# ウクライナ国 一般廃棄物管理に係る情報収集・ 確認調査

ファイナル・レポート

平成30年8月(2018年)

独立行政法人 国際協力機構(JICA)

日本工営株式会社 一般財団法人日本環境衛生センター 株式会社エイト日本技術開発

中欧 JR 18-026

# ウクライナ国 一般廃棄物管理に係る情報収集・ 確認調査

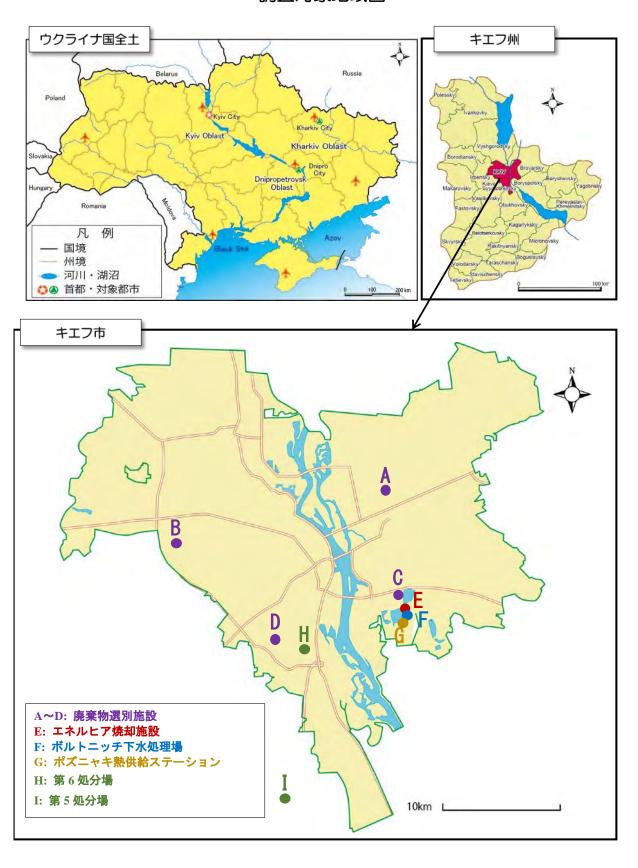
ファイナル・レポート

平成30年8月(2018年)

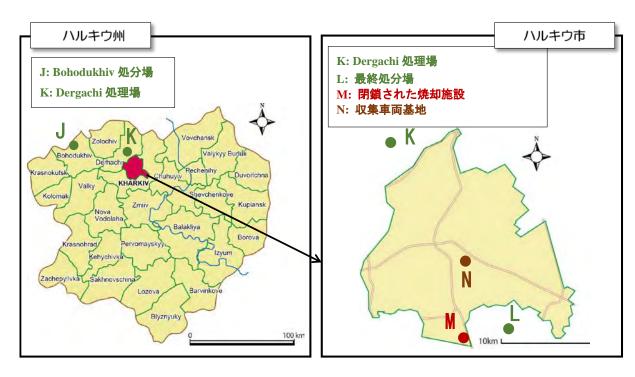
独立行政法人 国際協力機構(JICA)

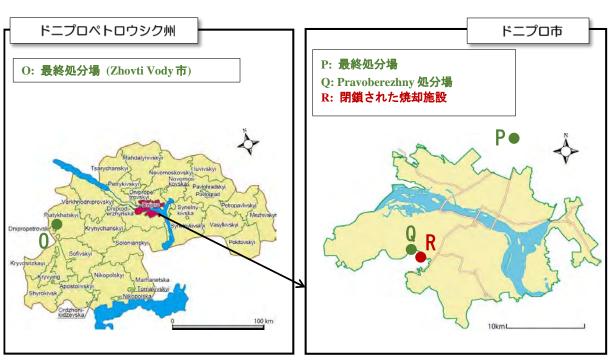
日本工営株式会社 一般財団法人日本環境衛生センター 株式会社エイト日本技術開発

## 調查対象地域図



## 調查対象地域図





## ウクライナ国 一般廃棄物管理に係る情報収集・確認調査

## ファイナル・レポート

## 目次

第1章 調査概要	
1.1 調査の背景及び概要	1
1.2 調査の目的	
1.3 調査対象地域	1
1.4 調査関係機関	1
第2章 現地調査概要	2
2.1 現地調査日程	2
2.2 調査方法	2
2.2.1 質問票調査	3
2.2.2 面談調査	3
2.2.3 現場踏査	3
2.2.4 ごみ性状調査	4
2.2.5 その他	4
2.3 廃棄物管理セミナー	4
第3章 調査結果	6
3.1 ウクライナ国全般における現況	6
3.1.1 ウクライナ国の一般概況	6
3.1.2 管理体制	10
3.1.3 都市廃棄物管理分野の関係省庁	12
3.1.4 国家廃棄物管理戦略	24
3.1.5 廃棄物管理に係る法制度	25
3.1.6 環境社会配慮に係る法制度	30
3.1.7 廃棄物管理に係る法制度の改定状況	
3.1.8 関連する EU 指令	
3.1.9 エネルギー関連の法制度に関する現状	35
3.1.10 PPP 法制度に関する現状	
3.1.11 ウクライナ国における事業実施手続き	42
3.2 キエフ市における現況	
3.2.1 キエフ州及びキエフ市の一般概況	
3.2.2 行政組織	52
3.2.3 廃棄物管理に係る法制度	
3.2.4 関連法制度(エネルギー・PPP)	
3.2.5 キエフ市における都市廃棄物管理の現状	
3.2.6 キエフ市における廃棄物管理計画及び事業	
3.2.7 キエフ市における都市廃棄物管理に係る課題	
3.2.8 キエフ州における廃棄物管理の現況	
3.3 ハルキウ市における現況	
3.3.1 ハルキウ州及びハルキウ市の一般概況	
3.3.2 行政組織	
3.3.3 廃棄物管理に係る法制度	
3.3.4 関連法制度 (エネルギー・PPP)	107

3.3.5 ハルキウ市における都市廃棄物管理の現状	107
3.3.6 ハルキウ市における廃棄物管理計画及び事業	118
3.3.7 ハルキウ市における廃棄物管理に係る課題	119
3.3.8 ハルキウ州における廃棄物管理の現況	121
3.4 ドニプロ市における現況	
3.4.1 ドニプロペトロウシク州及びドニプロ市の一般概況	125
3.4.2 行政組織	
3.4.3 廃棄物管理に係る法制度	
3.4.4 関連法制度 (エネルギー・PPP)	
3.4.5 ドニプロ市における都市廃棄物管理の現状	136
3.4.6 ドニプロ市における廃棄物管理計画及び事業	
3.4.7 ドニプロ市における廃棄物管理に係る課題	
3.4.8 ドニプロペトロウシク州における廃棄物管理の現況	
3.5 ドナーの支援状況	
3.5.1 欧州復興開発銀行(EBRD)	
3.5.2 ドイツ国際協力公社 (GIZ)	
3.5.3 世界銀行	
3.5.4 その他	
第 <b>4</b> 章 特定された支援ニーズ	
4.1 ウクライナ国全体の支援ニーズ	
4.1.1 経験の浅い廃棄物管理分野への支援	
4.1.2 廃棄物管理分野の緊急且つ重要な支援ニーズ	
4.2   中央政府の支援ニーズ	
4.3 キエフ市の支援ニーズ	
4.4 ハルキウ市の支援ニーズ	
4.5 ドニプロ市の支援ニーズ	
第5章 焼却発電施設導入の暫定評価	162
5.1 評価方法	162
5.2 社会的側面	162
5.2.1 対象都市人口	162
5.2.2 社会的ニーズ	163
5.2.3 環境衛生に係る社会インフラの整備状況	163
5.2.4 社会環境配慮	163
5.3 住民理解	164
5.3.1 ごみ分別に対する住民協力	164
5.3.2 廃棄物焼却発電に対する住民理解	164
5.4 制度的側面	
5.4.1 法律及び施行令・規則等の整備	165
5.4.2 行政組織の安定性	165
5.4.3 建設用地の妥当性	165
5.5 行政のガバナンス力	
5.5.1 上位計画における廃棄物焼却施設の位置づけ	166
5.5.2 首長の取組姿勢	
5.5.3 行政の執行能力	
5.5.4 売電に係る基準及び運用	
5.6 財政的側面	
5.6.1 財源の確保	
5.6.2 ティッピング・フィー	
5.6.3 売電による収入	
5.6.4 事業方式の検討	
5.6.5 事業リスクの確認	170

5.7	技術的側面	
5.7.	1 廃棄物に係る基礎データの把握	170
5.7.	2 メーカーの技術力	171
5.7.	3 焼却残渣(焼却灰)の適正処理	171
5.7.	4 環境モニタリング	171
5.7.	5 類似施設の実績	172
5.7.	6 技術者の確保	172
5.8	廃棄物焼却発電施設の導入にかかる検討	172
第6章	想定される支援シナリオと前提条件	
6.1	JICA の支援スキーム	175
6.2	技術協力	175
6.3	資金協力	176
6.4	包括的支援シナリオの有効性	176
6.5	想定される支援方策の実施工程案	176
6.6	JICA 支援の前提条件	178
6.7	想定される支援シナリオに関する結論	
第7章	環境スコーピング	183

# 表一覧

表	2.1	現地調査日程	2
表	2.2	JICA 調査団が視察した都市廃棄物処理施設	3
表	2.3	ごみ性状調査方法	4
表	3.1	ウ国の産業構成	8
表	3.2	失業率 (ILO 基準)	9
表	3.3	ウ国の省庁	10
表	3.4	地方選挙の種類	
表	3.5	環境・天然資源省の組織体制	12
表	3.6	環境・天然資源省の年間予算	13
表	3.7	地域発展省の組織体制	
表	3.8	地域発展省の年間予算(過去3年)	
表	3.9	都市廃棄物管理分野における共有インフラプロジェクト (2016 年、2017 年)	
表	3.10	経済発展・貿易省の組織体制	
表	3.11	経済発展・貿易省の過去3年の年間支出	
	3.12	国家廃棄物管理戦略におけるモニタリング指標および目標値	
	3.13	都市廃棄物に係る法令等の一覧	
	3.14	法令「On waste」の章立ておよび内容	
	3.15	廃棄物管理に係る責任機関の権限	
	3.16	都市廃棄物に係る権限	
	3.17	環境分野における法制度	
	3.18	排ガス規制値にかかる EU 指令	
	3.19	法改定の当初計画および法改定に関連する EU 指令	
	3.20	廃棄物管理に係る EU 指令	
	3.21	廃棄物管理施設に関連する環境基準に係る EU 指令	
	3.22	埋立処理される生分解性廃棄物量に係る目標	
	3.23	エネルギー関連のウ国の主要法制度と EU 指令	
	3.24	2035年に向けたエネルギー戦略の要点	36
	3.25	PPP に係る主要な法律	
	3.26	PPP の実施に係る関連規則	
	3.27	実施中の PPP プロジェクト (地域別)	
	3.28	廃棄物管理分野における PPP 事業リスト(2018 年 1 月 1 日現在)	
	3.29	キエフ州の人口統計	
	3.30	キエフ市の各地区の人口	
	3.31	キエフ州・キエフ市における雇用率と失業率	
	3.32		
	3.33	キエフにおける電力供給	
	3.34	キエフ市の飲料水供給および下水処理状況	51
	3.35	キエフ州政府の組織体制	52
	3.36 3.37	キエフ州政府の年間予算 開発戦略における目標	
	3.38	開発戦略における廃棄物関連の優先プロジェクト	
	3.39		
	3.40	キエフ市の組織体制 キエフ市政府の年間予算	
	3.40	現代   現代   現代   現代   現代   現代   現代   現代	
	3.41	用光戦略における廃棄物官珪分野の課題と解伏束	
	3.42 3.43	キエフ市政府の廃棄物管理関連制度	
	3.44	キエフ市における都市廃棄物発生量の推計	
	3.44	キエフ市における郁巾廃棄物先生量の推訂 ニニニニニニニニニニニニニニニニニニニニニニニニニニニニニニニニニニニニ	
	3.46		
1	J.TU	- 1 : / リナマノログリナ/元 元 『グマノ [□ ] /トニニレクン ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	

表	3.47	キエフ市の都市廃棄物の物理組成(2018年)	61
表	3.48	キエフ市の都市廃棄物の化学組成(2018年)	61
表	3.49	キエフ市の都市廃棄物収集業者	
表	3.50	キエフ市内の資源選別回収業者	64
表	3.51	エネルヒア焼却施設の概要	
表	3.52	ウクライナ排ガス排出基準及び EU2010 排出基準	73
表	3.53	KKS 社の都市廃棄物収集・処理手数料	
表	3.54	他の廃棄物収集業者の都市廃棄物収集・処理手数料	79
表	3.55	キエフ市の都市廃棄物処理・処分手数料	79
表	3.56	Kyivkomunservis 社の一般概要	80
表	3.57	Kyivkomunservis 社の損益計算書	81
表	3.58	Kyivkomunservis 社の貸借対照表(2018年1月1日時点)	81
表	3.59	PJSC「Kyivspetstrans 社」の概要	82
表	3.60	PJSC 「Kyivspetstrans 社」の損益計算書	83
表	3.61	PJSC 「Kyivspetstrans」の貸借対照表(2017 年 12 月 31 日現在)	
表	3.62	エネルヒア焼却施設の損益計算書 (JICA 調査団の想定)	84
表	3.63	Kyivteploenergo 社の一般情報	
表	3.64	キエフ市における廃棄物管理に係る実行計画(2017年~2025年)	
表	3.65	キエフ州の各自治体における廃棄物収集率	
表	3.66	キエフ州の廃棄物管理施設整備計画の例	
表	3.67	ハルキウ州の人口統計	
表	3.68	ハルキウ州の雇用と失業率	98
表	3.69	ハルキウ州の世帯別月収入及び支出	
	3.70	ハルキウ市の電力消費量(2014年~2016年)	
	3.71	ハルキウ州の水供給および下水処理の現状	
	3.72	ハルキウ州政府の組織体制	
	3.73	ハルキウ州政府の年間予算	
	3.74	開発戦略における目標	
	3.75	ハルキウ市政府の組織体制	
	3.76	ハルキウ市の年間予算	
	3.77	ハルキウ市のエンジニアリングおよび交通インフラに係る優先施策への投資計画	
	3.78	ハルキウ州政府の廃棄物管理に係る法制度	
	3.79	ハルキウ市政府の廃棄物管理に係る法制度	
	3.80	ハルキウ市の都市廃棄物の物理組成(2003年)	
	3.81	ハルキウ市の都市廃棄物の物理組成(2012年)	
	3.82	ハルキウ市の都市廃棄物の物理組成(2018年)	
	3.83	ハルキウ市の都市廃棄物の化学組成(2018年)	
	3.84	ハルキウ市の都市廃棄物収集業者	
	3.85	ハルキウ市の都市廃棄物収集・処理手数料	
	3.86	ハルキウ市の都市廃棄物処分手数料	
	3.87	KVBO の一般情報	
	3.88	KVBO の過去 3 年間の損益計算書	
	3.89	KVBO の貸借対照表(2017 年 12 月 31 日現在)	
	3.90	MKPV の一般情報	
	3.91	MKPV の過去 3 年間の損益計算書	
	3.92	MKPV の貸借対照表(2017 年 12 月 31 日現在)	
	3.93	ハルキウ市における廃棄物管理分野の基本計画とプログラム	
	3.94	ハルキウ市における UIP2 の廃棄物管理事業	
	3.95	プログラムで計画されている都市廃棄物に関する方策	
	3.96	ドニプロペトロウシク州の人口統計	
	3.97	ドニプロペトロウシク州の雇用と失業率	
	-	the state of the s	-

表 3.98	3 ドニプロペトロウシク州の世帯別月収入及び支出	128
表 3.99	ドニプロペトロウシク州の年間電力消費量(2011年~2015年)	129
表 3.10	00 ドニプロ市の水供給および下水処理の状況	129
表 3.10	01 ドニプロペトロウシク州政府の組織体制	130
表 3.10	)2 ドニプロペトロウシク州の年間予算	130
表 3.10	3 ドニプロペトロウシク州の開発戦略における目標	131
表 3.10	14 開発戦略における廃棄物管理にかかる課題および優先事業分野	132
表 3.10		
表 3.10		
表 3.10		
表 3.10	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
表 3.10		
表 3.11		
表 3.12		
表 6.1	JICA の開発援助スキーム	
表 6.2	JICA 技術協力の種類	
表 6.3	JICA 技術協力による支援方策案	
表 6.4	特定されたニーズに対する支援方策の実施工程案	
表 6.5 表 6.6	各期における特定されたニーズに対する支援方策案 JICA 支援の前提条件	170
表 6.7	JICA 文後の前旋米件	
表 7.1		
表 7.1	スコーピング結果:キエフ市、ドニプロ市の選別施設の建設	
表 7.2	スコーピング結果:キエフ市、ドニプロ市の焼却発電施設の建設	
	スコーピング結果:キエフ市、ハルキウ市、ドニプロ市の最終処分場の建設	
众 7.4	ハー こと / 桐木・ハー/ 申、/ り申、 トー/ 自申の取帐だり物の定収	100
	図一覧	
図 2.1	廃棄物管理セミナー	5
図 3.1	ウクライナ国の人口ピラミッド	7
図 3.2	ウクライナ国の人口の推移 (2008年~2030年)	
図 3.3	ウクライナの国内総生産(左:フリヴニャ建、右:米ドル建)	9
図 3.4	ウクライナ中央銀行公表の UAH/USD レート	9
図 3.5	廃棄物管理ヒエラルキー	24
図 3.6	PPP プロジェクトの意思決定手続き	40
図 3.7	セクター別実施中 PPP プロジェクトの数	
図 3.8	ウクライナ国における事業実施手続き	
図 3.9	キエフ市の月毎の平均気温と平均降水量	
図 3.10		
図 3.11	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
図 3.12	2 キエフにおける世帯別月平均支出の内訳	51

図	3.13	キエフ市開発計画における優先分野	57
义	3.14	キエフ市の都市廃棄物収集風景	
义	3.15	KKS が推進している分別ごみコンテナ	
义	3.16	Kyivmiskvtorresursy 社の資源ごみ回収コンテナ	64
义	3.17	Eco Stok 社の資源選別回収施設	65
义	3.18	エネルヒア焼却施設の遠景	65
义	3.19	エネルヒア焼却施設の施設構成	66
义	3.20	受入れ供給設備	68
义	3.21	燃焼設備	69
义	3.22	排ガス冷却設備	70
义	3.23	灰出し設備	71
义	3.24	第 5 処分場の状況	77
义	3.25	第6処分場の状況	
义	3.26	KKS 社が作成した環境教育・啓発教材	86
义	3.27	廃棄物焼却施設建設に対する風潮	87
义	3.28	キエフ市の現状の廃棄物処理フロー(2018年)	
义	3.29	キエフ市の将来の廃棄物処理フロー(2018年現在)	
义	3.30	キエフ地域の7地区における現在の施設位置と将来の配置計画	92
义	3.31	ハルキウ市の月毎の平均気温と平均降水量	95
义	3.32	ハルキウ州とハルキウ市の人口の推移(2008年~2017年)	97
义	3.33	ハルキウ州の GRP (合計、一人当たり、成長率)	97
义	3.34	ハルキウ州の世帯別月平均支出の内訳	99
义	3.35	ハルキウ市の都市廃棄物収集風景	110
义	3.36	KVBO の保有する収集車両及び機材	111
义	3.37	KVBO の収集車両運行管理システム	111
义	3.38	Dergachi のハルキウ市公営最終処分場	113
义	3.39	ハルキウ市の現状の廃棄物処理フロー(2018年)	120
义	3.40	ハルキウ市の将来の廃棄物処理フロー(2018年現在)	121
义	3.41	Bogodukhivskyi Disctict における廃棄物処理施設	122
义	3.42	ドニプロ市の月毎の平均気温と平均降水量	125
义	3.43	ドニプロペトロウシク州とドニプロ市の人口の推移 (2008 年~2017 年)	127
义	3.44	ドニプロペトロウシク州の GRP(合計、一人当たり、成長率)	127
义	3.45	ドニプロペトロウシク州の世帯別月平均支出の内訳	129
义	3.46	ドニプロ市の都市廃棄物収集風景	
义	3.47	ドニプロ市「右岸」廃棄物処理複合施設の状況	144
义	3.48	廃棄物選別施設配置図	
义	3.49	ドニプロ市の現在の廃棄物処理フロー(2018年)	150
义	3.50	ドニプロ市の将来の廃棄物処理フロー(2018年現在)	151
义	3.51	Zhovti Vody の処分場	
义	3.52	Dergachi 処分場における UPI2 による処分場開発	156
义	5.1	プレチェックリスト案に基づく検討結果	
义	6.1	有償資金協力のプロジェクトサイクル	176

## 略語表

略語 英語		日本語			
組織					
CBOs	Community Based Organizations	地域組織			
CE	Communal Enterprise	公社			
CTF	Clean Technology Fund	クリーン技術ファンド			
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development	欧州開発銀行			
EC	European Community	欧州共同体			
EEC	European Economic Community	欧州経済共同体			
EIB	European Investment Bank	欧州投資銀行			
EU	European Union	ヨーロッパ連合			
GIOC	Main Information and Calculation Center	主要情報計算センター			
GIZ	German Federal Enterprise for International Cooperation	ドイツ国際協力公社			
НММС	Housing Maintenance & Management Company	公設集合住宅維持管理公社			
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development	国際復興開発銀行			
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金			
ILO	International Labour Organization	国際労働機関			
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構			
KKS	Kyivkomunservis	キエフコミュナルサービス			
KVBO	Municipal Enterprise of Complex on Municipal Waste Removal	ハルキウ市都市ごみ収集公社			
MEDT	Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine	経済発展・貿易省			
MENR	Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine	環境・天然資源省			
MKPV	Municipal Company for Solid Waste Management	ハルキウ市廃棄物管理公社			
MRDCHCS	Ministry of Regional Development, Construction, Housing and Communal Services of Ukraine	地域発展・住宅・公共サービス省			
NEFCO	Nordic Environment Finance Corporation	北欧環境金融公社			
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織			
OECD	The Organization for Economic Cooperation and Development	経済協力開発機構			
SAEE	State Agency on Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine	国家エネルギー効率化・省エネ委員会			
SRDF	State Regional Development Fund	国家地域開発ファンド			
PMU	Project Management Units	プロジェクト管理ユニット			
WB	World Bank	世界銀行			
ZHEK Housing Management Section		住宅管理部門			
技術用語					
B/D	Basic Design	基本設計			
BOO	Build Own Operate	建設・運営・所有			
BOT	Build Operate Transfer	建設・運営・移転			
CHP	Combined Heat and Power Plant	地域暖房施設			

CMU	Cabinet of Ministers of Ukraine	ウクライナ国内閣
CPI	Consumer Price Index	消費者物価指数
DBO	Design Build Operate	公設民営方式
D/D	Detailed Design	詳細設計
DF/R	Draft Final Report	ドラフト・ファイナル・レポート
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
FIT	Feed-In-Tariff system	固定価格買取制度
F/R	Final Report	ファイナル・レポート
F/S	Feasibility Study	実現可能性調査
FY	Fiscal Year	会計年度
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GHG	Green House Gas	温室効果ガス
GRP	Gross Regional Products	域内総生産
HDPE	High-Density Polyethylene	高密度ポリエチレン
IC/R	Inception Report	インセプション・レポート
IFC	International Finance Corporation	国際金融公社
IT/R	Interim Report	インテリム・レポート
JSC	Joint-Stock Company	ジョイント・ストック・カンパニー
LLC	Limited Liability Company	有限責任会社
MBT	Mechanical-Biological Treatment	機械的・生物的処理
MSW	Municipal Solid Waste	都市廃棄物
MSWM	Municipal Solid Waste Management	都市廃棄物管理
NGO	Non-Governmental Organizations	非政府組織
O&M	Operation & Maintenance	運営維持管理
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OJSC	Open Joint-Stock Company	公開株式会社
OPEX	Operating Expenditure	運営費用
PJSC	Private Joint-Stock Company	合弁会社
PPP	Public Private Partnership	公民連携
R&D	Research and Development	研究開発
RDF	Refuse Derived Fuel	廃棄物固形燃料
RE	Renewable Energy	再生可能エネルギー
SRF	Secondary Recovered Fuel	二次回収燃料
SEA	Strategic Environmental Assessment	戦略的環境アセスメント
SWM	Solid Waste Management	廃棄物管理
TEO	Technical Economical Basis Justification	施設開発計画(技術的・経済的正当化)
TPP	Thermal Power Plant	火力発電所
UIP2	Second Urban Infrastructure Project	第二次都市インフラプロジェクト
WEEE	Waste Electrical and Electronic Equipment	電気電子機器廃棄物
通貨		
EUR	Euro	ユーロ
JPY	Japanese Yen	円
UAH	Ukrainian Hryvnia	フリヴニャ
USD	United States Dollar	米ドル

## 付属資料一覧

- 付属資料 1 現地調査スケジュール
- 付属資料 2 関係者リスト
- 付属資料 3 プレゼンテーション資料
  - 調査概要の導入
  - 第1次現地調査の結果
  - ドラフト・ファイナル・レポートの要約
- 付属資料 4 質問票
- 付属資料 5 廃棄物性状調査
- 付属資料 6 廃棄物管理セミナー
  - 廃棄物管理セミナーの概要
  - 参加者リスト
  - 発表資料
    - · JICA 調査の結果概要
    - ・ 国家廃棄物管理戦略と国家廃棄物管理計画の概要
    - · 日本の廃棄物管理に係る経験
    - · JICA 支援スキームの概要
- 付属資料 7 焼却発電施設導入の暫定評価
- 付属資料 8 日本の廃棄物管理に係る経験
- 付属資料 9 廃棄物処理方式の比較
- 付属資料 10 写真集

## 第1章 調査概要

#### 1.1 調査の背景及び概要

4,000 万人以上の人口を有するウクライナ国(以下、ウ国)では、年間に 4,800 万 m³ (約1,180 万 t)の「都市廃棄物」」が発生しているが、ほとんど減量されないまま、約94%を約6,000 か所の処分場に投棄されている。このため、ウ国政府は EU との連合協定の下、GIZ 及び EBRD の支援を受けて「国家廃棄物管理戦略」を策定している。この国家戦略では、2030 年までの政策として、廃棄物の発生抑制・資源化・減量化による埋立処分量の削減や、中央政府、州政府、地方自治体の役割等の基本的な方向性を定めている。

既存の多くの処分場がその計画埋立量を超過していながらも廃棄物を受け入れざるを得なく、全体的にもほとんど満杯の状況となっている。加えて、関連する EU 基準に適合しない処分場は閉鎖することとなっている。このため、ウ国では埋立量の削減が喫緊の課題となっている。現在、ウ国で稼動している廃棄物焼却施設はキエフ市にあるエネルヒア焼却施設の1か所のみであるが、同施設は1980年代に建設され、老朽化が進んでいる。

一方で、ウ国政府は日本政府及び JICA に対し、円借款による廃棄物焼却発電施設やその他の施設整備等、廃棄物管理セクターに係わる様々な支援への期待を有している。

このような背景の下、対象地域での基礎的な情報収集と関係諸機関等との協議を通じて 具体的な支援ニーズを特定し、廃棄物焼却発電事業の必要性や導入可能性の確認並びに今 後の支援の可能性を検討するために、本情報収集・確認調査が実施された。

JICA は本調査を実施するにあたり、2018 年 2 月から 8 月の間に JICA 調査団を 3 回ウ国へ派遣し、現地調査や関係者との協議を実施し、その結果をファイナル・レポート (F/R)として取り纏めた。

#### 1.2 調査の目的

本業務の目的は、以下の2点である。

- キエフ市、ハルキウ市、ドニプロ市の3都市を対象に、都市廃棄物管理のプロセス、 組織運営・維持管理体制(財務含む)、廃棄物焼却施設の現状など、廃棄物管理シス テム全体(発生、収集・運搬、中間処理・リサイクル、最終処分)について基礎情報 の収集を行う。
- 上記の結果に基づき、中央政府・州政府・地方自治体の方針等に関する情報整理、具体的な支援ニーズの特定、廃棄物焼却発電事業の必要性や導入可能性の確認・候補案件の絞り込みを行った上で、今後の円借款事業及び付随する技術協力による支援の方向性やシナリオの提案を行う。

#### 1.3 調査対象地域

主たる対象地域は、ウ国「キエフ市」、「ハルキウ市」、「ドニプロ市」の3都市である。

#### 1.4 調査関係機関

- 中央政府:環境・天然資源省(MENR)、地域発展・住宅・公共サービス省(MRDCHCS)、 経済発展・貿易省(MEDT)
- 地方政府:対象3都市政府及びそれぞれの位置する州政府
- 国際援助機関:欧州復興開発銀行(EBRD)、ドイツ国際協力公社(GIZ)、世界銀行(WB)

 $<sup>^{1}</sup>$  ウ国では、日本の「一般廃棄物」に相当する家庭系・事業系廃棄物は「Municipal Waste」と称されていることから、本報告書においては「都市廃棄物」に統一して称す。

## 第2章 現地調査概要

#### 2.1 現地調査日程

現地調査の日程を表 2.1 に示した。

第1次現地調査は2018年2月21日から4月15日まで実施され、JICA調査団は関係機 関とキックオフミーティング及び関連協議を行った。キックオフミーティングを行った関 係機関は、環境・天然資源省(Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine: MENR)、 地域発展・住宅・公共サービス省(Ministry of Regional Development, Construction, Housing and Communal Services of Ukraine: MRDCHCS)、経済発展・貿易省 (Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine: MEDT)、キエフ州、ハルキウ州、ドニプロペトロウシク 州、キエフ市、ハルキウ市、ドニプロ市である。国際援助機関としては EBRD 及び GIZ と 面談した。キックオフミーティングと並行して、現場踏査として、キエフ市にあるエネル ヒア焼却施設、第5・第6廃棄物処分場、ハルキウ市の Dergachi 廃棄物処分場、ハルキウ 州の Bohodukhiv 市にある廃棄物処分場、ドニプロ市の Pravoberezhny 廃棄物処分場、ドニ プロペトロウシク州の Zhovti Vody 市にある廃棄物処分場を視察した。併せて 3 月には質 問票の回答内容の確認のため、中央政府や対象各市に加えて、その他の機関として国家エ ネルギー効率化・省エネ委員会(State Agency on Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine: SAEE)、Kyivspetstrans 社、エネルヒア焼却施設、Kompania Eko Stok 社、ハルキウ 市都市ごみ収集公社 (Municipal Enterprise of Complex on Municipal Waste Removal : KVBO)、 ハルキウ市廃棄物管理公社 (Municipal Company for Solid Waste Management: MKPV)、エ コドニプロ社と面談を行った。また、第1次現地調査期間中にハルキウ市とドニプロ市で ごみ性状調査を実施した。

第2次現地調査は2018年5月9日から6月6日まで行われた。JICA 調査団は、第1次調査結果をまとめたインテリム・レポート(IT/R)について MENR、MRDCHCS、MEDT、キエフ市、ハルキウ市、ドニプロ市と協議するとともに、その他の機関として SAEE やエコドニプロ社とも面談を行った。現場踏査として、エネルヒア焼却施設、Dergachi 廃棄物処分場を視察するとともに、キエフ市ではごみ性状調査を実施した。また6月1日には、MENR において廃棄物管理セミナーを開催し、関係機関から約30人が参加した。

第3次現地調査は2018年7月15日から7月31日まで行われた。JICA調査団は調査結果をまとめたドラフト・ファイナル・レポート (DF/R) の内容について、全ての調査対象機関に説明するとともに、支援ニーズの確認及びJICA の将来の支援に向けた前提条件についての協議を行った。

詳細な現地調査日程は付属資料1に示す。

表 2.1 現地調査日程

出典: JICA 調査団

#### 2.2 調査方法

本調査は、以下の方法で実施された。

- 質問票調査
- 面談調査

- 現場踏査
- ごみ性状調査

#### 2.2.1 質問票調査

質問票調査は、関係機関に対して質問票を配布して実施した。第1次現地調査に先立ち、 JICA 調査団は中央、州、市の異なる政府レベル毎に、全ての調査項目を網羅した質問票を 作成・準備した。

質問票の内容は以下の通りである。

- 一般概況(自然条件、人口、経済)
- 都市廃棄物管理の関係法規類及び計画
- 都市廃棄物管理の実施体制
- 都市廃棄物管理状況
- 廃棄物処理及びエネルギー回収
- 事業実施方法
- 他ドナーによる支援
- 環境社会配慮
- 日本の廃棄物管理経験に対する関心

政府レベルごとの質問票を付属資料 4 に示す。質問票は、まずキックオフミーティングの際に各関係機関に対して配布するとともに、各機関が回答を記入するための電子ファイルをメールで共有した。

質問票の回答を受領した後、回答内容を明確にするため、各関係機関と再度面談を実施した。

#### 2.2.2 面談調査

キックオフミーティングでは、各関係機関に対して本調査の概要と質問票調査について 説明した。質問票の回答受領後は、これらの関係機関並びに都市廃棄物管理担当者に対し て、質問票への回答内容に関する確認・協議のための個別の面談を実施した。

これらの面談結果を基に、対象地域における都市廃棄物管理の現状と課題を分析した。

#### 2.2.3 現場踏査

調査関係機関あるいは他の関係者の調整の下、各州・各市の廃棄物管理関連施設を視察 した。現場踏査の結果をもとに、調査対象地域の廃棄物処分場等、現在、稼働している廃 棄物管理関連施設の現状と課題を分析した。現場踏査で視察した施設を表 2.2 に示す。

表 2.2 JICA 調査団が視察した都市廃棄物処理施設

Classification	Field Name	Responsible Organization	Operational Organization	Date
Incineration plant	Energia Incineration Plant	Kyiv City	Kyivenergo	13 Mar. 31 May 16 Jul.
Waste Collection	dlection Garage for waste collection trucks, and its collection area Kharkiv City KVBO		KVBO	27 Mar.
	Landfill No. 5, No. 6	Kyiv City	Kievspetstrans	8 Mar. 15 May.
Landfill site	Pravoberezhny Landfill	Dnipro City	EcoDnipro	27 Feb. 20 Mar. 20 Jul.
	Zhovti Vody City Landfill	Dnipropetrovsk Oblast	Zhovti Vody City	28 Feb.

Classification	Field Name	Operational Organization	Date	
	Dergachi Landfill	Kharkiv City	MKPV	3 Mar. 27 Mar. 22 May. 23 Jul.
	Bohodukhiv City Landfill	Kharkiv Oblast	EKOBTOP	2 Mar.
Material Recycle	Kompania Eko Stok	Located in Kyiv City	Kompania Eko Stok	12 Apr
Facility	Obukhivmiskvtorresursy	Located in Kyiv Oblast	Obukhivmiskvtorresursy	25 Jul.

出典: JICA 調査団

#### 2.2.4 ごみ性状調査

対象地域の都市廃棄物の特徴を把握し、廃棄物焼却発電を含めた適切な廃棄物処理方法 を検討するために、ごみ性状調査を実施した。

処分場におけるごみ性状調査は JICA 調査団によって実施し、化学分析は分析業者への再委託により行った。

ごみ性状調査の仕様を表 2.3 に示した。ごみ性状調査は、2018 年 5 月 15 日にキエフ市、 3 月 29 日にハルキウ市、3 月 23 日にドニプロ市で実施した。詳細な調査方法及び調査結果は付属資料 5 に示す。

Item **Specification** • Field measurement: March to May 2018 Survey duration Laboratory analysis: March to June 2018 Municipal solid waste in Kyiv, Kharkiv, and Dnipro cities Target waste • 1 sample for each city (total number of sample is 3) Sampling location Municipal waste landfill site of each city • Field measurement at landfill sites by the JICA Survey Team Survey methods and its • Preparation of sample, weight per unit volume, waste composition locations Laboratory analysis by Eurofins Ukraine (sent to laboratory in Germany) • Three components (moisture, ash, combustible), gross calorific value, six elements (C, H, O, N, S, Cl)

表 2.3 ごみ性状調査方法

出典: JICA 調査団

#### 2.2.5 その他

その他の調査方法として、既存の情報や関係機関から提供された情報、インターネット 検索により得られた情報を分析した。この方法は、対象地域の都市廃棄物に係る手数料や 財政情報、廃棄物焼却施設を含めた廃棄物管理に対する住民意識を調査するために用いら れた。

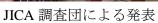
#### 2.3 廃棄物管理セミナー

2018 年 6 月 1 日に、環境・天然資源省の Aarhus センターにおいて JICA 調査団主催の廃棄物管理セミナーを開催した。このセミナーの目的は、関係機関に対する本調査結果と日本の廃棄物管理の経験の紹介及び環境・天然資源省による国家廃棄物管理戦略や廃棄物関連法の策定状況の共有であった。調査団を除く関係機関からの参加者は26名であった。

JICA 調査団から本調査の結果概要と各市の支援ニーズについて説明し、次に環境・天然資源省から国家廃棄物管理戦略の概要と、国家廃棄物管理計画及び廃棄物関連法の策定現況についての説明があった。その後、焼却発電を含めた日本の廃棄物管理についての経験を紹介し、最後にJICA の支援スキームについて紹介した。

図 2.1 に廃棄物管理セミナーの様子を示す。廃棄物管理セミナーの式次第、発表資料、参加者リストは付属資料 6 に取り纏めた。







環境・天然資源省による発表

出典: JICA 調査団

図 2.1 廃棄物管理セミナー

## 第3章 調査結果

- 3.1 ウクライナ国全般における現況
- 3.1.1 ウクライナ国の一般概況
- (1) 地理・気象・自然概況

#### 1) 地理的特徵

ウ国は、東欧に位置し、7つの国と2つの海に囲まれている。隣接する国々は、南西側にルーマニアとモルドバ、西側にポーランド、スロバキア、ハンガリー、北にベラルーシ、東にロシアであり、南側において黒海とアゾフ海に接している。ウ国の国土面積は、603,700 km²であり、ヨーロッパの中では2番目に大きい面積を有する。

ウ国の西部には、国内最高峰である標高 2,061 m のカルパチア山脈があり、中心部は平野と低木が広がっており、南部は、黒海沿岸低地である。ウ国で最長の河川であるドニエプル川は、2,285 km とヨーロッパでは 4 番目の長さを持つ。ロシアからベラルーシを通ってウ国へ流れ込み、その後、黒海へ至る。同川はまた、ベラルーシとの国境の一部にもなっている。

過去にウ国では、クリミア半島を含む黒海地方やルーマニアとの国境近くにおいて地震が発生しており、過去 10 年間に発生した地震の大きさはマグニチュード 2.5~4.9 である。過去に発生した最大の地震の 1 つは、クリミアのグルズフで 1927 年に発生したマグニチュード 6.7 の大きさであった 2。ウ国では、現在入手できる範囲の情報においては、地震の危険度が中程度のものと判定されており、これは、今後 50 年間で、損害を起こしかねない地震が 10%の確率で発生することを意味している 3。

#### 2) 気象的特徴

ウ国は、寒い冬と暑い夏が特徴的な大陸気候である。黒海沿岸地域は地中海性気候であり、夏は乾燥しているのが特徴である。年間平均降水量は、同国の西部では 1,200~1,600 mm、東部では 300 mm である。

#### (2) 人口及び将来予測

2018年2月現在で、ウ国の総人口は42,364,933人と推定されている<sup>4</sup>。ただし、この数字には、一時的に占領されているクリミア自治共和国とセバストポリ市の人口は含まれていない。

この数字から、ウ国はヨーロッパでは6番目(ドイツ、フランス、イギリス、イタリア、スペインの次)、世界では32番目に多い人口であることが分かる5。

最新の国勢調査は 2001 年に行われ、次回の国勢調査の実施は、2008 年 4 月 9 日付の第 581-p 内閣決議「On the all-Ukrainian population census conduction in 2020」によって決定されている。

現在の人口のうち、男性は 46.3%、女性は 53.7%である。15 歳以下の人口は 16.2%、16 歳から 59 歳までの人口は 61.3%、60 歳以上の人口は 22.5%である。図 3.1 にウ国の人口ピラミッドを示す。

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> 出典: https://www.earthquaketrack.com/p/ukraine/biggest (2018 年 4 月 7 日現在)

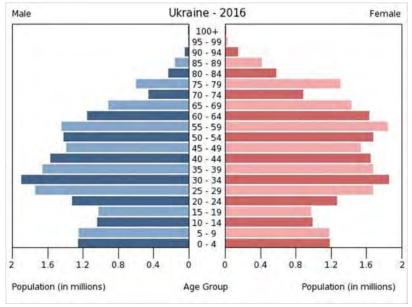
<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> 出典: http://thinkhazard.org/en/report/254-ukraine/EQ (2018 年 4 月 7 日現在)

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> 出典: https://ukrstat.org/en/operativ/operativ2018/ds/kn/kn\_e/kn0118\_e.html (2018 年 4 月 7 日現在)

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> 出典: https://tradingeconomics.com/ukraine/population (2018 年 4 月 7 日現在)

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> 出典: http://www.ukrcensus.gov.ua/eng/ (2018 年 4 月 7 月現在)

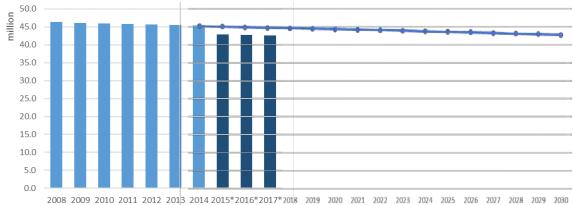
2016年の合計特殊出生率は、1.466と推定されている。平均寿命は、全体で71.68歳、 男性は66.73歳、女性は76.46歳である。



出典: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/up.html\_(2018 年 4 月 7 日現在)
図 3.1 ウクライナ国の人口ピラミッド

図 3.2 は、クリミア自治共和国とセバストポリ市を除く過去 10 年間の人口の推移を示しており、2030年までの推計値はウ国全土を反映している。

いずれの場合においても、ウ国の人口は徐々に減少することが予測されている。



2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015\*2016\*2017\*2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2 出典: 下記ウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成

https://ukrstat.org/en/operativ/operativ2007/ds/nas\_rik/nas\_e/nas\_rik\_e.html (2018 年 4 月 7 日現在) http://www.idss.org.ua/forecasts/nation\_pop\_proj\_en.html (2018 年 4 月 7 日現在)

図 3.2 ウクライナ国の人口の推移 (2008年~2030年)

#### (3) 経済・産業の状況

#### 1) 経済概況 7

ロシアから独立後の市場経済化による混乱から、1990年代は生産力の低下とハイパー・インフレーションを経験している。IMF等の国際金融機関と協調路線をとって経済改革に着手したが、1998年には国際金融市場の低迷の煽りを受け、外貨準備高の減少などの問題に直面した。2000年代に入り、経済成長率がプラスに転じ、好調な鉄鋼輸出や内需拡大により高い成長率を実現させたが、2008年夏以降、鉄鋼需要の頭打ちに加え、世界経済・金融危機の影響を受けて株価の下落や外資の流出が始まり、ウ国の財政状況が悪化した。2010年に就任し

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> 出典: http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/ukraine/data.html#section4 (2018 年 4 月 7 日現在)

たヤヌコーヴィチ大統領は IMF から支援を受け、税制改革、年金改革、土地制度改革等、各種経済改革を実施し、2010 年~2011 年にかけて経済は順調に回復した。2012 年 6 月、ポーランドとの共催で欧州サッカー選手権を開催したが、これを契機として道路・空港等のインフラ整備が進められ、景気の下支えに寄与した。しかしながら、同年は主力産業の鉄鋼生産が落ち込み、輸出の減少等から GDP 成長率は 0.2%の低成長に留まり、2013 年には鉄鋼、鉄道等のロシア向け輸出の落ち込みを受け、成長率が 0%となった。

2014年に入ると、東部情勢の悪化の影響を受け、貿易額や鉱工業生産高が大きく落ち込むなど経済状況の悪化が深刻になり、経済成長率はマイナスに転じた。対外債務や外貨準備高の減少等、財政状況も深刻化したため、同年4月以降、IMFや世界銀行、EUを始めとする国際金融機関及び欧米諸国等から多くの支援を受けている。2015年3月、IMFは4年間で約175億米ドルをウ国政府に供与することを盛り込んだ新経済プログラムを承認し、ウ国政府は4度の資金受領により外貨準備高が増加した一方で、同プログラムの条件を満たすため、財政、税制、年金、エネルギー、公共サービス等多くの分野の改革でさらなる成果が求められている。

2015年もマイナスだった経済成長率は、2016年に入りプラスに転じたが、引き続き国際ドナーの支援が必要とされている。

#### 2) 主要産業

表 3.1 に主要産業の構成内訳を示す。ウ国の主要産業は製造業(28.8%)、農林水産業(13.0%)、卸売・小売業(12.8%)、運輸・倉庫(6.8%)及び採鉱・採石業(5.0%)である。

#### 表 3.1 ウ国の産業構成

Unit: %

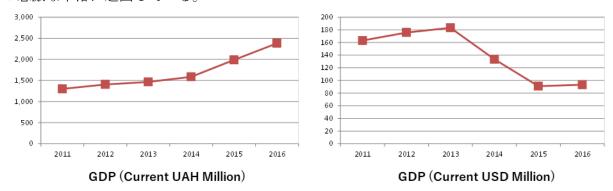
Industries	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Agriculture, forestry, and fishing	7.9	8.8	8.6	10.0	11.4	13.3	13.0
Mining and quarrying	5.0	5.4	5.0	5.0	4.7	4.5	5.0
Manufacturing	33.3	33.1	31.3	28.7	29.1	28.8	28.8
Electricity, gas, steam, and air conditioning supply	3.9	4.3	4.5	4.4	4.4	4.2	4.8
Water supply; sewerage, waste management,	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6
Construction	5.6	5.6	5.9	5.4	4.8	4.5	4.7
Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles	11.9	12.1	12.6	12.7	13.2	13.1	12.8
Transportation and storage	6.8	7.2	7.0	7.1	6.5	7.1	6.8
Accommodation and food service activities	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6
Information and communication	2.9	2.8	2.9	3.2	3.1	3.4	3.6
Financial and insurance activities		3.3	3.2	3.4	3.5	2.6	2.1
Real estate activities	3.8	3.8	4.0	4.4	4.2	4.2	4.1
Professional, scientific, and technical activities	2.3	2.1	2.8	3.1	2.7	2.6	2.7
Administrative and support service activities	1.0	1.1	1.1	1.2	1.1	1.0	1.2
Public administration and defense; compulsory social security	2.9	2.5	2.7	2.9	3.5	3.5	3.6
Education	3.4	3.0	3.3	3.5	3.2	2.9	2.6
Human health and social work activities		2.2	2.4	2.4	2.1	2.1	2.0
Arts, entertainment, and recreation		0.4	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5
Other service activities	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5
-	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.

出典: 2016 年のウ国家予算(ウ国家統計サービス、キエフ 2018 年2 月23 日現在)

#### 3) 国内総生産(GDP)

図 3.3 に年間の GDP を示す。フリヴニャ建ではウ国経済は毎年成長を続けているように見えるが、米ドル建で見ると 2013 年から 2015 年にかけて経済は縮小し、2016 年も引き続

き下げ止まっていることが分かる。この逆転は 2013~2014 年の経済危機によるフリヴニャの急激な下落に起因している。



出典: 世界銀行のデータに基づき JICA 調査団が作成(https://data.worldbank.org/country/Ukraine)

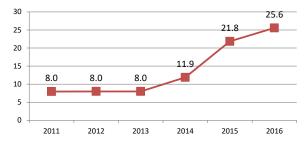
### 図 3.3 ウクライナの国内総生産(左:フリヴニャ建、右:米ドル建)

## 4) 通貨

2005年4月21日から2008年5月21日まで、ウ国の通貨フリヴニャ(UAH)は5.05UAH/USDに固定されていた。2008年12月、世界的な金融危機により、フリヴニャは7.88UAH/USDまで下落し、新たに8.0UAH/USDの固定相場が設立され、その後数年間継続している。

2012 年、ギリシャの債務危機によりユーロと他のヨーロッパ各国通貨が米ドルに対して 弱まったことを受け、この固定相場制は管理型変動相場制に移行した(中国元と同様)。2014 年2月の政情不安により、ウ国中央銀行はフリヴニャを変動相場制に移行した。

2017 年 4 月時点、ウ国中央銀行の公表レートは 26.67UAH/USD であり、2013 年から 2017 年にかけて、フリヴニャは約 70%下落したことになる。図 3.4.にウ国中央銀行の UAH/USD の公表レートを示す。



出典: 世界銀行のデータに基づき JICA 調査団が作成(https://data.worldbank.org/country/Ukraine), 2018 年 3 月 15 日 現在)

#### 図 3.4 ウクライナ中央銀行公表の UAH/USD レート

#### 5) インフレーション

ウ国家統計サービス (State Statistics Service of Ukraine) <sup>8</sup>によると、消費者物価指数 (CPI) は 2014 年に 24.9%、2015 年に 43.3%と大幅に上昇、2016 年 (12.4%)、2017 年 (13.7%) と 10%以上を記録している。

#### 6) 失業率

表 3.2 に失業率 (ILO 基準) を示す。2016 年の失業率は 9.3% であった。

表 3.2 失業率 (ILO 基準)

スタース スター 大米十(	ILO AST	<del>-</del> /		
Employment and unemployment of the population (aged 15-70, on average for the period)	2014	2015	2016	2017 Q3
Number of economically active population (million, persons)	19.9	18.1	18.0	18.0

<sup>8</sup> 出典: Social and Economic Development of Ukraine 2017 (ウ国家統計サービス, 2018 年)

Employment and unemployment of the population (aged 15-70, on average for the period)	2014	2015	2016	2017 Q3
Number of employed population (million persons)	18.1	16.4	16.3	16.4
ILO unemployment rate of the population (y% to economically active population)	9.3	9.1	9.3	8.9

出典: Basic Social and Economic Indicators of Ukraine for 2017 (ウ国家統計サービス, 2018 年)

#### 7) 日本からの対内直接投資

ウ国家統計サービスによると、2017年末現在、日本からウ国への直接投資の累積額は139.2 百万米ドルであった。また、ウ国に事務所を置く本邦企業数は38社である9。

#### 3.1.2 管理体制

#### (1) 中央政府

ウ国の大統領制度は、フランスやロシアと同じ「半大統領制度」をとっている。しかし、これらの国と違って、大統領は「Verkhovna Rada」と呼ばれる最高議会(日本で言う国会)の解散の実行権は事実上持っていない。一方、内閣総辞職に関する最高会議の決議は、大統領に対して強制力を持つ。

最高議会は、一院制で439議席から成る。全議席は全国区の比例代表制によって選出されるが、いかなる政党も選挙ブロックの全投票数の3%以上を獲得しなければ議席を得ることができない。議員の任期は5年。議会は立法、国際協定の批准、予算の裁可および首相の承認・罷免、内閣の承認・罷免を行う。

ウ国の内閣は、行政権の最高機関であり、大統領と議会に対して責任を負う。首相は大統領が指名し、最高議会の過半数の同意に基づいて任命される。内閣は、首相、第一副首相、副首相と各省の大臣から構成される。

ウ国の省庁を表 3.3 に示す。合計で 19 省があり、都市廃棄物管理に関係する省は、表中で強調した「Ministry of Regional Development, Construction and Housing and Communal Services」、「Ministry of Ecology and Natural Resources」の 2 省である。「Ministry of Economic Development and Trade」は、法令策定、手数料設定の面で廃棄物管理に関与している。また、同省は、ODA事業に係るウ国内の各機関の要請受付窓口である。

#### 表 3.3 ウ国の省庁

- Ministry of the Cabinet of Ministers
- <u>Ministry of Economic Development and Trade</u>
- Ministry of Regional Development, Construction and Housing and Communal Services
- Ministry of Ecology and Natural Resources
- Ministry of Temporary Occupied Territories and Internally Displaced Persons
- Ministry of Agrarian Policy and Food
- Ministry of Internal Affairs
- Ministry of Energy and Coal Industry
- Ministry of Foreign Affairs
- Ministry of Information Policy
- Ministry of Culture
- Ministry of Infrastructure
- Ministry of Youth and Sport
- Ministry of Defense
- Ministry of Education and Science
- Ministry of Healthcare
- Ministry of Social Policy (which covers "European and Euro-Atlantic integration")
- Ministry of Finance
- Ministry of Justice

<sup>9</sup> 出典:外務省 (https://www.mofa.go.jp, 2018 年 5 月 30 日現在)

出典: 政府公式ウェブサイト (https://www.kmu.gov.ua/2018 年 6 月現在)

#### (2) 地方政府(州、地方自治体)

### 1) 地方行政

ウ国の地方行政は7つレベルがある。第一レベルは、24の州 (oblast)、1つの自治共和国と2つの特例指定市である。

州の下は、市・村・地区からなる郡 (Raion)、区からなる重要都市に分けられる。また、キエフ市やセバストポル市の2つの特例指定都市は、行政上、州から独立している。

2014年のクリミア危機以降、クリミア州とセバストポル市はロシアの占領下となっている。しかし、多くの国際団体は、これらの地域は未だウ国の一部と認識している。

#### 2) 地方自治体の長や代議員の選出方法

ウ国の地方選挙法は、主要原則や組織、及び州・郡・市・区・村・地区議会の代議員並び に首長の選挙方法について定めている。また州知事は、大統領によって指名される。

9万人以上の人口を持つ市の市長選挙は、既存の行政・土地構造ないしは市コミュニティ全体に準拠する市域をそれぞれ単独の選挙区として、過半数以上での多数決方式により実施される。

州・郡・市・区の代議員の選挙では、政党の地方団体の候補者リストの下、複数の代表者が選出される比例選挙制により選出する。

村・地区の代表者選挙では、相対多数決方式により一人の代表者を選出する。

地方選挙には、表 3.4 に示す、「Regular」、「Extraordinary」、「Repeat」、「Intermediate」、「First」の 5 種類がある。

表 3.4 地方選挙の種類

	<b>公 3.4</b> 他从经子 <sup>2</sup> /4里族				
Type of election	Descriptions				
Regular	Local elections shall be held simultaneously throughout Ukraine on the last Sunday of October of the fifth year of the powers of the councils, heads, elders elected in the previous ordinary local elections. The decision to hold regular elections is taken by the Verkhovna Rada of Ukraine.				
Extraordinary	Local elections shall be appointed by the Verkhovna Rada of Ukraine in case of early termination of powers of the Verkhovna Rada of the Autonomous Republic of Crimea, oblast, district, city, district within city, village, settlement council, village, settlement, city mayor, as well as in other cases stipulated by the laws.				
Repeat	Local elections shall be appointed by the respective territorial election commission if the relevant election in this election district is recognized as such which has not occurred or if the person elected as a deputy has refused the deputy mandate.				
Intermediate	Elections of the deputy of the village and rural settlement council shall be appointed in the single-mandate constituency by the territorial election commission in case of early termination of the powers of the deputy of the village and rural settlement council elected in the respective single-mandate constituency.				
First	Elections of deputies, village, rural settlement, city mayors shall be appointed by the Verkhovna Rada of the Autonomous Republic of Crimea, the regional, Kyiv and Sevastopol City Council, unless otherwise provided by law, in the event of the formation of new local councils.				

出典: 法令「On local elections」

#### 3.1.3 都市廃棄物管理分野の関係省庁

#### (1) 環境・天然資源省

#### 1) 環境・天然資源省について

ウ国の環境・天然資源省は、活動を内閣により統率・調整される中央行政官庁である。 環境・天然資源省は、環境保全、環境安全、廃棄物・有害物質・農薬の処理の分野を管轄している。

また、大気質・オゾン層保護・動植物の回復/保全、土地の回復/保全・水資源(表流水・地下水・海水)の回復/保全、水資源の効率的利用の領域において権限を持っている。

さらに、水管理・土地開拓/再生・土壌調査・鉱物資源の効率的利用に係る法令の規定、および環境法制度における要求事項の遵守状況の監視を行う義務を負っている。

#### 2) 組織体制

表 3.5 によると、環境・天然資源省には 19 の部署があり、241 人の職員が配置されている。廃棄物管理および環境影響評価 (EIA) に関連する部署は、それぞれ「Division of waste management」および「Department of Environmental Safety and Licensing Activity」の中の「Division of environmental impact assessment」である。

表 3.5 環境・天然資源省の組織体制

No.	Position/Department/Division	Staff
1.	Ministry's Top Management	7
	Minister	1
	First Deputy Minister	1
	Deputy Minister for European Integration	1
	Deputy Minister	3
2.	State Secretary Advisors to the Minister	7
3.	Managing Office of Expert Work and Organizational and Analytical Support (Secretariat)	21
4.	Department of Strategy and European Integration	25
5.	Managing office of work with state-owned objects/facilities	10
6.	Personnel Management Office	10
7.	Managing Office of Land and Water Resources Protection	11
8.	Managing Office of Biodiversity Protection and Biosafety	11
9.	Department of Ecological Network and Nature Reserve Fund	20
10.	Managing Office of Budgetary Policy and Financial Planning	17
11.	Legal Department	20
12.	Department of Environmental Safety and Licensing Activity	34
	- Managing office of waste management and eco-safety	9
	- Division of waste management	<u>4</u>
	- Division of ecological safety	4
	- Managing office of environmental impact assessment and licensing activity	23
	- Division of environmental impact assessment	<u>5</u> 8
	- Division of licensing and control	8
	- Division of atmospheric air and environmental audit	5
	- Division of handling pesticides and agrochemicals	4
13.	Department of Climate Change Issues and Preservation of the Ozone Layer	23
14.	Managing Office of Accounting and Reporting, Payment for Labor	11
15.	Division of Information Security and Protection of Electronic Services	6
16.	Internal Audit Sector	4
17.	Sector of Secret Work	2
18.	Chief Specialist on the Issues of Mobilization and Civil Defense	1

No.	Position/Department/Division	Staff
19.	Chief Specialist on the Issues of Prevention and Detection of Corruption	1
	Total	241

注: 出典資料に記載されている部署の職員数とその合計職員数が一致しない箇所がある。 出典: MENR

### 3) 予算

過去3年間の環境・天然資源省の年間予算を表3.6に示す。この3年の間、同省の総予算は毎年10億フリヴニャ規模で増加しており、2017年には74.8億フリヴニャであった。同省によると、都市廃棄物に関する補助金制度は現状有していないとのことであった。

表 3.6 環境・天然資源省の年間予算

Unit: UAH in thousands

Code*	Name under the program classification of expenditures and financing budget	2015 Result	2016 Result	2017 Result	2018 Plan*
2400000	Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine	5,558,965	6,455,622	7,488,088	N/A*
2401000	The apparatus of the Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine	1,159,734	1,688,194	956,279	-
2401010	General governance and management in the field of ecology and natural resources	34,811	39,764	59,941	55,182
2401040	Applied scientific and scientific- technical developments, performance of works under state target programs and state orders in the field of environmental protection activities, financial support of scientific staff training	22,374	26,530	32,306	18,434
2401090	Advanced training and retraining in the field of ecology and natural resources, preparation of scientific and scientific-pedagogical staff	11,603	13,841	29,819	13,778
2401160	Preservation of the natural-reserved fund	-	156,117	279,488	205,870
2401270	Taking environmental measures	420,993	142,857	202,246	220,927
2401500	Taking measures to implement the priorities for developing the sphere of environmental protection	0	88,436	115,037	1
2401510	Contributions of Ukraine to the budgets of the United Nations Framework Convention on Climate Change, Kyoto Protocol and International Transaction Log	166	-	-	-
2401520	Ensuring the activities of the National Center for Greenhouse Gas Emissions Accounting	1,259	1,748	2,174	1,722
2401530	State support of measures aimed at the reduction (increase of absorption) of greenhouse gas emissions, including heat insulation of premises of social welfare institutions, development of international cooperation on climate change issues	668,528	1,218,901	235,266	-
2402000	State Agency of Environmental Investments of Ukraine	2,574	-	-	-

Code*	Name under the program classification of expenditures and financing budget	2015 Result	2016 Result	2017 Result	2018 Plan*
2402010	Governance and management in the field of environmental investments	2,574	-	-	-
2404000	State Service of Geology and Subsoil of Ukraine	129,033	89,808	130,241	-
2404010	Governance and management in the field of geological study and use of subsoil	39,149	20,982	30,241	25,732
2404020	Development of the mineral-raw material base	89,884	68,826	100,000	100,000
2405000	State Ecological Inspection of Ukraine	125,757	148,979	242,635	-
2405010	Governance and management in the field of environmental control	125,757	148,979	242,635	370,943
2406000	National Commission on Radiation Protection of the Population of Ukraine	650	689	815	-
2406010	Governance and management in the field of radiation protection of the population	650	689	815	907
2407000	State Agency of Water Resources of Ukraine	2,295,597	2,406,183	3,529,290	-
2408000	State Agency of Ukraine on Exclusion  Zone Management	1,845,620	2,121,769	2,628,831	-

注:2018 年計画のデータがないため、合計の算出はしない 出典: MENR の情報に基づいて JICA 調査団が作成

#### 4) 開発計画

環境・天然資源省の開発計画によると、同省は 2020 年までに達成すべき 7 つの大目標を 以下のとおり設定している。

- 目標 1. 国民の環境意識レベルの上昇
- 目標 2. 環境状況の改善、環境安全レベルの上昇
- 目標 3. 人の健康に係る環境安全基準の達成
- 目標 4. 環境政策の統合、統合された環境管理システムの改善
- 目標 5. 生物・景観多様性の喪失の終焉、生態系ネットワークの構築
- 目標 6. 環境的に調和のとれた自然利用の保証
- 目標 7. 地域環境政策の改善

都市廃棄物管理に関連する目標は、目標2の中の「waste and hazardous chemical substances」 節で以下のとおり設定されている。また、目標達成度を評価するためのモニタリング指標が 開発計画の付属資料に設定されている。

- 人口 25 万人以上の自治体は、都市廃棄物の衛生処分場での処分率を 2015 年および 2020 年までにそれぞれ 70% および 100% にしなければならない。
- 生分解性有機廃棄物の最終処分量を 2020 年までに 15%まで減らす。
- リサイクル量を 2020 年までに 1.5 倍に増加する。
- 都市廃棄物の回収に係る先進技術を導入する。

#### (2) 地域発展・住宅・公共サービス省

#### 1) 地域発展・住宅・公共サービス省について

地域発展・住宅・公共サービス省(Ministry of Regional Development, Construction, Housing, and Communal Services、MRDCHCS、以下、地域発展省)は、内閣により統率・調整される中央行政官庁である。

地域発展省は、下記の責任を持つ中央行政機関における中心機関である。

- 国家の地域・住宅・建設・建築・都市開発・住宅/公共サービスの政策の策定および 実施
- 建築・建設の規制・監視に係る国家戦略の策定
- 住宅・公共サービス、エネルギー資源の効率的利用・省エネルギー・再生可能エネルギー源・代替燃料に係る調整

廃棄物管理に関しては、法令「On waste」によると、地域発展省の主な責任は以下のとおり規定されている。

- 都市廃棄物管理に係る国家政策の策定
- 都市廃棄物管理に係る国家基準、模範および規則の作成および承認
- 地方自治体が実施する都市廃棄物管理の支援および監視
- 都市廃棄物管理の地方執行機関の活動の調整

#### 2) 組織体制

地域発展省の組織体制を表 3.7 に示す。地域発展省は、副首相と兼務している大臣、4 人の副大臣および31 の部署から構成されている。

表 3.7 地域発展省の組織体制

No.	Department/Divisions	Seat
-	Senior Management	5
	<ul><li>Minister</li></ul>	1
	First Deputy Minister	1
	Deputy Minister     Deputy Minister for Everyone Internation	2
	<ul><li>Deputy Minister for European Integration</li><li>State Secretary</li></ul>	1
	- State Secretary	1
1	Directorate of Energy Efficiency	7
2	Directorate of Financial Mechanisms for Sustainable Local and Regional Development	17
3	Directorate for Development of Local Self-Government, Territorial Organization of Power and	21
	Administrative-Territorial Arrangement	
4	Directorate for Strategic Planning and European Integration	7
5	Directorate of Regional Development	18
6	Department of Administrative and Organizational Support	24
7	Financial Department	21
8	Department of Life Support Systems and Housing Policy	53
9	Department of Local Self-Government and Territorial Organization of Power	23
10	Department for Regional Development	22
	<ul> <li>Division of Regional Development Monitoring</li> </ul>	5
	<ul> <li>Division of Projects and Programs of Regional Development</li> </ul>	6
	<ul> <li>Division of Institutional Support for Territorial Development</li> </ul>	4
	Division of Interregional and Cross-Border Cooperation     Unit of Pour I Development	4
	<ul> <li>Unit of Rural Development</li> </ul>	2
11	Department for Designing Construction Objects, Technical Regulation and Scientific and Technical Development	31

12	Department of Urban Development, Architecture and Territory Planning	25
13	Department for Implementing Priority Projects of Regional Development	34
14	Department of Economics of Life Support Systems	20
15	Legal Department	26
16	Management Office of International Cooperation and Interaction with International Financial	10
	Institutions	
17	Management Office of Pricing, Economy and Contractual Relations in Construction	15
18	Management Office of Territory Improvement and Communal Services	12
19	Management Office (Service) of Human Resources	14
20	Division of Information Technologies	9
21	Division of State Property Management	7
22	Division of Media Interaction	7
23	Operative Dispatching Division	6
24	Unit of Internal Audit	4
25	Unit of Civil Society Development	2
26	Unit of Tender Procedures	2
27	Unit of Civil Defense	2
28	Unit of Mobilization Work and Defense	2
29	Unit for Prevention and Detection of Corruption	2
30	Unit of Monitoring	3
31	Unit of Regime-Secret Work	2
-	Total	453
₩₩.	MRDCHCS (http://www.minregion.gov.ug/ 2018 年4 月 1 月現在)	

出典: MRDCHCS (http://www.minregion.gov.ua/, 2018 年 4 月 1 日現在)

## 3) 予算

表 3.8 に地域発展省の年間予算を示す。2017 年の総予算は 103 億フリヴニャ、このうち 21 億フリヴニャが「プログラム」として同省が直接管理し、82 億フリヴニャは「補助金」として州政府や地方自治体の用途特定財源として割り当てられている。以下に、廃棄物管理に関連する予算について詳述する。

表 3.8 地域発展省の年間予算(過去3年)

Unit: UAH

Code	Name of Program and Financing Budget	2015	2016	2017
2750000	MRDCHCS Total	6,567,566,482	5,919,411,000	10,358,804,700
2751000	Programs	1,532,811,105	2,182,816,000	2,110,831,300
2751010	Management in Regional Development, Construction, and Housing	46,501,312	50,574,200	87,633,100
2751030	R&D, Works, Studies for Programs, Regulation, and Standardization in the Field of Construction, Housing, and Regional Development	3,988,733	4,650,400	6,113,900
2751070	The functioning of the State Scientific and Technical Library	4,635,943	5,104,400	6,938,000
2751180	The development of e-government in the field of Regional Development, Construction, and Housing	ı	1	7,161,800
2751190	Providing state support for the construction (purchase) of affordable housing	-	-	29,646,200
2751320	Construction of soccer fields with artificial turf in the regions of Ukraine	-	-	243,833,200
2751370	Financial support of the State Fund for Youth	6,841,657	6,849,900	6,850,000

Unit:	UAH

				Unit: UAH
Code	Name of Program and Financing Budget	2015	2016	2017
	Housing			
2751380	Partial compensation of interest rate commercial bank loans to young families and single young citizens for construction (reconstruction) and housing	59,816,779	53,377,000	41,537,200
2751420	The increase in the authorized capital of the state of specialized financial institution "State Fund for Youth Housing" and use for the implementation of the state program for youth housing	33,674,108	24,000,000	34,310,900
2751430	State concessional lending to individual rural builders for construction (reconstruction) and housing	-	39,520,400	39,138,500
2751470	Reduce the cost of mortgages for affordable housing people who need better housing	78,824,656	68,779,400	59,856,600
2751520	The project "Reconstruction of sewage facilities and sewage construction technological line for processing and disposal of sludge Bortnychi WWTP"	33,099,099	89,036,800	17,582,000
2751600	Development of urban infrastructure and activities in the district heating sector Ukraine, Development of water supply and sanitation in the city Nikolayev, reconstruction and development of municipal water management of Chernivtsi	169,914,146	229,527,700	522,000,100
2751610	Financing arrangements for the implementation and coordination of the project development urban infrastructure, measures district heating sector in Ukraine, the emergency lending program for Ukraine, municipal infrastructure development programs in Ukraine and measures to restore east Ukraine	11,493,146	12,513,000	16,948,100
2751700	Compensation costs related to temporary accommodation in sanatoriums disabled and other citizens who move out temporarily occupied territory and the area of the antiterrorist operation	1,547,372	-	-
2751710	Repayment of payables to recover costs related to the partial payment for the temporary residence of citizens who temporarily moved from the occupied territory and the area of the antiterrorist operation	213,915	-	-
2751830	Restoration and adaptation Mariinsky Palace in Kyiv	99,972,970	-	-
2751840	Purchase of new equipment and licensed software	4,919,635	-	-
2751860	Construction of urban sewage treatment plants Baryshivka	10,000,000	-	-
2752000	State Architectural and Construction Inspectorate of Ukraine	68,831,534	79,470,700	133,177,200
2753010	Control and management of e-government	2,874,992	2,931,400	
2753030	E-government and the National Informatization Program	6,849,300	2,000,000	-

		Unit: UAH			
Code	Name of Program and Financing Budget	2015	2016	2017	
2754000	State Agency for Energy Efficiency and Energy Ukraine	325,359,641	881,740,900	858,104,600	
2755010	Leadership and Management in Surveying, Mapping, and Cadastre	516,444,818	588,395,400	-	
2755020	Land reform	44,922,007	44,144,600	-	
2755030	General state surveying and mapping work, demarcation, and delimitation of state border	52,731	199,800	-	
2756010	Leadership and management in the restoration of Donbass	2,032,613	-	1	
2760000	Subventions	5,034,755,377	3,736,595,100	8,247,973,400	
2761040	Subvention from the state budget to local budgets to implement measures aimed at developing the health care system in rural areas	-	1	0	
2761070	State Regional Development Fund	-	2,694,549,500	3,089,859,900	
2761130	Subvention from the state budget to local budgets formation of joint infrastructure of local communities	-	944,708,200	1,434,114,800	
2761140	Subvention state budget regional budget of the Donetsk Region in arrears for electricity supply companies	-	1	1,799,079,200	
2761350	Subvention from the state budget to local budgets for financing of socio-economic compensation for the risk population living in the surveillance zone	102,602,993	97,337,300	117,353,900	
2761520	Subvention from the state budget to local budgets for repayment of the difference in tariffs for thermal energy, heating, and hot water services for centralized water supply system, which produced, transported, and supplied to the population and / or other businesses centralized water supply and drainage, providing public services for centralized water supply and sewage, which arose due to the mismatch of the actual cost of heat energy and services in centralized water, sanitation, heating, and hot water tariffs that were approved and/or agreed by the government or local government	4,685,122,822	-	1,797,978,900	
2761560	Subvention from the state budget to local budgets for restoration (construction, repair, reconstruction) infrastructure in Donetsk and Luhansk regions	247,029,562	-	-	
2761600	Subvention from the state budget to local budgets for projects within the Emergency Recovery Credit Program for Ukraine	-	0	9,586,700	

出典: MRDCHCS ウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成 (http://www.minregion.gov.uaabout/funding/, 2018 年 5 月 15 日現在)

#### プログラム番号 271600「ウクライナの都市インフラと地域熱供給セクター開発、ミコ A) ライウ市の上水及び衛生開発、チェルニウツィ市の上水管理開発」

本プログラムは主要都市における地域熱供給、水供給、汚水処理や廃棄物管理を含む衛生 等の都市インフラに関連するいくつかのプロジェクトから構成される。このプログラムの実 績は1.7億フリヴニャ(2015年)、2.3億フリヴニャ(2016年)、5.2億フリヴニャ(2017年)であり2018年予算は6.8億フリヴニャとなっている。

とりわけ、本プログラムは国際復興開発銀行(IBRD)とクリーン技術ファンド(CTF)による融資資金「Urban Infrastructure Project 2(UIP2)」を通じ、ハルキウの都市廃棄物管理プロジェクトを含む 9 市 10 プロジェクトに提供されている。ハルキウの都市廃棄物管理プロジェクトでは、以下のコンポーネントを含む。

- ハルキウ州 Dergachi 市に廃棄物処理複合施設の建設(都市廃棄物の処理、埋立ガスの回収・発電施設)
- 廃棄物処分場のための重機及びコンテナの調達
- ハルキウ州 Dergachi 市に建設される新複合施設の建設に係る契約前サービスと技術 管理

契約前サービスに加えて、これら活動への資金提供は 2018 年に開始され、2020 年に完了する予定であり、本プログラム番号 271600 からは、2018 年に約 1.4 億フリヴニャを拠出予定である。

## B) プログラム番号 2751610「ウクライナ都市インフラ開発・地域熱供給プロジェクト、 東ウクライナ復興プログラムに係る緊急融資の実施・調整のための管理費」

プログラム番号 2751610 は、プロジェクト「UIP2」で必要とされるインフラ施設の再建や 近代化のために必要な調整費用である。

本プログラム費用は、上下水、地域熱供給、廃棄物有効利用、エネルギー効率化、街灯設置だけでなく、ウ国東部のインフラ復興のために必要な訓練プログラムの開発とその実施、各地域のプロジェクト管理ユニット(PMU)や中央プロジェクト管理グループのスタッフ、自治体や公社の専門家を訓練するためのワークショップやセミナー費用、コンサルタントへの支払い、IBRD、EIBや中央担当官庁に向けた報告書の作成・提出に割り当てられている。

#### C) プログラム番号 2761070 「国家地域開発ファンド (State Regional Development Fund)」

プログラム番号 2761070「国家地域開発ファンド(SRDF)」は、地域発展省が承認した地方自治体が実施する投資プログラムと地域開発プロジェクトのための補助金である。本ファンド予算の合計は約 30 億フリヴニャであり、そのうち廃棄物管理分野では処分場の建設、処理施設の建設、収集運搬車両の購入や公社・組合の設立といったプロジェクトで合計約 10 百万フリヴニャが供出され、この額はファンド総額の 0.3%程度である 10。地域発展省指令の第 80 番(2015 年 4 月 24 日)「SRDF 費用にて実施される地域開発に向けた投資プログラムとプロジェクトの準備・評価・選定」が SRDF への申請体続きと選定基準を規定している。

# D) プログラム番号 2761130「地方自治体の共有インフラのための中央政府から地方政府への補助金」

プログラム番号 2761130 は 2018 年に 19 億フリヴニャを要求しており、この額は過去 2 年で増加している (2016 年 9.4 億フリヴニャ、2017 年 14.3 億フリヴニャ)。この補助金の条件はウ国内閣指令 No.200 (2016 年 3 月 16 日) に規定されている。

廃棄物管理分野では、2016年に2案件、2017年に3案件が実施されている(表 3.9)。

表 3.9 都市廃棄物管理分野における共有インフラプロジェクト (2016 年、2017 年)

Year/No	Oblast	Recipient of Subsidy	Project (Object) Name	Budget (UAH)
2016/01	Khmelnytsky	OTG Dunaivtsi	Creation of waste sorting plant	3,363,030
2016/02	Khmelnytsky	OTG Chornoostrivska	Purchasing of rear loading garbage truck and 100 containers for waste collection	2,688,180

<sup>10</sup> 廃棄物管理分野の合計: 11.5 百万 UAH (2015 年), 10.5 百万 UAH (2016 年), 9.0 百万 UAH(2017 年)

2017/01	Donetsk	OTG Soledarsk	Purchasing of garbage truck for the removal of solid waste	1,192,738
2017/02	Lviv	OTG Shehynivska	Purchasing of containers for waste collection	172,600
2017/03	Khmelnytsky	OTG Dunaivtsi	Retrofit of waste sorting plant	1,215,890

注: OTG はUnited Territorial Communities の意味。 出典: JICA 調査団

#### E) プログラム番号 2761520「熱・水供給及び排水処理システムにおける合意済手数料と 実費用との差額補てんのための中央政府から地方政府への補助金」

プログラム番号 2761520 は、中央熱グリッドのための熱供給サービス、温水供給、上下水 サービスに関して地方政府が承認した手数料と実際の費用との差額を支払うために中央政 府から地方政府に拠出される補助金である。本プログラムには都市廃棄物に関連する予算は 含まれていない。

#### (3) 経済発展·貿易省

#### 1) 経済発展・貿易省について

経済発展・貿易省(Ministry of Economic Development and Trade、MEDT)は、以下の責任 を持つ中央行政機関における中心機関である。

- 経済的・社会的発展、貿易、産業、投資、技術的規則・基準・方法にかかる国家政策 の策定および実施
- 国家財産管理、起業促進、PPP、知的財産、観光娯楽、国家/公共調達、専門家・科学 的/教育的および労働的人材の訓練(上級訓練、再訓練を含む)に係る国家指令
- 統計、資材備蓄、輸出制御にかかる国家政策の策定および実施
- 経済活動に係る許認可制度、消費者保護、価格調整に係る国家戦略の策定および実施
- また、経済発展・貿易省は、国家防衛指令に係る活動を調整する公認機関である。

廃棄物管理の観点では、直接廃棄物管理に関連する部署はないが、経済発展・貿易省は、 産業分野に影響を及ぼさないか確認するために、廃棄物管理を含むあらゆる法令整備に関与 している。

#### 組織体制 2)

経済発展・貿易省の組織体制を表 3.10 に示す。経済発展・貿易省は、大臣、4 人の副大臣、 国家事務次官および25の部署から構成されている。

「Department of Industrial Policy」の局長によると、経済発展・貿易省全体で大臣含め814 人の職員がおり、「Department of industrial policy」には26人の職員がいるとのことであった。 その他の部署の職員数は調査団に提供されなかった。

表 3.10 経済発展・貿易省の組織体制

No.	Position/Department	Seat
-	Minister/ First Vice Prime Minister of Ukraine	1
	First Deputy Minister	1
	Deputy Minister	2
	Deputy Minister/Trade Representative of Ukraine	1
	State Secretary	1
1	Department of managing state property	N/A
2	Department of public procurement regulation	N/A
3	Department of Regulatory Policy and Entrepreneurship Development	N/A
4	Department of Industrial Policy	<u> 26</u>
5	Department of public investment projects and development support	N/A
6	Department of Strategic Development of defense and security sector	N/A
7	Department of Technical Regulation	N/A

No.	Position/Department	Seat
8	Department of economic strategy and macroeconomic forecasting	N/A
9	Department of regulation of foreign economic activity	N/A
10	Department of Tourism and Resorts	N/A
11	Department of Attracting Investment	N/A
12	Department of Intellectual Property	N/A
13	Department of International Trade and Economic Cooperation and European Integration	N/A
14	Department of Trade Defense	N/A
15	Department of Market Access and Interaction with the World Trade Orgnization	N/A
16	Department of Export Development	N/A
17	Legal Department	N/A
18	Department of Staff	N/A
19	Department of Development of Information and Communication Technologies, Workflow and Electronic Services	N/A
20	Department of Financial Work and Economic Support	N/A
21	Department of Information Security	N/A
22	Office of Internal Audit	N/A
23	Division of Interaction with Public Authorities and Public Relations	N/A
24	Department of Mobilization and Civil Protection	N/A
25	Sector of corruption prevention and detection	N/A N/A
23	Total	814
· NI/A		014

注: N/A は「非提供」 出典: MEDT (2018 年 3 月現在)

「Department of industrial policy」は廃棄物管理に係る法案を審査する役割を担っている。 電気電子機器廃棄物に係る法案の場合は、「Department of industrial policy」が法案検討委員会 に参加し、議論を行った。

技術協力を含めた国際協力事業の場合は、「Department of public investment projects and development support」が ODA 事業の要請書の受付窓口となっている。省庁や地方政府が ODA 事業を要請する際は、経済発展・貿易省に提出し、経済発展・貿易省が事業を審査・承認す ることになっている。

#### 3) 予算

表 3.11 に過去 3 年間の経済発展・貿易省の年間予算を示す。2017 年の総予算は 26.9 億フ リヴニャ、これは 2016 年の約 2 倍に達する。 さらに 2018 年の計画予算は約 61.6 億フリヴ ニャと予想され、2017年の約2.3倍となっている。

表 3.11 経済発展・貿易省の過去3年の年間支出

Unit: UAH in thousands

Code	Name under the program classification of expenditures and financing budget	2015 Result	2016 Result	2017 Result	2018 Plan
1200000	Total expenditures by the main spending unit of the state budget	1,349,370.58	1,276,237.10	2,692,107.45	6,158,485.20
1201010	Governance and management in the field of economic development and trade	145,081.59	220,863.20	262,260.26	441,934.60
1201020	Contributions of Ukraine to the budget of the WTO and the Single Budget of the CIS bodies	18,501.18	21,039.40	37,141.68	55,452.40
1201030	Ensuring bilateral cooperation between Ukraine and foreign states and international organizations, informational and organizational support of Ukraine's participation in international forums, conferences, exhibitions	3,992.75	15,007.20	34,407.58	100,606.20

Unit: UAH in thousands

	Unit: UAH in thousand				
Code	Name under the program classification of expenditures and financing budget	2015 Result	2016 Result	2017 Result	2018 Plan
1201070	Research, applied scientific and scientific-technical developments, performance of works under state target programs and state orders, scientific developments in the field of standardization and certification of industrial products, training of scientific staff and financial support of the development of scientific infrastructure in the field of economic development and trade	4,197.18	-	ı	-
1201090	Advanced training of civil servants in the field of economy and retraining of management staff for the sphere of entrepreneurship	1,590.58	1,594.30	-	-
1201120	Financial support for publications on economic issues and ensuring the operation of the web portal on public procurement	2,613.61	893.10	748.40	748.40
1201220	Preservation and operation of the national reference base, ensuring the operation of services, applied scientific and scientific-technical developments, performance of works under state target programs and state orders in the field of standardization, metrology and reference base, harmonization of national standards with international and European ones, training of scientific staff in the field economic development	22,563.78	29,471.90	35,599.78	38,121.60
1201440	Implementation of the program "Promotion of mutual trade by eliminating technical barriers in trade between Ukraine and the European Union"	52,065.96	55,911.50	184,898.28	75,873.70
1201480	Ensuring the operation of the Kryvyi Rih Mining and Processing Plant of Oxidized Ores	23,850.00	23,850.00	23,850.00	23,850.00
1201510	Functioning of trade missions abroad  Implementation of state target	-	2,778.00	0.00	-
1201520	programs on reforming and developing the defense industrial complex, development and introduction of new technologies, expansion of existing production facilities for manufacturing defense products	-	124,903.70	370,238.26	3,043,700.00
1202010	Governance and management in the field of consumer rights protection	19,898.13	-	-	-
1203010	Governance and management of the state reserve	8,785.29	12,027.70	22,421.64	32,472.10
1203020	Maintenance of the state material reserve	148,059.63	145,321.10	191,303.30	213,959.80
1203040	Accumulation (increase) of material assets of the state material reserve	332,670.61	56,284.10	521,187.13	268,054.00

Unit: UAH in thousands

				Unit: UAH	in thousands
Code	Name under the program classification of expenditures and financing budget	2015 Result	2016 Result	2017 Result	2018 Plan
1204010	Governance and management in the field of investment activity and management of national projects	10,898.48	147.40	-	-
1205010	Governance in the field of intellectual property	6,555.43	6,505.80	3,980.31	-
1206010	Governance and management in the field of efficient use of energy resources	1,199.33	-	-	-
1207010	Governance and management in the field of statistics	490,726.86	537,916.50	944,019.68	1,388,045.00
1207020	Statistical surveys and censuses	8,675.49	8,671.30	8,682.21	119,743.80
1207030	Survey of living conditions of households	5,494.19	4,703.80	5,236.13	5,498.30
1207040	Applied developments, training of scientific staff in the field of state statistics	1,055.40	1,100.00	1,249.90	1,136.10
1207090	Training of staff in the field of statistics by the higher educational institution of the 4th level of accreditation and ensuring the activity of its practice bases	-	-	-	334.80
1208010	Governance and management in the field of export control	7,169.39	7,247.10	15,566.50	21,068.40
1201230	Financial support of tourism development, creation of tourist safety conditions, development of tourist infrastructure of international transport borders and highways in Ukraine	-	-	13,553.44	27,886.00
1209010	Governance and management in the field of price control	4,282.24	-	-	-
1201530	Development of e-government in the field of providing administrative services	-	-	1,998.00	-
1201530	Formation of the authorized capital of the public joint stock company "Expertno-kredytne ahentstvo" (Expert-credit agency)	-	-	-	200,000.00
1201550	Replenishment of the authorized capital of the state innovative financial and credit institution for providing statutory activities	-	-	-	100,000.00
1201700	Allocation of funds to the Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine	29,443.48	-	-	-
1201710	Implementation of measures to protect the national interests of Ukraine	0.00	-	-	-
1203700	Ensuring the replenishment of the stocks of tangible assets of the state reserve  T のデータに基づき JICA 調査団が作成	0.00	-	-	-

出典: MEDT のデータに基づき JICA 調査団が作成

#### 3.1.4 国家廃棄物管理戦略

ウ国政府は、EU の支援により作成された国家廃棄物管理戦略(廃棄物管理行動計画を含む)を2017年11月に承認した。本戦略の中で、実施段階を1期(2017年~2018年)、2期(2019年~2023年)、3期(2024年~2030年)と設定し、最終処分量減少を目的とする廃棄物管理とエラルキーに基づいて各実施段階における廃棄物管理プロセスが提案されている。

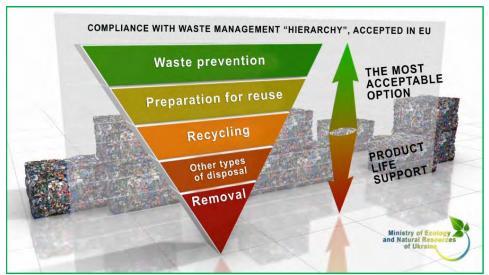
# (1) 参考にした EU 指令

同戦略は以下のEU指令に基づいたEUの手法を参考にしている。

- Framework Directive 2008/98/EC the European Parliament and the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives;
- Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste;
- Directive 2006/21/EC of the European Parliament and of the Council of 15 March 2006 on the management of waste from extractive industries and amending Directive 2004/35/EC;
- Directive 94/62/EC of the European Parliament and of the Council of 20 December 1994 on packaging and packaging waste;
- Directive 2012/19/EC of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE);
- Directive 2006/66/EC of the European Parliament and of the Council of 6 September 2006 on batteries and accumulators and waste batteries and accumulators.

# (2) 廃棄物管理ヒエラルキー

同戦略で適用した廃棄物管理ヒエラルキーを図 3.5 に示す。



出典: MENR

図 3.5 廃棄物管理ヒエラルキー

廃棄物ヒエラルキーにおける優先事項は、第一に廃棄物の削減・発生防止 (Reduction/Prevention)、第二に廃棄物の再使用 (Reuse)、第三に再資源化 (Material Recycling)、第四にエネルギーの二次利用であるエネルギー回収 (Energy Recovery) となっている。焼却発電は第四優先事項に分類される。

#### (3) 廃棄物管理分野における対策

都市廃棄物・産業廃棄物・建設廃棄物・有害廃棄物・農業系廃棄物・容器包装廃棄物・電気 電子機器廃棄物・使用済み電池・医療廃棄物等のあらゆる種類の廃棄物のための対策が同戦 略で規定されている。そのうち、都市廃棄物に係る対策は以下のとおりである。

- 都市廃棄物管理の手数料で運営費用を全額賄う
- 汚染者負担、排出者拡大責任、ごみ処理従量制の原則を考慮した廃棄物管理の財務システム

#### の実行

- 以下の廃棄物品目の分別収集の導入
  - 都市廃棄物に含まれる有害廃棄物
  - 家具等の粗大ごみ
  - 二次原材料
  - 電気·電子機器廃棄物、廃電池
  - 庭や公園で発生する剪定枝などの有機廃棄物
  - 建設廃棄物

# (4) モニタリング指標および目標値

同戦略において、各実施段階におけるモニタリング指標およびその目標値を表 3.12 のとおり設定した。目標値によると、焼却施設の新規建設への期待が高いことが分る。

表 3.12 国家廃棄物管理戦略におけるモニタリング指標および目標値

	(3.12 国外所来物目空戦時におりるに一)		1H M.4-01 C		get valu	e by
	T. 11. /	<b>T</b> T •/	Baseline		stage	
Area	Indicator	Unit	(2016)	2017	2019	2024
				2018	2023	2030
1. Prevention of waste generation	1-1 Organization of a network of centers for the introduction of cleaner production (technology) so that to minimize the volumes of waste generated	Unit	ı	5	10	20
	1-2 Adoption of regulatory legal acts for the introduction of an eco-design of goods for long-life, easy reuse and recycling	Unit	ı	2	5	10
	1-3 Decrease in the volumes of using primary raw materials	%	90	85	80	70
2. Preparation for reuse	2-1 Introduction of separate collection of waste, which are good for reuse and recycling, in settlements	Unit	575	800	2,500	5,000
	2-2 Establishment of collection centers for repair waste for reuse (primarily, WEEE)	Unit	1	25	100	250
	2-3 Increase in the volumes of municipal solid waste sent for reuse	%	5	7	8	10
3. Recycling	3-1 Foundation of new recycling facilities	Unit	65	100	250	800
	3-2 Foundation of organic waste composting facilities	Unit	20	70	150	500
	3-3 Increase in the volumes of waste sent for recycling	%	3.04	5	15	50
4. Other types of	4-1 Construction of incineration plants	Unit	1	3	15	20
disposal incl.	4-2 Increase in amount of municipal solid waste	%	2.37	5	7	10
energy recovery	treated at incineration plants	mil. Ton	1	1.5	2	3
5. Final disposal	5-1 Decrease in a number of final disposal sites of municipal solid waste (according to the Directive 1999/31/EC)	Unit	6,000	5,000	1,000	300
	5-2 Decrease in amount of landfilled waste	%	50	45	40	35
	5-3 Decrease in amount of landfilled municipal solid waste	%	95	80	50	30
出典・国家廃る	5-4 Creation of a network of regional landfills for municipal solid waste (according to the Directive 1999/31/EC)	Unit	-	5	25	50

出典: 国家廃棄物戦略

#### 3.1.5 廃棄物管理に係る法制度

ウ国の廃棄物管理分野における法制度の枠組みは、法令「On waste」が担っている。焼却や埋立などの廃棄物処理・処分に係る法令や各種廃棄物のリサイクルに係る法令は制定されておらず、後述の3.1.7に記載しているとおり、現在準備中の状況である。

都市廃棄物に係る現在の法令・制度・技術指針・国家計画は、表 3.13 に示すとおりである。

都市廃棄物に係る公共サービスについては、法令「On Local government」および「On Housing and communal services」に規定されている。

表 3.13 都市廃棄物に係る法令等の一覧

	表 3.13 都巾廃棄物に係る法令等の一覧					
No.	Date of Issue	No. of Document	Laws/regulation			
1	5 March 1998	Law of Ukraine from No.187/98-BP	On Waste Management			
2	9 November 2017	Law of Ukraine No. 2189- VIII	On Housing and Communal Services			
3	21 May 1997	Law of Ukraine No. 280/97- VR	On Local Government in Ukraine			
4	9 April 1999	Law of Ukraine No. 586-XIV	On Local State Administrations			
5	6 August, 2014	Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 409	On the Establishment of State Social Standards in the Field of Housing and Communal Services			
6	16 June 2005	Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 481	On the Approval of Procedure for Establishing Temporary Norms of Consumption, Quality Standards and Provisions for Housing and Communal Services			
7	8 November 2017	the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 820-p	National Strategy for Waste Management in Ukraine until 2030			
8	26 July 2006	Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 1010	On the Approval of Procedure for the Formation of Tariffs for Collection of Municipal Waste			
9	10 December 2008	Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 1070	On the Approval of Rules for the Collection of Municipal Waste			
10	2005	State Building Regulations of Ukraine. DBN V.2.4-2-2005	Design of Solid municipal waste landfills. Main provisions of the design (as amended by the Order of the MRDCHCS from 06.06.2016 No. 138)			
11	10 January 2006	Order of the Ministry of Construction No.2	On the Approval of Recommendations for the Preparation of Local Solid Waste Management Programs			
12	10 January 2006	Order of the Ministry of Construction No. 5	On the Approval of Recommendations for the Improvement of the Operation of Solid Waste Landfills			
13	10 January 2006	Order of the Ministry of Transport No. 8	On the Approval of the Methodology for the Development of Environmental Impact Assessment for Solid Waste Management Facilities			
14	1 February2007	Order of the Ministry of Construction No. 32	On the Approval of the Program of retraining and advanced training of specialists in the sphere of Housing and Communal Services in the field of Solid Municipal Waste Management			
15	2 October 2008	Order of the Ministry of Housing and Communal Services No. 295	On the Approval of Methodical Recommendations for the Implementation of the Monitoring System in the Field of Solid Waste Management			
16	10 August 2009	Order of the Ministry of Housing and Communal Services No. 243	On the Approval of Methodological Recommendations on the Application of the Procedure for the Formation of Tariffs for the Municipal Waste Collection			
17	7 June 2010	Order of the Ministry of Housing and Communal Services No. 176	On the Approval of Methodological Recommendations on the Collection, Transportation, Processing and Disposal of Municipal Waste			
18	1 August 2011	Order of the Ministry of Regional Development No. 133	On the Approval of Separate Municipal Waste Collection Methodology			
19	23 March 2017	Order of the Ministry of Regional Development No. 57	On the Approval of Procedure for the Development and Ratification of Schemes for Sanitary Cleaning of the Urban Areas			
1111111	MDDCHCC LETT	111				

出典: MRDCHCS とキエフ州

# (1) 法令「On Waste」

法令「On waste」は 1998 年に最高議会により制定され、その後、14 回改定されている。 同法令では、廃棄物管理に係る法的、組織的、経済的な原則や環境や人体への廃棄物の負の 影響の防止について規定されている。

# 1) 法令の内容

法令「On waste」の章立てとその内容を表 3.14 に示す。

表 3.14 法令「On waste」の章立ておよび内容

	表 3.14 法令「On waste」	」の草立ておよび内容
No. of Chapter/Article	Title of section	Outline of section
Chapter I	Terms	Basic terms, tasks and scope of the law are
(Article 1-7)		defined.
		Environmental impact assessment
Chapter II	Rights of waste ownership	Ownership and responsibility for waste
(Article 8-12)		
Chapter III	Objectives in waste management	Right/obligation of the citizen, enterprises,
(Article 13-17)	sector, rights and obligations	institutions, organizations and economic entities
Chapter IV	Competence of executive	Competence of the Cabinet of Ministers of
(Article 18-25)	authority and local authorities in	Ukraine, oblast state administrations, local self-
	waste management sector	government and concerned ministries (MENR
CI VV		and MRDCHCS)
Chapter V	Accounting, monitoring and	Register and monitoring of waste management
(Article 26-30)	information on waste	facilities
Cl. A VII	management	
Chapter VI	Measures and requirements for	The law said the Cabinet of Ministers, other
(Article 31-37)	prevention or decrease of waste	central and local executive bodies have to
	management and environmental	develop and implement of SWM system to
	safety against waste	reduce waste generation and negative impact from waste.
		The followings are regulated:
		<ul> <li>Requirements for landfill sites and stock yards;</li> </ul>
		<ul> <li>Procedure for implementation of collection of</li> </ul>
		recyclable waste; and
		<ul> <li>Requirement for household waste management.</li> </ul>
Chapter VII	Economic providing measures on	Economic measures to ensure recycling of waste
(Article 38-41)	waste disposal and decreasing	and reducing waste generation volume such as
	their developing	ecological tax for landfill sites and subsides for
		investment are regulated.
Chapter VIII	Rights in waste management and	Guilty acts and compensation for damage caused
(Article 42-44)	responsibility for third countries	by violation of the law related to SWM are
		regulated.
Chapter IX	International cooperation	The law said that international laws are followed
(Article 45)		in international cooperation.
Chapter X	Final provisions	The schedule until enforcement

出典: 法令「On waste」

#### 2) 廃棄物管理に係る責任

第37条で廃棄物管理は環境・天然資源省、地域発展省、州政府、地方自治体の行政機関等により実施されなければならないと規定されている。

上記の責任機関の権限については第4章で規定されており、表 3.15 に示すとおりである。 その他の関係機関の権限として、保健省も住民の衛生的・疫学的福祉に関連する都市廃棄物 に対して責任を有している。 表 3.15 廃棄物管理に係る責任機関の権限

	表 3.15 廃棄物管理に係る責任機関の権限						
-	Cabinet of Ministers	MENR	MRDCHCS	Oblast state administration	Local self- government		
Plan	-ensuring the development and implementation of national and interstate waste management programs	-	waste management, plans and measures on municipal waste management -Approval of oblast/ regional (cities of Kyiv and Sevastopol) MSWM programs	development of national programs of MSWM -organization of the development and	and regional waste management programs and control over their implementation -Development and approval of schemes for sanitary cleaning of		
Regulation	-approval of a list of hazardous wastes	-Participation in the development and approval of regulatory documents on waste management issues	-provision of human health requirements in regulatory documents on waste management -setting sanitary requirements for products made from waste -development and approval of state standards, norms and rules on municipal waste management -approval of the rules of operation and maintenance of municipal waste management facilities	-	-		
System development	-	-Creation of information and analytical systems and data banks on volume of waste generation and management, reuse /recycling technologies -development and introduction of waste management systems -compiling and keeping the register of MSWM facilities -setting the procedure for conducting MSWM operations	-methodical provision and control when defining the hazardousness level of waste -normative and methodical support on municipal waste management -setting the procedure for the development, approval	keeping of the register of objects of waste generation, treatment (processing) and utilization and the register of waste	-taking measures to stimulate economic entities engaged in waste management		
Budget	-	-	-	-involvement and unification on local budgets and funds for MSWM facilities as well as for studying the possibility of waste utilization and marketing	-		
Operation	-approval of procedures for provision of permissions of MSWM operations approval of requirements waste management systems	-supervision and control on waste management -approval of sites of hazardous waste management facilities -elaboration of proposals for site of facilities and their transportation of hazardous wastes -transportation of hazardous waste through the territory of Ukraine	<u>-</u>	-Provision of permits for operations for waste management for three years -Control over on industrial and municipal waste management -organization of collection and disposal of household and commercial waste -Creation of landfill sites and segregated collection system of recyclables -Approving the locations of waste management facilities (except for hazardous waste)	collection and disposal of household and commercial waste, -Creation of landfill sites, organization of segregated collection system of recyclables -Resolving issues regarding the placement of waste management facilities -Control over the reuse/ recycling and safe handling of waste -Provision of permit for place of MSWM -Decide on site selection and construction of waste management		

-	Cabinet of Ministers	MENR	MRDCHCS	Oblast state administration	Local self- government
Organizational coordination	ministries, other central and local executive bodies for waste management	exchange of information with relevant authorities of other states and international organizations for waste management -coordination of work of other authorized bodies of executive power on waste management	managêment	facilitation of the	economic entities located on their territory, within the limits of their

出典:法令「On waste」

### (2) 法令「On Local Government」

法令「On Local Government」は、国家機関・法人・国民と対峙する地方政府の機関や職員の責任を規定している。特に、地方自治体、首長、市民団体等の権限を規定している。 同法令で規定されている地方自治体の都市廃棄物管理にかかる権限を表 3.16 に示す。

表 3.16 都市廃棄物に係る権限

Organizations	Competences
Local self-government	<ul> <li>Approval on the placement for new facilities for SWM</li> <li>Identification on a competitive basis of legal entities that conduct collection and transportation of household waste</li> </ul>
Executive bodies of local self-government	<ul> <li>Solving the issues on collecting, transporting, recycling and disposing of household waste</li> <li>Approval of schemes for sanitary cleaning of settlements and implementation of separate collection systems for household waste</li> <li>Approval of the rules for the provision of household waste management services</li> <li>Determination of the territory for waste treatment and disposal</li> <li>Control over activities of business entities in the field of waste management</li> </ul>

出典: 法令「On local government」

地方自治体の予算は、法令中のセクション III に以下のとおり規定されている。

- 中央政府は、地方自治体が実施する住宅・公共サービスの実施のために必要な経済的 支援を行うこととされている。
- 地方予算は、地方自治体が市民に最低限の社会的ニーズ以上の公共サービスを提供できるだけの十分なものである必要があるとされている。

#### (3) 法令「On Housing and Communal Services」

法令「On Housing and Communal Services」では都市廃棄物管理サービスを含む住宅・公共サービスの提供と享受の領域における組織的・経済的な原則、消費者の権利と義務について定義している。住宅・公共サービス分野の基準、指令、規則は、中央政府、その他特別に権限を与えられた行政機関、地方自治体が管理することとなっている。

住宅・公共サービスの最低水準は、同サービスの質と量について内閣が承認した最低要求 事項を規定している。

国または公共の財産である施設の一覧によると、住宅・公共サービスの提供に係る合意は 入札を通して決定される必要がある。競争入札を経て提供される住宅・公共サービスの一覧 は地方自治体が規定する。

都市廃棄物管理を含む住宅・公共サービスの手数料に係る合意は、第 10 条で規定されている。料金には、法令で規定されているもの、中央政府により規定されるもの、地方自治体により規定されるものがある。もし手数料が規定されていない場合は、ごみ排出者とサービス提供者間の合意により手数料を決定する。

都市廃棄物管理サービスについては、第25条において以下のとおり規定されている。

- 消費者は、衛生清掃基本構想に基づく、また地方自治体に承認された住居領域の改善のルールに則ったユーティリティの提供に係る集団契約に賛同するため、法令に基づく手続きで定められた者と都市廃棄物管理に係る契約する義務を持つ。集合住宅の共同所有者組合・集合住宅の管理者・その他権限を持つ者は都市廃棄物管理サービス提供業者から選択する権利を持つ。
- 都市廃棄物管理サービスの質の基準は、①処分スケジュール、②内閣承認されたサービス提供規則、③法制度におけるサービス提供への要件を満足するものとする。
- 都市廃棄物を分別回収する場合、都市廃棄物管理サービス手数料の設定の際に再生 可能資源の分別回収に係る費用は考慮しないものとする。

### 3.1.6 環境社会配慮に係る法制度

廃棄物管理を除く環境社会配慮に係る法制度を表 3.17 に示す。

#### 表 3.17 環境分野における法制度

No.	Category	Date of Issue	1 3.1/	Name of laws
1	Framework legislation	25 June 1991	Law of Ukraine No. 1264- XII	On Environmental Protection
2	EIA	23 May 2017	Law of Ukraine No. 2059- VIII	On Environmental Impact Assessment
3	<u>SEA</u>	20 March 2018	No. 2354-VIII	On Strategic Environmental Assessment
4	Environmental monitoring	30 March 1991	Resolution of the Cabinet of the Ministers of Ukraine No. 391	On approval of the Instruction on the State Environmental monitoring system
5	Air (Framework)	30 March 1998	Law of Ukraine No. 2707- XII	On protection of Atmospheric Air
6	Air (Methodology)	4 August 1986.	Order of the State Committee of hydrometeorology and environmental control No.	OND-86. A method of calculating concentrations of industrial pollutants in atmospheric air.
7	Air (Monitoring)	30 July 2001	Order of the Ministry of Environment of Ukraine No. 286	On approval of the Rules of detecting concentrations of pollutants in atmospheric air
8	Air (Standards)	1 March 2000	-	Maximum permissible concentrations (MPC) and approximate safe levels (ASL) of pollutants in atmospheric air of residential areas
9	Air (Standards)	9 February 1997	DSP-201-97	State Rules for the protection of atmospheric air of residential areas from pollution by chemical and biological substances.
10	Water (Framework)	6 June 1995	Code of Ukraine No. 213- 95BP	Code of Water
11	Water (Standards)	4 July 1988	SPN4630-88	Sanitary rules and norms for protection of surface waters from pollution
12	Water (Standards)	12 October 2011	Order of Kyiv City State Administration No. 1879	on approval of the Rules of accepting influent wastewater
13	Water (Standards)	25 March 1999	Resolution of the Cabinet of the Ministers of Ukraine No. 465	"On approval of the Rules of protecting the Surface water from contamination with effluent"
14	Noise	1 December 1999	DSN 3.3.6.037-99	State sanitary regulations for industrial noise, infrasound and ultrasound
15	Vibration	1 December 1999	DSN 3.3.6.039-99	State sanitary regulations for industrial and general vibration
16	Safety	22 December 2000	No. 10/4887	State Motor Vehicle Inspectorate of Ministry of Internal Affairs of Ukraine
17	Safety	20 August 2002	DNAOP 0.00-1.03-02	Requirements of the construction rules and safe operation of cranes DNAOP 0.00-1.03-02

No.	Category	<b>Date of Issue</b>	No. of laws	Name of laws
18	Safety	22 July 2009	DBN A.3.2-2-2009	Work safety and industrial safety in construction
19	Safety	24 January 2008	DSP 9.9.5-080-2002	Rules of design and safety of works in laboratories (departments, sections) of microbiological profile. State sanitary rules
20	Land (Framework)	25 October 2001	No.2768-III	Code of Land
21	Land	17 February 2011	Law of Ukraine No.3038- VI	On Regulation of Urban Development Activities

出典: JICA 調査団

焼却施設の排ガスの規制値については、ウ国には法制度がないため、表 3.18 に記載する EU 指令を適用している。

表 3.18 排ガス規制値にかかる EU 指令

No.	Category	Date of Issue	No. of laws	Name of laws
1	Air	21 May 2008	EU Directive 2008/50/EC	On ambient air quality and cleaner air for Europe
	(Standards)			
2	Air	4 December	EU Directive 2000/76/EC	On the incineration of waste
	(Standards)	2000		

出典: JICA 調查団

上記の法制度において、法令「On EIA」および「On SEA」は、廃棄物処理施設の新規建設にあたり非常に重要である。これらの法令の概要を以下に記載する。

#### (1) 法令「環境影響評価 (EIA)」

EIA の実施は、本法令の第3条の第2項、第3項に記載されているとおり、事業の意思決定プロセスにおける必須事項である。事業実施にかかる意思決定の前に EIA を行う必要がある。事業とは、建設、再建設、設備供与、施設の拡張・再構築・解体、その他自然環境に影響を与える活動を意味する。

また、内閣が承認した基準に基づき重大な環境影響を及ぼさない施設の再建設、技術改良、オーバーホール、拡張、再構築は含まないものとする。

廃棄物管理に係る基準は以下のとおりである。

- 有害廃棄物管理に係る全ての施設
- 100 t/日以上を処理する家庭系・その他の廃棄物管理に係る施設

次に、EIA 手続きは以下のとおりである。

- 事業に係る予告の作成・提出・公開
- EIA レポートで記載する情報のレベルや調査範囲の条件を受領
- 事業内容および EIA レポートで記載する情報のレベルや調査範囲に係るパブリック コメントや提言の受領
- **EIA** レポートの作成・提出
- パブリックヒアリングの案内・実施
- 審査機関による EIA レポートの情報やパブリックヒアリングでの情報等の分析
- 分析結果を踏まえた審査機関の EIA への意見の提供
- 事業実施の意思決定における EIA 結果の考慮

#### (2) 法令「戦略的環境アセスメント (SEA)」

法令「On SEA」は、EU一ウ国連合協定およびその他国際協定における要求事項の一つである。

経済的・社会的・環境的な開発要素の統合を目指す持続的発展の概念は、社会発展の現段階の国際・国家・地方政策において重要性を増している。この概念の緊急性は環境問題の解

決のニーズと国家・地域・地方の各レベルの社会経済発展に係る計画・意思決定プロセスに おける環境問題の考慮のニーズに関係している。

SEA の目的は、高い水準での環境保全の実行と持続的発展のための計画への環境的要素の導入である。

ウ国では環境影響は十分に考慮されてこなかったため、本法令の導入は革新的な一歩である。

SEA は、特定の事業において EIA に先行して行われ、EIA の対象となる将来の事業の選択に影響を及ぼすものである。

SEA の手続きは以下のとおりである。

- i) SEA の範囲の決定
- ii) SEA レポートの作成
- iii) 住民協議、環境省・保健省との協議の実施、必要に応じて、その他機関との協議の実施
- iv) SEA レポートおよび住民協議・その他協議結果の審査
- v) 審査結果を踏まえて作成される公式計画書承認のステークホルダーへの周知
- vi) 公式計画書に基づく事業実施による人の健康を含む環境影響のモニタリング

#### 3.1.7 廃棄物管理に係る法制度の改定状況

2017年11月の国家廃棄物戦略の承認に伴い、廃棄物管理に係る法制度は、現在改定や見直しが行われている。国家廃棄物戦略の実施計画によると、当初の改定計画は表 3.19 に示すとおりであったが、2018年5月中旬時点での環境・天然資源省の話によると、多くの関係機関との調整により、当初計画よりも遅れている状況とのことであった。

表 3.19 法改定の当初計画および法改定に関連する EU 指令

Title of Laws	Expected Deadline	EU Directives to be followed
On waste	1 March 2018	On waste (2008/98/EC)
On electronic and electrical equipment waste	1 April 2018	On WEEE (2002/96/EC)
On cells and batteries	1 April 2018	On batteries and accumulators and waste batteries and accumulators (2006/66/EC)
On packaging waste	1 April 2018	On packaging and packaging waste (1994/62/EC)
On domestic waste	1 June 2018	On waste (2008/98/EC)
On waste landfill	1 August 2018	On the landfill of waste (1999/31/EC)
On waste incineration	1 August 2018	On industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (2010/75/EC)
On spent petroleum products	1 September 2018	On waste (2008/98/EC)
On decommissioned motor vehicles	1 September 2018	On end-of-life vehicles (2000/53/EC)
On the management of extractive industry waste	31 December 2018	On the management of waste from extractive industries (2006/21/EC)

出典: MENR

環境・天然資源省によると、上記の法令は、EU の手法を勘案し、表 3.19 のとおり各 EU 指令に従って改定されるとのことである。「On waste (2008/98/EC)」などの代表的な EU 指令の概要を以下に記載する。

# 3.1.8 関連する EU 指令

#### (1) EU の法制度

国家廃棄物管理戦略の下で実施中の関連法令の作成・改定は、EU の法制度に則って実施されている。そのため、廃棄物管理に係る EU 指令を以下のとおり把握した。

EU が制定する法は、規則 (Regulation)、指令 (Directive)、決定 (Decision)、勧告 (Recommendation) の4 種類に大別されるが、環境立法のほとんどが指令の形をとる。指令は、そのままでは加盟国に適用されず、加盟国が一定期間内にその内容を国内法化することが義務付けられている。規則、決定はすべての加盟国または特定の対象者に直接適用され、拘束力がある。一方で、勧告は拘束力を持たない。

#### (2) 廃棄物管理に係る EU 指令

1975年にEU(当時はEC)で最初の廃棄物に関する指令75/422/EEC(1975年)が出され、これ以降、電子電気機器、包装材、廃自動車等の廃棄物種類ごとに多数の指令が導入された。 廃棄物管理および環境基準に係る現在有効な主な指令を表 3.20 および表 3.21 に示す。

表 3.20 廃棄物管理に係る EU 指令

Data of issue	No. of directive	Name
04/03/2009	2008/98/EC	<u>On waste</u>
14/05/2009	2006/66/EC	On batteries and accumulators and waste batteries and accumulators
24/02/2010	1999/31/EC	On the landfill of waste
26/09/2011	2000/53/EC	On end-of life vehicles
27/10/2011	2000/76/EC	On the incineration of waste
26/09/2011	2002/96/EC	On WEEE
8/06/2011	2011/65/EU	On the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment Text with EEA relevance (RoHS)
08/09/2011	1994/62/EC	On packaging and packaging waste

出典: JICA 調査団

表 3.21 廃棄物管理施設に関連する環境基準に係る EU 指令

	次 3.21				
Category	Data of issue	No. of directive	Name		
Air	27/05/2008	2001/80/EC	On the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants		
	27/10/2011	2000/76/EC	On the incineration of waste		
	24/11/2010	2010/75/EC	On industrial emissions (integrated pollution prevention and control)		
Water	07/09/2004	91/271/EEC	On urban waste-water treatment		
	27/05/2009	2006/11/EC	Concerning pollution caused by certain dangerous substances discharged into the aquatic environment of the Community		
	04/05/1976	76/464/EEC	Concerning pollution caused by certain dangerous substances discharged into the aquatic environment of the Community		
Noise	26/10/2011	2002/49/EC	Relating to Assessment and management of environmental noise		

出典: JICA 調査団

上記の指令のうち、廃棄物管理の基本原則を規定している「On waste (2008/98/EC)」、廃棄物の処理および処分について規定している「On the incineration of waste (2000/76/EC)」および「On the landfill of waste (1999/31/EC)」の概要を以下に記載する。

# 1) 指令「on waste (2008/98/EC)」

同指令は、廃棄物管理のヒエラルキー、再使用・リサイクルの目標、再使用・リサイクルなど用語、廃棄物の収集・処理・処分の原則について定義・規定している。

#### A) 廃棄物管理のヒエラルキー

廃棄物回避・管理の法制化・方針において適用されるべき優先順位は以下のとおりである。

- i) 発生回避 (prevention)
- ii) リユースのための前処理 (preparing for re-use)
- iii) リサイクル (recycling)
- iv) リカバリー (other recovery, e.g. energy recovery)
- v) 処分 (disposal)

# B) リユース、リサイクル、リカバリーの推進

加盟国は技術的、環境保全的、経済的に実用的であれば、分別収集を行うべきであり、2015年までには、少なくとも紙、金属、プラスチック、ガラスの分別収集を開始しなければならない。

家庭系廃棄物や家庭廃棄物と同様に排出される廃棄物に含まれる紙、金属、プラスチック、ガラスについては、リユース及びリサイクル率を2020年には重量比で50%以上とする。

同指令の Annex II によれば、都市廃棄物焼却プロセスにおいて、エネルギー効率が 0.60 または 0.65 以上の焼却施設であれば、リカバリーとみなされる。

エネルギー効率は以下の式を使って計算することができる。

Energy efficiency =  $(E_p - (E_f + E_i))/(0.97 \times (E_w + E_f))$ 

#### In which:

 $E_p$ : annual energy produced as heat or electricity. It is calculated with energy in the form of electricity being multiplied by 2,6 and heat produced for commercial use multiplied by 1,1 (GJ/year)

 $E_f \qquad : annual \ energy \ input \ to \ the \ system \ from \ fuels \ contributing \ to \ the \ production \ of \ steam \ (GJ/year)$ 

 $E_{\rm w}$  : annual energy contained in the treated waste calculated using the net calorific value of the waste (GJ/year)

E<sub>i</sub> : annual energy imported excluding Ew and Ef (GJ/year)

0.97 : a factor accounting for energy losses due to bottom ash and radiation.

# C) 生分解性廃棄物 (bio-waste) に係る措置

庭・公園からの生物分解可能な廃棄物、家庭・レストラン・食品・台所・食品配達業者・ 小売店舗からの廃棄物、食品加工工場からの同等の廃棄物を指す。森林、農業、畜産、下水 汚泥や布、紙、製材などの生分解性廃棄物は含まれない。

EU 加盟国は以下のことを達成する措置を取らなければならない

- コンポスト化あるいは消化に適した分別収集
- 高いレベルの環境保全を満足する方法による処理
- 生分解性廃棄物から製造された環境安全な物質の使用

# 2) 指令「On the incineration of waste (2000/76/EC)」

焼却に関しては、2000年に「廃棄物の焼却に関する指令」が、一部の例外を除く廃棄物焼 却施設、廃棄物焼却によるエネルギーリサイクルやマテリアルリサイクルを行う施設を対象 に策定された。

この指令の目的は、廃棄物焼却設備及び混合焼却設備に起因する環境(特に大気汚染、土壌汚染、水質汚濁)及び人間の健康に対する負の影響を防止するかまたは可能な限り制限することである。

この目的を達成するために、以下について規定している。

- 焼却設備の許可要件
- 廃棄物の取扱、操業条件
- 焼却における排出物質の監視

- 焼却によって発生する有害物質(ダイオキシン類、水銀等)の排出上限値 これらは 2015 年 12 月からすべての施設に対して適用されることとなっている。

# 3) 指令「on the landfill of waste (1999/31/EC)」

同指令では、埋立処理される生分解性廃棄物量に係る目標を表 3.22 のとおり設定している。なお、1995年時点で埋立比率 80%以上の加盟国には 4年間の猶予が与えられている。

表 3.22 埋立処理される生分解性廃棄物量に係る目標

Target years	Goals of ratio of annual amount of degradable waste disposed at landfill sites to that of 1995
2009	50%
2016	35%

出典: 指令 | On the landfill of waste |

原則として、中間処理された廃棄物だけが埋立処分できる。中間処理後の残渣は有害性試験の判定により、非有害廃棄物埋立地あるいは有害廃棄物埋立地にて処分されることとなる。

ただし、処理することが技術的に困難な安定的な廃棄物は埋立可能である。また、中間処理をしても廃棄物の量や人体・環境への有害性が軽減されない廃棄物は埋立できない。

埋立地は、以下の3つに分類される。

- 有害廃棄物埋立地(Landfill for hazardous waste)
- 非有害廃棄物埋立地(landfill for non-hazardous waste)
- 安定廃棄物埋立地(landfill for inert waste)

#### 3.1.9 エネルギー関連の法制度に関する現状

# (1) エネルギーに係る主要な法令

ウ国におけるエネルギー・電力に係る最も重要な課題は、EU の求める事項を実現することである。しかしながら、いくつかの事例においては直ちに EU 基準を適用し、また場合によっては多少の遅れをもってウ国の法令を制定している状況である。表 3.23 に火力発電、水力発電、地域熱供給、バイオマス及び廃棄物発電等のエネルギー分野おけるウ国の主要法令と EU 指令を示す。

#### 表 3.23 エネルギー関連のウ国の主要法制度と EU 指令

# Ukrainian Laws and Regulations

- The Protocol of joining the Energy community treaty by Ukraine
- Order No.733-p of the Cabinet of the Ministries of Ukraine 'On approval of the action plan for implementation the obligations under the Energy Community Treaty establishment', dated 3.08.2011, amended on 7 Oct, 2015
- Order No.1080-p of the Cabinet of the Ministries of Ukraine 'On signing an additional agreement No.1 between Ukraine and the European Union, represented by the European Commission, on amending the Agreement on financing the program "Continue to support the realization of the Energy Strategy of Ukraine", dated 20 Dec, 2013', dated 13 Oct, 2015
- Order No.671-p of the Cabinet of the Ministries of Ukraine 'On the launch of the pilot project "Energy Bridge "Ukraine - European Union", dated 15 Jun, 2015
- Law of Ukraine "On operating principles of the

# EU Directive

- Directive 2001/80/EC of 23 October 2001 on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants
- Directive 2006/32/EC of 5 Apr, 2006 on energy end-use efficiency and energy services 407
- Directive 2009/28/EC of 23 Apr, 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources
- Directive 2009/73/EC of 12 Jul, 2009 on common rules for the internal market in natural gas and repealing
- Regulation (EC) No 715/2009 of 13 Jul, 2009 on conditions for access to the natural gas transmission networks

electricity market of Ukraine"

出典: JICA 調査団

# (2) エネルギー政策

「2030年までのウ国のエネルギー戦略」(以下、エネルギー戦略)は2006年に策定され、見直し後、2013年にウ国内閣によって承認された。しかし、2014年に発生したロシアとの紛争の結果、改定が必要となり、2015年にエネルギー・石炭産業省により「2035年までのエネルギー戦略(草案)が発表されたが、見直しが加えられ、2017年8月18日に内閣により承認された。

# (3) エネルギー戦略

エネルギー戦略は、表 3.24 に示すように、2035 年までの期間を 3 つのステージに分けて政策の方向性を記載している。

表 3.24 2035 年に向けたエネルギー戦略の要点

<b></b>	<u> 3.24 2035</u> 年に向けたエネルギー戦略の要点
Era	Points
2015-2020: Reform	<ul> <li>Completion of privatization process</li> <li>Completion of the legal framework for energy market reform, Strengthening the independence of national energy market regulators</li> <li>Decentralization of power and transfer of resources and responsibilities for the housing and utilities sector and electric public utility operations to the local level, substantiated decentralization of power supply systems using local fuels and renewable energy</li> <li>Introduction of energy management system</li> <li>Diversification of routes and sources of energy</li> </ul>
2021-2025: Modernization	<ul> <li>Integration, simultaneously with the submission of the application for Ukraine's accession to the EU, of Ukraine's unified energy system to the ENTSO-E and of Ukraine's gas transport system to the European Network of ENTSO-G</li> <li>Full implementation of the EU Third Energy Package and other EU Directives</li> <li>Tax reforms in the mining sector to ensure fair business environment and create an attractive investment climate</li> <li>Establishment of a comprehensive system of energy and environmental taxes and the concentration of investment resources for implementing large-scale projects to establish financing funds for energy development projects</li> <li>Stiffening of the requirements to energy consuming equipment and buildings</li> <li>Introduction of demand management system</li> <li>Establishment of energy security system</li> </ul>
2026-2035: Integration and Innovation Stage	<ul> <li>Providing support for financial market infrastructure</li> <li>Implementation of targeted programs for the development of technological platforms implementation of targeted programs for the development of technological platforms that would provide the long-term impact on the country's energy mix and economy structure</li> <li>Protection of consumer rights with regard to access to high-quality power supply</li> <li>Establishment of the system for support of R&amp;D</li> <li>Development of the domestic market for GHG trading</li> <li>Use of Ukraine's financial resources and the opportunities for deeper international cooperation</li> <li>Development of a support system for pilot projects of advanced energy technologies</li> <li>Development of the tools to support national energy companies for expanding their participation in European and global markets</li> <li>Ukraine's full and active participation in international agreements system and international projects in the energy sector in order to develop a common energy security system</li> </ul>

出典: エネルギー戦略

エネルギー戦略において 2013 年と 2035 年を比較すると、石炭及び天然ガスは減少し、原子力と再生可能エネルギーは増加している。このような変化の要因として次の 2 点があげられる。

- 原子力による電力供給の増加により石炭の消費が抑制される。
- 熱源としての再生可能エネルギーの利用増加と熱効率改善により天然ガスの消費が抑制される。

燃料の生産に関しては、エネルギー戦略は、効率改善により石炭と天然ガスの消費を抑制 しつつ石油の輸入先を多様化することによりリスクを緩和することを掲げている。

# (4) 廃棄物由来の再生可能エネルギー

「代替エネルギー源」に係るウクライナ法において、再生可能エネルギーとは太陽光、風力、空気熱、地熱、熱水、潮汐力、水力及びバイオマスといった再生可能な非化石エネルギー源によるエネルギーと定義されている。

また、この法律においてバイオマスとは、産業系・家庭系廃棄物の有機分も含め、林業、農業、畜産業、漁業あるいは関連する産業からの廃棄物や残渣といった生分解可能な有機成分である非化石生物的再生可能物質と定義されている。バイオガスは強制的ガス化や廃棄物の貯留や処分場からの発生、産業系・家庭系廃棄物中のバイオマスからの生成といった生分解の結果、得られるガスのことである。

エネルギー戦略においては、このようなバイオマスや廃棄物由来の再生可能エネルギーについては、2015年に消費された全エネルギーの約2.2%から、2035年には11.5%に引き上げることとしている。

現在、ウクライナにおいてバイオガスを抽出するシステムを有する廃棄物最終処分場は 14 か所ある。例えば、一般的には年間 730,000 m³ の都市廃棄物を受け入れている 16 ha の最終処分場では、年間 400 万キロワットの電気を電力網に販売できると言われている。

バイオマスあるいはバイオガスから電気エネルギーを生産する経済主体に対して固定価格買い取り制度 (FIT) が設けられており、ウクライナではグリーンタリフと称されている。現状の関連法令下では、廃棄物エネルギー回収システムにおいて、有機分と非有機分の混合した廃棄物の焼却によって得られるエネルギーに対して FIT は適用されない。しかしながら、廃棄物焼却からの回収エネルギーへの FIT 適用については、今なお、関係諸機関で議論中である。

#### 3.1.10 PPP 法制度に関する現状

#### (1) ウクライナにおける PPP

後段の 3.2.3 (3)項に記載のとおり、「Public-Private Partnership (以下 PPP)」に係る国家政策は経済発展・貿易省の責任下にある。

PPP の基礎的かつ主要な法的枠組を構成する 5 つの法律を表 3.25 に、従属する関連規則 を表 3.26 に示す。

Issued Date Law No.		Name of the Law in Ukraine
01 July 2010	No. 2404-VI	On public-private partnership
16 July 1999	No. 997-XIV	On concessions
14 December 1999	No. 1286-XIV	On concession for construction and operation of highways
21 October 2010	No. 2624-VI	On peculiarities of lease or concession of facilities in the field of heating, water supply and sewage disposal that are in communal property
08 July 2011	No. 3687-VI	On peculiarities of lease or concession of state-owned fuel and energy

表 3.25 PPP に係る主要な法律

| complex facilities 出典: MEDT ウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成(http://www.me.gov.ua/, 2018 年 5 月 18 日現在)

表 3.26 PPP の実施に係る関連規則

<b>Issued Date</b>	Order No.	Name of the Law of Ukraine
Issued Date	Order No.	
11 Dec1999	CMU Reg. No.2293	On approval of the list of state property that can be provided in the concession
18 Jan2000	CMU Reg. No. 72	On the register of concession agreements
12 Apr2000	CMU Reg. No. 639	On approval of the method of calculating concession fees
12 Apr2000	CMU Reg. No. 642	On approval of the concession bidding and making concession agreements for the objects of state and municipal property which are provided in the concession
12 Apr2000	CMU Reg. No.643	On approval of the typical concession contract
06 Jul2000	CMU Reg. No.1064	On approval of the procedure of defining the concession objects to build and operate public roads
13 Jul2000	CMU Reg. No.1114	On approval of defining the concession objects, concessionaires of which may be granted exemptions in concession fees, grants, compensation, and conditions of provision
04 Oct2000	CMU Reg. No.1519	On approval of the typical concession contract to build and operate the highway
04 Oct2000	CMU Reg. No.1521	On approval of the concession bidding for construction and operation of highways
11 Apr2011	CMU Reg No. 384	Some questions about arranging the implementation of public-private partnership
16 Feb2011	CMU Reg. No. 232	On approval of method of identifying risks of public-private partnership, their evaluation and determination of their management form
09 Feb2011	CMU Reg. No. 81	On approval of providing (by private partner to public partner) the information on implementing the agreement concluded within public-private partnership
17 Mar2011	CMU Reg. No. 279	On approval of state support for the implementation of public-private partnership
27 Feb2012	MEDT Order No.255	Some questions about analyzing the efficiency of public-private partnership
11 Jan2012	CMU Reg. No. 71	On the list of the state-owned Fuel and Energy Complex facilities that can be provided in the concession
11 Jul2013	CMU Reg. No.493	On approval of the billing of operational readiness of road built on concession
14 Aug2013	CMU Reg No. 739	On approval of the concept of public-private partnership in Ukraine for 2013 - 2018

CMU: ウ国内閣

出典: MEDT ウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成(http://www.me.gov.ua/, 2018 年 5 月 18 日現在)

#### (2) PPP 法 (On PPP) の要求事項

#### 1) ウクライナにおける PPP メカニズムの特徴

ウ国における民間投資家を惹きつけるための PPP メカニズムの特徴は以下のとおり。

- PPP フレームワークのもと締結された契約に基づき、民間パートナー企業による投資義務の履行を条件に、対象物「PPP Object」の管理(利活用)又は購入、創造(建設・再建・近代化)する権利を譲渡すること
- 長期契約 (5-50年)
- PPPの実施プロセスにおける事業リスクの一部を民間パートナーに移転すること
- 現行法に抵触しない範囲で民間財源からの投資を促進すること

#### 2) **PPP** の要点

PPP は公共パートナー(国、地域そして自治体)と民間パートナー(公社を除く法人又は起業家)間での連携である。

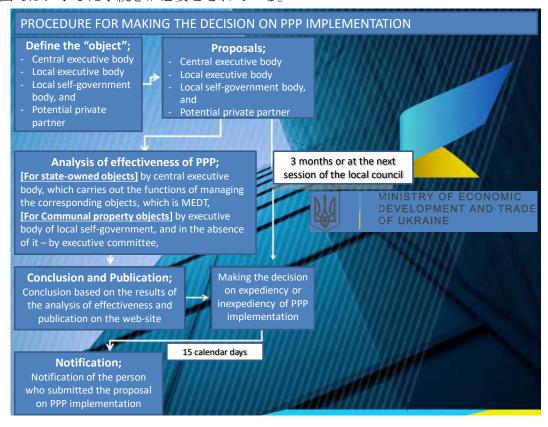
プロジェクトは PPP を実現するためのフレームワーク、コンセッション、共同実施、資産管理とこれらの混合又は他の契約形態で実施される。

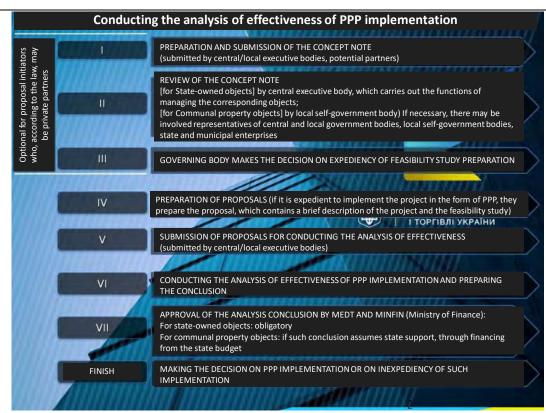
PPP 法によると、PPP の対象物は以下が可能である。

- 既存の、特に再製造された(再建、近代化、技術的に設備変更された)対象物であって、国又は自治体が所有するもの。地下空間を含む。
- PPP フレームワークの下で実行された契約の成果として、創造または新規購入された対象物

### 3) 手続き

2011 年 PPP 法の第3章「PPP 実施に係る意思決定」によると、PPP プロジェクトの開始前には図3.6 に示した手続きが必要とされている。





出典: MEDT ウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成 (http://www.me.gov.ua/, 2018 年 5 月 18 日現在) 図 3.6 PPP プロジェクトの意思決定手続き

#### (3) 既存の PPP プロジェクト

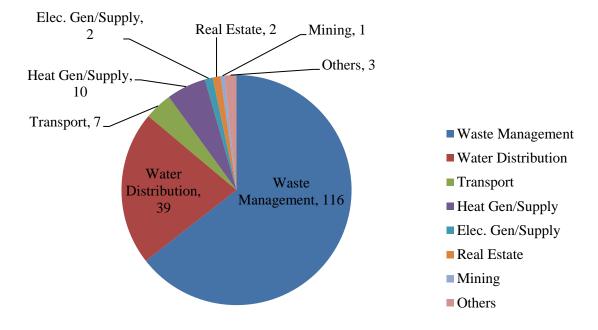
表 3.27 に、実施中の PPP プロジェクトを地域別に示す。経済発展・貿易省によると、2018 年1月1日現在、PPPに基づく契約締結数が191件、そのうち182件が実施中(コンセッシ ョン契約 157 件、共同実施 24 件、PPP 契約 1 件) であり、残る 9 件は期限切れ(4)、キャ ンセル(3) または一時的中止(2) により実施されていない。

	表 3.27 実施中の PPP プロジェクト (地域別)						
			Valid as of 1	January 2018			
No.	Region	Concession	Joint Activity	PPP Agreement	Total		
1	Vinnitsa	0	0	0	0		
2	Volyn	0	0	0	0		
3	Dnipropetrovsk	0	0	0	0		
4	Donetsk	2	2	0	4		
5	Zhytomyr	0	1	0	1		
6	Transcarpathian	4	5	0	9		
7	Zaporozhye	7	0	0	7		
8	Ivano-Frankivsk	1	0	0	1		
9	Kyiv	13	0	0	13		
10	Kirovograd	0	1	0	1		
11	Lugansk	1	0	0	1		
12	Lviv	3	1	0	4		
13	Mykolaiv	14	1	0	15		
14	Odessa	0	6	0	6		
15	Poltava	109	5	0	114		
16	Rivne	0	0	0	0		

	Region	Valid as of 1 January 2018					
No.		Concession	Joint Activity	PPP Agreement	Total		
17	Sumy	0	0	0	0		
18	Ternopil	0	0	0	0		
19	Kharkiv	1	0	0	1		
20	Kherson	0	1	0	1		
21	Khmelnitsky	2	0	1	3		
22	Cherkassy	0	0	0	0		
23	Chernivtsi	0	0	0	0		
24	Chernihiv	0	1	0	1		
25	KCSA	0	0	0	0		
TOTA	L	157	24	1	182		

出典; MEDT (http://me.gov.ua/, 2018 年 4 月 1 日現在)

セクター別での実施中プロジェクトを図 3.7 に示す。廃棄物管理セクター(主に廃棄物収集事業)が 116 契約で全体の 64.7%、上下水セクターが 39 契約(21.4%)、高速道路・鉄道・飛行場・橋梁・トンネル・地下鉄・港湾及び関連インフラストラクチャーの建設・運営が 7 契約(3.9%)、熱の製造・運搬及び供給が 10 契約(5.5%)、電気の製造・運搬及び供給が 2 契約(1.1%)、不動産管理 2 契約(1.1%)、鉱業 1 件(0.6%)及びその他 3 件(1.7%)となっている。



出典; MEDT ウェブサイトに基づき JICA 調査団 (http://me.gov.ua/, 2018 年 4 月 1 日現在) 図 3.7 セクター別実施中 PPP プロジェクトの数

経済発展・貿易省投資促進部の PPP ユニットより共有された廃棄物管理に係る PPP プロジェクトを表 3.28 に示す。

116 件の固形廃棄物管理分野のプロジェクトのうち、109 件が一本化され 1 件のプロジェクトとしてポルタバ州政府により管理されている。キエフの民間企業「Technopark Complex T」社はポルタバ州政府との間で、2012 年から 49 年の間、都市廃棄物の収集・運搬・選別及び資源物回収サービスを提供するための MOU を締結した  $^{11,12}$ 。本プロジェクトの現状は経

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Poltava Oblast Website (http://oblrada.pl.ua/index.php/the-news/2105-pidpisano-memorandum-pro-vprovadzhennja-proektu-z-pererobki-tverdih-pobutovih-vidhodiv, as of 19 June 2018)

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> Uriadovy Courier Website (https://ukurier.gov.ua/uk/articles/poltavshinu-ochistyat-vid-smittya/, as of 19June2018)

済発展・貿易省の PPP ユニットからポルタバ州政府に確認中である。プロジェクト番号 No. 110 は、ドネツク州マリウポル市の都市廃棄物埋立処分場における汚染浄化プロジェクト、No.111 から 115 のプロジェクトはザカルパチア州のいくつかの地域における都市廃棄物除去(収集・運搬)サービス提供プロジェクトである。

表 3.28 廃棄物管理分野における PPP 事業リスト(2018年1月1日現在)

							L/
No	Project Activity	State partner	The private partner	Type of contract	Completion date of the contract	Contract period	Current state
1 to 109	Collection, transportation and utilization of solid waste		LLC "Technopark Complex T"	Concessio n	09/06/2061 (2012)	49 years	(Request to Poltava Oblast)
110	Decontamination of municipal landfills number 1 and 2		LLC "TIS Eco"	Joint activity	04/24/2023 (2011)	12 years	Performing
111	Collection of solid waste in Vynohradiv area	•	ABE "Vinogradov "	Joint activity	-	-	Performing
112	Provision of household waste removal	Berehovo City Council (Transcarpathian)	LLC "Beach Vertikal"	Joint activity	-	-	Performing
113	Collection and removal of solid waste, bulky and construction waste in Uzhgorod city	Uzhgorod city Council (Transcarpathian)	LLC ABE "Uzhgorod"	Joint activity	15/10/2037 (2012)	25 years	Performing
114	Collection and removal of solid waste, bulky and construction waste in the territory Serednye settlement and village councils of Uzhgorod district		LLC ABE "Uzhgorod"	Joint activity	12/10/2029 (2014)	15 years	Performing
115	Provision of household waste removal	Mukachevo City Council (Transcarpathian)	LLC ABE "Umvelt Ukraine"	Joint activity	07/30/2054 (2009)	45 years	Performing
116	Waste CHP Olexandria	Olexandria City Council (Kirovograd)	LLC"Allianc e Group Limited"	Joint activity	05/24/2032 (2017)	15 years	Registratio n permits

出典; MEDT のデータに基づき JICA 調査団が作成

#### 3.1.11 ウクライナ国における事業実施手続き

ウ国における公共インフラ開発事業で求められる手続きは、「建設事業における設計図書の策定に係る承認」(2011年5月16日政府命令第45号)、並びに、「建設事業における図書の構成と内容」(DBNA.2.2-3-2014)において明確に定められている。これらの法令によると、廃棄物管理に関わるインフラ開発事業の実施手続きは、以下の段階に区分される。

- i) 市及び州のインフラ開発基本計画
- ii) 上記計画に基づく個別インフラ開発計画を含む衛生・清掃基本構想
- iii) 技術的·経済的妥当性評価 (TEO)
- iv) 事業ステージ (Stage P)

- v) 事業実施文書ステージ (Stage R)
- vi) 建設施工監理

#### (1) 市及び州のインフラ開発基本計画

同基本計画では、州及び市において必要となる全分野のインフラに対する開発概念が示される。本計画の記載事項は一般的な内容に留まるが、通常は適用される可能性のある全ての技術を網羅する。

#### (2) 衛生・清掃基本構想

「衛生的居住地構想の構成と内容」(DBN B.2.2-6 2013) において、「衛生・清掃基本構想 (Scheme)」は、優先的に実施すべき活動や廃棄物の収集・保管・輸送・処理・リサイクル・除去・処分に係る衛生システムや方法に対する業務仕様を図表や文章で示した文書と規定されている。

DBN B.2.2-6 2013 によると、衛生・清掃基本構想は、以下の説明資料に加えて、縮尺 1:10,000 又 1:5,000 の基本図面で構成する必要がある。

- 第1節: 衛生・清掃面での居住地の特性
- 第2節: 有害廃棄物を組成に含む廃棄物(固形・粗大・修理・液体)の収集・輸送・ リサイクル・処理・処分の方法
- 第3節: 産業廃棄物(有害クラス III~IV)の収集・輸送・リサイクル・処理・処分の方法
- 第4節: 衛生施設の改善手段- 第5節: 衛生に関わる他の手段
- 第6節: 環境影響
- 第7節: 技術的・経済的条件及び資金調達に関する計算

本基本構想は、承認を受けるために外部の認証機関によって審査されなければならない。

#### (3) 技術的·経済的妥当性評価(TEO)

「技術的・経済的妥当性評価 (TEO)」について、外国人技術者が理解することは難しい。 TEO は通常「フィージビリティ調査」と訳されるが、その内容は他国におけるフィージビリティ調査のレベルとは異なるように見受けられる。DBN A.2.2-3-2014 によると、TEO は承認された「衛生・清掃基本構想」と、施設及び関連するインフラ施設に対する入力データに基づいて作成された文書であり、関連する決議や建設オプションの決定及びその実行可能性についての詳細調査を必要としている。TEO は主要な設計ソリューション、生産能力、製品の範囲と品質、生産協力、原材料・中間製品・燃料・電力・熱・水・労働力・特定の土地及び建物について妥当性を評価する。

基本構想と同様に、TEO も承認を受けるために外部の認証機関によって審査されなければならない。TEO に含まれない新規施設の開発計画を提案する場合、当該新規施設を含むようにTEO を改定しなければならない。

#### (4) 事業計画ステージ (Stage-P)

TEO 承認後の事業実施手続きは「Stage P」と呼ばれる事業計画ステージと、「Stage R」と呼ばれる事業実施文書ステージの 2 つのステージに区分される。

「Stage P」では、承認された前段階での設計ステージ、すなわち TEO とデータを基に、所定の施設のために策定された文書を必要とする。これは、当該施設に対する都市計画・建築・芸術・環境・技術及びエンジニアリング面でのソリューション方法と建設費用の見積を決定するものである。

「Stage P」では、計画内容の有効性と、承認された TEO に基づき事業の技術的・経済的 側面の比較について評価する。Stage P 文書は、承認を受けるために外部の認証機関によって 審査されなければならない。

# (5) 事業実施文書ステージ (Stage-R)

「Stage-P」の承認を経て事業に対する投資が実施されると、Stage-R (時折、Stage-D) と呼ばれる事業実施文書ステージに移行する。「Stage-R」の目的は、施設建設に係る詳細な指示文書を提供することであり、この段階では外部認証機関による審査は必要としない。

Stage-R 文書は通常、以下で構成される。

- 施工図面
- 塗装・装飾
- 費用積算
- 資機材、製品、材料の仕様
- 適切な種類の資機材・製品の仕様書及び二次元設計図
- 建設物の施工図面
- 非標準製品のスケッチ図面

#### (6) 建設施工監理

建設段階においては、「事業者による施工監理」と「技術的施工管理」の 2 種類の施工監理が行われる。

原則的に、Stage-P 及び Stage-R を実施したエンジニアリング・設計会社が、事業者との入札を経ない契約に基づき「事業者による施工監理」を実施する。「事業者による施工監理」は、建設工事が Stage-P 文書に確実に準拠しているかを確認するものである。施工業者が代替の工事や資機材を提案する場合、施工監理エンジニアは技術的・経済的な検証を行い、受け入れ可能な場合にはこれを承認する。建設現場の安全管理についても、「事業者による施工監理」の責任範囲となる。

「技術的施工管理」は、事業者自身ないし上述のエンジニアリング・設計会社以外の認可された機関が、建設材料、資機材等の品質を確認するものである。

ウ国における事業実施フローの概念を図 3.8 に示す。

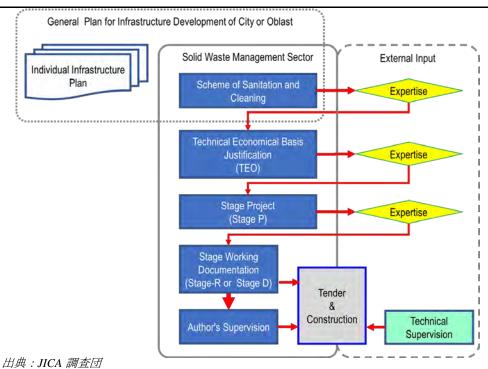


図 3.8 ウクライナ国における事業実施手続き

#### 3.2 キエフ市における現況

#### 3.2.1 キエフ州及びキエフ市の一般概況

#### (1) 地理・気象・自然概況

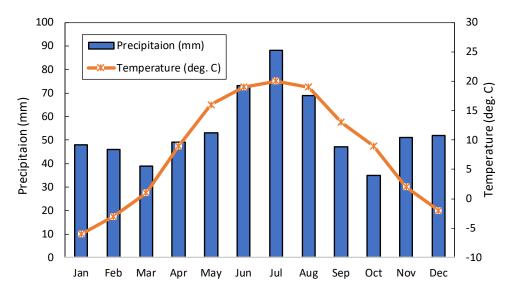
#### 1) 地理的特徵

キエフ州は東ヨーロッパ平野の南西に位置し、ヨーロッパの地理的中心にある。総面積は 28,131 km² である。キエフ州は 3 つのセクションに分かれており、州北部はポリシア低地の沼地に特徴づけられている。南西部と中央部は高さ 273 m のドニプロ高地にまたがっている。この地域の東部は、ドニエプル川沿いの低地の氾濫原に位置している。キエフには多くの河川があり、キエフ内を流れるドニエプル川の長さは 246 km であり、他の全ての河川は、ドニプロ盆地に属している。

キエフ市は、北緯 50°12"から 50°35"、東経 30°14"から 30°49"に位置しており、840 km²の面積を有する。ドニエプル川により右岸と左岸に分けられ、それぞれ 62%と 38%が都市化されており、多くの建物は右岸の高地にある。キエフ市の第四紀堆積層は、侵食されやすい黄土高原で構成されているため、市内は高低差が激しい土地が広がる。

#### 2) 気象的特徴

キエフは、温暖な夏の大陸気候と適度な湿度を特徴としている。キエフの年間平均気温は、 $7.2^{\circ}$ Cである。一年のうち最も暖かい 7 月の平均気温は  $19.5^{\circ}$ Cで、最も寒い 1 月の平均気温は $-6^{\circ}$ Cである。年間平均降水量は、 $500^{\circ}$ 600 mm であり、最も降水量の多い月は 6 月と 7 月である。降雪期間は 11 月から 3 月にかけて約 5 か月間であり、秋は暖かく乾燥している。夏は晴れが多く、長い植生期となる。月毎の平均気温と平均降水量を図 3.9 に示す。



出典: キエフ市の質問票回答に基づき JICA 調査団が作成 図 3.9 キエフ市の月毎の平均気温と平均降水量

### (2) 人口

\_

2018 年 1 月時点において、キエフ市を除くキエフ州の居住者人口は 1,749,133 人、現在人口は 1,754,912 人と推定されている。キエフ市の居住者人口は 2,893,094 人であり、現在人口は 2,934,401 人である。キエフ市を含めたキエフ地域の居住者人口は 4,689,313 人であり、ウ国の居住者人口の約 11%を占める最大の地域である  $^{13}$ 。

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> 出典: https://ukrstat.org/en/operativ/operativ2018/ds/kn/kn\_e/kn0118\_e.html (2018 年4 月 7 日時点)

キエフ州の居住者のうち、男性は 46.1%、女性は 53.9% である。15 歳以下の人口は 17.4% であり、16 歳から 59 歳までの人口は 61.2%、60 歳以上の人口は 21.4% である。

キエフ市の居住者人口のうち、46.3% が男性で、53.7% が女性で構成されている。15 歳以下の人口は 16.7% であり、16 歳から 59 歳までの人口は 62.8%、60 歳以上の人口は 20.4% である。

キエフ州政府より示されたキエフ州の人口統計が、表 3.29 である。キエフ州の総面積が  $28,131 \, \mathrm{km}^2$  であることから、平均人口密度は、 $57.3 \, \mathrm{L/km}^2$  である。キエフ市周辺が最も人口が多い。キエフ内で人口が多い地区は、Bila Tserkva、Brovary、Fastiv と Boryspil である。

表 3.29 キエフ州の人口統計

		<b>Population, In Thousands</b>			Population	
City/Raion		Inclu	ıding	in	Density, In Thousands	
	Total	Urban	Rural	km <sup>2</sup>	per/ km <sup>2</sup>	
	•	Cities	•	•	_	
Bila Tserkva	207,7	207,7	-	34	6,11	
Berezan'	16,5	16,5	-	33	0,50	
Boryspil	60,7	60,7	-	37	1,64	
Brovary	100,9	100,9	-	34	2,97	
Vasyl'kiv	37,3	37,3	-	21	1,78	
Bucha	31,9	31,9	-	10	3,20	
Irpin (City Council)	86,8	86,8	-	27	3,21	
Obukhiv (City Council)	33,7	33,2	0,5	13	2,59	
Pereyaslav-Khmelnytsky	27,5	27,5	-	31	0,89	
Fastiv	46,9	46,9	-	43	1,09	
Rzhyshchiv	7,4	7,4	-	36	0,21	
Slavutych	25,1	25,1	-	21	1,20	
Total	682,4	681,9	0,5	340	2,11	
		Raions				
Baryshivsky	35,6	10,8	24,8	958	0,04	
Bilotserkivsky	49,9	14,0	35,9	1277	0,04	
Bohuslavsky	34,4	16,4	18,0	772	0,04	
Boryspilsky	52,4	-	52,4	1468	0,04	
Borodiansky	57,5	35,7	21,8	934	0,06	
Brovarsky	67,4	18,1	49,3	1188	0,06	
Vasylkivsky	57,6	21,6	36,0	1184	0,05	
Volodarsky	17,5	6,2	11,3	646	0,03	
Vyshhorodsky	73,2	33,6	39,6	2031	0,04	
Zhurivsky	16,3	5,1	11,2	763	0,02	
Ivankivsky	29,8	10,5	19,3	3616	0,01	
Kaharlytsky	33,1	13,6	19,5	926	0,04	
Kyevo-Sviatoshynsky	177,6	81,9	95,7	726	0,24	
Makarivsky	36,4	11,4	25,0	1364	0,03	
Myronivsky	34,2	11,7	22,5	904	0,04	
Obukhivsky	35,5	19,3	16,2	760	0,05	
Pereyaslav-Khmelnytsky	28,1	-	28,1	1456	0,02	
Polisky	5,7	0,7	5,0	1288	0,004	
Rokytniansky	27,0	11,1	15,9	661	0,04	

	Popula	ation, In Thou	Territory	Population Density,		
City/Raion	Total	Including		in	In Thousands	
	Total	Urban	Rural	km <sup>2</sup>	per/ km <sup>2</sup>	
Skvyrsky	37,4	16,3	21,1	980	0,04	
Stavyshchensky	22,1	6,6	15,5	674	0,03	
Tarashchansky	28,0	10,8	17,2	758	0,04	
Tetiyivsky	32,0	13,3	18,7	757	0,04	
Fastivsky	30,8	9,3	21,5	897	0,03	
Yahotynsky	32,7	19,9	12,8	793	0,04	
Total	1052,1	397,9	654,3	27781	0,04	

出典: キエフ州の質問票回答に基づき JICA 調査団が作成

キエフ市の総面積は839 km<sup>2</sup>であり、平均人口密度は3,448 人/km<sup>2</sup>である。

表 3.30 に、キエフ市の各地区の人口を示す。

表 3.30 キエフ市の各地区の人口

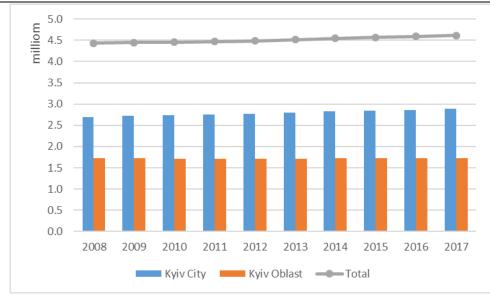
	Available l	Population	Permanent Population		
District	on	Average Size	on	Average Size	
District	1 February	in January	1 February	in January	
	2018	2018	2018	2018	
Goloseevsky	251,621	251,758	249,523	249,660	
Darnytsky	340,092	339,993	333,593	333,494	
Desnyansky	369,227	369,258	366,337	366,368	
Dniprovsky	356,101	356,116	354,372	354,387	
Obolonsky	320,587	320,644	317,713	317,770	
Pechersky	158,477	158,402	153,754	153,679	
Podilsky	201,761	201,636	198,351	198,226	
Svyatoshinsky	341,675	341,657	335,755	335,737	
Solomensky	370,833	370,835	368,787	368,789	
Shevchenko	224,027	224,163	214,909	215,045	
Total	2,934,401	2,934,462	2,893,094	2,893,155	

出典: http://www.kiev.ukrstat.gov.ua/p.php3?c=1123&lang=1 (2018 年 4 月 7 日現在)

図 3.10 は、キエフ市とキエフ州の過去 10 年間の人口の推移であり、人口がほぼ安定していることを示している。

キエフ市によると、総現在人口は 2017 年の 2,906,600 人から、2020 年には 2,987,700 人、2025 年には 3,090,800 人、2030 年には 3,297,000 人になると推定している。

一方で、キエフ州とキエフ市には、未登録居住者が多く、それぞれに約 1,000,000 人の 未登録居住者がいると言われている。キエフ市内に住んでいるが居住者登録されていない 場合や、その逆で、居住者登録しているがキエフ市内に住んでいない場合もあるという。



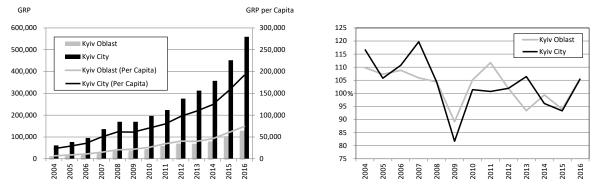
出典: 下記のデータに基づき JICA 調査団が作成 キエフ州の質問票回答に基づき JICA 調査団が作成 http://kyivobl.ukrstat.gov.ua/content/p.php3?c=114&lang=1 (2018 年 4 月 7 日現在) 図 3.10 キエフ州とキエフ市の人口の推移 (2008 年~2017 年)

# (3) 経済・産業の状況

### 1) 域内総生産(GRP)

図 3.11 にキエフ市、キエフ州の域内総生産(GRP: Gross Regional Products)と成長率を示す。2016 年のキエフ市とキエフ州の GRP はそれぞれ 599,140 百万フリヴニャと 128,638 百万フリヴニャである。首都キエフ市は国全体の GDP の 23.4%を生産している。

キエフ市とキエフ州の成長率は、世界経済危機と国内の政情不安により 2009 年、2014 年、2015 年にマイナスを記録した。その後 2016 年にプラスに復帰し、その後継続して推移すると予想されている。



出典; ウ国家統計サービスウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成 (http://www.ukrstat.gov.ua/, 2018 年 4 月 1 日 現在)
図 3.11 キエフ市及びキエフ州の GRP (合計、一人当たり)

# キエフ市とキエフ州の産業状況

2)

2017年のキエフ市の工業生産高は2016年と比較して4.9%減少した。最大の減少は木材加工・製紙・印刷業の32.0%で、機械製造業が19.4%と続く。一方、繊維・衣料・皮革産業は27.0%と2017年に最大の伸びを示し、化学産業も同様に9.5%成長している。

キエフ州の工業・農水産業分野は非常に活発であり、全生産量で 62%増加している。州のビジネスは、キエフ水力発電所、トリピスカ火力発電、チェルノブイリ原子力発電所等の電力産業に依存している。キエフ州は機械、石油・ガス、食品、繊維及び木材産業が盛んである。農業は州のセクターの中でも主要なものである。主要な農作物は冬小麦、甜菜、亜麻、

ジャガイモ、食用野菜である。畜産業では、乳製品と肉製品を生産する他、養兎、養蜂、漁業も盛んである。なお 1986 年のチェルノブイリ事故期間中の放射能汚染により、広大な農地と多数の貯水池の農地と貯水池が現状は使われていない。

### 3) 雇用と失業率

2016年のキエフ市・キエフ州の 15~70 歳経済活動人口はそれぞれ 146.2万人と 79.0万人であり、そのうち、136.4万人と 73.6万人が雇用され、残りの 9.7万人と 5.3万人が非雇用状態であり、雇用率はそれぞれ 62.3%と 57.8%であった。

15~70 歳の経済活動人口における ILO 基準の失業率はキエフ市 6.7%、キエフ州 6.8%であった (表 3.31)。

**Economically active population aged Economically** 15-70 (thsd. persons.) inactive **Employment** Unemployment population Rate, rate, Including aged 15-70, (%)(%)**Total** employed unemployed (thsd. prs.) Ukraine 17,955.1 16,276.9 10,934.1 1,678.2 56.3% 9.3% Kyiv Oblast 789.8 736.3 53.5 485.0 57.8% 6.8% Kyiv City 1,461.6 1,364.3 97.3 729.2 62.3% 6.7%

表 3.31 キエフ州・キエフ市における雇用率と失業率

出典: ウ国の経済活動人口 2016 年 (ウ国家統計サービス, 2017 年)

#### 4) 世帯収入と支出

ウ国家統計サービス局 (SSSU) は世帯別の収入と支出調査を毎年実施している。表 3.32 にその結果を示す。

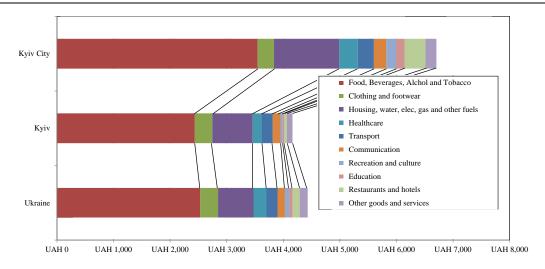
2016年のキエフ州・キエフ市の月平均世帯収入は 5,380.53 フリヴニャ、7,466.45 フリヴニャであり、同平均世帯支出は 4.419.87 フリヴニャ、7,333.64 フリヴニャであった。

図 3.12 に平均世帯別支出を示す。キエフ市の支出は全国平均やキエフ州と比較しても際立って高い。この結果によると、キエフにおける廃棄物収集サービスを含む住宅・公共サービス向けの支出は約 15%であった。

大 3.52 イーノ川 イーノ市における世市がの方状人次の大田					
	Unit	All Ukraine	Kyiv Oblast	Kyiv City	
Number of surveyed households	Households	8,168	304	363	
Average persons in a household	person/household	2.11	2.14	2.13	
Total number of households	Thousand households	15,033.40	654.70	1,099.00	
Total cash income of household (average)	UAH/household-month	5,367.51	5,380.53	7,466.85	
Salary of household (average*)	UAH/household-month	2,914.70	3,239.89	4,669.69	
Pension of household (average*)	UAH/household-month	1,211.26	1,269.65	1,232.82	
Total cash expense in a household	UAH/household-month	4,948.62	4,419.87	7,333.64	
Balance (as a reference)	UAH/household-month	418.89	960.66	133.21	

表 3.32 キエフ州・キエフ市における世帯別の月収入及び支出

出典: ウ国世帯の収入及び支出(2016 年)に基づき JICA 調査団が作成(ウ国家統計サービス, 2017 年)



出典: JICA 調査団

図 3.12 キエフにおける世帯別月平均支出の内訳

#### 5) ユーティリティ及び衛生インフラ

#### A) 電力供給

Kyivenergo 社は、キエフにおいて電力および熱供給を行っており、電力と熱供給にかかる生産、輸送、配布、売却を一貫して行っている。Kyivenergo 社は、2 つの発電所を持っており、施設容量は合わせて  $1,200~\mathrm{MW}$  である。

表 3.33 に示すとおり、近年では、住宅やビルの建設ラッシュや家庭での電力消費量の増加により、電力消費が急激に増加している。

表 3.33 キエフにおける電力供給

Items		1996	2014
Power Consumption (MW)	Summer	875	1,449
	Winter	1,193	2,077

**出典**: キエフ市

#### B) 水供給および下水処理

キエフ市における飲料水の供給と下水処理状況を表 3.34 に示す。飲料水の供給および下水の処理状況の両ケースとも需要を上回っている。

表 3.34 キエフ市の飲料水供給および下水処理状況

200	2 1 2 1/4 2 MALINATION OF 1 1/4 ACT
Item	Status
Water supply	- Design capacity of drinking water supply of Kyiv: 2,100,000 m3 / day
	- Average daily supply of drinking water:
	2017: 750,000 m3/ day
	2015: 1,200,000 m3 /day
Sewerage system	- Design capacity of the sewage treatment plant: 1.8 million m3/day
	- Average daily volume of treated sewer: 750,000 to 800,000 m3/day

出典: キエフ市

#### 3.2.2 行政組織

# (1) キエフ州政府

#### 1) 組織体制

キエフ州政府の組織体制を表 3.35 に示す。「Apparatus」とは、法令で定められた州政府の 役割を実行するための主要部署の集まりである。「Structural unit」とは、州政府の組織を構成 する「department」、「management offices」、「division」及び「group」といった個別の部署を意味する。

# 表 3.35 キエフ州政府の組織体制

#### **Apparatus**

- Division t of Economic Support
- Division of Work of the Management of the Apparatus
- Division of Information and Computer Security
- Control Department
- Division of Patronage Service
- Division of Work with Appeals of Citizens
- Division of Financial Support
- General Department
- Division of Human Resources

- Sector for the Prevention and Detection of Corruption
- The Mobilization Work Sector of Secret-secret Work
- Management Office of Organizational Work and Interaction with Executive Authorities and Local Self-Government
- Office of Legal Support
- Division of Administration of the State Register of Voters

#### **Structural Units**

- Internal Audit Department
- Department of Agricultural Development
- Department of Ecology and Natural Resources (41)
- Division of Financial Accounting and Logistics (6)
- Sector of Legal Support (2)
- Sector of Human Resources and Documentation (2)
- Division of Ecological Network and Ecosystem (5)
- Division of Water Ecosystems and Natural Resources (5)
- IT and Public Relations Sector (3)
- Division of Environmental Permitting Activities (5)
- Division of Waste Management (5)
- Division of Nature Management (5)
- Department of Economic Development and Trade
- Department of Civil Protection and Liquidation of Consequences of the Chernobyl Disaster
- Department of Urban Development and Architecture
- Department of Education and Science
- Healthcare Department
- Department of Regional Development and Housing and Communal Services

- Department of Social Protection of the Population
- Department of Finance
- Child and Family Service
- Property Management
- Department of Internal Policy
- Office for Defense and Law Enforcement
- Office of Information and Public Relations
- Infrastructure Management
- Department of Culture, Nationalities and Religions
- Department of Youth Policy and National Patriotic Education
- Office of Physical Culture and Sports

注: () 内は職員数を表す。 出典: キエフ州ウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成

「Department of Ecology and Natural Resources」の主な役割は以下のとおりである。

- 天然資源の部分的使用・再生産・保護、廃棄物管理(放射性廃棄物以外)の分野にお ける国家政策の実行
- 生態系ネットワークの保全、保護、実用的使用
- 環境保護、用地・施設の使用、自然保護資金の分野における管理、法制度の整備
- 放射線量の少ない安全な環境の提供

#### 2) 予算

表 3.36 に過去 3 年間のキエフ州政府の年間予算を示す。2018 年の予算総額は 54 億フリヴニャであり、これは 2017 年の歳出総額から 37.1%増である。一般に、廃棄物管理費用は住

宅・公共サービス又は廃棄物処分費目に類型化されるところであるが、2017年に履行された予算コードの変更によりその経年変化を把握するのは難しい状況である。

表 3.36 キエフ州政府の年間予算

Name under the program classification of	2015	2016	2017	
expenditures and financing budget	Result	Result	Result	2018 Plan
Governance	7,776.6	11,891.3	19,886.3	38,678.9
Education	455,531.9	422,006.0	715,324.1	938,633.2
Healthcare	1,025,666.5	1,137,288.5	1,401,716.5	1,621,072.9
Social protection and social security	222,631.7	242,145.7	315,325.4	328,620.2
Housing and communal services	- 1	=	11,374.4	<u>2,184,487.1</u>
Culture and art	54,405.3	63,367.1	61,919.9	97,140.9
Mass-media	4,566.5	8,792.2	19,092.0	18,164.2
Physical culture and sport	41,328.2	63,983.8	89,313.1	130,092.0
Construction	103,244.0	151,910.6	128,624.9	10,500.0
Agriculture and forestry, fisheries and hunting	73,840.6	81,548.1	98,514.2	12,500.0
Transport and public road system	125,322.6	94,233.9	948,322.9	11,700.0
Other services related to economic activity	78,381.5	67,323.0	66,223.7	5,800.0
Environmental protection and nuclear safety	16,649.5	2,158.0	0.0	50,085.0
Prevention and elimination of emergencies and				
consequences of natural disasters	4,369.6	18,144.3	7,062.4	12,982.7
Debt service	=	=	=	-
Trust funds	34,507.6	15,733.4	79,310.2	-
Waste disposal	<u>9,595.8</u>	<u>5,883.9</u>	<u>17,705.8</u>	=
Expenditures not attributed to major groups	40,015.7	47,606.7	0.0	-
Total	2,297,833.6	2,434,016.5	3,979,715.8	5,460,457.1

出典: キエフ州ウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成

#### 3) 開発戦略

2020年に向けたキエフ州の開発戦略は、EUのプロジェクト「ウ国の州開発戦略への支援」の下でキエフ州開発戦略運営委員会および同ワーキンググループによって作成され、2014年11月6日に州政府、同年12月4日にキエフ州議会においてそれぞれ承認された。

戦略的目標および運営上の目標は、表 3.37 に示すとおり、現状の分析結果に基づき設定された。さらに、運営上の目標を達成するための課題と課題解決のための優先事業分野が設定された。

廃棄物管理は、(表 3.37 で強調した) 運営上の目標「Protection of Environment」のための 課題の一つに「Development of modern SWM system」として設定されている。課題解決のための優先事業分野を表 3.38 に示す。

表 3.37 開発戦略における目標

	2 etc. Mille Mark (edc.) & H.M.
Strategic Goals	Operational Goals
1. Sustainable economic	1.1. Creation of new industry and modernization of existing industries
growth based on innovative	1.2. Growing competitive economic environment
development of diversified	1.3. Creating conditions for the priority development of small and medium
economy	enterprises
	1.4. Development of tourism potential
2. High quality of life	2.1. Protection of Environment
	2.2. Training people to live and work in changing economic environment
	2.3. Providing healthy life
	2.4. Providing the population with quality housing services
	2.5. Development of cultural and spiritual environment, ensuring patriotic
	education of the population
3. Preservation and	3.1. Increasing rural employment
Development of Territories	3.2. Integrated development areas for the benefit of local communities
	3.3. Recovery northern territories of Kyiv Oblast affected by the Chernobyl

disaster

出典: 2020 年までのキエフ州開発戦略

# 表 3.38 開発戦略における廃棄物関連の優先プロジェクト

Priority Project Areas	
• Elimination of unauthorized landfill site which can be pollution sources of groundwater	
and land	
<ul> <li>Construction and reconstruction of landfill sites and provision of equipment for operation of the landfill sites</li> </ul>	
<ul> <li>Construction of sorting plants near by the landfill sites</li> </ul>	
<ul> <li>Introduction of new modern technologies in the field of collection, sorting, transportation and processing of solid waste</li> </ul>	

出典: 2020 年までのキエフ州開発戦略

# (2) キエフ市政府

#### 1) 組織体制

キエフ市政府の組織体制を表 3.39 に示す。都市廃棄物管理を担当する部署は、表中で強調した「Department of Housing and Communal Infrastructure」中にある「Division of Sanitary Cleaning and Engineering Protection」である。

# 表 3.39 キエフ市の組織体制

#### **Apparatus**

- Division of Organizational Support of the Activities of the Kyiv Mayor (patronage service)
- Office of Analytical Support of Kyiv Mayor
- Office of Control and Analytical Support of the First Deputy Head of the Kyiv City State Administration
- Office of Control and Analytical Support of Deputy Heads of the Kyiv City State Administration
- Office of Control and Analytical Support of the Executive Office of the Kyiv City Council (Kyiv City State Administration)
- Control and Analytical Management Office
- Office of Document Flow and Analysis of Service Correspondence
- Office of Legal Cooperation with Law Enforcement and Municipal Security
- Office for the Prevention and Detection of Corruption

- Office of Citizens' Appeal
- Office of Information Security and Access to Public Information
- International Relations (International Relations Department)
- Office of Organizational Work and Regional Relations
- Office of Personnel Management
- Management Office of Financial and Economic Provision
- Legal Management Office
- Division for Ensuring the Work of the Administrative Commission
- Division of Mobilization Work
- Division of Organizational and Methodological Support of the Register of the Territorial Community of the City of Kyiv
- Regional Division of Administration of the State Register of Voters
- Sector of Secret Work

#### **Departments**

- Department of Construction and Housing
- Department of Internal Financial Control and Audit
- Department of Economics and Investments
- Department of Housing and Communal Infrastructure
- Department of Organizational Support
- Department of Budget Planning, Investment and Project Implementation
- Department of Housing and Communal Services
- Department Funeral Services
- Department for Energy Saving, Fuel, and Energy Complex and Drinking Water
- Department Housing and Communal Policy
- Department Financial Management, Accounting and Reporting

- Department of Urban Improvement
- Department for the Control over Improvements
- Office of Emergency Situations
- Department of Education and Science, Youth and Sports
- Healthcare Department
- Department of Industry and Enterprise Development
- Department of Industry and Innovation Policy
- Department of Regulatory Policy and Entrepreneurship
- Department of Trade and Life
- Department of Social Policy
- Department of Public Communications
- Department of Internal Policies and Public Relations

- Department of State Architectural and Construction Control of the City of Kyiv
- Department of Registration
- Department of Land Resources
- Department of Information and Communication Technologies
- Department of Communal Property of Kyiv
- Department of Culture
- Department of Urban Development and Architecture
- Department of Information Policy and Communications
- Department of Transport Infrastructure
- Department of Finance
- Department (Center) providing Administrative Services
- Office of Advertising
- Management (inspection) of self-regulatory control
- Department of Tourism and Promotions

出典: キエフ市のウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成

「Department of Housing and Communal Infrastructure」の主な役割は、以下のとおりである。

- 住宅サービス、用地保護、廃棄物管理、優先開発事業に係る国家政策の実行、及び、 それらに係る都市計画の作成・実施、国家計画の作成・実施における協力
- 住居・ユーティリティサービスの提供について地方自治体との交流
- 住居やその他建物およびその周辺の用地の廃棄物収集を含む維持管理サービスの提供頻度および時間の決定、それらのサービスを提供する各業者との契約締結
- 限られた予算の中での住居の点検・修理方法の検討
- 維持管理サービスに係る関係部署・契約業者・研究機関との調整、体制的・方法論的 支援の実施
- 集合住宅の整備や維持管理に係る国家政策の実施、住宅や建物の改善
- 住居組合の住居用建物の運転維持管理にかかる問題の解決、集合住宅の労働者組合 設立の推進
- 市民への廃棄物収集サービスの提供
- 廃棄物収集運搬、処分場整備、資源物の分別回収実施にかかる提案
- 都市廃棄物回収サービス提供規則の承認
- 市の衛生・清掃基本構想の承認に係る提案
- 市の廃棄物管理業者の活動の調整
- 市の廃棄物管理の現状の調査および分析、将来データ予測

#### 2) 予算

キエフ市政府の 2017 年の年間予算は 492 億フリヴニャであり、前年から 150 億フリヴニャ増加している。この一部として、廃棄物管理を担当する住宅・公共政策部は 32 億フリヴニャを執行した。キエフ州政府によると、このうち約 1.2 億フリヴニャが 2017 年の都市廃棄物管理のために使用されたとのことである。表 3.40 にキエフ市政府の年間予算内訳を示す。

表 3.40 キエフ市政府の年間予算

Unit: UAH in thousands

Code*	Name under the program classification of expenditures and financing budget	2015 Result	2016 Result	2017 Result	2018 Plan
010000	Governance	704,538.7	1,192,416.4	1,592,323.9	1,502,247.1
070000	Education	6,313,212.6	8,052,449.0	11,538,619.8	13,765,756.4
080000	Healthcare	8,231,105.5	7,639,957.9	9,329,577.1	9,232,324.9
090000	Social protection and social security	4,187,825.1	4,648,114.0	7,857,564.3	8,715,438.1
<u>100000</u>	Housing and communal services	2,145,931.8	2,597,612.2	3,258,851.0	<u>2,381,024.3</u>
110000	Culture and art	761,703.0	1,265,613.3	1,458,718.5	947,084.5
120000	Mass-media	33,723.6	36,699.5	60,545.8	104,277.0
130000	Physical culture and sport	241,694.4	300,797.0	433,358.8	533,468.7
150000	Construction	1,542,904.7	3,641,852.7	4,364,117.8	3,425,152.6
160000	Agriculture and forestry, fisheries and hunting	32,965.4	28,669.1	27,027.9	34,012.5

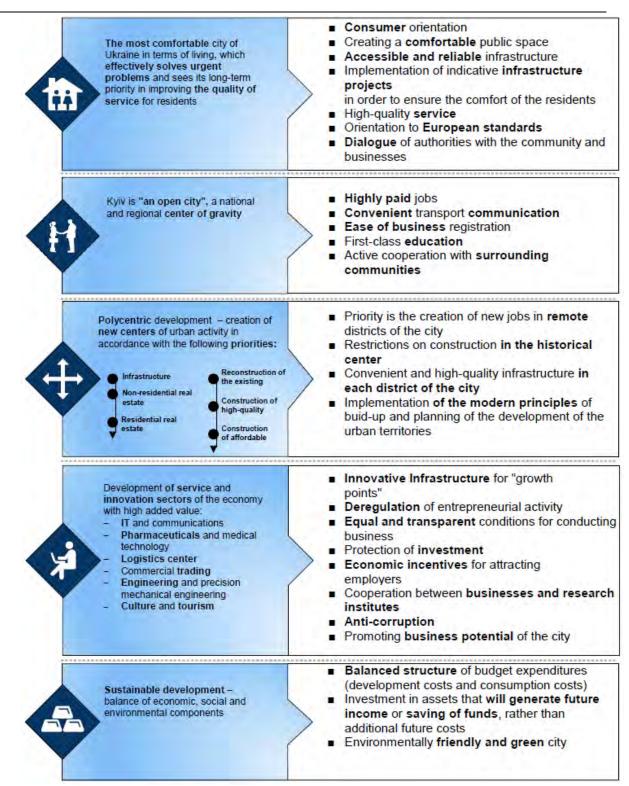
Unit: UAH in thousands

Ont. OAT in thous			m mousumus		
Code*	Name under the program classification of expenditures and financing budget	2015 Result	2016 Result	2017 Result	2018 Plan
170000	Transport and public road system	1,533,482.9	2,552,720.5	7,276,192.3	6,036,661.3
180000	Other services related to economic activity	170,390.2	710,477.9	1,362,178.6	1,272,325.6
200000	Environmental protection and nuclear safety	-	-	-	82,277.8
210000	Prevention and elimination of emergencies and consequences of natural disasters	8,342.9	9,979.1	22,346.1	57,125.0
230000	Debt service	1,576,847.0	281,438.6	15,059.7	493,950.8
240000	Trust funds	298,395.8	312,963.7	351,273.4	-
240602	Waste disposal	2,949.7	0.0	=	_
250000	Expenditures not attributed to major groups	176,146.5	179,405.2	309,383.9	-
	Total	27,962,160.0	33,451,166.1	49,257,138.9	48,583,126.6

出典: キエフ市のデータに基づき JICA 調査団が作成

# 3) 開発戦略

2025 年までのキエフ市開発戦略は、2011 年 12 月 15 日にキエフ市議会において承認された。同戦略における優先分野を図 3.13 に示す。



出典: 2025 年までのキエフ開発戦略

図 3.13 キエフ市開発計画における優先分野

廃棄物管理は、優先分野「Sustainable development - balance of economic, social and environmental components」に含まれる。開発戦略における廃棄物管理分野の課題と解決策は、表 3.41 に示すとおりである。

# 表 3.41 開発戦略における廃棄物管理分野の課題と解決策

Task	• Implementation of the modern methods of processing solid waste and limiting their burial
	at landfills (the goal – zero waste)
Measures	<ul> <li>Prevention of the formation of spontaneous accumulation of waste</li> </ul>
	<ul> <li>Reclamation of individual landfill maps of solid domestic waste No. 5 with the construction of a waste recycling complex</li> </ul>
	• Creation of facilities for the processing and disposal of solid domestic waste and vegetable
	waste

出典: 2025 年までのキエフ開発戦略

# 3.2.3 廃棄物管理に係る法制度

# (1) キエフ州政府

キエフ州政府の廃棄物管理に係る主な法制度を表 3.42 に示す。

表 3.42 キエフ州政府の廃棄物管理関連制度

Date of Issue	Type and Number of document	Name of document
19 May 2017	Decree of Kyiv Regional State Administration, No. 301-14-VII	On approval of the solid municipal waste management program in Kyiv region for 2017-2010
19 May 2017	Decree of Kyiv Regional State Administration, No. 247	On approval of the modern solid waste management system implementation in Kyiv region for 2017-2022
09 February 2018	Decree of the Head of Kyiv Regional State Administration, No. 54	To form a working group in order to develop proposals to the National Plan of waste management
12 October 2016	Decree of the Head of Kyiv Regional State Administration, No. 418	On organizational measures for the elimination of unauthorized and uncontrolled waste landfills

出典: キエフ州

# (2) キエフ市政府

キエフ市政府の廃棄物管理に係る主な法制度を表 3.43 に示す。

# 表 3.43 キエフ市政府の廃棄物管理関連制度

Date of Issue	Type and Number of document	Name of document
10 February 2014	Order of City State Administration, No. 1234	On approval of the scheme of sanitary cleaning of Kyiv City
17 March 2016	Decision of Kyiv City Council, No. 232/232	On approval of the complex target program of energy efficiency and development of housing and communal infrastructure of Kyiv in 2016 - 2020 and measures for its implementation
26 June 2007	Decision of Kyiv City Council, No. 1012/1673	On providing the Main Department of Municipal Economy of the executive body of the Kyiv City Council (Kyiv City State Administration) with a land plot for the construction, operation and maintenance of a waste recycling plant with thermal neutralization of the remaining solid waste at the CHPP-6 in the Desniansky district of Kyiv
15 December 2011	Decision of Kyiv City Council	On approval of Kyiv Development Strategy up to 2025

出典: キエフ市

## 3.2.4 関連法制度 (エネルギー・PPP)

#### キエフ州政府 **(1)**

質問票調査及びインタビュー調査の結果、州政府は国レベルでの法規制に従っており、州 政府レベルでの特別な法規制は設置していないとのことであった。

#### キエフ市政府 **(2)**

質問票調査及びインタビュー調査の結果、市政府は国レベルでの法規制に従っており、市 政府レベルでの特別な法規制は設置していないとのことであった。

# 3.2.5 キエフ市における都市廃棄物管理の現状

- ごみ発生量及びごみ質 **(1)**
- ごみ発生量及びごみ質に係る既存データ 1)

#### 都市廃棄物発生量 A)

キエフ市衛生・清掃基本構想(2011年)において、市内の都市廃棄物発生量は、人口、市 民のごみ発生原単位、事業所・商業ごみの発生推計量を基に表 3.44 に示すとおり推計され ている。2018年におけるキエフ市の人口は3.016百万人、ごみ発生原単位は1.11 kg/日とそ れぞれ推計されている。よって、家庭系廃棄物の発生量は1.2 百万 t/年と推計される。加え て、事業系及び商業系の都市廃棄物の発生量はそれぞれ 110,000 t/年、122,000 t/年と推計さ れている。以上から、キエフ市における都市廃棄物の総排出量は1.456 百万 t/年(約4,000 t/ 日)と推計されている。

表 3.44 キエフ市における都市廃棄物発生量の推計

	Indicator		Year						
			2010	2012	2014	2016	2018	2020	
1	Population (permanent and temporary)	1,000 people	2,785.00	2,840.98	2,898.08	2,956.33	3,015.76	3,076.37	
2	Average waste	m³/capita/year	2.00	2.00	2.04	2.08	2.12	2.17	
3	generation rate in residential areas	kg/capita/year	390.00	393.90	397.84	401.82	405.84	409.89	
4	Household waste in	1,000 m <sup>3</sup> /year	5,570.00	5,681.96	5,912.67	6,152.75	6,402.57	6,662.54	
5	residential areas	1,000 tons/year	1,086.15	1,119.06	1,152.97	1,187.91	1,223.90	1,260.99	
6	Administrative waste	1,000 m <sup>3</sup> /year	698.24	719.40	741.20	763.65	786.79	810.63	
7	Administrative waste	1,000 tons/year	97.75	100.72	103.77	106.91	110.15	113.49	
8	Commencial maste	1, 000 m <sup>3</sup> /year	678.84	699.41	720.61	742.44	764.94	788.12	
9	Commercial waste	1,000 tons/year	108.62	111.91	115.30	118.79	122.39	126.10	
10	Total municipal waste	1, 000 m <sup>3</sup> /year	6,947.08	7,100.77	7,374.47	7,658.84	7,954.30	8,261.29	
11	generation	1, 000 tons/year	1,292.52	1,331.68	1,372.03	1,413.61	1,456.44	1,500.57	

出典:「キエフ市衛生・清掃基本構想」(都市管理科学研究設計技術機関(2011年))

#### 都市廃棄物の物理組成 B)

キエフ市の都市廃棄物の物理組成に係る既存データを表 3.45 に示す。食品・庭ごみが 39%、 紙・段ボール (No.1~2) 及びガラスがそれぞれ 13%、プラスチック (No.3~6) が 10%、金属 (No.7~8)、皮革、繊維、木材がそれぞれ 1~2%を占め、未分類の残渣が 19%であった。

表 3.45 キエフ市の都市廃棄物の物理組成

Unit: %

No.	Component	Residenti al Waste from Apartmen t Houses	Residenti al Waste from Individua I Houses	Weighted Average of Residenti al Waste	Administr ative Waste	Commerc ial Waste	Weighted Average of MSW
1	Cardboard	4.04	3.15	3.97	17.36	8.39	5.46
2	Paper	6.21	2.51	6.51	19.11	9.18	7.78
3	PET bottles	2.07	2.16	2.07	1.82	2.61	2.09
4	Polymer film	3.97	5.27	4.05	3.10	5.69	4.11
5	Plastic	2.63	4.61	2.56	8.06	3.12	3.07
6	Tetra pack	0.86	1.50	0.91	1.25	1.13	0.96
7	Ferrous metal	1.03	1.92	0.99	0.68	0.70	0.94
8	Non-ferrous metal	0.15	0.16	0.16	0.13	0.25	0.17
9	Glass	12.09	14.95	12.19	18.45	15.83	13.01
10	Leather, rubber	1.12	2.14	1.09	1.55	0.43	1.07
11	Textile	2.39	3.27	1.79	2.18	0.65	1.72
12	Tree	0.89	1.07	0.93	2.35	4.53	1.35
13	Food and garden waste (compostable)	42.32	27.78	42.30	16.55	31.61	39.26
14	Hazardous waste	0.0066	0.00	0.0064	0.00	0.02	0.0067
15	Unsorted combustible residue	15.21	14.61	15.27	11.65	11.86	14.68
16	Unsorted incombustible residue	4.42	8.12	4.55	2.20	4.01	4.31

出典:「キエフ市衛生・清掃基本構想」(都市管理科学研究設計技術機関 (2011 年))

# C) 都市廃棄物の化学組成

キエフ市の都市廃棄物の化学組成に係る既存データを表 3.46 に示す。物理組成毎に水分、灰分に加え、炭素、水素、酸素、窒素、硫黄の元素組成が分析されており、発熱量は 1,498 kcal/kg であった。

表 3.46 キエフ市の都市廃棄物の化学組成

Unit: %

No.	Component	Physic al Comp osition	Moist ure	C	Н	O	N	s	Ash	Total
1	Paper, cardboard	13.2	11	38.95	5.23	39.04	0.22	0.18	5.38	100
2	Polymer (plastic)	9.49	10	30.71	4.82	34.2	0.11	0.16	20	100
3	Metal (black, colored)	1.07	3	0.77	0.04	0.19	0	0	96	100
4	Glass	13.2	2	0.66	0.03	0.11	0	0	97.2	100
5	Textile	2.13	10	49.28	5.94	28.3	4.16	0.12	2.2	100
6	Leather, rubber	1.08	5	72.89	10.25	0	0	1.98	9.88	100
7	Tree	1.55	30	35.46	4.78	28.8	0.12	0.04	0.8	100
8	Food waste	38.42	72	12.59	1.8	8.03	0.95	0.15	4.48	100
9	Unsorted residue	19.86	40	15.93	2.35	17.62	0.05	0.05	24	100
	Total	100	39.04	18.54	2.62	16.05	0.5	0.13	23.12	100

出典:「キエフ市衛生・清掃基本構想」(都市管理科学研究設計技術機関 (2011 年))

## 2) 都市廃棄物の物理組成調査・化学分析結果

対象 3 都市における現在の都市廃棄物の性状を把握し、既存データと比較するため、本調査において物理組成調査及び化学分析を調査した。キエフ市におけるごみ性状調査は 2018 年 5 月 15 日に実施し、続けて化学分析を実施した。JICA 調査団によって計測されたキエフ市の都市廃棄物の物理組成を表 3.47 に示す。生ごみが 44.0% を占め、プラスチック (21.5%)、紙 (13.5%)、ガラス (9.5%) が続いた。調査対象ごみのかさ比重は 0.19 kg/L であった。

表 3.47 キエフ市の都市廃棄物の物理組成(2018年)

No.	Category	Composition (%)
1	Papers	13.5
2	Kitchen wastes	44.0
3	Woods	2.3
4	Cloths	3.3
5	Plastics	21.5
6	Rubbers and leathers	1.5
7	Metals	1.4
8	Glasses	9.5
9	Crockery and stones	1.2
10	Others	1.8
	Total	100.0

出典:JICA 調査団

化学分析の結果は表 3.48 に示すとおりである。低位発熱量は 2,844 kcal/kg、湿重量ベースの水分は 43.9%、灰分は 7.8%、可燃分は 48.4%であった。

表 3.48 キエフ市の都市廃棄物の化学組成(2018年)

No.	Parameter	Unit	Raw	Dry
1	Gross calorific value	kcal/kg	2,844	5,067
2	Moisture content	%	43.9	ı
3	Ash content	%	7.8	14
4	Loss on ignition	%	48.4	86.2
5	Carbon	%	27	48
6	Hydrogen	%	3.8	6.7
7	Oxygen	%	17	30
8	Nitrogen	%	0.37	0.65
9	Chlorine	%	0.374	0.666
10	Sulphur	%	0.12	0.21

出典:JICA 調査団

ごみ性状調査の実施方法と実施記録は付属資料5として添付した。

本調査で計測された都市廃棄物の低位発熱量(2,844 kcal/kg)は、ボンベ熱量計を用いて認証分析機関で分析された実測値であるが、上述の既存データ(2011年)における化学組成に基づく推定値よりも高かった。この要因として、ごみ性状の経年変化や発熱量の分析・推定方法の違い等が考えられる。

少数サンプル調査によってごみ性状を正確に評価することは困難であり、信頼性の高いデータを蓄積するため、キエフ市が定期的にごみ性状調査を実施していくことが望まれる。

# (2) 廃棄物収集運搬

#### 1) 廃棄物収集運搬の実施体制

キエフ市政府は、都市廃棄物の収集運搬業務の管理を「キエフコミュナルサービス (Kyivkomunservis: KKS)」と呼ばれる公社に委託しており、KKS は主に市内各地区の公設集合住宅維持管理公社が管理する集合住宅から排出される都市廃棄物の管理を担っている。個別住宅や商業系・事業系セクターから排出される都市廃棄物は、ほとんどの場合 KKS ではなく民間業者によって収集されている。KKS は少数の収集車両のみを保有しており、実際の都市廃棄物収集運搬サービスは、KKS より再委託された表 3.49 に示す7社の都市廃棄物収集業者が担っている。

表 3.49	キエフ市の都市廃棄物収集業者

No.	Name of Service Provider	Type of Company		
1	Kyivspetstrans	Public private joint stock company		
2	Firm Altfater Kyiv	State enterprise		
3	Celtic	Private company		
4	Firm Volodar-Roz	Private company		
5	Spetskomuntehnika	Private company		
6	Kramar Recycling	Private company		
7	ATP Shevchenkivskoho Rayonu	Communal enterprise		

出典:キエフ市

都市廃棄物の収集サービスは日曜日を除く週6日実施されており、集団的な分別収集は完全には導入されていない。キエフ市政府の情報によると、KKSが収集する都市廃棄物は約1.2百万t/年であり、都市廃棄物の収集率は100%である。市内の都市廃棄物収集の風景を図3.14に示す。



市内の典型的なコンテナ



ごみ収集の様子

出典: JICA 調査団 (2018 年 4 月撮影)

図 3.14 キエフ市の都市廃棄物収集風景

## 2) キエフコミュナルサービス (KKS)

KKS 社はキエフ市住宅・公共サービス局に属する公社であり、2004年に設立され2008~2009年より廃棄物収集運搬業務に参入した。2010年よりキエフ市の都市廃棄物収集運搬業者に選定され、2013年末にはキエフ市全域の住宅維持管理公社が管理する集合住宅の都市廃棄物収集を担当することとなった。現在KKS社は、キエフ市政府との間で、2017年12月から7年間の都市廃棄物収集業務委託に係る契約を締結している。

KKS 社は上述の 7 社の都市廃棄物収集業者との間で、都市廃棄物収集サービス提供に係る 23 本の再委託契約を締結しており、KKS 社は各都市廃棄物収集業者に対して、収集サービス地区、収集スケジュール、収集廃棄物の処分先等を指定する。KKS 社は都市廃棄物収集

業者の選定、監視、監督を担う市内の都市廃棄物収集運搬管理の責任主体であり、都市廃棄物収集業者は実際の廃棄物収集運搬サービスの実施主体であると理解される。

KKS 社は13 台の車両を保有し、緊急時や幾つかの民間ごみ排出者に対する都市廃棄物収集サービスを提供しており、年間20,000~25,000  $\mathrm{m}^3$  の都市廃棄物を収集している。また、KKS 社は現在、図3.15 に示すとおり、市内で資源ごみや乾電池や蛍光灯等の有害ごみの分別ごみコンテナ設置を推進している。コンテナの設置数は未だ限定的であるが、KKS 社は設置数を増やし、分別収集とリサイクルを推進していく意向である。



KKS 社前の分別ごみコンテナ



市内の分別ごみコンテナ



KKS 社前の有害廃棄物ごみコンテナ 出典: JICA 調査団 (2018 年4 月撮影)



KKS 社前の地下ごみコンテナ

#### 図 3.15 KKS が推進している分別ごみコンテナ

## 3) 都市廃棄物収集業者

Kyivspetstrans 社はキエフ市の主要な都市廃棄物収集業者であり、市内 10 地区のうち 4 地区において都市廃棄物収集を担っている。Kyivspetstrans 社は旧ソ連時代には公社であったが、現在はキエフ市(51%)と民間資本(49%)の合弁会社である。Kyivspetstrans 社は、キエフ市の大部分の都市廃棄物の受入先である第 5 処分場と、市内の建設廃棄物及び粗大ごみの埋め立て地である第 6 処分場の運営業者でもある。

## (3) 中間処理・リサイクル

キエフ市で唯一の都市廃棄物中間処理施設として、次節で記述するエネルヒア焼却施設が存在する。

リサイクルについては、幾つかの民間企業が運営する資源選別回収施設が存在し、都市廃棄物から資源ごみを選別し回収している。キエフ市内で資源選別回収に携わる企業を表 3.50 に示す。

表 3.50 キエフ市内の資源選別回収業者

No.	Name of Company	Type of Company	Outline of Recycling Activity	
1	Kyivmiskvtorresursy	Private company	Operating two waste sorting facilities in the city	
2	Eco Stok	Private company	Operating two waste sorting facilities in the city	
3	Firm Altfater Kyiv	State enterprise	Operating mobile waste sorting facility in the city	
4	Celtic	Private company	Operating mobile waste sorting facility in the city	
5	Waste Management Systems	Private company	Operating waste sorting facility in Prolisky Village, Boryspil District of Kyiv Oblast	
6	Volodar-Roz	Operating waste sorting facility in Hlyboke Vi		

出典:キエフ市

上記の業者のうち Kyivmiskvtorresursy 社は、キエフ市内 141 か所の資源ごみ回収コンテナ (図 3.16 参照) を含む、広大な資源ごみ回収ネットワークを持っている。同社は 617 人の 職員を抱え、市内で大規模な資源選別回収活動を運営しており、都市廃棄物と産業廃棄物からガラス、木材、プラスチック、段ボール、ゴム、金属を回収し、リサイクル市場に売却している。同社の資源ごみ選別回収量は、およそ 70,000 t/年である。





出典: JICA 調査団 (2018 年 4 月撮影)

図 3.16 Kyivmiskvtorresursy 社の資源ごみ回収コンテナ

Eco Stok 社は、2016年よりキエフ市内で資源選別回収施設を運営する民間企業である。同施設は25人の職員で運営され、約100t/日のプラスチック、金属、ガラス、段ボールを選別回収している。Eco Stok 社と契約を交わしている市内の都市廃棄物収集業者は、比較的資源ごみ割合の高い都市廃棄物を資源選別回収施設に搬入し、契約に基づき Eco Stok 社に処理手数料を支払う。Eco Stok 社に持ち込まれた都市廃棄物は、トロンメルでふるい分けされ、資源ごみと残渣に選別される。選別された資源ごみは、職員の手作業で各資源品目に分別され、資源ごみと残渣に選別される。各資源品目に選別された資源ごみはプレス機で圧縮・梱包され、一定量になればキエフ州内のリサイクル工場に売却される。施設の選別回収ラインは1ラインのみであるが、同社は2018年内に2ラインに増設する予定である。資源選別回収施設の作業風景を図3.17に示す。

段ボール



出典: JICA 調査団 (2018 年4 月撮影)

図 3.17 Eco Stok 社の資源選別回収施設

#### (4) エネルヒア焼却施設

エネルヒア焼却施設は、ウ国唯一の廃棄物焼却施設であり、キエフ市が収集する都市廃棄物全体の20%以上を焼却処理している施設である。処理対象廃棄物は都市廃棄物であり、粗大ごみ、建設廃棄物は、直接第6処分場に運ばれる。

## 1) 施設概要

施設は、キエフ市の南東部のビリツヤ湖畔の工業用地の一角に立地し、周辺には多数の工場があり、ボルトニッチ下水処理場に隣接している。施設の遠景、施設概要及び構成をそれぞれ図 3.18、表 3.51、図 3.19 に示す。



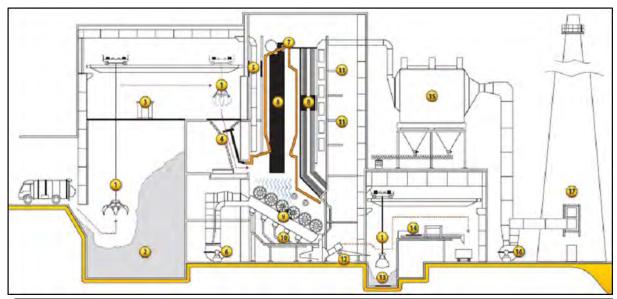
出典: JICA 調查団 (2018 年 4 月撮影)

図 3.18 エネルヒア焼却施設の遠景

表 3.51 エネルヒア焼却施設の概要

Item Outline			
Name Energia Incineration Plant			
Address	02121,44, Kolektorna St., Kyiv, Ukraine		
Site area 8.2 ha including 1.2 ha of the building for heat providing			
Nominal capacity 1,440 tons/day (360 tons/day • furnace×4 furnaces)			
Tune of framese	Stoker grate furnace (Rotary stoker furnace		
Type of furnace	Plant maker: CKD Dukla		
Operation start	December, 1987		
Constructor	Government of the Soviet Union		
Construction cost	RUB 6.6 billion		
Energy utilization	Heat providing to Kyivenergo's heat grid		

出典: JICA 調査団



1	Waste Crane	6	Air Supply Fan		Service Areas	16	Gas Duct
2	Waste Pit (18,000 m <sup>3</sup> )	7	Boiler	12	Sloping Conveyor	17	Stack
3	Operation of Waste Crane	8	Exhaust Gas Cooling Equipment	13	Ash Bunker		
4	Waste Charging	9	Furnace (rotary stoker type)	14	Ferrous Metal Separator		
5	Air Supply Pipe	10	Dust Removal Device	15	Electric dust collector		

出典:エネルヒア焼却施設

図 3.19 エネルヒア焼却施設の施設構成

敷地面積は十分な広さが確保されているが、まとまった緩衝緑地といったものはなく、計量棟、職員待機室、搬入路、荷下ろしヤード、管理棟、工場棟、熱供給設備棟、資機材保管ヤード等が余裕をもって配置されている。

焼却炉の形式は、ロータリーストーカ炉であり、チェコの企業である CKD Dukla 社がドイツデュッセルドルフにあるプラントメーカーとのライセンス契約の下に建設した。建設当時、ウ国は、ソビエト連邦の一部であり、施設はソビエト連邦政府によって建設された。ソビエト政府は1980 年代に10 か所に焼却施設を建設したが、そのほとんどが財政上あるいは維持管理技術上の問題により稼働を停止しており、本施設は、現在も稼働を続けている唯一の施設となっている。

#### 2) 設置設備と運用状況

施設の設置設備と運用状況を次に示す。

## A) 受入れ供給設備

廃棄物受入れ供給設備は、計量設備、プラットフォーム(荷下ろしヤード)、投入ゲート、 ごみピット、ごみクレーン設備により構成され、それぞれの設置状況と運転状況は以下のと おりである。また、廃棄物受入れ供給設備の写真を図 3.20 に示す。

### a) 計量設備

計量機は、機械式計量機が2基設置されている。搬入車両は、入場時と退場時の2回計量することにより施設への搬入量が把握される。計量機は屋根を備え、計量機間に計量棟が設けられている。カードリーダは設置されておらず、ごみ搬入車の運転手は車から降りて、伝票を受付担当者に提出する。

搬入車両は、全体として大型であり、ごみ積載時の総重量は25tを超える車両が多数ある。

# b) プラットフォーム及び投入扉

プラットフォームは、十分な広さが確保されているが、建屋はなく、搬入車両を誘導する ための設備も設置されていない。廃棄物をごみピットに投入する場所のみ庇が設けられてい る。投入扉はなく、工場棟前面は壁となっており、搬入車両は下部に設けられた開口部(ご みピットシュート部)に向けて荷下ろしする。

投入ゲートは 10 門設けられているが、調査時にはごみピット内のごみ量が多く、ごみピット内に高く積み上げられた廃棄物によって多くのゲートが塞がれ、使用可能ゲートの数は 3~5 ゲート程度であった。

#### c) ごみピット

ごみピットの容積は18,000 m³である。

#### d) ごみクレーン

ごみクレーンは2基設置されている。吊り下げ荷重は10t、バケットはポリップ型グラブバケット( $5m^3$ )である。グラブバケットの開閉はワイヤーロープで行う方式で、ワイヤーロープの摩耗が激しく、2週間に1回の頻度でワイヤーロープの切り詰めもしくは交換が必要であり、こうした作業は施設の職員が対応している。

ごみクレーンバケットもまた摩耗が激しく5年から7年で交換が必要となる。すでに何度 か交換されており、使用済みのクレーンバケットがホッパステージに置かれていた。

クレーンを使用する上では、日本では労働安全衛生法(第41条第2項)に基づく検査を受けることが必要であるが、ウ国においても同様に4年に1回専門機関による検査を受検することが定められる。法定検査に加えて、毎年自主検査を実施している、とのことであった。

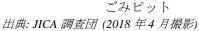


計量設備



荷下ろしヤード







ごみクレーンの制御室

# 図 3.20 受入れ供給設備

## B) 燃焼設備

燃焼設備は、ごみホッパ、給じん装置、焼却炉及び助燃バーナにより構成され、設置状況 と運転状況は次のとおりである。

## a) ごみホッパ及び給じん装置

ごみホッパは、やや傾斜しており、ごみの投入時期を知らせるごみレベル計、ブリッジ解 消装置等の付属設備はない。

給じん装置は、焼却炉に送り込むための装置であり、焼却するごみ量を調整する機能を有する。火格子の形式上、給じん装置が必要であり、独立した油圧駆動装置を備えた給じんフィーダが設置されているが、長期間の稼働により交換が必要となり、2号炉の給じん装置の交換が行われていた。交換工事は、外部の施工業者によって行われている。

# b) 焼却炉

焼却炉は、公称能力 360 t/日(15 t/時×24 時間)の焼却炉が 4 基設置されているが、各炉  $10\sim11$  t/時程度の焼却量で運転されている。焼却炉の型式はロータリーストーカ炉で、ロータリーストーカは 6 段、傾斜角度は 30 度である。

アルミニウムは、焼却炉内部で溶け、灰落下管内で冷却されて固まり、灰落下管の閉塞障害を起こす。焼却炉の運転状況を確認したところアルミニウムによる障害は過去には起きていたが、最近は起きておらず、むしろプラスチックが火格子の乾燥段で溶けて火格子下に流れ落ちて灰落下管の閉塞を起こしている、とのことであった。







焼却炉

# 図 3.21 燃焼設備

# C) 排ガス冷却装置

排ガス冷却装置は、ボイラー、ダスト除去設備、蒸気復水器、純水装置等から構成され、 設置状況と運転状況は次のとおりである。

# a) ボイラー設備

廃棄物焼却によって発生した燃焼ガスはボイラーによって冷却される。ボイラーの型式はインテグラル型で燃焼ガスの全量がボイラーを通過する。蒸気圧力は 1.27 MPa、蒸気温度は 250℃、発生蒸気量は、常用 40 t/時、最大 45 t/時である。

ボイラーの伝熱管は、長期間使用することにより腐食あるいは摩耗により肉厚が薄くなるので、交換が必要となる。施設ではボイラーの伝熱管の交換を継続的に行っており、すでに伝熱管の80%程度を交換した、とのことである。

#### b) ダスト除去設備

焼却施設のボイラーは、効率的な熱回収を維持するために伝熱管に付着したダストを定期的に除去する必要がある。ダスト除去設備としては蒸気を用いたスートブロワが設置されている。各炉に14基設置されており、1日2回運転されている。

#### c) 純水装置

軟水器が設置され、陽イオン交換樹脂再生のため食塩を用いている。

# d) 排ガス処理設備

排ガスを処理するための設備としては電気集塵機が設置されている。酸性ガス(HCl、SOx、NOx)を除去するための設備は設置されていない。

# e) 熱利用設備

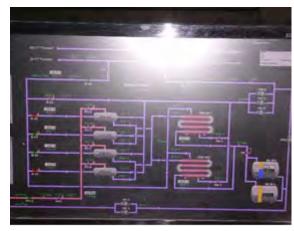
発電は行わず、回収したエネルギー全量を熱供給のために使用している。施設で製造した蒸気を別棟内に設置された温水発生器(4 基)に送り、キエフ市の地域熱供給管を流れる温水(約 50°C)と熱交換を行った後に復水(100°C程度)として戻している。戻された復水は施設内の復水槽に送られた後、脱機器を経てボイラーに送られる。

温水発生器で製造された温水は、ポズニャキ熱供給ステーションとキエフ市を結ぶ熱輸送管 (戻り管) に送り込まれ、戻り管内の約50 $^{\circ}$ 0の温水は施設から送り込まれる温水(約90 $^{\circ}$ 0) と混合することにより約65 $^{\circ}$ 0となる。これによりポズニャキ熱供給ステーションで使用される燃料 (天然ガス)量の使用抑制が図られる。

これらの熱供給設備は、2014年に2800万フリヴニャを投じて設置された。



スートブロワ



熱供給設備フロー(中央制御室監視盤)



熱供給管及び熱交換器棟 出典: JICA 調査団 (2018 年 3 月、4 月撮影)



熱交換器

図 3.22 排ガス冷却設備

#### D) 通風設備

# a) 通風方式

通風は、押込送風機と誘因送風機による平衡通風である。廃棄物を焼却するために必要な燃焼用空気は、ごみピット室から吸引され、蒸気式空気予熱器により 120℃程度に加熱されて火格子下から炉内に送り込まれる。

#### b) 煙突

煙突はコンクリート製で、高さは120mである。航空障害標識としては、煙突本体が、グレーと茶色に塗り分けられ、赤色点滅灯が設置されている。当初は、赤白の塗り分けであったが、後に塗装工事が行われて現在の色となったことである。

## E) 灰出し設備

## a) 灰出し装置

灰出し装置としては灰押出し装置が設置されている。焼却炉から出た灰(主灰、施設では「Slag」と表現)は灰押出し装置後段に設置されたコンベアにより運ばれ、灰ピットに貯留される。電気集塵機から出た灰(集塵灰、施設では「Ash」と表現)は、電気集塵機下のコンベアにより運ばれ、灰ピットに落とされる。主灰と集塵灰は灰ピットで混合されて第5処分場に運ばれる。

## b) 灰クレーン

灰クレーンは、2 基設置され、バケットの型式はクラムシェル型グラブバケットである。

### c) 鉄分選別設備

灰ピットに貯留された灰は、灰クレーンにより鉄分選別設備のホッパに投入される。ホッパ下部に設置されたトロンメルにより粗大物と細粒灰に分けられる。粗大物はコンベアによって磁選機に運ばれ鉄分が回収され、残りは灰ピットに戻される。トロンメルの下に落ちた細粒灰は、人力により細粒灰貯留ピットに落とし込まれ、水分が一定程度除去された後に灰クレーにより灰ピットに移される。



煙突 出典: JICA 調查団 (2018 年4 月撮影)



灰出し設備

# 図 3.23 灰出し設備

## F) 給水設備

上水2系統が引き込まれている。加えて、敷地内に深さ65m、115mの二つの井戸を備えている。コスト上の理由から上水は使用せず、主に深さ115mの井水を使用している。

#### G) 排水設備

施設のプラント排水は、施設内で処理することはなく、直接下水道に放流している。敷地内に降った雨水及び融雪水も同様に下水道に放流している。

#### H) 電気設備

電気は、10 kV の商用電源 2 回線で受電し、施設内で減圧して使用している。電源の信頼性が高いので、非常用発電設備は設置していないとのことである。

#### T) 計裝設備

排ガスの監視メータ等は、当初設置されていた計器類をウ国製のものに更新されている。

## 3) 施設の運営

施設はキエフ市に帰属し、Kyivenergo 社がキエフ市から委託を受けて運営している。 Kyivenergo 社において施設は「支社」と位置付けられている。運営委託期間は、2018年7月 31日まであり、同8月1日に施設の運営は全面的にキエフテプロエネルゴ社に移管された。 施設の運営状況を次に示す。

## A) 施設運営体制

#### a) 人員配置

施設の全体配置人員数は約180名であり、内訳は次のとおりである。

- 運転部門: 21~22 名×4 班

- 整備部門:電気担当5名、機械担当13名、制御·測定担当6名

その他、管理部門(人事・会計等)、搬入受付部門、環境部門に人員が配置されている。

#### b) 安全衛生管理

安全衛生管理は徹底されており、施設見学者に対しても見学の冒頭に指導(ヘルメットの着用、施設内移動時の留意事項、喫煙場所の遵守等)が行われる。職員は、Kyivenergo 社のロゴが入った作業着を着用し、作業場においては保護具(ヘルメット、手袋、マスク等)の着用が徹底されている。

#### c) 技術・技能の確保

行財政制度の大きな変化、長期に及ぶ稼動、建設時からの維持管理サービス会社の喪失にもかかわらず、設備の必要な維持補修が継続されている。Kyivenergo 社は、チェルノブイリ原子力発電所事故の後、働く職場を失った技術者の一部を受け入れた。そうした技術者の何人かはエネルヒア焼却施設で働いており、職員の多くが豊富な技術的経験を有している。

#### B) 稼働状況

## a) 年間計画稼働日数

基本的に無休であるが、1年のうち2週間は定期点検補修のため全炉を停止する。

## b) 年間廃棄物焼却量

年間処理量は、2016年は 253,000t/年(最大実績値 262,000t/年)であり、キエフ市が収集する都市廃棄物の 20%以上の廃棄物を処理している。

2014年以前は、年間処理量は約 140,000 t 程度にとどまっていたことから、処理手数料が民間収集業者の財務状況を考慮して 125.5 フリヴニャ/t に引き下げられた。この見直しにより、施設への搬入量が増加した。

#### C) 廃棄物の搬入

#### a) ごみの種類

受け入れるごみの種類は、キエフ市が収集する都市廃棄物(非有害廃棄物)のうち、粗大ごみと建設廃棄物を除いたごみであり、民間の廃棄物収集運搬会社が Kyivenergo 社と契約を結び、廃棄物を搬入している。1年365日、24時間の受付であるが、搬入車両の70%以上が午後8時以降に来場する。

#### b) 計量方法

施設入り口に設置された計量機で入場時と退場時の2回の計量を行い、搬入ごみ量を計量する。結果は、コンピュータにより集計している。

## c) 焼却不適物の確認

チェルノブイリ原子力発電所の事故を契機として、すべての搬入車両について入場時に放射線量の計測を開始した。現在も病院からの廃棄物には放射性物質が含まれるおそれがあることから計測を継続して行っている。

## D) 燃焼管理

## a) 燃焼温度

燃焼温度は、これまで800℃以上で管理していたが、850℃以上に変更した。

#### b) 排ガス管理

設置されている公害防止装置は電気集塵機のみであるが、電気集塵機を2室から3室に順次改良を進めている。汚染物質の排出基準は、現在はウ国基準により対応しているが、2021年以降はEU2010基準に対応することが求められている。ウ国基準は遵守されている。現在のウ国基準及びEU2010排出基準値を表 3.52 に示す。

<b>24</b> 3.52	/ 1 / 野双八野田巫牛及びL	
Item	Ukrainian Emission Standard	EU Emission Standard 2010
2	12 111 111 11	
Dust (mg/Nm <sup>3</sup> )	112	10
HCl (mg/Nm <sup>3</sup> )	720	10
		-
$SO_2 (mg/Nm^3)$	120	50
$NO_2$ (mg/Nm <sup>3</sup> )	543	200
Dioxins (ng/Nm³)	Nil	0.1

表 3.52 ウクライナ排ガス排出基準及び EU2010 排出基準

## E) エネルギー利用

2015 年以前は、熱供給は施設周辺の大口需要家にとどまり、回収したエネルギーの一部しか利用されていなかったが、2014 年に熱交換器を増設し、キエフ市の熱供給網に繋ぎ込みを行うことにより年間約 20 万 Gcal の熱供給が可能になり、回収エネルギーの利用率は大きく向上した。熱は、480 フリヴニャ/Gcal で Kyivenergo 社に売却される。熱供給による収入は、施設の収入全体の約 67%を占め、施設内の設備機器の維持補修のために使われている。また、480 フリヴニャ/Gcal という売却価格は、工業施設を対象とした価格であり、住宅向け手数料が適用されれば、収入はさらに増える。

回収した熱は、冬季において全量使用されるが、夏季においては余剰となる状況である。

# F) 灰の搬出

#### a) 都市廃棄物の熱しやく減量

灰の発生量は、都市廃棄物の重量の30%程度であり、日本の一般的な灰の発生量が10%程度であるのに比較して多い。これは、ごみが分別されておらず、廃棄物中に多くの不燃物が含まれていることを示唆している。

#### b) 鉄分の回収

鉄分選別装置が設置され、年間約2,000tの鉄が回収されている。回収された鉄は、業者に引き取られてはいるものの、収入に寄与する状況ではない。

#### c) 灰の搬出と有効利用

灰は、第5処分場で埋め立てられているが、10%程度は有効利用されている。用途は、第5処分場の遮水工の下に敷かれる粘土の代替材や道路の舗装下の骨材などである。

# G) 維持管理

長期にわたる稼働により、設備の部品交換のみでは稼働継続が困難となっており、クレーン、給じん装置、ボイラー伝熱管の更新、電気集じん機の改造が行われている。こうした維持補修を行うためには定期的な点検補修のみでは不十分なことから、4号炉から順次焼却炉

出典: エネルヒア焼却施設とEU 発行の付属資料XI に基づき JICA 調査団が作成

を停止しての大規模改修が継続されている。調査団訪問時には2号炉を停止して改修が行われていた。2号炉の改修は年内に完了し、次年度からは1号炉の改修が開始される。

Kyivenergo 社は、施設を 2030 年まで操業するための維持管理計画を策定している。この計画はキエフ市議会の承認を得ていることからキエフ市の計画でもある。計画には、排ガス処理設備の改造(化学的処理方式への改造)及び蒸気過熱器と 3,000 kW の容量の発電機の設置が盛り込まれている。2030 年以降については、既存施設を廃止し、年間処理能力 260,000 t/日の施設を新たに建設するという構想がある。

## H) 広報·住民関係

### a) 広報関係

パンフレットのような配布物は作成されていないが、管理棟内の廊下には掲示物が多く、 事業内容への理解を求める工夫がなされている。また、見学対応にも積極的に取り組んでおり、見学来場者は、これまで年間 20 団体(1 団体は 20 名前後)程度であったが、今年は 3 月時点において既に 10 団体を超えているとのことであった。

## b) 住民関係

ウ国においては環境区域が設定され、廃棄物処理施設は住宅から 500 m 以上の離隔距離を設けなければならない、と規定されている。しかし、ビツリヤ湖対岸では住宅開発が進み、住民からの苦情をしばしば受けている。臭気に係る苦情が約 95% を占めているが、別の施設が原因であることをその都度説明して理解獲得に努めている。

# (5) 最終処分

## 1) 都市廃棄物の処理・処分量

キエフ市の2016年統計によると、1年間に117.6万tの都市廃棄物が発生・回収され、以下の施設へ搬出された。

エネルヒア焼却施設: 25 万 6,200 t (22%)資源物回収拠点及び選別施設: 12 万 9,400 t (11%)

- 最終処分場または投棄場: 79万400t(67%)(以下、内訳)

- 第5処分場および第6処分場: 51万9,800 t (44%)

- キエフ州民間処理・処分場: 27万600t(23%)

(LLC「Desna-2 社」、PP「Eco-Start 社」、ZVPP「Region-2001 社」及び LLC「Ukrytorenerhoresurs 社」)

#### 2) 第5処分場

現在、PJSC Kyivspetstrans 社にて操業中の第 5 処分場はキエフ市の南側境界から約 15 km 離れたキエフ州 Obukhiv 地区、Pidhirtsi 村に位置し、都市廃棄物と有害クラスIIIとIVの産業廃棄物を受け入れている。1986 年に建設され、63.7 ha の敷地の中に、18.15 ha と 17.6 ha の 2 つの埋立エリアを有している。

第 1 ステージ、すなわち 18.15 ha の埋立エリアがまず 1986 年に完成し、9.1 年間供用した後、第 2 ステージとして 17.6 ha の埋立エリアが 1997 年に建設された。

1986 年から 1997 年までの第 1 ステージでは 2,200 万  $m^3$  の廃棄物を受け入れ、1997 年から 2006 年までの第 2 ステージでは 750 万  $m^3$  が受け入れられている。

この処分場は地形的にも地質的にも、また水理的にも複雑な環境下に位置しており、谷と丘が連なるとともに土砂崩れや底部の氾濫、浸食が見られ、また居住地域にも近接していた。

このような条件を緩和させることの困難さに鑑み、この都市廃棄物処分場は、ウ国で初めて、特別な環境対策施設を含む工学的施設として設計された。建設に当たって考慮された事項は以下の通り。

- 遮水構造
- 浸出水集排水
- 雨水排水分離
- 貯留構造物の設置

しかしながら、当時は、ウ国での同様施設の設計・施工を行うにあたって適用されるべき 規則・基準類や、遮水材料などの経験に乏しく、これら環境保全に必要な所定の措置全てを 実施することは困難であった。

第1ステージでは浸出水の集排水システムは想定されたものの、その処理方法は課題であった。浸出水は処分場の廃棄物埋立箇所に還元散布する計画であったが、その浸出水供給システムの信頼性は低く、稼働開始後1年でとん挫した。

第2ステージの処分場構造の設計にあたっては、浸出水の集排水システムを設置し、次の処理工程のための貯留施設にポンプ排水するネットワークが検討された。しかしながら建設段階では、コンクリート管の設置によってプラスチック製の遮水シートが損傷したことから、提案された事業の実施には至らなかった。

第1ステージ、第2ステージいずれも浸出水の集排水は行われず、またその処理方法はまだ設計・施工段階にとどまっていた。

第2ステージでの運転中に、浸出水集排水管の施工中の不適切な施工により、遮水シートが損傷していたことが判明した。このため、処分場本体の下を流下する地下水が浸出水によって汚染された。この環境汚染防止のため、PJSC Kyivspetstrans 社と JSC Kyiv Project 社は共同で汚染された地下水をポンプアップし、第1及び第2ステージ両方の人口貯留池に送水することとした。つまり、浸出水を構成する2つの要素、降雨と湿度の他に地下水も3つ目の要素として加えられることとなってしまった。

1995 年に Kyivspetstrans 社は Design Institute JSC Kyiv Project 社に対して、第 1 ステージの 処分場容量を増加させる検討をさせた。その結果に従い、1996 年に JSC RBP Sanita が貯留構造物と場内道路を建設し、第 1 ステージの廃棄物受入量を 1,500 万 m³ まで増加させた。

1995年から1996年にかけて、処分場内に浸出水をポンプアップし、貯留池に搬送するシステムの工事を行ったが、浸出水の集排水と処理の問題を解決するには至らなかった。

1992年2月に、水処理企業である Pall Rochem 社が処分場内での水処理を開始した。その処理能力は200m3/日であり、15%まで濃縮した後、再利用する計画であった。処理後の浸出水の濃縮のため、特別な貯留施設が建設された。それは厚さ2.5 mmのドイツ製のHDPE保護フィルムによるシートで、天日や低気温の影響を受けないことから、保護砂を不要とするものであった。処理後の処理水は排出基準を満たすことから、周辺環境への排出が可能となった反面、濃縮物の処分の問題は未解決のままである。

1999 年から 2005 年にかけての浸出水処理施設の運転稼働率は設計処理能力の 39.4%に留まっていた。このため、 $1 \, \mathrm{m}^3$ 当たりの処理コストは 40 フリヴニャであった。2005 年以降数年間、施設は稼働を停止していたが現在は再開している。

2002年にPall Rochem 社の処理施設の機能が十分ではないことが明白になり、当時の浸出水発生量400,000 m³を処理することができなかった。その後、キエフ市は2005年7月14日付けの規制1262番「On measures to improve environmental, sanitary, and technical condition of the Landfill No. 5 of OJSC Kyivspetstrans」を承認し、その第4条に従って、KKS 本社、緊急事態局、環境保全室、OJSC Kyivspetstrans 社、OJSC AK Kyivvodokanal 社及び JSC Kyiv Project 社が共同で浸出水処理技術を検討し、イタリアの Vomm 社から日処理量400 m³の機材を購入した。しかしながら、その施設で浸出水を蒸発させるための電力消費量が、浸出水1 m³当たり150 kWhから160 kWhと非常に大きいものであった。イタリアから輸入した機材は第5処分場に納入、設置されたものの、残留汚泥の処理ないしリサイクルの問題は未解決のままであった。また、処理排水の排出可能性とともに濃縮液の組成分析に係る検討を実施した。

処分場での廃棄物投棄作業は以下のとおり実施されている。

- 投棄プラットフォームは日々の運転のため、いくつかの作業セルに分割される。
- トラックで搬入された廃棄物は、投棄プラットフォームの端に荷下ろしされ、それを ブルドーザーやローラーコンパクターによって作業セルに移動させる。
- 作業セルでは 0.5 m から 0.7 m の厚さの層毎に、転圧しながら分割され、2 m の厚さ の廃棄物層が形成される。
- これらの廃棄物層は、間に 25 cm から 30 cm の厚さの覆土を敷設しながら層状に重ねられていく。
- 作業セルの一日当たりの廃棄物受け入れ量は、3,000 m³ から 4,000 m³ である。
- また、第5処分場の周辺への環境汚染が懸念されたことから、1993年から地下水の モニタリングを実施している。
- 図 3.24 に 2018 年 3 月 8 日に撮影した第 5 処分場関連の写真を示す。



第5処分場入口



計量器建屋及び収集車両



埋立エリア遠景



処分場に投棄された都市廃棄物







施設

出典: JICA 調查団 (2018 年 3 月撮影)

## 図 3.24 第5処分場の状況

現在、PJSC Ukrvodproekt 社によって、キエフ州 Obukhiv 地区、Pidhirtsi 村の第 5 処分場の 処分容量を増量するために第 1 及び第 2 ステージの貯留構造物の増築を行う拡張及び機材 再配置工事を計画中である。この計画によって、新しい廃棄物処理施設が整備されるまでの 間、第5処分場の運転を延長するための工事が必要となる。

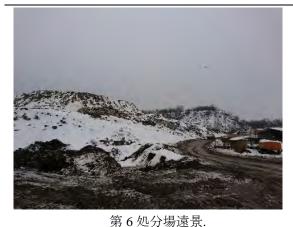
その後、処分場の第3ステージの運転が計画され、実施される。その際には、処分場にお いて近代的な選別施設が建設され、都市廃棄物の50%~70%が減量化される。これにより、 第3ステージの処分場では、周辺環境への影響がなくリサイクルできない残渣が投棄される ことになる。

一方で、公共サービス局によると、現実的には不可能といえるが、周辺住民の反対により、 第5処分場を2018年10月までに閉鎖することが市議会で決定している。

#### 建設廃棄物用処分場 3)

PJSC Kyivspetstrans 社が運営している第6処分場では、非有害で無機の建設廃棄物と粗大 ごみを受け入れている。本処分場は 1999 年に供用が始まり、敷地面積は 11 ha である。現 在、年間約10万~15万tの廃棄物が処分されている。本処分場にはトラックスケールが設置 されていないことから、受入ごみ量は容量で記録される。また、場内には破砕機はなく、大 型ごみはブルドーザーやパワーショベルといった重機で破砕される。

同処分場での受入量はほぼ計画容量に達するか超過しており、近い将来において受け入れ を停止する予定である。図 3.25 は JICA 調査団が 2018 年 3 月 8 日に撮影した第 6 処分場の 写真である。







廃棄物受入管理建屋

#### 図 3.25 第6処分場の状況

建設廃棄物を受け入れている別の処分場は、キエフ市から 10 km、Hostomel チェックポイントから 7 km の位置にある Kyiv-Sviatoshynsky 地区の Horenka 村にある LLC Rekultyvatsia 社が運営する民間処分場で、Irpin レンガ工場の採石場の敷地内にある。

承認された運転計画に沿って、決められた分量の決められた廃棄物を受け入れており、その主目的は採石によって形成された凹地の埋戻しである。

2005年から供用を開始し、敷地面積は8 ha で、埋立面積は7.8 ha、計画受入容量は400万  $m^3$  である。供用開始以来、累積して290万  $m^3$  の粗大ごみと建設廃棄物を受け入れてきた。処分場の入り口には搬入車のモニタリングと計量を行う近代的システムが導入されており、埋立処分作業は執務室から派遣される職員によって管理される。保有機材はT-130型ブルドーザー2台、TO-30型フロントローダー1台、PM-130型散水車1台及びZIL型トラック1台である。

キエフ市の衛生・清掃基本構想に従って、本処分場は計画年度の 2026 年まで運転を継続する予定となっている。今後、第2ステージの埋立エリアが、建設廃棄物と粗大ごみの処理施設とともに整備される予定である。

## 4) キエフ市の廃棄物が搬入される他の処分場

- ・ LLC Desna-2 社 (Brovary 地区、Rozhivka 村): 1967 年操業開始、敷地面積 5.1532 ha、 年間受け入れ量 6 万 t、埋立進捗 98%。
- · PP Eco-Start 社 (Brovary 地区、Rozhivka 村): 敷地面積 6.03 ha、年間受入量 4 万 7,920 t、埋立進捗 34%。
- · ZVPP Region-2001 社(Brovary 地区, V.Dymerka 町): 敷地面積 11.353 ha、既受入量 30 万 t 以上。

#### (6) 財務関連

# 1) 都市廃棄物収集・処理手数料

キエフ市の都市廃棄物収集・処理手数料は、キエフ市議決第665号及び第666号(2017年2月6日付)において、表3.53及び表3.54に示すとおり規定されている。手数料には都市廃棄物収集手数料に加え、エネルヒア焼却処理施設、第5・第6処分場での廃棄物処理手数料が含まれる。都市廃棄物収集サービスをKKS社が提供する場合の手数料は表3.53に、他の都市廃棄物収集業者が提供する場合の手数料は表3.54に示すとおりである。

家庭のごみ排出原単位は  $2.1 \text{ m}^3$ /人/年と設定されており、キエフ市民は都市廃棄物収集・処理手数料として 156 フリヴニャ/年(=  $2.1 \times 74.45$ )を支払っていると計算される。また、都市廃棄物のかさ比重は  $5 \text{ m}^3$ /t と設定されており、重量当たりの都市廃棄物収集・処理手数料は 372 フリヴニャ/t (=  $74.45 \times 5$ ) と計算される。

表 3.53 KKS 社の都市廃棄物収集・処理手数料

Unit: UAH/m<sup>3</sup>

Category of Waste Generator	Tariff for Municipal Waste and Bulky Waste
Residents	74.45
Public institutions	79.84
Other waste generators	92.78

出典:「キエフコミュナルサービスが都市廃棄物収集サービスを提供する場合の都市廃棄物収集・処理手数料を 改定する決定第666 号」キエフ市 (2017 年)

# 表 3.54 他の廃棄物収集業者の都市廃棄物収集・処理手数料

Unit: UAH/m<sup>3</sup>

Waste Collection Service Provider	Residents	Public Institutions	Other Waste Generators
Firm Altfater Kyiv	70.63	76.37	90.64
Motor transport enterprise of Shevchenkivskyi district``	68.80	72.23	85.40
Kramar Recycling	69.72	73.98	91.60
Celtic	70.08	77.03	92.56
Spetskomuntekhnika	69.54	76.85	91.27
Kyivspetstrans	73.62	77.94	95.22
Firm Volodar-Roz	71.34	73.08	87.00
Kramar Eco	69.79	75.13	92.50
Celtic LLC	67.54	70.27	96.84

出典:キエフ市 (2017年)「都市廃棄物収集・処理手数料を改定する決議第665号」

キエフ市内の公設集合住宅は、住宅維持管理公社に属する住宅管理部門(ZHEK)が管理を行っており、ZHEK はアパートの清掃、建物や熱供給・水供給システムの維持管理・修理等の住宅ユーティリティサービスを提供している。ZHEK は毎月住民からユーティリティ費を徴収しており、これに都市廃棄物収集・処理手数料も含まれている。

徴収されたユーティリティ費は「主要情報計算センター(GIOC)」と呼ばれる公社に移管され、キエフコミュナルサービス社が報告する各都市廃棄物収集業者の廃棄物収集量に応じて、契約に基づき GOIC からキエフコミュナルサービスと各都市廃棄物収集業者に対して都市廃棄物収集・処理手数料が支払われる。都市廃棄物収集業者は、第5・第6処分場及びエネルヒア焼却処理施設に対して、直接都市廃棄物処理費用を支払う。

キエフ市内の廃棄物処理・処分施設が、都市廃棄物収集業者から徴収する処理手数料は表3.55に示すとおりである。

表 3.55 キエフ市の都市廃棄物処理・処分手数料

Waste Treatment and Disposal Facility	Type of Waste	Treatment and Disposal Fee
Landfill No.5	Municipal waste	66.6 UAH/t
Landini No.3	Industrial waste	106.32 UAH/t
Landell Na C	Bulky waste	12 UAH/m <sup>3</sup>
Landfill No.6	Construction waste	78 UAH/m <sup>3</sup>
Energia Incineration Plant	Non-hazardous municipal waste	87 UAH/t

出典:関係機関へのヒアリングに基づき JICA 調査団作成

## 2) 都市廃棄物管理に関する組織の予算と支出

キエフ市政府によると、政府の都市廃棄物管理に係る予算(2017年:約1.2億フリヴニャ) は廃棄物の搬送や処分には使われておらず、主にエネルヒア焼却施設における排ガス処理シ ステムの改良工事にかかる設備投資や新たな什器家具の調達に使われている。 住民から徴収している廃棄物収集・処理手数料は実施機関であるキエフコミュナルサービス社を通じて市政府の管理の下、都市廃棄物埋立処分場の運営会社及び収集・運搬会社の費用として使われている。

過去 3 年の年間支出額の内訳等詳細は今回の調査期間中にはキエフ州政府から入手できなかったため、JICA 調査団にて入手できた、以下の 3 つの関連組織にかかる財務情報から分析を試みた。

# A) Kyivkomunservis 社

公社である「Kyivkomunservis 社」の一般状況を表 3.56 に示す。同社は 2004 年 7 月 15 日のキエフ市議会議決にしたがって設立された。同社の目的は、キエフ市の廃棄物管理システムの開発(廃棄物の発生抑制、収集、運搬、保管、処理、再生利用及び除去、無害化と保全、その他衛生コンテナの配布や農業関連サービスである。2010 年、キエフ市政府は同社にキエフ市全体の消費者からの都市廃棄物の収集・処理サービスについて委託している。この委託は、以下の責任を伴う。

- タイムリーかつ、十分な都市廃棄物の収集・処理サービスの提供とリサイクル施設の 設置
- 都市廃棄物運搬委託先入札の実施
- 都市廃棄物運搬委託先の活動の管理と調整
- 消費者の分別ごみの収集

表 3.56 Kvivkomunservis 社の一般概要

NT	CIE (47 - 1)
Name	CE "Kyivkomunservis"
	<b>Full name</b> : Municipal enterprise of the executive body of the Kiev city
	council (Kiev City State Administration) "Kyivkomunservis"
Reg. No.	33745659
Authorized Capital	14,199,497.93 UAH
Paid-in Capital	6,930,000.00 UAH
Type of Company	Municipal entity
Shareholder(s) with %	Kiev City State Administration (100%)
Year Started	2005 (legally registered on 13 September 2005)
Address	Kudryavska Str., 23, Kyiv, Ukraine
No. of Director(s)	1 Director
Employees	57 (as of 1 January 2018)
Website	http://kks.kiev.ua

出典: ウ国法務省ウェブサイトに基づき JICA 調査団作成 (https://usr.minjust.gov.ua/ua/freesearch, 2018 年 5 月 10 日 現在)

過去3年間の損益計算書および本年度の同社の計画を表 3.57 に、2018年1月1日現在の 貸借対照表を表 3.58 に示す。これら表の分析結果を以下に示す。

- 2017年の売上高は2.21億フリヴニャである。この数字は住民に対する都市廃棄物の収集・処理手数料の約41.0%と推測される。
  - キエフ市における都市廃棄物発生量:1,456 千t/年、
  - 住民向け都市廃棄物収集・処理手数料:372 フリヴニャ/t  $(74.45 \ \text{フリヴニャ/m}^3 \times 5 \ \text{m}^3/\text{t})$ 、
  - そして、住民からの収集・処理手数料総計は 5 億 4,160 万フリヴニャ/年であり、KKS 社の年間売上 2 億 2160 万フリヴニャ/年は収集・処理手数料全体の 41.0%を占める。
- コスト面では、売上原価のうち「その他の営業費用」が偏って高く(95%超)、これは下請け業者への外注発注とみなされるが、現在のところ詳細は提供されていない。会計原則として「その他費用」には分類できない残余費用が適用されるものであるが、同社の場合、「その他費用」が売上原価の主な項目となっている。
- 収入と費用(売上総利益)のバランスを考慮すると、過去3年間の2年間は赤字となり、2018年計画もまた、-12.3百万フリヴニャの赤字となる計画である。この赤字

- を補うために、2016年には 60.1 百万フリヴニャ、2018年に 25.9 百万フリヴニャの 政府補助金が支払われている。
- 現段階での結論として、収集・処理手数料収入だけでは下請け業者への支払いには不 十分であり、発生した損失は市政府からの補助金によってカバーされる状況と考え られる。

表 3.57 Kyivkomunservis 社の損益計算書

Unit: UAHFinancial Items	FY2015	FY2016	FY2017	FY2018 (Plan)
Sales revenue	136,985,000	161,285,000	221,561,000	244,690,000
Cost of sales	-178,153,000	-205,271,000	-218,144,000	-256,978,400
Material costs	-220,000	-487,700	-1,042,600	-3,218,000
Payroll	-1,518,900	-2,016,300	-3,145,700	-4,088,000
Deductions for social events	-555,300	-438,800	-670,800	-899,400
Depreciation	-479,700	-679,300	-1,620,900	-10,051,100
Other operating expenses	-175,379,100	-201,648,900	-211,664,000	-238,721,900
Gross Profit	-41,168,000	-43,986,000	3,417,000	-12,288,400
Other income	48,417,000	60,183,000	5,583,000	25,900,200
Including grants and subsidies	46,523,700	58,559,200	-	17,365,800
Complementary assets	1,722,500	731,300	174,900	8,534,400
Other expenses	-6,677,000	-15,437,000	-7,586,000	-12,786,200
Profit (loss) before tax	572,000	760,000	1,414,000	825,600
Income tax	-102,000	-140,000	-440,000	-148,600
Net Profit	470,000	620,000	974,000	677,000

出典: 2015~2017 年までの年次財務計画と 2018 年の財務計画に基づき JICA 調査団が作成

表 3.58 Kvivkomunservis 社の貸借対照表 (2018年1月1日時点)

ASSETS	J.JO IXJIVE		LIABILITIES	_ , , ,	
CURRENT ASSETS	UAH	USD*	CURRENT LIABILITIES	UAH	USD
Cash	1,411,000	50,272	Accounts Payable - suppliers	56,928,000	2,028,273
Accounts Receivable	53,346,000	1,900,651	Accounts Payable - fiscal payments	273,000	9,727
Accounts Receivable - profit tax	7,889,000	281,075	Advances received	5,212,000	185,697
Inventory	415,000	14,786	Accrued income	24,299,000	865,743
Other Current Assets	20,400,000	726,826	Other Current Liabs.	6,298,000	224,390
Total Current Assets	83,461,000	2,973,611	TOTAL CURRENT LIABS.	93,010,000	3,313,830
FIXED ASSETS	UAH	USD	LONG-TERM LIABILITIES	UAH	USD
Fixture & Equipment	22,785,000	811,801	Long-term Debt	-	-
Construction in progress	90,641,000	3,229,425	Targeted financing	99,796,000	3,555,606
Other Non- Current Assets	160,000	5,701	TOTAL LONG-TERM LIABS.	99,796,000	3,555,606
			Shareholders' Equity	UAH	USD
			Common stock, additional paid-in capital	6,930,000	246,907
Total Fixed	113,586,000	4,046,927	Retained Earnings	-2,689,000	-95,806

ASSETS					
Total ASSETS	197,047,000	7,020,538	TOTAL Liab. & Equity	197,047,000	7,020,538

注: USD は年末為替レート USD/UAH = 28.0 に基づき換算

出典: 法務省ウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成 (https://usr.minjust.gov.ua/ua/freesearch, 2018 年 5 月 10 日現在)

# B) 合弁会社 PJSC「Kyivspetstrans 社」

同社の一般情報を表 3.59 に記載する。同社は公開株式会社 OJSC「Kyivspetstrans 社」の後継会社であり、同社になる前は衛生・清掃のための公社「Kyivspetstrans 社」であった(同じ商号で法人形態が数回変更されている)。

同社の活動は、都市固形廃棄物管理(収集、輸送、処分)に係るサービス提供である。同社はキエフ市郊外 Pidhirtsy 地区の第 5 処分場の運営管理主体である。埋立処分場の面積は63.7 ha で、既に1,000 万 t 以上の都市廃棄物が積み上げられており、ごみ層の高さは既に90 m に達している。

同社の経営機構は、株主総会、監査役会(5名)、改訂委員会(3名)からなる。監査役会は、会社の執務を履行する取締役会の5名を選任する。

表 3.59 PJSC「Kyivspetstrans 社」の概要

	表 3.59 PJSC 「Kylvspeistrans 社」の概要
Name	PJSC "Kyivspetstrans"
	Full name: Private Joint Stock Company "Kyivspetstrans"
Reg. No.	02772037
<b>Authorized Capital</b>	28,422,960 UAH
Paid-in Capital	31,585,000 UAH
Type of Company	Private Joint Stock Company
Shareholder(s) with %	Kyiv City Council (Department of the municipal property) – <b>51.00%</b>
	LLC "Target Trade" (reg. no. 36592818) - 46.83%
	Other (individuals) – 2.17%
Year Started	1997 (registered on 21 May 1997)
Address	Pravdy Ave., 85, Kyiv, Ukraine
No. of Director(s)	1 Chair of the Board
	4 Board members
Employees	271
Website	http://www.kst.in.ua/
	https://smida.gov.ua/db/participant/02772037

出典: 法務省ウェブサイト及びウ国株式市場開発機関ウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成 (https://usr.minjust.gov.ua/ua/freesearch, 2018 年 5 月 10 日現在), (smida.gov.ua/, 2018 年 5 月 30 日現在)

同社の過去3年間の損益計算書を表3.60に、2017年12月31日現在の貸借対照表を表3.61に示す。これらからは以下のような所見が見られた。

- 過去3年間の損益計算書によれば、売上総利益率は2~6%の黒字である。しかしながら、2015年度と2016年度は、管理費等の控除後、約10百万フリヴニャ相当のなんらかの補助金が「その他収入」として投入されているものの、赤字に転落している。2017年度のみ純利益が黒字であった。
- 2017年の会社の財務諸表に対する会計士の見解によれば、補填できなかった損失は 99.5百万フリヴニャであり、会社の流動負債は流動資産を27.6百万フリヴニャ超過 している。これらの状況は、会社が生産活動を継続する能力について、大きな疑念を 示している。
- 以上、これらの事実は、一般的な民間企業にとっては妥当ではないものであるが、株式の 51%がキエフ市政府によって保有されて事実を考えると、会社は半公営会社であり公的事業の履行にあたっては、市政府から一定の支援を継続的に得ることが可能と考えられる。

表 3.60 PJSC 「Kyivspetstrans 社」の損益計算書

Unit: UAH

Financial Items	FY2015	FY2016	FY2017
Sales revenue	72,839,000	82,199,000	95,180,000
Cost of sales	-71,177,000	-76,678,000	-89,546,000
Gross Profit	1,662,000	5,521,000	5,634,000
Administrative expenses	-7,920,000	-8,806,000	-8,771,000
Other income	13,547,000	10,753,000	14,123,000
Other expenses	-9,632,000	-15,671,000	-9,910,000
Profit (loss) before tax	-2,343,000	-8,203,000	1,076,000
Income tax	-	-	-
Net Profit	-2,343,000	-8,203,000	1,076,000

注: USD は年末為替レート USD/UAH = 28.0 に基づき換算

出典: 2015~2017 年までの年次財務計画と 2018 年の財務計画に基づき JICA 調査団が作成

表 3.61 PJSC 「Kvivspetstrans」の貸借対照表 (2017年12月31日現在)

表 3.01 PJSC 「Kylvspetstrans」の責情対照表 (2017年12月31日				月31日先江,	<u>'</u>	
AS	ASSETS			LIABILITIES		
CURRENT ASSETS	UAH	USD*	CURRENT LIABILITIES	UAH	USD	
Cash	1,816,000	64,702	Accounts Payable – suppliers	12,566,000	447,711	
Accounts Receivable	25,130,000	895,350	Accounts Payable - fiscal payments	24,636,000	877,750	
Inventory	4,749,000	169,201	Liability (- 1 year)	0	0	
Other Current Assets	4,769,000	169,913	Other Current Liabs.	26,859,000	956,953	
Total Current ASSETS	36,464,000	1,299,167	TOTAL CURRENT LIABS.	64,061,000	2,282,413	
FIXED ASSETS	UAH	USD	LONG-TERM LIABILITIES	UAH	USD	
Fixture & Equipment	174,460,000	6,215,791	Long-term Debt	0	0	
Intangible assets	3,238,000	115,366	Long-term target financing	107,840,000	3,842,204	
Other Non-Current Assets	26,000	926	TOTAL Long-Term LIABS.	107,840,000	3,842,204	
			Shareholders' Equity	UAH	USD	
			Common Stock, Additional paid-in capital	31,585,000	1,125,334	
			Revaluation reserve	110,250,000	3,928,069	
Total Fixed ASSETS	177,724,000	6,332,084	Retained Earnings	-99,548,000	-3,546,771	
Total ASSETS	214,188,000	7,631,250	TOTAL Liab. & Equity	214,188,000	7,631,250	

注: USD は年末為替レート USD/UAH = 28.0 に基づき作成

出典: 法務省ウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成 (https://usr.minjust.gov.ua/ua/freesearch, 2018 年 5 月 30 日現在)

## C) 合弁会社 PJSC「Kyivenergo 社」と「エネルヒア焼却施設」

PJSC「Kyivenergo 社」は、ウ国最大のエネルギー会社「DTEK 社」の子会社の1つである。 過去には、国営合弁会社「Energy Company of Ukraine」が Kyivenergo 株式の25%を保有していたが、最近はすべての株式がDTEKに移行している。Kyivenergo 社は2つの熱電併給施設(CHP5、CHP6)、熱と電気の供給網、ウ国に存在する唯一の廃棄物焼却施設「エネルヒア」の所有、運営を行っている。Kyivenergo社の従業員数は12,000人以上である。同社は、2018年7月末まで、キエフ市の消費者、企業および個人に電気と熱を販売していた。

キエフ市議会の決議 No.517/4581 (2018 年 4 月 24 日) で、キエフ市と Kyivenergo 社の間でのキエフ市熱電併給網 (上述の熱及び電気製造者及びその供給網) の管理契約を終了した。熱供給に関連するすべての資産 (CHP5、CHP6 およびエネルヒア焼却施設及びキエフ市の熱

供給網)は公社「キエプテプロエネルゴ社」に移管された。今後、Kyivenergo 社が所有する電力供給に関連する資産は、別の DTEK 子会社である PJSC 「Kyiv Electrial Network 社」に移管され、PJSC「Kyivenergo 社」は近い将来清算される予定である。

2018年5月現在、エネルヒア焼却施設はまだこの企業再編の対象となっているため、調査団はエネルヒア焼却施設単体での財務データを入手することができなかった。しかし、JICA調査団にて、本調査で収集した収入に係る情報と、日本の類似例をもとに費用面を調整した結果を踏まえて、「エネルヒア焼却施設の損益計算書」を表 3.62 のように想定した。

収入は、エネルヒア焼却施設における処理手数料と熱の販売売上で構成され、合計金額は138百万フリヴニャ/年と計算される。一方、総費用は103.2百万フリヴニャと推定され、結果、売上総利益は34.8百万フリヴニャと計算された。

以上の仮定と計算の結果、エネルヒア焼却施設は、現時点で政府の補助金や処理手数料の増加なしに、独立採算での自立した収支を実現している。

表 3.62 エネル	ノビア焼却施設	その預益計算	与(JICA 調査団の想定)
Revenue	UAH	In JPY	Remarks
Tariff for "Processing"	22,620,000	90,480,000	Tariff UAH87/t x 250,000t/year
Sales of Heat	115,320,000	461,280,000	UAH576.6/Gcal x 200,000Gcal/year
Total	137,940,000	551,760,000	
Cost	UAH	In JPY	Remarks
Labor Cost	16,513,200	66,052,800	180 employees x UAH92,000/head/year
Utilities (Water, Elec., etc.)	23,443,140	93,772,560	Adjusted from Japanese case (70%)
Consumables	21,638,505	86,554,020	Adjusted from Japanese case (70%)
Maintenance	19,416,106	77,664,423	Adjusted based on Ukrainian labor cost
Ash Disposal	970,500	3,882,000	UAH12.94 x 75,000t/year
Others (Monitoring, etc.)	21,175,945	84,703,780	Adjusted from Japanese case (70%)
Total	103,157,396	412,629,583	
Gross Profit (Loss)	34,782,604	139,130,418	

表 3.62 エネルヒア焼却施設の掲益計算書 (JICA 調査団の想定)

出典: 面談や公開情報に基づき JICA 調査団が作成

# D) 公社「Kyivteploenergo 社」

公社である「Kyivteploenergo 社」は2016年6月に設立された。同社は、PJSC「Kyivenergo 社」に代わってキエフの熱と温水を供給する主体となることを目的にキエフ市政府によって設立された。エネルヒア焼却施設を含むすべての資産は、2018年7月31日までにKyivenergo 社から Kyivteploenergo 社に移転完了する予定となっている。

2018年3月22日、キエフ市政府は、Kyivteploenergo 社の法定資本を12億フリヴニャまで増加することを承認した。これは、Kyivenergo 社からの資産の移転を成功させ、次の冬季暖房シーズンの準備を開始するために行われたものである。

2018年4月末現在、Kyivenergo 社は、公的財産と人員の移転の第1段階を完了した。この移転の結果、Kyivteploenergo 社は Kyivenergo 社のすべての債務および未収債権を継承する。

Kyivteploenergo 社の一般情報を表 3.63 に示す。なお、同社の 2017 年の損益計算書や 2018 年の予算計画、2018 年 1 月 1 日現在の貸借対照表といった財務諸表は、ウェブサイトで公開され入手可能であるが、現在移行段階にあるため、同社の財務評価は本節では行わない。

表 3.63 Kyivteploenergo 社の一般情報

Name	CE "Kyivteploenergo"
	Full name: Municipal enterprise of the executive body of the Kiev
	city council (Kiev City State Administration) "Kyivteploenergo"

注: 手数料は VAT (20%) を含む

注: 1UAH = 4JPY として計算

Reg. No.	40538421
Authorized Capital	5,000 UAH
Paid-in Capital	132,865,000 UAH
Type of Company	Municipal commercial entity
Shareholder(s) with %	Kiev city council – 100%
Year Started	2016 (legally registered on 06 June 2016)
Address	Velyka Zhytomyrska Str., 15A, Kyiv, Ukraine
No. of Director(s)	Temporarily Acting Director
	Director till 24 Apr 2018
Employees	247 (as of 1 January 2018)
Website	http://www.kte.kiev.ua/

出典: 法務省ウェブサイト及びウ国株式市場開発機関ウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成 (https://usr.minjust.gov.ua/ua/freesearch, 2018 年 5 月 10 日現在), (smida.gov.ua/, 2018 年 5 月 30 日現在)

## (7) 民間セクター・インフォーマルセクター

上述のとおり、キエフ市の都市廃棄物管理のうち、収集運搬、中間処理・リサイクル、最終処分において民間セクターの関与が確認された。

収集運搬では、実際の都市廃棄物収集運搬サービスは KKS から再委託された 7 社の都市 廃棄物収集業者が担っており、合弁会社である Kyivspetstrans 社や 4 社の民間企業が含まれ る。

中間処理では、エネルヒア焼却施設の運営を合弁会社である Kyivenergo 社が担っているが、近い将来に公社であるキエフテプロエネルゴ社に運営主体が移管される予定である。

リサイクルでは、幾つかの民間企業が資源選別回収施設や資源ごみ回収拠点を運営している。

最終処分では、合弁会社である Kyivspetstrans 社が第 5 処分場と第 6 処分場の運営を担っている。

キエフ市内の廃棄物管理におけるインフォーマルセクターの活動については情報が得られなかった。JICA 調査団が降雪する冬季に第5・第6処分場の現地視察を実施した際には、ウェイストピッカーは確認されなかったが、2018年5月のごみ性状調査のために第5処分場を訪問した際は、ウェイストピッカーが処分場内で資源回収を行っていることが確認された。市内には幾つかの資源ごみ選別回収施設や回収拠点が存在することから、インフォーマルな資源ごみ回収者やトレーダーも存在していると推測される。

#### (8) 環境教育・環境啓発

KKS 社の広報部は、廃棄物問題に関する環境教育・啓発活動を実施している。KKS 社は2012年より現在まで「Choose Clean Future」プロジェクトを実施しており、パンフレットや塗り絵等の教材を用いて、ごみ分別・リサイクルや有害廃棄物の適正管理の重要性に関する環境教育・啓発活動を実施している。加えて、KKS 社は大学での廃棄物管理に関する講義の提供や、毎年 1000 人程の生徒が参加する「ごみアート・コンペティション」を開催している。KKS 社が作成した幾つかの環境教育・啓発教材を図 3.26 に示す。



分別・リサイクル方法を示したパンフレット



子供用の塗り絵



ごみアートコンクールのポスター



表彰されたごみアートコンクール作品

出典:キエフコミュナルサービス

#### 図 3.26 KKS 社が作成した環境教育・啓発教材

KKS 社の環境教育・啓発活動予算は限定的であり、年間 20,000 フリヴニャ程度に留まっている。このため KKS 社は、教育関連機関や都市廃棄物収集業者、環境 NGO と連携して環境教育・啓発活動を企画・実施している。これまでに、「Ukraine Without Waste」、「Chysto Vyshgorod」「Zelenyi Ptakh」、「Druhe Zhyttja」といった環境 NGO との協働活動の実績がある。これらの NGO は、家庭レベルの環境汚染防止やリサイクルの必要性について、マスメディアを通じた広報活動を定期的に実施している。

# (9) 廃棄物焼却施設を含む廃棄物管理に係る住民意見

都市廃棄物の処理は、住民にとって不可欠な行政サービスである。しかし、ごみは住民が 所有権を放棄し、そばに置いておくことを嫌うものである。住民はごみ処理の必要性は認識 していても、廃棄物処理施設が近くに建設され、運営されるとなると反対するものである。

#### 1) 最終処分場を巡る状況

世界中の多くの都市で発生するこの状況はキエフ市も例外ではない。キエフ市のエネルヒア焼却施設では年間約25万tの処理能力を有しているが、残り3分の2の都市廃棄物は第5処分場に運び込まれている。その第5処分場は、操業を継続するのが厳しい状況にある。

第5処分場は、処分場へのごみの集中、悪臭、公共水域・地下水の汚染、健康影響等の様々な苦情を受けている。2016年には住民がキエフ市以外の車両のごみ搬入を阻止するという事件も起きた。環境税の一部は、周辺地域の改善や事態の緩和のために使われているが、事態の解決、住民の不満解消には至っていない。また、時々民間業者により不適切な場所にごみが投棄されることもあり、地域住民は神経質になっている。したがって、第5処分場の問題を解決することは喫緊の課題であると認識されている。

## 2) 廃棄物焼却施設を巡る状況

キエフ市議会は、市内及び近郊に3つの焼却施設の建設が盛り込まれた2017年キエフ市社会経済発展プログラムを承認した。これは処分場で処分される都市廃棄物の減量に有効であるが、一部の市民は図3.27示すようなマイナス情報を示して署名活動を展開し、10万人以上の署名を集めて市議会に対して請願を提出し、市議会はこの請願を受理した。

「エネルヒア焼却施設」は現在操業されており、いくつかの苦情が寄せられている。前述したように法によって衛生地域が定められているが、図 3.27 に示すようにビリツヤ湖の対岸では住宅開発が進んでおり、施設は悪臭等の苦情を受けている。実際の悪臭源は施設に隣接した下水処理場と考えられるが、施設近くに住む住民の多くはエネルヒア焼却施設に対して良い印象をもっていない。

これは、住民が活動家の主張に容易に従い、新たな施設建設に対して反対の声をあげる可能性があることを意味している。したがって、新たな廃棄物処理施設の建設事業を円滑に進めるためには、環境教育に加えて、既存施設であるエネルヒアの操業を環境に優しいものとし、そのことを市民に広く認識してもらう必要がある。



出典: Zrada Today「3つ焼却施設は必要か?」請願に掲載された写真



出典: JICA 調査団

エネルヒア近くの集合団地

図 3.27 廃棄物焼却施設建設に対する風潮

# 3.2.6 キエフ市における廃棄物管理計画及び事業

# (1) 廃棄物管理基本計画

キエフ市の基本的な廃棄物管理計画は、「キエフ市衛生・清掃基本構想」(2014年2月10日)及び「2016-2020年におけるキエフ市のエネルギー効率化・住宅・公共インフラ開発の目標計画と実施方法に関する決定」(2016年3月17日)に定められている。これらの指令・決定に基づき、2017-2025年のおけるキエフ市の廃棄物管理に関する実行計画が策定されており、その内容は表 3.64に示すとおりである。

キエフ市は、2012 年までに第 5 処分場(事業 No.1-4)を、2019 年までに第 6 処分場(事業 No.5)をそれぞれ改修し、周辺地域への環境リスク低減を図る。エネルヒア焼却処理施設については、2019 年までに排ガス処理設備を改善し(事業 No.6)、2021 年までに発電設備付きの施設への更新が計画されている(事業 No.7)。さらに 2025 年までに、リサイクル施設、最終処分場、焼却発電施設を伴う廃棄物処理複合体を新たに整備する(事業 No.8-9)。

ソフトコンポーネントに関しては、排出者に対する適切な廃棄物収集・処理手数料体系の検討と適用(事業 No.10)と、分別収集システムの導入(事業 No.11)が現在推進されている。

表 3.64 キエフ市における廃棄物管理に係る実行計画(2017年~2025年)

No.	Project	Implementer	Deadline
1	Registration of lease relations regarding land use	Kievspetstrans and Pi	dhirtsi 2017

No.	Project	Implementer	Deadline
	on which Landfill No.5 is located	Village Council	
2	Reconstruction of Landfill No.5 to ensure its closure and subsequent reclamation  Determined in accordance with the orders of the Kyiv City State		2017-2021
3	Reclamation of Landfill No.5 Administration		
4	Providing after reclamation maintenance of Landfill No.5		Constantly
5	Reconstruction and reclamation of Landfill No.6		2019
6	Rehabilitation of Energia Incineration Plant in terms of flue gas cleaning system		2017-2019
7	Reconstruction of Energia Incineration Plant with facilities for electricity generation		2018-2021
8	Creating a system of complexes (plants) for processing of solid waste, including landfills for disposal of recycled or treated waste (if necessary)		2018-2025
9	Construction of additional capacities/ facilities for the generation of heat and electricity that run on alternative fuel from waste		2020-2025
10	Installing and review (if necessary, at least once every three months) the economically justified tariffs for household waste removal in Kyiv under the current legislation of Ukraine.	The executive body of the Kyiv State Administration, entities in the field of waste management	Constantly
11	Development of separate waste collection, including increasing the number of appropriate containers and vehicles		Constantly

出典:「キエフ市の廃棄物管理に関する決定N697/3704 (2017 年12 月14 日現在)」

## (2) 施設整備計画・事業

前項のとおり、キエフ市における廃棄物処理施設整備計画については、第5・第6処分場の改修が最優先事業とされている。並行して、エネルヒア焼却処理施設の排ガス処理設備をEU環境基準に合致するよう改善する予定である。またキエフ市は、近い将来にエネルヒア焼却施設を焼却発電施設へと全面更新する意向であることは注目に値する。さらに 2025 年までに、リサイクル施設、最終処分場、焼却発電施設を伴う廃棄物処理複合体を新たに整備し、第5・第6処分場の閉鎖後の代替施設とする考えである。

#### (3) エネルヒア焼却施設の改修計画

エネルヒア焼却施設の運転開始から 30 年以上が経過している。施設の設備の老朽化は進んでおり、あらゆる設備の各部が耐用年数に達している。これらの設備を総入替えすることは必要であるが、部分的な交換による修理のみという不十分な処置に留まっている。設備に使われている技術は古く、時代遅れとなっている。さらに、交換部品の調達は、やがてより一層困難になる。運転条件、特に汚染防止の条件は変わっており、現在 EU 基準に準拠することが求められている。

耐久年数については、ごみクレーンは数回更新されており、80%以上のボイラーの熱交換管も交換されている。実際に、通常の定期保守作業だけでは不十分となり、焼却炉の運転を停止するという長期的な保守作業が必要となっている。結果として、本来の最大処理能力は525,600 t/年であるが、近年では、焼却量は260,000 t/年に留まっている。

施設に用いられている設計及び技術は明らかに古い。作業員は、手作業での施設運転が求められる。いくつかの交換部品はすでに製造停止しているものもあり、このような古い設備を維持管理できるエンジニアや技術者を探すのも次第に難しくなっている。一部の古い設備は、維持管理の不便さを避け、効率性を上げるために、新しいものに取り替えた。このような保守作業は経済的に非効率である。

この 30 年に社会は大きく変化し、環境制度の変化は顕著である。施設は静電集塵器しか備えていないので、塩酸・硫黄酸化物・窒素酸化物等の排ガス中の酸成分の除去を含めた排ガス処理施設の全体的な改修やダイオキシン類の処理設備が必要である。

キエフ市の現在の廃棄物管理は、「衛生・清掃基本構想 (2014 年 10 月 2 日)」に基づいて 実施されている。同基本構想において、廃棄物処理施設の導入により 400 t/日の廃棄物の削減が盛り込まれている。これは 2018 年 10 月の第 5 処分場閉鎖の市議会承認が影響している。そのため、廃棄物処理施設は極めて重要な役割を担っている。

キエフ市が15年以上の施設運転を続けることが求められる。実際の設備改修は、以下の欧州企業により提案された対策を含んでいる。

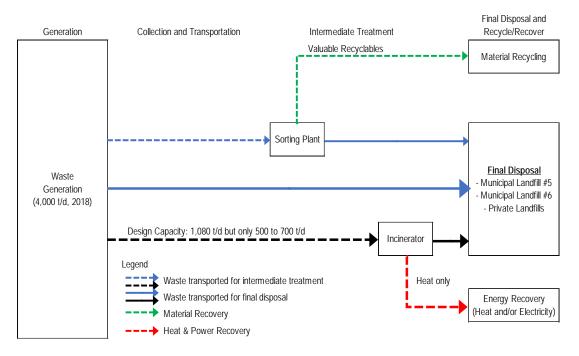
- 重量計の機械式から電子式への取り換え、搬入車両認識バーコードシステムの導入
- 油圧式ごみクレーンの導入
- 排ガス処理システムの改善

排ガス処理システムの改善は、排ガス水準が 2022 年までに EU の排出基準を遵守することが求められており、喫緊の課題である。契約文書はすでに作成されており、入札は 2019 年に予定されている。本事業は、環境対策が目的で、民間企業の関心は低いことから、3 億フリヴニャの予算の中で公共事業として実施される予定である。

前述のとおり、Kyivenegro 社は、2030年までの戦略計画において、排ガス処理設備の改修後に、3,000kWのタービンを備えた発電システムの導入も提案している。さらに、Kyivenergo 社は、既存のエネルヒア焼却施設を処理能力  $260,000 \, \text{t/F}$  ( $130,000 \, \text{t/F} \times 2 \, \text{基}$ ) の新施設への建て替えを検討している。

## 3.2.7 キエフ市における都市廃棄物管理に係る課題

キエフ市の現状を鑑みると、キエフ市政府は限られたリソースの中で最善の都市廃棄物管理に取り組んでいると言える。市内で排出される都市廃棄物は、KKSの管理の下で都市廃棄物収集業者によってほぼ全量が収集されており、第5処分場や他の民間処分場、エネルヒア焼却処理施設に運び込まれている。都市廃棄物の一部は、有価資源ごみを回収するために資源選別施設に運び込まれている。現在の廃棄物処理フローは図3.28に示すとおりである。



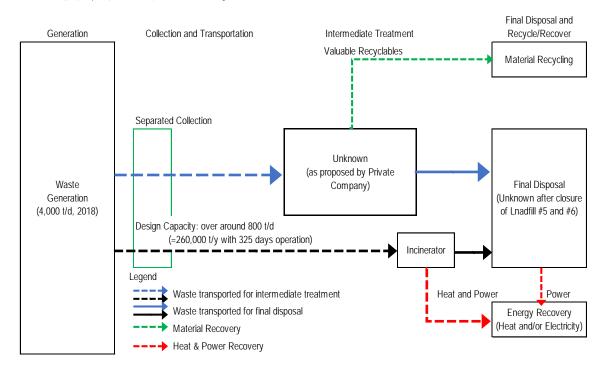
出典:JICA 調査団

図 3.28 キエフ市の現状の廃棄物処理フロー(2018年)

しかしながら、各処理プロセス詳細や近い将来に想定される状況を踏まえると、以下に示す課題が見て取れる。

- 将来の最終処分場計画の不確実性:市内の相当量の都市廃棄物を受け入れている第5 処分場の将来的な開発・運営計画が不明確である。運営業者である Kyivspetstrans 社は第5 処分場の拡張計画を準備しているものの、本処分場の供用可能期間が明らかではない。他方で、キエフ市政府は、周辺住民の反対運動を受けて、早くて 2018 年10 月に第5 処分場を閉鎖することを公表しているが、現時点で第5 処分場の代替となる処分方法は無い。
- 不法投棄の存在:ほぼ全量の都市廃棄物が収集業者によって確実に収集されているが、一部の都市廃棄物は無認可の処分場に不法に投棄されている可能性がある。
- エネルヒア焼却施設の老朽化:1986年に建設されたエネルヒア焼却施設は、既に30年以上供用されており、現在の施設の処理量は設計処理能力に比べて非常に低い。電気集塵機やごみクレーン等の機材が更新されているものの、近い将来に焼却炉本体や他の機材の更新が必要となる。
- 民間投資の不確実性:現在、キエフ市政府は現状において第 5 処分場及び他の民間 処分場に投棄されている都市廃棄物を対象に、民間投資による総合的都市廃棄物管 理に係る入札を準備している。しかしながら、本入札は民間事業者の提案に依存した 形となっており、廃棄物の処理方法や処理費用の基準が明確にされていない。
- 分別収集導入の困難性:キエフ市政府は分別収集の導入に向けて努めているが、現時点で成功しているとは言えない。KKS が環境啓発活動に取り組んでいるものの、資源ごみは必ずしも指定された資源ごみコンテナに分別排出されておらず、他のごみと一緒に排出されている。

現在の計画に基づく将来廃棄物処理フローは図 3.29 に示すとおり整理される。本フローに示すとおり、キエフ市は都市廃棄物の最終処分先を失う深刻なリスクを抱えている。民間投資事業に大きく依存した計画となっているため、本民間投資事業が失敗した場合には、このリスクが顕在化する可能性がある。



出典:JICA 調査団

図 3.29 キエフ市の将来の廃棄物処理フロー(2018年現在)

## 3.2.8 キエフ州における廃棄物管理の現況

#### (1) 廃棄物管理現況

キエフ州は、25 の行政地区と12 の特別都市により構成されており、キエフ市を含めない場合、25 市 30 町 1122 村が存在する。

キエフ州では、年間 3.49 百万 m³ の都市廃棄物が発生し、その一部は無許可の処分場やダンピングサイトに投棄されている。州内には 36 の許可された処分場、7 つの無許可の処分場、2 つの閉鎖された処分場が存在している。

表 3.65 に、キエフ州の各自治体における廃棄物収集率を示す。

表 3.65 キエフ州の各自治体における廃棄物収集率

No.	Areas of the Municipality	Waste Collection Rate %	No.	Areas of the Municipality	Waste Collection Rate %
1.	Baryshivsky	50	19.	Rokitnyansky	50
2.	Bilotserkivsky	59.6	20.	Skvirsky	40
3.	Boguslavsky	93	21.	Stavischanskaya	10.5
4.	Boryspilsky	82	22.	Tarashchansky	75
5.	Borodyansky	73	23.	Tetiiv	20
6.	Brovarsky	72	24.	Fastovsky region	33
7.	Vasilkivsky	70	25.	Yagotinsky region	43
8.	Vyshgorodsky	75	26.	Berezan City	85
9.	Volodarsky	93	27.	White Church City	59.6
10.	Zgurivsky	78.3	28.	Boryspil City	82
11.	Ivankivsky	33	29.	Brovary City	84
12.	Kagarlytsky	92	30.	Bucha City	83
13.	Kyiv-Svyatoshinsky	85	31.	Vasil'kov City	70
14.	Makarivsky	75	32.	Irpin City	60
15.	Mironivsky	48	33.	Obukhov City	82
16.	Obukhivsky	98	34.	Pereyaslav-Khmelnitsky City	50
17.	Pereyaslav-Khmelnitsky	80	35.	Rzhishchev City	24
18.	Polisky	10	36.	Slavutich City	100
			37.	Fastow City	50

出典: 2017~2022 年のキエフ地域における廃棄物管理システムの実施

廃棄物の問題は、キエフ地域において非常に緊急であると認識されている。年々の廃棄物発生量の増加は著しい。廃棄物の一部は発生源から処分場へ運ばれるが、ほとんどの処分場は適切に管理されておらず、結果として環境問題や健康問題を引き起こしている。廃棄物の収集率の低迷は、不法投棄を引き起こす原因にもなる。このような問題は、都市部では部分的に解決されているが、地方では解決が困難である。地方では、廃棄物収集や処分を組織的に行うための廃棄物管理計画が策定されていない。その結果、多くの不適正なダンピングサイトが出現し、衛生状態が悪化している。大部分の処分場が衛生条件を満たされないまま運営されている状況は、環境に対する人為的影響の深刻な要因として懸念すべきである。

## (2) 廃棄物管理基本計画

現在、キエフ州の廃棄物管理基本計画にあたると考えられる基礎文書として、以下の2つが挙げられる。

# 1) キエフにおける 2017~2022 年の現代的な廃棄物管理システムの実施

これは、2017年5月に承認された、キエフ州の都市廃棄物の近代的なシステムの導入の基本的概念である。

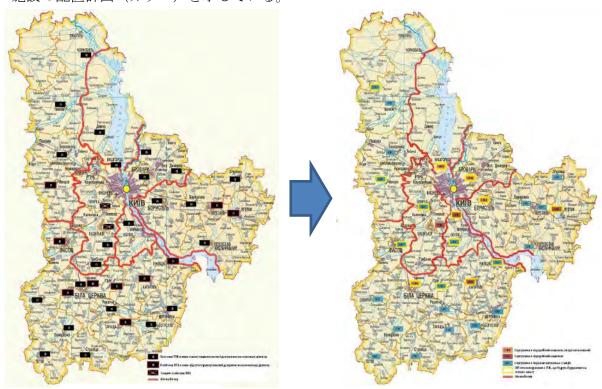
この文書では、埋立処分される廃棄物の減量効果のある選別、焼却及び発酵施設のような廃棄物減量化施設を、特に財務的観点から比較している。

このような廃棄物処理施設を導入するために、キエフ地域を7つの地区に区分し、廃棄物の発生量、組成、収集運搬方法、土地の空き状況、及びその他の要因を考慮して、最終処分場や廃棄物処理施設の設置位置が各地区で計画されている。一部の地区は、廃棄物処理複合施設を有するが、各地区の特性に応じて、そうでない地区や選別施設のみを設置する地区もある。例えば、廃棄物処理複合施設に関しては、2~5 ha の面積で、エネルギー消費者から最大3キロメートルの距離を置くことが推奨された地区もある。

この基本的概念の主な方向性は以下のように示されている。

- 教育現場における廃棄物・資源の分別の紹介
- 包括的な廃棄物管理の実施(収集、運搬、処理、処分)
- 閉鎖及び土地の再生が必要な既存の廃棄物処分場やダンピングサイト、及び建て替 えが必要な処分場のリストの作成
- 廃棄物中継施設等の効率的な廃棄物運搬システムの導入

図 3.30 は、現在の廃棄物処分場とダンピングサイトの場所(黒)と将来の廃棄物管理施設の配置計画(カラー)を示している。



Current Situations

Future Facility Allocation Plan

出典: 2017~2022 年のキエフ地域における廃棄物管理システムの実施

# 図 3.30 キエフ地域の 7 地区における現在の施設位置と将来の配置計画

## 2) キエフ地域における 2017~2020 年の地方自治体廃棄物管理プログラム

同文書は、2017年5月に承認された、上記の概念に基づく短期プログラムである。この文書では、2020年までに導入される廃棄物管理行動計画の詳細について記載している。例として、Tserkva市、Rzhishchev市、Fastiv、Bila、Boguslavsky、Volodarsky、Kagarlyksky、

Mironovskiy、Rokitnyansky、Skvyrskyi、Stavischanskaya、Tarashchansky、Tetiiv 及び Fastovsky を網羅する第 1 地区について示す。

表 3.66 は、第 1 地区の White Charch における施設整備計画の例であり、年間 20 万 t、1 日当たり約 548 t の能力を持つ廃棄物選別・処理複合施設 (廃棄物発電を含む) を導入する計画となっている。同文書では、7 地区すべての施設整備計画の詳細な概念的計画が記載されている。

表 3.66 キエフ州の廃棄物管理施設整備計画	の例
-------------------------	----

SWM Object	Location	Projected Capacity k-tons / year	Issues to be Addressed	Year of Execution
Sorting-processing complex energy	Bila Tserkva (land reserve)	200	1.Allocation of land	2017
autonomous (with power units to			2.Development of project documentation	2018
generate electricity and heat)			3.Development of the register card of waste processing and disposal facility (RK OOUV)	2018
			4. Construction of SPCE	2019-2020

出典: 2017 年~2020 年のキエフ地域における都市廃棄物管理プログラム

同文書の付属資料 1 は、「パスポート」と呼ばれ、地域プログラムの一般的な記述であり、1) 開発プログラムの開始者、2) 開発プログラムに関する行政書類の権限の日付、番号、および名前、3) 開発機関 4) 協力機関、5) 実行能力のある執行機関、6) 参加機関、7) プログラムの期間、8) 使用する予算のリスト、及び9) プログラムの総額といった内容で構成されている。プログラムの総額は2,005,433 千フリヴニャと推測され、そのうちの98,305 千フリヴニャのみが地域予算から支出され、残りの1,907,128 千フリヴニャは他の財源から提供されると予想される。

同文書の付属資料 2 は、2017 年、2018 年、2019 年および 2020 年に廃棄物地域プログラムに分配される財源を示している。

## (3) 施設開発計画とプロジェクト

前途のように、施設整備計画はすでに作成され承認されている。キエフ州政府によると、Mironovka 地方の現在実施中である処分場建て替えの1つは、国家予算を使用している。 州政府が管理している他のプロジェクトは、主に州予算を使用する予定である。しかし、州政府は、プロジェクト実施に十分な金額をまだ確保していない。

## (4) キエフ州における現在の課題

上記の文書では、キエフ州の廃棄物管理に関する主要な問題が以下のとおり示されている。

- 既存の衛生基準と処分場やダンピングサイトでの環境安全要求事項との乖離
- 旧式の廃棄物収集、輸送、保管、処分システム
- 廃棄物収集および処分場の機械およびコンテナの老朽化
- 資源物の分別回収、選別・回収リサイクルの実施能力の不足
- 地方の廃棄物収集の不十分なサービス範囲
- 廃棄物管理分野における不十分な法律及び規制
- 廃棄物収集・処分のための廃棄物処理手数料の低い価格設定

さらに、キエフ州政府は、2017 年 11 月に承認された国家廃棄物管理戦略に基づいた政策を反映するため、特に分別収集計画を含めて、既存の基本的構想や実施計画を見直し中である。

もう一つの問題は、キエフ市で発生した廃棄物のキエフ市外(=キエフ州内)での処理に関するキエフ市との協議である。

#### 3.3 ハルキウ市における現況

#### ハルキウ州及びハルキウ市の一般概況 3.3.1

#### 地理・気象・自然概況 **(1)**

#### 1) 地理的特徵

ハルキウ州は、ウ国の北東に位置し、中央ロシア高地の南西縁辺部を占める。ハルキウ 州の大部分は、大草原地帯である。領土の北東部はロシアと国境を共有している。ハルキ ウ州の面積は31,415 km2で、ウ国では4番目に大きい州である。地すべりや峡谷、浸食が ハルキウ州の起伏のある地形を形作っている。ハルキウ州は、ドン川とドニエプル川を分 ける流域に位置している。ハルキウ州には 156 の川が流れており、最長の川は Siverskyi Donets 川で、その長さは州内で 380 km である。

ハルキウ市は北緯  $49^{\circ}52$ " $\sim50^{\circ}06$ "、東経  $36^{\circ}07$ " $\sim36^{\circ}27$ "であり、面積は  $350 \,\mathrm{km}^2$ である。 ハルキウ市は、ハルキウ州の北部地域の中心に位置している。

#### 2) 気象的特徴

ハルキウ市は、大陸性気候の特徴を持ち、年平均気温は6.7℃である。最も暖かい月は7 月で平均気温は 18.7℃、また、最も寒い月は 1 月で平均気温は-7.1℃である。年間平均降 水量は500 mm~600 mm である。降雪期間は11月から3月にかけての約5ヶ月間であり、 積雪は95日から110日まで続く。ハルキウ市の月ごとの平均気温と平均降水量を図3.31 に示す。

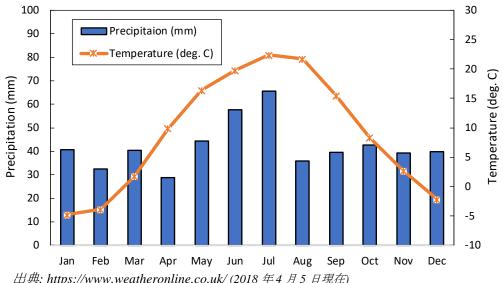


図 3.31 ハルキウ市の月毎の平均気温と平均降水量

#### **(2)** 人口

2018年2月1日現在、ハルキウ市を含むハルキウ州の居住人口は2.676.632人、現在人 口は2,692,268人であると推定されており、そのうち、ハルキウ市の居住人口は1.429.847 人、現在人口は 1,449,414 人であると推定されている 14。

ハルキウ州の居住者のうち、男性は46.3%、女性は53.7%である。年齢別では15歳未満 は14.5%、16~59歳は61.5%、60歳以上は23.0%である。

ハルキウ州の人口統計を表 3.67 に示す。州の総面積は 31,415 km2 で、平均人口密度は 85.2 人/ km<sup>2</sup> である。

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> http://kh.ukrstat.gov.ua/index.php/chyselnist-naselennia-shchomisiachna-informatsiia (2018 年 4 月 7 日現在)

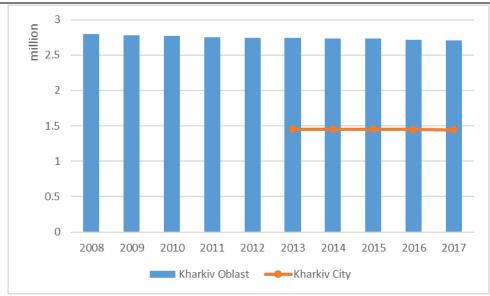
ハルキウ市の総面積は350 km<sup>2</sup>で、平均人口密度は4,085 人/km<sup>2</sup>である。

表 3.67 ハルキウ州の人口統計

表 3.67 ハルギリ州の人口統計  Available Population					
C' ID :	1 February Average 1 February Average				
City/Raion	2018	Number in	2018	Number in	
		January 2018		January 2018	
Kharkiv Oblast Total	2,692,268	2,693,138	2,676,632	2,677,502	
Cities					
Kharkiv	1,449,414	1,449,748	1,429,847	1,430,181	
Izium	48,309	48,338	48,326	48,355	
Kupyansk	55,646	55,668	55,807	55,829	
Lozova	64,599	64,613	65,309	65,323	
Lyubotin	23,939	23,939	23,832	23,832	
Pervomaisky	29,923	29,927	30,286	30,290	
Chuguev	33,083	33,093	32,749	32,759	
Raions					
Balakliya	80,428	80,457	80,717	80,746	
Barvinsky	21,030	21,043	21,628	21,641	
Bliznyuk	18,450	18,470	18,536	18,556	
Bogodukhivsky	38,439	38,446	38,570	38,577	
Borovsky	16,577	16,582	16,701	16,706	
Valkivsky	31,387	31,399	31,688	31,700	
Velikoburlutsky	21,870	21,892	22,029	22,051	
Vovchansky	45,694	45,716	45,392	45,414	
Dvorichansky	17,238	17,251	17,312	17,325	
Dergachivsky	94,071	94,118	94,093	94,140	
Zahepilivsky	14,938	14,947	15,175	15,184	
Zmiyivsky	70,646	70,670	70,528	70,552	
Zolochivsky	25,711	25,729	25,718	25,736	
Izyumsky	16,889	16,899	17,147	17,157	
Kegichevsky	20,831	20,839	20,857	20,865	
Kolomatsky	6,893	6,900	6,941	6,948	
Krasnogradsky	43,958	43,981	43,982	44,005	
Krasnokutsky	27,630	27,638	27,655	27,663	
Kupyansky	24,128	24,144	24,426	24,442	
Lozovsky	28,377	28,403	28,616	28,642	
Novovodolazhsky	32,168	32,182	32,323	32,337	
Pervomaisky	15,377	15,388	15,510	15,521	
Pechenezhsky	9,814	9,824	9,826	9,836	
Sakhnovshchinsky	20,754	20,761	21,138	21,145	
Kharkiv	177,517	177,563	177,162	177,208	
Chuguevsky	46,349	46,372	46,524	46,547	
Shevchenko	20,191	20,198	20,282	20,289	

出典: http://kh.ukrstat.gov.ua/index.php/chyselnist-naselennia-shchomisiachna-informatsiia (2018 年 4 月 7 日)

図 3.32 は、ハルキウ市を含むハルキウ州の過去 10 年間の人口の推移を示し、人口がほぼ 安定していることを示している。第一次現地調査では、人口の将来予測結果は得られなかったが、ハルキウ市による JICA 調査の質問票回答では、近隣の東部州である Donetsk と Luhansk からの急速な人口流入のために、非公式ではあるが、人口が 170 万人ないし 200 万人に増加したとされている。



出典: 以下の情報に基づき JICA 調査団が作成 ハルキウ市の質問票回答

http://kh.ukrstat.gov.ua/index.php/naselennia-1995-2012rr (as of 7 April 2018 年 4 月 7 日現在)

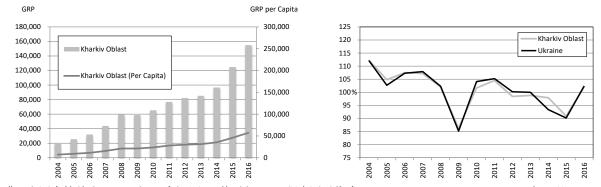
図 3.32 ハルキウ州とハルキウ市の人口の推移(2008年~2017年)

## (3) 経済・産業の状況

#### 1) 域内総生産(GRP)

図 3.33 にハルキウ州の GRP を示す。ハルキウ州の 2016 年の GRP は 154 百万フリヴニャであり、国内総生産の 6.5%に相当する。

ハルキウ州 GRP 成長率の推移はウ国全体の GDP 成長率と同様に、2009、2014、2015 年に世界経済危機と国内政情不安によりマイナスとなり、その後 2016 年からプラスに転じている。



出典; ウ国家統計サービスウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成 (http://www.ukrstat.gov.ua/, 2018 年 4 月 1 日 現在)

図 3.33 ハルキウ州の GRP (合計、一人当たり、成長率)

#### 2) ハルキウ州の産業・経済状況

2016 年、前年比でハルキウ州の工業生産は 6.1%の成長を示し、最も増加した産業は家具やその他の商品製造及び機械設備の設置・修繕(36.1%)、金属産業(19.1%)、エンジニアリング(9.5%)であった。一方で、電気、ガス、蒸気製造は 14.2%減少し、石炭・石油精製製品も同様に 7.0%減少した。

2017 年(1~11 月分)のハルキウ州企業総工業製品売上高は 1,494 億フリヴニャであり、このうち食料品とタバコ製品が 278 億フリヴニャ (構成比 18.6%)、電気・ガス・蒸気製造が

240 億フリヴニャ(同 16.0%)、機械エンジニアリングが 169 億フリヴニャ(同 11.3%)であった  $^{15}$ 。

2017 年のハルキウ州の消費者物価指数 (CPI) 成長率は 113.8%と、ウ国全土 113.7%とほぼ同様であり、このうち食料・飲料の成長率は 19.2%、アルコール類・タバコ製品は 21.4%、衣料品は 1.8%であった。また住宅、水、電気、ガスやその他燃料も 7.5%増加し、家庭製品も 2.6%増加している。その他、交通 (15.2%)、通信サービス (10.3%)、保健医療セクター (10.3%)、教育 (14.7%)、文化レクリエーション (3.9%)、外食・ホテル産業 (13.3%)と、いずれも増加している。

## 3) 雇用と失業率

2016年のハルキウ州の  $15\sim70$  歳経済活動人口は 132 万人であり、そのうち 124 万人が雇用され、残りの 8.5 万人が非雇用状態であり、雇用率は 59.7%であった。

15~70 歳経済活動人口における ILO 基準の失業率は 6.4% とウ国で最も低い数字であった (表 3.68、2 番目に低いのがキエフ市の 6.7%)。

		mically active poplulation d 15-70 (thsd. persons.) Including		Economically inactive population	Employment Rate,	Unemployment Rate,
	Total	employed	unemployed	aged 15-70, (thsd. prs.)	(%)	(%)
Ukraine	17,955.1	16,276.9	1,678.2	10,934.1	56.3%	9.3%
Kharkiv	1,321.2	1,236.6	84.6	748.8	59.7%	6.4%

表 3.68 ハルキウ州の雇用と失業率

出典: ウクライナ国民の経済活動 2016 (ウ国家統計サービス局, 2017 年)

## 4) 世帯収入と支出

ウ国家統計サービス局 (SSSU) は世帯別の収入と支出調査を毎年実施している。表 3.69 にその結果を示す。

2016 年のハルキウ州の月平均世帯収入は 4,951.74 フリヴニャであり、同平均世帯支出は 4,688.30 フリヴニャであった。

図 3.34 に平均世帯別支出を示す。ハルキウ州世帯が支払う公共サービス手数料の比率は 16.4% と調査対象の他都市と比較して最も高い傾向にあった一方で、食料・飲料及びタバコ製品への支出は少なめの傾向となっている。

表 3.69	ハルキウ州の世帯別月収入及び支出

Item	Unit	All Ukraine	Kharkiv Oblast
Number of surveyed households	Households	8,168	278
Average persons in a household	person/household	2.11	2.01
Total number of households	Thousand households	15,033.40	1,116.60
Total cash income of household (average)	UAH/household-month	5,367.51	4,951.74
Salary of household (average*)	UAH/household-month	2,914.70	2,869.41
Pension of household (average*)	UAH/household-month	1,211.26	1,110.60
Total cash expense in a household	UAH/household-month	4,948.62	4,668.30
Balance (as a reference)	UAH/household-month	418.89	283.44

出典: ウ国世帯収入(2016 年)に基づき JICA 調査団が作成(ウ国家統計サービス局, 2017 年)

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> Social and Economic situation of Kharkiv Oblast in 2017 (Main Department of Statistics in the Kharkiv Oblast)

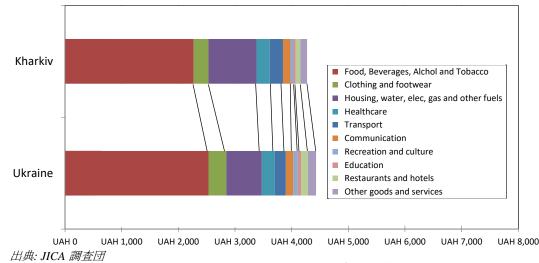


図 3.34 ハルキウ州の世帯別月平均支出の内訳

#### ユーティリティおよび衛生インフラ 5)

#### A) 電力供給

ハルキウ市の電力供給は、Kharkiv CHP-3、CHP-5、Kharkiv TPP-2 および Zmiyivska TPP に より行われる。これらの発電施設の合計は、2,895 MW である。Kharkivoblenergo 社がハルキ ウ市内で送電および配電を行っている。

2014 年から 2016 年のハルキウ市の年間電力消費量は、表 3.70 に示すとおり、減少傾向に ある。

表 3.70 ハルキウ市の電力消費量(2014年~2016年)

I		Year	
Item	2014	2015	2016
Electricity consumption (million kWh)	3889.2	3665.7	3310.2

出典: ハルキウ市

Kharkivoblenergo 社 <sup>16</sup>によると、2018 年 3 月にハルキウ市ならびに州における電力消費量 が急激に容量限界まで増加し、それに伴い、Kharkivoblenergo 社は、現地企業に対し、日中 の電力消費を減らすように提案し、市民に電力消費量を抑制するため、省エネ、節電の努力 をするように要請したとのことである。

#### 水供給および下水処理 B)

ハルキウ市の水供給および下水処理の現状にかかる情報を入手できなかったため、ハルキ ウ州の現状を表 3.71 に示す。

表 3.71 ハルキウ州の水供給および下水処理の現状

Item	Status
Water supply	- Amount of water supply: 322.5 million m3 (2016)
	- Water supply coverage rate:100%
	- Rate of decrease leakage and unaccounted water consumption: 38.8%
Sewerage system	- Total design capacity of sewerage treatment plants: 505.7 million m3
	- Amount of generated wastewater: 325.1 million m3
	- Amount of wastewater treated at sewerage treatment plants: 202.8 million m3
	- Treatment rate: 62.4%

出典: 1) 2020 年までのハルキウ州発展戦略, 2) ハルキウ州環境報告書 (2016 年)

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> 出典:https://vecherniy.kharkov.ua/news/143353/

# 3.3.2 行政組織

# (1) ハルキウ州政府

# 1) 組織体制

ハルキウ州政府の組織体制を表 3.72 に示す。

## 表 3.72 ハルキウ州政府の組織体制

No.	Department/Division	Seats
	Governor	1
	First Deputy Governor	1
	Deputy Governor	4
1.	Department of Finance	69
2.	Legal Department	27
3.	Industry Development Administration	18
4.	Department of Economy and International Relations	56
5.	Department of Increase of Competitiveness of the Region	23
6.	Department of Science and Education	32
7.	Department of Agro-industrial Development	45
8.	Administration for Youth and Sport Affairs	19
9.	Administration for Culture and Tourism	20
10.	Division of Public Information Access Provision	9
11.	Sector of Religion Affairs	4
12.	Office of Children's Services	10
13.	Public Record Office	50
14.	Department of Civil Protection	30
15.	Department of Ecology and Natural Resources	30
	Management office of Accounting, Human Resourcing, Administrative and	7
	Legal Support	11
	Management office of Rational Use of Natural Resources and Assessment of the	11
	Impact on Environment  Management office of Economy of Natural Resource Use and Waste	5
	Management  Management	
	- Division of Coordination of Ecological Programs, Economy of Natural Resource	5
	Use and Reserve Management	
	- Division of Waste Management	
16.	Department of Defensive, Mobilization Work and Cooperation with Law	24
1.5	Enforcement Agencies	0.0
17.	Department of Social Protection of the Population	80
18.	Administration of Mass Communication	18
19.	Healthcare Administration	26
20.	Department of Capital Construction	41
21.	Administration of Fuel and Energy Complex	19
22.	Department of City Planning and Architecture	23
23.	Department of Housing and Utilities and Infrastructure	34
	<ul> <li><u>Division of Construction, Road Complex and Municipal Improvement of Housing</u> and Utilities</li> </ul>	7
	<ul> <li>and Othities</li> <li>Management Office of Housing and Utilities</li> </ul>	10
	Management Office of Infrastructure Reforming and Economic Analysis	9
	Human Resourcing Sector	2
	Division of Accounting and Activity Planning	5

No.	Department/Division	Seats
-	Total	713

出典: ハルキウ州

廃棄物管理を担当している部署は、以下の2つのである。

- 「Department of Ecology and Natural Resources」の下の「Division of Waste Management」
- Department of Housing and Utilities of the Housing and Communal Services and Infrastructure」の下の「Division of Construction, Road Complex and Municipal Improvement of Housing and Utilities」

「Division of Waste Management」の役割は以下のとおりである。

- 廃棄物管理に係る法令、規則、基準を順守義務のある業者、研究機関、団体の監視
- 廃棄物処理施設の登録および登記簿の管理
- 廃棄物処理施設、廃棄物管理業務の認可に係る会計管理
- 都市廃棄物の収集および処分の管理を行う地方自治体との調整

「Division of Construction, Road Complex and Municipal Improvement of Housing and Utilities」の役割は以下のとおりである。

- 都市廃棄物管理を含む住居・公共サービス、ユーティリティに係る国家政策の実行
- 都市・地方景観、都市廃棄物管理の現状の分析
- 都市廃棄物管理サービス、処分場の整備、資源物の分別収集に係る調整
- 郡や重要都市の実行委員会から都市廃棄物管理の情報を収集し、州の年間報告書を 作成
- 改定あるいは新しく施行された法令や制度を郡や重要都市の実行委員会に共有(さらに、実行委員会が廃棄物管理分野の地方自治体の関係機関や企業などに周知)

## 2) 予算

過去3年間におけるハルキウ州政府の年間予算と2018年の計画を表3.73に示す。2018年の総予算は53億フリヴニャであり、2017年の結果から17.3%増加している。

ハルキウ州によると、最近の 5 年間で、州政府は Bohodukhiv 市と Liubotyn 市における都市廃棄物処理施設の建設プロジェクトの実施のため、国家環境保護基金から 69.4 百万フリヴニャを受領している。

表 3.73 ハルキウ州政府の年間予算

Unit: UAH in thousands

Name under the program classification of expenditures and financing budget	2015 Result	2016 Result	2017 Result	2018 Plan
Governance	11,096.9	11,612.8	19,047.1	25,395.9
Education	827,659.1	625,782.5	996,868.8	1,576,692.4
Healthcare	1,331,436.5	1,431,864.8	1,900,337.0	2,201,270.0
Social protection and social security	200,015.5	299,914.9	377,109.2	498,842.4
Housing and communal services	498,843.9	26,242.1	305,868.6	14,130.0
Culture and art	104,241.4	114,287.2	161,050.5	182,445.6
Mass-media	2,044.1	2,931.8	3,900.3	4,018.9
Physical culture and sport	78,106.3	98,745.8	143,013.4	180,214.9
Construction	23,205.9	56,986.8	35,243.6	325,366.2
Agriculture and forestry, fisheries and hunting	37,229.6	39,611.9	72,658.9	0.0
Transport and public road system	35,767.5	81,831.7	381,723.6	254,509.1
Other services related to economic activity	62,472.5	80,292.3	92,235.9	13,695.9
Environmental protection and nuclear safety	-	-	-	6,500.0
Prevention and elimination of emergencies and	1 005 -		1 705	
consequences of natural disasters	1,008.7	1,093.3	1,590.4	1,779.3

Debt service	_	_	-	0.0
Trust funds	19,911.8	12,632.9	15,225.0	0.0
Waste disposal	-	-	-	0.0
Expenditures not attributed to major groups	2,348.1	117.1	135.1	0.0
Total	3,235,387.9	2,883,948.1	4,506,007.5	5,284,860.6

出典: ハルキウ州のウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成

### 3) 開発戦略

2020年までのハルキウ州の開発戦略は、140人の国内外の専門家が関与し、ハルキウ州開発戦略ワーキンググループにより作成され、2014年8月6日に内閣に承認された。

戦略的目標および運営上の目標は、現状の分析結果に基づいて、表 3.74 のとおり設定され、運営上の目標を達成するための課題とその課題を解決するための優先事業が設定された。

廃棄物管理については、戦略的目標「Economic competitiveness and growth GRP」を達成するための課題の一つとして「implementation of SWM system and waste to energy technology」が設定された。

表 3.74 開発戦略における目標

	X 3.74   用光戦略における日保
Strategic Goals	Operational Goals
- 1. Economic competitiveness and growth GRP	<ol> <li>Ensuring the securement of energy by increasing the economic and energy efficiency, development of renewable and alternative energy generated by local resources (biomass, brown coal, solid household waste, etc.), and ensuring balance of power systems;</li> <li>Production of energy efficient equipment with the use of modern technologies in the region;</li> <li>Development of a public awareness system for energy-efficient behavior of enterprises and population;</li> <li>Diversification of foreign markets and attractive investment environment, inclusion of regional enterprises in international technological chains and cooperative networks through the establishment of marketing activities for foreign countries;</li> <li>Transformation of higher education and science into a full-grown sector of the economy for the establishment of innovative entrepreneurship;</li> <li>Development of marketing promotion system as the capital of IT outsourcing of Ukraine;</li> <li>Development of intra-regional recreation and event tourism as a small and medium-sized business sector with high potential for creation of new jobs and expansion of the revenue base of local budgets;</li> <li>Development of intra-regional tourism as an economic and budget-forming sector of territorial communities;</li> <li>Development of chains of adding value to small and medium-sized producers through the formation of cooperative associations, marketing associations, processing enterprises; and</li> <li>Preservation and reproduction of the soil fertility potential.</li> </ol>

Strategic Goals	Operational Goals
2. Reducing regional disparities in the quality of life and polycentric development	<ol> <li>Cooperation of territorial communities to enhance their development opportunities by combining into a joint socio-economic, investment space with a single planning, resettlement and nature-ecological framework;</li> <li>Determination of clear boundaries, functional specialization and principles of coordinated management of urban areas through updating scheme of planning the territories of administrative-territorial units;</li> <li>Reconstruction and modernization of water treatment facilities within urban areas and implementation of the "Integrated Plan for Improvement of the Lopan River Basin" with international participation;</li> <li>Application and modernization of existing mechanisms of state housing programs: development of new regional and local programs to reduce the cost of mortgage lending for the construction and acquisition of housing;</li> <li>Widespread involvement of public organizations and business at the rayon and local level in providing social services to the population, and developing healthy lifestyle infrastructure and child infrastructure on the basis of social partnership and outsourcing; and</li> <li>Carrying out inventory, reconstruction and modernization of treatment facilities within urban areas in order to reduce anthropogenic impact on surface water objects and ensure ecological safety of population's life.</li> </ol>
3. Effective management of local development	<ol> <li>Implementation of principles of public-private partnership in all spheres of regional development management and local communities;</li> <li>Transition from the development of budget funds to project management, focused on a specific result for a specific territory;</li> <li>Overcoming departmental disunity by developing integrated projects to create multiplicative, systemic effects on various sectors of the economy and human development at oblast and local levels. Application of the principles of co-financing and additionality (use of resources of all levels: state, oblast, municipality and PPP);</li> <li>Systemic involvement in the local development by funds of international financial organizations, projects of international technical assistance, preferential loans and loans with a grant share;</li> <li>Increase of local budget revenues by expanding the scope of non-tax revenues and improving the efficiency of management of property and land resources;</li> <li>Implementation of the system of e-governance and information provision for the adoption of state management decisions in the work of regional and local authorities;</li> <li>Implementation of a system of municipal energy plans based on energy service contracts for external co-financing of energy efficiency and energy preservation projects;</li> <li>Development and implementation of projects and programs for the reintegration of temporarily internally displaced people from the anti-terroristic operation zone; and</li> <li>Implementation of the benchmarking system for the competitiveness of the region.</li> </ol>

出典: 2020 年までのハルキウ州発展戦略に基づき JICA 調査団が作成

## (2) ハルキウ市政府

## 1) 組織体制

ハルキウ市政府の組織体制を表 3.75 に示す。市執行委員会は、市長と 10 人の副市長からなる。廃棄物管理担当部署は、「Department of Housing Services」及び「Department of Communal Services」である。

表 3.75 ハルキウ市政府の組織体制

No.	Department/Division	Seats
-	Executive Committee of Kharkiv City Council	
	Mayor	1
	City Council Secretary	1
	■ First Deputy Mayor	1
	Deputy Mayor	9
1	Apparatus of City Council and Executive Committee	477

Service of Assistants Department of Organizational Work Department of Recordkeeping Department of Human Resources Department of Information and Computer Support Department of Administrative and Economic Activity Accounting and Reporting Service Archival Division Division of Special Work Department of Housing Services Division of Current Maintenance & Development of Housing Stock Division of Accounting and Distribution of Living Space  Department of Communal Services Division of Maintenance & Restoration of Objects of Urban Improvement Division of Ecology & Urban Improvement Inspection on Urban Improvement Department of Cooperation with Law Enforcement Agencies and Civil Protection Department of Administrative Services and Consumer Market Department of Education Department of Culture Department of Infrastructure Department of Infrastructure Department of Urban Relations Department of Urban Relations Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan Department of Healthcare Department of Healthcare Department of Labor and Social Policy Department of Labor and Social Policy District Administrations			~ ·		
Department of Organizational Work Department of Recordkeeping Department of Human Resources Department of Information and Computer Support Department of Administrative and Economic Activity Accounting and Reporting Service Archival Division Division of Special Work Department of Housing Services Division of Current Maintenance & Development of Housing Stock Division of Accounting and Distribution of Living Space  Division of Accounting and Distribution of Living Space  Division of Maintenance & Restoration of Objects of Urban Improvement Division of Engineering Infrastructure Division of Ecology & Urban Improvement Inspection on Urban Improvement Inspection on Urban Improvement Agencies and Civil Protection Department of Cooperation with Law Enforcement Agencies and Civil Protection Department of International Cooperation Department of Education Department of Culture Department of Urban Planning Architecture and City Master Plan Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan Department of Healthcare Department of Healthcare Department of Labor and Social Policy District Administrations	No.	Department/Division	Seats		
Department of Recordkeeping Department of Human Resources Department of Information and Computer Support Department of Administrative and Economic Activity Accounting and Reporting Service Archival Division Division of Special Work Department of Registration Department of Housing Services Division of Current Maintenance & Development of Housing Stock Division of Accounting and Distribution of Living Space  Department of Communal Services Division of Maintenance & Restoration of Objects of Urban Improvement Division of Engineering Infrastructure Division of Ecology & Urban Improvement Inspection on Urban Improvement Inspection on Urban Improvement Department of Cooperation with Law Enforcement Agencies and Civil Protection Department of International Cooperation Department of Education Department of Education Department of Education Department of Land Relations Department of Land Relations Department of Land Relations Department of Hand Relations Department of Healthcare Department of Healthcare Department of Labor and Social Policy District Administrations					
Department of Human Resources Department of Information and Computer Support Department of Administrative and Economic Activity Accounting and Reporting Service Archival Division Division of Special Work  Department of Housing Services Division of Current Maintenance & Development of Housing Stock Division of Accounting and Distribution of Living Space  Department of Communal Services Division of Maintenance & Restoration of Objects of Urban Improvement Division of Engineering Infrastructure Division of Engineering Infrastructure Division of Ecology & Urban Improvement Inspection on Urban Improvement and Ecology  Department of Cooperation with Law Enforcement Agencies and Civil Protection  Department of International Cooperation  Department of Administrative Services and Consumer Market  Department of Education  Department of Infrastructure  Department of Infrastructure  Department of Infrastructure  Department of Land Relations  Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan Department of Family, Youth and Sports Affairs  Department of Healthcare  Department of Labor and Social Policy  District Administrations					
Department of Information and Computer Support Department of Administrative and Economic Activity Accounting and Reporting Service Archival Division Division of Special Work Department of Registration Department of Housing Services Division of Current Maintenance & Development of Housing Stock Division of Accounting and Distribution of Living Space  Department of Communal Services Division of Maintenance & Restoration of Objects of Urban Improvement Division of Engineering Infrastructure Division of Ecology & Urban Improvement Inspection on Urban Improvement and Ecology  Department of Cooperation with Law Enforcement Agencies and Civil Protection Department of International Cooperation Department of Administrative Services and Consumer Market Department of Education Department of Culture Department of Infrastructure Department of Infrastructure Department of Land Relations Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan Department of Healthcare Department of Labor and Social Policy District Administrations					
Department of Administrative and Economic Activity Accounting and Reporting Service Archival Division Division of Special Work  Department of Registration  Department of Housing Services Division of Current Maintenance & Development of Housing Stock Division of Accounting and Distribution of Living Space  Department of Communal Services Division of Maintenance & Restoration of Objects of Urban Improvement Division of Ecology & Urban Improvement Division of Ecology & Urban Improvement Inspection on Urban Improvement Department of Cooperation with Law Enforcement Agencies and Civil Protection  Department of International Cooperation  Department of Administrative Services and Consumer Market Department of Culture  Department of Culture  Department of Infrastructure  Department of Land Relations Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan Department of Family, Youth and Sports Affairs  Department of Healthcare Department of Labor and Social Policy District Administrations					
<ul> <li>Accounting and Reporting Service</li> <li>Archival Division</li> <li>Division of Special Work</li> <li>Department of Registration</li> <li>Department of Housing Services</li> <li>Division of Current Maintenance &amp; Development of Housing Stock</li> <li>Division of Accounting and Distribution of Living Space</li> <li>Department of Communal Services</li> <li>Division of Maintenance &amp; Restoration of Objects of Urban Improvement</li> <li>Division of Ecology &amp; Urban Improvement</li> <li>Inspection on Urban Improvement and Ecology</li> <li>Department of Cooperation with Law Enforcement Agencies and Civil Protection</li> <li>Department of International Cooperation</li> <li>Department of Administrative Services and Consumer Market</li> <li>Department of Education</li> <li>Department of Culture</li> <li>Department of Infrastructure</li> <li>Department of Land Relations</li> <li>Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan</li> <li>Department of Family, Youth and Sports Affairs</li> <li>Department of Healthcare</li> <li>Department of Labor and Social Policy</li> <li>District Administrations</li> </ul>					
<ul> <li>Archival Division</li> <li>Division of Special Work</li> <li>Department of Registration</li> <li>Department of Housing Services</li> <li>Division of Current Maintenance &amp; Development of Housing Stock</li> <li>Division of Accounting and Distribution of Living Space</li> <li>Department of Communal Services</li> <li>Division of Maintenance &amp; Restoration of Objects of Urban Improvement</li> <li>Division of Engineering Infrastructure</li> <li>Division of Ecology &amp; Urban Improvement</li> <li>Inspection on Urban Improvement and Ecology</li> <li>Department of Cooperation with Law Enforcement Agencies and Civil Protection</li> <li>Department of International Cooperation</li> <li>Department of Administrative Services and Consumer Market</li> <li>Department of Education</li> <li>Department of Culture</li> <li>Department of Infrastructure</li> <li>Department of Land Relations</li> <li>Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan</li> <li>Department of Healthcare</li> <li>Department of Labor and Social Policy</li> <li>District Administrations</li> </ul>					
2 Department of Registration 3. Department of Housing Services  • Division of Current Maintenance & Development of Housing Stock • Division of Accounting and Distribution of Living Space  4 Department of Communal Services • Division of Maintenance & Restoration of Objects of Urban Improvement • Division of Engineering Infrastructure • Division of Ecology & Urban Improvement • Inspection on Urban Improvement and Ecology  5 Department of Cooperation with Law Enforcement Agencies and Civil Protection 6 Department of International Cooperation 7 Department of Administrative Services and Consumer Market 8 Department of Education 9 Department of Culture 10 Department of Infrastructure 11 Department of Land Relations 12 Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan 13 Department of Family, Youth and Sports Affairs 14 Department of Healthcare 15 Department of Labor and Social Policy 16 District Administrations					
3. Department of Housing Services  • Division of Current Maintenance & Development of Housing Stock • Division of Accounting and Distribution of Living Space  4 Department of Communal Services • Division of Maintenance & Restoration of Objects of Urban Improvement • Division of Engineering Infrastructure • Division of Ecology & Urban Improvement • Inspection on Urban Improvement and Ecology  5 Department of Cooperation with Law Enforcement Agencies and Civil Protection  6 Department of International Cooperation  7 Department of Administrative Services and Consumer Market  8 Department of Education  9 Department of Culture  10 Department of Infrastructure  11 Department of Land Relations  12 Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan  13 Department of Family, Youth and Sports Affairs  14 Department of Healthcare  15 Department of Labor and Social Policy  16 District Administrations		■ Division of Special Work			
<ul> <li>Division of Current Maintenance &amp; Development of Housing Stock</li> <li>Division of Accounting and Distribution of Living Space</li> <li>Department of Communal Services</li> <li>Division of Maintenance &amp; Restoration of Objects of Urban Improvement</li> <li>Division of Engineering Infrastructure</li> <li>Division of Ecology &amp; Urban Improvement</li> <li>Inspection on Urban Improvement and Ecology</li> <li>Department of Cooperation with Law Enforcement Agencies and Civil Protection</li> <li>Department of International Cooperation</li> <li>Department of Administrative Services and Consumer Market</li> <li>Department of Education</li> <li>Department of Culture</li> <li>Department of Infrastructure</li> <li>Department of Land Relations</li> <li>Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan</li> <li>Department of Healthcare</li> <li>Department of Healthcare</li> <li>Department of Labor and Social Policy</li> <li>District Administrations</li> </ul>	2	Department of Registration	157		
<ul> <li>Division of Accounting and Distribution of Living Space</li> <li>Department of Communal Services</li> <li>Division of Maintenance &amp; Restoration of Objects of Urban Improvement</li> <li>Division of Engineering Infrastructure</li> <li>Division of Ecology &amp; Urban Improvement</li> <li>Inspection on Urban Improvement and Ecology</li> <li>Department of Cooperation with Law Enforcement Agencies and Civil Protection</li> <li>Department of International Cooperation</li> <li>Department of Administrative Services and Consumer Market</li> <li>Department of Education</li> <li>Department of Culture</li> <li>Department of Infrastructure</li> <li>Department of Land Relations</li> <li>Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan</li> <li>Department of Family, Youth and Sports Affairs</li> <li>Department of Healthcare</li> <li>Department of Labor and Social Policy</li> <li>District Administrations</li> </ul>	3.	Department of Housing Services	58		
Department of Communal Services Division of Maintenance & Restoration of Objects of Urban Improvement Division of Engineering Infrastructure Division of Ecology & Urban Improvement Inspection on Urban Improvement and Ecology  Department of Cooperation with Law Enforcement Agencies and Civil Protection  Department of International Cooperation  Department of Administrative Services and Consumer Market  Department of Education  Department of Culture  Department of Infrastructure  Department of Land Relations  Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan  Department of Healthcare  Department of Healthcare  Department of Labor and Social Policy  District Administrations		■ Division of Current Maintenance & Development of Housing Stock			
<ul> <li>Division of Maintenance &amp; Restoration of Objects of Urban Improvement</li> <li>Division of Engineering Infrastructure</li> <li>Division of Ecology &amp; Urban Improvement</li> <li>Inspection on Urban Improvement and Ecology</li> <li>Department of Cooperation with Law Enforcement Agencies and Civil Protection</li> <li>Department of International Cooperation</li> <li>Department of Administrative Services and Consumer Market</li> <li>Department of Education</li> <li>Department of Culture</li> <li>Department of Infrastructure</li> <li>Department of Land Relations</li> <li>Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan</li> <li>Department of Family, Youth and Sports Affairs</li> <li>Department of Healthcare</li> <li>Department of Labor and Social Policy</li> <li>District Administrations</li> </ul>					
<ul> <li>Division of Engineering Infrastructure</li> <li>Division of Ecology &amp; Urban Improvement</li> <li>Inspection on Urban Improvement and Ecology</li> <li>Department of Cooperation with Law Enforcement Agencies and Civil Protection</li> <li>Department of International Cooperation</li> <li>Department of Administrative Services and Consumer Market</li> <li>Department of Education</li> <li>Department of Culture</li> <li>Department of Infrastructure</li> <li>Department of Land Relations</li> <li>Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan</li> <li>Department of Family, Youth and Sports Affairs</li> <li>Department of Healthcare</li> <li>Department of Labor and Social Policy</li> <li>District Administrations</li> </ul>	4	=	59		
<ul> <li>Division of Ecology &amp; Urban Improvement         <ul> <li>Inspection on Urban Improvement and Ecology</li> </ul> </li> <li>Department of Cooperation with Law Enforcement Agencies and Civil Protection</li> <li>Department of International Cooperation</li> <li>Department of Administrative Services and Consumer Market</li> <li>Department of Education</li> <li>Department of Culture</li> <li>Department of Infrastructure</li> <li>Department of Land Relations</li> <li>Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan</li> <li>Department of Family, Youth and Sports Affairs</li> <li>Department of Healthcare</li> <li>Department of Labor and Social Policy</li> <li>District Administrations</li> </ul>					
<ul> <li>Inspection on Urban Improvement and Ecology</li> <li>Department of Cooperation with Law Enforcement Agencies and Civil Protection</li> <li>Department of International Cooperation</li> <li>Department of Administrative Services and Consumer Market</li> <li>Department of Education</li> <li>Department of Culture</li> <li>Department of Infrastructure</li> <li>Department of Land Relations</li> <li>Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan</li> <li>Department of Family, Youth and Sports Affairs</li> <li>Department of Healthcare</li> <li>Department of Labor and Social Policy</li> <li>District Administrations</li> </ul>					
Department of Cooperation with Law Enforcement Agencies and Civil Protection  Department of International Cooperation  Department of Administrative Services and Consumer Market  Department of Education  Department of Culture  Department of Infrastructure  Department of Land Relations  Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan  Department of Family, Youth and Sports Affairs  Department of Healthcare  Department of Labor and Social Policy  District Administrations					
Protection  Department of International Cooperation  Department of Administrative Services and Consumer Market  Department of Education  Department of Culture  Department of Infrastructure  Department of Land Relations  Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan  Department of Family, Youth and Sports Affairs  Department of Healthcare  Department of Labor and Social Policy  District Administrations	~		40		
7 Department of Administrative Services and Consumer Market 8 Department of Education 9 Department of Culture 10 Department of Infrastructure 11 Department of Land Relations 12 Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan 13 Department of Family, Youth and Sports Affairs 14 Department of Healthcare 15 Department of Labor and Social Policy 16 District Administrations	Э		43		
8 Department of Education 9 Department of Culture 10 Department of Infrastructure 11 Department of Land Relations 12 Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan 13 Department of Family, Youth and Sports Affairs 14 Department of Healthcare 15 Department of Labor and Social Policy 16 District Administrations	6	Department of International Cooperation	21		
9 Department of Culture 10 Department of Infrastructure 11 Department of Land Relations 12 Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan 13 Department of Family, Youth and Sports Affairs 14 Department of Healthcare 15 Department of Labor and Social Policy 16 District Administrations	7	Department of Administrative Services and Consumer Market	220		
10 Department of Infrastructure 11 Department of Land Relations 12 Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan 13 Department of Family, Youth and Sports Affairs 14 Department of Healthcare 15 Department of Labor and Social Policy 16 District Administrations	8	Department of Education	25		
11 Department of Land Relations 12 Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan 13 Department of Family, Youth and Sports Affairs 14 Department of Healthcare 15 Department of Labor and Social Policy 16 District Administrations	9	Department of Culture	31		
12 Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan 13 Department of Family, Youth and Sports Affairs 14 Department of Healthcare 15 Department of Labor and Social Policy 16 District Administrations	10	Department of Infrastructure	50		
13 Department of Family, Youth and Sports Affairs 14 Department of Healthcare 15 Department of Labor and Social Policy 16 District Administrations	11	Department of Land Relations	47		
14 Department of Healthcare 15 Department of Labor and Social Policy 16 District Administrations	12	Department of Urban Planning, Architecture and City Master Plan	87		
15 Department of Labor and Social Policy 16 District Administrations	13	Department of Family, Youth and Sports Affairs	71		
16 District Administrations	14	Department of Healthcare	43		
	15	Department of Labor and Social Policy	59		
- Total	16	District Administrations	1197		
*	-	Total	2657		

出典: ハルキウ市のウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成

「Department of Communal Services」の基本的な役割は、廃棄物の収集運搬・処分である。「Department of Communal Services」の中の「Division of Ecology and Urban Improvement」が廃棄物管理を担当しており、実際の収集運搬・処分は、ハルキウ市と契約した公社が実施している。

## 2) 予算

過去3年間のハルキウ市の年間予算と2018年の計画を表3.76に示す。2018年の総予算は201億フリヴニャであり、2017年の結果から15.8%増加している。

ハルキウ市政府の 2017 年の支出総額は 139 億フリヴニャであり、都市廃棄物を管理する住宅・公共サービス局の予算約 16 億フリヴニャのうち、新規収集運搬車両の調達に約 1 億フリヴニャ、コンテナパークの改修のために 1 千万フリヴニャを拠出している。

表 3.76 ハルキウ市の年間予算

Unit: UAH in thousands

Name under the program classification of expenditures and financing budget	2015 Result	2016 Result	2017 Result	2018 Plan
Governance	203,167.3	-	611,728.6	753,779.4

Unit: UAH in thousands

Unit. UAT in thousa					
Name under the program classification of	2015	2016	2017 Result	2018 Plan	
expenditures and financing budget	Result	Result	2017 Hestile		
Education	1,462,735.8	1,932,100.0	2,614,068.2	3,318,283.6	
Healthcare	1,175,589.7	1,319,300.0	1,690,848.5	1,759,940.9	
Social protection and social security	1,685,934.1	2,417,300.0	3,478,137.1	3,959,192.4	
Housing and communal services	665,590.1	1,121,400.0	1,554,003.2	1,548,304.2	
Culture and art	268,411.6	340,000.0	552,773.3	966,118.3	
Mass-media	7,384.9	0.0	12,339.2	15,199.4	
Physical culture and sport	87,325.6	133,100.0	284,466.2	332,480.6	
Construction	502,438.7	638,100.0	759,263.8	1,010,776.3	
Agriculture and forestry, fisheries and hunting	=	=	ı	ı	
Transport and public road system	898,806.6	400,800.0	1,755,161.3	1,815,621.2	
Other services related to economic activity	85,834.5	0.0	575,394.0	626,301.4	
Environmental protection and nuclear safety	=	=	ı	10,952.6	
Prevention and elimination of emergencies and	2.416.0		4 210 9	9,570.0	
consequences of natural disasters	2,416.9	-	4,310.8	9,370.0	
Debt service	15,038.1	-	0.2	4.8	
Trust funds	26,138.6	-	6,354.5	-	
Waste disposal	=	=	- 1	- 1	
Expenditures not attributed to major groups	27,568.3	-	31,855.5	-	
Total	7,114,380.9	8,302,100.0	13,930,704.5	16,126,525.0	

出典: ハルキウ市のウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成

### 3) 開発戦略

2031年までの全体開発計画はハルキウ市の研究所の支援により、市政府によって2011年に作成され、2011年と2013年に改定された。同計画において、表3.77に示すとおり、様々な分野における優先施策が設定され、費用が見積もられた。

表 3.77 ハルキウ市のエンジニアリングおよび交通インフラに係る優先施策への投資計画

Турея	Estimated Cost (million UAH)	
Transport and street network		1,773
	Hydrotechnical measures	643
Engineering training of the territory	Rainwater drainage	616
	Subtotal	1,259
	Water supply	1,204
	Household and domestic sewage	818
T	Sanitary cleaning	570
Engineering facilities of the territory	Heat supply	6
territory	Gas supply	204
	Electricity supply	210
	Subtotal	3,012
Total		6,045

出典: ハルキウ市計画に基づき JICA 調査団が作成

廃棄物管理は、衛生清掃分野に含まれており、衛生清掃分野の優先施策は以下のとおりである。

- 都市廃棄物処分場の建設完了
- Dergachi 処分場の第1フェーズの閉鎖および再生
- ウクライナ航空の要求事項に準拠した Rogansky 処分場の閉鎖
- Dergachi 処分場における洗車場の設置
- Kryzhsky Ravine における近代的処分場の建設
- 選別・中間処理施設の建設

都市衛生清掃および汚水輸送のための専用車両の購入

## 3.3.3 廃棄物管理に係る法制度

## (1) ハルキウ州政府

ハルキウ州政府の廃棄物管理に係る法制度を表 3.78 に示す。

表 3.78 ハルキウ州政府の廃棄物管理に係る法制度

表 3.76 / 777 / 7州政州 の廃棄物自母に係る仏前及			
Date of Issue	Type and Number of document	Name of document	
29 October 2009	Decision of Kharkiv Oblast Council, No. 1413-V	On Approval of the Complex Environmental Protection Program in Kharkiv Region for 2009-2013 and up to 2020	
14 April 2016	Decision of Kharkiv Oblast Council, No. 107-VII	On Approval of the Regional Strategy "Kharkiv Region Ecology" for 2016-2020	
23 December 2010	Resolution of Kharkiv Oblast Council, No. 30- VI	On Approval of the Kharkiv Region Territory Planning Scheme	
14 April 2016	Resolution of Kharkiv Oblast Council, No. 101-VI	On Approval of the City Development Documents Program in the Kharkiv Region for 2016-2020	
14 June 2016	Resolution of Kharkiv Oblast Council, No. 1229-VI	On Approval of the Program of Creation and Conducting of the City Development Cadaster in the Kharkiv Region for 2015-2018	
05 March 2015	Resolution of Kharkiv Oblast Council, No. 1151-VI	On Approval of the Kharkiv Region Development Strategy for a Period of up to 2020	
18 June 2015	Resolution of Kharkiv Oblast Council, No. 1227-VI	On Approval of the 2015-2017 Measures Plan for the Implementation of the Kharkiv Region Development Strategy for a Period of up to 2020	
31 August 2017	Resolution of Kharkiv Oblast Council, No. 499-VII	On Approval of the 2018-2020 Measures Plan for the Implementation of the Kharkiv Region Development Strategy for a Period of up to 2020	
07 December 2017	Resolution of Kharkiv Oblast Council, No. 557-VII	On Approval of the Strategic Developments for Providing the Public Security and Order in the Territory of the Kharkiv Region for 2018-2019	

出典: ハルキウ州

## (2) ハルキウ市政府

ハルキウ市政府の廃棄物管理に係る法制度を表 3.79 に示す。

表 3.79 ハルキウ市政府の廃棄物管理に係る法制度

	X COS / T / TO NO NO TO THE TO THE TOTAL TOT			
Date of Issue Type and Number of document		~ -	Name of document	
24	December	Decision of Kharkiv	On Approval of the Scheme of Sanitary Cleaning in Kharkiv and	
2003		City Council, No.	the Program for the Development of Solid Waste Management	
		284/03	System in Kharkiv	
16	November	Decision of Kharkiv	On Establishment of the Rules for the Improvement of the	
2011		City Council, No.	Territory of Kharkiv City	
		504/11		

出典: ハルキウ市

### **3.3.4** 関連法制度 (エネルギー・PPP)

#### (1) ハルキウ州政府

質問票調査及びインタビュー調査の結果、州政府は国レベルでの法規制に従っており、州 政府レベルでの特別な法規制は設置していないとのことであった。

#### (2) ハルキウ市政府

質問票調査及びインタビュー調査の結果、市政府は国レベルでの法規制に従っており、市政府レベルでの特別な法規制は設置していないとのことであった。

## 3.3.5 ハルキウ市における都市廃棄物管理の現状

#### (1) ごみ発生量及びごみ質

## 1) ごみ発生量及びごみ質に係る既存データ

### A) 都市廃棄物発生量

過去 10 年間において、市内の都市廃棄物発生量に係る統計データは存在しないものの、ハルキウ市政府は現在の都市廃棄物発生量を約  $400,000\,t$ /年( $1,100\,t$ /日)と推定している。この年間  $40\,\mathrm{T}\,t$  の都市廃棄物のうち  $5\,\mathrm{T}\,t$  が粗大ごみであり、80%が家庭系、20%が商業系・事業系の都市廃棄物と推定されている。

#### B) 都市廃棄物の物理組成

2003 年と 2012 年に調査されたハルキウ市の都市廃棄物の物理組成を表 3.80 及び表 3.81 にそれぞれ示す。2003 年調査では生ごみが40%以上を占めていたが、2012 年調査では15~25% に低下している。他方、2003 年調査で8%であったガラス類が2012 年調査で10~20%に上昇している。この変動要因として、両調査におけるごみ組成区分の違いや、「その他ごみ」、「残渣」の内容物の違いが影響したものと考えられる。

表 3.80 ハルキウ市の都市廃棄物の物理組成 (2003年)

No.	Component	Composition
1	Food waste	41.38
2	Polymers	7.67
3	Paper and cardboard	13.45
4	Wood	1.67
5	Textiles	3.81
6	Metal	2.87
7	Glass	7.74
8	Hazardous waste	0.51
9	Other waste	20.90
	Total	100.00

出典:ハルキウ市衛生・清掃基本構想、廃棄物管理システムの開発計画(ハルキウ市政府、2003年)

表 3.81 ハルキウ市の都市廃棄物の物理組成(2012年)

No.	Component	Residential (multi-family)	Residential (single-family)	Enterprise
1	Food waste	26.1	24.1	15.1
2	Paper and cardboard	6.8	7.6	26.9
3	Polymers	13.1	10.2	20.7
4	Glass	20.8	9.6	17.6
5	Ferrous metals	1.3	0.5	1.0

No.	Component	Residential (multi-family)	Residential (single-family)	Enterprise
6	Non-ferrous metals	0.2	0.8	0.2
7	Textile	4.8	9.8	3.4
8	Tree	1.0	1.4	1.4
9	Hazardous waste	0.6	0.7	0.7
10	Bone, leather, rubber	2.1	1.8	1.9
11	Combined waste	1.2	0.6	2.0
12	Residual after removal	22.0	32.9	9.1
12.1	Street sweep, leaves	(4.0)	(0.0)	(5.3)
12.2	Sanitary facilities	(5.9)	(7.6)	(0.0)
12.3	Others	(8.9)	(19.3)	(3.8)
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	Total	100.0	100.0	100.0

出典:ハルキウ市政府

### C) 都市廃棄物の化学組成

ハルキウ市の都市廃棄物の化学組成に関する既存データは入手できなかった。

## 2) 都市廃棄物の物理組成調査・化学分析結果

ハルキウ市におけるごみ性状調査を 2018 年 3 月 29 日に Dergachi 処分場で実施し、続けて化学分析を実施した。JICA 調査団によって計測されたハルキウ市の都市廃棄物の物理組成を表 3.82 に示す。生ごみが 50.8%を占め、紙(13.3%)、プラスチック(11.6%)、ガラス(10.5%)が続いた。「その他」は主におむつとナプキンであった。調査対象ごみのかさ比重は  $0.14\ kg/L$  であった。

表 3.82 ハルキウ市の都市廃棄物の物理組成(2018年)

No.	Category	Composition (%)
1	Papers	13.3
2	Kitchen wastes	50.8
3	Woods	1.3
4	Cloths	3.3
5	Plastics	11.6
6	Rubbers and leathers	2.8
7	Metals	0.9
8	Glasses	10.5
9	Crockery and stones	1.7
10	Others	3.8
	Total	100.0

出典:JICA 調査団

ごみ質化学分析の結果は表 3.83 に示すとおりである。低位発熱量は 3,872 kcal/kg、湿重量ベースの水分は 27.8%、灰分は 6.8%、可燃分は 65.4%であった。

表 3.83 ハルキウ市の都市廃棄物の化学組成(2018年)

No.	Parameter	Unit	Raw	Dry
1	Gross calorific value	kcal/kg	3,872	5,354
2	Moisture content	%	27.8	-
3	Ash content	%	6.8	9.4

No.	Parameter	Unit	Raw	Dry
4	Loss on ignition	%	65.4	90.6
5	Carbon	%	37	52
6	Hydrogen	%	4.6	6.4
7	Oxygen	%	22	31
8	Nitrogen	%	0.69	0.96
9	Chlorine	%	0.507	0.702
10	Sulphur	%	0.17	0.24

出典:JICA 調査団

ごみ性状調査の実施方法と実施記録は付属資料5として添付した。

本調査で計測された都市廃棄物の低位発熱量(3,872 kcal/kg)は、ボンベ熱量計を用いて認証分析機関で分析された実測値であるが、他の2都市の分析結果や他国の平均的なごみ低位発熱量と比較して非常に高い。

少数サンプル調査によってごみ性状を正確に評価することは困難であり、信頼性の高いデータを蓄積するため、ハルキウ市が定期的にごみ性状調査を実施していくことが望まれる。

### (2) 廃棄物収集運搬

## 1) 廃棄物収集運搬の実施体制

ハルキウ市政府は、都市廃棄物の収集運搬業務を「ハルキウ市都市ごみ収集公社(KVBO)」並びに、Mega-Trans 社、Kharkiv Ecoresource 社の民間 2 業者に委託している(表 3.84)。

現在、都市廃棄物の 80%は KVBO が収集しており、残りの 20%は排出者との個別契約に基づき民間業者が収集している。ハルキウ市政府によると、Kharkiv Ecoresource 社は収集車両等の機材更新を行っておらず、近い将来に撤退するものと見込まれている。他方、Mega-Trans 社は機材更新を行っており、都市廃棄物収集業務を継続する意向とのことである。ハルキウ市では、過去 10 年程の間に 15 社程度の民間都市廃棄物収集業者が存在していたがKVBO の運営能力が強化されたため、ほとんどの業者が撤退した。

表 3.84 ハルキウ市の都市廃棄物収集業者

No.	Name of Service Provider	Type of Company
1	Municipal enterprise of complex on municipal waste removal (KVBO)	Communal enterprise
2	Mega-Trans	Private company
3	Kharkiv Ecoresource	Private company

出典:ハルキウ市政府

KVBO は都市廃棄物の毎日収集を実施しており、民間収集業者は排出者との契約に基づき 週 2~3 回の収集サービスを提供している。分別収集システムは未だ導入されていないが、ハルキウ市政府は近い将来にこれを導入する明確な意向を示している。

KVBOは42万世帯及び8万の事業所との間で都市廃棄物収集サービス契約を結んでおり、収集廃棄物量は約300,000t/年(820t/日)である。収集廃棄物の45%は公社が運営するDergachi 処分場に投棄され、55%は民間処分場に投棄されている。ハルキウ市政府によると都市廃棄物の収集率は100%である。

市内の都市廃棄物収集の風景を図 3.35 に示す。



市内の典型的なごみコンテナ



KVBO によるごみ収集



ソ連時代のごみコンテナ



市内の分別ごみコンテナ

出典: JICA 調査団 (2018 年 4 月撮影)

図 3.35 ハルキウ市の都市廃棄物収集風景

#### 2) ハルキウ市都市ごみ収集公社(KVBO)

KVBO はハルキウ市の都市廃棄物収集業務の大部分を担う公社であり、職員数は 400 名 (うち運転手が 60%) である。KVBO は毎日収集を実施しており、ドライバーの勤務時間は 8 時間であり、市内の交通渋滞を避けるため、勤務開始時間は午前 4 時、午前 7 時、午後 6 時の 3 シフト制を採用している。

KVBO は 170 台の収集車両(コンパクタートラック:75 台、脱着ボデー車:28 台、トラクター:20 台、数台のダンプトラック及びテレハンドラーを含む)と市内 3 か所の収集車両基地を保有しており、6,950 個の都市廃棄物収集コンテナを管理している。現在、KVBO は旧ソ連時代に製造された収集車両から、トルコで製造されたフォード社製の収集車両に順次更新を進めている。また、KVBO はフォード車と協力して収集車両基地内に修理工場の建設を進めており、車両基地内で全ての収集車の維持管理・修理を実施する計画である。

さらに GPS を搭載した収集車両も 30 台保有しており、これらの車両運行状況は収集車両基地内のディスパッチ・センターで監視している。この車両運行管理システムの導入により、収集車両の運行管理スケジュールや燃料消費の効率化が可能となったことから、KVBO は近い将来に全ての収集車両に GPS を搭載することを計画している。

KVBO が保有する収集車両及び機材を図 3.36 に、車両運行管理システムを図 3.36 にそれぞれ示す。



収集車両



ソ連時代の収集車両



典型的な金属製のコンテナ



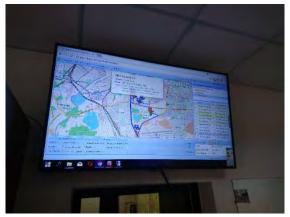
プラスチック製のごみ箱

出典: JICA 調査団 (2018 年 4 月撮影)

図 3.36 KVBO の保有する収集車両及び機材



ドライバーへごみ収集スケジュールを指示する 様子



収集車両運行管理システム

出典: JICA 調查団 (2018 年4 月撮影)

### 図 3.37 KVBO の収集車両運行管理システム

## (3) 中間処理・リサイクル

ハルキウ市では、世界銀行の衛生埋立場建設事業の中で資源選別回収施設を整備する計画があるものの、現在稼動中の都市廃棄物中間処理施設は存在しない。

リサイクルに関しては、ハルキウ市政府は近い将来に分別収集システムを導入する意向を 持っているが、現時点で市主導のリサイクル活動は実施されていない。ハルキウ市職員は、 リサイクル活動に従事する民間企業やインフォーマルセクターの存在を認識しているもの の、これらの活動内容はあまり把握されていない。

### (4) 最終処分

ハルキウ市とその周辺自治体は、次に示す市の北方と南方の2か所の最終処分場を利用している。

#### 1) 廃棄物管理公社の最終処分場

ハルキウ市北部境界を越えて隣接する Dergachi 市に位置する最終処分場であり、その敷地はハルキウ市が保有し、同市の公社である「廃棄物管理公社 (MKPV)」によって運営されている。敷地面積は 13 ha であり、2006 年から第 2 ステージの処分場として運転を行い、年間約 25 万 t の廃棄物を受け入れている。現状計画によると、世界銀行の支援で建設される新処分場が完成する 2019 年までの約 1~2 年間、運転が継続される予定である。

この第2ステージ以前は、第1ステージとして1973年に運転を開始した旧処分場があり、2005年まで40年以上にわたって都市廃棄物を受け入れていた。

この処分場の土地はハルキウ州の土地であったが、ハルキウ市の廃棄物管理事業開発を目的として、400万フリヴニャの補償金で、ハルキウ市に譲渡されたものである。

第2ステージの建設に当たっての設計と積算は、PRAT「Kharkiv Design and Survey Institute of Transport Objects 社 (PRAT HARDIPROTRANS 社)」という設計院によって行われた。

処分場の設計は基本的には関連する EU 基準に準拠して実施された。例えば、処分場底部は、最初に粘土層が敷設され、その上に不織布層とジオメンブレン層を敷設して、地下への浸出水の流出を防止する構造となっている。

浸出水集排水管網が敷設され、大型砕石によって保護するとともに、集められた浸出水は 集排水管を通じて 250 m³ の容量の貯留池にて一次滞留される。その後、満水時にポンプアップされ、タンクローリーで公営下水処理施設へ搬出される。

処分場運転基準に従って、場内に投棄された廃棄物はブルドーザーやランドフィルコンパクターによって展開、転圧され 2~2.5 m の厚さの廃棄物埋立層が形成される。この廃棄物層の表面は自然土壌が外部から持ち込まれるたびに、適宜覆土される。建設廃棄物の一部は現場で破砕され、搬入トラックの場内交通円滑化のため、路盤強化材として利用される。

本調査を開始する数か月前にトラックスケールが設置され、搬入廃棄物の容量ではなく重量計測を開始している。

最終処分場の周辺 4 か所にモニタリング井戸が設置されており、2 か所が深さ 30 m の浅井戸、残りの 2 か所が深さ 60 m の深井戸である。定期環境モニタリングの一環として 3 か月ごとに、地下水、土壌及び処分場ガスが採取され分析されている。

この処分場では、非有害廃棄物、すなわち都市廃棄物と非有害産業廃棄物、建設廃棄物を受け入れており、その80%から90%は都市廃棄物である。

処分場管理者の説明によると、ウェイストピッカーはほとんど存在しておらず、時々有価物回収のため場内に立ち入ろうとするピッカーが観察されるものの、その都度、場外へ退去させているとのことであった。

図 3.38 は 2018 年 3 月 27 日に JICA 調査団が撮影した Dergachi のハルキウ市公営処分場の写真である。



処分場遠景



ごみ埋め立てエリア



トラックスケール及びごみ搬入車 出典: JICA 調査団 (2018 年4 月撮影)



浸出水貯留池

図 3.38 Dergachi のハルキウ市公営最終処分場

## 2) LLC「Recycling Plant 社」による民間最終処分場

ハルキウ市の南部に位置するこの処分場は、LLC Recycling Plant 社という民間企業が保有、管理している処分場である。敷地面積は 19 ha であり、2002 年から運転を行い、年間約 15 万 t の廃棄物を受け入れている。この処分場は 2019 年までのあと 2 年間は運転を継続する計画である。また、ハルキウ市の新しい規制で空港から 15 km 圏内での最終処分場建設は禁じられたことから、5 km 圏内にある本処分場の拡張工事を行うことはできない。この新規制により、この民間企業は既往の処分場の容量が満杯に達した時点で、運転を完了することに合意している 17。

## (5) 財務関連

#### 1) 都市廃棄物収集・処理手数料

ハルキウ市の都市廃棄物収集・処理手数料は、一連のハルキウ市決定において表 3.85 に示す通り規定されている。手数料には都市廃棄物の収集手数料と処理手数料が含まれる。

#### 表 3.85 ハルキウ市の都市廃棄物収集・処理手数料

Unit: UAH/m<sup>3</sup>

http://documents.worldbank.org/curated/en/864581468313769909/pdf/840650PAD0P132010Box385199B00OUO090.pdf

<sup>17</sup> 出典: UIP2 に係る WB の事業承認文書,

Category of Waste Generator	KVBO	Mega-Trans	Kharkiv Ecoresource
Residents	55.56	54.42	67.28
Public institutions	60.84	58.19	73.69
Other waste generators	79.32	68.88	93.25

出典:ハルキウ市議会(2014年、2016年)「ハルキウ市決定第472号(2016年7月19日)」、「ハルキウ市決定第646号(2014年11月5日)」、「ハルキウ市決定第110号(2016年2月23日)」

ハルキウ市内の都市廃棄物排出者から徴収される手数料は、都市廃棄物収集・処理の運営費用を賄うには不十分である。このためハルキウ市政府は KVBO に対して年間約1億フリヴニャの補助を行っている。このうち約60%は収集車両やごみコンテナの調達等の初期投資費用に用いられ、40%は収集車両の維持管理や小型ごみ箱の調達、KVBO 職員の給与等の運営費用に用いられている。ハルキウ市では、政治的理由により排出者に対する都市廃棄物収集・処理費用を増額させることが困難であり、このため市政府は KVBO に対して財政支援を行っているものと理解される。

最終処分場において、都市廃棄物の収集業者が支払う処理手数料は表 3.86 に示すとおりである。

表 3.86 ハルキウ市の都市廃棄物処分手数料

Waste Treatment and Disposal Facility	Type of Waste	Disposal Fee
Dergachi Landfill	Waste from household	7.24 UAH/m <sup>3</sup>
	Waste from private sector and institution	10.34 UAH/m3

出典:関係機関へのヒアリングに基づき JICA 調査団作成

### 2) 都市廃棄物管理に関する組織の予算と支出

#### A) ハルキウ市都市ごみ収集公社(KVBO)

KVBO の一般情報を表 3.87 に示す。

「ハルキウ市都市ごみ収集公社(KVBO)」は、後述の「廃棄物管理公社(MKPV)」から分割して設立された企業であり、MKPV が担当していた都市廃棄物の収集・運搬サービスを引き継いでいる。

同社定款によると、KVBOの主な目的は、ハルキウ市の都市廃棄物を管理するシステムを構築すること、市政府やその実施機関が決定する廃棄物の収集・運搬サービスを実行することである。KVBOは、ハルキウ市政府から指名されて、2011年からハルキウ市の都市廃棄物収集サービスプロバイダーとなっている。

表 3.87 KVBO の一般情報

Name	ME "KVBO" (Rus) / "KVPV" (Ukr)
	Full name: Municipal Enterprise "Household Waste Disposal
	Complex"
Reg. No.	33290649
Authorized Capital	207,412,317.60 UAH
Paid-in Capital	160,810,000.00 UAH
Type of Company	Municipal entity
Shareholder(s) with %	Kharkiv City Council 100%
Year Started	2005 (legally registered on 10January 2005)
Address	Zolotyi lane, 4, Kharkiv, Ukraine
No. of Director(s)	1 Director
	Fixed-term contract 08-Dec-2015 to 07-Dec-2020
Employees	Approximately 350 to 415
Website	http://musor.kharkov.ua/

出典: 法務省のウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成 (https://usr.minjust.gov.ua/ua/freesearch, 2018 年 5 月 22 日)

同社の過去3年間の損益計算書を表3.88に、また2018年1月1日現在の貸借対照表を表3.89に示す。以下にこれらに対する所見を示す。

- 2017年にKVBOは営業用の資産を追加更新している。KVBOの社長によると、2017年時点で旧式機材の50%を置き換え、14台の機材(8台のごみ収集車両を含む)を購入している。また、2018年には、25台のごみ収集車両、10台のバンカートラック、3,000個の新しいごみ箱を購入する予定である。
- 2017年の売上原価は2016年から大幅に増加した(34百万フリヴニャの増)。資材、 労働者などの費用項目はすべて増加しているが、その増加の最大の要因は営業用資 産の更新を証明する22.5百万フリヴニャの減価償却費の増加であった。
- 上述以外では、売上原価や管理費は、この期間中は安定しており、税引前に赤字になると、その欠損を埋めて黒字計上できるようにその他の収入(ほとんどの場合、市政府からの補助金と思われる)が注入されている。

#### 表 3.88 KVBO の過去 3 年間の損益計算書

Unit: UAH

Financial Items	FY2015	FY2016	FY2017
Sales revenue	121,096,000	121,573,000	125,719,000
Cost of sales	-117,260,000	-117,250,000	-151,181,000
Gross Profit	3,836,000	4,323,000	-25,462,000
Administrative expenses	-8,152,000	-8,278,000	-8,197,000
Other income	23,004,000	36,673,000	40,733,000
Other expenses	-16,826,000	-14,773,000	-17,824,000
Profit (loss) before tax	1,862,000	17,945,000	-10,750,000
Income tax	-215,000	-3,394,000	-
Net Profit	1,647,000	14,551,000	-10,750,000

出典: KVBO の財務実績に基づき JICA 調査団が作成(2016 年, 2017 年)

表 3.89 KVBO の貸借対照表 (2017年12月31日現在)

	Assets		Liabilities		
<b>Current Assets</b>	UAH	USD*	Current Liabilities	UAH	USD
Cash	5,439,000	193,785	Accounts Payable – suppliers	43,060,000	1,534,174
Accounts Receivable	68,124,000	2,427,173	Accounts Payable - fiscal payments	469,000	16,710
Accounts Receivable - fiscal payments	10,562,000	376,311	Short-term bank loans	533,000	18,990
Inventory	3,498,000	124,629	Advances received	1,839,000	65,521
Other Current Assets	4,337,000	154,522	Accrued income	194,000	6,912
			Other Current Liabs.	16,388,000	583,884
<b>Total Current Assets</b>	91,960,000	3,276,420	Total Current Liabs.	62,483,000	2,226,191
I	Fixed Assets		Long-term Liabilities		
Fixture & Equipment	120,416,000	4,290,271	Long-term Debt	0	0,
Construction in progress	5,850,000	208,428	Targeted financing	0	0,
Other Non-Current	86,000	3,064	Total Long-term Liabs.	0	0,
Assets					
			Shareholders' Equity		
			Common stock, additional paid-in capital	160,810,000	5,729,459

Total Assets	218,312,000	7,778,183	Total Liab. & Equity	218,312,000	7,778,183
Total Fixed Assets	126,352,000	4,501,763	Retained Earnings	-4.981.000	-177,467

注: USD は年末為替レート USD/UAD=28.0 に基づき換算 出典: 収支報告書 (Form1) (2017 年12 月 31 日現在)

### B) ハルキウ市廃棄物管理公社 (MKPV)

MKPV の一般情報を表 3.90 に示す。

MKPV は、2000 年にハルキウ市議会の決議に従って設立された。同社の主な活動は、ハルキウ市における都市固形廃棄物および有害廃棄物の収集、運搬、処理および処分である。同社は、ハルキウ市で発生する固形廃棄物の主な埋立地である Dergachi の最終処分場を管理している。

2017 年 8 月に、内閣は、Dergachi 処分場への近代的な廃棄物処理施設の建設を承認した。 廃棄物処理複合施設の総面積は 39 ha を超える。施設は廃棄物処理と発電のための設備を備 えており、2 つのステージで構成されている。総建設費は約 4400 万米ドルであり、この資金 は世界銀行のプロジェクト「第 2 都市インフラ整備事業(UIP2)」の中で MKPV 向けの融資 として調達されている。

処分場のガスで発電された電力はエネルギー市場に売却され、その収入は世界銀行からの融資の返済に使用される予定である。 $^{18,19}$ 

表 3.90 MKPV の一般情報

Name	ME "MKPV"
	Full name: "Municipal company for waste management" of the
	Kharkiv City Council
Reg. No.	30990215
Authorized Capital	23,567,178.00 UAH
Paid-in Capital	68,752,000.00 UAH
Type of Company	Municipal entity
Shareholder(s) with %	Kharkiv City Council 100%
Year Started	2000 (legally registered on 27 June 2000)
Address	Podilskiy lane, 17, Kharkiv, Ukraine
Number of Director(s)	1 Director
Employees	Approximately 50 to 75
Website	http://www.city.kharkov.ua/uk/gorodskaya-vlast/ispolnitelnyie- organyi/departamentyi/departament-kommunalnogo- xozyajstva.html

出典: 法務省のウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成 (https://usr.minjust.gov.ua/ua/freesearch, 2018 年 5 月 24 日現在)

同社の過去3年間の損益計算書を表3.91に、2017年12月31日現在の貸借対照表を表3.92に示す。以下はこれら財務状況に係る所見を示す。

- 過去3年間の売上高は一定である一方で、売上原価は年々増加している。この結果、ほとんどのケースで年間売上総利益はマイナスになり、その赤字を補うために市政府による補填が「その他収入」として支払われている。これが毎年の収支の主な構造である。
- 2018年の管理費が前年度の4倍に増加している。これは、世界銀行融資のプロジェクトに向けた新規建設の準備費用と考えられる。その他、高い現金預金比率と長期債務からも新規プロジェクトの準備を進めていることが確認できる。

<sup>18</sup> http://www.city.kharkov.ua/ru/news/kabmin-zatverdiv-proekt-budivnitstva-smittepererobnogo-zavodu-36224.html

<sup>&</sup>lt;sup>19</sup> http://documents.worldbank.org/curated/en/300611508448751022/Official-Documents-Project-Agreement-for-Loan-8391-UA

表 3.91 MKPV の過去 3 年間の損益計算書

Unit: UAH

Financial Items	FY2015	FY2016	FY2017	FY2018 (Plan)
Sales revenue	12,457,000	11,483,000	12,986,000	13,500,000
Cost of sales	-11,042,000	-13,152,000	-16,027,000	-17,959,000
Gross Profit	1,415,000	-1,669,000	-3,041,000	-4,459,000
Administrative expenses	-2,470,000	-2,291,000	-2,836,000	-11,940,000
Other income	2,079,000	10,331,000	15,337,000	17,047,000
Other expenses	-928,000	-6,257,000	-7,782,000	-508,000
Profit (loss) before tax	96,000	114,000	1,679,000	140,000
Income tax	-17,000	-515,000	-332,000	-25,000
Net Profit	79,000	-401,000	1,347,000	115,000

出典: MKPV の財務実績に基づき JICA 調査団が作成

表 3.92 MKPV の貸借対照表 (2017年12月31日現在)

ASS	ETS		LIABILITIES			
CURRENT ASSETS	UAH	USD*	CURRENT LIABILITIES	UAH	USD	
Cash	89,420,000	3,185,923	Accounts Payable - suppliers	667,000	23,764	
Accounts Receivable	16,311,000	581,140	Accounts Payable - fiscal payments	877,000	31,246	
Accounts Receivable - fiscal payments	768,000	27,363	Advances received	566,000	20,166	
Inventory	257,000	9,157	Accrued income	0	0	
Other Current Assets	366,000	13,040	Other Current Liabs.	643,000	22,909	
Total Current ASSETS	107,122,000	3,816,623	TOTAL CURRENT LIABS.	2,753,000	98,086	
FIXED	ASSETS		LONG-TERM LIABILITIES			
Fixture & Equipment	33,991,000	1,211,057	Long-term Debt	101,511,000	3,616,710	
Construction in progress	32,340,000	1,152,234	Targeted financing	0	0	
Other Non-Current Assets	20,000	713	TOTAL LONG-TERM LIABS.	101,511,000	3,616,710	
			Shareholders' Equity			
			Common stock, additional paid- in capital	68,752,000	2,449,548	
Total Fixed ASSETS	66,351,000	2,364,003	Retained Earnings	457,000	16,282	
			TOTAL Liab. & Equity			

注: USD は年末為替レート USD/UAD=28.0 に基づき換算

出典: 収支報告書 (2017年12月31日現在)

## (6) 民間セクター・インフォーマルセクター

上述のとおり、ハルキウ市の都市廃棄物管理のうち、収集運搬、最終処分において民間セクターの関与が確認された。

収集運搬では、都市廃棄物収集は主に KVBO と呼ばれる公社が担っているものの、市内の都市廃棄物の約 20%は 2 社の民間業者によって収集されている。

最終処分では、現在市内の都市廃棄物を受け入れている処分場が 2 か所存在しており、 Dergachi 処分場は MKPV と呼ばれる公社が運営し、市南部に位置する処分場は民間企業の Recycling Plant 社が運営を担っている。

リサイクル分野の情報は乏しいものの、民間企業が資源ごみ回収や資源選別回収施設の運営を行っている可能性がある。

ハルキウ市内の廃棄物管理におけるインフォーマルセクターの活動については情報が得られなかったが、JICA 調査団が Dergachi 処分場の現地視察を実施した際に少数のウェイストピッカーが確認された。市内には、インフォーマルな資源ごみ回収者やトレーダーが存在していると推測される。

#### **(7)** 環境教育・環境啓発

ハルキウ市政府は、小規模で頻度は少ないものの、廃棄物問題に関する環境教育・啓発活 動を実施している。ハルキウ市政府の廃棄物管理担当部局である公共サービス部は、教育部 等の他部署と協力して環境教育・啓発活動を実施した実績があるものの、環境 NGO との協 働の経験は無いとのことであった。

#### 廃棄物焼却施設を含む廃棄物管理に対する住民意見 **(8)**

ハルキウ市政府によると、同市は住民に対して行政サービスに対する苦情を受け付けるホ ットラインサービスを提供する全国で唯一の自治体である。ハルキウ市はこれらの苦情件 数・内容を記録しており、廃棄物管理に関する苦情は多くないが、民間処分場の不適正管理 による悪臭やごみ散乱、火災・煙に関する苦情を受けたことがあるとのことであった。

Dergachi 処分場の建設時には環境影響評価手続きの一環として公聴会を開催し、いくつか の否定的な意見があったものの、事業実施には影響を及ぼさなかった。

ハルキウ市には以前、キエフ市のエネルヒア焼却施設と同様の焼却施設が存在したが、煙 や臭気に関する周辺住民の苦情もあり、ハルキウ市の廃棄物焼却施設の運転経験はネガティ ブなものである。住民反対や他の要因により、ハルキウ市の焼却処理施設は操業を停止し、 施設は既に解体されている。これらの経緯を踏まえると、ハルキウ市では廃棄物の熱利用技 術に関して誤解している住民も一定数存在するものと考えられる。

他方で、ハルキウ市内外には多数の発電・熱供給施設を中心とした燃焼施設が存在してお り、これらの施設に対する住民感情はそれほど否定的ではない。楽観的に見れば、廃棄物最 終処分場とは異なり、発電・熱供給施設のボイラーと基本的に同様な施設である新型焼却施 設の設置を、大多数の住民は許容することが出来ると考えられる。

### 3.3.6 ハルキウ市における廃棄物管理計画及び事業

#### 廃棄物管理基本計画 **(1)**

ハルキウ市の廃棄物管理は、表 3.93 に示す3つの文書に基づいて実施される。

表 3.93 ハルキウ市における廃棄物管理分野の基本計画とプログラム

Date	City Council Decision No.	Title	Summary
2003/12/24	No. 284/03	The Scheme of Sanitary Cleaning of Kharkiv for 2004-2020 (with amendments and additions)	Regulation for sanitation, mechanical scheme, responsibility of each entity, etc.
2003/12/24	No. 284/03	The Program of Development of the Solid Waste Management System in Kharkiv for 2015 – 2026	Waste Management Strategy of Kharkiv City for long term
2011/11/16	No. 504/11	Rules for Landscaping City of Kharkiv (with amendments and additions)	"Rules" relationship between municipality and other 3rd companies/ right and obligation of citizen to let city clean / penalties

出典: JICA 調査団

#### 施設整備計画・事業 **(2)**

市の廃棄物管理計画にしたがって、IBRD とクリーン技術ファンド (CTF) は、管理型処 分場の一つを保有している Dergachi 市における第2都市インフラ事業 (UIP2) と呼ばれる 廃棄物処理プロジェクトの共同資金調達に備えている。

UIP2 は、ウ国の9つの地方自治体における汚水管理及び廃棄物管理の改善のための10 つのサブプロジェクトで構成されている。ハルキウ市には、①廃水・汚泥処理施設の設計・

施工(総事業費 75.8 百万米ドル) と②廃棄物処理施設の建設(総事業費 43.99 百万米ドル)の2つのプロジェクトがある。

ハルキウ市は、リサイクルおよび選別施設を備えた 34 ha の廃棄物処理施設及び処分場のガス回収・発電を可能にするバイオガス回収システムを建設する予定である。これはウ国で初めての先進的な事業であるため、全国の他の都市に対して、多くの重要な教訓を与えることとなる。これらの投資には以下が含まれる。

- ウ国およびヨーロッパの環境法令に沿った処分場の建設
- 都市廃棄物処分場の管理の改善
- 新規処分場に隣接した既存処分場へのガス回収システム導入
- 発電及び国家エネルギー会社「Ukrenergo」への送電システムを備えた処分場ガス回収システムの導入
- 年間 40,000 t の処理能力を有する分別回収された廃棄物の選別ラインと年間 80,000 t の混合廃棄物の選別ラインの建設
- 適切な構造物の建設及び修景

プロジェクト全体では、70 百万米ドルの投資が必要であり、2 段階に分けて実施する予定である。UIP2 は、17 ha の土地を用いた第 1 段階のみに 44 百万米ドルの投資を含む資金を提供する予定である。この土地は 10 年間運用可能で、その後、残りの 17 ha の土地を用いる第 2 段階が運用可能となる予定である。この第 2 段階は、将来のある時点で投資が必要となる非銀行融資コンポーネントの一部である。表 3.94 は、プロジェクト全体への投資を強調し、世界銀行がプロジェクトの第 1 段階の資金調達に関与していることを示している。

表 3.94 ハルキウ市における UIP2 の廃棄物管理事業

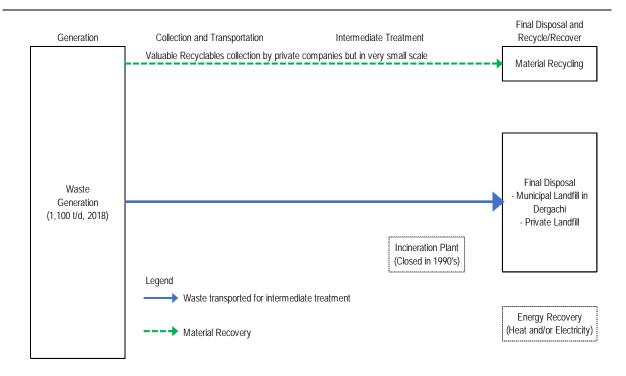
Unit: USD in Millions

Investment	Phase 1 (UIP2 Project)	Phase 2 Non-Bank Funded (Future Investment)	Total
(i)Solid Waste Landfill Works include excavation; lining, drainage system, leachate removal; weight scales etc.	21.0	18.0	39.0
(ii) Electric Power generation Generators; pumps; transformers 4 km Electricity lines	10.4	8.0	18.4
(iii)Solid Waste Recycling Facility Sorting Facility; office and amenity building; equipment; recycling containers; public education campaign	8.0	-	8.0
(iv)Land Improvement Roads and Landscaping	4.6	-	4.6
Total	44.0	26.0	70.0

出典: UIP2 に係る2 つの資金の事業承認文書

#### 3.3.7 ハルキウ市における廃棄物管理に係る課題

ハルキウ市の現状を鑑みると、ハルキウ市政府は限られたリソースの中で最善の都市廃棄物管理に取り組んでいると言える。市内で排出される都市廃棄物は、KVBO及び民間収集業者によってほぼ全量が定期的に収集されており、Dergachi処分場や民間処分場に運び込まれている。過去にはエネルヒア焼却処理施設と同様の焼却施設が存在したが、1990年代に運転を停止しており、現時点で都市廃棄物の中間処理機能は存在しない。現在の廃棄物処理フローは図3.39に示すとおりである。



出典: JICA 調查団

### 図 3.39 ハルキウ市の現状の廃棄物処理フロー(2018年)

しかしながら、各処理プロセス詳細や近い将来に想定される状況を踏まえると、以下に示す課題が見て取れる。

#### i) 資源選別回収施設の効率

世界銀行プロジェクトの一環として新たに資源選別回収施設が整備され、2019 年 秋には運転が開始される予定である。しかしながら現時点では、資源選別回収施設の 効率的な運転を行うための分別収集システムの導入計画が定められていない。

ii) 最終処分場における更なる廃棄物の減量の必要性

世界銀行プロジェクトの施設構成要素は、資源選別回収施設及び新規最終処分場、処分場ガス回収・利用システムである。資源選別回収施設の計画処理能力を踏まえると、依然として多量の都市廃棄物が最終処分場に直接埋立される可能性がある。これらの埋立廃棄物の一部は処分場ガス回収により有効利用され得るが、新規最終処分場には大規模な受入容量が求められる。

国家廃棄物管理戦略において、最終処分場での直接埋立廃棄物量を削減することが原則として掲げられており、将来的には更なる中間処理・リサイクルの採用が必要になる可能性がある。

### iii) 不法投棄の存在と民間処分場の不適正管理

民間業者によって収集された都市廃棄物の一部が無認可の処分場に不法投棄されている可能性がある。また、ハルキウ市内の都市廃棄物を受け入れている民間処分場が 1 か所存在するが、同処分場の運営には少なからず問題があり、周辺地域の環境問題を引き起こしているとの報告がある。

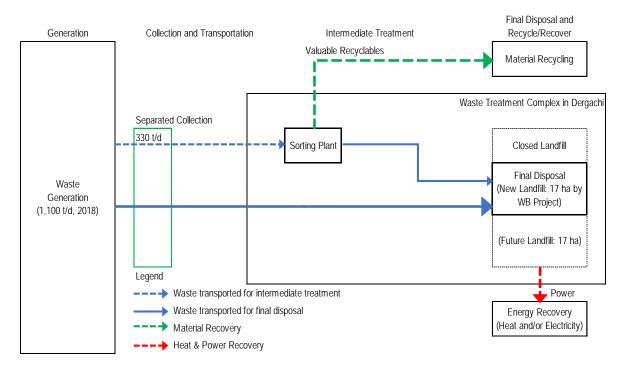
#### iv) 新規資源選別回収施設の効率的運営の必要性

民間セクターの主導で、幾つかの住宅地域においてプラスチック容器やガラス瓶、 金属缶等の資源ごみの分別収集が極めて小規模に実施されている。世界銀行プロジェクトで整備される予定の資源選別回収施設の効率的な運営のためには、資源ごみは発生源において分別排出される必要がある。しかしながらハルキウ市には、全市域を対象とした分別収集の経験は無い。

加えて、ハルキウ市には資源選別回収施設の運営経験も有していない。資源選別回

収施設の運営者となり得る MKPV は、同施設の運転のために、熟練技術者や熟練オペレーターを含む、多数の施設職員を雇用する必要があると考えている。

現在の計画に基づく将来廃棄物処理フローは図 3.40 に示すとおり整理される。本フローに示すとおり、ハルキウ市においては分別収集システムの導入と資源選別回収施設の確実な運転、最終処分場に投棄される廃棄物の更なる減量に対するニーズが存在する。



出典: JICA 調査団

図 3.40 ハルキウ市の将来の廃棄物処理フロー(2018年現在)

### 3.3.8 ハルキウ州における廃棄物管理の現況

## (1) 廃棄物管理の現況

「ハルキウにおける 2009~2013 年および 2020 年までの包括的環境保護プログラム」によれば、ハルキウ州では 2008 年に 533,000 t の都市廃棄物が発生した。当時、94 か所の処分場やダンピングサイトが存在していたが、そのほとんどは埋立容量に到達するか、超えており、5,038,300 t の廃棄物が 303.62 ha 内に廃棄されていた。この処分場の 76.9%が既に埋め立てられており、23 施設のみが操業されていた。都市廃棄物のほとんどが収集され、処分場へ直接搬入され、処分されていた。

したがって、ハルキウ州政府は、埋立容量を超えた処分場やダンピングサイトを閉鎖し、複数の地域の廃棄物を対象にした広域処分場と選別施設のような中間処理施設を併設し、廃棄物管理状況の改善を実施してきた。このような開発の例の1つとして挙げられるのは、Bogodukhivskyi 地区の廃棄物処理複合施設である。

廃棄物処理複合施設内の処分場は、Bogodukhivskyi Disctict、ハルキウ州政府と EKOBTOP 社のような 2 つの民間企業の官民パートナーシップにより建設され、Bogodukhivskyi Disctict が所有している。ここは長年不法投棄場所だったが、地方自治体の処分場として指定され、改善されてきた。2014年に、この処分場の 5.5 ha の面積を廃棄物処理複合施設として開発することが決まった。このプロジェクトの予算は 80.95 百万フリヴニャであり、2014年に建設が開始され、2016年に完成した。ハルキウ市のホームページによると 20、

<sup>&</sup>lt;sup>20</sup> 出典: http://kharkivoda.gov.ua/news/81199 (as of 04 June 2018 年 6 月 4 日現在)

この複合施設は、ウ国で初めての処分場・堆肥化施設・選別施設からなる廃棄物処理複合施設とのことである。

この施設は、2017年から5年契約の下で22人の職員とともにEKOBTOP社によって運営されており、Bogodukhivskyi Disctictおよびその周辺市町村から毎日約50~80 m³の都市廃棄物を受け入れている。紙、PET、ガラス瓶、金属やその他のプラスチック製品などの選別された有価物は、市場価格によって地元のリサイクル業者に販売されている。自治体とEKOBTOP社の間で合意された契約運転単価は、1 m³当たり60フリヴニャである。自治体は、住民に対して1人当たり15フリヴニャ/月の廃棄物処理手数料を課している。この手数料は、施設の財務収支が大幅な黒字になる場合に、削減することができる。



管理事務所および廃棄物選別施設



コンポスト用スクリーニング装置を備えた処分場



選別施設の廃棄物供給コンベアとトロンメル 出典: JICA 調査団 (2018 年 2 月撮影)



手動選別施設

#### 図 3.41 Bogodukhivskyi Disctict における廃棄物処理施設

## (2) 廃棄物管理基本計画

現在、ハルキウ州の廃棄物管理の基本計画と考えられる、以下の2つの基本的な文書が存在する。

#### 1) ハルキウにおける 2009~2013 年および 2020 年までの包括的環境保護プログラム

ハルキウ州政府は、2009 年 10 月 29 日にハルキウ州議会の第 1413-V 決議により承認された「ハルキウ州における 2009~2013 年および 2020 年までの包括的環境保護プログラム」とその改正案を実施している。このプログラムでは、地方における様々な環境問題、例えば、廃水、殺虫剤や農薬、発電所からの排出ガスや残留灰、産業・都市廃棄物について報告している。このプログラムの下では、産業廃棄物および都市廃棄物の合理的な使用および保管に関する 7 つの方策の実施を計画している。そのうち都市廃棄物に関連している 4 つの方策を表 3.95 に示している。

## 表 3.95 プログラムで計画されている都市廃棄物に関する方策

Unit: UAH in thousands

			Es	timated Co	ost
Activities Schedule	Responsible executors	Stage I	Stage II		
Activities	Schedule	responsible executors	2009 -	2014 -	Total
			2013	2020	

Construction of a landfill for Valkivskyi district, Valka City	2010 - 2013	Regional State Administration in cooperation with the State Administration of ONPS and Valka City Council	640	300	940
Construction of a landfill for Valkivskyi district, Old Merchik Village	2010 - 2011	Regional State Administration in cooperation with the State	781	781	0
Construction of a landfill for Valkivskyi district, Kojagi Village	2012 - 2013	Administration of ONPS and Valkivskyi District Council	550	300	850
Construction of a new landfill site for Izyum district, Izyum City	2010 - 2013	Regional State Administration in cooperation with the State Administration of ONPS and Valka City Council	1,875	625	2,500

出典: ハルキウ州における 2009 ~ 2013 年および 2020 年までの包括的環境保護プログラムに基づき JICA 調査団 が作成

## 2) 2016~2020 年の地域戦略「Kharkiv Region Ecology」

地域戦略「Ecology of the Kharkiv Region」は、2020年までのハルキウ州の開発戦略の実施の枠組みの中で作成された。この戦略は、ハルキウ州政府、ハルキウ州の環境・天然資源部門、住宅・公共サービス部門、環境監視局、その他の国有企業、NGO、大学の支援を受け、2015年3月5日にハルキウ州議会により承認された。

この戦略の目的は、地域の組織的発展を基礎として環境の安全を確保することである。また、環境問題の解決を目指して、統一された取組みを導入し、民間部門の協力を確保し、教育制度を整備することも目的としている。この戦略が対象とするのは、生産者と消費者の両方である。この戦略は、廃棄物発生過程の継続性に起因し、長期的な実施期間を想定しており、以下に示す廃棄物管理の各プロセスの管理システムの開発の流動性と複雑さに基づいて決定される。

- 廃棄物の発生
- 収集及び一時保管場所
- 運搬
- 選別及び二次資源のリサイクル
- 処理及び処分
  - この戦略を実施するために、以下の取組が設定されている。
- 近代的な施設
- 高度な制御システムと技術
- PPP に対する適切な条件
- 廃棄物を二次資源として使った再生可能な原材料の開発
- 経験の普及と交換
- 利用可能な最適な技術の指導書の作成

この戦略は、一連の環境措置、環境・天然資源の汚染者である廃棄物の所有者と国の調整 管理機関との関係を規定する地方の規制法を導入することにより、地域環境プログラムのさ らなる開発および実施の法的根拠とみなされる。

#### (3) 施設整備の計画及び事業

上記の戦略に基づき、都市廃棄物管理の統一システムを構築するために計画された活動が実施されており、その活動のほとんどがハルキウ州のいくつかの地方自治体を対象とする広域廃棄物処理複合施設の建設である。現在、ハルキウ州政府は、廃棄物管理の開発計画を作成しており、ハルキウ州内に 22 の廃棄物処理複合施設を建設する計画となっている。この計画の課題の 1 つは、複合施設建設のための適切な用地を見つけることであり、

2018年3月時点で3か所の候補地を特定している。この計画は州議会による承認中の段階であり、おそらく国家廃棄物戦略策定後に承認される。

### (4) ハルキウ州における現在の課題

廃棄物管理の分野におけるハルキウ州の主要な課題を以下に示す。

- 各地区における廃棄物の発生及び性状の信頼できるデータの不足
- 廃棄物処理施設のための地質学的観点からの不適切な用地造成
- 廃棄物管理運営業者の能力不足
- 既存の衛生基準と処分場やダンピングサイトでの環境安全要求事項との乖離
- 分別回収、資源物の選別・回収にかかる実施能力の不足
- 地方の廃棄物収集の不十分なサービス範囲
- 廃棄物収集・処分のための廃棄物処理手数料の低い価格設定

ハルキウ州政府は、2017 年 11 月に承認された国家廃棄物管理戦略と 2018 年末までに 最終化されると見られる国家廃棄物管理計画の内容を反映し、州の廃棄物管理の開発計画 の草案を改定する準備ができている。

もう 1 つの課題はハルキウ市政府との協議である。協議事項の一つ目はハルキウ市の Dergachi 複合処理施設で近隣自治体の廃棄物を受け入れること、二つ目はハルキウ市南部の 廃棄物のための複合処理施設をハルキウ市外つまり州の領域に整備することである。

### 3.4 ドニプロ市における現況

#### 3.4.1 ドニプロペトロウシク州及びドニプロ市の一般概況

### (1) 地理・気象・自然概況

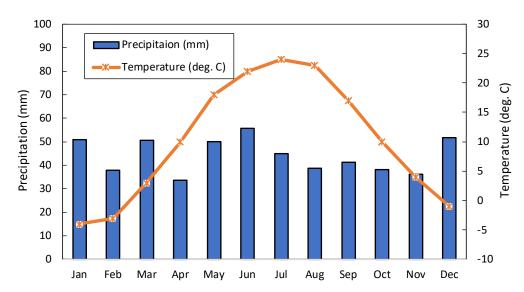
#### 1) 地理的特徵

ドニプロペトロウシク州は、ウ国の南東に位置している。総面積は約31,974 km²であり、ウ国では2番目に大きい州である。ドニプロペトロウシク州は、平地の大草原地帯で、川沿いには州の4%を占める森林地域があり、その多くは人工的なものである。

ドニプロ市は、北緯  $58^\circ 21$  " $\sim 48^\circ 34$ "、東経  $34^\circ 45$  " $\sim 35^\circ 14$ " に位置し、 $405 \,\mathrm{km}^2$  の面積を有している。ドニエプル川は市を2つに分断しており、川は都市部の約 15% を占めている。

### 2) 気象的特徴

ドニプロ市は、ステップ気候であり、一般的には、比較的寒い冬と暑い夏を有し、多雨の夏と少雨の春、冬、秋があるのが特徴である。年間平均気温は約8℃であり、最も寒い月である1月の平均気温は-6℃、最も暑い月である7月の平均気温は23℃である。年間平均降水量は400 mm~500 mm であり、降雪期間は11月から3月の4~5ヶ月である。図3.42 に、ドニプロ市の月毎の平均気温と平均降水量を示す。



出典: https://www.timeanddate.com/weather/ukraine/dnipro/climate (2018 年4 月 5 日現在) 図 3.42 ドニプロ市の月毎の平均気温と平均降水量

### (2) 人口

2018年2月1日現在、ドニプロ市を含むドニプロペトロウシク州の居住人口は3,225,564人、現在人口は3,228,873人と推定されている。ドニプロ市では、居住人口は992,207人、現在人口は1,002,339人と推定されている $^{21}$ 。

ドニプロペトロウシク州では、男性は 45.7%、女性は 54.3%の比率であり、15 歳未満の人口は 16.3%、16 歳から 59 歳までは 60.9%、60 歳以上は 22.9%である。

ドニプロペトロウシク州の人口統計を表 3.96 に示す。州の総面積は 31,914 km²、平均人口密度は 101.1 人/km² である。

ドニプロ市の総面積は $405 \, \mathrm{km}^2$ 、平均人口密度は $2,449 \, \mathrm{J/km}^2$ である。

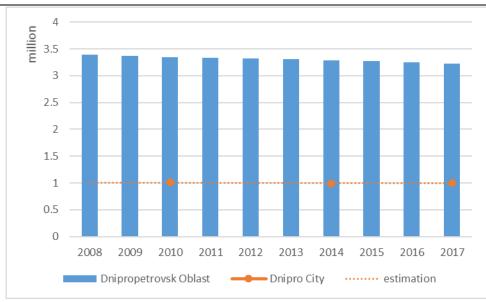
<sup>&</sup>lt;sup>21</sup> http://www.dneprstat.gov.ua/statinfo%202015/ds/2018/ds1\_m01.pdf (2018 年 4 月 7 日)

表 3.96 ドニプロペトロウシク州の人口統計

表 3.96	ドニプロペトロウシク州の人口統計					
	Available Population					
City/Raion	1 February 2018	Average Number as of January 2018	1 February 2018	Average Number as of January 2018		
Dnipropetrovsk Oblast	3,228,873	3,230,006	3,225,564	3,226,697		
Cities	1,002,339	1,002,641	992,207	992,509		
Vylnogirsk	23,217	23,226	23,516	23,525		
Zhovti Vody	45,491	45,504	48,503	48,516		
Kamynskoe	241,846	241,918	241,288	241,360		
Kryvy Rih	631,961	632,191	630,480	630,710		
Maranets	48,097	48,118	47,977	47,998		
Nikopol	111,940	112,021	113,994	114,075		
Novomoskovsk	70,733	70,741	70,232	70,240		
Pavlohrad	106,082	106,133	107,025	107,076		
Pershotravensk	28,339	28,351	28,590	28,602		
Pokrov	41,169	41,182	41,319	41,332		
Sinelnikovo	30,726	30,725	30,761	30,760		
Ternivka	28,277	28,296	28,512	28,531		
Raions						
Apostolic	54,288	54,306	54,629	54,647		
Vasylkivsky	31,874	31,897	32,089	32,112		
Verhnedniprovsky	52,806	52,832	52,729	52,755		
Dniprovsky	83,991	84,011	85,068	85,088		
Krivoy Rog	45,043	45,066	44,810	44,833		
Krynichansky	34,949	34,962	34,954	34,967		
Magdalenivsky	33,591	33,606	33,161	33,176		
Mezhivsky	23,230	23,242	23,273	23,285		
Nikopolsky	40,024	40,040	40,214	40,230		
Novomoskovsk	73,192	73,208	73,902	73,918		
Pavlogradsky	27,241	27,247	27,503	27,509		
Petrykivsky	25,105	25,108	25,031	25,034		
Petropavlovsk	25,908	25,915	25,991	25,998		
Pokrovsky	34,191	34,206	34,251	34,266		
Pyatihatsky	44,576	44,576	44,653	44,653		
Sinelnikovsky	37,621	37,631	37,856	37,866		
Soloniansky	38,328	38,336	38,405	38,413		
Sofievsky	21,511	21,525	21,565	21,579		
Tomakovsky	24,622	24,640	24,450	24,468		
Tsarichansky	26,721	26,742	26,761	26,782		
Shirokivsky	26,840	26,860	26,844	26,864		
Yurievsky	13,004	13,003	13,021	13,020		

出典: http://www.dneprstat.gov.ua/statinfo%202015/ds/2018/ds1\_m01.pdf (2018 年 4 月 7 日現在)

図 3.43 は、ドニプロペトロウシク州のドニプロ市を含む過去 10 年間の人口の推移であり、人口がほぼ安定していることを示している。近い将来の人口は安定か、やや減少すると考えられる。



出典: 下記のデータに基づき JICA 調査団が作成 ドニプロ市の質問票の回答

http://kh.ukrstat.gov.ua/index.php/naselennia-1995-2012rr (2018 年 4 月 7 日現在)

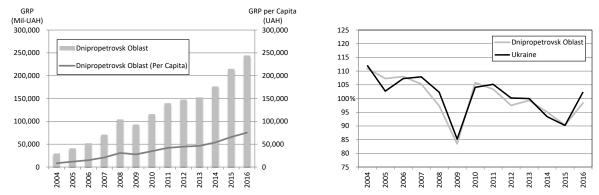
図 3.43 ドニプロペトロウシク州とドニプロ市の人口の推移 (2008 年〜2017 年)

## (3) 経済・産業の状況

#### 1) 域内総生産(GRP)

図 3.44 にドニプロペトロウシク州の GRP と成長率を示す。2016 年のドニプロペトロウシク州の GRP は 244,478 百万フリヴニャであり、国内総生産 (GDP) の 10.2% であった。

ドニプロペトロウシク州の GRP 成長率は、ウ国全体の GDP 成長率と同様に変動し、世界経済危機と国内の政情不安のため 2009 年と 2014~2015 年にマイナスに転じ、2016 年にはプラスに好転している。



出典; ウ国家統計サービスウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成 (http://www.ukrstat.gov.ua/, 2018 年 4 月 1 日 現在)

図 3.44 ドニプロペトロウシク州の GRP (合計、一人当たり、成長率)

#### 2) ドニプロペトロウシク州の産業・経済状況

ドニプロペトロウシク州は、ウ国の主要な工業地帯のひとつである。ドニプロペトロウシク州の主要産業は、宇宙ロケット、化学、農業、建設、石炭等鉱業、冶金、機械製造業である。

2016 年から 2017 年までのドニプロペトロウシク州の工業生産指数は 99.7% (0.3%減) であった。工業生産の減少のうち、大きなものは電気・ガス・蒸気供給分野 (19.5%減)、布・皮革等の製造 (9.1%減) であり、他方、木材製品・紙 (12.2%増)、加工業 (7.0%増) の生産が増加している。

### 3) 雇用と失業率

2016年のドニプロペトロウシク州の 15~70 歳経済活動人口は 155 万人で、143 万人が雇用され、残りの人数は 121.7万人、雇用率は 59.1% であった。

ドニエプロペトロウシク州における  $15\sim70$  歳の経済活動人口の失業率 (ILO 基準) は 7.9% (表 3.97) であり、対象 3 都市で最も高いが、それでもウ国全国平均の 9.3%を下回っている。

表 3.97 ドニプロペトロウシク州の雇用と失業率

Economically active pop aged 15-70 (thsd. pers			Economically inactive	Employment	Unemployment	
		Inc	luding	population	Rate,	rate,
	Total	employed	unemployed	aged 15-70, (thsd. prs.)	(%)	(%)
Ukraine	17,955.1	16,276.9	1,678.2	10,934.1	56.3	9.3
Dnipropetrovsk	1,547.1	1,425.4	121.7	866.2	59.1	7.9

出典: ウクライナ国民の経済活動 2016 (ウ国家統計サービス局, 2017 年)

## 4) 世帯収入と支出

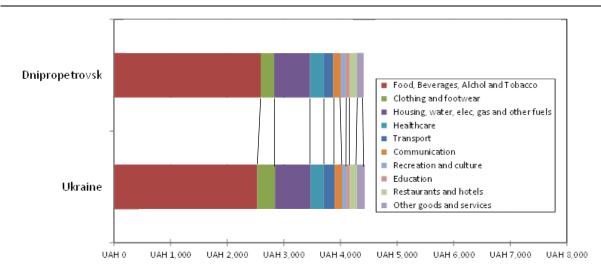
表 3.98 に、ウ国家統計サービス局 (SSSU) の 2016 年世帯収支調査結果の一部を示す。 ドニプロペトロウシク州の月平均世帯収入は 5,110.85 フリヴニャであり、月間費用は 4,857.46 フリヴニャであった。

平均世帯支出の内訳を図 3.45 に示す。ドニプロペトロウシク州と全ウ国の世帯別消費構成はほとんど同じであった。住宅・公共サービスに係る総支払いは、1 家庭あたり約 564.48 フリヴニャ/月で総支出の 11.6%を構成している。

表 3.98 ドニプロペトロウシク州の世帯別月収入及び支出

2000 1 3 1 3 3 1 5 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1						
Item	Unit	All Ukraine	Dnipropetrovs k Oblast			
Number of surveyed households	Households	8,168	365			
Average persons in a household	person/household	2.11	1.96			
Total number of households	Thousand households	15,033.40	1,363.00			
Total cash income of household (average)	UAH/household-month	5,367.51	5,110.85			
Salary of household (average*)	UAH/household-month	2,914.70	2,612.84			
Pension of household (average*)	UAH/household-month	1,211.26	1,122.96			
Total cash expense in a household	UAH/household-month	4,948.62	4,857.46			
Balance (as a reference)	UAH/household-month	418.89	253.39			

出典: ウ国世帯収入(2016 年)に基づき JICA 調査団が作成(ウ国家統計サービス局, 2017 年)



出典: JICA 調査団

図 3.45 ドニプロペトロウシク州の世帯別月平均支出の内訳

### 5) ユーティリティおよび衛生インフラ

## A) 電力供給

ドニプロペトロウシク州には、2 つの大規模な発電施設、Pridneprovskaya 発電所 および Krivoy Rog 発電所があり、両発電所は、1970年前後に建設され、DTEK Dniproenergo が所有しており、合計の施設規模は 4,657 MW である。2011年から 2015年までの年間電力消費量は表 3.99に示すとおり、2012年以降は減少傾向にある。州の電力需要は不明であるが、州の 2035年までのエネルギー戦略によると、電力不足の問題はないと考えられる。

表 3.99 ドニプロペトロウシク州の年間電力消費量(2011 年~2015 年)

Itom	Year				
Item	2011	2012	2013	2014	2015
Consumption of Electric power (million kWh)	24,140	24,631	22,343	22,380	20,889

出典: ドニプロペトロウシク州の省エネルギー、エネルギー効率、再生可能エネルギー戦略 (2018 年~2035 年)

### B) 水供給および下水処理

ドニプロ市の水供給および下水処理の状況を表 3.100 に示す。2017 年における水供給量は、需要量を上回っている。

表 3.100 ドニプロ市の水供給および下水処理の状況

Item	Status
Water supply	- Annual water demand: 77.394,45 m3 (2017)
	<ul> <li>Water supply (potable water into the city including the purchased water): 105.520,13 m3 (2017)</li> <li>Number of population with centralized water supply: 839,278 persons</li> </ul>
	(84%)
Sewerage system	<ul> <li>Annual volume of treated sewage at treatment facilities: 71,941 m3 (2017)</li> <li>Number of population with the sewerage services: 659,033 persons (66%) (2017)</li> </ul>

出典: ドニプロ市

#### 3.4.2 行政組織

#### ドニプロペトロウシク州政府 **(1)**

#### 1) 組織体制

ドニプロペトロウシク州政府の組織体制を表 3.101 に示す。

#### 表 3.101 ドニプロペトロウシク州政府の組織体制

#### **Apparatus**

- Deputy head of the Apparatus
- Management of organizational work
- Division of management work
- Office for Management and Control
- Personnel Management
- Office for dealing with citizens' appeals
- Office of Financial and Economic Affairs
- Department of administration of the state register of voters
- Department of regime-secret work
- Sector providing access to public information
- Sector for the Prevention and Detection of Corruption

#### **Structural Units**

- Department of Ecology and Natural Resources
- Department of Economic Development
- Department of housing and communal services and
- Department of Information and Public Relations
- Department of Capital Construction
- Department of Education and Science
- Healthcare Department
- Department of Social Protection of the Population
- Department of Finance
- Management of Agro-industrial Development
- Office of Interaction with Law Enforcement Bodies and Defense Work
- Internal Audit Department

- Office of Information Technology and E-Governance
- Department of Culture, Nationalities and Religions
- Department of Urban Development Architecture
- Youth and Sports Department
- Management of fuel and Energy Complex and **Energy Saving**
- Office of Protocol and Mass Events
- Office of Civil Protection
- Legal management
- Service for Children
- State Archives of Dnipropetrovsk Region
- Scheme of Coordination of Activities of Structural units

■ Management of foreign economic activity units
出典: ドニプロペトロウシク州のウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成

州政府の中では、「Department of Ecology and Natural Resources」が環境管理および廃棄物管 理を担当している。

2018年1月11日の州知事指令「On Allocation of Funds on Protection of Natural Environment of the Oblast Budget in 2018」により、2018 年の州予算における自然環境保護資金が承認され、 435.3 百万フリヴニャの予算が認められた。この予算は、Novomoskovsk 市のダンピングサイ トの再生のための23百万フリヴニャと衛生清掃およびコミュニティ再開発のための近代的 な専用機器購入のための100百万フリヴニャを含んだ金額である。

その上、2016年から2025年までのドニプロペトロウシク州の統合的環境安全戦略の実現 の中で、プログラムに参加する主な汚染者(企業)が31億フリヴニャ以上の投資を行うこ とになっている。

#### 予算 2)

ドニプロペトロウシク州の 2017 年予算総額は約 181 億フリヴニャであり、これは前年比 で 42.6% 増加している。表 3.102 に最新 3 ヶ年のドニプロペトロウシク州予算を示す。

表 3.102 ドニプロペトロウシク州の年間予算

Name under the program classification of expenditures and financing budget	2015 Result	2016 Result	2017 Result
Governance	13,452.2	15,749.5	32,694.4
Education	1,305,941.5	930,541.4	1,497,125.0
Healthcare	1,974,329.8	2,251,111.4	2,834,340.7

Name under the program classification of expenditures and financing budget	2015 Result	2016 Result	2017 Result
Social protection and social security	249,836.2	274,166.5	399,902.3
Housing and communal services	44,970.5	44,922.0	131,568.8
Culture and art	131,977.9	146,724.1	189,503.9
Mass-media	8,751.0	893.5	4,412.2
Physical culture and sport	24,587.4	31,258.0	40,332.7
Construction	312,524.3	786,846.6	1,056,658.4
Agriculture and forestry, fisheries and hunting	79,420.3	87,347.2	103,048.1
Transport and public road system	263,543.5	484,873.5	946,442.9
Other services related to economic activity	47,577.2	47,458.8	125,843.3
Environmental protection and nuclear safety	225,386.8	239.0	66,856.5
Prevention and elimination of emergencies and			
consequences of natural disasters	15,707.9	7,962.0	5,339.7
Debt service	-	-	1
Trust funds	53,477.9	207,142.6	253,888.3
(including Waste disposal)	<u>5,999.5</u>	<u>25,335.3</u>	<u>28,946.6</u>
Expenditures not attributed to major groups	252,242.6	218,684.0	466,858.1
Sub-Total	5,003,727.0	5,535,920.1	8,154,815.3
Subventions, Grants, Transfers and other expenses	5,987,403.8	7,188,681.4	9,987,044.6
Total  山曲、ドープロへ。トロウンク州の桂親に甘ざまれて、細木	10,991,130.8	12,724,601.5	18,141,859.9

出典: ドニプロペトロウシク州の情報に基づき JICA 調査団が作成

# 3) 開発戦略

2020年に向けたドニプロペトロウシク州開発戦略が、EUの事業「ウ国における地方開発計画」の支援により、州開発戦略ワーキンググループが作成され、2014年9月26日に州政府に承認された。

戦略的目標と運営上の目標は、表 3.103 に示すとおり、現状分析の結果に基づいて設定され、運営上の目標を達成するための課題とその課題を解決するための優先事業が設定された。

廃棄物管理については、戦略的目標「3. Environmental and Energy Security」の下の運営上の目標として、「3.2 Improving waste management system」が設定されている。この運営上の目標を達成するための課題と優先事業分野を表 3.104 に示す。

表 3.103 ドニプロペトロウシク州の開発戦略における目標

Strategic Goals	Operational Goals	
1. Reducing economic imbalances	1.1 Diversification of the economy	
	1.2 Development of peripheral areas	
	1.3 Innovative development	
	1.4 Development of foreign and domestic tourism	
2. Rural Development	2.1 Increased value added in agriculture	
	2.2 Support for rural employment	
	2.3 Development of rural infrastructure	
3. Environmental and Energy Security	3.1 Creating the conditions for improving the environment	
	3.2 Improving waste management system	
	3.3 Eco-net development and recreational areas	
	3.4 Energy efficiency and development of alternative energy	
4. Human Capital Development	4.1 Education for Employment	
	4.2 Increasing public activity of residents	
	4.3 Community Development	

出典: 2020 年までの開発戦略

表 3 104	開発戦略における原	<b>塞棄物管理</b> にかか	ス課題お	よび優先事業分野
4X J.IUT	コカニカカ 年を呼び ししょうしょうかん	ガーポーツ ロンナ (ニル・ル・		よしつな ハヨウ オルス

衣 3.104 用電製船における廃棄物官項にがかる課題やよい優元事業分割		
Tasks	Priority Project Areas	
3.2.1. Improving the collection and disposal of solid waste	<ul> <li>Formation and implementation of SWM strategy for the oblast;</li> <li>Introduction of new technologies and equipment for the collection, transportation, sorting, treating and disposal of solid waste, including specific and hazardous waste generated population;</li> <li>Construction of landfills that meet standards;</li> <li>Building waste management facilities (development of a system of tariffs and charges for waste management);</li> <li>Providing residential areas with sanitary conditions; and</li> <li>Creating favorable conditions for business development in the field of household waste.</li> </ul>	
3.2.2. Promoting reduction of volumes of formation of solid waste	<ul> <li>Development and implementation of recycling of organic waste.</li> <li>Introduction of new SWM system;</li> <li>Construction of waste recycling plants;</li> <li>Conducting a campaign aimed at improving citizens' behavior on solid waste disposal;</li> <li>Promoting reuse and recycling of waste; and</li> <li>Introduction of separate collection of waste.</li> </ul>	
3.2.3. Improvement of recycling industrial waste	<ul> <li>Development and implementation of new mechanisms for disposal of industrial waste;</li> <li>Disposal of rocket fuel residue;</li> <li>Certification of storage of hazardous waste generated at chemical plants;</li> <li>Development and implementation of recycling programs collected agrochemicals;</li> <li>Development and implementation of measures to stimulate the utilization of industrial waste;</li> <li>Supporting development in innovative ways of recycling industrial waste; and</li> <li>Development of the underground collection and treating bishofit (highly mineralized mine water).</li> </ul>	

出典: 2020 年までの開発戦略

# (2) ドニプロ市政府

# 1) 組織体制

ドニプロ市政府の組織体制を表 3.105 に示す。36 の部署があり、約 1,200 人の職員が勤務している。 廃棄物管理担当部署は、「Department of Environmental Policy of Dnipro City Council」の中の「Division of Solid Waste Management」、「Department of Ecological Policy」である。

表 3.105 ドニプロ市政府の組織体制

No.	Department/Division/Unit	Seats
1	City Mayor	1
2	City Mayor Secretary	1
3	Head in charge of the affairs of the City Council Executive Committee – Director of the Department for the Provision of Activity of Executive Bodies	1
4	Deputy Mayors on issues of activity of executive bodies	6
	3 of deputies combine with:	
	Director of Department of improvement and infrastructure	
	<ul> <li>Director of the Department of Economics, Finance and City Budget</li> </ul>	
	<ul> <li>Director of the department of health protection of the population</li> </ul>	
5	Department of Economics, Finance and City Budget	90
6	Department for Dealing with Assets	113
7	Department of Urban Improvement and Infrastructure	79
8	Department of Housing Services	60
9	Department of Social Policy	72

No.	Department/Division/Unit	Seats
10	Department of Healthcare	35
11	Department of Administrative Services and Authorization Procedures	180
12	Department of Public Order and Civil Protection	21
13	Department of Legal Support	43
14	Department for the Provision of Activity of Executive Bodies	99
15	Department for the Provision of Activity	28
16	Management of the Property of the Former Town Settlement Taromske	9
17	Division of Audit and Control	19
18	Division of State Architectural and Construction Control	21
19	Division of Information Technologies	20
20	Division for Dealing with Citizens' Requests	21
21	Department of Transport and Transport Infrastructure	31
22	Department of Humanitarian Policy	83
23	Inspection on Urban Improvement	25
24	Department of Local Self-Government, Internal and Information Policy	54
25	Department of Innovation Development	15
26	Department of Strategic Development and Investment	22
27	Department of Trade and Advertising	16
28	Department of Environmental Policy	27
29	Inspection on Labor and Employment of Population	25
30	Department of Energy Efficient Technologies and Initiatives	20
-	Total	1237

出典: ドニプロ市政府の議決 No. 26/9 (2018 年 6 月 8 日現在)(改定 No. 38/30(2018 年 2 月 21 日))に基づき JICA 調査団が作成

# 2) 予算

ドニプロ市の 2017 年予算は約 125 億フリヴニャと前年比で 17.4%増加している。表 3.106 に過去 3 ヵ年の市の予算と 2018 年の予算計画を示す。

表 3.106 ドニプロ市の年間予算

	1 - / 1 1 1 1 - /	1 1 4 7 21		
Name under the program classification of expenditures and financing budget	2015 Result	2016 Result	2017 Result	2018 Plan
Governance	65,904.2	135,228.3	230,315.7	337,544.9
Education	191,079.2	393,416.2	2,647,854.3	3,314,484.9
Healthcare	989,822.8	1,052,125.7	1,299,608.9	1,325,617.6
Social protection and social security	74,159.4	134,942.4	168,581.4	269,084.1
Housing and communal services	618,044.6	1,198,950.3	<u>1,478,355.3</u>	1,804,341.8
Culture and art	154,799.8	191,128.6	246,786.3	140,451.4
Mass-media	2,125.9	11,408.4	16,641.8	16,812.3
Physical culture and sport	79,979.9	97,348.1	128,319.3	139,292.6
Construction	115,060.7	794,798.9	184,105.9	326,131.0
Agriculture and forestry, fisheries and hunting	1,432.8	334.8	1,654.9	9,491.5
Transport and public road system	267,287.8	324,988.5	529,269.0	2,154,277.8
Other services related to economic activity	333,023.8	1,228,432.0	1,724,109.1	86,985.1
Environmental protection and nuclear safety	10,318.2	485.1	-	27,459.8
Prevention and elimination of emergencies and				
consequences of natural disasters	217.6	578.1	58.6	2,453.3
Debt service	57,980.1	21,447.1	24,738.2	32,714.0
Trust funds	15,133.0	33,025.0	51,720.3	0.0
(including Waste disposal)	<u>99.0</u>	1,686.8	2,707.6	8,000.0
Expenditures not attributed to major groups	-	-	228,649.2	-
Sub-Total	2,976,369.9	5,528,635.3	8,957,324.9	9,987,142.0

Name under the program classification of expenditures and financing budget	2015 Result	2016 Result	2017 Result	2018 Plan
Subventions, Grants, Transfers and other				
expenses	2,333,560.8	5,081,093.4	3,499,063.7	2,891,500.2
Total	5,309,930.7	10,609,728.7	12,456,388.6	12,878,642.2

出典;ドニプロ市のデータに基づき JICA 調査団が作成

ドニプロ市環境政策局の 2018 年予算は約 31.4 百万フリヴニャ(全市の 0.23%)であり、このうち約 25 百万フリヴニャが都市廃棄物管理に使われている(表 3.107)。約 9.5 百万フリヴニャが不法投棄サイトの閉鎖に、約 5 百万フリヴニャが新たに設立した市全体の都市廃棄物収集運搬サービスを提供する公社「エコポリス社」の資本金に、残りの 11.05 百万フリヴニャは公社「エコドニプロ社」が行う埋立処分場の第 4 コンポーネントの設備投資に使われる予定である。

## 表 3.107 ドニプロ市環境政策局の 2018 年予算

(UAH)

Budget Item	2017 Result	2018 Plan
Dept. of Ecological Policy Total (2018 Plan)	18,163,397	31,388,388
Public Administration		
Organizational, Informational, Analytical and Logistical Support of Activities	4,133,918	5,781,261
Management and Administration in the Corresponding Sphere	1,378	25,000
Housing and Communal Property		
City Landscaping/ Elimination of Illegal Dumping Sites	2,400,000	9,532,127
Economic Activity		
Other Programs and Activities Connected to Economic Activity		
Contributions to the Authorized Capital of Economic Entities	5,146,000	5,000,000
Expenditures for the Prevention and Liquidation of Emergencies and the Consequences of Natural Disasters  17,700		
Protection and Rational Use of Natural Resources	270,000	
Waste Disposal	319,800	
Other Activities		
Environmental Protection Activities on Account of Trust Fund	566,401	11,050,000

出典: ドニプロ市のウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成

(https://dniprorada.gov.ua/uk/articles/category/zviti-pro-vikonannya-byudzhetu/)

## 3) 開発戦略

ドニプロ市開発戦略 2020 は提供されなかったため、同計画の下で作成された 2018 年の経済社会開発計画を参照した。

同開発計画における予算の内訳を表 3.108 に示す。予算総額は、2,175 百万フリヴニャで、 そのうち廃棄物管理の予算は10百万フリヴニャ(全体予算の約0.5%)である。

表 3.108 ドニプロ市の 2018 年経済社会開発計画の予算

Items	Budget (million UAH)
1. Funds from the city budget	2,175.9
1.1 Development budget	2,165.9
1.1.1 Construction projects (including design work)	34.0
1.1.2 Reconstruction of objects (including design work)	276.8
1.1.3 Subway (Project / I and II launch complex)	10.0
1.1.4 Construction (purchase) of housing	60.0
1.1.5 Contributions to statutory funds	680.1

Items	Budget (million UAH)
1.1.6 Other capital expenditures	1,109.88
1.2 Urban Environmental Fund	10.0
1.2.1 Design, construction and remediation of "Right bank complex" for recycling and storage of waste	10.0
2. Subventions from the state budget for the completion of the subway	1,367.5
3. Capital investment plan for 2018: the city and state budgets including	1 752.5
construction and reconstruction of 38 objects	(Including the city budget of UAH 385.0 million.)

出典:経済社会開発計画(2018年)

# 3.4.3 廃棄物管理に係る法制度

# (1) ドニプロペトロウシク州政府

ドニプロペトロウシク州政府の廃棄物管理に係る法制度を表 3.109 に示す。

表 3.109 ドニプロペトロウシク州政府の廃棄物管理に係る法制度

		・フィンバスパンが大の日本でいるにおえ
Date of Issue	Type and Number of document	Name of document
26 September 2014	Decision of Dnipropetrovsk Oblast Council, No. 561/27- VI	On Approval of the Development Strategy of Dnipropetrovsk Region for the Period till 2020
21 October 2015	Decision of Dnipropetrovsk Oblast Council, No. 680- 34/VI	On Approval of the Dnipropetrovsk Regional Integrated Environmental Safety Strategy for 2016 – 2025
29 July 2016	Decision of Dnipropetrovsk Oblast Council, No. 80-5/VII	On Approval of the Dnipropetrovsk Regional Strategy for Solid Municipal Waste Management

出典: ドニプロペトロウシク州

## (2) ドニプロ市政府

ドニプロ市政府の廃棄物管理に係る法制度を表 3.110 に示す。

表 3.110 ドニプロ市政府の廃棄物管理に係る法制度

Date of Issue	Type and Number of document	Name of document		
28 November 2007	Decision of Dnipro City Council, No. 25/25			
31 August 2011	Decision of the Executive Committee of Dnipro City Council, No. 1147	On the Tariffs for Services on the Collection, Transportation and Disposal of Solid and Large-scale Municipal Waste for all Groups of Consumers		
24 April 2012	Decision of the Executive Committee of Dnipro City Council, No. 403	On Approval of Waste Management Rules in the City of Dnipropetrovsk		
27 February 2013	Decision of Dnipro City Council, No. 31/32	On Approval of the Scheme of Sanitary Cleaning of Dnipropetrovsk		
27 November 2013	Decision of Dnipro City Council, No. 44/43	On Approval of the Rules for the Improvement of the Territory of Dnipropetrovsk		

Date of Issue	Type and Number of document	Name of document	
30 March 2016	Decision of Dnipro City Council, No. 26/5	On Integrated Program of the Environmental Safety and the Implementation of Sustainable Environmental Low-carbon Development of Dnipro in 2016-2020	
06 December 2010	Decision of Dnipro City Council, No. 2/27	On Approval of the Program of Economic and Social Development of the City for 2018	

出典: ドニプロ市

## 3.4.4 関連法制度 (エネルギー・PPP)

## (1) ドニプロペトロウシク州政府

質問票調査及びインタビュー調査の結果、州政府は国レベルでの法規制に従っており、州 政府レベルでの特別な法規制は設置していないとのことであった。

### (2) ドニプロ市政府

質問票調査及びインタビュー調査の結果、市政府は国レベルでの法規制に従っており、市 政府レベルでの特別な法規制は設置していないとのことであった。

### 3.4.5 ドニプロ市における都市廃棄物管理の現状

### (1) ごみ発生量及びごみ質

## 1) ごみ発生量及びごみ質に係る既存データ

## A) 都市廃棄物発生量

公共ユーティリティ計画・事業開発・実施研究機関(2017年)によると、ドニプロ市で発生する家庭系廃棄物量は 299,093 t/年で、都市廃棄物総量は 334,985~367,885 t/年とそれぞれ推計されている。これは、一日当たりの都市廃棄物発生量は 920~1,000t/日で、このうち家庭系廃棄物は 81~89% を占めていることになる。

## B) 都市廃棄物の物理組成

ドニプロ市の都市廃棄物の物理組成に係る既存データを表 3.111 に示す。生ごみが 31~40%、プラスチック類が 9~10%、ガラス類が 8~9%、紙類が 6~8%を占めていた。

表 3.111 ドニプロ市の都市廃棄物の物理組成

No.	No. Component Composition (		ition (%)
1	Food waste	39.36	31.34
2	Paper and cardboard	5.74	7.94
3	Plastic	8.97	9.56
3.1	PET (beverage container)	2.14	2.22
3.2	Film bag	3.66	3.90
3.3	Other polymers	3.17	3.44
4	Bone, leather and rubber	2.21	2.54
5	Glass	8.00	9.06
6	Ferrous metals	1.01	1.02
7	Non-ferrous metals	0.18	0.13
8	Textile	4.03	2.38
9	Tree	2.53	2.14
10	Hazardous waste	0.07	0.07
11	Packaging combination	2.44	3.19

No.	Component	Composition (%)	
12	Street sweep, stone	14.72	9.94
13	Others	10.75	20.69
	Total	100.01	100.00

出典:公共ユーティリティ計画・事業開発・実施研究機関 (2017 年)「ドニプロ市の住宅地から排出される廃棄物性状に係る調査」、「家庭系廃棄物の合理的利用・処分のための広域廃棄物処理施設に係る PPP 事業提案に関する調査研究」

### C) 都市廃棄物の化学組成

ドニプロ市の都市廃棄物の化学組成に係る既存データについては、三成分や元素組成に関するデータは入手できなかったものの、公共ユーティリティ計画・事業開発・実施研究機関 (2017年)において都市廃棄物の低位発熱量が調査されており、その結果は5,950 kJ/kg(1,422 kcal/kg) であった。

## 2) 都市廃棄物の物理組成調査・化学分析結果

ドニプロ市におけるごみ性状調査は 2018 年 3 月 23 日に実施し、続けて化学分析を実施した。JICA 調査団によって計測されたドニプロ市の都市廃棄物の物理組成を表 3.112 に示す。 生ごみが 46.5%を占め、プラスチック(20.4%)、ガラス(9.2%)、紙(9.0%)が続いた。「その他」は主にオムツであった。調査対象ごみのかさ比重は  $0.19\ kg/L$  であった。

表 3.112 ドニプロ市の都市廃棄物の物理組成(2018年)

No.	Category	Composition (%)
1	Papers	9.0
2	Kitchen wastes	46.5
3	Woods	0.4
4	Cloths	1.8
5	Plastics	20.4
6	Rubbers and leathers	0.3
7	Metals	1.3
8	Glasses	9.2
9	Crockery and stones	0.7
10	Others	10.4
	Total	100.0

出典:JICA 調査団

ごみ質化学分析の結果は表 3.113 に示すとおりである。低位発熱量は 2,486 kcal/kg、湿重量ベースの水分は 45.2%、灰分は 8.6%、可燃分は 46.2%であった。

表 3.113 ドニプロ市の都市廃棄物の化学組成(2018年)

No.	Parameter	Unit	Raw	Dry
1	Gross calorific value	kcal/kg	2,486	4,541
2	Moisture content	%	45.2	-
3	Ash content	%	8.6	16
4	Loss on ignition	%	46.2	84.3
5	Carbon	%	27	50
6	Hydrogen	%	3.7	6.8
7	Oxygen	%	15	27
8	Nitrogen	%	0.44	0.80

No.	Parameter	Unit	Raw	Dry
9	Chlorine	%	0.234	0.427
10	Sulphur	%	0.13	0.24

出典:JICA 調査団

ごみ性状調査の実施方法と実施記録は付属資料5として添付した。

本調査は、ドニプロ市のごみ化学組成データを初めて提供したものであるが、少数サンプル調査によってごみ性状を正確に評価することは困難であり、信頼性の高いデータを蓄積するため、ドニプロ市が定期的にごみ性状調査を実施していくことが望まれる。

# (2) 廃棄物収集運搬

### 1) 廃棄物収集運搬の実施体制

本調査を開始した 2018 年 2 月時点では、ドニプロ市政府は民間収集業者である Dniprokomuntrans 社に都市廃棄物収集業務を委託していた。ドニプロ市政府によると、収集サービスの遅れや時折確認された収集ごみの不法投棄等の理由で、同社の現在のパフォーマンスに満足していないとのことであった。 Dniprokomuntrans 社との現行の収集委託契約は 2018 年 8 月に満了するため、ドニプロ市政府は公共入札を経て収集委託業者を変更する意向であった。このため、2017 年 9 月にエコポリス社と呼ばれる公社が設立され、公共入札に参加するための準備を進めていた。

2018 年 3 月 19 日の不測の大雪の際に、市内の都市廃棄物収集サービスに甚大な支障が生じた。Dniprokomuntrans 社は数日に渡って都市廃棄物収集業務を遂行できず、市内でごみの散乱が大きな問題となった。しかしながらエコポリス社は Dniprokomuntrans 社の業務を代行する準備が整っておらず、ドニプロ市政府は Dniprokomuntrans 社との契約を破棄し、従来は市内の道路清掃業務を担っていた Zhilservis-2 社と Housing Service of the Samara Region 社の2つの公社と予定されている公共入札までの期間に限定した委託契約を結び、都市廃棄物の臨時収集を行った。ドニプロ市政府は、既に調達していた4 千個のごみ収集コンテナ(1.1 m³)と27 台のごみ収集車両を両社に提供した。

次回の公共入札までの当面の都市廃棄物収集を担っている公社を表 3.114 に示す。

表 3.114 ドニプロ市の都市廃棄物収集業者 (2018年6月現在)

	文 5:11: 1 / 5 / 10 / 10 / 10 / 10 / 10 / 10 / 1				
No.	Name of Communal Enterprise	Service Area			
1	Zhilservis-2	within the boundaries of Chechelevsky, Central, Shevchenkivskyi, Soborny, Novokodatsky districts			
2	Housing Services of Samara Region	within the Samara, Amur-Nizhnedneprovsky, Industrial Regions			

出典:ドニプロ市政府

都市廃棄物は毎日収集が実施されており、分別収集は未だ導入されていない。都市廃棄物収集量に関する情報は得られなかったが、ドニプロ市政府によると、市内の都市廃棄物の約70%が右岸処廃棄物処理複合施設内の処分場に搬入されている。市内の都市廃棄物発生量を920~1,000 t/日と想定すると、同処分場へ搬入される都市廃棄物は640~700 t/日と推定される。その他の廃棄物は民間業者によって収集され、左岸に立地する民間処分場で投棄される。

市内の都市廃棄物収集風景を図 3.46 に示す。



市内の典型的なごみコンテナ



Dniprokomuntrans 社によるごみ収集作業

出典: JICA 調査団

### 図 3.46 ドニプロ市の都市廃棄物収集風景

# (3) 中間処理・リサイクル

現時点でドニプロ市内に都市廃棄物の中間処理施設は存在しないが、右岸廃棄物処理複合施設において、Stopford 社との PPP 事業による資源選別回収施設とバイオガス発電施設の整備計画と、エコドニプロ社による資源選別回収施設の整備計画がある。

リサイクルに関しては、市政府主導のリサイクル活動は実施されておらず、民間・インフォーマルセクターによるリサイクル活動の情報も乏しい。Dnieprekovtorresurs 社と呼ばれる公社が、公共施設の使用済み什器家具、パソコン、タイヤ等を中古品市場へ売却しているが、取扱量は非常に少ない。

ドニプロ市政府によると、以前に民間のある都市廃棄物収集業者が 200 個の分別ごみコンテナを設置し、分別収集パイロット事業を試行したが、ウェイストピッカーがコンテナ内のプラスチック類を抜き取る事態が生じ、業者の利益が得られなかったために中止された経緯があるとのことであった。この経験から、ドニプロ市政府の分別収集システム導入に対する優先度は低く、民間・インフォーマルセクターの活動に委ねる意向を持っている。

他方で、有機ごみのリサイクルについては参入事業者が無いため、Stopford 社との PPP 事業においてバイオガス発電事業を推進する考えである。

## (4) 最終処分

### 1) 現在の最終処分場の開発経緯

ドニプロ市で発生する都市廃棄物のほとんどは、ドニプロ市公営企業であるエコドニプロ 社が管理している「右岸」廃棄物処理施設複合施設で最終処分されている。

この「右岸」施設は、ドニプロペトロウシク州の Novo-Aleksandrovsky 地区内にある Ptashyna Valley に位置している。この 131.5 ha の用地の永久的使用権をエコドニプロ社に付与する国家通達(通達番号:1221486200:04:008:0031) が発行されている。この通達により、エコドニプロ社は複合施設内の主要・補助建屋及び施設の建設や運転を行うことが認められている。

エコドニプロ社による「右岸」処分場で提供される日常の高品質で不断の都市廃棄物処分サービスは、国家エネルギー・公共サービス規制委員会の規定「On Issuance of the License for the Disposal of Municipal Waste to CE Eco-Dnipro, service provided in Dnipropetrovsk Region, facility of buildings and structures No.11(2017年9月7日付第1087号)」に沿って実施されている。また、施設整備に当たっては、エコドニプロ社は設計院「PJSC Institute Dneprokomunproekt社(国家登録番号: AB No.614096 from 06.02.2012)」との協業によって、「右岸」複合施設の設計及び工事積算を実施している。

都市廃棄物用最終処分場の設計容量は 5.332 百万 m³ または 4.25 百万 t であり、産業廃棄物用最終処分場の設計容量は 1.1 百万 m³ または 1.3 百万 t である。設計データによると、将来、年間 10 万 t~30 万 t の処理規模の廃棄物選別施設等の設置を実施することによって、「右岸」複合施設での廃棄物受入期間は 50 年~80 年と予測されている。

設計と工事積算作業の一環として、以下が完了している。

- 「右岸」施設の場所に係る「設計提案」及び「都市開発実体化」ステージでの都市計画文書の作成
- 131.5 ha の土地の工学的調査
- 測量調査(131.5 ha、縮尺 1:5,000)
- 詳細測量調査(10 ha、縮尺 1:500)
- 地質調查
- 全ての施設に対する「技術的・経済的妥当性評価(TEO)」ステージでの設計及び工事積算(第1及び第2フェーズ工事)
- 4つの施設コンポーネント(都市廃棄物及び有害グレードIVの無機産業廃棄物・建設廃棄物処分場)を含む第1フェーズ工事(全体で24 ha)に係る「プロジェクト」ステージ(ウクライナでは「ステージP」と称す)での設計及び工事積算。現在、第1及び第2コンポーネント(都市廃棄物及び産業廃棄物用処分場:6 ha)が建設され、運営されている。運転は2012年11月1日から開始され、現在に至っている。
- 「環境影響評価 (EIA) 」は設計図書の一部として、「DBN A.2.2-1-2003 (EIA 部分の構成と内容)」に沿って、the Institute of Nature Use and Ecology Issues of the National Academy of Sciences of Ukraine (登録番号 AB No.194913 of December 8, 2006)によって準備されている。
- 第1フェーズ工事、すなわち都市廃棄物及び産業廃棄物用最終処分場である第1及 び第2コンポーネントに対する「詳細設計」ステージ(ウクライナでは「ステージ R」と称す)での設計・工事積算が実施された。
- 同、都市廃棄物及び産業廃棄物用最終処分場の「ステージ R」設計・工事積算図書の 修正
- ドニプロペトロウシク地区決議(No. 150-16 / VI of March 14, 2012)により、国家機関である「Urban Development Cadastre(登録番号: AG No. 576476 of 10 May 2011)」が、以下を実施。
  - 「右岸」施設の立地に関し、州都市開発・建築委員会による承認取得のために見直され、提案されたドニプロペトロウシク州地域開発計画の修正
  - 「右岸」施設の立地に関し、「ドニプロペトロウシク地区の Novooleksandrivsky Village Council の北部地域の公的生産ゾーン地域の詳細計画」の策定
- 「『右岸』施設工事に係る関心伺い書」の、ドニプロペトロウシク州の地域・都市開発・建築局及び自然環境保護ドニプロペトロウシク支局、ドニプロペトロウシク地区主任衛生管理者による承認取得
- 同伺い書の関係メディアへの公表
- 「『右岸』施設の建設に係る設計作業への環境影響図書」の関係メディアへの公表
- 「『右岸』施設の建設に関連しての公共産業ゾーン地域開発伺い書」のドニプロペトロウシク州 web サイトへの掲載によって、同地域開発に係るパブリックヒアリングの実施と提案書の提供を実施
- 上記の結果により、「土地管理プロジェクト」が検討され、ドニプロペトロウシク地 区議会の議決により承認され、現行の法手続きに沿って、ドニプロペトロウシク州に 承認申請された。
- ドニプロペトロウシク州知事決定により、131.5 ha の用地が、公社であるエコドニプロ社が永久使用できるように提供された。このエコドニプロ社の永久使用権は州法として認識されている。

- 1996 年 7 月 19 日付け「State Sanitary Rules of Settlements Planning」によれば、公共廃棄物最終処分場に対しては 500 m の衛生保護ゾーンを設置することとなっている。施設敷地境界から最も近い居住エリア等は以下のとおりである。
  - Diivka 村: 0.6 km軍用建物: 1.7 km
  - Krasnopillia 村: 2.0 km
  - 第4病院:1.7km
- 「右岸」施設の建設に係るステージ P (「プロジェクト」ステージ) 及び「技術的・ 経済的妥当性評価 (TEO)」ステージでの設計・工事積算図書は、公営企業である SE Ukrderzhbudekspertiza 社のドニプロペトロウシク支所によって審査され、妥当である と結論付けられた。
- 設計図書が都市廃棄物及び産業廃棄物用処分場の衛生・技術承諾書とともに承認されるとともに、「土地利用開発に係る都市計画条件および制限書」が発行された。

## 2) 第1フェーズ工事

## A) 第1コンポーネント

ドニプロペトロウシク州の国家建築・建設検査局の第 1 フェーズ工事許可(2012 年 9 月 28 日付、No.DP11512177191)によって、「右岸」施設の第 1 フェーズ、第 1 及び第 2 コンポーネント、すなわち都市廃棄物及び産業廃棄物処分場の建設が開始された。第 4 コンポーネントの工事はまだ準備中である。

第 1 コンポーネントは、ドニプロペトロウシク州の国家建築・建設検査局よる 2012 年 11 月 29 日付試運転準備許可証「Series DP No.16512202209」に沿って運転されることとなった。 2012 年 11 月 31 日より都市廃棄物の受け入れが開始され、供用期間は 2012 年から 2015 年までの 3 年から 4 年と予想された。この第 1 コンポーネントでの受入容量は 408.65 トン  $(510.81 \, \mathrm{m}^3)$  超である。

## B) 第2コンポーネント

第 2 コンポーネントは、ドニプロペトロウシク州の国家建築・建設検査局よる 2014 年 9 月 23 日付試運転準備許可証「Series IV No.165142660067」に沿って運転されることとなり、都市廃棄物の受け入れは 2015 年から開始された。

2017年に、エコドニプロ社は独自に最終処分場の運転に関する環境面及び専門家による評価申請を行い、良好な結果を取得した。

廃棄物の埋立処分は、都市廃棄物と産業廃棄物の埋立境界と区画面積を厳格に順守しつつ、順々に実施された。エコドニプロ社の所有資機材が限られていることと同社の技術的基盤を考慮し、全ての作業は LLC Dniproekovtor 社に外部委託契約されて実施された。作業の内容は以下に示すとおりである。

- 契約ベースでの都市廃棄物と産業廃棄物の受入
- 計量施設(搬入管理)を通じて行われる実重量の計量証明(チケット)の発行による、 都市廃棄物及び産業廃棄物の受入量への会計記録
- 特別車両の放射能測定の定常的実施
- 近代的機材、すなわち SHANTUI 社のブルドーザーによる処分場内での廃棄物の整地、計画、移設、選別。
- 近代的機材、すなわち SHANTUI 社のランドフィルコンパクターによる定期的且つ 強制的な廃棄物の転圧
- 転圧された廃棄物層への定期的且つ全面的な覆土の実施
- 処分場からの退出車両消毒への定常的且つ適切な方策の実施(季節毎に調整)
- 適切なタイミングでの処分場ガス抜きシステムの設置と、適切な状態保持のための

定常的メンテナンス

- 施設運転中の、音とプロパンガスによる二種類の鳥類警告システムの定期的運転 (警告音またはガス砲)
- 処分場の定期的消毒の実施
- 浸出水の収集及び貯留タンクへの配送、処分場ガス抜き管を通じてのポンプ還流。処分場運転時に季節的に発生する悪臭対策の検討の中で化学薬品(VTA 510D, Hidro D Sludge)の適用が見いだされており、処分場内での不快な悪臭緩和が期待されている。
- 雨水及び融雪水の集排水のための上流及びバイパス水路の適切な状態での保全
- 処分場敷地及び衛生保全緩衝帯におけるごみ、プラスチック袋、落ち葉、雪等の散乱 への日常的な美化保全の実施
- 全ての許可・設計図書の適正な保管
- 環境税を含む関連する税金の適切且つ完全なる支払いの遂行
- 管理棟の公共給水網への接続
- 第2コンポーネント供用期間は2018年5月ないし8月までを想定
- 第2コンポーネントでの都市廃棄物受入量は、61万t(76.25万 m³) 超を想定

## C) 第4コンポーネント

第 4 コンポーネントの建設に関しての問題を解決するための限られた時間と緊急性を考慮し、「TEO」ステージと「プロジェクト」ステージに対する国家機関のお墨付き並びに第 1、第 2 コンポーネントの建設と運転に係る良好な経験をもとに、エコドニプロ社は 2016 年に以下の作業を実施した。

- 「右岸」施設の建設と安全閉鎖に係る「ステージ R」レベルでの設計・工事積算図書の作成。工事の第1フェーズは第2コンポーネントの安全閉鎖と第4コンポーネントの建設であり、Agreement No. 5417-7に基づき、PJSC Institute Dniprocommunproekt 社が設計主幹(General Designer)として実施
- 「右岸」施設の安全閉鎖に係る「ステージ R」レベルでの設計・工事積算図書の作成。 工事の第1フェーズは第1コンポーネントの安全閉鎖であり、Agreement No. 5417-8 に 基づき、PJSC Institute Dniprocommunproekt 社が設計主幹(General Designer)として実施
- 上記の設計・工事積算図書は工事積算額の 2017 年価格への転換作業の一環として国家機関へ提出され、第4コンポーネントの建設及び第1、第2コンポーネントの安全閉鎖に関し、肯定的結論が得られた。

このような意思決定は、第4コンポーネント建設時に掘削された土砂を第2コンポーネントの最終処分場で利用し、(現在のところ、土量が足りていないことから)、第1、第2コンポーネントの安全閉鎖を可能とするものである。

### 3) 第2フェーズ工事

設計審査結果を踏まえ、「右岸」施設の第2フェーズ工事も開始されている

### A) 第1コンポーネント:廃棄物処理ユニットの建設

設計主幹である PJSC Institute Dneprocommunproekt 社は、DK 021: 2015 71245000-7 に従って、DBN A.2.2-3-2014, DSTU B D.1.1-7: 2013 を考慮しつつ、以下の設計・工事積算作業を実施した。

- 「右岸」施設の第1コンポーネントの第2フェーズ、すなわち廃棄物処理複合施設の建設に係る「プロジェクト」ステージ図書
- 同、「ステージ R」図書

審査された決定事項に沿って、年間処理量が  $10~\mathrm{T}$  t の廃棄物選別施設の基本方針は、機械・生物的処理技術(都市廃棄物処理技術にはいくつかの異なる方式がある)とし、以下のとおりである。

- 粗大及び無機的廃棄物が、不燃ごみ類と同様に都市廃棄物から分離される。
- リサイクル企業から二次資源物として見做される資源ごみ(金属類、プラスチック類、PET、ガラス類、紙類等)の都市廃棄物からの選別・分離
- 将来の廃棄物処理能力の漸次増強等

また、これらの設計・工事図書は総合的な国家審査を受審するために提出されている。

第2フェーズの工事期間中に掘削された土砂は第1フェーズ工事の第1、第2コンポーネントへの埋戻し、閉鎖工事に利用される計画である。

2018年にエコドニプロ社に供与された予算により、第2フェーズ工事の手続き、すなわち第1コンポーネントの廃棄物処理ユニットとして、1系列当たりの年間処理量5万トンの廃棄物機械・手選別施設の建設が開始されている。まず2系列の選別施設が建設され、次に5系列が追設される予定である。合計で年間に35万tの都市廃棄物が選別される予定である。

エコドニプロ社の主要業務は、都市廃棄物からの再生可能資源の回収と残渣ごみの処分場での埋立であり、最新技術を用いて段階的に実施するための近代的広域処理施設の開発と建設である。

季節条件あるいは天候条件を考慮し、一日当たりの廃棄物受入量は 500 t から 600 t を予定している。

### 4) 最終処分場の現状

図 3.47 に、2018 年 3 月 20 日に JICA 調査団が撮影したドニプロ市の「右岸」廃棄物処理 複合施設内の最終処分場の写真を示す。

JICA 調査団視察時には30名以上のウェイストピッカーが観察された。エコドニプロ社の説明によると、これらのウェイストピッカーはウクライナ西部のハンガリー国境付近から来ているウクライナ人とのことである。彼らの殆どはハンガリー語は話すがウクライナ語、あるいはロシア語を話すことはできない。彼らは処分場の敷地の外の近い場所に居住し、好きな時に往来している。



トラックスケール



処分場運転経路案内看板



ウェイストピッカー

世立処ガエリア 出典: JICA 調査団 (2018 年 3 月撮影)

# 図 3.47 ドニプロ市「右岸」廃棄物処理複合施設の状況

## (5) 財務関連

### 1) 都市廃棄物収集・処理手数料

ドニプロ市の都市廃棄物収集・処理手数料は、ドニプロ市議会決定第 1147 号 (2011 年 8 月 31 日付) において、表 3.115 に示すとおり規定されている。手数料には都市廃棄物の収集手数料と処理手数料が含まれる。

表 3.115 ドニプロ市の都市廃棄物収集・処理手数料

Category of Waste	Tariff for Mu	nicipal Waste	ste Tariff for Bulky Waste		
Generator	UAH/m³	UAH/t	UAH/m <sup>3</sup>	UAH/t	
Residents	35.00	218.75			
Public institutions	47.25	295.31	65.00	406.25	
Other waste generators	70.00	437.5			

出典: ドニプロ市政府 (2011 年) 「ドニプロ市議会決定第1147 号 (2011 年8月31日)」

ドニプロ市政府によると、都市廃棄物収集・処理の運営費用は、排出者から徴収される手数料によって全額が賄われている。しかしながら、市政府職員は 2011 年以降改定されていない現在の手数料水準を増額する必要性を認識している。住民は「統一計算センター」と呼ばれる公共ユーティリティサービスの手数料請求を担う公社が発行する請求書に基づき、都市廃棄物収集業者に対して直接手数料を支払う。

都市廃棄物最終処分場において、都市廃棄物収集業者が支払う処理手数料は表 3.116 に示すとおりである。

表 3.116 ドニプロ市の都市廃棄物処分手数料

Waste Treatment and Disposal Facility	Type of Waste	Disposal Fee
Dnipro Municipal Landfill in the Right Bank Waste Treatment Complex	Municipal solid waste (including bulky waste)	13.08 UAH/m <sup>3</sup>

出典:関係機関へのヒアリングに基づき JICA 調査団作成

### 2) 都市廃棄物管理に関する組織の予算と支出

# A) 公社「エコドニプロ社」

エコドニプロ社の一般情報を表 3.117 に示す。

エコドニプロ社は、ドニプロ市議会の決議により、以下の目的のために設立された(定款に記載された30件以上ある目的のうち冒頭3件のみを記載)。

- 固体廃棄物および大型廃棄物、生産および消費から生じる廃棄物、産業および建設廃棄物の回収、保管、処理、輸送、除去、中和および保全管理。
- 廃棄物管理施設の設計、建設、使用。
- 廃棄物の分別、処理、処分のための近代的な廃棄物処理複合施設「Pravoberezhnyi(右 岸)」と「Livoberezhnyi(左岸)」の建設。

エコドニプロ社は、右岸廃棄物処理複合施設の合理的な利用に向けドニプロ市政府に 1000 万フリヴニャ (約38万米ドル) の投資計画を提出し、同計画は 2018年4月25日に承認されている。この資金は、以下のステージで利用される:

- 第1段階:新しい埋立地の建設
- 第2段階:資源選別回収施設の建設

投資計画によると、資源選別回収施設は、コンベアを用いてリサイクル可能な品目(プラスチック、紙、ガラス、金属等)を選別分離するものである。この施設の事前準備は 2017 年 に行われている  $^{22}$ 。

表 3.117 エコドニプロ社の一般概要

Name	ME "Eco-Dnipro"
	Full name: Municipal enterprise "Eco-Dnipro" of the Dnipro City
	Council
Reg. No.	34985811
Authorized Capital	5,250,000 UAH
Paid-in Capital	1,235,900 UAH
	(as at 30/09/2017)
Type of Company	Municipal entity
Shareholder(s) with %	Dnipro City Council 100%
Year Started	2007 (legally registered on 14 March 2007)
Address	Budivelnykiv Str., 23, office 510, Dnipro, Ukraine
No. of Director(s)	1 Director
Employees	14
Website	https://dniprorada.gov.ua/uk/page/komunalne-pidpriemstvo-eko-
	dnipro-dniprovskoi-miskoi-radi-

出典: 法務省のウェブサイトに基づき JICA 調査団が作成

(https://usr.minjust.gov.ua/ua/freesearch, as of 20May2018 年 5 月 20 日現在)

同社の過去3年の損益計算書を表 3.118 に、また2017年12月31日時点での貸借対照表を表 3.119に示す。これらに係る所見を以下に示す。

- 過去 3 年の売上総利益は毎年増加傾向にあるが、この中には電気代や環境税、減価 償却といった右岸埋立処分場の運営費用が含まれていない。これら運営費用を控除 した税引前利益及び純利益ベースでは毎年ゼロ又はマイナスとなっている。
- それでもなお、「その他収入」として市政府から支払われている補助金の額がさほど 大きくないことを考えると、エコドニプロ社の経営は他市における埋立処分場を管 理している市の公社や市の資本が入った準公社の経営よりは市の補助金額が小さく、 健全な経営に近いと評価できる。

表 3.118 エコドニプロ社の過去3年間の損益計算書

Unit: UAH

Financial Items	FY2015	FY2016	FY2017	FY2018 (Plan)
Sales revenue	9,709,600	14,541,700	17,165,000	26,145,000
Cost of sales	-8,838,500	-12,200,300	-11,855,000	-16,680,000
Gross Profit	871,100	2,341,400	5,310,000	9,465,000
Other income	738,700	1,775,400	319,000	1,150,000

http://dniprograd.org/2018/04/10/miskrada-dnipra-vidilit-10-milyoniv-komunalnikam-yaki-postiyno-zlivayut-tenderi-na-smittya-privatniy-firmi\_66610

Financial Items	FY2015	FY2016	FY2017	FY2018 (Plan)
Administrative expenses	=	ı	-1,550,000	-1,977,000
Other expenses	-1,599,600	-5,440,200	-5,431,000	-7,671,000
Electricity for the landfill	-	-	-3,294,000	-,467,000
Environmental tax	-	-	-	-3,754,000
Depreciation	-	-	-1,149,000	-2,342,000
Other	-	-	-988,000	-1,108,000
Profit (loss) before tax	10,200	-1,323,400	-1,352,000	967,000
Income tax	-1,800	-	-	-174,000
Net Profit	8,400	-1,323,400	-1,352,000	793,000

出典: エコドニプロの財務実績に基づき JICA 調査団が作成

表 3.119 エコドニプロ社の貸借対照表(2017年9月30日現在)

ASSETS		LIABILITIES			
CURRENT ASSETS	UAH	USD*	CURRENT LIABILITIES	UAH	USD
Cash	397,400	14,984	Accounts Payable - suppliers	13,228,000	98,773
Accounts Receivable	3,031,100	114,290	Accounts Payable - fiscal payments	851,000	32,088
Accounts Receivable – profit tax	0	0	Advances received	0	0
Inventory	4,500	170	Accrued income	0	0
Other Current Assets	120,500	4,544	Other Current Liabs.	521,900	19,679
Total Current	3,553,500	133,988	TOTAL CURRENT LIABS.	14,600,900	550,539
ASSETS					
FIXED ASSETS			LONG-TERM LIABILITIES		
Fixture & Equipment	7,995,000	301,458	Long-term Debt	-	-
Construction in	0	0	Targeted financing	99,796,000	3,555,60
progress					6
Other Non-Current	903,400	34,063	TOTAL LONG-TERM	99,796,000	3,555,60
Assets			LIABS.		6
			Shareholders' Equity		
			Common stock,	1,235,900	46,601
			additional paid-in capital		
Total Fixed ASSETS	8,898,400	335,522	Retained Earnings	-3,384,900	-127,630
Total ASSETS	12,451,900	469,509	TOTAL Liab. & Equity	12,451,900	469,509

注: USD は年末為替レート USD/UAH = 26.5 に基づき換算 出典: 収支報告書 (2017 年9 月 30 日現在)

## (6) 民間セクター・インフォーマルセクター

上述のとおり、ドニプロ市の都市廃棄物管理のうち、収集運搬、最終処分において民間セクターの関与が確認された。

収集運搬では、2018 年 6 月に委託契約が破棄されるまでは、民間企業である Dniprokomuntrans 社が都市廃棄物収集サービスを担っていた。また、市の左岸側では幾つか の民間都市廃棄物収集業者が存在する。

最終処分では、右岸廃棄物処理複合施設内の処分場をエコドニプロ社が運営しているが、同社は民間企業と連携して同処分場内に資源選別回収施設の建設を計画している。加えて、ドニプロ市政府は Stopford 社との PPP 事業により、資源選別回収施設とバイオガス発電施設の建設を計画している。また、市の左岸側に立地する処分場は民間企業の Ecology of Ukraine 社が運営を担っている。

リサイクル分野の情報は乏しいものの、民間企業が資源ごみ回収や資源選別回収施設の運営を行っている可能性がある。

ドニプロ市内の廃棄物管理におけるインフォーマルセクターの活動については情報が得られなかったが、JICA調査団が右岸処分場の現地視察を実施した際に、多数のウェイストピッカーが確認された。市内には、インフォーマルな資源ごみ回収者やトレーダーが存在していると推測される。

### (7) 環境教育・環境啓発

ドニプロ市政府によると、予算不足のため、廃棄物問題に関する環境教育・啓発活動はほとんど実施されていないとのことであった。しかしながら市政府職員は市民の環境意識啓発の必要性を認識しており、予算が確保できた際には特に児童・生徒に対する環境教育・啓発活動を実施する意向を持っている。

## (8) 廃棄物焼却施設を含む廃棄物管理に対する住民意見

### 1) 処分場に係る状況

市民は処分場に対して好ましい印象を基本的に持っていない。ドニプロ市では、処分場は、 廃棄物処理施設を含む右岸廃棄物処理複合施設の包括的整備計画の一環として、ドニエプル 川右岸地域に建設された。

処分場は経験のある作業員により慎重に運営されているが、他の地域で発生した廃棄物の 同処分場への新たな搬入作業により処分場の円滑な運営が阻害され、それに対して周辺住民 が強く反対し、他の地域からの廃棄物の受入停止を要求した。

環境に強い関心を持つ環境 NGO 等の市民は積極的に廃棄物処理施設の状況を調査し、現場の状況を市民に報告している。ドニプロ市では、「Eco Patrual」という NGO が処分場の状況を報告し、不安と健康への悪影響を指摘している。

### 2) 焼却施設建設に係る状況

ドニプロ市では過去に廃棄物焼却施設があった。同施設は、1990年代にソビエト連邦政府により建設されたものであり、当初 10 年程度はドニプロ市によって運営されていたが、後に民間会社に委託された。しかし、運営状況は良好とは言えず、住民から多くの苦情が寄せられたこともあり、2011年に契約は打ち切られ、施設は廃止された。

こうした経緯はあるが、ドニプロペトロウシク州の担当者は、「住民は埋立地は嫌悪しているが、焼却施設に関しては以前の焼却施設よりも明らかに良いものであれば反対はしないであろう」と楽観視している。

#### 3.4.6 ドニプロ市における廃棄物管理計画及び事業

## (1) 廃棄物管理基本計画

ドニプロ市の都市廃棄物管理基本計画は、2013年2月27日に承認された「ドニプロ市公 衆衛生・清掃基本構想 (No.31/32)」に示されている。本基本構想は、2012年4月24日に同 様に承認された「ドニプロ市廃棄物管理ルール (No.403)」に基づき策定された。

# (2) ドニプロ市の都市廃棄物管理における「基本構想」の位置づけ

同基本構想によると、非効率な廃棄物の収集・運搬・処分・公衆衛生(公衆トイレや道路 清掃、雪や落ち葉の除去を含む)は市の責任であると再確認されており、廃棄物収集手数料 の分割徴収や、業者選定における入札の導入、65か所点在している不法投棄サイトの閉鎖等 は、同基本構想に基づいて策定される適切な予算計画により実行されるべきとされている。

予算計画を策定するにあたり、ごみ箱、収集運搬車両や作業員の数は将来人口の推計に基づいて計算されている。

中間処理施設と最終処分について、1992年から稼動していた焼却施設(最大ごみ受入量として120,000 t/年)が2012年に操業を停止したことを受け、何らかの中間処理施設が必要であることが「基本構想」には記載されている。しかしながら、焼却・バイオガス・熱分解等

の技術からどの技術を選択するかという具体的な記載はなく、右岸(350,000 t/年≒950 t/日) と左岸(140,000 t/年≒350 t/日)の受入総量が記載されているだけに留まる。

下表に同基本構想を日本のごみ処理基本計画で要求される項目別に整理した。

表 3.120 ドニプロ市公衆衛生・清掃基本構想の概要 (2011年)

Year (Target)	Present situation (2011)	Short term (2015)	Long term (2035)	
Population	1,007,300	1,007,300	1,007,300	
(persons)		,,		
Waste Quantity	334,000 tons per year	Same with left	Same with left	
Waste Mass Flow	None	None	None	
Responsibility of	Payment of removal tariff	Same with left	Same with left	
waste producers				
Collection and	To be decided by competitive	Same with left	Same with left	
Transportation	bidding including tariff			
Intermediate	Written about incinerator with	No description at all	No description at all	
Treatment	heat generation (capacity:			
	768,200m3 or 250,000 t/year)			
	operated from 1992 to 13			
	February 2012			
Landfill (bury)	Mention on the "Left bank" 29	The total landfilling		
	ha owned and managed by			
	private company "Ecology of		will increase to 63.4	
	Ukraine".	1) Right bank waste	ha.	
	And there are 65 illegal		~	
	dumping sites in the city.	will be developed to accept		
		350,000 t/year (950 t/d) with	likely either complexes of right or	
		segregation area, 2) Left bank waste		
		management complex (29.4 ha)	ieit.	
		to accept 140,000t/year (350		
		t/d).		
Removal Tariff	Tariff as of 2011	oray.	Same with left	
(UAH/m3)	Source 2011 Future	Source 2015	Same with left	
(CIIIIIII)	Residents 20.0 35.0	Residents 35.0		
	Budget 27.0 47.25	Budget (Public) 47.25		
	(Public)	Organization		
	Organization	Commercial 70.0		
	Commercial 40.0 70.0	- Vovo		
Major capital	No description	1) Construction of landfill for	No description	
investment		MSW; (UAH 132,750,000)		
(no specific		2) Construction of landfill for		
finance resource)		construction waste; (UAH		
		42,500,000)		
		3) Recycling Plant (UAH		
<i>汗.「甘.+</i> 楼相」/子/	2011 年に作品されたが2012 年によ	1,212,000)		

注:「基本構想」は2011 年に作成されたが2013 年にドニプロ市政府によって改定された 出典: ドニプロ市公衆衛生・清掃基本構想 (2011 年)

## (3) 施設開発計画・事業

前述の「基本構想」にて触れたとおり、右岸廃棄物処理複合施設に係る TEO と呼ばれる施設開発計画(技術的・経済的妥当性評価)は2012年に作成され、いくつかの施設はTEOで計画されたとおり既に建設・運営されている(図 3.48)。

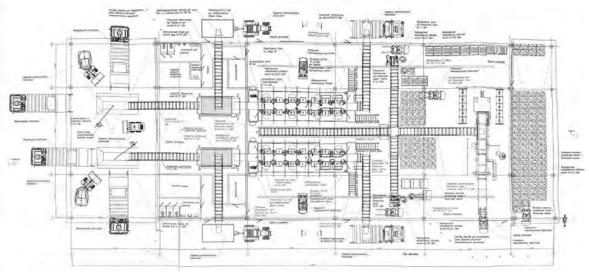
計画によると、右岸廃棄物処理複合施設の運営管理者であるエコドニプロ社は PJSC 「Institute Dneprokomunproekt 社」と契約して、右岸廃棄物処理複合施設内の処分場(第 1~第 4 コンポーネント)にかかる設計及び積算資料の作成業務(「プロジェクトステージ」あ

るいは「ステージP」と呼ばれる)を委託している。この業務の中で測量や地質調査等の現地調査や環境影響評価も実施されるが、環境影響評価は「Institute of Nature Use and Ecology Issues of the National Academy of Science of Ukraine」が実施している。

処分場第1コンポーネントと第2コンポーネントは過去に建設済みで、現在は第1コンポーネントの安全閉鎖と合わせて、第4コンポーネントの建設準備を進めている。

処分場の建設に加えて、エコドニプロ社は右岸廃棄物処理複合施設中に廃棄物選別施設の 建設を進めている。

廃棄物選別施設の整備は 2 つのステージに分かれており、第 1 ステージでは、処理能力 50,000 t/年の選別ラインを 2 ライン(計 100,000 t/年)、2018 年までに建設する予定である。 図 3.48 に第 1 ステージでの廃棄物選別施設の配置図を示す。



出典: エコドニプロ

図 3.48 廃棄物選別施設配置図

第 2 ステージでは、さらに 5 ライン(計 250,000 t/年)を追加し、第 1 ステージと合わせた総処理量を 350,000 t/年とする計画である。

TEO ではさらなる構想として、小規模な熱分解施設の建設が提案されている。エコドニプロ社によると、新技術の導入が実施可能であると考えられる場合は、熱分解の代わりに他の処理技術を提案することはあまり難しくはないとのことである。

また、ドニプロ市は、2017年に他の廃棄物処理施設を右岸廃棄物処理複合施設に PPP により建設するための事業実施可能性調査を実施している。同 PPP 事業は、資源選別回収施設及びバイオガスを生成し発電を行うメタン発酵施設で構成されている。

事業実施可能性調査に基づき、ドニプロ市は民間事業者選定のための国際入札を行い、その結果、英国企業 Stopford 社が選定されたものの、2018 年 7 月時点でなお交渉中であり、進展は見られない。

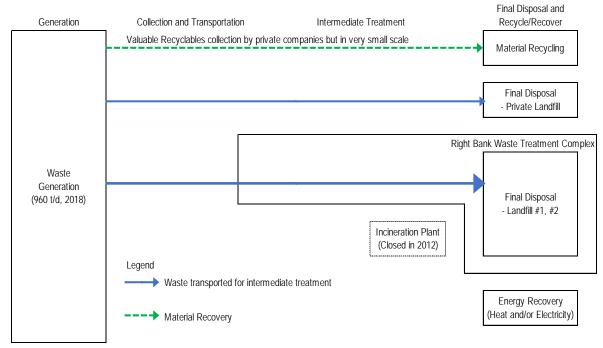
# 3.4.7 ドニプロ市における廃棄物管理に係る課題

ドニプロ市の現状を鑑みると、全体としてドニプロ市は限られたリソースの中で最善の都市廃棄物管理に取り組んでいると言える。しかしながら、市の一部では未だ公的な都市廃棄物収集サービスが提供されておらず、約30%の都市廃棄物が主に左岸側の民間業者により直接管理されている状況である。 ${
m Dniprokomuntrans}$  社はドニプロ市との契約に基づき都市廃棄物収集を担っていたが、市政府は長らく同社の仕事ぶりに満足しておらず、 ${
m 2018}$  年  ${
m 3}$  月 19日の想定外の大雪時のごみ収集サービスの遅滞が引き金となり、 ${
m 2018}$  年  ${
m 6}$  月 1日に委託契約が破棄された。

これに伴い、2018 年 8 月の公共入札までの期間に限定した都市廃棄物収集業務委託契約をドニプロ市は Zhilservis-2 社等の 2 つの公社と締結した。これらの公社には市から収集車両とごみ収集コンテナが提供された。ドニプロ市は、公共入札後に新規委託業者によって都市廃棄物収集システムが改善されると期待している。

収集された都市廃棄物は、ドニプロ市が市外に整備した右岸廃棄物処理複合施設内の処分場に直接埋立されている。Eco Dnipro 社が同処分場の運営を担っており、現在は資源選別回収施設を整備中である。以前はドニプロ市にもエネルヒア焼却施設と同様の焼却施設が稼動していたが、民間企業の不適切な運営が原因で2012年に運転が停止されている。

現在のドニプロ市の廃棄物処理フローは図3.49に示すとおりである。



出典: JICA 調査団

## 図 3.49 ドニプロ市の現在の廃棄物処理フロー(2018年)

各処理フローの詳細や近い将来に想定される状況を踏まえると、以下に示す課題が特定された。

### i) 民間投資事業の不確実性

ドニプロ市は、2017 年に民間投資による廃棄物処理施設の建設に係る PPP 事業の入札を実施し、英国企業の Stopford 社が契約交渉権者に選定された。提案された事業内容は資源選別回収施設とバイオガス発電施設であるが、処理能力等の施設計画の詳細は公開されていない。さらにドニプロペトロウシク州政府は、ドニプロ市政府との合意形成がなされないまま、オーストリア企業の提案する廃棄物焼却発電施設を念頭に、別の廃棄物処理施設の整備事業を進めているが、2018 年 7 月現在、何の進展も見られない。

## ii) 不法投棄及び未収集廃棄物の存在

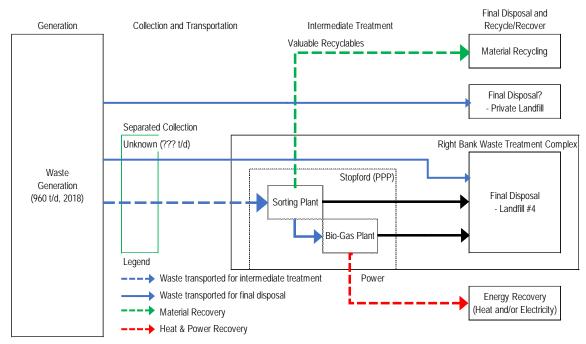
上述のとおり、ドニプロ市の都市廃棄物収集率は未だ70%程度と推定されており、残りの30%は定期的な収集が行われておらず、主に左岸側の無認可の処分場に不法投棄されている。

# iii) 分別収集の導入に対する躊躇

エコドニプロ社は、2018年の半ばに稼動開始予定の資源選別回収施設の効率的な運営のために、ドニプロ市政府に対して分別収集の導入を強く提案している。しかしながら市政府は、前述のPPP事業の見通しが不明確であることや、都市廃棄物収集業者の

交代が予定されていること等を理由に、分別収集の導入に躊躇している。

現在の計画に基づく将来の廃棄物処理フローは図 3.50 に示すとおりである。本フローに示すとおり、ドニプロ市では、PPP 事業が失敗した場合、廃棄物処理計画の再考のリスクがある。



出典: JICA 調査団

図 3.50 ドニプロ市の将来の廃棄物処理フロー(2018年現在)

## 3.4.8 ドニプロペトロウシク州における廃棄物管理の現況

### (1) 廃棄物管理の現況

「2016年から2025年までのドニプロペトロウシク州における環境安全及び気候変動防止に係る複合プログラム(戦略)」によると、ドニプロペトロウシク州において毎年約4,000,000 m³の都市廃棄物が発生している。2013年には、ドニプロペトロウシク州において1,225,491tの都市廃棄物が発生したと推定されている。現時点では、ドニプロペトロウシク州には347か所の処分場があり、そのうち244か所が処分場として認可されているが、残りの103か所は処分場として許可されていない。既存の処分場のほとんどは、残念ながら環境基準を満たしていないため、閉鎖する必要がある。

ドニプロペトロウシク州政府は、このような現状を懸念し、処分場の改善及び建設事業を実施している。この事業の1つは、JICA 調査団が2018年2月28日に訪問したZhovti Vody 市の処分場である。この2.5 ha の新しい処分場は、50年以上使用されていたダンピングサイトが閉鎖された後の2012年より供用開始している。処分場における廃棄物受入の設計容量は年間70,000 m³であり、Zhovty Vodi 市および近隣の自治体から収集された都市廃棄物の約58,000 m³が毎年同処分場に搬入されている。遮水シートは、浸出水の地下への浸透を防ぐために、処分場底面に敷設されている。浸出水は、場内に浸出水処理施設がないため、集水管を介して回収されポンプで汲み上げられ埋立区域へ返送されて、循環処理されている。地下水の水質を確認するために、モニタリング井戸がいくつか設置されている。処分場の建設費は9百万フリヴニャであった。廃プラスチックは処分場で回収され、地元のリサイクル業者に販売されている。図3.51は、Zhovti Vody 市の処分場の写真を示している。



処分場内のブルドーザー 出典: JICA 調査団 (2018 年2 月撮影)



処分場内の廃棄物

# 図 3.51 Zhovti Vody の処分場

## (2) 廃棄物管理基本計画

現時点では、ドニプロペトロウシク州に関する廃棄物管理計画に相当する文書が2つある。1つは、3.4.2節で既に説明した「2020年までのドニプロペトロウシク州の開発戦略」である。

もう1つは、2015年10月21日に地域評議会の決定により承認された「2016年から2025年までのドニプロペトロウシク州における環境安全及び気候変動防止に係る複合プログラム」(No.680-34/VI)である。同プログラムは、上記の戦略に従って作成され、以下のとおり、州の環境を改善するための課題と活動を設定した。

- 大気の保全と改善
- 水資源の保護と持続可能な利用
- 廃棄物管理
- 土地の保護と合理的使用
- エネルギー効率化とエネルギー消費の削減
- ドニプロペトロウシク州における地域環境モニタリングシステムの開発と改善
- 生物資源、生態系および自然保護基金の開発、保存および修復
- その他の保全措置(ガーデニング、魚保護装置の修復、GMO 検出調査)
- 環境意識の向上

特に、廃棄物管理に関する以下の方向性が提案されている。

- 二次資源化を目的とした、環境に配慮した収集、保管等の廃棄物管理に最適な計画の 作成
- 二次資源から生産されたリサイクル品の地域市場の発展に焦点を当てた経済の仕組 みの構築
- 廃棄物の処理およびリサイクルのための新しい施設の整備
- 環境に配慮した処分による「end of waste」アプローチの最小化

このプログラムによる廃棄物管理について期待される成果は、以下のように設定されている。

- 廃棄物量を30%削減
- 廃棄物収集率 100%の達成

### (3) 施設開発計画とプロジェクト

「2016年から2025年までのドニプロペトロウシク州における環境安全及び気候変動防止に係る複合プログラム」(No.680-34/VI)では、「ドニプロペトロウシク州都市廃棄物管理戦略」が作成され、2016年7月29日付の州議会の決定により承認された。

この州戦略は、州の共同体確立のための長期計画を導入し、廃棄物管理システムを最適 化するための以下の4つのシナリオを検討している。

- 各コミュニティに対して1つの廃棄物管理システムと1つの処分場
- 複数のコミュニティに対して1つの廃棄物管理システムと1つの処分場を確保
- 複数のコミュニティが既存の施設を使用する廃棄物管理システム
- 廃棄物管理システムの広域化

また、この戦略は、以下の取り組みを導入することを目指している。

- 分別回収の導入
- 廃棄物運搬と清掃車両更新に係る費用の最適化
- 有価物回収のための機械選別とそれに伴うリサイクルの導入
- 再資源としてのエネルギー回収と利用
- 廃棄物埋立量の削減
- 廃棄物管理に係る十分な予算と投資の獲得

このような検討に基づき、ドニプロペトロウシク州政府は、州を6つに区分することを提案している。EUの基準を満たす埋立地は各地区で整備され、選別施設を備えた12の廃棄物運搬基地が建設される予定である。ドニプロペトロウシク州政府によると、右岸廃棄物処理施設を含む処分場のすべての場所は、すでに公開されている。このうち5つは既存の処分場であり、1つの処分場は新たに開発される予定である。

戦略の実施手順は以下の通り提案されている。

- 廃棄物運搬効率を最適化するための廃棄物運搬施設の建設の実現可能性調査
- 地域の処分場の建設
- 習慣的な分別回収の導入
- 地方コミュニティが廃棄物を分別して有価資源を回収するための支援

### (4) ドニプロペトロウシク州における現在の課題

前述したように、ドニプロペトロウシク州政府は、戦略とプログラムで提案された取り 組みを実施しているが、円滑な実施のためのいくつかの課題に直面している。

課題の一つは、廃棄物管理施設の建設等のための財源確保である。財源の一つは、環境税からの予算配分であるが、近年、州への配分率は55%から35%に引き下げられ、自治体においては30%から15%に引き下げられた。

もう一つの課題は、廃棄物処理施設の開発についてのドニプロ市との協議の欠如である。ドニプロペトロウシク州政府によると、オーストリア企業から年間 30 万 t 規模の廃棄物 発電施設建設の PPP 事業の打診があったとのことであった。この事業は、審査機関による審査中にあり、審査完了後に公聴会が実施される。しかし、施設の位置は決定されておらず、焼却処理の対象となる廃棄物も依然として不明である。これらは民間企業の提案に任せられた状況になっている。一方、ドニプロ市はこの事業に関与しておらず、英国企業による PPP 事業や他のドナーと協力した公共投資事業等の他の選択肢を検討している。このようなドニプロ市の廃棄物処理施設の整備計画の詳細は、ドニプロペトロウシク州政府と常に共有されるわけではない。

現在の州戦略下での基本方針は、2017 年 11 月に承認された国家廃棄物管理戦略に基づく政策と非常に類似しているようであるが、2018 年末に国家廃棄物管理計画が策定され、施行された際は、多少の改定が必要と考えられる。州が現在の戦略を改定し、廃棄物管理計画を策定する際には、以下の事項が重要事項として考慮される必要がある。

- 州の各区で発生する都市廃棄物の量と質の信頼できるデータの入手
- 州の既存の処分場の環境の評価
- 公共サービスの改善、分別回収・選別・資源回収への民間分野の参加

- 州の廃棄物管理政策への協力促進のための州全体での市民への環境教育の実施
- 現在の廃棄物収集・処分手数料の改定を含む実行可能な財政システムの確立

## 3.5 ドナーの支援状況

### 3.5.1 欧州復興開発銀行(EBRD)

欧州復興開発銀行(EBRD)は、様々な方法によって、ウ国における廃棄物管理の改善を様々な方法で支援している。これは、ジョージア、ベラルーシ、ウズベキスタン等の国々における経験と同様の新たな挑戦であると強調されている。

2015年に、EBRD は、ウ国における公的部門と民間部門の組織能力の調査を含む廃棄物管理に関する市場調査を実施した。調査の結果、EBRD はウ国に大きな事業可能性が存在するが、具体的かつ適切な戦略が不足していると認識した。このため、EBRD は、GIZ 等の他の国際ドナーと協働して、国家廃棄物管理戦略の策定を支援することにより、関係省庁の能力を強化してきた。

さらに、EBRD は、デンマークのコンサルタントである Ramboll 社とともに、プロジェクト発掘調査を行い、3 つのプロジェクトに対する F/S の実施が提言された。その後、2018年6月1に日付けで、EBRD は他のドナー、すなわち東欧エネルギー効率化・環境パートナーシップやクリーン技術ファンド(CTF)と共同でリビウ市の廃棄物管理改善を支援することが表明された。全体の財政支援パッケージ額は 3,500 万ユーロに及び、Hrybovychi 廃棄物処分場の修復と温室効果ガス削減に向けた都市廃棄物の物理的生物的処理施設(MBT)の建設支援に利用される。

ウ国の廃棄物管理部門に関する懸念事項は、廃棄物処理に係る手数料設定と行政内の腐敗である。適切な廃棄物管理システムを実施するには、現在の料金設定では低すぎる。通常、他の国では家計所得の1%から1.5%を廃棄物管理として支払われているが、その比率はウ国の料金設定の15倍以上である。このような廃棄物処理手数料の引き上げがすぐに市民と政治家の両方に受け入れられないことは容易に想像される。

廃棄物管理ヒエラルキーに従い、全量焼却システムには非常に否定的であるという廃棄物管理の EBRD の基本姿勢は非常に明確である。

# 3.5.2 ドイツ国際協力公社 (GIZ)

EBRD と同様に、ドイツ国際協力公社 (GIZ) も廃棄物管理分野でウ国を支援してきた。 GIZ は、国家廃棄物管理戦略の策定に関して、経済の環境的近代化を通して、環境・天然資源省、地域開発・建設・住宅・公共サービス省、経済発展・貿易省と協働した。

現在、GIZの下のウ国とドイツの協力は、以下の分野に焦点を当てている。

- グッドガバナンス
- エネルギー効率化
- 持続可能な経済発展

2018 年 2 月 23 日に JICA 調査団が GIZ と協議した際は、GIZ は廃棄物管理分野におけるウ国への支援の継続に積極的であるが、具体的な事業の予定はないとのことであったが、提案されたアイデアの一つは、地方分権改革の一環として、大規模な近代都市ではなく、新国家戦略のコンセプトに基づいた適切な地方の廃棄物管理システムを確立するための地方自治体の支援であった。その後、2018 年 7 月 27 日の協議において、ドニプロペトロウスク州とヴォルィーニ州の小規模自治体での廃棄物広域処理促進に向けた支援を約 18 か月の予定で実施すると説明された。

GIZ は、エネルギー効率化の分野においても技術的支援を行っていたが、その対象は再生可能エネルギーではなく、主に公共住宅や公共施設のエネルギー効率の向上に焦点を当てたものである。

GIZ は、ウ国における廃棄物管理の改善に関する課題の一つは、全国的に確立された強い市民社会における住民意識をどのように高めるかであると指摘した。

また、民間投資による事業実施の条件における現状の問題点を考慮すると、廃棄物管理分野における PPP 事業は時期尚早であるとの指摘もあった。

## 3.5.3 世界銀行

世界銀行(WB)グループは、ウ国の廃棄物管理部門に関与している主要な国際援助機関の1つである。

世界銀行グループの下にある国際金融公社(IFC)は、都市廃棄物管理分野の開発シナリオを提案するために、「ウ国の都市廃棄物:開発の可能性」を公表し、革新的な廃棄物リサイクル技術と管理モデルの導入が必要であると結論づけた。また、国家レベルと地方レベルで明確に定義された業績目標を持つプログラム的アプローチの導入や、法律と権限付与による新たな経済・組織制度の導入等の構造改革も必要であると述べられた。

世界銀行は現在、廃棄物管理に関するプロジェクトを含む「第二次都市インフラ事業 (UIP2)」を実施している。UIP2 の目的は、ウ国の一部の都市において、上水、下水、廃棄物管理サービスの質と効率の改善である。プロジェクトには3つのコンポーネントがある。最初のコンポーネントは都市インフラ整備事業であり、約10都市の上水、下水、および廃棄物施設の補修、更新、および改修に融資する予定である。UIP2の総事業費は350百万米ドルである。都市インフラ整備事業の1つが前述のハルキウ市の44百万米ドルの廃棄物管理プロジェクトである。リサイクル・選別施設を備えた廃棄物処理施設(17ha)と、既存処分場におけるバイオガス回収・発電システムを建設する予定である。図3.52にDergachi 処分場の建設の様子を示す。



処分場の整備



選別、バイオガス利用施設および 浸出水を備えた処分場

出典: JICA 調查団 (2018 年 5 月撮影)

### 図 3.52 Dergachi 処分場における UPI2 による処分場開発

世界銀行ウクライナ事務所によると、最近、ウクライナにおける支援の5か年計画を立案したところであるが、その他の廃棄物管理分野での具体的な事業は決まっていないとのことである。また、ハルキウ事業は国家廃棄物管理戦略の策定前に計画されたものであり、今後、新しい廃棄物管理ヒエラルキーに基づいて最終処分量を削減するための計画見直しの必要性に関する認識も示された。

### 3.5.4 その他

第1次現地調査期間中に、他の国際援助機関が実施した具体的なプロジェクトや活動は 視察できていないが、次のプロジェクトは廃棄物管理に係るとされる。

### (1) スイス・ウクライナプロジェクト「ウ国の地方分権支援」(DESPRO)

ハルキウ州政府によると、2017年11月17日にスイス・ウ国のプロジェクトの「ウ国の地方分権支援 (DESPRO)」に対して、ハルキウ州政府とハルキウ地域評議会の署名と覚書が締結された。この覚書で設定した課題を解決する目的で、DESPRO は、ハルキウの住民

の家庭廃棄物管理の懸念事項への対策として、専門家の派遣と相談支援を提供し、地域共 同体を支援している。

DESPRO のウェブサイトでは <sup>23</sup>、管理システムを最適化し、ウ国の地方開発を促進し、住民意識を高め、コミュニティレベルでサービスを提供することをプロジェクトの使命としている。このプロジェクトは、フェーズ I (2007~2009 年)、フェーズ II (2010~2012 年)、フェーズ III (2013~2017 年) の 3 つのフェーズがあり、現時点においても継続されている。また、同ウェブサイトでの最近のニュース記事では、環境専門家へのインタビューを通じて地方自治体レベルの廃棄物管理とリサイクルについて言及した記事も掲載されている。

さらに、DESPRO は環境天然資源省が進めている廃棄物管理法体系の検討ワーキンググループにも参加しており、2018 年 7 月から複数自治体による広域廃棄物処理システム構築に向けた支援として、以下の2つの活動を、Vinnytska 州を対象として実施する予定である。

- 2018年12月までに広域廃棄物管理のための法制度整備支援
- 2018年11月までに広域廃棄物管理計画の策定手順書に関する提言

## (2) その他

JICA 調査団が SAEE と会談した時点において、フィンランド政府は廃棄物管理に関するグリーン関税導入の事例研究実施のために SAEE を支援していた。これを支持したドナーの詳細は明らかにされていないが、北欧環境金融公社 (NEFCO) がウ国政府と NEFCO の間の枠組み合意を組織していると考えられる <sup>24</sup>。

<sup>&</sup>lt;sup>23</sup> http://despro.org.ua/en (2018 年 4 月 10 日現在)

<sup>&</sup>lt;sup>24</sup> http://www.saee.gov.ua/en/activity/mizhnarodne-spivrobitnytstvo (2018 年 4 月 10 日現在)

# 第4章 特定された支援ニーズ

## 4.1 ウクライナ国全体の支援ニーズ

## 4.1.1 経験の浅い廃棄物管理分野への支援

ウ国では、「国家廃棄物管理戦略」が 2017 年 11 月に承認され、これに伴い廃棄物管理に係る基本法令である「廃棄物法: Law on Waste」は、「廃棄物に関する EU 指令」(2008/98/EC)に準拠した基本的枠組み法令として大幅に改定される予定である。また、この枠組み法令と併せて、これまでウ国において制定されていなかった「都市廃棄物法」、「電気・電子廃棄物法」、「乾電池・バッテリー廃棄物法」、「容器包装廃棄物法」等の関連する個別法が制定される予定である。廃棄物管理に係るこれらの新しい法制度は、ウ国にとって未経験であり、新たなシステムに基づく実行計画を現場に適用していくためには、数年程度の期間を要すると考えられる。

また、これらの法制度整備と並行して、廃棄物管理のヒエラルキーを踏まえた「国家廃棄物管理計画」が制定される。州や市等の地方政府は、この国家計画に基づいて自らの地域における廃棄物管理計画を策定することとなる。しかしながら、この地方政府における地方廃棄物管理計画と、既存の計画手続きである「衛生・清掃基本構想」や「技術的・経済的妥当性評価(TEO)」との区別は不明瞭である。このため、地方廃棄物管理計画を策定するための実務上の手段と手順が整理される必要がある。

地方廃棄物管理計画は、各自治体において、廃棄物の収集から最終処分・リサイクルまでの廃棄物管理活動を実施するためのマスタープランに位置付けられる文書となる。この計画は、従来通り地方政府と民間又は公共の計画・技術系研究機関との協働で策定することが可能であるが、廃棄物管理分野の多様な経験を有する国際援助機関と協力することが有効であると考えられる。

## 4.1.2 廃棄物管理分野の緊急且つ重要な支援ニーズ

## (1) 既存計画の早急且つ適切な見直し・更新

上述のとおり、廃棄物管理に係る既存計画は、廃棄物管理ヒエラルキーの概念を反映して地方廃棄物管理計画として見直し・改定されることとなる。各自治体における現行の「衛生・清掃基本構想」は、それらの計画の重要な基礎となるが、衛生・清掃基本構想の内容は必ずしも計画として相応しいものではない。例えば、廃棄物管理の基本的データであるごみ発生量及びごみ質は、しばしば実測に基づいておらず、適切な計画策定のために十分な分析がなされていない。廃棄物管理プロセスのマテリアルフローは十分に調査されておらず、必要となる廃棄物処理施設の規模を検討することが困難である。衛生・清掃基本構想を実行するための財務計画も不明確であり、事業に対して十分な予算が配分されず、自治体は容易に民間企業の提案に依存する構図がある。また、PDCAサイクルによる、既存計画の定期的なモニタリングや適切な更新も行われていない。

よって、適切な地方廃棄物管理計画を策定及びそのモニタリングを実施するために必要な将来支援の候補として、以下のアクションが求められる。

### (2) 信頼性の高いデータ収集

廃棄物管理マスタープランの策定において最も基本的な事項は、信頼性の高いデータを収集し、これを適切に分析し、将来の状況を予測することである。都市廃棄物管理の最も重要なデータは、ごみ量・ごみ質データである。ウ国ではこれらのデータは特に大都市においては既に存在するものの、廃棄物性状分析の手法は不明確であり、廃棄物調査の標準手法を確立する必要がある。

ウ国では、一人当たり年間ごみ排出量を 2.1 m³と設定しているが、近年の生活様式の変化 や経済成長を勘案すると、ごみ排出原単位やごみ組成が以前とは異なる可能性がある。加えて、人口や産業特性等の要因により都市廃棄物の量・質は地域によって異なることが多く、新たに策定される廃棄物管理マスタープランでは、詳細なごみ量・性状調査を実施する必要がある。

## (3) リサイクル市場の調査及び創出

国家廃棄物管理戦略において、2030年までに二次資源の回収のためのリサイクル施設を800施設整備する目標が設定されている。この目標は、都市廃棄物から可能な限りの資源物を回収することを目指すものであるが、これは回収された二次資源の市場が存在することを前提に機能することに留意する必要がある。

他方で、よく知られているように、リサイクル市場は不安定で国際マーケットの動向に敏感に影響を受ける。よって、拡大生産者責任に係る国家政策の下で、リサイクル市場の創出を義務付けることが検討されるべきである。この方針に関して、拡大生産者責任政策を既に導入している欧州や日本の経験に基づく支援がウ国にとって非常に有効となる。

# (4) 分別収集の導入

ウ国では、幾つかの住宅地域や自治体において、既に分別収集が導入されていることが報告・確認されているものの、これらは極めて小規模な取り組みに留まっており、大都市において分別収集を導入するには数年の期間を要すると考えられている。国家廃棄物管理戦略では、2030年までに5,000地域で分別収集を導入することが目標とされているが、分別収集の方式には戸別収集方式や街頭収集方式など、地域の特性に応じて様々な手法がある。

このため、他国の経験を踏まえて、将来的に分別収集を全国展開することを見据えて、様々な地域で複数の分別収集方式のパイロット事業を実施することが有効である。

### (5) 住民意識啓発及び環境教育

分別収集の導入のためには、住民が廃棄物管理及び分別収集の必要性を正しく理解し、積極的に協力することが不可欠である。住民の協力を得るためには、子供から大人まで様々な世代に対して有効な住民意識啓発・環境教育手法を開発する必要がある。また、これらの住民啓発活動を通じて、廃棄物収集・処理に対する適正な手数料の必要性に対する理解が深まることが期待される。環境教育教材の製作のみならず、メディアとの連携や、学校、コミュニティ組織、NGOとの協働といった活動に、長期的視野で取り組む必要がある。

### (6) 適正な技術とビジネススキームの採用

国家廃棄物管理戦略に定められているとおり、既存廃棄物処理施設の改善や新規施設の建設に際しては、近代的かつ適正な技術とビジネススキームが採用されるべきである。近い将来に「廃棄物管理に係る利用可能な最善の技術」を開発することが計画されており、廃棄物管理分野に従事する政府職員は、これらの持続可能な技術及びスキームに精通している必要がある。

### (7) 適正な廃棄物処理手数料の設定

将来確立される都市廃棄物管理システムのコストは、先進技術を採用することから初期費用及び運営費用の増加を伴い、直接埋立に依存している現状の廃棄物処理コストよりも格段に上昇する。このような先進的システムを採用している国では、一般的に家庭収入の 1%程度の廃棄物処理手数料を住民から徴収している。ウ国において、廃棄物管理システムの更新に伴い同水準の手数料を徴収する場合、国民の平均収入の 1%を大幅に超過する手数料とならざるを得ない。これは短期的には非現実的な手数料水準であり、適正な廃棄物処理手数料水準を検討するとともに、政府補助金等の自治体への財務支援方法を検討する必要がある。

## (8) 民間セクター参画及び PPP 事業

多くの民間企業が廃棄物管理機材・施設・事業に関する営業のために、ウ国内の自治体にアプローチを行っている。しかしながら、一般的にこれらの自治体は提案された技術を適切に評価する能力を十分に有しておらず、しばしば民間企業の提案するままに廃棄物処理・処分事業の安易な委託を行い、結果的に事業がとん挫することも少なくない。民間提案事業を客観的かつ適切に評価するために、関係政府職員の能力強化が必要である。

### (9) 既存の技術基準類の国際化

国家廃棄物管理計画の策定に伴い更新される地方廃棄物管理計画に基づき、計画で提案された廃棄物処理・処分施設建設のための優先プロジェクトが実施される。ウ国は、旧ソ連時代から地域における産業中心地であったことから、インフラ整備に関わるあらゆる種類の技術的および工学的基準が整備されている。しかしながら、これらの基準のいくつかは、未だ国際的な基準と合致するよう更新されておらず、古くて厳格な基準として残されている。将来的に、国際支援を受けて国外メーカーの参加を得て廃棄物処理施設を建設する場合には、既存の基準類を国際基準に整合させていく必要が生じると考えられる。

# (10) 教育・訓練機会の提供

廃棄物管理計画の持続的な実施のためには、廃棄物関連機関の組織的および社会的な能力向上とともに、職員の能力強化が非常に重要となる。日常業務を通じた OJT に加えて、職員に対する先進国での研修機会の提供や、ウ国内での関連セミナー・ワークショップ開催が有効と考えられる。

## (11) 関係省庁・州・自治体の調整

国家廃棄物管理戦略の実行計画において、「中央廃棄物管理機構(Central Executive Body on Waste Management)」の設立が提案されている。この機関は、環境・天然資源省が主導する国家機関として位置づけられ、組織体制の詳細は今後議論されていく予定であるが、「廃棄物管理分野における関係者の活動の調整と規制」を行う役割を担うことが提案されている。これにより、関係省庁・州政府・自治体の連携が強化され、より体系的な調整が可能となると期待される。実際に、広域廃棄物処理・処分施設の建設・運営に際しては、一貫した廃棄物管理政策の下で、中央・地方政府の間で緊密な調整が求められる。

### 4.2 中央政府の支援ニーズ

上述の共通支援ニーズを含め、特定された中央政府における支援ニーズは以下のとおりである。

- 新たに設立される「中央廃棄物管理機構」の能力強化研修・教育
- 関係省庁・州政府・自治体間のネットワーク構築と定期的な経験・情報共有機会の創出による連携強化
- 地方廃棄物管理計画策定のための技術ガイドライン及び基準の策定
- データ管理システムによる廃棄物管理モニタリング機関の設立

### 4.3 キエフ市の支援ニーズ

特定されたキエフ市における支援ニーズは以下のとおりである。

- 第5処分場の延命化及び閉鎖
- 第6処分場の閉鎖
- 第5・第6 処分場閉鎖後の新規処分場の整備
- 直接埋立される廃棄物を減量するための資源選別回収施設の整備
- エネルヒア焼却処理施設の改修(排ガス処理設備、発電設備)
- 2030年頃までのエネルヒア焼却施設の代替施設の新設
- 分別収集の導入・拡大及び住民啓発活動の実施

- 施設整備・実施計画を含む廃棄物管理計画の更新、関連する衛生・清掃基本構想等の 改定

## 4.4 ハルキウ市の支援ニーズ

特定されたハルキウ市における支援ニーズは以下のとおりである。

- 世界銀行プロジェクトで建設される資源選別回収施設の効率的運転
- 分別収集の導入・拡大及び住民啓発活動の実施
- 世界銀行プロジェクト後に予定される第2期処分場・資源選別回収施設(17 ha)の 整備計画
- 国家廃棄物管理戦略に準拠した、最終処分場における更なる廃棄物減量方策の検討
- 施設整備・実施計画を含む廃棄物管理計画の更新、関連する衛生・清掃基本構想等の 改定

# 4.5 ドニプロ市の支援ニーズ

特定されたドニプロ市における支援ニーズは以下のとおりである。

- 現在、州政府・市政府がそれぞれ進めている PPP 事業計画の代替となる施設整備計画の策定
- エコドニプロ社が建設予定の資源選別回収施設の効率的運転
- 分別収集の導入・拡大及び住民啓発活動の実施
- 施設整備・実施計画を含む廃棄物管理計画の更新、関連する衛生・清掃基本構想等の 改定

# 第5章 焼却発電施設導入の暫定評価

### 5.1 評価方法

廃棄物焼却発電施設の整備は、我が国の問題にとどまらず、経済発展、都市化の進展が著しい国々の諸都市においても共通の事象である。1960年台に日本で最初の廃棄物焼却発電施設が建設されて以来、2016年時点で、日本には1,100か所以上の焼却施設が至る場所に建設され、そのうち358か所が焼却発電施設である。このような日本の長期に渡る様々な経験に基づき、JICA、環境省、経済産業省といった日本政府は焼却発電施設を導入しようとしている国々を支援してきた。しかしながら、実際に建設に至ったケースは多くはない。さらに、一部の施設は、高い維持管理費用及びその他技術的・社会的あるいは環境的な理由により、建設された施設の運転が短期間で停止されたことも判明している。

また、地球温暖化対策の進展に伴い、多くの国において廃棄物焼却発電により得られた電力に固定価格買取制度(以下「FIT」という)が適用されるようになっている。FIT は、都市廃棄物を管理する行政に従来の廃棄物処理手数料(ティッピング・フィー)とは別の財源をもたらすことから、廃棄物焼却発電施設の導入条件は以前から大きく変わってきている。

廃棄物焼却発電の導入に係る協力を進めるにあたっては、対象都市それぞれの発展経緯や 地域の状況を考慮したうえで判断する必要がある。効果的な支援を行うためには、廃棄物焼 却発電実施の必要条件となる社会経済状況、都市基盤の整備状況、法制度、行政の施策推進 能力(ガバナンス力)、技術的水準等の各要素を的確に把握して評価することが必須である。

このような背景の下、JICA は「廃棄物焼却発電事業ガイドライン」を作成し、ガイドライン中の「プレチェックリスト案」では、状況を客観的に判定し関係者間で適切な共通理解の下に事業を進められるように、廃棄物焼却発電施設の導入可否の判断基準が整理されている。「プレチェックリスト案」は、評価要素を1)社会的条件、2)住民理解、3)制度的側面、4)行政のガバナンス力、5)財務的側面及び6)技術的側面の6つに分類し、それぞれの評価要素ごとに評価項目を設けている。

本業務の一部として、ウ国において特定されたニーズの一つである焼却発電施設の導入可能性について、「プレチェックリスト案」を用いてキエフ市、ハルキウ市及びドニプロ市の3市を対象として、付属資料7に示すとおり検討した。

評価項目のうち、各市の個別の情況に係る綱目は個別に、またウ国全体として共通する綱目については3市を一括して検討した。各評価項目は、評価が「高い」、「比較的高い」、「中程度」、「比較的低い」、「低い」の5段階で評価した。

## 5.2 社会的側面

### 5.2.1 対象都市人口

評価指標:対象都市人口が10万人以上(もしくは施設規模70t/日以上)である

# (1) キエフ市

キエフ市の人口は、2018年2月時点で約290万人であり、過去10年はほぼ横ばい傾向であったが、住民登録していない市民が100万人単位で居住しているという話もあり、また、市の計画では2030年までに約330万人に達する計画となっている。このため、対象人口は評価指標を大きく上回り、将来の都市廃棄物の減量化を考慮したとしても、十分な施設規模の確保が期待できる。以上から、評価は「高い」とした。

### (2) ハルキウ市

ハルキウ市の人口は、約 140 万人で過去 10 年にわたってほとんど変化がない。最近は、ロシア国境付近での政情不安によりドネツクやルハンスクからかなりの人口流入がみられ

る。このため、対象人口は評価指標を大きく上回り、将来の都市廃棄物の減量化を考慮して も、十分な施設規模の確保が期待できる。以上から、評価は「高い」とした。

## (3) ドニプロ市

ドニプロ市の人口は、約100万人であり過去10年にわたってほとんど変化がなく、将来は微減が見込まれているものの、対象人口は評価指標を大きく上回り、また、周辺自治体からドニプロ市の「右岸処分場」に都市廃棄物が搬入されている状況もあるので、十分な施設規模の確保が期待できる。以上から、評価は「高い」とした。

## 5.2.2 社会的ニーズ

評価指標:「最終処分場の残余年数がひっ迫している」「衛生的処理に対する要求が高い」等社会的ニーズが高い。

## (1) キエフ市

焼却されたごみ、粗大ごみ、建設廃棄物を除く都市廃棄物の大部分(発生した都市廃棄物全体の約35%に相当)が第5処分場に搬入されている。ウ国では衛生区域の規定に基づき処分場は、住宅地から500メートル以上の離隔が保たれ、また、覆土や浸出水処理が行われる等、管理レベルは高いものの、近隣住民から繰り返し苦情を受けている。こうした状況を踏まえ、キエフ市議会は、2018年10月の第5処分場の閉鎖を承認しており、廃棄物の減量努力が強く求められている。以上から、評価は「高い」とした。

# (2) ハルキウ市

ハルキウ市の Dergachi 処分場における現在の埋立区画は、これまで 12 年間にわたって都市廃棄物を受入れ、ほぼ満杯となっており、約1年後には都市廃棄物の受入れを完了する予定である。一方、隣接する区画において世界銀行の融資により新規処分場の建設が進められているため、埋立容量に不安はない。また、適切な覆土、浸出水対策、タイヤ洗浄装置の設置等の衛生的処理に対する配慮がなされている。以上から、評価は「中程度」とした。

## (3) ドニプロ市

ドニプロ市の右岸処分場は、約131.5 ha の広大な面積を有し、都市廃棄物と産業廃棄物を受入れている。処分場運営に係る住民の要求は極めて厳しく、過去には他都市からの廃棄物の受入れを行った際に、周辺環境の悪化を懸念した住民の激しい抗議を受けている。市政府は、埋立廃棄物量の減量と衛生的処理を目指して、処分場内に廃棄物処理複合施設の建設を計画している。以上から、評価は「比較的高い」とした。

### 5.2.3 環境衛生に係る社会インフラの整備状況

評価指標:対象都市において電力及び上下水道に係る行政サービスが問題なく提供されている。

本指標の評価は、3市共通である。

3 市のいずれにおいても電力供給については安定しており、電線の地中埋設が行き届いている、上水の供給に問題はなく、下水については、広域下水道処理施設(例:キエフ市のボルトニッチ下水処理場)が整備されている。加えて、3 市のいずれについても地域暖房施設(CHP)が整備され、社会インフラの整備は高度に進んでいる。

以上から、評価は「高い」とした。

#### 5.2.4 社会環境配慮

評価指標:対象地域において、公害防止や環境アセスメントに関する法令(環境関連法令) が整備され、運用されている。

本指標の評価は、3市共通である。

3.1.6 に示したとおり、ウ国全体として環境影響評価に係る法令が整備されている。廃棄物処理施設を含めて一定の環境負荷を生じる施設については、施設整備の各過程において環境面からの審査を受ける制度が運用されている。また、ウ国全体として、EU 加盟を目指してEU 基準を踏まえた廃棄物管理関係法令の整備のための検討が進められている。

以上から、3市とも評価は「高い」とした。

### 5.3 住民理解

### 5.3.1 ごみ分別に対する住民協力

評価指標:ごみ分別に対する住民の協力が得られている。(焼却不適ごみの搬入管理ができる。)

本指標の評価は、3市共通である。

排出源でのごみの分別については、3 市の状況はほぼ同様である。3 市ともに乾電池の拠点回収(市庁舎入り口等)に取り組んでおり、更なる住民理解を得るため、学校での環境教育に力を入れたいとしている。

その他の都市廃棄物については、混合状態でコンテナに排出されるので、ウェイストピッカーによるペットボトル、缶類、古紙、段ボール等の有価物の回収が行われている。市は、これらの違法なリサイクルを抑制しつつ廃棄物を減量するため、処分場内に選別施設を建設することを志向している。

以上から、評価は「比較的高い」とした。

### 5.3.2 廃棄物焼却発電に対する住民理解

評価指標:廃棄物焼却発電に対する住民の理解が得られている。

### (1) キエフ市

既存のエネルヒア廃棄物焼却施設は、近隣住民から臭気等の苦情を時折受けるが、苦情を発する住民の多くは、隣接する下水道処理施設由来の臭気であるという施設職員の説明を理解し、長期にわたって安定的な操業を続けている。新たな施設建設を巡っては、反対の意見表明や署名活動がなされた実績があるが、焼却処理自体を否定するというよりは建設の立地に異議を唱えるものであり、キエフ市政府は、「廃棄物処理施設の必要性については基本的理解が得られている」と判断している。

以上から、評価は「比較的高い」とした。

### (2) ハルキウ市

広大な処分場を有し、市当局は当面、世界銀行融資による選別施設の建設事業を進めているところから廃棄物焼却発電をテーマとした議論は行われていない。かつては廃棄物焼却施設が存在したが、老朽化にともなう維持管理上の理由から現在は廃止されている。新たな廃棄物焼却施設に対する住民理解については不明であるが、市当局は楽観視している。

以上から、評価は「比較的高い」とした。

### (3) ドニプロ市

ドニプロ市は、右岸処分場と同じ敷地内に廃棄物処理複合施設の建設事業を進めようとしており、廃棄物焼却施設の建設を排除していない。ドニプロペトロウシク州は、廃棄物焼却施設の建設構想を有し、廃棄物焼却施設が稼働していた過去もあり、廃棄物焼却施設の建設に対する住民理解獲得は困難ではないと評価している。現在は廃棄物焼却施設の建設事業が具体化していないことから住民理解については不明である。

以上から、評価は「比較的高い」とした。

### 5.4 制度的側面

## 5.4.1 法律及び施行令・規則等の整備

評価指標:廃棄物処理に関する法律に加えて、施行令・規則等が整備されている。

本指標の評価は、3市共通である。

排ガス中の汚染物質の排出基準値等については、ウ国独自の基準に従ってエネルヒア廃棄物焼却施設の操業が行われている。加えて、EU 加盟を目指して廃棄物管理に係る基本法である Law on Waste を改定した後、容器包装のリサイクルや有害廃棄物管理及び廃棄物焼却に係る法令等各種廃棄物関連法令の検討が進めることとしている。法令の整備は当初スケジュールと比較して若干の遅れは認められるものの着実に進められている。

以上から、3市共通で評価は「比較的高い」とした。

# 5.4.2 行政組織の安定性

評価指標:廃棄物焼却発電施設の建設・運営事業を所管する行政組織があり、かつ組織が安定している。また、中核を担う職員を長期間(3年以上)雇用できる人事制度がある。

# (1) キエフ市

キエフ市は、エネルヒア焼却施設を有しており、廃棄物焼却発電施設の建設および運営に係る行政組織に優位性がある。また、Department of Municipal Infrastructure は、廃棄物収集を管理する公社である「キエフコミュナルサービス社」と共同で都市廃棄物管理の責任を負っている。管理職レベルの職員は変わりがちであるが、都市廃棄物管理担当の中心的な現場職員はおおむね固定されている。以上から、評価は「高い」とした。

# (2) ハルキウ市

「Department of Housing Services」および「Department for Communal Services」の2部署が都市廃棄物管理の責任を負っており、部署間での分担は明確である。都市廃棄物管理の実施のため、都市ごみ収集公社「KVBO」および廃棄物管理公社「MKPV」の2つの公社が設置されている。廃棄物焼却発電施設を対象とした組織はないものの、市政府は、世界銀行と国際復興開発銀行の資金援助の下で新処分場および選別施設の建設事業を着実に実施している。キエフ市と同様に、都市廃棄物管理担当の中心的な現場職員は、おおむね固定されている。以上から、評価は「比較的高い」とした。

## (3) ドニプロ市

「Department of Environmental Policy」が、廃棄物処理・処分を管理する公社である「エコドニプロ社」と共同で都市廃棄物管理の責任を負っている。

廃棄物収集については、ドニプロ市は、契約した民間業者の想定外のパフォーマンスの低さにより問題を抱えている。そのため、市は、廃棄物収集をより直接管理できるように別の公社と調整している。

都市廃棄物管理担当の中心的な現場職員は、おおむね固定されている。以上から、評価は「中程度」とした。

### 5.4.3 建設用地の妥当性

評価指標:廃棄物焼却発電施設の建設が可能な建設用地が確保されている。もしくは建設用 地の確保について検討が進められている。

#### (1) キエフ市

新施設の建設について、エネルヒア焼却施設周辺を含め、キエフ市内には狭い土地しか残っていない。狭い用地が新施設の建設に十分でない場合は、キエフ市はキエフ州の他の地方自治体に相談する必要がある。さらに、以前、焼却施設建設への反対署名活動が行われたこ

ともあり、市政府は廃棄物焼却発電施設の用地選定の重要性を認識している。以上から、評価は「中程度」とした。

# (2) ハルキウ市

ハルキウ市においては、過去に廃棄物焼却施設が稼働していたが、現在は廃止されている。 廃棄物焼却発電施設の整備計画は具体化されておらず、建設用地は未決定である。処分場に 廃棄物焼却発電施設を建設する場合は、十分な建設用地が確保できる。以上から、評価は「比 較的高い」とした。

## (3) ドニプロ市

ドニプロ市においては、右岸処分場と同じ敷地内に廃棄物処理複合施設を計画しており、 廃棄物焼却発電施設を選択肢の一つとしている。近隣には 2012 年まで稼働していた廃棄物 焼却施設があり、建設用地としての妥当性を備えていると考えられる。以上から、評価は「高 い」とした。

## 5.5 行政のガバナンス力

## 5.5.1 上位計画における廃棄物焼却施設の位置づけ

評価指標:上位計画(総合計画、地域開発戦略等)に廃棄物焼却発電の導入が位置づけられている。

本指標の評価は、3市共通である。

国家廃棄物管理戦略が策定されており、熱処理については 2030 年までに 20 施設とし、廃棄物全体の処理比率を 10%程度まで高める一方、直接埋立比率を現在の 96%から 30%程度まで下げるとしている。また、廃棄物焼却に係る法令(Law on Waste Incineration)を 2018 年8月1日までに制定することを目標としている。以上から、3市共通で評価は「高い」とした。

#### 5.5.2 首長の取組姿勢

評価指標:上位計画(総合計画、地域開発戦略等)に廃棄物焼却発電の導入が位置づけられている。

## (1) キエフ市

キエフ市長は廃棄物焼却発電について肯定的であると考えられる。議会において第5処分場の閉鎖が承認され、処分場に搬入される廃棄物の減量が強く求められる状況下にあって、首長はエネルヒア焼却施設の必要性を十分に理解し、エネルヒア焼却施設の改修を承認している。また、短期的な改修工事は、排ガス処理設備の導入等の環境対策が目的であり、投資家の関心を見込めないことから公共投資による改修工事を考えている。以上から、評価は「高い」とした。

### (2) ハルキウ市

ハルキウ市は、17 ha の用地で新規処分場及び選別施設を含む廃棄物処理施設建設事業が世界銀行の資金援助により着実に実施されている。さらに、次のフェーズのために 17 ha の別の用地が確保されている。この計画は、市の廃棄物管理の改善を目指す市政府の政治的意思決定による強いリーダーシップの下で慎重に評価、実施されている。一方で、廃棄物焼却発電施設の導入により市民の税金に大幅な増額を必要となると見込んでおり、市の廃棄物焼却発電施設への姿勢は消極的である。以上から、評価は「中程度」とした。

# (3) ドニプロ市

ドニプロ市は、民間企業や公社の提案に基づいて、選別施設やエネルギー回収施設等の廃棄物処理施設の建設事業を右岸廃棄物処理複合施設の中で進めている。市長、副市長ともに

廃棄物焼却発電施設を効果的な廃棄物処理技術として興味を示しており、日本やイギリス等の海外に同施設の視察に行っている。市はどの廃棄物処理技術を採用するか未だ検討中であるため、評価は「比較的高い」とした。

### 5.5.3 行政の執行能力

評価指標:行政が事業を遂行するために、外部有識者で構成される委員会やコンサルタントなどの外部専門機関を活用することができる。

#### (1) キエフ市

キエフ市政府は、国際コンサルタントによる調査結果を踏まえて、老朽化が進んでいるエネルヒア廃棄物焼却施設の延命、排ガス処理装置の機能向上及び発電施設の増設を含む改修 工事を行うこととしている。以上から、評価は「比較的高い」とした。

# (2) ハルキウ市

ハルキウ市では、世界銀行の第2次都市インフラ整備事業 (UIP2) の一部として、処分場、 選別施設、埋立ガス発電設備の建設工事が進められている。担当職員は工事内容を理解し、 ドイツのコンサルタントやポーランドの施工業者を効果的に活用し、事業を円滑に進めてい る。以上から、評価は「高い」とした。

#### (3) ドニプロ市

ドニプロ市は、廃棄物の処分場や処理施設の設計・建設・施工監理の経験が豊富なエンジニアを効果的に活用し、廃棄物処理事業を進めている。以上から、評価は「高い」とした。

# 5.5.4 売電に係る基準及び運用

評価指標:エネルギー所管部署及び電力会社等により、売電に係る技術基準、発電設備の運 用及び売電単価等について調整が図られている。

本指標の評価は、おおむね3市共通である。

廃棄物発電施設からの売電に関する制度はないが、現在、廃棄物中のバイオマス成分についての固定価格買取り制度 (FIT) の取り扱いについての検討が行われている。一方で、市街地においては地域暖房・給湯のための配管網が整備されているため、熱エネルギーの売却制度はすでに確立されている。実際に、キエフ市のエネルヒア廃棄物焼却施設においては熱の売却実績があり、熱の売却収入は施設の全体収入の 60%以上を占めている。そのため、既存の優位性を勘案し、評価は、キエフ市を「高い」、残りの 2 市を「比較的高い」とした。

#### 5.6 財政的側面

#### 5.6.1 財源の確保

評価指標:廃棄物焼却発電施設建設に係る事業費(建設費及び運営費)を確保できる。行政 がティッピング・フィー(処理委託料)等の財政負担を行う準備かあり、信頼できる投資家 の参画が見込まれる。

# (1) 評価の条件(3市共通)

「Law on Waste」によると、都市廃棄物の管理責任、具体的には全体計画、プロジェクトの特定、資金調達とその実施は地方自治体にあるとされている。プロジェクトを財務的に評価するにあたっては、第一に財務計画を策定し、初期事業費と運転・維持管理費用が施設の稼動期間を通じて継続的に確保可能かという評価を行う必要がある。

初期事業費については、例えば  $300\sim500\,t$ /日の廃棄物焼却発電施設を建設するためには概ね数百万米ドル程度が必要と考えられ、この費用は自治体の単費あるいは中央政府や州政府からの補助金、又は PPP の下で、民間投資家からの調達等により予算化されなければならない。

PPP 方式のうち BOT 又は BOO の場合は、民間企業がその初期事業費を自治体に代わり負担することで、市政府がその巨額のプラント建設費用を準備することなく施設の建設が可能である。しかしながら、民間企業がウ国の廃棄物管理セクターに投資を行うためには多くの問題があると考えられる。例えば、コンセッション・フィー(ティッピング・フィー)の長期間の支払いに対する市政府の信用度が十分とは言えない。また、不確かな廃棄物の性状データは、電力や熱の売却益や排ガス・灰の処理費用から来る事業キャッシュフローの大きな不確定要素となる。さらに、海外からの直接投資の場合には、現在の通貨変動を考慮すれば為替差損リスクも大きい。このように、現時点ではウ国の廃棄物発電 PPP 市場は成熟しているとは言えず、個別のプロジェクトについて複数の投資家が興味を示すことは期待しがたい。そのため、本節における「財源の確保」は以下の視点で行う方針とする。

- 自治体は廃棄物焼却発電施設の初期事業費を単費で、又は中央政府や国際援助機関の補助金や融資により確保することを前提とする。そのため、初期事業費にかかる市の財政的評価は本項での評価対象から除外することとする一方、国際機関等からの資金調達能力については評価対象とする。
- 自治体は廃棄物焼却発電施設の運転・維持管理費用を単費で確保することを前提とする。そのため、自治体の O&M 費用の拠出能力については評価対象とする。

# (2) キエフ市

キエフ市は、民間投資にその多くを依存することに係るリスクを認識している。同市は現在、廃棄物処理プロジェクトを PPP (具体には BOT 又は BOO) で募集して進める方針であるが、仮に信頼できる投資家が期待できない場合には、「公設公営」又は「公設民営」で進めることを考えている。

国家や国際機関の資金調達能力については、首都であり国の直轄市であることから 3 市で 最大と評価できる。

1990 年台に建設されたエネルヒア焼却施設の運転・維持管理を行なう PJSC Kyivenergo 社によると、施設の運転・維持管理のほぼすべての費用は売熱及び処理手数料により賄えており(表 3.62 参照)、基幹的設備改修については市政府にて予算化するという。

エネルヒア焼却施設が現状は独立採算で運営されていることや、新たな設備が導入されれば、その稼働率が向上し(現在は施設の能力 1,080 t/日に対して 700~800 t/日の稼働率)、より高い売熱収入が期待できることなどから、廃棄物焼却発電施設の新設にあたっては、キエフ市政府とその公社「キエフテプロエネルゴ社」はその O&M 費用を自分たちで調達する能力を完全に具備していると評価できる。

以上から、評価は「比較的高い」とした。

### (3) ハルキウ市

ハルキウ市政府とその公社 MKPV もまた、廃棄物焼却発電施設の建設と運営に必要とされる財源調達について高い水準の能力を持つと評価できる。

現在、市政府から MKPV に対して、住民や事業者から回収する廃棄物処理手数料と実際の経費との差額を補填する仕組みがあり、廃棄物焼却発電施設を運営する場合の費用を予算化する能力があると評価できる。もし売熱単価がキエフと同等の水準であれば、施設の費用を売熱で賄うことも十分に可能である。市が廃棄物焼却発電施設の導入を計画する際には、住民や事業者から回収する廃棄物収集手数料を財源とする廃棄物処理手数料についても更なる検討と制定が必要である。

以上から、評価は「比較的高い」とした。

#### (4) ドニプロ市

公社である「エコドニプロ社」は埋立処分場と選別施設の建設を民間投資家と共同で進めているが、民間企業の財源は廃棄物焼却発電施設の建設には十分でなく、国や国際機関からの支援が必要となると考えられる。

廃棄物焼却発電施設運営費用の調達能力については、ドニプロ市も同様に市政府からエコドニプロ社に対して処理手数料と実際の経費の差額を補填する仕組みが存在するため問題ないと考える。ハルキウ市と同様に、売熱単価が高い場合は、支出を賄うことが期待される。

以上から、評価は「比較的高い」とした。

# 5.6.2 ティッピング・フィー

評価指標: ティッピング・フィーを契約によって長期的に安定した価格に定めることができる。

本指標は、おおむね3市共通である。

ティッピング・フィーは、基本的に「National Regulatory Commission for Energy and Utilities of Ukraine」により収集・運搬・処分の手数料が設定され、廃棄物管理の実施の責任を持つ市政府が必要に応じて、改定できる仕組みとなっている。廃棄物の収集サービスは長期にわたって安定して実施されている。廃棄物管理やその他ユーティリティの手数料等の公共料金は、低く抑えられ、処理手数料の引き上げには慎重な姿勢がみられる。以上から、評価は「比較的高い」とした。

#### 5.6.3 売電による収入

評価指標:電力や回収資源の売電(売却)単価及び売電(売却)量の想定が妥当である。

本指標は、3市共通である。

3市には現状売電を伴う廃棄物焼却発電施設が存在しないことから直接的に評価をすることが難しいものの、キエフ市では廃棄物焼却発電施設からの売熱を行っている実績がある。エネルヒア焼却施設で回収された熱は 480 フリヴニャ/Gcal で売却しており、これを考慮することが可能である。廃棄物発電にかかる電力固定買取制度 (FIT) はウ国では設置されていないが、FIT への適用については現在検討されているところである。以上から、評価は「比較的高い」とした。

#### 5.6.4 事業方式の検討

評価指標:事業方式(公設公営、DBO、BOT など)の種類や特徴を理解しており、関係者間で事業方式に関する検討がなされている。

## (1) キエフ市

現エネルヒア廃棄物焼却施設は公設民営である。市は、新規事業については、まず PPP、BOT または BOO を検討するが、投資家の参画が得られない場合には、エネルヒア焼却施設と同じ公設民営や公設公営を適用することを想定している。したがって、市は事業方式の違いを理解していると考えられる。

一方で、Kyivenergo 社がごみ質の変化のリスクに耐えなければならなかったり、施設改良の一定の基準を維持するための財務的責任を負わなければならなかったりする事実を考慮すると、エネルヒア焼却施設のリスク割り当ては、民間側には少々荷が重過ぎるようである。そのため、新規廃棄物焼却発電施設の導入計画の際には公平なバランスの構築が必要である。

以上から、評価は「比較的高い」とした。

#### (2) ハルキウ市

市政府は埋立処分場、選別施設及び埋立処分場ガス発電システムの建設事業を世界銀行の 財務支援を得て進めており、現状は民間資金を期待していない。都市廃棄物管理の大部分が 市の主導のもと公社により実施されているため、市の公的サービスを提供する事業方式の選 定は、市政府により十分に検討されていると評価できる。

以上から、評価は「高い」とした。

#### (3) ドニプロ市

ドニプロ市は、ハルキウ市と異なり、処分場、選別施設及びバイオガス発電施設を PPP で調達すべく進めている。市政府は PPP の必要書類を PPP 法に基づき準備しているが、これらは非常に一般的なものであり、廃棄物管理分野の PPP における重要な条件である、廃棄物の量や質についてはその入札指示書に詳述されていない。さらに、同指示書内のリスク分析におけるリスク分担項では、公共又は民間の参加者がその義務履行に失敗した場合のリスク管理方法に PPP 契約の解除をしばしば採用している。ドニプロ市の都市廃棄物管理の状況を考慮すると、PPP 事業の終了・解除はリスク管理上、最も残念な結末である。そのため、市政府は市が今後どのようにその都市廃棄物を管理し、どの部分をどの条件で民間資金に委ねたいのかを具体化していく必要がある。以上から、評価は「中程度」とした。

#### 5.6.5 事業リスクの確認

評価指標:主要な事業リスクが確認されており、事業方式に合わせた責任分界点の違いが整理されている。

#### (1) キエフ市

エネルヒア廃棄物焼却施設は「長期包括方運営委託」方式で管理されている。この中で、 設備投資資金の供給者と運営資金の供給者は明確に区分されていることから、妥当なリスク 分担が期待できる。今後のプロジェクトについては、個別にリスク分担を検討する必要があ る。以上から、評価は「高い」とした。

#### (2) ハルキウ市

前述のとおり、ハルキウ市は、新規廃棄物処理施設(処分場、選別ライン、処分場ガス発電施設)の導入を公共主導で世界銀行の融資を使い進めている。

ハルキウ市は都市廃棄物管理が公共サービスであり民間資金に依存しない重要性を認識していると評価することができる。以上から、評価は「高い」とした。

#### (3) ドニプロ市

市は、PPP 調達に関する公開資料によると、事業リスクを含んだ事業方式の提案を民間投資家に求めている。事業リスクを民間投資家に任せる姿勢は、現時点では、主な事業リスクや市・民間投資家でのリスク配分を、市が正しく理解していないことを示している。以上から、評価は「中程度」とした。

#### 5.7 技術的側面

#### 5.7.1 廃棄物に係る基礎データの把握

評価指標:廃棄物に係る基礎データ(ごみ量・ごみ質や処理フロー)が明確になっている。

本指標は、3市共通である。

ごみ量及び処理ルートについては、民間業者によって収集された廃棄物の一部が不明であるものの、処分場に計量機が設置され、おおむね把握されている。ごみ質については、ごみ性状調査は定期的ではないものの適宜実施され、おおよそのごみ組成が明らかになっている。以上から、評価は「高い」とした。

# 5.7.2 メーカーの技術力

評価指標:信頼できるプラントメーカー (ストーカ方式) の参入が見込める。

本指標は、3市共通である。

過去に日本のプラントメーカーのヨーロッパ支社が、グリーン投資スキームを使って、キエフ市と廃棄物発電施設の納入を巡って折衝を行った実績がある。しかし、残念ながら資金が割り当てられず事業は実現しなかった。したがって、妥当な条件が整えば参入は見込めると考えられる。さらに、ウ国では、過去に4つのチェコ式のストーカ炉を持った廃棄物焼却施設が建設され、長期間稼動していた実績がある。以上から、評価は「高い」とした。

### 5.7.3 焼却残渣 (焼却灰) の適正処理

評価指標:焼却残さ (焼却灰) の適正処理ができる (最終処分場に浸出水の外部流出対策が 講じられている等)

### (1) キエフ市

第5処分場は、遮水シート、浸出水集水・処理システム、場内案内板、敷地境界を示す外柵等の管理型処分場に求められる設備を備えている。また、エネルヒア焼却施設の焼却灰も第5処分場で受入れている。一方、しかしながら、第5処分場は数年以内に速やかに閉鎖される予定であり、キエフ市は焼却灰を受入可能な同様の処分場を整備する必要がある。以上から、評価は「比較的高い」とした。

### (2) ハルキウ市

Dergachi 市の既存処分場も遮水シート、浸出水調整池を備えている。雨水を埋立区域に入れないための対策も行っている。調整池に一旦集められた浸出水はタンクローリーで下水処理場に移送されている。世界銀行の資金援助の下で建設されている新規処分場については、処分場の敷地内に浸出水処理施設が設置される予定である。現時点では焼却灰を受け入れる計画はないが、通常、このタイプの衛生埋立処分場は焼却灰も受け入れるための十分な技術能力を備えている。以上から、評価は「比較的高い」とした。

#### (3) ドニプロ市

右岸廃棄物処理複合施設にある既存処分場は、埋立区域を分けて都市廃棄物と産業廃棄物を受け入れている。本処分場は、遮水シート、浸出水集水・貯留システムを備えている。2012年まで焼却施設が稼働していた時は処分場で焼却灰を受け入れていたと考えられる。複合施設内に新しい埋立区域を同じ工法により整備する計画があるが、浸出水は下水処理場へ搬出される計画である。以上から、評価は「比較的高い」とした。

#### 5.7.4 環境モニタリング

評価指標:排ガス、排水、騒音・振動、臭気等の分析機関があり、適切なモニタリングを行うことができる。

本指標は、3市共通である。

ウ国では法令に準拠した環境モニタリング手続きが確立されており、分析機関も多数存在 する。

3 市の廃棄物処分場では、浸出水と大気の状況はモニタリング・分析されており、一部の分析結果は公表されている。

焼却施設のモニタリングについては、各項目がウ国の環境基準を満足しているかを確認するために必要なモニタリング設備はエネルヒア施設に導入されており、その他の都市でもモニタリングシステムは導入可能である。以上から、評価は「高い」とした。

#### 5.7.5 類似施設の実績

評価指標:火力発電所等の類似施設が存在し、その施設が適切に管理されている。

本指標は、3市共通である。

焼却施設は、3 市全てで稼動実績がある。ハルキウ市とドニプロ市では稼動は停止されたが、30 年以上稼働しているキエフ市では高水準の維持管理技術を最大限に活用して現在もなお稼動している。

類似施設については、ウ国では原子力発電所が建設・稼働している。CHPと呼ばれる熱電併給施設も3市で稼働しており、電気や熱などのライフラインであるユーティリティを供給するCHPは、市民の生活を支える上で不可欠な施設である。

以上から、評価は「高い」とした。

## 5.7.6 技術者の確保

評価指標:廃棄物焼却発電施設の運転・維持管理を担う技術者が確保できる。(工業高等学校卒業レベルに相当する技術力を有した者を確保できる。)

本指標は、3市共通である。

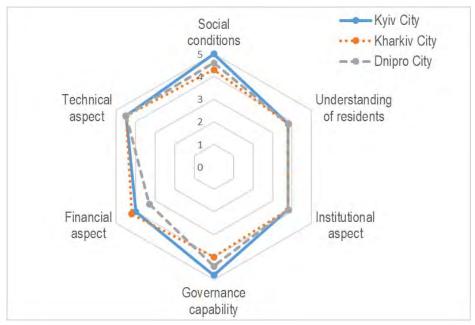
ウ国は、ソ連時代においては鉄鋼、造船、航空宇宙工業等の重工業部門を受け持ち、これらの分野において高度な技術を有する国となった。原子力発電所、熱電併給施設(CHP)の運営に従事する技術者が多数いるほか、エネルヒア廃棄物焼却場の運営には約 150 名の職員が従事している。また、国内の多くの大学が工学および化学技術を学ぶ学生を受け入れている。そのため、技術者の確保には不安がない。以上から、評価は「高い」とした。

#### 5.8 廃棄物焼却発電施設の導入にかかる検討

#### (1) 検討結果

本章の冒頭で述べたように、3 市における廃棄物焼却発電の導入可能性は、JICA のプレチェックリストを用いて評価される。6 カテゴリーに分類された各評価指標は、0~4 で 5 段階で点数付けされ、評価指標の重要度を考慮して、カテゴリー毎に統合された。

検討結果は、図 5.1 のとおり、暫定的にレーダーチャートを使って示した。



出典: JICA 調査団

図 5.1 プレチェックリスト案に基づく検討結果

# (2) 各カテゴリーの検討結果の概要

### 1) 社会的条件

3市のいずれも100万人規模の大都市であり、また、上下水道に加えて地域暖房システムまでの都市基盤が高水準で整備されている。環境法制度が制定・施行され、さらに、都市清掃や廃棄物処理施設の運営を含む廃棄物管理に係る住民意識も比較的高い。

したがって、「社会的条件」のカテゴリーは十分に満足していると評価できる。一定規模の処分場を確保しているハルキウ市とドニプロ市と比較すると、キエフ市は既存の第5及び第6処分場の閉鎖後の新規処分場の用地選定の問題に直面している。

## 2) 住民の理解

住民の環境意識は高い。都市廃棄物の分別回収は実施されていないが、有害物質を含む乾電池やバッテリーは政府関係の施設やその他公共施設に設置された専用回収箱で分別回収されている。

キエフ市においては廃棄物焼却施設が現在稼働中であり、ハルキウ市、ドニプロ市おいては過去に廃棄物焼却施設が存在し、3市の関係者は「適切な環境対策を備えた施設であれば建設可能」と考えている。

したがって、「住民の理解」のカテゴリーは比較的満足していると評価できる。

#### 3) 制度面

ウ国は、「Law on Waste」、「Law on Local Government」および「Law on Housing and Communal Services」等の廃棄物管理に係る法制度を策定している。これらの現在の法的枠組みは、EU 指令の発展した枠組みに沿って精力的に改定が進められている。3 市の行政組織は安定している。キエフ市では、廃棄物焼却施設の実際の運営を経験しているが、市内における新規施設建設用地は極めて限られている。一方で、ハルキウ市やドニプロ市は施設の稼働を停止したものの、将来の施設建設用地は廃棄物処理複合施設内に十分確保できる。

したがって、「制度面」のカテゴリーは比較的満足していると評価できる。

#### 4) 行政組織

中央政府と地方自治体の廃棄物管理計画に明らかな矛盾はなく、国家廃棄物管理計画と地 方廃棄物管理計画の作成を通して、国家戦略と調和し、より整合がとられると期待される。 廃棄物管理制度改革に対する首長の熱意を反映し、自治体の担当職員も公的や民間の組織等 の外部資源を利用して計画を進めようと高い意識を持っている。

現在の法令の下では、グリーンタリフは廃棄物焼却による発電には適用されないが、再生 可能エネルギーとして認められる可能性についても関係機関で議論が進んでいる。

したがって、「行政組織」のカテゴリーは、3市の市長は廃棄物焼却発電の導入に対する異なる姿勢をとっているものの、比較的満足していると評価できる。

#### 5) 財務的側面

処理手数料の改定に係る制度は確立しているものの、公共料金は全般に長期わたって低く抑えられ、廃棄物処理施設建設に係る初期投資のための財源の確保については困難を抱えている。廃棄物処理手数料の改定に係る制度は存在するが、一方、キエフ市のエネルヒア焼却施設の例では、運営維持管理費の一定の割合は、地域暖房システムへの売熱収入により賄われている。

民間分野の活用については、多くの地方自治体が、事業リスクの理解だけでなく、実績やノウハウの蓄積も不十分にもかかわらず、PPP事業のように十分な検討をせずに民間投資家の提案に安易に依存してしまうという酷い状況にあると言える。

したがって、「財務的側面」のカテゴリーは、全体的に比較的満足していないと評価できる。しかしながら、初期投資が外部資金により賄われるという条件では、本カテゴリーは満足すると評価できる。

### 6) 技術的側面

技術的側面については、ウ国では、原子力発電所、下水処理施設、配水施設、熱電併給施設 (CHP)等の都市基盤は幅広く建設され、適切に運営維持管理されている。その上、廃棄物焼却施設の30年以上という長期にわたって運営してきた替えの利かない経験がある。そのため、エネルヒア焼却施設の作業員の技術的手腕と勤務態度は、非常にプロフェッショナルであると言える。環境配慮については、廃棄物自体、廃棄物処理施設周辺の水質、大気質、土壌の環境モニタリングは、廃棄物の放射能検査を含め、定期的に実施されている。

したがって、「技術的側面」のカテゴリーは十分満足していると評価できる。

# 7) 暫定的な結論

個別の事業の財務的側面の項目は評価する必要があるが、3 市ともに評価指標を満足していると評価できる。

キエフ市においては、最終処分場の逼迫は喫緊の問題で、エネルヒア焼却施設の補修工事が計画・実施されている。しかしながら、施設の老朽化は致命的であり、新規施設の建設は緊急の課題である。

ハルキウ市おいては、最終処分場の深刻な逼迫は見られていない。したがって、廃棄物焼 却施設の導入意義に対する関係機関の理解を得るための相当な努力が求められる。

ドニプロ市おいては、右岸廃棄物複合施設における廃棄物処理システムの導入が計画され 進められているが、処理方法は決まっていないことから、廃棄物焼却施設の導入意義に対す る関係機関の理解を得る必要がある。

# 第6章 想定される支援シナリオと前提条件

# 6.1 JICA の支援スキーム

JICA は開発途上国の多様なニーズに応えるために、表 6.1 に示す開発援助スキームを用意している。ウ国は無償資金協力の供与対象国では無いことから、技術協力と有償資金協力(円借款)が適用な可能な支援スキームと想定される。

表 6.1 JICA の開発援助スキーム

表 6.1 JICA の開発後助入イーム				
Schemes	Sub-Schemes			
Technical Cooperation	<ul> <li>Dispatch of Experts</li> <li>Acceptance of Training Participants</li> <li>Technical Cooperation Projects</li> <li>Technical Cooperation for Development Planning</li> </ul>			
Official Development Assistance (ODA)	<u>Loans</u>			
Official Development Assistance (ODA) G	rants			
Citizen Participation	<ul><li>Volunteers</li><li>JICA Partnership Program</li></ul>			
Public-Private Partnerships				
Emergency Disaster Relief				

出典: https://www.jica.go.jp/english/our\_work/types\_of\_assistance/index.html (2018 年 5 月 31 日現在)

# 6.2 技術協力

JICA 技術協力は、表 6.2 に示すとおり、専門家派遣、研修受入、機材供与により被援助国の社会経済開発に欠かせない人材開発、研究開発、技術普及、並びに制度設計を支援するものである。

表 6.2 JICA 技術協力の種類

Type of Technical Cooperation	Description
Dispatch of Experts	Japanese experts are dispatched to disseminate necessary technologies and knowledge to partner country government officials and engineers (counterparts).
Acceptance of Training Participants	JICA invites competent personnel, who have significant responsibility in social and economic development, to Japan as training participants.
Technical Cooperation Projects	Technical Cooperation projects, which optimally combine the "Dispatch of Experts," "Acceptance of Training Participants" and/or provision of equipment.
Technical Cooperation for Development Planning	Technical Cooperation for Development Planning, which supports counterparts in the partner country to formulate policies and master plans through conducting master plan studies and/or feasibility studies.

出典: https://www.jica.go.jp/english/our\_work/types\_of\_assistance/tech/projects/index.html (2018 年 5 月 31 日確認)

本調査の結果、表 6.3 に示す技術協力による支援案が想定される。

表 6.3 JICA 技術協力による支援方策案

Types of Technical Cooperation	Ideas for Assistance	Possible Target Counterpart	
Dispatch of Experts	Assist to develop the regional solid waste management plan and its implementation as a coordinator to local government	MoRDCHCS, MoENR	
Acceptance of Training Participants	Provide comprehensive training courses in Japan to learn the solid waste management system in Japan	All concerned ministries, oblasts, and cities	

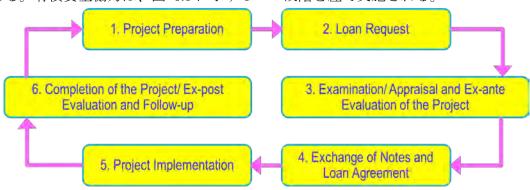
Types of Technical Cooperation	Ideas for Assistance	Possible Target Counterpart
Technical Cooperation Projects	Support the counterparts to develop the waste management master plan and to introduce the segregated waste collection system through the implementation of pilot project(s) with public awareness raising, and so on.	Three target cities
Technical Cooperation for Development Planning	Conduct the master plan study or feasibility study to support the counterparts to implement the project(s)	Three target cities

出典:JICA 調査団

#### 6.3 資金協力

有償資金協力では、「JICA環境社会配慮ガイドライン」に準拠し、経済社会インフラ整備のために低利子、長期間の譲許的な資金を提供することで、相手国を支援する。

但し、JICA が円借款事業を実施するための内外の条件が満たされている場合にのみ、廃棄物焼却発電施設等の廃棄物処理施設建設に係る資金援助が可能となることに留意する必要がある。有償資金協力は、図 6.1 に示す 6 つの段階を経て実施される。



出典:JICA 調査団

図 6.1 有償資金協力のプロジェクトサイクル

#### 6.4 包括的支援シナリオの有効性

前述のとおり、国家廃棄物管理戦略の承認後、環境・天然資源省等の関係省庁と欧州ドナーの支援により、廃棄物管理に関する新たな法体系と国家廃棄物管理計画の整備が進められている。このような状況の下、ウ国の新たな廃棄物管理システムの実施段階に焦点を当てた技術協力及び資金協力が重要かつ有効と考えられる。

国家廃棄物管理戦略では、都市廃棄物処理・処分施設の整備等に加え、「自治体の都市廃棄物管理計画の策定」や「分別収集・リサイクル促進のためのパイロット活動」、「自治体職員への研修」、「住民啓発活動」といったソフトコンポーネントの実施が提案されている。このようなソフト・ハード両面の包括的アプローチは、JICA の廃棄物管理分野における協力方針である「包括的支援モデル」と合致するものである。

したがって、JICA の将来的な支援方策を包括的なプログラムとして策定することが非常に有効である。

#### 6.5 想定される支援方策の実施工程案

本調査を通じて特定された支援ニーズに対して、理論的に適用可能な JICA 支援方策の実施工程を短期、中期、長期に分けて表 6.4 に示すとおり整理した。

Identified Needs	Short- term	Mid- term	Long- term
Central Government			
1) Training for capacity development of central executing body on waste	X	X	X

表 6.4 特定されたニーズに対する支援方策の実施工程案

	Identified Needs	Short- term	Mid- term	Long- term
	management			
2)	Support for networking among central and local administrations	X	X	
3)	Support for the preparation of related technical guidelines and standards	X	X	
4)	Support for monitoring and data management		X	X
Kyi	v City			
1)	Expansion and closure of Landfill No. 5	X	X	
2)	Closure of Landfill No. 6	X	X	
3)	Construction of new municipal landfill	X	X	
4)	Construction of waste processing plant		X	
5)	Improvement of Energia Incineration Plant (gas treatment system, power generation system)	Х	х	
6)	Renewal of Energia Incineration Plant			X
7)	Introduction of segregated waste collection and related public awareness raising		X	X
8)	Support for review and re-develop related existing scheme and plans	X		
9)	Training for capacity development of local executing body on waste management	X	X	Х
Kha	rkiv City			
1)	Support for an efficient operation of the new waste sorting plant constructed by IBRD project	X	X	
2)	Introduction of segregated waste collection and related public awareness raising	X	х	
3)	Support for planning and implementation for 2 <sup>nd</sup> phase of waste treatment complex in Dergachi			Х
4)	Support for waste reduction plan to be directly landfilled under the policy of national strategy			Х
5)	Support for review and re-develop related existing scheme and plans	X		
5)	Training for capacity development of local executing body on waste management	X	X	X
Dni	oro City			
1)	Support for alternative facility planning by public investment instead of the public-private partnership (PPP) projects	X		
2)	Support for efficient operation of the new waste sorting plant constructed by PPP project or by Eco-Dnipro		X	
3)	Introduction of segregated waste collection and related public awareness raising		х	
4)	Support for review and re-develop the related existing scheme and plans	X		
5)	Training for capacity development of local executing body on waste management	Х	х	х

Short-term: Measures shall be commenced within one to two years, 2019 - 2020, with possible scheme which could be a technical cooperation.

Mid-term: Measures shall be commenced within three to five years, 2021 - 2023, with possible scheme which could be a technical cooperation.

Long-term: Measures shall be commenced within six to ten years, 2024 - 2028 with possible scheme which could be a ODA loan and/or technical cooperation.

出典:JICA 調査団

表 6.4 に示したマトリックスに基づき、短期、中期、長期のそれぞれで想定される支援方策を表 6.5 に示すとおり整理した。

表 6.5 各期における特定されたニーズに対する支援方策案

Term	Possible JICA's Scheme	Tentative Assistance		
Short-term 2019-2020	Technical cooperation	<ul> <li>Provision of technical trainings to concerned staff of I national and local government level.</li> <li>Support for inter-administrative networking.</li> <li>Support for development of relevant guidelines or others.</li> <li>Support for review and re-develop the related existing scheme and plans</li> <li>Support for planning on urgent facility development and operation</li> </ul>		
Mid-term 2021-2023	Technical cooperation	<ul> <li>Continuous provision of technical trainings to concerned staff of both national and local government level.</li> <li>Support for monitoring and data management.</li> <li>Support for introduction of segregated waste collection and related public awareness raising.</li> <li>Support for technical detail inspection for Energia Incineration Plant.</li> <li>Support for preparatory planning on long-term facility development</li> </ul>		
Long-Term 2024-2028	ODA loan and/or Technical cooperation	<ul> <li>Continuous Provision of technical trainings to concerned staff of both national and local government level.</li> <li>Support for implementing of long-term facility development and its soft component</li> </ul>		

出典:JICA 調査団

なお、これらの適用可能な支援スキームを用いた支援方策や実施工程は暫定案であり、実施を担保するものではない。これらの支援が採択されるか否かは、ウ国側から提出される要請書の慎重な検討や、支援に対する予算や時期などの考慮を経て、JICA 本部及び関係機関によって決定される。

# 6.6 JICA 支援の前提条件

前述のとおり、JICA 支援の実施可否は、実施される際には有効かつ持続的な支援となるよう、包括的支援シナリオを踏まえて、予算・人材制約、政治経済状況等の様々な条件を考慮し、ウ国側から提出される要請書に対する慎重な検討と正当性確認を経て決定される。また JICA は、支援実施の前提条件へのウ国側の対応状況を確認し、支援に対する準備が整っているか否かを検証する。本調査を経て特定された JICA 支援の前提条件と実施時期を表 6.6 に示すとおり整理した。

表 6.6 JICA 支援の前提条件

	Identified Needs	Short- term	Mid- term	Long- term
(1)	General Pre-Conditions			
1) L	egal Framework			
a)	The completion of development of related laws such as "Law on Waste" and its disclosure to the public	X		
b)	The completion of development of National Waste Management Plan and its disclosure to the public	X		
c)	The completion of establishment of the central executive body on waste management and its disclosure to the public	X		
2) S	takeholder Communication			
a)	Strengthening of the cooperation among the central and local government, including the mechanism of knowledge sharing from central government to local government through regular or occasional meetings or other opportunities between the ministries and oblast, or oblast and municipalities.	X	X	

	Identified Needs	Short- term	Mid- term	Long- term
b)	Preparation of the list of private companies who deal with the waste management including recycling		X	х
c)	Preparation of the list of private companies, CBOs or NGOs who deal with the public awareness related to waste management including recycling		X	X
d)	Preparation of the list of academicians who deal with the research of waste management including recycling		X	X
e)	Continuation of cooperation and information exchange with the international organizations and private sector	х	X	x
3) (	Sovernance Sustainability			
a)	Sustainable continuation of waste management policy beyond political change	X	X	x
b)	Preparation of energy balance statement at each target city to understand local demands and supply amount of heat and electricity	X	X	
4) F	inancial Sustainability			
a)	Continuation of discussions and considerations on regulating the appropriate waste removal tariff	X	X	X
b)	Preparation of the financial statement of waste management such as revenue, expenditures, and their breakdown separately from the general statement, and its disclosure to the public	х	X	х
c)	Continuation of discussions for the possibility of application of green tariff for power recovered by incinerating of waste		X	
5) P	ublic Awareness			
a)	Development and continuation of public awareness promotion for understanding the waste management implemented by the government		X	X
6) C	Sapacity Development			
a)	Continuation in participating domestic and international trainings or seminars to improve the waste management knowledge and skills	X	X	X
(2)	Specified Pre-conditions at Each Target City			
1) K	Cyiv City			
a)	Compilation of requested assistances	X		
b)	Conclusion of business scheme to handle the municipal waste after the closure of Landfill No. 5	Х		
c)	Discussions and cooperation with Kyiv Oblast State Administration about the location of waste treatment and disposal facilities constructed outside of the city in the future	х	X	
d)	Technical evaluation of Energia Incineration Plant		X	
e)	Financial evaluation of Energia Incineration Plant	X	X	
2) K	Charkiv City			
a)	Compilation of requested assistances	X		
b)	Preparation of operational plan of the new waste sorting plant and landfill	X		
c)	Provision of trainings to the operators of the new waste sorting plant and landfill	Х	X	
d)	Monitoring the operation of the new waste sorting plant and landfill		X	X
3) E	Onipro City			
a)	Conclusion of business scheme to handle municipal waste	X		
b)	Determination of introduction of PPP Project or not	X		
c)	Discussions and agreement with Dnipropetrovsk Oblast State Administration about the waste allocation among Dnipro City and other municipalities in the future	х		

	Identified Needs	Short- term	Mid- term	Long- term
d)	Preparation of waste management concept for the waste generated on the left bank		X	
e)	Technical evaluation of Zhilservis or other enterprises who will be incharge of waste collection		X	
f)	Training for capacity development of local executing body on waste management	X	X	X

Short-term: Pre-conditions shell be cleared within one to two years, 2019-2020. Mid-term: Pre-conditions shell be cleared within three to five years, 2021-2023. Long-term: Pre-conditions shell be cleared within six to ten years, 2024-2028.

出典:JICA 調査団

# 6.7 想定される支援シナリオに関する結論

表 6.5 に示した支援方策案と表 6.6 に示した前提条件を統合し、想定される支援シナリオに関する結論を表 6.7 に示す。

表 6.7 想定される支援方策と前提条件の要約

及 0.7 心足される又族刀束と削近米件の安約					
Term	Possible JICA's Scheme	Tentative Assistance	Target	Pre-Conditions	
		Provision of technical trainings to concerned staff of both national and local government level.  Support for interadministrative	Oblasts	<ul> <li>The completion of development of related laws such as "Law on Waste" and its disclosure to the public</li> <li>Strengthening of the cooperation among the central and local government, including the mechanism of knowledge sharing from central government to local government</li> <li>Sustainable continuation of waste management policy beyond political change</li> <li>Continuation in participating domestic and international trainings or seminars to improve the waste management knowledge and skills</li> <li>Compilation of requested assistances</li> <li>The completion of establishment of the central executive body on waste management</li> </ul>	
Short-term 2019-2020	Technical cooperation	networking.	Cities Ministries	and its disclosure to the public  The completion of development of National Waste Management Plan and its disclosure to the public	
		Support for review and re-develop the related existing scheme and plans	Cities	<ul> <li>Preparation of energy balance statement at each target city to understand local demands and supply amount of heat and electricity</li> <li>Continuation of discussions and considerations on regulating the appropriate waste removal tariff</li> <li>Preparation of the financial statement of waste management</li> </ul>	
		Support for planning on urgent facility development and its operation	Kyiv	<ul> <li>Conclusion of business scheme to handle the municipal waste after the closure of Landfill No. 5</li> <li>Discussions and cooperation with Kyiv Oblast State Administration about the location of waste treatment and disposal facilities constructed outside of the city in the future</li> <li>Financial evaluation of Energia Incineration Plant</li> </ul>	

Term	Possible JICA's Scheme	Tentative Assistance	Target	Pre-Conditions
			Kharkiv Dnipro	<ul> <li>Preparation of operational plan of the new waste sorting plant and landfill</li> <li>Provision of trainings to the operators of the new waste sorting plant and landfill</li> <li>Determination of introduction of PPP Project or not</li> <li>Discussions and agreement with Dnipropetrovsk Oblast State Administration about the waste allocation among Dnipro City and other municipalities in the future</li> </ul>
		Continuous provision of technical trainings to concerned staff of both national and local government level.	Oblasts	<ul> <li>Continuation of cooperation and information exchange with the international organizations and private sector</li> <li>Sustainable continuation of waste management policy beyond political change</li> <li>Continuation in participating domestic and international trainings or seminars to improve the waste management knowledge and skills</li> </ul>
Mid-term 2021-2023	Technical cooperation	Support for monitoring and data management.  Support for introduction of segregated waste collection and related public awareness raising.	Ministries Oblasts Cities Ministries Oblasts Cities	<ul> <li>Preparation of the list of academicians who deal with the research of waste management including recycling</li> <li>Preparation of the list of private companies who deal with the waste management including recycling</li> <li>Preparation of the list of private companies, CBOs or NGOs who deal with the public awareness related to waste management including recycling</li> <li>Development and continuation of public awareness promotion for understanding the waste management implemented by the government</li> </ul>
		Support for technical detail inspection for Energia Incineration Plant.		<ul> <li>Continuation of discussions for the possibility of application of green tariff for power recovered by incinerating of waste</li> </ul>
		Support for preparatory planning on long-term facility development	Kyiv Kharkiv	<ul> <li>Technical evaluation of Energia Incineration Plant</li> <li>Monitoring the operation of the new waste sorting plant and landfill</li> </ul>
			Dnipro	<ul> <li>Preparation of waste management concept for the waste generated on the left bank</li> <li>Technical evaluation of Zhilservis or other enterprises who will be in-charge of waste collection</li> </ul>
Long-Term 2024-2028	ODA loan and/or Technical cooperation	Continuous Provision of technical trainings to concerned staff of both national and local government level.		<ul> <li>Sustainable continuation of waste management policy beyond political change</li> <li>Continuation in participating domestic and international trainings or seminars to improve the waste management knowledge and skills</li> </ul>

Term	Possible JICA's Scheme	Tentative Assistance	Target	Pre-Conditions
		implementing of long-	Kharkiv Dnipro	<ul> <li>Completion of clearing pre-conditions during the short and mid term</li> </ul>

出典:JICA 調査団

# 第7章 環境スコーピング

廃棄物管理施設の種類や施設容量は、本調査では決まっていないが、表 7.1 のとおり事業 実施に伴う環境社会影響をスコーピングするための条件を暫定的に想定した。スコーピング の結果に基づいて、環境社会配慮調査の TOR が決まるものである。下記の条件に変更が有 る場合は、スコーピングを再度実施する必要がある。

表 71 スコーピング条件のための暫定的な施設計画

Itoma		Conditions						
Items	Kyiv City	Kharkiv City	Dnipro City					
<b>Sorting Plant:</b>								
Considering the introduction of segregated collection, 50% of generated waste could be the capacity of the sorting plant.								
Project site (Candidate site)	Not yet determined	Within the Dergachi SWM Complex as an additional plant to IBRD Project	Within the right bank SWM complex					
Treatment capacity	2,000 tons/day (1st phase: 1,000 tons/day, 2nd phase: 1,000 tons/day)	220 ton/day	480 ton/day					
Incineration Plan	nt:							
Considering the in	ntroduction of segregated collection	ction and waste reduction before	e incinerating, 25% to 50% of					
generated waste c	ould be the capacity of the wast	e-to-energy plant.	-					
Project site (Candidate site)	Within the premises of Energia Incineration Plant	Not considered at this moment due to implementation of IBRD Project	Within the right bank SWM complex					
Treatment capacity	2,000 tons/day (1st phase: 1,000 tons/day, 2nd phase: 1,000 tons/day)	-	480 tons/day					
Final Disposal Site:  Considering the intensive waste reduction to be directly landfilled, 50% of generated waste could be the daily volume of waste accepted at the landfill. Necessary capacity and area of landfill are calculated with the								

assumption of 20 years operation, 20 m height, 30% of cover soil use, and 70% of land use efficiency.

assumption of 20	jears operation, 20 m neight, 3.	or of cover boll abe, and rozo	of faile age efficiency.
Project site (Candidate site)	Not yet determined	Within the Dergachi SWM Complex	Within the right bank SWM complex
Treatment capacity	2,000 tons/day	550 tons/day	480 tons/day
Site area	136 ha	17 ha	33 ha

出典: JICA 調査団

都市廃棄物管理分野におけるウ国の EIA 実施条件は、100 t/日以上の廃棄物管理施設であ る。上記の施設容量によると、全て100t/日を超えており、EIAを実施する必要がある。

スコーピング結果を表 7.2、表 7.3 および 表 7.4 に示す。環境社会影響は、以下の基準に より評価された。

A+/-: 大きな正または負の影響が予想される。

B+/-: ある程度の正または負の影響が予想される。

C+/-:正または負の影響の程度は不明である。影響の程度を明確にするため、調査が必要である。

D: 影響は予想されない。

「C」と評価された項目は F/S 段階で明確にする必要がある。「A-」、「B-」と評価された項 目は、影響を回避または低減するための対策やモニタリング計画を検討する必要がある。

# 表 7.2 スコーピング結果:キエフ市、ドニプロ市の選別施設の建設

	<b>投 7.2</b> スコ・し		影響評価		プロストニノロ中の選別施設の建設 	
区分		環境項目	工事前 供用後		- 評価理由	
生活環境	1	大気質	B-	B-	<b>工事中:</b> 工事現場の重機や工事現場にアクセスする	
					工事用車両の排ガスによる一時的な影響が発生す	
					る。   <b>供用開始後:</b> 廃棄物や処理残渣の運搬車両の排ガス	
					により影響が生じる。	
	2	水質	B-	B-	<b>工事中</b> :工事現場、重機、車両及び工事宿舎からの	
					排水等による一時的な水質汚濁の可能性がある。	
					<u>供用後</u> :排水により表流水および地下水の汚染の可能性がある。	
	3	廃棄物	B-	B-	<b>工事中</b> :建設残土や廃材の発生が想定される。	
					供用後:処理残渣の発生が想定される。	
	4	土壌	B-	B-	工事中:建設用オイルの流出等による土壌汚染の可	
					能性が考えられる。   <u>供用後</u> :排水により土壌汚染の可能性がある。	
	5	騒音・振動	B-	B-	<b>工事中</b> :建設機材・車両の稼動等による騒音・振動	
					が想定される。	
					世用後: 重機や機械の稼働により騒音・振動が想定	
					される。また、廃棄物や処理残渣の搬出入車両の走 行による騒音・振動が想定される。	
	6	悪臭	D	B-	<b>工事中:</b> 悪臭の原因となる物質は使用・発生しない。	
					<u>供用後</u> :搬入廃棄物からの悪臭が発生する可能性が	
<b>卢 处理坛</b>	7	/口号#107	G/P.	G/D	ある。	
自然環境	7	保護区	C/D	C/D	キエフ市は、施設用地は選定されておらず、選定場 所によっては国立公園や保護区等に影響を与える可	
					能性がある。(C)	
					ハルキウ市・ドニプロ市は、建設予定地の周辺には	
	0	<b>4.</b> 北 五	C/D	C/D	国立公園や保護区等は存在しない。(D)	
	8	生態系	C/B-	C/B-	キエフ市は、施設用地は選定されておらず、選定場 所によっては生態系に影響を与える可能性がある。	
					(C)	
					ドニプロ市の建設予定地は、建設工事により自然植	
	9	跡地利用	D	D	生が改変される可能性がある。(B-) <b>供用後:</b> 処分場閉鎖後に跡地利用する際の有害物質	
	9	奶地利用	D	B-	<b>               </b>	
社会環境	10	住民移転	C/D	C/D	工事前: キエフ市は、施設用地は選定されておらず、	
					選定場所によっては住民移転が発生する可能性があ	
					る。(C)   ドニプロ市は、建設予定地に住居はないため、住民	
					移転は発生しない。(D)	
	11	生計手段	D	B+	<u>供用後</u> :選別作業員として既存の処分場の作業員や	
					ウェイストピッカーを雇用することで安定した生計	
	12	文化遺産	C/D	C/D	手段を提供できる。   キエフ市は、施設用地は選定されておらず、選定場	
	12	入儿恩生	C/D	(/D	イエノ川は、旭畝州地は選定されてわらり、選定場   所によっては文化遺産に負の影響を与える可能性が	
					ある。(C)	
					ドニプロ市は、建設予定地周辺には文化遺跡は存在	
	13	景観	D	D	しない。(D) <b>供用後</b> :施設規模は小さいため景観への影響は極め	
		JT. 19/L			<b>  大力後</b> ・地域が探ば小さいため景観、い影音は墜めて小さい。	

			影響			
区分	環境項目		工事前 /工事中	供用後	評価理由	
	14	少数·先住 民族	C/D	C/D	キエフ市は、施設用地は選定されておらず、選定場所によっては少数民族・先住民族に負の影響を与える可能性がある。(C)ドニプロ市は、建設予定地周辺には配慮すべき少数民族・先住民族は存在しない。(D)	
	15	労働環境	В-	В-	工事中: 建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 供用時:作業員の労働環境に配慮する必要がある。	
	16	土地収用	C/D	C/D	キエフ市は、施設用地は選定されておらず、選定場所によっては土地収用が必要となる。(C)ドニプロ市は、建設予定地が確保されており、土地収用の必要はない。 (D)	
凡例	A+/-: 大きな正または負の影響が予想される。 B+/-: ある程度の正または負の影響が予想される。 C+/-:正または負の影響の程度は不明である。影響の程度を明確にするため、調査が必要である。 D: 影響は予想されない。					

出典: JICA 調査団

表 7.3 スコーピング結果:キエフ市、ドニプロ市の焼却発電施設の建設

表 7.3 スコーピング結果:キエフ市					、トニノロ巾の焼却免電施設の建設
			影響	評価	
区分	環境項目		工事前 /工事中	供用後	評価理由
生活環境	1	大気質	B-	B+/B-	<u>工事中</u> :建設重機、工事用車両の稼働に伴い、一時
					的な大気質の悪化が想定される。
					<b>供用後</b> :処分場からのメタンガスにより大気質への
					負の影響が予想される。また、廃棄物や焼却残渣の
					搬出入車両の排出ガスによる大気への負の影響が見
					込まれる
	2	水質	B-	B-	<b>工事中</b> :工事現場、重機、車両及び工事宿舎からの
					排水等による一時的な水質汚濁の可能性がある。
					<u>供用後</u> :浸出水により表流水および地下水の汚染の
					可能性がある。
	3	廃棄物	B-	B-	<b>工事中</b> :建設残土や廃材の発生が想定される。
					<u>供用後</u> :有害廃棄物への配慮が必要である。
	4	土壌	B-	B-	<u>工事中</u> :建設用オイルの流出等による土壌汚染の可
					能性が考えられる。
					供用後:浸出水により土壌汚染の可能性がある。
	5	騒音・振動	B-	B-	<u>工事中</u> :建設機材・車両の稼動等による騒音・振動
					が想定される。
					供用後: 処分場での重機の稼働により騒音・振動が おおないないたか、 東京性なは世界はの間はまます。
					想定される。また、廃棄物や焼却残渣の搬出入車両
		<b></b>	D		の走行による騒音・振動が想定される。
	6	悪臭	D	С	工事中: 悪臭の原因となる物質は使用・発生しない。
					<b>供用後</b> : 処分場内の埋立廃棄物や浸出水処理施設か
自然環境	7	保護区	D	D	らの悪臭が発生する可能性がある。 キエフ市は、処分場用地は選定されておらず、選定
日	'	体设色	ע	ע	場所によっては国立公園や保護区等に影響を与える
					場別によっては国立公園や休護区寺に影響を与える 可能性がある。(C)
					ドニプロ市は、建設が想定される場所の周辺には国
					立公園や保護区等は存在しない。(D)
					上 4四、小岐巴 f は T L しない。 (D)

			影響		
区分	環境項目		工事前 /工事中	供用後	評価理由
	8	生態系	D/C-	D/C-	キエフ市は、処分場用地は選定されておらず、選定場所によっては生態系に影響を与える可能性がある。(C) ドニプロ市の建設予定地は、建設工事により自然植
	9	跡地利用	D	B-	生が改変される可能性がある。(B-) <u>供用後</u> :処分場閉鎖後に跡地利用する際、人の健康 への負の影響、メタンガスによる火災、地盤沈下等 が懸念される。
社会環境	10	住民移転	D	D	工事前:キエフ市は、処分場用地は選定されておらず、選定場所によっては住民移転が発生する可能性がある。(C) ドニプロ市は、建設予定地には住居はないため、住民移転は発生しない。(D)
	11	生計手段	D	C+/-	供用後:一部または全廃棄物が焼却発電施設で処理 されるようになり、処分場に廃棄物が搬入されなく なるため、既存の処分場の作業員やウェイストピッ カーが生計手段を喪失する可能性がある。 ただし、一部の作業員やウェイストピッカーは焼却 発電施設で雇用できる可能性がある。
	12	文化遺産	D	D	建設予定地の周辺には文化遺跡は存在しない。
	13	景観	D	B-	<b>供用後:</b> 煙突が景観に負の影響を与える可能性がある。
	14	少数・先住 民族	D	D	建設が想定される場所の周辺には配慮すべき少数民 族・先住民族は存在しない。
	15	労働環境	В-	В-	工事中:建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 供用時:作業員の労働環境に配慮する必要がある。
	16	土地収用	D	D	建設予定地が確保されており、土地収用の必要はない。
凡例	B+, C+,	/-: 大きな正また /-: ある程度の正 /-:正または負の! 影響は予想され	または負の影響の程度に	影響が予想	· ·

出典: JICA 調査団

表 7.4 スコーピング結果:キエフ市、ハルキウ市、ドニプロ市の最終処分場の建設

	環境項目		影響評価		
区分			工事前 /工事中	供用後	評価理由
生活環境	1	大気質	В-	В-	工事中:建設重機、工事用車両の稼働に伴い、一時的な大気質の悪化が想定される。 供用後:処分場からのメタンガスにより大気質への負の影響が予想される。また、廃棄物や焼却残渣の搬出入車両の排出ガスによる大気への負の影響が見込まれる
	2	水質	В-	В-	工事中:工事現場、重機、車両及び工事宿舎からの排水等による一時的な水質汚濁の可能性がある。 供用後:浸出水により表流水および地下水の汚染の可能性がある。
	3	廃棄物	B-	B-	<u>工事中</u> :建設残土や廃材の発生が想定される。

			影響	評価		
区分		環境項目	工事前 /工事中	供用後	評価理由	
					供用後: 有害廃棄物への配慮が必要である。	
	4	土壌	B-	В-	工事中:建設用オイルの流出等による土壌汚染の可能性が考えられる。 供用後:浸出水により土壌汚染の可能性がある。	
	5	騒音・振動	B-	B-	工事中:建設機材・車両の稼動等による騒音・振動 が想定される。	
					世用後: 処分場での重機の稼働により騒音・振動が 想定される。また、廃棄物や焼却残渣の搬出入車両 の走行による騒音・振動が想定される。	
	6	悪臭	D	В-	工事中: 悪臭の原因となる物質は使用・発生しない。 供用後: 処分場内の埋立廃棄物や浸出水処理施設からの悪臭が発生する可能性がある。	
自然環境	7	保護区	C/D	C/D	キエフ市は、処分場用地は選定されておらず、選定 場所によっては国立公園や保護区等に影響を与える	
					可能性がある。(C) ハルキウ市・ドニプロ市は、建設が想定される場所 の周辺には国立公園や保護区等は存在しない。(D)	
	8	生態系	C/D/B-	C/D/B-	キエフ市は、処分場用地は選定されておらず、選定場所によっては生態系に影響を与える可能性がある。(C)	
					ドニプロ市の建設予定地は、建設工事により自然植 生が改変される可能性がある。(B-)	
					ハルキウ市の建設予定地は、周辺に自然植生はほとんどなく、生態系への影響はないと考えられる。(D)	
	9	跡地利用	D	В-	供用後: 処分場閉鎖後に跡地利用する際、人の健康 への負の影響、メタンガスによる火災、地盤沈下等 が懸念される。	
社会環境	10	住民移転	C/D	D	工事前:キエフ市は、処分場用地は選定されておらず、選定場所によっては住民移転が発生する可能性がある。(C)	
					ハルキウ市・ドニプロ市は、建設予定地には住居は ないため、住民移転は発生しない。(D)	
	11	生計手段	D	С	供用後:既存の処分場の作業員とウェイストピッカーが、新規処分場の運営方法によっては、活動を続けることができなくなり、生計手段喪失の可能性がある。	
	12	1. // \d	G/D	G.T.	ただし、新施設で雇用される可能性がある。	
	12	文化遺産	C/D	C/D	キエフ市は、処分場用地は選定されておらず、選定場所によっては文化遺跡への影響が発生する可能性がある。(C)	
	10	EI	r.	C/P	ハルキウ市・ドニプロ市は、建設予定地の周辺には 文化遺跡は存在しない。(D)	
	13	景観	D	C/D	供用後:廃棄物を高く埋め立てる処分場は景観に負の影響を与える可能性がある。(C) ハルキウ市・ドニプロ市は、すでに廃棄物処理施設	
	4.4	1. W 11. 12. 13.	C/F	C/F	が建設予定地周辺に存在するため、景観への影響はない。(D)	
	14	少数・先住 民族	C/D	C/D	建設が想定される場所の周辺には配慮すべき少数民 族・先住民族は存在しない。	

			影響調	 評価		
区分	環境項目		工事前 /工事中	供用後	評価理由	
	15	労働環境	B-	B-	工事中: 建設作業員の労働環境に配慮する必要があ	
					る。	
					<b>供用時</b> :作業員の労働環境に配慮する必要がある。	
	16	土地収用	C/D	C/D	キエフ市は、処分場用地は選定されておらず、選定	
					場所によっては土地収用が必要となる。(C)	
					ハルキウ市・ドニプロ市は、建設予定地が確保され	
					ており、土地収用の必要はない。 (D)	
凡例	A+/-: 大きな正または負の影響が予想される。					
	B+/-: ある程度の正または負の影響が予想			影響が予想	される。	
	C+/-:正または負の影響の程度は不明である。影響の程度を明確にするため、調査が必要である。					
	D:	影響は予想され	ない。			

出典: JICA 調査団

# 付属資料一覧

付属資料 1 現地調査スケジュール

付属資料 2 関係者リスト

付属資料 3 プレゼンテーション資料

- 調査概要の導入
- 第1次現地調査の結果
- ドラフト・ファイナル・レポートの要約

付属資料 4 質問票

付属資料 5 廃棄物性状調査

付属資料 6 廃棄物管理セミナー

- 廃棄物管理セミナーの概要
- 参加者リスト
- 発表資料
  - · JICA 調査の結果概要
  - · 国家廃棄物管理戦略と国家廃棄物管理計画の概要
  - ・ 日本の廃棄物管理に係る経験
  - · JICA 支援スキームの概要

付属資料 7 焼却発電施設導入の暫定評価

付属資料 8 日本の廃棄物管理に係る経験

付属資料 9 廃棄物処理方式の比較

付属資料 10 写真集

# 付属資料 1

現地調査スケジュール

# Appendix 1. Calendar of Field Survey

First Field Survey Schedule (22 February - 15 April)

Dat	te	First Field Survey Schedule	Place of Stay
22-Feb	Thu	12:00 - 13:00 Meeting with JICA Ukraine office 14:00 - 15:30 Meeting with Ministry of Ecology and Natural Resources (MENR) 16:10 - 17:00 Meeting with Ministry of Regional Development, Construction, Housing, and Communal Services (MRDCHCS) (with Deputy Minister)	Kyiv
23-Feb	Fri	9:40 - 11:00 Meeting with GIZ 12:00 - 13:10 Meeting with Kyiv Oblast State Administration 14:30 - 15:30 Meeting with Kyiv City State Administration (with Deputy Mayor) 16:30 - 17:30 Courtesy Call to Embassy of Japan	Kyiv
24-Feb	Sat		Kyiv
25-Feb	Sun		Kyiv
26-Feb	Mon	9:40 - 11:30 Meeting with EBRD 12:00 - 13:30 Meeting with Ministry of Economic Development and Trades (MEDT)	Kyiv
27-Feb	Tue	10:00 - 11:30 Meeting with Dnipropetrovsk Oblast State Administration 14:00 - 15:30 Meeting with Dnipro City Council 16:00 - 16:30 Field-visit (Pravoberezhny)	Dnipro
28-Feb	Wed	10:00 - 11:30 Field-visit (Zhovti Vody City)	Dnipro
1-Mar	Thu	11:15 - 12:00 Meeting with Kharkiv City Council	Kharkiv
2-Mar	Fri	10:30 - 12:00 Meeting with Kharkiv Oblast State Administration 13:00 - 17:00 Field-visit (Bohodukhiv City)	Kharkiv
3-Mar	Sat	9:40 - 10:30 Field-visit (Dergachi)	Kharkiv
4-Mar	Sun		Kyiv
5-Mar	Mon	Working at Hotel	Kyiv
6-Mar	Tue	Working at Hotel	Kyiv
7-Mar	Wed	Working at Hotel	Kyiv
8-Mar	Thu	10:00 - 13:00 Field-visit (Landfill No.5+6)	Kyiv
9-Mar	Fri		Kyiv
10-Mar	Sat		Kyiv
11-Mar	Sun		Kyiv
12-Mar	Mon	11:45 - 13:00 Meeting with Kyivspetstrans 15:00 - 16:00 Meeting with Otava	Kyiv
13-Mar	Tue	10:00 - 13:00 Field-visit (Energia Plant) 14:00 - 16:00 Meeting with Energia Plant director	Kyiv
14-Mar	Wed	9:00 - 10:00 Meeting with Kyivkomunservis	Kyiv
15-Mar	Thu	Working at Hotel	Kyiv
16-Mar	Fri	Working at Hotel	Kyiv
17-Mar	Sat		Kyiv
18-Mar	Sun		Kyiv
19-Mar	Mon	14:00 - 18:00 Meeting with Dnipro City Council (Questionnaire confirmation)	Dnipro
20-Mar	Tue	8:20 - 11:00 Field Visit (Pravoberezhny landfill) 11:00 - 18:00 Meeting with Eco Dnipro (Landfill engineering and others)	Dnipro

Date		First Field Survey Schedule	Place of Stay
21-Mar	Wed	AM: Working at Hotel 15:00 - 18:30 Meeting with Eco Dnipro (Landfill engineering and others)	Dnipro
22-Mar	Thu	9:00 - 12:30 Meeting with Dnipro City Council (PPP, Financial matters and future development) 14:00 - 17:00 Meeting with Dnipropetrovsk Oblast State Administration (Confirmation of Questionnaire)	Dnipro
23-Mar	Fri	9:00 - 15:00 Waste Composition Survey at Pravoberezhny landfill 15:00 - 18:30 Meeting with Dnipro City (Deputy Mayor, Wrap-up)	Dnipro
24-Mar	Sat		Dnipro
25-Mar	Sun		Kharkiv
26-Mar	Mon	14:00 - 17:00 Meeting with Kharkiv City Council (Questionnaire confirmation)	Kharkiv
27-Mar	Tue	9:30 - 11:00 Field Visit (Munichipal waste removal complex) 11:00 - 12:00 Field Visit (Waste collection) 13:30 - 15:30 Field Visit (Dergachi landfill)	Kharkiv
28-Mar	Wed	9:00 - 11:00 Meeting with Kharkiv City Council (Municipal Waste Disposal Complex) 14:00 - 16:30 Meeting with Kharkiv Oblast State Administration (Questionnaire confirmation)	Kharkiv
29-Mar	Thu	9:00 - 15:00 Waste Composition Survey at Dergachi landfill	Kharkiv
30-Mar	Fri	9:00 - 12:00 Meeting with Kharkiv City Council (Wrap-up, requesting) 14:00 - 16:30 Meeting with Kharkiv Oblast State Administration (Wrap-up: requesting)	Kharkiv
31-Mar	Sat		Kharkiv
1-Apr	Sun		Kyiv
2-Apr	Mon	10:00 - 11:00 Meeting with Kyiv City State Administration (Questionnaire confirmation) 12:00 - 13:00 Meeting with State Agency for energy efficiency and saving (SAEE)	Kyiv
3-Apr	Tue	Working at Hotel	Kyiv
4-Apr	Wed	10:00 - 11:00 Meeting with Kyiv Oblast State Administration (Questionnaire confirmation) 12:00 - 14:00 Meeting with JICA Ukraine office	Kyiv
5-Apr	Thu	Working at Hotel	Kyiv
6-Apr	Fri	Working at Hotel	Kyiv
7-Apr	Sat		Kyiv
8-Apr	Sun		Kyiv
9-Apr	Mon		Kyiv
10-Apr	Tue	13:00 - 14:00 Meeting with Eurofins (Contract) 16:00 - 17:00 Meeting with Bilfinger	Kyiv
11-Apr	Wed	14:00 - 16:00 Meeting with Kyivspetstrans (Waste Composition Survey)	Kyiv
12-Apr	Thu	10:00 - 11:00 Field-Visit (Kompania Eko Stok)	Kyiv
13-Apr	Fri	Working at Hotel	Kyiv
14-Apr 15-Apr	Sat Sun		Kyiv Kyiv

Second Field Survey Schedule (9 May – 6 June)

Dat		Survey Schedule (9 May – 6 June)  Second Field Survey Schedule	Place of Stay
9-May Wed		Second Field Bul vey Benedule	Kyiv
10-May	Thu	15:00 - 16:00 Meeting with Kyiv City State Administration 17:30 - 20:00 Meeting with JICA Ukraine office	Kyiv
11-May	Fri	11:00 - 13:00 Meeting with MRDCHCS	Kyiv
12-May	Sat		Kyiv
13-May	Sun		Kyiv
14-May	Mon	Working at Hotel	Kyiv
15-May	Tue	11:00 - 12:30 Meeting with Kyiv Oblast State Administration 8:00 - 15:00 Waste Composition Survey at Landfill No.5	Kyiv
16-May	Wed	9:30 - 11:00 Meeting with MENR	Kyiv
17-May	Thu	Working at Hotel	Kyiv
18-May	Fri	15:00 - 16:15 Meeting with SAEE	Kyiv
19-May	Sat		Kyiv
20-May	Sun		Kharkiv
21-May	Mon	10:30 - 12:00 Meeting with Kharkiv City Council	Kharkiv
22-May	Tue	10:00 - 11:30 Field-visit (Dergachi landfill)	Dnipro
23-May	Wed	15:00 - 17:00 Meeting with Dnipro City Council	Dnipro
24-May	Thu	10:00 - 14:00 Meeting with Eco Dnipro	Dnipro
25-May	Fri	12:00 - 13:15 Meeting with Dnipro City Council (with Mayor)	Kyiv
26-May	Sat		Kyiv
27-May	Sun		Kyiv
28-May	Mon		Kyiv
29-May	Tue	11:00 - 12:15 Meeting with MEDT	Kyiv
30-May	Wed	11:00 - 12:00 Meeting with MRDCHCS	Kyiv
31-May	Thu	9:00 - 14:00 Field-visit (Energia Plant)	Kyiv
1-Jun	Fri	10:00 - 13:40 MSWM Seminar	Kyiv
2-Jun	Sat		Kyiv
3-Jun	Sun		Kyiv
4-Jun	Mon	Working at Hotel	Kyiv
5-Jun	Tue	10:00 - 18:20 Conference hosted by MENR 15:00 - 16:00 Report to Ambassador 17:00 - 17:30 Meeting with Kyiv City State Administration	Kyiv
6-Jun	Wed	10:00 - 13:30 Conference hosted by MENR	

Third Field Survey Schedule (15 July – 1 August)

Date		Third Field Survey Schedule	Place of Stay
15-Jul	Sun		Kyiv
16-Jul	Mon	10:30 - 14:00 Field-visit (Energia Plant) 15:00 - 16:00 Meeting with Kyiv City State Administration (Application Form)	Kyiv
17-Jul	Tue	11:00 - 12:30 Meeting with MRDCHCS 14:00 - 15:00 Meeting with MENR	Kyiv
18-Jul	Wed	11:00 - 12:20 Meeting with Kyiv Oblast State Administration 15:00 - 16:30 Meeting with MEDT	Dnipro
19-Jul	Thu	10:00 - 12:10 Meeting with Dnipro City Council 14:00 - 15:30 Meeting with Dnipropetrovsk Oblast State Administration	Dnipro
20-Jul	Fri	9:00 - 10:00 Field-visit (Right Bank Waste Treatment Complex) 11:00 - 12:00 Meeting with Dnipro Mayor 14:00 - 15:00 Field-visit (Damping site)	Dnipro
21-Jul			Kharkiv
22-Jul			Kharkiv
23-Jul	Mon	17:00 - 18:00 Meeting with Kharkiv City Council 13:00 - 14:00 Field-visit (Dergachi Landfill)	Kharkiv
24-Jul	Tue	9:00 - 10:00 Meeting with Kharkiv Oblast State Administration	Kyiv
25-Jul	Wed	11:00 - 12:00 Meeting with World Bank (WB) 15:30 - 18:00 Field-visit (Obukhivmiskvtorresursy)	Kyiv
26-Jul	Thu	9:00 - 10:00 Meeting with MRDCHCS 15:00 - 16:00 Meeting with Swiss-Ukrainian Decentralization Support Project (DESPRO) 17:30 - 18:30 Meeting with Kyiv City State Administration	Kyiv
27-Jul	Fri	11:00 - 12:00 Meeting with GIZ 15:00 - 16:00 Report to Ambassador	Kyiv
28-Jul	Sat		Kyiv
29-Jul	Sun		Kyiv
30-Jul	Mon	Working at Hotel	Kyiv

付属資料 2

関係者リスト

# **Appendix 2.** List of Participants

Name	Position	
Ministry		
Ministry of Ecology and Natural Resources (MENR)		
Mr. Anatolii Kutsevol	Director-Reform Support Team	
Mr. Oleksandr Semenets	Deputy Head of Environmental Safety & licensing Activity Department/ Head of Waste Management & Environmental Safety Division	
Ms. Natafia Shorobura	Division Head/Deputy Head of Waste Management Unit	
Ms. Natalia Korzhunova	Project manager, waste management reform	
Ministry of Regional D	evelopment, Construction, Housing and Communal Services (MRDCHC)	
Mr. Eduard Kruglyak	Deputy Minister of MRDCHCS	
Ms. Poltorachenko Liudmyla	Deputy Director of Department/ Head of handling household waste Division	
Ms. Diane Lovikova	Expert	
<b>Ministry of Economic I</b>	Development and Trade (MEDT)	
Mr. Cherny Oleksandr	Director of department of Industrial Policy	
Ms. Korznenko Irina	Department of governmental investment project and development support	
Ms. Zobova Lilia		
Ms. Minitska Olena		
<b>State Agency on Energ</b>	y Efficiency and Energy Saving (SAEE)	
Mr. Eugene Magliovanniy	Director of Technical Regulation Department in Energy Efficiency	
Mr. Victor Bilko	Deputy Head of Technical Regulation Department in Energy Efficiency	
Kyiv		
Kyiv Oblast State Adm	ninistration	
Ms. Viktoriya Kireeva	Director of Department	
Ms. Anna Tkalieh	Department of ecology and natural resources of Kyiv Oblast state administration.  Deputy Director of the Department.	

# Head of (Managing) Office for waste management. Mr. Sergei Movchou Head of division for waste management Ms. Galina Kogob **Kyiv City State Administration** Deputy Head of Kyiv City State Administration Mr. Petro Panteleyev Mr. Olekgandr Deputy Head of Department of Municipal Infrastructure Malykhin Ms. Zhylka Marina Head of Division for Sanitary Cleaning and Engineering Protection of the Territory Director of Department of Housing and Communal Infrastructure Mr. Dmytro Naumenko Mr. Mryga Serug Deputy director of Housing and Communal Infrastructure

Name	Position	
Ms. Liudmyla Viktorivma Kyrii	Chief Specialist	
Ms. Vira Radchenko	Housing and Communal Infrastructure	
Kyivspetstrans		
Mr. Andrii Grushchynskyi	Deputation	
Kyivenergo		
Mr. Sergey Stepanovich Krikun	Branch Director	
Mr. Alexander Vladimirovich Galchenko	Chief Engineer	
Kyivkomunservis (KKS	S)	
Mr. Maksym Volodymyrovych	Director	
Mr. Viacheslav Veadyslavovych	Deputy Director	
Mr. Koval Sergei Vasyljovych	Head of Department of Solid Waste Management	
Ms. Victoria	Head of Department of Public Relations	
Obukhivmiskvtorresursy (OMBP)		
Mr. Polatyan Armen Olegovich	General Director	

# Kharkiv

Kliai Kiv		
Kharkiv Oblast State Administration		
Ms. Nadiia Kryvytska	First Deputy Head of Improvement of Reginal Competitiveness Department/ Head of Design Analytical Division	
Mr. Andrii Kolos	Head of Economics and International Relations Department	
Mr. Sergii Magdysiuk	Head of housing and communal services Department	
Mr. Andrii Tymchuk	Head of Economics and International Relations Department	
Mr. Andrii Paramonov	Head of fuel and energy complex Division	
Ms. Tetiana PASHKOVA	Deputy of Economical & International Cooperation	
Mr. Allex	Head of SWM, Dept. of Ecology	
Mr. Oleksandr	Head of Dept. of Fuel Energy Complex and Power Recovery	
Mr. Eduard YAROVI	Deputy Director of the Department of Housing and Infrastructure	
Mr. Leonid ANANCO	Deputy head of construction, road sector and improvement in the housing sector - Department of Housing and Infrastructure	
Mr. Roman LAURO	Department of Housing and Infrastructure	
Ms. Hanna Bykova		
Kharkiv City Council		
Mr. Ihor Terekhov	First deputy mayor	

Name	Position	
Mr. Fedir Luchenko	Mayor's Councilor	
Mr. Aleksei BOGACH	Director Department for municipal services	
Ms. Olga Demianenko	Head of International Project Support Development	
Mr. Victor Rud	Director of International Cooperation Development	
Municipal enterprise of complex on municipal waste removal (KVBO)		
Mr. Abbasov Fazil Sevindikovich	Director	
Municipal Company for Solid Waste Management (MKPV)		
Mr. Skljarov Nikolai Mikhailovich	Director	
Mr. Suyarko Jurii Mykhailovych	Chief Engineer	
Mr. Kozar Yuriy Volodymyrovych	Financial Expert	

# Dnipro

Dnipropetrovsk Oblast State Administration		
Mr. Strilets Ruslan	Director of the Department of Ecology and Natural Resources	
Ms. Skyba Dania	Deputy Head of Department	
Mr. Oleksii Psarov	Deputy Director of Economic Department	
Mr. Plieshakov Andrey	Deputy Director of the Department of Ecology and Natural Resources	
Mr. Nagniy Alexander	Senior Specialist	
Mr. Vitaliy Lytvyn	Advisor to the Head of Administration	
Mr. Auma Dima Hanis Chiste Misto	CLEAN CITY	
<b>Dnipro City Council</b>		
Mr. Borys Filatov	Mayer	
Mr. Mykhailo Lysenko	Deputy Mayor for Housing and Utility Issues/ Director of the Dept. of Municipal Improvement and Infrastructure	
Ms. Chernyshova.N	Head of Department	
Mr. Molovakha Pavlo	Director	
Ms. Kozlova Irene	Deputy Director of Economic Department (to be a Director from 1 June)	
Ms. Fomenko Helen	Adviser	
Ms. Viktoria Pashchenko	Head of SWM Division	
Ms. Levachova Tetjana	Head of Ecology Control Division	
Mr. Plieshakov Andrey		
Eco Dnipro		
Mr. Edward Myeshkovskyy	Director	

Name	Position	
Institute Dneprokomunproekt		
Mr. Zhelezko Ihor Platonovych	Director	
Mr. Madjak Oleksandr Petrovych	Chief engineer	

# Donor

European Bank for Reconstruction and Development (EBRD)			
Ms. Olena Borysova	Principal, Policy and Climate Finance Energy Efficiency and Climate Change		
German Society for Int	German Society for International Cooperation (GIZ)		
Mr. Benjamin Klinger	Program Director, Promotion of Supportive Framework for Trade in Ukraine		
Ms. Tatjana Anischuk	Deputy Project Director		
World Bank (WB)			
Ms. Ludmilla Butenko	Program leader for infrastructure and sustainable development in Ukraine, Belarus and Moldova		
Ms. Klavdiya Maksymenko	Senior country officer for Ukraine		
Swiss-Ukrainian Decentralization Support Project (DESPRO)			
Mr.Viacheslav Sorokovskyi	Public Services and Monitoring Expert		
Ms. Oksana Garnets	Senior Project Coordinator		

# 付属資料 3

# プレゼンテーション資料

- □調査概要の導入
- □ 第1 次現地調査の結果
- ロ ドラフト・ファイナル・レポートの要約

# 調査概要の導入

Information Collection and Verification
Survey for
Municipal Solid Waste Management
in
Ukraine



NIPPON KOEI

### Background

- In Ukraine, volumes of Municipal Solid Waste (MSW) generation is estimated to be 49 million cubic meters, or approximately 11 million tons, in 2016. Approximately 94% of these are directly disposed of at the landfills or open dumps which are not always authorized.
- National Waste Management Strategy was developed and approved in November 2017, which aims to establish an integrated waste management system in the nation.
- Based on this strategy, plans necessary to reduce the amount of MSW to be landfilled, by recovering recyclable materials and energy will be developed and implemented.
- It is expected that Japan's various long-years experiences in this field may also contribute to the improvement of MSW management in Ukraine.

NIPPON KOE

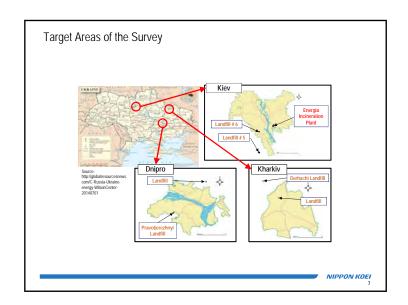
# **Contents**

- 1. Background
- 2. Outline of Survey
- 3. Approach to the Survey
- 4. Plan of Operation
- 5. MSWM Seminar
- 6. Undertakings

NIPPON K

Outline of survey

NIPPON KOEI



#### Objectives

- To collect basic information about current solid waste management (SWM) systems, focusing MSW for its generation, collection, transportation, intermediate treatment/recycling, final disposal as well as financial systems for SWM, general situation in Ukraine and specific situation at three target cities; and
- Based on the results above, 1) to analyze current plans of the national, state and municipal government; 2) to identify specific needs; 3) to study necessity and validity of introduction of waste treatment facility such as waste to energy plant; 4) to select priority project(s); and 5) to clarify the preconditions to be satisfied to proceed to conduct the further studies of selected priority project(s).

NIPPON KO

#### **Concerned Organizations**

#### National government:

- Ministry of Regional Development, Construction, Housing and Communal Services:
- · Ministry of Ecology and Natural Resources;
- · Ministry of Economic Development and Trade.

#### Local government :

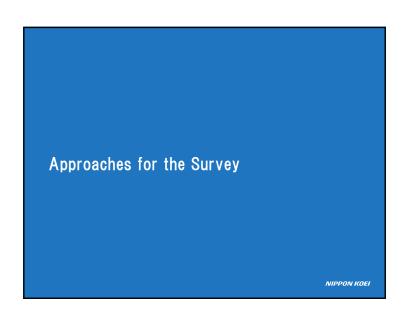
- · State of Kiev, City of Kiev
- · State of Kharkiv, City of Kharkiv
- State of Dnipropetrovsk, City of Dnipro

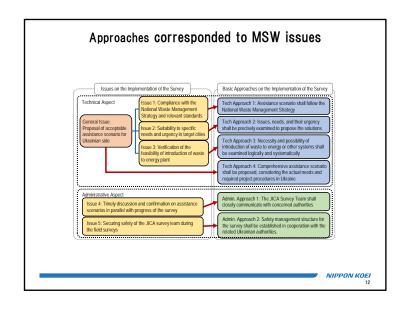
#### Foreign Donors:

- European Bank for Reconstruction and Development (EBRD)
- German International Cooperation Agency (GIZ)

VIPPON KOE

ယ





#### Background of Technical Approach 1

- Ukraine approved "National Waste Management Strategy" on November 2017 with the support of EU (EBRD and GIZ), which aims to establish a circular economy in Ukraine.
- · Target indicators of implementation of the strategy are set for the short- (2017-2018), medium- (2019-2023), and long-term (2024-



 Any future development plan related MSWM should be comply with the fundamental policy of this strategy

#### Background of Technical Approach 2

4

- Some of MSWM Situations in target three cities are similar, but some are different.
- · All cities are making their efforts to improve the MSWM system, but also facing technical, financial and social difficulties to do so.

Data Items	Kiev	Kharkiv	Dnipro
Annual Generation Quantity	1,089,000 tons	443,000 tons	307,000 tons
Daily Generation Quantity	2,984 tons	1,214 tons	841 tons
Population	2,893,822	1,430,885	999,250
Unit Generation Rate per Capita	1.03 kg /day-capita	0.85 kg /day-capita	0.84 kg /day-capita

 Any future development plan related MSWM should contribute to improve the situations effectively and efficiently.

NIPPON KOEI

## Technical Approach 1 · JICA survey team will deeply understand the contents of the national waste management strategy for proposing assistance scenario which will follow the strategy. Municipal Solid

#### Technical Approach 2

· JICA survey team will firmly grasp the current MSWM situations in target three cities by questionnaire, interview, and field visit surveys, as well as reviewing the existing related documents provided.

#### Questionnaire survey

- · General information (environment, population, economy)
- · Laws, regulation and plan related to MSWM
- Implementation structures on MSWM
- Current situations of MSWM (from generation to final disposal, and financial matters)
- · Waste Treatment and Energy Recovery
- Project implementation method such as PPP (public private partnership)
- · Environmental and Social Consideration

#### Interview survey

· With concerned authorities

#### Field visit

Storage, collection, transportation, recycling, incinerating, final disposal and other related fields

#### Background of Technical Approach 3

- National Waste Management Strategy also sets the target indicator for the introduction of thermal treatment facilities which use waste as secondary energy resources.
- Common thermal treatment technologies are waste to energy (incineration), mechanical and biological treatment (MBT), and etc.

Indicator	Unit	2016	2017-18	2019-23	2024-30
Construction of facilities	Units(s)	1	3	15	20
Thermal treatment volume	Tons	1,000,000	1,500,000	2,000,000	3,000,000
Thermal treatment rate	%	2.37	5.00	5.00	10.00

Source: National Waste Management Strategy of Ukraine until 2030, November 2017

 It is necessary to understand the outline of thermal treatment technologies with their advantages and disadvantages.

NIPPON KOL

#### $\Omega$

#### Technical Approach 3 (continued)

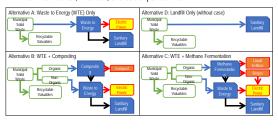
 JICA survey team will also study the project implementation schemes as shown below, comparing the important factors such as financial resource, tipping fees, power sales, or risks, together with the consideration of the implementation structures.

Schemes	Capital Expenditure	Operational Ecpenditure
Constructed and operated by public	Public investment	Relatively high due to the direct management by the public sector.
Constructed by public and operated by private (Design-Build-Operate: DBO)	Public investment	Relatively low due to the efficient cost savings by the private sector.
Constructed and operated by private (Build-Operate-Transfer: BOT), Build-Own-Operate: BOO)	Private investment	Extremely high due to the inclusion of the initial investment. There is no risk for the public sector on unexpected cost fluctuation.

NIPPON KOEI

#### Technical Approach 3

- JICA survey team will carefully examine the necessity and possibility of Introduction of waste to energy or other systems.
- For example, the following comparison will be done from the environmental, financial, and social point of view.



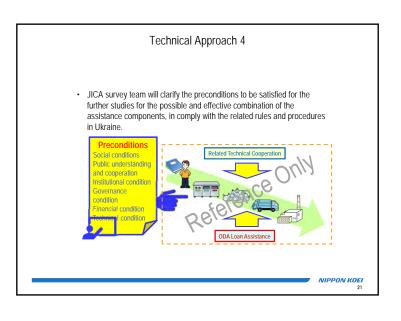
#### Background of Technical Approach 4

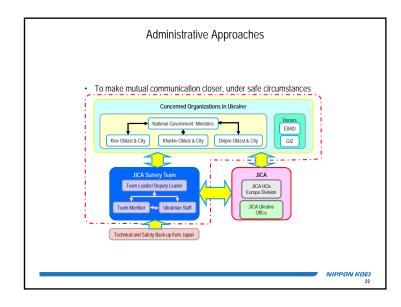
- The National Waste Management Strategy also proposes the implementation of soft components such as "detail planning", "pilot scale recycling activities", and "public awareness raising", in addition to the hard component which is the development of facilities.
- JICA sets "comprehensive assistance model" in the field of solid waste management which exactly match the above mentioned

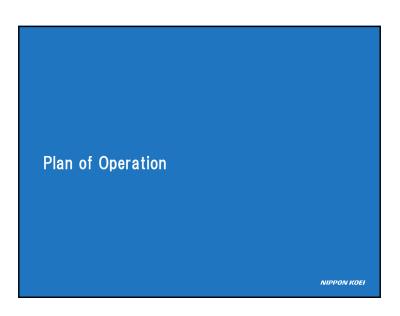
Stategory.	Technical cooperation	Financial Assistance
Scheme	Technical cooperation projects, Technical coopelition for development planning, Training, dispatch of experts, JICA partnership programs (grassroots activities)	ODA loan
rce: JICA Strate	gy Paper on Solid Waste Management, 2015	

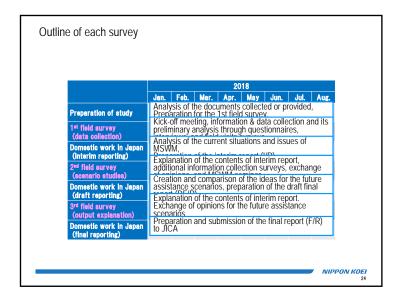
 It is better to consider the appropriate comprehensive model to support the facility development in more effective ways.

IIPPON KOE









#### Main Items to be Surveyed

- 1. General Information
- 2. Laws, Regulation and Plan related to MSWM
- 3. Implementation Structures on MSWM
- 4. Municipal Solid Waste Matters
- 5. Waste Treatment and Energy Recovery
- 6. Project implementation method
- 7. Environmental and Social Consideration
- 8. Others

NIPPON KOEI

#### Summary of 1st Field Survey

#### Duration: February 22 to April 15

- · Kick-off meetings to explain the outline and schedule of the survey to concerned Ukrainian authorities and international donors.
- · Implementation of questionnaire and interview surveys with above each authority, distributing a questionnaire sheet.
- → Please prepare the answers to the questionnaire.
- Implementation of site visits to the places and facilities related to MSWM in each target area, together with on-site interviews.
- → Please make arrangements for site visits with necessary supports.
- · Supplemental waste composition survey in each target city.
- → Please cooperate to implement the survey.

#### 1. General Information

#### Natural Conditions of Ukraine and each target in general

- · Climate conditions such as temperature and precipitation, by annually and by monthly, High, Low, and Averaged in the past
- · Brief explanation of topographical and geological characteristics.

#### Population of Ukraine and each target city and state

. Changes in past 10 years and projection for next 10 to 20 years, total, by gender, and by age group, if available.

#### Economic Situations on Ukraine and each target city and state

· GDP or regional GDP, employment No. and its ratio, average income, industrial structure, economic growth ratio, literacy ratio, etc.

#### Service Utility Status

· Electric power, water, and sewer (demand, supply, coverage ratio)

#### 2. Laws, Regulation and Plan related to MSWM

- Existing laws, regulations, guidelines, standards, and other legal and technical documents related to MSWM.
- National Waste Management Strategy until 2030 approved on 8 November, 2017 (Ukrainian Original and English)
- Any other documents connected to above national strategy (either draft or approved one, related EU directives).
- National or regional development plans, in general and especially related to MSWM
- · Update plan for these laws and regulations

NIPPON KOE

#### 4. Municipal Solid Waste Matters

- 1. Generation quantity and quality of Municipal Solid Waste
- 2. Service providers on MSWM in each city
- 3. Collection and transportation
- 4. Intermediate treatment and recycling
- 5. Energia Incineration facility
- 6. Final Disposal

 $\infty$ 

- 7. Waste management fee
- 8. Social needs for improvement of the current MSWM system
- 9. 3R, environmental education and public awareness
- 10. Financial matters

NIPPON KOE

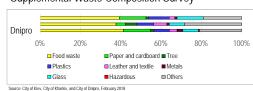
#### 3. Implementation Structures on MSWM

Organization chart of concerned authorities (Ministries, State government, and municipal government).

- · Roles, structure, number of staffs of each department,
- For the responsible department for MSWM, amount and breakdown of annual budget, expense, income source, etc.
- Inter-ministerial or inter-provincial/ municipal cooperation to share the experiences or to support each other, if any.
- Relationships, demarcation and task allocation of national, state and municipal governments related to MSWM

NIPPON KO

#### Supplemental Waste Composition Survey



In order to understand the waste composition data provided, very simplified waste composition survey will be conducted.

- · 2 samples only in each target city
- Bulk density, physical composition, three components (moisture, ash, combustible), chemical components (C, H, O, N, S, Cl), and calorific value)

IIPPON KOE

#### 5. Waste Treatment and Energy Recovery

- Any regulations, guidelines, procedures or other documents related to energy policy including the renewable energy (RE)
- Any regulations, guidelines to promote RE including "energy recovery from waste" and "biomass energy." (e.g. Feed-in Tariff for RE, purchase obligation for grid operators, incentives for RE project, etc.)
- Improvement or Development plan of MSW incinerator and other plant.
- · Intentions of the decision maker for the development of waste treatment facility and energy recovery.

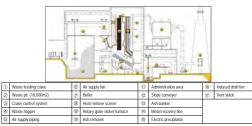
#### 6. Project implementation method

9

- · Any existing laws and regulations related to PPP (public private partnership) such as the Law of Ukraine "on public private partnership"
- · Outline of some existing projects operated under PPP in the City of Kiev.
- · Any regulations, standards, guidelines in Ukraine which are related to procedures for the development of waste treatment plant or other infrastructures

NIPPON KOEI

#### Energia Incineration Plant in Kiev



- It is very important for JICA survey team to grasp the actual situation of Energia plant because it is only the incineration experience in Ukraine
- · Project Brief of Kiev Energia Incineration Plant (history, capital cost, concessionaries list, contents of concession, problems, future aspect, etc.)

#### 7. Environmental and Social Consideration

Regulations, standards and policies related to environmental impact assessment, information disclosure, resettlement of residents and land

- · Categories of projects and criteria of size of the project requiring environmental impacts assessment such as SEA, EIA and IEE based on Ukrainian Regulations
- Detailed processes of EIA such as an approval process, required time, survey items, report formats and necessity of stakeholder meetings
- · Relevant certifications required in implementing projects

Number and activities of waste pickers at existing landfills and dump sites, or in and around the city area

- 1. Assistance by other international donors,
- 2. Interest field in Japan's MSWM experiences such as;

  - a. History,b. Legal system,
  - c. Statics data such as waste generation quantity,

  - e. Waste collection and transportation system,f. Waste incineration and energy recovery,

  - g. Other intermediate treatment technology,

  - h. Final disposal technology,
    i. Procedures and schemes of facility construction and operation,

  - j. Subsidy system,k. Public awareness and participation,
  - Hazardous waste management,
  - m. Others

#### Proposal for MSWM Seminar

Purpose: To share common understanding on the objective of the survey with the ideas for the assistance scenario with the related authorities and organizations in Ukraine,

Proposed date and time: half day in late May or early June 2018

Proposed venue: at the meeting room of the national or local government in Kiev.

Tentative Agenda of Solid Waste Management Seminar

Time	Content	Presenter
9:00-9:10	Opening	Ukrainian Authorities, JICA
9:10-9:40	Outline of the JICA Survey	JICA Survey Team
9:40-10:00	Outline of National Waste Management Strategy	Ministry of Ecology and Natural Resources
10:00-10:30	Current Situation of Waste Management in Kiev	City of Kiev
10:30-10:50	Tea Break	
10:50-11:20	Japanese Experiences and Waste to Energy Technology	JICA Survey Team
11:20-11:40	Introduction of JICA Assistance Schemes	JICA Survey Team
11:40-12:20	Questions and Answers	All Participants
12:20-12:30	Clasing	Same as Opening
	* "	

MSWM Seminar

NIPPON KOEI

Undertakings

Expected Undertakings by the Ukrainian side
The JICA Survey Team expects the following matters to be undertaken by the Ukrainian side
which are requested through JICA as previously mentioned:

- Provision of data, information, and documents requested by the JICA Survey Team
- · Provision of answers to the questionnaires prepared by the JICA Survey Team
- Arrangement of the meetings with the JICA Survey Team
- · Coordination with the concerned organizations and facilities for the field survey
- Provision of security for the JICA Survey Team

End of Explanation

Thank you very much for your attention!

# 第1次現地調査の結果

Information Collection and Verification Survey for Municipal Solid Waste Management in Ukraine

Interim Report
(Tentative Result of First Field Survey)
May 2018

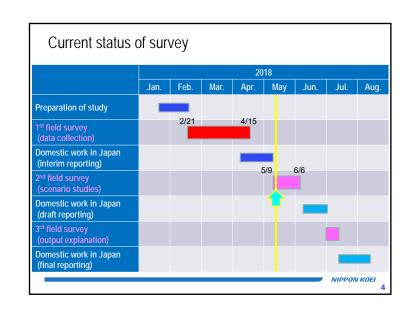
Japan International Cooperation Agency

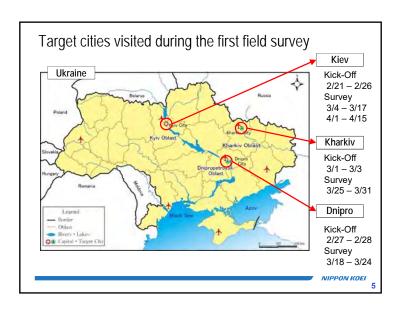
NIPPON KOEI

# Outline of First Field Survey

#### **Contents**

- 1. Outline of First Field Survey
- 2. Tentative Result of First Field Survey
- 1) General in Ukraine
- 2) Kyiv City
- 3) Kharkiv City
- 4) Dnipro City
- 3. Further Schedule of the Survey





Classification	Concerned organization and activities
Ministry	<ul> <li>Ministry of Ecology and Natural Resources (MENR)</li> <li>Ministry of Regional Development, Construction, Housing, and Communal Services (MRDCHCS)</li> <li>Ministry of Economic Development and Trades (MEDT)</li> <li>State Agency on Energy Efficiency and Energy Savings</li> </ul>
Kyiv	<ul> <li>Kyiv Oblast State Administration</li> <li>Kyiv City State Administration, Kyiv Communal Service (KKS), Energia Incineration Plant, Kyivspetstrans, Kompania Eko Stok</li> </ul>
Kharkiv	<ul> <li>Kharkiv Oblast State Administration</li> <li>Kharkiv City State Administration, Municipal Enterprise of Complex on Municipal Waste Removal (KVBO), Municipal Company for Solid Waste Management (MKPV)</li> </ul>
Dnipro	<ul><li>Dnipropetrovsk Oblast State Administration</li><li>Dnipro City State Administration, <i>EcoDnipro</i></li></ul>
Donner	EBRD, GIZ

#### Survey methods conducted

#### **Questionnaire survey**

The questionnaire sheets, which covers all the survey items for the different governmental levels, ministry level, oblast level, and city level, were prepared and distributed to obtain the answers.

#### Interview survey

 Specific meetings for interview survey with the organizations and the persons in-charge of solid waste management were conducted based on the questionnaire.

#### Field visit

• Field visits were conducted at the waste collection including the garage, sorting facility, incineration facility, and final disposal site.

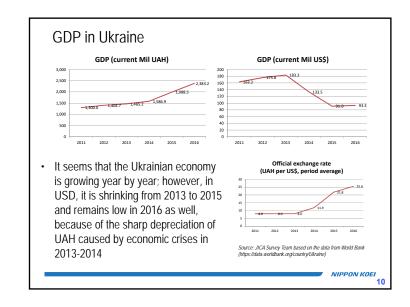
#### Waste composition survey

• Waste sampling and classification was done at Kharkiv and Dnipro.

IPPON KOEI

Tentative Result of First Field Survey

General in Ukraine

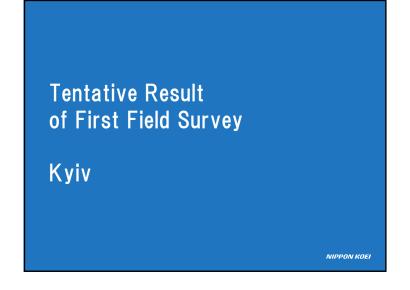


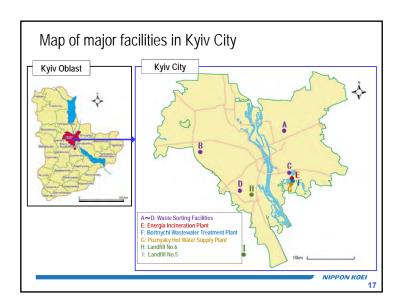
Related Existing Laws and Regulations		
Category	Major Law and Regulation	
Waste Management	<ul> <li>Law "on waste", defines legal, organizational, and economic principles of activity related to SWM</li> <li>Law "on local government", defines the system and guarantees the local government in Ukraine, including the responsibility of the executive bodies for SWM</li> <li>Law "on housing and communal services", defines basic principles of organizational and economic relations that arise in the sphere of provision and consumption of housing and communal services</li> </ul>	
Environment	<ul> <li>Law "on environmental impact assessment"</li> <li>Law "on strategic environmental assessment"</li> </ul>	
PPP	Law "on public-private partnership"	
Energy	<ul><li>Law "on alternative energy sources"</li><li>Law "on alternative fuels"</li></ul>	
EU directives	Still under survey	
Source: JICA Survey Team bas	ed on Questionnaire Survey NIPPON KOEI 12	

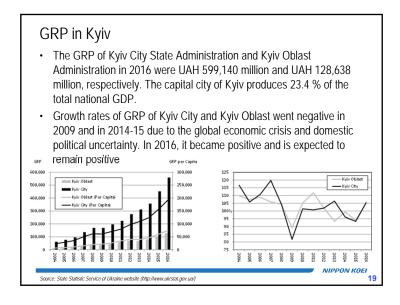
#### Target of National Solid Waste Management Strategy 2017-18 2019-23 Unit 2016 Segregated collection settlement 575 2,500 5,000 Waste collection center 25 100 250 unit Reuse rate target 10 Waste sorting facility 65 100 250 unit 800 Composting facility unit 20 70 150 500 Recycling rate target % 3.04 5 15 50 Thermal Treatment facility 3 15 unit 20 % 2.37 5.00 7.00 10.00 Dumping sites unit 6,000 5,000 1,000 300 Direct landfill rate target % 95 80 50 30 Regional landfill unit 50

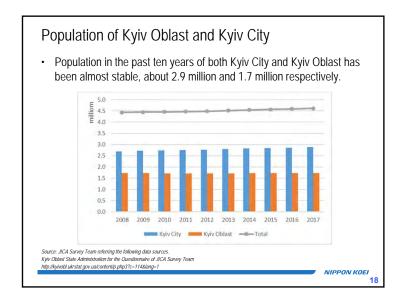
		Tariff for objects put into operation, €ct/kW·h		
Power plant	Capacity of the power plant and other factors influencing the size of the 'green' tariff	01.01.2017 - 31.12.2019	01.01.2020 - 31.12.2024	01.01.2025 - 31.12.2029
M.C. al a access	Capacity up to 600 kW	5,82	5,17	4,52*
Wind power	Capacity from 600 kW to 2 MW	6,79	6,03	5,28*
plant	Capacity from 2 MW	10,18	9,05	7,92*
Solar power	Power stations on the surface	15,02	13,52	12,01*
plant	Power stations on roofs and / or facades of buildings, buildings and structures	16,37	14,75	13,09*
Bioenergy power plants	Biomass is a non-biologically biodegradable substance of organic origin, in the form of products, waste and residues. Biogas is a gas from biomass.	12,39	11,15	9,91*
Geothermal power plants	Geothermal energy	15,02	13,52	12,01*
•	Micro HPS (up to 200 kW inclusively)	17,45	15,72	13,95*
Hydroelectric stations	Mini HPS (capacity from 200 kW to 1 MW)	13,94	12,55	11,15*
Stations	Small HPS (capacity up to 10 MW inclusive)	10,45	9,42	8,35*
Power plants	Solar power stations up to 30 kW	18,09	16,26	14,49*
of private households	Wind power stations up to 30 kW	11,63	10,45	9,32*

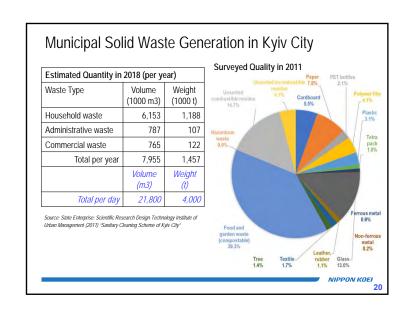
Category	Title	Target
	On waste	01.03.2018
	On electronic and electrical equipment waste	
	On cells and batteries	01.04.2018
	On packaging waste	
Laura	On domestic waste	01.06.2018
Laws	On waste landfill	01 00 2010
	On waste incineration	01.08.2018
	On spent petroleum products	01.09.2018
	On decommissioned motor vehicles	01.09.2018
	On the management of extractive industry waste	31.12.2018
Plan	Draft of National Waste Management Action Plan	April 2018
Pian	Agreement on National Waste Management Action Plan	June 2018











#### Municipal Solid Waste Collection in Kyiv City

- Management for municipal waste collection and transportation is entrusted to a communal enterprise, "Kyivkomunservis (KKS)", mainly for waste generated from multi-residential apartment. KKS contracts with the seven service providers to implement the waste collection.
- The other municipal solid wastes generated from individual houses, commercial, and administrative sectors are mostly not managed by KKS but through private service providers.
- Municipal waste collection service is performed six days a week excluding Sunday and collective segregated waste collection system is not yet fully introduced in the city. The amount of municipal waste collected by KKS is about 1.2 million t/year and the collection rate of municipal waste is 100%, according to Kyiv City State Administration.

NIPPON KOEI

ON KOEI

#### Municipal Solid Waste Collection in Kyiv City (Photos)





Typical waste containers in the city

Waste collection work by service provide







Segregated waste containers

Hazardous waste container

Underground waste container

NIPPON KO

DEI วา

#### Recycling in Kyiv City

0

 At this moment, there are some waste sorting facilities operated by private companies which sort and recover recyclable materials from municipal solid waste.







Recyclables collection point

Waste transported to sorting plant

Bundled PET bottes after sorting

IIPPON KOEI

#### Energia Incineration Plant of Kyiv City

- It was constructed in 1986 and started its operation in December 1987, means it has been operated more than 30 years.
- Total facility area is 8.3 ha including 1.2 ha of heat providing building
- Design capacity is 1,440 tons/day (360 tons/furnace/day x 4 unit), means about 432,000 tons/year in case 300 days operation.
- But, in reality, it is accepting <u>200,000 tons to 260,000 tons/year</u> at the maximum these days. → Operating efficiency = 50%
- Approximately 200,000 Gcal of heat is generated and sold to the local heat supply network of Kyiv City. The sales revenue of heat accounts for 67% of the whole revenue and it is used for the maintenance and repair of equipment.
- There is the plan to improve the gas treatment system to satisfy the EU's emission gas standard.

#### Municipal Solid Waste Collection in Kyiv City (Photos)







Weighing bridges

Unloading platform







Heat distribution system

Ash remover

#### Final Disposal in Kyiv City

- In 2016, 790,400 tons of municipal solid waste was transported to landfills and dumping sites
- Landfill No.5 and Landfill No.6 received 519,800 tons, the remaining 270,600 tons were taken to the landfills in Kyiv Oblast.
- Landfill No.5, now operated by the PJSC Kyivspetstrans, is located near the village of Pidhirtsi, Obukhiv District, Kyiv Oblast, 15 km to the south of the Kyiv City limits. It was constructed in 1986. The total area of the landfill is 63.7 ha. Due to the shortage of the remaining landfill capacity, renovative construction plan is now under preparation, but the closure of the landfill has been also planed.
- Landfill No.6 is accepting approximately 100,000 tons to 150,000 tons of the construction waste and bulk waste. It started its operation in 1999 with the area of 11 ha, but it has been almost full beyond its capacity.

#### Final Disposal in Kyiv City (Photos)







Entrance of Landfill No. 5

Distant view of landfill area

Leachate purifying facility







Entrance of Landfill No. 6

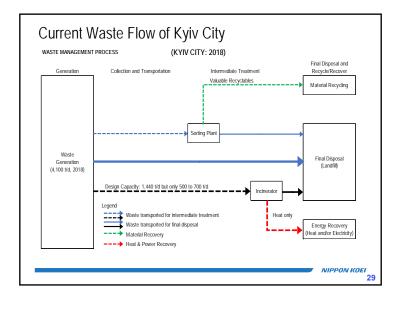
Distant view of landfill No. 6

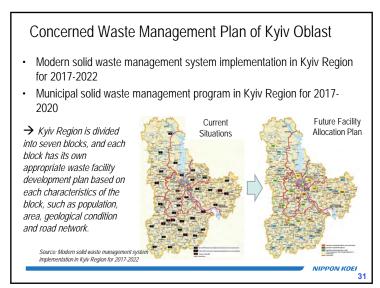
#### Waste Removal/Disposal Tariff in Kyiv City

Category of Waste Generator	Tariff for KKS (UAH/m3)
Residents	74.45
Public institutions	79.84
Other waste generators	92.78

Source: Kviv City State Administration (2017) "Resolution No. 666 to change tariff for the services of solid municipal waste removal including activities of municipal waste management provided by public utility company 'Kylykomunseryis' as a service provide

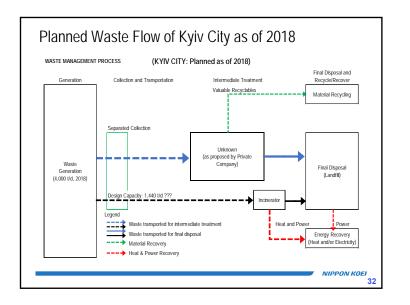
- The tariff includes the fee for waste collection and treatment service as well as the fee for waste treatment at Energia Incineration Plant and disposal fee at Landfills No. 5 and No. 6.
- The waste generation rate of households is set at 2.1 m3/person/year; therefore, it is calculated that residents in Kyiv City pay UAH 156/year (= 2.1 x 74.45). As the bulk density of municipal solid waste is 5 m3/t, it is also calculated to be UAH 372/t (= 74.45 x 5).





#### Current Waste Management Plan of Kyiv City

- "On Approval of Sanitary Cleaning Scheme (10 February 2014)".
- "On Approval of Complex Target Program of Energy Efficiency and Development of Housing and Communal Infrastructure of Kyiv in 2016 -2020 and Measures for its Implementation (17 March 2016)."
- Action plan on solid waste management in Kyiv City for 2017-2025.
- > Reconstruction and reclamation of Landfill No.5 (2017 2021)
- > Reconstruction and reclamation of Landfill No.6 (by 2019)
- ➤ Improvement of gas treatment system at Energia plant (2017 2019)
- ➤ Installation of power generation system at Energia plant (2018 2021)
- > Development of waste processing complex, if necessary (2018 2025)
- ➤ Additional installation of heat/power recovery facility (2020 2025)
- ➤ Installing and review the waste collection/disposal tariffs (constantly)
- > Improved development of segregated waste collection (constantly)



#### Current Issues of Waste Management of Kyiv City

- 1. Uncertainty of Future Landfill Plan
- 2. Existing Illegal Dump
- 3. Aging of Energia Incineration Plant
- 4. Uncertainty of private investment
- 5. Difficulty on introduction of segregated waste collection

## Map of major facilities in Kharkiv Region Kharkiv Oblast Kharkiv City K: Dergachi Landfill L: Private Landfill J: Bohodukhiv Landfill K: Dergachi Landfill M: Closed Waste Incineration Plant N: Garage for Collection Vehicle

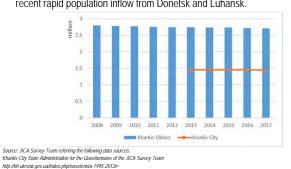
#### **Tentative Result** of First Field Survey

#### Kharkiv

NIPPON KOEI

#### Population of Kharkiv Oblast and Kharkiv City

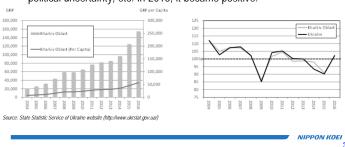
- Population in the past ten years of both Kharkiv Oblast and Kharkiv City has been almost stable, about 2.7 million and 1.4 million respectively.
- It is unofficially observed that its population might have increased, due to the recent rapid population inflow from Donetsk and Luhansk.



Kharkiy City State Administration for the Questionnaire of the JICA Survey Team http://kh.ukrstat.gov.ua/index.php/naselennia-1995-2012rr

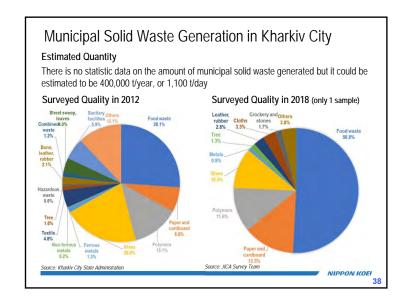
#### **GRP** in Kharkiv

- The GRP of Kharkiv Oblast Administration in 2016 were UAH 154,871 million, which compromise 6.5 % of the total national GDP.
- The GRP growth rates of Kharkiv Oblast have similar fluctuations like with the GDP growth rate of the whole Ukraine, falling negative in 2009 and in 2014-15 due to the global economic crisis and domestic political uncertainty, etc. In 2016, it became positive.



#### Municipal Solid Waste Collection in Kharkiv City

- Management for municipal waste collection and transportation is entrusted to a communal enterprise, "Municipal enterprise of complex on municipal waste removal (KVBO)" and two private companies. KVBO collects about 80% of waste generated in the city, about 300,000 t/year (820 t/day). Collection rate is 100%.
- KVBO's municipal waste collection service is performed seven days a
  week, although the private service providers are assumed to be
  operational 2~3 days a week based on the contracts with waste
  generators.
- A collective segregated waste collection system is not yet introduced in the city but the Kharkiv City State Administration has a clear intention to introduce segregated waste collection in the city in the near future.





• The City of Kharkiv uses the following two landfill sites respectively located in the northern and southern parts of the city.

Landfill of municipal enterprise "Municipal company of waste management (MKPV)"

- ➤ It is located inside the neighboring municipality Dergachi City.
- ➤ The area size is 13 hectares and it started its operation from 2006 as the second stage, accepting about 250,000 tons of waste annually.
- First stage had been operated from 1976 to 2005, for 40 years.
- > New landfill is under construction by the World Bank project

Landfill of private enterprise LLC "Recycling Plant"

- > It is located in the southern part of the city.
- Area size is 19 hectares and it started its operation from 2002, accepting about 150,000 tons of waste annually. This landfill is planned to be used for about two more years until 2019.

PPON KOEI

ON KOEI

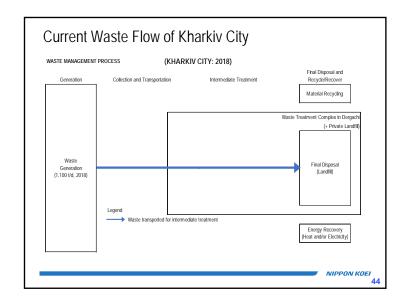
#### Waste Removal/Disposal Tariff in Kharkiv City

Category of Waste Generator	Tariff for KVBO (UAH/m3)
Residents	55.56
Public institutions	60.84
Other waste generators	79.32

Source: Kharkiv Cily State Administration (2014 and 2016) 'Decision of the Executive Committee of Kharkiv Cily Council dated 19 July 2016 No. 472',
'Decision of the Executive Committee of Kharkiv Cily Council dated 5 November 2014 No. 646', 'Decision of the Executive Committee of Kharkiv Cily Council
dated 23 February 2016 No. 110'

- The tariff includes the fee for waste collection and treatment service and disposal fee.
- Unlike the cases of Kyiv City and Dnipro City, the operational cost of municipal waste collection and disposal service is not fully covered by the waste management tariff paid by the waste generators.
- The Kharkiv City State Administration gives a budget to KVBO annually amounting to about UAH 100 million for both capital investment operational cost, in order to avoid increasing the tariffs.





#### Current Waste Management Plan of Kharkiv City

- The Scheme of Sanitary Cleaning of Kharkiv for 2004-2020 (24 December 2003)".
- The Program of Development of the Solid Waste Management System in Kharkiv for 2015 - 2026 (24 December 2003)."
- Rules for Landscaping City of Kharkiv (16 November 2011)
- "Urban Infrastructure Project 2 (UIF2)" funded by the World Bank
- > One of the component of UIF2 is the phase one of the construction of a solid waste treatment facility for Kharkiv City beside the current municipal landfill in
- > Project cost is USD 44 million for 1) New landfill, 2) waste sorting plant, 3) power plant with landfill gas and gas collection network, and 4) land preparation, within
- Project cost is not included for the construction of the phase two in another 17 ha. It shall be invested by Kharkiv City's initiative.

#### Planned Waste Flow of Kharkiv City as of 2018 WASTE MANAGEMENT PROCESS (KHARKIV CITY: planned as of 2018) Final Disposal and Generation Collection and Transportation Intermediate Treatmen Material Recycling Waste Treatment Complex in Derg Separated Collection? 110 t/d Final Disposal Generation (1.100 t/d. 2018) ---> Waste transported for intermediate treatmen → Waste transported for final disposa Energy Recovery ---> Material Recovery −−−→ Heat & Power Recover

#### Concerned Waste Management Plan of Kharkiv Oblast

- The Kharkiv region has been implementing a complex Environmental Protection Program in Kharkiv Region for 2009-2013 and up to 2020, approved by the decision of the Kharkiv Region Council as of 29.10.2009, No. 1413-V (including amendments). The Program has a section "Rational Usage, Storage and Utilization of Industrial and Household Wastes".
- The regional strategy "Kharkiv Region Ecology" for 2016-2020, approved by the decision of the Kharkiv Region Council as of 14.04.2016 No. 107-VII (with amendments).
- Kharkiv Oblast State Administration plans to construct 22 waste treatment complexes in the region. Two landfills are now under construction and other three are under preparation. Contents of this plan is subject to be revised based on the national waste management plan which is now under developing by the central government.

#### Current Issues of Waste Management of Kharkiv City

- 1. Efficiency of Operation of Sorting Plant
- > Introduction of segregated waste collection system may increase the recovering efficiency of recyclables at the facility
- > Careful training for the operators at the facility will be required because there is no experiences of the operation of such sorting facility
- 2. Necessity of further waste reduction at the landfill
- > Considering the principles of the National Waste Management Strategy which is to reduce the amount of waste to be directly disposed of at the landfill, some additional treatment might be necessary in the future
- 3. Existing illegal dumping sites and inappropriate private landfill
- > There is still unauthorized dumping and inappropriate operation of private landfill

NIPPON KOEL

2

# **Tentative Result** of First Field Survey

**Dnipro** 

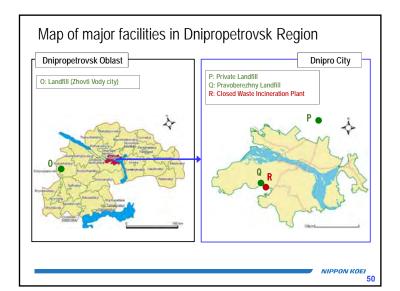
http://kh.ukrstat.gov.ua/index.php/naselennia-1995-2012rr

NIPPON KOEI

#### Population of Dnipropetrovsk Oblast and Dnipro City

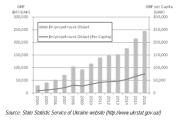
- Population in the past ten years of both Dnipro Oblast and Dnipro City has been almost stable, about 3.2 million and 1.0 million respectively.
- it could be said that the population will be stable or slightly decrease in near future.

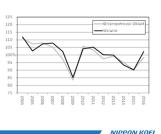




#### **GRP** in Dnipropetrovsk

- The GRP of Dnipropetrovsk Oblast Administration in 2016 were UAH 244,478 million, which compromise 10.2 % of the total national GDP.
- · The GRP growth rates of Dnipropetrovsk Oblast have similar fluctuations like with the GDP growth rate of the whole Ukraine, falling negative in 2009 and in 2014-15 due to the global economic crisis and domestic political uncertainty, etc. In 2016, it became positive.







# Municipal Solid Waste Collection in Dnipro City (Photos) Typical waste containers in the city Waste collection work by Dniprokomuntrans

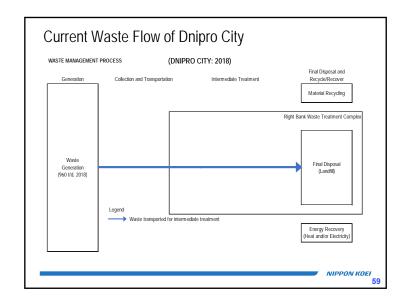
#### Municipal Solid Waste Collection in Dnipro City

- Municipal waste collection and transportation is entrusted to a private enterprise, "Dniprokomuntrans".
- · There is no information on the amount of collected waste but the collection rate of municipal waste is considered to be 70%. Assuming that 920 t/day~1,000 t/day of municipal waste is currently generated in the city, it is calculated that the amount of collected municipal waste is about 640~700 t/day.
- The collection service is provided daily and collective segregated waste collection system is not yet introduced in the city.
- Due to the recent unsatisfied performance on the waste collection, Dnipro City State Administration is going to change its collection service provider from "Dniprokomuntrans" to the communal enterprise named "Ecopolis", which was established in September 2017.

#### Final Disposal in Dnipro City

- Final disposal of the waste generated from Dnipro City is mostly done by the waste treatment complex called "Right Bank" (Pravoberezhny) facility, located in the Ptashyna Valley, on the territory of the Novo-Aleksandrovsky Village Council.
- Landfill management is done by the communal enterprise "Eco-Dnipro" of the Dnipro City Council.
- Total area for the complex is 131.5 ha. Design capacity of the municipal solid waste landfill is 5,322 million m3 or 4.25 million tons, while 1,001 million m3 or 1.3 million tons for the industrial waste landfill.
- Component 1 of landfill was already full and component 2 is under operation. Component 4 will be constructed next.





#### Waste Removal/Disposal Tariff in Dnipro City

Category of Waste Generator	Tariff for MSW (UAH/m3)
Residents	35.00
Public institutions	47.25
Other waste generators	70.00

Source: Dnipro City State Administration (2011) "Decision of the Executive Committee of Dnipro City Council dated 31 August 2011 No. 1147"

- The tariff includes the fee for waste collection and treatment service and disposal fee.
- The operational cost of municipal waste collection and disposal service is fully covered by the waste management tariff paid by the waste generators.
   However, the Dnipro City State Administration acknowledged the necessity to increase the tariff as it has not been revised from 2011 up to now.
- The residents pay waste management fee directly to Dniprokomuntrans according to the bill issued by the Unified Calculation Center, which manages the billing of public utility service, at this moment.

NIPPON KO

(OEI

#### Current Waste Management Plan of Dnipro City

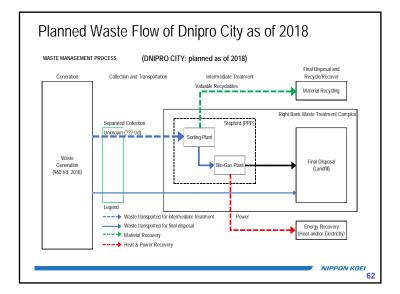
- The fundamental plan for the solid waste management of Dnipro can be stated on "the Scheme of Sanitary Cleaning of Dnipropetrovsk (No. 31/32)" approved on 27 February 2013 which was developed based on "the Waste Management Rules in the City of Dnipropetrovsk (No. 403)" approved on 24 April 2012.
- According to the plan, EcoDnipro which is the authorized operator of the "Right Bank" Waste Treatment Complex is proceeding to construct the waste sorting facility firstly with the capacity of 100,000 tons/y, then extended its capacity up to 350,000 tons/y in future.
- On the other hand, Dnipro City also conducted another feasibility study for the development of waste processing facility under the PPP scheme. Component of this PPP project is a combination of waste sorting plant and digestion plant that produces biogas for its energy recovery.
- Based on the feasibility study, Dnipro City conducted the international tender to select a private investor who will implement the project. As a result of the tender, a British company named "Stopford Project Limited" was selected.

- Development strategy of Dnipropetrovsk region for the period till 2020 approved by the Decision of Dnipropetrovsk Regional Council dated 26.09.2014 № 561-
- Dnipropetrovsk Regional Integrated Environmental Safety Strategy for 2016 2025 approved by the Decision of the Regional Council dated 21.10.2015 № 680-34/VI (as amended).
- Dnipropetrovsk Regional Strategy for Solid Municipal Waste Management approved by the Decision of the Regional Council dated 29.07.016 № 80-5/VII.
- > In this strategy, the region will be divided into six blocks and each block will develop its regional landfill and other related waste processing facilities. After waste processing, 50 % of collected waste will be disposed of at the landfill.
- A PPP project with waste incineration plant by Austrian company is also undergoing.

#### Current Issues of Waste Management of Dnipro City

- 1. Uncertainty of private investment
- > As for the PPP project by British company, details of the facility plan have not been disclosed, including the treatment capacity of the plant.
- > As for another PPP project by Austrian company, details of facility plan and waste collection plan are not clear.
- 2. Existence of illegal dump and uncollected waste
- > waste collection rate is still considered to be 70% while the remaining 30% of waste is sometimes not collected regularly and disposed of at unauthorized dumping sites, mostly on the left bank
- 3. Hesitation in the introduction of segregated waste collection
- > Even though it is proposed to introduce the segregated waste collection by the operating enterprise, Dnipro city is very careful on its introduction.

NIPPON KOEI



Schedules of Second Field Survey

Propos	ed Sch	edule for	Second	Field	Survey

Date	Location	Survey Activity
9 May	Kyiv	Arrival in Kyiv
10-15 May	Kyiv	Meetings and supplemental surveys with the ministries, international donors including the World Bank, Kyiv City State Administration, Kyiv Oblast State Administration, and other concerned organizations Preparation and implementation of waste composition survey Preparation of solid waste management seminar Interim report to JICA Ukraine Office and Embassy of Japan
16-20 May	Kharkiv	Meetings and supplemental surveys with Dnipro City State Administration, Dnipropetrovsk Oblast Administration and other concerned organizations.
21–24 May	Dnipro	Meetings and supplemental surveys with Kharkiv City State Administration, Kharkiv Oblast Administration and other concerned organizations.
25 May –5 June Kyiv		Meetings and supplemental surveys with the ministries, Kyiv City State Administration, Kyiv Oblast State Administration, and other concerned organizations Holding of solid waste management seminar (01 June, half day)
June 6th	Kyiv	Departure from Kyiv

PPON KOE

65

### End of Interim Report

Thank you very much for your attention!

NIPPON KOEI

# Proposal for MSWM Seminar Proposed date and time: half day on June 1st or N

Proposed date and time: half day on June 1st or May 31st Proposed venue: at the meeting room of Kyiv Oblast State Administration.

Tentative Agenda of Solid Waste Management Seminar

Time	Content	Presenter				
9:00-9:10	Opening	Ukrainian Authorities, JICA				
9:10-9:20	Outline of the JICA Survey	JICA Survey Team				
9:20-9:40	Outline of the National Waste Management Strategy, National Waste Management Plan and status of revision of concerned laws.	Ministry of Ecology and Natural Resources				
9:40-10:20	Current Situation of Waste Management in Kyiv, Kharkiv, and Dnipro	JICA Survey Team				
10:20-10:30	Tea Break					
10:30-11:20	Japanese Experiences and Waste to Energy Technology	JICA Survey Team				
11:20-11:40	Introduction of JICA Assistance Schemes	JICA Survey Team				
11:40-12:20	Questions and Answers, Discussions	All Participants				
12:20-12:30	Closing	Same as Opening				
Source: JICA Survey Team						

ドラフト・ファイナル・レポートの要約

#### Information Collection and Verification Survey for Municipal Solid Waste Management in Ukraine

Summary of Draft Final Report

JICA NIPPON KOEI 16 July 2018

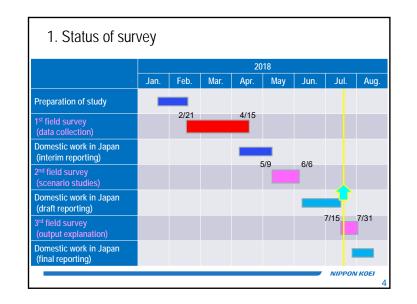
JICA Survey Team

NIPPON KOEI

# 1. Status of Survey

#### Contents

- 1. Status of Survey
- 2. Contents of Draft Final Report
- 3. Identified Needs for Assistance
- 4. JICA's Assistance Schemes
- 5. Pre-Conditions for Possible Assistances
- 6. Possibility of Introduction of Waste to Energy Plant
- 7. Preparation of Final Report



3. Identified Needs for Assistance

2. Contents of Draft Final Report

NIPPON KOEI

NIPPON KOEI

#### 2. Contents of Draft Final Report

Chapter 1	Outline of the Survey  Background, Objectives, Target area, Concerned organizations
Chapter 2	Outline of the Field Survey  • Survey schedule, Methods, Seminar
Chapter 3	Results of the Field Survey  Current Status of Ukraine, Kyiv City, Kharkiv City, Dnipro City International donor's assistance
Chapter 4	Identified Assistance Needs  Overall needs in Ukraine  Specific needs of central governments and target cities
Chapter 5	Tentative Evaluation for the Introduction of Waste-to-Energy System • Evaluation Method • Tentative evaluation result
Chapter 6	Possible Assistance and Pre-Conditions Possible assistance and its schedule Pre-conditions
Chapter 7	Environmental Scoping

#### Identified Overall Needs in Ukraine

Needs for implementation of solid waste management, following the new national legal framework and national waste management plan

- 1. Urgent and Appropriate Review and Renewal of the Existing Plans
- 2. Collection of Reliable Data
- 3. Research and Creation of Recycling Market
- 4. Introduction of Segregated Waste Collection
- 5. Public Awareness Raising and Environmental Education
- 6. Adoption of Appropriate Technology and Business Scheme
- 7. Appropriate Waste Removal Tariff Setting
- 8. Private Sector Involvement and Evaluation of PPP Project
- 9. Globalization of Existing Engineering Standards
- 10. Provision of Training and Education Opportunity

11. Coordination among Ministries, Oblasts, and Municipalities

#### Specific Needs at the Central Government

- Training and education for the enhancement of the "central executing body on waste management" which will be newly established;
- Establishment of network among concerned ministries, oblasts, and municipalities for strengthening their cooperation, together with the creation of regular opportunities for sharing the experiences and information:
- Development of technical guidelines and standards for the preparation and implementation of the local waste management plan; and
- Establishment of monitoring structure on waste management with the data management system.

#### Specific Needs in Kharkiv City

- 1. Efficient operation of sorting plant being constructed by the World Bank project:
- 2. Introduction of segregated waste collection, including public awareness
- 3. Future facility development plan for the second phase of landfill and waste processing plant (17 ha) after the World Bank project;
- 4. Consideration of further waste reduction at the landfill, following the National Waste Management Strategy; and
- 5. Renew the conceptual and master plan of solid waste management including facility development plan and its implementation plan as the city's solid waste management plan, updating related schemes of sanitation and cleaning or other project documents.

#### Specific Needs in Kyiv City

- 1. Life-expansion or closure of Landfill No. 5;
- 2. Closure of Landfill No. 6:
- Development of new landfill(s) after the closure of No. 5 and 6;
- Development of waste processing facilities to reduce the waste to be directly landfilled;
- 5. Fundamental improvement of Energia Incineration Plant (chemical and physical gas treatment, power generators);
- 6. New construction of substitute plant of Energia Incineration Plant by around 2030:
- 7. Introduction and expansions of segregated waste collection, including public awareness raising;
- 8. Renew the conceptual and master plan of solid waste management including facility development plan and its implementation.

#### Specific Needs in Dnipro City

- 1. Preparation of alternative facility development plan against the PPP project plans, which are currently being done by both city and oblast;
- 2. Efficient operation of sorting plant in case Eco Dnipro will be constructed:
- 3. Introduction of segregated waste collection, including public awareness raising;
- 4. Renewal of the conceptual and master plan of the solid waste management including facility development plan and its implementation plan as the city's solid waste management plan, updating related scheme of sanitation and cleaning or other project documents

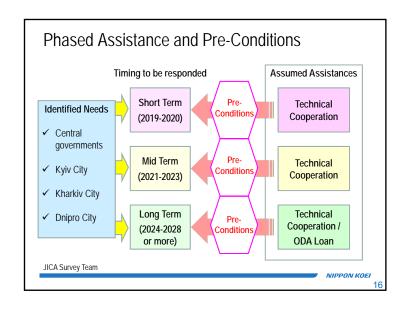
ယ

NIPPON KOEI

5. Pre-Conditions for Possible Assistances

NIPPON KOEI

Types of Assistance Schemes of JICA **Technical Cooperation** 1 Dispatch of Experts 2 Acceptance of Training Participants Mostly applicable to 3 Technical Cooperation Projects Ukraine, individually, ✓ Combination of above ① and ② with participatory methods or comprehensively 4 Technical Cooperation for Development Planning as a comprehensive ✓ Support to prepare master plans and feasibility studies assistance model Official Development Assistance Loans ✓ Support to develop economic and social infrastructure Official Development Assistance Grants - JICA Partnership Program Public-Private Partnerships JICA Survey Team based on JICA's web site



#### **Assumed Assistances**

Term	Assumed Scheme	Tentative Assistance
Short- term 2019- 2020	Technical cooperation	<ul> <li>Provision of technical trainings to concerned staff of both national and local government level.</li> <li>Support for inter-administrative networking.</li> <li>Support for development of relevant guidelines or others.</li> <li>Support for review and re-develop the related existing scheme and plans</li> </ul>
2020		Support for planning on urgent facility development and its operation
Mid-term 2021- 2023	Technical cooperation	<ul> <li>Continuous provision of technical trainings to concerned staff of both national and local government level.</li> <li>Support for monitoring and data management.</li> <li>Support for introduction of segregated waste collection and related public awareness raising.</li> <li>Support for technical detail inspection for Energia Incineration Plant.</li> <li>Support for preparatory planning on long-term facility development</li> </ul>
Long-	ODA loan	· Continuous Provision of technical trainings to concerned staff of both national
Term	and/or	and local government level.
2024- 2028	Technical cooperation	<ul> <li>Support for implementing of long-term facility development and its soft component</li> </ul>

JICA Survey Team

 $\mathcal{O}$ 

#### Short-term Assistances and Pre-Conditions (2)

Tentative Assistance	Target	Pre-Conditions
Support for review and redevelop the related existing scheme and plans	Cities	Preparation of energy balance statement at each target city to understand local demands and supply amount of heat and electricity     Continuation of discussions and considerations on regulating the appropriate waste removal tariff     Preparation of the financial statement of waste management.
Support for planning on urgent facility development and its operation	Kyiv	<ul> <li>✓ Conclusion of business scheme to handle the municips waste after the closure of Landfill No. 5</li> <li>✓ Discussions and cooperation with Kyiv Oblast Stat Administration about the location of waste treatment and disposal facilities constructed outside of the city in the future</li> <li>✓ Financial evaluation of Energia Incineration Plant</li> </ul>
	Kharkiv	Preparation of operational plan of the new waste sorting plan and landfill     Provision of trainings to the operators of the new wast sorting plant and landfill
	Dnipro	Determination of introduction of PPP Project or not     Discussions and agreement with Dnipropetrovsk Oblastiate Administration about the waste allocation amon Dnipro City and other municipalities in the future

#### Short-term Assistances and Pre-Conditions (1)

Tentative Assistanc     Provision of technical trainic concerned staff of both nat local government level.	ngs to Ministries	Pre-Conditions  The completion of development of related laws such as "Law on Waste" and its disclosure to the public  Strengthening of the cooperation among the central and local government, including the mechanism of knowledge sharing from central government to local
		Sustainable continuation of waste management policy beyond political change     Continuation in participating domestic and international trainings or seminars to improve the waste management knowledge and skills
Support for inter-administra networking	Ministries Oblasts Cities	Compilation of requested assistances     The completion of establishment of the central executive body on waste management and its disclosure to the public
<ul> <li>Support for development of quidelines or others</li> </ul>	f relevant Ministries	The completion of development of National Waste     Management Plan and its disclosure to the public

#### Mid-term Assistances and Pre-Conditions (1)

Tentative Assistance	Target	Pre-Conditions		
technical trainings to concerned	Ministries Oblasts Cities	<ul> <li>Continuation of cooperation and information exchange with the international organizations and private sector</li> <li>Sustainable continuation of waste management policy beyond political change</li> <li>Continuation in participating domestic and international trainings or seminars to improve the waste management knowledge and skills</li> </ul>		
management.	Ministries Oblasts Cities	<ul> <li>Preparation of the list of academicians who deal with the research of waste management including recycling</li> </ul>		
and males of modella account of	Ministries Oblasts Cities	Preparation of the list of private companies who deal with the waste management including recycling     Preparation of the list of private companies, CBOs or NGO who deal with the public awareness related to waster management including recycling     Development and continuation of public awareness promotion for understanding the waster management implemented by the government		

#### Mid-, Long-term Assistances and Pre-Conditions

Tentative Assistance	Target	Pre-Conditions
Support for technical detail inspection for Energia Incineration Plant.	Kyiv	<ul> <li>Continuation of discussions for the possibility of application of green tariff for power recovered by incinerating of waste</li> </ul>
<ul> <li>Support for preparatory planning</li> </ul>	Kyiv	✓ Technical evaluation of Energia Incineration Plant
on long-term facility development	Kharkiv	<ul> <li>Monitoring the operation of the new waste sorting plant and landfill</li> </ul>
	Dnipro	Preparation of waste management concept for the waste generated on the left bank     Technical evaluation of Zhilservis or other enterprises who will be in-charge of waste collection
Continuous Provision of technical trainings to concerned staff of both national and local government level.	Ministries Oblasts Cities	Sustainable continuation of waste management policy beyond political change     Continuation in participating domestic and international trainings or seminars to improve the waste management knowledge and skills
Support for implementing of long- term facility development and its soft component		✓ Completion of clearing pre-conditions during the short and mid term

0

JICA Survey Team

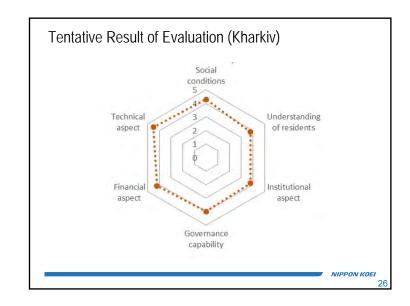
#### JICA's Tentative Guideline for Introduction of WTE

- > JICA has been developing a tentative guideline for the introduction of waste-to-energy (WTE) system, including the draft of pre-checklist.
- ➤ In Draft Pre-checklist, evaluation items are set by six different categories, which are 1) social conditions, 2) understanding by residence, 3) institutional aspect, 4) governance capability of government, 5) financial aspect, 6) technical aspect.
- ➤ Each evaluation items under six categories were scored with five different levels from "low" to "high" and valued from "0" to "4", and integrated by each category, considering the importance level of evaluation items.

6. Possibility of Introduction of Waste to **Energy Plant** 

#### JICA's Pre-Checklist for Introduction of WTE

Classification	Evaluation Item	Importance
	(1) Target city population	Most important
1) Social conditions	(2) Social needs	Inportant
	(3) Development status of social infrastructure pertaining to environmental sanitation	Recommended
	(4) Integration of environmental and social considerations	Recommended
2) Understanding of	(1) Cooperation of residents in waste sorting	Most important
residents	(2) Understanding of residents about WtE	Most important
	(1) Development of laws, enforcement orders and rules	Most important
<ol><li>Institutional aspect</li></ol>	(2) Stability of administrative organization	Important
	(3) Adequacy of construction site	Important
4) Governance	(1) Positioning of WtE in upper level plan	Most important
capability of the	(2) Stance of the head of local government	Most important
government	(3) Performance capability of the government	Important
government	(4) Technical standards and operation pertaining to selling electricity	Important
	(1) Securing of financial resources	Most important
	(2) Tipping fee	Important
<ol><li>Financial aspect</li></ol>	(3) Revenue by selling electricity	Important
	(4) Project scheme	Recommended
	(5) Project risks	Recommended
	(1) Collecting basic data concerning waste	Most important
	(2) Technical capacity of manufacturers	Important
6) Technical aspect	(3) Proper disposal of incineration residue (incineration ash)	Important
o) recrimed aspect	(4) Environmental monitoring system	Recommended
	(5) Track record of similar facilities	Recommended
	(6) Securing of engineers	Recommended
		IPPON KOEI
		24



Tentative Result of Evaluation (Dnipro)

Social conditions

Technical aspect

Financial aspect

Governance capability

NIPPON KOEL 27

7. Preparation of Final Report

#### Preparation of Final Report

- ➤ Draft Final Report is shared with concerned organization in Ukraine in the middle of July, 2018, with brief explanation by JICA Survey Team.
- > JICA Survey Team will return to Japan at the end of July.
- →Please review Draft Final Report and give your comments back to the Survey Team by August 3<sup>rd</sup>.
- ➤ Based on the comments, JICA Survey Team will prepare the Final Report through discussion with JICA HQs.
- ➤ Final Report, English, Ukrainian and Japanese, will be finalized and submitted to JICA HQs in August.

NIPPON KOL

20

# **End of Report**

Thank you very much for your attention!

NIPPON K

# 付属資料4

# 質問票

#### Appendix 4. Questionnaire

Question Item for Ministry				
0. Gene	eral Description of the Ministry			
0-1	Organization chart of the ministries in Ukraine, with the annual budget for each ministry in the past several years.			
0-2	Indication of the ministries which are related to MSWM with their general roles.			
0-3	General description of your ministry with internal organization chart.			
1. Gene	eral Information of Ukraine			
1-1	General climate and natural conditions in Ukraine such as temperature, precipitation, geological condition, and others.			
1-2	Trend of population change in the past 10 years and projection for the next 10 to 20 years in Ukraine, by gender and age group, and by region.			
1-3	Trend of GDP or other economic indicators, employment no. and ratio, average income, industrial structure, economic growth ratio, literacy ratio, average life expectancy, etc., at the national level.			
2. Laws	s, Regulation and Plan Related to MSWM			
2-1	Laws, regulation, plan, guideline, standards, or goals related to MSWM.			
2-2	International laws and regulations which Ukraine will refer to, such as EU directives.			
2-3	Development plan or strategy.			
2-4	Regulations and directives under EU related to MSWM that Ukraine will have to comply with as a condition for becoming a member of EU in the future.			
3. Impl	ementation Structures on MSWM			
3-1	Organization chart of Ukraine, oblast, city.			
3-2	Relationships, demarcation and task allocation of national, state, and municipal governments related to MSWM.			
3-3	Inter-municipal relationship to share the experiences or to support each other, if any.			
4. Mun	icipal Solid Waste Matters			
4-1	Generation quantity and quality.			
4-1-1	Amount of waste generation per day in Ukraine.			
	(by type of waste such as municipal waste, industrial waste)			
4-1-2	Physical composition and chemical property of municipal waste.			
4-2	Nationwide public awareness on MSWM.			
4-3	Overview of the financial requirement for MSW management in Ukraine and sufficiency of			
	financial resources.			
5. Wast	te Treatment and Energy Recovery			
5-1	Any regulations, guidelines, procedures or other documents related to energy policy including renewable energy (RE)			
5-2	Regulations on energy (heat and electricity) recovery and heat supply			
5-2-1	Any regulations, guidelines to promote RE including "energy recovery from waste" and "biomass energy." (e.g., Feed-in Tariff for RE, purchase obligation for grid operators, incentives for RE project, etc.)			
5-2-2	Any regulations, guidelines, procedures or other documents related to ordinary heat supply by boiler facility.			
6. Proj	ect Implementation Method			
6-1	Any existing laws and regulations related to public private partnership (PPP) such as the Law of Ukraine "on public private partnership".			
6-2	Outline of some existing projects operated under PPP in Ukraine.			
6-3	Please explain about project implementation procedure in Ukraine and provide relevant documents. We understand that a project must obtain Stage P and Stage R approvals before commencement of the construction.			
7. Environmental and Social Consideration				
7-1	Regulations, standards, and policies related to environmental impact assessment, information			

	Question Item for Ministry			
	disclosure, resettlement of residents, and land acquisition.			
7-2	Number of waste pickers.			
8. Assi	8. Assistance by Other Donors			
8-1	Any experiences in the past and ongoing plans related to solid waste management assisted by foreign donors or private sectors including NGOs.			
9. Interested Field in Japan's MSWM Experiences				
9-1	Please choose five fields you are interested in about Japan's experiences from the following:			

Question Item for Oblast					
1. Gene	1. General Information				
1-1	General climate and natural conditions in Ukraine such as temperature, precipitation, geological condition, and others.				
1-2	Trend of population change in past the 10 years and projection for the next 10 to 20 years in Ukraine, by gender and age group, and by region.				
1-3	Trend of GDP or other economic indicators, employment no. and ratio, average income, industrial structure, economic growth ratio, literacy ratio, average life expectancy, etc., at the national level.				
2. Laws	, Regulation, and Plan Related to MSWM				
2-1	Laws, regulation, plan, guideline, standards, or goals related to MSWM.				
2-2	Municipal development plan or strategy of the oblast.				
3. Impl	ementation Structures on MSWM				
3-1	Organization chart of Ukraine, oblast, city.				
3-2	Relationships, demarcation, and task allocation of national, state, and municipal governments related to MSWM.				
3-3	Inter-municipal relationship to share the experiences or to support each other, if any.				
4. Wast	e Treatment and Energy Recovery				
4-1	Any regulations, guidelines, procedures or other documents related to energy policy including renewable energy (RE).				
4-2	Regulations on energy (heat and electricity) recovery and heat supply.				
4-2-1	Any regulations, guidelines to promote RE including "energy recovery from waste" and "biomass energy." (e.g. Feed-in Tariff for RE, purchase obligation for grid operators, incentives for RE project, etc.)				
4-2-2	Any regulations, guidelines, procedures or other documents related to ordinary heat supply by boiler facility.				
5. Proje	ect Implementation Method				
5-1	Any existing laws and regulations related to public private partnership (PPP) such as the Law of Ukraine "on public private partnership".				
5-2	Outline of some existing projects operated under PPP in the State of Kyiv.				
6. Assistance by Other Donors					
6-1	Any experiences in the past and ongoing plans related to solid waste management assisted by foreign donors or private sectors including NGOs.				
7. Interested Field in Japan's MSWM Experiences					
7-1	Please choose five fields you are interested in about Japan's experiences from the following:				

Question Item for City					
1 Cono	1. General Information				
1-1	General climate and natural conditions in Ukraine such as temperature, precipitation, geological				
	condition, and others.				
1-2	Trend of population change in the past 10 years and projection for the next 10 to 20 years in Ukraine, by gender and age group, and by region.				
1-3	Trend of GDP or other economic indicators, employment no. and ratio, average income, industrial structure, economic growth ratio, literacy ratio, average life expectancy, etc., at the national level.				
1-4	Status of power supply; status of water supply; status of sewer collection/treatment				
2. Laws	, Regulation and Plan related to MSWM				
2-1	Laws, regulation, plan, guideline, standards, or goals related to MSWM.				
2-2	Municipal development plan or strategy of the city.				
3. Imple	ementation Structures on MSWM				
3-1	Organization chart of Ukraine, oblast, city.				
3-2	Relationships, demarcation and task allocation of national, state, and municipal governments related to MSWM.				
3-3	Inter-municipal relationship to share the experiences or to support each other, if any.				
4. Muni	cipal Solid Waste Matters				
4-1	Generation quantity and quality.				
4-1-1	Latest data for the daily amount of waste generated, record of annual amount of waste in the past 10				
	years, and monthly amount in each month.				
	(by type of waste: municipal waste, industrial waste, other waste)				
4-1-2	Physical composition and chemical property of municipal waste.				
4-1-3	Current rules of waste segregation such as target items and coverage area. In addition, what is the current situation at household and business levels, good or bad?				
4-2	The list of service provider for MSWM: name of provider, kind of service such as collection and transportation, intermediate treatment, recycling, and final disposal.				
4-3	Collection and transportation.				
4-3-1	The collection of municipal waste is done by: municipality, private sector, or others?				
4-3-2	Frequency (times/week) and working time of municipal waste collection.				
4-3-3	Frequency (times/week) and working time of road sweeping.				
4-3-4	Collection rate of municipal waste (%).				
4-3-5	Type of vehicle(s) and other equipment used to collect the waste: compactor truck, dump truck, container loader, etc.				
4-3-6	Capacity and location of waste transfer station (if any).				
4-3-7	Cost information.				
4-4	Intermediate treatment and recycling				
4-4-1	Existing municipal waste recycling activity: composting, valuables recovery, or others with the recent data of the recycled amount.				
4-4-2	Recyclable items collected by municipality, private sector, and waste pickers.				
4-4-3	Recycling companies in the surroundings of the city.				
4-5	"Energia" Incineration Facility				
4-5-1	Project Brief of Kyiv Energia Incineration Plant (history, capital cost, concessionaries list, contents of concession, problems, future aspect, etc.)				
4-5-2	Concession agreement (agreed duration, T/F, quantity and quality of intake waste, role allocation between city and concessionaire, etc.)				
4-5-3	Financial statements such as profit and loss statement (P/L), balance sheet (B/S) and cash flow (C/F) of concession companies of "Kyiv Energo (for 20xx-2018)", and other concessionaires if any.				
4-5-4	Technical Information: design capacity and actual treatment capacity, adopted technologies for combustion and gas treatment, material and heat balance, environmental and technical standards				

	Question Item for City
	complied, current operational problem, and so on.
4-6	Final disposal.
4-6-1	Cost information.
4-6-2	Name, location, disposal methods, area of landfill, operation years and remaining years, daily waste
	quantity accepted, operation structure, environmental monitoring data, and so on.
4-7	Waste management fee.
4-7-1	Existence of waste collection fee for the generators such as citizens and business establishments
4-7-2	Mechanism of waste collection fee (governing rule, unit price, target generation sources, collectors, collection way, etc.), if any.
4-8	Any indicators related to the social needs for the introduction of waste to energy system such as public complaint on the overflow of the existing landfill or shortage of heat or electricity in the region.  Public's understanding of weste to energy plant.
4-9	Public's understanding of waste to energy plant:
	3R, environmental education, and public awareness
4-9-1	Outline of current environmental education and awareness raising activity.
4-9-2	NGOs and other actors conducting 3R-related campaigns.
4-9-3	Other actors involved in municipal SWM (other than collection, transportation, recycling, and environmental education and awareness raising)
4-10	In addition to Q 4-8, any other information related to public opinions against MSWM such as the records of public hearing meetings, if any.
4-11	Financial matters.
4-11-1	Please share financial statements such as P/L, B/S and C/F of the city of Kyiv in the past five years.
4-11-2	Waste related budget (such as collection, transportation, energy recovery, and final disposal).
5. Wasto	Treatment and Energy Recovery
5-1	Any regulations, guidelines, procedures, or other documents related to energy policy including renewable energy (RE).
5-2	Regulations on energy (heat and electricity) recovery and heat supply.
5-2-1	Any regulations, guidelines to promote RE including "energy recovery from waste" and "biomass energy." (e.g. Feed-in Tariff for RE, purchase obligation for grid operators, incentives for RE project, etc.)
5-2-2	Any regulations, guidelines, procedures or other documents related to ordinary heat supply by boiler facility.
5-3	Development plan of MSW incinerator and other plant.
5-3-1	New or renew construction plan of waste to energy plants, results of feasibility study for the plan, progress of approval process.
5-3-2	Existing development plan: any development plan to introduce waste to energy system by public investment or private investment.
5-3-3	Any development plans for facilities related to SWM: kind of facilities, daily capacity, schedule.
5-4	Term of municipal chief (mayor)
	Intention of municipal chief on introduction of waste to energy system.
6. Proje	et Implementation Method
6-1	Any existing laws and regulations related to public private partnership (PPP) such as the Law of Ukraine "on public private partnership"
6-2	Outline of some existing projects operated under PPP in Ukraine.
	onmental and Social Consideration
7-1	Regulations, standards, and policies related to environmental impact assessment, information disclosure, resettlement of residents, and land acquisition
7-2	Number of waste pickers.
7-3	For the candidate site for future development of MSWM facility such as a new landfill.
	ance by Other Donors
8-1	Any experiences in the past and ongoing plans related to solid waste management assisted by
J 1	

Question Item for City
foreign donors or private sectors including NGOs.
9. Interested Field in Japan's MSWM Experiences

付属資料5 廃棄物性状調査

#### **Appendix 5.** Waste Composition Survey

#### 1. Introduction

Analysis of composition and characteristics of municipal waste are necessary to examine waste treatment options. Sampling, field analysis and laboratory analysis were conducted in Kyiv City, Kharkiv City and Dnipro City.

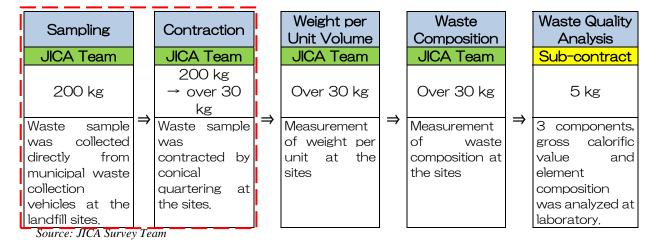
#### 2. Survey Method

2.1 Specification of Waste Composition and Quality Analysis

Item Specification		
Survey duration	Field measurement: March 2018 (Kharkiv and Dnipro), May 2018 (Kyiv)	
	Laboratory analysis: March to April 2018 (Kharkiv and Dnipro), May to June 2018 (Kyiv)	
Target waste	Municipal solid waste of 1 day during the weekday	
Sampling location Municipal waste landfill sites		
Analysis location	Field measurement at landfill sites by the JICA Survey Team	
	• Preparation of sample, weight per unit volume, waste composition	
	Laboratory analysis by Eurofins Ukraine (sent to laboratory in Germany)	
	• three components (moisture, ash, combustible), gross calorific value, six elements (C,	
	H, O, N, S, Cl)	

Source: JICA Survey Team

#### 2.2 Sampling for Analysis



#### Methodology of Sampling: 200KG in total for each sample

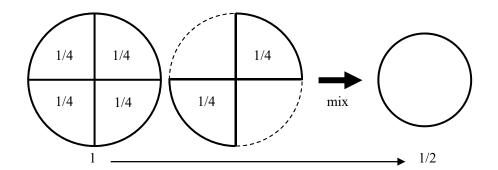
- ① Find and identify a vehicle carrying target waste, with assistance by a landfill staff.
- ② To direct a vehicle to working space at landfill.
- ③ To collect about 200 kg of typical waste sample from waste cargo on truck bed.

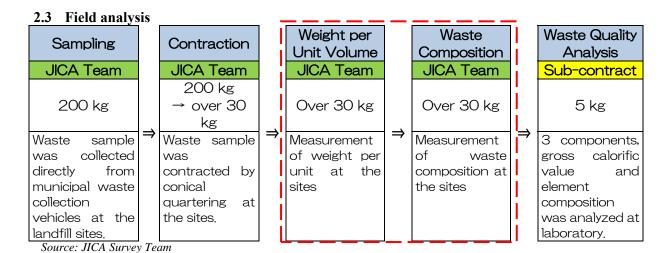
#### Preparation of sample: Conical quartering

- ① 200 kg of collected waste sample was cut into approx. 15 cm pieces by shovels and scissors and be agitated by shovels to be uniformized.
- ② The uniformized waste sample was reduced into above 30 kg by repeating conical quartering more than two times.

#### < Conical quartering >

- 1) Form mixed waste into a flat circle.
- 2) Divide it into four even quarters and separate them from each other.
- 3) Remove two opposite quarters and mix the two remaining quarters together again.
- 4) Repeat this process until a sample of the required size is obtained.





#### Weight Per Unit Volume

- ① After preparation, lightly put sample waste into a bucket whose volume is already known, but not press it into the bucket.
- ② Drop the bucket horizontally from 30cm height, then fill up the space made by decreased volume with sample waste. Repeat this process three times.
- 3 Measure weight of the sample waste.
- 4 Calculate Weight per Unit Volume using equation below.

Weight per Unit Volume (kg/L = t/m³)
= { Total Weight (kg) - Bucket Weight (kg) } / {Bucket Volume (kg)}

#### **Determination of the Composition of Waste**

- ① After sample preparation, spread out 30 kg of sample waste on plastic sheet.
- ② Segregate it into 10 categories as follows.
  - A) Papers
  - B) Kitchen wastes (Food residuals, meats, vegetables, eggs and shells)
  - C) Woods (including straws and leaves)
  - D) Clothes
  - E) Plastics
  - F) Rubbers and leathers
  - G) Metals
  - H) Glasses
  - I) Crockery (Earthen ware) and Stones
  - J) Others (small and/or unclassifiable materials)
- 3 Calculate parameters using equations below.

Composition (Wet base)(%) = 
$$\frac{\text{Weight of each category(kg)}}{\text{Total weight (kg)}} \times 100$$

$$\begin{aligned} & \text{Combustible (Wet base)(\%)} = \frac{\text{Total weight of A to F (kg)}}{\text{Total weight (kg)}} \times 100 \\ & \text{Degradable (Wet base)(\%)} = \frac{\text{Total weight of A, B and C (kg)}}{\text{Total weight(kg)}} \times 100 \end{aligned}$$

#### 2.4 Packing of samples for laboratory analysis

- ① Sample for laboratory analysis shall be prepared with segregated samples of A to J and weight of each composition sample should be proportionally calculated by composition percentage calculated above to be 5 kg in per total sample.
- ② The samples packed in plastic will be kept in another thick plastic bag (dark color) and put it a plastic box, then it will be sent to the laboratory by courier service (Nova Poscha).

#### 2.5 Laboratory Analysis

Samples should be prepared for laboratory analysis. The parameters as follows were analyzed at the subcontracted laboratory.

Parameters for Laboratory Analysis and their Analysis Methods

	Turumeters for Europeatory Thanysis and their Thanysis Wiethous					
#	Parameters	Unit	Method Based on			
01	Total Moisture	%	DIN EN 14346, Method A			
02	Ash Content	%	DIN 51719			
03	Volatile Mater (Combustible)	%	DIN EN 15169: 2007-05			
04	Gross Calorific Value	kcal/kg	DIN CEN/TS 16023,			
			DIN SPEC 19524			
05	Total Sulphur	%	DIN 51724-3: 2012-07			
06	Carbon	%	DIN EN 15407: 2011-05			
07	Nitrogen	%	DIN EN 15407			
08	Oxygen	%	analog DIN EN ISO			
			16993: 2016-11			
09	Hydrogen	%	DIN EN 15407			
10	Chlorine	%	DIN EN 14582			

#### 3. Result of Waste Composition Survey and Chemical Analysis

#### 3.1 Kyiv City

Physical Composition of MSW in Kyiv City (2018)

<u> 1 11 y</u> ,	Thysical Composition of Mis W in Kylv City (2010				
No.	Category	Composition (%)			
1	Papers	13.5			
2	Kitchen wastes	44.0			
3	Woods	2.3			
4	Cloths	3.3			
5	Plastics	21.5			
6	Rubbers and leathers	1.5			
7	Metals	1.4			
8	Glasses	9.5			
9	Crockery and stones	1.2			
10	Others	1.8			
	Total	100.0			

Source: JICA Survey Team

Chemical Composition of MSW in Kyiv City (2018)

No.	Parameter	Unit	Raw	Dry
1	Gross calorific value	kcal/kg	2,844	5,067
2	Moisture content	%	43.9	ı
3	Ash content	%	7.8	14
4	Loss on ignition	%	48.4	86.2
5	Carbon	%	27	48
6	Hydrogen	%	3.8	6.7
7	Oxygen	%	17	30
8	Nitrogen	%	0.37	0.65
9	Chlorine	%	0.374	0.666
10	Sulphur	%	0.12	0.21

#### 3.2 Kharkiv City

Physical Composition of MSW in Kharkiv City (2018)

No.	Category	Composition (%)
1	Papers	13.3
2	Kitchen wastes	50.8
3	Woods	1.3
4	Cloths	3.3
5	Plastics	11.6
6	Rubbers and leathers	2.8
7	Metals	0.9
8	Glasses	10.5
9	Crockery and stones	1.7
10	Others	3.8
	Total	100.0

Source: JICA Survey Team

Chemical Composition of MSW in Kharkiv City (2018)

No.	Parameter	Unit	Raw	Dry
1	Gross calorific value	kcal/kg	3,872	5,354
2	Moisture content	%	27.8	ı
3	Ash content	%	6.8	9.4
4	Loss on ignition	%	65.4	90.6
5	Carbon	%	37	52
6	Hydrogen	%	4.6	6.4
7	Oxygen	%	22	31
8	Nitrogen	%	0.69	0.96
9	Chlorine	%	0.507	0.702
10	Sulphur	%	0.17	0.24

#### 3.3 Dnipro City

Physical Composition of MSW in Dnipro City (2018)

No.	Category	Composition (%)
1	Papers	9.0
2	Kitchen wastes	46.5
3	Woods	0.4
4	Cloths	1.8
5	Plastics	20.4
6	Rubbers and leathers	0.3
7	Metals	1.3
8	Glasses	9.2
9	Crockery and stones	0.7
10	Others	10.4
	Total	100.0

Source: JICA Survey Team

**Chemical Composition of MSW in Dnipro City (2018)** 

No.	Parameter	Unit	Raw	Dry
1	Gross calorific value	kcal/kg	2,486	4,541
2	Moisture content	%	45.2	-
3	Ash content	%	8.6	16
4	Loss on ignition	%	46.2	84.3
5	Carbon	%	27	50
6	Hydrogen	%	3.7	6.8
7	Oxygen	%	15	27
8	Nitrogen	%	0.44	0.80
9	Chlorine	%	0.234	0.427
10	Sulphur	%	0.13	0.24

#### 4. Scenery of Waste Composition Survey



Target waste (over 200 kg of municipal waste was taken from waste collection trucks)



Mixing (waste in plastic bags was taken out and all the waste was mixed well)





Conical quartering (over 30 kg of waste was remained for segregation)





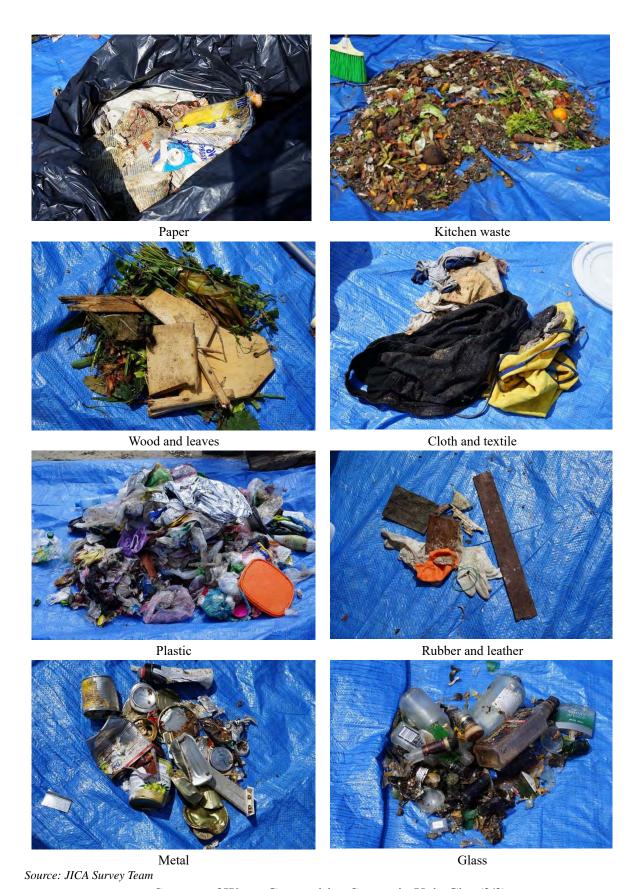
Measurement of bulk density of waste



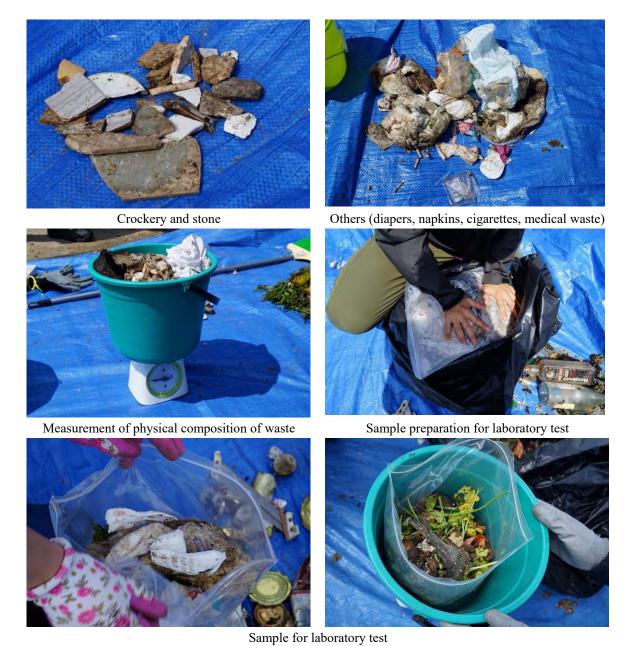


Segregation (waste was segregated into 10 categories)

Scenery of Waste Composition Survey in Kyiv City (1/3)



Scenery of Waste Composition Survey in Kyiv City (2/3)



Source: JICA Survey Team

Scenery of Waste Composition Survey in Kyiv City (3/3)



Target waste (over 200 kg of municipal waste was taken from waste collection trucks)



Mixing (waste in plastic bags was taken out and all the waste was mixed well)



Conical quartering (over 30 kg of waste was remained for segregation)





Measurement of bulk density of waste





Segregation (waste was segregated into 10 categories)

Source: JICA Survey Team

Scenery of Waste Composition Survey in Kharkiv City (1/3)



Source: JICA Survey Team

Scenery of Waste Composition Survey in Kharkiv City (2/3)



Source: JICA Survey Team

Scenery of Waste Composition Survey in Kharkiv City (3/3)





Mixing (waste in plastic bags was taken out and all of it was mixed well)







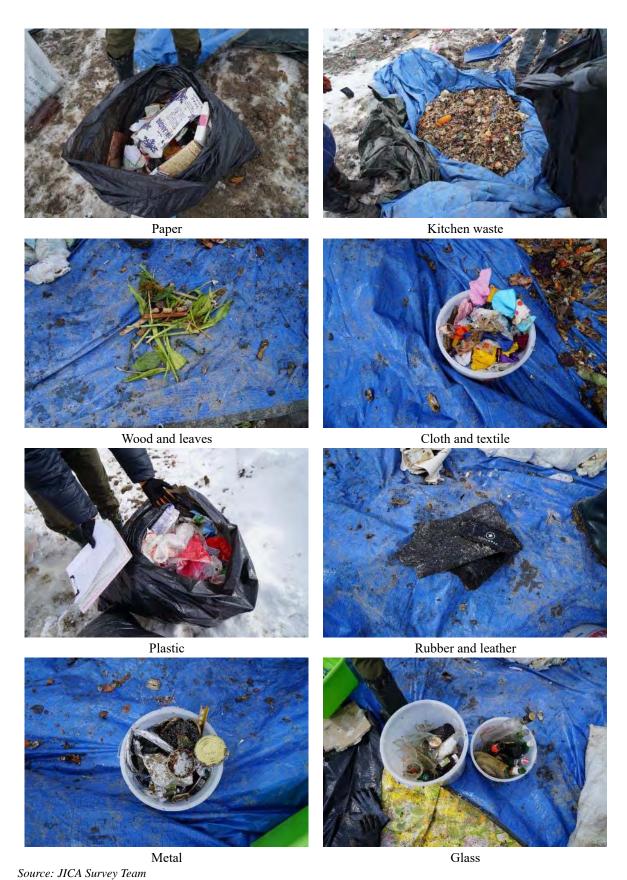
Measurement of bulk density of waste



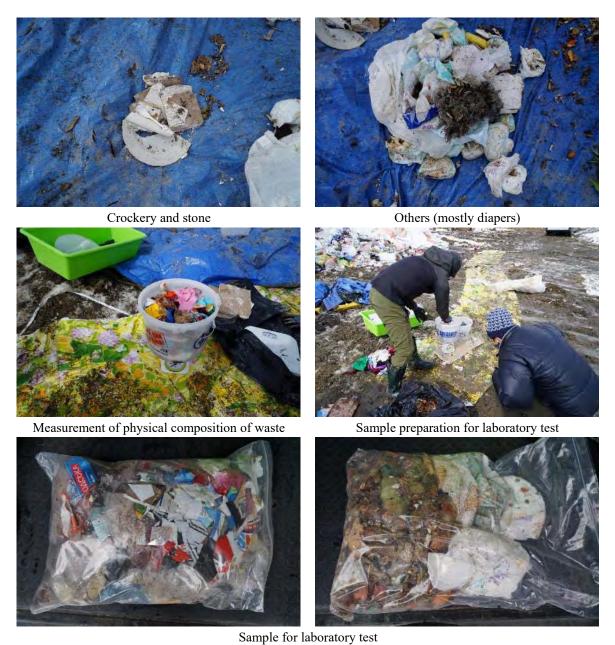


Segregation (waste was segregated into 10 categories)

Scenery of Waste Composition Survey in Dnipro City (1/3)



Scenery of Waste Composition Survey in Dnipro City (2/3)



Source: JICA Survey Team

Scenery of Waste Composition Survey in Dnipro City (3/3)

# 付属資料6

# 廃棄物管理セミナー

- □ 廃棄物管理セミナーの概要
- □ 参加者リスト
- □ 発表資料
  - · JICA調査の結果概要
  - ・ 国家廃棄物管理戦略と国家廃棄物管理計画の概要
  - ・ 日本の廃棄物管理に係る経験
  - · JICA支援スキームの概要

#### Agenda of Solid Waste Management Seminar

As of 31 May

	Date			Venue			
	<u> </u>			Aarhus center at the premises			
	1 June, 2018 of the Ministry of			cology and natural resources of Ukraine			
	Address			iv City, 35, Vasyl Lypkivskyi str.			
	ı	nvited Participa	nts (	20 to 40 people)			
✓ ✓ ✓	Ministry of Ecology a Resources Ministry of Regional Construction, Housin Communal Services Ministry of Economic and Trade State Agency of Ene and Energy Saving	Development, ag and Development	\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	Kyiv City State Administration Kyivcomunservise Kyivenego/ Energia Plant Kyivspetstrans  Kyiv Oblast State Administration  Dnipro City Counsel Kharkiv Oblast			
✓ ✓ ✓	EBRD GIZ WB		<b>√</b>	JICA Ukraine Office JICA Survey Team			

Time	Content	Presenter
10:00-10:10	Opening	Related Ukrainian Authorities, JICA Ukraine Office
10:10-10:20	Self-Introduction	All participants
10:20-11:00	Outline of the JICA Survey Current Situation of Waste Management in Kyiv, Kharkiv and Dnipro	JICA Survey Team (Mr. Soeda)
11:00-11:30	Outline of National Waste Management Strategy, Status of development of National Waste Management Plan and concerned Laws.	Ministry of Ecology and Natural Resources
11:30-11:45	Tea Break	
11:45-12:30	Japanese Experiences and Waste to Energy Technology	JICA Survey Team (Mr. Fujiyoshi)
12:30-13:00	Introduction of JICA Assistance Schemes	JICA Survey Team (Mr. Soeda)
13:00-13:30	Questions and Answers, Discussions	All Participants
13:30-13:40	Closing	Same as Opening

#### Attendant list/ Список учасників

Date: 1st June 2018

Venue/ Місце проведення: Aarhus center at the premises of the Ministry of ecology and natural resources of Ukraine Subject/ Тема семінару: JICA Solid Waste Management Seminar

No.	Name/	Organiztion/	Position/
	Ім'я	Організація	Посада
1	Mr. Anatolii Kutsevol	MoENR	Director-Reform Support Team
2	Mr. Oleksandr Semenets	MoENR	Deputy Head-Environmental Safety & licensing Activity Dept./Head-Waste Management & Environmental Safety Division
3	Ms. Sierova Galyna	Aarhus Centre/MoENR	Director, galina_serova@ukr.net
4	Ms. Poltorachenko Liudmyla	MoRCHCS	Deputy Director of Management office for development of territory and municipal services, Head of household waste handling Division,
5	Ms. Azarkhina O.K.	RST MoENR	Communication specialist
6	Mr.Globyn V.B.	MoRDCHCS	STATE ENTERPRISE "SCIENTIFIS-RESEARCH AND DESIGN-TECHNOLOGICAL INSTITUTE OF CITY HOUSEHOLD"
7	Ms. Natalia	MoENR	
8	Ms. Diana NOVIKOVA	MoRDCHCS	Chief specialist
9	Olexander Chernykh	MoEDT	Director of Industrial Policy Department
10	Minitska Olena	MoEDT	Head of division for development of processing field of industry
11	Kostiantyn Gura	SAEE	Acting Director
12	Oleksandr MALYKHIN	City of Kyiv	Deputy Director of the Department - Head of Housing and Communal Policy Management Office of DHCI
13	Marina ZHYLKA	City of Kyiv	Head of the Division of Sanitary Cleaning and Engineering Protection of the territory, of Housing and Communal Policy Management Office of DHCI
14	DVORETSKA Tetiana Borysivna	City of Kyiv	Management office of Ecology and Natural Resources of the executive body of the Kyiv City Council (Kyiv City State Administration), Chief Specialist of the Division of Nature Management and Control
15	TKALICH Hanna Ivanivna	Kyiv Oblast	Deputy director of the Department of Ecology and Natural Resourses; Head of Management office for nature use economics and waste management

16	MOVCHAN Sergii Sergijovych	Kyiv Oblast	Head of division for waste management		
17	KORETSKA Ruslana Olehivna	Kyiv Oblast	Head of unit (sector) for information support and public relations		
18	Vyacheslav SAVTSKYI	Kyivcomunservise	Deputy director of Communal Enterprise "Kyivkomunservis"		
19	Serhii KRYKUN	Kyivenego/ Energia Plant	Director of the branch "Zavod Energia"		
20			Leading Specialist from the divisiom of Ecology and Analysis of Equipment Operation of PJSC "Kyivenergo"		
21	Fateiev Denis Yuriyevich	Dnipro City	Chief Engineer of Communal Enterprise `Eko-Dnipro		
22	Tatjana Anischuk	GIZ	Deputy Project Director		
23	Oleksandr Kislitsyn	GIZ			
24	Hanna BYKOVA	Kharkiv Oblast	Deputy Director of the Department of Housing and Communal Services and Infrastructure Development of the Kharkiv Regional State Administration - Head of the division of Construction, Road Complex and Improvement in the Housing and Communal Services.		
25	Ms. Vuhovska G.P.	State Ecology Academy	State Ecology Academy of Postgraduate Education and Management, Head of the Department of Environmental Safety		
26	Takaaki KAWANO	JICA Ukraine Office	Resident Representative		

# JICA調査の結果概要

# Information Collection and Verification Survey for Municipal Solid Waste Management in Ukraine

Solid Waste Management Seminar

Tentative Result of JICA Survey
- Current SWM Situations at Target Cities -

1 June 2018

JICA Survey Team

Outline of Survey

NIPPON KOEL

# Contents

- 1. Outline of Survey
- 2. Tentative Result of Survey
  - 1) General in Ukraine
  - 2) Kyiv City
  - 3) Kharkiv City
  - 4) Dnipro City

NIPPON KOEI

#### Objectives

- To collect basic information about current solid waste management (SWM) systems, focusing MSW for its generation, collection, transportation, intermediate treatment/recycling, final disposal as well as financial systems for SWM, general situation in Ukraine and specific situation at three target cities; and
- 2. Based on the results above,
- 1) to analyze current plans of the national, state and municipal government;
- to identify specific needs;
- 3) to study necessity and validity of introduction of waste treatment facility such as waste to energy plant;
- 4) to select priority project(s); and
- to clarify the preconditions to be satisfied to proceed to conduct the further studies of selected priority project(s).

沙馬貝木

NIPPON KOEI

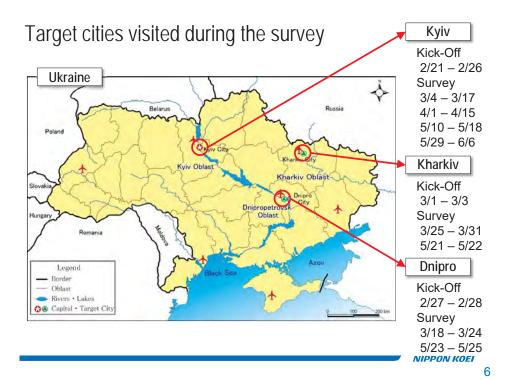
NIPPON KOP

#### Current status of survey

2018							
Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.
	2/21		4/15				
				5/9	6/6		
			`		0/0		
				1		ı	
	Jan.			Jan. Feb. Mar. Apr.	Jan. Feb. Mar. Apr. May	Jan. Feb. Mar. Apr. May Jun.	Jan. Feb. Mar. Apr. May Jun. Jul.

#### Meetings and surveys conducted

Classification	Concerned organization and activities
Ministry	<ul> <li>Ministry of Ecology and Natural Resources (MENR)</li> <li>Ministry of Regional Development, Construction, Housing, and Communal Services (MRDCHCS)</li> <li>Ministry of Economic Development and Trades (MEDT)</li> <li>State Agency on Energy Efficiency and Energy Savings</li> </ul>
Kyiv	<ul> <li>Kyiv Oblast State Administration</li> <li>Kyiv City State Administration, Kyiv Communal Service (KKS), Energia Incineration Plant, Kyivspetstrans, Kompania Eko Stok</li> </ul>
Kharkiv	<ul> <li>Kharkiv Oblast State Administration</li> <li>Kharkiv City State Administration, Municipal Enterprise of Complex on Municipal Waste Removal (KVBO), Municipal Company for Solid Waste Management (MKPV)</li> </ul>
Dnipro	<ul><li>Dnipropetrovsk Oblast State Administration</li><li>Dnipro City State Administration, <i>EcoDnipro</i></li></ul>
Donner	• EBRD, GIZ



#### Survey methods conducted

#### **Questionnaire survey**

 The questionnaire sheets, which covers all the survey items for the different governmental levels, ministry level, oblast level, and city level, were prepared and distributed to obtain the answers.

#### Interview survey

 Specific meetings for interview survey with the organizations and the persons in-charge of solid waste management were conducted based on the questionnaire.

#### Field visit

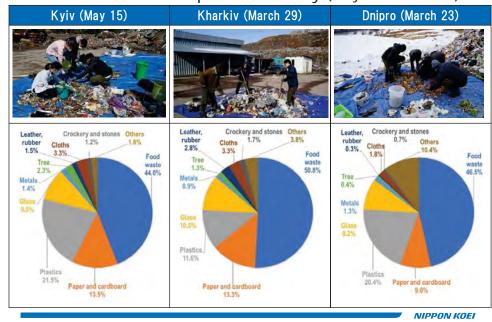
• Field visits were conducted at the waste collection including the garage, sorting facility, incineration facility, and final disposal site.

#### Waste composition survey

· Waste sampling and classification was completed.

5

# Result of Waste Composition Survey (only for reference)



# Municipal Solid Waste Management in Ukraine

Category	Situations
Generation	<ul> <li>Approximately 49 million m3 ,or 11 million tons of municipal waste was generated in 2016, means about 0.03 m3 or 685 gram generated per day</li> <li>Waste generation increases, though population decreased</li> </ul>
Collection	<ul> <li>Over 78% of the population is covered by the municipal waste collection services</li> <li>822 settlement implement the segregated waste collection</li> </ul>
Recycling	<ul> <li>Only 3.09% of waste is recycled</li> <li>There are more than 25 waste sorting lines</li> </ul>
Incineration	<ul> <li>2.71 % of waste is incinerated at the facility</li> <li>Only one incinerator is still been operating in Kyiv</li> </ul>
Final Disposal	There are more than 5.5 thousand landfills and dumping sites
Tariff	<ul> <li>The average tariff for the municipal waste management in the country is about UAH 65.3 / m3, including for dumping - UAH 19.45 / m3.</li> </ul>

# Tentative Result of Survey

# General in Ukraine

NIPPON KOEI

#### National Waste Management Strategy

- "National Waste Management Strategy" was approved on November 2017, which aims to establish a circular economy in Ukraine.
- · Waste Management Hierarchy:
  - 1) Prevention → 2) Reuse → 3) Recycling (material recover) →
  - 4) Treatment (energy recover) → 5) Final Disposal
- Target indicators of implementation of the strategy are set for the short- (2017-2018), medium- (2019-2023), and long-term (2024-2030).





NIPPON KOEI

Source: http://eco.ck.ua/docs/Prezentazja\_Strategia.pdf

11

Source: JICA Survey Team based on Questionnaire Survey

12

# Target of National Solid Waste Management Strategy

Indicator	Unit	2016	2017-18	2019-23	2024-30
Segregated collection	settlement	575	800	2,500	5,000
Waste collection center	unit	-	25	100	250
Reuse rate target	%	5	7	8	10
Waste sorting facility	unit	65	100	250	800
Composting facility	unit	20	70	150	500
Recycling rate target	%	3.04	5	15	50
Thermal Treatment facility	unit	1	3	15	20
Thermal treatment rate	%	2.37	5.00	7.00	10.00
Dumping sites	unit	6,000	5,000	1,000	300
Direct landfill rate target	%	95	80	50	30
Regional landfill	unit	-	5	25	50

Source: National Waste Management Strategy

NIPPON KOEI

13

# Current Green Tariff for Renewable Energy

		Tariff for objec	ts put into opera	ation, €ct/kW·h
Power plant	Capacity of the power plant and other factors influencing the size of the 'green' tariff	01.01.2017	01.01.2020	01.01.2025
	Initidencing the size of the green famili	- 31.12.2019	- 31.12.2024	- 31.12.2029
Wind power	Capacity up to 600 kW	5,82	5,17	4,52*
	Capacity from 600 kW to 2 MW	6,79	6,03	5,28*
plant	Capacity from 2 MW	10,18	9,05	7,92*
Color power	Power stations on the surface	15,02	13,52	12,01*
Solar power plant	Power stations on roofs and / or facades of buildings, buildings and structures	16,37	14,75	13,09*
Bioenergy power plants	Biomass is a non-biologically biodegradable substance of organic origin, in the form of products, waste and residues. Biogas is a gas from biomass.	12,39	11,15	9,91*
Geothermal power plants	Geothermal energy	15,02	13,52	12,01*
Hydroelectric	Micro HPS (up to 200 kW inclusively)	17,45	15,72	13,95*
stations	Mini HPS (capacity from 200 kW to 1 MW)	13,94	12,55	11,15*
Stations	Small HPS (capacity up to 10 MW inclusive)	10,45	9,42	8,35*
Power plants	Solar power stations up to 30 kW	18,09	16,26	14,49*
of private households	Wind power stations up to 30 kW	11,63	10,45	9,32*

<sup>\*</sup> Before December 31, 2024, the green tariff is set in the national currency at the official exchange rate of the National Bank of Ukraine and is recalculated quarterly. \*After December 31, 2024, the 'green' tariff will be calculated at the beginning of 2025, and remains unchanged until December 31, 2029.

# Action Plan under Strategy

Category	Title	Target	
	On waste	01.03.2018	
	On electronic and electrical equipment waste		
	On cells and batteries	01.04.2018	
	On packaging waste		
Louio	On domestic waste	01.06.2018	
Laws	On waste landfill	01 00 2010	
	On waste incineration	01.08.2018	
	On spent petroleum products	01 00 2010	
	On decommissioned motor vehicles	01.09.2018	
	On the management of extractive industry waste	31.12.2018	
Dlon	Draft of National Waste Management Action Plan	April 2018	
Plan	Agreement on National Waste Management Action Plan	June 2018	

Source: Action Plan for National Waste Management Strategy

NIPPON KOEI

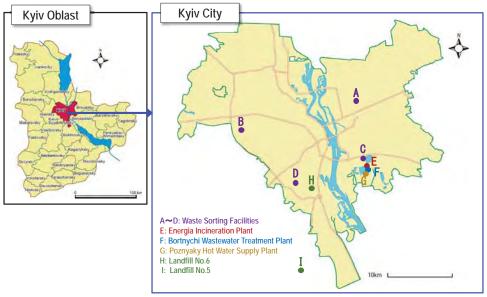
14

# **Tentative Result of Survey**

Kyiv

NIPPON KOEI

#### Map of major facilities in Kyiv City



NIPPON KOEI

#### 17

#### Municipal Solid Waste Management in Kyiv City

Category	Situations
Generation	<ul> <li>Approximately 8.0 million m3 ,or 1.5 million tons of municipal waste was generated in 2018, means about 21,800 m3 or 4,000 tons generated per day.</li> </ul>
Collection	<ul> <li>100 % of the population is covered by the municipal waste collection services under the management of "Kyivkomunservis".</li> <li>Segregated waste collection has been tried to introduce.</li> </ul>
Recycling	<ul> <li>There are some private companies who collect the recyclables to their sorting plant.</li> </ul>
Incineration	• 200,000 to 260,000 tons of waste is incinerated at Energia Plant with heat recovery, annually (13 to 17% of all municipal waste).
Final Disposal	<ul> <li>Landfill No. 5 accepts the solid waste, while No. 6 accepts the construction waste and bulky waste, operated by Private Joint Stock Company, "Kievspetstrans".</li> </ul>
Tariff	<ul> <li>The waste removal tariff is set from UAH 74.45 to 92.78 per m3 for "Kyivkomunservis".</li> </ul>

NIPPON KOEI

18

# Municipal Solid Waste Collection in Kyiv City (Photos)



Typical waste containers in the city



Waste collection work by service provider



Segregated waste containers



Hazardous waste container



Underground waste container

# Recycling in Kyiv City



Recyclables collection point



Waste transported to sorting plant



Bundled PET bottes after sorting



Private recycling at Large Building



Recyclable Containers set at Fun zone for Final Kyiv 2018

19

20

#### Municipal Solid Waste Collection in Kyiv City (Photos)





Unloading platform



Waste pit and crane







Rotary stoker type furnace

Heat distribution system

Ash remover

21

23

#### Final Disposal in Kyiv City (Photos)







Entrance of Landfill No. 5

Landfill area of Landfill No. 5







Leachate purifying facility

Entrance of Landfill No. 6

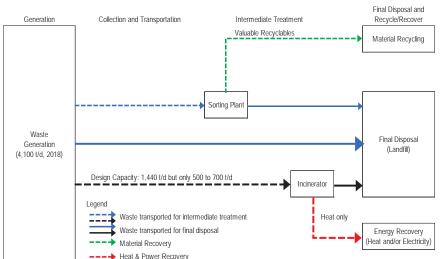
Distant view of landfill No. 6

22

# Current Waste Flow of Kyiv City

WASTE MANAGEMENT PROCESS

(KYIV CITY: 2018)



#### Current Waste Management Plan of Kyiv City

- "On Approval of Sanitary Cleaning Scheme (10 February 2014)".
- "On Approval of Complex Target Program of Energy Efficiency and Development of Housing and Communal Infrastructure of Kyiv in 2016 -2020 and Measures for its Implementation (17 March 2016)."
- Action plan on solid waste management in Kyiv City for 2017-2025.
- Reconstruction and reclamation of Landfill No.5 (2017 2021)
- Reconstruction and reclamation of Landfill No.6 (by 2019)
- Improvement of gas treatment system at Energia plant (2017 2019)
- ➤ Installation of power generation system at Energia plant (2018 2021)
- Development of waste processing complex, if necessary (2018 2025)
- Additional installation of heat/power recovery facility (2020 2025)
- Installing and review the waste collection/disposal tariffs (constantly)
- > Improved development of segregated waste collection (constantly)

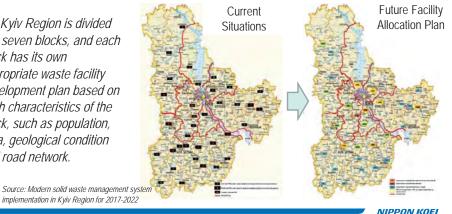
NIPPON KOEI

24

#### Concerned Waste Management Plan of Kyiv Oblast

- Modern solid waste management system implementation in Kyiv Region for 2017-2022
- Municipal solid waste management program in Kyiv Region for 2017-2020

→ Kyiv Region is divided into seven blocks, and each block has its own appropriate waste facility development plan based on each characteristics of the block, such as population, area, geological condition and road network.

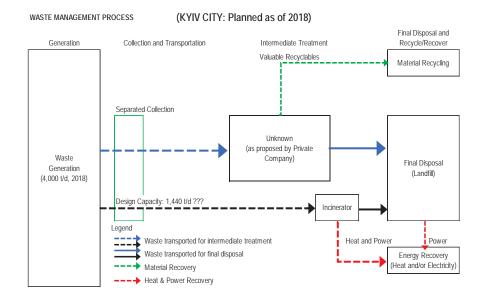


25

#### Tentatively Identified Needs of Kyiv City

- Life-expansion or closure of Landfill No. 5
- Closure of Landfill No.6
- Development of new landfill(s) after the closure of No.5 and 6
- 4. Development of waste processing facilities to reduce the waste to be directly landfilled
- Improvement, rebuilding or new construction of Energia incineration plant
- 6. Introduction and expansions of segregated waste collection, including the public awareness raising.
- 7. Preparation of solid waste management plan including facility development plan, following to the National Strategy

#### Planned Waste Flow of Kyiv City as of 2018



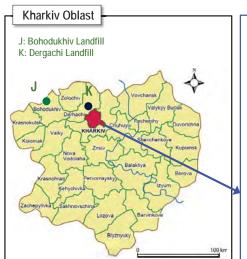
26

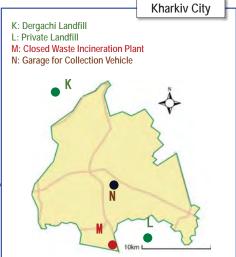
# **Tentative Result of Survey**

Kharkiv

NIPPON KOEI

# Map of major facilities in Kharkiv Region





NIPPON KOEI

29

31

# Municipal Solid Waste Management in Kharkiv City

•	9
Category	Situations
Generation	<ul> <li>Approximately 400,000 tons of municipal solid waste was generated, means about 1,100 tons generated per day.</li> </ul>
Collection	<ul> <li>About 80 % of the municipal solid waste is collected by "Municipal enterprises on municipal waste removal (KVBO)".</li> <li>Remaining waste is collected by the private enterprises.</li> </ul>
Recycling	<ul> <li>There are some private companies who collect the recyclables.</li> <li>Waste sorting plant will be constructed by WB/IBRD project</li> </ul>
Incineration	<ul> <li>There was the incineration plant but stopped its operation in late 1990's due to the high operation cost and low emission control.</li> </ul>
Final Disposal	<ul> <li>Municipal landfill is located in Dergachi, and operated by     "Municipal company of waste management (MKPV)". New landfill     with 17 ha is under the construction by WB/IBRD project.</li> <li>There is a private landfill for sourthern part of the city.</li> </ul>
Tariff	• The waste removal tariff is set from UAH 55.56 to 79.32 per m3 for "KVBO".

NIPPON KOEI

PPON KOE

30

32

# Municipal Solid Waste Collection in Kharkiv City (Photos)



Typical waste containers in the city



Old type containers



Recyclable collection containers



Waste collection work by KVBO



New collection trucks in garage



Truck tracking system

# Municipal Landfill of Kharkiv City (Photos)



Distant view of landfill area



Track scale and waste collection trucks



Operating area



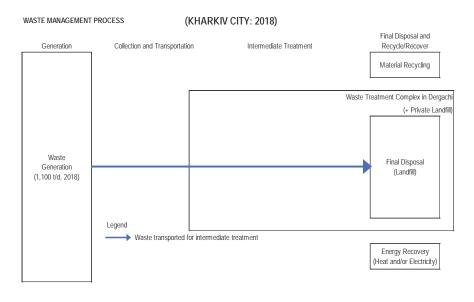
Leachate storage pond



Land reclamation work under the WB/IBRD project

NIPPON KOEL

## Current Waste Flow of Kharkiv City



33

# Concerned Waste Management Plan of Kharkiv Oblast

- The Kharkiv region has been implementing a complex Environmental Protection Program in Kharkiv Region for 2009-2013 and up to 2020 approved by the decision of the Kharkiv Region Council as of 29.10.2009, No. 1413-V (including amendments). The Program has a section "Rational Usage, Storage and Utilization of Industrial and Household Wastes".
- The regional strategy "Kharkiv Region Ecology" for 2016-2020, approved by the decision of the Kharkiv Region Council as of 14.04.2016 No. 107-VII (with amendments).
- Kharkiv Oblast State Administration plans to construct 22 waste treatment complexes in the region. Two landfills are now under construction and other three are under preparation. Contents of this plan is subject to be revised based on the national waste management plan which is now under developing by the central government.

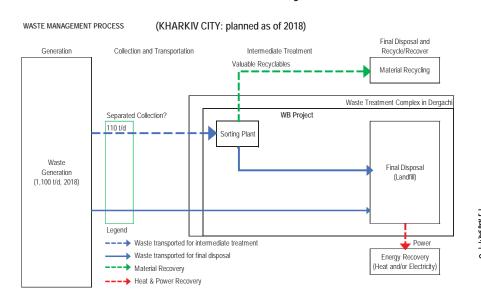
# Current Waste Management Plan of Kharkiv City

- The Scheme of Sanitary Cleaning of Kharkiv for 2004-2020 (24 December 2003)".
- The Program of Development of the Solid Waste Management System in Kharkiv for 2015 - 2026 (24 December 2003)."
- Rules for Landscaping City of Kharkiv (16 November 2011)
- "Urban Infrastructure Project 2 (UIF2)" funded by the World Bank
- > One of the component of UIF2 is the phase one of the construction of a solid waste treatment facility for Kharkiv City beside the current municipal landfill in Dergachi City
- > Project cost is USD 44 million for 1) New landfill, 2) waste sorting plant, 3) power plant with landfill gas and gas collection network, and 4) land preparation, within the area of 17 ha.
- Project cost is not included for the construction of the phase two in another 17 ha. It shall be invested by Kharkiv City's initiative.

NIPPON KOEI

34

## Planned Waste Flow of Kharkiv City as of 2018



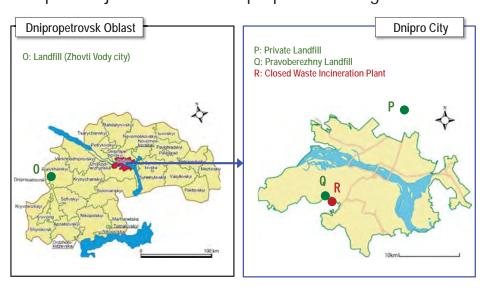
# Tentatively Identified Needs of Kharkiv City

- 1. Introduction segregated waste collection, including the public awareness raising.
- 2. Efficient operation of sorting plant
- 3. Consideration of further waste reduction at the landfill, following to the National Strategy
- 4. Preparation of solid waste management plan, updating the sanitation scheme, including future facility development plan such as 2<sup>nd</sup> Phase of landfill and waste processing plant (17 ha)

NIPPON KOL

37

# Map of major facilities in Dnipropetrovsk Region



NIPPON KOEI

# Tentative Result of Survey

# **Dnipro**

NIPPON KOEI

## Municipal Solid Waste Management in Dnipro City

Wallelpar Joha Waste Wallagement in Dripto Oity										
Category	Situations									
Generation	<ul> <li>Approximately 350,000 tons of municipal solid waste was generated, means about 960 tons generated per day.</li> </ul>									
Collection	<ul> <li>About 70 % of the waste was used to be collected and transported to the Right Bank Landfill by private enterprise, but is now tentatively shifting to be by the communal enterprise due to the low performance of the current contractor until the next tender.</li> <li>Remaining waste is collected by the private enterprises to transport to the private landfill in the left bank.</li> </ul>									
Recycling	<ul> <li>There are some private companies who collect the recyclables.</li> <li>Waste sorting plant is going to be constructed by "EcoDnipro".</li> <li>There is the private investment plan by the British company to construct waste sorting plant and biogas plant.</li> </ul>									
Incineration	<ul> <li>There was the incineration plant but stopped its operation in 2012 due to the high operation cost and low emission control.</li> <li>There is the private investment plan by Dnipropetrovsk Oblast.</li> </ul>									
Final Disposal	<ul> <li>Municipal landfill is located in Dergachi, and operated by "EcoDnipro". New landfill section # 4 is now under development.</li> <li>There is a private landfill for sourthern part of the city.</li> </ul>									
Tariff	• The waste removal tariff is set from UAH 35.00 to 70.00 per m3.									

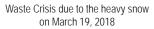
NIPPON KOL

40

39

# Municipal Solid Waste Collection in Dnipro City (Photos)







Waste collection work by Dniprokomuntrans



Interview with a private recyclables collector



New waste container without lid opening device



New waste container with lid opening device

NIPPON KOEI

41

## Municipal Landfill of Dnipro City (Photos)



Truck scale



Signboard for Driving Route in the Site



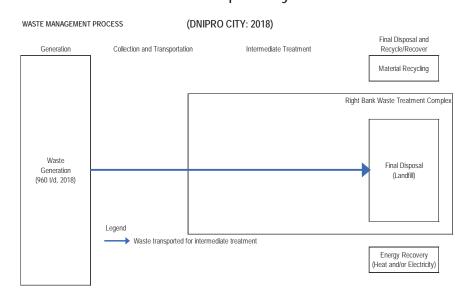
Landfill Operation Area



Waste Pickers

42

# Current Waste Flow of Dnipro City



# Current Waste Management Plan of Dnipro City

- The fundamental plan for the solid waste management of Dnipro can be stated on "the Scheme of Sanitary Cleaning of Dnipropetrovsk (No. 31/32)" approved on 27 February 2013 which was developed based on "the Waste Management Rules in the City of Dnipropetrovsk (No. 403)" approved on 24 April 2012.
- According to the plan, EcoDnipro which is the authorized operator of the "Right Bank" Waste Treatment Complex is proceeding to construct the waste sorting facility firstly with the capacity of 100,000 tons/y, then extended its capacity up to 350,000 tons/y in future.
- On the other hand, Dnipro City also conducted another feasibility study for the development of waste processing facility under the PPP scheme. Component of this PPP project is a combination of waste sorting plant and digestion plant that produces biogas for its energy recovery.
- Based on the feasibility study, Dnipro City conducted the international tender to select a private investor who will implement the project. As a result of the tender, a British company named "Stopford Project Limited" was selected.

NIPPON KOEI

# Concerned Waste Management Plan of Dnipropetrovsk Oblast

- Development strategy of Dnipropetrovsk region for the period till 2020 approved by the Decision of Dnipropetrovsk Regional Council dated 26.09.2014 № 561-27/VI
- Dnipropetrovsk Regional Integrated Environmental Safety Strategy for 2016 2025 approved by the Decision of the Regional Council dated 21.10.2015 № 680-34/VI (as amended).
- Dnipropetrovsk Regional Strategy for Solid Municipal Waste Management approved by the Decision of the Regional Council dated 29.07.016 № 80-5/VII.
- ➤ In this strategy, the region will be divided into six blocks and each block will develop its regional landfill and other related waste processing facilities. After waste processing, 50 % of collected waste will be disposed of at the landfill.
- A PPP project with waste incineration plant by Austrian company is also undergoing.

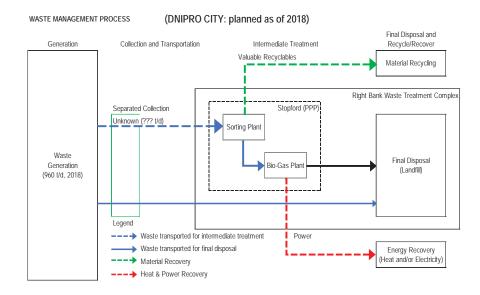
NIPPON KOEI

45

## Tentatively Identified Needs of Dnipro City

- 1. Development of waste allocation plan, by verifying the private investment plan of both city and oblast.
- 2. Preparation of solid waste management plan, updating the sanitation scheme, including future facility development plan in both right and left bank.
- 3. Introduction segregated waste collection, including the public awareness raising.
- 4. Efficient operation of sorting plant.

## Planned Waste Flow of Dnipro City as of 2018



NIPPON KOEI

46

# End of Report

Thank you very much for your attention!

NIPPON KOEI

国家廃棄物管理戦略と国家廃棄物管理計画の概要





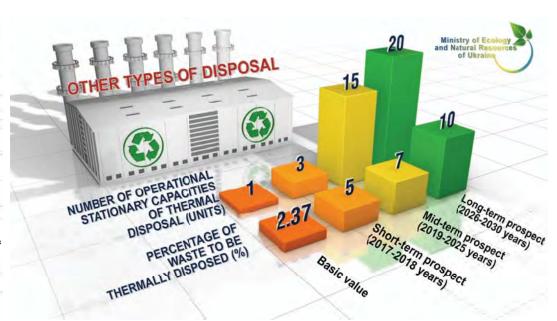




























Specific kinds of waste left) Packaging waste, Waste of batteries,

radiators(batteries) and accumulators, Waste of electrical and electronic equipment --->

The principle of extended producer responsibility, Target indexes of collection/processing(recycli na)/reuse/segregated collection. Prevention of waste getting to landfills/dumps right) Medical waste---> Segregated collection, Primary processing network at places of generation; Centralized network of hightemperature incineration Prohibition of burial and incineration in cement kilns and at CHP

#### **EDUCATIONAL AND INFORMATION ACTIVITIES**



IDENTIFICATION OF NEED IN HUMAN RESOURCING IN WASTE MANAGEMENT SPHERE



DEVELOPMENT
OF TRAINING
PLAN TYPE DESIGN OF
WASTE MANAGEMENT
DEGREE EDUCATION



DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL STANDARDS AND PROFESSIONAL PROGRAMS FOR SPECIALIST TRAINING



DEVELOPMENT
OF SYSTEMATIC
RECOMMENDATIONS AND
MANUALS ON WASTE
MANAGEMENT FOR ALL
INTERESTED PARTIES



CONDUCT OF NATIONAL CAMPAIGN TO PROMOTE WASTE MANAGEMENT ISSUES



# 日本の廃棄物管理に係る経験

# Historical Footsteps of Solid Waste Management

Experience of Japan

June 2018

#### Hideaki FUJIYOSHI

Executive Vice President
Japan Environmental Sanitation Center



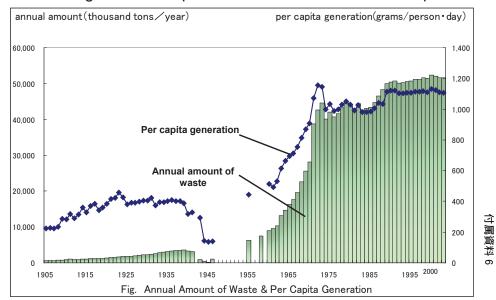
- 1. Changes in Legal System
  - Generation of Municipal Solid Waste and Waste Management Laws

#### Contents

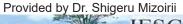
- 1 Changes in Legal System
- 2 Era of Waste Material Cleansing Law
- 3 Era of Public Cleansing Law
- 4 Era of Law for Waste Management and Public Cleansing
- 5 Toward Sound Material-cycle Society
- 6 Waste-to-Energy Facility in Japan
- 7 Subsystems to Ensure Implementation

# 日本環境衛生センター JAPAN ENVIRONMENTAL SANITATION CENTER JESC

#### 1-1 Changes in Municipal Solid Waste Generation in Japan









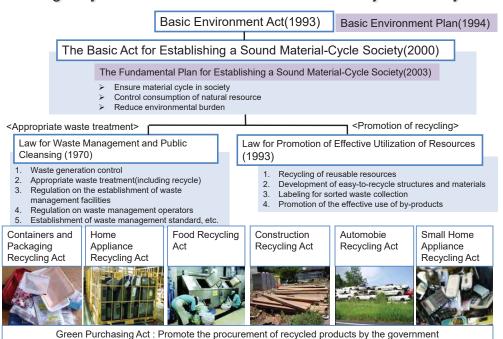


#### 1-2 Changes in Waste Management Laws

Waste Management Laws revised reflecting social situations



#### 1-4 Legal System to Establish a Sound Material-Cycle Society

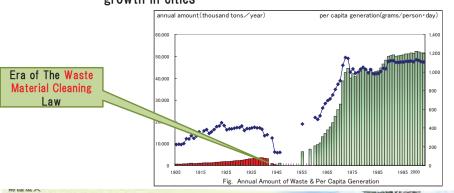


# 1-3 Revision of Law for Waste Treatment and Public Cleansing and Enactment of Recycling Laws Regulation of Specially Controlled Waste and Reducing Wastes

- 1991 Revision of Waste Management Law
  - Regulation of Specially Controlled Waste for both Industrial waste and Municipal Waste
  - Obligation of Remediation for Illegal Dumping
- 1993 Enactment of Basic Environment Law
- 1995 Enactment of Law for Promotion of Sorted Collection and Recycling Containers and Packaging
- 1997 Revision of Waste Management Law
  - Regulation of Assessment of Effects to Living Environment by Waste Disposal Facility
  - Expanded Manifest System to All Industrial Wastes
- 1998 Enactment of Law for Specified Kinds of Home Appliances
- 1999 Enactment of Law Concerning Special Measures against Dioxins
- 2000 Enactment of Law Concerning Recycling of Materials for Construction Works, Law on Recycling Food Waste, Basic Act on Establishing a Sound Material-Cycle Society
- 2001 Enactment of Law Concerning Special Measures against PCB Waste
- 2002 Enactment of End-of-Life Vehicle Recycling Law

#### 2 Era of The Waste Material Cleansing Law

- 1900 Enactment of The Waste Material Cleaning Law
  - Outbreak of infectious disease and needs to ensure hygienic living environment
- 1930 Revision of The Waste Material Cleaning Law
  - Gradual waste increase accompanied by population growth in cities



讨属資料



#### 2-1 Waste Material Cleaning Law 1900

- 1877- Repeated serious prevalence of infectious disease such as cholera, the situations are similar in European countries
- 1900 The Waste Material Cleaning Law was enacted

Objectives; To ensure hygienic living environment

- Poor awareness to hygiene ⇒ Construction of public toilets
- Picking valuables from waste ⇒ Periodical waste collection
   by municipalities
- Prevention of smoke problem ⇒ Prohibition of open burning and generation of flies



It was obligated for residents to place a dust bin on the road side in front of their residence.

## 3-1 The Public Cleansing Law 1954

(1950-) Sharp increase accompanied with high economic growth

Economical development caused deterioration of living environment

- Financial and technical assistance to municipalities by the national government
- ·higher degree of hygienic treatment
- •the citizens obligation in waste management specified in the law.

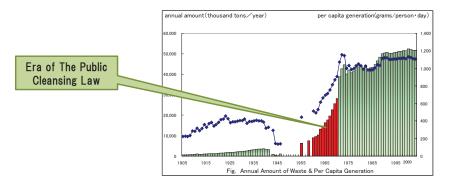


More efficient MSW collection by mechanization started more than 60 years ago

## 3 Era of The Public Cleansing Law

1954 Enactment of The Public Cleansing Law

- Sharp MSW increase accompanied with rapid recovery from ww2
  - Countermeasures which could not catch up with MSW increase





#### 3-21 Problems, Municipal Waste(in 1950s-1960s)



littered trash in a park

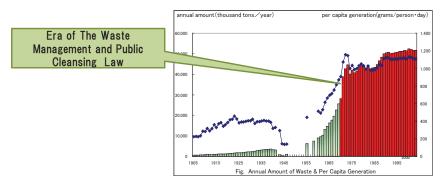
## 3-22 Problems, Municipal Waste(in 1950s-1960s)



Bulky wastes heaped up a corner of town
Source:Pollution scenery of Tokyo, Tokyo Metropolitan Government

# 4 Era of The Waste Management and Public Cleansing Law

- 1970 Enactment of the Waste Management and Public Cleansing Law along with other pollution control related laws
- 1980- High economic growth to stable economic growth
- · 1990- Enactment of recycling related laws



#### 3-3 Problems, Industrial Waste

Industrial waste management was not well enough.

Illegal dumping was often found at where people did not live. Something inconvenient was hided under carpet.

Disease caused by improper treatment of industrial waste such as "Minamata Disease" was experienced.



Left: Sulfuric acid pitch dumped into clear stream Center: Waste wood flamed up in open area Right: Tens of thousands waste tires heaped up

Source: Material provided by MOEJ

Comprehensive challenges were commenced.

#### 4-1 The Waste Management and Public Cleansing Laws 1970

Legally specified pollution control and increasing industrial waste

Enactment of laws related to pollution control

- Air Pollution Control Law 1968
- Water Contamination Control Law 1970

Enactment of Waste Management and Public Cleansing Law 1970

Industrial waste prescribed; responsibility of business enterprises,

governorate duty,

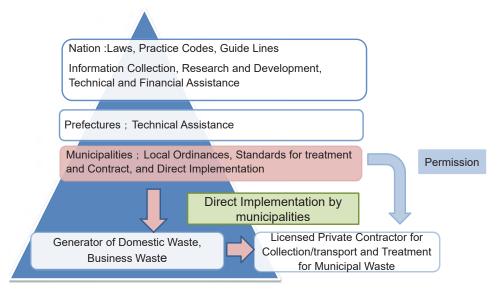
practice codes on waste

collection, transport and disposal etc



# 4-2① Roles of Administrative Body 1

- Municipal Waste

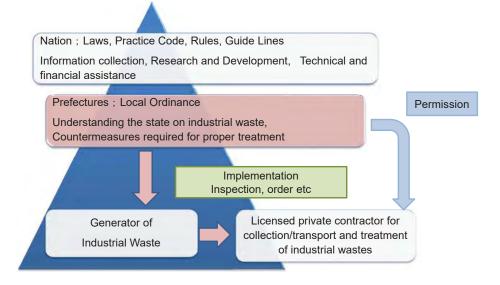


## 5 Situation of Today

- Toward Sound Material-Cycle Society (Circular Economy)

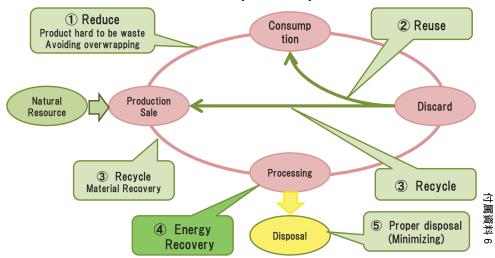
# 4-22 Roles of Administrative Body 2

- Industrial Waste



#### 5-1 From Mass Consumption & Disposal to 3Rs

- Toward Sound Material-Cycle Society, SMS

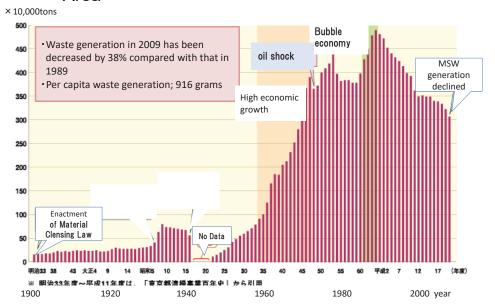


Proper treatment of waste generated is not only business but integrated policy, in which various environmental aspects and resource saving are considered, also become necessary in waste management.

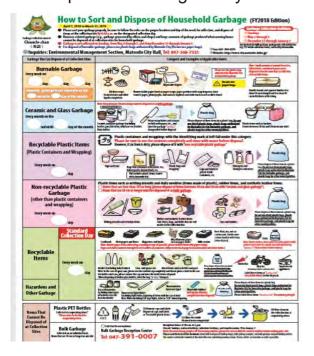




# 5 - 2 Changes in Waste Generation in Tokyo 23 City Area



#### 5-3-2 Typical Example to Discharge Recyclable and Waste



#### 5-3-1 Alternative Systems to Reduce and Recycle Wastes

Recycling activity by every stakeholder, citizens, municipalities and business.

Community Recycle
Citizens carry recyclable
matters to designated place
on designated day. Gains
are turn to community.

Municipal Recycle
Collection 3times a week
reduce to 2 times, instead it
was started to collect
recyclables once a week.

Recycling by Business
Stores such as super
markets and convenience
stores place recycling boxes.
Customers return
recyclables.







22

#### 5-3-3 Typical Example to Discharge Recyclable and Waste



付属資料

#### 5-4 Treatment of Municipal Combustible Waste

High Degree Pollution Control, Energy Recovery and Building Design Improved

1990 Not only pollution control performance but energy recovery technology and building design were also improved to fit to surrounding situations to get better understanding by residents.





Toshima Incineration plant 1999

Chuo Incineration plant 2000

Appropriate collection transport processing and landfill are not enough in waste management.

25

#### 6-1 Introduction Effects of WtE Facility

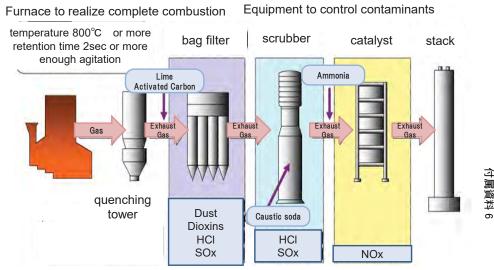
Aspect	Contents
Hygienic treatment	Organic matters turn into inorganic and bacteria including pathogenic bacteria perish by heat. Problems on smell, hazardous insect and animals, and fires are solved.
Volume reduction	Volume of ash produced is 1/20 of original volume, 1/10 in weight basis. A landfill site is possible to use longer period.
Transporting efficiency Landfill site operation	Number of vehicles go to landfill site are significantly reduced. Operation in landfill site is improved.
Energy recovery	Energy is recovered through incineration and electricity is generated. CO <sub>2</sub> generated is considered as carbon neutral.  Methane gas does not come out from landfill site.

# 6 Waste-to-Energy Facility in Japan



#### 6-2-1 Typical Air Pollution Control in WtE Facility

Contaminants contained in exhaust gas from incinerator are controlled enough to be less than emission standard.



Source: Web site of Clean Association of Tokyo 23

#### 6-2-2 Emission Standards and Control Performance

Type of contaminant	Cause of generation	Regulatory value and measures for removal	Removable value
Soot and dust	Solid matter in effluent gas	0.04 to 0.1 g/m <sup>3</sup> N Remove solid matter using a dust collector (bag filter)	0.01 g/m <sup>3</sup> N or less
Hydrogen chloride	Combustion of chlorine content in dust (plastics, salts, etc.)	700 mg/m <sup>3</sup> N Remove hydrogen chloride using alkaline chemicals (hydrated lime, etc.)	10 to 30 ppm or less
Sulfur oxide	Combustion of sulfur content in dust, and petroleum	(Varies according to area.) Same as hydrogen chloride	30 ppm or less
Nitrogen oxide	Combustion of nitrogen content in dust Reaction of nitrogen and oxygen in the air	250 ppm Degradation with urea and ammonia	60 to 80 ppm (non-catalyzer) 50 ppm or less (catalyzer)
Dioxin	Incomplete combustion Chemical reaction with organic substances and chloride	0.1 ng-TEQ/m <sup>3</sup> N Combustion management, absorption, and degradation	0.1 ng-TEQ/m <sup>3</sup> N or less

m<sup>3</sup>N: Volume of gas under normal conditions (0°C, 1 bar)

ppm: A unit one-millionth of one gram

#### 6-4-1 Major Factors for Power Generation Efficiency

Incinerating capacity

It may not be practical to install electricity generation system in small facility in which incinerating capacity is 80 tons/day or less Also, generation efficiency has trend to be in proportion to facility scale.

Boiler efficiency

Electricity generated is simply in proportion to amount of steam produced..

Steam temperature and pressure at inlet of turbine

Energy contained in steam is in proportion to temperature and pressure of steam. Also, superheated steam enables heat drop bigger.

Steam pressure at outlet of turbine

Back pressure of turbine is another critical parameter to determine the range of heat drop. Thus water cooling condenser is sometimes considered to introduce.

#### 6-3 Plant Operation under The Trust of Citizens

The contents of construction project and state of plant operation are frankly and repeatedly explained to the citizens to get better understanding.



Left : Conference on plant management with citizens participation

Center: Many citizens visit Incineration plants, learn method of waste treatment and understand correct environmental consideration.

Right : Citizens enjoying cherry blossom in open space of an waste incineration

plant knowing actual state

Source: Web site of The Clean Authority of Tokyo 23

## 6-4-2 Incinerating Capacity and PG Efficiency

Incinerating Capacity (tons/day)	Efficiency required (%)
100 or less	12
More than 100 - 150 or less	14
More than 150 – 200 or less	15.5
More than 200 – 300 or less	17
More than 300 – 450 or less	18.5
More than 450 – 600 or less	20
More than 600 – 800 or less	21
More than 800 – 1,000 or less	22
More than 1,000 - 1,400 or less	23
More than 1,400 - 1,800 or less	24
1,800 or more	25

#### Conditions;

- Lower heat value of waste; 8,000 kJ/kg
- Combustion air ratio;
   1.4 ~ 1.5
- Steam 4MPa, 400°C

寸属資料 |

ng (nanogram): A unit one billionth of one gram ("Nano" means "one-billionth.")

TEQ (Toxic Equivalent) An amount of dioxin converted into a unit of the most toxic substance, 2,3,7,8-TCDD.

# 7 Subsystems to Ensure Implementation



#### 7-2 Various Technologies Used for Various Wastes Typical Examples

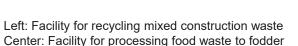
Eco-town is a facility complex to efficiently recycle and properly treat various type of Industrial wastes.







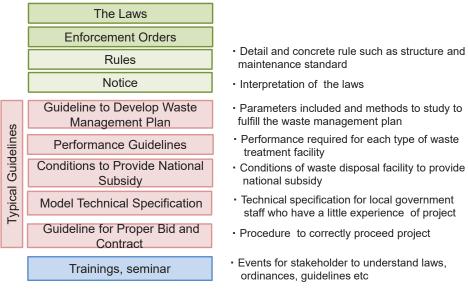




Right: Facility for treat infectious medical waste and waste plastics

#### 7-1 Various Tools to Steadily Carry Out Laws

Ministry of the environment establish the laws, in addition, prepare necessary tools for the laws to be implemented by stakeholders such as local governments. businesses etc.



We are always required to catch up with changes of the society and wisely improve our waste management systems.











# JICA支援スキームの概要

# Information Collection and Verification Survey for Municipal Solid Waste Management in Ukraine

Solid Waste Management Seminar

# (Introduction of JICA Assistance Schemes)

1 June 2018

JICA Survey Team

JICA NIPPON KOEI

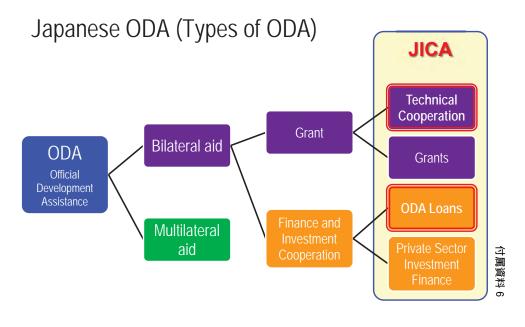
# Contents

- Japanese ODA
- 2. Types of Assistance of JICA
- 3. Technical Cooperation
- 4. ODA Loan
- 5. JICA's Strategy on Solid Waste Management

# Contents

- 1. Japanese ODA
- 2. Types of Assistance of JICA
- 3. Technical Cooperation
- 4. ODA Loan
- 5. JICA's Strategy on Solid Waste Management

NIPPON KOEI



https://www.jica.go.jp/english/our\_work/types\_of\_assistance/oda\_loans/overseas/index.html

NIPPON KOEI

# Contents

- Japanese ODA
- Types of Assistance of JICA
- **Technical Cooperation**
- **ODA Loan**
- JICA's Strategy on Solid Waste Management

NIPPON KOEI

# Contents

- Japanese ODA
- Types of Assistance of JICA
- **Technical Cooperation**
- **ODA Loan**
- JICA's Strategy on Solid Waste Management

# Types of Assistance of JICA

JICA uses an array of development assistance schemes to meet the diverse needs of partner countries.

#### **Technical Cooperation**

- Technical Cooperation Projects
- Acceptance of technical training participants
- Follow-up cooperation

#### Official Development Assistance Loans

Official Development Assistance Grants

#### Citizen Participation

- Volunteers
- JICA Partnership Program

**Public-Private Partnerships** 

#### **Emergency Disaster Relief**

https://www.jica.go.jp/english/our\_work/types\_of\_assistance/index.htm

# **Technical Cooperation**

JICA's Technical Cooperation supports human resource development, research and development, technology dissemination and the development of institutional frameworks essential for the development of economies and societies in recipent countries by dispatching experts, accepting training participants and/or providing equipment.

#### Dispatch of Experts

Japanese experts are dispatched to disseminate necessary technologies and knowledge to partner country government officials and engineers (counterparts).

#### **Acceptance of Training Participants**

JICA invites competent personnel, who have significant responsibility in social and economic development, to Japan as training participants.

#### **Technical Cooperation Projects**

#### Technical Cooperation for Development Planning

https://www.jica.go.jp/english/our\_work/types\_of\_assistance/tech/projects/index.html

NIPPON KOEI

# **Technical Cooperation Project**

- Technical Cooperation projects, which optimally combine the "Dispatch of Experts," "Acceptance of Training Participants" and/or provision of equipment.
- Even more reliable project outcomes can be obtained through systematic and comprehensive project operation and implementation from planning to implementation and evaluation.
- To raise a sense of ownership of partner side, many projects adopt "participatory" methods, whereby local people in each project's target area participate in planning, operation management and evaluation activities.
- JICA also collaborates with private enterprises, universities, NGOs and other organizations to utilize their cumulative experience, knowledge and know-how in projects in order to address morecomplex and high-level issues.

NIPPON KOEI

9

# **Technical Cooperation for Development Planning**

JICA conducts following studies to support counterparts in the partner country to formulate policies and master plans.

Master plans (M/P) and policy support studies (fiscal reforms, establishment of legal systems, etc.) to support policymaking and the planning of public projects

Emergency support studies (rehabilitation and reconstruction of basic infrastructures that has been damaged by natural disasters, conflicts or other factors)

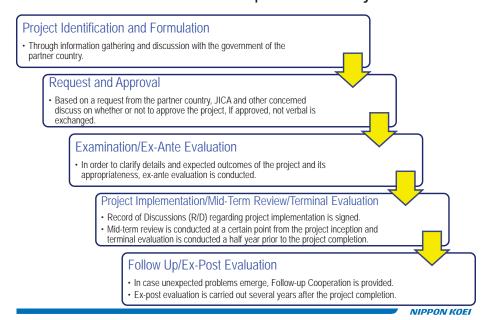
Feasibility studies (F/S) for projects which will be realized by the developing country government or other donor

Other studies (topographic mapping, groundwater surveys, etc.)

- formulate plans for sector/regional development or rehabilitation/reconstruction by utilizing results,
- ② implement plans (projects) by raising funds from international organizations and others, and/or
- 3 carry out the recommended organizational/institutional reforms.

NIPPON KOEI

# Process of Technical Cooperation Project



# Contents

- 1. Japanese ODA
- 2. Types of Assistance of JICA
- 3. Technical Cooperation
- 4. ODA Loan
- JICA's Strategy on Solid Waste Management

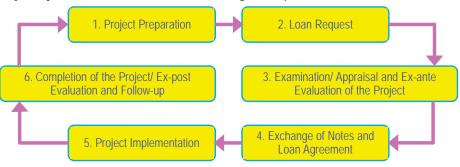
NIPPON KOEI

10

#### ODA Loans

- ODA loans support partner countries by providing low-interest, long-term and concessional funds to finance their efforts for the development of economic and social infrastructure, following "JICA guidelines for environmental and social considerations".
- JICA has supported a wide range of countries and regions totaling 108 with ODA loans.

#### Project Cycle of ODA Loans with the following six steps



https://www.jica.go.jp/english/our\_work/types\_of\_assistance/oda\_loans/overseas/index.html

NIPPON KOEI

13

# Contents

- Japanese ODA
- Types of Assistance of JICA
- **Technical Cooperation**
- 4. ODA Loan
- JICA's Strategy on Solid Waste Management

NIPPON KOEI

# Types of ODA Loans

- **Project Loans** 
  - largest portion of ODA Loans
  - · To finance the infrastructure development
- Engineering Service (E/S) Loans
  - For engineering services which are necessary at the survey and planning stages of projects.
- Financial Intermediary Loans (Two-Step Loans)
  - Funds pass through two or more financial institutions before the end-beneficiaries receive the funds
- Sector Loans
- For materials and equipment, services and consulting required for the implementation of development plans in a specific sector consisting of multiple sub-projects.

Non-Project Loans

Project-Type

Loans

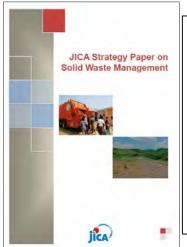
- Program Loans
- · Commodity Loans
- Sector Program Loans

https://www.jica.go.jp/english/our\_work/types\_of\_assistance/oda\_loans/overseas/types.html

NIPPON KOEI

14

JICA Strategic Paper on SWM



JICA Strategy Paper on Solid Waste Management Japan International Cooperation Agency (a) Integrated solid waste management to achieve the 3Rs 1) Cooperation that builds solid waste management impler (b) Assistance based on development stages Stage I: Improving public health and sanitation Stage II: Reducing environmental impacts and pollution control Stage III: Using 3R initiatives to establish a sound material-cycle society.....9 Local government partnership models 1) Outsourcing operations to the private sector 2) Promoting private-sector investment and technologie (d) Institution-building assistance models

http://gwweb.jica.go.jp/km/FSubject1801.nsf/ff4eb182720efa0f49256bc20018fd2 5/1710a8711dffc41b492579d4002d25af/\$FILE/JICA Strategy%20Paper%20on %20Solid%20Waste%20Management 2014Edtion(Eng).pdf

# Overview of JICA SWM cooperation



http://gwweb.jica.go.jp/km/FSubject1801.nsf/ff4eb182720efa0f49256bc20018fd25/1710a8711dffc41b492579d4 002d25af/\$FILE/JICA\_Strategy%20Paper%20on%20Solid%20Waste%20Management\_2014Edtion(Eng).pdf

Source: JICA Strategy Paper on Solid Waste Management ver. 2.0 (March, 2015)

17

# JICA Cooperation Model on SWM

#### a) Comprehensive Assistance Models

- Combination of appropriate schemes
- Continuous assistances from M/P to capacity development and infrastructure improvement
- Program-based approach in the period of about 10 years

#### b) Local Government Partnership Models

Utilization of Japanese Municipality's Know-how

#### c) Private Sector Partnership Models

- Outsourcing operations to the private sector
- Promoting private-sector investment and technologies

#### d) Institution-building Assistance models

National level approach

https://www.jica.go.jp/english/our\_work/types\_of\_assistance/tech/projects/index.html

## JICA's Basic Cooperation Policy on SWM

#### A) Integrated solid waste management to achieve the 3Rs

#### 1) Cooperation that builds SWM implementation frameworks

To increase SWM capacity from the aspects of (1) legal and institutional improvements, (2) organizational improvements, (3) financial improvements, (4) private sector involvement, (5) waste producer initiatives, (6) citizen, participation, and (7) cultural and social, considerations.

#### 2) Assistance for process-wide improvement

From the wide views on the SWM process, (1) optimizing production and consumption; (2) minimizing generation and optimizing discharge; (3) improving collection and transport; (4) encouraging intermediate treatment, reuse, and recycling; and (5) improving final disposal, will be considered.

#### B) Assistance based on development stages

Stage I: Improving public health and sanitation

Stage II: Reducing environmental costs and pollution control Stage III: Using 3R initiatives to establish a material-cycle society

18

# **End of Presentation**

Thank you very much for your attention!

NIPPON KOEI

# 付属資料7

焼却発電施設導入の暫定評価

# Appendix 7. Tentative Evaluation of Introduction of Waste to Energy System < Back Data>

JICA's Pre-Check list for Waste to Energy Project (Draft)

JICA's Pre-Check list for Waste to Energy Project (Draft)										
Classification	Importance		Item	Content						
	Most important	(1)	Population of the target city	The target city population is 100,000 or more. (Or plant capacity is 70 ton/day or more).						
	Inportant	(2)	Social needs	There are high social needs, such as "The remaining capacity of final disposal sites is limited.", "Sanitary waste treatment is highly required."						
1) Social aspect	Recommended	(3)	Development status of social infrastructure pertaining to environmental sanitation	Administrative services of energy, waterworks and sewerage works are provided in the target city without problems.						
	Recommended	(4)	Integration of environmental and social considerations	Laws with regards to pollution prevention and environmental impact assessment (environmental laws etc.) have been developed and enacted in target countries and target areas.						
2) Public understanding	Most important	(1)	Cooperation of residents in waste sorting	Cooperation of the residents concerning the sorting of wastes can be obtained. (Delivery of wastes not suitable for WtE can be controlled.)						
aspect	Most important	(2)	Understanding of residents about waste- to- energy system	Understanding of the residents about WtE has been obtained.						
	Most important	(1)	Development of laws, enforcement orders and rules	In addition to laws with regards to solid waste management, enforcement orders and rules have been developed.						
3) Institutional aspect	Important	(2)	Stability of administrative organization	There is an administrative organization in charge of the project for construction and operation of WtE and the organization is stable. Also, there is a personnel management system enabling long-term employment (for 3 years or longer) of the core staff.						
	Important	(3)	Adequacy of the construction site	Construction site in which WtE can be built is available.						
	Most important	(1)	Positioning of waste- to- energy system in upper level plan	WtE has its position in the upper level plans (comprehensive plan, regional development strategy, etc.).						
	Most important	(2)	Political stance of the head of local government	The head of local government is positive towards WtE.						
4) Administrative governance aspect	Important	(3)	Performance capability of the government	The government is able to leverage committees comprised of external experts and external specialist organizations, such as consulting firms, to perform the project appropriately.						
	Important	(4)	Technical standards and operation pertaining to selling electricity	By energy department and electric power company, technical standards and operation pertaining to selling electricity, and selling price of electricity are set forth.						
5) Financial aspect	Most important	(1)	Securing of financial resources	Project cost (construction cost and operating cost) of WtE can be secured. The government is prepared to bear the cost such as tipping fee (fee for outsourcing disposal) and reliable investors are expected to participate in the project.						
3) I maneiai aspect	Important	(2)	Tipping fee	It is possible to set the tipping fee at a stable price over a long period by contract.						
	Important	(3)	Revenue by selling electricity	It is reasonable to assume selling price and the amount of electricity and recyclable waste.						

Classification	Importance		Item	Content
	Recommended	(4)	Project scheme	Project schemes (DB, DBO, BTO, etc.) are being discussed among stakeholders.
	Recommended	(5)	Project risks	Major project risks are confirmed and the difference of responsibility division points according to project schemes are understood.
	Most important	(1)	Collecting basic data concerning waste	Basic data and information concerning waste (amount and composition of waste, waste treatment process etc.) have been clalified.
	Important	(2)	Technical capacity of manufacturers	Reliable manufacturers (of stoker incinerators) are expected to participate in the project.
6) Technical aspect	Important	(3)	Proper disposal of incineration residue (incineration ash)	Proper disposal of incineration residue (incineration ash) is possible. (For example, measures for preventing the outflow of leachate have been taken at the final disposal site.)
	Recommended	(4)	Environmental monitoring system	Laboratories for analysis of exhaust gas, wastewater, noise, vibration, odor, etc. exist and enable perform appropriate monitoring.
	Recommended	commended (5) Practical experiences similar facilities		Similar facilities, such as thermal power plants, exist and are managed appropriately.
	Recommended	(6)	Securing of engineers	It is possible to secure engineers (personnel with skills equivalent to technical high school graduates).

Evaluation indicators of Importance

Most important: It is considered extremely difficult to introduce WtE if this criterion is not fulfilled.

Important: The criterion should be fulfilled for and is expected to be fulfilled if assistance is provided.

Recommended: This criterion should desirably be fulfilled.

# **Tentative Evaluation Result [Targeted Area] Kyiv City**

## 【Date of Evaluation】 26th May 2018

Legend: Wt (weight, 0 -3), Pt (point, 0-4), TS (Total Score)

Classification	Importance		Item	situation in target city	Means to identify	Result	Wt	Pt	TS
1) Social aspect	Most important	(1)	Population of the target city	The population of Kyiv city is approx. 2900 thousand, in addition, there are the citizens who are not registrated and acutual population exceeds 29000 thousand.	Studied by JICA survey team	No. of citizens is enough	3	4	12
	Inportant	(2)	Social needs	The necessity to reduce waste is recognized as the Waste Disposal Site No.5 is scheduled to close on Dec. 2018 by the request of neighboring inhabitants and the city council is also approve it.	Studied by JICA survey team	The necessity of waste processing is really recognized.	2	4	8
	Recommended	(3)	Development status of social infrastructure pertaining to environmental sanitation	Electric supply is stable. Resional sewage treate plant is under operation. In addition, central heating system is arranged.	Studied by JICA survey team	Social infrastructure related to environmental health is highly arranged.	1	4	4
	Recommended	(4)	Integration of environmental and social considerations	The law on environmental impact assessment is established. The facility constructed is expertised on the process of project from environmental aspect. Legal system is now being established seekiing for EU participation.	Studied by JICA survey team	Environmental and social considerations are established.	1	4	4
2) Public	Most important	(1)	Cooperation of residents in waste sorting	Base collection for dry battery is carried out. Environmental education focusing on school children is seeked.	Studied by JICA survey team	Removing unsuitable waste is possible through raising public awareness	3	3	9
understanding aspect	Most important	(2)	Understanding of residents about Waste- to- Energy system	Neighboring inhabitants occasionally complain about odor. But they hear and understand the explanation by plant staff. And the plant continues stable operation for a long time.	Investigation at the Energia Waste Incineration Plant	Understanding is achieved.	3	3	9
3) Institutional	Most important	(1)	Development of laws, enforcement orders and rules	The Energia Waste Incineration Plan is operated following to Ukrainian emission standard. Examination on the Law on Wastes, Recycling law for container amd packages and the law for controlling hazardous waste is pushed forward seeking for EU participation.	Investigation at the Ministry of Natural Resources and Environment and Kyiv Energo. Co	To reconfirm is desirable founding the establishment of laws.	3	3	9
aspect	Important	(2)	Stability of administrative organization	The organization in charge, Department of Social Infrastructure, is clear and stable. The staff of State administration and local government have common recognition to challenges on waste management.	Studied by JICA survey team	Organizations are stable and staff remained in the post long enough	2	4	8

Legend: Wt (weight, 0-3), Pt (point, 0-4), TS (Total Score)

Classification	Importance		Item	situation in target city	Means to identify	Result	Wt	Pt	TS
	Important	(3)	Adequacy of the construction site	There is not actual construction plan of a facility and the site is not determined het. But the importance of the site selection is recognized.	Investigation at the Kyiv city administaration	The importance of site selection is recognized thogh the actual construction plan is not developped.	2	2	4
	Most important	(1)	Positioning of Waste- to- Energy in upper level plan	The construction of thermal treatment facility is described in The National Waste Management Plan and the schedule and number of facilities are clarified.	National Waste Management Strategy	The number and time to construct thermal treatment facility is described in uppre level plan, the National Waste Management Strategy.	3	4	12
4) Administrative governance	Most important	(2)	Political stance of the head of local government	The mayor understands the importance of waste incineration plant and approved the renovation works of the Energia Waste Incineration Plant.	Investigation at the Kyiv city administaration	Significance of the Energia Incineration Plant and the Neccesity of thermal treatment are understood by the mayor.	3	4	12
aspect	Important	(3)	Performance capability of the government	Founding the report by a consultant, the renovation works are scheduled	Investigation at the Energia Waste Incineration Plant	There is a result to use foreign consultant.	2	3	6
	Important	(4)	Technical standards and operation pertaining to selling electricity	The system to sell electricity generated by waste-to-energy plant is not prepared yet. But it is now examined ny the organization in charge. Pipeline grid is arranged in urban area and the system to sell heat energy is already established.	Investigation at the Energia Waste Incineration Plant	Sale system of electricity including FIT is examined now. The system to sell heat energy is already extablished and implemented.	2	4	8
	Most important	(1)	Securing of financial resources	Almost all expense required for operation and maintenance in the Energia Waste Incineration Plant are covered with the revenue from heat sale and waste processing tariff. Financial resource required for renovation works which are out of resposibility of private company is prepapered by the city authority. To secure the finance resources for constructing a new facility is not easy.	Investigation at Kyiv city administration and Kyiv energo. Co.	The expense for operation and maintenance is covered by revinue of heat energy and processing tariff for a long time. But it is not easy to secure finance resource to construct a new facility.	3	3	9
5) Financial aspect	Important	(2)	Tipping fee	There is the system that the tariff is determined by the city council and reviced as is necessary. Waste collection service is stably provided for a long time. Careful posture is seen in a raise of tariff.	Investigation at the Energia Waste Incineration Plant	The system to revice tariff but careful posture to raise is observed.	2	3	6
	Important	(3)	Revenue by selling electricity	As there is not an actual construciton plan of waste-to-energy facility, it is not possible to directly evaluate. But the experience to sell heat is utilized.	Investigation at the Kyiv city administaration	It is difficult to directly evaluate now. It is possible to expect resonable assumption fouding the result in the Energia Waste Incineration Plant.	2	3	6

Legend: Wt (weight, 0-3), Pt (point, 0-4), TS (Total Score)

Classification	Importance		Item	situation in target city	Means to identify	Result	Wt	Pt	TS
	Recommended	(4)	Project scheme	The defference of bisiness scheme is recognizened as the city authority thinks to apply PPP scheme for constructing a new facility first and then apply the scheme of construction and operation by public or construction by public/poperation by private in case investors are not expected.	Investigation at the Kyiv city administaration	The defference of schemes are understood.	2	3	6
	Recommended	(5)	Project risks	The Energia Waste Incineration Plant is managed by DBO scheme. Risk allocation is clear in the scheme. Reasonable risk allocation is expected."	Investigation at Kyiv city administration and Kyiv energo. Co.	Possible to expect reasonable risk allocation.	2	4	8
	Most important	(1)	Collecting basic data concerning waste	As weighing bridges are installed in the waste disposal site, almost all waste flow is clear though a part of waste collected by private companies is not clear. Analyses of waste composition is not carried out periodicallhy but it is possible to estimate by the accumulated result of waste analyses occsionallh carry out before.	Studied by JICA survey team	Processing route is known for almost all waste and controlled.	3	4	12
	Important	(2)	Technical capacity of manufacturers	There is the result that the Europian branch of a Japanes plant maker negotiate to sell a facility in past. Participation of reliable manufacturer is expected if the condintions are reasonable.	Investigation at Facility provider	Possible to expect reliable provider if resonable conditions are prepared.	2	3	6
6)	Important	(3)	Proper disposal of incineration residue (incineration ash)	In The Waste Disposal Site No.5, sanitary lanfill method is applied and the site is equipped with leachate treatment facility. Incineration residue is now transported into the site.	Investigation at the Energia Waste Incineration Plant	Incineration residue is acturally accepted in the disposal site.	2	3	6
Technical aspect	Recommended	(4)	Environmental monitoring system	Environmental monitoring system legally established in overall Ukraine and there are a lot of analysis laboratries. Leachate and atmosphere are now analized in the disposal site.	Limit Plus LLC - environmental l aboratory.http://w ww.ecolab- plus.com.ua/	Environmental monitoring system is properly established.	1	4	4
	Recommended	(5)	Practical experiences of similar facilities	A waste incineration plant already exists, and Cogeneration facilities, CHP, are stably operated.	Studied by JICA survey team	a waste incineration Plant acctuall exists and properly managed/.	1	4	4
	Recommended	(6)	Securing of engineers	There is not unease to secure engineers required because there are a lot of engineers and technicians working in neuclear generation plant and CHP.	Studied by JICA survey team	There is not uneasiness for securing engineers required.	1	4	4
		•				Business Promotion	l	Total	1
						yes nil · defer	1	76/20	4

# Tentative Evaluation Result [Targeted Area] Kharkiv City

## [Date of Evaluation] 26th May 2018

Legend: Wt (weight, 0 -3), Pt (point, 0-4), TS (Total Score)

Classification	Importance	Item		situation in target city	Means to identify	Result	Wt	Pt	TS
In 1) Social aspect	Most important	(1)	Population of the target city	The population of Kharkiv city is approx. 1400 thousand, and stable for past 10 years.	Studied by JICA survey team	No. of citizens is enough	3	4	12
	Inportant	(2)	Social needs	The waste disposal site Dergachi is almost full in present landfill area, and a new landfill site is being constructed in neighboring area now financed by the World Bank. There is not unesiness for landfill capacity at this moment. Sanitarhy treatment is considered.	Studied by JICA survey team	The is not uneasiness in landfill capacity at this moment, and the necessity to construct a waste-to-energy facility is not recognized as an urgent task.	2	2	4
	Recommended	(3)	Development status of social infrastructure pertaining to environmental sanitation	Electric supply is stable. Resional sewage treate plant is under operation. In addition, central heating system is arranged.	Studied by JICA survey team	Social infrastructure related to environmental health is highly arranged.	1	4	4
	Recommended	(4)	Integration of environmental and social considerations	The law on environmental impact assessment is established. The facility constructed is expertised on the process of project from environmetal aspect. Legal system is now being established seekiing for EU participation.	Studied by JICA survey team	Environmental and social considerations are established.	1	4	4
2) Public	Most important	(1)	Cooperation of residents in waste sorting	Base collection for dry battery is carried out. Environmental education focusing on school children is seeked.	Studied by JICA survey team	Removing unsuitable waste is possible through raising public awareness	3	3	9
understanding aspect	Most important	(2)	Understanding of residents about Waste- to- Energy system	The waste incineratio plant existed in the past time, it abolished because of aging and problems of maintenance. Understanding of residents about waste-to -energy system is not clear. But the city administration is optimistic to get residents understanding.	Investigation at Kharkiv city administration	It is necessary to explain about the necessity of waste-to-energy system	3	3	9
3) Institutional aspect	Most important	(1)	Development of laws, enforcement orders and rules	The Energia Waste Incineration Plan is operated following to Ukrainian emission standard. Examination on the Law on Wastes, Recycling law for container amd packages and the law for controlling hazardous waste is pushed forward seeking for EU participation.	Investigation at the Ministry of Natural Resources	To reconfirm is desirable founding the establishment of laws.	3	3	9
	Important	(2)	Stability of administrative organization	The construction works of a new landfill site and a sorting facility, financed by the World Bank, have been pushed forward over 10 years. Organization in charge is clear and stable.	Studied by JICA survey team	Organizations are stable and staff remained in the post long enough	2	3	6

Legend: Wt (weight, 0-3), Pt (point, 0-4), TS (Total Score)

Classification	Importance		Item	situation in target city	Means to identify	Result	Wt	Pt	TS
	Important	(3)	Adequacy of the construction site	The necessity of waste processing facility is recognized. But there is not actual construction plan and construction site is not determined.	Investigation at the Kharkiv city administration	It is desirable to reconfirm when the construction plan is developed	2	3	6
4) Administrativ e governance aspect	Most important	(1)	Positioning of Waste- to- Energy in upper level plan	The construction of thermal treatment facility is described in The National Waste Management Plan and the schedule and number of facilities are clarified.	National Waste Management Strategy	The number and time to construct thermal treatment facility is described in uppre level plan, the National Waste Management Strategy.	3	4	12
	Most important	(2)	Political Stancestance of the head of local government	Stance is not clear because argument is not started. As there is not uneasiness in the shortage of landfill capacity, it is thought not easy to achieve understanding as an urgent issue.	Studied by JICA survey team	It is not always easy to get understanding urgent necessity.	3	2	6
	Important	(3)	Performance capability of the government	German consultant and Polish consultant are effectively utilized and the projects are being pushed forward smoothly.	Studied by JICA survey team	enough experience	2	4	8
	Important	(4)	Technical standards and operation pertaining to selling electricity	The system to sell electricity generated by waste-to-energy plant is not prepared yet. But it is now examined ny the organization in charge. Pipeline grid is arranged in urban area and the system to sell heat energy is already established.	Studied by JICA survey team	Sale system of electricity including FIT is examined now. The system to sell heat energy is already extablished and implemented.	2	3	6
	Most important	(1)	Securing of financial resources	The city administration and MKPV have high ability to secure financial resources by such means to utilize IBRD. It is thought that the authority seeks for the finance resource utilizing the World Bank.	Studied by JICA survey team	There are results to utilize donors	3	3	9
5) Financial aspect	Important	(2)	Tipping fee	There is the system that the tariff is determined by the city council and reviced as is necessary. Waste collection service is stably provided for a long time. Careful posture is seen in a raise of tariff.	Investigation at Kharkiv administration	The system to revice tariff but careful posture to raise is observed.	2	3	6
	Important	(3)	Revenue by selling electricity	As there is not an actual construciton plan of waste-to-energy facility, it is not possible to directly evaluate. But the experience to sell heat is utilized.	Studied by JICA survey team	It is difficult to directly evaluate now. It is possible to expect resonable assumption fouding the result in the Energia Waste Incineration Plant.	2	3	6

Legend: Wt (weight, 0-3), Pt (point, 0-4), TS (Total Score)

Classification	Importance		Item	situation in target city	Means to identify	Result	Wt	Pt	TS
	Recommended	(4)	Project scheme	The projects are pushed forward in DB scheme achieving the assistance by IBRD and the intention to utilize private finance is small. Waste management as public service is examined enough.	Studied by JICA survey team	Schemes are examined	2	4	8
	Recommended	(5)	Project risks	As the construction of facility utilizing private finance, it is not possible to directly evaluate. But the experience to sell heat is utilized.	Studied by JICA survey team and Investigation at Energia Waste Incineration Plant	Reasonable risk allocation can be expected	2	4	8
5) Technical aspect	Most important	(1)	Collecting basic data concerning waste	As weighing bridges are installed in the waste disposal site, almost all waste flow is clear though a part of waste collected by private companies is not clear. Analyses of waste composition is not carried out periodicallhy but it is possible to estimate by the accumulated result of waste analyses occsionallh carry out before.	Studied by JICA survey team	Almost all are known	3	4	12
	Important	(2)	Technical capacity of manufacturers	There is the result that the Europian branch of a Japanes plant maker negotiate to sell a facility in past. Participation of reliable manufacturer is expected if the condintions are reasonable.	Investigation at Facility provider	Possible to expect if conditions are reasonable	2	3	6
	Important	(3)	Proper disposal of incineration residue (incineration ash)	The Waste Disposl site is equipped with sealing coat and leachate collection system. Leachate collected is transported to sewage treatment facility by a tank lorry.	Investigation at the Energia Waste Incineration Plant	Possible to accept	2	3	6
	Recommended	(4)	Environmental monitoring system	Environmental monitoring system legally established in overall Ukraine and there are a lot of analysis laboratries. Leachate and atmosphere are now analized in the disposal site.	Limit Plus LLC - environmental l aboratory. http://www.ecolab -plus.com.ua/	Environmental monitoring system is properly established.	1	4	4
	Recommended	(5)	Practical experiences of similar facilities	A waste incineration plant already exists, and Cogeneration facilities, CHP, are stably operated.	Studied by JICA survey team	a waste incineration Plant acctuall exists and properly managed/.	1	4	4
	Recommended	(6)	Securing of engineers	There is not unease to secure engineers required because there are a lot of engineers and technicians working in neuclear generation plant and CHP.	Studied by JICA survey team, investigation at the Energia Waste Incineration Plant	There is not uneasiness for securing engineers required.	1	4	4
						Business Promotion [Total]			
						yes nil · defer 168/204			)4

# Tentative Evaluation Result [Targeted Area] Dnipro City

# [Date of Evaluation] 26th May 2018

Legend: Wt (weight, 0 -3), Pt (point, 0-4), TS (Total Score)

Classification	Importance		Item	situation in target city	Means to identify	Result	Wt	Pt	TS
	Most important	(1)	Population of the target city	The population of Dnipro city is approx. 1000 thousand, and stable for past 10 years. A part of waste is carried into Dnipro city from neighboring area	Studied by JICA survey team	No. of citizens is enough	3	4	12
1)	Inportant	(2)	Social needs	The waste disposal site, Right Bank, has large area of 131.5 hecare. The city accepts strong request on the management of the sisposal site. The city pushes forward to construct waste processing complex in the Right Bank.	Investigation at Dnipro city and Eco Dnipro	Waste-to-energy system is not excluded.	2	3	6
Social aspect	Recommended	(3)	Development status of social infrastructure pertaining to environmental sanitation	Electric supply is stable. Resional sewage treate plant is under operation. In addition, central heating system is arranged.	Studied by JICA survey team	Social infrastructure related to environmental health is highly arranged.	1	4	4
	Recommended	(4)	Integration of environmental and social considerations	The law on environmental impact assessment is established. The facility constructed is expertised on the process of project from environmental aspect. Legal system is now being established seekiing for EU participation.	Studied by JICA survey team	Environmental and social considerations are established.	1	4	4
2) Public	Most important	(1)	Cooperation of residents in waste sorting	Base collection for dry battery is carried out. Environmental education focusing on school children is seeked.	Studied by JICA survey team	Removing unsuitable waste is possible through raising public awareness	3	3	9
understanding aspect	Most important	(2)	Understanding of residents about Waste- to- Energy system	The waste incineratio plant existed in the past time, it abolished because of aging and problems of maintenance. Understanding of residents about waste-to -energy system is not clear. But the city administration is optimistic to get residents understanding.	Investigation at Dnipro city and Dnipropetrovsk Oblast	It is possible to achive understanding through explanation.	3	3	9
3) Institutional aspect	Most important	(1)	Development of laws, enforcement orders and rules	The Energia Waste Incineration Plan is operated following to Ukrainian emission standard. Examination on the Law on Wastes, Recycling law for container amd packages and the law for controlling hazardous waste is pushed forward seeking for EU participation.	Investigation at the Ministry of Natural Resources and Environment	To reconfirm is desirable founding the establishment of laws.	3	3	9
	Important	(2)	Stability of administrative organization	The organization in charge, partment of Ecology Policy, is clear and stable. The staff of city administration and local government have common recognition to challenges on waste management.	Studied by JICA survey team	Organizations are stable and staff remained in the post long enough	2	2	4

Legend: Wt (weight, 0-3), Pt (point, 0-4), TS (Total Score)

Classification	Importance		Item	situation in target city	Means to identify	Result	Wt	Pt	TS
	Important	(3)	Adequacy of the construction site	The waste processing complex is planed to costruct. The site is recognized to suit for the construction site.	Investigation at Dnipro city	Available in case of the Right Bank	2	4	8
	Most important	(1)	Positioning of Waste- to- Energy in upper level plan	The construction of thermal treatment facility is described in The National Waste Management Plan and the schedule and number of facilities are clarified.	National Waste Management Strategy	The number and time to construct thermal treatment facility is described in uppre level plan, the National Waste Management Strategy.	3	4	12
4) Administrativ e governance aspect	Most important	(2)	Political Stancestance of the head of local government	The mayor is intested in waste-to-energy plant and goes to foreign countires to study the plant.	Investigation at Dnipro city	Need to get understanding on advantages of waste-to-energy system]	3	3	9
	Important	(3)	Performance capability of the government	The project is being pshed forward making full use of experienced local engineers.	studied by JICA survey team	Positively using outer orgnizations.	2	4	8
	Important	(4)	Technical standards and operation pertaining to selling electricity	The system to sell electricity generated by waste-to-energy plant is not prepared yet. But it is now examined ny the organization in charge. Pipeline grid is arranged in urban area and the system to sell heat energy is already established.	studied by JICA survey team	Sale system of electricity including FIT is examined now. The system to sell heat energy is already extablished and implemented.	2	3	6
	Most important	(1)	Securing of financial resources	Eco-Dnipro is trying to costruct facilities using private sector, but it is thought that enough financial resources are prepared for pivate sector to proceed the business.	Investigation at Dnipro city and Kyiv Energo	To secure finance resouces is a problem.	3	3	9
5) Financial	Important	(2)	Tipping fee	There is the system that the tariff is determined by the city council and reviced as is necessary. Waste collection service is stably provided for a long time. Careful posture is seen in a raise of tariff.	Investigation at Dnipro city	The system to revice tariff but careful posture to raise is observed.	2	3	6
aspect	Important	(3)	Revenue by selling electricity	As there is not an actual construciton plan of waste-to-energy facility, it is not possible to directly evaluate. But the experience to sell heat is utilized.	Investigation at Dnipro	Possible to set reasonably based on information and accumulated results	2	3	6
	Recommended	(4)	Project scheme	A new waste processing facility is pushed forward to construct by PPP scheme, BOT or BOO, but the flamework of a facility is not dertermined by the city administration and mostly entrusted to the proposals of private companis. It is not thought that examination is enough.	Investigation at Dnipro city and Kyiv Energo	It can be found that there is a tendency to entrust to suggestion of private companies	2	2	4

Legend: Wt (weight, 0-3), Pt (point, 0-4), TS (Total Score)

Classification	Importance		Item	situation in target city	Means to identify	Result	Wt	Pt	TS
	Recommended			PPP scheme including risk allocations are considered, it is not thought that risk allocation is understood enough at this moment.	Investigation at Dnipro city	It's advisable to check actual cases.	2	2	4
	Most important	(1)	Collecting basic data concerning waste	As weighing bridges are installed in the waste disposal site, almost all waste flow is clear though a part of waste collected by private companies is not clear. Analyses of waste composition is not carried out periodicallhy but it is possible to estimate by the accumulated result of waste analyses occsionallh carry out before.	Studied by JICA survey team	Almost all are known	3	4	12
	Important	(2)	Technical capacity of manufacturers	There is the result that the Europian branch of a Japanes plant maker negotiate to sell a facility in past. Participation of reliable manufacturer is expected if the condintions are reasonable.	Investigation at Facility provider	Possible to expect if conditions are reasonable	2	3	6
5) Technical aspect	Important	(3)	Proper disposal of incineration residue (incineration ash)	The waste disposal site is equipped with sealing coat. It is thought that here is experience accept incineration residue in disposal site because the waste icncineration plant was operated until 2012.	Studied by JICA survey team, investigation at the Energia Waste Incineration Plant	Confirm when the processing method i.e bio-gasification or incineration, is determined.	2	3	6
	Recommended	(4)	Environmental monitoring system	Environmental monitoring system legally established in overall Ukraine and there are a lot of analysis laboratries. Leachate and atmosphere are now analized in the disposal site.	Studied by JICA survey team, investigation at the Energia Waste Incineration Plant	Environmental monitoring system is properly established.	1	4	4
	Recommended	(5)	Practical experiences of similar facilities	There is not unease to secure engineers required because there are a lot of engineers and technicians working in neuclear generation plant and CHP.	Studied by JICA survey team	a waste incineration Plant acctuall exists and properly managed/.	1	4	4
	Recommended	(6)	Securing of engineers	There is not unease to secure engineers required because there are a lot of engineers and technicians working in neuclear generation plant and CHP.	Studied by JICA survey team, investigation at the Energia Waste Incineration Plant	There is not uneasiness for securing engineers required.	1	4	4
						Business Promotion	[	Total	1]
						yes nil · defer	1	65/20	)4

# 付属資料8

日本の廃棄物管理に係る経験

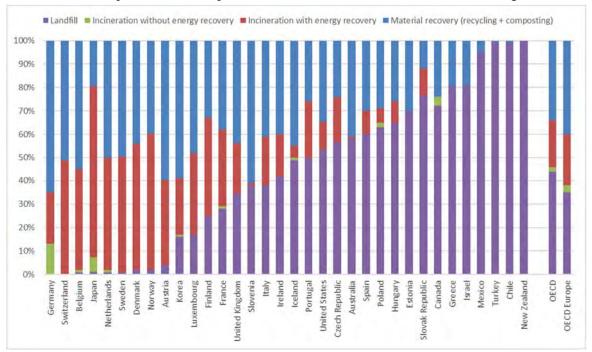
# **Appendix8** Japanese Experiences on Solid Waste Management

# 1. Distinctive Features of Japanese System

#### 1.1 Overview

#### (1) Municipal Waste Disposal and Disposal in OECD Member Countries

Situations of municipal waste and disposal in OECD member countries are shown in Figure 1.



Source: Environment at a glance 2015 OECD INDICATORS

Figure 1 Situations of Municipal Waste Treatment in OECD Member Countries

The most distinctive feature of the Japanese waste management system is the high ratio of municipal waste incineration and extremely low ratio of landfill. The same trend can be observed in countries with small land area such as Switzerland, Belgium, the Netherlands, and Denmark. In these countries, the ratio of material recovery from municipal waste is considerably lower than the other OECD member countries.

Figure 1 shows that some incineration plants in Japan are not equipped with an energy recovery facility. This situation is also similar in Germany. Other countries such as Switzerland, Belgium, the Netherlands, Sweden, and Denmark, where significant ratio of waste is incinerated, incineration plants are basically equipped with energy recovery facilities.

OECD also shows per capita municipal waste generation per year. In 2010, Japan has 350 kg, while 710 kg in Switzerland, 460 kg in Belgium, 570 kg in the Netherlands, 460 kg in Sweden, and 670 kg in Denmark. Lower per capita generation of municipal waste is another distinctive feature of the Japanese system.

#### (2) Changes in Municipal Waste Generation in Japan

The state of municipal waste generation has been changed along with the development of cities and economy. In the process of change, various improvement of management system and technology has been accomplished coping with newly appearing problems. Changes in municipal waste generation are shown in Figure 2.

annual amount (thousand tons/year)

per capita generation(grams/person day)

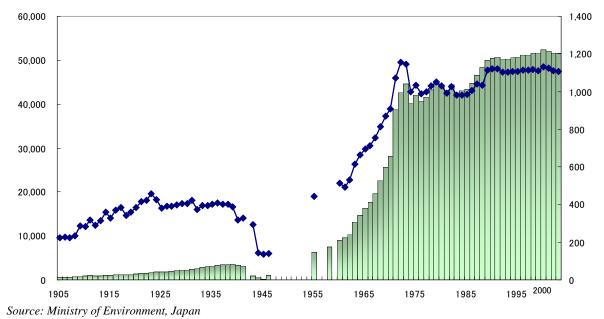


Figure 2 Annual Amount of Municipal Waste and Per Capita Generation

# 1.2 Changes in Waste Management System in Japan

At present, Japan has a solid system for waste management and recycling. Japan, however, experienced problems on public health, certain removal of waste from living environment, shortages of landfill site, illegal dumping of waste, environmental protection, getting better awareness by inhabitants, effective use of natural resources, etc. These are all problems that today's developing countries are facing.

It is important to know the problems Japan encountered in the past, as well as the measures developed and technologies introduced to cope with these problems. Figure 3 show waste collection in Tokyo at the time.

# (1) Public Health Improvement and Waste Cleaning Act

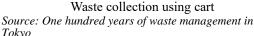
In Japan, at the beginning of modernization, waste was treated by waste generators themselves or by private waste treatment operators who collected waste and selected valuables to sell them for profit. Waste was often discarded by waste treatment operators on roadsides or vacant lots and piled up in unsanitary conditions. In addition, as a result of increasing contact between humans and waste, various infectious diseases spread and necessity for improvement of public health gained attention.

The Waste Cleaning Act was enacted in 1900 in order to improve public health. The act defined the collection and disposal of waste as the obligation of municipalities and placed waste treatment operators under the supervision of governmental administrations to establish waste administration system. The act described that waste should be incinerated if possible.

# (2) Modernization of Waste Removal and Public Cleansing Act

Japan faced the need to deal with urban municipal waste whose amount continued to increase rapidly as a result of economic development and urban population concentration. It becomes more difficult to cope with the rapid increase in the amount of waste by using manual collection methods. Furthermore, transporting waste to incineration plants or landfill sites requires reloading from carts to automobiles, and since reloading operations were undertaken on the streets, these created public health problems.







Reloading operation on street Source: Waste management in Tokyo shown with photograph

## Figure 3 Waste Collection in Tokyo at the Time

In order to develop systems for the division of roles and collaboration among different entities in waste management, i.e., national and local government and consumers, and in order to efficiently solve problems of municipal waste, the Japanese government enacted the Public Cleansing Act in 1954, in addition to conventional system of waste collection and disposal by municipalities. This act also defined the obligation of national and prefectural government to provide financial and technological supports to municipalities as well as the obligation of inhabitants to cooperate with municipalities in collecting and disposing of waste.

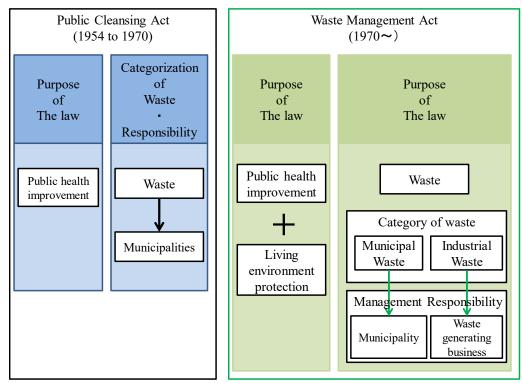
# (3) High Economic Growth, Pollution Problems and Waste Management and Public Cleansing Act

As a result of high economic growth and income increase, as well as the widespread use of home appliances and emergence of supermarkets and convenience stores, marketing system and consumption behavior changed during the 1960s and 1970s. Due to such changes, an economy based on mass production and mass consumption developed, causing a rapid increase in the amount and kind of municipal waste.

Rapid industrialization resulting from high economic growth generated pollution by hazardous waste discharged from factories, such as organic mercury and cadmium, and seriously damaged the health of inhabitants in surrounding areas. Also, products made of plastic and other materials became widely used and were discarded in large amounts. Plastics do not deteriorate nor return to the soil even when they were buried underground.

In order to specify the responsibilities and standards in the management of all wastes, including industrial waste, and to develop basic systems for waste management, the government made extensive revisions to the Public Cleansing Act, and enacted the Waste Management Act in 1970. Distinguishing between two types of waste, i.e., industrial waste and municipal waste, the Waste Management Act defined the responsibility of municipalities to manage municipal waste as it had been done previously, while at the same time, newly defined responsibility of waste-generating business operators to manage industrial waste.

Purpose and categorization of waste in the Public Cleansing Act and Waste Management Act are illustrated as shown in Figure 4.



Source: History and current state of waste management Japan, MOEJ

Figure 4 Purpose of Categorization of Waste in the Laws

# (4) Measures Implemented to Solve Problems; Promotion of Proper Waste Management

For the purpose of coping with the increase in amount of waste and promoting the proper management of hazardous waste, industrial waste which includes mercury and cadmium, the government strived to raise the general level of waste management by supporting the construction of waste management facilities in areas across Japan. In order to prevent pollution, increase incineration efficiency, and provide effective waste treatment and disposal, the government established the rules for sorting waste in the process of waste collection.

#### (5) War Against Waste; Tokyo Waste War

During Japan's rapid economic growth period, Tokyo has been confronted with deterioration of the living environment in areas around the landfill. This was due to the fact that large amounts of waste were landfilled without proper treatment. The construction of waste incineration facilities was bogged down by residents' opposition in surrounding areas. This situation was particularly serious in Koto Ward, which accepted the bulk of waste generated in the metropolitan area of Tokyo. In Koto Ward, the living environment of residents in area around the landfill was seriously compromised by foul odors and plagues of flies and mosquitoes from the landfills as well as by waste trucks that littered waste on the roads.

Under these conditions, Koto Ward adopted the resolution at the ward assembly meeting to oppose accepting waste from other wards. Also, opposition to an active movement against the construction of a waste incineration facility in the Suginami Ward, the residents of the Koto Ward interrupted the transportation of waste from Suginami Ward. Figure 5 show aspects of Tokyo Waste War.



Interruption of transportation of waste into Koto Ward
Source: One hundred years of waste management in Tokyo



Negotiations with resolution alliance against construction of incineration plant

Source: Waste management in Tokyo shown with photograph

#### Figure 5 Tokyo Waste War

The war against waste raised the awareness of citizens that waste is an important issue of daily life. As a result, people recognized the importance of government organizations and inhabitants working together to promote waste management and strategies implemented to promote the development of waste management facilities that are friendly to the surrounding environment.

# (6) Construction of Incineration Plants that are Friendly to Surrounding Environment

The latest technologies to control pollution were introduced into waste management facilities and operation states in detail are shown in the area and public. Inhabitants really recognized that contaminants included in the exhaust gas and wastewater were well controlled; and waste management facilities are safe enough. Consequently, the waste management facilities including waste incineration plants gradually obtained the trust of local inhabitants. Then, waste incineration facilities were able to be built in proximity to residential and commercial facilities. The photos on the promotion of environmentally friendly waste incineration plants in Japan are shown in Figure 6 and typical example of pollution control state for exhaust gas from incineration plant is shown in Table 1.



Exhaust gas state indication board placed at the entrance



Facility management meeting inviting the representative inhabitants





Municipal incineration plant constructed in residential area

Inhabitants enjoying cherry-blossom viewing at the garden of an incineration plant

Source: Photograph provided by the Waste Management Authority of 23 cities of Tokyo

Figure 6 Promotion of Environmentally Friendly Waste Incineration Plants

Table 1 Typical Example of Pollution Control State for Exhaust Gas from Incineration Plant

Kind of contaminant	Cause of generation	Emission standard Removal methods	Possible control level
Dust	Particulates among flue gas	0.04~0.1 g/m <sup>3</sup> N Removal by dust collection (bag filter)	0.01 g/m <sup>3</sup> N or less
HCL	Combustion of matters contain Cl (plastics, salt etc.)	700 mg/m <sup>3</sup> N Removal by alkali agent such as lime	$10\sim30$ ppm or less
$SO_X$	Combustion of sulfur component in waste and/or petroleum	(Depend on area) Same as HCl	30 ppm or less
$NO_X$	Combustion of N2 component Reaction of O <sub>2</sub> and N <sub>2</sub> in air	250 ppm Decomposition by urea or ammonia	60~80 ppm (non-catalyst) 50 ppm or less (catalyst)
Dioxins	Imperfect combustion Chemical reaction between Cl and organic matters	ng-TEG/m³N Combustion control, adsorption etc.	0.1 ng-TEQ/m <sup>3</sup> N or less

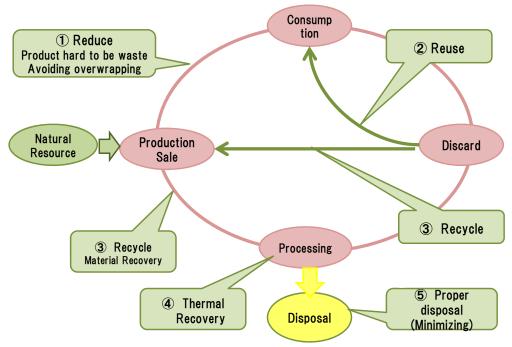
Source: JICA Survey Team

#### (7) Era of the Establishment of Sound Material Society

There had been significant progress in the proper management of waste in the 1980s. However, some problems were still left unsolved, including increase in waste generation and the resulting shortage of landfill. In order to provide comprehensive solutions to such problems, the government shifted the focus of its policies to reducing waste generation itself.

Furthermore, in order to move away from the current economic system based on mass production, mass consumption and mass disposal, and to promote the establishment of sound material-cycle society designed to ensure the implementation of the 3Rs, i.e., reduce, reuse and recycle, and proper waste management, the government established the Basic Act for Establishing a Sound Material-Cycle Society, so-called "Basic Recycling Act" in 2000.

This law provides a clear vision for a sound material-cycle society, which is designed to reduce natural resource consumption as well as environmental impact. It also presents basic principles for the establishment of a sound material-cycle society including determining legally the order of priority for resource recycling and waste management as follows: 1. generation reduction, 2. reuse, 3. recycling, 4. thermal recovery, and 5. proper disposal. This concept is illustrated in Figure 7.



Source: JICA Survey Team

Figure 7 Concept of 3Rs Policy

付属資料9

廃棄物処理方式の比較

# **Appendix 9.** Comparison of Waste Treatment Options

#### 1. Introduction

Upon consideration on assistance scenarios for SWM in the three target cities, the JICA Survey Team introduced general comparison among the alternative technologies.

It is proposed to compare the advantages and disadvantages of the alternatives such as a waste to energy (WtE) plant, a methane fermentation plant, a composting plant, a sanitary landfill site and combination of these facilities (shown in Figure 1.1), from the environmental, financial, and social view points as shown in Table 1.1.

According to the National Waste Management Strategy of Ukraine which was approved in November 2017, waste cannot be disposed of at landfill sites or incinerated without waste volume reduction through reuse and recycling. Thus, reuse and recovery of recyclables before intermediate treatment and final disposal is a general condition in the comparison.

The calculation of project costs and facility capacities was conducted based on many assumptions and default values, thus it can be used for relative comparison purpose.

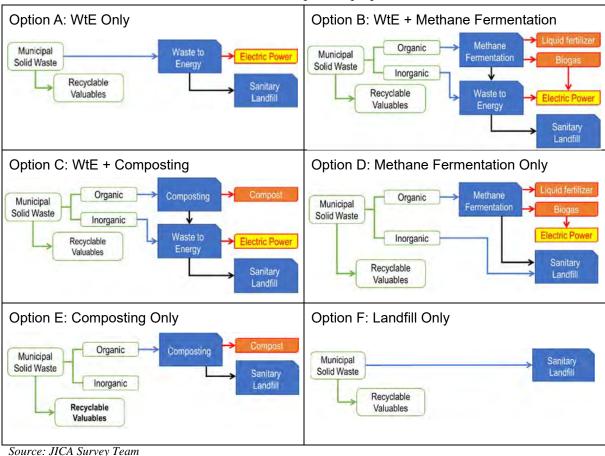


Figure 1.1 Proposed Comparison of Options

**Table 1.1 Comparison Methods** 

Category	Item	Method
Financial Aspect	Approximate cost	Estimation of the capital cost (CAPEX) and operation cost (OPEX) based on experiences in Japan.
Environmental Aspect	Greenhouse gas emission	Estimation of the emission amount by using ver. 1 and 2 of JICA's supporting tool for climate change measures  Methane fermentation, Composting: Ver. 2.0 (March 2014)  WtE (Incineration), Landfill: Ver. 1.0 (June 2011)
	Volume of final disposal	Final disposal volume can be considered as a parameter of environmental load. It can be identified based on a material flow.
Social Aspect	Social acceptability	Qualitative verification on the introduction of source: separation, the required land area, the impact on the existing waste pickers as well as the contribution to the power supply.

Source: JICA Survey Team

# 2. Material Flow and Design Capacity of Facilities in Each Option

Target waste volume for calculation of design capacity of facilities in each option was tentatively set at 500 t-waste per day. Any other conditions for the calculation are shown as follows:

i) Operation periods of the facilities: 15 years

ii) Waste composition data: Survey data in Kyiv in 2010

Based on the above methods and conditions, material flows and design capacities were calculated as follows:

The material flows are shown in Figure 2.1 to Figure 2.6:



Figure 2.1 Material Flow of Option A: WtE Only

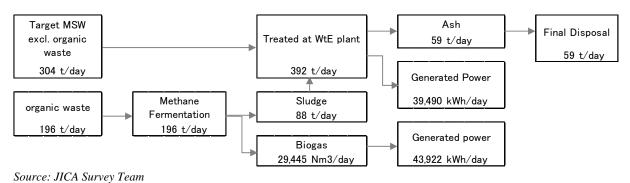
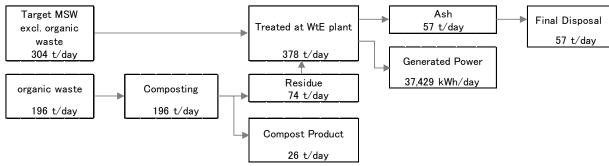


Figure 2.2 Material Flow of Option B: WtE + Methane Fermentation



Source: JICA Survey Team

Figure 2.3 Material Flow of Option C: WtE + Composting

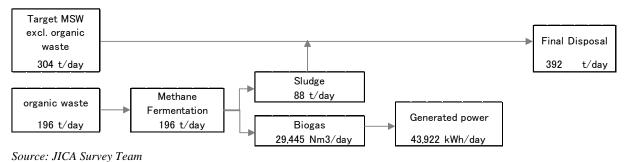
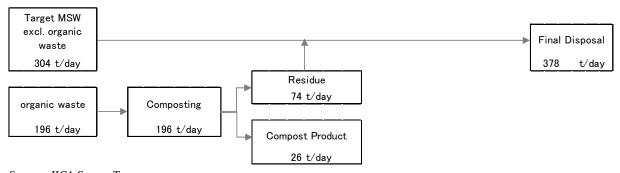
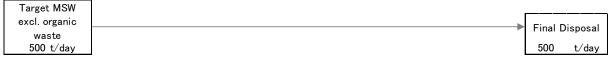


Figure 2.4 Material Flow of Option D: Methane Fermentation Only



Source: JICA Survey Team

Figure 2.5 Material Flow of Option E: Composting Only



Source: JICA Survey Team

Figure 2.6 Material Flow of Option F: Landfill Only

Based on the material flows, design capacities, which are set considering occupancy rates of the facilities in each option were calculated as shown in Table 2.1:

**Table 2.1 Design Capacities of Facilities** 

Toma of Facilitae	T 1 24			Design	Capacity		
Type of Facility	Unit	A	В	C	D	E	F
WtE plant <sup>1</sup>	t/day	680	540	520			
Landfill site <sup>2</sup>	$m^2$	44,000	35,000	34,000	398,000	381,000	508,000
	m <sup>3</sup> /15yrs	289,859	227,262	218,850	2,652,587	2,537,335	3,383,103
Methane fermentation plant	t/day		240		240		
Composting plant	t/day			250		250	

Note: 1) In cases of B and C, the design capacities of WtE plants include residues from the methane fermentation plant and the composting plant.

2) The design capacity of landfill site includes soil cover volume.

Source: JICA Survey Team

# **Financial Aspect**

Based on the calculated design capacities, CAPEX, OPEX and profit on sale of generated power were calculated as shown in Table 3.1 and Figure 3.1.

Table 3.1 Calculated CAPEX, OPEX and Profit on Sale of Generated Power

	Table 5.1 Calculated C			Sale of Generate	
Option	Type of Facility	i. CAPEX	ii. OPEX <sup>1</sup>	iii. Profit on sale of generated power <sup>2</sup>	iii. Total Cost (= i + ii + iii)
		bln JPY	bln JPY/15yrs	bln JPY/15yrs	bln JPY/15yrs
	WtE plant	22.4	15.3	-5.1	32.6
A	Landfill site	1.4	1.3	0.0	2.7
Total		23.8	16.6	-5.1	35.3
	WtE plant	18.9	13.9	-3.7	29.2
В	Methane fermentation plant	6.7	5.0	-9.4	2.4
Ь	Landfill site Total		1.1	0.0	2.3
			20.1	-13.1	33.8
	WtE plant	18.4	13.5	-3.5	28.4
C	Composting plant <sup>3</sup>	4.4	3.3	0.0	7.7
	Landfill site	1.1	1.0	0.0	2.2
	Total	24.0	17.8	-3.5	38.2
	Methane fermentation plant	6.7	5.0	-9.4	2.4
D	Landfill site	10.7	5.1	0.0	15.8
	Total	17.4	10.1	-9.4	18.1
	Composting plant <sup>3</sup>	4.4	3.3	0.0	7.7
E	Landfill site	10.3	5.0	0.0	15.2
	Total	14.7	8.2	0.0	22.9
F	Landfill site	13.5	6.2	0.0	19.8

Note: 1) OPEX includes cost for electricity, labor and repair. OPEX of the landfill site includes cost for leachate treatment after its closure as well.

Source: JICA Survey Team

<sup>2)</sup> Minus means profit in this table. Unit rates for sale of power generated from WtE plants and methane fermentation plants are set at 19 JPY/kW and 39 JPY/kW respectively.

3) It was assumed the compost product will not generate financial sales proceed.

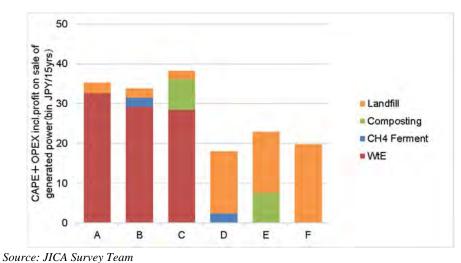


Figure 3.1 Calculated CAPEX and OPEX including Profit on Sale of Generated Power

Comparing A, D and E with F respectively, the results indicate the WtE and composting is more expensive than sanitary landfill and methane fermentation is cheaper than sanitary landfill.

# 4. Environmental Aspects

#### 4.1. GHG Emission

Volumes of GHGs emission reduction in all the options were calculated by utilizing JICA Climate Finance Impact Tool (JICA Climate FIT) for Mitigation<sup>1</sup>. JICA Climate FIT was developed in 2011 and revised in 2014 in order to evaluate GHGs emission reduction as a tool to examine if JICA' should implement a project.

#### 4.1.1. Calculation method

The outline of calculation method is as shown below.

# 4.1.1.1. Volume of GHGs emission reduction through implementation of the projects

Volume of GHGs emission reduction through implementation of the projects are calculated as a gap between GHGs emission volumes of with and without the project options. The options with and without the project are defined as below:

Table 4.1 Definition of baseline and project scenario

	the state of the s
Baseline (option without the project)	To continue current SWM system which is to dispose of waste at landfill site under anaerobic condition without any intermediate treatment.
Project scenario	To conduct intermediate treatment such as incineration, methane
(option with the project)	fermentation, composting before final disposal at landfill site as shown in
	Figure 1.1.

Source: JICA Survey Team

The formula calculating the volume of GHGs emission reduction is as follow:

•	ne ioimui	t calculating the volume of offos emission reduction is as follow.
		$ER_y = BE_y - PE_y$
	In which	:
	$ER_y$	: Volume of GHGs emission reduction in the project scenario in a year of "y" (t-CO <sub>2</sub> /y)
	$BE_y$	: Volume of GHGs emission in baseline in a year of "y" (t-CO <sub>2</sub> /y)
	$PE_y$	: Volume of GHGs emission in the project scenario in a year of "y" (t-CO <sub>2</sub> /y)

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> https://www.jica.go.jp/activities/issues/climate/mitigation\_j.html

#### 4.1.1.2. Volume of GHGs emission in baseline

The volume of GHGs emission in baseline is calculated as total of GHGs emission volume converted from methane generated from waste disposed at a landfill site.

The formula calculating the volume of GHGs emission in baseline is as follow:

$$BE_v = MB_v - MD_{reg,v}$$

In which:

MB<sub>y</sub>: GHGs emission volume converted from volume of methane generated at landfill sites in baseline in a year of "y" (t-CO<sub>2</sub>/y)

MD<sub>reg,y</sub>: volume of GHGs emission reduced by methane recovery from flaring according to regulations or standard in the country reduction in a year of "y" (t-CO<sub>2</sub>/y)

# 4.1.1.3. Volume of GHGs emission in project scenario

The volume of GHGs emission by generation of methane and carbon dioxide at WtE plant, methane fermentation plant, composting plant and sanitary landfill sites is calculated by using the following formula. GHGs emission volume by energy generation at conventional power plants of the same amount of energy generated in the project can be deducted.

$$PE_y = PE_{EC,y} + PE_{FC,y} + PE_{i,y} + PE_{a,y} + PE_{c,y} + PE_{l,y} + PE_{w,y} - PE_{EN,y}$$

In which:

 $PE_{EC,y}$ : GHSs emission volume by electricity consumption in the project in a year of "y" (t- $CO_2/y$ )

PE<sub>FC,v</sub>: GHSs emission volume by fuel consumption in the project in a year of "y" (t-CO<sub>2</sub>/y)

PE<sub>i,y</sub>: GHSs emission volume by incineration of waste in the project in a year of "y" (t-CO<sub>2</sub>/y)

PE<sub>a,y</sub>: GHSs emission volume by methane fermentation of waste in the project in a year of "y" (t-CO<sub>2</sub>/y)

PE<sub>c,y</sub>: GHSs emission volume by composting of waste in the project in a year of "y" (t-CO<sub>2</sub>/y)

PE<sub>l,y</sub> : GHSs emission volume by disposal of waste at landfill sites in the project in a year of "y"  $(t-CO_2/y)$ 

 $PE_{w,y}$ : GHSs emission volume by treatment of wastewater including leachate in the project in a year of "y" (t- $CO_2/y$ )

 $PE_{EN,y}$ : GHGs emission volume in energy generation of the same amount of energy generated in the project in a year of "y" (t- $CO_2/y$ )

#### 4.1.2. Others

# 4.1.2.1. Project boundary

The boundary of calculation of GHGs emission defined as within the project site where intermediate treatment and disposal at landfill sites will be conducted.

#### **4.1.2.2.** Leakage

Leakage in waste management in the calculation would be emission by increased traffic volume, emission from incineration residues and emission by end users of produced compost. However, the volumes of these emission are assumed to be quite small so they were not considered in calculation.

#### 4.1.3. Calculation results

The calculation results are as shown in Table 4.2 and Figure 4.1. The results indicate that WtE, methane fermentation, composting and sanitary landfill are efficient for GHGs emission reduction, in that order.

Table 4.2 Volume of GHGs emission reduction in each option

Unit: t-CO<sub>2</sub>/year

No.	Item	Option A	Option B	Option C	Option D	Option E	Option F
1	GHGs emission in baseline			73,	122		
2	GHGs emission in project scenario	2,428	6,300	11,707	18,591	26,073	32,907
3	GHGs emission reduction (=1-2)	70,694	66,822	61,415	54,531	47,049	40,215
4	Reduction rate	97%	91%	84%	75%	64%	55%

Source: JICA Study Team

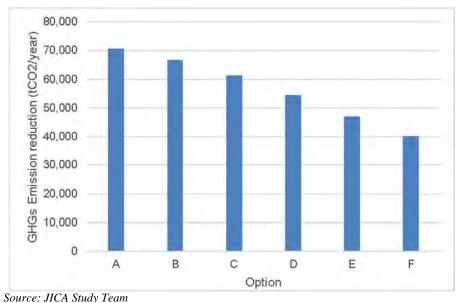


Figure 4.1 Calculated GHGs Emission Reduction

# 4.1.3.1. Final disposal volumes and areas of landfill sites

Final disposal volumes at landfill sites and areas of landfill sites, which is parameters for general environmental impact and change of natural landscape respectively, in all the options are as shown in Table 4.3.

Regarding final disposal volume, in the cases of options A, B and C which includes incineration of waste, its reduction through intermediate treatment is significant and it will be 10 -15 % comparing to the option F that all waste is disposed at landfill sites.

Regarding areas of landfill sites, according to final disposal volume, in the cases of options A-E, the areas of landfill sites can be reduced through incineration and recycling of organic waste, which means change of natural landscapes can be reduced.

Table 4.3 Final disposal volumes and areas of landfill sites

Items	Unit	Option A	Option B	Option C	Option D	Option E	Option F
Final disposal volume	Ton	75	59	57	392	378	500
Design capacity of landfill site <sup>1</sup>	m <sup>3</sup> /15yrs	289,859	227,262	218,850	2,652,587	2,537,335	3,383,103
Area of landfill site	m <sup>2</sup> /15yrs	44,000	35,000	34,000	398,000	381,000	508,000

Note: 1) The design capacity of landfill site includes soil cover volume.

Source: JICA Survey Team

#### 4.2. Other environmental aspects

Other environmental aspects apart from GHGs emission reduction and final disposal volume in all the options were evaluated qualitatively and the evaluation results are as shown in Table 4.4.

Table 4.4 Results of qualitative evaluation on other environmental aspects

ItemsQualitative evaluationLeachateIn the cases of options A, B and C, reduction of final disposal volume leads reduction of leachate generated at the landfill sites. In addition, prevention of disposal of organic waste at landfill sites leads reduction of polluting load of water quality parameters such as BOD and nitrogen/phosphorous compounds as well.In the cases of options D and E as well, final disposal volume can be reduced through recycling of organic waste. It leads reduction of polluting load of water quality parameters and reduction of polluting load of water quality parameters though their reduction volumes are much less than the options A-C.Odor and injurious insectsIn the cases of options A-C, odor and injurious insects inside and around the landfill sites can be minimized through incineration process.In the cases of options D-E as well, the odor and injurious insects can be reduced through recycling of organic waste.Daily soil cover also leads reduction of the odor and injurious insects especially in the option F.AirIn the cases of options A-C that all or a part of waste will be incinerated, they may enhance		able 4.4 Results of quantative evaluation on other environmental aspects
leachate generated at the landfill sites. In addition, prevention of disposal of organic waste at landfill sites leads reduction of polluting load of water quality parameters such as BOD and nitrogen/phosphorous compounds as well.  In the cases of options D and E as well, final disposal volume can be reduced through recycling of organic waste. It leads reduction of polluting load of water quality parameters and reduction of polluting load of water quality parameters though their reduction volumes are much less than the options A-C.  Odor and injurious insects inside and around the landfill sites can be minimized through incineration process.  In the cases of options D-E as well, the odor and injurious insects can be reduced through recycling of organic waste.  Daily soil cover also leads reduction of the odor and injurious insects especially in the option F.	Items	Qualitative evaluation
waste at landfill sites leads reduction of polluting load of water quality parameters such as BOD and nitrogen/phosphorous compounds as well.  In the cases of options D and E as well, final disposal volume can be reduced through recycling of organic waste. It leads reduction of polluting load of water quality parameters and reduction of polluting load of water quality parameters though their reduction volumes are much less than the options A-C.  Odor and injurious insects inside and around the landfill sites can be minimized through incineration process.  In the cases of options D-E as well, the odor and injurious insects can be reduced through recycling of organic waste.  Daily soil cover also leads reduction of the odor and injurious insects especially in the option F.	Leachate	In the cases of options A, B and C, reduction of final disposal volume leads reduction of
as BOD and nitrogen/phosphorous compounds as well.  In the cases of options D and E as well, final disposal volume can be reduced through recycling of organic waste. It leads reduction of polluting load of water quality parameters and reduction of polluting load of water quality parameters though their reduction volumes are much less than the options A-C.  Odor and injurious insects inside and around the landfill sites can be minimized through incineration process.  In the cases of options D-E as well, the odor and injurious insects can be reduced through recycling of organic waste.  Daily soil cover also leads reduction of the odor and injurious insects especially in the option F.		leachate generated at the landfill sites. In addition, prevention of disposal of organic
as BOD and nitrogen/phosphorous compounds as well.  In the cases of options D and E as well, final disposal volume can be reduced through recycling of organic waste. It leads reduction of polluting load of water quality parameters and reduction of polluting load of water quality parameters though their reduction volumes are much less than the options A-C.  Odor and injurious insects inside and around the landfill sites can be minimized through incineration process.  In the cases of options D-E as well, the odor and injurious insects can be reduced through recycling of organic waste.  Daily soil cover also leads reduction of the odor and injurious insects especially in the option F.		waste at landfill sites leads reduction of polluting load of water quality parameters such
recycling of organic waste. It leads reduction of polluting load of water quality parameters and reduction of polluting load of water quality parameters though their reduction volumes are much less than the options A-C.  Odor and injurious insects inside and around the landfill sites can be minimized through incineration process.  In the cases of options D-E as well, the odor and injurious insects can be reduced through recycling of organic waste.  Daily soil cover also leads reduction of the odor and injurious insects especially in the option F.		
and reduction of polluting load of water quality parameters though their reduction volumes are much less than the options A-C.  Odor and injurious insects inside and around the landfill sites can be minimized through incineration process.  In the cases of options D-E as well, the odor and injurious insects can be reduced through recycling of organic waste.  Daily soil cover also leads reduction of the odor and injurious insects especially in the option F.		In the cases of options D and E as well, final disposal volume can be reduced through
are much less than the options A-C.  Odor and injurious insects inside and around the landfill sites can be minimized through incineration process.  In the cases of options D-E as well, the odor and injurious insects can be reduced through recycling of organic waste.  Daily soil cover also leads reduction of the odor and injurious insects especially in the option F.		recycling of organic waste. It leads reduction of polluting load of water quality parameters
Odor and injurious insects inside and around the landfill sites can be minimized through incineration process.  In the cases of options D-E as well, the odor and injurious insects can be reduced through recycling of organic waste.  Daily soil cover also leads reduction of the odor and injurious insects especially in the option F.		and reduction of polluting load of water quality parameters though their reduction volumes
injurious insects  be minimized through incineration process.  In the cases of options D-E as well, the odor and injurious insects can be reduced through recycling of organic waste.  Daily soil cover also leads reduction of the odor and injurious insects especially in the option F.		
insects  In the cases of options D-E as well, the odor and injurious insects can be reduced through recycling of organic waste.  Daily soil cover also leads reduction of the odor and injurious insects especially in the option F.	Odor and	In the cases of options A-C, odor and injurious insects inside and around the landfill sites can
recycling of organic waste.  Daily soil cover also leads reduction of the odor and injurious insects especially in the option F.	injurious	be minimized through incineration process.
Daily soil cover also leads reduction of the odor and injurious insects especially in the option F.	insects	
F.		recycling of organic waste.
		Daily soil cover also leads reduction of the odor and injurious insects especially in the option
Air In the cases of options A-C that all or a part of waste will be incinerated, they may enhance		
	Air	In the cases of options A-C that all or a part of waste will be incinerated, they may enhance
pollution   air pollution such as dioxins. However, proper gas treatment equipment and operation such	pollution	
as dust collectors, incineration at a high temperature and gas quenching treatment can		as dust collectors, incineration at a high temperature and gas quenching treatment can
minimize the air pollution.	Carra de HCA	

Source: JICA Survey Team

Table 4.5 Summary of evaluation results of other environmental impacts

Environment al impact	Option A	Option B	Option C	Option D	Option E	Option F
Leachate	© Possible to reduce drastically	© Possible to reduce drastically	© Possible to reduce drastically	Possible to reduce	O Possible to reduce	No change
Odor/injuriou s insects	© Possible to reduce drastically	© Possible to reduce drastically	© Possible to reduce drastically	Possible to reduce	Possible to reduce	Possible to reduce
Air pollution (GHGs emission is not considered here)	A Possible to minimize air pollution through proper treatment	Possible to minimize air pollution through proper treatment	Possible to minimize air pollution through proper treatment	No change	— No change	— No change

Legends:  $@V \times: Major$  positive/negative impact,  $O/\triangle: Positive/negative$  impact, -:No impact Source: JICA Survey Team

# Social acceptability

Social acceptability of all the options such as feasibility of separate collection, impact to livelihood of waste pickers and contribution to stable power supply were evaluated qualitatively.

# 5.1. Separate collection

According to the new national waste management strategy, municipal waste will not be able to be incinerated without any recovery of recyclables as shown in Figure 1.1. In the cases of options B-E, in addition to the recovery of recyclables, separation of organic waste, such as food waste and green waste, by source separation or mechanical sorting is one of conditions for proper operation of methane fermentation and composting facilities.

The source separation is very rare in the three target cities though private companies are conducting it at some of housing complexes. Also in Japan, only some towns and villages conduct source separation of organic matters from household waste. It seems to be difficult to conduct source separation of household organic waste in big cities with a population of more than a million.

On the other hand, in EU member countries, source separation into three kinds of waste such as packaging waste, papers and other waste including organic waste is conducted and organic waste is sorted and recycled at mechanical and biological treatment facilities.

# 5.2. Contribution to stable power supply

In the cases of options A-C, the WtE plants can be power supply plants (heat supply plants) with power generation facilities (or heat recovery facilities). Though power generation capacities of WtE plants are not very big, there are over 1,000 WtE plants with power generation in Japan. Most of incineration plants with daily capacity of over 100 ton are equipped with power generation facilities and use generated power within the plants and sell the rest to power companies. When big earthquakes happened, it supplied power to the surrounding areas.

#### 5.3. Securement of land

Generally, it is very difficult to secure land for a SWM facility as people consider SWM facilities as troublesome. Moreover, a waste final disposal site requires a large land and it is not easy to secure it. The WtE plants can reduce waste volume and the land of final disposal site as well. As shown in Table 5.1, the areas of final disposal sites can be reduced up to around 10 % through incineration process.

# 5.4. Livelihood of waste pickers

There are more or less waste pickers at the No. 5 landfill site in Kyiv City, the Right Bank Complex in Dnipro City and the Dergachi landfill site in Kharkiv City. At most in Dnipro City, there are approximately 100 waste pickers in Dnipro City. Waste pickers are often affected by SWM projects.

In the cases of options A-C, installation of the WtE plants will affect the recyclable collection of waste pickers, which means it will affect livelihoods of the waste pickers.

As a measure on the impact to the waste pickers, in the cases of options B and C, if sorting facilities will be installed as pretreatment in the methane fermentation plant and the composting plant, the waste pickers can be employed as sorting operators. However, as it will not be able to provide them enough employment, the local governments will have to provide other job opportunities.

In the cases of options D-F that all waste or waste apart from organic waste will be disposed at landfill sites, some recyclables will come to landfill sites so that it will not affect the livelihoods of waste pickers.

 Table 5.1
 Comparison of Social Acceptability of all the options

Items	Option A	Option B	Option C	Option D	Option E	Option F
Separation of	0	×	×	×	×	0
organic waste	No change	Separation is	Separation is	Separation is	Separation is	No change
		needed.	needed.	needed.	needed.	
Impact on	×	$\triangle$	$\triangle$	0	0	0
Livelihoods of	Directly	Directly	Directly	No change	No change	No change
waste pickers	affected.	affected.	affected.			
	Compensatio	Possible to	Possible to			
	n of	employ	employ			
	alternative	partially at	partially at new			
	jobs is	new plants	plants though it			
	necessary.	though it will	will be			
		be affected.	affected.			
Contribution	0 0		0	0	×	×
to stable	Generate	Generate	Generate	Generate	No power	No power
power supply	power stably	power stably	power stably	power stably	generation	generation
						(power

						generation from landfill gas can be an option)
Securement of	0	0	0	$\triangle$	$\triangle$	×
land	Land will be	Land will be	Land will be	A huge land is	A huge land is	A huge land is
	much smaller	much smaller	much smaller	necessary.	necessary.	necessary.
	than option F.	than option F.	than option F.	(bit smaller	(bit smaller	
				than option F)	than option F)	

Legends:  $\emptyset/\times$ : Major positive/negative impact,  $\bigcirc/\triangle$ : Positive/negative impact, -:No impact Source: JICA Survey Team

# Comparison results of waste treatment options

All the above results of the waste treatment options were summarized in Table 6.1.

Table 6.1 Summary of comparison results of waste treatment antions

	Table 6.1 Summary of comparison results of waste treatment options						
Items		Option A	Option B	Option C	Option D	Option E	Option F
Financial	Project cost (bln JPY)	40.9	48.3	40.5	31.4	25.6	23.3
tal	GHG emission reduction (t-CO2/yr)	70,694	66,822	61,415	54,531	47,049	40,215
Environmental	Change of natural landscape	0	0	0	0	0	_
Vir	Leachate	0	0	0	0	0	_
En	Odor/injurious insects	0	0	0	0	0	0
	Air pollution	$\triangle$	Δ	Δ	_	_	_
	Separation of organic waste	0	×	×	×	×	0
Social	Contribution to stable power supply	0	0	0	0	×	_
	Securement of land	0	0	0	×	×	_
	Impact on Livelihoods of waste pickers	×	Δ	Δ	Δ	Δ	_

Legends:  $\emptyset/\times$ : Major positive/negative impact,  $\bigcirc/\triangle$ : Positive/negative impact, -:No impact Source: JICA Survey Team

Evaluation results of each waste treatment option is as shown in Table 6.2:

Table 6.2 Evaluation results of each waste treatment option

Option	Evaluation
Option A:	The total project cost including CAPEX and OPEX for 15 years is the second
WtE only	highest among the six options.
,, the only	Regarding environmental aspect, GHG emission reduction is the biggest (97%).
	Final disposal volume at landfill sites can be drastically reduced from 500 ton/day
	to 75 ton/day.
	• The option A has many advantages such as reduction of odor/injurious insects and
	change of natural landscape.
	Regarding social acceptability, the option A has some advantages such as
	unnecessity of separation of organic waste, stable power supply and reduction of
	the area of final disposal site. However, it will affect livelihoods of waste pickers
	so that compensation for them will be necessary.
Option B:	■ The total project cost including CAPEX and OPEX for 15 years is the highest
WtE + Methane	among the six options.
fermentation	Regarding environmental aspect, GHG emission reduction is the second biggest
	(91%). Final disposal volume at landfill sites can be drastically reduced from 500
	ton/day to 59 ton/day.
	The option B has many advantages such as reduction of odor/injurious insects and
	change of natural landscape.
	Regarding social acceptability, separation of organic waste such as source separation and MBT is necessary. In the case source separation will be installed to
	SWM system, cooperation of citizen is essential.
	The option B has two other advantages of stable power supply and reduction of the
	area of final disposal site.
	The option B will affect livelihoods of waste pickers so that compensation for them
	will be necessary. There is some possibility to employ the waste pickers at SWM
	facilities.
Option C:	■ The total project cost including CAPEX and OPEX for 15 years is the third highest
WtE + Composting	among the six options.
Only	Regarding environmental aspect, GHG emission reduction is the third biggest
	(84%). Final disposal volume at landfill sites can be reduced the most drastically
	from 500 ton/day to 57 ton/day.
	The option C has many advantages such as reduction of odor/injurious insects and
	change of natural landscape.
	Regarding social acceptability, separation of organic waste such as source
	separation and MBT is necessary. In the case source separation will be installed to
	SWM system, cooperation of citizen is essential.  The option C has two other advantages of stable power supply and reduction of the
	area of final disposal site.
	The option C will affect livelihoods of waste pickers so that compensation for them
	will be necessary. There is some possibility to employ the waste pickers at SWM
	facilities.
Option D:	■ The total project cost including CAPEX and OPEX for 15 years is the third lowest
Methane fermentation	among the six options.
Only	Regarding environmental aspect, GHG emission reduction is the fourth biggest
_	(75%), which is much less than the options A-C including WtE plants though.
	• Final disposal volume at landfill sites can be reduced from 500 ton/day to 392
	ton/day.
	• The option D has another advantage of reduction of change of natural landscape,
	which is smaller than the options A-C though.
	Regarding social acceptability, separation of organic waste such as source
	separation and MBT is necessary. In the case source separation will be installed to
	SWM system, cooperation of citizen is essential.
	The option D has two other advantages of stable power supply and reduction of
	the area of final disposal site, which are smaller than the option A-C though.  The option D will not affect livelihoods of waste pickers
	■ The option D will not affect livelihoods of waste pickers.

Option	Evaluation
Option E:	■ The total project cost including CAPEX and OPEX for 15 years is the second
Composting Only	lowest among the six options.
	• Regarding environmental aspect, GHG emission reduction is the fifth biggest
	(64%), which is much less than the options A-C including WtE plants though. Final
	disposal volume at landfill sites can be reduced from 500 ton/day to 387 ton/day.
	• The option E has another advantage of reduction of change of natural landscape,
	which is smaller than the options A-C though.
	Regarding social acceptability, separation of organic waste such as source
	separation and MBT is necessary. In the case source separation will be installed to
	SWM system, cooperation of citizen is essential.  The option E has an advantage of reduction of the area of final disposal site, which
	are smaller than the option A-C though.
	<ul> <li>The option E will not affect livelihoods of waste pickers.</li> </ul>
Option F:	The total project cost including CAPEX and OPEX for 15 years is the lowest
Landfill Only	among the six options.
Lunum omy	<ul> <li>Regarding environmental aspect, GHG emission reduction is the smallest (55%).</li> </ul>
	Final disposal volume at landfill sites cannot be reduced from the current status.
	• The option F has another advantage of reduction of change of natural landscape,
	which is smaller than the options A-C.
	Regarding social acceptability, separation of organic waste such as source
	separation and MBT is necessary. In the case source separation will be installed to
	SWM system, cooperation of citizen is essential.
	• The area of final disposal site cannot be reduced so that the final disposal site will
	make big environmental and social impacts though change of natural landscape.
	Regarding social acceptability, the option F has some advantages such as
	unnecessity of separation of organic waste.
	■ The option F will not affect livelihoods of waste pickers.

Source: JICA Survey Team

End of Document

# 付属資料 10 写真集

# Appendix 10. Photos

# First Field Survey (22 February – 15 April)

# Kick-off meeting



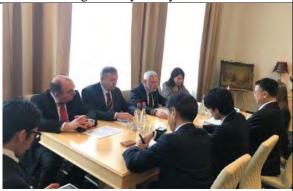
Meeting with Kyiv Oblast (23-Feb.)



Meeting with Kyiv City (23-Feb.)



Meeting with Kharkiv Oblast (2-Mar.)



Meeting with Kharkiv City (1-Mar.)



Meeting with Dnipropetrovsk Oblast (27-Feb.)



Meeting with Dnipro City (27-Feb.)



Meeting with MENR (22-Feb.)



Meeting with MRDCHCS (22-Feb.)



Meeting with MEDT (26-Feb.)



Meeting with GIZ (23-Feb.)



Meeting with EBRD (26-Feb.)





Landfill No.5 (8-Mar.)



Landfill No.6 (8-Mar.)



Energia Incineration Plant (13-Mar.)



Meeting with Kyiv Communal Service (14-Mar.)



Pressed PET Bottles at Eko Stok (12-Apr.)



Prastic Bags at Eko Stok (12-Apr.)

# Kharkiv



Bohodukhiv City Landfill (2-Mar.)



Sorting facility of Bohodukhiv City Landfill (2-Mar.)



Dergachi Landfill (3-Mar.)



Truck scale of Dergachi Landfill (3-Mar.)



Meeting with Kharkiv City (26-Mar.)



Meeting with Kharkiv Oblast (28-Mar.)



Meeting with KVBO (27-Mar.)



Collection vehicle of KVBO (27-Mar.)



Waste Collection of Kharkiv City (27-Mar.)



Dergachi Landfill (27-Mar.)

Dnipro





Zhovti Vody City Landfill (28-Feb.)





Pravoberezhny Landfill (27-Feb.)





Meeting with Dnipro City (23-Mar.)



Meeting with Dnipro City (22-Mar.)



Meeting with Dnipropetrovsk Oblast (22-Mar.)



Meeting with Eco Dnipro (20-Mar.)



Right Bank Landfill (20-Mar.)







Dergachi Landfill (29-Mar.)

# Second Field Survey (9 May – 6 June)





Meeting with Kyiv City (10-May.)



Meeting with MRDCHCS (11-May.)



Meeting with Kyiv Oblast (15-May)



Meeting with MENR (16-May)



Landfill No.5 (16-May.)







Energia Incineration Plant (31-May.)

# Kharkiv



Meeting with Kharkiv City (21-May.)



Dergachi Landfill (22-May.)

# Dnipro



Meeting with Dnipro City (23-May)



Meeting with EcoDnipro City (24-May)



Meeting with Dnipro City Mayor (25-May)

# **Waste Composition Survey**



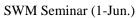


Landfill No.5 (15-May.)

Landfill No.5 (15-May.)

# **Solid Waste Management Sminar**







SWM Seminar (1-Jun.)

# Third Field Survey (15 July – 1 August)

Kyiv



Energia Incineration Plant (16-Jul.)



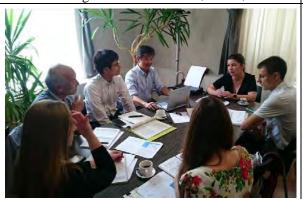
Meeting with Kyiv (16-Jul.)



Meeting with MRDCHCS (17-Jul.)



Meeting with MENR (17-Jul.)



Meeting with Kyiv Oblast (18-Jul.)



Meeting with MEDT (17-Jul.)



Obukhivmiskvtorresursy (25-Jul.)



Trash Can of Kyiv City (29-Jul.)





Waste Collection of Kyiv City (28-Jul.)

# Kharkiv





Dergachi Landfill (23-Jul.)



Meeting with Kharkiv City (23-Jul.)



Meeting with Kharkiv Oblast (24-Jul.)

# Dnipro



Meeting with Dnipro City (19-Jul.)



Meeting with Dnipropetrovsk Oblast (19-Jul.)



Meeting with Dnipro City Mayor (20-Jul.) Source: Dnipro City Website



Right Bank Landfill (20-Jul.)



Damping Site (20-Jul.)



Closed Waste Incineration Plant (20-Jul.)



Left Bank landfill (21-Jul.)

