

東ティモール国海洋プラスチック削減に向けた デイリ廃棄物情報収集・確認調査

調査結果

2024年10月
JICA 調査団

目次

1. **ディリ市の廃棄物管理の現況**
2. **廃棄物量及び組成分析調査と廃棄物フロー**
3. **廃棄物量の将来予測**
4. **海洋プラスチックごみ等現状の廃棄物管理状況に関する課題の抽出**
5. **課題解決のための対策案の検討**

1.ディリ市の廃棄物管理の現況

1.1 デイリ市の廃棄物管理に係る現況

人口：約344,700人

面積：224 km²

デイリ市中心部から最終処分場までの距離：約13km



1.2 東ティモールの廃棄物管理に関連する主な法令

- 環境基本法に関する政令 (Number 26/2012号)
 - 東ティモールの環境管理に関する基本法
- 廃棄物管理に関する政令(第2/2017号)
 - 東ティモールの廃棄物管理に関する基本法
- プラスチック袋、包装、その他プラスチック製品の販売、輸入、製造に関する政令 (第37/2020号)



- 循環型社会の設立に関する基本法や規則は存在しない。
- また、上記の法律を実施するための詳細な規則やガイドラインも存在しない。

1.3 国が実施する廃棄物管理に関係する主な機関

組織	役割
国家行政省	公共サービスのためのインフラ整備の責務を有し、また、国レベルの廃棄物管理に関する法及び制度の整備を実施する機関で、各自治体のインフラ整備に関する技術的および財政的支援も行う。
観光環境省	廃棄物管理に関する法制度整備の責務を有し、環境管理全般の規制官庁である。
保健省	医療系廃棄物管理の責務を有する。

1.4 ディリ市の廃棄物管理の現況 排出、収集及び運搬



- 8月新収集運搬システム導入前は、廃棄物はコンクリート製の集積所に排出され、一部は袋に入れて排出されな
いたため、廃棄物が散乱していた。
- 排出時に散乱する廃棄物の収集車両への積載に時間を要していた。
- 新規収集運搬システムの開始から集積所にコンテナやごみ箱が設置され、集積所から最終処分場までパッカー
車やコンテナ車両での廃棄物の収集運搬が開始された。

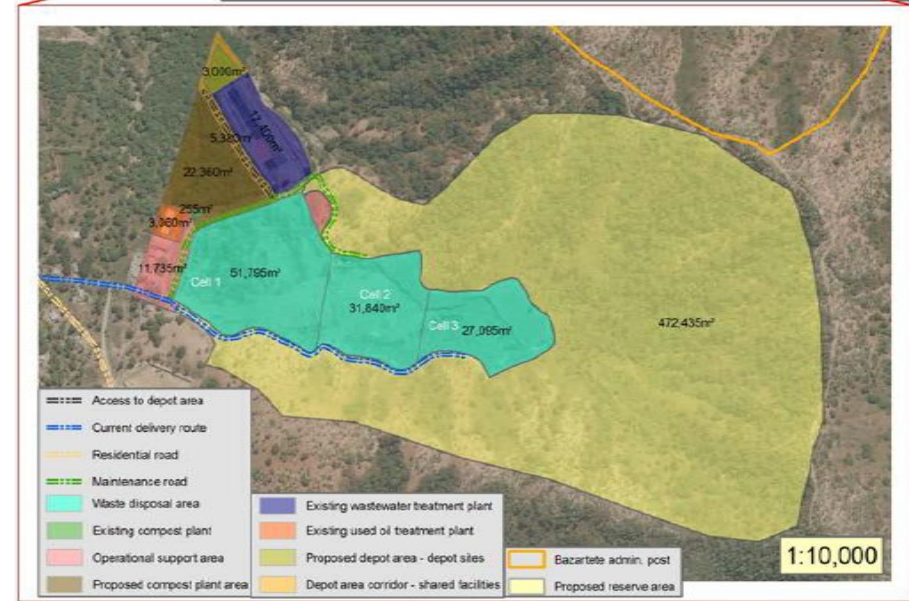
1.4 ディリ市の廃棄物管理の現況

3R 及び中間処理



- 複数の民間企業がリサイクルを実施しており、その中の最大の企業はCaltechである。
- Caltechでは、プラスチックやガラスが粉碎・成形され、道路基盤材、舗装タイル、室内ボードなどにリサイクルされる。
- ダンボール類は堆肥化されていると報告されているが、その用途は明確でない。
- リサイクルが行われているものの、リサイクル可能な廃棄物が依然として残渣に含まれている。このようなリサイクル可能な廃棄物の回収も不十分であり、リサイクル施設の能力にも限界がある。

1.4 デイリ市の廃棄物管理の現況 最終処分



出典：国家行政省、デイリ市

- 現在のティバル最終処分場は、遮水工、雨水排水施設、浸出水処理施設といった衛生埋立に必要な基本的な施設が欠如しており、オープンダンピングとして稼働している。
- 今後の計画として、現在、埋立済みの廃棄物の一部を掘削し、そこに遮水工、浸出水集排水管、ガス抜き管等を設置するとともに、埋立ごみの倒壊防止のため埋立区画の周囲に堰堤、周辺からの雨水の混入防止のため雨水排水路の設置などを整備し、衛生埋立て処分場に改善する予定である。

2.廃棄物量及び組成分析調査と廃棄物フロー

2.1 廃棄物量及び組成分析調査 (調査方法)

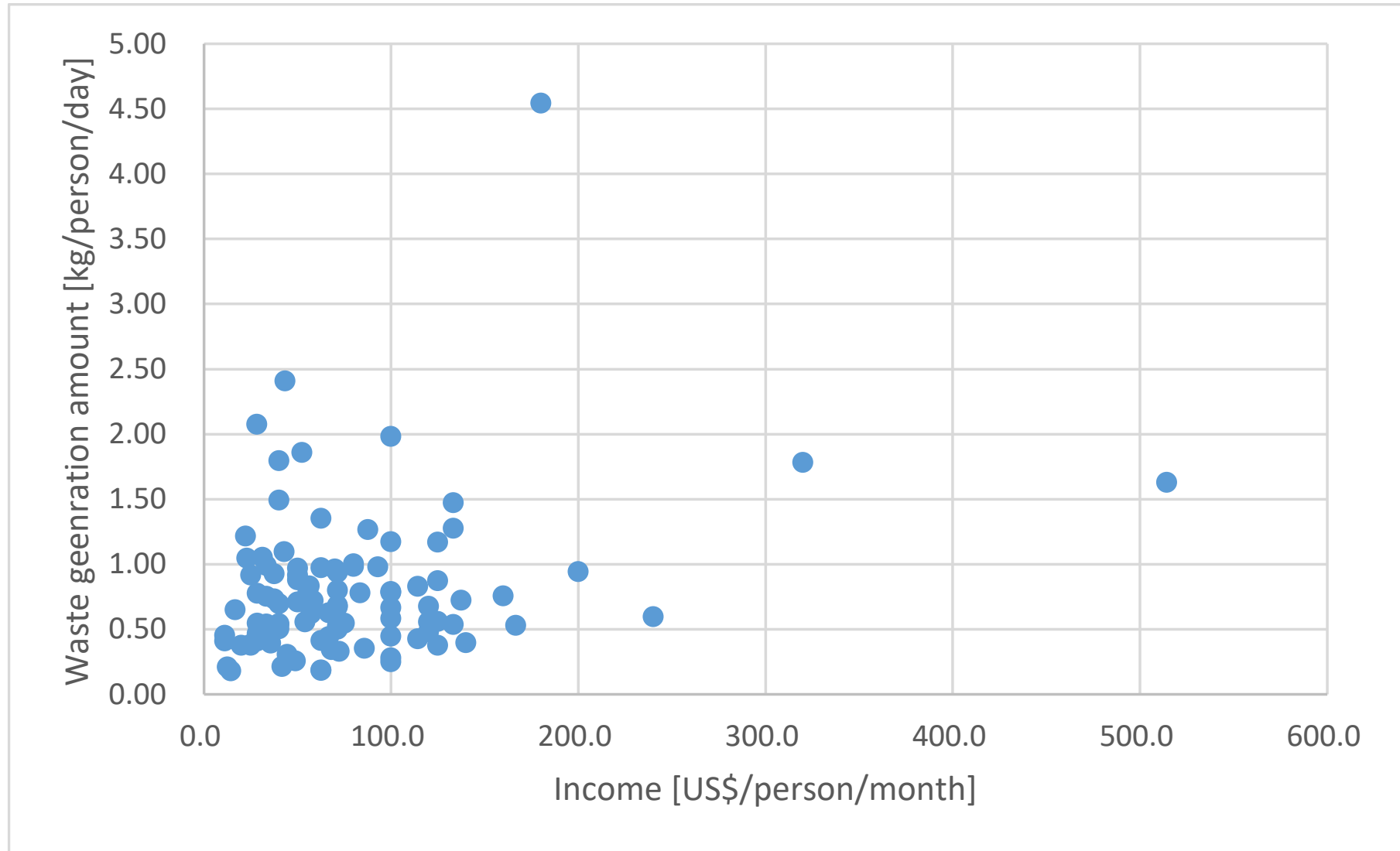


廃棄物量調査		廃棄物組成分析調査	
発生源	サンプル数 (7日間実施)	サンプル数 (3日間実施)	方法
家庭系 (低、中、 高所得者層)	100	6	1. サンプルングした試料を混合し、効率的に選別するため縮分を行う。 2. 選別 組成分析を行うために、それぞれの種類ごとに選別を行う。以下が組成区分である。 (1) 組成区分 1) 紙類/段ボール、2) ガラス、3) プラスチック(硬質及びPET)、4) プラスチック(ラミネート)、5) プラスチック(PVCのような資源化不適物)、6) アルミニウム7) その他金属、8) 厨芥、9) 剪定ごみ、10) 建設廃棄物、11) 土砂類、12) 有害廃棄物、13) その他ごみ 3. 嵩比重 縮分後、組成分析に使用されなかったサンプルは、嵩比重の測定に利用される。容器の容積を予め測定し、その後、容器内のサンプルの重量を測定して、嵩密度を計算する。
レストラン	10	1	
ホテル	10	1	
店舗	10	1	
事務所/学校	10	1	
医療機関	10	1	

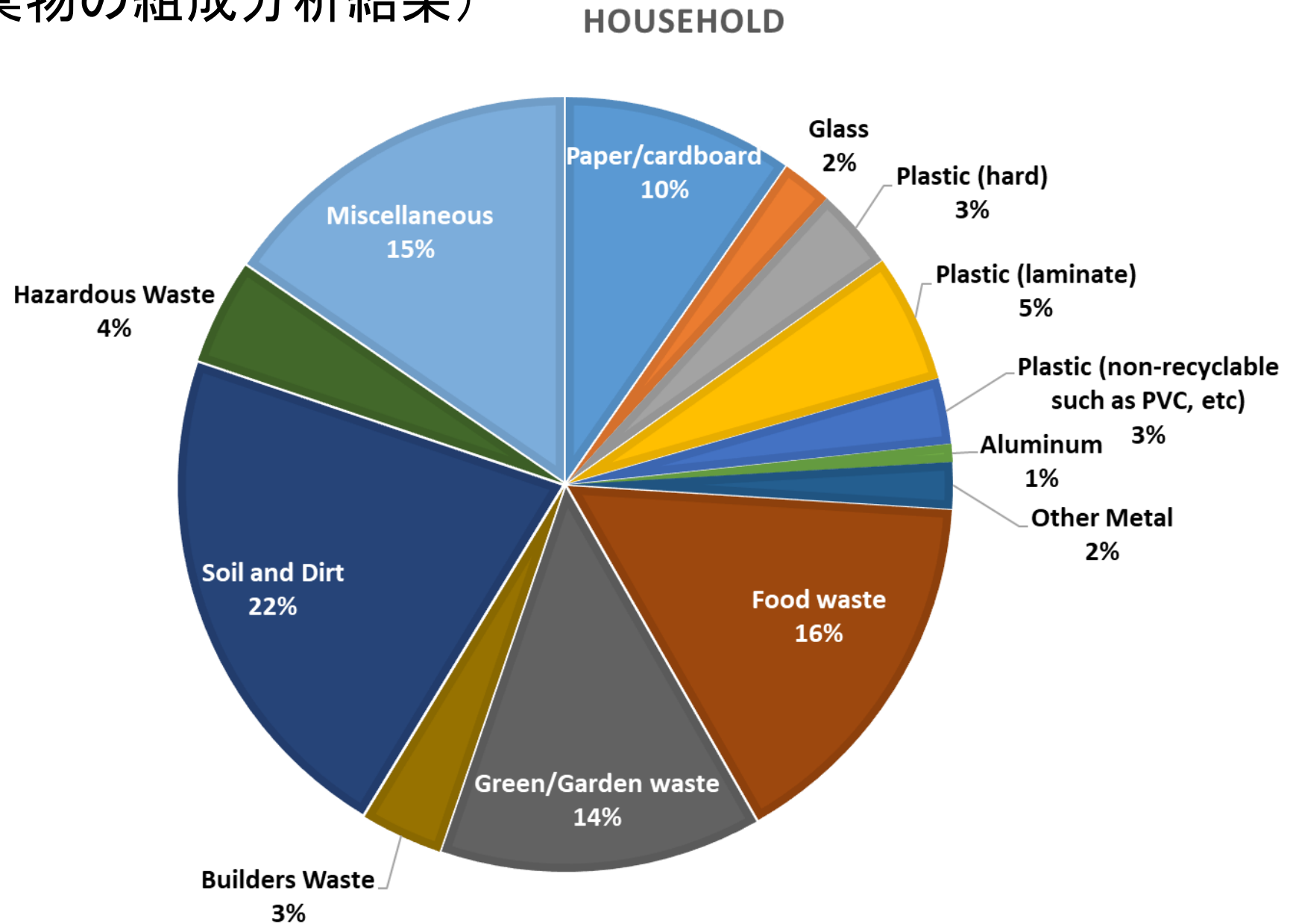
2.2 廃棄物量及び組成分析調査 (廃棄物発生量)

Item		Number of person / establishment	Per unit generation rate [kg/day]	Waste Amount [ton/day]
Household	Crist Rei	80,976	0.57	46.0
	Dom Aleixo	175,800	0.71	124.8
	Metinaro	7,601	0.57	4.3
	Nain Feto	35,550	0.71	25.2
	Vera Cruz	44,399	0.71	31.5
	Total	344327	0.67	231.9
Hotel		61	18.40	1.1
Restaurant		3058	7.90	24.2
Shop/company		3044	10.8	32.9
School/institution		1143	10.8	12.3
Hospital/clinic		63	9.6	0.6
Total				303.0

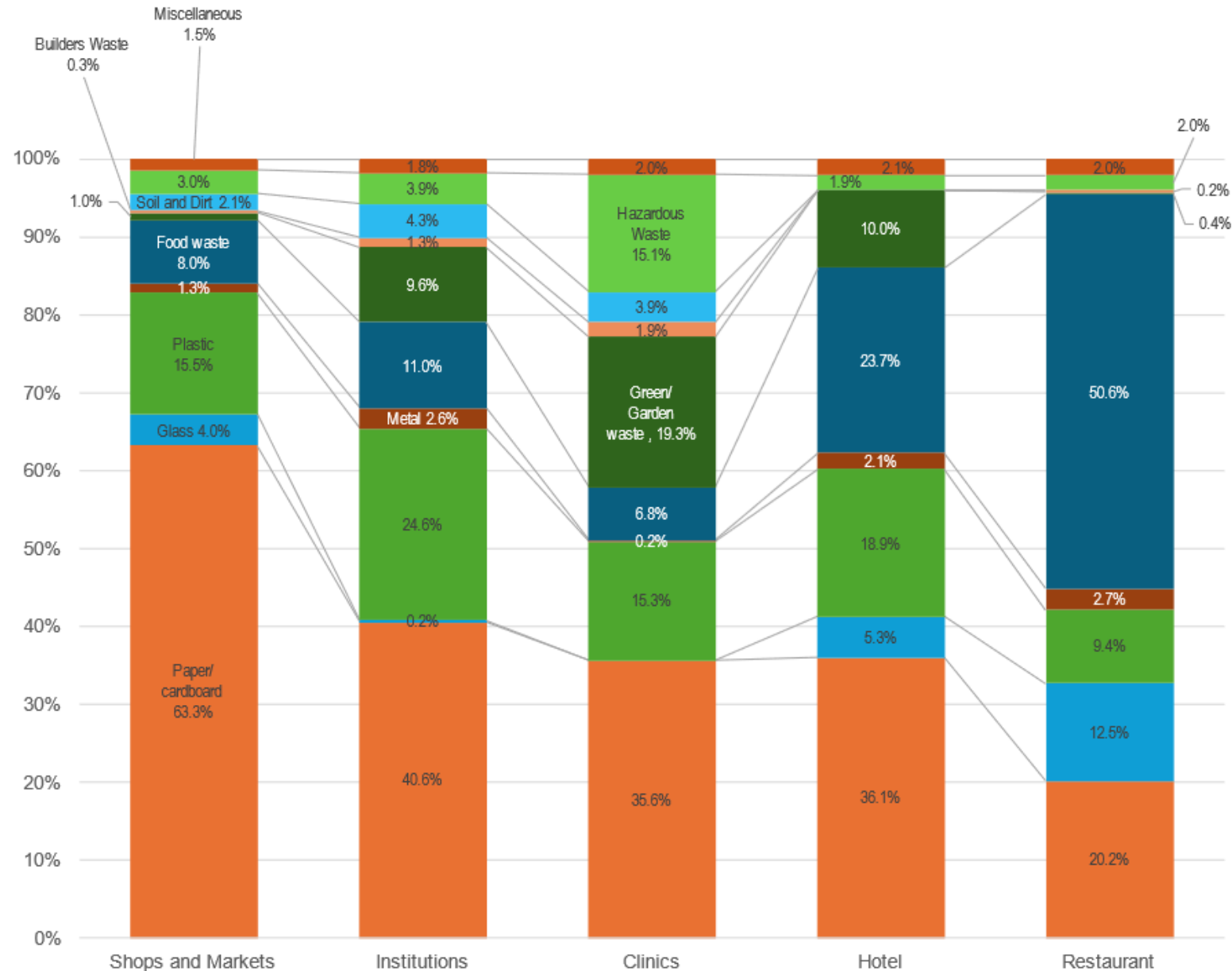
2.3 廃棄物量及び組成分析調査 (家庭系ごみの所得別発生原単位)



2.4 廃棄物量及び組成分析調査 (家庭系廃棄物の組成分析結果)



2.5 廃棄物量及び組成分析調査 (事業系廃棄物の組成分析結果)



2.6 廃棄物量及び組成分析調査 (各発生源、組成ごとの廃棄物発生量)

単位: t/日

Physical component	Household	Hotel	Restaurant	Shop/company	School/institution	Hospital/clinic	Total
Paper/cardboard	22.4	0.4	4.9	20.8	7.8	0.2	56.5
Glass	4.9	0.1	3.0	1.3	0.5	0.0	9.8
Plastic (hard)	8.0	0.1	1.0	2.5	0.9	0.0	12.5
Plastic (laminate)	12.5	0.0	0.7	0.7	0.3	0.0	14.2
Plastic (non-recyclable such as PVC, etc)	6.4	0.1	0.6	1.9	0.7	0.1	9.7
Aluminum	1.7	0.0	0.1	0.3	0.1	0.0	2.2
Other Metal	4.4	0.0	0.5	0.1	0.1	0.0	5.2
Food waste	36.5	0.3	12.2	2.6	1.0	0.0	52.7
Green/Garden waste	31.3	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	32.0
Builders Waste	8.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	8.2
Soil and Dirt	49.9	0.0	0.0	0.7	0.3	0.0	50.9
Hazardous Waste	10.2	0.0	0.5	1.0	0.4	0.1	12.1
Miscellaneous	35.8	0.0	0.5	0.5	0.2	0.0	37.0
Total	231.9	1.1	24.2	32.9	12.3	0.6	303.0

備考: 10t/日以上 of 廃棄物量を黄色網掛けとしている。

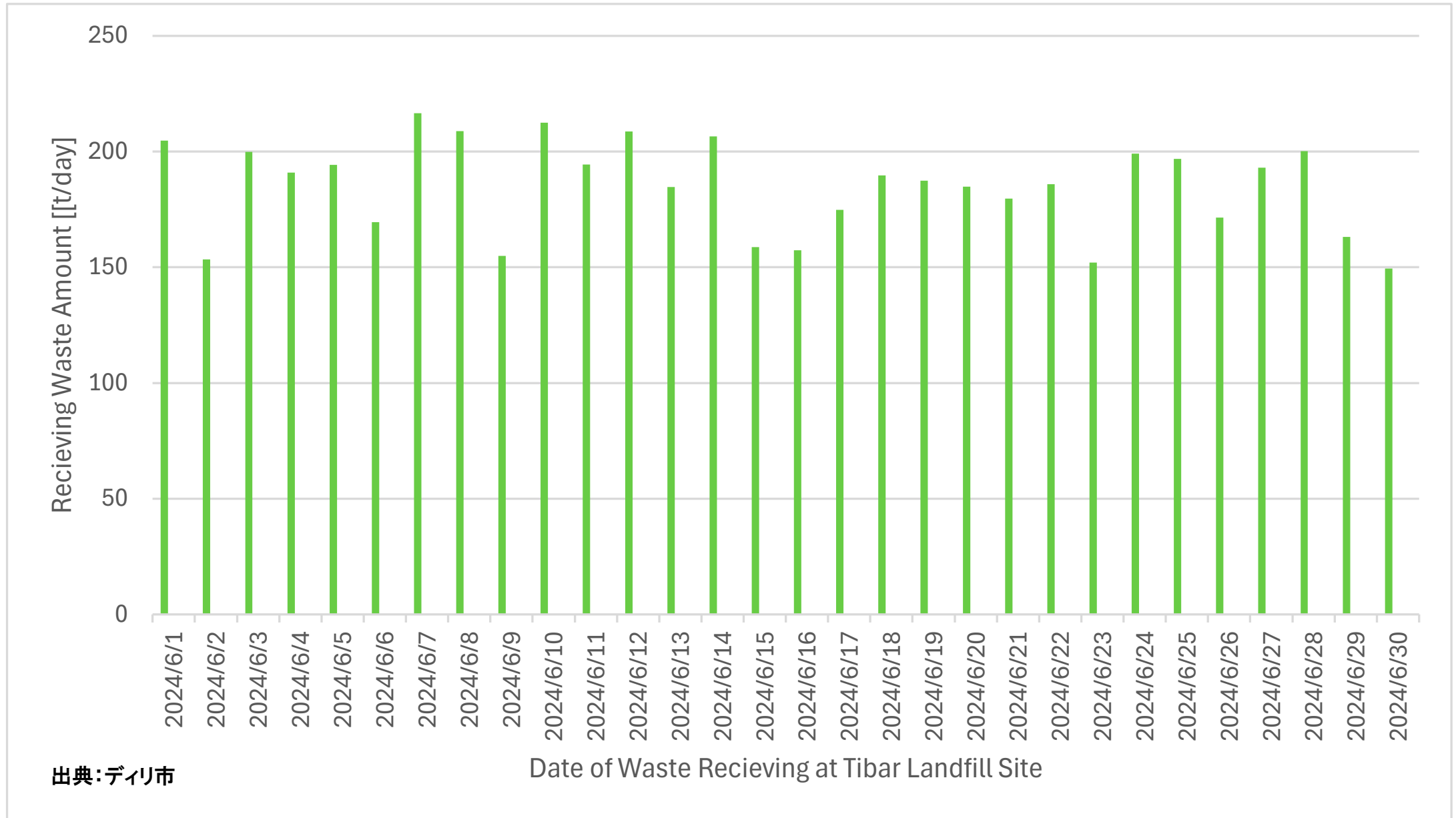
2.7 リサイクル調査

単位:t/月

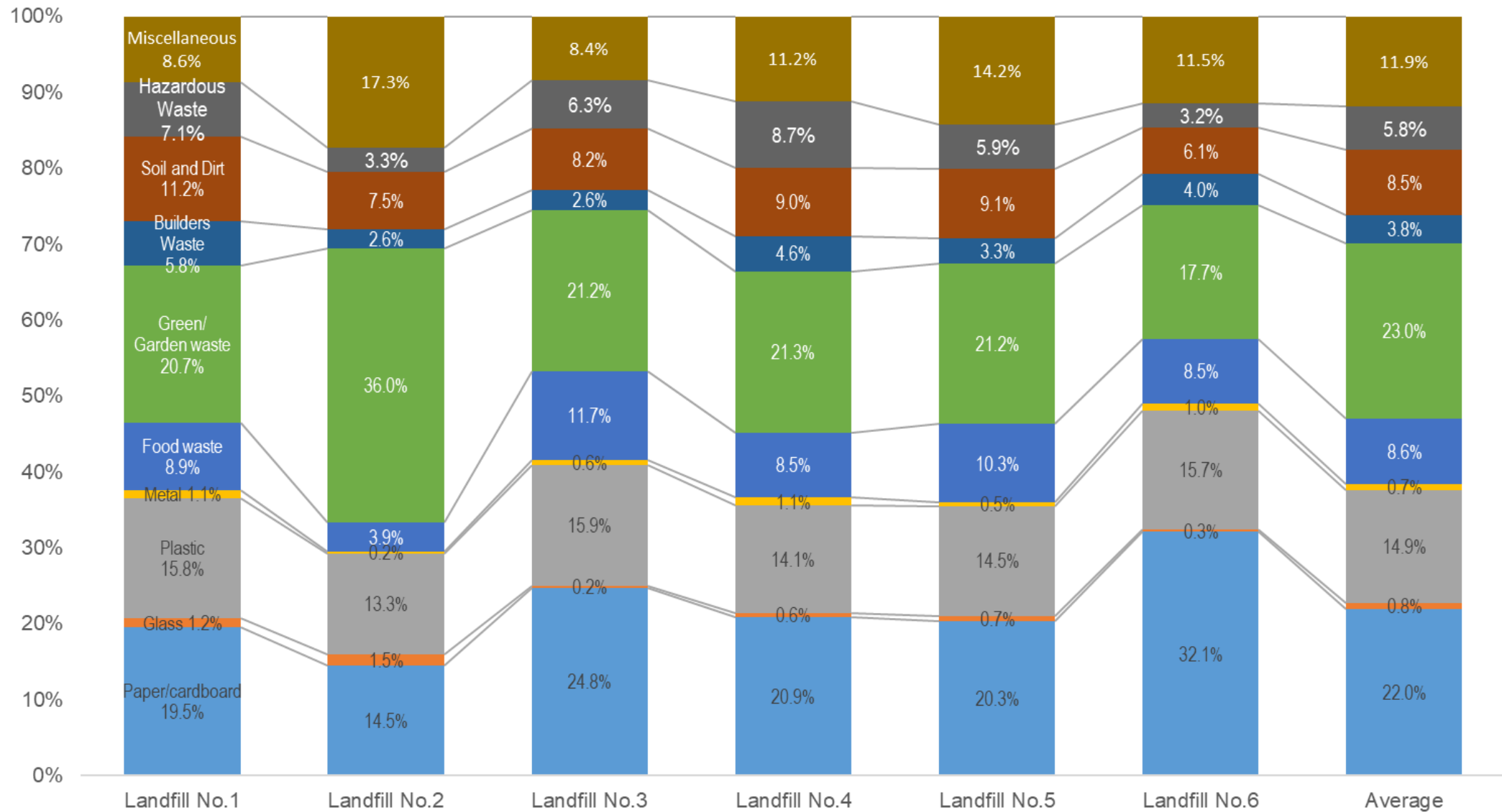
資源ごみ	リサイクル業者	コミュニティ	ウェイストピッカー
紙	0.26	0.00	0.00
プラスチック	26.50	0.43	1.97
ガラス	9.50	0.15	0.03
金属(アルミニウム以外)	665.89	0.00	4.07
アルミニウム	26.63	0.00	1.98
その他	10.25	0.04	0.00

注:リサイクル業者へのヒアリング及び現地踏査によると金属の8割程度は産業廃棄物である。

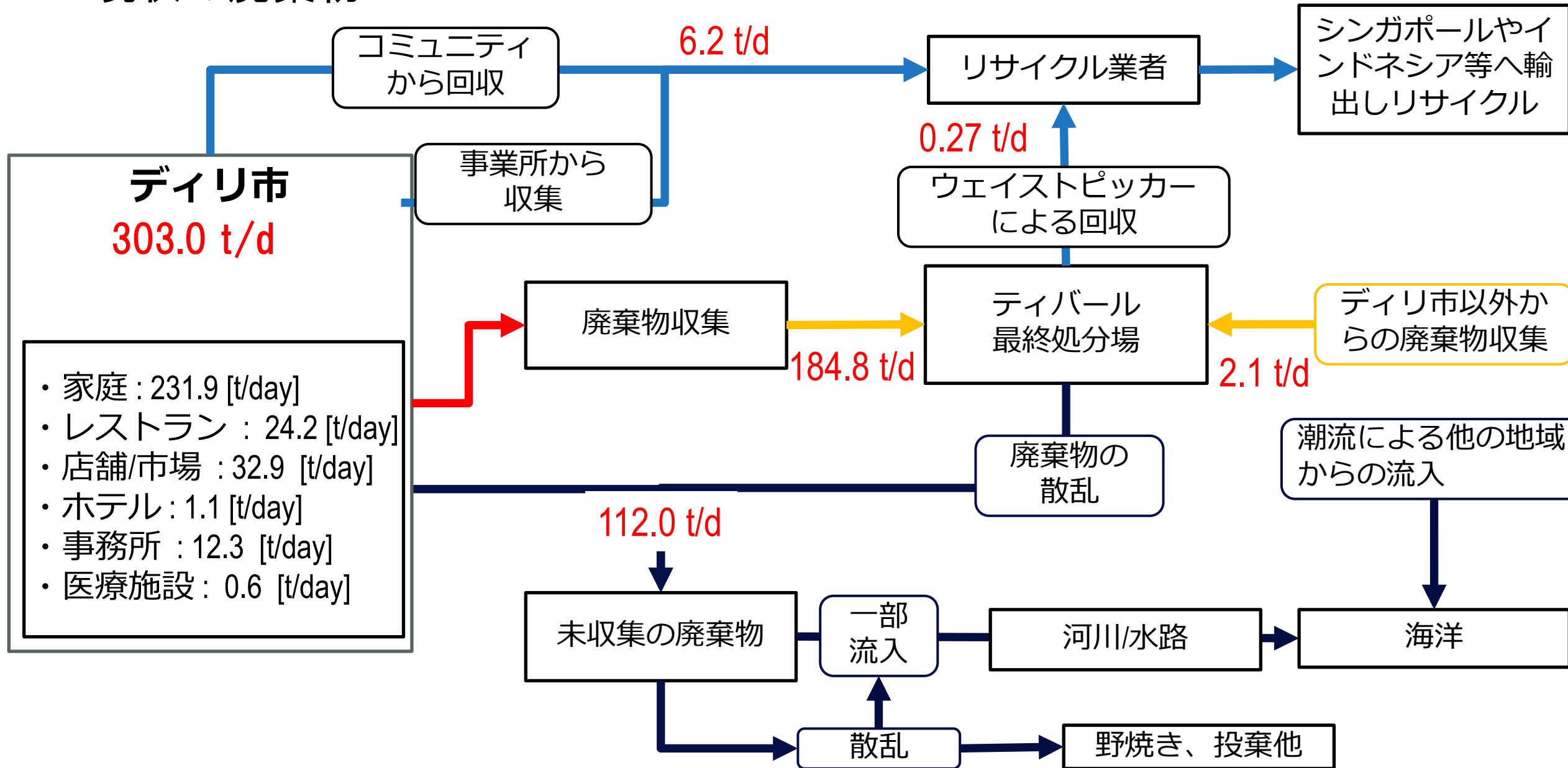
2.8 廃棄物量及び組成分析調査 (ティバール廃棄物最終処分場での廃棄物搬入量)



2.9 廃棄物量及び組成分析調査 (ティバール廃棄物最終処分場での組成分析結果)

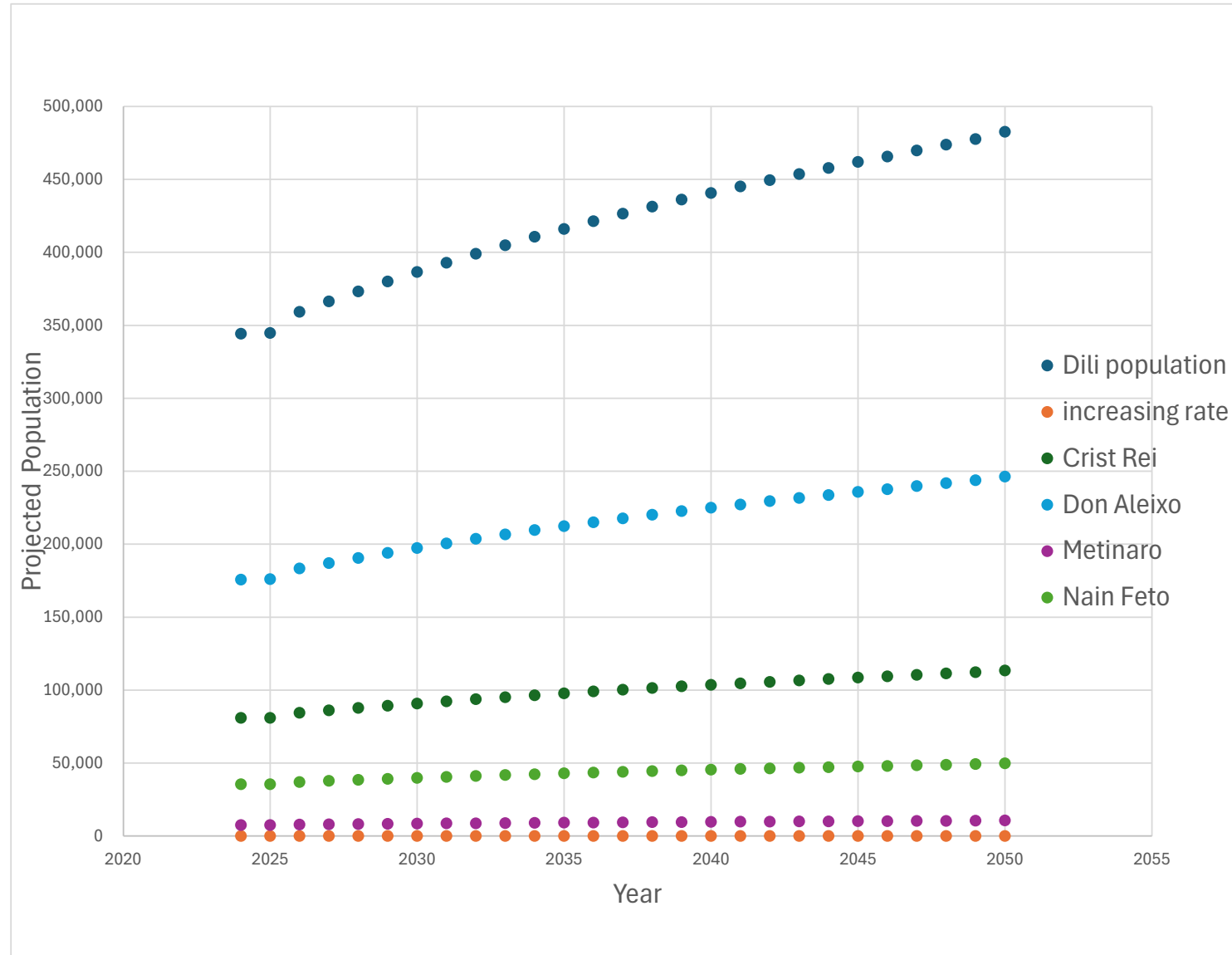


2.10 現状の廃棄物フロー



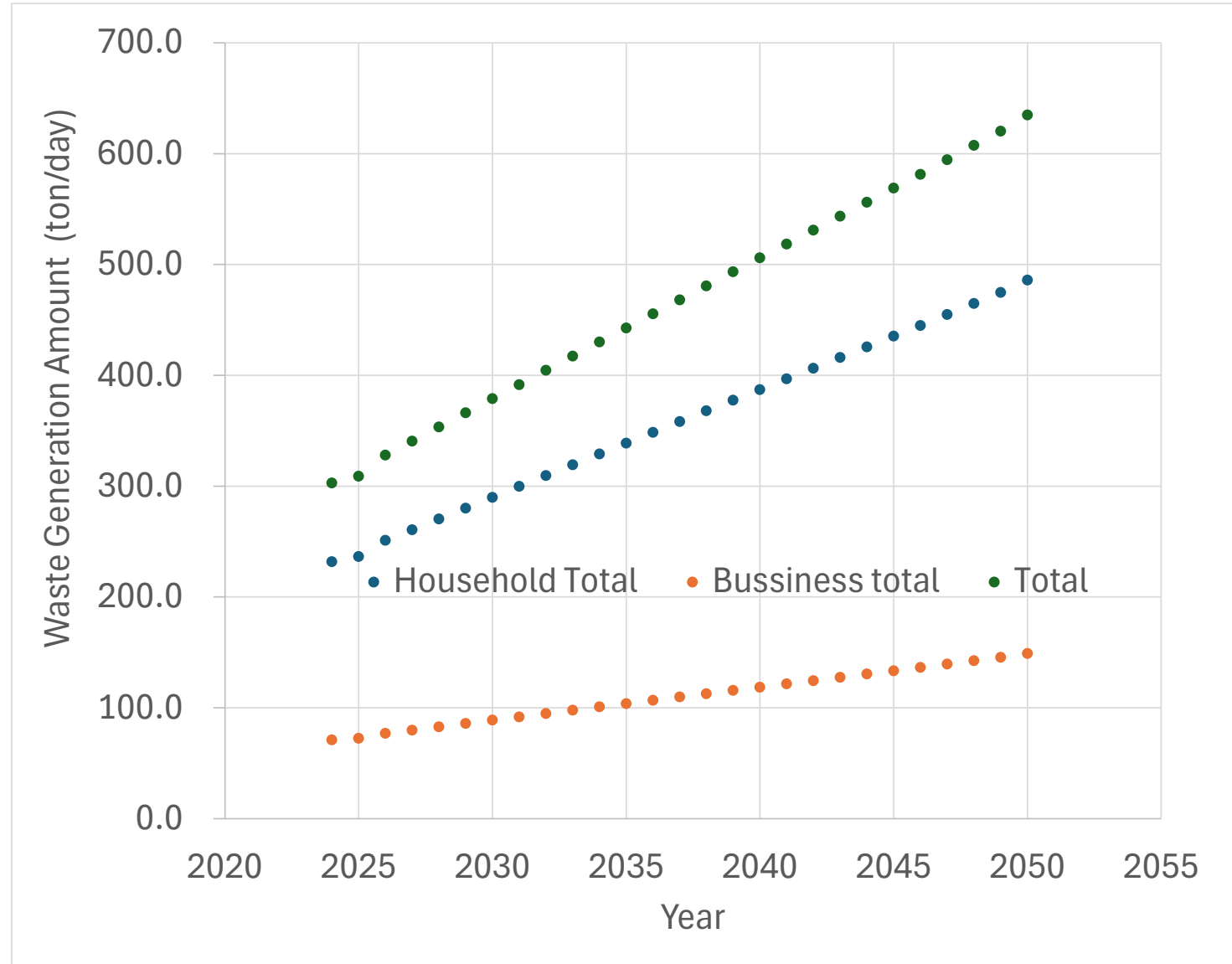
3.廃棄物量の将来予測

3.1 人口の将来推計



出典:統計局

3.2 廃棄物発生量の将来推計



3.3 組成ごとの廃棄物発生量の将来推計

(単位 : t/日)

Year	2024	2030	2035	2040	2045	2050
Paper/cardboard	53.7	67.2	78.5	89.7	100.9	112.6
Glass	9.3	11.7	13.7	15.6	17.6	19.6
Plastic (hard)	13.6	17.0	19.9	22.7	25.5	28.5
Plastic (laminated)	14.4	18.0	21.1	24.1	27.1	30.2
Plastic (non-recyclable such as PVC, etc)	9.5	11.9	13.9	15.9	17.9	20.0
Aluminum	2.3	2.9	3.4	3.9	4.4	4.9
Other Metal	5.2	6.6	7.7	8.7	9.8	11.0
Food waste	53.1	66.4	77.6	88.6	99.7	111.2
Green/Garden waste	33.1	41.4	48.4	55.3	62.2	69.4
Builders Waste	8.3	10.4	12.1	13.8	15.5	17.3
Soil and Dirt	51.1	64.0	74.7	85.4	96.1	107.2
Hazardous Waste	12.2	15.3	17.9	20.5	23.0	25.7
Miscellaneous	37.0	46.3	54.1	61.8	69.5	77.6
Total	303.0	379.0	442.9	506.1	569.2	635.1

4.海洋プラスチックごみ等現状の廃棄物管理状況に関する 課題の抽出

4.1 東ティモールにおけるドナー及びNGO等による主な援助活動

(1) ADB

- ・ デイリ市における廃棄物収集運搬の改善とティバル廃棄物最終処分場の拡張及び改善のプロジェクトを実施中。
- ・ 廃棄物収集運搬では、クリスト・レイとメティナロの一部を除く、都市部で新規の収集運搬システムの導入する。
- ・ 同プロジェクトにより最終処分場は改善され運営維持管理は、収集運搬とともに中国の企業が実施する。

(2) UNDP

- ・ UNDPは、4つの村を対象とした地域に基づくアップサイクルおよびリサイクリングの取り組みであるリサイクリングパイロットプロモーション(RPP)プロジェクトを実施していた。

(3) USAID, KOICA

- ・ USAID、KOICA、およびEUは、Plastic Solutions Alliance (PSA) を設立し、HeinekenおよびMercy Corpsと共に、事業者や地域社会向けのプラスチック廃棄物専用のごみ箱を設置した。回収したプラスチックは、Caltechによってタイルやブロックなどの材料に加工、販売された。このプロジェクトは、3年間継続されたが、現在は終了している。

4.2 問題点及び課題

- 海洋プラスチック廃棄物を含む廃棄物管理に関する基本法はあるものの、循環型社会に関連する基本法や個別法はない。
- 海洋プラスチック廃棄物を含む廃棄物戦略や廃棄物管理計画もない。
- 事業者および家庭向けの廃棄物管理サービス料や処分費用の徴収はされていない。
- 廃棄物の収集運搬について新規システムが導入されたが、対象地域は、ディリ郊外は含まれていない。
- Caltechのような企業によるリサイクル活動は行われているものの、未回収の資源ごみがあり、また既存のリサイクル施設の処理能力不足のため、十分とはいえない。
- 東ティモールのリサイクル市場はまだ十分に開拓されておらず、今後の市場開拓や需要の拡大が必要。
- 不法投棄やゴミのポイ捨ても問題であり、モニタリングの実施が課題。
- 河川を通じて海に流れ込むプラスチックの河川における回収や、回収できなかったプラスチックの海域における回収が必要。

4.3 問題点及び課題への解決策の検討

- 海洋プラスチック廃棄物を含む廃棄物管理に関する基本法はあるものの、循環型社会に関連する基本法や個別法はない。
- 海洋プラスチック廃棄物を含む廃棄物戦略や廃棄物管理計画もない。
- 事業者および家庭向けの廃棄物管理サービス料や処分費用の徴収はされていない。
- 廃棄物の収集運搬について新規システムが導入されたが、対象地域は、ディリ市郊外は含まれていない。
- 未回収の資源ごみがあり、また既存のリサイクル施設の処理能力の不足のため、十分とはいえない。
- 東ティモールのリサイクル市場はまだ十分に開拓されておらず、今後の市場開拓や需要の拡大が必要。
- 不法投棄やごみのポイ捨ても問題であり、モニタリングの実施が課題。
- 河川を通じて海に流れ込むプラスチックの河川における回収や、回収できなかったプラスチックの海域における回収が必要。



循環型社会の確立に向けた法制度整備



海洋プラスチックごみ及び廃棄物管理戦略及び計画策定



財務制度の改善（廃棄物管理サービスの料金徴収制度の導入）



過疎地域における廃棄物管理方策の検討



プラスチックごみの資源化に向けた収集システムの改善



リサイクル市場の開拓と既存のリサイクル技術の向上



デジタル技術を活用したモニタリング及び管理の実施



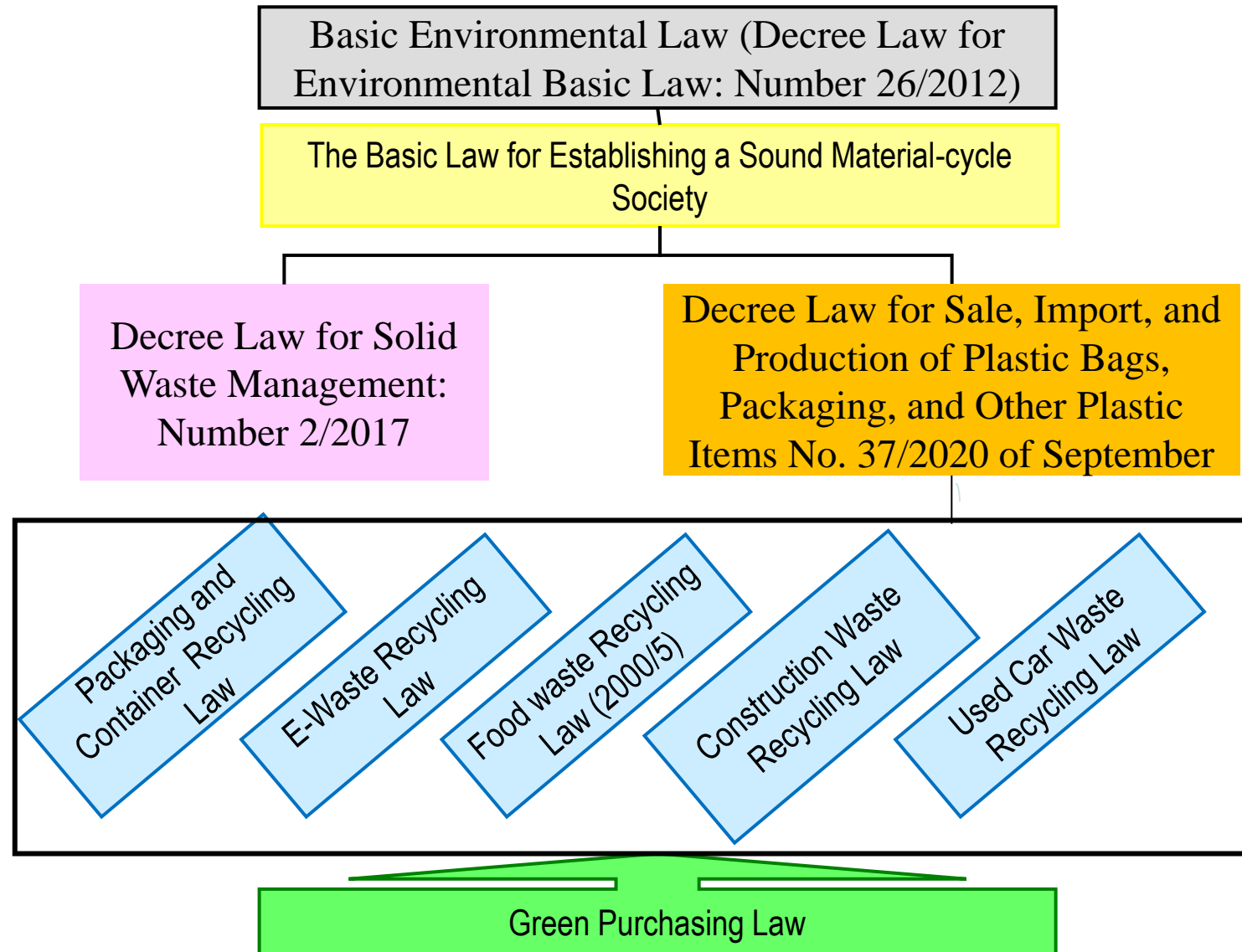
河川及び海域における廃棄物の回収技術の検討

5.課題解決のための対策案の検討

5.1 各対策の優先度及び必要期間を踏まえた概略の実施工程

将来必要な対策		優先度/時期	1年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	7年度	8年度	9年度	10年度
			短期				中期			長期		
循環型社会に向けた廃棄物管理の法令整備、戦略及び計画策定	循環型社会に関する基本法の整備	中期										
	循環型社会を構築するための関連する法律として、各事業系廃棄物に対する条例、規則の整備	長期										
	廃棄物管理戦略および廃棄物管理に関するマスタープランの策定	短期										
	ディリ市での廃棄物管理計画の策定	短期										
制度整備への取り組み:	廃棄物管理サービス料金の収集システムの導入(最終処分場の処分料金)	短期										
	廃棄物管理サービス料金の収集システムの導入(事業者からの収集サービス料金徴収)	中期										
	廃棄物管理サービス料金の収集システムの導入(住民からの料金徴収)	長期										
	リサイクル促進のための制度の導入	長期										
収集運搬に関する対策	自家処理の方策及び農村部向けの収集および運搬サービスの拡充	中期										
	3R促進のための収集方法の改善	中期										
ごみの減量化リサイクルに対する対策	住民の意識啓発及び環境教育	中期										
	リサイクルビジネスの促進	中長期										
水域に排出された廃棄物への対策	廃棄物のモニタリング	短期										
	海域や河川に排出した廃棄物の回収	中期										

5.2 循環型社会構築に向けた法体系の例



5.3 廃棄物管理サービスの料金徴収制度の検討

	料金徴収の コンセプト	収集方法
収集運搬 サービス料金	<ul style="list-style-type: none">- 廃棄物収集運搬サービスの全ての受益者による支払- ごみ減量化へのインセンティブ	<ul style="list-style-type: none">- 収集運搬サービス料金徴収のための指定ごみ袋の導入- 電気料金等の既存のシステムを活用した料金徴収- 大口排出者との契約によるサービス料金の徴収
廃棄物処分料金	処分料金の徴収による廃棄物の減量化及びリサイクルへのインセンティブ	<ul style="list-style-type: none">- ティバール廃棄物最終処分場でのトラックスケールの記録による処分料金の支払い

5.4 指定ごみ袋制度の紹介（日本の事例）

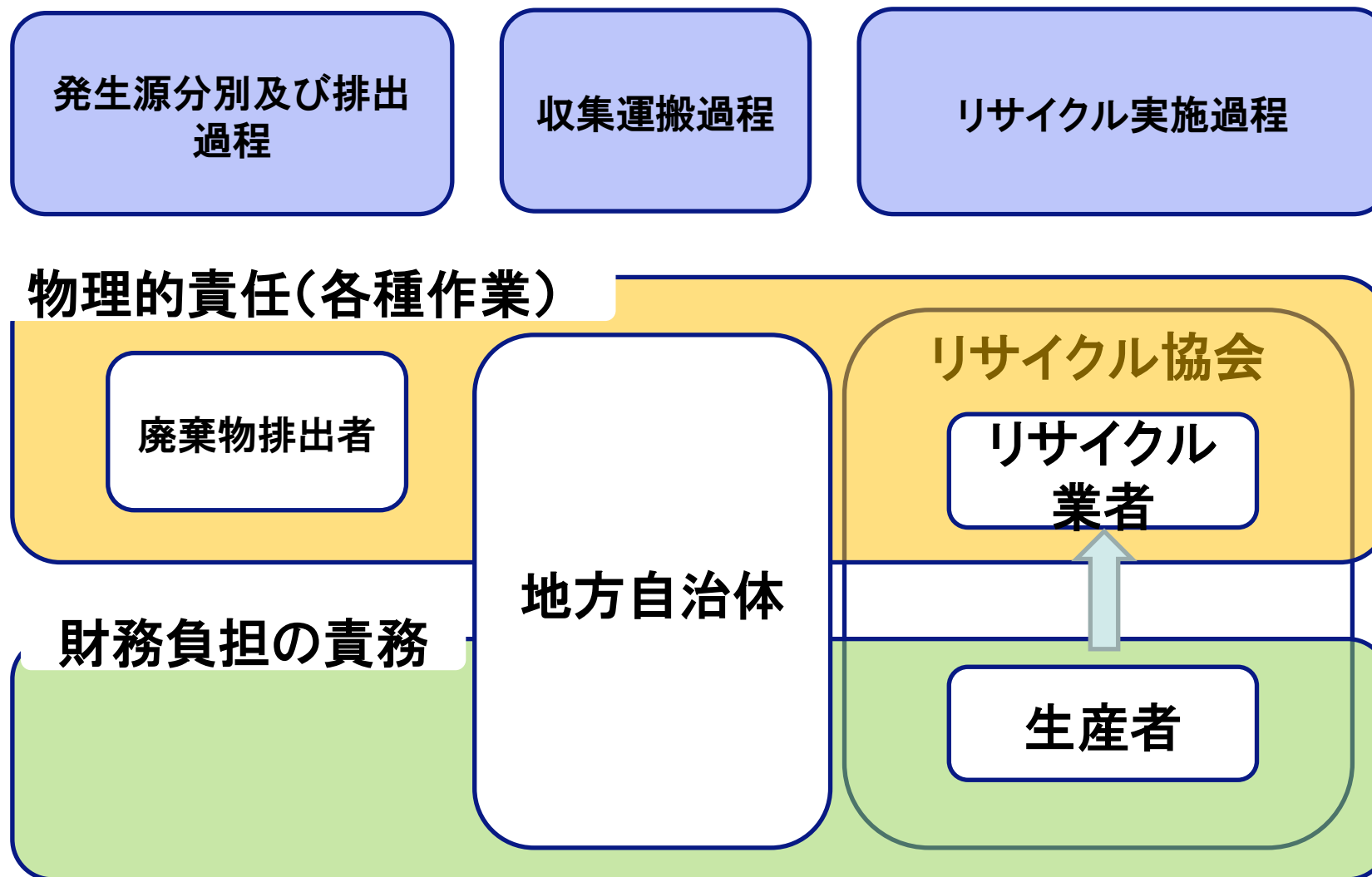
指定ごみ袋制度は、いくつかの地方自治体が実施しており、家庭や事業所に対して、廃棄物の集積所への排出のために特定の指定ごみ袋を使用することを求めるもの

効果

- ・廃棄物削減： 廃棄物削減の必要性についてより住民の意識啓発が図られる
- ・分別の強化： 袋は各種類の廃棄物に対して異なる色やデザインとすることが可能
- ・収集効率： 袋は廃棄物収集プロセスの効率化を考慮し、設計
- ・料金の公正な徴収： サービスコストは、購入した袋の数に応じてより公平に分配可能



5.5日本の容器包装廃棄物へのEPR適用事例



5.6 未収集地域への収集サービスの導入と自家処理の手法



新規収集運搬システムにヘラやメティナロの地域は含まれない



過疎地域での拠点回収
(例: 非有機系の資源ごみ、残渣の週1回の収集)



有機ごみのホームコンポストの促進(必要に応じて、自治体の買い取り制度やインセンティブ付与)

5.7 デポジットシステム、分別収集、拠点回収等のリサイクルの促進に向けた収集システムの検討

デポジットシステム

- 製品にデポジットを上乗せ
- 製品の使用済み後に回収時にリサイクル費用を除いたデポジット金額を回収拠点にて返却

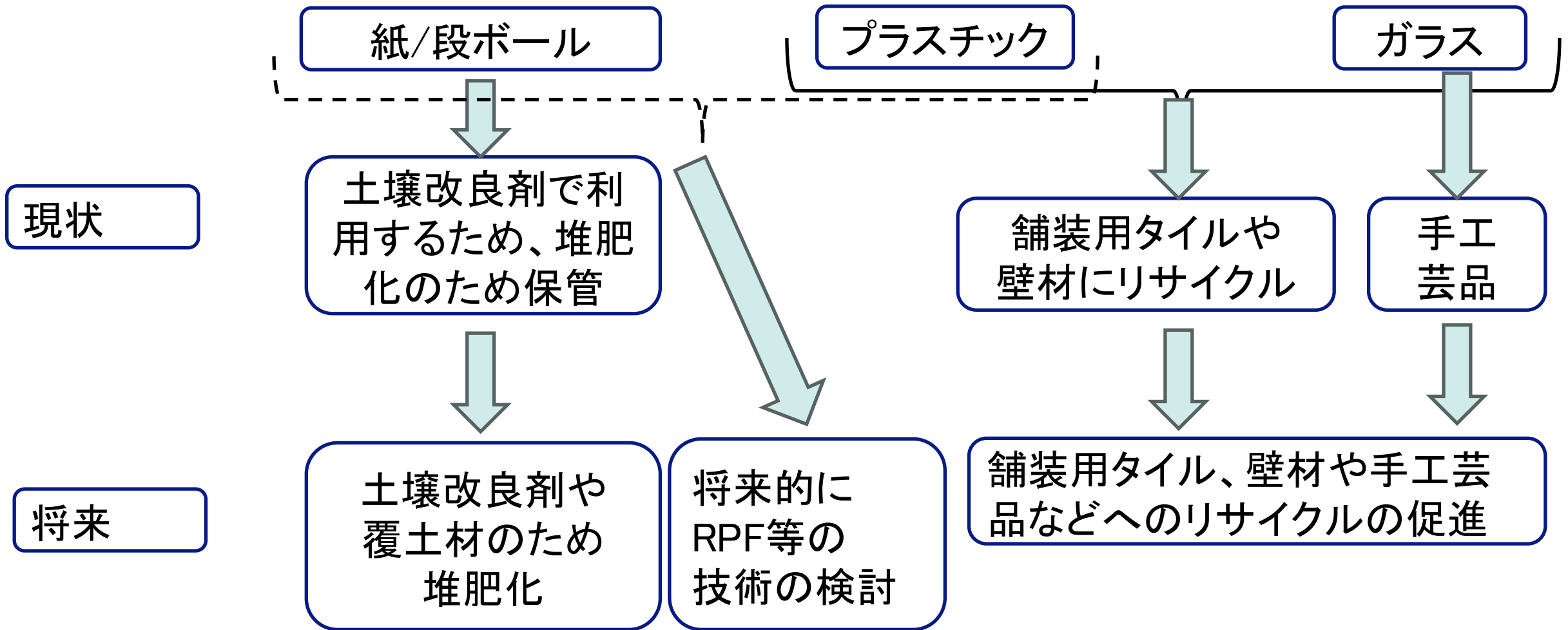
分別収集

排出者の協力を得て分別排出後の資源ごみや残渣等の様々な種類の廃棄物を分別して収集

資源ごみの拠点回収

排出者が資源ごみを店舗、学校やコミュニティの回収拠点に持参して、回収される。

5.8 リサイクル市場の開拓及び既存のリサイクル技術の向上



5.9 デジタル技術を活用したモニタリング及び管理の実施



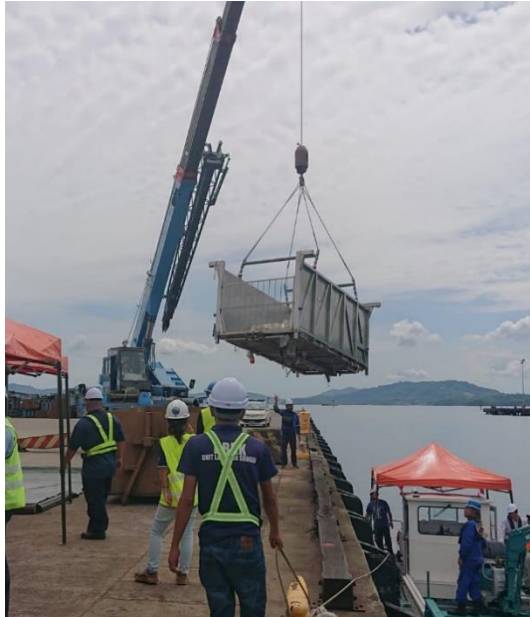
出典 :株式会社ピリカ

舗装道路上に散乱する廃棄物の写真撮影



廃棄物の散乱場所のマッピング及び住民啓発のためのモニタリングの実施及びその結果に基づく対策の検討

5.10 河川及び海域に流出した廃棄物の回収技術



出典：日本工営株式会社

海面清掃船による海上浮遊ごみの回収状況

排水路や河川での回収ネットや
オイルフェンスなどによる回収状況

5.11 廃プラスチックのリサイクルによる活用



無配合

「ニュートラック 5000」 配合

出典：株式会社グーン

拠点回収や分別回収により回収されたプラスチックや古紙を収集し、処理工場でRPFやフラフ燃料に加工

出典：花王ケミカル

回収されたプラスチックからアスファルト舗装の添加剤を製造し利用