

# 汚水処理の 途上国における開発課題



2019年2月28日

国際協力機構 (JICA)

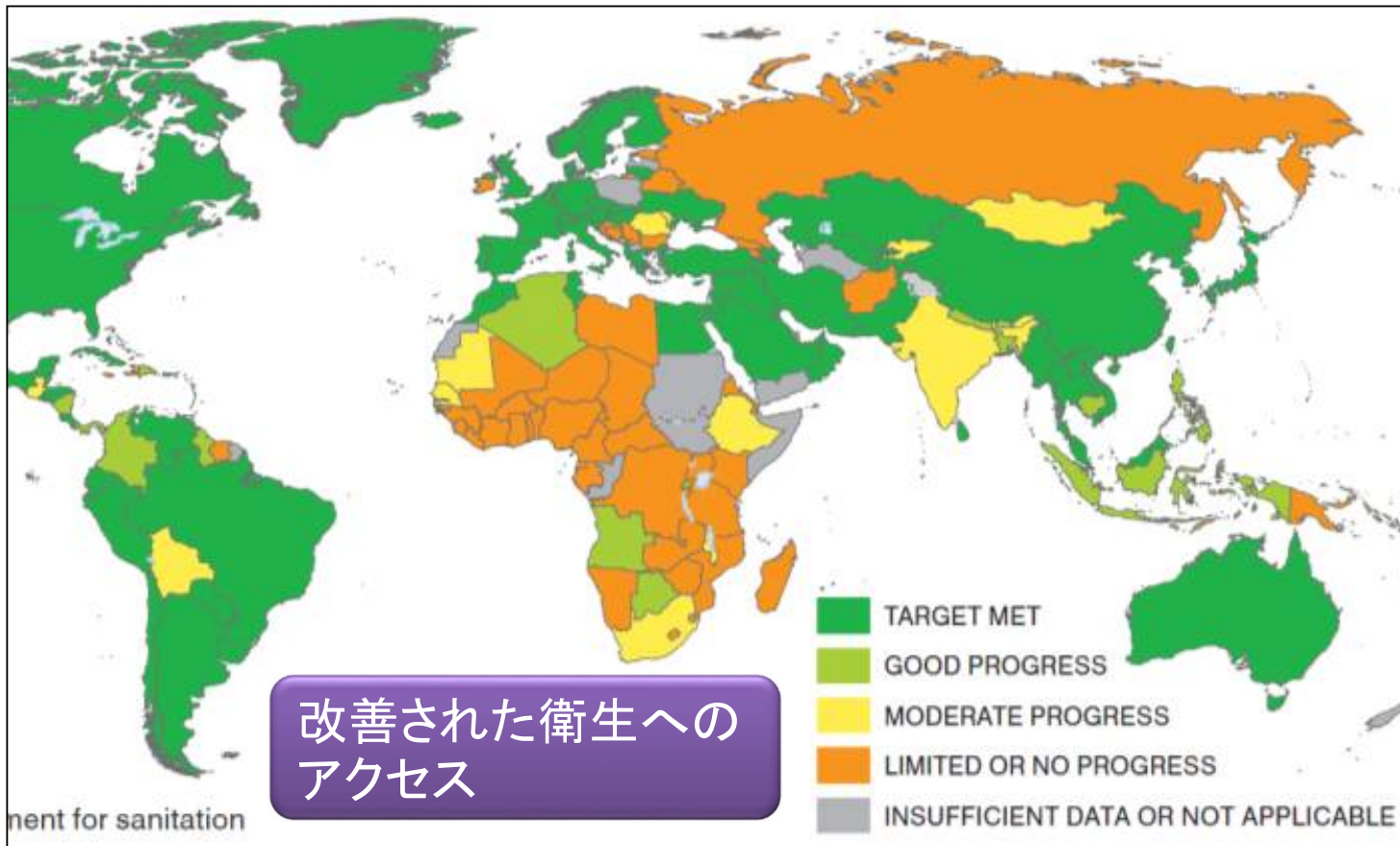
地球環境部 環境管理グループ

# 世界・途上国の水・衛生問題

- 2015年時点で約6.6億人が安全な飲料水を利用できておらず、下痢症、赤痢、コレラ等の水因性疾病により年間50万人が死亡しており、その多くは乳幼児。
- 基本的な衛生施設(トイレ)が使えない人々が24億人、うち10億人は野外排泄を行っており、水因性疾病の多発等により人々の健康に対する重大なリスクとなっている。個人の尊厳やプライバシーの保護の観点からも問題。
- 人口増加や経済発展等に伴って水需要及び排水量が増え続け、2010年時点では水需要量に対して、安定的に利用可能な世界の水資源量は7%不足したが、2030年には不足が40%に拡大するとの予測もある。



# ミレニアム開発目標 (MDGs) 達成状況



アフリカ大陸の多くの国々だけでなく、**南アジア、インドネシア、カンボジア、モンゴル等**でもミレニアム開発目標は未達成

# 汚水処理に係るSDGs①

## Goal 6. 全ての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する

- ターゲット 6.2: 2030年までに、すべての人々の、適切かつ平等な下水施設・衛生施設へのアクセスを達成し、野外での排泄をなくす。女性及び女児、ならびに脆弱な立場にある人々のニーズに特に注意を払う
- ターゲット 6.3: 2030年までに、汚染の減少、投棄の廃絶と有害な化学物・物質の放出の最小化、未処理の排水の割合半減及び再生利用と安全な再利用の世界的規模で大幅に増加させることにより、水質を改善する

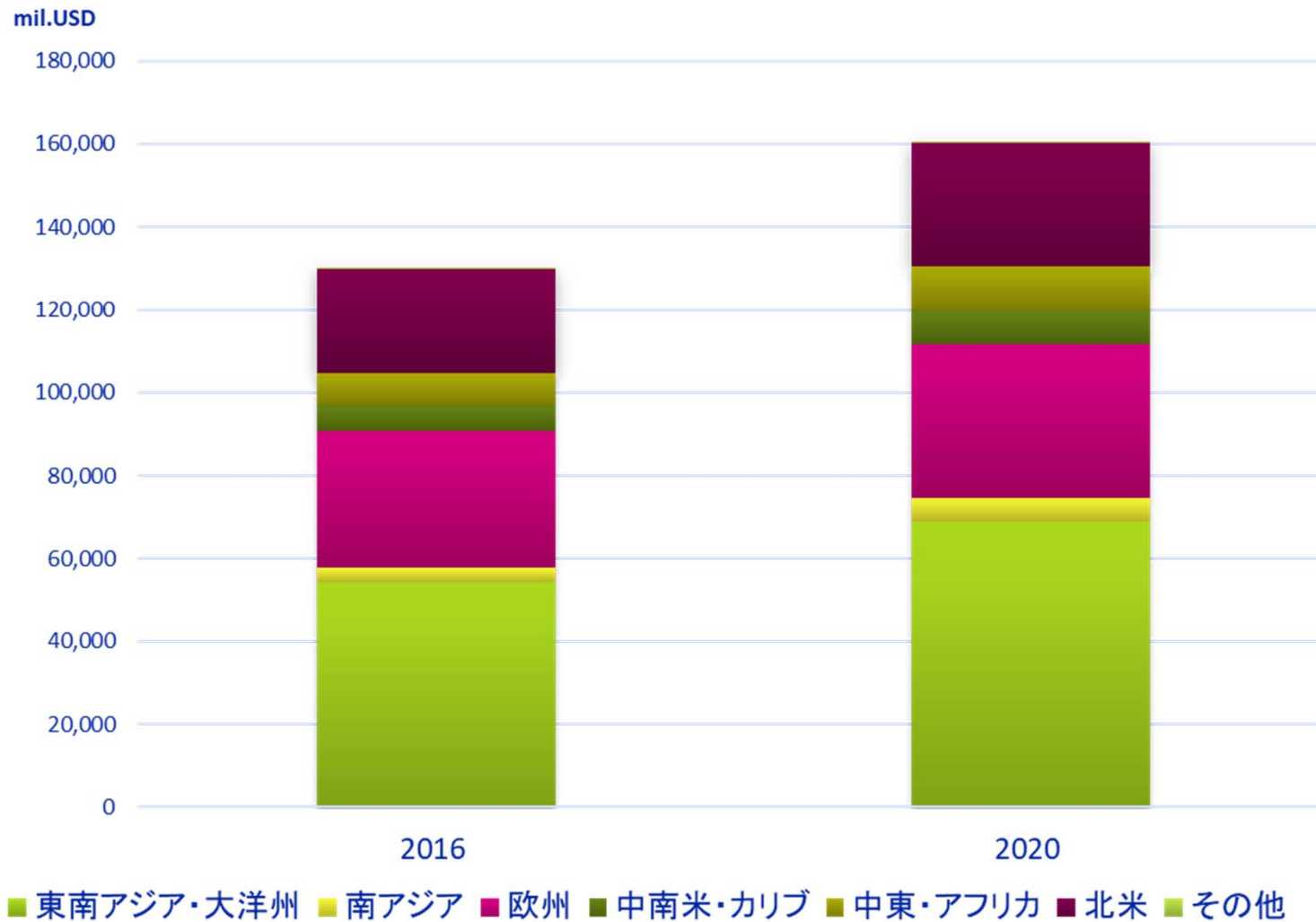


## Goal 6. 全ての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する

- 指標6.2.1 Proportion of population using SAFELY MANAGED sanitation services
- 指標6.3.1 Proportion of wastewater SAFELY TREATED
- 指標6.3.2 Proportion of bodies of water with GOOD AMBIENT WATER QUALITY



# 世界の汚水ビジネス市場予測(地域別)



出典：Global Water Market 2017 (Global Water Intelligence)





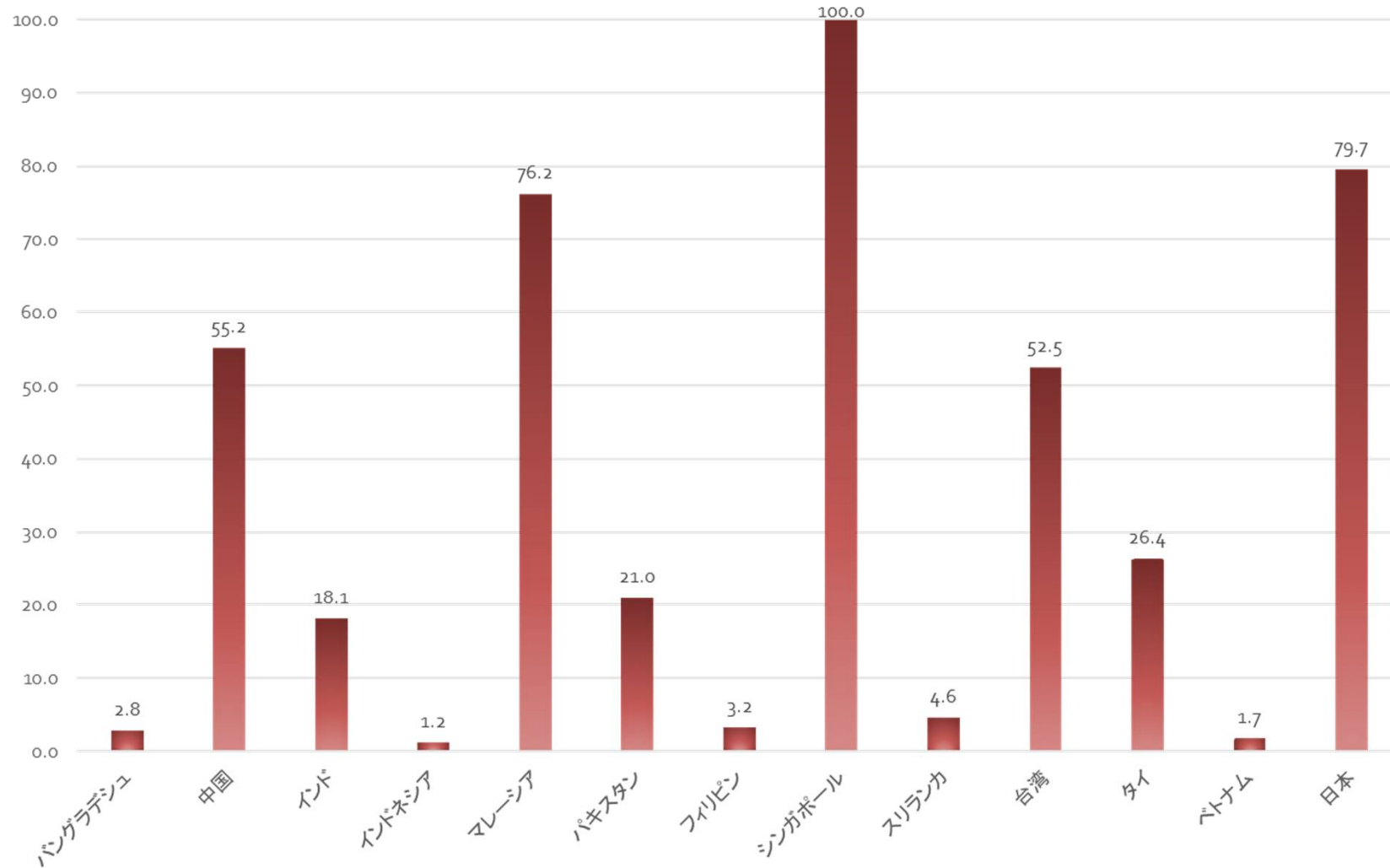
# 世界の汚水ビジネス市場予測(国別)

	国名	2020年市場規模
1	中国	38,909.8
2	インド	5,578.3
3	ブラジル	3,620.6
4	メキシコ	1,848.6
5	エジプト	1,739.2
6	サウジアラビア	1,617.0
7	トルコ	1,562.6
8	インドネシア	1,325.2
9	イラン	1,038.2
10	ペルー	1,026.5
11	コロンビア	990.7
12	香港	853.6
13	ベトナム	812.2
14	マレーシア	708.6
15	南アフリカ	702.5

単位：百万 USD

# 途上国における下水道整備の現状

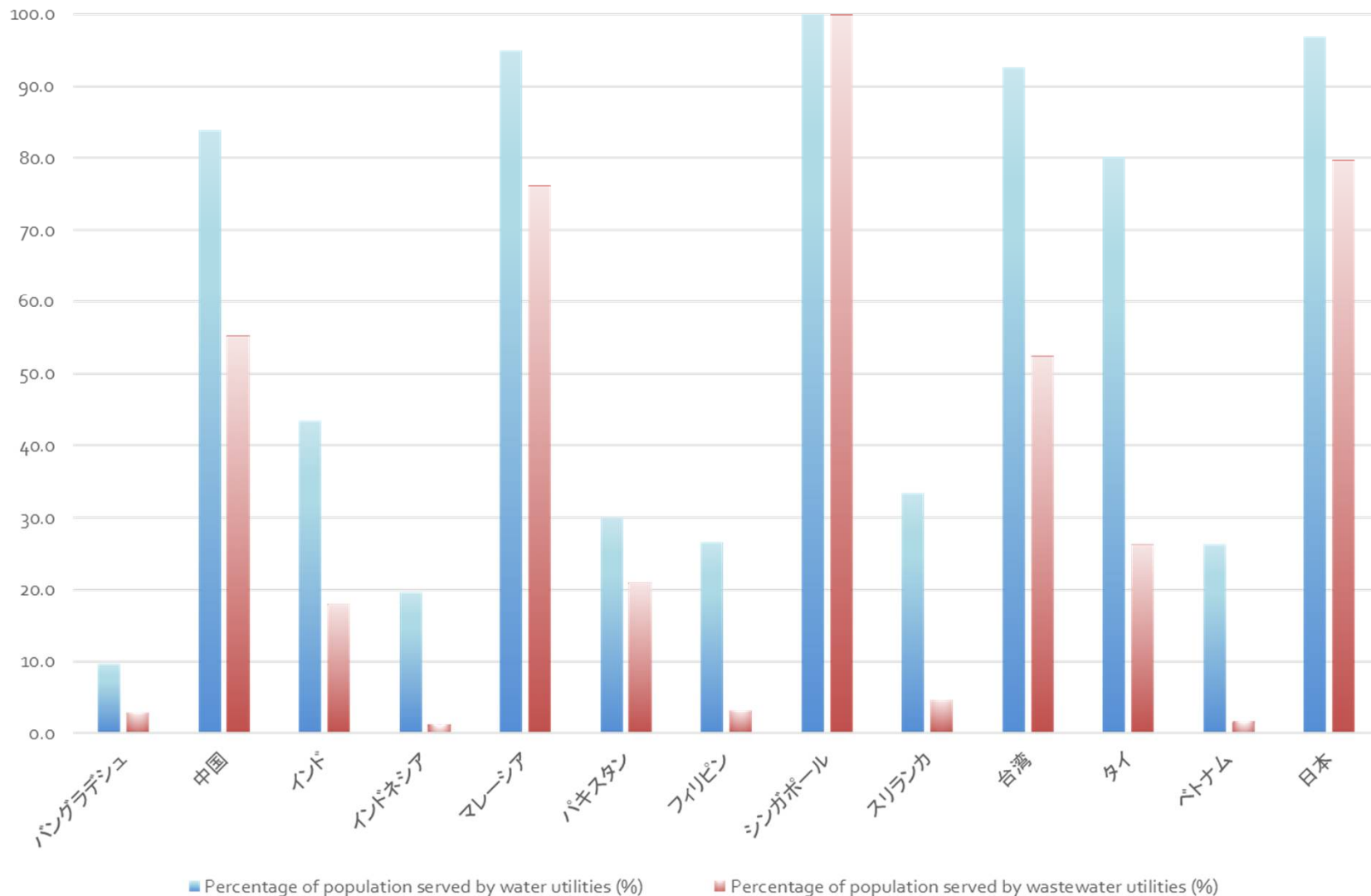
## 下水道処理人口普及率(%): アジア





# 途上国における下水道整備の現状②

## 上水道供給・下水道処理人口普及率の比較(%):アジア





# 途上国における下水道整備の現状③

## 上水道供給・下水道処理人口普及率と人口・GDPの関係：アジア

2017年	上水道供給 人口率(%)	下水道処理 普及人口率(%)	人口(万人)	一人当たり名目 GDP(USD)
シンガポール	100.0	100.0	561	57,713
日本	96.9	79.7	12,675	38,449
台湾	92.6	52.5	2,357	24,292
マレーシア	95.0	76.2	3,202	9,755
中国	83.9	55.2	139,008	8,643
タイ	80.2	26.4	6,910	6,591
スリランカ	33.4	4.6	2,144	4,073
インドネシア	19.7	1.2	26,199	3,876
フィリピン	26.7	3.2	10,492	2,989
ベトナム	26.4	1.7	9,364	2,353
インド	43.5	18.1	131,690	1,976
バングラデシュ	9.7	2.8	16,319	1,603
パキスタン	30.0	21.0	19,726	1,546

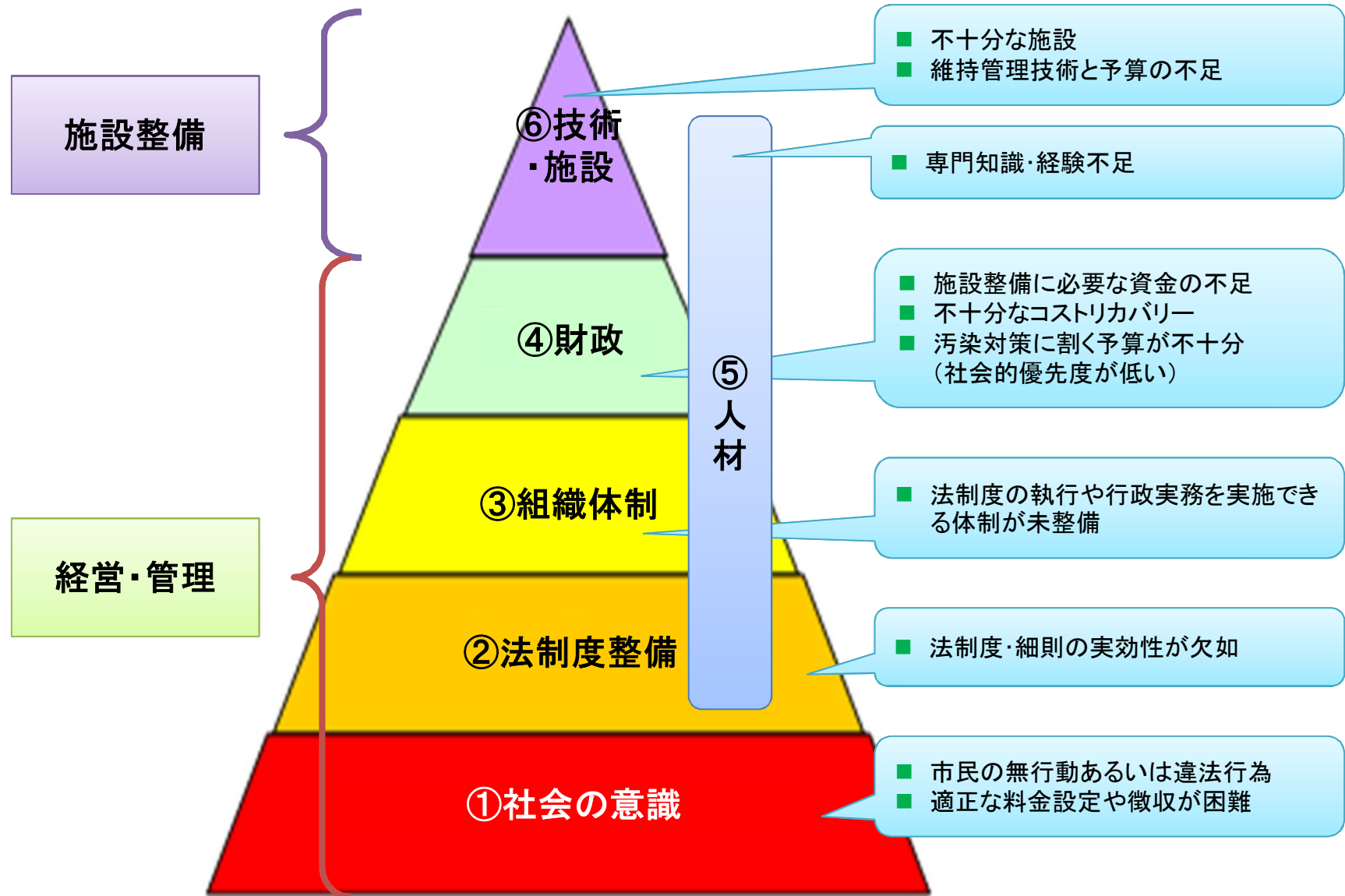
日本の一人当たり名目GDP

出典：Global Water Market 2017 (Global Water Intelligence)、IMF

1,000USD超え 1965年頃 下水道普及率 全国:8%程度 東京都区部:35%

9 5,000USD超え 1975年頃 下水道普及率 全国:23%程度 東京都区部:63%

# 途上国における下水道事業の課題①



# 途上国における下水道事業の課題②

## ① 社会の環境意識

住民・企業の低い環境意識



汚水対策にかかる無行動あるいは違法行為

料金設定・徴収の困難

## ② 法制度

低い政策立案能力

法制度及び実施細則の未整備



法制度・細則の実効性欠如（非現実的な基準値、誰が何をする義務・責任があるのか不明確等々）

## ③ 組織体制

法制度の執行や行政実務を実施できる体制が整っていない（モニタリング、立入検査、データ管理、対策指導をする体制が不十分）



汚染の実情を把握できておらず、施策に反映できない。

関係省庁間の連携欠如（規制官庁と開発部門官庁）、中央官庁と自治体の連携欠如、行政と住民や企業との連携の欠如

情報開示と住民啓発・環境教育の不足

# 途上国における下水道事業の課題③

## ④ 財政

汚染対策に割く予算が不十分（社会的優先度が低い）



人材不足、処理施設不足、不十分な維持管理

## ⑤ 人材

計画策定、施設維持管理、水質管理、排水規制・対策指導、住民啓発等に係る専門知識・経験の不足

## ⑥ 下水道処理施設

不十分な施設

既存の施設の老朽化

低い料金設定

下水管や家屋への配管遅れ

維持管理技術と予算の不足

## 分散型汚水処理施設の現状と課題

- ドナー、国際機関、NGO或いは途上国の自己資金等により、必ずしも十分ではないものの(安価な)セプティックタンクや公衆トイレ等のし尿(ブラックウォーター)を処理するための分散型汚水処理施設は都市・農村部両方で、経済発展段階に関わらず整備が進められている。
- 一方で生活雑排水(グレイウォーター)の処理施設の普及はし尿処理と比較しても遅れている。
- 加えて、途上国におけるセプティックタンク等は汚泥引抜を含めた維持管理が十分に行われていないケースが多く、適切に汚水が処理されないまま、河川等に垂れ流しされている。



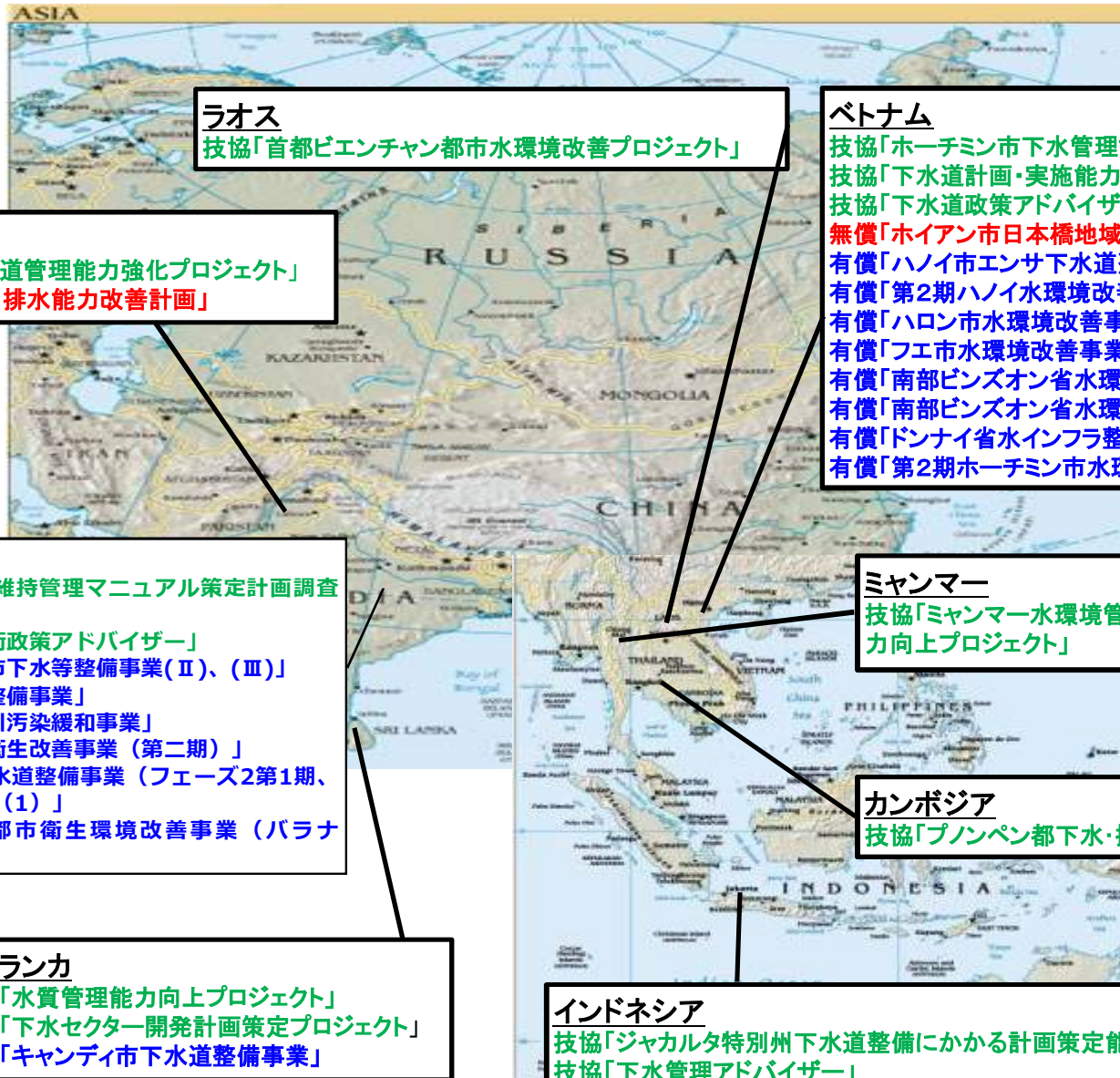
# 生活雑排水を垂れ流しにする事例



出典：JICA、カンボジア国集合型汚水処理と分散型汚水処理の包括的導入による水質改善及び協力可能性に係る情報収集・確認調査-基礎情報収集・確認調査編-報告書(2018)



# 下水道分野の協力事例（アジア）



**ラオス**  
技協「首都ビエンチャン都市水環境改善プロジェクト」

**パキスタン**  
技協「パンジャブ州上下水道管理能力強化プロジェクト」  
無償「グジュランワラ下水・排水能力改善計画」

**ベトナム**  
技協「ホーチミン市下水管理能力開発プロジェクト(I)/(II)」  
技協「下水道計画・実施能力強化支援プロジェクト」  
技協「下水道政策アドバイザー」  
無償「ホイアン市日本橋地域水質改善計画」  
有償「ハノイ市エンサ下水道整備事業(I)」  
有償「第2期ハノイ水環境改善事業(II)」  
有償「ハロン市水環境改善事業(E/S)」  
有償「フエ市水環境改善事業」  
有償「南部ビンズオン省水環境改善事業」  
有償「南部ビンズオン省水環境改善事業(フェーズ2)」  
有償「ドンナイ省水インフラ整備事業」  
有償「第2期ホーチミン市水環境改善事業(II)」

**インド**  
技協「下水道施設設計・維持管理マニュアル策定計画調査型プロジェクト」  
技協「下水道セクター技術政策アドバイザー」  
有償「ヤムナ川流域諸都市下水等整備事業(II)、(III)」  
有償「グワハティ下水道整備事業」  
有償「プネ市ムラ・ムタ川汚染緩和事業」  
有償「オディシャ州総合衛生改善事業(第二期)」  
有償「ベンガルール上下水道整備事業(フェーズ2第1期、第2期)、(フェーズ3)(1)」  
有償「ガンジス川流域都市衛生環境改善事業(バラナシ)」

**ミャンマー**  
技協「ミャンマー水環境管理及び環境影響評価制度の能力向上プロジェクト」

**カンボジア**  
技協「プノンペン都下水・排水改善プロジェクト」

**スリランカ**  
技協「水質管理能力向上プロジェクト」  
技協「下水セクター開発計画策定プロジェクト」  
有償「キャンディ市下水道整備事業」

**インドネシア**  
技協「ジャカルタ特別州下水道整備にかかる計画策定能力向上プロジェクト」  
技協「下水管理アドバイザー」  
有償「ジャカルタ特別州下水道整備事業(E/S)」



# 浄化槽の国際展開支援を含む協力事例

## 中国

農村汚水処理技術システムおよび管理体系構築プロジェクト

実施期間: 2014年10月～2017年10月

農村部におけるし尿・生活排水処理の最適技術・システムに関する検討  
調査期間: 2010年12月～2011年3月

太湖水環境修復モデルプロジェクト  
実施期間: 2001年5月～2007年3月

## カンボジア

プンペン都下水・排水改善プロジェクト  
実施期間: 2014年8月～2016年12月

## 技術協力等

## 課題別研修(本邦研修)

「分散型汚水処理システム導入・普及」

実施期間: 2017年度～2019年度

## 民間連携

## ベトナム

浄化槽維持・管理技術の導入による生活排水処理水準の向上に向けた普及・実証事業  
実施期間: 2018年5月～2020年12月

## ミャンマー

適正技術としての浄化槽を用いた水環境改善のための普及・実証事業  
実施期間: 2016年2月～2017年12月

南部デルタ貧困地域の水衛生問題改善のための病院・市場等への高度浄化槽導入に関する案件化調査  
実施期間: 契約交渉中

## インドネシア

公共施設への分散型排水処理施設としての浄化槽導入事業の普及・実証事業  
実施期間: 契約交渉中

バリ州における浄化槽の包括的な維持管理体制の構築による水環境改善案件化調査  
実施期間: 2017年6月～2018年2月



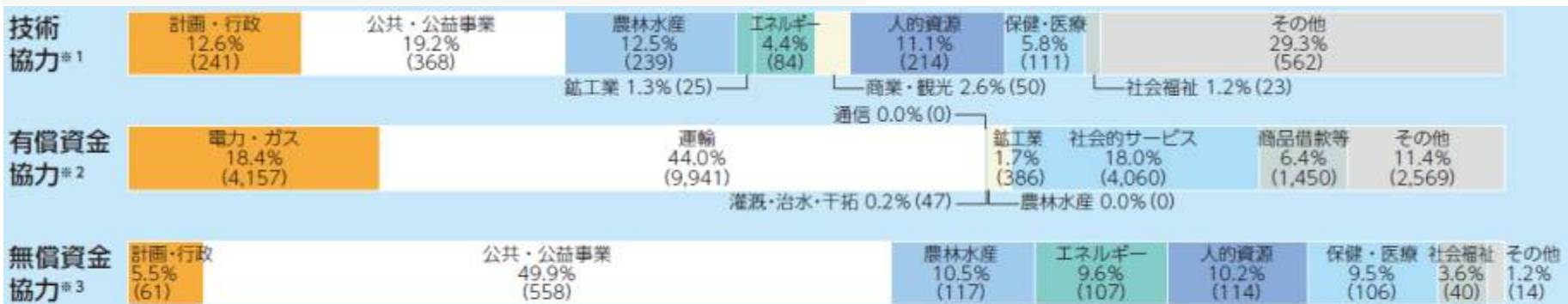
# 円借款事業における下水道事業の位置付け

## 地域別の実績構成比(2015年)(単位:%/億円)



※1 ボランティア派遣、緊急援助隊に係る経費を含む経費実績 ※2 円借款、海外投融資(貸付・出資)の承諾額。国際機関向けのうち、アフリカ開発銀行はアフリカ地域に含めている。 ※3 贈与契約締結額。ただし、複数の会計年度に及ぶ案件については、各会計年度の供与限度額を計上。

## 分野別の実績構成比(2015年)(単位:%/億円)

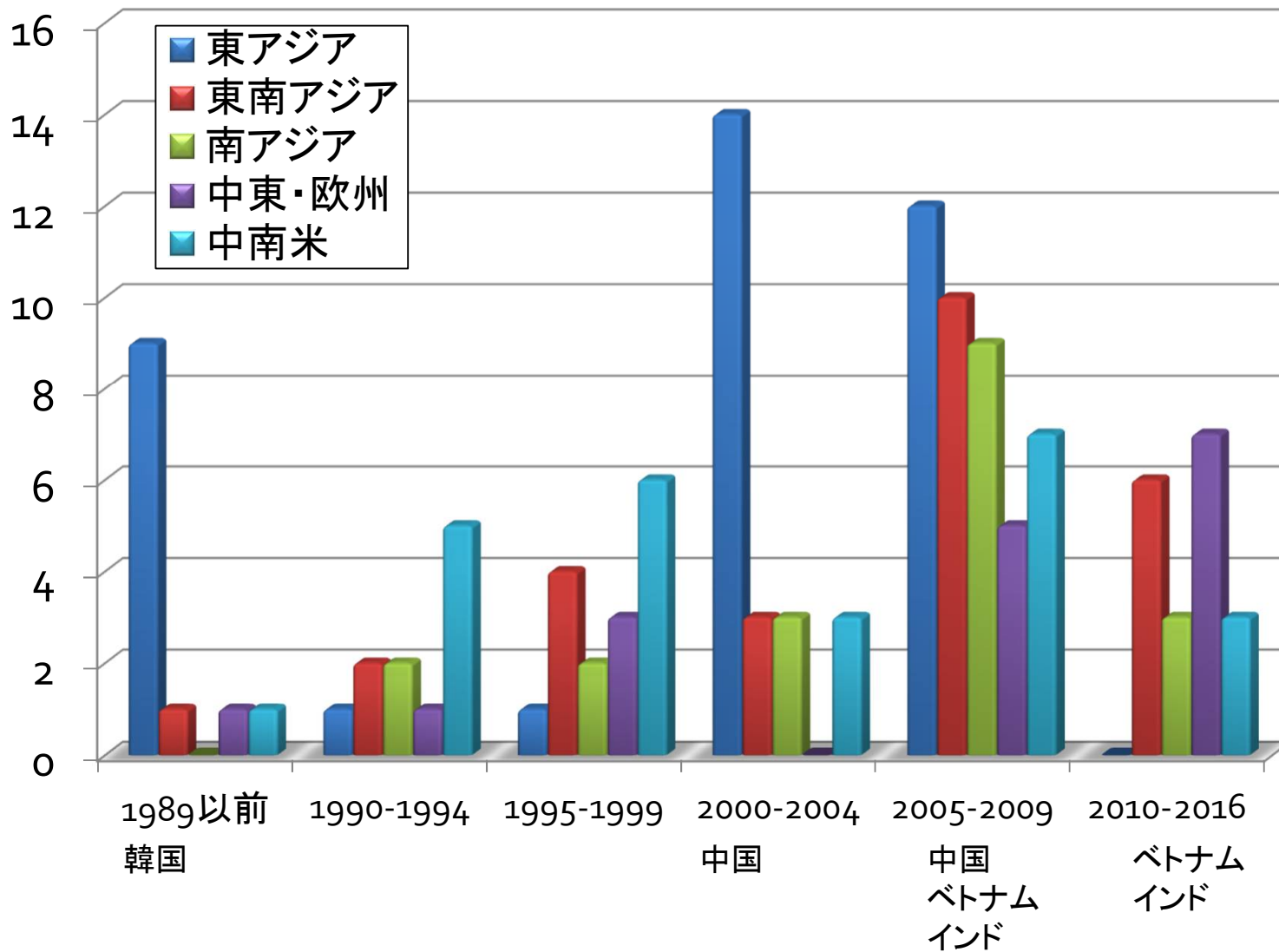


※1 ボランティア派遣、緊急援助隊に係る経費を含む経費実績 ※2 円借款、海外投融資(貸付・出資)の承諾額 ※3 贈与契約締結額。ただし、複数の会計年度に及ぶ案件については、各会計年度の供与限度額を計上。

→「上下水道・衛生」分野は(「社会的サービス」のサブカテゴリの1つとして)全体の11.4%(2,587億円)



# 下水道事業の推移：円借款



## パレスチナジェリコ下水運営管理能力強化プロジェクト

- ✓ 下水道事業の実施体制の整備と維持管理にかかる能力向上等を支援。
- ✓ 無償資金協力で建設された下水処理場の運営維持管理能力強化。



パイロット事業  
で実施された  
各戸接続



天日干しされた脱  
水汚泥。堆肥利  
用が検討されて  
いる。



無償資金協力で建設された  
下水処理場  
(OD法)



近隣都市の施  
設を訪れ、説明  
を受けるジェリコ  
市職員。

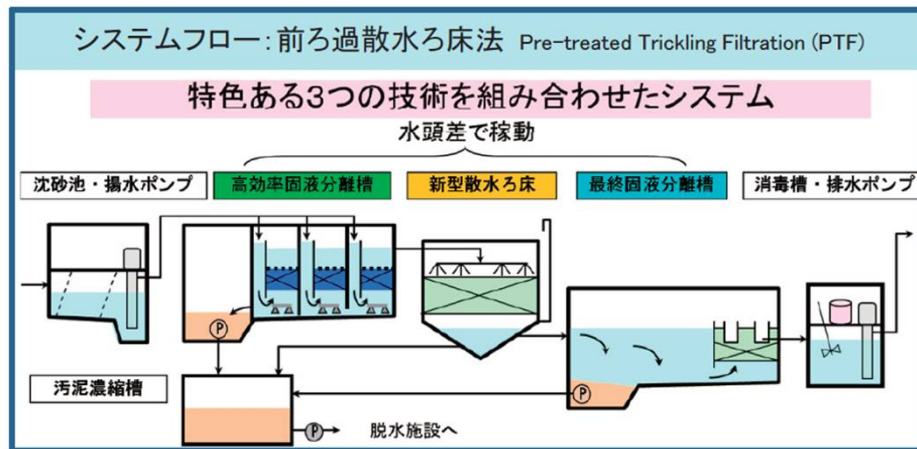
## ベトナム ホイアン市日本橋地域水質改善計画

**下水処理場の処理方式として前ろ過散水ろ床法（PTF）を採用  
（海外での一定規模の下水処理場へ初めて採用された事例）**

供与額：11.0億円

贈与契約（G/A）締結：2015年12月

目的：ホイアン市において下水処理施設の整備と水路改修を行うことにより、日橋周辺の水質改善を図り、同市生活・衛生環境の改善と観光都市としての魅力向上に寄与する。



### コンセプト

- ・省エネルギー
- ・安定した処理水質
- ・容易な維持管理
- ・圧倒的な低ライフサイクルコスト

PTF法：標準活性汚泥法に比べ、消費電力  
約 **75%** 削減  
\*20,000m<sup>3</sup>/日規模で試算

### ～案件採択までの流れ～ 実証実験→技術認証→本邦での技術展開



ベトナムから日本を経てまたベトナムへ！

# 民間連携事業→無償資金協力事例①

## ベトナム「非開削下水道管路更生計画」

- ・ホーチミン市の下水処理率は19%（2011年）と低い水準。また、管渠の老朽化が進み施設の維持管理・更新は喫緊の課題。
- ・大阪市は、下水道を含む都市課題に関する技術協力促進に係る覚書をホーチミン市と2011年に締結。

### 概要

- 交通渋滞が激しく開削工事による老朽管の入れ替えが困難なホーチミン市において、**本邦技術「非開削下水道管路更生工法」を用いて既設管路（約2.8km）を更新。**
- ホーチミン市において、これまで一貫して大阪市と連携して事業を展開。

### 2013～2016年

#### 技術協力プロジェクト

組織体制の整備、施設維持管理、下水管維持管理技術の向上を支援。大阪市から専門家派遣。

#### 草の根技術協力

維持管理技術、資産管理、人材育成等の能力開発支援。大阪市が実施。

### 2015年

#### 民間技術普及促進事業

非開削下水道管路更生工法の試験施工を実施。大阪市の外郭団体が参画。

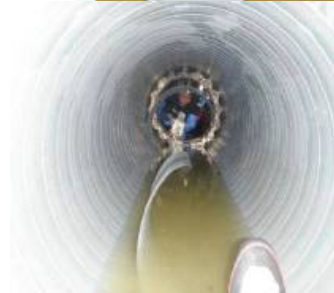
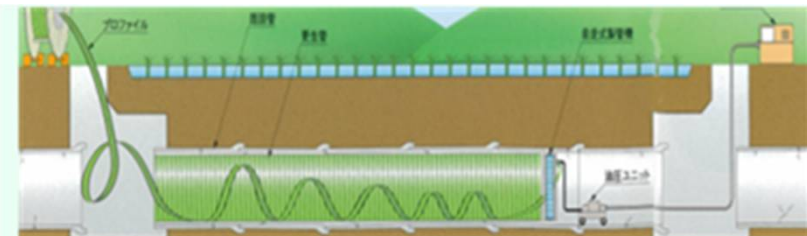
### 2016～2017年

#### 無償資金協力 協力準備調査（F/S）

大阪市職員が、JICAへのアドバイザーとして参画

### 2018年

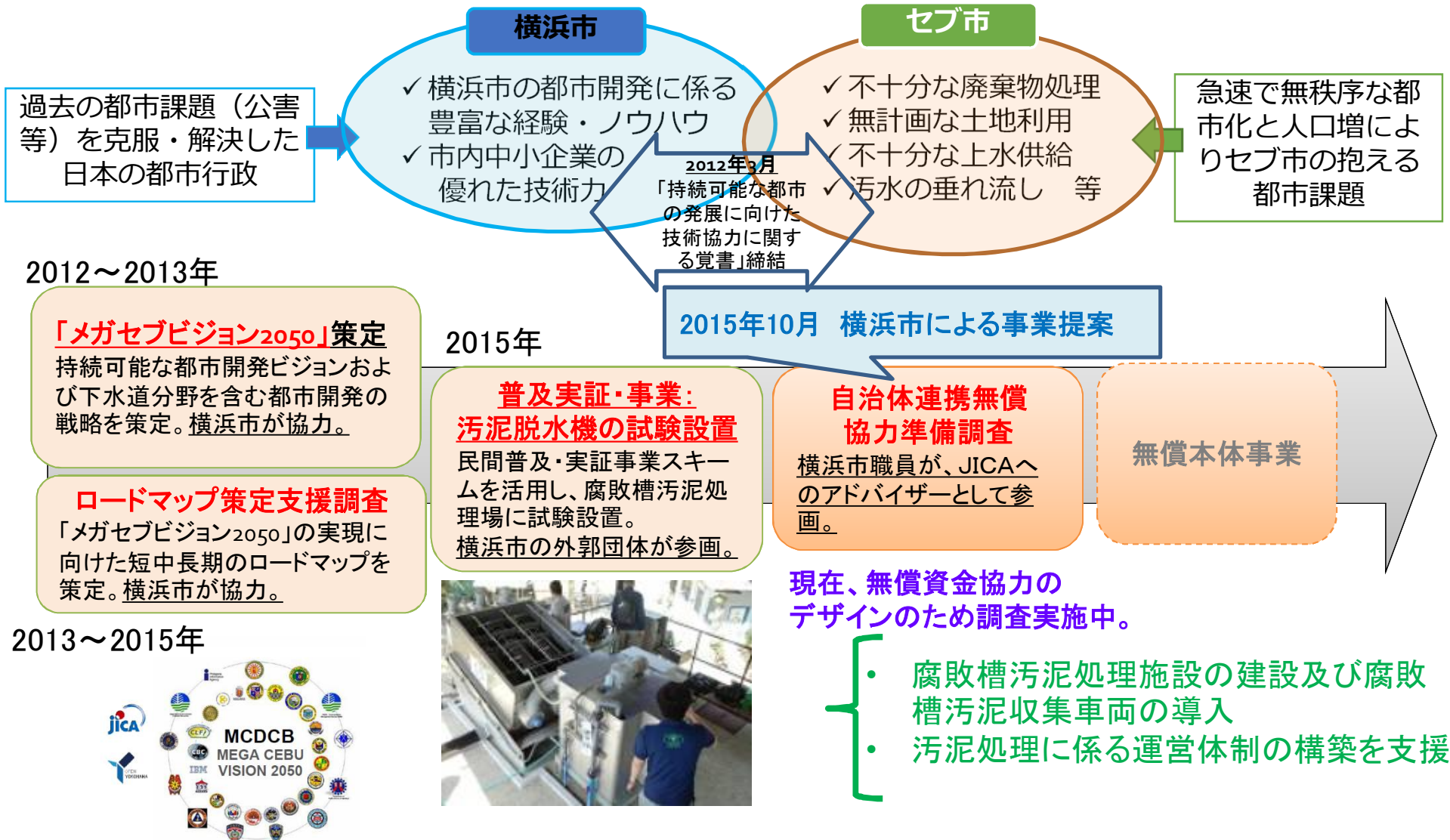
E/N締結（供与限度額：18.82億円）





# 民間連携事業→無償資金協力の事例②

## フィリピン「メトロセブ汚泥処理施設建設計画」



# 民間連携事業(中小企業支援)事例

## インドネシア「下水管路建設における推進工法技術の普及・実証事業」

### 株式会社イセキ開発工機

#### インドネシア国の開発ニーズ

- 大都市の下水道等の地下インフラが十分に整備されていない。
- 地下インフラの整備に際して、慢性的な交通渋滞が発生している。
- 工事公害・建設廃棄物の少ないクリーンな建設技術が求められている。

#### 普及・実証事業の内容

- 下水道の幹線管路のデモンストレーション工事を実施し、推進工法の優位性のPR。
- 機材の適切な維持管理のための相手国政府の人材育成。
- ビジネス展開のための資機材のサプライチェーン検証、販売拠点の選定、及びビジネスモデルの開発。

#### 中小企業の技術・製品



自社開発の掘進機「アンクルモール エル」



- 広範な土質条件での掘削が可能。
- 長距離・カーブ推進が可能で、地上の土地占有を最少化。
- 遠隔操作が可能で安全性が高い。
- 最小限の地上開削により、騒音や廃棄物を最少化。

#### インドネシア側に見込まれる成果

- 下水道の幹線管路を整備することにより、早期に下水道インフラを普及させることが可能。
- 処理区域全域の汚水を収集し、下水道経営と環境改善効果に寄与。
- 下水道経営の根幹となる中心市街地に下水道を普及させて、下水道料金賦課の基盤を築く。

#### 日本企業側の成果

##### 現状

- 現地事務所を2014年1月に開設。
- 同社及び他2社とJVで2014年1月にジャカルタ特別州政府の洪水対策用放水路敷設案件に掘進機の提供と技術アドバイスをを行う契約を締結。

##### 今後

- 相手国政府による本邦技術の採用と本邦企業の受注可能性が向上。
- 地下インフラ構築に、本邦技術の大規模市場が期待される。

# 民間連携事業（中小企業支援）事例②

## インドネシア「リモート型省メンテナンス式水質監視システムの導入に向けた案件化調査」

### 棚橋電機株式会社

#### インドネシア共和国の開発課題

- 濁度が高くセンサーへの汚れ付着が激しいインドネシアの河川にも対応可能な洗浄機構付き常時観測システムへのニーズ
- 大規模排水事業者の排水等監視人材の不足とそれによる事業者対象排水抑制施策の遅れ

#### 中小企業の技術・製品

- 「リモート型省メンテナンス式水質監視システム」
- 河川や産業排水の水質濃度を常時観測し、遠方の監視主体まで観測データを転送するシステム。
- センサ部分の汚れ対策として、洗浄ワイパー付き水質チェッカ及びセンサ部自動洗浄機付き。

#### 調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

- 【ODA事業】 各種活動（①複数河川での実証試験の実施、②運用ガイドライン(案)の策定、③技術普及・水質管理行政検討会議の開催、④常時水質監視システム調達に係る必要要件の検討）、を通じた普及・実証事業の実施
- 【期待される効果】 インドネシアの河川等でも常時観測可能なシステムの完成とそれによる河川水質の常時監視と汚染等発生時の迅速な対応、大規模排水事業者を対象とした自主参加型環境評価制度（PROPPER）の対象企業拡大

#### 日本の中小企業のビジネス展開

- 実証事業を通じて高汚濁・高汚染環境下でも常時監視可能な洗浄機構を構築。当該用途での活用に必要なスペックを定義し、調達基準に組み込むことで、他社の安価ながら機能不足測定システムが導入されるリスクを回避する。
- 運用マニュアル作成により、システム導入後に、運用不備等により正常稼働が保たれず、機材が故障するケースやメンテナンス費用が嵩むリスクを軽減する。

→インドネシア環境・林業省では「環境・林業省戦略計画（2014-2019）」において、水質汚染管理のため、主要15河川での汚染負荷をBOD換算値で2014年比30%低減することを目標に掲げ、その目標を達成するために、**まず当該15河川に常時水質監視システムを導入することを計画**



## インドネシア「小口径推進工法による下水道面整備管渠工事に係る案件化調査」 地建興業株式会社、三和機材株式会社

### インドネシア国の開発課題

- 下水道普及率4%と面整備の遅れによる下水施設の低稼働率が水環境や衛生状況の悪化と地下水汚濁の原因。
- 深刻な交通渋滞に加え、軟弱な土壌条件の下での下水管渠工事は、工事中事故や交通遮断等の経済的損失を招く。
- 下水施設の遊休率改善と下水の回収・下水料金徴収の法的根拠強化には、面整備促進の技術が必要。

### 中小企業の技術・製品

- 小口径推進工法技術は、長距離推進と堅牢・小型の立坑を組合わせた非開削技術で、交通渋滞・工事中事故を緩和・軽減可能。
- 搭載型高精度・強力な計測装置により、軟弱な地盤、砂質粘土、地下水の水位が高い場所や礫層等、様々な土壌に適応可能。
- ヒューム管と樹脂管の2種類の管材が使用可能。現地製品の最大限活用と樹脂管の利用で硫化水素による腐食防止が可能。

### 調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

- ジャカルタ特別州下水処理0区での普及・実証事業により提案技術の適用可能性を実証し、現地資機材の活用可能性を確認する。
- ジャカルタ特別州下水処理1区と6区の下水面整備管渠工事(E/S:円借款)に提案技術を適用することで工事の円滑な進捗と財政面で持続可能な水資源の経営が可能となる。
- 国際都市ジャカルタ特別州の継続的発展を支える様々な地下インフラプロジェクトは、非開削技術を必要とする。

### 日本の中小企業のビジネス展開

- 現地企業との業務提携による技術移転及び提案製品の仕様・製造に於ける現地最適化(インドネシア化)
- 標準工法としての普及と日本・インドネシア両国の技術者の育成・レベルアップ

→ 下水処理施設(下水処理場+下水管(幹線))建設後の **下水管(枝線)敷設及び個別接続の遅延が途上国における共通課題**+交通渋滞・工事中事故を緩和・軽減可能な非開削技術

# 民間連携事業事例④

## ケニア「非都市部における水資源保全と衛生環境改善のための循環型無水トイレシステム普及促進事業」

株式会社LIXIL

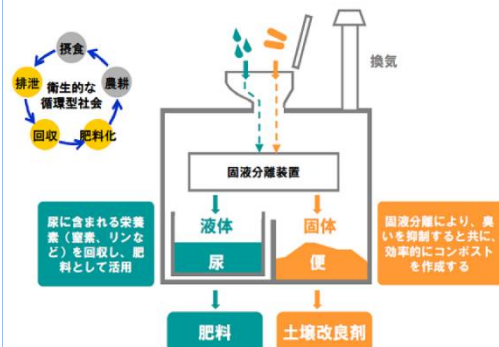
### ケニア国の開発ニーズ

- ケニア非都市部では下水道整備は大幅に遅れており、約2,100万人が劣悪な排泄環境下にある。
- 衛生環境や自然環境の改善・保全に向け、従来型の建設が困難な非都市部に適合した新たなサニテーションシステムが求められている。

### 普及促進事業の内容

- 非都市部を対象に、主として中間層をターゲット顧客として、循環型無水トイレシステムを展開
- プロジェクトサイトでの実運用試験の実施と結果分析
- 実運用試験の結果をもとに、現地の風土・慣習に合うように商品及びビジネスモデルを改良

### 提案企業の技術・製品



### 循環型無水トイレ「グリーントイレシステム」(GTS)

- ・トイレの床下の装置内で、し尿をバクテリア発酵分解する固液分離式循環型トイレ
- ・排泄物の貯留、回収、堆肥化までのプロセスを標準化し、排泄物を肥料として有効に利用

### ケニア側に期待される開発効果

- 排泄物の無害化、堆肥化による水源・土壌汚染の抑制と環境保全への貢献
- 生成された肥料の活用による、農作物収穫量の増加
- GTSによる、回収～堆肥化プロセスでの新たな雇用機会創出及び取得向上

### 日本企業側の成果

#### 事業前

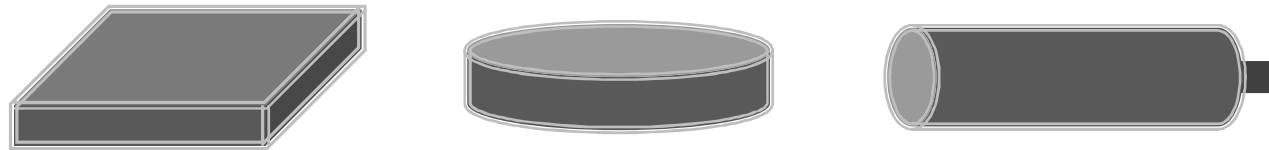
- 水も排泄物処理もない地域の衛生問題の根本解決に向けて、2008年から研究着手。水を使わずに排泄物を運搬し、肥料として処理する循環型の仕組みを開発。

#### 事業後

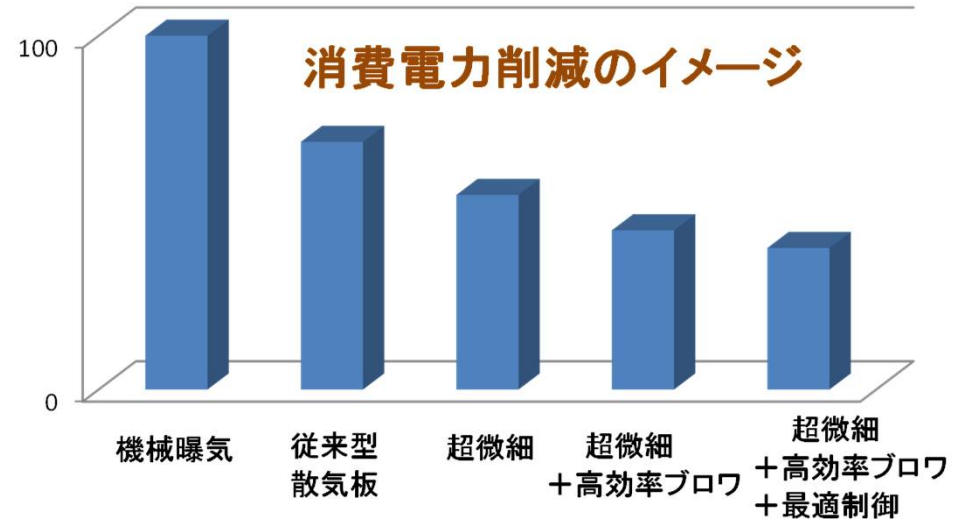
- ネットワーク構築や商品・ビジネスモデルのブラッシュアップにより、次のビジネス機会に繋がる基礎ができた。
- 国連人間居住計画(国連ハビタット)との契約を獲得し、ケニア・カロベイエイ難民居住地にて、衛生環境改善と難民の自立支援への取り組みを開始。

- 「汚水処理」に加えて、当該国、地域、機関が抱える課題や他の開発課題に貢献できる「+α」の要素を持った技術
- 「省エネルギー（＝電力消費量も含めた維持管理コストの低下）」、「省スペース（＝（都市化が進行し十分な用地を確保できない）」、「維持管理の容易さ（＝実施機関の人員不足）」、「交通渋滞への影響が少ない」等
- 一方で、優れた技術、先方のニーズに合致した技術であっても特に公共調達の場合で、イニシャルコストが途上国実施機関にとって高額である場合、（パイロット的な導入は行われる可能性はあるものの、ランニングコストが低い場合でも）ビジネスとしての展開が困難となる可能性が高い。
- 同技術導入による途上国の地元への目に見える裨益効果（工場建設による雇用増等）も重要。

- 高効率型曝気装置/ブロワ/制御技術

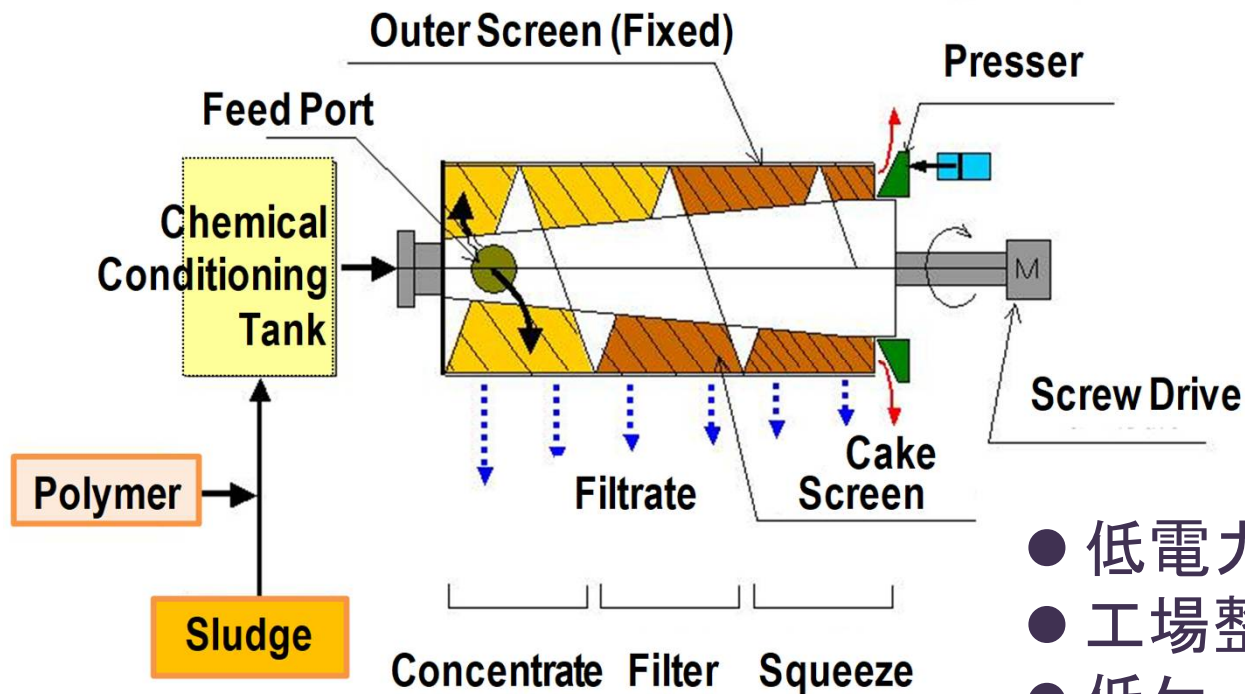


高効率型曝気装置  
 + 高効率ブロワ  
 + 最適制御



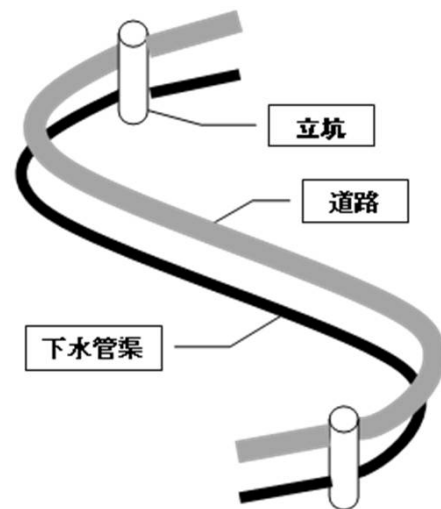


- 高効率/メンテナンス性の高い脱水機



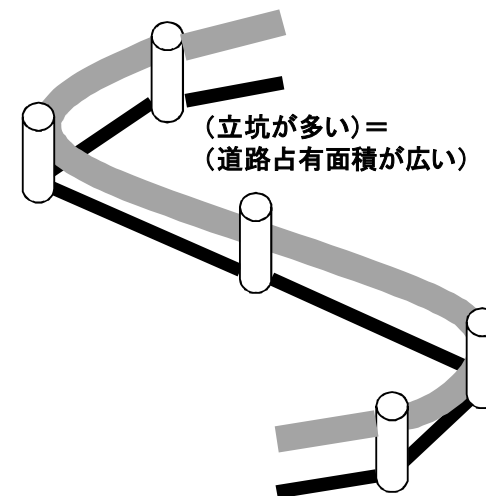
- 低電力消費
- 工場整備不要
- 低ケーキ含水率  
⇒ 汚泥処分費減

## ● 市街地での管渠工事に適した非開削工法



長距離・曲線推進工法

- 立坑の数(≒地上占有面積)の削減
- ⇒交通渋滞への影響の緩和
- ⇒移転対象世帯/商業施設等の削減
- ⇒工事の円滑な実施



通常の推進工法

## ● 無曝気循環式水処理技術（前ろ過散水ろ床法（PTF））

### 建設費

※土木施設から新設する場合

	標準活性汚泥法 (億円)	PTF (億円)	削減率 (%)
機械・電気	39	33	15
土木	27	16	41
合計	<b>66</b>	<b>49</b>	<b>26</b>

### 維持管理費

	標準活性汚泥法 (百万円)	PTF (百万円)	削減率 (%)
電力費	49	23	53
薬品費等	13	0	100
補修・点検費	46	28	39
汚泥処分費	200	146	27
合計	<b>308</b>	<b>197</b>	<b>36</b>

## 今後有望と考えられる領域(例)

### ● インドネシア・チタルム川水質改善

- チタルム川は約2,700万人の生活を支える貴重な水源であり、西ジャワ州のみならず、首都ジャカルタの多くの人々にも水を供給。現在チタルム川の水質汚染が現在深刻化してきており、一部では「世界一汚い川」と評価をされている。
- ジョコ・ウィド大統領はこの川の抜本的浄化に7年かけて取り組む構えであり、日本政府に対しても支援を要請

### ● カンボジア・プノンペン都分散型汚水処理

- 開発計画調査型技術協力「プノンペン都下水・排水改善プロジェクト(2014～16年)」において2035年を目標年次とした「汚水対策マスタープラン」を策定
- 協力準備調査「プノンペン下水道整備計画」において下水道整備のF/Sを実施中、今後資金協力において下水道整備を行っていく予定。
- 下水道対象地区以外で、既存のセプティックタンクに代わる分散型の汚水処理技術

### ● ラオス・ビエンチャン分散型汚水処理

- 2017年2月にラオス政府が新しく環境基準を設定
- 「首都ビエンチャン都市水環境改善プロジェクト(2014～17年)」においてビエンチャンにおける将来的な汚水処理の方向性を定めた「汚水処理適正構想」策定。
- 合わせて「分散型汚水処理施設の適正な設置と維持管理についての設計基準とガイドライン」、「工場立入検査ガイドライン」等を作成。

## 今後有望と考えられる領域(例)②

-在外事務所からの情報-

- インドネシア: 主に繊維産業を対象とした産業排水の処理技術・設備、工業排水・河川水の監視／モニタリング技術・設備
- フィリピン: 排水処理技術、計測・監視・制御技術、非開削工法(推進工法)
- ベトナム: 管路内浄化システム、非開削の下水道管路更生工法、排水処理(工業団地集中、小規模工場単独)
- バングラデシュ: ヒ素、鉄分、塩分等の除去を通じた水質改善
- メキシコ: 汚泥処理技術・ノウハウ、汚泥の有効利用に係る技術
- チュニジア: ユニット形式で拡張可能性が高く、中小規模のサイトで利用可能な高度下水処理施設技術
- アフリカ各国: 簡易な衛生設備(トイレ・手洗い場等)

→下記サイトに在外事務所からの情報をまとめてありますのでご参照ください。

[https://www.jica.go.jp/priv\\_partner/case/reference/subjects/water.html](https://www.jica.go.jp/priv_partner/case/reference/subjects/water.html)

## 途上国における水ビジネスの課題

- 途上国においては、(住民の支払意志額が低く) **上下水道料金**が政治的に低く抑えられており、コストリカバリーが困難であることが多い。よって他のインフラと比較して**優先順位が低くなるケースが多い。**
- 工場等での排水処理がしかるべく行われていないこともあり**流入水質の変動が大きく、処理水質の保証が困難。**
- 管の大部分は**地下に埋設**されており、老朽化や施工不良、低品質な材質等の理由により、漏水が多い。
- 施設の現状、建設時期、管路埋設場所等、**資産管理に必要な基本情報が不足している。**
- 途上国政府側が**契約で定められた義務事項を履行しないリスク。**
- 環境規制の実効性が低い→**汚水処理に対するニーズ↓**
- 環境社会配慮を含めた**許認可制度が複雑・曖昧**で、時間を要する。
- 電気、道路、通信等の**周辺インフラ**が不十分。



# 考察：本邦技術・インフラの途上国への展開

## 1. 水メジャーも含めた他国企業との国際競争入札における競争

- ✓ 施主(先方政府)の公共調達制度の基づく調達(技術評価→価格評価)
- ✓ (下水道を整備できる程度に発展した国での途上国政府自己資金による事業の拡大)
- ✓ 汚水処理の性能+ $\alpha$ (長距離・カーブ推進工法(=交通渋滞への影響緩和)、高効率型曝気装置(=省エネ、維持管理費が安い)、前ろ過散水ろ床法(=用地取得が少ない、維持管理が容易)、等)
- ✓ ビジネス対象の拡大:「B to G」+「B to B」

## 2. PPPを活用したインフラ整備のニーズの拡大への対応

- ✓ PFI(建設費への民間資金活用)方式へのニーズの高まり
- ✓ 対外借入の抑制

## 3. 国、地方自治体、民間企業も含めたオールジャパン体制

- ✓ ODA事業と国、地方自治体の途上国政府との連携協定締結等も含めた取組の連携
- ✓ 自治体連携無償や草の根技術協力等のODAスキームによる地方自治体の途上国支援を契機としたビジネス展開