

インドネシア国  
国家開発企画庁  
公共事業省  
ジャカルタ特別州

インドネシア国  
ジャカルタ特別州下水処理場  
整備事業準備調査  
(PPPインフラ事業)

ファイナルレポート  
VOLUME 1 : 本編

平成 25 年 3 月  
(2013年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

オリックス株式会社  
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ  
株式会社 日 水 コ ン  
日本工営株式会社  
株式会社 ウォーターエージェンシー  
株式会社 パ デ コ  
横浜ウォーター株式会社  
マーシュブローカージャパン株式会社

民連
JR
13-042

インドネシア国  
国家開発企画庁  
公共事業省  
ジャカルタ特別州

インドネシア国  
ジャカルタ特別州下水処理場  
整備事業準備調査  
(PPPインフラ事業)

ファイナルレポート  
VOLUME 1 : 本編

平成 25 年 3 月  
(2013年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

オリックス株式会社  
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ  
株式会社 日 水 コ ン  
日 本 工 営 株 式 会 社  
株式会社 ウォーターエージェンシー  
株式会社 パ デ コ  
横 浜 ウ ォ ー タ ー 株 式 会 社  
マーシュブローカージャパン株式会社

# 目 次

略 語

ページ

<b>第 1 章</b>	<b>調査概要</b> .....	<b>1-1</b>
1.1	はじめに .....	1-1
1.2	本調査の目的.....	1-1
1.3	本調査の対象.....	1-1
1.4	調査の背景 .....	1-1
1.5	調査の基本方針.....	1-2
1.6	今後に向けた調査.....	1-6
1.7	調査の実施方針.....	1-7
<b>第 2 章</b>	<b>ジャカルタ特別州における上下水道セクターの現況</b> .....	<b>2-1</b>
2.1	社会経済状況.....	2-1
2.1.1	ジャカルタ特別州の社会・経済情勢.....	2-1
2.2	上下水道関連法制度.....	2-6
2.3	上水道セクターの整備計画.....	2-10
2.4	下水道セクターの整備計画.....	2-11
2.5	国内外企業・他ドナーの動向.....	2-19
<b>第 3 章</b>	<b>PPP 事業の基本的性格、下水道セクターにおける PPP 事業</b> .....	<b>3-1</b>
3.1	PPP 事業の定義 .....	3-1
3.2	PPP 事業の歴史と現状、必要性 .....	3-2
3.2.1	PPP 事業の歴史 .....	3-2
3.2.2	インフラ事業の現状と PPP の必要性.....	3-5
3.3	PPP 事業の利点及び課題 .....	3-6
3.4	諸外国の事例.....	3-7
3.4.1	ウル・パンダン下水再利用 (NEWater) プラント DB00 プロジェクト.....	3-7
3.4.2	上海 Zhuyuan No.1 下水処理プラント BOT プロジェクト.....	3-9
3.4.3	バーウォン下水処理場汚泥処理事業.....	3-10
3.4.4	水道公社パフォーマンス管理契約 (PMU) (国名非開示) .....	3-11
3.5	下水道セクターにおける PPP 事業のあり方.....	3-12
3.5.1	住民、自治体、中央政府間における適切な費用負担への合意 (基本) .....	3-12
3.5.2	バランスのとれた下水道料金水準と補助金の投入 (懸念) .....	3-13
3.5.3	官民の適正なリスク分担 (懸念) .....	3-13
3.5.4	サービス料金の決定方法及びモニタリング手法の明確化 (懸念) .....	3-13
3.6	「イ」国における PPP 関連法制度.....	3-13
3.6.1	事業実施に係る法制度.....	3-13

3.6.2	本プロジェクトにおける法律問題 .....	3-16
3.6.3	PPP 事業の形成に関連する法的問題 .....	3-17
3.6.4	民間部門に関連する法律問題 .....	3-17
3.7	税務・会計 .....	3-20
3.7.1	本事業に関連する主要税制 .....	3-20
3.7.2	インドネシアにおける会計基準 .....	3-21
<b>第4章</b>	<b>ジャカルタ市中央処理区下水道整備 PPP 事業モデルの検討 .....</b>	<b>4-1</b>
4.1	ジャカルタ特別州下水道整備における PPP 最適モデル .....	4-1
4.1.1	PPP 事業によるコスト削減効果 .....	4-1
4.1.2	ジャカルタ特別州下水道における候補モデル及び課題整理、評価 .....	4-2
4.1.3	官民の役割分担の確認・検討 .....	4-4
4.1.4	PPP 事業持続性確保のための Affordability 検討 .....	4-5
4.1.5	PPP 最適モデル提案のために検討すべき 4 Case (補助金と VGF) .....	4-8
4.2	PPP 事業スキームの検討 .....	4-9
4.2.1	PPP 事業実施体制 (事業実施組織及び運営組織) .....	4-9
4.2.2	SPC の基本的役割 .....	4-10
4.2.3	JC のビジネスプランの検討 .....	4-11
4.3	PPP 事業計画の検討 .....	4-12
4.3.1	資金調達オプションの検討及び計画策定 .....	4-12
4.3.2	政府支援/政府保証 .....	4-16
4.3.3	関連法令 .....	4-16
4.3.4	政府支援 .....	4-16
4.3.5	政府保証 .....	4-17
4.3.6	IIGF について .....	4-18
4.3.7	事業実施財源 .....	4-21
4.3.8	事業実施財源 (料金収入、一般会計、国庫補助等) の検討 .....	4-25
4.3.9	財務・経済分析の条件 .....	4-27
4.3.10	事業実施計画 .....	4-35
<b>第5章</b>	<b>PPP 手法による中央下水処理場整備計画 .....</b>	<b>5-1</b>
5.1	ジャカルタ特別州中央下水処理場整備方針 .....	5-1
5.1.1	インターセプター方式下水道による段階的な管路整備 .....	5-1
5.1.2	PPP 事業の主要施策 .....	5-7
5.2	ジャカルタ特別州中央下水処理場整備計画概要 .....	5-9
5.2.1	管路建設計画 .....	5-9
5.2.2	下水処理場計画 .....	5-15
5.2.3	整備事業コスト及び維持管理コスト .....	5-18
5.3	ジャカルタ特別州下水処理料金制度 .....	5-22
5.3.1	住民家計支出構造の概要及び望ましい料金水準 .....	5-22
5.3.2	住民・商業施設・産業施設に対する料金体系 .....	5-27

5.3.3	ジャカルタにおける料金制度の提案.....	5-35
5.4	ジャカルタ特別州中央処理下水処理場事業実施のための財政計画.....	5-42
5.4.1	中央下水処理場事業における収支.....	5-42
5.4.2	ジャカルタ特別州にとっての収支.....	5-49
<b>第6章</b>	<b>事業性の評価.....</b>	<b>6-1</b>
6.1	経済財務分析.....	6-1
6.1.1	財務分析結果.....	6-1
6.1.2	経済分析結果.....	6-3
<b>第7章</b>	<b>ジャカルタ特別州下水道 PPP モデルにおける運営管理能力強化.....</b>	<b>7-1</b>
7.1	PPP 事業の運営管理能力強化ニーズ.....	7-1
7.2	下水道事業運営のための政府及び自治体からのサポート.....	7-1
7.2.1	下水道条例.....	7-1
7.2.2	建築物への排水規制・料金賦課.....	7-3
7.2.3	下水管路施設管理.....	7-3
7.2.4	下水管路施設建設.....	7-4
7.2.5	水環境改善街づくりの広報・公聴 (PR) .....	7-5
7.2.6	再生水・雨水利用.....	7-5
7.3	PPP 事業の運営管理能力強化計画.....	7-5
7.3.1	下水道経営の効率化指標.....	7-5
7.3.2	運営・管理能力強化.....	7-10
7.4	人材育成計画.....	7-13
7.4.1	官民の役割分担に基づく育成の考え方.....	7-13
7.4.2	官側に予見される業務と求められる能力.....	7-13
7.4.3	人材育成スケジュール.....	7-17
7.4.4	邦招聘研修実施.....	7-18
<b>第8章</b>	<b>環境社会配慮.....</b>	<b>8-1</b>
8.1	ベースとなる環境及び社会の状況.....	8-1
8.1.1	自然環境.....	8-1
8.1.2	社会環境.....	8-10
8.2	環境社会配慮制度・組織.....	8-18
8.2.1	本プロジェクトに関連する法令.....	8-18
8.2.2	「イ」国の環境影響評価制度.....	8-20
8.3	代替案の検討.....	8-23
8.4	影響評価.....	8-23
8.5	環境管理計画（緩和策）とモニタリング計画.....	8-28
8.6	用地取得・住民移転.....	8-46
8.6.1	用地取得・住民移転に係る法的枠組み.....	8-46
8.6.2	用地取得・住民移転の必要性.....	8-50

8.6.3	類似のプロジェクトにおける補償の事例 .....	8-51
8.7	ステークホルダー協議 .....	8-52
8.8	JICA の環境チェックリストを用いた再確認.....	8-52
<b>第9章</b>	<b>リスク分析 .....</b>	<b>9-1</b>
9.1	PPP 事業実施におけるリスク分担の原則.....	9-1
9.2	官民の基本的なリスク分担 .....	9-1
9.3	リスク分析のプロセス .....	9-1
9.4	本事業における主要リスクの抽出と官民のリスク分担 .....	9-2
9.5	保険 .....	9-9

## 図リスト

ページ

図 1-1	ジャカルタ特別州位置図	1-2
図 1-2	Zone 1 下水処理場予定地（プジャガラン地区）	1-3
図 1-3	Zone 1 下水道 PPP 事業での官民連携案	1-4
図 1-4	民間事業者側実施体制	1-7
図 1-5	官側実施体制（円借款を想定）	1-7
図 2-1	水質汚濁源の理解度	2-3
図 2-2	下水道の役割の理解度	2-3
図 2-3	ジャカルタ特別州 開発計画抜粋	2-5
図 2-4	都市鉄道プロジェクト	2-6
図 2-5	PD Pal Jaya 組織図	2-8
図 2-6	JWSRB 組織図	2-10
図 2-7	ジャカルタ特別州 下水道整備ゾーン	2-14
図 2-8	ジャカルタ特別州 下水道幹線計画	2-15
図 3-1	PPP での契約方式の特徴図	3-1
図 3-2	PPP でのリスク負担	3-3
図 3-3	ADB 集計のアジアの社会基盤整備の資金調達	3-5
図 3-4	インドネシア政府 2010-25 年 社会基盤資金の構成	3-6
図 3-5	DB00 スキーム	3-8
図 3-6	造水事業への支払い例	3-9
図 3-7	BOT スキーム例	3-10
図 4-1	仕様発注と性能発注の違い概念図	4-2
図 4-2	公共資金と民間資金利用の組合せオプション	4-3
図 4-3	諸外国の平均家計支出に占める上下水道料金比率	4-7
図 4-4	各国の上水道料金に占める下水道料金水準	4-7
図 4-5	簡易財務 Simulation のための 4 モデル	4-8
図 4-6	PPP 事業実施体制全体図	4-9
図 4-7	資金面・実施面での Demacation	4-10
図 4-8	維持運営実施体制	4-11
図 4-9	JC の組織図	4-12
図 4-10	与信審査の流れ	4-14
図 4-11	PIP の業務範囲	4-15
図 4-12	IIGF の保証対象となるリスク及びセクター	4-19
図 4-13	一般的な PPP 保証スキーム	4-20
図 4-14	保証契約締結までのプロセス	4-20
図 4-15	IIGF による案件審査基準	4-21
図 4-16	地方債発行の流れ	4-24
図 4-17	地方債発行の業務フロー	4-24
図 5-1	インターセプター方式下水道	5-1

図 5-2	下水管の段階的整備	5-2
図 5-3	管路整備方式別汚水収集量（概念）	5-3
図 5-4	インターセプター方式下水道の汚濁負荷削減効果	5-4
図 5-5	下水収集方式による水質汚濁削減効果	5-4
図 5-6	財政需要の緩和方策	5-5
図 5-7	北九州市の河川水質と下水道整備の変遷及び整備状況写真	5-6
図 5-8	Interceptor Sewer, Kaoshiung, Taiwan	5-7
図 5-9	Zone 1 段階的面整備のイメージ	5-10
図 5-10	遮集管（インターセプター）と分水入孔（IC）の概念図	5-10
図 5-11	推進工法概念図	5-11
図 5-12	下水管幹線線形・整備区分	5-12
図 5-13	Zone 1 下水管路建設計画と汚水収集 ケース 1～4	5-14
図 5-14	管路建設計画	5-15
図 5-15	インターセプター方式下水道の流入水質	5-16
図 5-16	下水処理プロセス別処理場レイアウト（日平均計画流入 200,000m <sup>3</sup> /日）	5-17
図 5-17	維持管理・経営ノウハウ移転調査 2009	5-24
図 5-18	WTP 調査票	5-25
図 5-19	JICA PPP 調査結果	5-26
図 5-20	ATP 調査票	5-27
図 5-21	上下水道の負担水準	5-30
図 5-22	収入と下水道料金との関係	5-31
図 5-23	水質汚濁・下水道への理解	5-32
図 5-24	下水処理単価のスケールメリット	5-34
図 5-25	建築物の処理コスト比較（個別処理 vs. 公共下水道）	5-35
図 5-26	マニラ市の下水道整備計画（2011 年策定）その 1	5-38
図 5-27	マニラ市の下水道整備計画（2011 年策定）その 2	5-39
図 5-28	米国の下水道事業資金構成	5-40
図 5-29	日本の下水道事業資金構成	5-41
図 5-30	ジャカルタ特別州の実質 GDP の伸び	5-43
図 5-31	Unit Tariff と PBB/不動産賃貸料の比較	5-45
図 5-32	ジャカルタ特別州の名目 GDP 成長率	5-46
図 5-33	GDP エスカレーションファクター	5-47
図 5-34	料金収入見込み	5-48
図 5-35	料金収入の比較	5-49
図 5-36	O&M 期間におけるファイナンシャルギャップとフィーの関係	5-50
図 6-1	事業支出と料金収入との関係	6-2
図 6-2	サービスフィーと料金収入の経年変化推定	6-4
図 7-1	公アドバイザーによる支援のスキーム	7-16
図 8-1	風配図	8-2
図 8-2	プロジェクト予定地周辺の湿地帯	8-3
図 8-3	地質図	8-4



図 8-4	サンプリング地点	8-7
図 8-5	AMDAL の手順	8-22
図 8-6	大統領規則 71/2012 に基づく用地取得の手順	8-49

## 表リスト

ページ

表 1-1	想定される官民の責任分担	1-3
表 2-1	インドネシア国経済情勢	2-1
表 2-2	ジャカルタ特別州人口 (2010)	2-2
表 2-3	PD Pal Jaya 人員構成	2-8
表 2-4	JWSRB 料金設定ガイドライン	2-10
表 2-5	ジャカルタ特別州 2010 年上水道整備計画	2-11
表 2-6	PAMJAYA と民間オペレーターの合意内容 (1997)	2-11
表 2-7	下水道・衛生施設整備計画	2-12
表 2-8	ジャカルタ特別州 下水道整備ゾーン	2-13
表 2-9	ゾーン別整備概要	2-16
表 2-10	排水量原単位	2-16
表 2-11	汚濁負荷量	2-17
表 2-12	下水処理選定マトリクス	2-18
表 2-13	優先整備地区 (Zone 1、Zone 6) 概要	2-19
表 2-14	優先プロジェクト地区の下水処理場計画	2-19
表 3-1	PPP の変遷	3-3
表 4-1	中央処理区下水道整備事業実施体制	4-4
表 4-2	PT SMI が提供する主要商品	4-13
表 4-3	ジャカルタ特別州政府の予算	4-22
表 5-1	下水道の整備方式	5-1
表 5-2	インターセプター方式・分流式下水道の汚濁負荷削減効果	5-4
表 5-3	Kaoshiung 市下水道整備概要	5-7
表 5-4	下水道主要施策の内、PPP 事業で提案する項目	5-8
表 5-5	管路建設と汚水収集率	5-13
表 5-6	管工事の計画工事速度	5-13
表 5-7	下水処理の設計諸元 (段階的機能増強)	5-16
表 5-8	管路建設コスト	5-18
表 5-9	各処理方式による初期建設費用 (日平均 198,000m <sup>3</sup> /日)	5-18
表 5-10	MBR を利用した処理方式による初期建設費の内訳 (日平均 198,000m <sup>3</sup> /日)	5-18
表 5-11	各ケース別建設計画詳細	5-19
表 5-12	各ケース別初期建設費	5-19
表 5-13	ケース 1 における事業年度別更新費用	5-20
表 5-14	ケース 2 における事業年度別更新費用	5-20
表 5-15	ケース 1 における事業年度毎の流入下水水量及び維持管理費用	5-21
表 5-16	ケース 2 における事業年度毎の流入下水水量及び維持管理費用	5-22
表 5-17	JICA MP レビュー調査結果	5-23
表 5-18	JICA MP レビュー調査による WTP	5-23
表 5-19	2009 MP 調査結果	5-24

表 5-20	WTP 調査回答（今回調査）	5-25
表 5-21	ATP 調査結果	5-26
表 5-22	ジャカルタ下水公社 サービス料金	5-28
表 5-23	水質汚濁の原因と下水道の役割に対する理解調査結果	5-31
表 5-24	維持管理の課題	5-33
表 5-25	現行の住宅・建築物の排水基準	5-34
表 5-26	Household の料金収入前提（床面積ベース）	5-44
表 5-27	Zone 1 内の商業施設規模	5-44
表 5-28	2006 年 Unit Tariff と 2012 年 Unit Tariff の比較	5-45
表 5-29	商業施設の下水道料金設定案	5-47
表 5-30	料金収入計算上の前提条件	5-48
表 5-31	SPC の資金調達オプション	5-51
表 6-1	初期投資への補助額と運転維持管理費のケーススタディ結果	6-1
表 6-2	経済財務分析結果	6-2
表 6-3	Zone 1 下水整備による経済便益収入（間接的見込み収入、Mil IDR）	6-4
表 7-1	建築物への排水規制・料金賦課の方法論	7-3
表 7-2	下水道事務所の組織・業務	7-4
表 7-3	CI 及び PI 指標（日本の事例）	7-7
表 7-4	下水道運営管理能力強化プログラム	7-11
表 7-5	管理者・技術者向け一般研修課題	7-12
表 7-6	経営・維持管理技術研修課題	7-12
表 7-7	OJT 研修	7-12
表 8-1	気温及び湿度	8-1
表 8-2	プロジェクト予定地近辺の大気質の測定結果	8-5
表 8-3	騒音測定結果	8-5
表 8-4	振動測定結果	8-6
表 8-5	臭気レベル測定結果	8-6
表 8-6	地表水質の分析結果	8-8
表 8-7	地下水の分析結果	8-9
表 8-8	Penjarangan 郡の各区の総面積と人口	8-11
表 8-9	下水道敷設地域の人口統計	8-12
表 8-10	下水処理場プロジェクトに対する不法占拠者の認識	8-14
表 8-11	下水管路上の歩道及び車道の利用状況	8-16
表 8-12	Teluk Gong Raya 通りの休日の交通量	8-17
表 8-13	Teluk Gong Raya 通りの平日の交通量	8-17
表 8-14	下水処理場と下水道管路施設の建設プロジェクトに関わる法令	8-19
表 8-15	下水処理場及び下水道管路施設の建設プロジェクトに対する AMDAL の実施条件	8-21
表 8-16	影響評価の結果	8-24
表 8-17	STP 建設プロジェクトの環境管理計画（影響の緩和策）及びモニタリング計画	8-29
表 8-18	下水道管路施設建設プロジェクトの環境管理計画（影響の緩和策）及び環境 モニタリング計画	8-38

表 8-19	一時的な被影響民への補償費用の算定基準の例	8-52
表 8-20	環境チェックリスト	8-53
表 9-1	リスクの重要度	9-2
表 9-2	リスクマトリクス	9-3
表 9-3	保険の種類	9-10

## 略 語

A2O	嫌気・無酸素・好気法 (Anaerobic Anoxic Oxidation Process)
AAS	原子吸光分析装置 (Atomic Absorption Spectrometry)
ADB	アジア開発銀行
AMDAL	環境影響評価 (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan)
ANDAL	環境影響評価報告書 (Analisis Dampak Lingkungan)
ATP	支払可能額 (Affordability to Pay)
ASP	活性汚泥変法 (Activated Sludge Process)
BAPPEDA	開発計画局
BAPPENAS	国家開発企画庁
B/C	費用便益分析 (Benefit Cost Analysis)
BGL	地下 (Below Ground Level)
BKPM	投資調整庁 (Investment Coordinating Board)
BOD	生物化学的酸素要求量 (Biochemical Oxygen Demand)
BOT	Build - Operate - Transfer
BPLHD	環境管理委員会 (Regional Environment Management Board)
BPN	インドネシア国土庁 (Badan Pertanahan Nasional)
BPS	インドネシア中央統計庁 (Badan Pusat Statistik)
BSL	海面下 (Below Sea Level)
BRWC	バーウォン水道公社 (Barwon Region Water Corporation, Australia)
BWSCC	チリウン-チサダネ河川流域開発事務所 (Badan Wilayah Sungai Ciliwung Cisadane)
CAPEX	資本的支出 (Capital Expenditure)
CAT	地下水盆 (Cekungan Air Tanah)
CI	背景情報 (Context Information)
CIPTA KARYA	公共事業省居住総局
COD	化学的酸素要求量 (Chemical Oxygen Demand)
CSO	合流式下水道越流水 (Combined Sewer Overflow)
CVM	仮想金銭化法 (Contingent Valuation Method)
DBOO	Design - Build - Own - Operate
D/E	債務自己資本比率 (Debt Equity Ratio)
DKI (Jakarta)	ジャカルタ特別州
DSCR	Debt Service Coverage Ratio
EIA	環境影響評価 (Environmental Impact Assessment)
EIRR	経済的内部収益率 (Economic Internal Rate of Return)
EPC	Engineering - Procurement - Construction
FIRR	財務的内部収益率 (Financial Internal Rate of Return)
GCA	政府契約実施機関 (Government Contract Agency)
GDP	国内総生産 (Gross Domestic Product)

GOI	インドネシア国政府
IIGF	インドネシアインフラ保証基金 (Indonesian Infrastructure Guarantee Fund)
IMB	建築許可 (Ijin Mendirikan Bangunan)
IPAL	下水処理施設の名称 (Instalasi Pengolahan Air Limbah)
ISO	国際標準化機構 (International Organization for Standardization)
IWA	国際水協会 (International Water Association)
JC	Joint O&M Company
JICA	独立行政法人国際協力機構 (Japan International Cooperation Agency)
JPY	日本国通貨 (円)
JWSRB	Jakarta Water Supply Regulatory Body
Kelurahan	区：都市部における最末端の行政区分
Kecamatan	郡：都市部における行政区分の一つであり、市 (kota) の下位にある行政区分。郡は区 (kelurahan) によって構成される。
LARAP	土地収用・住民移転計画書 (Land Acquisition and Resettlement Action Plan)
MBBR	移動床式接触酸化法 (Moving Bed Biofilm Reactor)
MBR	膜分離活性汚泥法 (Membrane Bioreactor)
MOF	財務省 (Department of Finance)
MP	マスタープラン
NDIR	非分散赤外分析法 (Non Dispersive InfraRed)
NGOs	非政府組織 (Non-Governmental Organizations)
NJOP	固定資産税評価額 (Nilai Jual Obyek Pajak)
NPV	正味現在価値 (Net Present Value)
NRW	無収水 (Non-Revenue Water)
O&M	運転維持管理 (Operation and Maintenance)
ODA	政府開発援助 (Official Development Assistance)
OJT	On-the-Job Training
OPEX	運営費 (Operating Expense)
PAPs	プロジェクト被影響住民 (Project-Affected Persons)
PBB	土地・不動産税 (Pajak Bumi dan Bangunan)
PDCA	Plan-Do-Check-Action
PD Pal Jaya	ジャカルタ下水道公社
PFI	Private Finance Initiative
PI	業務指標 (Performance Indicator)
PIP	Indonesia Investment Agency
PLN	インドネシア国営電力会社 (Perusahaan Listrik Negara)
PPP	Public-Private Partnership
PSIF	JICA 海外投融資勘定 (Private Sector Investment Finance)
PT. SMI	PT. Sarana Multi Infrastructure
PU	公共事業省 (Department of Public Works)
PUB	シンガポール公益事業庁 (Public Utilities Board, Singapore)
RAP	住民移転計画 (Resettlement Action Plan)

RKL	環境管理計画書 (Rencana Pengelolaan Lingkungan)
ROW	道路敷地 (Right of Way)
RPL	環境モニタリング計画書 (Rencana Pemantauan Lingkungan)
RT	隣組：20～50 世帯で構成される共同体 (Rukun Tetangga)
RTH	緑地空間 (Ruang Terbuka Hijau)
RTRW	地域空間計画 (Rencana Tata Ruang Wilayah)
RW	複数の RT によって構成される非公式の地域共同体 (Rukun Warga)
Rp (IDR)	インドネシア通貨 ルピア (Rupiah)
SBR	回分式活性汚泥法 (Sequential Batch Reactor)
SOP	標準作業手順書 (Standard Operation Procedure)
SPC	特別目的会社 (Special Purpose Company)
SPV	特別目的事業体 (Special Purpose Vehicle)
SS	浮遊物質 (Suspended Solid)
STP	下水処理場 (Sewage Treatment Plant = Wastewater Treatment Plant)
TCLP	毒性指標浸出法 (Toxicity Characteristic Leaching Procedure)
TOT	Training of Trainers
TSP	全粒子状物質 (Total Suspended Particulate)
TSS	総浮遊物質 (Total Suspended Solids)
UMP	州最低賃金 (Upah Minimum Provinsi)
UPLLAT	州政府の環境廃棄物・地下水管理局 (Unit for Environmental Waste and Groundwater Management)
USD	米国通貨ドル
VAT	付加価値税 (Value Added Tax)
VFM	Value for Money
VGF	財務的実施可能性ギャップ補填 (Viability Gap Fund)
WTP	支払意志額 (Willingness to Pay)
WWTP	下水処理場 (= STP)

## 第1章 調査概要

---

### 1.1 はじめに

本レポートは、6月21日、7月26日及び12月5日に行った Joint Coordination Meeting の結果を反映し、調査結果として取りまとめたものである。

### 1.2 本調査の目的

本調査では、ジャカルタ特別州下水処理場整備について本邦民間企業からの提案に基づき、円借款等の ODA 資金でのプロジェクト実施を前提として、PPP インフラ事業の基本事業計画を策定し、当該案件の妥当性・有効性・効率性の確認をする。

調査期間は、2012年1月から2013年3月である。

### 1.3 本調査の対象

本提案事業は以下の3つの要件を備えるものとする。

- 対象国の社会経済開発・復興及び経済の安定に寄与すること。
- 日本政府・JICA の方針（国別援助実施方針等）に沿うこと。
- 本提案事業に、少なくとも本邦企業1社が投資家として参画すること。

本調査は、下記 1) または 2) を対象とする。

- 1) 1つの事業を、ODA 資金を用いて途上国政府・機関が公共事業として実施する部分と、民間法人が民間事業として実施する部分を物理的に分けて実施する「分離型」または、
- 2) インフラ全体の検閲・運営を含む PPP インフラ事業全体を民間法人が公的機関の出融資なども活用しつつ実施する事業に ODA 資金を供与する「一体型」

本調査は、ODA 資金を利用して公共事業として建設した施設の運営・維持管理を民間事業が実施する案件（公設民営型）や、民間法人のインフラ以外の事業の周辺インフラの整備を対象としない。

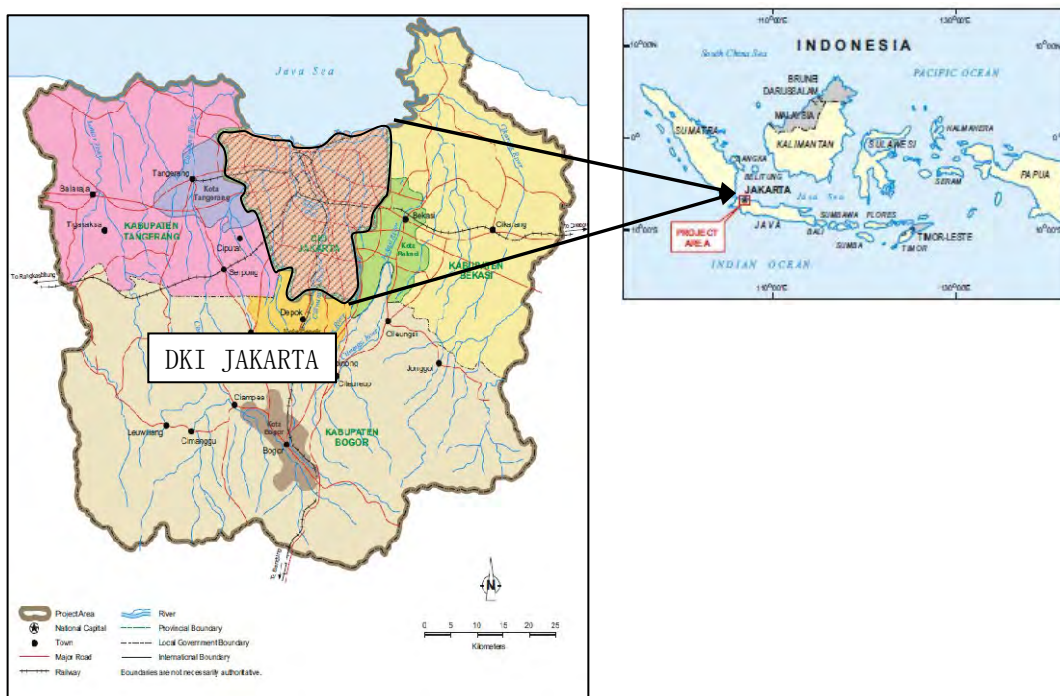
### 1.4 調査の背景

インドネシア国首都ジャカルタ特別州は、同国の行政、経済、産業、貿易の中心として成長を続けている。その一方で発展に伴い増加する汚水は、下水道が普及していないために都市の水環境を悪化させている。インドネシア政府は、ジャカルタを含む大都市で



の水環境悪化を鑑み、ミレニアム デベロップメント ゴールで 2014 年までに 15 都市を指定し下水道普及率を 20%に引き上げる目標を設定した。

ジャカルタ特別州はミレニアムデベロップメントでの下水道整備都市に指定されている。同州の下水道整備計画は 1980 年代に策定されたが、実行は大幅に遅れている。遅れの主な原因の一つは、建設及び設備運転維持管理に多額の費用を要する点である。本調査では、本件に財務及び行政面で関係するインドネシア財務省、同国家開発企画庁、同公共事業省、ジャカルタ特別州の行政権限と民間事業家の投資能力及び事業運営能力との相乗効果により下水道建設及び運営費用を官民の共同事業 (PPP 事業) として促進させることを目的とし、実行可能性を検討する。加えて、現在ジャカルタ特別州の一部で下水道を運営しているジャカルタ下水道公社 (PD Pa1 Jaya) との協働による現地側の下水道管理能力向上を目指す。



出典：JICA PPP Study Team

図 1-1 ジャカルタ特別州位置図

## 1.5 調査の基本方針

### (1) 調査の前提条件

本調査は、JICA が 2011-12 年に実施したジャカルタ特別州下水道整備マスタープランレビュー (MP レビュー) を上位計画とする。MP レビューは、ジャカルタ特別州を 15 の下水道処理区に分割し、処理区毎に 3 段階の整備優先順位を設定し、優先順位の高い順に整備目標年を 2020 年、2030 年、2050 年とした。2020 年までに整備する処理区は Zone 1 と Zone 6 である。本調査が対象とするのは Zone 1 である。(図 2-8 参照)

(2) 下水処理場用地の効率的利用

ジャカルタ特別州で下水道整備が遅れた理由の一つに、施設用地取得の非常な困難さがある。このことを踏まえて、ジャカルタ特別州政府は MP レビューで 2020 年整備目標の Zone 1 と 6 の処理場用地を決定した。(ジャカルタ特別州政府決定 no. 1631/-1.774.13、2011 年 12 月 16 日付け) Zone 1 の下水処理場予定地として割り当てられたのはプジャガララン (Pejajaran) である。本調査は、一般的には平面的に配置する下水処理プロセスを立体的に配置するなどして割り当てられた貴重な用地を最大に活用する。加えて、下水処理場が周辺環境に適合するための景観設計に留意する。



出典：Image © 2012 Digital Globe

図 1-2 Zone 1 下水処理場予定地 (プジャガララン地区)

(3) 下水道事業での官民の責任分担

本調査はインドネシア政府の PPP 事業推進の方針を受け、Zone 1 処理区での官民協働を検討する。Zone 1 処理区の下水道施設は下水処理場と下水管渠から成る。本調査では、これらの土地収用、計画、建設及び維持管理の各段階について、表 1-1 に示す官民の責任分担を想定する。事業計画とファイナンス (下水管渠・下水処理場の初期投資のうち補助金注入部分) については、BAPPENAS とインドネシア財務省が主導的立場で調整することを想定している。

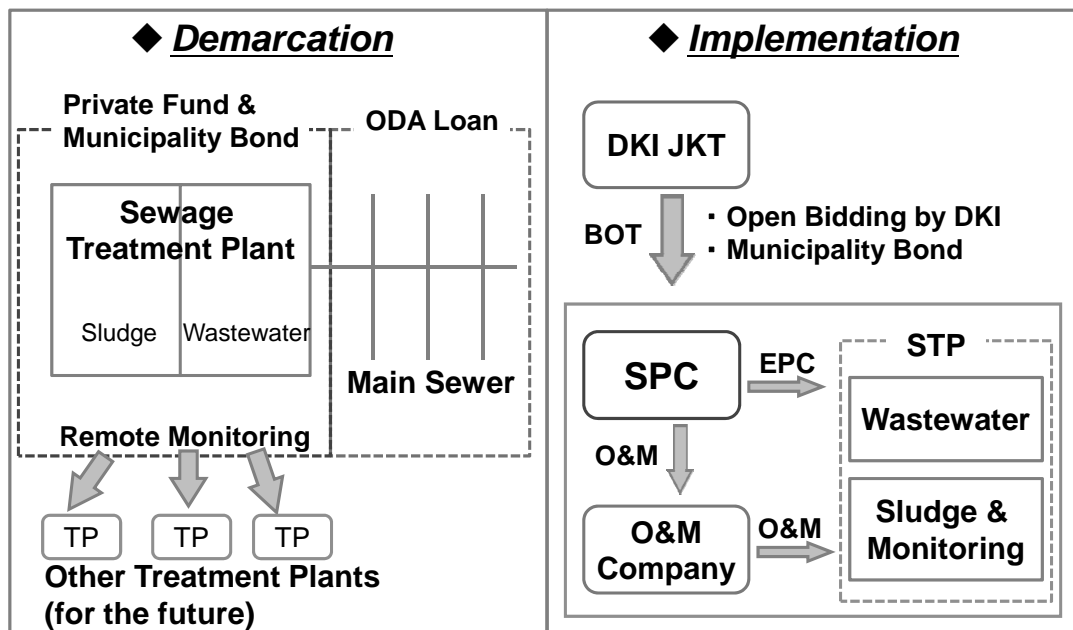
表 1-1 想定される官民の責任分担

施設	土地収用	計画設計	建設	運転維持管理
下水管渠	-	官側 (PU)	官側 (PU)	官側 (DKI)
下水処理場	官側 (DKI)	民側	民側	官民 JV 会社

出典：JICA PPP Study Team

(4) 運転維持管理計画

表 1-1 に示したように、本調査では建設後の下水処理施設の運転維持管理を官民の JV 会社が実施することを提案する。その理由は、運転維持管理でのノウハウを持つ日本企業との協業によりインドネシア人技術者（PD Pal Jaya 職員を想定）の運転維持管理能力及び事業運営能力の向上が図れるためである。



出典：JICA PPP Study Team

図 1-3 Zone 1 下水道 PPP 事業での官民連携案

(5) PPP に関する課題の調査

現時点において、PPP により実施される本事業を取巻く課題が明らかになっている。関連し、以下の事項について、現地再委託を通じて調査する。

1) ジャカルタ特別州政府（DKI）の財政

DKI は、SPC へのサービス料金支払のために、下水道ユーザーから徴収する下水料金とサービス料金の差を補助金（一般会計からの繰入金等）にて補填することが想定される。よって、サービス料金支払いに係る財務面でのフィージビリティを確認するために、DKI の財政状況につき分析を行う。

SPC 部分の初期投資部分に関し、DKI は補助金を補填することが期待されており、その一つの手段として DKI は公債を発行し資金調達を行うことが想定されている。公債発行に関する制度的制約、公債での調達資金の使用に関する制約（使途が特定されるか等）、次回の公債発行時期、また、DKI 一般会計の使途に関する制約について、情報収集・分析を行う。

## 2) オペレーションコストに対するギャップファイナンス

DKI は徴収された下水料金とサービス料金の差を補助金にて補填することが期待される一方で、当該補填が困難となる可能性がある。かかる状況においては、援助機関等からのギャップファイナンスを求める必要がある。ついては、以下の事項について調査を行う。

- a) 援助機関 (e. g. World Bank、ADB、GPOBA) のギャップファイナンスのファンディングスキーム
- b) 上記ファンディングスキームに係る本事業の適格性、手続き等

## 3) 政府関係機関の意思決定プロセス

PPP で実施される地方政府案件である本事業において、複数の関連機関が意思決定のプロセスに関わってくる。PPP 事業は DKI において初めての試みとなり、定まったプロセスは未だ存在しない。事業の円滑な実施のため、以下に述べる関係者間のプロセスの明確化が必要となる。

- 実際に政府担当者と協議のうえ意思決定フローチャートを作成する。どの機関・部局が実質的な決定権限を持つのか、決裁者は誰になるのか等、具体的な調査を行う。
- 必要に応じ、関係者の意思決定プロセスの調整を行う。

## 4) SPC 調達に関する枠組み

前述のとおり、PPP 事業は DKI において初めての試みであり、PPP 事業に関する調達の枠組み設定されていない。本調査においては、実際に政府担当者と協議のうえ、調達手続き（所要のプロセス、フローチャート等）について設定を行う。

## 5) 政府保証、イ国インフラファンド

インドネシア政府からの政府保証については、PPP 事業の実施に必要不可欠である。政府保証（支払保証、法令変更リスク保証等）は、投資家及び融資者にとって最も重要な事項となる。特に、以下の事項につき調査を行う。

- a) インドネシアインフラ保証基金 (IIGF) に関し、事業の特性を考慮のうえでの適用可能性、適用のための条件、手続き等について調査を行う。 SPC の Debt 部分については、為替リスクをヘッジするため、インドネシア政府公的機関から現地通貨 (Rp) で調達することも、一つのオプションとしている。
- b) PT. SMI (PT. Sarana Multi Infrastructure) に関し、事業の特性を考慮のうえでの適用可能性、適用のための条件、手続き等について調査を行う。

## 6) PPP 関連法規、運用プロセス、税務会計

本調査においては、主として以下の各項目に関して調査を行い、PPP スキームで実施される本事業への障壁・問題点を抽出・分析する。

- a) 下水道セクターに関する国、DKI の法規制の調査

- b) PPPに関連する法規制に関する調査
- c) 入札制度に関する調査
- d) 事業用地に関する調査
- e) 外国投資に関する調査
- f) 税務会計に関する調査

## 1.6 今後に向けた調査

### (1) 最適な汚泥再利用に関する調査

下水処理の際に発生する汚泥は有機分を多く含み、乾燥や炭化により低品位炭相当の燃料として再利用が可能である。このような観点から、本調査で対象とする下水処理場の汚泥処理のオプションとして我が国が先端的技術を有する汚泥炭化や消化ガスの燃料としての再利用の実行可能性を検討する。

### (2) 最適な遠隔管理システム

下水道のシステムは、ポンプ場、下水処理施設、汚泥処理施設等で構成される。これらの運転は互いに関連する施設が連携して稼働するため、遠隔で一元管理するシステムが必要となる。又、処理区が複数ある場合にその数に比例して作業人員が増加することは運転管理上適切ではなく、メンテナンス要員は複数の処理場を受け持つ合理的配置を考慮する必要がある。加えて、運転費用の中で大きな割合を占める電力使用量をモニターし節電を図ることは事業管理上重要な要素である。以上の観点から、本調査では下水道施設の遠隔管理システム導入について検討する。

### (3) ジャカルタ特別州に適した雨水調整池の検討

洪水対策のための雨水調整池は、浸水対策と水環境改善に寄与する。この施設は、度重なる浸水が都市活動に深刻な影響を与え、河川改修が困難な地域に適用されるものである。雨水調整池は、日本で広く採用されている技術で、ジャカルタ特別州に適用可能な技術である。

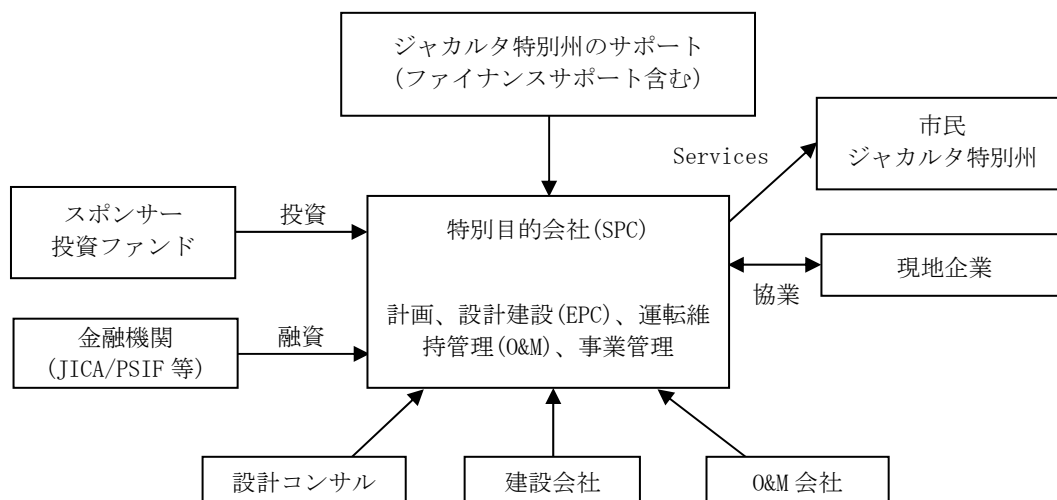
### (4) 経済財務分析

PPP事業では、建設費と運転維持管理費を合理的に縮減することを企図している。本調査では、中央下水処理区における受益者が受容可能な下水道料金体系と財政計画、契約モデルを検討する。これらの分析に基づき、本調査では、フルコストリカバリーと料金収入とのファイナンスギャップを示す。加えて、下水道システム敷設に伴う社会経済的分析を行い、その貢献度合いを定量化する。

## 1.7 調査の実施方針

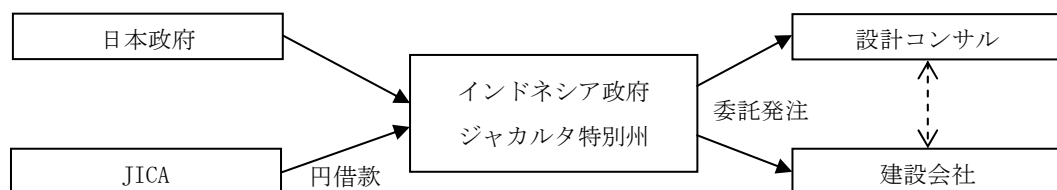
### (1) 実施体制

民間事業者側及び官側の実施体制を図 1-4 及び図 1-5 に示す。



出典：JICA PPP Study Team

図 1-4 民間事業者側実施体制



出典：JICA PPP Study Team

図 1-5 官側実施体制 (円借款を想定)

### (2) 相手国関係者

- イ国国家開発企画庁 (BAPPENAS)
- イ国公共事業省居住総局 (CIPTA KARYA)
- ジャカルタ特別州計画局 (BAPPEDA DKI Jakarta)
- ジャカルタ特別州下水道公社 (PD Pal Jaya)

## (3) 留意事項

- 1) 本事業を ODA 資金の適用を前提とした PPP として成立させるために、本邦の投資家とイ国政府間の適切な資金分担が保証されなければならない。よって、双方のステークホルダー間で事業の枠組み等について十分な情報共有、意見交換を行い、資金分担について合意形成をとることが必要不可欠である。
- 2) 「ジャカルタ汚水管理マスタープラン」の見直しを通じた汚水管理能力強化プロジェクト（JICA）」との調整  
本調査の実施においては、「ジャカルタ汚水管理マスタープラン」の見直しを通じた汚水管理能力強化プロジェクト（JICA）」と本事業の基本的事項について情報共有するとともに、双方の成果品を開示し合い調整することにより、同マスタープランと齟齬のない内容となるよう留意する。

## (4) 調査の内容

- 1) ジャカルタ特別州における下水道事業の現状と将来計画についての確認
  - a) ジャカルタ特別州の社会経済状況
  - b) ジャカルタ特別州の PPP 関連法規
  - c) ジャカルタ特別州の下水道事業の現状と今後の開発計画
  - d) 下水道整備財源、下水道料金にかかる政府方針
  - e) 当該事業にかかる国内外企業の関心、動向
- 2) ジャカルタ特別州の下水道事業を円滑にするための施策の確認
  - a) 汚泥処理
    - 汚泥収集範囲の検討及び汚泥発生量の予測
    - 最適汚泥処理・処分方法、再利用方法の検討
    - 汚泥再利用計画の策定（受け入れ性状・量、価格等）
    - 汚泥の処理・廃棄・再利用における財務分析
  - b) 下水処理水再利用の検討 雨水滞水池・雨水貯留施設、サテライトプラントの検討
    - 下水処理再生水を環境用水として利用することの環境改善効果と商業ニーズの検討
    - 都市開発プロジェクトにおける下水処理再生水利用のニーズ評価
  - c) 統合監視システム
    - 統合監視の対象と手法、整備方針、必要な施設及び機材の検討
    - 統合監視システム導入に伴う定性的分析及び定量的分析
    - 維持管理データベース活用の有効性分析

- d) 事業実施のための財源、費用分担についての検討及び確認
- 住民にとっての受容可能な料金設定に関する分析（家計支出・貧困層向け料金設定のあり方を含む）
  - 住民-商工業間の適切な内部補助と下水道事業収益への影響にかかる分析及び提案
  - 中央下水処理区サービス地域におけるステークホルダー（住民、商工業、ジャカルタ特別州、中央政府等）間の、初期費用及び事業運営費用についての適切な費用分担の検討と提案
- e) 概略設計、事業費（初期投資費用）と事業運営費用の算出
- 中央下水処理区に建設されるジャカルタ特別州広域汚泥処理のための施設の概略設計、施工方針等の検討
  - 中央下水処理区の汚水処理施設、下水管路、ポンプ場（必要があれば）、雨水滞水池・雨水貯留施設、サテライトプラントについて、本 PPP 事業実現につき必要となる各施設の概略設計
  - 統合監視システムの概略設計及び施工方針等の検討
  - 事業費（初期投資費用）の算出（官側と民側の費用分担の検討を含む）、事業実施スケジュール及び施工計画の策定
  - 事業運営費用の算定
  - 経済財務分析（NPV、EIRR、FIRR 等）及び民間が関係する部分についてのキャッシュフロー分析
- f) JICA ガイドラインに基づく社会環境配慮に係る調査
- g) PPP 事業スキーム
- 下水道整備にかかる官側と民側との費用分担及び役割分担の検討
  - 事業実施組織、運営組織の形態の検討（SPC、政府関係機関、第3セクター）
  - 資金調達オプションの検討
  - PPP 事業としての契約条件の検討
  - 事業リスク分析
  - 官民ステークホルダー間の役割分担の検討
  - 官民のリスク分担の検討
  - 事業実施の財源計画（下水道料金収入、一般会計、国庫補助など）
  - PPP 事業を実施する上でのボトルネックの分析
  - 運営組織制度の検討
  - 事業実施及び運営のための人材育成計画
  - 事業評価のための指標検討
- h) 事業性の検討及び事業計画の策定
- 技術面・財務面・環境面、組織制度面等の観点からの事業性の評価
  - 事業計画の策定



i) 招聘の実施

- 事業の合意形成に資する研修を実施（高度処理を含めた下水処理及び汚泥処理技術・導入の背景、都市環境管理を進めるなかで下水道が果たしてきた役割や対策の歴史・概念等）

## 第2章 ジャカルタ特別州における上下水道セクターの現況

### 2.1 社会経済状況

#### 2.1.1 ジャカルタ特別州の社会・経済情勢

##### (1) 社会・経済情勢

インドネシアは、20歳代～30歳代の労働人口が多い若い国である。アジア経済危機（1997年～98年）や金融危機リーマンショック（2008年）を経ながらもGDP6%前後の経済成長を維持し、一人当たりGDPが3,469 USD（2011年）に達し、新興国と呼ばれるようになった。石油、石炭、天然ガスなどの天然資源を産出し、食糧生産も自給自足が可能なレベルである。自動車の国内生産を初めとして工業製品の国内生産体制が整備され、教育制度の発展もあり、質・量とも豊富な人的資源に支えられ、今後の発展が期待されている。

表 2-1 インドネシア国経済情勢

項目	2009年	2010年	2011年
GDP			
実質GDP成長率 (%)	4.6	6.2	6.5
1人当たりGDP (名目) USD	2,327	2,974	3,469
消費者物価上昇率 (%)	2.78	6.96	3.79

出典：JETRO 海外ビジネス情報

ジャカルタは、グレートジャカルタ（JABODETABEK）の中心都市として、東京圏につぐ人口2,400万人の世界第2位の都市圏を構成している。人口は自然増加のみならず、仕事や教育の社会増加が著しく、20年後には東京都市圏の人口を上回る趨勢である。このような急激な都市の成長に対して、電力供給施設、上・下水処理施設及び鉄道や道路の交通施設などの公共基盤施設の不足が、都市の発展を阻害しかねない状況である。

ジャカルタ特別州は、州（Provinsi）と同格の特別州（DKI）で、東・西・南・北・中央と島部の6市（Wali Kota—レベル2の地方自治体）で構成される。行政区域655.75 km<sup>2</sup>に、人口973万人、人口密度149人/haの大都市である。

インドネシアの自治体の行政組織は、都市部では州の下にKota（市）、Kecamatan（郡）、Kelurahan（区）が置かれている。

表 2-2 ジャカルタ特別州人口 (2010)

No	Municipality (Kota)	District (Kecamatan)	Town (Kerurahan)	Population (person)	Area (ha)	Density (person/ha)
1	North Jakarta	6	31	1,554,003	13,903	112
2	West Jakarta	8	56	2,345,524	12,525	187
3	Central Jakarta	8	44	952,635	4,714	202
4	South Jakarta	10	65	2,280,406	14,573	156
5	East Jakarta	10	65	2,585,628	18,990	136
	Municipal Total	42	261	9,718,196	64,705	150
6	Seribu Islands	2	6	20,684	870	24
	DKI Total	44	267	9,738,880	65,575	149

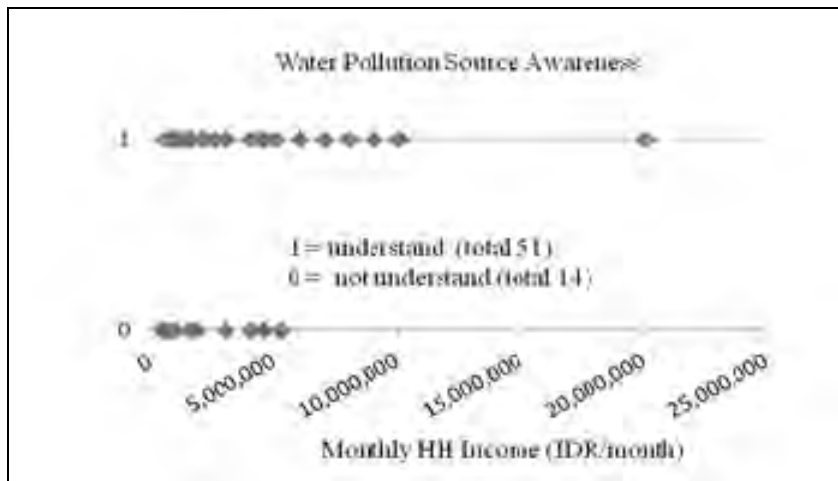
出典：JICA MP レビュー

ジャカルタ特別州の 2011 年第 4 四半期の GDP は、前年度比 6.6% 増である。交通・通信分野が最も高く 13.8%、貿易・ホテル・レストラン 7.7%、サービス分野 7.7%、建設 7.2%、金融・不動産分野 5.2%、電気・ガス・上水 3.7%、製造業 1.2%、農業 0.4%、鉱業 3% である。1 人当たり GDP は、2011 年で 100.98 百万 IDR (約 11,000 USD) で、2010 年 (89.73 百万 IDR、約 9,800 USD) 比 12.5% 増である。(出典：DKI Jakarta Gov. ホームページ)

## (2) 水環境に関する住民意識

水環境については、下水道の普及が約 2% で、未処理で排出される汚水が市内河川の水質汚濁の要因として理解されている。水質汚濁は、主要な生活用水である浅井戸の水質汚染の要因であり、住民生活の衛生問題に影響を与えている。本調査で実施した住民意識調査においても、所得水準に関わらず、未処理で排出される生活排水及び下水道の不備が、水質汚濁の原因であり、下水道が汚水対策の役割を担うことを理解していることが確認された。

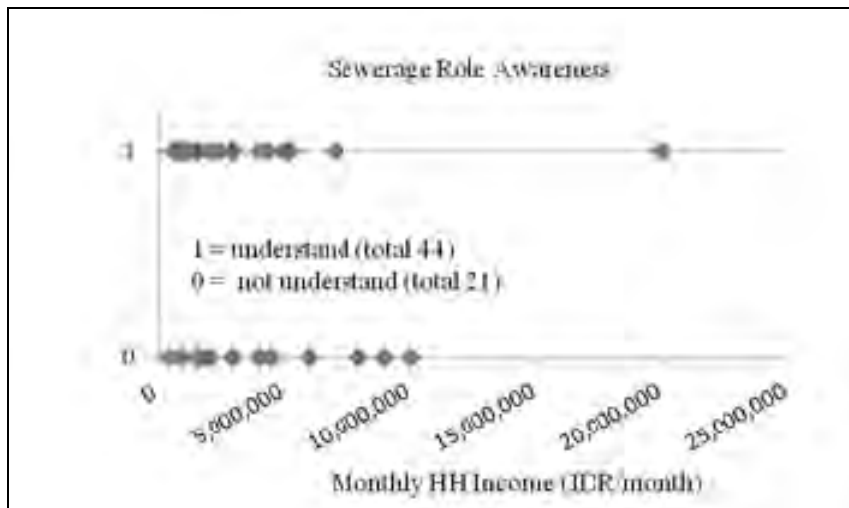
また、河川の水道水源は水使用量の 50% 程度で、地下水が重要な水源として利用されている。このため、地盤沈下が深刻で、雨水排水施設の不備によって、浸水が交通、経済、国家の安全に重大な影響を与えている。



理解している：78% 理解していない：22%

出典：JICA PPP Study Team

図 2-1 水質汚濁源の理解度



理解している：68% 理解していない：32%

出典：JICA PPP Study Team

図 2-2 下水道の役割の理解度

(3) 建物の排水処理

調査した全ての建築物（10 棟）の管理者は、下水道の役割を理解している。下水道整備区域内の建築物では、排水処理問題に悩まされることなく、下水道を快適な施設と受け取っている。

個別処理施設の所有者は、排水処理の重要性を理解しているが、設備のメンテナンスを課題としている。特に、老朽化している活性汚泥処理施設やセプティックタンク処理施設の所有者は、排水基準を遵守することの困難さを課題としている。

上水道料金・深井戸の料金水準が、12,500 IDR/m<sup>3</sup>と日本・欧米並みと高いので、深井戸を緊急時の施設に留め、節水器具を取り付けるなど、節水努力がなされている。ホテルでは、水使用量が多いので、建築物の改築時に再生水利用施設を導入して、上水道料金の節約に努めている。再生水利用設備を導入する計画のホテルは、水道料金を節約するとともに、濃縮水・汚泥の処理を困難視して、下水道への接続と再生水利用を両立させたい意向である。建築物は、1ホテルを除き、下水道整備を期待していることが、調査結果から得られた。

#### (4) 土地利用計画

ジャカルタの土地利用計画「2011-2030 Regional Spatial Planning (RTRW)」が策定され（2011年7月批准）、この長期計画に基づく土地利用、交通、都市開発等のインフラが整備されていくことになる。

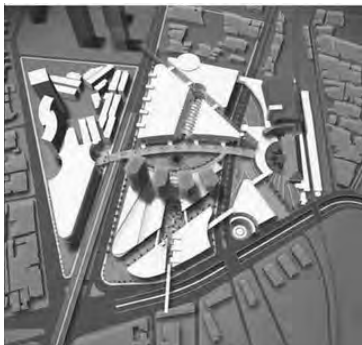



中央処理区は、ジャカルタ中心部で、官庁・商業施設用地（Pengkantoran, Perdagangan dan Jasa）として位置づけられ、高度の土地利用が予想される地区である。

#### (5) 進行中の都市開発プロジェクト

中央処理区の位置するジャカルタ中心部では、地下鉄南北線（事業中）、東西線（計画）及び空港を結ぶ鉄道が計画されている。地下鉄駅周辺地区で、大規模再開発プロジェクトが計画・進行中である。

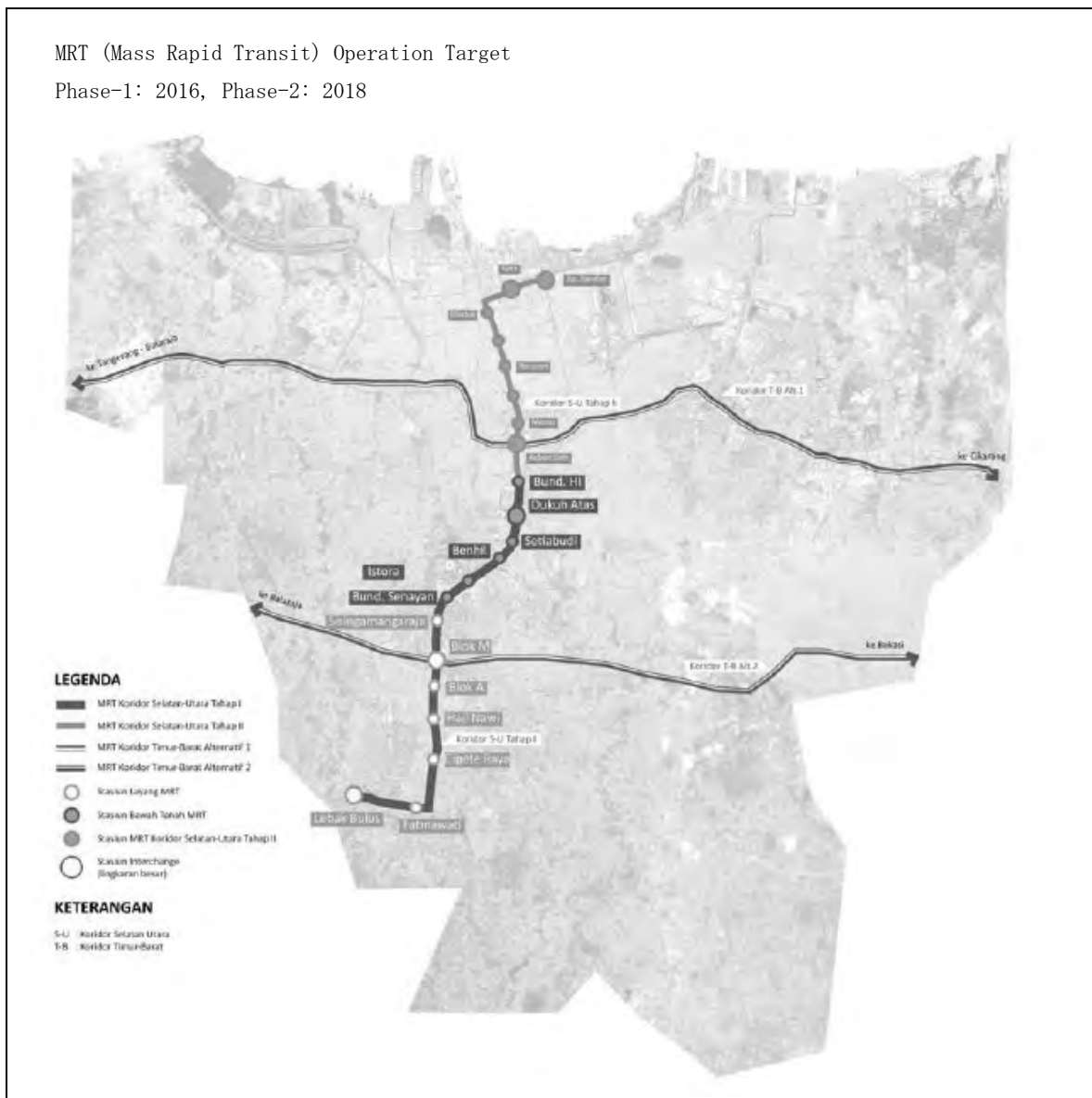
都市開発プロジェクト位置図



<p>1 Senen Area Redevelopment</p> 	<p>2 Sarinah Square Redevelopment</p> 
<p>3 Thamrin Office Park</p> 	<p>4 MRT Station Dukuh Atas</p> 

出典：JICA PPP Study Team

図 2-3 ジャカルタ特別州 開発計画抜粋



出典：MRT Jakarta

図 2-4 都市鉄道プロジェクト

## 2.2 上下水道関連法制度

### (1) 改正水法

新水法 (No. 7/2004) は、水法の改正に当たって、背景となる課題と政策方針を示している。流域管理の観点強化された優れた取り組みと評価されている。下水道・水環境に関しても、水資源の保全、住民参加、濁水対策、都市の浸水対策、雨水利用などの多様な役割を期待されている。

#### 1) 水資源管理の課題

- 水資源の量的・質的低下

- 堆積物の増加
- 水資源施設の不十分な運営管理
- 洪水・渇水の影響の増加
- 利用者の役割や地域参加の欠如
- 水利用者の立場からの非効率的な水資源施設への政府投資

## 2) 管理目標

- 包括的・持続的な水資源管理手法を達成すること
- 水の利害関係の潜在性をコントロールすること
- 地域や伝統農業の水利用の優先性に加えて、家庭・都市、農業、工業の需要を満たすための供給能力を改善すること
- 洪水・渇水の影響を緩和すること
- 離島、戦略的要衝及び国境地域の海岸を紛争から守ること
- 住民参加を強化すること
- 利害関係者間の調整・協力を改善すること
- 正確、実際的で受入れ可能な情報・データシステムを開発すること
- 水資源及び水インフラを活性化させること
- 特に都市部において洪水を軽減すること

## (2) 河川浄化プログラム

水質汚濁対策を推進するため環境管理庁が地方自治体と協力して河川浄化プログラム「PROKASIH (Clean River Program) =プロカシ」に取り組み、その中で水質汚濁対策に関する企業のランク付けプログラムを実施している。PROPER (Performance Level Evaluation Program) は、環境管理庁が企業から提供された環境情報をもとに、金、緑、青、赤、黒に企業を格づけし、公表するという制度である。環境対策に優れた事業所と認定された企業にあっては、次のことが評価されている。また、総量規制・汚染賦課金制（チャージ制）が導入されている。

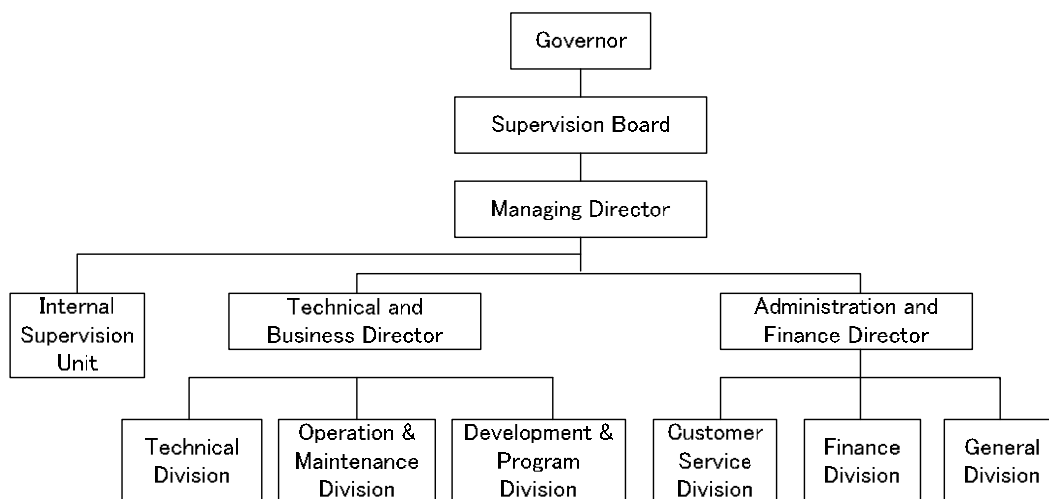
- 環境対策活動についての報告義務
- 排水の水質基準を遵守する
- 水質汚濁対策についての規定を遵守する
- 有害化学物質の廃棄についての規定を遵守する

## (3) PD Pal Jaya

PD Pal Jaya は、PD Pal Jaya Managing Director Decree No. 12 of 2009 を根拠法として、DKI Jakarta 全域の下水道及びオンサイト施設の整備及び運営を担う公社として、現在に至っている。汚水を処理することによって河川・水路の水質汚濁及び浸水を防止し、病虫害等の衛生環境を改善する。



PD Pal Jaya は、DKI Jakarta 州知事評議委員会の下に、事務局として General Director (社長)、Technical Business Director と Administration & Finance Director の 2 部の事務局組織、106 名の職員で構成されている。



出典：PD Pal Jaya

図 2-5 PD Pal Jaya 組織図

表 2-3 PD Pal Jaya 人員構成

Category		Number of staff	
General Director		1	3
Director		2	
Technical & Business	Operation & Maintenance Div.	18	38
	Technical Div.	12	
	Development & Program Div.	8	
Administration & Finance	Customer Service Div.	12	65
	Finance Div.	13	
	General Div.	28	
Internal Audit Supervisor		9	
Others (contract basis worker)		3	
Total			106

出典：PD Pal Jaya

(4) BPLHD

BPLHD (Regional Environment Management Board: 環境管理委員会) は、Decree No. 10/2008 及び Governor Ordinance 165/2009 を根拠法として、環境管理及び以下の業務を行う。

- 環境管理政策の策定
- 環境管理施設の監視
- 排水及び有害物質の管理
- 表流水の管理及び評価

- EIA に関する指導・管理及び監視
- PD Pal Jaya 及び清掃局の監督
- 地下水利用・事業場排水及び水資源保全に関する指導、監視、許可

(5) 清掃局 (Cleansing Agency)

清掃局は、Decree No. 131/2009 を根拠法として、次の事務を所管する。

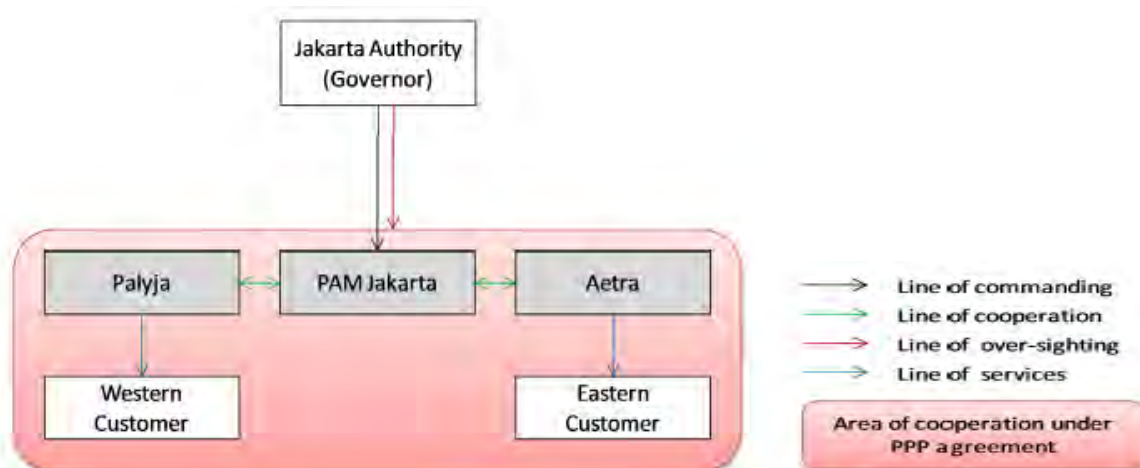
- 清掃の実施に関する技術的政策の策定
- 固形廃棄物とセプティックタンク汚水 (Septic tanks Wastewater) の管理
- 生活環境の衛生改善・清掃に関する教育・トレーニング
- 清掃管理の規則の実施
- 清掃税 (Cleansing Tax) の徴収、管理、保管及び報告
- 清掃に必要な施設の建設及び運営

(6) Jakarta Water Supply Regulatorl Body (JWSRB)

上水道サービスは、1998 年から 25 年間のコンセッション契約で民間会社に移管した。Jakarta Water Supply Regulatory Body は、2002 年に設立され、説明責任、透明性、公平な水道経営を継承している。ジャカルタ上水道の利害関係者は、DKI Jakarta 政府、PAM Jaya、Thames (会社名 : Thames PAM Jaya または TPJ)、Lyonaise (会社名 : PAM Lyonaise Jaya または Palyja)、及び市民であり、図 2-6 に示すように、各々、規制官庁、評価組織及び PAM の実施部隊及び顧客として機能している。

JWSRB は、技術、財政、法律及び顧客・公聴の専門家である委員と各スタッフで構成し、料金制度の提案を、表 2-4 の政策ガイドラインに基づいて、実施してきた。料金改定は、水会社が PPP 契約の約束をどのように実行してきたか、即ち、コンセッション契約の達成度、追加予算の必要性、提供サービスの質、負担能力を審査し、料金改定の適否が判断される。

料金改定の提案は、採択・不採択の割合で 50:50 であった。



出典：JWSRB

図 2-6 JWSRB 組織図

表 2-4 JWSRB 料金設定ガイドライン

	Performance	Financial requirement	Service quality improvement	Affordability	Judgment
1	Y	Y	Y	Y	Confirmed: new tariff proposed
2	Y	Y	Y	N	Proposed new tariff
3	Y	N	Y	Y	Proposed new tariff
4	Y	Y	N	Y	Proposed new tariff
5	Y	Y	N	N	Proposed new tariff
6	Y	N	N	N	Considering to propose new tariff
7	Y	N	Y	N	Considering to propose new tariff
8	Y	N	N	Y	Considering to propose new tariff
9	N	Y	N	Y	Not to propose new tariff
10	N	Y	Y	Y	Not to propose new tariff
11	N	Y	Y	N	Not to propose new tariff
12	N	N	Y	Y	Not to propose new tariff
13	N	Y	N	N	Confirmed: Not to propose new tariff
14	N	N	Y	N	Confirmed: Not to propose new tariff
15	N	N	N	Y	Confirmed: Not to propose new tariff
16	N	N	N	N	Confirmed: Not to propose new tariff

出典：The Governance of the Jakarta Water: The Role of the Regulatory Body, JWSRB

### 2.3 上水道セクターの整備計画

ジャカルタ水道の普及率は西地区 64.66%、東地区 59.98%、NRW は、各々、42.6%、50.17%と報告されている（表 2-5）。

表 2-5 ジャカルタ特別州 2010 年上水道整備計画

Technical target	Palyja (West Jakarta)	Aetra (East Jakarta)
1. Water loss (NRW)	42.60%	50.17%
2. Production	269.79 million m <sup>3</sup>	272.83 million m <sup>3</sup>
3. Connection	419,776	385,377
4. Volume sold	147.27 million m <sup>3</sup>	135.95 million m <sup>3</sup>
5. Coverage ratio	64.66%	59.98%

出典：JWSRB, 2011

PAM JAYA は、1997 年の民営化に際して、水会社と、販売水量、漏水率、普及率、水質（浄水・飲料水としての水質）、水圧の 5 年毎の達成率について、コンセッション契約を交わしている（表 2-6）。目標達成に至らない場合には、罰金を課す契約である。

民営化契約と比較しても、普及率及び供給水量（Billed Water）ともに、契約 5 年後の目標値に達しない低い水準にある。

表 2-6 PAMJAYA と民間オペレーターの合意内容（1997）

	Year 5	Year 10	Year 20	Year 25
Volume of water sold	342 mil. m <sup>3</sup>	398 mil. m <sup>3</sup>	419 mil. m <sup>3</sup>	428 mil. m <sup>3</sup>
Unaccounted for Water (UFW)	35%	25%	20%	20%
Voverage Ratio	70%	75%	98%	100%
Quality	Clean Water at the end of Year 9		Potable Water at the Year 10	
Water Pressure	7.5 m in all zones at the end of Year 5 (except Pluit)		7.5 m in all zones before Year 10	

出典：Jakarta Water Supply Kris Tutuko, PAM Jaya Jakarta Indonesia

## 2.4 下水道セクターの整備計画

### (1) 下水道・衛生施設整備計画

全体計画は、市域を 14 処理区域で構成し、2020 年度を目標とする短期整備計画、2030 年度を目標とする中期整備計画及び 2050 年度を目標とする長期整備計画としている。

下水道普及率は、短期計画で 20%、接続率 15%、2050 年の目標年次では、80%の普及を目標としている。On-site Sanitation は、現状の普及率 85%を、下水道を整備し、2050 年の目標年次では 20%としている。

目標河川水質は、飲料水源となるグループ B である BOD 10 mg/l (Governor's Decree No 582 in year 1995) を適用し、長期目標とする。短期及び中期目標は、それぞれ、35mg/l、25mg/l と設定している。

下水処理水の放流水質については、河川の浄化作用（希釈効果）を3倍と設定し、処理方式は、設計放流水質であるBOD 20mg/l（日平均）及びTSS 20mg/l（日平均）糞便性大腸菌 10,000 MPN/100ml を満たす処理プロセスとしている。

表 2-7 下水道・衛生施設整備計画

Year	Short Term 2012-2020			Mid. Term 2021-2030		Long Term 2031-2050			
	2012	2014	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Served Pop. (1,000 cap.)	12,665	12,665	12,665	12,665	12,665	12,665	12,665	12,665	12,665
Planned Pop. (1,000 cap.)	10,035	10,361	11,284	11,994	12,665	12,665	12,665	12,665	12,665
Sewerage Service									
Served Ratio (%)	2	7	20	30	40	50	65	75	80
HC Ratio (%)	2	4	15	25	35	45	55	70	80
Wastewater Flow (1,000 m <sup>3</sup> /day)	34	77	337	577	896	1,133	1,404	1,692	2,011
Sewered Pop. (1,000 cap.)	168	387	1,685	2,884	4,478	5,775	7,130	8,572	10,166
On-site Sanitation									
On-site Sanitation Ratio (%)	85	96	85	75	65	55	45	30	20
CST facility (%)	83	81	64	47	32	20	11	4	0
MST served (%)	2	15	21	28	32	34	33	28	20
On-site Sanitation Pop. (1,000 cap.)	8,567	9,974	9,599	9,110	8,188	6,890	5,535	4,093	2,500
River Water Quality (BOD mg/l)	61	54	33	29	24	21	17	14	10

出典：JICA MP レビュー

(2) 下水道処理区計画

表 2-8 及び図 2-7 に 14 処理区の下水道計画を示す。整備計画は、ジャカルタ中央部 (Zone 1) 及び西部 (Zone 6) を、早期に整備する計画である。

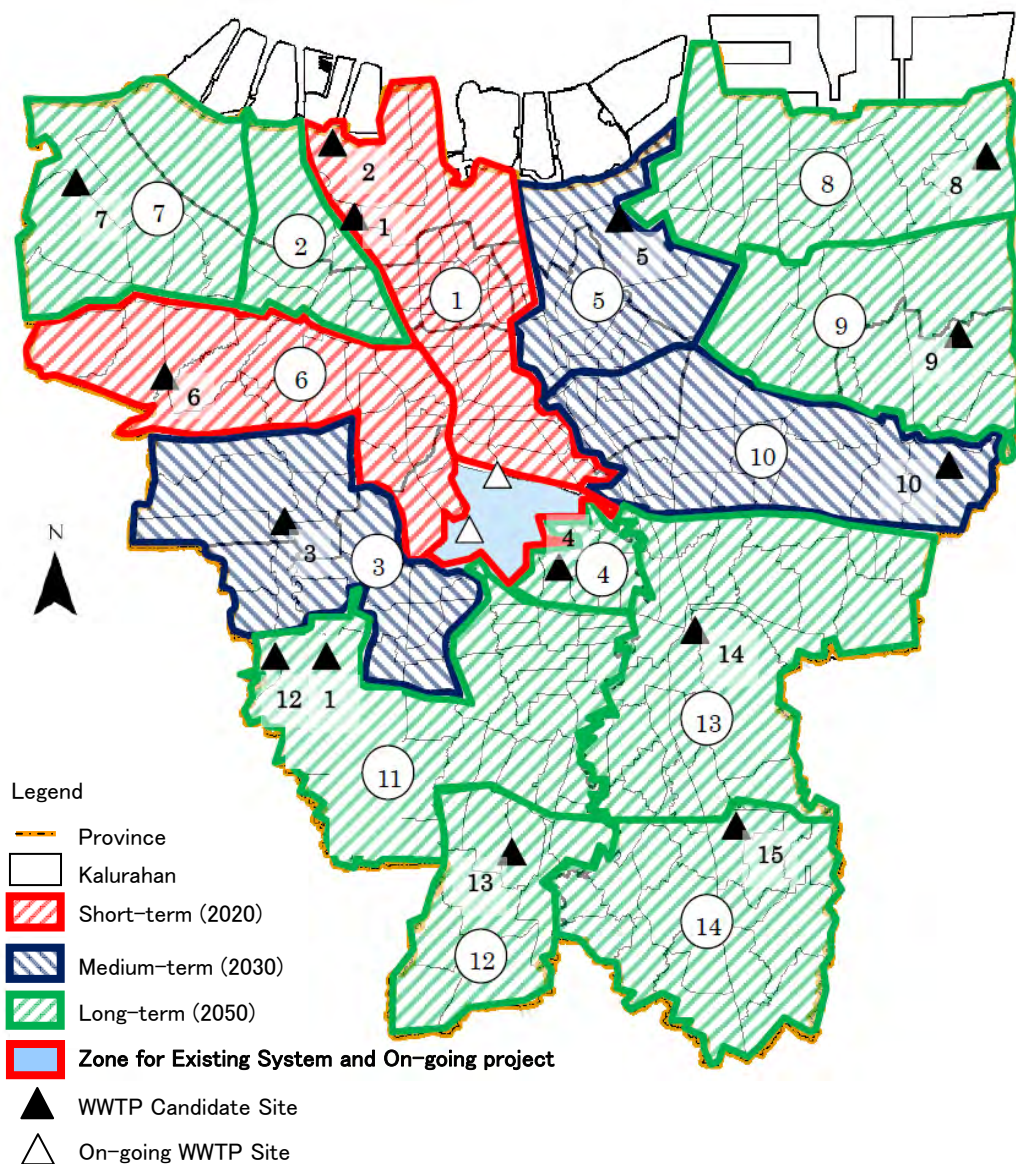
既処理区 Zone 4

短期整備計画 2012 年～2020 年 優先プロジェクト 2ヶ所 Zone 1 & 6  
 中期整備計画 2021 年～2030 年 Zone 3、5 & 10  
 長期整備計画 2031 年～2050 年 Zone 2、7、8、9、11、12、13 & 14

表 2-8 ジャカルタ特別州 下水道整備ゾーン

STP Service Zone	City	Estimated Population (cap.)		Sewerage Area (ha)	
		2020 Short Term	2030 - 2050 Mid/Long Term	2020	2030 - 2050
0	Timur/Pusat/Selatan	194,589	211,865	1,220	1,220
1	Timur/Barat/Utala /Pusat/Selatan	1,137,853	1,236,736	4,901	4,901
2	Utara/Barat	140,610	149,042	1,376	1,376
3	Barat/Selatan	628,092	721,501	3,563	3,563
4	Selatan	266,901	290,796	935	935
5	Utara/Pusat	696,849	795,109	3,375	3,375
6	Barat/Selatan/Pusat	1,275,209	1,465,718	5,874	5,874
7	Utala/Barat	610,146	692,649	4,544	4,544
8	Utara	974,636	1,100,137	4,702	4,702
9	Utala/Timur	451,714	537,477	5,389	5,389
10	Timur/Pusat	1,450,797	1,549,252	6,289	6,289
11	Selatan	1,458,528	1,578,573	8,246	8,246
12	Selatan	464,932	555,385	3,172	3,172
13	Timur	971,754	1,053,724	6,433	6,433
14	Timur	561,551	617,269	4,605	4,605
Reclaimed Land		0	110,049	2,573	5,146
Total		11,284,161	12,665,282	67,196	69,769

出典： JICA MP レビュー



Sub-Zone No.	Site No.	Name of WWTP Candidate Site	Area [ha]
①	1	Pejagalan	7
②	2	Muara Angke	4 - 17
③	3	Srengseng City Forest Park	6
④	4	Tebet (PD PAL JAYA and Krukut)	2 - 5
⑤	5	Sunter Pond	5 - 11
⑥	6	STP Duri Kosambi	11
⑦	7	Kamal - Pegadungan	5 - 10
⑧	8	Marunda	7.5 - 17
⑨	9	Rorotan	4 - 7.5
⑩	10	STP Pulo Gebang	10
⑪	11	Bendi Park	3
	12	Waduk Ulujami (Pond Planning)	6 - 15
⑫	13	Ragunan Land	4 - 8
⑬	14	Waduk Kp. Dukuh (Pond Planning)	7 - 15.5
⑭	15	Waduk Ceger RW 05 (Pond Planning)	4 - 9

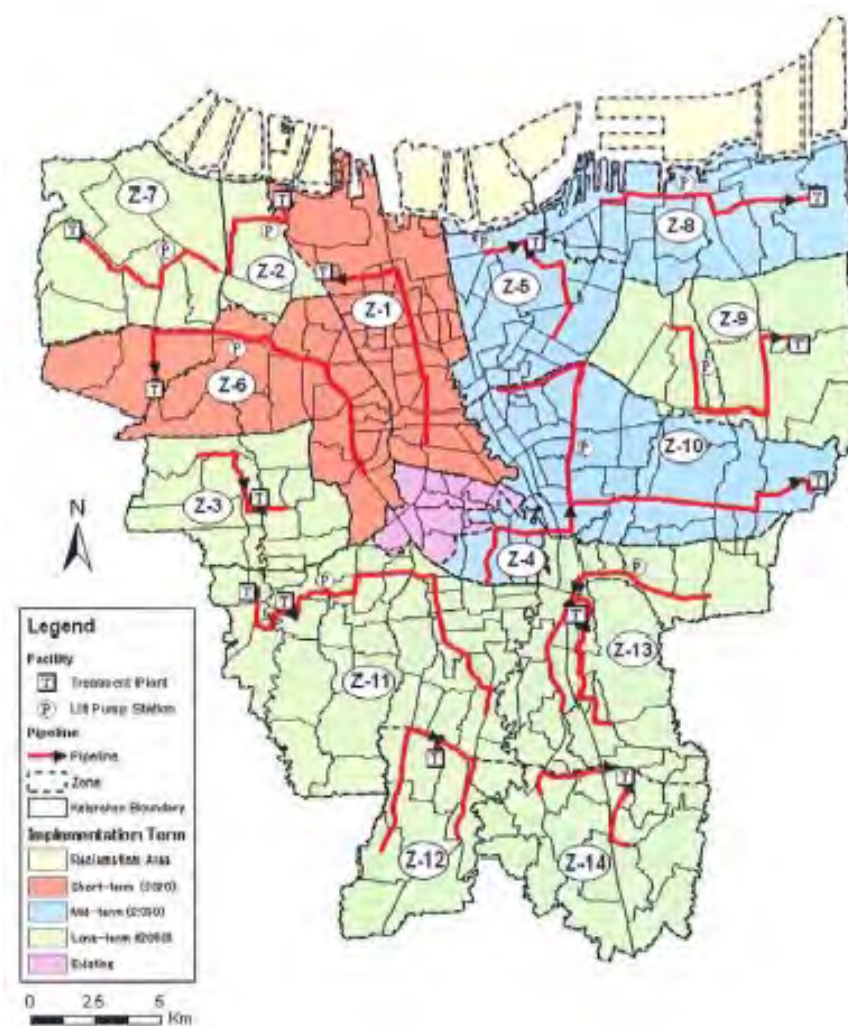
出典： JICA MP レビュー

図 2-7 ジャカルタ特別州 下水道整備ゾーン

(3) 下水管路計画

図 2-8 及び表 2-9 に、幹線管渠計画及び管路施設の整備量を示す。

2050 年までの整備量として、面積 63,404ha、管渠延長 10,343 km、ハウスコネクション 1,297 千戸を見込んでいる。管渠及びハウスコネクションの整備量は、各々1年当たり、250 km/年、30,000 戸/年に相当する。



出典： JICA MP レビュー

図 2-8 ジャカルタ特別州 下水道幹線計画



表 2-9 ゾーン別整備概要

ゾーン	面積 (ha)	接続数	サービス管	準幹線	幹線	送水管	計(m)	中継 Pump
短期: 2012-2020								
1	4,901	101,952	656,638	86,069	5,263	10,269	758,239	0
6	5,874	130,956	829,313	154,809	11,532	12,426	1,008,080	1
計	10,775	232,908	1,485,951	240,878	16,795	22,694	1,766,319	1
中期: 2010-2030								
4	935	21,398	133,518	28,375	2,313	304	164,510	0
5	3,375	71,253	445,534	102,462	6,369	3,079	557,444	1
8	4,702	93,841	587,691	147,192	5,400	3,333	743,616	1
10	6,289	140,385	876,530	192,932	6,860	8,726	1,085,048	1
計	15,301	326,877	2,043,273	470,961	20,942	15,442	2,550,618	3
長期: 2031-2050								
2	1,376	2,089	181,881	42,041	3,580	0	227,502	1
3	3,563	86,455	538,705	109,736	5,277	3,125	656,843	2
7	4,544	85,444	536,031	139,243	11,037	402	686,713	1
9	5,389	114,682	511,296	170,647	5,026	2,998	689,967	1
11	8,246	194,515	1,212,849	251,348	15,789	6,285	1,486,271	1
12	3,172	59,913	536,245	144,176	7,844	660	688,925	0
13	6,433	113,902	715,891	199,969	9,659	3,676	929,195	1
14	4,605	80,887	508,518	146,045	5,703	932	661,198	2
計	37,328	737,887	4,741,416	1,203,205	63,917	18,078	6,026,614	9
Total	63,404	1,297,672	8,270,640	1,915,044	101,654	56,214	10,343,551	13

出典： JICA MP レビュー

(4) 下水処理計画

1) 下水道計画諸元

下水道計画諸元を、以下に示す。

表 2-10 排水量原単位

汚水の種別	家庭汚水	一般家庭以外の汚水 (商業、政府、工業)	合計
1/人・日	150	50	200

出典： JICA MP レビュー

表 2-11 汚濁負荷量

Wastewater	Wastewater (Total)		Black Water		Grey Water		
	g/PE/day	mg/l	g/PE/day	mg/l	g/PE/day	mg/l	
Flow lpcd	150		25		125		
Load	BOD	30	200	12.5	500	17.5	140
	SS	30	200	12.5	500	17.5	140
	COD <sub>Cr</sub>	60	400	25	1,000	35	280
	N	5.25	35	4.5	180	0.75	6
	P	1.2	8	0.625	25	0.575	4.6

出典：JICA MP レビュー

### 下水処理プロセス

MP レビューでは、都市部においては処理場用地に制約がある反面、維持管理技術者の確保が容易なことから、施設機能の効率化を図った比較的コンパクトな維持管理型が導入されている。活性汚泥の機能の多様性を十分に利用したシステムとして、次の5プロセスを提案している。

- 活性汚泥変法 (ASP)
- 嫌気・無酸素・好気法 (A2O)
- 回分式活性汚泥法 (SBR)
- 移動床式接触酸化法 (MBBR)
- 膜分離活性汚泥法 (MBR)

代替案の詳細検討は、FS に委ねている。膜分離活性汚泥法については、生物学的処理の総合的な知識と経験によって良好な運転が担保されることを前提とした評価である。なお、ジャカルタは、首都機能に合った公共用水域の水質改善及び再生水利用に対して、水質規制が強化されることを前提として、活性汚泥の多機能性を利用した高レベルの処理水質を確保できる施設計画とすることを推奨している。将来の再生水利用については、膜分離活性汚泥法の設置を検討することとしている。

表 2-12 下水処理選定マトリクス

Process	Effluent Quality	Coli forms removal	Nitrification-Denitrification	Phosphorous removal	Process Reliability	Land Use	Ease of Operation	Ease of Maintenance	Electrical Demand	Capital Cost	Track Record
Conventional Activated Sludge Process (ASP)	G	G	P	P	VG	G	VG	VG	AV	G	VG
Anaerobic Anoxic Oxidic Process (A <sub>2</sub> O)	VG	G	VG	VG	VG	G	G	G	AV	G	VG
Step-feed biological nitrogen removal process	VG	G	VG	VG	VG	G	G	G	AV	G	VG
Sequencing Batch Reactor (SBR)	VG	G	VG	VG	G	G	G	G	AV	G	G
Moving-Bed Biofilm Reactor	G	G	P	P	G	G	G	G	AV	G	G
Membrane Biological Nitrogen Removal Reactor (MBR)	VG	VG	VG	P	VG	VG	P	P	P	AV	AV
UASB + ASP	G	G	P	P	AV	AV	AV	VG	VG	VG	G
Extended Aeration	G	G	P	P	G	P	G	VG	P	VG	G
Aerated Lagoon	G	G	P	P	AV	P	AV	AV	P	VG	G
Stabilization Pond	AV	P	P	P	P	P	G	VG	VG	VG	AV

VG: Very Good, G: Good, AV: Average, P: Poor

出典: JICA MP レビュー

2) 汚泥処理プロセス

下水汚泥処理については、凝集沈殿、嫌気処理（バイオガス収集）、脱水そして処分場で埋立てもしくはリサイクルを行う処理・処分法を提案している。コンポスト、セメント、道路路盤材、れんが、燃料等のリサイクル施設を下水処理場に付帯することは、提案していない。

(5) ジャカルタ特別州中央下水処理区整備計画概要

ジャカルタ州下水道 MP は、Zone 1 及び Zone 6 を優先プロジェクトとして、早期に事業化する計画である（表 2-13）。

中央処理区は、計画処理人口 1,236,736 人（2030-2050 年）、下水処理区域 4,901 ha である。

表 2-13 優先整備地区 (Zone 1、Zone 6) 概要

ゾーン	地区	サービス人口		サービス面積 (ha)	
		2020 短期	2030- 2050 中長期	2020 短期	2030- 2050 中長期
1	Timur/Barat/Utala/Pusat/Selatan	1, 137, 853	1, 236, 736	4, 901	4, 901
6	Barat/Selatan/Pusat	1, 275, 209	1, 465, 718	5, 874	5, 874

出典： JICA MP レビューより編集

中央下水処理場は、Pejajaran 地区の処理場予定地 6.9ha に、日平均計画処理能力 198,000m<sup>3</sup>/日、日最大計画処理能力 264,000 m<sup>3</sup>/日の下水処理場を建設する。

表 2-14 優先プロジェクト地区の下水処理場計画

Zone	STP Site	Location	Area (ha)	Wastewater Flow	
				Average (m <sup>3</sup> /day)	Day Max. (m <sup>3</sup> /day)
1	2	Pejajaran	6.9	198,000	264,000
6	6	Duri Kosambi	8.2	235,000	313,000

出典： JICA MP レビュー

時間変動比 (Peaking Factor)

管路 PF=4.02\*(0.0864\*Q)<sup>-0.154</sup>      大規模ポンプ場 PF=2.0

計画放流水質

BOD 20mg/l (日平均)  
TSS 20mg/l (日平均)  
糞便性大腸菌 10,000 MPN/100ml

2.5 国内外企業・他ドナーの動向

既存の処理区域である Setia Budi 地区は、JSSP (Jakarta Sanitation and Sewerage Project) として、世銀の援助によって整備されてきた。現在、管路施設の拡張事業は、DKI の独自財源によって実施されている。公共下水道プロジェクトについては、WB は JICA の ODA 事業としての認識であり、他のドナーの案件形成プロジェクトは進められていない。

Setia Budi 地区の処理機能と普及区域の拡充を目的として、仏企業の技術協力を得た国内企業による小規模下水処理場の建設が進められている。この他、大規模商業施設における下水処理・再生水利用プロジェクトの事業化が、民間企業により進められてきている。

下水管路整備については、日本国内の推進機械メーカーは、ジャカルタ・デンパサールを初めとして、インドネシア国内での推進工事に関わってきた。ジャカルタ市内の交通事情から、日本で開発されてきた長距離推進・カーブ推進等の推進技術の適用が不可欠

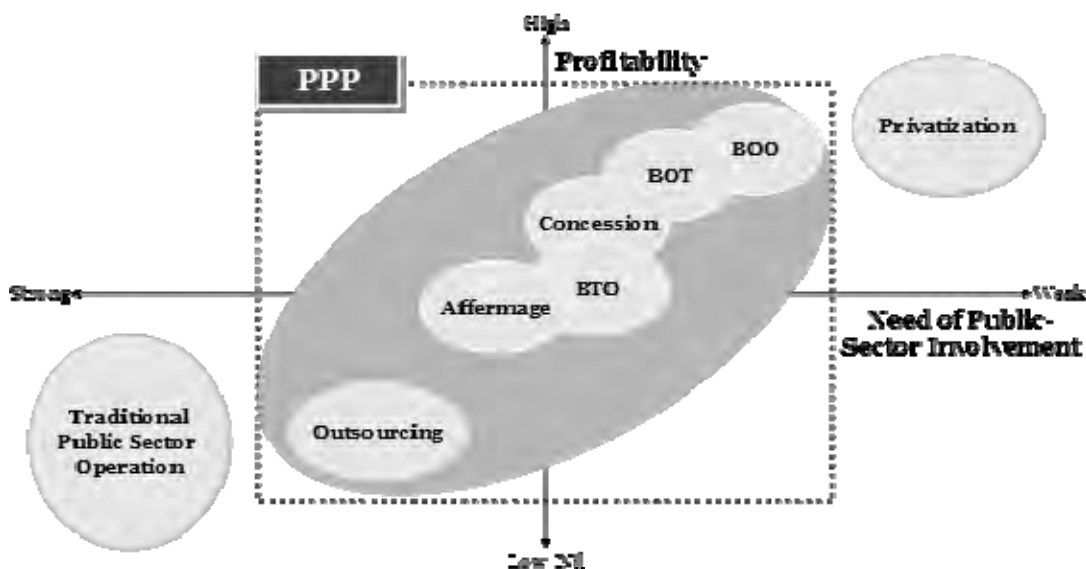
である。推進機械メーカーのみならず推進工事会社は、ジャカルタ下水への進出意欲を有し、市場調査を行っている。

### 第3章 PPP 事業の基本的性格、下水道セクターにおける PPP 事業

#### 3.1 PPP 事業の定義

「PPP (Public-Private Partnership)」の定義は、その背景や事業の実施主体によって僅かに異なる。例えば、国際的な統計基準を定める「国民経済計算 (System of National Accounts, 2008)」によると、「2 者間で結ばれる長期契約であり、1 者が単体又は複数の資産の建設並びに一定期間に渡る運営を行った上で、もう 1 者に当該資産を譲渡することを定めるものである。このような契約は通常、政府と民間企業との間で結ばれる」と規定されているが、従来政府が所有し実施してきた公共事業について、PFI (Private Finance Initiative) やコンセッション、アフェルマージュ、アウトソーシングなど、民間の力を様々な形態で取り入れ実施する手法を、包括的に PPP と呼ぶ見方もある。

インドネシア国で PPP スキームを紹介・推進する目的で発行された図書「Public Private Partnership (PPP) Investor's Guide (2010, Coordinating Ministry of economic Affairs)」及び「Making PPP Work for Indonesia (2010, National Development Planning Agency)」では、民間投資を伴う事業形態を主としており、前者の解釈に近い。しかしながら、本報告書においては、未だ PPP 案件が実施されたことの無い下水道事業を対象とすることから、より基本に戻り政府と民間投資家が協力し実施する全てのインフラ整備や公共サービスプロジェクト事業を PPP として捉えることにする。このように定義した場合、下図に示すとおり、PPP には上述のような数多くの手法が含まれ、事業に合わせて最もふさわしい手法を選定することになる。



出典：JICA PPP Study Team

図 3-1 PPP での契約方式の特徴図

## 3.2 PPP 事業の歴史と現状、必要性

### 3.2.1 PPP 事業の歴史

PPP は元々、80 年代より英国を初めとする欧州諸国において推進されてきた公的事業の民営化手法の一つとして生まれた。70 年代まで、先進諸国では水道・道路・電気等のインフラ産業は、政府が企業を所有しサービス提供を担うことが一般的であったが、こうした公共セクター事業の多くは、業務の非効率さや過剰雇用、緩慢なサービス、割高な料金が問題視されていた。経済の停滞や国際競争力の低下が深刻化していた英国では、サッチャー政権の政策により、多くのインフラ事業の民営化が推進され、オーストラリアやニュージーランドを初めとする英連邦諸国でも同様の取組みが実施された。しかし、単に国有企業を民間企業へ移行しただけでは、必ずしもサービス品質の向上や利用料金の低減に繋がらず、むしろ民間企業が利益追求を優先することで、サービス受給者への平等性や安全性が軽視される例も存在した。

こうした反省を踏まえ、90 年代には、単純に所有を政府から民間に移すだけでなく、例えば仮に所有は政府のままであっても、様々な形で民間のノウハウを取り入れ、その効果を最大化する事業スキームの検討が進んだ。こうした考え方に基づき生まれたのが、1992 年には英国で始まった PFI（プライベート・ファイナンス・イニシアチブ）である。PFI では、公共部門が作成する事業計画に従い、民間事業者が資金調達・設計・建設・維持管理・運営を一体的に行う。事業契約には、公共部門が事業者を求めるサービスの品質・量などを明記した要求水準書や、これに基づく公共部門による事業のモニタリング、公共部門と民間事業者の間でのリスク分担の仕方などが、予め明確に規定されており、民間のノウハウを取り入れつつも、公共側が要求する形で事業が確実に遂行されるようなコントロールを設けている。民間の力を活用して財政負担を減らし、尚且つ良質なサービスを提供し得る手法として、PFI は財政再建を目指す欧州、オーストラリア、カナダ、ニュージーランド、南アフリカ、そして韓国、日本においても取り入れられてきた。

更に、1997 年に発足した労働党ブレア政権下では、PFI だけでなく、コンセッションや BOT/B00 手法、アウトソーシングなどを含め、様々な形で公共と民間がパートナーシップを組み事業を実現する PPP という概念が誕生し、各国でこれを取り入れる動きが盛んになっている。

以下に、英国、中南米、そして日本における、PFI 或いは PPP の取組みの歴史を例示する。

#### (1) 英国

英国においては、上述のとおり 70 年代までの「大きな政府」による経済・財政の停滞を是正する為に PFI が生み出され、90 年代後半から 2000 年代にかけて PPP へと進化してきた。

表 3-1 PPP の変遷

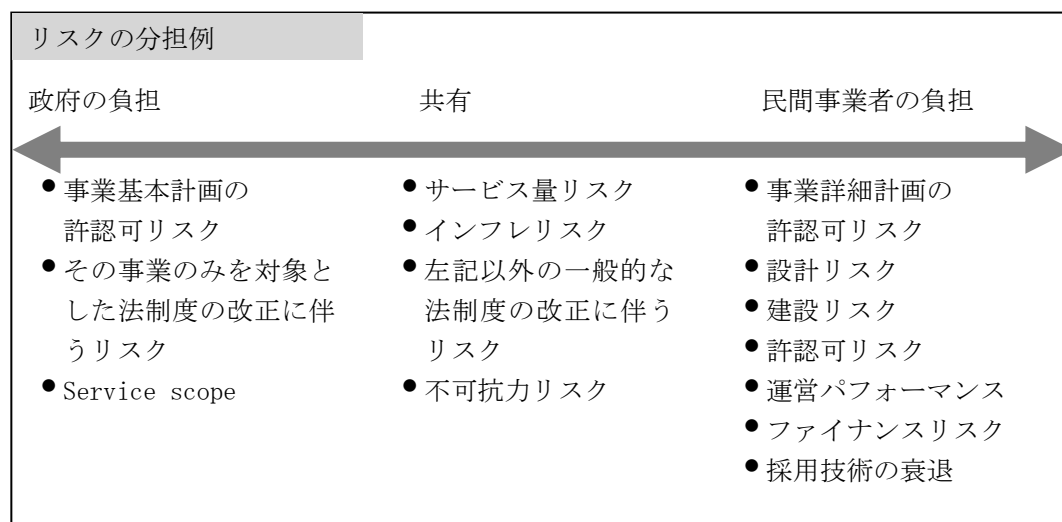
	第1段階	第2段階	第3段階	第4段階
契約形態	Rigid contracts	More flexibility	Complex partnerships	Range of contract options
スコープ	単体の資産	複数の資産	高度な技術を含むもの	より多くのリスクの回避 Greater risk aversion
	民間事業者による資金調達	Independent equity	Secondary market sales	Operating businesses

1993-1995                  1996-2000                  2001-2007                  2007-2010

出典：JICA PPP Study Team

英国で実施されてきた PPP の特徴として、「サービス購入型」事業が多いことが挙げられる。民間事業者が資金調達・建設・運営を行い、政府より支払われるサービス購入対価を資金回収原資とする方法であり、こうした「サービス購入型」事業においては、政府は民間事業者が建設したインフラ施設ではなく、その施設運営により提供されるサービスを購入する形式を取るため、求めるサービス量・品質が満たされていない場合には、対価を支払わないことも可能であり、なんらかの要因により必要なサービスが提供されなくなるリスクを民間事業者に移転していることになる。

他にも、英国式 PPP においては、政府と民間事業者の間でのリスク分担が明確に定められており、不成功事例が少ない点も特徴的である。



出典：JICA PPP Study Team

図 3-2 PPP でのリスク負担

英国では、PFI/PPP によって、平均 15~17%の VFM (Value for Money) が得られており、また PFI により実施された事業の 89%が遅延なく建設・供用されている。PFI 以外の事業では遅延がないものは 30%ほどで、予算超過がないものは 27%程度であることを鑑み



ると、その効果は明らかである。事業に対する発注者側の満足度も高く、公共部門の PFI 事業担当者の 77%が、事業結果は期待値を満たすものであったと回答している。こうした成功から、英国の PPP 市場には海外投資家も多く参入している。

## (2) 中南米

中南米では、1990 年代に道路や水道等、公共事業の民営化が積極的に進められた。中南米における水道業 PPP は、アルゼンチン政府が 1991 年に締結したコンセッション契約が最初であり、その後も中南米における水道事業の民営化は 2001 年に金融危機を迎えるまでの間、同国が先導的に進めている。しかし、民間企業への急激な責任・リスクの移転や、入札や契約に関する制度・手続の未成熟さなどから、様々な問題が発生した。例えばボリビアでは、コンセッション契約を締結した民間企業が水道料金の急激な引き上げを行い、貧しい地域住民の抗議活動により撤退に追い込まれるケースも見られ、90 年代の PPP 事業はこうして多くが契約破綻する結果となった。

2000 年以降は 90 年代の反省と各国の風土を踏まえて PPP 事業スキームの見直しが行われ、それぞれ自国に適応したスキームの検討が進められた。収益性に差がある事業間や地域間などで、Cross-Subsidy を導入し収益の調整を図ったり、政府と民間が事業を行う合弁会社を設立したり、或いはコンセッション事業に政府が財政支援を行うなど、PPP に対する規制や政府関与度合いを強化することで、よりサステイナブルな事業形態へ転換しつつある。

## (3) 日本

1999 年代後半、欧州同様に財政悪化が懸念される一方、景気刺激策としてより多くの公共事業の実施が求められていた日本でも、PFI に対する関心は高まっていた。1999 年に「民間資金の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律」、所謂 PFI 推進法が成立したが、以来 400 件以上の PFI/PPP 事業がこれまでに実施され、大きな市場へと成長している。日本の PFI/PPP の特色としては、英国や 90 年代の中南米で見られたような民間への急激な権利/リスク移転を避け、一定程度の政府関与を維持し続けてきた点が挙げられる。英国と比較すると民間が負担するリスクは限定的で、例えば整備施設の価値下落リスクは英国では企業が負担するケースが多い一方、日本では政府により負担されている。

こうした違いはあるものの、1999～2009 年の間に実施された 234 件の PFI/PPP 事業において、トータルでおよそ 82 億円の VFM が算出されており、事業コストの低減に成功していると言える。

(4) アジア新興国

アジア諸国における PPP 導入は 2000 年代より始まり、未だ新しい取組みとされている。電力や水道事業を初めとする複数のセクターで成功事例も既に出ているが、公民のリスク分担や利用料金の回収、用地取得、バイアビリティ・ギャップ・ファンド (VGF) の設定などにおいて、法制度や具体的手続が確立されていない点が課題である。

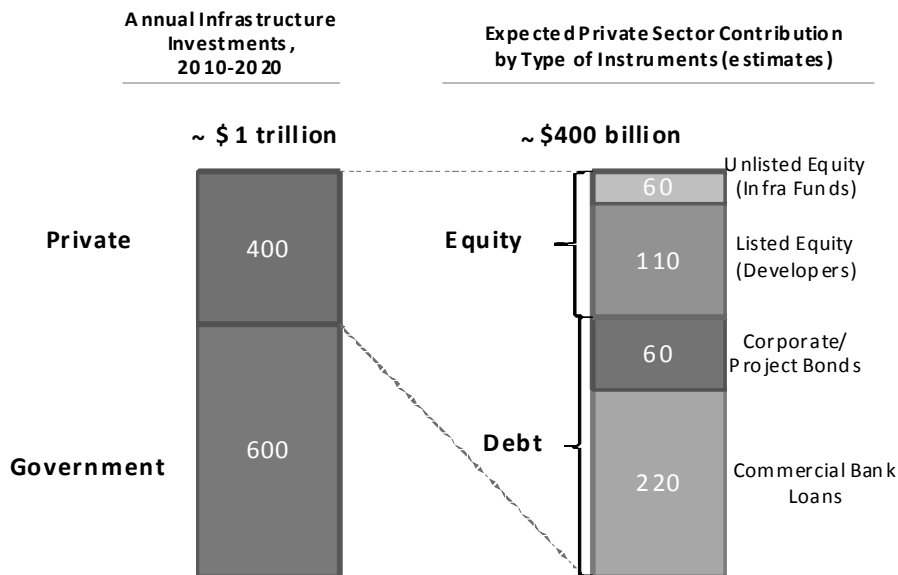
こうした進化途中の国々においては、海外の制度や手法をそのまま取り入れると、急激な変化により、かつての中南米のような混乱が生じかねない。自国の経済や政治的背景を鑑み、それらに即した制度・手法の確立に向けた議論・検討が必要と考えられる。

日本は、英国とはやや異なる PFI/PPP 手法を採用してきたが、VFM の創出、公共事業における国庫負担の低減、PFI/PPP 市場の拡大という点で成功しており、これから関連制度を確立しようとするアジア諸国にとっても参考になり得ると考えられる。

3.2.2 インフラ事業の現状と PPP の必要性

(1) アジアにおける PPP 事業

2010～2020 年のインフラ投資推計によると、アジアでは毎年約 1 兆 US ドルの投資が必要となると予測されている。一方で、政府が支出可能とされる金額はその 60%と推測されており、大きな資金ギャップが存在する。

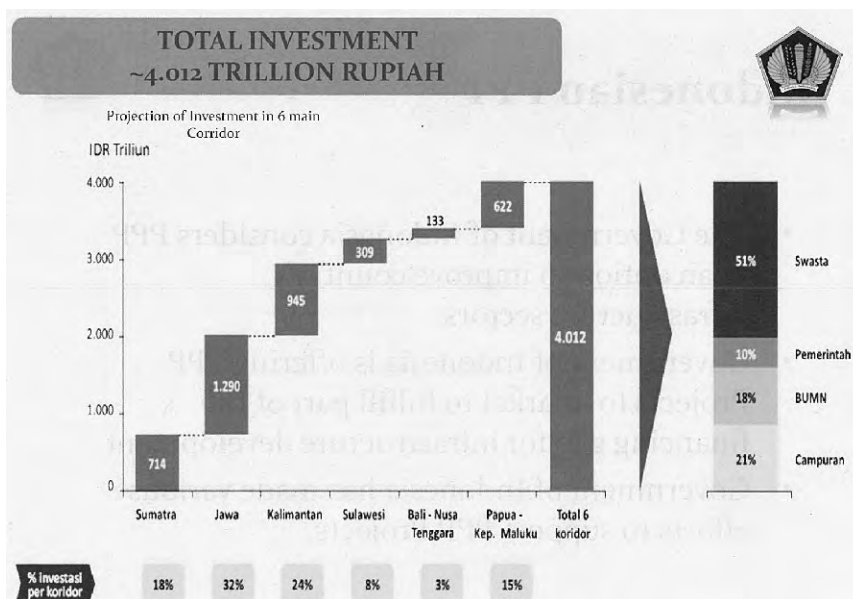


出典：Barrow, Michael (June 2010) “ePrivate Financing of Infrastructure in Asia”  
ADB Workshop on APEC Growth Strategy, Sapporo, Japan

図 3-3 ADB 集計のアジアの社会基盤整備の資金調達

(2) インドネシア国における PPP 事業

インドネシア国財務省の Master Plan on Acceleration and Expansion of Indonesian Economic Development (Mp3EI)によれば、2011年-2025年の同国社会基盤は4兆 IDRが必要で、このうち政府資金は10%に抑え、主に民間資金を活用するという方針が示されている。従って、社会基盤整備を円滑に進める為には、民間資金による投資は不可欠と考えられる。



出典：Ministry of Finance, Mp3EI

図 3-4 インドネシア政府 2010-25年 社会基盤資金の構成

3.3 PPP 事業の利点及び課題

(1) PPP 事業の利点

PPP 手法によるインフラ整備事業は、従来の公共事業と比較して一般的に以下のメリットが得られる。

- 民間事業者によるノウハウやマネジメント、発明、新技術の活用により、より良いサービス品質が期待できる。
- 民間事業者が設計からファイナンス、建設、運営までを一括して実施することにより、ライフサイクルコストを削減できる。
- 民間事業者への支払いを、アウトプットされるサービスの量や品質次第とすることで、事業者による改善努力を促す。
- 長期的融資が得られる。
- 民間事業者がマネジメントできる事業リスクについては、民間事業者に移転し責任を負わせることができる。

- 資産の価値下落リスクを民間企業に移転することができる。
- 事業契約の締結先は代表となる民間事業会社 1 社に限定される。

## (2) PPP 事業の課題

上記のようなメリットが見込まれる一方で、特に新興国における PPP 事業では、以下のような課題が生じ易い。事業を成功させる為には、関連する具体的手続を明確化し、契約に定め実行する必要がある。

- 民間事業者のパフォーマンスを適切にモニタリングする機能が必要となる。
- 政府は長期間に亘って毎年の予算から一定の支出負担をコミットする必要があり、年度予算の自由な調整が難しくなる可能性がある。
- 政府側は民間事業者にリスク転嫁するが、その対価を支払う必要がある。
- 民間による資金調達コストは、公共機関による資金調達コストより通常高くなる。

## 3.4 諸外国の事例

### 3.4.1 ウル・パンダン下水再利用 (NEWater) プラント DB00 プロジェクト

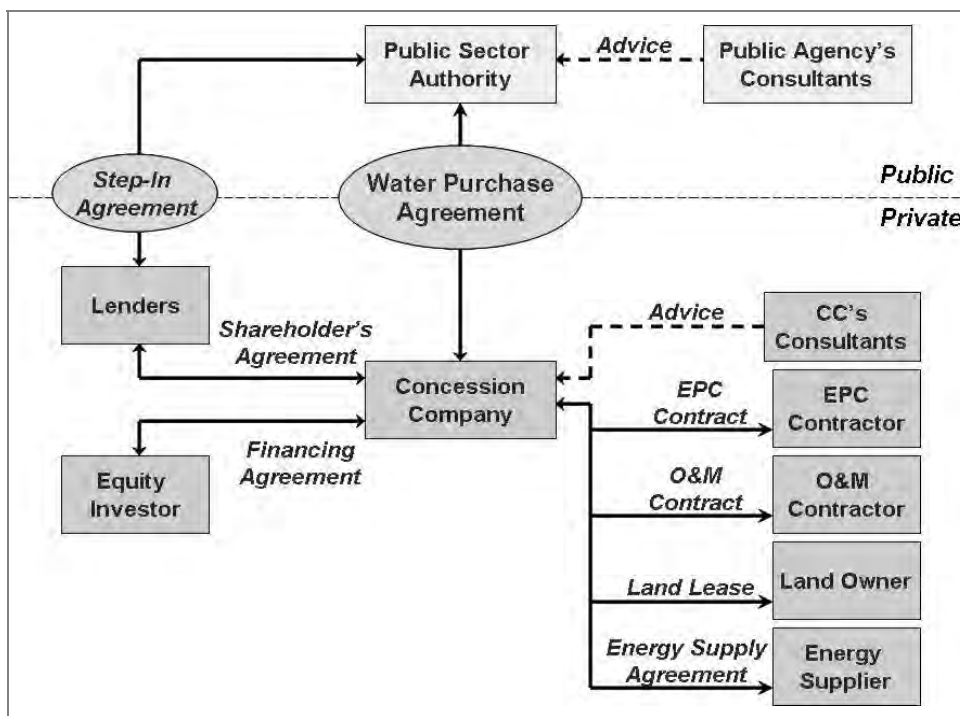
#### (1) 事業概要

民間事業者がシンガポール下水再利用プラントの設計・建設・資金調達・所有・運営を行う事業であり、ライフサイクルコストの低減による利用料金の値下げを実現し、事業として継続的な利益創出にも成功している。

政府機関	Public Utilities Board (PUB、シンガポール公益事業庁)
民間事業者	Keppel Seghers NEWater Development Company
運営期間	20年間
背景・概要	「NEWater」とは、複数種類の膜ろ過と紫外線処理の組合せによって、下水を高度浄化し生み出される再利用水のこと、主に工業用水として利用されている。(※一部は貯水池に放流される。貯水池の水は浄化後に飲料水として利用される為、間接的には飲料としても利用される。) 2005年にDB00契約が締結され、2007年に運営が開始されたウル・パンダンプラントは、同国における4番目のNEWaterプラントであるが、その規模はこれまでに建設されたプラント中、最大であり、一日に148,000m <sup>3</sup> の再利用水を生み出すことが可能となっている。
事業成果	既存の3プラントと合わせて、NEWaterプラントは同国の水需要の15%以上を提供するようになった。ウル・パンダンプラントの建設以前、PUBはNEWaterサービス料として、\$1.30/m <sup>3</sup> の公共料金を徴収していたが、同プラント建設による造水力の向上及びろ過膜の技術進歩により、2007年には\$1.00/m <sup>3</sup> にまで値下げされた。2010年ウル・パンダンプラント単独で、195万ドルの税引後利益を生み出した。

(2) 事業スキーム

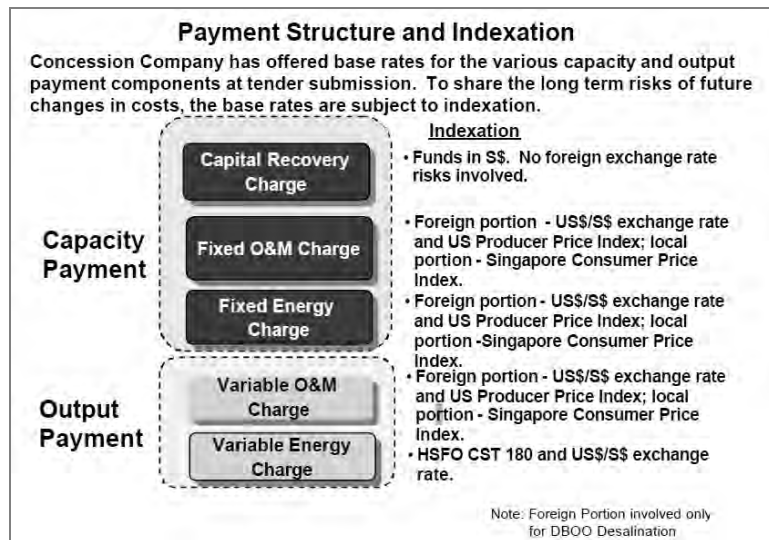
Design-Build-Own-Operate (DB00) スキームにより、Keppel Integrated Engineering Ltd (シンガポールに本社を置く Keppel Corporation グループ企業) が SPV として設立した Keppel Seghers NEWater Development Company がプラントの設計、建設、資金調達、所有、運営 (20 年間) を行う。PUB はプラントにて浄化された NEWater を SPV に対価を支払って購入する形式をとり、SPV は、市民から下水料金を直接徴収するのではなく、PUB からの支払いにより初期投資を回収する。(サービス購入型)



出典： PUB “PUB Singapore’s Experience in Public-Private-Partnership (PPP) Projects ”  
2008 CAPAM Biennial Conference 19 – 22 Oct 2008

図 3-5 DB00 スキーム

PUB から SPV への支払いには、定められた造水力基準に適合するプラントを整備すること (キャパシティ) に対して支払われる固定料金と、実際に生産された再生水量に応じて変動する変動料金の 2 要素が含まれる。固定料金は事業コストが含まれ、民間事業者が負担する市場リスクを部分的に軽減している。一方、変動料金には実際に生産された再生水量に応じて変動するコストが含まれる。



出典： PUB “Desalination and Ulu Pandan NEWater DBOO Projects –PUB’s Experiences”  
Capacity Building Workshop, Bangkok, 25-27 July 2006

図 3-6 造水事業への支払い例

事業を円滑に進める為の方策として、以下の取組みを実施している。

1) 評価指標の明確化

- 民間事業者に要求される再生水の量及び品質について、明確かつ定量的な評価指標を設定。(例：量については、1日あたり3,200万ガロンのNEWaterを生成するキャパシティが求められる。)

2) モニタリングシステム

- 水質に関する主要な管理指標についてオンラインで継続的なモニタリングを実施
- 認定を受けた研究施設が、水質の管理数値について定期的な分析を実施
- PUB 内部及び外部の監査機関による定期的な検査を実施

3) ステップイン

- PUB、民間事業者、融資者の3者間契約により、事業継続のための介入について定めている。事業が失敗しつつある場合には、契約に基づき PUB が介入し、事業の運営を掌握することができる。また契約には、民間の融資者に、運営権を移管できる別の事業者を特定する権限を与える条項も盛り込まれている。

3.4.2 上海 Zhuyuan No.1 下水処理プラント BOT プロジェクト

中国・上海において下水処理プラントの設計・建設・運営を行う事業であり、ライフサイクルコストの大幅な削減を実現している。また、処理後の水質基準も常に要求水準を満たしており、サービス品質も良好となっている。

(1) 事業概要

政府機関	Shanghai Water Authority 及び Shanghai Sewage Company
民間事業者	Shanghai ZhuyuanYoulianNo.1 Wastewater Treatment Ltd. CO
運営期間	20 年間
背景・概要	上海の Zhuyuan No.1 下水処理プラントは、中国における下水関連 BOT 事業の中で最も規模が大きく、107 km <sup>2</sup> に及ぶ地域とおよそ 2,350 万人の人口を対象とし、1日に 170 万 m <sup>3</sup> の下水処理能力を有する。2002 年に Youlian コンソーシアム (Youlian Development Company 45%、Huajin Information Investment Company 40%、Shanghai Urban Construction Group 15% の 3 社から成る) が競争入札を落札し、Shanghai Water Authority との間にコンセッション契約、Shanghai Sewage Company との間にサービスマネジメント契約 (下水処理サービスの品質基準を定めるもの。品質モニタリングは Shanghai Sewage Company が監督する) を締結した。2005 年、Youlian Development Company は保有する株式 (45%) を InterChina Holdings Group に移転し、当該事業から撤退している。
事業成果	政府による下水処理運営と比較し、下水処理にかかるコストを 42% 削減することに成功した。運営開始から 2008 年度までの間、同プラントは常に政府が定める水質基準を満たすことに成功している。

(2) 事業スキーム

Build-Operate-Transfer (BOT) スキームにより、Youlian コンソーシアムが SPV として設立した Shanghai ZhuyuanYoulianNo.1 Wastewater Treatment Ltd. CO がプラントの資金調達、建設、運営 (20 年間) を行う。(設計は事前に政府が実施済) プラント運営費は政府より SPV に支払われ、こちらもサービス購入型となっている。



出典 : Lijin Zhong (2008) "Public-Private Partnerships in China's Urban Water Sector"

図 3-7 BOT スキーム例

3.4.3 パーウォン下水処理場汚泥処理事業

(1) 事業概要

オーストラリアの汚泥処理プラントの設計、建設、資金調達、運営を実施する事業である。技術的な問題から建設後、運営開始が遅延している状況にあるが、PPP 事業契約に基づく民間へのリスク移転により、公共側が負担を免れた典型的事例と言える。

政府機関	バーウォン水道公社 (Barwon Region Water Corporation ; BRWC)
民間事業者	Plenary Environment (Barwon) Pty Ltd
運営期間	20 年間
背景・概要	BRWC は、年間約 54,000 トンの汚泥 (バイオソリッド) を排出する再生水プラントを所有している。当該事業はこの汚泥を受入・処理し、燃料や肥料として有効利用することを目的としている。2007 年 8 月に BRWC と Plenary グループが設立した SPC である Plenary Environment (Barwon) Pty Ltd との間で DBFO 契約が締結された。 建設は完了しているが、汚泥乾燥における技術的問題から、許認可が降りずオペレーションの開始が遅れている。

## (2) 事業スキーム

SPC は、BRWC より支払われるサービス料金により収入を得る。BRWC からの月次支払にはアベイラビリティに基づく固定費部分と、実際の汚泥処理量に基づく変動費部分が含まれる。月次のアベイラビリティ料金は、施設が常に 24 時間汚泥の受入れが可能な状態にあることに対し支払われ、受入れできない場合には減額対象となる。また、汚泥の処理品質や環境への影響度に基づくパフォーマンス指標の未達成においても、減額が適用される。変動料金については、月次での汚泥処理量及び有効活用された汚泥量に基づき決定される。

汚泥処理技術の許認可問題によりオペレーションの開始が遅延しているが、技術リスクは民間事業者が負うものとして PPP 事業契約に規定している為、BRWC は遅延により発生する一切の費用負担を免れている。

### 3.4.4 水道公社パフォーマンス管理契約 (PMU) (国名非開示)

#### (1) 事業概要

既存の下水処理プラントの運営・管理のみ民間事業者へ委託された事業である。設計～運営までの一括事業ではないが、民間のノウハウを活用することで一定の効率化・成果が得られた事例である。

政府機関	非開示 (アジア太平洋地域某国の水道公社)
民間事業者	非開示 (某上下水道運営事業者)
背景・概要	発注者である水道公社が、下水処理プラント (1 日当たり処理量およそ 5 万 m <sup>3</sup> 、人口 12 万人が利用) の管理・運営・メンテナンス業務の効率化を図るため、民間事業者にアウトソースしたもの。PMC (Performance Management Contract) が 2006 年に締結された。
事業成果	オペレーション管理水準の明確化が行われ、労働者のうち下水処理資格の保有者割合が 50% から 75% に向上した。 また、下水処理プラント及び関連施設・設備の修繕に向けた年度毎の計画及び予算の策定手続が整備された。(※但し、修繕に向けた予算は不足している。PPP であれば長期修繕に係るリスクは民間に移転されるケースが多いが、この点は PMU の欠点といえる。)



## (2) 事業スキーム

当該契約では、下水処理プラントに就労している既存の水道公社職員の雇用は継続することが前提となっている。契約事業者は、マネジメントレベルの職員を派遣し、プラントの管理・計画立案及び水道公社職員へのトレーニング（技術、管理・運営ノウハウ、資格試験準備など）を実施する。

水道公社から契約事業者への支払いには、以下が含まれる。

- ・ 月次マネジメント料金（固定料金）
- ・ 水道公社と契約事業者間での合意・計画に基づき、予算承認された運営管理費の償還
- ・ 水道公社と契約事業者間での合意・計画に基づき、修繕・交換費用の償還
- ・ インセンティブ（例：事業者による最低パフォーマンス保証の基準に満たない場合、罰金支払いを課す等）

## 3.5 下水道セクターにおける PPP 事業のあり方

各国の事例を参照すると、PPP 手法により、事業効率化によるライフサイクルコストの削減、サービス品質の維持、民間へのリスク移転による公共側の負担軽減といった一定の成果が見られている。こうした成功事例では、いずれも政府・民間事業者の間で明確なリスク分担がなされており、またサービス購入型を取ることで需要リスクを公共側が負担する等、事業の実施可能性を高める上で必要な措置がなされている。さらに、サービスの量・品質維持の為、事業者に対する要求水準の明確化とパフォーマンス・モニタリングが継続的に実施されている点も挙げられる。

特に下水処理事業は、一般的に収益性が低く、上水道事業と違いフルコストリカバリーが成立しないこともあり、民間事業者の参画を促す為には特に以下の基本と概念への理解、諸施策が必要である。

### 3.5.1 住民、自治体、中央政府間における適切な費用負担への合意（基本）

制約条件の理論（Theory of Constraints）に基づけば、複数の経済主体間の費用負を考える際、最も脆弱な経済主体に対する適切な費用負担を初めに決め、そこから順次立場の強い経済主体に対する費用負担を決めることが、事業の成功にとって不可欠である。下水道事業について右を当てはめた場合、最初に決められるべき費用負担は住民に対するものであり、次に自治体に対し、そして最後に中央政府による費用負担を決めることが適切と言える。ここに、住民に対する費用負担は汚染者負担原則（polluters' pay principle）に基づく下水道使用料金であり、自治体に対しては地域の住・自然環境保全のための補助金であり、中央政府に対しては国土保全公共事業（national minimum）のための補助金である。

上記責任分担の下に、まず下水道使用料金の決定に当たっては、住民が負担すべきで料金水準 (affordability) を家計支出から適切に算定することが不可欠である。そのうえで、自治体が負担すべき補助金も同様に自治体の一般会計に占める毎年の支出が 1~2% に収められることが適切 (affordability) と言える。住民、自治体が右責任を果たした上でさらに不足する財源については、中央政府が下水道事業を国土の均質な発展の上で不可欠な National minimum として捉え、補助金を支給すべきである。実際の事業実施に当たっては、下水道整備で先行する欧米や近隣アジア諸国の例に倣い、建設資金を自治体及び中央政府で負担し、維持管理・修繕費を下水道使用料金で賄うことが基本であり、事業の持続性と各資金の性格を考慮した上でも適切である。

### 3.5.2 バランスのとれた下水道料金水準と補助金の投入 (懸念)

下水道事業は一般的に収益性が低く、また新興国においては環境改善への住民意識が未だ十分に醸成されていないこと、過度に住民よりの政治的パフォーマンス等により下水道料金を低く設定せざるを得ないケースが多いことから、利用者料金による直接収入のみでは、下水道事業が成立しない。上述の他国事例に見られるように、実現可能な利用者料金収入を設定し、SPC へのサービス料金支払いの不足分を、政府あるいは自治体の補助金から捻出し、バランスのとれた負担を考える必要がある。

### 3.5.3 官民の適正なリスク分担 (懸念)

事業に係る全ての主要リスクを洗い出し、事業に参画する当事者間で分担の仕方を決定し、民間にとって長期投資における不確定要素を軽減する。なお、リスクはそれぞれ最もコントロール力がある当事者が負担する。

### 3.5.4 サービス料金の決定方法及びモニタリング手法の明確化 (懸念)

要求水準に見合うサービスが提供されるよう、事業契約には、(建設した施設そのものでなく) アウトプットするサービス品質に基づく支払価格の決定方法と、事業に対するモニタリング手法について明確に規定する。(サービス水準と支払価格あるいはペナルティーについては今後の議論すべき課題である)

## 3.6 「イ」国における PPP 関連法制度

### 3.6.1 事業実施に係る法制度

#### (1) 制度分析

「イ」国の関連法令において、本下水処理事業に関しどの機関が政府契約実施機関 (Government Contract Agency: GCA) になるかべきについては、明確な規定はない。ジャ

カルタ州政府が GCA であることについても制限する法令がないことより、調査団は、ジャカルタ州政府が GCA の役割を担うことを提案したい。しかしながら、ジャカルタ州政府の公営企業であるジャカルタ下水道公社 (PD Pal Jaya) が GCA となることについても、以下のとおり法的根拠があることに留意する必要がある。

- 1) インフラストラクチャー事業の調達における政府と民間事業者の共同事業に関する大統領令 No. 67/2005 (同大統領令 No. 13/2010 (PPP に関する大統領令 (No. 13/2010) 及び同大統領令 2011 年の第 56 号による変更を含む。)(以下総称して「PPP 関連法令」という。)) によると、固有セクターのインフラストラクチャーの調達が国有企業／公営企業で実施されている場合においては、当該企業が GCA とならなければならない。
- 2) ジャカルタ排水管理に関する知事令 (KepGub45/1992) において、PD Pal Jaya が、下水処理施設の建設、運転及び保守/管理に関する業務実施に関し、認可を受け委託されている。
- 3) 下水管理関連規制において、下水処理施設の設置 (IPALs: instalasi pengolahan air limbah) に関し、PD Pal Jaya が建設する施設と、州政府の環境廃棄物・地下水管理局 (UPLLAT: Unit for Environmental Waste and Groundwater Management) が建設する施設と明確な区別がない。但し、以下事項を考慮すると、PD Pal Jaya が本事業対象地域の IPALs の建設、運転及び管理を担当すべきとの認識もありうる。
  - a) ジャカルタ排水管理に関する知事令 (KepGub45/1992) において、PD Pal Jaya は、下水管システムを介するジャカルタ市内の下水処理業務を委託されている。ジャカルタの生活排水に係る知事令 (2005 年第 122 号) において、当該下水システムは特定の排出源からの下水が排水管を介して中心となる共同下水処理施設に排出されるものと定義されている。
  - b) 一方で、環境廃棄物・地下水管理部局の設立に関する知事令 (No25/2011) においては、UPLLAT は居住地域における家庭向け共同下水処理施設の計画、建設を担うことが規定されている。関連法規則において、“家庭排水共同管理”は当該排水の水質基準を遵守するため一定の処理を行い、コミュニティにより排出された下水の統合管理をするものと定義されている。
  - c) 上記のとおり、本事業対象地域の特性を考慮すると、PD Pal Jaya が GCA として任命されるべきとの考えもあり得る。しかしながら、下水処理 PPP 事業において、ジャカルタ政府が GCA となることについても何ら法的な制限はない。
  - d) BAPPENAS が発行した PPP ブック 2012 年においては、本事業の GCA はジャカルタ政府であるとの記載がなされている。当該記述に関し、州政府 BAPPEDA にヒアリングを行ったところ、これは最終的なものでなく本調査の結論等により「イ」国政府は別途本事業のための GCA につき提案する可能性があり得るとのこと。よって、今後、関連する政府機関とのさらなる協議が必要とされる。

## e) 関連法令

- Presidential Regulation No. 67 of 2005 on Cooperation between the Government and Private Entities in Infrastructure Procurement as amended by Presidential Regulation No. 13 of 2010 and lastly amended by Presidential Regulation No. 56 of 2011;
- Regional Regulation for Jakarta Region Number 10 of 1991 as amended by Regional Regulation for Jakarta Region Number 14 of 1997 on Regional Enterprise for Wastewater Management in Jakarta;
- Decision of Governor of DKI Jakarta Number 45 of 1992 Concerning Regulation on Wastewater Management through the Pipeline System in Jakarta;
- Regulation of the Governor of DKI Jakarta No. 122 of 2005 on Domestic Wastewater Management in DKI Jakarta; and
- Regulation of Governor of DKI Jakarta No. 25 of 2011 on Formation of Unit on Environmental Waste and Ground Water Management.

## (2) PD Pal Jaya と BPLHD

関連法に基づき、ジャカルタにおける下水管理（下水処理施設の建設及び運営維持・管理）の公共的機能は、PD Pal Jaya に委託されている。PD Pal Jaya は、下水管理、下水の排水及びパイプラインを通じた回収に係るサービスを提供するために設立された。また、PD Pal Jaya は、IPAL の建設及び運営・維持管理も担当している。PD Pal Jaya は、本質的には営利企業として活動しているが、州政府の Board of Environmental Impact Control of Jakarta (BPLHD) は当該分野の規制当局としての役割を担っている。BPLHD は、下水管理及び地下水利用管理の技術的な執行者である UPLLAT による実施支援を受けている。UPLLAT の機能は、居住地域における IPAL の建設及び運営や有害廃棄物の管理施設の運営である。

PD Pal Jaya によって建設される IPAL と UPLLAT によって建設される IPAL の間には明確な違いは存在しないが、UPLLAT の担当者との口頭でのヒアリングでは UPLLAT によって建設される IPAL は、居住地域に建設され、居住地域を対象とするものに限られるとのことであった。これに対し、PD Pal Jaya によって建設される IPAL は居住地域の家庭の下水だけでなく、オフィス、住居、ホームオフィス、店舗、病院、ショッピングモール、市場、ミーティングホール、ホテル、企業及び学校からの下水も対象としている。ジャカルタ下水道公社 (PD Pal Jaya) が建設し、運営・維持管理を行う IPAL は、UPLLAT が維持するものより広い範囲を対象としている。本事業の IPAL は、居住地域に建設されるものだけではないものと考えられるため、PD Pal Jaya により所管される方が望ましいとの見解もあり得る。

### (3) 公共が民間と協力するために必要な許認可

- 1) ジャカルタ特別州政府もしくは PD Pal Jaya は、関連規制の下で、下水処理施設の建設及び維持を含む下水管理業務を果たす第三者と協力し事業を実施することができる。
- 2) PPP 事業の場合においては、ジャカルタ特別州政府もしくは PD Pal Jaya は、政府から下水処理施設の建設及び維持に関して、民間と協力を行うための責任を負い、当該事業の責任者となることができる。

## 3.6.2 本プロジェクトにおける法律問題

### (1) 本プロジェクトと適用法令との整合性の確保

本事業の実施について、関連法令との整合性・一貫性を確保するためには、以下事項に留意する必要がある。

#### 1) PPP のアレンジメント

PPP 事業は、i) パートナーシップ契約（政府と民間事業者の間で締結されるインフラストラクチャー事業実施に係る契約）、または ii) 政府による事業許可（政府から民間事業者に対して付与されるインフラストラクチャー事業実施に係るライセンス）の付与により行われる。

PD Pal Jaya と民間事業者がパートナーシップ契約する (GCA となる) 場合は、Governor からの追加的な許認可が必要となる。

#### 2) 本プロジェクトの性質 (solicited or unsolicited )

本事業は、ジャカルタ州下水セクターの M/P に含まれており、Solicited とみなされる。よって、Solicited 事業の要件に基づいた政府支援・政府保証、入札手続き等が必要となる。

#### 3) 環境性質基準

下水に対して適用される性質基準は、Decision of State Minister of Environment No. 112 of 2003 on Quality Standards of Domestic Wastewater (以下「KemennegLH 112/2003」という。)及び PerGub 122/2005 に規定されている。これらの規制においては、「下水の性質基準」は、汚染物質その他の公共用水の処理又は公共用水への放出を目的とする下水に存在しうる成分の含有量の制限として定義される。不動産地域、商業地域、1,000m<sup>2</sup>以上のアパート及びレストラン並びに 100 名以上の居住者のいるドミトリーからの排出される domestic wastewater (家庭の下水) の性質基準は KemennegLH 112/2003 に規定され、個人住宅から排出される domestic wastewater (家庭の下水) の性質基準は PerGub 122/2005 に規定されている。

## (2) 適用法令の改善の必要性/可能性、または新たな法令の発効の検討、法的リスクの分析

関連法令の検討の結果、以下事項に起因し、本事業の政府側実施主体や GCA について混乱が生じる可能性がある（詳細は 3.6.1(1) 参照）。

- 関連法令において、“Sewage Treatment Plant（下水処理施設）”の明確な定義はなされていない。
- “wastewater（下水）”の定義と“domestic wastewater（家庭の下水）”の定義は、いずれも家庭生活から排出される下水を指しており、整合性に欠けている。
- PD Pal Jaya によって建設された IPAL と、UPLLAT によって建設された IPAL の間には明確な区別はない。

### 3.6.3 PPP 事業の形成に関連する法的問題

- 公共側から民間事業者への初期投資に係る資金拠出の制約：  
関連法令において、公共側から民間事業者への初期投資に係る資金拠出について、制約や要件はない。
- 公共側から民間事業者への運転資金の補助金に係る資金拠出の制約：  
関連法令において、公共側から民間事業者への運転資金に係る資金拠出について、制約や要件はない。
- 利用料に関する規制及び公共の下水処理部門への適用：  
個人から法人まで PD Pal Jaya のサービスを利用する顧客は、関連規制に定められた一定額の利用料を支払わなければならない。利用料の額は当該顧客の性質、建物の型及び建物の大きさにより決まる。
- 本プロジェクトの所有権の形式に対する規制：  
民間事業者は、インドネシア法の対象たる事業資産を所有することはできない。PPP 事業の場合は、民間事業者は公共（政府）のパートナーとして事業を実施することができる。

### 3.6.4 民間部門に関連する法律問題

#### (1) 民間事業者への許認可

本事業に必要な許認可の種類：公共事業について、第三者として、ジャカルタ政府の公営企業と協力し事業実施を行う民間事業者は、州政府知事から許認可を取得しなければならない。

#### (2) 外国投資

- 外国投資に関する規制（ネガティブリスト）：  
本事業を実施するための「イ国」の現地法人（事業会社）を設立する場合には、当該

事業会社の株主となろうとする者は、投資調整庁 (the Investment Coordinating Board: BKPM) に対して、当該 SPC の設立につき事前に申請する必要がある。かかる申請を行う場合には、SPC の実施する業種を記載する必要があるが、外資系企業により実施されることが禁止される業種については、大統領令 No. 36/2010 の事業リスト (ネガティブリスト) において記載されている。ネガティブリストに記載されていない業種については外国投資に対して開放されていることになるが、ネガティブリストは“別途禁止されていない限り”投資に開放されていると規定しているため、外国投資については不明確な部分が残る。従って、全ての外国投資については事前の確認が必要となる。

- 外国資本が本プロジェクトを行うために用いられる法的主体の形式：  
外国投資家は、インドネシアにおける外国投資事業に関しては、有限責任会社 (PT PMA Company) を通して行わなければならない。
- 外国投資家が本事業の民間事業会社の 100% の株式を取得することの可否：  
インドネシアにおいては、Central Statistics Bureau (Biro Pusat Statistik) が定期的に、Indonesian Lines of Business Standard Classification (Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia: KBLI) という、インドネシアに存在する業種の分類リストを発行する。KBLI は、Negative List において、外国投資に開放されていない業種や開放されているが規制が存在する業種に言及するために用いられている。最新の KBLI (Version II), Head of Central Statistics Bureau Regulation No. 57 of 2009 の下では、本事業は KBLI Number 37000 の下水管理 (pengelolaan limbah) に該当するものと考えられる。本事業 (下水処理施設の計画及び設計、建設並びに維持・運営並びに汚泥再利用) は Negative List に含まれていないため、外国投資家が 100% の株式を保有するインドネシアの有限責任会社が、本事業を行うことが可能であると考えられる。

### (3) 企業体の設立

#### 1) 企業体の設立に関する必要事項

プロジェクト会社の設立の前に、BKPM に対する申請が必要となる。

BKPM の資本の要件に関する現状の方針によると、プロジェクト会社の総投資額は最低 US\$1,200,000 (内、最低 US\$300,000 はエクイティの形でなければならない) が必要となる。

プロジェクト会社による借入の最大額は、株式資本の 10 倍である。

PPP においては、公共入札での落札を目指す外国投資家は、入札後 6 ヶ月以内に事業会社を設立することが必要となる。

#### 2) 外資系企業の設立手続

プロジェクト会社の設立の前に、BKPM からの承認を取得する必要がある。

かかる承認により、設立当初の株主が、公証人の前で、プロジェクト会社の設立証書を作成することが可能になる。当該証書は、プロジェクト会社が有限責任の地位

を取得するため、公証人により、承認のため Ministry of Law and Human Rights に提出される。

3) 会社の設立のために必要な書類

以下の書類等が必要となる。

- BKPM からの投資承認
- 設立証書
- 少なくとも 2 名の、株主及び経営陣の KTP 又は Passport の写し
- 居住証明書
- 納税者登録番号 (NPWP)
- 租税登録証明 (Surat Keterangan Terdaftar Pajak)

4) プロジェクト会社の株式

- 関連法令によるプロジェクト会社の株式譲渡に対する制限：  
PPP スキームにおいて、事業開始前のプロジェクト会社の株式の譲渡は禁止されている。
- 関連法令に基づく減資に対する規制：  
関連法令において、減資に対する規制はない。
- 想定しうる株式投資の出口戦略：  
民間投資家がとり得る出口戦略としては、株式の売却及び解散が考えられる。

5) 紛争解決

- 望ましい準拠法及び管轄：  
本件についての JICA とジャカルタ州知事との間の協力協定は、インドネシア法を準拠法とすることになると考えられる。管轄の選択については、当事者の裁量によることとなる。
- 担保権の実行の執行可能性：  
担保権の実行は、基本的に担保権の種類によることとなる。一般的に、執行は、訴訟又は任意売却によることとなる。

6) JICA の法的位置付け

JICA が事業会社に投資を行い、権限を付与する場合の JICA の法的位置付け：Investment Law の下では、JICA は外国企業として扱われる。JICA が事業会社に投資を行う場合、JICA は Company Law に基づく株主となることになる（上記「外国投資」の項を参照）。



### 3.7 税務・会計

#### 3.7.1 本事業に関連する主要税制

##### (1) 徴税主体と適用される税

PPP 法 (Presidential Regulation no. 56/2011) の下、事業主体となる民間会社は、特定のプロジェクト、活動または特別な目的を遂行するために外国人投資家は**有限責任外国投資会社** (PT PMA 会社 : 3.6.4 を参照) の形態により、特別目的会社を設立する必要がある。関連する入札プロセスが完了した後に当該会社設立が必要とされる。

インドネシアで設立された法人は、税務上の居住者として扱われる。インドネシアで恒久施設を通じて事業活動をしている外国法人は、一般に居住納税者として同様の納税義務を負う。

有限責任外資系投資会社に係る法人税は、その企業の全世界所得が対象となり税率は 25% である。外国所得に係る外国での納税分は税額控除の対象になる。また、有限責任外国投資会社による利益の非居住者への分配は、グロスベースで配当税 20% の対象となり源泉徴収される (なお、居住者への配当税は 15%)。

	居住者/P.E	Note
法人税	25%	
配当に係る源泉徴収税 (居住者)	15%	
配当に係る源泉徴収税 (非居住者)	20%	

##### (2) 二国間租税条約

日本の投資家がインドネシアにおける有限責任外国投資会社 (PT PMA 会社) を設立した場合には、租税条約を適用することができる。

###### 1) 配当

PT PMA 会社は日本における投資家への配当金を支払う場合は、株式所有の割合によって異なり、適用される税率は以下のとおりとなる。

Portfolio (資産運用目的) : 株式保有が 25% 未満である場合は、税率は 15%。

Substantial Holding (経営参加目的) : 株式保有が 25% 以上であれば、税率は 10%。

###### 2) 利子・ローヤルティー

PT PMA 会社が投資家への利息/ローヤルティーを支払う場合、適用税率は 10%。

### (3) 税務申告

#### 1) 毎月税務申告が必要なもの

- VAT
- 源泉徴収税：Income tax article 21（個人所得）、article 23（コンサルタントフィー、レンタルフィー等対象）、article 25（法人所得）、article 26（配当、利子、ローヤルティー）

#### 2) 年次で税務申告が必要なもの

- 法人税
- 個人所得税
- 固定資産税

### (4) BOT (Build, Operate and Transfer) 事業に固有の税務

現在、BOT 事業の固定資産の会計処理については、BOT 契約に係る税制と PPP コンセッション契約に係る税制が、インドネシアにおいて両立して施行されている。BOT 契約の形態で事業を行う会社の所得税処理に係る財務省令 248/KMK. 04/1995 は現在においても有効である一方、国際標準 IFRIC 第 12 号（2006 年 11 月発表）に従い 2011 年 2 月 1 日に採用された ISAK 16 においてもコンセッション契約に係る所得税処理が定められている。詳細は次項に述べる。

## 3.7.2 インドネシアにおける会計基準

インドネシアは 2012 年を目途に、IFRS に基づく SAK（インドネシア会計基準）を導入し実施することを目標としている。これまで IFRS の適用が依然として完全には終了していないが、しかし、2012 年末に浸透させることを関連当局は予定している。以下に ISAK 16 と財務省令 248/KMK. 04/1995 を含む既存インドネシア会計基準との主要な相違点を述べる。

### (1) 資産認識

公共下水道事業における PPP サービス契約の会計処理と既存税制との基本的な違いは、“資産の認識”である。それは ISAK 16 で規定されている。当該税制により、税務・会計の観点からは、PPP サービス契約において民間事業者は整備したインフラストラクチャーを固定資産として認識することは出来ない。認識の方法は、当該民間事業者が収入を受け取る方法により決定される。

- 無形資産モデル：民間事業者（オペレーター）が公共サービスに対しユーザーから料金徴収する権利/ライセンスを持っているケース。契約上、発注者から支払いを受取る無条件の権利を持っていない。

- 金融資産モデル：民間事業者（オペレーター）が発注者から現金または他の金融資産を受取る無条件の契約上の権利を有するケース（料金徴収は公共側にて行われる）。

## (2) 売上認識

金融資産モデルの場合、民間事業者（オペレーター）は、事業期間に亘る受取利息及び追加サービス（例えば、操作及び保守のための）に対するサービス収入を、売上認識する。無形資産モデルの場合は、ユーザーから徴収される収入を所得として認識する。

すべての会計処理は、実際のところコンセッション契約で合意された条項に従うことになる。

## (3) 金融資産モデルの会計処理

### 1) 認識方法

事業主体は、契約の当事者となった場合になった時点で、財務諸表上（貸借対照表）で、金融資産及び/または金融負債の認識をする。

### 2) 評価と差額処理

当初認識された金融資産/金融負債について、財務諸表作成に際し認識出来ていない価値を会計上記録するために、事業主体はそれが公正価値か測定する必要がある。金融資産/金融負債が、損益計算を通じて公正価値ではない場合には、公正価値は、当該金融資産/金融負債の取得または発行に直接帰属する取引コストを追加する。

### 3) 金融資産の分類

当初認識後の金融資産を測定する目的で、金融資産は 4 つのカテゴリーに分類される。

- 売買目的金融資産（短期間の価格変動により利益を得ることを目的として保有する証券等のこと）
- 満期保有投資（貸付以外で、企業が満期まで保有する意志があり、満期時の償還額が確定している債券等が分類される）
- 売却可能金融資産（長期的な時価の変動により利益を得ることを目的として保有する株式や債券、業務提携等の目的で保有する有価証券等の金融資産が分類される）
- 企業によって組成された貸付・売掛債権

### 4) 金融資産モデルの資産

金融資産モデルにおける資産は以下のとおり。

- 現金

- 別の事業主体によって発行された株式等の金融商品
- 契約上の権利
- 金融派生商品

## 第4章 ジャカルタ市中央処理区下水道整備 PPP 事業モデルの検討

---

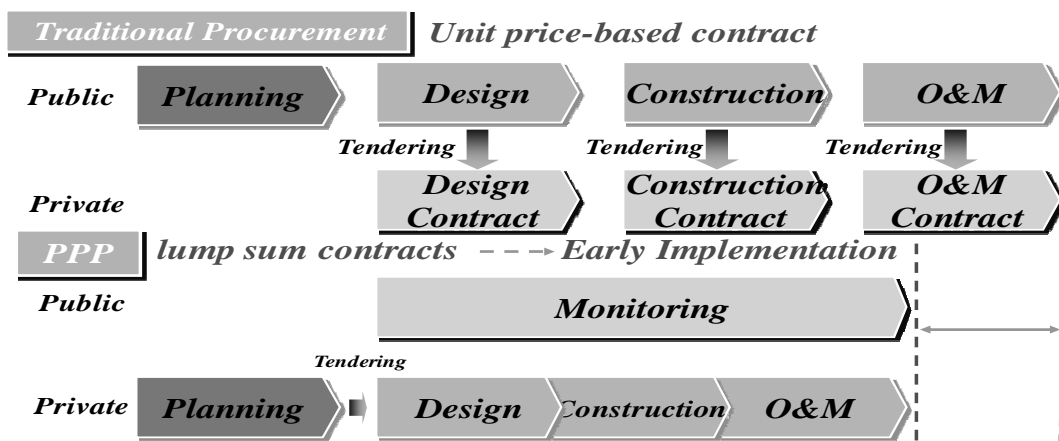
### 4.1 ジャカルタ特別州下水道整備における PPP 最適モデル

#### 4.1.1 PPP 事業によるコスト削減効果

一般の公共事業が仕様発注であることに対し、PPP 事業は性能発注である。仕様発注では、Owner's consultant が施設等の設計をし、競争入札で建設業者が選ばれ、建設完了後には運営・維持会社がまた競争入札で選ばれることが一般的である。設計から維持運営まで各段階において Owner 側による検査があり、各段階での Contractor は次の段階には責任を持たないようにになっている。確かに瑕疵担保制度により各段階での契約終了後にも責任の追及が為される仕組みにはなっているが、仕様発注においては、基本的に Contractor は自社が担当した部分に対してのみ責任を有する。そのため、自己完結的に業務を終えねばならず、例えば施設構造などで対応すべきでは無く、運転管理により容易に対応することでコストが抑えられるようなことがあっても、責任分担の観点からそのような対応が採用されることは稀である。また、Owner's consultant は入札における競争性を十分に確保するために、中立的観点から設計を行わねばならず、建設から維持運営までを相互に見据えた設計をすることは困難である。

一方、性能発注においては、仕様発注とは異なり入札では施設が満たすべき Output が提示され、同 Output を確保するための施設設計・主要施設機能設定は Contractor に委ねられる。このため、設計において過度に中立性を確保する必要が無いばかりか、維持管理を見据えて Cost performance に優れた施設選定を行える許容度が一気に高まる。この点をさらに進め維持・運営までを含めて事業のライフサイクル（設計→建設→維持運営→更新→）を民間に委ねる手法が BOT に代表される PPP スキームである。

図 4-1 に、これらを模式的に示す。ライフサイクルでの適正なリスク配分の向上だけでなく、時間短縮も図られる様子が概念的に理解できる。これらの結果、英国では、PFI/PPP によって、平均 15～17%の VFM (Value for Money) が得られていることは、前章で紹介したとおりである。



➤ Private sector takes responsibility for the whole life of project

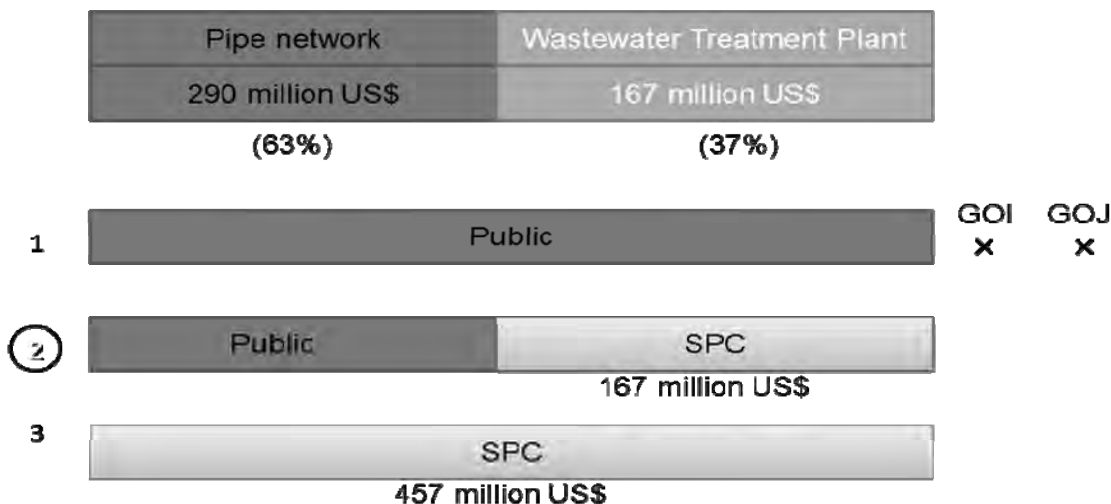
出典：JICA PPP Study Team

図 4-1 仕様発注と性能発注の違い概念図

#### 4.1.2 ジャカルタ特別州下水道における候補モデル及び課題整理、評価

本調査の PPP 対象施設は Pejajaran 下水処理場である。しかしながら、下水処理場の建設計画及び安定的経営のためには、下水管路整備が適切に計画・実施されることが不可欠である。そのため、まずは PPP 事業の対象である Pejajaran 下水処理場だけでなく、中央処理区全体の下水道整備を見据え、官民の役割分担、すなわち公共資金と民間資金の活用のあり方について検討を加える。

一般に公共事業へ民の参加を求める PPP において、第 3 章で議論したように官は民間の創意工夫を最大限に引き出せるように民間関与の範囲を決めるべきである。下水道整備事業にこの原理を当てはめれば、民間の関与部分は民間の創意工夫により費用逓減や最新技術の導入を図る余地がある処理場部分こそ民間が担当し、逆にこれらの効果が見込めない管路部分については公共側が実施することが妥当である。このことは、PPP が真っ先にセクター全体で進められた電力事業や、下水道事業とよく対比される水道供給事業を例にとれば容易に理解できる。両セクター共にネットワーク部分（送配電線事業、導配水路事業）は公共により責任持って実施されるという条件の下、発電所、浄水場整備運営が民間の責任により実施されている例がほとんどである。これらの考察、事例から中央処理区下水道整備事業における官民役割分担をモデル化すれば下図のようになる。



出典：JICA PPP Study Team

図 4-2 公共資金と民間資金利用の組合せオプション

上記モデルに関する詳細な得失は、以下の通りである。

- 1) モデル 1 では、下水収集システム及び処理場というすべての下水道整備事業を公共資金にて実施する従来の公共事業型である。第 3 章にて説明したように、政府債務を極力増やさないというイ国政府方針の下 PPP 推進が同国のインフラ整備の基本となっている中、整備費用すべてを公共資金にて賄うという案はイ国自身の方針に大きく反する。一方、日本政府は昨年度以降、本邦企業によるインフラ輸出を国の方針としており、ODA が本邦企業のインフラ分野における優れた技術輸出あるいは事業参加を ODA により強力に支援することを決めている。そのため、従来のように総事業費に ODA 資金を供与するのではなく、PPP 事業の枠組みで確実に本邦企業が参入できる枠組みを構築できた事業へ ODA 資金供与を供与するよう JICA に求めている。以上から、両国政府の方針により、下水収集システム整備と処理場整備の双方に公共資金を活用する本モデルは採用の可能性は甚だ低い。また、技術的な側面から見ても、下水収集システムの建設及び維持管理は民間投資による実施に適していない。これは、ジャカルタ市の下水道が汚水収集のみでなくジャカルタ市を洪水から守るための雨水排水の役割も果たしており、公的な側面が強いこと、加えて管渠の建設・維持管理には、住民や道路交行政との調整など、民間が主体的に実施するのが困難、あるいは不可能な業務が含まれるためである。
- 2) 一方、下水処理場の建設や運営維持管理では、技術的なノウハウや事業経験が直接的に事業の効率性に結び付く。従って、民間による建設と運営維持管理がライフサイクルコストの削減や安全確保などに貢献すると期待できるため、右部分に民間を関与させ民間資金を活用することは理に適っているだけでなく、本節冒頭での議論で見たように、PPP 事業にて先行する電力セクター、下水道セクターの例からも適したものといえる。従って、モデル 2 は下水道セクターにおける PPP 事業として適切である。

3) さらに民間の関与を最大に引き上げて下水収集システム整備及び処理場整備の双方を民間で実施する場合は、モデル 3 である。民間が下水収集システムの建設・運営維持管理をすることには 1)、2) で述べた不具合があるが、官の適切なサポートがあれば不可能なことではない。しかしながら、これらすべてに民間資金を充当する場合、運営維持管理段階においてジャカルタ州政府が民間に支払うサービス料金は莫大なものとなり、同料金への毎年の繰り出し金（補助金）が一般会計予算の 2%、すなわち州政府にとって Affordable なレベルを超えるであろうことが容易に想像できる（詳細は 4.3 章参照）。従って、モデル 3 も下水道セクターにおける PPP モデルとしては不適切である。

以上を考慮すると、Case 2 が下水道セクターにおける基本モデルとして適切である。

#### 4.1.3 官民の役割分担の確認・検討

前節により、ジャカルタ特別州中央処理区下水道整備事業への PPP スキーム適用において、下水収集システム整備・維持運営は従来どおり PD Pal Jaya（ジャカルタ市下水道公社）が担い、民間は Pejajaran 下水処理場の整備・維持運営を担うことを提案する。

4.3 章で改めて説明するが、公共資金を用いて事業を実施する場合、ジャカルタ特別州は自己資金ではなく中央政府からの補助を望んでいる。さらに、中央政府は同州に補助を行う場合は、ODA ローンで資金を調達することを前提と考えている。このため、公共資金による事業実施と、ODA 事業スキームによる事業実施は同じ意味になる。

一方、民間資金を活用する場合、ここではインドネシア国内において、民間企業がイニシアティブを持って実施できる代表的な方法であり経験数も豊富な BOT スキームを想定している。BOT 事業スキームで実施する場合は、事業を実施する SPC が建設から維持管理までを一貫して責任を持つ。公共の資金を用いて実施する場合は、入札で選定されたコントラクターが建設を実施し、維持管理は PD Pal Jaya が担当することになる。各施設それぞれの充当資金、実施責任者等の実施体制を表 4-1 に示す。

表 4-1 中央処理区下水道整備事業実施体制

	Budgetary source	Management	Implementation
Construction of WWTP	Private	DKI Jakarta	Private
Construction of Sewers	ODA Loan	GOI / DKI Jakarta	GOI / DKI Jakarta
O&M of WWTP	Tariff & Subsidy	DKI Jakarta	Private
O&M of Sewers	Tariff & Subsidy	DKI Jakarta	DKI Jakarta

1. Joint company will be set up jointly by DKI Jakarta and Japanese Investor for O&M of WWTP.
2. One contract to cover EPC and O&M is applied to WWTP.

出典：JICA PPP Study Team

表中にて Budgetary source に Tariff & Subsidy と記載しているが、第 3 章の議論、実例で確認したように、下水道整備事業において full-cost recovery を達成している例はほぼ存在しない。また、1990 年代の南米における下水道事業の民営化の失敗例からも分



かるように、過去の教訓からも不可能と言える。従って、本 PPP 事業においても、独立採算型 BOT ではなく英国でも主流となっているサービス購入型 BOT を提案する。

#### 4.1.4 PPP 事業持続性確保のための Affordability 検討

前節にてサービス購入型表 BOT を提案するに至ったが、右スキームの場合、「3.5 下水道セクターにおける PPP 事業のあり方」にて議論したように、費用負担者である住民及び自治体財政にとっての Affordability を確認する作業が不可欠である。諸外国での下水道整備事例から明らかなように、住民料金だけではコストリカバリーは不可能なため、下水道管整備のみならず処理場の建設資金に対しても中央政府から補助金が支給されることなくして、一般的に近代下水道 (Lagoon 方式より高度な標準活性汚泥法レベル以上) は成り立たない。本節では、下水道事業における住民負担のあり方、地方政府・中央政府からの補助金 (=VGF/Viability Gap Fund) のあり方を議論する。

これらの議論は、第 5 章にて提示する PPP 最適モデルのための財務 Simulation の基礎となる。

##### (1) 料金設定の考え方

第 5 章以降の財務 Simulation において、本調査団は下記の料金設定を行っている。同料金設定は、最近のジャカルタ特別州の実際の経済状況に基づいているだけでなく、事業実現の段になって Simulation 結果が Negative side に振れることのないよう、仮定を置く場合には常に保守的な数値を採用している。結果的に、料金収入は MP レビューと同等となっているが、MP レビューと違い、現在ジャカルタで採用されている従量床面積制料金システムに即し算出を行った。

- 1) 住民からの下水道使用料金は OM 開始当初に現行料金 (平均家計支出の 0.4%以下) のまま据え置いたうえで、下記条件で物価スライドを導入。
  - a) 途上国における家計収入の伸びは GDP 成長率を一般的に上回るが、ここでは保守的に GDP 成長率を家計収入伸び率とし、さらに 3 年毎に一回の料金改定に同成長率を反映させる。
  - b) 首都の GDP 成長率は国全体平均のそれを上回ることが常識であるが、ここでは保守的にイ国における過去 5 年間の平均 GDP 成長率として 6.03%を採用。そして 3 年毎に毎年の GDP 成長率累積を料金改定に反映させるため、3 年毎に 19%の値上げとする。
  - c) BOT 期間中の人口変化無し、料金回収率は MP レビューに則り 75% と仮定。
- 2) 商業施設からの下水道使用料金は、大規模商業施設のみ OM 開始当初に現状水準から 2 倍に値上げし、さらに下記条件で物価スライドを導入。

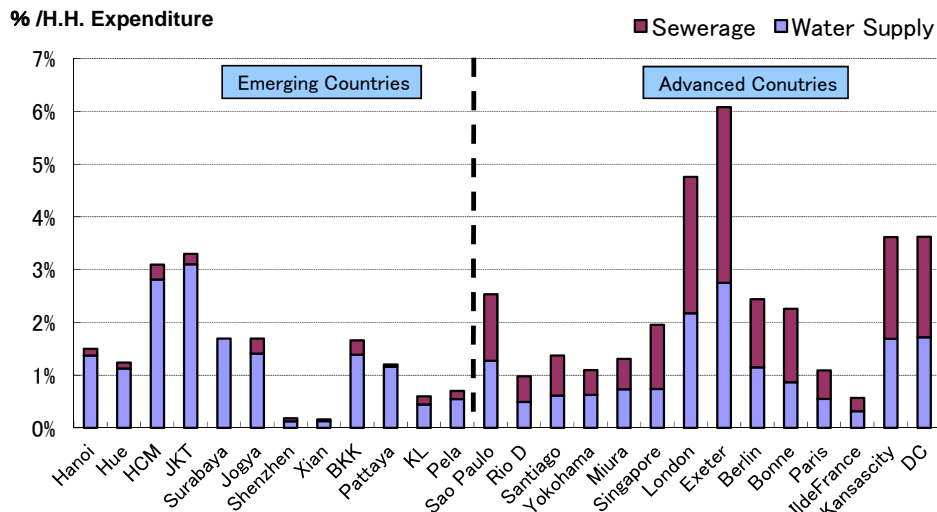
- a) 住民料金同様に、3年毎に、毎年のGDP成長率累積を料金改定に反映させるため、3年毎に19%の値上げとする。
- b) 不動産価格上昇率は基本的にGDP成長率に一致するものであるが、右価格上昇をそのまま価格転嫁させることは難しく、通常、延べ床面積の伸び率は不動産価格上昇率を大きく上回る。しかしながら、ここでは保守的に考え、延べ床面積の伸びを「GDP成長率×1.1」と仮定。
- c) 商業施設向け下水道料金は銀行口座からの自動引き落としとなっており、現行99%の徴収率となっているため、BOT期間における徴収率も100%と仮定。

## (2) Affordabilityの確認

前節によって算出される料金収入を基に、第5章にて財務Simulationを実施するが、その前に本節において同料金が住民にとって受け入れ可能かどうかを検討する。

ジャカルタ特別州における現行の住民料金水準は、ジャカルタ市民の平均家計支出(4,00,000Rp)の0.4%以下である。従って、料金が3年毎に19%値上げされると仮定した場合にあってもBOT終了時(2036年)における料金は現行の約6倍でしかない。これは将来の収入増を考慮せず現行の家計支出に比しても2.4%程度であり、BOT期間終了時である20年後の家計支出を考慮すれば、ほぼただ同然の料金と言える。ADB、WBにおいては、最近の報告(例えば「Asian Water Supplies」2006, ADB)でも下水道料金を家計支出の3%程度まで徴収するべきとしており、右観点からは、収入増がない場合にあってはAffordableは料金水準と言える。

図4-3に諸外国の平均家計支出に占める上下水道料金比率を示す。近代下水道を整備済の国々(図の右半分)では下水道料金として上水道料金と同等あるいはそれ以上を徴収していることがよく分かる。従って、中央処理区下水道整備に当たって住民から徴収すべき下水道料金は、上水道料金と同等とすれば将来的に家計支出の3%程度まで値上げしてもaffordableな水準と言える。

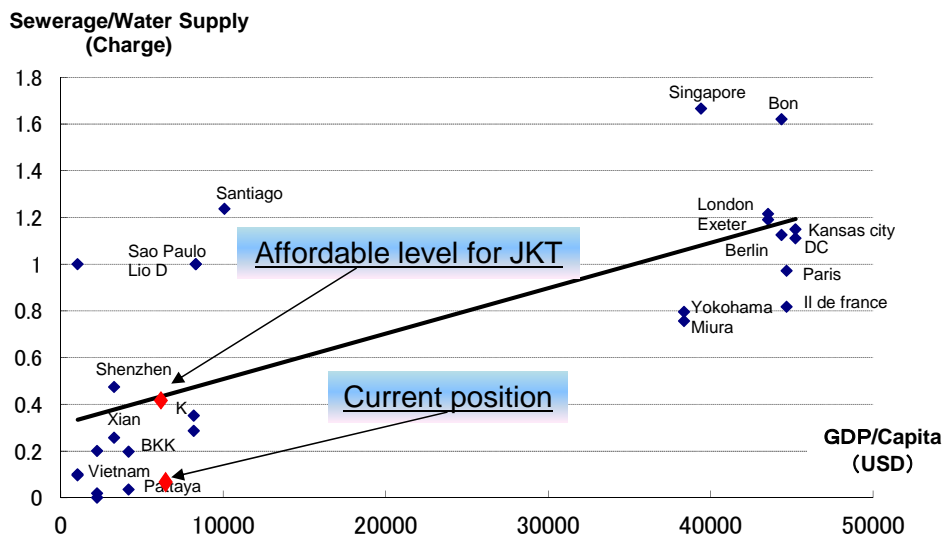


出典：PWC Japan

図 4-3 諸外国の平均家計支出に占める上下水道料金比率

他方、途上国において下水道料金を設定する際に、住民は家計支出に占める料金水準よりも、上水道料金を比較対象として参考とする。そこで、上水道料金と下水道料金の比率として分析し直したものを図 4-4 に示す。途上国においては上水道料金に占める下水道料金の比率が低いものの、GDP 規模の増大に応じて環境保全への意識の高まりもあり、下水道料金への支払い意思も増大する傾向にあると考えられる。

ジャカルタ特別州の 2010 年の一人当たり GDP は約 5,000USD であるから、同図から上水道料金の 4 割程度までは、近代下水道の導入と共に下水道料金として設定しても十分に諸外国で受入れられている実際の水準であると推測される。現行の下水道料金は上水道料金に対して 1 割弱であるから 4 割への値上げは、おおよそ現行料金から 4 倍以上の値上げとなる。従って、右観点からも、0M 開始当初での下水道料金の 2~2.5 倍程度の値上げは十分に Affordable なレベルである。



出典：PWC Japan

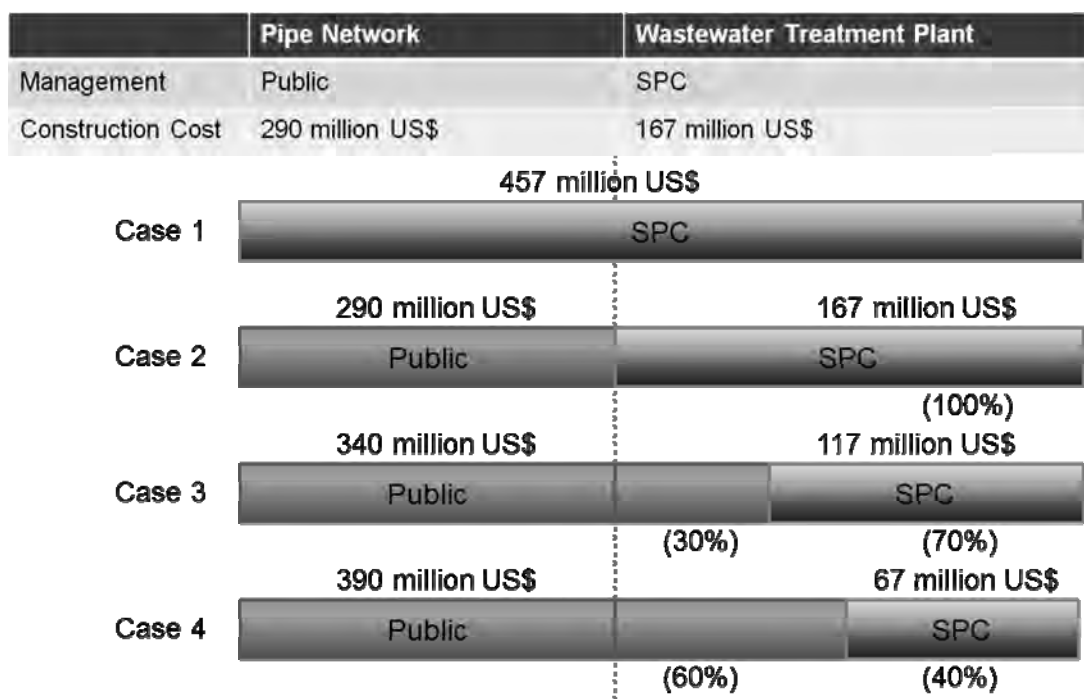
図 4-4 各国の上水道料金に占める下水道料金水準

ジャカルタ特別州における商業施設に対する現行の料金体系は「従量床面積制」である。使用量とは連動せず床面積に連動して料金が算出される仕組みであり、英国や南米で採用されている不動産連動料金と同様の発想である。大規模商業施設に対する料金のみを現行の2倍に設定したが、住民の料金値上げが4倍程度でも affordable と推察される中、大規模商業施設に対する保守的な2倍の料金値上げは同様に affordable と判断している。しかしながら、実際に本料金値上げが妥当性を持つかどうかは、今後の実態調査に基づき再判断する必要がある。

#### 4.1.5 PPP 最適モデル提案のために検討すべき 4 Case（補助金と VGF）

サービス購入型 BOT では、前節で議論したように自治体財政にとっての Affordability を確認する作業が不可欠である。そのためには、前節で整理された料金収入を基に、まず事業の持続性確保のために必要となる公的資金（中央・地方政府からの補助金）レベルを推定し、そのうえで中央政府及び地方政府間にて費用負担割について議論することが必要である。自治体財政にとっての Affordability は右議論において確認されるべきものである。

これら議論を促す材料として、本調査では、4.1.2 章で不適切としたモデル 3 を含め以下の 4 Case について第 5 章にて財務 Simulation を実施する。



出典：JICA PPP Study Team

図 4-5 簡易財務 Simulation のための 4 モデル

その際、各 Case の比較検討において忘れてならないことは、一般に中央政府からの補助金は建設資金に充当されるものであり、地方政府の補助金は運営・維持管理資金あるい

は建設資金と運営維持管理資金の両方に充当されるものであるという点である。例えば、下水道管路整備まで含めすべてを民間が実施する Case1 では、民間が建設資金を共有するため、中央政府が補助金を払う必要がない。従って、その建設資金の対価は、維持運営段階においてジャカルタ特別州がサービス料に含めて支払わねばならないため、料金で賄えない部分に補助金を支出することになる。その場合、州政府年度支出のどれほどを補助金として支出するかを確認する作業が、自治体にとっての affordability 確認である。

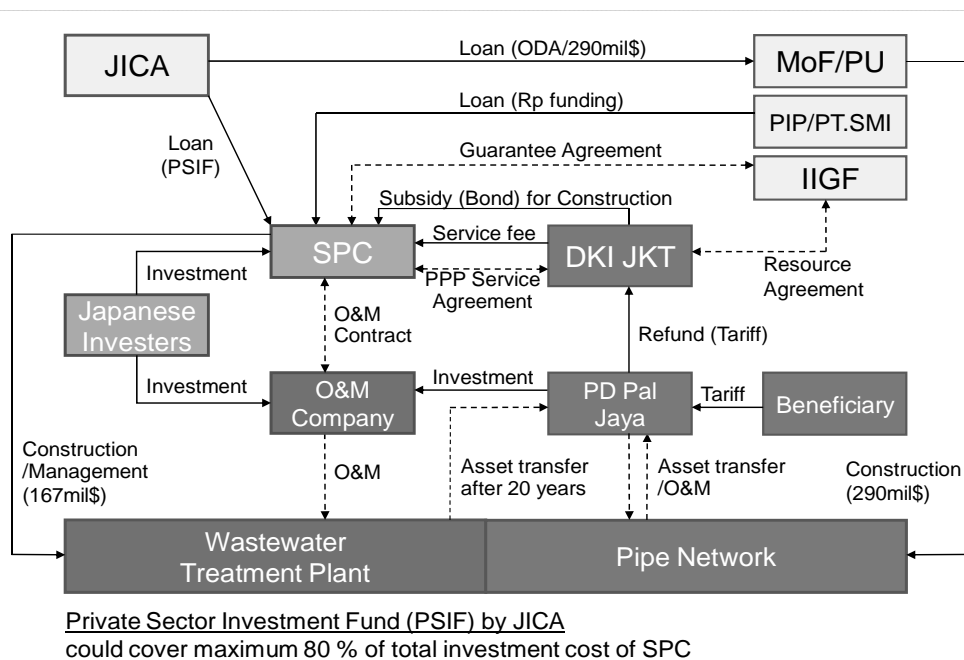
Case1 での自治体補助金が Affordable ではないことは容易に想像がつくので、Case2、3、4において中央政府からの補助金供給を検討することで、地方政府からのサービス料への毎年の補助金支出が自治体会計にとって affordable かどうかを、第5章にて精査する。

なお、上記検討を押し進めた結果、州政府が維持運営段階に補助金を出すことは避けたいという意向を示すならば、維持運営諸段階にて出来る限りの補助金を必要とせず、料金収入のみで full-cost recovery を目指す建設補助金が必要となる。一般に、右補助金は VGF (Viability Gap Fund) と定義されるものであり、その水準について第5章にて精査を行う。

## 4.2 PPP 事業スキームの検討

### 4.2.1 PPP 事業実施体制（事業実施組織及び運営組織）

ジャカルタ特別州中央処理区の下水道整備事業は、前節までの議論で VGF を基にして図4-6に示す関係機関により実施される。



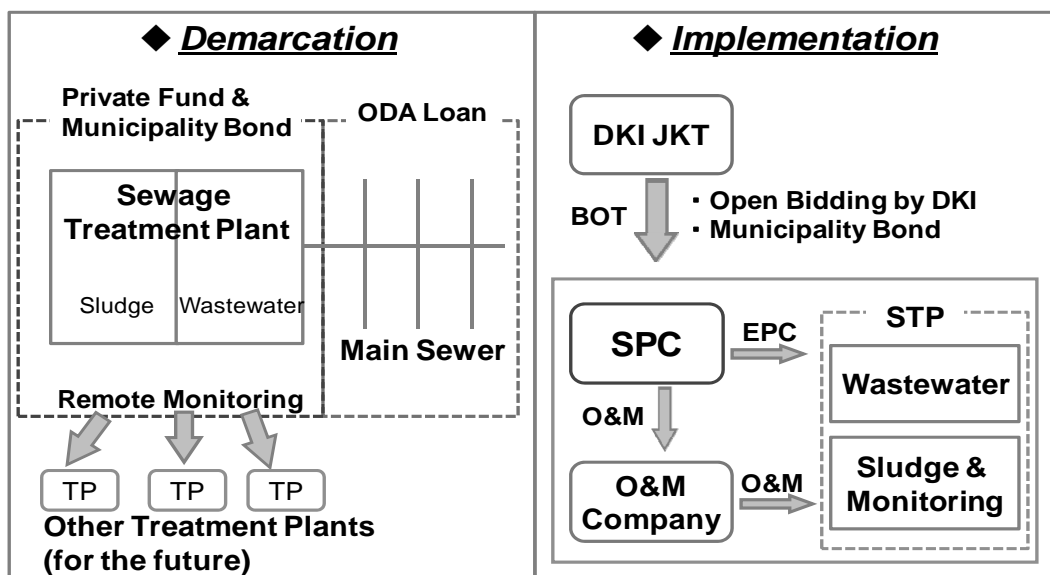
出典：JICA PPP Study Team

図 4-6 PPP 事業実施体制全体図

事業は大きく2つに分かれており、右半分の青部分は公共資金にて公的機関が責任を持って実施する下水道管路整備・維持運営であり、左半分の赤色部分は民間（以下 SPC）が責任を持って進める処理場整備・維持運営である。上段の水色部分は融資関係機関であり、民間部門へ海外投融資を実施すると共に公的部分へ円借款を供与する JICA、民間部分へ内貨融資を実施する PIP、そして料金不払い等により州政府がサービス料支払いを履行できなくなった際にその肩代わりを実施する IIGF 等から構成されている。JICA 以外の各機関の役割、機能詳細等については 4.3 章にて詳述する。

理解の助けのために、上記の関係図を事業実施段階だけに特化して記載したものが図 4-7 である。資金面の区分けでは、下水道処理場整備資金には SPC 資金と州政府地方債を充当し、下水道管路整備資金には日本の円借款を充当することを想定している。また、実施面での区分けでは、州政府が実施する BOT 入札に SPC が応募のうえ Winner となり事業を実施することを想定している。

ここに、BOT でありながら入札を取って提案しているのは、下水道事業という性格から対象区域内の全住民・商業施設等から料金を徴収せねばならず、そのために可能な限り透明性・公正性を担保して事業実施者として選定される必要があると判断したためである。



出典：JICA PPP Study Team

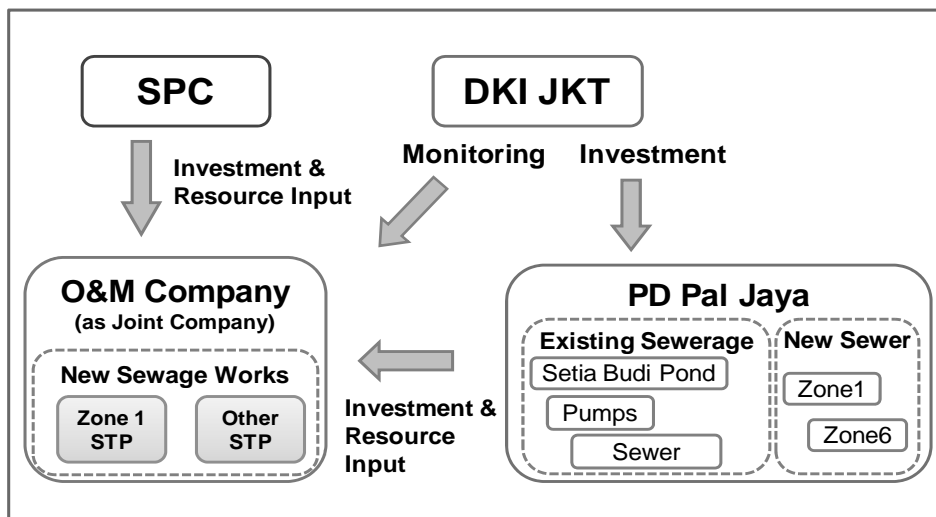
図 4-7 資金面・実施面での Demarcation

#### 4.2.2 SPC の基本的役割

本 PPP 事業の中心である SPC は複数の本邦企業投資家を想定しているが、より具体的に建設、維持運営段階での役割は以下ようになる。SPC は事業主体として投資家が中心となるものであり、建設においては実施・履行責任は EPC 契約の下に EPC Contractor が請け負うものである。また、維持運営段階ではその実施・履行責任を O&M 契約の下に Joint

Operation Company が請け負うものである。SPC の最大の役割は資金調達、相手政府との交渉、BOT 各段階における適切な Partner の選定・監督にある。

ただし、従来の BOT 事業と違い、本 PPP 事業では事業全体を通じてより多くの利益を日本とイ国だけで享受するために、SPC 自らがジャカルタ特別州ジャカルタ市下水道公社である PD Pal Jaya と O&M のための Joint O&M Company (以下 JC) を設立し維持運営を実施することを提案している。



出典：JICA PPP Study Team

図 4-8 維持運営実施体制

#### 4.2.3 JC のビジネスプランの検討

前節にて維持運営のための JC を設立することを提案しているが、右も踏まえ処理場の維持運営に関しては、以下の 3 つの Option が当初想定された。

- Option-1: PD Pal Jaya が直接維持管理 (SPC がトレーニングを実施)
- Option-2: SPC が設立した維持管理会社
- Option-3: PD Pal Jaya と SPC が合弁で設立した維持管理会社 (JC)

しかしながら、Option-3 には下記 a)～d)の利点があるとの観点から、PD Pal Jaya と技術分野、財務分野で十分高いスキルを持つ日本企業との合弁会社の設立が望ましいと判断した。今後、本事業の正式な採択が為された後、合弁会社の設立に向けた交渉を始めることとなる。

- a) 日本の民間企業から得られる高い技術面、経営・財務面でのスキルとノウハウを活用できる
- b) 日本の公的機関から技術移転を受けやすい
- c) PD Pal Jaya の人的資源やノウハウを活用できる
- d) 他の地域の維持管理サービス、コンサルタント業務、建設などの分野に業務を拡大できる可能性がある

実際の業務としては、以下が想定されている。図 4-9 は想定される組織図である。

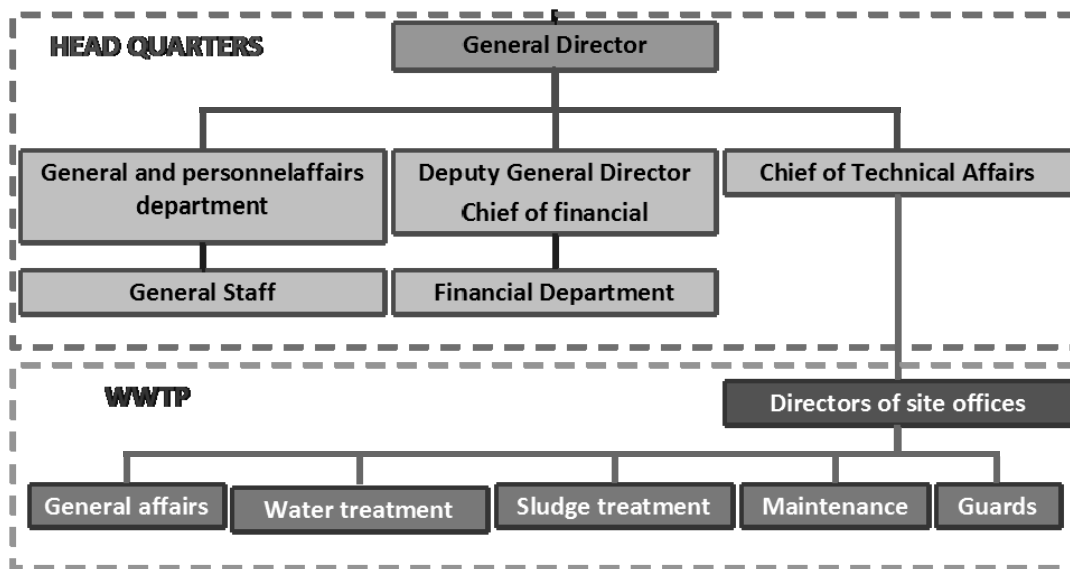
1) 初期段階

初期段階事業期間は、下水処理場の稼働開始から 20 年後までとし、中央処理区の Pejajaran 下水処理場の維持運営を SPC から受託する。

2) 発展段階

下水処理場稼働から 21 年以降は、処理場の拡張が予定されており、以下の業務内容があげられる。

- ジャカルタ特別州の他の下水処理場や他都市の下水処理場の維持管理業務
- 他の都市への技術研修サービス
- 技術コンサルタント業務、建設業務



出典：JICA PPP Study Team

図 4-9 JC の組織図

### 4.3 PPP 事業計画の検討

#### 4.3.1 資金調達オプションの検討及び計画策定

##### (1) 資金調達オプション（負債調達）

調査団は、民間ポーシヨンの資金調達の内、現地通貨の負債については「イ」国政策金融機関である PT SMI もしくは PIP からの借入を想定している。一方で、JICA の融資スキームによって投融資がなされることも期待している。これまでに、調査団は PT SMI 及び PIP との協議の機会を持っており、F/S の段階で継続的な議論が必要であることを共通の認識を持っている。PT SMI 及び PIP の正式なプロセスとしては、F/S 終了後に当該 F/S を下に審査業務を開始することになるが、F/S の準備段階より協議を進めている。これまでの協議を通じ以下の認識がなされている。



- 基本的に、PT SMI は商業性のある事業に、PIP は収益性は低いものの社会的な便益が認められる事業を対象とする。
- PT SMI と PIP の両機関により、同一の事業／民間事業者に融資することは出来ない。

最終報告に向け今後の検討のため、本項においては PT SMI と PIP の融資スキームにつき解説を行う。また、JICA 海外投融資スキームについても概説を行う。

1) PT SMI

負債部分については、「イ」国の公的インフラ金融機関である PT SMI (PT Sarana Multi Infrastruktur) の全面的な活用が可能と判断されることから、同機関からの融資を最大限に活用することを優先する。但し、融資の判断は本 F/S を基に同銀行による審査を経た上で決定される予定。

PT SMI は、今後拡大することが予想される「イ」国のインフラ資金需要に対応するため、同国政府（財務省経由）の 100%出資で 2009 年 2 月に設立された国策金融機関であり、同年 10 月には財務大臣令 (No. 396/KMK. 010/2009) に基づく「インフラ金融会社 (Infrastructure Finance Company)」としてのライセンスを取得している。その設立目的としては、以下が掲げられている。

- 「イ」国政府におけるインフラ開発推進のための機関となること
- インフラ・プロジェクトの代替的な資金提供源を提供すること
- インフラ開発における長期資金不足を解消すること
- 政府、投資家、銀行、国際機関、規制当局などと連携し、市場ニーズに素早く応え、適切な金融ソリューションを提供すること
- 各種パートナーシップを通じて規模と効率性を高め、インフラ資金ソースとしてのキャパシティを拡大すること

同社は 2011 年 7 月時点で既に 2 兆 IDR の与信残高を有しており（同社談）、提供される商品は下表に示す通り多岐にわたっている。投融資の対象セクターとしては、道路、運輸、石油・ガス、通信、下水・廃棄物処理、電力、灌漑、水道などが掲げられており、本件プロジェクトを含む下水処理もその対象となっている。

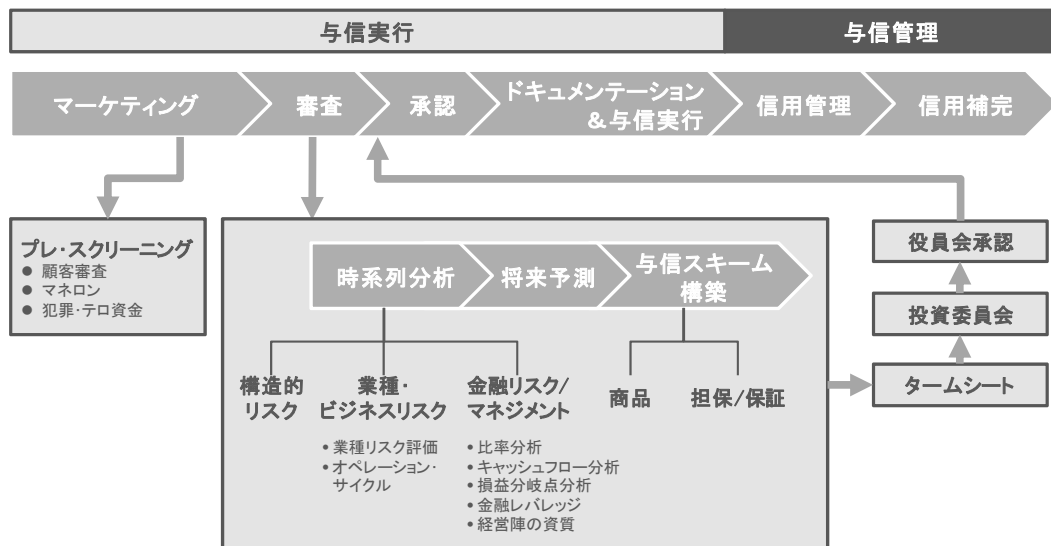
表 4-2 PT SMI が提供する主要商品

シニアローン	劣後/メザニンローン	転換ローン	出資	コントラクトファイナンス	インボイスファイナンス
シニアレンダーとして参加	ジュニアレンダーとして参加	償還期限にエクイティに転換	エクイティ取得を通じたプロジェクトへの直接投資	コントラクターに対する運転資金の融資。与信実行は、事業主体との契約に基づく。	コントラクターに対する運転資金の融資。与信実行は、売掛金の買取の形で行なわれる。

出典：PT SMI

同社に対するヒアリングでは、「与信条件は案件審査を経て決定されるため、本件に関する条件もまさに本フィージビリティ・スタディの結果を審査した上で決定される」との前置きはあったものの、平均的な与信条件のイメージとして、貸出期間は

上限 15 年（うち建設期間中は元本据え置き）、適用金利（固定）が年 10～11%程度（インフレ率として年 6～7%を想定）、コミットメントフィー料率が年 1%程度、とのコメントを得ている。また、案件審査には、一般に 1～2 ヶ月程度を要するとのことである。



出典：PT SMI

図 4-10 与信審査の流れ

ただし本事業はサービス購入型で一定の収入が発注者より支払われるという性格上、これまで同社が手掛けた他の案件と比較し、収入リスクが相対的に小さいことなどを考慮すれば、これよりも優遇された条件が適用される可能性も考えられ、後述の財務シミュレーションもある程度それを織り込んだものとなっている。

2) PIP (Indonesia Investment Agency)

PIPの概略：PIPは、インドネシア国の国益に焦点を当て、世界標準の政府投資機関として機能するように 2007 年に設立された政府の投資機関である。PIPのミッションは、さまざまな戦略的分野において、測定可能なリスクに最適なりターンを与える投資活動を通じ国民経済活性化することである。PIPの資金源は (1) 国家予算、(2) 投資事業から収入等である。PIPのパートナーは、地方自治体、民間事業者、外国企業、金融機関、国有企業等である。PIPにより提供される業務との対象範囲は、以下の図のとおりである。



出典：PIP

図 4-11 PIP の業務範囲

PPP 事業と海外パートナーとの協力：PIP の業務の一つとして、PPP 事業に対し融資を提供することができる。PIP は、協調融資や資本参加により、海外パートナーと連携を図ってきている。将来的にはより多くのインフラ事業は、このスキームを活用し実現されることが期待されている。

### 3) JICA の海外投融資

海外投融資は、JICA が民間活動支援を通じた経済協力を行うものである。民間企業が開発途上で事業を行う際に、高い事業リスクや低い収益見込みといった障壁のため民間金融機関からの融資を受けにくい状況にあるため、このような状況下で事業を行おうとする民間企業を「出資」と「融資」という 2 つの資金面から支えるものである。

#### 融資対象

- インフラ・成長加速化を含む三分野
- 収益性に関し、事業の達成が見込まれ、かつ、既存の金融機関による貸付け又は出資では事業が成立しないことが認められる場合
- 事業実施国のカントリーリスクの軽減、民間資金の呼び水効果等、JICA の出融資による付加価値が発揮される事が事業実施に不可欠と判断されること

#### 融資条件

- 融資額：総事業費の上限 70%迄。特に必要な場合 80%迄
- 金利：通常、2-3%。借入人の格付けを算出し、借入期間を考慮のうえ設定
- 融資期間：20 年迄（最大 25 年）
- 据置期間：最大 5 年（基本は完工迄）。元本、建中金利共に据置（建中金利の融資も可能。また、建中金利を据置かず建設中に出資金等で返済も可能。）
- 融資スキーム：以下 2 パターン<sup>1</sup>。

<sup>1</sup> ヒアリングの結果、現状として(ii)となるケースが多いとのことであるが、今後必ずしもすべて(ii)になるとは限らない。

- i) JICA－（円）→SPC（為替リスクは借入人負担）
- ii) JICA－（円）→現地金融機関－（現地通貨）→SPC（現地金融機関により為替交換しマージンを上乘せし、SPC へ融資。SPC は為替リスクを負わないが、資金調達コストが高くなる。）

#### 融資に係る課題

- 本制度は再開したばかりであり、本事業への活用の可否や柔軟性について未知数。
- 円建て融資であり、為替リスクヘッジ費用を含めた場合、相応の資金調達コストとなり競争力が低下する。

### 4.3.2 政府支援/政府保証

本事業は、PPP Book 2012 年のポテンシャルプロジェクトとして含まれており、Solicited プロジェクトであると考えられる。Solicited プロジェクトに分類される場合、以下の「イ」国 PPP 法に規定された政府支援と政府保証の両方が可能である。

### 4.3.3 関連法令

- Regulation by the Minister of Finance Number 100/PMK. 010/2009 on Infrastructure Financing Companies;
- Minister of Finance Regulation No. 260/PMK. 011/2010 on Implementation Guidelines of Infrastructure Guarantee in the Cooperation Projects made between the Government and Private Entities; and
- Presidential Regulation No. 78 of 2010 on Infrastructure Guarantee in the Cooperation Projects made between the Government and Private Entities conducted through the Infrastructure Guarantee Private Entity.

### 4.3.4 政府支援

PPP 法の下で、Solicited プロジェクトを実施する民間事業者は、政府支援の適用が可能である。政府支援の可用性は、入札書類に規定される。政府支援は、財政支援（資金供与）、税制上の優遇措置、ライセンス付与の支援、用地取得、部分的な建設の形態をとる。税制上の優遇措置や財政支援に関しては、政府からの推薦に基づいて、財務大臣の承認が必要となる。

政府支援が財政支援の形態をとる場合、中央／州の歳入と歳出予算に計上されなければならない。関連法においては、財政支援のどのような形態であるかを規定するものはないが、MOF の財政政策委員会からのヒアリングによると、財政支援は資金供与の形態をとるとのことである。これは、PPP スキームで実施される特定のプロジェクトにおいて、政

府による資金支援なしでは財務的にフィージブルでないと MOF により評価された事業にのみ、付与される。

また、MOF によると、政府支援の付与に関する方法やプロセスを規定する新たな財務省規則の策定について審議されているとのことである。なお、現時点で、PPP スキームのもと、民間事業者より政府支援の必要性を提案された事業はないとのことである。

#### 4.3.5 政府保証

##### (1) 政府保証の内容

政府保証は、インフラストラクチャー・リスクに対して、財政的保証の形態により提供されることができる。かかる政府保証は、インフラストラクチャー・ギャランティ・ファンド (IIGF) により行われる<sup>2</sup>。なお、上記の通り、PPP 関連法令では、政府サポート（財政的支援の形態によるものも含む。）と政府保証は別個のものとして整理されているため、本事業を Solicited Project として提案することを企図する場合においても、かかる政府保証を受けることが可能である。

政府保証は、それぞれの PPP サービス契約に規定され、関連する GCA がその財政上の義務を果たすことを保証することを目的としている。PPP メカニズムの保証事業体としての IIGF は、PPP サービス契約の下で公共側の分担となるリスクに対し、民間事業者と保証契約を締結する。保証契約と共に、IIGF と GCAs は、リコース契約を締結することが必要になる。GCA は、PPP サービス契約に規定された義務・債務を履行できない場合、IIGF は、民間事業者の請求に対し支払う。その後、合意されたリコース契約に従い、GCA は IIGF へ償還を行わなければならない。

なお、政府と民間事業者の共同事業における政府保証実施ガイドラインに関する財務省令 (No. 260/PMK. 011/2010) によれば、政府保証において保証されるべきリスクは、以下の各事象により発生するリスクとされている。

- パートナーシップ契約の相手方又は公共機関としての政府の作為又は不作為
- パートナーシップ契約の相手方又は公共機関としての政府により発行された政策
- パートナーシップ契約の相手方又は公共機関としての政府の裁量により決定された事項
- パートナーシップ契約の相手方又は公共機関としての政府の契約違反

<sup>2</sup> 一定の条件の下（例えば、インフラストラクチャー・ギャランティ・ファンドにおいて十分な資産を有しない場合など）、インフラストラクチャー・ギャランティ・ファンドは、財務省に対して、政府による民間事業者に対する保証の提供を要請することができる。かかる提案が承認された場合には、民間事業者に対する保証は、インフラストラクチャー・ギャランティ・ファンド及び財務省の二者により行われることになる。但し、民間事業者は、財務省に対して、かかる政府による保証を直接請求することはできない。

## (2) 政府保証の条件

PPP 法によれば、政府保証を受けるためには、政府と民間事業者の間において締結する PPP サービス契約において、以下の事項を規定する必要がある。なお、政府保証の存在は、入札書類において記載される必要がある。

- 1) リスク配分に基づく両者のリスク分担
- 2) リスク発生を防止し、発生した場合にはその影響を削減するための、両者の緩和策
- 3) 政府の負担すべきインフラリスクが発生した場合において政府が負担すべき支払債務の額、又はパートナーシップ契約締結時においてその金額が確定できない場合には、政府の支払債務額決定に係る算定方法
- 4) 政府が支払債務を負担する期間
- 5) 政府がその負担する債務に関して債務不履行状態（デフォルト）となることを決定する手続
- 6) 紛争解決方法の選択に関する規定
- 7) インドネシア法を準拠法とする規定

また、政府保証を受けるためには、PPP サービス契約の相手方である GCA は、以下の各事項を行うことが必要となる。

- 1) パートナーシップ契約の正当性に関する表明書の発行
- 2) 保証人に対する書面によるコミットメントの提出（以下の各事項の記載を要する。）
  - 保証契約期間中、PPP サービス契約で合意されたリスク配分に基づき、自らが負担するインフラリスクの発生の制御、管理、防止、影響の削減のために最善努力を行うこと
  - 政府と保証人との間の契約において規定された求償権を履行すること

## (3) 関連法令

- 政府と民間事業者の共同事業における政府保証実施ガイドラインに関する財務省令 (No. 260/PMK. 011/2010)
- インフラストラクチャー保証機関による政府と民間事業者との共同事業に関するインフラストラクチャー保証に関する政府規則 (No. 78/2010)

### 4.3.6 IIGF について

IIGF は、①保証における評価・実施の枠組み改善を通じた PPP インフラ・プロジェクトの信用力や質の向上、②保証供与のガバナンスと実施体制の改善、③契約主体にとっての手続きの整備、④政府における保証債務管理の強化等を目的に、2009 年 12 月に設立された。当初「イ」国政府が 1 兆 IDR を出資し、2014 年まで毎年 1 兆 IDR ずつ追加出資予定となっている。同機関に関しては、世銀が制度設計を支援し、AAA 格の IIGF 信用／保証ファシリティを設定予定である。

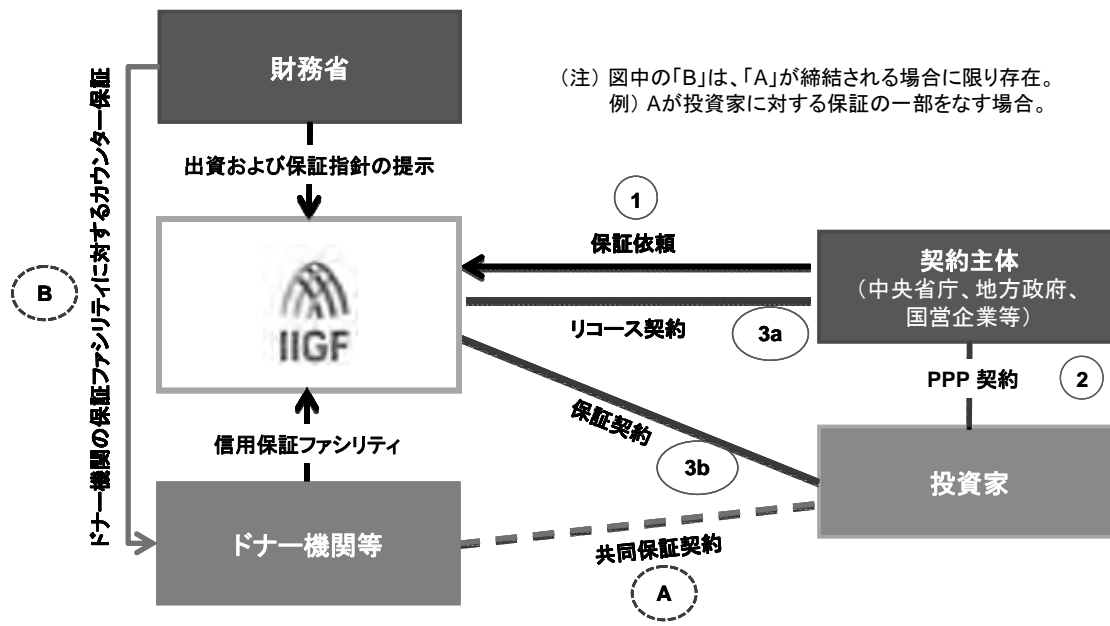
同機関はミッションとして、「国内の経済成長を加速するため、民間資金導入を促進する上で重要な役割を果たす保証を提供」することを掲げ、具体的には、①高い透明性のもと保証商品を提供すること、②強固な資本力と専門的マネジメントを通じた保証業務窓口の一本化、③「イ」国のインフラ・プロジェクトの信用力向上を目標としている。対象セクターとしては、大統領令 No. 2010/13 において、道路・橋梁、運輸、水道、廃棄物処理、灌漑・水路、電力、通信、エネルギー、そして下水処理等が定められており、本件プロジェクトもその中に含まれている。



出典：IIGF

図 4-12 IIGF の保証対象となるリスク及びセクター

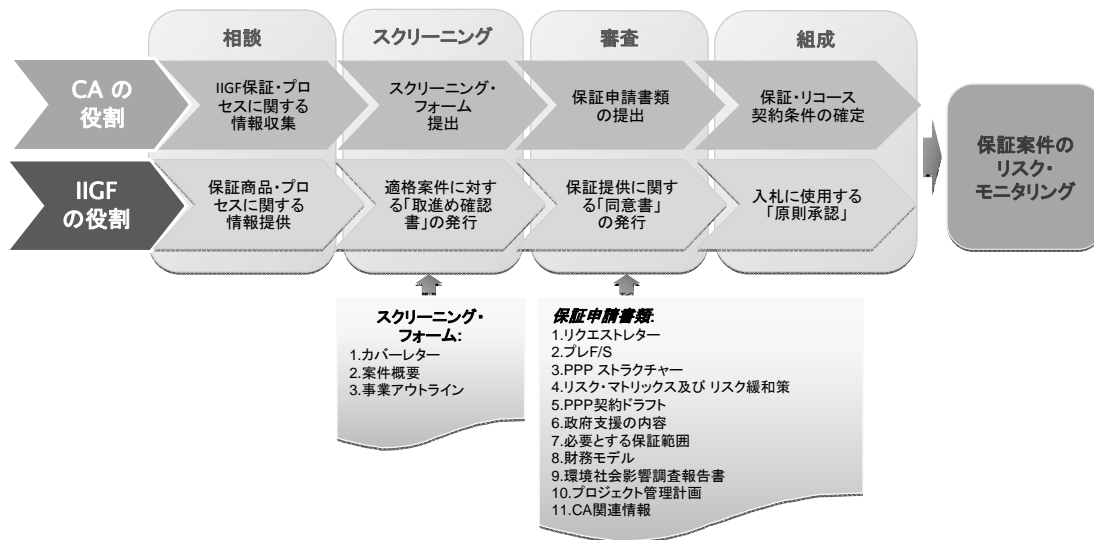
また、一般的な保証スキームとしては下図のような形が取られる。具体的には、投資家と PPP 契約を締結する政府契約実施機関 (Contracting Agency、以下 GCA) からの依頼で、投資家との間に保証契約を交わすとともに、GCA との間でリコース契約を締結する。これにより IIGF は、GCA に保証力を補完させるとともに、保証対象となる事象 (例：政策変更など) の当事者でもある GCA が、投資家に不利益を負わせないよう透明性を高め、GCA の規律を強化するという機能も担っていると考えることもできる。



出典：IIGF

図 4-13 一般的な PPP 保証スキーム

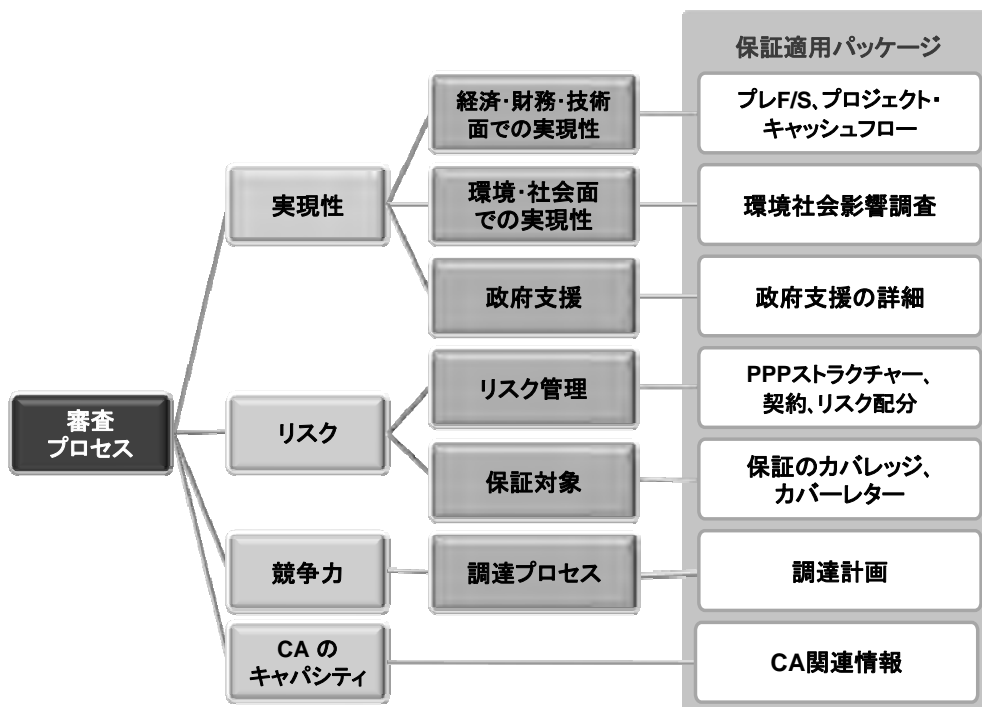
IIGF による保証プロセスは、提案された PPP 案件について、以下の検討過程を経て保証契約締結に至る。本事業の場合、当フィージビリティ・スタディの完了後に、スクリーニングのプロセスに入ることとなるが、その後の審査に入る段階では、当スタディの結果も申請書類の一部として IIGF 宛て提出されることとなる。



出典：IIGF

図 4-14 保証契約締結までのプロセス





出典：IIGF

図 4-15 IIGF による案件審査基準

#### 4.3.7 事業実施財源

ジャカルタ特別州政府は、特に事業期間の早い段階において、SPC へ支払うサービス料と下水道ユーザーからの料金収入の間のギャップを負担することを期待されている。よって、SPC へのサービス料支払いに係るジャカルタ特別州政府の支払能力を認識するために、州政府の予算状況を確認することが重要である。

以下表 4-3 に、2009 年から 2011 年までの 3 年間のジャカルタ特別州政府の予算状況を示す。歳入面については、その主な収入源は税金であり、過去 3 年間の総歳入額は 2010 年に 7%、2011 年に 18%と増加してきている。歳出面に関しては、総支出額は 2010 年に 10%、2011 年に 15%と歳入レベルに比例し増加している。支出の増加は、主に物品購入、サービス料金やインフラストラクチャー（資本的支出）に拠るものである。資本的支出に関しては、主に機材・機械や建設費に係る支出で、2010 年に 14%、2011 年に 19%増加している。人件費については、主に人員の減少に伴い、2010 年に 26%、2011 年に 11%、減少している。

過去 3 年間に於いて、ジャカルタ特別州政府の予算は継続的に赤字が発生している。各年度の赤字は、前年の予算残（過去の予算執行余剰の累計残高）によって補填されている。州政府は、赤字を補填するために州政府積立金を取崩す必要はなかった。2010 年 12 月 31 日現在で、予算執行余剰の累計残高は 4.9 兆 IDR である。ジャカルタ特別州政府は、外部ソース（中央政府や他機関）からの赤字補填のための資金を必要としていない。

過去の予算執行余剰の累計残高の赤字への補填に係る決定は、知事及び立法（州議会）の裁量によって最終的になされる。

表 4-3 ジャカルタ特別州政府の予算

Unit: million IDR

	2011		2010		2009
Revenue	26,079,201	18%	22,172,060	7%	20,674,548
Expenditure					
Indirect Expenditure	9,534,313	18%	8,065,046	20%	6,742,210
Direct Expenditure					
Personal Expenditure	1,212,460	-11%	1,368,138	-26%	1,850,283
Goods and Service Expenditure	9,071,100	12%	8,077,184	6%	7,602,104
Capital Expenditure	8,057,934	19%	6,774,979	14%	5,944,871
Total Expenditure	27,875,807	15%	24,285,347	10%	22,139,468
Deficit	-1,796,606	-15%	-2,113,287	44%	-1,464,920

出典：JICA PPP Study Team

## (1) ジャカルタ特別州財政の分析

過去 3 年間のジャカルタ特別州政府の財政状況は、概して健全と言える。歳入総額は毎年平均 10%以上増加している。2012 年 5 月に、PT Pemeringkat Efek（インドネシア最大の格付機関）の格付けによれば、ジャカルタ州政府は 2013 年 5 月までの評価として“idAA+”及び“安定した見通し”とされている。ジャカルタ特別州政府は、格付機関によって評価されたインドネシアで最初の州政府である。AA の評価は、相対的に他のインドネシアの機関に比べ長期的な債務を履行するために非常に強力な財政能力を持っていることを意味する。

ジャカルタ特別州の健全な財政基盤により、下水道ユーザーからの料金収入と PPP 事業者へのサービス料支払いとの差額を負担することが可能である。例えば、2011 年度のジャカルタ特別州政府の予算規模は、以下のとおりである。

- 1) 総支出額：27.9 兆 IDR
- 2) 間接費 9.5 兆 IDR
- 3) 直接費（サービス費等含む）：18.3 兆 IDR

PPP スキームの下で事業を実施する場合のジャカルタ特別州の財政に与えるインパクトについては、P6-5 及び図 6-2 を参照されたい。

## (2) ジャカルタ特別州政府地方債

本事業の下水処理施設建設に対するジャカルタ特別州政府の資金調達方法の一つとして、地方債の発行が考えられる。地方債は、資本市場を通じて一般に対し公募される州政府発行の債券である。当該債権に係る中央政府による保証はなく、債券の発行に関連する

すべてのリスクは、州政府の責任となる。ジャカルタ地方債の発行は、以下の法律に基づき実施される。

- Law Number 8 Year 1995 regarding Capital Market
- Law Number 33 Year 2004 regarding Finance Proportionality Between Central Government and Regional Government
- Government Regulations Number 30 Year 2011 regarding Municipal Loan
- Government Regulations Number 58 Year 2005 regarding Regional Financial Management
- Ministry of Finance Regulation Number 147/PMK. 07/2006 regarding Procedures for Issuance, accountability, and Information Publication of Municipal Bond

2011年州政府規則 no. 30 に基づき、地方債の発行は、収益のある公共サービスのためのインフラへの投資に限られ、それはユーザーからの料金収入によるものと規定されている。地方債として発行可能な債券の種類は、債券発行により資金調達された事業が収益を生み出すもの（“収入ボンド”）とされているが、必ずしもすべてのコストを回収する必要はない。事業によりフルコストリカバリーがなされない場合は、その差額は州政府予算（税やその他収入）により補填される。

州政府は、元本及び利息返済の債務を負い、遅延があればペナルティーの支払責任がある。債務返済については、債権期間の終わりまで毎年州政府予算に債務額を配賦する必要がある。地方債の特徴は以下のとおり。

- 一般から長期貸付金。通常5年以上の期間。
- 国内資本市場を通じた公募発行
- インドネシア・ルピア建て
- 公共サービスを提供し一般市民に便益のあるインフラ整備事業のための債権発行
- 償還時の債券の価値は、発行時の債券の額面価値と等しい
- 複数のインフラ事業が対象セクターとなり、“廃棄物管理、下水処理施設”についても対象としている

次に、地方債発行に係るジャカルタ特別州政府における制限を以下に示す。

- 総融資額：  
債権総額は、州政府の前年度の歳入の75%を超えてはならない。ジャカルタ特別州政府の借入限度枠は、2012年及び2013年において16兆IDR、その後増加し2021年において47兆IDRに達する。
- DSCR：  
Debt Service Coverage Ratio (DSCR) は2.5以下であってはならない（最小2.5）。可能な限り2.9以上であること。

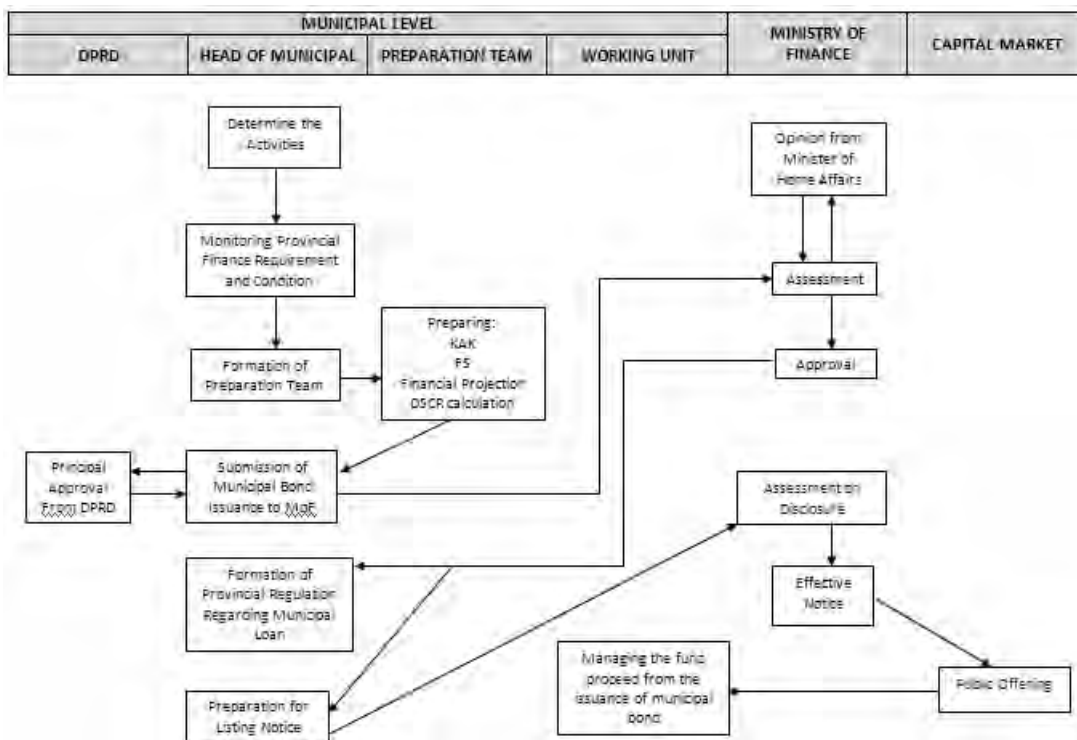
- 中央政府の債務：  
中央政府への債務残高がないこと。但し、地方債の中央政府による買取を除く。なお、ジャカルタ特別州政府は中央政府へ債務を負っていない。
- 承認：  
地方債の発行については、州議会の承認が必要である。地方債発行の所要の手続きは以下のとおり。



出典：JICA PPP Study Team

図 4-16 地方債発行の流れ

地方債発行の業務フローチャート/プロセスは以下のとおり。



出典：JICA PPP Study Team

図 4-17 地方債発行の業務フロー

4.3.8 事業実施財源（料金収入、一般会計、国庫補助等）の検討

(1) Zone 1 での事業フレームワーク

Zone 1 での事業フレームワークとしては、下水処理場の建設とその運営維持管理は民間側が実施主体として行い、管渠建設とその運営維持管理は、公共側（イ国及び/またはジャカルタ特別州政府）が実施主体として行う。

表 4-4 Zone 1 における事業フレームワーク提案

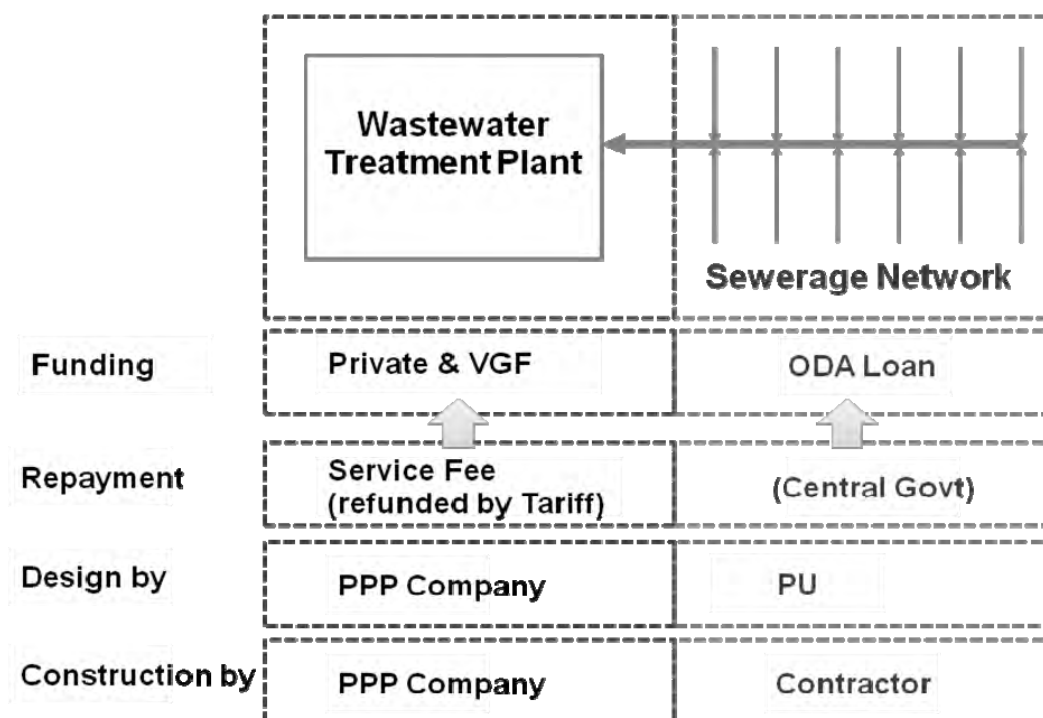
	財 源	マネジメント	実施主体
a. 下水処理場の建設	民間資金&VGF	ジャカルタ特別州	民間 (SPC)
b. 管渠建設	ODA Loan	イ国 / ジャカルタ特別州	イ国 / ジャカルタ特別州
c. 下水処理場の運営維持管理	料金& 補助金（一般会計支出）	ジャカルタ特別州	民間 (Joint Company※)
d. 管渠の運営維持管理	料金& 補助金（一般会計支出）	ジャカルタ特別州	ジャカルタ特別州

※ ジャカルタ特別州と民間投資家によって、ジョイントカンパニーが設立される。

※ 下水処理場には、EPC と O&M をカバーする包括契約（BOT コンセッション契約）が適用される。

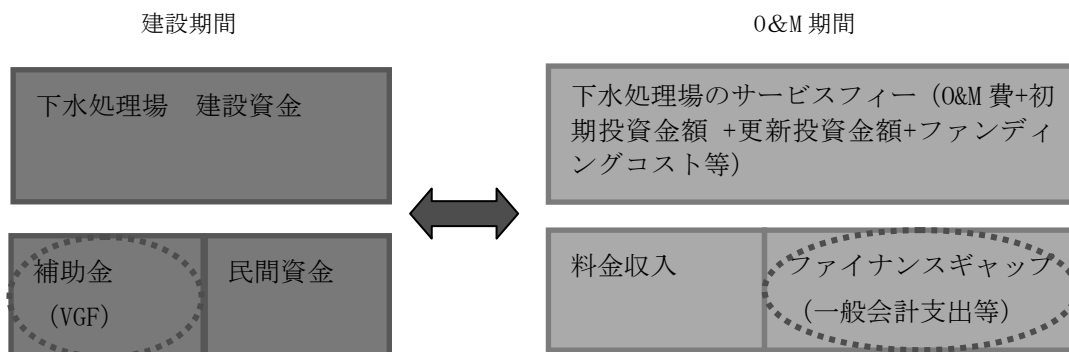
出典：JICA PPP Study Team

表 4-4 の a. 下水処理場の建設と b. 管渠建設のそれぞれについて、ファンディングソース・返済原資・施設デザインを行う主体・建設を行う主体の別に詳述すると、次のようになる。



(2) 本事業における料金収入・一般会計・国庫補助の関係

特に下水処理場整備について、建設期間と運営・維持管理（O&M）期間における事業実施財源は、次の通りになる（管渠建設関連事業は、民間による事業対象と想定しておらず、ここでは検討の対象外とする）。



BOT (Build-Operate-Transfer) 契約としては、建設期間に発生する初期投資金額（建設資金）と O&M 期間中に必要となる O&M 費・更新投資金額・ファンディングコスト（民間投資部分の利子・配当）等が、O&M 期間中にサービスフィー（ジャカルタ特別州政府が SPC に対して定期的に支払う）の形で賄われる事業モデルを想定している。

ここで、ジャカルタ特別州（PD Pal Jaya）が本プロジェクトの受益者（Household、Non-household）から回収する料金収入だけでサービスフィーを賄うこと（フルコストリカバリー）が出来ない場合には（ファイナンスギャップ=Shortfall の発生）、ジャカルタ特別州は一般会計支出等でこれを別途補填する必要が生じる（上図の O&M 期間における補助金部分）。

実際、下水処理事業は社会サービスを提供するもので、収益性が高い事業とはいえない。しかし、下水道整備によって公共用水域の水質改善が図られるだけでなく、水系感染症の減少、都市内水辺環境の創出、降雨時の洪水対策等に資するなど、事業実施による経済社会便益は大きい（第 6 章の 6.1 経済財務分析にて詳述）。従って、汚染者負担原則による受益者からの料金徴収に加え、右料金収入のみではファイナンスギャップを賄うことが出来ない場合に、ジャカルタ特別州政府が当該部分を補填（一般財源等）することは妥当である。

なお、受益者とは、インターセプター対象地域の住民のことを指し、インターセプターが整備され次第、料金支払い義務が生じることは、近隣アジアにおいてだけでなく、欧米、日本でもほぼ制度化されている。ジャカルタにおいても行政側が同様の判断をすべきであり、その前提に立ち議論をしている。

また、下水道整備による裨益は O&M 期間を通じて享受されるものであるため、建設資金負担についても O&M 期間を通じて広く利用者に求めることが、世代間の公平といった面からも妥当である。従って、ジャカルタ特別州政府が建設資金について地方債を充当することは、裨益の享受に対して公平に費用負担を行うという観点から合理的なものである。

日本においても資本平準化債の起債により、資本費の一部を後年度に繰り延べ、現在の財政負担を軽減する方策は一般的に行われている。

なお、建設資金・更新投資金額・ファンディングコスト等の大きさゆえ、料金収入だけでは現実的にサービスフィーを賄うことが出来ない場合の方策として（O&M 期間中のファイナンスギャップを減らすための方策として）、①建設期間中の補助金注入②民間によるファンディングコスト低減（特に借入金金利の低減）③民間の創意工夫による初期投資金額・更新投資金額・O&M 費の削減、の3つが重要である。

建設期間中の補助金注入については、初期投資金額に一定の補助金を入れることで、建設資金に係る民間資金負担割合を減らしファンディングコストの低減を図ることにより、O&M 期間中のサービスフィー水準を抑え、結果としてファイナンスギャップを少なくすることを狙うものである。日本や米国等においても、建設資金の 6 割程度の補助金を注入することで、下水処理場整備を促進させる制度となっている。補助金の形態としては、ジャカルタ特別州による地方債の起債や国庫補助などが考えられる。実際、イ国においても、国庫補助の一形態として VGF (Variability Gap Fund) 制度が創設された。ここで VGF とは、O&M 期間全体に渡るファイナンスギャップを解消することを意図して、初期投資金額に必要な額を補助するものである。

民間によるファンディングコスト低減については、SPC が特に借入金で資金調達する部分について、その金利コストの低減を図ることがあげられる。具体的には、JICA による PSIF（海外投融資勘定）やインドネシアにおける PT SMI、PIP 等の制度金融を利用することで、譲許的な貸付条件の適用を獲得することになる。

民間の創意工夫による初期投資金額・更新投資金額・O&M 費の削減については、本事業の契約形態が従来型の仕様発注ではなく、PPP とりわけ BOT 契約に基づく性能発注だからこそ、ライフサイクル全体で見た民間の創意工夫の余地が生まれ、コストパフォーマンスの発現が期待できる。事業期間全体を見据えての初期投資金額・更新投資金額・O&M 費の一層の削減努力は、継続的になされるべきである。

#### 4.3.9 財務・経済分析の条件

##### (1) 財務分析の条件設定

財務分析を実施するため、Built-Operate-Transfer (BOT) スキームの下に建設・運営プロジェクト（「本プロジェクト」）の財務・経済分析モデルを作成した。財務・経済分析モデルは下記に記載する前提条件を変更することによりケース分析を行うことが可能になっている。当該モデルにより、FIRR (Finance IRR) ・EIRR (Economic IRR) ・B/C (Benefit Cost Analysis) 等が計算されるようになっている。

財務分析は、本事業が財務的に実現可能であるかの観点から、プロジェクト投資の収益性を事業主体（ジャカルタ特別州政府）の立場で分析するものである。財務分析前提条

件は「スケジュール、スキーム、マクロ情報等」、「税金」、「資金調達」、「初期投資及び会計処理方法、その他コスト」、「O&M コスト」、「収入」及び「リザーブアカウント」の7つに分類される諸条件からなっている。以下それぞれについて記載する。

なお、計算に用いる通貨はインドネシアルピア建てとしている。

1) スケジュール、スキーム、マクロ情報等

項目	前提条件																
プロジェクトにおける各当事者の役割分担	<p>ジャカルタ特別州</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SPC に対して、BOT プロジェクトの期間中、本施設を建設、所有、運営する長期の権限（事業権 License）を与える。</li> <li>予め合意された BOT 契約に基づいて SPC が本施設を建設・運営維持管理する対価として、SPC に対して O&amp;M 期間中に一定のサービスフィーを毎年支払う。</li> <li>BOT プロジェクトの期間終了時に、SPC から本施設を無償で譲り受ける。</li> </ul> <p>SPC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>BOT プロジェクトの期間中、本施設を建設、所有、維持管理運営を行う。（施設の運営には、施設の老朽化リスクを負担して施設の更新改修業務を行うことが含まれる。なお、当該更新改修業務の対価は、更新改修の都度負担した費用を受領するのではなく、予め合意されたサービスフィーに含まれる形で原則 BOT プロジェクトの期間中に平準化して受領する。）</li> <li>BOT プロジェクトの期間終了時に、ジャカルタ特別州に本施設を無償で譲り渡す。</li> </ul>																
スケジュール	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設期間（入札・詳細設計 1 年、建設期間 33 ヶ月（3 ヶ月の試運転期間を含む）で想定） 下水処理場の分割施工が必要になることを想定し、下水処理場の建設についてケース分けする。 ケース 1：2014 年からの 4 年間で、下水処理場に係る建設工事全て（処理能力が日平均 198,000m<sup>3</sup>）を完了させる。 ケース 2：2014 年からの 4 年間で、上記の半分（処理能力が日平均 99,000m<sup>3</sup>）を建設し（但し、土木は 198,000m<sup>3</sup> を建設する）、残りの 99,000m<sup>3</sup> を 2019 年から 2 年間で建設する。2020 年末時点で、処理能力が日平均 198,000m<sup>3</sup> となる。</li> <li>運営期間：2017 年中から 20 年間</li> <li>プロジェクト期間：23 年（建設期間と運営期間の合計）</li> </ul>																
本施設の能力	<p>本施設は、Zone 1 における管渠から収集される汚水を日平均 198,000m<sup>3</sup> の処理能力を有する下水処理場（Pejagalan に設置）で処理する。</p>																
流入水量の想定 （日平均/m <sup>3</sup> ）	<p>事業年度末流入量基準</p> <table border="1"> <tr> <td>2017 年</td> <td>2018 年</td> <td>2019 年</td> <td>2020 年</td> <td>2021 年</td> </tr> <tr> <td>37,000</td> <td>79,000</td> <td>91,000</td> <td>118,000</td> <td>145,000</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>2022 年</td> <td>2023 年</td> <td>2024 年</td> </tr> <tr> <td>158,000</td> <td>165,000</td> <td>198,000</td> </tr> </table> <p>2025 年以降は、198,000 で一定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>下水道は、時代の土地計画・土地利用の変遷に応じて見直していくインフラである。計画目標年次は施設計画の整合性を図るためのもので、処理区の分区・第 2 処理場の新設など、柔軟な計画とすることを前提に、中央処理場は与えられた用地の中で民間が運営する処理場を建設する。それに対応した収入水量の想定が上記である。</li> </ul>	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	37,000	79,000	91,000	118,000	145,000	2022 年	2023 年	2024 年	158,000	165,000	198,000
2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年													
37,000	79,000	91,000	118,000	145,000													
2022 年	2023 年	2024 年															
158,000	165,000	198,000															
スキームと財務分	<p>BOT スキームを想定。（SPC は、本プロジェクトを遂行することを唯一の目的</p>																



項目	前提条件
析の計算対象	<p>として設立され、プロジェクト期間において本施設を建設、所有、運営し、同期間終了後、本施設を無償でジャカルタ特別州に譲渡する。）</p> <p>下水処理場の建設とO&amp;Mと更新投資については、事業主体がジャカルタ特別州、実施主体が民間（SPC）として想定している。今回の財務分析では、下水処理整備事業を計算対象としている。</p> <p>管渠の建設、O&amp;M、更新投資については、財務分析の計算対象にしていない。FIRRは、支出項目として下水処理場の初期投資、更投資、O&amp;M費を、収入項目として料金収入を想定して計算している。</p>
インフレーション	<p>2012年～2020年：年率6%</p> <p>2021年～2030年：年率5.5%</p> <p>2031年～2036年：年率4%</p>
為替レート	<p>現時点（2012年1月末）</p> <p>9012.5（IDR/USD）、76.21（JPY/USD）</p>

## 2) 税金

項目	前提条件
税目及び税率	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 付加価値税（VAT）：10% ジャカルタ特別州がSPCに支払うサービスフィーに付随するVATを財務シミュレーション上では考慮。但し、建設期間とO&amp;M期間にSPCが支払うVATと相殺されるものと想定した。</li> <li>また、初期投資金額（建設期間中）に付随するVATについては、SPCは該当期間の収入がなく、後に還付請求することが出来るため、財務計算上は考慮していない。</li> <li>● 法人所得税：25%</li> <li>● 源泉徴収税（配当）：10%（日伊租税条約を考慮）</li> <li>● 源泉徴収税（金利）：20%</li> <li>● 欠損金繰越（最高5年間）は考慮せず。</li> <li>● PBB（土地・建物税）：15%（NJOPに対する平均税率） PBBのうち、建物に対する税については、初期投資金額の土木工事費に対して平均税率を掛けて計算。</li> <li>● Import Dutyは一律15%と想定。</li> </ul>
税務優遇措置	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 投資インセンティブやタックスホリデー等を考慮せず。</li> </ul>

## 3) 資金調達

項目	前提条件
SPCの資金調達範囲	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 初期投資金額のうち、補助金（VGF等）を控除した金額について、Debt（ローン）とEquity（出資）に分けて資金調達。VGFについては、後述。</li> </ul>
D/E比率	<ul style="list-style-type: none"> <li>● DebtとEquityの比率は70：30と想定。</li> </ul>

項目	前提条件
ローン借入条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>融資実行開始：2014年</li> <li>Grace period 3年、以降15年間の元利均等返済 JICAの海外投融資(PSIF)を想定。</li> <li>金利：9% (IDR建て) (JICAによる海外投融資勘定の適用を想定しつつ、円建て借入をIDR建てに為替変換。)</li> <li>コミットメントフィーは、1%を想定。コミットメントフィーとは、金融機関から借入枠を設定して貰う場合に、未実行枠に対して徴収されるフィーである。Grace Periodのローン元本に含める形でキャッシュフローに反映させる。なお、今後、銀行との協議次第で取り決めが変化する可能性あり。</li> <li>ケース1の場合、2014年～2017年までの建設期間に、予め取り決めたコミットラインの範囲内で順次借入実行を行う。ケース2の場合、上記内容が2014年～2017年と2019年～2020年の2回生ずる。</li> <li>Grace Periodの間に発生する金利相当部分は、毎年元加する。(O&amp;M期間より前には、SPCの収入(ジャカルタ特別州政府からのサービスフィー支払い)がないため、借入金金利に対する返済原資がない。よって、Grace Periodの間に発生する金利相当分は、毎年元加する。)</li> </ul>
出資条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケース1とケース2ともに、SPCのD/E比率が常に30%となるように、出資または増資が行われるものと想定。ローンの借入実行に伴い、D/E比率が守られるように出資が行われ、また、Grace Periodにおけるローン金利の元加に伴い、D/E比率が守られるように随時、増資が行われる。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equity IRRは、「出資(増資含む)に対する、配当及び事業終了時の出資金償還の内部収益率」と想定する。</li> <li>ターゲットEIRRは、ルビア建てで15%(税引き後)。ジャカルタ特別州がSPCに支払うサービスフィーは、ターゲットEIRRが満たされるレベルで設定されるものと想定。</li> <li>出資に関連して、配当可能利益からの法定資本準備金(資本金の20%に満つるまで)積み立ても考慮。</li> </ul>
補助金	<ul style="list-style-type: none"> <li>初期投資(ケース1の場合は2014年～2017年、ケース2の場合は2014年～2017年と2019年～2020年)の一定割合について、補助金が注入されることを想定。</li> <li>現時点では、Import Duty込みの建設金額全体に対する一定割合で金額計算している。</li> </ul>

4) 初期投資及び会計処理方法、その他コスト

項目	前提条件
初期投資(建設)コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケース1の場合、USD 167 Mil (直接費で税抜き。間接費用やインフレ等考慮せず。)。計算上は、間接費用(保険コスト・SPC経費・PBB(土地不動産税等))やインフレによるコスト上昇を考慮。建設コストは、2014年～2017年の間に分割して支払うことを想定。</li> <li>ケース2の場合、USD 174 Mil (直接費で税抜き。間接費用やインフレ等考慮せず。)。計算上は、間接費用(保険コスト・SPC経費・PBB(土地不動産税等))やインフレによるコスト上昇を考慮。建設コストは、2014年～2017年と2019年～2020年の間に分割して支払うことを想定。</li> </ul>
会計処理方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>2012年より適用されているIFERS Financial Asset Modelを適用。よって、減価償却費を計上していない。</li> <li>初期投資金額にVGFが注入される場合には、SPCは該当金額を財務諸表(B/S、P/L、FCF)上、認識しない前提で財務計算(圧縮記帳前提)。</li> </ul>
その他コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bid Bondは、年間平均サービスフィーの5%を入札保証金額と想定。</li> <li>建設期間中の履行ボンド金額としては、建設請負金額の20%と想定。</li> <li>O&amp;M期間中の履行保証金額としては、O&amp;M費と更新投資費の10%を想定。</li> </ul>

## 5) O&amp;M コスト

O&M 費	<ul style="list-style-type: none"> <li>構成項目は、Labor cost, Utility cost, Sludge Disposal cost, Repair cost など。費用合計は、ケース 1 の場合 USD180 Mil、ケース 2 の場合 USD187 Mil を想定（ともに税抜き、かつインフレ等考慮せず）。</li> </ul>
更新投資	<ul style="list-style-type: none"> <li>老朽化した機器の取り換え費用等</li> <li>直接費用合計は、ケース 1 の場合 USD 120 Mil、ケース 2 の場合 USD 109 Mil を想定（ともに税抜き、かつインフレ等考慮せず）。</li> </ul>

## 6) 収入

サービスフィー	<ul style="list-style-type: none"> <li>SPC がジャカルタ特別州政府から平準的に受け取るもの。但し、毎年一定率で上昇させる（ケース 1 の場合には、毎年 1.3% ずつ上昇）。</li> <li>SPC の借入元本と金利、出資元本と配当、各種税金、更新投資費、O&amp;M 費、デッドリザーブ等を積み上げ、O&amp;M 期間に渡り平準化したもの。</li> </ul>
料金収入	<ul style="list-style-type: none"> <li>ジャカルタ特別州にとって、SPC に対するサービスフィーを支払ううえでバックファイナンスになるべきもの。</li> <li>5.4.1 の (2) に詳述。O&amp;M 期間（20 年）における料金収入合計は、8.47 Trillion IDR になる。</li> </ul>
その他収入	<ul style="list-style-type: none"> <li>預金からの利息収入を下記のように想定している。 リザーブアカウントからの利息収入でルピア建ての場合 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2012 年～2020 年：5.0%</li> <li>- 2021 年～2030 年：5.0%</li> <li>- 2031 年～2036 年：5.0%</li> </ul> USD 建ての場合 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2012 年～2020 年：0.16%</li> <li>- 2021 年～2030 年：0.16%</li> <li>- 2031 年～2036 年：0.16%</li> </ul> </li> </ul>

## 7) リザーブアカウント

将来の更新投資・修繕費及びデットサービス（融資の元利返済）のための資金を積み立てるリザーブアカウントの設定を想定している。

更新投資・修繕費のためのリザーブアカウント	<ul style="list-style-type: none"> <li>将来の設備更新と修繕に必要な資金が積み立てられる。</li> <li>将来の支出が見込まれる更新投資コストと修繕コストを O&amp;M 期間において平準的に毎期積み立てる。</li> </ul>
デッドサービスリザーブアカウント	<ul style="list-style-type: none"> <li>キャッシュが不足してデットサービスができなくなるような事態への備えとして、1 年分のデットサービス（元利返済）に必要な金額を積み立てる。</li> </ul>

## (2) 経済分析の前提条件

経済分析前提条件として、財務分析前提条件で述べた事項に加えて、「スケジュール・検討のフレームワーク」、「経済分析費用項目」、「経済分析便益項目」について記載する。計算に用いる通貨はルピア建てとしている。

経済分析は、経済的社会的便益の観点から、ジャカルタ特別州政府にとって、Zone 1 におけるプロジェクト投資の判断が妥当であるかどうかを判定するためのものである。事

業の投資効果が社会全体に対して与える効果を便益として計上し、プロジェクトに必要な費用との比較を行う。

1) スケジュール検討のフレームワーク

基準年度(事業評価実施年度)	2013年 <ul style="list-style-type: none"> <li>当該調査のファイナルレポートを提出する時期が2013年3月であること、会計年度が1~12月であるため、2013年初と想定。</li> </ul>
資本の機会費用	<ul style="list-style-type: none"> <li>12% (JICA MP レビューと同じ。)</li> </ul>
EIRR と B/C の計算対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>EIRR は、定量化した経済便益と事業コストを用いて IRR 計算。B/C については、経済便益と事業コストそれぞれを資本コストで割引、現在価値計算。</li> <li>EIRR &gt; 12% であれば、ジャカルタ特別州政府にとって、経済的便益の観点から Zone 1 におけるプロジェクト投資の判断が妥当であるといえる。</li> <li>B/C が 1 以上であれば、ジャカルタ特別州政府にとって、経済的便益の観点から Zone 1 におけるプロジェクト投資の判断が妥当であるといえる。</li> <li>EIRR、B/C ともに経済便益については後述。</li> <li>事業コストについては、下水処理場と管渠ともに初期投資、O&amp;M 費を考慮。更新投資については、下水処理場についてのみ考慮。(管渠の耐用年数として想定した 50 年が事業期間を超えるため、事業期間内での管渠の更新投資を考慮せず。)</li> </ul>
管渠建設期間とコスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>ODA 関連手続きにかかる時間を考慮し、2015 年から 2024 年までの 10 年間に管渠建設コストが発生するものと想定。(ケース 1、ケース 2 ともに同じ)</li> <li>管渠建設費は、10 年間で 290MIL IDR (税抜き、インフレ等考慮せず)。</li> <li>ODA 供与条件として次のものを想定。 中所得国、優先条件、オプション 2、金利 0.50%、償還期間 20 年 (うち、Grace Period 6 年)、アンタイド</li> </ul>
経済効果発現時期	2019 年~2036 年 <ul style="list-style-type: none"> <li>下水処理場の O&amp;M 開始は 2017 年からであるが、2019 年以前においては主要幹線管渠が完成しておらず、土地価格上昇以外の経済効果が発現しないものと想定。</li> </ul>

経済分析で計上する便益としては、Zone 1 のオフサイト整備計画の実施によって得られる便益のみを考慮している。

2) 経済分析費用項目

項目	内容	詳細、備考
下水道整備計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>下水処理場の建設費、更新投資、維持管理費</li> <li>管渠の建設費、維持管理費</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>管渠の耐用年数は 50 年と想定しており、本プロジェクトの O&amp;M 期間 (20 年) を超えるため、管渠の更新投資コストを経済分析計算に含まず。</li> <li>財務分析の場合と違い、管渠関連費用も考慮。管渠関連費用を見込むからこそ下水処理場が稼動し、経済便益が発現すると想定。</li> </ul>

3) 経済便益項目

経済便益項目としては、処理費用の削減効果、公衆衛生の向上による効果、生活環境の改善効果、資産 (土地) 価値向上効果、観光収入の回復効果、再生水の利用効果を見込む。

大項目	内容	詳細、備考
処理費用の削減効果	ITP(Individual Treatment Plant)のO&M費用の削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non-householdは2005年の排水規制により、個別に簡易処理施設の設置が義務付けられている。新設下水処理場にアクセスすることで、簡易処理施設のO&amp;M費を削減出来る代替効果を想定した。</li> <li>分流式とは違いインターセプター方式であるため、ITPのための管渠敷設費は不要と考える。</li> <li>新設下水処理場への計画流入水量の25%がNon-householdからのものであるとした。</li> <li>ITPのO&amp;M費と減価償却費の合計は、7,900IDR /m<sup>3</sup> ITPのO&amp;M費(汚水量当たりの単価):6,200IDR /m<sup>3</sup> ITPの減価償却費:1,700IDR/m<sup>3</sup></li> <li>平均的なO&amp;M費×Non-householdからの流入水量で計算。</li> <li>JICA MP レビューにおいて記述されている「セプティックタンクからの定期汚泥引き抜き費用の削減」、「改良型セプティックタンクへの切替工事費用の削減」、「汚泥処理施設の建設費及びO&amp;M費の削減」の3つは計上せず。当該便益金額が大きくなり、個人の行動により大きく影響を受ける可能性があるため。結果的に、経済便益を保守的に見ている。</li> </ul>
公衆衛生の向上による効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>水因性疾患の減少による医療費の削減</li> <li>欠勤の減少による付加価値の増加</li> <li>水因性疾患死亡者の減少による生涯所得の増加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>下水道の普及による汚水の地下浸透の改善により、生活用水や飲用水として使われる井戸水の水質の改善効果が見込まれる。その結果として、左記の経済効果を想定。</li> <li>水系伝染病は、水が溢れることで病気が発生する。下水道整備により、洪水や地下水浸透を防ぐことが期待され、溢れさせない効果が発現すると考える。</li> <li>左記の全ては、社会調査を行い、CVM(仮想金銭化法)にて求めたWTP(Willingness to Pay、26,822IDR/世帯/月)をもとに、Zone 1の世帯数を掛けて計算。</li> <li>1世帯を5人と想定。Zone 1の下水道計画人口が989,389であるため、世帯数は、989,389÷5で求めた。なお、Zone 1内における土地利用は飽和状態にあるため、戸建て住宅の増加は期待出来ない。よって、世帯数は増加しないものと想定。</li> <li>WTP×世帯数で計算</li> </ul>
生活環境の改善効果	生活環境域における環境改善認識	<ul style="list-style-type: none"> <li>左記全てをCVMで計算(計算方法は同上)。</li> </ul>
資産価値向上効果	土地価格の上昇	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zone 1におけるPBB(土地・不動産税)合計金額475,916Mil IDR(2011年)を平均税率(0.15%、0.1%と0.2%の平均)で割引くことで、2011年の固定資産税評価額(NJOP)を逆算。</li> <li>NJOPは、直近5年間で平均約10%上昇しているが、今回のシミュレーションでは、その上昇率を保守的に6%と想定(ジャカルタ特別州の同期間における実質GDP平均成長率と同じ)。</li> <li>新設下水処理場の整備を反映し、O&amp;M開始初年度(2017年)に一度、NJOPが平均的上昇率(6%)以外に追加で5%上昇するものと想定(2017年のNJOP上昇率は11%)。当該5%上昇分は資産価値向上効果。</li> <li>なお、JICA MP レビュー調査においても、経済分析において土地価格上昇効果を5%で見ている。</li> </ul>

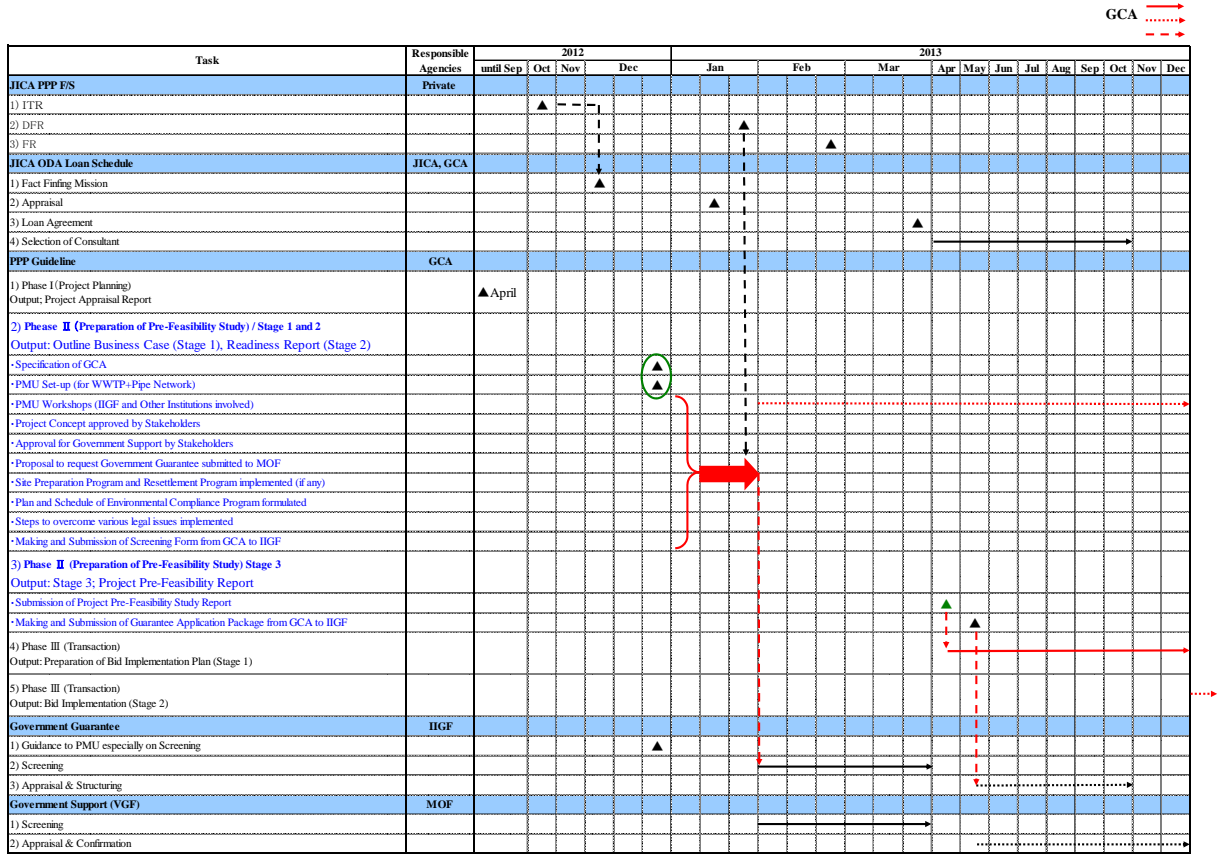
大項目	内容	詳細、備考
観光収入の回復効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>水因性疾患発病率の低下による観光客支出の増加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水因性疾患発病率の低下による観光客支出の増加                             <ol style="list-style-type: none"> <li>ジャカルタ特別州への年間外国人観光客数：1,534,785人 (Jakarta in Figures2008)</li> <li>発病率(重症化)：1.8% (世銀レポート)</li> <li>衛生状態が完全に改善された場合の最終目標発病率：0% (同上)</li> <li>衛生改善後 (With Case) の発病率：1.8% - (1.8 - 0%) × 発病率の改善率。尚、発病率の改善率は、Zone 1における下水道普及率を同値とする。</li> <li>水因性疾患を発病する外国人観光客数：年間外国人観光客数 × 発病率</li> <li>外国人観光客の1日当りの観光客支出：100 USD/日/人</li> <li>疾病期間：3日</li> <li>外国人観光客の水因性疾患発病により機会が損なわれる観光客支出：水因性疾患を発病する外国人観光客 × 1日当たりの観光客支出 × 疾病期間</li> <li>水因性疾患発病率の低下に対する衛生改善の寄与率：5% (世銀レポートより)</li> <li>水因性疾患発病率の低下による観光客支出の増加額：(With Case の観光客支出 - Without Case の観光客支出) × 水因性疾患発病率の低下に対する衛生改善の寄与率</li> </ol> </li> <li>JICA MP レビューの経済便益項目として検討されている「ホテルの利用率向上による観光収入の増加」は考慮せず。下水処理場の整備と直接結びつかないため。</li> </ul>
再生水の利用効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>下水処理場での処理水を散水用等として代替利用することによる、上水購入費用の節減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>下水処理方式として MBR を利用する場合、処理水の水質基準が他の処理方式と比べて良好であり、近隣ゴルフ場等での散水用としての中水道利用が可能であると想定。従来は別途購入していたものを再生水で代替することが出来る費用効果を見込む。</li> <li>再生水は、1日 1,000 トン、7,000 IDR/トン (地下水税相当) で販売すると想定。</li> </ul>

なお、次の大項目は、経済便益項目として考慮していない。

大項目	詳細、備考
公共用水域の水質改善効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>JICA MP レビューに記載されている「上水道施設における浄水処理費用の削減効果」については、処理水放流先よりも下流部に取水口を有し、取水実績が把握出来る浄水処理場等が存在しないため、当該効果を見込まない。</li> <li>処理水放流先より下流部での農業・漁業の被害実態を把握していないため、「農業・漁業の被害が軽減出来る効果」についても計算上考慮せず。</li> </ul>
浸水防除効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>資産価値向上効果に含まれるものとして捉えた結果、個別計算の対象にしていない。</li> </ul>
高度処理導入による水質保全効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>高度処理を行うことを想定しておらず、個別計算の対象にしていない。</li> </ul>



(3) 実行のために必要ステップ





## 第5章 PPP 手法による中央下水処理場整備計画

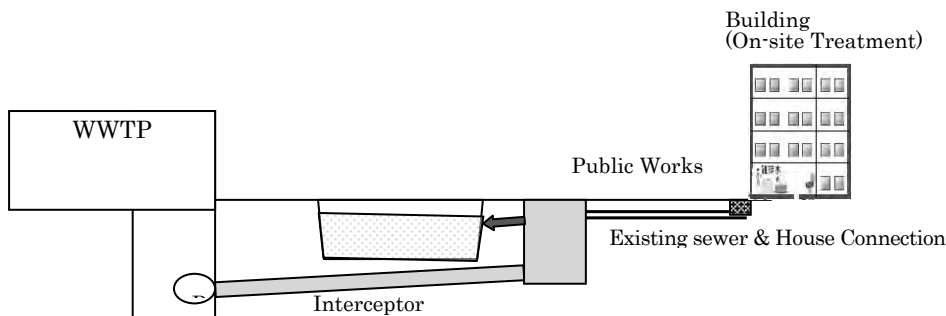
### 5.1 ジャカルタ特別州中央下水処理場整備方針

#### 5.1.1 インターセプター方式下水道による段階的な管路整備

##### (1) 標準型下水道とインターセプター方式下水道

下水道には、雨水と汚水の両方を収集し処理する合流式と汚水のみを収集し処理する分流式とがある。また、整備方式によって、下水処理場、幹線管渠、2次・3次管渠、ハウスコネクションで構成される欧米型の標準型下水道と、その過渡的施設であるインターセプター方式下水道がある（図 5-1、表 5-1）。

Zone 1 の下水道整備は、まずインターセプター方式で整備し、引き続き、2次・3次管渠、Lateral sewer・ハウスコネクションを整備して分流式下水道を完成させる段階的な管路整備方式を採用する（図 5-2）。

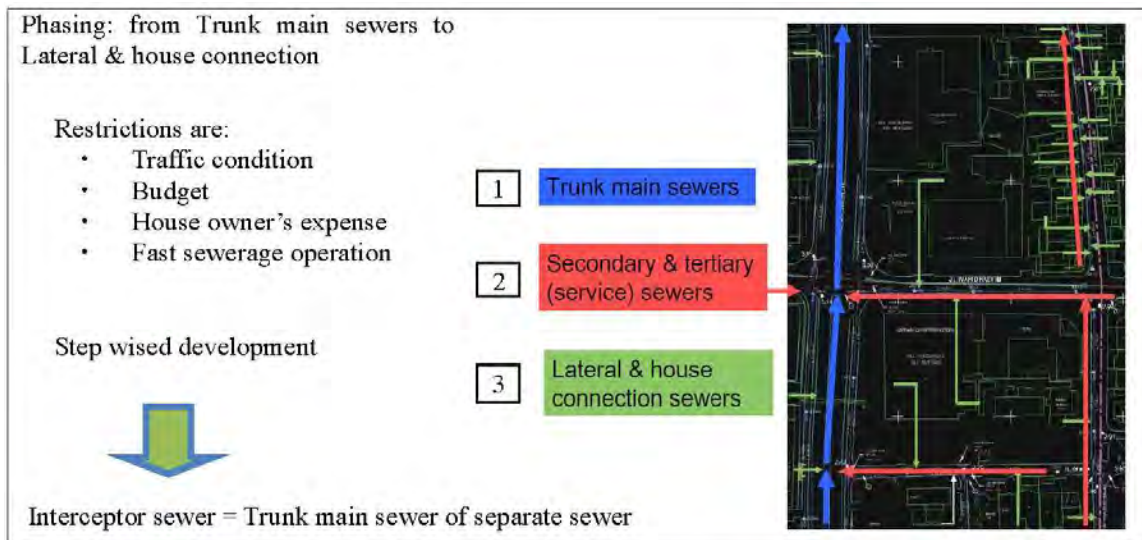


出典：JICA PPP Study Team

図 5-1 インターセプター方式下水道

表 5-1 下水道の整備方式

下水道の種類	主な特徴	住宅改造・個人負担
標準型下水道	下水処理場、幹線管渠、2次・3次管渠、ハウスコネクションで構成される欧米型の下水道。 し尿・雑排水ともに収集する。	住宅の排水設備を、分流式に改造する。 改造費の負担有り。
インターセプター方式下水道	下水処理場、幹線管渠を優先的に整備し、既存の水路を利用し、汚水を収集する。 し尿は、セプティックタンクで処理する。上澄水を下水道で収集・処理する。 下水道の役割である汚水の排除・水質汚濁の改善を優先させる下水道。	当面新規住民負担はない。



出典：JICA PPP Study Team

図 5-2 下水管の段階的整備

欧米・日本などで採用されている標準型の管路施設は、ハウスコネクションを介して都市の汚水を収集する。歴史的には、下水道は、市街地の雑排水・し尿を排除する目的で整備されてきた。このため、住宅の排水を放流する下水管（Lateral Sewer）を整備し、その後、遠隔地に排除するための幹線管渠・ポンプ場、下流域の水質保全のための処理場が整備され、今日のハウスコネクション、下水管・ポンプ場、下水処理場で構成される標準型の下水道に発展した。

日本の近代下水道は、同様に、都市の汚水・雨水を排除するための下水管・ポンプ場で構成され、し尿は汲み取り肥料として利用してきた。その後、高度経済成長時にし尿の農地利用ができなくなり、また水洗便所の要望が強くなった。下水処理場を整備し、し尿を下水道で受け入れる標準型の下水道に改善されてきた。

このように、汚水・雨水の排除による衛生環境の改善から水質保全へと、下水道の役割が変遷してきた。

インターセプター方式下水道は、下水道の役割である汚水の排除・水質汚濁の改善を優先させる下水道で、下水処理の効果を早期に発現する。既存の排水路から幹線管渠へ雑排水（Grey Water）を収集し処理する。し尿は、セプティックタンクを残し、上澄水を Grey water とともに収集・処理される。

ハウスコネクションは、住宅の敷地内に設ける私有財産であるため、各戸が工事費用を負担しなければならず、近隣アジア諸国では下水道導入の障害となっている。ジャカルタと同等の大都市バンコク、ホーチミンでは、開発初期段階ではインターセプター方式で整備し、段階的に分流式に改善していく整備方式が採用され、財務面に配慮しつつ環境改善効果を上げてきた。

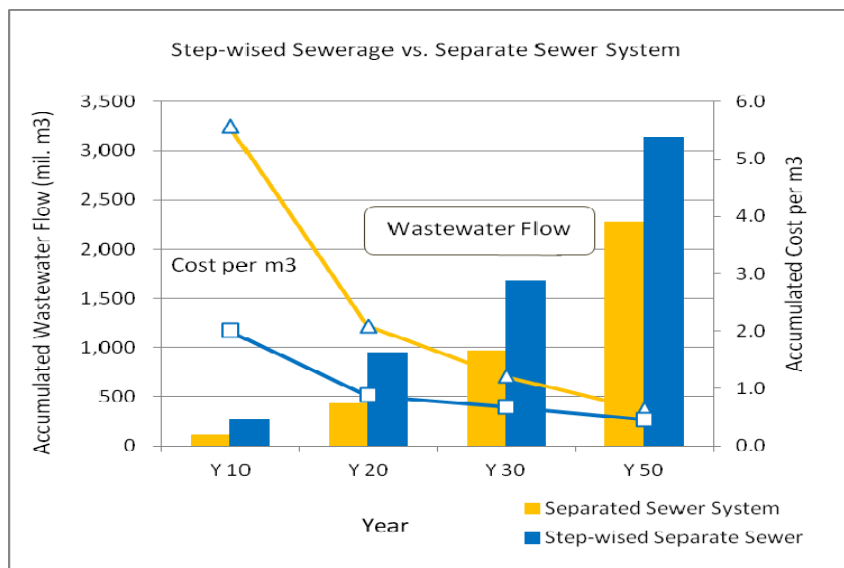
幹線管渠が整備されると、2次・3次管渠を整備することが容易となり、ハウスコネクションを接続することが可能となる。また、住宅開発・再開発プロジェクトでは、開発地区内で分流式下水道を整備し幹線管渠に接続することで、し尿処理サービスを行うことが可能である。

(2) インターセプター方式下水道の整備効果

既存の排水路から下水を収集するため、下水道は、インターセプター方式の水量・水質を考慮した段階的施設計画とする。この整備方針を採用することによる利点は、以下の通りである。

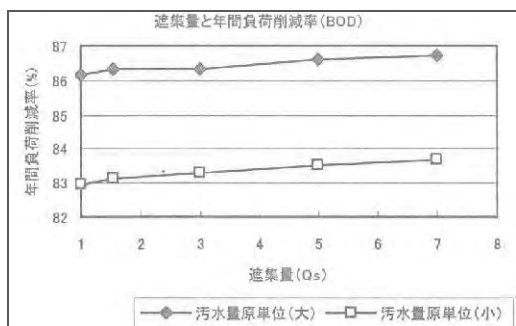
- a) インターセプター方式下水道は、幹線管渠の整備に連動して下水を収集できるため、ハウスコネクションで収集する標準型分流式下水道と比べて、汚水の収集速度が速い（図 5-3）。下水処理場は、下水管路施設の建設計画に合わせて建設することが可能である。
- b) インターセプター方式下水道の流入下水の水量・水質は、既存の汚水排水形態と降雨の影響を受ける。晴天時は、セプティックタンクの上澄水と雑排水が主要な汚水資源であるので、分流式下水道と比較し、BOD 濃度が低い。雨天時は、降雨が流入するので、希釈され、雨水吐き室の分水機能により、晴天時よりも流入下水量が増大する。

降雨が終了すると雨水の流入が減少するので、年間汚濁負荷量の 80~85%を削減することが可能である（図 5-4、表 5-2）。分流式下水道の汚濁負荷削減量は、下水処理の効率（90%程度）による。水環境改善を最優先とするジャカルタ等の都市においては、インターセプター方式と大差ないことが分かる（図 5-5）。

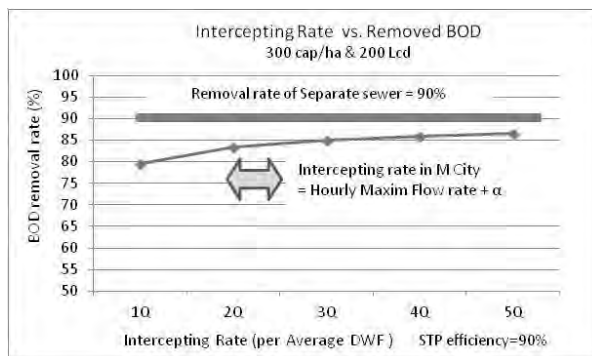


出典：JICA PPP Study Team

図 5-3 管路整備方式別汚水収集量（概念）



日本のCSO対策効果事例



M市における効果事例

出典：合流式下水道改善対策指針と解説及び JICA PPP Study Team

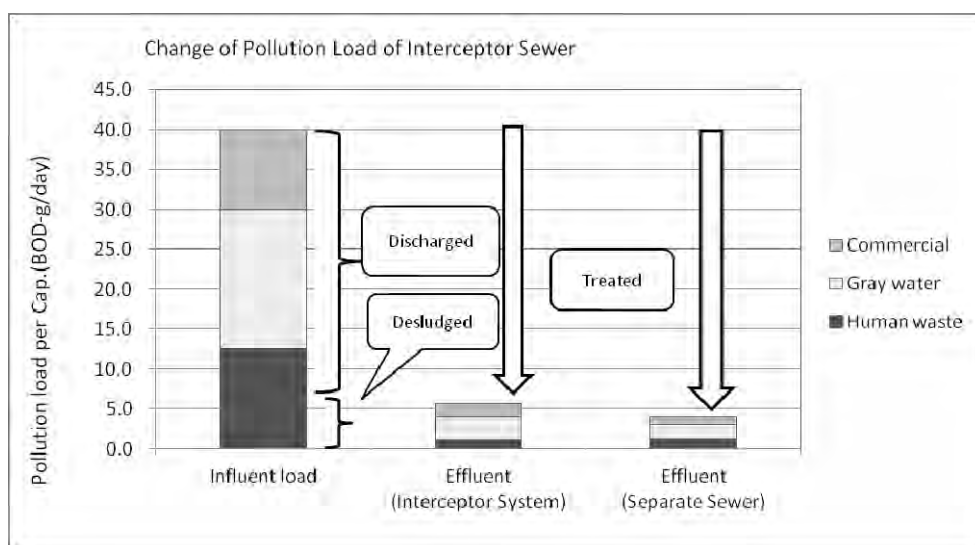
図 5-4 インターセプター方式下水道の汚濁負荷削減効果

表 5-2 インターセプター方式・分流式下水道の汚濁負荷削減効果

Category	Removal rate <sup>(1)</sup>	Pollution load per capita			
		Domestic <sup>(2)</sup> (150 l/cap. day)		Commercial <sup>(1)</sup> (50 l/cap. day)	Total (200 l/cap. day)
	%	Human waste (g/cap)	Gray water (g/cap)	g/cap	g/cap
Influent load	—	12.5	17.5	10.0	40.0
Estimated Effluent load Interceptor System	83%	1.1 <sup>(3)</sup>	3.0	1.7	5.8
Separate Sewer	90%	1.3	1.8	1.0	4.1

Commercial: Same concentration as Domestic

出典：(1) JICA PPP Study Team、(2) Review MP 2011、(3) ST removal rate 50%

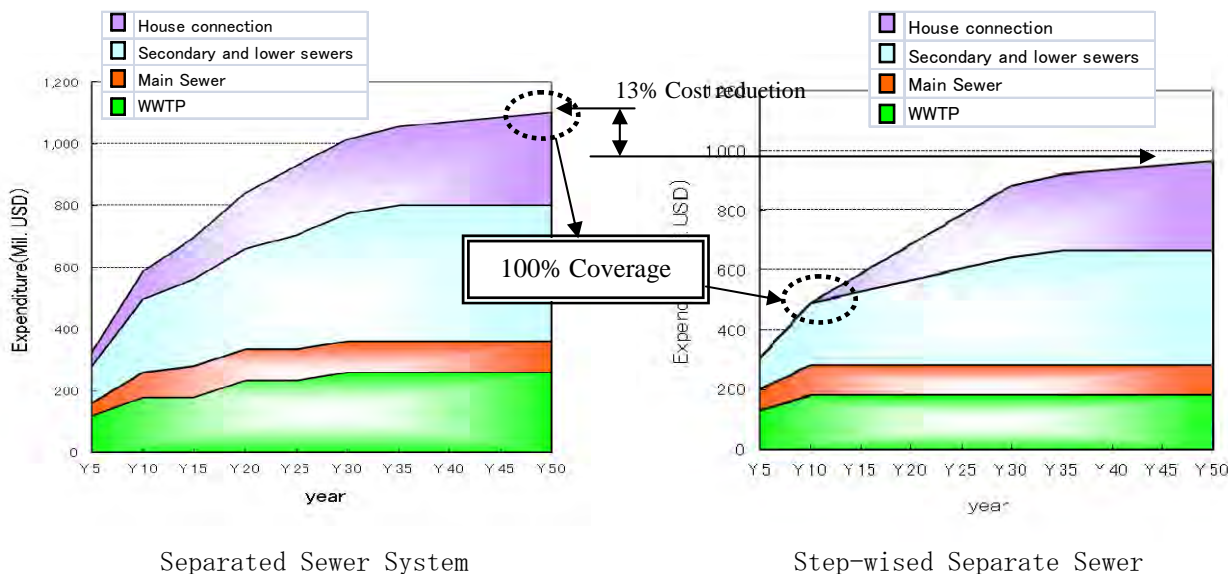


出典：JICA PPP Study Team

図 5-5 下水収集方式による水質汚濁削減効果

(3) 財政需要の緩和

下水道プロジェクトは、管路施設・ハウスコネクション及び下水処理場で構成される（図5-6）。限られた予算の中で下水道を建設するためには、幹線管渠・下水処理場を優先的に整備し、自治体の財源や個人負担を伴うハウスコネクションを後年度に送ることで、財政需要を軽減することが、実際的である。インターセプター方式は、予算を効率的に活用するためにも、有力な下水管路施設の整備手法である。



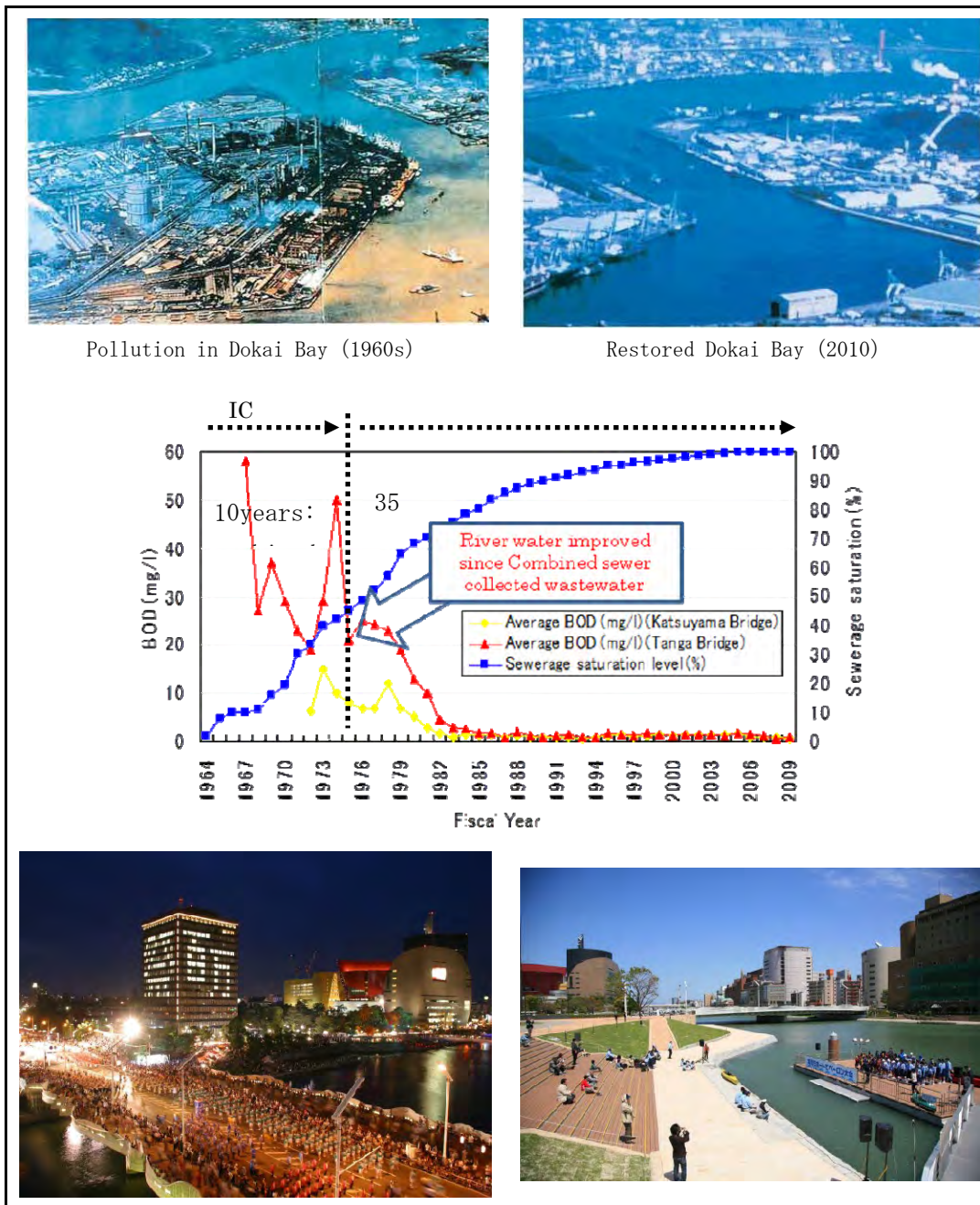
出典：JICA PPP Study Team

図 5-6 財政需要の緩和方策

(4) 海外大都市でのインターセプター方式の採用例

a) 北九州市

北九州市は、深刻な公害を経験し、水質汚濁の再生のために下水道を整備してきた。下水道整備開始当初、北九州市は、既成市街地の道路が狭隘で下水管工事による交通遮断の問題が都市機能を維持する上で重大な懸念となった。同市の下水道整備の最終目標は分流式下水道であったが、分流式で整備を進めた場合に、交通渋滞に起因して整備速度が極度に低まり、環境面でも財務的にも投資効果の発現が非常に遅くなるためである。このため、整備開始から10年は既存の排水路を活用するインターセプター方式及び合流式で整備を開始し、環境改善効果の早期発現とプロジェクトコスト削減を行った。その後35年をかけて分流式地区を増加させてサービスのレベルアップを行った。この手法によって、下水道着手10年で、河川の水質が劇的に改善されてきた。河川の再生・水質改善によって、水辺を貴重な市民の生活の場となっている。



出典： JICA PPP Study Team

図 5-7 北九州市の河川水質と下水道整備の変遷及び整備状況写真

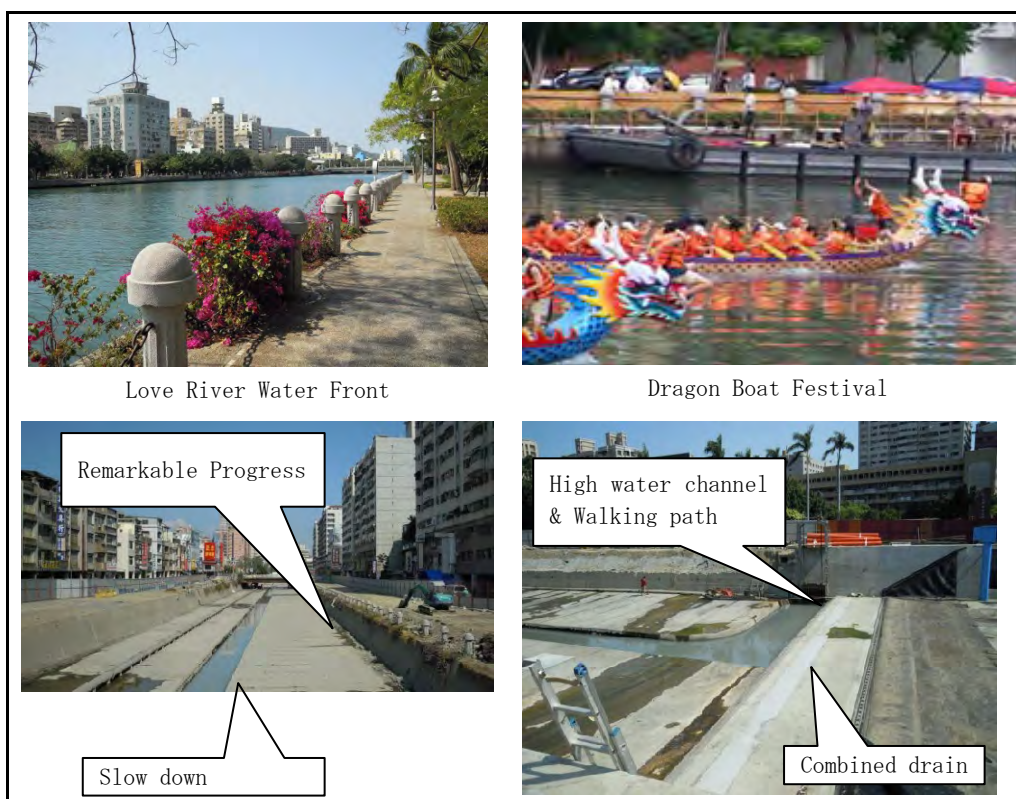
b) 台湾 Kaoshiung 市

Kaoshiung 市は、1935 年に港が整備されて漁村から国際港湾都市として発展している。その経済成長の過程で、市の中心を走る Love River は人口増加による深刻な水質汚濁を経験した。市政府は、河川再生のため下水道整備に着手し効果発現の早いインターセプター方式を採用した、今日では、市民が故郷として快適な生活を享受し、海外からの観光客も訪れるようになった。

表 5-3 Kaoshiung 市下水道整備概要

<p>第1期整備 1977～1986</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sewer: About 24.4 km of the main trunk and sewer pipes</li> <li>2. Pump Stations: 2</li> <li>3. Sewage Treatment Plant : 1 (12.6-ha with 400,000 m<sup>3</sup>/day)</li> <li>4. Outfall to the Sea : 1 (1.8m Inner diameter, 3Km in length.)</li> <li>5. Sewage interception stations : 11</li> </ol>
<p>第2期整備 1990～2001</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 127 km of main trunk, sewers and networks of branch sewers.</li> <li>2. 1 sewage lift station, 2 interception stations,</li> </ol>
<p>第3期整備 2001～2007</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 320 km sewer pipes, interception facilities</li> <li>2. Renewal of the Sewage Treatment Plant</li> </ol>

出典：JICA PPP Study Team



出典：JICA PPP Study Team

図 5-8 Interceptor Sewer, Kaoshiung, Taiwan

### 5.1.2 PPP 事業の主要施策

#### (1) PPP 事業の施策

下水道の主要な施策は、一般に汚水処理及び汚泥処理、雨水排除、下水処理水再生水利用、下水汚泥リサイクル、セップティックタンク汚泥処理及びリサイクル等で構成され

る。何れも、下水道の持続的な運営と都市の汚水処理インフラとしての機能を発揮するために不可欠の施策である。

これらの施策は、下水道サービス加入者が事業益を直接享受するものと間接的に享受するものとに分かれる。直接事業益を享受する施策はサービス加入者が自らの敷地内から外側に排出する汚水の回収・処理・処分、セプティックタンク汚泥の引き抜き及び敷地内外の雨水の排除である。間接的享受となる施策は下水処理水と汚泥の再処理等である。

ジャカルタ特別州の下水道整備は僅かな地区でしか行われておらず、本提案の対象となる Zone 1 は未整備である。従って、Zone 1 での下水道整備はサービス加入者への下水道料金徴収に対する合意形成から始めなければならず、施策も加入者が直接事業益を享受するものから始めることになる。直接事業益を享受できる下水・セプティックタンク汚泥・雨水排除の内、セプティックタンク汚泥は事業者が既に存在する。また、雨水排除は公共性が強く料金を課すことができない。このため、本 PPP 事業は、サービス加入者から料金により事業化できる可能性がある下水事業とする。

下水事業は、汚水回収と処理処分・汚泥の処理と処分とで構成する。汚水回収は下水管の整備と維持管理で、整備には交通への配慮・住民への合意形成などが含まれて公共側で実施することが望ましく民間が参入するメリットは少ない。このため、本 PPP 事業では汚水及び汚泥の処理処分に特化した事業とする。

表 5-4 下水道主要施策の内、PPP 事業で提案する項目

下水道施策	PPP 適合性	備考
汚水回収	×	面整備には交通対策・住民合意形成という社会的要素が含まれるために民間事業者を用いる利点が少ない。
汚水処理と処分	○	サービス加入者が直接事業益を享受でき、サービス対価を得られやすい。PPP 事業に適する。
下水汚泥の処理と処分	○	汚泥処理そのものはサービス加入者が直接事業益を享受するものではないが、下水処理に必ず付属するものであり PPP 事業に含まれる。
雨水排除	×	公共性が高く料金回収事業にはならないために PPP 事業として不適格。 雨水貯留は雨天時汚濁の削減に有効である。(CSO 対策) 汚水・雨水管理の連携は条件となる。
下水処理水再生	△	再処理水の需要が確定的であればサービス対価を得られるので PPP 事業として適するが、需要が未確定である場合は不適格。公共事業として再処理水による地下水涵養・上水の代替水源として有効である。
下水汚泥リサイクル	△	汚泥リサイクルの需要が把握できないので PPP 事業としては不適格。埋立て処分地の逼迫、リサイクル用地の確保が条件となる。
セプティックタンク汚泥の処理と処分	×	既事業者がいるので本 PPP 事業に取り込むのは不適格。汚泥処理施設の拡張工事がある場合に、下水処理の一部としてセプティック汚泥の処理処分を実施する事は可能。清掃局との連携が条件となる。

出典：JICA PPP Study Team



## (2) 官民の役割及び民間ノウハウの活用

管路施設・下水処理場・再生水供給施設（将来プロジェクト）は、一体となって下水道システムを構成するが、官（ジャカルタ特別州）と民とに、施設の管理・運営が分かれている。下水収集は官の施設で、下水処理場の揚水ポンプ場以降を民が管理するため、下水処理の管理区分を次のように行う。

- 1) 施設管理は、構造的に分離できる施設計画とするとともに、下水処理場では、水量・水質などを計測できるものにしておく。
- 2) 管理者間でやり取りする下水の量・質について、約束を取り交わす。不測の事態に対して、定期的な情報共有の機会などソフト面の対策を設ける。

PPP 事業は、提案企業の有する建設・維持管理段階のノウハウを活用することによって、コスト削減が期待できる。公共調達に公平性を確保するための仕様指定と異なり、下水処理施設の設計・維持管理を提案企業に委ねることが可能な調達制度である。従って、PPP 対象プロジェクトの下水処理施設は、提案者の判断で、下水処理場の設計段階から維持管理までのライフサイクルコストを低減する施設計画・設備仕様を基本とする。

## 5.2 ジャカルタ特別州中央下水処理場整備計画概要

### 5.2.1 管路建設計画

#### (1) 下水管路施設の整備方針

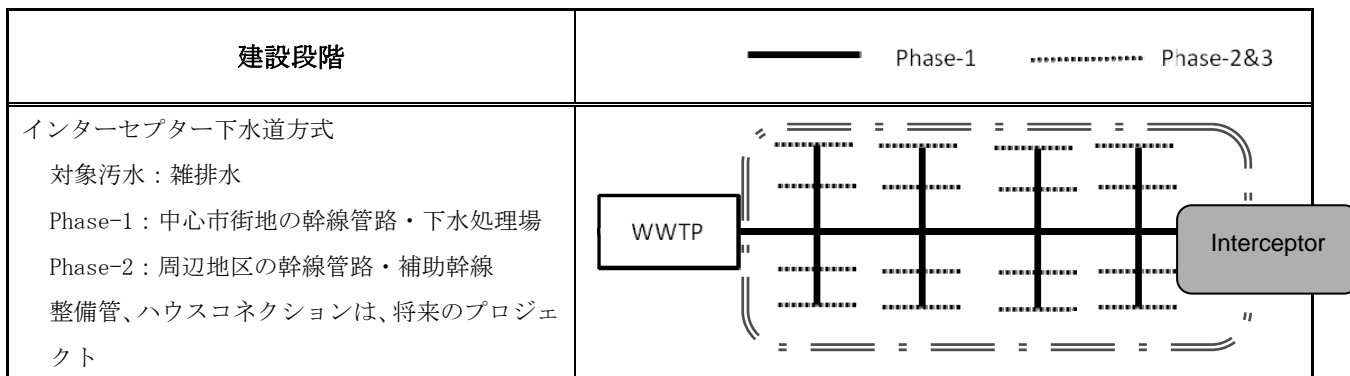
下水道整備区域は、中央処理区全体に下水道整備効果を発現できるよう、下水幹線管渠を優先的に整備する。幹線管渠の整備により、ジャカルタ市内の主要な汚濁源である既存の排水路の汚水を広く収集し、下水道経営の根幹である大規模商業施設への下水道料金賦課の根拠とする。

処理区域の全域で幹線管渠を整備することにより、幹線道路沿いで開発が進む市街地再開発事業は、補助幹線管渠・ハウスコネクション整備が可能となり、下水道の普及に寄与する。また、既存の大規模建築物は、オンサイト処理施設が適切に管理されていると限らないので、オンサイト処理施設の水質指導と連携し、公共下水道への接続を促す条件が構築できる。

#### (2) 下水管路施設の段階的整備

幹線管渠の整備により Zone 1 の中心市街地の汚水収集を優先し、中長期的にハウスコネクション付き分流式下水道を構築する「段階的整備の方策」を提案する。

- 1) Phase-1：幹線管渠+J1. Thamrin 地区の補助幹線管渠
- 2) Phase-2：中央処理区全域の幹線管渠+補助幹線管渠
- 3) 将来計画：分流式。再開発・道路事業と連携した面的整備+ハウスコネクション

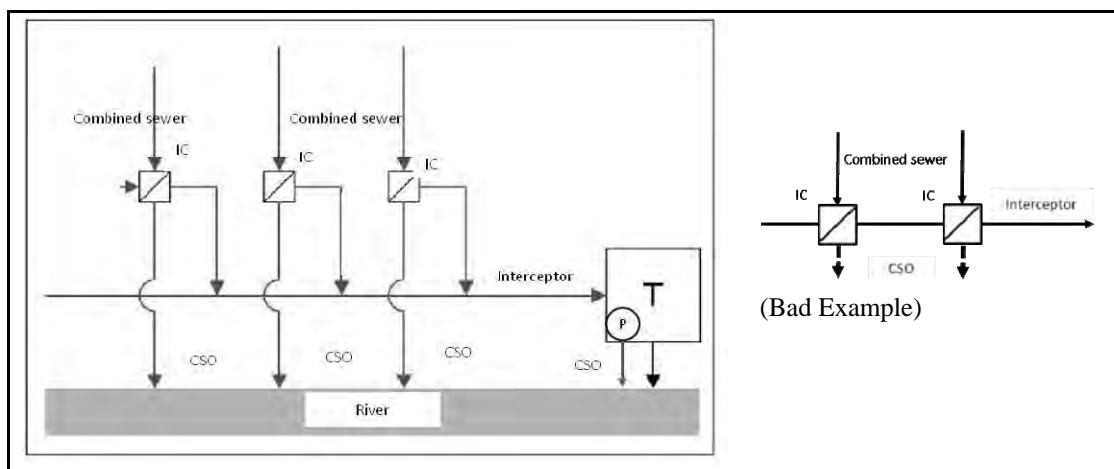


出典：JICA PPP Study Team

図 5-9 Zone 1 段階的整備のイメージ

(3) 分水方式

分水人孔は、分水を適切に行う構造とする。しゃ集した下水は、下流の分水人孔から放流されず処理場へ搬送できる管路とする。計画下水量をしゃ集するために、固定ゼキに加えて、オリフィス、ボルテックスバルブ、水面制御装置などが、合流改善対策の分水技術として採用される。



出典：JICA PPP Study Team

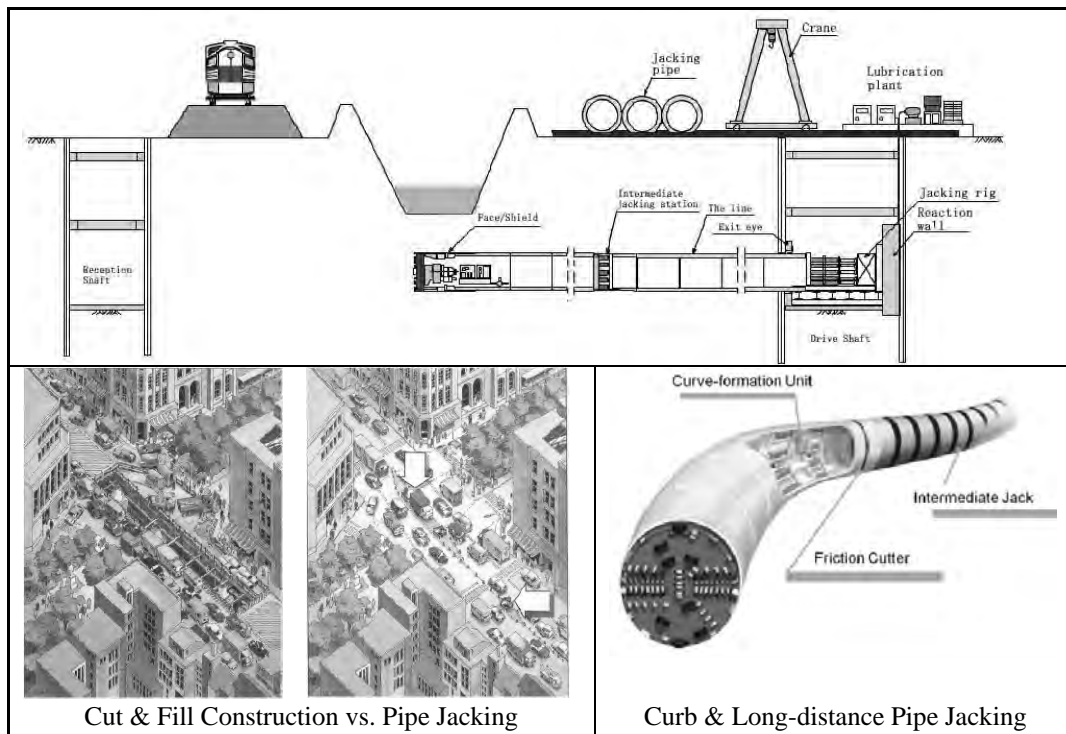
図 5-10 遮集管（インターセプター）と分水入孔（IC）の概念図

ハウスコネクションは、し尿が河川へ放流されることを防止するため、IC の下流でインターセプター管へ接続する管路系統とすることが重要である。

(4) 管路建設工法

ジャカルタ特別州では、ほとんどの 2 車線以上の道路での開削による管路工事が深刻な交通渋滞による都市機能マヒ防止の為に規制されている。このために本事業での管路建設は、主として推進工法を用いることになる。

推進工法は、管路の両端に立坑を設け、下水管をジャッキにより押し出して管路施設を建設する非開削工法である。日本の推進技術は、カーブ推進・長距離推進を可能とする測量・推進機の制御技術を採用しているため、交通渋滞が懸念される道路交差点を、非開削で建設することが可能で、ジャカルタで交通への影響を少なくし下水管路を整備する技術として期待できる。



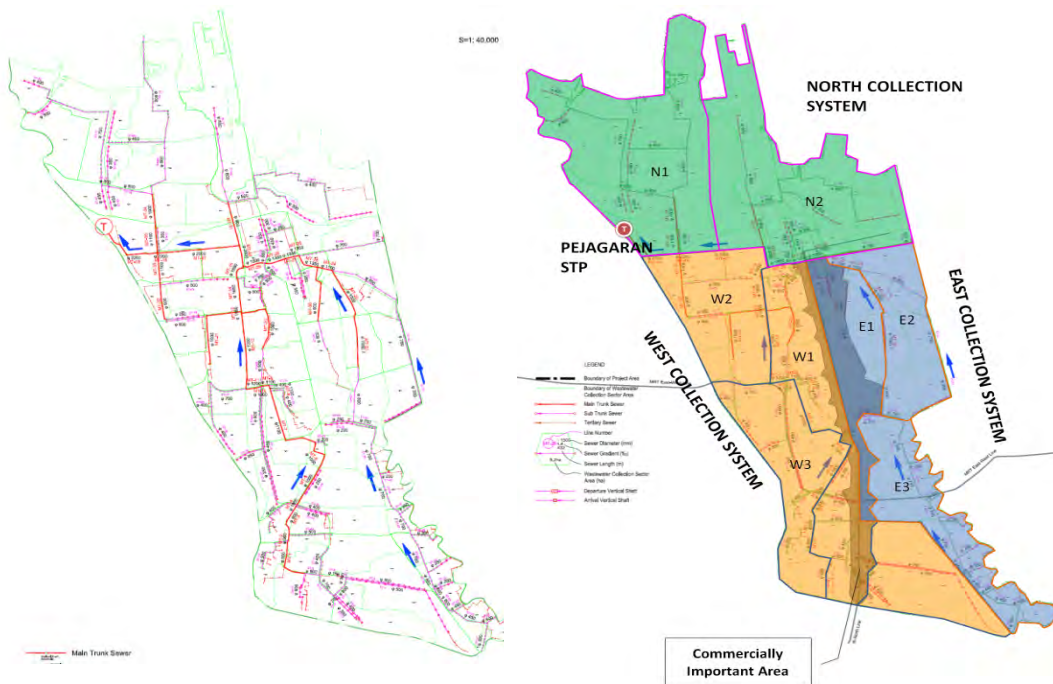
出典：JICA PPP Study Team

図 5-11 推進工法概念図

(5) 段階的計画污水収集量

本 PPP 事業では整備初期段階でインターセプター方式を採用する。インターセプター方式では下水管の建設速度が污水収集量を決定する要素となる。

本調査で Zone 1 を下水幹線の線形に基づき西部・東部・北部の 3 つの地区に分けて管路整備計画を検討する。線形に関しては同地区で錯綜する地下鉄の線形との重複を避けて計画した。



出典：JICA PPP Study Team

図 5-12 下水管幹線線形・整備区分

汚水量発生原単位、日最大係数、時間最大係数等の管の設計諸元はMP レビューを参照した。その結果、Zone 1 の 1 次幹線（口径 900 mm～2200 mm）が 22.6 km、2 次幹線（口径 200 mm～850 mm）及び 3 次幹線（口径 200 mm未満）が 66.8 kmの合計 89.4 kmとなる。

下水管は、ジャカルタ特別州の地下埋設物工事に関する規制に基づき推進工法（延長 64.3 km）と開削工法（延長 25.1 km）の構成となる。インドネシアでは管工事の標準的な建設速度に関するデータがないため、本調査では日本での計画建設速度を使用して下水管建設期間を推定する。

汚水収集量については、1 次幹線管渠と 2 次・3 次管渠が整備されて、全ての汚水を収集することができる。インターセプター方式は、幹線管渠のみを整備するので、汚水量の 70%を収集し、残りの 30%は水路へ排出されると仮定して、下水管の整備量を変数とした 4 ケースについて汚水収集量を算定した。

下水管工事と汚水収集量について、以下の 4 ケースに分け検討した。ケース 1 は、下水管路施設が全て整備される比較のための理想型である。その結果、汚水の収集率及び処理量は、図 5-13 のように推移する。

表 5-5 管路建設と汚水収集率

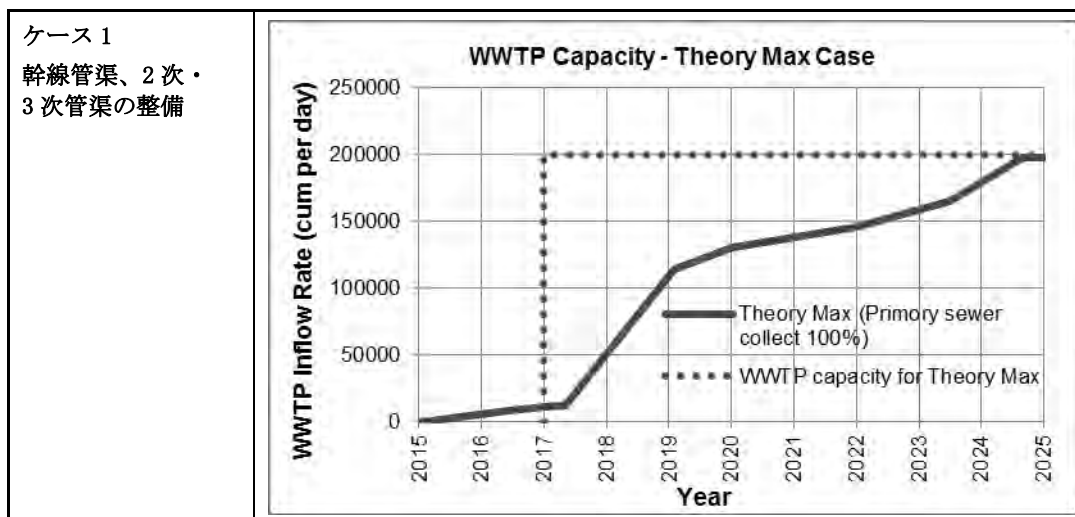
ケース	汚水収集率	管路建設計画
1	100%	1次幹線と補助幹線（2次・3次管渠）を同時並行し建設する。
2	70%	1次幹線と補助幹線を可能な限り同時並行し建設する。
3	70%	管渠を上流から下流に向けて建設する思想で、補助幹線を1次幹線の整備に4年遅れて整備する。
4	70%	西地区のみを整備する。

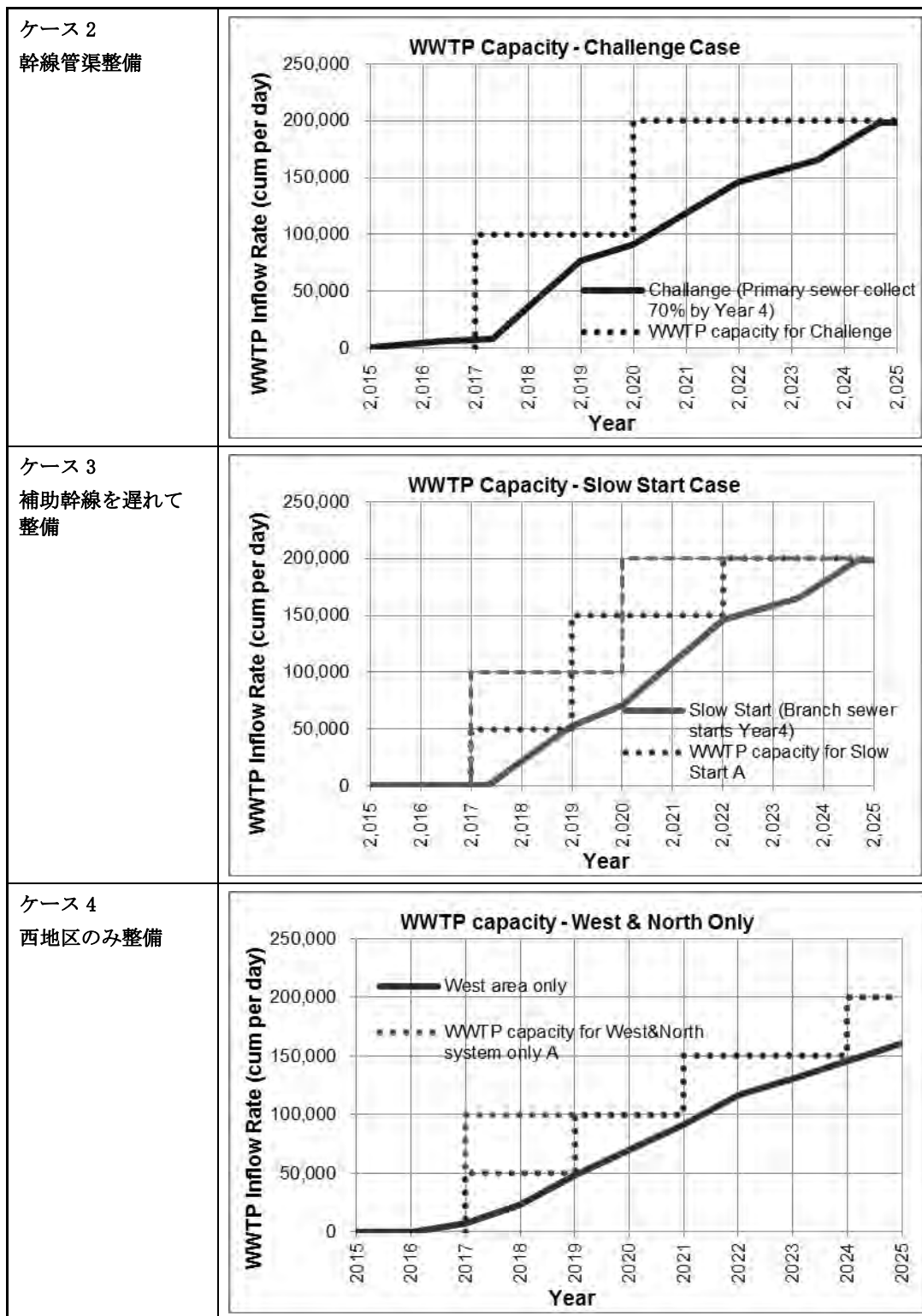
出典：JICA PPP Study Team

表 5-6 管工事の計画工事速度

管径 mm	推進工法 (m/日)	開削工法 (m/日)	管径 mm	推進工法 (m/日)	開削工法 (m/日)
150	-	3.70	900	1.76	1.93
200	3.34	3.62	1,000	1.75	1.78
250	3.17	3.46	1,100	1.75	-
300	3.08	3.27	1,200	1.69	-
350	2.98	3.01	1,350	1.57	-
400	4.34	2.87	1,500	1.56	-
450	4.31	2.67	1,650	1.49	-
500	4.29	2.57	1,800	1.43	-
600	3.99	2.33	2,000	1.37	-
700	3.89	2.16	2,200	1.30	-
800	1.80	2.07			

出典：JICA PPP Study Team



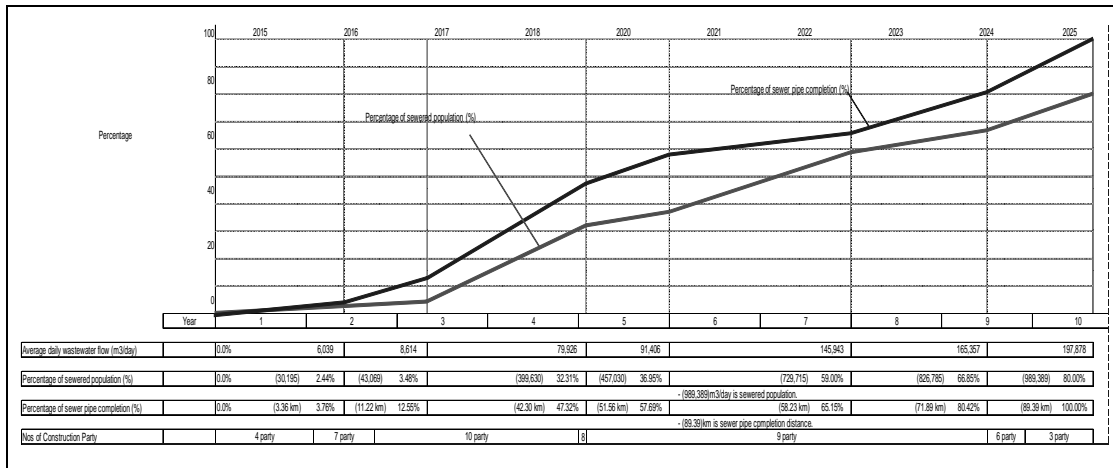


出典：JICA PPP Study Team

図 5-13 Zone 1 下水管路設計画と汚水収集 ケース 1~4

幹線・補助幹線を処理区全域で同時に建設するケース 2 は、管路建設に 10 パーティー（工区）を要するが、2017 年に下水処理のサービスを開始し、2025 年に管路施設の完成及び

人口普及率 80%を達成する建設計画である。下水処理場は、2 期に分けて建設し、処理能力に相当する汚水を収集・処理する建設計画となる。ケース 3 及び 4 と比較し、汚水を早期に収集・処理することが可能である。



出典：JICA PPP Study Team

図 5-14 管路建設計画

### 5.2.2 下水処理場計画

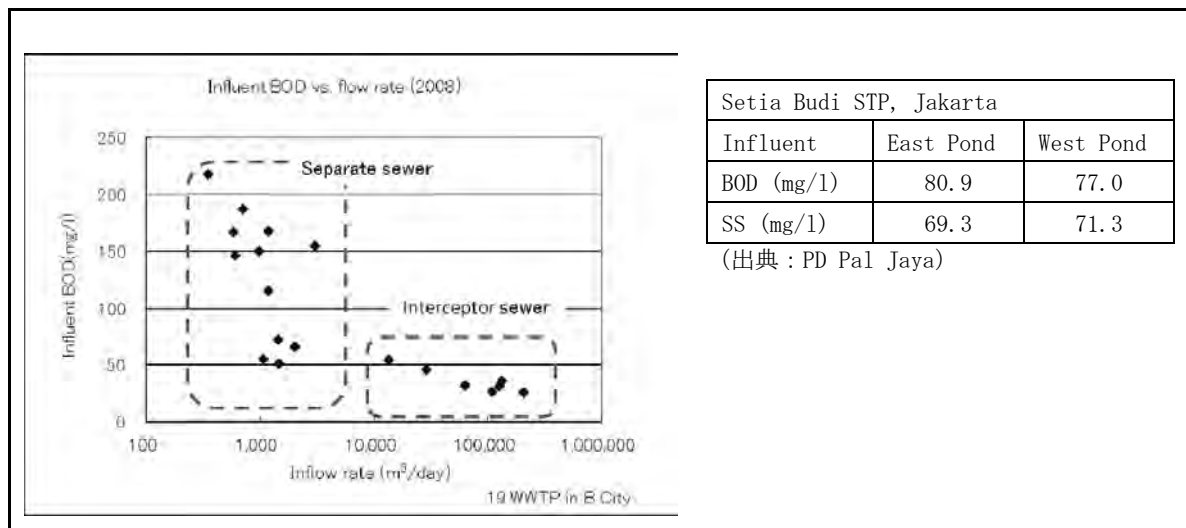
#### (1) 計画水量及び水質

インターセプター方式下水道では、雨天時に雨水が浸入することにより、下水水量が増加する。汚濁負荷量については、し尿がセプティックタンクにより処理され、また雨水・地下水等の不明水の浸入により水質低下が顕著である（図 5-15）。

インターセプター管は、適切にしゃ集できる構造とし、過大な雨天時下水の流入を抑えることは勿論のこと（前出：図 5-10、下水処理場においても、放流水の水質基準に適合するよう処理しなければならない）。

流入下水量は、管路施設及びポンプの能力で決まり、下水処理施設の構造（容量・水面積）を決定する。処理能力を上回る下水に対して、貯留・沈殿施設を設けて対応する。

汚濁負荷量は、水処理施設の運転や汚泥処理設備能力を決定する。さらに、維持管理費（空気量・保守点検、汚泥処理）に影響を与える。従って、過大な設備能力とならないように、類似の都市を参考に、インターセプター方式下水道に合った計画水質を採用する（表 5-7）。分流化が進み汚濁負荷量が増大するためには、時間を要するので、設備の更新計画及び運転方案の変更で対応する段階的な施設計画とする。



出典：JICA PPP Study Team

図 5-15 インターセプター方式下水道の流入水質

表 5-7 下水処理の設計諸元（段階的機能増強）

設計諸元	単位	PPP プロジェクト	将来計画
計画下水量（日平均）	m³/日	198,000	198,000
	（日最大）	264,000	264,000
設計流入水質（BOD）	mg/l	120	200
	（SS）	120	200

出典：JICA PPP Study Team

(2) 水処理プロセス

Pejajaran の用地 6.9ha は、公園用地として整備中であり、下水処理場は用地の一部（約 3.4ha）に配置しなければならないことが、MP 調査以後に提示された。標準活性汚泥法及び MBBR は、7.52ha、6.17ha の用地を必要とし、土地利用計画に制約を与える。MBR は、最初沈殿池・最終沈殿池を必要とせず HRT を標準活性汚泥法よりも大幅に小さくできる省面積型の水処理プロセスである。公園用地の地下を占有するなど、土地の高度利用方策によって下水処理施設を配置することが可能である。建設・維持管理コストにおいても優位性があるので、MBR を提案する。

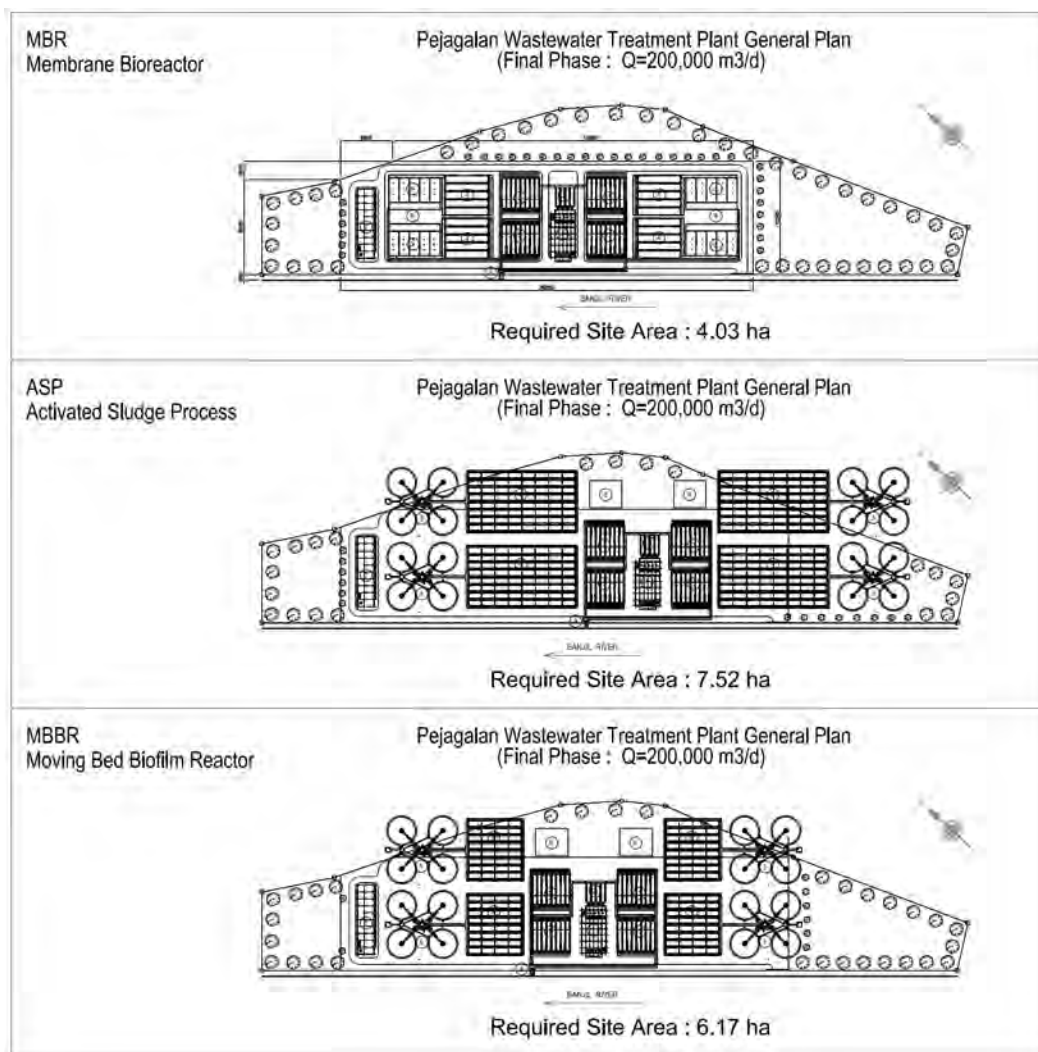
施設計画は、インターセプター方式下水道によって既存排水路の汚水を収集できることから、施設が遊休化せずライフサイクルコストで有利な 2 期に分けた建設計画とする。

(3) 汚泥処理プロセス

汚泥の処理・処分は、下水処理の持続的なサービスに対して、極めて重要である。Pejajaran 下水処理場用地が限られていることから、濃縮－脱水－埋立て処分方式を採用する。



下水道整備が進み複数の処理場が供用するなど汚泥処理問題が顕在化する時期には、汚泥の集約処理やリサイクル施設が必要となる。下水道マスタープランでは、下水処理場内に汚泥のリサイクル施設は設置しないこととしており、将来のプロジェクトに委ねることになる。



出典：JICA PPP Study Team

図 5-16 下水処理プロセス別処理場レイアウト（日平均計画流入 200,000m<sup>3</sup>/日）

### 5.2.3 整備事業コスト及び維持管理コスト

#### (1) 管路建設コスト

表 5-8 管路建設コスト

(単位：Mil. IDR)

種別	管渠	人孔	分水入孔 (IC)	遮集枝線等 付帯設備他	合計
1次幹線	883,095	4,122	9,113	35,152	931,482
2次管渠	998,978	24,230	42,762	114,421	1,180,391
その他				500,036	500,036
合計	1,882,073	28,352	51,875	649,609	2,611,909

出典：JICA PPP Study Team

#### (2) 処理場建設コスト

##### 1) 初期建設費

前節で検討した MBR、ASP 及び MBBR 法による初期建設費用を次の表 5-9 に示す。

表 5-9 各処理方式による初期建設費用（日平均 198,000m<sup>3</sup>/日）

(単位：USD)

項目	処理方式	MBR	ASP	MBBR	備考
初期建設費		158,640,000	174,500,000	166,570,000	
設計費 <sup>1)</sup>		7,932,000	8,725,000	8,328,000	建設費の5%
合計		166,572,000	183,225,000	174,898,000	

- 1) 設計費は工事監理費用を含む。EPC 一括発注で設計費は5%計上。
- 2) 上記建設費用は調査団試算結果である。費用は2012年度6月現在の価額である。
- 3) インフレーションや為替の変動（長期予測）は、考慮せず。
- 4) 輸入関税と消費税等は別途。

出典：JICA PPP Study Team

MBR の初期建設費用の内訳は次の表 5-10 のようになる。

表 5-10 MBR を利用した処理方式による初期建設費の内訳（日平均 198,000m<sup>3</sup>/日）

項目	USD	Equiv. Mil. IDR	備考
土木工事費	73,799,200	665,115	
機械工事費	70,306,755	633,640	輸入機器輸入関税未算入
電気工事費	14,534,045	130,988	輸入機器輸入関税未算入
小計	158,640,000	1,429,743	
設計費 <sup>1)</sup>	7,932,000	71,487	建設費の5%
合計	166,572,000	1,501,230	

- 1) 設計費は工事監理費用を含む。EPC 一括発注で設計費は5%計上。
- 2) 上記建設費用は調査団試算結果である。費用は2012年度6月現在の価額である。
- 3) 為替レート (IDR/USD) :9,012.5  
インフレーションや為替の変動（長期予測）は、考慮せず。
- 4) 消費税別途。

出典：JICA PPP Study Team

下水処理場建設に当たっては、下水管路建設の状況を考慮し、二つのケースを想定し、建設費用を算出した。各ケース別の建設計画詳細を表 5-11 に、各ケース別建設費用を表 5-12 に示す。

表 5-11 各ケース別建設計画詳細

ケース	建設計画
ケース 1	2014 年度から 3 年間で日平均 198,000m <sup>3</sup> /日の処理施設を建設
ケース 2	1 期:2014 年度から 3 年間で日平均 99,000m <sup>3</sup> /日の処理施設を建設 2 期:2018 年度から 3 年間で日平均 99,000m <sup>3</sup> /日の処理施設を建設し、2020 年末で日平均 198,000m <sup>3</sup> /日の処理施設を完成 但し、流入ポンプ施設は、1 期の建設時に日平均 198,000m <sup>3</sup> /日の施設を設置 (流入ポンプ施設は 2 期に分けて工事すると、工事費用が増大する為)

出典：JICA PPP Study Team

表 5-12 各ケース別初期建設費

項目	ケース 1		ケース 2	
	USD	Equiv. Mil. IDR	USD	Equiv. Mil. IDR
土木工事費	73,799,200	665,115	73,799,200	665,115
機械工事費	70,306,755	633,640	76,184,125	686,609
電気工事費	14,534,045	130,988	15,266,675	137,591
小計	158,640,000	1,429,743	165,250,000	1,489,316
設計費	7,932,000	71,487	8,262,500	74,466
合計	166,572,000	1,501,230	173,512,500	1,563,781

- 1) 為替レート (IDR/USD) :9,012.5  
インフレーションや為替の変動 (長期予測) は、考慮せず。
- 2) 算出費用は 2012 年度 6 月現在の価額である。
- 3) 輸入関税と消費税は別途。

出典：JICA PPP Study Team

2) 更新費

2017 年度から 20 年間の運営期間中必要な施設更新費用を各ケース別に次の表 5-13 及び表 5-14 に示す。

表 5-13 ケース 1 における事業年度別更新費用

事業年度		2017	2018	2019	2020	2021
更新費	(USD/年)	0	0	0	0	0
	(Mil. IDR/年)	0	0	0	0	0
事業年度		2022	2023	2024	2025	2026
更新費	(USD/年)	0	2,446,114	18,399,574	18,508,966	1,618,227
	(Mil. IDR/年)	0	22,046	165,826	166,812	14,584
事業年度		2027	2028	2029	2030	2031
更新費	(USD/年)	0	0	352,872	352,872	25,570,706
	(Mil. IDR/年)	0	0	3,180	3,180	230,456
事業年度		2032	2033	2034	2035	2036
更新費	(USD/年)	16,845,509	6,047,807	8,580,289	5,706,927	15,217,224
	(Mil. IDR/年)	151,820	54,506	77,330	51,434	137,145
20年間	(USD/年)	119,647,087				
更新費	(Mil. IDR/年)	1,078,319				

- 1) 為替レート (IDR/USD) :9,012.5  
インフレーションや為替の変動 (長期予測) は、考慮せず。
- 2) 算出費用は 2012 年度 6 月現在の価額である。
- 3) 輸入関税と消費税等は別途

出典 : JICA PPP Study Team

表 5-14 ケース 2 における事業年度別更新費用

事業年度		2017	2018	2019	2020	2021
更新費	(USD/年)	0	0	0	0	0
	(Mil. IDR/年)	0	0	0	0	0
事業年度		2022	2023	2024	2025	2026
更新費	(USD/年)	0	1,414,943	18,399,574	54,696	978,964
	(Mil. IDR/年)	0	12,752	165,826	493	8,823
事業年度		2027	2028	2029	2030	2031
更新費	(USD/年)	0	20,325,607	54,696	1,516,287	18,752,446
	(Mil. IDR/年)	0	183,185	493	13,666	169,006
事業年度		2032	2033	2034	2035	2036
更新費	(USD/年)	1,801,545	3,277,504	9,371,909	20,132,928	12,305,600
	(Mil. IDR/年)	16,236	29,539	84,464	181,448	110,904
20年間	(USD/年)	108,386,699				
更新費	(Mil. IDR/年)	976,835				

- 1) 為替レート (IDR/USD) :9,012.5  
インフレーションや為替の変動 (長期予測) は、考慮せず。
- 2) 算出費用は 2012 年度 6 月現在の価額である。
- 3) 輸入関税と消費税等は別途

出典 : JICA PPP Study Team

3) 処理場維持管理コスト

下水処理場の運営管理は 2017 年度から 20 年間行うことを想定し、各ケース別事業年度毎の流入下水量の予測値と維持管理費用を次の表 5-15 及び表 5-16 に示す。ここに示す維持管理費用は次のような項目から構成されている。

- 人件費
- ユーティリティ費（電気代、薬品費等）
- 修繕費（更新は除く）
- 汚泥処分費
- 各種経費
- 場内環境整備費等

表 5-15 ケース 1 における事業年度毎の流入下水量及び維持管理費用

事業年度		2017	2018	2019	2020	2021
流入下水量 (m <sup>3</sup> /日)		22,500	55,000	85,000	107,500	135,000
維持管理費	(USD/年)	2,445,130	3,843,872	5,616,313	5,766,757	7,243,672
	(Mil. IDR/年)	22,037	34,643	50,617	51,973	65,284
事業年度		2022	2023	2024	2025	2026
流入下水量 (m <sup>3</sup> /日)		155,000	165,000	185,000	200,000	200,000
維持管理費	(USD/年)	9,579,748	9,329,089	9,638,221	10,169,280	9,698,774
	(Mil. IDR/年)	86,337	84,078	86,864	91,651	87,410
事業年度		2027	2028	2029	2030	2031
流入下水量 (m <sup>3</sup> /日)		200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
維持管理費	(USD/年)	16,244,614	9,713,346	9,745,221	10,503,690	9,635,685
	(Mil. IDR/年)	146,405	87,542	87,829	94,665	86,842
事業年度		2032	2033	2034	2035	2036
流入下水量 (m <sup>3</sup> /日)		200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
維持管理費	(USD/年)	9,323,012	10,228,037	9,409,526	10,005,415	11,140,789
	(Mil. IDR/年)	84,024	92,180	84,803	90,174	100,406
20年間維持管理費	(USD/年)	179,280,190				
	(Mil. IDR/年)	1,615,763				

- 1) 為替レート (IDR/USD) :9,012.5  
インフレーションや為替の変動（長期予測）は、考慮せず。
- 2) 算出費用は 2012 年度 6 月現在の価額である。
- 3) 輸入関税と消費税等は別途

出典：JICA PPP Study Team

表 5-16 ケース 2 における事業年度毎の流入下水量及び維持管理費用

事業年度		2017	2018	2019	2020	2021
流入下水量 (m <sup>3</sup> /日)		22,500	55,000	85,000	107,500	135,000
維持管理費	(USD/年)	2,445,130	4,084,114	5,719,296	6,037,460	7,424,056
	(Mil. IDR/年)	22,037	36,808	51,545	54,413	66,909
事業年度		2022	2023	2024	2025	2026
流入下水量 (m <sup>3</sup> /日)		155,000	165,000	185,000	200,000	200,000
維持管理費	(USD/年)	9,690,781	9,144,524	9,884,336	10,601,699	11,726,422
	(Mil. IDR/年)	87,338	82,415	89,083	95,548	105,684
事業年度		2027	2028	2029	2030	2031
流入下水量 (m <sup>3</sup> /日)		200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
維持管理費	(USD/年)	13,385,789	10,948,707	10,447,201	11,316,870	10,566,298
	(Mil. IDR/年)	120,639	98,675	94,155	101,993	95,229
事業年度		2032	2033	2034	2035	2036
流入下水量 (m <sup>3</sup> /日)		200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
維持管理費	(USD/年)	10,335,176	10,478,416	9,968,393	10,268,227	11,993,119
	(Mil. IDR/年)	93,146	94,437	89,840	92,542	108,088
20年間維持管理費	(USD/年)	186,466,013				
	(Mil. IDR/年)	1,680,525				

- 1) 為替レート (IDR/USD) :9,012.5  
インフレーションや為替の変動(長期予測)は、考慮せず。
  - 2) 算出費用は2012年度6月現在の価額である。
  - 3) 輸入関税と消費税等は別途
- 出典 : JICA PPP Study Team

### 5.3 ジャカルタ特別州下水処理料金制度

#### 5.3.1 住民家計支出構造の概要及び望ましい料金水準

##### (1) Willingness to Pay

WTP (Willingness to Pay) については、2009MP、MP レビュー、維持管理・経営ノウハウ移転調査2009年及び本調査の4調査がなされている。各々、WTPは、40,000 IDR/HH・month、7,000 IDR/HH・month、約21,000 IDR/HH・month、27,000~28,000 IDR/HH・month である。

表 5-17 JICA MP レビュー調査結果

質問 1 (Yes) 回答

レベル	世帯収入の 1 % 額 (IDR)	第 1 回回答	第 2 回回答	
		世帯収入 1 % とした 場合の肯定数	世帯収入 1.2% とした場合の回答	
		Yes	Yes	No
L-level	20,000	43.2%	61.9%	38.1%
M-level	50,000	38.7%	67.0%	33.0%
H-level	120,000	33.5%	78.7%	21.3%
Leader	50,000	54.8%	72.0%	28.0%
Total	-	42.5%	69.6%	30.4%

質問 1 (No) 回答

レベル	世帯収入の 1 % 額 (IDR)	第 1 回回答	第 2 回回答	
		世帯収入 1 % とした 場合の否定数	世帯収入 0.8% とした場合の回答	
		No	Yes	No
L-level	20,000	56.8%	12.4%	87.6%
M-level	50,000	61.3%	11.0%	89.0%
H-level	120,000	66.5%	14.1%	85.9%
Leader	50,000	45.2%	9.3%	90.7%
Total	-	57.5%	11.9%	88.1%

出典：JICA MP レビューより引用

表 5-18 JICA MP レビュー調査による WTP

1st bound	Yes/No Correspondence				Overall WTP % of HH Income
	1 % of Average Income "No"		1 % of Average Income "Yes"		
	0.8% "No"	0.8% "Yes"	1.2% "No"	1.2% "Yes"	
Identified Price of WTP per HH Income	less than 0.8 % (0.4%)	0.8 - 1.0 % (0.9%)	1.0 - 1.2 % (1.1%)	more than 1.2 % (1.3%)	
L-level	49.8%	7.0%	16.5%	26.7%	
M-level	54.6%	6.7%	12.8%	25.9%	
H-level	57.1%	9.4%	7.1%	26.4%	
Leader	41.0%	4.2%	15.3%	39.5%	
Total	50.7%	6.8%	12.9%	29.6%	0.79%

WTP = 0.8% of Household Monthly Income = 40,000 IDR for Middle Income Class

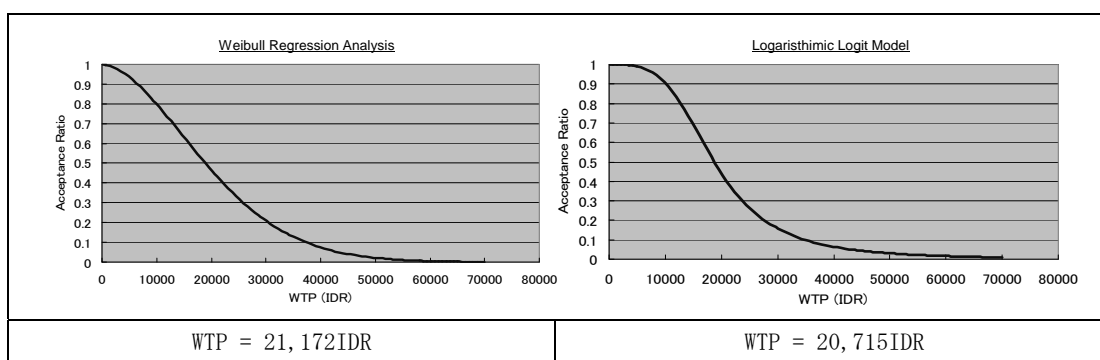
出典：JICA MP レビューより引用

表 5-19 2009 MP 調査結果

Society Willingness to pay on the contribution	Total respondent	累積値 (参考)	
How much can you pay in 1 month	< Rp. 2,000	4.51%	100%
	Rp. 2,000-Rp. 3,000	4.75%	90.5%
	Rp. 3,000-Rp. 4,000	8.31%	80.4%
	Rp. 4,000-Rp. 5,000	16.63%	62.8%
	Rp. 5,000-Rp. 10,000	10.69%	27.6%
	>Rp. 10,000	2.38%	5.0%

出典：WTP Survey, 2009 MP, PD PAL Jaya

表 5-18 の WTP は、およそ 7,000 IDR/month/HH と推測される。



出典：JICA 維持管理・経営ノウハウ移転調査

図 5-17 維持管理・経営ノウハウ移転調査 2009

本調査における WTP 調査

水環境の現状と改善後を提示した上で、下水道整備に対する WTP 調査を、2 項 2 段階方式、サンプル数 60 (再現率 87%) に対し、調査内容の理解のために面接方式で行った。また、公平な意思を引き出すために、下水道整備区域内の所得分布に応じたサンプルとした。下水道整備効果は、経営・維持管理ノウハウ移転調査及び JICA MP レビューと同一の 4 段階の提示とした。

WTP 調査回答及び得られた WTP を以下に示す。



WTP (Willingness to Pay) Survey

Please answer to Q-4 and Q-5&6, on the assumption that water environment is polluted and sewerage system restores as follows.

Q-4

Do you know the role of sewerage system as followings?

Yes ( ) No ( )

Q-5

Do you want to continue owned treatment plant or to connect to public sewer, if public sewerage system is developed?

Yes ( ) No ( ) ( ) depends on the Tariff ( IDR/month)

Present water environment is (D-level) Polluted and offensive odor Debris deposits Unhygienic and caused habitual diarrhea
After sewerage system improves water quality level to: Boatable (C) Fishable (B)



Water cleaned up to "Boatable"

出典：JICA PPP Study Team

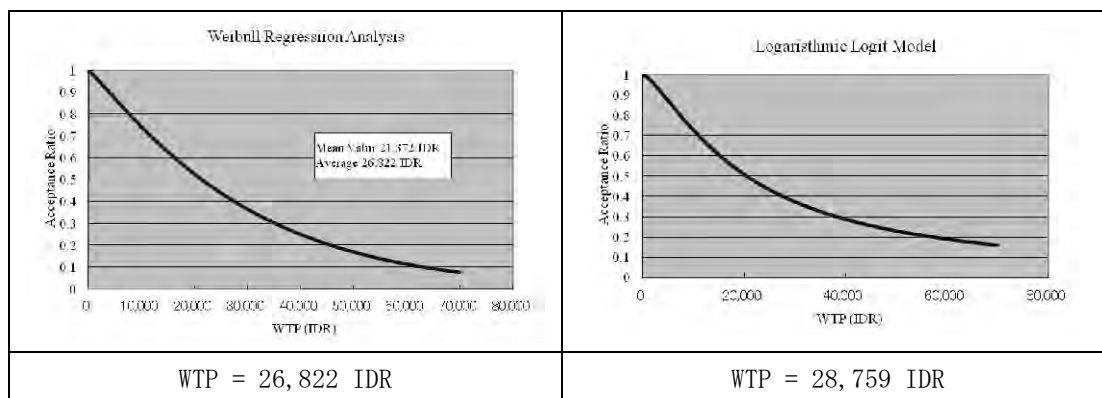
Polluted	D - level	
	Polluted Offensive odor	
↑	C - level	
	Raise to boatable/ fishable level	
Water quality level	B - level	
	Raise to playing in water / bio- diversity level	
↓	A - level	
	Raise to swimmable	
Clean		

図 5-18 WTP 調査票

表 5-20 WTP 調査回答 (今回調査)

第 1 回提示 (IDR)	第 2 回提示 (IDR)		回答者数				Total
	TU	TL	YY	YN	NY	NN	
5,000	7,500	2,500	10	0	0	1	11
10,000	15,000	5,000	5	3	0	2	10
15,000	20,000	10,000	5	3	0	3	11
20,000	25,000	15,000	2	4	0	3	9
30,000	40,000	20,000	2	3	0	6	11
50,000	70,000	30,000	1	2	1	4	8
							60

出典：JICA PPP Study Team



出典：JICA PPP Study Team

図 5-19 JICA PPP 調査結果

(2) Affordability 調査

本調査で提示した消費財の分類と回答を次に示す。

ATP (Affordability to Pay) は、アルコール・タバコ、薬、レクリエーション、その他の支出水準で、各消費財の家計支出に占める割合と回答率から、家計支出の 1~1.5%程度と推定される。

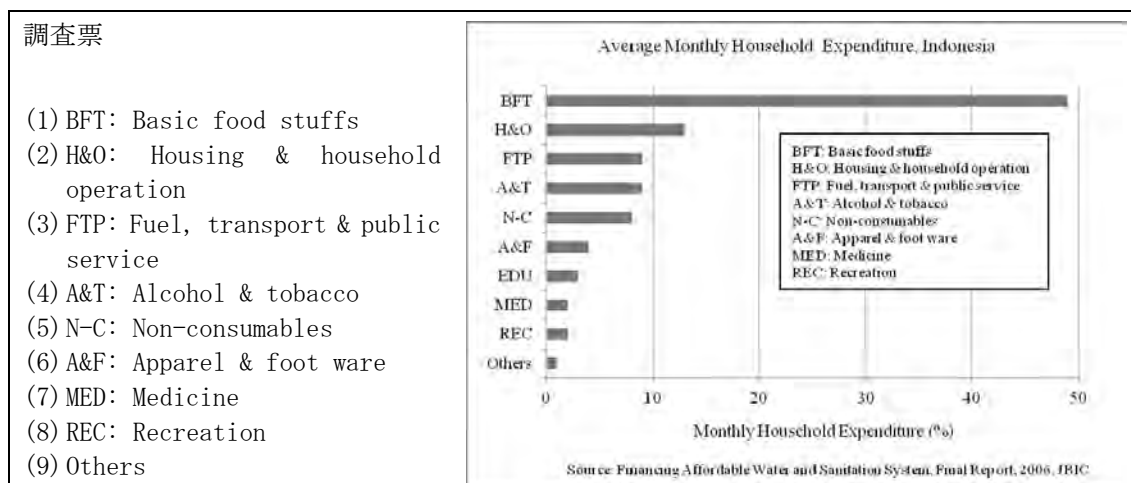
(調査結果の概要)

- 調査サンプル：65 HH
- Yes (支払い意思有り) 78.5% 最頻値 “Others”
- アルコール・タバコ、薬、レクリエーション等の回答。
- No (支払い意思なし) 21.5%
- ATP：家計支出のおよそ 1.0~1.5%

表 5-21 ATP 調査結果

Responded Nos. & %	BFT	H&O	FTP	A&T	N-C	A&F	MED	REC	OTHERS	NO	Total
Num of Sample	0	13	1	4	3	3	5	4	18	14	65
割合	0	0.2	0.015	0.062	0.046	0.046	0.077	0.062	0.277	0.215	1.00

出典：JICA PPP Study Team



出典：JICA PPP Study Team

図 5-20 ATP 調査票

### 5.3.2 住民・商業施設・産業施設に対する料金体系

#### (1) 現行の料金体系

料金体系は、建築物の床面積当たりの料金単価を採用している。

住宅、小規模商業、大規模商業、公共、工業の 5 グループに分かれている。各々のグループは、住宅では使用電力量を基に 4 区分、小規模商業では業種別に 8 区分、大規模商業で 11 区分に分かれている。各々のグループ内の料金格差は、住宅で 2.21 倍、大規模商業で 1.45 の格差を設けている。また、住宅 Type A と比較すると、大規模商業・大規模工場で 6.41 倍の料金格差があり、高所得層から低所得層に対する内部補助 (Cross Subsidy) の機能が働く料金体系である。

現行の料金体系は、水道の普及率が低く、浅井戸を使用する住宅が多いので、一定の料金収入を見込まれる合理的な料金制度である。しかし、節水効果が機能しない、インフレに連動しない料金体系でもある。

表 5-22 ジャカルタ下水公社 サービス料金

No	Customer Category	Specific fee			Connection fee <sup>*1</sup>		
		IDR/m <sup>2</sup> /month	Progressive rate (times)		Unit	IDR	Progressive rate (times)
I	Household						
1	Household Type A (Electricity up to 450 Watt)	131	1.00		Unit	10,000	1.00
2	Household Type B (Electricity up to 900 Watt)	184	1.40		Unit	10,000	1.00
3	Household Type C (Electricity up to 1,300 Watt)	236	1.80		Unit	10,000	1.00
4	Household Type D (Electricity over 2,200 Watt)	289	2.21		Unit	110,000	11.00
II	Small Commercial						
1	Shop	525	4.01	1.00	Area of building per m <sup>2</sup>	1,000	1.00
2	Office (Building up to 3 Floors)	525	4.01	1.00	Area of building per m <sup>2</sup>	1,000	1.00
3	Hall	525	4.01	1.00	Area of building per m <sup>2</sup>	1,000	1.00
4	Salon	525	4.01	1.00	Area of building per m <sup>2</sup>	1,000	1.00
5	Small Restaurants/ Restaurants	525	4.01	1.00	Area of building per m <sup>2</sup>	1,500	1.50
6	Inn	525	4.01	1.00	Area of building per m <sup>2</sup>	1,500	1.50
7	Educational Institution	525	4.01	1.00	Area of building per m <sup>2</sup>	1,500	1.50
8	Others Small Commerce (Including: Low cost apartment for rent / rent house)	525	4.01	1.00	Area of building per m <sup>2</sup>	1,500	1.50
III	Large Commercial						
1	Office of high rise buildings	578	4.41	1.00	Area of building per m <sup>2</sup>	1,750	1.75
2	Office of high rise buildings includes a restaurant and or Fitness	604	4.61	1.04	Area of building per m <sup>2</sup>	1,925	1.93
3	Shopping Center/Mall/Supermarket/Show Room	604	4.61	1.04	Area of building per m <sup>2</sup>	1,925	1.93
4	I, II, III, Star Hotel	604	4.61	1.04	Area of building per m <sup>2</sup>	1,925	1.93
5	Low cost apartment	604	4.61	1.04	Area of building per m <sup>2</sup>	1,925	1.93
6	IV Star Hotel	714	5.45	1.24	Area of building per m <sup>2</sup>	2,625	2.63
7	Apartment/Condominium	714	5.45	1.24	Area of building per m <sup>2</sup>	2,625	2.63
8	Place of Entertainment/Large Restaurant /Cafe	840	6.41	1.45	Area of building per m <sup>2</sup>	2,800	2.80
9	Private Hospital	840	6.41	1.45	Area of building per m <sup>2</sup>	2,800	2.80
10	V-star Hotel	840	6.41	1.45	Area of building per m <sup>2</sup>	2,800	2.80
11	Other Large Commerce	840	6.41	1.45	Area of building per m <sup>2</sup>	2,800	2.80
IV	Social						
1	Place of Worship	53	0.40	1.00	Area of building per m <sup>2</sup>	550	0.55
2	Public School	263	2.01	4.96	Area of building per m <sup>2</sup>	850	0.85
3	Public Health Center (Puskesmas:) (clinic that managed by Government)	263	2.01	4.96	Area of building per m <sup>2</sup>	1,100	1.10
4	Government Institutions	315	2.40	5.94	Area of building per m <sup>2</sup>	1,100	1.10
5	Other Institutions/Agencies	315	2.40	5.94	Area of building per m <sup>2</sup>	1,100	1.10
6	Government's Hospital	315	2.40	5.94	Area of building per m <sup>2</sup>	1,500	1.50
7	Clinic (usually private)	315	2.40	5.94	Area of building per m <sup>2</sup>	1,500	1.50
8	Other Social Building	315	2.40	5.94	Area of building per m <sup>2</sup>	1,500	1.50
V	Industry						
1	Small Industry	548	4.18	1.00	Area of building per m <sup>2</sup>	1,000	1.00
2	Medium Industry	630	4.81	1.15	Area of building per m <sup>2</sup>	4,200	4.20
3	Large Industry	788	6.02	1.44	Area of building per m <sup>2</sup>	4,300	4.30

\*1 : Connection fee must be paid only once when a customer applies for connection to the sewerage system.

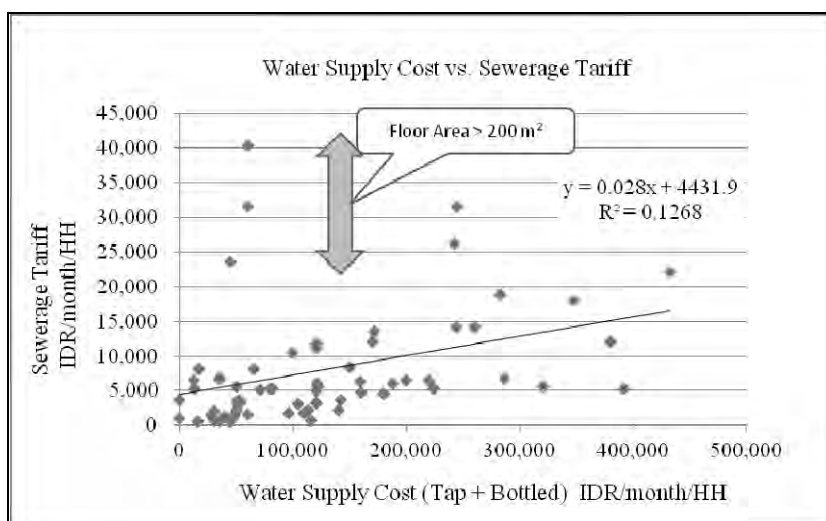
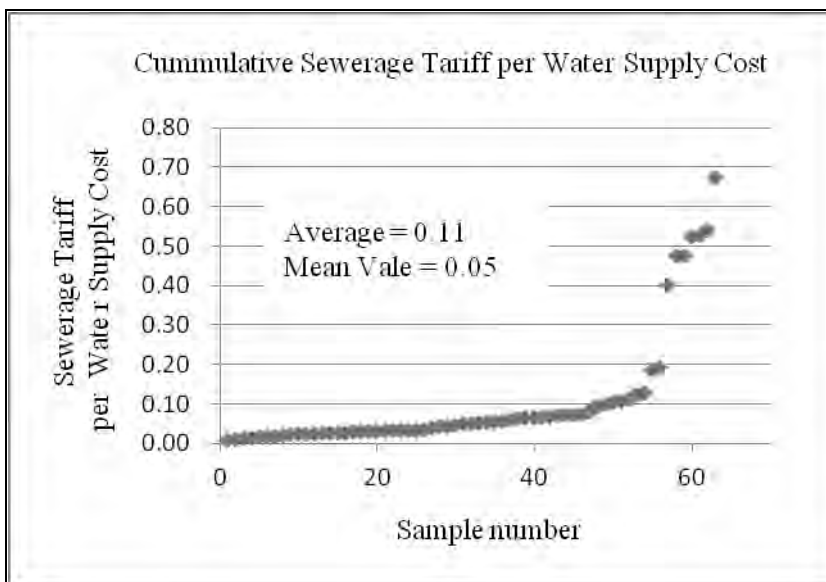
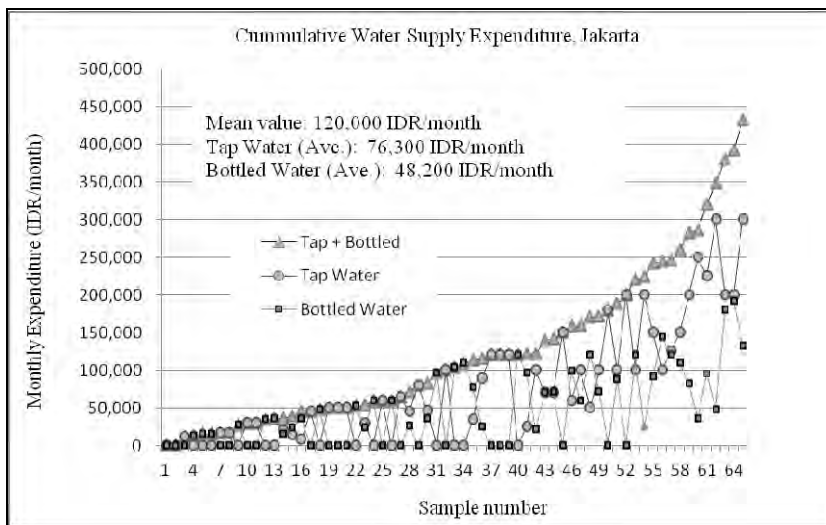
出典: DKI Governor's Decree No. 991/2012

(2) 住宅の料金水準

上水道の1世帯当りの支出は、中央値 120,000 IDR/月で、標準的な家計支出 (4,000,000 ~5,000,000 IDR/HH/month) の 2.5~3.0%に相当する。平均値は、水道 76,300 IDR/月、Bottled Water 48,200 IDR/月、合計 124,500 IDR/月で、Bottled Water が水購入費の 38%を占める。

現行の料金制度によれば、中央処理区の平均的な住宅で、8,253 IDR/戸・月（131 IDR/m<sup>2</sup> × 63m<sup>2</sup>）が見込まれる。住民のアフォーダビリティは各種の調査によれば、家計支出の1%程度を期待できるので、平均所得層で 50,000 IDR/戸・月とすると、上水料金の 40%程度で、OM 費を賄える潜在的な所得水準にある。

料金水準は、下水道の整備費用及び OM 費用に対して、水質汚濁の責任、水道料金水準との関連及び水環境の公益性の観点からの公的負担など、どのように負担するかという観点で、制度化すべき事項である。建設費は主として国庫補助金、DKI Jakarta の一般会計からの支出金で賄い、補修費を含む OM 費を下水道料金で賄う料金水準が、住民に受け入れ易い料金制度である。

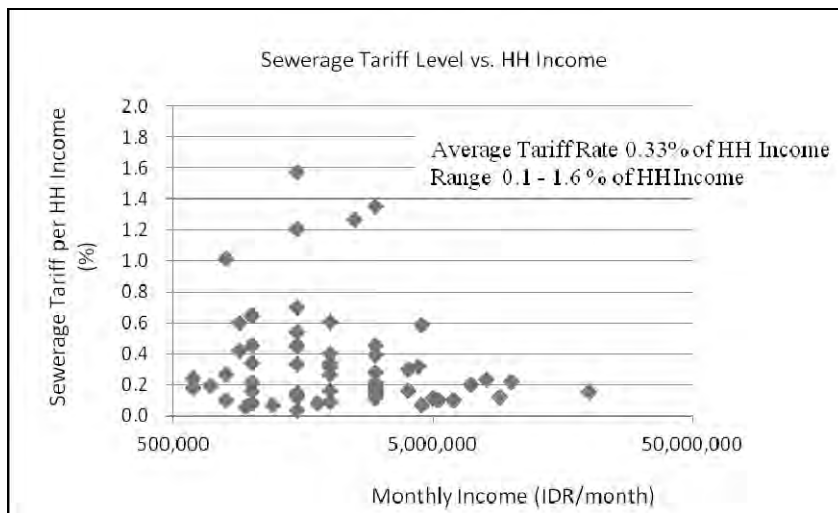


出典：JICA PPP Study Team

図 5-21 上下水道の負担水準

(3) 低所得層対策・住民理解

家計収入に占める下水道料金は、0.1～1.6%の範囲にある。低所得層（例えば、1,000,000 IDR/月）についても、1.0%以下の料金水準である。現行の料金制度は、支払い可能な水準にあるといえる。サンプル数が限られ、個々の家庭の収支や疾病などの情報を把握していないので、料金の運用については、低所得層に配慮する賦課・徴収制度が不可欠である。



出典：JICA PPP Study Team

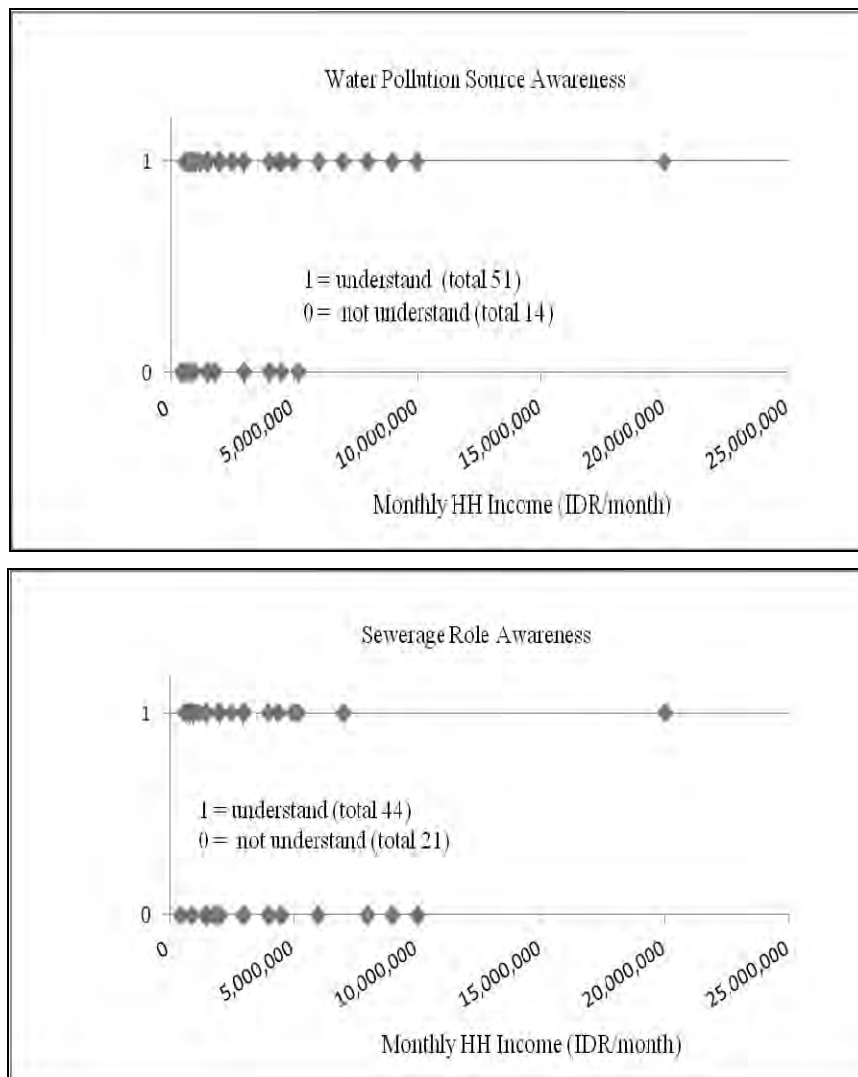
図 5-22 収入と下水道料金の関係

水質汚濁の原因と下水道の役割に対する理解については、所得水準に関わらずほとんどが理解している。しかし下水道の役割を理解していない者が 32%を占めるため、下水道の役割や水環境の改善効果と下水道経営のための費用負担の重要性について、住民理解を醸成することが重要である。

表 5-23 水質汚濁の原因と下水道の役割に対する理解調査結果

理解の有無	水質汚濁の原因	下水道の役割
理解している	51 (78%)	44 (68%)
理解していない	14 (22%)	21 (32%)

出典：JICA PPP Study Team



出典：JICA PPP Study Team

図 5-23 水質汚濁・下水道への理解

(4) 建築物の料金水準・アフォーダビリティ

建築物の管理者に対する意識調査によれば、排水処理施設の維持管理及び下水道について以下の意向が確認された。

- 全ての建築物は下水道の役割を理解している。
- オンサイト処理施設のメンテナンスと専門技術者の確保を課題としている。
- 老朽化した施設やセプティックタンク処理施設の所有者は、排水基準の順守を困難視している。
- 再生水処理施設は、多くの上水を利用するホテルにとって、水道料金の削減効果を期待している。しかし、一つのホテルは、再生水処理後の濃縮水・汚泥の処分を困難視し、下水道接続を希望している。



表 5-24 維持管理の課題

維持管理の課題	Yes (問題有)	備考
臭気	0	
メンテナンス	7	機械の故障による水質管理の困難さを課題視している。
維持管理コスト	2	
技術者	2	
処理施設スペース	0	
問題無	3	2 棟は、公共下水道接続 1 棟は、再生水処理施設を自己管理

出典：JICA PPP Study Team

## (5) 商業施設の排水処理コスト

住宅・建築物には、排水基準が適用される（表 5-25）。

建築物に対しては、BOD 除去（排水基準 50mg/l）及びアンモニア除去（硝化）のために、活性汚泥処理プロセスが不可欠な排水基準である。住宅に対しては、嫌気性フィルター付き浄化槽でアンモニア除去が期待できる処理施設が不可欠である。

商業施設の排水処理コストは、次の条件でコスト水準を試算する。

- 排水基準に適合するために、活性汚泥法を採用する。
- バンコク等の事例を参考にした、建設コスト・OM コスト
- 建築物の床面積 20,000～40,000 m<sup>2</sup>、排水量 100～200 m<sup>3</sup>/日

下水処理施設は、スケールメリットが期待できる。ライフサイクルコストで下水道料金と比較すると、小規模処理施設は下水道料金の 4～4.5 倍、大規模建築物で 2～2.5 倍である（図 5-24）。

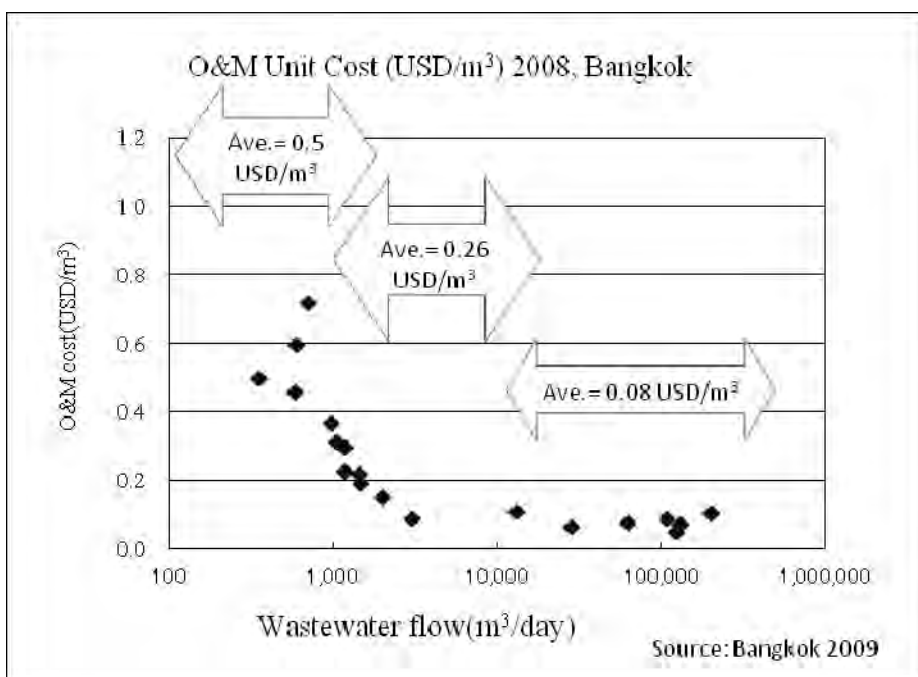
商業施設の下水道接続を促すためには、建築物所有者の排水処理及びコスト意識に対して、次の取り組みが不可欠である。

- 排水規制に適合するための理解及び BPLHD による指導
- 既存の処理施設の汚泥引抜きなどの適切な運転管理
- 公共下水道への接続指導

表 5-25 現行の住宅・建築物の排水基準

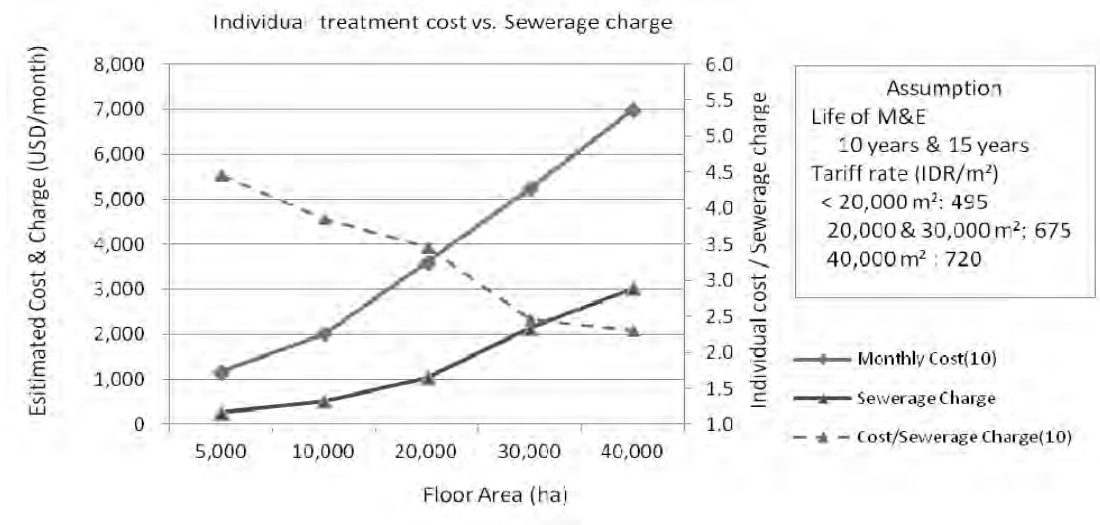
No	Parameters	Unit	Individual/household	Communal
1	pH	-	6-9	6-9
2	KMnO <sub>4</sub>	Mg/L	85	85
3	TSS	Mg/L	50	50
4	Ammonia	Mg/L	10	10
5	Compound Blue Metilient	Mg/L	2	2
6	COD <sub>Cr</sub>	Mg/L	100	80
7	BOD	Mg/L	75	50
8	Oil & Fat	Mg/L	10	10

出典 : Decree No. 122/2005



出典 : JICA PPP Study Team

図 5-24 下水処理単価のスケールメリット



出典：JICA PPP Study Team

図 5-25 建築物の処理コスト比較（個別処理 vs. 公共下水道）

### 5.3.3 ジャカルタにおける料金制度の提案

下水道料金制度は、下水道運営・維持管理の持続性と住民負担の公平性及び負担可能な料金水準の観点から検討されなければならない。

マニラの経験は、既に下水道整備を政策決定し、下水道整備のための料金制度改革を行っており、次のような観点から、ジャカルタに有益な知見を与える。

- 下水道の普及率が低い。
- 下水道整備計画を策定し、下水道整備に着手した。
- 下水道整備の主たる目的が、衛生改善・水環境改善である。
- 既存の排水施設は、自治体で、水道会社の管理権限が及ばない。
- 早期に、下水道の 100% 普及が達成できない。分流式下水道の過渡的な手法 (Transitional Provision) として、合流式下水道を採用した。

#### (1) マニラの経験

1990 年代のマニラは、中心市街地の合流式下水道（未処理水をマニラ湾に放流）、人口密集地域における合流式下水道（ラグーン処理）、ビジネスセンターの分流式下水道及び小規模のコミュニティ下水道で普及率 3% であった。

2000 年代には分流式小規模下水道を整備し、マニラ東部地区で人口普及率 30% に至っている（2010 年）。この間、河川浄化・マニラ湾の水質改善の社会的要請が高まり、下水道を早期に普及させることが急務となった。しかしながら、財政的には、初期投資・維持管理費ともに、受益者負担（フルコストリカバリー）の原則のもと、財政の持続可能性、サービス水準（サービスの種類）、住民理解・公平性の観点から、料金制度の改善を求め

られた。これらの議論を経て、分流式下水道から、インターセプター方式下水道+セプティックタンク汚泥処理サービスに、下水道の整備方針を転換した。

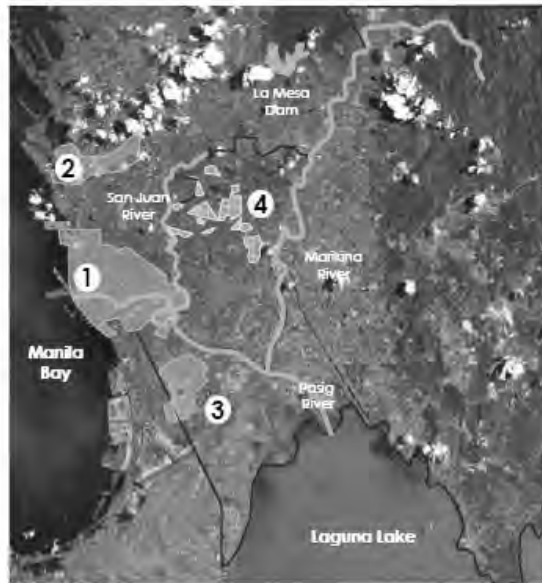
下水道料金制度については、提供サービス（インターセプター方式による雑排水の収集処理、衛生・水環境改善）に見合った料金制度として、住宅料金については、次のように、全ての水道利用者に賦課する料金制度に改定した。

- 下水道料金の廃止
- 環境税（Environmental Charge）：水道料金の12%から20%へ増額
- 環境税の水道利用者全所帯への賦課（普及率99%）

下水道整備の進展により財政需要が逼迫すると懸念される。上下水道料金体系の中で、適切な料金水準や内部補助制度等の財政強化が必要となる。

### MWSS Sewerage in 1997

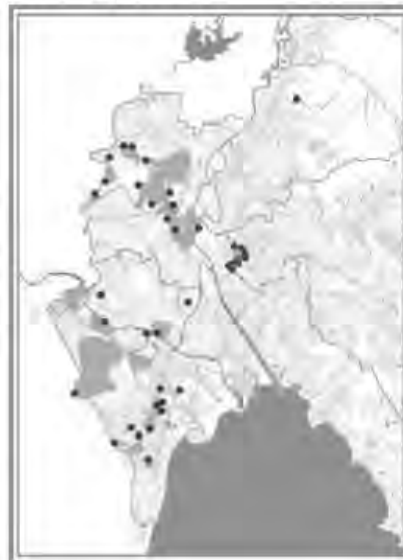
- Before 1997, less than 3% sewer coverage
  1. Manila's old sewer network
  2. Dagat-dagatan sewer network
  3. Makati CBD sewer network
  4. Scattered communal septic tanks in Quezon City, Cainta & Pasig
- More than 80% use septic tanks
  - Most improperly designed
  - Not regularly maintained
- ~10% have no access to sanitary facilities



### Manila Water's Wastewater Facilities (2011)

YEAR	FACILITY	CAPACITY
1997	Makati South	40 mld
2005	UP Pagasa Fisheries Philam Heroes Hill Kalayaan Sikatuna Belarmino A Luna Palosapis MRH Karangalan 1-9 Valle Verde Diego Silang Lakeview Maharlika Centennial Fortville BLC Makati Pabahay Guadalupe	40 mld
2010	Olandes Pineda East Avenue Road 5 Poblacion San Mateo FTI Boni	55 mld

35 facilities with total capacity of >135,000 m<sup>3</sup> per day



## Emerging Sewerage Challenges

**Supreme Court orders clean-up of Manila Bay**

EXERCISE OF A PUBLIC TRUST: Manila Bay, the Supreme Court (SC) has ordered the cleanup of Manila Bay to ensure the bay's health and prevent it from becoming a dumping ground for marine and industrial wastes.

THE HIGH COURSE, IN A 20-page decision handed down by Justice Francisco Torres Jr., stated: "Government agencies are obligated and committed to the general maintenance and protection of the high quality of the Bay."

"In light of the ongoing environmental degradation, the Court wishes to emphasize the extreme necessity for all concerned executive departments and agencies to immediately act and discharge their respective official duties and obligations. Indeed, this is of the paramount import, there is a need to act immediately for the performance and completion of the tasks, some of them as debited to them by law and the nature of their respective offices and mandates." **The Court said.**

The SC government agencies named by the high Court for not in the discharge of their duty are: Metropolitan Manila Development Authority, Philippine Coast Guard, the Philippine National Police-Maritime Group and the Department of Environment and Natural Resources. (Manila Health Department, Public Works and Highway Division and Management and Planning and Urban Government).

**...there is a need to accelerate the provision of sewerage systems...direct the MWSS-RO...to aim for 100% sewer coverage by 2015**

**Strong pressure from the Supreme Court, Office of the President and other Government units to fast-track implementation of sewerage projects**

To ensure clean water, PDMA president John Mark Nery is coordinating to fast-track sewerage system.

**Strong pressure on the two water concessionaires/MWSS...to fast-track the construction of the sewerage system**

**Their responsibility to provide sewerage system...becomes urgent and extremely necessary...**


**INQUIRER**

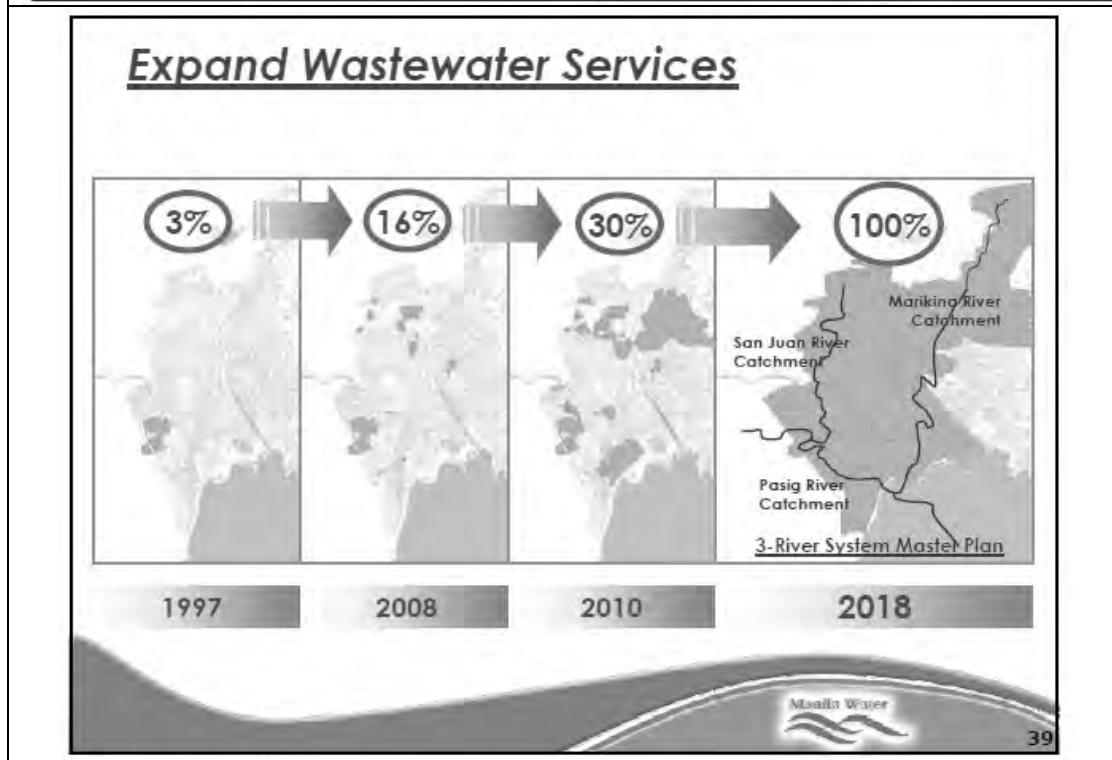
**Completion of Metro Manila sewerage system urged**

By JAMES L. FRANCISCO  
The Times 19 FEBRUARY 2008

**MANILA (Inquirer) —** The government is urged to fast-track sewerage system in Metro Manila and ensure that the construction of a sewerage system is completed by 2015.

The government is urged to fast-track sewerage system in Metro Manila and ensure that the construction of a sewerage system is completed by 2015.


34

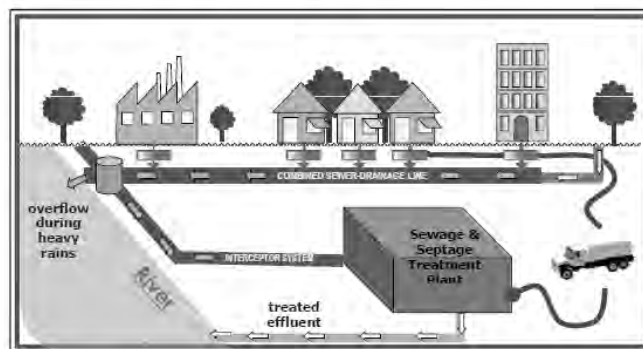


出典： Implementation Issues in Wastewater Management for Metro Manila 3rd International Workshop and 7th Annual Meeting of Water Environment Partnership in Asia (WEPA)

図 5-26 マニラ市の下水道整備計画 (2011 年策定) その 1

- Challenges in project implementation and operations
- Infrastructure for collecting sewage “Retrofitting the city for sewage collection”
- = Combined sewer systems & Septage Service
- Adopted in 2005 MWSS Master Plan, as a transitional provision for wastewater collection until separate systems are in place
  - No implementing rules and regulations yet from the DENR
  - Issues on maintenance of street drains due to garbage accumulation (local government responsibility, not water utility’s)

MWC’s Combined Sewer System



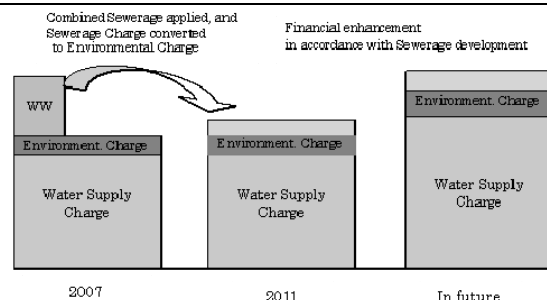
- Land acquisition for treatment plants
- Nutrient removal requirements in the future
- Concept of effluent compliance for publicly owned treatment facilities
- Sustainability of wastewater tariff structure

Sustainability of current wastewater tariff structure

- 1997 Concession Agreement
- 10% environmental charge for all customers
- 50% sewer charge for those covered by sewer networks
- Adjustments 2008 onwards
- Combined sewers have no lateral sewer connections
- Shift to 20% environmental charge for domestic customers within 5 years

Tariff Category \ Year	2007	2011	2012
Environmental Charge (All Customers)	12%	18%	20%
Separate Sewerage			
Residential Sewer Charge	40 %	10 %	0 %
Commercial Sewer Charge	45 %	30%	30 %
Combined Sewerage			
Residential Sewer Charge	0%		
Commercial Sewer Charge	0%		
Adjustments 2008 onwards			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combined sewers have no lateral sewer connections</li> <li>• In half a decade, the cost of collecting and treating wastewater will have overtaken that of water supply.</li> <li>• Providing full wastewater treatment services is unavailable</li> </ul>			

Environmental Charge  
 = Sewerage service is “Gray water collection”  
 = Applied technology is “Combined Sewer” as transitional provision for separate sewerage system  
 = Charge is levied to whole sewerage service users  
 = Sustainable tariff structure for project implementation & operation



出典：Implementation Issues in Wastewater Management for Metro Manila, WEPA Sep. 2011

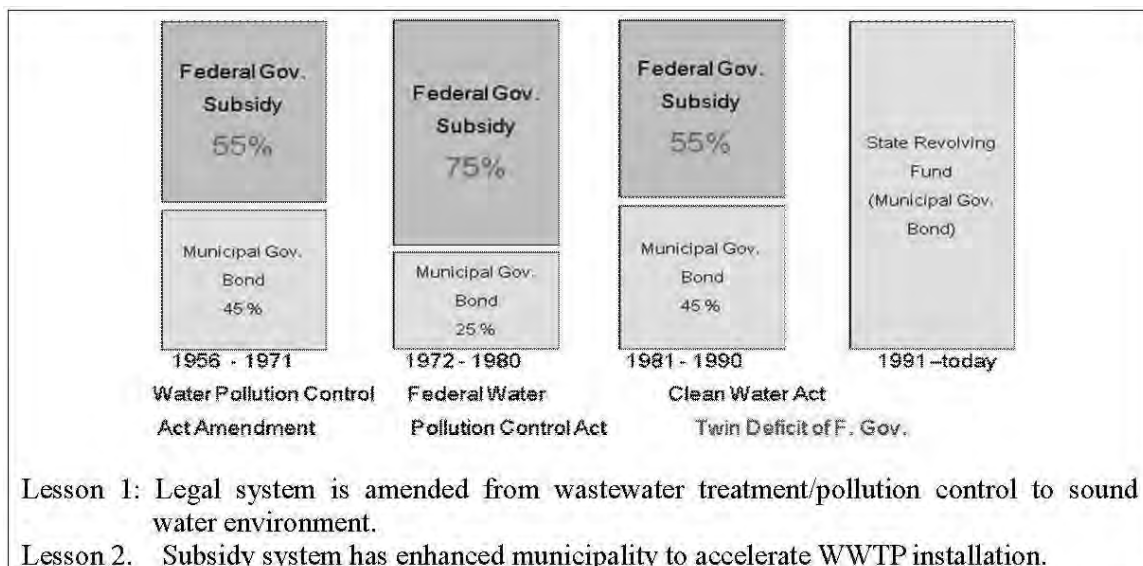
図 5-27 マニラ市の下水道整備計画（2011年策定）その 2

(2) 日本・米国の補助制度

下水道は、社会的ニーズが高く社会へのひ益効果が高いものの、利用者の負担によるプロジェクト運営が困難である。このようなインフラ・プロジェクトに対して、国・自治体からの補助金を導入することで、プロジェクトが運営可能となる。

日本及び米国は、国の補助制度、地方自治体の財政負担及び住民負担を適切に組み合わせて下水道経営を行ってきた。

米国では、連邦政府が建設費を補助し、市町村は起債によって下水道の建設を進めてきた。連邦政府の補助率は、最大 75%の補助率であった。下水処理場が全国で普及し、連邦政府の財政が悪化する 1980～1990 年代には、補助制度に代わって連邦政府及び州政府が基金を補助・運営する回転資金 (Revolving Fund) に移行した。

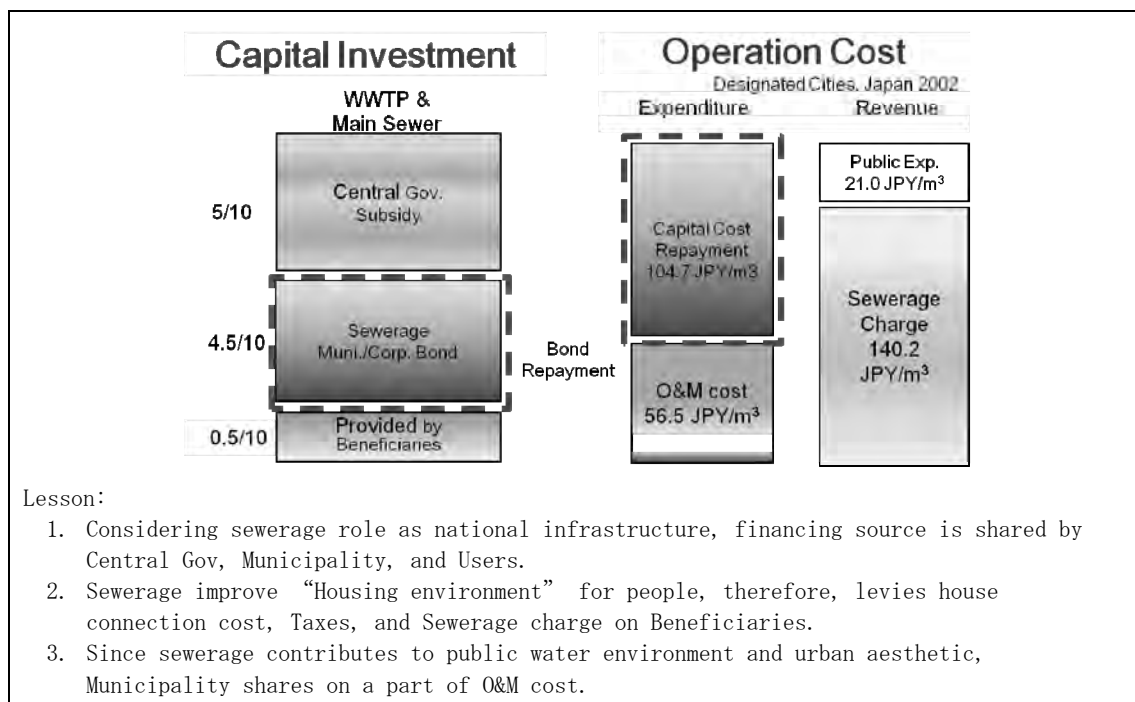


出典：Municipal Sewage Treatment Plant Construction (US EPA National Center for Environmental Economics)の情報を整理

図 5-28 米国の下水道事業資金構成

日本では、米国と同様に、国の補助金と自治体の起債によって建設財源を賅っている。大都市の財政経営は、維持管理費と起債の償還に下水道使用料で賅う企業会計を採用している。しかしながら、水質保全等の公共サービスも下水道の重要な役割であるので、自治体の一般財源も充当されている。





出典：下水道を取り巻く社会経済情勢と下水道財政・経営の今後の方向、下水道政策研究委員会下水道財政経営小委員会中間報告書の情報より作成

図 5-29 日本の下水道事業資金構成

(3) ジャカルタにおける料金制度の提案

ジャカルタ下水に求められるサービスは、マニラと同様に未処理汚水を収集することによって、衛生環境の改善と放流先水域の水質改善である。前述のように、ジャカルタの水質汚濁源は、生活排水（し尿・雑排水）と、小規模工業（Home Industry）を含む商業排水が主要な汚濁源である。

下水道の整備効果を早期に引き出すためには、既存の水路から汚水を収集するインターセプター方式下水道とセプティックタンク汚泥を収集・処理する汚泥処理サービスが適している。料金制度は、下水道サービスの種類とレベルに応じた料金体系とすることが重要である。また、ジャカルタ市においては、建築物の床面積を料金の算定根拠とし、商業から住宅へのクロスサブシディー機能が働く料金制度が採用されている。この既存の料金制度は、新たに下水道料金制度を制定するよりも、住民の理解を得易い制度である。

既存の下水処理区域内の建築物は、下水道の便益を得ていることを理解している。下水処理区域外の建築物では、下水道料金について、必ずしも理解されていなかった。

下水道経営を持続可能とするためには、大規模商業から確実に料金を賦課・徴収しなければならない。しかしながら、水道料金を超える水準にある建築物や、下水道料金が固定資産税（平均 2,000 IDR/m<sup>2</sup>/month）の 30%に相当する建築物では、新たに賦課される費用である。

建築物に適用される排水規制の社会的意義、及び公共下水道の必要性を理解させて、次のように悪質下水の排出者への指導を徹底し下水道への接続を促すことが重要である。

- 建築物に排水規制を、厳格に適用することを、表明する。公平性の観点で、不当な処理水を排出する事業者を指導する。BPLHD (Regional Environment Management Board) との連携は重要である。
- 活性汚泥処理施設の設置費用と比べて、値上げ後の下水道料金は、処理施設の改造費用を分割で負担出来る水準であることを、理解させる。
- 下水道料金を負担する建築物については、On-site 施設の改造を免除する。条件として、汚泥を定期的に引抜き、汚泥の流出をなくす。

ジャカルタにおける現行の下水道料金の賦課は、下水道接続に関する契約で、下水道利用者が下水道料金を支払う手続きを採用している。

しかし、適用する下水道システムが、インターセプター方式であるので、ハウスコネクションを設置する現行の下水道料金制度と異なり、下水道サービス利用者との契約関係を構築できない。また、上下水道サービスを一体的に運営する水会社は、上下水道料金 (Combined Tariff) を適用するにより、上水道サービスを制限・停止することで、下水道料金負担を督促することが可能である。また、ジャカルタは、上下水道サービスの一体的な運営や電気料金等の他の料金徴収制度との一体的な運用が期待できない。

各国で採用されている下水道料金制度は、下水道条例で下水道料金を制度化することが普遍的である。従って、下水道条例で、料金制度の法制化を図る必要がある。料金徴収方法については、様々な行政サービスを勘案したジャカルタ特別州による制度化が必要である。

## 5.4 ジャカルタ特別州中央処理下水処理場事業実施のための財政計画

### 5.4.1 中央下水処理場事業における収支

#### (1) 料金収入 (床面積ベース)

現在、Zone 0 (Setia Budi) 地区にて適用されている料金制度が床面積ベースのものであるため、本調査で提案する新料金制度も床面積ベースとしている。

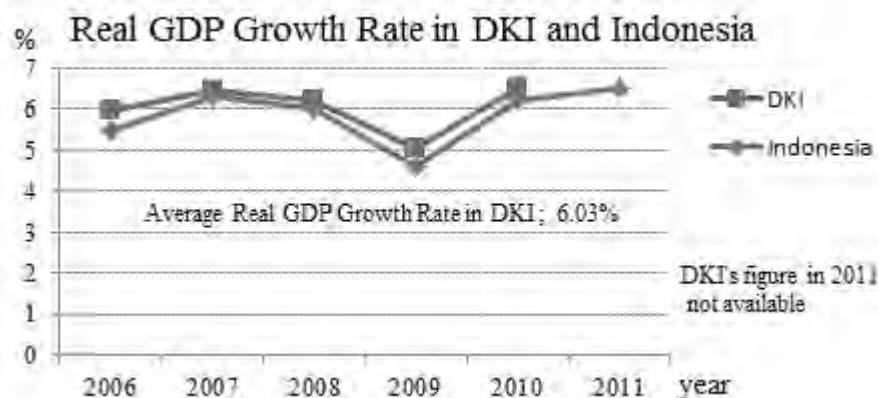
#### 1) 住宅 (Household) からの料金収入

住宅については、家族構成をもとに、Statistics (2000年統計) 3.7人/1世帯、PALYJA (PT. PAM Lyonnaise Jaya) の水道給水人口 5.5人/1世帯を参考に、Zone 1 内人口約 100万人、1世帯 5人と想定して世帯数 20万世帯として推定する。

現行の料金体系に準拠すると、住宅の平均床面積は 63m<sup>2</sup>/戸と見込まれるので、1戸当りの下水道料金は、次のように算定出来る。

$$\text{一戸当り下水道料金} = 8,253\text{IDR/月} \quad (131\text{IDR/m}^2 \times 63\text{m}^2/\text{戸})$$

将来の人口増加については、Zone 1 内の土地利用は飽和状態にあるので、戸建て住宅の増加は期待出来ない。よって、床面積増加率と世帯増加率は見込まない。再開発プロジェクトによる中高層ビルへの建て替えが想定出来るので、小規模商業施設 (Small Commercial) 及び大規模商業施設 (Large Commercial) で料金収入を見込む。なお、ジャカルタ特別州の実質 GDP の伸び (直近 5 年間の平均実質 GDP 成長率 6%。図 5-30 参照。) により、Household の可処分所得の伸びが見込まれる。O&M 開始後 3 年ごとに実質 GDP の累積成長率 (約 19%) 相当の料金改定を行うことを想定する。



出典：“Growth Rate of Gross Regional Domestic Product at 2000 Constant Market Prices by Provinces, 2006 - 2010 (Percent)” Statistics Indonesia と Jetro Website より作成。

図 5-30 ジャカルタ特別州の実質 GDP の伸び

ジャカルタ特別州における Household の平均可処分所得は、ジャカルタ特別州の実質 GDP 成長率の上昇に伴い、今後も上昇するものと思われる。3 年に一度、3 年間の累積実質 GDP 成長率分だけ Unit Tariff を引き上げたとしても、家計支出に占める下水道料金の支払い負担 (Affordability to Pay) は、ほぼ変化しない。よって、3 年に一度、実質 GDP 累積成長率相当の料金改定を行うことは、ジャカルタ特別州の Household に許容され得ると考えられる。

また、Household からの料金徴収率については、JICA MP レビューの表 E3-13 「下水道料金徴収率 (2010 年実績)」によると、実績値は 63%、コミュニティ代表者による一括集金方式の場合は 75% である。主要幹線管渠の建設完成予定である 2018 年までの間に、下水道敷設の有効性について住民から理解を得るべく、行政が主導して住民に対して啓蒙活動を行うこと、同時に、主要幹線管渠建設完了後には下水道料金徴収を義務付けることの住民の認知向上に努めること等を考慮することで、Household からの料金徴収率を 75% と想定する。

表 5-26 Household の料金収入前提（床面積ベース）

料金の初期設定水準	建築物数	平均床面積	床面積増加率	世帯増加率	料金徴収率	料金改定 (Unit Tariff 上昇ファクター)
現状 (131IDR/m <sup>2</sup> *)	200,000 世帯	63 m <sup>2</sup> /世帯	なし	なし	75%	ジャカルタ特別州の平均実質 GDP 累積(3年)成長率 (3年ごと、約19%)

\* Household の現状の床面積当たりの料金水準 (131IDR/m<sup>2</sup>) は、Household Type A (Electricity up to 450 Watt) の Unit Tariff を用いた (Household の Customer Category 内で最小のものを利用)。現状の料金とは、2012 年における料金改定後のものを表す。詳細は、「Kep. Gubernur Provinsi DKI Jakarta, Nomor 991/2012, 26 Juni 2012」を参照。Zone 1 における現地踏査から、貧困層が相対的に多いことを勘案し、新料金制度においても Household のカテゴリー内で最小の Unit Tariff を料金収入計算上用いることが適当であると考えた。

出典：JICA PPP Study Team

## 2) 商業施設 (Non-household) からの料金収入

商業施設の下水道料金収入は、下水道料金体系の中で、大規模商業、小規模商業の料金を適用する建築物の数と建物の規模（床面積）を想定して料金を推定する。

大規模商業施設については料金水準が高く、料金収入に占める割合が大きい。Large Commercial の建築物は、航空写真及び高層建築物リストによって、次のように推定する。平均床面積は、既存の処理区 (Setia Budi 地区) での建築物 (140 棟、延べ床面積 3,815,146m<sup>2</sup>、平均床面積 27,251m<sup>2</sup>) を参考に、Zone 1 内の踏査により、平均床面積 20,000m<sup>2</sup> とする。

表 5-27 Zone 1 内の商業施設規模

推定方法	建物数
航空写真	225 棟
高層建築物リスト (12 階以上)	113 棟 (平均階数 24.1 階)
提案値	200 棟 (平均床面積 20,000m <sup>2</sup> )

出典：JICA PPP Study Team

Small Commercial については、Large Commercial と同程度の総床面積とし、1,000 棟×4,000m<sup>2</sup> とする。

Unit Tariff については、Large Commercial についてのみ、2 倍に引き上げ (1,208 IDR/m<sup>2</sup>/month) ることを提案したい。

2006 年に導入された Unit Tariff と 2012 年 10 月より適用されたそれとを比較すると、表 5-28 からわかるように Large Commercial の Unit Tariff 引き上げ率が 22% と相対的に低い。Large Commercial の Unit Tariff 引き上げ余地があると言える。

表 5-28 2006 年 Unit Tariff と 2012 年 Unit Tariff の比較

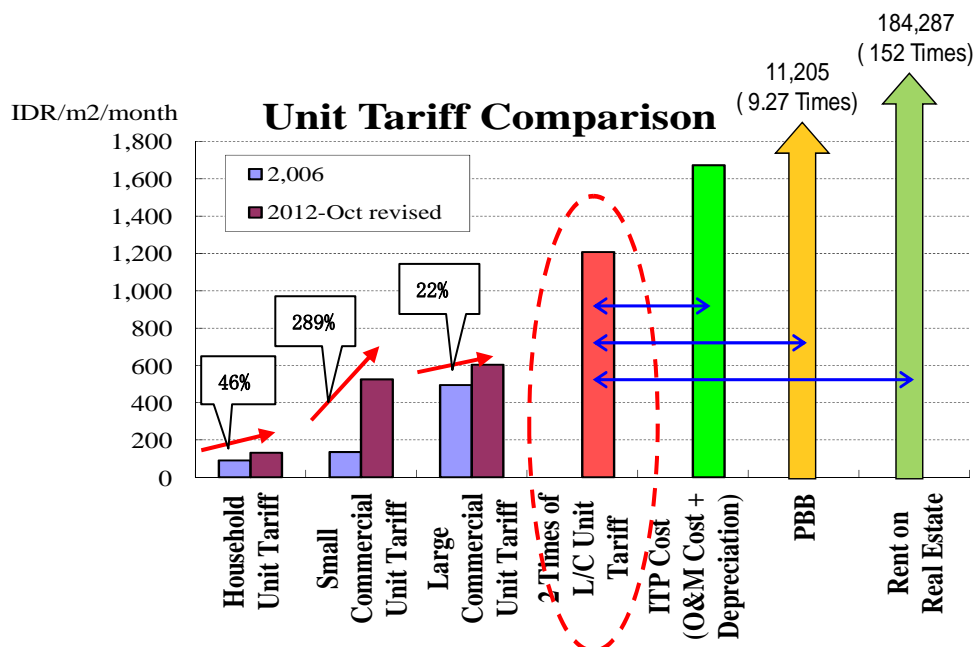
	2006	2012-Oct revised	Increase Rate
Household Unit Tariff (IDR/m <sup>2</sup> )	90	131	46%
Small Commercial Unit Tariff (IDR/m <sup>2</sup> )	135	525	289%
Large Commercial Unit Tariff (IDR/m <sup>2</sup> )	495	604	22%

\* Small Commercial の床面積当たりの料金水準（改訂前 135 IDR/m<sup>2</sup>）は、カテゴリー内で一番小さい Unit Tariff を保守的に採用している。一方、改訂後の料金水準 525 IDR/m<sup>2</sup> は、新料金制度において Unit Tariff が 1 つしかないため、525 IDR/m<sup>2</sup> を利用することにした。Large Commercial の料金水準については、カテゴリー内で 2 番目に低い 604 IDR/m<sup>2</sup> を Unit Tariff に採用した（顧客分布が一番大きい）。

出典：JICA PPP Study Team

一方、Non-household（Large Commercial+ Small Commercial）の簡易処理施設コスト（Individual Treatment Plant Cost。略して ITP Cost と以後記載。O&M Cost とその ITP の減価償却費の合計。）の平均コストは 1,673 IDR/m<sup>2</sup>/month である。これは、2 倍に引き上げた Large Commercial の Unit Tariff（604×2=1,208 IDR/m<sup>2</sup>/month）よりも低い。現行の ITP を継続して利用するよりも、新たに敷設される下水道に接続し、下水道料金を支払うほうが経済的である。

なお、2 倍に引き上げた Large Commercial の Unit Tariff は、図 5-31 に示すように、Zone 1 内の平均的 PBB（土地・不動産税 11,205 IDR/m<sup>2</sup>/month。2 倍に引き上げた Large Commercial の 9.27 倍。）や平均的不動産賃貸料（184,287 IDR/m<sup>2</sup>/month。2 倍に引き上げた Large Commercial の 152 倍。）と比べても大幅に低い。



\* 上記の ITP Cost 平均と平均 Rent on Real Estate（不動産賃貸料）は、社会調査結果による。PBB は、LIST OF YEAR 2012-CENTER OF JAKARTA と LIST OF YEAR 2012-WEST OF JAKARTA に記載されている各地区の NJOP (Rp/m<sup>2</sup>) の Highest と Lowest を総平均して求めた。

出典：JICA PPP Study Team

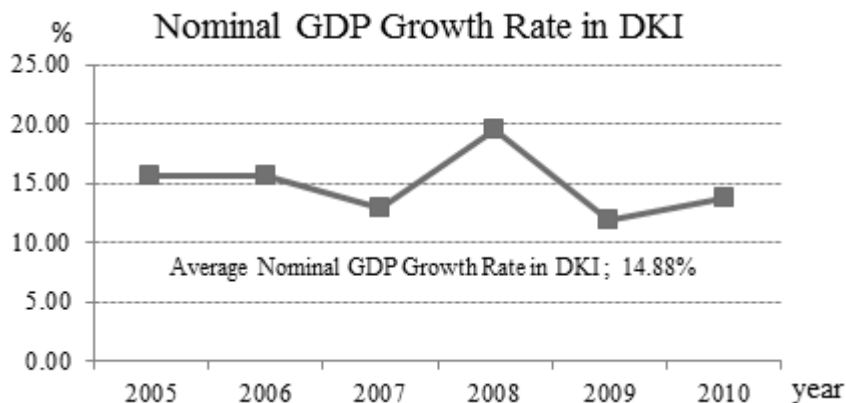
図 5-31 Unit Tariff と PBB/不動産賃貸料の比較

ビジネスセンターでは、高層建築物は、年率5～10%程度の伸びが報告されている。再開発を促す要件として、MRT（高速鉄道）の運転開始が Dukh Atas 駅までの区間（Phase-1 プロジェクト）で、Kampung Bandan 駅までの延伸区間（Phase-2 プロジェクト）で予定されている。Dukh Atas 駅は、既存鉄道ブルーラインとの接続駅となる。また、SHIARL (Soekarno-Hatta International Airport Rail Link) プロジェクトが提案されており、将来的には、自動車交通に加えて地下鉄・バス (Trans Jakarta) を利用した交通体系の構築が予想される。

このような交通インフラの充実により、駅周辺部では、商業・オフィスの需要が高まり、中高層ビルの建築計画が提案されている。既存の住宅地でも、アジアの他の大都市と同様に、立替え需要によって商業・オフィスへの用途が進むことが予定される。

従って、Zone 1 において、ジャカルタ特別州の平均実質 GDP 成長率（直近5年間の平均成長率6%）以上の床面積の伸び率（6.6%）を見込む。

なお、一般的に不動産価格の変化率は、名目 GDP 成長率に正比例する。直近のジャカルタ特別州における名目 GDP 成長率が図5-32に示すように10%以上であることを考慮すると、ジャカルタにおける不動産価格上昇として年間10%程度が予想される。



出典：“Gross Regional Domestic Product at Current Market Prices by Provinces, 2004 - 2010 (Million Rupiahs)” Indonesia Statistics より作成。

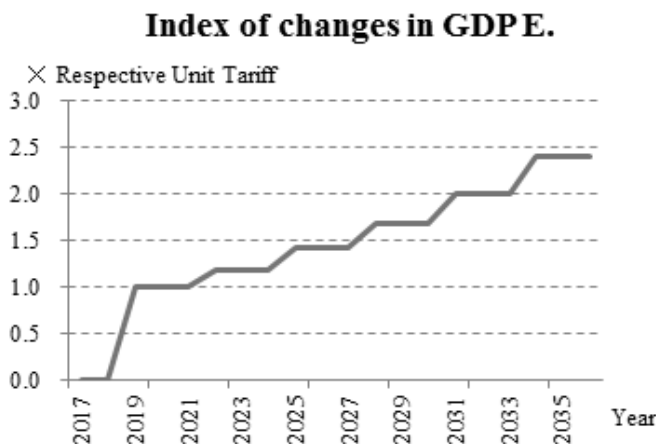
図 5-32 ジャカルタ特別州の名目 GDP 成長率

土地の制約もあり、今後の不動産価格上昇トレンドが見込まれるなか、開発事業者が建設コスト（投資金額）を回収するために、ビルの高層化（床面積の拡大）を図ることは必至であると言える。料金収入を計算するうえで、年率6.6%の床面積増加率を見込む (Unit Tariff 上昇ファクターではない)。当該増加率は、10%を超える名目 GDP 成長率より小さく、保守的な数字設定であると考えられる。

一方、ジャカルタ特別州の実質 GDP の成長により Non-Household の収入の伸びが見込まれる。Household の場合と同様に、O&M 開始後3年ごとに実質 GDP の累積成長率（約19%）相当の料金改定を行ったとしても、支出に占める下水道料金負担の割合

(Affordability to Pay)はほぼ変化しない。3年に一度、実質 GDP 累積成長率相当の料金改定を行うことは、許容されうると考えられる

料金収入を計算する際に考慮すべき GDP エスカレーションファクター (Unit Tariff 上昇ファクター) の具体については、下図に示す。



出典：JICA PPP Study Team

図 5-33 GDP エスカレーションファクター

料金徴収率については、JICA MP レビューの表 E3-13「下水道料金徴収率（2010 年実績）」によると、現状の徴収方法が銀行振り込みを基本としていることから、99%と高い徴収率を得ている。2005年に制定された排水規制を厳格適用し、住民同様に下水道料金の徴収義務付けを認知させることにより、100%の徴収率を想定している。

表 5-29 商業施設の下水道料金設定案

区分	料金の初期設定水準	建築物数	平均床面積	床面積増加率*	料金徴収率	料金改定 (Unit Tariff 上昇ファクター)
Large Commercial	現状 (604IDR/m <sup>2*</sup> ) の 2 倍	200 棟	20,000 m <sup>2</sup> /棟	年率 6.6%	100%	ジャカルタ特別州の平均実質 GDP 累積成長率 (3年ごと、約 19%)
Small Commercial	現状 (525IDR/m <sup>2*</sup> )	1,000 棟	4,000 m <sup>2</sup> /棟	年率 6.6%	100%	ジャカルタ特別州の平均実質 GDP 累積成長率 (3年ごと、約 19%)

\*Unit Tariff 上昇ファクターではない。

出典：JICA PPP Study Team

(2) 新料金制度を踏まえた O&M 期間における料金収入

カテゴリーごとの料金収入計算上の前提条件を纏めると、表 5-30 のようになる。

表 5-30 料金収入計算上の前提条件

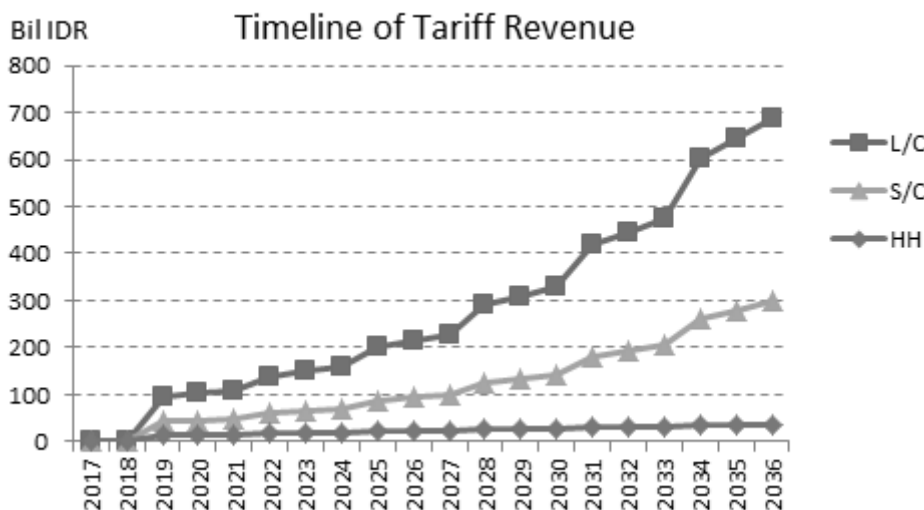
区分	料金の初期 設定水準	世帯数/ 建築物数	平均 床面積	床面積 増加率*	料金 徴収率	料金改定 (Unit Tariff 上昇ファクター)
Household	現状 (131IDR/m <sup>2</sup> )	200,000 世帯*	63 m <sup>2</sup> / 世帯	なし	75%	ジャカルタ特別州の 平均実質 GDP 累積成長率 (3年ごと、約19%)
Large Commercial	現状 (604IDR/m <sup>2</sup> ) の2倍	200 棟	20,000 m <sup>2</sup> /棟	年率 6.6%	100%	ジャカルタ特別州の 平均実質 GDP 累積成長率 (3年ごと、約19%)
Small Commercial	現状 (525IDR/m <sup>2</sup> )	1,000 棟	4,000 m <sup>2</sup> /棟	年率 6.6%	100%	ジャカルタ特別州の 平均実質 GDP 累積成長率 (3年ごと、約19%)

\* 床面積増加率は、Unit Tariff 上昇ファクターではない。一方、GDP エスカレーションは、Unit Tariff 上昇ファクターである。

\* Household の世帯増加率は見込まない。

出典：JICA PPP Study Team

上記を踏まえた料金収入見込みは、図 5-34 の通りである。



注) O&M2年目までは主要幹線管渠の建設が完了せず、Household・Non-householdともに料金徴収を見込んでいない。

出典：JICA PPP Study Team

図 5-34 料金収入見込み

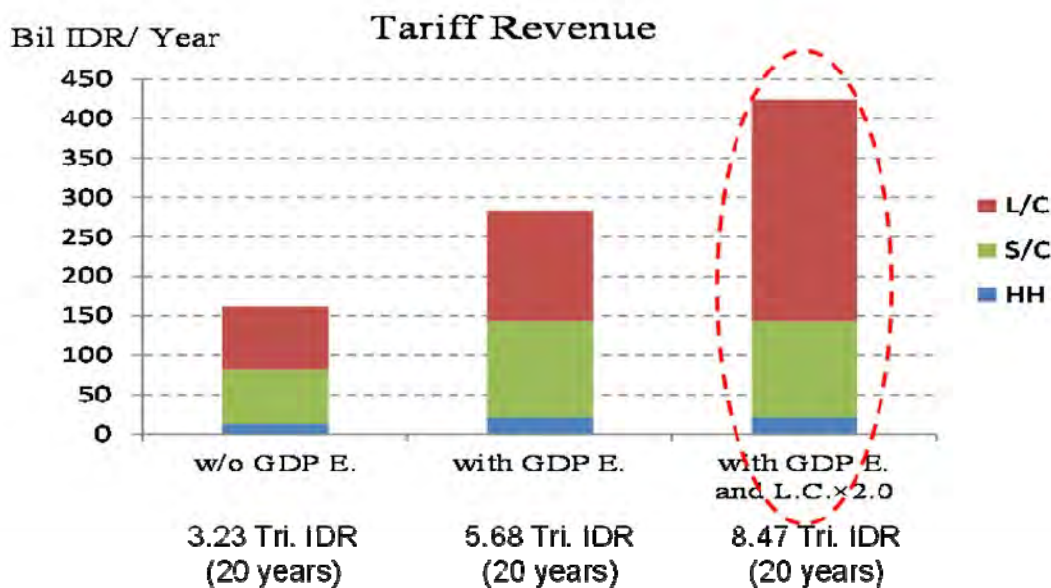
O&M 期間(20年)に渡る Household と Non-household(Large Commercial+Small Commercial) の料金収入合計は、8.47 trillion IDR になる (Large Commercial の Unit Tariff を当初から 2 倍にし、GDP エスカレーションをさせた場合)。

一方、Unit Tariff が現行と同じで GDP エスカレーションをさせない場合 (今後とも全く料金引き上げを行わない場合) の料金収入合計は、3.23 trillion IDR (20年間) となり、



Unit Tariff が現行と同じで GDP エスカレーションをさせる場合には、5.68 trillion IDR (20 年間) になる。

図 3-35 をみると、Large Commercial の Unit Tariff を当初から 2 倍にし、GDP エスカレーションをさせる場合 (20 年間の料金収入合計が 8.47 trillion IDR) には、他の 2 つ (20 年間の料金収入合計が 3.23 trillion IDR の場合と 5.68 trillion IDR (20 年間) の場合) と比べて、Large Commercial からの Cross Subsidy が機能していることが分かる。



出典 : JICA PPP Study Team

図 5-35 料金収入の比較

#### 5.4.2 ジャカルタ特別州にとっての収支

ジャカルタ特別州は、本事業の O&M 期間中に、Zone 1 における下水道事業の受益者 (Household, Non-Household) から下水道料金を徴収して収入を得る一方、SPC に対しては、定期的に一定金額のサービスフィーを支払う。

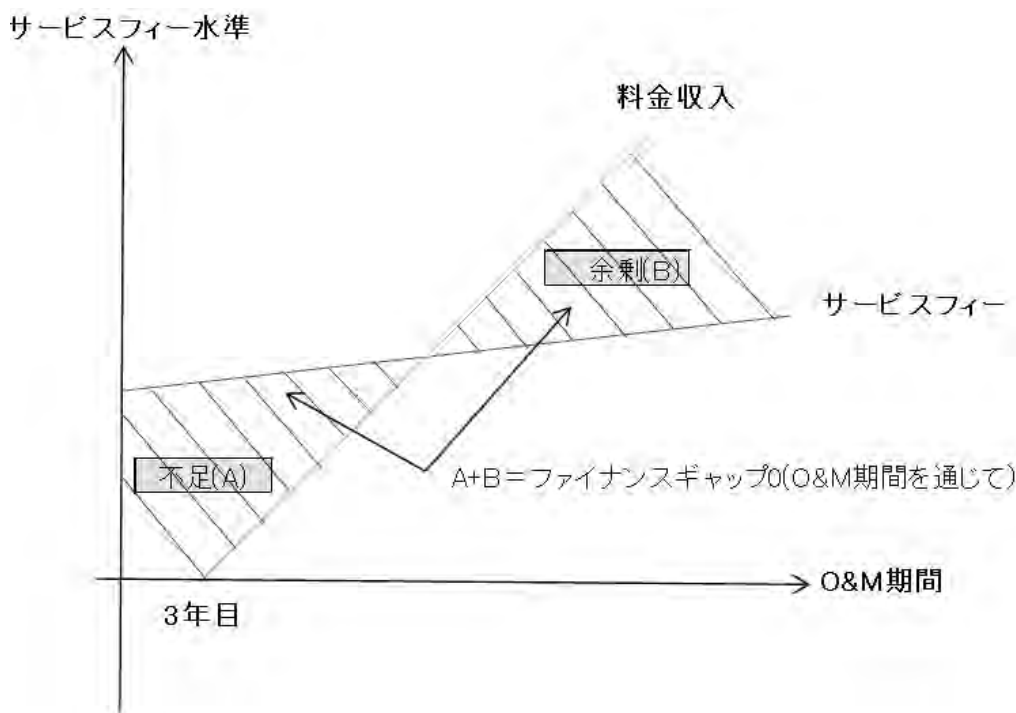
ここで、下水道料金収入だけでサービスフィーを賄うことが出来れば良いが、通常は、両者の間にファイナンスギャップが生ずる (ファイナンスギャップ=Shortfall=料金収入-サービスフィー)。下水処理施設建設期間中の初期投資金額に対して補助金を入れることで、O&M 期間中のサービスフィー水準を引き下げることが出来ること、O&M 期間全体を通して考えた場合のファイナンスギャップをなくす方策として初期投資に対する補助金の一形態としての VGF があることは以前述べた。

VGF を議論する際に留意せねばならない点は、VGF を建設期間中に注入したとしても、O&M 期間中の各年におけるファイナンスギャップがなくなる訳ではない、ということである。

5.4.1 章(1)で記載した制度をジャカルタ特別州が Zone 1 に導入し、かつ、VGF を導入することで、O&M 期間全体で見てファイナンスギャップが 0 (ゼロ) になる均衡点を見出すことは可能である (実際には、VGF を注入することで、下図 5-36 の  $A+B=0$  となるサービスフィー水準を見出す)。

しかし、料金収入がサービスフィーの水準を超えてくるまでの各年ベース (下図-A) では、実際にはファイナンスギャップ(不足)は生じたままである。さらに、料金収入がサービスフィーの水準を超えてきた場合に (下図-B)、ジャカルタ特別州政府は、ファイナンスギャップのプラス余剰分 (下図-B) をサービスフィーの一部として SPC に支払う必要はない。SPC としては、ジャカルタ特別州政府との間で取り決められたサービスフィーが支払われ続ける限り、ジャカルタ特別州の責務は果たされていると考えるからである。過年度のファイナンスギャップ (不足部分、下図-A) を後年度の余剰分で補填するような契約形態にはならない。

ジャカルタ特別州政府が認識しておかねばならない点は、ファイナンスギャップを議論する際に、O&M 期間全体を通じてのものなのか、各年ベースのものなのかである。当然、各年ベースのファイナンスギャップは、一般会計支出等の別途の財源により補填されなければならない。



注) 料金収入を O&M3 年目から見込んでいるのは、O&M2 年目までは、主要幹線管渠の建設が完了しておらず、受益者からの料金徴収が難しいと考えているため。

出典 : JICA PPP Study Team

図 5-36 O&M 期間におけるファイナンスギャップとフィーの関係

(1) 民間資金投入オプションの検討

下水処理場の初期投資金額（建設資金）としては、VGF 等の補助金を控除した残りが民間資金として調達される。民間資金部分は、基本的には借入と出資部分からなり、両者の比率はおおむね 7 対 3 で想定している。

O&M 期間におけるサービスフィー水準を下げる手段の一つとしては、補助金以外に借入金利の低減を図ることも一つである。具体的には、PSIF（JICA 海外投融資勘定）等の制度金融を利用することで、SPC が譲許的な金利を享受することを想定している。

しかし、当該借入は基本的に円建てになるため、SPC が O&M 期間中にジャカルタ特別州政府から受け取るサービスフィーがルピア建てであれば、収入通貨と返済通貨のミスマッチが生ずる。インドネシアの資本市場において、長期の為替予約取引等（円⇄ルピア）を行うことが難しい現状を鑑みれば、借入れの全てを PSIF に依存することには限界があるろう。PIP・PT SMI 等のインドネシアにおける制度金融を利用することで、SPC は譲許的かつルピア建ての借入を増やす必要があるろう。

なお、建設期間と O&M 期間において、発生する費用支払いはルピア建てだけであるとは限らない。建設期間・O&M 期間双方において、特に機械類を輸入して調達する際には、外貨（特にドル）建ての支払いになる可能性がある。SPC の借り入れ通貨としては、ドルとルピア建ての 2 種類について資金調達ソースを検討する必要があるろう。

表 5-31 SPC の資金調達オプション

<p>&lt;借入&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ルピア建て借入</li> <li>・ドル建て借入</li> </ul> <p>&lt;出資&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ルピア建て出資</li> </ul>	<p>PIP、PT SMI 等によるルピア建て借入（インドネシアの制度金融活用） PSIF による円建て借入を為替変換（日本の制度金融活用） 民間商業銀行によるルピア建て借入</p> <p>←PSIF による円建て借入を為替変換（日本の制度金融活用） 民間商業銀行によるドル建て借入</p> <p>←民間投資家（オリックス等）による出資</p>
--	--

(2) 中央下水処理事業財政収支予測

SPC の初期投資金額に補助金を注入することで、O&M 期間中のサービスフィー水準と Shortfall（ファイナンスギャップ）金額低減可能性を示す。なお、4.3.8 章(3)及び 5.4.1 章(1)～(3)を前提条件とする。

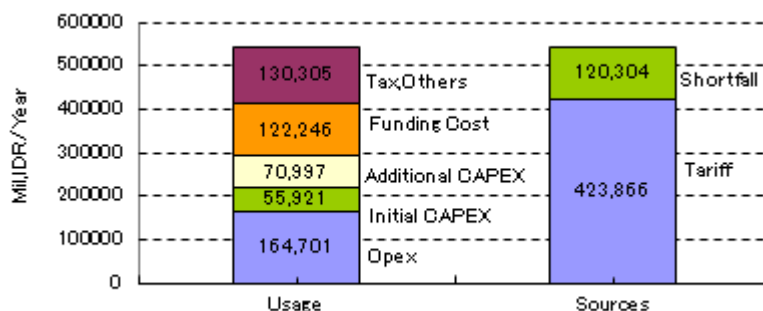
補助金が初期投資金額の 30%の場合、サービスフィー水準は O&M 初年度は 480,000 Mil IDR であり、Shortfall は年当たり 120,304 Mil IDR である。

一方、補助金が初期投資金額の 60%である場合、サービスフィー水準は O&M 初年度は 385,000 Mil IDR であり、Shortfall は年当たり 12,604 Mil IDR である。

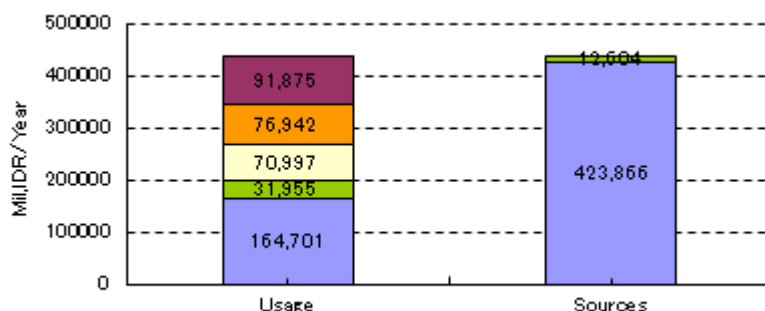
補助金割合を高めることで、サービスフィーの水準と Shortfall を低減可能である。

なお、サービスフィーの毎年 1.3%上昇がない場合、民間側の事業収支が成り立たない。ジャカルタ特別州における毎年の給与所得上昇率が GDP 成長率を上回っている点からも許容されるものと考えている。

<初期投資金額に対する補助金割合が 30%の場合>



<初期投資金額に対する補助金割合が 60%の場合 (VGF) >



なお、初期投資金額の補助金割合を 60%にした場合、Shortfall はほとんど 0 に近い水準になっている (O&M 期間全体を通して見た料金収入とサービスフィーの累計額が均衡している)。この補助金のことを特に VGF と呼ぶ。

## 第6章 事業性の評価

### 6.1 経済財務分析

これまでの Joint Coordination Meeting において、ケース 1 及びケース 2 について「イ」国側に提示してきたが、いまだどちらにすべきか決定されていないため、本章ではケース 1 のみについて経済財務分析を実施した。

#### 6.1.1 財務分析結果

4.1.5 章及び 5.4.1 章で述べた前提条件をもとにケース 1 について初期投資への補助金注入率と 20 年間の運転維持管理契約での補助金及び下水処理場サービスフィー額についてケーススタディした結果を以下に示す。

表 6-1 初期投資への補助額と運転維持管理費のケーススタディ結果

Subsidy for		Short Fall (Mil.IDR/y)	Service Fee (Mil.IDR/y)
Initial CAPEX (%)	Total CAPEX (%)		
30	15.9	120,304	480,000
45	23.8	74,957	440,000
55	29.1	29,609	400,000
<b>60</b>	<b>31.8</b>	<b>12,604</b>	<b>385,000</b>
65	34.4	-4,401	370,000

注) 上記のサービスフィーは、当初金額。以降、毎年 1.3% ずつ上昇。

出典：JICA PPP Study Team

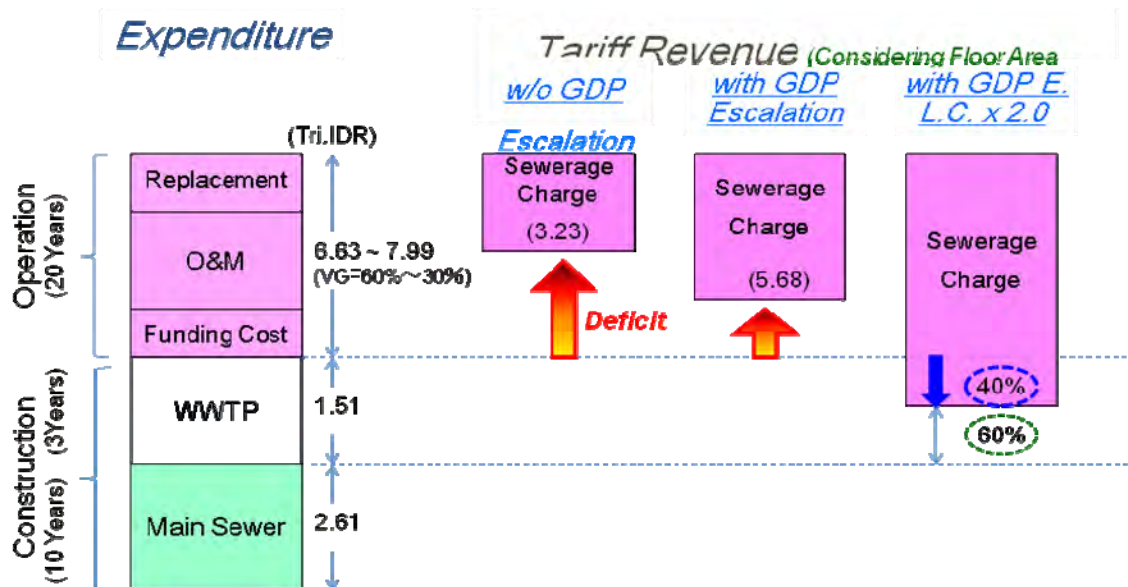
初期投資金額に対する補助金割合を高めるほど、O&M 期間におけるサービスフィーの水準と Shortfall が低減していくことがわかる。

なお、Total CAPEX とは、初期投資と更新投資の合計である。補助金が本来、建設資金に対して注入されることからすると初期投資のみならず、更新投資に対しても補助金が注入されるべきである。ここでは、注入する補助金額は変わらないものの、補助金の対象を建設金額全体とした場合の補助率を計算している。

結果として、注入する補助金額は変わらなくとも、更新投資も含めた建設金額に対する補助率は、初期投資金額のみに対する補助率よりも低くなっている。

表 6-1 の結果は、実際の入札プロセスを経て、補助率や金額等につき変動し得る性格のものである。

事業支出と料金収入との関係については、図 6-1 に示している。



\*入札・詳細設計を建設期間に入れる場合には、建設期間は約 4 年になる。

\*上図で Expenditure には、インフレ等を考慮していない。

出典：JICA PPP Study Team

図 6-1 事業支出と料金収入との関係

上図からわかるように、VGF を下水処理場の Initial CAPEX の 60%相当注入し、かつ、5.4.1(2)で提案する料金制度 (O&M 期間 20 年の料金収入合計が 8.47 trillion IDR) が採用された場合に、O&M 期間を通してのフルコストリカバリーがほぼ達成される (表 6-1 言えば、Short fall 金額が O&M 期間を通じた年間平均で 12,604 Mil IDR となり、ほぼゼロになる)。

表 6-2 経済財務分析結果

Construction Stage	Subsidy for Initial CAPEX	FIRR ① (Project IRR)	EIRR ②	B/C ③
1 Time	0%	5.73%	304.9%	3.29
	30%	8.35%		
	60%	12.79%		

出典：JICA PPP Study Team

なお、FIRR①の計算上、管渠建設コストを含まず、下水処理整備事業を計算対象としている。(FIRR の計算方法としては、料金収入をキャッシュインフロー、Initial CAPEX・Additional CAPEX・O&M 費をキャッシュアウトフローとして IRR 計算した。)

下水道整備事業は一般的に FIRR が出にくいですが、上記 FIRR の計算結果をみると、本プロジェクトがジャカルタ特別州にとって相応に収益性があることがわかる。

上表からは、初期投資金額に対する補助金割合を高めるほど、FIRR が上昇していくことがわかる。FIRR 計算上の収入項目としての料金収入は変わらないものの、支出項目としての初期投資金額・更新投資・O&M 費のうち、初期投資金額が、補助金（国庫補助金を想定）によって減少していくためである。

### 6.1.2 経済分析結果

表 6-2 で EIRR②と B/C③については、管渠建設コストとその O&M 費を含み管渠関連費用（更新投資コストは除く）も考慮している。EIRR 計算結果では、資本の機会費用である 12%を上回っており、B/C も 1 を上回っている。本プロジェクトは、経済的に妥当なプロジェクトと判断される。尚、EIRR や B/C の水準が大幅に大きい理由は、経済効果現在価値の約 70%を占める資産価値向上効果（土地価格の上昇）が大きいことである。

なお、インターセプター方式では、市内既存排水路に変化はないものの、本事業遂行により、浸水防除効果を期待することが出来、土地価格の上昇に影響を与えるものと考えられる。MP レビューにおいても、経済分析では 5%の土地価格上昇効果を見込んでいる。

本事業を行うことにより、ジャカルタ特別州政府にとって直接的な収入たる下水道料金収入が得られることに加えて、間接的に次の経済社会便益収入を見込みで享受することが出来る。

- 1) 環境改善のための Willingness to Pay (WTP)
- 2) 土地不動産税 (PBB) 増加
- 3) 再生水の販売による収入
- 4) 水因性疾患への罹患減少による観光客の支出増加による VAT 増加

環境改善のための WTP は、WTP から Household の下水道料金収入を差し引いたものであり、Household が下水道料金として追加的に支払い得る意思金額を表す。

PBB 増加は、下水道整備に伴い固定資産税評価額が上昇した場合の土地・不動産税収増加金額である。

再生水販売収入は、新設下水処理場の処理水（再生水）をゴルフ場等での散水用に利用することによる中水道販売収入である。

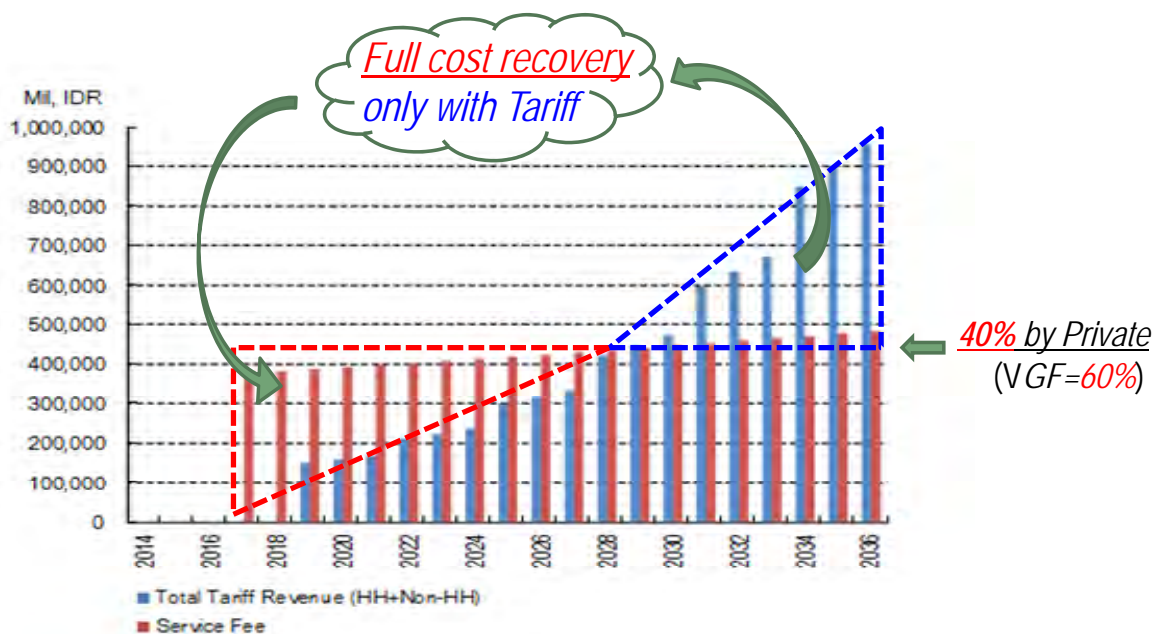
VAT 増加は、水因性疾患への発病率減少によって観光客支出の増加が見込まれることに伴う VAT 収入増加金額である。

上記それぞれの計算結果は、次の通りである。

表 6-3 Zone 1 下水整備による経済便益収入（間接的見込み収入、Mil IDR）

Item / Year	2017	2020	2023	2034	2036
<b>Main</b>					
WTP for Environmental Improvement (WTP-Tariff)	0	80,910	96,366	180,915	193,907
Increase of Land Tax	30,042	35,780	42,615	80,895	90,894
<b>Others</b>					
Revenue from selling Treated Water	0	3,842	4,511	7,977	8,794
Increasing of VAT from increased Tourist Expenditure by decreasing Rate of Water-Borne Disease	0	36	67	155	171
<b>Total Indirect Revenue⇒</b>	<b>30,042</b>	<b>120,568</b>	<b>143,558</b>	<b>269,942</b>	<b>293,765</b>

出典：JICA PPP Study Team



出典：JICA PPP Study Team

図 6-2 サービスフィーと料金収入の経年変化推定

図 6-2 を見ると、各年について見た場合、下水道料金収入だけでサービスフィー（実際にジャカルタ特別州政府が SPC に支払う金額）を賄うことは、O&M 期間前半においては難しい。一般会計支出などジャカルタ特別州政府からのサポート(\*)が必要になる。一方、O&M 期間全体で見た場合、下水道料金収入合計とサービスフィー合計がほぼ一致する。O&M



期間全体を通してみたファイナンスギャップをゼロに近づけることを目的とした補助金として、VGFを検討する理由がここにある。

(\*)ギャップファイナンス金額は、2018年に最大である390 Billion IDR (2011年の州政府の総支出額27.9 Trillion IDRに占める割合は、1.39%)を付けたあと、徐々に低減していく。2029年(O&M13年目)には、料金収入はサービスフィー水準を上回る。O&M期間全体で見た場合に、ジャカルタ特別州の負担金額は甚大とはいえないため、援助機関(e.g. World Bank、ADB、GPOBA)からのファンディングスキーム適用については検討しない。

## 第7章 ジャカルタ特別州下水道 PPP モデルにおける運営管理能力強化

### 7.1 PPP 事業の運営管理能力強化ニーズ

下水道は、汚水・雨水の排水と処理によって、公衆衛生、都市の安全、水環境の保全に貢献するものであるが、サービス対価を料金徴収することが困難な公共サービスである。従って、下水道の整備・運営に要するコストは、住民の料金や税金、国の補助金など、多様な財源を組み合わせ、下水道経営を持続可能となる行財政の仕組みを構築することが重要である。

ジャカルタ特別州下水道中央処理区の PPP プロジェクトは、官（ジャカルタ特別州）による管路施設の建設・管理及び下水道料金徴収・経営と、民（SPC）による下水処理とが連携して、市民への下水道サービスを提供するものである。加えて、インターセプター方式下水道は、既存の排水路に排出される汚水をインターセプター管によって収集する。従って、汚水を排水する事業者と排水路の管理者（公共事業局）及び下水道（PD Pal Jaya）は、悪質排水やごみの投棄の規制など、下水道の機能を理解した取り組みを必要とする。

民は、下水処理の建設・運営のノウハウを有している。官はインドネシアにおける大規模下水道を、初めて運営するものであるため、下水道の建設及び事業運営のための次のノウハウ・制度設計が不可欠である。

- 下水道条例：料金賦課・徴収、事業場排水対策、下水道接続義務、開発指導
- 下水道料金徴収：建築物への排水規制・料金賦課
- 下水管路施設管理：施設情報管理、水質管理、占用・工事等の許可
- 下水管路施設建設：下水管路推進技術、管材の品質管理
- 水環境改善街づくり：水環境改善事例、広報・公聴
- 再生水・雨水利用：条例、設計事例、建築指導

### 7.2 下水道事業運営のための政府及び自治体からのサポート

#### 7.2.1 下水道条例

Setia Budi 地区の下水道は、分流式で整備され、個々の住宅・建築物と下水道への接続協議を行って、下水道サービスを提供している。下水の水質、料金については、一定の契約条件である。

中央処理区は、既存の排水施設を活用して、汚水を収集・処理するインターセプター方式であるため、住宅・建築物の敷地内における排水施設は、下水道整備の前後において、何ら変わらない。しかしながら、下水道を適切に運転・運営していくためには、料金賦

課・徴収、事業場排水対策、下水道接続義務、開発指導等の条例制定と、その運用が不可欠である。

具体的には、幹線管渠を整備し下水道サービスを提供する区域（下水処理区域）を告示し、下水処理区域内の住宅・建築物に対して、下水料金を賦課し、徴収する。大規模建築物等の建築に対しては、下水道への接続方法や接続負担金の徴収、除害施設の設置を指導する。有害物質・グリースなど下水管・下水処理に悪影響を与えないよう、工場、レストラン・ホテル、病院、ガソリンスタンドなどの事業場に対して、排水の水質を遵守させる義務を課すことが不可欠である。

都市開発プロジェクトについては、下水道への接続義務・開発指導により、オンサイト処理施設の設置を免除され、維持管理・運転の負担から解放される。下水道管理者は、開発プロジェクトと連携することにより、下水管路建設に要する費用を徴収し、下水管路施設を延伸させて、下水処理サービスの普及を拡大していくことが可能となる。

下水道条例に規定する項目を以下に示す。

Article 1:	The jurisdiction matter of the sewerage ordinance
Article 2:	The definition of the words and terms
Article 3:	Notice of sewerage service area & Directions of public sewer connection
Article 4:	Application of house connection, and application and design guideline of pretreatment facility installation
Article 5:	Design guideline of private sewer
Article 6:	Application of the succession of pretreatment facility
Article 7:	Plumber certification and registration
Article 8:	Human waste treatment
Article 9:	Discharge standards to public sewer system
Article 10:	Direction on pretreatment facility improvement
Article 11:	Application of the user change on tariff levy
Article 12:	Sewerage tariff system, tariff calculation and collection
Article 13:	Calculation of sewage discharge based on water supply and well use
Article 14:	Tariff collection method and tariff exemption
Article 15:	Levy of sewer construction cost and connection charge "Collaboration with building construction permission"
Article 16:	Permission for occupation of sewerage facility
Article 17:	Fees for application
Article 18:	Penal regulations

### 7.2.2 建築物への排水規制・料金賦課

料金徴収は、下水道の整備効果が水環境改善・都市の美化など広範は効果が期待できるものの、排水・し尿処理などの直接的な効果を認識できるサービスを提供できない。従って、料金の賦課については、社会的な混乱が予想される。

下水道経営を確立するためには、環境部局（BPLHD：Regional Environment Management Board）と連携して、次の取り組みが重要である。

- 建築物の排水処理の実態を把握する。
- 排水規制（汚泥の引抜き）を強化する。
- オンサイト処理コストを把握し、建築物所有者と排水処理に関する情報を共有する。
- 下水道接続を促す。

下水道の利用・料金賦課を円滑に進めるために中長期の戦略を策定し、過渡的な方法論として汚泥引抜きの指導や汚泥処理の負担軽減などの方策が有効であると考えられる。

表 7-1 建築物への排水規制・料金賦課の方法論

区分	料金賦課制度	課題または対応策
現行	接続許可	① 下水道の被益が分かりにくい。 ② 下水道料金賦課に対する住民の反対（政治的問題） ③ セプティックタンク汚泥の投入施設の整備が必要
改善案		
住宅	処理区域全域に賦課する。	① 汚泥処理（下水道料金相当）と引き換えに、料金を賦課する。（清掃・運搬費は所有者負担。） ② 下水幹線整備地区で、下水道接続を認める。
商業・ビジネス	処理区域全域に下水道料金を賦課する。	① 顧客情報（所有者、建築物の諸元、処理施設、排水の実態）を正確に把握・管理する。 ② 排水規制（汚泥引抜き）を強化する。 ③ オンサイト処理のコストを把握し、建築物所有者と排水処理情報を共有する。 ④ 下水道料金賦課の対価として、汚泥処理を無償とする。（清掃・運搬費は所有者負担） ⑤ 下水道規制の強化により、建築物の下水道接続を促す。

出典：JICA PPP Study Team

### 7.2.3 下水管路施設管理

下水管路施設は、道路を占用して設置されるので、管路施設の位置、構造、利用者等の情報と、点検・清掃等の維持管理、悪質排水のモニタリング・規制、管路の破損等の事故防止、道路工事等の情報共有など、多様な管理業務を必要とする。

下水道管路施設のアセットマネジメントは、管路施設の位置・構造情報、清掃・補修履歴、占用・許可協議、ハウスコネクションの届け出・構造などの情報を把握し、管路施設の点検・清掃、敷設替え、事業場の指導など管路施設の維持管理計画の基本となる。

除害施設設置・管理の指導は、下水道条例を根拠とするもので、工場、レストラン・ホテル、病院、ガソリンスタンドなどの事業場に対して課す除害施設の設置届け出と、維持管理の定期報告、立入り検査等で構成される。下水処理機能、管路施設の防護及び下水道処理再生水・下水汚泥の利用を安全・持続的に実施するために、不可欠な行為である。

下水道事務所の業務と組織を例示する。

表 7-2 下水道事務所の組織・業務

組織	担当業務
庶務課	総務・庶務 会計 広報
業務課	下水道接続許可、排水設備点検 排水量算定・料金賦課 水質規制、立入り検査・採水、行政指導
管路施設課	管路施設点検、清掃・保守 管路施設管理（施設台帳、管理者協議・工事立会） 管路補修工事
ポンプ施設課	ポンプ場運転、保守・点検
建設課	管路施設建設工事
水再生センター	水処理施設運転、点検・保守、補修工事、再生水利用 汚泥処理施設運転、点検・保守、補修工事、汚泥処分・利用 水質試験・水質管理 広報

#### 7.2.4 下水管路施設建設

面積 4,700ha の中央下水処理区には、90 km の幹線管渠（Phase-1 40 km）及び幹線以下のサービス管 50 km の合計約 140 km の管路整備が必要となる。この内、下水道施設の骨格を構成する幹線管渠は 5～10 年で建設する予定で、ジャカルタ特別州では道路を占有する管路建設について交通や社会活動への影響を最小にするために 2 車線以上の道路では非開削工法を義務付けている。代表的な非開削工法である推進技術は、管径 150～3,000 mm に適応可能で、且つ本邦技術であるカーブ推進、長距離推進などの特殊技術が日本の競争力を高めている。

本事業で管工事を適切に実施するために以下のマニュアル・基準類の整備が必要と考える。

- 下水管路推進技術計画・設計マニュアル
- 下水管路推進工事積算基準
- 下水管路推進工事施工監理基準
- 下水管材品質管理基準

### 7.2.5 水環境改善街づくりの広報・公聴（PR）

下水道による水環境改善効果を、市民が理解・享受するためには、下水道整備による水環境改善前・改善後の実態を可視化し、情報提供していく広報・公聴活動が効果的である。

下水道の広報・公聴専門家と、住民リーダー・既存のNPO等が連携し、ジャカルタをフィールドとして、サイトビジット・スモールセミナーを通じた、住民の理解醸成と水環境改善プロジェクトへの提言などが实际的である。

河川への環境用水の供給やボート池などの水辺再生プロジェクトは、住民が下水道整備による水環境改善を実感できるプロジェクトで、浸水対策事業・公園整備などの公共事業と連携することで、投資コストを抑制することができる。専門家による体系的な情報提供と、行政施策への助言・提言を通じて運用する。

### 7.2.6 再生水・雨水利用

再生水・雨水の利用を促進させるためには、社会的意義を理解し、既存の建築許可申請手続き（Building Construction Permission）と連携した運用が効果的である。再生水利用については、再生水供給区域が特定されるので、行政により再生水供給施設を整備し、供給区域を告示する。

雨水利用については、ジャカルタ市内の大規模建築物は、概ね雨水浸透・利用に適する土地であるので、雨水利用の事例研究を行い、BPLHDと連携した都市開発プロジェクトの指導が实际的である。

## 7.3 PPP事業の運営管理能力強化計画

### 7.3.1 下水道経営の効率化指標

運営管理能力強化計画は、下水道経営の効率化に関して、具体的な指標を策定し、それぞれの指標の効率化をモニタリングし、PDCAサイクルで継続的に改善していくことが合理的である。

このような観点から、業務指標（PIs）は、事業活動の効率性及び有効性を評価するために考えられた管理手法である。効率性とは、事業体が所有する資源がサービスを提供する過程でどの程度、有効活用がなされているかで、可能な限り少ない資源で可能な限り多くのサービスを提供することである。有効性とは、サービス水準等の課せられた目標に対してどの程度まで達成できたかである。

PIsは、業務の定量的な評価に効果的であり、類似の他の事業体、同一事業体の過去の履歴及び設定した目標に対して、定量的に比較することが可能である。

国際水協会（IWA）は、水道サービスに対する業務指標を構築し、2000年に「Performance Indicator for Water Supply Services」、2003年に下水道サービスに対して「Performance Indicator for Wastewater Services」をそれぞれ発刊した。国際標準化機構（ISO）は、水道・下水道サービスに関連する活動に対して国際規格を構築して、「Guidelines for the Assessment and for the Improvement of the Service to Users: ISO 24510」、「Guidelines for the Management of Wastewater Utilities and for the Assessment of Wastewater Services: ISO 24511」及び「Guidelines for the Management of Drinking Water Utilities and for the Assessment of Drinking Water Services: ISO 24512」を2007年に発刊した。

ISO24500s は下水道サービスの事業活動全般を評価し、運営の効率化、サービスの向上を目指したもので、評価に用いるPIが重要な役割を果たすことを期待されている。業務の評価については、業務そのものが複雑でいろいろな切り口での評価が可能であり、その結果数多くのPIが考えられる。また、各国の下水道の役割や歴史的経緯も異なる。適切に評価できるPIsを策定することが望ましい。

日本の下水道における業務指標は、「事業体、システム、地域の背景情報（CI: Context Information）」、「運転管理、ユーザー、サービス、経営、環境の業務指標（PI: Performance Indicator）」及び「参考指標」で構成される。日本の指針におけるCIとPIを表7-3に示す。

表 7-3 CI 及び PI 指標（日本の事例）

<p>「背景情報 (CI)」</p> <p>背景情報 (CI: Context Information) とは、地域の法制度や地理的条件、人口、施設の規模や能力等、維持管理に関する事業運営を進めて行く上での条件、環境を表す。この背景情報は全部で 25 項目あり、次のように分類される。</p> <p>(i) 事業体の特徴 9 項目 (事業体の名称、地方公営企業法の適用の有無、事業名、事業規模、職員数などに関する情報)</p> <p>(ii) システムの特徴 12 項目 (行政区域内人口、処理区域内人口、排水人口密度、人口に対する普及率などに関する情報)</p> <p>(iii) 地域の特徴 4 項目 (年間降雨量、平均気温、2000 年の人口を 100 として 2030 年の将来人口数、放流先水域の類型に関する各情報)</p>			
<p>「業務指標 (PI)」</p> <p>業務指標 (PI: Performance Indicator) とは、提供した維持管理サービスの結果や水準を定量的に把握・評価するための指標を表す。この業務指標は 56 項目で、次のように分類される。</p>			
分類番号	業務指標 (PI)	算定式	指標の優位性
<b>1 運転管理 (管きよ) 指標 (7 項目)</b>			
Op10	施設の経年化率 (管渠)	耐用年数超過管きよ延長 / 下水道維持管理延長 × 100	↓
Op20	管渠調査率	管渠調査延長 / 下水道維持管理延長 × 100	↑
Op30	管渠改善率	改善管渠延長 / 下水道維持管理延長 × 100	↑
Op40	取付け管調査率	取付け管調査箇所数 / 取付け管総箇所数 × 100	↑
Op50	取付け管改善数 (10 万箇所当り)	取付け管改善箇所数 / 取付け管総箇所数 × 100,000	↓
Op60	管渠 1km 当り陥没箇所数	道路陥没箇所数 / 下水道維持管理延長	↓
Op70	管渠 1m 当り維持管理経費	維持管理管渠費 / 下水道維持管理延長	↓
<b>2 運転管理 (水処理施設) 指標 12 項目</b>			
0t10	主要設備の経年化率	主要設備の経年年数の総計 / 主要設備の標準的耐用年数の総計 × 100	↓
0t20	水処理プロセス余裕率	(1 - 晴天時日最大下水量 / 晴天時日最大処理能力) × 100	↑
0t30	非常時電源確保率	非常時電源確保済みの処理場数 / 所管の全処理場数 × 100	↑
0t40	施設の耐震化率	耐震化した建築施設数 / 耐震化が必要な建築施設数 × 100	↑
0t50	目標水質達成率 (BOD)	目標水質達成回数 (BOD) / 水質調査回数 (BOD) × 100	↑
0t60	目標水質達成率 (COD)	目標水質達成回数 (COD) / 水質調査回数 (COD) × 100	↑



Ot70	目標水質達成率 (SS)	目標水質達成回数 (SS) / 水質調査回数 (SS) × 100	↑
Ot80	目標水質達成率 (T-N)	目標水質達成回数 (T-N) / 水質調査回数 (T-N) × 100	↑
Ot90	目標水質達成率 (T-P)	目標水質達成回数 (T-P) / 水質調査回数 (T-P) × 100	↑
Ot100	臭気規準遵守率	規準遵守回数 (臭気) / 調査回数 (臭気) × 100	↑
Ot110	水処理電力原単位	使用電力量 (水処理) / 年間総汚水処理水量	↓
Ot120	水処理使用消毒剤原単位	年間消毒剤量 / 年間総汚水処理水量	↓
<b>3 ユーザーサービス指標 (17 項目)</b>			
U10	雨水排水整備率	整備済面積 / 雨水計画面積 × 100	↑
U20	法定水質基準遵守率 (BOD)	法定水質基準遵守回数 (BOD) / 法定試験回数 (BOD) × 100	↑
U30	法定水質基準遵守率 (COD)	法定水質基準遵守回数 (COD) / 法定試験回数 (COD) × 100	↑
U40	法定水質基準遵守率 (SS)	法定水質基準遵守回数 (SS) / 法定試験回数 (SS) × 100	↑
U50	法定水質基準遵守率 (T-N)	法定水質基準遵守回数 (T-N) / 法定試験回数 (T-N) × 100	↑
U60	法定水質基準遵守率 (T-P)	法定水質基準遵守回数 (T-P) / 法定試験回数 (T-P) × 100	↑
U70	法定水質基準遵守率 (大腸菌群数)	法定水質基準遵守回数 (大腸菌群数) / 法定試験回数 (大腸菌群数) × 100	↑
U80	管渠等閉塞事故発生件数 (10 万人当り)	事故発生件数 / 下水道処理人口 × 100,000	↓
U90	第三者人身事故発生件数 (10 万人当り)	第三者人身事故発生件数 / 下水道処理人口 × 100,000	↓
U100	下水道サービスに対する苦情件数 (10 万人当り)	苦情総件数 / 下水道処理人口 × 100,000	↓
U110	苦情処理率	1 週間以内に処理した苦情件数 / 苦情総件数 × 100	↑
U120	下水道使用料 (一般家庭用)	自治体の算出法による。	—
U130	下水道処理人口 1 人当り汚水処理費 (維持管理費)	汚水処理費 (維持管理費) / 下水道処理人口	↓
U140	下水道処理人口 1 人当り汚水処理費 (資本費)	資本費 (汚水分) / 下水道処理人口	↓
U150	下水道処理人口 1 人当り汚水処理費 (維持管理費 + 資本費)	汚水処理費 / 下水道処理人口	↓
U160	職員 1 人当り下水道使用料収入	下水道使用料収入 / 職員数	↑
U170	職員 1 人当り年間有収水量	年間有収水量 / 職員数	↑

4 経営指標 (13 項目)			
M10	1人1日当り平均有収水量	$(\text{年間有収水量} / \text{年間実日数}) / \text{下水処理人口}$	↑
M20	有収率	$\text{年間有収水量} / \text{年間総汚水処理水量} \times 100$	↑
M30	経常収支比率	$(\text{営業収益} + \text{営業外収益}) / (\text{営業費用} + \text{営業外費用}) \times 100$	↑
M40	繰入金比率 (収益的収入)	$\text{損益勘定繰入金} / \text{資本的収入} \times 100$	↓
M50	繰入金比率 (資本的収入)	$(\text{他会計繰入額} + \text{補助金} + \text{他会計借入金}) / \text{資本的収入} \times 100$	↓
M60	使用料単価	$\text{下水道使用料収入} / \text{年間有収水量}$	↑
M70	汚水処理原価	$\text{汚水処理費} / \text{年間有収水量}$	↓
M80	汚水処理原価 (維持管理費)	$\text{汚水処理費 (維持管理費)} / \text{年間有収水量}$	↓
M90	汚水処理原価 (資本費)	$\text{汚水処理費 (資本費)} / \text{年間有収水量}$	↓
M100	経費回収率	$\text{下水道使用料収入} / \text{汚水処理費} \times 100$	↑
M110	経費回収率 (維持管理費)	$\text{下水道使用料収入} / \text{汚水処理費 (維持管理費)} \times 100$	↑
M120	経費回収率 (資本費)	$\text{下水道使用料収入} / \text{汚水処理費 (資本費)} \times 100$	↑
M130	公務・労務災害件数 (処理水量 100 万 m <sup>3</sup> 当り)	$\text{休業 4 日以上の公務・労務災害年間発生件数} / \text{年間総汚水処理水量} \times 1,000,000$	↓
5 環境指標 (7 項目)			
E10	晴天時汚濁負荷削減率 (BOD)	$(1 - \text{放流水質 (BOD)} / \text{流入水質 (BOD)}) \times 100$	↑
E20	再生水の利用率	$\text{再生水利用量} / \text{高級処理水量} \times 100$	↑
E30	下水汚泥リサイクル率	$\text{汚泥利用量} / \text{発生汚泥量} \times 100$	↑
E40	処理人口 1 人当り温室効果ガス排出量	$\text{下水道事業に伴う温室効果ガス CO}_2 \text{ 換算排出量} / \text{下水道処理人口}$	↓
E50	下水排出基準に対する適合率	$\text{適合件数} / \text{採水件数} \times 100$	↑
E60	環境基準達成のための高度処理人口普及率	$\text{高度処理実施区域内人口} / \text{総人口} \times 100$	↑
E70	合流式下水道改善率	$\text{合流式下水道改善面積 (ha)} / \text{合流式下水道区域面積 (ha)} \times 100$	↑

## 「参考指標」

参考指標とは、環境対策の充実や事業の透明性向上、お客様の一層の理解促進など、より高度な政策や施策を判断する際に役立つ指標を表す。この参考指標は34項目であり、次のように分類される。

- (i) 本格的な経営分析のために必要な指標  
8項目（経年施設改善率、総収支率、有形固定資産減価償却率など地方公営企業法を適用した場合における指標）
- (ii) より高度な分析のために必要な指標  
12項目（老朽管の再構築割合、管路耐震化率、浸水対策コストなど広範なユーザーに理解してもらうための指標）
- (iii) その他の有効な指標  
14項目（エネルギー原価、資格保有率、処理場修繕費など状況に応じて利用し、より精緻な業務評価ができる指標）

出典：下水道維持管理サービスの向上のためのガイドライン 2007年版、日本下水道協会

### 7.3.2 運営・管理能力強化

#### (1) 運営管理能力プログラム

ジャカルタ下水道の運営管理能力強化のプログラムを、次表に示す。

個々のサブプログラムは、下水道事業のDD・建設段階からOM段階まで、それぞれの役割に応じた制度設計・制度化と、タイムリーな試行、運用・フォローアップが不可欠である。例えば、開発プロジェクトの指導（下水道への接続）は、建築物の完成と下水道の供用開始時期が整合する場合には、建築許可申請手続き（Building Construction Permission）が効果的に機能し、建築物の所有者と行政とがウィン-ウィンの関係となる。また、下水道料金の賦課・徴収は、住民の理解が困難な課題である。排水規制・オンサイト処理施設の適切な管理指導と、下水道サービスへの理解醸成について、既存の建築物への排水規制制度と連携しなければならない。下水道利用者に課す義務と、市民が享受する下水道サービスを適切に理解するために、既存の規制制度を適切に運用し、専門家による助言・指導を組み入れて、活動を行う。

表 7-4 下水道運営管理能力強化プログラム

サブプログラム	専門家	DD 段階	建設段階	OM 段階
下水道条例	大都市	下水道条例	個別の要綱策定 開発指導（試行） 占用・工事許可	施行・フォローアップ
下水道料金	大都市 BPLHD	料金賦課・徴収の 制度設計	建築物排水指導 住民説明	一部、施行 フォローアップ
管路施設管理				
アセットマネジメント	大都市 設計コンサル タレント	管路施設情報シス テム作成 （プラットフォーム 作成）	建設情報入力	運用 フォローアップ
水質管理	大都市	除害施設設置要綱 策定	実態調査	運用 フォローアップ
管路施設建設（推 進技術）	公的機関 工事会社	計画・設計マニユ アル 施工監理基準 管材の品質管理基 準	OJT	
水環境改善街づく り広報・公聴	大都市 地域 NPO	事例研究 行政への提言・助 言	事例研究 水辺再生プロジェク ト支援	フォローアップ
再生水・雨水利用	大都市 BPLHD	再生水・雨水利用 要綱策定 事例研究	開発指導（試行）	供給区域の告示 フォローアップ

## (2) 下水道研修センター

下水道の実務研修は、下水道整備及び運営・維持管理能力向上のために不可欠である。

研修ニーズは、初期の段階では限られ、季節的な開催方式で要望を満たす。このため、研修施設の建設・維持管理コストの低減と実施設を使った実地研修を可能とするため、Pejajaran 下水処理場施設を研修施設として活用する。Pejajaran 下水処理場は、インドネシアにおける唯一の大規模活性汚泥法の下水処理場であるので、下水処理の基本を習得するには、最適の施設である。

研修プログラムは、TOT 研修によって、日本人の専門家が PD Pal Jaya の技術者を育成し、インドネシアにおける講師陣を育てることが不可欠である。受講者（将来の講師陣）は、日常、下水道の実務を担当する職員から指名し、下水道の実務と理論をクラスルーム形式と実際の処理施設を活用した実地研修を通して指導する。こうして研修講師・マニュアル作成のタスクフォースの中核メンバーとなることが期待できる。

## (3) 個別の研修プログラム

JICA MP レビューでの人材育成計画に準じ下水道管理者と運転維持管理技術者の人材育成を行う。重要な点は、ジャカルタ特別州の下水道事業に適した人材育成を計画し実行す

る事であり、PD Pal Jaya やジャカルタ特別州の要望を十分にくみ取ったものとする必要がある。想定される人材育成プログラムの内容を以下に示す。

表 7-5 管理者・技術者向け一般研修課題

管理者及び技術者向け研修：OJT+日本国内研修
管理者及び技術者向け研修：下水道の社会的役割
管理者及び技術者向け研修：下水道施設の計画設計手法
管理者向け研修：下水道経営・料金制度
管理者向け研修：住民との協働
技術者向け研修：下水処理プロセスの知識（PPP で建設する処理場での研修）
技術者向け研修：維持管理計画（Zone-0 及び Zone-1 での研修）

出典：JICA PPP Study Team

表 7-6 経営・維持管理技術研修課題

研修科目
下水道政策・公衆衛生（歴史・法制度）
下水管路施設の設計・建設・補修技術
下水管路施設情報システム
下水処理プロセス
下水汚泥処理プロセス
水質管理・水質試験
機械・電気設備の運転・維持管理
排水設備・事業場排水対策
下水道行政（開発指導・事業場排水対策）
上下水道経営（財政、経営計画）

出典：JICA PPP Study Team

表 7-7 OJT 研修

パイロットエリアの管路施設維持管理 OJT
管路施設維持管理計画書作成の OJT
パイロットエリアの GIS データベース構築の OJT
下水処理場の運転操作・維持管理研修
下水処理場の水質管理・水質分析研修
運転・維持管理計画（SOP：Standard Operation Procedure）の策定

出典：JICA PPP Study Team

## 7.4 人材育成計画

### 7.4.1 官民の役割分担に基づく育成の考え方

PPP 事業の実施体制については、4.2.1 で述べたように公的機関が責任を持って実施する管路施設の整備及び維持・運営と、民間（O&M 会社、SPC）が関与する下水処理場整備及び維持・運営に大きく分けられる（図 4-6、4-7、4-8 参照）。人材育成にあたってはその枠組みの中で考慮すべきであるが、下水処理場の管理・運営にあたっては履行監視等の業務を行うためには、スキル向上は不可欠であり、稼働から 20 年経過後の資産譲渡以降の運営体制を考える上からも組織内に経験値を蓄積しておかねばならない。以下、それぞれの業務ごとに課題と対応について整理する。

### 7.4.2 官側に予見される業務と求められる能力

#### (1) 下水道管路施設建設

官側が主体となり、ODA で進めることを想定している管渠の設計が 2014 年度から予定されているため、この分野での人材育成が最も急がれる。7.2.4 で述べた下水管路施工にあたってのマニュアル・基準の整備を前提として、2013 年度ではスタッフの研修やマニュアル作りの支援が必要である。研修には次の項目を含むものとする。

- 汚水処理計画
- 雨水管理計画
- 管路施設計画
- オフサイト貯留計画
- 管路施設施工

#### (2) 下水道管路施設管理

7.2.3 で述べた管路施設の位置、構造、利用者等の情報、点検・清掃等の維持管理、流入水のモニタリング、破損等への事故防止、道路工事の情報共有など多様な管理業務については、2017 年度に処理場が稼働するまでに研修を済ませ、遅くとも 2016 年度には以下についてのマニュアル・基準が整備されている必要がある。

- 下水管路推進技術計画・設計マニュアル
- 下水管路推進工事積算
- 下水管路推進工事施工監督基準
- 下水管材品質管理基準

また、これ以外にも次の課題について研修により理解を深めておく必要がある。

- 発生対応型維持管理から予防保全を前提とした維持管理への移行
- 管路施設の更新

### (3) 下水道料金賦課

下水道料金は上水道と異なり、対価によりサービスを楽しむという認識が直接的に得にくい。特に、他の下水道先進国同様に対象地区である既存市街地下水を遮集管整備により取り込むため、料金賦課を考える上では、住民の理解獲得が最優先となる。わが国は上水道・下水道料金の徴収においてきわめて低い未納率を誇るが、その背景には行政当局の住民に対する誠実な粘り強い対応があったし、接客意識もたゆまず向上させてきた。こうした経験・ノウハウを共有することも重要である。

下水処理場の運転が開始される2017年度には賦課システムが運用されている必要があり、議会等での承認プロセスを考慮すると、事業開始年である2013年中には賦課についての考え方が、関係者間で了解されている必要がある。

主な研修項目としては、次のものが考えられる。

- 下水道料金設定の考え方
- 収納システム
- 未納者対応
- 住民理解度向上

### (4) 下水処理場運営管理

現在わが国では下水処理場施設の運営管理については、性能発注方式による民間への包括委託化が進んでいる。本プロジェクトにおいても、状況は異なるものの民間による維持・管理ということから共通する課題も多いことから、日本下水道協会発行の「包括的民間委託導入マニュアル(案)」(以下、この項では「マニュアル」という)を参考にした。

わが国における包括委託については、業務範囲についてレベル1から3までおき、徐々に拡大することを前提とした考え方になっているが、本プロジェクトでは新たに建設する下水処理場を民間で管理するため、マニュアルで規定するレベル3、すなわち運転管理、ユーティリティ管理、補修までを含んだ範囲で、発生する課題について検討していく。

民間委託を行う際に官側に発生する主な業務としては以下の事柄が考えられる。

- 法律上の管理責任
- 要求水準の設定
- 受託者の作成する事業計画の審査
- 適切な受託者選定
- 受託者が行う運転業務の監視
- 受託者からの報告事項のチェック
- 水質・水量についての把握、判断の仕組みづくり
- 定期的な施設機能の確認
- 施設の補修・更新
- 要求水準未達や緊急事態発生時等の対応、体制整備

- 工場等からの流入の監督
- 委託費の支払い
- 次の契約に反映するためのコスト分析、業務実績や遂行能力の把握

これら業務を遂行する上で、以下の資質・知識が備わっている必要がある。

- 下水道をはじめとする法体系
- 下水道システム全般についての知識
- 下水処理場の機能理解と運転操作
- 下水処理場の維持管理の根幹部分にかかる判断能力
- 水質管理
- 汚泥処理
- コストに対する考え方
- 施設の更新

#### (5) 研修の実施方法

当面は、わが国に招聘し、経験豊富な下水道事業体に協力を仰ぎ、業務ごとにチームを作り、管渠建設・維持管理、下水処理場運転管理、接続指導・料金収納といった業務を現場で学ぶことが最適である。帰国後は研修を受けた職員が中心となって、組織内でそれが共有化できるようにインハウス研修を行う必要がある。インハウス研修においては、マニュアルや基準が制定された後、確実に履行できるような研修も欠かせない。

こうしたインハウス研修を繰り返し実施し、必要に応じて見直しを行っていくことで、7.3.2で述べたPejagalan下水処理場施設を下水道研修センターとして活用していく場合の研修の定番メニューになるものと考えられる。

#### (6) 研修等の実施時期

下水処理場が2014年度にBOT入札となることを考慮すると、2013年度中には管理・運営業務委託について、公正な手続きによる業者選定を経て、委託者側・受託者側の双方の体制が整っている必要がある。選定手続きの新規導入や受託者と交渉、組織内での意思決定に要する期間を考慮すると、速やかに上記のスキル獲得のための研修あるいは円借款コンサルタントサービスを通しての技術移転が必要である。

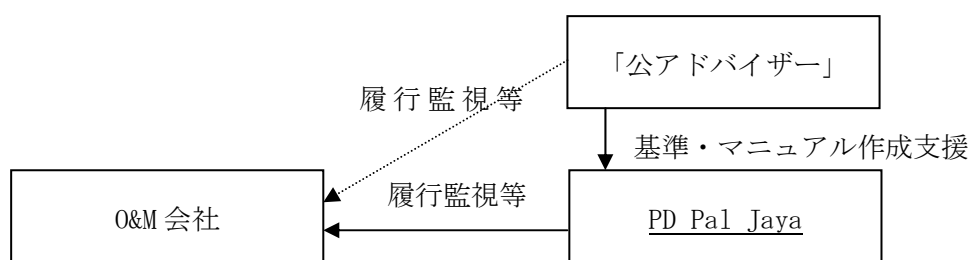
#### (7) アドバイザーによる支援

運転管理を包括的に委託した場合には、官側の業務は効率化される一方で、事業破たん、水質悪化、施設損傷などのリスクがある。従って、効率的で確実な監視体制を構築することが重要である。PD Pal Jayaの職員に対しては、以上述べてきた項目について研修を実施し、スキル向上を図ったとしても、経験値の蓄積がほとんどない状態であるため、監視体制の構築といった観点では不安が残る。



現在わが国では、東日本大震災によって被災した地方公共団体の下水道の再建・維持管理・運営において官民連携手法の検討が進められているが、その中で被災した自治体の職員の負担軽減を図るとともに、豊富な経験に基づくアドバイスの提供や技術や事務補完を行うため、公的性格を持つ団体「公アドバイザー」による支援の有用性が取り上げられている。「公アドバイザー」の支援については、これによる事業運営の安定化や危機管理強化が推進できるものと考えられており、本プロジェクト推進のうえでも有用なものと考えられる。

さらに「公アドバイザー」による支援は、下水処理場の委託だけでなく、下水管路施設の施工や管理についてのマニュアルや基準づくり、インハウス研修の実施にあたっても非常に有用であると考えられる。



出典：JICA PPP Study Team

図 7-1 公アドバイザーによる支援のスキーム



#### 7.4.4 邦招聘研修実施

##### (1) 招聘研修のねらい

- 当該事業に関係する中央政府、地方自治体、PD Pal Jaya の職員を日本に招聘し、高度処理を含めた下水処理及び汚泥処理技術に対する理解を深め、Pejagalan 下水処理場において導入すべき技術について判断できるようにする。
- 都市環境管理を進める中で下水道が果たしてきた役割や対策の歴史を理解することで、下水道プロジェクトの推進に対して不退転の意識を醸成する。
- 投資効果が可及的速やかに発現するように、より現実的な下水道整備の手法を理解するとともに、将来的な対応策についても理解を深める。

##### (2) 研修計画項目

- 下水道の整備が都市にもたらす効果
- 都市の実情に合わせた下水道整備
- 水環境維持の重要性に対する市民意識向上方策
- 下水処理の最先端技術とその適用例
- 下水道料金徴収の考え方と実践状況
- 汚泥処理
- 処理水再利用
- 下水処理場上部空間利用
- 管路施設施工

##### (3) 研修実施

当初の予定では、全体で10日間程度の日程の研修を幹部クラスとエンジニアをそれぞれ対象にして、2012年3月と7月の2回開催する予定であった。しかし、先方の事情により9月末来日による1回のみ開催となり、日程も現地発から帰国まで6日間に収めるように要請があったため、研修から割愛せざるを得なかった項目も少なからず発生した。

このような条件の中最大の研修効果を得るべく、座学よりも視察を中心に置き、実際に施設がどのようなになっているのか、運用されている実態がどのようなものかを実体験してもらうことを最優先とした。北九州市においては、講義のあと公園に設置されている雨水吐きと放流口に案内してもらい、教科書からだけでは理解しづらい施設の実態を見ることができた。

実施時期：2012年9月30日(日)来日、10月4日(木)帰国

来日研修員：全14名(MOF、BAPPENAS、PU、IIGF、DKI、PD Pal Jayaより参加)

## (4) 達成目標

- a) 都市における下水道整備の歴史と整備効果を理解する
- b) 下水処理についての先端技術を学ぶ
- c) 市民意識向上の重要性を理解する

## (5) 研修の構成

課目	種別	講師依頼	概要	達成目標
北九州市の水環境改善の歴史	講義	北九州市	以前は工場からの排水や排煙等が原因で、水域・大気汚染により深刻な環境におかれていた北九州市が、「環境モデル都市」を掲げるまでに至った取り組み及び北九州市の勾配の多い地形を利用した管きょ整備、初期の整備地区は合流式を採用し、早期供用を実現した実態等について講義	a)
水環境館	視察	北九州市	北九州市の代表的な川である紫川の浄化の実態と、そこに至るまでの取組等水環境の重要性について、市民意識向上のための施設を視察	a)、c)
日明浄化センター	視察	北九州市	下水処理場においてエネルギーの有効利用を図っている実態を視察	b)、c)
北九州ウォータープラザ	視察	海外水循環ソリューション技術研究組合	処理水の再利用等のための膜処理実証プラントを視察して、膜処理技術の種類や適応例について知る。	b)
三宝下水処理場	視察	堺市	日本最大級の膜処理を行っている下水処理場を視察。標準処理との相違や運転に伴う現場の実態を学ぶ。	b)
琵琶湖博物館	視察	滋賀県立琵琶湖博物館	博物館学芸職員の説明により、世界でも最古の湖のひとつであり、近畿圏1300万人の水源である琵琶湖の自然、歴史、暮らしをテーマとし、湖の環境保全への市民意識向上にもつなげている博物館を視察。	c)

## (6) 研修員からの意見(研修最終日に JICA 関西で開催された評価会より要約)

## 1) 合流式・分流式について

雨水吐きにもぐって施設の構造を自分の目で見て確認したことで、合流式下水道の利点がよくわかったという意見があった半面、時間の関係で合流式下水道に関する課題と改善策についてていねいに説明する余裕がなかったためか、合流式下水に対して十分な理解に至らなかった研修員もいた。

## 2) 国と地方の費用負担

日本における下水道整備にあたっての国と地方の役割は理解されたが、中央政府の職員(特に MOF、IIGF) からは、長期的な整備効果について理解は示したものの、費用負担については慎重な発言がめだった。

## 3) 下水処理場で採用する技術

下水処理場の敷地確保が容易でないジャカルタの状況を勘案すると、Pejagalan 下水処理場に MBR を導入することには大筋で理解は進んだと思われる。しかし、オーバースペックではないか、またはエネルギー消費の観点から、よりジャカルタに適応した MBR の運用が必要ではという意見もあった。さらに導入後にメンテナンスを確実にを行うためにも技術研修を求める意見もあった。

## 4) 市民意識向上

下水道料金の負荷を視野に入れると、環境教育の重要性が理解できたという意見があった。

## 5) 研修日程

非常に過密でいつも時間に追われていたという意見が多くあった。

## (7) 今後に向けて

今回実施した研修は、招聘した研修員の職務が幅広い分野にわたっていたことと、時間的な制約があったことから、特定の分野を掘り下げるといふより、下水道整備の必要性・整備効果や排水方式・処理技術といった、当面の判断に必要な基本的事項に絞った。その観点からは、研修員各人において下水道整備についての共通認識は形成され、次の段階として考える、より高度な内容の研修を受け入れる素地もできたものと思われる。これらを踏まえ、前節 7.4.3 で述べたように今後計画する研修を入念に準備していく必要がある。

Volume 2、第7章に来日研修員リスト、研修日程、研修テキスト、写真を収めた。

## 第8章 環境社会配慮

### 8.1 ベースとなる環境及び社会の状況

下水処理場（STP）及び下水道管路施設の建設プロジェクトは、自然・社会環境に直接・間接的な影響を及ぼす可能性がある。本節では自然・社会環境の基本情報を提示する。

#### 8.1.1 自然環境

##### (1) 気温及び湿度

Halim Perdana Kusuma Jakarta 気象観測所の過去 10 年間（1998 年～2007 年）の気温・湿度のデータを表 8-1 に示す。

表 8-1 気温及び湿度

Month	Temperature			Humidity (%)
	Average (°C)	Max (°C)	Min (°C)	
January	27.5	32.6	22.4	79
February	26.9	32.4	23.1	82
March	27.6	32.2	24.3	78
April	28.2	33.7	14.6	78
May	28.4	33.4	23.5	76
June	27.5	32.4	22.9	75
July	27.5	33.0	21.5	72
August	27.9	32.8	21.9	68
September	28.3	34.2	14.0	69
October	28.8	33.8	23.8	69
November	28.7	36.4	24.0	71
December	28.2	34.0	24.2	76

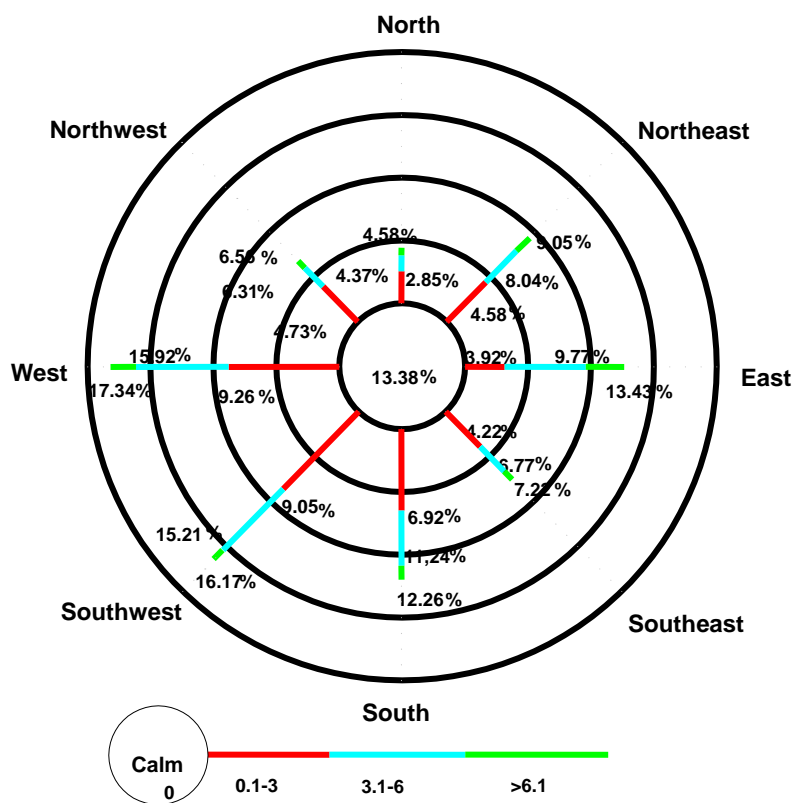
出典： BMKG Jakarta, 2008

表 8-1 によると、平均気温は 26.9°C～28.8°C の範囲にあり、最低気温の下限は 9 月の 14°C である。また、最高気温の上限は 11 月の 36.4°C となっている。

プロジェクトの周辺地域における平均湿度の上限は 2 月の 82%、下限は 8 月の 68% である。

##### (2) 風向・風速

風速と風向きデータのを見ると、0.1～3 ノットの風が全体の 9.26% を占めており、西風が圧倒的に多い。詳細は図 8-1 のとおり。



注：風速の単位はノット

出典：JICA PPP Study Team

図 8-1 風配図

(3) 地形及び地質

行政区分でいうと、下水処理場プロジェクトの予定地は北ジャカルタ市の Penjaringan 郡に位置しており、西放水路 (Banjir Kanal Barat) と Pluit-Tomang 有料道路に挟まれている。

プロジェクト予定地は、東から西へと延びるジャカルタの北部沿岸地域にある。ジャカルタ北部の海岸平野は概ね平坦である。

プロジェクト予定地は、西放水路に遡上する海水の影響を受けるが、現在は西放水路の堤防に防護されており、海水があふれて流れ込むようなことはない。しかし、堤防が建設される以前、一帯は洪水常襲地域であったため、現在も湿地が点在し、その一部は現在、釣り堀として利用されている。



出典：JICA PPP Study Team

図 8-2 プロジェクト予定地周辺の湿地帯

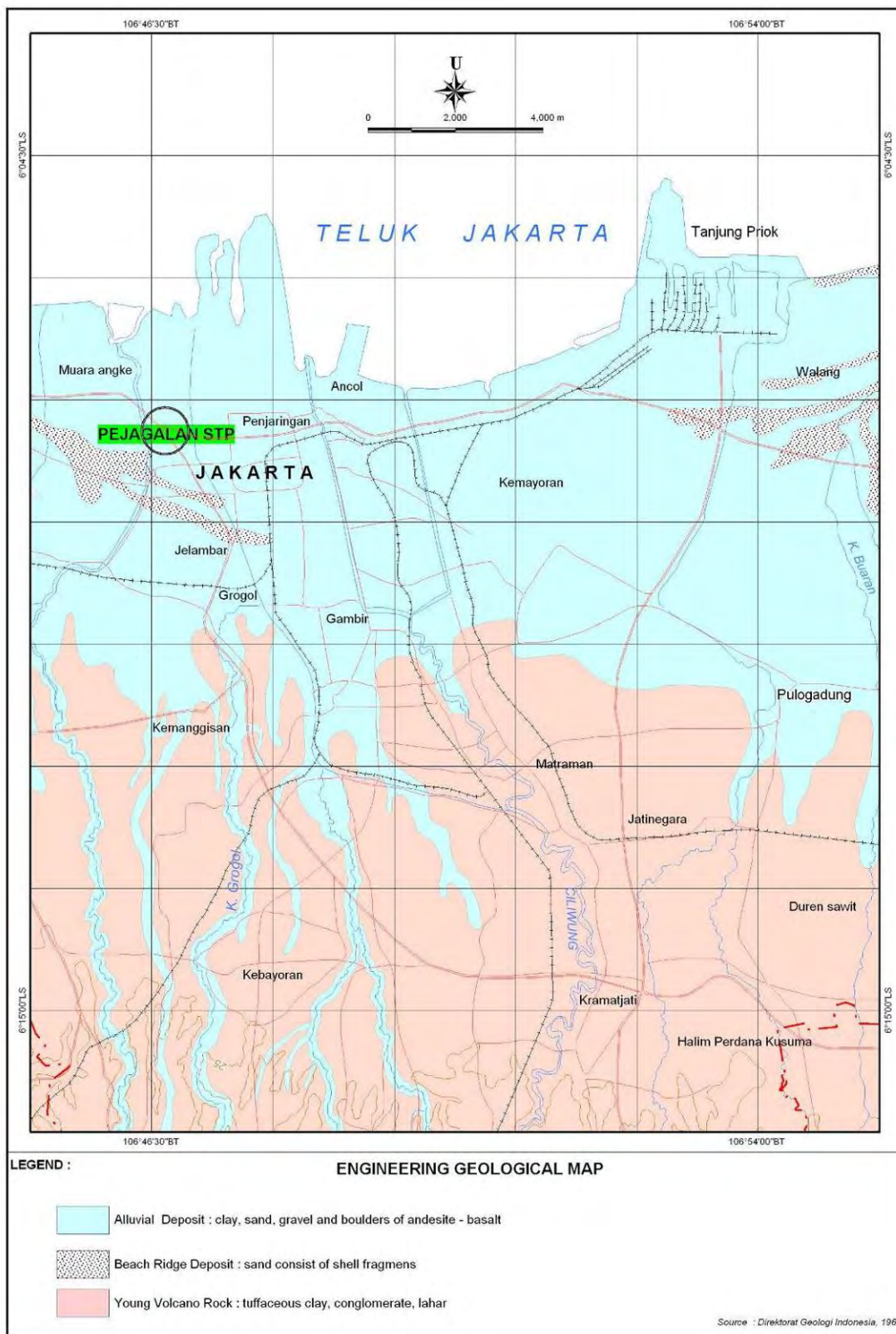
インドネシア地質理事会 (Directorate of Indonesian Geology: Murdohardono et al. 1969 and 1993) が作成した地質図 (図 8-3) によると、プロジェクト予定地の一帯の地層は砂質シルトと有機質粘土で構成される。この沖積層は湿地堆積物で構成されており、砂質粘土層も含んでいる。砂質シルトと有機質粘土は灰色または黒みがかかった灰色をしており、柔軟またはきわめて柔軟である。また、圧縮性に富んでおり、透水性に乏しい。さらに、水分や有機物を多量に含んでおり、植物の残骸も見受けられる。沖積層の厚みは 2 ~ 25 m の範囲にある。

プロジェクト予定地はもともと湿地帯であったが、埋め立てにより、現在は Penjarangan 都市公園となっている。都市公園として造成される前、プロジェクト予定地の周辺は都市廃棄物の投棄場であった (ごみ層厚は約 2m)。

処理場の建設に際しては、表層部の緩い埋め土 (ごみ層を含む) の大半は掘削撤去される。また、計画盛土高は 1.0 m 以下であることから、沖積層の圧密沈下は想定されない。

さらに、既存のサイト近傍の土質柱状図によると、地表から 20 m 以内には地震時に液状化を引き起こす細砂層は無く、その懸念もない。





出典 : Directorate of Indonesian Geology

図 8-3 地質図

## (4) 大気質

プロジェクト予定地とその周辺の大気質を把握するため、一酸化炭素 (CO)、二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>)、窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>)、鉛 (Pb) 及び粉塵を測定対象として、以下の 2 ヶ所でサンプリングを行った。

AQ1: Penjaringan 都市公園の前方 (入り口付近)

AQ2: Penjaringan 都市公園の後方

具体的な測定地点を図 8-4 に、大気質の測定結果を表 8-2 に示した。

表 8-2 プロジェクト予定地近辺の大気質の測定結果

No	Parameter	Unit	Measurement Result		Air quality standard*
			AQ1	AQ2	
1	NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	41.24	42.62	400
2	SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	29.99	31.85	900
3	CO	µg/m <sup>3</sup>	4,101	4,204	26,000
4	Dust	µg/m <sup>3</sup>	258	172	230
5	Pb	µg/m <sup>3</sup>	0.15	0.11	2

出典: JICA PPP Study Team

\* ジャカルタ州知事令 551 (2001) による。

プロジェクト予定地における大気質は概ね良好である。実際、測定対象はすべて、ジャカルタ州知事令 551 (2001) が定める大気質基準を満たしている。これは、調査地点周辺に重大な大気汚染源 (車の排ガス等) がないためである。

## (5) 騒音

プロジェクト予定地とその周辺の 2 地点 (AQ1 及び AQ2) で騒音レベルを測定した。表 8-3 にその測定結果を示す。一帯にこれといった騒音源がないため、いずれの測定結果も基準値内に収まっている。

表 8-3 騒音測定結果

No.	Noise Intensity dB (A)	Noise Standard dB (A) *
1.	65.6	70
2.	65.7	70

出典: JICA PPP Study Team

\*騒音基準はジャカルタ州知事令 551 (2001) の付録 II による。

(6) 振動

プロジェクト予定地とその周辺の2地点(AQ1及びAQ2)で振動レベルを測定した。表8-4にその測定結果を示す。

表8-4 振動測定結果

No.	Vibration level (mm/second)	Vibration Standard *
1.	0.1	2
2.	0.1	2

出典：JICA PPP Study Team

\*振動基準は環境大臣令 KEP-49/MENLH/11/1996 の付録 IV による。

表8-4のとおり、振動レベルはいずれも基準値内である。

(7) 臭気

プロジェクト予定地における臭気レベルを測定するため、アンモニア(NH<sub>3</sub>)と硫化水素(H<sub>2</sub>S)を対象にサンプリングを行った。サンプリングは、図8-4に示す2地点(AQ1及びAQ2)で行った。表8-5にその測定結果を示す。

表8-5 臭気レベル測定結果

No	Parameter	Unit	Analysis Results		Standard Quality *
			AQ1	AQ2	
1	NH <sub>3</sub>	ppm	0,0985	0,0795	2
2	H <sub>2</sub> S	ppm	0,005	0,005	0.02

出典：JICA PPP Study Team

\* 臭気基準は環境大臣令 KEP-50/MENLH/11/1996 による。

表8-5のとおり、測定地点における臭気レベルはいずれも基準値内である。



## (8) 地表水質

地表水質に関するデータを得るため、西放水路及び公園内の池でサンプリングを行った。表 8-6 に実験室での分析結果、図 8-4 にサンプリング地点を示す。

河川水と池水は概ね水質基準を満たしているが、伝導率、溶解固形分、マンガン、硫黄、有機物、COD 等において基準を上回るサンプルが見受けられた。このことから、河川水と池水はすでに家庭排水等により汚染されているものと考えられる。

なお、S<sub>3</sub> は公園内にある池（水の出入りのない停滞水塊）のサンプルであるが、現在、この池は釣り堀として利用されている。このため、魚が食べ残した餌や糞、その他の生活ごみに由来する不純物が、池水中の有機物の含有量や COD の数値を高めていると考えられる。また、蒸発残留物（TDS）、塩化物及び硫化物イオンの数値が高いことから、池に海水または汽水が侵入していると思われ、実際に塩、硫酸塩、塩化物の濃度が高くなっている。高濃度の硫酸塩と塩化物は、蒸発残留物の数値が高い一因と考えられる。

表 8-6 地表水質の分析結果

NO	PARAMETER	UNIT	RESULT				QUALITY STANDARD*
			S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	
<b>A.</b>	<b>PHYSICAL</b>						
1	Electrical Conductivity	µmhos/cm	303	297	6,200	706	500
2	Dissolved Solids	mg/L	162	158	3,670	383	500
3	Turbidity	NTU	15	5	29	44	100
4	Temperature	° C	29.0	31.0	32.1	31.5	Normal
5	Color	Pt-Co	12	13	21	11	100
6	Suspended Solids	mg/L	45	26	61	59	100
<b>B.</b>	<b>CHEMICAL</b>						
1	Mercury (Hg)	mg/L	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.001
2	Free Ammonia (NH <sub>3</sub> -N)	mg/L	0.04	0.04	0.30	< 0.01	1.0
3	Arsenic (As)	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.05
4	Barium (Ba)	mg/L	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1.0
5	Iron (Fe)	mg/L	< 0.06	0.35	0.22	0.35	2.0
6	Fluoride (F)	mg/L	0.09	< 0.01	0.12	< 0.01	1.50
7	Cadmium (Cd)	mg/L	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	0.010
8	Chloride (Cl)	mg/L	25.5	24.1	2,024.7	53.3	250
9	Chromium VI (Cr <sup>6+</sup> )	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.050
10	Manganese (Mn)	mg/L	< 0.02	0.40	1.12	< 0.02	0.50
11	Nitrate (NO <sub>3</sub> -N)	mg/L	0.2	0.1	< 0.1	0.6	10.0
12	Nitrite (NO <sub>2</sub> -N)	mg/L	0.023	< 0.002	< 0.002	0.091	1.0
13	Dissolved Oxygen (DO)	mg/L	3.0	2.0	3.0	3.0	3
14	pH	mg/L	6.88	6.88	7.88	7.50	6.0-8.5
15	Selenium (Se)	mg/L	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0.010
16	Zinc (Zn)	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	1.0
17	Cyanide (CN)	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.050
18	Sulphate (SO <sub>4</sub> )	mg/L	29.2	23.6	408.2	56.9	100
19	Sulfide (H <sub>2</sub> S)	mg/L	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0.10
20	Copper (Cu)	mg/L	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.10
21	Lead (Pb)	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.10

NO	PARAMETER	UNIT	RESULT				QUALITY STANDARD*
			S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	
22	Phenol	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.050
23	Oils and grease	mg/L	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	Nihil
24	Detergent (MBAS)	mg/L	0.03	0.26	0.05	0.01	1.0
25	Phosphate (PO <sub>4</sub> -P)	mg/L	0.26	0.28	0.22	0.08	0.50
26	Nickel (Ni)	mg/L	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.10
27	Permanganate Value (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	15.2	14.0	25.1	16.1	15.0
28	BOD <sub>5</sub>	mg/L	6	3	9	6	10
29	COD	mg/L	44	20	67	47	20
<b>C.</b>	<b>MICROBIOLOGY</b>						
1.	Fecal Coliform	MPN/100 ml	430	90	90	30	2,000
2.	Total Coliform	MPN/100 ml	930	150	230	70	10,000

出典：JICA PPP Study Team

\*ジャカルタ州知事令 582/1995 の水質基準カテゴリー B による。

■ = 基準値外

(9) 地下水質

プロジェクト予定地と近隣の公営住宅における井戸で地下水を調査した。サンプリングを行った場所は、Penjaringan 都市公園の警備所の井戸 (SU1)、Pak Kasir RT. 06/16 Pejagalan の住宅用井戸 (SU2)、前 MCK の立体交差点下の井戸 (SU3)、MCK 近辺の立体交差点下の井戸 (SU4) である。

分析の結果を表 8-7、サンプリングの場所を図 8-4 に示した。

表 8-7 地下水の分析結果

NO	PARAMETER	UNIT	RESULT				QUALITY STANDARD*
			SU <sub>1</sub>	SU <sub>2</sub>	SU <sub>3</sub>	SU <sub>4</sub>	
<b>A.</b>	<b>PHYSICAL</b>						
1	Odor (in situ)	-	Odorless	Odorless	Odorless	Odorless	Odorless
2	Total Dissolved Solids (TDS)	mg/L	1,384	2,200	1,808	1,603	1,500
3	Turbidity	NTU	18	9	23	11	25
4	Taste	-	Tasteless	Tasteless	Tasteless	Tasteless	Tasteless
5	Temperature	°C	30.4	30.6	29.3	30.5	Ambient ±3°C
6	Color	Pt-Co	5	5	8	4	50
<b>B.</b>	<b>CHEMICAL</b>						
1	pH	-	7.02	6.35	7.03	6.74	6.5 - 9.0
2	Mercury (Hg)	mg/L	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.001
3	Arsenic (As)	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.05
4	Iron (Fe)	mg/L	< 0.06	< 0.06	0.10	< 0.06	1.0
5	Fluoride (F)	mg/L	0.39	0.24	0.65	0.52	1.5
6	Cadmium (Cd)	mg/L	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	0.005
7	Total hardness (CaCO <sub>3</sub> )	mg/L	498.7	734.3	659.8	782.5	500

NO	PARAMETER	UNIT	RESULT				QUALITY STANDARD*
			SU <sub>1</sub>	SU <sub>2</sub>	SU <sub>3</sub>	SU <sub>4</sub>	
8	Chloride (Cl)	mg/L	337.5	1,079.8	723.7	539.9	600
9	Chromium VI (Cr 6+)	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.05
10	Manganese (Mn)	mg/L	0.48	< 0.02	2.87	1.30	0.5
11	Nitrate (NO <sub>3</sub> -N)	mg/L	2.4	3.3	1.6	3.2	10
12	Nitrite (NO <sub>2</sub> -N)	mg/L	< 0.002	0.014	1.733	< 0.002	1.0
13	Selenium (Se)	mg/L	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0.01
14	Zinc (Zn)	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	15
15	Cyanide (CN)	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.1
16	Sulfate (SO <sub>4</sub> )	mg/L	359.7	274.4	410.6	965.9	400
17	Surfactant (MBAS)	mg/L	0.05	0.04	0.05	0.03	0.5
18	Timbal (Pb)	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.05
19	Permanganate Value (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	9.2	7.7	10.0	7.3	10
<b>C.</b>	<b>MICROBIOLOGY</b>						
1	Total Coliform	MPN/100 ml	0	20	64	0	50

出典：JICA PPP Study Team

\* 厚生省規則 416/MENKES/PER/IX/1990 による。

■ = 基準値外

分析結果を見ると、SU<sub>2</sub>において pH、全硬度及び塩化物濃度、SU<sub>3</sub>において全硬度、塩化物濃度、マンガン濃度、亜硝酸塩濃度、硫酸塩濃度及び全大腸菌群、SU<sub>4</sub>において全硬度、マンガン濃度及び硫酸塩濃度が基準値外であった。亜硝酸塩、硫酸塩及び大腸菌群は家庭排水、高濃度のマンガンは近隣の岩盤や帯水層が原因と考えられる。

## 8.1.2 社会環境

### (1) 人口統計

#### 1) Pejagalan 区

Penjaringan 都市公園における下水処理場プロジェクトの予定地は、北ジャカルタ市の Penjaringan 郡 Pejagalan 区にあり、Pluit Grogol の Cengkareng 有料道路の北に位置している。Pejagalan 区一帯の東には Muara Karang 川と Jembatan Tiga 通り、南には Tubagus Angke 鉄道線路、西には Tubagus Angke 川と Cisadane 川がある。また、Pejagalan 区の高度は海拔 0.4m 程度であるため、一帯では洪水が頻発する。

2001 年の中央統計局（インドネシア語で BPS）の調査によると、Pejagalan 区の人口は 56,594 人、世帯数は 14,689 戸であり、226 の RT（20～50 世帯で構成される非公式の地域組織）と 18 の RW（RT の集合体）で構成されている。総面積は 323ha（3.23 km<sup>2</sup>）であるため、人口密度は 17,521 人/km<sup>2</sup>である。中央統計局の人口密度区分（2001 年）によると、2,000 人/km<sup>2</sup>以上が人口密集地域とされている。Pejagalan 区の人

口はこの基準をはるかに超えている。また、Penjaringan 郡の平均人口密度（4,977 人/ km<sup>2</sup>）も大きく上回っており、Penjaringan 郡の 5 つの区の中で最高である（表 8-8 参照）。

表 8-8 Penjaringan 郡の各区の総面積と人口

No.	Name of Village	Total Area (km <sup>2</sup> )	Total Population (People)	Population Density (People/km <sup>2</sup> )
1.	Pejagalan	3.23	56,594	17,521
2.	Penjaringan	3.95	55,897	14,151
3.	Pluit	7.71	43,439	5,634
4.	Kamal Muara	10.53	5,979	568
5.	Kapuk Muara	10.05	14,760	1,469
	Total Population for Penjaringan Sub-district	35.47	176,669	4,981

出典：JICA PPP Study Team

Pejagalan 区の住民の教育水準を見ると、小学校卒業が 9,500 人、中学校卒業が 8,500 人、高校卒業が 7,000 人、大学卒業が 1,000 人おり、学士号取得者が 2,500 人、修士号取得者が 500 人、博士号取得者が 10 人となっている。一方、職業の内訳は、一般労働者が 7,872 人、商人が 12,809 人、民間企業の社員が 12,258 人、公務員が 98 人、退職者が 544 人、その他の民間部門の従業員が 9,304 人、その他が 9,192 人である。

## 2) 下水道敷設地域の人口統計

下水道管路施設は、3 つの市（中央ジャカルタ、北ジャカルタ及び西ジャカルタ）にある 9 つの郡、26 の区にまたがる（表 8-9 参照）。下水管路は、主として道路の車道または路側帯の地下に設置される。

上記の 26 の区の人口総数は 72,516 人、総面積は 49.75 km<sup>2</sup> である。同地域の人口密度は、14,585 人/ km<sup>2</sup> であり、ジャカルタ特別州の平均人口密度（14,776 人/ km<sup>2</sup>）とほぼ同じ水準にある。

下水道敷設地域のうち、西ジャカルタ市の Tambora 郡の人口密度が最も高い。区レベルで見ると、Jembatan Besi 区の人口密度が 63,994 人/ km<sup>2</sup> と最も高く、これに Krendang 区（57,306 人/ km<sup>2</sup>）、Tanah Sereal 区（43,164 人/ km<sup>2</sup>）が続く。



表 8-9 下水道敷設地域の人口統計

Sub-District	Village	Street	Total Area (km <sup>2</sup> )	Population	Population Density (person/km <sup>2</sup> )
<b>Administrative City of Central Jakarta</b>					
1. Gambir	Petojo Utara	Suryo Pranoto	1.12	15,615	13,942
	Gambir	Veteran, Gajahmada, Abdul Muis	2.58	2,750	1,066
	Kebon Kelapa	Ir. H Juanda	0.78	9,690	12,423
	Petojo Selatan	Abdul Muis	1.14	12,459	10,929
2. Menteng	Menteng	Agus Salim, Purworejo, Sumenep, Moh Yamin	2.44	24,342	9,976
3. Sawah Besar	Gunung Sahari Utara	Gunung Sahari	1.90	16,792	8,838
	Manggadua Selatan	Pangeran Jayakarta	1.29	23,689	18,364
	Pasar Baru	Dr. Sutomo	1.89	12,345	6,532
4. Tanah Abang	Kebon Kacang	KH. Mas Mansyur, Kebonkacang Raya	0.71	20,661	29,100
5. Kemayoran	Gunung Sahari Selatan	Gunung Sahari	1.53	20,336	13,292
<b>Administrative City of North Jakarta</b>					
1. Penjaringan	Kel. Pejagalan	Bandengan Utara	3.23	74,561	23,084
	Kel. Pluit	Pluit Karang Raya, Muara Karang, Muara Angke, Pantai Mutiara	7.71	52,886	6,859
	Kel. Penjaringan	Muara Baru	3.95	113,554	28,748
	Kapuk Muara	Permai Raya	10.05	50,576	5,032
2. Pademangan	Pademangan Barat	Lodan Raya,	3.53	77,331	21,907
<b>Administrative City of West Jakarta :</b>					
1. Tambora	Krendang	Krendang Raya, Krendang Barat, Angke Jaya	0.32	18,338	57,306
	Angke	Latumeten, Pangeran Tubagus Angke	0.80	29,857	37,321
	Tambora	Tambora	0.28	9,646	34,450
	Tanah Sereal	Tanah Sereal, Hanura 1	0.61	26,330	43,164
	Roa Malaka	Pakin, Gedongpanjangan	0.53	2,858	5,392
	Pekojan	Jembatan Tiga, Bandengan Utara	0.78	26,273	33,683

Sub-District	Village	Street	Total Area (km <sup>2</sup> )	Population	Population Density (person/km <sup>2</sup> )
	Jembatan Besi	Jembatan Besi	0.55	35,169	63,944
	Jembatan Lima	Jembatan Lima	0.46	19,593	42,593
Tamansari	Tamansari	Tamansari	0.68	15,161	22,296
	Mangga Besar	Mangga Besar, Mangga Besar V	0.51	7,341	14,394
	Glodok	Toko Tiga Seberang	0.38	7,466	19,647
			49.75	725,619	14,585

出典: BPS Province of Jakarta, 2012

すでに述べたとおり、北ジャカルタ市の Penjaringan 郡の人口密度も 28,748 人/km<sup>2</sup> と比較的高い。下水処理場の予定地がある Pejagalan 区の人口密度は 23,084 人/km<sup>2</sup> である。

人口密度が最も低いのは Gambir 郡の Gambir 区の 1,066 人/km<sup>2</sup> である。これは同地区に、国立記念公園、中央政府の建物（大統領府を含む）、鉄道駅などが立地し、空地が多いことが理由である。

## (2) 非自発的住民移転

### 1) Penjaringan 都市公園内の不法占拠者

#### 社会・経済的側面

Penjaringan 都市公園は、緑地を増やすとともに地域社会におけるレクリエーション環境を充実させることを目的として、ジャカルタ州政府によって 2010 年に造成された。Penjaringan 都市公園はいずれの行政組織（Penjaringan 郡を含む）にも属さない。造成に際し、土地が整地されたが、そこがほどなくして不法占拠された。これらの住民は、Penjaringan 都市公園に隣接する有料道路下の住民と特徴が似ている。いずれも、ごみ収集人（スカベンジャー）、物売り、雑役夫など、インフォーマル・セクターに属する人々である。現在、不法占拠者は、Penjaringan 都市公園の一部の土地を、住居や経済活動の場（雑貨屋、釣り堀、民間医療施設等）として利用している。調査を行った 2012 年 7 月の時点で、公園の土地を不法占拠している家族は 57 世帯（約 230 人）であった。

スカベンジャーの平均月収は Rp. 526,000 程度、公園内にある釣り堀りの経営者の平均月収は Rp. 2,800,000 程度と推測される。また、不法占拠者の 1 世帯当たりの平均月収は Rp. 1,076,000 程度と推測される。

ジャカルタ州政府は 2007 年 8 月 16 日、HM Effendi Anas 北ジャカルタ市長を通し、退去命令 3777/-1.711 号を交付し、Penjaringan-Tanjung Priok 有料道路下、Tanjung

Priok 郡、Pademangan 郡及び Penjarangan 郡の住民に立ち退きを迫った。その際、州政府が提示した条件は、ID カードを所有する住民（全体の約 25%）のみに住居を提供し、残りは保証金（インドネシア語で Uang Kerohiman）と引き替えにジャカルタから退去してもらうというものだった。

IDカードを所有していない大多数の有料道路下の住民は、この命令に応じず、IDカードの有無に関わらず、州政府に強制退去を命じる権限はないと抗議した。一方、彼らを擁護する NGO の協力により、住民グループのリーダー達は、強制退去を禁じた「人権に関する国際ルール」の遵守を主張した。このように、有料道路下と都市公園の土地を占拠する住民の猛烈な抗議により、現在も退去は施行されていない。

都市公園の不法占拠者の一部は、有料道路下で土地を確保できなかった者、または商売のためにさらに土地が必要な者と考えられる。

### 住民の認識

都市公園内のプロジェクトに対する不法占拠者の認識を調査したところ、表 8-10 のとおり、プロジェクトに賛成する住民は 40.91%、条件付きの賛成は 27.27%、反対は 31.82%となっている。

賛成者の 18.1%がプロジェクトに賛成する理由は、補償が金銭で行われる点にある。彼らは、臭気や騒音をともなう処理場と隣り合わせで暮らさなければならない点を補償が必要な理由に挙げている。ただし、補償を受けても、彼らが都市公園内での居住権を放棄するとはかぎらない。政府が移転先を用意しないかぎり、同公園内での居住を続ける意向のようである。

また賛成者の 13.64%は、プロジェクトの建設と運営で雇用が創出される点を賛成の理由に挙げている。彼らは技術を有しているわけではないため、その雇用は単純労働にかぎられるが、雇用と定期収入に寄せる期待は大きい。こうしたニーズはきわめて大きく、各世帯の家計を助けるものと考えられている。

その他の賛成の理由としては（9.09%）、プロジェクトの場所が彼らの居住区に決まれば、政府が移転先を確保してくれるであろうという期待がある。

表 8-10 下水処理場プロジェクトに対する不法占拠者の認識

No.	Type of Opinion	Amount	%
	<b>Residents agree on:</b>		
1	Obtaining replacement land	2	9.09
2	Providing employment opportunities	3	13.64
3	Getting compensation	4	18.18
	<b>Sub-Total</b>	<b>9</b>	<b>40.91</b>
	<b>Residents agree with conditions of:</b>		
1	No eviction	2	9.09

No.	Type of Opinion	Amount	%
2	Compensating	2	9.09
3	Providing Employment opportunities	1	4.55
4	Project site is outside settlement area	1	4.55
	<b>Sub-Total</b>	<b>6</b>	<b>27.27</b>
	<b>Residents disagree on:</b>		
1	Adding a reason for government eviction	4	18.18
2	Eliminating business opportunities	2	9.09
3	Comfort disturbances	1	4.55
	<b>Sub-Total</b>	<b>7</b>	<b>31.82</b>
	<b>Grand Total</b>	<b>22</b>	<b>100.00</b>

出典：JICA PPP Study Team

条件付きの賛成を見ると、「立ち退き」のないことを前提とする住民が9.09%、日常生活におよぶ支障が補償されることを前提とする住民が同様に9.09%いる。また、賛成すれば雇用が確保されるであろうと期待する住民が4.55%いる。ごみの収集では家計を維持できないため、収入確保の手段としての雇用機会が求められている。

賛成者の最後は、これまでどおりに生活し、その他の社会活動を営めるよう、プロジェクトサイトがその居住区外となることを条件とするグループである。

一方、反対者の意見を見ると、下水処理場の建設は「立ち退きの大義名分を政府に与えるだけ」とする住民が18.18%いる。前述のように、政府が移転先を保証していないため、住民は退去に応じていない。さらに、下水処理場の操業により、既存の商売に影響が及ぶことを懸念する住民が9.09%いる。また、釣り堀や売店、民間療法所などに投資している住民もおり、下水処理場の操業はこうした商売に支障をきたすとしている。

## 2) 下水道管路施設ルート上の車道及び歩道の違法利用

本来、道路施設として機能すべき車道と歩道は、住民によって売店、屋台、駐車場、ごみ捨て場として違法に利用されている。表 8-11 に住民による歩道の違法利用の状況を調査した結果を示す。

表 8-11 下水管路上の歩道及び車道の利用状況

No.	Village	Street	Types of Businesses on Sidewalks used by local people along Sewer Network
<b>Central Jakarta</b>			
Gambir Sub-district			
1	Gambir	Pecenongan	Parking lot using sidewalks
2	Pasar Baru	Pos	Postal equipment sellers
Menteng Sub-district			
1	Menteng	Sumenep	Ornamental fish sellers
Sawah Besar Sub-district			
1	Manggadua Selatan	Pangeran Jayakarta	Kiosks and stalls and also RW 02 Post (on sidewalk, Telkom and Flexi STO (on sidewalk), shop houses
Tanah Abang Sub-district			
1	Kebon Kacang	KH. Mas Mansyur	Kiosks (on sidewalks)
2		Kebon Kacang Raya	Kiosks (on sidewalks)
<b>North Jakarta</b>			
Penjaringan Sub-district			
1	Pluit	Pluit Karang Barat	Kiosk and stall, church, bank and police office
2		Muara Karang Utara Raya	Kiosk and stall, siskamling/guard post
3	Penjaringan	Muara Baru	Kiosks and stalls on sidewalks
Pademangan Barat Sub-district			
1	Pademangan Barat	Lodan Raya	The under-toll road occupants, warehouse, stalls
<b>West Jakarta</b>			
Tambora Sub-district			
1	Tambora	Tambora	Kiosks and stalls, piles of odds and ends, electricity and telephone poles, (along Tambora Street on the sidewalks)
2		KH. Moch. Mansyur	Motorcycle sales place and parking lot, stamp maker, Telkom and Flexi STO (on sidewalks), telephone poles
3	Krendang	Krendang Raya	Kiosks (on sidewalks), Telkom and Flexi STO (on sidewalks)
4		Krendang Barat	Stall (on sidewalks), Linmas Office, Flexi STO
5	Tanah Sereal	Tanah Sereal	Stall (on sidewalks), ojeg base
6		Hanura 1	Kiosk, stall (on sidewalks), police office, ornamental plants sellers, RW office and Posyandu, waste carriers post
7	Roa Malaka	Gedong Panjang	Street vendors, tire service, truck parking lot, parking lot for automobile spare parts shops (on sidewalks)
8	Pekojan	Raya Jembatan Tiga	Street vendors
9	Jembatan Besi	Jembatan Besi	Workshop, stall and shop (on sidewalks), telephone poles

出典： JICA PPP Study Team



調査の結果、現時点では Teluk Gong Raya 通りの交通性能は休日・平日ともに良好であることが分かった。すなわち、Teluk Gong Raya 通りは、ピーク時の交通量をさばくのに十分な交通容量を有していると結論された。これは、飽和度 (DS : Degree of Saturation) の値が 0.4~0.6 であり、交通混雑の標準値とされる 0.75 を下回っていることにより確認できる。

## 2) 下水道管路施設のルート上の道路の現況

下水道管路施設が設置される予定の道路は、西ジャカルタ市、中央ジャカルタ市及び北ジャカルタ市に位置する。これら道路は、幹線道路 (primary collector road)、準幹線道路 (secondary collector road)、主要ローカル道路 (primary local road) のいずれかに区分される。

道路の用地幅 (ROW) は 15~30 m であり、車線数は 2~4 車線 (車線幅は平均して 3.5 m) である。中央分離帯 (幅 0.6~2.0 m) がある道路もあれば、路面表示のみの道路もある。道路は一方通行で運用されていることが多いが、相互通行で運用されている道路もある。道路側溝の幅は平均して 0.8 m~1.0 m、路肩幅は平均して 1~2 m である。道路拡幅等により路肩のない道路もあり、この場合、沿線の建物と車道は狭い歩道のみによって分離されている。

アスファルト舗装の道路は、維持修繕が行き届き比較的良好な状態に保たれている。道路には、交通表示、道路案内標識、街路表示板、街路照明、路面標識などが施されている。

西ジャカルタ市、中央ジャカルタ市及び北ジャカルタ市における交通状況を観察した結果、平日の交通量は比較的高いが、休日の交通量は小売店等の商業施設の近傍を除けば概して低いことが分かった。

多くの道路はバス等の公共輸送機関ルートになっているが、一部公共輸送機関が利用できない道路もある。

下水管路が設置される予定の道路の現況を“Volume 2 : サポートイングリポート”の付録に示す。

## 8.2 環境社会配慮制度・組織

### 8.2.1 本プロジェクトに関連する法令

Pejajaran 下水処理場及び下水道管路施設に関連する法令を表 8-14 に示した。

表 8-14 下水処理場と下水道管路施設の建設プロジェクトに関わる法令

No	Regulation	Relevance	Institution Involved
1	Legislation 32/2009 on Environment Protection and Management	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Article 22 clause (1) states that every business and/or activity that has significant impacts on the environment requires an EIA.</li> <li>- The Project on STP construction and sewer network might cause impacts on the environment. It therefore requires an EIA.</li> </ul>	BPLHD of DKI Jakarta Province, as the issuing agency of EIA environmental feasibility
2	Legislation 2/2012 on Land Acquisition for Public Purposes Development	The legislation regulates land acquisition for STP.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BPN Jakarta Regional Office</li> <li>• Sub-district</li> <li>• Village</li> </ul>
3	Government Regulation 41/1999 on Air Pollution Control	The regulation regulates air pollution and ambient air quality standard management.	BPLHD of DKI Jakarta Province as the superintendent of air quality management
4	Government Regulation 82/2001 on Air Quality Management and Water Pollution Control	The regulation regulates river water quality standards.	BPLHD of DKI Jakarta Province as the superintendent of river water quality management
5	Government Regulation 27/2012 on Environmental Permit	The regulation regulates composing EIA and environmental permits.	BPLHD of DKI Jakarta Province as the issuing agency of EIA environmental feasibility
6	Presidential Regulation 71/2012 on Land Acquisition for Public Purposes Development	The regulation regulates land acquisition for public purposes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BPN Jakarta Regional Office</li> <li>• Sub-District</li> <li>• Village</li> </ul>
7	Minister of Environment Regulation 5/2012 on types of business and/or activity that require EIA	The regulation regulates determination on types of environmental document that the Project requires.	BPLHD of DKI Jakarta Province
8	Minister of Environment Regulation 16/2012 on Guidelines of Environmental Document Composition/Preparation	The regulation regulates EIA document preparation/composition.	BPLHD of DKI Jakarta Province
9	Minister of Environment Regulation 17/2012 on Guidelines of Community Involvement in the Process of EIA and Environmental Permit	The regulation regulates community involvement in the EIA preparation and environmental permits.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Government of DKI Jakarta Province</li> <li>• Sub-District</li> <li>• Village</li> </ul>
10	Decree of the Minister of Environment Kep-48/Men LH/11/1996 on Noise Level Standards	The decree regulates noise level standards.	BPLHD of DKI Jakarta Province as superintendent of noise management



No	Regulation	Relevance	Institution Involved
11	Decree of the Minister of Environment 49/1996 on Vibration Level Standards	The decree regulates vibration level standards.	BPLHD of DKI Jakarta Province as the superintendent of vibration management
12	Decree of the Minister of Environment 50/1996 on Odor Level Standards	The decree regulates odor level standards.	BPLHD of DKI Jakarta Province as the superintendent of odor management
13	Decree of the Minister of Environment 112/2003 on Domestic Wastewater Quality Standards	The decree regulates domestic wastewater quality standards.	BPLHD of DKI Jakarta Province as the superintendent of domestic wastewater management BPLHD as the issuing department of liquid waste discharge permit

出典：JICA PPP Study Team

## 8.2.2 「イ」国の環境影響評価制度

### (1) 制度の概要

「イ」国の環境影響評価制度は、2012年に発効した「環境許可に関する政令」(Government Regulation 27/2012 on Environmental Permit)にて定められており、事業内容及び規模によって、環境保全及び管理に関する法律に則る環境影響評価の実施を義務付けている。環境影響評価の内容を審査するための「環境影響評価委員会」が各地方自治体(国、州、県市)に設置される。

環境影響評価(AMDAL)は、実施計画書(KA-ANDAL)及び、環境影響評価書(ANDAL)、環境管理計画(RKL)及び環境モニタリング計画(RPL)からなる。

### (2) 環境影響評価(AMDAL)の必要性

環境影響評価の対象となる事業及び活動については、2012年環境大臣令5号(Minister of Environment Regulation 5/2012 on types of business and/or activity that require EIA)で定められている。

下水処理場及び下水道管路施設の建設プロジェクトに対するAMDALの実施条件を表8-15に示した。

表 8-15 下水処理場及び下水道管路施設の建設プロジェクトに対する AMDAL の実施条件

Project Description	EIA Criteria Based On MoE Regulation 5/2012
Sewage Treatment Plant Organic loading 24 ton/day Area 7.3 Ha	Construction of Waste Water Treatment Plant (WWTP) for domestic waste and its support facilities, with an area of $\geq 3$ Ha or organic loading $\geq 2.4$ ton/day, requires AMDAL documents.
Sewer Network Plan Population 725,619 Debit 200,000 m <sup>3</sup> /day Service area 4.975 Ha	1. Installation of sewer network, with a service area of $\geq 500$ Ha or wastewater flow rate $\geq 16,000$ m <sup>3</sup> /day 2. Service area available for 100,000 people 3. 20,000 units of wastewater connectors

出典：JICA PPP Study Team

上表に示す AMDAL の実施条件より、Pejajaran 下水処理場建設プロジェクト、Zone-1 の下水道管路施設建設プロジェクトともに AMDAL を実施する必要がある。

### (3) AMDAL の承認手続き

AMDAL の承認手続きは以下のとおり。

- 1) 実施計画書 (KA-ANDAL) の作成に先立って、まず活動計画の概要を新聞に 10 日間掲載する。また、当該の地域社会と公開協議 (Public consultation) を行い、住民の考えや意見または反応を把握する。
- 2) 地域社会との公開協議の結果等、必要な情報を実施計画書 (KA-ANDAL) に取り入れる。通常、KA-ANDAL の作成に要する期間は 30 日である。KA-ANDAL の草案を AMDAL 評価委員会に提出し、その評価を受ける。書類の修正や改正に要する時間を除くと、実際の評価は 30 日で完了する。また、評価は AMDAL 評価委員会の技術チームが単独で行い、関連の地域社会はこれに参加しない。
- 3) KA-ANDAL の評価が完了すれば、次に環境影響評価書 (ANDAL) を作成する。その作業はデータの収集から始まるが、環境管理計画及び環境モニタリング計画 (RKL-RPL) の作成と並行して行うことができる。なお、ANDAL と RKL-RPL の作成に要する期間は、通常約 6 ヶ月である。
- 4) ANDAL と RKL-RPL の草案は同時に AMDAL 評価委員会に提出し、その評価を受ける。評価に要する期間は、書類の修正や改正に要する時間を除くと、土日祝祭日を除いて 75 日以内である。なお、双方の書類とも、その評価には当該の地域社会も参加し、助言や意見等を提供する。
- 5) ANDAL と RKL-RPL が必要に応じて修正・改正された後に、環境当局から、提案プロジェクトに対する環境適合性命令 (Environmental Feasibility Decree) が発出される。これと同時に事業者に対して環境許可 (Environmental Permit) が発行される。

AMDAL の承認手続きの流れを図 8-5 に示した。

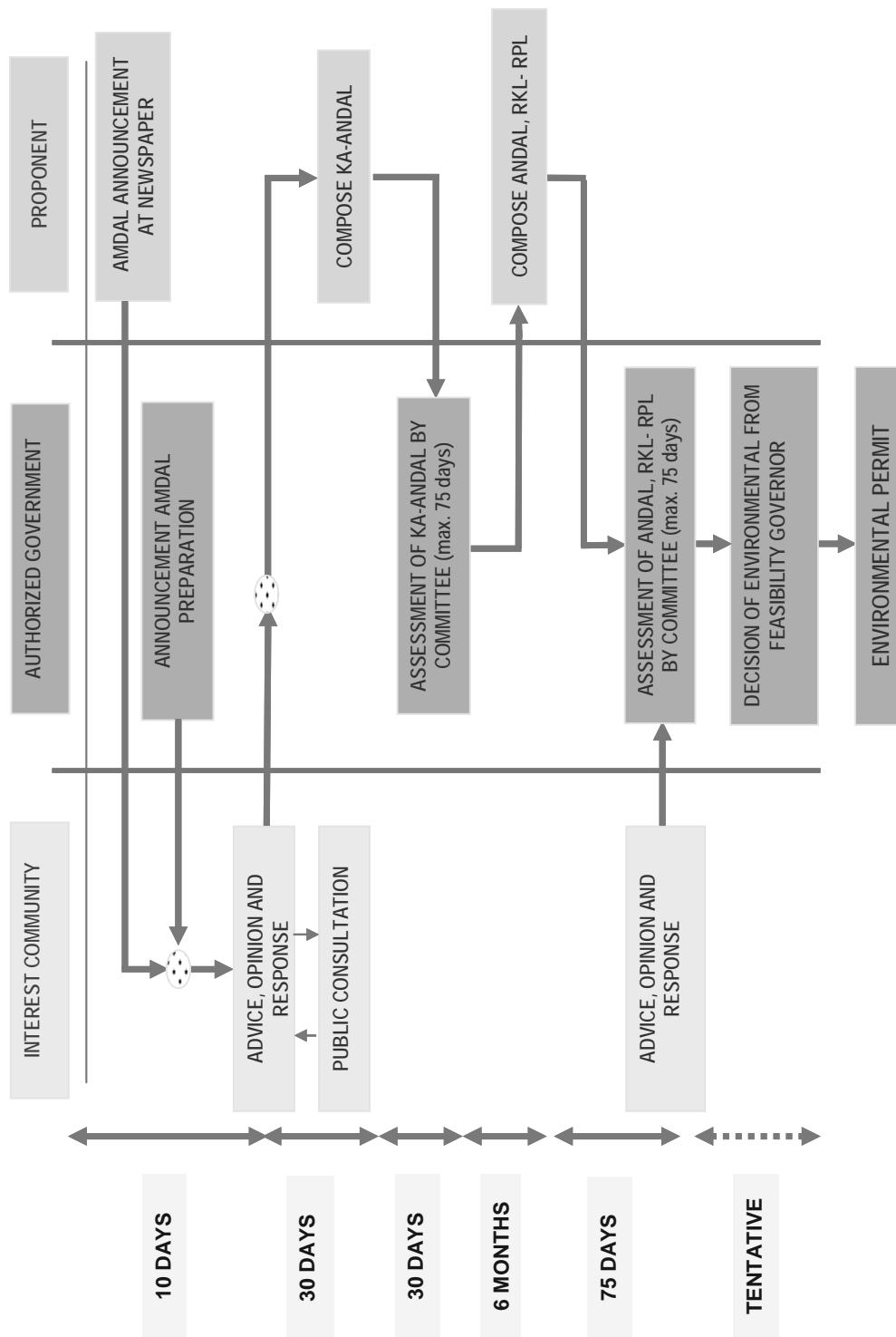


図 8-5 AMDAL の手順

出典：JICA PPP Study Team

### 8.3 代替案の検討

本調査に先立つマスタープランレビュー調査では、基本的に公共用地に建設することを優先して下水処理場の候補地の選定が行われた。この際、公園及び緑地は多くが公用地であることから、下水処理場用地の候補の一つとなりうると判断された。なお、民間の土地では、取得費用が高額になること、建設工事の開始までに暫く時間が掛かることから他の施設が建設される可能性があるため、候補地として除外された。技術的実行可能性および環境社会配慮の観点から立地の可能性を検討した結果、ゾーン1については、Penjaringan 都市公園が唯一の下水処理場の候補サイトとして「イ」国側から承認された。

上記の通り、ゾーン1の下水道処理場の用地は、「イ」国側から Penjaringan 都市公園に指定されていることから、本調査では代替案の検討は行わない。

### 8.4 影響評価

影響評価の結果を表 8-16 に示す。

本事業は、非自発的移転者数が 200 人を超える可能性がある。今後、プロジェクトサイト及び事業実施主体が確定した段階で、カテゴリ-A 案件として環境影響評価 (EIA) 及び住民移転計画 (RAP) を策定する必要がある。

表 8-16 影響評価の結果

分類	影響項目	STP の建設						下水道管路施設の設置		
		評価			評価理由	評価			評価理由	
		PC	C	O		PC	C	O		
汚染対策	1 大気汚染	D	B(-)	D	工事中：建設中は整地や重機の大量使用により、大気の水質は低下する可能性がある。 供用時：下水処理施設は電力により稼動するため、大気汚染は想定されない。	D	B(-)	D	建設中は、掘削や土壌の運搬により大気の水質は低下する可能性がある。	
	2 水質汚濁	D	B(-)	A(+)	工事中：工事現場からの排水等による水質汚濁の可能性はある。 供用時：下水処理排水の水質は、「イ」国の基準に従って排出されるので、水質は大幅に改善されると考えられる。	D	B(-)	D	雨期に掘削を行うため、配管工事時には表層水の水質汚濁の可能性はある。	
	3 廃棄物	D	B(-)	B(-)	工事中：掘削活動による固形廃棄物と液状廃棄物が周辺環境に影響を及ぼす。 供用時：STPの稼働により、周辺環境の水質を低下し得る汚泥が生成される。汚泥は再利用されない場合、廃棄処分となる。	D	B(-)	D	配管工事により、固形の建設廃棄物が出る。	
	4 土壌汚染	D	B(-)	D	工事中：固形廃棄物、油漏れその他の一般ゴミによって土壌が汚染される可能性がある。 供用時：特に影響は想定されない。	D	B(-)	D	油漏れその他の建設廃棄物によって土壌が汚染される可能性がある。	
	5 騒音・振動	D	B(-)	D	工事中：重機の運転によって騒音と振動が起きる可能性がある。 供用時：ポンプ・ブローワー等の稼働による騒音等が想定されるが、「イ」国の基準に準拠するような設備・仕様とするため、周辺環境への影響はないと考えられる。	D	B(-)	D	建設中は重機の運転と運搬活動によって騒音と振動が増す可能性がある。	
	6 地盤沈下	D	D	D	可能性のあるいかなる活動も地盤沈下の原因にはなり得ない。	D	D	D	可能性のあるいかなる活動も地盤沈下の原因にはなり得ない。	
	7 悪臭	D	D	D	供用時：STPの稼働によってNH <sub>3</sub> とH <sub>2</sub> Sが発生するが、処理場周辺に樹木等の緩衝帯設ける計画であり、また、下水処理施設は基本的に密閉式で、脱臭装置を設置するため、重大な環境影響は想定されない。	D	D	D	影響の可能性はない。	

分類	影響項目	STP の建設				下水道管路施設の設置			
		評価		評価理由	評価		評価理由		
		PC	C		O	PC		C	O
自然環境	8 底質	D	B(-)	D	工事中：掘削土壌の堆積が雨に触れ、近くの水塊に流れ込んで沈殿を起こす可能性がある。	D	B(-)	D	掘削土壌の堆積が雨に触れて近くの水塊に流れ込んで沈殿を起こす可能性がある。
	9 保護区	D	D	D	プロジェクト用地には、保護区域はない。	D	D	D	プロジェクト用地には、保護区域はない。
	10 生態系	D	B(-)	D	STP の建設は、植生の部分的喪失をもたらす。植生の喪失は、鳥の生息地の喪失を意味する。	D	D	D	プロジェクトは大都市の中で行われるため、希少な動植物は存在しないことから、生態系への影響はほとんどないと考えられる。下水道施設の敷設は、生態系には大きな影響は及ぼさない。
	11 水象	D	D	D	影響の可能性はない。	D	B(-)	D	表層水は下水道の敷設によって影響を受ける可能性がある。敷設作業中に排水管路が塞がれてしまう場合にはそれが特に著しい。
	12 地形、地質	D	D	D	本事業は、地形変化を伴う大規模な切土や盛土は計画されていないので、影響はほとんどないと考えられる。	D	D	D	本事業は、地形変化を伴う大規模な切土や盛土は計画されていないので、影響はほとんどないと考えられる。
	13 住民移転	A(-)	D	D	サイト予定地には、不法居住民（約230名）がいるため、非自発的住民移転が発生する。	D	B(-)	D	下水道管路施設のルート上の道路沿線の一部は店舗、駐車場等に利用されており、建設期間中に一次退去が必要となる。
	14 貧困層	A(-)	B(-)	B(-)	Penjarigan 都市公園内にインフォーマル・セクターに属する人々が居住している。	D	B(-)	D	下水道管路施設のルート上の貧しい人々は建設中に影響を受け、生計の道という点でそれが特に著しい。
社会環境	15 少数民族・先住民民族	D	D	D	プロジェクト地域には民族的少数派はいない。	D	D	D	プロジェクト地域には民族的少数派はいない。
	16 雇用や生計手段等の地域経済	A(-)	B(+)	D	工事前：不法居住民が生計手段を喪失する。工事中：雇用とビジネスの機会が増すために地域経済の水準は向上する。供用時：本事業は下水処理場の建設であり、周辺住民の生活・生計に特段の影響を及ぼすことは想定されない。	D	B(+/-)	D	生計手段の喪失のために地域経済の水準は低下する。一方で、下水道の敷設活動は、雇用とビジネスの機会にプラスの影響も及ぼす。
	17 土地利用や地域資源利用	A(-)	A(-)	B(-)	工事前：現行の土地利用から、サポート施設を含めたSTPの土地利用への転換活動に	D	B(-)	D	道路際と開けた緑地スペースにある緑陰樹には、おそらく下水道の敷設活動中

分類	影響項目		STP の建設				下水道管路施設の設置					
			評価			評価			評価理由			
			PC	C	O	PC	C	O				
18	水利用		D	D	D	D	D	D				に支障が及ぶ可能性がある。
19	既存の社会インフラや社会サービス		D	A(-)	B(+)	D	D	D	D	D	D	下水管路の敷設活動は、一般国民の利用している水資源を乱さない。 建設活動は公共施設や集落に通じる道路に支障を及ぼす。 掘削と下水管路の敷設活動は交通渋滞を引き起こす可能性がある。
20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織		D	D	D	D	D	D	A(-)	A(-)	D	下水管路の敷設によって、学校、政府機関の事務所等に支障が及ぶ。
21	被害と便益の偏在		D	B(-)	B(-)	D	D	D	B(-)	B(-)	D	建設段階においては、雇用とビジネスの機会を享受するのは少数の人々だけであるため、社会的嫉妬を引き起こす可能性がある。加えて、建設活動によって損害を受けた住宅その他の財産の間の補償額の格差も、社会的嫉妬を引き起こす可能性がある。 供用時：被害と便益の偏在があった場合、建設後も社会的嫉妬が継続し、住民間の不和を生む可能性がある。
22	地域内の利害対立		A(-)	D	D	A(-)	D	D	D	D	D	下水管路の敷設活動によって影響を受ける土地の利用者、特に歩道と道路の一部で事業を行い生計を立てている人々からの反対につながる可能性がある。

分類	影響項目	STPの建設				下水道管路施設の設置			
		評価		評価理由	評価		評価理由		
		PC	C		O	PC		C	O
	23	D	D	D	D	D	D	D	プロジェクト区域には文化遺産はない。
	24	D	B(-)	B(-)	D	D	B(-)	D	建設段階においては、特にSTPの建設活動によって景観が影響を受ける可能性がある。 供用時：処理場の建設により緑地としての景観が損なわれる可能性がある。 ジェンダーに関する問題はない。
	25	D	D	D	D	D	D	D	ジェンダーに関する問題はない。
	26	D	A(-)	D	D	D	D	D	STPの建設活動、特に掘削により、Penjarangan都市公園にある遊び場への行き来に支障が出る。
	27	D	D	D	D	D	D	D	感染症の可能性はない。
	28	D	B(-)	B(-)	D	D	B(-)	D	労働条件は、適切な規制に従って整えられる。 建設活動中にはガードレール、安全手段などの安全規則が適用される。
その他	29	D	B(-)	D	D	D	B(-)	D	建設活動中にはガードレール、安全手段などの安全規則が適用される。 世界的な影響は及ばない(気候変動など)
	30	D	D	D	D	D	D	D	世界的な影響は及ばない(気候変動など)

A+/-: 大きなプラスまたはマイナスの影響が予想される。  
 B+/-: ある程度のプラスまたはマイナスの影響が予想される。  
 C+/-: プラスまたはマイナスの影響の程度は不明（さらなる調査が必要。調査の進展により、影響が明らかとなる可能性あり）  
 D: 影響は予想されない。  
 評価: PC (建設前)、C (建設段階)、O (運営段階)

出典：JICA PPP Study Team



## 8.5 環境管理計画（緩和策）とモニタリング計画

下水処理場及び下水道管路施設の建設プロジェクトに関する環境管理計画（影響の緩和策を含む）と環境モニタリング計画は表 8-17 と表 8-18 に示すとおりである。

なお、建設前の土地収用・住民移転に係る費用は、本プロジェクトの官側責任機関となるジャカルタ州政府の予算の中から供給されともものと想定する。また、汚染対策実施のために必要となる費用は本報告書の EPC コストに含まれる。また運転段階の必要予算は通常の O&M 費用に含まれる。

表 8-17 STP 建設プロジェクトの環境管理計画（影響の緩和策）及びモニタリング計画

分類	影響項目	影響予測	環境管理計画（影響の緩和策）	環境モニタリング計画
建設前の段階 社会環境	1. 住民移転	STPの建設によりPenjarangan都市公園内の現行居住者の非自発的住民移転が発生する可能性がある。STPの建設計画により、この用地は空地にしなければならず、用地に住んでいる不法占拠者は出ていなければならない。	<p>目的</p> <p>社会的な混乱を防止する</p> <p>影響の管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• コミュニティ集会の実施</li> <li>• 補償の形式を決定するための話し合い実施</li> <li>• 適切な移転の準備と実行</li> </ul>	<p>モニタリング項目と方法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 移転プロセスに対するコミュニティの受け取り方</li> <li>• コミュニティからの不服の件数</li> </ul> <p>方法：面接調査</p> <p>モニタリング地点と頻度 Penjarangan 都市公園での違法な集落、建設前段階の間に2度</p> <p>評価基準</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• コミュニティからの不服がないこと</li> <li>• 土地の取得が行われても混乱がないこと</li> </ul>
	2. 地域経済	地域の家計所得は、生計手段の喪失のために減少する。土地が違法な居住やビジネス活動のために利用される。土地が、経済価値のある廃棄物（再生可能廃棄物）を保管するためのゴミ置き場を建設するためにも利用される。	<p>目的</p> <p>社会的な混乱と、Penjarangan 都市公園の居住民（57 世帯）の暮らしの悪化を防ぐ</p> <p>影響の管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 社会的マッピング</li> <li>• 補償方法のコンセプトと戦略を決定する。</li> <li>• Penjarangan 都市公園に暮らしているコミュニティとの集会やコミュニティへの広報を実施する。</li> <li>• 補償の形式に関する合意を達成するため話し合いを行う。</li> <li>• コミュニティのニーズに応じるために、コミュニティの権利の執行と所有している財産の利用を促進する。</li> </ul>	<p>モニタリング項目と方法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 金銭的補償を得る人々が、図られた便宜の満足度をどう捉えているか</li> <li>• コミュニティから事業主体への不服の件数</li> </ul> <p>方法：面接調査</p> <p>モニタリング地点と頻度 Penjarangan 都市公園、Pejagalan 区、Penjarangan 郡における違法集落で、建設前段階の間に2度</p> <p>評価基準</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• コミュニティの不服がないこと</li> <li>• 土地の取得が行われても混乱がないこと</li> </ul>
	3. 土地利用や地域資源利用	• 用地での現行の土地利用を、サポート施設を含めた STP 機能に転換する活動に由来して土地利用/土地の機能に及ぶ影響。	<p>目的</p> <p>社会的混乱を防ぎ、都市規制、特に都市公園の機能に関する規制に従う。</p>	<p>モニタリング項目と方法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 緑化植物への支障に対するコミュニティの受け取り方</li> <li>• コミュニティから事業主体への不服の件数</li> </ul>

分類	影響項目	影響予測	環境管理計画 (影響の緩和策)	環境モニタリング計画
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Penjaringan 都市公園の用途を STP とそのサポート施設に変更すると、既存の植物を含めて 7.3 ha の都市公園の面積が失われる結果になる可能性がある。</li> </ul>	<p><b>影響の管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>関係機関に対して、特に都市公園から他の活動への機能変換に関する土地利用の許可プロセスを実施する。</li> <li>Penjaringan 都市公園に暮らすコミュニティとの集会や広報を実施する。</li> <li>建設中は、公園制度の責任者であるノース・ジャカルタ市長からの許可を得なければならぬ。</li> <li>損傷した、または枯れた植物は新たなものと取り換えることをコミュニティに知らせる。</li> </ul>	<p>方法：面接調査</p> <p>モニタリング地点と頻度 ノース・ジャカルタ行政市の Penjaringan 郡、Pejagalan 区で、建設前の段階の間に 2 度</p> <p><b>評価基準</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コミュニティの不服がないこと</li> <li>土地の取得が行われても混乱がないこと</li> </ul>
4. 地域内の利害対立		<ul style="list-style-type: none"> <li>建設前の段階で社会の構成要素に直接の影響を引き起こすと予測されているジャカルタでの STP 開発は社会的混乱の原因である。</li> <li>プロジェクトに政治的問題が伴えば衝突が起きる可能性がある。政治的問題とは中でも、Penjaringan 都市公園の不法占拠者が、都市部の貧困者の世話をする NGO に保護を求め、NGO が彼らを追いついてから守ろうとすることである (8.1.2 参照)。</li> </ul>	<p><b>目的</b></p> <p>利害の衝突を防ぎ、プロジェクトについての好意的意見を築き上げる。</p> <p><b>影響の管理</b></p> <p>Penjaringan 都市公園に暮らすコミュニティグループと以下などについての会合を開く。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STP 建設プロジェクトのために必要な土地が、まさに違法集落の所在地にある場合のコミュニティの移転。</li> <li>プロジェクトの建設用地、及び (可能であれば) STP の運用で働くことに関心をもつ人々に便宜を図ること。</li> </ul>	<p><b>モニタリング項目と方法</b></p> <p>STP の建設計画、及び予測される補償という点でコミュニティをサポートする機関に対するコミュニティの認識。</p> <p>方法：面接調査</p> <p><b>モニタリング地点と頻度</b></p> <p>Penjaringan 都市公園及び違法集落の権利を支持する機関の所在地/住所で、建設前段階の間に 2 度</p> <p><b>評価基準</b></p> <p>コミュニティに利害の衝突がないこと</p>
建設段階 汚染対策	1. 大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設資材を運搬するプロジェクト車両や重機、開墾/整地、STP の建設などの活動の結果、建設段階では大気質が低下する。</li> <li>高い粉塵濃度、重機や車両からの排気ガスによって引き起こされる汚染負荷量の増加は、大気質の若干の低下の原因となる可能性がある。</li> <li>低下する大気質のパラメータを、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 及び CO を含めた車両からの排</li> </ul>	<p><b>目的</b></p> <p>大気汚染の影響を軽減する</p> <p><b>影響の管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コミュニティ住宅と境を接しているプロジェクト用地の裏側は、用地との区切りのために高さ 2m の亜鉛のフェンスで囲う。</li> <li>掘削物を運ぶトラックは防水布で覆うようにする。</li> </ul>	<p><b>モニタリング項目と方法</b></p> <p>ダスト量</p> <p>方法：重量測定</p> <p><b>モニタリング地点と頻度</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STP 区域で、建設段階の間は 3 カ月ごとに 1 度</li> <li>路上で、建設段階の間は 3 カ月ごとに 1 度</li> </ul> <p><b>評価基準</b></p> <p>ジャカルタ知事令 551/2001 に基づく外気の</p>

分類	影響項目	影響予測	環境管理計画（影響の緩和策）	環境モニタリング計画
		<p>気ガスのパラメータとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>大気の質の低下は建設労働者に直接の影響を及ぼし、プロジェクト用地の近く、主に北側地域に暮らす近隣の人々は建設活動が実行される限り影響を受ける可能性がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト用地に出入りする車両の量を減らすために、重機と資材の運搬は複数の段階に分けて行う。</li> <li>高い粉塵濃度を下げるために、特に乾期にはSTP用地の区域に散水を実施する。</li> </ul>	<p>質の基準</p>
2. 廃棄物		<p>STPの建設により、整地と建設資材に由来する固形廃棄物が出る可能性がある。廃棄物は環境衛生の悪化を引き起こす可能性がある。</p> <p>STPの建設活動には飯場が必要で、それが固形と液状双方の一般ゴミを生み出す可能性がある。</p>	<p>目的</p> <p>掘削と一般ゴミに由来する土壌の堆積が環境の美観を損ねないように、これらを管理する。</p> <p>影響の管理</p> <p>掘削物と固形廃棄物の堆積を直ちに回収して運搬する。固形廃棄物はゴミ箱に入れ、一般の液状廃棄物は浄化槽で処理する。</p>	<p>モニタリング項目と方法</p> <p>こぼれた土壌と廃棄物の堆積 方法：観察</p> <p>モニタリング地点と頻度</p> <p>STP 区域で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度</p> <p>評価基準</p> <p>こぼれた土壌と廃棄物の堆積がないこと</p>
3. 土壌汚染		<p>固形廃棄物、油漏れ、その他の一般ゴミによって土壌が汚染される。</p> <p>土壌汚染の可能性は、以下によって引き起こされる：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>表土のぬかるみ</li> <li>固形及び液状の一般ゴミが適切に管理されない</li> <li>建設機器から表土への油漏れ</li> </ul>	<p>目的</p> <p>土壌汚染を回避する</p> <p>影響の管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一般ゴミを入れるためのゴミ入れを飯場に備え付ける。</li> <li>SOPを守る運転と保守で、建設機器からの油漏れを防ぐ。</li> </ul>	<p>モニタリング項目と方法</p> <p>廃棄物の堆積と油漏れ：観察 方法：観察</p> <p>モニタリング地点と頻度</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STPのプロジェクト区域</li> <li>建設段階の間は3ヵ月ごとに1度</li> </ul> <p>評価基準</p> <p>環境衛生の状態</p>
4. 騒音・振動		<ul style="list-style-type: none"> <li>建設中は重機の運転のために騒音と振動が生じる可能性がある。</li> <li>STP 案の区域での騒音について拡大される対象は、STP 区域において活動を行う建設労働者とコミュニティとする。</li> </ul>	<p>目的</p> <p>騒音と振動の影響を軽減する</p> <p>影響の管理</p> <p>建設活動(住民と境を接している場所におけるものは、周囲のコミュニティに干渉しないように日中だけに限定する。</p>	<p>モニタリング項目と方法</p> <p>騒音と振動のレベル 方法：騒音計と振動計</p> <p>モニタリング地点と頻度</p> <p>STP プロジェクトの区域で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度</p> <p>STPの近隣で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度</p>

分類	影響項目	影響予測	環境管理計画（影響の緩和策）	環境モニタリング計画
	5. 底質	掘削土壌の堆積が雨に触れ、近くの水塊に流れ込んで沈殿を起こす可能性がある。	<p><b>目的</b> 川で底泥が発生するのを防ぐ</p> <p><b>影響の管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 整地活動から流れ出る水をとどめて、川の水の濁りが増さないようにセジメントトラップを築く。</li> <li>• 掘削土壌の堆積は直ちに回収して運搬する。</li> </ul>	<p><b>評価基準</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ジャカルタ知事令 551/2001 の付属書 II に基づく騒音の質の基準</li> <li>• 環境大臣令 KEP-49/MENLH/11/1996 の付属書 IV に基づく振動レベルの質の基準</li> </ul> <p><b>モニタリング項目と頻度</b> 濁り 方法：濁度計</p> <p><b>モニタリング地点と頻度</b> 西放水路で、建設中は3ヵ月ごとに1度</p> <p><b>評価基準</b> DKI ジャカルタ知事令 582/1995 に基づく表層水の質の基準</p>
社会環境	1. 生態系	プロジェクトは大都市の中で行われるため、植物・動物相の数は限られているが、STP の建設は、植生の部分的喪失に直接の影響を及ぼす。植生の喪失は、鳥の生息地の喪失を意味する。	<p><b>目的</b> 陸生の植物・動物相への影響を軽減する</p> <p><b>影響の管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 整地については、すべての植生を撤去すべきではない。</li> <li>• STP の総面積の 40%以上の緑地を提供する。</li> <li>• 10,000 本の密度の再植林。</li> </ul>	<p><b>モニタリング項目と方法</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 緑樹の総面積</li> <li>• 緑化区域における植物の密度</li> <li>• 方法：観察</li> </ul> <p><b>モニタリング地点と頻度</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• STP 区域で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度。</li> </ul> <p><b>評価基準</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 緑樹の総面積が40%以上</li> <li>• 植物が良好な状態にある。</li> </ul>
	1. 地域経済	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 建設段階の間は雇用とビジネスの機会により、地元経済は上昇する可能性がある。</li> <li>• 建設活動中に STP プロジェクトの区域と周辺に集めるべき労働力には、教育のある労働力や熟練労働者だけでなく未熟練労働者もいる。最も近い集落の人々にとつては、雇用されるチャンスが高くなる。</li> <li>• 未熟練労働者の労賃は 35,000IDR/日</li> </ul>	<p><b>目的</b> 家計への悪影響を最低限に抑え、好影響は最大限に伸ばす。</p> <p><b>影響の管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 建設段階で、人々の社会的マッピングが採用される可能性がある。</li> <li>• プロジェクトの計画に関して、コミュニティの集まりと相談を実施する。</li> <li>• 必要な労働力と、採用可能な地元の潜在</li> </ul>	<p><b>モニタリング項目と方法</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 建設段階における雇用とビジネスの機会に対するコミュニティの受け取り方。</li> <li>• 建設段階の前と最中におけるコミュニティの所得の比較。</li> <li>• 事業主体に対するコミュニティからの不服の件数</li> </ul> <p>方法：面接調査</p>

分類	影響項目	影響予測	環境管理計画（影響の緩和策）	環境モニタリング計画
		<p>で、レンガ職人は、50,000IDR/日なので、労働者が1週間に稼げるのは210,000IDRから300,000IDRであることが計算できる。1年間について計算すると、所得は年間10,080,000～14,400,000IDRになる可能性がある。</p>	<p>目的 労働力を特定する。 プロジェクトの活動においてパートナー/下請業者になり得る地元契約業者を特定する。 地元のすべてのRT/RWの労働力（違法集落の住民を含む）を雇用することを意図して、労働者の採用を管理する。 ジャカルタ特別市のUMP（最低賃金）に従って賃金を与える。 事業主体と、RT/RW、カラシ・タルナ（青年組織）及び女性組織の管理者によって代表されるコミュニティとの間でコミュニケーション・フォーラムを開く。</p>	<p>モニタリング地点と頻度 STPの近隣で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度  評価基準 ● コミュニティからの不服がないこと ● 建設活動が行われているにもかかわらず混乱がないこと ● 家計所得の増加</p>
2. 土地利用		<p>Penjaringan 都市公園の植林地と小道がSTPの建設によって塞がれ、建設活動のために緑地面積が失われる結果になる。</p>	<p>目的 土地利用の変更による影響を軽減する  環境の管理 ● 損傷した、または枯れた植物は新たなものと取り換えることをコミュニティに知らせる。 ● STPの面積の40%は開けた緑地スペースとして提供されるため、まだ遊び場として使用することができる。</p>	<p>モニタリング項目と方法 ● 都市公園の植物によって支障に対するコミュニティの受け取り方 ● 事業主体に対するコミュニティからの不服の件数 方法：面接調査  モニタリング地点と頻度 Pejagalan 区、Penjaringan 郡で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度  評価基準 ● コミュニティからの不服がないこと ● 建設が行われているにもかかわらず混乱がないこと</p>
3. 既存の社会インフラ		<p>● 建設活動は遊び場などの社会的インフラに支障を及ぼす可能性がある。 ● 大型車両や資材を集中させるため、特にジャラ・テルク・ゴン・ラヤとSTP用地の入り口を結ぶ入口地点では交通の流れに支障が出て渋滞が起きる可能性がある。 ● プロジェクトは、道路利用者と歩行者にも不便をかける可能性がある。</p>	<p>目的 ● 既存の社会的インフラが建設活動に干渉することを防ぐ ● Teluk Gong Raya 通りのSTP区域への入口地点での交通渋滞を防ぐ  影響の管理 ● 地元の人々の活動に支障を及ぼさないよう重機利用の予定を組む。 ● STPの入口地点とSTPの建設地点に交通</p>	<p>モニタリング項目と方法 交通量と交通渋滞 方法：観察  モニタリング地点と頻度 Teluk Gong Raya 通りのSTP区域への入口地点で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度  評価基準 交通量と交通渋滞の増加</p>

分類	影響項目	影響予測	環境管理計画（影響の緩和策）	環境モニタリング計画
	4. 被害と便益の偏在	<ul style="list-style-type: none"> <li>雇用とビジネスの機会を享受するのは少数の人々だけなので、社会的嫉妬を引き起こす可能性がある。</li> <li>建設活動の間に、居住者の財産の一部が整地または建設の活動のせいで損害を受けられるかもしれない。損害に関しては、居住者のすべての財産に対する損害の程度についての計算と分析に基づいて事業主体が何らかの補償を行う可能性がある。補償額の相違が、居住者の間の社会的嫉妬を生み出すかもしれない。</li> </ul>	<p>標識やポード、警告灯を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>入口地点に、特に車両が STP 区域を出入りする時には交通整理の係員を配置する。</li> <li>関係機関（運輸関連、警察等）と調整及び良好な意思疎通を行う。</li> </ul> <p><b>目的</b> 恩恵と損害の配分ミスのために社会的混乱が起きる可能性を最小限に抑える</p> <p><b>影響の管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地元の人々を優先する職員採用。</li> <li>建設活動の結果である建物損害への補償の決定についての話し合いを実施する。</li> </ul>	<p><b>モニタリング項目と方法</b> コミュニティの受け取り方 方法：面接調査</p> <p><b>モニタリング地点と頻度</b> STP 用地に近い地元住民で、建設段階の間は 3 ヶ月ごとに 1 度</p> <p><b>評価基準</b> コミュニティからの不届がないこと</p>
	5. 景観	<p>開発活動は掘削、盛り土、整地、締め固めから成る。この活動は、すでに良く整っている都市公園に影響を及ぼす可能性がある中でも、水はけの悪い土地を埋めるための盛り土材料を運搬する自動車用の通行路を作るために、若干の伐採が行われる可能性がある。</p>	<p><b>目的</b> 景観への影響を軽減する</p> <p><b>影響の管理</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>伐採は、STP 建設のために使用される土地でのみ行う。</li> <li>建物の建設に使われる浸水区域への盛り土のための運搬を急いで行うことにより、掘削物の積み上げを最小限に抑えることができる。</li> </ol>	<p><b>モニタリング項目と方法</b> 掘削した土壌の堆積の有無 方法：観察</p> <p><b>モニタリング地点と頻度</b> Penjarangan 都市公園の STP 計画用地で、建設段階の間は 3 ヶ月ごとに 1 度</p> <p><b>評価基準</b> 周囲の植物に害を及ぼす可能性のある掘削土壌の堆積</p>
	6. 子供の権利	<p>STP の建設活動のために、Penjarangan 都市公園で遊ぶ子供の権利に支障が出る可能性がある。</p>	<p><b>目的</b> 都市公園で遊ぶ子供の権利を再確立する</p> <p><b>影響の管理</b> 都市公園で、子供にとつてより面白い遊具に置き換えて遊び場を改良する。</p>	<p><b>モニタリング項目と方法</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Penjarangan 都市公園での子供の遊び場の使用への支障に対するコミュニティの受け取り方</li> <li>政府または主催者に伝えられた不届の件数；集めたデータを表にまとめて提示した上で、記述的分析を行う</li> </ul> <p>方法：観察と面接調査</p>

分類	影響項目	影響予測	環境管理計画（影響の緩和策）	環境モニタリング計画
				<p>モニタリング地点と頻度 Pejagalan 区、Penjaringan 郡で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度</p> <p>評価基準</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>都市公園の遊び場使用への支障に対するコミュニケーションからの不服の件数</li> <li>開発業者の事務所に伝えられた不服の件数</li> </ul> <p>モニタリング項目と方法 労働条件 方法：観察</p> <p>モニタリング地点と頻度 STP 用地で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度</p> <p>評価基準 労働条件の環境が健康・安全環境規則に従っていないこと</p>
その他	7. 労働環境	労働条件は、適切な規則に従って整えられるはずである。	<p>目的 規則に従うように環境を維持する</p> <p>影響の管理 建設活動中は、健康・安全環境規則（インドネシア：K3）に従う。</p>	<p>モニタリング項目と方法 職場での安全装置の使用 方法：観察</p> <p>モニタリング地点と頻度 プロジェクトの実施地で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度</p> <p>評価基準 職場で安全基礎意が適用されない</p>
稼働段階 汚染対策	1. 水質汚濁	建設中はガードレール、安全装置等の安全規則が適用されるはずである。	<p>目的 労働災害を避ける</p> <p>影響の管理 建設労働者に安全装置を提供する。</p>	<p>モニタリング項目と方法 BOD、COD、pH、H<sub>2</sub>S、TSS 方法：標本採取/実験分析</p> <p>モニタリング地点と頻度</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>稼働段階においてはSTPの排水を3ヵ月ごと</li> <li>西放水路（STPからの排水の放出の前）に稼働段階においては3ヵ月ごとに1度</li> </ul>
		<p>目的 STP から放水する処理排水が表層水の水質に影響を及ぼす。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STP の稼働が水質の低下に影響を及ぼす可能性のある二次的な影響は、川の水質の変化により水中生物相が乱されることである。</li> <li>河川の水質の変化がプランクトン、底生生物や遊泳生物（魚、エビ等）に影響を及ぼす可能性がある。その他の潜</li> </ul>	<p>目的 表層水の汚染を回避する</p> <p>影響の管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>処理場から放流する処理水が、「イ」国の基準に準拠するような設備・仕様とする。</li> <li>表層水に放出される処理排水が流出基準を守るように、標準実施要領（SOP）に従って下水処理を実行する。</li> </ul>	<p>目的 表層水の汚染を回避する</p> <p>影響の管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>処理場から放流する処理水が、「イ」国の基準に準拠するような設備・仕様とする。</li> <li>表層水に放出される処理排水が流出基準を守るように、標準実施要領（SOP）に従って下水処理を実行する。</li> </ul>



分類	影響項目	影響予測	環境管理計画（影響の緩和策）	環境モニタリング計画
		<p>在的影響には、STP が稼働する結果としての残留物含有や汚泥の増加などがある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>STP の機器の保守</li> <li>西放水路に排出する前に規定通りに STP からの排水のモニタリングを行う。</li> </ul>	<p><u>評価基準</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「イ」国内の排水基準は環境大臣令 112/2003 に基づく</li> <li>河川の水質基準は DKI ジャカルタ知事令 582/1995 に基づく</li> </ul>
2. 騒音・振動	<p>ポンプ・ブローワーの稼働により騒音・振動が発生する。</p>	<p><u>目的</u> 騒音・振動による労働災害や周辺地域における騒音・振動による被害を防止する</p> <p><u>影響の管理</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>処理場で発生する騒音・振動が、「イ」国の基準に準拠するような設備・仕様とする。</li> <li>STP の機器の保守</li> <li>機器周辺での騒音・振動計測</li> <li>周辺住民からの苦情の有無を継続的に監視する。</li> </ul>	<p><u>モニタリング項目と方法</u> 騒音と振動</p> <p><u>モニタリング地点と頻度</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>騒音・振動が発生する機器の周囲</li> <li>定期点検時</li> </ul> <p><u>評価基準</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「イ」国の労働衛生基準</li> <li>住民からの苦情の有無</li> </ul>	
3. 廃棄物	<p>STP の稼働により汚泥が生成され、これが周辺環境の質を低下させる可能性がある。</p>	<p><u>目的</u> STP の稼働活動による汚泥の使用</p> <p><u>影響の管理</u> STP から出た汚泥を STP の庭園の肥料に使用する。</p>	<p><u>モニタリング項目と方法</u> 汚泥の使用 方法：観察</p> <p><u>モニタリング地点と頻度</u> STP 区域で、稼働段階では3ヵ月ごとに1度</p> <p><u>評価基準</u> 使用された汚泥</p>	
4. 悪臭	<p>STP の稼働により、排ガスの NH<sub>3</sub> と H<sub>2</sub>S から悪臭が出る可能性がある。これが快適さに干渉して、常に悪臭を吸い込むと、労働者と周辺コミュニティの健康が悪化する結果となる可能性がある。</p>	<p><u>目的</u> 周辺環境への悪臭の影響を軽減する</p> <p><u>影響の管理</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>汚泥処理施設等は完全密閉方式とし、また脱臭設備を設置する。</li> <li>インドシタン (Pterocarpus indicus)、ホウオウボク (Delonix regia ketepeng)、デュランタ (Duranta erecta)、日本の竹など、悪臭を軽減することのできる植物を植えて緩衝地帯を作る。</li> </ul>	<p><u>モニタリング項目と方法</u> H<sub>2</sub>S と NH<sub>3</sub> 方法：標本採取/実験分析</p> <p><u>モニタリング地点と頻度</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STP 区域</li> <li>近隣地区</li> </ul> <p>稼働段階においては3ヵ月ごとに1度</p> <p><u>評価基準</u> 悪臭の基準は環境大臣令 KEP-50/MENLH/11/1996 に基づく</p>	

分類	影響項目	影響予測	環境管理計画（影響の緩和策）	環境モニタリング計画
社会環境	労働環境	STPの稼働は、排ガスのH <sub>2</sub> SとNH <sub>3</sub> から出る悪臭と、おそらくは揮発性の病気が原因で、労働者の健康上の問題を引き起こす可能性がある。	<p><u>目的</u> STPの稼働が原因で労働者が病気になることを回避する</p> <p><u>影響の管理</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>労働者用のマスク、長靴、手袋の使用</li> <li>労働者の定期的な健康診断</li> </ul>	<p><u>モニタリング項目と方法</u> 労働条件、安全手段の使用 方法：観察</p> <p><u>モニタリング地点と頻度</u> STP用地で、稼働の段階においては3ヵ月ごとに1度</p> <p><u>評価基準</u> 労働環境の条件が健康・安全環境規則に従っていないこと</p>

出典：JICA PPP Study Team

表 8-18 下水道管路施設建設プロジェクトの環境管理計画（影響の緩和策）及び環境モニタリング計画

分類	影響項目	影響予測	環境管理計画（影響の緩和策）	環境モニタリング計画
建設前段階 社会環境	1. 住民移転	路肩での下水道の敷設活動はニューススタンドや店舗等の経済活動の一時中止という形で悪影響を及ぼす可能性がある。	<p><b>目的</b> 社会的混乱を防ぐ</p> <p><b>影響の管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 公開の集まり</li> <li>● 補償形式を決定するための話し合い</li> <li>● 移転の準備と実施を執行する。</li> </ul>	<p><b>モニタリング項目と方法</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 移転プロセスに対するコミュニティの受け取り方</li> <li>● コミュニティからの不服の件数</li> </ul> <p>方法：面接調査</p> <p>モニタリング地点と頻度 下水道路に沿った違法な路肩使用者、建設前段階の間に2度</p> <p><b>評価基準</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● コミュニティからの不服がないこと</li> <li>● 建設前段階の活動が行われているのに混乱がないこと</li> </ul>
	2. 地域経済	下水道敷設のために利用される土地で働いている人々、特に下水道の敷設が素通りする路肩で商売をしている人々などの所得など、地元経済には影響が及ぶ可能性がある。	<p><b>目的</b> 社会的混乱と違法な路肩使用者の生計手段の減少を防ぐ。</p> <p><b>影響の管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 社会的マッピング</li> <li>● 補償方法のコンセンサスと戦略の決定する。</li> <li>● 路肩を違法に使用しているコミュニティとの集まりや広報を実施する。</li> <li>● 補償の形式についての合意を得るための話し合いを執行する。</li> </ul>	<p><b>モニタリング項目と方法</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 補償費用を取得する人々の認識</li> <li>● コミュニティから事業主体への不服の件数</li> </ul> <p>方法：面接調査</p> <p>モニタリング地点と頻度 下水道路に沿った路肩の使用者、建設前段階の間に2度</p> <p><b>評価基準</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● コミュニティからの不服がないこと</li> <li>● 建設前段階の活動が行われているのに、混乱がないこと</li> </ul>
	3. 地域内の利害対立	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ジャカルタ下水道管路施設の開発は、建設前段階において社会的構成要素に対する直接の影響の原因となり、社会的混乱を発生させると予測されている。</li> <li>● 下水道の敷設活動は道路近くの人々の毎日の活動に、不快さを含めた支障</li> </ul>	<p><b>目的</b> 利害の衝突を防ぎ、プロジェクトについての前向きな意見を築き上げる。</p> <p><b>影響の管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 関係機関の所有地における下水道敷</li> </ul>	<p><b>モニタリング項目と方法</b></p> <p>下水道管路施設建設計画と期待される補償方法に関して地元民を支援している機関を対象とする個人的な面接調査</p> <p>方法：面接調査</p>

分類	影響項目	影響予測	環境管理計画（影響の緩和策）	環境モニタリング計画
建設段階 汚染対策		<p>を引き起こす可能性がある。26の区の様々な集団の一部が、この活動によって被害を受けることが想定されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>下水管路の敷設作業のための開墾が必ず使用者からの反対を引き起こす可能性があるのは、開墾が彼ら、特に歩道や道路の一部で行っている商売に暮らしを頼っている人々の活動を中断させるからである。</li> </ul>	<p>設計画に関して、コミュニティが下水道敷設活動の危険率に気が付くよう実行的なことを目的として集まりを実行する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>敷設活動からの可能性についてコミュニティの望み/期待を吸収するためにPR活動を行う。</li> </ul>	<p>モニタリング地点と頻度 下水管路の敷設活動が素通りする26の区で、建設前段階の間に2度</p> <p>評価基準 コミュニティが申し立てる利害の衝突がないこと</p>
	1. 大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設資材と重機を運搬するプロジェクト車両の活動、開墾/整地、下水管路の敷設の結果としての、建設段階における大気の質の低下。</li> <li>高い粉塵濃度、重機や車両からの排気ガスによる汚染負荷量の増加は、大気質に若干の低下を引き起こす可能性がある。</li> <li>低下する大気質のパラメータを、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>及びCOを含めた車両からの排気ガスのパラメータとする。</li> <li>大気質の低下は建設労働者とプロジェクト用地の近くに暮らす人々に直接の影響を及ぼす可能性がある主に北側地域は、建設活動が実行される限り影響を受ける可能性がある。</li> </ul>	<p>目的 大気汚染の影響を軽減する</p> <p>影響の管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>掘削した土壌を運ぶトラックは防水布で覆うようにする。</li> <li>プロジェクト用地に出入りする車両の量を減らすために、重機と資材の運搬は複数の段階に分けて行う。</li> <li>粉塵濃度を下げるために、特に乾期には下水管路の建設区域に散水を実施する。</li> </ul>	<p>モニタリング項目と方法 空気量 方法：重量測定</p> <p>モニタリング地点と頻度</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>下水管路の敷設に沿う近隣地区で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度</li> <li>路上で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度</li> </ul> <p>評価基準 環境大気質基準は、ジャカルタ知事令551/2001に基づいている</p>
2. 水質汚濁	<p>表層水の水質の低下は、開墾に起因する浸食/沈泥と堆積作用の結果である。川の迂回活動は川の物理的条件を変え、沈殿によって水質を悪化させる結果にもなる。</p> <p>掘削が行われる場合には、表層水の水質は、下水管路の敷設活動によって低下する可能性がある。その結果、掘削された土壌が道路わきに積み上げられ、雨が降ると積んだ山が流れて表層水の濁りを引き起こす可能性がある。</p>	<p>目的 表層水の水質への影響を軽減する</p> <p>影響の管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>整地活動から流れ出る水をとどめ沈砂池を築く。</li> <li>掘削した土壌の堆積は直ちに回収して運搬する。</li> </ul>	<p>モニタリング項目と方法 未処理の固形物の総量と濁度 方法：重量測定と濁度測定</p> <p>モニタリング地点と頻度 下水管路の敷設によって影響を受ける川で、建設段階においては3ヵ月ごとに1度</p> <p>評価基準 川の水質基準は DKI ジャカルタ知事令582/1995に基づいている</p>	

分類	影響項目	影響予測	環境管理計画 (影響の緩和策)	環境モニタリング計画
	3. 廃棄物	<p>下水管路のための掘削活動が路肩部分で実行される。掘削による固形廃棄物と液状廃棄物が周辺環境に影響を及ぼすことになる。この状況は、ぬかるんだ泥だらけの環境の原因となり得る。</p>	<p>目的 掘削物と固形廃棄物の堆積が環境の美観に干渉しないような扱い</p> <p>影響の管理 掘削物と固形廃棄物の堆積を直ちに回収し運搬する。</p>	<p>モニタリング項目と方法 土壌の流出と廃棄物の積み重ね 方法：観察</p> <p>モニタリング地点と頻度 下水管路の敷設区域で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度</p> <p>評価基準 土壌の流出と廃棄物の堆積がないこと</p>
	4. 土壌汚染	<p>下水管路の敷設活動は土壌汚染に影響を及ぼす。土壌は油漏れ、及びその他の建設廃棄物によって汚染される。</p>	<p>目的 土壌汚染を防ぐ</p> <p>影響の管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一般ゴミを入れるためのゴミ箱を現場に備える。</li> <li>SOP に従った運転と保守により、建設機器からの油漏れを防ぐ。</li> </ul>	<p>モニタリング項目と方法 廃棄物の積み重ねと油漏れ 方法：観察</p> <p>モニタリング地点と頻度 下水管路の敷設区域で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度</p> <p>評価基準 環境衛生の状態</p>
	5. 騒音・振動	<p>重機の運転により、騒音と振動が生じる可能性がある。</p> <p>区域での騒音について拡大される対象は、建設労働者と STP 区域において活動を行うコミュニケーションとする。</p>	<p>目的 騒音と振動の影響を軽減する</p> <p>影響の管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>人々の活動に支障を及ぼさないよう、重機と資材の結集の予定を組み、建設活動を管理する。</li> <li>掘削地は、ガードレールによって限定される。</li> </ul>	<p>モニタリング項目と方法 騒音と振動の水準 方法：騒音計と振動計</p> <p>モニタリング地点と頻度</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>下水管路の敷設区域で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度</li> <li>下水管路の敷設区域の付近の集落で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度</li> </ul> <p>評価基準 騒音の質の基準は、ジャカルタ知事令 551/2001 の付属書 II に基づいている。振動の質の基準は環境大臣令 KEP-49/MENLH/11/1996 の付属書 IV に基づいている。</p>

分類	影響項目	影響予測	環境管理計画（影響の緩和策）	環境モニタリング計画
	6. 底質	掘削土壌の堆積が雨に触れて、一番近くの水塊に流れ込み、沈殿を引き起こす可能性がある。	<p><u>目的</u> 川の底泥の発生を防ぐ</p> <p><u>影響の管理</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 整地活動から流れ出る水をとどめて、川の水の濁りが増さないようにセジメントトラップを築く。</li> <li>• 下水道に沿った掘削物の堆積は、直ちに回収して運搬する。</li> </ul>	<p><u>モニタリング項目と方法</u> 濁度 方法：濁度の計測</p> <p><u>モニタリング地点と頻度</u> バンジル・カナル・バラトの水路で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度</p> <p><u>評価基準</u> 川の水質基準は DKI ジャカルタ知事令 582/1995に基づいている。</p>
自然環境	1. 水象	表層水は建設と下水道の敷設に影響を受けます。排水溝の場合には、建設中はそのラインは塞がれる。	<p><u>目的</u> 掘削活動に由来する土壌（掘り出したもの）が排水溝を覆うのを防ぐ</p> <p><u>影響の管理</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 排水システムから廃棄物を取り除く。</li> <li>• こぼれた掘削物が川や排水システムに入るのを防ぐ。</li> </ul>	<p><u>モニタリング項目と方法</u> 排水溝の状態 方法：目視</p> <p><u>モニタリング地点と頻度</u> 下水管路の敷設が近くを通る場所で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度</p> <p><u>評価基準</u> 洪水または水たまりが生じないこと</p>
2. 地形、地質		建設中には地形に影響が及ぶ。ことに、掘削土壌の堆積が道路と歩道の一部を塞ぐ可能性がある。	<p><u>目的</u> 道路と歩行者への干渉を軽減する</p> <p><u>影響の管理</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 下水道に沿った掘削物の堆積を直ちに回収して移転する。</li> </ul>	<p><u>モニタリング項目と方法</u> 土壌の堆積の状態 方法：目視</p> <p><u>モニタリング地点と頻度</u> 下水道の敷設が近くを通っている場所で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度</p> <p><u>評価基準</u> 道路使用者と歩行者に支障を及ぼす可能性のある土壌の堆積がないこと。</p>
社会環境	1. 貧困層	貧しい人々は建設中に影響を受け、生計の道という点でそれが特に著しい。 歩道で暮らしを立てている人々の、下水道敷設活動中の所得の喪失。	<p><u>目的</u> 建設活動による貧困者への影響を軽減する</p>	<p><u>モニタリング項目と方法</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 下水道敷設活動による商売への支障についてのコミュニティの受け取り方。</li> <li>• 下水管路の敷設の前と最中にビジネス活動に支障のあるコミュニティの家計所得</li> </ul>

分類	影響項目	影響予測	環境管理計画 (影響の緩和策)	環境モニタリング計画
		<p>影響の管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>補償対象である人々の社会的マッピング。</li> <li>補償方法のコンセプトと戦略を決定する。</li> <li>コミュニティの集まりとコミュニティへの広報。</li> <li>補償の形について合意を得るための話し合い。</li> <li>合意が達成された後に、補償の実行が受給資格のある人々に対して直接に実施される。</li> </ul>	<p>影響の管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>補償対象である人々の社会的マッピング。</li> <li>補償方法のコンセプトと戦略を決定する。</li> <li>コミュニティの集まりとコミュニティへの広報。</li> <li>補償の形について合意を得るための話し合い。</li> <li>合意が達成された後に、補償の実行が受給資格のある人々に対して直接に実施される。</li> </ul>	<p>の比較。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コミュニティから政府への不服の件数。</li> </ul> <p>方法：面接調査</p> <p>モニタリング地点と頻度</p> <p>セントラル・ジャカルタ、ノース・ジャカルタ及びウェスト・ジャカルタの行政区において26の区の下水管路の敷設地。建設段階の間は3カ月ごとに1度。</p> <p>評価基準</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コミュニティからの不服がないこと</li> <li>現在の傾向と、他の場所での社会事象との類似との関連性に対する解釈。</li> </ul>
2. 地域経済	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設段階の間は雇用とビジネスの機会により、地元経済が上昇する可能性がある。</li> <li>建設活動の間にSTPプロジェクトの区域と周辺に集めるべき労働力には、教育のある労働力や熟練労働者だけでなく未熟練労働者もいる。最も近い集落の人々にとっては、雇用されるチャンスが高くなる。</li> <li>未熟練労働者の労賃は35,000IDR/日で、レンガ職人は50,000IDR/日なので、労働者が1週間に稼げるのは210,000IDRから300,000IDRであることが計算できる。</li> </ul>	<p>目的</p> <p>生計への悪影響を最低限に抑え、好影響を最大限に伸ばす。</p> <p>影響の管理</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトの計画に関して、コミュニティの集まりと相談を実施する。</li> <li>必要な労働力と、採用可能な地元の潜在的労働力を特定する。</li> <li>プロジェクトの活動においてパートナー/下請業者になり得る地元契約業者を特定する。</li> <li>地元のすべてのRT/RWの労働力(違法集落の住民を含む)を雇用することを意図して、労働者の採用を管理する。</li> <li>ジャカルタ特別市のUMP(最低賃金)に従って賃金を与える。</li> <li>事業主体と、RT/RW、カラン・タルナ(青年組織)及び女性組織の管理者によって代表されるコミュニティとの間でコミュニケーション・フォーラムを開く。</li> </ol>	<p>モニタリング項目と方法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>建設段階の間における雇用とビジネスの機会に対するコミュニティの受け取り方。</li> <li>下水管路の敷設の前と最中にビジネス活動に支障のあるコミュニティの家計所得の比較の数値。</li> <li>コミュニティから政府への不服の件数。</li> </ul> <p>方法：面接調査</p> <p>モニタリング地点と頻度</p> <p>セントラル・ジャカルタ、ノース・ジャカルタ及びウェスト・ジャカルタの行政区における26の区の下水管路の敷設地。建設段階の間は3カ月ごとに1度。</p> <p>評価基準</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コミュニティからの不服がないこと</li> <li>土地の取得が行われても混乱がないこと</li> <li>住民の所得の増加</li> </ul>	

分類	影響項目	影響予測	環境管理計画（影響の緩和策）	環境モニタリング計画
	3. 土地利用	<p>下水道敷設に使用される土地は政府の街路網の一部であり、生じるであろう影響は、歩行者、自転車利用者、自動車利用者のいずれであれ、道路使用者にとつての支障である。</p>	<p><b>目的</b> 土地の用途の変更による影響の軽減</p> <p><b>影響の管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 損傷した、または枯れた植物は新しい植物に取り換えることをコミュニティに知らせる。</li> <li>• コミュニティ施設の不快さや支障を減らすのに必要な措置について合意を得るための話し合い。</li> </ul>	<p><b>モニタリング項目と方法</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 歩行者にとつての支障についてのコミュニティの受け取り方。</li> <li>• コミュニティから政府への不服の件数。</li> </ul> <p>方法：面接調査</p> <p><b>モニタリング地点と頻度</b> 下水管路の敷設活動が近くで行われる 26 の区。建設段階の間は3カ月ごとに1度。</p> <p><b>評価基準</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• コミュニティからの不服がないこと</li> </ul>
	4. 既存の社会インフラ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 建設活動が社会的インフラに支障を及ぼす可能性がある。</li> <li>• 学校、オフィス、モスクなど、既存の社会的インフラが下水道敷設活動中に干渉を受ける。建設活動は、公共施設や家庭への出入り口に支障を及ぼす可能性がある。</li> <li>• 掘削と下水道敷設の活動が交通渋滞を引き起こす可能性がある。</li> <li>• このプロジェクトは、道路使用者と歩行者への不便の原因にもなる可能性がある。</li> </ul>	<p><b>目的</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 建設活動からの干渉を防ぐ。</li> <li>• 下水管路を敷設する道筋に沿つての交通渋滞、及び道路使用者にとつての不便を防ぐ。</li> </ul> <p><b>影響の管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 建設資材の運搬を交通量のピーク時に行わない。</li> <li>• 入口及び下水管路の建設の実施地点に道路標識やポード、警告灯を設置する。</li> <li>• 関係機関（運輸関連、警察等）との調整及び良好な意思疎通を行う。</li> </ul>	<p><b>モニタリング項目と方法</b></p> <p>掘削活動という点から見た、近隣と事業拠点へのアクセスに対するコミュニティの受け取り方。</p> <p>方法：面接調査</p> <p><b>モニタリング地点と頻度</b> ウエスト・ジャカルタ、セントラル・ジャカルタ及びビノース・ジャカルタの行政区における 26 の区の下水管路の敷設地。建設段階の間は3カ月ごとに1度。</p> <p><b>評価基準</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• コミュニティからの不服がないこと。</li> <li>• 下水管路の敷設が行われていても混乱がないこと。</li> </ul>
	5. 社会組織	<p>学校、政府機関の事務所等の社会的機関には、下水道の敷設活動によって支障が及ぶ可能性がある。</p>	<p><b>目的</b> 建設活動が原因で予測される影響を最小限に抑える</p> <p><b>影響の管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 干渉は一時的に過ぎないことをコミュニティに知らせる。</li> <li>• コミュニティが下水道敷設活動についての認識を高めるように標識または掲示板を設置する。</li> </ul>	<p><b>モニタリング項目と方法</b> 下水管路の設置活動によって社会的機関の所有する施設に及ぶ支障に対するコミュニティの受け取り方の観察。</p> <p>方法：面接調査</p> <p><b>モニタリング地点と頻度</b> ウエスト・ジャカルタ、セントラル・ジャカルタ及びビノース・ジャカルタの行政区における 26 の区の下水管路の敷設地。建設段階の</p>



分類	影響項目	影響予測	環境管理計画（影響の緩和策）	環境モニタリング計画
	6. 被害と便益の偏在	<ul style="list-style-type: none"> <li>雇用とビジネスの機会を享受するのは少数の人々だけなので、社会的嫉妬を引き起こす可能性がある。</li> <li>建設活動の間に、一部の公共の財産が損害を受けるかもしれない。損害に関しては、損害の程度についての計算と分析に基づいて事業主体が何らかの補償を行う可能性がある。補償額の相違が、居住者の間での社会的嫉妬を引き起こすかもしれない。</li> </ul>	<p><u>目的</u> 恩恵と損害の配分ミスが原因で社会的混乱が生じる可能性を最小限に抑える</p> <p><u>影響の管理</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地元民を優先して労働者を採用する。</li> <li>建設活動の結果としての建物損害への補償の決定に関して話し合いを実施する。</li> </ul>	<p>間は3ヵ月ごとに1度。</p> <p><u>評価基準</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コミュニティからの不服がないこと。</li> <li>下水管路の敷設が行われているにもかかわらず混乱がないこと。</li> </ul> <p><u>モニタリング項目と方法</u> コミュニティの受け取り方 方法：面接調査</p> <p>モニタリング地点と頻度 下水道敷設の近くの地元民に対して、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度</p> <p><u>評価基準</u> コミュニティからの不服がないこと</p>
	7. 景観	<ul style="list-style-type: none"> <li>下水管路のための土壌掘削活動は、路肩部分で行われる。掘り出した土壌の堆積の存在は、乾期には粉塵濃度の上昇、雨期にはぬかるみの原因となる可能性がある。このため、道路はほこりっぽく、ぬかるみになる可能性がある。</li> </ul>	<p><u>目的</u> 景観への影響を軽減する</p> <p><u>影響の管理</u> 交通渋滞と周囲の排水溝で沈泥が固まる可能性を回避するために、下水管路に沿った土壌の堆積は直ちに撤去する。</p>	<p><u>モニタリング項目と方法</u> 掘り出した土壌の堆積の有無 方法：観察</p> <p>モニタリング地点と頻度 ウェスト・ジャカルタ、セントラル・ジャカルタ及びビノース・ジャカルタの行政市における26の区の下水管路の敷設地。建設段階の間は3ヵ月ごとに1度。</p> <p><u>評価基準</u> 周辺区域に支障を及ぼす可能性のある土壌の堆積がないこと。</p> <p><u>モニタリング項目と方法</u> 労働条件 方法：観察</p> <p>観察の地点と頻度 下水管路の敷設地で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度</p>
	8. 労働環境	労働条件は、適切な規則に従って整えられるはずである	<p><u>目的</u> 規則に従うように環境を維持する</p> <p><u>影響の管理</u> 建設活動の間は健康・安全環境規則（インドネシア：K3）を守る。</p>	<p><u>モニタリング項目と方法</u> 労働条件 方法：観察</p> <p>観察の地点と頻度 下水管路の敷設地で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度</p>

分類	影響項目	影響予測	環境管理計画（影響の緩和策）	環境モニタリング計画
その他	1. 事故	建設の間はガードレールや安全装置等、安全規則が適用されるはずである。	<p>目的 労働災害を避ける</p> <p>影響の管理 建設労働者に安全装置を提供する。</p>	<p><u>評価基準</u> 労働条件の環境が健康・安全環境規則に従っていないこと。</p> <p>モニタリング項目と方法 現場で安全規則を適用する 方法：観察</p> <p>モニタリング地点と頻度 下水管路の設置地で、建設段階の間は3ヵ月ごとに1度 <u>評価基準</u> 現場で安全規則が適用されないこと。</p>

出典：JICA PPP Study Team

## 8.6 用地取得・住民移転

### 8.6.1 用地取得・住民移転に係る法的枠組み

2012年に、公共用地の取得を支援することを目的として、用地取得の手順を具体的に定めた大統領規則 71/2012 が発効した。同規則によると、「用地取得」とは、土地権利の保有者 (entitled party) に適切かつ公正な補償を行うことにより、用地を取得する行為である。なお、公共用地の不法占拠者は、土地権利の保有者 (entitled party) とは看做されず、同規則の適用対象外であるが、国際協力実施機関 (JICA、WB、ADB 等) がプロジェクトに融資する場合、それぞれの融資機関が発行しているガイドラインに準拠して、住民移転計画 (RAP) を作成し、融資機関のレビューを受けた後、RAP に沿って住民移転が実施される必要がある。

#### (1) 用地取得の手順

本プロジェクトの予定地 (Penjarangan 都市公園および公共道路) は、ジャカルタ州政府が保有・管理していることから、現時点では用地取得は想定されないが、今後、新たな用地取得が必要になった場合、大統領規則 71/2012 の規定に基づき、計画・準備・施行・結果提示・モニタリング・土地取得評価という過程を経て用地取得が実施される。

##### 1) 用地取得の計画段階

開発用地を必要とする政府機関の基本計画は、空間計画及び各種国家開発計画が規定する開発優先順位を検討することから始まる。

用地取得計画は当該の機関が自ら作成するか、あるいは専門機関にその一部を委託しても良い。以下は用地取得計画の書類における必須項目である。

- a) 開発計画の目的と目標
- b) 空間計画・開発優先順位との整合性
- c) 取得する土地の位置と総面積
- d) 土地状況の概要
- e) 土地取得に要する期間の見積もり
- f) 開発に要する期間の見積もり
- g) 土地価格の見積もりと予算案

同書類に加え、社会・経済面の調査や費用便益分析、環境・社会への影響に焦点を当てたフィージビリティ・スタディも実施しなければならない。以上により、土地を必要とする機関は、用地取得計画を当該の州知事に提出する。

## 2) 用地取得の準備

土地を必要とする機関が自ら土地を取得する場合、当該の州知事は準備書類を受領後、その土地の取得を提案する。続いて州知事は、理事や市長、州の作業班、土地を必要とする機関等から成る準備チームを10日以内(土日祝日を除く)に編成する。

準備チームの業務は以下のとおり。

- a) 開発計画の発表
- b) 開発予定地の1次データの収集
- c) 開発計画に関する公開協議の実施
- d) 開発場所の決定の準備
- e) 公益を目的とした開発場所の発表
- f) 州知事が指定するその他の用地取得関連業務の遂行

## 3) 用地取得の実施

用地取得は国土庁(BPN)の長官と、同庁支部の長(用地取得責任者)が行う。用地取得に関わるその他のメンバーは以下のとおり。

- a) BPNの土地取得担当官
- b) 当該の土地を管轄するBPN支部の長
- c) 土地問題作業班の担当官
- d) 当該の土地が位置する郡の長
- e) 当該の土地が位置する区の代表者等

用地取得に関わる各業務を遂行するに当たり、以下も行うこと。

- a) 用地取得に向けた会合の内容の設定
- b) 作業計画と活動スケジュールの設定
- c) 作業委員会の編成とその任務の仕分け
- d) 用地取得に関わる技術的問題の予想
- e) 用地取得に関わる問題についての戦略と解決策の設定
- f) 必要となる行政業務の準備
- g) 用地取得に関わる予算の申請
- h) 査定官の任命
- i) 会合議事録の作成

用地取得の責任者は、管理・所有・用途・利用に関する実際のデータ、及び、有権者の団体や土地取得の目的に関するデータの編纂・特定を担当する作業委員会を編成することができる。

有権者の団体や用地取得の目的に関するデータを編纂・特定した結果は、地図と記名リストに記される。作業委員会はこの作業を 30 日以内（土日祝祭日を除く）に完了しなければならない。

地図と記名リストは、有権者の団体から意見等を集めるため、区の役所、郡役所、建設予定地に掲示される。その際、土地のデータに異議があれば、これを用地取得責任者に申し立て（掲示から 14 日以内）、協議・確認を経て、問題のデータを修正または改正することができる。

土地利用のデータは、有権者の団体が補償を照会する際に利用することができる。補償額は、査定会社または公的な査定官の査定結果にもとづいて用地取得責任者が決定する。また、土地の補償額を決める際の査定の対象となるのは、土地のほか、地上・地下のスペース、建物、草木、土地に付随するもの、その他金銭に換算できる損失である。

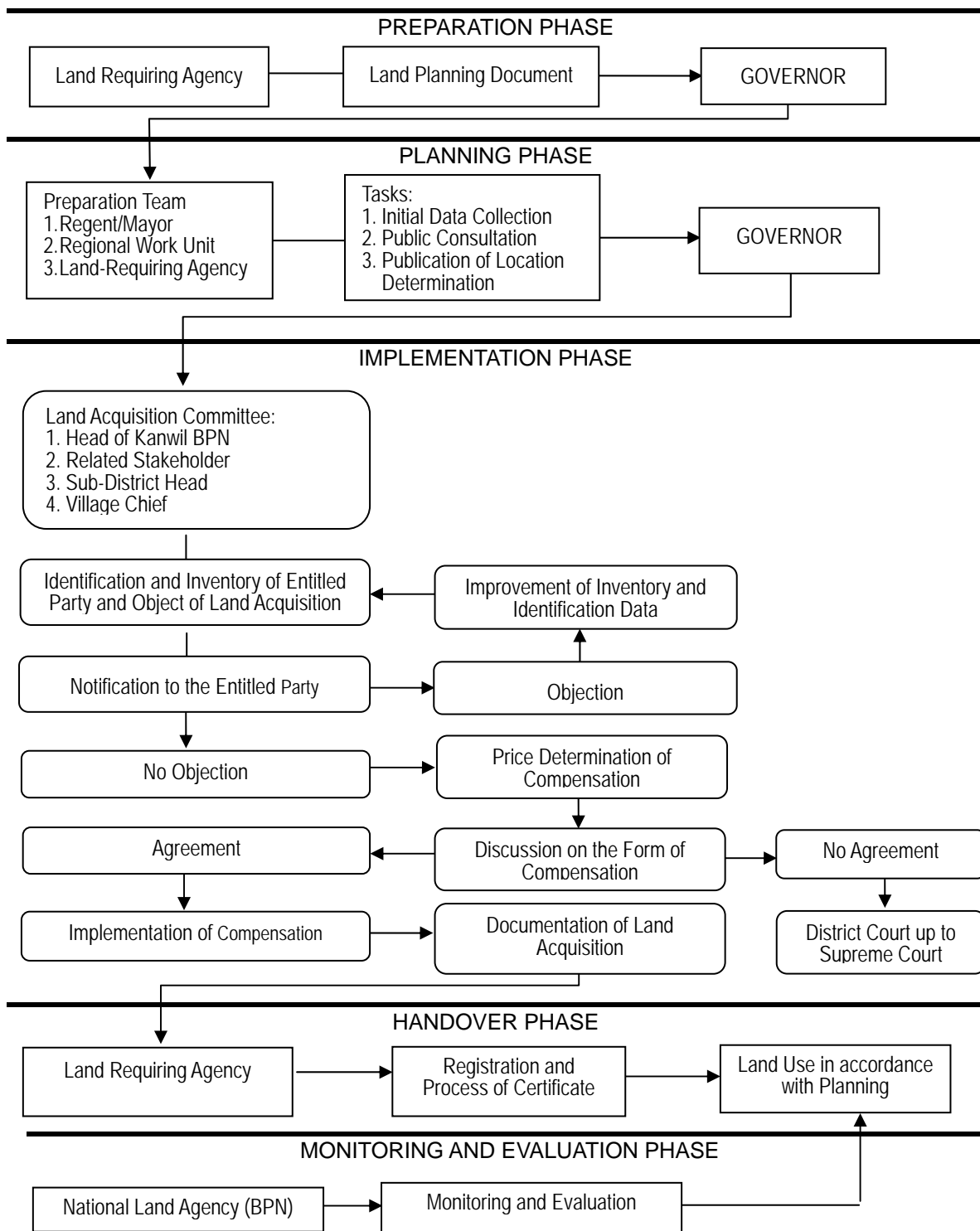
補償内容が区の役所、郡役所、建設予定地の責任者に郵送されると、次は用地取得責任者と有権者の団体が補償額を協議する。その結果、合意に至らなかった場合、有権者の団体は管轄の裁判所に異議を申し立てることができる。

#### 4) 用地取得結果の提出

用地取得責任者は、土地を必要とする機関に用地取得の結果を提出し、土地を必要とする機関は、土地証書の登録と発行に向け、譲渡の覚書を用意する。土地を必要とする機関は、用地取得責任者が用地取得書類を提出した後、建設を始めることができる。

#### 5) モニタリングと評価

国土庁（BPN）は土地が取得された後、管理・所有・使用・開発のモニタリングと評価を行う。



Remarks:

- Activity/task follow-up by designated or established agency
- ➔ Coordination/reporting function to other agency

出典 : JICA PPP Study Team

図 8-6 大統領規則 71/2012 に基づく用地取得の手順

## (2) 異議申立ての手順

大統領規則 71/2012 により、用地取得のいくつかの段階で異議を申し立てることができる。

まず、用地取得の準備段階で異議があれば、公開協議の場でこれを申し立てることができる。その際、一部の住民または全員が用地取得計画に反対した場合は公開協議を再度実施しなければならない。

また、公開協議を繰り返すことに住民が反対した場合、土地を必要とする機関は準備チームを通し、これを管轄の州知事に報告する。報告を受けた州知事は、開発計画への反対について調査すべく、特別にチームを編成する。そしてこの調査チームによる提案にもとづき、異議を認めるか、却下するかを文書で通達する。

用地取得の実施段階では、開発対象の土地の権利保有者の調査記録と明細について異議を申し立てることができる。その際、権利保有者は用地取得責任者に対し、土地の調査記録と明細の公表後 14 日以内に異議を申し立てることができる。また、用地取得責任者は、データの編集に要する費用を計算・確認する。

一方、補償の実施段階でその形態または金額について合意に至っていない場合、土地の権利保有者は管轄の裁判所に始まり、最終的には最高裁判所にまで異議を申し立てることができる。

大統領規則 71/2012 によれば、用地取得手続きの期間は（当該地区の知事が、用地を取得しようとする機関から用地取得計画書を受領した日から土地登記が完了するまでに必要な期間）は、理論的には最長で 359 日である。仮に手続きの過程で異議申し立てをする者がなければ、用地取得手続きの期間は 264 日に短縮される。

### 8.6.2 用地取得・住民移転の必要性

すでに述べたように、下水処理場のサイト予定地である Penjarangan 都市公園内には不法居住民が 57 世帯（約 230 人）存在する。また、下水道管路施設のルート上の道路沿いの土地（インドネシア語で Rumi ja）は、地域社会によって小規模の店舗や駐車場等として利用されている。従って、本プロジェクトの実施に伴い、非自発的住民移転（建設期間中の一時的なもの含む）が発生する。

非自発的住民移転は、国際協力実施機関（JICA、WB、ADB 等）が融資を行うプロジェクトの場合、これら融資機関が定めるガイドラインに基づき、住民移転計画（Resettlement Action Plan : RAP）を作成し、融資機関のレビューを受けた後、RAP に沿って適切に実施される必要がある。JICA ガイドラインでは、移転が避けられない場合、プロジェクト被影響民（Project-Affected Persons:PAPs）の生計が改善または少なくとも回復できるように、十分な補償や支援を行うこととしている。

8.1.2 節で述べた通り、下水処理場建設プロジェクトの被影響住民となる Penjarangan 都市公園内の不法居住者の 31.82% がプロジェクトに反対しており、過去のジャカルタ州政府の立ち退き命令を拒否したという経緯もあることから、本プロジェクトの実施において非自発的住民移転の実施には特に十分な注意が必要である。

補償の手順は具体的に決められていないが、補償内容を提示する際は、対象者の権利の原則や社会的待遇、説明責任、管轄の州政府との調整に焦点を当てる必要がある。これについては、基本的に以下のような手順となる。

- 1) 補償対象の住民の社会的マッピング。具体的には、各住民の社会・経済的能力や収入水準と世帯としての収入、リーダーシップ・社会組織・社会的争議の形態等が含まれる。
- 2) 補償方法のコンセプトと戦略。具体的には、予想される損害に対して各個人に支払われる補償金の額等。
- 3) 開発計画についての社会化・公開協議の実施。
- 4) 補償形態についての合意に向けた協議の実施。
- 5) 合意後の有権者への補償内容の提示。
- 6) 円滑なプロジェクト運営に向けた補償提示業務のデータを収集するためのモニタリング。特に、地元住民との社会的交流面について。

こうした補償提示業務の支援する政府側の担当者は、郡長や区長、区の運営委員会の委員、RW 及び RT の責任者である。

### 8.6.3 類似のプロジェクトにおける補償の事例

類似のプロジェクトにおける補償の事例（良い例・悪い例）を以下に示す。

- 1) 2010 年 3 月、西ジャカルタ・Kebon Jeruk 郡の Duri Kepa 区で土地を相続した住民がその土地を売却。当該の土地は以前、一部の住民に不法占拠されていた。当人は補償費用（インドネシア語で *uang kerohiman*）を以下のように決定。

- 土地の補償として 1 m<sup>2</sup> 当たり 400,000 IDR
- 撤去に対する補償として、仮家屋について 250 万 IDR、半永久的家屋について 500 万 IDR、永久的家屋について 1,000 万 IDR の 3 種類。

補償業務（最終的には住民の立ち退きで解決）は順調に進展した。

- 2) Kebayoran Baru 郡の Gunung 区の住民グループが、管轄の省が立ち退き料として提示した金額 5,000 万 IDR を拒否。協議を経ないで補償額が不当に安く決定されたことを非難した。このことから、土地の不法利用者に補償を行う場合、協議によって合意を得ることは重要である。



- 3) 南ジャカルタの Duren Tiga 変電所と Pangeran Antasari 変電所との間の歩道に沿って地下ケーブルを埋設するプロジェクトでは、歩道で商売をする住民との間で補償が成立している。PLN（電力公社）は補償に際し、土地取得に関するアジア開発銀行（ADB）のガイドラインを参照し、同ガイドラインの対象となる住民と交渉。ケーブルの埋設で土地を整地する間、売上を失う住民に対し、補償費用を算定した。具体的には、まず、影響を受ける住民の社会・経済・文化面での能力と特徴をマッピングし、補償額を決め、その額で合意するために協議し、最終的に補償を実施した。権利を売却した住民のひとは2,875,000IDRで合意している。その詳細は以下の表のとおり。

表 8-19 一時的な被影響民への補償費用の算定基準の例

Type of business	Young coconut drink seller
Location	Duren Tiga Street, Jakarta Selatan
Asset value	Rp 11 - Rp 15 million
Weekly turnover value	Rp 2,200,000
Daily net income	Rp 121,000
<b>Calculation of compensation cost</b>	
Temporary stall displacement	Rp 1,500,000
Compensation for the lost income during 7 days	Rp 875,000
Cost for income recovery program	Rp 500,000
<b>Total amount of compensation cost</b>	<b>Rp 2,875,000</b>

出典：RKL RPL PLNによるジャカルタ州特別区での補償に関する報告書 - Banten, 2011

## 8.7 ステークホルダー協議

本プロジェクトは、まだプロジェクトの官側責任機関が正式には決定していない。「イ」国の法令により、環境影響評価（AMDAL）の実施の過程で、現地ステークホルダーにプロジェクトの内容について適切な説明や意見聴取を行うことが定められているが、上記理由により、現時点ではAMDALを開始できないので、ステークホルダーへの説明を行う段階ではない。

## 8.8 JICAの環境チェックリストを用いた再確認

ここでは、JICAの環境チェックリストを用いて、本事業のための環境社会配慮の内容を様々な視点から再確認した結果を表8-20に示す。

表 8-20 環境チェックリスト

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・説明	(1) EIA及び環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書 (EIAレポート) 等は作成済みか。	(a) N (b) - (c) -	(a) STP建設プロジェクト (PPP事業) については、EIAレポートは、PPP契約の調印後に、SPCが作成する必要がある。現時点でEIAレポートの作成が完了している必要はない。なお、官側責任機関 (ジャカルタ州政府を想定) は、PPP契約の前にKA-ANDAL (EIAのためのTOR) を作成し、ジャカルタ首都特別州環境管理局 (BPLHD) に提出しなければならない。下水道管路施設建設プロジェクト (ODA事業) の場合、事業実施主体となるジャカルタ州政府がEIAの実施について一義的責任を負う。 (b) 上記理由により該当しない。 (c) 同上
	(2) 現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) N (b) -	(a) EIAレポートの作成段階で、現地ステークホルダーに適切な説明や意見聴取を行うことが定められている。ただし、現時点では実施担当者への説明を行う段階ではない。 (b) 上記理由により該当しない。
	(3) 代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は (検討の際、環境・社会に係る項目も含めて) 検討されているか。	(a) -	(a) 下水道処理場用地は、「マスタープランレビュー」に基づいてIか所が指定されており、代替案はない。
2 汚染対策	(1) 水質	(a) 下水処理後の放流水中のSS、BOD、COD、pH等の項目は当該国の排出基準等と整合するか。 (b) 未処理水に重金属が含まれているか。	(a) Y (b) N	(a) 「イ」国の水質基準 (知事令No.122/2005) に基づいて、下水施設の処理方式が決定されており、「イ」国の排出基準と整合する。 (b) 下水処理場で処理される下水 (インターセプターに流入する商業・一般住居地区からの排水) には重金属の含有は想定されない。なお、万が一、詳細設計の段階で重金属の含有が確認された場合、違法排水を行う企業等に必要に対策を取らせることにより、下水への重金属の混入を未然に防止する。
	(2) 廃棄物	(a) 施設稼働に伴って発生する汚泥等の廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a) Y	(a) 下水処理場では商業・一般住居地区からの下水のみを回収・処理する。汚泥廃棄物は、「イ」国の法律に従って処理・処分される。
	(3) 土壌汚染	(a) 汚泥等に重金属の含有が疑われる場合、これらの廃棄物からの浸出水の漏出等により土壌、地下水を汚染しない対策がなされるか。	(a) -	(a) 下水処理場で処理される下水には重金属の含有は想定されない。また、汚泥はジャカルタ州政府より許可を受けた衛生処分場に廃棄されるので、浸出水の漏出により土壌・地下水を汚染することは想定されない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
3 自然環境	(4) 騒音・振動	(a) 汚泥処理施設、ポンプ施設等からの騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。	(a) Y	(a) 下水処理場で発生する騒音・振動は、「イ」国の基準に準拠するように、設備と仕様が決定される。
	(5) 悪臭	(a) 汚泥処理施設等からの悪臭の防止対策は取られるか。	(a) Y	(a) 汚泥処理施設等は完全密閉方式とし、また脱臭設備が設置される。
	(1) 保護区	(a) サイト及び処理水放流先は当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) N	(a) 下水処理場建設予定サイト及びその周辺には、「イ」国・国際条約等に定められた保護区は存在しない。したがって、プロジェクトの実施が保護区に影響を与えることはない。
	(2) 生態系	(a) サイト及び処理水放流先は原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重な生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) プロジェクトが、河川等の水域環境に影響を及ぼすか。水生生物等への影響を減らす対策はなされるか。	(a) N (b) N (c) - (d) -	(a) サイト及び処理水放流先は原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含まない。 (b) サイトは「イ」国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重な生態系への重大な影響は想定されない。 (c) 生態系への重大な影響は想定されない。 (d) インターセプターより下流側での水路での負荷は上流側水質と同程度に削減される。このため、河川等の水域環境が著しく改善される。
4 社会環境	(1) 住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い、非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) Y (b) - (c) - (d) - (e) - (f) - (g) - (h) - (i) - (j) -	(a) サイト予定地である公園内の不法居住者は230人程度と推定される。移転による影響を最小限にとどめるために、住民移転計画（RAP）を策定し、非自発的移転住民に対して適切な補償を実施する。 (b) JICAのガイドライン及び世銀のOP4.12に従って実施される。 (c) 同上 (d) 同上 (e) 同上 (f) 同上 (g) 同上 (h) 同上 (i) RAPの中で策定される。 (j) 同上

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
4	(2)生活・生計	(a) プロジェクトの実施により周辺の土地利用・水域利用が変化して住民の生活に悪影響を及ぼすか。 (b) プロジェクトによる住民の生活への悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。	(a) N (b) Y	(a) サイト予定地は、現在すでに公園として利用されているため、大規模な切土や盛土は行われず、既存河川に比較的きれいな水質の処理水を排水するために、周辺の土地利用・水域利用が変化して住民の生活に悪影響を及ぼすことはない。 (b) 下水処理場の設置により、住民の公園の利用機会が一部失われる。このため、さらなる植樹や遊技施設等を設置することにより公園・緑地としての機能を高める。
	(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) -	(a) プロジェクトサイトおよびその近傍に、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等はない。
4	(4)景観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a) N	(a) サイト予定地には、特に配慮すべき景観が立地していないため、景観に影響はない。
	(5)少数民族、先住民	(a) 当該国の少数民族、先住民の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) - (b) -	(a) サイト周辺に少数民族、先住民が存在しないので、それらへの配慮は不要である。 (b) 上記理由により適用されない。
4	(6)労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 「イ」国の労働環境に係る法律を順守してプロジェクトが実施される。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全に配慮してプロジェクトは計画される。 (c) 建設時に安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育を実施する計画とする。 (d) プロジェクトに係る警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、十分な教育を実施する計画とする。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
5	(1) 工事中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (d) 工事による道路渋滞は発生するか、また影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) Y (b) N (c) N (d) Y	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、廃棄物等）に対する緩和策を準備する。具体的な緩和策は、本報告書の表8-17及び8-18に記載した。 (b) STPのサイトは既存の公園内にあるため、その建設が自然環境に悪影響を及ぼすことはない。 (c) STPの建設により社会環境に悪影響を及ぼすことはない。 (d) 下水本管の敷設工事は、交通量の多い道路に設置されるため、交通渋滞が発生することが予想される。そのための緩和策を本報告書の表8-17及び8-18に記載した。
その他	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等どのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等）それらの継続性は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) N	(a) STP建設プロジェクト（PPP事業）のモニタリングは、SPCが計画・実施する。また、下水道管路施設（ODA事業）のモニタリング計画は、ジャカルタ州政府がモニタリングを計画・実施する。 (b) モニタリング計画は、今後のEIAの作成段階に決定される。 (c) ジャカルタの既存下水道処理事業は、PD Pal Jayaにより運営・管理されている。PD Pal Jayaが本事業の処理場の運営・管理に参画することが予定されているので、十分なモニタリング体制は確立されると想定される。 (d) 事業者から所管官庁（BPLHD）へは、モニタリングについて特に規定がない。しかし、通常、EIA承認付帯事項で、BPLHDへの報告、頻度を指定する。

出典：JICA PPP Study Team

## 第9章 リスク分析

---

本章では本事業遂行にあたって、PPP 事業として適正かつ円滑な実施に必要なリスク分担及びリスクヘッジの方法に関して詳述する。

### 9.1 PPP 事業実施におけるリスク分担の原則

PPP 事業実施において、最適なリスク配分のスキームを確立することが重要である。リスク配分の原則に基づき、GCA と SPC の責任に係る定義と配分方法について PPP サービス契約に規定される必要がある。

リスク配分に係る基本原則は、「リスクは、当該リスクを最も適切に制御・管理できるものが負担すべきである。この原則が適切に実行される場合、保険料及び事業コストが低減され、全ての事業関係者に有益となり得る」というものである。

### 9.2 官民の基本的なリスク分担

公共側と民間側の間でのリスクの典型的な配分は以下の通りである。

- SPC は通常、資金調達、設計、建設、調達、運営、保守に関連するリスクを負う（当該リスクの一部ないし全ては、コンサルタント、設計者、請負業者、サプライヤー、オペレータへ今後の協議を踏まえて転嫁される）。
- 公共側に代表される GCA は、一般的に政治リスクを負う。当該リスクには、公共側によって（恣意的であれ一般的なものであれ）引き起こされる法令変更リスクを含む。
- 基本的には、GCA は不可抗力リスクを負担し、SPC はそれを免除されるべきである。

### 9.3 リスク分析のプロセス

以下のプロセスにより、本 PPP 事業のリスク分析を行った。

- 1) **リスク抽出**：本 PPP 事業のリスク抽出は、リスク識別、観察、ブレインストーミング、専門家間での協議等により実施。
- 2) **リスクアセスメント**：リスクアセスメントにより、本 PPP 事業のさらされるリスクの重要性（発生確率と損失規模）を計測。手法としては、データ評価、現地視察、ブレインストーミング、専門家間での協議により実施。
- 3) **リスク評価及びリスク対処**：より優先度の高いリスク、事業実施にあたってより考慮しなければいけないリスク（PPP サービス契約の交渉過程で主要な問題となりうる

もの) について評価を実施。また平行して、リスクの対処として、必要となる政府保証や保険の検討及び抽出を行った。

以下の項で解説するリスク・マトリクスは、上記のすべてのプロセスを通じて適用された。当該マトリクスによりなされた、GCA と SPC との間のリスク配分は、PPP サービス契約のドラフトを起草するために使用される。

#### 9.4 本事業における主要リスクの抽出と官民のリスク分担

リスクの抽出は事業者にとってのリスク管理の第1段階であり、事業関係者が直面する重要なすべてのリスクを抽出することである。この段階で重要なリスクを見落とした場合はそのリスク管理の機会を失い、事業関係者の事業運営に大きな影響を与えることとなる。

ここでは、本件事業遂行にあたって特に留意すべきリスクの抽出と共に、処理・負担者をまとめ、以下の表 9-2 に示す。

なお、抽出されたリスクに関し、そのリスクの重要性（発生確率と損失規模）について、以下の表 9-1 に従いアセスメントを行った。

表 9-1 リスクの重要度

発生頻度	損害規模
低	小
中	中
高	大

出典：JICA PPP Study Team

##### [発生頻度]

発生頻度（高）は1～数年間に1回以上発生すると想定されるケース

発生頻度（中）は、数年間～十数年間に1回以上発生すると想定されるケース

発生頻度（小）は、十数年間～数十年に1回以上発生する可能性のあるケース

##### [損害規模]

損失規模（小）は、USD 1 Mil. 以下の損失が発生すると想定されるケース

損失規模（中）は、USD 1 - 10 Mil. 程度の損失が発生すると想定されるケース

損失規模（大）は、USD 10 Mil. 以上と想定損失が発生すると想定されるケース

表 9-2 リスクマトリクス

**Risk Matrix (BOT Project)**

それぞれのリスク種類ごとに、○が記載されている側がリスクおよび費用を負担する。  
 「民間」には、SPC、JC、Sponsor、Contractor (EPC and O&M)、Lenderなどが含まれる。SPCに帰すべき原因でリスクもしくは事象が発生した場合は、SPCがリスクや費用を負担する。  
 リスクマトリクス区分：発生頻度 (低、中、高) 損害規模 (小、中、大)

リスク	分類	リスクの種類・内容	プロジェクトへの影響・説明	備考	官	民間	リスクマトリクス		Insurance
							発生頻度	損害規模	
共通	サイトリスク	処理場敷地の選定決定の遅延	事業期間の遅延 官側での費用増加	現状Pejagalanが候補地となっているが、インドネシア側での決定の遅延。 少なくともPPP事業の入札準備前には決定することが必要。 PPP事業契約に民間への積算規定を明記	○		低	小	
		PPP事業契約締結後、民間側への処理場敷地引渡しの遅延	事業開始の遅延 費用増加		○		低	小	
		複雑な移住プロセス (特に、処理場敷地での不法占有者の対応)	複雑な移住プロセスからの費用増加および遅延	インドネシア側によって、PPP事業の入札前には移住を完了させることが必要	○		低	小	
		処理場敷地における不測の困難さ(地質・設置物などによる)	費用増加 事業の遅延・中断	PPP事業契約書に官側の責任を明記	○		低	小	
		処理場敷地内の遺跡などへの損害	費用増加 事業の遅延・中断	入札要求書による		○	低	中	
		解体工事	費用増加 事業の遅延・中断	解体工事が事業範囲に含まれる場合		○	低	小	
		安全管理ミス	民間側の費用増加 事業の遅延・中断			○	低	中	
		天候異常 (不可抗力以外)	費用増加 事業の遅延・中断	「不可抗力」の定義を議論・決定することが必要		○	中	中	建設工事・組立保険/操業開始遅延保険 (建設期間中) ・財産保険/利益保険 (運営期間中)
		民間側による処理場敷地汚染/公害発生	費用増加 事業の遅延・中断			○	低	中	
		民間側による処理場敷地汚染/公害発生	費用増加 事業の遅延・中断	契約書に規定された基準を遵守しなかった場合		○	低	中	
許認可リスク	許認可リスク	民間側が行うべき許認可取得の遅延	費用増加 事業の遅延・中断	SPC/JCの設立、外国投資の登録、ネガティブリストの対象外の確認などを含む		○	低	中	
		官側が行うべき許認可取得の遅延	費用増加 事業の遅延・中断	PPP事業契約は許認可取得で有効 許認可はJCの設立を含む	○		低	中	
		民間側が行うべき許認可取得の不能 (例: 議会承認)	事業の終了 JCの設立を含む	許認可はSPC/JCの設立を含む		○	低	中	
		官側が行うべき許認可取得の不能 (例: 議会承認)	事業の終了 JCの設立を含む			○	低	中	
		下請(設計・施工、運営)の十分な業務履行	費用増加 事業の遅延・中断			○	低	中	
		下請(設計・施工、運営)の不履行・破綻	費用増加 事業の遅延・中断			○	低	中	
		SPCの不履行・破綻	SPCの不履行・破綻による契約終了/融資者の介入	PPP事業契約にSPCの不履行・破綻を規定する必要がある。		○	低	大	
		出資者の不履行・破綻	出資者(もしくはコンソーシアムメンバー)の不履行・破綻 費用増加	PPP事業契約に出資者の不履行・破綻を規定する必要がある。		○	低	中	





共通	金融・財務リスク	金・物価変動 物価変動リスク	変動幅の基準を確認する必要がある 変動幅の基準を確認する必要がある 変動幅の基準を確認する必要がある 変動幅の基準を議論する必要がある。一定幅以上の運用・維持管理費の変動は公認の物価指数を基に再評価される必要がある。 変動幅の基準を議論する必要がある	○	○	中	小	
		金利変動リスク	(少ない幅内の)借入金利の変動 費用増加 (上記を超える)借入金利の変動 費用増加	変動幅の基準を議論する必要がある。一定幅以上の金利変動は公認金利を基に再評価される必要がある。	○	低	大	
		保険購入リスク	一定リスクに対する保険が信用のある保険会社との契約ができないリスク 費用増加 保険料計算の基礎となる保険料率の実質的な上昇 費用増加 費用(財政予算)増加 費用(財政予算)増加 特に物価スライド適用後 費用(財政予算)増加 事業の終了	PPP事業契約には、保険マーケットでの一般的な保険種目を規定する必要がある。	○	低	小	
		(官) 歳入リスク	最終利用者の未払い 定期的な料金改定の遅延(例: 物価スライド制) 改定料金が当初推定見込額を下回る	(例: 議会の承認(遅延))	○	中	中	
		(民間) 収入リスク	SPCへのVGFの未入金 官側からのSPCへのサービス費の支払い遅延 官側の支払い不能 民間側のサービス費見込額の計算誤り	PPP事業契約に規定された期日までの適正な入金 PPP事業契約に、官側の支払遅延期間に対する利息支払いを規定することが必要 IIGFの保証	○	低	大	
	設計・建設期間	設計・建設・試運転リスク	設計指示書リスク 官側からの要求による追加設計業務 設計の欠陥 建設工期遅延	例: 入札書類における設計指示書ミス	○	低	小	
			施工ミス	含む建設監理のミス、民間側帰責による設備の損傷 費用増加 事業開始の遅延・中断 試運転時間、費用の見込み違い 費用増加 事業開始の遅延・中断	○	中	小	
			試運転ミス	費用増加 事業の遅延・中断	(例: 土壌汚染、騒音、大気汚染等)	○	低	中
						○	中	中
						○	低	小

設計・建設期間	設計・建設・運転リスク	民間側備置「以外の建設中の処理場敷地への環境汚染」/公害発生	費用増加 事業の遅延・中断	○	低	中	・利益保険(運営期間中：保険カバーされるリスクによって対象となる財物に損害が生じたことにより収益が減少する場合、固定費/元利返済金などをカバー) ・利益保険(運営期間中：保険カバーされるリスクによって対象となる財物に損害が生じたことにより収益が減少する場合、固定費/元利返済金などをカバー)
運営期間	運営リスク	民間側備置の運営業務の未遂行 運営業務基準の未達	費用増加 事業の遅延・中断 含む設備の瑕疵、労働者不足、労働者の技能不足 費用増加 事業の遅延・中断	○	低	中	・利益保険(左記事象によって保険の目的生じた損害をカバー) ・利益保険(左記事象によって保険の目的生じた損害をカバー)
		民間側のコンプライアンス未遵守 労働活動	含む従業員の汚職、贈収賄などに伴う悪評判 費用増加 事業の遅延・中断 下請、供給業者による労働活動(ストライキ、ロックアウト、怠業など) 費用増加 事業の遅延・中断 維持管理、修繕及び更新費等の見込み誤り 費用増加	○	低	中	・利益保険(左記事象によって保険の目的生じた損害をカバー) ・利益保険(左記事象によって保険の目的生じた損害をカバー)
		施設の性能未達による燃料費の増加 ユーティリティの不安定な供給 契約流入下水量を下回る流入下水量	費用増加 事業の遅延・中断 単位処理量当たりのコスト増加 最終流出水質が契約上の基準を充足しない	○	低	小	・利益保険(左記事象によって保険の目的生じた損害をカバー) ・利益保険(左記事象によって保険の目的生じた損害をカバー)
		契約流入下水量を上回る流入下水量	費用増加 最終流出水質が契約上の基準を充足しない。	○	低	小	
		契約流入水質範囲を超える(低/高)流入水質 (BOD, COD, SS and N)	費用増加 最終流出水質が契約上の基準を充足しない	○	低	中	
		民間側備置による放流水量の減少(例：不適切な処理による処理過程での漏洩・排出) 不適切な運営による放流水質不良	流出先の水系に環境問題を起こす可能性がある 最終流出水質が契約上の基準を充足しない 流出先の水系に環境問題を起こす可能性がある	○	低	中	

運営期	最終汚泥処分不履行	費用増加 放流水質悪化 環境問題を起こす可能性がある	最終汚泥処分は官側の責任範囲	○		低	中	
	民間側帰責による運営中の処理場敷地外への環境汚染/公害発生(上記を除く)	費用増加 事業の遅延・中断	(例)悪臭、騒音、大気汚染)		○	低	中	
	民間側帰責以外による運営中の処理場敷地外への環境汚染/公害発生(上記を除く)	費用増加 事業の遅延・中断		○		低	中	
ネットワーキング	汚水収集管路への不法投棄(例:ゴミ・有毒性物質の投棄)	費用増加 放流水質悪化 処理場機能低下 環境問題を起こす可能性	下水処理場内のスクリーンで取れるごみ処理等の費用・手間がかかるとある可能性がある。営業の維持管理運営を担当するPublicが責任を持って対応すべき事項。除去費用は、Public側の負担。	○		中	小	
	汚水収集管路の維持管理における当局の責任の不履行	費用増加 事業の遅延・中断	管路破損による流入水量と水質の変化。	○		低	中	
	必要となる設備を設置する当局の責任の不履行	費用増加 事業の遅延・中断		○		低	中	
終了時	所有財産の隠蔽リスク(不可抗力以外)	費用増加 事業の遅延・中断			○	低	中	財物保険/利益保険:運営期間
	契約終了リスク (契約期間中および契約終了時)	費用増加 費用増加 費用増加	解除条項は議論が必要 引渡し条件、契約終了条件は議論が必要 UIGFの保証(例:契約上の不履行)	○		低	中	
	契約終了時における、民間側帰責による費用増加	費用増加	引渡し条件、契約終了条件は議論が必要	○		低	中	
	契約終了時における、不可抗力による費用増加	費用増加	不可抗力の定義は議論が必要 UIGFの保証	○		低	大	
	財産所有権移転時における引渡し条件の未達	費用増加 事業の遅延(官側への引渡し)	引渡し条件は議論が必要	○		低	中	
	財産所有権移転リスク							

## 9.5 保険

本 PPP 事業のために SPC（もしくは建設業者・運営事業者などの下請者）の付保が必要な保険について、その類型と解説を以下の表にまとめた。

表 9-3 保険の種類

[建設期間中]

保険種目	契約者	保険概要	被保険者	保険期間	保険金額 /支払限度額
組立/建設工事保険	SPC (または建設業者)	プロジェクトの建設工事に伴う工事的物、仮工事、工事用材料、工事用仮設建物・仮設物などに対する物的損害をカバー	-SPC -建設業者及びすべての下請負人 -ファイナンス関係者	建設工事期間 (含む 試運転期間) + 瑕疵 担保期間	請負契約金額
操業開始遅延保険	SPC	建設中の設備に対する損害は、プロジェクトが遅延し、予定収益がないことが想定される。 本保険は、組立/建設工事保険でカバーされる事故により予定操業開始が遅れることに伴う支出費用などをカバー	-SPC -ファイナンス関係者	建設工事期間 (予定 操業開始日まで。含 む試運転期間)	別途決定 (i) 売上総利益、 (ii) 元利返済金及 び固定費、または (iii) 元利返済金 など
第三者賠償責任保険	SPC	本保険は、設計、施工、施工、試運転、保証条項などに起因して、第三者に対する対物賠償損害、対人賠償損害をカバー	組立/建設工事保険と同様	組立/建設工事保険 と同様	支払限度額を別途 決定
貨物海上保険	SPC (または建設業者)	プロジェクトに関連する材料、機械設備 (原則建設用機械を除く)、予備品など保険の目的が、工場などより出荷してからサイトに到着するまでの海上、陸上、空路の輸送中の損害をカバー 組立/建設工事保険でカバーされる現地調達品の陸上輸送は原則カバー対象外	組立/建設工事保険と同様	運搬開始から完成時 まで	支払限度額を別途 決定
マリン操業開始遅延 保険 (マリン DSU)	SPC	輸送中の主要な設備に対する損害は、プロジェクトが遅延し、予定収益がないことが想定される。 本保険は、貨物海上保険でカバーされる事故により予定操業開始が遅れることに伴う支出費用などをカバー	-SPC -ファイナンス関係者	貨物海上保険と同様	別途決定 (i) 売上総利益、 (ii) 元利返済金及 び固定費、または (iii) 元利返済金 など
テロ保険	SPC	テロによる保険の目的に生じた損害をカバー この保険でのテロとは、政治的、宗教的、思想的な主義もしくは主張を有する団体もしくは個人が行う暴力行為 この保険でテロによるプロジェクト施設 (工事的物) に対する損害をカバー。	組立/建設工事保険と同様	建設工事期間 (予定 操業開始日まで。含 む試運転期間)	別途決定

保険種目	契約者	保険概要	被保険者	保険期間	保険金額/支払限度額
労災保険	建設業者	労災事故に対する従業員への給付をカバー	-建設業者(下請業者)	建設工事期間	建設業者による
自動車保険	建設業者	自動車運行による第三者賠償及び車両損害をカバー	-建設業者(自動車の所有者)	建設工事期間	建設業者による

[運営期間中]

保険種目	契約者	保険概要	被保険者	保険期間	保険金額/支払限度額
財産(総合)保険	SPC	本保険は、電氣的・機械的事故を含むオールリスクベース(免責条項を除く)で、保険期間中に保険の目的(施設など)に生じた損害をカバー	-SPC -ファイナンス関係者	1年	別途決定
利益保険	SPC	本保険は、保険期間中、財産保険でカバーされる事故により物的損害が生じ、その結果としての売上総利益の減少(もしくは別途約定した支出費用)をカバー	-SPC -ファイナンス関係者	1年	別途決定 (i) 売上総利益、 (ii) 元利返済金及び 固定費、または (iii) 元利返済金 など。
第三者賠償責任保険	SPC(もしくは運営業者)	本保険は、第三者に対する現地での法律上の賠償責任を負うことによる 対人賠償損害 対物賠償損害 (含む争訟費用)をカバー	-SPC -運営業者 -ファイナンス関係者	1年	別途決定
テロ保険	SPC	建設期間中のテロ保険と同様	-SPC -ファイナンス関係者	1年	別途決定
労災保険	運営業者/SPC	労災事故に対する従業員への給付をカバー	運営業者/SPC	1年	運営業者/SPCによる
自動車保険	運営業者/SPC	自動車運行による第三者賠償及び車両損害をカバー	-自動車の所有者	1年	運営業者/SPCによる

出典：JICA PPP Study Team