

インドネシア国

下水道事業経営能力向上プロジェクト 詳細計画策定調査報告書

2025 年 4 月

独立行政法人 国際協力機構（JICA）
地球環境部

環境

JR

25-067

目 次

1	詳細計画策定調査の概要	6
1.1	案件要請の背景	6
1.2	調査の目的	6
1.3	調査団の構成	7
1.4	調査日程	7
1.5	主要面談者	8
1.6	調査協議結果の概要	8
2	プロジェクト実施の背景	8
2.1	生活排水管理に係る制度・組織の現状	8
2.1.1	国家計画における生活排水管理の位置づけ	8
2.1.2	関連法規制・指針・基準	10
2.1.3	関連組織	13
2.1.4	関係部署の予算	20
2.2	ジャカルタ・デンパサールにおける汚水管理の現状	24
2.2.1	インドネシアにおける汚水管理の全容（地理的・社会経済的背景）	24
2.2.2	ジャカルタにおける汚水管理の状況	25
2.2.3	デンパサールにおける汚水管理の状況	
2.3	関連機関の動向	30
2.3.1	他ドナーによる取り組み	30
2.3.2	我が国による取り組み	33
2.4	課題と方針	34
2.4.1	本プロジェクトに対する関係機関のニーズ	34
2.4.2	現状認識と課題の抽出	36
2.4.3	解決のための施策提案・本案件の方針	40
2.4.4	協力方針における本事業の位置づけ	44
2.4.5	課題別事業戦略における本事業の位置づけ	45
2.4.6	DX 技術の活用可能性	46
3	プロジェクトの基本方針	47
3.1	プロジェクトの概要	47
3.2	プロジェクトの構成	47
3.2.1	上位目標	47
3.2.2	プロジェクト目標	48
3.2.3	成果と活動	49
3.2.4	前提条件・外部条件	53
3.2.5	投入	54
3.3	対象地域と受益者	55

3.4	実施体制.....	55
3.5	今後の評価計画	57
3.6	プロジェクト実施にあたっての留意事項	57
3.7	特記すべき協議事項	59
3.8	類似案件からの教訓	60
3.9	ジェンダー課題	62
3.10	気候変動コベネフィット型対策に係る評価	63
4	プロジェクトの評価.....	66
4.1	妥当性	66
4.1.1	インドネシア国政府の政策との適合性	66
4.1.2	現場ニーズとの整合性	66
4.1.3	貧困・ジェンダー・環境等への配慮および受益の公平性	66
4.1.4	アプローチの適切性.....	67
4.2	整合性	67
4.2.1	日本の対インドネシア援助政策との整合性	67
4.2.2	JICA 他事業との相乗効果.....	68
4.2.3	国際的な枠組みとの整合性	68
4.3	有効性（見込み）	69
4.3.1	プロジェクト目標の適切性および計画の論理性	69
4.3.2	プロジェクト目標のプロジェクト期間中の達成可能性.....	69
4.3.3	外部条件の影響の有無	70
4.4	効率性（見込み）	70
4.4.1	プロジェクトのマネジメント体制（実施体制）	71
4.4.2	成果を達成するための活動の効率性.....	71
4.4.3	投入の適切性	72
4.4.4	他プロジェクトとの相乗効果.....	72
4.5	インパクト（予測）	73
4.5.1	上位目標達成の見込み	73
4.5.2	その他期待される正負のインパクト.....	73
4.5.3	上位目標達成のための外部条件の影響の有無.....	74
4.6	持続性（予測）	74
4.6.1	制度組織・財政面	75
4.6.2	技術面.....	75
5	団長所感（JICA）	76

図・表目次

- 図 2-1 インドネシアの污水管理に関わる法・規則
- 図 2-2 衛生局の組織図
- 図 2-3 ジャカルタ特別州 DSDA の組織図
- 図 2-4 UPT PAL 事務部門の組織図
- 図 2-5 UPT PAL 技術実施部門の組織図
- 図 2-6 UPTD PAL モニタリング・評価部門の組織図
- 図 2-7 2021 年度 PUPR 事業内容（予算執行額）
- 図 2-8 Perumda PALJAYA IPALD dan IPLT
- 図 2-9 SPALD(S/T) 生活排水管理システム（オンサイト・集約型）選択フローシート
- 図 2-10 2012 年州知事決定事項による下水道事業計画区域
- 図 2-11 ジャカルタ市内都市排水路水系図
- 図 2-12 ジャカルタ特別州 周辺の水系図（広域）
- 図 2-13 JSDP Zone1
- 図 2-14 JSDP Zone6 Phase1
- 図 2-15 左：JSDP 事業計画 MP1993 年 右：JSDP 管渠整備済み区域
- 図 2-16 詳細設計資料（DDR 2001 年）より
- 図 2-17 計画策定能力向上-技プロで作成された資料より
- 図 2-18 PAL JAYA アセット管理システムより
- 図 3-1 プロジェクトの実施体制

- 図 A-1 PUPR の組織図 付属資料 9
- 図 A-2 PAL JAYA の組織図 付属資料 9
- 図 A-3 バリ州公共事業局：DISPUPRKIM の組織図 付属資料 9

略語表

- 表 1-1 調査団の構成
- 表 2-1 Perumda PALJAYA 2023 予算
- 表 2-3 DSDP 既整備面積（地区ごと）の内訳（単位:ha）
- 表 2-4 料金収入見込みに関する議論の経緯（ジャカルタ Zone1）
- 表 2-5 污水处理施設の整備運営 各段階のアウトカムと具体的な投入
- 表 3-1 SDG s 項目に関連した気候変動コベネフィット対策（緩和策／適応策）

略語表 (斜体 はインドネシア語)

略語	正式名称 (英語・インドネシア語)	邦訳
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
APBD	<i>Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah</i>	地方政府予算
APBN	<i>Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara</i>	国家予算
BAB	<i>Buang Air Besar</i>	排便／トイレからの排水
BAPENDA	<i>Badan Pendapatan Daerah</i> (Regional Revenue Agency)	地方収入(税)局
BAPPEDA	<i>Badan Perencanaan Pembangunan Daerah</i> (Regional Planning and Development Agency)	地方計画開発局
BAPPENAS	<i>Badan Perencanaan Pembangunan Nasional</i> (Agency of National Planning and Development)	国家計画開発庁
BLUD	<i>Badan Layanan Umum Daerah</i> (Regional Public Service Agency)	地方公共サービス機関
BLUPAL	<i>Badan Layanan Umum Pengelolaan Air Limbah</i> (Wastewater Management Public Service Agency)	污水管理公共サービス機関
BPPW	<i>Balai Prasarana Permukiman Wilayah</i> (Regional Centre for Settlement Infrastructure)	地域居住インフラ事務所
B3	<i>Bahan Beracun dan Berbahaya</i>	有害リスク廃棄物 (法規にて定義)
CDTA	Capacity Development Technical Assistance	技術能力開発支援
CWIS	Citywide Inclusive Sanitation (Project)	都市(行政)域包括衛生(プロジェクト)
DDR	Detail Design Report	詳細設計報告書
DISPUPRKIM	<i>Dinas Pekerjaan Umum, Penataan Ruang, Perumahan, dan Kawasan Permukiman</i> (Department of Public Works, Spatial Planning, Housing, and Residential Areas)	都市空間と住宅・居住地域 公共事業局 (バリ州) 略称: 公共事業局
DFAT	Department of Foreign Affairs and Trade	(オーストラリア) 外務貿易省
DKI	<i>Daerah Khusus Ibukota</i>	首都特別州
DLH	<i>Dinas Lingkungan Hidup</i>	(州政府) 環境局
DSDA	<i>Dinas Sumber Daya Air</i>	(州政府) 水資源局
DSDP	Denpasar Sewerage Development Project	デンパサール下水道整備プロジェクト
EIRR	Economical Internal Ratio of Return	経済的内部収益率
FIRR	Financial Internal Ratio of Return	財務的内部収益率
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
ha	Hectare	ヘクタール
IPAL	<i>Instalasi Pengolahan Air Limbah</i>	污水处理施設
IPALD	<i>Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik</i> (Domestic Wastewater Treatment Plant)	生活排水処理施設
IPLT	<i>Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja</i> (Fecal Sludge Treatment Plant)	糞便汚泥処理施設

略語	正式名称（英語・インドネシア語）	邦訳
IUWASH <i>PLUS</i>	Indonesia Urban Water, Sanitation and Hygiene, <i>Penyehatan Lingkungan Untuk Semua</i>	インドネシア都市の水と衛生・万人のための環境保健プログラム（US-AID）
JCC	Joint Coordinating Committee （ Sub-committee 1～3 ）	合同調整委員会 （本技プロでは JCC の配下に 実施委員会 1～3 を置く）
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
JSDP	Jakarta Sewerage Development Project	ジャカルタ下水道整備事業
KIAT	<i>Kemitraan Indonesia Australia untuk Infrastruktur</i> (Indonesia Australia Partnership for Infrastructure)	インドネシア豪州インフラ パートナーシップ
KPI	Key Performance Indicator	主要業績指標
kWh	kilowatt-hour	キロワットアワー
LA	Loan Agreement	借款契約
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MOHA	Ministry of Home Affairs	内務省
MOU	Memorandum of Understanding	合意文書
NSHP	National Sanitation Hibah Program	国家衛生助成金プログラム
OJT	On-the-Job Training	実務研修
O&M	Operation and Maintenance	運営・維持管理
<i>Perumda</i> <i>PAL JAYA</i>	<i>Perusahaan Umum Daerah Pengolahan Air Limbah Jaya</i>	ジャカルタ特別州污水管理 地方公共事業体
<i>PDAM</i>	<i>Perusahaan Daerah Air Minum</i>	地方上水供給事業者
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マ トリックス
<i>PD</i>	<i>Perusahaan Daerah</i>	地方事業体
<i>PPK-BLUD</i>	<i>Pengelola Penghasilan dan Keuangan Badan Layanan Umum Daerah</i>	地方公共サービス機関の財務 と収入管理
PPP	Private Public Partnership または Polluters Pay Principal	官民連携 汚染者負担の原則
<i>PPSP</i>	<i>Program Percepatan Pembangunan Sanitasi Permukiman</i> (Program for the Acceleration of Urban Sanitation Development)	都市衛生開発加速プログラム
<i>PUPR</i> <i>PU</i>	<i>Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat</i> (Ministry of Public Works and Housing)	公共事業・国民住宅省 公共事業省（2024 年後半より）
R/D	Record of Discussion	討議議事録
SDG	Sustainable Development Goal	持続可能な開発目標
<i>SKPD</i>	<i>Satuan Kerja Perangkat Daerah</i>	地方ワーキングユニット
<i>SPALD-T</i>	<i>Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat</i>	集約型生活排水管理システム
<i>SPALD-S</i>	<i>istem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat</i>	オンサイト型生活排水管理システム
<i>UPTD PAL</i>	<i>Unit Pelaksana Teknis Daerah Pengelolaan Air Limbah</i> (Regional Technical Implementation Unit for Wastewater Management)	污水管理地方技術実施ユニット
WWTP	Wastewater Treatment Plant	污水处理施設（プラント）

1 詳細計画策定調査の概要

1.1 案件要請の背景

インドネシア共和国（以下、「インドネシア」という。）では経済成長に伴い都市化が進み、基本的な都市基盤の整備が求められているが、同国の適切な衛生施設へのアクセスは80.92%、安全な生活排水処理へのアクセスは10.16%である（2022年）¹とされており、生活排水による河川・既存水路・地下水への汚染、それらに起因した都市の衛生問題が懸念されている²。

JICAは円借款「ジャカルタ下水道整備事業;JSDP（第6区）（フェーズ1）」（2019年LA承諾³）及び「ジャカルタ下水道整備事業（第1区）」（2020年LA承諾、エンジニアリングサービスは2014年から実施）を通じて都市インフラとしての下水道整備を支援しているが、既存の下水道管理組織はオンサイト引抜汚泥の管理（後述するSPALD-S, IPLT）と、下水処理第0区とその他集約処理区の運営管理に留まり、数千ヘクタールもの大規模な下水道の整備に係る戦略策定や運営経験が不足している。また建設工事が進められている円借款事業のスコープが完成した直後における十分な事業収入の見込みは確保されていない。このため改めて収益性を向上させるための下水道事業計画の見直し（顧客獲得）とアセット管理能力、事業展開を含む経営計画策定を含む組織的な下水道管理能力の向上が必要とされている。またバリ州デンパサール⁴においては、1994～2014年に実施された円借款「デンパサール下水道整備事業;DSDP」（フェーズ1及び2）及び自国予算により下水道インフラ施設が整備された。フェーズ1での整備施設は、既に供用開始以来15年以上を経過し、施設の老朽化や管路腐食による事故が多発している。このため収益性を向上させながら持続可能な事業運営を可能とするリハビリ工事・施設改造、及び維持管理とアセット管理能力向上が必要な状況である。

本技術協力は、インドネシア政府及び両地方政府からの要請を受けて、ジャカルタ特別州とデンパサールにおける下水道事業の運営・維持管理実施機関を対象に、適切なアセット管理を含む持続可能なO&Mに係る組織的・技術的能力を強化し、関連する事業運営能力の向上を支援するものである。本事業を通じて、有償資金協力の開発効果の発現・増大だけでなく、同国での下水道事業の水平展開、運営能力全般の向上に寄与するものである。

1.2 調査の目的

本調査の目的は、技術協力プロジェクト「下水道経営能力向上プロジェクト」の実施に向けて、要請の背景とJSDP, Zone1・6とDSDPにおける下水道運営・維持管理の課題を

¹ 「2020-2024年国家中期開発計画」による。

² 本文中、都市規模の污水管理システム（同国による定義）を、下水道と表記する。

³ LAはLoan Agreement（借款契約）の略である。

⁴ 本文中「デンパサール」は、デンパサール下水道のサービス区域（デンパサール市内、サヌール地域、クタ・スミニャック地域）を指す。行政区としてはデンパサール市とバドゥン県の一部である。

確認し、収集した情報を整理・分析したうえで、インドネシア側とプロジェクトの枠組み（上位目標、プロジェクト目標、成果、活動、指標、協力期間、実施体制、投入等）について協議し、先方政府負担事項について確認の上、協議議事録（Minutes of Meeting: M/M）及び討議議事録（Record of Discussion: R/D）（案）において合意することである。

1.3 調査団の構成

表 1-1 調査団の構成

担当業務	所属・職位	氏名	現地調査期間
総括 （団長）	JICA 地球環境部 環境管理・気候変動対策グループ 環境管理・気候変動対策第一チーム 課長	吉田 健太郎	8/4-8/15
下水管理	JICA 地球環境部 国際協力専門員 （水質汚濁対策・排水管理）	田中 松生	8/4-8/15
協力企画 （下水道技術）	JICA 地球環境部 環境管理・気候変動対策グループ 環境管理・気候変動対策第一チーム嘱託（横浜市）	和田 真一	8/4-8/15
協力企画	JICA 地球環境部 環境管理・気候変動対策グループ 環境管理・気候変動対策第一チーム職員	田中 沙羅	8/4-8/15
評価分析	(株)日本開発サービス 調査部主任研究員	田中 直実	7/23-8/15

1.4 調査日程

本調査は、評価分析の調査団員が7月23日より現地入りし、既にジャカルタ特別州で建設工事が進むコントラクター等（円借款事業）へのヒアリングを行った他、デンパサールでの UPTD-PAL 等を訪問し資料収集・ヒアリングを行った。その後、本部からの団員と合流し、以降 PDM の全容と具体的な活動内容等について協議が行われた。

調査期間中の主な実施機関との面談日時は、次のとおり。（団長ら到着以降）

- 8月 5日（月） PUPR との団長らとの初回打合せ
（キックオフ、PDM の背景説明・協議、ミッション工程調整）
- 8月 7日（水） PAL JAYA 訪問（現状の業務範囲、アセットマネの状況）
- 8月 8日（木） デンパサール UPTD PAL 及び Bali Province 当局訪問・協議
- 8月 9日（金） BPPW Bali（PUPR 出先事務所）訪問 処理施設見学
- 8月 12日（月） PUPR での Wrap Up meeting （Bali オンライン参加）

8月13日（火） ジャカルタ特別州 DSDA 水資源局排水管理局訪問・協議

8月14日（水） JSDP Zone1 建設現場 見学／大使館への報告

1.5 主要面談者

付属資料4：主要面談者リストを参照。

1.6 調査協議結果の概要

対処方針に基づきインドネシア側関係機関との協議および情報収集を行い、調査結果（討議議事録（Record of Discussions: R/D）案を含む）について協議議事録（Minutes of Meetings; M/M）を取りまとめた。

< 参 照 >

付属資料1： Minutes of Meeting

付属資料2： Project Design Matrix

付属資料3： Plan of Operation

付属資料4： 主要面談者リスト

付属資料5： 収集資料リスト1

付属資料6： 収集資料リスト2（法・規則等）

付属資料7： 詳細計画策定調査 写真レポート

付属資料8： デンパサル下水道整備事業における改善提案

付属資料9： 組織図（PUPR, PAL JAYA, バリ州 DISPUPRKIM）

2 プロジェクト実施の背景

2.1 生活排水管理に係る制度・組織の現状

2.1.1 国家計画における生活排水管理の位置づけ

2005-2025 年国家長期開発計画

2005-2025 年長期国家開発計画（Long-Term National Development Plan 2005-2025）では、7つの基本目標を掲げているが、その内2つの基本目標において、衛生の向上について述べている。

基本目標「競争力のある国家の実現」においては、適切かつ高度な施設とインフラの開発が目指され「飲料水と衛生施設の開発は、経済成長を刺激する取り組みとして、人々の基本的なニーズと、産業、貿易、輸送、観光、サービスなど他関連セクターのニーズを満たすことを目的とする。このようなニーズへの対応は、需要に応じたアプローチと、天然

資源と自然環境、水資源、及び保健セクターとの統合アプローチを通じて行われる」とされる。

基本目標「より公平で公正な開発を実現する」では、以下のことを通じて、飲料水と衛生に関する人々の基本的なニーズを満たすことが目指される。

- (1) 飲料水と衛生サービスの提供におけるアセット管理の質の向上
- (2) 人々の飲料水と衛生サービスへの最低限のニーズの充足
- (3) 高い専門知識を以って実施される、信頼性の高い飲料水と衛生サービスの提供
- (4) 貧困コミュニティへの飲料水と衛生サービス提供における低コストの資金源の提供

2020-2024 年国家中期開発計画

2020-2024 年国家中期開発計画（National Mid-Term Development Plan 2020-2024）では、持続可能な衛生サービスについて 5 つの政策方針を打ち出している。

政策方針 1. 衛生管理サービスにおける組織能力の向上：

戦略(a) 汚水管理システム、汚泥サービス、廃棄物管理システムの開発、(b) 生活排水管理サービスの規制当局の役割の確認、(c) 上水供給サービスの提供者としての地方上水供給事業者（Perusahaan Daerah Air Minum: PDAM）の役割と能力の強化（水道普及率が 50%を達成している特定の地域）。

政策方針 2. 持続可能な衛生サービスに対する地域の取り組みの強化：

戦略(a) 生活排水と廃棄物の管理に関する地方規制の策定、(b) 地方政府が衛生インフラ開発に予算を割り当て、維持運営に補助金を提供するためのインセンティブメカニズムの提供、(c) 消費者の衛生サービスに対する支払い義務、及び汚泥除去・廃棄物管理サービスの利用義務を定めた地域規制の実施。

政策方針 3. 地域の特性とニーズに合わせたインフラとサービスの開発：

戦略(a) 衛生インフラ開発のための技術指導、(b) 空間計画と衛生開発の調整、(c) 資源回収と循環経済の概念の構築、(d) 廃棄物管理に関するガイドラインの策定、(e) 大学との連携による人材と技術の開発、(f) 衛生インフラの開発、(g) 段階的アプローチを使用した技術の開発、(h) 情報技術を利用したデータ管理、監視、評価。

政策方針 4. 安全な衛生へのアクセス実現のために、行動変容を促進：

戦略(a) 野外排泄が残る地域での行動変容プログラムの実施、(b) 定期的監視メカニズムの強化、(c) 県/市レベルでのコミュニティベースの総合衛生の持続可能性強化、(d) 廃棄物削減キャンペーンの強化。

政策方針 5. 資金調達と協力の育成：

戦略(a) 適切な補助金の提供によるコミュニティの能力強化、(b) 革新的な資金調達システムを通じた衛生サービスの開発、(c) 地方自治体の他団体との協力関係促進、(d) 衛生起業家の育成、(e) 衛生起業家による基準に準拠したサービス作成支援。

上記の政策方針と戦略のもと、衛生分野では、以下の2つの目標・指標が示されている。

- 安全で適切な衛生設備（生活排水の処理施設）を利用できる住宅に住む世帯数（%）が、ベースライン（2018年）の74.6%（適切な衛生設備へのアクセス⁵）と7.42（安全な生活排水処理へのアクセス⁶）から、2024年までに90%（適切な衛生設備へのアクセス）と15%（安全な衛生設備へのアクセス）に増加する。（2022年統計 前者80.92%、後者10.16%）
- 住宅/市/地域レベルで排水管理システムが整備されている接続世帯数が、ベースライン（2015年～2019年）の1,300,000から、2024年までに3,000,000に増加する。

2.1.2 関連法規制・指針・基準

関連法規制

インドネシア共和国内の污水管理に係わる中央政府レベルの関連法規制は共和国憲法の下「法律」「政府規則」「大統領令」「大臣規則」の順に次のように体系化されている。

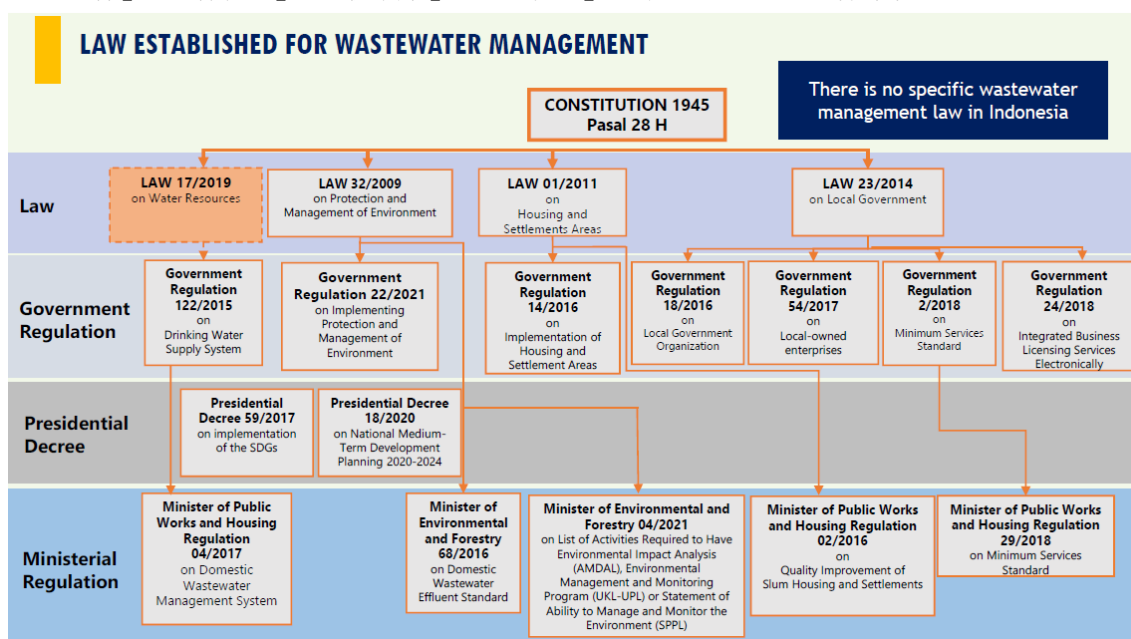


図 2-1 インドネシアの污水管理に関わる法・規則

（出典 公共事業住宅省衛生局長発表（第2回 A Wap 総会）資料より）

⁵ 「適切な衛生設備へのアクセス（Basic Access）」とは、個別に排泄を行うことができる機能を要するオンサイト施設に接続されている状態を指す。

⁶ 「安全な衛生設備へのアクセス（Safely Access）」とは、集約処理（管きょ）へ接続がされているか、もしくは腐敗槽施設を使用し、その腐敗槽の汚泥が定期的に引き抜きされ、汚泥処理施設にて処分されている状態を指す。

汚水管理に関する主務は、社会インフラ整備を所管する公共事業住宅省（以下 PUPR）と環境影響事業評価の手続きを監督する森林生活環境省（以下 KLHK）がある。

PUPR では水資源、飲料水供給に関連する根拠法、政府規則をよりどころとし、「生活排水管理システムの運営管理について（PUPR 大臣規則 2017 年 4 号）」において同国の生活由来の汚水処理の枠組みを示している。日本の下水道事業の枠組みとは異なり、同国では都市規模の集約型（SPALD-T）が下水道である。同規則では、汚水管理は二級自治体である都市（Kota）と県（Kabupaten）が主体として実施運営されることが明記され、複数の行政区を跨ぐ場合、州政府が監督し、国際的なプロジェクトとして実施される場合、PUPR がインフラ整備の窓口として関与するものと規定されている。

世界的な取り組みとなっている SDGs の同国の取り組みは、大統領令が示された上で、PUPR 大臣規則（2018 年 29 号）によって「国家が国民生活のミニマム生活水準を達成するための技術水準」として、給水・汚水管理・住宅の 3 つの分野での取り組み方針とこの技術水準が定められている。

一方、環境保全と管理については、法律「環境保全と管理（2009 年 32 号）」があり、政府規則；生活環境の保全と管理（2021 年 22 号）により、水域、大気における環境基準や汚染の防止に関する規則が規定され、この下で KLHK 大臣規則により、各種の人為活動に対する環境影響評価や届け出制度を定めた大臣規則（2021 年 4 号）及び 生活排水の水質基準を定めた KLHK 大臣規則（2016 年 68 号）が発せられている。この排出基準（一律排出基準）は、日本の水質汚濁防止法の一律排出基準となっており、日本の技術目標基準としての設定と異なるため、放流レベルの設定において留意を有する。

（ジャカルタ特別州 地方規則等）

インドネシアでは 1990 年代に地方自治法が制定され。以来、地方政府の主体性を尊重した制度改正が定められ、汚水管理の分野でも、日本の条例に当たるものが、地方政府規則や首長令として定められている。州政府または都市レベルでの規則（Peraturan Daerah）のほか、州知事令や市長令や首長の規則・決定事項等として示されている。また、多くの汚水管理公社などの設立根拠が、地方規則としてまとめられる。

ジャカルタ特別州では、地方州政府規則 2021 年第 5 号によって、「汚水管理の地方事業体が汚水管理地方公共事業体となる法的形態の変更について」が示され、現行で汚水管理を運営する Perumda PAL JAYA の活動などが規定されている（これに伴い地方規則 1997 10 号,1997 年 14 号,2014 年 7 号は廃止）。下水道料金の規定は州知事令 2012 年 991 号（Keputusan Gubernur）に遡り、「汚水管理サービス料金表と汚水管渠接続費用の決定について」として既に示されている。2016 年第 41 号ジャカルタ特別州知事規則として「生活排水の管理及びインフラ整備に関する基本計画」が示され、円借款事業による下水道インフラ工事の着手に至っている。

2015 年 6 月～2018 年 3 月に実施された「ジャカルタ特別州下水道整備にかかる計画策定能力向上プロジェクト」では「条例」（地方規則）策定の支援が行われている（同 事後評価報告書）が、同特別州では、オンサイト汚水管理（糞便汚泥）が主体となっており、

日本の下水道法のような体裁における規則の導入には至っていない。同技術協力プロジェクトの事後評価レポートによると、ジャカルタ特別州では 2010 年代後半から 2021 年頃まで、オンサイト汚泥管理などの関連する地方規則が多く制定されている。

(バリ州 地方規則等)

インドネシアでは、汚水管理に関する公社を一般的に UPTD Pal (Unit Pelaksana Teknis Dinas Perusahaan Ail limbah) と呼ばれ、それぞれの州または都市において設立され、同関連の規則が条文化されている。バリ州でのデンパサールの汚水管理に関わる団体の法人格及び同職員について、2017 年第 7 号として「BLUD (地方公共事業体) としての UPT-PAL (汚水処理管理技術ユニット) の非国家公務員による職員と管理責任者の予定と終了について」が直近で規定されている。これら地方の法人は、関連する法令規則に則り、インフラ資産の管理を行うほか、地方政府予算 (APBD) を原資に事業を執行することが可能である。

2024 年 8 月の詳細計画策定調査において、バリ州政府規則 (2024 年第 1 号)「地方税と返礼制度」に関する規則を入手している。それぞれの地方税項目に応じ、徴収項目と主な用途 (支出) が定められている。地方政府による事業の自立性、独立採算制が強調される傾向がある一方で、同国では汚水管理、下水道インフラ整備での更新事業やリハビリ工事への再投資に関する中央政府による支援や規定を明記する規則類の整備は全くなく、地方政府任せとなっているが、今後、財務制度の改善や、料金徴収の収入を安定化させるための制度、ハード面の拡充を含めたキャパビルが急務とされる。

指針・基準

PUPR より 2018 年以降に策定された汚水管理に関わる技術指針類は、次のとおり。同国では技術基準類を示すインドネシア語に、Pedoman (基準・指針) Petunjuk (指針・方針) Penduan (ガイド・手引) Penjelasan (解説編) がある。その多くは、省令等によって指示された基準やガイドラインとして扱われており、計画・設計に関わるものや施工法や SOP: Standard Operating Procedure 運転操作基準として整備されたものがある。

1. 集約型家庭污水处理システム (SPALD-T) の詳細計画策定基準 (共通編) Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T) Buku Utama 2018 (この共通編のほか、詳細編として Book A 収集システム・サービス 詳細技術編/Book B 集約処理システム 詳細技術編/Book C 施設構造と地質技術編/Book D 機械設備と電気設備編/Book E 積算 (経費・予算) 編/Book F 技術図面編がある。
2. オンサイト (糞便) 汚泥処理施設詳細技術計画策定基準 Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja, IPLT
3. 家庭污水处理管理運営に関する地方規則策定ガイド Panduan Penyusunan Rancangan Peraturan Daerah Tentang Pengelolaan Air Limbah Domestik 2018
4. 家庭汚水管理運営に地方技術実施ユニットの性能評価技術指針 Petunjuk Teknis Penilaian unit pelaksana teknis Daerah pengelola air limbah domestic

5. オンサイト汚泥処理管理運営に関する地方（首長）規則策定編集の手引き Panduan Penyusunan Rancangan Peraturan Kepala Daerah Tentang Pengelolaan Lumpur Tinj
6. 家庭污水处理管理運営に関わる PDAM 準備評価ツール ブック 2 2018 Buku2 Tools penilaian kesiapan PDAM dalam pengelolaan air limbah domestik 2018
7. 地方の家庭污水管理運営に関する州政府地方規則策定編集の手引き 2018 Panduan penyusunan rancangan peraturan daerah provinsi tentang pengelolaan air limbah domestik regional
8. 家庭污水管理運営 地方技術サービスユニットの SOP 行政事務 共通解説書 ブック 1 Penjelasan Umum SOP Administrasi UPTD pengelola air limbah domestik (UPTD PALD) Buku1
9. SANIMAS 実務技術基準 インドネシア開発銀行 2018 Pedoman teknis pelaksanaan SANIMAS IDB 2018
10. SPALD 公共料金徴収会計収支報告基準 Pedoman pehitungan tarif/ retribusi SPALD
11. 家庭污水处理管理運営 BUMD 性能評価指針 Book1 Pedoman Perilaian Kinerja Bumd pengelola air Limbah Domestik 2018

上述の技術基準のほか、インドネシアでの分散型污水处理システムの紹介として SANIMAS: Sanitasi Berbasis Masyarakat があり、このほか農村部の衛生改善などに関する基準・指針類が整備されており、分散型にも軸足を置いた污水处理施設整備事業が、強く展開されている。2019 年以降、PUPR によって整備されたものに次の技術指針類が挙げられる。

（例：労働集約型農村衛生（改善事業）実務技術基準 2019／地域社会型衛生（改善事業）実務技術指針 イスラム開発銀行 2019／SANDES 労働集約型農村衛生（改善事業）実務技術基準 2020 ／標準 SANIMAS 地域社会型衛生（改善事業）実務技術指針 2020 ／家庭污水处理管理運営の給水事業者との統合準備 基準 ／ SANDES 労働集約型農村衛生（改善事業）実務技術基準 2021／標準 SANIMAS 地域社会型衛生（改善事業）実務技術指針 2021／宗教関連教育機関での衛生施設とインフラの準備に関する 実務技術指針）

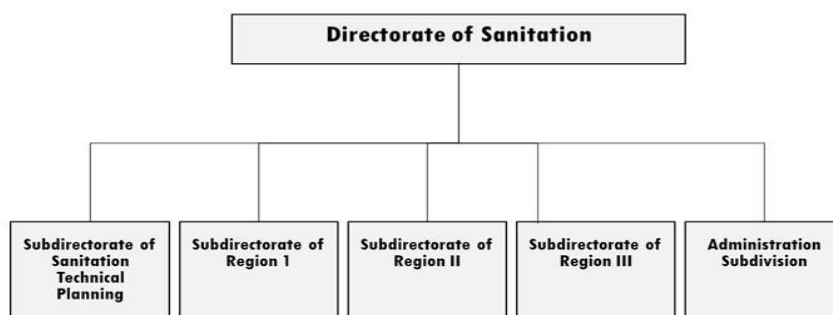
2.1.3 関連組織

中央政府

インドネシアにおける生活排水処理サービスは、一級自治体である州政府傘下の二級自治体（県または市）の管轄と規定されている⁷。基本的には二級自治体が基礎自治体として生活排水管理を運営するものと規定されている。2つ以上の行政区を跨ぐ事業は、その上位の州政府が運営することになっている。これら地方政府は一般に内務省（Ministry of Home Affairs: MOHA）に監督されている。一方、中央政府レベルでは、生活排水管理システム（日本で言う分散型污水管理を含む）は公共事業・国民住宅省（Ministry of Public Works and Housing、インドネシア語：Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat：PUPR）の人間居住総局衛生局（Directorate of Sanitation, Directorate General of Human Settlements）が管轄する。PUPR は地方政府に対して生活排水管理に関する技術的支援やガイドラインを提供する義務がある。大臣規則⁸に基づく、地方政府に対する PUPR の役割は以下の通りである。PUPR の組織図を付属資料9 図 A-1 に示す。

- 標準的な技術指針、手順・基準書等の提供（計画・建設・運営管理）
- 関連法・規則等の普及・フォロー（実行性確保）
- 運営管理における監視・指導
- 運営のための技術支援の促進
- 教育と訓練

また、他国のドナーが関与する国際戦略上の事業においては PUPR が窓口として対応することになっている。更に公共工事の発注においては、PUPR の専門部署が対応する。本事業の活動には、衛生局においてジャカルタ特別州とバリ州を管轄する第二地域副部局（Sub-directorate of Region II）と衛生技術計画副部局（Sub-directorate of Sanitation Technical Planning）が特に深く関与する。また州レベルでは、後述する人間居住総局の支部（Balai）が関与する。衛生局第二地域副部局は 17 人の職員、衛生技術計画副部局は 35 人の職員体制である。下記に衛生局の組織図を示す。 中央政府の出先機関については、その都度各州の節で後述する。



出典: PUPR

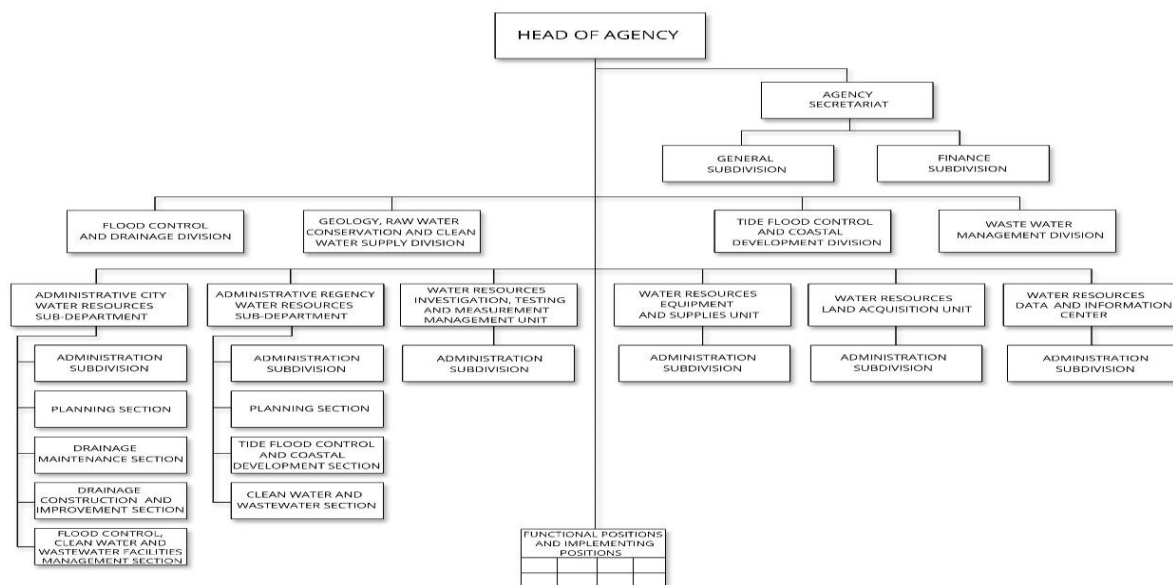
図 2-2 衛生局の組織図

⁷ 地方政府に関する法律 2014 年法律第 23 号（Undang-Undang No. 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah）による。

ジャカルタ特別州

水資源庁（Dinas Sumber Daya Air: DSDA）はジャカルタ特別州の生活用水・洪水対策を含む都市排水の管理や地下水を含む表面水管理、及び生活排水管理の行政当局であり、地方行政としての技術・監督・管理機関である。DSDA の中でも排水管理部局（Wastewater Management Division）が生活排水管理に関する政策の策定・実施・調整、生活排水管理の監督・モニタリング・評価、及び生活排水システムの管理と開発等を管轄し、地方行政（市と県）下水道関連副部局が管轄区域内（特に低所得者層の居住地域にて）の生活排水管理に従事する⁸。DSDA は汚水管理の他に治水・排水、水質保全・源水・上水道管理、防砂・海岸開発も担い、446 人の公務員職員と 1 千人を超える契約職員（地方自治体による関連副部局の契約職員も含めると 8 千人超）を抱える。DSDA の組織図を図 2-3 に示す。

地方政府内において家庭排水管理に関係する他の機関には、州政府環境局 Dinas Lingkungan Hidup（DLH）があり、処理放流水を受け入れる水域保護ため、処理水の水質管理と監督を担っている。また中央省庁の出先機関等が、通称 Balai と呼ばれ各州に置かれており、都市衛生の分野では、PUPR の支部として地域居住インフラセンター（Regional Centre for Settlement Infrastructure、インドネシア語: Balai Prasarana Permukiman Wilayah: BPPW）が、設置されており主に建設事業等の計画・実施において技術面で地方政府を支援する役割を担っている。



出典: DSDA

図 2-3 ジャカルタ特別州 DSDA の組織図

⁸ 廃棄物管理に関する DKI ジャカルタ州地方規則 2013 年第 3 号（Perda3/2013）による。その後、DKI ジャカルタ州地方規則 2019 年第 4 号（Perda4/2019）により改正。

インドネシアでは生活排水管理運営事業者の公営企業化が進められており、ジャカルタ特別州においては、汚水管理地方公共事業体(Perusahaan Umum Daerah)の設立に関する地方規則が定められ、Perumda PAL JAYA が、DSDA が直接管轄する以外の州知事が指示する区域の公営の汚水管理業務を遂行する。設立規則（第6条）に基づく PAL JAYA の事業活動は次のように規定されている。

- a. 管路・集約型のシステムを利用し汚水を導水・収集・監視及び処理しする、共同又はオンサイトによって汚水の導水・収集・貯留・処理するシステム、およびオンサイト浄化施設や下水処理施設 (Instalasi Pengolahan Air Limbah: IPAL)の汚泥管理、水再利用システム、下水管網・配管システムの監視（維持管理）サービスなどその他の関連する活動
- b. 決定された計画と予算に従い汚水に関する施設とインフラの開発
- c. 構築された下水管網と汚水処理施設の運用と維持管理、放水水質確保
- d. サービス地域内での下水管接続の設置
- e. サービス地域内での腐敗槽汚泥または汚水処理施設（IPAL）の定期的およびオンデマンドの汲み上げ
- f. 汚水管理人材の能力開発トレーニング
- g. 汚水管理コンサルティングサービス
- h. 汚水管理に関する広報および啓発キャンペーン
- i. 有害廃棄物・有毒廃棄物の管理
- j. 事業収益を支えるための所有資産の活用
- k. 会社の目的と目標に沿ったその他形態の事業

PAL JAYA の前身となる排水管理局 BPAL (Wastewater Management Board) は 1987 年に設立され⁹、1991 年にはジャカルタ特別州政府所有の地方事業体 PD PAL JAYA (Wastewater Management Regional Enterprise) となった¹⁰。2013 年には定期的なスラッジ除去サービスの運営が追加され¹¹、2014 年には PD PAL JAYA の事業内容は集約型下水道システム・配管の管理、局所型システムの管理、スラッジ除去サービス、リサイクル、施設の運転・維持管理を含むに至った¹²。2021 年には組織の法人格がそれまでの PD PAL から地方公共事業体 (Perumda) へと改められ¹³、地方政府の会計予算とは別に多様な預金資金の調達が可能になり、独立した運営が可能となった。限定された範囲で汚泥処理施設、汚水処理場、管路施設のインフラセットについても保有し、管理の責務を有する。

⁹ 公共事業大臣法令第 510 号 (Minister Decree of PUPR No. 510/KPTS/1987) による。

¹⁰ 1991 年ジャカルタ地域規則第 10 号 (Jakarta Regional Regulation No.10 of 1991) による。(廃止済み 13 による)

¹¹ 2013 年地域規則第 3 号 (Perda No. 3 Tahun 2013) による。2016 年 1 月運用開始。

¹² ジャカルタ特別州地方規則 2014 年第 7 号 (Perda 7/2014) による。(廃止済み 13 による)

¹³ ジャカルタ特別州地方規則 2021 年 5 号 (Perda5/2021) による。

これにより事業の多角化も可能となり、2023 年には有害廃棄物管理も事業活動に加わった¹⁴。2024 年現在、Thamrin9、Ancol、Krukut、Setiabudi 汚水処理施設、Duri Kosambi と Pulo Gebang 汚泥処理施設、Manggarai と Krukut ポンプ場、及び Zone 0 の下水道管など、既存の汚水処理施設を運営・維持管理している。

PAL JAYA は 134 人の従業員を有し、57 人の技術職員を抱える。設計に携わるエンジニアは 5 人で、主に戸別接続の設計に携わる（小規模下水処理施設など施設の設計には外部コンサルタントを雇うことが多い）。国レベルの専門家資格である Wastewater Expert (Ahli Utama Air Limbah) の有資格者は 1 人のみであるが、現在 PAL JAYA では社内エンジニアの資格取得を推進し、有資格者のエンジニアを増やしたい意向を持っている。PAL JAYA の組織図を付属資料 9 A-2 に示す。

現在、進められている円借款によるジャカルタ下水道整備事業(Jakarta Sewerage Development Project: JSDP)第 1 区・第 6 区の下水道処理施設と管渠施設の建設工事が完成した直後においては、O&M に必要な十分な収入が見込めず、当面の運営資金と同時に、下水道サービスの顧客数を増やすための面整備に加えて、既存の施設においては適切なアセット管理が必要とされる。非常に規模の大きい管路インフラ施設の展開と管理運営・維持管理する必要が生じる。しかしながらジャカルタ特別州政府は、JSDP 第 1 区・第 6 区の運営管理について、地方公共事業体への委託についてはまだ決定していない。どのような組織体制と財務の仕組みで運営・維持管理をしていくことになるかは、今後政府内で議論されていくことになっている。

バリ州デンパサール（デンパサール下水道整備事業サービス区域）

デンパサール市中心部、同サヌール地域、クタ・スミニャック地域（バドゥン県）をサービス区域として事業が進められた「デンパサール下水道整備事業」(Denpasar Sewerage Development Project: DSDP)は、円借款により 2004～2008 年（フェーズ 1）と 2009～2014 年（フェーズ 2）と段階的に建設が進められた。その他、地方政府予算（Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah: APBD）により管渠の拡張、戸別接続の工事が進められている。当初から建設された下水道施設は、2007 年に新たに設立された下水管理公共サービス機関（Badan Layanan Umum Pengelolaan Air Limbah: BLUPAL）によって管理されることとなった¹⁵。下水道ユーザーへのサービスの質向上のため、将来的には地方公共サービス機関としての収入・財務管理機能を有する組織（Pengelola Penghasilan dan Keuangan Badan Layanan Umum Daerah PPK-BLUD）として運営できることが期待されている。この PPK-BLUD として運営できるのは地域ワーキングユニット（Satuan Kerja Perangkat Daerah: SKPD）であるとされたため¹⁶、BLUPAL の役割と責任を引き継ぐ形で

¹⁴ Pengelolaan Air Limbah oleh Perumda Paljaya (Operation and Maintenance)プレゼンテーション資料

¹⁵ 管路排水システムの共同処理に関する 2006 年 12 月付けのバリ州知事、デンパサール県知事、デンパサール市長の共同規制第 37 A 号、第 1 号、第 36 A 号、及び排水管理公共サービスの実施者決定に関する 2007 年 5 月 8 日付のバリ州知事令第 404/04-f/HK/2007 号による。

¹⁶ 財務管理および地域サービスに関する技術ガイドラインに関する 2007 年 61 号内務大臣命令第 6 号による。

2011 年にバリ州公共事業局（Department of Public Works, Spatial Planning, Housing, and Residential Areas、インドネシア語: Dinas Pekerjaan Umum, Penataan Ruang, Perumahan, dan Kawasan Permukiman: DISPUPRKIM）管轄下の下水管理技術実施ユニット

（Technical Implementation Unit of Wastewater Management、インドネシア語: Pelaksana Teknis Pengelolaan Air Limbah: UPT-PAL）がデンパサール下水道事業のため設立された¹⁷。UPT-PAL（デンパサールを省略）は州政府の実働部隊で政府から年間予算を受けており、下水道サービス料金は州政府が直接受け取っていた。2017 年、UPT-PAL はその組織の法人格を地方公的サービス機関（Badan Layanan Umum Daerah: BLUD）に変更し、その機能はバリ州政府公共事業局の下に設立された污水管理地方技術実施ユニット（Unit Pelaksana Teknis Daerah Pengelolaan Air Limbah: UPTD PAL）に移管された¹⁹（2024 年現在、BLUD への移行は完全には遂行されていない）。BLUD は下水道サービス料金によるコストリカバリーが課されるが、政府予算(国家予算(Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara: APBN)と地方予算(APBD))を独自に申請し利用することができ、UPT PAL より財務的柔軟性を持っている。2024 年現在、州予算など公的資金によるサポートは人件費のみである。以降、UPTD PAL は DSDP により建設された下水道インフラの管理・運営を技術的に支援する役割を果たしている。

バリにおいても、Balai（BPPW Bali）に PUPR の地方支部が常駐しており、主に建設事業の計画・実施において地方政府を技術的に支援する役割を果たしている。

バリ州公共事業局：DISPUPRKIM の組織図を付属資料 9 A-3 に UPTD PAL の組織図を図 2-4 及び 2-5, 2-6 に示す。UPTD PAL は公務員、契約社員、業務委託社員で構成されている。職員の大多数（2024 年 7 月現在 81 人中 72 人）を占める契約社員はバリ州政府の規定に従って採用されている。所長を始め、部長（Section Head）、部長の下に位置するコーディネーターなど、主要な役職は公務員職員によって占められている。

UPTD PAL は事務部門、技術実施部門、モニタリング・評価部門からなる。各部門の主な業務は以下のとおりである。

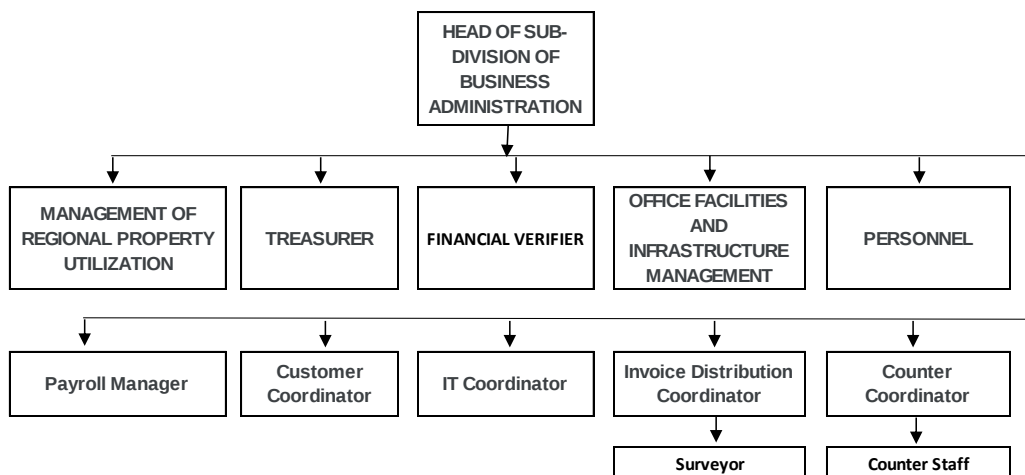
- 事務部門: 1) 庶務、2) 経理・財務、3) 顧客データベース管理、4) 請求書、料金領収書の発行、5) 広報・啓発活動
- 技術実施部門: 1) 污水管理施設（生活排水処理・引抜汚泥処理施設、ポンプ施設、下水管路など）の運転と維持管理、2) 苦情への技術的対応
- モニタリング・評価部門: 1) 苦情受付（コールセンター）、2) 苦情のデータ管理、3) カスタマーサービス（苦情現場視察等）

¹⁷ バリ州 2011 年地方規則第 4 号による。2011 年知事規則第 100 号にて更に詳細化された。

¹⁸ <https://dispuprkim.baliprov.go.id/uptd-pal-provinsi-bali/>

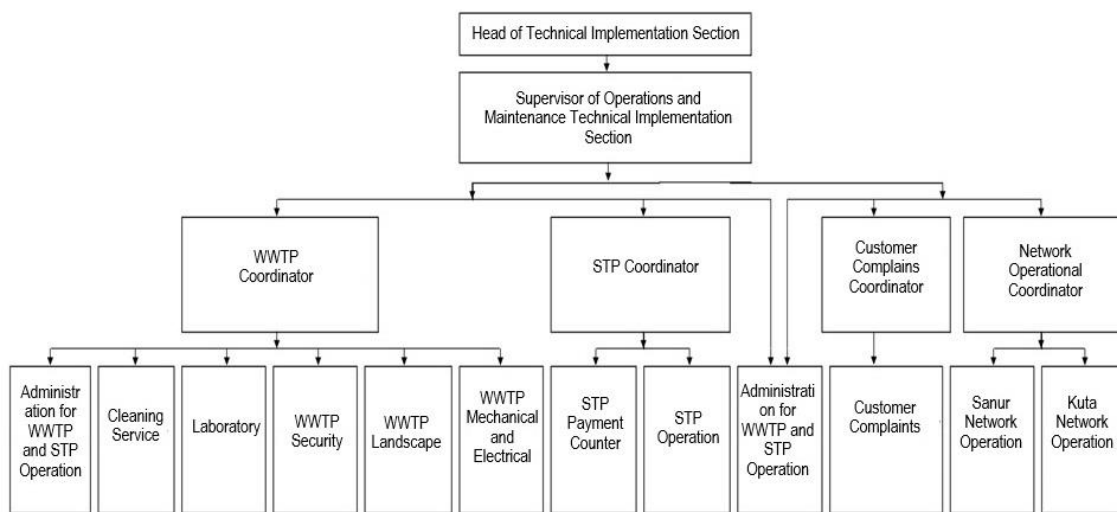
¹⁹ バリ州知事規則 2017 年第 5 号（Peraturan Gubernur Bali No.5/2017）およびバリ州知事規則 2017 年第 101 号（Peraturan Gubernur Bali No.101/20/17 による）。

各部門の組織図を、図 2-4 ～図 2-6 に示す。



出典: DISPUPRKIM

図 2-4 UPTD PAL 事務部門の組織図

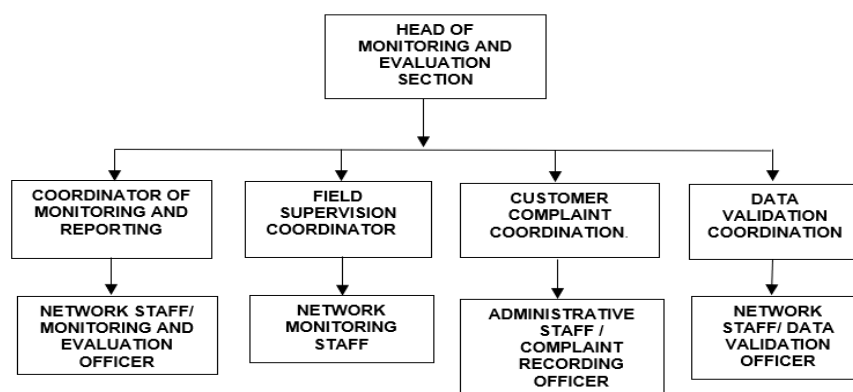


出典: DISPUPRKIM

図 2-5 UPTD PAL 技術実施部門の組織図

事務部門は人事や財務を担当し、サービスの料金徴収を管理する。ユーザーは UPTD PAL の事務所や指定の民間銀行に支払いに来ることになっている。生活排水処理施設 (Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik: IPALD) 及び汚泥処理施設 (Instalasi

Pengolahan Lumpur Tinja: IPLT)²⁰の運営・維持管理は技術実施部門の管轄下であり、修理資材の調達なども行う。下水道管網の維持管理スタッフは下水道管網に関する顧客からの苦情に技術面に対応する他、日常業務として下水道管のメンテナンスを行う。モニタリング・評価部門はモニタリングの他に苦情受付の窓口、苦情のデータ管理、カスタマーサービスなどを行う。



出典: DISPUPRKIM

図 2-6 UPTD PAL モニタリング・評価部門の組織図

2.1.4 関係部署の予算

公共事業住宅省（PUPR）では、水資源、道路分野の直轄事業では、インフラ整備に要するインフラ整備費について予算を持つが、下水道事業としては直営の予算は、SANIMAS、SANDES 等の地方部で行われる極小規模の集落単位の分散型污水处理施設の建設の事業費のみ。円借款事業のような二国間、ドナー機関と窓口としてプロジェクトにおいて、設計から工事発注、施工管理までの代行業務を行うが、施設の完成後は州政府へアセットが引き継がれ、維持管理全般が、地方政府（または地方の公社）に引き継がれる。同省の 2021 年度の 実施レベルの総事業費（APDN）は、143.5 Trillion IDR（13 億 9 千万円）で、事業内容が図 2-7 に示されるとおりで、三大総局の事業実施額の内訳は次のとおり。

水資源総局	（DG of SDA）	55.4	Trillion IDR	（5.4 億円）
道路総局	（DG of BM）	58.6	Trillion IDR	（5.7 億円）
人間住居総局	（DG of CK）	26.3	Trillion IDR	（2.6 億円）
（1 IDR=0.0097 JPY ）（1 Juta, million IDR = 9,700 円）				

²⁰ IPALD は英語では (Domestic) Wastewater Management Plant(WWTP)、IPLT は Fecal sludge Treatment Plant (FSTP)である。

PUPR INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT ACHIEVEMENTS 2021

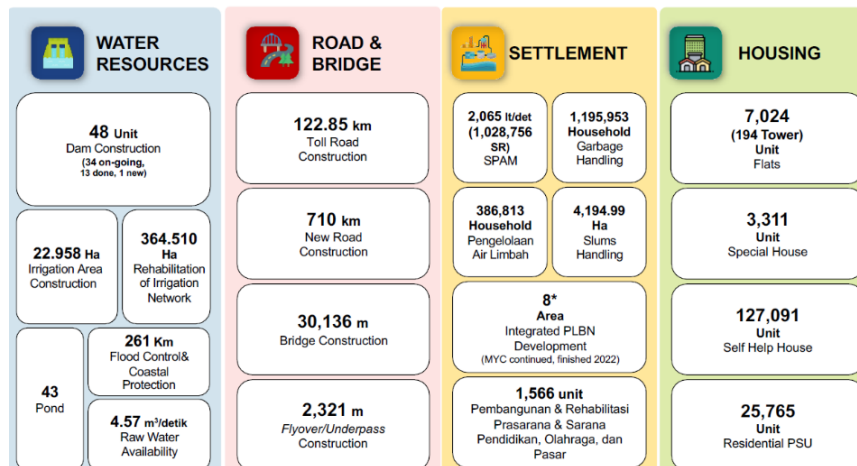


図 2-7 2021 年度 PUPR 事業内容（予算執行額）

2024 年の段階で PAL JAYA が、ジャカルタ特別州内で汚水処理に係る事業実施箇所は上述の図 2-8 のとおり（オンサイト引抜汚泥の処理施設を含む）。

なお、既存の生活排水事業（集約型）として、稼働している Zone 0 の事業規模は次のとおり。

Zone 0 対象人口	280 万人
管路総延長	121 km
処理施設	Setia Budi WWTP 21,600 m ³ / day Krukut WWTP 8,640 m ³ / day

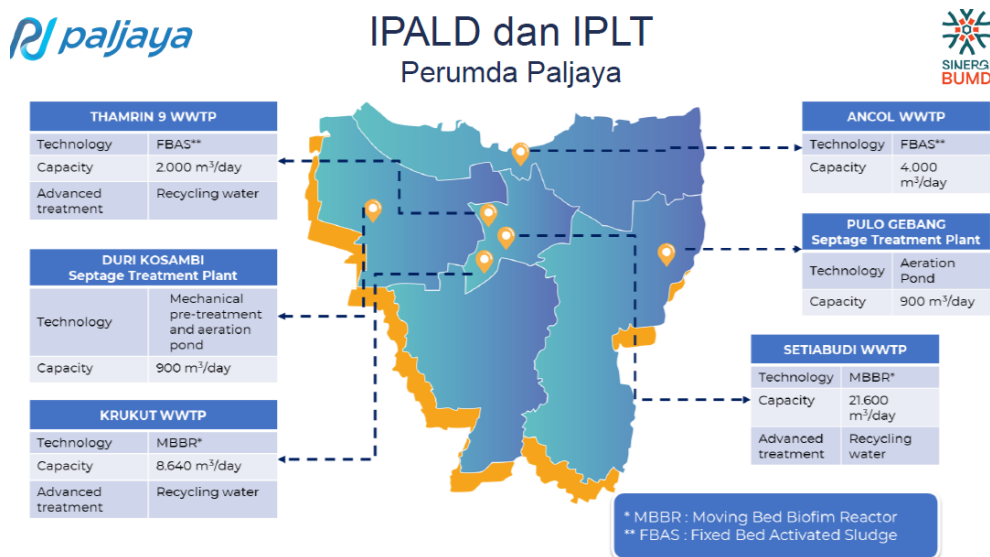


図 2-8 Perumda PAL JAYA の現有施設（IPALD と IPLT）

Laporan Laba Rugi dan Penghasilan Komprehensif Lain
Statement of Profit (Loss) and Other Comprehensive Income

Uraian Description	2023
Pendapatan Usaha Operating Revenues	123.797
Beban Pokok Pengolahan Processing Cost	55.811
Laba Kotor Gross Profit	67.986
Beban Usaha Operating Expenses	40.706
Laba (Rugi) Usaha Business Profit (Loss)	27.280
Pendapatan(Beban) Lain-lain Other Income (Expenses)	18.103
Laba (Rugi) Sebelum Pajak Profit (Loss) Before Tax	45.383
Beban Pajak Tax Expense	8.644
Laba Bersih Net Profit	36.739
Penghasilan Komprehensif Lain Other Comprehensive Income	2.716
Laba Komprehensif Comprehensive Profit	39.455

表 2-1 Perumda PALJAYA 2023 予算

PAL JAYA の 2023 年度の報告書に記載される予算規模は、次のとおり。(1 IDR = 0.0097 JPY) (1 *Juta*, million IDR = 9,700 円)

事業収入	123,797 <i>Juta</i> (million IDR)	12 億円
主な事業支出	55,811 <i>Juta</i>	5 億 4 千万円
粗利益	67,986 <i>Juta</i>	6 億 6 千万円
粗利益の内訳は、運営費	40.706 <i>Juta</i> (million IDR)、営業利益	27,280 <i>Juta</i>
(million IDR) であった。		

デンパサール UPTD-PAL の運営費予算規模 (2024 年度) は、合計 6,528 *Juta* (million IDR) 6 千 3 百万円 (1 IDR = 0.0097 JPY) (1 *Juta*, million IDR = 9,700 円) であり、ヒアリングから得られた支出の細目は次のとおり。

分析室維持費 (分析含む)	191 <i>Juta</i> (million IDR)
分析費	11 <i>Juta</i>
ガソリン	310 <i>Juta</i>
保護具 ほか資機材	256 <i>Juta</i>
電気代	3,150 <i>Juta</i> 約 3 千万円
機器 (更新) 導入費	1,612 <i>Juta</i>
機器のメンテナンス費用	669 <i>Juta</i>
車両維持費	340 <i>Juta</i>

2024 年会計年度の初期には、バリ島で水フォーラムが開催されるなど、イベントの開催が行われ、壊れた污水处理施設のエアレータが 2 機 (電動機) 交換されるなど、更新工事

が実施された。O&M 費用の半分近くは、電気代による支出であることがわかる。その次にリハビリ更新のための機器導入が、大きな予算項目となっている。

デンパサール下水道事業での UPTD の財務構造上特殊な事情として、職員給与（ガジ）は、バリ州政府から補填されており、污水处理業務（Swung IPALD,IPLT）に係わる予算は、Dinas（サービス経営部門）として、ここでは収入見合いのバランスを取りながらの運営がなされている。

Swung IPALD と IPLT の施設そのものは、同 UPTD の資産と見なされ管理され、法人としての性格上、必要に応じ ABPD（地方政府予算）を要求し、工事を実施することが可能と言う。人員の給与・手当を含めた独立採算として事業経営を行うことが理想であるが、地方の污水管理公社の実態のひとつである。

（実質、年度会計に占める全職員給与の補填分が、年間 O&M 事業費への地方政府からの繰り入れ分となる。）

UPTD-PAL デンパサールの污水管理事業に関し、何らかのデータベース（システム）の有無を聞いたところ、顧客の支払い状況を管理するシステムがあるのみとのこと。また、資産管理台帳はあるが、システム等で管理化されたものではない。

今後の資産管理・組織目標の上でのチャレンジの要素として、次の3つが挙げられた。

1. 限られた予算の中でも、機械・電気設備の必要な更新工事を履行
IPALD の汚泥浚渫なども課題
（汚泥浚渫に関する SOP／基準なども）
2. 管渠／O&M 技術スタッフ（テクニシャン含む）のキャパビル
3. 雇用形態の改善（Human Resources: 人的資源管理）

デンパサール下水道事業での料金徴収は、2011 年の州知事令（G. D.）に寄っている。収益改善のためウダヤナ大学と料金体系のレビューを行ったが、政治情勢をまたなければ、改訂の適用には至らない。

コロナ渦に、収入が大きく減少したと聞いていたが、どのような回復状況かを尋ねたところ。75%減少（4分の1）まで減少したが、商業施設のカテゴリーについては、現在、コロナ渦前の 90%までに回復したとのこと。

また、家庭ベースの下水道サービス顧客の支払い意欲が、コロナ前 40%だったものが 2023 年には 10%まで落ち込んだ。Door to Door による調査や、環境教育・啓発活動において、下水道事業に対する理解（支払い意欲）の改善が必要と認識している。（同市では、オンラインによる衛生サービスエリアが広く残っており、同サービスとの調整も必要と思われる。）

下水道料金による収入だけで O&M 費用が明確に満たされない場合、州政府予算からの投入（クロス・サブサイダイゼーション：部門間の利益付け替え）のようなもの、負担のルール（現状の人件費負担）とこれらの財源も議論されるべき。

但し、今後の再投資（主にリハビリ）について、程度に見合った投資でなければ持続可能性の確保には至らない。

2.2 ジャカルタ・デンパサールにおける汚水管理の現状

2.2.1 インドネシアにおける汚水管理の全容（地理的・社会経済的背景）

インドネシアの生活排水管理に関する PUPR 大臣規則 2017 年第 4 号の添付資料 I においてオンサイト汚水管理 SPALD—S 及び集約型汚水管理 SPALD—T の計画の策定方法について、次のフローチャートの様に記されている。都市の形成状況、人口密度、管渠工事の容易性（地下水位、地形勾配）、地方政府の財務能力などの地理的・社会経済的背景において汚水管理システムを選択することが求められている。

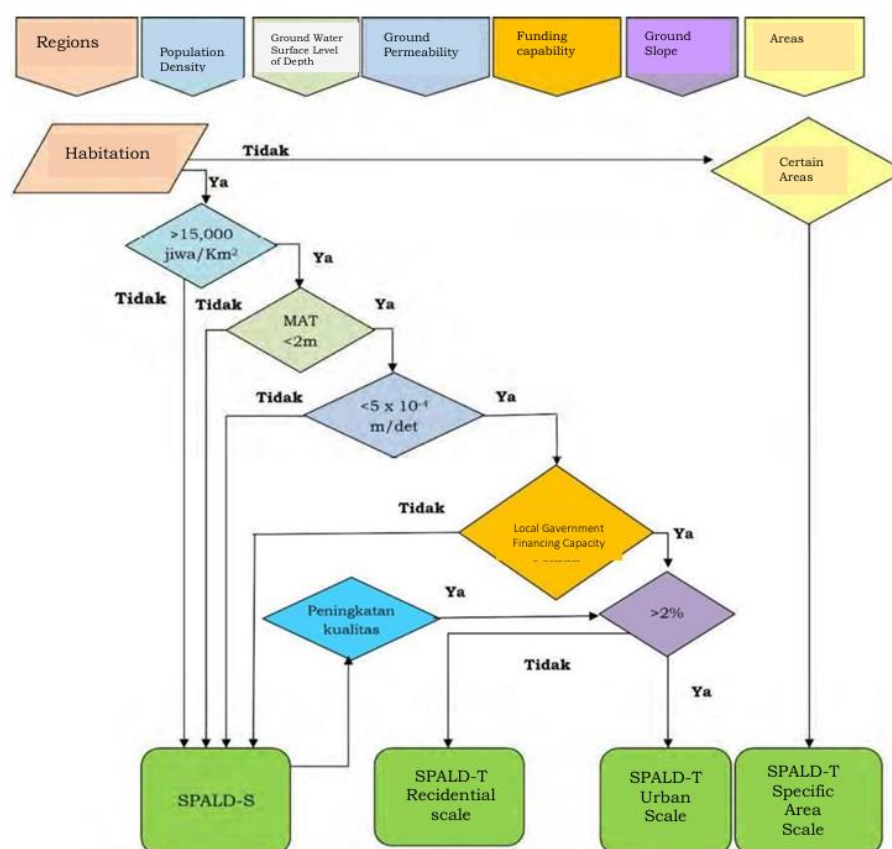


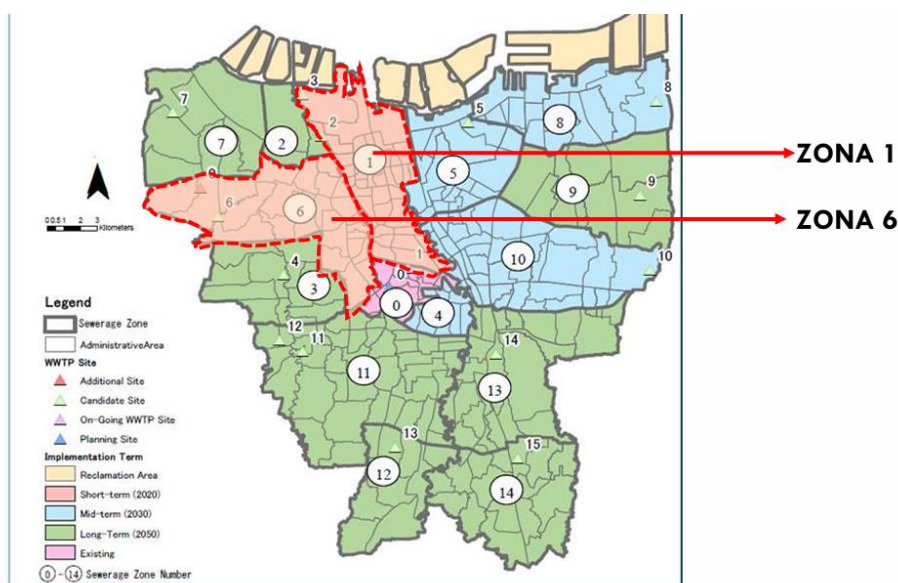
図 2-9 SPALD(S/T) 生活排水管理システム（オンサイト・集約型）
選択フローシート

国土が広く、都市部では既に道路・街路整備が進み下水道工事には高度な都市土木技術を要することから、同国での上述の定義においては、SPALD-S オンサイト型の污水管

理に比重を置いた政策が取られている。SPALD-T 集約型の前提として 150 人/ha 以上の地域であることを目安としており、日本などと言う下水道事業は Urban Scale SPALD-T と定義されている。都市規模の集約型の事業は、2022 年までに 13 都市で着手されており、2024 年までに ADB 等で支援された都市の下水道施設の完成もあり、22 都市余りが下水道事業を開始している。これらの普及率が下水道整備率に相当するが、処理施設能力をベースとした計画人口として集計されたものであり人口増加（分母増）の影響もあり数%に留まっている。

2.2.2 ジャカルタにおける污水対策施設の状況

前述する PAL JAYA が保有する現有施設（図 2-8）のうち Duri Kosambi（西部）と Pulo Gebang（東部）にオンサイト汚泥（糞便）処理施設（IPLT）がある。チリウン川（下流部では旧チリウン川）を隔て東西のオンサイト衛生施設（腐敗槽）から引抜かれ集運搬された汚泥が処理されている。次の図 2-10 に、2012 年州知事決定によるジャカルタ首都圏全域での下水道事業計画区域（Zone0 から Zone14）を示す。（詳細は PPP FS や、MP 見直しの報告書に拠りたい。）



Berdasarkan Masterplan DKI Jakarta tahun 2012 dan Peraturan Gubernur DKI Jakarta No. 41 tahun 2016, Zona pengelolaan air limbah domestik dengan Pengolahan Sistem Terpusat terbagi dalam 15 (lima belas) zona yang meliputi 14 (empat belas) zona baru dan 1 (satu) zona eksisting yaitu zona 0 (nol)

図 2-10 2012 年州知事決定による下水道事業計画区域

地域の開発者等により整備された区域や集合住宅などでは、オンサイトやコミュニティでの污水处理施設が既に整備されているが、数千ヘクタール規模での広域な都市規模での下水道処理施設の整備が、円借款事業により進められている。

下水道区域の分界は既存の排水路などによるが、市内の都市排水路の水系図は図 2-11 のとおり。地下水のくみ上げによる地盤沈下や、強降雨時の頻繁な浸水など問題を抱えながらも、数世紀に渡り人工的な排水路整備が進められている。



図 2-11 ジャカルタ市内都市排水路水系図

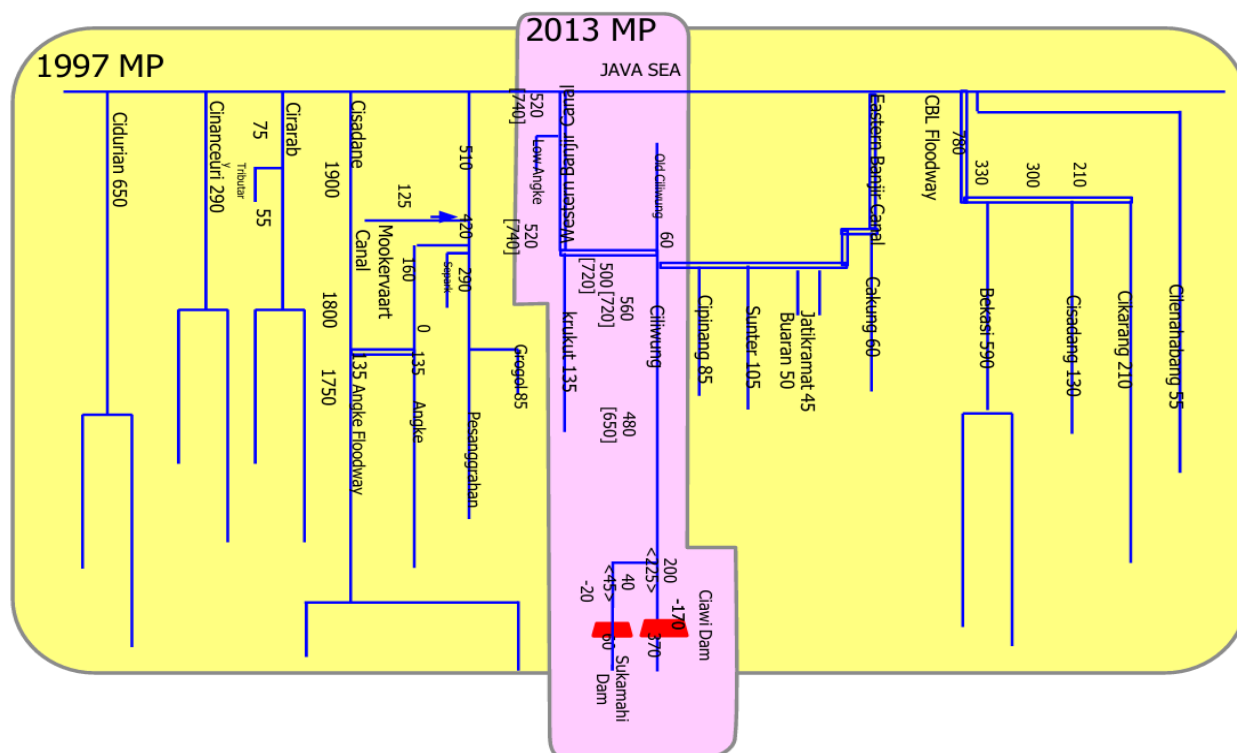


図 2-12 ジャカルタ特別州 周辺の水系図（広域）（PUPR 水資源専門家提供）

日本の有償勘定支援で進められている Zone1・6 の下水道事業計画は図 2-13 図 2-14 のとおり。

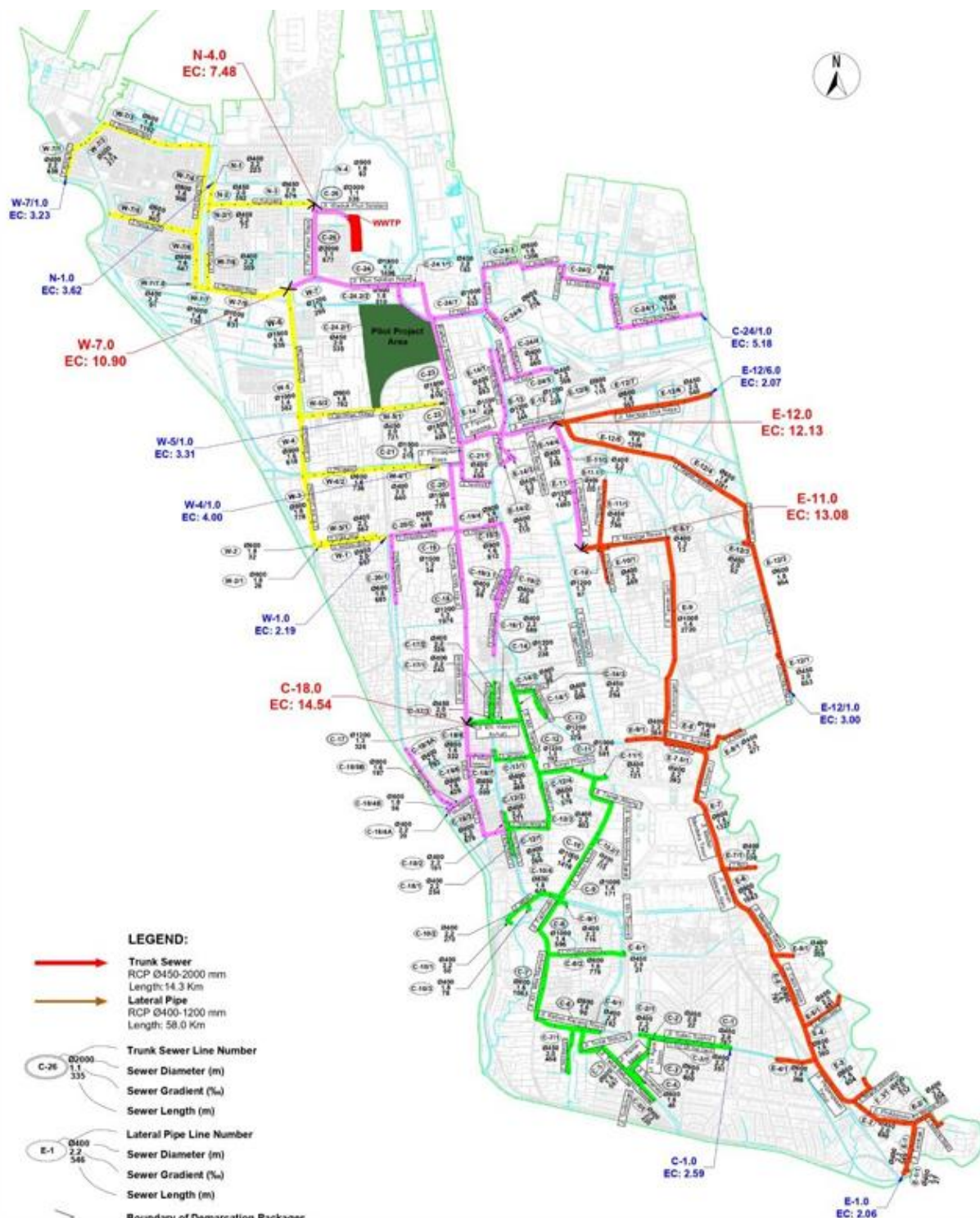


図 2-13 JSDP Zone1

(赤：pK1 処理場，濃緑：pK4 戸別接続パイロット A，ほか幹線管渠)

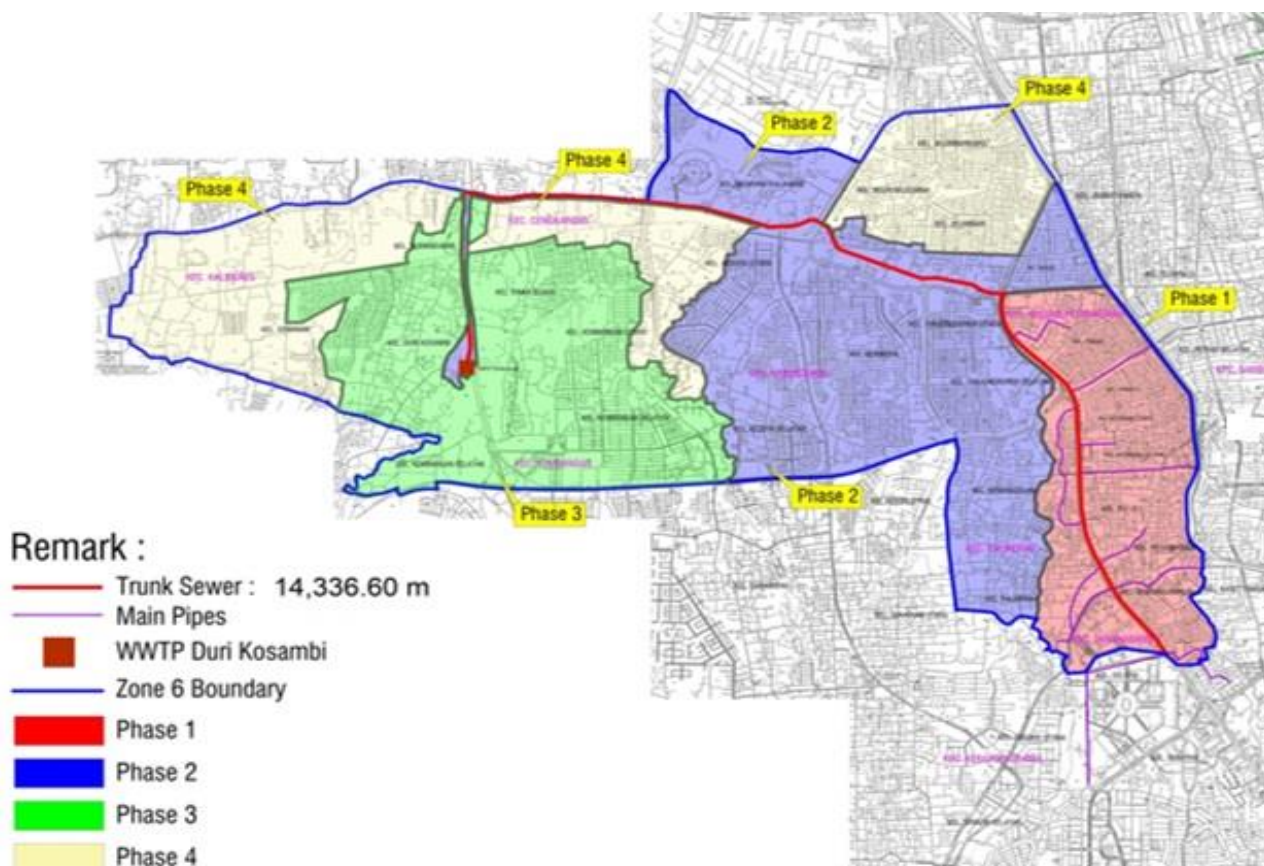


図 2-14 JSDP Zone6 (GBK 公園を除外)

2.2.3 デンパサルにおける既存污水対策施設の状況

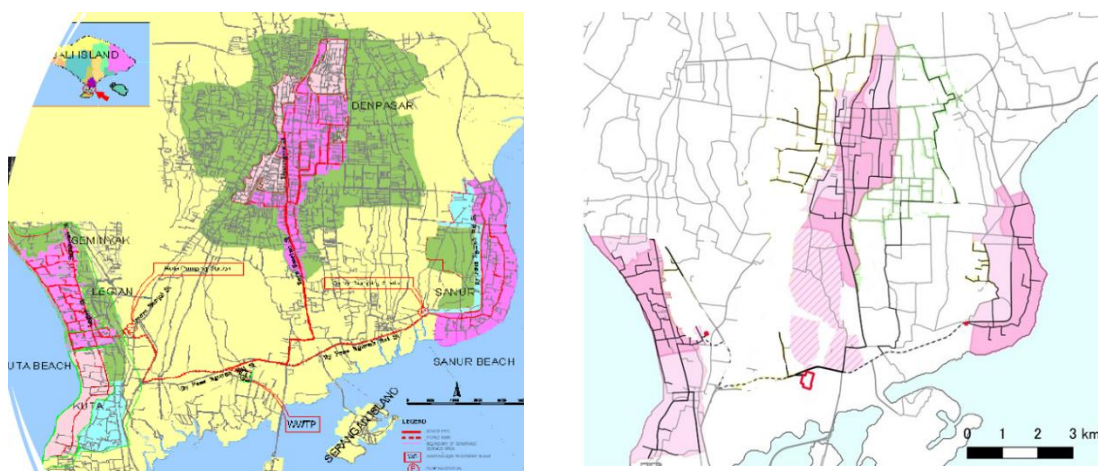


図 2-15 左 : JSDP 事業計画 MP1993 年 右 : JSDP 管渠整備済み区域

DSDP のマスタープランは、デンパサール市及び Badung 県の一部を污水収集区域とした当初のマスタープラン（図 2-15 左図 1993 年策定）に基づき 1998 年承認の後、整備が進められ、右の図に示す範囲の面整備が行われている。既整備済みの整備面積の内訳は表のとおり。

表 2-3 DSDP 既整備面積（地区ごと）の内訳（単位: ha）

Name	DSDP I	DSDP II	APBN
Denpasar	604.5	329.0	567.0
Sanur	433.5	236.5	-
Kuta	313.0c	531.0	-
Total	1,351.0	1,096.5	567.0

観光資源である海岸の水質保全を目的とした事業計画であったため、東西両岸の Kuta 地区と Sanur 地区からポンプ圧送で処理施設まで污水を送水し、市内中心部から発生する污水は、自然流下で処理場まで流下し、処理場で揚水され処理される。

デンパサール市の行政面積約 12,400ha に対し既下水道整備済み区域は 2,170ha(Kuta 地区を除く)であり、行政区域の 18%にも満たない。

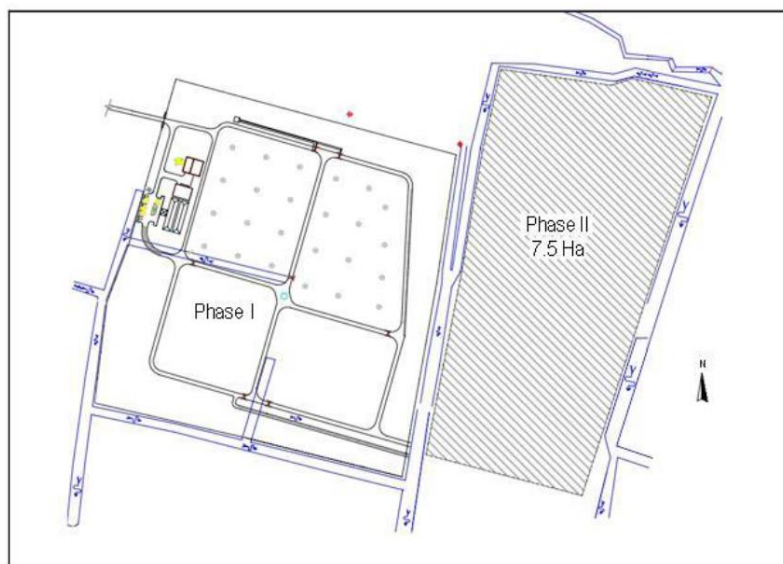


図 2-16 詳細設計資料（2001 年）より

一方、もともと当初の事業計画が策定された当時、現在稼働中の処理場用地の他に、拡張予定地が議論されていたが、現在この予定地は聖なるマングローブ林として強く保全されている。さらに同区域には高圧送電線が複数走り、土地利用に大きな制約を課している。このため用地の制約を鑑みた場合、Swung IPALD での一極集中型の污水処理には限界があり、オンサイトでの污水管理と合わせ、公共サービスとしての公平さを踏まえながら、根本的な事業計画の見直し（污水管理・表面水管理の目的、事業の全容・MP の再構築）が、アセット管理と合わせ求められる。

管路施設の腐食による事故は、後述する 2.4.3. 及び付属資料 8 デンパサール下水道整備事業における改善提案に言及されるが、レギャン地区でのコンクリート腐食の要因に生活用水（汲み上げ地下水）中に、塩分並びに硫酸イオン濃度が高いことが専門家(2022)によって指摘されている。

なお、DSDP Phase2 では、コンサルティング・サービスとして次期事業（拡張工事）の詳細設計（DDR2016）がまとめられ。これらをベースとして 2019 年に技術支援として見直しが行われたが、土地利用の制約及び過年度事業費の返済がある中で、現実的な事業計画とは言い難く CP 側の承諾が得られず廃案となった。このため今回、DSDP 事業においては、既存の整備済み施設を対象とし、収益性と持続可能性を重視した根本的な見直しが必要とされている。

2.3 関連機関の動向

2.3.1 他ドナーによる取り組み

関連分野の他ドナーとしては、アジア開発銀行、インドネシア・オーストラリア・インフラパートナーシップ、世界銀行等が挙げられる。本調査では、これら他ドナーと本事業との関係性を検討した。

アジア開発銀行(Asian Development Bank: ADB)

アジア開発銀行による代表的な借款事業には以下のようなものがある。

- Metropolitan Sanitation Management Investment Project (2014～2024 年)
Jambi、Makassar、Pekanbaru の 3 都市にて、下水管網と下水処理場（WWTP）を建設し、地方下水道管理組織を設立し、各地方政府の関連部局の能力強化を支援する借款事業が実施された。2024 年 4 月現在、建設された下水道管網は 3 都市の合計で 187.69km、WWTP の最大処理能力は Jambi にて 7,600 m³/日、Makassar では 16,000 m³/日、Pekanbaru では 8,100 m³/日である。3 都市の下水道サービス区域では、合計 24,732 件の一般家庭と 10,453 件の商業施設が潜在的に接続可能となった。また、合計 469 の一般家庭（うち 64 の接続は貧困世帯向けで、そのうち 34 世帯が女性を世帯主とする世帯）及び 69 の商業施設が下水道システムに接続された。また、293 のコミュニティベースの衛生システムが完成し、合計 631,962 世帯が汚泥除去サービスを受けた。衛生促進、教育、計画立案、参加型モニタリングに関する能力開発活動も行われ、女性の参加率は延べ 36.7%であった²¹。インフラ施設の供用開始後、下水道ユーザーの接続率が低いなど共通した課題がある。
- Citywide Inclusive Sanitation Project (CISP)(2024～2030 年)
Mataram、Pontianak、Semarang の 3 都市において、気候変動に対する耐性を備え、適切かつ安全に管理された衛生サービスへのアクセス向上を目指す借款事業が 2024～2030 年の予定で実施されている。下水処理場（WWTP）の建設、下水道網の拡張、汚泥処理の改善などハード面での支援に加え、サービスの持続可能性確保に向け、対象都市における

²¹ [43251-025: Metropolitan Sanitation Management Investment Project | Asian Development Bank \(adb.org\)](https://adb.org/43251-025-metropolitan-sanitation-management-investment-project)

維持管理ガイドラインの作成やコストリカバリーに向けた料金徴収その他の財務対策を含む制度上の強化、及び管理組織の能力強化と有効性向上に重点を置いている。組織面での有効性向上では、PDAM（給水事業者）が下水道運営にも従事できるようにその機能拡大と能力強化を支援することが盛り込まれており、水と衛生の統合管理によるコストリカバリーの改善を目指している。

対象地域は異なるものの、CISP と本事業との関連性は高い。当該プロジェクトで作成される都市レベルでの維持管理ガイドラインは、本事業での PUPR による国レベルでのガイドライン作成の際参考となり得る他、本事業による好事例の収集・分析や対話促進においても連携が可能であり、相乗効果が期待できる。また、当該プロジェクトでは気候変動への耐性の確保が目指されていることから、本事業におけるコベネフィット気候変動対策においても相乗効果や学び合いが期待される。

インドネシア・オーストラリア・インフラパートナーシップ (KIAT)

KIAT (Kemitraan Indonesia Australia untuk Infrastruktur、英訳 Indonesia Australia Partnership for Infrastructure) はインフラに関するオーストラリア-インドネシア間のパートナーシップで、オーストラリア外務貿易省 (Department of Foreign Affairs and Trade: DFAT) の一部である。水と衛生、交通、ジェンダー、インフラ資金調達と融資、気候変動の 5 分野において、建設よりも技術支援 (政策助言) 中心の支援を行っている。2017～2027 年の 10 年間で 3 億豪ドルのプロジェクトを実施中である。

水と衛生の分野では、10 のプロジェクトが実施されている。うち、3 つのプロジェクトでインフラ整備について提供しており、4,500 万豪ドルのパッケージで建設工事・監督管理が行われている他、能力開発の技術支援 (Capacity Development Technical Assistance CDTA)、運営・維持管理に関する水道・下水道事業体への制度的・組織的助言、コミュニティ参画、戸別接続のための意識向上、料金設定、啓発などが実施されている。インフラ運営にかかる組織面での支援では、水 (給水) と衛生の統合によるコストリカバリーを向上させる等、PDAM を取り込んだ能力強化に力を入れている。

KIAT による代表的な活動には以下のようなものがある。

- Capacity Development Palembang City Sanitation Project (2022 年 1 月～2024 年 3 月) : Palembang 市において、衛生サービス提供における能力開発計画作成、規制環境の整備、組織体制の構築、下水管理組織の経営計画、アセットインベントリーの作成、顧客サービス向上と料金徴収、汚泥処理計画、研修計画などを支援するプロジェクトが実施された。
- Sanitation Infrastructure and Institutional Support (2023 年 12 月から 2026 年 1 月) : Gorontalo, Banda Aceh, Cirebon, Padang, Banjarmasin の 5 地方自治体において、各都市のセクター計画文書の作成、設備投資計画作成、能力開発計画作成、インターンシップ・研修計画を含む支援を実施している。

- PUPR の衛生分野に係る 2025-2029 年戦略計画（Ministry of Public Works and Housing Strategic Plan 2025-2029）策定支援。
- Balikpapan 市における下水道処理事業の実行可能性調査と詳細エンジニアリング調査。
- 国家衛生助成金プログラム（National Sanitation Hibah Program）への支援。
- ジャカルタ特別州第 5 区開発のための技術面、法規制面、財務面、社会面（住民移転を含む）の適正評価（Due Diligence Assessment）（2021 年）。
- 非公式居住地と環境の活性化への支援。

これらの支援は、組織体制の構築、能力開発、経営計画作成などにおいて、本事業との関連性が高く、本事業における好事例の分析や対話促進にも期待される。

世界銀行(World Bank)

インドネシアにおける世界銀行の活動は、これまで都市における水管理（上水道）、村落地域でのコミュニティ自助型衛生施設や学校における衛生施設等への支援が中心であったが、大規模な污水管理への支援に着手することになり、Citywide Inclusive Sanitation Project – SaniManTaP が計画されている。2025～2030 年の予定で、1 億 7800 万米ドルの借款が計画（検討）中である。概要は以下の通りである。

- Bogor, Balikpapan, Gresik, Manado, Surakarta の 5 都市を対象とした WWTP、STP 及び下水管網の建設、または既存施設のリハビリ・更新工事
- Program Percepatan Pembangunan Sanitasi Permukiman(PPSP、英訳: National Program for the Acceleration of Urban Sanitation Development)への支援。PPSP は BAPENAS が PUPR・MOHA との協力の下、地方政府による都市衛生戦略の策定（持続可能な維持管理の計画立案、予算編成等）を支援し、モニタリングする技術支援プログラムである。
- 関連省庁への政策・制度面での支援（主に PUPR、MOHA、BAPENAS を対象とするが、保健省、環境林業省等も対象となりうる）。規制・ガイドラインの作成、モニタリングシステムの改善などへの支援が想定されている。ガイドラインの内容は特定されていないが、包括的都市衛生システムの設計と実施、資金調達の仕組み、コストリカバリーのための料金体系、段階的導入、需要創出などに関する支援などが考えられる。
- プロジェクト全体の実施と管理

本事業による維持管理等に関するベンチマーク作成などは、重複せず相互補完性が確保できるように、関連機関との情報交換と連携が必要である。

2.3.2我が国による取り組み

日本とインドネシア政府間の汚水管理（下水道）事業に関連した、省庁間で実施されている動きとして国土交通省主催 AWap（Asia Wastewater Management Partnership）や環境省が主体となり取組んでいる WEPA（Water Environment Partnership in Asia）等のパートナーシップ会議が、インドネシア当局者を含む東南アジア諸国を巻き込み行われている。このほか、川崎市上下水道局による草の根支援（バンドゥン市）、中小企業支援制度に基づく、分散型污水处理技術や、管路施設の施工方法に関する現地での実証試験が過年度より多く取り組まれている。

JICA が直接関わる円借款事業として「ジャカルタ下水道整備事業」並びに「デンパサール下水道整備事業」での実施は上述のとおり。関連した技術協力支援も数多く実施されている。

（円借款事業）

IP 431 デンパサール下水道整備事業 Phase1

下水処理施設、ポンプ施設、管渠工事 2008 年 9 月 完了

IP 550 デンパサール下水道整備事業 Phase2

管渠工事（拡張） 2017 年 12 月完了

IP 565 ジャカルタ特別州下水道整備事業 Zone1（E/S）

工事調達補助まで L/A 調印日 2014 年 2 月 24 日

IP581 ジャカルタ特別州下水道整備事業 Zone1

建設工事 工事監督 L/A 調印日 2020 年 3 月

IP579 ジャカルタ特別州下水道整備事業 Zone6 Phase1

詳細設計 建設工事 工事監督 L/A 調印日 2019 年 6 月

（技術協力プロジェクト）

「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」

2010 年 7 月～2012 年 6 月

プロジェクト専門家 中島 英一郎（国土交通省）

2010 年 7 月 1 日から 2012 年 6 月 30 日

「ジャカルタ特別州下水道整備にかかる計画策定能力向上プロジェクト」

2015 年 6 月～2018 年 3 月

プロジェクト専門家 松本 実（北九州市）2015 年 6 月 10 日～2018 年 3 月 24 日

後者の技術協力プロジェクトの目標は、最終的に達成されていない。規定の草案作成に関する資料の最終版が、2017 年 5 月に提出されたものの、汚水管理に係る組織や職務内容を定めた条例（地方規則）は、プロジェクトの完了時までに発行されなかった。また料金徴収と污水収集システムの管路施設の構造的な課題についてはインドネシア国内の事業計画担当者（円借款 PMU を含む）のカウンターパート側と十分噛み合った活動が実施されたかは不明であり、ソフトコンポーネントを中心とした活動の難しさが露呈した。特に具体的な設計内容と連携が取れておらず、問題の本質を改善するため、常に最新の動向をモ

ニタリングしながら、本技プロと連携しながら活動内容に適切な修正を加えながら進めることが求められる。

上述の期間内に、国土交通省から公共事業住宅省（PUPR）へ次のとおり下水管理アドバイザー（長期専門家）が派遣されている。

中島 英一郎 2012 年 9 月 1 日から 2014 年 8 月 31 日 2 か年

西 修 2014 年 9 月 15 日から 2017 年 3 月 15 日 3 か年

津森 ジュン 2017 年 7 月 30 日から 2020 年 6 月 30 日 3 か年

現在、建設工事が進むジャカルタ特別州の Zone1・6 の円借款事業スコープの完成直後の収益性の課題や、既に供用開始されているバリ州デンパサールでの腐食事故などの課題について、2.4.2 現状認識と課題抽出及び 2.4.3 解決のための施策提案・本案件の方針に後述した。

円借款の本体工事では工事調達が関与し、工事費の高騰や資金ショートによるスコープアウトなどやむを得ない事情もあるが、最低限 O&M 費確保の見通しと立てることが求められる。このため過去の議論を整理しながらも、今後収益性を向上させるための面整備（サービス管、戸別接続）の事業方針、計画論・工法の見直しなどの妥当性を含め、支援国の立場で、コストコントロール、施設整備の効率化、後述する適切なアセットマネジメントなどの支援を含め取組まれる必要がある。

本技プロと PMU が実施する借款本体、及び、運営管理との実施主体・地方政府との役割分担を精査する上でも、過年度の支援内容の成否を振り返りながら実施される必要がある。

2.4 課題と方針

2.4.1 運営実施機関のニーズと課題

実施機関・関連する組織（地方政府）のキャパビル及び持続可能性の観点から、ジャカルタ特別州、デンパサールでの污水管理実施機関のニーズと課題について述べ、更に本技プロを通した中央政府機関に求められる課題について述べる。

ジャカルタにおける污水管理実施機関のニーズと課題

ジャカルタにおける本プロジェクトの活動サイトは、日本の円借款事業に関連しより限定された JSDP 第 1 区・第 6 区のみとしている。一方、キャパビルに関する活動においては、Zone0 の既存施設でのアセットマネジメントに関する活動なども期待される。

既に運営管理が進められている Zone0 では収益性の高い大型商業施設を下水道の顧客としているため、PAL JAYA の現状の体制でも問題はないが、円借款スコープの完了直後、Zone1 では極めて少ない収入見通しであるほか、Zone6 では、Phase1 供用直後見込まれる O&M 支出費用の 15%しか料金徴収の見込がないと PMU コンサルタントによって試算されている。このため Zone1・及び Zone6 において、収益性を確保するための戦略、

事業展開が急務とされている。本技プロでは、既にオンゴーイングとなっている各スコープの完了以降を、ベースラインとし、施設を引き渡しされた以後の改善のために必要とされる活動を前提とし、これらに必要とされるキャパビルを次のように列記する。

- ・ 管渠施設（面整備）拡張のための人員要請（事業計画・測量調査）
- ・ 同上（設計・工事調達・施工管理）
- ・ 面整備事業計画の立案・具体化と APBD 予算請求と履行
- ・ 戸別接続促進
- ・ 管路施設構築・維持管理に係る 労働安全衛生教育
- ・ 新しく整備された管路施設のアセット登録・管理計画

遮集式下水道のまま、下水道顧客を増やし、当面のO&M費用を確保することが求められるが、既存排水路と污水管渠との取り合いや、既存排水路に污水を流しても問題ないかなど（BABの流下能力の検証）の技術的な課題を克服する必要がある、調査・管路技術の向上策を合わせて検討して行く必要がある。

DSDP の根本的な課題は、東西の観光海浜・観光エリアとなっている両地区の汚水を取り込み水環境保全による裨益効果を見込んだ計画と、市中心部の行政施設・オフィス・住民を下水道のユーザーとする広範囲な下水道事業計画を持ちながら、肝心の汚水管理施設（IPALD、IPLT）の土地利用に大きな制約が課せられている点である。

DSDP は、現在では2つの行政区（デンパサール市、及びバドウン県一部）に跨る汚水管理事業となっているが、上述の理念の再構築を図りながら、分散型汚水管理と均衡した改善や、段階的な集約型の整備を含め必要な投資計画を策定し、将来的な事業を発展させて行くことも期待されている。これらを具体化するためには計画論から対応策の実行に至るまで、高度な環境工学的な理念と多岐にわたる技術分野での訓練が求められる。

- ・ 地域の水環境達成のために求められる污水管理計画
- ・ 雨水浸入（既整備下水区域）改善対策と施設運営緩和策

- ・ 同上 プロセス・エンジニアリング
- ・ 管路施設（緊急・長期ビジョン）のアセット管理・更新計画
- ・ 污水管理に対する市民啓発（オンサイトを含む適正管理率向上）

（事業前提条件の調整、計画論）

- ・ 他事業者との管理区分・境界協議（土地収用、移設-依頼・交渉）
- ・ 污水管理の負担区分見直し（公費・私費、CAPEX 負担のあり方）
- ・ 事業拡張の方向性（財源の議論）

インドネシア国内でも、地方行政組織の延長において、技術ユニットのあり方や、公営企業化を促す規則などが制定されており、DSDP の下水処理施設を運営する UPTD-PAL の企業形態も長らく議論されている。しかしながら初期投資費や改築更新費用が嵩む下水道事業においては、完全な企業会計化は難しく、デンパサール下水での UPT は、官営体制に拠る部分が多い。まずは 維持管理部門だけでも独立採算をめざす必要がある。

中央政府の役割

PUPR 大臣規則 2017 年 4 号によれば、污水管理事業は、基本的に基礎自治体である 2 級自治体（Kota, Kabupaten）の業務とされ、FIRR が成立する収入と支出がバランスし運営されることを原則としている。ドナー機関から資金提供を受け実施される場合、PUPR が代行し計画から設計・建設工事に係わるものの、完成後、下水道施設（資産）が地方政府に移管された以降、施設の O&M や料金徴収などの運営の根幹に中央政府は全く関わらない。このため引き渡し後の当事者意識が低い。

今後更に、下水道施設の持続可能な運営のためには、適切なアセット管理と、改築更新工事の履行が求められる。これら運営とアセットマネージメントに対し、中央政府にも責任意識を持ってもらう必要がある。このため本プロジェクトの活動 3 では、インドネシア国内の各都市の取り組みに対し、污水管理施設の運営に関するベンチマークを作成し、必要なガイドラインや制度制定に向けた準備活動が必要となる。

- ・ 事業代行に必要な中央政府の責任と問題認識の改善
- ・ 使用負担によるフルコストリカバリーを基本とし経営における投資判断
- ・ 改築更新ニーズと中央政府からの財政出動の在り方を検討

2.4.2 現状認識と課題の抽出

（収益性確保に向けたアセット管理と持続的な展開）

成果 1 及び成果 2 の活動サイト（ジャカルタ特別州 Zone1・6 及びデンパサール下水道事業）に共通する課題として、下水道事業として適切な収益構造をもたらすアセットマネージメント（以下、アセット管理）が挙げられる。

ジャカルタ特別州の下水道事業（Zone1、Zone6）における収益構造の欠如とは、料金徴収の体系と戸別接続の見込み数の齟齬であり、ねじれの構造としてこれまでの経緯を後述した。一方のデンパサール下水道事業では、施設の供用開始から約 15 年以上を経過

し、陥没・溢水事故（管路施設）や老朽化した処理施設（IPAL、IPLT）への適切な対応が急務とされている。

収支構造の改善は、地方財務上の問題として扱われるだけでなく、国の情勢や文化的背景（制度・組織面）や、設計技術論上の課題を含んでおり、これら複雑性を紐解きながらアプローチすることが求められる。以下、各論を述べる。

（中央政府による事業代行意識の欠如）

インドネシア国内の生活排水・衛生改善における事業展開の難しさとして、事業主体が Kota;都市/Kabupaten;県の基礎自治体とされている一方で、施設建設の完了以降、中央政府が関与しない構造となっていることである。（国際戦略上の事業のみ公共事業住宅省（PUPR）が窓口となり、施主として詳細設計・工事発注及び施工管理が行われている。）

これらインフラ施設が、地方政府へ移管され、施設の管理運営を行う実施主体（Pal Jaya または UPTD-Pal）によって O&M が行われる。品質・耐久性が高く、効率の良いインフラ施設整備に取り組むことは必須であるが、中央政府が実施する代行業務において、収益性の議論や確実な下水道料金の収入見込み、及び施設更新事業などの対する中央政府の関与は著しく乏しい。

このように施主として、将来的な事業運営に責任を持たない代行意識の欠如は、負の遺産整備となってしまう。このような状況とならないためにも中央政府による指導力を引き出し、アセット管理の在り方について、地方行政及び公社に属する職員と共に能力強化（事業の審査）が強く求められる。

（ジャカルタ JSDP Zone1 ねじれ構造の解析）

ジャカルタ下水道整備事業 Zone 1 において料金収入の見込みのないまま建設工事が着手されたこれまでの経緯（ねじれ構造）は、これまでの日本の ODA 下水道支援において、かつてない重大な教訓として、特筆されなければならない。表-X に案件形成から工事発注までに至る、これまでの説明の経緯をまとめた。

本案件（JSDP Zone1 円借款事業）初期の形成は、PPP FS（2013 完）にまで遡る。当時、遮集式下水道が推奨されていたこと、及び当時極めて楽観的な収支見込において事業運営の見通しについて説明が行われていた。下水道料金の収入見込みに関する齟齬の発端は、戸別接続を料金徴収の基本（ジャカルタ特別州知事令 2012 年 991 号）としておきながらも、管渠工事が対応せず工事発注に至ってしまったことにある。CP 側では分流式を基本とする整備方針（PUPR 大臣規則 2017 年）が 2017 年より強く示されており、これらを統括的、組織横断的に監督する立場の者が不在のまま E/S（エンジニアリングサービス）のコンサルタントによって管渠工事の設計が進められた結果である。

PPP FS のシミュレーションにおいては、戸別接続の有無に拘わらず、計画区域内の全ての家屋、商業施設等から料金徴収できることを仮定したが、工事の発注段階では、結果として（当初の）1%にも満たない収入見込みとなっている。

表 2-4 料金収入見込みに関する議論の経緯（ジャカルタ Zone1）

イベント・経過	日本側 投入での説明	CP 側 反応 (PUPR/ジャカルタ特別州)
案件形成 段階	PUPR へ歴代個別専門家を派遣 (下水道管理アドバイザー)	州知事令 2012 年 991 号にて 下水道料金徴収表を示す (戸別接続を前提とし徴収)
PPP FS 2013 年完 基本設計見直し業務 2015 3 月完	遮集式(管渠)を提案し全エリア からの収入を見込む 戸別接続 110,000 件 商業施設 45,000 件 全戸からの徴収を前提 (O&M 費用の 78% 当時試算)	Zone0 (世銀) でも戸別接続 による収入を見込む
2014 年 2 月 Zone1 エンジニアリングサービス LA	2015 年 3 月 Zone1 基本設計見直しを完了	PUPR 大臣規則 2017 年第 4 号 分流式を基本とした管渠整備 (SPALD-T 同技術指針)
技術協力 計画策定能力向上プロジ ェクト 2015 年 6 月～2018 年 3 月 (図 を 参 照)	右の要求を受け 大口商業施設 3,259 軒の接続で 52% 料金収入確保を試算し示す 遮集式から 段階的分流式整備の 必要性 についても説明	円借款事業に対し、 改めて、分流式での整備を要求 (当時、PUPR 局長)
2020 年 3 月 Zone1 建設工事本体 LA 合意	同左 LA 時 料金徴収の見直しの必 要性をミニッツに記載	大口戸別接続による顧客確保 ／パイロット工区への期待
	C-PMU による 詳細設計 工事調達補助 ・サービス管等の定義を歪曲化 / 推進工法偏重の工事発注 ・間違った内部説明 (遮集式でも料金徴収可と誤った思い込み)	
Zone1 管渠工事 発注設計図書の内容確認 2023 年 2 月	遮集式+大口戸別接続 戸別接続 1,000 件 パイロット工区 (pk 4) のみ 大型商業施設 40 数 件 (pk2・3) pk5・6 情報なし 無理な鋼管推進による取り付け	同左 内容において 工事発注されるまでの 経緯を理解している 現担当者は少ない。

注) 結果的に、円借款事業 Zone1 管渠工事の完了時、料金徴収は PPP FS で見込んだ **1 %** にも満たない。

	Category	Unit
I	Household	109,586
II	Small Commercial	35,711
III	Large Commercial	3,259
IV	Social	2,845
V	Industry	3,044
	TOTAL	154,445

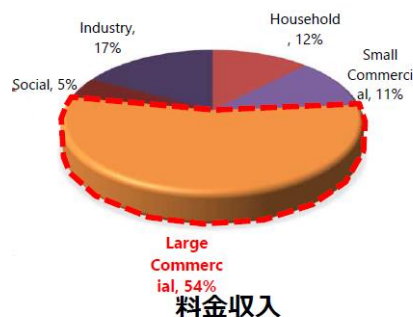


図 2-17 計画策定能力向上（技プロ）で作成された資料より（松本専門家提供）

また 2018 年までに実施された技プロ「ジャカルタ特別州下水道整備にかかる計画策定能力向上プロジェクト」(2018 年 3 月完)では、Zone1 区域内建物総数 2 %の大型商業施設を優先的に管路施設へ接続するだけで、想定される全ての料金徴収のうち 54%が見込まれるとの結果を示しているが、実際の工事発注には、全く反映されていない。

(同じ JSDP Zone 6 Phase1 では、Phase1 区域内の 75%を分流式で整備する方針が示されている。両事業において異なる整備方針があることは、不可解であり、これまでの事業実施において、CP 側への十分な説明責任が行われたか危惧される点も多い。(活動 1 では、既にオンゴーイングとなっている円借款事業の完了を見込んだ上で、その後 DKI ジャカルタまたは公社が、独自で管渠整備を展開し、事業の永続的な展開が可能とする活動を実施する。)

(老朽化する下水道施設への対応)

ジャカルタ下水道事業 Zone 0 の市街中心部の汚水処理は、貯留池(Waduk Setiabudi)の水質浄化をはじめ、1990 年代より取り組まれており、Zone 0 区域内の管路施設の老朽化が進んでおり。同様に、DSDP:デンパサール下水道整備事業では、Phase 1 工区が 2004~08 年代、Phase2 事業の整備(管渠のみ)が 2009~14 年に履行された。1997 年から事業に着手しているものの 2024 年に至っても、全体の汚水処理事業の体系が出来ていない。Badung 県からのデンパサール市が独立した過去の経緯もあって(正確な行政区の理解において)DSDP は 2 つの行政区(基礎自治体)に跨っており、負担金の按分など、何かと調整を難しくしている背景もある。

施設は供用開始から 15 年以上を経過し、処理施設での不具合、管路施設の腐食による道路陥没事故が Kuta 地区を中心市に 2019 年以降多数報告されている。また、ポンプ揚水後、汚水圧送管での送水区域を持つデンパサール下水道事業では、河川施設を横断する水管橋の腐食による漏水事故なども報告されている。コンクリートの硫化水素腐食による道路陥没は、特に、Kuta 地区に多く、過年度の専門家によれば、地下から汲み上げた生活用水中に塩分や硫酸イオン成分が高く、使用する生活用水(井水)の水質に起因することなども指摘されている。デンパサール下水処理施設では、エアレータの復旧など、急ぎの対応を必要としていたが、2024 年度当初、UPTD-PAL 自らの事業費で、エアレータの交換が実施された。(ほか、改善に対する必要な取り組み事項、後述のとおり。)

下水道インフラ施設のアセット管理の難しい点は、腐食環境下に晒された中で、敷設延長が長く広範囲に張り巡らされた 管渠施設の適切な維持・更新工事の実施と、機械・電気設備といった処理施設機器類の健全性を維持することにある。一方で、今後の収益性を改善するための、円借款事業のスコープが完成した以降の拡張工事について、自前で 展開できる能力が求められる。インフラ投資に係るもう一つの「アセット・マネジメント」が、改築更新事業であり、財源確保と適切な更新工事、または予防保全、設備・機器類の長寿命化の

ための技術移転（設計手法、適正技術による改造提案など）である。これら手法についてはキャパビルと共に求められる。

2.4.3 解決のための施策提案・本案件の方針

（円借款本体事業との明確な役割分担による実施）

基本的に本技術プロジェクトを必要とする背景に（前述のとおり）ジャカルタ特別州、及びデンパサールでの円借款による下水道事業がある。これら円借款事業の本体で配慮されるべき課題は、ES や建設工事でのソフトコンポーネントは、または LA 締結時の協議記録にまとめられているとおり、双方の憂慮事項として記録慣れているが、保留されている課題でもある。

なお、JSDP Zone1 建設工事（pk1）において、下水処理場のオペレーターの教育・能力向上が計上されているほか、Zone6 Phase1 事業のスコープに、ジャカルタでの下水道事業から発生する下水汚泥の最終処理・処分方法を検討することが課せられている。（デンパサール下水道事業は、既に完了済みであり、着手済後の課題も多い。独自予算での対応箇所があるため、直近の施設の状況をアップデートした上で対応される必要がある。）

技プロでの詳細な活動内容は、PDM に記述されるとおりであるが、本技プロでは本体事業の課題を請け負うものではなく、双方の責任区分において最大限の事業効果が得られるよう、実施されなければならない。これを大原則とし、PDM 上の外部条件として、ジャカルタ特別州の Zone1、Zone6 においては、借款事業のスコープが、問題なく完成することを条件とし、活動 1 ではこの完了状態を、ベースラインとし、本技プロによって、見込まれる下水道ユーザー数の増加分を、指標としている（及び面整備見込面積）。Zone1 の戸別接続の促進に関しては、パッケージ 4（パイロットエリア）：約 45ha において、1100 軒の戸別接続工事が予定されている。パイロットエリアでの本体工事の教訓は、本プロジェクトの活動でも記録に残し、DSDA または PAL JAYA が実施する自立可能な面整備（拡張工事、戸別接続）に寄与できるようステークホルダーを取り組むことも活動の主眼とされる。

活動 2 においては、最大限の改善工事を提案し、効果の大きな工事を実際に現場で実施するものである。本技術プロジェクトでは、キャパビルを支援、拡張のための工事費（借款スコープ以後）、詳細設計費等は、APBD（地方政府予算）への計上を目指す。

ジャカルタ特別州 下水道整備事業（第 1 区、第 6 区）	活動 1
バリ州デンパサール下水道整備事業	活動 2
公共事業住宅省（出先機関を含む）ほか関係機関	活動 3

（プロジェクトの実施時期と期間）

ジャカルタ下水道事業 Zone 1 の下水処理施設（pk1）の供用開始は、2026 年 12 月末とされ、完成後 2027 年 1 月から試運転が行われる予定である。既に管渠工事を含め全ての工事

が進められているが、段階的な分流式への転換、現実的な污水収集（大型商業施設を含む）のためには、現在の Zone1 工事期間中において「立坑」の埋め戻しが始まる前に可能な限り、将来の污水管の接続が容易となるよう、工事内容の見直し（設計変更）にて対応することが求められる。また、pk4（パイロットエリア戸別接続）工事からの学びを、円借款のスコープが完了した以降の面整備に展開することも重要な要素であり、上述のスケジュール感において実施されることが望ましい。このため本プロジェクトの実施期間は、4 年間とした。

なお次期、PAL JAYA の 5 か年計画（2029 年-2033 年）において、プロジェクトのサイトの調査から取組の試行を経て、策定を実施するには短いと判断し、各円借款事業のスケジュール（6 区 phase1 2027 年 5 月、1 区は 2027 年 6 月まで）を加味した期間である。

（確実なアセットの展開と・更新計画における PUPR の役割）

活動 3 として、中央と地方政府の指導力、地方都市との役割分担における制度構造上の欠陥部分について、理想とすべく国の制度等の立案部署として、地方部での事業展開とオーナーシップの醸成に関する、活動 3 を実施する。

日本の地方行政支援にあたる代行事業（都道府県代行）での「代行意識」を、制度化し、公共事業の品質確保、財政支援（特にリハビリ工事／拡張工事）をプログラム化することなども、成果 3 の活動の延長に想定される。

具体的には、PU に派遣されている長期専門家との連携のもと、下水道施設のアセットマネージメント手法を理解し、インドネシア共和国の地方自治体制において最もふさわしい制度設計を提案できることが望ましい。根拠法の検討・制定などを加えると必要とされる作業は計り知れない。

（持続可能性のために必要なもの）

本案件は、最終的にインドネシアでの下水道事業における、持続可能性を確保出来ることが狙いであり、これに必要な施策として、次の事項が挙げられる。これらの要素は、実際のプロジェクトサイトでの活動（活動 1，活動 2）として、取り上げられており、それぞれの対象サイトにて適切な形で、取り組まなければならない。

- ・円借款下水道事業完了後の適切な事業展開と具体的な詳細設計
- ・下水道施設のアセットマネージメントの実践と、財源確保
- ・下水道料金収入財源の安定化のための具体的な検討と制定
- ・気候変動対策とのコベネフィットの追求

（PAL JAYA 次期 5 か年計画と管理すべき資産の範囲）

現行の5か年計画は、2023～2027年間（Perumda化が発布されてから翌年の2023から）を対象とし策定されたが、円借款事業 Zone1・6 Phase1 の施設維持管理は含まれていない。円借款事業を Pal Jaya の事業に取り込む場合、新たな州知事令を必要とするが、後述する DSDA へヒアリングでは、PAL JAYA の人材・財務上の能力不足が指摘されている。

日本では、地方財政からの O&M 費用繰り入れによって、補填されることが現実的であるが、Perumda Pal Jaya の創設規則では、採算性を重視した取り組みを基本としている。このため円借款での下水道区域の維持管理形態の策定においては、一部業務の「委託業務化」など、DSDA をアセットオーナーとして、特別州を大きく巻き込んだ対応が求められる。

ジャカルタ特別州 地方規則 Peratran Dahera 2021 第5号 保有する資産の範囲として、第10条に制定時の評価額として次の金額についての記載がある。

(1) Modal dasar Paljaya Rp 2.978.000.000.000, (円安時レート) 298 億円

(2) Modal yang telah ditempatkan Rp 825.971.762.828, (同上) 82 億円

(1) の金額には、処理施設費・管渠アセット（取得時）をも含むものと推察される。

下水道資産の充実のためには、公的資金の投入することが考えられるが、公社化との流れの中で、どのように位置づけを行い、実施されるべきか、まずは財政フレームの確認が必要となる。

（ねじれ構造の打開と管路整備区域の拡大について）

上述した JSDP での管渠整備（発注済み工事）と現行の料金徴収体系のねじれの構造に対し、限られた融資枠内での打開策は存在しない。

遮集式下水道のまま（戸別接続の有無に関らず）、区域内の住民・施設から強制的に料金徴収を可能とする地方規則を策定する、または他の地方財源を下水道施設の O&M に充当することを可能とする法案を策定するほか、現行の料金徴収制度において、下水道ユーザーを増加させ、整備を進める方法には、戸別接続を加速させる追加の管渠整備を、急ぐ必要がある。

将来の管渠整備の展開に必要な調査、計画、工事の対応が可能な、PAL JAYA のスタッフは、現在5名程度とのこと。Zone1（4,500ha 引くパイロットエリア）の残りの面整備、戸別接続促進を行うだけの、広大な面積に管渠施設設計を履行するに足る職員は不十分である。このため実践での測量調査・管渠設計を通じ、職員のキャパビリティを図った上で、地方政府予算の申請を直接実施するなどの実践的な展開が求められる。このためにも、管渠整備の方針を地形条件、都市の発達状況に合わせ明確なものとし（段階整備を含む）、面整備の実行計画を立案・実践する必要がある。

（デンパサール下水道事業リハビリ改善事業）

デンパサールでの下水道インフラの課題 ①管路施設の老朽化と②放流処理水水質（BOD を例に）が安定しない状況について、州政府としても問題を認識している。更に

制度・組織面の課題として、③これら諸課題に対応可能な人材が不足（下水管破損・陥没事故・機材未修理の原因究明）していることが挙げられている。

また、具体的なリハビリ工事の対策は、机上の検討と、単なる提案のみにならぬようバリ州政府、PUPR の出先機関から強く要請されている。好事例として改善効果の高い提案については、本プロジェクトの期間中に「パイロット・改善工事（Swung IPALD/IPLT）」として先行され実施・履行することが求められている。そのほかの提案については、可能な限り本技術プロジェクトでの検討直後に、速やかに工事費が積算・精査され、地方政府予算（ABPD）の予算確保において、地方政府にて実施されるよう、履行されなければならない。

バリ州政府、自治体（デンパサール市、Badung 県）の地方財源には限りがあることからキャッシュフローの改善と身の丈に合った適正技術によって、更新工事が行われる必要がある。現地での長期専門家の活動や、詳細計画策定調査時のヒアリングに基づく、必要とする改善事項が、次のように挙げられる。（各論詳細：付属資料 8 デンパサール下水道整備事業における改善提案）

- ・ Swung IPALD・IPLT 汚泥浚渫の定常作業を可能とする施設への改造
- ・ Swung IPALD グリッド・チャンバーの機能不全の改善
- ・ マングローブ林での放流水及び環境水のモニタリング
- ・ エアレーテッドラグーンへの酸素供給量能力の改善
- ・ 管路施設でのコンクリート腐食・陥没事故への予防保全
- ・ 水管橋を含む污水送水ルート of 改善
- ・ 上水道事業者への原水供給による収入改善事業
- ・ サービス管敷設状況の改善による污水・雨水分離／接続指導
- ・ Swung IPALD での省エネ運転、流量計の改善 など

（料金改定の試み）

戸別接続の有無に関らず、下水道区域内すべての戸建て住居のオーナーから污水处理料金を徴収する制度を策定することは、污水の収集方式に拘らず「PPP：Polluter pay principal」汚水発生者負担の原則において、理想とされるが 低所得者層に社会的な経費負担を求めない社会では、上水道の全域に対する普及と上下水道一体料金への議論も踏まえ、社会全体として地域の統治者による決断をまたなければならない。また、本プロジェクト期間内に実施され達成する見込みは薄い、常に検討を打診する姿勢は求められよう。

また、平等な料金体系の下では、遮集式の本管のみ整備された上で、各戸から BAB 排水を直接、近くの道路排水路に排出するような場合、遮集ボックスまで污水がたどり着く経路を調査し、問題があれば、サービス管、または既存道路側溝などを 改善するなどの対応も必要となる。

具体的には、日本での上・下水道料金徴収一体化や、地方財政からの補填、補助金制度の導入で解決すべきなどの議論もあるが、実行性に根拠がなく、法案通過・意思決定の見込みがない場合、リソースの投入先をよりプロジェクトの成果達成を推し量る分野に充てなければならない。既にジャカルタ特別州、及びデンパサールでは、過去に制定された下水道料金の改訂が試みている。デンパサールでは、地元の大学と共同で調査し改定案を策定している。改定案の実施能力はあるものの、政治的な背景、タイミングを理由に進められていない。

参考：タイ王国バンコク都では 2004 年から進められた下水道料金徴収の議論が 2019 年に、ようやく都議会を通過。また、慈善の施しや（定めの喜捨）と言った文化圏では、低所得者層への料金負担を嫌う傾向も強く、議論には、社会情勢や実態の分析を進めながら、慎重に進められなければならない。原則これら料金体系への今回プロジェクトによる関与は、CP 側の主体性に任せられるべきであるが、日本の国土交通省等による指導によれば、上下水道一体による料金徴収の提案などの介入の必要性もある。

（気候変動対策とのコベネフィットの追求）

円借款事業では、気候変動への適応への貢献（都市排水の機能を向上し、気候変動の影響として想定される豪雨による都市浸水及びそれに伴う公衆衛生環境等の悪化を低減）を想定しており、本事業においても適応策の効果発現に向けた技術支援を行う。

2.4.4 協力量針における本事業の位置づけ

我が国の対インドネシア共和国国別開発協力量針（2017 年 9 月）における重点分野（中目標）の一つとして「（2）均衡ある発展を通じた安全で公正な社会の実現に向けた支援」が掲げられており、同分野の事業展開計画においては、生活の質の向上を図るための上下水道等の基礎インフラ整備、海洋・河川等の水質改善等の居住環境の改善、およびこれらを管理する地方自治体の制度・組織・能力向上が含まれている。さらには、対インドネシア共和国 JICA 国別分析ペーパー（2018 年 6 月）においても、居住環境改善プログラムとして、技術協力等を通じ、中央及び地方政府の下水部門実施体制の強化、及び下水道公社の運営・維持管理能力の向上等に係る支援を挙げており、本事業はこれらの方針・分析と合致する。同ペーパーにおいては、インドネシアは先進国だけでなく途上国を含めたすべての参加国が 2030 年までの温室効果ガス排出削減を掲げ取り組む新しい枠組み「パリ協定」に合意し、気候変動対策への積極的な取り組みを示していることが記されている。気候変動の影響に対して強靱な社会を形成するには基本的インフラである下水道の強靱化が不可欠である。本事業の実施は JICA グローバル・アジェンダ「気候変動」の協力量針であるコベネフィット型気候変動対策に基づくものである。

2.4.5 課題別事業戦略における本事業の位置づけ

JICA でのグローバルアジェンダの戦略の一つとして「健全な環境質の実現」に関するクラスター戦略「環境規制及び汚染対策の適正化を通じた健全な環境質の実現」と題する取り組みが行われている。このうち下水道事業など「污水处理施設の整備・運営」に関するシナリオが策定されており、この中で次の3ステップが示されている。

各国での取り組みは3段階に分類され、現状把握問題構造の把握（第一段階）のあと、水質汚濁負荷の削減、持続可能な污水处理事業の展開がそれぞれのアウトカムの段階とされ、アプローチと具体的な投入は、次の表のとおり。

表 2-5 污水处理施設の整備運営 各段階のアウトカムと具体的な投入

	(アプローチ) / 具体的な投入
第一段階 現状把握、問題構造 の分析	(科学的知見・分析能力の向上) ・ 污水处理の事業体の管理能力の強化、人材育成 ・ 既存の污水处理施設の運転状況の把握 ・ 污水处理へのアクセス・サービス普及状況の把握 ・ 既存施設の改善（オンサイト）
第二段階 水質汚濁負荷の削減	(分散型処理と集約型污水处理（下水道）の適切な選択または組み合わせ) ・ MP 策定を通じた処理方式・区域の検討、施設整備計画策定能力の強化 ・ 污水处理・衛生施設へのアクセス・サービス普及状況の把握 ・ 下水・汚泥処理施設の整備
第三段階 持続可能な污水处理 事業の展開	(処理施設整備・運営能力の強化／財務基盤の確保・強化／ファイナンスの多様化) ・ 運営体制の強化 ・ 処理施設の運営・維持管理能力の強化 ・ 料金徴収・投資促進による財務基盤の拡充 ・ 都市集約型污水处理施設の整備（含む高度処理） ・ 施設の省エネ化 等

インドネシアでの污水管理の政策は、50 人から 2 万人の規模を対象とする集約污水管理 SPALD-T と、既存のオンサイト衛生改善 SPALD-S に分けられており、途上国においては、分散型污水处理施設を中心都市、污水管理を展開している国の一つである。同国では、下水道事業は、都市規模 SPALD-T として位置づけられており、これまで 13 都市において実施されており、2024 年内には 22 都市に上るものと言われている。

このため上記のシナリオにおいては、第二段階から、第三段階を目指した投入が、精度よく検討され、実行されなければならない。一方で、CWIS の提唱にあるように、集約型と分散型污水处理が均衡して発展することが望まれる。

2.4.6DX 技術の活用可能性

日本国内の下水道分野において DX 関連の取り組みが行われている。特に顧客管理や、アセット管理の分野での導入は、事業の収益性確保と施設・設備資産の適正管理の上で有効と考えられる。

既に PAL JAYA 及びデンパサールの UPTD PAL では、資産台帳として管理ソフトを使用しデジタル化が既に導入されている。インフラ整備直後のデータ入力や資産としての登録や、供用開始から年数を経たデンパサールの下水道事業では特に施設の老朽化度合や健全性の判定などの情報の蓄積にも活用されることが期待できる。過度なスペックとなり過ぎず、CP においてメンテナンスが可能な範囲において、必要に応じ活動の一部として取り込まれることが期待できる。



図 2-18 PAL JAYA アセット管理システムより

図 2-10 は、既に PALJAYA で導入されている「アセット管理システム」（アプリ名称：Asset Management）の画面の一つである。アンドロイド端末を利用した GIS システムによって位置を特定し、バー・コードによって顧客を識別し、業務の管理を行っている。

また、管渠のアセットの区分について、どこまでが PAL JAYA の資産として管理しているのかの問いに対し、民地側に設置された IC（Inception Camber, 検査ボックス）までが公社の管理となり、宅地側は、建物オーナーの責任となるとのこと。敷地内の接続管（Pipa Persil）はオーナー側の資産。公共側のマンホール内の定期点検は行っているが、顧客側のパイプ内でつまりなどの問題が生じる場合が多いと言う。顧客サービスの向上を含め、DX での対応への期待は大きい。

3 プロジェクトの基本方針

3.1 プロジェクトの概要

インドネシアでの都市部における集約型污水处理施設（下水道）による普及率は、同国における定義：安全な生活排水処理へのアクセス（オンサイトを含む）10.16%（2022年）のうち数%に留まっており、都市規模での SPALD-T による効率的な事業展開と持続可能な運営が必要とされている。

JICA は円借款において JSDP 第 6 区（フェーズ 1）」（2019 年 LA 承諾 ）及び JSDP 第 1 区）（2020 年 LA 承諾、エンジニアリングサービスは 2014 年から実施）を実施中であり都市インフラとしての下水道整備を支援している。しかしながらスコープ完成直後の接続顧客数の見込みは十分ではなく、当初から赤字での事業スタートが懸念されている。また、バリ州では DSDP フェーズ 1 及び 2 及び自国予算により下水道インフラ施設が整備されたが、施設は、既に供用開始以来 15 年以上を経過し、老朽化や管路腐食による事故が生じており、施設・設備の適切な維持管理とアセット管理に係る能力向上が必要な状況である。

下水道事業の管理組織は、公社化などの事業形態での運営が強いられる中、大規模な下水道整備に係る戦略策定や運営経験が不足しており、適切な運営・維持管理を確保するためのアセット管理能力、経営計画策定や財務面を含む組織的な下水道管理能力の向上が必要な状況である。

本技術協力は、インドネシア政府及び両地方政府からの要請を受けて、ジャカルタ特別州とデンパサールにおける下水道事業の運営・維持管理実施機関を対象に、適切なアセット管理と持続可能な O&M に係る組織的・技術的能力を強化し、持続可能な事業運営能力の向上を支援するものである。本事業を通じて、有償資金協力の開発効果の発現・増大だけでなく、今後の両都市における下水道事業の運営能力の向上に寄与する。

3.2 プロジェクトの構成

3.2.1 上位目標

上位目標：ジャカルタ特別州第 1 区・第 6 区とデンパサールにおける都市規模の污水管理システムのアセット管理と O&M の持続可能性が確保され、インドネシアの污水管理の方針策定に貢献する。

指標 1. ジャカルタ特別州第 1 区・第 6 区及びデンパサールの既存施設においてベースラインと比較し、都市規模の污水管理における持続可能な O&M のための財務バランス（収入／支出）が改善される。

- 指標 2. 機能する設備・機械や管渠の比率が、ジャカルタ特別州の第 1 区・第 6 区では国のベンチマーク以上に維持され、デンパサールの既存施設においてはプロジェクト開始時のベースラインと比較し増加する。
- 指標 3. プロジェクトから得られる教訓や知見が、国家中期開発計画（2030-2034）の策定において活用される。
- 指標 4. インドネシアにおいて、改善計画・レビューが着手された都市規模污水管理システム（City scale SPALD-T²²）の公共下水運営事業体の数が増加する。

ジャカルタ特別州とデンパサールの下水道運営では、現状限られた予算の範囲内で実行可能な維持管理作業のみが行われている。健全で持続可能なインフラの運営に向けた適切なアセット管理、という観点から実際に必要な維持管理作業ははるかに多大であり、それに比例して維持管理費も本来は多額なはずである。更にジャカルタ特別州第 1 区・第 6 区における大規模なインフラの運営が開始すれば、収入に比べて膨大な維持管理費がかかることが予想されている。適切なアセット管理と持続可能な O&M のために本来なら必要である支出は膨大であり、それを基にして計算する、実質的な財政収支見込み（収入／支出）は深刻な赤字になると予想される。適切なアセット管理と持続可能な O&M がなされるためには、継続的に資金が確保できる仕組みが必須である。本プロジェクトの上位目標では、適切なアセット管理と持続可能な O&M を実施するための、実質的な財政収支見込みが改善されることを指標の一つに設定した。

また、適切なアセット管理と持続可能な O&M の結果、デンパサールにて正常に機能している設備・機械や管渠の割合が増加することを目指すこととした。上位目標で目指す時期であるプロジェクト終了 3 年後において、ジャカルタ特別州の第 1 区・第 6 区では、新施設の運転が始まって間もないことから、ベースラインからの増加ではなく、この割合が（本事業により策定される）国のベンチマーク以上に維持されている状態を目指すこととした。

指標 3 と 4 では、プロジェクトから得られた教訓や作成されたリソースが、中央政府の支援によりインドネシアの他地域における都市規模の污水管理システム（City scale SPALD-T）の改善にも貢献していくことが目指されている。

3.2.2 プロジェクト目標

プロジェクト目標：ジャカルタ特別州第 1 区・第 6 区とデンパサールにおける都市規模の污水管理システムの適切なアセット管理と持続可能な O&M のための能力と戦略が整う。

²² PUPR 大臣規則 2017 年 第 4 号では、SPALD-T: Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat（集中型生活排水管理システム）の対象は 50 人～2 万人規模とされ、別途 都市規模が定義されている。

指標 1. 適切なアセット管理と持続可能な O&M のための制度・組織的、財務的な調整を含め、DSDA・PAL JAYA と UPTD PAL の経営計画が実施・監視される。

指標 2. ジャカルタ特別州第 1 区・第 6 区及びデンパサールの既存施設において、予防保全の手続きに沿ったアセット管理と維持管理が訓練された人材によって予防的に実施される。

指標 3. ジャカルタ特別州第 1 区・第 6 区において収入見込みの改善対策が取られ、デンパサールでの既存施設における O&M 予算がベースラインと比較して増加する。

本事業では、適切なアセット管理と持続可能な O&M のための経営能力向上が目指されているが、能力向上が単独で行われるのではなく、実際の適切なアセット管理と持続可能な O&M の実現につながるように、これらを可能にするための戦略・方策の整備を強調した事業計画となっている。州政府水資源庁（DSDA）及び下水道管理事業体（PAL JAYA と UPTD PAL）の経営計画が実施されることで、必要な制度・組織的、財務的な調整が具現化されることが、プロジェクト目標の指標の一つとして設定された。また、プロジェクト終了時までには、現在の対処療法的な維持管理から、予防保全の手続きに沿ったアセット管理と維持管理へと移行していることが目指されている。更に、適切なアセット管理と持続可能な O&M のために本来なら必要な予算を確保する意味で、デンパサールでは O&M 予算がベースラインと比較して増加することが目指されている。プロジェクト終了時において、ジャカルタ特別州第 1 区・第 6 区では、新施設の運転が始まって間もないため、ベースラインとの比較ではなく、収入見込みを改善する対策が取られていることを指標とした。収入見込みを改善する対策には、戸別接続促進のための管渠計画と設計がなされているエリアを拡大することや、料金体系に関する調査研究などが含まれる。

3.2.3 成果と活動

成果 1：ジャカルタ特別州第 1 区・第 6 区における都市規模の汚水管理の適切なアセット管理と持続可能な O&M のための組織的・技術的能力が向上する。

指標 1.1. 適切なアセット管理と持続可能な O&M のための組織・制度面と財務面の調整を含む、ジャカルタ特別州水資源局と PAL JAYA の経営計画が策定される。

指標 1.2. ジャカルタ特別州第 1 区・第 6 区において、見込としての戸別接続のための管渠計画と設計がなされているエリア（単位：ha）が増える。

指標 1.3. 経営計画において定義された、資格を持つ技術者数を含む全ての関連する人材に、ジャカルタ特別州第 1 区・第 6 区の予防保全手順実施のための適切な知識が備わっている。

活動

- 1-1 適切なアセット管理及び持続可能な O&M のための準備として汚水管理サービス当局（ジャカルタ特別州と PAL JAYA）の制度組織上の能力評価を実施する。
- 1-2 適切なアセット管理と持続可能な O&M のための、収入と O&M 経費の予測を含む財務分析を行い、収入見込改善のための提案を行う。
- 1-3 DSDA と PAL JAYA の次期経営計画の策定及び適切なアセット管理と持続可能な O&M のためのジャカルタ特別州の役割確認を通して、制度・財務的に必要な強化と改善策を提案する。
- 1-4 効率的な管渠システム（建設）と下水道サービス使用者を増加させる目的で、現行制度（管渠工事及び料金体系に関する調査研究を含む）の分析を実施する。
- 1-5 ジャカルタ特別州第 1 区・第 6 区の戸別接続のため新しい管渠（面整備）エリアの測量・計画・設計を実施する。
- 1-6 既存インフラ施設（管渠網及び、IPALD と IPLT を含む污水处理施設）において必要とされる物理的な改善事項を特定するための調査を実施する。
- 1-7 インフラ施設／設備の健全性についての定義付けを含め、適切なアセット管理のための予防保全における計画・優先付けと実施のための手続きを策定し実践する。
- 1-8 下水道サービス使用者を増加させるため、市民の意識を高める計画を策定し実行する。
- 1-9 ジャカルタ特別州第 1 区・第 6 区のコベネフィット型気候変動対策として見込まれる活動をレビューし定量的・定性的な評価を実施する。

成果 1 ではまず、制度的・組織的能力評価（組織のキャパシティアセスメント）と財務分析を通し、ジャカルタ特別州第 1 区・第 6 区の運営に必要な制度・組織・財務面での強化と改善に必要な事項を特定する。

次に、具体的な第 1 区・第 6 区の運営を軌道に乗せるための課題は、戸別接続を促進し下水道使用者を増加させ収益を上げることであり、このための事業展開に必要な効率的な面整備と、適切なアセット管理が求められる。しかしながら第 1 区では遮集式下水道とわずかな大口ユーザーの接続が見込みと、45ha のパイロットエリアが設けられているだけで、供用開始後の顧客数は極めて限定的である。一方の第 6 区 Phase1 では、約 75% が分流式で計画されているが O&M に足る料金収入は 15～20% 未満と試算されている（PMU-C 試算 Tariff revenue/Total OPEX）

日本のスペックによる下水道財務の現状（6～7 割が公費負担、残り使用者負担）を鑑みるとフルコストを料金収入のみで負担する手法の他に、地方財政から負担するなどの明確なモデルの構築が急がれる一方、戸別接続と料金徴収及び面整備の手法について、市民に理解をえるための議論を要する。このため今後始まる政策議論と並行して、戸別接続促進を技術面で支援するために、管渠工事及び料金体系に関する調査研究を含む現行制度の分析を行うと共に、新しい管渠（面整備）エリアの測量・計画・設計を実施する。

また、適切なアセット管理のためには計画的、予防的なアセット管理と維持管理に係る能力強化が必要であることから、関連スタッフと共に予防保全の手続きを策定し、実践する。更に、下水管理におけるコベネフィット型気候変動対策の統合に貢献するべく、関連する活動をレビューし定量的・定性的な評価を実施する。成果 1、2、3 を通じ、活動は全て専門家との協働作業による実務研修（OJT）という形で行われる。

成果 2： デンパサールの既存施設における都市規模の污水管理の適切なアセット管理と持続可能な O&M のための組織的・技術的能力が向上する。

指標 2.1. 適切なアセット管理と持続可能な O&M のための組織・制度面と財務面の調整を含む、UPTD-PAL の経営計画が策定される。

指標 2.2. パイロット・リハビリ工事、及び詳細な調査から得られた教訓と学びが、更なるリハビリ工事の計画と履行のために活用される。

指標 2.3. 経営計画において定義された資質のある技術者数を含む全ての関連する人材に、デンパサールの既存施設の予防保全手順実施のための適正な知識が備わっている。

活動

2-1 適切なアセット管理及び持続可能な O&M のための準備として污水管理サービス当局（バリ州政府と UPTD-PAL）の制度組織上の能力評価を実施する。

2-2 適切なアセット管理と持続可能な O&M のための収入と O&M 経費の予測を含む財務分析を行い、収入見込改善のための提案を行う。

2-3 UPTD PAL の次期経営計画の策定及び適切なアセット管理と持続可能な O&M のためのバリ州政府の役割の確認を通して、制度組織・財務的な整備に必要な強化と改善策を提案する。

2-4 既存のインフラ施設（管渠網、IPALD と IPLT を含む污水处理施設）において必要とされる物理的な改善を特定するための調査を実施する。

2-5 必要なリハビリ工事のための計画を準備し、パイロット・リハビリ工事を履行する。

2-6 インフラ施設／設備の健全性の定義付けを含め、適切なアセット管理のための予防保全における計画・優先付けと実施のための、手続きを策定し実践する。

2-7 下水道サービス使用者を増加させるため、市民の意識を高める計画を策定し実施する。

2-8 デンパサールのコベネフィット型気候変動対策として見込まれる活動をレビューし定量的・定性的な評価を実施する。

成果 2 でも成果 1 と同じく、まず制度的・組織的能力評価（組織のキャパシティアセスメント）と財務分析を通し、デンパサールの既存施設運営に必要な制度・組織・財務面での強化と改善を特定する。更に、これらの改善案を州政府下に置かれる事業体（UPTD

PAL) の経営計画に盛り込むことで、その実施を後押しすると共に、適切なアセット管理と持続可能な O&M におけるバリ州政府の役割を確認する。このプロセスには、下水管理に関連する様々な組織 (UPTD PAL、州政府、Balai、市 (Kota)、県 (Regency) など) の役割分担を明確にするための MOU が必要であり、その基盤としてマスタープランの (改定ではなく) 見直しも必要とのことであるため、様々な利害関係者を巻き込んだ協議プロセスを含むと想定される。

バリ州における課題の一つは、既に存在するリハビリのニーズに対応することである。既存のインフラ施設において、OJT により必要な物理的改善を特定するための調査を実施し、リハビリ工事のための計画を準備し、パイロット・リハビリ工事を行うことにより、プロジェクト終了後 UPTD PAL が自力でリハビリニーズを特定し、リハビリ工事を計画・実施できるように能力強化する。

市民の意識を高める活動 (啓発) については、UPTD PAL によって既に実施されている啓発活動を強化する形で行う。

成果 3: 都市規模の污水管理の適切なアセット管理と持続可能な O&M が中央政府によって促進される。

指標 3.1. 中央政府によって整備されたガイドライン (都市規模污水管理システムのアセット管理、持続可能な O&M) を活用・参照する公共下水運営事業体の数: X。

指標 3.2. 污水管理におけるコベネフィット型気候変動対策の統合に関する説明用の書類が作成される。

活動

3-1 州/地方政府で資産管理される衛生インフラ施設 (IPALD、IPLT、管路施設と設備) の健全性と運営状態をレビューする。

3-2 インドネシアにおける都市規模の污水管理について、適切なアセット管理と持続可能な O&M のためのベスト・プラクティスとケース・スタディを収集し、分析する。

3-3 国家・州レベル間における都市規模の污水管理の適切なアセット管理と持続可能な O&M に関する対話を促進させる。

3-4 都市規模の污水管理における適切なアセット管理と持続可能な O&M のため、最低限の技術的な要求事項とベンチマークに関するガイドラインを整備し、州/地方政府への指導を行う。

3-5 ジャカルタ特別州第 1 区・第 6 区とデンパサールでのプロジェクト活動から得られる学びと教訓をまとめる。

3-6 インドネシアの污水管理におけるコベネフィット型気候変動対策の統合を支持する。

要請書には、中央政府が活動主体となる成果は含まれていなかったが、ガイドライン作成など、地方政府側から中央政府の役割に期待する声も示されたことから、成果3として中央政府（PUPR）による、適切なアセット管理と持続可能な O&M を促進する活動をまとめることで合意した。

3.2.4 前提条件・外部条件

成果達成のための外部条件：

調査段階では、成果達成のための外部条件として、以下の事項が特定された。

- プロジェクトに対し関係機関と利害関係者の理解と協力が得られる。
- 国家レベル、及びジャカルタ特別州、バリ州レベルにおいて、適切なアセット管理と持続可能な O&M を支援するための政治的意志が存在する。

現時点では、上記の外部条件は、満たされる可能性が高い。満たされない場合には、合同調整委員会（Joint Coordinating Committee: JCC）に提議し、実施機関と共に問題を解決するために尽力する必要がある。

プロジェクト目標達成のための外部条件：

調査段階では、プロジェクト目標達成のための外部条件として、以下の事項が特定された。

- ジャカルタ特別州第1区・第6区における JSDP の建設工事とエンジニアリングサービスが、スムーズに履行される。

現在進行中の第1区における建設工事は予定通りの進捗である。なお、調査時点では、第6区の建設工事がまだ始まっていない。しかし、建設工事自体が予定通りに完了しても、先方への引継ぎが進まないことは、ドナーによる下水道整備事業にて散見される事態である。その理由には、戸別接続が進まず処理場に運ばれる下水の量が少ないために試運転（Test and Commissioning）ができないこと、処理水の排出許可の発行の遅れ、運転・維持管理する事業体の準備ができていないこと、などがありうる。上記の外部条件は、建設工事完了後の先方への引継ぎまでを含めた、スムーズな履行を指す。ジャカルタ特別州や国レベルにおいて、組織体制や資金調達についての検討がまだ始まっていないことを考えると、スムーズな引継ぎと運転開始を促進するための、関係機関との情報共有、連携や前準備などは、更に先のことでありと予想される。本事業は、建設の完工までに運転・維持管理する事業体の準備が整っているように支援するものであるが、先方への引継ぎを遅延させるその他の要因については、定期的な状況の把握と実施機関を通じた関連機関・関係者への働きかけなどが必要である。

上位目標達成のための外部条件：

調査段階では、上位目標達成のための外部条件として、以下の事項が特定された。

- ・ インドネシアにおける都市規模下水管理システム(City scale SPALD-T)の運営事業体に、アセット管理と O&M 改善への意欲がある。
- ・ 電気代の高騰や事故に伴う支出など、予期せぬ支出の増大が生じない。

アセット管理と O&M 改善のニーズは広く認識されているものと予想されるが、実際に改善計画策定やレビューを行う意欲が他都市の事業体にあるかは、予算や政治的意志の有無によるところも多く、調査段階では未知数である。予期せぬ支出の増大は不可抗力であるが、このような事態が発生した場合の対処法などについて、経営計画策定や州政府の役割の確認の中で、検討しておくことが望まれる。

前提条件：本プロジェクトの前提条件は、先行する案件が実施中もしくは過年度実施済みで複雑であることから、特に議論されていない。しかしながら細部については、上述の外部条件が提起された背景と同様に、先行中の案件において問題のないことが求められる。活動を具体化する中で状況確認、クリアなデマケーション（役割分担）が求められる。

3.2.5 投入

日本側の投入

① 専門家派遣

- ・ 総括 （財務分析／資産開発）（公共事業住宅省／ジャカルタ特別州）
- ・ 副総括 （施設管理）（デンパサール）
- ・ 管渠工事設計 （ジャカルタ特別州）
- ・ 既設管渠の工事計画（調査）（デンパサール）
- ・ 土木建築施設の管理（リハビリ）
- ・ 機械／電気施設（リハビリ）
- ・ 気候変動対策／意識啓発／調整
- ・ 長期専門家（下水道管理） 未定
- ・ 運営アドバイザー（ミッション団員）

ローカルコンサルタント

- ・ 戸別接続促進
- ・ 管渠調査（設計）
- ・ 管渠調査（管渠リハビリ）
- ・ リハビリ工事補助

② 研修員受入：本邦研修

③ 機材・工事

- ・モニタリングと調査に必要な装置とツール
- ・基本的な下水道管理システム（データ・ソフト）
- ・デンパサールにおけるリハビリ工事

インドネシア側の投入

- ① プロジェクト担当者（カウンターパート）の配置
- ② 本事業に必要な施設・設備、日本側で用意する機材設置スペース。
- ③ 日本側専門家のためのオフィススペース、及びオフィス家具、インターネット接続、電気、エアコン等のユーティリティ。
- ④ 設備・機械を設置するための土地またはスペース。
- ⑤ カウンターパートの国内経費（交通費、宿泊費、日当等）。
- ⑥ 事務所の電気、水道、ガス・燃料、通信等の光熱水費。
- ⑦ 日本側が提供するものを含む、施設・設備・機械等の維持管理費。
- ⑧ プロジェクト実施のための人件費。
- ⑨ JICA が提供する輸入機器の免税措置（関税等）のための便宜供与。

3.3 対象地域と受益者

本事業の活動が行われる対象地域は、ジャカルタ特別州第1区・第6区とデンパサールの下水道処理区域とする。必要に応じてジャカルタ特別州における既存の都市規模污水管理システム（SPALD-T）の施設についても対処する。また「デンパサール」は、デンパサール下水道整備区域（デンパサール市中心部、同サヌール地域、バドゥン県のクタ・スミニャック地域（2行政区内））を指す。

直接本プロジェクトに係る受益者は公共事業・国民住宅省人間居住総局衛生局（PUPR）、ジャカルタ特別州水資源局（DSDA）、ジャカルタ污水处理地方公社（PAL JAYA）、デンパサール污水管理地方技術実施ユニット（UPTD PAL）の関連職員である。最終受益者は、より適切な下水管理による衛生と住環境の向上を裨益する、ジャカルタ特別州第1区・第6区及びバリ州デンパサールの住民である。

3.4 実施体制

実施機関は、公共事業・国民住宅省人間居住総局衛生局（PUPR）、ジャカルタ特別州水資源局（DSDA）、ジャカルタ污水处理地方公社（PAL JAYA）、デンパサール污水管理地方技術実施ユニット（UPTD PAL）である。

本事業では、合同調整会議（JCC）の下に、プロジェクトの成果ごとに独立した実施委員会（Sub-committee）が設けられている（参照：図 3-1 プロジェクトの実施体制）。活動2は地政学的に離れたサイトを拠点とし、下水道事業の実施主体がそれぞれ独立してい

る。JCC と実施委員会との関係性やそれぞれの機能・開催方法の詳細については、プロジェクト開始時に再度協議し、関係者間で合意する必要がある。上述の主要協力機関の他に、予算や地方財政に係る議論の際は、関連する当局や中央政府の他の出先機関なども実施委員会のメンバーとして招聘し参加できることを確認した。

JCC 及び実施委員会の構成は以下の通りである。

合同調整委員会 (JCC)

議長: PUPR 人間居住総局長

プロジェクトダイレクター (プロジェクトの全体的な監督に係る責任者) : 公共事業住宅省人間居住総局衛生局長

プロジェクトマネージャー (プロジェクトの実施に係る責任者) : 公共事業住宅省人間居住総局衛生局第 2 地域長

実施委員会 1 (Sub-committee 1) :

リーダー: DKI ジャカルタ州政府水資源局排水管理部局長、及び PAL JAYA 取締役社長

メンバー: ジャカルタ首都圏地域居住インフラセンター(BPPW Metropolitan Jakarta) 、及びジャカルタ特別州政府と PAL JAYA の担当職員

実施委員会 2 (Sub-committee 2) :

リーダー: バリ州政府公共事業局(DISPUKRIM)管轄下の UPTD PAL 所長

メンバー: バリ地域居住インフラセンター(BPPW Bali) 、及びバリ州政府と UPTD PAL の担当職員

実施委員会 3 (Sub-committee 3) :

リーダー: 公共事業住宅省人間居住総局衛生局衛生技術計画部長

メンバー: PUPR の担当職員

上述の機関の他に、MOHA、国家計画開発省(Ministry of National Planning and Development: BAPPENAS)、及びジャカルタ特別州とバリ州における地域計画開発局 (Regional Planning and Development Agency: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah: BAPPEDA)による、オブザーバーとしての JCC 参加が想定されている。日本側からは、本事業により投入される JICA 専門家、JICA により PUPR に派遣されている下水管理アドバイザー、JICA インドネシア事務所のスタッフ、JICA 本部及び他の国内・在外事務所のスタッフなどが JCC に参加する。

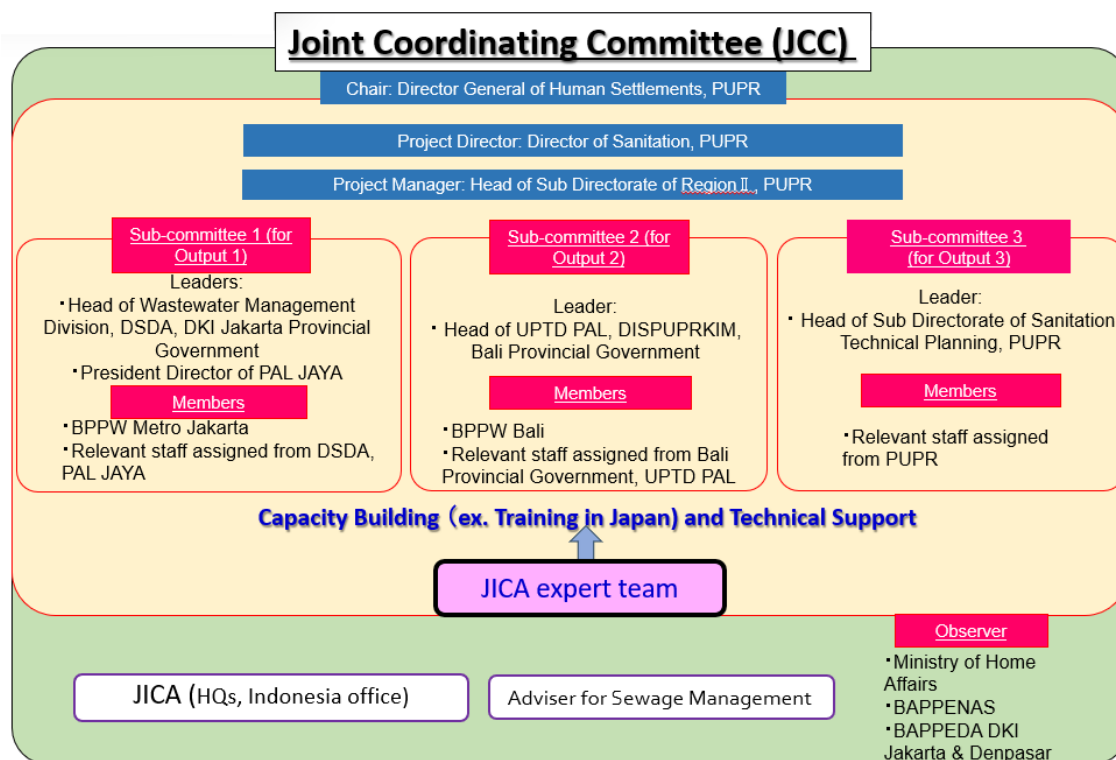


図 3-1 プロジェクトの実施体制

3.5 今後の評価計画

モニタリングは、事業開始以降、6 か月ごとにモニタリングシートを実施機関と共同で作成する。JCC は少なくとも年 1 回以上開催し、各実施委員会が行うワークプランの承認、活動の進捗、成果・目標達成状況の確認、活動実施上の課題の解決策、各活動間の連携等に関する協議を行う。会議運営の効率化を図るため、遠隔地とのオンラインでの開催も含め、各実施委員会の開催日と同日に開催することが出来る。

その他評価実施予定は次の通り。

- 事業完了 3 年後 事後評価

3.6 プロジェクト実施にあたっての留意事項

有償勘定事業との役割の分担と連携

ジャカルタ特別州における円借款事業には、コンサルタントサービス及び建設工事にソフトコンポーネント（下水処理場人員キャパビル）が含まれており、それぞれのスキームの十分に遂行されることを前提に、本技術プロジェクトが履行されるものとする。残念な

から JSDP Zone1 のエンジニアリングサービスは、工事調達の補助業務をもって 2023 年に完了している。

Zone6 の下水道施設の運営計画に係る、組織体制の分析と財務的な考察は、調査時にて進行中であり、2025 年初旬の完了が目指されている。しかしながら処理施設の維持に十分な収入の見込みは立っていないことが明白となっている。

Zone1 処理場施設の運転に係る技術指導の計画詳細は pK1 コントラクターによって 2026 年から 2027 年始め頃までに策定される予定である。本技術協力プロジェクトのジャカルタ特別州における活動では、円借款スコープの完成見込み時の下水道顧客数をベースラインとして、施設が引き継がれた以降の収入・支出の改善に努めることを想定している。特に施設の適切なアセットマネジメントに必要とされる運営・維持管理についての能力強化や、管渠施設の拡張・展開については相互補完の関係にあるため、円借款事業本体の技術指導スタッフとの定期的な情報交換・連携の維持が望まれる。また、上記技術指導で得られた知識や情報が組織の中で体系的に保管され、継承、更新されていくように留意する必要がある。

実務に結びついた改善策の策定・実施

Zone1 は、遮集式下水道として幹線管渠が設計されている一方、パイロットパッケージとして、戸別接続工事を履行するエリア 45ha（pK4）が含まれている。またデンパサールでの DSDP において既に管渠整備されたエリアにおいても、雨水の浸入を防ぎ、汚水のみを効率的に集水する本来の管路施設に改善するため具体的に提案して行く必要がある。このため円借款事業での実施工の実施から多くを学び、既整備済エリアにおいては十分なレビューを実施しながら、適切な戸別接続の促進を検討し、以降の改善を図って行く必要がある。

円借款スコープ（管路施設）が完成した以降のジャカルタ特別州における活動では、追加の多大なる資金を必要とすることから、これらの中長期的な下水道事業計画として、既存施設の経営を成立させながら対応することが求められる。戸別接続の促進工事を含む追加の管渠整備は、公費負担として地方政府予算または融資を必要とすることから、維持管理実施機関のみで対応することは難しく、当面、州政府の資産として管理される必要がある。

適切なアセットマネジメントに関しては、維持管理実施機関の主体性重視によるオーナーシップを必要としながらも、料金徴収のみでは到底釣り合わない公費負担による追加事業においては、基礎自治体及び州政府計画局などを本プロジェクトに巻き込み、必要なキャパビルを実施されなければならない。

中央政府による実態の把握・ガイドラインの策定

成果3では、インドネシア国内での「都市規模の下水管理の適切なアセット管理と持続可能な O&M が中央政府（PUPR）によって促進される。」の成果達成に取り組むため、衛生インフラ施設（IPALD、IPLT、管路施設）の健全性と運営状況をレビューし、ベストプラクティスとケース調査の収集と解析、行政の上下間の対話促進、教訓のまとめと共に、適正なアセット管理のためと持続可能な O&M のため最低限満たされるべき技術的な事項とベンチマークに関しガイドラインを整備し、州／地方政府への指導を行うこととしている。

特に中央政府の担当部署の職員が自ら、地方自治体の代行意識に基づき、運営実態を把握し、ベンチマークを作成し、アセット管理に関し中央政府予算の充当の必要性などを十分議論し、都市の整備に必要なインフラの投資レベルに繋げて行くことが求められる。

実施体制

本事業では JCC の下に、プロジェクトの成果ごとに実施委員会（Sub-Committee）が設けられているが、実施委員会の機能の詳細（会合の頻度、リーダーの役割、メンバーの義務、JCC との関係性など）については、プロジェクト開始時に再度協議し、関係者間で合意する必要がある。

3.7 特記すべき協議事項

先方との協議にて、特記すべき事項は以下の通りである。

技術用語の理解

本技術協力は、PUPR 大臣規則（Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia ）04/PRT/M/2017 「生活排水管理システムの導入（Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik）」に指定された共通用語の定義における理解に従い実施されることを確認した。インドネシアにおける汚水管理に関する技術用語は、日本の下水道の用語の理解と異なる場合があり、特に法律や規則類の理解において、齟齬が生じないよう CP が理解する定義において、技プロを遂行するものである。

有害廃棄物（B3）の基準

活動3-4の「持続可能な O&M のために最低限満たされるべき技術的な事項とベンチマーク」には、有害廃棄物（B3）の基準が技術要件の1つとして含まれることで合意された。（協議中、B3 有害リスク項目について、汚水管理事業者のあり方を不安視する意見があり、プロジェクトの活動に加えることについて合意された。）

成果 1 について

成果 1 について、以下の事項が協議・確認された。

- 成果 1 の対象地域は、主にジャカルタ特別州第 1 区・第 6 区を対象としているが、必要に応じて都市規模の下水管理（SPALD-T）の既存の下水道サービスエリアにも対処する。（アセット管理などのキャパビルの訓練サイトを想定）
- ジャカルタ特別州の既存施設のリハビリについて、本事業では必要な物理的改善を特定するための調査を実施し（活動 1-6）、関連する日本の技術と経験の紹介等を行うが、実際のリハビリ工事自体は本プロジェクトでは実施しない。他方、デンパサールにおけるパイロットリハビリ工事の計画・実施の際にジャカルタ特別州の政府・事業体職員を招き、活動に参加してもらうことでリハビリ工事についての知識と経験を得てもらうなど、両都市の関係者間の交流を通じた相互学習（Peer Learning）の手法も検討可能である。
- 日本側の投入である「モニタリングと調査に必要な機器とツール」は基本的にデンパサールにおける活動を想定しており、成果 1 のモニタリングと調査に必要な機器とツールについては、第 1 区・第 6 区で進行中の円借款による建設事業からの提供の可能性をまず確認することが提案された。

3.8 類似案件からの教訓

前述のとおり（2.3.2 国（日本）による取り組み）、過年度、ジャカルタ下水道事業の実施に関連し、既に 2 件（参照：日本の取り組み）の技術支援が実施されている。また、ねじれの構造として、円借款本体事業の設計内容と、現行の料金徴収体系において齟齬を招いてしまったことは、教訓とされなければならない。

過年度実施された、施設建設と技術支援を伴う事例について記述する。

<フィリピン共和国 バギオ市 下水処理場建設>

フィリピン バギオ市では、無償支援において下水処理場建設（処理場整備 1984～1986 年）及び同様に下水管網建設計画（管路施設整備 1991～1992 年）で施設の整備が実施された上で 1995 年「Shor-Term Reactivation Expert Dispatch Program（O&M マニュアルの作成）」の維持管理に関する支援が実施された。

無償支援での事業目標と成果は次のとおり。

上位目標：バギオ市周辺河川の水質が向上し、住民の生活衛生環境が改善される。

プロジェクト目標：バギオ市の下水処理能力が向上する。

- 成果：
- a) バギオ市に下水処理場を建設する。
 - b) バギオ市バリリ川流域に下水管網を整備する。
 - c) 水質検査機器を整備する。

下水処理施設が建設され稼働したことから、目標は概ね達成された一方で、「バギオ市周辺河川も水質が向上する」の成果達成については、一定効果の達成に留まる。バリリ川の水質環境基準（BOD 5mg/L 以下, SS 65mg/L 以下）に対し達成されていない。（出典：Water Quality Guidelines for Primary Parameter, Class B）「バギオ市下水管網整備計画基本設計調査報告書」（国際協力事業団 平成 2（1990）年 8 月）によると、その後、バリリ川の水質が下水処理場付近で BOD 150mg/L であったものが、2022 年の水質調査において 80%程度まで改善され実施効果が確認された。（但し降雨量やホテル等の操業状況によるため、過年度データとの直接比較において、効果の過大視は出来ない。）

バギオ市の下水道整備率が未だ 14%程度（2022 年調査）と想定されており、バリリ川の環境基準達成のためには、今後下水道整備の効率化や分散型污水处理整備の改善事業とあわせ推進して行くことが期待される。現在、中小企業支援のスキームを活用した分散型の污水处理支援の取り組みも行われている（2022 年 11 月～23 年 11 月）。

<タイ国下水処理場運営改善プロジェクトほか>

JICA が関与した下水道施設のリハビリ工事の事例として「タイ王国 下水処理場運営改善プロジェクト」（2004 年 5 月～ 2007 年 11 月）ほか、インドでの円借款下水道事業などの事例がある。

タイでは、急激な経済成長と都市化の進展により、水質汚濁をはじめ様々な環境問題が生じていたため 1990 年代より下水道施設整備を推進していたが、急速に整備される下水道施設を適正に運転、管理する技術者が不足していた。これらを改善するため、においては、タイ国内の下水道関係者約 1000 名のトレーニングを行う下水道研修センタープロジェクト（TCSW）が、過年度（1995 年から 2000 年）実施されている。

多くの下水処理場が、個々の不十分な運転・保守管理システムにより正常に機能していなかったため、MOSTE の傘下国営企業として 1995 年に下水管理公社（以下 WMA）が設立され、タイ国下水処理場運営改善プロジェクトにおいて、WMA を通じて適切な運転・保守管理方法を確立し、もって下水処理場の効率性を改善するためのリハビリ工事を含む活動が実施された。

（前述の研修センタープロジェクトは、省庁再編前の内務省公共事業局の下で実施されたが、その後、下水処理事業は、科学技術環境省（MOSTE）に引き継がれ実施された。その後、同省は天然環境資源省（MONRE）に再編され現在に至る。）

上位目標として、タイにおいて下水処理場が効率的・効果的に運転・保守管理される。プロジェクト目標に、下水処理場の効率的・効果的な運転・保守管理方法が確立される。ことが掲げられ、4つの大きな活動、アウトプット達成のため実施された。

成果 1（；モデル下水処理場の機能が回復する。）については、処理単価コストが 20%削減される、処理汚水量が 30%増加する、排出水が水質基準を満たす、ことが指標とされた。モデル下水処理場は、当時 WMA が運転する全 12 の施設から、パトムタニ及びバン

ペンベットの2施設が選ばれた。パトムタニ処理場において、処理単価こそは34%削減できたが、カンペンベットでは、もともと安定化池法という消費電力を必要としない維持管理費の安価な処理方式を採用していたため10%削減にとどまった。モデル処理場における放流水質は達成された。流入水量の伸びについては、具体的な污水取り組みのための接続工事は履行されておらず、計画論の助言を行うに留まった。

成果2（：下水処理場の運転・保守管理に有効なリファレンス・マテリアルができる。）については、9種類のレファレンス・マニュアルが作成され、WMA直轄の下水処理場において運転改善に貢献した。WMA内に同作成委員会を設置し、中間評価時に提言された「PCDとの連携強化」に基づき、日本の知見を活かしながらPCD（MONREの一部局）。DOLA（内務省地方行政局）を含めた中央政府期間、地方自治体及び学識経験者を交えた意見交換を行いながら、作成された。

成果3（：モデル下水処理場が技能ある人員により運転・保守管理が実施される。）については、技能ある職員がモデル下水処理場の運転・保守管理事業に従事することが求められ、中間評価時点でも提言のあったとおり、「モデル下水処理場関係者以外を含めた研修」が継続され実施され、多数の参加者が確認された。

モデル下水処理場におけるパイロット活動を通じて、WMAはOD法（オ）及びSP法（安定化池）それぞれの運転方法を確立し、トレーニングの実施や配布資料を通じて政府機関、自治体、他の下水処理施設にもこれらを普及させ、結果 WMA 事態の下水処理場の運転管理能力が強化された。

その後 WMA 自体の 処理場管理の受託数が減少（事後評価時5カ所）したインパクトはやや劣るが、WMA では下水処理場の運転・保守管理に関するトレーニングを継続しており、自治体により運転されている68の下水処理場のうち2010年9月時点で。放流水の水質基準を満たしていなかったのは3箇所のみで、上位目標への波及はあったが、2011年の洪水の影響や、もともと68カ所以外にも運転を休止している箇所もあり、国土全体の処理施設の改善には及んでいない。

具体的な財政分析までに至っておらず、評価時に指摘された「下水道料金徴収の改善」のコメント程度に留まる。インフラ投資を必要とする事業の実施においては、地方自治体や住民の視点と合わせ、事業の持続可能性を求めた要素も必要と考えられた。

3.9 ジェンダー課題

インドネシアでは「国家ジェンダー主流化政策」（National Gender Mainstreaming Policy）の下、男女平等の推進において大きな進歩を遂げている。若者の識字率における男女格差は解消され、初等教育から高等教育までの就学率もほぼ同等となっている。しかし、これらの進歩にもかかわらず、女性の経済的、政治的な参加に残る課題は多い。女性の労働力参加率は、男性84.4%と比較して50.3%と低いままであり、低賃金で低技能の法的な手続きを取っていない企業や活動での仕事に集中している。非農業部門で働く女性の割合は、わずか33%ほどである。管理職に就いている女性の割合は労働力参加率を大きく

下回っている。約 31% の企業に女性トップ管理職がいるが、上場企業の取締役会に占める女性は約 18% である。²³

本調査では実施機関職員のジェンダーバランス等を確認した。DSDA の排水管理部局において、34 人の職員中 13 人が女性であり、管理職 4 人のうち 1 人が女性である。PAL JAYA では、全職員 134 人中 36 人が女性であり、マネージャー以上の管理職 12 人中 4 人が女性、技術職員 57 人のうち 10 人が女性である。UPTD PAL においては、78 人中の職員中 20 人が女性であり、管理職 6 人のうち 4 人が女性、技術実施部門職員 38 人のうち 6 人が女性である。これらの実施機関においては、管理職に就いている女性の割合は、職員数全体における女性の割合と概ね同等か、それよりも高くなっている。数字で見る限り、職員のジェンダーバランスに問題は見受けられない。

また本調査では、実施機関との協議を通じてプロジェクトに係るジェンダー課題を確認し、ジェンダーの視点に立った取り組み導入の可能性を検討した。この視点において、組織体制・料金体系の検討、及び啓発活動において特に留意が必要である。料金体系の検討においては、貧困世帯が安全に処理される衛生施設へのアクセスから排除されないことがないよう、社会経済状況及び支払い可能額の多寡に応じた検討等が必要である。経済的・社会的弱者となりやすい、女性が世帯主の世帯への配慮も含めることが望ましい。

先方との協議では、ジェンダー平等と女性のエンパワーメントを促進する取り組みにおいて、特に A) 女性（管理職員、労働者など）の能力開発の促進、及び B) ベースライン、モニタリング、評価のための男女別データの収集、がプロジェクトにおいて適切に実践されるべきことを確認した。

3.10 気候変動コベネフィット型対策に係る評価

持続可能な開発目標(Sustainable Development Goals: SDGs)の各項目と、本プロジェクトにおいて見込まれる気候変動コベネフィット対策（緩和策・適応策）について、表 3-1 にまとめた。今後、下水道を含む污水管理事業全般において、地球環境下での評価軸として気候変動対策を意識することは 環境整備事業の一つとして重要であり。事業の目的、電力事情、具体的に採用する処理プロセスや効率性などにもよるが、本技術協力プロジェクトにおいて、シナジーとトレードオフを評価しながら取りまとめることとした。

<参考 活動 3 より>

3-6 インドネシアの污水管理におけるコベネフィット型気候変動対策の統合を支持する。

指標 3.2. 污水管理におけるコベネフィット型気候変動対策の統合に関する説明用の書類が作成される。

²³ [Summary of Indonesia's Gender Analysis](#)

表 3-1 SDG s 項目に関連した気候変動コベネフィット対策（緩和策／適応策）

案件名	下水道事業経営能力向上プロジェクト
国名	インドネシア共和国
気候変動対策の種別	緩和策／適応策
実施期間	プロジェクト開始より 4 か年間
プロジェクトの概要と成果	インドネシアのジャカルタ特別州とデンパサールにおける下水道設備の運営事業体を対象に、適切なアセット管理と持続可能な維持管理に係る組織的・技術的能力向上を通じ、運営事業体の経営計画に基づいた健全で持続可能な下水道事業運営の確立を図り、もってジャカルタ特別州とバリ州における下水道システムの持続可能な運営・維持管理の実現に寄与する。
緩和策・適応策としての効果	適切なアセット管理により汚水・汚泥の適切な処理が促進され、メタンガスの発生が削減される。また、海面上昇への対処法としてのリハビリ工事により、気候変動にレジリエンスのある下水道管理・施設が改善されることに寄与する。
想定される・発生したSDG s とのシナジー【SDG1,3,6,8,11,13】	SDG1: 生活に欠かせない基礎的サービスの一つである、衛生・下水道サービスを使用できる人口が増加する。 SDG3: 水系感染症撲滅を目指すに至る下水道達成率には至らないが、安全でない水や衛生設備に起因する死亡や病気の減少に貢献する。 SDG6: アセットの定期的な改修・改善により、汚水が適切に処理される。 SDG8: 下水道維持管理における労働者の安全が確保される。 SDG11: 処理済み排水の質が向上することにより、都市住環境が向上し、より安全で持続可能なものとなる。
想定される・発生したSDG s とのトレードオフ【6,13】	SDG 6 油・ごみが下水へ流されることにより、下水管や下水処理施設の機能が不効率化し、汚水が適切に処理されない。対処法として、啓発活動による市民・商業施設の意識向上を行う（油・ごみの下水道施設への投棄ゼロキャンペーン等）。また、篩渣（しさ）ごみ・スカム・オイルボールの燃料化など、創エネの可能性が検討される。 SDG6:不適正な下水料金の設定（高すぎる料金体系）の場合は貧困層の衛生サービスへのアクセスを妨げることになる。対処法として、クロス・サブシディの検討など、料金体系の設定において貧困層に配慮する。 SDG6: 不適正な下水料金の設定（低すぎる料金体系）と低い料金徴収率、地方予算など公的補助金の不在により運営・維持管理の費

	用が賄えない場合、設備・機器の故障・機能低下により汚水が適切に処理されない。対処法として、適切な料金設定、料金徴収の改善、公的補助金の検討などを含めた資金調達の仕組みの改善を行う。 SDG13:気候変動による海面上昇により、汚泥乾燥床への海水浸水が悪化し、汚泥処理が進まずメタン発生量が増加する可能性がある。対処法として、海水浸水対策の改善に資するパイロット・リハビリ工事を計画・実施する。 SDG13 新たな下水道サービスエリアでの戸別接続の促進により、処理される下水水量が増加し、電気使用量が増える。対処法として、事業体人員の能力強化による省エネルギー運転の促進を通じ下水処理に伴う電気使用量の抑制を促す。(CO2/kWh 削減)
多くの SDG s への貢献【1,3,6,8,11,13】	気候変動の影響に対して強靱な社会を形成するには重要インフラである下水道の強靱化が不可欠である。持続可能な下水道事業運営の確立を目指す本事業は、SDGs 目標 13「気候変動とその影響に立ち向かうため、緊急対策を取る」への貢献に資する。下水処理が適切に行われることで都市住環境が向上し、衛生サービスへのアクセスを通じた、人々の生活の質の向上と、健康・福祉への好影響が見込まれる。また下水道運営事業体の組織的・技術的能力強化により、下水道維持管理における労働者の安全の改善も見込まれる。トレードオフに対しては、汚泥乾燥床への海水浸水対策としてのパイロット・リハビリ工事実施や、料金体系の検討におけるクロス・サブシディによる貧困層への配慮など、対応策を実施しながらトレードオフを最小限にする取り組みも行われる。本事業はこのように多岐に渡る SDGs に貢献しており、幅広いシナジーが期待できる。
まとめ	本事業では、ビジネスプラン（経営計画）に基づいて、持続可能な方法で運営・維持管理されることで、ジャカルタ特別州及びデンパサールで下水道処理の質が向上し、対象地域での水環境が向上する。汚水、汚泥の適切な処理により温室効果ガスの排出が削減されることで、インドネシアの温室効果ガス（Greenhouse Gas: GHG）ネットゼロ政策に貢献し気候変動対策の緩和策に資する。 また海面上昇対策による下水処理施設のレジリエンス強化は、気候変動への適応策に資する。本事業は、下水道事業における組織的・技術的能力向上による GHG と環境汚染物質の排出削減が、人々の生活の質向上に寄与する、コベネフィット型気候変動対策といえる。

4 プロジェクトの評価

4.1 妥当性

本プロジェクトは有償勘定による日本の ODA 下水道事業の延長に強く位置付けられ明確な課題がある中で取り組まれるものである。インフラ建設に加え制度上の課題に直接関与することは極めて難しい側面があるが、実施されるべく背景を理由に妥当性は高い。CP との協議において PDM が策定され活動内容に反映されている。これらを十分に理解した上で、成果を達成することが求められる。

4.1.1 インドネシア国政府の政策との適合性

インドネシア国政府の污水管理に関する政策は 2 章で述べられるとおり。都市規模での污水管理システムの都市部での運用の成否、及び戸別接続数の向上と持続可能な収益性の確保は、国家目標の達成に必要不可欠であり、本活動を通して得られるアウトカムとして大きい。特に、適切なアセット管理と持続可能な O&M が実施されるようになり、戸別接続が将来的に自国予算で促進され他都市にも水平展開されることで、次の 2 つの国家目標・指標を超えることが見込まれる。このため国家政策との適合は高い。

- 安全で適切な衛生設備（生活排水の処理施設）を利用できる住宅に住む世帯数（%）が、ベースライン（2018 年）の 74.6%（適切な衛生設備へのアクセス）と 7.42（安全な生活排水処理へのアクセス）から、2024 年までに 90%（適切な衛生設備へのアクセス）と 15%（安全な衛生設備へのアクセス）に増加する。（2022 年統計 前者 80.92% 後者 10.16%）
- 住宅/市/地域レベルで排水管理システムが整備されている接続世帯数が、ベースライン（2015 年～2019 年）の 1,300,000 から、2024 年までに 3,000,000 に増加する。

4.1.2 現場のニーズとの整合性

JICA はこれまでも「ジャカルタ下水道整備事業（第 6 区）（フェーズ 1）」及び「ジャカルタ下水道整備事業（第 1 区）」の立ち上げのため、社会啓発や事業計画の研鑽など有償勘定支援を行ってきたが、いよいよ 2027 年には、JSDP 第 1 区の広範囲で大規模な下水道施設の運営と共に下水処理施設の供用開始が予定されている。またデンパサールにおいても、前章で述べたとおり、施設のリハビリに対するニーズが高く、より実践的な適切なアセット管理と持続可能な O&M のための能力強化についての重要性・緊急性が高い。最終的な成果達成は、能力強化を通じ現場での積み上げによって達成されるものであり、同国での開発ニーズ、及び支援の対象となる実施機関のニーズに対応している。

4.1.3 貧困・ジェンダー・環境等への配慮および受益の公平性

インドネシアのほとんどの都市では、貧困層への配慮から下水道料金は非常に低く設定されているが、十分な O&M 予算確保との両立が課題となっている。本事業における料金

体系の検討においては、貧困世帯が安全な衛生施設へのアクセスから排除されることがないよう、社会経済状況及び支払い可能額の多寡に応じた地方財政を巻き込んだクロス・サブシディの検討等が必要である。その際、経済的・社会的弱者となりやすい、女性が世帯主である世帯などへの配慮も含めることが望ましい。

環境への影響については、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2022)のカテゴリ分類がCとなっており、環境への望ましくない影響は最小限であると判断される。

現時点では、貧困・ジェンダー・環境等に対して、本事業の実施によって生じる負の影響はほとんどないと考えられる。

4.1.4 アプローチの適切性

本事業は、適切なアセット管理と持続可能な O&M に係る組織的・技術的能力改善という、下水道運営事業体 (PAL JAYA と UPTD PAL) のニーズに由来し合致するものである。OJT を通じた経営計画策定や予防保全の導入、パイロット・リハビリ工事、各種調査の計画・実施など、実施機関の通常業務の一部として実施され、専門家チームらが指導・支援していくというアプローチを想定している。これにより、プロジェクトの成果が実務に組み込まれ継続されていくことや、書面上の計画や提案が棚入りせず実施に至ることの実現性が高まる。特に技術的能力の向上においては、ジャカルタ特別州では戸別接続促進のための新しい管渠 (面整備) エリアの測量・計画・設計を行うこととし、デンパサールではパイロット・リハビリ工事の計画・実施を通じた技術的能力強化を想定している。これらのことから、アプローチのロジックについても適切であると考えられる。

4.2 整合性

本事業における、我が国の援助政策と国際的枠組みによる整合性について述べる。

4.2.1 日本の対インドネシア援助政策との整合性

我が国の対インドネシア共和国国別開発協力方針 (2017 年 9 月) における重点分野 (中目標) の一つとして、「(2) 均衡ある発展を通じた安全で公正な社会の実現に向けた支援」が掲げられており、同分野の実施に向けた事業展開計画においては、生活の質の向上を図るための上下水道等の基礎インフラ整備、海洋・河川等の水質改善等の居住環境の改善、およびこれらを管理する地方自治体の制度・組織・能力向上が含まれている。さらには、対インドネシア共和国 JICA 国別分析ペーパー (2018 年 6 月) においても、居住環境改善プログラムとして、技術協力等を通じ、中央及び地方政府の下水部門実施体制の強化、及び下水道公社の運営・維持管理能力の向上等に係る支援を挙げており、本事業はこれらの方針・分析と合致する。また気候変動の影響に対して強靱な社会を形成するためには JICA グローバルアジェンダ「環境管理」・「気候変動」の協力方針でもあるコベネフィット型気候変動対策に基づく取り組みと必要とされ既に盛り込まれている。更に、環境管理分野の課題別事業戦略 JICA クリーン・シティ・イニシアティブにおいても「環境規制及び

汚染対策の適正化を通じた健全な環境質の実現」を掲げており、公的な污水处理の運営主体に対する施設整備と能力強化支援を行うこととしており、本事業は上記事業戦略に沿ったものである。

4.2.2 JICA 事業における相乗効果

これまでインドネシアに対する日本からの下水道分野の支援を 2.3.2 我が国による取り組み にまとめた。現在、下水管理アドバイザーが JICA 専門家として公共事業・国民住宅省に派遣されており、主に下水道整備事業（有償資金協力）に係る設計・施工管理への助言を行っている。同専門家との協働により、より多面的な知見から、より持続性及びインフラの質の確保に向けた事業実施が期待できる。また活動 3 の取りまとめ、都市間や成果の水平展開においては、スムーズな連携に寄与することが可能と考えらえる。

これらの有償資金協力によって整備される下水処理施設（管渠含む）が、適切な事業計画（展開）と中・長期の経営計画に基づいて、適切に運営・維持管理されることが期待される。活動 1 では、現在、オンゴーイングで建設工事が進められている、現場、PMU-コンサルタントやコントラクターとの協力によって、今後の事業展開にフィードバックされるべき活動も検討されており、知見共有の分野においてはより継続性と整合性を図って行くことが期待されている。

4.2.3 国際的な枠組みとの整合性

本事業は、SDG6「すべての人が水と衛生設備を利用できるようにし、持続可能な管理を確保する」への貢献が見込まれる。特に関連が深いのは以下のターゲットである。他にも、SDG1「貧困の削減」、SDG3「すべての人々の健康と福祉を」、SDG8「働きがいも経済成長も」、SDG11「住み続けられるまちづくりを」、SDG13「気候変動に具体的な対策を」、にも間接的に貢献すると考えられる（詳細は 3.10 参照）。

ターゲット 6.2.	2030 年までに、すべての人が適切かつ公平な衛生設備を利用できるようにし、女性と女兒、脆弱な立場にある人々のニーズに特別な注意を払いながら、野外排泄をなくす。 指標 6.2.1 (a)安全に管理された衛生設備と、(b)石鹸と水を使った手洗い設備を、利用できる人口の割合
ターゲット 6.3.	2030 年までに、汚染を削減し、投棄をなくし、有害な化学物質や材料の放出を最小限に抑え、未処理の汚水の割合を半減させ、リサイクルと安全な再利用を世界的に大幅に増やすことによって、水質を改善する。 指標 6.3.1. 生活排水および産業排水の流れのうち、安全に処理されたものの割合

なお、インドネシア国内での SDG s 6.2, 6.3 衛生分野については、改めて国家が国民

に対して提供すべきミニマムサービス（技術水準）として再定義されている。必要に応じ PUPR 大臣規則 2018 年 第 29 号を参照されたい。

4.3 有効性（見込み）

本プロジェクトでの下水道事業運営の収入支出バランス改善の観点における有効性は、タイムライン上、短期間で改善を達成する見込みは極めて低い。このため面整備やアセット管理など実践的な改善提案を通じ、見込ベースでの評価を行う必要がある。時には地方財政からの補填を前提とする必要もある。しかしながら問題の打開策を講じ方向性を見出し、キャパビルを通じて、それらの手続きを開始することにおいて有効性は大きい。

4.3.1 プロジェクト目標の適切性および計画の論理性

プロジェクト目標「ジャカルタ特別州第 1 区・第 6 区とデンパサールにおける都市規模汚水管理システムの適切なアセット管理と持続可能な O&M のための能力と戦略が整う」が達成されるためには、「(略) アセット管理と持続可能な O&M のための組織的・技術的能力の向上」(成果 1)、「(略) 既存施設における適切なアセット管理と持続可能な O&M のための組織的・技術的能力の向上」(成果 2)、及び(成果 3)が達成される必要がある。その前段に収益性の改善が見込まれ、適切な事業計画の上に経営計画が策定されなければならない。このため個々の活動の指標が示されている。

成果指標 1.1 と 2.1 では、「適切なアセット管理と持続可能な O&M のための組織・制度面と財務面の調整を含む、DSDA・PAL JAYA、UPTD PAL の経営計画策定」が目指されているが、具体的には「ジャカルタ特別州第 1 区・第 6 区において、見込としての戸別接続のための管渠計画と設計がなされているエリア（単位：ha）が増える」（成果指標 1.2）は、収入見込み改善対策の一つである。また、デンパサールの既存施設においては、「O&M 予算がベースラインと比較して増加する」が目指されている。

同様に、成果指標 1.3 と 2.3 は、適切なアセット管理に向けた技術者育成、及び予防保全手続き実施のための指標であり、これらの積み重ねが、プロジェクト終了時まで、「予防保全の手続きに沿ったアセット管理と維持管理が訓練された人材によって予防的に実施される」（プロジェクト目標の指標 2）として達成されることが期待されている。

4.3.2 プロジェクト目標のプロジェクト期間中の達成可能性

短期間での改善見込み（特に収入支出バランス）改善の見込みは極めて薄い、問題解決に対し方向性を見出すこと、及びキャパビルが与えるインパクトとしての有効性は大きい。このため本事業では、適切なアセット管理と持続可能な O&M の実現に向けて、制度・組織面、財務面、技術面と多岐に渡る中身の濃い支援が実施される予定である。

先ずは十分な O&M 費用にバランスする収入見込み、または補填が実施される必要があり、制度・組織面、財務面の調整が必要とされる。ジャカルタ特別州及びバリ州政府では既に関連する地方規則が数多く制定されており、全国的な水準（ベンチマーク）と合わせ現実的で有効な調整が行われる必要がある。

4.3.3 外部条件の影響の有無

プロジェクト目標達成のための外部条件として、調査段階においては「ジャカルタ特別州第1区・第6区における JSDP の建設工事とエンジニアリングサービスが、スムーズに履行される」ことが特定された。

JSDP 第1区における建設工事は、LA 承諾時よりかなり遅延しているが、工事契約締結後以後は予定通りの進捗し 2027 年中の供用開始が見込まれている。但し、また第1区は遮集式下水道が採用されており、既存の都市排水路から汚水をインテイクするため、供用開始後から想定した流入汚水量が見込まれている。第6区の建設工事はまだ始まっていない（調査時点）。

ハイスペックな推進工法の採用や、深度の大きい立坑の構築などを背景に、管渠工事費が高騰する傾向がある一方で、インドネシア国内では公共事業費を引き締めようとする風当たりが強い。このため中央政府が施工監督したアセットを、スムーズに地方政府に引き継がれるまでを外部条件としている。（Zone0 では PUPR が施工監督した施設が、ジャカルタ特別州の資産として PAL JAYA 配下で維持管理されるまでに数か年を要している。）

有償勘定事業での問題は、それらの E/S エンジニアリングサービスを含め、実施機関関係者又は PMU-C 経由で解決されるべきことが望ましい。また、新たな資金調達としての JSDP での面整備または追加での管渠工事に対する投資、DSDP による施設更新やリハビリ工事に必要な再投資費用などについては、地方政府側で独自に APBD などの予算として確保されるべきであり、本業務における資金調達は想定していない。

DSDP でのパイロット・リハビリ工事は、直接的に関与するものの、上述の具体的な計画、事業展開の実施については、調査・検討、設計ストック、予算申請までを想定している。

4.4 効率性（見込み）

本プロジェクトでは、限られた投入において、下水道事業としての収益性を向上させるために効率的な解決手法を具体的に示して行くことが求められる。このため先行するプロジェクトサイトから多くの教訓を学び、または過年度実施サイトのレビューから多くの改善提案が図れるかが課題となる。そのため関連するキャパビルの実施と共に、成果指標として具体的な物理的な改善策が実施される（又は見込みとして計画・設計）される面整備（ha）や、実際のリハビリ工事における改善率などをまとめることとしている。

4.4.1 プロジェクトのマネジメント体制（実施体制）

活動1、及び活動2の実施においては、日本の有償勘定支援での具体的な下水道整備区域をサイトとしている。このためJCCとして全体を統括する親委員会（議長PUPRプロジェクトダイレクター）と位置付けるものの、各サイトでの成果達成のためには、それぞれ実施委員会（Sub-committee）を設置することとした。特に活動1、活動2においては地方政府の意向を反映させながら、独立性を保持し履行し、また相互に学びを得ながら管理・モニタリングを実施して行くことが望まれる。

JSDPのサイト（第1区・第6区）では、技術プロジェクトとしての投入による効果は、有償支援のスコープ工事完了時をベースラインとし、実施見込みとしてカウントすることとしている。このためより具体的な測量や計画・設計に基づく検討結果が求められる。またDSDPでは収支改善のため、より多くの改善策を実施可能なレベルで検討することが望まれるが、本プロジェクトにおいて直接的にリハビリ工事を実施することが必須とされている。

上述の検討を成果1成果2において、運営事業体または地方政府のルーティーンワークとして、財務状況の改善と独自による事業の展開などのキャパビルを通し、推し進めることが、経営計画策定において重要と考えられている。なお、活動3では、PUPRが監督省庁としての代行意識において中央政府としての自覚を持ち、リーダーシップを発揮し、都市規模集約型汚水管理事業の拡張工事や改築更新工事に役割を果たし行くことが期待されている。

4.4.2 成果を達成するための活動の効率性

成果1と2の経営計画の策定においては、下水道使用者を増加させ得る施策を具体的に実行することを前提に、OJTにおいて組織の能力強化を図り、これらの結果として面整備の展開や、既存施設の改善と言った具体的な設計ストックを蓄積し、自ら組織の実施能力、財務分析を実施し現状と課題を確認した上で経営計画を具体化して行くことが求められる。これらと並行して予防保全の仕組みを構築するため、計画と実践とのフィードバック・ループの構築により、実践に基づいた組織体制と財務の仕組みを整えることを成果達成の見込みとしている。

また、組織体制や財務上の理解のためには、必要とするアセット管理と維持管理作業の範囲と規模が明確に把握し、具体的な物理的改善を特定するための調査、及び調査を実施するための能力向上が活動に含まれている。

ジャカルタ特別州では戸別接続促進のための新しい管渠（面整備）エリアの測量・計画・設計を、デンパサールではパイロット・リハビリ工事の計画・実施を通じた技術的能力強化が想定されており、各都市における特定のニーズに対応した計画となっている。

これらの活動が、本来の業務から離れたプロジェクト特有の活動としてではなく、通常業務の一環という位置づけとしており、活動がそのまま自立発展性および持続可能性を強化するものとなっている。

4.4.3 投入の適切性

本プロジェクトでは、専門家チームによる指導、OJT、本邦研修により、下水道管理運営事業体、及び州政府、中央政府関連機関に対する能力強化を実施する。想定する専門家チームの専門分野は、下水道事業における財務分析・アセット開発、施設管理、管渠工事設計、土木・機械施設管理（リハビリ）、電気施設（リハビリ）、気候変動対策・意識啓発・調整など幅広く、組織面・技術面の能力強化を目指す本事業で必要な専門性に対応している。

また、戸別接続促進、管渠調査（設計）やパイロット・リハビリ工事などの活動では、ローカルコンサルタントの活用も想定されている。プロジェクト終了後に実施機関が自力で改善を継続していくために実務に結びついた確実な能力強化ができるように、丁寧なOJTのできる専門家の投入が望まれる。また本事業では、経営計画の策定や州政府の役割の確認において、多数の関係機関が関わるため、課題についての共通理解の促進、課題解決に向けた共通のビジョンと協力体制の構築・活性化などに向けた調整が非常に重要となる。このため、下水道のアセット管理とO&Mに係る技術的な知識を持ちながらも、高い調整能力及び計画策定能力のある人材の投入が望ましい。

本事業のデンパサールのサイトでは、具体的なパイロット・リハビリ工事の実施が必須とされている。この実施においては永続的・波及効果のある施設において実行することが望まれている。また、当初、下水道台帳システムによるアセットの管理が求められたが、PAL JAYAでは既に導入されており、具体的な導入については、これらの要否を含め協議することが望まれる。

4.4.4 他プロジェクトとの相乗効果

インドネシア国内における都市規模の集約型污水管理事業（下水道）は、2010年代後半13都市で実施されていたが、2024年以内にADB支援等による施設が稼働し、22都市で稼働し、今後日本の円借款事業による施設の運営が見込まれている。

活動3の都市規模污水管理事業における運営状況のベンチマーク策定においては、上述の既に運営を開始した都市が調査対象となる。下水処理方式や管渠の整備方針など他ドナーによっては支援内容が異なる。また過年度事業実施済みの都市には、ベストプラクティスと評価される運営上の良いものもあるほか、上下水道一体で料金徴収が行われている都市も含まれており、効率的に実施例を学ぶ良い機会と言える。

これら調査内容についてカウンターパートと共に活動内容を精査し、対話の促進によって課題を共有し、中央政府へフィードバックするとともに、今後の水平事業展開を加速させるために活用されることが期待されている。

4.5 インパクト（予測）

ここでは上位目標達成の見込み、その他、他都市の事業に与えるインパクト、外部条件などについて考察し、本技プロの達成見込みとして考えられるインパクトについて述べる。

4.5.1 上位目標達成の見込み

本プロジェクトにおいては、これまでの課題に焦点をあて、共通する具体的な問題解決のための活動・成果達成から構成されている。下水道インフラとしての管渠システムのあり方と下水道料金徴収の取り組みや、社会経済的な費用負担の解決に道筋を作ることが、最も重要な課題である。これらの問題に対し正面から向き合った議論が行われることが、重要であり、他都市や国内外に与える波及効果が期待される。

上位目標の指標 1 指標 2 においては、「ベースラインとの比較」や「ベンチマーク以上に維持される」などと言及しているが、各想定する分野において、同国での事業運営の目安が議論され、想定される意味は大きい。また指標 3 と 4 は、プロジェクトから得られた教訓や作成されたリソースが、中央政府の支援によりインドネシアの他地域における都市規模下水道管理システム（City scale SPALD-T）の改善にも貢献していくことが目指されている。指標 3「プロジェクトから得られる教訓や知見が、国家中期開発計画（2030-2034）の策定において活用される」は、成果 3 の PUPR による活動が発展していくことにより、達成が後押しされる。

指標 4「インドネシアにおいて、改善計画・レビューが着手された都市規模下水道管理システム（City scale SPALD-T）の公共下水運営事業体の数が増加する」では、インドネシアの他都市において同様の改善が着手されるという、波及効果が目指されているが、これはスーパーゴールとも言える、高い目標となっている。このため、プロジェクト実施中に、成果の発現状況、プロジェクト目標達成に向けた進捗と照らし合わせて、プロジェクト終了 3 年後に見込まれる開発効果という視点から、指標の見直しを検討することなども必要になる可能性がある。

4.5.2 その他期待される正負のインパクト

インフラ整備の投資効果の指標として、FIRR、EIRR がある。またこれらの指標は円借款事業審査時の内部収益率判定を行う際の重要な要素である。社会インフラとしての効果が発言できるかどうかは、それら施設の耐久性とこれら施設の活用による収益性の判断にもよる。このためアセットマネージメントの観点が、整備済みのインフラが「負の遺産」とならないために重要であり、常に腐食環境にさらされている下水道施設の運営管理においては、これらを適正に管理する、管理技術を十分意識することは重要である。

期待される正のインパクトとしては、ジャカルタ特別州とデンパサールにおける下水管理事業体（PAL JAYA と UPTD PAL）の組織的・技術的能力強化、予防保全の実施に

よるアセット管理の向上、財務面の調整による O&M 予算の確保、維持管理ガイドライン策定による適切な予算・リソース配分の促進、などによって、より適切な汚水管理が可能になることが挙げられる。長期的には、汚水管理の質が向上することで、ジャカルタ特別州とデンパサールでの衛生と住環境の改善が見込まれる。また、戸別接続の促進により衛生サービスへのアクセス拡大も期待できる。

現時点では、貧困・ジェンダー・環境等に対して、負の影響はほとんどないと見られるが、貧困世帯が安全な衛生施設へのアクセスから排除されないことがないよう、料金体系の検討においては、社会経済状況及び支払い可能額の多寡に応じたクロス・サブシディの検討等が必要である。プロジェクトの実施による負のインパクトが生じる可能性は低いと考えられる。

4.5.3 上位目標達成のための外部条件の影響の有無

プロジェクト目標から上位目標へ達成するための指標 1 及び指標 4 に対し、以下の 2 つの外部条件が設定されている。

- インドネシアにおける都市規模下水道管理システム(City scale SPALD-T)の運営事業体に、アセット管理と O&M 改善への意欲がある
- 電気代の高騰や事故に伴う支出など、予期せぬ支出の増大が生じない

4.4.4 にも言及されるとおり、インドネシアに 20 程ある City scale SPALD-T の運営事業体に、アセット管理と O&M 改善のニーズが認識されている可能性は高い。調査段階では、インドネシア国内の都市規模汚水管理システム(City scale SPALD-T)の運営事業体へのアセット管理と O&M 改善の意欲の有無は確認はなされていないが、実際に改善計画策定やレビューが行われるかは、予算や政治的意志の有無によるところも多く、調査段階では未知数である。

O&M の支出において、電気代の占める割合は大きい。予期せぬ支出の増大は不可抗力であり、必ず満たされるという保証はないが、人件費の高騰や不足の事態が発生した場合の対処法などについて、経営計画策定や州政府の役割の確認の中で、検討しておくことが望まれる。

4.6 持続性（予測）

持続性の確保は能力強化されたカウンターパートにより、本プロジェクト終了後も整備された下水道施設が維持・展開され、健全に事業運営されることである。現時点において不確定要素も多いが、二国間の合意で施設建設が進む下水道インフラについて、永続的に裨益効果を発揮しながら、管理されていかなければならないことは必須である。以下、持続性に関する課題と貢献要因を整理する。

4.6.1 制度組織・財務面

政策面については、前節 4.1 妥当性で述べたとおり。しかしながら下水道事業の維持管理や改築事業に対する中央政府負担の支出に関する根拠法は、未だない。今後、財源および制度構築に向けた議論が待たれる。（日本の仕様で整備された下水道施設においては、料金徴収以外に公費負担が求められることが多く、特にこれら負担のあり方についても、成熟した議論が待たれる。）

各実施運営機関の組織・財務面については、DSDA、PAL JAYA と UPTD PAL の経営計画策定と州政府の役割確認を通じ、調整される。特にジャカルタ特別州第 1 区・第 6 区については、どの組織がどのような資金調達の仕組みで運営していくことになるかについての政策議論を受け、具体的な組織改編・仕組みの構築が実行できるよう支援されなければならない。（現時点で、PAL JAYA が正式に第 1 区・第 6 区のインフラ運営の担い手となることは決定されていない。）しかし、適切なアセット管理と持続可能な O&M のための制度・組織面・財務面の調整は本事業の柱となっており、プロジェクトの目的を達成することができれば、組織・財政面における持続性に貢献すると見込まれる。

4.6.2 技術面

本技術協力における持続性に係る技術移転の要素は、以下のとおり詳細なものであり、能力強化を通じた技術移転の成否が、事業運営機関の将来的な持続性そのものに影響を及ぼす。

（下水道事業計画）

財務シナリオに沿ったインフラ拡充（管路計画・面整備）

事業効果分析（料金収入見込み、社会便益）

段階的整備計画

（戸別接続・面整備）

- ・戸別接続に係る測量・設計
- ・サービス管配置計画（将来、完全分流式）
- ・ユーティリティー防護・既存街路整備との共創
- ・設計・施工管理／外注業務の検収／台帳登録

（遮集方式改善）

- ・既存路地排水区間の維持管理
- ・汚水集水施設の構造・維持管理
- ・遮集式下水道の分流式改造に向けた構造検討

（リハビリ工事／アセット管理）

- ・下水処理設備類の健全度診断・調査
- ・管路施設（圧送・自然流下）の健全度診断・調査
- ・予防保全の手続き実施に係る能力

5 団長所感（JICA）

2023 年度要望調査にてインドネシア国公共事業・国民住宅省から要請があった案件であり、今回、詳細計画策定調査を実施した。ジャカルタにおける下水道整備事業は、10 年以上にわたる技術協力の歴史の上に成り立っており、現在、具体的な整備として円借款事業（第 1 工区、第 6 工区）が実施されている。本調査実施を通じて、以下、所感を記す。

・日本において、例えば横浜市は 50 年かけて下水道事業を整備してきた歴史があるが、ジャカルタ特別州は世銀により整備された第 0 区の下水道処理施設はあるものの、本格的な下水道事業は円借款の完成を通じて今後開始されることになる。未だ円借款完成後を見据えたアセットマネジメントや運営維持管理体制は、ジャカルタ特別州とジャカルタ污水管理公社の間での役割分担が不明確であるため、本案件を通じて円借款の進捗と共にその課題に対してアプローチすることの意義は高いと考えられる。円借款のソフトコンポーネント等にて対応すべき事項（供与する下水道施設の運営維持管理能力強化や個別接続の促進等）もあるため、案件開始後も、円借款事業の状況を十分に把握し、活動のデマケや相乗効果の発現については関係者で十分議論し進める必要があると考える。

・各カウンターパートとは、事務所や下水管理アドバイザーを通じて良好な関係にあった。また、JICA 本部としても、今回の MM 署名者である公共事業・国民住宅省等関係者を本邦招へいのタイミング（2023 年 11 月）にて、本部に招き事前の議論を重ねることができ、今回も円滑な現地調査を実施することができた。各関係機関（デンパサール含む）からは今後の下水道事業に対する課題（特に料金徴収や維持管理体制等）について問題意識を強く持っていることを確認することができ、本案件に対する期待の確認や要望をプロジェクト活動に反映するように努めた。一方、例えばジャカルタの場合は実際に円借款による下水道施設ができ運営する状況にならないと、本腰を入れた体制の整備等をしないのではないかという意見もあった。本案件を通じて、今後の下水道事業事に関する準備をどれだけ進められるのかが重要であると考ええる。

付属資料

- 付属資料 1 Minutes of Meeting
- 付属資料 2 Project Design Matrix
- 付属資料 3 Plan of Operation
- 付属資料 4 主要面談者リスト
- 付属資料 5 収集資料リスト 1
- 付属資料 6 収集資料リスト 2（法・規則等）
- 付属資料 7 詳細計画策定調査 写真レポート
- 付属資料 8 デンパサール下水道整備事業における改善提案
- 付属資料 9 組織図（PUPR, PAL JAYA, バリ州 DISPUPRKIM）

**MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN
THE DETAILED PLANNING SURVEY TEAM OF JICA
AND
AUTHORITIES CONCERNED OF THE REPUBLIC OF INDONESIA
ON
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE PROJECT FOR CAPACITY DEVELOPMENT OF SEWERAGE
BUSINESS MANAGEMENT**

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") organized the Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as the Team") headed by Mr. Kentaro Yoshida from July 24th 2024 to August 14th 2024 for the purpose of discussing the framework of the technical cooperation project entitled "The Project for Capacity Development of Sewerage Business Management" (hereinafter referred to as "the Project").

During the survey, the Team conducted series of discussions and exchanged views on the implementation of the Project with the authorities concerned (hereinafter to as "Indonesian side") in order to figure out the framework and contents of the Project.

As a result of the discussions, the Team and the Indonesian side (hereinafter referred to as "both sides") agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

Jakarta, , 2024

吉田 健太郎

YOSHIDA Kentaro

Team Leader

Detailed Planning Survey Team

Japan International Cooperation
Agency



Tanozisochi Lase

Director

Directorate of Sanitation

Directorate General of Human
Settlement

Ministry of Public Works and Housing



Robby Dwi Mariansyah

Head

Wastewater Management Division

Water Resources Agency

DKI Jakarta Provincial Government



Asri Indiyani

Acting President Director

Perumda Paljaya



I Putu Sujana

Head

UPTD PAL

Public Works Agency (DISPUPRKIM)

Bali Provincial Government

ATTACHED DOCUMENT

The main points that had been discussed and agreed upon by both sides are summarized as follows.

I. Record of Discussions

Both sides agreed that further discussions on the Draft Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D") will be undertaken between both sides before it is finalized and signed by the Chief Representative of the JICA Indonesia Office and the Indonesian side after the approval of the implementation of the Project by JICA Headquarters.

Both sides also agreed that the signatory of the R/D of the Indonesian side is as follows:

- Director General, Directorate General of Human Settlement, Ministry of Public Works and Housing

II. Project Outline

Both sides confirmed the project description including title of the Project, overall goal, project purpose, period of the Project, implementing agency, and project inputs as shown in Annex 1 of the draft R/D.

III. Period of the Project

Both sides agreed that the period of the Project is 4 years after the Japanese expert(s) of the Project arrives in Indonesia for the first time or when the online kick-off meeting is held after the signing of the R/D, whichever comes first unless otherwise agreed between both sides.

IV. Project Design Matrix

Both sides agreed on the tentative Project Design Matrix (hereinafter referred as to "PDM") Version. 0 shown in Annex 3 of the draft R/D and also confirmed to use the PDM as a tool for monitoring, evaluation, and management of the Project. The PDM will be modified as needed at the project implementation stage after mutual consultations between both sides.

Both sides confirmed that Inputs by the Indonesian side are as follows:

1. Assignment of counterpart personnel

 吉田

- (1) Project Director
- (2) Project Manager
- (3) Managers for Project Outputs 1-3
- (4) Counterparts
2. Facilities and equipment
 - (1) Necessary facilities and equipment for the Project
 - (2) Space to install equipment which is provided by the Japanese side
 - (3) Office spaces and office furniture and utilities such as internet connection, electricity, air conditioner and so on for the Japanese experts
3. Land or space for the installation of equipment/machinery
4. Local cost expenditure
 - (1) In-country expensed for counterparts such as travel expenses including transportation, accommodations and per diem
 - (2) Expenses for utilities such as electricity, water, gas/fuel and communications at for project office and laboratories
 - (3) Operation and maintenance costs for facilities and equipment/machinery including the ones provided by the Japanese side
 - (4) Personnel costs for project implementation
5. Facilitation for Tax exemption (custom duties etc.) of imported equipment provided by JICA (if any)

Both sides confirmed that Inputs by JICA are as follows:

1. JICA Experts and/or JICA missions
2. Trainings in Japan
3. Provision of equipment/works

V. Plan of Operation

Both sides agreed on a tentative Plan of Operation (hereinafter referred as to "PO") Version 0 for the whole project period as shown in Annex 4 of the draft R/D. The activities of the Project are subject to change within the scope of the draft R/D as necessary in the course of the project implementation.

VI. Implementation Structure of the Project

Both sides agreed on the following points for the Implementation Structure of the Project shown in Annex 5 and 6 of the draft R/D

1. Counterpart to JICA Experts (hereinafter referred as to "C/P")



- Project Director is Director of Sanitation, Directorate General of Human Settlement, Ministry of Public Works and Housing who will take responsibility for the overall supervision of the Project.
- Project Manager is Head of Region II , Directorate of Sanitation, Directorate General of Human Settlement, Ministry of Public Works and Housing, who will be responsible for the implementation of the Project.
- Leaders for Sub-committee 1 are:
 - Head of Wastewater Management Division, Water Resources Department Agency, DKI Jakarta Provincial Government
 - Director of Technical and Business of Perumda Paljaya.
- Leader for Sub-committee 2 is:
 - Head of UPTD PAL, Public Works Agency (DISPUPRKIM), Bali Provincial Government.
- Leader for Sub-committee 3 is Head of Sanitation Technical Planning, Directorate of Sanitation, Directorate General of Human Settlement, Ministry of Public Works and Housing
- Other C/P members from the Indonesian side are assigned to each Output of the Project described in the PDM and will work closely with JICA experts.

2. Joint Coordinating Committee

The Joint Coordinating Committee (hereinafter referred as to "JCC") will be chaired by Director General, Directorate General of Human Settlement, Ministry of Public Works and Housing, and held at least once a year and whenever deems necessary. A list of proposed members of JCC is shown in Annex 6 of the draft R/D. The functions of JCC are as follows:

- To review the progress
- To revise the overall plan when necessary
- To approve an annual work plan
- To suggest modifications of the framework (including PDM and PO)
- To conduct evaluation of the Project
- To exchange opinions on major issues that arise during the implementation of the Project
- To discuss any other related issues.

VII. Equipment necessary for the Project

1. Provisional list of equipment/works

The provisional list of equipment/works is shown as Annex 7 of the draft R/D. Both sides confirmed that the specific details of the equipment to be procured will be decided after the start of the Project, while works to be implemented under the Project will be conducted for Output 2.

2. Operation and maintenance of the equipment

Both sides confirmed that the Indonesian side is responsible for proper operation and maintenance of the equipment provided by JICA side, whose property shall belong to C/P of the Indonesian side.

3. Custom duties and local transportation of the equipment

Both sides confirmed that the C/P of where the equipment is installed is responsible for clearing of imported goods from the airport and/or port to the respective Project site for any equipment purchased under the Project.

VIII. Measures to be undertaken by the Indonesian side

The Team explained the measures to be taken by the Indonesian side as stipulated in "IV. Undertakings of the Counterpart" in "Basic Principle of Technical Cooperation" stated in Annex 8 of the draft R/D, and the Indonesian side agreed on it.

IX. Monitoring and Evaluation of the Project

Both sides confirmed that, during the implementation of the Project, both sides will jointly and regularly monitor the progress of the Project through the monitoring sheets shown in Annex 9 of the draft R/D based on the PDM and P/O in every six (6) months, while JCCs will be conducted for overall evaluations of the Project. The monitoring and evaluation procedure is stipulated in "Section VI. Monitoring and Evaluation" in the Basic Principle (Annex 8 of the draft R/D), and the Indonesian side agreed to undertake necessary actions for addressing them.

X. JICA Clean City Initiative (JCCI)/ Strategies for Global Development Issues

JICA, with its partners, aims to attain global impacts by realizing the goals set under JICA's cooperation strategies for global issues, Global Agenda. One of the JICA's Global Agenda is JICA Clean City Initiative (JCCI). Promoting environmental management through cooperation with JCCI will help actions

 12/10

addressing the threats of environmental pollution affecting people and ensure their healthy and safe lives while contributing to the creation of resilient social systems that can prevent and respond to various threats.

XI. Other points discussed

1. Environmental and Social Considerations

Both sides confirmed that, with regard to Section 10.1 of the “Basic Principle of Technical Cooperation” stated in Annex 8 of the draft R/D, the Project is likely to have a minimal adverse impact on the environment and society under the “JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (January 2022)”.

2. Gender Equality and Women’s Empowerment

Both sides confirmed that activities to promote gender equality and women’s empowerment should be duly practiced for the Project implementation.

In particular, both parties agreed on the following points to be integrated into the project design and implementation:

- A) Promote capacity building of women (e.g., officers, workers)
- B) Collection of gender-disaggregated data for a baseline, monitoring and evaluation.

3. Contribution to mitigation and adaptation to climate change

Both sides confirmed that the Project is expected to contribute to mitigation and adaptation to climate change.

In particular, both parties agreed on the following points to be integrated into the project design and implementation:

- A) Review activities and the prospects of co-benefits climate change measures in target areas (Zone 1 and 6 of DKI Jakarta and the existing facilities in Denpasar) and conduct qualitative and quantitative evaluations. (Activities 1-9, 2-8)
- B) Advocate for the integration of co-benefits climate change measures in wastewater management in Indonesia. (Activity 3-6)

4. Understanding of technical terms



Both sides confirmed that in order to prevent misunderstandings within stakeholders, the technical cooperation will be conducted using the common terms designated in the ministerial regulation (PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT REPUBLIK INDONESIA), 04/PRT/M/2017, titled 'PENYELENGGARAAN SISTEM PENGELOLAAN AIR LIMBAH DOMESTIK'.

5. "Minimum technical requirements and benchmark for sustainable O&M" for activity 3-4

Both sides confirmed that the criteria of hazardous waste (B3) will be included as one of the technical requirements

6. Target areas regarding Output 1

Both sides confirmed that activities under Output 1 mainly target Zones 1 and 6, though they also address existing sewerage service areas of City scale wastewater management (SPALD-T) as necessary.

7. Regarding rehabilitation works for existing facilities in DKI Jakarta

Both sides confirmed that the Project will conduct studies to identify necessary physical improvements of existing infrastructure in DKI Jakarta (Activity 1-6), and will support in introducing relevant Japanese technologies and experiences, but the actual work itself will not be implemented within the Project.

8. Regarding 'Necessary devices and tools for monitoring and survey' for Output 2 in Provisional List of Equipment/Works' (Annex 7)

Both sides confirmed that the Team suggested the possibility of provision of necessary devices and tools for monitoring and survey for Output 1 will first be discussed within the ongoing Yen Loan Projects for Zone 1 and 6 Phase 1.

9. BAST (handover delivery certificate of goods/services)

(1) Both parties confirmed that the Project is categorized as "Goods / Services" as stipulated in Article 42 (1) c of the Government Regulation No. 10/2011.

(2) In accordance with the Regulation of the Minister of Finance No. 191/PMK.05 /2011, PUPR shall submit BAST (handover delivery certificate of goods/services) to the Ministry of Finance. In order to secure the accuracy



of BAST, JICA Indonesia Office will provide PUPR with data on semester basis as follows:

- Goods: name and price (in effective currency and Indonesian currency) per item of equipment handed over during last six months
- Services: total expenditure (in Japanese currency and Indonesian currency) of last six months for experts, trainings, and missions

(3) PUPR will make and sign BAST based on the data provided by JICA, and after obtaining JICA's confirmation, submit it to the Ministry of Finance.

(End of document)

Attachment: Draft Record of Discussion

Handwritten signature and initials in blue ink.

RECORD OF DISCUSSIONS

FOR

**THE PROJECT FOR CAPACITY DEVELOPMENT OF SEWERAGE
BUSINESS MANAGEMENT**

AGREED UPON BETWEEN

MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND HOUSING

OF

THE REPUBLIC OF INDONESIA

AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Dated XX XXXX 2024

 吉田

Based on the minutes of meetings on the Detailed Planning Survey for the "Project for Capacity Development of Sewerage Business Management" (hereinafter referred to as "the Project") signed on [date] between Directorate General of Human Settlement, Ministry of Public Works and Housing (hereinafter referred to as "PUPR"); Wastewater Management Division, Water Resources Agency (hereinafter referred to as "DSDA"), DKI Jakarta Provincial Government; Perumda Paljaya (hereinafter referred to as "PAL JAYA"); UPTD PAL, Public Works Agency (hereinafter referred to as "DISPUPRKIM"), Bali Provincial Government; and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), JICA held a series of discussions with PUPR, DSDA, PAL JAYA, UPTD PAL (hereinafter referred to as "C/P") and relevant organizations to develop a detailed plan of the Project.

The purpose of this Record of Discussions (hereinafter referred to as "the R/D") is to establish a mutual agreement for its implementation by both parties and to agree on the detailed plan of the Project as described in the followings and the Annexes, which will be implemented within the framework of the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme between the Government of Japan and the Government of Indonesia.

The C/P will be responsible for the implementation of the Project in cooperation with JICA, coordinate with other relevant organizations and ensure that the self-reliant operation of the Project is sustained during and after the implementation period in order to contribute toward social and economic development of the Government of Indonesia.

Both parties also agreed that the Project will be implemented in accordance with the "Basic Principles for Technical Cooperation" published in January, 2022 (hereinafter referred to as "the BP"), unless other arrangements are agreed in the R/D.

The R/D is delivered at Jakarta as of the day and year first above written. The R/D may be amended by a minutes of meetings between both parties. The minutes of meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of the R/D.



For

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

For

MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND
HOUSING

TAKEDA Sachiko
Chief Representative
JICA Indonesia Office

Diana Kusumastuti
Director General
Directorate General of Human
Settlement

- Annex 1 Project Description
- Annex 2 Main Points Discussed
- Annex 3 Project Design Matrix (PDM)
- Annex 4 Plan of Operation (PO)
- Annex 5 Implementation Structure
- Annex 6 List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee (JCC)
- Annex 7 Provisional List of Equipment/Works
- Annex 8 Basic Principle for Technical Cooperation
- Annex 9 Monitoring Sheet



PROJECT DESCRIPTION

(1) Title of the Project

Project for Capacity Development of Sewerage Business Management

(2) Overall Goal

Sustainability in asset management and O&M of City scale wastewater management systems (City Scale SPALD-T) is ensured in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta and Denpasar, contributing to the policy development in wastewater management in Indonesia.

(3) Project Purpose

Capacity and strategies for proper asset management and sustainable O&M of City scale wastewater management systems are in place in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta and Denpasar.

(4) Period of the Project

The duration of the Project is four (4) years, and the Project will start when the first JICA expert(s) arrives in Indonesia or when the first online kick-off meeting is held after the R/D was signed, whichever comes first unless otherwise agreed between both sides.

(5) Implementing Agency

-Directorate General of Human Settlement, Ministry of Public Works and Housing (PUPR)

-Wastewater Management Division, Water Resources Agency (DSDA), DKI Jakarta Provincial Government

-Perumda Paljaya (PAL JAYA)

-UPTD PAL, Public Works Agency (DISPUPRKIM), Bali Provincial Government

(6) Project Inputs (Japanese Side, any important inputs)

1. JICA Experts

2. Trainings in Japan

3. Provision of equipment/works

(7) Environmental and Social Considerations (C)

(under the 'JICA Guidelines for Environmental and Social Consideration (January 2022)')



MAIN POINTS DISCUSSED**1. Annex 3 to 9**

Both parties agreed on the contents of Annex 3 to 9, which is categorized as references of the R/D. Both parties further agreed that the contents of Annex 3 to 9 may be modified by mutual confirmation such as determination of monitoring sheets or minutes of meetings usually after Joint Coordinating Committee.

2. Environmental and Social Considerations

With regard to the Section 10.1 of the Basic Principle, the Project is likely to have minimal adverse impact on the environment and society under the 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (January 2022)'.

3. Gender Equality and Women's Empowerment

Both parties confirmed that activities to promote gender equality and women's empowerment should be duly practiced for the Project implementation.

In particular, both parties agreed on the following points to be integrated into the project design and implementation.

- (a) Promote capacity building of women (e.g., officers, workers)
- (b) Collection of gender-disaggregated data for a baseline, monitoring and evaluation.

4. Contribution to mitigation and adaptation of climate change

Both sides confirmed that the project will take into account the contribution to climate change mitigation and adaptation during its implementation.

In particular, both parties agreed on the following points to be integrated into the project design and implementation:

- A) Review activities and the prospects of co-benefits climate change measures in target areas (Zone 1 and 6 of DKI Jakarta and the existing facilities in Denpasar) and conduct qualitative and quantitative evaluations. (Activities 1-9, 2-8)
- A) Advocate for the integration of co-benefits climate change measures in wastewater management in Indonesia. (Activity 3-6)

5. Understanding of technical terms

Both sides confirmed that in order to prevent misunderstandings within stakeholders, the technical cooperation will be conducted using the common terms designated in the ministerial regulation (PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT REPUBLIK INDONESIA), 04/PRT/M/2017, titled 'PENYELENGGARAAN SISTEM PENGELOLAAN AIR LIMBAH DOMESTIK'.

6. "Minimum technical requirements and benchmark for sustainable O&M" for activity 3-4

Both sides confirmed that the criteria of hazardous waste (B3) will be included as one of the technical requirements.

7. Target areas regarding Output 1

Both sides confirmed that activities under Output 1 mainly target Zones 1 and 6, though they also address existing sewerage service areas of City scale wastewater management (SPALD-T) as necessary.

8. Regarding rehabilitation works for existing facilities in DKI Jakarta

Both sides confirmed that the Project will conduct studies to identify necessary physical improvements of existing infrastructure in DKI Jakarta (Activity 1-6), and will support in introducing relevant Japanese technologies and experiences, but the actual work itself will not be implemented within the Project.

9. Regarding 'Necessary devices and tools for monitoring and survey' for Output 2 in Provisional List of Equipment/Works' (Annex 7)

Both sides confirmed that the Team suggested the possibility of provision of necessary devices and tools for monitoring and survey for Output 1 will first be discussed within the ongoing Yen Loan Projects for Zone 1 and 6 Phase 1.

10. BAST (handover delivery certificate of goods/services)

(1) Both parties confirmed that the Project is categorized as "Goods / Services" as stipulated in Article 42 (1) c of the Government Regulation No. 10/2011.

(2) In accordance with the Regulation of the Minister of Finance No. 191/PMK.05 /2011, PUPR shall submit BAST (handover delivery certificate of goods/services) to the Ministry of Finance. In order to secure the accuracy of BAST, JICA Indonesia Office will provide PUPR with data on semester basis as follows:

- Goods: name and price (in effective currency and Indonesian currency) per item of equipment handed over during last six months
- Services: total expenditure (in Japanese currency and Indonesian currency) of last six months for experts, trainings, and missions

(3) PUPR will make and sign BAST based on the data provided by JICA, and after obtaining JICA's confirmation, submit it to the Ministry of Finance

PK 12/17

Project Design Matrix				Version 0
Project Title: Project for Capacity Development of Sewerage Business Management				Dated August 14th, 2024
Implementing Agency: Directorate General of Human Settlement, Ministry of Public Works and Housing (PUPR); Water Resource Agency (DSDA), DKI Jakarta Provincial Government; Perumda Paljaya (PAL JAYA); UPTD PAL, Public Works Agency (DISPUPRKIM), Bali Provincial Government				
Project Period: 4 years				
Project Site: DKI Jakarta JSDP Zone 1 and Zone 6; and Denpasar				
Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption	Remarks
Overall Goal Sustainability in asset management and O&M of City scale wastewater management systems (City Scale SPALD-T) is ensured in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta and Denpasar, contributing to the policy development in wastewater management in Indonesia.	1. Projected financial balance (revenue/expenditure) for the sustainable O&M of City scale wastewater management is improved, compared to the baselines in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta and in the existing facilities in Denpasar. 2. Ratio of equipment, machineries and pipes that are functional is maintained above the national benchmark in Zone 1 and 6 of DKI Jakarta, and is increased in the existing facilities in Denpasar compared to the baseline at the outset of the Project. 3. Lessons learned from the project are used to provide inputs into the development of the national medium-term development plan (2030-2034). 4. Number of public sewerage managing bodies of City scale wastewater management (city scale SPALD-T) in Indonesia that have initiated improvement plans / reviews is increased.	Annual reports of DSDA, PAL JAYA and UPTD PAL. Database/record of equipment, machineries and pipes in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta and in existing facilities in Denpasar. The national medium-term development plan 2030-2034 document. Statistics from PUPR/BAPPENAS.		
Project Purpose Capacity and strategies for proper asset management and sustainable O&M of City scale wastewater management systems are in place in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta and Denpasar.	1. The business plans of DSDA, PAL JAYA and UPTD PAL, including institutional and financial arrangement for proper asset management and sustainable O&M, are implemented and monitored. 2. Asset management and maintenance works are implemented preventively by trained human resources and according to the preventive maintenance procedures in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta and in the existing facilities in Denpasar. 3. Measures to improve revenue prospects are put in place in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta, and the budget for O&M is increased in the existing facilities in Denpasar compared to the baselines.	Annual reports of DSDA, PAL JAYA and UPTD PAL. Annual reports reports of DSDA, PAL JAYA and UPTD PAL. Monitoring sheet. Annual reports of DSDA, PAL JAYA and UPTD PAL. Monitoring sheet.	There is willingness to improve the asset management and O&M among managing bodies of city scale wastewater management (City Scale SPALD-T) in Indonesia. There is no major unexpected increase in the expenditure, such as accidents and sharp increase in the electricity cost.	
Outputs Output 1 : Institutional and engineering capacity for proper asset management and sustainable O&M of City scale wastewater management in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta is improved.	1-1. The business plan of DSDA and PAL JAYA, including institutional and financial arrangement for proper asset management and sustainable O&M, is developed. 1-2. The sewer planned and designed areas (ha) for prospective individual connections are increased in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta. 1-3. All relevant personnel, including the adequate number of certified engineers as defined in the business plan, has sufficient knowledge to undertake the preventive maintenance procedures in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta.	Business plan documents and annual reports of DSDA and PAL JAYA. Annual reports of DSDA and PAL JAYA. Annual reports and monitoring reports of DSDA and PAL JAYA. Monitoring sheet.	The construction works and engineering services by JSDP in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta are implemented smoothly.	
Output 2: Institutional and engineering capacity for proper asset management and sustainable O&M of City scale wastewater management in the existing facilities in Denpasar is improved.	2-1. The business plan of UPTD PAL, including institutional and financial arrangement for proper asset management and sustainable O&M, is developed. 2-2. Lessons learned from pilot rehabilitation works and findings from detailed surveys are used for planning and implementation of further rehabilitation works. 2-3. All relevant personnel, including the adequate number of technical personnel as defined in the business plan, has sufficient knowledge to undertake the preventive maintenance procedures in the existing facilities in Denpasar.	Business plan document and annual reports of UPTD PAL. Planning documents for rehabilitation works. Annual reports and monitoring reports of UPTD PAL. Monitoring sheet.		
Output 3: Proper asset management and sustainable O&M of City scale wastewater management is facilitated by the national government.	3-1. X number of public sewerage managing bodies utilize/refer to the guidelines developed by the national government for the O&M of their City scale wastewater management systems. 3-2. A briefing document on the integration of co-benefits climate change measures in wastewater management is prepared.	Questionnaire to managing bodies of City scale wastewater management system (SPALD-T). Briefing document.		
Activities	Inputs		Important Assumption	
1-1 Conduct institutional capacity assessment of sewerage service actors (DKI Jakarta Provincial Government and PAL JAYA) in preparation for proper asset management and sustainable O&M. 1-2 Undertake financial analysis for proper asset management and sustainable O&M, including projections of revenues and O&M expenditures, and propose measures to improve revenue prospects. 1-3 Propose necessary strengthening and improvements in institutional and financial arrangements through the development of the next business plan of DSDA and PAL JAYA and the confirmation on the role of DKI Jakarta Provincial Government for proper asset management and sustainable O&M. 1-4 Conduct analysis of the current system with the aim of developing effective sewer system and increasing sewerage service users, including studies on sewer works and tariff structure. 1-5 Conduct survey, planning and design of new sewer areas for individual connections in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta. 1-6 Conduct studies to identify necessary physical improvements of existing infrastructure (pipe networks and wastewater treatment plants, including IPALD and IPLT). 1-7 Develop and put into practice procedures for planning, prioritization and implementation of preventive maintenance for proper asset management, including the definition of soundness of infrastructure facilities/equipment. 1-8 Develop and implement a plan to raise public awareness to increase sewerage service users. 1-9 Review activities and the prospects of co-benefits climate change measures in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta and conduct qualitative and quantitative evaluations. 2-1 Conduct institutional capacity assessment of sewerage service actors (Bali Provincial Government and UPTD PAL) for proper asset management and sustainable O&M. 2-2 Undertake financial analysis for proper asset management and sustainable O&M, including projections of revenues and O&M expenditures, and propose measures to improve revenue prospects 2-3 Propose necessary strengthening and improvements in institutional and financial arrangements through the development of the next business plan of UPTD PAL and the confirmation of the role of Bali provincial government for proper asset management and sustainable O&M. 2-4 Conduct studies to identify necessary physical improvements of existing infrastructure (pipe networks and wastewater treatment plants, including IPALD and IPLT). 2-5 Prepare plans for necessary rehabilitation works and implement pilot rehabilitation works. 2-6 Develop and put into practice procedures for planning, prioritization and implementation of preventive maintenance for proper asset management, including the definition of soundness of infrastructure facilities/equipment. 2-7 Develop and implement a plan to raise public awareness to increase sewerage service users. 2-8 Review activities and the prospects of co-benefits climate change measures in the existing facilities in Denpasar and conduct qualitative and quantitative evaluations 3-1 Review the health and operational status of sanitation infrastructure (IPALD, IPLT, pipe works and equipment) as asset-managed by the provincial/local government. 3-2 Collect and analyze best practices and case studies on proper asset management and sustainable O&M of City scale wastewater management from cities of Indonesia. 3-3 Facilitate dialogue regarding proper asset management and sustainable O&M of City scale wastewater management at the national and provincial levels. 3-4 Develop guidelines for the minimum technical requirements and benchmark for proper asset management and sustainable O&M of City scale wastewater management, and provide instructions to provincial/local governments. 3-5 Compile lessons learned from the Project activities in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta and Denpasar. 3-6 Advocate for the integration of co-benefits climate change measures in wastewater management in Indonesia.	Japanese Side (1) Dispatch of Experts • Leader (financial analysis / asset development) (PUPR/DKI Jakarta) • Sub-leader (facility management)(Denpasar) • Pipeworks design (DKI Jakarta) • Pipeworks planning (pipeline survey) (Denpasar) • Civil/mechanical facility management (rehabilitation) • Electrical facility management (rehabilitation) • Climate change / awareness raising / coordination • Long Term Expert (Sewerage Management) (TBD) • Operational advisors (mission team) (2) Local consultant • Improving house connection • Sewer Survey (Designing) • Sewer Survey (Sewer rehabilitation) • Assistance for procurement for rehabilitation (3) Seminars and Trainings • Trainings in Japan (4) Equipment / works • Necessary devices and tools for monitoring and survey • Basic sewerage management system (data software) • Necessary rehabilitation works in Denpasar	Indonesia Side (1) In-country expenses for counterparts such as travel expenses including transportation, accommodations and per diem (2) Expenses for utilities such as electricity, water, gas/fuel and communications at for project office and laboratories (3) Operation and maintenance costs for facilities and equipment/machinery including the ones provided by the Japanese side (4) Personnel costs for project implementation (5) Facilitation for Tax exemption (custom duties etc.), taxes and other costs (if any) for imported equipment provided by JICA subject to allocation made.	Relevant agencies and stakeholders collaborate with the project. Political will exists to support proper asset management and sustainable O&M at the national and provincial levels in DKI Jakarta and Bali.	
Abbreviations JSDP: Jakarta Sewerage Development Project SPALD-T: Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (City scale wastewater management system) IPALD: Instalasi Pengelolaan Air Limbah Domestik (domestic wastewater treatment facility) IPLT: Instalasi Pengelolaan Lumpur Tinja (sludge treatment facility)				

Annex 3

25/8/24

Plan of Operation (Tentative)

Version 0

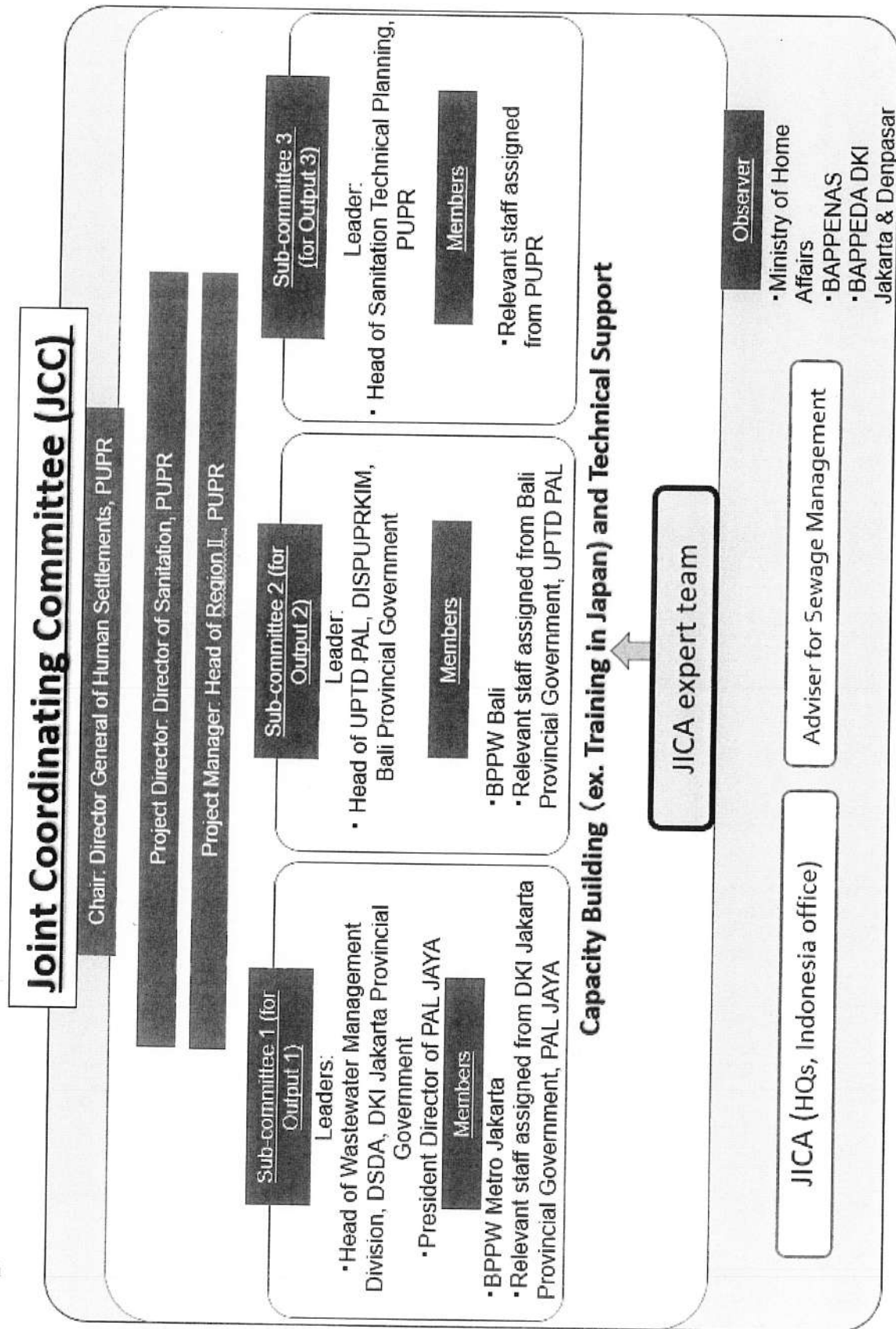
Dated August 14th, 2024

Project Title: Project for Capacity Development of Sewerage Business Management

Inputs	Year	1st year				2nd year				3rd year				4th year				Remarks	Monitoring	
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		Issue	Solution
Experts	Leader (financial analysis / asset development) (PUPR/DKI Jakarta)																			
	Sub-leader (facility management)(Denpasar)																			
	Pipeworks design (DKI Jakarta)																			
	Pipeworks planning (pipeline survey) (Denpasar)																			
	Civil/mechanical facility management (rehabilitation)																			
	Electrical facility management (rehabilitation)																			
	Climate change / awareness raising / coordination																			
	Long Term Expert (Sewerage Management) (TBD)																			
Missions	Operational advisors (mission team)(TBD)																			
	Equipment / Works																			
	Necessary devices and tools for monitoring and survey																			
	Basic sewerage management system (data software)																			
	Necessary rehabilitation works in Denpasar																			
	Training in Japan																			
	Trainings in Japan (TBD)																			

Activities		Year																Responsible Organization		Achievements	Issue & Countermeasures
Sub-Activities		1st year				2nd year				3rd year				4th year				Japan	Indonesia		
Output 1:																					
1-1 Conduct institutional capacity assessment of sewerage service actors (DKI Jakarta Provincial Government and PAL JAYA) in preparation for proper asset management and sustainable O&M.	Plan																	JICA Expert Team (JET)	DKI Jakarta Provincial Government and PAL JAYA		
	Actual																				
1-2 Undertake financial analysis for proper asset management and sustainable O&M, including projections of revenues and O&M expenditures, and propose measures to improve revenue prospects.	Plan																	JET	DKI Jakarta Provincial Government and PAL JAYA		
	Actual																				
1-3 Propose necessary strengthening and improvements in institutional and financial arrangements through the development of the next business plan of DSDA and PAL JAYA and the confirmation on the role of DKI Jakarta Provincial Government for proper asset management and sustainable O&M.	Plan																	JET	DKI Jakarta Provincial Government and PAL JAYA		
	Actual																				
1-4 Conduct analysis of the current system with the aim of developing effective sewer system and increasing sewerage service users, including studies on sewer works and tariff structure.	Plan																	JET	DKI Jakarta Provincial Government and PAL JAYA		
	Actual																				
1-5 Conduct survey, planning and design of new sewer areas for individual connections in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta.	Plan																	JET	DKI Jakarta Provincial Government and PAL JAYA		
	Actual																				
1-6 Conduct studies to identify necessary physical improvements of existing infrastructure (pipe networks and wastewater treatment plants, including IPALD and IPLT).	Plan																	JET	DKI Jakarta Provincial Government and PAL JAYA		
	Actual																	JET	DKI Jakarta Provincial Government and PAL JAYA		
1-7 Develop and put into practice procedures for planning, prioritization and implementation of preventive maintenance for proper asset management, including the definition of soundness of infrastructure facilities/equipment.	Plan																	JET	DKI Jakarta Provincial Government and PAL JAYA		
	Actual																	JET	DKI Jakarta Provincial Government and PAL JAYA		
1-8 Develop and implement a plan to raise public awareness to increase sewerage service users.	Plan																	JET	DKI Jakarta Provincial Government and PAL JAYA		
	Actual																	JET	DKI Jakarta Provincial Government and PAL JAYA		
1-9 Review activities and the prospects of co-benefits climate change measures in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta and conduct qualitative and quantitative evaluations.	Plan																	JET	DKI Jakarta Provincial Government and PAL JAYA		
	Actual																	JET	DKI Jakarta Provincial Government and PAL JAYA		
Output 2:																					
2-1 Conduct institutional capacity assessment of sewerage service actors (Bali Provincial Government and UPTD PAL) for proper asset management and sustainable O&M.	Plan																	JET	UPTD and Bali Provincial Government		
	Actual																				
2-2 Undertake financial analysis for proper asset management and sustainable O&M, including projections of revenues and O&M expenditures, and propose measures to improve revenue prospects	Plan																	JET	UPTD and Bali Provincial Government		
	Actual																	JET	UPTD and Bali Provincial Government		
2-3 Propose necessary strengthening and improvements in institutional and financial arrangements through the development of the next business plan of UPTD PAL and the confirmation of the role of Bali provincial government for proper asset management and sustainable O&M.	Plan																	JET	UPTD		
	Actual																				
2-4 Conduct studies to identify necessary physical improvements of existing infrastructure (pipe networks and wastewater treatment plants, including IPALD and IPLT).	Plan																	JET	UPTD		
	Actual																				
2-5 Prepare plans for necessary rehabilitation works and implement pilot rehabilitation works.	Plan																	JET	UPTD		
	Actual																	JET	UPTD		
2-6 Develop and put into practice procedures for planning, prioritization and implementation of preventive maintenance for proper asset management, including the definition of soundness of infrastructure facilities/equipment.	Plan																	JET	UPTD		
	Actual																	JET	UPTD		
2-7 Develop and implement a plan to raise public awareness to increase sewerage service users.	Plan																	JET	UPTD		
	Actual																				
2-8 Review activities and the prospects of co-benefits climate change measures in the existing facilities in Denpasar and conduct qualitative and quantitative evaluations.	Plan																	JET	UPTD		
	Actual																	JET	UPTD		
Output 3:																					
3-1 Review the health and operational status of sanitation infrastructure (IPALD, IPLT, pipe works and equipment) as asset-managed by the provincial/local government.	Plan																	JET	PUPR		
	Actual																				
3-2 Collect and analyze best practices and case studies on proper asset management and sustainable O&M of City scale wastewater management from cities of Indonesia.	Plan																	JET	PUPR		
	Actual																				
3-3 Facilitate dialogue regarding proper asset management and sustainable O&M of City scale wastewater management at national and provincial levels.	Plan																	JET	PUPR		
	Actual																	JET	PUPR		
3-4 Develop guidelines for the minimum technical requirements and benchmark for proper asset management and sustainable O&M of City scale wastewater management, and provide instructions to provincial/local governments.	Plan																	JET	PUPR		
	Actual																	JET	PUPR		
3-5 Compile lessons learned from the Project activities in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta and Denpasar.	Plan																	JET	PUPR		
	Actual																				
3-6 Advocate for the integration of co-benefits climate change measures in wastewater management in Indonesia.	Plan																	JET	PUPR		
	Actual																	JET	PUPR		
Monitoring Plan																					
Monitoring																					
Joint Coordination Committee																					
Submission of Monitoring Sheet																					
Post Monitoring																					
Reports																					
Project Completion Report																					
Awareness																					
Not determined																					

Handwritten signature and date: 2024



Handwritten signature/initials.

Annex 6

List of Proposed Members of Joint Coordination Committee

Chair: Director General, Directorate General of Human Settlement, PUPR

(1) Indonesian Side

1) Project Director

Director, Directorate of Sanitation, Directorate General of Human Settlement, PUPR

Role: To take responsibility for the overall supervision of the Project

2) Project Manager

Head, Region II, Directorate of Sanitation, Directorate General of Human Settlement, PUPR

Role: To take responsibility for the implementation of the Project

3) Sub-committee 1 (for Output 1)

➤ Leaders:

✧ Head, Wastewater Management Division, DSDA, DKI Jakarta Provincial Government

✧ President Director, PAL JAYA

➤ Members:

✧ Balai Prasarana Permukiman Wilayah Metro Jakarta (hereinafter referred to as "BPPW Metro Jakarta")

✧ Relevant staff assigned from DKI Jakarta Provincial Government, PAL JAYA

4) Sub-committee 2 (for Output 2)

➤ Leader:

✧ Head, UTPD PAL, DISPUPRKIM, Bali Provincial Government

➤ Members:

✧ Balai Prasarana Permukiman Wilayah Bali (hereinafter referred to as "BPPW Bali")

✧ Relevant staff assigned from Bali Provincial Government, UPTD PAL

5) Sub-committee 3 (for Output 3)

➤ Manager: Head, Sanitation Technical Planning, Directorate of Sanitation, Directorate General of Human Settlement, PUPR

➤ Members: Relevant staff assigned from PUPR

6) Observers

➤ Ministry of Home Affairs

➤ National Development Planning Agency, Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "BAPPENAS")

- Regional Development Planning Board, DKI Jakarta & Denpasar
(hereinafter referred to as "BAPPEDA DKI Jakarta & Denpasar")

(2) Japanese Side

- 1) Chief Representative, representative and staff of JICA Indonesia Office
- 2) JICA Experts
- 3) Adviser for Sewage Management
- 4) Staff from JICA Headquarters, other domestic and foreign offices, if necessary
- 5) Staff from the Embassy of Japan
- 6) Other persons that the Japanese side might consider necessary

 P (A)

Provisional List of Equipment/Works

For the implementation of the Project, JICA will consider handing over the following equipment to the C/P.

- Necessary devices and tools for monitoring and survey (Output 1, Output 2)
- Basic sewerage management system (data software) (Output 2)
- Necessary rehabilitation works (Output 2)

吉田

BASIC PRINCIPLES
FOR
TECHNICAL COOPERATION

January, 2022

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

 吉田 正

Basic Principles for Technical Cooperation

Table of Contents

I. Introduction	1
Section 1.1 Introduction	1
Section 1.2 Inconsistency with the R/D	1
II. Definition of Technical Cooperation	1
Section 2.1 Technical Cooperation	1
Section 2.2 Technical Cooperation Project	1
Section 2.3 Technical Cooperation for Development Planning	1
III. Implementation Structure	2
Section 3.1 Project Team	2
Section 3.2 Roles of Project Team Members	2
Section 3.3 Joint Coordinating Committee	2
IV. Undertakings of the Counterpart	3
Section 4.1 Grant of Privileges, Exemptions, Benefits to JICA, the members of JICA missions and the JICA experts	3
Section 4.2 Provision of Conveniences for the members of JICA missions and the JICA experts	3
Section 4.3 Provision of Services, Facilities and Local-Cost Bearing for the Technical Cooperation	3
V. Reporting	4
Section 5.1 Reporting for Technical Cooperation Project	4
Section 5.2 Reporting for Technical Cooperation for Development Planning	4
VI. Monitoring and Evaluation	4
Section 6.1 Regular Monitoring and Evaluation for Technical Cooperation Project	4
Section 6.2 Ex-post Evaluations	4
VII. Ownership of Equipment, Machinery, and Materials	5
Section 7.1 Equipment, Machinery, and Materials provided by JICA	5
Section 7.2 Equipment, Machinery, and Materials owned by JICA	5
VIII. Construction of Pilot Facility	5
Section 8.1 Ownership of Pilot Facility	5
Section 8.2 Safety Management of Construction	5
IX. Public Relations	5
Section 9.1 Promotion of Public Support	5
X. Environmental and Social Considerations	6
Section 10.1 Policy	6
XI. Miscellaneous	6
Section 11.1 Misconduct	6
Section 11.2 Mutual Consultation	6

Basic Principles for Technical Cooperation

I. Introduction

Section 1.1 Introduction

The purpose of the Basic Principles for Technical Cooperation (hereinafter referred to as "the BP") is to set forth the basic principles generally applicable to Technical Cooperation Project and Technical Cooperation for Development Planning implemented jointly by the Japan International Cooperation Agency and the implementing agency of the recipient country (hereinafter referred to as "Technical Cooperation"), which consists of the record of discussions (hereinafter referred to as "the R/D") agreed upon between the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and the implementing agency of the recipient country (hereinafter referred to as "the Counterpart").

Section 1.2 Inconsistency with the R/D

If any contents of the BP is inconsistent with any contents of the R/D, such contents of the R/D will prevail.

II. Definition of Technical Cooperation

Section 2.1 Technical Cooperation

Technical Cooperation supports human resource development, research and development, technology dissemination and the development of institutional frameworks essential for the development of economies and societies in the recipient country.

Section 2.2 Technical Cooperation Project

Technical Cooperation Project refers to a systematic and comprehensive project implementation to attain certain outcomes within certain time period, in which input includes, but not limited to, the dispatch of members of JICA missions and/or JICA experts, acceptance of training participants, and/or provision of equipment from JICA.

Section 2.3 Technical Cooperation for Development Planning

In Technical Cooperation for Development Planning, JICA conducts necessary studies to support the recipient country to formulate policies and master plans, by dispatching members of JICA missions. Based on the results of this cooperation, the recipient country is expected to formulate plans for sector/regional development or rehabilitation/reconstruction by utilizing the results, to implement plans by raising funds from international organizations and others, and/or to carry out the recommended organizational/institutional reforms and other proposed activities.

III. Implementation Structure

Section 3.1 Project Team

Project team will work together for implementing Technical Cooperation. Its members include, but not limited to, Project Director, Project Manager, personnel from the Counterpart, members of JICA missions, JICA experts, and/or other members to be determined by both parties (hereinafter referred to as "the Project Team"). Details are described in the R/D.

Section 3.2 Roles of Project Team Members

General roles of members of the Project Team are as follows. Roles for other members will be determined by both parties for specific Technical Cooperation.

(1) Project Director

The project director, appointed from the Counterpart, will be responsible for the overall implementation and coordination of Technical Cooperation.

(2) Project Manager

The project manager, appointed from the Counterpart, will manage Technical Cooperation on a regular basis, and be responsible for administrative and technical matters of Technical Cooperation.

(3) Members of JICA Missions

The members of JICA missions will conduct studies regarding Technical Cooperation in cooperation with the Counterpart.

(4) JICA Experts

The JICA experts will give necessary technical guidance, advice and recommendations to the Counterpart on any matters pertaining to the implementation of Technical Cooperation.

Section 3.3 Joint Coordinating Committee

Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established in order to manage Technical Cooperation, and its proposed members are listed in the R/D. JCC will be held at least once a year and whenever deems it necessary and plays vital roles for implementing Technical Cooperation as follows.

(1) JCC for Technical Cooperation Project

Main tasks are 1) to review the progress, 2) to revise the overall plan when necessary, 3) to approve an annual work plan, 4) to suggest modifications of the framework (including the Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM") and the Plan of Operation (hereinafter referred to as "PO") for Technical Cooperation Project), 5) to conduct evaluation of Technical Cooperation Project, and 6) to exchange opinions on major issues that arise during the implementation of Technical Cooperation Project.

(2) JCC for Technical Cooperation for Development Planning

Main tasks are to discuss on the progress and major issues that arise during the implementation of Technical Cooperation for Development Planning.

IV. Undertakings of the Counterpart

Section 4.1 Grant of Privileges, Exemptions, Benefits to JICA, the members of JICA missions and the JICA experts

The Counterpart and the government of the recipient country will take necessary measures to grant JICA, the members of JICA missions and the JICA experts privileges, exemptions and benefits in accordance with international agreements concluded between the government of Japan and the government of the recipient country.

Section 4.2 Provision of Conveniences for the members of JICA missions and the JICA experts

The Counterpart and the government of the recipient country will take necessary measures to provide conveniences listed hereto at its own expense;

- (1) Information as well as support in acquiring suitable furnished accommodation for the JICA experts and their families;
- (2) Information as well as support in obtaining medical service for the members of JICA missions, the JICA experts and their families; and
- (3) Credentials or identification cards as necessary to the members of JICA missions and the JICA experts.

Section 4.3 Provision of Services, Facilities and Local-Cost Bearing for the Technical Cooperation

The Counterpart and the government of the recipient country will take necessary measures to provide services, facilities and local-cost bearing listed hereto at its own expense;

- (1) Services of the Counterpart's personnel;
- (2) Suitable office space for the Project Team with necessary equipment;
- (3) Running expenses necessary for the implementation of Technical Cooperation;
- (4) Expenses necessary for transportation within the recipient country of the equipment provided by JICA for Technical Cooperation Project as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
- (5) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of Technical Cooperation other than those prepared and provided by JICA;
- (6) Travel allowances for the Project Team for official travel within the recipient country; and
- (7) Available data (including maps and photographs) and information

related to Technical Cooperation.

V. Reporting

Section 5.1 Reporting for Technical Cooperation Project

The Project Team will prepare the Project Completion Report three (3) months before the completion of Technical Cooperation Project.

Section 5.2 Reporting for Technical Cooperation for Development Planning

The Project Team will prepare and submit the following reports to the Counterpart. Details, such as the language of the reports, will be determined based on mutual consultation.

- (1) Inception Report at the commencement of the work period in the recipient country
- (2) Interim Report at the middle of the work period in the recipient country
- (3) Draft Final Report at the end of the work period in the recipient country
- (4) Final Report within one (1) month after the receipt of the comments on the Draft Final Report

VI. Monitoring and Evaluation

Section 6.1 Regular Monitoring and Evaluation for Technical Cooperation Project

The Project Team will jointly and regularly monitor the progress of Technical Cooperation Project through the monitoring sheets based on PDM and PO every six (6) months, while JCC will conduct overall evaluations of Technical Cooperation Project.

Section 6.2 Ex-post Evaluations

JICA will conduct the following ex-post evaluations and surveys to verify sustainability and impact of Technical Cooperation and draw lessons. The Counterpart will make best efforts to provide necessary support for them.

- (1) Ex-post evaluation three (3) years after the completion of Technical Cooperation, in principle
- (2) Follow-up surveys, as necessary

VII. Ownership of Equipment, Machinery, and Materials

Section 7.1 Equipment, Machinery, and Materials provided by JICA

The equipment, machinery and materials provided by JICA will become the property of the Counterpart or competent authorities of the recipient country upon being delivered to the Counterpart or the authorities.

Section 7.2 Equipment, Machinery, and Materials owned by JICA

The equipment, machinery and materials prepared by JICA for the performance of duties of the members of JICA missions and the JICA experts will remain the property of JICA unless a separate arrangement is agreed between JICA and the Counterpart or competent authorities of the recipient country.

VIII. Construction of Pilot Facility

Section 8.1 Ownership of Pilot Facility

When a pilot facility is constructed in Technical Cooperation, based on a separate arrangement to be agreed between the relevant parties, JICA will provide necessary services for constructing the pilot facility for Technical Cooperation throughout the implementation period. Upon the completion of the construction, the pilot facility will become a property of the Counterpart or competent authorities of the recipient country. The Counterpart or the authorities will ensure proper and effective operation and maintenance of the pilot facility.

Section 8.2 Safety Management of Construction

JICA and the Counterpart will assure safety management of the construction in accordance with 'the Guidance for the Management of Safety for Construction Works in Japanese ODA Projects'.

IX. Public Relations

Section 9.1 Promotion of Public Support

For the purpose of promoting support for Technical Cooperation, JICA and the Counterpart will take appropriate measures to make Technical Cooperation widely known to the people of Japan and the recipient country.

X. Environmental and Social Considerations

Section 10.1 Policy

JICA and the Counterpart abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations' in order to ensure that appropriate considerations will be made for the environmental and social impacts of Technical Cooperation. The version of 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations' to be applied shall be designated in the R/D.

XI. Miscellaneous

Section 11.1 Misconduct

All related personnel and organizations will keep the highest ethics and prevent any corrupt or fraudulent practices in the implementation of Technical Cooperation.

If JICA or the Counterpart receives information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of Technical Cooperation, JICA and the Counterpart will cooperate to take appropriate measures against such practices and provide the other party with such information as the other party may reasonably request, including information related to any concerned personnel of the contractor, consultant, government and/or public organizations.

JICA and the Counterpart will not, unfairly or unfavorably treat the person and/or organization which provided the information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of Technical Cooperation.

Section 11.2 Mutual Consultation

JICA and the Counterpart will consult each other whenever any issues arise in the course of implementation of Technical Cooperation.

Monitoring Sheet

TO CR of JICA Indonesia OFFICE

Project Monitoring Sheet

Project Title : _____

Version of the Sheet: Ver.●● (Term: Month, Year - Month, Year) _____

Name: _____

Title: Project Director _____

Name: _____

Title: Chief Advisor _____

Submission Date: _____

I. Summary

1 Progress

1-1 Progress of Inputs

1-2 Progress of Activities

1-3 Achievement of Output

1-4 Achievement of the Project Purpose

1-5 Changes of Risks and Actions for Mitigation

1-6 Progress of Actions undertaken by JICA

1-7 Progress of Actions undertaken by Gov. of Indonesia

1-8 Progress of Environmental and Social Considerations (if applicable)

1-9 Progress of Considerations on Gender/Peace Building/Poverty Reduction, disability, disease infection, social system, human wellbeing, human right, and gender equality (if applicable)

1-10 Other remarkable/considerable issues related/affect to the project (such as other JICA's projects, activities of counterparts, other donors, private sectors, NGOs etc.)

2 Delay of Work Schedule and/or Problems (if any)

2-1 Detail

2-2 Cause

2-3 Action to be taken

2-4 Roles of Responsible Persons/Organization (JICA, Gov. of Indonesia, etc.)

3 Modification of the Project Implementation Plan

3-1 PO

3-2 Other modifications on detailed implementation plan

(Remarks: The amendment of R/D, Project Description, and PDM (title of the project, duration, project site(s), target group(s), implementation structure, overall goal, project purpose, outputs, activities, input, and change of Environmental category) should be authorized by JICA HDQs. If the project team deems it necessary to modify any part of R/D, Project Description, and PDM, the team may propose the draft.)

4 Current Activities of Gov. of Indonesia to Secure Project Sustainability after its Completion

II. Project Monitoring Sheet I & II as Attached

Project Design Matrix		付属資料 2 Project Design Matrix (Eng)		Version 0
Project Title: Project for Capacity Development of Sewerage Business Management		Dated August 14th, 2024		
Implementing Agency: Directorate General of Human Settlement, Ministry of Public Works and Housing (PUPR); Water Resource Agency (DSDA), DKI Jakarta Provincial Government; Perumda Paljaya (PAL JAYA); UPTD PAL, Public Works Agency (DISPUPRKIM), Bali Provincial Government				
Project Period: 4 years				
Project Site: DKI Jakarta JSDP Zone 1 and Zone 6; and Denpasar				
Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption	
Overall Goal				
Sustainability in asset management and O&M of City scale wastewater management systems (City Scale SPALD-T) is ensured in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta and Denpasar, contributing to the policy development in wastewater management in Indonesia.	1. Projected financial balance (revenue/expenditure) for the sustainable O&M of City scale wastewater management is improved, compared to the baselines in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta and in the existing facilities in Denpasar. 2. Ratio of equipment, machineries and pipes that are functional is maintained above the national benchmark in Zone 1 and 6 of DKI Jakarta, and is increased in the existing facilities in Denpasar compared to the baseline at the outset of the Project. 3. Lessons learned from the project are used to provide inputs into the development of the national medium-term development plan (2030-2034). 4. Number of public sewerage managing bodies of City scale wastewater management (city scale SPALD-T) in Indonesia that have initiated improvement plans / reviews is increased.	Annual reports of DSDA, PAL JAYA and UPTD PAL. Database/record of equipment, machineries and pipes in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta and in existing facilities in Denpasar. The national medium-term development plan 2030-2034 document. Statistics from PUPR/BAPPENAS.		
Project Purpose				
Capacity and strategies for proper asset management and sustainable O&M of City scale wastewater management systems are in place in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta and Denpasar.	1. The business plans of DSDA, PAL JAYA and UPTD PAL, including institutional and financial arrangement for proper asset management and sustainable O&M, are implemented and monitored. 2. Asset management and maintenance works are implemented preventively by trained human resources and according to the preventive maintenance procedures in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta and in the existing facilities in Denpasar. 3. Measures to improve revenue prospects are put in place in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta, and the budget for O&M is increased in the existing facilities in Denpasar compared to the baselines.	Annual reports of DSDA, PAL JAYA and UPTD PAL. Annual reports reports of DSDA, PAL JAYA and UPTD PAL. Monitoring sheet. Annual reports of DSDA, PAL JAYA and UPTD PAL. Monitoring sheet.	There is willingness to improve the asset managment and O&M among managing bodies of city scale wastewater management (City Scale SPALD-T) in Indonesia. There is no major unexpected increase in the expenditure, such as accidents and sharp increase in the electricity cost.	
Outputs				
Output 1 : Institutional and engineering capacity for proper asset management and sustainable O&M of City scale wastewater management in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta is improved.	1-1. The business plan of DSDA and PAL JAYA, including institutional and financial arrangement for proper asset management and sustainable O&M, is developed. 1-2. The sewer planned and designed areas (ha) for prospective individual connections are increased in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta. 1-3. All relevant personnel, including the adequate number of certified engineers as defined in the business plan, has sufficient knowledge to undertake the preventive maintenance procedures in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta.	Business plan documents and annual reports of DSDA and PAL JAYA. Annual reports of DSDA and PAL JAYA. Annual reports and monitoring reports of DSDA and PAL JAYA. Monitoring sheet.	The construction works and engineering services by JSDP in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta are implemented smoothly.	
Output 2: Institutional and engineering capacity for proper asset management and sustainable O&M of City scale wastewater management in the existing facilities in Denpasar is improved.	2-1. The business plan of UPTD PAL, including institutional and financial arrangement for proper asset management and sustainable O&M, is developed. 2-2. Lessons learned from pilot rehabilitation works and findings from detailed surveys are used for planning and implementation of futher rehabilitation works. 2-3. All relevant personnel, including the adequate number of technical personnel as defined in the business plan, has sufficient knowledge to undertake the preventive maintenance procedures in the existing facilities in Denpasar.	Business plan document and annual reports of UPTD PAL. Planning documents for rehabilitation works. Annual reports and monitoring reports of UPTD PAL. Monitoring sheet.		
Output 3: Proper asset management and sustainable O&M of City scale wastewater management is facilitated by the national government.	3-1. X number of public sewerage managing bodies utilize/refer to the guidelines developed by the national government for the O&M of their City scale wastewater management systems. 3-2. A briefing document on the integration of co-benefits climate change measures in wastewater management is prepared.	Questionnaire to managing bodies of City scale wastewater management system (SPALD-T). Briefing document.		
Activities	Inputs		Important Assumption	
1-1Conduct institutional capacity assessment of sewerage service actors (DKI Jakarta Provincial Government and PAL JAYA) in preparation for proper asset management and sustainable O&M.	Japanese Side	Indonesia Side	Relevant agencies and stakeholders collaborate with the project. Political will exists to support proper asset management and sustainable O&M at the national and provincial levels in DKI Jakarta and Bali.	
1-2 Undertake financial analysis for proper asset management and sustainable O&M, including projections of revenues and O&M expenditures, and propose measures to improve revenue prospects.	(1) Dispatch of Experts • Leader (financial analysis / asset development) (PUPR/DKI Jakarta) • Sub-leader (facility management)(Denpasar) • Pipeworks design (DKI Jakarta) • Pipeworks planning (pipeline survey) (Denpasar) • Civil/mechanical facility management (rehabilitation) • Electrical facility management (rehabilitation) • Climate change / awareness raising / coordination • Long Term Expert (Sewerage Management) (TBD) • Operational advisors (mission team)	(1) In-country expenses for counterparts such as travel expenses including transportation, accommodations and per diem (2) Expenses for utilities such as electricity, water, gas/fuel and communications at for project office and laboratories (3) Operation and maintenance costs for facilities and equipment/machinery including the ones provided by the Japanese side (4) Personnel costs for project implementation (5) Facilitation for Tax exemption (custom duties etc.), taxes and other costs (if any) for imported equipment provided by JICA subject to allocation made.		
1-3 Propose necessary strengthening and improvements in institutional and financial arrangements through the development of the next business plan of DSDA and PAL JAYA and the confirmation on the role of DKI Jakarta Provincial Government for proper asset management and sustainable O&M.				
1-4 Conduct analysis of the current system with the aim of developing effective sewer system and increasing sewerage service users, including studies on sewer works and tariff structure.				
1-5 Conduct survey, planning and design of new sewer areas for individual connections in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta.	(2) Local consultant • Improving house connection • Sewer Servey (Designing) • Sewer Servey (Sewer rehabilitation)			
1-6 Conduct studies to identify necessary physical improvements of existing infrastructure (pipe networks and wastewater treatment plants, including IPALD and IPLT).				
1-7 Develop and put into practice procedures for planning, prioritization and implementation of preventive maintenance for proper asset management, including the definition of soundness of infrastructure facilities/equipment.	•Assistance for procurement for rehabilitation			
1-8 Develop and implement a plan to raise public awareness to increase sewerage service users.				
1-9 Review activities and the prospects of co-benefits climate change measures in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta and conduct qualitative and quantitative evaluations.	(3) Seminars and Trainings • Trainings in Japan			
2-1 Conduct institutional capacity assessment of sewerage service actors (Bali Provincial Government and UPTD PAL) for proper asset management and sustainable O&M.	(4) Equipment / works • Necessary devices and tools for monitoring and survey • Basic sewerage management system (data software) • Necessary rehabilitation works in Denpasar			
2-2 Undertake financial analysis for proper asset management and sustainable O&M, including projections of revenues and O&M expenditures, and propose measures to improve revenue prospects				

2-3 Propose necessary strengthening and improvements in institutional and financial arrangements through the development of the next business plan of UPTD PAL and the confirmation of the role of Bali provincial government for proper asset management and sustainable O&M. 2-4 Conduct studies to identify necessary physical improvements of existing infrastructure (pipe networks and wastewater treatment plants, including IPALD and IPLT). 2-5 Prepare plans for necessary rehabilitation works and implement pilot rehabilitation works. 2-6 Develop and put into practice procedures for planning, prioritization and implementation of preventive maintenance for proper asset management, including the definition of soundness of infrastructure facilities/equipment. 2-7 Develop and implement a plan to raise public awareness to increase sewerage service users. 2-8 Review activities and the prospects of co-benefits climate change measures in the existing facilities in Denpasar and conduct qualitative and quantitative evaluations.			
3-1 Review the health and operational status of sanitation infrastructure (IPALD, IPLT, pipe works and equipment) as asset-managed by the provincial/local government. 3-2 Collect and analyze best practices and case studies on proper asset management and sustainable O&M of City scale wastewater management from cities of Indonesia. 3-3 Facilitate dialogue regarding proper asset management and sustainable O&M of City scale wastewater management at the national and provincial levels. 3-4 Develop guidelines for the minimum technical requirements and benchmark for proper asset management and sustainable O&M of City scale wastewater management, and provide instructions to provincial/local governments. 3-5 Compile lessons learned from the Project activities in Zones 1 and 6 of DKI Jakarta and Denpasar. 3-6 Advocate for the integration of co-benefits climate change measures in wastewater management in Indonesia.			
Abbreviations JSDP: Jakarta Sewerage Development Project SPALD-T: Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (City scale wastewater management system) IPALD: Instalasi Pengelolaan Air Limbah Domestik (domestic wastewater treatment facility) IPLT: Instalasi Pengelolaan Lumpur Tinja (sludge treatment facility)			

Version 0
Dated 9 Sep, 2024

プロジェクトサイト: ジャカルタ特別州(JSDP 1区・6区)、バリ州デンパサール(DSDP)事業サイト

プロジェクトの要約	指 標	入手手段	外部条件
上位目標	1.ジャカルタ特別州 第1区・第6区及びデンパサールの既存施設においてベースラインと比較し、都市規模の汚水管理における持続可能なO&Mのための予測される財務バランス(収入／収支)が改善される。 2. プロジェクトの着手時のベースラインと比較しジャカルタ特別州 第1区・第6区において機能する設備・機械や管渠の比率が国のベンチマーク以上に維持され、デンパサールでの既存施設が機能する比率が増加する。 3. プロジェクトから得られる教訓や知見が、国家中期開発計画(2030-2034)の策定において利用される。 4. インドネシアにおいて、改善計画/レビューが着手された都市規模汚水管理システム(City scale SPALD-T)の公共下水運営事業体の数が増加する。	DSDA・PAL JAYA 年報 UPTD-PAL年報 設備・機械、管路施設に関するデータベース／記録(ジャカルタ特別州第1区、第6区及びデンパサール既存施設) 国家中期開発計画(2030-2034) 統計資料(PUPR／BAPENAS)	
プロジェクト目標			
ジャカルタ特別州 第1区・第6区とデンパサールにおける都市規模の汚水管理システムの適切なアセット管理と持続可能なO&Mのための能力と戦略が整う。	1.適切なアセット管理と持続可能なO&Mのための制度・組織的、財務的な調整を含め、DSDA、PAL JAYAとUPTD PALの経営計画が実施・監視される。 2. ジャカルタ特別州第1区・第6区及びデンパサールの既存施設において、予防保全の手続きに沿ったアセット管理と維持管理が訓練された人材によって実施される。 3. ジャカルタ特別州第1区・第6区において収入見込みの改善対策が取られ、デンパサールでの既存施設におけるO&M予算がベースラインと比較して増加する。	DSDA・PAL JAYA 年報 UPTD-PAL年報 モニタリングシート (ジャカルタ特別州第1区、第6区及びデンパサール)	インドネシア国内での都市規模汚水管理(City scale SPALD-T)の事業体が、アセット管理とO&M改善に関する意欲がある。 電気代の高騰や事故に伴う支出など、予期しない支出の増大が生じる。
成 果			
成果1: ジャカルタ特別州の第1区・第6区における都市規模の汚水管理の適切なアセット管理と持続可能なO&Mのための組織的・技術的能力が向上する。	指標1: 1-1: 適切なアセット管理と持続可能なO & Mのための組織・制度面と財務面の調整を含む、DSDA・PAL JAYAの経営計画が策定される。 1-2 見込としての戸別接続のための管渠計画と設計エリア(単位: ha) がジャカルタ特別州第1区・第6区において増える。 1-3 経営計画において定義された資質のある技術者数を含む、全ての関連する人材が、ジャカルタ特別州第1区・第6区の予防保全手続きのために、適切な知識が備わる。	DSDAと PAL JAYA の事業計画に関する資料・年報・モニタリング報告書	ジャカルタ特別州によるJSDP第1区と第6区の建設工事とエンジニアリングサービスが、スムーズに履行される。
成果2:デンパサールの既存施設における都市規模の汚水管理の適切なアセット管理と持続可能なO&Mのための組織的・技術的能力が向上する。	指標2: 2-1 適切なアセット管理と持続可能なO&Mのための組織・制度面と財務調整を含む、UPTD-PALの経営計画が策定される。 2-2 パイロット・リハビリ工事、及び詳細な調査から得られた教訓と学びが、更なるリハビリ工事の計画と履行のために使われる。 2-3 経営計画において定義された資質のある技術者数を含む、全ての関連する人材が、デンパサールの既存施設の予防保全手順のために、適正な知識が備わる。	デンパサールUPTD PALの事業計画に関する資料・年報・モニタリング報告書 リハビリ工事に関する事業計画書類	
成果3:都市規模の汚水管理の適切なアセット管理と持続可能なO&Mが中央政府によって促進される。	指標3: 3-1 国家行政機関によって整備されたガイドラインを活用／参照する公共下水運営事業体の数:X 3-2 汚水管理におけるコ・ベネフィット型気候変動対策に関する説明用の書類が、準備される。	都市規模汚水管理システム(SPALD-T)の事業体に対する質問票 (気候変動対策) 説明資料	
活 動	投 入		外部条件
1-1 適切なアセット管理及び持続可能なO&Mのための準備として汚水管理サービス当局(ジャカルタ特別州とPAL JAYA)の制度組織上の能力評価を実施する。	日本側	インドネシア側	中央・地方政府の関係機関の理解と協力が得られる。 国家レベル、及びジャカルタ特別州、バリ州レベルにおいて、適切なアセット管理と持続可能なO&Mを指示する政策が存在すると。
1-2 適切なアセット管理と持続可能なO&Mのための、収入とO&M経費の予測を含む財務分析を行い、収入見込改善のための提案を行う。 1-3 DSDAとPAL JAYAの次期経営計画の策定及び適切なアセット管理と持続可能なO&Mのためのジャカルタ特別州の役割確認を通して、制度組織・財務的に必要な強化と改善策を提案する。 1-4 効率的な管渠システム(建設)と下水道サービス使用者を増加させる目的で、現行制度(管渠工事及び料金体系)に関する調査研究を含む分析を実施する。 1-5 ジャカルタ特別州 第1区・第6区の戸別接続のため新しい管渠(面整備)エリアの測量・計画・設計を実施する。 1-6 既存インフラ施設(管渠網及び、IPALDとIPLTを含む汚水処理施設)において必要とされる物理的な改善事項を特定するための調査を実施する。 1-7 インフラ施設／設備の健全性について定義付けを含め、適切なアセット管理のための予防保全における計画・優先付けと実施のための手続きを開発し実践する。	(1)専門家派遣 ・総括 (財務分析／資産開発) (公共事業住宅省／ジャカルタ特別州) ・副総括 (施設管理) (デンパサール) ・管渠工事設計 (ジャカルタ特別州) ・土木／機械施設管理 (リハビリ) ・電気施設 (リハビリ) ・気候変動対策／意識啓発／調整 ・長期専門家(下水道管理) TBD ・運転操作アドバイザー (ミッション団員) (2)ローカルコンサルタント ・戸別接続促進 ・管渠調査 (設計) ・管渠調査 (管渠リハビリ) ・リハビリ工事補助 (3)セミナー・トレーニング 日本での研修	(1)国内における支出 ・移動に要する費用・旅費 ・宿泊・住居費 ・日当 (2)プロジェクトオフィス／ラボ 光熱費等 ・電気代 上水道 ガス・燃料費 通信費 (3)O&Mコスト 施設・設備、機器類に関するO&Mコスト(日本側から供与されたものを含む) (4)プロジェクト履行のための人件費 (5)税控除手続きの円滑化 輸入品関税 JICAから供与される機材に係るその他コスト	

1-8 下水道サービス使用者を増加するため、市民の意識を高める計画を策定し実行する。 1-9 ジャカルタ特別州 第1区・第6区のコ・ベネフィット型気候変動対策として見込まれる活動をレビューし定量的・定性的な評価を実施する。 2-1 適切なアセット管理及び持続可能なO&Mのための準備として汚水管理サービス当局（バリ州政府とUPTD-PAL）の制度組織上の能力評価を実施する。 2-2 適切なアセット管理と持続可能なO&Mのための収入とO&M経費の予測を含む財務分析を行い、収入見込改善のための提案を行う。 2-3 UPTD PALの次期経営計画の策定及び適切なアセット管理と持続可能なO&Mのためのバリ州政府の役割の確認を通して、制度組織・財務的な整備に必要な強化と改善策を提案する。 2-4 既存のインフラ施設（管渠網、IPALD とIPLTを含む污水处理施設）の必要とされる物理的な改善を特定するための調査を実施する。 2-5 必要なリハビリ工事のための計画を準備し、パイロット・リハビリ工事を履行する。 2-6 インフラ施設／設備の健全性の定義付けを含めた適切なアセット管理のための予防保全における計画・優先付けと実施のための、手続きを開発し実践する。 2-7 下水道サービス使用者を増加させるため、市民の意識を高める計画を策定し実施する。 2-8 デンパサール(DSDP)のコ・ベネフィット型気候変動対策として見込まれる活動をレビューし、定量的・定性的な評価を実施する。 3-1 州／地方政府で資産管理される衛生インフラ施設（IPALD、IPLT、管路施設と設備）の健全性と運営状態をレビューする。 3-2 インドネシアにおける都市規模の汚水管理について、適切なアセット管理と持続可能なO&Mのためのベスト・プラクティスとケース・スタディーを収集し、解析する。 3-3 国家・州レベル間における都市規模の汚水管理の適切なアセット管理と持続可能なO&Mに関する対話を促進させる。 3-4 都市規模の汚水管理における適正なアセット管理と持続可能なO&Mのため、最低限の技術的な要求事項とベンチマークに関しガイドラインを整備し、州／地方政府への指導を行う。 3-5 ジャカルタ特別州第1区・第6区とデンパサールでのプロジェクト活動から得られる学びと教訓をまとめる。 3-6 インドネシアの汚水管理におけるコ・ベネフィット型気候変動対策の統合を支持する。	(4) 機材／工事 ・調査に必要な装置と道具 ・基本的な下水道管理システム（データ・ソフト） ・デンパサールにおけるリハビリ工事		
		（略語、Abbreviation） JSDP: Jakarta Sewerage Development Project ジャカルタ下水道事業開発プロジェクト DSDP: Denpasar Sewerage Development Project デンパサール下水道事業開発プロジェクト IPALD ; Instalasi Pengelolaan Air Limba Domestic 生活排水処理施設 IPLT; Instalasi Pengelolaan Lumpur Tinja（糞便・セプテージ）汚泥処理施設 PUPR: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Ministry of Public Works and Housing) 公共事業住宅省 DKI Jakarta; Daerah Khusus Ibukota Jakarta ジャカルタ特別州 DSDA ; Dinas Sumber Daya Air ジャカルタ水資源局（ここでは排水部局を含めた略称としてDSDAと言う） SPALD; System Pengelolaan Air Limbah Domestic Terpusat 生活排水汚水管理事業 SPALD-T; Terpusat 集約型のSPALD（生活排水汚水管理事業） UPTD PAL; Unit Penyelenggaraan Teknis Daela Pengelolaan air limbah 汚水管理地方技術ユニット（一般名称を言うが、ここではデンパサールDSDPでの事業体を言う）	

付属資料 3 Plan of Operation

[illegible][illegible]

[illegible]

Output 3:

[illegible]

Name	Title/Designation	Organisation
Mr. Tanozisochi Lase	Director of Sanitation	Directorate of Sanitation, Directorate General of Human Settlements, Ministry of Public Works and Housing (PUPR)
Ms. Anggia Satriani	Head of Subdirectorate of Region II	Directorate of Sanitation, Directorate General of Human Settlements, Ministry of Public Works and Housing (PUPR)
Ms. Yunia	Staff, Sanitation Planning Subdirectorate	Directorate of Sanitation, Directorate General of Human Settlements, Ministry of Public Works and Housing (PUPR)
Ms.Ovi	Staff, Project Management Unit (PMU) Support	Directorate of Sanitation, Directorate General of Human Settlements, Ministry of Public Works and Housing (PUPR)
Bakti Priyo Utomo	Directorate of Settlement Infrastructure Implementation System and Strategy	Directorate General of Human Settlements, Ministry of Public Works and Housing (PUPR)
Mr. Robby Dwi Mariansyah	Director, Wastewater Management Division	DKI Jakarta Water Resources Agency (DSDA)
Ms. Sarah Dewi Yani	Director, Wastewater Planning Department	DKI Jakarta Water Resources Agency (DSDA)
Ms. Asri Indiyani	Acting President Director	Perumda PAL JAYA
Mr. Budi Setyono	Finance & Admin Director	Perumda PAL JAYA
Mr. Aldinaufal Octo Arinda	Manager of B3 Waste Division and and technical team for JSDP Zone 6	Perumda PAL JAYA
Ms. Hj. Rahmawati	Manager of O/M	Perumda PAL JAYA
Ms. Sri Wahyuni	Assistant Manager to O/M division	Perumda PAL JAYA
Ms. Bella Nasila Dwi Sari	Assistant Manager to Billing Collection	Perumda PAL JAYA
Mr. Dali Ichwan	Staff to Billing Collection and Coordinator to Asset Management	Perumda PAL JAYA
Mr. Fahhamul Madaqqiq Adiandri	Satff to Technical Planning	Perumda PAL JAYA
Mr. Nusakti Yasa Wedha	Head of Dispuprkim Bali Province	Public Works Agency of Bali Provincial Government
Mr. Sakawesi	Staff to Human settlement section	Public Works Agency of Bali Provincial Government
I Kadek Sakawesi Vidya	First Expert in Environmental Health Engineering, Human Settlement Section	Public Works Agency of Bali Provincial Government
G Bambang Yudhi	Staff of Human Settlement Section	Public Works Agency of Bali Provincial Government
Putu Teja Ismaya Buana	Planning Section	Public Works Agency of Bali Provincial Government
Mr. Andreas	Head of Balai PPW Bali Province	BPPW (Balai) Bali
Arga Wiryawan	Head of Implementation Section of Region II	BPPW (Balai) Bali
Ms. Heny Susanti	Former Head of Implementation Section of Region II	BPPW (Balai) Bali
Ms. Nadia Rahmitha	Staff, Building Infrastructure Management Section	BPPW (Balai) Bali
Ms. Putu Ratih	Staff, Building Infrastructure Management Section	BPPW (Balai) Bali
I Wayan Andi	PPK on Sanitation	BPPW (Balai) Bali
I Made Dwi Prasetya	Staff of PPK on Sanitation	BPPW (Balai) Bali
Alisa Delfina	Technical staff to PPK on Sanitation	BPPW (Balai) Bali
I Gede Agus K	Technical staff to PPK on Sanitation	BPPW (Balai) Bali
Achmedyo Pratama	Technical staff to PPK on Sanitation	BPPW (Balai) Bali
I Nengah Darmada	Technical staff to PPK on Sanitation	BPPW (Balai) Bali
Putu EKA Indrayuni	Technical staff to PPK on Sanitation	BPPW (Balai) Bali
Ni Wayan Budhie Arie W	Technical staff to PPK on Sanitation	BPPW (Balai) Bali
Mr. I Putu Sujana	Head of UPTD PAL, Dispuprkim Bali	UPTD PAL
Kharisma Krisna	Acting Head of Technical Section of Wastewater Management (Seconded by DISPUPRKIM temporarily)	UPTD PAL
I Wayan Angga Kusumanata	Staff of Technical Section of Wastewater Management	UPTD PAL
GA Mertahardianti (Dian)	Technical Coordinator of WWTP	UPTD PAL
I Made Dwi Prasetya	Technical Coordinator of STP (IPLT)	UPTD PAL
I Made Budiarta	Customer Complaint Coordinator	UPTD PAL
Ngurah Widiarta ST	Pipeline/Sewer Network Coordinator	UPTD PAL
Mr. Agus	Head of Monitoring and Evaluation Section	UPTD PAL
Mr. Wisnu Arywangsa	Staff of Monitoring and evaluation Section	UPTD PAL
Ms. Yuli	Staff of Finance/Administration section	UPTD PAL
Mr. Teddy	Customer database handling	UPTD PAL
Ms. Gita Astiti Maharani	Customer service handling	UPTD PAL

Name	Title/Designation	Organisation
Ms. Harum	Reporting	UPTD PAL
Mr. I Made Dwi Prasetya	IT Staff	UPTD PAL
勝木隆昌	JSDP Zone1チームリーダー	オリエンタルコンサルタンツグローバル（株）
中武哲	総合開発事業部、ウォーターソリューションズ部課長	オリエンタルコンサルタンツグローバル（株）
内田晴敏	総合開発事業部ウォーターソリューションズ部プロジェクト部長	オリエンタルコンサルタンツグローバル（株）
白井正己	総合開発事業部ウォーターソリューションズ部副部長	オリエンタルコンサルタンツグローバル（株）
斎藤実	インドネシア営業事務所、所長	熊谷組（株）
仙波完夫	ジャカルタ下水道整備事業第一区、プロジェクトマネジャー	熊谷組（株）
日野雅夫	アジア支店インドネシア事務所長、兼ジャカルタ下水1JV工事事務所長	大林組（株）
若林英利	ジャカルタ支店、ジャカルタ下水整備計画（第1工区）下水処理場建設工事プロジェクトマネージャー	大林組、JFEエンジニアリング（株）
郡川雄輔	下水管理アドバイザー（JICA専門家）	Ministry of Public Works and Housing (PUPR)
Lulu Lulutdjani Siwi	下水管理アドバイザー（JICA専門家）アシスタント	Ministry of Public Works and Housing (PUPR)
渡辺伸宙	建設・不動産・DRR担当官（Construction, Property and DRR Attaché）	在インドネシア日本大使館
竹田幸子	所長	JICAインドネシア事務所
小野望	次長	JICAインドネシア事務所
中根彩	企画調査員	JICAインドネシア事務所
Tio Nanda	Program Officer	JICAインドネシア事務所
Dhea Anandha	Program Assistant	JICAインドネシア事務所
Benjamin Smith	Deputy Director, Water and Sanitation	Indonesia Australia Partnership for Infrastructure (KIAT)
Lutz Kleeberg	Lead Advisor for Sanitation	Indonesia Australia Partnership for Infrastructure (KIAT)
Vika Ekalestari	Water and Sanitation Coordinator	Indonesia Australia Partnership for Infrastructure (KIAT)
Anastasia Carolina	Senior Project Officer, Urban Development	Asian Development Bank
Irma Magdalena Setiono	Senior Water and Sanitation Specialist	World Bank

(国家計画・法・大統領規則、ほか)

- ・ (Eng.) Long-term national development plan of 2005-2025, Law of Republic of Indonesia No.17/2007, published by BAPPENAS, (国家長期開発計画 2005-2025)
- ・ (Indonesia) *Lampiran peraturan Presiden Republic Indonesia nomor 18 tahun 2020 tentang rencana pembangunan jangka menengah nasional 2020-2024* (国家中期開発計画 2020-2024 附属資料 1)
(Eng.) Appendix 1, President regulation of Republic Indonesia No.18 2020 about the national medium-term development plan, (国家中期開発計画 2020-2024 Appendix1 英語版)
- ・ (Indonesia) *PUPR Rencana Strategis tahun 2020-2024, Peraturan Menteri nomor 23 tahun 2020* (PUPR による戦略計画 2020-2024, PUPR 大臣規則 2020 年 23 号)
- ・ (Indonesia) *Kebijakan dan strategi penyelenggaraan system pengelolaan air limbah Domestik (SPALD) Marsaulina FM. Pasaribu, ST. ME Kasubdit Perencanaan Teknis Sanitasi, PUPR*, (PPT 資料; 生活排水管理システム: SPALD-T の方針と戦略 PUPR 衛生局計画衛生部長 Sub-Dir. 2024)
- ・ (Eng.) Evaluation of the implementation of the 2021 state budget(APBN)and the work program for 2022, January 25,2022 (PUPR 事業 国家予算 APBN 2021 年事業の履行評価)

(DSDA ジャカルタ特別州 水資源局)

- ・ (Indonesia) *Rencana Pembangunan Daerah P. DKI Jakarta 2023-2026, Nomor 25/ PRT/ Gubernur DKI Jakarta/ 2022*, (州知事規則として制定, ジャカルタ特別州の発展計画 2023-2026 報告書)
- ・ (Indonesia) *Rencana Strategis Dinas Sumber Daya Air P. DKI Jakarta 2023-2026* (DSDA 戦略計画 2023-2026 報告書)

(PAL JAYA 関連資料)

- ・ (Indonesia) *Pengelolaan Air Limbah oleh Perumda Paljaya (Operasi dan Pemeliharaan)*
(PPT 資料; Permda Pal Jaya による汚水管理 (オペレーションと監視))
- ・ (Eng.) Paljaya Annual Report 2021 (PDF 年報 2021 年度)
- ・ (Indonesia) *Laporan tahunan 2022* (PDF 年報 2022 年度)
- ・ (Indonesia) *Laporan tahunan 2023* (PDF 年報 2023 年度)

(Bali Province バリ州当局+UPTD PAL)

- (Indonesia) *Laporan Keuangan dan Laporan Auditor Independen, untuk tahun berakhir pada tanggal 31 desember 2023 dengan angka perbandingan tahun 2022* (会計報告書兼独立監査報告書 2023 年度)
- (Indonesia) *Laporan Tahunan 2023 Technical aspect IPAL Suwang* (Suwang 汚水処理場に関する技術年報 2023 年度)
- (Indonesia) *Studi Komparasi dalam rangka pengelolaan air limbah domestik skala regiona Denpasar, 11 Juli 2024* (地域規模での生活排水管理の構造に関する比較検討 2024 年 7 月)

(他ドナー機関からの入手資料)

KIAT

- (Eng.) DKI Jakarta Sewerage Zone 5 Due Diligence Report: Legal Due Diligence
- (Eng.) DKI Jakarta Sewerage Zone 5 Due Diligence Report: Social & Resettlement Due Diligence
- (Eng.) DKI Jakarta Sewerage Zone 5 Due Diligence Report: Financial Due Diligence
- (Eng.) DKI Jakarta Sewerage Zone 5 Due Diligence Report: Technical Due Diligence

ADB

- (Eng.) ADB City inclusive sanitation Project, Loan Agreement 2024
- (Eng.) ADB City inclusive sanitation Project, Project Administration Manual

USAID

- (Eng.) USAID FSM Information Sheet Jakarta 2018

World Bank

- (Eng.) Indonesia Sanitation Report 2013

付属資料 6 収集資料リスト 2 (法・規則等)

(Eng.) : 英文 (Indonesia) 斜体: インドネシア語 原文

(法律 インドネシア共和国; UU, Undang-Undang)

- ・ (Eng.) Law No.32/2009 October 3, 2009, Environmental Protection and management
(環境保全と管理)
- ・ (Eng. / Indonesia) Law No.23/2014 , 2014, About Local Government, *UU Nomor 23 2014 tentang Pemerintahan Daerah* (地方政府について)
- ・ (Indonesia) *UU Nomor 17/ 2019 Tentang Sumber Daya Air* (水資源に関する法律)

(政府規則; PP, Peraturan Pemerintah)

- ・ (Eng.) Government Regulation No.82/2001 December 14, 2001, Management of Water quality and Control over water pollution (水質の管理と水汚染の制御について)
- ・ (Indonesia) *Nomor 22/ 2021 Tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup* (生活環境の保全と管理について)
Lampiran ; 同 付属資料 I ~XV, Lampiran VI; Baku Mutu Air Nasional
表 I . *Baku Mutu Air Sungai dan sejenisnya* (河川と類似する水の基準)
表 II . *Baku Mutu Air Danau dan sejenisnya* (湖と類似する水の基準)
- ・ (Indonesia) *Nomor 16/ 2004 Tentang Penatagunaan Tanah* (土地の管理)

(政府規則; PP, BLU UPT に関する規則)

- ・ (Indonesia) *Nomor 23/ 2005 Tentang pengelolaan keuangan badan layanan umum*
(BLU の財務管理について)
- ・ (Indonesia) *Nomor 74/ 2012 Tentang perubahan atas peraturan nomor 23 tahun 2005 Tentang pengelolaan keuangan badan layanan umum* (PP 2005 年 23 号 BLU の財務管理の改訂)
- ・ (Indonesia) *Nomor 18/ 2016 Tentang perangkat daerah* (地方機構について)
- ・ (Indonesia) *Nomor 72/ 2019 Tentang perubahan atas peraturan pemerintah nomor 18/ 2016 Tentang perangkat daerah* (PP 2016 年 18 号地方機構の改訂)

(生活環境森林大臣規則, *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, KLHK*)

- ・ (Indonesia) *Nomor p.68 / Menlhk/ Setjen/ kum. 1 / 8/ 2016*
Tentang Baku Mutu air limbah domestic (生活排水の放流基準について)
- ・ (Indonesia) *Nomor p.16 / Menlhk/ Setjen/ kum. 1 / 4/ 2019*
Perubahan Kedua atas peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu air Limnah (汚水の放流基準に関する KLHK 大臣規則 2014 年 5 号 2 部の変更)

- ・ (Indonesia) Nomor 4 / Menlhk/ 2021, Daftar Usaha dan / atau kegiatan yang wajib memiliki analisis mengenai dampak lingkungan hidup, upaya pengelolaan lingkungan hidup dan upaya pemantauan lingkungan hidup atau surat pernyataan kesanggupan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup (生活環境影響評価 AMDAL を有する責任のある事業と活動、生活環境の管理方策 UKL-UPL とモニタリング方策の確認、事業実施承認の表明書 SPPL の確認・登録について)

(公共事業/ 公共事業住宅省大臣規則, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (dan Perumahan Rakyat), PUPR / PU)

- ・ (Indonesia) Nomor 12/ PRT/ M / 2014, Penyelenggaraan system Drainase Perkotaan (都市排水システム管理)
- ・ (Indonesia) Nomor 4/ PRT/ M / 2017, Penyelenggaraan system pengelolaan air limbah domestic (生活排水管理システムの運営)
- ・ (Indonesia) Nomor 29/ PRT/ M / 2018, Standar teknis standar pelayanan minimal pekerjaan umum dan perumahan rakyat (公共事業と国民住宅におけるミニマム・サービス基準の技術水準について)

(ジャカルタ特別州 地方規則類)

DKI ジャカルタ州地方規則: Peraturan Daerah DKI Jakarta

DKI ジャカルタ州知事規則: Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta

DKI ジャカルタ州知事 決定事項: Keputusan Gubernur Provinsi DKI Jakarta

DKI ジャカルタ州知事 指示: Instruksi Gubernur Provinsi DKI Jakarta

- ・ (Indonesia) Nomor 45/ 1992, Keputusan Gubernur K. DKI Jakarta, Ketentuan Pengelolaan air limbah system Perpipaan dalam wilayah daerah Khusus Ibukota Jakarta (州知事 決定事項, ジャカルタ特別州地方地域内の管路による污水管理システムの決定事項)
- ・ (Indonesia) Nomor 122/ 2005, Peraturan Gubernur DKI Jakarta, Tentang Pengelolaan air limbah domestic di Provinsi daerah Khusus Ibukota Jakarta (州知事規則, ジャカルタ特別州での生活排水管理について、オンサイト処理施設構造など)
- ・ (Indonesia) Nomor 991/ 2012, Penetapan Tarif Jasa Pelayanan Pembuangan Air Limbah dan biaya penyambungan pia air limbah perusahaan daerah PAL JAYA, (州知事 決定事項, 污水管理サービス料金表と污水管渠接続費用の決定について)
- ・ (Indonesia) Nomor 59/ Instruksi Gubernur DKI Jakarta/ 2014, Pengolahan air Limbah Domestik pada Bangnan dan Gedung milik pemerintah provinsi daerah khusus ibukota Jakarta (州知事指示, 建物と DKI ジャカルタが所有する生活排水の管理について)
- ・ (Indonesia) Nomor 41/ PRT/ Gubernur DKI Jakarta/ 2016, Rencana induk pengembangan prasarana

dan Sarana pengelolaan air limbah domestik（州知事規則，生活排水の管理施設とインフラ整備に関する基本計画

- ・（Indonesia） Nomor 120/ Instruksi Gubernur DKI Jakarta/ 2017, Percepatan Pembangunan Sistem pengelolaan air Limbah Domestik Terpusat Skala permukiman （州知事指示，住居規模の集約型污水管理システム SPALD-T の整備加速）
- ・（Indonesia） Nomor 5/ PRT/ Daerah DKI Jakarta / 2021, Perubahan bentuk hukum perusahaan daerah pengelolaan air limbah daerah khusus ibukita Jakarta menjadi perusahaan umum daerah pengelolaan air limbah JAYA （州知事 決定事項 污水管理の地方事業体が污水管理地方公共事業体となる法的形態の変更について）この制定に伴い地方規則 1991 年 10 号、1997 年 14 号 2014 年 7 号は廃止
- ・（Indonesia） Nomor 57 / PRT/ Gubernur DKI Jakarta/ 2022, Organisasi dan tata kerja perangkat daerah （州知事規則，地方の行政機構と組織について）

（バリ州 地方規則類）

バリ州地方規則: Peraturan Daerah Bali Provinsi

バリ州知事規則: Peraturan Gubernur Bali Provinsi

- ・（Indonesia） Nomor7/ PRT/ Daerah Bali Provinsi / 2017, Pengangkatan dan pemberhentian Pejabat pengelola dan pegawai yang berasal dari non pegawai negeri sipil badan layanan umum daerah unit pelaksana teknis pengelolaan air limbah, （バリ州地方規則 2017 年 7 号 BLUD（地方公共事業体）としての UPT-PAL（污水处理管理技術ユニット）の非国家公務員による職員と管理責任者の予定と終了について）
- ・（Indonesia） Nomor 1/ PRT/ Daerah Bali Provinsi / 2024, Pajak Daerah dan Retribusi Daerah （バリ州地方規則 2024 年 1 号 地方税と地方収入について）
- ・（Indonesia） Nomor6/ PRT/ Gubernur Bali / 2017, Tarif Pengolahan Limbah cair pada unit pelaksana teknis pengeloaan air limbah, （バリ州知事 規則 2017 年 1 号污水处理サービス技術ユニットによる液体廃棄物の処理料金表）

インドネシア共和国の中央及び地方政府を含む法律・規則の多くは、Database Peraturan <https://peraturan.bpk.go.id> より検索が可能である。必要に応じ原文を精読されたい。

JSDP Zone1 管渠工事 p K 3, 及び処理場・ポンプ施設 p K 1 現場視察 2024 年 8 月 14 日



立て坑構築準備作業 C24-2
地盤改良工（重機）と作業帯



ケーソン工法によるマンホール構築の
説明図（上部のマークは関連企業体）



地盤改良（砂置き換え）のための
ケーシング



ケーソン刃口鋼材と鉄筋の組立て状況
（この後型枠設置・コンクリート打設）



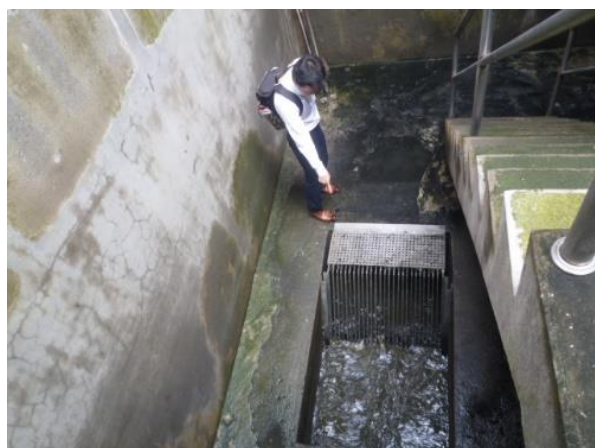
大型マンホール、底部の構造を説明



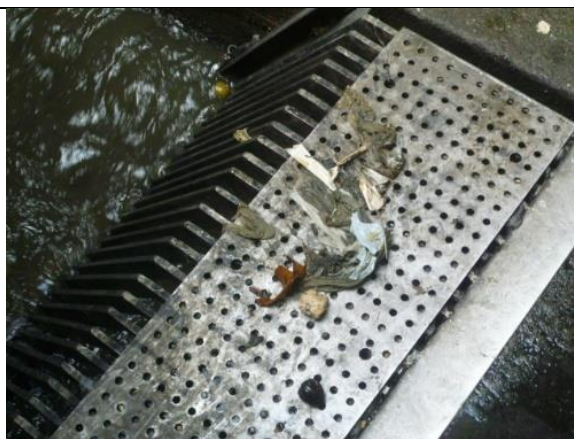
ニューマチック・ケーソン工法による
ポンプ施設の建設（p K 1 大林組・JFE JV）

DSDP 現場視察（道路陥没事故跡・水管橋・Swung IPALD）	2024 年 8 月 8.9 日
	
2024 年 8 月 8 日 同左 復旧箇所 （PVC パイプにて応急復旧）上流より撮影	2023 年 2 月 14 日 道路陥没事故発生時 汚水が溢水している状況（下流より撮影）
	
2024 年 8 月 9 日 水管橋エア・バルブ 錆び範囲が広範囲となり管材（鋼板）にも膨らみがあり深刻な状況	2023 年 2 月 14 日 水管橋のエア・バルブ（水漏れ事故箇所は、別途（水管橋根元部））
	
2024 年 8 月 9 日 エアレーター（表面攪拌）2 台 更新後の稼働状況（2024 年度はじめて対応）	2024 年 8 月 9 日 沈殿池からの越流水の状況 （白濁＋茶褐色 濁りあり）

DSDP Kuta ポンプ場 視察 (2024 年 8 月 9 日)



流入スクリーン（手掻き） 詳細計画策定調査



手掻きによって掻き揚げられたし渣



ポンプ室



ヘッダー管からの立ち上がり部分



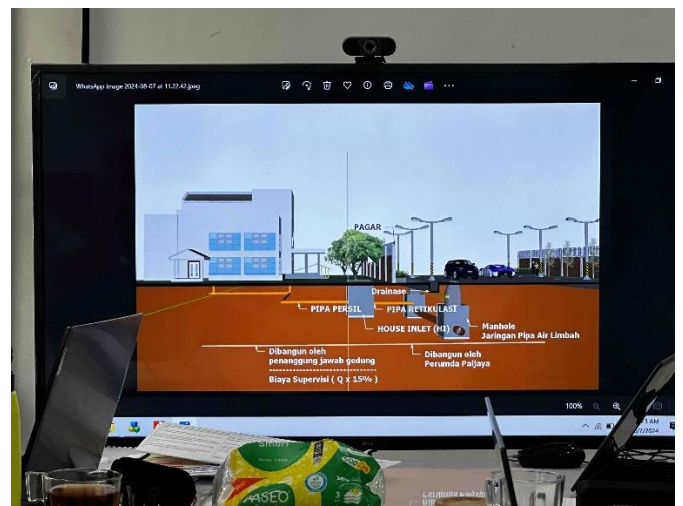
空気抜き（硫化水素対策）装置



上記写真の詳細
ボルトの錆・パッキンのへたり



PAL JAYA 本社での協議 8月7日



PAL JAYA が管理するアセットの区分



バリ州政府 公共事業局での打合せ 8月8日
(別途、UPTD PAL 管理部、処理施設部門と協議)



BPPW Bali (PUPR のバリ州出先機関) での
打合せ終了後の集合写真 8月9日



(左：写真)
8月12日 PUPR CK 総局
7F 会議室での全体会議 (議長アネス局長)
画面にはバリ州の関係者

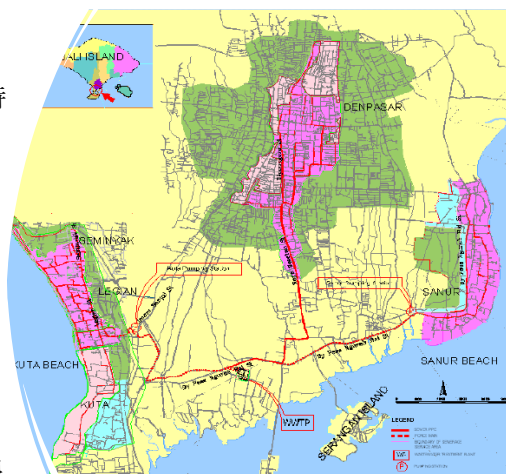
付属資料 8 デンパサル下水道整備事業における現実的な改善提案

本稿は、これまでの理解不足や事故による教訓（2019 年度調査）を基に、DSDP の今後の現実的な取り組み方針について、ヒアリング調査を踏まえた上でまとめたものである。机上の検討で終わることなく、より具体性のある調査・設計、アセットマネージメントに資する提案を履行することが求められている。改めてバリ州政府、及び同 PUPR 出先機関からは、実際に実施効果の高いリハビリ工事（Swung IPALD/IPLT パイロット・改善工事）が要請されている。

全ての課題・検討事項について、積算・工事発注の準備まで履行されることが求められ、これら改善提案のストックが、近い将来、地方政府に配分された予算において、具現化することが望まれている。なお、本技術協力プロジェクトは、コベネフィット型気候変動対策に係る評価案件として取り組み、緩和策及び適用策の観点から成果が取りまとめられることが期待されている。

（包括的な水環境管理のための事業計画の見直しと方向性）

当初のマスタープラン（右図）が策定された 1993 年当時と、1 期の整備工事（円借款事業 Phase1・2+APBD）の完了後において、特に今後の事業計画論上、計画当初と大きく状況が異なる点、未解決となっている点は、以下のとおり。



- ・当初予定の下水処理施設の拡張予定地（2 期）が、マングローブ林保護の使用不可。
- ・以前として、高圧送電線によって敷地内の利用が制限されている。
- ・生活で使用する上水中に海水成分が含まれる地域があり、コンクリート管の硫化水素による道路陥没事故が多発し、施設の老朽化が促進させている。
- ・基礎自治体としての市と、県の 2 つの行政区に分断されている。
- ・海水域の環境基準値として同国において COD_{Cr} による基準値は設定されていない。
- ・分流式下水道で整備（1 期）されたものの、雨天時の雨水侵入が激しく処理の効率性を欠いており、次項のニーズと合致した、表面水管理の在り方が求められている。
- ・Kuta 地区の浄水施設（上水道）は水源不足が続いており処理水の利用を含めた対応の検討が求められている。

緊急に求められる課題として、既に整備済み下水道区域・下水道施設（ポンプ場・水管橋を含む管渠、IPLD、IPLT）での改善が求められる。更にこれを機に、表面水管理の在り方を徹底し、同地域での汚水管理に関する事業計画を大きく見直しすることが求められる。

（管路施設）

当初、観光資源である海水域の保全を目的とし、両岸のビーチ周辺を汚水集水の対象とした事業計

画のもと、長大な送水施設が建設され運営されている。一方、Kuta 地区（Legian・Seminyak を含む）では、2019 年頃から管路施設の腐食による 圧送管の破損事故や、コンクリート管の腐食による 道路陥没事故が発生している。この要因として同地区では、生活用水として地下水が使用されており、塩分並びに 硫酸イオン濃度が高いことが指摘されている。

事故直後、応急措置（HDPE 管への取り換え）が取られた他、Kuta ポンプ場では、ガス成分を抜く設備の設置が取られているが、コンクリート管が敷設されている同地区では、その後も道路陥没事故が発生している。

両岸の汚水を送水・処理し最終的に放流水を内湾に吐き出す計画は、観光ビーチの水質改善策として寄与するものの、今後とも「ポンプ施設」「地中圧送管」「水管橋・橋梁添架部」を適正に維持管理して行かなければならないことが、今後の課題となる。

雨天時の異常流入水の浸入は、ポンプ施設や処理場での過負荷となり、対処方針の方針が急がれる。下水道ユーザ確保のため、戸別接続の推進を引き続き行うほか、上流部での既接続家屋においても、ご接続の改善や、合流式となっている区域の適切な改善対応が求められる。デンパサール市内では道路の両サイドの側溝を暗渠化し、歩道を設置するなどの街路工事も進められており、これらの土木工事と共に 雨水・汚水の 分流化と共に、改良を進めて行くことが求められる。

- ・管路施設でのコンクリート腐食・陥没事故への予防保全
- ・水管橋を含む汚水送水ルート of 改善
- ・サービス管敷設状況の改善による汚水・雨水分離 / 接続指導
- ・同上 調査と下水道台帳への反映 / 改修方針の策定
- ・汚水中継ポンプ施設の雨天時運転モードの設定

雨水吐きの検討 / 雨天時の汚水送水パターンの検討（同水質モニタリング）

（Swung IPALD・IPLT における検討課題）

バリ州政府、自治体（デンパサール市、Badung 県）の地方財源には限りがあることから、施設のリハビリ工事・改造工事等においては、キャッシュフローの改善と共に身の丈に合った提案技術、更新工事が行われる必要がある。なお、汚水処理施設において酸素供給を行うエアレータのうち、いくつか故障していたが、2024 年度の UPTD-PAL 当初予算において、自らエアレータ電動機の交換が行われている。

（ 2019 年（コロナ渦直前・最中）から、処理施設改善のために調査が行われたが、敷地の利用制限、高圧電線との離隔（安全上）の問題などある中、具現性の改造設計が提示されたが、インドネシア側にはこの提案は受け入れられていない。 現在もなお、円借款の返済期間中である。 ） ヒアリングを踏まえた中で、同処理施設で提案されるべき項目は、次のとおり。

- ・ Swung IPALD グリッド・チャンバーの機能不全の改善
- ・ エアレーテッドラグーンの酸素供給量・攪拌能力の改善
酸素供給・攪拌機構の見直し、処理微生物の保持

- ・ Swung IPALD・IPLT 汚泥浚渫の定常作業を可能とする施設への改造
 - 既存・汚泥乾燥床への海水遡上の防止策、全天候対応化（屋根、サンドベット化等）
 - 定常的な汚泥浚渫を可能とする機構（沈殿池・底泥ドレッシング機構）
 - ・ Swung IPALD での省エネ運転
 - 流入汚水量のモニタリング方法の改善（流量計、汚濁負荷に応じた酸素供給）
 - ・ Swung IPLT の全面的な見直し
 - 油脂汚泥（スカム）対策、嫌気性プロセス・機械脱水の見直し（メタンガス回収）
- （・放流先マングローブ林での環境水のモニタリング）
- （・浄水場への雨水・処理水の供給）

南半球の緯度の低い沿岸部では6から8月にかけて海面上昇により、海水が上流域へ遡上する現象が顕著で、同市でもマングローブ林伝いに遡上し Swung IPLT の汚泥乾燥床は、海水に浸る状態となる。このため対処策が必要とされ、他の緩和策と合わせ気候変動への取り組みが期待される。

以下、Swung IPALD・IPLT において考えられ得る改善提案として、グリッド・チャンバーの機能不全の改善、エアレーテッドラグーンの酸素供給量・攪拌能力の改善、その他の各論を述べ、（参考）海域の環境基準（マングローブ）について後述した。

（Swung IPALD グリッド・チャンバーの機能不全の改善）

ヒアリングの冒頭、先ず既存污水处理施設の問題点として、グリッド分離施設（グリット・チャンバー）が機能していないことが挙げられた。同施設では、これまで2回 AL 池（エアレーテッド・ラグーン）の汚泥浚渫が行われたが水処理施設での堆積物が著しく、特別な予算を組んでの浚渫（仮設工事）が行われている。（暗喩に施設設計上のミスの示唆とも言える。）沈殿池側では1度も汚泥浚渫が行われておらず、直近の確認において1 m程堆積している。

グリット・チャンバーが見込み通り機能することで、水処理施設系へのグリッド成分（砂・土）が予め取り除かれることによって、後段処理施設の維持管理を容易にすることが出来る。

一般的に砂分の除去装置は、水路タイプ（滞留と分離機構）または、サイクロンの原理（遠心力）を利用した機構で除かれる。Swung IPLT では鉄筋コンクリート製の小円柱形（サイクロン原理）が1槽のみ築造されているが、汚水は素通りし機構していない。このため代替案として、流入水量（時間最大）に見合った機能する水路形式として再度建設する。または、ラグーン（AL）の一区画に、意図的に砂分等の堆積物を集め、汚泥分を輸送する機構を設けるなどの対策が考えられる。

（エアレーテッドラグーンの酸素供給量・攪拌能力の改善）

処理施設の統括管理者（Putu 氏）からは、エアレーター（表面ばっ気）を回転しても、底部まで DO（溶存酸素）が供給されていないとの指摘があった。微生物反応による処理方式では、酸素消費量と供給量がバランスした場合、低濃度の DO でも問題なく処理される場合もあり、活性汚泥法と同様の機構的

な解析を試み、抜本的に処理機構を変更するなどの調査と対応（案）の提案が求められる。

調査（案）

混合水（污水＋微生物）の酸素消費速度／硝化能力

現地の条件によるエアレータの酸素供給能力（kg-O₂／k Wh）

底部付近の混合攪拌能力

代替え対応例

ブロアーと散気装置を組み合わせ方式

ラグーンの OD（オキシデーションディッチ）化提案（返送汚泥の循環経路の確認）

（下水処理施設の省エネ化・創エネへの対応）

酸素を機械的に供給する 污水处理施設では、電力を主体とする消費エネルギーの削減（または創エネ）は、永遠の課題である。特に化石燃料の使用によって電力供給を行う国・地域では、下水処理事業の持続可能性の観点から、採用技術の水準とその適否の議論と合わせ重要である。

同施設では、沈殿池から処理水が越流し、水路へ放流される高低差を利用した 小水力発電が試みられており、この発電電力を施設内の照明に利用したいとの意向があり、省エネとあわせ同分野の関心が高い。

省エネについては、電気設備全般について、その効率性の改善などの取り組みが一般的である。これに加えて、下水処理施設においては、BOD 負荷量や、窒素除去（アンモニア酸化のみ）の目的に応じた、適切なオペレーションによる節電が求められる。理論的には、汚泥の潜在的なカロリーの利用や、広大な敷地を利用した発電などの導入も考えられるが、これらはあくまで検討に留め、地球温暖化対策でのコベネフィット対応への対応を優先させることが課題である。

（Badung 県上水事業者への原水供給）

Badung 県の水道事業者（PDAM）から UPTD-PAL に対して、SwungI IPALD の処理水を上水道の原水として供給できないか打診（要請）を受けたとのこと。毎秒 0.23 m³ /sec（2 万 m³/日）の污水处理水を、淡水貯留池（Waduk）に供給しできないかとの相談を受けているとのこと。IPALD と上水事業者の位置関係は、次のとおり。



PDAM が送水に必要な工事費（7-10km 先）を負担し、更に 1~2Rp/m³ の対価で、処理水を買って受ける予定とのこと。会議では、再生水利用のニーズは、世界的にもあることのみを言及。財務収支上の収入の改善のためには、検討してみる余地はあるものと考えられる。

（考察）

雨天時の IPALD への異常流入が、課題であり、雨天時の流入水は、水質的に安全であることが確認されている。このため送水方式、分流化のための検討・モニタリング（安全性、TDS・大腸菌）を含めて、検討することもやぶさかではない。雨対策と合わせて、検討できることは 肝心と考えられる。

都市雨水路を整備し、調整池に効率的に雨天時の雨水（淡水）を集める計画論も一考に値するものと考えられる。

（人材育成 キャパビル・ 料金改定についての コメント ）

デンパサール州政府が認識する下水道インフラに関する課題として①老朽化した管路施設の改善②処理場の運営が安定しない状況。更に制度・組織面の課題を背景とした③これらの諸課題に対応可能な人材の不足・人材難を上げている。特に下水管破損・陥没事故などのトラブルを未然に防ぐ、予防保全、設備・機器類の長寿命化のための技術移転（設計手法、適正技術による改造提案など）に関する人材の確保が求められており、これらのキャパビルが求められる。

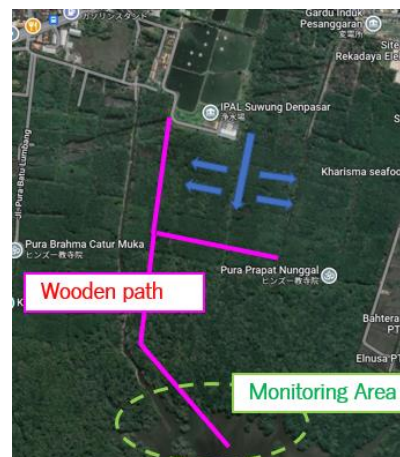
なお、料金徴収の改訂については、ウダヤナ大学 に 学識者に諮問される形で、既に実施されており、現地の行政・有識者の議論に任せたい。

（参考）海域の環境基準（マングローブ）について

Swung IPALD の下水処理水の放流先は、海域の水環境基準が適用され、その中でもマングローブが生育する海域への排出となる。

2016 年 KLHK により制定された一律の生活排水排出基準と、既に環境基準として定められているマングローブが生育する海域での水質基準は、次の表のとおり。

マングローブ生育海域の水質環境基準は、BOD 20 mg/L, SS 80 mg/L, MBAS 1 mg/L, 大腸菌群数 1000 T./ml 以下（もともと CODcr の設定なし）である。またアンモニア性窒素、リン酸、硝酸態窒素の濃度について厳しい基準が設けられている。ほか、大腸菌群数、油脂類、農薬・重金属類などの基準が設定されている。



右の図は、下水処理水が海域に放出された後の、水域の水質のモニタリングを可能とする「木道ルート（案）」を示したものである。環境基準値と一律排出基準値を比較するならば、アンモニア性窒素の植物、動物類への影響が最も懸念される。都市部での下水処理施設は、公共水域の「門番」としての役割が求められ、放流先において「実害のないこと」が優先的に確認される必要がある。具体的には、大腸菌、病原体が、自然界において「消長」する効果が計測され、これらの観測結果を基に、污水处理施設に望まれる除去率の設定が求められる。

Swung IPALD では MP 策定時、当初施設の拡張工事を予定した土地利用に、マングローブ林保護の観点から、大きな制約となっている。このため高スペックでの施設提案は不可能であり、限られたリソースと、代替えの提案において、現実的な施設運営が求められる。

Baku Mutu Air Laut (海水の水質基準より)

項目／単位 Parameter / Satuan		港 Pelabuhan	海洋観光 Wisata Bahari	海洋生物域 Biota Laut			(参考) PRT/ KLHK 68 号/ 2016
				珊瑚 Coral	マングロ - ブ Mangrove	海藻 Lamun	
色度	Pt.co	-	30	-	-	-	-
透明度	m	>3	>6	>5	-	>3	-
濁度	NTU	-	5	5			-
臭気	-	なし	なし	Alami 自然			-
SS	mg/L	80	20	20	80	20	30
塩分	0/00	自然	自然	33-34	34	33-34	-
DO	mg/L	-	>5	>5			-
BOD ₅	mg/L	-	10	20			30
NH ₃ -N	mg/L	0.3	0.02	0.3			10
PO ₄ -P	mg/L	-	0.015	0.015			-
Nitrat NO ₃ -N	mg/L	-	0.06	0.06			-
MBAS	mg/L	1	0.001	1			-
油・脂肪	mg/L	5	1	1			-
Fecal coliform	T. /mL	-	200	-			-
Coliform (Total)	T. /mL	1000	1000	1000			-
病原体	sel/mL	-	なし	なし			-
植プランクトン	sel/mL	-	1000	1000			-
放射能物質	Bq/L	-	4	4			-
CODcr	mg/L	- (規定なし)					100

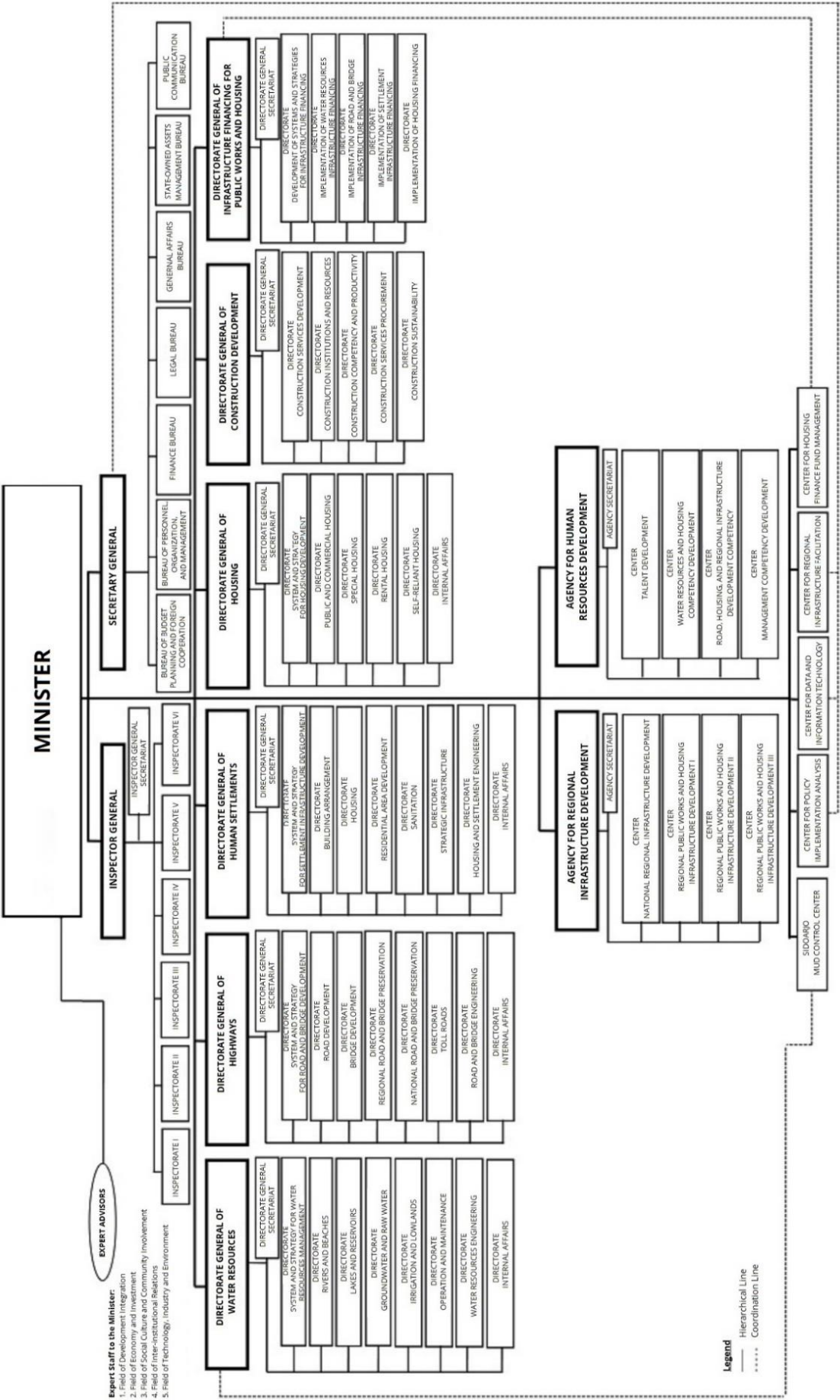
(上記表中の項目のか、次の項目がある。適宜 Lampiran VIII の原本を参照のこと。)

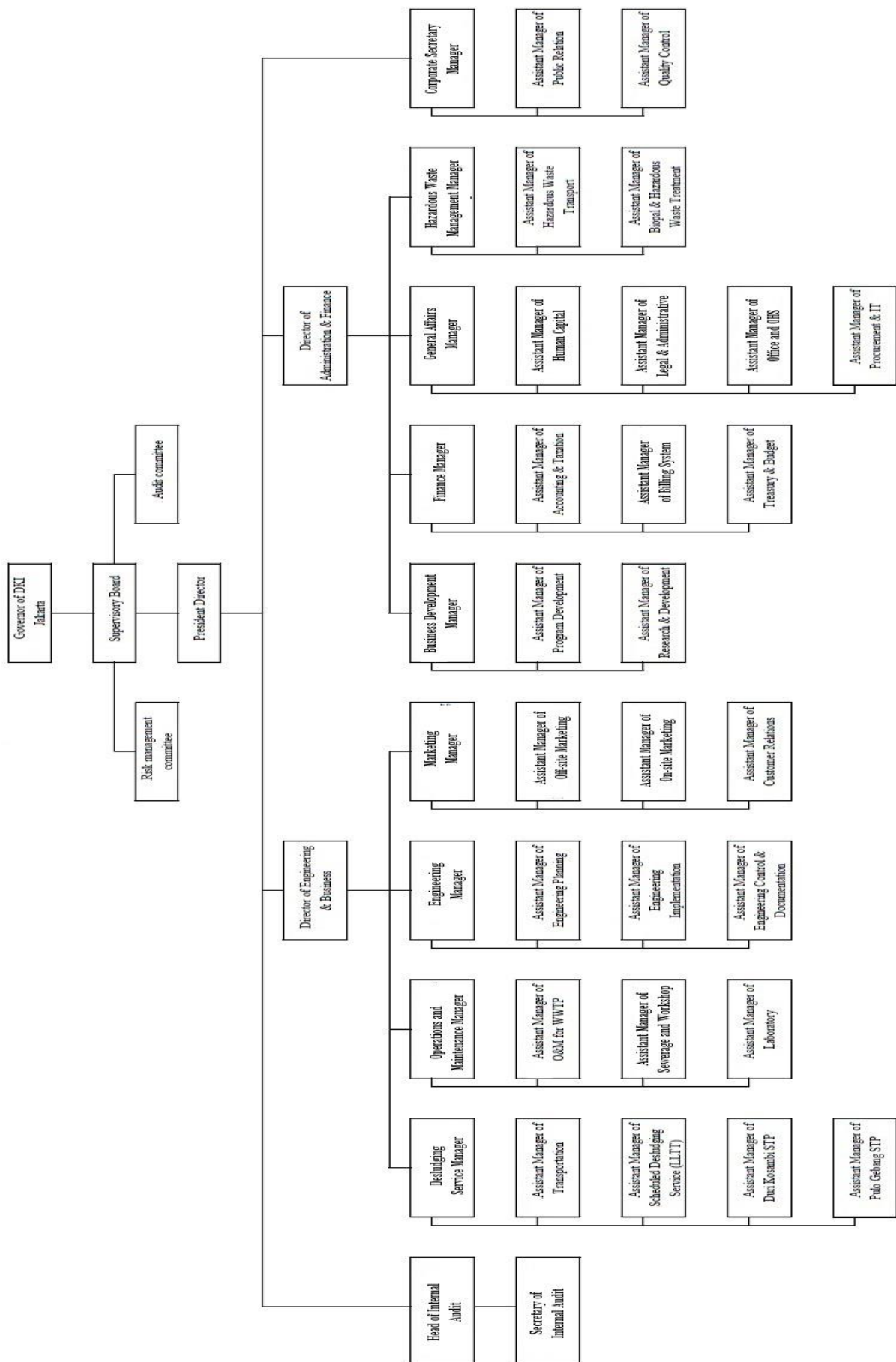
ごみ, 温度, 油層, pH, CN, H₂S, TPH; Hidrokarbon petroleum, フェノール化合物, PAH; Poliaromatik hidrokarbon, PCB, TBT, 農薬 (BHC, Aldrin / Dieldrin, Chlordane, DDT, Heptachlor, Lindane, Methoxy-chlor, Endrin, Toxaphan)

重金属 (Hg, Cr_(VI), As, Cd, Cu, Pb, Zn, Ni)

出典: PUPR

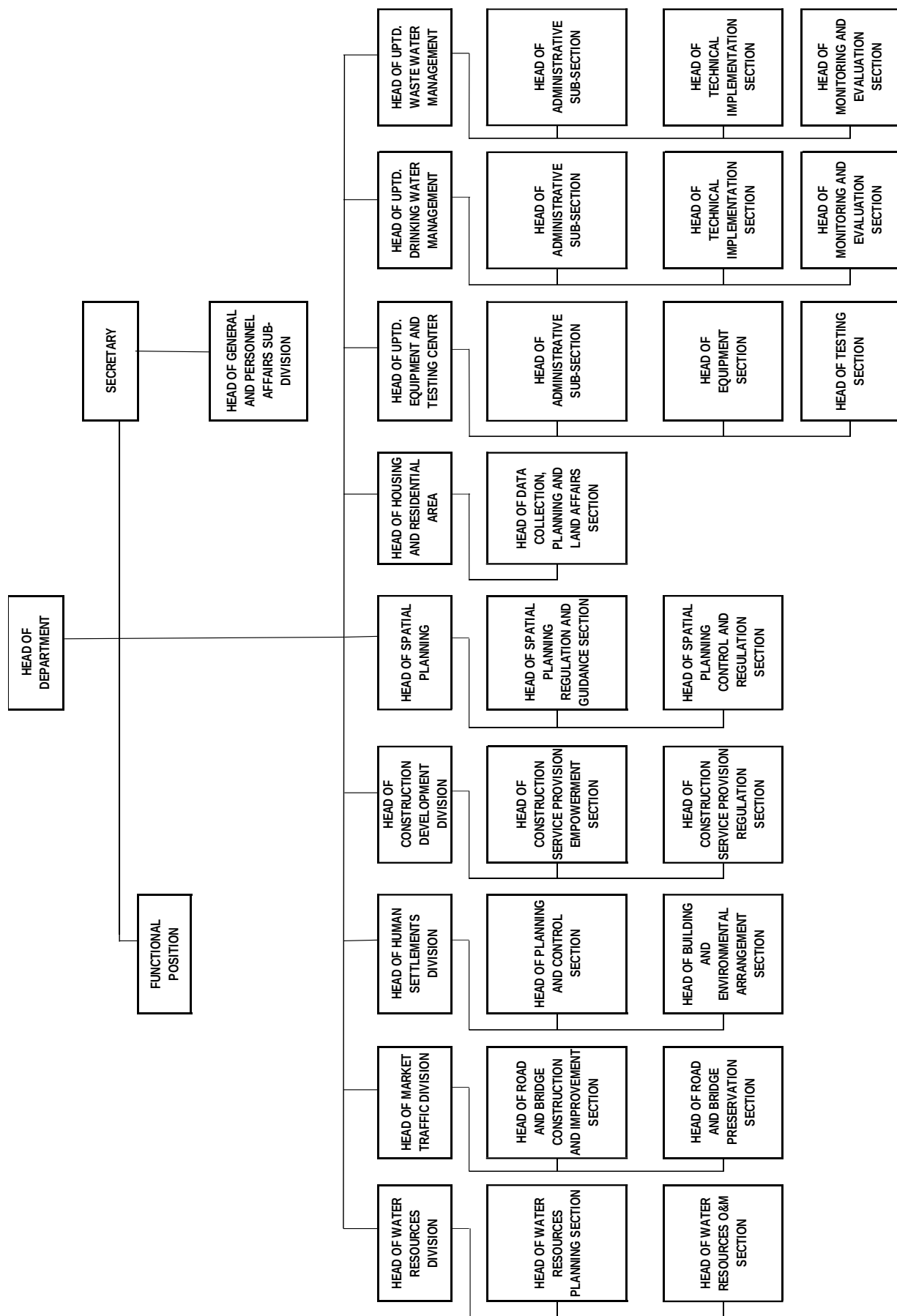
図 A 9 - 1 PUPR の組織図





出典: PAL JAYA

図 A9-2 PAL JAYA の組織図



出典:DISPUPRKIM

図 A9-3 DISPUPRKIM バリ州 の組織図