

パラオ共和国
パラオ公共事業公社（PPUC）

パラオ国
無収水削減能力向上プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

2021年10月

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

八千代エンジニアリング株式会社
佐野総合企画株式会社

環境
JR
21-083

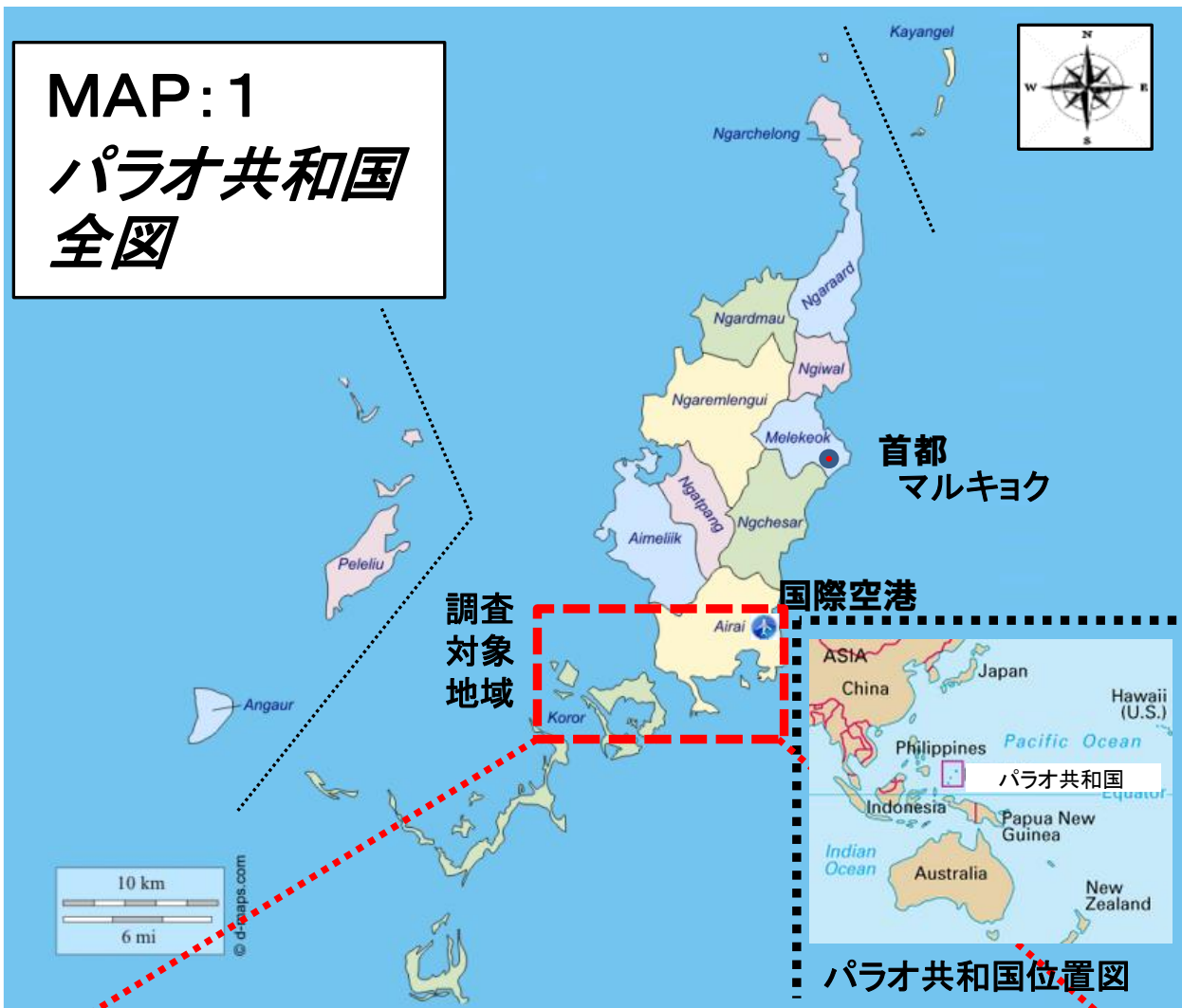
パラオ共和国
パラオ公共事業公社（PPUC）

パラオ国
無収水削減能力向上プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

2021年10月

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

八千代エンジニアリング株式会社
佐野総合企画株式会社



調査対象位置図

写真-1

	
<p>市内中央部幹線道路沿い（PPUC 本社近く）に設置された3年前無償のサインボード。パースが活用され、視覚的にインパクトがある。</p>	<p>1970年代後半に米国支援無償で建設されたアイライ浄水場。コロール・アイライ配水システム全5配水池に送水している。</p>
	
<p>3年前無償と並行して建設されたKB橋添架送水管。かつては海中管で破断事故が発生したが、安定送水に寄与している。</p>	<p>3年前無償で増強された送水管（ダクタイル鑄鉄管）の建設状況。現在の安定送水に寄与している。</p>
	 
<p>3年前無償で建設されたマラカル配水池（鉄筋コンクリート造）。送水管の増強と合わせマラカル配水区を創設した。</p>	<p>3年前無償において全5配水池に流量計を設置したことにより、各配水区の配水量と使用水量から無収水の計測が可能となった。</p>
	
<p>3年前無償では優先度の高い主要配水管及び一部の配水枝管12.9km（約40%）が更新（主に塩ビ管、水色管）された。</p>	<p>3年前無償では更新配水管（水色管）への305カ所の取付管更新（黒色管）が実施された。</p>

写真-2

	
<p>3年前無償のソフトコンポーネントで供与した漏水探知機器。PPUCは、現在もこれらの計器を使用し漏水探知を実施している。</p>	<p>3年前無償のソフトコンポーネントにおいて、送配水量分析技術、漏水探知技術の向上が図られた。</p>
	
<p>3年前無償のソフトコンポーネントで発見された漏水の補修状況。老朽 AC 管が破損していた。補修した箇所が再度破損しており、補修技術の向上も求められる。</p>	<p>3年前無償では優先度の高い主要配水管及び一部の配水枝管が更新されたが、19.6km(約 60%)の老朽 AC 配水管（白色管）が残し、高い無収水率の一因となっている。</p>
	
<p>3年前無償で全5配水池に流量計を設置したため、各配水区からの配水量と料金徴収額から無収水の計測が可能となった。PPUCは流量計を定期的に計測し、管理台帳に取りまとめている。</p>	<p>PPUCは市内の給水圧観測柱（左：ゲルベエット地区）で定期的に給水圧を計測し、管理台帳（右）に取りまとめている。3年前無償は、低水圧地区であったゲルベエット地区の安定配水に寄与した。</p>
	
<p>2016年の深刻な渇水で、コロール・アイライ配水システムの水源の1つのギーメルダムがほぼ干上がり、断水や時間給水を余儀なくされた。無収水削減を目的とする技術協力プロジェクトの意義は大きい。</p>	<p>3年前無償工事時には、アイライ配水区を中心に75個の不発弾が発見された。技術協力プロジェクトの実施リスクとなり得るため、ドリル削孔を伴う漏水探知や掘削を伴う漏水補修には留意が必要である。</p>

パラオ国無収水削減能力向上プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

目次

調査対象位置図	i
写真-1	ii
写真-2	iii
目次	iv
図表リスト	vii
略語表	viii
事業事前評価表	ix
第1章 調査概要	1
1-1 調査団派遣の背景	1
1-2 調査目的	2
1-3 調査団構成	2
1-4 調査団日程	2
1-5 主要面談者	3
1-6 調査結果概要	3
1-6-1 プロジェクトの枠組み	3
1-6-2 負担事項	5
1-6-3 プロジェクト期間	6
1-6-4 ADB との協働	6
1-6-5 パイロットエリアでの無収水削減活動	7
1-6-6 パイロットエリアの決定	7
1-6-7 PPUC の経営計画・事業計画、その中での無収水削減の位置づけ	7
1-6-8 管路更新活動	8
1-6-9 漏水調査・管修理活動	8
1-6-10 コマーシャルロス削減及び顧客の水利用改善活動	8
第2章 プロジェクト実施の背景	9
2-1 パラオの水衛生政策、法制度	9
2-2 PPUC による水道サービスの概要	9
2-3 PPUC の組織概要	10
2-4 コロール・アイライ配水システム	12
2-5 コロール州・アイライ州の配水管理の状況	15
2-6 コロール州・アイライ州の無収水対策の状況	17
2-7 PPUC の財務・経営状況	17
2-8 PPUC の料金徴収、顧客サービスの状況	18
2-9 PPUC の人材育成	21
2-10 関連する組織の現状	24
2-11 既往プロジェクト活動実績と課題	24

2-1-2	他ドナーによる援助実施状況	25
2-1-3	自然条件及び社会条件	25
2-1-4	衛生の現状	27
2-1-5	気候変動に係る政策と上水道案件におけるリスクの評価	28
2-1-6	ジェンダーへの配慮	29
第3章	プロジェクトの計画概要	30
3-1	プロジェクトのデザイン	30
3-1-1	ターゲットグループ及びプロジェクト対象地域	30
3-1-2	プロジェクト目標	30
3-1-3	上位目標	30
3-1-4	成果と活動	30
3-1-5	投入計画	32
3-1-6	運営実施体制	33
3-1-7	モニタリングと評価	34
3-1-8	外部条件・前提条件	34
3-2	プロジェクト実施上の留意点	35
第4章	プロジェクトの事前評価	36
4-1	妥当性	36
4-1-1	パラオ政府の政策との適合性	36
4-1-2	ターゲットグループのニーズとの整合性	36
4-1-3	手段としての適切性	37
4-2	整合性	37
4-2-1	日本の対パラオ援助政策との整合性	37
4-2-2	日本及び他の開発協力機関による事業との連携・相互補完性	37
4-3	有効性	38
4-3-1	計画の論理性	38
4-3-2	プロジェクト目標・成果の達成見込み	38
4-3-3	プロジェクトの外部条件・前提条件充足の可能性	39
4-4	効率性	39
4-4-1	人的投入	39
4-4-2	物的投入	39
4-4-3	本邦研修	39
4-4-4	既往事業の成果の活用	40
4-5	インパクト	40
4-5-1	上位目標達成の見込み	40
4-5-2	そのほかに期待される正のインパクト	40
4-5-3	負のインパクト	40
4-6	持続性	41
4-6-1	政策面	41

4-6-2 組織・技術面	41
4-6-3 財政面	41

添付資料

1. PDM 案・PO 案
2. 協議議事録

図表リスト

図 2-1	PPUC 組織図（2021 年組織改編後）	11
図 2-2	コロール・アイライ配水システムの主要施設位置	12
図 2-3	コロール・アイライ配水システムの配水量の推移	16
図 2-4	コロール・アイライ配水システムの給水量の推移	16
図 2-5	コロール・アイライ配水システムの無収水率の推移	17
図 2-6	PPUC 職員能力評価シート（1/2 ページ）	22
図 2-7	PPUC 職員能力評価シート（2/2 ページ）	23
図 2-8	月平均気温（1989 年～2018 年）	25
図 2-9	年平均気温	26
図 2-10	月平均降雨量（1989 年～2018 年）	26
図 2-11	年間降雨量	27
図 3-1	技術協力プロジェクト実施体制概念図	34
表 1-1	調査団の構成	2
表 1-2	調査日程	2
表 1-3	面談者リスト	3
表 2-1	コロール・アイライ配水システムの現況	10
表 2-2	2021 年管理部門の名称変更	11
表 2-3	上下水道部門の職員数	12
表 2-4	乾季の降水量と取水量の試算	13
表 2-5	アイライ浄水場の主施設内容	13
表 2-6	アイライ浄水場及び他の採水ポイントの水質測定結果	14
表 2-7	各配水区配水量及び給水量データ（2021 年 1 月～6 月まで平均値）	15
表 2-8	上下水道部の会計収支	18
表 2-9	上下水道料金の改定（2021 年 1 月）	19
表 2-10	ADB の上下水道関係の支援	24
表 2-11	他ドナーによる支援事業	25
表 2-12	公共サービス分野の中期活動計画（パラオ気候変動政策 2015）	28
表 3-1	外部条件及び前提条件充足の可能性	34

略語表

略語	英語	日本語訳
AC	Asbestos Cement	石綿セメント
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AWWA	American Water Works Association	米国水道協会
CEO	Chief Executive Officer	総裁
COVID-19	COVID-19	COVID-19（新型コロナウイルス感染症）
DD	Detail Design	詳細設計
EPO	Electric Power Operation	電力部門
EQPB	Environmental Quality Protection Board	パラオ環境品質保護委員会
GNI	Gross National Income	国民総所得
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
L/人/日	Liter per Capita（人）per Day（日）	一人一日あたり水量（リットル）
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
m ³ /日	Cubic meter per day	一日当たり立方メートル
NAMA	National Appropriate Mitigation Actions	国家緩和対策
NAP	National Adaptation Plan	国家適応計画
NRW	Non-Revenue Water	無収水
NTU	Nephelometric Turbidity Unit	ネフェロメ濁度単位
OJT	On-the-job training	実地訓練
O&M	Operation and Maintenance	運転維持管理
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PPID	Project Planning Implementation Department	プロジェクト計画実施部
PPUC	Palau Public Utilities Corporation	公共事業公社
PO	Plan of Operation	活動計画表
RD	Record of Discussion	討議議事録
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SPREP	Secretariat of the Pacific Regional Environment Program	大洋州環境計画事務局

事業事前評価表

国際協力機構 地球環境部 水資源グループ

1. 案件名

国名：パラオ共和国

案件名：和名 無収水削減能力向上プロジェクト

英名 The Project for Strengthening Capacity in Non-Revenue Water Reduction

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国における上水道セクターの開発の現状・課題及び本事業の位置付け

パラオ共和国（以下「パラオ」という。）は人口 18,092 人（2020 年、世界銀行）の国で、アイライ州とコロール州の 2 州が経済・観光の中心地であり、両州に人口の約 8 割が集中している。主要産業は観光業であり、2019 年の観光客総数は 94,000 人（2019 年、世界銀行）である。

パラオ国の長期的な国家開発方針を示す長期国家開発戦略（National Master Development Plan）（1996 年）¹は、上水道分野を重要セクターのひとつとして位置づけ、必要な対策として①水理解析及び漏水調査の実施、②水道メータの設置、③予備水源の確立、④給水システムの設備改善の 4 点を掲げている。また、中期開発計画（Actions for Palau's Future: The Medium Term Development Strategy 2009～2014 年）も 5 つの優先政策のひとつに「水・衛生分野への優先的なインフラ投資と維持管理」を挙げており、具体的に①代替・予備水源の開発、②既存ダム及び取水ポンプ場の改修・修理、③アイライ浄水場の改修及びマラカル配水区の創設に係る送配水システム改修、④水道メータの設置・較正、⑤漏水探知機の調達・訓練、⑥配水管の更新の必要性を示している。

同中期計画において必要性が示された給水施設については、パラオ政府が我が国に対して無償資金協力を要請し、2015 年から 2018 年に「上水道改善計画」（以下、同協力とする）が実施された。同協力によって、送水管新設、配水管更新、配水池整備などが実施され、コロール州中心部及びアイライ州における送水能力はほぼ倍増し、かつ低水圧地域も解消された。

しかしながら、同対象地域では 1940 年代の日本統治時代に布設された配水管が未だ多く残っており、漏水が未だ顕著である。パラオ国において水道事業を担う公共事業公社（Palau Public Utilities Corporation、以下「PPUC」という。）は漏水対策の必要性を認識しているものの、その管網図が無いことや、データを分析したり管路更新計画を策定したりする技術者がいないこと等から、無収水率は未だ約 53%（2021 年 1 月-6 月平均）と高止まりが続いている。更に、メータ以降の各戸内での漏水も多く、この点における漏水対策も必要であるが、物理的な対策に加え、顧客管理や住民啓発においても有効な対策が取られていない状況が続いている。

このような状況の下、無収水の削減を図るため、PPUC の管路更新にかかる計画策定・実施能力や漏水探知技術、管修理・更新技術、顧客管理能力を強化することが求められている。本

¹ 長期国家開発戦略（National Master Development Plan）（1996 年）及び後述の中期開発計画（Actions for Palau's Future: The Medium Term Development Strategy 2009～2014 年）ともに、更新計画は策定されていない。

事業はこの PPUC の技術ニーズに応える内容であり、かつパラオ国の政策目標にも整合した取組みである。

(2) 上水道セクターに対する我が国及び JICA の援助方針等と本事業の位置付け

我が国の「対パラオ共和国国別開発協力方針（平成 31 年 4 月）」は、「社会基盤・産業育成基盤の強化」を重点分野として掲げており、その中で「基礎インフラへの支援に重点を置く」、「財政的自立性の強化を後押しする」としている。

上水道分野に関する施設は重要な基礎インフラのひとつであり、それらが適切に整備され、維持管理がなされることは社会基盤の強化や事業体としての財政的自立性の強化にも繋がるものであることから、無収水削減を支援する本事業は我が国政府及び JICA の方針と整合している。

我が国によるパラオ国の上水道セクターに対する協力実績として、下記の無償資金協力事業が挙げられる。

<無償資金協力事業>

- ・給水改善計画（1990～1992 年、協力額 11.91 億円）

コロール州とアイライ州に安定的に給水することを目的として、浄水場から既存配水池への送水管、既存配水池への水位制御設備の設置、大型送水ポンプの設置等を実施。

- ・上水道改善計画（2015～2018 年、協力額 18.43 億円）

送水管新設、コロール州及びアイライ州における配水区整理及び配水管の整備を実施。

また、本事業は安全な水の供給や衛生状態の改善に貢献することから、SDGs ゴール 6「すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する」の達成に資する。

(3) 他の援助機関の対応

同国の上水道分野においては、ADB がこれまで多くの支援を実施している。2009 年には PPUC の能力強化及びコロール州とアイライ州の水源開発、施設改修・拡張を対象とした「The Babeldaob Water Supply Project」フィージビリティ調査が実施され、提案事業の一部は、我が国の無償資金協力「上水道改善計画」で実施された。また 2011 年にはプログラムローン「Water Sector Improvement Program」を実施した。一部が PPUC のインフラ改善に充当され、顧客メータの設置・交換、アイライ浄水場送水ポンプの更新等が実施されている。2016 年から 2 年間は、Water and Sanitation Sector Management として上下水アドバイザーを派遣しており、上下水道分野の計画立案や運転維持管理及びセクター戦略を提供した。

現在は「Policy Based Loan for Subprogram 2: Palau Public Utilities Corporation Reform Program」が実施中であり、同事業に付帯した PPUC に対する技術協力も実施中である（連携可能性については 3. (8) に記載）。また、未だ案件化には至っていないが、上水道セクターにかかるマスタープラン策定支援を行なうことも検討されている。

3. 事業概要

(1) 事業目的

本事業は、パラオにおいて①管路更新基本計画策定・実施能力の向上、②漏水探知及び管修理、管路更新・切り替え工事に関する能力の向上、及び③コマーシャルロス対策及び使用水量の把握・顧客の水利用状況改善に関する能力の向上により、PPUC の無収水対策の実施・管理能力の強化を図り、もって無収水の減少に寄与するものである。

(2) プロジェクトサイト/対象地域名

コロール州、アイライ州

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

（直接受益者）PPUC 職員

（間接受益者）PPUC の給水サービス地域に居住もしくは勤務/通学等する市民

(4) 事業実施期間

2022年2月～2024年1月を予定（計2年間）

(5) 総事業費（日本側）

140百万円（予定）

(6) 相手国実施機関

公共事業公社（Palau Public Utilities Corporation）

(7) 投入（インプット）

1) 日本側

① 専門家派遣

- ・総括/無収水対策
- ・管路更新計画
- ・漏水管理・技術
- ・コマーシャルロス/顧客管理
- ・施工監理
- ・調達管理

② 研修員受け入れ：本邦研修（管路更新計画にかかる研修）

③ 資機材供与：流量計用データロガー、精度テスト用メータ、監視型無線相関式漏水探知機、漏水確認調査機材等

2) パラオ側

① カウンターパートの配置

② 専門家執務室の提供及び関連の光熱費等の他、カウンターパートの日当、宿泊、交通費

③ 保有機材の活用（路面用漏水探知機、電子音聴棒、電子音聴棒用音圧記録ユニット、音聴棒等）

④ パイロットプロジェクト工事の際の不発弾探査・処理（必要に応じて）

(8) 他事業、他援助機関等との連携・役割分担

1) 我が国の援助活動

【無償資金協力「上水道改善計画」2015年－2018年】

上記事業ではコロール州及びアイライ州を対象地として、送水管の新設や配水管更新、配水池の整備等を行なった。また合わせて、ソフトコンポーネントを実施し、配水量分析及び漏水探知にかかる技術移転を行なった。本事業はこれら施設の有効かつ安定的な運営維持管理を促進するため、ソフトコンポーネントに続いて、PPUC 職員の技術力強化を支援することを目的としている。つまり、本事業は上記無償資金協力事業に対して、高い補完性を有した取り組みといえる。

2) 他援助機関等の援助活動

本事業は ADB による「Policy Based Loan for Subprogram 2: Palau Public Utilities Corporation Reform Program」と連携できる可能性がある。同借款では約 5 百万 USD が上下水道セクターに割り振られる予定であり、アイライ浄水場の設備更新や管路更新への活用が現在検討中である。そのため、本事業が策定する管路更新計画等の予算にも充当できる可能性が一定程度存する²。

また、本事業の成果や事業実施中に得られる多様な課題は、今後 ADB による上水道セクターマスタープランにおいて適宜反映される可能性がある。この観点においても、両者間での有効な連携可能性が期待できる。

(9) 環境社会配慮・横断的事項・ジェンダー分類

1) 環境に対する影響/用地取得・住民移転

① カテゴリ分類：C

② カテゴリ分類の根拠：本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2010年4月公布)上、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ため。

2) 横断的事項（気候変動の適応策との関連）

① 気候変動の適応策との関連

本事業により配水管や給水管からの漏水が削減されることが期待され、限られた水資源を有効に活用できる。従って、本事業は気候変動で生じる干ばつに対する適応策となり、気候変動に対するレジリエンス強化に貢献することが期待されるため、本事業は適応策（副次的目的）に資すると考えられる。

3) ジェンダー分類：【対象外】 ■(GI)（ジェンダー主流化ニーズ調査・分析案件）

<活動内容／分類理由>

本事業の大意は PPUC 職員の能力強化であり、ジェンダー平等や女性のエンパワーメントに資する具体的な取り組みを明示的には組み入れていないため。

(10) その他特記事項

特になし

² 同借款に付帯する技術協力は財務部に特化した技術支援であるため、本事業との直接的な連携は考慮されない。

4. 事業の枠組み

(1) 上位目標

無収水対策活動（管路更新・漏水探知作業・使用水量把握）が継続され、無収水が減少する

指標及び目標値：

1. コロール・アイライ配水システムの無収水率がプロジェクト終了時に比して、低下を続けている

(2) プロジェクト目標

PPUC の無収水対策の実施・管理能力が強化される

指標及び目標値：

1. パイロットエリアにおける無収水率が削減する
2. パイロットエリアで適切に配水管更新・給水管接続が実施される
3. パイロットエリアで顧客の水利用改善に係る意識が向上する

(3) 成果

成果1：コロール・アイライ配水システムの管路更新基本計画が策定され、計画の実施能力が向上する

成果2：漏水探知及び管修理、管路更新・切り替え工事に関する能力が向上する

成果3：コマーシャルロス対策として使用水量の把握・顧客水利用に関する能力が向上する

(4) 活動

成果1活動：

- 1-1. 既存の資料、配管図等をレビューし、管路の現状を整理・分析する。
- 1-2. 給配水状況（配水枝管、給水管、不法接続など）を調査・聞き取り等により収集する。
- 1-3. 配管図等を更新し、管網解析を実施する。
- 1-4. 管路更新の評価基準を設定し、路線もしくは／及び地域の優先順位（案）を作成する。
- 1-5. 給水管布設替え及びメータ交換を含む管路更新のパイロットエリアを選定する。
- 1-6. 活動2-2、3-2を通し、パイロットエリアで漏水探知、メータ精度確認、顧客水利用含め詳細な現状調査を実施する。
- 1-7. 活動2-3と協力してパイロットエリアの管路更新計画を策定する。
- 1-8. パイロットエリアに流量計を設置し、流入量を計測・モニタリングする。
- 1-9. パイロットエリアで、管路（配水管）更新を実施し、実施前後の流入量変化を把握する。
- 1-10. パイロットエリアで、給水管布設及びメータ交換を実施し、実施前後の流入出量変化を把握する。
- 1-11. パイロットエリアにおける結果及び改善効果をまとめる。
- 1-12. 上記の活動をもとに、優先順位決定を含めたコロール・アイライ配水システムの管路更新基本計画を策定する。

成果 2 活動：

- 2-1. 漏水探知、管修理、管路更新・切り替え工事に関する現状を整理・分析する。
- 2-2. PPUC 職員が給配水管の漏水探知を実施できるように、活動 1-6 の結果も組み込み、漏水探知マニュアル（案）を作成する。
- 2-3. PPUC 職員が管路更新計画を策定・更新できるように、活動 1-7 の結果も組み込み、管路更新マニュアル（案）を作成する。
- 2-4. PPUC 職員が旧管路から新管路への切り替え工事を適切にできるように、成果 1 の結果等を利用して教訓・事例集を作成する。
- 2-5. 成果 1 のパイロットエリアに加え、漏水探知活動パイロットエリアを設定し、活動 2-4 までで作成したマニュアル等を活用した OJT を実施し、フィードバック、マニュアル最終化作業をする。
- 2-6. 活動 2-5 までの結果を、成果 1 の優先順位、管路更新基本計画の策定に反映する。

成果 3 活動：

- 3-1. コマーシャルロス対策として使用水量の把握・顧客水利用に関する現状を整理・分析する。
- 3-2. 顧客メータの精度テストの必要性・不法接続有無を確認し、活動 1-6 の結果も組み込み、顧客メータの品質管理・更新計画（案）を作成する。
- 3-3. 成果 1 のパイロットエリアに加え、使用水量把握改善活動パイロットエリアを設定し、活動 3-2 で作成した計画を活用した OJT を実施し、フィードバック、計画最終化作業をする。
- 3-4. 水の無駄使いや宅内漏水量を削減するための顧客水利用の改善計画を作成する。
- 3-5. 成果 1 のパイロットエリア及び使用水量把握改善活動パイロットエリアにおいて、活動 3-4 の改善計画（案）に基づき、顧客水利用改善に関する取り組み（節水啓発、広報、節水機器など）及び OJT を実施し、フィードバック、改善計画最終化作業をする。
- 3-6. 活動 3-5 までの結果を、成果 1 の優先順位、管路更新基本計画の策定に反映する。

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件

- ・新型コロナ等の感染症の蔓延がない

(2) 外部条件

- ・PPUC に大きな組織制度の変更がない
- ・管路更新活動が管路更新基本計画の通り実施される（予算措置が為される）
- ・大規模な漏水が発生しない

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

(1) 類似案件の教訓

・パイロット地区から他の地区に普及・展開するための方策を組み込むこと。

無収水対策のプロジェクトでは、パイロット事業を通して技術移転を行ない、その経験や教訓を他地域へ展開することを企図することが多いが、以下の点に留意して計画、監理を行う必要がある。

例えば、普及・展開のためのアクションプランを作成して組織的に承認すること（インド国ゴア無収水対策プロジェクト（2011～2014））、年次計画や中期計画の策定を組織的に行う体制とすること、老朽管の更新や無収水対策の継続をコンポーネントに含む資金協力につなげること（ブラジル国サンパウロ州無収水対策事業（円借款、2011～2019））などが挙げられる。

・開発パートナーとの協調を図る際の留意

多くのプロジェクトが開発パートナー（ドナー）と協調を行ったり、開発パートナーが進めている協力と何らかの関係がある中で行われたりする。この場合に留意すべきいくつかのリスクがある。①他の開発パートナーの事業との相乗効果を織り込んだ協力デザインの場合（例えば、他機関が施設を整備し、JICA が能力向上を行う、あるいは他機関の事業で調達される施設や機材を利用して JICA の技術協力を行うなど）、他機関の事業が遅延したり、スコープが変更されたりした場合に、JICA の事業が影響を受けるリスクがある。②JICA の技術協力の内容やその後の展開が、他の開発パートナーが考えている方針や協力内容と整合しない場合に批判を受けるリスクがある（特に他機関がセクターリフォームなどの形で、セクター全体に深く関わり影響力を行使している場合）。

これらリスクに対して、①については、他機関の事業の進捗状況・意思決定状況の確認、今後の見通しの確認、頻繁なモニタリングなどが対策となる。②については、セクター全体の動向の確認、他開発パートナーの方針の確認が対策となる。

(2) 本事業への適用

本事業においても事業終了後を見据えて老朽管の更新や無収水対策の継続ができるように中長期的な計画を立てることが重要である。この観点において、本事業では管路更新計画を策定する予定である。また、同更新計画は PPUC の総裁に拠る承認までを指標として規定した。このことによって、計画の実現可能性が高まることが期待できる。

また、ADB がパラオの上水道分野全体に深く関わり、影響力を行使していることに鑑み、ADB の動向や支援方針を随時確認の上で検討を進めることが重要である。この観点においても、合同調整委員会に ADB を巻き込み、定期的な情報交換の環境を整備する計画である。

7. 評価結果

本事業は、パラオの開発課題・開発ニーズ並びに我が国の協力量針・分析に合致しており、また計画の適切性が認められ、SDGs のゴール 6「すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保」にも貢献すると考えられることから、事業を実施する意義は大きい。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4. のとおり。

(2) 今後の評価スケジュール

プロジェクト終了約 6 カ月前	終了時評価
事業完了 3 年後	事後評価

以上

第1章 調査概要

1-1 調査団派遣の背景

パラオ共和国（以下、パラオと称す。人口約 1.8 万人（2019 年、世界銀行）。首都マルキョク）の上水道の歴史は、我が国の統治時代（1914～1945 年）にさかのぼり、旧首都コロールでは、75 年以上前に布設された同統治時代の脆弱なアスベスト・セメント管（以下、AC 管と称す）が現在も一部活用されている状態である。また、1970 年代後半に米国支援の上水道改善事業により、アイライ浄水場の建設及び現在のコロール・アイライ配水システムの礎が建設された。

その後、我が国は観光業等需要量の増加及び既存施設の老朽化に鑑み、2 件の無償資金協力事業を実施した。1 件目は 1989 年から実施され（以下、30 年前無償と称す）、主に送水管が新設され、送・配水系統が分離された。2 件目は 2014 年から実施され（2018 年 6 月完工。以下、3 年前無償と称す）、主に送水システムの増強、配水区割整備及び主要配水管更新（取付管 305 箇所含む）が行われた。さらに 3 年前無償では、各配水池の配水側に流量計が設置されたため、整備した各配水区の配水量と使用水量（各戸の顧客メータの読み値合計）の比較から、これまで計測できなかった各給水区の無収水（Non-Revenue Water。以下、NRW と称す）の計算が可能となった。また、ソフトコンポーネントで送配水量分析技術、漏水探知技術の向上が図られた。なお、3 年前無償完工時の無収水率は約 47%であった。

パラオはエルニーニョ現象の際に渇水に見舞われるケースがあり、2015～2016 年には渇水による水資源不足で給水制限をせざるを得ない状況に陥った。島嶼国であるため簡易な方法で水資源を確保することが難しく、水資源の有効活用が求められている。この背景のもと、漏水が主原因と考えられている無収水を削減し、水資源の有効活用を図ることが必要と考えられる。

水道事業を担う公共事業公社（Palau Public Utilities Corporation。以下、PPUC と称す）の上下水道部門の中で、コロール・アイライ配水システムの管理部門を含む運転維持管理を担当する職員は 71 名である。上水道部から入手した 3 年前無償完工後の無収水のデータ（2019 年 6 月～2021 年 6 月）によれば、この期間の無収水率は平均約 50%、最新の無収水率（2021 年 1 月～6 月平均）は約 53%で、若干のばらつきはあるものの暫増傾向である。コロール・アイライ配水システムは、顧客メータの設置率は約 90%、料金徴収率はほぼ 100%の状況であるが、支出の 37%を政府助成金に依存しており（2020 年）、無収水削減は財政の効率化に寄与する。

そのため、PPUC は、3 年前無償実施後の課題（残存老朽 AC 管更新、不明配水管網改善、無収水削減、財政基盤ぜい弱）を踏まえ、管路更新計画の策定・実施能力、漏水探知技術、管修理・更新技術及び顧客管理能力を強化することによって、無収水削減能力向上を図るため、2020 年 9 月に「無収水削減能力向上プロジェクト」を我が国へ要請し、これを受けて独立行政法人国際協力機構（以下、JICA と称す）は本詳細計画策定調査を実施することに至った。

1-2 調査目的

PPUC ならびに関係機関と協議の上、PPUC の水道に関する維持管理能力や無収水対策の状況及び役割分担を確認し、PPUC の実施体制を検討するための情報を分析整理する。さらに PPUC の実施体制及び活動内容について確認・協議を行い、技術協力プロジェクトに関わる合意文書締結及び詳細計画策定調査報告書を作成する。

1-3 調査団構成

調査団の構成を表 1-1 に示す。

表 1-1 調査団の構成

氏名	担当	所属
井上 陽一	総括	JICA 地球環境部 水資源グループ水資源第一チーム 課長
横田 義昭	上水道計画	JICA 国際協力専門員
掛川 恵梨子	協力企画 1	JICA 地球環境部 水資源グループ水資源第一チーム
松林 美葉	協力企画 2	JICA 地球環境部 水資源グループ水資源第一チーム
藤井 克己	上水道計画 1	八千代エンジニアリング株式会社 (コンサルタント団員取りまとめ)
十津川 淳	評価分析	佐野総合企画株式会社
五十嵐 英幸	上水道計画 2	八千代エンジニアリング株式会社
新村 宏樹	無収水対策 1	八千代エンジニアリング株式会社
藤山 剛敏	無収水対策 2	八千代エンジニアリング株式会社

出典：JICA 調査団

1-4 調査団日程

本調査で実施した主な活動を表 1-2 に示す。なお、本調査における日本側とパラオ側との会議は、全てオンラインで実施した。

表 1-2 調査日程

日程 (2021 年)	活動	内容
6 月 30 日	JICA との協議	日本側キックオフ会議
7 月 20 日	PPUC との協議	キックオフ会議
7 月 27 日	PPUC との協議	質問票についての説明
7 月 28 日	PPUC との協議	一般事項に係るインタビューと今後の予定に関する協議
8 月 2 日	PPUC との協議	ファイナンス、水道料金徴収に関するインタビュー
8 月 3 日	PPUC との協議	上水道業務のマネジメントと現状に関するインタビュー
8 月 4 日	PPUC との協議	人材開発、ジェンダーに関するインタビュー
8 月 4 日	JICA 対処方針会議	技術協力プロジェクトの方針について確認
8 月 5 日	PPUC との協議	検針・料金徴収・顧客苦情対応に関するインタビュー
8 月 5 日	ADB との協議	ADB の活動状況確認と JICA の取り組みに関する説明
8 月 10 日	PPUC との協議	質問票未入手項目と今後の活動について

日程（2021年）	活動	内容
9月14日	PPUCとの協議	PPUCへのPDM、PO案の説明、協議
9月27日	PPUCとの協議	PDM、PO、M/M（案）についての協議

出典：JICA調査団

1-5 主要面談者

主要面談者のリストを表 1-3 に示す。

表 1-3 面談者リスト

所属	氏名	役職
パラオ公共 事業公社 (PPUC)	Mr. Frank Kyota	Chief Executive Officer (CEO)
	Mr. Gregorio Decherong	Former CEO
	Mr. Tmetuchel Baules	Director for Administration sectors
	Mr. Anthony Rudimch	Manager, Project Planning and Implementation Dep't (PPID) (プロジェクト計画実施部)
	Mr. David Dengoki	Manager, Water and Wastewater Management Department (上下水道部)
	Mr. John Kintaro Jr.	Construction Supervisor, PPID (プロジェクト計画実施部)
	Ms. Aquilla Masami	Accounting Section, Accounting and Finance Department (財務部)
	Ms. Uri Ubedei	Billing Section, Accounting and Finance Department (財務部)
	Mr. Lester Rehuher	Leak Detection Supervisor, Water and Wastewater Management Department (上下水道部)
	Mr. Julian Kuartei	Leak Detection Technician, Water and Wastewater Management Department (上下水道部)
	Ms. Mariah Okada	Human Resources Department (人材開発部)
	Mr. Torual Gibbons	Billing Section, Accounting and Finance Department (財務部)
アジア開発 銀行 (ADB)	Mr. Stephen Blaik	ADB Head Office, Urban Development Specialist
	Ms. Alfonsa Koshiba	ADB Palau Office

出典：JICA調査団

1-6 調査結果概要

1-6-1 プロジェクトの枠組み

(1) ターゲットグループ及びプロジェクト対象地域

直接受益者：PPUC 職員

間接受益者：PPUC 給水サービス地域に居住もしくは勤務/通学等する市民

プロジェクト対象地域：コロール州、アイライ州

(2) プロジェクト目標

PPUC の無収水対策の実施・管理能力が強化される。

【指標】 1) パイロットエリアの無収水率が減少する。

2) パイロットエリアで配水管更新と必要な給水管接続が適切に実施される。

3) パイロットエリアで水利用に関する顧客意識が改善する。

(3) 上位目標

無収水対策活動（管路更新・漏水探知作業・使用水量把握）が継続され、無収水が減少する。

【指標】 プロジェクト終了時点と比較して、コロール・アイライ配水システムの無収水率が継続的に減少する。

(4) 成果と活動内容

成果 1：コロール・アイライ配水システムの管路更新基本計画が策定され、計画の実施能力が向上する。

【指標】 1) コロール・アイライ配水システムの管路更新基本計画が PPUC の CEO に承認される。
2) 配水管の現況が分析される。
3) パイロットエリアの管路更新計画が PPUC の CEO に承認される。

成果 2：漏水探知及び管修理、管路更新・切り替え工事に関する能力が向上する。

【指標】 1) 漏水探知マニュアルが PPUC の CEO に承認される。
2) 新旧管路の切り替えに関する教訓・事例集及び管路更新マニュアルが PPUC の CEO に承認される。

成果 3：コマーシャルロス対策として使用水量の把握・顧客水利用に関する能力が向上する。

【指標】 顧客水利用改善計画及び顧客メータの品質管理・更新計画が PPUC の CEO に承認される。

成果 1 活動

- 1-1. 既存の資料、配管図等をレビューし、管路の現状を整理・分析する。
- 1-2. 給配水状況（配水枝管、給水管、不法接続など）を調査・聞き取り等により収集する。
- 1-3. 配管図等を更新し、管網解析を実施する。
- 1-4. 管路更新の評価基準を設定し、路線もしくは／及び地域の優先順位（案）を作成する。
- 1-5. 給水管布設替え及びメータ交換を含む管路更新のパイロットエリアを選定する。
- 1-6. 活動 2-2、3-2 を通し、パイロットエリアで漏水探知、メータ精度確認、顧客水利用含め詳細な現状調査を実施する。
- 1-7. 活動 2-3 と協力してパイロットエリアの管路更新計画を策定する。
- 1-8. パイロットエリアに流量計を設置し、流入量を計測・モニタリングする。
- 1-9. パイロットエリアで、管路（配水管）更新を実施し、実施前後の流入量変化を把握する。
- 1-10. パイロットエリアで、給水管布設及びメータ交換を実施し、実施前後の流入出量変化を把握する。
- 1-11. パイロットエリアにおける結果及び改善効果をまとめる。
- 1-12. 上記の活動をもとに、優先順位決定を含めたコロール・アイライ配水システムの管

路更新基本計画を策定する。

成果2 活動

- 2-1. 漏水探知、管修理、管路更新・切り替え工事に関する現状を整理・分析する。
- 2-2. PPUC 職員が給配水管の漏水探知を実施できるように、活動 1-6 の結果も組み込み、漏水探知マニュアル（案）を作成する。
- 2-3. PPUC 職員が管路更新計画を策定・更新できるように、活動 1-7 の結果も組み込み、管路更新マニュアル（案）を作成する。
- 2-4. PPUC 職員が旧管路から新管路への切り替え工事を適切にできるように、成果 1 の結果等を利用して教訓・事例集を作成する。
- 2-5. 成果 1 のパイロットエリアに加え、漏水探知活動パイロットエリアを設定し、活動 2-4 までで作成したマニュアル等を活用した OJT を実施し、フィードバック、マニュアル最終化作業をする。
- 2-6. 活動 2-5 までの結果を、成果 1 の優先順位、管路更新基本計画の策定に反映する。

成果3 活動

- 3-1. コマーシャルロス対策として使用水量の把握・顧客水利用に関する現状を整理・分析する。
- 3-2. 顧客メータの精度テストの必要性・不法接続有無を確認し、活動 1-6 の結果も組み込み、顧客メータの品質管理・更新計画（案）を作成する。
- 3-3. 成果 1 のパイロットエリアに加え、使用水量把握改善活動パイロットエリアを設定し、活動 3-2 で作成した計画を活用した OJT を実施し、フィードバック、計画最終化作業をする。
- 3-4. 水の無駄使いや宅内漏水量を削減するための顧客水利用の改善計画を作成する。
- 3-5. 成果 1 のパイロットエリア及び使用水量把握改善活動パイロットエリアにおいて、活動 3-4 の改善計画（案）に基づき、顧客水利用改善に関する取り組み（節水啓発、広報、節水機器など）及び OJT を実施し、フィードバック、改善計画最終化作業をする。
- 3-6. 活動 3-5 までの結果を、成果 1 の優先順位、管路更新基本計画の策定に反映する。

1-6-2 負担事項

(1) 日本側負担事項

- 1) 資機材
 - ① 流量計用データロガー
 - ② 精度テスト用メータ
 - ③ 監視型無線相関式漏水探知機
 - ④ 漏水確認調査機材（ドリル）
 - ⑤ 顧客メータ、継手、バルブ
 - ⑥ 配管、継手類（OJT 用）

2) 施設（再委託）

a) パイロットプロジェクト工事（給配水管布設、流量計設置、材工共）

上記の資機材及び再委託工事が想定されているが、その仕様及び数量の詳細については、プロジェクト開始後に決定する。

3) 本邦研修もしくは第三国研修

実務者対象の管路更新計画にかかる本邦研修を計画している。

(2) パラオ側負担事項

1) 土地・建物・施設

- ① 専門家の執務スペース
- ② パイロットプロジェクト用の土地、アクセス確保

2) 機材

- ① 路面用漏水探知機（Ground Microphone x 2）
- ② 電子音聴棒（Electric Listening Stick x 2）
- ③ 電子音聴棒用音圧記録ユニット（Noise Level Analyzer x 2）
- ④ 音聴棒（Listening Stick x 3）

3) 現地コスト

- ① 顧客メータ設置
- ② アドミ全般（現地活動における職員の日当・宿泊費及び交通費、通信費、通関・保管超過料など）
- ③ パイロットプロジェクト工事の際の不発弾探査・処理（必要に応じて）

4) プロジェクトに必要なデータ及び情報の提供

- ① 浄水場、送水管、配水池、配水管網等に係る既存施設の情報・台帳（設置年、材質、仕様等）
- ② 送水量・配水量・使用水量に係る経年データ
- ③ 漏水調査・漏水修理の記録、管路点検の記録
- ④ 顧客メータの設置・更新記録
- ⑤ 顧客への広報・啓発活動の記録

1-6-3 プロジェクト期間

技術協力プロジェクトの実施期間は 2022 年 2 月～2024 年 1 月までの 2 年間を想定する。

1-6-4 ADB との協働

アジア開発銀行（以下、ADB と称す）は、PPUC の運営改善を目的にしたプログラムローンの借款契約を締結し、USD10 百万が PPUC に提供された。このうち USD5 百万は上下水道セクターに割り振られ、アイライ浄水場の設備更新や管路更新への活用が考えられている。なお、この資金はプログラムローンであり、PPUC の裁量で用途を決めることができるため、時間的

な調整ができれば、当該 ADB の協力と JICA 技術協力プロジェクトを関連付けるプロジェクトの立案は可能であることを確認した。

また、ADB は上下水道のマスタープラン作成への支援を企画している。これについては、①コロール・アイライ地域だけではなくパラオ全土を対象にすること、②組織制度的なものが中心になること、③実施が決定したものではなく 2022 年後半の開始になる見込みであること、④無収水削減は大きな課題であり JICA の技術協力プロジェクトの計画を重要なものと位置づけ歓迎する、という ADB の考えを確認した。なお、同マスタープランは ADB の資金支援で PPUC が実施するものであるため、PPUC が技術協力プロジェクトの成果をマスタープランに取り込むことで連携が可能であることを確認した。

1-6-5 パイロットエリアでの無収水削減活動

3 年前無償を実施したにも関わらず無収水削減に顕著な効果が認められない原因に、同協力で新設した配水管への切り換えが完了しておらず、古い配水管を継続使用していることがあると考えられる。この理由は、古い配水管から分岐している既存接続詳細が不明で PPUC が完全に廃止できないというものである。したがって、本件の技術協力プロジェクトでは完全な切替を実施し、①更新対象の旧配水管の接続の調査能力向上、②更新・新旧管切替の前後比較での効果検証、③無収水削減効果の確認からなるグッドプラクティスの確立が必要と考えられる。このための活動として、小規模ではあっても、予算の範囲内で配水管更新を含めたパイロットプロジェクトが必要と考え、日本側の投入と整理した。

なお、管路更新以外にも漏水探知や住民啓発等の観点でパイロット活動は必要であり、これらについては、管路更新を伴わないパイロット活動が可能である。そのため、これらの活動は、管路更新パイロットエリア以外にも独自のパイロットエリア設定を実施する方針で PDM の活動計画を策定した。

1-6-6 パイロットエリアの決定

本調査内では、パイロットエリアの具体的な位置・路線の決定には至っていない。PPUC からは、3 年前無償で管路更新がほとんど実施されておらず、分岐管が比較的単純なゲルミド地域での実施が適切との意見があるものの、技術協力プロジェクトの開始後に改めて配水管の状況を確認し、パイロットとしての適正、管路布設に伴う許認可や制約の有無、先方ニーズや緊急性等を考慮した上で決定する。

1-6-7 PPUC の経営計画・事業計画、その中での無収水削減の位置づけ

PPUC の上下水道部門の原価回収率は 63% (PPUC Financial Statement 2020 年) であり、収支状況は健全な状態とは言えない。したがって、50%を超える無収水率は財務的に問題であり、無収水削減は財政改善のための課題の一つとされている。

また、2015～2016 年に漏水があり、PPUC は水資源有効活用の必要性を再認識し、漏水が主要原因と考えられている無収水削減は水資源有効活用に寄与する大きな改善策と位置づけている。

この背景のもと、PPUC では、無収水削減は、財務改善と水資源有効活用の両面に寄与する重要な活動と位置付けている。他方、財務改善については、無収水削減だけで解決を図ることが難しいこと、ADB がマスタープラン作成支援で協力する方向性を示していることから、本技術協力プロジェクトは、主に無収水削減で水資源有効活用を目的にするものとし、二次的に財務改善にも寄与するものと位置付ける。

1-6-8 管路更新活動

財政的または技術的な理由から、計画的な配水管路の布設・更新は3年前無償の後にほとんど実施されていない。また、3年前無償案件において布設された管路においても新・旧管路の切り替え作業が進んでいない。旧主要配水管の多くはAC管であり漏水が多いと推定されているが、管理台帳の誤りや接続先不明な管路があるため、新・旧主要配水管の切り替えができず新旧同時使用が継続されていることが確認された。

1-6-9 漏水調査・管修理活動

漏水調査は、2名の担当職員により主に昼間に給水管を対象に実施されている。最近の1年間では11カ所の漏水が発見され修理されている。ただし、PPUC が実施している方法は、給水管の漏水音を確認するものであるため、主要な配水管で発生している漏水の位置等の把握が困難で、時間を要する。したがって、漏水探知の技術については、配水管に設置した計測器で配水管に発生している漏水を探知する技術の習得が求められ、同技術習得により早期の漏水探知と更新の必要性が高い配水管の特定が可能になると考えられる。

漏水の補修に関しては、3年前無償のソフトコンポーネント（漏水調査技術）の際に発見された漏水が、それ以前に補修した箇所からの漏水の再発であったと確認されていることから、適切な漏水修理スキルの醸成が必要である。

1-6-10 コマーシャルロス削減及び顧客の水利用改善活動

顧客管理、検針及び料金徴収に関しては、組織的な対応がされており、検針を担当する部所では大きな問題はないと評価している。しかし、顧客メータに関しては、点検・交換の規定がなく、検針員が異常を発見した時に上下水道部が交換している状況であり、メータ精度確保について課題が残っている。そのため老朽化したメータの精度についての確認、老朽化した顧客メータの定期更新制度も検討課題の一つである。

また、一日一人当たりの使用水量が338L/人/日と高く（参考として東京都は241L/人/日）、節水や家屋内漏水の改善等、顧客の水道利用の内容についても確認が必要である。

第2章 プロジェクト実施の背景

2-1 パラオの水衛生政策、法制度

PPUC の上下水道部門は以前、政府組織として公共事業局（Bureau of Public Works）により運営されてきたが、2012年に施行された上下水道法（Water and Sewerage Act 2012）及び2013年に施行されたユーティリティ統一法（Utilities Consolidation Act 2013）によって、2013年に電力部門であるEPO（Electric Power Operations）と合併し、PPUCとして電力及び上下水道を管理・運用するために新たに設立された。

そのため、現在の上下水道事業は、パラオ環境品質保護委員会（Environmental Quality Protection Board: EQPB）によって公布されている公共水道及び飲料水規則（Public Water Supply and Drinking Water Regulation）に沿って、PPUCにより運営されている。同規則は、パラオのすべての公共水道システムに適用され、基本的に米国の American Water Works Association（AWWA）の規定に基づく水道施設管理が求められる。

国家計画に関しては、1996年に策定されたパラオ2020国家開発戦略（Palau 2020 National Master Development Plan）において、大多数の国民への安全かつ信頼性のある水道サービスを提供すること、及び事業収入により事業支出を賄うことのできる持続可能な水道運営のための財務体質を維持することが目標とされている。また、2009年のADBの支援により策定された中期開発計画である2009年～2014年の経済インフラ管理（Facility for Economic Infrastructure Management）には、水道施設の保全と水道事業の運営維持費のためにコストリカバリーを実現することが挙げられ、2013年の国家報告書（National Report）においても、多数の国民の水道へのアクセス、増加する観光客に対応可能な給水及び持続可能な水道経営のための財務体制改善が目標とされている。効率的で持続可能な水道経営が求められており、無収水削減を目的とする本件のプロジェクトは、上述の政府方針に沿ったものである。

2-2 PPUCによる水道サービスの概要

パラオにおいて、PPUCは全国的に上下水道事業を実施しており、2021年8月現在給水接続栓数は5,084栓であり、総人口約1.8万人のうち96%に水道サービスを提供している。

PPUCの給水システムでは、接続者数でPPUCの総数の74%を占め、旧首都コロールに給水するコロール・アイライ配水システムが最も重要である。なお、このシステムにおける無収水削減が本件で要請されているプロジェクトである。

このシステムは、ダム及び河川で取水された表流水をアイライ浄水場で浄水し、ポンプ送水後に5カ所の配水池から自然流下で配水するもので、2021年現在、約1.5万人の給水人口に対して約2.85百万ガロン/日（10,794m³/日）を配水している。コロール・アイライ配水システムの水道事業概要を、以下の表2-1に示す。

コロール・アイライ配水システムでは、顧客メータの設置率が 100%で従量制である。一方、PPUC 全体で見ると、顧客メータが設置されていない顧客が約 17%あり、これらの顧客は固定料金が請求・徴収されている。

表 2-1 コロール・アイライ配水システムの現況

項目	規模・現況数値	備考
一日平均給水量	2,85MG ³ (10,794m ³ /日)	2021 年 1 月～6 月 (729L/人/日)
一日平均使用水量 (有収水量)	1,33MG (5,050m ³ /日)	2021 年 1 月～6 月 (339L/人/日)
無収水率	53%	
接続数	3,771	2021 年 8 月 (全パラオ 5,084)
メータ設置率	100%	
給水人口	14,896	
普及率	100%	
給水時間 (一日当たり)	24 時間	
原価回収率	63%	PPUC 全体の数値、収入÷支出 (2020 年)

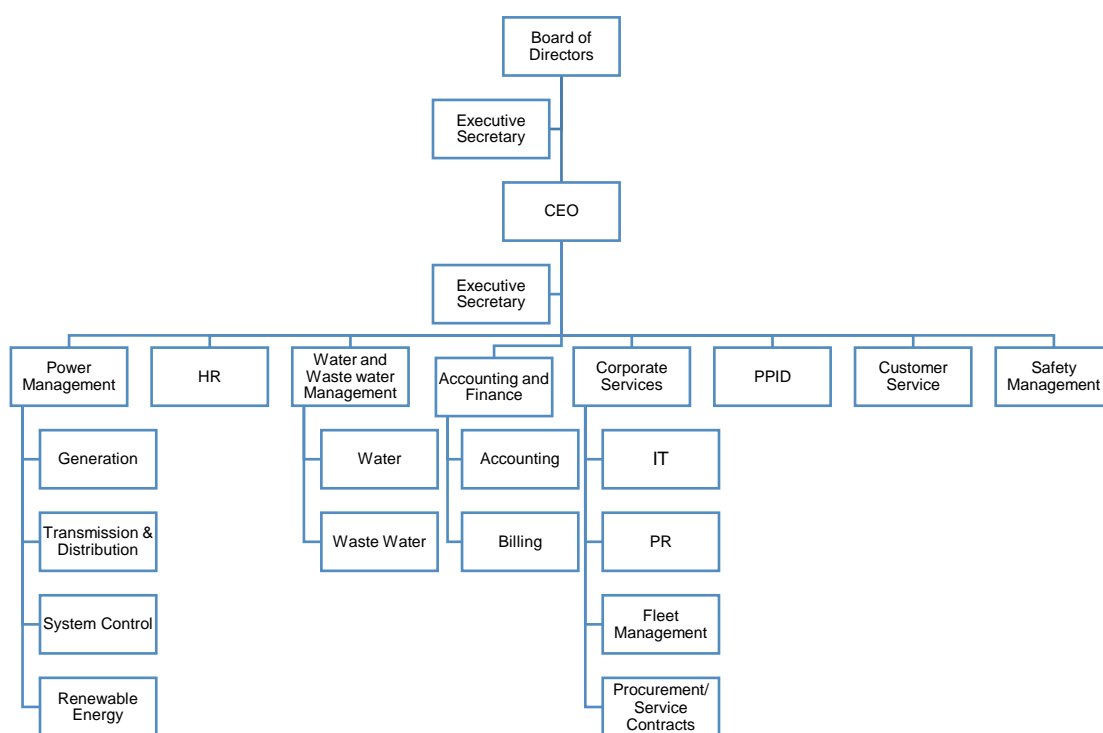
出典：JICA 調査団

2-3 PPUC の組織概要

前述のように、パラオの上下水道事業は、2013 年に電力部門である EPO (Electric Power Operations) と合併し、PPUC という新しい組織の上下水道部門によって実施されている。

PPUC は、特に管理部門の体制強化を目的に、2021 年に組織改編を実施した。同組織改編での技術的な上下水道部門の体制に大きな変化はない。2021 年の PPUC 全体の組織図を、図 2-1 に示す。

³ 1G=3.785L



出典：PPUC

図 2-1 PPUC 組織図（2021 年組織改編後）

なお、2021 年 9 月時点では、これ以上の詳細部分に関する組織図は作成されておらず、上下水道部（Water and Wastewater Management）では、従前の担当者が従前と同様の職務を実施している。

また、PPUC の管理部門は電力部門と上下水道部門の両方に共通であり、公共料金の請求書・徴収作業の統一（電力料金及び上下水道料金）等で効率化を図っている。

PPUC の全体の職員は 289 名であり、うち 81 名が管理部門、電力部門が 109 名、上下水道部門が 99 名である。管理部門については、2021 年に表 2-2 のように変更された。

表 2-2 2021 年管理部門の名称変更

2021年以前	2021年以後
Accounting and Finance	Accounting and Finance
Business Office	
Administration	Corporate Service

出典：JICA 調査団

上下水道部門担当者（99 名）のうち、44 名が地方州担当職員である。PPUC の上水道接続数の 74%がコロール州とアイライ州であることを考慮すると、地方州職員の多さが際立つ。これは、小規模で非効率な地方州（離島を含む）の運営・維持管理が原因と言える。上下水道部門の職員数の概要を表 2-3 に示す。

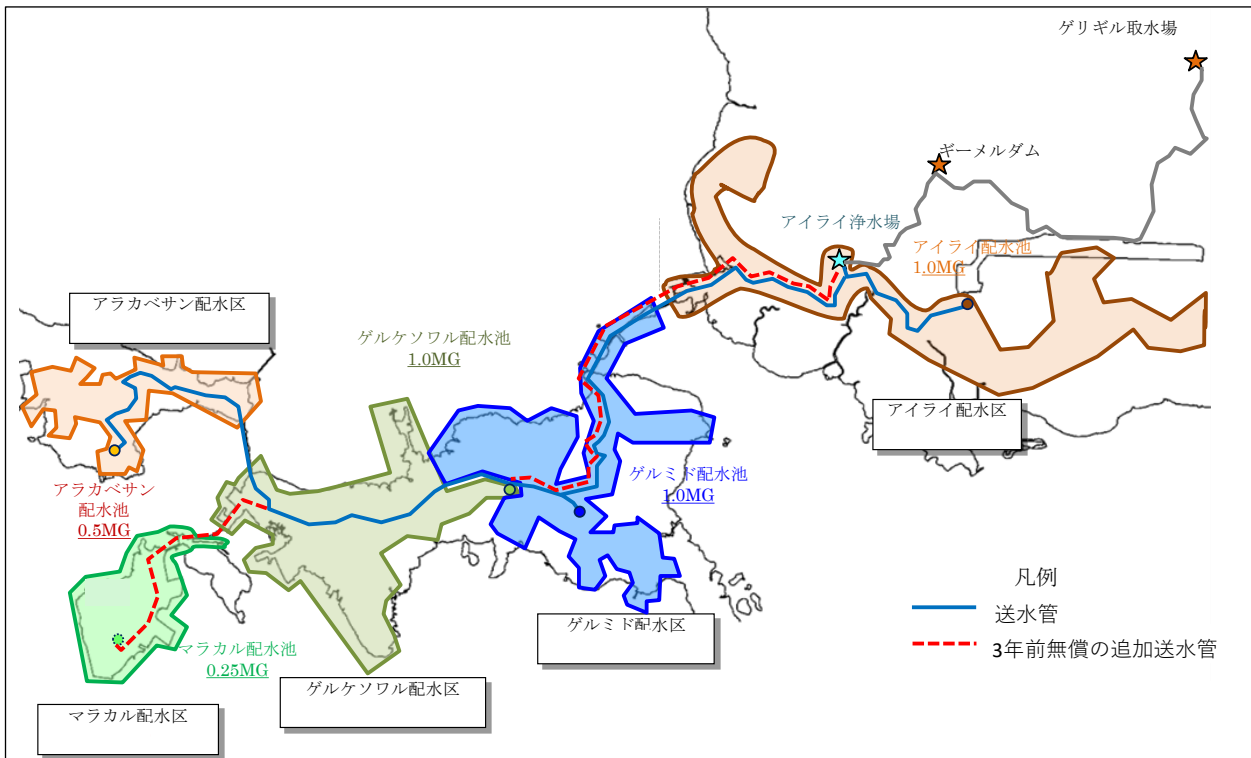
表 2-3 上下水道部門の職員数

職員数	役割別職員数	職員数	備考
115 名 コロール州 (3,771 接続) パラオ全土 (5,084 接続)	本部 (管理部門所属)	16 名	
	アイライ浄水場及びコロール州とアイライ州の O&M 要員	55 名	13.9 名/1,000 接続
	地方州の O&M 要員	44 名	22.6 名/1,000 接続

出典：JICA 調査団

2-4 コロール・アイライ配水システム

コロール・アイライ配水システムの主要施設位置を、図 2-2 に示す。同システムは、3 年前無償で送水管増強とマラカル配水区の新設が実施され、現在では、同図のように、アイライ浄水場から 5 つの配水区へ送水が実施されており、各配水区では、配水池から自然流下で配水されている。



出典：JICA 調査団 (パラオ国上水道改善計画準備調査報告書挿入図を調査団が修正)

図 2-2 コロール・アイライ配水システムの主要施設位置

(1) 水源

コロール・アイライ配水システムの水源は、グリギル取水ポンプ場（エデン川、エデン川流域）とギーメルダム（ギーメル川流域）である。両水源ともにアイライ州内にあり、アイライ浄水場の北東部に位置する。

(2) グリギル取水ポンプ場

エデン川に取水堰を設置し、1,400G/分 (5.3m³/分) のポンプ 3 台 (常用 2 台、予備 1 台) でアイライ浄水場へ導水する。常用 2 台のポンプで、1 日に約 3MG (11,355m³/日) を導水していると推定される。

(3) ギーメルダム

ギーメルダムの貯水容量は 25MG (94,625m³) である。現在の平均一日給水量の 2.85MG/日 (10,787m³/日) から評価すると、貯水容量は小さい。このダムから、1 日に約 0.5~1MG/日 (1,893~3,785m³/日) を取水し自然流下でアイライ浄水場へ導水される。なお、流入量はアイライ浄水場流入バルブで操作される。

(4) 既存の水資源能力

グリギル取水ポンプ場のエデン川流域及びギーメル川流域の面積は、それぞれ 8.5km²、2.2km² である。表 2-4 の条件で計算すると、降雨の少ない 2 月~4 月でも平均 (2018 年 2 月~4 月) 平均 7.43MG/日 (28,129m³/日) の取水が可能と試算される。したがって、常時における水資源能力としては十分である。

表 2-4 乾季の降水量と取水量の試算

流域面積	10.7km ² (=8.5+2.2)
雨水流出量	降水量の 70%
規程流量	上記の 3 分の 1
2018 年 2 月~4 月の 3 カ月平均降水量	6.68in/月 (169mm/月)
取水可能量	0.169m/月 x 0.7 x (1-1/3) x 10,700,000m ² / 30 日 = 28,129m ³ /日 (7.43MG/日)

出典：JICA 調査団

(5) アイライ浄水場

アイライ浄水場は 1970 年代に建設され、2000 年代に施設が改修され、4MG/日 (15,140m³/日) の浄水能力を有す施設である。アイライ浄水場の主施設内容を、表 2-5 に示す。

表 2-5 アイライ浄水場の主施設内容

No.	施設名	施設内容
1	浄水施設	原水ポンプ井、凝集沈殿池 (フロック形成池、薬品沈殿池)、急速ろ過池 (バブルレス重力式ろ過装置)、薬品注入設備、汚水乾燥床、浄水池 (送水ポンプ井)
2	送水施設	送水ポンプ設備
3	水質試験設備	各種水質試験器具
4	運転管理施設	制御盤、監視パネル、流量計
5	受変電設備	受電設備、変圧器
6	非常用発電設備	ディーゼル発電機
7	建築施設	建築施設

出典：JICA 調査団

アイライ浄水場で浄水された水は、同浄水場内の送水ポンプ井からコロール州、アイライ州の 5 カ所の配水池へポンプ圧送される。コロール州向けの送水管は Koror-Babeldaob (KB) 海峡を横断しアイライ配水池以外の各配水池へ送水される。

水質はアイライ浄水場において管理され、塩素濃度と2～3NTU程度の濁度が維持されている。浄水場では、ジャーテストで凝集剤注入量算定、浄水プロセスの各段階で濁度測定、滅菌用の塩素注入が実施されている。アイライ浄水場及び他の給水ポイントの、2021年8月の水質検査結果の記録例を表2-6に示す。

なお表中のOikullはエデン川付近の原水であるため、塩素が検出されず、濁度等も高く測定されている。そのため、異常値ではない。また、Malakal（コロール州南西端に位置）の残留塩素濃度が0.15mg/Lであり、現地の水質基準（0.2mg/L～1.0mg/L）を満たしていない。これは、塩素滅菌を実施しているアイライ浄水場から最も遠い位置にあることが主原因と考えられるが、我が国の基準（0.1mg/L～1.0mg/L）は満たしており、極端な異常値と言うレベルではないと考えられる。

表 2-6 アイライ浄水場及び他の採水ポイントの水質測定結果

Location	Date	Chlorine Residual (mg/L)	Turbidity (NTU)	Total Coliform MPN per 100 ml water sample	<i>E. coli</i> MPN per 100 ml water sample
Koror/Airai Public Water Supply System					
Airai (Ordomecl)	08/05/21	0.54	0.30	Absence	Absence
Airai (Ngerusar)	08/05/21	0.54	0.23	Absence	Absence
Airai (Ikoranges)	08/05/21	0.40	0.57	Absence	Absence
K/A WTP	08/05/21	0.31	0.40	Absence	Absence
Ngermid	08/05/21	0.41	0.36	Absence	Absence
Harris	08/05/21	0.46	0.33	Absence	Absence
Mindszenty	08/05/21	0.60	0.43	Absence	Absence
T-Dock	08/05/21	0.58	0.36	Absence	Absence
Idid	08/05/21	0.63	0.39	Absence	Absence
Ngerbeched	08/05/21	0.58	0.54	Absence	Absence
EQPB Lab	08/05/21	0.58	0.32	Absence	Absence
Meyuns	08/05/21	0.47	0.38	Absence	Absence
Happy Landing	08/05/21	0.63	0.45	Absence	Absence
Malakal	08/05/21	0.15	0.40	Absence	Absence
Oikull	08/05/21	nt	7.77	>2400	2000

- Absence means Negative and Presence means Positive for coliform bacteria or *E. coli*.
- Bold and highlight fonts indicate failure to meet water quality standards for safe drinking water.
- nt = not tested

ROP SAFE DRINKING WATER QUALITY STANDARD:

The Safe Drinking Water Quality Standard is zero (0) Total and Fecal Coliform/*E. Coli* bacteria per 100-Milliliter (ml) water sample.

Turbidity is not more than one (1) Nephelometric Turbidity Unit (NTU) as a monthly average, or not more than 5 NTU as an average of two consecutive days.

Please maintain Free Residual Chlorine between 0.2 ppm and 1.0 ppm.

出典：PPUC

(6) 配水池

アイライ浄水場から送水された水は、アイライ、ゲルミド、ゲルケソワル、アラカベサン、マラルカの5つの配水池に貯水される。各配水池からは自然流下方式により配水される。各配水池には機械式流量計が設置されており、配水量が計測されている。

(7) 配水管網

前述のように75年以上前に布設された配水管網が基礎にあり、その後1970年代に米国の支援で整備された配水管が現在の配水管網の基本になる。配水管の全長は約54kmであり、同米国支援や我が国の無償資金協力で老朽化したAC管は塩化ビニール管に更新されて

きているが、いまだに半数弱の約 23km 分は AC 管であると推定される。この老朽 AC 管が漏水の主原因と考えられ、早期の更新が必要である。なお、PPUC には、更新の優先順位付けを含む更新計画の策定能力が不足しており、同能力改善が本技術協力の目的の一つである。

PPUC では、同配水管更新計画策定と平行し、無収水や配水状況をリアルタイム監視するシステムを導入したいとしており、本技術協力プロジェクトでは、リアルタイム監視するシステムの内容・妥当性検討を含めた管路更新基本計画の作成が必要と考えられる。

3 年前無償の送配水管布設工事の際、道路の掘削中に第二次世界大戦中の不発弾が 75 個発見された。最初の不発弾の発見が工事着手後であったため、3 年前無償の工事の際は、パラオ側の不発弾処理班が掘削に先立ち不発弾探査と処理をする体制とし、工事期間中に工程の見直しが実施された。なお、不発弾探査を路面から約 1m の深度まで一度に実施することが困難ため、不発弾探査・処理・掘削のサイクルを繰り返す工程への変更が必要となった。

この作業及び工程は、教訓として管路更新基本計画策定の際に留意が必要なものと考えられる。また、本技術協力プロジェクトのパイロットプロジェクトで管路更新工事を実施する場合、不発弾探査と処理をパラオ側の負担事項に位置付ける必要があると考えられる。

2-5 コロール州・アイライ州の配水管理の状況

アイライ、ゲルミド、ゲルケソワル、アラカベサン、マラカル各配水池からの配水量及び給水量データの平均値（2021 年の 1 月～6 月）を、表 2-7 に示す。配水池の容量は総計で 3.75MG（14,194m³）であり、1 日の配水量の実績から、全体で 31.5 時間分程度の配水池容量となる。配水区による負荷の差が大きく、アイライ配水区は 53.3 時間分の容量がある一方、ゲルケソワル配水区は 17.3 時間分の容量である。ただし、配水池容量は現在の配水量に十分なものと言える。

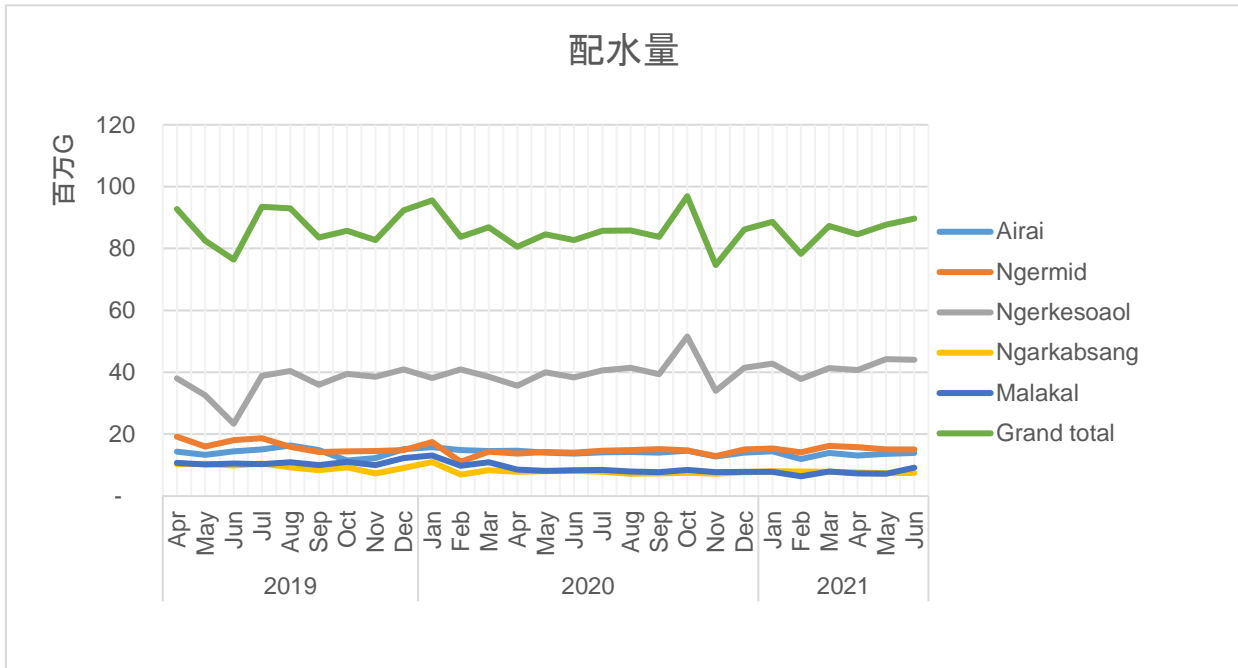
一人当たり使用水量は全配水区平均で 338L/人/日と多く、特にマラカル配水区の一人当たり使用水量は 670L/人/日と最も大きい。本配水区はマラカル港及び大型ホテルの使用水量が多いと考えられるが、COVID-19 により観光客数が減少している期間のデータであるため、技術協力プロジェクト時に再検証が必要である。

表 2-7 各配水区配水量及び給水量データ（2021 年 1 月～6 月まで平均値）

配水池名	給水戸数 (接続)	配水区 内 想定人口 (人)	配水量 (MG/日)	配水池容 量 (MG)	配水時間 (hr)	使用水量 (MG/日)	一人当 たり 使用水量 (L/C/D)	無収水率
アイライ	780	3,081	0.45	1	53.3	0.23	283	49%
ゲルミド	840	3,318	0.51	1	47.1	0.23	262	55%
ゲルケソワル	1,524	6,020	1.39	1	17.3	0.55	346	60%
アラカベサン	384	1,517	0.26	0.5	46.2	0.15	374	42%
マラカル	243	960	0.25	0.25	24.0	0.17	670	32%
合計	3,771	14,896	2.86	3.75	31.5	1.33	338	53%

出典：JICA 調査団

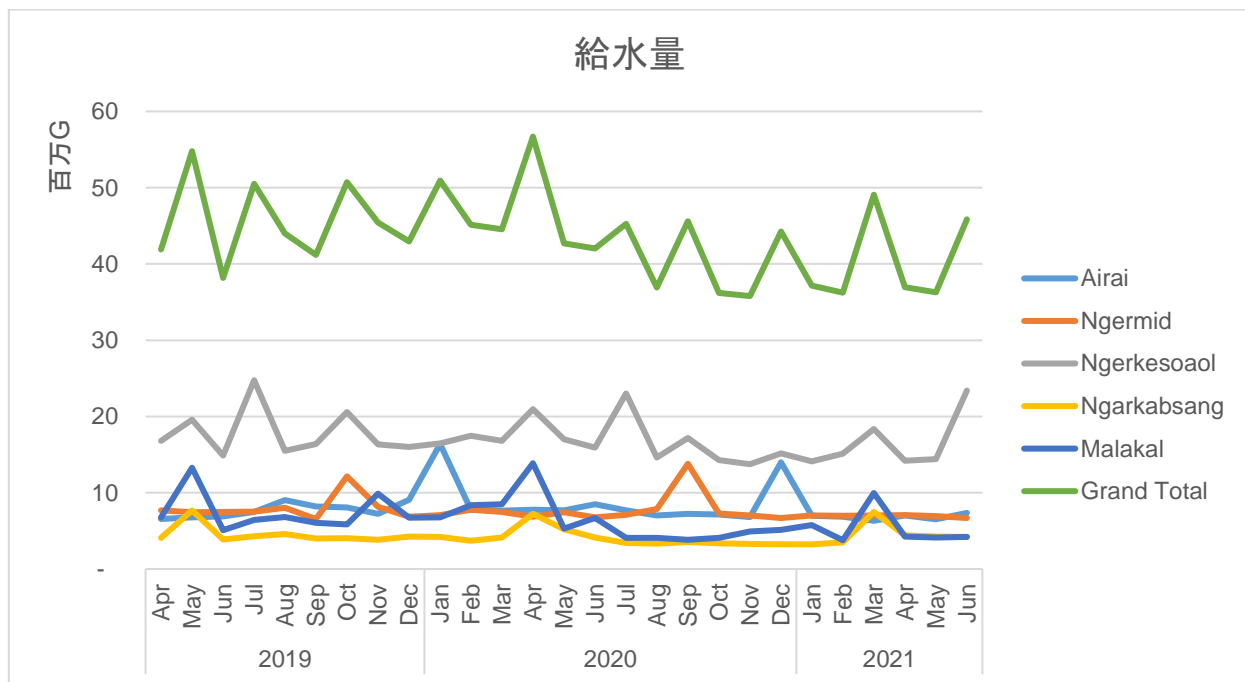
2019年4月から2021年6月までの、コロール・アイライ配水システムの配水量の推移を図 2-3 に示す。この記録からは、配水量は2019年以降、ほぼ横ばいと考えられる。



出典：JICA 調査団（PPUC のデータを集計）

図 2-3 コロール・アイライ配水システムの配水量の推移

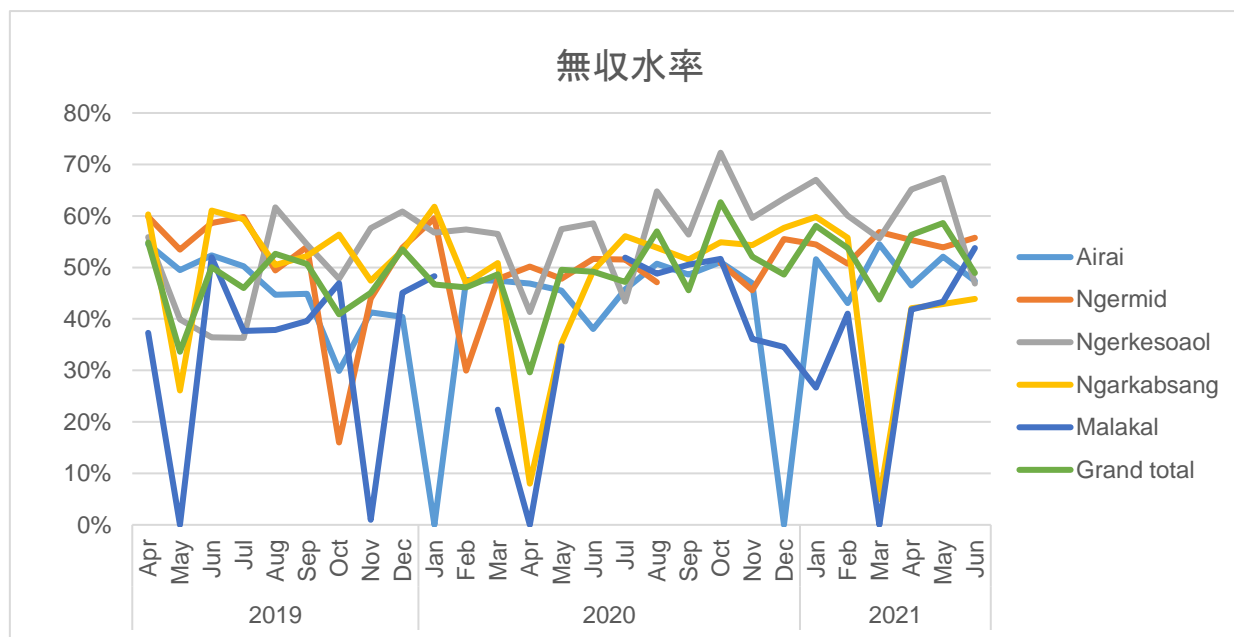
他方、2019年4月から2021年6月までの、コロール・アイライ配水システムの使用水量は図 2-4 のとおりである。2020年からは COVID-19 による観光客減もあり、使用水量合計値に若干の減少傾向が見られる。



出典：JICA 調査団（PPUC のデータを集計）

図 2-4 コロール・アイライ配水システムの給水量の推移

また、2019年4月から2021年6月までの、コロール・アイライ配水システムの無収水率の推移を図2-5に示す。最大給水人口を抱え、パラオの社会経済の中心と言えるゲルケソワル配水区の無収水率が上昇傾向であるため、全体の無収水率も若干上昇傾向にある。また、配水区によって、使用水量が配水量を上回るデータが数カ月に一度の頻度で確認されている。計測の人為的ミスや計測のタイムラグ等の理由が考えられるが、技術協力プロジェクト時に検証し、改善を図ることが必要である。



出典：JICA 調査団（PPUC のデータを集計）

図 2-5 コロール・アイライ配水システムの無収水率の推移

2-6 コロール州・アイライ州の無収水対策の状況

コロール州・アイライ州において、3年前無償案件において設置された流量計による配水区毎の配水量の計測が継続されており、無収水対策において重要となる配水量分析のための配水量と使用水量の継続的な比較が実施されている。他方、3年前無償の効果の一つとして期待された無収水削減が実現されていない。この理由は、3年前無償で布設した新しい配水管への切り替えが完了しておらず、古い配水管との併用が続いていることに起因すると考えられる。なお、古い配水管との併用が続いている理由は、同管に接続されている未確認の給水管や他の枝管が多く、それらの特定と新しい管への接続替えが困難なことから、単純な新旧切替では水が届かない家庭・事業所が発生することにある。したがって、本件の技術協力プロジェクトでパイロットプロジェクト等を通し、完全な切替作業を促進するための方法確立の支援が必要である。

2-7 PPUC の財務・経営状況

上下水道部の2016年から2020年までの会計収支を、表2-8に示す。2020年の営業収入による原価回収率は63%であり、運営維持管理の基盤は脆弱である。ADBの助言もあり、2015年、2017年、2021年に料金改定を実施し、経営の改善を進めているが、投資資金や運営維持管理費のコス

トリカバリーという目標は達成できていないため、一層の改善が求められる。無収水削減はそのための取り組みの一つに位置づけられる。

表 2-8 上下水道部の会計収支

会計年度		2016	2017	2018	2019	2020
1	収入 (USD) 料金収入	4,509,415	5,592,778	5,990,201	5,163,031	4,694,191
2	支出 (USD) 運営・維持費	7,621,461	7,493,938	9,006,505	9,236,667	7,450,345
3	政府助成金 (USD)	(3,112,046)	(1,901,160)	(3,016,304)	(4,073,636)	(2,756,154)
4	原価回収率 (%) (=1/2)	59%	75%	67%	56%	63%

出典：JICA 調査団 (PPUC の Financial Statement を参照)

2-8 PPUC の料金徴収、顧客サービスの状況

(1) 水道料金

上下水道料金が 2015 年、2017 年に改定されたが大きな収支改善に至らず、PPUC はキャンペーン等の実施により更なる値上げへの市民の理解を得る努力をした。しかし、漏水が多い、漏水時に給水圧が低下する、水質が悪く（特にバベルダオブ島のシステム）値上げに見合ったサービス改善がない等の苦情が多く、十分な理解を得ることができなかった。また、上下水道部門の改善状況と料金値上げ必要性に係る十分な説明及び総合的改善アクションプランの提示がないため、パラオ議会により 2017 年から料金を引き上げることが禁止された。しかし、現行の料金で必要なサービスを維持することは難しいこと、また ADB の更なる助言もあり、2021 年 1 月に PPUC は再度料金の改定を行った（表 2-9 参照）。

2021 年に改定された上水道料金は基本的に 1.65USD/1000G (0.43USD/m³)、下水道料金は 0.41USD/1000G (0.11USD/m³) であるものの、使用水量が 5,000G/月を超えると大幅に料金増になる逡増制を取り入れているため、1 給水栓 1 カ月あたりの平均給水量を約 10,000G とすると、1 給水栓 1 カ月あたり約 USD75.00 の平均請求額となり、我が国の世帯平均上下水道料金である 4,181 円/月（総務省の 2020 年家計調査）より高い。そのため、節水や家屋内漏水に係る住民啓発による配水量削減努力は、水資源有効活用の観点で有効である上、住民の理解を得やすい活動と考えられる。

表 2-9 上下水道料金の改定（2021 年 1 月）

Water Tariff					
Category	Unit	Conditon	Effective Date		
			2/1/2017	1/31/2021	
Metered	Domestic	per 1,000G/month	Up to 5,000G/month	\$1.59	\$1.65
	Domestic		More than 5,000G/month	\$6.49	\$6.75
	Non-domestic			\$6.49	\$6.75
Flat Rate	Domestic	per month	Single family (Koror)	\$22.50	\$22.50
			Single family (Airai)	\$18.75	\$18.75
			Multi-family	\$22.50	\$22.50
	Employee Barracks	per month	1-10 employees	\$22.50	\$22.50
			11-25 employees	\$52.50	\$52.50
			26-50 employees	\$112.50	\$112.50
			51 employees or more	\$225.00	\$225.00
	Restaurants/Dining Facilities/Bars/Cocktail lounges	per month	1-25 seats	\$30.00	\$30.00
			26-50 seats	\$37.50	\$37.50
			51 seats or more	\$60.00	\$60.00
	Laundry/Laundromat	per month	1-5 washers	\$60.00	\$60.00
			6-10 washers	\$90.00	\$90.00
			11 washers or more	\$150.00	\$150.00
	Hotel/Motel	per room per month		\$4.50	\$4.50
	Governmental/Unlisted commercial activities	per month	1-25 employees	\$30.00	\$30.00
			26-50 employees	\$37.50	\$37.50
			51-100 employees	\$60.00	\$60.00
			101 employees or more	\$90.00	\$90.00
	Hospital	per bed per month		\$1.88	\$1.88
	Schools/Colleges (non-boarding) 50% of rate when school is not in session	per month	1-50 students	\$22.50	\$22.50
			51-100 students	\$30.00	\$30.00
101-200 students			\$45.00	\$45.00	
201 students or more			\$90.00	\$90.00	
Schools/Colleges (boarding) 50% of rate when school is not in session	per month	1-50 students	\$52.50	\$52.50	
		51-100 students	\$105.00	\$105.00	
		101-200 students	\$210.00	\$210.00	
		201 students or more	\$375.00	\$375.00	
Churches/Assembly Halls	per month		\$15.00	\$15.00	
Wastewater Tariff					
Category	Unit	Conditon	Effective Date		
			2/1/2017	1/31/2021	
Metered	Domestic	per 1,000G/month of water consumption	Up to 5,000G/month	\$0.39	\$0.41
	Domestic		More than 5,000G/month	\$5.94	\$6.18
	Non-domestic			\$5.94	\$6.18
Flat Rate	Domestic	per month	Single family (Koror)	\$3.75	\$3.75
			Single family (Airai)	\$3.75	\$3.75
			Multi-family	\$3.75	\$3.75
	Employee Barracks	per month	1-10 employees	\$3.75	\$3.75
			11-25 employees	\$4.50	\$4.50
			26-50 employees	\$6.00	\$6.00
			51 employees or more	\$7.50	\$7.50
	Restaurants/Dining Facilities/Bars/Cocktail lounges	per month	1-25 seats	\$3.75	\$3.75
			26-50 seats	\$4.50	\$4.50
			51 seats or more	\$6.00	\$6.00
	Laundry/Laundromat	per month	1-5 washers	\$6.00	\$6.00
			6-10 washers	\$9.00	\$9.00
			11 washers or more	\$15.00	\$15.00
	Hotel/Motel	per room per month		\$4.50	\$4.50
	Governmental/Unlisted commercial activities	per month	1-25 employees	\$3.75	\$3.75
			26-50 employees	\$4.50	\$4.50
			51-100 employees	\$6.00	\$6.00
			101 employees or more	\$9.00	\$9.00
	Hospital	per bed per month		\$1.88	\$1.88
	Schools/Colleges (non-boarding) 50% of rate when school is not in session	per month	1-50 students	\$2.25	\$2.25
			51-100 students	\$3.75	\$3.75
101-200 students			\$7.50	\$7.50	
201 students or more			\$11.25	\$11.25	
Schools/Colleges (boarding) 50% of rate when school is not in session	per month	1-50 students	\$4.50	\$4.50	
		51-100 students	\$7.50	\$7.50	
		101-200 students	\$15.00	\$15.00	
		201 students or more	\$22.50	\$22.50	
Churches/Assembly Halls	per month		\$2.25	\$2.25	

出典：PPUC

(2) 顧客サービス

1) 顧客データ

上下水道料金は電気料金とともに検針され、請求されている。徴収率は料金徴収の遅延がありながらも 100%である。上下水道及び電気料金は PPUC 本部において現金、クレジットカードでの支払いの他、インターネットでの支払いも可能である。

顧客情報として、顧客名、アカウント名、メータ番号、メータ読み値、各月水道使用量、メータ設置位置、水道使用者数（住居者数）等の情報が顧客管理ソフト上で管理されている。顧客管理ソフトは米国の企業である Able Software 社のものであり、2013 年の電力部門及び上下水道部門の合併時より利用されている。システムの簡単な保守作業は PPUC の IT 部門で実施できるが、ソフトの仕様変更はできない。配水区の顧客毎に使用水量を計算することもシステム上不可能であったが、3 年前無償時のソフトコンポーネントで Microsoft Excel にデータを抽出したのちに集計することで可能になったため、同集計は現在も継続されている。

2) メータ検針

水道料金の検針は、検針員が顧客の顧客メータ及び電気メータを同日に実施する。多いところで 1 人 1 日 100 戸程度、アイライを含むバベルダオブ島では 50 戸程度を検針している。

コロール・アイライ配水システムの全顧客は 7 サイクルに分けて管理されており、各サイクルはいくつかのハムレット（集落）から構成される。コロール島は 3 つのサイクルからなり、各金曜日に 1 サイクルずつ検針する。バベルダオブ島は残りの 4 つのサイクルからなり、顧客が広範囲にわたるため金曜日及び土曜日の 2 日間かけて検針する。

検針当日に検針員が手書きでメモを書き込み、そのデータをハンディターミナルに入力する。その後ハンディターミナル内のデータを料金徴収部門がパソコンに取り込み、料金徴収システムへ転送する。使用水量が多い、少ない、データがない等、エラーの可能性のある異常値は、一覧として月曜日に料金徴収部門より届き、検針員は再度現地で検針する。検針員は 12 人であり、ハンディターミナルは 8 つ保有されている。

3) 給水停止手続き

未払い顧客は、サイクル毎に毎週更新され、検針員が水曜日に訪問し、支払いを督促する。それでも支払いがない場合は、木曜日にポストやメータボックス内に通知を入れ、給水栓を閉め給水を停止する。なお、支払いの遅延を一定期間認めることはあっても、減額や免除をすることはない。顧客が支払い及び PPUC へ通知することなく使用を再開した場合は、水道料金とは別に不法接続の過料を請求する。

不法接続を発見した場合は、給水管を切断し、通水を遮断する。その顧客から正規メータでの水道使用の申請があった場合は、不法接続の過料を請求する。

4) 顧客メータ管理

メータはアメリカや台湾などから計画的に調達しているが、約 2 年前にメータの在庫数

量が不足し、メータを設置できない顧客に定額制固定料金での課金を依頼した。また、老朽化したメータ更新の法規制はない。顧客メータの故障を検針員が発見した場合に上下水道部へメータ交換を依頼する仕組みになっているため、定期交換の仕組みを導入し、メータ在庫管理と適切な計測・課金に向けた改善活動が必要と考えられる。

2-9 PPUC の人材育成

ADB 支援による Corporate Plan 2020-2021 のミッション・ステートメントに基づき、PPUC すべての部署において、短期的・長期的に人材育成に取り組むことが明記された企業戦略計画 (Corporate strategic plan) が理事会で承認された。PPUC での職員研修は JICA や ADB 等の外部組織に依存していたため、目的や内容を選択することができないこともあったが、今後は個人、組織にとって不足している技術を補うための研修を実施することとしている。

研修を実施する外部組織としては、JICA、ADB、世界銀行 (WB) や他の政府関係機関の研修の他、Community College in Palau、民間企業、NGO による研修が挙げられる。これらの研修は顧客サービス、事務、英語、安全研修に加え水道技術研修が可能で、PPUC は、これらを組み合わせて計画的な研修制度にする方針である。

他方、PPUC には、独自の従業員教育規定があり、また人材開発マニュアルに従業員の知識や技術を高めることが明記されており、職員は毎年自己評価書を提出する。自己評価書には業務に必要な知識や、正確などを数値で評価し、上長の評価を併記する形式で管理職と職員の双方で研修等の必要性確認ができる様式になっている (図 2-6、図 2-7 参照)。

なお、上下水道部の職員に必要な能力は、年々変化をしており、教育レベルの高い職員の雇用や職員の再教育が必要とされている。特に、ADB 支援で実施している下水道改善プロジェクトであるコロール・アイライ衛生プロジェクトでコンピュータ化されたシステムを活用する必要がある等、ICT 面での能力強化が必要になっている。

また、PPUC に在籍する技術系職員 (とくにエンジニア) のすべてがパラオ人という状況にはなく、フィリピン人等の外国人も在籍している。雇用計画書に規定されるかたちで、外国人エンジニアにはパラオ人従業員へ技術移転することが求められている。



PALAU PUBLIC UTILITIES CORPORATION
PERFORMANCE EVALUATION

Employee Name: _____ Preview Date: _____

Position: _____ Hire Date: _____

Description of Responsibilities: _____

On Scale of 1 to 10: 9 - 10 Exceptional Performance

7 - 8 Good/Satisfactory 3 - 4 Must Improve Performance
 5 - 6 Acceptable/Need Improvement 1 - 2 Poor/Unacceptable

Personal Development	Self Appraisal Rating	Manager's Rating
1. Knowledge of Job	_____	_____
2. Assumption of Responsibilities	_____	_____
3. Dependability/Reliability	_____	_____
4. Appearance & Habits	_____	_____
5. Accuracy	_____	_____
6. Cooperation with Others	_____	_____
7. Initiative	_____	_____
8. Conformance with Rules & Regulations	_____	_____

Personal Performance

9. Orderliness	_____	_____
10. Judgment/Ability to Recognize & Solve Problems	_____	_____
11. Attendance	_____	_____
12. Alertness to Problems & Daily Work	_____	_____
13. Productivity/Results	_____	_____
14. Verbal Communication Skills	_____	_____
15. Written Communication Skills	_____	_____
16. Ability to Plan/Organize/Schedule and Complete Work	_____	_____
17. Ability to Meet Deadline	_____	_____
18. Dealing with Customers	_____	_____
TOTAL	_____	_____

- 170-180 Exceptional Performances 5%
- 144-169 Good Performance 4%
- 90-143 Satisfactory 3%

- 54-89 Acceptable 2%
- 18-53 Need Improvement 1%
- <18 Poor 0%

P.O. Box 1372 Koror, Republic of Palau 96940
 Office Tel: (680) 488-3870/3872/3877; Office Fax: (680) 488-4499/3878
 PDD Tel: (680) 488-2413/4476; PCC Fax (680) 488-5124; APP Tel: (680) 544-1555; App Fax: (680) 544-1000

出典：PPUC

図 2-6 PPUC 職員能力評価シート (1/2 ページ)

Self-Appraisal Comments

Manager's Comments

Describe any significant areas needing improvements:

_____	_____
_____	_____
_____	_____

In what ways do you believe that your manager could help to improve your performance and professional growth on future assignments?

_____	_____
_____	_____
_____	_____

Do you believe that you are ready for increased responsibility? If so, why?

_____	_____
_____	_____
_____	_____

Comments on principle strengths:

_____	_____
_____	_____
_____	_____

Comments on principle weaknesses:

_____	_____
_____	_____
_____	_____

OVERALL COMMENTS

Employee Signature: _____

Date: _____

Employee Signature: _____

Date: _____

Managers Signature: _____

Date: _____

出典：PPUC

図 2-7 PPUC 職員能力評価シート (2/2 ページ)

2-10 関連する組織の現状

前述のように PPUC には電力部門があり、管理部門は上下水道と共通している。

電力部門は、系統運用部 6 名、配電部 23 名、発電部 67 名、再生可能エネルギー部 4 名そしてその管理部門 31 名から構成される。

電力部門の 2019 年度の営業収入は USD22,961,418、営業支出は USD25,429,482 であり、原価回収率は 90%を超えている。これは、ADB による電気料金の見直しの他、燃料費調整制度の見直し（燃料費の変動を電気料金に反映させるタイムラグを 3 カ月毎から 1 カ月毎へ変更）により、燃料費変動の影響を迅速に電気料金に反映させて収支バランス改善を図ったこと、及びプリペイド式メータの導入（顧客の 24%を占める）による料金未収を減少させたことに起因する。

2-11 既往プロジェクト活動実績と課題

上下水道施設に関して、ADB は、表 2-10 に示すコロール・アイライ衛生プロジェクトとプログラムローン（Policy Based Loan for Subprogram 2: Palau Public Utilities Corporation Reform Program）の 2 件を実施している。

表 2-10 ADB の上下水道関係の支援

プロジェクト/プログラム	借入契 約年月	借入 期限	借入金額	内容
コロール・アイライ衛生プロジェクト Koror-Airai Sanitation Project	2014 年 3 月	2022 年 8 月	USD28,158,000	コロール州とアイライ州における下水道・下水処理場の建設/資機材調達/コンサルタントサービス
プログラムローン Policy Based Loan for Subprogram 2: Palau Public Utilities Corporation Reform Program	2020 年 12 月	2021 年 3 月	USD5,000,000	PPUC の財政改善のために提供されるプログラムローンで、電力向けの Subprogram 1（USD5 百万）と上下水道向けの Subprogram 2（USD5 百万）で構成される。嗜好品・原子力関係・軍事関係等の制限品目以外はパラオ政府で用途をきめることができる。

出典：JICA 調査団（ADB の資料を要約・編集）

コロール・アイライ衛生プロジェクトは施工会社との契約や COVID-19 に関連する問題で進捗が遅れている。同プロジェクトは、コロール州内の下水道管の布設替えと下水処理場建設であるが、管路布設工事が未完了、下水処理場の設備機器不具合等の発生があり、PPUC は修理や新たな業者との再契約等の手続きを進めている。

プログラムローンは、USD10 百万が PPUC に提供されており、このうち USD5 百万は上下水道セクターに割り振られ、アイライ浄水場の設備更新や管路更新への活用が考えられている。なお、この資金はプログラムローンであり、PPUC の裁量で用途を決めることができるため、時間的な調整ができれば、当該 ADB の協力と技術協力プロジェクトを関連付けるプロジェクトの立案は可能である。

ADBは、上下水道のマスタープラン作成への支援を企画しており、この計画は、①コロール・アイライ地域だけではなく、パラオ全土を対象にする、②組織制度的なものが中心になる、③まだ実施が決定したものではなく 2022 年後半の開始になる見込みである、④無収水削減は大きな課題であり、JICA の技術協力プロジェクトを重要なものと位置づけ、歓迎すると述べている。なお、同マスタープランは ADB の資金支援で PPUC が実施するものであるため、PPUC が技術協力プロジェクトの成果をマスタープランに取り込むことで連携が可能である。

2-12 他ドナーによる援助実施状況

ADB 以外のドナーによる既存の活動を、表 2-11 に示す。

表 2-11 他ドナーによる支援事業

プロジェクト名	援助機関名	期間	無償/有償	地区	援助資金額 (USD)
カヤンゲル及びコロールの電力施設更新工事	MFAT ニューゼーランド	2018 年 7 月～継続中	無償	カヤンゲル/コロール	200 万
アイライ井戸水源開発調査	イタリア政府	2021 年 2 月～継続中	無償	アイライ	40 万

出典：PPUC

2-13 自然条件及び社会条件

パラオは国土面積 488km²（屋久島とほぼ同じ）、人口約 1.8 万人（2019 年世界銀行）を有し、東経 131～135 度の赤道付近に位置している。同国は、ミクロネシア地域の西端に位置し、火山島や隆起サンゴ礁など約 200 の島嶼から成る。

(1) 気温

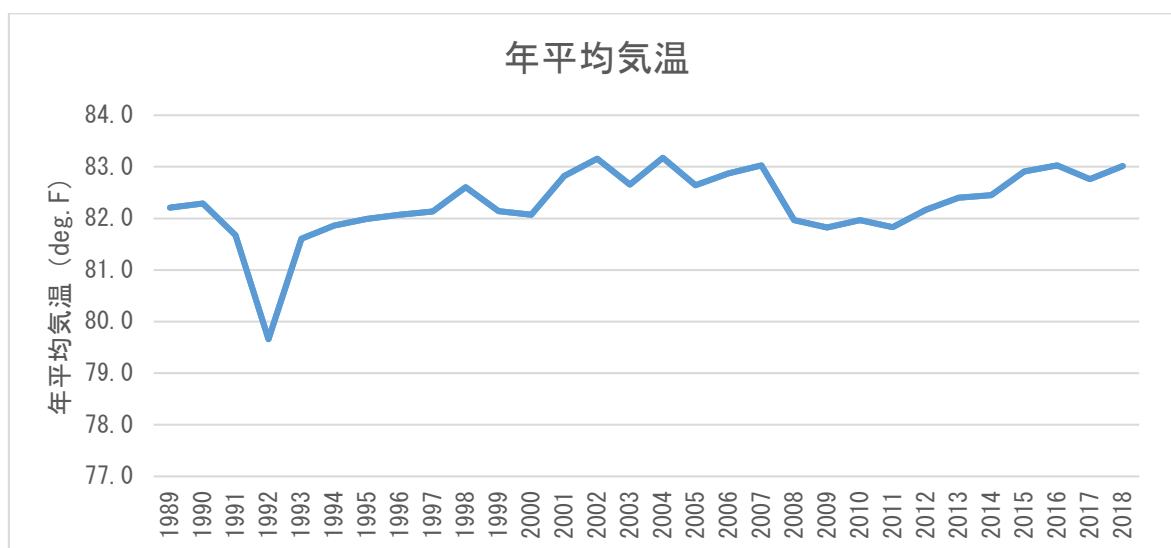
年間の平均気温は 81.0F～83.0F（27～28℃）で、1 年を通して殆ど変化はみられない。1989 年～2018 年の月別平均気温を、図 2-8 に示す。



出典：NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration)

図 2-8 月平均気温（1989 年～2018 年）

1989年から2018年の29年間の、年間平均気温の推移を図 2-9 に示す。推移は、ほぼ横ばいから微増傾向を見せている。



出典：NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration)

図 2-9 年平均気温

(2) 降雨量

海洋性の熱帯性気候に属し、年降水量は 100inch-160inch (2,540~4,000mm) (参考：日本の平均年降水量は 1,700mm 程度) と大きく、2011 年には年間 200inch (5,000mm) を超える降雨量であった。一般には乾季 (11~4 月) と雨季 (5~10 月) に分けられるが、図 2-10 に示す月間降雨量の平均値のように年間を通じて降雨量がある。

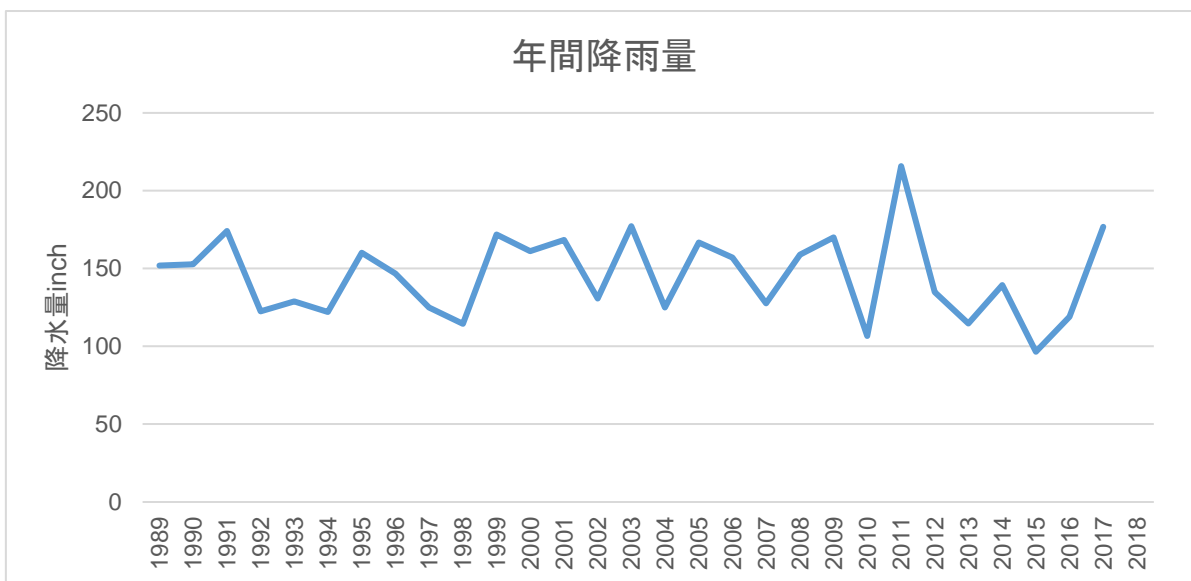


出典：NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration)

図 2-10 月平均降雨量 (1989 年~2018 年)

1989 年から 2018 年の 29 年間の年間降雨量はほぼ横ばいであり (図 2-11 参照)、特段の増減傾向は見られない。しかし、2015~2016 年にはエルニーニョによる深刻な渇水で、コ

ロール・アイライ配水システムの水源の1つであるギーマルダムがほぼ干上がり、断水や時間給水を余儀なくされた。



出典：NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration)

図 2-11 年間降雨量

(3) 社会条件

パラオでは、総人口の70%がコロール周辺に居住している。他方、総人口の約30%が外国人(出稼ぎ労働者等)で占められている。経済指標の一人当たり国民総所得(Gross National Income: GNI)はUSD16,490(2019年、世界銀行)と大洋州の国家としては比較的高いが、コンパクトと呼ばれる自由連合盟約による米国からの財政支援も含まれ、実質経済を反映しているとは言えない状況である。

主要産業は観光、小規模な農業及び漁業である。観光客数に関しては、2015年(16.4万人)にピークを記録し、以降、日本からの直行便減や中国からのチャーター便運休等により減少傾向が続いていた(2019年は9.0万人)。なお、2020年はCOVID-19の影響に伴い厳格な水際措置が講じられたことにより、観光客数は1.8万人まで減少した。

2-14 衛生の現状

パラオの家庭ごみの管理は各州政府が実施しており、施設や機械の状況は州により異なる。コロール州では、家庭ごみの収集は州の公共事業局により毎日行われ、廃棄物はMドックと呼ばれる国営の処分場に搬入されている。アイライを含むバベルダオブ島の州では家庭ごみの収集は週1回行われ、各州が保有する処分場に搬入を行っている。

汚水処理の面では、コロール州・アイライ州においてADBの支援で下水道施設改善が実施されており、改善が期待されている。しかし、2-11項で述べたとおり、下水道施設は完成しておらず改善効果が発現していない。ADBのプロジェクト以前の状況としては、コロール州に既存下水道があり、州の南西に位置するマラカル島にある散水ろ床・ラグーン式の下水処理場で処理が実施されている。コロール州内の下水道普及率は約75%で、25%はオンサイト処理であると報告さ

れている（Sewerage Treatment Planning Concept, 2012, ADB）。他方、アイライ州には下水道がなく、すべてオンサイト処理である。なお、引き抜かれたオンサイト処理汚泥は、コロール州のものとともにマラカル島の下水処理場に運搬されている。

2-15 気候変動に係る政策と上水道案件におけるリスクの評価

パラオ政府は、大洋州環境計画事務局（Secretariat of the Pacific Regional Environment Program: SPREP）による気候変動全般に関する基本方針に沿って、パラオ気候変動政策 2015（Palau Climate Change Policy 2015）、国家緩和対策（Palau's National Appropriate Mitigation Actions: NAMA）及び国家適応計画（National Adaptation Plan: NAP）を策定し、温室効果ガス排出の管理や気候変動への適応とリスクの軽減に取り組んでいる。

水道を含む公共サービス分野の中期活動計画を、表 2-12 に示す。

表 2-12 公共サービス分野の中期活動計画（パラオ気候変動政策 2015）

項目	目的：2020年までにパラオの公共サービス（電力・水道・廃棄物分野）関連施設からの二酸化炭素排出量を減少させ、気候変動と災害に対する耐性を強化する。	
項目G.1	所有する各施設のリスクを評価し、リスク管理計画を策定する。	1～5年
活動G.11	公共サービスの実施計画や施設の管理計画を策定する。	1～2年
活動G.12	公共サービスに係る脆弱な施設を改善する。	3～5年
項目G.2	公共サービスに係るすべての施設において消費エネルギー分析を実施する。	1～2年
項目G.3	公共サービス向けの二酸化炭素排出削減プログラムを開発する。	3～5年
項目G.4	廃棄物からエネルギー変換技術と廃棄物の削減/リサイクル対策の導入の実行可能性を評価する。	1～2年
項目G.5	水資源についての調査を実施し、統合的な水資源管理計画を作成する。	1～5年
活動G.51	代替的な水資源を開発する。	1～3年
活動G.52	統合的な水源開発管理計画を策定する。	1～3年
活動G.53	給配水システムを改善する。	1～5年

出典：パラオ気候変動政策 2015 (Palau Climate Change Policy 2015)

この中で、緩和策として二酸化炭素の削減が言及されており、上水道事業でも貢献することが必要である。また、気候変動が上水道に与える影響として湧水が挙げられており、湧水への適応策が望まれる。

この背景において、上水道事業では、浄水場の送水ポンプが電力を消費しており、送水量の低減が電力消費量削減になる。無収水が削減されると送水量が低減するため、無収水削減は電力消費量削減に寄与するものと位置付けられる。コロール州・アイライ州では、ディーゼル発電機で発電された電力が PPUC によって配電されているため、無収水削減が二酸化炭素発生量の削減に寄与することになり、無収水削減が気候変動の緩和策となる。したがって、本技術協力プロジェクトは緩和対策として重要な位置づけにある。

また、パラオでは、エルニーニョが発生した際に降水量が減少する傾向があり、2015～2016 年には大規模な湧水が発生した。PPUC は、この際に大規模な給水制限を実施しており、水資源有効活用が必要とされている。無収水削減は水資源有効活用のための取り組みの一つであり、気候

変動（エルニーニョ）が一因と考えられる渇水への対策として無収水削減が有効であり、無収水削減が気候変動への適応策となる。したがって、本技術協力プロジェクトは適応策としても重要な位置づけにある。

なお、技術協力プロジェクトに気候変動が影響を及ぼすリスクとしては、上述の渇水があり、渇水の際は十分な給水活動ができないと想定され、無収水計測を含む無収水削減活動を計画どおりに実施することが困難になると予測される。その際は、水資源の状況及び水源／給水能力を再精査の上、活動内容の再考が必要になる。

2-16 ジェンダーへの配慮

パラオのジェンダー平等にかかる政策として、「National Gender Mainstreaming Policy (2018年)」が筆頭に挙げられる。同政策は社会におけるジェンダー平等を促進するべく、2018年から2023年を対象とした活動戦略計画を示している。具体的には、官民間問わず組織内においてジェンダーにかかる意識変革を促すことを強調しており、その手段のひとつとして雇用や昇進においてジェンダーの偏りが無いことを標榜している。

PPUCでは上記政策を受けて、「Corporate Gender Strategy 2020-2023」を2020年に策定しており、8項目のアクションプランを掲げている。これらのうち、特に女性技術者の割合を現行2.5%から10%に増員する（2023年第一四半期まで）ことや管理職を8%から18%に増やすことを目標値として示している。

本技術協力プロジェクトとの関連においては、現在、女性技術者1名の新規採用予定があるため、入職後は同女性を技術協力プロジェクトに参加できるよう促したい旨をPPUCが表明している。本技術協力プロジェクトが技術者を含めた女性職員を増やす契機となるよう、カウンターパートの構成割合においても可能な範囲で、極端な偏在が無いように配慮することが重要である。

第3章 プロジェクトの計画概要

3-1 プロジェクトのデザイン

3-1-1 ターゲットグループ及びプロジェクト対象地域

技術協力プロジェクトにおけるターゲットグループは、以下のとおりである。

直接受益者：PPUC 職員

間接受益者：PPUC 給水サービス地域に居住もしくは勤務/通学等する市民

プロジェクト対象地域：コロール州、アイライ州

3-1-2 プロジェクト目標

PPUC の無収水対策の実施・管理能力が強化される。

- 【指標】
- 1) パイロットエリアの無収水率が減少する。
 - 2) パイロットエリアで配水管更新と必要な給水管接続が適切に実施される。
 - 3) パイロットエリアで水利用に関する顧客意識が改善する。

3-1-3 上位目標

無収水対策活動（管路更新・漏水探知作業・使用水量把握）が継続され、無収水が減少する。

- 【指標】
- プロジェクト終了時点と比較して、コロール・アイライ配水システムの無収水率が継続的に減少する。

3-1-4 成果と活動

成果 1：コロール・アイライ配水システムの管路更新基本計画が策定され、計画の実施能力が向上する。

- 【指標】
- 1) コロール・アイライ配水システムの管路更新基本計画が PPUC の CEO に承認される。
 - 2) 配水管の現況が分析される。
 - 3) パイロットエリアの管路更新計画が PPUC の CEO に承認される。

成果 2：漏水探知及び管修理、管路更新・切り替え工事に関する能力が向上する。

- 【指標】
- 1) 漏水探知マニュアルが PPUC の CEO に承認される。
 - 2) 新旧管路の切り替えに関する教訓・事例集及び管路更新マニュアルが PPUC の CEO に承認される。

成果 3：コマーシャルロス対策として使用水量の把握・顧客水利用に関する能力が向上する。

- 【指標】
- 顧客水利用改善計画及び顧客メータの品質管理・更新計画が PPUC の CEO に承認される。

成果1活動

- 1-1. 既存の資料、配管図等をレビューし、管路の現状を整理・分析する。
- 1-2. 給配水状況（配水枝管、給水管、不法接続など）を調査・聞き取り等により収集する。
- 1-3. 配管図等を更新し、管網解析を実施する。
- 1-4. 管路更新の評価基準を設定し、路線もしくは／及び地域の優先順位（案）を作成する。
- 1-5. 給水管布設替え及びメータ交換を含む管路更新のパイロットエリアを選定する。
- 1-6. 活動 2-2、3-2 を通し、パイロットエリアで漏水探知、メータ精度確認、顧客水利用含め詳細な現状調査を実施する。
- 1-7. 活動 2-3 と協力してパイロットエリアの管路更新計画を策定する。
- 1-8. パイロットエリアに流量計を設置し、流入量を計測・モニタリングする。
- 1-9. パイロットエリアで、管路（配水管）更新を実施し、実施前後の流入量変化を把握する。
- 1-10. パイロットエリアで、給水管布設及びメータ交換を実施し、実施前後の流入出量変化を把握する。
- 1-11. パイロットエリアにおける結果及び改善効果をまとめる。
- 1-12. 上記の活動をもとに、優先順位決定を含めたコロール・アイライ配水システムの管路更新基本計画を策定する。

成果2活動

- 2-1. 漏水探知、管修理、管路更新・切り替え工事に関する現状を整理・分析する。
- 2-2. PPUC 職員が給配水管の漏水探知を実施できるように、活動 1-6 の結果も組み込み、漏水探知マニュアル（案）を作成する。
- 2-3. PPUC 職員が管路更新計画を策定・更新できるように、活動 1-7 の結果も組み込み、管路更新マニュアル（案）を作成する。
- 2-4. PPUC 職員が旧管路から新管路への切り替え工事を適切にできるように、成果 1 の結果等を利用して教訓・事例集を作成する。
- 2-5. 成果 1 のパイロットエリアに加え、漏水探知活動パイロットエリアを設定し、活動 2-4 までで作成したマニュアル等を活用した OJT を実施し、フィードバック、マニュアル最終化作業をする。
- 2-6. 活動 2-5 までの結果を、成果 1 の優先順位、管路更新基本計画の策定に反映する。

成果3活動

- 3-1. コマーシャルロス対策として使用水量の把握・顧客水利用に関する現状を整理・分析する。
- 3-2. 顧客メータの精度テストの必要性・不法接続有無を確認し、活動 1-6 の結果も組み込み、顧客メータの品質管理・更新計画（案）を作成する。
- 3-3. 成果 1 のパイロットエリアに加え、使用水量把握改善活動パイロットエリアを設定し、活動 3-2 で作成した計画を活用した OJT を実施し、フィードバック、計画最終化作業をする。

- 3-4. 水の無駄使いや宅内漏水量を削減するための顧客水利用の改善計画を作成する。
- 3-5. 成果1のパイロットエリア及び使用水量把握改善活動パイロットエリアにおいて、活動3-4の改善計画(案)に基づき、顧客水利用改善に関する取り組み(節水啓発、広報、節水機器など)及びOJTを実施し、フィードバック、改善計画最終化作業をする。
- 3-6. 活動3-5までの結果を、成果1の優先順位、管路更新基本計画の策定に反映する。

3-1-5 投入計画

(1) 日本側の投入

1) 専門家

技術協力プロジェクトでは、シャトル型の短期専門家による人員投入を計画する。

- ① 総括/無収水対策
- ② 管路更新計画
- ③ 漏水管理・技術
- ④ コマーシャルロス/顧客管理
- ⑤ 施工監理
- ⑥ 調達管理

2) 供与機材

流量計用データロガー、精度テスト用メータ、監視型無線関連式漏水探知機、漏水確認調査機材(ドリル)、顧客メータ、継手、バルブ、配管、継手類(OJT用)等

3) 施設(再委託工事)

パイロットプロジェクト工事(給配水管布設、流量計設置、材工共)

4) 本邦研修及び/もしくは第三国研修

詳細計画策定調査時点では、本邦研修にて管路更新計画にかかる研修を計画する(本邦で2~3週間想定)

5) 活動に必要な経費

各種研修など

(2) パラオ側の投入

1) カウンターパート

- ① プロジェクトダイレクター
- ② プロジェクトマネージャー
- ③ プロジェクトコーディネーター
- ④ その他カウンターパート: PPUC内の関係部署(プロジェクト計画実施部、上下水道部、財務部、人材開発部等)

2) 施設

技術協力プロジェクト事務所（PPUC 内）、事務所用資機材（家具や什器等）

3) 機材

保有機材の活用（路面用漏水探知機、電子音聴棒、電子音聴棒用音圧記録ユニット、音聴棒等）

4) 現地活動費

技術協力プロジェクト事務所の光熱費等、カウンターパート日当旅費等

5) 現地コスト

① 顧客メータ設置

② 職員の日当・宿泊費及び交通費、通信費、通関・保管超過料など

③ パイロットプロジェクト工事の際の不発弾探査・処理（必要に応じて）

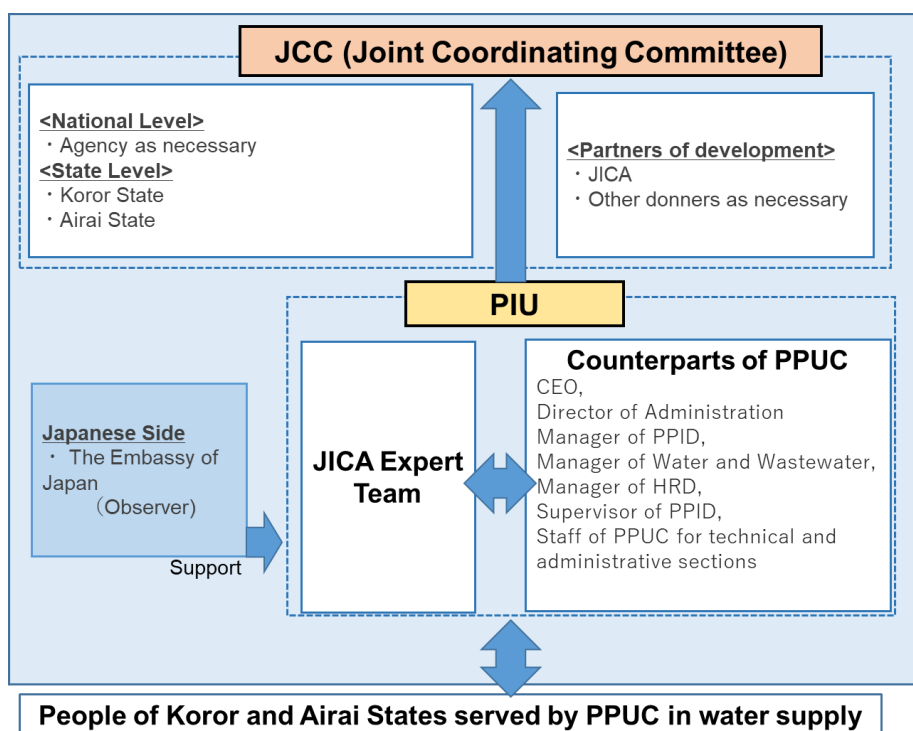
3-1-6 運営実施体制

本技術協力プロジェクトの運営実施体制として、最上位に意思決定・承認組織としての合同調整委員会（Joint Coordinating Committee, 以下 JCC）を設置する。

また、JCC の他に、現場活動により近いカウンターパートで構成されるプロジェクト実施ユニット（Project Implementation Unit, 以下 PIU）を置く。JCC が必要に応じて中央政府機関や地方政府、他ドナーをメンバーとするのに対して、PIU は PPUC 及び JICA 専門家のみで構成する、いわばプロジェクト本体の実務グループとして位置づけられる。

また、本運営実施体制でのポイントは、プロジェクトダイレクターに PPUC の CEO を据え置く点である。プロジェクトの進捗や課題が組織の長に直接届くことにより、問題解決への意思決定を早める効果が期待できる。また同時に、プロジェクトの成果を具体化したり、継続発展させたりすることも合わせて期待できる。この観点において CEO は PIU にも名を連ねる構成とした。なお、プロジェクトマネージャーには従前の無償資金協力事業「上水道改善計画」にも参加経験のある、プロジェクト計画実施部の部長を置く。

図 3-1 はプロジェクト実施体制にかかる概念図であり、RD 添付資料として挿入される予定である（詳細計画策定調査時の MM に添付された概念図を一部修正）。



出典：JICA 調査団

図 3-1 技術協力プロジェクト実施体制概念図

3-1-7 モニタリングと評価

本技術協力プロジェクトでは専門家及びカウンターパートによる恒常的なモニタリングの他、JICA が定めているモニタリングシートのフォームに従い、半年に一度の頻度でプロジェクト進捗にかかるモニタリングを実施する。また、評価についてはプロジェクト実施期間の中頃に中間レビュー調査及びプロジェクト終了半年前に終了時評価調査を、その必要性に鑑みながら実施する。この他、プロジェクト終了の3～5年後をめどに事後評価調査を実施する。

3-1-8 外部条件・前提条件

本技術協力プロジェクトにかかる外部条件、前提条件及び両条件の充足可能性（リスク分析）は、表 3-1 のとおりである。

表 3-1 外部条件及び前提条件充足の可能性

外部条件	条件内容	外部条件充足の可能性
上位目標レベル	<ul style="list-style-type: none"> 管路更新活動が管路更新基本計画の通り実施される。 	<ul style="list-style-type: none"> 管路更新を継続実施するためには、相当額の予算確保が必要である。これには自国予算の他、他ドナー支援が必要となる可能性が高く、パラオ政府ではコントロールしきれないファクターとして外部条件に位置付けた。 充足可能性について楽観的な予測はできないが、これまで上水セクターに対して支援を継続してきた日本や ADB による支援の可能性は一定程度あると推測できる。

外部条件	条件内容	外部条件充足の可能性
プロジェクト目標レベルから上位目標	<ul style="list-style-type: none"> PPUC に大きな組織制度の変更がない 	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト成果の継続的な発現を妨げるような組織改編が、上位目標の達成タイミングまでに生じる可能性は低いと推測できる。
	<ul style="list-style-type: none"> 大規模な漏水が発生しない 	<ul style="list-style-type: none"> 気象条件については予測が困難である。
前提条件		前提条件充足の可能性
<ul style="list-style-type: none"> COVID-19 等の感染症の蔓延がない 		<ul style="list-style-type: none"> 今後の COVID-19 の流行については予断を許さないが、これまでのところパラオでは流行をコントロールできている。

出典：JICA 調査団

3-2 プロジェクト実施上の留意点

カウンターパートにおける現業との兼務：PPUC の上水道部門は地方担当職員の 44 名を含めても、計 115 名といった小規模な組織である。漏水探知の担当職員が 2 名から 4 名であること（定義にも拠る）に顕著のように、総じて各担当課の職員は少数である。つまり、このような少人数体制で日常業務を進めている環境下で、本技術協力プロジェクトは各種活動を展開する必要がある。

現業との兼務を成立させることを念頭に、専門家とカウンターパートは相互に早い段階でスケジュール調整を行ったり、研修の時間面での効率化を図ったりするなどの工夫が求められる。

第4章 プロジェクトの事前評価

4-1 妥当性

4-1-1 パラオ政府の政策との適合性

パラオ政府の長期ビジョンを示す「長期国家開発戦略（National Master Development Plan）」（1996年）⁴は、「国民の大多数に対して、安全な水を安定的かつコスト効率の高い方法で供給すること」及び「給水サービス事業の持続性を視野に、十分な収入を得られるようになること」を戦略方針として掲げている。

また、「中期開発計画（Actions for Palau's Future: The Medium Term Development Strategy 2009～2014年）」では、給水サービスにかかる優先施策として、①代替・予備水源の開発、②既存ダム及び取水ポンプ場の改修・修理、③アイライ浄水場の改修及びマラカル配水区の創設に係る送配水システム改修、④顧客メータの設置・校正、⑤漏水探知機の調達・訓練、⑥配水管の更新を示している。

本技術協力プロジェクトが取り組む無収水削減にかかる技術力強化は、水資源の有効活用、安定的かつコスト効率の高い給水サービスの実現や、給水サービスの収入向上に繋がるものであり、上記の長期国家開発戦略の方針と整合する。また、中期開発計画が示す個別具体的な取り組みである、漏水探知機の訓練や配水管の更新も、本技術協力プロジェクトの活動群に含んでおり、この点においても整合性を確認できる。

4-1-2 ターゲットグループのニーズとの整合性

本技術協力プロジェクトの主たるターゲットグループは、パラオ国の給水事業を担う PPUC である。パラオ国では上記の中期開発計画に基づき、我が国の無償資金協力事業「上水道改善計画」（2015年から2018年。本報告書では3年前無償と呼称）が実施され、対象地のコロール州中心部及びアイライ州の送水能力はほぼ倍増し、かつ低水圧地域も解消された。

しかしながら、対象地域には1940年代の日本統治時代に布設された配水管が未だ残っており、その管網図が無いことや漏水探査の技術力になお改善の余地があることから、無収水が未だ大量に発生しており、無収水率は約54%（2021年2月時点）と高止まりしている。無収水を削減し、収入を向上させることは安定した給水サービスの継続及び補助金を拠出する国家財政にとっても重要な課題と認識されている。加えて、同国では渇水による水資源不足で給水制限をせざるを得ない状況が度々生じている。島嶼国であるため簡易な方法で水資源を確保することが難しく、水資源の有効活用も合わせて求められている。

かかる状況下、本技術協力プロジェクトは PPUC 職員の管路更新計画の策定・実施能力の強化、漏水探知や管修理にかかる技術力強化、顧客管理能力の強化の3つの側面を支援する取り

⁴ 長期国家開発戦略（National Master Development Plan）」（1996年）及び後述の中期開発計画（Actions for Palau's Future: The Medium Term Development Strategy 2009～2014年）ともに、更新計画は策定されていない。

組みである。これら3つの側面における能力強化は、現在 PPUC が喫緊の課題とする無収水削減に直接貢献できる技術分野であり、PPUC の技術ニーズに整合しているものと言える。

4-1-3 手段としての適切性

下記の観点から、本技術協力プロジェクトは手段としての適切性を有しているものと考えられる。

(1) ターゲットグループの適切性

本技術協力プロジェクトのターゲットグループは、パラオ国において給水事業を担う PPUC である。同国において給水事業を担う公的組織は PPUC を除いて他に無く、また住民に安全かつ安定的な給水サービスを行なうといった目標に応えられる組織も PPUC の他にない。この観点において、PPUC をターゲットグループに位置付けることは適切と考えられる。

(2) 日本の技術の優位性

日本には都市給水にかかる長年の経験と教訓が豊富に蓄積されている。それらは給水に関する諸施設の運営や維持管理の技術的側面のみならず、地方自治体（水道事業体）の組織運営方法や顧客管理、広報など、都市給水にかかるメカニズムの観点にも亘っている。本技術協力プロジェクトは、これら長年に亘って培った日本の知見を有効に活用することが可能である。

また、日本は多くの国々において都市給水にかかる技術協力プロジェクトを数多く実施してきた。これら技術移転での各種経験・教訓ならびに多岐に亘る研修コンテンツを、本技術協力プロジェクトでは有効に活用することが期待できる。

4-2 整合性

4-2-1 日本の対パラオ援助政策との整合性

我が国政府の「対パラオ共和国国別開発協力方針（平成31年4月）」では、「持続可能な海洋と環境に配慮した自立的かつ持続的経済成長の達成」の基本方針（大目標）のもと、支援重点分野として「社会基盤・産業育成基盤の強化」を掲げている。同項では、持続的な経済成長を達成するために基礎インフラへの支援に重点を置くことが示されている。

また、事業展開計画においても、「経済基盤整備の要となる上水道については、安定的かつ均等な水供給の確保を図るため、インフラ整備に対して支援する」こととともに、「基礎インフラの保守・運営管理等の人材育成への協力を引き続き実施する」ことを掲げている。

本技術協力プロジェクトは同国の給水サービスを担う PPUC の人材育成を支援する取り組みであり、上記開発協力の方針に整合している。

4-2-2 日本及び他の開発協力機関による事業との連携・相互補完性

本技術協力プロジェクトは下記事業と連携した、もしくは連携が今後期待できる取り組みである。

(1) 日本による事業との連携・相互補完性

【無償資金協力事業「上水道改善計画」(2015年-2018年。本報告書では3年前無償と呼称)】

我が国の上記事業ではコロール州及びアイライ州を対象地として、送水管の新設や配水管更新、配水池の整備等を行なった。また合わせて、ソフトコンポーネントを実施し、配水量分析及び漏水探知にかかる技術移転を行なった。本技術協力プロジェクトはこれら施設の持続的かつ安定的な運営維持管理を促進するため、ソフトコンポーネントに続いて、PPUC職員の技術力強化を支援することを目的としている。つまり、本技術協力プロジェクトは上記無償資金協力事業に対して、高い補完性を有した取り組みといえる。

(2) 他の開発協力機関による事業との連携・相互補完性

【ADB事業「Policy Based Loan for Subprogram 2: Palau Public Utilities Corporation Reform Program」】

本技術協力プロジェクトはADBによる上記事業と連携できる可能性がある。同借款では約5百万USDが上下水道セクターに割り振られる予定であり、アイライ浄水場の設備更新や管路更新への活用が検討されている。そのため、本技術協力プロジェクトが策定する管路更新基本計画の予算にも充当できる可能性がある⁵。

さらに、未だ案件化には至っていないが、ADBは上水道セクターにかかるマスタープラン策定支援を行なうことも検討中である。本技術協力プロジェクトの成果や事業実施中に得られる多様な課題は、今後マスタープランにおいて適宜反映される可能性がある。この観点においても、両者間で有効な連携可能性が生じることを期待できる。

4-3 有効性

4-3-1 計画の論理性

本技術協力プロジェクトは「PPUCの無収水対策の実施・管理能力強化」をプロジェクト目標として掲げている。その目標達成に向けて、「管路更新計画の策定及び実施能力の向上(成果1)」、「漏水探知及び管修理、管路更新・切替え工事にかかる能力向上(成果2)」、及び「商業ロス対策及び使用水量把握・顧客の水利用状況改善にかかる能力向上(成果3)」をそれぞれ成果として位置づけ、プロジェクトをデザインしている。

つまり、本技術協力プロジェクトは管路更新、漏水探知や管修理技術、商業ロス対策や住民啓発といった、3つの側面にかかる能力強化を目指したものであり、無収水対策にとって必要不可欠な対策分野を網羅するプロジェクト構成となっている。換言すれば、各成果の達成はプロジェクト目標である、PPUCの無収水対策の実施管理能力の強化を確約させるものであり、因果関係の視点からも両者は論理的に成立していると評価できる。

4-3-2 プロジェクト目標・成果の達成見込み

本技術協力プロジェクトはPPUCが日常業務として日々対処している技術テーマについて、更なる能力強化を図る取り組みである。つまり、PPUCにとって初見であったり、達成を危惧したりするような高度な技術は対象としていない。

⁵ 同借款に付帯する技術協力は財務部に特化した技術支援であるため、本事業との直接的な連携は考慮されない。

さらに、カウンターパートの多くは従前の無償資金協力事業「上水道改善計画」(3年前無償)に従事しており、ソフトコンポーネントを通して漏水探知などの技術指導を受けた経験を有している。これらの技術力をベースに本プロジェクトに参画できること、及び日本による技術指導の特徴、例えば OJT を重視しながらも専門家が協同で現場作業を進める点等について経験及び理解があることは、技術協力プロジェクト実施プロセス上のアドバンテージともいえる。

これら視点から、本技術協力プロジェクトの目標及び成果の達成は可能と判断できる。

4-3-3 プロジェクトの外部条件・前提条件充足の可能性

PDM 上に記されている外部条件、前提条件及び両条件の充足可能性については、上述 3-1-8 のとおりである。本技術協力プロジェクト実施期間中には特記すべき外部条件は無いが、プロジェクト目標から上位目標に向けた段階では濁水の発生や管路更新にかかる相当額の予算措置といった、PPUC 独自ではコントロールが難しい条件が見られる。そのため詳細計画策定調査時点において、その充足を確信することは難しい。

4-4 効率性

4-4-1 人的投入

(1) 日本側投入

本技術協力プロジェクトでは、総括/無収水対策、管路更新計画、漏水管理・技術、コマースナルロス/顧客管理、施工監理、調達管理の専門家を投入する。本プロジェクトが成果に位置付けた技術テーマに対応するだけでなく、パイロットプロジェクトの円滑な実施を担保する人員投入も計画されており、適切な投入計画と考えられる。

(2) パラオ側投入

パラオ側は PPUC の関係各部署からカウンターパートを投入する計画である。具体的にはプロジェクト計画実施部、上下水道部、財務部、人材開発部が中心となる。特に成果 1 及び成果 2 の管路更新や漏水探知等に関しては、担当する PPUC 技術者が程度の差こそあれ、全員参加する計画であり、技術協力プロジェクト本技術協力プロジェクトの技術移転にかかる実効性及び持続性を高める投入計画となっている。

4-4-2 物的投入

本技術協力プロジェクトでは、現場活動において必要となる流量計用データロガー、精度テスト用メータ、監視型無線相関式漏水探知機、漏水確認調査機材等の投入が想定されている。これら投入に加えて、無償資金協力事業において供与した漏水探知にかかる諸機材も有効利用する方針であり、本技術協力プロジェクトが投入する機材の数量は必要性に応じた限定的なものとなる。

4-4-3 本邦研修

本技術協力プロジェクトでは活動の進捗及び必要性に応じて、本邦研修及び/もしくは近隣国における第三国研修を実施する。国内の活動ばかりでなく、本邦/第三国研修を実施することに

よって、多様な側面からの能力強化を効果的かつ効率的に進めることが期待できる。詳細計画策定調査時点では本邦研修にて管路更新計画にかかる研修を計画する(本邦で2~3週間想定)。

4-4-4 既往事業の成果の活用

関連性の高い既往事業として、無償資金協力事業「上水道改善計画(2015年-2018年)」(本報告書では3年前無償と呼称)が挙げられる。同計画ではハード面の整備に加えて、ソフトコンポーネントを実施し、配水量分析及び漏水探知にかかる技術移転を行なった。本技術協力プロジェクトは「既往事業の成果活用」という文脈において、当時に培った知見や技術力といった成果を土台として、新たに発展させる取り組みである。

また、物理的な成果物の視点からは、ソフトコンポーネント時に作成した無収水量のデータ管理マニュアル及び漏水調査管理マニュアルが活用できる。

4-5 インパクト

4-5-1 上位目標達成の見込み

上位目標	無収水対策活動(管路更新・漏水探知作業・使用水量把握)が継続され、無収水が減少する
指標	コロール・アイライ配水システムの無収水率がプロジェクト終了時に比して、低下を続けている

上位目標が達成される可能性はあるが、予算措置が取られるなどの条件充足が求められる。

上位目標は無収水対策の継続を通して、プロジェクト対象地域において無収水率が継続的に減少することを掲げている。前段の無収水対策活動そのものはPPUC職員の努力及び本技術協力プロジェクトで培う技術力で対応できる可能性が高いが、帰着点としての無収水の継続的減少が実現するためには、相応の予算を伴う管路更新の実現が必須となる。JICAやADBなどのドナー支援による予算確保の可能性もあるが、詳細計画策定調査時点において、その確約は無い。そのため現時点での上位目標達成の見込みにかかる評価は「可能性はある」との表現に留まる。

4-5-2 そのほかに期待される正のインパクト

本技術協力プロジェクト実施による波及効果として、以下が想定できる。

PPUCの水資源有効活用と収入向上：中長期的な視点となるが、技術協力プロジェクトの技術移転効果によって漏水量の削減、効果的・効率的な顧客管理の徹底によって、無収水率の削減、ひいてはPPUCの水資源有効活用と収入増に繋がることが期待できる。

4-5-3 負のインパクト

現時点において負のインパクトは想定されない。

4-6 持続性

4-6-1 政策面

パラオ政府の「長期国家開発戦略（National Master Development Plan）」（1996年）は、「国民の大多数に対して、安全な水を安定的かつコスト効率の高い方法で供給すること」を掲げている。その後、国家開発戦略の更新版は策定されていないものの、パラオ政府はSDGsゴールの達成に向けて努力する旨を対外的に表明しており、その目標の中にはSDGsゴール6「全ての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する」も含まれている⁶。同国政策の大きな方針として、この方向性は維持される可能性が高いと考えられる。

4-6-2 組織・技術面

現在のPPUCの組織構造は概ね妥当なものであり、給水サービスの実施に対して必要な部署が設置されている。また、職員数もコロール・アイライ配水システム地区を例にとると、1,000接続あたり13.9名の職員数が居り、総計3,771の接続数に対して概ね妥当な職員数を擁する（2021年）。PPUC全体としても、地方州に職員が若干偏在している課題はあるものの、持続性に大きく影響するまでの問題は見られない。

他方、技術面の持続性については、本技術協力プロジェクトの成果如何による部分が大きく、現時点でその見通しを示すことは困難である。但しPPUCにおける一面での強みは、そもそもの職員数がさほど多くないため、技術協力プロジェクトでは関係職員のほぼ全てが技術移転の機会を享受できる点である。つまり、カウンターパートがさらに組織内での横展開（組織内での技術普及）を求められるケースは一定程度に限られる。この点は技術協力プロジェクトでの技術移転の効果が直接必要な職員に届き、かつ定着しうるものとして評価できる。

但し、中長期的には言うまでも無く、個人に蓄積された知見や技術が組織内に残され、継承されるための内部研修制度が必要となるため、この点でのPPUCによる自主的な努力は必要である⁷。

4-6-3 財政面

PPUC職員の能力強化そのものは、多大な予算を要求するものではなく、一定程度の持続性は担保できる可能性があると考えられる。他方、インフラ整備に基づく給水サービスの改善にかかる予算確保の観点にまで踏み込めば、自国予算のみによる開発促進は困難であり、ドナー支援に依拠する可能性が高い。そのため、インフラ整備までを視野に入れた持続性は、現状から判断するにあたり、高いとは言えない。

⁶ Sustainable Development Goals Knowledge Platform, Palau, UN

⁷ 詳細計画策定調査時点において確約は無いが、ADBによる政策借款「Policy Based Loan for Subprogram 2 and Technical Assistance Grant Republic of Palau: Palau Public Utilities Corporation Reform Program」によって研修予算が一定期間確保できる可能性がある。

添 付 資 料

1. PDM 案・PO 案
2. 協議議事録

添付資料

添付資料 1

PDM 案・PO 案

Project Design Matrix(Draft)

Project Title: The Project for Strengthening Capacity in Non-Revenue Water Reduction in Palau
 Implementation Organization : PPUC (Palau Public Utilities Corporation)
 Project Period: February 2022 to January 2024n(24 months)
 Beneficiaries: Counterparts (CP) of PPUC

Version 0
 Date: September 24, 2021

		Objectively Verifiable Indicator	Means of Verification	Important Assumption
Overall Goal				
Non-Revenue Water (NRW) is decreased by continuous NRW reduction activities such as pipe replacement, leak detection, monitoring of water use.		NRW ratio in Koror-Airai system is decreased continuously, compared to the end of the project.	Annual Business Report, etc.	Pipeline is renewed in accordance with pipeline renewal basic plan
Project Purpose				
Capacity of NRW reduction management and implementation is strengthened.		NRW ratio is reduced in Pilot Area Distribution pipeline renewal and necessary house connection are appropriately conducted in pilot area. Public awareness on water usage is improved in pilot area.	Result of NRW calculation Record of pilot project. Hearing result in public awareness improvement activity	No major organizational change in PPUC No large-scale drought
Outputs				
1	Implementation capacity of pipe renewal is improved through preparation of pipeline renewal basic plan for Koror-Airai water distribution system.	Pipeline renewal basic plan for Koror Airai Water Distribution System is approved by CEO of PPUC. Current condition of pipelines is analyzed. Pipeline renewal plan for pilot area is approved by CEO of PPUC.	Approval sheet issued by CEO of PPUC Result of current condition analysis including hydraulic analysis Approval sheet issued by CEO of PPUC	
2	Capacity of leak detection and replacement / switch-over of pipes is improved.	Leak detection manual is approved by CEO of PPUC. Manual and Report of case studies / lessons learned on pipe switching-over are approved by CEO of PPUC.	Approval sheet issued by CEO of PPUC Approval sheet issued by CEO of PPUC	
3	Capacity of commercial loss reduction, water use monitoring, public awareness on water save is improved.	Improvement plan of public water usage / management and renewal plan for water meter are approved by CEO of PPUC	Approval sheet issued by CEO of PPUC	
Activity		Input		
Activities for Output 1		<Palau>	<Japan>	
1-1	Organize and analyze the current pipelines reviewing existing documents, piping diagrams, etc..	1. Counterpart 1) Project Director: CEO 2) Project Manager:PPID Manager 3) Project Coordinator:PPID Supervisor 4) Other technical / administartion staff 5) HRD manager 2. Offices & Facilities 1) Office place of Experts 2) Land of pilot project, and the access 3. Equipment 1) Ground Microphone x 2 2) Electric Listening Stick x 2 3) Noise Level Analyzer x 2 4) Listening Stick x 3 4. Costs 1) Installation of customer water meter 2) Administration (allowance for PPUC staff, accommodation and transportation, communication, custom clearance, over storage fee at custom clearance) 3) 5. Necessary data and information for the Project	1. JICA Experts 1) Leader / NRW reduction 2) Pipe renewal planning 3) Leak management (technique) 4) Commercial loss/ Customer water usage management 5) Construction Supervision 6) Procurement management 2. Equipment 1) Data logger for flowmeter 2) Test meter for water meter accuracy 3) Correlating Radio Noise Logger for Leak Monitoring 4) Hammer drill for leak confirmation 5) Water meter for customer, Joints, Valves for installation 6) Pipes, Joints for OJT 3. Construction (Subcontract) 1) Construction in Pilot Area (Pipe replacement, flow / water meter installation, materials includes) 4. Training in Japan or training in third country (Pipe renewal plan/Asset management)	
1-2	Collect water supply and distribution status (distribution pipes, service pipes, illegal connections, etc.) through surveys and interviews.			
1-3	Update the piping diagram, etc., and analyze hydraulically the piping network.			
1-4	Set evaluation criteria for pipeline renewal and prepare a draft priority plan by route and/or region.			
1-5	Select a pilot area on pipeline replacement including meter replacement.			
1-6	Conduct a detailed survey of the current situation such as leak detection, meter accuracy and customers' water use in the pilot area through activities 2-2 and 3-2.			
1-7	Develop a pipeline renewal plan for the pilot area in cooperation with activity 2-3.			
1-8	Install a flow meter in the pilot area to measure and monitor the inflow.			
1-9	Replace the pipeline in the pilot area and confirm the change of water flow before and after the replacement.			
1-10	Replace house connection pipes and meters in the pilot project area and confirm the changes of water flow before and after the replacement.			
1-11	Summarize the results and improvements in the pilot area.			
1-12	Formulate pipeline renewal basic plan for the Koror Airai water distribution system including prioritization, based on the above activities.			
Activities for Output 2				
2-1	Analyze the current status of leak detection, pipe repair, and renewal / switching-over pipes.			
2-2	Draft a leak detection manual by incorporating the results of activities 1-6 so that PPUC staff can detect leaks in house connection and distribution pipes.			
2-3	Draft a house connection replacement manual by incorporating the results of activities 1-7 so that PPUC staff is able to formulate pipeline renewal basic plan.			
2-4	Create a report of case studies / lessons learned on pipe switching-over through the activities for output 1 so that PPUC staff is able to switch over from old pipes to new pipes appropriately			
2-5	Finalize the leak detection manual after the feedback from the activities 2-1 to 2-4 and through OJT conducted in the pilot area of output 1 and additional pilot areas for leak detection.			
2-6	Reflect the result of activities 2-1 to 2-5 into the pipeline renewal basic plan in activities for output 1.			
Activities for output 3				
3-1	Analyze the current situation regarding commercial loss reduction, water use monitoring, public awareness on water save.			Pre-conditions
3-2	Prepare a improvement plan (draft) of management and renewal for water meter through identification of needs for meter accuracy test and illegal connections, incorporating with the results of activities 1-6.			No spread in large scale of infectious diseases such as covid-19
3-3	Finalize the management and renewal plan (drafted in activity 3-2) for water meter through OJT in the pilot area of activities for output 1 and the additional pilot area for water use monitoring activities for output 2.			
3-4	Create a improvement plan of public water usage to reduce unnecessary water and internal leak after meters.			
3-5	Finalize the improvement plan of public water usage, through OJT and improvement activities (awareness on water save , publicity, water saving device introduction) according to activity 3-4 in the pilot area for output 1 and the additional pilot area for water use monitoring activities for output 2.			
3-6	Reflect the result of activities 3-1 to 3-5 into the activities for output 1, the pipeline renewal basic plan.			

Remarks: Indicators will be discussed, finalized and agreed by the JCC after the start of the project.

添付資料 2

協議議事録

議事録

案 件 名	パラオ国無収水削減能力向上プロジェクト詳細計画策定調査
協 議 日 時	2021年7月20日（火）10:00～11:00（JST）
協 議 場 所	JICA 会議室＋オンライン会議
会 議 名 称	・パラオ国とのキックオフ会議
出 席 者 （敬称略）	<p>PPUC</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Gregorio Decherong (CEO) ・ Anthony Rudimch (PPID Manager) ・ David Dengoki (Water and Wastewater Manager) <p>JICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 井上（総括：地球環境部水資源グループ水資源第一チーム課長） ・ 横田（上水道計画：国際協力専門員） ・ 掛川（協力企画 1：インフラ技術業務部有償技術審査室兼地球環境部水資源グループ） ・ 松林（協力企画 2：地球環境部水資源グループ水資源第一チーム副調査役） ・ 小林（パラオ事務所所長） ・ 佐上（パラオ事務所所員） ・ Singeo Olga（パラオ事務所所員） <p><u>コンサルタント（佐野総合企画株式会社、以下「佐野企画」）</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 十津川（評価分析） <p><u>コンサルタント（八千代エンジニアリング株式会社、以下「YEC」）</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 藤井（上水道計画） ・ 五十嵐（上水道計画補助） ・ 新村（無収水削減計画 1） ・ 三好（無収水削減計画 3）
配 布 資 料	1) 議事次第、2) プレゼンテーション資料、3) 質問票
<p>【協議概要】</p> <p>1. 会議参加者紹介 JICA、調査団、PPUC からの会議参加者の紹介が、それぞれ行われた。</p> <p>2. 案件概要、スケジュール、主要な議題の説明 YEC 藤井より、配布資料 2（プレゼンテーション資料）を用いて調査概要、スケジュール、主要な調査課題（案）について説明された。 また、質問票の回答内容確認のための 7 月下旬から 8 月初旬にかけてオンラインでの打合せを実施すること、質問票内容は経営・財務・配水管理・漏水対応と多岐に渡るため、いくつかのカテゴリに分け、聞き取りを実施する旨を伝え、PPUC 側の合意を得た。</p> <p>3. ADB の資金協力について パラオ事務所 小林：ADB による資金協力やマスタープランの内容は未定であり、JICA 側から実施する活動内容を提案することでよいと考える。</p> <p>4. パイロットエリアについて パラオ事務所 小林：パイロットエリアについては PPUC 側にアイデアがあるため、今後の打合せで内容を確認するとよい。</p> <p>5. 無収水削減の目的について YEC 藤井：PPUC において無収水削減の目的は、水資源の有効利用かもしくは財政改善か？ PPUC Decherong：双方とも重要と考える。 PPUC Anthony：双方とも重要である。なお、財政については、ADB から 5 百万ドルの融資を受けることになっている。また、質問票において依頼のあった財務諸表等は共有する。</p> <p>6. 質疑・コメント 佐野企画 十津川：質問票の回答が得られ次第、パラオ側と協議を実施したい。</p>	

パラオ事務所 小林：PPUC と協議をする際には、事前にその日程をパラオ事務所佐上氏および Olga 氏に共有すること。

7. 会議後のコメント

JICA 井上：プロジェクト予算である 1.4 億円は概算であることから、パイロットプロジェクトの内容を含めたプロジェクトの予定金額を確認したい。

－ 以上 －

議事録

案 件 名	パラオ国無収水削減能力向上プロジェクト詳細計画策定調査
協 議 日 時	2021年7月27日（火）14:00～15:00 (JST)
協 議 場 所	Zoom によるオンライン会議
議 事 名 称	・ PPID マネージャへのインタビュー及び協議
出 席 者 (敬称略)	<p>PPUC</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Mr. Anthony Rudimich (PPID, Manager) <p>JICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 掛川 恵梨子（協力企画 1：インフラ技術業務部有償技術審査室兼地球環境部水資源グループ） ・ 松林 美葉（協力企画 2：地球環境部水資源グループ水資源第一チーム） <p><u>コンサルタント（佐野総合企画株式会社（佐野企画））</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 十津川 淳（評価分析） <p><u>コンサルタント（八千代エンジニアリング株式会社（YEC））</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 藤井 克己（上水道計画） ・ 五十嵐 英幸（上水道計画補助） ・ 新村 宏樹（無収水削減計画 1） ・ 三好 聡憲（無収水削減計画 3）
配 布 資 料	1) 質問表
<p>【協議概要】</p> <p>1. 会議参加者の紹介 会議参加者の自己紹介が行われた。</p> <p>2. 質問表について YEC 藤井より Part 5 を除く質問票全体の質問内容が説明され、不明点がないか確認依頼した。PPUC Anthony からの回答は以下とおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 質問票内のいくつかの回答は HRD, Finance, Billing, Administration など各部署からの回答としたい。 ・ 財務諸表について、既に 4 年分は手元にある。2020 年のものは未完成であるが、あるものを提供できる。 ・ 料金表について、電気料金・水道料金に変更がある。 <p>➤ パイロットエリアについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 実施が容易なサイトは Ngermid 地区と考えられる。ただし、Ngerkesoal 地区にも多くの課題があり、早期改善が必要。 ・ パイロットエリアの選択基準にもよるが、エリアとして分離する観点では Ngermid が容易であろう。 <p>➤ 管路更新計画について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 全体的な管路の更新優先順位計画や更新コンセプトは PPUC 直営で実施する予定。 ・ ただし、管路更新の詳細設計は外注する。 ・ この計画に必要な研修を提案してほしい。 <p>➤ 他のドナーについて</p> <p>ADB のサニテーションプロジェクトは未だ完了していない。下水処理場及び一部の管路も引き渡しが行われていない。</p>	

- 佐野企画十津川より Part5 の質問内容が説明され、不明点がないか確認依頼した。
PPUC Anthony : ジェンダーについて Corporate Gender Strategy という文書があるため共有する。HRD が担当部署であり、インタビューでも触れるとよいのではないか。

3. 質疑応答

YEC 五十嵐 : 配水池毎の NRW データの 2020 年 6 月以降の更新を依頼する。

Anthony : 承知した。

— 以上 —

議事録

案 件 名	パラオ国無収水削減能力向上プロジェクト詳細計画策定調査
協 議 日 時	2021年7月28日（水）11:00～12:00（JST）
協 議 場 所	Zoom によるオンライン会議
議 事 名 称	・ PPID マネージャへのインタビュー及び協議
出 席 者 （敬称略）	<p>PPUC</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Mr. Anthony Rudmich (PPID, Manager) <p>JICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 掛川（協力企画 1：インフラ技術業務部有償技術審査室兼地球環境部水資源グループ） ・ 松林（協力企画 2：地球環境部水資源グループ水資源第一チーム） ・ 佐上（パラオ事務所所員） ・ Singeo Olga（パラオ事務所所員） <p>コンサルタント（八千代エンジニアリング株式会社（YEC））</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 藤井（上水道計画） ・ 五十嵐（上水道計画補助） ・ 新村（無収水削減計画 1） ・ 三好（無収水削減計画 3） <p>コンサルタント（佐野総合企画株式会社（佐野企画））</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 十津川（評価分析）
配 布 資 料	1) 質問表
<p>【協議概要】</p> <p>1. 会議参加者の紹介 YEC 三好から会議参加者が紹介された。</p> <p>2. 質問表について YEC 三好より質問票 1-1～1-3 に基づいて質問した。回答は以下とおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 1-1. 組織図／雇用計画／研修候補者 <ul style="list-style-type: none"> ・ 組織図は Corporate Plan に記載されているものが最新であり、共有する。 ・ HRD plan/strategy, Gender Strategy を共有する。 研修候補者は Water and Wastewater Management Dept が中心となるが、PPUC のメータ検針担当者や事務担当者も含まれるため PPUC 全体が対象となる。 ➤ 水道料金表／料金改定手続き <ul style="list-style-type: none"> ・ 新料金表について本日送付する。 ・ 料金体系は見直し中であり、Palau Energy Administration の承認が得られれば、PPUC の値上げが承認される計画である。しかし、その手続き自体が未承認である。現在のところ、PPUC の内部手続きにて料金改定が可能である。 ➤ Water and Wastewater Management Dept の従業員能力 <ul style="list-style-type: none"> ・ YEC 藤井より補足説明として、Water and Wastewater Management Dept 従業員の現状を把握するために、現在の活動内容を記載してもらえればよいと伝えた。その記載方法について Anthony 氏が合意した。 ➤ 顧客管理システム／請求システム <ul style="list-style-type: none"> ・ 公共水栓 はパラオにはない。そのため、公共水栓は顧客管理や請求管理の対象ではない。 	

PPUC Anthony : 質問内容は了承したが、いくつかの質問内容は、担当部所から回答したい。担当部所へ質問を共有しておく。

3. 質疑応答

YEC 藤井 : 職員数が少ないため、技術の継承に課題があると考えている。

PPUC Anthony : Water and Wastewater Management Dept 内でも技術や情報の共有をすすめていく必要がある。

- 2~3年前に雇用した職員が、コロール島外の水道施設管理をしているが、その担当者にコロール/アイライのシステムを管理させる計画である。
- 漏水に関しては Lester 氏 1 名のみが担当していたが、補佐的な人材(Julian 氏)を雇用し、パソコンを使った報告書の部分をカバーできるようにしている。彼が漏水の経験を積むことにより、将来的に活躍してほしい。
- 前回の 2018 年時の研修には下水道担当者なども対象にし、漏水調査ができる職員層を厚くすることを図ったが、研修で身に着けた技術の活用に至っていない。

YEC 藤井 : Water and Wastewater Management Dept との打ち合わせの際に Lester 氏他漏水調査担当者の話を聞きたい

PPUC Anthony : 承知した。

YEC 新村 : 次週のインタビューの予定を確認した。

佐野企画十津川 : 8 月 4 日予定のインタビュー前に質問票の回答があるとよい。

PPUC Anthony : 事前に書面で回答できるようにしたい。

YEC 藤井 : ADB との打ち合わせを持つため、どのようにアポイントを取るのがよいか。

PPUC Anthony : JICA パラオ事務所から、ADB 事務所に申し入れてはどうか。

YEC 新村 : 複数の候補日を JICA パラオ事務所に伝え、パラオ事務所から ADB 事務所へ伝えることをお願いしたい。

パラオ事務所 Olga : 承知した。

— 以上 —

議事録

案 件 名	パラオ国無収水削減能力向上プロジェクト詳細計画策定調査
協 議 日 時	2021年8月2日(木) 11:00~12:00 (JST)
協 議 場 所	Zoomによるオンライン会議
議 事 名 称	・財務、会計担当者へのインタビュー及び協議
出 席 者 (敬称略)	<p>PPUC</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Ms. Aquilla Masami, 財務担当者 ・ Ms. Uri Ubedei, 会計担当者 <p>JICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 掛川 (協力企画 1: インフラ技術業務部有償技術審査室兼地球環境部水資源グループ) ・ 松林 (協力企画 2: 地球環境部水資源グループ水資源第一チーム) <p>コンサルタント (八千代エンジニアリング株式会社 (YEC))</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 藤井 (上水道計画) ・ 五十嵐 (上水道計画補助) ・ 新村 (無収水削減計画 1) ・ 三好 (無収水削減計画 3) <p>コンサルタント (佐野総合企画株式会社 (佐野企画))</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 十津川 (評価分析)
配 布 資 料	1) 質問表
<p>【協議概要】</p> <p>1. 会議参加者の紹介 会議参加者が紹介された。</p> <p>2. 質問表について</p> <p>YEC 新村より質問票 1-3 について質問が実施された。回答は以下とおり。</p> <p>➤ 財務 (Finance)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ADB と共に水道料金改定や財務状況についての調査を実施し、それに基づきローン等の契約を結んでいる。 ・ 料金改定について、従来は PEA(Palau Energy Association) という組織が電気料金のみ管理していたが、ADB のアドバイスがあり、PEWA (Palau Energy Water Association) という組織により水道料金を含む新しい料金改定手続きの規定を作成している。 ・ ADB によるサンテーションプロジェクトの返済額は\$29,000,000。事業運転資金として\$26,900,000が確保されている。 ・ 水道料金の値上げには住民から多くのコメントが寄せられている。その内容については事務部所が担当している。 ・ 水道分野の人材育成及び研修は HRD 部が担当している。 <p>➤ 料金請求 (Billing)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 顧客情報として、顧客名、アカウント名、メータ番号、メータ読み値、各月水道使用量、メータ設置位置、水道使用者数 (住居者数) を顧客管理ソフト上で管理している。 ・ 顧客は 7 サイクルに分けて管理されており、サイクルはいくつかのハムレット (集落) から構成されている。 ・ Account Receivable は請求水量から、支払い済み水量を差し引いたものである。 ・ 顧客情報のサンプルは共有可能である。 	

- 水道メータの故障は Water and Wastewater Dept が文書で管理している。
- 宅内漏水や故障など水道メータに課題がみられる。予想した水量よりも請求水量が多くなるケースがある。
- 顧客管理ソフトからエクセルファイルなどに簡単にデータが抽出しにくい。簡単にできるとよい。
- 顧客管理ソフトの機能として、水量が多い、少ないなどのデータ異常抽出機能があり、検針部門と共働し、請求ミスの削減に努めている。
- 請求金額が支払い済みであるかどうかは、Business Office が管轄している。

・ 質疑応答

YEC 藤井：顧客情報データは電力と水道で同じものを使用しているか？

PPUC Aquilla：同じものである。同じ顧客データに水道及び電力の使用量を入力している。

YEC 藤井：2015 年頃に入手したハムレット毎に配水量及び使用水量が管理されているエクセルデータを示し、現在も同様に管理しているか確認した。

PPUC Aquilla, Uri：データの管理方法に覚えはないが、参考までに送付してほしい。

JCIA 松林：PPUC のプロジェクトへの協力に感謝します。

－ 以上 －

議事録

案 件 名	パラオ国無収水削減能力向上プロジェクト詳細計画策定調査
協 議 日 時	2021年8月3日（木）11:00～12:00（JST）
協 議 場 所	Zoom によるオンライン会議
議 事 名 称	・ Water and Wastewater Manager, Construction Inspector へのインタビュー及び協議
出 席 者 （敬称略）	<p>PPUC</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Mr. David Dengoki, Water and Wastewater Manager ・ Mr. John Kintaro Jr. Construction Inspector <p>JICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 掛川（協力企画 1：インフラ技術業務部有償技術審査室兼地球環境部水資源グループ） <p><u>コンサルタント（八千代エンジニアリング株式会社（YEC））</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 新村（無収水削減計画 1） ・ 三好（無収水削減計画 3） <p><u>コンサルタント（佐野総合企画株式会社（佐野企画））</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 十津川（評価分析）
配 布 資 料	1) 質問表
<p>【協議概要】</p> <p>1. 会議参加者の紹介 YEC 三好より会議の目的及び会議参加者が紹介された。</p> <p>2. 質問表について</p> <p>YEC 新村より質問票 1-3 について質問された。回答は以下とおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Water and Wastewater Dept の人材育成計画 <ul style="list-style-type: none"> ・ 人材開発は基本的に HRD が管轄する。しかし、人員の能力については Water and Wastewater Dept 部門長により把握され、必要に応じて能力や経験のあるスタッフと共に業務にあたるなどの OJT を実施する。 ・ 従業員は毎年自己能力評価を実施し、部門長、HRD 部門と共有し、業務実施に必要な能力強化の資料としている。 ・ 島嶼部向けに採用した職員も、水道施設が集中するパラオ中心部のコロールで教育し、その後島嶼部の業務に充てるなどの新人教育をしている。 ・ PPUC 全ての部門において、部門長は部署人員リストに必要な能力を記載し、HRD 部門に必要な研修を要求することができる。 ➤ 他研修機関について JICA の研修以外には、CEO、Anthony 氏 および Dave 氏 が Pacific Water Association の協会員であり、研修が開催されることがある。 数年前に Rural Water Association（US の組織）の漏水の研修が実施された。 ➤ 技術の継承 <ul style="list-style-type: none"> ・ 従業員の退職の際には、別の職員もしくは、後任となる職員に OJT を実施し、業務の引継ぎをする。 ・ 配管工事や、浄水場の運転等の技術職員に欠員が出た場合には、通常 3～5 人の採用希望がみられる。エンジニア職については、海外からの技術者を採用するケースが多い。 <p>YEC 三好から質問票 3-1、3-2 について質問された</p>	

➤ コロール・アイライ配水システムについて

- アイライ浄水場での水質検査は US standard を利用し毎日、毎時間実施しているが、水源での検査はしていない。
- アイライ浄水場は、88%以上の区域に給水している主要な水道施設である。コロール・アイライ島では基本的に24時間給水である。島嶼部向けに雇用される職員は、アイライ浄水場での水質検査を学んだ後に正式配属される。
- 水道料金の収受は Business Office が管轄し、現金、銀行引き落とし、クレジットカード等多岐に渡る。
- 給水管接続は基本的に Water and Wastewater Dept が直営で実施する。接続方法・メータ設置方法などは文書化されており、共有が可能である。作業記録である Trouble Report、Work order は Water and Wastewater Dept による作業実施後に本部にて管理される。

➤ 無収水の原因

- 無収水の原因として、老朽管からの漏水、不適切な接続、メータの不正確な計量、違法接続のすべてがあげられる。新管への切り替えが進まず、依然として既存老朽管から漏水が課題と考えている。AC 管の正確な配管図がないことも、新管への切り替えが進まない一因である。
- 無収水削減の目的は限りある水源の有効活用と考えている。
- コロールアイライシステムについては、すべての住宅の給水管漏水調査を終えた。また将来の漏水調査計画も作成しており、共有する。

・ 質疑応答

YEC 三好：全体的な老朽管の更新計画等は外注しているのか？

PPUC John Kintaro Jr.：更新基本計画は直営で実施しており、更新工事については一部は直営、大規模更新は外注するという状況。更新計画策定に係る課題については、財政的な問題などがある。

－ 以上 －

議事録

案 件 名	パラオ国無収水削減能力向上プロジェクト詳細計画策定調査
協 議 日 時	2021年8月4日（木）11:00～12:00（JST）
協 議 場 所	Zoom によるオンライン会議
議 事 名 称	・ Administration, HRD へのインタビュー及び協議
出 席 者 （敬称略）	<p>PPUC</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Mr. Tmetuchel Baules (TB), Director of Administration ・ Ms. Mariah Okada, Manager of HR <p>JICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 掛川（協力企画 1：インフラ技術業務部有償技術審査室兼地球環境部水資源グループ） ・ 松林（協力企画 2：地球環境部水資源グループ水資源第一チーム） <p><u>コンサルタント（八千代エンジニアリング株式会社（YEC））</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 藤井 克己（上水道計画） ・ 五十嵐 英幸（上水道計画補助） ・ 新村 宏樹（無収水削減計画 1） ・ 三好 聡憲（無収水削減計画 3） <p><u>コンサルタント（佐野総合企画株式会社（佐野企画））</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 十津川 淳（評価分析）
配 布 資 料	1) 質問表
<p>【協議概要】</p> <p>1. 会議参加者の紹介 YEC 三好より会議参加者が紹介された。</p> <p>2. 質問表について</p> <p>YEC 新村より質問票 1-3 について質問された。回答は以下とおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 能力開発手順、技術継承計画、研修計画について 能力開発手順（Capacity Development Procedure）として手順書が承認された。 技術継承計画（Succession Planning）として、いくつかの技術部門の技術継承の方法を検討している。 研修計画（Training Plan (HR manual)）として、昨年から ADB の Loan により研修計画を作成している。 既上記 3つの文書ともドラフトがあるため共有が可能である。 全体として、PPUC が組織的に取り組むことが必要と考える。 ➤ PPUC の研修計画について 研修計画は JICA や ADB 等の外部組織に依存していたため、適切な目的や内容を選択することができないこともあった。今回作成している Training Plan は個人、組織にとって必要な研修を実施することとしている。 ➤ 外部研修組織について Community College in Palau, 民間企業、NGO による顧客サービス研修、アドミニストレーション研修や、英語研修、安全研修に加え水道の技術研修も可能である。JICA、ADB、WB や他の政府関係機関の研修に参加することもある。 ➤ 研修の実績 	

実績としては JICA を中心とした、無料で参加できるものが多い。研修予算が確保されていないこと、COVID-19 による活動の制限も一因である。オンライン研修もあるが、実習を含む体験型の研修は制限されている。今年度は全 PPUC の組織で 150,000 ドルの予算を要求している。

➤ 研修員の選定

研修の内容によっては、4 年制大学卒などが参加資格となっているが、パラオ国内では 2 年間の大学レベルの教育が一般的である。JICA の場合は現在の PPUC 内での役職・責務によって参加要件を柔軟に適用していただいている。基本的な読み書きや柔軟な判断力などを含めて、研修員を選定する。

➤ 能力評価結果について

その分野に特化した評価はないが、いくつかは HRD 計画に記載している。また自己評価書を提出させている。

➤ 雇用主の教育義務について

従業員の雇用については、法律で定められているが、PPUC に独自にその教育規定がある。また HR マニュアルにも従業員の知識や技術を高めるよう明記されている。

➤ 国家的な水道の品質・水質規定

共有可能である。

➤ 水道事業に特化した研修プログラム

いまのところ存在しない。他の部署には顧客管理研修、財務研修などがある。過去に Water and Wastewater Dept に雇用されていた職員の一部は、読み書き、適切な判断に課題があった。現在は若く、教育レベルの高い職員の雇用を目指している。たとえば、コロール・アイライサニテーションプログラムではシステムはすべてコンピュータ化されており、それを管理する能力が必要である。

➤ 技術の継承について

PPUC に在籍する技術者のすべてがパラオ人という状況ではなく、外国人もいる。外国人技術者からパラオ人従業員に技術移転されることが望ましい。ある発電所において、フィリピンからの技術者を雇用し、発電所勤務のパラオ人へ OJT を実施した。その後彼が退職し帰国する際に、彼とともに OJT を実施したパラオ人が発電所を管理することとなった。このようなケースから、外国人技術者を雇用する際には、C/P への技術教育をすることを契約書に明記している。水道セクターの方が状況はよくない。財務状況から独自に技術者を雇用できず、ADB が雇用した技術者に依頼をしている状況である。

➤ Part 4 他ドナーの支援について、

大きなものは JICA による水道案件と ADB の現行下水道案件だが他の資金のものがいくつかあるため、後日情報を共有する。

佐野企画十津川より質問票 5 について質問された。回答は以下とおり。

➤ 研修予算について

ADB の PBL (Policy Based Loan) により予算が確保されたという理解であるが正しいか？無償の研修以外にも研修予算を確保すべきという提言があり、来年度は \$150,000 の予算を要求した。

今年度は研修予算が確保されていない。年間約 20,000 ドル程度が使えたかもしれないが、研修費として確保されているものではない。

- 研修記録はいつのものか？他にはないか？
毎年開催されるものを記載しているが、いつから開催されているか後ほど回答する。
また、顧客管理研修を受講したが記載されていないため、情報を更新して回答する。
- 業務量に対し、従業員数は十分か？
充分とは思えないが、予算がなく、欠員を補充する程度である。
- 従業員雇用計画
雇用計画は作成していない。
- 従業員の離職について。プロジェクトに影響するほどの頻度か？
いくつかのデータを HRD が提供できるだろう。社会保険制度の影響で離職する職員もいる。
- 男女共同参画
Corporate Gender Plan では現在 2.5%の女性技術者の割合が 10%となるよう計画されているが、状況はどうか？
ADB とともに同計画を作成したが、パラオでは女性に決定権があり、女性の中にも水道現場技術者は男性が対応すべきと考えているものもある。重機の運転手と在庫管理に女性技術者が在籍している。女性管理職は 1名であり、公認会計士である。
- プロジェクトに影響を与える市民からの反対について
水道料金の値上げについては反対意見を含む様々な意見がある。しかしパラオは比較的小さなコミュニティで顔見知りも多く、水道事業の継続のために必要な値上げ等は最終的に受け入れられる。
バベルダオブから苦情があり、水質とサービスに見合った料金になっていないことが原因である。浄水施設、配水施設ともに要求基準を下回る状況と考えている。

・質疑応答

YEC 藤井：PPUC の事業継続性について、また Water and Wastewater Dept 管理者の継承について方針はあるか？

PPUC TB：事業継承に必要な人材を PPUC 内でまず探し、事業継続計画を立てるのが基本。作成している継続計画を見直すことも一案。電力ではフィリピンからの技術者を雇用しているが、できればパラオ人に継続してほしい。

JICA 掛川：日本では若い世代が学歴や資格を持ち、水道事業に従事している。一方管理者層の一部に PC や設計ソフトのスキルが不足しているケースもある。この問題をどう考えるか？

PPUC TB：Water and Wastewater Dept においても、現場経験はあるものの、報告書作成、予算書の作成などで課題を抱える部門管理者はいる。ADB のサニテーションプログラムでは全てがコンピュータ化され、それを避けて通ることはできない。

－ 以上 －

議事録

案 件 名	パラオ国無収水削減能力向上プロジェクト詳細計画策定調査
協 議 日 時	2021年8月5日(木) 10:00~10:55 (JST)
協 議 場 所	Zoomによるオンライン会議
協 議 名 称	・ ADB の PPUC への協力計画について
出 席 者 (敬称略)	<p>ADB</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Mr. Stephen Blaik (ADB Head office, Urban development specialist) ・ Ms. Alfonsa Koshiba (ADB Palau Office) <p>JICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 掛川 (協力企画 1: インフラ技術業務部有償技術審査室兼地球環境部水資源グループ) ・ 松林 (協力企画 2: 地球環境部水資源グループ水資源第一チーム) ・ 小林 (パラオ事務所所長) ・ 佐上 (パラオ事務所所員) <p>コンサルタント (八千代エンジニアリング株式会社 (YEC))</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 藤井 (上水道計画) ・ 五十嵐 (上水道計画補助) ・ 新村 (無収水削減計画 1) ・ 三好 (無収水削減計画 3)
配 布 資 料	1) 議事次第、2) プレゼンテーション JICA-ADB Assistance for Palau water supply
<p>【協議概要】</p> <p>1. 会議概要説明及び会議参加者の紹介</p> <p>YEC 藤井より会議の目的及び本調査の団員、会議参加者が紹介された。ADB 側は自己紹介をした。</p> <p>2. PPUC の上水道に対する技術協力プロジェクトのコンセプト</p> <p>YEC 藤井より本調査及び技術協力プロジェクト(技プロ)の概要が説明された。ADB の現在や将来の支援と協調して本技プロの活動を検討、実施するための協力を依頼した。</p> <p>3. JICA の水資源及び水道セクターに対する協力量針</p> <p>JICA 松林より JICA の支援方針及びプロジェクトの概要が説明された。プロジェクト毎ではなく、国別方針や分野別方針に従った、長期的かつ施設面、技術面、財政面など複合的な支援を継続するクラスター支援であることが伝えられた。</p> <p>また、藤井より技プロ後に無償案件が計画されていること、ADB との協調を重要視していることが伝えられた。</p> <p>4. ADB による JICA 技プロへのコメント及びパラオにおける上下水道開発支援計画</p> <p>ADB Mr. Blaik より以下の発言があった。</p> <p>予定されている JICA 技プロは、PPUC の無収水削減に係る能力開発であることを理解した。ADB では JICA 案件と重複する計画はされていない。コロール・アイライ衛生プログラムが継続中であり、排水処理に関する国家的な計画として Bio technical assistance マスタープランの策定をすすめている。</p> <p>PPUC は財政的に脆弱であり、その改善のため水道料金の見直しが検討された。また計画的な水道・下水道施設の維持管理活動がないため、施設の老朽化が早い。そのため ADB は PPUC が使用用途を含めて、主体的に使用できるプログラムローンを提供する計画がある。コロールの配水地区内での 10km の石綿管の更新や、アイライ浄水場内の管路更新を含む修繕計画を提案した。</p>	

今回の日本の支援活動方針を強く支持する。PPUCの組織的能力を向上させ、無収水を削減する能力を継続させることはパラオにとって重要である。パラオでの人口1人当たりの給水量は2008年/2009年頃には800LCDとなっており、大変高い。そのため今回の無収水を改善するという支援方針を支持する。

マスタープランの策定は2022年の後期に着手される予定である。TA無償の承認などいくつかの手順に6か月程度は必要となる。包括的なマスタープランの策定には750,000 USD程度を見込んでいる。

5. 質疑応答

YEC 藤井：昨日の新聞発表でPPUC電力分野に5百万ドル、水道分野に5百万ドル、合計10百万ドルの資金が貸付けされたとあるが、マスタープランとの関連を知りたい。

ADB Blaik：新聞内容は誇張されたものであるが、このプログラムローンは昨年12月に承認され、電力5million、水道5millionとされた。ADBはローンの使用目的を与えるものの、PPUCが使用用途を決めることができる。ADBはアイライ浄水場の機械（電気）設備の更新や管路の更新を推奨している。

ADB Palau Alfonso：住民からの水道改善の要望があったためそのローンを適用すると、パラオ議会が採択したと聞いている。

ADB Blaik：本件はプログラムローンであり、PPUCが用途を決めることができる。他方、パラオの上下水道にとってマスタープランの策定が重要であり、その方針に沿ってPPUCが積極的な改善計画やその活動を進める必要がある。

YEC 藤井：JICAは、技プロとその後の無償案件で管路更新を実施する可能性がある。どのようにADBと調整するべきか。

ADB Blaik：マスタープランはPPUCが主体的に進めるものであり、技プロ、無償もPPUCが主体的に実施するものと認識している。そのためJICAの活動や提案がマスタープランに直接反映されるものとする。

YEC 藤井：必要に応じADBとの調整をお願いしたい。

ADB Blaik：承知した。

ADB Blaik：サニテーション・プログラムは数年前に終了すべきものだが、施工会社の問題やCOVID-19のため進捗は遅れている。内容はコロール内の下水道管の敷設替えとマラルの汚水処理施設である。完成した施設はPPUCへ引き渡しされたところだが、施設の主要ポンプに異常があり、修理のため国外に移送された。

また、管路の更新を契約した施工会社の成果が不十分であることから、契約を解除した。そのため、PPUCは残りの管路敷設工事を実施するために手続きを進めている。

結果として、2020年2月に工事が完了する見込みであったが、COVID-19の影響もあり、工期の延長が予想される。個人的には1年程度延長する可能性もあると感じている。

ADBでは、上下水道管路に関しては、本プログラムとプログラムローン以外の計画はない。パラオ政府にとって、ADBはローンの貸し手という立場である。TA grant以外の無償資金を提供する予定はない。パラオの財政状況は悪く、ローンによる投資の延期を求めている。

ADB Palau Alfonso：財政の状況からインフラ支援に積極的ではないが、コロール・アイライのインフラ整備の必要性は高く、下水道整備は優先課題とされている。

JICA 小林：ADB の支援はプログラムローン契約であることは理解した。活動の重複を避けるため、PPUC と丁寧な協議をして、調整していきたい。今後の協力をお願いします。

－ 以上 －

議事録

案 件 名	パラオ国無収水削減能力向上プロジェクト詳細計画策定調査
協 議 日 時	2021年8月5日(木) 11:00~12:00 (JST)
協 議 場 所	Zoom によるオンライン会議
議 事 名 称	・ Business office manager, Mr. Torual へのインタビュー及び協議
出 席 者 (敬称略)	<p>PPUC</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Mr. Torual Gibbons (Business Office Manager, Customer service and meter reading) <p>JICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 掛川 (協力企画 1: インフラ技術業務部有償技術審査室兼地球環境部水資源グループ) <p>コンサルタント (八千代エンジニアリング株式会社 (YEC))</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 藤井 (上水道計画) ・ 五十嵐 (上水道計画補助) ・ 新村 (無収水削減計画 1) ・ 三好 (無収水削減計画 3)
配 布 資 料	1) 質問表
<p>【協議概要】</p> <p>1. 会議参加者の紹介 YEC 三好より会議の目的及び会議参加者が紹介された。</p> <p>2. 質問表について YEC 新村より質問票 1-5 について質問された。回答は以下とおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Business office の管轄事項及び質問票について <ul style="list-style-type: none"> ・ 水道料金の徴収を含む顧客との窓口である。顧客苦情の対応をする。最近は水道料金の値上げに関するコメントが多い。広報(Public Relation) 課は Administration 部にあり、別組織となっている。 ・ 質問票の内容は既に確認している。今回 JICA が要求している書類について、会計課の Ms. Uri と情報交換しており、送付準備をすすめている。 ➤ 現在の課題 現在の課題は、住民への水道料金改定理由の説明である。COVID-19 により収入が減少した顧客もあり、丁寧な説明が必要であった。Water and Wastewater Dept への依頼が迅速に実現できていない場合も Business Office が対応する。たとえば、メータの位置変更が予定通りでない場合に、顧客への説明する必要がある。Water and Wastewater Dept への作業依頼から実際の作業までの時間は、システム上では計算できるが、管理はしていない。 ➤ 将来的な検針の改善案 前払い式 (Prepaid) メータや、メータ検診が不要なスマートメータが考えられるが、具体的には検討していない。 ➤ 現在の検針方法について メータリーダ 1 名が水道メータおよび電気メータを検針する。多いところで 1 日 100 戸程度、島嶼部などは 50 戸程度、バベルダオブではさらに低いこともある。コロール島を 3 つのサイクルに分け、各金曜日に 1 サイクルずつ検針する。バベルダオブ、アイライなどの島嶼部はサイクル 4 となっており、顧客が広範囲にわたるため金曜日及び土曜日の 2 日間かけて検針する。 	

検針当日にメータリーダーが手書きでメモを書き込み、そのデータをハンディターミナルに入力する。その後ハンディターミナルを料金徴収部門のパソコンにつなぎ、データを料金徴収システムへダウンロードする。エラーの可能性のある異常なデータ（使用水量が多い、少ない、またはデータがない）は、異常データ一覧のレポートが月曜日に料金徴収部門より届き、検針部は再度現地にて検針をする。

- 検針員は12人であり、ハンディターミナルは8つ用意されている。
- 支払いの遅延を一定期間認めることはあっても、減額や免除をすることはない。
- 支払いをしない顧客は、サイクル毎に毎週更新され、水曜日に訪問し、支払いをお願いする。それでも支払いがない場合は、木曜日にポストやメータボックス内に通知を入れ、バルブを閉め Disconnect 顧客とする。
- 古いメータボックスは鍵をかけることができない。顧客が支払い及び水道局へ通知することなく使用を再開した場合は、水道料金とは別に不当接続への過料を請求する。

・質疑応答

➤ JICA 藤井：メータの精度についてはどうか？

PPUC Torual：メータの精度については問題ないと考えている。

➤ YEC 三好：不法接続の存在とその対応方法について

PPUC Torual：不法接続を発見した場合は、状況によるが管路を切断し、その接続を使えないようにする。正規メータでの水道使用とする際に、違法接続の過料を請求する。

YEC 三好：他国の案件ではプリペイドメータにより給水停止になった場合は、住民が給水装置を違法に改造して水道を使うケースが見られた。水道局による検針がないことから、メータそのものや使用水量の管理が不十分となったケースがあった。

➤ YEC 三好：メータの調達方法について。メータ更新の法規制について。

PPUC Torual：メータは Water and Wastewater Dept が調達している。2年前にメータの在庫数量が不足し、顧客に定額制での課金を依頼したことがある。USA から Neptune 社製のもの他 台湾製などを輸入している。特にメータ更新の法規制はない

— 以上 —

議事録

案 件 名	パラオ国無収水削減能力向上プロジェクト詳細計画策定調査
協 議 日 時	2021年8月10日（木）11:00～12:00（JST）
協 議 場 所	Zoomによるオンライン会議
議 事 名 称	・ PPID Mr. Anthony, Mr. John へのインタビュー及び協議
出 席 者 （敬称略）	<p>PPUC</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Mr. Anthony Rudimch (PPID Manager) ・ Mr. John Kintaro Jr. (PPID. Construction Inspector) <p>JICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 掛川（協力企画 1：インフラ技術業務部有償技術審査室兼地球環境部水資源グループ） ・ 松林（協力企画 2：地球環境部水資源グループ水資源第一チーム副調査役） <p>コンサルタント（八千代エンジニアリング株式会社（YEC））</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 藤井（上水道計画） ・ 五十嵐（上水道計画補助） ・ 新村（無収水削減計画 1） ・ 三好（無収水削減計画 3）
配 布 資 料	1) 質問表
<p>【協議概要】</p> <p>1. 質問表について</p> <p>YEC 新村より質問表内の未入手情報、Part6 について質問された。回答は以下とおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 組織図は Corporate Plan のものが最新であり、これ以上詳細なものは存在しない。 ・ 水道料金改定計画は現在作成中であり、共有はできない。 ・ Public Water Supply and Drinking Water Regulation が水道関連規定の一つである。 ・ Trouble Call Report の概要、Leak Survey Plan 他の未入手情報は 8 月 13 日（金）までに送付する。 <p>➤ オンライン研修環境 本部、PO、Water and Wastewater Dept の事務所内のパソコンにはインターネット環境が整っている。 家庭においては、多くの従業員が個人の携帯電話ネットワークによりインターネット環境を利用することは可能であるが、業務の一環として PPCU がネット料金を負担するなどのシステムはない。 内勤者の一部には業務内容により個人のパソコンが貸与されているケースがある。多くの従業員はパソコンを共有して利用している。</p> <p>・ 質疑応答</p> <p>➤ YEC 藤井：本プロジェクトでは、管路更新、漏水削減、メータ管理の向上が挙げられる。このうち PPUC 側で管路更新の C/P となるべき人物は誰であり、どのような研修を想定するか。 PPUC Anthony：基本計画策定能力の開発に通じる研修をお願いしたい。 YEC 藤井：まず現在の配管図を敷設年度に毎にアップデートが必要になると考える。その後、敷設年度、管種、漏水発生記録により更新計画を立案する。そのためには C/P が必要だが、誰が担当となるべきか？ PPUC Anthony：管路更新計画には 2~3 名の C/P を割り当てる。</p>	

- YEC 藤井：パイロットエリアの候補地はどこか？
PPUC Anthony：Ngermid が現実的であろう。Ngerkesoual にも課題はあるが、範囲が広く管理しにくい。
YEC 藤井：パイロットエリアにおいて、管路更新を実施する。JICA が負担できない場合は PPUC で負担することは可能か？ADB のプログラムローンを使うことはできるか？
PPUC Anthony：ADB のローンの用途はほぼ決まっているので、技プロからの提案で変更することは難しいだろう。JICA の予算が使用できない場合は、更新計画の実現のために何ができるかを検討したい。
- YEC 藤井：漏水調査について、現状を向上させるか？もしくは、管路モニタリングのような新システムを導入するか？
PPUC Anthony：音圧データロガーによる管路管理を採用していたが、現在は使っていない。漏水チームに 1 人追加することも案と考えている。現在のチームはレポート作成、適切なデータ管理と分析などの点で若干弱い。
YEC 藤井：無収水データの管理については、Anthony と John さんが実施していたがほかの部署からや新しい人材が必要でないかと考える。
- YEC 藤井：Billing システムで改善すべき点は何か？
従業員がアクセスできるサーバーがあればよいのでは。現在は Billing の Uri さんのみがアクセスできるが、データをエクセルにして共有にするなどは容易ではない。Zone 毎にデータを並べ替えるなども用意ではない。
PPUC Anthony：メータ精度テストや、メータ更新計画も必要では？メータリーダーの能力には問題がない。
- YEC 三好：顧客管理システムについて
PPUC John：2013 年に水道部門と電力部門が統合した際にシステムも統合された。その際にソフトウェアは更新されている。そのソフトは US 系の企業によるもので、IT 部門が簡単な保守作業を実施するが、ソフトの仕様変更はできない。
- YEC 五十嵐：パイロットエリアについて
PPUC John：Ngermid が現実的ではないかとコメントがあった。Ngerkesoual では H, G ルートの残存 AC 管に多数の顧客が接続していることがわかっている。
PPUC Anthony：Route I or G も対象になり得る。
- PPUC Anthony：Leak Report Sheet を共有してほしい。
YEC 新村：承知した。

－ 以上 －

