

パラオ共和国  
パラオ公共基盤・産業省 (MPII)  
パラオ公共事業公社 (PPUC)

パラオ国  
送電網整備計画  
準備調査報告書

(簡易製本版)

2022年8月

独立行政法人国際協力機構  
(JICA)

委託先  
八千代エンジニアリング株式会社

社基
JR (P)
22-104

## 序 文

独立行政法人国際協力機構は、パラオ共和国の「送電網整備計画」にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を八千代エンジニアリング株式会社に委託しました。

調査団は、令和3年7月から令和4年8月までパラオの政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

2022年8月

独立行政法人国際協力機構  
社会基盤部  
部長 田中 啓生

## 要 約

### ① 国の概要

パラオ共和国（以下、「パラオ」という。）は、フィリピンの東、ミクロネシア地域の最西端に位置し、面積は488km<sup>2</sup>で屋久島とほぼ同じ広さであり、ミクロネシア地域ではキリバス（720km<sup>2</sup>）、ミクロネシア連邦（701km<sup>2</sup>）、グアム（541km<sup>2</sup>）、に次ぐ広さを持つ。ロックアイランドと呼ばれる島々を含めた大小 200 の島で構成されており、太平洋島嶼国の中でも特に広大な排他的経済水域を有している。しかしながら、国土が広大な地域に散らばっているゆえ、国内市場が小さく、国際市場から地理的に遠いなど、開発上の困難を抱えている。また、小島嶼国であるパラオは、エネルギー資源・食料・消費財を全面的に輸入に頼らざるを得ず、外部の経済環境の変化に脆弱である。特に発電用エネルギー資源の大部分をディーゼル発電に依存しており、エネルギー安全保障の観点からも課題がある。

### ② プロジェクトの背景、経緯及び概要

パラオは、観光を中心とする産業の集積地であるコロール島及び首都マルキョクの所在するバベルダオブ島に全人口の約 96%が居住し、電力需要はコロール島及びバベルダオブ島南部で両島全体の約 85%を占める。両島の年間電力需要は 84.8GWh、ピーク需要は約 12.8MW であり（2019 年）、コロール島のマラカル発電所及びバベルダオブ島のアイメリーク発電所の両ディーゼル発電所から同島南北を縦断する 34.5kV 送電線を介して電力が供給されている。

バベルダオブ島とコロール島にある発電所で遮断器があるのは、アイメリーク発電所、アイライ変電所、マラカル発電所の 3カ所であり、アイメリーク発電所－マラカル発電所の 34.5kV 送電線で事故が発生した場合、マラカル発電所、アイメリーク発電所の遮断器が動作し、全区間が停電となる。

このように現在、パラオでは、事故・災害発生時に停電時間が長くなる状況であり、電力の供給信頼度向上（事故発生頻度の抑制、事故発生時の停電時間と停電区間の最小化）に資する送電網整備計画を立案することが最も重要となると考えられる。

パラオ政府は、再生可能エネルギーの比率目標を達成するために、IPP 事業フェーズを 2 つ設け、2022 年までに 20%、2025 年までに 45%の達成を目指している。しかし、それに対応するための送配電設備が十分でないため、今後の電力安定供給が不安視されている。そして、不安定な電力供給は経済発展及び人々の生活水準の向上に大きな支障をきたすことが危惧されている。

これを受けて、パラオ政府は我が国に「送電網整備計画」を要請した。

### ③ 調査結果の概要とプロジェクトの内容

この要請に対し、JICA は協力準備調査団（第一次現地調査）を 2021 年 8 月 29 日から 9 月 27 日までパラオに派遣し、同国関係者〔責任官庁：パラオ公共基盤・産業省（MPII）、実施機関：パラオ公共事業公社（PPUC）〕と要請内容の再確認、実施内容の協議を行うとともに、プロジェクトサイト調査及び関連資料の収集を実施した。

帰国後、調査団は現地調査資料に基づき、プロジェクトの必要性、社会・経済効果、妥当性について検討し、その結果を踏まえ協力準備調査報告書（案）に取りまとめた。

第一次現地調査の結果、PPUC から要望のあった内容について、下表のとおりプロジェクトコンポーネント候補の優先順位づけを行った。1 から 5 のコンポーネントがプロジェクトの目標達成への

寄与が高いと考えられるスコープとなる。優先順位3の「コロール変電所の建設」に関しては、PPUCが策定した「電力系統優先計画 2021-2025」やJICA マスタープランでも提案されており、優先順位は高いものの、パラオ側による建設予定地の選定が困難となったため、プロジェクトの対象外とした。

### プロジェクトコンポーネント候補の優先順位づけ

優先順位	コンポーネント
1	34.5kV 送電線の建設(マラカル発電所~コクサイ変電所)
2	マラカル発電所の拡張、コクサイ変電所の拡張、13.8kV 配電線の建設
3	コロール変電所の建設
4	アイライ変電所の更新
5	マラカル発電所変圧器の交換
6	建柱車の調達
7	エサール変電所の建設
8	マラカル発電所発電機の運転自動化
9	系統監視制御装置の導入及び運用指導

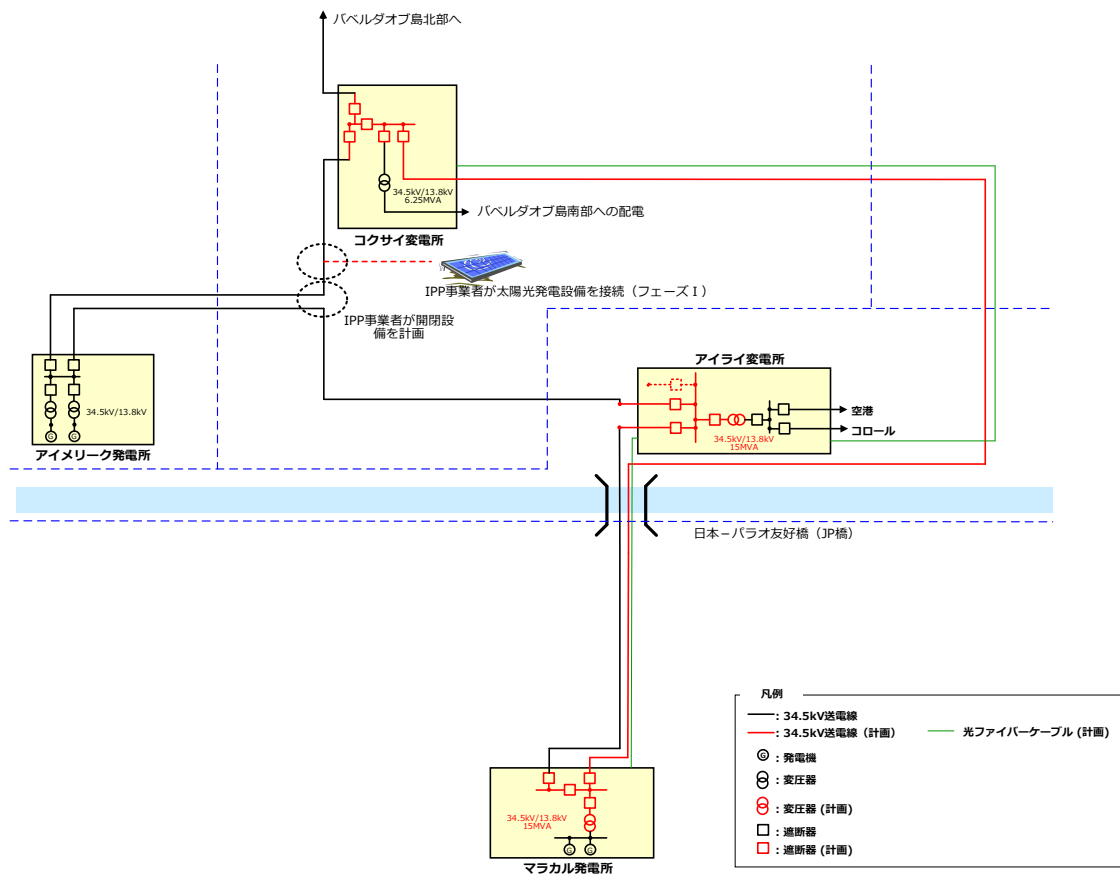
JICA は概要説明調査団（第二次現地調査）を 2022 年 6 月 19 日から 6 月 27 日までパラオに派遣し、協力準備調査報告書（案）の説明及び協議を行い、パラオ関係者との間で基本合意を得た。

調査の結果を基に策定した協力対象事業は、コロール島とバベルダオブ島において送変電設備を整備することにより、両島における電力供給の信頼性・安定性の向上及び再生可能エネルギー導入の促進を図り、もって住民生活環境の改善、並びに温室効果ガス排出削減に寄与するものである。本プロジェクトの概要を、下表及び次項の図に示す。

### プロジェクトの概要

主要なコンポーネント	数量
<b>調達・据付</b>	
1. 34.5kV 送電線の建設（マラカル -コクサイ線） (a) 34.5kV 架空線 (b) 34.5kV 地中ケーブル (c) 34.5kV 送電線(JP 橋) (d) 34.5kV 地中ケーブル(マラカル発電所、アイライ変電所、コクサイ変電所の送電線引き出し口まで)	約 32.0 km 約 3.0 km 約 0.3 km 1 式
2. 13.8kV 配電線の建設(既設接続点まで) (a) 13.8kV 架空線・地中ケーブル(マラカル発電所の配電線引き出し口まで)	1 式
3. マラカル発電所の拡張 (a) 15MVA 34.5/13.8kV 変圧器 (b) 34.5kV 開閉設備（屋内）	1 台 4 台
4. アイライ変電所の更新 (a) 15MVA 34.5/13.8kV 変圧器 (b) 34.5kV 開閉設備（屋内）	1 台 3 台
5. コクサイ変電所の拡張 (a) 34.5kV 開閉設備（屋内）	5 台
<b>調達</b>	
1. 調達資機材に係る保守用道具 2. 調達資機材に係る交換部品、消耗品	1 式 1 式
<b>建設</b>	
1. 変電所建屋新設 2. 土木工事	3 棟 1 式

出典：調査団作成



出典：調査団作成

## プロジェクトの主要コンポーネント

### ④ プロジェクトの工期及び概略事業費

概略事業費は、施工・調達業者契約認証まで非公表。

本プロジェクトの実施期間は、本体事業の閣議決定後、約 23 ヶ月である。

### ⑤ プロジェクトの評価

以下のように、本プロジェクトはパラオの開発計画やエネルギー政策の実現に資するとともに、一般国民に裨益するものであることから、協力対象事業の妥当性は高いと判断される。さらに本プロジェクトの実施および実施後の運営・維持管理についても、パラオ側の体制は人員・予算計画とも十分であり問題はないと考えられる。

(1) 定量的効果

成果指標	基準値(2021年) 【実績値】	目標値(2027年) 【供用開始3年後】
変圧器容量(MVA)	51.05	61.05 (+10)
送電ロス低減(MWh)	0	実施しない場合の発電端電力量: 68,200
		実施する場合の発電端電力量: 65,540
		差分: 2,660
送電ロス低減による CO <sub>2</sub> 排出量の削減効果(t-CO <sub>2</sub> /年)	0	1,921
IPP 事業 Phase-1 の太陽光発電による CO <sub>2</sub> 排出量の削減効果(t-CO <sub>2</sub> /年)(参考)	0	9,709 *
停電時間(分/年・軒)	1,621	1,169
停電頻度(回/年・軒)	30.82	23.67

注記：変圧器容量（MVA）は、アイライ変電所の差分（5MVA）とマラカル発電所の差分（5MVA）で、合計 10MVA の増容量となる。その他の定量的効果の与条件や計算根拠については添付資料 9, 10 に詳述する。

\* IPP 事業による太陽光発電設備の運用開始が出来ない場合、CO<sub>2</sub> 排出量削減効果の低下が見込まれる。

(2) 定性的効果

現状と問題点	本プロジェクトでの対策 (協力対象事業)	計画の効果・改善程度
パラオでは、マラカル発電所～アイメリーク発電所への送電線が 1 回線しかなく、さらにアイライ変電所が T 分岐で引き込まれている。故障区間のみを系統から切り離すことができないため、故障発生時の復旧までの時間が長くなる。	34.5kV 送電線及び 34.5/13.8kV 変電所の建設を行う。	34.5kV 送電線を建設することで、故障時の停電範囲及び停電時間が短縮されるため、PPUC 職員の負担が軽減される。
パラオでは、電力需要が増加する一方で、送変電設備の容量不足や老朽化が著しく、供給不安定の大きな要因となっている。	34.5kV 送電線及び 34.5/13.8kV 変電所の建設を行う。	34.5kV 変電所を建設することで、パラオ全土の電力供給能力の向上により住民の生活環境が改善する。
IPP 事業により太陽光発電設備の建設が実施されることで、現状の系統では 2027 年にアイライ変電所における変圧器が過負荷(約 307%)となる等、送電容量が不足となり、IPP 事業フェーズ1、フェーズ2を含めた太陽光発電設備が供用開始しても、供給遮断せざるを得ない。	34.5kV 送電線及び 34.5/13.8kV 変電所の建設を行う。	IPP 事業により太陽光発電設備の建設が実施されても発電された電力の全容量を供給することが可能となる。

# 目 次

序文

巻頭要約

目次

プロジェクト対象位置図／プロジェクト対象地域の送電系統図／写真

図表リスト／略語集

## 第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1	当該セクターの現状と課題	1-1
1-1-1	現状と課題	1-1
1-1-2	開発計画	1-4
1-1-2-1	PPUCの優先計画と本プロジェクトへの要望	1-4
1-1-2-2	プロジェクトコンポーネントの優先順位付け	1-10
1-1-3	社会経済状況	1-11
1-2	無償資金協力の背景・経緯及び概要	1-12
1-3	我が国の援助動向	1-13
1-4	他ドナーとの関連	1-14

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1	プロジェクトの実施体制	2-1
2-1-1	組織・人員	2-1
2-1-2	財政・予算	2-3
2-1-3	技術水準	2-6
2-1-4	既存設備・機材	2-6
2-2	プロジェクトサイト及び周辺の状況	2-11
2-2-1	関連インフラの整備状況	2-11
2-2-2	自然条件	2-13
2-2-2-1	実施した調査項目	2-13
2-2-2-2	地震	2-21
2-2-2-3	気温	2-21
2-2-2-4	降雨量	2-22
2-2-2-5	湿度	2-22
2-2-2-6	風速	2-23
2-2-3	環境社会配慮	2-24
2-2-3-1	概要	2-24
2-2-3-2	環境影響評価	2-25
2-2-3-3	用地取得・住民移転	2-41
2-2-3-4	その他	2-47
2-3	免税措置	2-51

### 第3章 プロジェクトの内容

3-1	プロジェクトの概要	3-1
3-1-1	上位目標	3-1
3-1-2	プロジェクトの概要	3-1
3-2	協力対象事業の概略設計	3-2
3-2-1	設計方針	3-2
3-2-1-1	基本方針	3-2
3-2-1-2	自然条件に対する方針	3-3
3-2-1-3	社会経済条件に対する方針	3-7
3-2-1-4	施工事情に対する方針	3-8
3-2-1-5	現地業者、現地資機材の活用に対する方針	3-10
3-2-1-6	実施機関の維持・管理能力に対する方針	3-11
3-2-1-7	施設・機材等の範囲、グレードの設定に対する方針	3-11
3-2-1-8	工法／調達方法、工期に係わる方針	3-11
3-2-2	基本計画	3-11
3-2-2-1	計画の前提条件	3-11
3-2-2-2	需要想定	3-12
3-2-2-3	系統解析	3-21
3-2-2-4	全体計画	3-35
3-2-3	概略設計図	3-48
3-2-4	施工計画／調達計画	3-48
3-2-4-1	施工方針／調達方針	3-48
3-2-4-2	施工上／調達上の留意事項	3-49
3-2-4-3	施工区分／調達・据付区分	3-49
3-2-4-4	施工監理計画／調達監理計画	3-50
3-2-4-5	品質管理計画	3-51
3-2-4-6	資機材等調達計画	3-52
3-2-4-7	初期操作指導・運用指導等計画	3-53
3-2-4-8	ソフトコンポーネント	3-53
3-2-4-9	実施工程	3-53
3-2-5	安全対策計画	3-54
3-3	相手国側負担事業の概要	3-54
3-4	プロジェクトの運営・維持管理	3-57
3-4-1	基本方針	3-57
3-4-2	日常点検と定期点検項目	3-57
3-4-2-1	変電設備の日常点検と定期点検項目	3-57
3-4-2-2	送電線の日常点検と定期点検項目	3-58
3-4-3	交換部品購入計画	3-59
3-4-3-1	交換部品の対象設備	3-59
3-4-3-2	交換部品の調達計画	3-59



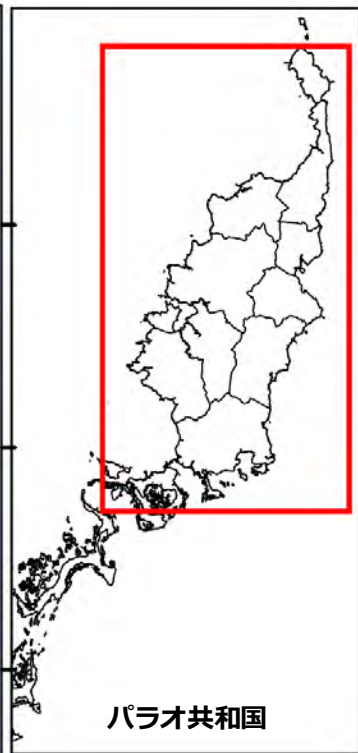
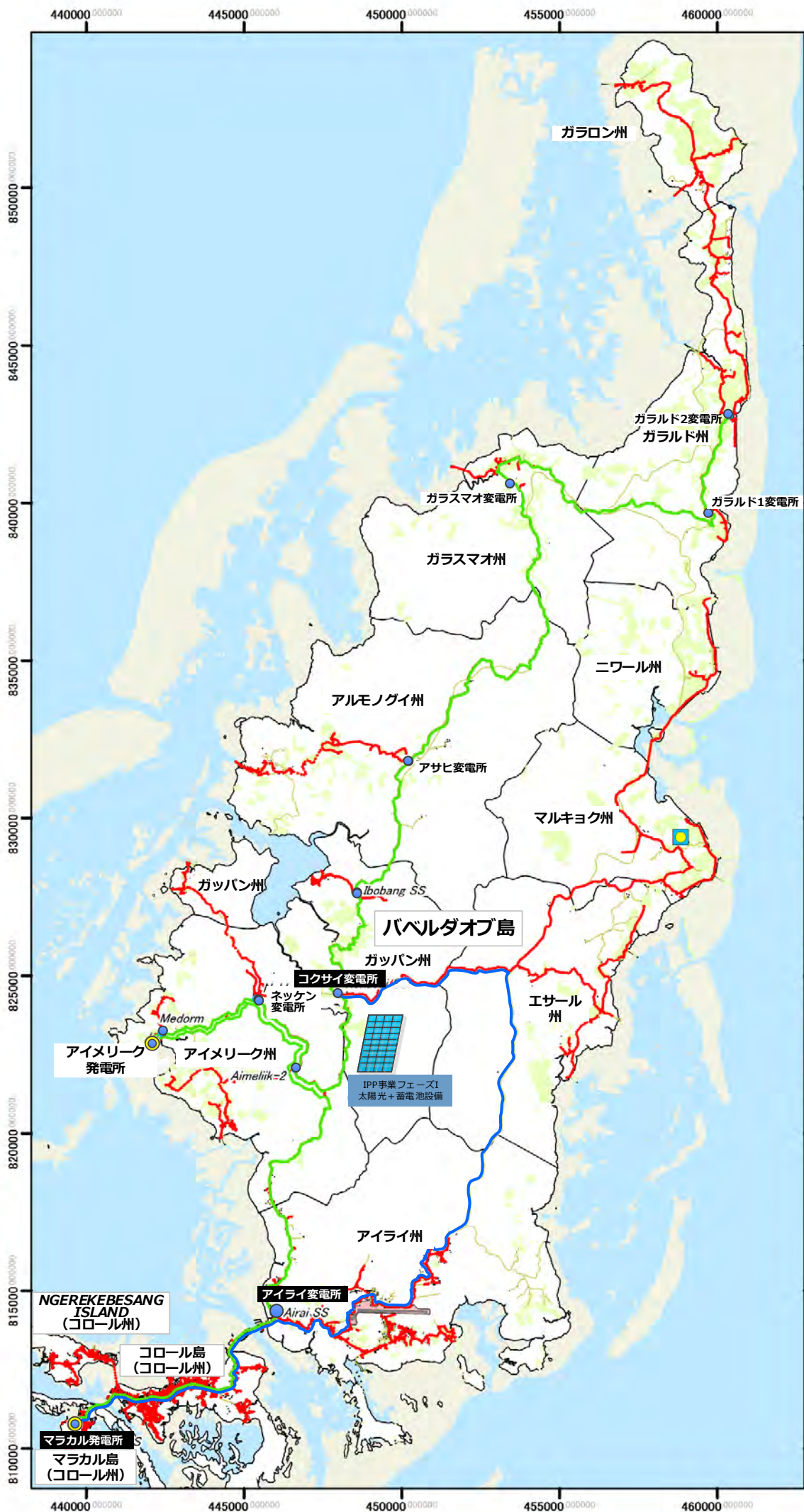
3-4-3-3	試験器具・保守用道工具の調達計画 .....	3-60
3-5	プロジェクトの概略事業費 .....	3-61
3-5-1	協力対象事業の概略事業費 .....	3-61
3-5-2	運営・維持管理費 .....	3-64

#### 第4章 プロジェクトの評価

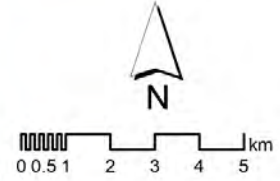
4-1	事業実施のための前提条件 .....	4-1
4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項.....	4-1
4-3	外部条件 .....	4-2
4-4	プロジェクトの評価 .....	4-3
4-4-1	妥当性 .....	4-3
4-4-2	有効性 .....	4-4

#### 添付資料

1. 調査団員氏名・所属
2. 調査日程表
3. 関係者（面談者）リスト
4. 協議議事録（Minutes of Discussions）
5. 技術協議録（Field Report）
6. 概略設計図
7. JP 橋に対する電力ケーブル添架による影響確認
8. 送変電設備工事の手順及び停電計画
9. 損失電力削減量及び温室効果ガス排出削減量の検討
10. 電力供給信頼度の向上効果の検討
11. EQPB によるプロジェクトレビュー結果（EA/EIS は不要）
12. 自然条件調査（地形測量及び地盤・地質調査）報告書（現地再委託）
13. 自然条件調査ならびに現地地質調査結果報告書
14. ステークホルダー協議議事録
15. 環境モニタリングフォーム
16. 簡易住民移転計画書案
17. 事故対応に関する提言
18. 系統解析（コロール変電所建設時）



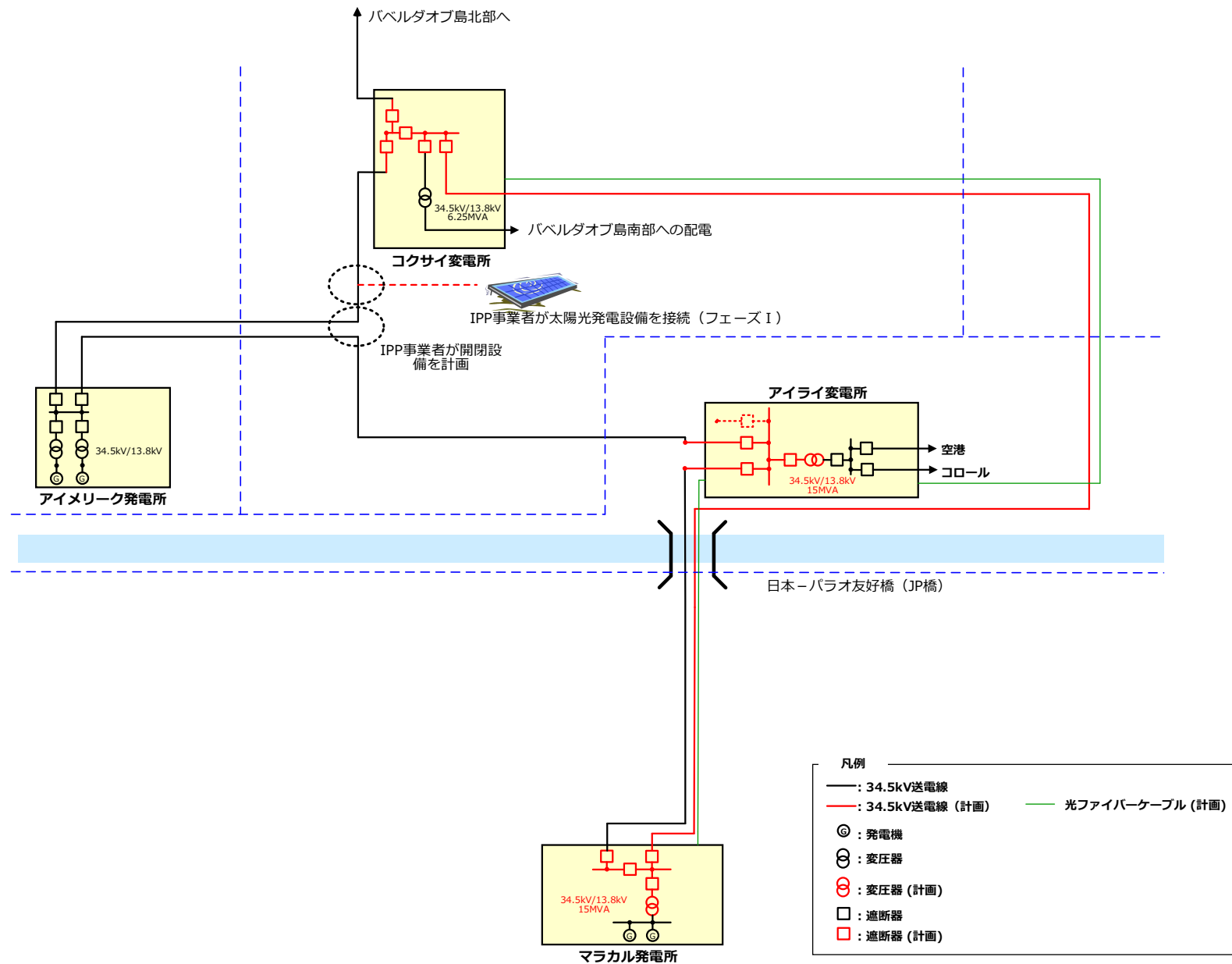
- Legend**
- Capital (Melekeok)
  - Substation
  - Substation / Power Station
  - 34.5kV Transmission Line
  - Power Pole
  - Palau International Airport
  - 2016\_Roads\_Merge
  - hist\_sites
  - Building
  - State Boundary
  - Corals
  - 34.5kV 送電線 (計画)



1:170,000

パラオ国電力系統  
ネットワーク

巻頭図：プロジェクト対象位置図



巻頭図 2: プロジェクト対象地域の送電系統図



パラオ国送電網整備計画準備調査 完成予想図

## 調査対象地域の現況写真(1/2)



### マラカル発電所変電設備拡張予定地(破線部)

変電設備の発錆や碍子の汚損が目視にて確認された。変電設備の老朽化進展により機器不具合に至るリスクが懸念される。



### ココサイ変電所拡張予定地(破線部)

本プロジェクトにおける 34.5kV 送電線の建設により増加する引き出し回線に対応するため、開閉設備棟を建設する。開閉設備棟を建設する効果として、34.5kV 送電線事故時に停電範囲を最小化して、停電時間を最短化することが期待される。



### アイライ変電所更新

重要負荷であるパラオ国際空港向けの電力はアイライ変電所から供給している。設備老朽化が進んでいることが目視確認され、機器不具合による故障のリスクが懸念される。用地が狭小かつ拡張が困難であるため、更新工事には高度な技術力が必要とされる。



### アイライ変電所 屋外開閉設備

現在アイライ変電所は、34.5kV 送電線 1 回線から T 分岐で接続されている。そのため、34.5kV 送電線で事故が発生し開閉設備が動作すると、故障区間のみを系統から切り離すことができないため、全区間が停電となる。故障発生から復旧までの時間が長くなる一つの要因となっている。



### 新規需要地(ショッピングモール建設・新規住宅のモデルルーム)

大規模なショッピングモールが建設中である(2021年9月現在)。また新規住宅が複数軒建設されている。今後ますますアイライ州の電力需要が大きくなることが予測される。また、アイライ変電所からは、パラオ国際空港へ、マラカル発電所からはベラウ国立病院へも電力を供給し公共施設への供給安定化が期待されている。

## 調査対象地域の現況写真(2/2)



### コロール州の既設送配電線

コロール州では、既設とは別ルートに1回線増設して2回線化する。道路を横断する箇所が多く、電柱を新設するだけでなく、建て替えや装柱変更が必要となる。電線仕様は、災害・樹木等による停電に強い絶縁電線を採用する。



### 災害・樹木等による停電に強いルート設計の検討

パラオの気候は植生の生長が早く、暴風雨や樹木接触による停電の割合が高い。用地が限られ樹木が張り出している部分は停電のリスクが高くなることから、当該部分における新設送電線ルートは埋設ケーブルを採用する。



### 日本-パラオ友好橋(JP 橋)

34.5kV 送電線は JP 橋を横断する。供給信頼性、経済性、環境、景観などに鑑み、橋梁本体への影響がない施工方法を考慮し、JP 橋内部にケーブル敷設する案を採用する。



### 橋梁内部への入線方法

橋梁コア抜き部から JP 橋内部へ入線する。すでに既設ケーブルが9つすべてを専有しているが、そのうちの予備ケーブルを整理すること等により本プロジェクト用の線路が確保される。



### IPP 事業フェーズ1の建設現場

建設地はガツパン州にあり、コンパクト道路沿いからアクセスできる場所である。15ヘクタールもの敷地に3万枚以上の太陽電池を設置する。2023年4月以降に運用が開始される予定である。



### PPUC の維持管理車両(高所作業車)

PPUC は年間計画を立てて停電発生頻度の高いエリア順に定期的にパトロールを行っている。高所作業車を用いて樹木伐採や設備点検等のメンテナンスを行う。停電発生時には現場にて事故点を探索し、手動で回線を切り替えている。

## 図表リスト

### 第1章

図 1-1-1.1	コロール島及びバベルダオブ島の主な発電所と変電所の構成.....	1-2
表 1-1-1.1	過去5年間の SAIDI、SAIFI.....	1-4
表 1-1-2.1	電力系統優先計画 .....	1-5
表 1-1-2.2	プロジェクトコンポーネント候補の優先順位づけ.....	1-10
表 1-1-3.1	パラオの主要社会経済指標 .....	1-12
表 1-1-3.2	パラオの貿易収支 .....	1-12
表 1-3.1	我が国の電力分野への技術協力の概要.....	1-13
表 1-3.2	我が国の電力分野への無償資金協力事業の概要.....	1-14
表 1-4.1	台湾によるプロジェクト一覧.....	1-14
表 1-4.2	ヨーロッパによるプロジェクト一覧.....	1-14
表 1-4.3	ADB、USA 及び UNDP によるプロジェクト一覧.....	1-15
表 1-4.4	その他のドナーによるプロジェクト一覧.....	1-15

### 第2章

図 2-1-1.1	MPII の組織図 .....	2-1
図 2-1-1.2	PPUC の組織図 .....	2-2
図 2-1-2.1	貸借対照表の主要分析指標の推移 .....	2-4
図 2-1-2.2	発電事業費に関する構成比率 .....	2-5
図 2-1-2.3	発電用燃料費の傾向 .....	2-5
図 2-1-2.4	PPUC 営業、投資、財務キャッシュフローの推移.....	2-6
図 2-1-4.1	コロール島及びバベルダオブ島における電力系統.....	2-8
図 2-1-4.2	ツタガードが機能している状況（支線用ツタガード） .....	2-9
図 2-1-4.3	ツタガードが焼損した状況（電柱用ツタガード） .....	2-9
図 2-1-4.4	過電流表示器の状況（遠景） .....	2-10
図 2-1-4.5	過電流表示器の状況（近景） .....	2-10
図 2-2-2.1	バベルダオブ島中東部（三叉路～空港北部）の崩壊地形.....	2-14
図 2-2-2.2	バベルダオブ南部の地すべり .....	2-15
図 2-2-2.3	既設マラカル発電所用地 .....	2-16
図 2-2-2.4	コロール変電所建設用地 .....	2-17
図 2-2-2.5	既設アイライ変電所用地 .....	2-18
図 2-2-2.6	既設コクサイ変電所用地 .....	2-19
図 2-2-2.7	コロール州平均気温（30年平均） .....	2-22
図 2-2-2.8	アイライ州平均降雨量（2011年～2020年） .....	2-22
図 2-2-2.9	コロール州平均湿度（30年平均） .....	2-23
図 2-2-2.10	コロール州平均風速（30年平均・23年平均） .....	2-24

図 2-2-3.1	パラオの土地利用図 .....	2-26
図 2-2-3.2	パラオの保護地区分布図 .....	2-27
図 2-2-3.3	パラオにおける KBA 及び絶滅危惧種 .....	2-28
図 2-2-3.4	パラオにおける EA/EIS の手順 .....	2-29
図 2-2-3.5	環境管理計画・モニタリング計画の実施体制.....	2-40
図 2-2-3.6	ARAP の実施及び用地取得の組織体制 .....	2-45
表 2-1-2.1	PPUC 貸借対照表 .....	2-3
表 2-1-2.2	貸借対照表の主要分析指標 (%) .....	2-4
表 2-1-2.3	PPUC 損益計算書 .....	2-4
表 2-1-2.4	2021 年 10 月 1 日以降に適用される電気料金 .....	2-5
表 2-1-2.5	営業、投資、財務キャッシュフロー .....	2-6
表 2-1-4.1	主な変電所の変電設備の状況 .....	2-7
表 2-2-2.1	地質リスク調査結果 .....	2-15
表 2-2-2.2	実施した地盤・地質調査 .....	2-20
表 2-2-2.3	パラオでの 10 年間の地震の記録.....	2-21
表 2-2-2.4	コロール州平均気温 (30 年平均) .....	2-21
表 2-2-2.5	アイライ州平均降雨量 (2011 年～2020 年) .....	2-22
表 2-2-2.6	コロール州平均湿度 (30 年平均) .....	2-23
表 2-2-2.7	コロール州平均風速 (30・23 年平均) .....	2-23
表 2-2-3.1	協力対象事業コンポーネント .....	2-25
表 2-2-3.2	大気質に係る環境基準 .....	2-29
表 2-2-3.3	IFC の騒音に係る基準 .....	2-30
表 2-2-3.4	水質に係る環境基準 .....	2-30
表 2-2-3.5	JICA ガイドラインとパラオ国法令との EIA に関するギャップ分析 及び対応方針 .....	2-31
表 2-2-3.6	代替案の比較検討 (JP 橋の送電方法) .....	2-33
表 2-2-3.7	スコーピング .....	2-33
表 2-2-3.8	環境社会配慮調査の TOR .....	2-35
表 2-2-3.9	環境への影響評価 .....	2-38
表 2-2-3.10	社会への影響評価結果 .....	2-39
表 2-2-3.11	工事中及び供用時における緩和策 .....	2-39
表 2-2-3.12	環境管理計画 (案) .....	2-40
表 2-2-3.13	環境モニタリング計画 (案) .....	2-41
表 2-2-3.14	JICA ガイドラインと相手国法制度との比較 .....	2-42
表 2-2-3.15	本プロジェクトにより影響を受ける樹木 .....	2-43
表 2-2-3.16	本プロジェクトにより影響を受ける用地 .....	2-43
表 2-2-3.17	被影響住民の構成 .....	2-44
表 2-2-3.18	被影響住民の収入 .....	2-44
表 2-2-3.19	エンタイトルメント・マトリックス .....	2-44



表 2-2-3.20	実施スケジュール .....	2-46
表 2-2-3.21	補償金額内訳 .....	2-46
表 2-2-3.22	住民のコメント及びその対応 .....	2-47
表 2-2-3.23	環境チェックリスト .....	2-48

### 第 3 章

図 3-1-2.1	プロジェクトの主要コンポーネント .....	3-2
図 3-2-1.1	マラカル発電所開閉設備棟配置計画 .....	3-4
図 3-2-1.2	マラカル発電所開閉設備棟配置計画 .....	3-4
図 3-2-1.3	アイライ変電所の配置計画 .....	3-5
図 3-2-1.4	アイライ変電所現況と建設イメージ .....	3-5
図 3-2-1.5	コクサイ変電所配置計画 .....	3-6
図 3-2-1.6	コクサイ変電所現況と建設イメージ .....	3-7
図 3-2-1.7	マラカル発電所内開閉設備棟の平面・断面図.....	3-9
図 3-2-1.8	アイライ変電所開閉設備棟 .....	3-9
図 3-2-1.9	コクサイ変電所開閉設備棟 .....	3-10
図 3-2-2.1	電力需要予測フロー .....	3-13
図 3-2-2.2	ピーク時実績潮流（2021 年 8 月） .....	3-15
図 3-2-2.3	ピーク需要予測と実績値、既存想定との比較.....	3-16
図 3-2-2.4	各ケースにおけるピーク需要 .....	3-17
図 3-2-2.5	コロール島及びバベルダオブ島南部における電力系統.....	3-19
図 3-2-2.6	系統解析モデル .....	3-24
図 3-2-2.7	潮流解析結果及び事故電流解析結果（調査時点：2021 年 8 月） .....	3-25
図 3-2-2.8	潮流解析結果（2024 年） .....	3-26
図 3-2-2.9	潮流解析結果（2027 年、プロジェクトなし） .....	3-27
図 3-2-2.10	潮流解析結果（2027 年、プロジェクトあり） .....	3-28
図 3-2-2.11	潮流解析結果（2027 年、最大需要時（再エネ出力ゼロ）、調相設備有無） .....	3-29
図 3-2-2.12	潮流解析結果（2027 年、送電線事故時） .....	3-30
図 3-2-2.13	潮流解析結果（2034 年） .....	3-31
図 3-2-2.14	潮流解析結果（2034 年、最大需要時（再エネ出力ゼロ）、調相設備有無） .....	3-32
図 3-2-2.15	潮流解析結果（2034 年、送電線事故時） .....	3-33
図 3-2-2.16	事故電流解析結果（2034 年） .....	3-34
図 3-2-2.17	各発電所の保護リレー方式 .....	3-47
図 3-2-4.1	事業実施関係図 .....	3-51
図 3-2-4.2	事業実施工程表 .....	3-53
図 3-4-1.1	送変電設備の維持管理の基本的な考え方 .....	3-57
表 3-1-2.1	プロジェクトの概要 .....	3-1
表 3-2-1.1	実施した地盤・地質調査 .....	3-3
表 3-2-2.1	州別ピーク需要予測（前回 MP 案件時） .....	3-14

表 3-2-2.2	州別ピーク需要構成比（前回 MP 案件時） .....	3-15
表 3-2-2.3	各ケースの新規需要一覧（最大需要時） .....	3-16
表 3-2-2.4	各ケースにおけるピーク需要 .....	3-17
表 3-2-2.5	州別のピーク需要予測 .....	3-18
表 3-2-2.6	34.5/13.8kV 配電用変圧器容量.....	3-18
表 3-2-2.7	需要想定負荷の変電所配分 .....	3-20
表 3-2-2.8	本プロジェクトで計画される変電所の変圧器容量.....	3-21
表 3-2-2.9	発電設備の概要（コロール・バベルダオブ電力系統） .....	3-21
表 3-2-2.10	送電設備の現状（コロール・バベルダオブ電力系統） .....	3-22
表 3-2-2.11	系統解析シナリオ .....	3-23
表 3-2-2.12	潮流解析結果 .....	3-34
表 3-2-2.13	基本条件 .....	3-35
表 3-2-2.14	送変電設備設計条件 .....	3-35
表 3-2-2.15	気象条件 .....	3-36
表 3-2-2.16	電気条件 .....	3-36
表 3-2-2.17	マラカル発電所 日本側納入機器一覧表.....	3-37
表 3-2-2.18	マラカル発電所変圧器更新 日本側納入機器一覧表.....	3-38
表 3-2-2.19	アイライ変電所 日本側納入機器一覧表.....	3-40
表 3-2-2.20	コクサイ変電所日本側納入機器一覧表 .....	3-42
表 3-2-2.21	電柱の数量(案).....	3-43
表 3-2-2.22	34.5kV 送電線（架空線）日本側納入機器一覧表.....	3-44
表 3-2-2.23	34.5kV 送電線（地中ケーブル）日本側納入機器一覧表 .....	3-45
表 3-2-2.24	34.5kV 送電線（JP 橋横断部）日本側納入機器一覧表 .....	3-45
表 3-2-2.25	13.8kV 配電線 日本側納入機器一覧表.....	3-45
表 3-2-2.26	34.5kV 送電線の保護方式.....	3-48
表 3-4-2.1	標準的な変電設備機材の定期点検項目 .....	3-58
表 3-4-2.2	送配電線の点検項目 .....	3-58
表 3-4-3.1	本プロジェクトで調達する交換部品一覧表.....	3-60
表 3-4-3.2	本プロジェクトで調達する消耗品一覧表 .....	3-60
表 3-4-3.3	本プロジェクトで調達する試験器具・保守用道工具一覧表.....	3-61

## 略語集

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ANSI	American National Standards Institute	米国国家規格協会
ARAP	Abbreviated Resettlement Action Plan	簡易住民移転計画
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations	東南アジア諸国連合
BPW	Bureau of Public Works	公共事業局
CX	Categorical Exclusion	カテゴリー例外
E/N	Exchange of Notes	交換公文
EA	Environmental Assessment	環境評価
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIS	Environmental Impact Statement	環境影響評価書
EQPB	Palau Environmental Quality Protection Board	環境保全局
EU	European Union	欧州連合
G/A	Grant Agreement	贈与契約
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
IEC	International Electrotechnical Commission	国際電気標準会議
IPP	Independent Power Producer	独立系発電事業者
JEC	Japanese Electrotechnical Committee	電気規格調査会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
KB グリッド	Koror – Babeldaob Grid	コロール - バベルダオブ系統
M/D	Minutes of Discussions	協議議事録
MOF	Ministry of Finance	財務省
MPII	Ministry of Public Infrastructure & Industries	パラオ公共基盤・産業省
NDC	Nationally Determined Contribution	国が決定する貢献
NESC	National Electrical Safety Code	米国電気安全規程
O&M	Operation and Maintenance	運転・維持管理
OJT	On the Job Training	実地訓練
PEA	Palau Energy Administration	パラオエネルギー局
PPUC	Palau Public Utilities Corporation	パラオ公共事業公社
PWSC	Palau Water and Sewage Corporation	上下水道会社
SAIDI	System Average Interruption Duration Index	平均停電時間
SAIFI	System Average Interruption Frequency Index	平均停電回数
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition	監視制御システム
SWS	Swedish Weight Sounding Test	スウェーデン式サウンディング試験
TOR	Terms of Reference	委託事項
UNDP	United Nations Development Program	国連開発計画
VAT	Value Added Tax	付加価値税

# 第1章 プロジェクトの背景・経緯

# 第1章 プロジェクトの背景・経緯

## 1-1 当該セクターの現状と課題

### 1-1-1 現状と課題

#### (1) 概要

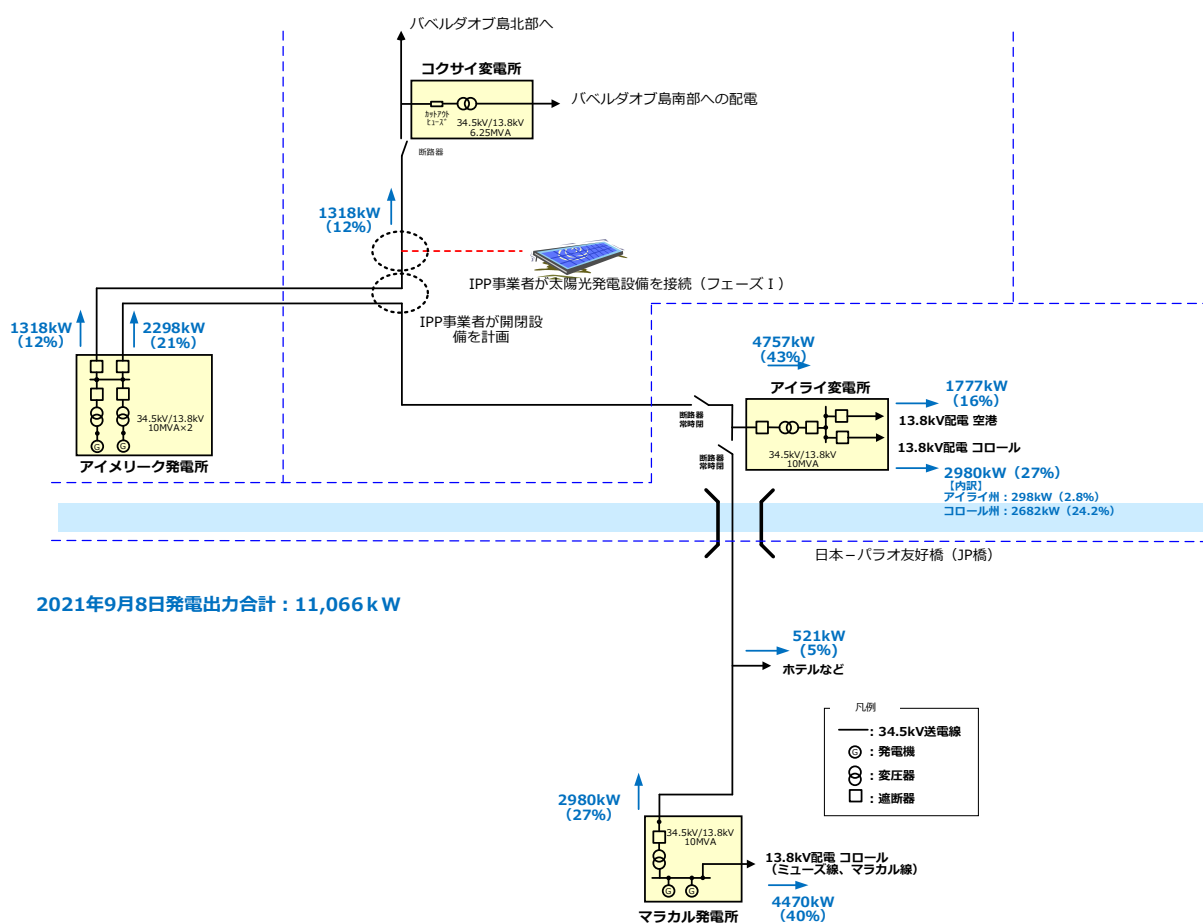
パラオ共和国（以下、「パラオ」という。）は、観光を中心とする産業の集積地であるコロール島及び首都マルキョクの所在するバベルダオブ島に全人口の約 96%が居住し、電力需要はコロール島及びバベルダオブ島南部で両島全体の約 85%を占める。両島の年間電力需要は 84.8GWh、ピーク需要は約 12.8MW であり（2019 年）、コロール島のマラカル発電所及びバベルダオブ島のアイメリーク発電所の両ディーゼル発電所から同島南北を縦断する 34.5kV 送電線を介して電力が供給されている。

パラオ国内の電源構成は、ほぼディーゼル発電が占め、総発電量に占める再生可能エネルギー発電量は、系統連系型太陽光発電設備による 1.6%である（2019 年）。当国政府は 2015 年に「国家長期エネルギー政策」を改訂し、2017 年に「パラオエネルギーロードマップ」を策定した。同政策及びロードマップにおいて国内総発電量に占める再生可能エネルギーの比率を 2025 年までに 45%まで向上させることを目標とし、同目標をパリ協定下の「国が決定する貢献（Nationally Determined Contribution：NDC）」として表明している。

パラオ政府は、独立系発電事業者（以下、「IPP」という。）との電力売買契約を通じ、太陽光発電所建設と蓄電池導入を進め、再生可能エネルギー比率を 2022 年までの IPP 事業フェーズ 1 で 20%、さらに 2025 年までの IPP 事業フェーズ 2 で 45%に上げることを目指している。JICA の技術協力「送配電システム改善・維持管理強化計画策定プロジェクト」（2018～2019 年）で策定されたマスタープラン（以下、「JICA マスタープラン」という。）を踏まえて、パラオ公共事業公社（以下、「PPUC」という。）が 2020 年に策定した容量計画（Capacity Plan）では、フェーズ 2 の実施に向けて送変電設備の増強が必要不可欠としている。

また PPUC は 2021 年 5 月に、IPP 事業に並行して実施すべき電力系統の拡充、その他 PPUC が優先すべき開発、対応事項を取りまとめた「Electrical Power System Prioritization Plan 2021 – 2025」（以下、「電力系統優先計画 2021-2025」という。）を策定した。

## (2) 現状の系統構成と電力需要



出典：調査団作成

図 1-1-1.1 コロール島及びバベルダオブ島の主な発電所と変電所の構成

図 1-1-1.1 にパラオのコロール島及びバベルダオブ島の主な発電所と変電所の構成を示す。両島の 2021 年 9 月 8 日の発電出力合計値の実績は、11,066kW<sup>1</sup>であり、アイメリーク発電所からは、北部地域に 1,318kW (12%) の電力とアイライ変電所・マラカル発電所方面へ 2,298kW (21%) の電力を供給している。一方、マラカル発電所から 2,980kW (27%) の電力を、コロール地域・アイライ変電所方面へ供給している。このマラカル発電所からは、13.8kV 配電線で直接コロール地域へ 4,470kW (40%) もの電力を供給している。マラカル発電所は、7,450kW (67%) の電力をパラオ中心部に供給しており、マラカル発電所—アイメリーク発電所間の 34.5kV 送電線から T 分岐で接続されているアイライ変電所には 4,757kW (43%) の電力が流れている。パラオの主な電力消費地は、コロール島のコロール地域であり 7,152kW (64%) の電力が消費されている。

パラオの変電所のうち送電線の遮断器を備えているのはアイメリーク発電所、マラカル発電所及びアイライ変電所の 3 カ所のみとなっており、マラカル発電所とアイメリーク発電所は、34.5kV 送電線 1 回線にて接続されている系統構成になっている。電力需給調整のためマ

<sup>1</sup> この発電実績は、アイメリーク発電所及びマラカル発電所での発電実績に基づいたものであり、系統連携型太陽光発電（全体発電量の 1.6%）での発電は含まれない。

ラカル発電所、アイライ変電所、アイメリーク発電所には、監視制御システム（Supervisory Control And Data Acquisition : SCADA）システムが導入されており、マラカル発電所からアイメリーク発電所の出力状況、アイライ変電所の潮流状況（電圧、周波数、力率など）を把握することが可能となっており、アイライ変電所の 13.8kV 開閉設備においては、遠隔操作が可能となっている。

以上のことから、系統構成と電力供給信頼度に関わる現状の課題を下記に整理する。

- マラカル発電所～アイメリーク発電所への送電線が 1 回線しかないため、故障時の供給信頼度が低い。
- アイライ変電所が T 分岐で引き込まれているため、故障区間のみを系統から切り離すことができないため、故障発生時の復旧までの時間が長くなる。
- コロール島での需要が全体の 70%程度となっているが、コロール島に変電所がなく、バベルダオブ島のアイライ変電所とマラカル島のマラカル発電所から配電している（マラカル発電所事故、日本－パラオ友好橋<sup>2</sup>（以下、JP 橋とする）の不具合などが発生した際に、主な需要地であるコロール州への電力供給が困難となる。）。

### (3) 事故発生時の影響

図 1-1-1.1 に示すように、バベルダオブ島とコロール島にある発電所で遮断器があるのは、アイメリーク発電所、アイライ変電所、マラカル発電所の 3 カ所であり、アイメリーク発電所－マラカル発電所の 34.5kV 送電線で事故が発生した場合、マラカル発電所、アイメリーク発電所の遮断器が動作し、全区間が停電となる。この時、パラオの全体の 48%の電力が供給支障を起こすこととなる。事故後、作業員が事故区間を目視にて確認し、アイライ変電所近傍の断路器を操作し、一部地域の復電作業を行うこととなるが、停電範囲の絞り込みまでかなりの時間を要することとなる。

表 1-1-1.1 に過去 5 年間の SAIDI<sup>3</sup>、SAIFI<sup>4</sup>を示す。2020 年 10 月から 2021 年 9 月の SAIDI は過去 4 年平均の約 4 倍、SAIFI は過去 4 年平均の約 2 倍であり、非常に停電が多くなっている。至近年のデータで両者ともに悪化しており、至近では、2021 年 8 月 30 日 AM3 : 55～AM4 : 29 までに 36 分間もの長時間の全島停電も発生している状況となっている。加えて、2021 年の停電時間が極端に長くなっている要因は、2021 年 4 月 14～16 日に接近した台風 2 号（Surigae）の影響が大きい。コロール州において最大で約 3 日間の停電があり、主な原因としては台風による強風（瞬間最大風速：28m/s）や大雨（最大雨量：140mm/日）で樹木が倒壊し、送配電線の断線や送配電線への接触による地絡事故、または短絡事故が発生した。

このように、現在パラオでは事故・災害発生時に停電時間が長くなる状況であり、電力の供給信頼度向上（事故発生頻度の抑制、事故発生時の停電時間と停電区間の最小化）に資する送電網整備計画を立案することが最も重要となると考えられる。

<sup>2</sup> 2002 年 1 月 11 日の開通式で、新しいコロール・バベルダオブ橋は「日本・パラオ友好橋」と命名された。

<sup>3</sup>1 需要家当たり年間停電時間：SAIDI（System average interruption Duration Index）

<sup>4</sup>1 需要家当たり年間停電回数：SAIFI（System average interruption Frequency Index）

表 1-1-1.1 過去5年間の SAIDI、SAIFI

期間	SAIDI(分/年・軒)	SAIFI(回/年・軒)
2016年10月～2017年9月	661	21.94
2017年10月～2018年9月	372	13.23
2018年10月～2019年9月	418	17.02
2019年10月～2020年9月	789	20.14
2020年10月～2021年9月	1621	30.82
【参考】日本(2015年～2019年平均)※	71	0.16

※ 電気の質に関する報告書-2019年度実績- (2020年12月 電力広域的運営推進機関)

出典：PPUC

## 1-1-2 開発計画

### 1-1-2-1 PPUCの優先計画と本プロジェクトへの要望

パラオ政府は2017年に「パラオエネルギーロードマップ」を策定し、2017年8月のパリ協定においてNDCを表明した。NDCの中では、エネルギー、廃棄物、運輸交通セクターにおける二酸化炭素排出量の削減目標を示して、低炭素化社会の実現に向けたロードマップの実施を行っている。

パラオの現在の電源構成比率では、地産電源の再生可能エネルギーが占める割合はわずか1.6%程度(2019年)で、その他はほぼディーゼル発電が占めている。エネルギーの輸入を化石燃料に依存していることから、温室効果ガスの削減や省エネルギー対策、高い電気料金負担の抑止等の課題を抱えている。パラオ政府はNDCの中で、エネルギーセクターにおいて以下の3つの大きな目標を掲げている。

- 2025年までに、CO<sub>2</sub>排出量を2005年と比較して22%以下とする。
- 2025年までに、再生可能エネルギーの比率を45%まで向上させる。
- 2025年までに、35%の省エネルギーを目標とする。

このうちパラオ政府は、再生可能エネルギーの比率目標を達成するために、IPP事業フェーズを2つ設け、2022年までに20%、2025年までに45%の達成を目指している。

調査団がPPUCから聞き取りした情報によれば、2021年5月までにIPP事業フェーズ1のコントラクターが選定されており、2023年4月以降に運用が開始されることである。太陽光発電設備容量は、PV容量15.27MWp dc、蓄電設備8.8MWとなっており、コクサイ変電所(34.5/13.8kV)から約1km南下した既設の34.5kVの送電線(アイメリーク発電所-ガラルド変電所間)に連系接続される計画である。

PPUCが策定した「電力系統優先計画2021-2025(Electrical Power System Prioritization Plan 2021-2025)」に記載のある、21の優先プロジェクトを表1-1-2.1に示す。



表 1-1-2.1 電力系統優先計画

タスク	概要	主な電力設備の特徴	利点	短所	表示コスト(米ドル)
#1 スモールループ送電線の 増強	・アイライ変電所とコクサイ変電所を接続する34.5kV送電ループ。 ・これは、アイライ変電所とコクサイ変電所間の16.2マイル(26km)の34.5kV送電で構成される。	ネットワーク信頼性向上	・適切に保守されたグリッドに実施すると、このようなネットワークループによって信頼性が向上する可能性がある。	・重要な問題(保護など)を解決せずに追加の送電をインストールしても、グリッドの信頼性は完全には向上せず、単に追加の障害点が追加される可能性がある。	650万米ドル (JICAマスタープラン報告書参照)
#2 ラージループ送電線の増 強(マルキョク変電所の 増強を含む)	・マラル発電所からマルキョク変電所を経由したガラルド変電所への34.5kV送電ループ(約29.4マイル/47.4km)。 ・34.5/13.8kV変圧器5 MVA 1台、開閉設備、母線、フェンス、パッド、せっち設備を含むマルキョク変電所を増強する。	ネットワーク信頼性向上	・適切に保守されたグリッドに実施すると、このようなネットワークループによって信頼性が向上する可能性がある。 ・マルキョクへの送信により、首都の信頼性が向上する。	・基礎となる信頼性を改善せずに伝送を修正しても効果はない。 ・遠隔地への電力の信頼性を大幅に削減するためのその他のオプションがある。 ・この増強は、分散PV生成を容易にするのに役立つことが意図されていた。ただし、PPUCが少数の大規模な集中型PV設備の開発を結論付けたため、多くの小規模なPVサイトにアクセスできるようにすることの価値は大幅に低下する。	1,310万米ドル (JICAマスタープラン報告書、および想定される変電所の増強コスト140万ドルに基づく)
#3 コロール変電所の建設	・コロールに変電所を建設。 ・34.5/13.8kV変圧器10 MVA 1台および関連機器で構成される。	ネットワーク信頼性向上	・アイライ変電所の負荷を軽減する。 ・特にJP橋に障害が発生した場合、コロール島のロードセンターへの供給の信頼性が向上する可能性がある。	・増強する前に、実際の変電所のラインフローを確認する必要がある。	190万米ドル (JICAマスタープラン報告書参照)
#4 コンパクト道路沿いの既 設送電線の再配置	・既設34.5kV送電線を再配置して、以下を含むコンパクト道路と完全に並行させる。 ○ アイライ変電所-アイメリーク変電所(5.6マイル/9km) ○ アイメリーク変電所-ガラルド2変電所(22.5マイル/36.2km)	ネットワーク信頼性向上	・既設送電線では、樹木による停電が発生しており、維持がますます困難になっている。 ・このラインを再配置すると、電力システムの信頼性が向上し、メンテナンスが容易になる。	・膨大な予算が必要であり、優先度の高い他の事業が実施できない可能性がある。 ・PPUCにはこの作業を行う能力があり、KBグリッドのO&Mに組み込むことができる。	1,270万米ドル (JICAマスタープラン報告書参照)
#5 エサール変電所の建設	・エサールに変電所を建設。 ・34.5/13.8kV変圧器5 MVA 1台をコクサイからエサールに移設し、関連機器を設置することで構成される。 ・このタスクは、小さなループが構築されている場合にのみ価値がある。	ネットワーク信頼性向上	・エサールとマルキョクの電力信頼性が向上する。 ・伝送損失を減らすことができる。	・既設コクサイ変電所を考えると、緊急に必要なとされない場合がある。	140万米ドル (JICAマスタープラン報告書参照)

タスク	概要	主な電力設備の特徴	利点	短所	表示コスト(米ドル)
#6 マラカル発電所からアイライ変電所 マラカル発電所からアイ ライ変電所への34.5kV送 電線	・マラカル発電所からアイライ変電所 (5.7マイル/9.2km)への2回線目の 34.5kV送電線の建設。	ネットワーク信頼性向上	・送電網内にある程度の冗長性を 提供することにより、電力の信頼性 を向上させる可能性がある。	・近い将来、既設回線で過負荷が発生す ることはないと思われるため、緊急に 必要とされない場合がある。	230万米ドル (JICAマスタープラン報告書 参照)
#7 提案されたRETをサポート するためのパラオの保 護システムの全面的な見 直しと増強	・パラオの再生可能エネルギー目標である 日中の太陽光発電100%への移行を 促進するためには、既存の保護システ ムを全面的に見直し、新たな保護戦略 を策定し、新しい機器(インテリジェント 電子リレーなど)を導入する必要がある。 ・過去の調査では、火力発電のみで動作 する保護システムの適切性に焦点が当 てられており、既設保護システムの調整 に関する問題が明らかになった。	再生可能エネルギーによ るシステム安定化	・これは、パラオの再生可能エネルギ ー目標を促進するために必要かつ重 要な増強である。この増強がなければ、 火力発電をオンラインで制御する か、高レベルの故障電流を維持する ために同期コンデンサを設置する必 要がある。 ・この増強により、IPP事業フェーズ1が より効果的に動作できるようになり、 IPP事業フェーズ2を効果的に実施す るための重要な前提条件となる。	・IPPにより実施されると、非効率的かつ 信頼性が低下する可能性がある。	170万米ドル (調査に40万米ドル、増強に 130万米ドルと見積もられて いる。既設保護システムはか なり古く、これを包括的に完 了するには大幅な増強が必要 になる可能性が高いため、 コストが高くなる。見積もりは 業界の経験に基づいている)
#8 Power Factoryモデルの レビューと進化	・既設Power Factoryモデル(IRENAが 2010年に開発)には、既設DGのモデ ル化方法などを含め、限界があること が知られている。 ・このモデルは検証されていない。初期 スコープとして、モデルを更新して次 のものを検証することを推奨する。 ○ 34.5kVネットワーク ○ 13.8kVネットワーク ○ マラカル発電所 ○ アイメリーク発電所	再生可能エネルギーによ るシステム安定化  コスト削減(投資の最適 化による)	・更新されたPower Factoryモデル により、PPUCは、導入前にネットワ ーク変更の可能性をモデル化し、 最善の方法を決定することができる。 ・Power Factoryは、配電ネットワ ークと送電ネットワークの両方をモデ ル化できるため、PPUCが1つのソ フトウェアプラットフォームで実施す る調査の範囲を最大化できる。	・小規模なネットワークの割にかなりのコ ストがかかるため、控え目に実施するこ とも十分な場合がある。 ・PPUCは、モデルを積極的に維持およ び開発する必要がある。	30万米ドル (費用は、業界の経験に基づ く。モデリング作業の規模に 依存することに注意)
#9 マラカル発電所で小型 MITSUBISHI発電機(4 x 0.4MW)の始動/停止の 自動化	・マラカル発電所の制御システムを増 強して、小型MITSUBISHI(M1-M4)の 自動起動と停止を可能にする。 ・大きなDG / s(Niigata 14および15な ど)の自動化は、今後これらのユニット への依存度が低下するため、価値が 制限される。また、ユニットの起動、停 止、ランプの能力も制限される。	再生可能エネルギーによ るシステム安定化	・既設発電機の開始/停止を自動 化する機能により、より柔軟なデ ィスパッチが可能になる。たとえば、 負荷の短期的な変動を管理するた めに、いくつかの小さな発電機セッ トを起動できる場合がある。	・管理する必要のある電力システムがさ らに複雑になる。たとえば、電力システ ムのオペレーターは、新たなシステムを 操作するためのトレーニングを受ける必 要がある。	130万米ドル (評価: 30万米ドル、増強: 100万米ドル。価格は業界の 経験に基づく。費用は増強の 規模によって異なることに注 意)

タスク	概要	主な電力設備の特徴	利点	短所	表示コスト(米ドル)
#10 高電圧(HV)グリッドコードの開発	・パラオには現在、HVグリッドコードがない。グリッドコードは、すべての発電機(および場合によってはHVロード)接続の接続要件を規定する。 ・これらの要件には、電力品質、モデリング、標準などの項目が含まれる。	再生可能エネルギーによるシステム安定化コスト削減	・入力される発電機の要件と能力がより一貫化される。 ・将来の接続契約の合理化できる可能性がある。	・正しく行うには、時間と慎重な検討が必要である。 ・不十分な場合、達成できない要件になったり、技術的に不十分なシステムが接続されてしまう可能性がある。	20万米ドル (実績に基づく参考値)
#11 マラカル発電所およびアイメリーク発電所の資産最適化レビュー	・KBグリッド上の既設発電機の状態とメンテナンス手順の全面的なレビュー。	コスト削減(運用コストの削減による)	・既設発電機の長期運用コストを削減できる可能性がある。		30万米ドル (実績に基づく参考値)
#12 送電線および配電線の損失のレビュー	・現在の送信により被った損失への研究との物流ネットワークパラオは。	コスト削減(運用コストの削減による)	・送電線と配電線の損失を減らすための費用効果の高められる可能性がある。 ・生成する必要のある電力量を減らすことができる。	・詳細なSCADAレコードがないと難しい場合がある。	30万米ドル (実績に基づく参考値)
#13 高速ディーゼル発電機(低負荷可能)の設置	・既設DGフリートは非常に遅く、柔軟性がない。 ・迅速に起動およびランプし、比較的低い負荷で動作できる柔軟なDGをインストールすると、グリッドのより最適化された動作が可能になる。 ・この場合、4xの追加マラカル発電所での1.5MW高速DGが考慮される。	再生可能エネルギーによるシステム安定化コスト削減(PV抑制の最小化による)	・より柔軟なDGにより、グリッド運用のより優れた最適化が可能になる。 ・例えば、信頼性の高い小型のDGが存在することで、短期的な需要の変動に対応するために5MWの大型DGを起動する必要がある頻度を減らすことができる。 ・最終的に、これにより、削減する必要のあるPVの量が削減される。	・再生可能エネルギープログラムの一部として火力発電を追加導入することは、困難であるかもしれない。 ・マラカル発電所ではスペースに制約がある場合がある。 ・柔軟なDGを追加すると、電力システムにPVとストレージが追加されるため、既設発電機セットの多くが座礁資産になる可能性がある。	50万米ドル (実績に基づく参考値)

タスク	概要	主な電力設備の特徴	利点	短所	表示コスト(米ドル)
#14 KBグリッド全体の可視性を高めるために新たなSCADAシステムの展開	<p>現在のSCADAシステムでは、電力システムの可視性が非常に制限されている。これは、限られたデータ収集(監視される場所と収集されるデータの両方の観点から)と信頼性の低い通信リンクが原因である。</p> <p>新たなSCADAシステムは、すべての発電機と主要な変電所の電圧と電流の流れを監視する必要がある。</p> <p>さらに、リモートスイッチングは主要なネットワーククレーションで有効になる。</p> <p>このデータは、光ファイバー回線または3 / 4Gのいずれかを介してNationalControlCenterに送信される。</p>	<p>再生可能エネルギーによるシステム安定化</p> <p>ネットワーク信頼性向上</p> <p>コスト削減(運用コストの削減による)</p>	<p>電力システムの可視性が向上すると、電力システムをより効率的に管理できるようになる。この例は次のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>火力発電およびインバーターベース発電により効率的に配分される。</li> <li>ネットワークの管理が強化される。</li> <li>ネットワーク障害の診断が高速化され、電力の復旧が短時間化される。</li> </ul>	<p>機能するように適切に実施する必要がある。</p> <p>SCADAシステムの導入がうまくいかないと、故障の原因になったり、情報が混乱したりすることがある。</p>	200万米ドル (実績に基づく参考値。費用は増強の規模に大きく依存する)
#15 より良い通信のための光ファイバーケーブルの全面的な展開	<p>SCADAシステムのすべてのノード間に光ファイバー通信リンクを整備する。</p>	<p>再生可能エネルギーによるシステム安定化</p>	<p>一度整備すると、非常に高速かつ信頼性が高くなる。</p>	<p>追加できるユーティリティが限られているため、コストが高くなる。</p>	200万米ドル (実績に基づく参考値。規模、既設ファイバーへのアクセスによって異なる)
#16 故障解析用の高速データレコーダーの設置	<p>主要な場所への高速障害記録装置の設置。</p> <p>これらのレコーダーは、障害発生時のシステム動作の詳細を測定および記録する。</p>	<p>再生可能エネルギーによるシステム安定化</p>	<p>適切に実施されている場合、障害レコーダーは問題の原因に関する洞察を提供できる。</p> <p>これにより、よりの絞った障害緩和手法が可能になる。</p>	<p>データは別の方法で収集できる。</p> <p>価値のあるものにするためには、慎重なデータ管理が必要である。</p>	5万米ドル/個の電子のACH (業界の見積りに基づく)
#17 コントロールロードセンター付近にグリッド形成BESSの設置	<p>次のようなグリッド強化サービスを提供するためのグリッド形成BESSの設置。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>高速周波数応答を含む周波数制御。</li> <li>電圧制御</li> <li>負荷制限</li> <li>営業予備力</li> <li>運用の冗長性</li> </ul>	<p>再生可能エネルギーによるシステム安定化</p>	<p>グリッドがオンラインで非常に低いレベル(0%程度)のディーゼル発電で安全に動作できるようにするのに役立つ。</p> <p>IPPフェーズ1(およびIPPフェーズ2)がマラカル発電所の1つのDGと並行してオンラインになり、マラカル発電所発電機がオフラインになるシナリオで、グリッドの動作を維持するのを支援する。</p>	<p>PPUCは、グリッドスケールのBESSを所有および運用した経験がない。</p> <p>この支出を遅らせると、IPPフェーズ2による資金提供が可能になる場合がある。</p>	500万米ドル <sup>5</sup> (費用はサイズと容量によって異なる)

<sup>5</sup> 操作や構成の制限を避けるためのサイズは確認されていない。RMAは、再起動に十分なエネルギー容量を持つ既設DGと同程度のサイズであることを根拠に、5MWのBESSを提案している。これは同等の能力を提供するためにサイズが必要であり、本報告書の目的のために保守的に使用されている。

タスク	概要	主な電力設備の特徴	利点	短所	表示コスト(米ドル)
#18 マラカル発電所における NIIGATA発電機の制御シ ステムの交換	PPUCの可視性、制御システムの分析 およびトラブルシューティングの機能を 向上させるための制御システムの交 換。 ・交換はNiigata Power Systems(NPS) によって推奨されている。保護シス テムの調査と交換は、システム全体のス キーム <sup>6</sup> およびその他の保護調査と増 強と十分に調整されていることが重要 である。	再生可能エネルギーによ るシステム安定化	・誤った制御や保護により発電機を 損傷するリスクが大幅に排除され る。	・機能するよううまく実施する必要があ る。不適切に実施された制御システム は、単に故障の原因を増やす可能性が ある。 ・このタスクの利点を実現するには、新た なSCADAシステムが不可欠である。	250万米ドル (NPSの推奨事項と作品の見 積もりに基づく)
#19 同期コンデンサの設置	・次のようなグリッド強化サービスを提 供するための同期コンデンサの設置。 ○ 物理的慣性 ○ 反応性電源 ○ 故障電流	再生可能エネルギーによ るシステム安定化	・同期コンデンサは、保護システム を増強する必要性を制限できる追 加の障害電流を提供することに役 立つ。 ・提供される物理的慣性により、シ ステムの安定性を向上させること ができる。	・グリッドの信頼性を向上させるために他 の手段も調査せずにこのインフラを構築 すると、パラオのグリッドに再生可能エネ ルギーを導入するコストが増加する。	100万米ドル以上 (費用はサイズによって異な る。実績に基づく参考値)
#20 変圧器の交換を含むアイ ライ変電所の更新	アイライ変電所の更新 34.5/13.8kV変圧器10 MVA 1台および 関連機器で構成される。	ネットワーク信頼性向上	アイライ変電所をπ分岐で接続する ことにより、停電時間を短縮させる ことができる。 経年劣化した変圧器故障による事 故のリスクを低減することができる。	配電線を停電させずに工事を行うため には、工事計画が複雑になる場合がある。 敷地が狭く、拡張できないため、工事中 の停電を最小限に抑えるための高度な 技術が求められる。 既設回線の更新が必要となる。	120万米ドル (JICAマスタープラン報告書 参照)
#21 変圧器の交換を含むマラ カル発電所の更新	マラカルの変電所の更新 34.5/13.8kV変圧器10 MVA 1台および 関連機器で構成される。	ネットワーク信頼性向上	スモールループ送電線を増強する ためには追加の開閉装置が不可 欠である。 経年劣化した変圧器故障による事 故のリスクを低減することができる。	既設回線の更新が必要となる。	120万米ドル (JICAマスタープラン報告書 参照)

出典： PPUC

備考： は本プロジェクトの範囲として、検討依頼のあった計画内容を示す。

<sup>6</sup> 引用元。Electric Power Systems (EPS) Y2014. Republic of Palau, Protective relay testing and troubleshooting.

## 1-1-2-2 プロジェクトコンポーネントの優先順位付け

調査の過程で PPUC から要望のあった内容については、実施機関が有する開発計画の内容と合致しているか確認を行ったうえで、事業評価の視点から協議、検討を行った。

検討結果には優先順位づけを以下の表 1-1-2.2 に示す。赤枠線で囲った 1 から 5 のコンポーネントがプロジェクトの目標達成への寄与が高いと考えられるスコープとなるが、青枠線で囲った「3 コロール変電所の建設」に関しては、PPUC が策定した「電力系統優先計画 2021-2025」や JICA マスタープランでも提案されておりコンポーネントの優先順位は高いものの、パラオ側での建設候補地の選定が困難となったためプロジェクトのスコープ外とした。

表 1-1-2.2 プロジェクトコンポーネント候補の優先順位づけ

優先	コンポーネント	コメント
1	34.5kV 送電線の建設(マラカル発電所~コクサイ変電所)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- パラオ政府が掲げる再生可能エネルギーの比率目標に向けた、IPP 事業の内容や進捗が確認されたことから、パラオ政府の政策面や実施機関のニーズといった点から、送変電設備の増強の必要性・妥当性がうかがえる。</li> <li>- IPP 事業の促進は、アジア開発銀行(ADB)が行っていることから、開発協力機関との連携による相乗効果が期待できる。</li> </ul>
2	マラカル発電所の拡張 コクサイ変電所の拡張 13.8kV 配電線の建設	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 送電線の建設に不可欠な設備の増設であり、これらコンポーネントの付帯的な実施無しでプロジェクトの効果は発現しない。</li> </ul>
3	コロール変電所の建設	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 当該変電所の運用を開始することにより、電力系統の信頼度が大きく向上することになり、かつ将来需要に対応する設備であることから、プロジェクト実施のインパクトを強め、持続的な便益が期待される。</li> <li>- 建設候補地も選定され、用地取得に向けてステークホルダーミーティングでも合意に至る等、パラオ側の準備が進んでいる。</li> </ul>
4	アイライ変電所の更新	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 変圧器据え付け後、35 年が経過しており、老朽化が進展している。以前オイル漏れが発生し、応急処置をしており、現在、オイル漏れは発生していないが、故障のリスクは高い。</li> <li>- 当該変圧器を通してパラオの約 40%の電力を供給していることから、故障時に電力供給能力に与える影響が大きい。</li> <li>- PPUC がアイライ変電所の改修(13.8kV 開閉設備、SCADA 追設、バッテリー交換)していることや系統計画上、継続使用を要望している。アイライ変電所の変圧器更新については、運用部門からの要請が出されている状況。</li> </ul>
5	マラカル発電所変圧器の交換	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 変圧器据え付け後、27 年が経過しており、老朽化が進展している。海岸付近に変電所が位置していることから発錆箇所が多い。</li> <li>- パラオの約 27%の電力を供給している 1 バンク運用している変圧器の不具合リスクを低減することができ、電力供給信頼度が向上する。</li> <li>- 屋外開閉設備を撤去することができ、開閉設備が屋内開閉器盤のみとなるため保守メンテナンスの労力が軽減される。</li> </ul>

優先	コンポーネント	コメント
6	建柱車の調達	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 建柱車は送電線建設に使用する工事車両であり、維持管理等に使用するものではないため、供与目的だけでは妥当性が認められない。</li> <li>- 約 35 km の送電建設における建柱数は約 580 箇所にも及ぶため、手掘りによる建柱が工期に与える影響やコストが懸念される。</li> <li>- このため、通常の柔らかい土質用には建柱車を採用し工事車両として用い、海岸沿いのサンゴ礁等の硬い土質用には削岩機を用いる工法を採用する。工事車両は受注者が準備するため、プロジェクトコンポーネントに含める優先度は低い。</li> </ul>
7	エサール変電所の建設	<ul style="list-style-type: none"> <li>- バベルダオブ島北部地域への電力供給の拠点とすることができ、送配電網計画が容易に立案可能となる。</li> <li>- 建設候補地が選定されておらず、現在の低負荷と需要想定を鑑みると、建設の緊急性は認められない。</li> </ul>
8	マラカル発電所発電機の運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 調査開始前に要望が上がっていたものであるが、本プロジェクトの効果発現には直接的な影響を与えないこと、PPUC は他ドナー支援を模索していることから、検討の必要性は認められない。</li> </ul>
9	系統監視制御装置の導入及び運用指導	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PPUC は、IPP事業フェーズ1を実施する中で National Control Center を建設し太陽光発電電力の供給監視制御を行う予定である。</li> <li>- 本プロジェクトでは、PPUC が将来系統監視制御を行える設備仕様の適用と信号線の敷設を行い、IPP 事業促進を図る ADB との協調を行う。</li> </ul>

出典：調査団作成

### 1-1-3 社会経済状況

パラオは、フィリピンの東、ミクロネシア地域の最西端に位置し、面積は 488km<sup>2</sup> で屋久島とほぼ同じ広さであり、ミクロネシア地域ではキリバス (720km<sup>2</sup>)、ミクロネシア連邦 (701km<sup>2</sup>)、グアム (541km<sup>2</sup>)、に次ぐ広さを持つ。ロックアイランドと呼ばれる島々を含めた大小 200 の島で構成されており、太平洋島嶼国の中でも特に広大な排他的経済水域を有している。しかしながら、国土が広大な地域に散らばっているゆえ、国内市場が小さく、国際市場から地理的に遠いなど、開発上の困難を抱えている。

1947 年以来マーシャル、ミクロネシア、北マリアナとともに、米国を施政者とする国連の太平洋信託統治領の一部を構成してきたが、1994 年の米国との自由連合協定 (コンパクト) の発効に伴い「自由連合国」として独立し、同年国連に加盟した。

経済的特徴として挙げられるのは、公共部門の規模の大きさと輸入依存度の高さである。パラオの 1 人当たりの実質 GDP は約 18,000 米ドルと、経済統計上は高中位所得国に分類されるものの、国家歳入の 20% 程度を他国からの財政支援に頼っている。同国は、食料を含む生活物資のほとんどを輸入に依存している他、観光業以外の目立った産業がないこともあって、独立以来、一貫してパラオ人の就業者の大半が公共部門で雇用されており、政府の大きな財政的負担になっている。このため、民間セクター活性化による雇用創出が今後の大きな課題である。現在の民間セクターの中心は観光業と外国援助に依存する建設業であり、製造業は零細な食品加工業を除けば存在しない。パラオ政府は民間セクター活性化のため外国投資の誘致に積極的で、ホテルの新規

建設などについて規制を緩和する措置を講じている。

また、小島嶼国であるパラオは、エネルギー資源・食料・消費財を全面的に輸入に頼らざるを得ず、外部の経済環境の変化に脆弱である。特に発電設備の大部分をディーゼル発電に依存しており、エネルギー安全保障の観点からも課題がある。このため、再生可能エネルギーの積極的な導入や農業振興など依存緩和策を検討している。持続的でクリーンな電力源の確保及びインフラ整備は、国民の生活基盤としてのみならず、観光業などの産業の発展や経済成長に向けた海外投資促進のためにも大きな課題である。

表 1-1-3.1 パラオの主要社会経済指標

項目	実績				
	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
実質 GDP(百万米ドル, 2015 年基準)	280	271	271	266	240
GDP 成長率(%)	-0.08	-3.28	-0.11	-1.90	-9.74
1人当たりの実質 GDP(米ドル, 2015 年基準)	15,816	15,433	15,968	15,214	-
人口(人)	17,718	17,809	17,911	18,001	18,092
GDP のセクター別比率(%)					
-農林水産業	3.5%	4.0%	3.8%	3.6%	3.6%
-製造業	9.0%	8.6%	8.4%	9.0%	11.7%
-サービス業 等	87.4%	87.3%	87.8%	87.4%	84.8%

出典：世界銀行の WDI データ、2021 年 12 月 16 日更新版。URL：https://data.worldbank.org/country/PW

表 1-1-3.2 パラオの貿易収支

単位：百万米ドル

項目	実績				
	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
1.輸出	132	120	113	132	120
2.輸入	210	206	197	210	206
3.貿易収支(1-2)	-77	-87	-84	-77	-87

出典：世界銀行の WDI データ、2021 年 12 月 16 日更新版。URL：https://data.worldbank.org/country/PW

## 1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

「1-1-1 現状と課題」のとおりパラオの系統構成は不安定であり、樹木への接触、機器故障等により長時間かつ広域の停電が頻発しているため、パラオ国の産業・経済発展の足かせとなっている。また、発電用エネルギー資源の大部分をディーゼル燃料に依存しておりエネルギー安全保障上の課題がある。パラオ政府は、再生可能エネルギーの比率目標を達成するために、IPP 事業フェーズを 2 つ設け、2022 年までに 20%、2025 年までに 45%の達成を目指している。現在、IPP 事業フェーズ 1 による建設プロジェクトが実施中であり、2023 年 4 月以降に運用が開始される予定である。しかし、それに対応するための送配電設備が十分でないため、今後の電力安定供給が不安視されている。そして、不安定な電力供給は経済発展及び人々の生活水準の向上に大きな支障をきたすことが危惧されている。

これを受けて、パラオ政府は我が国に「送電網整備計画」を要請した。



## 1-3 我が国の援助動向

### (1) 我が国の援助方針

「対パラオ共和国 国別開発協力方針」に示されるように、我が国は、パラオの国家開発計画、1997年から3年に1度開催している太平洋・島サミット（Pacific Islands Leaders Meeting：PALM）<sup>7</sup>を始めとした我が国政府全体の対太平洋島嶼国政策の方向性を踏まえ、自立的かつ持続的な発展を促すため、法の支配に基づく自由で開かれた海洋秩序及び持続可能な海洋の実現のための支援、観光振興を含む持続的な経済成長基盤の強化のためのインフラ整備、人材育成、並びに、環境保全や気候変動対策について支援を行っている。

#### 大目標

- 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

#### 中目標

- 持続可能な海洋の実現
- 社会基盤・産業育成基盤の強化、民間投資の支援及び人材育成
- 気候変動・環境問題・防災への対応

本プロジェクトは上述の中目標の中で特に「社会基盤・産業育成基盤の強化、民間投資の支援及び人材育成」及び「気候変動・環境問題・防災への対応」に寄与し、バベルダオブ島及びコロール島の電力供給能力の改善によって、主要な産業である観光業の発展にも資する都市部における電力の安定供給、再生可能エネルギー導入促進などの気候変動対策並びに自然災害に対する脆弱性克服に寄与することが期待される。

### (2) 関連する我が国の技術協力、有償資金協力、無償資金協力等の協力実績（電力セクター）

過去の技術協力、無償資金協力事業の概要を表 1-3.1 及び表 1-3.2 に示す。なお、有償資金協力による協力実績はない。

表 1-3.1 我が国の電力分野への技術協力の概要

実施年度	案件名	事業概要
2008	電力供給改善マスタープラン調査	パラオ国コロール島及びバベルダオブ島における中長期の電力の安定供給を実現するために、2010年から2025年を対象とした電力開発計画の策定と、優先プロジェクトのプレ F/S を実施。
2010-2012	電力供給アドバイザー	パラオ国における安定的な電力供給能力の向上のため専門家を派遣し、実施機関の組織体制・人材育成能力の向上を図ると共に、中・長期的な計画を基にした電力供給の安定化の資する技術移転を実施。
2018-2019	送配電システム改善維持管理強化計画策定プロジェクト	パラオ国における再生可能エネルギーロードマップを含む送配電システムの更新にかかる開発計画と送配電運用維持管理の技術支援を実施。

出典：JICA ホームページ

<sup>7</sup> 2021年7月2日に開催された第9回太平洋・島サミット的首脳宣言では、5つの重点協力分野（1. 新型コロナウイルスへの対応と回復、2. 法の支配に基づく持続可能な海洋、3. 気候変動・防災、4. 持続可能で強靱な経済発展の基盤強化、5. 人的交流・人材育成）が掲げられている。

表 1-3.2 我が国の電力分野への無償資金協力事業の概要

実施年度	案件名	金額(億円)	事業概要
1993	配電網改善計画	12.37	パラオ国コロール州内の送配電網の増強、バベルダオブ島未電化地域 4 州への送配電線路の新設等を実施。
1996	電力供給改善計画	21.47	マラカル発電所においてディーゼル発電設備(出力 3.4MW×2 基)及びバベルダオブ島北部 4 州の送配電網の整備。
2009	太陽光を活用したクリーンエネルギー導入計画	4.80	パラオ国際空港において太陽光発電設備を整備。
2012	首都圏電力供給能力向上計画	17.29	アイメリーク発電所においてディーゼル発電設備(出力 5MW×2 基)を整備。

出典：外務省 国別プロジェクト概要

#### 1-4 他ドナーとの関連

他ドナーによるプロジェクトを表 1-4.1～表 1-4.4 に示す。

##### (1) 台湾

表 1-4.1 台湾によるプロジェクト一覧

年度	プロジェクト名	金額(US\$)	対象	ドナー	実施中／完了	上位計画との整合
2010	Portable solar light bar @ 3900 units	100,000	多数の小学校に配布	台湾	完了	再生可能エネルギー
2011	Heavy duty 30W LED Solar street lights @ 20 units 6.6KW solar PV systems with film-style solar panels	100,000	1 コロール市街地 2 パラオエネルギー事務所	台湾	完了	再生可能エネルギー 温室効果ガス削減
2012	12430W solar power on grid system 15180W solar power on grid system Solar street lights @ 5 units	200,000	1 パラオ高等学校 2 パラオ国立水産養殖センター 3 ガラロン州	台湾	完了	再生可能エネルギー
2013	40KW solar power Generating system	268,800	コロール小学校	台湾	完了	再生可能エネルギー
2014	16.5KW PV power system	198,900	パラオ国立水泳プール	台湾	完了	再生可能エネルギー
2017	National Hospital additional support of solar energy, energy efficiency system, 1 extra generator for low peak usage	1,200,000	保健省 (Ministry of Health)	台湾	実施中	再生可能エネルギー
	Total	2,067,700				

出典：調査団作成

##### (2) ヨーロッパ

表 1-4.2 ヨーロッパによるプロジェクト一覧

年度	プロジェクト名	金額(US\$)	対象	ドナー	実施中／完了	上位計画との整合
2012	Service contract – Energy Efficiency and retrofitting of the BPW bld. of Palau	9,800	コロール州	EU (SPC / NORTH REP)	完了	運用コスト削減
2012	Energy Efficiency retrofitting of BPW / construction works	63,829	全国	EU (SPC / NORTH REP)	完了	ネットワーク信頼性向上
2012	RE framework development and tariff study for PPUC	36,950	全国	EU (SPC / NORTH REP)	完了	運用コスト削減

2012	Wind monitoring equipment	75,661	全国	EU (SPC / NORTH REP)	完了	再生可能エネルギー
2013	Grid-tied solar PV design, installation, maintenance and troubleshooting course for PCC	40,470	全国	EU (SPC / NORTH REP)	実施中	再生可能エネルギー
2013	Policy review and drafting of the Palau Energy bill	43,000	全国	EU (SPC / NORTH REP)	完了	運用コスト削減
2014	PCC Track & Field	292,158	コロール州	EU (SPC / NORTH REP)	完了	再生可能エネルギー
2014	400 prepayment meters	118,301	全国	EU (SPC / NORTH REP)	完了	運用コスト削減
2015	1613 LED street lights	589,848	全国	EU (SPC / NORTH REP)	完了	温室効果ガス削減
2015	Project Officer compensation	14,700	全国	EU (SPC / NORTH REP)	完了	能力開発
	合計	1,284,717				

出典：調査団作成

### (3) ADB、USA及びUNDP

表 1-4.3 ADB、USA 及び UNDP によるプロジェクト一覧

年度	プロジェクト名	金額 (US\$)	対象	ドナー	実施中 / 完了	上位計画との整合
2013	Solar PV powered well water pump system	0.3 million	カヤンゲル州	UNDP / SPREP / PIGGAREP sponsored grants	完了	再生可能エネルギー
2017	ADB to finance series of clean energy projects (Japan Pacific Environment Community Fund)	200 million	パラオを含む 11 の太平洋島嶼国	ADB	実施中	再生可能エネルギー
2019-2025	Project Preparation and Monitoring Assistance: Solar Photovoltaic (PV) Independent Power Producer (IPP) Project	2 million	全国	ADB	実施中	再生可能エネルギー

出典：調査団作成

### (4) その他

表 1-4.4 その他のドナーによるプロジェクト一覧

年度	プロジェクト名	金額 (US\$)	対象	ドナー	実施中 / 完了	上位計画との整合
2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 200kWp Solar PV Angaur and Peleliu</li> <li>▪ Water Treatment Plant for Angaur</li> <li>100 x 1.7kwp Solar PV</li> </ul>	5 million	アンガウル州 ペリリュー州	UAE	完了	再生可能エネルギー
2016	Development of national energy roadmap	(不明)	パラオ エネルギー管理局	IRENA	完了	能力開発
2017	4 stand-alone solar light system 1.8kwp	2,000	エサール州	民間	完了	再生可能エネルギー
2017	Development of national energy efficiency standard	(不明)	パラオ エネルギー管理局	NREL	実施中	能力開発
(不明)	Peleliu microgrid project by Government of South Korea	(不明)	ペリリュー州	韓国	実施中	再生可能エネルギー
(不明)	Kayangal microgrid project	(不明)	カヤンゲル州	ニュージーランド	実施中	再生可能エネルギー

出典：調査団作成

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2-1 プロジェクトの実施体制

本プロジェクトの実施体制は以下のとおり、パラオ公共基盤・産業省（Ministry of Public Infrastructure & Industries : MPII）が責任省庁で PPUC が実施機関となる。この実施体制は協議議事録（Minutes of Discussions : M/D）においても確認と合意がなされた。

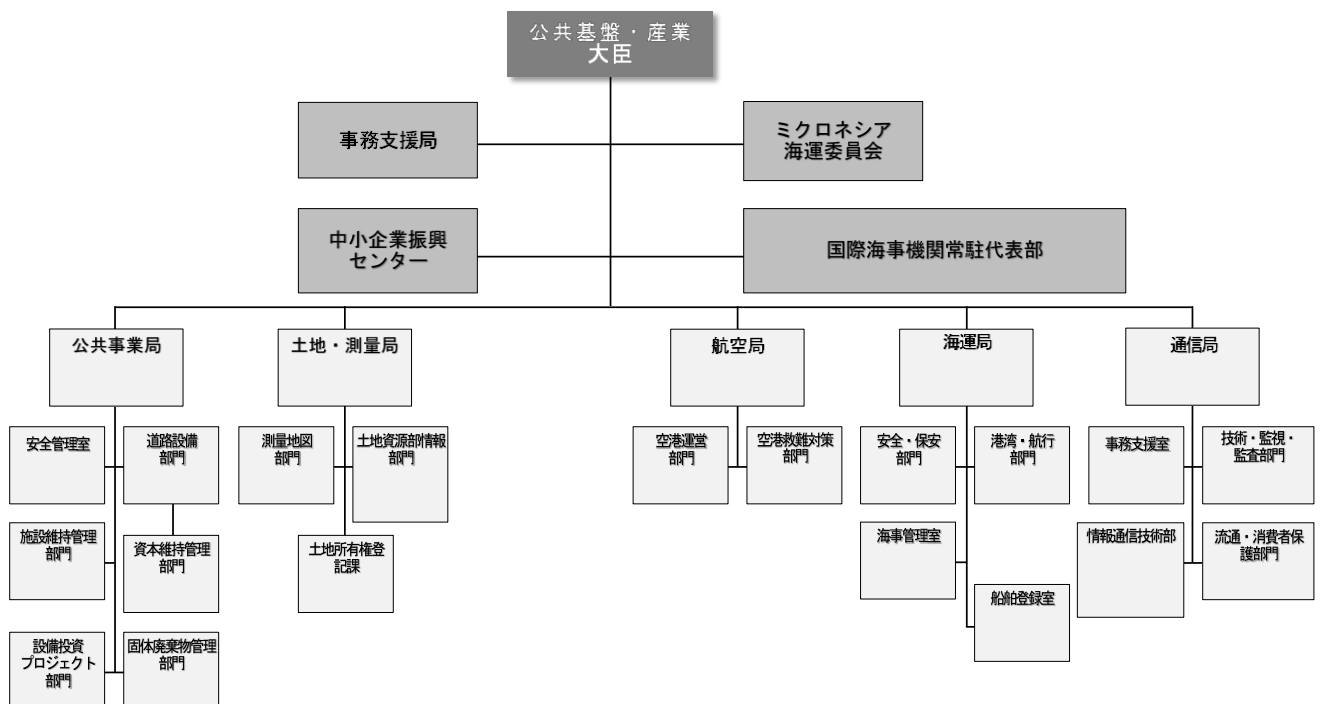
責任官庁：パラオ公共基盤・産業省（Ministry of Public Infrastructure & Industries : MPII）

実施機関：パラオ公共事業公社（Palau Public Utility Corporation : PPUC）

#### 2-1-1 組織・人員

##### (1) 電力開発に係る政府機関

MPII は、国土や公共事業、産業を管轄している省であり、航空局（Bureau of Aviation）、土地測量局（Bureau of Land and Surveys）、公共事業局（Bureau of Public Works : BPW）などで構成されている。



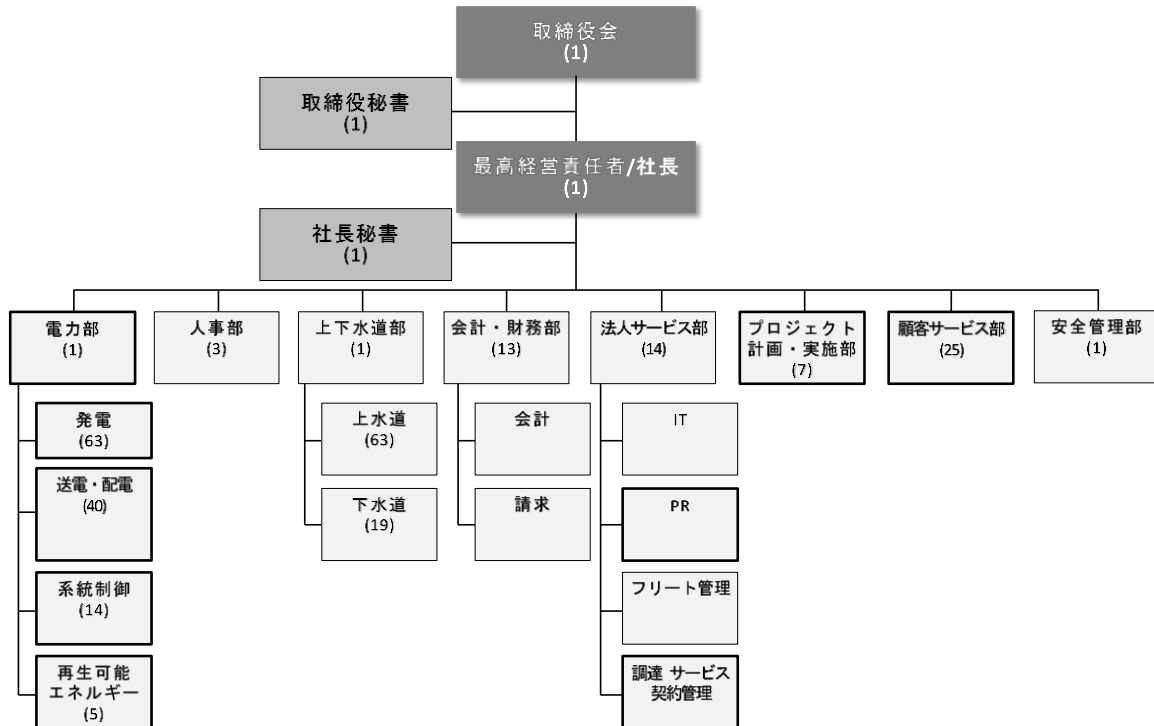
出典：MPII

図 2-1-1.1 MPII の組織図

##### (2) 電力事業体制

パラオ公共事業公社（PPUC）は、パラオの電力システムの管理・運営を目的として、1994年に設立された公共企業である。2013年、PPUCは同国の上下水道会社（Palau Water and Sewage Corporation: PWSC）を吸収し、電力事業に加えて、水道事業も担うようになった。管理部門は、電力部門と上下水道部門を兼ねる体制がとられており、公共料金（電力料金及び上下水

道料金)の請求書の統一化はその成果の一例である。PPUCの組織図は図 2-1-1.2の通りであり、全従業員は290人(2021年時点)、太枠は電力部門に関係が深い部署・職員を示す。本プロジェクト担当部署はプロジェクト計画・実施部(Project Planning & Implementation Division: PPID)である。



注記：括弧の中の数字は人数を表す。Accounting and Finance, Corporate Service 傘下の人数内訳は不明。

出典：PPUC

図 2-1-1.2 PPUCの組織図

## 2-1-2 財政・予算

PPUC は電力供給事業と上下水事業を運用しており、以下に示す財務諸表は両事業を統合したものであるが、全般的に上下水事業に比べて電力供給事業の財務状況の方がより健全である。PPUC の資料を基に財務状況の分析を以下に示す。決算期間は各年の9月末である。

### (1) 貸借対照表

流動負債に対する流動資産の比率（Current Ratio）、短期の支払能力を分析する指標である当座比率（Quick Ratio）とも100%を超えている。

一方で、支払い能力に係る指標は安全性に十分な水準であるものの、2017年より低下傾向であるため（図 2-1-2.1）、今後さらに低下が進むようであれば、注意が必要である。

表 2-1-2.1 PPUC 貸借対照表

（単位：米ドル）

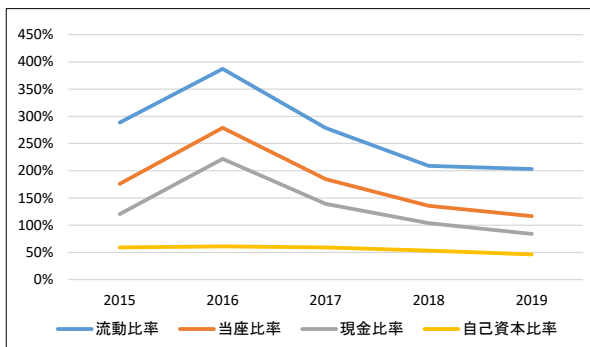
	2015	2016	2017	2018	2019
<b>資産</b>					
非流動資産	50,213,978	49,576,579	64,826,229	76,318,177	75,970,860
償却可能資産	47,224,386	45,721,048	43,314,665	59,368,033	54,939,135
非償却資産	2,989,592	3,855,531	21,511,564	16,950,144	21,031,725
流動資産	20,161,934	26,906,843	24,828,185	23,360,092	21,181,690
現金及び現金同等物	8,419,916	15,423,579	12,389,404	11,598,369	8,768,581
売掛金	3,645,415	3,720,243	3,673,465	3,039,625	3,077,270
顧客	3,517,460	3,837,755	3,875,292	4,059,683	4,151,564
関連会社	366,785	669,904	675,775	608,922	754,714
契約	132,949	127,452	178,131	125,480	100,860
その他	418,840	21,717	26,918	34,527	34,204
貸倒引当金	(790,619)	(936,585)	(1,082,651)	(1,788,987)	(1,964,072)
前払費用	235,128	234,077	213,114	508,400	310,454
在庫	7,861,475	7,528,944	8,361,202	8,213,698	9,025,385
贈与		-	191,000	-	-
その他非流動資産	263,442	194,865	304,128	306,459	280,287
資産計	70,639,354	76,678,287	89,958,542	99,984,728	97,432,837
前受年金費用	1,645,408	1,974,584	3,400,221	5,562,644	6,756,793
資産計	72,284,762	78,652,871	93,358,763	105,547,372	104,189,630
<b>純資産及び負債</b>					
純資産	42,724,000	48,047,176	55,231,059	56,250,413	48,381,271
流動負債	6,986,825	6,947,695	8,917,590	11,175,206	10,420,703
長期負債（短期部分）	559,186	572,043	833,601	1,304,886	1,558,289
買掛金	4,195,423	4,119,711	5,550,302	6,981,287	5,799,435
未払費用	811,524	725,392	807,210	908,774	1,151,129
補助金前受金	657,263	571,273	682,883	786,762	741,543
顧客預り金	763,429	959,276	1,043,594	1,193,497	1,170,307
長期負債	7,420,758	7,772,151	11,387,811	17,211,804	21,856,881
年金債務	13,135,896	13,674,468	16,006,220	18,054,380	19,976,072
総負債	27,543,479	28,394,314	36,311,621	46,441,390	52,253,656
前受年金収入	2,017,283	2,211,381	1,816,083	2,855,569	3,554,703

	2015	2016	2017	2018	2019
純資産及び負債計	72,284,762	78,652,871	93,358,763	105,547,372	104,189,630

出典：PPUC Financial Statements 2019&2018、2018&2017、2017&2016、2016&2015 を基に調査団作成

表 2-1-2.2 貸借対照表の主要分析指標 (%)

	2015	2016	2017	2018	2019
流動比率	289%	387%	278%	209%	203%
当座比率	176%	279%	185%	136%	117%
現金比率	121%	222%	139%	104%	84%
自己資本比率	59%	61%	59%	53%	46%



出典：PPUC Financial Statements 2019&2018、2018&2017、2017&2016、2016&2015 を基に調査団作成

図 2-1-2.1 貸借対照表の主要分析指標の推移

## (2) 損益計算書

表 2-1-2.3 に示すとおり、総営業収入のうち電力事業による収入が全体の約 77% (2019 年、総営業収入：25,890,743 米ドル、電力事業：19,811,131 米ドル) を占めることから、電力事業が PPUC の主たる事業となっている。

PPUC の営業収支は過去 5 年間では毎年マイナスとなっている。営業費用のうち発電用燃料費が約 58% (2019 年) を占めており毎年増加傾向にあることから (上記図 2-1-2.2 及び図 2-1-2.3)、同費用の低減が収支改善のために必要であると言える。

PPUC は太陽光発電などの再生可能エネルギーの開発や IPP 事業による民間発電の推進に取り組んでおり、今後は発電用燃料費の低減による事業収支の改善が期待できる。また、2017 年から電気料金の値上げが禁止されていたことも PPUC の財務状況を悪化させている一因であったが、2021 年 7 月以降、電気料金の値上げが開始されたことから、今後は収支の改善が期待できる。

表 2-1-2.3 PPUC 損益計算書

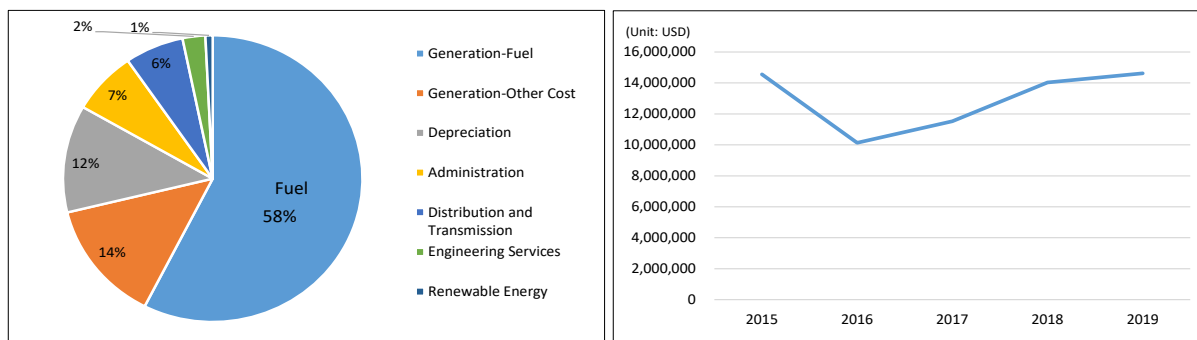
(単位：米ドル)

	2015	2016	2017	2018	2019
営業収入					
電力	18,924,686	17,908,448	17,581,267	19,941,074	19,811,131
上水	2,183,972	3,004,280	3,495,467	3,496,008	3,050,948
下水	837,609	1,304,738	1,860,942	2,101,754	1,746,673
その他	927,641	1,026,926	1,155,445	1,475,333	1,281,991
総営業収入	22,873,908	23,244,392	24,093,121	27,014,169	25,890,743
引当金	(155,000)	(95,541)	(146,066)	(706,602)	(322,863)
営業純収入	22,718,908	23,148,851	23,947,055	26,307,567	25,567,880
営業費用					
発電用燃料費	14,555,200	10,136,046	11,520,541	14,025,809	14,624,335



	2015	2016	2017	2018	2019
減価償却費	4,384,591	4,425,371	4,430,915	4,823,183	5,385,231
発電その他費	3,778,333	2,356,994	3,730,413	3,617,803	3,477,620
一般管理費	1,492,469	1,748,036	1,965,953	2,921,380	2,997,307
送配電費	919,876	1,234,603	1,355,904	1,566,512	1,595,114
技術サービス	91,782	328,326	531,671	762,448	616,655
再生可能エネルギー	487,612	531,586	238,241	224,187	190,785
上水運営費	1,921,213	2,798,662	2,235,056	2,673,523	2,661,418
下水運営費	429,964	421,120	680,961	1,229,928	883,978
総営業費用	28,061,040	23,980,744	26,689,655	31,844,773	32,432,443
営業損益	(5,342,132)	(831,893)	(2,742,600)	(5,537,206)	(6,864,563)

出典：PPUC Financial Statements 2019&2018、2018&2017、2017&2016、2016&2015 を基に調査団作成



出典：PPUC Financial Statements 2019&2018、2018&2017、2017&2016、2016&2015 を基に調査団作成

図 2-1-2.2 発電事業費に関する構成比率

図 2-1-2.3 発電用燃料費の傾向

表 2-1-2.4 2021年10月1日以降に適用される電気料金

(単位：米セント)

エネルギー	燃料	現料金	種別 (kWh Brackets)	エネルギー	燃料	新料金
0.051	0.150	20.1¢	Residential 0-150	0.051	0.293	34.4¢
0.125	0.150	27.5¢	Residential 151-500	0.125	0.293	41.8¢
0.170	0.150	32.0¢	Residential 501+	0.170	0.293	46.3¢
0.170	0.150	32.0¢	Commercial/Government/ROP	0.170	0.293	46.3¢

出典：PPUC

### (3) キャッシュフロー

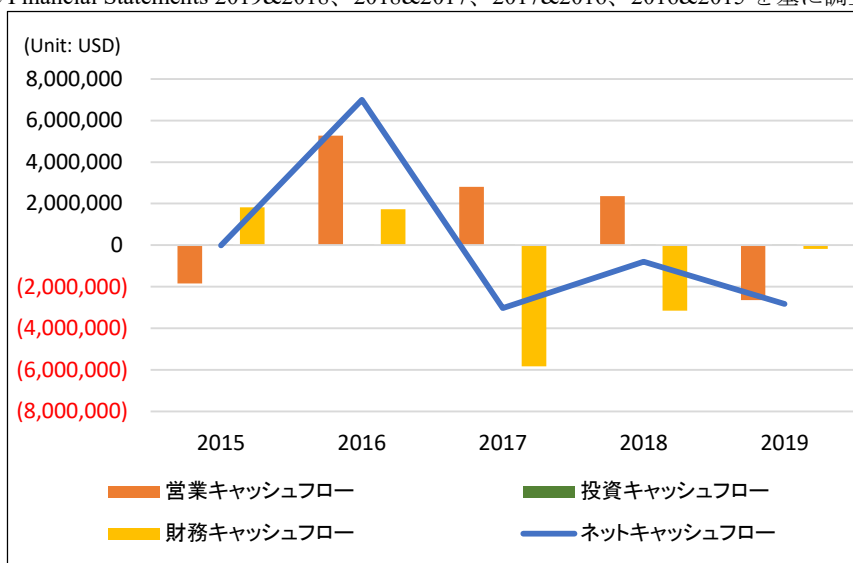
2016年以降の単年度ネットキャッシュフローがマイナスになっている。これは、2017年は設備投資費のため財務キャッシュフローが増加したこと、2019年は顧客からの料金徴収の減少と外部支払の増加による営業キャッシュフローの減少が原因として考えられる。

表 2-1-2.5 営業、投資、財務キャッシュフロー

(単位：米ドル)

	2015	2016	2017	2018	2019
<b>キャッシュフロー</b>					
営業キャッシュフロー	(1,848,698)	5,274,633	2,803,622	2,355,663	(2,646,035)
投資キャッシュフロー	4,555	3,719	2,818	2,919	2,385
財務キャッシュフロー	1,824,959	1,725,311	(5,840,615)	(3,149,617)	(186,138)
ネットキャッシュフロー	(19,184)	7,003,663	(3,034,175)	(791,035)	(2,829,788)
期首現金同等物	8,439,100	8,419,916	15,423,579	12,389,404	11,598,369
期末現金同等物	8,419,916	15,423,579	12,389,404	11,598,369	8,768,581

出典：PPUC Financial Statements 2019&2018、2018&2017、2017&2016、2016&2015 を基に調査団作成



出典：PPUC Financial Statements 2019&2018、2018&2017、2017&2016、2016&2015 を基に調査団作成

図 2-1-2.4 PPUC 営業、投資、財務キャッシュフローの推移

### 2-1-3 技術水準

実施機関である PPUC は、パラオ全土の電力系統の開発計画を担い、運転維持管理を行っていることに加え、系統の課題を把握し、事故時の復旧対応なども確実にしていることから、電力設備の運用、計画に関し一定の技術水準を有している。本協力対象事業で整備される送配電設備が既存の送配電設備の水準と同程度であることから、PPUC の技術水準で運転維持管理を行うことが可能であると考えられる。

### 2-1-4 既存設備・機材

#### (1) 既存の変電設備の概要

パラオ全土の単線結線図を図 2-1-4.1 に示す。パラオの電力系統は、34.5/13.8kV の系統で構成されており、アイメリーク発電所からは 34.5kV 送電線 2 回線、マラカル発電所からは 34.5kV 1 回線で電力が供給されており、全ての変電所は T 分岐にて接続されている。主な変電所の変電設備の状況を表 2-1-4.1 に示す。

表 2-1-4.1 主な変電所の変電設備の状況

変電所名	電圧 [kV]	容量 [MVA]	変圧器 製造年	状況備考
アイメリーク	34.5/13.8	10	1986	<ul style="list-style-type: none"> <li>変圧器据え付け後、35 年が経過しており、老朽化が進展している。海岸付近に変電所が位置していることから発錆箇所が多い。</li> <li>変圧器用の遮断器(OCB)が故障していたため、1 バンク運用であったが、調査中に PPUC が GCB(シンガポールより調達)に交換。</li> </ul>
アイメリーク	34.5/13.8	10	1986	
アイライ	34.5/13.8	10	1986	<ul style="list-style-type: none"> <li>変圧器据え付け後、35 年が経過しており、老朽化が進展している。以前オイル漏れが発生し、応急処置をしており、現在、オイル漏れは発生していないが、故障のリスクは高い。</li> <li>当該変圧器を通してパラオの約 40%の電力を供給していることから、故障時に電力供給能力に与える影響が大きい。</li> <li>13.8kV 屋内開閉設備が焼損したため、1999 年に更新済、2015 年に SCADA システムを導入、2021 年にはバッテリーを更新している。</li> </ul>
マラカル	34.5/13.8	10	1994	<ul style="list-style-type: none"> <li>変圧器据え付け後、27 年が経過しており、老朽化が進展している。海岸付近に変電所が位置していることから発錆箇所が多い。</li> <li>1 バンク運用しており、当該変圧器を通してパラオの約 27%の電力を供給していることから、故障時に電力供給能力に与える影響が大きい。</li> </ul>
コクサイ	34.5/13.8	6.25	2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>以前使用していた変圧器が故障したため、2019 年に PPUC にて変圧器更新済(シンガポールより調達)。</li> </ul>

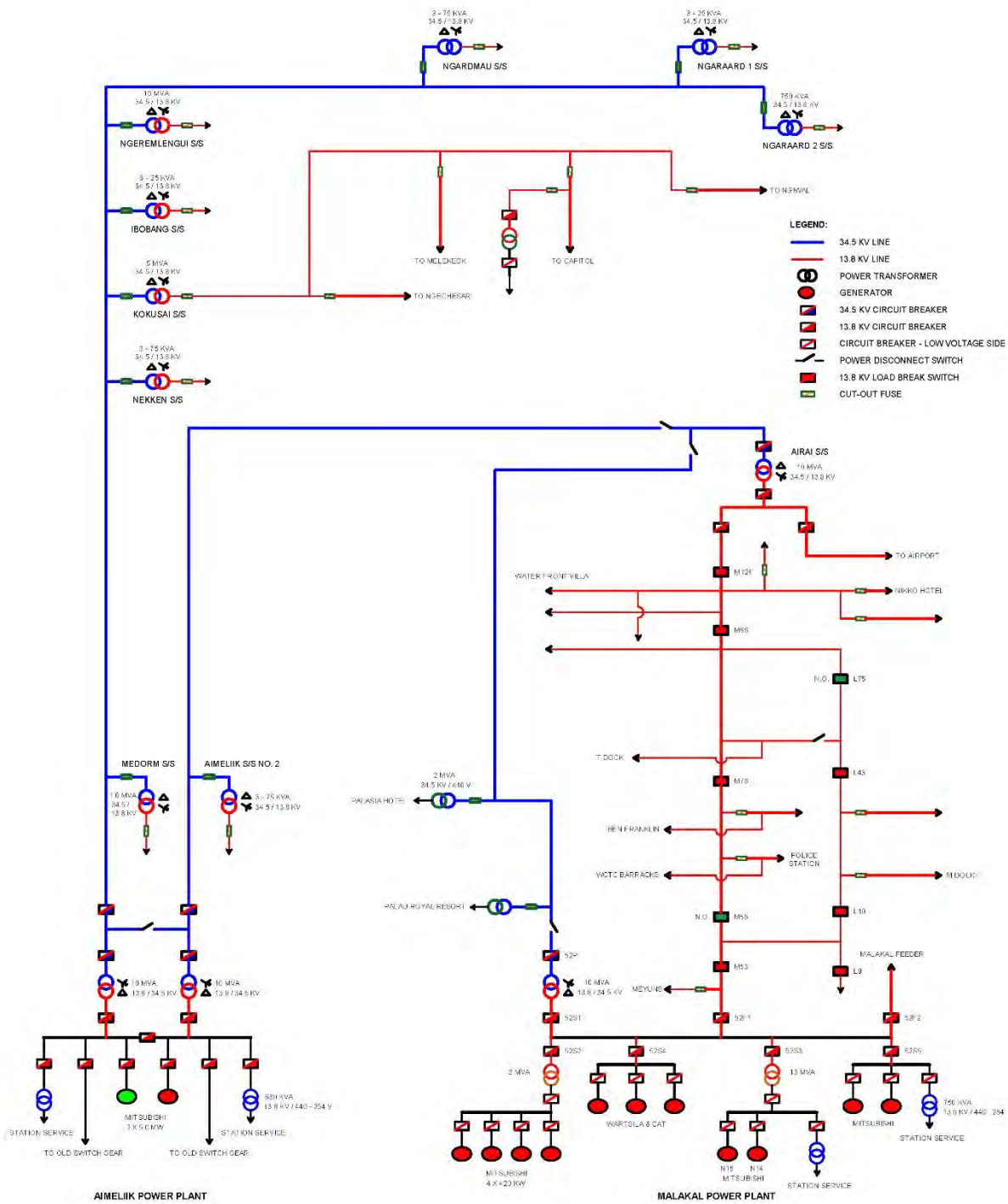
出典：調査団作成

## (2) 既存の送配電設備の概要

パラオの既設送配電設備は、送電電圧が 34.5kV、配電電圧は 13.8kV であり、3 相 4 線式、周波数 60Hz、中性点多重接地方式が採用されている。送電設備の総亘長は約 80km、配電線の総亘長は約 200km である。支持物は 34.5kV 送電線、13.8kV 配電線ともに、主にコンクリート柱が使用されている。

34.5kV 送電線では、建設当時道路整備が十分でなく、アクセスが困難であった場所では、施工性を考慮して鋼管柱が使用された経緯がある。また、13.8kV 配電線では比較的多く木柱が使用されている。装柱は、34.5kV の 2 回線用(アイメリーク発電所からネッケン変電所間：アイライ向けとコクサイ向けの 2 回線)、34.5kV、13.8kV の 1 回線用、34.5kV と 13.8kV の 2 回線用がある。34.5kV 送電線は、AAC150mm<sup>2</sup> が使用されている。バベルダオブ島とコロール島の連系は JP 橋において CV250mm<sup>2</sup> が敷設されている。

13.8kV 配電線は、一部 AAC150mm<sup>2</sup> が使用されている区間もあるが、主として AC38mm<sup>2</sup>、HDCC38mm<sup>2</sup> が使用されている。碍子は引通し柱にはラインポスト碍子、角度柱にはラインポスト碍子と懸垂碍子を組み合わせ使用されている。標準径間は 50~70m で建設され、電線の最低地上高(送電線 6.4m、配電線 6.1m)、相間距離(送電線 1,190mm、配電線 825mm)は米国の NESC (National Electrical Safety Code) に準拠して建設されている。



出典：PPUC

図 2-1-4.1 コロール島及びバベルダオブ島における電力系統

### (3) 既存設備の運用状況に係る調査結果

#### 1) ツタガード

降雨量の多いパラオではツタの成長が早く、6 カ月で 3~4m 生長すると言われている。PPUC は、ツタが電柱や支線に巻き付いた結果引き起こす地絡事故に悩まされており、2017 年から 2019 年に亘り実施された、「パラオ国送配電システム改善・維持管理強化計画策定プロジェクト（以下、前回プロジェクト）」において、ツタガード（電柱用 80 枚、支線用 90 本）がパイロットプロジェクトの対象サイトであったネッケン送電線に供与され、その効果が検証された。

本調査において、使用開始後約 2 年が経過したツタガードの効果を確認したところ、PPUC から以下の回答があった。現存しているツタガードは効果を発揮しているが、一部のツタガードが焼損してしまっている。

- ツタガードは現在も機能しており、植生は生えてきていない。
- 晴天が続く乾燥した気候になると、タバコの吸い殻の不法投棄等で植生が燃え広がることもあり、ツタガードまで燃え移り、一部のツタガードが焼損してしまった。
- 前回プロジェクトで作成、提供した「ツタガード管理表」による管理は現在行われていない。電柱識別番号の塗装が剥がれてしまっているため、電柱の識別管理が困難であるとのことであった。



出典：調査団撮影

図 2-1-4.2 ツタガードが機能している状況（支線用ツタガード）



出典：調査団撮影

図 2-1-4.3 ツタガードが焼損した状況（電柱用ツタガード）

#### 2) 過電流表示器

PPUC は設備の維持管理の一環で送配電線路上の樹木伐採を行っているものの、ツタと同様に樹木の生長も早く、樹木の接触が送電線事故を引き起こし停電が発生しているケースも多い。

樹木接触では事故点の判明や除去に時間を有するため、停電時間が長くなる傾向にあり、PPUC の課題の一つとなっている。このため前回プロジェクトでは、事故多発区間を検出する目的から、過電流表示器（16 組）をパイロットプロジェクトの対象サイトであったネッケン

送電線の既設送電線路上に設置して、線路区間を細分化した。

本調査において、使用開始後約2年が経過した過電流表示器の運用状況をヒアリングしたところ、以下の回答があり、期待通りには活用されていなかった。

- 過電流表示器は事故による過電流が通過した場合に発光表示する機能を有する。しかし、ランプが小さいため、特に晴天時や雨天時の視認性が非常に悪く、PPUCは過電流表示器を樹木接触多発区間の検出のために活用できていない。
- 不健全相とは異なる相のランプが点灯している場所が複数ある。したがって、不健全相を特定するためには、変電所や開閉所へ行って確認しなければならないため停電時間短縮にはならない、という意見があった。また、変電所や開閉所で不健全相の特定ができたとしても電線の捻架（効率よく送電を行うために、各相の電線の配置を何度か変更すること。）が行われている場所があり、不健全区間の特定は極めて困難である。
- 前回プロジェクトで提供した「事故原因区間記録表」に過電流表示器を活用した記録を残していない。



出典：調査団撮影

図 2-1-4.4 過電流表示器の状況（遠景）



出典：調査団撮影

図 2-1-4.5 過電流表示器の状況（近景）

### 3) 巡視点検及び樹木伐採

前回プロジェクトでは、技術移転項目の一つとして予防保全に向けたPDCAサイクルに沿った業務実施を提案している。巡視・点検業務の実施方針・考え方を規定する設備保守ガイドラインを作成し、送配電線の幹線部分の定期巡視・点検を行うパイロットプロジェクトが実施された。

本調査において、パイロットプロジェクト実施後約2年が経過し、PPUCによる巡視点検の実施状況及び課題をヒアリングしたところ、以下の回答があった。

- PPUCでは、植生の生長度合いを考慮した地域ごとの樹木伐採年間計画を立案し、2021年10月から運用を開始している。樹木伐採は、停電対策のために最も即効性があり、効果が期待できる方法であるとの認識を持っている。
- 樹木伐採は予防保全に資するという認識があり、パイロットプロジェクトは予防保全を行うという意識の醸成に寄与しているものと思われる。一方、前回プロジェクトで指導した「巡視・点検報告書」は上手く活用されていない様子であった。前回プロジェクトで提供

した「巡視・点検報告書」は当時から更新されておらず、パイロットプロジェクトで実施した報告書のみが保管されていた。「巡視・点検報告書」の入力データを PPUC の社内共通サーバの中に保管されていることを確認したが、継続的には使用されていないと回答があった。PPUC が普段使用している様式と異なるため、上手く活用することができていないとのことである。PPUC 内での技術の共有、内部展開が機能していない様子であった。

- 電柱の足場ボルトが溶融亜鉛めっき加工なので、海岸に近い足場ボルトは発錆し、5 年程で朽ちてしまうものがある。足場ボルトを交換しないため、代わりに高所作業車で修理点検を行っている。
- 巡視・点検のために、主に米国製の高所作業車を使用している。樹木伐採作業は顧客への影響を考慮して停電措置は行わず、活線にて作業を行っている。高所作業車の作業床は絶縁性能があり問題はないが、ブームの根本部分は金属なので、電線より高所となる樹木伐採時は感電する恐れがあり危険である。また、米国製の高所作業車は車体が大きく、雨天時等の悪路では移動が困難となり事故復旧まで時間がかかる。さらに、安全上の理由から高所作業車では夜間作業ができないため事故復旧に時間がかかっている。

## 2-2 プロジェクトサイト及び周辺状況

### 2-2-1 関連インフラの整備状況

#### (1) 本プロジェクト対象サイトの周辺状況

##### 1) 本プロジェクトの 34.5kV 送電線路のサイト状況

本プロジェクトで建設する 34.5kV 送電線の総延長は約 35km となり、マラカル発電所ーアイライ変電所区間の 2 回線化並びにコクサイーアイライ区間を建設する。当該送電線はコンパクト道路を含む主要一般道路沿いに建設することを想定しており、敷地へのアクセス、資機材の搬入に特段問題はない。

##### 2) 本プロジェクトの変電所のサイト状況

###### a) マラカル発電所の拡張

本変電所は、PPUC が所有するマラカル発電所内にある。変電所改修場所へのアクセス道路があり、輸送上及び作業上の問題はない。

###### b) コクサイ変電所の拡張

本変電所は、アイライ州のコンパクト道路沿いにある。変電所改修場所へのアクセス道路はないが、コンパクト道路から敷地内に容易に乗り上げることができるため、輸送上及び作業上の問題はない。

###### c) コロール変電所の建設

当初想定していたコロール変電所候補地<sup>1</sup>は、コロール州政府が採石場として地元業者に無償貸与している土地であり、コロール変電所の計画用地としてコロール州より提供さ

---

<sup>1</sup> パラオ側との協議により、コロール変電所の建設は本プロジェクト対象外になった。

れたものである。土地は十分に広く地盤が良好であるものの、海拔が低く、水みちや沼地があり、候補地の特定、特に重量物である変圧器の据付位置は慎重に選定する必要がある。変電所建設場所は道路に沿っており、輸送上及び作業上の問題はない。

なお、「1-1-2-2 プロジェクトコンポーネントの優先順位付け」にて前述の通り、パラオ側での建設候補地の選定が困難となったため、本候補地での建設可能性はない。

#### d) アイライ変電所の更新

本変電所は、アイライ州のコンパクト道路沿いにある。未舗装であるものの変電所改修場所へのアクセス道路があり、輸送上及び作業上の問題はない。

## (2) 港湾

本プロジェクトで調達される設備は、海上輸送を経て、マラカル港 (Port of Palau) に運搬される。マラカル港は、パラオの唯一の国際港であり、通関手続きもここで行われる。マラカル港には、重量物 (本プロジェクトで調達される変圧器の輸送重量は 10~15 トン程度と想定される) を荷揚げする吊上げ設備が無いため、荷揚げ、積替え作業にあたっては、移動式クレーン設備、クレーン付輸送船等、別途、吊上げ設備を確保する必要がある。しかしながら、パラオにはこれら重機を扱う建設会社が複数社あるため本プロジェクトのマラカル港における重量物の荷揚げ作業における、吊上げ用重機等の現地調達については問題ないと判断される。

## (3) 道路

交通網については、バベルダオブ島外周を周回できるコンパクト道路が 2005 年に完成している。また、我が国の無償資金協力により整備された JP 橋が首都メレケオクの位置するバベルダオブ島と市街地のあるコロール島を結び、さらに、ミナト橋がコロール島とマラカル島を結んでいる。重量物である変圧器の輸送重量は 10~15 トンと想定されるが、重量制限の点で、マラカル港からバベルダオブ島までの内陸輸送での運搬は問題ない。

## (4) 通信

パラオでは 2017 年より通信用海底ケーブルが整備されている。この通信施設は、インドネシア (Indonesia)、フィリピン (Philippines)、パラオ (Palau)、ヤップ (Yap)、グアム (Guam) を光ファイバーケーブルで結ぶもので、これにより高度な通信サービスが可能である。

## (5) 水道

水道については、普及が進んでおり、世界銀行<sup>2</sup>によると 2020 年の上水道の世帯普及率は 99.7%程度である。コロール州とアイライ州のほとんどの住宅・商業地域には上下水道が整備されている。JICA による「パラオ国上水道改善計画」や ADB 支援の下水道改善プロジェクトによりコロール州及びアイライ州の上下水道の整備が行われている。

---

<sup>2</sup> 世界銀行の WDI データ、2021 年 12 月 16 日更新版。URL : <https://data.worldbank.org/country/PW>



## (6) 電化状況

パラオの電化状況は、1980年代以降、我が国を含むドナーの協力により急速に電化が進み、世界銀行<sup>3</sup>によると2016年以降は100%の電化率が達成されている。

### 2-2-2 自然条件

#### 2-2-2-1 実施した調査項目

##### (1) 送電線ルート調査

###### 1) 地形概要

バベルダオブ島ならびにコロール島の地形は起伏に富む地形を呈し、区間ごとに特徴を有する。送電線ルート調査を実施した区間を下記の5区間に区分し、概説する。

- a) バベルダオブ島中部（コクサイ～三叉路）
- b) バベルダオブ島中東部（三叉路～空港北部）
- c) バベルダオブ島南部（空港北部～アイライ発電所付近）
- d) コロール島内
- e) マラカル島内

###### a) バベルダオブ島中部（コクサイ～三叉路）

全体には丘陵性の山地地形からなり、道路沿い（送電線ルート沿い）は標高30～150mの緩やかな起伏を呈する尾根近くに位置する。西側と東側を比べると、西側は起伏が少なく単調で、東側は谷を横断する部分が多くなり、起伏（アップダウン）が多くなる。

###### b) バベルダオブ島中東部（三叉路～空港北部）

この区間はほぼ南北方向の道路となり、標高50～100mの山地斜面部を通過する。このため切土が多く、また谷部（沢）では盛土が多い。切土は高さ5m以上の長大法面が多くなる。切土の崩壊や地すべりの発生など、不安定な斜面が確認され、この区間は送電線ルートの中で最も注意すべき区間と言える。

###### c) バベルダオブ島南部（空港北部～アイライ発電所付近）

開析された丘陵地をとおり。この区間は切土が少なく、あっても2m未満と小規模で、規模の大きな不安定斜面は無い。ただし、風化の進行により小規模な切土でも崩壊しやすい箇所があり、表層すべりや小崩壊はみられる。

###### d) コロール島内

多くは標高10～60mの丘陵地に広がる繁華街、住宅街を通る。切土も少なく、小規模で、ほぼ安定した地形からなる。不安定斜面は道路沿いには確認されない。

###### e) マラカル島内

標高0～15mの低標高に位置する。このため、崩壊地形が発生するような地形はなく、

<sup>3</sup> 世界銀行のWDIデータ、2021年12月16日更新版。URL：<https://data.worldbank.org/country/PW>

安定している。

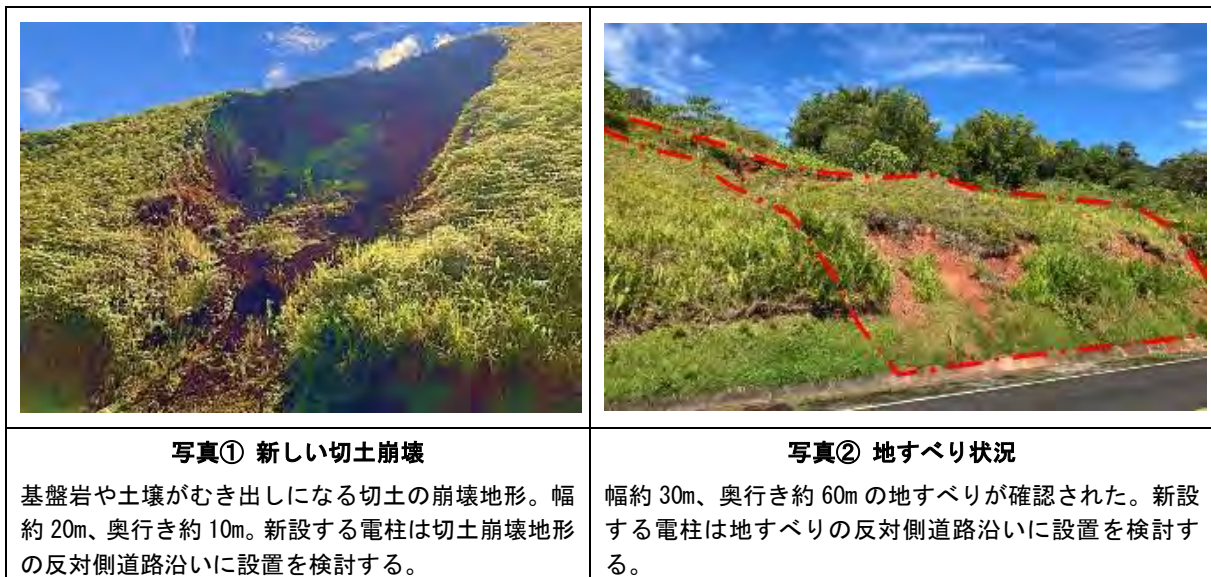
## 2) 送電線沿いの地質リスク評価

### a) バベルダオブ島中部（コクサイ～三叉路）

小崩壊が2カ所、表層地すべりが1カ所確認できる。表層地すべりは、ガリー浸食の進んだルーズな土砂が層厚30～40cm程度に分布する。集水地形を呈することから、大雨時に流水とともに表層土砂が流される。既設の電柱はこの不安定斜面を避けて設置されている。

### b) バベルダオブ島中東部（三叉路～空港北部）

崩壊・地すべりが多く分布する。道路が沢を横断する部分では盛土が施工されていることが確認された。道路や路肩に変状が無いことから安定していると思われるが、斜面部は避けて設置する方法を検討する。幅数メートル程度の小崩壊が確認される箇所は、いずれもこれを避けて電柱を設置することが可能であるが、小崩壊が集中する法面部分をまとめて避けることを検討する。また、新鮮で硬質な火山岩類の基礎部では、設置時の削孔に労力を要することが想定され、留意する。確認された崩壊地形の例を図2-2-2.1に示す。



出典：調査団作成

図 2-2-2.1 バベルダオブ島中東部（三叉路～空港北部）の崩壊地形

### c) バベルダオブ島南部（空港北部～アイライ変電所付近）

住宅街をとおり、JP橋に至る区間で、交通量が多くなる。この地域の不安定斜面では、地すべりが3カ所、新しい小規模崩壊が1カ所確認された。地すべりのうち1カ所は、図2-2-2.2に示すように、現在30cm以上の路面変位が生じており、注意が必要である。電柱の想定設置場所は反対側であるが、因果関係が生じないように、この地点から離隔を確保した電柱設置とすることに留意する。



出典：調査団作成

**図 2-2-2.2 バベルダオブ南部の地すべり**

以上の送電線ルート調査から、約 30 kmの送電線沿いで 21 カ所の地質リスクが確認され、電柱の設置個所の位置変更などを現地協議した。特に地すべり、大規模崩壊は 1 年以内に崩壊（活動）した可能性があり、危険な地域である。表 2-2-2.1 にて地質リスク調査結果と対応方法を示す。

**表 2-2-2.1 地質リスク調査結果**

崩壊の様式	数	活動性	規模	対応
地すべり	6	高い	幅 30～100m	道反対側、電柱間隔を広げる
大規模崩壊	2	高い	幅 10～20m	道反対側
小規模崩壊	4	高い	幅 数 m	電柱位置をずらす
崩壊地跡	8	安定	幅 10～30m	電柱位置をずらす
穴(陥没)	1	安定	幅 1m(深さ 1.5)	電柱位置をずらす

出典：調査団作成

## (2) 測量調査

測量調査として、既設マラカル発電所用地、コロール変電所計画用地<sup>4</sup>、既設アイライ変電所用地、既設コクサイ変電所用地の 4 カ所の用地を対象に実施した。なお、既設アイライ変電所用地は、PPUC との協議の結果、更新工事のための概略設計を行う必要が生じたことから測量調査を追加した。

### 1) 既設マラカル発電所用地

既設マラカル発電所用地は、コロール島南部に位置し、同変電所周囲には、PPUC の発電所や事務所及び車庫が併設されている。土地はコロール州が所有し、同変電所の管理を PPUC が行っている。変電所用地は、既設変電所北側の三角状の敷地であり、若干の起伏があるが、概ね平坦な土地である。既設の電柱 2 本及び、支線 2 本が立つ限られたスペースである。こ

<sup>4</sup> パラオ側との協議により、コロール変電所の建設は本プロジェクト対象外になった。

のため、既設電柱の移設の検討も含めて計画を行う。



### 既設マラカル発電所全景と建設予定地

PPUC によるドローンを使用した画像から作成。建設予定地は既設変電所の北側に位置し、現況は空地である。



写真① 増設用地全景（北側から撮影）

増設用地は三角状の敷地である。周囲の道路と約 50cm から 1.0m の高低差があり、段差の処理方法を検討する。



写真② 増設用地全景（南側から撮影）

既設の電柱 2 本が立っており、それぞれの電柱から支線が張られている。移設する必要性を検討し、計画する。

出典：調査団作成

## 図 2-2-2.3 既設マラカル発電所用地

### 2) コロール変電所計画用地

当初想定していたコロール変電所計画用地<sup>5</sup>は、図 2-2-2.4 に示すように、コロール島北端に位置する採石場の一部となった。土地の所有者はコロール州であり、パラオ石灰岩の採石場として地元業者に無償貸与している土地であり、コロール変電所の計画用地としてコロール州より提供されたものである。

同建設用地の広さは、コロール変電所（約 2,700m<sup>2</sup>）の建設に十分である。比較的平坦な土

<sup>5</sup> パラオ側との協議により、コロール変電所の建設は本プロジェクト対象外になった。

地であるが 1.2m 程度の若干の段差がある。変電所建設のための平らな敷地とするために造成工事が必要となる。南側はマングローブで囲われており、元は高さ 30m の小高い岩山であったが、採掘により現在は海拔 2.0～4.0m 程度ある。一方、パラオに被害を及ぼした台風 2 号 (Surigae) の記録<sup>6</sup>によると、2021 年 4 月 16 日、満潮と台風が重なり推定 1.5m の高潮が発生している。この状況を踏まえ、建設用地南側の沿岸には浸水防止を目的とした防波堤の設置を検討する。

本用地での建設工事は、①道路から用地への車両進入用アクセス道路の造成、②整地を伴う造成工事の実施を検討する。変電機器の基礎は安定した地盤で支持することが重要であるため、測量結果及び地盤・地質調査結果を基に、適切な造成計画とする。



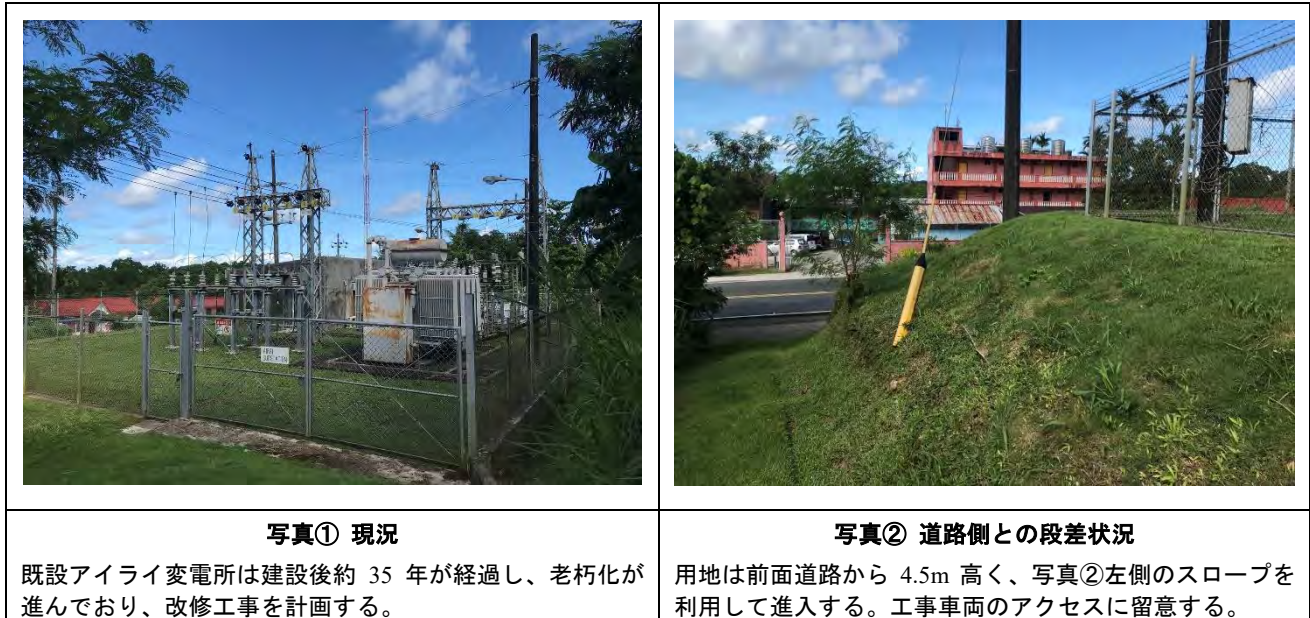
出典：調査団作成

図 2-2-2.4 コロール変電所建設用地

<sup>6</sup> National Weather Service、Weather Forecast Office Guam

### 3) 既設アイライ変電所用地

既設アイライ変電所用地は、バベルダオブ島南部に位置する。土地はアイライ州が保有し、同変電所の管理を PPUC が行っている。同変電所は、機材の老朽化から、改修工事を計画する。同変電所内は平坦であるが、前面道路からは 4.5m 高い土地となっており、進入路はスロープ状となっている。工事車両や機材搬入の経路として問題ないか留意し、計画を行う。



出典：調査団作成

図 2-2-2.5 既設アイライ変電所用地

### 4) 既設コクサイ変電所用地

既設コクサイ変電所用地は、バベルダオブ島中央部に位置する。土地はガッパン州が所有し、同変電所の管理を PPUC が行っている。建設予定地は既設変電所の西側で、平坦な土地である。道路を挟んだ南側には公共公園があり、隣接した地形は谷状に低くなっている。同建設予定地の北側は敷地と比べ 3.5m 程度低い状況である。これら高低差と地盤・地質調査結果に留意し、増設計画を行う。



**既存コクサイ変電所全景と建設予定地**

PPUC 所有のドローンを活用した画像から作成。建設予定地は既存変電所の西側に位置し、現況は空地である。



**写真① 増設用地全景（南西側から撮影）**

道路境界から約 2m 離れた用地内には、電話線が埋設されている。適切な機材配置に留意する。



**写真② 増設用地全景（南東側から撮影）**

平坦な土地であるが、北側が約 3.5m 低くなっており、高低差に留意する。

出典：調査団作成

**図 2-2-2.6 既存コクサイ変電所用地**

### (3) 地盤・地質調査

パラオの地質は、新生代古第三紀始新世（34 百万～56 百万年前）の集塊岩類（主に玄武岩～安山岩質の火山礫凝灰岩、自破碎状溶岩、溶岩）が広く分布し、アイライ挟亜炭層が一部に分布する。海岸沿いには更新世（0.01～2.6 百万年前）の石灰岩（日本の琉球石灰岩相当）が数メートルの小崖をなして分布する。海岸沿いにはさらに新しい石灰岩とサンゴ礁砂ならびに現世サンゴが分布する。

## 1) 地盤・地質調査結果

パラオではボーリング調査機材を所有する会社はなく、調査が必要な場合はグアム・フィリピン国の調査会社に依存している。COVID-19 の影響により海外の調査会社によるボーリング調査が困難であったこと、及び新設する開閉設備棟が小規模建築に属する規模であることから、本現地調査では、表 2-2-2.2 に示す地盤・地質調査を行った。

表 2-2-2.2 実施した地盤・地質調査

調査位置	現地踏査 地形判読	現位置調査			室内土質試験
		トレンチ調査	平板載荷試験	SWS <sup>※1</sup> 試験	物理試験 <sup>※2</sup>
コロール変電所(新設) <sup>※3</sup>	○	1カ所	1カ所	8カ所	4試料
マラカル発電所(増設)	○	—	—	3カ所	—
コクサイ変電所(増設)	○	—	1カ所	6カ所	—
JP橋周辺公園 (コロール州)	○	—	—	2カ所	—
JP橋周辺公園 (アイライ州)	○	—	—	3カ所	—
送電線ルート	○	地形判読と現地調査によるリスク評価を実施。1-5-2-1-(1)に記載。			

※1 SWS：スウェーデン式サウンディング試験（Swedish Weight Sounding Test）

※2 物理試験：土粒子の粒度組成、コンシステンシー限界、含水比、比重試験

※3 パラオ側との協議により、コロール変電所の建設は本プロジェクト対象外になった。

出典：調査団作成

以下に各調査位置での地盤・地質調査結果の概要を記す。

- 当初想定していたコロール変電所計画用地<sup>7</sup>は、石灰岩の砕石を材料にした盛土を基礎とする。SWS 試験では地表 0～1.8m で換算 N 値 50 以上を示した。平板載荷試験では換算 N 値 10～30 を呈する。
- マラカル発電所は、基盤岩分布に起伏があり一部に岩盤が露出しているが、ベタ基礎で設計が可能な地盤である。SWS 試験では地表 0～1.5m で換算 N 値 3～5 を確認している。
- コクサイ変電所は、玄武岩集塊岩の風化土壌を材料にした盛土が基盤となる。SWS 試験では地表 0～1.0m で換算 N 値 3～5 を示した。平板載荷試験では換算 N 値 4 程度を呈する。施設規模が小規模であることから、ベタ基礎での設計が可能な地盤である。
- アイライ変電所は、石灰岩を基礎とし、岩片は硬質であり変電所基礎として安定している。SWS 試験では地表面下 0.5m 以深から換算 N 値 6～17 を示した。
- JP 橋周辺の地盤・地質調査では、隣接する公園にて送電線用鉄塔建設の計画案があり、その可能性調査の一環として行った。コロール州、アイライ州により許可された範囲内にて本調査を実施した。コロール州側公園では基盤岩の露出は確認されなかったが、アイライ州側公園では、公園内北端にある東（あずま）屋下部に玄武岩質安山岩（自破砕状溶岩）の露岩が確認された。

SWS 試験について、コロール州側公園では、換算 N 値平均 10 の良く締め固まった盛土が地表面下 1.5m まで分布し、その下部に基盤岩が分布する。アイライ州側公園では、

<sup>7</sup> パラオ側との協議により、コロール変電所の建設は本プロジェクト対象外になった。



換算 N 値平均 36 の非常に良く締め固まった盛土が地表面下 1.4m まで分布し、その下部に基盤岩が分布する。

一方、SWS 試験は基盤岩の上面深度の推定が可能だが、岩盤の岩相（風化程度、割れ目状態など）は把握できない。複数の試験でほぼ同じ結果を得ていることから、基盤岩深度は約 1.5m と判断できるが、着岩深度を正確に把握する必要があり、標準貫入試験を実施する検討が必要であった。なお、その後の PPUC との協議結果により、鉄塔建設案の代わりに JP 橋内敷設案が採用された。

## 2-2-2-2 地震

直近では、2020 年 12 月にマグニチュード 6.1 の地震がアンガウル州<sup>8</sup>沖にて発生したことが記録されている。パラオでの 10 年間の地震の記録（表 2-2-2.3）では、マグニチュード 7.0 以上の地震が発生した記録は残っていない。

表 2-2-2.3 パラオでの 10 年間の地震の記録

発生日	マグニチュード	震源地
2020 年 12 月 23 日	6.1	アンガウル州
2018 年 02 月 12 日	5.0	アンガウル州
2017 年 11 月 15 日	5.0	エサール州
2016 年 01 月 25 日	5.1	カヤンゲル州
2014 年 11 月 30 日	4.9	アンガウル州
2014 年 07 月 28 日	5.6	ガラルド州
2013 年 11 月 16 日	4.7	マルキョク州
2013 年 04 月 03 日	4.5	ペリリユー州
2011 年 10 月 23 日	5.3	ガラロン州

出典：Earthquake Track

## 2-2-2-3 気温

パラオにおける平均気温は 27.4 °C～28.0 °C であり、年間を通して大きな変動はみられない。平均最高気温は最も高い 4 月と 11 月が 31.0°C、平均最低気温は 2 月で 24.5°C である。コロール州における平均気温を表 2-2-2.4 及び図 2-2-2.7 に示す。

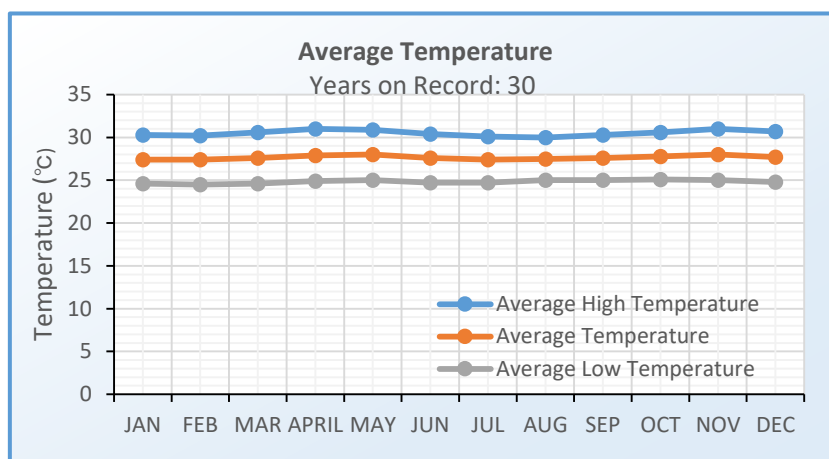
表 2-2-2.4 コロール州平均気温（30 年平均）

単位：°C

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
平均最高気温	30.3	30.2	30.6	31.0	30.9	30.4	30.1	30.0	30.3	30.6	31.0	30.7
平均気温	27.4	27.4	27.6	27.9	28.0	27.6	27.4	27.5	27.6	27.8	28.0	27.7
平均最低気温	24.6	24.5	24.6	24.9	25.0	24.7	24.7	25.0	25.0	25.1	25.0	24.8

出典：weatherbase

<sup>8</sup> コロール州から南に 60km ほど離れた離島。



出典：weatherbase データを元に調査団作成

図 2-2-2.7 コロール州平均気温 (30 年平均)

### 2-2-2-4 降雨量

パラオは海洋性熱帯気候に属し、雨期（5月～10月）と乾期（11月～4月）を有する島国である。2011年～2020年の月間平均降雨量の変動（アイライ州）を表 2-2-2.5 及び図 2-2-2.8 に示す。降雨量は、3月の199.76mmが最小であり、7月の451.68mmが最大となっている。年間総降雨量は3,882mm、雨期は2,328mmである。

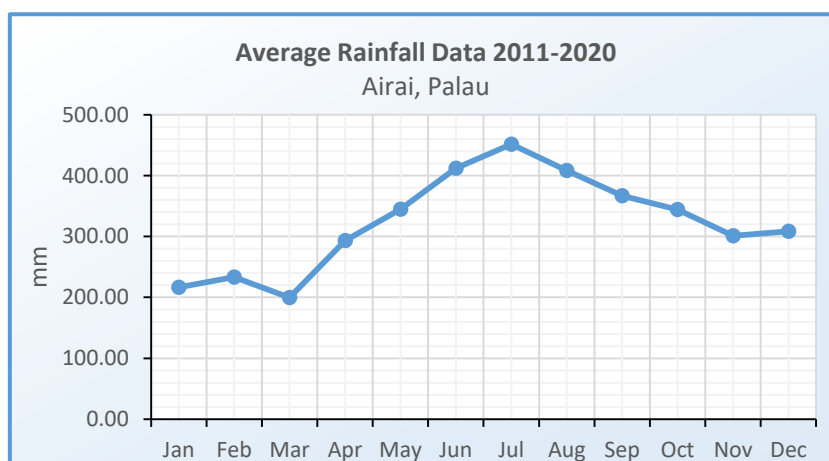
表 2-2-2.5 アイライ州平均降雨量 (2011年～2020年)

単位：mm

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
降雨量	216.74	233.60	199.76	293.55	345.09	412.10	451.68	408.22	366.96	344.33	301.24	308.75

注記：青色は雨期を示す。

出典：weatherbase



出典：National Weather Service, ROP, Palau

図 2-2-2.8 アイライ州平均降雨量 (2011年～2020年)

### 2-2-2-5 湿度

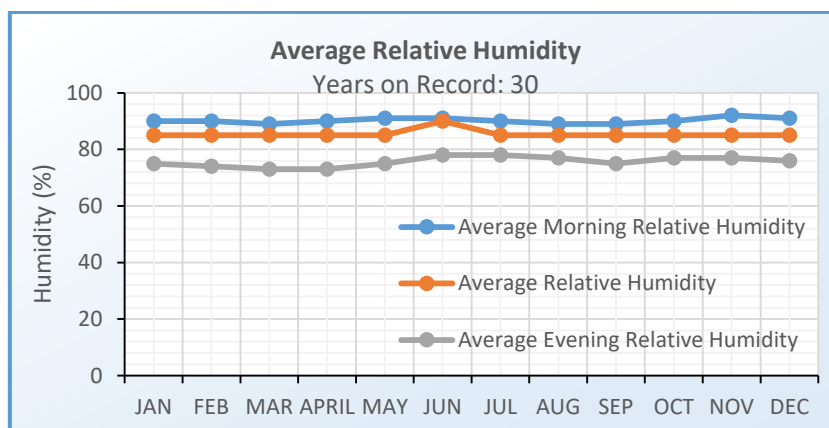
コロール州における30年平均の月平均湿度は85%～90%と高く、年間を通して大きな変動はみられない。コロール州における平均湿度を表 2-2-2.6 及び図 2-2-2.9 に示す。

表 2-2-2.6 コロール州平均湿度 (30 年平均)

単位：%

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
午前平均	90	90	89	90	91	91	90	89	89	90	92	91
平均	85	85	85	85	85	90	85	85	85	85	85	85
午後平均	75	74	73	73	75	78	78	77	75	77	77	76

出典：weatherbase



出典：weatherbase データを元に調査団作成

図 2-2-2.9 コロール州平均湿度 (30 年平均)

### 2-2-2-6 風速

コロール州の平均風速は 9.5~12.6km/h (2.63~3.5m/s) であり、年間を通してほぼ一定である。最大風速は7月の 107.8km/h (29.94m/s) である。コロール州における平均風速を表 2-2-2.7 及び図 2-2-2.10 に示す。

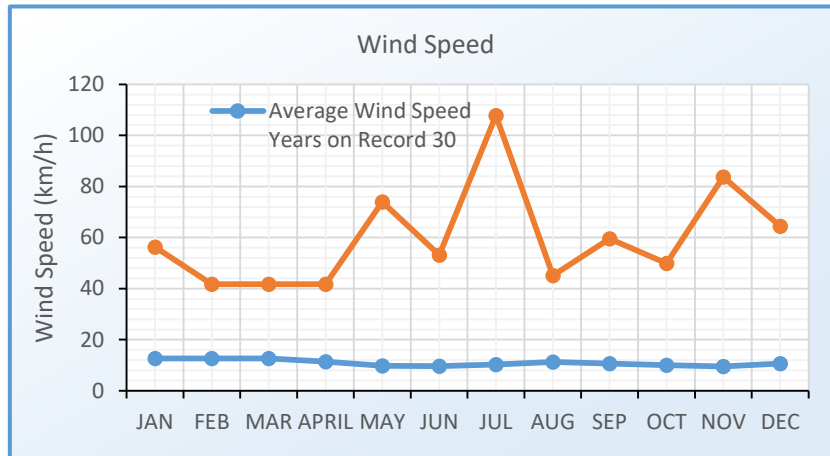
表 2-2-2.7 コロール州平均風速 (30・23 年平均)

単位：km/h

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均風速 (30年)	12.6	12.7	12.6	11.4	9.8	9.7	10.3	11.3	10.6	10	9.5	10.6
最大風速* (23年)	56.3	41.8	41.8	41.8	74	53.1	107.8	45.1	59.5	49.9	83.7	64.4

\*1 時間あたりの最高風速

出典：weatherbase



出典：weatherbase データを元に調査団作成

図 2-2-2.10 コロール州平均風速 (30 年平均・23 年平均)

## 2-2-3 環境社会配慮

### 2-2-3-1 概要

#### (1) 全般スケジュール

本プロジェクトにおける環境社会配慮の手続きは、①環境影響評価、②簡易住民移転計画 (Abbreviated Resettlement Action Plan: ARAP) の作成、③ARAP の実施に分けられる。

後述の 2-2-3-2 で示す通り、

- ① 環境影響評価は不要である。
- ② ARAP の作成は、現地再委託にて 2022 年 3 月までに完了した。
- ③ ARAP の実施は、入札公示前の 2022 年 12 月までに完了させる予定である。

#### (2) 用地取得・住民移転に係る方針

本プロジェクトにより住民移転は発生しない。

既設発電所及び変電所用地 (マラカル、コクサイ、アイライ) はいずれも州政府から無償で土地利用を行っているため、新規用地取得は発生しない。

送電線ルートについては、州政府の用地については無償での土地利用が可能であるが、民地については補償が必要となるため、ARAP を作成した。

## 2-2-3-2 環境影響評価

### (1) 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要

本協力対象事業コンポーネントは、表 2-2-3.1 の通りである。

表 2-2-3.1 協力対象事業コンポーネント

プロジェクトコンポーネント		
1	既設変電所の改修	マラカル発電所 コクサイ変電所 アイライ変電所
2	送電線	34.5kV 架空送電線 約 32.0km 34.5kV 地中送電線 約 3.0km 34.5kV 送電線(JP 橋横断部) 約 0.3km

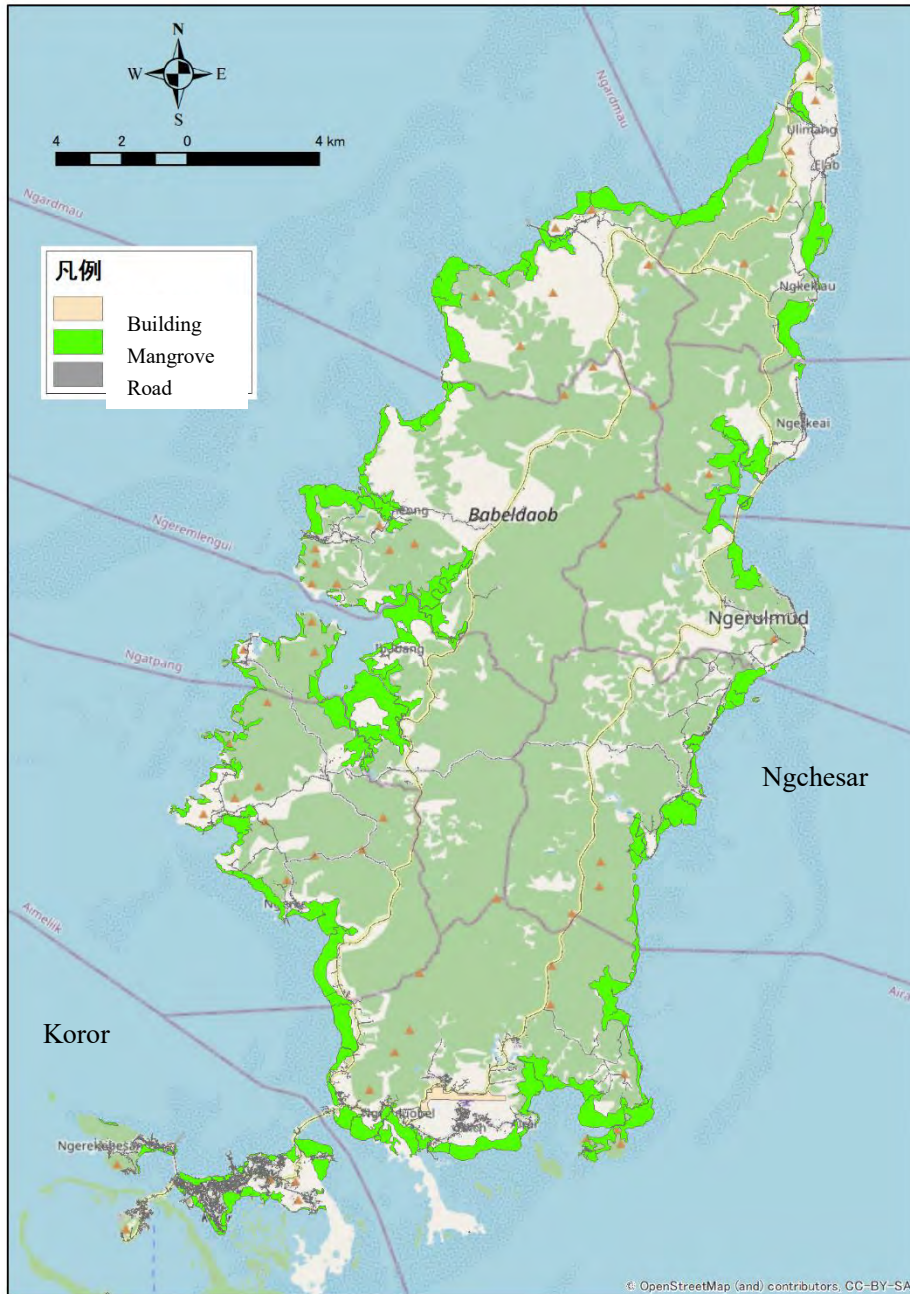
出典：調査団作成

### (2) ベースとなる環境社会の状況

#### 1) 土地利用

本協力対象事業地はコロール、アイライ、エサール、ガッパン州内である。

図 2-2-3.1 に示す通り、建築物はコロール州に集中しており、アイライ、エサール、ガッパン州は海岸沿いにマングローブが広がっている。



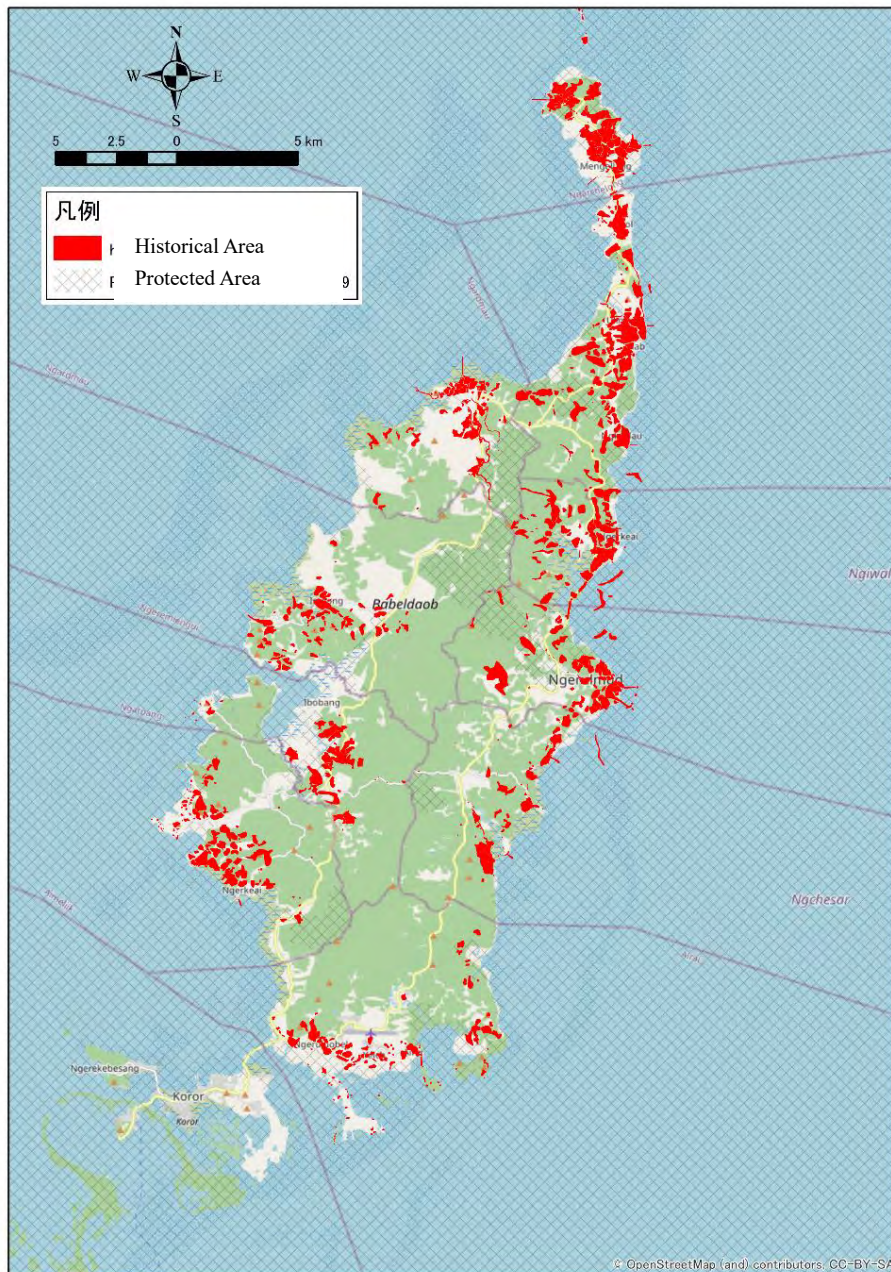
出典：PALAU AUTOMATED LAND AND RESOURCE INFORMATION SYSTEM (PALARIS)

図 2-2-3.1 パラオの土地利用図

## 2) 保護区

パラオの保護区として、図 2-2-3.2 に示す通り、Protected Area、及び Historical Area がある。マラカル、アイライ、コクサイ変電所はいずれの保護区にも該当しない。

電柱計画位置の近傍に Protected Area 及び Historical Area が点在しているため、避けるように計画する必要がある。



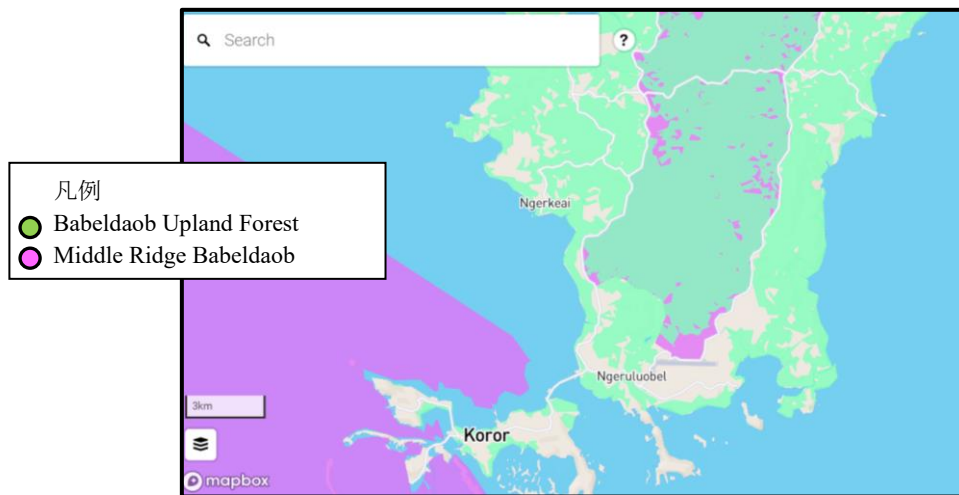
出典：PALAU AUTOMATED LAND AND RESOURCE INFORMATION SYSTEM(PALARIS)

図 2-2-3.2 パラオの保護地区分布図

### 3) 生態系

パラオの生物多様性重要地域（Key Biodiversity Area:以下 KBA）及び絶滅危惧種を図 2-2-3.3 に示す。

Babeldaob Upland Forest においては絶滅危惧 IA 類(CR)が 3 種、絶滅危惧 IB 類(EN)が 2 種、絶滅危惧種 II 類(VU)が 3 種確認されており、Middle Ridge Babeldaob においては EN が 2 種、準絶滅危惧(NT)が 2 種確認されている。



KBA	分類		学術名
Babeldaob Upland Forest	絶滅危惧 IA 類(CR)	無脊椎動物	<i>Partula calypso</i>
			<i>Partula leucothoe</i>
			<i>Partula thetis</i>
	絶滅危惧 IB 類(EN)	哺乳類	<i>Emballonura semicaudata</i>
			<i>Pteropus mariannus</i>
			<i>Aglaia mariannensis</i>
絶滅危惧 II 類 (VU)	植物	<i>Parkia parvifoliola</i>	
		<i>Pericopsis mooniana</i>	
		<i>Alopecoenas canifrons</i>	
Middle Ridge Babeldaob	EN	鳥類	<i>Megapodius laperouse</i>
	準絶滅危惧 (NT)		<i>Ducula oceanica</i>
			<i>Todiramphus pelewensis</i>

出典： <https://www.ibat-alliance.org/visual-data-map>

図 2-2-3.3 パラオにおける KBA 及び絶滅危惧種

### (3) 相手国の環境社会配慮制度・組織

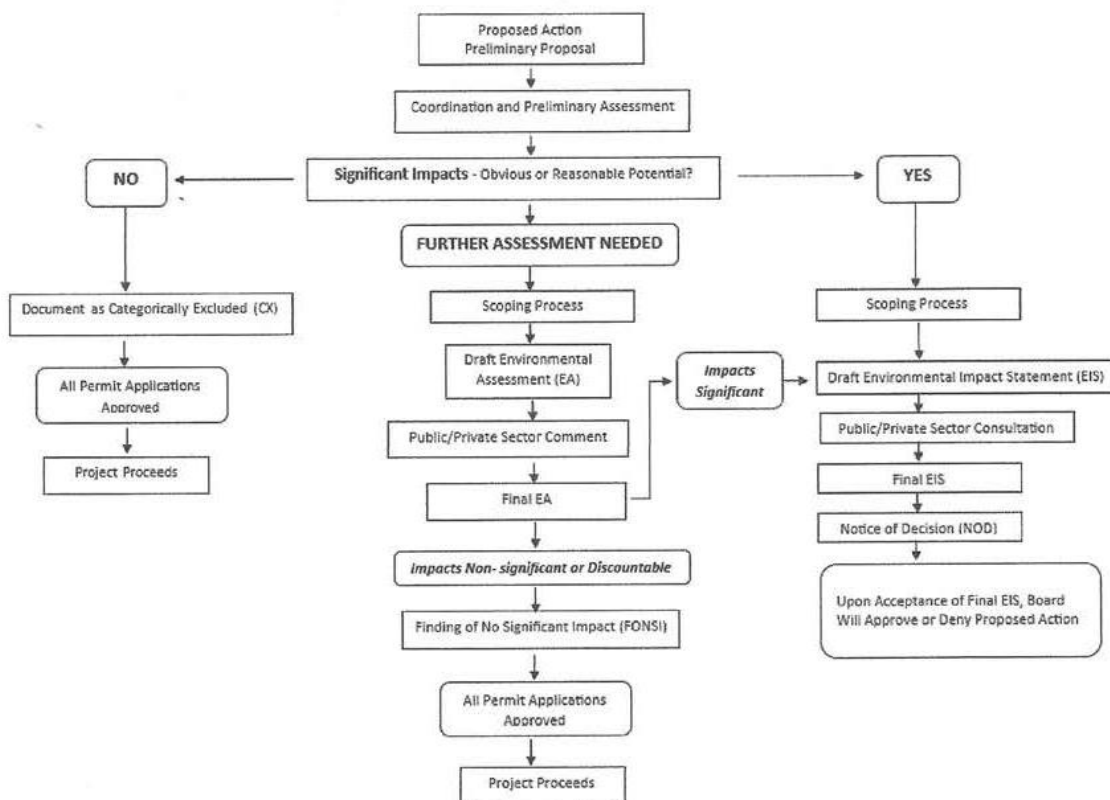
#### 1) 環境保護法

パラオにおける環境影響評価（Environmental Impact Assessment、以下 EIA という）は、環境保護法（Environmental Quality Protection Act）の中の Chapter 2401-61 EA & EIS Regulations で規定されている。監督省庁は、パラオ環境保護委員会（EQPB）である。EQPB は、事業内容を確認のうえ、事業の環境影響度に応じて、カテゴリー例外（Categorical Exclusion: CX）か環境評価（Environmental Assessment: EA）か環境影響評価書（Environmental Impact Statement: EIS）かのいずれに該当するかを判断する。

EQPB の判断では、本プロジェクトは重大な環境影響がないため、CX となるとしている。パラオにおける EA/EIS の手順は、図 2-2-3.4 に示すとおりである。



EQPB PNC 2401-61 EA/EIS Process Flow Chart



出典：Chapter 2401-61 EA & EIS Regulation

図 2-2-3.4 パラオにおける EA/EIS の手順

## 2) 大気質に係る基準

大気質にかかる環境基準は、表 2-2-3.2 に示すとおりである。WHO ガイドラインと比較すると、同等または厳しい基準となっている。

表 2-2-3.2 大気質に係る環境基準

項目	基準		(参考)WHO 基準
硫黄酸化物	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.02ppm)	年間算術平均	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (24 時間平均) 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (10 分平均)
	365 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.12ppm)	24 時間最大値、年1 回を超えない	
	1,300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.5ppm)	1 時間最大値、年1 回を超えない	
	650 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.25ppm)	4 時間最大値、年 1 回を超えない	
煤塵	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	年間幾何平均	PM2.5: 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (年間平均)
	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 時間最大値、年 1 回を超えない	PM2.5: 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (24 時間平均)
	360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8 時間最大値、年 1 回を超えない	N/A
一酸化炭素	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (9ppm)	8 時間最大値、年 1 回を超えない	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (8 時間平均)
	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (35ppm)	1 時間最大値、年 1 回を超えない	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 時間平均)
光化学オキシダント	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.08ppm)	1 時間最大値、年 1 回を超えない	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (8 時間平均)
炭化水素	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.24ppm)	3 時間最大値、年 1 回を超えない	N/A
窒素酸化物	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.05ppm)	24 時間最大値、年 1 回を超えない	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (年間平均) 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 時間平均)

出典：National Ambient Air Quality Standards for Nepal, 2003, WHO Air quality guidelines 2005

### 3) 騒音・振動に係る基準

騒音・振動に係る基準はパラオ国には存在しない。参考に、International Finance Corporation (IFC) の基準 (Environmental, health, and safety guidelines, General guidelines) を表 2-2-3.3 に示す。

表 2-2-3.3 IFC の騒音に係る基準

単位 : dB

	昼間 (7:00-22:00)	夜間 (22:00-7:00)
住居地域、公共施設、教育施設	55	45
工業、商業地域	70	70

### 4) 水質に係る環境基準

パラオにおける水質の環境基準は、Chapter 2401-11 Marine and Fresh Water Quality Regulations に基づき、表 2-2-3.4 に示す基準が設定されている。

EQPB によれば、マラカル発電所は Class B, コクサイ、アイライ変電所は Class 1 の基準が適用される。日本の環境基準と比較すると、同等の基準となっている。なお、工事現場からの排水に係る排水基準はない。

表 2-2-3.4 水質に係る環境基準

	単位	Class AA	Class A	Class B	Class BB	Class 1	Class 2	日本の環境基準 (海域、環境保全)
大腸菌群	/100mL	-				平均 126 以下 最大 410/以下		-
pH		7.7-8.5				6.5-8.5 周囲から 0.2 を超えない		7.0-8.3
全窒素	mg/L	0.4	0.8		0.4	0.75	1.50	1.0
全リン	mg/L	0.025		0.5		0.2		0.09
溶存酸素	-	80%以上				75%以上		2 mg/L 以上
濁度	NTU	1 以下		2 以下		5%以下	10%以下	

溶存酸素は自然の状態からの許容変化量、濁度は自然の状態からの許容増加量。

出典 : Chapter 2401-11 Marine and Fresh Water Quality Regulations

### 5) EIA に関するギャップ分析

JICA 環境社会配慮ガイドライン (以下、JICA ガイドラインという) とパラオ法令との EIA に関するギャップ分析及び対応方針を表 2-2-3.5 に示す。

表 2-2-3.5 JICA ガイドラインとパラオ国法令との EIA に関するギャップ分析及び対応方針

対象事項	JICAガイドライン	パラオ国制度	ギャップの有無及び対応方針
基本的事項	<p>本プロジェクトを実施するに当たっては、その計画段階で、本プロジェクトがもたらす環境や社会への影響について、できる限り早期から、調査・検討を行い、これを回避・最小化するような代替案や緩和策を検討し、その結果を本プロジェクト計画に反映しなければならない。(JICA ガイドライン、別紙 1.1)</p>	<p>個別プロジェクトに適用される EA 及び EIS は、Chapter 2401-61 EA &amp; EIS Regulations で規定されている。</p>	<p>スクリーニング、スコアリングや環境影響評価のプロセス等は、パラオの制度で定義されている。</p>
情報公開・住民協議	<p>環境アセスメント報告書(制度によっては異なる名称の場合もある)は、本プロジェクトが実施される国で公用語または広く使用されている言語で書かれていなければならない。また、説明に際しては、地域の人々が理解できる言語と様式による書面が作成されねばならない。</p> <p>環境アセスメント報告書は、地域住民等も含め、本プロジェクトが実施される国において公開されており、地域住民等のステークホルダーがいつでも閲覧可能であり、また、コピーの取得が認められていることが要求される。(JICA ガイドライン、別紙 2)</p> <p>特に、環境に与える影響が大きいと考えられる本プロジェクトについては、本プロジェクト計画の代替案を検討するような早期の段階から、情報が公開された上で、地域住民等のステークホルダーとの十分な協議を経て、その結果が本プロジェクト内容に反映されていることが必要である。(JICA ガイドライン、別紙 1、社会的合意.1)</p> <p>環境アセスメント報告書作成に当たり、事前に十分な情報が公開されたうえで、地域住民等のステークホルダーと協議が行われ、協議記録等が作成されていなければならない。</p> <p>地域住民等のステークホルダーとの協議は、本プロジェクトの準備期間・実施期間を通じて必要に応じて行われるべきであるが、特に環境影響評価項目 選定時とドラフト作成時には協議が行われていることが望ましい。(JICA ガイドライン、別紙 2.カテゴリー A に必要な環境アセスメント報告書)</p>	<p>EA の公告は 14 日間であるが、一般市民には公開されず、内部機関でのみ共有される。</p> <p>EIS の公告は 30 日間であり、ステークホルダーが意見を述べる事が出来る。</p>	<p>JICA ガイドライン及びパラオの制度の両方に情報公開・住民協議の実施が記載されている。</p>
影響評価対象項目	<p>環境社会配慮に関して調査・検討すべき影響の範囲には、大気、水、土壌、廃棄物、事故、水利用、気候変動、生態系及び生物相等を通じた、人間の健康と安全及び自然環境への影響(越境の又は地球規模の環境影響を含む)並びに以下に列挙する様な事項への社会配慮を含む。非自発的住民移転等人口移動、雇用や生計手段等</p>	<p>Chapter 2401-61 EA &amp; EIS Regulations の中で EA レポートに記載すべき項目は、事業概要、国/州政府の許認可、事業実施区域周辺の天然資源、代替案の比較、及び大気質、水質、騒音、生態系、地形、コミュニティ等の自然・社会環境影響への回避及び最小化の対策である。</p>	<p>パラオ国制度には、環境社会配慮を実施する十分な項目を持つと判断される。ただし本プロジェクトは EA の対象外である。</p>

対象事項	JICAガイドライン	パラオ国制度	ギャップの有無及び対処方針
	<p>の地域経済、土地利用や地域資源利用、社会関係資本や地域の意思決定機関等社会組織、既存の社会インフラや社会サービス、貧困層や先住民族など社会的に脆弱なグループ、被害と便益の分配や開発プロセスにおける公平性、ジェンダー、子どもの権利、文化遺産、地域における利害の対立、HIV/AIDS 等の感染症、労働環境(労働安全を含む)。(JICA ガイドライン、別紙1.検討する影響のスコープ.1)</p> <p>調査・検討すべき影響は、本プロジェクトの直接的、即時的な影響のみならず、合理的と考えられる範囲内で、派生的・二次的な影響、累積的影響、不可分一体の事業の影響も含む。また、本プロジェクトのライフサイクルにわたる影響を考慮することが望ましい。(JICA ガイドライン、別紙 1、検討する影響のスコープ.2)</p>		
モニタリング、苦情処理等	<p>-モニタリング結果を、当該プロジェクトに関わる現地ステークホルダーに公表するよう努めなければならない。(JICAガイドライン、別紙1、モニタリング.3)</p> <p>-第三者等から、環境社会配慮が十分でないなどの具体的な指摘があった場合には、当該プロジェクトに関わるステークホルダーが参加して対策を協議・検討するための場が十分な情報公開のもとに設けられ、問題解決に向けた手順が合意されるよう努めなければならない。(JICA ガイドライン、別紙1、モニタリング.4)</p>	EIS の公告は 30 日間であり、ステークホルダーに公表し、意見を受け付ける。	パラオ国制度には、ステークホルダーの意見を聴取する制度が十分であると判断される。ただし、本プロジェクトはEA及びEISの対象外である。
生態系及び生物相	プロジェクトは、重要な自然生息地または重要な森林の著しい転換または著しい劣化を伴うものであってはならない。	環境保護法により、在来の動植物を保護し、保護区を適切に管理する必要性を規定している。	環境保護法に基づき、動植物への影響を最小化する。
先住民族	プロジェクトが先住民族に及ぼす影響は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補填するために、実効性ある先住民族のための対策が講じられなければならない。	先住民族に与える影響を可能な限り回避するとともに、影響を受ける人々に適切な補償を行うこととしている。	建設予定地周辺には先住民族は存在しない。

出典：JICA 調査団

#### (4) 代替案（ゼロオプションを含む）の比較検討

自然環境・社会環境への影響の観点から、JP 橋の送電方法について、代替案の比較検討を行った。

表 2-2-3.6 代替案の比較検討（JP 橋の送電方法）

項目	ゼロオプション	代替案 1	代替案 2	代替案 3
概要	事業を実施しない。	鉄塔（モノポール）を建設して送電線を敷設する。	既存の海底ケーブルを改修する。	JP 橋の内部に、既存のケーブル同様に送電線（ケーブル）を敷設する。
自然環境面への影響	特になし。	鉄塔建設位置は公園内であるため、自然環境への影響はない。	水中での工事となるため、JP 橋周辺の広範囲の海域に影響を与える可能性がある。	特になし。
社会環境への影響	マラカル発電所及びアイメリーク発電所からの送電線が1回線であるため、停電による影響が甚大である。	景観が損なわれる。	既存の海底ケーブルの改修による停電の影響が甚大である。	特になし。
評価	推奨されない。	推奨されない。	推奨されない。	自然環境及び社会環境への影響が最小化されるため、代替案 3 が推奨される。

出典：調査団作成

#### (5) スコーピング

本事業により想定される影響を勘案し、表 2-2-3.7 の通りスコーピングを行った。

表 2-2-3.7 スコーピング

分類		影響項目	選定状況		選定理由
			工事前 工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	✓		工事中：建設機械・発電機からの排ガスの影響が考えられる。 供用時：なし。
	2	水質汚濁	✓		工事中：工事により発生する濁水の影響が考えられる。 供用時：なし。
	3	土壌汚染		✓	工事中：なし。 供用時：変圧器には絶縁油を使用するため、漏洩すると土壌汚染が発生する可能性がある。
	4	廃棄物	✓		工事中：工事に伴う廃棄物が排出される。 供用時：なし。施設管理者等からの一般ごみの発生が想定されるが、通常の一般ごみと同様に処理される。
	5	騒音・振動	✓		工事中：工事に伴う騒音・振動が発生する。 供用時：供用時に発生する騒音・振動は極めて少ない。
	6	地盤沈下			工事中：工事による地盤沈下への影響は見込まれない。 供用時：直接基礎により荷重を分散させることから、施設による地盤沈下への影響は見込まれない。
	7	悪臭			工事中：なし。悪臭は発生しない。 供用時：なし。悪臭は発生しない。
	8	底質			工事中：底質への影響はない。 供用時：なし。濁水は発生しない。

分類		影響項目	選定状況		選定理由
			工事前 工事中	供用時	
自然環境	9	保護区	✓		<b>工事中:</b> 電柱設置箇所周辺における保護区に影響を及ぼす可能性がある。 <b>供用時:</b> なし。保護区に影響を及ぼす活動は行わない。
	10	生態系	✓		<b>工事中:</b> 電柱設置箇所周辺における動植物に影響を及ぼす可能性がある。 <b>供用時:</b> なし。動植物・生態系に影響を及ぼす活動は行わない。
	11	水象			<b>工事中:</b> なし。水象に影響を及ぼす活動は行わない。 <b>供用時:</b> なし。水象に影響を及ぼす活動は行わない。
	12	地形、地質			<b>工事中:</b> なし。地形改変は行わない。 <b>供用時:</b> なし。地形改変は行わない。
社会環境	13	用地取得・住民移転	✓	✓	<b>工事前、工事中、供用時:</b> 電柱位置に一部民地が存在する。土地管理を所管する土地調査局(Bureau of Land and surveys, BLS)及び土地所有者と協議の上、用地取得を行う。
	14	貧困層			<b>工事中:</b> 影響は想定されない。 <b>供用時:</b> 影響は想定されない。
	15	先住民族・少数民族			<b>工事中:</b> 影響は想定されない。 <b>供用時:</b> 影響は想定されない。
	16	雇用や生計手段等の地域経済			<b>工事中:</b> 工事の労働者としての地元雇用が期待される。 <b>供用時:</b> 電力の安定供給により、民家、産業への社会経済効果が期待される。
	17	土地利用や地域資源利用			<b>工事中、供用時:</b> 用地取得は送電線の電柱設置箇所に限定されるため、開発行為として面的な広がりがなく限定的なものである。よって、土地利用、地域資源利用への大きな影響は見込まれない。
	18	水利用			<b>工事中、供用時:</b> 本プロジェクト対象地域周辺には、河川・溜池等はないため、水利用への影響は無い。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	✓		<b>工事中:</b> 車両による渋滞が考えられる。また、送電線工事中に一時的に停電が起きる可能性がある。 <b>供用時:</b> 供用時: 電力供給の安定化により、公共施設・サービスが改善される。
	20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	✓	✓	<b>工事前、工事中、供用時:</b> 電柱位置に一部民地が存在する。土地管理を所管する土地調査局(Bureau of Land and surveys, BLS)及び土地所有者と協議の上、用地取得を行う。
	21	被害と便益の偏在			<b>工事中:</b> なし。工事による被害と便益の偏在はない。 <b>供用時:</b> 公共サービスとしての電力事情が改善されるため、便益の偏在は見込まれない。
	22	地域内の利害対立			<b>工事中:</b> なし。工事による被害と便益の偏在はない。 <b>供用時:</b> 公共サービスとしての電力事情が改善されるため、利害の対立への影響は見込まれない。
	23	文化遺産	✓		<b>工事中:</b> 電柱計画位置の道路沿いに史跡地区が点在しており、文化遺産に影響を与える可能性がある。 <b>供用時:</b> なし。施設建設予定地に文化遺産は存在しない。
	24	景観			<b>工事中:</b> なし。工事による景観への影響はない。 <b>供用時:</b> なし。景観に影響するような施設はない。
	25	ジェンダー			<b>工事中:</b> なし。ジェンダーに影響を及ぼす活動はない。 <b>供用時:</b> なし。ジェンダーに影響を及ぼす活動はない。
	26	子どもの権利			<b>工事中:</b> なし。子どもの権利に影響を及ぼす活動はない。 <b>供用時:</b> 子どもの権利に影響を及ぼす活動はない。

分類		影響項目	選定状況		選定理由
			工事前 工事中	供用時	
	27	HIV/AIDS等の感染症			工事中:なし。感染性の物質は使用されない。 供用時:なし。感染性の物質は使用されない。
	28	労働環境	✓	✓	工事中:建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 供用時:機器運転の作業員の労働環境に配慮する必要がある。
その他	29	事故	✓	✓	工事中:工事による事故が考えられる。 供用時:運転機器の取り扱い事故が想定される。
	30	越境の影響、気候変動			工事中:なし。事業による影響は想定されない。 供用時:なし。事業による影響は想定されない。

出典：調査団作成

## (6) 環境社会配慮調査のTOR

スコーピング結果を踏まえ、環境社会配慮調査のTORを以下の表 2-2-3.8 のように検討した。

表 2-2-3.8 環境社会配慮調査のTOR

環境項目	調査項目	調査手法
大気汚染	・環境基準等の確認(パラオの環境基準、WHO基準等) ・工事中の影響	・環境基準等の確認 ・工事の内容、建設機械の種類、ポンプの種類等の確認
土壌汚染	・変圧器の設置方法、絶縁油管理方法	・既存資料調査(他変電所での事例等)
水質汚濁・底質	・工事中の影響	・現地調査及びヒアリングによる周辺環境確認 ・工事の内容、本施設の供用による排水状況の確認
廃棄物	・建設廃棄物の処理方法	・現地調査及びヒアリング
騒音・振動	・環境基準等及びWHO基準等 ・工事中の影響	・現地調査、ヒアリング、文献調査による周辺環境確認
保護区・生態系	・工事中の影響	・工事内容の確認 ・現地調査、専門家へのヒアリング
労働環境・事故	・工事中・供用時に生じる可能性のある事故内容	・工事中・供用時に生じる可能性のある事故内容及び対策検討
用地取得・社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	・土地所有者の確認	・土地データの確認及び土地調査局へのヒアリング ・ローカルコンサルタントへの再委託による用地取得規模、補償額の確認
既存の社会インフラや社会サービス	・工事用車両による影響 ・工事による一時的な停電の影響	・現地調査及びヒアリング ・工事計画の確認
文化遺産	・工事中の影響	・現地調査及び史跡地区の文献調査

出典：調査団作成

## (7) 環境社会配慮調査結果（予測結果を含む）

### 1) 大気汚染

PM10の濃度は、平均  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$  程度で推移しており<sup>9</sup>、環境基準（年平均値  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を十

<sup>9</sup> 出典：https://air-quality.com/place//7e8e80f1?lang=en&standard=aqi\_us

分に下回っている。

工事中に建設機械の稼働で排ガスが発生する。排ガスの影響は、アイドリングストップや工事工程の平準化で軽減できる。また、低排出ガス型建設機械の活用を奨励し、影響の更なる低減化を図る。粉塵が発生しやすい工事の際は、適宜散水を実施し、湿潤状態での実施に努める必要がある。なお、必要に応じて、防塵シート等の活用を建設業者へ義務づける。

供用時は、非常用発電機の稼働により排ガスが発生するが、非常時のみであるため、大気質への影響は極めて小さい。

このため、大気汚染への影響は小さいと考えられる。

## 2) 水質汚濁

2018年にPPUCがマラカルのICE BOX RARKで採取した水質は、濁度が1.4NTU、浮遊物質は認められなかった<sup>10</sup>。

工事中は、土木工事の現場から濁水が発生する可能性がある。そのため、側溝及び柵を設置して浮遊物の沈殿後に排水する。また、建設予定地周辺にはシルトフェンスを設置し、濁水の周辺環境への到達を防止する。

建設労働者のトイレは可搬式のものを使用し、排水はマラカルの下水処理場で処理するため、周辺環境への影響はない。

このため、水質汚濁への影響は小さいと考えられる。

## 3) 土壌汚染

供用時には、変圧器には絶縁油が使用される。漏洩すると土壌汚染が発生する可能性があるため、コンクリート壁を設けることで、漏洩しても土壌までの到達は防止される。

このため、土壌汚染への影響はない。

## 4) 廃棄物

工事中には廃棄物（コンクリート塊約128m<sup>3</sup>、金属くず約39t、廃油約7t）が発生する。コンクリート塊及び金属くずについては、工事業者がEQPBから許可を受けた処分場（アイメリーク処分場）で適切に処理する。廃油についてはPPUCが引き取り、再利用を行う。

供用時は、施設管理者等からの一般ごみの発生が想定されるが、通常の一般ごみと同様に処理される。

## 5) 騒音・振動

パラオには騒音・振動に係る基準はないため、IFCの昼間の騒音の基準（75dB）を遵守する計画とし、夜間工事は行わない。

---

<sup>10</sup> 出典：EQPB Laboratory



工事中は、建設機械による騒音・振動が発生するため、防音壁の設置、低騒音・低振動型の建設機械の使用、騒音・振動が集中しない工事工程の策定等による措置を講じる。

変電所内では、著しい騒音・振動を発生させる機械の設置・稼働はないため、供用時には騒音・振動の発生は少ない。

このため、騒音・振動への影響は小さいと考えられる。

## 6) 保護区・生態系・文化遺産

樹木の伐採はココナッツ、マンゴー等の 387 本である。Palau Conservation Society(NPO 団体)に聴取したところ、事業用地には図 2-2-3.3 で示した無脊椎動物等の希少種は観測されていないとのことである。工事中に万が一希少種が確認された場合は、電柱の間隔の変更や、生物自体の移動等の対策を行う。

また、写真 2-1 に示すように、道路境界から KBA までは約 1m の離隔がある。送電線は既存道路上に建設され、また周辺では、先述したように希少種は観測されていないため、KBA への影響は小さいと考えられる。

図 2-2-3.2 及び図 2-2-3.3 に示した Protected Area, Historical Area 及び KBA を避け、生息地のない土地に電柱設置箇所を計画することから、保護区・生態系・文化遺産への影響は最小化される。



写真 2-1 道路境界及び KBA

## 7) 労働環境・事故

交通事故を含む事故は、工事中、供用時ともに発生すると想定される。事故を防止するため、保護具（手袋やヘルメット等）の着用や、工事や運転管理に係る安全指導等が望まれる。

したがって、事故の影響は、工事中、供用時ともに低減される。

## 8) 用地取得・社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織

電柱位置に一部民地が存在するため、後述の「用地取得・住民移転」に基づき、土地所有者と協議の上、土地利用のための用地取得を行う。2-2-3-3 に詳述した。

## 9) 既存の社会インフラや社会サービス

工事中は、工事車両による交通渋滞が悪化する可能性があるため、車両の時間管理を適切に行うことにより、交通渋滞の影響は低減される。

また、送電線工事中に一時的に停電が起きる可能性があるが、事前にインターネットや新聞等で告知することで、影響は最小化される。

## (8) 影響評価

調査結果及びガイドラインに基づき、環境社会への影響程度は、表 2-2-3.9 及び表 2-2-3.10 のとおり要約される。

表 2-2-3.9 環境への影響評価

No.	影響項目	評価		評価理由
		工事前 工事中	供用時	
自然環境への影響				
1	大気汚染	B-	D	<b>工事中:</b> 車両や建設機械からの排気ガスが発生するが、車両や建設機械のアイドリングの中止等により排ガスの低減化を図る。また、粉塵の発生する工種については、適宜散水を行う。 <b>供用時:</b> 非常用発電機の稼働により排ガスが発生するが、非常時のみであるため、大気質への影響は極めて小さい。
2	土壌汚染	D	B-	<b>工事中:</b> なし。土壌汚染への影響はない。 <b>供用時:</b> コンクリート壁を設けることで、絶縁油の土壌への到達が防止されるため、土壌汚染への影響は最小化される。
2	水質汚濁	B-	D	<b>工事中:</b> 工事中に発生する濁水は、側溝及び枡を設置して浮遊物沈殿後に適切に排水するため、濁水の排出は防止される。 <b>供用時:</b> なし。水質汚濁、底質への影響はない。
4	廃棄物	D	D	<b>工事中:</b> 発生する廃棄物は、工事業者が EQPB から許可を受けた処分場で適切に処理する。 <b>供用時:</b> 施設管理者等からの一般ごみの発生が想定されるが、通常の一般ごみと同様に処理される。
5	騒音・振動	B-	D	<b>工事中:</b> 工事作業に伴う騒音・振動は発生するが、工事業者が、最小となるように適切な防音措置(壁の設置、低騒音型機械)を実施するため、その影響は小さい。 <b>供用時:</b> 本施設の稼働による騒音・振動の影響は極めて少ない。
6	保護区	B-	D	<b>工事中:</b> 保護区を避けるように電柱位置を計画することから、保護区への影響は最小化される。 <b>供用時:</b> なし。保護区に影響を及ぼす活動は行わない。
7	生態系	B-	D	<b>工事中:</b> KBA を避けて電柱位置を計画することから、生態系への影響は最小化される。事業用地に希少種は存在しない想定であるが、工事中に万が一希少種が確認された場合は、電柱のスパンの変更や生物自体の移動等の対策を行う。 <b>供用時:</b> なし。保護区に影響を及ぼす活動は行わない。

A+/- : 重大な正/負の影響が予想される。

B+/- : 一定程度の正/負の影響が予想される。

C+/- : 正/負の影響の程度は不明である。(さらなる調査が必要であり、調査により影響を明らかにする。)

D : 影響は予想されない。

出典 : 調査団作成

表 2-2-3.10 社会への影響評価結果

No.	影響項目	評価		評価理由
		工事前 工事中	供用時	
社会環境				
1	用地取得、社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	B-	B-	<b>工事前、工事中、供用時</b> : 電柱位置に一部民地が存在する。土地所有者と協議の上、用地取得を行う。
2	既存の社会インフラや社会サービス	B-	D	<b>工事中</b> : 工事車両による渋滞が予想されるため、車両の時間管理を適切に行う。また、送電線の工事は事前にインターネットや新聞で周知する。 <b>供用時</b> : 施設の稼働による社会インフラへの影響はない。
3	文化遺産	B-	D	<b>工事中</b> : 史跡地区を避けるように電柱位置を計画することから、保護区への影響は最小化される。 <b>供用時</b> : なし。史跡地区に影響を及ぼす活動は行わない。
4	労働環境、事故	B-	B-	<b>工事中</b> : 保護具の着用等、工事中の事故防止を図るとともに、適切なモニタリングを行う。 <b>供用時</b> : 運転管理に係る事故が想定されるため、安全教育等を行う。

A+/-: 重大な正/負の影響が予想される。

B+/-: 一定程度の正/負の影響が予想される。

C+/-: 正/負の影響の程度は不明である。(さらなる調査が必要であり、調査により影響を明らかにする。)

D: 影響は予想されない。

出典: 調査団作成

### (9) 緩和策および緩和策実施のための費用

施設や工事に対応可能な環境影響については、その対応により環境影響を最小化する。状況に応じて PPUC が指導を行う。工事中及び供用時における緩和策は表 2-2-3.11 に示すとおりである。

表 2-2-3.11 工事中及び供用時における緩和策

分類	環境項目	緩和策	実施対象	費用
工事前	用地取得、社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	JICA ガイドライン及び世界銀行セーフガードポリシーに基づく ARAP の作成	PPUC	PPUC の予算
工事中	1. 大気汚染	散水の実施 低排出ガス建設機械の使用	工事業者	建設費に含む
	2. 土壌汚染	コンクリート壁の設置	工事業者	建設費に含む
	3. 水質汚濁	側溝及び柵の設置による適切な排水	工事業者	建設費に含む
	4. 騒音・振動	防音壁や低騒音・低振動型建設機械の使用	工事業者	建設費に含む
	5. 保護区・生態系・文化遺産	保護区等を避けた施工 万が一希少種が確認された場合、電柱のスパンの変更や生物自体の移動	工事業者	建設費に含む
	6. 事故	安全保護具(手袋、ヘルメット、安全ベルト等)の着用 安全管理会議の実施	工事業者	建設費に含む
	7. 既存の社会インフラや社会サービス	適切な工事車両工程管理の実施	工事業者	建設費に含む

分類	環境項目	緩和策	実施対象	費用
工事前	用地取得、社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	JICA ガイドライン及び世界銀行セーフガードポリシーに基づくARAPの作成	PPUC	PPUCの予算
供用時	労働環境、事故	運転管理に係る安全教育	PPUC	維持管理費に含む

出典：調査団作成

#### (10) 環境管理計画・モニタリング計画（実施体制、方法、費用など）

施設建設時及び事業の運営・維持管理時に所定の環境管理活動及びモニタリングを実施する。実施体制は図 2-2-3.5 に示すとおりであり、環境管理計画（案）と日常活動に係るモニタリング計画（案）は、それぞれ、表 2-2-3.12 及び表 2-2-3.13 に示すとおりである。

	(実施機関)		(報告機関)
工事前：	PPUC	→	MPII
工事中：	工事業者	→	PPUC 及び EQPB
供用時：	PPUC	→	MPII

図 2-2-3.5 環境管理計画・モニタリング計画の実施体制

表 2-2-3.12 環境管理計画（案）

番号	項目	影響	管理項目	1.実施機関 2.監督機関	費用負担組織
<b>工事前</b>					
1	用地取得、社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	用地取得により、土地や樹木等の資産が喪失する。	JICA ガイドライン及び世界銀行セーフガードポリシーに基づき、ARAP を作成する。	1.PPUC 2.MPII	PPUCの予算
<b>工事中</b>					
1	大気汚染	工事車両・機械により排ガスが発生する。	散水により大気汚染は最小化される。工事業者は低排出ガスの建設機械を使用する。	1.工事業者 2.PPUC	建設費に含む
2	水質汚濁	濁水が河川に放流される。	側溝及び柵を設置し、濁水対策を行う。	1.工事業者 2.PPUC	建設費に含む
3	騒音・振動	工事車両・機械により騒音・振動が発生する。	防音壁や低騒音・振動型に建設機械を使用する。	1.工事業者 2.PPUC	建設費に含む
4	既存の社会インフラや社会サービス	工事車両により交通渋滞が発生する。	特定の時間帯に工事車両が集中しないよう、適切な工事車両管理を行う。	1.工事業者 2.PPUC	建設費に含む
5	事故	工事中に事故が発生する可能性がある。	労働安全衛生基準に基づき、保護ベルト等を着用する。また、車両事故防止のための指導を行う。	1.工事業者 2.PPUC	建設費に含む
6	保護区・生態系・文化遺産	電柱位置が保護区等に影響を及ぼす可能性がある。	保護区等を避けた施工を行う。万が一希少種が確認された場合、電柱のスパンの変更や生物自体の移動等の対策を行う。	1.工事業者 2.PPUC	建設費に含む
<b>供用時</b>					
1	事故	運転管理に係る事故	運転管理に係る安全教育。	1.PPUC 2.MPII	維持管理費用に含む
2	土壌汚染	変圧器に使用される絶縁油により土壌汚染が発生する可能性がある。	コンクリート壁を設け、土壌汚染を防止する。	1.PPUC 2.MPII	維持管理費用に含む

出典：調査団作成

表 2-2-3.13 環境モニタリング計画（案）

時期	分類	モニタリング項目	モニタリング地点	頻度	方法	実施機関	監督機関
工事前	用地取得、社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	補償の状況	-	建設開始前までに月1回	補償、苦情救済の状況確認	PPUC	MPII
工事中	1. 大気汚染	散水の状況 低排出ガス建設機械の使用状況	建設予定地周辺	建設期間中 週1回	目視	工事業者	PPUC 及び EQPB
	2. 水質汚濁	建設予定地からの最寄りの海域	建設予定地からの最寄りの海域	建設期間中 週1回	目視、計測	工事業者	PPUC 及び EQPB
	3. 騒音・振動	騒音の状況	建設予定地周辺	建設期間中 週1回	計測	工事業者	PPUC 及び EQPB
	4. 既存の社会インフラや社会サービス	車両運行状況	建設予定地周辺	建設期間中 週1回	目視、写真、月例報告	工事業者	PPUC
	5. 事故	事故防止のための教育	-	建設期間中 週1回	目視、写真、月例報告	工事業者	PPUC
	6. 保護区・生態系・文化遺産	保護区等への影響の有無	保護区・KBA・史跡地区周辺	建設期間中 週1回	目視、写真、月例報告	工事業者	PPUC 及び EQPB
供用時	1. 事故	事故防止のための教育	-	週1回	目視、写真、月例報告	PPUC	MPII
	2. 土壌汚染	土壌汚染の有無	変圧器設置箇所周辺	週1回	目視	PPUC	MPII 及び EQPB

出典：調査団作成

### (11) ステークホルダー協議

ステークホルダー協議については、2021年9月23日に第一回目が行われた。参加者は、各州政府、MPII、EQPBである。コロール州及びアイライ州から、JP橋の送電方法について、架空方式以外を希望する旨の意見があった。ステークホルダー協議議事録を添付資料14に示す。

## 2-2-3-3 用地取得・住民移転

### (1) 用地取得・住民移転の必要性

パラオでは、土地調査局が土地所有者を管理しているものの、用地取得に関する法律はなく、PPUCが土地所有者と協議することとなる。

マラカル・コクサイ・アイライ変電所の改修用地は州政府の用地である。

このため、PPUCが州政府と土地利用契約を交わすこととなる。

送電線ルートについては、州政府の用地は無償での土地利用が可能であるが、民地については、土地所有者と協議の上、用地取得を行う。

## (2) 用地取得・住民移転にかかる法的枠組み

### 1) 用地取得・住民移転にかかる相手国制度の概要

前述のとおり、パラオにおける用地取得・住民移転に係る法制度はなく、PPUC が土地所有者と協議することとなる。

### 2) JICA ガイドラインと相手国法制度との比較

主な事項について表 2-2-3.14 のように比較した。本事業では、土地所有者を変更するのではなく土地利用のみを行うものであるため、登録及び譲渡に係る税金は発生しない。また、電柱の位置は局所的であり、整地する必要がないため、整地費用も発生しない。したがって、不動産鑑定結果に基づく市場価格が再取得価格となる。

表 2-2-3.14 JICA ガイドラインと相手国法制度との比較

主要事項	JICA ガイドライン/ 世界銀行 OP 4.12	相手国法制度	本事業での対応
受給権者	合法的／不法な住民にかかわらず、全ての被影響住民を補償の対象とする。	本プロセスは民地の用地取得であるので、補償は民地の土地所有者に限られる。	本プロジェクトによって影響を受ける民地の土地所有者に対し、補償を行う。 用地取得対象地には非正規住民の居住や所有物(農作物なども含む)はない。
住民参加	プロジェクト期間中、計画・実行・モニタリング時において、被影響住民の適切な参加がなされなければならない。	用地取得は土地所有者との個々の合意に基づくものであるため、公衆の住民参加は用意されない。	2022年1月に土地所有者との協議が行われ、用地取得について合意した。
苦情救済メカニズム	影響を受ける人々からの苦情に対する処理メカニズムが整備されていないなければならない。	用地取得に先立ち、本プロジェクトの苦情救済委員会が設立される。	苦情救済委員会を設立する。
再取得価格による補償	補償は、可能な限り再取得価格に基づかなければならない。 補償は事前に支払われなければならない。	土地利用のみの場合、不動産鑑定結果に基づく市場価格が再取得価格として適用される。 補償は事前に支払われる。	土地利用のみの場合、不動産鑑定結果に基づく市場価格が再取得価格として適用される。 補償は事前に支払われる。

出典：調査団作成

### 3) 本事業における用地取得・住民移転方針

パラオでは用地取得に関する法制度がないため、本事業の用地取得・住民移転の方針は、JICA ガイドライン、世界銀行のセーフガードポリシーを基本とする。

#### (3) 用地取得・住民移転の規模・範囲

本事業では住民移転は発生しないが、一部民地の取得が必要であるため、ARAP が作成される。

本プロジェクトにより影響を受ける家屋、建造物、構造物等は存在しない。

電線と接触する恐れのあるサイト内の樹木は除去される。補償は、PPUC から土地所有者に対して行われる。本プロジェクトにより影響を受ける樹木を表 2-2-3.15 に示す。

表 2-2-3.15 本プロジェクトにより影響を受ける樹木

樹木のタイプ	影響を受ける本数(本)
ココナッツ、マンゴー等(大木)	361
ココナッツ、マンゴー等(小木)	26
合計	387

出典：調査団作成

本プロジェクトにより、29の民地、合計で5,426.90m<sup>2</sup>の民地の取得が必要となる。用地取得対象地には非正規住民の居住や所有物（農作物なども含む）はない。Right of Way（以下、ROW）は8ft（2.4m）である。本プロジェクトにより影響を受ける土地の概要を表2-2-3.16にまとめる。同表には影響を受ける用地の土地利用区分を記載しているが、本プロジェクトにより影響を受ける商店はない。補償方針は、29の民地の所有者に限られるため、所有者に対して個別に周知することとしている。

表 2-2-3.16 本プロジェクトにより影響を受ける用地

地籍ロット番号	土地所有者	土地利用	取得面積 (m <sup>2</sup> )	
<b>コロール州</b>				
1	062 B 04	個人	住宅地／商業地	190.86
2	030 B 17	個人	住宅地／商業地	54.90
3	030 B 18	個人	住宅地／商業地	57.72
4	030 B 24	個人	住宅地	338.63
5	092 B 01	個人	住宅地／商業地	264.56
6	022 B 07	個人	住宅地／商業地	56.76
7	022 B 12	個人	住宅地／商業地	203.02
8	021 B 08	個人	住宅地／商業地	109.32
9	055 B 02	個人	住宅地／商業地	469.74
10	055 B 01	個人	住宅地／商業地	393.52
小計			<b>2,139.03</b>	
<b>アイライ州</b>				
1	024 N 14	個人	住宅地／商業地	181.46
2	024 N 12	個人	住宅地／商業地	50.49
3	069 N 01	個人	住宅地／商業地	102.39
4	024 N 15	個人	住宅地／商業地	83.14
5	025 N 10	個人	住宅地／商業地	276.40
6	025 N 09	個人	住宅地／商業地	268.85
7	025 N 08	個人	住宅地／商業地	99.43
8	009 N 01	個人	住宅地／商業地	413.85
9	009 N 03	個人	住宅地／商業地	128.85
10	009 N 20	個人	住宅地／商業地	117.49
11	002 N 01	個人	住宅地／商業地	40.23
12	059 N 01	個人	住宅地／商業地	137.54
小計			<b>1,900.12</b>	
<b>エサール州</b>				
1	064 P 18	個人	商業地	147.99
2	045 P 09	個人	未整備用地	407.46
3	059 P 01	個人	未整備用地	97.16
4	069 P 04	個人	未整備用地	217.66
5	069 P 03	個人	未整備用地	169.19
小計			<b>1,039.46</b>	
<b>ガツパン州</b>				
1	024 P 18	個人	未整備用地	122.84
2	023 L 03	個人	未整備用地	225.45
小計			<b>348.29</b>	
<b>合計</b>			<b>5,426.90</b>	

出典：準備調査団

被影響住民の構成は表 2-2-3.17 に示すとおりである。全体で 101 名であり、20 歳未満が約 4%、60 歳以上が約 16%である。また、女性が全体の 33%である。

**表 2-2-3.17 被影響住民の構成**

年齢	男性	女性	合計
0-9	2	1	3
10-19	0	1	1
20-29	5	2	7
30-39	33	10	43
40-49	5	8	13
50-59	14	4	18
60-69	7	7	14
70 以上	2	0	2
合計	68	33	101

出典：準備調査団

被影響住民の収入は表 2-2-3.18 に示すとおりである。大多数が、最低賃金である時給 3.5 ドルで従事している。

ただし、本事業による収入の損失はなく、生計への影響はない。

**表 2-2-3.18 被影響住民の収入**

月収(ドル)	被影響住民数
300 未満	16
300 - 599	57
600 - 999	8
1000 - 1499	8
1500 - 2499	2
2500 以上	10
合計	33

出典：準備調査団

#### (4) エンタイトルメント・マトリックス

各資産のエンタイトルメント・マトリックスは、表 2-2-3.19 に示すとおりである。

**表 2-2-3.19 エンタイトルメント・マトリックス**

	損失資産	受給権者	エンタイトルメント	備考
1	土地	プロジェクトにより影響を受ける土地所有者	再取得価格に基づく補償	—
2	構造物	プロジェクトにより影響を受ける構造物の所有者 (プロジェクトにより影響を受ける構造物はない。)	再取得価格に基づく補償	構造物の所有者と土地の所有者は同一であるため、用地取得と同時に補償されるべきである。
3	樹木	プロジェクトにより影響を受ける樹木の所有者	再取得価格に基づく補償	樹木の所有者と土地の所有者は同一であるため、用地取得と同時に補償されるべきである。
4	作物	プロジェクトにより影響を受ける作物の所有者	土地所有者は工事開始前までに作物を収穫することができる。	合意の日以降は、作物の植え付けが禁止される。

出典：調査団作成



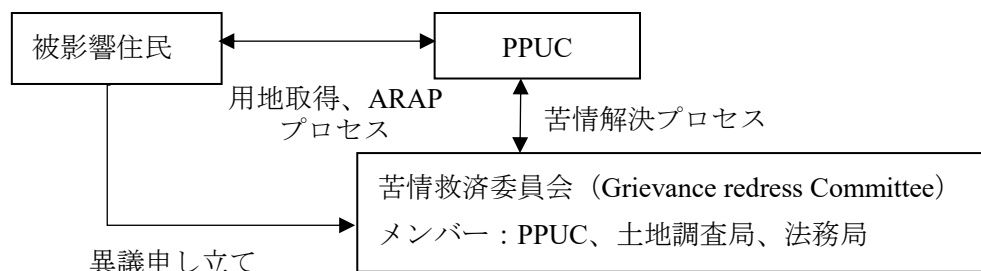
## (5) カットオフデート

被影響住民の適格性を決定するため、カットオフデートが設定される。カットオフデート以降に居住を開始した住民は補償や生計支援の対象とはならない。

本事業では、2022年6月30日をカットオフデートと設定する。カットオフデートは、29の民地の所有者に限られるため、所有者に対して個別に周知することとしている。

## (6) 実施体制

PPUCが、ARAPの実施及び用地取得の実施機関としての責務を持つ。PPUC、土地調査局（Bureau of Public Works）及び法務局（Office of Attorney General）により苦情救済委員会（Grievance redress Committee）を設立し、苦情解決にあたる（図 2-2-3.6 参照）。



出典：調査団作成

図 2-2-3.6 ARAP の実施及び用地取得の組織体制

## (7) 苦情処理メカニズム

苦情処理は、既存の仲裁組織がないため、上述の苦情救済委員会を新たに設置して対応する。メンバーはPPUC、土地調査局、法務局から構成される。苦情処理は、現地語で行われる。

苦情処理は、29の民地の所有者に限られるため、所有者に対して個別に周知することとしている。

プロジェクトにより影響を受けた住民は、以下の場合に苦情救済委員会に異議を申し立てることができる。

- ・ 用地取得により生計が悪化した場合、生計の再構築や改善（雇用機会の提供や、PPUCでの職業訓練等）を要求出来る。
- ・ 社会的に脆弱な世帯（低所得層、高齢者、女性等）の場合、生計の改善のための特別な配慮を要求することができる。ただし、調査の結果、特別な支援を必要とする世帯はない。
- ・ 用地取得に関する他の問題が生じた場合、問題解決のため、苦情を申し立てることができる。

## (8) モニタリング

ARAPの進捗を確認するため、用地取得の進捗や苦情処理のモニタリングを実施する。

## (9) 実施スケジュール

ARAP の作成及び実施に係る責任組織は PPUC であり、2022 年 3 月に作成した ARAP の実施を入札公示前の 2022 年 12 月までに完了させる予定である。

表 2-2-3.20 実施スケジュール

	2021			2022												2023		
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
ARAPの作成																		
被影響住民との協議																		
組織体制の構築																		
用地取得																		
苦情処理																		
モニタリング																		
贈与契約(G/A)																		
詳細設計・入札																		
業者契約・着工																		

出典：調査団作成

## (10) 費用と財源

補償金額内訳を表 2-2-3.21 に示す。これらは PPUC が負担する。

表 2-2-3.21 補償金額内訳

損失資産			数量	単位	単価 (米ドル)	金額 (米ドル)
用地取得	コロール	住宅地／商業地	1,800.40	m <sup>2</sup>	120.00	216,048.00
		住宅地	338.63	m <sup>2</sup>	90.00	30,476.70
	アイライ	住宅地／商業地	1,900.12	m <sup>2</sup>	26.00	49,403.12
	エサール	商業地、未整備用地	1,039.46	m <sup>2</sup>	9.40	9,770.92
	ガツパン	未整備用地	348.29	m <sup>2</sup>	6.60	2,298.71
樹木取得	大木		361	本	300	108,300.00
	小木		26	本	150	3,900.00
予備的経費			10	%	420,197.46	42,019.75
<b>補償金額合計</b>						<b>462,217.20</b>

出典：調査団作成

## (11) 住民協議

本事業により影響を受ける土地所有者に個別インタビューにて事業概要を説明し（男性 21 名、女性 5 名）、協議を行った。協議は、2022 年 1 月から 3 月にかけて、影響を受ける各用地にて行われた。受けたコメント及びその対応は、表 2-2-3.22 に示すとおりである。

表 2-2-3.22 住民のコメント及びその対応

No.	協議日	協議参加者	性別	コメント	対応
1	1月27日	062 B 04 土地所有者	男性	学生の通学路を阻害しないよう、電柱の正確な位置が知りたい。	電柱の位置図を土地所有者に配布した。
2	2月1日	030 B 17 土地所有者	男性	特になし。	特になし。
3	1月27日	030 B 24 土地所有者	男性	学生の通学路を阻害しないよう、電柱の正確な位置が知りたい。	電柱の位置図を土地所有者に配布した。
4	1月27日	092 B 01 土地所有者	女性	特になし。	特になし。
5	1月27日	022 B 07 土地所有者	男性	特になし。	特になし。
6	1月25日	022 B 12 土地所有者	男性	特になし。	特になし。
7	1月21日	021 B 08 土地所有者	男性	特になし。	特になし。
8	1月20日	055 B 02 土地所有者	男性	樹木が伐採されないよう、地中ケーブルを検討してほしい。今までは電線がなかったため、補償してほしい。	地中ケーブルは高額となるため、補償を行う旨を土地所有者に説明した。
9	1月20日	055 B 01 土地所有者	男性	特になし。	特になし。
10	2月23日	024 N 14 土地所有者	男性	特になし。	特になし。
11	2月1日	024 N 12 土地所有者	男性	特になし。	特になし。
12	2月27日	024 N 15 土地所有者	男性	特になし。	特になし。
13	2月22日	025 N 10 土地所有者	女性	特になし。	特になし。
14	2月22日	025 N 09 土地所有者	女性	新設電柱を可能な限り減らせないか検討してほしい。	可能な限り既設電柱を使用する旨を説明した。
15	2月22日	025 N 08 土地所有者	男性	特になし。	特になし。
16	2月8日	009 N 01 土地所有者	男性	特になし。	特になし。
17	2月8日	009 N 03 土地所有者	男性	特になし。	特になし。
18	2月8日	009 B 20 土地所有者	男性	特になし。	特になし。
19	2月18日	002 N 01 土地所有者	男性	車道へのアクセス路を阻害しないよう、電柱の正確な位置が知りたい。	電柱の位置図を土地所有者に配布した。
20	2月18日	059 N 01 土地所有者	男性	特になし。	特になし。
21	2月24日	064 P 18 土地所有者	男性	特になし。	特になし。
22	2月18日	045 P 09 土地所有者	女性	特になし。	特になし。
23	2月21日	059 P 01 土地所有者	女性	特になし。	特になし。
24	2月22日	069 P 04 土地所有者	男性	特になし。	特になし。
25	3月21日	069 P 03 土地所有者	男性	特になし。	特になし。
26	3月21日	023 L 03 土地所有者	男性	特になし。	特になし。

#### 2-2-3-4 その他

##### (1) 環境社会配慮チェックリスト

JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010年4月）にもとづき、送変電・配電セクターの環境チェックリストを用いて、表 2-2-3.23 のように環境レビューを確認した。

##### (2) モニタリングフォーム

モニタリングフォームを添付資料 15 に示す。

表 2-2-3.23 環境チェックリスト

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	環境社会配慮
1. 許認可・説明	(1) EIA 及び環境許認可	(a) 環境アセスメント評価報告書(EIA レポート)等は作成済みか。 (b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a)N (b)N (c)N (d)N	(a) - (c) EIA 報告書は不要である (d) 既設の変電所の改修工事(マラカル, コクサイ)について、EQPB から Earth Moving Permit が必要であり、事業開始までに取得予定である。
	(2) 現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容及び影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a)Y (b)Y	(a)-(b) 2021 年 9 月 23 日に、第一回目のステークホルダー協議が行われ、JP 橋の送電方法について、景観上の理由から架空方式以外の方法を希望する旨の意見があったことから、既存のケーブル孔に敷設する。
	(3) 代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は(検討の際、環境・社会に係る項目も含めて)検討されているか。	(a)Y	(a) ゼロオプションを含めた代替案を検討した。具体的には、JP 橋の送電方法についても代替案を比較した。鉄塔での架線、海底ケーブル、既存ケーブル孔への敷設を検討した。自然・社会環境面からの検討により、既存のケーブル孔に敷設する。
2. 汚染対策	(1) 水質	(a) 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出によって周辺河川下流域の水質が悪化するか。水質悪化が生じる場合、対策が用意されるか。	(a)N	(a) 大規模な地形改変は行わない。また工事による濁水の影響が考えられるが、側溝及び柵を設置して浮遊物の沈殿後に排水するため、影響は最小化される。
3. 自然環境	(1) 保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a)N	(a) 電柱計画位置の道路沿いに保護区が点在しているが、保護区を避けるように計画する。
	(2) 生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地(珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等)を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) 野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断等に対する対策はなされるか。 (e) 事業実施に伴う森林破壊や密猟、砂漠化、湿原の乾燥等は生じるか。外来種(従来その地域に生息していなかった種)、病害虫等が移入し、生態系が乱される恐れはあるか。これらに対する対策は用意されるか。	(a)N (b)N (c)N (d)N (e)N (f)N	(a) - (c)事業対象地は既設変電所、既存道路沿いにあり、生態学的に重要な生息地等は存在しない。万が一希少種が確認された場合は、電柱のスパンの変更や生物自体の移動等の対策を行う。 (d) 事業は家畜及び野生動物の移動経路の遮断、生息地の分断等を引き起こさない。 (e) 事業によって、懸念されているような生態系の混乱は起きない。 (f) 事業対象地は既設変電所、既存道路沿いであり、すでに開発が進んでいる。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	環境社会配慮
		(f) 未開発地域に建設する場合、新たな地域開発に伴い自然環境が大きく損なわれるか。		
4. 社会環境	(3)地形・地質	(a) 送配電線ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所はあるか。悪い場合は工法等で適切な処置が考慮されるか。 (b) 盛土、切土等の土木作業によって、土砂崩壊や地滑りは生じるか。土砂崩壊や地滑りを防ぐための適切な対策が考慮されるか。 (c) 盛土部、切土部、土捨て場、土砂採取場からの土壌流出は生じるか。土砂流出を防ぐための適切な対策がなされるか。	(a)N (b)N (c)N	(a) なし。地形改変は行わない。 (b) なし。地形改変は行わない。 (c) なし。地形改変は行わない。
	(1) 住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) N (b) Y (c) Y (d) Y (e) Y (f) Y (g) Y (h) Y (i) Y (j) Y	(a) 事業による非自発的住民移転は発生しない。 (b) ステークホルダー協議を開催し、移転前に補償・生計回復支援策の説明が被影響住民に対して行われ、合意を得る。 (c) 被影響者全数を対象にした損失資産調査が実施された。ARAP は再取得価格による補償と生計回復支援策を含む。 (d) 補償金は移転前に支払われる。 (e) ARAP の中で補償方針が記載されている。 (f) 社会的に脆弱な世帯（低所得者、老人、女性等）に対しては、生計改善の配慮がなされる ARAP としている。 (g) 非自発的移転は発生しない。 (h) ARAP の実施は PPUC が責任機関として行われる。 (i) 用地取得や苦情処理に関するモニタリングが行われる。モニタリング計画は ARAP に含まれる。 (j) 苦情処理委員会を設け、苦情解決に向けた取り組みを行う。
	(2)生活・生計	(a) プロジェクトによる住民の生活への悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (b) 他の地域からの人口流入により病気の発生（HIV 等の感染症を含む）の危険があるか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮が行われるか。 (c) 鉄塔等による電波障害は生じるか。著しい電波障害が予想される場合は、適切な対策が考慮されるか。 (d) 送電線を建設することによる線下補償等が国内法に従い実施されるか。	(a)N (b)N (c)N (d)Y	(a) 農作物や樹木の喪失等、経済的損失が生じる。ARAP が作成され、損失は再取得価格で補償される。 (b) 他の地域からの人口流入は想定されない。 (c) 本事業による電波障害は想定されない。 (d) 線下補償等は現地国法及び ARAP に従い実施される。
	(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) N	(a) 電柱計画位置の道路沿いに史跡地区が点在しているが、史跡地区を避けるように計画する。
	(4)景観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策はとられるか。	(a)N	(a) 事業対象地とその周辺はすでに開発されており、本事業により著しく景観が損なわれることはない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	環境社会配慮
	(5)少数民族、先住民	(a) 当該国の少数民族、先住民の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a)N/A (b)N/A	(a) -(b) 事業によって影響を受ける先住民は存在しない。
	(6)労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育(交通安全や公衆衛生を含む)の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a) -(d) PPUC の責任において、パラオの労働環境に関する法律を遵守する。作業員には、ヘルメット・保護具等の着用を義務付け、安全教育を徹底し、工事中及び供用時の作業員の安全を確保する。
5. その他	(1) 工事中の影響	(a) 工事中の汚染(騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等)への緩和策があるか。 (b) 工事により自然環境(生態系)に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a)Y (b)Y (c)Y	(a) 想定される影響は、騒音・振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物である。 (b) 電柱計画位置の道路沿いに保護区が点在しているが、保護区を避けて計画することで影響は最小化される。 (c) 工事により現場周辺道路が渋滞する可能性がある。 PPUCは施工業者に対して、特定の時間帯に車両が集中しないよう留意する。また、工事中の停電に関してはその計画を事前に住民等に、ラジオ、インターネット、テキストメッセージ等で周知する。
	(2)モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等は適切か。 (c) 事業者のモニタリング体制(組織、人員、機材、予算等とその継続性)は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a) -(d) 影響が考えられる環境項目(補償の状況・大気質・水質・騒音・保護区・生態系・文化遺産・既存インフラ・事故)に対して、PPUCがモニタリングを実施する。本事業は環境評価(Environmental Assessment)が不要とされているが、PPUCが所管官庁であるEQPBに報告する。
6. 留意点	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、道路に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること。	(a)N/A	(a) 特に追加すべき該当チェック事項は無い。
	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する(廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等)。	(a)N/A	(a) 本事業による影響は地理的、期間的にも限定的であり、広範囲にわたる環境影響は想定されない。

出典：調査団作成

## 2-3 免税措置

本プロジェクトで調達する資機材に関する通関及び関税の免税手続きは、事前に、請負業者が PPUC の調達担当者（Procurement Officer）を通じて、財務省（Ministry of Finance）の所得・関税・課税管理局（Bureau of Revenue, Customs and Taxation）に、船荷証券の写し等、必要書類を添えて通関及び免税手続き申請書を提出する必要がある。同時に、その写しを国務省（Ministry of State）の国際貿易・技術協力局（Bureau of International Trade and Technical Assistance）にも提出する必要がある。これにより、還付方式ではなく、完全免税方式で関税（3%）が免税となる。なお、パラオには、消費税（Value Added Tax : VAT）等、物品に対する税制は存在しない<sup>11</sup>。

免税措置の遅れが本プロジェクトの進捗に影響を及ぼさないように手続きの進捗確認をする等、留意が必要である。

---

<sup>11</sup> 2023 年 1 月 1 日付で新税法が施行される予定であり、パラオ商品サービス税（Palau Goods and Services Tax : PGST）等が導入される予定である。新たに導入される税金の免税の仕組みなどは整備段階であり、調査中は明確な回答が得られなかった。プロジェクト実施の際は注視が必要である。

## 第3章 プロジェクトの内容



## 第3章 プロジェクトの内容

### 3-1 プロジェクトの概要

#### 3-1-1 上位目標

パラオ政府は2015年に「国家長期エネルギー政策」を改訂し、2017年に「パラオエネルギーロードマップ」を策定した。同政策及びロードマップにおいて国内総発電量に占める再生可能エネルギーの比率を2025年までに45%まで向上させることを目標とし、同目標をパリ協定下のNDCとして表明している。

「JICA マスタープラン」で策定されたマスタープランを踏まえて、PPUCが2020年に策定した「Capacity Plan」、並びに2021年に策定した「電力系統優先計画2021-2025」では、IPP事業に並行して実施すべき電力系統の拡充が必要不可欠としている。

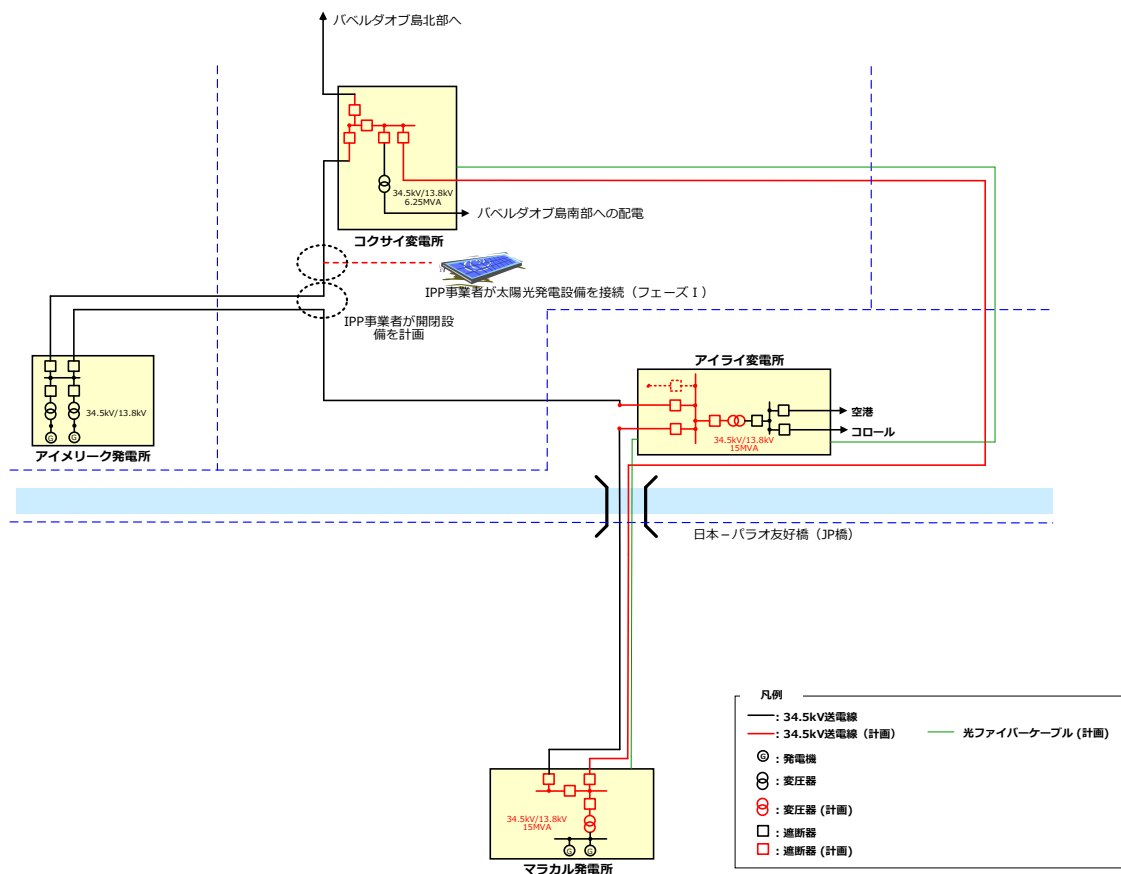
#### 3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、コロール島とバベルダオブ島において送変電設備を整備することにより、両島における電力供給の信頼性・安定性の向上及び再生可能エネルギー導入の促進を図り、もって住民生活環境の改善、並びに温室効果ガス排出削減に寄与するものである。本プロジェクトの概要を、表3-1-2.1及び図3-1-2.1に示す。

表 3-1-2.1 プロジェクトの概要

主要なコンポーネント	数量
<b>調達・据付</b>	
1. 34.5kV 送電線の建設（マラカル -コクサイ線） (a) 34.5kV 架空線 (b) 34.5kV 地中ケーブル (c) 34.5kV 送電線（JP 橋） (d) 34.5kV 地中ケーブル（マラカル発電所、アイライ変電所、コクサイ変電所の送電線引き出し口まで）	約 32.0 km 約 3.0 km 約 0.3 km 1 式
2. 13.8kV 配電線の建設（既設接続点まで） (a) 13.8kV 架空線・地中ケーブル（マラカル発電所の配電線引き出し口まで）	1 式
3. マラカル発電所の拡張 (a) 15MVA 34.5/3.8kV 変圧器 (b) 34.5kV 開閉設備（屋内）	1 台 4 台
4. アイライ変電所の更新 (a) 15MVA 34.5/13.8kV 変圧器 (b) 34.5kV 開閉設備（屋内）	1 台 3 台
5. コクサイ変電所の拡張 (a) 34.5kV 開閉設備（屋内）	5 台
<b>調達</b>	
1. 調達資機材に係る保守用道具 2. 調達資機材に係る交換部品、消耗品	1 式 1 式
<b>建設</b>	
1. 変電所建屋新設 2. 土木工事	3 棟 1 式

出典：調査団作成



出典：調査団作成

図 3-1-2.1 プロジェクトの主要コンポーネント

## 3-2 協力対象事業の概略設計

### 3-2-1 設計方針

#### 3-2-1-1 基本方針

本プロジェクトは、パラオ政府が策定した「エネルギーロードマップ」、及びPPUCの「電力系統優先計画 2021-2025」の実施の一端を担うものであると同時に、コロール島とバベルダオ島において送変電設備を整備することにより、両島における電力供給の信頼性・安定性の向上を目標とするものである。

また、本プロジェクトは緊急を要する無償資金協力事業であることに留意し、供用開始後、増加する電力需要が設備容量を超過し設備寿命前に設備交換が必要となるような状況を回避すべく、プロジェクト評価の目標年次、設備計画の目標年次を後述する「本プロジェクトの目標年次」にてそれぞれ慎重に設定する必要がある。

同時に、社会経済活動が活発に行われる地域での開発計画であることにも鑑み、計画段階で確実に環境社会配慮を行う方針とする。

### 3-2-1-2 自然条件に対する方針

#### (1) 温度・湿度条件に対する方針

パラオは海洋熱帯性気候に分類され、平均気温は 27.4℃～28.0℃であり、年間を通して大きな変動は見られない。平均湿度は、85%～90%と高く、気温同様に年間を通して大きな変動は見られない。本プロジェクトで採用される変電設備、送電設備は、上記の気温・湿度を考慮するとともに、外気温度及び直射日光による一時的な温度上昇並びに高湿度に対し、機器が正常に動作し、運転・保守に支障が生じないように留意する。また、開閉設備は建屋内に据付けるため、計画地の外気温に特別な対策を講じる必要はないが、室内設計温度を 40℃、外気温 31℃として設備の機能が確保出来るように配慮する。

#### (2) 降雨・落雷に対する方針

パラオの雨量は極めて多く、年間降水量は約 3,800mm である。雨期（5月～10月）と乾期（11月～4月）があり、短時間で強い雨が降ることが多く、雨期では1日のうち数時間から半日、雨が降ることが多い。台風は一年中発生するものの、発生源に近い大型台風の接近はごく稀である。しかし 2021 年 4 月に発生した Surigae 台風の記録があることから、変電設備の基礎や建屋に対しては、地盤面より約 10～30 cm 高くする等の浸水対策並びに側溝の設置等、雨水対策が必要である。加えて工事期間中の降雨に対する安全配慮、並びに工程計画に留意し、計画する。落雷の記録は確認できなかったものの、本プロジェクトではパラオで適用されている法規・規定に則ったうえで、避雷針等を適切に計画する。

#### (3) 地震条件に対する方針

パラオには地震の発生は極めて少ないが、機器に対する輸送時の損傷等を考慮し、設計条件として我が国で一般的に採用されている水平震度 0.1 G を採用する。

#### (4) 地形・地質条件に対する方針

地盤調査の結果、マラカル発電所・アイライ変電所は、新設の開閉設備棟建設に十分な耐力を有していることが確認された。SWS 試験及び平板載荷試験結果に基づく設計地耐力は表 3-2-1.1 の通りであり、直接基礎を採用する。ただし、コクサイ変電所は SWS 試験で地表面下 2～3m の位置に軟弱層が確認されたため地盤改良を考慮する。

表 3-2-1.1 実施した地盤・地質調査

	建設予定地	極限支持力		設計地耐力	
		kN/m <sup>2</sup>	t/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	t/m <sup>2</sup>
(1)	マラカル	168	17.1	56	5.7
(2)	アイライ	168	17.1	56	5.7
(3)	コクサイ	168	17.1	56	5.7

出典：調査団作成

#### 1) マラカル発電所内の開閉設備棟の建設予定地の地形と地質

図 3-2-1.1 に示すとおり、既設マラカル発電所内に開閉設備棟を建設する。建設予定地は、海岸線より約 150 m の位置に有り、用地面積約 600 m<sup>2</sup>、最大幅約 25 m 程度の草地である。若

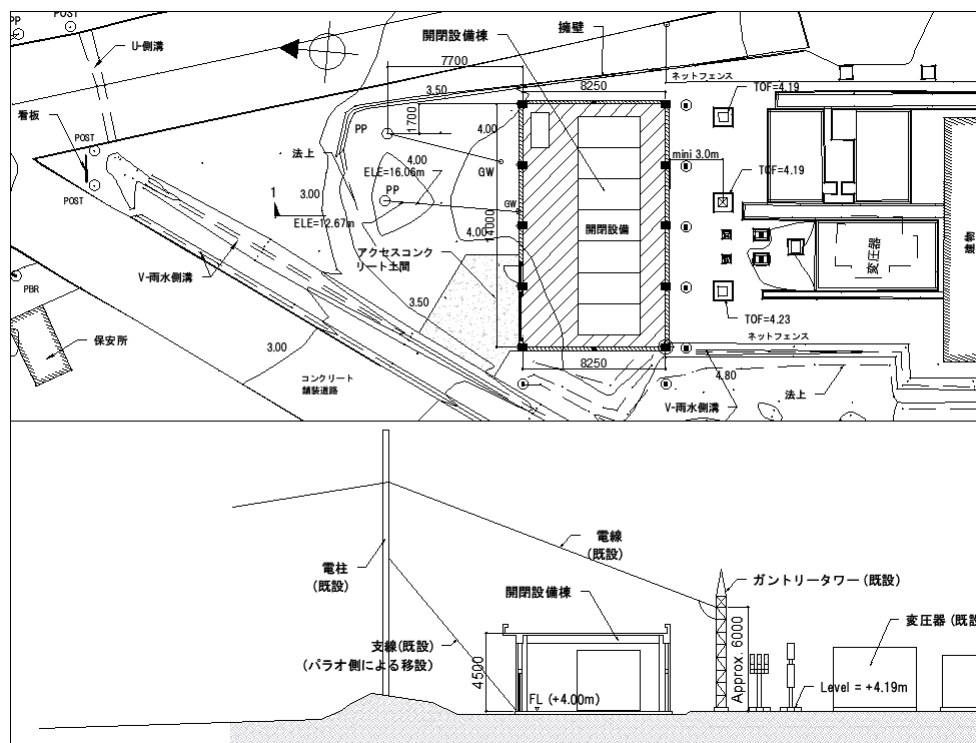
干の起伏があるが、概ね平坦な土地である。既設の電柱・支柱及び上空架線が有るため、開閉設備棟は必要最小限の広さと高さに配慮した（図 3-2-1.2）。SWS 試験を行った結果、地質は良好であり、開閉設備棟（コンクリート造平屋）の建設用地として問題ない。



既存マラカル発電所の全景と変電所建設予定地

開閉設備棟建設イメージ図

図 3-2-1.1 マラカル発電所開閉設備棟配置計画



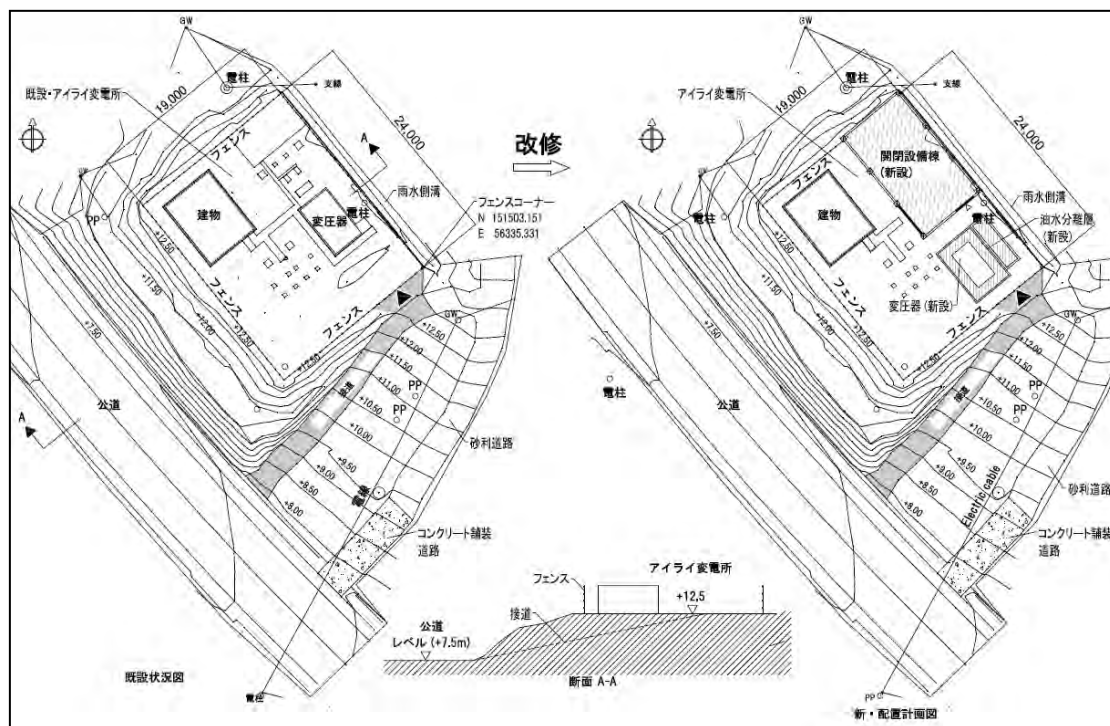
出典：調査団作成

図 3-2-1.2 マラカル発電所開閉設備棟配置計画

## 2) アイライ変電所の建設用地の地形と地質

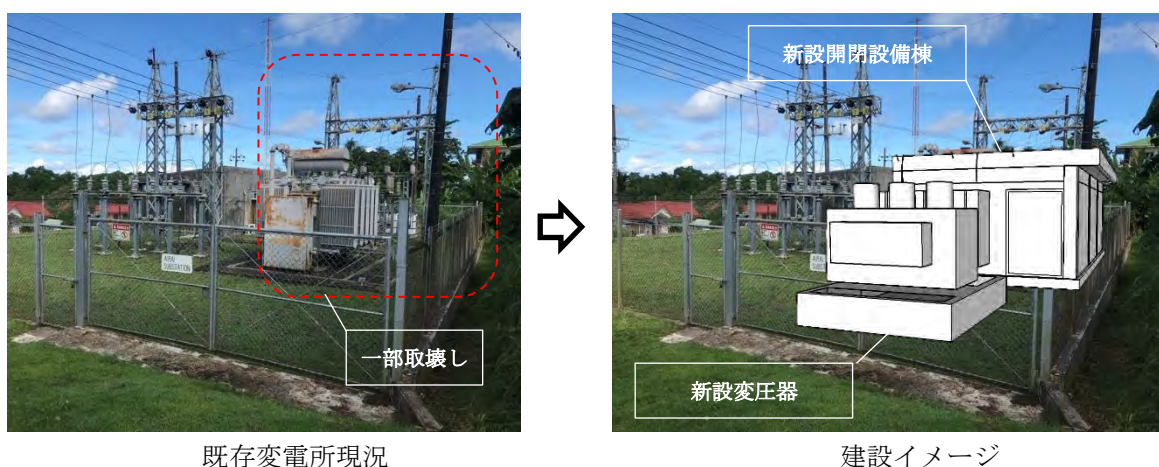
アイライ変電所は、敷地面積約 456.0m<sup>2</sup>（19.0m x 24.0m）の狭い土地にある既設の変電所である。敷地は公道近くに位置しているが、公道との高低差が約 5.0m ありアクセス道路は急

坂となっており、機材搬入や生コンクリート等の建設資材の搬入が困難である。施設計画としては、既設変電所の変圧器や 34.5kV 開閉設備を取り壊した後に、新たに開閉設備棟と変圧器基礎を建設し、開閉設備や変圧器を設置する計画である。地盤については、変電所建設以前は民間の鉄筋コンクリートの建物があった場所であり、新設建物や変圧器基礎を設置するには十分な耐力を有している。図 3-2-1.3 に配置計画、図 3-2-1.4 に現況と建設イメージを示す。



出典：調査団作成

図 3-2-1.3 アイライ変電所の配置計画



出典：調査団作成

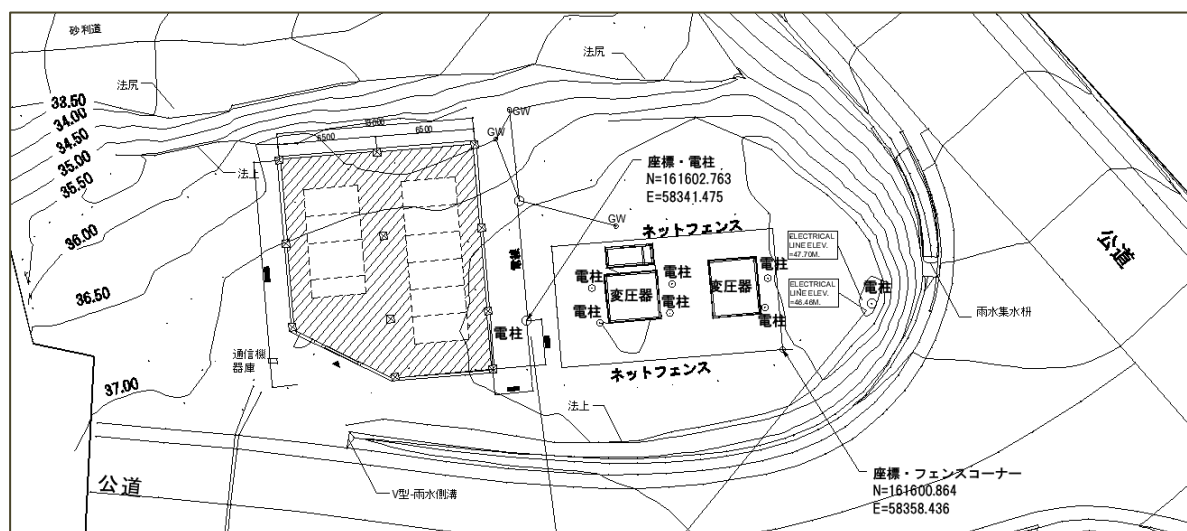
図 3-2-1.4 アイライ変電所現況と建設イメージ

### 3) コクサイ変電所の建設予定地の地形と地質

コクサイ変電所は、1995年に我が国の無償資金協力により整備された変電所である。海岸線より約 6.0 km、標高約 37.0 m に位置し、用地面積は約 420 m<sup>2</sup> である。周辺に民家はなく、

大きな道路に面しておりアクセスは問題ない。ただし、既設の電線が、地表面から約 12.0 m の上空に有ること、並びに電話線が道路境界から約 2m 離れた、地下約 30 cm の位置に埋設されているため、配置計画に十分留意すると共に工事中は十分な注意が必要である。また、用地の北側は斜面となっており用地として使用できる平坦な範囲は限られていることから若干の造成工事が必要となる。図 3-2-1.5 及び図 3-2-1.6 に配置計画と現況を示す。

地質は、SWS 試験と平板載荷試験を行った結果、地表面から 1.0~2.0 m は粘性土であり、その下に軟弱層が見られる。既存施設において、供用開始後の約 25 年間、地盤沈下や地滑り等の問題は発生していないことから開閉設備棟（コンクリート造平屋）を建設する地盤として問題ないと考えられる。



出典：調査団作成

図 3-2-1.5 コクサイ変電所配置計画



既存コクサイ変電所と建設予定地全景



開閉設備棟の建設イメージ

図 3-2-1.6 コクサイ変電所現況と建設イメージ

### 3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

本プロジェクトの送電線工事では、コクサイ、アイライ、マラカルの各変電所の機材据付工事及び 34.5kV 送電線工事、13.8kV 配電線工事の既設送配電線との接続に伴い停電作業を要する。このため、配電設備の需要家への影響を最小限に抑える工程計画を立て、停電時間の短縮に努めるよう配慮する必要がある。工事中は、極力、周辺住民並びに交通の障害とならないように配慮すると共に、既設構造物並びに埋設物に障害を与えないように配慮する。送電線路設計においても、道路境界線沿いにある周辺住宅や商店等との安全離隔距離が保てるように配慮する。既存樹木が生い茂り送電線設置に支障があると判断される場合には、地中埋設も考慮する。同ルートの間は、PPUC により土地所有者及び周辺住民に対し、事前に計画内容の説明を十分行うこととする。さらに、本プロジェクトの変電所及び送電線建設に伴う基礎工事、ケーブル地中埋設時の掘削作業時には、電話・水道・下水等の既設インフラ設備の埋設物に障害を与えないように十分注意し、架空線工事では、パラオで適用されている法規・規定に則ったうえで、既設の配電線路・電話線路・道路等との安全離隔距離を確実に確保し、既存のインフラ設備との干渉を避ける設計・施工を行う必要がある。

### 3-2-1-4 施工事情に対する方針

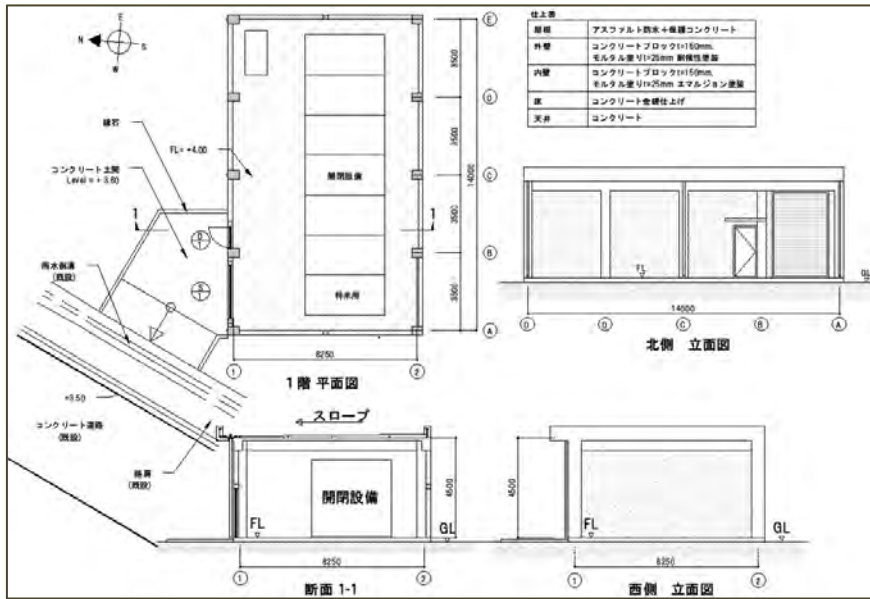
#### (1) 各変電所の開閉設備棟の基本計画

パラオは島嶼国であるため、開閉設備を塩害・風雨被害より保護し、長期的な運用を図る必要がある。そのため、更新、拡張を行う各変電所に1棟の開閉設備棟を計画する。建物の規模は、設置予定の開閉設備の数量や寸法、メンテナンススペース、搬入・搬出の容易性、及び将来計画等を考慮し適正な面積にて計画する。計画地における開閉設備棟は既設発電所・変電所内に建設されるため、電柱、支柱、支線の位置及び上空の架線の高さを考慮した配置計画を行う。建物自体も塩害・風雨被害より保護する目的で鉄筋コンクリート造として鉄筋の被り厚を若干多めに確保できるように柱・梁材の寸法を計画する。開閉設備棟の用途として便所や事務室は必要がないため、給排水設備は計画しない。開閉設備を適正な状態に保つ目的で、空調機と照明設備を設ける。また建物仕上げ材には塩害に強い種類の塗装を選定する。基礎は、地盤調査結果を考慮し、直接基礎を採用した。

#### (2) マラカル発電所内に建設予定の開閉設備棟

マラカル発電所内に建設予定の開閉設備棟は、格納する開閉設備の寸法とその周辺にメンテナンススペースを考慮し、8.25m x 14.0m の鉄筋コンクリート造平屋建てとする。用地が限られているため、搬入・搬出を考慮し建具にはスイングドアではなくシャッタードアを採用し、既設発電所の構内道路から短いアクセス道路を設ける。設備は空調設備と照明設備のみで給排水設備はない。



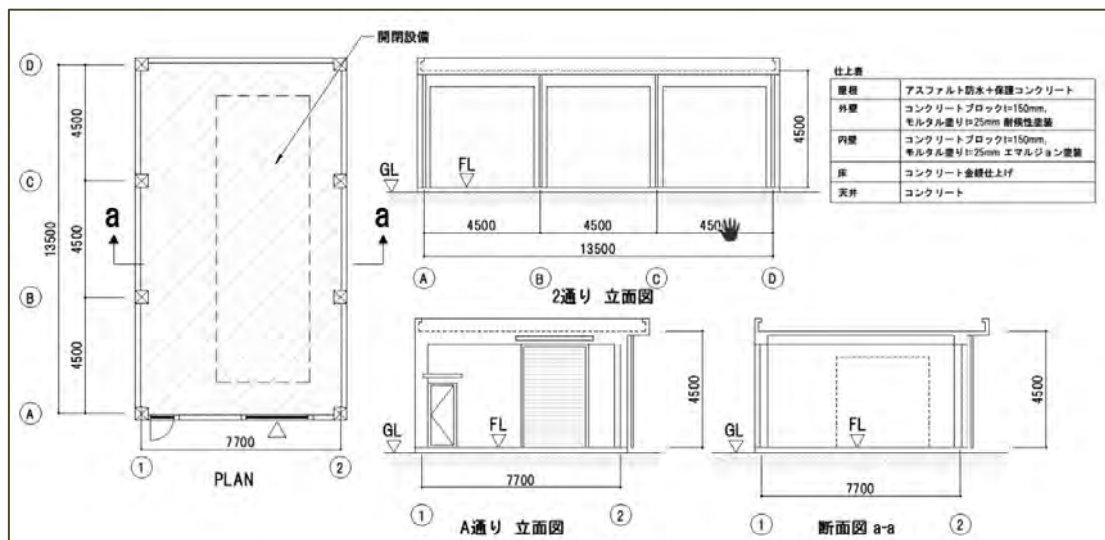


出典：調査団作成

図 3-2-1.7 マラカル発電所内開閉設備棟の平面・断面図

### (3) アイライ変電所の開閉設備棟

アイライ変電所の開閉設備棟は、既設変電所の一部を解体・撤去してできた空き地に建設される。格納する開閉設備の寸法とその周辺にメンテナンススペースを考慮し、図 3-2-1.8 に示す 7.7m x 13.5m の鉄筋コンクリート造平屋建てとする。設備は空調設備と照明設備のみで給排水設備はない。



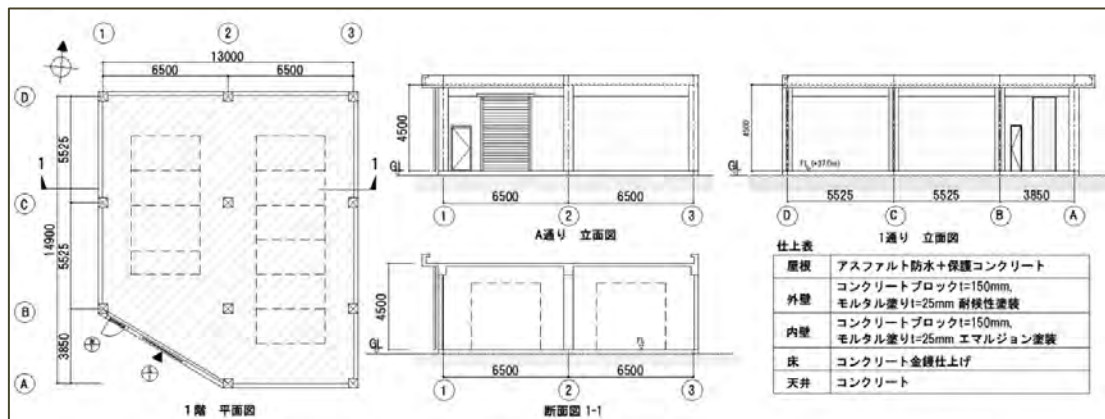
出典：調査団作成

図 3-2-1.8 アイライ変電所開閉設備棟

### (4) コクサイ変電所の開閉設備棟

コクサイ変電所の開閉設備棟は、既設変電所に隣接して建設する。格納する開閉設備の寸法とその周辺にメンテナンススペースを考慮し、図 3-2-1.9 に示す 13.0m x 14.9m の鉄筋コン

クリート造平屋建てとする。設備は空調設備と照明設備のみで給排水設備はない。敷地面積が限られていることと敷地内に電話線が埋設されていることを考慮し、また入口に高低差がないよう、基礎の高さにも考慮しつつ建設位置と平面計画を行う必要がある。



出典：調査団作成

図 3-2-1.9 コクサイ変電所開閉設備棟

### 3-2-1-5 現地業者、現地資機材の活用に対する方針

#### (1) 現地業者の活用に対する方針

パラオの主要産業である建設業や観光業及び商業では、日本、米国、台湾等の援助に大きく依存しており、設計技術者や電気・設備技術者は、フィリピンやグアム等の外国の技術者への依存度が高い。特に建設業務では、外国人技術者を使用するよう客先から条件が提示される場合も多くある。このため、一定の技術力を有する技術者を現地で雇用することは困難である。本プロジェクトの電力設備の据付工事及び施設建設工事においては、建設用資機材の活用及び労務提供の面から現地建設会社を活用する方針とするが、品質管理、工程管理、安全管理のためには日本人技術者を派遣する必要がある。

一方、現地の建設業者数は約 30 社程度であるが、2 大総合建設会社の他は小規模な工務店が多い。総合建設会社は、普通作業員、建設用資機材（工事用車両、機材類）を多く保有しており、調達が可能である。各建設予定地にて計画する開閉設備棟は、鉄筋コンクリート造平屋建てであり、特殊な工種は無く、施設建設工事を実施するための現地労働者の雇用は可能である。

#### (2) 現地資機材の活用に対する方針

現地では、骨材やアスファルト舗装材料の調達は可能であり、セメント、鉄筋、鉄骨材は隣国のフィリピン、グアム等から輸入され、汎用輸入品として現地で普及している他、一般建物用の壁材、天井材、配管材料や電気ケーブル・照明器具・設備機材も汎用輸入品として現地で調達可能である。生コンクリートは現地建設会社が製造しており、一日最大約 400m<sup>3</sup> の生コンクリートの生産が可能であり、28 日強度で 30N/mm<sup>2</sup> 程度の強度の確保が可能である。従って、建築工事に使用するそれらの資機材等は品質・納期に対する管理が必要であるものの、現地調達が可能である。このため、施工計画の策定に当たっては、現地産業の育成

を考慮し、可能な限り現地で調達可能な資機材を採用することとする。一方、本プロジェクトで必要な送変電設備用機材はパラオで製作しておらず、輸入に頼っているため、これらの機材については日本または第三国からの調達を検討する必要がある。

### 3-2-1-6 実施機関の維持・管理能力に対する方針

本プロジェクト実施後に運転・維持管理を担当する PPUC は、パラオ全土の電力系統の運転・維持管理を継続的に行っており、電力設備の運用については一定の技術水準を有している。

### 3-2-1-7 施設・機材等の範囲、グレードの設定に対する方針

PPUC は設計基準を保有していないため、本概略設計調査時に適用規格・基準について聞き取り調査を行った。現有設備は、米国、日本からの支援により建設された変電設備に加え、PPUC で更新した機器にて構成されており、これらとの協調を考慮し、最新の基準に準じていれば良いとのことであった。よって、ANSI 規格、IEC 規格、JEC 規格に規定されている内容と現有設備の仕様に配慮した設計を基本とする。

### 3-2-1-8 工法／調達方法、工期に係わる方針

本プロジェクトは、我が国の無償資金協力のスキームに基づいて実施されるので、期限内に据付けを完了する必要がある。また、所定の工期内で完工させ、変電所の建設により期待される効果を発現させるためには、日本側工事とパラオ側負担工事工程の協調が取れ、かつ内陸輸送ルート、輸送方法、期間、諸手続き等に配慮した工程計画を策定する必要がある。

本プロジェクトでは、34.5/13.8kV 変電所の更新、拡張並びに 34.5kV 送電線建設（架空線並びに地中埋設ケーブル）を同時に実施することから、適切な班編成により、効率的な工事を実施するよう工程計画を立てるとともに、現地業者や技術者の精通した工法を採用し、安全かつ迅速に作業が進むよう工事の管理体制を整える必要がある。

## 3-2-2 基本計画

### 3-2-2-1 計画の前提条件

#### (1) 本準備調査における電力需要想定の目的

本プロジェクトの主要コンポーネントは、コロール島及びバベルダオブ島における送変電設備の強化を目的とするアイライ変電所及びマラカル発電所（電圧階級 34.5/13.8kV、既存設備容量 10MVA×各 1 台）の増強、並びに 34.5kV 送電線（マラカル発電所 - コクサイ変電所間）の整備等である。

本準備調査における電力需要想定は、潮流解析、他の開発計画との協調性評価等、送変電設備計画の観点から本プロジェクトの妥当性、有効性の検証に係る基礎データとして、コロール島及びバベルダオブ島の電力需要想定を行い、計画の前提条件を明確にすることを目的とする。

## (2) 本プロジェクトの目標年次

本プロジェクトはパラオの電力系統における上位の送変電設備に係る計画であると同時に、成長著しいコロール島及びバベルダオブ島の計画であるため、中長期的な視野から系統計画を行っておかなければ、下位の電力設備の運用、ひいては安定供給に支障をきたすことも懸念される。

供用開始後、設備寿命を全うする前に設備交換が必要となるような状況を回避すべく、設備計画の目標年次については、都市部における上位系統の送変電設備計画等、本プロジェクトと類似する無償資金協力事業との整合性も考慮し、設備計画の目標年次を供用開始 10 年後とする。一方、本プロジェクトでは裨益効果の評価等、プロジェクト評価の目標年次は供用開始 3 年後とする。

供与開始年次	: 2024 年 (想定)
プロジェクト評価の目標年次	: 2027 年 (供用開始 3 年後)
設備計画の目標年次	: 2034 年 (供用開始 10 年後)

### 3-2-2-2 需要想定

#### (1) 需要想定

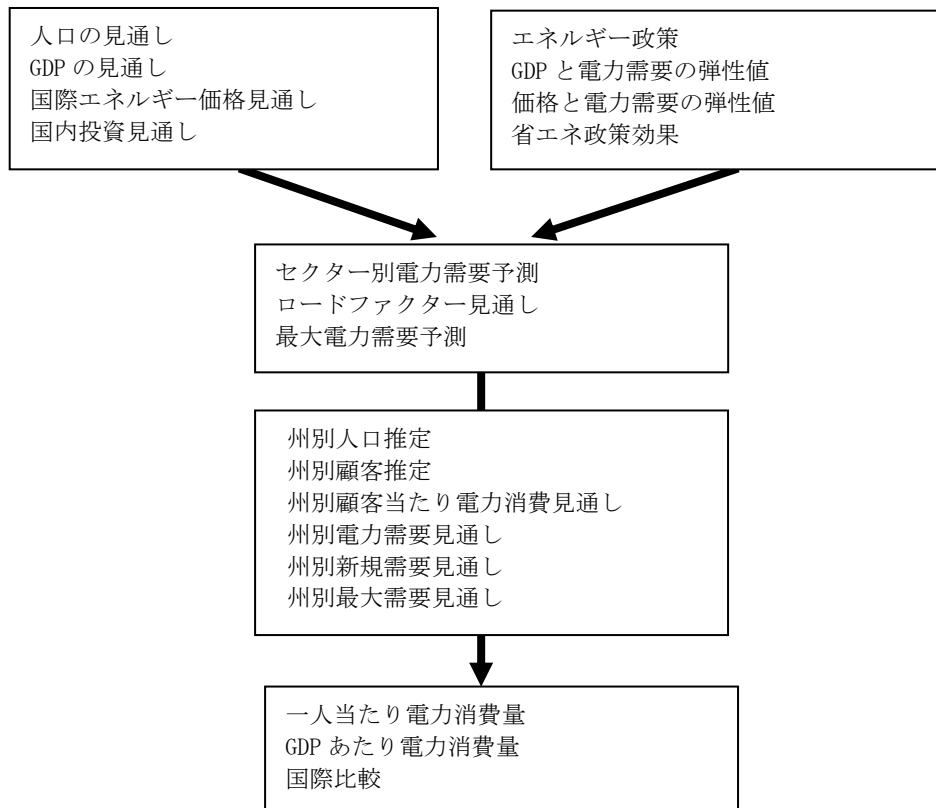
コロール島及びバベルダオブ島の需要は、2019 年に国際協力機構で実施した「パラオ国送配電システム改善・維持管理強化計画策定プロジェクト」(以下、前回 MP 案件と称す)で想定しており、パラオ側の合意を得ている。

以下に前回 MP 案件時における需要想定の詳細について記載したのち、本調査におけるコロール島及びバベルダオブ島の需要想定結果について説明する。

#### 1) 前回 MP 案件時の需要想定

##### a) 需要予測の手法

需要予測は、セクターごとに電力エネルギー需要を求め、その後、最大需要や発電量を求める。また、送配電計画のために州別の電力需要予測を行う。本モデルフローは図 3-2-2.1 のとおりである。



出典：調査団作成

図 3-2-2.1 電力需要予測フロー

上記の電力需要予測フローに従い電力需要予測モデルを構築する。

b) 電力需要予測式

計算される電力消費セクターは商業部門・公共部門・家庭部門・送配電ロスである。これら部門の予測値を合計することで PPUC の電力需要量となる。予測の手順を以下に示す。

各セクターは GDP に対する弾性値を過去の推移から計算する。弾性値の計算では、2000 年から 2016 年までの全データを使った長期弾性値と 2010 年から 2016 年までのデータを使った短期弾性値の 2 つを計算し、今後の弾性値の推移を設定する。

- ・ 商業部門と公共部門の場合

$$\ln(\text{セクター別電力消費}) = a * \ln(\text{セクター別 GDP}) - b * \ln(\text{セクター別電力料金}) + c$$

- ・ 家庭部門の場合

$$\ln(\text{家庭部門での電力消費}) = a * \ln(\text{一人当たり所得}) - b * \ln(\text{家庭部門の電力料金}) + c$$

ここで Ln は自然対数の意、「a」は GDP 弾性値、「b」は価格弾性値となる。

上記の弾性値を使い以下の式で商業部門、公共部門、家庭部門の電力需要を求める。

<商業部門と公共部門の電力需要予測式>

Yt : セクター別電力需要 (t 年の MWh)

a : セクター部門の GDP 弾性値

b : 電気料金弾性値

省エネ率：省エネ効果を需要に対する比率で設定、省エネ効果は毎年累積的に効果を発する。

$$Y_t = Y_{t-1} * (1 + a * \text{セクター別 GDP 伸び率}) * (1 - b * \text{電気料金上昇率})$$

\* (1 - 省エネの効果上昇率)

100)

<家庭部門の電力需要予測式>

Y<sub>t</sub> : 家庭部門の電力需要 (t 年の MWh)

a : 一人当たり所得に対する弾性値

b : 電気料金弾性値

省エネの効果上昇率：省エネ効果を需要に対する比率で設定

$$Y_t = Y_{t-1} * (1 + a * \text{一人当たり所得伸び率}) * (1 - b * \text{電気料金上昇率})$$

\* (1 - 省エネの効果上昇率)

100)

上記の電力需要予測手法より算出された州別のピーク需要予測及びその構成比を表 3-2-2.1 及び表 3-2-2.2 に示す。表 3-2-2.2 に示すとおり、パラオの人口が集中しているコロール州では、電力需要の大半を消費しており、国全体の約 66%を占めている。なお、その他州においては、アイライ州を除き、それぞれ 5%以下の電力消費となっている。

表 3-2-2.1 州別ピーク需要予測 (前回 MP 案件時)

単位：kW

州	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
アイメリーク Aimeliik	453	459	470	481	492	505	514	524	533
アイライ Airai	2,535	2,587	2,680	2,776	2,909	3,071	3,209	3,351	3,496
コロール Koror	7,985	8,127	8,445	8,775	9,396	9,807	10,176	10,554	10,941
マルキョク Melekeok	438	445	459	472	487	503	515	668	712
ガラルド Ngaraard	88	89	93	96	100	104	106	143	157
ガラスマオ Ngardmau	37	38	39	40	41	43	44	45	46
アルモノグイ Ngaremlengui	100	102	105	108	111	114	116	119	121
ガツパン Ngatpang	61	62	64	65	67	69	70	72	73
エサール Ngchesar	46	46	48	49	50	52	53	54	55
ガラロン Ngarchelong	79	80	82	84	87	89	91	104	117
ニワール Ngiwal	49	50	52	53	54	56	57	58	60
合計	11,870	12,090	12,530	13,000	13,790	14,410	14,950	15,690	16,310

州	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2035
アイメリーク Aimeliik	543	551	559	568	570	573	576	578	586
アイライ Airai	3,656	3,745	3,844	3,937	3,997	4,058	4,120	4,182	4,367
コロール Koror	11,395	11,650	11,911	12,178	12,327	12,477	12,628	12,782	13,254
マルキョク Melekeok	792	841	927	1,031	1,054	1,078	1,090	1,103	1,141
ガラルド Ngaraard	356	373	427	445	496	510	511	513	519
ガラスマオ Ngardmau	47	48	49	50	50	51	52	52	54
アルモノグイ Ngaremlengui	124	126	128	131	132	133	134	135	139
ガツパン Ngatpang	74	76	77	78	79	80	80	81	83
エサール Ngchesar	56	57	58	60	60	61	61	62	64
ガラロン Ngarchelong	131	145	159	173	186	198	211	224	226
ニワール Ngiwal	61	62	63	64	65	65	66	66	68
合計	17,240	17,670	18,200	18,710	19,020	19,280	19,529	19,778	20,501

出典：パラオ国送配電システム改善・維持管理強化計画策定プロジェクト

表 3-2-2.2 州別ピーク需要構成比（前回 MP 案件時）

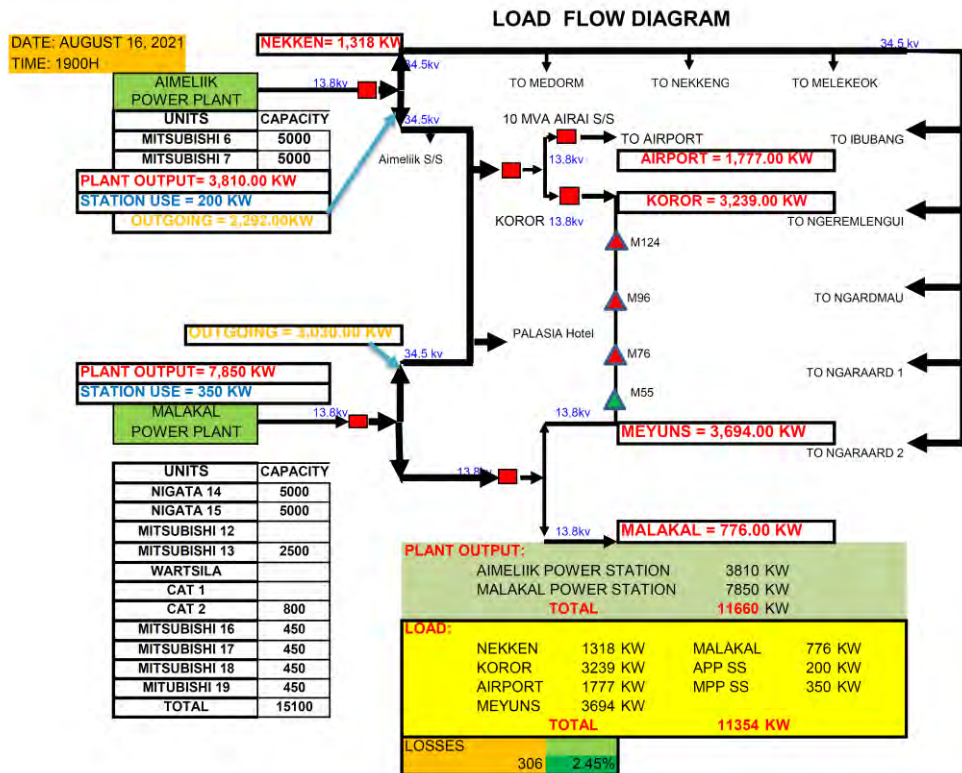
単位：%

州	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035
Aimeliik	3.8	3.8	3.7	3.7	3.6	3.2	3.0	2.9
Airai	21.4	21.4	21.4	21.4	21.1	21.2	21.0	21.3
Koror	67.3	67.2	67.4	67.5	68.1	66.1	64.7	64.7
Melekeok	3.7	3.7	3.7	3.6	3.5	4.6	5.6	5.6
Ngaraard	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	2.1	2.6	2.5
Ngardmau	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Ngaremlengui	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7
Ngatpang	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4
Ngchesar	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
Ngarchelong	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.8	1.0	1.1
Ngiwal	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3
Koror+Babeldaob	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

出典：パラオ国送配電システム改善・維持管理強化計画策定プロジェクト

## 2) ピーク需要の実績

図 3-2-2.2 に調査時点（2021年8月16日）における最新の実績潮流を示す。ピーク需要は11.354MWであり、これに対する供給はアイメリーク発電所3.810MW、マラカル発電所7.850MWの合計11.660MWであり、送電損失は0.306MWで損失率は2.62%であった。



出典：PPUC

図 3-2-2.2 ピーク時実績潮流（2021年8月）

### 3) 新規の大型電力需要

新規投資による電力需要は、前回 MP 案件時同様、コロール州、アイライ州、マルキョク州、ガラルド州、ガラロン州で新規需要が見込まれる。さらに、本調査にて新たに確認された新規の大型需要家として、アイライ州にて大型商業施設の完工（約 1.0MW）が 2021 年となっている。

また、ケーススタディーを行うにあたって、前回 MP 案件時同様、新規需要が予定通り見込まれる場合を Base ケースとし、High ケースは「新規需要が 2 倍になった場合」、Low ケースは「新規需要がなくなった場合」としてそれぞれ想定する。下表に最大需要時における各ケースの新規需要を示す。

表 3-2-2.3 各ケースの新規需要一覧（最大需要時）

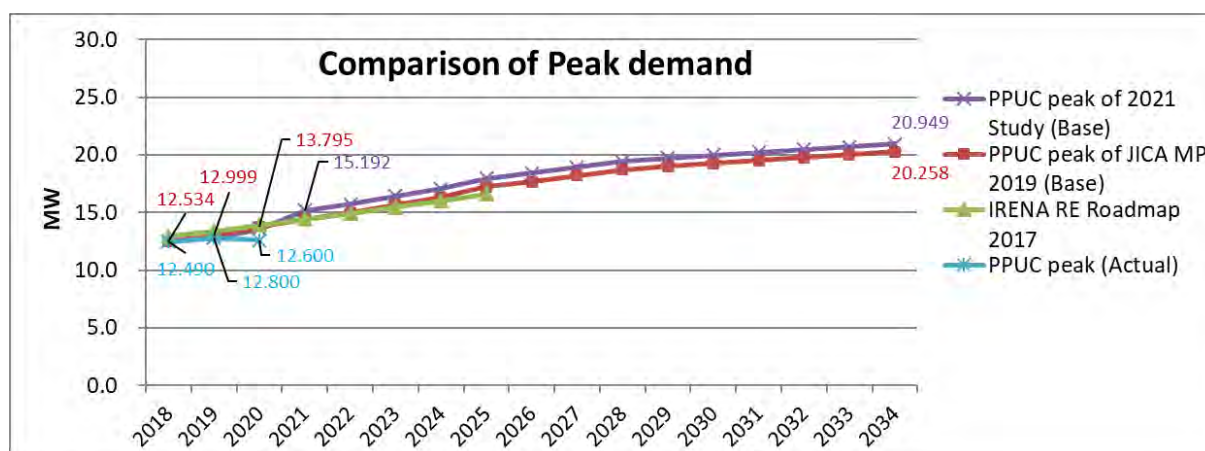
単位：MW

Case		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
High	今回	0.000	0.546	2.742	3.036	3.655	4.040	4.919	5.026	5.270	5.467	5.614	5.699	5.744	5.790	5.816	5.836
	前回 (MP)	0.000	0.273	1.371	1.518	1.828	2.020	2.460	2.513	2.635	2.734	2.807	2.849	2.872	2.895	2.908	2.918
Base	今回	0.000	0.273	1.371	1.518	1.828	2.020	2.460	2.513	2.635	2.734	2.807	2.849	2.872	2.895	2.908	2.918
	前回 (MP)	0.000	0.273	0.371	0.518	0.828	1.020	1.460	1.513	1.635	1.734	1.807	1.849	1.872	1.895	1.908	1.918
Low	今回	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	前回 (MP)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

出典：調査団作成

### 4) コロール島及びバベルダオブ島の需要想定

以上を踏まえ、前回 MP 案件時の電力需要想定をベースに本プロジェクトの需要想定を行った。図 3-2-2.3 に本プロジェクトのピーク需要想定結果と実績値、既存の想定結果の比較を示す。2020 年並びに調査時点（2021 年 8 月）におけるピーク電力においては、昨今の COVID-19 による影響と思われる需要の落ち込みが確認できるため、2019 年の実績データをベースに前回 MP 案件時の電力需要想定をレビューした。2019 年から 2034 年間のピーク需要（MW）の伸び率は 3.3%/年である。



出典：調査団作成

図 3-2-2.3 ピーク需要予測と実績値、既存想定との比較



## 5) ケーススタディー

前述の「3) 新規の大型電力需要」のとおり、本調査でも基本的には前回 MP 案件時と同様のケーススタディーとするが、Low ケースについてはさらに COVID-19 の影響による需要の落ち込みも考慮する。同影響に伴う需要の落ち込みの割合としては、直近年である 2020 年の需要の落ち込み率（約 9%）を採用する。

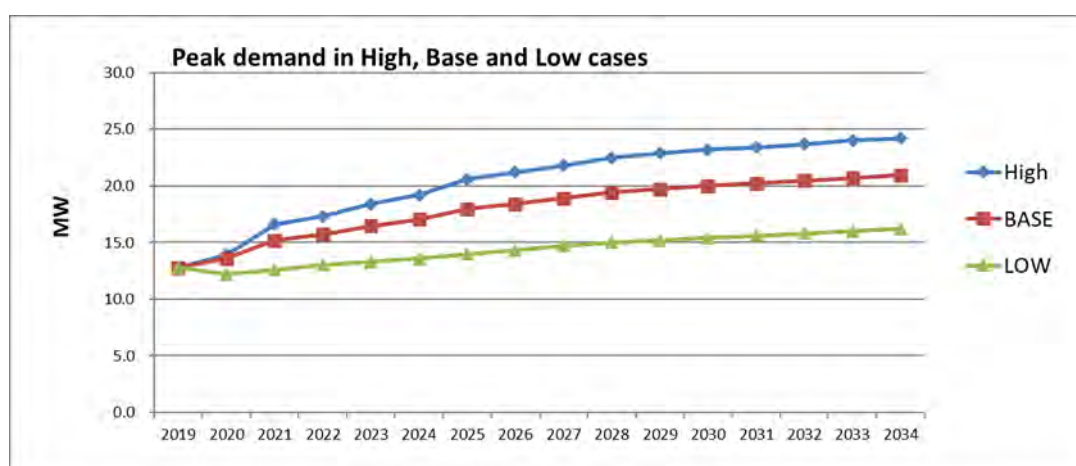
以上の前提で、各ケースの既存需要を含めたピーク需要を計算すると以下の表 3-2-2.4 及び図 3-2-2.4 となる。

表 3-2-2.4 各ケースにおけるピーク需要

Unit: MW

Case	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
High	12.8	13.9	16.6	17.3	18.4	19.2	20.6	21.2	21.8	22.5	22.9	23.2	23.4	23.7	24.0	24.2
Base	12.8	13.6	15.2	15.7	16.5	17.1	18.0	18.4	18.9	19.4	19.7	20.0	20.2	20.5	20.7	20.9
Low	12.8	12.0	12.5	13.0	13.3	13.6	14.0	14.3	14.7	15.0	15.2	15.4	15.6	15.8	16.0	16.2

出典：調査団作成



出典：調査団作成

図 3-2-2.4 各ケースにおけるピーク需要

## 6) 州別電力需要想定

上記 Base ケースにおけるピーク需要をベースに、コロール島及びバベルダオブ島における州別のピーク需要予測の結果を表 3-2-2.5 に示す。表 3-2-2.5 に示すとおり、パラオの人口が集中しているコロール州では、電力需要の大半を消費しており、国全体の約 60%を占めている。なお、その他州においては、アイライ州を除き、それぞれ約 5%以下の電力消費となっている。

表 3-2-2.5 州別のピーク需要予測

State	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Aimelilik	0.474 4%	0.484 4%	0.497 3%	0.506 3%	0.516 3%	0.525 3%	0.535 3%	0.543 3%	0.550 3%	0.559 3%	0.561 3%	0.564 3%	0.567 3%	0.569 3%	0.572 3%	0.575 3%
Airai	2.734 21.4%	2.864 21.1%	4.524 29.8%	4.660 29.6%	4.800 29.2%	4.943 29.0%	5.100 28.4%	5.188 28.2%	5.285 27.9%	5.377 27.7%	5.436 27.6%	5.496 27.5%	5.557 27.5%	5.618 27.4%	5.681 27.4%	5.740 27.4%
Koror	8.641 67.3%	9.252 68.1%	9.157 60.3%	9.520 60.6%	9.893 60.1%	10.274 60.2%	10.721 59.7%	10.972 59.6%	11.229 59.3%	11.492 59.1%	11.638 59.0%	11.786 59.0%	11.935 59.0%	12.086 59.0%	12.240 59.1%	12.395 59.2%
Melekeok	0.465 3.6%	0.480 3.5%	0.495 3.3%	0.507 3.2%	0.658 4.0%	0.701 4.1%	0.780 4.3%	0.828 4.5%	0.913 4.8%	1.015 5.2%	1.038 5.3%	1.062 5.3%	1.073 5.3%	1.086 5.3%	1.098 5.3%	1.111 5.3%
Ngaraard	0.095 0.7%	0.098 0.7%	0.102 0.7%	0.104 0.7%	0.141 0.9%	0.155 0.9%	0.351 2.0%	0.367 2.0%	0.420 2.3%	0.438 2.3%	0.488 2.5%	0.502 2.5%	0.503 2.5%	0.505 2.5%	0.507 2.4%	0.509 2.4%
Ngardmau	0.039 0.3%	0.040 0.3%	0.042 0.3%	0.043 0.3%	0.044 0.3%	0.045 0.3%	0.046 0.3%	0.047 0.3%	0.048 0.3%	0.049 0.3%	0.049 0.2%	0.050 0.3%	0.051 0.3%	0.051 0.3%	0.052 0.3%	0.052 0.3%
Ngaremlengui	0.106 0.8%	0.109 0.8%	0.112 0.7%	0.114 0.7%	0.117 0.7%	0.119 0.7%	0.122 0.7%	0.124 0.7%	0.126 0.7%	0.129 0.7%	0.130 0.7%	0.131 0.7%	0.132 0.7%	0.133 0.6%	0.134 0.6%	0.135 0.6%
Ngatpang	0.064 0.5%	0.066 0.5%	0.068 0.4%	0.069 0.4%	0.071 0.4%	0.072 0.4%	0.073 0.4%	0.075 0.4%	0.076 0.4%	0.077 0.4%	0.078 0.4%	0.079 0.4%	0.079 0.4%	0.080 0.4%	0.080 0.4%	0.081 0.4%
Ngchesar	0.048 0.4%	0.049 0.4%	0.051 0.3%	0.052 0.3%	0.053 0.3%	0.054 0.3%	0.055 0.3%	0.056 0.3%	0.057 0.3%	0.059 0.3%	0.059 0.3%	0.060 0.3%	0.060 0.3%	0.061 0.3%	0.062 0.3%	0.063 0.3%
Ngarchelong	0.083 0.6%	0.086 0.6%	0.088 0.6%	0.090 0.6%	0.102 0.7%	0.115 0.7%	0.129 0.8%	0.143 0.8%	0.157 0.9%	0.170 0.9%	0.183 1.0%	0.195 1.0%	0.208 1.0%	0.221 1.1%	0.221 1.1%	0.222 1.1%
Ngirwai	0.052 0.4%	0.053 0.4%	0.055 0.4%	0.056 0.4%	0.057 0.3%	0.059 0.3%	0.060 0.3%	0.061 0.3%	0.062 0.3%	0.063 0.3%	0.064 0.3%	0.064 0.3%	0.065 0.3%	0.065 0.3%	0.066 0.3%	0.067 0.3%
Koror+Babeldaob	12.800 100%	13.583 100%	15.192 100%	15.722 100%	16.452 100%	17.061 100%	17.971 100%	18.404 100%	18.924 100%	19.429 100%	19.725 100%	19.989 100%	20.230 100%	20.475 100%	20.713 100%	20.949 100%

出典：調査団作成

(2) 配電用変圧器容量

配電線網に配電するためには十分な容量の変圧器が整備されている必要があるが、コロール島及びバベルダオブ島に配電する現状の 34.5/13.8kV 変圧器容量は下表のとおり合計 51.05MVA である。PPUC が管轄する変電所（発電所のローカル供給用変電設備を含む）は 12 カ所であるが、同変電所のうち送電線遮断器を備えているのはアイメリーク変電所、マラカル発電所及びアイライ変電所のみであり、送電線に事故があると事故線路の全区間が停電となる。

表 3-2-2.6 34.5/13.8kV 配電用変圧器容量

変電所／需要家	変圧器容量 (MVA)	数量	変圧器容量合計 (MVA)
Airai Substation	10	1	10
Kokusai Substation	5	1	5
Malakal Power Station	10	3	10
Aimelilik 2 (Mogami) Substation	0.75	3	2.25
Aimelilik 1 (Medorm) Substation	1.5	1	1.5
Nekken Substation	0.75	3	2.25
Ibobang Substation	0.25	3	0.75
Ngremleugui (Asahi) Substation	0.30	1	0.30
Ngardmau Substation	0.75	3	2.25
Ngaraard 1 Substation	0.25	3	0.75
Ngaraard 2 Substation	2	1	2
Hotel (Palasia Hotel)*	1	1	1
Hotel (Royal Resort)*	1.5	2	3
Total Capacity			51.05

\* プライベート

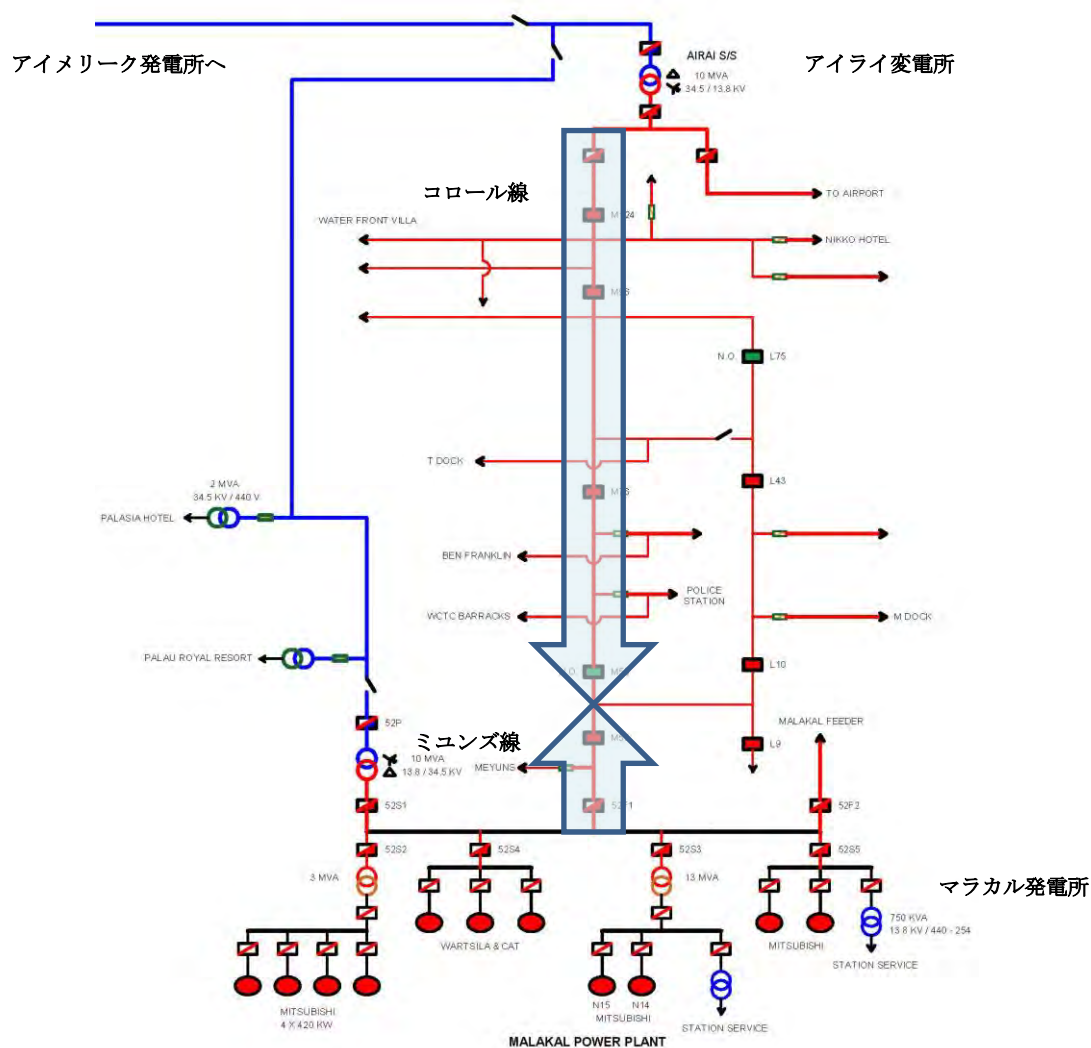
出典：調査団作成

(3) 各変電所への想定負荷配分

各変電所負荷は、現地調査時（2021年8月）に入手した各発電所の配電線負荷実績及び本プロジェクトの需要想定を踏まえ配分した。ここで、PPUC の電力設備には送電線潮流を計測するメーターは発電所とアイライ（Airai）変電所のみを設置されているため、その他各変電所の負荷ならびに送電線潮流は正確には把握できない。そのため、系統解析にあたり発電所出口やアイライ変電所の出口で計測された送電線潮流を、その送電線に連系された変電所の

変圧器容量で案分するなど、各変電所の負荷を想定した。なお、各変電所への負荷配分における留意事項を下記に示す。

- 既設マラカル発電所は、現在アイライ向け 34.5kV 送電線及びミュンズ (Meyuns)、マラカル向けの計 2 つの 13.8kV 配電線フィーダーを有している。PPUC では、ミュンズ線は既設アイライ変電所のコロール線と系統連系用開閉器 (N.O.) を介して接続されているが (図 3-2-2.5 参照)、適宜コロール線との負荷配分調整が可能である。
- 新規の大型需要家として、アイライ州にて大型商業施設の完工 (約 1.0MW) が年内に予定されている。さらに、年内中のコロール州からアイライ州への大規模な住民移転が計画されており、約 0.50MW の電力需要の移設が見込まれている。



出典：PPUC

図 3-2-2.5 コロール島及びバベルダオブ島南部における電力系統

以上より、前述の州別のピーク需要負荷を系統解析モデル内に必要な変電所に負荷配分したものを表 3-2-2.7 に示す。

表 3-2-2.7 需要想定負荷の変電所配分

Unit: MW

Substation	34.5/13.8 kV Transformer (PF 0.90)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
<b>Airai Substation (Koror, Airport)</b>	<b>15 MVA (13.5 MW) (2024 -2034)</b> 10 MVA (9.0 MW) (2016 -2023)	5.312 59%	5.413 60%	5.617 62%	5.828 65%	6.178 69%	7.803 87%	8.069 90%	8.342 93%	10.071 75%	10.604 79%	10.902 81%	11.215 83%	11.528 85%	11.710 87%	11.894 88%	12.080 89%	12.269 91%	12.461 92%	12.650 94%
Kokusai Substation (Kokusai)	5.0 MVA (4.5 MW)	0.583 12.95%	0.592 13.15%	0.611 13.59%	0.627 13.94%	0.646 14.35%	0.667 14.83%	0.682 15.16%	0.837 18.59%	0.884 19.64%	0.966 21.46%	1.018 22.62%	1.105 24.56%	1.212 26.92%	1.236 27.47%	1.262 28.04%	1.275 28.32%	1.289 28.65%	1.303 28.96%	0.078 1.74%
Ngchesar Substation (Melekeok+Ngchesar+Ngiwal)	5.0 MVA (4.5 MW)																			1.241 27.6%
<b>Malakal Power Station (Meyuns, Malakal)</b>	<b>15 MVA (13.5 MW) (2024 -2034)</b> 10 MVA (9.0 MW) (2016 -2023)	4.616 51%	4.698 52%	4.882 54%	5.073 56%	5.432 60%	5.376 60%	5.589 62%	5.808 65%	4.583 34%	4.630 34%	4.656 34%	4.683 35%	4.711 35%	4.726 35%	4.742 35%	4.758 35%	4.774 35%	4.790 35%	4.806 36%
Aimeliik 2 (Mogami) Substation	0.075×3 MVA (0.2 MW)	0.103 51.3%	0.104 52.0%	0.107 53.3%	0.109 54.5%	0.112 55.8%	0.114 57.2%	0.116 58.2%	0.119 59.4%	0.121 60.4%	0.123 61.5%	0.125 62.4%	0.127 63.3%	0.129 64.4%	0.129 64.6%	0.130 64.9%	0.131 65.3%	0.131 65.5%	0.132 65.8%	0.132 66.2%
Aimeliik 1 (Medorm) Substation	1.5 MVA (1.35 MW)	0.262 19.4%	0.265 19.7%	0.272 20.1%	0.278 20.6%	0.285 21.1%	0.292 21.6%	0.297 22.0%	0.303 22.4%	0.308 22.8%	0.314 23.3%	0.319 23.6%	0.323 23.9%	0.328 24.3%	0.330 24.4%	0.331 24.5%	0.333 24.7%	0.334 24.8%	0.336 24.9%	0.338 25.0%
Nekken Substation	0.075×3 MVA (0.2 MW)	0.081 40.7%	0.083 41.3%	0.084 42.2%	0.086 43.2%	0.088 44.2%	0.091 45.4%	0.092 46.2%	0.094 47.1%	0.096 47.9%	0.098 48.8%	0.099 49.5%	0.100 50.2%	0.102 51.0%	0.102 51.2%	0.103 51.5%	0.104 51.8%	0.104 51.9%	0.104 52.2%	0.105 52.5%
Ibobang Substation	0.025×3 MVA (0.06 MW)	0.002 3.28%	0.002 3.33%	0.002 3.44%	0.002 3.49%	0.002 3.60%	0.002 3.71%	0.002 3.76%	0.002 3.87%	0.002 3.92%	0.002 3.98%	0.002 4.09%	0.002 4.14%	0.003 4.19%	0.003 4.25%	0.003 4.30%	0.003 4.30%	0.003 4.35%	0.003 4.35%	0.003 4.41%
Ngeremlengui (Asahi) Substation	0.30 MVA (0.27 MW)	0.098 36.5%	0.100 37.2%	0.103 38.3%	0.106 39.4%	0.109 40.5%	0.112 41.6%	0.114 42.3%	0.117 43.4%	0.119 44.1%	0.122 45.2%	0.124 46.0%	0.126 46.7%	0.129 47.8%	0.130 48.1%	0.131 48.5%	0.132 48.9%	0.133 49.2%	0.134 49.6%	0.135 50.0%
Ngardmau Substation	0.075×3 MVA (0.2 MW)	0.036 18.2%	0.037 18.7%	0.038 19.2%	0.039 19.7%	0.040 20.2%	0.042 21.2%	0.043 21.7%	0.044 22.2%	0.045 22.6%	0.046 23.1%	0.047 23.6%	0.048 24.1%	0.049 24.6%	0.049 24.6%	0.050 25.1%	0.051 25.6%	0.051 25.6%	0.052 26.1%	0.052 26.1%
Ngaraard 1 Substation	0.025×3 MVA (0.06 MW)	0.003 5.2%	0.003 5.3%	0.003 5.5%	0.003 5.7%	0.004 5.9%	0.004 6.2%	0.004 6.3%	0.005 8.5%	0.006 9.3%	0.013 21.1%	0.013 22.1%	0.015 25.3%	0.016 26.4%	0.018 29.4%	0.018 30.3%	0.018 30.3%	0.018 30.4%	0.018 30.5%	0.018 30.7%
Ngaraard 2 Substation	2.0 MVA (1.8 MW)	0.161 9.0%	0.163 9.1%	0.169 9.4%	0.174 9.7%	0.181 10.0%	0.186 10.4%	0.190 10.6%	0.238 13.2%	0.264 14.7%	0.467 25.9%	0.497 27.6%	0.562 31.2%	0.593 32.9%	0.654 36.3%	0.679 37.7%	0.693 38.5%	0.707 39.3%	0.709 39.4%	0.712 39.6%
Hotel (Palasia Hotel)	1.0 MVA (0.9 MW)	0.108 12.0%	0.110 12.2%	0.114 12.7%	0.118 13.2%	0.127 14.1%	0.125 13.9%	0.130 14.5%	0.136 15.1%	0.141 15.6%	0.147 16.3%	0.150 16.7%	0.154 17.1%	0.157 17.5%	0.159 17.7%	0.161 17.9%	0.163 18.2%	0.166 18.4%	0.168 18.6%	0.170 18.9%
Hotel (Royal Resort)	1.5×2 MVA (2.7 MW)	0.323 12.0%	0.329 12.2%	0.342 12.7%	0.355 13.2%	0.380 14.1%	0.376 13.9%	0.391 14.5%	0.407 15.1%	0.422 15.6%	0.441 16.3%	0.451 16.7%	0.461 17.1%	0.472 17.5%	0.478 17.7%	0.484 17.9%	0.490 18.2%	0.497 18.4%	0.503 18.6%	0.509 18.9%
KB grid	48.63 MVA (43.76 MW)	11.689 27%	11.900 27%	12.345 28%	12.800 29%	13.583 31%	15.192 35%	15.722 36%	16.452 38%	17.061 39%	17.971 41%	18.404 42%	18.924 43%	19.429 44%	19.725 45%	19.989 46%	20.230 46%	20.475 47%	20.713 47%	20.949 48%

Note: % means load factor of transformers in each substation

出典：調査団作成

現在アイライ州及びコロール州の一部に電力を供給するアイライ変電所の変圧器容量は10MVAであり、力率を90%と想定すると約9MW相当の容量がある。

表 3-2-2.8 に示すとおり、同変電所における需要の伸びと比較すると 2024 年（ピーク需要：約 10MW）には変圧器容量（約 9MW）の限界を迎えることになり、本計画のアイライ変電所の増強（主変圧器 10MVA→15MVA）が不可欠であることが分かる。

また、マラカル発電所の変圧器容量は、アイメリーク発電所の事故時などで同発電所からの電力供給がない場合に、アイライ変電所への電力供給はマラカル発電所からの電力供給となるため、アイライ変電所と同様の主変圧器（15MVA）が必要不可欠である。

**表 3-2-2.8 本プロジェクトで計画される変電所の変圧器容量**

需要地（変電所名）	設備計画の目標年次（2034年）の需要	変圧器容量	尤度（需要／変圧器容量）
アイライ州・コロール州（アイライ変電所）	12.65MW	13.5MW*（15MVA）	93.7%
コロール州（マラカル発電所）	4.81MW	13.5MW*（15MVA）	35.6%

\* 力率を90%と想定する。

出典：調査団作成

### 3-2-2-3 系統解析

#### (1) 系統解析の目的

系統解析の目的は、PPUC による将来の開発計画（IPP 事業含む）についても考慮した上で、通常時や事故時の送電線及び変圧器の電流値、母線電圧が適正範囲内であることを確認することである。

#### (2) 設備の現状

##### 1) 発電設備

コロール・バベルダオブ電力系統の電源は、コロール島のマラカル発電所とバベルダオブ島のアイメリーク発電所の2カ所である。発電方式は両発電所ともディーゼル発電であり、燃料はディーゼル油である。表 3-2-2.9 に発電設備の概要を示す。

**表 3-2-2.9 発電設備の概要（コロール・バベルダオブ電力系統）**

発電所	発電機	定格出力 (kW)	出力電圧 (kV)	回転数 (rpm)	運用開始年
Malakal	Mitsubishi 12	3,400	13.8	720	1997
	Mitsubishi 13	3,400	13.8	720	1997
	Wartsila 1	2,000	13.8	1200	1996
	Caterpillar 1	1,825	0.48	1800	2006
	Caterpillar 2	1,825	0.48	1800	2006
	Niigata 14	5,000	6.6	720	2005
	Niigata 15	5,000	6.6	720	2005
	Mitsubishi 1	500	0.48	1800	2012
	Mitsubishi 2	500	0.48	1800	2012

発電所	発電機	定格出力 (kW)	出力電圧 (kV)	回転数 (rpm)	運用開始年
	Mitsubishi 3	500	0.48	1800	2012
	Mitsubishi 4	500	0.48	1800	2012
Aimeliik	Mitsubishi 6	5,000	13.8	720	2013
	Mitsubishi 7	5,000	13.8	720	2013
	CAT 3516	2,000	0.48	1800	2012
Total		36,450			

出典：PPUC

## 2) 送電設備

送電設備の現状を表 3-2-2.10 に示す。パラオの全ての送電設備は、34.5 kV の 1 回線であり、支持物は殆どがコンクリート柱であり一部にパンザーマストが用いられている。送電線はコロール島とバベルダオブ島を南北に縦貫しており総延長は約 80 km である。

表 3-2-2.10 送電設備の現状 (コロール・バベルダオブ電力系統)

Line	Voltage (kV)	Number of circuits	Length (km)	Conductor	Capacity (A) [ (MW) : Power factor 0.9 assumed ]
Malakal-Airai	34.5	1	9.184	AAC150mm <sup>2</sup>	約 420 A [約 21.5 MW]
Aimeliik-Airai	34.5	1	18.553	AAC150mm <sup>2</sup>	約 420 A [約 21.5 MW]
Aimeliik-Nekken	34.5	1	4.287	AAC150mm <sup>2</sup>	約 420 A [約 21.5 MW]
Nekken-Kokusai	34.5	1	8.849	AAC150mm <sup>2</sup>	約 420 A [約 21.5 MW]
Kokusai-Ngaraard	34.5	1	38.778	AAC150mm <sup>2</sup>	約 420 A [約 21.5 MW]
Total			79.651		

出典：PPUC

## 3) 変電設備

変電設備の現状は前述の表 3-2-2.6 を参照。

### (3) 系統解析実施の条件

系統解析ソフトウェア利用 (PSSE@34.5) による機器仕様の妥当性判断を実施する。具体的には、同ソフトウェアに現地調査で収集したデータを入力しての潮流解析と事故電流解析を実施する。

本計画ではアイライ変電所を主体とするコンポーネントとなるため、系統解析の対象はコロール島及びバベルダオブ島における 34.5kV 系統 (図 3-2-2.6 を参照) とする。なお、PPUC が進めている IPP 事業の太陽光発電所建設及び蓄電池導入についても、コロール島及びバベルダオブ島の系統への影響が大きいことから、系統解析に反映する。

解析断面は、供与開始時点の 2024 年、プロジェクト評価の目標年次 (供与開始後 3 年) の 2027 年及び設備計画の目標年次 (供与開始後 10 年) の 2034 年とする。

系統解析条件を下記に示す。

- コロール島及びバベルダオブ島における 34.5kV 系統にて解析モデルを構築する (図 3-2-2.6 を参照)。

- 他ドナー（ADB）で支援実施する IPP 事業 Phase-1 および Phase-2、開閉所（Bus stop junction）は、Phase-1 および開閉所は 2023 年、Phase-2 は 2025 年には運用を開始する。各 Phase における太陽光発電システムの主な構成と仕様を下記に示す。

#### Phase-1

太陽光発電出力：12.46 MWp ac（15.27 MWp dc）

蓄電池容量：8.8 MW ac / 12.906 MWh（太陽光発電設備に隣接）

#### Phase-2

太陽光発電出力：17.96 MWp ac（22 MWp dc）

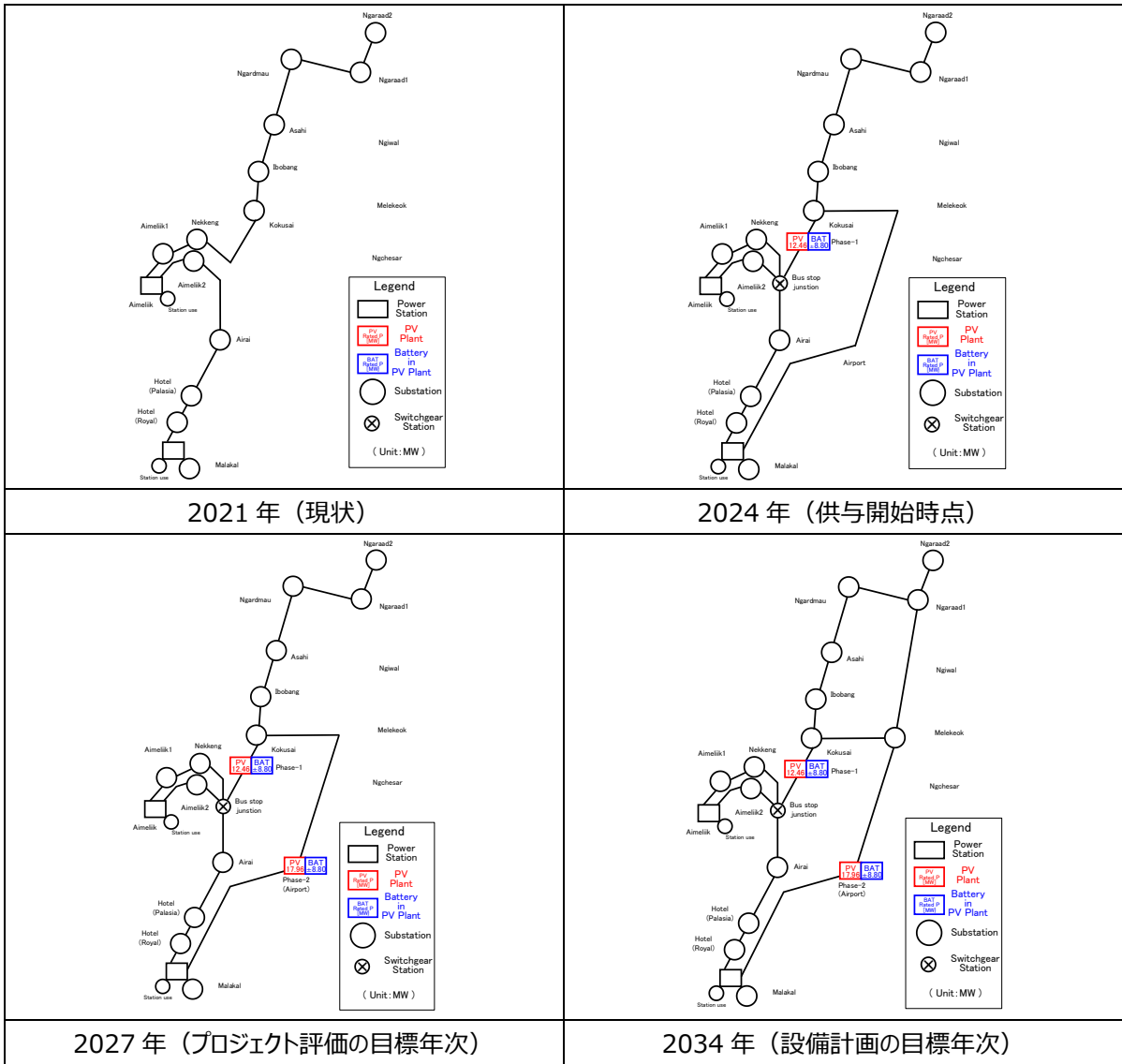
蓄電池容量：8.8 MW ac / 30 MWh（太陽光発電設備に隣接）

- 系統解析シナリオを下表に示す。（○：系統解析を実施）潮流解析では、解析年の最大需要時（再エネ出力ゼロ）及びオフピーク時（再エネ最大出力）の 2 つのシナリオを主に実施する。なお、各シナリオにおける需要想定は、最大需要時は High ケース、オフピーク時は Low ケースを採用する。（表 3-2-2.4 参照）また、事故電流解析（短絡電流計算）では、母線短絡事故時（34.5 kV 及び 13.8 kV 系統）における遮断器の遮断容量を確認する。

**表 3-2-2.11 系統解析シナリオ**

系統解析	2021 年 (調査時点)	2024 年	2027 年 (評価年次)	2034 年
潮流解析 (健全時：最大需要時およびオフピーク)	○	○	○	○
潮流解析 (事故時：最大需要時およびオフピーク)	-	-	○	○
事故電流解析 (短絡電流計算)	○	-	-	○
潮流解析 (健全時：プロジェクトなし)	-	-	○	-

- PPUC 系統運用基準に従い、系統電圧における運用範囲は 34.5 kV±5%を適正範囲とする。なお、ミユンズ線とコロール線は連系用開閉器により接続されているため、系統電圧が適正範囲内に収まるように区分開閉器の操作により適宜負荷配分を調整する。
- 負荷の力率は、調査時点（2021 年 8 月）の運用実績を考慮し 90%とする。
- 各発電所及び変電所における母線は、解析対象内の 34.5 kV 及び 13.8 kV 母線までを模擬し、各需要負荷は、配電電圧である 13.8 kV の母線に接続する。



出典：調査団作成

図 3-2-2.6 系統解析モデル

(4) 系統解析結果

各解析断面における系統解析結果を下記に示す。

1) 現状系統

a) 対象系統

調査時点（2021年8月）における系統を対象とする。（図 3-2-2.7 参照）

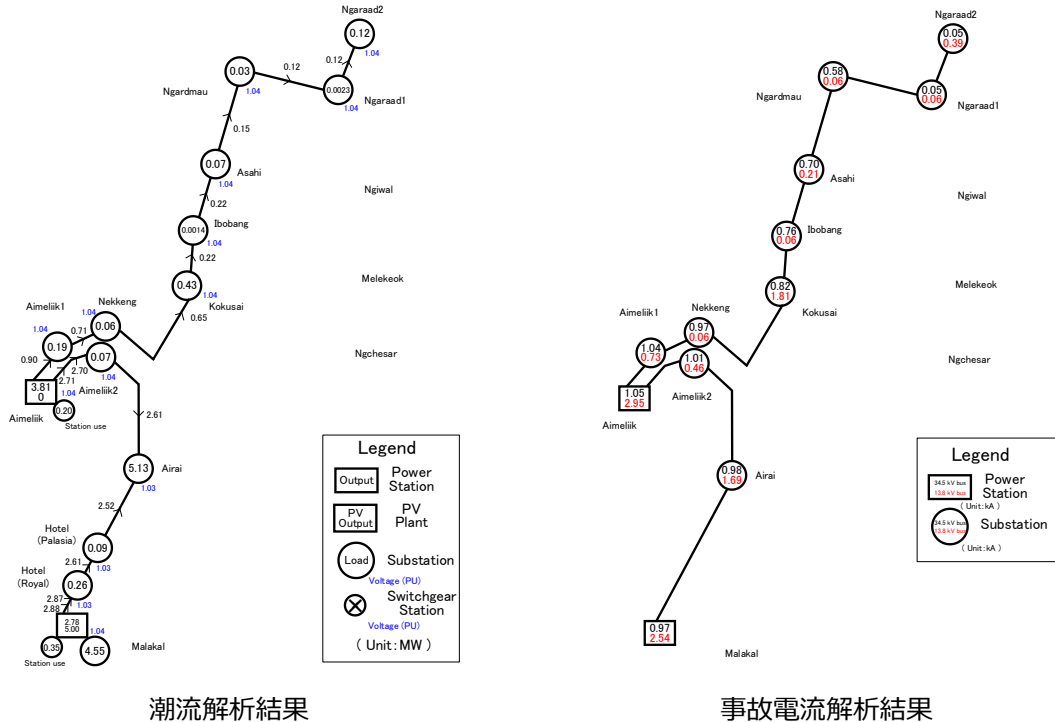
b) 潮流解析

PPUCの電力設備には送電線潮流を計測するメーターは、発電所とアイライ（Airai）変電所のみ設置されているため、その他各変電所の負荷ならびに送電線潮流は正確には把握できない。このため、系統解析にあたり発電所出口やアイライ変電所の出口で計測された送電線潮流を、その送電線に連系された変電所の変圧器容量で案分するなど各変電所の負



荷を想定した。潮流解析結果を図 3-1-1-3.2 に示す。

最大潮流は、最大需要時でマラカル発電所－ホテル（Hotel）線の 2.88MW で送電容量 21.5MW に十分に小であるため、過負荷の恐れはない。電圧面では、最大需要時で 103～104%の範囲にあり適正值（基準電圧 100±5%）を維持している。



出典：調査団作成

図 3-2-2.7 潮流解析結果及び事故電流解析結果（調査時点：2021年8月）

### c) 事故電流解析

図 3-1-1-3.2 に事故電流解析結果を示す。系統規模が小であり、さらに全ての送電線が 1 回線と系統間の連系が疎であるため、3 相短絡電流の最大値は 34.5kV 系統ではアイメリーク発電所の 1.05kA、13.8kV 系統でも同発電所の 2.95kA となった。したがって、遮断器定格の 12.5kA に対し十分に小であるため、全く問題はない。

## 2) 2024 年系統

### a) 対象系統

2022 年に Phase-1 及び開閉所（Bus stop junction）が完成し、既設コクサイ（Kokusai）変電所－ネッケン（Nekken）発電所線に連系される。また、2024 年にアイライ（Airai）変電所とマラカル発電所が増強され、34.5 kV 送電線（マラカル発電所－コクサイ変電所）が新設される。

負荷に供給する発電力は以下の通り仮定し系統的に厳しい条件を設定した。

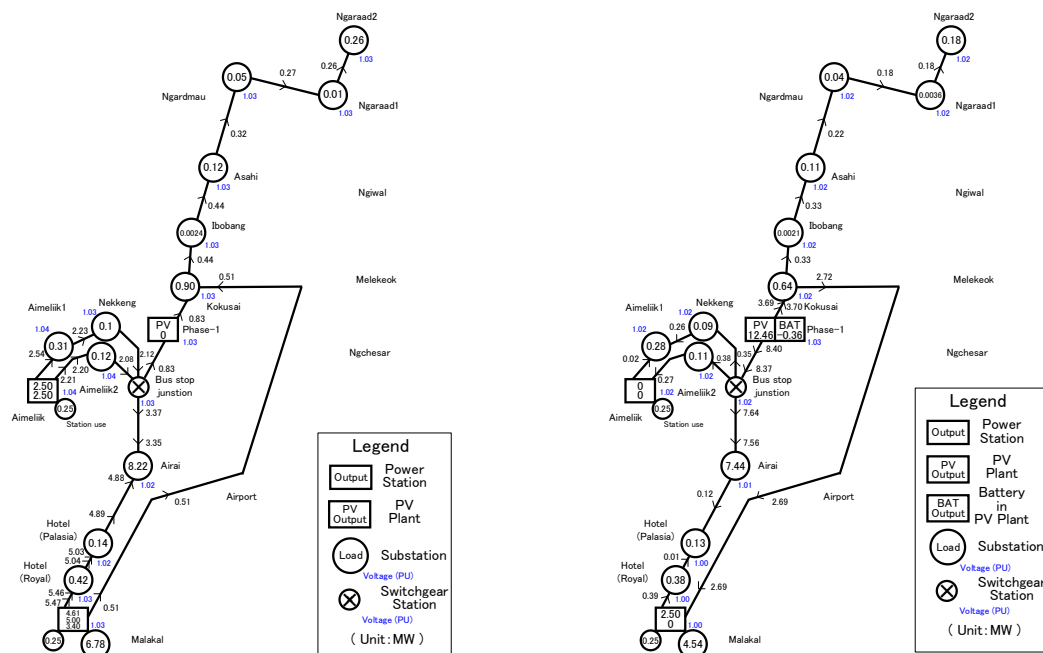
- 最大需要時（再エネ出力ゼロ）：需要ピークは 19 時～20 時頃であり日没後のため PV は発電しておらず、また PV 地点に設置された蓄電池は短周期補償用電池（PV 脱落時補償）であり出力は基本的にゼロであるため、負荷全量に対してはディーゼ

ル発電機のみが供給している。需要は High ケースの 19.2MW とした。ディーゼル発電機の運転台数は 5 台であり、各発電所の運転台数は PPUC の運用方針を踏まえ、アイメリーク発電所 2 台、マラカル発電所 3 台とした。

- オフピーク需要時（再エネ最大出力）：昼間時間帯のため、Phase-1 の PV は最大出力（12.46MW）で発電しているものとし、需要は Low ケースの 13.6MW とした。ディーゼル発電機の運転台数は PPUC の運用方針を踏まえ、マラカル発電所 1 台（最小負荷率 50%）とした。

### b) 潮流解析

解析から得られた 34.5kV 系統の潮流解析を図 3-2-2.8 に示す。最大潮流は、最大需要時でマラカル発電所－ホテル線の 5.47MW、再エネ出力最大時では Phase-1－開閉所（Bus stop junction）線の 8.40MW で送電容量 21.5MW に十分に小であるため、過負荷の恐れはない。電圧面では、最大需要時で 102～104%、再エネ出力最大時では 100～103%の範囲にあり適正值（基準電圧 100±5%）を維持している。



2024年 最大需要時（再エネ出力ゼロ）

2024年 オフピーク需要時（再エネ最大出力）

出典：調査団作成

図 3-2-2.8 潮流解析結果（2024年）

### 3) 2027年系統

#### a) 対象系統

2025年に Phase-2 が完成し、本プロジェクトにより新設されるマラカル発電所－コクサイ変電所線に連系される。負荷に供給する発電力は以下の通り仮定し系統的に厳しい条件を設定した。

- 最大需要時（再エネ出力ゼロ）：需要ピークは 19 時～20 時頃であり日没後のため PV は発電しておらず、また PV 地点に設置された蓄電池は短周期補償用電池（PV

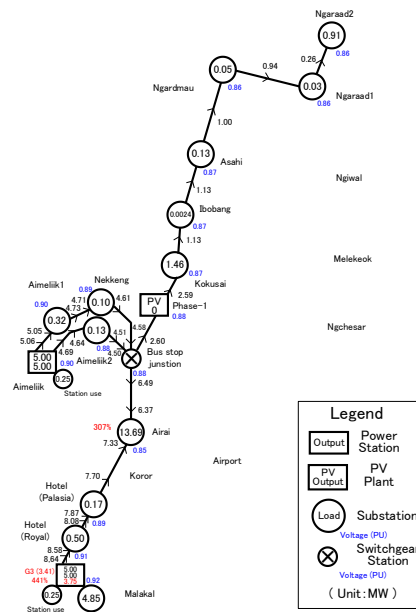
脱落時補償)であり出力は基本的にゼロであるため、負荷全量に対してはディーゼル発電機のみが供給している。需要は High ケースの 21.8MW とした。ディーゼル発電機の運転台数は 5 台であり、各発電所の運転台数はアイメリーク発電所 2 台、マラカル発電所 3 台とした。

- オフピーク需要時 (再エネ最大出力) 時: 昼間時間帯のため、Phase-1 の PV は最大出力 (12.46MW) で発電しているものとし、需要は Low ケースの 14.7MW とした。また、ディーゼル発電機の運転台数はマラカル発電所 1 台 (最小負荷率 50%) とした。

b) 潮流解析

図 3-2-2.9 および図 3-2-2.10 にプロジェクトの有無における潮流解析結果を示す。図 3-2-2.9 のプロジェクトなし (最大需要時) の場合、全系における電圧は 85%~92%と全体的に適正値を逸脱しており、またアイライ変電所における変圧器が過負荷 (約 307%) となるなど健全な運用が実施できない。

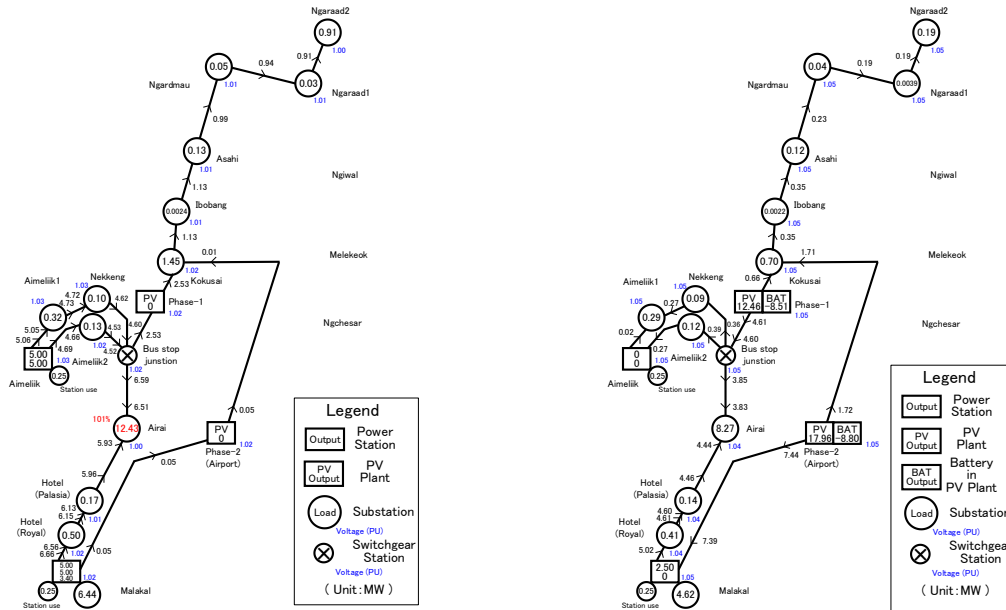
一方、図 3-2-2.10 のプロジェクトを実施した場合、最大潮流は、最大需要時でマラカル発電所ーホテル線の 6.66MW、再エネ出力最大時では Phase-2ーマラカル発電所線の 7.44MW であり送電容量 21.5MW に十分に小であるため、過負荷の恐れはない。電圧面では最大需要時 100~103%、再エネ出力最大時は 104~105%の範囲にあり適正値 (基準電圧 ±5%) を維持している。



2027 年 最大需要時 (再エネ出力ゼロ)

出典: 調査団作成

図 3-2-2.9 潮流解析結果 (2027 年、プロジェクトなし)



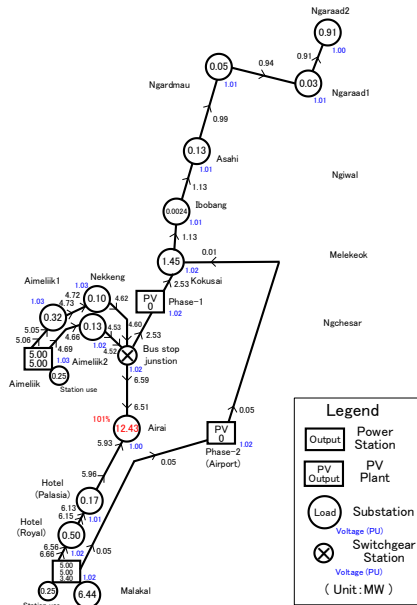
2027年 最大需要時（再エネ出力ゼロ）

2027年 オフピーク需要時（再エネ最大出力）

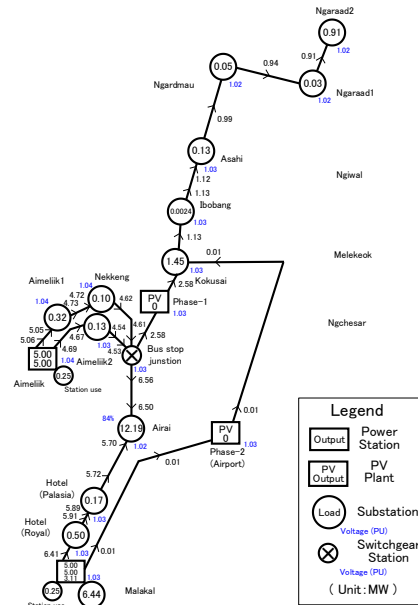
出典：調査団作成

### 図 3-2-2.10 潮流解析結果（2027年、プロジェクトあり）

図 3-2-2.10 の最大需要時（再エネ出力ゼロ）の潮流解析結果より、アイライ変電所における主変圧器の負荷率が過負荷（101%）となっている。これは、アイライ変電所のコロール線において長距離重負荷送電によるものであり、13.8kV 系統において電圧維持のため十分な無効電力が必要となる。したがって、同系統における無効電力を補償するため、コロール線にて調相設備を追加した場合の潮流解析結果を図 3-2-2.11 に示す。最大潮流は、開閉所－アイライ変電所線の 6.56MW であり送電容量 21.50 MW に十分に小であるため、過負荷の恐れはない。また、電圧面では 102～104%の範囲にあり適正值（基準電圧±5%）を維持している。



2027年 最大需要時（再エネ出力ゼロ）  
調相設備なし

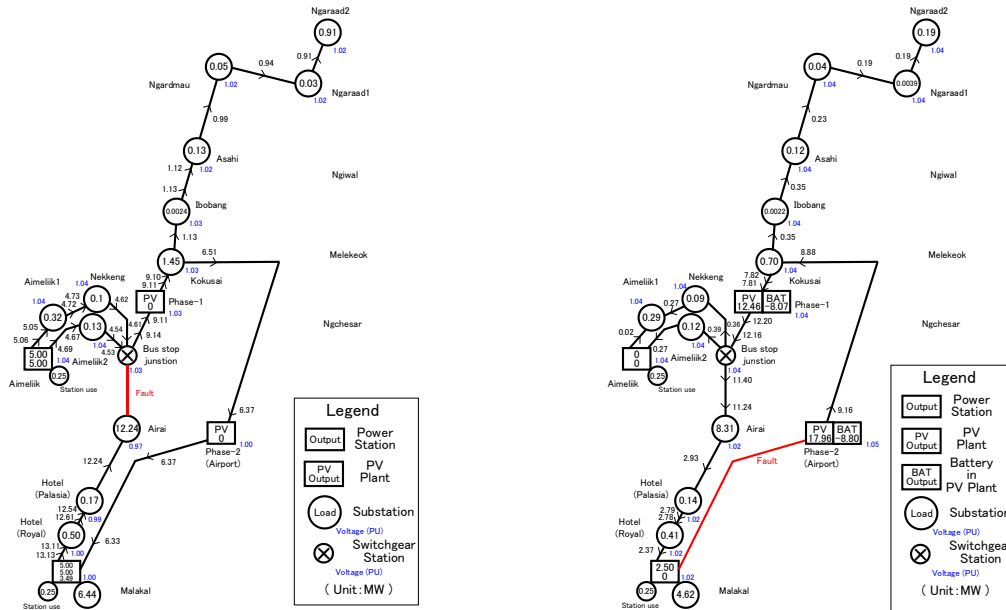


2027年 最大需要時（再エネ出力ゼロ）  
調相設備あり

出典：調査団作成

図 3-2-2.11 潮流解析結果（2027年、最大需要時（再エネ出力ゼロ）、調相設備有無）

また、図 3-2-2.12 に上記最大需要時（調相設備あり）とオフピーク需要時における最大潮流送電線にて事故が発生し、同送電線が開放された場合の潮流解析結果を示す。図 3-2-2.12 より、最大潮流は、最大需要時（開閉所－アイライ線にて送電線事故）でマラル発電所－ホテル線の 13.13MW、再エネ出力最大時（Phase-2－マラル発電所線にて送電線事故）においても Phase-1－開閉所線の 12.20MW であり送電容量 21.50MW に十分に小であるため、過負荷の恐れはない。また、電圧面では最大需要時 97～104%、再エネ出力最大時は 102～105%の範囲にあり適正值（基準電圧 100±5%）を維持している。



2027年 最大需要時（再エネ出力ゼロ）

2027年 オフピーク需要時（再エネ最大出力）

調相設備あり

出典：調査団作成

図 3-2-2.12 潮流解析結果（2027年、送電線事故時）

#### 4) 2034年系統

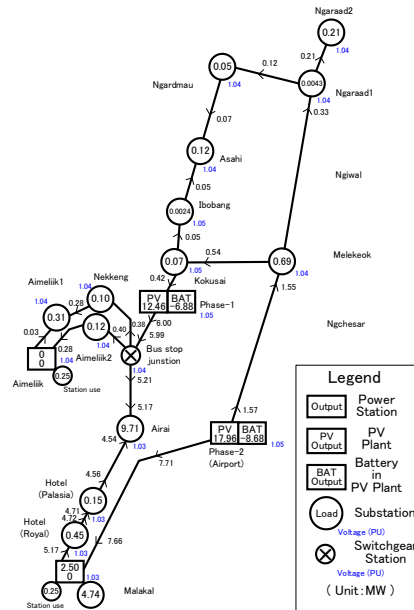
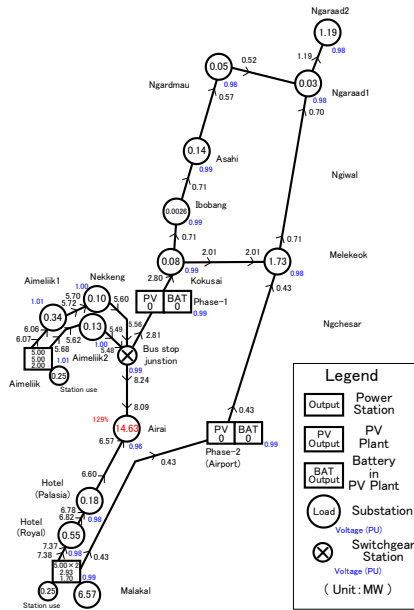
##### a) 対象系統

2034年にエサール(Ngchesar)変電所が完成しココサイ変電所-Phase-2線に連系される。また、エサール変電所とガラルド1変電所間が34.5kV線により接続され大ループが完成する。負荷に供給する発電力は以下の通り仮定し系統的に厳しい条件を設定した。

- 最大需要時（再エネ出力ゼロ）：需要ピークは19時～20時頃であり日没後のためPVは発電しておらず、またPV地点に設置された蓄電池は短周期補償用電池（PV脱落時補償）であり出力は基本的にゼロであるため、負荷全量に対してはディーゼル発電機のみが供給している。需要はHighケースの24.2MWとした。ディーゼル発電機の運転台数は7台であり、各発電所の運転台数はPPUCの運用方針を踏まえアイメリーク発電所3台、マラカル発電所4台とした。
- オフピーク需要時（再エネ最大出力）時：昼間時間帯のため、Phase-1のPVは最大出力で発電しているものとし、需要はLowケースの16.2MWとした。また、ディーゼル発電機の運転台数はマラカル発電所1台（最小負荷率50%）とした。

##### b) 潮流解析

図 3-2-2.13 に潮流解析結果を示す。最大潮流は、最大需要時で開閉所-アイライ変電所線の8.24MW、再エネ出力最大時はPhase-2-マラカル発電所線の7.71MWであり、送電容量21.5MWに十分に小であり過負荷の恐れはない。電圧面では最大需要時96～101%、再エネ出力最大時は103～105%の範囲にあり適正值（基準値100±5%）を維持している。



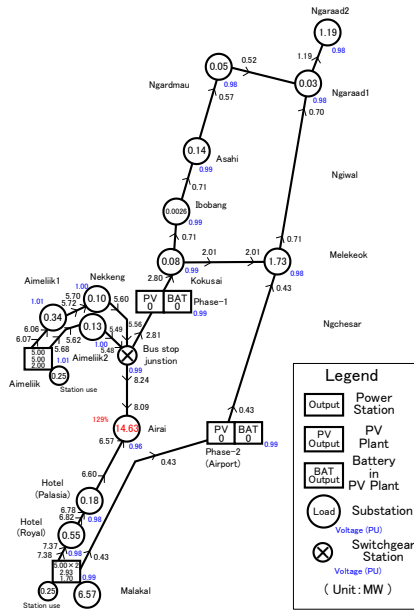
2034年 最大需要時（再エネ出力ゼロ）

2034年 オフピーク需要時（再エネ最大出力）

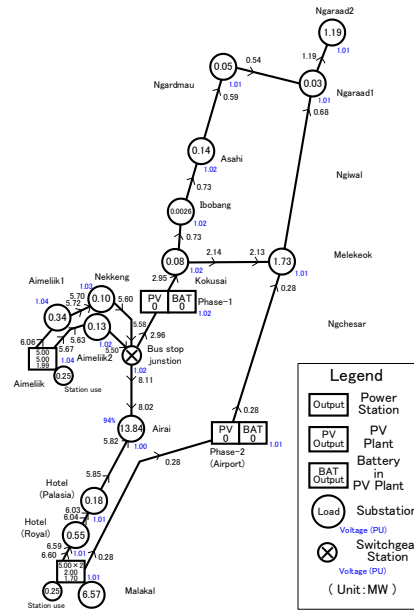
出典：調査団作成

### 図 3-2-2.13 潮流解析結果（2034年）

図 3-2-2.13 の最大需要時（再エネ出力ゼロ）の潮流解析結果より、アイライ変電所における主変圧器の負荷率が過負荷（129%）となっている。これは、アイライ変電所のコロール線において長距離重負荷送電によるものであり、13.8kV 系統において電圧維持のため十分な無効電力が必要となる。したがって、同系統における無効電力を補償するため、コロール線にて調相設備を追加した場合の潮流解析結果を図 3-2-2.14 に示す。最大潮流は、開閉所－アイライ変電所線の 8.18MW であり送電容量 21.50 MW に十分に小であるため、過負荷の恐れはない。また、電圧面では 100～104%の範囲にあり適正值（基準電圧±5%）を維持している。



2034年 最大需要時（再エネ出力ゼロ）  
調相設備なし



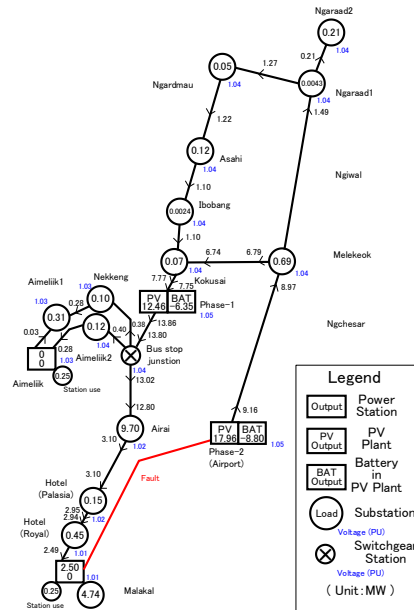
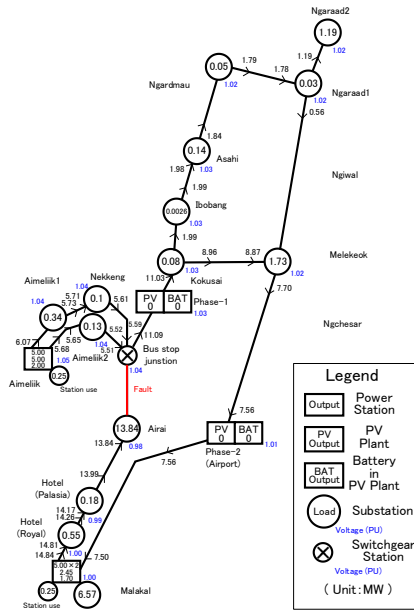
2034年 最大需要時（再エネ出力ゼロ）  
調相設備あり

出典：調査団作成

図 3-2-2.14 潮流解析結果（2034年、最大需要時（再エネ出力ゼロ）、調相設備有無）

また、図 3-2-2.15 に最大潮流送電線にて事故が発生し同送電線が開放された場合の潮流解析結果を示す。同図より、最大潮流は、最大需要時（開閉所一アイライ線にて送電線事故）では Phase-1—開閉所線の 11.09MW、再エネ出力最大時（Phase-2—マラカル線にて送電線事故）においても同線の 13.86MW であり送電容量 21.50 MW に十分に小であるため、過負荷の恐れはない。また、電圧面では最大需要時 100～105%、再エネ出力最大時は 101～105%の範囲にあり適正值（基準電圧±5%）を維持している。





2034年 最大需要時（再エネ出力ゼロ）  
調相設備あり

2034年 オフピーク需要時（再エネ最大出力）

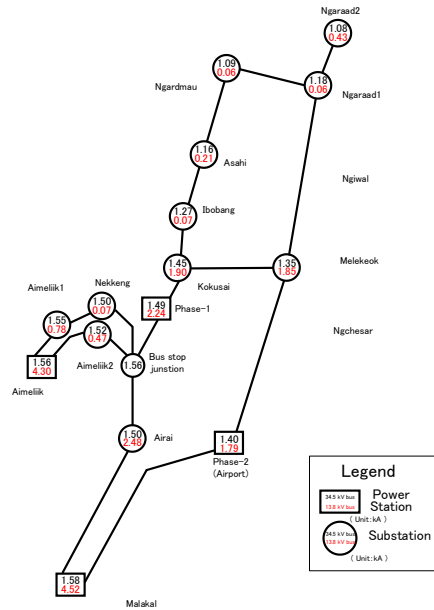
出典：調査団作成

図 3-2-2.15 潮流解析結果（2034年、送電線事故時）

c) 事故電流

図 3-2-2.16 に事故電流解析結果を示す。なお、解析にあたっては、様々な系統運用における最大値を算出するためアイメリーク発電所並びにマラカル発電所の既設ディーゼル発電機7台が運転しているものとして仮定した。

解析結果としては、3相短絡電流の最大値は34.5 kV 系統ではマラカル発電所の 1.58 kA、13.8 kV 系統でも同発電所の 4.52 kA であり遮断器定格の 12.5 kA に対して十分に小であり全く問題ないことが確認できた。



出典：調査団作成

図 3-2-2.16 事故電流解析結果（2034 年）

(5) 結論

系統解析結果を下表に示す。

表 3-2-2.12 潮流解析結果

系統解析	2021 年 (調査時点)	2024 年	2027 年 (評価年次)	2034 年
潮流解析 (健全時:最大需要時およびオフピーク)	○ 潮流・電圧 問題なし	○ 潮流・電圧 問題なし	○ 潮流・電圧 問題なし (最大需要時は調相設備要)	○ 潮流・電圧 問題なし (最大需要時は調相設備要)
潮流解析 (事故時:最大需要時およびオフピーク)	-	-	○ 潮流・電圧 問題なし (最大需要時は調相設備要)	○ 潮流・電圧 問題なし (最大需要時は調相設備要)
事故電流解析 (短絡電流計算)	○ 遮断器定格 12.5 kA 以下	-	-	○ 遮断器定格 12.5 kA 以下
潮流解析 (プロジェクトなし) (健全時:最大需要時)	-	-	× 潮流・電圧 問題あり (アイライ変電所の過負荷等)	-

現状系統ならびに 2034 年に至る中間断面系統を含め、潮流解析面ならびに事故電流面の問題はない。これまで 1 回線送電線のためアイメリーク発電所及びマラカル発電所の連系が喪失していたが、2024 年に完成する本プロジェクトの新設 34.5kV 送電線（マラカル発電所ーコクサイ変電所）により変電所への供給送電線の 2 ルート化が実現するため、系統事故時においても両発電所の継続運転が可能となる。

以上より、本プロジェクトにおいて、将来計画（2024 年～2034 年）及び事故防止策（N-1

事故)を考慮した各設備仕様の妥当性を確認することができた。したがって、本プロジェクトで供与する送変電設備により、コロール島とバベルダオブ島における電力供給の信頼性・安定性の向上並びに再生可能エネルギー導入の促進を図ることができると考える。なお、最大需要時等においては、系統における電圧降下(特にコロール州における13.8kV配電系統)を十分考慮の上、調相設備など電圧降下対策を適宜講じる必要がある。

### 3-2-2-4 全体計画

#### (1) 設計条件

本プロジェクトの設計条件は下記とする。

##### 1) 基本条件

変電設備、建屋、基礎の設計に適用する基本条件を表 3-2-2.13 に示す。

表 3-2-2.13 基本条件

項目	内容
標高	1,000m
外気温度(最高)	40 °C
最大風速	40m/s
地震荷重	水平力 0.10 G
地耐力	56kN/m <sup>2</sup>
等価塩分付着密度	0.5mg/cm <sup>2</sup>

出典：調査団作成

##### 2) 送変電設備設計条件

表 3-2-2.14 送変電設備設計条件

項目	内容	
公称電圧	34.5kV	13.8kV
最高電圧	36kV	17.5kV
周波数	60Hz	
短絡電流	12.5kA-1秒	12.5kA-1秒
雷インパルス耐電圧	200kV(屋外) 170kV(屋内)	110kV(屋外) 95kV(屋内)
商用周波耐電圧	70kV	34kV
接地	有効接地	
漏れ距離	31mm/kV(屋外) 20mm/kV(屋内)	
汚損区分	IEC 規格-very heavy pollution	
絶縁物	碍子：白もしくは茶色	
保護等級(IP)	屋外: IP43 以上 屋内: IP21 以上	

出典：調査団作成

### 3) 34.5kV 送電線及び 13.8kV 配電線の設計条件

表 3-2-2.15 気象条件

項目	設計値
標高	1000m 以下
導体温度(摂氏)	
- 最低温度	5 度
- 通常温度(EDS)	25 度
- 最高温度	80 度
- 弛度算出用温度	50 度
風速	40m/s
風荷重	
- 電線	100kg/m <sup>2</sup>
- 電柱	80kg/m <sup>2</sup>
地耐力	土質調査結果に基づく

出典：調査団作成

表 3-2-2.16 電気条件

項目	設計値
標準径間	34.5kV 送電線: 最大 150m
風圧径間	34.5kV 送電線: 最大 150m
回線数	34.5kV 1 回線(一部 2 回線)
ROW	幅 7.8m(要確認)
架空線最低地上高	一般: 5.8m 歩道: 4.9m 道路横断: 6.4m
遮蔽角	60 度
最低沿面距離	31mm/kV
等価塩分付着量	0.5mg/cm <sup>2</sup>

出典：調査団作成

#### 4) 適用規格及び使用単位

変電所に関わるシステム及び送電設備については、基本的には IEC 規格、JEC 規格、もしくはこれら規格に相当する規格に従って設計されるものとする。

##### (2) マラカル発電所の拡張

詳細は、下記に示すマラカル発電所関連図面を参照のこと。

ML-ES-01:マラカル発電所単線結線図

ML-ES-02:マラカル発電所配置図

表 3-2-2.17 マラカル発電所 日本側納入機器一覧表

No.	機器	数量	仕様
1	34.5kV 開閉設備	1 式	<p>(1) 型式:                      - 金属閉鎖型開閉設備(屋内型)                      - 十分な保守点検スペースを確保すること。                      - 将来変圧器更新時の開閉設備収納スペースを考慮すること。</p> <p>(2) 遮断器の型式:                      - VCB or GCB</p> <p>(3) 定格電圧:                      - 36kV</p> <p>(4) 定格電流:                      - 600A</p> <p>(5) 定格短時間耐電流値:                      - 12.5kA (1 sec)</p> <p>(6) 面数:                      [34.5kV]                      - 引込み回線: 1式(EVT等含む)                      - 送電回線: 2式(EVT等含む)                      - 送電回線: 2式(遮断器含む)                      - 母線区分: 1式(遮断器含む)                      - 保護制御装置</p> <p>[補助装置]                      - 低圧配電盤: 1式                      - バッテリー・充電器: 1式(遮断器含む)</p> <p>※電流が双方向に流れる回線の場合は適切にインターロック構成すること。</p> <p>(7) その他:                      - 各機器の数量は添付単線結線図に基づくものとする。                      - CT / VT比率や負担等は、入札者／調達業者が計算して提案するものとする。                      - 各機器の必要な制御は、前面の模擬母線から実施するものとする。                      - AC電源は既設機器から供給されるものとする。                      - 機器の接続作業等は仕様に含まれるものとする。                      - SCADAシステムに必要な信号は、集合端子盤にて取り出し可能とすること。</p>
2	34.5kV ケーブル端末と支持鋼材	1 式	<p>(1)仕様:                      - 支持鋼材は、熔融亜鉛メッキを施した鉄鋼を用いた格子構造とすること。                      - ケーブル端末は熱収縮を考慮したものとする。                      - 鋼材、ケーブル端末キット、支持材等を含む</p>
3	34.5kV 電力ケーブル	1 式	<p>(1) 仕様:                      - XLPE絶縁ケーブル35kV-CVT250mm<sup>2</sup>                      - ケーブルは、波付硬質ポリエチレン管(FEP管)に配置すること。                      - 端末部品を含むこと</p>
4	13.8kV 電力ケーブル	1 式	<p>(1) 仕様:                      - XLPE絶縁ケーブル15kV-CVT250mm<sup>2</sup>                      - ケーブルは、波付硬質ポリエチレン管(FEP管)に配置すること。                      - 端末部品を含むことPlaced in the conduit pipe</p>
5	制御線、低圧ケーブル	1 式	<p>(1) 仕様                      - 電源ケーブル: 600 V架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル                      - 制御ケーブル: 遮蔽付き制御用ビニル絶縁ビニルシースケーブル</p>
6	接地システム	1 式	<p>(1) 仕様:                      - 銅より線によるメッシュ接地、接地棒等により構成すること。</p>

No.	機器	数量	仕様
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 既存の接地との接続は許容する。</li> <li>- 1Ω以下とすること。</li> </ul>
7	開閉設備建屋	1 式	<p>(1) 仕様</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 開閉設備を保護するための密閉構造とすること。</li> <li>- 換気、窓は不要。</li> <li>- 内部環境を維持するために空調設備を取りけること。</li> <li>- 開閉設備を据え付けるための搬入口と人が出入りするための扉を設けること。</li> <li>- 搬入口、扉は適切な密閉構造を有すること。</li> <li>- 建屋大きさは、配置図記載の寸法に基づくものとするが、入札者／調達業者による提案は可とする。</li> </ul>

出典：調査団作成

### (3) マラカル発電所変圧器の更新

表 3-2-2.18 マラカル発電所変圧器更新 日本側納入機器一覧表

No.	機器	数量	仕様
1	34.5/13.8kV 変圧器	1 式	<p>(1) 型式:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 屋外型、油入変圧器(負荷時タップ切替装置付)</li> </ul> <p>(2) 定格 1 次電圧:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 34.5kV</li> </ul> <p>(3) 定格 2 次電圧:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 13.8kV</li> </ul> <p>(4) 定格容量:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 15MVA</li> </ul> <p>(5) 冷却方式:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ONAN</li> </ul> <p>(6) 相数:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3</li> </ul> <p>(7) 定格周波数:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 60Hz</li> </ul> <p>(8) タップ電圧:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 34.5kV +10% to -10%</li> </ul> <p>(9) タップ数:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 17 taps</li> </ul> <p>(10) ステップ電圧:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.25%</li> </ul> <p>(11) 結線方式:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1次側:Y 直接接地</li> <li>- 2次側:Y 直接接地</li> <li>- 3次側:デルタ</li> </ul> <p>(12) インピーダンス:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 約6%</li> </ul> <p>(13) その他:</p>

No.	機器	数量	仕様
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- ブッシングCT(BCTs)とすること。</li> <li>- 1次側、2次側の避雷器 (LAs)を付属すること。</li> <li>- 避雷器は変電所引き込み口の避雷器と同一メーカーとすること。</li> </ul>
2	34.5kV 開閉設備	1 式	<p>(1)型式:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 金属閉鎖型開閉設備(屋内型)</li> <li>- 十分な保守点検スペースを確保すること。</li> <li>- 将来変圧器更新時の開閉設備収納スペースを考慮すること。</li> </ul> <p>(2) 遮断器の型式:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VCB or GCB</li> </ul> <p>(3)定格電圧:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 24kV</li> </ul> <p>(4) 定格電流:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 600A</li> </ul> <p>(5)定格短時間耐電流値:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 12.5kA (1 sec)</li> </ul> <p>(6) 面数:</p> <p>[34.5kV]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 変圧器(34.5kV側)用:1式(遮断器含む)</li> <li>- 保護制御装置</li> </ul>
3	13.8kV 開閉設備	1 式	<p>(1) 仕様:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 既存の開閉設備を流用し、34.5kV/13.8kV変圧器、34.5kV開閉設備と適切に接続され、開閉設備として適切に運用されるような状態とすること。</li> <li>- 必要に応じ、ケーブルや支持金具等を準備すること。</li> </ul>
4	34.5kV 電力ケーブル	1 式	<p>(1) 仕様:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- XLPE絶縁ケーブル35kV-CVT250mm<sup>2</sup></li> <li>- ケーブルは、波付硬質ポリエチレン管(FEP管)に配置すること。</li> <li>- 端末部品を含むこと</li> </ul>
5	13.8kV 電力ケーブル	1 式	<p>(1) 仕様:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- XLPE絶縁ケーブル15kV-CVT250mm<sup>2</sup></li> <li>- ケーブルは、波付硬質ポリエチレン管(FEP管)に配置すること。</li> <li>- 端末部品を含むこと。</li> </ul>
6	制御線、低圧ケーブル	1 式	<p>(1) 仕様</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 電源ケーブル:600 V架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル</li> <li>- 制御ケーブル:遮蔽付き制御用ビニル絶縁ビニルシースケーブル</li> </ul>
7	接地システム	1 式	<p>(1) 仕様:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 銅より線によるメッシュ接地、接地棒等により構成すること。</li> <li>- 既存の接地との接続は許容する。</li> <li>- 1Ω以下とすること。</li> </ul>

出典：調査団作成

#### (4) アイライ変電所の更新

詳細は、下記に示すアイライ変電所関連図面を参照のこと。

AR-ES-01:アイライ変電所単線結線図

AR-ES-02:アイライ変電所配置図

表 3-2-2.19 アイライ変電所 日本側納入機器一覧表

No.	機器	数量	仕様
1	34.5/13.8kV 変圧器	1 式	(1) 型式: - 屋外型、油入変圧器(負荷時タップ切替装置付)  (2) 定格 1 次電圧: - 34.5kV  (3) 定格 2 次電圧: - 13.8kV  (4) 定格容量: - 15MVA  (5) 冷却方式: - ONAN  (6) 相数: - 3  (7) 定格周波数: - 60Hz  (8) タップ電圧: - 34.5kV +10% to -10%  (9) タップ数: - 17 taps  (10) ステップ電圧: - 1.25%  (11) 結線方式: - 1次側:Y 直接接地 - 2次側:Y 直接接地 - 3次側:デルタ  (12) インピーダンス: - 約6%  (13) その他: - プッシングCT(BCTs)とすること。 - 1次側、2次側の避雷器(LAs)を付属すること。 - 避雷器は変電所引き込み口の避雷器と同一メーカーとすること。
2	34.5kV 開閉設備	1 式	(1)型式: - 金属閉鎖型開閉設備(屋内型) - 十分な保守点検スペースを確保すること。 - 将来変圧器更新時の開閉設備収納スペースを考慮すること。  (2) 遮断器の型式:



No.	機器	数量	仕様
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- VCB or GCB</li> <li>(3)定格電圧: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 24kV</li> </ul> </li> <li>(4) 定格電流: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 600A</li> </ul> </li> <li>(5)定格短時間耐電流値: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 12.5kA (1 sec)</li> </ul> </li> <li>(6) 面数: <ul style="list-style-type: none"> <li>[34.5kV]</li> <li>- 送電回線: 2式(EVT等含む)</li> <li>- 送電回線: 2式(遮断器含む)</li> <li>- 変圧器 (34.5kV側)用: 1式(遮断器含む)</li> <li>- 所内変圧器 (50kVA) : 1台 (ヒューズ付)</li> <li>- 保護制御装置</li> </ul> </li> <li>[補助装置] <ul style="list-style-type: none"> <li>- 低圧配電盤: 1式</li> <li>- バッテリー・充電器: 1式 (遮断器含む)</li> </ul> </li> <li>(7)その他: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 各機器の数量は添付単線結線図に基づくものとする。</li> <li>- CT / VT比率や負担等は、入札者／調達業者が計算して提案するものとする。</li> <li>- 各機器の必要な制御は、前面の模擬母線から実施するものとする。</li> <li>- AC電源は既設機器から供給されるものとする。</li> <li>- 機器の接続作業等は仕様に含まれるものとする。</li> <li>- SCADAシステムに必要な信号は、集合端子盤にて取り出し可能とすること。</li> </ul> </li> </ul>
3	13.8kV 開閉設備	1 式	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 仕様: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 既存の開閉設備を流用し、新設される34.5kV/13.8kV変圧器、34.5kV開閉設備と適切に接続され、開閉設備として適切に運用されるような状態とすること。</li> <li>- 必要に応じ、ケーブルや支持金具等を準備すること。</li> </ul> </li> </ul>
4	34.5kV 電力ケーブル	1 式	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 仕様: <ul style="list-style-type: none"> <li>- XLPE絶縁ケーブル35kV-CVT250mm<sup>2</sup></li> <li>- ケーブルは、波付硬質ポリエチレン管 (FEP管)に配置すること。</li> <li>- 端末部品を含むこと</li> </ul> </li> </ul>
5	13.8kV 電力ケーブル	1 式	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 仕様: <ul style="list-style-type: none"> <li>- XLPE絶縁ケーブル15kV-CVT250mm<sup>2</sup></li> <li>- ケーブルは、波付硬質ポリエチレン管 (FEP管)に配置すること。</li> <li>- 端末部品を含むこと。</li> </ul> </li> </ul>
6	制御線、低圧ケーブル	1 式	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 仕様 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 電源ケーブル: 600 V架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル</li> <li>- 制御ケーブル: 遮蔽付き制御用ビニル絶縁ビニルシースケーブル</li> </ul> </li> </ul>
7	接地システム	1 式	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 仕様: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 銅より線によるメッシュ接地、接地棒等により構成すること。</li> <li>- 既存の接地との接続は許容する。</li> <li>- 1Ω以下とすること。</li> </ul> </li> </ul>
8	開閉設備建屋	1 式	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 仕様 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 開閉設備を保護するための密閉構造とすること。</li> <li>- 換気、窓は不要。</li> </ul> </li> </ul>

No.	機器	数量	仕様
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 内部環境を維持するために空調設備を取り付けること。</li> <li>- 開閉設備を据え付けるための搬入口と人が出入りするための扉を設けること。</li> <li>- 搬入口、扉は適切な密閉構造を有すること。</li> <li>- 建屋大きさは、配置図記載の寸法に基づくものとするが、入札者／調達業者による提案は可とする。</li> </ul>

出典：調査団作成

### (5) コクサイ変電所の拡張

詳細は、下記に示すコクサイ変電所関連図面を参照のこと。

KK-ES-01:コクサイ変電所単線結線図

KK-ES-02:コクサイ変電所配置図

表 3-2-2.20 コクサイ変電所日本側納入機器一覧表

No.	機器	数量	仕様
1	34.5kV 開閉設備	1 1式	<p>(1)型式:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 金属閉鎖型開閉設備(屋内型)</li> <li>- 十分な保守点検スペースを確保すること。</li> <li>- 将来変圧器更新時の開閉設備収納スペースを考慮すること。</li> </ul> <p>(2) 遮断器の型式:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VCB or GCB</li> </ul> <p>(3)定格電圧:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 36kV</li> </ul> <p>(4) 定格電流:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 600A</li> </ul> <p>(5) 定格短時間耐電流値:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 12.5kA (1 sec)</li> </ul> <p>(6) 面数: [34.5kV]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 送電回線: 3式(EVT等含む)</li> <li>- 送電回線: 3式(遮断器含む)</li> <li>- 母線区分: 1式 (遮断器含む)</li> <li>- 変圧器(34.5kV側)用: 1式(遮断器含む)</li> <li>- 所内変圧器(50kVA): 1台(ヒューズ付)</li> <li>- 保護制御装置</li> </ul> <p>[補助装置]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 低圧配電盤: 1式</li> <li>- バッテリー・充電器: 1式 (遮断器含む)</li> </ul> <p>(7) その他:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 各機器の数量は添付単線結線図に基づくものとする。</li> <li>- CT / VT比率や負担等は、入札者／調達業者が計算して提案するものとする。</li> <li>- 各機器の必要な制御は、前面の模擬母線から実施するものとする。</li> <li>- AC電源は既設機器から供給されるものとする。</li> <li>- 機器の接続作業等は仕様に含まれるものとする。</li> <li>- SCADAシステムに必要な信号は、集合端子盤にて取り出し可能とすること。</li> </ul>

No.	機器	数量	仕様
2	34.5kV 電力ケーブル	1 式	(1) 仕様: - XLPE絶縁ケーブル35kV-CVT250mm <sup>2</sup> - ケーブルは、波付硬質ポリエチレン管(FEP管)に配置すること。 - 端末部品を含むこと
3	制御線、低圧ケーブル	1 式	(1) 仕様 - 電源ケーブル:600 V架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル - 制御ケーブル:遮蔽付き制御用ビニル絶縁ビニルシースケーブル
4	接地システム	1 式	(1) 仕様: - 銅より線によるメッシュ接地、接地棒等により構成すること。 - 既存の接地との接続は許容する。 - 1Ω以下とすること。
5	開閉設備建屋	1 式	(1) 仕様 - 開閉設備を保護するための密閉構造とすること。 - 換気、窓は不要。 - 内部環境を維持するために空調設備を取り付けること。 - 開閉設備を据え付けるための搬入口と人が出入りするための扉を設けること。 - 搬入口、扉は適切な密閉構造を有すること。 - 建屋大きさは、配置図記載の寸法に基づくものとするが、入札者/調達業者による提案は可とする。

出典：調査団作成

## (6) 34.5kV送電線及び13.8kV配電線の基本計画

送電線及び配電線の作業範囲は、Drawing No. TL-01 プロジェクト対象位置図に示されている。

### 1) 計画内容

#### a) マラカル発電所とコクサイ変電所間の 34.5kV 送電線

マラカル発電所とコクサイ変電所間の既存の 34.5kV 送電線は、架空線 AAC-150mm<sup>2</sup> または地中ケーブル CVT-250mm<sup>2</sup> を使用して新しい 34.5kV 送電線を建設することにより増強される。(Drawing No. ET-02 を参照) 架空線の長さは約 32.0km である。地中ケーブルの長さは約 3.0km である。34.5kV 架空送電線の支持物は、コンクリート柱とする。(Drawing No. ET-03 を参照)

表 3-2-2.21 電柱の数量 (案)

電柱	数量(本)
新設	489
建替	88
装柱変更	39

出典：調査団作成

マラカル発電所とコクサイ変電所間に光ファイバーケーブルを使用して通信線を添架する。

#### b) マラカル発電所の 34.5kV 送電線と 13.8kV 配電線

34.5kV と 13.8kV の地中ケーブルにてマラカル発電所から電柱 (Malakal-1、Koror-1) までの 2 ルートを敷設する。

c) アイライ変電所の 34.5kV 送電線

34.5kV 地中ケーブルにてアイライ変電所から電柱（Airai-19、Airai-20）までの 2 ルートを敷設する。

d) コクサイ変電所の 34.5kV 送電線

34.5kV 地中ケーブルにてコクサイ変電所から電柱（Kokusai-1、Kokusai-1-3、Kokusai-1-4）までの 3 ルートを敷設する。

e) JP 橋横断部

JP 橋区間については、約 300m の海峡横断箇所であり、既設の 34.5kV 送電線は JP 橋の中をケーブルが敷設されている。今回のプロジェクトではこの区間の 34.5kV 送電線を 2 回線化する必要があり橋梁本体への影響がない施工方法を考慮し JP 橋の中にケーブル敷設する案を採用する。検討結果を添付資料 7 に示す。

## 2) 34.5kV 送電設備計画（架空線）

34.5kV 送電線（架空線）の計画内容を下表に示す。

表 3-2-2.22 34.5kV 送電線（架空線）日本側納入機器一覧表

No.	項目	仕様	
1	電柱	型式 形状 安全率 付属品	鉄筋コンクリート柱 14m-7kN、16m-7kN、16m-7kN(分割柱) タイプ A~G 1.0 (電柱) 1.2 (腕金) 全ての装柱材料
2	架空電線	型式 サイズ	架橋ポリエチレンアルミより線 (XLPE, AAC) 150mm <sup>2</sup>
3	架空地線	型式 サイズ 遮蔽角	アルミ被覆鋼より線 (AC) 50mm <sup>2</sup> 60 度
4	碍子	規格 型式 材質 色 最低沿面距離	IEC60383-1 もしくは同等規格 ラインポスト碍子 耐張碍子 (4 個連/相) 磁器製 白/茶 31mm / kV
5	開閉器	型式	柱上設置、防水構造
6	光ファイバーケーブル	型式 芯線数	SM48 x 1 48 芯
7	避雷器	型式 定格電圧 標準放電電流	屋外、単相、酸化亜鉛ギャップレス 30kV 10kA (注)変電用と同一製品

出典：調査団作成

### 3) 34.5kV 送電設備計画（地中ケーブル）

34.5kV 送電線（地中ケーブル）の計画内容を下表に示す。

表 3-2-2.23 34.5kV 送電線（地中ケーブル）日本側納入機器一覧表

No.	項目	仕様	
1	電力ケーブル	規格 型式 サイズ 付属品	IEC-60502 もしくは同等規格 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル CVT-35kV 250mm <sup>2</sup> ケーブル端末
2	管路	型式 サイズ	電力ケーブル保護管(CCVP)もしくは同等品 200φ x 1、150φ x 1

出典：調査団作成

### 4) 34.5kV 送電設備計画（JP 橋横断部）

34.5kV 送電線（JP 橋横断部）の計画内容を下表に示す。

表 3-2-2.24 34.5kV 送電線（JP 橋横断部）日本側納入機器一覧表

No.	項目	仕様	
1	34.5 kV ケーブル	規格 型式 サイズ 付属品	IEC-60502 もしくは同等規格 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル CVT-35kV 250mm <sup>2</sup> ケーブル端末、据付に必要な資材（支持金物、固定金具、他）一式。
2	光ファイバーケーブル	型式 芯線数	SM48 x 1 48 芯

出典：調査団作成

### 5) 13.8kV 配電設備計画

13.8kV 送電線の計画内容を下表に示す。

表 3-2-2.25 13.8kV 配電線 日本側納入機器一覧表

No.	機器	仕様	
1	架空電線	型式 サイズ	架橋ポリエチレンアルミより線(XLPE, AAC) 150mm <sup>2</sup>
2	電力ケーブル	規格 型式 サイズ 付属品	IEC-60502 もしくは同等規格 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブル CVT-15kV 250mm <sup>2</sup> ケーブル端末
3	碍子	規格 型式  材質 色 最低沿面距離	IEC60383-1 もしくは同等規格 ラインポスト碍子 耐張碍子（2 個連／相） 磁器製 白／茶 31mm / kV
4	避雷器	型式 定格電圧 標準放電電流	屋外、単相、酸化亜鉛ギャップレス 12kV 10kA (注)変電用と同一製品

出典：調査団作成

## (7) 34. 5kV送電線保護の基本計画

### 1) パラオ国での既設送電線保護方式と各種保護リレーの特長

現在、パラオの送電線保護は、過電流リレー（ANSI Device No.51）により行われている。過電流リレーは、事故時に流れる事故電流を検出し、遮断器を遮断するリレーである。過電流リレーは、一般的に事故電流が大きい時には速く、小さい時には遅く動作するが送電線の溶断よりも速く事故電流を遮断し、送電線の溶断を防止する。過電流リレーは、安価で保護システムを容易に構築することができる長所を有するが、系統の拡大や複雑化に伴いリレー整定が複雑化し、事故点・事故状況によっては誤動作、不動作などの確に動作しない懸念がある。そこで、本プロジェクトでは、下記特長を有する距離リレー（ANSI Device No.21）、差動リレー（ANSI Device No.87）の適用を提案する。

#### 【距離リレー：ANSI Device No.21】

距離リレーは、送電線事故時の事故電流と電圧を用い事故点までのインピーダンスを求め、事故を判別し、遮断器を動作させるものである。送電線のインピーダンスは、ほぼその距離に比例することから距離リレーまたはインピーダンスリレーと呼ばれている。距離リレーは、リレー設置点から事故点までのインピーダンスで事故を判定するため、事故区間の判別が過電流リレーよりも確実となり、次区間との協調も容易に図ることができる。また、送電線に分岐負荷がある場合も事故判別が容易となりその汎用性は高い。しかしながら、送電線距離が短い場合やループ運用時には、事故点・事故状況により事故判別が困難となる場合があり、日本ではループ運用時には、距離リレーを適用しないことが多い<sup>1</sup>。

#### 【差動リレー：ANSI Device No.87】

差動リレーとは、送電線の両端に設置したリレーが相互に事故電流の情報を交換し、送電線事故時に、保護区間内か区間外を判別して遮断器を動作させるものである。差動リレー適用には、送電線両端に設置されたリレーで事故電流の情報を高速で交換する必要があるため、通信には光ケーブルなどが用いられる。差動リレーは、その動作原理から複雑な系統構成でも確実に系統を保護できる長所を有するが、高速通信が必要であることや送電線分岐負荷の2次側事故などは送電線の事故と判別が困難となることなど短所を有するため送電線保護適用時には、設備構成を考慮し、適用可否を検討する必要がある。

### 2) 送電線保護の基本計画

本プロジェクトでは、前述の各保護リレー方式の特質を考慮し、今回増強を計画している発電所には図 3-2-2.17、表 3-2-2.26 に示す保護リレーを適用することを提案する。なお、今回の送電線保護の検討にあたっては、本プロジェクトで増強する設備のみを考慮しており、増強を行わないアイメリーク発電所や IPP プロジェクトで整備される発電設備は考慮していない。

<sup>1</sup> 海外では、距離リレーの動作状態を高速で通信する転送機能を付加し、ループ運用時にも、距離リレーを適用する場合がある。

【基本的な考え方】

- ✓ 現在のパラオの送電網は過電流リレーにて保護されているが、マラカル発電所からココサイ変電所を経由して北部系統まで含めると送電線区間が多くなるため、過電流リレーでは保護協調を図ることが困難となる。そのため、本プロジェクトでは、主保護には過電流リレーは適用しないこととする。しかしながら、アイメリック発電所など既設発電所に過電流リレーが適用されていることから過電流リレーを後備保護として適用することとする。主保護不動作の場合等においても設備損傷をさけるために過電流リレーを後備保護として適用する。
- ✓ 送電線に分岐負荷が存在する（今後計画されている）両端の保護リレーは、主保護として距離リレーを適用する。
- ✓ 比較的送電線距離が短く、通信線として光ファイバーケーブルが敷設されている送電線の両端の保護リレーは、主保護として差動リレーを適用する。なお、本プロジェクトでは該当する箇所がないため、差動リレーは選定しない。

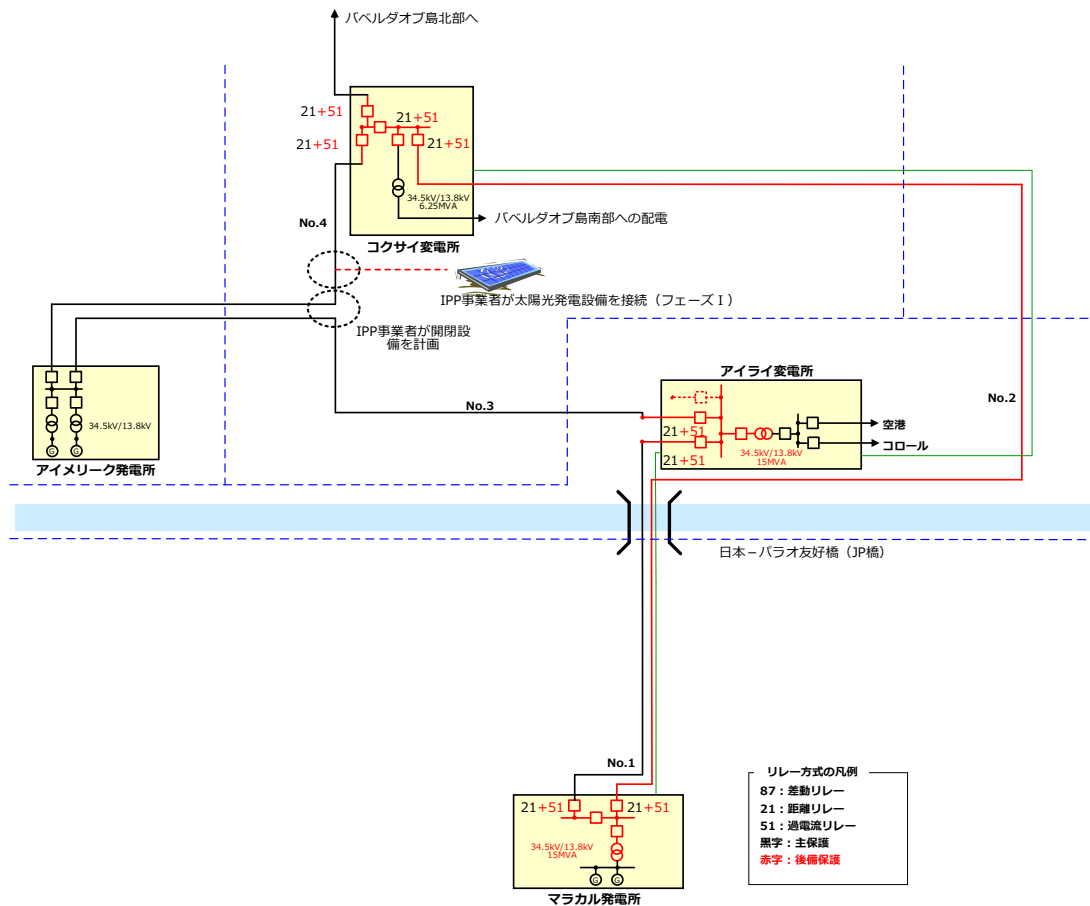


表 3-2-2.26 34.5kV 送電線の保護方式

No.	送電線	適用する保護リレー	考え方と留意事項
1	マラカル発電所 ～アイライ変電所	主保護: 距離リレー(21) 後備保護: 過電流リレー(51)	・送電線に複数の分岐負荷が存在するため、距離リレーを適用する(既設送電線にホテルなどの大規模需要家が分岐負荷として存在)。 ・迅速かつ確実に系統保護を行うために動作状態を高速で通信する転送機能を付加することとする(光ファイバケーブルを使用)。
2	マラカル変電所 ～コクサイ変電所	主保護: 距離リレー(21) 後備保護: 過電流リレー(51)	・将来建設が計画されているエサール変電所が分岐負荷となるため距離リレーを適用する。 ・迅速かつ確実に系統保護を行うために動作状態を高速で通信する転送機能を付加することとする(光ファイバケーブルを使用)。
3	アイライ変電所 ～アイメリーク発電所	主保護: 距離リレー(21) 後備保護: 過電流リレー(51)	・送電線に複数の分岐負荷が存在するため、距離リレーを適用する。 ・アイメリーク発電所の保護リレーは既設設備を利用することから、保護協調を詳細に検討する必要がある。(当面、コクサイ変電所側のみ 21+51 を設置。)
4	アイメリーク発電所～ コクサイ変電所	主保護: 距離リレー(21) 後備保護: 過電流リレー(51)	・同上 (当面、コクサイ変電所側のみ 21+51 を設置。)

出典：調査団作成

本プロジェクトで整備する送配電設備に保護リレー選定の考え方と留意事項は表 3-2-2.26 に示したが、IPP 事業による送変電設備の構成や系統運用方法(例えば通常ループ運用を行うか否かなど)により保護リレーに要求される機能も異なるため、これらの条件を明確にし、詳細に検討した上で、既設設備との協調も踏まえて保護リレー方式を選定する必要がある。

### 3-2-3 概略設計図

本プロジェクトの概略設計図は、添付資料 6 に示す。

### 3-2-4 施工計画／調達計画

#### 3-2-4-1 施工方針／調達方針

本プロジェクトは、我が国の無償資金協力の枠組みに基づいて実施されるため、我が国政府により事業実施の承認がなされ、両国政府による交換公文(E/N)及びJICA(国際協力機構)とパラオ政府との贈与契約(G/A)が取り交わされた後に実施に移される。以下に本プロジェクトを実施に移す場合の基本事項及び特に配慮を要する点を示す。

#### (1) 事業実施主体

パラオ側の本プロジェクト実施の実施機関は、PPUC である。PPUC における実施部門は、本プロジェクトを遂行し、当該設備完成後は、調達設備の運転・維持管理を担う必要がある。また、本プロジェクトを円滑に進めるために、PPUC は、日本のコンサルタント及び調達業者と密接な連絡及び協議を行い、本プロジェクトを担当する責任者を選任する必要がある。

選任された PPUC の本プロジェクトの責任者は、本プロジェクトに関係する PPUC 職員及び関係機関、並びに各地域の住民等に対して、本プロジェクトの内容を十分に説明・理解さ



せ、本プロジェクトの実施に対し協力するように啓発する必要がある。

## (2) コンサルタント

本プロジェクトの機材調達・据付工事を実施するため、JICA より推薦された日本のコンサルタントが PPUC と設計監理業務契約を締結し、本プロジェクトに係わる実施設計と施工監理業務を実施する。また、コンサルタントは入札図書を作成すると共に、事業実施主体である PPUC に対し、入札実施業務を代行する。

## (3) 調達業者

我が国の無償資金協力の枠組みに従って、一般公開入札によりパラオ側から選定された日本国法人の調達業者が、本プロジェクトの建設並びに資機材調達及び据付工事を実施する。

調達業者は本プロジェクトの完成後も、引き続き交換部品の供給、故障時の対応等のアフターサービスが必要と考えられるため、当該資機材及び設備の引渡し後の連絡調整についても十分に配慮する必要がある。

## (4) 技術者派遣の必要性

本プロジェクトは、マラカル発電所、アイライ変電所、コクサイ変電所内において、土木・建築工事、変電設備据付工事を行う変電所建設工事、そして、約 32.0km の 34.5kV 架空線建設工事及び約 3.0km の 34.5kV 地中ケーブル敷設工事からなる複合工事であり、複数の工事班により執り行われるため、お互いに調整のとれた施工が必要である。また、それら各種工事の大部分が並行して実施されるため、工程・品質・出来形及び安全管理のため、我が国の無償資金協力のスキームを理解し、工事全体を一貫して管理・指導出来る現場主任を日本から派遣することが不可欠である。

### 3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

#### (1) パラオの建設事情と技術移転

前述 (3-2-1-5 参照) したように、パラオでは、総合建設業者や電気工事会社が複数社あり、パラオ内での労働者、工事用車両、建設工事機材等の現地調達並びに、本プロジェクトの施設建設工事及び送配電線路建設に係る土木工事は、現地業者への発注が可能である。ただし、本プロジェクトの納期を確実に守ること、並びに 34.5kV 送電線及び 13.8kV 配電線の工事情を考慮すると、工程管理、品質管理及び安全管理のためには、日本人技術者の現地派遣は必須である。

### 3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

日本側とパラオ側の施工負担区分の内、34.5/13.8kV 変電所の増強、34.5kV 送電線建設（架空線並びに地中埋設ケーブル）については、日本側で機材調達、据付工事・試験・調整及び必要な土木工事を実施する。パラオ側は、既設変電設備の撤去作業等を担当する。なお、詳細な我が国とパラオ側の施工負担区分は、表 3-3.1 に示すとおりである。

### 3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

我が国の無償資金協力制度に基づき、コンサルタントは基本設計の趣旨を踏まえ、実施設計業務・施工監理業務について一貫したプロジェクトチームを編成し、円滑な業務実施を図る。本プロジェクトは、変電所建設工事と送配電線工事との複合的な工事であり、かつ変電所建設工事において既設変電設備との連携、及び送配電線工事において既設送電線との連続的な接続切替工事を行う等、現地にて PPUC との調整のもと監理を進めていく必要があること等から、コンサルタントは施工監理段階において現地に最低限 1 人の技術者を常駐させ、総合的な工程管理、品質管理、出来形管理及び安全管理を実施する。また、機器の据付、試運転・調整、引渡し試験等の工事進捗に併せて、常駐監理技術者とは他の専門技術者を派遣し、調達業者が実施するそれらの施工監理を行う。更に、国内で製作される資機材の工場立会検査及び出荷前検査には国内の専門家が参画し、資機材の現地搬入後のトラブル発生を未然に防ぐように監理を行う。

#### (1) 施工監理の基本方針

コンサルタントは、本工事が所定の工期内に完成するよう工事の進捗を監理し、契約書に示された品質、出来形及び資機材の納期を確保すると共に、現場での工事が安全に実施されるように、調達業者を監理・指導することを基本方針とする。以下に主要な施工監理上の留意点を示す。

#### (2) 工程管理

調達業者が契約書に示された納期を守るために、契約時に計画した実施工程及びその実際の進捗状況との比較を毎月または各週に行い、工程遅延が予測される場合は、調達業者に対し注意を促すと共に、その対策案の提出と実施を求め、契約工期内に工事及び資機材の調達が完了する様に指導を行う。計画工程と進捗状況の比較は主として以下の項目による。

- ① 資機材搬入実績確認（変電・送電資機材及び土木・建築工事資機材）
- ② 仮設工事及び建設機械準備状況の確認
- ③ 技術者、技能工、労務者等の歩掛と実数の確認

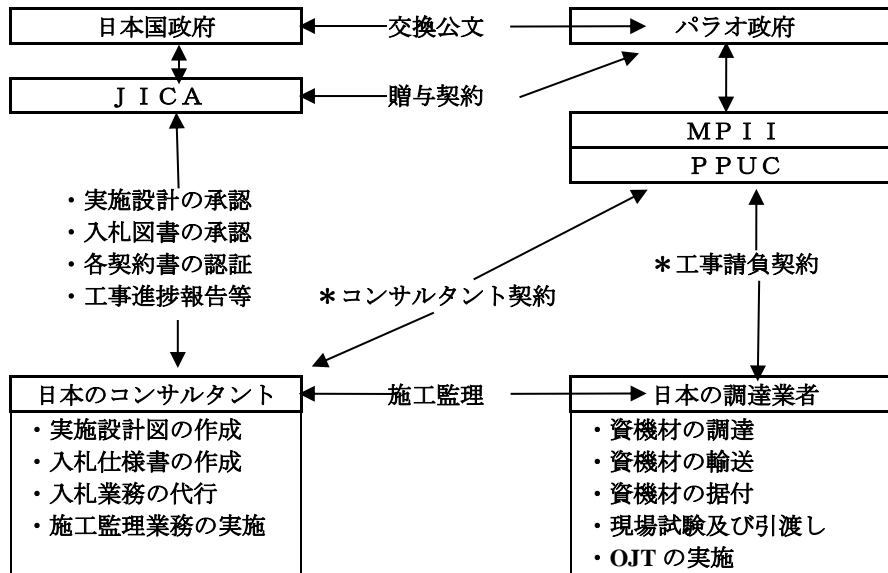
#### (3) 安全管理

調達業者の責任者と協議・協力し、建設期間中の現場での労働災害及び、第三者に対する事故を未然に防止するための安全管理を行う。現場での安全管理に関する留意点は以下のとおりである。

- ① 安全管理規定の制定と管理者の選任
- ② 建設機械類の定期点検の実施による災害の防止
- ③ 工事用車輛、運搬機械等の運行ルート策定と安全走行の徹底
- ④ 労働者に対する福利厚生対策と休日取得の励行

#### (4) 計画実施に関する全体的な関係

施工監理時を含め、本プロジェクトの実施担当者の相互関係は、図 3-2-4.1 のとおりである。



\*備考：コンサルタント契約及び業者契約は JICA の認証が必要である。

出典：調査団作成

図 3-2-4.1 事業実施関係図

#### (5) 施工監督者

調達業者は、34.5/13.8kV 変電所の増強、34.5kV 送電線建設（架空線並びに地中埋設ケーブル）における工費用資機材を調達すると共に、当該工事に係る土木・建築工事を実施する。また同工事実施のために、調達業者はパラオ現地業者を下請け契約により雇用することになる。従って、請負契約に定められた工事工程、品質、出来形の確保及び安全対策について、調達業者は下請け業者にもその内容を徹底させる必要があるため、調達業者は海外での類似業務の経験を持つ技術者を現地に派遣し、現地業者の指導・助言を行うものとする。また、変電設備や送電線資機材の据付後の調整・試験等には、所定の技術レベルを有するメーカーの専門技術者を必要とすることから、現地業者の活用は困難であり、我が国から技術者を派遣し、品質管理、技術指導及び工程管理を行わせる必要がある。

#### 3-2-4-5 品質管理計画

コンサルタントの調達監理技術者は、本プロジェクトで調達される資機材の品質並びにそれらの施工／据付出来形が、調達業者によって契約図書（技術仕様書、実施設計図等）に示された品質を満足しているかどうかを、下記の項目に基づき監理・照査を実施する。品質／出来形の確保が危ぶまれる時は、調達業者に訂正・変更・修正を求める。

- ① 資機材の製作図及び仕様書の照査
- ② 資機材の工場検査立会い、または工場検査結果の照査
- ③ 梱包・輸送及び現地仮置き方法の照査

- ④ 資機材の施工図、据付要領書の照査
- ⑤ 資機材の試運転・調整・試験・検査要領書の照査
- ⑥ 資機材の現場据付工事の監理と試運転・調整・試験・検査の立会い
- ⑦ 機材据付施工図・製作図と現場出来形の照査
- ⑧ 建築施工図・製作図と現場出来高の照査

#### 3-2-4-6 資機材等調達計画

本プロジェクトで調達・据付が行われる送変電設備用資機材は、パラオでは製造されていない。このためパラオでは変圧器、開閉設備等全ての変電設備用資機材は、日本、米国、台湾等の先進国から調達されている。近年では、PPUC の変電設備がシンガポール等から調達され始めているが、高圧変電機器に関して、事故・修理等の対応や交換部品調達等の必要なアフターサービス体制を整えている製造会社は少ない。本プロジェクトの送変電設備用資機材の調達先の選定に当たっては、これらの現地事情を考慮し、パラオ技術者による当該設備の運転維持管理の容易性、交換部品調達や故障時対応等のアフターサービス体制の有無等に配慮して決定する必要がある。なお、本プロジェクト完成後に設備・機材の運転・維持管理を担当する PPUC は、過去の日本の無償資金協力で調達した日本製の変圧器並びに送配電用機材等が、現在も各サイトにおいて健全に稼働していること、また主要変電機器の性能の高さ並びに日本メーカーのアフターサービス体制に信頼が置けるとしている。このため、本プロジェクトの変電設備資機材は出来る限り日本製とすることを強く望んでいる。マラカル発電所、アイメリーク発電所、アイライ変電所における変電設備が長期間安定して稼働している実績、パラオ全土の送電網の運用・維持管理実績、アイメリークの発電所長によれば、過去の無償資金協力で調達したアイメリーク発電所が、運転開始後、これまで問題なく順調に運転されているとの報告等からパラオ側の要望は妥当であると思料する。

機器据付及び運搬用建設機械については、50 トン級のクレーンやトレーラーが現地でリース可能であり、本プロジェクトの実施上特に支障はない。

上記から、本プロジェクトで使用する資機材の調達先は下記のとおりとする。

##### (1) 現地調達資機材

工事用資機材：セメント、砂、コンクリート用骨材、コンクリートブロック、鉄筋、木材、ガソリン、ディーゼル油、工事用車輛、クレーン、トレーラー、その他仮設用資機材

##### (2) 日本国調達資機材

34.5/13.8kV 変圧器、34.5kV 送電線資機材（鋼材、碍子等）

##### (3) 第三国調達資機材（DAC諸国及びASEAN諸国）

34.5kV ケーブル、13.8kV ケーブル、34.5kV 開閉設備、所内電源設備等

### 3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

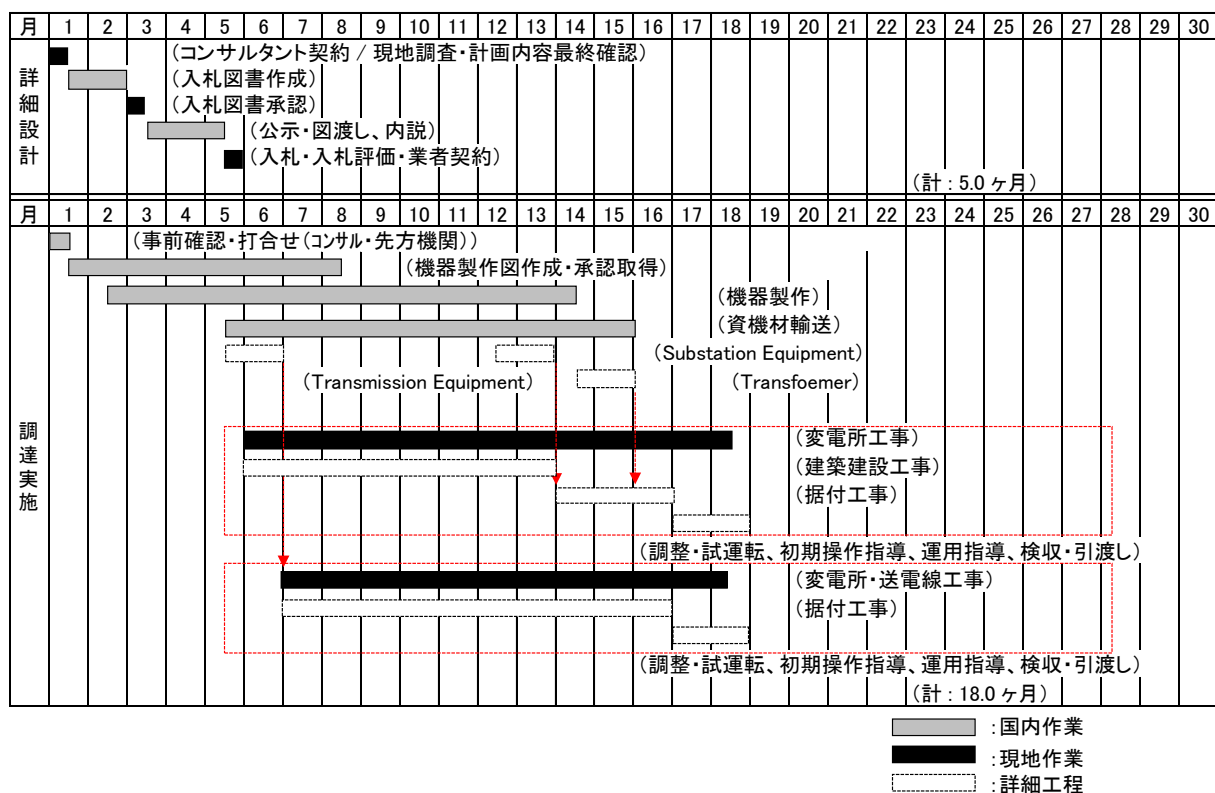
本プロジェクトの調達機材の初期操作指導並びに運転・維持管理方法に関する指導については、工事完了前に製造業者の指導員が運転・維持管理マニュアルにしたがってOJTにて行うことを基本とする。PPUCは、本指導計画を円滑に進めるために、コンサルタント及び調達業者と密接な連絡・協議を行い、OJTに参加する専任技術者を任命する必要がある。選任されたPPUCの技術者は、計画に参加できなかった他の職員に対して、技術を水平展開し、PPUCの維持管理能力の向上に協力する必要がある。

### 3-2-4-8 ソフトコンポーネント

PPUCは、全国の送電網の運転・維持管理を安定的に行っており、系統運用については一定の技術水準を有している。本プロジェクトにおいては、既存設備と同様のもので、操作方法、系統保護機能等、運転・維持管理上必要となる技術は、これまでパラオで適用されてきた機材の技術水準で十分である。したがって、これらの設備の運転・維持管理に係る技術移転については、各機材の特性、特徴、仕様を踏まえ、メーカーの技術者により、初期操作指導、運用指導を通じて図の方針とし、系統運用、系統保護等に主眼をおいたコンサルタントによる電力技術の移転に係るソフトコンポーネントは本プロジェクトに含めない方針とする。

### 3-2-4-9 実施工程

我が国の無償資金協力制度に基づき、図 3-2-4.2 に示すと通りの事業実施工程とした。



出典：調査団作成

図 3-2-4.2 事業実施工程表

### 3-2-5 安全対策計画

本プロジェクトの対象地域は、治安上の問題が少ない地域が要請されているが、資機材の盗難防止及び工事関係者の安全確保等には十分留意する必要がある。このため、パラオ側による安全対策上必要な措置を講じることは必須であるが、日本側も、資機材置き場に仮設工事の一部としてフェンスを設置し、警備員を配置する等の安全対策を考慮することとする。

### 3-3 相手国側負担事業の概要

添付資料4及び添付資料5で確認された先方負担事項に加え、技術的な観点から現時点で想定される主な先方負担事項は以下のとおりである。なお、負担事項毎の責任機関名を最右列に示した。

表 3-3.1 先方負担事項区分 (案)

No.	負担事項	日本側		パラオ側		
		調達	実施	調達	実施	責任機関
<b>A. 入札公示前</b>						
1	日本の銀行 (the Agent Bank) と銀行契約 (Banking Arrangement: B/A) に署名し、助成金の銀行口座を開設する。	-	-	●	●	MOF
2	日本の銀行にコンサルタントへの支払いに関するA/P (Authorization to Pay) を発行する	-	-	●	●	MOF
3	B/Aに基づく銀行業務のため日本の銀行に以下の手数料を負担する。					MOF
	1) A/Pの通知手数料	-	-	●	●	
	2) A/Pの支払手数料	-	-	●	●	
4	EA / EISを承認し(承認の条件が満たされている場合)、EMP及びEMoPの実施に必要な予算を確保する(また、承認の条件がある場合はそれを満たす)。	-	-	●	●	PPUC
5	必要な予算を確保し、用地取得及び住民移転(移転先の整備を含む)を実施し、RAPに準拠した全額交換費用で補償する。	-	-	●	●	MOF
6	プロジェクトモニタリング報告書の一環として、モニタリングフォームを使用し、四半期ごとに社会モニタリングを実施し、モニタリング結果をJICAに提出する。	-	-	●	●	PPUC
7	以下の用地を確保し、整える。 (用地取得と補償、樹木の伐採、障害物の除去)					MPII/ PPUC
	1) プロジェクトサイト -コクサイ変電所、マラカル発電所(必要な場合) -通行権(Right of Way)内の34.5kV送電線/13.8kV配電線 (架空線:約32km、地中ケーブル:約3km) 2) 仮設資機材置場	-	-	●	●	
8	関係当局(コロール州、アイライ州、ガツパン州、エサール州、その他の州政府等)から計画、区画、建築許可を取得する。	-	-	●	●	PPUC
9	次のサイトを敷きならし、造成する。 1) サイトの平準化と開墾 -コクサイ変電所、マラカル発電所(必要な場合)	●	●	-	-	PPUC
10	プロジェクトモニタリングレポートを提出する。 (詳細設計の結果を含む)	-	-	●	●	PPUC
11	関係当局(道路当局、コロール州、アイライ州、ガツパン州及びその他の州政府)からプロジェクト実施の許可を取得する。	-	-	●	●	PPUC
12	EQPBから土工許可を取得する。	-	-	●	●	PPUC

No.	負担事項	日本側		パラオ側		
		調達	実施	調達	実施	責任機関
13	建設現場の近隣住民にプロジェクトを説明し、ステークホルダー協議を開催する。	-	-	●	●	PPUC
<b>B. 工事期間中</b>						
1	日本の銀行に調達業者の支払いに関するA/Pを発行する。	-	-	●	●	MOF
2	B/Aに基づく銀行業務のため日本の銀行に以下の手数料を負担する。					MOF
	1)A/Pの通知手数料	-	-	●	●	
	2)A/Pの支払手数料	-	-	●	●	
3	受入国の荷降港で迅速な荷降ろしと通関手続きを確実にし、調達業者の内陸輸送を支援する。	-	-	●	●	MPII/ PPUC
4	機材供与及び関連業務を実施する日本人及び第三人がパラオ入国及び滞在するために必要な便宜供与を行う。	-	-	●	●	MPII/ PPUC
5	製品及びサービスの購入に関して受領者の国で課される可能性のある関税、内国税及びその他の財政的賦課金の免除、または助成金を使用せずに指定された当局によって負担されることを保証する。	-	-	●	●	MOF/ MPII
6	無償資金協力により建設及び調達されるもの以外で、プロジェクト実施に必要なすべての費用を負担する。	-	-	●	●	MPII/ PPUC
7	環境、影響を受ける地域社会、一般市民または労働者に重大な悪影響を及ぼしている、またはもたらす可能性のある事故または事故をJICAに迅速に通知する。	-	-	●	●	PPUC
8	出荷、引き渡し、据付、運用指導等の契約に基づく各作業の後にプロジェクトモニタリングレポートを提出する。	-	-	●	●	PPUC
9	プロジェクトモニタリングレポート(最終版)を提出する。(完成図、機器リスト、写真等を含む)	-	-	●	●	PPUC
10	プロジェクトの完了に関する報告書を提出する。	-	-	●	●	PPUC
11	アクセス道路を建設する。 1)プロジェクトサイト外(必要な場合) (プロジェクトサイト内のアクセス道路は日本側が負担する)	-	-	●	●	PPUC
12	敷地外でのプロジェクトの実施に必要な配電設備、給排水設備、その他の付帯設備を提供する。	-	-	●	●	PPUC
13	現場でのプロジェクトの実施に必要な設備、家具、設備を提供する。	-	-	●	●	PPUC
14	プロジェクトの実施に従事する者の安全を確保する。	-	-	●	●	PPUC
15	変電所周辺にフェンス及びゲートを建設する。 (ただし、アイライ変電所の更新によりフェンスの復旧が必要な場合は日本側とする)	-	-	●	●	PPUC
16	EMPとEMoPを実施する。	-	-	●	●	PPUC
17	プロジェクトモニタリング報告書の一部として、モニタリングフォームを使用して、四半期ごとに環境モニタリングの結果をJICAに提出する。	-	-	●	●	PPUC
18	RAP(住民移転計画)を実施する。(必要な場合)	-	-	●	●	MPII/PPUC
19	プロジェクトモニタリング報告書の一環として、四半期ごとに、モニタリングフォームを使用して社会モニタリングを実施し、モニタリング結果をJICAに提出する。 (被災者の生活が十分に回復していない場合、モニタリング期間が延長される可能性がある。モニタリングの延長は、PPUCとJICAの合意に基づいて決定される。)	-	-	●	●	PPUC
20	建物の建設と土木工事	●	●	-	-	
21	プロジェクトの機器の調達、据付、試験・調整	●	●	-	-	
22	交換部品及び消耗品の調達	●	●	-	-	
23	保守用道具の調達	●	●	-	-	
24	機材に係る技術指導	●	●	-	-	

No.	負担事項	日本側		パラオ側		
		調達	実施	調達	実施	責任機関
	[送電線工事]					
25	水道管、通信線、不発弾の捜索及び撤去を含む地下埋設物の調査	-	-	●	●	PPUC
26	日本側が行う34.5kV送電線据付のための既存電柱付属設備の再配置工事 : 13.8kV配電線、配電用変圧器、低電圧配電線等	-	-	●	●	PPUC
27	住民への通知を含む、工事中の34.5kV送電線の一時的な停電計画	-	-	●	●	PPUC
28	34.5kV送電線及び13.8kV配電線の既設部分と新設部分との接続変更作業 (PPUC担当者の承認及び立会いにより実施)	●	●	-	-	
29	建柱及びケーブル埋設後の道路の復旧 及び 電柱建替後の既設電柱の撤去	●	●	-	-	
	[変電所工事]					
30	コクサイ変電所の造成工事	●	●	-	-	
31	関係当局への重量物の輸送許可の申請並びにパラオ港からプロジェクトサイトまでの道路の改良(必要な場合)	-	-	●	●	PPUC
32	マラカル発電所のプロジェクトサイト内のアクセス道路と駐車場の建設	●	●	-	-	
33	住民への通知を含む、工事中的変電所の一時的な停電計画	-	-	●	●	PPUC
34	日本側が行う変電設備据付工事のためのアイライ変電所、マラカル発電所、及びその他の変電所(必要な場合)の既存の機器の撤去及び廃棄	-	-	●	●	PPUC
<b>C. 工事完了、引渡し後</b>						
1	EMPとEMoPを実施する。	-	-	●	●	PPUC
2	モニタリングフォームを使用し環境モニタリングの結果を、半年ごとにJICAに提出する。 (-環境への重大な悪影響が見つかった場合、環境モニタリングの期間が延長される可能性がある。環境モニタリングの延長は、PPUCとJICAの合意に基づいて決定される。)	-	-	●	●	PPUC
3	無償資金協力により建設された施設及び設備を適切かつ効果的に維持・利用する。 1)維持管理費の予算配分 2)運転・維持管理体制 3)日常点検及び定期点検	-	-	●	●	PPUC
4	撤去した既設機器の廃棄	-	-	●	●	PPUC

備考：アルファベット順

EA : Environmental Assessment  
EIS : Environmental Impact Statement  
EMP : Environmental Management Plan  
EMoP : Environmental Monitoring Plan  
EoJ : Embassy of Japan  
JICA : Japan International Cooperation Agency  
MOF : Ministry of Finance  
MPIO : Ministry of Public Infrastructure and Industries  
PPUC : Palau Public Utilities Corporation

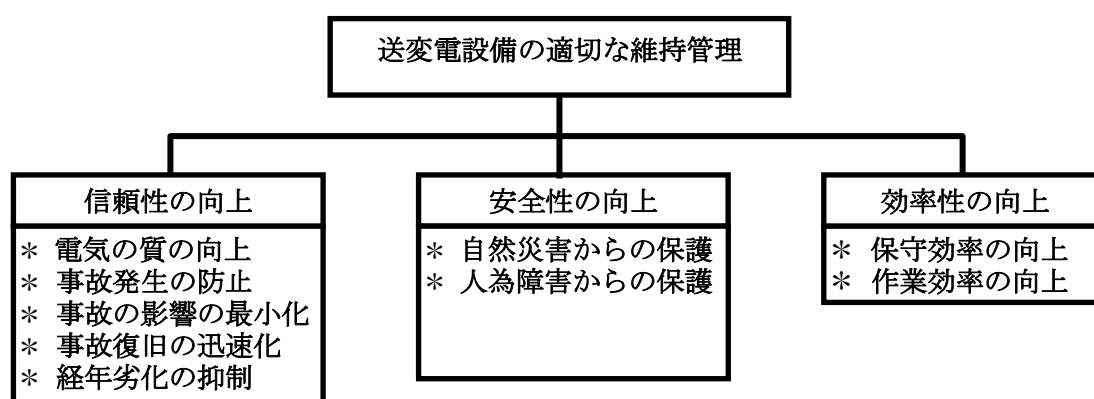
出典：調査団作成



### 3-4 プロジェクトの運営・維持管理

#### 3-4-1 基本方針

本プロジェクト地域内の需要家への電力供給信頼度を向上させ、安定した電力供給運営を行うためには、送変電設備の適切な運転・保守点検（O&M）及びそれらの周辺環境の保全が不可欠である。このため、各設備の事故発生率を低減させ、信頼性、安全性及び効率の向上を目指した適切な予防保全と維持管理の実施が望まれる。図 3-4-1.1 に送変電設備の維持管理に関する基本的な考え方を示す。これにより、本プロジェクトで調達・据付けられる機材及び建設される施設の維持管理は、予防保全を中心に実施する必要がある。



出典：調査団作成

図 3-4-1.1 送変電設備の維持管理の基本的な考え方

本プロジェクトでは、据付工事及び試験調整期間中に、日本の調達業者により派遣される技術者によって、当該変電設備及び送電設備の運転・維持管理に関する OJT を実施する計画である。併せて日本側から必要な交換部品、試験器具、保守用工具及び運転・維持管理マニュアルを供与し、供用開始後の運転・維持管理体制について提案することにより、十分その効果を発揮することが可能となる。

#### 3-4-2 日常点検と定期点検項目

##### 3-4-2-1 変電設備の日常点検と定期点検項目

本プロジェクトで調達・据付けられる変電設備の標準的な定期点検項目は、表 3-4-2.1 に示すとおりである。同表に示すとおり、変電設備の点検は、①機器の異常発熱、異常音等を人間の五感により毎日点検する“巡視点検”、②各機器のボルト等の締付け状態、絶縁物の表面汚損状態等、日常の巡視点検では出来ない荷電部の点検を行う“普通点検”、及び③各機器間のインターロック機構等の機能点検及び計器類の精度維持を実施する“精密点検”の三種類に分類される。通常、普通点検は1～2年に1度、精密点検は4年に1度程度実施される。また、配電盤等に内蔵されているヒューズ、計器、リレー等の性能劣化、絶縁性能の劣化、接点の摩耗並びに特性が変化する部品は、普通点検及び精密点検時に、部品の特性と使用頻度を確認した上で、適宜交換することが望ましい。

表 3-4-2.1 標準的な変電設備機材の定期点検項目

点検項目	点検内容(方法)	巡視 点検	普通 点検	精密 点検
設備外観	開閉表示器、開閉表示灯の表示状況	○	○	
	異常音、異常臭の発生の有無	○	○	
	端子部の加熱変色の有無	○	○	
	ブッシング、碍管の亀裂、破損の有無及び汚損の状況	○	○	
	設置ケース、架台等の発錆状況	○	○	
	温度異常の有無(温度計)	○	○	
	ブッシング端子の締付け状況(機械的チェック)	○	○	
操作装置 及び 制御盤	各種計器の表示状況	○	○	○
	動作回数計の指示		○	○
	操作函、盤内の湿潤、発錆の有無及び汚損の状況		○	○
	給油、清掃状況		○	○
	配線の端子締付け状況	○	○	○
	開閉表示の状態確認		○	○
	漏気、漏油の有無		○	○
	操作前後の圧力確認(SF6ガス圧等)		○	○
	動作計の動作確認		○	○
	スプリングの発錆、変形、損傷の有無(手入れ)	○	○	○
	各締付け部ピン類の異常の有無		○	○
	補助開閉器、継電器の点検(手入れ)		○	○
	直流制御電源の点検	○		
測定・試験	絶縁抵抗の測定		○	○
	接触抵抗の測定			○
	ヒータ断線の有無		○	○
	継電器動作試験		○	○

出典：調査団作成

### 3-4-2-2 送電線の日常点検と定期点検項目

34.5kV 送電線及び 13.8kV 配電線の維持管理は、日常の巡回点検により事故・損傷・破損個所を発見し、直ちに修復作業を実施することが需要家への最も重要なサービスである。また、送配電線路の樹木等への接触による地絡事故等が予想される時は、予め樹木の伐採等の予防措置を取る必要がある。以下に主な日常巡回時の点検項目を示す。

表 3-4-2.2 送配電線の点検項目

設備	点検項目	
支持物	コンクリート柱	亀裂、破損、湾曲、傾斜の有無
	支線	腐食、切れ、ゆるみの有無
腕金	湾曲、傾斜、発錆、腐食の有無	
碍子	亀裂、破損、汚損の有無 バインドの外れ、切れの有無	
電線	被覆の損傷の有無 異相電線間、腕金等との接近 リード線の外れ 樹木等との接触の有無	
開閉器	ケースの発錆、腐食の有無 ブッシングの亀裂、損傷、汚損の有無	

設備		点検項目
ケーブル	ケーブル	ケーブル外装の損傷、劣化の有無
	管路	保護管の損傷、変形、発錆、腐食の有無 立上り防護管キャップの外れ
	ケーブルヘッド	端子カバーの加熱による変色、変形 三叉管の劣化・損傷 ブッシングの損傷、汚損
マンホール		鉄蓋のずれ、がたつきの有無 鉄蓋の亀裂、損傷の有無 鉄蓋と路面との段差の有無

出典：調査団作成

### 3-4-3 交換部品購入計画

#### 3-4-3-1 交換部品の対象設備

日常の運用において消耗・劣化し、定期的に交換が必要となる部品とし、1年間に必要となる数とする。本プロジェクトで調達する交換部品は以下の設備を対象とする。

##### (1) 変電設備

- 変圧器
- 34.5kV 開閉設備
- 所内電源装置

##### (2) 送電変電設備

- 該当なし

#### 3-4-3-2 交換部品の調達計画

本プロジェクトでは、最低限必要な1年分の交換部品及び消耗品を日本側にて調達する計画であり、その項目は表 3-4-3.1 及び表 3-4-3.2 のとおりであるが、継続的な維持・管理のために PPUC は、本プロジェクト完了の1年後までに、必要な交換部品及び消耗品の購入費用を予算化する必要がある。

表 3-4-3.1 本プロジェクトで調達する交換部品一覧表

No.	消耗品名	単位	数量
SS-1	主変圧器		
(1)	ガasket各種	組	1
(2)	ブッフホルツリレー	組	1
(3)	油温度計	組	1
(4)	油面計	組	1
(5)	34.5kV ブッシング	組	1
(6)	13.8kV ブッシング	組	1
SS-2	34.5kV 開閉装置		
(1)	ヒューズ各種	組	1
(2)	MCCB 各種	組	1
(3)	保護継電器各種	組	1
(4)	補助継電器各種	組	1
(5)	メーター各種	組	1
(6)	スイッチ各種	組	1
(7)	引き出し遮断器	組	1
SS-3	13.8 kV 開閉装置		
(1)	ヒューズ各種	組	1
(2)	MCCB 各種	組	1
(3)	保護継電器各種	組	1
(4)	補助継電器各種	組	1
(5)	メーター各種	組	1
(6)	スイッチ各種	組	1
(7)	引き出し遮断器	組	1
SS-4	所内電源装置		
(1)	ヒューズ各種	組	1
(2)	MCCB 及び ELCB 各種	組	1
(3)	メーター各種	組	1
(4)	保護継電器各種	組	1

表 3-4-3.2 本プロジェクトで調達する消耗品一覧表

No.	消耗品名	単位	数量
SS-1	主変圧器		
(1)	シリカゲル	組	1

### 3-4-3-3 試験器具・保守用道具の調達計画

本プロジェクトにおける主要資機材である変圧器及び変圧器保護装置を対象とし、試験器具・保守用道具を検討する。このうち継続的な運用・維持管理のために設備設置当初から備えるべき必要最低限の器具・工具は、表 3-4-3.3 に示すとおりである。

#### (1) 変圧器絶縁油耐圧試験器

電気絶縁油の性能は、変圧器の運転に伴い経年劣化するため、定期的に絶縁油を採取し、その絶縁破壊電圧を測定記録し、絶縁性能を確認する必要があるため。

表 3-4-3.3 本プロジェクトで調達する試験器具・保守用道工具一覧表

No.	試験器具・保守用道工具名	単位	数量
MT-1	変圧器絶縁油耐圧試験器	組	1

### 3-5 プロジェクトの概略事業費

#### 3-5-1 協力対象事業の概略事業費

##### 1) 積算条件

- ① 積算時点：2021年9月
- ② 為替交換レート：  
1 US ドル=111.09 円 (2021年6月から2021年8月までのTTS平均値)
- ③ 施工・調達期間：詳細設計並びに機材調達・据付の期間は実施工程に示したとおりである。
- ④ その他：本プロジェクトは、日本国政府の無償資金協力のスキームに従い実施される。

##### 2) 日本側負担経費

施工・調達業者契約認証まで非公表。

### 3) 相手国側負担経費

1.54 百万米ドル (約 171 百万円)

パラオ側の負担事項内容、および金額は以下に示すとおりである。

No.	負担事項	責任機関	金額 (米ドル)	金額 (円)
<b>A. 入札公示前</b>				
1	日本の銀行 (the Agent Bank) と銀行契約 (Banking Arrangement: B/A) に署名し、助成金の銀行口座を開設する。	MOF	-	-
2	日本の銀行にコンサルタントへの支払いに関するA/P (Authorization to Pay) を発行する	MOF	-	-
3	B/Aに基づく銀行業務のため日本の銀行に以下の手数料を負担する。	MOF		
	1) A/Pの通知手数料			
	2) A/Pの支払手数料		1,000	111,090
4	EA / EISを承認し(承認の条件が満たされている場合)、EMP及びEMoPの実施に必要な予算を確保する(また、承認の条件がある場合はそれを満たす)。	PPUC	-	-
5	必要な予算を確保し、用地取得及び住民移転(移転先の整備を含む)を実施し、RAPに準拠した全額交換費用で補償する。	MOF	462,217	51,347,687
6	プロジェクトモニタリング報告書の一環として、モニタリングフォームを使用し、四半期ごとに社会モニタリングを実施し、モニタリング結果をJICAに提出する。	PPUC	240	26,662
7	以下の用地を確保し、整える。 (用地取得と補償、樹木の伐採、障害物の除去)	MPIO/ PPUC	60,000	6,665,400
	1) プロジェクトサイト - コクサイ変電所、マラカル発電所(必要な場合) - 通行権内の34.5kV送電/13.8kV配電線用(約32km) 2) 仮設資機材置場			
8	関係当局(コロール州、アイライ州、ガツパン州、エサー州、その他の州政府等)から計画、区画、建築許可を取得する。	PPUC	180	19,996
10	プロジェクトモニタリングレポートを提出する。 (詳細設計の結果を含む)	PPUC	-	-
11	関係当局(道路当局、コロール州、アイライ州、ガツパン州及びその他の州政府)からプロジェクト実施の許可を取得する。	PPUC	420	46,658
12	EQPBから土工許可を取得する。	PPUC	180	19,996
13	建設現場の近隣住民にプロジェクトを説明し、ステークホルダー協議を開催する。	PPUC	1,500	166,635
	<b>小計 (A)</b>		<b>525,987</b>	<b>58,431,896</b>
<b>B. 工事期間中</b>				
1	日本の銀行に調達業者の支払いに関するA/Pを発行する。	MOF	-	-
2	B/Aに基づく銀行業務のため日本の銀行に以下の手数料を負担する。	MOF		
	1) A/Pの通知手数料			
	2) A/Pの支払手数料		22,000	2,443,980
3	受入国の荷降港で迅速な荷降ろしと通関手続きを確実にし、調達業者の内陸輸送を支援する。	MPIO/ PPUC	90	9,998

No.	負担事項	責任機関	金額 (米ドル)	金額 (円)
4	機材供与及び関連業務を実施する日本人及び第三人がパラオ入国及び滞在するために必要な便宜供与を行う。	MPII/ PPUC	90	9,998
5	製品及びサービスの購入に関して受領者の国で課される可能性のある関税、内国税及びその他の財政的賦課金の免除、または助成金を使用せずに指定された当局によって負担されることを保証する。	MOF/ MPII	90	9,998
6	無償資金協力により建設及び調達されるもの以外で、プロジェクト実施に必要なすべての費用を負担する。	MPII/ PPUC	-	-
7	環境、影響を受ける地域社会、一般市民または労働者に重大な悪影響を及ぼしている、またはもたらす可能性のある事故または事故をJICAに迅速に通知する。	PPUC	45	4,999
8	出荷、引き渡し、据付、運用指導等の契約に基づく各作業の後にプロジェクトモニタリングレポートを提出する。	PPUC	90	9,998
9	プロジェクトモニタリングレポート(最終版)を提出する(完成図、機器リスト、写真等を含む)	PPUC	45	4,999
10	プロジェクトの完了に関する報告書を提出する。	PPUC	-	-
11	アクセス道路を建設する。(必要な場合) 1)プロジェクトサイト外	PPUC	-	-
12	敷地外でのプロジェクトの実施に必要な配電設備、給排水設備、その他の付帯設備を提供する。	PPUC	10,000	10,000
13	現場でのプロジェクトの実施に必要な設備、家具、設備を提供する。	PPUC	-	-
14	プロジェクトの実施に従事する者の安全を確保する。	PPUC	-	-
15	変電所周辺にフェンス及びゲートを建設する。	PPUC	100,000	11,109,000
16	EMPとEMoPを実施する。	PPUC	-	-
17	プロジェクトモニタリング報告書の一部として、モニタリングフォームを使用して、四半期ごとに環境モニタリングの結果をJICAに提出する。	PPUC	360	39,992
18	RAP(住民移転計画)を実施する。(必要な場合)	MPII/PPUC	-	-
19	プロジェクトモニタリング報告書の一環として、四半期ごとに、モニタリングフォームを使用して社会モニタリングを実施し、モニタリング結果をJICAに提出する。 (被災者の生活が十分に回復していない場合、モニタリング期間が延長される可能性があります。モニタリングの延長は、PPUCとJICAの合意に基づいて決定される。)	PPUC	360	39,992
	[送電線工事]			
25	水道管、通信線、不発弾の搜索及び撤去を含む地下埋設物の調査	PPUC	42,000	4,665,780
26	日本側が行う34.5kV送電線設置のための既存電柱付属設備の再配置工事 :13.8kV配電線、配電用変圧器、低電圧配電線等	PPUC	200,000	22,218,000
27	住民への通知を含む、工事中の34.5kV送電線の一時的な停電計画	PPUC	45,000	4,999,050
	[変電所工事]			
31	関係当局への重量物の輸送許可の申請並びにパラオ港からプロジェクトサイトまでの道路を改良する。(必要な場合)	PPUC	10,000	1,110,900
33	住民への通知を含む、工事中の変電所の一時的な停電計画	PPUC	15,000	1,666,350
34	日本側が行う変電設備据付工事のためのアイライ変電所、マラカル発電所、及びその他の変電所(必要な場合)の既存の機器の撤去及び廃棄	PPUC	10,000	1,110,900
	<b>小計(B)</b>		<b>455,420</b>	<b>50,592,608</b>

No.	負担事項	責任機関	金額 (米ドル)	金額 (円)
<b>C. 工事完了、引渡し後</b>				
1	EMPとEMoPを実施する。	PPUC	-	-
2	モニタリングフォームを使用し環境モニタリングの結果を、半年ごとにJICAに提出する。 (-環境への重大な悪影響が見つかった場合、環境モニタリングの期間が延長される可能性がある。環境モニタリングの延長は、PPUCとJICAの合意に基づいて決定される。)	PPUC	180	19,996
3	無償資金協力により建設された施設及び設備を適切かつ効果的に維持・利用する。 1)維持管理費の予算配分 2)運転・維持管理体制 3)日常点検及び定期点検	PPUC	57,000 (年度毎*)	6,332,130
4	撤去した既設機器の廃棄	PPUC	500,000	55,545,000
	<b>小計 (C)</b>		<b>557,180</b>	<b>61,897,126</b>
	<b>合計 (A+B+C)</b>		<b>1,538,587</b>	<b>170,921,630</b>

\*1 見積費用は、施設の稼働状況や周辺環境により変動する場合がある。

### 3-5-2 運営・維持管理費

本プロジェクトの対象地域における既設の変電所は、PPUC が維持管理している。本プロジェクトで増強される変電所は、供与開始後、PPUC 本部が統括管理の下、送配電部門 (Transmission & Distribution) が運転・維持管理を担うことになる。本プロジェクトは既設変電所の増強であるため、新たな雇用は想定しない。

なお、本プロジェクトで増強される変電所を健全に運用するためには表 3-4-3.1 に示す交換部品を常備する必要があり、PPUC は必要に応じて予算化 (約 43 千米ドル/年: 機材費の 1% 未満) しておく必要がある。PPUC の 2019 年の送配電事業にかかる営業費用は約 1,600 千米ドルであり、その約 2.7%であるため、本プロジェクトで増強される変電所の維持管理費は予算内で確保できると考えられる。



## 第4章 プロジェクトの評価

## 第4章 プロジェクトの評価

### 4-1 事業実施のための前提条件

事業実施のための前提条件及び留意事項を以下に示す。

- 可能な限りマラカル発電所～アイメリーク発電所間の連系停止を回避する。
- 送電線の新設部分は事前に建設することで、停電による作業時間を短縮する。
- アイライ変電所から供給する 13.8kV 空港線などの停電が許されない重要負荷については、バイパスケーブルや非常用発電機による臨時電力供給を検討する。
- 送電線保護の検討にあたっては、本プロジェクトで新設・改造する設備のみを考慮しており、改造を行わないアイメリーク発電所や IPP プロジェクトで整備される発電設備は考慮していない。IPP 事業による送変電設備の構成や系統運用方法（例えば通常ループ運用を行うか否かなど）により保護リレーに要求される機能も異なるため、これらの条件を明確にし、詳細に検討した上で、既設設備との協調も踏まえて保護リレー方式を選定する必要がある。
- プロジェクト対象地域において環境及び社会への影響範囲に大きな変更が生じないことが事業実施のための前提条件である。また、プロジェクト対象地域の民地所有者に対して確実に補償が行われるようモニタリングを行う必要がある。

### 4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

本プロジェクトの全体計画達成には、以下のパラオ側投入（負担）事項が必要となる。「表 3-3.1 先方負担事項区分（案）」に記載している項目のうち、特に主要な項目を以下に記載する。

#### (1) 入札公示前

- 1) EA / EIS を承認し（承認の条件が満たされている場合）、EMP および EMoP の実施に必要な予算を確保する（必要があれば、承認の条件を満たす）。
- 2) 必要な予算を確保し、用地取得と第三国定住（第三国定住地の整備を含む）を実施し、RAP に準拠した全額交換費用で補償する。
- 3) 以下の土地を確保・造成する  
（用地取得と補償、樹木の伐採、障害物の除去）
  - a) プロジェクトサイト -コクサイ変電所、マラカル発電所（必要な場合）  
-通行権（Right of Way）内の 34.5kV 送電線/13.8kV 配電線（架空線：約 30km、地中ケーブル：約 3km）
  - b) 仮設資機材置場
- 4) 関係当局（コロール州、アイライ州、ガッパン州、エサール州、その他の州政府など）から計画、区画、建築許可を取得する。

- 5) 関係当局（道路管理者、コロール州、アイライ州、ガッパン州、その他）からプロジェクト実施の許可を取得する。
- 6) EQPB の土木許可を取得する。

## (2) 工事期間中

- 1) 製品及びサービスの購入に関して受領者の国で課される可能性のある関税、内国税及びその他の財政的賦課金の免除、または助成金を使用せずに指定された当局によって負担されることを保証する。

### [送電線工事]

- 2) 水道管、通信線、不発弾の捜索及び撤去を含む地下埋設物の調査
- 3) 日本側が行う 34.5kV 送電線設置のための既存電柱付属設備の再配置工事
  - ・ 13.8kV 配電線、配電用変圧器、低電圧配電線等
- 4) 住民への通知を含む、工事中の 34.5kV 送電線の一時的な停電計画

### [変電所工事]

- 5) 住民への通知を含む、工事中的変電所の一時的な停電計画
- 6) 日本側が行う変電設備据付工事のためのアイライ変電所、マラカル発電所、及びその他の変電所（必要な場合）の既存の機器の撤去及び廃棄

## (3) 工事完了後、供与開始後

- 1) EMP と EMoP を実施する。
- 2) モニタリングフォームを使用し環境モニタリングの結果を、半年ごとに JICA に提出する。

（環境への重大な悪影響が見つかった場合、環境モニタリングの期間が延長される可能性がある。環境モニタリングの延長は、PPUC と JICA の合意に基づいて決定される。）
- 3) 無償資金協力により建設された施設及び設備を適切かつ効果的に維持・利用する。
  - ・ 維持管理費の予算配分
  - ・ 運転・維持管理体制
  - ・ 日常点検及び定期点検
- 4) 撤去した既設機器の廃棄

## 4-3 外部条件

プロジェクトの効果を発現・持続させるために前提となる外部条件は、以下の通りである。

**(1) 上位目標に対して**

- ・ パラオ国の送電整備計画に関する政策が変更されない。
- ・ 政治・経済が安定している。

**(2) プロジェクト目標に対して**

- ・ 運営維持管理が持続的に行われる。
- ・ 料金徴収・財政支援が継続される。
- ・ 施設のセキュリティーが確保される。

**(3) 期待される成果に対して**

- ・ 発電設備が十分に稼働する。
- ・ 運営・維持管理計画が実施される。
- ・ 接続費用・電気料金を住民（政府）が負担できる。
- ・ IPP 事業による太陽光発電設備の運用開始が大幅に遅延しない。

**4-4 プロジェクトの評価**

**4-4-1 妥当性**

以下に示す通り、本プロジェクトはパラオの開発計画やエネルギー政策の実現に資するとともに、一般国民に裨益するものであることから、協力対象事業の妥当性は高いと判断される。

**(1) 裨益人口**

本プロジェクトの実施により、コロール州、アイライ州、ガッパン州、エサール州の住民約 14,800 人<sup>1</sup>に対し、安定した品質の良い電力が供給される。

**(2) 緊急性**

パラオでは、自然災害や送変電設備のトラブルに起因する事故停電や計画停電が度々発生しており、住民の生活環境の悪化、公共サービスの低下、観光産業への打撃、といった問題を引き起こしており、本プロジェクトの実施により緊急的に改善することが求められている。

**(3) 公共施設の安定した運営への貢献**

パラオで度々発生する停電は、空港施設、公立病院、上下水道施設等の安定した運営を阻害しており、大規模停電が発生するたびに非常用発電機を配置するなど、緊急対策を余儀なくされている。

本プロジェクトの実施により電力供給信頼性が向上することで、公共施設の停電が回避され、これらの施設の安定した運営に貢献する。

---

<sup>1</sup> 2015 年人口センサスによると、上記人口はパラオ全国人口の約 84%に当たる。  
2015 Census of Population, Housing and Agriculture Tables, パラオ財務省 (Ministry of Finance)

#### (4) 運営・維持管理能力

PPUC は、送配電設備及び変電設備の運転・維持管理を日常的に実施しており、同種設備の運転・維持管理については十分な経験を有している。このため、本プロジェクトで調達、据付が行われる送配電設備及び変電設備は、実施機関である PPUC の保有する技術力で十分に運用・維持管理が可能であり、本プロジェクトの実施上、特段の問題はない。

#### (5) パラオの開発計画に資するプロジェクト

パラオ政府は 2017 年に「パラオエネルギーロードマップ」を策定し、2017 年 8 月のパリ協定において NDC を表明した。NDC の中では、エネルギー、廃棄物、運輸交通セクターにおける二酸化炭素排出量の削減目標を示し、低炭素化社会の実現に向けたロードマップの実施を行うことが提言されている。さらに PPUC が策定した「電力系統優先計画 2021-2025 (Electrical Power System Prioritization Plan 2021-2025)」には掲げられている優先プロジェクトには本プロジェクトで計画される送電網および変電設備の整備が含まれている。

本プロジェクトは、マラカル島、コロール島、及びバベルダオブ島において送変電設備を整備することにより、両島における電力供給の信頼性・安定性の向上及び再生可能エネルギー導入の促進を図り、もって住民生活環境の改善、並びに温室効果ガス排出削減に寄与するものであることから、上述したパラオ政府のエネルギー政策や開発計画の実現に資するものである。

#### (6) 環境社会面への影響

パラオの環境関連法並びに JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づき検討を行った。その結果、工事中に発生する大気汚染並びに騒音・振動については軽微な影響が及ぶものの、パラオ並びに国際的な基準値を下回るものであり、且つ、現況を改善できるものであると評価された。また、その他の項目についても、対策を講じることにより、影響の回避並びに低減は可能であると考えられる。

以上のことから本プロジェクトは、環境社会面において特段の影響を与えるものではない。

#### (7) 我が国の無償資金協力のスキーム

本プロジェクトは、E/N 期限内にプロジェクトが終了すること、といった無償資金協力スキームの枠内で無理のない事業内容と工程計画を策定しており、特段の困難なく実施可能である。

#### 4-4-2 有効性

本プロジェクトの目的は、電力供給の信頼性・安定性の向上、再生可能エネルギー導入の促進、温室効果ガス排出削減、住民生活環境の改善である。これらの評価を行うため、定量的効果指標として、変圧器容量、温室効果ガス排出量、停電時間・頻度に焦点を当てた。また、住民生活環境の改善等の定性的効果についてもとりまとめた。

本プロジェクトの実施により期待される効果は、以下の通りである。

(1) 定量的効果

成果指標	基準値(2021年) 【実績値】	目標値(2027年) 【供用開始3年後】
変圧器容量(MVA)	51.05	61.05 (+10)
送電ロス低減(MWh)	0	実施しない場合の発電端電力量: 68,200
		実施する場合の発電端電力量: 65,540
		差分: 2,660
送電ロス低減による CO <sub>2</sub> 排出量の削減効果(t-CO <sub>2</sub> /年)	0	1,921
IPP 事業 Phase-1 の太陽光発電による CO <sub>2</sub> 排出量の削減効果(t-CO <sub>2</sub> /年)(参考)	0	9,709 *
停電時間(分/年・軒)	1,621	1,169
停電頻度(回/年・軒)	30.82	23.67

注記: 変圧器容量(MVA)は、アイライ変電所の差分(5MVA)とマラカル発電所の差分(5MVA)で、合計10MVAの増容量となる。その他の定量的効果の与条件や計算根拠については添付資料9,10に詳述する。

\* IPP 事業による太陽光発電設備の運用開始が出来ない場合、CO<sub>2</sub> 排出量削減効果の低下が見込まれる。

(2) 定性的効果(プロジェクト全体)

現状と問題点	本プロジェクトでの対策 (協力対象事業)	計画の効果・改善程度
パラオでは、マラカル発電所～アイメリーク発電所への送電線が1回線しかなく、さらにアイライ変電所がT分岐で引き込まれている。故障区間のみを系統から切り離すことができないため、故障発生時の復旧までの時間が長くなる。	34.5kV 送電線及び 34.5/13.8kV 変電所の建設を行う。	34.5kV 送電線を建設することで、故障時の停電範囲及び停電時間が短縮されるため、PPUC 職員の負担が軽減される。
パラオでは、電力需要が増加する一方で、送変電設備の容量不足や老朽化が著しく、供給不安定の大きな要因となっている。	34.5kV 送電線及び 34.5/13.8kV 変電所の建設を行う。	34.5kV 変電所を建設することで、パラオ全土の電力供給能力の向上により住民の生活環境が改善する。
IPP 事業により太陽光発電設備の建設が実施されることで、現状の系統では 2027 年にアイライ変電所における変圧器が過負荷(約 307%)となる等、送電容量が不足となり、IPP 事業フェーズ1、フェーズ2を含めた太陽光発電設備が供用開始しても、供給遮断せざるを得ない。	34.5kV 送電線及び 34.5/13.8kV 変電所の建設を行う。	IPP 事業により太陽光発電設備の建設が実施されても発電された電力の全容量を供給することが可能となる。

# 添付資料

1. 調査団員氏名・所属 .....	A1-1
2. 調査日程表 .....	A2-1
3. 関係者（面談者）リスト .....	A3-1
4. 協議議事録（Minutes of Discussions） .....	A4-1
5. 技術協議録（Field Report） .....	A5-1
6. 概略設計図 .....	A6-1
7. JP 橋に対する電力ケーブル添架による影響確認.....	A7-1
8. 送変電設備工事の手順及び停電計画 .....	A8-1
9. 損失電力削減量及び温室効果ガス排出削減量の検討 .....	A9-1
10. 電力供給信頼度の向上効果の検討 .....	A10-1
11. EQPB によるプロジェクトレビュー結果（EA/EIS は不要） .....	A11-1
12. 自然条件調査（地形測量及び地盤・地質調査）報告書（現地再委託） .....	A12-1
13. 自然条件調査ならびに現地地質調査結果報告書 .....	A13-1
14. ステークホルダー協議議事録 .....	A14-1
15. 環境モニタリングフォーム .....	A15-1
16. 簡易住民移転計画書案 .....	A16-1
17. 事故対応に関する提言 .....	A17-1
18. 系統解析（コロール変電所建設時） .....	A18-1

## 1. 調査団員氏名・所属



## 1. 調査団員氏名・所属

### (1) 第一次現地調査

氏名	担当業務	所属
譲尾 進	総括	独立行政法人 国際協力機構 社会基盤部 資源エネルギーグループ第一チーム 課長
中川 義夫	計画管理	独立行政法人 国際協力機構 社会基盤部 資源エネルギーグループ第一チーム 特別嘱託
阿部 真	業務主任者/送変電計画	八千代エンジニアリング (株)
楫野 宏樹	変電設備	八千代エンジニアリング (株)
小枝 一彦	送配電設備	八千代エンジニアリング (株)
黒羽子 強平	系統解析	八千代エンジニアリング (株)
佐藤 昌孝	調達計画/積算 (機材)	八千代エンジニアリング (株)
山本 寿幸	施設設計/自然条件調査	八千代エンジニアリング (株)
増田 一郎	施工計画/積算 (施設)	八千代エンジニアリング (株)
石浦 和広	環境社会配慮	八千代エンジニアリング (株)
飯島 康夫	地質調査	八千代エンジニアリング (株)

(2) 第二次現地調査

氏名	担当業務	所属
阿部 真	業務主任者/送変電計画	八千代エンジニアリング (株)
楫野 宏樹	変電設備	八千代エンジニアリング (株)
佐藤 昌孝	調達計画/積算 (機材)	八千代エンジニアリング (株)

## 2. 調査日程表

## 2. 調査日程表

表1 現地調査日程（第一次現地調査）

番号	日付	曜日	官団員	調査内容		宿泊地
				業務主任者(阿部)	調査団(榎野、小枝、黒羽子、佐藤、山本、増田、石浦)	
1	8月29日	日	移動【東京→グアム、グアム→コロール】	(他業務に従事)	移動【東京→グアム、グアム→コロール】	コロール
2	8月30日	月	・JICAパラオ事務所訪問(インセプション・レポートの説明) ・MPUC表敬訪問及び説明・協議(要請内容及び背景、無償資金協力スキーム、全体工程) ・PPUC(CEO)表敬訪問及び説明・協議(要請内容及び背景、無償資金協力スキーム、全体工程) ・PPUCとの協議(送電設備の要請内容に係るコンポーネント選定クライテリア、相手国負担事項等)		パラオ入国時の行動制限(1日目) ・PPUCとの協議(現地業務) ・関連資料・情報の収集・分析等	コロール
3	8月31日	火	・PPUCとの協議(インセプション・レポートの説明、コンポーネントの協議)		パラオ入国時の行動制限(2日目) ・PPUCとの協議(現地業務) ・関連資料・情報の収集・分析等	コロール
4	9月1日	水	・PPUCとの協議(インセプション・レポートの説明、コンポーネントの協議)		パラオ入国時の行動制限(3日目) ・PPUCとの協議(現地業務) ・関連資料・情報の収集・分析等	コロール
5	9月2日	木	・送電線ルート調査、変電フィールド調査、協議 ・PPUCとの協議(インセプション・レポートの説明、コンポーネントの協議)		パラオ入国時の行動制限(4日目) ・PPUCとの協議(現地業務) ・関連資料・情報の収集・分析等	コロール
6	9月3日	金	・PCR検査 ・コンポーネント案説明・協議 ・協議議事録(M/D)の署名		パラオ入国時の行動制限(5日目) ・PPUCとの協議(現地業務) ・関連資料・情報の収集・分析等	コロール
7	9月4日	土	・資料整理	・サイト調査		コロール
8	9月5日	日	・資料整理	・資料整理		コロール
9	9月6日	月	移動【東京→グアム、グアム→コロール】	Labor Day ・サイト調査		コロール
10	9月7日	火		・送電線ルート調査、変電フィールド調査、土木建築サイト状況調査 ・質問票回答協議、系統解析モデル作成、再委託業者打合		コロール
11	9月8日	水		・JP橋内部調査(PPUCとの合同調査) ・送電線ルート調査、変電フィールド調査、土木建築サイト状況調査 ・質問票回答協議、系統解析モデル作成、再委託業者打合		コロール
12	9月9日	木		・送電線ルート調査、変電フィールド調査、土木建築サイト状況調査 ・質問票回答協議、系統解析モデル作成、再委託業者打合		コロール
13	9月10日	金		・送電線ルート調査、変電フィールド調査、土木建築サイト状況調査 ・質問票回答協議、系統解析モデル作成、再委託業者打合		コロール
14	9月11日	土		・資料整理		コロール
15	9月12日	日		・資料整理		コロール
16	9月13日	月		・送電線ルート調査、建設事情調査・施設計画、地質調査 ・質問票回答協議、系統解析モデル作成、積算調査、輸送調査		コロール
17	9月14日	火		・送電線ルート調査、建設事情調査・施設計画、地質調査 ・質問票回答協議、系統解析モデル作成、積算調査、輸送調査		コロール
18	9月15日	水		・送電線ルート調査、建設事情調査・施設計画、地質調査 ・質問票回答協議、系統解析モデル作成、積算調査、輸送調査 ・機材仕様検討、フィールドレポート作成		コロール
19	9月16日	木		・送電線ルート調査、建設事情調査・施設計画、地質調査 ・質問票回答協議、系統解析モデル作成、積算調査、輸送調査 ・機材仕様検討、フィールドレポート作成		コロール
20	9月17日	金		・送電線ルート調査、協議(PPUCとの合同調査) ・質問票回答協議、系統解析モデル作成、物価・輸送調査 ・建設事情調査、施設計画、地質調査、機材仕様検討、フィールドレポート作成		コロール
21	9月18日	土		・資料整理		コロール
22	9月19日	日		・資料整理		コロール
23	9月20日	月		・質問票回答協議、系統解析モデル作成、物価・輸送調査 ・建設事情調査・施設計画、施工計画、地質調査 ・機材仕様検討、フィールドレポート作成、現地調査結果概要作成	移動【コロール→グアム、グアム→東京】	コロール
24	9月21日	火		・質問票回答協議、系統解析モデル作成、物価・輸送調査 ・建設事情調査・施設計画、施工計画、地質調査 ・機材仕様検討、フィールドレポート作成、現地調査結果概要作成		コロール
25	9月22日	水		・PPUCへフィールドレポートの提出・説明・協議 ・機材仕様検討、フィールドレポート作成、現地調査結果概要作成		コロール
26	9月23日	木		・ステークホルダー協議 ・機材仕様検討、フィールドレポート作成、現地調査結果概要作成		コロール
27	9月24日	金		・PCR検査 ・フィールドレポート署名 ・JICAパラオ事務所へ第一次現地調査結果報告		コロール
28	9月25日	土		・資料整理		コロール
29	9月26日	日		・資料整理		コロール
30	9月27日	月		移動【コロール→グアム、グアム→東京】		東京

表2 現地調査日程（第二次現地調査）

番号	日付	曜日	調査団	宿泊地
1	6月19日	日	移動【東京→グアム、グアム→コロール】	コロール
2	6月20日	月	[PPUC訪問・技術協議] 1. 第二次現地調査の目的・日程の説明 2. 配電線の運用に関する追加情報収集 3. アイライ変電所停電対応及び据付工程に関する確認・協議	コロール
3	6月21日	火	[現地調査] 1. 送電ルートのうち、地中ケーブル箇所の確認・協議 2. 配電線(ミューズ線)の区分開閉器位置の確認 [技術協議] 1. プレゼンテーション(準備調査報告書(案)、相手国負担事項(案)の説明	コロール
4	6月22日	水	[技術協議] 1. 配電線の運用に関する追加情報収集(継続) 2. IPP事業の進捗状況の確認 [現地調査] 1. JP橋のケーブルルート調査 2. マラカル変電所変圧器据付位置・基礎寸法の確認	コロール
5	6月23日	木	・MPII大臣訪問、第二次現地調査の目的・日程の説明 ・免税手続きにかかる調査(Customs Office, Tax Office) ・テクニカルノート(案)作成・協議	コロール
6	6月24日	金	・PCR検査 ・テクニカルノート調印	コロール
7	6月25日	土	・IPP事業の進捗状況の確認	コロール
8	6月26日	日	・資料整理	コロール
9	6月27日	月	移動【コロール→グアム、グアム→東京】	東京

【略 語】（アルファベット順）

EoJ : Embassy of Japan  
 JICA : Japan International Cooperation Agency  
 MOF : Ministry of Finance  
 MPII : Ministry of Public Infrastructure and Industries  
 PPUC : Palau Public Utilities Corporation

### 3. 関係者（面談者）リスト

### 3. 関係者(面談者)リスト

#### パラオ公共基盤・産業省

##### **Ministry of Public Infrastructure & Industries (MPII)**

Mr. Charles Obichang                      Minister

#### パラオ公共事業公社

##### **Palau Public Utility Corporation (PPUC)**

Mr. Frank Kyota                      Chief Executive officer (CEO)  
Mr. Anthony Rudimch                  Manager, Project Planning & Implementation Division  
Mr. Hansen Uchel                      SCD IT/Meter Tech.  
Mr. Robert Patris                      Manager, Transmissino & Distribution Division  
Mr. Ramon M. Adelbai                  Mechanical Engineer, Project Planning & Implementation Division  
Mr. Keyukl T. Siabang                  Procurement/Inventory Clerk  
Mr. Ronald Ngiratrang                  Surveyors/Estimator/Planner  
Mr. David Bai                          Environment Safeguard Officer, Project Planning & Implementation Division  
Mr. Tito Cabunagan                      Manager, Power Generation Division  
Mr. James Mengeolt                      Manager, System Control Division, Electric Power Operations  
Mr. Aloysius Pablo                      App Mechanical Engineer

#### 環境保全局

##### **Environmental Quality Protection Board (EQPB)**

Ms. Keliu Basilius                      Manager, Education and Outreach Program  
Ms. Metrik Kimie Ngirchechol          Laboratory Supervisor

#### 国土調査局

##### **Bureau of Land and Survey (BLS)**

Mr. Jovan Isaac                          Chief

#### パラオ保全協会

##### **Palau Conservation Society (PCS)**

Ms. Michelle Ngirutang                  Director

#### パラオ国土資源情報システム

##### **Palau Automated Land and Resource Information System (PALARIS)**

Ms. Darlynn Takawo                      GIS Analyst II

#### ガspan州政府

##### **Ngatpang State Government**

Ms. Francesca Otong                      Governor

アイライ州政府

**Airai State Government**

Mr. Collins

Special Assistant

アジア開発銀行

**Asian Development Bank (ADB)**

Mr. Masayuki Kanda

Senior Public-Private Partnership Specialist

**JICA パラオ事務所**

**JICA Palau Office**

小林 龍太郎

所長

佐上 裕俊

企画調査員（総合援助調整）

Olga Sigeo

Program Officer



#### **4. 協議議事録 (Minutes of Discussions)**

(1) 概略設計調査時


(2) 概略設計概要説明調査時

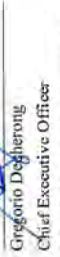
4. 協議議事録 (Minutes of Discussions)  
 (1) 概略設計調査時


**Minutes of Discussions  
 on the Preparatory Survey for the Project for  
 Upgrading Power Grid in the Republic of Palau**

Based on the several preliminary discussions between the Government of the Republic of Palau (hereinafter referred to as "Palau") and JICA Palau Office, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Preparatory Survey Team for the Outline Design (hereinafter referred to as "the Team") of the Project for Upgrading Power Grid (hereinafter referred to as "the Project") to Palau. The Team held a series of discussions with the officials of the Government of Palau and conducted a field survey. In the course of the discussions, both sides have confirmed the main items described in the attached sheets.

Koror, 2 September, 2021

  
 YUZURIO Susumu  
 Leader  
 Preparatory Survey Team  
 Japan International Cooperation Agency  
 Japan

  
 Gregorio Degherong  
 Chief Executive Officer  
 Palau Public Utilities Corporation  
 The Republic of Palau

  
 Ngrafmetuchel R. Belech  
 Chairman  
 Board of Directors  
 Palau Public Utilities Corporation  
 The Republic of Palau

  
 Charles I. Ojichang  
 Minister  
 Ministry of Public Infrastructure and Industries  
 The Republic of Palau

**ATTACHMENT**

1. Objective of the Project  
 The objective of the Project is to improve sustainability of power supply by/through construction and rehabilitation of substations and transmission lines, thereby contributing to social and economic development and to accelerate the use of renewable energy in Palau.
2. Title of the Preparatory Survey  
 Both sides confirmed the title of the Preparatory Survey as "the Preparatory Survey for the Project for Upgrading Power Grid in the Republic of Palau".
3. Project site  
 Both sides confirmed that the sites of the Project are in Islands of Baheldiab, Koror, and Malakal which is shown in Annex 1.
4. Responsible authority for the Project  
 Both sides confirmed the authorities responsible for the Project are as follows:  
 4-1. The Palau Public Utilities Corporation will be the executing agency for the Project (hereinafter referred to as "the Executing Agency"). The Executing Agency shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be managed by relevant authorities properly and on time. The organization chart is shown in Annex 2-A.  
 4-2. The Ministry of Public Infrastructure and Industries shall be responsible for supervising the Executing Agency on behalf of the Government of Palau. The organization chart is shown in Annex 2-B.
5. Items requested by the Government of Palau  
 5-1. As a result of discussions, both sides confirmed that the items requested by the Government of Palau are as follows:
  - Construction of new Koror substation and connecting works between existing transmission line and distribution line.
  - Expansion of Kokusai and Malakal substation (Expansion of switchgears and connecting works between existing transmission line and distribution line).
  - Construction of new transmission lines between Malakal and Kokusai.

5-2. JICA will assess the feasibility of the above requested items through the survey and will report the findings to the Government of Japan. The final scope of the Project will be decided by the Government of Japan.

5-3. The Government of Palau shall submit an official request to the Government of Japan through a diplomatic channel before the appraisal of the Project, which is scheduled in December, 2021.

6. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant

6-1. The Palauan side agreed that the procedures and basic principles and basic principles of Japanese Grant (hereinafter referred to as "the Grant") as described in Annex 3 shall be applied to the Project.

As for the monitoring of the implementation of the Project, JICA requires Palauan side to submit the Project Monitoring Report, the form of which is attached as Annex 4.

6-2. The Palauan side agreed to take the necessary measures, as described in Annex 5, for smooth implementation of the Project. The contents of the Annex 5 will be elaborated and refined during the Preparatory Survey and be agreed in the mission dispatched for explanation of the Draft Preparatory Survey Report.

The contents of Annex 5 will be updated as the Preparatory Survey progresses, and eventually, will be used as an attachment to the Grant Agreement.

7. Schedule of the Survey

7-1. The Team will proceed with further survey in Palau until 27 September, 2021.

7-2. An official request to the Government of Japan will be submitted before December, 2021.

7-3. JICA will prepare a draft Preparatory Survey Report in English and dispatch a mission to Palau in order to explain its contents around February 2022.

7-4. If the contents of the draft Preparatory Survey Report are accepted and the undertakings for the Project are fully agreed by the Palauan side, JICA will finalize the Preparatory Survey Report and send it to Palau around June 2022.

7-5. The above schedule is tentative and subject to change.

8. Environmental and Social Considerations

8-1. The Palauan side confirmed to give due environmental and social considerations before and during implementation, and after completion of the Project, in accordance with the JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations

(April, 2010).

8-2. The Project is categorized as "B" from the following considerations:

The Project is not located in a sensitive area, nor has sensitive characteristics, nor falls into sensitive sectors under the JICA guidelines for environmental and social considerations (April 2010), and its potential adverse impacts on the environment are not likely to be significant.

The Palauan side confirmed to conduct the necessary procedures concerning the environmental assessment (including stakeholder meetings, Environmental Impact Assessment (EIA) /Initial Environmental Examination (IEE) and information disclosure, etc.) and make EIA/IEE report of the Project. The EIA/IEE approval shall be received from the responsible authorities and submitted to JICA by April 2022.

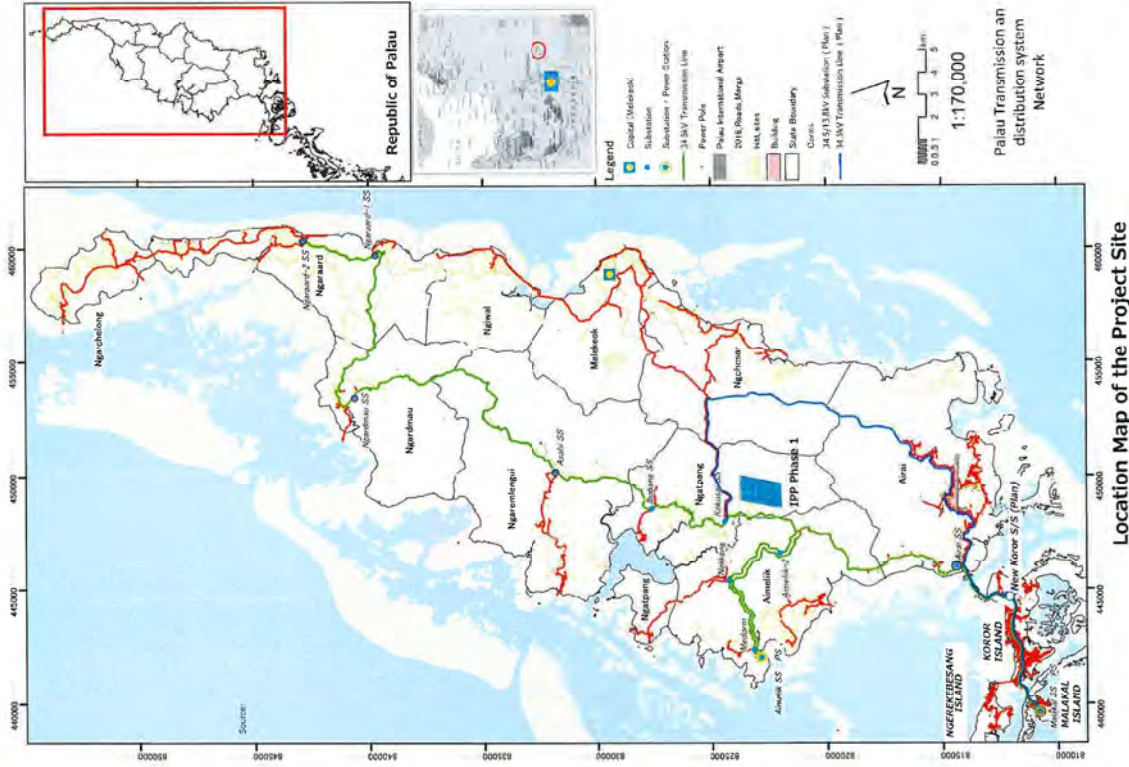
9. Other Relevant Issues

9-1. Prioritizing contents of the project

The Japanese side explained that items that requested from Palau, mentioned in 5-1, will be studied and made prioritizing from the viewpoints of its urgency and effectiveness contribution to stable power supply in Islands of Babeldaob, Koror, and Malakal.

9-2. The Palauan side requested that the leveling works at the project site, item No. 9 of (1) Before the Bid in the Major Undertakings to be taken by the Government of Palau (Annex 5), be done by the Japanese side since they cannot secure the budget in timely manner. The Japanese side stated it would consider to include in the Project scope.

9-3. The Palauan side requested consideration for of construction of the large-loop transmission line. Additionally in consideration of the impact of typhoon on the grid, Palauan side request JICA's consideration for using underground cable in the Babeldaob island. Though the Japanese side understood the needs of the large-loop transmission line, it explained that the proposed alignment is preferable because it should be designed and constructed to efficiently accommodate the planned IPP project and effectively improve power supply reliability. Furthermore, considering that Palau has shifted from distributed solar farms (including north side of Babeldaob) to more centralized approach closer to load center, large loop may not be as urgent. The Japanese side also explained that it would study appropriate measures to improve resilience taking into consideration cost and effectiveness. Underground transmission lines may not be feasible because it significantly



increases costs but also further study would be needed.

9-4. The Palauan side requested to include protection system study in this project to counter expected grid instability due to increase in solar power generation. Since the budget allocated for the preparatory study it is not enough to cover the said study, and it is not possible to design appropriate protection system without comprehensive power transmission and operation plans, the Japanese side requested the Palauan side to seek other resources to conduct protection study for the full grid. JICA will consider protection study necessary for initial operation of all new assets covered under the Grant in accordance with information of IPP project (Phase 1) received from the Palauan side. JICA requested the Palauan side to submit the information before September 10, 2021. The Palauan side agreed to it.

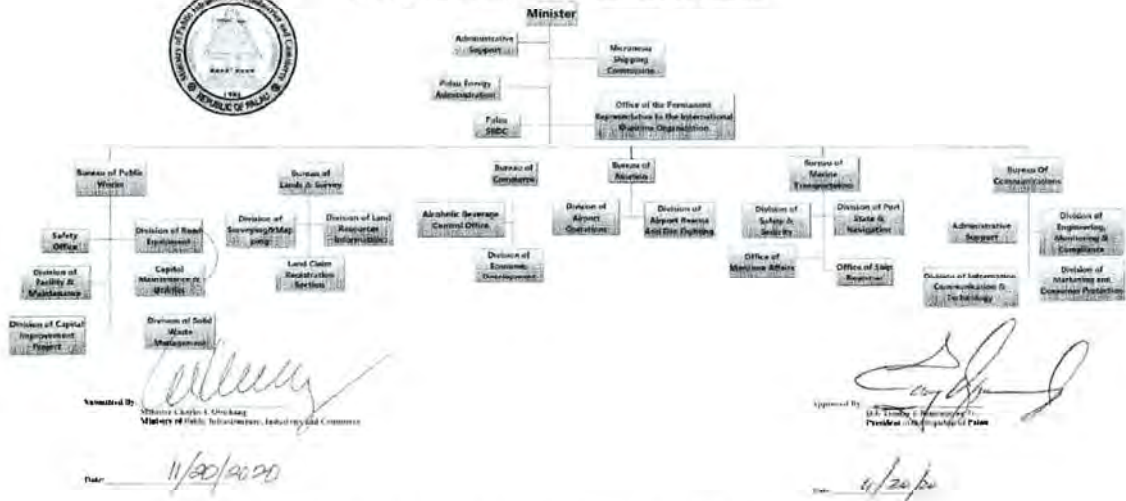
9-5. Both sides confirmed that it is necessary to coordinate data acquisition and control system, such as proposed communication infrastructure (optical fibers) and the national control center, between the IPP project (Phase 1) and the Project.

9-6. In the case additional activities are deemed necessary, the both sides will discuss how to deal with them.

- Annex 1 Project Site
- Annex 2 Organization Chart
- Annex 3 Japanese Grant
- Annex 4 Project Monitoring Report (template)
- Annex 5 Major Undertakings to be taken by the Government of Palau
- Annex 6 Tax Exemption Information Sheet
- Annex 7 Tentative Schedule of the Project



Ministry of Public Infrastructure, Industries & Commerce



Organization chart of Ministry of Public Infrastructure, Industries & Commerce: MPIC

Annex-2 Chart of Responsible and Implementing Agency

PPUC PROPOSED ORGANISATION



Organization Chart of Palau Public Utility Corporation: PPUC

## JAPANESE GRANT

The Japanese Grant is non-reimbursable fund provided to a recipient country (hereinafter referred to as "the Recipient") to purchase the products and/or services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Followings are the basic features of the project grants operated by JICA (hereinafter referred to as "Project Grants").

### 1. Procedures of Project Grants

Project Grants are conducted through following procedures (See "PROCEDURES OF JAPANESE GRANT" for details):

- (1) Preparation
  - The Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") conducted by JICA
- (2) Appraisal
  - Appraisal by the government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- (3) Implementation
  - Exchange of Notes
  - The Notes exchanged between the GOJ and the government of the Recipient
  - Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
  - Agreement concluded between JICA and the Recipient
  - Banking Arrangement (hereinafter referred to as "the B/A")
  - Opening of bank account by the Recipient in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank") to receive the grant
  - Construction works/procurement
  - Implementation of the project (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the G/A
- (4) Ex-post Monitoring and Evaluation
  - Monitoring and evaluation at post-implementation stage

### 2. Preparatory Survey

- (1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide basic documents necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of

relevant agencies of the Recipient necessary for the implementation of the Project.

- Evaluation of the feasibility of the Project to be implemented under the Japanese Grant from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.
- Confirmation of Environmental and Social Considerations

The contents of the original request by the Recipient are not necessarily approved in their initial form. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant.

JICA requests the Recipient to take measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the executing agency of the Project. Therefore, the contents of the Project are confirmed by all relevant organizations of the Recipient based on the Minutes of Discussions.

#### (2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA contracts with (a) consulting firm(s), JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

#### (3) Result of the Survey

JICA reviews the report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the feasibility of the Project.

### 3. Basic Principles of Project Grants

#### (1) Implementation Stage

- 1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the Recipient to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Recipient to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Recipient, and procurement conditions. The terms and conditions generally applicable to the Japanese Grant are stipulated in the "General Terms and Conditions for Japanese Grant (January 2016)".

2) Banking Arrangements (B/A) (See "Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)" for details)

a) The Recipient shall open an account or shall cause its designated authority to open an account under the name of the Recipient in the Bank, in principle, JICA will disburse the Japanese Grant in Japanese yen for the Recipient to cover the obligations incurred by the Recipient under the verified contracts.

b) The Japanese Grant will be disbursed when payment requests are submitted by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Recipient.

3) Procurement Procedure

The products and/or services necessary for the implementation of the Project shall be procured in accordance with JICA's procurement guidelines as stipulated in the G/A.

4) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the Recipient to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

5) Eligible source country

In using the Japanese Grant disbursed by JICA for the purchase of products and/or services, the eligible source countries of such products and/or services shall be Japan and/or the Recipient. The Japanese Grant may be used for the purchase of the products and/or services of a third country as eligible, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and/or services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm, which enter into contracts with the Recipient, are limited to "Japanese nationals", in principle.

6) Contracts and Concurrence by JICA

The Recipient will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be concurred by JICA in order to be verified as eligible for using the Japanese Grant.

7) Monitoring

The Recipient is required to take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and to regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

8) Safety Measures

The Recipient must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

9) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the "Meeting") will be held for quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the

Recipient (or executing agency), the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as follows:

a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design from the Contractor, before start of construction.

b) Discussing the issues affecting the Works such as modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation, during of construction.

(2) Ex-post Monitoring and Evaluation Stage

1) After the project completion, JICA will continue to keep in close contact with the Recipient in order to monitor their the outputs of the Project is used and maintained properly to attain its expected outcomes.

2) In principle, JICA will conduct ex-post evaluation of the Project after three years from the completion. It is required for the Recipient to furnish any necessary information as JICA may reasonably request.

(3) Others

1) Environmental and Social Considerations

The Recipient shall carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the Recipient and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

2) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient

For the smooth and proper implementation of the Project, the Recipient is required to undertake necessary measures including land acquisition, and bear an advising commission of the A/P and payment commissions paid to the Bank as agreed with the GOJ and/or JICA. The Government of the Recipient shall ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

3) Proper Use

The Recipient is required to maintain and use properly and effectively the products and/or services under the Project (including the facilities constructed and the equipment purchased), to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japanese Grant.

<p><b><u>Project Monitoring Report</u></b>          on  <b>Project Name</b>  <b>Grant Agreement No. XXXXXXX</b>          20XX, Month</p>
--

4) Export and Re-export  
 The products purchased under the Japanese Grant should not be exported or re-exported from the Recipient.

**Organizational Information**

<b>Signer of the G/A</b> (Recipient)	Person in Charge (Designation) _____ _____ _____ Contacts _____ Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
<b>Executing Agency</b>	Person in Charge (Designation) _____ _____ _____ Contacts _____ Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
<b>Line Ministry</b>	Person in Charge (Designation) _____ _____ _____ Contacts _____ Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____

**General Information:**

<b>Project Title</b>	_____
<b>E/N</b>	Signed date: _____ Duration: _____
<b>G/A</b>	Signed date: _____ Duration: _____
<b>Source of Finance</b>	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil. Government of ( ): _____

1








**1: Project Description**

1-1 Project Objective

1-2 Project Rationale  
 - Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)  
 - Situation of the target groups to which the project addresses

1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"

Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives

Indicators	Original (Yr )	Target (Yr )

Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives

**2: Details of the Project**

2-1 Location

Components	Original (proposed in the outline design)	Actual
1.		

2-2 Scope of the work

Components	Original* (proposed in the outline design)	Actual*
1.		

Reasons for modification of scope (if any).  
(PMR)

2-3 Implementation Schedule

Items	Original (at the time of signing the Grant Agreement)		Actual
	Proposed in the outline design		

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

2-4 Obligations by the Recipient  
 2-4-1 Progress of Specific Obligations  
 See Attachment 2.  
 2-4-2 Activities  
 See Attachment 3

2-4-3 Report on RD  
 See Attachment 11.

2-5 Project Cost  
 2-5-1 Cost borne by the Grant (Confidential until the Bidding)

Components	Original <sup>1)2)</sup> (proposed in the outline design)		Actual (in case of any modification)		Cost (Million Yen)	
					Original <sup>1)2)</sup> (proposed in the outline design)	Actual
1.						
Total						

Note: 1) Date of estimation:  
 2) Exchange rate: 1 US Dollar = Yen

2-5-2 Cost borne by the Recipient

Components	Original <sup>1)2)</sup> (proposed in the outline design)		Actual (in case of any modification)		Cost (1,000 Taka)	
					Original <sup>1)2)</sup> (proposed in the outline design)	Actual
1.						

Note: 1) Date of estimation:  
2) Exchange rate: 1 US Dollar =

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)

(PMR)

- 2-6 Executing Agency**
- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc.
  - Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

**Original (at the time of outline design)**

name:  
role:  
financial situation:  
institutional and organizational arrangement (organogram):  
human resources (number and ability of staff):

**Actual (PMR)**

- 2-7 Environmental and Social Impacts**
- The results of environmental monitoring based on Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
  - The results of social monitoring based on in Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
  - Disclosed information related to results of environmental and social monitoring to local stakeholders (whenever applicable).

**3: Operation and Maintenance (O&M)**

- 3-1 Physical Arrangement**
- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)

**Original (at the time of outline design)**

**Actual (PMR)**

- 3-2 Budgetary Arrangement**
- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

**Original (at the time of outline design)**

**Actual (PMR)**

**4: Potential Risks and Mitigation Measures**

- Potential risks which may affect the project: implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

**Assessment of Potential Risks (at the time of outline design)**

Potential Risks	Assessment
1. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low Impact: High/Moderate/Low Analysis of Probability and Impact:  Mitigation Measures:  Action required during the implementation stage:  Contingency Plan (if applicable):
2. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low Impact: High/Moderate/Low Analysis of Probability and Impact:  Mitigation Measures:  Action required during the implementation stage:  Contingency Plan (if applicable):
3. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low Impact: High/Moderate/Low Analysis of Probability and Impact:  Mitigation Measures:  Action required during the implementation stage:  Contingency Plan (if applicable):

Contingency Plan (if applicable):	
Actual Situation and Countermeasures (PMR)	

**5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)**

**5-1 Overall evaluation**

Please describe your overall evaluation on the project

--

**5-2 Lessons Learnt and Recommendations**

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

--

**5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation**

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

--

**Attachment**

1. Project Location Map
2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
3. Monthly Report submitted by the Consultant  
Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)  
- Consultant Member List  
- Contractor's Main Staff List
4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/ Agreement and Schedule of Payment)
5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final) only)
8. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final) only)
9. Equipment List (PMR (final) only)
10. Drawing (PMR (final) only)
11. Report on RD (After project)

Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)  
(Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

	Domestic Procurement (Recipient Country) A	Foreign Procurement (Japan) B	Foreign Procurement (Third Countries) C	Total D
Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Direct Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
others	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Equipment Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Design and Supervision Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Total	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	

## Monitoring sheet on price of specified materials

## 1. Initial Conditions (Confirmed)

	Items of Specified Materials	Initial Volume A	Initial Unit Price (¥) B	Initial total Price C=A×B	1% of Contract Price D	Condition of payment	
						Price (Decreased) E=C-D	Price (Increased) F=C+D
1	Item 1	●●t	●	●	●	●	●
2	Item 2	●●t	●	●	●		
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

## 2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring : ●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

	Items of Specified Materials	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
		●month, 2015	●month, 2015	●month, 2015			
1	Item 1						
2	Item 2						
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

Annex 5

Major Undertakings to be taken by the Government of Palau

(1) Before the Bid

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To sign the banking arrangement (B/A) with a bank in Japan (the Agent Bank) to open bank account for the Grant	within 1 month after the signing of the G/A	MOF		
2	To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the consultant	within 1 month after the signing of the contract(s)	MOF		
3	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon B/A 1) Advising commission of A/P 2) Payment commission for A/P	within 1 month after the signing of the contract(s) every payment	MOF		
4	To approve EEE/EIA (Conditions of approval should be fulfilled, if any) and secure the necessary budget for implementation for EMP and EMoP (and fulfilling conditions of approval, if any).	within 1 month after the signing of the contract(s)	PPUC		
5	To secure the necessary budget and implement land acquisition and resettlement (including preparation of resettlement sites), and compensation with full replacement cost in accordance with RAP	before notice of the bidding documents	MOF/ MPI		
6	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	until land acquisition and resettlement complete	PPUC		
7	To secure and clear the following lands (1) project sites - for New Koror Substation (approx. 15,800m <sup>2</sup> ) - for Kokusai Substation, Malakal Substation (if any) - for Transmission/Distribution line (30km) 2) temporary storage yard for the Equipment and materials	before notice of the bidding documents	MPI/ PPUC		
8	To obtain the planning, zoning, building permit	before notice of the bidding documents	PPUC		
9	To clear, level and reclaim the following sites 1) leveling and reclaiming the sites - for New Koror Substation (approx. 15,800m <sup>2</sup> ) - for Kokusai Substation, Malakal Substation (if necessary)	before notice of the bidding documents	PPUC		
10	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detailed Design)	before preparation of the bidding documents	PPUC		

(2) During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the supplier and the contractor	within 1 month after the signing of the contract(s)	MOF		
2	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon the B/A 1) Advising commission of A/P 2) Payment commission for A/P	within 1 month after the signing of the contract(s) every payment	MOF		
3	To ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in the country of the Recipient and to assist the Supplier(s) with internal transportation therein	during the Project	MPI/ PPUC		
4	To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work	during the Project	MPI/ PPUC		
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted and/or be borne by its designated authority without using the Grant	during the Project	MPI/ MOF		
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project	during the Project	MPI/ PPUC		
7	To notify JICA promptly of any incident or accident, which has, or is likely to have, a significant adverse effect on the environment, the affected communities, the public or workers.	during the construction	PPUC		
8	To submit Project Monitoring Report after each work under the contract(s) such as shipping, hand over, installation and operational training	within 1 month after completion of each work	PPUC		
9	To submit Project Monitoring Report (final) (including as-built drawings, equipment list, photographs, etc.)	within 1 month after issuance of Certificate of Completion for the works under the contract(s)	PPUC		
10	To submit a report concerning completion of the Project	To submit a report concerning completion of the Project within 6 months after completion of the Project	PPUC		
11	To construct access roads 1) Outside the site	3 months before commencement of the construction	MPI/ PPUC		
12	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project.	before start of the construction	PPUC		



(Sheet1) Tax with respect to corporate income (Corporate Tax)

[Detailed Annex]							
[Reference]							
Items	Exemption	How to exempt	Applicable Law	rate(%)	How to calculation	Necessary Information	Previous Results, Lessons and Learned, etc
(e.g.) Corporate tax levied on the Japanese companies	○	Exempt(Advanced)	General tax Code	30%	The calculation is fixed by the Code Général des Impôts. Palauese companies are subject to CIT on the total amount of the profits realized in Palau during a given financial year (FY).	Filing of CIT returns and payments of CIT The deadline for submitting the CIT return of the year is 30 April following the end of the respective FY. Companies are required to make advance payments of CIT in two installments by 15 February and 30 April. The installments are calculated on the basis of the result of the previous FY, with one third due on each installment. The first installment may not be lower than the IIR. If the taxpayer is aware that the first installment already paid is higher than the amount he needs to pay on 30 April, he can refrain from the second installment by providing the tax authorities a duly signed notification. Such notification shall be sent no later than 30 April. Subsequently, the balance shall be paid by 15 June.	Any company which comes out/works for a period of more than 5 months is considered subject to permanent establishment and therefore subject to corporation tax, and no assumption exempt if there is a connection between Palau and Japan.
Corporate tax levied on on 3rd countries' employees							
Corporate tax levied on the companies in Palau							
Corporate tax levied on the companies in Palau							
Withholding Tax (else)							

○ Exempt(Advanced)  
- Exempt(borne by the Recipient)  
Reimburse



NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
13	To provide equipment, furniture, facilities necessary for the implementation of the Project in the site(s)	before start of the construction	PPUC		
14	To ensure the safety of persons engaged in the implementation of the Project		PPUC		
15	To construct fences around substations	before energizing the site			
16	To implement EMP and EMoP		PPUC		
17	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report.		PPUC		
18	To implement RAP (livelihood restoration program) if necessary		MPII/ PPUC		
19	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report - Period of the monitoring may be extended if affected persons' livelihoods are not sufficiently restored. Extension of the monitoring will be decided based on agreement between PPUC and JICA.		PPUC		

(3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To implement EMP and EMoP	for a period based on EMP and EMoP	PPUC		
2	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, semiannually - The period of environmental monitoring may be extended if any significant negative impacts on the environment are found. The extension of environmental monitoring will be decided based on the agreement between PPUC and JICA.	for 3 years after the Project	PPUC		
3	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid 1) Allocation of maintenance cost 2) Operation and maintenance structure 3) Routine check/Periodic inspection	After completion of the construction	PPUC		





Minutes of Discussions  
on the Preparatory Survey for the Project for  
Upgrading Power Grid in the Republic of Palau  
(Explanation on Draft Preparatory Survey Report)

With reference to the minutes of discussions signed between Palau Public Utilities Corporation and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") on 2 September, 2021 and in response to the request from the Government of the Republic of Palau (hereinafter referred to as "Parau") dated 3 June, 2022, JICA dispatched the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") for the explanation of Draft Preparatory Survey Report (hereinafter referred to as "the Draft Report") for the Project for Upgrading Power Grid (hereinafter referred to as "the Project").

As a result of the discussions, both sides agreed on the main items described in the attached sheets. The both parties acknowledge and agree that the signing of this Minutes of Discussions may be executed by electronic signature, which is considered as an original signature, and therefore has the same force and effect as an original signature. "Electronic signature" includes electronically scanned and transmitted versions (e.g. via pdf) of an original signature.

Koror, 16 June, 2022  
Tokyo, 16 June, 2022



SAITO Akira  
Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan



Frank Kyota  
Chief Executive Officer  
Palau Public Utilities Corporation  
Republic of Palau



Charles I. Ojichang  
Minister  
Ministry of Public Infrastructure and  
Industries  
Republic of Palau

A D



**ATTACHEMENT**

1. Objective of the Project  
The objective of the Project is to improve sustainability of power supply by through construction and rehabilitation of substations and transmission lines, thereby contributing to social and economic development and to accelerate the use of renewable energy in Palau.
2. Title of the Preparatory Survey  
Both sides confirmed the title of the Preparatory Survey as "the Preparatory Survey for the Project for Upgrading Power Grid in the Republic of Palau".
3. Project site  
Both sides confirmed that the sites of the Project are in Islands of Babeidaob, Koror, and Malakal, which is shown in Annex 1.
4. Responsible authority for the Project  
Both sides confirmed the authorities responsible for the Project are as follows:  
4-1. The Palau Public Utilities Corporation will be the executing agency for the Project (hereinafter referred to as "the Executing Agency"). The Executing Agency shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be taken care by relevant authorities properly and on time. The organization charts are shown in Annex 2.  
4-2. The line ministry of the Executing Agency is the the Ministry of Public Infrastructure and Industries. The Ministry of Public Infrastructure and Industries shall be responsible for supervising the Executing Agency on behalf of the Government of Palau. The organization chart is shown in Annex 2.

5. Contents of the Draft Report  
After the explanation of the contents of the Draft Report by the Team, the Palauan side agreed to its contents. JICA will finalize the Preparatory Survey Report based on the confirmed items. The report will be sent to the Palauan side around September, 2022.

6. Cost estimate  
Both sides confirmed that the cost estimate explained by the Team is provisional and will be examined further by the Government of Japan for its approval.
7. Confidentiality of the cost estimate and technical specifications  
Both sides confirmed that the cost estimate and technical specifications of the Project should never be disclosed to any third parties until all the contracts under the Project are concluded.
8. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant  
The Palauan side agreed that the procedures and basic principles of Japanese Grant (hereinafter referred to as "the Grant") as described in Annex 3 shall be applied to the Project. In addition, the Palauan side agreed to take necessary measures according to the procedures.
9. Timeline for the project implementation  
The Team explained to the Palauan side that the expected timeline for the project implementation is as attached in Annex 4.
10. Expected outcomes and indicators  
Both sides agreed that key indicators for expected outcomes are as follows. The Palauan side will be responsible for the achievement of agreed key indicators targeted in year 2027 and shall monitor the progress for Ex-Post Evaluation based on those indicators.

Performance Indicators	Reference value (2021) Actual value	Target value (2027)	
		(3 years after the start of service)	
Transformer capacity (MVA)	51.05	61.05 (+10)	
Reduction of transmission loss (MWh)	-	If not be implemented: 68,200	To be implemented: 65,240*
Reduction in CO <sub>2</sub> emissions (-CO <sub>2</sub> /year) -due to reduction of transmission loss	-	Difference: 2,960 *	
Reduction in CO <sub>2</sub> emissions (-CO <sub>2</sub> /year) -due to reduction of solar PV facilities by IPP	-	1,678 *	
Project I for reference		7,620	
SAIDI (Duration of power outage) (minutes/year/household)	1621	924	
SAIFI (Frequency of power outage) (times/year/household)	30.82	19.82	

\* to be recalculated due to scope change

[Qualitative indicators]

- The reliability of power supply is improved and the economic activities are promoted
- The power transmission facilities will be improved to enable the transmission of the entire output of the solar power generation facilities to be built by the IPP project.

#### 11. Ex-Post Evaluation

JICA will conduct ex-post evaluation after three (3) years from the project completion, in principle, with respect to five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact, Sustainability). The result of the evaluation will be publicized. The Palau side is required to provide necessary support for the data collection.

#### 12. Undertakings of the Project

Both sides confirmed the undertakings of the Project as described in Annex 5. With regard to exemption of customs duties, internal taxes and other fiscal levies as stipulated in (2) No.5 of Annex 5, both sides confirmed that such customs duties, internal taxes and other fiscal levies, which shall be clarified in the bid documents by Palau Public Utilities Corporation during the implementation stage of the Project. The Palauan side assured to take the necessary measures and coordination including allocation of the necessary budget which are preconditions of implementation of the Project. It is further agreed that the costs are indicative, i.e. at Outline Design level. More accurate costs will be calculated at the Detailed Design stage. Both sides also confirmed that the Annex 5 will be used as an attachment of G/A.

#### 13. Monitoring during the implementation

The Project will be monitored by the Executing Agency and reported to JICA by using the form of Project Monitoring Report (PMR) attached as Annex 6. The timing of submission of the PMR is described in Annex 5.

#### 14. Project completion

Both sides confirmed that the project completes when all the facilities constructed and equipment procured by the Grant are in operation. The completion of the Project will be reported to JICA promptly by the Executing Agency, but in any event not later than six months after completion of the Project.

5

A  
D

#### 15. Environmental and Social Considerations

##### 15-1 General Issues

##### 15-1-1 Environmental Guidelines and Environmental Category

The Team explained that 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010)' (hereinafter referred to as "the Guidelines") is applicable for the Project. The Project is categorized as B because the project is not considered to be a large-scale transmission/transformation and distribution project, is not located in a sensitive area, and has none of the sensitive characteristics under the JICA guidelines for environmental and social considerations (April 2010), it is not likely to have a significant adverse impact on the environment.

##### 15-1-2 Environmental Checklist

The environmental and social considerations including major impacts and mitigation measures for the Project are summarized in the Environmental Checklist attached as Annex 7. Both sides confirmed that in case of major modification of the content of the Environmental Checklist, the Palau side shall submit the modified version to JICA in a timely manner.

##### 15-2 Environmental Issues

##### 15-2-1 Environmental Impact Assessment (EIA)

Both sides confirmed the EIA report is not required for the Project in the country's legal system.

##### 15-2-2 Environmental Management Plan and Environmental Monitoring Plan

Both sides confirmed Environmental Management Plan (EMP) and Environmental Monitoring Plan (EMoP) of the Project is as Annex 8, respectively. Both sides agreed that environmental mitigation measures and monitoring shall be conducted based on the EMP and EMoP, which may be updated during the detailed design stage.

##### 15-3 Social Issues

##### 15-3-1 Land Acquisition and Resettlement

Both sides confirmed the 5,426.90 m<sup>2</sup> of land would be secured for the implementation of the Project. Necessary measures to mitigate social impacts will be implemented based on the Abbreviated Resettlement Action Plan (ARAP) which will be prepared in line with

6

A  
D

the Guidelines. The ARAP will be finalized only after review by JICA. The Palauan side shall authorize the ARAP before the signing of the G/A. Draft ARAP is attached as Annex 9.

#### 15-4 Environmental and Social Monitoring

##### 15-4-1 Environmental Monitoring

Both sides agreed that the Palauan side will submit results of environmental monitoring to JICA with PMR by using the monitoring form attached as Annex 10. The timing of submission of the monitoring form is described in Annex 5.

##### 15-4-2 Social Monitoring

Both sides confirmed that the Palauan side will implement social monitoring about land acquisition proposed in the ARAP. The Palauan side and the Team agreed that Palau Public Utilities Corporation will submit results of social monitoring to JICA with PMR by using the monitoring form attached as Annex 10.

##### 15-4-3 Information Disclosure of Monitoring Results

Both sides confirmed that the Palauan side will disclose results of environmental and social monitoring to local stakeholders through their website.

The Palauan side agreed JICA will disclose results of environmental and social monitoring submitted by the Palauan side as the monitoring forms attached as Annex 10 on its website.

#### 16. Other Relevant Issues

##### 16-1. Disclosure of Information

Both sides confirmed that the Preparatory Survey Report from which project cost is excluded will be disclosed to the public after completion of the Preparatory Survey. The comprehensive report including the project cost will be disclosed to the public after all the contracts under the Project are concluded.

##### 16-2. Regarding of the new Koror substation

The Palauan side informed the JICA side on 18 February, 2022 that the originally planned site will be used for constructing a new hotel land and that a new Koror substation cannot be constructed on the site. Therefore, the Palauan side requested to exclude the new Koror substation from the Project because the Palauan side could not secure the alternative land in a short period. The both sides confirmed that the new Koror substation will be constructed in future.

7

A  
B

Annex 1 Project Site  
Annex 2 Organization Chart  
Annex 3 Japanese Grant  
Annex 4 Project Implementation Schedule  
Annex 5 Major Undertakings to be taken by the Government of Palau  
Annex 6 Project Monitoring Report (template)  
Annex 7 Environmental Check List  
Annex 8 Environmental Management Plan/Environmental Monitoring Plan  
Annex 9 Abbreviated Resettlement Action Plan  
Annex 10 Environmental and Social Monitoring Form

8

A  
B



**JAPANESE GRANT**

The Japanese Grant is non-reimbursable fund provided to a recipient country (hereinafter referred to as "the Recipient") to purchase the products and/or services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Followings are the basic features of the project grants operated by JICA (hereinafter referred to as "Project Grants").

**1. Procedures of Project Grants**

Project Grants are conducted through following procedures (See "PROCEDURES OF JAPANESE GRANT" for details):

- (1) Preparation
  - The Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") conducted by JICA
- (2) Appraisal
  - Appraisal by the government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- (3) Implementation
  - Exchange of Notes
    - The Notes exchanged between the GOJ and the government of the Recipient
  - Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
    - Agreement concluded between JICA and the Recipient
  - Banking Arrangement (hereinafter referred to as "the B/A")
    - Opening of bank account by the Recipient in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank") to receive the grant
  - Construction works/procurement
    - Implementation of the project (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the G/A
- (4) Ex-post Monitoring and Evaluation
  - Monitoring and evaluation at post-implementation stage

**2. Preparatory Survey**

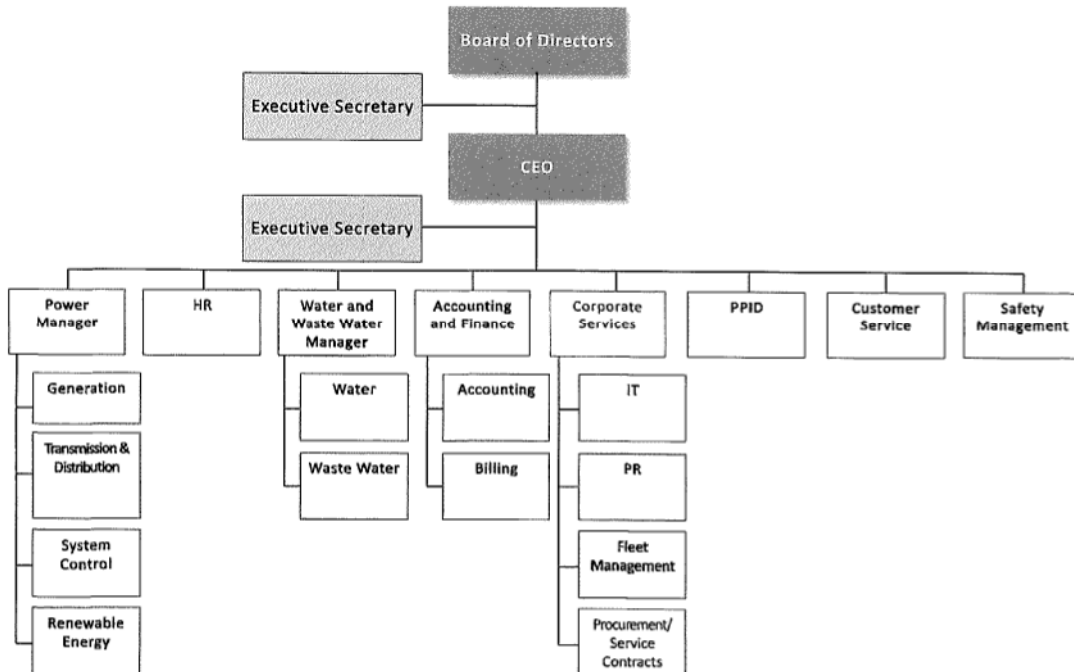
- (1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide basic documents necessary for the appraisal of the the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of

A  
B

Annex 2 Organization Chart



Organization Chart of Palau Public Utility Corporation: PPUC

A  
B

relevant agencies of the Recipient necessary for the implementation of the Project.

- Evaluation of the feasibility of the Project to be implemented under the Japanese Grant from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.
- Confirmation of Environmental and Social Considerations

The contents of the original request by the Recipient are not necessarily approved in their initial form. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant.

JICA requests the Recipient to take measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the executing agency of the Project. Therefore, the contents of the Project are confirmed by all relevant organizations of the Recipient based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA contracts with (a) consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the feasibility of the Project.

**3. Basic Principles of Project Grants**

(1) Implementation Stage

1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the Recipient to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Recipient to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Recipient, and procurement conditions. The terms and conditions generally applicable to the Japanese Grant are stipulated in the "General Terms and Conditions for Japanese Grant (January 2016)."

2) Banking Arrangements (B/A) (See "Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)" for details)

- a) The Recipient shall open an account or shall cause its designated authority to open an account under the name of the Recipient in the Bank, in principle. JICA will disburse the Japanese Grant in Japanese yen for the Recipient to cover the obligations incurred by the Recipient under the verified contracts.
- b) The Japanese Grant will be disbursed when payment requests are submitted by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Recipient.

3) Procurement Procedure

The products and/or services necessary for the implementation of the Project shall be procured in accordance with JICA's procurement guidelines as stipulated in the G/A.

4) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the Recipient to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

5) Eligible source country

In using the Japanese Grant disbursed by JICA for the purchase of products and/or services, the eligible source countries of such products and/or services shall be Japan and/or the Recipient. The Japanese Grant may be used for the purchase of the products and/or services of a third country as eligible, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic nationality of products and/or services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm, which enter into contracts with the Recipient, are limited to "Japanese nationals", in principle.

6) Contracts and Concurrence by JICA

The Recipient will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be concurred by JICA in order to be verified as eligible for using the Japanese Grant.

7) Monitoring

The Recipient is required to take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and to regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

8) Safety Measures

The Recipient must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

9) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the "Meeting") will be held for quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the

A O

A O

Recipient (or executing agency), the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as follows:

- a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design from the Contractor, before start of construction.
- b) Discussing the issues affecting the Works such as modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation, during of construction.

(2) Ex-post Monitoring and Evaluation Stage

1) After the project completion, JICA will continue to keep in close contact with the Recipient in order to monitor that the outputs of the Project is used and maintained properly to attain its expected outcomes.

2) In principle, JICA will conduct ex-post evaluation of the Project after three years from the completion. It is required for the Recipient to furnish any necessary information as JICA may reasonably request.

(3) Others

1) Environmental and Social Considerations

The Recipient shall carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the Recipient and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

2) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient

For the smooth and proper implementation of the Project, the Recipient is required to undertake necessary measures including land acquisition, and bear an advising commission of the A/P and payment commissions paid to the Bank as agreed with the GOJ and/or JICA. The Government of the Recipient shall ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

3) Measures to ensure more efficient implementation of the Grant

i) In the event that the E/N and the G/A concerning a project cannot be signed by the end of the following Japanese fiscal year of the cabinet decision concerned by the GOJ, the authorities concerned of the two Governments will discuss the cancellation of the project.

ii) In the event that the period, specified in the G/A, during which the grant is available expires before the completion of the disbursement, the authorities concerned of the GOJ will thoroughly review the status, situation and perspective of the implementation of the project concerned before extending the said period. The authorities concerned of the two Governments will discuss the termination of the project including a refund, unless there are concrete prospects for its completion.

iii) Regardless of the period mentioned in 2) above, the authorities concerned of the two Governments will, in the event that five years have passed since the cabinet decision concerned by the GOJ before the completion of the disbursement, except as otherwise confirmed between them, discuss the termination of a project including a refund, unless there are concrete prospects for its completion.

4) Proper Use

The Recipient is required to maintain and use properly and effectively the products and/or services under the Project (including the facilities constructed and the equipment purchased), to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japanese Grant.

5) Export and Re-export

The products purchased under the Japanese Grant should not be exported or re-exported from the Recipient.

A  
D

A  
D

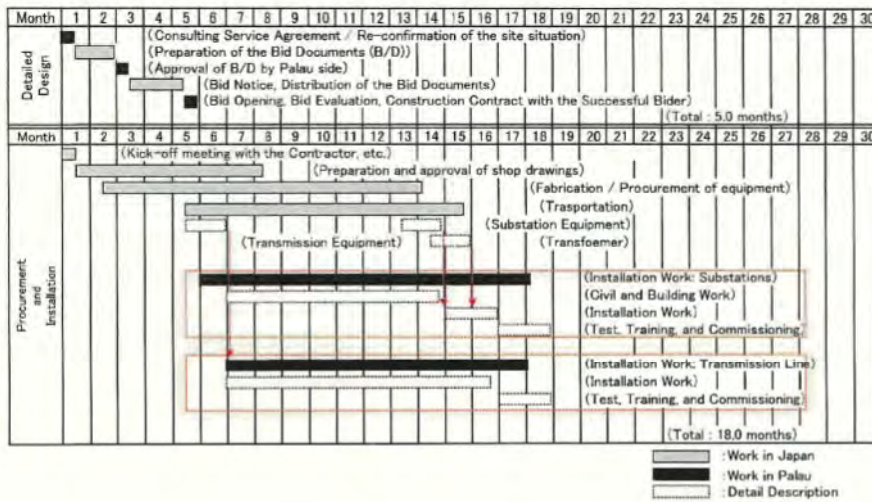
Major Undertakings to be taken by the Government of Palau

1. Specific obligations of the Government of Palau which will not be funded with the Grant  
(1) Before the Bid

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To sign the banking arrangement (B/A) with a bank in Japan (the Agent Bank) to open bank account for the Grant	within 1 month after the signing of the G/A	MOF/MPII	-	
2	To issue the authorization to pay (A/P) to the Agent Bank for the payment to the Consultant	within 1 month after the signing of the contract(s)	MOF/MPII	-	
3	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon B/A 1) Advising commission of A/P 2) Payment commission for A/P	within 1 month after the signing of the contract(s) every payment	MOF/MPII	250 1,000	
4	To approve IEE/EIA (Conditions of approval should be fulfilled, if any) and secure the necessary budget for implementation for EMP and EMoP (and fulfilling conditions of approval, if any).	within 1 month after the signing of the G/A	PPUC	-	
5	To finalize ARAP.	before signing of the G/A	PPUC		
6	To secure the necessary budget and implement land acquisition and resettlement (including preparation of resettlement sites), and compensation with full replacement cost in accordance with RAP	before notice of the bidding documents	MOF/ MPII	462,217	
7	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	until land acquisition and resettlement complete	PPUC	240	
8	To secure and clear the following lands (land acquisition and the compensation, cutting trees, and clearance of obstacles) 1) project sites - for Kokusai Substation, Malakal Power Plant (if necessary) - for 34.5 kV transmission/13.8 kV distribution line within the right of way (approx. 32 km of overhead line route and approx. 3 km of underground cable route) 2) temporary storage yard for the equipment and materials	before notice of the bidding documents	MPII/ PPUC	60,000	
9	To obtain the planning, zoning, building permit	before notice of the bidding documents	PPUC	180	
10	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detailed Design)	before preparation of the bidding documents	PPUC	-	
11	To obtain permit for the Project implementation from relevant authority (right of way from road authority, State Government of Airai, Ngappang and/or Others, if any)	before notice of the bidding documents	PPUC	420	
12	To obtain earthmoving permit from EQPB	before notice of the bidding documents	PPUC	180	
13	To explain the Project to the residents living near the facility construction site and hold stakeholder meetings	before notice of the bidding documents	PPUC	1,500	

A ②

Annex 4 Project Implementation Schedule



A ②



NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
15	To construct fences around substations	before energizing the site during the Project	PPUC	100,000	
16	To implement EMP and EMoP	during the Project	PPUC	-	
17	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	during the Project	PPUC	360	
18	To implement RAP (livelihood restoration program) if necessary	during the Project	MPII/PPUC	-	
19	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report - Period of the monitoring may be extended if affected persons' livelihoods are not sufficiently restored. Extension of the monitoring will be decided based on agreement between PPUC and JICA.	during the Project	PPUC	360	
<b>Transmission Line</b>					
20	Survey of underground utilities including water pipes, communication line, unexploded ordnance search and removal (approx. 32 km of overhead line route and approx. 3 km of underground cable route)	during the Project	PPUC	42,000	
21	Rearrangement work of the attached equipment of existing poles for installation of 34.5 kV transmission line to be done by Japan side	during the Project	PPUC	200,000	
22	(13.8 kV distribution line, distribution transformer, low voltage distribution line, etc.)	during the Project	PPUC	45,000	
<b>Substation</b>					
23	Application for transportation permit of heavy goods to relevant authority with improving the existing access roads from the port of Patani to the Project sites, if necessary	during the Project	PPUC	10,000	
24	Temporary power outage plan for substations during the work including the notice to the residents	during the Project	PPUC	15,000	
25	Removal and disposal of existing equipment in Airai Substation, Malakal Power Plant, and Other substation (if any) in order to install substations equipment by the Japanese side	during the Project	PPUC	10,000	

(3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To implement EMP and EMoP	for a period based on EMP and EMoP	PPUC	-	
2	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, semiannually - The period of environmental monitoring may be extended if any significant negative impacts on the environment are found. The extension of environmental monitoring will be decided based on the agreement between PPUC and JICA.	for 3 years after the Project	PPUC	180	
3	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid 1) Allocation of maintenance cost 2) Operation and maintenance structure 3) Routine check/Periodic inspection	After completion of the construction	PPUC	\$7,000 / year *	
4	Disposal of removed existing equipment	After completion of the construction	PPUC	500,000	

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay)  
\*The estimate cost is subjected to change depend on the operation condition and surrounding environment of the facilities

(2) During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the supplier and the contractor	within 1 month after the signing of the contract(s)	MPII/MPII	-	
2	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon the B/A 1) Advising commission of A/P 2) Payment commission for A/P	within 1 month after the signing of the contract(s) every payment during the Project	MPII/MPII	250 22,000	
3	To ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in the country of the Recipient and to assist the Supplier(s) with internal transportation therein	during the Project	MPII/PPUC	90	
4	To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work	during the Project	MPII/PPUC	90	
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted by its designated authority without using the Grant	during the Project	MPII/MOF	90	
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project	during the Project	MPII/PPUC	240	
7	To notify JICA promptly of any incident or accident, which has, or is likely to have, a significant adverse effect on the environment, the affected communities, the public or workers.	during the construction	PPUC	45	
8	To submit Project Monitoring Report after each work under the contract(s) such as shipping, hand over, installation and operational training	within 1 month after completion of each work	PPUC	90	
9	To submit Project Monitoring Report (final) (including as-built drawings, equipment list, photographs, etc.)	within 1 month after issuance of Certificate of Completion for the works under the contract(s)	PPUC	45	
10	To submit a report concerning completion of the Project	To submit a report concerning completion of the Project within 6 months after completion of the Project	PPUC	-	
11	To construct access roads 1) Outside the site	3 months before commencement of the construction	MPII/PPUC	-	
12	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project.	before start of the construction	PPUC	10,000	
13	To provide equipment, furniture, facilities necessary for the implementation of the Project in the site(s)	before start of the construction	PPUC	-	
14	To ensure the safety of persons engaged in the implementation of the Project	during the Project	PPUC	-	

**Project Monitoring Report**  
on  
**Project Name**  
**Grant Agreement No. XXXXXX**  
20XX Month

**Organizational Information**

<b>Signer of the G/A (Recipient)</b>	Person in Charge (Designation): _____ Contacts: _____ Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
<b>Executing Agency</b>	Person in Charge (Designation): _____ Contacts: _____ Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
<b>Line Ministry</b>	Person in Charge (Designation): _____ Contacts: _____ Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____

**General Information:**

<b>Project Title</b>	
<b>E/N</b>	Signed date: _____ Duration: _____
<b>G/A</b>	Signed date: _____ Duration: _____
<b>Source of Finance</b>	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil. Government of ( ): _____

**2. Other obligations of the Government of Palau funded with the Grant**

NO	Items	Deadline	Amount (Million Japanese Yen)*
1	To construct transmission/distribution facilities and provide equipment 1) To conduct the following transportation a) Marin (Air) transportation of the products from Japan to the country of the Recipient b) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site 2) To provide equipment with installation and commissioning 1. Construction of 34.5 kV transmission line (Malakal - Kokusai line) 2. Construction of 13.8 kV distribution line (up to the existing connection point) 3. Expansion of Malakal Power Plant 4. Renewal of Airai Substation 5. Expansion of Kokusai substation	September, 2024	
2	To implement detailed design, bidding support and procurement supervision (Consulting Service)		
	Total		

\*The Amount is provisional. This is subject to the approval of the Government of Japan.

A ⊕

A ⊕

**1: Project Description**

1-1 Project Objective

--

1-2 Project Rationale

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

--

1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"

Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives		
Indicators	Original (Yr )	Target (Yr )

Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives

**2: Details of the Project**

2-1 Location

Components	Original (proposed in the outline design)	Actual
1.		

2-2 Scope of the work

Components	Original* (proposed in the outline design)	Actual*
1.		

Reasons for modification of scope (if any).  
(PMR)

A  
B

2-3 Implementation Schedule

Items	Original (at the time of signing the Grant Agreement)		Actual
	Proposed in the outline design		

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

--

2-4 Obligations by the Recipient

2-4-1 Progress of Specific Obligations  
See Attachment 2.

2-4-2 Activities  
See Attachment 3.

2-4-3 Report on RD  
See Attachment 11.

2-5 Project Cost

2-5-1 Cost borne by the Grant (Confidential until the Bidding)

Components	Original <sup>1,2</sup> (proposed in the outline design)		Actual (in case of any modification)		Cost (Million Yen)	
					Original <sup>1,2</sup> (proposed in the outline design)	Actual
1.						
Total						

Note: 1) Date of estimation:  
2) Exchange rate: 1 US Dollar = Yen

2-5-2 Cost borne by the Recipient

Components	Original <sup>1,2</sup> (proposed in the outline design)		Actual (in case of any modification)		Cost (1,000 Taka)	
					Original <sup>1,2</sup> (proposed in the outline design)	Actual
1.						
Total						

A  
B

Note: 1) Date of estimation:  
2) Exchange rate: 1 US Dollar =

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)  
(PMR)

- 2-6 **Executing Agency**
- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery, etc.
  - Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

**Original** (at the time of outline design)  
name:  
role:  
financial situation:  
institutional and organizational arrangement (organogram):  
human resources (number and ability of staff):  
**Actual** (PMR)

- 2-7 **Environmental and Social Impacts**
- The results of environmental monitoring based on Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
  - The results of social monitoring based on in Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
  - Disclosed information related to results of environmental and social monitoring to local stakeholders (whenever applicable).

**3: Operation and Maintenance (O&M)**

- 3-1 **Physical Arrangement**
- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)

**Original** (at the time of outline design)  
**Actual** (PMR)

- 3-2 **Budgetary Arrangement**
- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

**Original** (at the time of outline design)

A  
B

**Actual** (PMR)

**4: Potential Risks and Mitigation Measures**

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

Assessment of Potential Risks (at the time of outline design)	
Potential Risks	Assessment
1. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low Impact: High/Moderate/Low Analysis of Probability and Impact: Mitigation Measures: Action required during the implementation stage: Contingency Plan (if applicable):
2. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low Impact: High/Moderate/Low Analysis of Probability and Impact: Mitigation Measures: Action required during the implementation stage: Contingency Plan (if applicable):
3. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low Impact: High/Moderate/Low Analysis of Probability and Impact: Mitigation Measures: Action required during the implementation stage:

A  
B

	Contingency Plan (if applicable):
Actual Situation and Countermeasures (PMR)	

**5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)**

**5-1 Overall evaluation**

Please describe your overall evaluation on the project.

**5-2 Lessons Learnt and Recommendations**

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

**5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation**

Please describe monitoring methods, section(s)/ department(s) in charge of monitoring frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

**Attachment**

1. Project Location Map
2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
3. Monthly Report submitted by the Consultant
  - Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
  - Consultant Member List
  - Contractor's Main Staff List
4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/Agreement and Schedule of Payment)
5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final) only)
8. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final) only)
9. Equipment List (PMR (final) only)
10. Drawing (PMR (final) only)
11. Report on RD (After project)

A D

A D

Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)  
(Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

	Domestic Procurement (Recipient Country) A	Foreign Procurement (Japan) B	Foreign Procurement (Third Countries) C	Total D
Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Direct Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
others	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Equipment Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Design and Supervision Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Total	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	

A  
D

## Monitoring sheet on price of specified materials

## 1. Initial Conditions (Confirmed)

	Items of Specified Materials	Initial Volume A	Initial Unit Price (¥) B	Initial total Price C=A×B	1% of Contract Price D	Condition of payment	
						Price (Decreased) E=C-D	Price (Increased) F=C+D
1	Item 1	●●t	●	●	●	●	●
2	Item 2	●●t	●	●	●		
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

## 2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring : ●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

	Items of Specified Materials	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
		● month, 2015	● month, 2015	● month, 2015			
1	Item 1						
2	Item 2						
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

·  
·  
·

A  
D

Classification	Environmental item	Main items to be checked	Yes: Y No: N	Environmental and social considerations
		(b) Does the site contain habitats of valuable species that are required to be protected under the laws of the country or international conventions? (c) If there is concern about significant impacts on ecosystems, will measures be taken to reduce impacts on ecosystems? (d) Will measures be taken to block the migration routes of wildlife and livestock, and to fragment their habitats? (e) Will the Project result in deforestation, poaching, desertification, drying of wetlands, etc.? (e) Will the Project result in deforestation, poaching, desertification, drying up of wetlands, etc.? Is there a risk of disturbance of the ecosystem due to the introduction of exotic species (species that have not lived in the area before), pests, etc.? What measures will be taken against these? (f) If the Project is to be constructed in an undeveloped area, will the natural environment be significantly damaged by the development of the new area?	(d)N (e)N (f)N	There are no endangered species in the Project sites. However, in case that endangered species are confirmed by any chance during construction, some measures, such as the change of the span of power poles, should be taken. (d) The Project will not cause blockage of livestock and wildlife migration routes, habitat fragmentation, etc. (e) The Project will not disrupt the ecosystem as feared. (f) The Project site is located in an existing substation, and along an existing road, which is already under development.
	(3) Geomorphology and geology	(a) Are there any areas of poor geology on the transmission and distribution line routes where landslides or landslides are likely to occur? If so, will appropriate measures be taken in terms of construction methods? (b) Will landslides or collapses be caused by civil engineering works such as embankments and cuts? Are appropriate measures taken to prevent soil collapse and landslides? (c) Will soil runoff occur from embankments, cut areas, soil dumping sites, and soil extraction sites? Will appropriate measures be taken to prevent soil runoff?	(a)N (b)N (c)N	(a) N/A. Geographic change does not occur. (b) N/A. Geographic change does not occur. (c) N/A. Geographic change does not occur.
4. Social environment	(1) Resettlement	(a) Will involuntary resettlement occur as a result of project implementation? If so, will efforts be made to minimize the impact of relocation? (b) Will the relocating residents be provided with appropriate explanations on compensation and livelihood restoration measures prior to relocation?	(a) (b) (c) (d) (e) (f)	(a) Involuntary resettlement does not occur. (b) Stakeholder meetings will be held. Explanation/clarification on compensation and livelihood restoration assistance will be provided to affected people. Affected people will conclude the agreement with PPUC.

A  
Q

Annex 7 Environmental Checklist

Classification	Environmental item	Main items to be checked	Yes: Y No: N	Environmental and social considerations
1. Licensing and Explanation	(1) EIA and environmental permits	(a) Has an Environmental Assessment Report (EIA Report) been prepared? (b) Has the EIA report been approved by the government of the country concerned? (c) Are there any conditions attached to the approval of the EIA report? If so, are these conditions met? (d) In addition to the above, if necessary, have environmental permits and approvals been obtained from local authorities?	(a)N (b)N (c)N (d)N	(a) (a)-(c) EIA report is not required. (d) Earth Moving Permit is required from EQPB for the rehabilitation of existing substations (Malakal, Kokusai) and will be obtained before the start of the Project.
	(2) Explanation to local stakeholders	(a) Have the Project contents and impacts been properly explained to local stakeholders, including information disclosure, to obtain their understanding? (b) Have comments from local residents and other stakeholders been reflected in the Project contents?	(a) (b)	(a) Meetings with local stakeholders have been planned in accordance with JICA guideline. (b) The first stakeholder consultation was held on September 23, 2021, and the stakeholders expressed their preference for a method other than the overhead as the transmission method for the KB Bridge
	(3) Examination of alternatives	(a) Have multiple alternatives to the Project plan been considered (including items pertaining to the environment and society when considering them)?	(a)Y	(a) Alternatives were also compared for the transmission method of the KB Bridge. Specifically, the overhead, submarine cable, and installation to existing check box were compared. Considering the natural and social environment, installation to existing check box was adopted.
2. Pollution control	(1) Water quality	(a) Will the water quality in the downstream of the surrounding rivers be degraded by soil runoff from exposed areas of topsoil such as embankments and cut areas? If so, will countermeasures be provided?	(a)N	(a) Large-scale geographic change does not occur. The impact of turbid water due to construction is assumed, but the impact is minimized because gutters and basins are installed to drain wastewater after the settlement of suspended matter.
3. Natural Environment	(1) Protected areas	(a) Is the site located in a protected area as defined by the laws of the country and international conventions? (b) Will the Project have an impact on a protected area?	(a)N	(a) Protected areas are scattered along the road where the power poles are planned, but the plan should avoid the protected areas.
	(2) Ecosystem	(a) Does the site contain primary forests, natural tropical forests, or ecologically important habitats (coral reefs, mangrove swamps, tidal flats, etc.)?	(a)N (b)N (c)N	(a)-(c) The Project site is located within the existing substation, and along the existing road, and there are no ecologically important habitats.

A  
Q

Classification	Environmental item	Main items to be checked	Yes: Y No: N	Environmental and social considerations
		legislation of the country concerned be taken into account?		
	(4) Landscape	(a) Will the Project have an adverse effect on landscapes that require special consideration, if any? If so, will the necessary measures be taken?	(a)N	(a) The Project site and its surroundings are already developed, and the Project will not significantly damage the landscape.
	(5) Ethnic minorities, indigenous peoples	(a) Is consideration given to reducing the impact on the culture and way of life of ethnic minorities and indigenous peoples of the country? (b) Are the rights of minorities and indigenous peoples to their lands and resources respected?	(a)N/A (b)N/A	(a)-(b) There are no indigenous peoples affected by the Project.
	(6) Working environment	(a) Will the working environment laws of the country to be observed in the Project be observed? (b) Will the Project take into consideration the safety of project personnel in terms of hardware, such as the installation of safety equipment to prevent occupational accidents and the management of hazardous substances? (c) Are soft measures planned and implemented for project personnel, such as the formulation of safety and health plans and the implementation of safety education for workers and others (including traffic safety and public health)? (d) Will appropriate measures be taken to ensure that security personnel involved in the Project do not infringe on the safety of project personnel and local residents?	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a)-(d) It is the responsibility of PPUC to comply with Palau's working environment laws. (a)-(b) Workers will be required to wear helmets and protective equipment, and safety training will be thoroughly provided to ensure the safety of workers during construction and during service.
5. Others	(1) Impacts during construction	(a) Are there mitigation measures for pollution during construction (noise, vibration, turbid water, dust, exhaust gas, waste, etc.)? (b) Will the construction have an adverse effect on the natural environment (ecosystem)? Will mitigation measures be provided? (c) Will the construction have an adverse effect on the social environment?	(a)Y (b)Y (c)Y	(a) Possible impacts include noise and vibration, dust, exhaust gas, and waste. (b) There are protected areas scattered along the road where the poles are planned, but the impact can be minimized by avoiding the protected areas. (c) Construction may cause traffic congestion on the roads around the site. PPUC will remind the Contractor not to concentrate vehicles at certain times of the day. PPUC will also inform the residents of the power outage plan in advance via radio, internet, text messages, etc.

A  
O

Classification	Environmental item	Main items to be checked	Yes: Y No: N	Environmental and social considerations
		(c) Will a survey for resettlement be conducted and a resettlement plan be developed, including compensation at replacement cost and restoration of livelihoods after resettlement? (d) Will compensation payments be made prior to relocation? (e) Is there a written compensation policy in place? (f) Does the plan give appropriate consideration to socially vulnerable groups, especially women, children, the elderly, the poor, and ethnic minorities and indigenous peoples, among the relocated residents? (g) Can the relocated residents reach a consensus before the relocation? (h) Is there a system in place to ensure proper implementation of the resettlement? Will there be sufficient implementation capacity and budgetary provision? (i) Will there be a plan to monitor the impact of the resettlement? (j) Is there a grievance redress mechanism in place?	(g) (h) (i) (j)	(c) A survey of the asset of all affected people lost due to the Project was conducted. ARAP includes compensation and livelihood restoration programs. (d) Compensation will be paid prior to the resettlement. (e) Compensation policy was described in ARAP (including eligibility for compensation, entitlement matrix etc.). (f) ARAP considers socially vulnerable groups such as low income, elderly and/or female, to improve living standards. (g) Involuntary resettlement does not occur. (h) PPUC is responsible for the implementation of ARAP. (i) Monitoring of land acquisition and grievance redress will be conducted. A monitoring plan was developed in ARAP. (j) A grievance redress committee will be established.
	(2) Life and livelihood	(a) Will the Project have an adverse impact on the livelihoods of residents? (b) Will there be a risk of disease outbreaks (including HIV and other infectious diseases) due to population influx from other areas? (b) Will there be a risk of disease outbreaks (including HIV and other infectious diseases) due to population influx from other areas? Will appropriate public health considerations be taken into account as necessary? (c) Will there be radio interference caused by steel towers, etc.? If significant radio wave interference is expected, will appropriate measures be considered? (d) Will compensation for the construction of transmission line be provided in accordance with national laws?	(a) (b) (c) (d)	(a) An economic displacement such as the loss of crops and agricultural land is expected. ARAP was developed and the loss will be compensated at full replacement cost. (b) No influx of population from outside of the Project site is predicted. (c) The Project will not cause radio interference. (d) Compensation under power line will be paid according to the local laws and ARAP.
	(3) Cultural heritage	(a) Is there a risk that the Project will damage archaeological, historical, cultural, or religious heritage or sites? (b) Is the Project likely to damage archaeological, historical, cultural, or religious heritage or sites, and will the measures provided for in the national	(a)N	(a) Historic areas are scattered along the road where the utility poles are planned, so the power poles are planned avoiding the historical areas.

A  
O



Annex 8 Environmental Management Plan/Environmental Monitoring Plan

Environmental Management Plan					
No	Category	Impact	Countermeasures	1.Responsible Organization 2.Supervision Organization	Cost
Before Construction					
	Land acquisition, Social institutions such as social infrastructure and local decision-making institutions	Loss of assets, income and livelihood due to resettlement	In accordance with JICA guideline and WB OPA1.2, an ARAP will be prepared based on the consensus with project affected people, and compensation at full replacement cost and support will be provided.	1.PPUC 2.MPII	Budget by PPUC
Construction Stage					
1	Air Pollution	Emission gases and dusts are generated by operation of construction vehicles and machines.	Pollution will be minimized by sprinkling water. The Contractor will use the latest type of construction machinery in a good gas emission condition.	1.Contractor 2.PPUC	Included in construction cost
2	Water Pollution	Turbid water is drained in rivers.	The Contractor will install gutters and basins to catch turbid water and to reduce turbidity before draining.	1.Contractor 2.PPUC	Included in construction cost
3	Noise and Vibration	Noise and vibration are generated by construction machinery.	The Contractor will install a fence to minimize the noise and will use low noise/vibration machinery.	1.Contractor 2.PPUC	Included in construction cost
4	Existing Social Infrastructure and Social Services	Traffic jam due to construction vehicles.	Traffic condition will be controlled around the sites. Operation time will be scheduled adequately. Power outage schedule will be informed to affected people in advance by internet and newspapers.	1.Contractor 2.PPUC	Included in construction cost
5	Accident	Accident in construction works.	The Contractor will provide safe driving instructions. Based on occupational safety and health standards, the Contractor will make workers wear safety protector such as gloves, helmet, safety belts, etc.	1.Contractor 2.PPUC	Included in construction cost
6	Protected areas, ecosystems, cultural heritage	Impacts to protected areas by construction of power poles	The Contractor will construct power poles to avoid protected areas etc. In case that endangered species are confirmed by any chance during construction, the Contractor will change the span of power poles	1.Contractor 2.PPUC	Included in construction cost
Operation Stage					

Classification	Environmental item	Main items to be checked	Yes: Y No: N	Environmental and social considerations
Annex 9	(2) Monitoring	(a) Will the monitoring of the Project be planned and implemented for the above environmental items that may have an impact? (b) Are the items, methods, frequency, etc. of the plan appropriate? (c) Is the monitoring system (organization, personnel, equipment, budget, etc. and its continuity) to be established? (d) Are the methods, frequency, etc. of reporting from the supplier to the competent authorities specified?	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a)-(d) PPUC will monitor environmental items (permits, water quality, accidents) that may have an impact. The Project does not require an environmental assessment, but PPUC is the competent authority of EQPB.
	Reference to other environmental checklists	(a) If necessary, the applicable check items in the checklist for roads shall also be added for evaluation.	(a)N/A	(a) There are no additional relevant checks to be made.
	Notes on the use of environmental checklists	(a) If necessary, also identify the impact on transboundary or global environmental issues (e.g., possible factors related to transboundary disposal of waste, acid rain, ozone depletion, and global warming issues).	(a)N/A	(a) The impact of the Project is limited in terms of geography and duration, and no extensive environmental impact is expected.

No	Category	Impact	Countermeasures	1. Responsible Organization 2. Supervision Organization	Cost
1	Accidents	Electrocution caused by contacting with wire or power poles	Safety training on the maintenance of facilities	1. PPUC 2. MPII	Included in operation & maintenance cost
2	Soil Pollution	Insulating oil for the transformer may cause soil pollution.	The Contractor will construct the concrete wall to prevent soil pollution.	1. PPUC 2. MPII	Included in operation & maintenance cost

**Environmental Monitoring Plan**

Time	Classification	Monitoring Item	Monitoring Point	Frequency	Method	1. Responsible Organization 2. Supervision Organization
Before Construction	1. Social institutions such as infrastructure and local decision-making institutions	Compensation payment	-	When necessary until the start of construction	Check of compensation payment and grievance records	1. PPUC 2. MPII
	1. Water Quality	Free of visible floating materials, oils	Before and after discharge point to ocean	During construction work Once a week	Visual check	1. The Contractor 2. PPUC and EQPB
Construction Stage	2. Existing Social Infrastructure and Social Services	Traffic conditions Confirming a power outage plan	Surrounding areas of construction sites	When necessary during construction	Visual check Photographic records Monthly work report	1. The Contractor 2. PPUC
	3. Accident	Safety training to prevent accidents	-	When necessary during construction	Visual check Photographic records Monthly work report	1. The Contractor 2. PPUC
Operation Stage	1. Accident	Safety training to prevent accidents	-	Once a week	Visual check Photographic records Monthly work report	1. PPUC 2. MPII

A ⊕

A ⊕

**Table of Contents**

**INTRODUCTION** ..... 4

1.1 Background ..... 4

1.2 Legal Basis of the Land Acquisition ..... 4

1.3 Objectives of RAP ..... 4

1.4 Project Location and Impact Area ..... 5

1.5 Status of the Land Acquisition ..... 6

2 Census Survey Results ..... 6

2.1 Affected Land Use and Landowners ..... 6

2.1.1 Koror State ..... 7

2.1.2 Airai State ..... 7

2.1.3 Ngchesar State ..... 7

2.1.4 Ngatpang State ..... 7

2.2 Types of the Affected Land ..... 8

2.3 Economic Condition of Landowners ..... 8

2.4 Stakeholder Engagement ..... 9

2.5 Results of the Consultation with the Affected Private Landowners ..... 9

2.6 Perspectives on the Project ..... 11

3 Policy of the Acquisition ..... 12

3.1 Palau's Legal Authority for Land Acquisition ..... 12

3.2 Comparative Analysis with JICA's Guidelines and World Bank's Safeguard Policy ..... 12

3.3 Entitlement Matrix ..... 13

3.4 Cut-off Date ..... 13

3.5 Replacement Cost ..... 14

4 Institutional Responsibility for Implementation ..... 15

5 Grievance Redress Process ..... 15

6 Monitoring and Evaluation ..... 16

7 Implementation Schedule ..... 16

8 Cost and Budget ..... 17

**INTRODUCTION**

**1.1 Background**

The Japan International Cooperation Agency (JICA) and the Palau Public Utilities Corporation (PPUC) are jointly undertaking a preliminary survey on the upgrade to the power grid in the Republic of Palau. This survey is being financed by JICA and has hired Yachiyo Engineering Co., Ltd., a Japanese firm, to do the initial work.

The objective of this project is to improve the power transmission network of Republic through the following activities:

- Additional transmission lines between the Malakal power station and the Airai substation;
- New transmission lines between the Airai substation and the Kokusai substation along the east side of Babeldaob Island (Airai, Ngchesar and Ngatpang States);
- These new transmission lines will require installation of new power poles at 50 meter intervals; and
- Repair of existing substations in Malakal (Koror), Ngetkib (Airai) and Kokusai (Ngatpang).

The installation of the new power poles and overhead transmission lines will impact numerous properties along the entire utility corridor. Around 119 individual properties will be affected by this proposed project. Impacted lots include approximately 29 private properties while the rest are government-owned.

**1.2 Legal Basis of the Land Acquisition**

Palau has legal basis for land acquisition for public purpose under the Palau Constitution. There are also Statutes (Palau National Code Title 35), agency rules and regulations, and previous court rulings that contain detailed provisions concerning eminent domain and related concepts and procedures.

Further explanation of this subject is detailed in Section 3.1.

**1.3 Objectives of RAP**

This document is an Abbreviated Resettlement Action Plan (ARAP), a planning document that describes what the project implementers will do to address the direct social and economic impacts associated with involuntary displacement as a result of this project.

The main objective of this ARAP is to ensure that the following land acquisition issues, all persons affected by it are properly consulted, made available to affordable and accessible grievance mechanisms and compensated at replacement cost or market value (whichever higher) for their losses. They will also be provided with rehabilitation measures so that they are at least as well off as they would have been in the absence of this proposed project.

This abbreviated document has been prepared in accordance with the World Bank resettlement policy (OP 4.12), where impacts on the entire displaced population are minor, or fewer than 200 people are displaced.

A  
B

**THE PREPARATORY SURVEY  
FOR THE  
POWER GRID UPGRADE PROJECT  
IN  
THE REPUBLIC OF PALAU  
ABBREVIATED RESETTLEMENT ACTION PLAN (ARAP)**

May 2022

**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD.**

**EXECUTIVE SUMMARY**

Japan International Cooperation Agency (JICA) and the Palau Public Utilities Corporation (PPUC) are jointly undertaking a Preparatory Survey for the Power Grid Upgrade in the Republic of Palau. This survey is being financed by JICA.

The objective of this project is to improve the power transmission network of Republic through the following activities:

- Additional transmission lines between the Malakal power station and the Airai substation;
- New transmission lines between the Airai substation and the Kokusai substation along the east side of Babeldaob Island (Airai, Ngchesar and Ngatpang States);
- These new transmission lines will require installation of new power poles at 50 meter intervals; and
- Repair of existing substations in Malakal (Koror), Ngetkib (Airai) and Kokusai (Ngatpang).

This document is an Abbreviated Resettlement Action Plan (ARAP), a planning document that describes what the project implementers will do to address the direct social and economic impacts associated with involuntary displacement as a result of this project. This abbreviated document has been prepared in accordance with the World Bank resettlement policy (OP 4.12), where impacts on the entire displaced population are minor, or fewer than 200 people are displaced.

The ARAP explains the project goals and identification of affected lands, participation and consultation procedures, eligibility criteria for project affected people (PAPs), legal framework and institutional involvement, defines valuation methodology, establishes compensation entitlements and unit rates, and grievance redress mechanism and the project implementation schedule.

There are total of 119 project affected parcels, among them 27 are privately owned land parcels while the remainder are all government (National and State) Lands. The breakdown by state is as follows: 49 properties (10 private) in Koror State, 52 parcels (12 private) in Airai State, 12 parcels (5 private) in Ngchesar State and 6 parcels (2 private) in Ngatpang State.

Regarding crops and plants, multiple fruit trees, coconut trees, betelnut trees and ornamental plants will be affected by the project.

No homes, buildings or other structures are going to be affected and no people are going to be resettled or livelihoods are expected to be impacted from this project.

A  
B

2.1.1 Koror State

Cadastral Lot No.	Owner	Land Use	Zoning	Area (m <sup>2</sup> )
1	052 B 04	Private	Elementary School	190.86
2	030 B 17	Private	Business	54.90
3	030 B 18	Private	Business	57.72
4	030 B 24	Private	Elementary & High School	338.63
5	092 B 01	Private	Residential	264.56
6	022 B 07	Private	Business	56.76
7	022 B 12	Private	Business	203.02
8	021 B 08	Private	Farm land/Vacant	109.32
9	055 B 02	Private	Farm	469.74
10	055 B 01	Private	Farm/Business	393.52
<b>Total</b>				<b>2,139.03</b>

2.1.2 Airai State

Cadastral Lot No.	Owner	Land Use	Zoning	Area (m <sup>2</sup> )
1	024 N 14	Private	Business	181.46
2	024 N 12	Private	Community/Church	50.49
3	069 N 01	Private	Community facility	302.39
4	024 N 15	Private	Residential	83.34
5	025 N 10	Private	Business/Residential	276.40
6	025 N 09	Private	Business	268.85
7	025 N 08	Private	Business	99.43
8	009 N 01	Private	Residential	413.85
9	009 N 03	Private	Residential	128.85
10	009 N 20	Private	Residential	117.49
11	002 N 01	Private	Church/Residential	40.23
12	059 N 01	Private	School/Business	137.54
<b>Total</b>				<b>1,900.12</b>

2.1.3 Ngchesar State

Cadastral Lot No.	Owner	Land Use	Area (m <sup>2</sup> )	
1	064 P 18	Private	Business	147.99
2	045 P 09	Private	Vacant/Unimproved	407.46
3	059 P 01	Private	Vacant/Unimproved	97.16
4	069 P 04	Private	Vacant/Unimproved	217.56
5	069 P 03	Private	Vacant/Unimproved	169.19
<b>Total</b>			<b>1,039.46</b>	

Ngchesar State does not have Zoning laws.

2.1.4 Ngatpang State

Cadastral Lot No.	Owner	Land Use	Area (m <sup>2</sup> )	
1	024 P 18	Private	Vacant/Unimproved	122.84
2	023 L 03	Private	Vacant/Unimproved	225.45
<b>Total</b>			<b>348.29</b>	

Ngatpang State does not have Zoning laws.

1.4 Project Location and Impact Area

The project location extends from the Malakal Power Station on Malakal Island through Koror Island to Airai, Ngchesar and Ngatpang States on Babeldaob Island. Refer to the figure below for the entire project alignment.



2.2 Types of the Affected Land

As stated in Section 2.1 above, impacted lands from the proposed project are adjacent to the main road and include lands used for school grounds, businesses, farms, residential and vacant/unimproved lots. Majority of the affected lands in Koror and Airai are in residential, business and school use. Affected areas in Ngchesar and Ngatpang are mainly vacant and unimproved properties.

2.3 Economic Condition of Landowners

A total of 101 people are affected by the proposed new power pole installations. In addition to the landowners who reside on their land with their families, there are 43 tenants residing in rental buildings. These rental properties are all located in Koror.

Out of the 6 power pole-affected private properties with residential dwellings, 5 of these properties are in Airai and are owned by family clans. Adult individuals in these households are employed while others earn their livelihood through other occupation such as small-scale farming. Number of the household members range between 3 and 10.

Table 2-1: Age and Gender Structure of PAPs and Percentage of PAPs in each Age Category

Age	Male	Female	Total	Percentage
0-9	2	1	3	2.9%
10-19	0	1	1	0.9%
20-29	5	2	7	6.9%
30-39	33	10	43	42.0%
40-49	5	8	13	12.9%
50-59	14	4	18	17.8%
60-69	7	7	14	13.9%
70+	2	0	2	1.9%
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>33</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

In regards to income, a majority of the PAPs are earning the minimum wage of \$3.50/hr in their jobs. The highest earners are the landowners that are either renting out housing units on their properties, have on-site commercial buildings, or have businesses elsewhere. The table below shows a simple breakdown of the income for the project-affected people.

Table 2-2: Monthly Income of PAPs and Percentage of PAPs in each Income Category

Monthly Income of PAPs		
Category (USD)	No. of PAPs	Percentage
<300	16	15.84%
300-599	57	55.44%
600-999	8	7.92%
1000-1499	8	7.92%
1500-2500	2	1.98%
>2500	10	9.90%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100.00%</b>

1.5 Status of the Land Acquisition

The process for land acquisition for the proposed power upgrade project is in its early stages. Private landowners are being consulted about the project and the impacts to their properties. The process will be based on voluntary sales agreements with each landowner. However, because majority of the impacted properties are fairly small and the project only impacts a small portion of these properties, compensation of utility easements may be an option that the landowners may be more open to, rather than giving up or selling their land. Refer to Section 2.1 for additional information.

The consultation process was performed by PPUC staff through meetings with the individual land owners to discuss the anticipated impacts to their properties and their initial thoughts on the project. They were informed that there will be later consultations to discuss potential compensation, if necessary, for the impacts to their properties. The compensation meetings with landowners will be scheduled at a later date to be determined by PPUC.

The compensation policy in IICA's Guidelines for Environmental and Social Considerations is to compensate at full replacement cost for the loss of affected assets. In order to comply with the Guidelines, the agreed compensation amount needs to be comparable with the replacement cost. The replacement cost is described in Section 3.6.

2. Census Survey Results

2.1 Affected Land Use and Landowners

The proposed construction of new power poles and transmission lines will impact lands that are adjacent to the main roadways that used for school grounds, businesses, farms, residential and vacant/unimproved lots.

According to the Bureau of Lands and Survey, there are total of 119 project affected parcels, with 29 being privately owned land parcels while the remainder are all government (National and State) Lands.

Government properties affected by this project are mostly lands leased for business and residential use. PPUC will work with the State Governments to secure utility easements in these affected properties for the project. There may be leased lands in Koror that will have issues with power poles and overhead transmission lines. This is further discussed in Section 2.5, below.

The areas in the following tables below shows the estimated areas within each impacted private lot that falls under the overhead transmission lines and power poles. The area is calculated using the length of the overhead line and a 2.44-meter (8 ft.) wide corridor. The 2.44-meter wide utility corridor was proposed by PPUC as a minimum area for the overhead transmission lines and thus minimizing the loss of available land on the affected properties as they are fairly small in size. Since the overhead transmission lines will be adjacent to the main roads, PPUC is able to use the road and shoulders to gain access to the power poles and transmission lines for maintenance purposes.

				ensure power pole location does not impact existing driveway access.
21	Ngchesar	Simiru	046 P 18	No issue with the proposed project.
22	Ngchesar	Ngersaul	045 P 09	No problem with the proposed project. Just ensure power pole location does not impact their planned future access.
23	Ngchesar	Ngersaul	059 P 01	No issue with the proposed project.
24	Ngchesar	Simiru	069 P 04	No problem with the proposed project.
25	Ngchesar	Ngersaul	069 P 03	No issue with the proposed project.
26	Ngatpang	Tefaoi Ulu	024 L 18	No owner determined at the moment.
27	Ngatpang	Tefaoi Ulu	028 L 03	No issue with the proposed project.

It should be noted that there may be leaseholders in Koror State that will have issues if the power poles are placed within their leased lands. While the majority of the alignment within Koror is along the main road, there are a couple of known instances that will cause difficulties to the leaseholder. One instance is the Palau Community College (PCC) campus. A recent conversation with the PCC President indicated that PCC has spent large amount of resources to place all the utilities underground to improve the campus infrastructure and aesthetics. New poles and transmission lines in front of the campus will not be appreciated. Placing the transmission line underground or overhead transmission lines across the street would be PCC's preference.

Another instance is the large lot across the National Congress building that is the planned future site of a Sheraton Hotel. The project proponent has asked PPUC to relocate the existing power poles and transmission lines to the other side of the street to avoid interference with the planned development.

### 2.6 Perspectives on the Project

All but one impacted private landowners that were consulted were agreeable with the project, however the majority of landowners wanted to know the exact location of the power poles to ensure that it does not affect existing or proposed future access and structures within their properties.

For the Koror and Ailal states' leased lots, there may be instances that the proposed alignment of the new transmission line to be reconsidered based on individual circumstances of the lessees of the lands. PPUC should work further with the public land authorities of the respective states to address such situations.

The existing Ailal substation will be improved and used for this project. There was an plan to construct a new substation in Koror near the Ngeseal area but was rejected due to future development plans at one site and construction cost at the other. One of those possible locations was an existing quarry site, however future planned development at this site, after the quarrying activities were completed, would not allow for a power substation. The other site is a submerged piece of land which would result in a substantial cost for reclamation of the site for construction of a new power substation.

11

## 3 Policy of the Acquisition

### 3.1 Palau's Legal Authority for Land Acquisition

As stated in Section 1.2, Palau has legal basis for land acquisition for public purpose under the Palau Constitution. Article IV, Section 6 of the Constitution states that, "the government shall take no property without due process of law nor shall private property be taken except for a recognized public use and for just compensation in money or in kind." Furthermore, Article VII, Section 7 provides that, "[t]he national government shall have the power to take property for public use upon payment of just compensation. The state government shall have the power to take private property for public use upon payment of just compensation. No property shall be taken by the national government without prior consultation with the government of the state in which the property is located. This power shall not be used for the benefit of a foreign entity. This power shall be used sparingly and only as a final resort after all means of good faith negotiation with the land owner have been exhausted." Please refer to **Attachment 1** for legal documentation on land dealings in the Republic of Palau.

There are also Statutes (Palau National Code Title 35), agency rules and regulations, and previous court rulings that contain detailed provisions concerning eminent domain and related concepts and procedures.

There are also provisions in the lease agreements of State lands that reserve rights of way and easements for public use such as needed utility corridors. Koror, Ailal and Ngchesar have such provisions in their lease agreements. Ngatpang State has not developed a formal lease agreement.

### 3.2 Comparative Analysis with ICA's Guidelines and World Bank's Safeguard Policy

This section compares Palau's land acquisition procedure with ICA's Guidelines for Environmental and Social Considerations. For the items which have inconsistencies, the measures in Table 3-1 shall be applied to make the procedure conform to ICA's Guidelines.

Table 3-1. Comparative Analysis with ICA's Guidelines

Item	ICA's Guidelines	Current Procedure	Measures for correcting inconsistencies	
1	Approval of compensation recipients	All affected people are approved as candidate recipients of compensation regardless of their status as legal/illegal dwellers	Since the process is for private land acquisition, compensation has only been considered for private landowners	Lessees of government lands are eligible to request compensation if they are affected.
2	Enhancement of public participation in planning and implementation of the ARAP	Appropriate participation by the affected people and their communities should be promoted in planning, implementation and	Opportunities of public participation have not been prepared since the acquisition is based on the individual agreement.	Consultation meetings were held between January and March 2022 with the affected landowners.

12

Impacted commercial/business properties are mainly owned by local businessmen. Some properties include multiple buildings that include homes, rental units and commercial buildings. The impacted school properties in Koror belong to the Catholic Mission. Impacted community facilities in Ailal State include a community meeting facility and a basketball court.

Land uses for the affected properties include the following:

Uses of Affected Properties	
Residence	5
Rental Housing	5
Commercial Retail/Service/Office Building	9
Community/School Facilities	5
Farm	2
Undeveloped	3

### 2.4 Stakeholder Engagement

Engagement with the affected landowners were initially conducted through individual meetings to introduce the project and its anticipated impacts to their properties. Personnel from PPUC led the meetings. Discussions on land acquisition or other possible options were considered. A description of the project and an initial reaction from the landowner was noted. The landowner was informed that a subsequent meeting will be held to discuss compensation, if necessary, for the impact to their property once the project timeline has been confirmed.

### 2.5 Results of the Consultation with the Affected Private Landowners

State	Hamlet	Lot No.	Owner	Comments
1	Koror	Ngerkesaal	062 B 08	Support the proposed project. However wants to see the exact location of power poles to ensure that they do not interfere with student access and pedestrian walkway.
2	Koror	Ngerkesaal	030 B 17	No problem with the proposed project. However wants PPUC assurance that there will be no lateral power lines over his property to inhibit future development of his lot.
3	Koror	Ngerkesaal	030 B 24	Same as #1.
4	Koror	Ngerkesaal	092 B 03	No issues with the proposed project.
5	Koror	Ngerkesaal	022 B 07	No issues if the power pole does not affect access to his property. Note: possible relocation of the power pole may avoid impact to this property.
6	Koror	Ngerkesaal	022 B 12	No problem with the proposed project. Just move the power pole location several meters to avoid existing driveways.

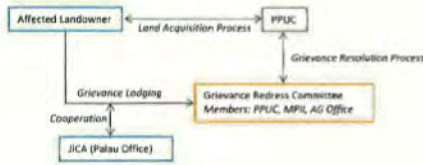
9

7	Koror	Ngerchamal	021 B 08	No problem with the proposed project. However wants to see the actual locations to ensure it does not interfere with future development.
8	Koror	Ngerchamal	055 B 02	Proposed power poles and lines will interfere with planned development of his properties and result in the loss of more than 50 trees. Mature trees may be worth \$1,000. May reconsider if Gov't can provide land as compensation. Also, if the transmission line is put underground, he may be more open to this idea.
9	Koror	Ngerchamal	055 B 01	Same as #8
10	Ailal	Ngerulubel	034 N 16	No issue with the proposed project. Just ensure power pole location does not impact existing trees and driveways.
11	Ailal	Ngerulubel	034 N 12	No problem with the proposed project. Just ensure power pole location does not impact the driveway access.
12	Ailal	Ngerusar	024 N 15	No issue with the proposed project. Just ensure power pole location does not impact existing coconut trees.
13	Ailal	Ngerusar	025 N 10	No problem with the proposed project. Just ensure power pole location does not impact the driveway access.
14	Ailal	Ngerusar	025 N 09	No problem with the proposed project. Asked project proponent to reconsider reducing the number of poles along the property. Note: Project will utilize existing poles with only one additional pole proposed on the eastern boundary of the property.
15	Ailal	Ngerusar	025 N 08	No problem with the proposed project. Just ensure power pole location does not impact the driveway access.
16	Ailal	Ngerusar	009 N 01	No problem with the proposed project. Just ensure power pole location does not impact proposed driveway.
17	Ailal	Ngerusar	009 N 03	Proposed project will use existing pole location. No additional poles needed therefore no additional impact.
18	Ailal	Ngerusar	009 N 20	No issue with the proposed project.
19	Ailal	Ngerusar	002 N 01	No issue with the proposed project. Just ensure power pole location does not impact existing driveway access.
20	Ailal	Ngerusar	050 N 01	No issue with the proposed project. Just

13

#### 4 Institutional Responsibility for Implementation

PPUC has overall responsibility for the implementation of the land acquisition as the executing agency of the project. The Palau's Ministry of Public Infrastructure and Industries (MPII) and the office of the Attorney General (AG) shall help the procedure in cases where grievance resolution is required as members of the Grievance Redress Committee. The JICA Palau office in shall also assist in the grievance resolution process as needed.



#### 5 Grievance Redress Process

The grievance redress process is established with the main consideration of the possible impacts on individual's living standards and vulnerable households as part of this proposed project.

In the grievance mechanism, affected persons can request assistance or lodge a complaint in the case of the following:

- In the event that the living standards become worse due to the land acquisition, affected persons can request PPUC to provide opportunities for restoring and improving their living standards; for example, providing employment opportunity and job training at PPUC if they are able and qualified.
- In the event that the affected persons are identified as a socially vulnerable household such as low-income, elderly and/or female head of household, the affected persons can request PPUC to provide special considerations appropriate to the situation, to improve living standards diminished due to the land acquisition.
- In the event of any other issues related to the land acquisition, affected persons can lodge the complaint to PPUC/Grievance Redress Committee to discuss the solution.

Three stages are established to discuss the submitted request and/or complaint, including court proceeding as a last resort. PPUC will be liable for all administrative and legal fees that will be required through the resolution process.

15

#### 1. First Stage: Initial Meeting with PPUC

#### 2. Second Stage: Request/Complaint with Grievance Redress Committee

#### 3. Third Stage: Court Proceedings

#### 6 Monitoring and Evaluation

Monitoring will be conducted to ensure effective and reasonable implementation the project through the following indicators:

- Progress of the acquisition, and
- Grievances and requests from the project affected persons and the solutions.

The results of these indicators will be prepared by PPUC and reported to JICA.

#### 7 Implementation Schedule

Expected time schedule of implementation of RAP is presented in Table 7-1. The land acquisitions by PPUC will be initiated after the RAP is approved by JICA. The grievances redress mechanism shall be prepared by the time the land acquisition process begins. Monitoring will be also be implemented after the acquisition process begins on a quarterly basis.

The schedule may be adjusted in the next phase after the preparatory survey.

Task	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1 Preparation of Draft ARAP										
2 Meetings With Affected Landowners										
3 ARAP Finalization and Approval by JICA										
4 Organizational Preparations (PPUC)										
5 Land Acquisition Bidding Elements										
6 Grievance Redress Mechanisms										
7 Monitoring										
Overall Project Schedule										
8 Preparatory Survey (EIA)										
9 Funding Agreement										
10 Formal Survey (Final location of power poles)										
11 Disturbance Survey										
12 Construction										

16

	monitoring during the project period		
3 Grievance redress mechanism	Grievance redress system must be formulated and must function appropriately	Grievance redress mechanism will be established prior to the acquisition of lands needed for the project.	Grievance redress process is prepared.
4 Compensation rate	Replacement cost should be applied.	Market price is applied based on the appraisal results.	Appraised market value is used as the replacement cost.

#### 3.3 Entitlement Matrix

Entitlement for each type of loss of this project is presented in Table 3-2.

Type of loss	Eligible persons	Entitlements	Remarks
1 Loss of Land	Land owners affected by the proposed project.	Compensation based on the replacement cost.	
2 Loss of Structures	Owners of structures potentially impacted by proposed project. (There are no structures anticipated to be impacted by the project.)	Compensation based on the replacement cost.	Compensation shall be made at the same time as the land acquisition because the owner of structure is the same as the landowner.
3 Loss of Trees	Owners of trees impacted by the proposed project.	Compensation based on the replacement cost. Other options may be considered such as trimming or transplant.	Compensation shall be made at the same time as the land acquisition because owner of tree is the same as the landowner.
4 Loss of Crops	Owners of crops impacted by the proposed project.	Owners are allowed to harvest the crops prior to the construction.	After the date of the agreement, planting/seeding of crops is prohibited. In the case of an easement, certain crops may be allowed.

#### 3.4 Cut-off Date

Cut-off date is established to decide the eligibility of the affected persons. According to the World Bank's safeguard policy, persons who encroach onto the project area after the cut-off date are not entitled to compensation or any other form of resettlement assistance.

13

For this project, the cut-off date is June 30, 2022, which is the date after the formal survey has been completed. After the cut-off date, persons who encroach on the area are not entitled to any assistance described in this RAP.

#### 3.5 Replacement Cost

It is the policy stated in JICA's Guidelines to compensate the loss of assets at full replacement cost. As the replacement cost needs to be based on fair market value, the current market price of the affected properties in their respective areas is presented in Table 3-3. The price was determined by a licensed land appraiser. The land values shall ensure that the acquisition of land for this project will comply with JICA's Guidelines.

Table 3-3 Fair Market Assessed Valuation of Lands and Trees

Land	Item	Unit	Unit Price (USD)
Land	Koror	Commercial	m <sup>2</sup> 200
		Residential/Commercial	m <sup>2</sup> 120
		Residential	m <sup>2</sup> 90
	Airai	Commercial	m <sup>2</sup> 70
		Residential/Commercial	m <sup>2</sup> 25
		Residential and Farm Land	m <sup>2</sup> 10
Ngchesar	Vacant (no zoning)	m <sup>2</sup> 9.40*	
	Ngatoang	m <sup>2</sup> 6.60*	
Trees	Coconut (full grown and fruiting)	each	300
	Coconut (small)	each	150
	Fruit trees (large)	each	300
	Medium trees (fruit/ornamental)	each	150

\* Land values based on highest appraised cost for Ngchesar & Ngatoang

In regards to potentially impacted trees and other crops, an alternative redress option is to offer technical mitigation measures to prevent the loss of the tree/plant within the utility corridor. If it is feasible, trimming or transplantation of the tree/plant may be possible mitigative actions. A detailed list of potentially impacted trees is included as Appendix 2.

A potential structural interference may exist in Koror. The existing roof of the Palau Central Hotel may pose an obstruction with the proposed new transmission line alignment. This potential issue should be investigated and addressed.

14



**Law Office of C. Quay Polloi**  
 Unit 1 @ Captain's Corner  
 Senrak of Ngathib Hamit, Ailral State  
 P.O. Box 645  
 Republic of Palau 96940  
 cquaypolloi@gmail.com  
 Cell: (800) 778-7828  
 Office: (800) 887-7828

**Subj: Legal Authorities Pertaining to Lands Contemplated for Use by the Government to Improve the Electrical Grid from Koror to Ngatpang**

This legal report is made based on the following general scenario: replacing, improving, or supplementing the existing electrical grid from Koror State to Ngatpang State along the eastern portion of the Compact Road.

What follows is an overview of the various legal authorities pertaining to land acquisition for public use as they exist on November 8, 2021. Exactly how each legal requirement applies or dictates in any given situation is dependent on the facts, especially on the issue of who owns the land in each instance. For the states of Koror and Ailral, ownership of most lands should already be determined and finalized but there is the possibility that ownership of some other lands are still undergoing adjudication and registration with the Land Court.<sup>1</sup> Wherever the planned grid is to be situated should reveal the lands at issue for which the ownership status can be investigated at the Bureau of Lands & Surveys and the Land Court.

Unless and until specific facts are presented to the undersigned attorney as to a particular land—e.g., who is the owner; is the owner an individual or a group; is the owner a lineage or a clan or a public land authority; or if ownership is not yet determined then who are the land claimants—an analysis including possible legal outcomes, options, and recommendations as to that particular land cannot be put forth.

Accordingly, the following notes are presented with the expectation that they would be reviewed first and then questions can be generated for further legal analysis as to each particular land for which there are more questions than answers.

<sup>1</sup> His statement as to the status of land ownership is made based on the experience of the undersigned as former Senior Judge of the Land Court from 2007-2016.

The following rules generally follow the hierarchy of laws in Palau, starting with the Constitution being the Supreme Law of the Land and ending with leases which are contracts enforceable only between persons and entities.

**1. The Palau Constitution**

- a. Article IV, Section 6 provides in pertinent part that, "the government shall take no ... property without due process of law nor shall private property be taken except for a recognized public use and for just compensation in money or in kind."
- b. Article XIII, Section 7 provides that, "[t]he national government shall have the power to take property for public use upon payment of just compensation. The state government shall have the power to take private property for public use upon payment of just compensation. No property shall be taken by the national government without prior consultation with the government of the state in which the property is located. This power shall not be used for the benefit of a foreign entity. This power shall be used sparingly and only as a final resort after all means of good faith negotiation with the land owner have been exhausted."

**c. Caselaw Interpreting Article XIII, Section 7**

- i. Several cases have interpreted Article XIII, Section 7 but probably the most relevant for present purposes is the case of *Ailral State Gov't v. Ngelbil Chan*, 11 RJP 261 (Tr. Div. 2004) (see Attachment 1). In this case, the Trial Division held that Ailral State cannot use its eminent domain power to take private property to benefit a foreign entity being a foreign golf course business. Thus, for the present electrical grid project, if a foreign entity is involved in any work on the land and the power of eminent domain is to be invoked, the Government must first take the land by eminent domain for the benefit of Palauans only and not for the benefit of foreigners. Alternatively, the government can obtain easements which are not government takings because they are entered into by consensus. Easements should not trigger the bar on foreign interests accommodated by eminent domain. Easements was what the Palau Government generally used to obtain rights of way along the Compact Road.

**2. Palau's Statutes**

- a. Title 35 of the Palau National Code contains the detailed provisions concerning eminent domain and related concepts and procedures. The relevant provisions (§ 301 to § 410) are attached as Attachment 2.

**3. Agency Rules and Regulations**

- a. If only portions of lands are to be taken by eminent domain or through easements or other use rights, they should be surveyed to obtain a legal description (see

A  
O

**B Cost and Budget**

The cost for the land acquisition is estimated in Table B-1, below. The areas of each private property to be acquired include the power pole location and an 8-foot (2.44 m) wide utility easement under the transmission line.

Since the exact location of the power poles needs to be determined by a licensed surveyor, the final size of the areas to be acquired shall be updated and the budget adjusted based on the survey results.

The number of trees to be removed includes trees on private and leased lands. The types of trees included fruit trees or species that are commercially valuable such as coconuts, fruit trees, betelnut and mahogany. There were no cultivated trees that will be potentially impacted within the project limits in the states of Ngchesar and Ngatpang.

As stated in Section 3.5, alternative methods to minimize the removal of affected trees may be implemented on a case-by-case basis.

The budget will be updated by PPUC.

**Table B-1 Cost Estimation for Implementing RAP**

Item	Quantity	Unit	Unit Price (USD)	Amount (USD)	
Acquisition of land	Koror	2,339.03	m <sup>2</sup>	varies (\$120/590)	246,525.15
	Ailral	1,900.12	m <sup>2</sup>	\$26/m <sup>2</sup>	49,403.15
	Ngchesar	1,039.46	m <sup>2</sup>	\$9.40/m <sup>2</sup> *	9,770.90
	Ngatpang	348.29	m <sup>2</sup>	\$6.60/m <sup>2</sup> *	2,298.69
Acquisition of trees	387	each	varies	112,000.00	
Contingency Cost	10	%		42,019.79	
<b>Grand Total</b>				<b>\$462,217.68</b>	

\* Land values based on highest appraised cost for Ngchesar & Ngatpang

**ATTACHMENT 1**

**LEGAL DOCUMENTATION**

A  
O

vs.  
NGKKEKIL CLAN,  
Defendant.

CIVIL ACTION NO. 03-207

Supreme Court, Trial Division  
Republic of Palau

Decided: August 3, 2004

ARTHUR NGIRAKLSONG, Chief Justice:

#### BACKGROUND

At issue in this case is land located in Gikull Hamlet in Airai State, listed as Lots N-153 and N-091, which both sides agree is owned by Defendant in fee simple. The disputed property is part of a larger tract of land upon which Plaintiff hopes a golf course will be built. To that end, the Airai State Public Lands Authority (hereinafter "ASPLA") has entered into a lease agreement with Resort Trust, Inc. (hereinafter "RTI"), a Japanese corporation established under the laws of Japan with its principal place of business at Nagoya, Japan.

Pursuant to the terms of the agreement between ASPLA and RTI, the lands authority will lease 120 hectares of land referred to as Ohsaid, including the property at issue in this case, to RTI for 25 years for the purpose of "any lawful business, including but not limited to construction and operation of a golf course, hotel(s) and condominium(s), and assorted facilities." RTI Palau, a wholly-owned subsidiary of RTI, has been granted a Foreign Investment Approval Certificate for the operation of the golf course and accompanying facilities.

After Defendant was judicially determined to own the disputed property, the Clan rejected ASPLA's offer to lease the land. Plaintiff brought this action seeking to use its power of eminent domain to condemn the disputed property. Defendant has moved for summary judgment.

#### DISCUSSION

Article X, Section 2 of the Airai State Constitution provides in relevant part: "The State Government shall have the power to take private property for public use upon payment of just compensation. . . . The power shall not be used for the benefit of a foreign entity. . . ."

"The Palau Constitution also prohibits the use of the power of eminent domain 'for the benefit of a foreign entity.' Palau Const. art. XIII, § 7. The recently passed Airai State Public Law No. A-3-15-01,

Airai State Gov't v. Ngkekil Clan, 11 ROP 261 (Tr. Div. 2004)  
Defendant argues that Article X, Section 2 prohibits the proposed condemnation here because Airai State wants to use its eminent domain power for the benefit of RTI, a foreign entity. Plaintiff claims that the true beneficiaries would be the citizens of Airai, who would benefit from the money the Airai State Government stands to make in the transaction.

Even if Plaintiff's argument is correct, the Airai Constitution on its face prohibits the use of the eminent domain power because the 261 condemnation would be for the benefit of a foreign entity. The Constitution does not require the foreign entity to be the "sole" beneficiary, and it does not include an exception for situations in which the citizens of Airai might also benefit. Very simply, it prohibits the use of the power "for the benefit of a foreign entity," which is exactly what the proposed condemnation would be.

From its inception, the Court has held that, where the language of a Constitution or statute is clear, that is the end of the inquiry. *Tillman v. Congressional Reapportionment Comm'n*, 8 ROP Intm. 142, 143 (2000) ("When constitutional language is clear and unambiguous, we must apply its plain meaning."); *The Senate v. Nakomaru*, 7 ROP 212, 217 (1999) ("We have stated time and again that courts must presume that a legislature says in a statute what it means and means in a statute what it says there. When the words of a statute are unambiguous, then, this first canon is also the last: 'judicial inquiry is complete.'") (*quoting* *Case No. 7 Bani v. Gernstein*, 112 S. Ct. 1146, 1149 (1992); *Ngirakilabek v. Nubeyama*, 5 ROP Intm. 117, 119-20 (1995)). ("Where the language of a statute is plain and admits of no more than one meaning, the language of the statute controls without resort to other materials."); *Jano v. Kukul*, 3 ROP Intm. 174, 182 (1997). "[W]here the language in a statute is unambiguous, courts are to find legislative intent in the ordinary meaning of the language alone." *Reschik v. The Senate*, 1 ROP Intm. 1 (Tr. Div. 1981) ("[I]t is a cardinal rule of constitutional construction that if a constitutional provision is positive and free from all ambiguity, it must be accepted by the courts as it is written.").

Even assuming there are ambiguities in the words "benefit" or "foreign entity" or in how the condemnation provision of the Airai Constitution is read, the guiding principle of constitutional construction is that the intent of the framers must be given effect. *Reschik*, 1 ROP Intm. at 5; *Palau's Chamber of Commerce v. Ucherbelon*, 5 ROP Intm. 300, 302 (Tr. Div. 1995). Although the plain language of Article X, Section 2 of the Airai Constitution is sufficient for this Court to decide the constitutionality of this condemnation proceeding,<sup>2</sup> a look at the history of the identical language in the national constitution, as discussed in *Gilbane v. Sidi*, 1 ROP Intm.

however, prohibits the use of the eminent domain power only when it is used "for the sole benefit of a foreign entity" (emphasis added). To the extent that A-3-15-01 purports to give the State a broader power of eminent domain than it has under either the State or national Constitution, the law is invalid. See *Auto Club*, art. II, § 2 ("Any law or act of the Government of the State of Airai which conflicts with the Constitution shall be invalid to the extent of such conflict"); Palau Const. art. II, § 1 ("This Constitution is the supreme law of the land"). Consequently, it is only necessary to determine whether Airai State's attempted condemnation violates the state Constitution.

<sup>2</sup>See *Ngirakilabek v. Nubeyama*, 5 ROP Intm. 117, 119 (1995); *Ngirakilabek v. Nubeyama*, 5 ROP Intm. 117, 119 (1995). ("[T]he courts are required to give effect to the intent of the framers as expressed in the plain meaning of the language used in the constitution."); *The Senate*, 7 ROP Intm. at 214 ("In determining the framers' intent, we look first to the language chosen.").

and bounds of a cadastral lot with clear dimensions and area size). The Bureau of Lands and Surveys has its rules and regulations concerning such surveys. If this is a government project, it is to be expected that cooperation from the Bureau of Lands and Surveys will be forthcoming as to these surveying requirements.

#### 4. Court Rules

- If the land belongs to a lineage or clan and will be purchased by the Government with the cooperation of the lineage or clan then such a transaction has to be consented to by all senior strong members of the lineage or clan. Such a sale should undergo the public notice requirements set forth under Rule 24 of the Rules and Regulations of the Land Court, as amended by Order dated October 8, 2001 (copy attached as Attachment 3). If public notices are issued then anyone who had notice but did not file an objection within the 30-day window should be barred from later raising objections to undo the transaction.
- If the land belongs to a lineage or clan and will be utilized under a lease, encroachment, public dedication, or some other form of use right, consent of the senior strong members of the clan is also required. See generally, *Deter v. Sigirima*, 2021 Palau 2 (holding that leasing of clan lands to non-clan members requires the consent of all senior strong members of the clan) (attached as Attachment 4); public notices should also be issued pursuant to Rule 24 of the Rules and Regulations of the Land Court, as amended by Order dated October 8, 2001 (copy attached as Attachment 3).

#### 5. Leases of Public Lands

- Reservations for Rights of Way: most public land leases in Koror and possibly Airai contain provisions reserving rights of way and easements. A sample page (pg. 9 of 17) from one such lease with the Koror State Public Lands Authority is attached as Attachment 3 page 1. If the land at issue is a public land subject to a leasehold and is covered by such a provision then the issue is clearer as to what can be done as to the electrical grid.
- Eminent Domain: Most public land leases in Koror and possibly Airai also contain provisions recognizing the possibility of eminent domain action. A sample page from one such lease with the Koror State Public Lands Authority is attached as Attachment 5. If the land at issue is a public land subject to a leasehold and is covered by such a provision then the issue is clearer as to what can be done as to the electrical grid. That is, the Lessee will have acknowledged ahead of time that their lease or a portion thereof can be taken by eminent domain for public use.

#### 6. Private Leases

If the land at issue is privately-owned but has been leased by the owner to a lessee then the terms of such lease should be reviewed with respect to any reservations for public utilities. If no such provisions exist then consent by the Lessee and the Lessor should be obtained for the electrical grid requirements otherwise eminent domain may have to be exercised. END.

Sincerely,

  
C. Quincy Patton, Esq.



Chapter 3
Eminent Domain
Subchapter 1
General Provisions

- § 301. Purpose.
§ 302. Private corporations not to have right of eminent domain.
§ 303. Definitions.

§ 301. Purpose.

It is the purpose of this chapter to set up procedures to be followed by the national government in the exercise of its inherent power to acquire real property by eminent domain.

Source
R Code 1986, § 1301; Code 1978 title 10, § 1, 1-1-10 TTC § 1, modified

Cross-reference
RROP 4 (Ord. AM XII, § 7)

Notes
Waltz v. ROP, 16 ROP 19, 23 (2004)
Nepelinos v. Tupa Lancers, 4 TR 517 (App Div. 1969)
In re Nantulan, 3 TR 103 (1967)

§ 302. Private corporations not to have right of eminent domain.

No private corporation except as may be authorized by the Ojbil Era Kelalan shall have the right of eminent domain in the Republic.

Source
R Code 1966, § 1302; Code 1970 title 10, § 2; Department of Interior Order No. 2909, § 9(a); 10 TTC § 2 modified

Notes
Waltz v. ROP, 16 ROP 19, 23 (2004)

§ 303. Definitions.

In this chapter:

Supp. 7 35 - 13

(a) "Eminent domain" means the right of the national government to condemn property for public use or purposes and to appropriate the ownership and possession of such property for such public use upon paying the owner a just compensation to be ascertained according to the law.

(b) "Public use" shall be construed to cover any use determined by the President to be a public use.

Source
R Code 1966, § 1302; Code 1978, title 10, § 1; Department of Interior Order No. 2909, § 8(b); 10 TTC § 1, modified

Notes
Waltz v. ROP, 16 ROP 19, 23 (2004)
Nepelinos v. Tupa Lancers, 4 TR 517 (App Div. 1969)
In re Nantulan, 3 TR 103 (1967)

Subchapter 11
Procedure

- § 311. Complaint.
§ 312. Failure of parties to appear at proceedings.
§ 313. Issuance of summons; contents.
§ 314. Service of summons and complaint; posting.
§ 315. Establishment of value of land; assessors.
§ 316. Determination of ownership in event of dispute.
§ 317. Final judgment; certificate of title.
§ 318. Immediate possession; procedure generally.
§ 319. Same; possession after proceedings commenced.
§ 320. Costs of proceedings.

§ 311. Complaint.

A complaint must be brought in the Trial Division of the Supreme Court in the name of and on behalf of the national government as plaintiff by the Attorney General. The complaint must contain:

- (a) the names of all owners and claimants of the property, if known, or a statement that they are unknown, who must be called defendants.
(b) a statement of the right or authority of the plaintiff.

Supp. 7 35 - 14

Arai State Gov v. Ngokkil Cham, 11 ROP 261 (Tr. Div. 2004)
333 (1986), confirms that the framers intended to prohibit the use of the power of eminent domain in situations such as this one. On the question of what constitutes a "foreign entity" the Constitutional Convention's Committee on General Provisions defined "foreign entity" to include "any entity whether a person, a local government, a corporation, or other association or group, which is neither a citizen of Belau nor totally owned by citizens of Belau." SC R No. 30 (March 4, 1979). Since RII is a Japanese company and RII Palau is a wholly-owned subsidiary of RII, both clearly are foreign entities.

As for the question of what constitutes a "benefit," the history of the constitutional provision shows that Article XIII, Section 7 prohibits the use of the power of eminent domain for the benefit of a foreign entity even if the Palauan people might also benefit. The 1979 Roseblatt cable sought changes in the proposed constitution to avoid conflicts with the Compact of Free Association worried that the proposed text, "public use does not include use by a foreign entity" might "be inconsistent with the U.S. responsibility for and authority in the defense of Palau under the Compact" (emphasis added), putting the Compact at risk. Instead of abandoning the sentence, however, the framers decided to amend it in a way that makes it clear that it applies to situations such as the one here, settling on the current language that the "[eminent domain] power shall not be used for the benefit of a foreign entity." The intent on the power of eminent domain remained even after the Drafting Commission proposed deleting the sentence from Article XIII. Section 7 focuses on keeping the provision "would seriously undermine the ability of the constitutional government of Palau to fulfill its obligations under a compact of free association and thus show the close to a political relationship of free associations." Report to the Palau Legislature from the Palau Constitutional Drafting Commission, at 6 (Aug. 21, 1979).

Thus, the framers risked losing the Compact and the benefits it would bring to the people of Palau in order to protect a citizen's right not to have his property taken by the government. Therefore, the history of the provision of issue shows that the framers wanted to preclude the use of the power of eminent domain for the benefit of a foreign entity, even if the people would also benefit.

The Appellate Division reached the same conclusion in Gibbons, which considered the constitutionality of a provision of the Compact of Free Association and Military Use and Operating Rights Agreement that obligated Palau to make available land and water areas designated by the United States for use by the United States military. Gibbons, 1 ROP Intm. at 333. After finding that the United States qualified as a "foreign entity," the Court rejected the Republic of Palau's claim that the benefit to the United States was not relevant because the Compact would also benefit the people of Palau.

This reasoning would render meaningless the constitutional provision against

Although this case arises out of the Arai Constitution, it is appropriate to look at the history of the national Constitution in order to interpret the relevant language. See, e.g., Gibson v. ROP, RROP Intm. 65 (1999) (linking to United States case law because Palau's constitutional prohibition mirrors executive time is derived from a comparable clause in the U.S. Constitution). State v. Bannock, 297 N.W.2d 797 (Iowa 1980) (noting the propriety of looking to the United States Constitution in order to interpret a provision of the Iowa State Constitution because the Iowa Constitution took the language of the provision at issue directly from the United States Constitution).

Arai State Gov v. Ngokkil Cham, 11 ROP 261 (Tr. Div. 2004)
exercise of eminent domain for the benefit of a foreign entity. Eminent domain is the power exercised by the Executive Branch and the "benefit" language is obviously intended as a curb upon the powers of that branch. Surely the government would only invoke the power of eminent domain after concluding that exercise of the power would be beneficial to the people of Palau. The government's position is, in essence, that the eminent domain clause prevents the government from exercising such powers to provide land for a foreign entity, except when the 1965 government has decided that it would be good to do so. That is not what Article XIII, Section 7 says.

The clause unambiguously prohibits the use of the power of eminent domain for a foreign entity. At the very least, this means that if the land in question is to be used by a foreign nation the government of the Republic of Palau has an extremely heavy burden of showing extraordinary circumstances which establish that the particular use is for the sole benefit of Palauan persons or entities.

Gibbons, 1 ROP Intm. at 354-55.

Plaintiff in this case objects that the United States would have had the right to select the sites to be condemned in Gibbons, while the site here has already been determined. Arai also notes that Gibbons involved a foreign nation, while the beneficiary here would be a foreign corporation; that if RII decides not to pursue the golf course project, the state will search for another developer; and that the land will be returned to its rightful owners when the lease expires in 25 years. But the State fails to explain why any of these minor distinctions should change the analysis or the outcome. The fact remains that, as in Gibbons, a foreign entity will benefit from the condemnation, leaving Arai State with "an extremely heavy burden of showing extraordinary circumstances which establish that the particular use is for the sole benefit of Palauan persons or entities." If the millions of dollars and national defense benefits that would have gone to the people of Palau from the Compact did not qualify as "extraordinary circumstances," then the generation of revenue for Plaintiff—the stated purpose of the proposed condemnation—cannot qualify, either.

Defendant has also filed motion seeking attorney's fees. Although Plaintiff's argument is not a winning one, it is not groundless, frivolous, or brought in bad faith as required for sanctions under ROP R. Civ. P. 11 or 14 PNC § 702. Accordingly, Defendant's motion for an award of attorney's fees is denied.

CONCLUSION

For the foregoing reasons, Defendant's motion for summary judgment is granted. Article X, Section 2 of the Arai State Constitution on its face clearly prohibits the use of eminent domain for the benefit of a foreign entity. The Gibbons Court reading of the identical provision in the National Constitution is consistent with the plain meaning of the Arai State Constitution. Hence, this condemnation proceeding is hereby declared unconditional.

A
O

A
O

EMINENT DOMAIN 35 PNCA § 317

(c) In the event assessors are appointed by the court, they shall take and subscribe an oath before the judge or justice that they will faithfully perform their duties as assessors.

Source (Code 1966, § 1306 j 10 11 C & S1, modified)
Notes
Waltz v. Republic of Palau, 17 ROP 109, 110 (2010)
Waltz v. ROP, 6 ROP 19, 23 (2003)
In re Summons, 5 IIR 303 (1967)

§ 316. Determination of ownership in event of dispute.

In the event there is a dispute over the ownership of the property which is the subject of an eminent domain proceeding, the court shall adjudicate and determine the ownership of the property as part of the proceedings.

Source (Code 1966, § 1307 j 10 11 C & S3
Notes
Waltz v. Republic of Palau, 17 ROP 109, 110 (2010)
Waltz v. ROP, 6 ROP 19, 23 (2003)

§ 317. Final judgment; certificate of title.

(a) The record of the final judgment in the proceedings shall state the particular land or interest in land which the national government has acquired and the compensation to be paid to the defendants.

(b) The Clerk of Courts shall issue a certificate of title in accordance with the judgment.

Source (Code 1966, § 1307 j 10 11 C & S6, modified)
Notes
Waltz v. Republic of Palau, 17 ROP 109, 110 (2010)
Waltz v. ROP, 6 ROP 19, 23 (2003)

Supp. 7

35 - 17

35 PNCA § 318 PUBLIC LANDS

§ 318. Immediate possession; procedure generally.

(a) In the event the national government desires to enter into immediate possession of the property, it shall file a declaration of taking and pay a sum of money which is considered to be the fair value of the property to the Clerk of Courts.

(b) In addition to the requirements set out in section 313 of this title, the summons shall state the following:

- (1) that the plaintiff requires immediate possession of the property;
(2) that a sum of money which is considered to be the fair value of the property has been paid to the Clerk of Courts, which sum shall draw interest at the rate of three percent per annum from the date of the summons until claimed by the defendant or ordered paid to the defendant by the court;
(3) that the defendant may at any time claim and receive the money which has been deposited with the Clerk of Courts upon the execution of a quitclaim deed in favor of the plaintiff.

(c) Payment to the Clerk of Courts in accordance with this section shall entitle the national government to take immediate possession of the land.

Source (Code 1966, § 1309 j 10 11 C & S7, modified)
Notes
Waltz v. Republic of Palau, 17 ROP 109, 110, 111, 112, 113, 114 (2010)
Waltz v. ROP, 6 ROP 19, 21, 23, 24, 25 (2003)
In re Summons, 4 App. Div. Issue 19761

§ 319. Same; possession after proceedings commenced.

(a) In the event the national government determines that it requires immediate possession of the property after eminent domain proceedings have been commenced, but before the rights of the parties and the amount of compensation are determined, a declaration of taking shall be filed in the court and a sum of money which is considered to be the fair value of the land shall be paid to the Clerk of Courts.

(b) A summons shall be issued and served in the same manner as the summons in

Supp. 7

35 - 18

A
O

EMINENT DOMAIN 35 PNCA § 313

(c) a description of each parcel of land to be acquired and a statement of what interest in the land is desired by the plaintiff;

(d) a general statement of the purpose of the taking.

Source (Code 1966, § 1301, Code 1978 title 10, § 313 10 11 C & S1, modified)
Notes
Waltz v. Republic of Palau, 17 ROP 109, 110 (2010)
Waltz v. ROP, 6 ROP 19, 23 (2003)
In re Summons, 4 App. Div. Issue 19761

§ 312. Failure of parties to appear at proceedings.

In the event of the failure of any of the parties specified in section 311 of this title to appear in the proceedings, the court shall, nevertheless, proceed to fix the amount of compensation and order that the amount be paid by the national government, without interest, to the rightful claimants on demand at any time within seven years from the date of the final judgment.

Source (Code 1966, § 1311; Code 1978 title 10, § 312 10 11 C & S2, modified)
Notes
Waltz v. Republic of Palau, 17 ROP 109, 110 (2010)
Waltz v. ROP, 6 ROP 19, 23 (2003)

§ 313. Issuance of summons; contents.

The Clerk of Courts shall issue a summons which shall contain:

- (a) the names of the parties;
(b) a general description of the whole property, or a reference to the complaint for the description of the land; and
(c) a notice to the defendants to appear in the proceedings.

Source (Code 1966, § 1305 j 10 11 C & S3(a), first sentence, modified)

Supp. 7

35 - 15

35 PNCA § 313 PUBLIC LANDS

Notes
Waltz v. Republic of Palau, 17 ROP 109, 110 (2010)
Waltz v. ROP, 6 ROP 19, 23 (2003)

§ 314. Service of summons and complaint; posting.

(a) When the defendants are known the summons shall be served by delivering to them a copy thereof along with a copy of the complaint.

(b) If the defendants, whether known or unknown, cannot be found, then a copy of the summons and complaint shall be posted as follows:

- (1) on the property;
(2) at the courthouse;
(3) at a public place in a village located near the property; and
(4) by delivering one copy of the summons and complaint to the chief executive officer of the state in which the property is situated.

(c) The service of the summons and the complaint or the posting thereof as provided herein shall be sufficient to give the Trial Division of the Supreme Court jurisdiction to proceed with and finally determine the case.

Source (Code 1966, § 1305 j 10 11 C & S3(a) (except from summons) and (2), modified)
Notes
Waltz v. Republic of Palau, 17 ROP 109, 110 (2010)
Waltz v. ROP, 6 ROP 19, 23 (2003)

§ 315. Establishment of value of land; assessors.

(a) Upon a prima facie showing by the Attorney General that the property desired to be purchased by the national government is for public use, the court must hear the parties, and establish a fair value for the land.

(b) The court may appoint three assessors to assist in the proceedings and perform such functions as the court may direct.

Supp. 7

35 - 16

A
O

LAND ACQUISITION

35 PNCA § 403

35 PNCA § 403

PUBLIC LANDS

Chapter 4  
Land Acquisition

- § 401. Application of chapter.
- § 402. "Government" defined.
- § 403. Procedure generally; government conduct encouraged or required.
- § 404. Same; government conduct discouraged.
- § 405. Unauthorized or inverse condemnation; litigation expenses to owner.
- § 406. Donation by owner allowed.
- § 407. Interest in improvements.
- § 408. Payments for improvements by tenants.
- § 409. Expenses incidental to transfer of title.
- § 410. Authority of President to promulgate regulations.

§ 401. Application of chapter.

This chapter shall be applicable to the acquisition of real property under the laws of the Republic for use in any project or program of the national government, a state government, or any agency of such government.

Source  
C.L. No. 71 § 11 67 114 § 411, modified

§ 402. "Government" defined.

In this chapter, "government" means the national government, a state government, or any agency of such government.

Source  
35 PNCA § 402

§ 403. Procedure generally; government conduct encouraged or required.

- (a) In acquiring real property the government will, to the greatest extent practicable,
  - (1) make every reasonable effort to acquire real property expeditiously through negotiation.

35 - 19

(2) before the initiation of negotiations, have the real property appraised and give the owner or his representative an opportunity to accompany the appraiser during the inspection of the property.

(3) before the initiation of negotiations, establish an amount which is believed to be just compensation for the real property, and make a prompt written offer to acquire the property for that amount.

(A) In no event will the just compensation offered be less than the government's approved appraisal of the fair market value of such property.

(B) At the time the government makes an offer to purchase real property, the owner of that property will be provided with a written statement of the basis for the amount estimated to be just compensation.

(C) In determining just compensation for the property, any increase or decrease of the fair market value caused by the public improvement for which the property is acquired prior to the date of valuation will be disregarded (other than that caused by physical deterioration).

(4) if interest in the real property is to be acquired by exercise of the power of eminent domain, institute formal condemnation proceedings and not intentionally make it necessary for the owner to institute legal proceedings to prove the fact of the taking of the real property

(5) if the acquisition of only part of the property will leave its owner with an uneconomic remnant, offer to acquire that remnant

(b) Before requiring any owner to surrender possession of any real property, the government will.

(1) pay the agreed purchase price; or

(2) deposit with the court, for the benefit of the owner, an amount not less than the government's approved appraisal of the fair market value of the property; or

(3) pay the amount of the award of compensation in condemnation proceedings for the property.

35 - 20

A  
B

EMINENT DOMAIN

35 PNCA § 320

35 PNCA

PUBLIC LANDS

sections 313 and 314 of this title. The summons shall refer to the original summons already served on the defendants, and shall otherwise conform to the requirements set out in section 318 of this title.

Source  
[Code 1966, § 1210, 10 TTC § 5R, modified]

Notes  
Wells v. Republic of Palau, 17 ROP 109, 119 (2005)  
Wells v. ROP, 16 ROP 19, 23 (2005)  
In re Rubing, (App. Div., June 1975).

§ 320. Costs of proceedings.

The costs in all cases brought under this chapter shall be paid by the plaintiff.

Source  
[Code 1966, § 1212, 10 TTC § 5V]

Notes  
Wells v. ROP, 16 ROP 19, 23 (2005).

Supp. 7

35 - 18A

Supp. 7

35 - 18B

A  
B

LAND ACQUISITION 35 PNCA § 410

improvements; or

(3) the payment is not duplicated by any payment otherwise authorized by law or regulation

Source
P.L. No. 6-71, § 1, 67 TTC § 431, modified

§ 409. Expenses incidental to transfer of title.

As soon as possible after real property has been acquired, the government shall reimburse the owner for:

- (a) recording fees, taxes and similar expenses incidental to conveying the real property to the agency; and
(b) the penalty cost for prepayment of any pre-existing recorded mortgage entered into in good faith and encumbering the real property.

Source
P.L. No. 6-71, § 1, 67 TTC § 432

§ 410. Authority of President to promulgate regulations.

The President shall have authority to issue regulations to implement this chapter.

Source
P.L. No. 6-71, § 1, 67 TTC § 436, modified

Supp. 6

35 - 23

IN THE SUPREME COURT OF THE REPUBLIC OF PALAU

IN RE AMENDMENT NO. 1
TO RULES AND REGULATIONS
OF THE LAND COURT ORDER

Pursuant to the rule-making power vested in the Supreme Court, in consultation with the Land Court, by 35 PNCA § 1316, Article X, § 14 of the Constitution, and 4 PNCA § 101,

Rule 24 of the RULES AND REGULATIONS OF THE LAND COURT, promulgated on October 13, 1996 to take effect on October 18, 1996, is amended as follows:

(A) Transfers of Land Owned by Persons of Lineages other than Chiefs or Lineages. When transfer of title or interest in registered land occurs, the Senior Land Court Judge shall cancel the certificate and issue a new certificate of title to the transferee. If only a part of the land is transferred, the J and C Court shall require the certificate holder to have the area to be transferred surveyed at his own expense, and a map thereof submitted to the Senior Land Court Judge. If satisfactory to the Senior Judge, a new certificate of title shall then be issued for each part of the land covered by the former certificate.

Upon receiving a request for or notice of transfer, the Senior Land Court Judge must determine that the document of transfer is properly executed and properly describes the land before cancelling the existing certificate and issuing a new certificate of title. In doing so, the Senior Judge may order such notice and hearing as deemed appropriate.

The owner's duplicate certificate must be submitted for proper cancellation upon a request for or notice of transfer. If the owner's duplicate certificate has been lost, destroyed or is otherwise unavailable, the new owner may request the Land Court to issue a replacement duplicate certificate. Such request shall be by petition under oath. The replacement certificate shall include a statement that it is issued in place of a lost or destroyed certificate.

(B) Transfers of Land Owned by a Clan or Lineage. The procedures for transferring land owned by a clan or lineage shall be governed by section (A) except that no certificate of title based on a transfer of such land shall issue unless notice has been given that any strong senior member of the lineage or clan may object to the transfer by filing an objection with the Land Court by a specified date which is 30 days after notice is posted as required by section (B)(1). The notice shall describe the land to be transferred and shall indicate the identity of the transferee and the persons acting for the clan or lineage in the transfer. Notice shall be given as follows:

Handwritten initials 'A' and 'Q'.

LAND ACQUISITION 35 PNCA § 405

Source
67 TTC § 457(1), modified

§ 404. Same; government conduct discouraged.

In acquiring real property, to the greatest extent practicable the government will not:

- (a) schedule construction or development of a public improvement that will require any person lawfully occupying real property to move from a dwelling, or move his business or farm operation, without giving that person at least 90 days' written notice of the date he is required to move.
(b) if acquired property is rented to the former owner or tenant for a short term or subject to termination by the government on short notice, charge a rent that is more than the fair rental value of the property to a short term occupant.
(c) advance the time of condemnation.
(d) defer negotiations, condemnation or deposit of funds in court for use of the owner.
(e) take any course of action to compel an owner to agree to a price for his property.

Source
67 TTC § 457(2), modified

§ 405. Unauthorized or inverse condemnation; litigation expenses to owner.

Should a court determine condemnation was unauthorized or should the property owner obtain a judgment in the nature of inverse condemnation, then the owner shall be reimbursed for reasonable expenses of litigation, in line with section 304 of the United States' Uniform Relocation Assistance and Real Property Acquisition Policies Act of 1970

Source
67 TTC § 457(3) modified

Section 304 of the Uniform Relocation Assistance and Real Property Acquisition Policies Act of 1970 (Public Law 91-646) is found at 42 U.S.C. § 4651

35 - 21

35 PNCA § 406 PUBLIC LANDS

§ 406. Donation by owner allowed.

Nothing in sections 403 through 405 should be construed to preclude a donation by an owner after his property has been appraised and the full amount of the estimated just compensation has been tendered to him.

Source
67 TTC § 457(4), modified

§ 407. Interest in improvements.

In acquiring any interest in real property the government will acquire at least an equal interest in all building structures or other improvements located on that real property which will be removed or which will be adversely affected by the completed project.

Source
P.L. No. 6-71, § 1, 67 TTC § 458

§ 408. Payments for improvements by tenants.

(a) In the case of a building structure or other improvements owned by the tenant on real property acquired for a project to which this chapter applies, the government will, subject to subsection (c) of this section, pay the tenant the larger of:

- (1) the fair market value of the improvement (as established by the government's appraiser), assuming its removal from the property; or
(2) the enhancement to the fair market value of the real property.

(b) Payments will also be made for improvements that are damaged as well as those which must be removed.

(c) A payment may not be made to a tenant under subsection (a) of this section unless:

- (1) the tenant, in consideration for the payment, assigns, transfers and releases to the government all his rights, title and interest in the improvements;
(2) the owner of the land involved disclaims any interest in the

35 - 22

Handwritten initials 'A' and 'Q'.

and Appellant Robat Demei, acting as the Clan's chief, began entering into new leases with individuals who were up and that point KSPLA's tenants, some of whom are not Clan members. The parties dispute whether Demei had the authority to enter into these leases. The trial court concluded that although a clan's chief has authority to manage land within the clan, in order to alienate property (including by lease) in favor of non-clan members, the consent of all senior strong members is required. The trial court further concluded that because such consent was not obtained in the present case, none of the litigants had the authority to unilaterally enter into the leases. Finally, the trial court held that Demei holds the Clan's male chief title but that none of the parties demonstrated that she holds the female chief title. Because we discern no error in the trial court's factual findings or application of the law, we AFFIRM.

BACKGROUND

[¶2] We here sketch the basic factual background and provide some additional details as necessary in the analysis below. Ngeribkal Clan has three lineages started by three sisters, Ewatech, Saulwai, and Kiklang. The highest male title is Ngeribkal and the highest female title is Dirribkal. It is undisputed that Reangulhai Ngeridimau was Ngeribkal at the time the Clan filed its return of public lands claim. The last uncontested Dirribkal was a woman named Tofiang, who passed away in 2013. It is also undisputed that individuals on both sides of this dispute are ocheh members of Ngeribkal Clan. In addition, the trial court specifically found, and the parties do not challenge, that there are senior strong members on both sides: Appellants Demei and Ngedikes Gibbons, and Appellees Mary Hiroko Sugiyama and Ines Santos.

[¶3] Appellees sought a declaratory judgment that, among other things, (1) Demei and Gibbons have no authority to negotiate or execute the leases; (2) Appellee Bonicacio Eberdong is Ngeribkal; and (3) Sugiyama is Dirribkal. Appellants counterclaimed seeking a mirror image declaration that (1) Demei is Ngeribkal; (2) Gibbons is Dirribkal; and (3) Eberdong and Sugiyama have no authority to enter into the leases. In their closing argument at trial, Appellees urged the court to refrain from deciding the title disputes and instead to base its judgment as to Sugiyama's authority to administer the land on the fact that she was chosen by the then-Ngeribkal to represent the Clan in court during its return of public lands claim. According to Appellees, this appointment is binding on the other Clan members, and the authority to

administer the successfully reclaimed land was inherent in her appointment, especially in light of the fact that she spent considerable time and personal resources in the reclamation process.

[¶4] On August 9, 2019, the trial court concluded, in its Findings of Fact and Conclusions of Law, that Demei is the male titleholder. However, the court also concluded that, as a matter of customary law, Demei cannot grant leases or use rights to non-clan members without the consent of the senior strong members of the Clan. Because the trial court found that Appellees include such members, it held that leases entered into by Demei are invalid. Next, the trial court held that there was insufficient evidence to conclude that either Gibbons or Sugiyama is the Clan's female titleholder, and therefore the court declined to enter judgment in favor of either party on this issue. Finally, the court rejected Sugiyama's argument that she had the authority to enter into the leases on the basis of her prior representation of the Clan in the return of public lands process.

[¶5] Both sides timely appealed. Appellants object to the finding that there is insufficient evidence that Gibbons is the female titleholder, whereas Appellees challenge the finding that Demei is the male titleholder, the finding of insufficient evidence to establish that Sugiyama is the female titleholder, and the trial court's conclusion that Sugiyama's representation of the Clan in the return of public lands process did not vest her with the authority to administer the land following its return.

STANDARD OF REVIEW

[¶6] We review a trial court's legal conclusions, including its application of customary law, de novo, and its findings of fact for clear error. *Epsilon v. Ngeruhabel Hamlet*, 2020 Palau 10 ¶ 16; *Beauch v. Sasao*, 20 ROP 41, 50 (2013).

DISCUSSION

[¶7] Appellants-Cross-Appellees argue that Demei's testimony that "when Tofiang passed away . . . Ngerair was one of those who appointed Ngedikes to be Dumbkal." Trial Tr. at 135:11-13, and Demei's identification of Ngerair as a child of Lucy Oruaken combined with evidence that Oruaken previously held the Dirribkal title, undermines the trial court's conclusion that "there was

A  
O

(1) by posting notice for at least 30 days in both English and the principal local language of the state in which the land is located at the Post Office, the Office of the Clerk of the Supreme Court in Koror, the Land Court, and in the state office and the principal meeting place in the village in which or nearest to which the land is located; and

(2) by placing an advertisement to appear within the 30 days specified in section (B)(1) and in the languages specified in section (B)(1) on a local Koror radio station and in a local newspaper.

(C) Transfers of Land by Will or Intestance. Transfers of interests in land by will or by intestance shall be determined by the Trial Division of the Supreme Court. Upon determination by the Trial Division of the proper devisee or heir, the Trial Division shall order the Land Court to cancel the decedent's duplicate certificate and the original certificate bound in the permanent register and to issue a new original certificate and duplicate certificate in favor of the devisee or heir.

The Land Court may establish a fee schedule and charge for issuance of new or replacement certificates."

SO ORDERED THIS 14th DAY OF January, 2021

ARTHUR NGERIKELA  
Chief Justice

LARRY W. MILLER  
Associate Justice

R. BARRIE MICHELSEN  
Associate Justice

KATHLEEN M. SALI  
Associate Justice

IN THE  
SUPREME COURT OF THE REPUBLIC OF PALAU  
APPELLATE DIVISION

ROBAT DEMEI and NGEDIKES GIBBONS,  
*Appellants/Cross-Appellees,*  
v.  
MARY HIROKO SUGIYAMA, BONICACIO EBERDONG,  
UODELCHAD INES SANTOS, DIRCHOLSUCHEI, MARY  
THING, and KEKEREI EL TECHEDIB TIMOTHY  
NGERIDIMAU,  
*Appellees/Cross-Appellants.*

Cite as: 2021 Palau 2  
Civil Appeal No. 19-019  
Appeal from Civil Action No. 18-077

Argued: November 2, 2020  
Decided: January 14, 2021

Counsel for Appellants . . . . . J. Udash Sengshau Senior  
Counsel for Appellees . . . . . Johnson Toribiang

BEFORE: GREGORY DOLIN, Associate Justice  
KATHERINE A. MARAMAN, Associate Justice  
DENNIS K. YAMASE, Associate Justice

Appeal from the Trial Division, the Honorable Odiain Ngeraikela, Presiding Justice, presiding.

OPINION

MARAMAN, Associate Justice:

[¶1] This matter arose after Ngeribkal Clan prevailed in its return of public lands claim against Koror State Public Lands Authority ("KSPLA")<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Because certain clan titles, and therefore the ability to bring suit on behalf of the clan, are disputed in this case, we have altered the caption to remove Ngeribkal Clan and all disputed clan titles. See *Epsilon v. Orichang*, 2020 Palau 8 n.1.

<sup>2</sup> The land returned to the Clan is referred to as *Blofaelal* and is located in Ngedobed.

A  
O

(1992) (“The removal of the title [ ] from appellee amounts to a deprivation of a vested right”). Accordingly, we discern no error by the trial court.

[¶ 10] Appellees also contend that the trial court should have found that Eberdong was the titleholder “because the majority of the *ourra* representing the consensus of the lineages . . . support him.” Appellees’ Opening Br. at 23. However, the only individuals who claim to have appointed Eberdong are Sugiyama, Kohama, and Santos, as well as Agatha Eberdong, Demei’s sister. As already discussed, there was no evidence that Kohama was an *ourra* member of the Clan, nor do Appellees point to any such evidence regarding Agatha Eberdong. Perhaps most fundamentally, according to Appellees’ own argument, Eberdong was appointed in 2015, *i.e.*, eleven years after Demei was appointed to hold the title. As there is no evidence that Demei’s title was revoked, it follows that Eberdong’s appointment was a legal nullity. See *Filbert*, 8 ROP Intm. at 275-77; *Espangol*, 3 ROP Intm. at 246. Even assuming that Eberdong’s alleged appointment could, in theory, be viewed as an act that somehow removed Demei from his position, on appeal, we “may not reweigh the evidence, test the credibility of witnesses, or draw inferences from the evidence.” *Seventh Day Adventist Mission of Palau, Inc. v. Eltan Clan*, 11 ROP 191, 195 (2004) (internal quotation marks omitted). Therefore, where, as here, “there are two permissible views of the evidence, the fact finder’s choice between them cannot be clearly erroneous.” *Id.* In sum, we discern no clear error in the trial court’s factual findings regarding the *Ngeribhal* title.

[¶ 11] Lastly, Appellees contend that as a result of Sugiyama’s appointment to represent the Clan in its return of public lands claim against KSP/LA, she was conferred authority to administer the Clan’s returned land. We agree with the trial court that this argument finds no support in Palauan customary law, our precedent, or the nature of Sugiyama’s appointment by the then-chief of the Clan. It is well settled that “clan or lineage land is administered by the strongest male member, normally the title bearer.” *Ngeridetsang v. Eibek*, 6 TR 235, 239 (Palau Tr. Div. 1973). Although a clan can, by consensus among the senior strong members, choose to forgo traditional arrangements and select who will serve as a trustee of its land, see, e.g., *Eibek v. Beach*, 3 ROP Intm. 328, 331 (1993), the record is devoid of evidence that Ngeribhal Clan’s custom differs from the traditional method of administering clan land, or that

a complete lack of evidence on the identity of the people who [allegedly] appointed” Gibbons to be *Dieribhal*. Findings of Fact and Conclusions of Law (Aug. 9, 2019) at 12. Although we agree with Appellants that the evidence of Gibbons’ appointment as *Dieribhal* is more substantial than the trial court’s decision would lead one to believe, we conclude that the trial court’s statement about a lack of evidence does nothing to undermine its ultimate conclusion. It is well established “that the *ourra* of all lineages of a clan must reach a consensus” regarding the appointment of the female titleholder in order for it to be valid. *Ngerung v. Urukun*, 3 ROP Intm. 91, 95 (1992). In contrast, the testimony Appellants proffered at trial and point to on appeal merely establishes that one individual, who may or may not have been an *ourra* member of the Clan at the time, participated in the appointment. Thus, although there may have been an attempt by some individuals to install Gibbons as *Dieribhal*, the evidence is insufficient to establish, by a preponderance of the evidence, that Gibbons was appointed by consensus of the *ourra* of all three lineages of the Clan. See *Sugano v. Benhai*, 20 ROP 215, 217 (2013) (“The burden of proof . . . belongs to the individual or group seeking to establish their status within the clan”). Therefore, the trial court’s misdescription of the state of the evidence was harmless. Because the “mistake did not affect the outcome, it would be senseless to vacate and remand for reconsideration.” See “B” *Uniting Co. v. Addison*, 831 F.3d 244, 253 (4th Cir. 2016); see also *Ngratwet v. Behngalek ra Eimukub*, 16 ROP 163, 165 (2009) (“[Harmless errors are those that do not prejudice a particular party’s case.”) This Court “will not reverse a lower court decision due to an error where that error is harmless.” *Ngratwet*, 16 ROP at 165.

[¶ 8] Appellees/Cross-Appellants raise three issues on appeal. First, they argue that Sugiyama must be the female titleholder because she was appointed by women from all three lineages of the Clan.<sup>5</sup> The trial court agreed with the basic legal proposition that appointment of a female titleholder must involve *ourra* from all lineages of a clan. Applying the law to the facts before it, however, the court concluded that there was insufficient evidence that Sugiyama was properly appointed. Although one woman from each lineage

<sup>5</sup> Before the trial court, Appellees contended that a resolution of the disputed titles was unnecessary, but, as previously described, the court rejected this argument and made a ruling regarding the disputed female title.

it chose to deviate from its custom. We also discern no error, let alone clear error, in the trial court’s factual finding that, despite Sugiyama’s selection to be the Clan’s “voice[,] and eyes[,] and ears,” during the return of public lands process, see Trial Tr. at 56:19, and the undisputed fact that Sugiyama largely financed the return of lands proceeding out of her own pocket, “[s]he was only appointed to represent the clan in court and she did.” Findings of Fact and Conclusions of Law at 17. Appellees have not pointed to any basis in the record or in customary law for interpreting Sugiyama’s appointment more broadly. Nor do Appellees’ remaining (and underdeveloped) arguments about equitable estoppel, waiver, and ratification undermine the trial court’s conclusion regarding the specific and limited scope of Sugiyama’s appointment.

CONCLUSION

[¶ 12] In summary, the trial court’s findings that none of the litigants proffed that they were properly appointed *Dieribhal*, and that Demei is *Ngeribhal* but lacks authority to unilaterally lease the Clan’s lands to non-clan members, are **AFFIRMED** in their entirety.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> As we have recently noted, the parties had the right to seek declaratory relief in the trial Division regarding their dispute over clan titles. See *Lalobang v. Bhuaso*, 2020 Palau 28 § 7 n.3; see also 14 PNC § 1001 (“In a case of actual controversy within its jurisdiction, any appropriate court of the Republic, upon the filing of an appropriate pleading, may declare the rights and other legal relations of any interested party seeking such declaration, whether or not further relief is or could be sought.”); *Arabad v. Eibek*, 6 Tr. 2013 Palau 14 § 10-15. However, since the trial court determined that neither Demei nor Sugiyama had the authority to execute the leases on the land, the title disputes became unreviewed from any discrete, well-defined dispute over the exercise of legal authority. Furthermore, according to the parties at oral argument, the resolution of the title disputes by the trial court on this Court will do little to quell the inter-clan conflicts that are rife in the Clan and its surrounding community. As we stated in *Lalobang*, the time may be ripe for this Court to exercise, in a professional manner, its ability to declare to determine these ancestral clan title disputes that are not concerned as specific disputes over land or an exercise of legal authority, and which cannot be satisfactorily resolved through litigation. See 2020 Palau 28 § 7 n.3; *Madah v. Madamung*, 9 ROP 93, 97 (2002) (suggesting that “the issuance of declaratory relief concerning the seating of a title holder is in accord with this Court’s repeated insistence that the selection of a title bearer is not the court’s responsibility”), *overruled on other grounds by Arabad*, 2017 Palau 14 § 6.

may have participated in the appointment, there was, in the court’s view, insufficient evidence that two of them, Appellee Mary Thing and Karen Kohama, were *ourra*.<sup>7</sup> Neither Thing, nor Kohama testified, and Appellees’ briefs do not point to anything in the record that demonstrates their services to and status in the Clan. “It is not the Court’s duty to . . . scour the record for any facts to which [an] argument might apply.” *Idid Clan v. Demei*, 17 ROP 221, 229 n.4 (2010). Because Appellees fail to point this Court to any evidence that Thing and Kohama were *ourra*, we cannot hold that the trial court’s finding regarding the lack of evidence on this point was clearly erroneous. See *Ruchim v. Ruchim*, 21 ROP 44, 46 (2014) (“[T]he burden of demonstrating error on the part of a lower court is on the Appellant.”).

[¶ 9] Second, Appellees challenge the trial court’s finding that Demei, rather than Eberdong, is *Ngeribhal*. The trial court found that Demei was properly appointed to hold the title in 2004 because the women who appointed him included the contemporaneous holder of the female title, his mother, Dirmemek. See *Kehbil ra Ushelkerad v. Ngerungap*, 2018 Palau 15 § 11 (“This court has previously recognized that it is the female chief title holder who ultimately chooses the male chief title holder.”). Appellees’ argument that Demei does not hold the title rests almost entirely on their contention that Demei improperly leased the Clan’s land.<sup>8</sup> However, Appellees do not cite (and our own research has failed to reveal) any customary law or other basis to support the proposition that one’s mishandling of clan lands has any direct effect on that individual’s status as the clan’s titleholder. To the contrary, once a titleholder is properly installed, customary law requirements must be met in order to remove him, even when the titleholder acts beyond his authority. See *Filbert v. Ngrungap*, 8 ROP Intm. 273, 275-77 (2001) (discussing the procedure for removing a titleholder); *Espangol v. Duet*, 3 ROP Intm. 240, 246

<sup>7</sup> The trial court declined to rule that Thing and Kohama are not *ourra*. The court also noted that Gibbons was clearly a senior strong member of the Clan and did not participate in the appointment.

<sup>8</sup> In the first section of their brief, Appellees cite Sugiyama’s testimony that 1 clan member never bothered to appoint Demei, but the trial court was free to credit this testimony as the conflicting testimony in favor of Appellees’ position, and we will not overturn credibility determinations on appeal absent extraordinary circumstances. See, e.g., *Ngrungap Lineage v. Estate of Paul*, 10 ROP 65, 71 (2013).

A  
O

A  
O

**Section 13.2. Roads and Drainage.** The KSPLA reserves the right and easement to construct and maintain on the Property boundaries, roads and related drainage. The KSPLA shall have reasonable discretion to decide the matter of where such boundaries, roads and related drainage shall be situated, but the roads and drainage shall take into account the existence of improvements situated on the property.

**Section 13.3. Right to Remove.** This reservation of Rights of Way and Easements shall include the right to remove trees, vegetation, signage and other obstructions which may, in the KSPLA's sole discretion, need to be removed in order to carry out the purposes of this section; said removal shall be without compensation to the Lessee.

**SECTION 14. LIENS, TAXES & ASSESSMENTS.**

**Section 14.1. Tax Liens.** Lessee shall keep the Property and all improvements thereon free and clear of liens, taxes, encumbrances and other charges. Lessee shall immediately pay any such lien, tax, encumbrance or charge that is reduced to judgment.

**Section 14.2. Taxes.** Lessee shall promptly pay all taxes, licenses, fees, assessments and other charges levied upon the Property (or any interest in the Property) as they become due, and upon request shall provide KSPLA with proof of such payment.

**Section 14.3. Indemnification.** Lessee shall protect, indemnify and hold harmless the KSPLA, the Lease and the Property (and all KSPLA interest therein and improvements thereupon) from all claims, tax assessments and other charges, and from all costs, including attorneys, court and expert witness fees, in connection therewith.

**SECTION 15. EMINENT DOMAIN.**

**Section 15.1. Complete Taking.** If during this Lease the entire Property is taken by eminent domain, then Lessee's entire leasehold interest and all other Lessee's rights hereunder shall terminate on the actual date of such taking and the KSPLA shall refund any excess rent paid by Lessee. In any condemnation proceeding that may be brought pertaining to the Property, Lessee shall be entitled to file and to prosecute a claim against the condemnor for the value of its leasehold interest in the Property and for the value of its interest in the improvements and the KSPLA shall be entitled to pursue a claim against the condemnor for the full value of its interest in the Property and the Property improvements.

**Section 15.2. Partial Taking.** In the event of a partial taking by eminent domain, this Lease shall remain in effect covering the property not taken, except that the annual Base Rent shall be reduced by an amount equivalent to the square meter area taken multiplied by the per-square-meter Base Rent rate in effect at the time of the taking.

**Section 15.3. Award Apportionment.** All compensation awarded by reason of such taking shall be divided between Lessee and the KSPLA according to their respective interests in the Lease, the Property, the Property's improvements, and in the remainder at the time of such taking.

Initials: W.C. KW

Page 5 of 12

**ATTACHMENT 2**

**DETAILED LIST OF IMPACTED TREES**

A  
B

*Demei v. Sogiyama*, 2021 Palau 2

*Demei v. Sogiyama*, 2021 Palau 2

DOLIN, Associate Justice, concurring *obiter*.

[¶ 13] I join the Court's judgment insofar as it affirms the trial court's conclusion that neither Demei nor Sogiyama has the authority to unilaterally lease the Clan land to non-clan members. I am also constrained to say that, under the current governing easelaw, and applying the clear error standard of review, the Court's resolution of the issues regarding Clan titles is correct. However, I hesitate to fully endorse that part of the opinion because I have grown increasingly skeptical of the wisdom of this Court adjudicating intra-clan title disputes that are unrelated to any dispute over land or other legal right.

[¶ 14] On the one hand, we have held not only that the courts have jurisdiction over customary law disputes, *see, e.g., Eynogel v. Diaz*, 3 ROP Intm. 240, 245 (1992), but that to the extent we have "jurisdiction over a dispute, we] should usually exercise it." *Koror State Legislature v. KSPLA*, 2017 Palau 28 ¶ 16. On the other hand, we have repeatedly and consistently said that "[t]he selection of a title bearer is the Clan's responsibility, not the Court's." *Lakubong v. Blossom*, 2020 Palau 28 ¶ 7 (quoting *Sato v. Ngerchebung State Assembly*, 7 ROP Intm. 79, 81 (1998)); *see also Matlab v. Melmarang*, 9 ROP 93, 97 (2002), *overruled on other grounds by Kitlud v. Ethal Chan*, 2017 Palau 14 ¶ 6; *Filbert v. Ngirang*, 8 ROP Intm. 273, 276 (2001). Although these directions may seem inconsistent, upon a careful reading of our precedent, it becomes apparent that they are not. Thus, *Kitlud* did not require courts to exercise jurisdiction over title disputes governed by customary law; rather, it reaffirmed that "the decision whether to entertain claims for declaratory relief is 'committed to the sound discretion of the trial court.'" 2017 Palau 14 ¶ 5 (quoting *Filbert*, 8 ROP Intm. at 276); *see also id.* ¶ 7 ("noting that nothing in the language of [ROP] Rule [of Civil Procedure] 37 purports to create an absolute right in any party to [ ] a declaratory [ ]" but that "under its plain language, it places discretion in the trial court, creating an opportunity—not a duty—to grant relief to qualifying litigants"). Similarly, although the *Koror State Legislature* Court reversed the Trial Division's constitutional holding, which concluded that the Palauan Constitution, like the U.S. one, imposes a standing requirement for the court to exercise jurisdiction, 2017 Palau 28 ¶ 22, it endorsed the notion that, as a prudential matter, cases

over which this Court has jurisdiction may nevertheless be non-justiciable, *id.* ¶¶ 23-24. In my view, over the past several years our courts have adjudicated intra-clan disputes without sufficiently considering whether, as a prudential matter, these contents "may be inappropriate for consideration for other [than constitutional] reasons." *Id.* ¶ 23 (quoting *PCSPP v. Usho*, 22 ROP 11, 14-15 (2014)).

[¶ 15] Because "the decision whether to entertain claims for declaratory relief is 'committed to the sound discretion of the trial court,'" *Kitlud*, 2017 Palau 14 ¶ 5 (quoting *Filbert*, 8 ROP Intm. at 276), I cannot be sure (certainly not without the benefit of briefing and argument on the issue) that the decision to adjudicate the title disputes in the present case was erroneous. Because I cannot be certain of the error, I concur in the Court's judgment on these issues. However because discretion merely "denotes the absence of a hard and fast rule," and must be "exercised not arbitrarily or willfully, but with regard to what is right and equitable under the circumstances and the law," *Epinon v. Obuhang*, 2020 Palau 8 ¶ 40 (Dolin, J., concurring) (quoting *Langens v. Green*, 262 U.S. 531, 541 (1931)), we should take the earliest possible opportunity to authoritatively set forth the factors that would inform us or against the exercise of jurisdiction in such disputes.

[¶ 16] At the end of the day, disputes over clan titles that are unrelated to disputes over land or other legal rights are mostly disputes about the status and respect accorded to the claimant within a clan. Such respect is not conferred by judicial decree but is earned over years, if not decades, of providing services to a clan and building strong bonds within it. For this reason, though the Constitution and the Declaratory Judgment Act grant us the power to resolve such intra-clan disputes, in my view this power should be exercised rarely and gingerly. (*Cf. Anson v. Koror State Gov't*, 15 ROP 175, 179 (Tr. Div. 2008)) ("When title or customary disputes are resolved through traditional means, such resolutions can only strengthen traditions and customs.") I look forward to the day when the Court clarifies this area of the law and reinvigorates the prudential justiciability doctrine as it applies to "naked" title disputes.

A  
B

Annex 10 Environmental Monitoring Form

**MONITORING FORM (Construction Stage)**

-If environmental reviews indicate the need of monitoring by JICA, JICA undertakes monitoring for necessary items that are decided by environmental reviews. JICA undertakes monitoring based on regular reports including measured data submitted by the project proponent. When necessary, the project proponent should refer to the following monitoring form for submitting reports.

-When monitoring plans including monitoring items, frequencies and methods are decided, project phase or project life cycle (such as construction phase and operation phase) should be considered.

**1. The situation of compensation**

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
The situation of compensation	

**2. Mitigation Measures**

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
- Air pollution The condition of the sprinkle The use condition of low emission gas construction vehicles	

- Water quality  
Free of visible floating materials, oils, greases, scum, and other floating matter attributable to human activities

Name of Substation	Item	Conditions	Remarks
Malakal	Visual Check		1 time per week before and after discharge into ocean
Airai			
Kokusai			

**- Noise and vibration**

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
The use condition of soundproof walls and low noise and vibration construction vehicles	

**- Protected areas, ecosystem and historical areas**

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Existence of endangered species Impacts to protected areas, KBA, and historical areas	

**3. Social Environment**

KOROR STATE						
ID	EST NO	LOCATION	SPERMATOPHYTES	Type	Medium Size	Large Size
1	1011-01	1011-01	1011-01	1011-01	1011-01	1011-01
2	1011-02	1011-02	1011-02	1011-02	1011-02	1011-02
3	1011-03	1011-03	1011-03	1011-03	1011-03	1011-03
4	1011-04	1011-04	1011-04	1011-04	1011-04	1011-04
5	1011-05	1011-05	1011-05	1011-05	1011-05	1011-05
6	1011-06	1011-06	1011-06	1011-06	1011-06	1011-06
7	1011-07	1011-07	1011-07	1011-07	1011-07	1011-07
8	1011-08	1011-08	1011-08	1011-08	1011-08	1011-08
9	1011-09	1011-09	1011-09	1011-09	1011-09	1011-09
10	1011-10	1011-10	1011-10	1011-10	1011-10	1011-10
11	1011-11	1011-11	1011-11	1011-11	1011-11	1011-11
12	1011-12	1011-12	1011-12	1011-12	1011-12	1011-12
13	1011-13	1011-13	1011-13	1011-13	1011-13	1011-13
14	1011-14	1011-14	1011-14	1011-14	1011-14	1011-14
15	1011-15	1011-15	1011-15	1011-15	1011-15	1011-15
16	1011-16	1011-16	1011-16	1011-16	1011-16	1011-16
17	1011-17	1011-17	1011-17	1011-17	1011-17	1011-17
18	1011-18	1011-18	1011-18	1011-18	1011-18	1011-18
19	1011-19	1011-19	1011-19	1011-19	1011-19	1011-19
20	1011-20	1011-20	1011-20	1011-20	1011-20	1011-20
21	1011-21	1011-21	1011-21	1011-21	1011-21	1011-21
22	1011-22	1011-22	1011-22	1011-22	1011-22	1011-22
23	1011-23	1011-23	1011-23	1011-23	1011-23	1011-23
24	1011-24	1011-24	1011-24	1011-24	1011-24	1011-24
25	1011-25	1011-25	1011-25	1011-25	1011-25	1011-25
26	1011-26	1011-26	1011-26	1011-26	1011-26	1011-26
27	1011-27	1011-27	1011-27	1011-27	1011-27	1011-27
28	1011-28	1011-28	1011-28	1011-28	1011-28	1011-28
29	1011-29	1011-29	1011-29	1011-29	1011-29	1011-29
30	1011-30	1011-30	1011-30	1011-30	1011-30	1011-30
31	1011-31	1011-31	1011-31	1011-31	1011-31	1011-31
32	1011-32	1011-32	1011-32	1011-32	1011-32	1011-32
33	1011-33	1011-33	1011-33	1011-33	1011-33	1011-33
34	1011-34	1011-34	1011-34	1011-34	1011-34	1011-34
35	1011-35	1011-35	1011-35	1011-35	1011-35	1011-35
36	1011-36	1011-36	1011-36	1011-36	1011-36	1011-36
37	1011-37	1011-37	1011-37	1011-37	1011-37	1011-37
38	1011-38	1011-38	1011-38	1011-38	1011-38	1011-38
39	1011-39	1011-39	1011-39	1011-39	1011-39	1011-39
40	1011-40	1011-40	1011-40	1011-40	1011-40	1011-40
41	1011-41	1011-41	1011-41	1011-41	1011-41	1011-41
42	1011-42	1011-42	1011-42	1011-42	1011-42	1011-42
43	1011-43	1011-43	1011-43	1011-43	1011-43	1011-43
44	1011-44	1011-44	1011-44	1011-44	1011-44	1011-44
45	1011-45	1011-45	1011-45	1011-45	1011-45	1011-45
46	1011-46	1011-46	1011-46	1011-46	1011-46	1011-46
47	1011-47	1011-47	1011-47	1011-47	1011-47	1011-47
48	1011-48	1011-48	1011-48	1011-48	1011-48	1011-48
49	1011-49	1011-49	1011-49	1011-49	1011-49	1011-49
50	1011-50	1011-50	1011-50	1011-50	1011-50	1011-50
51	1011-51	1011-51	1011-51	1011-51	1011-51	1011-51
52	1011-52	1011-52	1011-52	1011-52	1011-52	1011-52
53	1011-53	1011-53	1011-53	1011-53	1011-53	1011-53
54	1011-54	1011-54	1011-54	1011-54	1011-54	1011-54
55	1011-55	1011-55	1011-55	1011-55	1011-55	1011-55
56	1011-56	1011-56	1011-56	1011-56	1011-56	1011-56
57	1011-57	1011-57	1011-57	1011-57	1011-57	1011-57
58	1011-58	1011-58	1011-58	1011-58	1011-58	1011-58
59	1011-59	1011-59	1011-59	1011-59	1011-59	1011-59
60	1011-60	1011-60	1011-60	1011-60	1011-60	1011-60
61	1011-61	1011-61	1011-61	1011-61	1011-61	1011-61
62	1011-62	1011-62	1011-62	1011-62	1011-62	1011-62
63	1011-63	1011-63	1011-63	1011-63	1011-63	1011-63
64	1011-64	1011-64	1011-64	1011-64	1011-64	1011-64
65	1011-65	1011-65	1011-65	1011-65	1011-65	1011-65
66	1011-66	1011-66	1011-66	1011-66	1011-66	1011-66
67	1011-67	1011-67	1011-67	1011-67	1011-67	1011-67
68	1011-68	1011-68	1011-68	1011-68	1011-68	1011-68
69	1011-69	1011-69	1011-69	1011-69	1011-69	1011-69
70	1011-70	1011-70	1011-70	1011-70	1011-70	1011-70
71	1011-71	1011-71	1011-71	1011-71	1011-71	1011-71
72	1011-72	1011-72	1011-72	1011-72	1011-72	1011-72
73	1011-73	1011-73	1011-73	1011-73	1011-73	1011-73
74	1011-74	1011-74	1011-74	1011-74	1011-74	1011-74
75	1011-75	1011-75	1011-75	1011-75	1011-75	1011-75
76	1011-76	1011-76	1011-76	1011-76	1011-76	1011-76
77	1011-77	1011-77	1011-77	1011-77	1011-77	1011-77
78	1011-78	1011-78	1011-78	1011-78	1011-78	1011-78
79	1011-79	1011-79	1011-79	1011-79	1011-79	1011-79
80	1011-80	1011-80	1011-80	1011-80	1011-80	1011-80
81	1011-81	1011-81	1011-81	1011-81	1011-81	1011-81
82	1011-82	1011-82	1011-82	1011-82	1011-82	1011-82
83	1011-83	1011-83	1011-83	1011-83	1011-83	1011-83
84	1011-84	1011-84	1011-84	1011-84	1011-84	1011-84
85	1011-85	1011-85	1011-85	1011-85	1011-85	1011-85
86	1011-86	1011-86	1011-86	1011-86	1011-86	1011-86
87	1011-87	1011-87	1011-87	1011-87	1011-87	1011-87
88	1011-88	1011-88	1011-88	1011-88	1011-88	1011-88
89	1011-89	1011-89	1011-89	1011-89	1011-89	1011-89
90	1011-90	1011-90	1011-90	1011-90	1011-90	1011-90
91	1011-91	1011-91	1011-91	1011-91	1011-91	1011-91
92	1011-92	1011-92	1011-92	1011-92	1011-92	1011-92
93	1011-93	1011-93	1011-93	1011-93	1011-93	1011-93
94	1011-94	1011-94	1011-94	1011-94	1011-94	1011-94
95	1011-95	1011-95	1011-95	1011-95	1011-95	1011-95
96	1011-96	1011-96	1011-96	1011-96	1011-96	1011-96
97	1011-97	1011-97	1011-97	1011-97	1011-97	1011-97
98	1011-98	1011-98	1011-98	1011-98	1011-98	1011-98
99	1011-99	1011-99	1011-99	1011-99	1011-99	1011-99
100	1011-100	1011-100	1011-100	1011-100	1011-100	1011-100

AIRAI STATE						
ID	EST NO	LOCATION	CONIFERAEAE	Type	Medium Size	Large Size
1	1011-01	1011-01	1011-01	1011-01	1011-01	1011-01
2	1011-02	1011-02	1011-02	1011-02	1011-02	1011-02
3	1011-03	1011-03	1011-03	1011-03	1011-03	1011-03
4	1011-04	1011-04	1011-04	1011-04	1011-04	1011-04
5	1011-05	1011-05	1011-05	1011-05	1011-05	1011-05
6	1011-06	1011-06	1011-06	1011-06	1011-06	1011-06
7	1011-07	1011-07	1011-07	1011-07	1011-07	1011-07
8	1011-08	1011-08	1011-08	1011-08	1011-08	1011-08
9	1011-09	1011-09	1011-09	1011-09	1011-09	1011-09
10	1011-10	1011-10	1011-10	1011-10	1011-10	1011-10
11	1011-11	1011-11	1011-11	1011-11	1011-11	1011-11
12	1011-12	1011-12	1011-12	1011-12	1011-12	1011-12
13	1011-13	1011-13	1011-13	1011-13	1011-13	1011-13
14	1011-14	1011-14	1011-14	1011-14	1011-14	1011-14
15	1011-15	1011-15	1011-15	1011-15	1011-15	1011-15
16	1011-16	1011-16	1011-16	1011-16	1011-16	1011-16
17	1011-17	1011-17	1011-17	1011-17	1011-17	1011-17
18	1011-18	1011-18	1011-18	1011-18	1011-18	1011-18
19	1011-19	1011-19	1011-19	1011-19	1011-19	1011-19
20	1011-20	1011-20	1011-20	1011-20	1011-20	1011-20
21	1011-21	1011-21	1011-21	1011-21	1011-21	1011-21
22	1011-22	1011-22	1011-22	1011-22	1011-22	1011-22
23	1011-23	1011-23	1011-23	1011-23	1011-23	1011-23
24	1011-24	1011-24	1011-24	1011-24	1011-24	1011-24
25	1011-25	1011-25	1011-25	1011-25	1011-25	1011-25
26	1011-26	1011-26	1011-26	1011-26	1011-26	1011-26
27	1011-27	1011-27	1011-27	1011-27	1011-27	1011-27
28	1011-28	1011-28	1011-28	1011-28	1011-28	1011-28
29	1011-29	1011-29	1011-29	1011-29	1011-29	1011-29
30	1011-30	1011-30	1011-30	1011-30	1011-30	1011-30



— Impact to existing road	
Monitoring item Conditions of construction vehicles operation and traffic jams	Monitoring results during report periods Visual check Picture Monthly report

— Accident	
Monitoring item Safety Meeting	Monitoring results during report periods Visual check Picture Monthly report

### MONITORING FORM (Operation Stage)

-If environmental reviews indicate the need of monitoring by JICA, JICA undertakes monitoring for necessary items that are decided by environmental reviews. JICA undertakes monitoring based on regular reports including measured data submitted by the project proponent. When necessary, the project proponent should refer to the following monitoring form for submitting reports.

-When monitoring plans including monitoring items, frequencies and methods are decided, project phase or project life cycle (such as construction phase and operation phase) should be considered.

#### 1. Mitigation measures

- Soil pollution	
Monitoring item The situation of soil pollution	Monitoring Results during Report Period

#### 2. Social Environment

— Accident	
Monitoring items Safety Meeting	Monitoring results during report periods Visual check Picture Monthly report

A B

A B