

パラオ国
電力供給改善マスタープラン調査
事前調査報告書

平成 19 年 11 月
(2007 年)

独立行政法人国際協力機構
経済開発部

経 済

J R

07-113

パラオ国
電力供給改善マスタープラン調査
事前調査報告書

平成 19 年 11 月
(2007 年)

独立行政法人国際協力機構
経済開発部

略 語 表

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
DSM	Demand Side Management	デマンドサイドマネージメント
F/S	Feasibility Study	フィージビリティ調査
IPP	Independent Power Producer	独立系発電事業者
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MRD	Ministry of Resources and Development	資源開発省
O&M	Operation & Maintenance	運転保守
OTEC	Ocean Thermal Energy Conversion	海洋温度差発電
PPUC	Palau Public Utilities Corporation	パラオ電力公社
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition	監視制御データ表示システム
S/W	Scope of Work	業務仕様書
WB	World Bank	世界銀行

目 次

略語表

第1章 調査の概要	1
1-1 調査の背景	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査団員構成	1
1-4 調査日程	2
1-5 主要面談者	2
第2章 協議結果の概要	4
2-1 協議結果概要	4
2-2 団長所感	7
第3章 バラオ国の電力事情	9
3-1 電力需給状況	9
3-2 電力設備の現状	9
3-3 実施体制	10
3-4 電力開発計画	10
3-5 国際機関の電力セクターへの協力状況	11
第4章 本格調査の概要と留意事項	12
4-1 本格調査の内容	12
4-2 本格調査における留意事項	14
4-3 本格調査に係る環境社会配慮予備的スコーピング	15
付属資料	
1. 署名した M/M 及び S/W 案	21
2. 署名した S/W	33
3. 事業事前評価表	41
4. 環境社会配慮サマリー (英文)	45
5. 面談記録	65
6. 視察結果	73
7. 収集資料リスト	75

第1章 調査の概要

1-1 調査の背景

パラオ共和国（以下、「パラオ国」と記す）の首都機能、観光産業等経済活動の中心であるコロール島及び最大の島であるバベルダオブ島における電力は、アイメリーク発電所及び無償資金協力により増設されたマラカル発電所により供給されているが、近年の人口増、一人当たりの電気利用の増加、観光産業の発展等により電力需要は年率約4%増加しており、2007年には既存設備の発電容量を超えると予測されている。また、既存の発電所及び送変電設備のメンテナンス不足、1987年に運転開始したアイメリーク発電所の老朽化等により、既存の電力設備にも問題を抱えている。

これまで我が国は、全国16州のうち11州を占め、全人口20,000人の約9割が居住しているコロール島及びバベルダオブ島を対象に、送配電設備整備（1985-1986、1993-1995、1997-1998）及び発電設備整備（1996）に係る無償資金協力を実施するなど、電力供給の安定化、電化率向上に大きく貢献してきた。しかしながら、電気事業を監督・運営する資源開発省（Ministry of Resources and Development : MRD）、パラオ電力公社（Palau Public Utilities Corporation : PPUC）の計画策定能力、運転維持管理能力は未だ低く、将来的に予見される電力危機に対する対策も十分検討できない状況にある。

上記背景から、パラオ国政府は、コロール島及びバベルダオブ島における、将来の電力需要予測、電力設備計画の策定と、中長期的に必要な電力設備のフィージビリティ調査（Feasibility Study : F/S）、資金調達の検討、経営改善、人材育成、運用改善への提言を含む電力供給改善計画を策定する開発調査を我が国政府に要請した。同要請に基づき、JICAは2006年10月にプロジェクト形成調査を実施した。

1-2 調査の目的

本事前調査は、プロジェクト形成調査の結果を踏まえ、MRD及びPPUCをはじめとするパラオ国側関係機関との協議を通じて、本開発調査を実施する際の先方の実施枠組みを確認し、本開発調査の範囲、内容、スケジュール等について合意を形成することを目的とした。あわせて本開発調査の妥当性、有効性について事前評価を行うこととした。

1-3 調査団員構成

氏名	担当	所属先	期間 (到着 - 出発)
千原 大海	総括／団長	独立行政法人国際協力機構 国際協力総合研修所 国際協力専門員	16 Sep.-22 Sep. (16 Sep.-22 Sep.)
佐藤 洋史	調査企画	独立行政法人国際協力機構 経済開発部電力チーム 主査	16 Sep.-22 Sep. (16 Sep.-22 Sep.)
湯本 登	電力開発計画／ 環境社会配慮	株式会社エネルギー環境研究所	16 Sep.-22 Sep. (16 Sep.-22 Sep.)

1-4 調査日程

2007年9月16日(日)～2007年9月22日(土)

No.	Date & Day		Activities	Stay
1	16-Sep.	Sun.	10:30 成田発 (CO962) 18:50 グアム発 (CO953) 19:50 コロール着	コロール
2	17-Sep.	Mon.	9:00 JICA パラオ駐在員事務所打合せ 10:00 在パラオ日本国大使館表敬 13:30 MRD 大臣表敬 PPUC 総裁表敬	コロール
3	18-Sep.	Tue.	9:30 PPUC との S/W 協議 13:30 財務省との協議 16:00 PPUC との M/M 協議	コロール
4	19-Sep.	Wed.	9:00 電力関連設備視察 (海底送電線敷設ルート、変電所建設予定地、アイメリーク発電所新発電機設置場所等)	コロール
5	20-Sep.	Thu.	13:00 M/M 署名 16:00 在パラオ日本国大使館/JICA パラオ駐在員事務所報告	コロール
6	21-Sep.	Fri.	資料整理	
7	22-Sep.	Sat.	2:35 コロール発 (CO892) 6:35 グアム発 (CO961) 9:10 成田着	

1-5 主要面談者

<パラオ国側>

(1) MRD

Fritz Koshiha Minister

(2) PPUC

Kione J.Isechal P.E. Chairman, Board of Directors
Satoru W.Adachi CEO & General Manager
Lorenzo Mamis Manager, Power Generation Division
James Mengeolt Manager, Power Distribution Division

(3) 財務省 (Ministry of Finance)

Casmir E.Remengesau Financial & Management Advisor

<日本側>

(1) 在パラオ日本国大使館

中村 圀夫 臨時代理大使

(2) JICA パラオ駐在員事務所

野津 善男

所 長

相園 賢治

企画調査員

第2章 協議結果の概要

2-1 協議結果概要

(1) 署名した M/M の概要

今回の調査を通じて確認した内容を協議議事録 (Minutes of Meeting : M/M) としてまとめ、MRD、PPUC との間で署名、交換した。M/M において確認した内容に基づき、以下に協議の概要を記す (付属資料の M/M 参照)。

1) S/W の署名

MRD 及び PPUC は添付した業務仕様書 (Scope of Work : S/W) (案) の内容に合意し、JICA 本部の決裁後に署名することで合意した。

2) S/W (案) の内容

合意した S/W (案) の内容について、以下の点について合意事項を確認した。

a) 計画期間

本調査により作成される電力開発計画の計画期間を 2010 年から 2025 年の 15 年間とした。

b) 優先プロジェクトの選定

2007 年 6 月に提出された Power Plant Performance Audit 調査報告書において、既存のアイメリーク発電所の老朽化した発電機 (1986 年設置) のリプレースの必要性が強調されており、まずは、既存の送電設備で対応可能な 20MW の新規発電機の設置を早急に計画すべきとされている。この新規発電機の必要性はパラオ国政府関係者のコンセンサスとなっており、報告書にあるように既存設備の老朽化の進行と、維持管理コストの増大が予見されることから、本調査においても、アイメリーク発電所における新規発電機設置をプレ F/S の対象とする最優先のプロジェクトとする。また、これに続く、送電設備の整備、発電容量の再拡張等の次の優先プロジェクトの内容は、本調査で電力開発計画を策定するなかで特定されることになる。

c) 迅速な調査の実施

パラオ国における電力安定供給への対応は急を要することから、本調査においては、これまで PPUC が実施してきた上記 Power Plant Performance Audit、2007 年 10 月末に終了予定の Rate Survey 等の調査結果を最大限活用し、調査の重複を避け、迅速に調査を実施することに留意する。特に、アイメリーク発電所に設置する新規の発電機のプレ F/S は、調査の開始段階から電力開発計画の検討を並行して着手し、検討結果をできるだけ早めにパラオ国側に提示し、発電機設置に向けた次のアクションが早期に実施できるよう配慮する。

d) 送電、配電電圧

本調査で対象とする送電及び配電の電圧は、それぞれ 34.5kV、13.8kV とした。

3) 調査実施体制

MRD 及び PPUC は、カウンターパート機関として、本調査全体についての責任を担うとともに、本調査を円滑に実施するために必要な関係機関との調整と、調査全体の進捗を管理することを確認した。

また、本調査が始まるまでに、PPUC は、PPUC の諸部門、関係機関からなるワーキ

ンググループを構成し、ワーキンググループは JICA 調査団とともに調査を遂行する。

4) ワークショップ

ワークショップはインセプションレポート提出時とドラフトファイナルレポート提出時の2回コロールにおいて開催することとし、関係者に調査内容、進捗を周知するとともに、関係者間の意見を調査へ反映させる。ワークショップ開催準備は、PPUC 及び JICA 調査団が協力して行うこととするが、ワークショップに必要となる資料等は、JICA 調査団が提供する。会場費等の開催費用は、PPUC が負担できることを確認した。

5) 環境社会配慮

事前調査団より、JICA の環境社会配慮ガイドラインが本調査に適用されること、電力開発計画を策定する本調査はカテゴリ B となることを説明し、電力開発計画で想定される、発電プロジェクト、送電プロジェクトについて環境社会面のインパクトとその対策等について IEE (Initial Environmental Examination) レベルの調査を実施してその結果を計画に反映させることでパラオ国側と合意した。なお、調査項目の中では戦略的環境影響評価を実施すると表現している。

6) パラオ国側の Undertaking

a) カウンターパート予算

本調査実施時のカウンターパートが調査に参加するために必要な予算についてはパラオ国側で用意することを確認した。

b) 執務室

JICA 調査団がカウンターパートチームと調査業務を遂行するうえで必要な執務室は PPUC において用意されることを確認した。

7) その他

事前調査団から、本調査実施にあたって、終了時にカウンターパートに残すような機材、ソフトウェアについては購入できない旨説明し、先方の理解を得た。

(2) ドラフト S/W の概要

1) 調査の目的

本調査は、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、優先プロジェクトについてはプレ F/S を実施することを目的とする。同時に、PPUC 職員に対して計画策定及び運用改善に関する技術移転を行う。

2) 調査対象地域

調査範囲は、コロール島及びバベルダオブ島とする。

3) 調査内容

<基礎調査段階>

a) 基礎調査 (既存資料の収集・分析及び現地踏査)

①パラオ国の電力・エネルギー政策、法制度、組織体制

②パラオ国の社会・経済状況及び開発計画

③パラオ国の電気事業

・ MRD 及び PPUC の組織体制

- ・ 電力需給状況
- ・ 電源設備及び電力システムの現状
- ・ 電力開発計画
- ・ 電気料金及び燃料価格
- ・ PPUC の経営状況
- ・ 一次エネルギーの賦存状況（再生可能エネルギー及び化石燃料）

< 電力開発計画検討段階 >

b) 電力需要の予測

- ① 既存電力需要予測のレビュー
- ② 経済政策、成長率予測、開発計画のレビュー
- ③ デマンドサイドマネジメント（Demand Side Management : DSM）の検討
- ④ 各地域ごとの電力需要の予測

c) 電力開発計画の策定

- ① 再生可能エネルギーを含む電力供給オプションの検討
- ② 発電所建設計画の検討
- ③ 送配電設備拡張計画の検討
- ④ 電力設備運用改善〔運転保守（Operation & Maintenance : O&M）、人材育成、システム改善〕の検討
- ⑤ 戦略的環境影響評価
- ⑥ 電気料金設定等、経営改善方策の検討
- ⑦ 所要投資資金の試算、資金計画の検討

< プレ F/S 段階 >

d) プレ F/S の実施

- ① 発電、送配電に係る優先プロジェクトの予備設計の実施
- ② 環境社会配慮の検討
- ③ 経済財務分析
- ④ 資金計画の検討

< 技術移転 >

e) カウンターパートへの技術移転

- ① ワークショップの開催
- ② 電力設備 O&M マニュアルの作成

4) 調査スケジュール

2008 年 1 月から約 7 か月の調査を想定している。

(3) その他の確認事項

1) プロジェクト形成調査以降の電力供給安定化への取り組み状況

2006 年 11 月に実施したプロジェクト形成調査において、パラオ国側の短期的な電力供給安定化対策として、4 MW（2 MW×2 基）の非常用電源の調達と、5 MW のベースロード電源の調達が進められていることを確認した。今回進捗を確認したところ、4 MW の非常用電源については、既にマラカル発電所に設置済みとの説明があった。5

MW のベースロード電源は、選定の最終段階で、2007 年 10 月中に契約し、1 年程度でアイメリーク発電所内に設置する予定とのことだった。

また、2007 年 6 月に提出された、Power Plant Performance Audit 調査報告書において、既存のアイメリーク発電所の老朽化した発電機（1986 年設置）のリプレースの必要性が強調されており、パラオ国側は 2013 年までにリプレースすべく、20MW の新規発電機設置に向けた準備を進める必要があると認識している。

2) 新規電力設備建設のための資金目処の確認

新規電力設備建設のための資金について財務省に確認したところ、2006 年の電力危機への対応は、緊急時であったので台湾からのローンを転用したが、今後の新規発電機建設等の資金については、PPUC に様々な選択肢を検討するよう大統領が指示しているとのことだった。

検討される資金ソースとしては、アジア開発銀行（Asian Development Bank : ADB）、世界銀行（World Bank : WB）、日本等様々あるが、PPUC の返済能力が問題で、電気料金の調査も将来の資金調達方法検討の一環で行われている。民間資本による発電所建設も考えられ、今後交渉される COMPACT 終了後の米国からの支援の中で電力設備を整備する可能性もあるが、本開発調査には、資金ソースの選択と、PPUC の経営改善も含めて資金調達方法の検討が期待されている。

なお、資金ソースとして、我が国の無償資金協力、有償資金協力が本調査と直接リンクするものではないことは、在パラオ日本国大使館からも説明されており、先方も理解していることを確認した。

3) 技術移転について

技術移転手法として、ワーキンググループを構成し、JICA 調査団とカウンターパートによる調査の共同実施、ワークショップによる調査内容、手法の周知、電力設備に関する O&M マニュアルの作成を提案し、先方からも期待が表明された。PPUC からは、本調査で作成する O&M マニュアルを使って実際に O&M を改善していくためのシニアボランティアの派遣要望があった。

2-2 団長所感

本所感は、本プロジェクトに関連するパラオ国側要請にかかわる調査に、2006 年の予備的な調査の当初からかかわった経緯を踏まえて、改めてその全体を俯瞰して総括したものである。そのため、まず以下本事前調査にいたるパラオ国側の電力事情と電力供給設備の増強に関する要請の経過を要約することにする。

- ①2003 年 8 月 米国コンサルタント会社による“Strategic Plan for 2003 to 2008”による電源開発計画とアイメリーク発電所における 32MW 発電設備の増強の提案
- ②2005 年 8 月 パラオ国による電力供給設備の増強に関する JICA 開発調査の要請
- ③2006 年 8 月～9 月 大規模停電「電力危機」の発生と電力不足が政治問題化
- ④2006 年 10 月～現在 1 MW 4 基緊急リース（60 万ドル）で急場を凌ぐ、その後 2 MW ディーゼル発電機 2 台を調達してマラカル発電所に設置（台湾ローン 200 万ドル流用）、引き続き、2010 年までの需要を賄うベースロード用 5 MW ディーゼル発電機導入の検討（さらに、台湾ローン 500 万ドル流用予定）

- ⑤2006年11月 ②を受けて JICA プロジェクト形成調査→2010～2025年までの電力需要予測と電力供給設備増強を中心とするマスタープラン作成の合意
- ⑥2006年12月 上記⑤、②を踏まえパラオ国側より JICA 開発調査の再要請（2007年度案件）
- ⑦2007年4月 PPUC 会長の JICA 本部訪問、⑥要請の検討状況の確認
- ⑧2007年6月 PPUC 発注による外部コンサルタント会社 (Electric Power Systems Inc. : EPS) によるアイメリーク発電所機器の評価報告書の提出→EPS 社は、余寿命評価と併せてアイメリーク発電所サイトに新設 20～30MW 発電機導入の緊急性と必要性を指摘
- ⑨2007年9月 ⑥の採択を受けて JICA 事前調査
- ⑩2007年10月半ば “Electricity Rate Study”（電気料金体系に関する調査）報告書の提出（*PPUC は電気料金設定に関する最終的な法的権限を持っている）

⑪2007年10月中 ④で検討中の5MWディーゼル発電機の契約交渉の決着の見込みとなっており、これによりパラオ国側は2010年までの電源の手当では完了するとしている。したがって、本事前調査の一つの目的は、2006年11月プロジェクト形成調査時から直近までの電源供給余力など現況を調査し、併せてパラオ国側の過去約1年間の電力危機回避への対応策の進展と将来の電力開発計画を聴取することであった。これにより、本事前調査の対処方針会議の段階で想定されていた事前評価内容を精緻化することであった。

上に述べた経過からも、現在パラオ国の主力電源として稼働中の1986年運開のアイメリークベースロード発電所がほぼその設備寿命にあること、近年の需要増から1998年に増強されたマラカル発電所設備もメーカー（三菱重工）推奨による維持管理のための計画維持管理にも支障を来すほどの酷な運転状況下にあること、加えて、数年内に建設予定の大型ホテル建設を含む電力需要増加の予測などを勘案すると、

①2010～2025年にいたる電力開発マスタープランは必要であること、なかでも、②すでに直近に提出されたコンサルタント会社による詳細な余寿命評価による結果と同コンサルタントが改めて提案した既設アイメリーク発電所に代替して約20～30MWの新規電源を投入する計画は緊急性の極めて高い最優先、との2点が喫緊の課題と思料される。

したがって、マスタープランに盛り込まれる各課題や項目の内容や調査もベースロード電源投入の策定、送配電システムの信頼性の確保に関する計画、電力事業経営の安定化など各課題の優先度に応じて検討の精度を調整する必要がある。複数課題のなかでも、特に、新規発電所の建設に関する予備的調査など、本 JICA 開発調査結果に引き続き、パラオ国側が具体的なアクションプラン作成に入る課題も想定されることも念頭に、迅速かつポイントを見逃さないメリハリあるマスタープラン調査を仕組むことが強く望まれる。なお、パラオ国側の2006年8月以降の電力危機、緊急避難対応への資金手当は、別途、予定されていた台湾からの1500万ドルローンのうち700万ドルを充てる緊急対応によって賄われているなど、今後の恒久的な発電設備増強向け資金用途は、パラオ国側の大きな関心時の一つとなっている（マスタープランにも調査検討の事項としてあげられた）。すでに、余寿命が短く老朽化によって極めて非効率なやりくりや連続運転を強いられている電源供給の脆弱性（コンサルタント報告にも再三の指摘がある）については、改めて現地アイメリーク発電所を視察してみると、少なくとも、現下、「第二の電力危機への懸念は払拭された」と即断できるほどの印象は持ち得なかった。可及的速やかに JICA 本格調査を完了する緊急性は極めて高いとの結論をもって、本所感とする。

第3章 パラオ国の電力事情

3-1 電力需給状況

2006年夏に相次ぐ発電機故障に伴い供給力不足となり、計画停電が長期間にわたり実施されたが、同年秋から年末にかけて三菱重工製の発電機等の修繕工事が完了し、2007年末以降は図3-1に示すように供給力は回復しており、現在、電力需給はバランスしている。

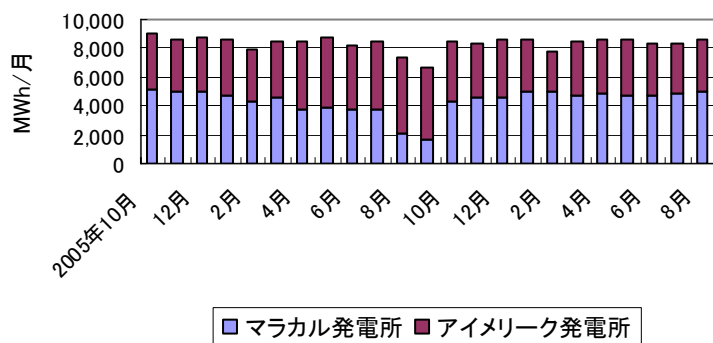


図3-1 パラオ国の発電所別発電電力量の月別推移

3-2 電力設備の現状

2006年の大規模停電を踏まえてPPUCは台湾が供与したソフトローンを使用して、バックアップ用2MW高速ディーゼル発電機2台(約200万ドル)を調達しており、マラカル発電所に設置済みである。また、ベースロード用5MWディーゼル発電機(約500万ドル)の購入についても機種選定が完了し、10月にも契約が行われる見通しとなっている。5MWディーゼル発電機はアイメリーク発電所に設置される予定であり、工期は約1年を予定している。このように短期的な対策については概ね実現の目途がついている。

2006年の大規模停電を踏まえて、PPUCはアイライ及びアイメリーク発電所の発電機ごとのパフォーマンス評価を外部コンサルタントに依頼して実施している。その結果によれば、マラカル発電所及びアイメリーク発電所のエンジン発電機ともにメンテナンス不足等に起因する不良箇所があるが、特にアイメリーク発電所の運転中の2号機～5号機については累積運転時間が12万時間を超えており、すべての号機で少量の燃料漏れとエンジン排気分岐装置が異常に加熱する現象が生じており、深刻な故障が生じる可能性がある。このため、上記のパフォーマンス評価報告¹は、アイメリーク発電所についてリハビリテーションによる延命よりも早急なリプレースが必要であると指摘している。また同報告書は、PPUCに対し、発電機の維持管理体制を強化するため、維持管理または機械エンジニアの採用、職員に対するコンピューター利用に関する教育訓練の実施、資格を有する溶接工の配置、点検・補修計画の確立と交換用部品の在庫管理体制等の確立、予防保全的な維持管理の導入(潤滑油の性状検査等を通じて事前にディーゼル発電機の不具合の発生を予測して対策を講じること等)を推奨している。

¹ PPUC Power Plant Performance Audit Design Concept for New Power Plant & Electrical System, EPS Project #06-0362, June 22, 2007

表 3-1 運転中の発電機のパフォーマンス評価結果

発電機名	累積運転時間	総合評価	備考
マラカル発電所			
12号機・三菱重工	60,777	good	冷却水ポンプからの冷却水漏れ、起動用圧気コンプレッサー故障
13号機・三菱重工	56,946	good	同上
1号機：Wartsila	39,144	good	
2号機：Wartsila	24,056	補機類及びエンジン は good	ピストン／接続ロッド／ベアリングの故障により運転停止、修理中
3号機：Wartsila	24,522	補機類は good	ピストン／接続ロッド／ベアリングの故障により運転停止中
9号機：Alco	35,149	poor	
アイメリーク発電所			
2号機： Crossley Pielstick	122,005	fair	燃料漏れ、排気ガス分岐部分の異常高温
3号機： Crossley Pielstick	117,224	fair/poor	同上
4号機： Crossley Pielstick	126,167	fair/poor	同上
5号機： Crossley Pielstick	127,289	fair	同上

3-3 実施体制

MRD には電気事業を監督する部局はない。PPUC は 1994 年に制定された PPUC 法に基づき設立され、大統領が任命し、上院が承認した 5 人の役員により運営されている。PPUC 法は電気料金についても PPUC に決定権限を与えている。PPUC の組織は、プロジェクト形成調査時以降、特段の改編は行われていない。

3-4 電力開発計画

PPUC は、現在調達手続き中の 5 MW ベースロード用発電機以降の電源開発については具体的な開発計画を有しておらず、本件の本格調査結果を待っている状況である。

PPUC は 2010 年以降、基本的には PPUC Strategic Plan for 2003 to 2008 に沿って電源開発及び送配電網の整備を進める意向であったが、2007 年 6 月に作成されたパフォーマンス評価報告の指摘を踏まえて、アイメリーク発電所のリプレースを最優先して早急に進めることに方針転換している。具体的には、20MW 程度の発電所建設を早急に行い、その後、アイメリーク発電所からコロール地域への送電能力の増強を図ったうえで、さらにアイメリーク発電所で 10～15MW の発電能力の増強を図る意向である。

3-5 国際機関の電力セクターへの協力状況

現在調達手続き中の5MWのベースロード用ディーゼル発電機購入資金については台湾のソフトローンを利用（空港拡張用融資資金の流用）することになっている。また、EUの援助により、新首都にグリッド接続型の100kW程度の太陽光発電装置を導入することになっている。

第4章 本格調査の概要と留意事項

4-1 本格調査の内容

(1) 電力需要予測

2010～2025年までの電力需要予測を、人口、経済成長率、観光客の見通し等の経済指標に基づき予測する。至近年については、具体的な政府施設整備計画、ホテル等観光施設整備計画に基づく需要の積み上げも併せて行い、マクロ経済指標からの需要予測の補正を行う。需要予測にあたっては、DSMの導入可能性及びその最大電力需要の抑制効果についても検討を行う。

(2) 長期電源開発計画

2025年までの電力需要に対応するために必要な電源開発計画を作成する。発電設備の開発計画作成にあたっては、既存のディーゼル発電設備の廃棄スケジュールを想定するとともに、適切な単機容量及び開発スケジュールを検討する。この際、定期点検の計画的な実施及び発電機事故に対応した適切な予備力の確保を考慮する。送配変電網については、マラカル発電所の予備力化を踏まえた再編について検討する。さらに、PPUCの発電等設備の運転・維持管理能力の強化策（発電機等の標準化を含む。）についても検討を行う。長期的には再生可能エネルギー導入可能性についても検討する。

(3) ディーゼル発電計画（プレ F/S）

PPUCのアイメリーク発電所は老朽化が進んでおり、早急なリプレースが必要な状況にある。このため、アイメリーク発電所のリプレース計画（20MW）について、発電所規模、ディーゼル発電機の単機容量及び所要スペック（PPUCが購入契約交渉中の5MW級のベースロード用ディーゼル発電機を含めて、メーカー別の単機容量及びスペックを比較検討し、適切な単機容量及び所要スペックを決定する。）、発電機建屋の敷地内におけるレイアウト、既存の開閉所のリハビリ及び容量増強計画、既存の燃料設備の健全性評価と必要な補修計画、その他必要な補機類のスペック、リプレースの全体工程、所要資金の算定、リプレース実施までにPPUCが実施するべき追加的な業務内容（ボーリング調査、詳細設計等）を検討する。また、リプレース計画の検討にあたっては、送電設備整備後に増設予定の10～15MWのディーゼル発電機の導入計画についても検討する。

(4) 送変配電網整備計画

2025年までの電力需要に対応するため、送変配電網整備について、下記の調査を行う。このうち、アイメリーク発電所のリプレース計画とともに優先度が高いと想定されるアイメリーク発電所からコロール島Tドックまでの海底送電ケーブル及びコロール変電所の建設計画についてはプレ F/Sを実施する。

- 1) PPUCが計画しているアイメリーク発電所からコロール島Tドックまでの海底送電ケーブルについて、ルート、スペック、所用資金等を検討する。この際に、代替案として既存の送電線及び変電所の能力増強との比較検討を行う。
- 2) コロール島Tドック周辺に建設予定のコロール変電所について、用地選定、変電容量、

変圧器単機容量及びスペック等を検討する。

- 3) COMPACT 道路沿いに新首都までの 34.5kV 送電線と 13.8kV 配電線について検討する。
- 4) アイメリーク発電所のリプレース及び将来の増設計画、マラカル発電所の予備力化、新首都等への送電線計画等を踏まえた PPUC の送電網 (34.5kV 及び 13.8kV) の将来計画を検討する。
- 5) 監視制御データ表示システム (Supervisory Control and Data Acquisition : SCADA) の導入計画を検討する。
- 6) PPUC は今後の送配電設備のほとんどの支持物にコンクリート柱を輸入して適用する意向をもっているが、この計画案について検討する。
- 7) 変電設備及び送配電設備の運転・維持管理能力の強化策 (変圧器等主要機器の標準化を含む。) について検討する。

(5) 再生可能エネルギー導入計画

再生可能エネルギーの導入計画及び導入政策を策定する。再生可能エネルギーの導入計画の検討にあたっては、再生可能エネルギーの賦存量、技術の成熟度、経済性、維持管理の容易性等から優先度を明確にして、太陽エネルギー等優先度の高い再生可能エネルギーについては具体的な導入計画を策定する。太陽光発電については、PPUC の系統への連系条件を明らかにする。また、太陽熱温水器については、電気ヒーターからの代替による電力需要の抑制効果を明らかにする。再生可能エネルギーの導入による PPUC の電源開発規模の縮小効果及び燃料費の節減効果と需要家の費用負担能力を考慮して、導入のためのインセンティブを含む導入政策を検討する。

(6) 経済財務分析 (資金計画、電気料金設計の見直し等の投資回収計画、ノンテクニカルロス対策を含む。)

電源開発及び送変配電設備の整備に必要な資金の調達計画を作成する。調達計画の作成にあたっては、発電設備について IPP (Independent Power Producer : 独立系発電事業者) による開発、各種ソフトローンの利用可能性等を比較検討し、パラオ国政府及び PPUC 双方にとって最も有利で現実的な資金調達計画を検討する。また、資金調達計画と併せて、PPUC の財務状況を分析し、投資資金の回収のために必要な措置 [電気料金設計 (エネルギー料金) の見直し、ノンテクニカルロスの削減対策等] についても検討を行う。

(7) 環境社会配慮

発電設備及び送変配電設備の開発に伴う社会自然環境に対する影響を予測評価し、影響の緩和策について検討する。また、PPUC の全社及び各発電所の環境管理体制のあり方について検討を行う。また、アイメリーク発電所の騒音・振動問題の現状について、地元住民及び州政府の意見及び PPUC の対応状況を調査し、アイメリーク発電所のリプレース計画についての地元住民、州政府等との合意形成のあり方について検討する。

4-2 本格調査における留意事項

(1) 調査の緊急性

PPUCのアイメリーク発電所は運転開始後20年以上を経過し、老朽化が進んでおり、2007年6月に米国のEPS社が作成したPower Plant Performance Audit報告書によれば、早急なリプレースが必要であると指摘されている。このため、PPUCは当初は5～7年程度先に予定していたアイメリーク発電所のリプレースに早急に着手したい意向である。このような状況を踏まえて、本調査においてもアイメリーク発電所のリプレース、海底送電ケーブル及びコロール変電所の建設等優先プロジェクトについては、調査開始とともにプレF/Sを実施することとしている。特に、アイメリーク発電所のリプレースについては緊急性が極めて高いことに配慮して、最優先で調査を行うことが必要である。既存の調査報告(PPUC Strategic Plan for 2003 to 2008及びPower Plant Performance Audit報告書)及び事前調査で収集した既設のアイメリーク発電所の設計図面、敷地図等を最大限に活用して、調査期間を短縮することが望まれる。

(2) 調査項目の優先度

本調査は2010～2025年の15年間を対象とするマスタープラン調査であるが、緊急に成果が求められている短期的な課題から長期的な取り組み課題まで多様な調査内容となっている。本調査における時間的な優先度は次のとおりであり、このような優先度を考慮した調査工程の設計が必要である。

緊急課題：アイメリーク発電所のリプレース(20MW)及びリプレース計画の前提となる電気料金引き上げ(ソフトローン借入等の際の条件となる可能性あり)

短期的課題：アイメリーク発電所からコロール島Tドックまでの海底送電ケーブル及びコロール変電所の建設

中期的課題：アイメリーク発電所の増設(10～15MW)及び新首都向け送配電網の整備、マラカル発電所の予備力化を前提とするコロール・バベルダオブ電力システムの再編、SCADA導入

長期的課題：再生可能エネルギー導入

(3) 資金調達

本調査においてアイメリーク発電所のリプレース等に要する資金の調達先を検討するにあたっては、PPUCだけでなく財務省をはじめ、ADB、国際協力銀行(Japan Bank for International Cooperation: JBIC)等ソフトローン供与機関との意見交換を通じて、パラオ国にとって最も有利でかつ実現性が高い資金源を検討する必要がある。この際、米国とのコンパクト終了後の新コンパクトにおいて電力インフラ整備が取り上げられる可能性についても留意する必要がある。また、資金源の検討とあわせて、投資資金回収に必要な電気料金水準についても、現在、PPUCが実施中のRate Study等を踏まえて検討する必要がある。

(4) 発電所、変電所、送配電線の運転・維持管理能力強化

PPUC の重要な課題は、電力設備の適切な運転・維持管理の実施である。その中でもとりわけ重要な課題は、発電所及び変電所の維持管理能力の強化である。このため、能力強化のために運転・維持管理マニュアルを整備するとともに、スペアパーツの管理体制、予防保全的な検査手法の導入、社内の組織体制整備等について具体的な提言を行うことが期待される。

(5) 環境社会配慮

アイメリーク発電所は、周辺住民から騒音・振動についてクレームを受けており、アイメリーク州からは環境問題等を理由に電気料金の優遇措置の導入を求められている。このようなアイメリーク発電所の環境問題をめぐる地元住民及び州政府との議論を分析し、アイメリーク発電所のリプレースにあたっての合意形成の対策を検討する必要がある。また、パラオ国では、海は最も重要な観光資源であることから、海底送電ケーブル計画及び海面埋め立ての環境影響については慎重な検討が必要である。緊急課題であるアイメリーク発電所のリプレース計画については、**Environmental Quality Protection Board** 等との協議のうえで、本調査においてパラオ国の環境影響評価手続きに必要な諸調査を最大限に実施することが適切である。

(6) 再生可能エネルギー

MRD は我が国の佐賀大学と海洋温度差発電（Ocean Thermal Energy Conversion : OTEC）について協力協定を結んでおり、MRD 大臣は OTEC に強い関心を示している。EU の援助で、新首都に系統連系型太陽光発電を導入するプロジェクトが進行中である。本調査においては、このような再生可能エネルギー導入に係るこれまでの取り組み状況を踏まえつつ、技術的成熟度、経済性等を総合的に評価してパラオ国の再生可能エネルギー電源開発の優先技術及び課題を明らかにする必要がある。

再生可能エネルギー発電については、既述のように MRD が中心となって各国の支援を受けて開発に取り組んでいる。一方、PPUC は再生可能エネルギーについては、赤字となっている外島部のディーゼル発電所を太陽光発電・ディーゼルハイブリッド発電所に転換することにより、赤字の削減を図ることに関心を有している。このように MRD と PPUC の間に再生可能エネルギー導入に対するニーズ及び取組みに差異があることに留意する必要がある。

4-3 本格調査に係る環境社会配慮予備的スコーピング

本格調査においてアイメリーク発電所のリプレース等優先度の高いプロジェクトを選定して F/S 調査を実施する予定である。優先度の高いプロジェクトとして想定されるアイメリーク発電所のリプレース及びアイメリーク発電所からコロール島 T ドックまでの海底送電ケーブル及びコロール変電所の建設の環境社会配慮予備的スコーピングの結果は次のとおりである。

(1) アイメリーク発電所のリプレース (20MW)

アイメリーク発電所のリプレースは既存のアイメリーク発電所の敷地内で可能と考え

られる。このため、揚油栈橋、パイプライン、燃料タンクは既設の設備が利用可能であるため、海域における工事は不要である。また、開閉所及び送電線についても既設の設備が使用可能である。アイメリーク発電所の海岸部はマングローブ林となっており、さんご礁は存在しない。このため、工事中の土砂流出防止対策を適切に講じれば周辺の海洋環境に対する影響は回避できるものと考えられる。

新規発電所の発電機建屋の建設にあたっては、現在の PPUC の構想では発電所敷地内の小規模なクリークの一部埋め立てを必要とする可能性が高い。アイメリーク発電所は広大な敷地を有しており、本格調査において環境社会影響に配慮した発電所建屋の配置について検討が必要である。

また、既存の発電所に対して近隣住民が騒音及び振動の発生に苦情を申し立てており、地元のアイメリーク州も発電所の公害を理由に州内の電気料金引き下げを要求している。このため、新規発電所建設にあたっては、計画の初期の段階から、騒音及び振動源となっている既設発電所の廃止・リプレースに必要な発電所であること、適切な騒音・振動対策を講じる等環境保全に十分配慮することについて、周辺住民及び州政府に対する広報と意見聴取を十分に行い、発電所建設に対する合意形成に努める必要がある。



発電機建屋候補地地点
(青い屋根の建物等を撤去して構内道路沿いに建設)



老朽化した発電所
(騒音・振動問題あり)



発電所の海岸側のマングローブ林
(中央の円形の施設が燃料タンク)



発電所の最も近い住宅（4～5戸）用
船着場（住宅はこの奥にある）

(2) 海底送電ケーブル及びコロール変電所

アイメリーク発電所において 20MW を超える増設を行うためには、コロール地域に対する送電設備の増強が必要になる。このため、アイメリーク発電所からコロール地域に直接送電する海底送電ケーブル（約 10km）の敷設及びコロール変電所の建設が提案されている。

海底送電ケーブルは、アイメリーク発電所の既設の揚油栈橋とコロール地域の既設の港湾施設である T ドックを起終点とする計画であり、この間の海域には自然環境保全地域、貴重なさんご礁、ダイビングスポット等は存在しない。

また、コロール変電所は T ドックに隣接する海面を埋め立てて建設するか既存の埋立地を利用する計画である。既存の埋立地を利用する場合には環境に対する影響は小さい。また、変電所に必要な面積は最大でも数百㎡と小規模であり、埋め立て候補地点の海底は砂で、さんご礁及びアマモ等の海草群落は存在しない。このため、海面埋め立てにより土地造成を行っても海域環境に重大な悪影響をもたらす可能性は小さい。

このように、海底送電ケーブル及びコロール変電所の建設が環境社会に与える影響は小さいものと考えられる。

既存埋立地利用候補地

海面埋め立て候補地 A

海面埋め立て候補地 B



変電所用地候補

(岸壁の付け根の建物付近の既存用地
利用またはTドックの付け根の海面埋め
立てを検討中)



変電所用地候補 (海面埋め立て案)

(右側写真の T ドックへの進入道路の
右手海面の手前側)

付 属 資 料

1. 署名した M/M 及び S/W 案
2. 署名した S/W
3. 事業事前評価表
4. 環境社会配慮サマリー（英文）
5. 面談記録
6. 視察結果
7. 収集資料リスト

**MINUTES OF MEETINGS
FOR
THE PREPARATORY STUDY
ON
THE MASTER PLAN STUDY FOR THE UPGRADING OF ELECTRIC
POWER SUPPLY
IN THE REPUBLIC OF PALAU**

AGREED UPON BETWEEN

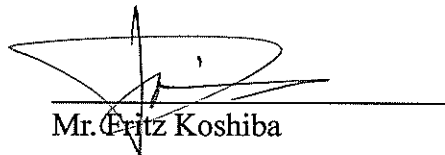
**MINISTRY OF RESOURCES AND DEVELOPMENT
PALAU PUBLIC UTILITIES CORPORATION
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

Koror, September 20th, 2007



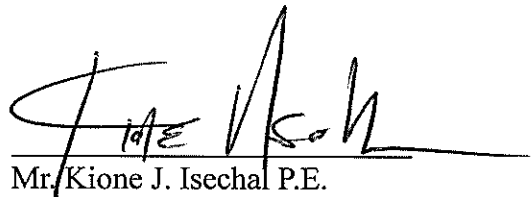
Mr. Hiromi Chihara

Team Leader
Preparatory Study Team
Japan International Cooperation Agency



Mr. Fritz Koshiha

Minister
Ministry of Resources and Development



Mr. Kione J. Isechal P.E.

Chairman, Board of Directors
Palau Public Utilities Corporation

KST

The Government of Republic of Palau (hereinafter referred to as "the Government of Palau") officially requested the Government of Japan to implement the Study for the Upgrading of Electric Power Supply in the Republic of Palau (hereinafter referred to as "the Study") in August 2005. In response to the request, the Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") was dispatched and had a series of discussions with the authorities concerned of the Government of Palau from September 17th to September 20th 2007.

The discussions were conducted in a cordial atmosphere and both parties agreed to record the following points as summarized conclusions of the discussions between Palauan side, Ministry of Resources and Development (hereinafter referred to as "MRD") and Palau Public Utilities Corporation (hereinafter referred to as "PPUC"), and the Team.

1. Signing the Scope of Work Agreed

Both parties have reached the agreement on the Draft Scope of Work as shown in Attachment II. Both parties have confirmed that JICA Head Office will make the final decision on the Study plan based on the agreement, before signing the Scope of Work. After the final decision by JICA Head Office, MRD, PPUC and JICA Palau Office will sign the Scope of Work.

2. Understanding of the Draft Scope of Work

The following points were agreed after the discussions among MRD, PPUC, and the Team.

1) Planning period of the Study

The Study will cover from 2010 to 2025 as a long term power development plan.

2) Selection of prioritized projects

In the Power Plant Performance Audit Study, completed in June 2007, urgent need for installation of new power plant (20MW) for replacement of existing plant at Aimeliik power station was recognized. Both parties agreed this new power plant project in Aimeliik was considered as the first priority.

Other prioritized projects, such as transmission line and expansion of power generation capacity will be identified based on the power development plan in the course of the Study.

3) Acceleration of the Study

Considering urgent need for improvement of power supply in Palau, the Study will utilize previous studies, i.e. the Power Plant Performance Audit Study and the Rate Survey, which will be completed in October 2007, to accelerate the Study. Especially, pre-feasibility study for the new power plant in Aimeliik will be conducted from the beginning of the Study in parallel with the study for the power development



plan, so that the Palauan side can prepare for next step for realization of the new power plant development as early as possible.

4) Definition of transmission and distribution line

Both parties have agreed that transmission and distribution line covered in the Study will be voltage of 34.5 kv and 13.8 kv.

3. Institutional Frame Work for the Study

MRD and PPUC will be the executing agency for the JICA technical cooperation and shall act as a coordinating body to ensure smooth collaboration between relevant organizations of the Palauan side and the JICA Study team, and to monitor the progress of the Study.

Both parties have reached an agreement to organize Working Group which shall be established by PPUC before implementing the Study. The Working Group, which shall be composed of staff from the various divisions of PPUC and relevant authorities, will be formed to implement the technical cooperation. The Working Group will be fully associated with all phases of the Study to ensure effective technology transfer.

4. Workshop

Both parties have agreed that the workshop shall be held two (2) times at the time of submission of Inception report and at the time of submission of Draft final report in Koror in order to confirm the progress of the Study and to invite opinions of stakeholders. The arrangement of the workshops shall be made jointly by PPUC and JICA study team. The JICA study team will provide necessary documents and presentations for the workshops.

5. Environmental and Social Considerations for the Study

The Team explained that JICA has introduced the Guideline for Environmental and Social Considerations for all projects, consequently, the guideline will be applied to the Study. As a study on electric power development planning including pre-feasibility study, the Study is classified as Category B and therefore, surveys on environmental and social aspects are required to foresee environmental and social impact of each development project. The Palauan side understood the necessity of such surveys and agreed to take into account these impacts and mitigation measures in the electric power development plan.

LAE

KST

6. Undertakings

1) Cost for the Study

The local costs for counterpart personnel related to the Study will be borne by Palauan side.

2) Office space

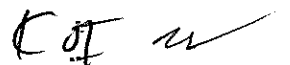
The office space for the JICA study team to implement the Study shall be provided by PPUC.

7. Others

The Team explained that the JICA study team can not purchase equipments and software for implementation of the Study and the Palauan side understood this.

Attachment I : List of Attendants

Attachment II: Draft Scope of Work



Attachment I

List of Attendants

Ministry of Resources and Development

Mr. Fritz Koshiha, Minister

Palau Public Utilities Corporation

Mr. Kione J. Isechal P. E., Chairman, Board of Directors

Mr. Satoru Adachi, CEO & General Manager

Mr. Lorenzo Mamis, Manager, Power Generation Division

Mr. James Mengeolt, Manager, Power Distribution Division

JICA Preparatory Study Team

Mr. Hiromi Chihara, Team Leader

Mr. Hiroshi Sato, Study Planning

Mr. Noboru Yumoto, Power Development Planning/Environmental and Social Considerations

JICA Palau Office

Mr. Yoshio Notsu, Resident Representative

Mr. Kenji Aizono, Project Formulation Advisor

Handwritten signature

Handwritten signature

**DRAFT SCOPE OF WORK
FOR
THE MASTER PLAN STUDY FOR THE UPGRADING OF ELECTRIC
POWER SUPPLY
IN THE REPUBLIC OF PALAU**

AGREED UPON BETWEEN

**MINISTRY OF RESOURCES AND DEVELOPMENT
PALAU PUBLIC UTILITIES CORPORATION
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

Koror, , 2007

Mr. Yoshio Notsu

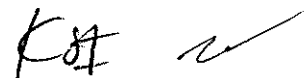
Resident Representative
Palau Office
Japan International Cooperation Agency

Mr. Fritz Koshiha

Minister
Ministry of Resources and Development

Mr. Kione J. Isechal P.E.

Chairman, Board of Directors
Palau Public Utilities Corporation



I. INTRODUCTION

In response to the official request of the Government of Republic of Palau (herein after referred to as "the Government of Palau"), the Government of Japan decided to conduct the Master Plan Study for Upgrading of Electric Power Supply in the Republic of Palau (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations as part of the technical cooperation program of the Government of Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will jointly undertake the Study with the authorities concerned of the Government of Palau.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The Study aims at formulation of the master plan for power development including pre-feasibility study for priority projects to realize stable power supply in the Republic of Palau, and at carrying out the technology transfer to Palauan counterpart personnel in the course of the Study.

III. STUDY AREA

The Study will cover Koror and Babeldaob.

IV. SCOPE OF THE STUDY

Preliminary Study Stage

1. Collection and analysis of existing data and information

The following data and information will be collected and analyzed.

- 1) National policies, relevant laws and regulations, and institutional frameworks on electric power sector
- 2) Socio-economic situation and development plan in Palau
- 3) Electric power sector in Palau
 - a. Institutional framework of Ministry of Resource and Development (hereinafter referred to as

Weli

KOT a

“MRD”) and Palau Public Utilities Corporation (hereinafter referred to as “PPUC”)

- b. Current situation of electric power demand and supply
- c. Current situation of power generation plants and power systems, including result of the Power Plant Performance Audit Study.
- d. Existing power development plan
- e. Electricity tariff and fossil fuel price
- f. Primary energy potential (Renewable energy and fossil fuel)

Study Stage on Power Development Plan

2. Power demand forecast

The following demand forecast study will be conducted.

- 1) Review of the existing power demand forecast
- 2) Review of the economic development policies, economic growth forecast and development plan
- 3) Study on demand side management
- 4) Power demand forecast

3. Setting up of power development plan

The following study will be conducted to set up power development plan.

- 1) Evaluation of power supply options including a renewable energy
- 2) Study on power plants development plan
- 3) Study on transmission and distribution system expansion plan
- 4) Study of improvement measures for electric power facilities (operation and maintenance, capacity development of staff and improvement of system)
- 5) Strategic Environmental Assessment
- 6) Study on measures for sustainable management of PPUC, including utility rates, etc.
- 7) Estimation of financial investment and an investment schedule with recommendation on sources and methodologies of funding

Pre-feasibility Study Stage

4. Pre-feasibility Study

The following study will be conducted for pre-feasibility study of prioritized projects.

- 1) Preliminary design for priority projects of power plant, transmission and distribution system
- 2) Recommendation on environmental and social considerations
- 3) Financial analysis
- 4) Recommendation on sources and methodologies of funding

Technology Transfer to Palauan Counterpart Personnel

5. Capacity development of counterpart personnel

Handwritten signature

Handwritten signature

The following capacity developments will be conducted.

- 1) Workshop
- 2) Manual on operation and maintenance of power facilities

V. SCHEDULE OF THE STUDY

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule as attached in the Appendix I. The schedule is tentative and subject to be modified when both parties agree upon any necessity that will arise during the course of the Study.

VI. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports in English to the Government of Palau.

- (1) Inception Report (Ic/R): Ten (10) copies
- (2) Progress Report (Pr/R): Ten (10) copies
- (3) Draft Final Report (Df/R): Twenty (20) copies

The Government of Palau shall present its comments to JICA within one month of receipt of the Draft Final Report.

- (4) Final Report and Summary (F/R): Thirty (30) copies

JICA will submit these reports within one (1) month after receiving the comments of the Government of Palau on the Draft Final Report.

VII. DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKINGS

The division of technical undertaking of the Study by JICA, MRD and PPUC is detailed in APPENDIX II attached herewith.

VIII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF PALAU

1. The Government of Palau shall accord privileges, exemptions and other benefits to the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Team") in accordance with the Agreement on technical cooperation between the Government of Japan and the Government of Palau signed on February 10, 2005.

Wcl

KOT

2. The Government of Palau shall bear claims, if any arises, against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Team.
3. MRD and PPUC shall act as the counterpart agency to the Team and also as the coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. MRD and PPUC shall, at its own expense, provide the Team with the following in cooperation with other agencies concerned:
 - (1) Security-related information on as well as measures to ensure the safety of the Team;
 - (2) Information on as well as support in obtaining medical service;
 - (3) Available data (including maps and photographs) and information related to the Study;
 - (4) Counterpart personnel;
 - (5) Suitable office space with necessary equipment; and
 - (6) Credentials or identification cards.

IX. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

- (1) To dispatch, at its own expense, the Team to Palau.
- (2) To pursue technology transfer to the Palauan counterpart personnel in the course of the Study.

X. OTHERS

JICA, MRD and PPUC shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

Handwritten signature

Handwritten signature

APPENDIX I

Tentative Time Schedule

	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Collection and analysis of existing data and information								
1-1. National policy, laws and regulations, etc. on electric power sector		■						
1-2. Socio-economic situation and development plan		■						
1-3. Electric power sector in Palau		■						
2. Power demand forecast								
2-1. Review of the existing power demand forecast		■	■					
2-2. Review of the economic development policies, etc.		■	■					
2-3. Study on demand side management		■	■					
2-4. Power demand forecast		■	■					
3. Setting up of power development plan								
3-1. Evaluation of power supply options including a renewable energy		■	■	■	■	■		
3-2. Study on power plants development plan		■	■	■	■	■		
3-3. Study on transmission and distribution system expansion plan		■	■	■	■	■		
3-4. Study of improvement measures for electric power facilities		■	■	■	■	■		
3-5. Strategic Environmental Assessment		■	■	■	■	■		
3-6. Study on measures for sustainable management of PPUC		■	■	■	■	■		
3-7. Estimation of financial investment and an investment schedule		■	■	■	■	■		
4. Pre-feasibility Study								
4-1. Preliminary design for priority projects		■	■	■	■	■		
4-2. Recommendation on environmental and social considerations		■	■	■	■	■		
4-3. Financial analysis		■	■	■	■	■		
4-4. Recommendation on sources and methodologies of funding		■	■	■	■	■		
Reports	▲ Ic/R	▲ Pr/R		▲ Df/R	▲ F/R		▲ F/R	
Workshop	△				△			

Legend : Work in Japan

Work in Palau

Reports: Ic/R: Inception Report
Pr/R: Progress Report
Df/R: Draft Final Report
F/R: Final Report

APPENDIX II

Division of Technical Undertaking

	JICA	MRD and PPUC
1. Collection and analysis of existing data and information		
1-1. National policy, laws and regulations, etc. on electric power sector	to collect data and information	to provide data and information
1-2. Socio-economic situation and development plan	to collect data and information	to provide data and information
1-3. Electric power sector in Palau	to collect data and information	to provide data and information
2. Power demand forecast		
2-1. Review of the existing power demand forecast	to carry out the Study	to assist the Study team
2-2. Review of the economic development policies, etc.	to carry out the Study	to assist the Study team
2-3. Study on demand side management	to carry out the Study	to assist the Study team
2-4. Power demand forecast	to carry out the Study	to assist the Study team
3. Setting up of power development plan		
3-1. Evaluation of power supply options including a renewable energy	to carry out the Study	to assist the Study team
3-2. Study on power plants development plan	to carry out the Study	to assist the Study team
3-3. Study on transmission and distribution system expansion plan	to carry out the Study	to assist the Study team
3-4. Study of improvement measures for electric power facilities	to carry out the Study	to assist the Study team
3-5. Strategic Environmental Assessment	to carry out the Study	to assist the Study team
3-6. Study on measures for sustainable management of PPUC	to carry out the Study	to assist the Study team
3-7. Estimation of financial investment and an investment schedule	to carry out the Study	to assist the Study team
4. Pre-feasibility Study		
4-1. Preliminary design for priority projects	to carry out the Study	to assist the Study team
4-2. Recommendation on environmental and social considerations	to carry out the Study	to assist the Study team
4-3. Financial analysis	to carry out the Study	to assist the Study team
4-4. Recommendation on sources and methodologies of funding	to carry out the Study	to assist the Study team

WLC

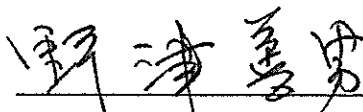
KAT

**SCOPE OF WORK
FOR
THE MASTER PLAN STUDY FOR THE UPGRADING OF ELECTRIC
POWER SUPPLY
IN THE REPUBLIC OF PALAU**

AGREED UPON BETWEEN

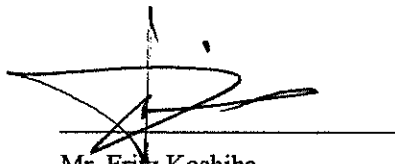
**MINISTRY OF RESOURCES AND DEVELOPMENT
PALAU PUBLIC UTILITIES CORPORATION
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

Melekeok, October 3, 2007



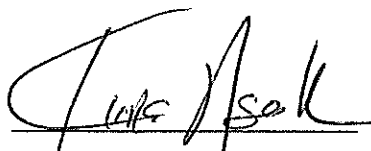
Mr. Yoshio Notsu

Resident Representative
Palau Office
Japan International Cooperation Agency



Mr. Fritz Koshiba

Minister
Ministry of Resources and Development



Mr. Kione J. Isechal P.E.

Chairman, Board of Directors
Palau Public Utilities Corporation

I. INTRODUCTION

In response to the official request of the Government of Republic of Palau (hereinafter referred to as "the Government of Palau"), the Government of Japan decided to conduct the Master Plan Study for Upgrading of Electric Power Supply in the Republic of Palau (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations as part of the technical cooperation program of the Government of Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will jointly undertake the Study with the authorities concerned of the Government of Palau.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The Study aims at formulation of the master plan for power development including pre-feasibility study for priority projects to realize stable power supply in the Republic of Palau, and at carrying out the technology transfer to Palauan counterpart personnel in the course of the Study.

III. STUDY AREA

The Study will cover Koror and Babeldaob.

IV. SCOPE OF THE STUDY

Preliminary Study Stage

1. Collection and analysis of existing data and information

The following data and information will be collected and analyzed.

- 1) National policies, relevant laws and regulations, and institutional frameworks on electric power sector
- 2) Socio-economic situation and development plan in Palau
- 3) Electric power sector in Palau
 - a. Institutional framework of Ministry of Resource and Development (hereinafter referred to as

Jr KOT

M

- “MRD”) and Palau Public Utilities Corporation (hereinafter referred to as “PPUC”)
- b. Current situation of electric power demand and supply
 - c. Current situation of power generation plants and power systems, including result of the Power Plant Performance Audit Study.
 - d. Existing power development plan
 - e. Electricity tariff and fossil fuel price
 - f. Current business situation of PPUC
 - g. Primary energy potential (Renewable energy and fossil fuel)

Study Stage on Power Development Plan

2. Power demand forecast

The following demand forecast study will be conducted.

- 1) Review of the existing power demand forecast
- 2) Review of the economic development policies, economic growth forecast and development plan
- 3) Study on demand side management
- 4) Power demand forecast

3. Setting up of power development plan

The following study will be conducted to set up power development plan.

- 1) Evaluation of power supply options including a renewable energy
- 2) Study on power plants development plan
- 3) Study on transmission and distribution system expansion plan
- 4) Study of improvement measures for electric power facilities (operation and maintenance, capacity development of staff and improvement of system)
- 5) Strategic Environmental Assessment
- 6) Study on measures for sustainable management of PPUC, including utility rates, etc.
- 7) Estimation of financial investment and an investment schedule with recommendation on sources and methodologies of funding

Pre-feasibility Study Stage

4. Pre-feasibility Study

The following study will be conducted for pre-feasibility study of prioritized projects.

- 1) Preliminary design for priority projects of power plant, transmission and distribution system
- 2) Recommendation on environmental and social considerations
- 3) Financial analysis
- 4) Recommendation on sources and methodologies of funding

Technology Transfer to Palauan Counterpart Personnel

JW *RST*

M

5. Capacity development of counterpart personnel

The following capacity developments will be conducted.

- 1) Workshop
- 2) Manual on operation and maintenance of power facilities

V. SCHEDULE OF THE STUDY

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule as attached in the Appendix I. The schedule is tentative and subject to be modified when both parties agree upon any necessity that will arise during the course of the Study.

VI. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports in English to the Government of Palau.

- (1) Inception Report (Ic/R): Ten (10) copies
- (2) Progress Report (Pr/R): Ten (10) copies
- (3) Draft Final Report (Df/R): Twenty (20) copies

The Government of Palau shall present its comments to JICA within one month of receipt of the Draft Final Report.

- (4) Final Report and Summary (F/R): Thirty (30) copies

JICA will submit these reports within one (1) month after receiving the comments of the Government of Palau on the Draft Final Report.

VII. DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKINGS

The division of technical undertaking of the Study by JICA, MRD and PPUC is detailed in APPENDIX II attached herewith.

VIII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF PALAU

1. The Government of Palau shall accord privileges, exemptions and other benefits to the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Team") in accordance with the Agreement on technical cooperation between the Government of Japan and the Government of Palau signed on February 10, 2005.

Jr KA

u

2. The Government of Palau shall bear claims, if any arises, against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Team.
3. MRD and PPUC shall act as the counterpart agency to the Team and also as the coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. MRD and PPUC shall, at its own expense, provide the Team with the following in cooperation with other agencies concerned:
 - (1) Security-related information on as well as measures to ensure the safety of the Team;
 - (2) Information on as well as support in obtaining medical service;
 - (3) Available data (including maps and photographs) and information related to the Study;
 - (4) Counterpart personnel;
 - (5) Suitable office space with necessary equipment; and
 - (6) Credentials or identification cards.

IX. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

- (1) To dispatch, at its own expense, the Team to Palau.
- (2) To pursue technology transfer to the Palauan counterpart personnel in the course of the Study.

X. OTHERS

JICA, MRD and PPUC shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.



APPENDIX I

Tentative Time Schedule

	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Collection and analysis of existing data and information								
1-1. National policy, laws and regulations, etc. on electric power sector		■						
1-2. Socio-economic situation and development plan		■						
1-3. Electric power sector in Palau		■						
2. Power demand forecast								
2-1. Review of the existing power demand forecast		■						
2-2. Review of the economic development policies, etc.		■						
2-3. Study on demand side management		■						
2-4. Power demand forecast		■						
3. Setting up of power development plan								
3-1. Evaluation of power supply options including a renewable energy		■						
3-2. Study on power plants development plan		■						
3-3. Study on transmission and distribution system expansion plan		■						
3-4. Study of improvement measures for electric power facilities		■						
3-5. Strategic Environmental Assessment		■						
3-6. Study on measures for sustainable management of PPUC		■						
3-7. Estimation of financial investment and an investment schedule		■						
4. Pre-feasibility Study								
4-1. Preliminary design for priority projects		■						
4-2. Recommendation on environmental and social considerations		■						
4-3. Financial analysis		■						
4-4. Recommendation on sources and methodologies of funding		■						
Reports	▲ Ic/R	▲ Pr/R			▲ Df/R	▲ F/R		
Workshop	△				△			

Legend :  Work in Japan
 Work in Palau

Reports: Ic/R: Inception Report
Pr/R: Progress Report
Df/R: Draft Final Report
F/R: Final Report

Handwritten signature/initials

Handwritten mark

APPENDIX II

Division of Technical Undertaking

	JICA	MRD and PPUC
1. Collection and analysis of existing data and information		
1-1. National policy, laws and regulations, etc. on electric power sector	to collect data and information	to provide data and information
1-2. Socio-economic situation and development plan	to collect data and information	to provide data and information
1-3. Electric power sector in Palau	to collect data and information	to provide data and information
2. Power demand forecast		
2-1. Review of the existing power demand forecast	to carry out the Study	to assist the Study team
2-2. Review of the economic development policies, etc.	to carry out the Study	to assist the Study team
2-3. Study on demand side management	to carry out the Study	to assist the Study team
2-4. Power demand forecast	to carry out the Study	to assist the Study team
3. Setting up of power development plan		
3-1. Evaluation of power supply options including a renewable energy	to carry out the Study	to assist the Study team
3-2. Study on power plants development plan	to carry out the Study	to assist the Study team
3-3. Study on transmission and distribution system expansion plan	to carry out the Study	to assist the Study team
3-4. Study of improvement measures for electric power facilities	to carry out the Study	to assist the Study team
3-5. Strategic Environmental Assessment	to carry out the Study	to assist the Study team
3-6. Study on measures for sustainable management of PPUC	to carry out the Study	to assist the Study team
3-7. Estimation of financial investment and an investment schedule	to carry out the Study	to assist the Study team
4. Pre-feasibility Study		
4-1. Preliminary design for priority projects	to carry out the Study	to assist the Study team
4-2. Recommendation on environmental and social considerations	to carry out the Study	to assist the Study team
4-3. Financial analysis	to carry out the Study	to assist the Study team
4-4. Recommendation on sources and methodologies of funding	to carry out the Study	to assist the Study team

3. 事業事前評価表

事業事前評価表（開発調査）

作成日：平成 19 年 10 月 4 日

担当グループ：経済開発部 第 2 グループ

1. 案件名
パラオ国 電力供給改善マスタープラン調査
2. 協力概要
<p>(1) 事業の目的 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 を実施することを目的とする。併せてパラオ電力公社に対して計画策定および運用改善に係る技術移転を行う。</p> <p>(2) 調査期間 2008 年 1 月～2008 年 7 月</p> <p>(3) 総調査費用 0.7 億円</p> <p>(4) 協力相手先機関 資源開発省 (MRD : Ministry of Resources and Development) パラオ電力公社 (PPUC : Palau Public Utilities Corporation)</p> <p>(5) 計画の対象 (対象分野、対象規模等) 対象分野：電力開発計画 対象地域：パラオ国コロール島、バベルダオブ島</p>
3. 協力の必要性・位置付け
<p>(1) 現状及び問題点 パラオ国の首都機能、観光産業等経済活動の中心であるコロール島及び最大の島であるバベルダオブ島における電力は、Aimeliik 発電所及び無償資金協力により増設された Malakal 発電所により供給されているが、近年の人口増、一人当たりの電気利用の増加、観光産業の発展等により電力需要は年率約 4%増加しており、2007 年には既存設備の発電容量を超えると予測されている。また、既存の発電所及び送変電設備のメンテナンス不足、1987 年に運転開始した Aimeliik 発電所の老朽化等により、既存の電力設備にも問題を抱えている。</p> <p>これまで我が国は、全国 16 州の内 11 州を占め、全人口 20,000 人の約 9 割が居住しているコロール島及びバベルダオブ島を対象に、送配電設備 (1985-1986、1993-1995、1997-1998) 及び発電設備 (1996) の整備に係る無償資金協力を実施するなど、電力供給の安定化、電化率向上に大きく貢献してきた。しかしながら、電気事業を監督・運営する資源開発省、パラオ電力公社の計画策定能力、運転維持管理能力は未だ低く、将来的に予見される電力危機に対する対策も十分検討できない状況にある。このため、電力開発計画の策定と、実現のための資金調達の見直し、パラオ電力公社の経営改善、人材育成、運用改善への協力が必要とされている。</p> <p>(2) 相手国政府国家政策上の位置づけ パラオ国政府は、2009 年 9 月に COMPACT に基づく財政支援が終了することから、2010 年までの経済的自立を政策目標として掲げ、重要な社会経済インフラの改善、拡張整備を進めるべく努力している。社会経済インフラの中でも電力の安定供給は、政府の最重要課題とされており、本調査は、中長期的な電力安定供給を実現するための電力開発、電気事業改善のための国家計画と位置付けられる。</p>

(3) 他国機関の関連事業との整合性

電力セクターへの他国機関の協力は、米国の COMPACT による資金協力が COMPACT 開始当初行われた以外特に無かったが、2006 年の電力危機への緊急対応には、空港建設のために供与された台湾からのソフトローンが流用されている。

また、再生可能エネルギー開発に関しては、1980 年代に米国エネルギー省による太陽光発電 (SHS) の試験的な導入への協力が行われ、近年では、EU による新首都におけるグリッド接続太陽光発電プロジェクトが計画されている。本調査では、これら個別の試験的なプロジェクトの結果も参考に将来の再生可能エネルギー利用について検討し、電力開発計画に反映させる必要がある。

(4) 我が国援助政策との関連、JICA 国別事業実施計画上の位置づけ

日本国政府は、無償資金協力による発電設備及び送配電設備の整備を実施しており、パラオ国の電力セクターに大きく貢献してきた。

本協力は、JICA 国別事業実施計画では、援助重点分野「公共サービス」、開発課題「社会経済・公共インフラ整備および管理運営能力の向上」に対応し、公共インフラ整備プログラムに位置付けられる。

4. 協力の枠組み

(1) 調査項目

基礎調査段階

1) 基礎調査 (既存資料の収集・分析及び現地踏査)

- ア. パラオ国の電力・エネルギー政策、法制度、組織体制
- イ. パラオ国の社会・経済状況及び開発計画
- ウ. パラオ国の電気事業

電力開発計画検討段階

2) 電力需要の予測

- ア. 既存電力需要予測のレビュー
- イ. 経済政策、成長率予測、開発計画のレビュー
- ウ. デマンドサイドマネジメントの検討
- エ. 各地域毎の電力需要の予測

3) 電力開発計画の策定

- ア. 再生可能エネルギーを含む電力供給オプションの検討
- イ. 発電所建設計画の検討
- ウ. 送配電設備拡張計画の検討
- エ. 電力設備運用改善 (O&M、人材育成、システム改善) の検討
- オ. 戦略的環境アセスメントの実施
- カ. 電気料金設定等、経営改善方策の検討
- キ. 所要投資資金の試算、資金計画の検討

プレ F/S 段階

4) プレ F/S の実施

- ア. 発電、送配電に係る優先プロジェクトの予備設計の実施
- イ. 環境社会配慮の検討
- ウ. 経済財務分析
- エ. 資金計画の検討

技術移転

5) カウンターパートへの技術移転

- ア. ワークショップの開催
- イ. 電力設備 O&M マニュアルの作成

(2) アウトプット (成果)

- 1) 電力供給改善マスタープランの策定

<p>2) 優先プロジェクトのプレ F/S の実施</p> <p>3) 電力開発計画策定、電力設備維持管理に係る技術移転、人材育成</p> <p>(3) インプット (投入) : 以下の投入による調査の実施</p> <p>(a) コンサルタント (分野/人数)</p> <p>ア. 総括/電力開発計画/ 1</p> <p>イ. ディーゼル発電計画/ 1</p> <p>ウ. 電力需要予測/ 1</p> <p>エ. 送配電整備計画/ 1</p> <p>オ. 再生可能エネルギー導入計画/ 1</p> <p>カ. 経済財務分析/ 1</p> <p>キ. 環境社会配慮/ 1</p> <p>合計 7 名</p> <p>(b) その他 研修員受入れ 研修員受入れ 予定無し</p>
<p>5. 協力終了後に達成が期待される目標</p> <p>(1) 提案計画の活用目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・策定されたマスタープランに基づき、電源開発と、送配電設備の整備が行われる。 ・実施されたプレ F/S に基づき、既存発電機のリプレース、その他の電力設備の拡張が実現する。 <p>(2) 活用による達成目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・計画的な電源開発と、送配電設備の整備により、電力の安定供給に寄与する。
<p>6. 外部要因</p> <p>(1) 協力相手国内の事情</p> <ul style="list-style-type: none"> ・経済事情の悪化による電力開発、電力利用の停滞。 ・電力・エネルギー政策の変更。 <p>(2) 関連プロジェクトの遅れ</p> <p>特になし。</p>
<p>7. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮 (注)</p> <p>JICA 環境社会配慮ガイドラインによる本調査のカテゴリ分類は B であり、必要な情報公開を行うと共に、戦略的環境アセスメントの実施など、計画段階からの適切な配慮を行う。</p>
<p>8. 過去の類似案件からの教訓の活用 (注)</p> <p>「スマートラ系統電力開発運用強化計画調査」においても、電力開発計画策定に関する技術移転セミナーを開催し、技術移転を行っているが、期間、内容共に更に充実させて欲しいとの要望がカウンターパート機関からあった。本調査では、PPUC を中心に、資源開発省も含めてそれぞれの担当内容に応じて、先方のニーズを確認しつつ十分な技術移転を行えるよう配慮する。</p> <p>また、運用改善については、「ジャワ・バリ地域発電設備運用改善計画調査」においても設備運用状況の分析を行っているが、本調査では簡単な電力設備維持管理マニュアルも作成し、点検、スペア部品の準備等、出来るところから改善が図れるよう配慮する。</p>
<p>9. 今後の評価計画</p> <p>(1) 事後評価に用いる指標</p> <p>(a) 活用の進捗度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・策定された電力開発計画に基づき、パラオ国の電源開発、送配電設備整備が実行されているか。 ・実施されたプレ F/S に基づき、既存発電機のリプレース、その他の電力設備の拡張への準備が進められているか。 <p>(b) 活用による達成目標の指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・計画的な電源開発、送配電設備整備により、電力の安定供給が実現されているか。

(2) 上記 (a) および (b) を評価する方法および時期
フォローアップ調査等によるモニタリング (2009 年度以降)

(注) 調査にあたっての配慮事項

4. 環境社会配慮サマリー（英文）

Environmental and Social Consideration Report
For
The Preparatory Study
on
The Master Plan Study for Upgrading of Electric Power Supply
in the Republic of Palau

September 2007
Economic Development Department, JICA

1. Official name of the report on the project

Report for the Preparatory Study on the Master Plan Study for Upgrading of Electric Power Supply

2. Type of the Study

Master plan study

3. Environmental Category

The Master Plan Study for Upgrading of Electric Power Supply (hereinafter referred to as “Master Plan Study”) was categorized as B based on the preliminary evaluation study. The Master Plan Study includes pre-feasibility studies of a 20 MW diesel power plant, transmission line, and substation. The diesel power plant is planned to be built in the existing Aimeliik power station, and the possibility of damaging runoff of surface soil by construction work will be minimized by appropriate measures taken during the time of construction. Sub-marine cable is one of the potential alternatives to using standard transmission lines. The proposed plan is to connect the sub-marine cable between the existing pier currently used for unloading fuel oil at the Aimeliik power station and T-dock in Koror. There is no conservation area along the submarine cable. Therefore, the possibility of causing significant environmental impact by the power plant and submarine cable project will be very low.

4. Counterpart organization.

Ministry of Resources and Development (MRD) and Palau Public Utilities Corporation (PPUC)

5. Overview of the study

5.1 Objective of the study

The Master Plan Study aims at the formulation of a master plan for power development that will provide a stable power supply in the Republic of Palau, and at carrying out the ensuing technology transfer to Palauan counterpart personnel as the project moves forward.

5.2 Backgrounds and contents of request

There are two power plants in Koror and Babeldaop islands, which are the main islands in the Republic of Palau. The Aimeliik Power Plant is 20 years old and is experiencing serious problems due to a lack of replacement parts. The manufacturer of the diesel generators is no longer in business, forcing the PPUC to miss scheduled maintenance

and engine overhaul. The Malakal Power Plant is nearly 10 years old and three of its five diesel generators are not geared to provide 24 hour electricity generation because those generators are high speed emergency backup units. Electricity demand in Koror and Babeldaop islands has grown by 4 % annually during the last eight years. The electricity demand forecast between 2005 and 2012 shows that the demand will surpass the power generation capacity without the addition of more generators. An immediate study to determine the proper course to remedy this impending power shortage is requested of JICA by the Government of Palau.

5.3 Study area

The study covers Koror and Babeldaob islands.

5.4 Tentative schedule of the study

7months from January 2008

	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Collection and analysis of existing data and information								
1-1. National policy, laws and regulations, etc. on electric power sector	▬	▬						
1-2. Socio-economic situation and development plan	▬	▬						
1-3. Electric power sector in Palau	▬	▬						
2. Power demand forecast								
2-1. Review of the existing power demand forecast	▬	▬	▬					
2-2. Review of the economic development policies, etc.	▬	▬	▬					
2-3. Study on demand side management	▬	▬	▬					
2-4. Power demand forecast	▬	▬						
3. Setting up of power development plan								
3-1. Evaluation of power supply options including a renewable energy	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
3-2. Study on power plants development plan	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
3-3. Study on transmission and distribution system expansion plan	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
3-4. Study of improvement measures for electric power facilities	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
3-5. Strategic Environmental Assessment	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
3-6. Study on measures for sustainable management of PPUC	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
3-7. Estimation of financial investment and an investment schedule	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
4. Pre-feasibility Study								
4-1. Preliminary design for priority projects	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
4-2. Recommendation on environmental and social considerations	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
4-3. Financial analysis	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
4-4. Recommendation on source and methodologies of funding	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Reports	▲		▲			▲	▲	
Workshop	Ic/R		Pr/R			Df/R	F/R	
	△					△		

Legend : Work in Japan
 Work in Palau

Reports: Ic/R: Inception Report
 It/R: Interim Report
 Df/R: Draft Final Report
 F/R: Final Report

6. Outline of Target Area

The Republic of Palau, part of the Caroline Islands group, is the westernmost archipelago in Oceania located 741 km east of Mindanao in the southern Philippines and about 1,300 km southwest of Guam. Palau is composed of 12 inhabited islands and 700+ islets, stretching 700 km from Ngeruangel Atoll in the Kayangel Islands in the north to Helen Reef in the south. The archipelago consists of a clustered island group (including Babeldaob, Koror, Peleiu, Angaur, Kayangel, Ngeruangel, and the Rock Islands) and six isolated islands (Helen Reef, Tobi, Merir, Pulo Anna, Sonsorol, and Fana) that lie approximately 339 to 599 km to the southwest. Babeldaob, the second largest island in Micronesia after Guam, is the biggest island in the Palauan chain; however, the greatest population is located on Koror. The volcanic island of Babeldaob and its reefs are separated from Koror and the southern islands of the group by a deep (30-40 m), east-west pass called Toachel El Mid. There are 16 states in Palau and conservation areas are designated by state governments. The basic information on Palau is as follows: Figure 1 shows a map of Palau and Figure 2 shows the location of conservation areas. Figure 3 shows the map of soils.

Table 1 Basic information on Palau

Population	20,842 (July 2007)
Population Growth	1.233%/year
Ethnic groups	Palauan:69.9%, Filipino:15.3%, other Asian: 2.4%, White:1.9%, Carolinian:1.4%, Micronesian:1.1%, other or unspecified:3.2%
Religions	Roman Catholic:41.6%, Protestant:23.3%, Modekngei (indigenous to Palau):8.8%, Seventh-Day Adventist: 5.3%, other:4.6%, unspecified or none:16.4%
Independence	1/October/1994
GDP(official exchange rate)	US\$145 million (2005)
GDP/capita	US\$7,600 (2005 est.)
GDP-composition by sector	Agriculture:6.2%, industry:12%, services:81.8%
Unemployment rate	4.2 % (2005 est.)

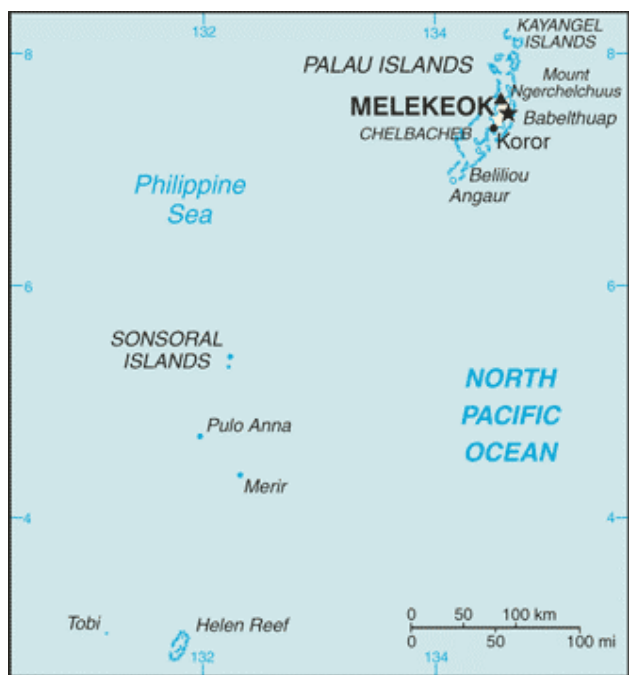


Figure 1 Map of Palau (CIA 2007)



Figure 2 Map of the Conservation Area
(Division of Fish & Wildlife Protection, Ministry of Justice)

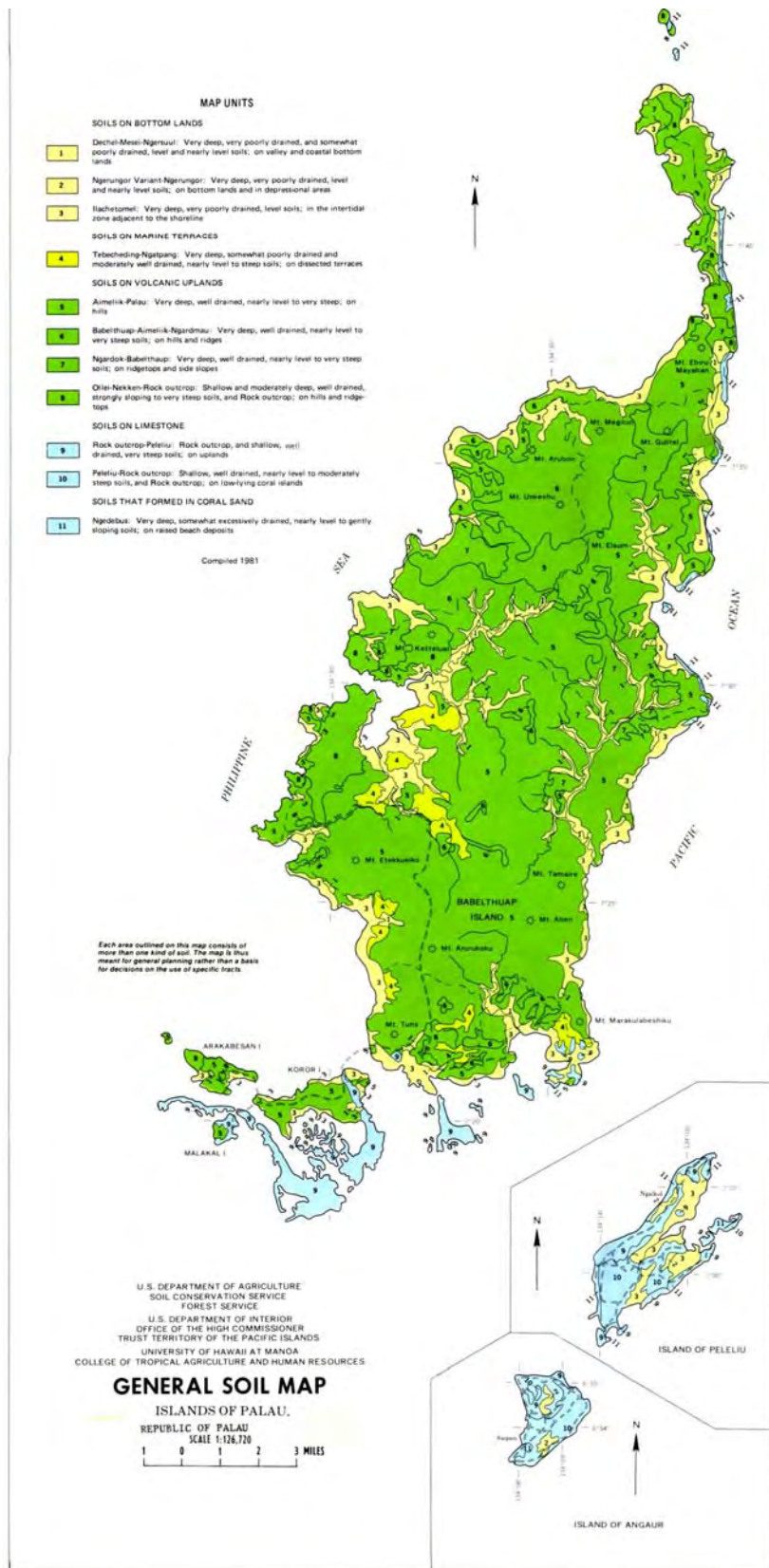


Figure 3 Soil Map (US Department of Agriculture)

7. EIA System in Palau

7.1 Regulatory framework and procedures on EIA

The Environmental Quality Protection Act requires any person/organization which conducts civil works or constructs a facility that emits air pollutants, to have environmental permits issued by the Environmental Quality Protection Board (EQPB). The EQPB will determine if the activities are extensive enough to require an environmental assessment (EA), which is a written evaluation by the applicant to determine whether or not an action will have a significant environmental impact.

The Act establishes general standards for environmental review by the EQPB. An EA shall be required for any and all actions which propose the following actions.

- (a) The use of national or state lands
- (b) The use of national or state funds, unless the funds are used for
 - Feasibility or planning studies for possible future programs or projects which the applicant has not yet approved, adopted, or funded (provided however, that the applicant shall specifically consider environmental factors and available alternatives in its feasibility or planning studies), or
 - The acquisition of unimproved real property
- (c) Any use within any land which has been or may be classified as a conservation district by the Republic or one of its states' land use commissions.
- (d) Any use directly or indirectly impacting "coastal waters" and "wetlands" as defined in the Republic of Palau Marine and Fresh Water Quality Regulations.
- (e) Any use within any historic site as designated by the Palau Historic Preservation Office.
- (f) Any proposed action which the Board (EQPB) determines may have a significant impact on the environment.

The contents of an EA are as follows:

- (a) Identification of the applicant
- (b) Identification of any agencies and/or organizations consulted in preparing the assessment
- (c) General description of the action's technical, economic, social, and environmental characteristics
- (d) Summary description of the affected environment, including suitable and adequate location and site maps.
- (e) Identification and summary of any major impacts and alternatives considered, if any

(f) Proposed mitigation measures, if any

The EQPB determines if an environmental impact statement (EIS) is necessary or not with the consultation of relevant ministries and other stakeholders in local communities. Where an EIS is required, the applicant shall arrange for preparation of the EIS, submit the EIS for review and comments, and revise the EIS taking into account all critiques and responses. The draft EIS shall contain the following information:

- (a) A statement of purpose and need for action
- (b) A project description
- (c) Any known alternatives
- (d) A description of environmental setting
- (e) A statement of the relationship of the proposed action to land use plans, policies, and controls for the affected area on both the national and state government levels as well as land policies and land uses under traditional Palauan law
- (f) A statement of probable impact of the proposed action on the environment
- (g) The relationship between local short term uses of environment and maintenance and enhancement of long-term productivity
- (h) All irreversible and irretrievable commitments of resources that would be involved if the proposed action should be implemented. Identification of unavoidable impacts and the extent to which the action makes use of non-renewable resources for the duration of the project or irreversibly curtails the range of potential uses of the environment shall also be included. The possibility of environmental accidents resulting from any phase of the action shall also be considered.
- (i) All probable adverse environmental effects which cannot be avoided
- (j) Mitigation measures proposed to minimize impact
- (k) A summary of unresolved issues and either a discussion of how such issues will be resolved prior to commencement of the action, or what overriding reasons there are for proceeding without resolving the problems
- (l) A list identifying all governmental agencies, other organizations and private individuals consulted in preparing the statement, and the identity of the persons, firms, or agencies preparing the statement
- (m) Reproductions of all substantive comments and responses made during the consultation process

7.2 Outline of related organization

The EQPB is responsible for reviewing the environmental permit, the EA, and the EIS.

8. Preliminary scoping

During the Master Plan Study, pre-feasibility studies on prioritized projects will be conducted. The prioritized projects include the replacement of the existing Aimeliik power plant and may include a sub-marine transmission cable between Aimeliik power plant and T-dock in Koror islands and a new substation in the T-dock area. A new power plant (diesel generators with total capacity of approximately 20 MW) to replace the existing Aimeliik power plant will be located on the property of the existing Aimeliik power plant and use the existing jetty and pipeline (to transport fuel oil), existing fuel oil tank, and existing switching station. A new substation will be built on either a property of Koror state government or a landfill site in the T-dock area. The following pictures show potential sites of the pre-feasibility projects. The following Table 2 shows the result of preliminary scoping on the potential projects which the pre-feasibility study would be conducted.

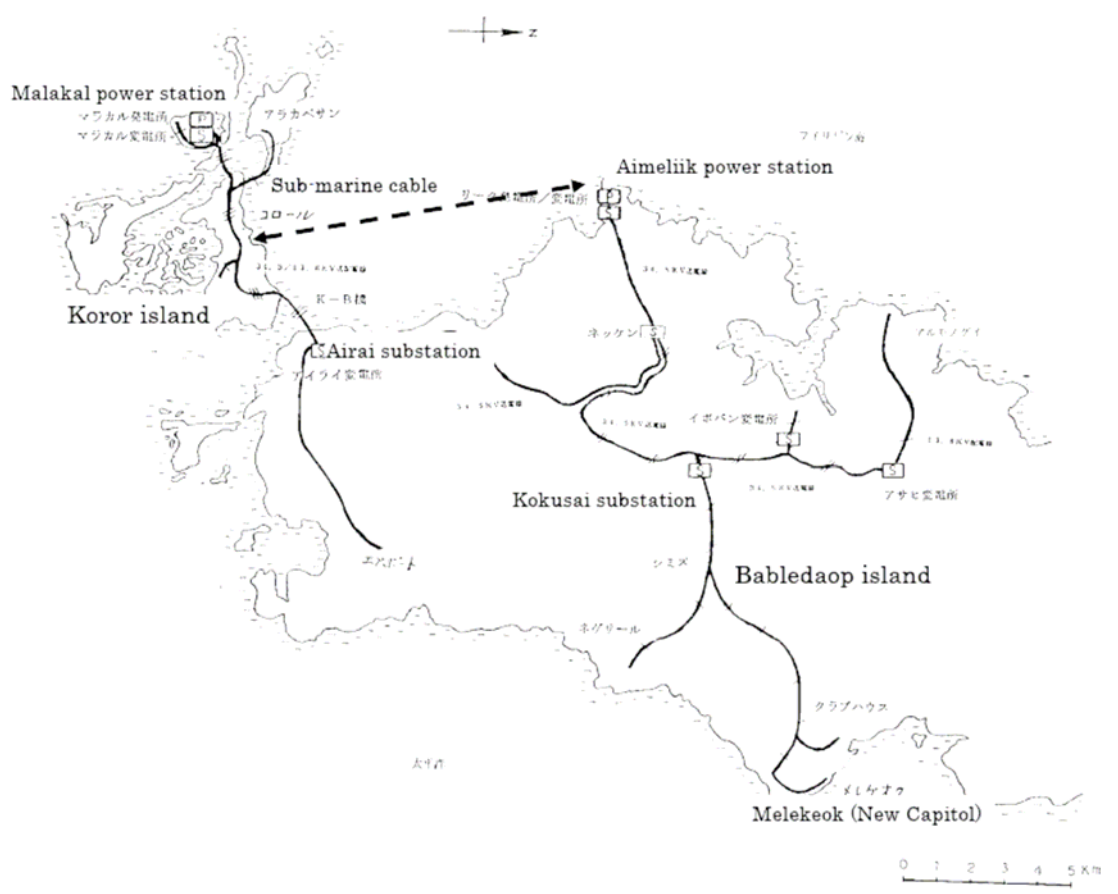


Figure 4 PPUC Power System Map



Potential site for new power house



Existing power plant (20 years old)

Fuel Oil Tank

Power House



Mangrove surrounding the power plant



Landing place for the nearest neighboring village There are four to five residential houses and they claim PPUC about noise and vibration problems by the existing power station

3 potential sites for Koror substation at T-Dock area

Land owned by Koror State

Landfill Site A

Landfill Site B



Table 2 Preliminary Scoping

1 . Diesel Power Plant Development

No.	Item	Impact	Action	Affected people/ Objects	Positive or negative	Duration	Impact area	Intensity	Probability	Extent of the impact	Need for field survey	Need for prediction
Social Environment												
1	Involuntary Resettlement	Loss of houses and farmland	Construction	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Local economy such as employment and livelihood	Decreasing of fish catches	Construction	Neighboring people	-	During construction	Small	-	-	-	-	-
		Decreasing of tourists	Construction	Tourism industry	-	During construction	Small	-	-	-	-	-
		Increase in employment	Construction Power generation	All Palauan people	+	During construction Operation	Large	Medium/ Small	High	B	-	High
		Improve electricity supply service	Power generation	All Palauan people	+	Operation	Large	High	High	A	-	High
3	Land use and utilization of local resources	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Social institutions	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	such as social infrastructure and local decision-making institutions											
5	Existing social infrastructures and services	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	The poor, indigenous, or minorities	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Misdistribution of benefit and damage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Cultural heritage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Local conflict of interests	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Water usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Infectious diseases such as HIV/AIDS etc.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Accidents	Oil spill	Accident during fuel oil unloading	Neighboring people Tourism	—	During operation	Unknown	Unknown	Low	Unknown	-	High

			Accident of fuel oil pipeline and storage tanks	industry								
Natural Environment												
13	Geographical features	Site preparation for power house	Construction of a power house	Topographer and geography	—	During construction operation	Small	Low	High	B	High	High
14	Biota and ecosystem	Destruction of ecosystem	Construction of a power house	Terrestrial biota, insects, birds	—	During construction operation	Small	Low	High	B	High	High
15	Global warming	Increase of GHG emissions	operation	Global environment	—	During operation	Global	Low	High	B	-	Low
Physical Environment												
16	Air pollution	Air pollution (Sox, NOx, Particles)	Construction Operation	Neighboring people	—	During construction operation	Small	Low	High	B	Low	High
17	Water pollution	Impact on mangrove	Construction Operation	Fisher man and marine environment	—	During construction operation	Small	Low	Intermediate	B	High	High
18	Soil pollution	Contamination by oil spill	Construction Operation	Fisher man and marine environment	—	During construction and operation	Small	Low	Low	-	-	-

	indigenous, or minorities											
7	Misdistribution of benefit and damage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Cultural heritage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Local conflict of interests	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Water usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Infectious diseases such as HIV/AIDS etc.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Accidents	Oil spill	Accident of substation	Fisher man, Marin ecosystem	—	During operation	Unknown	Unknown	Low	Unknown	High	High
Natural Environment												
13	Geographical features	Loss of sea area	Land fill for sub-station	Marin ecosystem	—	During construction operation	Small	Low	Low	B	High	High
14	Biota and ecosystem	Loss of sea area Impact on coral reef	Land fill for sub-station Installation of submarine cable	Marin ecosystem	—	During construction operation	Small	Low	Low	B	High	High

15	Global warming	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Physical Environment												
16	Air pollution	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Water pollution	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Soil pollution	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Solid waste	Waste from construction	Construction	Neighboring people	—	During construction	Small	Low	High	-	-	-
20	Noise and vibration	Noise and vibration	Construction	Neighboring people	—	During construction	Small	Low	High	B	High	High
21	Offensive odors	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Bottom sediment	Soil spill by landfill	Landfill for sub-station	Marine ecosystem	—	During construction	Small	Low	Low	B	High	High

Classification of significance of the impact A: Serious impact is likely

B: A little impact is likely

C: Impact is unknown (Serious impact might be identified after survey)

-: Either no impact is expected, or assessment is unnecessary as it will be done after F/S

9. Alternatives

There is no realistic alternative to the diesel power plant in Aimeliik when taking into account the urgent need for replacement, along with the size and economics of the power plant and potential fuel oil supply. Sub-marine cable and a new substation in Koror have alternatives which expand the capacity of the existing transmission lines and substations in Babeldaop and Koror islands.

10. Results of the consultation with the recipient government on environmental and social consideration

The MRD and PPUC understood the necessity for a study on environmental and socio aspects of the master plan based on the JICA Guideline for Environmental and Social Considerations, and promised to provide appropriate counterpart personnel for the study.

11. Draft TOR for social and environmental study

(1) Objective of the study

The study will evaluate environmental impact of the prioritized projects as a part of the pre-feasibility study on the projects. The study intends to minimize the environmental impact by identifying mitigating measures that may be used to achieve that goal. Regarding the sub-marine cable and the substation projects, the study compares environmental and social impacts with alternatives against any positive effort to improve electricity supply service.

(2) Duration

Approximately six months

(3) Methodology

The study will be conducted by reviewing the existing social and natural environmental data and information including the endangered species in Palau which are identified by the World Conservation Union and regulatory framework on environmental protection including the requirement of environmental impact assessment and the designation of conservation areas etc. During the study, preliminary field surveys on the prioritized projects will be conducted. Also two workshops on the master plan study will provide opportunities to receive stakeholder comments on potential environmental impact.

5. 面談記録

JICA パラオ駐在員事務所

日時： 2007 年 9 月 17 日(月) 9:15～9:40

場所： JICA パラオ駐在員事務所

面談者：野津所長、相園企画調査員

調査団：千原団長、佐藤、湯本

面談内容：

調査団側から対処方針に基づき今回調査の内容について説明した。事務所からの発言内容は以下のとおり。

- パラオ側の本調査への関心は高い。本調査結果は、コンパクト終了後の支援内容についての協議に使われるので、先方が必要とする報告書提出のタイミングを確認する必要がある。
- 昨年のプロ形時に確認した5MW のベースロード電源の調達は、止まっており、理由は台湾からのローンを用いた 700 万ドルの中の本電源調達用の予算 500 万ドルでは足りないためと聞いている。

在パラオ日本国大使館

日時： 2007 年 9 月 17 日(月) 10:00～11:00

場所： 在パラオ日本国大使館

面談者：中村臨時代理大使

調査団：千原団長、佐藤、湯本

JICA パラオ駐在員事務所：野津所長、相園企画調査員

面談内容：

調査団側から対処方針に基づき今回調査の内容について説明した。臨時代理大使からの発言内容は以下のとおり。

- 本件は大統領が協力要請しているパラオ側の関心が高い案件である。外務省としては、当初、IMF のパラオでは公務員が多すぎることが財政を圧迫しているとの指摘、(大使館としての)電力セクターについては民営化すべきとの考え方等があり、マスタープラン調査がこれらの議論に先行して実施されることに懸念を有していたが、電力の安定供給がパラオの民生安定に必要な不可欠であること及び地球環境問題の観点から化石燃料以外の発電の検討が重要であることを考慮して本件調査の実施について了解した。
- 本件調査後の資金調達については、PPUC は台湾か ADB に期待しているのではないかと思う。パラオ側には、本件が無償資金協力を繋がらないことを説明しており、理解している。また、一度、先方は、日本からの有償資金協力を受け入れると、それ以降に無償資金協力を受けることが困難になることをよく理解しており、有償資金協力は想定していない。米国とのコンパクト(延長)交渉、ADB のパブリックセクター調査等に間に合うように出来るだけ前倒しで調査を実施してほしい。
- 米国大使館との意見交換では、米側は太陽光発電にはバッテリー交換の問題があると指摘していたが、フィジーのように電力グリッドに接続して利用することは良いのではないか。パラオにおける再生可能エネルギー利用の可能性についてよく検討してほしい。

- 太平洋諸国の会議で国際機関の参加及び連携の必要性が指摘されており、ADB との連携もあってほしい。
- 本件採択に係る口上書交換は、先週の金曜日に先方政府から口上書を受け取り完了している。

資源開発大臣・パラオ電力公社(PPUC)表敬

日時：2007年9月17日(月) 13:30～15:30

場所：PPUC 会議室

面談者：Fritz Koshiba 資源開発大臣、Donald Haruo 大統領経済開発特別顧問、

Kione J. Isechal P.E., PPUC 会長、Satoru W. Adachi, PPUC 社長、James Mengeolt, Power Distribution Manager ほか発電担当マネージャー等

調査団：千原団長、佐藤、湯本

JICA パラオ駐在員事務所：野津所長、相園企画調査員

面談内容：

調査団側から対処方針に基づき今回調査の内容について説明した。なお、本協力が我が国の将来の資金協力と直接リンクしないことについても冒頭パラオ側に説明した。パラオ側の発言は以下の通り。

(大臣)

- 本調査については出来るだけ前倒しで早期に実施してほしい。その成果については今後の PPUC の計画に反映させたい。

(Kione PPUC 会長)

- 台湾の資金を利用した 5MW のベースロード用発電機の調達については来月中に契約し、1 年程度で建設する予定である。設置場所は、アイメリーク発電所である。
- 外部コンサルタントに依頼した発電部門のパフォーマンス評価によると、大規模な停電を回避するためにアイメリーク発電所のリプレースを早急に行う必要があると指摘されており、計画を加速する必要がある。また、発電機の調達に当っては、維持管理費用削減等の観点からメーカー、タイプ等を統一したい。
- 2013 年までにアイメリーク発電所のリプレースを完了させたい(リプレース後の出力は 20MW)。発電所のリプレースに当っては、用地買収や海面埋立てが必要になる可能性もあり、また、環境影響評価等にも時間を要するため、本調査の結果を出来るだけ早期に出してほしい。
- 調査内容の優先度は、第 1 にアイメリーク発電所の 20MW のリプレース、第 2 に送電システムの増強、第 3 にその後の発電能力の増強、SCADA 及び給電システムの導入、再生可能エネルギー開発である。PPUC としてアイメリーク発電所のリプレースについて結論を出すためには、技術的な検討だけでなく、F/S 調査、詳細設計等段階を追った調査が必要であると考えている。
- 再生可能エネルギーについては、外島の発電に導入したい。EU の資金協力による新首都におけるグリッド接続太陽光発電についてはオーストラリアのコンサルタントが設計を実施したが、出力は約 100kVA で駐車場の照明用である。

(Adachi PPUC 社長)

- 現在、電気料金の(見直し)調査も実施中であり、10 月には報告書が提出される予定である。
- 発電部門のパフォーマンス評価については、引き続き新発電所の概念設計を予定していたが、評価を実施したコンサルタントから、新発電所の建設を加速するために予備設計調査に切り替えて実施すべきとの提案を受けており、来月から 1 ヶ月程度で実施することを検討である。調査内容については、提案しているコンサルタントに確認して返答する。

パラオ電力公社(PPUC) 協議

日時: 2007 年 9 月 18 日(火) 9:30~11:30

場所: PPUC 会議室

面談者: Kione J. Isechal P.E., PPUC 会長、Satoru W. Adachi, PPUC 社長、James Mengeolt, Power Distribution Manager、Lorenzo Mamis, Manager, Power Generation Division

調査団: 千原団長、佐藤、湯本

面談内容:

17 日の協議で PPUC から手交された Power Plant Performance Audit 報告書の内容確認及び S/W 案の協議を行った。協議内容は以下のとおり。

(Power Plant Performance Audit 報告書について)

- Power Plant Performance Audit 報告書の評価対象に含まれているアイライ発電所は、昔、日本の投資家が建設した民間の発電所で建設以降一切利用されていない古い発電所である。昨年 8 月にパラオの政治家がこの発電所の有効利用を検討すべきであると主張したため、評価対象に加えたものである。老朽化しており、周波数も 50 サイクルの設備であるため使用する可能性はない。
- 台湾のローンで調達予定の 5MW のベースロード発電機については、維持管理、サポート体制等の観点からメーカー及び機種を比較を行い、最終的にはドイツの MAK 社(現在はキャタピラー社に買収され、MAKCAT 社と称している。)の発電機に絞り込んでいる。Audit 報告書の提言に従って、PPUC としては、今後の発電機調達は同社の発電機を標準機種としていきたいと考えているが、JICA 調査において、同社の発電機と他社の発電機の比較検討を行うことについて異存はない。
- Audit 調査を行ったコンサルタントが提案しているアイメリーク発電所のリプレース計画の preliminary design 調査実施については、JICA 調査が実施されることを考慮して中断させることにした。
- 30MW の発電設備については、当初 20MW をアイメリーク発電所のリプレース用に建設し、送電網が整備された段階で残りの 10~15MW を建設する予定である。マラカル発電所については予備力として維持する計画である。また、マラカル発電所の Alco 社製の古い発電機 1 台は発電所の起動用に今後とも維持する予定である。

(S/W 案について)

- PPUC から S/W 案にアイメリーク発電所のリプレース計画の F/S を追加してほしい旨の要求があり、

調査団より、ボーリング調査等物理的な調査は調査スケジュールの関係等で実施できないが、プレ F/S として、技術的検討、経済分析、資金調達の検討等を実施することを考えている旨説明し、PPUC は了解した。

- 調査の対象となる送電線及び配電線の電圧は、34.5kV 送電線及び 13.8kV 配電線とすることを確認した。
- 電力施設運転維持管理マニュアルの内容は、発電、送配電、変電を含むことを確認。なお、PPUC から、技術移転のために(ディーゼル発電の)機械技術のシニアボランティアを派遣してほしいとの希望が表明された。
- アンダーテイキングについては、PPUC から安全情報の提供等全てのアンダーテイキングの内容を PPUC が単独で提供できるため MRD を削除するようにとの意見があったが、最終的には MRD 及び PPUC 連名とすることで合意。
- M/M の署名については、20 日の朝 10 時に MRD 大臣室で行う方向で PPUC が大臣のスケジュールを確認する。

(その他)

- 10 月末までに完了予定の電気料金調査については、発電機の設備投資の回収に必要な料金水準を調査するため、2025 年までを対象に需要予測を踏まえて調査している。この調査では、投資金額は推定しているが、資金源については調査していない。なお、ノンテクニカルロスの問題については、政府施設の電気料金未払い問題は解決したが、街路灯の電気料金を誰が負担すべきであるかについては結論が出ていない。
- 石油価格の高騰に伴い電気料金が上昇したため、電力需要は(一時的に)減少している。今後、自家発で電気を供給している 2 つの大規模ホテル(PPR 等)について、PPUC からの電力購入に切り替えるように働きかけていく。(自家発は予備力として温存)
- アイメリーク発電所のリプレース資金の調達については、ADB、JBIC、USA 等のあらゆる資金ソースについて検討したい。
- コロールの変電所用地は PPUC の社有地ではないが、公共用地を予定しており、用地確保の問題はない。
- バックアップ用に購入した 2 台の 2MW 高速ディーゼル発電機(約 200 万ドル)についてはマラカル発電所に設置した。メーカーによる調整が完了し、系統に接続して運転可能な状態になっている。アイメリークのリプレースの加速化が順調に進んだ場合には、不要になるため、他国に転売することも考えたい。

財務省 (Ministry of Finance)

日時: 2007 年 9 月 18 日(火) 13:30~14:30

場所: JICA パラオ駐在員事務所会議室

面談者: Casimir E. Remengesau, Financial & Management Advisor, 財務省

調査団: 千原団長、佐藤、湯本

JICA パラオ駐在員事務所：野津所長、相園企画調査員

面談内容：

調査団からの訪問目的を説明後、財務省側から次のような発言があった。

(PPUC の発電所建設資金調達について)

- アイメリーク発電所については、リハビリだけでなく、発電所の増設が必要であることは関係者のコンセンサスが出来ている。昨年の発電機故障に対する緊急対策については、PPUC に資金がないため、台湾のソフトローンを転用したが、今後の新発電所の資金調達について、大統領はPPUCに(政府資金ではなく)代替資金ソース(ADB、IFC、WB、日本、民間資金等)を探すように指示している。
- PPUC の電気料金については必要な資金を回収できるように引き上げる必要があると考えている。PPUC は設置法により(政府の承認なしに)電気料金を引き上げることが可能である。政府は低所得者向けの電気料金に対する助成を行うことも考えられる。

(ADB の TA について)

- ADB は新たな国家開発マスタープランの作成が必要であるとしているが、パラオのマスタープランは現在も有効であり、新たなマスタープランを必要としていない。ADB には、マスタープランのこれまでの進捗の確認と、2008年以降の短期のより具体的なプロジェクト、資金ソース等を明示した戦略的計画作成が必要であると説明している。

(COMPACT 終了後の対応について)

- 米国から新たな資金援助が行われるか否かについては全く不明である。道路建設については一段落しているので、上下水道、固形廃棄物処理、電気事業に新たなコンパクト資金を利用する可能性はある。

(再生可能エネルギーについて)

- EU の再生可能エネルギープロジェクトは、遅れており、本年初めによやく資金援助の合意が結ばれたところである。新首都に太陽光発電装置を設置する計画である。大統領は、再生可能エネルギー利用を進めるため、PPUC に再生可能エネルギーを担当する部門を設けるべきと言っている。

パラオ電力公社(PPUC) 協議

日時：2007年9月18日(火) 16:30～18:00

場所：PPUC 会議室

面談者：Kione J. Isechal P.E., PPUC 会長、Satoru W. Adachi, PPUC 社長

調査団：千原団長、佐藤、湯本

面談内容：

午前中の協議を踏まえて調査団が作成した MM 案の協議を行った。協議内容は以下のとおり。

- S/W については本調査団の M/M に合意した案を添付し、JICA 本部の手続き完了後に JICA パラオ駐在員事務所長と MRD 大臣及び PPUC 会長が署名するという手順について調査団が説明し、PPUC は手続きを理解した。
- マスタープランの計画期間は 2010 年からとなっているが、発電所建設等それ以前に着手する事項も本調査に含まれることで合意。
- PPUC は、パラオは小国であり、PPUC が調査に必要な各省との調整等を実施する権限と能力を有しているため、ステアリングコミッティは不要であると主張。協議の結果、調査期間が短期間であること等を考慮して MRD と PPUC が調査のコーディネーションを行い、ステアリングコミッティは設立しないことで合意した。
- ワークショップの開催に必要な費用については PPUC が負担することを確認した。

資源開発大臣・パラオ電力公社(PPUC)表敬

日時： 2007 年 9 月 20 日(木) 14:30～15:00

場所： PPUC 会議室

面談者： Fritz Koshiha 資源開発大臣、

Kione J. Isechal P.E., PPUC 会長、Satoru W. Adachi, PPUC 社長、

調査団： 千原団長、佐藤、湯本

JICA パラオ駐在員事務所：野津所長、相園企画調査員

面談内容：

協議結果をまとめた M/M に署名した。その際の大臣の発言は次のとおり。

(大臣)

- MRD と PPUC の関係は、MRD が監督官庁で、PPUC は実施機関である。本調査については出来るだけ前倒しで早期に実施してほしい。ホテルの建設、空港の照明施設等電力需要は増加しており、電力の安定供給は大臣として最大の懸念である。
- 地球温暖化防止の観点から、再生可能エネルギー開発は重要。海水温度差発電については是非、本件調査においても検討してほしい。これに対し、団長から再生可能エネルギーについては長期的な課題として検討したいと発言。
- MRD は GIS マップ(ソフトはアークビュー)の開発を行っており、本調査に提供できる。PPUC を通じて GIS マップを提供する。

(Kione PPUC 会長)

- 調査団にはパラオ側の要請を踏まえて当初の調査計画を前倒ししてもらうとともに、発電所計画の FS 調査も実施してもらうこととした。

(Adachi 社長)

- コロール変電所の用地については、海面埋立のほか、コロール州政府が T ドックに保有している造成済みの土地の利用を考慮しており、内々でコロール州政府と交渉中である。

在パラオ日本国大使館

日時：2007年9月20日(木) 16:00～16:45

場所：在パラオ日本国大使館

面談者：中村臨時代理大使

調査団：千原団長、佐藤、湯本

JICA パラオ駐在員事務所：野津所長、相園企画調査員

面談内容：

調査団側から現地報告書に基づき協議の結果について説明した。臨時代理大使からの発言内容は次のとおり。

- シニアボランティアの派遣要請について、JICA がシニアボランティアを派遣する可能性について確認があり、野津所長から JICA の方針に合致した要請であり JICA として歓迎する旨回答。
- 発電所建設資金の供与については、ADB が案件を探しているようなので調査中に ADB とよく連絡をとってほしい。また、米国もコンパクト延長交渉で、公務員の人件費負担を支援することは出来ないが役に立つ物については支援する意向を示しており、本調査結果をもとに発電所案件を新コンパクトの対象にする可能性もあるように思う。
- 海洋温度差発電については、パラオ側に、本調査の中で、経済性が悪く実現可能性が乏しいことを明確に示す方が良いのではないか。

以上

6. 視察結果

日時	9月19日9時～12時	
場所	アイメリーク発電所、Tドック、海底送電ケーブル予定ルート	
出席者	PPUC	Lorenzo Mamis, Manager, Power Generation Division, PPUC
	調査団	千原団長、佐藤、湯本

面談概要

1. コロール変電所用地

アイメリーク発電所からの海底送電ケーブルはコロール島のTドックに隣接して建設されるコロール変電所の接続される構想である。コロール変電所の用地はTドックの栈橋の付け根又は栈橋への接続道路に面する海面を埋め立てて造成する予定である。埋立計画についてはコロール州の了承は得ており、コロール州と協議して上記のいずれかの埋立計画を採用する予定である。変電所に必要な面積は100㎡程度であり、埋立予定地の海底は砂であり、さんごは生息しておらず。また、アマモ等の海草群落も見られない。

2. 海底送電ケーブル

アイメリーク発電所からTドックの間(約10km)は、海底送電ケーブルを敷設予定である。この海域は自然環境の保全地域に指定されておらず、貴重なさんご礁は存在しない。洋上からの目視観察では、最も浅いところは水深数メートルであり、大型の海藻が疎に分布している。

3. アイメリーク発電所

アイメリーク発電所の敷地の海岸部はマングローブ林となっており、さんご礁は存在しない。発電所に最も近接する家屋(4～5軒)は発電所敷地から数百メートルの距離の海岸部にあり、発電所に対して騒音及び振動について苦情を申し立てている。また、地元アイメリーク州は発電所の公害を理由に同州内の電気料金について優遇措置を講じるように要求している。新発電所予定地は、燃料タンク群と発電所構内道路に面する土地であり、現在使用されていない建物を撤去するとともに、発電所敷地内の小規模なクリークの一部を埋め立てて用地造成する計画である。

7. 収集資料リスト

1. Senate Bill No.4-14, SD1, HD2, CD1 (to establish a Public Utility Corporation), Government of Republic of Palau
2. Approved schedule of electricity service rates for fiscal year 2005 effective October 01, 2004, PPUC
3. Public Utilities Corporation Financial statements and independent auditors` report, years ended September 30,2006, Deloitte
4. PPUC power plant annual report for 2005 to 2007, PPUC
5. PPUC Power Plant Performance Audit Design Concept for New Power Plant & Electrical System, EPS Project #06-0362, June 22, 2007
6. Plants, Substations, Power lines (地図)
7. Aerial map of Aimeliik power station (4 枚)
8. Aerial map of Malakal power station (2 枚)
9. Aimeliik Power station Palau Power Plant (IPSECO) Nchemiangel, Aimeliik State
10. Aimeliik power station Pipe Support and Foundations to import and export lines
11. Aimeliik power station Layout of External drainage and roads
12. Aimellik power station Site Plan
13. Republic of Palau (map)

