

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) 電力需給状況

1) 一般概況

キリバス共和国（以下「キ」国と称す）の電力事業は、公共事業省（Ministry of Public Works and Utilities: MPWU）およびライン・フェニックス諸島省の2つの省により監督されている。前者はギルバート諸島を後者はラインおよびフェニックス諸島を監督している。ギルバート諸島には、MPWU の監督の下、首都バイリキのある南タラワに電力供給している公共事業公社（Public Utilities Board: PUB）と北タラワを中心とし、近隣の島々の独立電源としての太陽光発電を受け持っている太陽光発電会社（Solar Energy Company: SEC）の2つの公共事業体があり、各々電力施設の運用・維持管理を行っている。

本計画対象地域である南タラワの電力系統は、ビケニベウ発電所とベシオ発電所の2ヶ所の発電所と11kV 基幹配電網で構成されており、発電機の台数は5台で、ビケニベウ発電所に4台、ベシオ発電所に1台設置されており合計定格出力は4,750 kW で、11kV 配電網の総延長は62km である。

南タラワにおける2003年11月現在の発電可能な合計出力は3,850 kW（合計定格出力の約81%）であるが、これに対し最大電力需要は3,093 kW で、数字の上では総発電可能出力は最大電力需要を上回っている。しかしながら、全5台の発電機の内、前回協力(Phase-I)で設置した2台を除き、残りの3台は製作されてから27年以上経過した老朽機のため突発的な故障が頻発し、これら発電設備の近年における設備利用率は10%以下となっている。このため、5台の発電設備が同時に運転可能な期間がなく、常にどれかが修理中の状態となっている。従って、運転可能な発電設備の定期点検も実施できない状況で、かつ、近年においては電力供給不足が多発し、計画停電を頻繁に実施してきたため、南タラワの社会・経済活動に大きな影響を与えているのみならず、供給予備力が全くない逼迫した電力需給状況となっている。

一方、配電系統については、前回協力で電圧調整器を更新したことによりベシオとビケニベウ発電所の連系運転が可能となったが、一部基幹配電網のケーブルサイズが小さいため、電圧降下が大きいのみならず、電力損失も総発電電力量の16%以上にも及んでおり、南タラワの電力系統は、品質が悪く経済的な系統運用が行えない状況である。

なお、南タラワ電力網の1998年から2003年における電力事情を表1-1-1に示す。

表1-1-1 南タラワの電力事情（1998年から2003年）

(単位: kW)

項目	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年
1. 最大需要電力	2,060	2,200	2,695	2,857	2,550	3,093
2. 発電出力						
2.1 総発電定格出力	3,780	3,780	3,780	3,780	4,750	4,150
2.2 総発電可能出力	2,750	3,250	3,150	3,150	4,350	3,850
3. 電力需給バランス (2.2 - 1.)	690	1,050	455	293	1,800	157
4. 最大発電機の現有出力	700	850	850	850	1,400	1,400
5. 緊急的な供給予備力 (3. - 4.)	-10	200	-395	-557	400	-1,243
6. 2番目に大きな発電機の現有出力	700	700	700	650	1,400	1,400
7. 安定した供給予備力 (5. - 6.)	-710	-500	-1,095	-1,207	-1,000	-2,643
8. 発電電力量 (MWh)	11,453	12,858	14,449	14,650	15,260	17,213
9. 発電所所内電力量 (MWh)	157	218	248	278	300	113
10. 配電損失 (MWh)	1,120	1,226	3,402	3,372	2,460	2,379
11. 売電電力量 (MWh)	10,176	11,414	10,799	11,000	12,500	14,721

出所: PUB (2003年11月末現在)

2) 電力需要増加率

電力需要増加率は、一般的に GDP 成長率、人口増加率等に比例する傾向にあるが、南タラワにおける近年の電力需要の伸びは著しく、最大電力需要は1998年の2,060 kWに対し2003年では3,093 kW(約1.5倍)を記録しており、この6年間における年平均増加率は8.5%と高い値を示している。この原因は南タラワへの人口の集中化によるものと考えられ、2000年における人口統計資料によると1995年から2000年における年平均人口増加率は、「キ」国の平均1.7%に対し南タラワは5%を上回っている。

なお、「キ」国の2002年の統計資料では、2000年から2002年におけるGDPの実質年平均成長率を1.4%、人口増加率を1.7%と想定している。

3) 待機需要家

南タラワでは逼迫した電力供給状況から、2003年11月末で約400戸の一般需要家が電力供給を受けられず、配電網への接続待ちの状態にある。これら待機需要家が特に多いのは、ベシオ、テマイク、ブオタ等の南タラワ中部および東部地区である。

これらの一般需要家および2004年までに完工を予定している公共施設の電力需要を表1-1-2に示す。PUBは一般待機需要家の消費電力は実績から1戸当り200W、公共施設等は6kWと想定している。なお、前回協力時の待機需要家数は約710であったが、本調査では約440に減少している。また、同協力で新設配電網を建設したボンリキおよびテマイク地区では約180戸が電化された。

表 1-1-2 待機需要家リスト(2003年11月現在)

番号	主な地名	待機需要家				合計 容量 (kW)
		一般需要家		公共施設等		
		戸数 (戸)	容量 (kW)	施設数	容量 (kW)	
1	ナベイナ	5	1.0			1.0
2	タビテウエア	6	1.2			1.2
3	アバタオ	9	1.8			1.8
4	ブオタ	33	6.6			6.6
5	タナエア	0	0.0	1	6	6.0
6	アンラエ	12	2.4			2.4
7	ボンリキ	20	4.0	1(管制塔:12kW)	12	16.0
8	テマイク	55	11	1	6	17.0
9	アナナ・コーズウェー	11	2.2			2.2
10	ビケニベウ(文教地区)	45	9.0	6	36	45.0
11	バンガンテブレ	4	0.8	1	6	6.8
12	アバラオ	12	2.4			2.4
13	エイタ	32	6.4			6.4
14	タンギンテブ	6	1.2	2	12	13.2
15	タボリオ	10	2.0	1	6	8.0
16	アンボ	14	2.8			2.8
17	バンラエアバ	23	4.6	4	24	28.6
18	アンテブカ	8	1.6	4(RAK:10kW)	28	29.6
19	テラオラエレケ	37	7.4	3	18	25.4
20	ナニカイ	6	1.2			1.2
21	パイリキ(官庁地区)	4	0.8	2(TSKL:65kW)	71	71.8
22	ベシオ(商港地区)	49	9.8	11(CPP:75kW, RF:16.5kW)	145.5	155.3
合計		401	80.2	37	370.5	450.7

出所：PUB

4) 電力負荷特性

2003年度における1日の最大負荷は8月25日の13:00に記録した3,093 kWで、この日の日負荷曲線を図1-1-1に示す。「キ」国の電力負荷特性は年間を通し、気温の変化が少ないため、同図と同様な傾向を示しており、昼間に最大負荷を記録している。

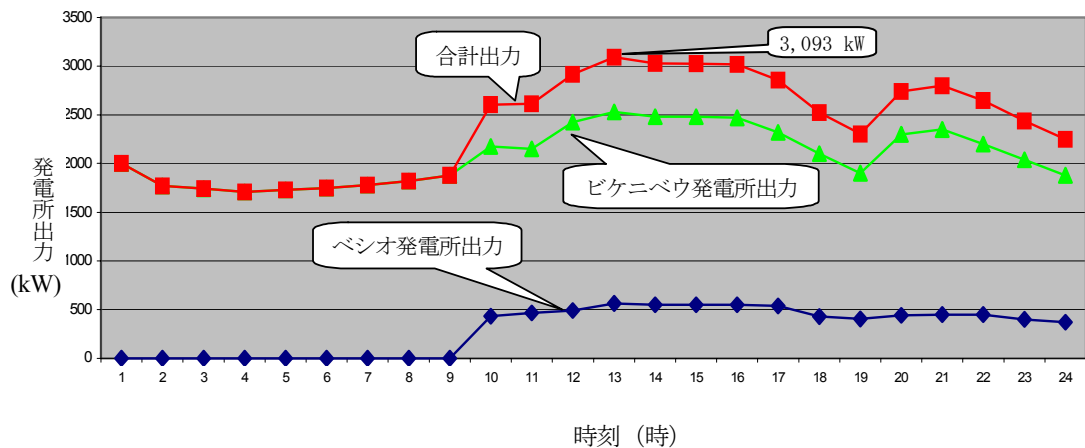


図 1-1-1 日負荷曲線(2003年8月25日)

(2) 課題

現在 PUB が保有している 5 台の発電機の内、前回協力で建設した 2 台を除く残り 3 台は製造後 27 年を経過した老朽機で、発電可能出力の低下による電力供給力不足と、予備品の調達難に伴う補修期間の長期化による供給信頼度の低下が大きな課題である。また、配電設備もバイリキから西側およびボンリキから北側は老朽化に加えケーブルサイズが適切でないため、配電容量が小さく電力損失は 16%を超過し、かつ需要家端における電圧降下が 10%以上という劣悪な状況にある。

このため「キ」国政府は第 10 次国家開発計画に相当する国家開発戦略（2004～2007 年）の中で、直面する首都圏の逼迫した電力事情の改善には、発電設備と配電設備の更新が必要であると、自己資金により 2004 年 6 月にベシオ発電所に 9 号発電機（1,250kW）を 1 台設置する計画を策定した。しかしながら、この発電機は 2002 年 11 月に火災で焼失した 8 号機の代替機としての位置づけの復旧計画であり、前述した課題の改善計画については、「キ」国の財政難から、多額の資金が必要な新規発電設備の建設および配電網の改修は困難な状況となっている。この様な現況に直面している PUB は、計画停電等により既存発電設備をかりうじて運用し、既設設備の延命と予備品をやりくりして、首都圏の完全停電という最悪の事態を回避しているのが現状である。

なお、南タラワの電力系統は供給予備力がないため、前回協力で建設した 2 台の発電機は、定期点検のために停止させることが難しく、現在の状態が続くと発電設備の寿命を著しく縮める恐れがある。

1-1-2 開発計画

(1) 国家開発計画

「キ」国では、4 年毎に国家開発計画が策定されており、現在公表されている最新のものは、国家開発戦略（National Development Strategies 2004～2007: NDS）である。同戦略は、アジア開発銀行（ADB）の技術協力で策定され 2003 年 11 月に発行された。同戦略は、過去の国家開発計画の成果を評価しながら、「キ」国経済開発に必要な各セクターの弱点の強化を主目標としている。なお、「キ」国政府は、同戦略の中で 2000 年から 2002 年における実質 GDP の年平均成長率を 1.4 %と想定している。

また、同戦略では首都圏の逼迫した電力事情について、既存の老朽化した発電設備の緊急な更新が必要であるとの見解を示しながらも、更新には多額の資金が必要となることから、新規発電設備を設置するまで「キ」国政府の自己資金による予備品調達を行うことによって、既

存設備を可能な限り継続運転し、首都圏の完全停電という最悪の事態を避けるべきであるとの対策が述べられている。このため、本計画の実施によって、首都圏への安定した電力供給に必要な新規発電設備の早期建設が望まれている。

なお、同戦略の中で、国営企業改革の一環として独立採算制の徹底を打ち出してはいるが、公共事業公社（PUB）の民営化についての具体的な記述はない。

(2) 中期国家開発計画

中期開発戦略（Medium Term Strategy：MTS）は、1998年以降策定されていない。

1-1-3 社会経済状況

「キ」国は日付変更線および赤道の両側に広がり、領海面積は3百万km²（日本の面積の8倍以上）に及ぶ広大な水域に、わずか810km²（日本の面積の約450分の1）の国土が散在しており、南太平洋諸国の中でも国際市場から地理的に隔絶しているため、社会・経済開発には多くの困難を伴っている。

「キ」国における1997年から2000年までのGDPの推移は表1-1-3に示すとおりで、2000年における一人当たりの名目GDPは約950A\$（638US\$）で、実質GDPは約670A\$（450US\$）と低い値となっている。また、表1-1-4に示すようにセクター毎のGDP比（2002年統計）は、政府関係が46.4%と約半分を占め、商工業は24.1%であるが、一次産業の漁業および農業は各々4.2%および3.2%で合計7.4%と低い値となっている。

「キ」国は周りを海に囲まれた島嶼国であり、漁業資源には恵まれている。従って、伝統的な漁業は沿岸部で行われており、住民の動物性蛋白質の主な供給源となっているとともに、家計収入の一助を担っている。なお、同国は膨大な排他的経済水域を有しており、この領海内における海外の漁船団によるマグロ等の漁獲のための漁業権贈与に伴うライセンス料（入漁料）が主な外貨収入であり政府収入源となっている。

表 1-1-3 「キ」国の GDP の推移

項目	1997年	1998年	1999年	2000年
名目GDP（千A\$）	64,479	75,265	82,132	80,212
対前年度伸び率（%）	-	16.7	9.1	-2.3
1人当たりの名目GDP（A\$）	-	-	-	949(638)
実質GDP（千A\$）	48,022	54,720	58,537	56,627
1人当たりの実質GDP（A\$）	-	-	-	670(450)
人口（人）	-	-	-	84,494

備考：（）内の数値はUS\$換算値（¥116/US\$, ¥78/A\$で換算）

出所：「キ」国政府：Statistical Yearbook 2002

表 1-1-4 セクター毎の GDP の推移

(単位：%)

項目	1997 年	1998 年	1999 年	1998 年	1999 年
漁業	4.7	4.7	3.9	4.6	4.2
農業	2.9	5.8	6.4	3.8	3.2
商工業	20.5	26.3	23.6	23.6	24.1
輸送・通信	16.0	13.3	13.9	13.2	11.2
施設・建設	10.2	10.0	9.8	10.2	9.7
政府	44.2	38.7	41.3	43.5	46.4
その他	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

出所：「キ」国政府:Statistical Yearbook 2002

なお、「キ」国における社会・経済事情を添付資料-4 に示す。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯および概要

「キ」国は 1979 年に独立して以来、旧宗主国である英国からの財政援助に頼ってきたが、1986 年に英国から経常予算による財政支援を打ち切られたこと等から、財政の自立達成が緊急の国家的課題となっている。このため「キ」国は、同国の広大な 200 海里水域を有効に活用すべく、水産業を主要産業として経済の発展を図っており、第 10 次国家開発計画（2004 年～2007 年）において、経済活性化のための社会基盤整備・改善・拡充を重点目標としている。しかしながら、「キ」国の経済、産業、行政の中心地である南タラワにおいても、社会基盤整備は遅れており、特に病院・学校等の社会公共施設、冷凍冷蔵庫を含む漁業施設等の安定した運営および住民生活の向上に不可欠な電力設備の整備が遅れている。

このような状況の下、「キ」国政府は同国の首都があり、経済発展の中心である南タラワの電力供給施設整備計画の実施に必要な、施設の建設および資機材の調達につき我が国へ無償資金協力を要請してきたものである。

[要請内容]

(1) ディーゼル発電設備の調達と据付

- 1) 単機出力 1,400kW のディーゼル発電設備 1 台
- 2) 上記 1) に必要な下記機械設備
 - 燃料貯蔵タンクおよび燃料小出槽を含む燃料設備
 - 冷却水設備
 - 吸排気設備
 - 上記の据付工事に必要な配管材料等

3) 上記 1)、2) および発電所内電源に必要な下記電気設備

- 計測、保護リレー盤を含む遠方監視・制御盤
- 11 kV 高压盤
- 新設発電設備の附帯設備
- 接地設備
- 上記の据付工事に必要な電線材料等

(2) 上記(1)のディーゼル発電設備の設置に必要なビケニベウ発電所に係る土木建築工事

- 1) 建築設備を含む発電所建屋増設工事
- 2) 主機器および附帯設備の基礎建設工事
- 3) 雨水排水等の敷地内外構工事

(3) 11 kV 配電網改修工事（必要な土木工事を含む）

1) 11 kV 配電線路改修工事（端末処理、電線接続材料等を含む）

- 東バイリキ配電設備(RMU13)からベンオ地区までの配電線（約 12.9 km）
- 遮断器盤(C/B1)1面および開閉器盤2面（RMU13 および RMU63）
- アナナ・コーズウエーからボンリキ地区の配電線（約 3.6 km）
- 開閉器盤1面(RMU31)および 100kVA 配電用変圧器1台(T31)

2) 11 kV 配電線路新設工事（端末処理、電線接続材料等を含む）

- 開閉器盤1面(RMU64)
- 上記開閉器盤(RMU64)とボンリキ給水所にある既存開閉器盤（RMU39）間の配電線（約 1.1 km）

(4) 上記(1)および(3)に必要な予備品と維持・管理用器具および工具の調達

- 1) 2年間の運転に必要な消耗品と予備品の調達
- 2) 維持管理、修理用機具、工具および車両の調達
- 3) 運転・保守マニュアルの調達

1-3 我が国の援助動向

1-3-1 無償資金協力

「キ」国は、広大な 200 海里水域を有しており、我が国のかつお・まぐろ漁業にとり重要な

漁場になっていること、また、宇宙航空研究開発機構(JAXA)の衛星追跡センター(ダウンレンジ局)を「キ」国のクリスマス諸島に設置していること等、我が国との関係は深い。更に、かつての主要輸出品であった燐鉱石が枯渇した現在、これに代わる産業育成の観点から、我が国は、水産分野を中心に無償資金協力および技術協力を行っている。無償資金協力では、「キ」国の土質(サンゴ礁)による制約のため同国の農林業の開発可能性が極めて低いことから、表1-3-1に示すとおり、広大な200海里水域を活かすべく水産資源開発、人材育成支援およびタラワの公共施設整備を中心に実施してきている。なお、当該セクターに関連する援助としては、2001年度に実施したタラワ環礁電力供給施設整備計画(Phase-I)がある。

表 1-3-1 我が国が実施した無償資金協力案件

案 件 名	E/N 供与年	金 額	場 所	事業内容
漁業振興計画	79年度	5.00億円	南タラワ/ベシオ	建屋(建設面積350㎡SIF)の建設、100ton冷蔵庫、発電機等の据付
漁船水路・島嶼連絡路建設計画(1/2期)	85年度	9.39億円	南タラワ/ベシオ	ベシオ～バイリキ連絡路(コーズウェイ3.4km, 800m, 橋梁L=10m, H=11m)
漁船水路・島嶼連絡路建設計画(2/2期)	86年度	1.89億円	南タラワ/ベシオ	ベシオ～バイリキ連絡路(コーズウェイ3.4km)および漁船水路建設
冷蔵庫拡張計画	87年度	2.53億円	南タラワ/ベシオ	建屋(建設面積351㎡)の建設、50ton冷蔵庫の据付
トゥンガル総合病院改修計画(1/2期)	89年度	9.21億円	南タラワ/ビケニベウ	建屋改修(建設面積3,120㎡RC2F)
トゥンガル総合病院改修計画(2/2期)	90年度	4.85億円	南タラワ/ビケニベウ	建屋改修(建設面積1,851.6㎡RC1F) 非常用発電機:125kVA
離島漁業振興計画	90年度	1.45億円	ノウス島/ニカワ島	離島水産振興(冷蔵庫、製氷機他)
トゥンガル総合病院上水供給改善計画	93年度	1.96億円	南タラワ/ビケニベウ	病院用給水設備の改善(雨水・井戸水貯水槽、上下水道、電力、配水管、発電機およびポンプ) 非常用発電機:50kVA
第二次離島漁業振興計画	94年度	2.24億円	マイアナ島	離島水産振興(冷蔵庫、製氷機他)
第三次離島漁業振興計画	95年度	2.15億円	カア島/アラカ島	離島水産振興(冷蔵庫、製氷機他)
中等教育施設整備計画	96年度	6.10億円	南タラワ/ビケニベウ	キングジョージ5世(KG-V)高校の改修
ベシオ港整備計画	97年度～2000年度(国債案件)	総額23.49億円	南タラワ/ベシオ	泊地浚渫工(115,003m ³)、陸上掘削工(66,566m ³)、コンテナヤード・アクセス道路埋立工(143,597m ³)、ヤード背面埋立工(66,810m ³)、管理事務所(350㎡)、貨物倉庫(800㎡)、旅客ターミナル(120㎡)、電気棟(96㎡)、外灯、荷役機械(80tトラッククレーン、25t・6tフォークリフト) 非常用発電機:55kVA
総合水産施設建設計画	99年度	総額6.48億円	南タラワ/ベシオ	用途:魚の加工および凍結 床面積:634㎡、鉄骨1階 製氷機:1トン/日、貯水庫、凍結設備、非常用発電機:75kVA x 3台、海水淡水化装置:50トン/日、簡易浄化槽
タラワ環礁電力供給施設整備計画(Phase-I)	01年度	総額12.30億円	南タラワ/ビケニベウ、テマイク	ビケニベウ発電所の建設(1,400kWx2台) 電圧調整器(3MVAx1台)の設置 11kV配電線路(約21km)の改修 11kV遮断器盤(2面)、開閉器盤(4面)および11kV配電用変圧器(5式)の改修

1-3-2 技術協力

過去に「キ」国のエネルギーセクターに対して行われた技術協力は、研修員受け入れ以外にない。ただし、我が国は開発調査として 1991 年から 1994 年にかけて UNDP への拠出を通じ、北タラワにおいて太陽光発電システムの構築（太陽光発電地方電化計画）に協力している。同計画では、我が国は計画の実現可能性を調査した後、北タラワの 6 ヶ村（ダボニバラ、タラタイ、ノトウエ、アバオコロ、マレナヌカ、カイナバ）に太陽光発電機材（56 台、60W モジュールが 130 個）を供与・設置し、技術協力として、これらを管理する要員訓練を実施した。

一方、UNDP は、太陽光発電システムの設計、据付け、試験、運転、保守管理などの技術訓練を行い、さらに会計、電気料金請求書の発行、部品管理のためのコンピュータ・システムの導入を行っている。

同システムは、現在、国営の太陽光発電会社（Solar Energy Company: SEC, 従業員 41 人）が管理している。SEC によると、当該システムは順調に稼働しており、ラジオ、照明等に利用され住民生活の向上に寄与しているとしている。しかしながら、SEC は当該プロジェクト実施後、当初計画対象地（6 ヶ村）の中で、一部の需要家がシステム使用料(9A\$/月)を支払わないため、それらの需要家のシステムを他の地域に移設して運用している。このため、2003 年 12 月現在で、我が国が援助した当該システムは、北タラワの 8 ヶ村において稼働している。

また、EU が 1994 年から同一地域で、太陽光発電機材（100 台）を無償供与するプロジェクトを実施した。表 1-3-2 に北タラワにおける 2003 年 12 月末現在の我が国の援助による太陽光発電機材と EU 援助機材の設置場所を示す。

なお、北タラワの当該地域は面積約 10 km²に人口約 4,500 人が居住し電力需要があり、観光および農業資源等もあるが、約 30 km の細長い地域に 700 戸あまりの民家が散在しており、南タラワの 11 kV 配電網に連系するには初期投資が大きいため、未電化の状態となっている。

表 1-3-2 北タラワにおける太陽光発電システム設置場所(2003 年 12 月現在)

村名	システム設置台数 (台)		備考
	我が国の援助	EU の援助	
ブアリキ (Buariki)	6	25	
テアリニバイ (Tearinibai)	4	14	
タボニバラ (Tabonibara)	1	6	我が国援助の当初計画地
タラタイ (Taratai)	5	7	同上
ウアタブ (Wuatabu)	2	8	
ノトウエ (Notoué)	15	28	我が国援助の当初計画地
アバオコロ (Abaokoro)	16	6	同上
マレナヌカ (Marenanuka)	0	0	同上
カイナバ (Kainaba)	7	6	同上
合計	56	100	

出所：SEC

1-4 他ドナーの援助動向

1-4-1 オーストラリア国の援助計画

オーストラリア国は、AusAID を通じて電力セクターに対して積極的な援助活動を行っていたが、2003 年時点では活動していない。また、将来計画も特にない。過去における本計画に係るものを表 1-4-1 に示す。

表 1-4-1 電力セクターに対するオーストラリア国の援助実績と今後の計画

供与年	プロジェクト名	事業費	備考
1994/95 年	ビケニベウ発電所 1, 2 号機の建設 (メーカー名:Black Stone, 600kW, 2 台)	A\$ 614,000	本計画完了後も運転を継続する予定である。
1997 年～ 2000 年 7 月	タラワ配電網修復計画 (フェーズ 1: 運転・維持管理の技術指導)	A\$ 3,000,000	既存発電設備修復が主体。

出所：PUB

この内、ビケニベウ発電所の 1 号および 2 号発電機については、援助実施年（1994～1995 年）は比較的新しいものの、設備そのものは援助実施年から 25 年前に製造された発電設備（1969 年製）をオーストラリアから移設したものであり、現在では、製造から 34 年経過している。しかしながら、オーストラリア国は 1997 年から開始されたタラワ配電網修復計画において、過去 18 ヶ月間に専門家を 6 回派遣し、当該発電設備を含む既設発電および配電設備の運転・維持管理に係る技術指導を実施してきた。このため、当該発電設備（ビケニベウ発電所 1 号および 2 号機）は、現在でもかろうじて運用されている。

なお、同修復計画の主な目的は、既設発電設備に係る予備品の調達および運転・維持管理に係る技術指導で、配電網整備に関する資機材供与などの支援は含まれていない。

1-4-2 アジア開発銀行の援助計画

アジア開発銀行（ADB）は、現行の国家開発戦略（NDS）の策定に係わる技術支援を行うなど積極的な援助活動を行っており、電力セクターへの援助としては、1989 年に実施したキリバス電力系統拡張計画（Kiribati Future Power System Expansion）がある。同計画は、1989 年から 2001 年までのタラワ電力系統の将来像を描いたものであり、南タラワ電力系統を北タラワのナビナ地区まで延線する計画としているなど、現在の電力系統構成の基となっている。また、ADB は上記計画書に関連して南タラワに表 1-4-2 に示す電力施設を建設している。この内、ベシオ発電所の 8 号機は、2002 年末の火災事故により 2003 年 12 月に廃棄されたが、ローンが残っているため、PUB のベシオにある水道施設用保管場所に移設された。

表 1-4-2 電力セクターに対する ADB の援助実績

供与年	プロジェクト名	事業費	備考
1988 年	ベシオ発電所 8 号機の調達 (Wartila: 1,080kW, 1 台)	A\$ 1,891,708	当該発電設備は、2003 年 12 月にベシオの保管場所に移設された。
1990 年	11kV 配電線延線工事 (南タラワから北タラワのナベイナ地区まで)	A\$ 2,243,020	

出所：PUB

なお、ADB による電力セクターへの援助で現在進行中または計画中のものは今のところ特にないが、下記の SAPHE プロジェクトの中に、PUB の上下水道および電力事業に係る料金体系等の調査および助言が含まれており、これらは 2004 年の 4 月頃に約 1 ヶ月の予定で短期的に調査・助言が実施される予定である。

ADB の電力セクター以外の援助では、公共衛生・環境改善計画 (SAPHE 計画) が実施されている。同計画は総額 1,020 万 US\$ の予算で南タラワにおける上水道、下水道、廃棄物処理および環境を整備しようとするもので、計画の概要は以下のとおりである。

上水道工事：ボンリキ～ベシオ間(約 30 km)の上水管 2 条の新設および 27 ヶ所の高架貯水槽並びにポンプ場の建設等

下水道工事：ビケニベウ地区の下水本管 (約 2 km) の新設等

廃棄物処理：廃棄物の収集システムの構築および最終処分場の建設等

環境整備：水質など環境保全対策の立案、関連法規の整備等

上記計画は当初 2003 年 6 月に完了予定であったが、2004 年 4 月頃にプロジェクト完了の見込みである。なお、約 2000 戸への水供給が追加となったため、これらは 2004 年中に完了見込みとなっている。

1-4-3 EU の援助計画

EU は 1988 年にローマで行われた第 3 回太平洋諸国エネルギープロジェクト会議に基づいて、南太平洋諸国に対する人材育成、電力開発およびエネルギー管理を主体とする支援活動を行っている。同報告書では、フィジー、ヴァヌアツ、パプアニューギニア、「キ」国などの太平洋諸国の電力事情が包括的に報告されており、これらの諸国は年間 2～7.5% の電力需要増が記録されているが、高い電気料金のため未接続の需要家が多いことなどが報告されており、同諸国では電力事業者の組織・体制が弱く、技術力も総体的に低いとしている。

また、島嶼国の特色として電力施設の投資コストが高くなるため、資本投資には、政府の補助または他ドナーの協力が不可欠としている。特に太平洋諸国の内「キ」国では、電力事業者の運営能力が低く、電力の安定供給の確保を困難にしていると指摘しており、制度上の改革の

必要性もあるとしている。

なお、現在進行中の計画としては、ボンリキ空港の新規管制塔建設計画およびタラワ技術専門学校に係るワークショップ建設計画（予算 14 万 A\$）があり、前者は 2004 年で、後者は 2005 年に完成予定となっている。

1-4-4 その他の当該セクターへの主な援助計画

(1) UNDP の援助計画

UNDP は、1993 年にフィジー国スバ市に IMF との協調支援で設立された太平洋経済技術支援センター（PFTAC : Pacific Financial Technical Assistance Center）等を通じて太平洋諸国への支援を行っている。PFTAC の事務局は、IMF、UNDP、ADB、オーストラリア国およびニュージーランド国の 5 ヶ国のドナーによって運営が行われており、南太平洋フォーラム参加国を中心に太平洋地域の 15 ヶ国を対象とした財政上の支援活動で、被援助国の国家レベルの経済・財務運営の向上と技術協力、人材育成支援、金融制度、マクロ経済分析等の幅広い活動を行っている。なお、当該セクターに関連した具体的な支援は行われていない。

「キ」国における最近の UNDP の活動は、表 1-4-3 に示すとおりであるが、1998 年以降現在まで実施されているプロジェクトは特にない。

表 1-4-3 最近の UNDP の活動状況（1993 年～1998 年）

プロジェクト名	実施機関	事業費	プロジェクト内容
地方島開発支援計画	住宅地方開発省 公共事業省 保健省 大蔵経済計画省	US\$ 829,096	地方開発に関する「キ」国中央政府の開発計画に対する能力向上の支援。
民間セクター開発計画	商務工業雇用省	US\$ 625,000	1998 年にタラワ島小規模商業活動支援センターを設立。同様のセンターをクリスマス島に建設。
地方島生活自立支援計画	地方計画局	US\$ 40,000	地方島居住者（オネトア島）の経済的自立のための資源活動、コミュニティー作り、保健衛生管理のための計画策定支援。
バイオ利用環境改善計画	環境・社会開発省	US\$ 198,790	バイオ利用による環境改善政策、実施計画書の策定。

出所：UNDP

(2) 世界銀行の援助計画

「キ」国の電力セクターに対する世界銀行（以下、世銀と称す）の援助としては、1992 年に UNDP、アジア開発銀行および南太平洋フォーラムのエネルギー部会との協力の下に調査し

た「太平洋諸国エネルギー評価報告書」(Pacific Regional Energy Assessment, Volume 5 Kiribati, 1992)がある。同報告書では、1992年の調査当時すでに老朽化していたベシオ発電所の発電設備(1, 3, 6, 7, 8号機)を危惧し、南タラワの安定した電力供給の確保のための新設発電設備の建設による電力拡充計画を提案している。(2003年12月末時点におけるベシオ発電所では、6号機のみが運転可能で他は全て破棄された。)また、1990年から10年間の中期電力需要予測を行っており、1999年の電力需要を2,374kWと予測したが、実際の記録約2,200kW(1999年、PUB)はこれより約8%下回っていた。

なお、世銀が世界的に展開している包括的開発フレームワーク(CDF: Comprehensive Development Framework)および貧困削減戦略ペーパー(PRSP: Poverty Reduction Strategy Paper)の活動は、「キ」国では行われていない。

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

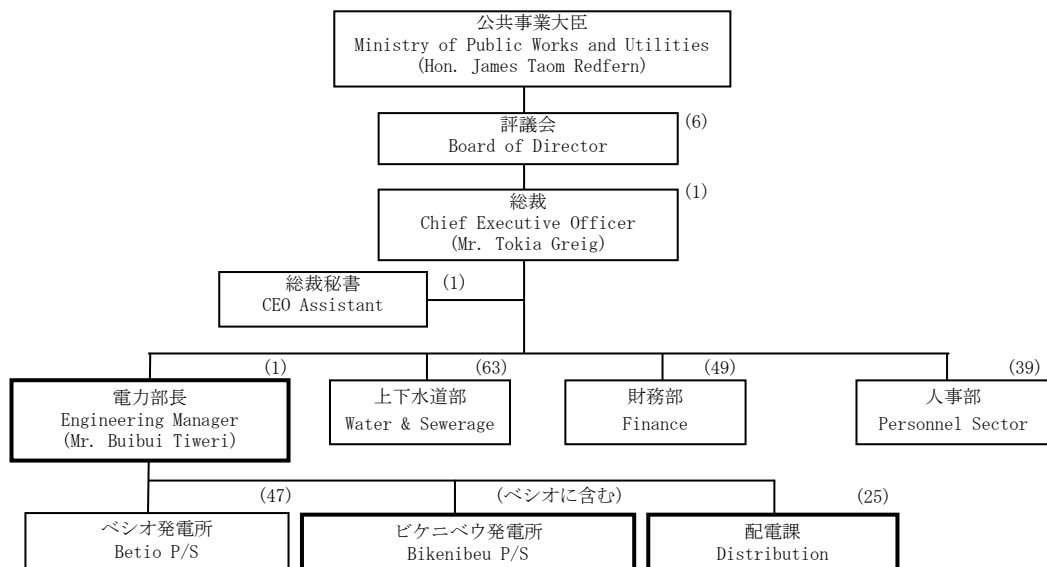
2-1-1 組織・人員

本計画における「キ」国側の運営・維持管理担当実施機関は、公共事業省(MPWU)の下部組織である公共事業公社(PUB)である。PUBは総裁により代表され、6人の委員で構成される評議会方式によって運営されている。職員数は2003年11月末現在226名で、現業部門は電力部と上下水道部の2部の136名から成り、この内、電力部門の要員は73名で現業部門の約54%を占めているが、8割以上の収入を上げている。

本計画の直接の担当部所は電力部である。同部では電力部長が本計画全体の調整を行い、ベシオおよびビケニベウ発電所長が機械関係を担当し、発電設備の定期検査等を含む運転・維持管理の実務を担当する。また、配電部長が配電関係の運転・保守を担当する。

PUBでは総裁の指導の下に、それぞれの担当部所長が与えられた業務を着実に遂行しており、本計画実施に係る人員配置上は特に問題となる点はない。PUBの2003年11月現在の組織を図2-1-1に示す。

同図に示すように本計画地のビケニベウ発電所は現在10名が交代で運転・維持管理を行っている。本計画完成時には、ベシオ発電所から必要人数が異動配属されることとなっており、更にタラワ技術専門学校からの卒業生受け入れも順調に進んでいることより、技術面においても本計画実施上、問題なく十分な運用が行えると判断される。



備考：

- ・ () 内の数字は2003年11月時点の職員数を示す。
- ・ 太枠部は本計画担当部署を示す。

図 2-1-1 PUB の組織図

2-1-2 財政・予算

(1) 国家財政

2003年度の公共事業省(MPWU)の開発予算は約26.7百万A\$で、「キ」国の開発予算(約133.4百万A\$)の20%を占めており、この中で、電力部門の開発予算は約5百万A\$で約2割を占めている。内訳はベシオ発電所の9号機(1,250kWx1台で2004年6月に完成予定)等に2百万A\$、テアオラエレケとバイリキ間の11kVケーブルの改修(2003年8月完了)に約60万A\$、地方電化に2百万A\$、PUBの強化に35万A\$で、その他太陽光発電関係に5万A\$となっている。

一方、本計画に係る「キ」国側負担事項は、低圧配電網拡張工事の材料調達・布設工事等で、当該事業費は2004年度におけるMPWUの電力部門の開発予算に計上されていないので、同経費は特別予算からの拠出が計画されている。

特別予算の手続きについては、PUBがMPWU宛に予算獲得の申請を提出し、この申請が閣議で承認後、次年度の国家予算に特別枠として計上され、11月頃に開催予定の国会で承認されることになる。従って、2004年に本計画が開始されれば、2005年度予算(「キ」国の会計年度は1月から12月まで)で予算措置が講じられるとしている。

(2) PUBの財務実績

PUBの過去5年間の財務状況を表2-1-1に示す。同表に示すとおり、PUBはいまだに政府の補助金を受けながら運営しているものの、その財務状況には改善傾向が見られる。改善理由は、政府からの補助金の増額のみならず営業収入の約80%を占める電気料金収入が増加したことによると考えられる。なお、2002年における料金徴収率は約80%で、同徴収率を高めることにより財務状況はさらに改善されると予想される。

現在、電気料金徴収は完全従量制で、基本料金および燃料調整費等もなく積算電力量計を基として毎月20日に検針員が検針する。需要家への請求書の発行は、コスト削減のため行われておらず、毎月の支払い時期をラジオで放送している。電気料金については、2000年9月に燃料代の高騰に対処するため、10年ぶりに一般住宅で約9%、商業・工業で約8%の値上げを実施し、かつ、2001年5月にも値上げを実施している。これらの状況から判断して、PUBの財務状況は徐々に改善されて行くものと判断される。表2-1-2に2000年8月から2003年11月における電気料金の推移を示す。なお、PUBは燃料代の高騰等を考慮し、2004年中に電気料金の見直しを検討中である。

1998年から2002年におけるビケニベウ発電所の運用実績を表2-1-3に示す。同表に示すとおり2002年における支出の内、56%が燃料代、人件費は8%で、予備品購入費は4%で、健全な運用がされていると判断できる。

表 2-1-1 PUB の財務状況

(単位：1,000A\$)

項目	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	(%)
営業収入	4,386.1	4,770.3	5,183.4	7,343.0	7,408.5	100
電力料金	3,602.1	4,262.6	4,393.0	5,876.8	5,864.4	79
水道料金	301.5	163.0	378.4	530.7	555.6	8
政府補助金	400.0	120.0	260.0	850.0	800.0	11
その他	82.5	224.8	152.0	85.8	188.5	2
営業支出	4,899.3	5,121.6	6,573.6	7,151.8	7,194.0	100
燃料	2,116.9	2,176.4	2,926.9	3,679.3	3,549.1	49
給料等	1,018.1	1,108.6	1,204.6	1,520.0	1,624.3	23
修理・補修費	169.6	222.5	387.3	250.8	257.1	4
新規需要家接続費	0.0	0.0	31.8	14.3	31.2	1
電気・水道代	24.5	11.1	53.4	125.4	133.9	1
その他	1,569.7	1,603.0	1,969.6	1,562.0	1,598.4	22
営業収支	-513.2	-351.3	-1,390.2	191.1	214.5	-
営業外収入・損失	46.4	-80.6	717.6	310.0	490.1	-
政府補助金	-273.1	-463.4	9.7	-109.4	70.6	-
前期損益修正	-1,740.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
援助準備金取崩	2,059.7	382.8	707.9	419.4	419.4	-
資産処分損	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
当期収支	-466.8	-432.0	-672.6	501.1	704.6	-

出所：PUB

表 2-1-2 電気料金の推移

(kWh 当り)

需要家の分類	~2000年8月	2000年9月~2001年4月	2001年5月~現在
一般住宅需要家	0.32 A\$ (約 25 円)	0.35 A\$ (約 27 円)	0.37 A\$ (約 29 円)
政府関係施設および 商工業需要家	0.39 A\$ (約 30 円)	0.42 A\$ (約 33 円)	0.47 A\$ (約 37 円)

注) 1 A\$ = 78 円で換算

出所：PUB

表 2-1-3 ビケニベウ発電所の運転経費の推移

(単位：1,000A\$)

項目	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	(%)
人件費	160	149	142	176	189	8.1
予備品購入費	54	75	96	21	95	4.1
燃料費	998	1,029	992	1,300	1,300	55.8
潤滑油費	61	59	81	106	85	3.6
その他	420	399	525	495	660	28.4
合計	1,693	1,711	1,836	2,098	2,329	100.0

出所：PUB

2-1-3 技術水準

本計画で増設される発電所および改修される配電網の運用・維持管理は、既存ビケニベウおよびベシオの両発電所並びに配電担当部門により実施される。

発電・配電施設の運転・維持管理のために PUB は発電部門に 47 名、配電部門に 25 名の職員を確保しており、本計画の発電・配電設備についても同職員が担当することになる。なお、発電設備の保守点検業務はビケニベウおよびベシオ発電所共、同一の職員により実施されている。

なお、PUB は本計画完成後の運営も考慮に入れ、能力のある要員を計画的に増員して行くために、タラワ技術専門学校の学生の実習生としての受け入れ、同校卒業生の定期的な採用、技術力向上のための経験豊富な技術者による新規採用者への OJT 実施等を計画している。

また、過去の PUB の維持管理技術のレベルは、脆弱なものであったが、ビケニベウ発電所の 1, 2 号機が運転を開始した 1995 年以降、AusAID が実施してきた発電・配電設備維持管理支援の一環として派遣された専門家の指導および前回協力(Phase-I)の OJT により、現在では日常点検および 3, 000 時間程度のオーバーホール等は独自でできるまでに向上している。表 2-1-4 に 2003 年に実施されたオーバーホールの記録を示す。

これらの状況から判断して、本計画の建設から引き渡し試験までの期間中にディーゼル発電機メーカー等による運転・維持管理技術の移転を実施し、PUB 職員に適正な維持管理技術を習得させ、さらに必要な予備品と運転・保守マニュアルを整備すれば、本計画完了後の当該施設の適切な維持管理体制が確保できると判断される。

以上のことから本計画施設の運転・維持管理は、「キ」国側の要員・技術水準で支障なく実施可能と判断される。

表 2-1-4 ビケニベウ発電所の保守記録

発電機/定格出力	保守作業の実施記録		
	実施日	運転時間	内容
3号機(1,400kW)	2003年3月29日	3,100	3,000時間毎の定期検査
4号機(1,400kW)	2003年3月30日	3,200	3,000時間毎の定期検査
3号機(1,400kW)	2003年9月29日から10月1日	6,200	6,000時間毎のオーバーホール
4号機(1,400kW)	2003年9月24日から29日	6,100	6,000時間毎のオーバーホール

出所：PUB

2-1-4 既存の施設・機材

(1) 既存の発電設備

2003年11月末時点における南タラワ電力系統の発電設備の概要は、表2-1-5に示すとおりである。ビケニベウ発電所とベシオ発電所の双方がベース負荷用として運転されており、両発電所における現在発電可能な出力（現有出力）は3,850kWで、合計定格出力（4,750kW）の81%である。しかしながら前回協力で建設した2台の発電設備を除き、残りの3台はいずれも製作されてから27年以上経過しており、老朽化のため出力は低下し、頻発する故障でたびたび運転を休止している。このため、5台の発電設備が同時に運転可能となる期間がなく、常にどれかが修理中の状態となっている。

このような状況の中、PUBは本計画完了後も、これら老朽化した発電設備をピーク負荷対応用とし、年間の稼働時間を少なくすることにより延命させ、できるだけ長期間の運用を続けたいとしている。PUBの計画によれば、ベシオ発電所の6号機は2005年まで延命させ、ビケニベウ発電所の1号機または2号機は2008年まで運用を続けたいとしている。

表 2-1-5 既存発電設備の概要(2003年11月末現在)

発電所名	ユニットNo.	運転開始年	メーカー名	発電時間 (時)	定格電圧 (V)	回転数 (rpm)	出力 (kW)	
							定格	現有
ビケニベウ 発電所	1	1993年 *1	L. Blackstone	465,805	415	750	600	0
	2	1995年 *1	L. Blackstone	516,958	415	750	600	450
	3	2002年	ダイハツ	8,861	11,000	750	1,400	1,400
	4	2002年	ダイハツ	8,820	11,000	750	1,400	1,400
小計							4,000	3,250
ベシオ 発電所	6	1976年	English	130,052	11,000	750	750	600
	小計							750
合計							4,750	3,850

備考：*1 エンジンの製造年は1969年

出所：PUB資料

環境対策については、前回協力の発電設備を除く他の発電設備には騒音対策がとられておらず、近隣の住民に対する環境問題の原因となっている。また、ベシオ発電所では潤滑油等の油漏れが発電所の敷地境界を越えて流出しており、近隣の住民や施設の環境を破壊しているため、現在9号発電設備建設工事の一部として改修作業を行っている。

予備品については、前回協力で建設した設備を除き、発電設備が老朽化しているため、不具合が発生した時点または定期点検やオーバーホール期間中に不具合が発見された時点で必要な部品を発注せざるを得ず、部品によっては、調達に6ヶ月程度必要となり停止期間が通常に比べ長くなっている。

前回協力で建設したビケニベウ発電所の3および4号機については、これら発電設備の2003年における総発電電力量は約17GWhで、これはPUBの電気料金収入の約95%を占め、稼働率および設備利用率は各々90%および65%以上と非常に良好で、効率的で経済的な運用がされていると判断できる。これらの運転実績を添付資料-8に示す。

なお、2002年11月に火災事故が発生したベシオ発電所8号機に関し、PUBによると火災原因は、エンジン側面の燃料配管がエンジン本体の振動で緩み燃料が噴出し、それが排気ダクトにかかり火災が発生したとしている。これは、付属品の老朽化に起因するものと考えられている。

一方、PUBが維持管理している発電設備以外で、各需要家が保有している自家用発電設備は全てディーゼル発電であり、PUBの調査では、2003年11月末時点におけるこれらの総発電設備容量は約1.3MWとなっている。

(2) 既存の配電設備

本計画対象地域の配電網は、11kV配電線路を基幹系統とし、高圧機器は電圧調整器、遮断器盤、開閉器盤、11kV/4150240V変圧器および地中ケーブルで構成されている。各需要家へは415-240Vの低圧で配電されている。これらの配電線布設ルートには椰子等の木が多く、風雨時の電線と樹木との接触による地絡事故を避けるためおよび塩害を防止するために、全ての配電線は地中ケーブルで構成されており、架空配電線路は使用されていない。

南タラワ電力系統の配電網は、1台の電圧調整器、6台の遮断器盤、62台の配電用変圧器等から構成され、南タラワのベシオから北タラワのナベイナ地区までの直線距離にして約44kmを配電範囲としており、配電用変圧器の合計容量は約9MVAで、11kV地中埋設ケーブルの総延長は約62kmに及んでいる。なお、ベシオ、バイリキおよびボンリキ地区は、電力供給の信頼度を確保するため、ループ配電方式が採用されている。

一方、ベシオ発電所とビケニベウ発電所の系統を連系する電圧調整器と2台の遮断器盤の操作は、ビケニベウ発電所から電話回線で遠隔操作可能な設備であったが、現在は機能不良のため使われていない。そのため、ベシオ発電所とビケニベウ発電所は、それぞれ独立して運用されており、供給信頼度が低下する要因の一つとなっている。また前回協力で更新された資機材を除き、既設配電機器の大部分は1970年代以前に製造されたものであり、ケーブルも20年～30年前に製造された紙絶縁ケーブルが一部布設されており、共に老朽化が激しく、ケーブル事故による停電が頻発している。更に、計画対象地域ではケーブル・サイズが16mm²または25mm²と細いため配電容量が十分でなく、かつ配電距離が長いことによる電圧降下が大きく、11kV配電網と低圧配電線を含む総配電損失は約16%以上となっている。このため将来の電力

需要を勘案した適切なケーブル・サイズへの更新等の早急な改善が必要とされている。

なお、配電設備の点検・保守および維持管理については、現在 PUB の電力部門は維持管理用のクレーン付トラックを所有しておらず、必要に応じて PUB の水道部門またはレンタルを調達し保守作業などを実施している。このため、作業時間等が限定され、タイムリーな作業ができず、作業効率が悪いのみならず住民へのサービス低下の一因となっている。

2-2 プロジェクト・サイトおよび周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 港湾状況

「キ」国は珊瑚礁の島であり、その土壌は農業に適さず、食料品を含め大部分の生活物資を輸入に頼っている。また、島嶼国という特殊な地理的条件から、海上輸送は同国経済活動を支える重要な生命線であり、港湾は輸出入および国内貨物の輸送に必要不可欠な社会基盤施設である。本計画対象地にあるベシオ港は、「キ」国唯一の外国貿易貨物を取扱う港で、国内海上輸送の拠点でもある。我が国は 1997 年から無償資金協力で同港湾に対する整備計画を実施し、2000 年 2 月に無事完工している。同計画により同港は下記の改善が行われた。

- 1) 水深 6 m の岸壁が建設され、外航コンテナ船の利用も可能となった。
- 2) 荷揚げヤードが拡張され大型荷役機械（80 トン・トラッククレーン、25 および 6 トン・フォークリフト）の導入により荷役効率が大幅に向上した。
- 3) 新貨物倉庫の建設により、既存の一般貨物上屋を現在不足しているコプラ保管用上屋として転用することが可能となった。
- 4) 航路標識を改善し、船舶航行の安全性が確保され、夜間航行も可能となった。
- 5) 水深 6 m の岸壁建設により、国内旅客の直接乗下船が可能となり、安全性が向上した。

なお、南タラワにはベシオ港の他にバイリキ港があるが、同港は国内専用港で貨物を取扱える施設はない。このため、本計画の資機材の荷役には、ベシオ港の施設を有効に活用することとして計画する。本計画で調達予定資機材の内、最大重量のものはディーゼルエンジン本体で、その梱包重量は 20 トン程度と想定される。同エンジンのベシオ港での陸揚げに際しては、前回協力と同様に前出の無償資金協力で調達した 80 トン・トラッククレーンを活用することが可能である。

(2) 道路状況

本計画対象地域の南タラワには、三大地区（ベシオ、バイリキ、ビケニベウ）を東西に結

ぶ幹線道路（往復 2 車線、全幅約 6 m、アスファルト舗装）がある。同幹線道路は、南タラワ住民の生活および社会活動の基軸となっており、乗用車のみならず多くのミニバス、トラック（4 トン・クラス）等が一日約 1000 台以上通行している。また三大地区等の住居、公共施設が密集している地域には、幅 4 m 程度の舗装された支線道路がある。これらの既設道路は、本計画の資機材輸送に十分に活用可能である。

一方、ほとんどの道路に沿って電力ケーブル、電話線および上下水道管路が、道路中心から 9m 以内で路肩から約 1 m の所に布設されることとなっているが、詳細な布設規程がなく無秩序に埋設されている。埋設深さは 11 kV 電力ケーブルの場合、地表下 1 m を基準として布設されることとなっているが、実際には埋設地の地下水位により 1 m 以内に布設されることもある。

(3) 上下水道の状況

1) 上水道

南タラワの飲料水を含む生活用水は、天水（雨水）と地下水を利用した市水によってまかなわれている。水源となるレンズ・ウォーターは、雨水が地中の珊瑚礁の上に溜まったものであるが、過去には急激な水の汲み上げが原因で真水と海水のバランスが崩れ、レンズ・ウォーター中の塩分濃度が増加してしまった例がいくつかある。

そのため、1987 年オーストラリア国の指導と援助の下、水資源深査計画がスタートし、1993 年には同国の援助でレンズ・ウォーター開発による南タラワ上水計画が始まり、現在は南タラワの官公庁施設、公営住宅および過半数の私有住宅に市水が供給されている。しかしながら、約 5 年前に発生した大乾期の際に水を求める住民が上水道管に穴を開け盗水した箇所が多くあり、漏水の原因ともなっている。このため、現在 ADB の援助による SAPHE 計画の一環として上水道改修計画が進行中であり 2004 年 8 月頃に完成が予定されている。

2) 下水道

下水道に関しても、南タラワは公共下水道管が布設されており、排水管は水深が浅く汚染されやすい珊瑚礁に直接排水することを避けるために、リーフを越えた約 200 m 沖合いの外洋まで伸びており、外洋で排出された汚水は海流で拡散し、微生物によって分解され浄化する方式となっている。

(4) 通信

南タラワのホテルからは、日本はもとより海外の主要国と電話・ファックス通信が可能である。なお、バイリキには、キリバス電話公社（TSKL）が運営するインターネット・カフェバーもあり、かつ携帯電話（アナログ式）も利用可能である。

(5) 電化率

南タラワにおける電化率は、2000年の国勢調査によるとベシオとナベイナ間にある一般家屋数は約4,800戸で、電化されている家屋は約3,500戸で電化率は約73%であったが、2003年11月末時点で電化されている一般家屋数は3,650戸(約76%)で、接続待ちの家屋は約400戸(約8%)である。なお、4,800戸のうち約1,700戸(35%)はローカルと呼ばれる椰子の葉造りの家である。

なお、前回協力の発電設備が2002年12月に運転を開始したため、2003年には新たに250の待機需要家(一般需要家:150、公共施設および商工業:100)が電化された。表2-2-1に1998年から2003年11月末の南タラワにおける需要家の推移を示す。

表 2-2-1 電気の需要家数の推移

(単位:戸)

項目	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	(%)
一般需要家	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,650	80.8
公共・工業	150	160	140	160	170	190	4.2
商業	510	510	500	610	600	680	15.0
合計	4,160	4,170	4,140	4,270	4,270	4,520	100.0

出所: PUB

2-2-2 自然条件

(1) 計画地の位置および特徴

1) 計画対象地の位置

本計画対象地のあるタラワ島は、1788年に発見された環礁島で逆L字型に展開しており全長67km、幅100m~1.5km、面積約31km²である。同島は、「キ」国の首都があり首都機能である国際空港、港湾、燃料備蓄タンク等の社会インフラ施設、政府官公庁および病院、学校、教会等の公共施設は南タラワに集中している。本計画地の概要および南タラワにおける位置を巻頭図に示す。

2) 発電所増設予定地

本計画の発電所増設予定地は、南タラワ東部のビケニベウ発電所の敷地内で、標高2.9m(平均海面から)で北側は海岸に面している。なお、同予定地は東側に民家、西側に公共施設および南側に道路(民家を隔てて中等学校)に隣接している。

3) 配電設備改修予定地

配電線路の改修および新設予定地並びにルートは基本設計図に示すようにバイリキ地区から西側のベシオ地区およびアナナ・コーズウェーとボンリキ地区の2ヶ所で、全て道路沿いの平坦なルートで、高低差はほとんどない。なお、配電設備は、新設の開閉器盤(RMU64)

と既存開閉器盤 (RMU39) 間のケーブルを除き全て既設の用地を再利用する計画である。

(2) 地形・地質等

1) 計画対象地域の地形・地質

「キ」国は、点在する島々が標高 5 m 未満の小規模な珊瑚礁島で、特にギルバート諸島は、タラワ、マキン、アベヌヌなどの 16 の環礁と隆起珊瑚礁の島で構成されている。環礁 (Atoll) とは、珊瑚礁が発達する地域でみられる特有の地形で、島の全く見られない礁湖 (Lagoon) を取り巻いて環状に連なる珊瑚礁である。

環礁の下部構造は、厚さ千数百 m の石灰岩 (珊瑚砂が岩石化したもの) から成り、その下位は海食された玄武岩の海底火山となっている。

2) 発電所予定地

本計画で増設予定のビケニベウ発電所は、前回協力で建設した発電所建設の増設であり、他地域と同様に土質は隆起性珊瑚礁から成り、施設建設に対する地盤状況は極めて良い。

しかしながら既設ビケニベウ発電所建設時に盛土した経緯があり、部分的に地盤の弱い場所があることも考えられる。

3) 配電設備建設予定地

11 kV 地中配電線路の埋設予定地は、基幹道路沿いにあり平坦な地形となっている。地下水位は 0.5~1.5 m と想定される。なお、掘削予定地は、政府の管理地のみでなく、部分的には民間が所有する土地に渡っており、ルート付近には樹木が比較的多く生息している。

(3) 気象条件

1) 気温

熱帯性海洋気候に属し、年間の最高気温は 34°C、最低気温は 24°C で、年間平均気温は 28°C である。乾期と雨期の気温差も少ない。

2) 湿度

最高 98 %、最低 60 % で年間平均は 75 % である。

3) 雨量

「キ」国は乾期と雨期の区別がほとんどなく、降雨は年間を通して観測され、この中でも 11 月から 4 月までの時期に比較的多い。年平均降雨量は 2,300 mm 程度で、年によって変動が大きく、近年における干ばつは 1998 年および 1999 年に発生し、この時の年間降雨量 700mm 以下で、反対に 1993 年および 2002 年における年間降雨量は 4000mm を超え、月変動は小さいが、年変動はかなり大きい。なお、1 時間当りの最大雨量は 5~10 mm 程度と想定されている。

4) 風速

赤道直下の南太平洋に位置するタラワ島は、サイクロンおよび台風の無発生域内（北緯 10°～南緯 10°）に位置するため、その影響もなく静穏な気候であり、平均風速は 3～5 m/秒となっている。風向はまれに小規模な低気圧の影響によって 1 月～2 月にかけて強い西寄りの風が吹くが、年間を通しほとんどが東よりの風で、最大風速は 21 m/秒を記録している。

5) 海岸浸食および高潮

海岸浸食と高潮は、「キ」国では深刻な問題である。南タラワにおいてもビケニベウの南側、バイリキ北西端、ベシオ南東端などで特に大きな被害が観測されている。これらの被害に関し、フィジーにある国際機関である南太平洋応用地球科学委員会（South Pacific Geoscience Commission: SOPAC）が約 5 年前に調査を行っており、下記が報告されている。

- a) 浸食と反対に堆積現象も各所で観察されている。浸食と堆積は長い周期で反復して発生するものであり、長期的なモニタリングを行う必要がある。
- b) 平均潮位が 18 年で 72 mm 上昇している。
- c) ビケニベウ南側は、年に 10 cm～90 cm の速度で浸食を受けている。

本計画の発電設備増設予定地はビケニベウの北側に位置しており、海岸浸食の被害は免れているが、1994 年に高潮の被害を受け、ビケニベウ発電所全体が約 30 cm 浸水した記録がある。

6) 雷

年間 15 日程度は雷雨が発生するが、正確な統計資料はない。

7) 地震

地震はない。気象庁にも地震の記録は残っていない。

8) 塩害

本計画の発電所増設予定地は北側が海岸に面しており、配電用機器も海岸から 1 km 以内の場所に設置されるので、塩害の影響を受ける位置にある。

2-2-3 その他

(1) 環境への影響

「キ」国の環境基本法は 1999 年に設立された環境・土地・農業開発省(MELAD)により 1999 年 5 月に制定され、2000 年 3 月より施行された。同基本法第 53 条に基づき、2001 年 12 月より環境規程が施行されている。なお、本計画の実施が周辺に与える影響として公害（大気汚染、温排水、騒音・振動および産業廃棄物）、自然環境問題（生態系および景観）、

社会環境問題（歴史的・文化遺産、既設インフラストラクチャーおよび土地利用）およびその他（建設工事中の環境影響およびモニタリング）等の環境対策が考えられるが、これ等の現況は以下のとおりである。

1) 産業廃棄物

使用済みの潤滑油は、PUB が回収した後、KOIL を通し販売元であるモービル石油が回収し処理を行っている。なお、太平洋島嶼国有機汚染物質処理プロジェクト(POPS)の報告書によると、「キ」国には PCB に汚染された変圧器がないことが報告されている。これは、PUB が 1997 年までに全ての既存配電用変圧器および RMU の絶縁油を交換したためである。

2) 自然環境問題

本計画の発電所増設予定地は、前回協力で建設した発電所敷地内であり、生態系への影響は生じない。また景観については、前回協力で建設した発電所建屋と同じであり問題は生じない。

3) 社会環境問題

本計画において、発電設備は既存発電所内に建設し、配電設備の改修・新設については、既存配電線のルートおよび、道路中心から 9 m 以内の国有地を再使用することから、本計画実施による歴史的・文化遺産および土地利用に対する問題は生じない。ただし、掘削中に出土した物については、速やかに関連機関へ連絡し、適切な処置をする必要がある。

(2) 燃料油受け入れ設備と発電所への配給状況

「キ」国への燃料油調達はモービル石油が独占して行っている。同社はベシオ港に石油備蓄タンクを所有しており、フィジー国からツバル国の首都フナフティ市経由で燃料を 4～6 週間に一度移送している。同石油タンクから各需要地までの輸送および販売は国営のキリバスオイル会社 (KOIL) が行っている。ディーゼル油備蓄タンクの総容量は現在 1,300 m³ である。

PUB の各発電所までのディーゼル油の移送方法は、ベシオ発電所では、モービル石油の石油備蓄タンクから直接燃料パイプが繋がっており、2003 年 11 月現在で 1 日当たり約 5 m³ 程度消費している。また、ビケニベウ発電所に対しては、KOIL 所有のタンクローリ (容量 : 10 m³) で移送しており、同発電所の消費量は、1 日当たり約 11 m³ 程度となっている。なお、ビケニベウ発電所には、15 m³ の貯油タンク 3 基と前回協力で設置した 130 m³ の貯油タンク 2 基の合計 305 m³ の貯油量があるが、その量は既存の全発電設備が連続定常運転したときの約 20 日分しかなく、異常気象等によるタンカーの到着遅延により貯油量不足が発生する事となる。実際 2000 年にはタンカーの遅延が 2 回発生し、ディーゼル油不足が生じた月があるが、発電用は優先して供給されたため、これによる電力不足は発生していない。

(3) 人口

「キ」国の最近の人口統計調査は2000年に実施され、この報告書が2002年5月に財務省統計局から発行されている。同資料によると2000年における全国人口は、84,494人で、その内の78,158人（約93%）の住民が国土の40%を占めるギルバート諸島に居住している。また、本計画対象地の南タラワには、36,717人（全国人口の約44%で、ギルバート諸島全体の約47%）が居住している。なお、1995年から2000年までの5年間における「キ」国人口の年平均増加率は約1.7%であったが南タラワでは約5.2%を記録し、全国平均の3倍強の高い値を示した。これは首都への人口集中化が始まっていることを示している。

一方、国家開発計画（2004年から2007年）で推定している2000年から2002年における人口の年平均増加率1.7%を基に2003年末の人口を推計すると、全国人口が約89,000人、南タラワでは約39,000人となる。表2-2-2に「キ」国における1995年および2000年における全国人口統計を示す。

表 2-2-2 2000年の全国人口統計

No.	地名	面積 (km ²)	1995年		2000年		過去5年間の 年平均増加率 (%)
			人口 (人)	全国人口比率 (%)	人口 (人)	全国人口比率 (%)	
	ギルバート諸島						
1	バナバ	6.25	339	0.4	276	0.3	-4.11
2	マキン	7.89	1,830	2.4	1,691	2.0	-1.58
3	ブタリタン	13.49	3,909	5.0	3,464	4.1	-2.42
4	マラケイ	14.13	2,724	3.5	2,544	3.0	-1.37
5	アパイアング	17.48	6,020	7.8	5,794	6.9	-0.77
6	北タラワ	15.26	4,004	5.2	4,477	5.3	2.23
7	南タラワ	15.77	28,350	36.5	36,717	43.6	5.17
8	マイアナ	16.72	2,184	2.8	2,048	2.4	-1.29
9	アベママ	27.37	3,442	4.4	3,142	3.7	-1.82
10	クリア	15.48	971	1.2	961	1.1	-0.21
11	アラヌカ	11.61	1,015	1.3	966	1.1	-0.99
12	ノノウチ	19.85	3,042	3.9	3,176	3.8	0.86
13	北タビテウア	25.78	3,383	4.4	3,365	4.0	-0.11
14	南タビテウア	11.85	1,404	1.8	1,217	1.4	-2.86
15	ベル	17.65	2,784	3.6	2,732	3.2	-0.38
16	ニクナウ	19.08	2,009	2.6	1,733	2.1	-2.96
17	オノトア	15.62	1,918	2.5	1,668	2.0	-2.79
18	タマナ	4.73	1,181	1.5	962	1.1	-4.10
19	アロラエ	9.48	1,248	1.6	1,225	1.4	-0.37
	小計	285.49	71,757	92.4	78,158	92.5	1.71
	ライン、フェニックス諸島						
1	ティーライナ	9.55	978	1.3	1,087	1.3	2.11
2	タブアイナ	33.73	1,615	2.1	1,757	2.1	1.69
3	キリチマチ	388.39	3,225	4.2	3,431	4.0	1.24
4	カントン	28.67	83	0.1	61	0.1	-6.16
	小計	460.34	5,901	7.6	6,336	7.5	1.42
	その他	64.85	na		na		
	合計	810.68	77,658	100.0	84,494	100.0	1.69

出所：Report on the 2000 Census of Population, 人口統計局, May 2002.

本計画対象地の既設 11kV 配電系統は、南タラワのベシオからバイリキおよびビケニベウ地区を経由し、北タラワのナベイナ地区まで連系されている。表 2-2-3 に本計画対象地域の 2000 年における人口統計と家屋数を示す。

同表に示すとおり、タラワ島の三大地区と呼ばれているビケニベウ（文教地区）、バイリキ（官庁地区）およびベシオ（商港地区）には人口が集中しており、特にベシオ地区では 1km² 当りの人口密度は 7,300 人を超えている。これら 3 大地区の人口は、本計画対象地域の人口 38,651 人の約 26% が居住している。また、ビケニベウ近郊のボンリキ、アナナ・コーズウェー、アバラオおよびエイタ並びにバイリキに近いテアオラエレケではそれぞれ 1,000 人を越える人口集中地帯となっている。

表 2-2-3 本計画対象地域の 2000 年における人口と家屋数

番号	地区名	面積 (km ²)	人口 (人)			一般家屋数 (戸)				
			男	女	合計	パーマネット	ローカル	混合	合計	(%)
北タラワ (本計画対象地区のみ)										
N1	ブオタ	0.88	442	474	916					
N2	アバタオ	0.76	181	198	379					
N3	タビテウエア	1.36	168	174	342					
N4	ナベイナ	1.16	154	143	297					
	小計	15.26	945	989	1,934	(17)	(252)	(30)	(299)	6.2
南タラワ										
S1	タナエア	0.09	26	21	47	6	1	1	8	0.1
S2	ボンリキ	2.09	827	783	1,610	18	138	58	214	4.4
S3	テマイク	} 5.44	801	827	1,628	53	162	29	244	5.1
S4	アナナ・コーズウェー		899	1,030	1,929	42	162	29	202	4.2
S5	ビケニベウ (文教地区)	1.81	2,668	2,945	5,613	314	185	201	700	14.5
S6	アバラオ	0.58	445	418	863	32	26	44	102	2.1
S7	エイタ	} 1.04	1,067	1,124	2,191	101	126	58	285	5.8
S8	タンギンテブ		25	21	46	0	0	0	0	0
S9	タボリオ	0.09	416	461	877	48	55	8	111	2.3
S10	アンボ	0.32	612	644	1,256	54	65	47	166	3.4
S11	バンラエアバ	} 1.10	749	860	1,609	66	74	70	210	4.3
S12	アンテブカ		154	164	318	24	10	7	41	0.8
S13	テアオラエレケ	0.91	1,497	1,619	3,116	131	211	31	373	7.7
S14	ナニカイ	0.12	308	374	682	38	0	49	87	1.8
S15	バイリキ (官庁地区)	0.51	1,278	1,386	2,664	172	30	105	307	6.6
S16	ベシオ (商港地区)	1.67	6,050	6,218	12,268	850	237	392	1,479	30.6
	小計	15.77	17,822	18,895	36,717	1,949	1,416	1,164	4,529	93.8
	総計 (全対象地域)	31.03	18,811	19,884	38,651	1,996	1,668	1,194	4,828	100.0

備考：() 内の数値は推定値。「パーマネット」はブロック造りで、「ローカル」は椰子の葉造りの家屋。

出所：Report on the 2000 census of Population and South Tarawa Report on the 2000 Census, 人口統計局

(4) 他のセクターの開発計画

現在進行中の主な開発計画を表 2-2-4 に示す。

表 2-2-4 現在進行中の主な開発計画

計画名	予算 (millionA\$)	着工年月(予定)	完成予定年	資金
SAPHE プロジェクト	4.4mUS\$	2002 年 7 月	2005 年	ADB
総合運動会館	5~6	2003 年 9 月	2004 年	中国/台湾
空港開発計画	1.4	2003 年 8 月	2004 年	EU
TTI ワークショップ	10		2005 年 4 月	
モービル・プロジェクト	1.2	(2004 年 1 月)	2004 年	Bank of Kiribati
モービル・プロジェクト	5.5	(2004 年 1 月)	2004 年	Bank of France

出所： PUB

(5) 生活概況と電気品利用状況

南タラワには全国人口の約 44 %の人々が居住しており、電力、上下水道等のインフラも一応整っている。しかしながら、電力供給は既存発電設備の供給力不足および老朽化や配電線容量不足などから地域によっては停電が頻発し、かつ、需要家端での電圧降下も 10 % 以上となり、コンピュータ等の電気製品に対し故障の原因を誘発させるなど劣悪な状況となっている。

一般住宅は、三大地区（ビケニベウ、バイリキ、ベシオ）においてはコンクリート・ブロック造りの家屋（パーマネント）も散在し、その他の地区では椰子の葉等を利用した家屋（ローカル）が多いが、これら椰子の葉造りの住居に対しても電力は供給されている。なお、2000 年の統計資料によると本計画対象地域における主な家庭用電気製品の保有状況は、60%以上の家庭がミシンおよびラジオを所有し、45%以上の家庭がテープレコーダまたはビデオを所有している。なお、小型の自家用ディーゼル発電機を所有している家屋は 282 戸（約 6%）で、太陽光発電設備は約 100 戸（2%）が利用している。

一方、本計画対象地域には、40 部屋の国営ホテル 1 軒と 5~10 部屋程度の小さなホテルおよび長期滞在用の賃貸用の一軒家も数軒ある。なお、現地通貨はオーストラリア・ドル（A\$）で、銀行では円貨を現地通貨（A\$）に換金可能であるがレートは日本より多少悪い。

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

(1) 上位目標とプロジェクトの目標

「キ」国政府は、国家開発戦略(2004年～2007年)において、「キ」国の経済成長と国民生活の改善促進を主要目標としている。

この中で、本プロジェクトは、「キ」国の経済・社会活動の中心である南タラワの住民生活の向上、社会・公共施設の安定した運営並びに産業の活性化に不可欠な社会基盤整備の一環として位置付けられ、信頼性が高く、安定した電力供給を確保するための発電施設の建設および配電網の整備並びに未電化地域の電化を促進することを目標とするものである。

(2) プロジェクトの概要

本プロジェクトの実施は上記目標を達成するため、首都南タラワにおける既存電力施設の整備を行い、これにより南タラワの重要な社会基盤の一つである安定した電力供給を確保すると共に、電力系統の供給信頼度を向上させることが期待されている。この中において、協力対象事業は、既設ビケニベウ発電所内に出力1,400kWの発電設備1台増設し、既設11kV基幹配電網の総延長62kmの内、約16.5kmを改修すると共に、約1.1kmの新規11kV配電網を整備するものである。

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

(1) 基本方針

本計画の協力対象範囲、サイト選定、設備規模等の基本的な枠組み策定に係る基本方針は下記とする。

1) 協力対象範囲に対する方針

計画の目標である安定した電力供給を確保するため、発電設備の建設および11kV配電網における電圧降下および電力損失を低減するため、11kV基幹配電網約16.5kmの改修および約1.1kmの新規11kV配電網の整備をおこなう。

2) サイト選定に対する方針

既存電力施設の用地および政府所有地の有効利用を計ることとし、増設発電設備は既存ビケニベウ発電所内に増設し、11 kV 配電網整備は基本的に既設ケーブル・ルートと同一の道路沿いとする。

3) 設備規模に対する方針

本計画終了時点から5年後の2011年における電力需給バランスの確保および配電電圧の適正化並びに電力損失の低減を達成できる設備規模とする。

4) 増設に対する方針

本計画は、既存設備の有効利用を念頭に置き基本計画を策定する。これに伴い既存の各設備の改造のための発電設備の停止が必要不可欠である。しかしながら、既存設備はタラワの基幹発電所であり、同発電所の停止は直接社会・経済活動へ影響を与えるので、これらの影響を極力抑えることを最優先事項とし、かつ、経済的で技術的に妥当な増設・改造計画を策定する。

(2) 自然条件に対する方針

1) 温度・湿度等条件に対して

当該地域の気温は過去15年間で最高34℃、最低24℃、年間平均28℃と一年中ほぼ一定している熱帯性気候である。本計画で調達される発電設備は建屋内に設置されるので、当地の温度・湿度に対して特別な対策を施す必要はない。一方、屋外設置となる配電用設備に対しても、最高と最低の温度差が10℃と小さいので特別な温度対策は必要としないが、当該地域の湿度（最高98%、最低60%、平均75%）は高いので、設備仕様の策定には、最高湿度98%を考慮し、結露防止対策を取り入れる。また、塗装については直射日光が強いのでこれらに対して経年劣化が生じにくい塗料および日よけの設置等を考慮する。

2) 風雨条件に対して

当該地域には、最大風速は21 m/秒の記録があるが、年間を通し平均風速が3～5 m/秒で、ほとんどは東よりの風である。また、年平均降雨量は2,300 mmとなっているが、年によっては4,000mmを超えることもあり、乾季と雨季の区別がほとんどない。

発電所の増設については、敷地内に降雨時の雨水が滞留して、発電設備の運転・維持管理の妨げとならない様に、雨水排水施設等を設ける。

一方、配電設備については、ケーブル布設のための掘削作業期間には、11月から4月の間における比較的雨の多い期間を避けるような工程計画を立案する必要がある。なお、年間の雷雨発生回数は約15回程度で特に多くはないが、雷害から発電所建屋を守るため、発電

所建屋に避雷針を設置する。

3) 塩害に対して

前回協力と同様に本計画の発電所増設予定地は海岸沿いにあるため、主要発電設備を屋内に設置し、塩害から保護すると共に、騒音による周辺地域への影響を低減する。ただし、屋外に設置されるラジエータ、燃料タンク等の附帯設備は、耐塩害塗装による保護等を考慮すると共に、耐腐食性の材料を使用する。

また、配電設備用機材については、遮断器盤等は屋外に設置されるため、耐腐食性の高い材質および塗装を採用する。なお、配電線は地中に布設するため塩害を考慮する必要はないが、当該地域は地下水位が高いので、埋設深さの選定には、水位に留意する必要がある。また、他のプロジェクト等による掘削に伴うケーブル切断事故が比較的多く発生していることから、これ等の対策としてケーブル埋設表示およびケーブル布設の警告テープ等を埋設する。

4) 地震に対して

本計画対象地で地震についての記録はない。従って、地震に対しては、特別な考慮は行わない。

5) 高潮に対して

本計画の発電所増設予定地は高潮の被害にあった記録があるため、前回協力で発電所は床レベルを上げるなどの対策を講じたので、本計画でも床レベルは既設と同一とする。

(3) 社会経済条件に対する方針

「キ」国は、キリスト教徒が大部分を占めており、官公庁は週休 2 日制（土、日）で、祭日は年間 13 日程度である。各地区にはコミュニティホール（ヤッチャバと呼ばれている）があり、ここで地域内の重要事項等が協議・決定されているが、建設工期に大きな影響を与える習慣・風習等はない。但し、発電設備および配電線路改修作業時の停電時間をできるだけ短期間とし、首都における停電を最小とするよう計画すると共に住民および社会活動への影響を最小限とし、安全性の確保を最優先とした計画を策定する。

(4) 建設事情／調達事情に対する方針

施工計画の策定においては、可能な限り現地の資材を調達することを原則とする。但し、現地では建設工事に使用するコンクリート用骨材としての珊瑚骨材は入手できるが、環境省の許可を取得する必要があるため、かつ、近年地球温暖化による国土保全を目的とし採取量および場所を制約しているため、量が制限され品質管理および工程管理に支障をきたす恐れがある。この

為、輸入骨材の採用も検討する必要がある。なお、セメント、鉄筋等の主要資材は輸入品であるため、工程計画立案に当たっては、それら資材の近隣国からの輸送ルート、調達期間等に留意する。

更に、当該発電設備の試運転・調整を含めた据付け工事には、熟練した技術が要求されるため、品質管理および工程を守る上から日本人技術者を現地へ派遣し、現地で雇用する下請け業者への技術指導および工程管理を行う必要がある。

配電線の施工に関しては、電力ケーブルの沿線上に、上下水道管路および電話線が多数埋設されているので、事前検討を含め詳細な施工計画が必要である。

「キ」国では、本計画の様に大規模な公共事業を実施する場合、実施機関を中心とした関係各省を含めたプロジェクト評議会が構成され、各省庁の意見統一が図られている。本計画の場合は、前回協力と同様に下記省庁による評議会の結成が予想される。

- ・ 公共事業省 (MPWU)
- ・ 公共事業公社 (PUB)
- ・ 環境・土地・農業開発省 (MELAD)
- ・ 司法局

本計画の発電施設増設並びに 11 kV 配電網の改修および更新に関しては、同評議会において本計画の実施内容が審議された後、建設許可が発行される。また、着工前には近隣住民への説明が必要であり、ラジオおよび新聞で公示される。

(5) 現地業者（建設会社）の活用に係る方針

1) 現地業者の活用

「キ」国の建設工事業者の数は少ないうえ、ほとんどが政府系業者であり、かつ、小規模なため、本計画を遂行するのに必要な技術者や作業員数を確保することが難しい。このため、本計画の土木・建築・機器据付け工事に十分な経験がある技術者および作業員を日本または第三国から調達し、主契約者である日本の請負業者の下請けとして雇用する必要がある。

2) 現地資機材の活用

「キ」国内で建設資材として確保できるのは、セメント、海砂およびコーラル骨材程度で、量的に限られており、その他の主要資材については、生産しておらず海外からの輸入に頼っている。このため、本計画の実施に当たっては、施設建設に必要な鉄骨材、鉄筋、木材、アルミ建具、外装材等は近隣国または日本での調達を考慮する。また、建設用機材としてトラック・クレーン、掘削機等は現地調達が可能である。

「キ」国の発電・配電用資機材はその全てが輸入品で、各国の製品が導入されているが、本計画の実施に当り、「キ」国側は品質、性能が良く、地理的にも近いため、良好なアフターサービス体制が確保できる日本製品の採用を強く希望している。

よって、本計画における発電および配電設備の調達先の選定には、現地事情を考慮し、「キ」国技術者による当該設備の運転・維持管理の容易性、予備品の製造予定年数、調達に要する日数や故障時における製造者のアフターサービス体制の有無などを考慮して決定する。

(6) 実施機関の運営・維持管理能力に対する対応方針

PUB は前回協力で建設した 1,400kWx2 台の発電設備の点検・保守作業をほぼ予定通り実施しており、本計画で調達される発電および配電設備の運転・保守を行う基礎的な技術力は十分保有していると考えられるが、ベシオ発電所の 8 号機の火災などを考慮し、本計画で調達する中型容量（1,400kW クラス）のディーゼル発電設備および配電設備については、作業標準マニュアル等に記載されていない事象が発生した場合でも、適切に対処できるよう予防保全技術を徹底させる必要がある。従って、本計画で建設する発電および配電設備の据付工事期間並びに試運転調整期間中に日本側技術者が OJT を実施し、より効果的で効率的な設備の運転・維持管理が行える様に配慮する。

なお、OJT 実施に当たっては、前回協力で建設されたビケニバウ発電所の 3 号機および 4 号機並びに配電設備を含め実施することとし、これらに必要な教材を本計画で調達する。

また、本計画では設備引渡し後 2 年間に必要と思われる予備品を含めることとしているが、その後の維持管理に必要な予備品および工具等の購入資金については、設備利用率が 55%以上となれば、PUB 自身で売電収入の一部を引き当てて調達することが可能である(3-5-2 参照)。

(7) 施設・機材等のグレードの設定に係る方針

上述の諸条件を考慮し、本計画の施設建設、資機材の調達範囲および技術レベルは、以下を基本方針とする。

1) 施設、機材等の範囲に対する方針

発電設備の建設、配電資機材および予備品等の調達を通じて、本計画の目的である南タラワの住民および社会公共施設への安定した電力供給が行えるように、必要最小限の設備構成、資機材の種類・員数を選定する。また、経済的かつ技術的に最適な設計とするために、資機材の仕様は可能な限り国際規格に準拠した標準品を採用し、機器および部品等の互換性並びに将来の拡張性を図った設備構成・仕様を選定する。なお、既存設備が利用可能なものにあっては、それらを極力使用することとする。

2) 技術レベルに対する方針

当該発電および配電設備の各機器の仕様については、できるだけ PUB が維持管理に精通している既設設備と同様のタイプとし、技術レベルを逸脱しない様に留意する。

また、本計画の据付工事および試運転調整期間中にメーカーの技術者による運転・維持管理に係わる実習教育（On the Job Training: OJT）を実施するが、同 OJT は、PUB の保有する O&M 技術を基礎として、当該発電設備の運転、故障記録等のデータを分析し、最適な運用計画および適切な定期検査計画が実施でき、かつ予防保全が実施可能なレベルまでの技術力育成を目的とする。

(8) 工法／調達方法、工期に係る方針

本計画は、日本の無償資金協力のスキームに基づき実施されるので、単年度で建設完了する必要がある。従って、発電設備と配電設備は平行して工事を実施する必要がある、かつ配電設備については、埋設ケーブルの布設長が長いので、複数の地点を同時に工事する必要がある。建設工程は、これらの平行作業を考慮して最適な実施工程を策定する。なお、本計画の改修工事は既存ケーブル・ルートを利用し、既存ケーブルを新設ケーブルに置き換えるため、これらの作業を連続で行う必要がある。このため、工期遅延等を防ぐため、日本側で既存ケーブルの撤去を行うこととする。

なお、既存ケーブル・ルート上には多くの上下水道管および電話線などが埋設されているので、これ等の破損事故を避けるために、掘削は全て手掘りとする。

(9) 環境に係る方針

本計画実施に伴う環境対策の項目としては、公害および自然・社会環境問題等による影響が考えられるので、「キ」国の環境基準および規定を基本とし、日本の環境基準で補完して対応するものとする。

3-2-2 基本計画（施設計画/機材計画）

(1) 計画の前提条件

計画の規模、仕様の策定に当たり、前述の諸条件を検討した結果、下記条件を設定する。

1) 気象およびサイト条件

- ① 設計温度 : 最高 40°C
- ② ディーゼル発電機室 : 最高 40°C
- ③ 湿度 : 年間平均 75 % (最高 98 %)
- ④ 平均年間降雨量 : 年平均 2,300 mm、
- ⑤ 風速 : 最大 21 m/秒 (平均 3~5 m/秒)
- ⑥ 地震 : 考慮しない。
- ⑦ 塩害対策 : 0.12 mg/cm² (31 mm/kV)
- ⑧ 騒音対策 : 我が国の一般的な騒音規制に準じるものとする。
- ⑨ 粉塵対策 : 考慮しない
- ⑩ 地耐力 : 5 ton/m² とする。
- ⑪ 年間雷雨日数 : 平均 15 回
- ⑫ 標高 : 海拔 2.9 m (平均海面から)
- ⑬ 地下水位 : 約 50 cm~150 cm

2) 適用規格および使用単位

本計画の設計に当たっては、以下に示すとおり、「キ」国の既設設備との整合性を考慮し、機器の主要機能については IEC および ISO 等の国際規格並びに日本規格を適用する。電気工事に関しては、現地の規程がないため、日本の基準を基本として適用する。また、使用単位は国際単位系 (SI ユニット) を採用する。

- ① 国際電気標準会議規格 (IEC) : 電気製品全般に適用する。
- ② 国際標準化機構 (ISO) : 工業製品全般に適用する。
- ③ 日本工業規格 (JIS) : 工業製品全般に適用する。
- ④ 電気学会 電気規格調査会標準規格 (JEC) : 電気製品全般に適用する。
- ⑤ 社団法人 日本電気工業会規格 (JEM) : 電気製品全般に適用する。
- ⑥ 電気技術規程 (JEAC) : 電力設備設計全般に適用する。
- ⑦ 日本電線工業会規格 (JCS) : 電線、ケーブル材料に適用する。
- ⑧ 電気設備に関する技術基準 : 電気設備設計全般に適用する。
- ⑨ 建築学会基準 (AIJ) : 建屋工事全般に適用する。

3) 電力需要予測

本計画対象地域の電力需要予測は、下記条件を基とした。

① 前提条件

a) 電力需要増加率は、一般に GDP 成長率および人口の増加率に比例する傾向にある。NDS(2004年～2007年)によると、「キ」国における2000年から2002年における実質経済成長率は年1.4%で、人口増加率は1.7%と想定されている。従って、電力需要増加率は年間1.4%～1.7%とするのが妥当と考えられるが、1998年から2003年における最大電力および発電電力量の年平均増加率は各々8.5%および7%以上となっている。これは他の環礁からタラワ環礁への人口の一極集中化により、大幅な電力需要の増加に起因して高くなったと判断される。

しかしながら、2003年末における南タラワは人口が密集しており、他の環礁からの移住者による新規居住区を建設するための土地が十分でなく、移住は既に限界に近く、かつ電化率も既に80%近くとなっている。従って、GDPと人口の増加率および最大電力の増加実績並びに南タラワの地域的特性を総合的に勘案し、本計画で採用する最大電力の年平均増加率は3%とする。

b) 待機需要家は、改修・新設される11kV配電設備に接続が予定されており、これらは2005年および2006年に接続されるものとする。

c) 需要予測に用いる設備需要率は、一般需要家が0.5で公共施設は0.7とする。

d) 本計画の増設発電設備は2005年度に商用運転を開始するものとする。

e) 既存発電設備の余寿命は現在の運転状況を考慮し、添付資料-5に示す条件で計画する。

f) 本計画目標年次は、施設供用開始から5年後の2011年とする。ただし、前回供与した発電機が定期点検で停止しても、電力需給に影響を与えないような供給予備力の確保は2008年末を目標とする。

② 検討結果

上記条件を基に電力需給バランスを予測すると、本計画の実施により2005年末に1,400kW発電機1台が運転開始され、本計画の目標年次である2011年までの電力需給状況は、供給が需要を上回り、かつ、2008年末までは1台の発電機が保守のために停止可能となり供給予備力も確保され、必要最小限の電力供給体制が確保できる。

なお、添付資料-8に電力需給バランスを示す。

4) 環境への配慮

本計画で調達する発電・変電設備の設置に当り、「キ」国の関連する環境基準および我が国の基準並びに現地事情を考慮して下記の基準値を設計条件として設定する。

- (a) NOx : 950 ppm 以下 (残存酸素濃度 13%時)
- (b) SOx : 250 ppm 以下 (燃料油の硫黄分含有量 1%時)
- (c) 油分 : 30 ppm 以下
- (d) 煤塵 : 100 mg/Nm³ 以下
- (e) 騒音 : 当該発電設備のみ運転時、発電所敷地境界で 65 dB(A) 以下
- (f) 振動 : 当該発電設備のみ運転時、発電所敷地境界で 65 dB(A) 以下

なお、本計画の実施には環境・土地・農業開発省の環境影響評価書(EIS)の承認が必要であるが、「キ」国側の実施機関は、本計画実施前までにその取得を行うことに同意している。

5) 施設配置計画

① 発電施設

既存発電所敷地の有効利用、近隣民家等への騒音の低減およびタンクローリーの搬入路の確保等を考慮し、発電所は既設建屋の東側に増設し、燃料貯油タンクは既設タンクの北側に配置する。配置計画における主な条件を以下のとおり考慮した。基本設計図 TB-G201 に全体配置図を示す。

- (a) 既存ビケニベウ発電所用地を有効利用すると共に高潮による被害が発生しないように、発電設備設置高さを前回協力と同じレベルとする。
- (b) 将来の電力需要の伸びに併せて発電設備の増設が容易にできるように、発電所建屋および燃料油タンク周りに十分な空き地を考慮した全体配置とする。なお、発電設備および燃料油貯蔵設備の増設に伴い、既存の機械修理場および高架水槽を撤去する必要があるが、これは「キ」国側負担工事とする。
- (c) ディーゼル発電設備の保守作業が天候に左右されずに行える様に、発電機建屋内に保守作業用のスペースを確保する。
- (d) 廃油、騒音公害等が発生しないように環境面の配慮をした計画とする。

② 配電施設

既存配電設備の敷地および高圧埋設ケーブルのルートを再利用することにより、新規用地の取得を最小限とし、近隣住民への安全を考慮した配置とする。基本設計図 TB-D200 に南タラワ配電系統図、TD-G201～G204 に 11 kV 配電ルート図、TD-G211～G214 に 11kV 機器配置図を示す。

主な配電施設計画策定の条件は以下のとおり。

- (a) 配電施設の設置場所は海岸および民家に近接しているため、機材仕様の策定に当たっては最適な塩害対策を考慮すると共に、機器配置計画は近隣住民の安全性確保を第

一優先とし、充電部の露出がない設計を採用すると共に保守点検の容易性等を考え合わせた配置計画とする。

- (b) 既存配電施設が設置されている用地を利用し土地の有効利用を図ると共に、新設配電線路の資機材設置に必要な用地については、「キ」国側が本計画の実施前までに取得しておく必要がある。
- (c) 地中埋設ケーブルの施工計画に関しては、可能な限り上下水および電話工事等の掘削工事による不慮の事故が起こりにくいような計画とする。
- (d) 地中ケーブルは地下1mに埋設され布設場所は広範囲に渡るため、場所によっては、地下水位が浅い地域がある。このような地域においては、ケーブルが水没状態となるのを避ける為、同ケーブルの埋設深さを標準より浅くする必要がある。この場合は、重量物の載荷に対する十分なケーブルの保護を考慮する。

(2) 基本計画の概要

前述(3-2-1 参照)した基本設計方針を踏まえた本計画の概要は、表 3-2-1 に示すとおりである。

表 3-2-1 基本計画の概要

計 画 区 分		発電所増設計画	配電網整備計画
計 画 対 象 地		南タラワのビケニベウ発電所	南タラワのボンリキおよびベシオ地区間、並びにアナナ・コースウェーおよびボンリキ地区
発 電 所 建 設 工 事	建 築 工 事	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発電所建屋（約 400 m²）の建設 ・ 発電機、燃料タンクおよび補機の基礎の建設 ・ 雨水貯水槽の建設 ・ 敷地内道路および建屋周辺の外灯の建設 ・ 建築附帯設備の建設 	—————
	発 電 設 備 の 調 達 と 据 付 け 工 事	<ul style="list-style-type: none"> ・ ディーゼル発電設備（出力 1,400kW×1 台）の調達と据付け工事 ・ 当該設備に必要な機械関係の附帯設備の調達と据付け工事 <ul style="list-style-type: none"> - 燃料設備（主燃料タンク 1 基を含む） - 潤滑油設備 - 冷却水設備 - 圧縮空気設備 - 吸排気設備 - 配管設備 ・ 当該設備に必要な電気関係の附帯設備の調達と据付け工事 <ul style="list-style-type: none"> - 11 kV 高圧配電盤 - 415 V 低圧設備 - 遠方操作盤（監視・制御盤） - 保護継電器盤 - 配線設備および接地設備 ・ 発電設備と補機の予備品および保守用道具の調達 ・ 発電設備の運転・保守マニュアル（OJT 用教材を含む）の調達と OJT の実施 	—————
配 電 資 機 材 調 達 と 据 付 工 事		—————	<ul style="list-style-type: none"> ・ 下記配電用資機材の調達および据付 <ul style="list-style-type: none"> - 東バイリキからベシオ地区間の 11 kV ケーブルの改修（約 12.9 km） - 上記区間内の 11kV 遮断器盤(1 面)および配電用開閉器盤(2 面)の改修 - アナナ・コースウェーからボンリキ地区間の 11 kV ケーブルの改修（約 3.6 km） - 上記区間内の 11kV 配電用開閉器盤(1 面)および配電用変圧器(1 台)の改修 - 新設配電用開閉器盤(1 面)と既存配電用開閉器盤間の 11kV ケーブル(約 1.1km) ・ 維持管理用 3 トン・クレーン付トラック(1 台)の調達 ・ 配電資機材の運転・保守マニュアル(OJT 用教材を含む)の調達と OJT の実施

(3) 建築計画（発電所建屋）

1) 計画内容

本計画で増設されるビケニベウ発電所は、以下の施設を含むものとする。

基本設計図 TB-A201 に仕上げ表、TB-A202 および TB-A203 に発電所建屋の平面および立面を示す。

- 発電所建屋	1 棟	鉄骨造一部 2 階建、建築面積約 300 m ² 延べ床面積約 400 m ²
- 設備基礎	1 式	燃料タンク基礎を含む
- 雨水貯水タンク	1 式	5 m ³ × 1 基（有効容量）
- 外構工事	1 式	敷地内道路、雨水排水、外灯工事

2) 敷地・施設配置計画

当該発電設備の設置場所は、3-3-2-(6)の基本設計図 TB-G201 に示すとおり、既設ビケニベウ発電所内の既設発電所建屋の増設とする。当該敷地は 106 m×80 m の広さを有し、入り口側は公道に面しており反対側は海に面している。空地の部分が広い為、発電所建屋増設地としては十分であり最適と言える。配置計画に当たっては、周辺に点在する民家や道路を挟んで反対側にある中学校への騒音による公害が生じないように、かつ、敷地内での駐車用地や管理施設用地の確保ができるように、また将来増設の場合も支障が無いように留意する。

3) 施設の主要機能と建築計画

当該発電設備は基幹発電所としての機能を満足させるため、以下の諸室を計画する。

① 発電機室

1, 400kW 発電機 1 台、および補機類を設置する部屋で、保守点検が容易に出来る広さを持った配置計画とする。発電機寸法は長さ約 8 m、幅約 3 m、高さ約 4 m である。補機類としては、圧縮空気槽、燃料小出し槽等がある。それらを適切に配置できるように 18 m×16.5 m の平面寸法とする。また修理点検用として前回協力で建設した 3 トンクレーンが利用できるように、既存のレールを増設建屋に延長する。

② 電気室

前回協力の電気室を延長し、今回設置予定の 11kV 高圧配電盤や低圧分電盤を設置する。配置は保守点検に支障のないように計画する。

③ コントロール室

発電所内の発電機を 1 ヶ所で監視する必要があるため、前回協力で設置した 3 号機お

よび4号機用の制御盤に列盤で設置する。また、保護継電器盤についても、維持管理が容易におこなえるように、前回協力で設置した盤と並べて配置する。なお、この部屋には運転員が常駐していることを考慮し、空調設備を増設する。

④ 換気室

発電設備による発熱の換気および燃焼用空気の取り入れを行う部屋で発電容量が大きいため、ブローヤによる機械換気を行う。換気用機器が設置でき、かつ必要換気量に見合う新鮮な空気が供給出来る開口面積を確保できる寸法の部屋とする必要がある。なお、取り入れ空気の風速は安全を考慮し一般的に採用されている2.5 m/s以下とし、かつ、取り入れ口には外部から昆虫等が発電機室に侵入しないように考慮する。

⑤ 発電所長室

前回協力で建設した発電所建屋には所長室がないので、コントロール室の横に最小限の広さで計画する。

⑥ 倉庫

前回協力で機械関係の工具や予備品が保管できる部屋を設置したが、電子部品等を含む電気関係の予備品保管場所がないので、電気室の隣に設け、点検・保守作業の容易性を確保する。

⑦ 主要諸室

(a) 床面積表

部屋名	面積 (m ²)	設備
発電機室	198	照明、非常用照明、換気
コントロールルーム	25.5	照明、非常用照明、空調換気
発電所長室	18	照明、空調換気
電気室	68	照明、換気
電気予備品保管庫	34	照明、換気
換気室	51	照明
その他	7.5	照明
合計	402 m ²	

(b) 主要構造部仕様

名称	構造仕様
基礎	鉄筋コンクリート、直接基礎
土間、パイプ、ケーブルピット	鉄筋コンクリート
2階床	デッキプレート敷きの上鉄筋コンクリートスラブ
柱、梁	鉄骨造、溶融亜鉛メッキ仕上げ

(c) 外部仕上げ

名称	仕上げ
屋根、壁	亜鉛メッキ鉄板

(d) 内部仕上げ

名称	場所	仕上げ
発電室	床	コンクリート金ゴテ仕上げ
	壁	グラスウール吸音板
	天井	同上
電気室	床	コンクリート金ゴテ仕上げ
	壁	軽量鉄骨下地石膏ボード張、ペンキ塗り
	天井	同上
制御室 所長室	床	デッキプレート敷きコンクリートスラブの上、塩化ビニールタイル貼り
	壁	軽量鉄骨下地石膏ボード張、ペンキ塗り
	天井	同上
倉庫	床	コンクリート金ゴテ仕上げ
	壁	軽量鉄骨下地石膏ボード張、ペンキ塗り
	天井	同上

4) 断面計画

発電機室は、既存と同じとし、発電機の高さが約 4 m で天井に設置されている保守用 3 トンクレーンで部品(シリンダー)を吊り上げ可能な高さを考慮し、既存と同様な天井高(約 10 m)とする。

5) 構造計画

① 建屋主構造

主構造は既存施設と同等の鉄骨構造を採用する。この構造により工期の短縮及び建物の重量の低減ができ基礎への負担を少なくすることができる。また増設部分は現地技術者の溶接技術が低いことや増設期間中の既設発電所の運転への影響を少なくすることを考慮すると、既設構造物へ溶接で接合する工法は適切でなくエキスパンション形式の新規併設工法を採用する。また塩害対策として溶融亜鉛メッキを鉄骨表面に施すものとする。

② 基礎構造

本施設の敷地の土質は隆起性珊瑚礁から成り、施設建設に対する地盤条件は良い。従って基礎は直接基礎を採用する。

③ 既存構造物・仕上げ材の移設転用

増設される側の既存壁面の鉄骨材および仕上げ材は、撤去しなければならないが、できるだけ移設・転用を図るものとする。

6) 建築設備

主要諸室の建築設備は基本的には前回協力と同一とし、以下のとおりとする。

① 消火設備

初期消火用として ABC 消火器（6 kg タイプ）を発電機室、所長室および倉庫に各々1本、電気室および監視・制御室に CO2-4kg を各々 1 本ずつ配置する。なお、発電機室には燃料および潤滑油等の可燃性のものが多いので、車輪付の泡 20 kg タイプを 2 台設置する。また、常時人がいない部屋には、煙感知器を設置し、火災警報は前回協力で設置した警報盤を改造する。また、一括の警報を既存の監視・制御盤に表示する。

② 照明、コンセント設備

屋内設備の照度基準は JIS 規格を適用し、照明器具は原則として蛍光灯または水銀灯を採用する。また、屋外用照明設備も既存と同じ水銀灯を採用する。

③ 空調設備

制御室と所長室にパッケージ型空調設備を備える。なお、既存設備は再利用し、増設後の部屋割りに適した配置とし、必要最小限の改造作業を行う。

④ 換気設備

発電機室はディーゼルエンジンの燃焼用空気および発電機室の換気用として換気設備による強制吸気方式を採用する。その他の主要な部屋はファンに依る機械換気設備、およびガラリ等に依る自然換気を考慮する。ブロー用空気取り入れ口における風速は 2.5 m/s 以下とし、換気運転時に雨水が浸入しないような構造とすると共に発電機室に虫等が入らないようにエアフィルターを設置する。なお、圧力損失を低くするため、フィルターの密度は流入側から流出側になるに従い高くなるものを採用する。また、洗浄により再使用可能で交換が容易なパネル型ユニットを採用する。

⑤ 雨水集水および移送設備

建屋で使用する飲料および雑用水は発電建屋の屋根より雨水を集水し、地上置きの集水槽（5 m³×1 基）に貯め、既存送水ポンプで水処理設備へ供給する。新規集水槽は、前回協力で設置した水槽の近くに置き、これと管路で接続する。

表 3-2-2 集水設備の概略仕様

主要機器名	調達員数	概略仕様
(1) 集水設備 1) 雨水貯水タンク	1 基	タイプ：屋外設置用（強化プラスチック製） 容量：5 m ³

⑥ クレーン設備

本計画では、前回協力で設置した 3 トンクレーンを利用することとし、これが利用できるよう、増設発電機室にレールを延長する。

⑦ 既存設備の改造等

本計画では、経済的かつ保守性の良い設備計画とするため既存設備の改造および移設を行い設備の有効利用を図る。改造が必要な既存設備は表に示すとおりである。

表 3-2-3 改造が必要な既存設備

設備名称	主な改造内容
火災感知・警報設備	1) 火災警報盤の改造（検知器および警報の追加） 2) 火災感知器の追加（電気室、電気品用倉庫） 3) 非常誘導灯
空調・換気設備	1) 監視・制御室の空調設備を移設 2) 電気室の換気設備の移設
照明・コンセント設備	1) 発電室の照明増設 2) 電気室の照明増設 3) 監視・制御室の照明増設 4) 屋内非常照明の増設 5) 屋外照明増設
電話設備	1) 所長室のインターホン追加 2) 電気室にインターホン追加 3) 電気用品倉庫のインターホン追加

7) 設備基礎

ディーゼルエンジン・発電機、補機、電気設備、オイルタンク等の基礎および配管・ケーブル用ピットを建設する。

(4) 発電設備計画

主要発電設備は発電所建屋内に設置されるが、補機の一部は屋外に設置されるので、十分な塩害対策を考慮する。また、発電設備建設工事に使用する機材内容については、以下の基本事項および計画内容を基に選定する。基本設計図 TB-G201 および G202 に全体配置図と発電設備配置図、TB-M201 に全体系統図を示す。

1) 基本事項

① 発電方式

発電方式は、「キ」国の既存方式がディーゼル発電であることおよび運転・維持管理の容易性を考え合わせディーゼル発電設備とする。

② 制御方式

発電機建屋の2階に監視・制御室を設け、既存設備と同様な遠隔監視制御方式を採用する。ただし、ディーゼルエンジンの起動・停止は安全性を考慮した手元（機側）操作とする。

③ 燃料の組成

既設ビケニベウ発電所で使用されている燃料は、シンガポール製のディーゼル油である。本計画でも同じ燃料が使用される予定であり、その組成は表 3-2-4 に示すとおりである。

表 3-2-4 燃料組成

項目	単位	試験方法	組成
引火点	℃	JIS K2265 (P.M 法)	67.0
動粘度 (50℃)	mm ² /S	JIS K2283	2.420
流動点	℃	JIS K2269	-2.5
残留炭素	mass %	JIS K2270	0.01 以下
水分	mass ppm	JIS K2275 (カルフィッシャー法)	332
灰分	mass %	JIS K2272	0.01 以下
硫黄分	mass %	JIS K2541	0.80
密度	g/cm ³	JIS K2249	0.8423

出所:調査団分析結果

④ 潤滑油の組成

潤滑油は発電設備メーカーにより多少組成が違ふことがあるが、本計画では既設で使用している潤滑油 (モービル No. 312) と同じものを使用し、既存設備との融通性および保管場所の縮小化等を計る。

⑤ 冷却水

本計画の発電設備用冷却水は、前回協力で設置した軟水装置で処理した水を使用する。また、腐食防止用として防錆剤を混入し使用するものとする。また、予備品として既存軟水装置用のイオン交換樹脂 2 年間分を本計画で調達する。一方、雨水の有効利用を考慮し、雨水タンク 1 基を設置すると共に、これ等のタンクから冷却用水が供給できるように既存設備を改造する。

2) 計画内容

① エンジン出力と発電機容量の決定

本計画で必要となる発電設備の定格出力は下記を考慮して決定する。

- (a) 本計画目標年次を増設発電設備の計画完了 (2005 年度) から 5 年後の 2011 年とする。
- (b) 目標年次 (2011 年) の電力需給バランスが確保できる発電設備規模を選定する。
- (c) 増設発電設備の保守・点検作業のための停止が可能となるよう考慮する。
- (d) 連続運転 (ベース負荷対応) で、年間 8,000 時間以上の運転とする。

以上を考慮すると前項 3-2-2(1)-3)の電力需要予測に示すとおり、最適な発電機容量は 1,400kW で、台数は 1 台となる。所要エンジン出力および発電機の定格容量は、以下のように計算される。なお、メーカーによりエンジン仕様等は、同一でなく多少の違いがあるので、下記は一応の目安とする。

- エンジン出力

$$P_e \geq \frac{P}{0.7355 \times \eta_g} = 2,115 \text{ PS}$$

P_e : エンジン出力 (PS、メートル馬力)
 P : 発電機出力 (1,400kW)
 η_g : 発電機効率 (90%と仮定する)

- 発電機容量

$$P_g = \frac{P}{P_f} = 1,750 \text{ kVA}$$

P_g : 発電機容量 (kVA)
 P : 発電機出力 (1,400kW)
 P_f : 発電機力率 0.8(遅れ)

表 3-2-5 本計画のエンジン出力と発電機容量

項目	容量
エンジン出力 P_e	2,115 (PS)
発電機容量 P_g	1,750 (kVA)

② 回転数の検討

単機容量 1,400kW のベース負荷用発電設備は、我が国の電力会社では経済的な運転・維持管理の実施のために一般的に回転数は 750 rpm 以下の中速機を採用しており、運転実績も多い。一方既存の発電設備の回転数も全て 750 rpm であり、使用する潤滑油の性状等を考慮し、本計画のエンジンの回転数は 750 rpm 以下とする。

③ 機械関係の附帯設備計画

附帯設備は、運転・維持管理の容易性、省エネおよび設備調達費等の経済性を考慮し、可能な限り共通設備方式を採用する。計画の概要は下記の通りである。

(a) 燃料供給計画

i) タンク台数

燃料貯蔵タンクは、本計画で建設予定の発電設備容量を考慮すると共に、下記 ii) 項に示す理由から屋外に 1 基設置する。

燃料を燃料貯蔵タンクに入れる荷役設備は前回協力で設置した設備を利用し、既存配管設備を改造し今回設置予定の燃料タンクに接続する。発電設備への燃料移送設備も同様に既存設備を利用する。なお、燃料には水分、異物が混入されていることがあるので、タンク内にはフローティングサクションを設け、上面の分離後のきれいな燃料油のみを回収し、ディーゼルエンジンへ移送できるように配慮する。また、沈殿・

分離された異物は前回協力で設置した焼却炉で焼却処理を行う。

ii) タンク容量

タンクの容量は、本計画の目標年次である 2011 年における発電設備の燃料使用量と KOIL のディーゼル油備蓄容量を総合的に勘案し、燃料不足による電力供給制限が生じない容量を選定するものとし、下記を考慮して決定する。

・ KOIL の備蓄容量

2003 年における KOIL のディーゼル油の最大備蓄可能容量は、1,300 m³で、この内 PUB は 2 発電所で月間 400 m³を使用しており、残りは車両、船舶および民間の非常用発電機等に使用されている。

一方、モビル石油は、KOIL へ 4 週間毎に需要量に応じてディーゼル油を輸送・供給している。

・ 2011 年における燃料使用量

2011 年における総発電電力量は、年平均増加率を 3 %とすると約 21.5 GWh と想定され、このときの発電設備の 1 ヶ月当りの燃料消費量は下記により計算される。

$$V = \frac{21,500,000 \times V_1}{1,000 \times 12 \text{ ヶ月}} = 466 \text{ k}\ell$$

V : 1 ヶ月当りの燃料使用量 (kℓ)

V₁ : 単位出力当りの燃料消費量 (ℓ/kWh)=0.260 ℓ/kWh

備考：燃料の比重を 0.85 と仮定。

従って、2011 年における PUB のディーゼル油の月間消費量は 466 m³となる。このうち、90%の電力をビケニベウ発電所で発電すると仮定すると、同発電所における毎月の燃料消費量は約 419 m³となり、既存の貯油量 305 m³を考慮すると、114 m³不足することとなる。従って、本計画で設置予定のタンク容量は、タンカーの輸送頻度 (4 週間に 1 回) および既存のタンク容量並びにビケニベウ発電所に必要な 1 か月分のディーゼル油を備蓄できるものとし、既存と同じ容量の 130 m³を 1 基設置する。

なお、当該タンクは屋外に設置されるので、耐塩性の高い最適な塗装を採用する。

一方、所内動力の低減や、保守性を考慮し発電機用に燃料小出槽を設置する。燃料小出槽の容量は 2 時間供給可能な容量とし、屋内設置とする。基本設計図 TB-M202 に燃料系統図を示す。

(b) 潤滑油設備

潤滑油タンクは、ディーゼルエンジン本体に内蔵する。また潤滑油の交換時間を 8,000 時間毎とし維持管理費低減を図るために、フィルター式の濾し器を設置する。潤滑油は発電機建屋内でドラム缶から前回協力で供与した手動ポンプで直接タンク

に供給する。基本設計図 TB-M203 に潤滑油系統図を示す。

(c) 冷却水設備

現地は水の確保が困難であることから、既存設備と同様に、水の消費量を低減するためにラジエータ方式による密閉循環方式を採用し、保守の容易性を確保する。冷却水タンクおよび軟水装置は既存設備を利用し、既存の加圧装置出口側の配管を改造し本計画で設置予定のタンクに接続する。基本設計図 TB-M204 に冷却水系統図を示す。

(d) 始動設備

ディーゼルエンジンの始動方式は、前回協力で採用した大きな始動トルクに有利な圧縮空気による始動方式を採用する。既存の空気圧縮装置は電動機とエンジンによる2方式による起動が可能であり、この設備を有効利用することとし、本計画では既存の圧縮設備出口の配管を改造し、今回用の圧縮空気槽に接続する。なお、圧縮空気層の容量は、既存同様エンジンを3回始動できるものとする。また、空気中の湿度が高いため圧縮空気槽に水分がたまりやすく、この水分を定期的に排出するため、圧縮空気槽には自動排水弁を設ける。基本設計図 TB-M205 に圧縮空気系統図を示す。

(e) 吸排気設備

エンジンからの騒音を考慮し、燃焼用空気と室内換気に必要な換気設備を発電機建屋に設置し、エンジンからの排気は屋外設置のサイレンサを経て排出する。なお、同設備は、増設発電機1台が定格運転可能な容量とする。基本設計図 TB-M206 に吸排気系統図を示す。

(f) スラッジ処理設備

当該発電所には前回協力で設置した油水分離およびスラッジ処理設備がある。当該設備は間欠的に使用され、既存の処理容量も十分あることより、本計画ではこれを利用することとし、既存の油水分離槽までの配管を設置することとする。これにより廃油と水分を分離し、分離された水分のみを排水することにより、環境汚染を防止する事とする。なお、分離されたスラッジや廃油は既存焼却炉を使用し処理する。一方、当該設備の大部分は、屋外設置となるので、塩害防止を考慮した材質の選定および塗装を採用する。基本設計図 TB-M202 にスラッジ処理系統図を示す。

(g) 配管経路

本計画には圧縮空気配管、冷却水配管および燃料・ドレイン配管がある。配管系統の保守管理の容易性を確保するため、建屋内はトレンチ内またはサポートで布設するが、屋外は土地の有効利用を考慮し直埋方式を採用する。但し、直接埋設配管には配管の腐食が発生しないよう耐腐食性のジュート材等で保護する。なお、誤操作防止および保守の容易性を考慮し、各配管は用途別に色分けする。一方、工事期間中は、燃料配管を一時的に迂回する必要があるため、これらの資材を調達する。

④ 電気設備計画

主な電気設備は以下のとおりとする。

基本設計図 TB-E201 にビケニベウ発電所の単線結線図を示す。

(a) 発電機

発電機出力は既存と同じ容量であり、保守性等を考慮し、既存と同じ3相3線式、同期発電機、水平軸、空気冷却、突極または非突極とし、空気冷却用に穴のあいた取り外し可能なカバー付とする。また、発電機電圧も既存設備と同じ11 kVを採用し、単独運転が可能なものとする。主な仕様は以下のとおりである。

- ・ 定格 連続
- ・ 容量 1,750 kVA 以上
- ・ 電圧 11 kV
- ・ 周波数 50 Hz
- ・ 力率 0.8 (遅れ)
- ・ 回転数 ディーゼルエンジンと同じ (エンジン直結式)
- ・ 励磁方式 ブラシレス, サイリスタ方式

(b) 11 kV 高圧盤

増設発電機の同期はこの高圧盤で行い、同高圧盤は発電所建屋1階の電気室に設置する。操作場所は、運転・保守の容易性を考慮して、現場および2階にある監視・制御室から行えるものとする。

同高圧盤に使用される遮断器は環境を配慮し、PCB およびフロン等を含まない真空遮断器を採用し、構成は下記とする。基本設計図 TB-E202 に発電機および11 kV 系統の単線結線図を示す。

- ・ 発電機盤 (1面)
- ・ 母線連絡盤 (1面)
- ・ 既設 RMU51 フィーダ盤 (1面)
- ・ 発電機中性点接地盤 (既存の2台の発電機を含めた1点接地とする)

当該11 kV 高圧盤の母線の定格電流および短絡電流は、既存と同じ800 A、12.5 kAとする。また、この高圧盤の配置は将来の発電設備増設時に改造が最小限ですむよう計画する。

(c) 発電所所内低圧分電盤

当該415 V 低圧分電盤は11 kV 高圧盤と同様に電気室に設置し、増設発電機1台用の補機、附帯設備および建屋への電源を供給する。基本設計図 TB-E203 に415 V 低圧系統の単線結線図を示す。

(d) エンジン現場盤

各エンジンの機側に、エンジン運転状態監視用の現場盤を設ける。

(e) 直流電源装置

制御および遮断器等の操作用電源として、既存の 110V 直流電源装置を利用する。
なお、既存の電源盤の改造を行い、本計画用のフィーダを確保する。

(f) 接地設備

本計画に必要な接地設備は以下のとおりである。

(イ) 電力系統の地絡保護を目的とする接地設備

(11 kV および 415 V 系統は共に既存と同じ直接接地方式とする)

(ロ) 金属体、電気機器からの感電防止を目的とする接地設備

(ハ) 燃料タンクの接地 ((イ)、(ロ)とは連繋しない。)

(ニ) 避雷針の接地 ((イ)、(ロ)、(ハ)とは連繋しない。)

(g) ケーブル布設

ケーブル布設方法は前回協力と同じとし、発電所建屋内のケーブルはトレンチ、トレイまたは管路に布設する。発電所建屋外のケーブルは管路内または直接埋設とする。トレンチまたは管路内に布設するケーブルは外装不付ケーブルとし、直接埋設するケーブルは安全性を考慮して、外装付ケーブルとする。なお、ケーブルの仕様は、施工性の優れた銅導体とし、絶縁材は汎用の架橋ポリエチレンとする。

(h) 計測機器

各設備で使用される計器の精度は、電気事業用で、かつ発電所用であることから、電力量計および燃料油流量計等の積算計は設備の性能および経済的運用に直接関係するので、精密級 (1.0 級相当) とし、電流計・電圧計・圧力計等の指示計は運転状態の確認が主目的であることより 1.5 級以上とする。

3) 主要機器の概略仕様

本計画で建設される発電設備の主要機器概略仕様を表 3-2-6 に示す。

表 3-2-6 発電設備の主要機材の概略仕様

主要機器名	調達員数	概略仕様
(1) ディーゼル発電設備		
1) ディーゼルエンジン	1台	運転定格：連続 出力：1,400kW以上(2,115 PS以上) 回転数：750 rpm以下 エンジン型式：4サイクルディーゼル機関 冷却方式：ラジエータ方式 燃料：ディーゼル油、燃料小出し槽付 共通架台および防振装置付
2) 発電機	1台	運転定格：連続 定格出力：1,750 kVA以上 相数：3相3線 定格電圧：11,000 V 回転数：750 rpm以下 力率：0.8(遅れ) 周波数：50 Hz 巻線接続方式：Y接続(中性点直接接地) 励磁方式：ブラシレス、サイリスタ方式
3) 電気設備		
① 監視・制御盤	1式	デスク・タイプ、発電設備の監視・制御
② 保護継電器盤	1式	自立型、発電機および11 kV 高圧盤用
③ 11 kV 高圧盤	1式	11 kV、真空遮断器
④ 415 V 低圧盤	1式	415 V、配電用遮断器
⑤ 既存改造用資機材	1式	11kV、415V 盤および監視・制御、保護継電器盤等
4) 機械設備		
① 燃料供給設備		
a) 燃料貯蔵タンク	1基	タイプ：垂直型、屋外設置 容量：130 m ³ /基
② 既存改造用資機材	1式	燃料、潤滑油、冷却水、圧縮空気およびドレイン設備
(2) 発電設備用予備品	2年間分 (16,000 時間)	オイルフィルターエレメント、潤滑油フィルターエレメント、O-リング、燃料噴射ノズル、軟水化装置用イオン交換樹脂等
1) 通常運転用(消耗品)		
2) 緊急用(事故時の予備品)		
(3) 発電設備用保守用工具	1式	エンジン用工具、バルブ・シートグラインダー等
(4) 修理用機具	1式	機械工用工具セット、電気工用工具セット、計測工具、接地短絡用具等

4) 既存設備の改造等

本計画では、前回協力で設置した設備を有効利用し、かつ、発電所全体の機能を効果的に発揮し、保守の容易性を確保するため、既存の機械および電気設備の改造が多く発生する。これら改造に伴い既存発電設備の停止が必要不可欠となるが、これらの停止時間を最小限とし、かつ技術的・経済的に妥当な改造計画を策定する必要がある。また、建設期間中における既存設備の継続的な運転を確保するために、燃料供給および配線設備の仮設備が必要となる。これら主な既存設備の改造項目を表 3-2-7 に、仮設備を表 3-2-8 に示す。

表 3-2-7 既存設備の主な改造項目

対象既存設備の名称	主な改造項目
(1) 電気関係	
1) 11kV 高压盤	1) RMU51 用フィーダを母線連絡用にする。 2) AC/DC 電源の改造 3) 遮断器の操作に関わるインターロックの改造
2) 発電機中性点接地盤	1) 新設発電機の中性点と1点接地とするための改造
3) 遠方監視・制御盤	1) AC/DC 電源の改造 2) 共通設備用警報の改造 3) ミミック母線の改造
4) 保護継電器盤	1) AC/DC 電源の改造 2) 保護関係のインターロックの改造
5) 所内低压盤	1) 予備フィーダを5号機用のMCC用に改造 2) 予備フィーダを新規換気扇用に改造
6) 共通電源盤	1) 予備フィーダをドレイン排出ポンプ用に改造
7) 直流電源盤	1) 予備フィーダを5号機のエンジン制御盤用に改造
8) 燃料移送盤	1) 警報関係の改造 2) ポンプ起動停止に関わるインターロックの改造
(2) 機械関係	
1) 燃料系統	1) 貯蔵タンク周りの配管の改造 2) 新規サービスタンクへの燃料供給配管の改造 3) 廃油タンクへの配管繋ぎこみ
2) 冷却水系統	1) 既存給水ポンプの入り口側の改造 2) 既存雨水タンクと新規雨水タンクの接続
3) 圧縮空気系統	1) 既存エアレシーバの入り口管の改造

表 3-2-8 主な仮設設備

対象既存設備の名称	主な改造項目
(1) 電気関係	
1) 4号機のラジエータへの電源	1) 電源および制御ケーブルを布設する。
2) 旧発電所間のインターホン	2) 通信ケーブルを布設する。
3) 低压盤の接地	3) 接地線を布設する。
4) 燃料移送ポンプ制御盤への電源	4) 電源および制御ケーブルを布設する。
5) 屋外照明用電源	5) 電源ケーブルを布設する。
(2) 機械関係	
1) 燃料移送ポンプと新発電所建屋間の主燃料配管	1) 仮設配管を布設する。

(5) 配電設備計画

本計画で日本側が実施する配電設備工事は、総延長約 18 km である。これら配電線路に使用する機材内容については、以下の基本事項および設備概要を基に選定する。基本設計図 TD-E201 にタラワ島にある 11 kV 配電系統図を示す。

1) 基本条件

① 電気方式

電気方式の条件は、既存設備で採用している下記とする。

- a) 高圧配電電圧 11 kV、3相3線式（最大電圧 12 kV）
- b) 低圧配電電圧 415-240 V、3相5線式（3相+中性線+接地線）
- c) 周波数 50 Hz
- d) 遮断容量 11 kV 系統 12.5 kA（1秒、対称値）
- e) 接地系 直接接地系
- f) 基準衝撃絶縁強度 11 kV 系統 BIL 95 kV、AC 38 kV
- g) 表面漏洩距離 20 mm/kV（屋内機器用）
- h) 直流制御電圧 DC 110 V
- i) 許容電圧変動
11 kV 系 + 5 ~ - 5 %
415-240 V 系 + 5 ~ - 5 %
DC 110 V 系 + 5 ~ - 10 %

② 電力設備

電力設備に関する条件は、既存の方式および自然条件を考慮し下記とする。

- a) 相の識別 IEC 規格（赤、黄色、青、黒）
- b) 磚子 磁器製、白色
- c) 汚損区分 IEC 規格（重汚損地域）
- d) 配電盤の保護等級および板厚：

用途	板厚	保護等級
屋外用	2.3 mm 以上	IP53 以上
屋内用	1.6 mm 以上	IP20 以上

- e) 11 kV 配電容量：

ケーブル・サイズ (sq)	配電容量 (MW)
25	2.0
50	3.0
70	4.0
95	4.5

- f) 制御方式 現場操作を基本とする。

2) 基本事項

当該配電設備は、南タラワの基幹配電網であることおよび高圧ケーブルは大部分が幹線道路沿いに布設され、上下水道管および電話回線と隣接して布設される。

配電設備建設に必要な資機材の選定に当たっては、配電設備工事完工後の設備の運転操作および維持管理の容易性と安全性に留意すると共に、工事期間中における停電期間および交通への影響を最小限とするため、設備・機材の据え付け期間の短縮を図ることとする。

本計画で新設される配電設備は、民家および一般工作物に隣接して設置されるので、安全性の確保および電気工作物の事故による影響を最小限とするため、配電設備の周辺にフェンスを設置し、機器とフェンスに共通接地方式を採用する。また、配電機器は塩害を受けやすい場所に設置されるため、十分な塩害対策を考慮した設計とする。

なお、改修ケーブルの布設は以下を勘案し計画する。

- ・用地の制約上既存ルート上とせざるを得ないこと。
- ・作業期間を最小限とし、これにより交通遮断等の住民生活への影響を最小限とする。
- ・既存高圧ケーブルの撤去作業は効率的に、かつ、短期間で実施する。

3) 配電用変電所

配電用変電所は高圧配電電圧 11 kV を低圧配電電圧 415/240 V に降圧するための変電所で、配電用変電所は配電用開閉器盤および 11 kV/415-240 V 変圧器で構成される。同変電所は屋外仕様とし、原則的には既存設備を撤去し、同一場所に設置することで計画するが、一部の新規設置場所については、用地問題が起こらないよう「キ」国政府所有の土地を使用すると共に、既存道路の中心から 9 m 以内の「キ」国政府所有地に設置する。

本計画で改修予定の変圧器 (T31) の容量は、現状の負荷状況を勘案し既存と同じとし 100 kVA とする。また、配電用開閉器盤の回路構成は、保守の容易性を考慮し、既存と同じ引き込みおよび引き出し用負荷開閉器および変圧器保護用高圧ヒューズ付断路器とする。なお、PUB は英国規格品の配電用開閉器盤の維持管理に精通しており、本計画でも、配電用開閉器盤の規格は、英国規格に準じるものを採用する。一方、塩害防止として、充電部が露出しない設備とすると共に、耐塩性の高い塗料および材質を採用する。

4) 高圧遮断器盤

本計画で調達する高圧遮断器盤は、配電線路の適切な運用および保護上重要な役割を担っている。本計画では、ベシオ地区に設置されている CBI が機能不全のため改修する。なお、同遮断器盤はベシオとビケニベウ発電所の連系が容易に行えるように同期装置付とする。計器は既存と同様な電圧、電流、有効電力および有効電力量が計測できる仕様とする。

5) 高圧配電線

本計画で調達される高圧配電線は、既存ケーブルの改修および新設用で、全て 11 kV ケーブルで地中に直接埋設される。埋設ルートは、改修用は用地の制約から既存ケーブルと同じルートで、新設用は、原則として既存と同様に道路中心から 9 m 以内に布設する。

ケーブル・サイズは、本計画の目標年次において、ベシオ発電所の停止時でも、一般需要家への配電電圧が許容値以内となる仕様を選定する。なお、施工性・耐久性を考慮し、ケーブルは全て銅導体とし、3心の鉄線外装付、架橋ポリエチレン電力ケーブル (XLPE) を採用

する。なお、端末処理は、全て屋内型で、既存と同じものを使用し予備品の互換性を図る。

なお、既存の配電用開閉器盤のケーブル接続箱は、大部分が絶縁材にコンパウンドを充填した旧式のものであり、作業性および保守性も悪く現在ではほとんど使用されておらず、入手も困難である。従って、本計画ではケーブルを接続する際には、施工性および保守性の優れた常温収縮型の絶縁材を使用し工期の短縮化を計る。

上記を考慮した高圧ケーブルのサイズおよび長さは、以下のとおりとする。

ケーブル布設区間	サイズ(mm ²)	長さ(m)
1. 改修工事		
1) 既存開閉器盤 (RMU13) ~ 新設開閉器盤 (RMU63)	95	4,860
2) 新設開閉器盤 (RMU63) ~ ベシオ地区	70	7,590
3) 既存開閉器盤 (RMU31) ~ 新設開閉器盤 (RMU64)	50	3,560
4) 既存開閉器盤 (RMU13) ~ 既存開閉器盤 (RMU18)	25	490
既存開閉器盤 (RMU13) ~ 既存変圧器 (T13)		
既存開閉器盤 (RMU31) ~ 既存変圧器 (T31)		
2. 新設工事		
1) 既存開閉器盤 (RMU39) ~ 新設開閉器盤 (RMU64)	25	1,050

一方、本計画における改修対象の配電線は、全て現在使用中である。このため、これら既設の埋設ケーブルの改修工事に伴う停電時間および日数を短縮し、需要家への影響を最小限とするため、複数の箇所ですべて同時並行作業を行う。これにより、各需要家への安定した電力供給を確保する。

改修工事で調達するケーブルは、既設ケーブルの置替え、布設場所毎の掘削完了後、新設ケーブルを布設し、既存ケーブルとの切り替え後、既存ケーブルを撤去し、埋め戻し等の作業を行う。従って、安全対策および工期短縮を考慮し、一連の作業を連続的に実施する必要がある。本計画では既設ケーブルの撤去を日本側で行う事とする。なお、11 kV ケーブルの幹線および生活道路横断部は、交通遮断期間を少なくし、住民への影響を最小限とするため管路内布設とする。

7) 低圧配電線路

各需要家へ接続される 415/240 V 低圧配電線路の建設は、「キ」国側の負担事項であり、本計画の範囲には含まれていない。

8) 保守・点検について

本計画で調達する配電設備は、定期検査および故障等の緊急時に PUB のワークショップに持ち込み検査を行い、この期間には代替設備を仮置きし、需要家へ電力供給する必要がある。これら一連の作業は、速やかに行い停電時間を最小限とする必要がある。このためには

クレーン付トラックが必要不可欠であるが、現在 PUB は、財政上の理由でこれらを所有していない。従って、本計画では、最小限の保守・点検作業が確保できるようにクレーン付トラックを調達する。なお、同トラックは配電設備の維持管理上、砂地および凹凸のある道路を通る必要があるため 4 輪駆動とする。主な仕様を以下に示す。

- a) 3 トン・クレーン付
- b) 積載量：4 トン
- c) ブーム長さ：約 11m、ブームの回転半径：約 10m、4 輪駆動

9) 主要機器の概略仕様

本計画で調達される配電設備主要機器の概略仕様を表 3-2-9 に示す。

表 3-2-9 配電設備の主要機材の概略仕様

主要機器名	調達員数	概略仕様
配電設備		
1) 配電用変電所		
- 配電用開閉器盤	4 式	屋外自立型、11 kV、真空または SF6
- 配電用変圧器	1 台	屋外型、11 kV/415~240 V, 100 kVA
- 変電所内配線材料	4 式	11kV ケーブル (RMU と Tr 間)、接地材料、フェンスおよび付属品
2) 遮断器盤	1 面	屋外自立型, 11kV、真空または SF6、630 A、12.5kA
3) 高压ケーブル		
- 改修用	4,860 m	11 kV 銅導体、3 心、95 mm ² 、鉄線外装付
	7,590 m	11 kV 銅導体、3 心、70 mm ² 、鉄線外装付
	3,560 m	11 kV 銅導体、3 心、50 mm ² 、鉄線外装付
	490 m	11 kV 銅導体、3 心、25 mm ² 、鉄線外装付
- 新設用	1,050 m	11 kV 銅導体、3 心、25 mm ² 、鉄線外装付
4) 予備品	2 年間分	
- 通常運転用	一式	ヒューズ、ランプ等
- 緊急予備品	一式	
5) 保守用道工具	一式	ケーブル・ジャッキ、電圧・電流計、絶縁抵抗計等
6) 保守用クレーン付トラック	一式	3 トン・クレーン付き 4 輪駆動、ブーム長：約 11m

10) 配電系統図

本計画で整備される配電設備の系統図を基本計画図 TD-E201 に示す。また、添付資料-10 に改修後の電力潮流と電圧降下の検討結果を示す。主な条件は以下に示すとおりである。

- a) 配電用変圧器の需要率を 100%とする。
- b) ベシオ発電所の出力を 1,850kW とする。

3-2-3 基本設計図

本計画の基本設計図は、以下に示すとおりである。

発電所建設計画

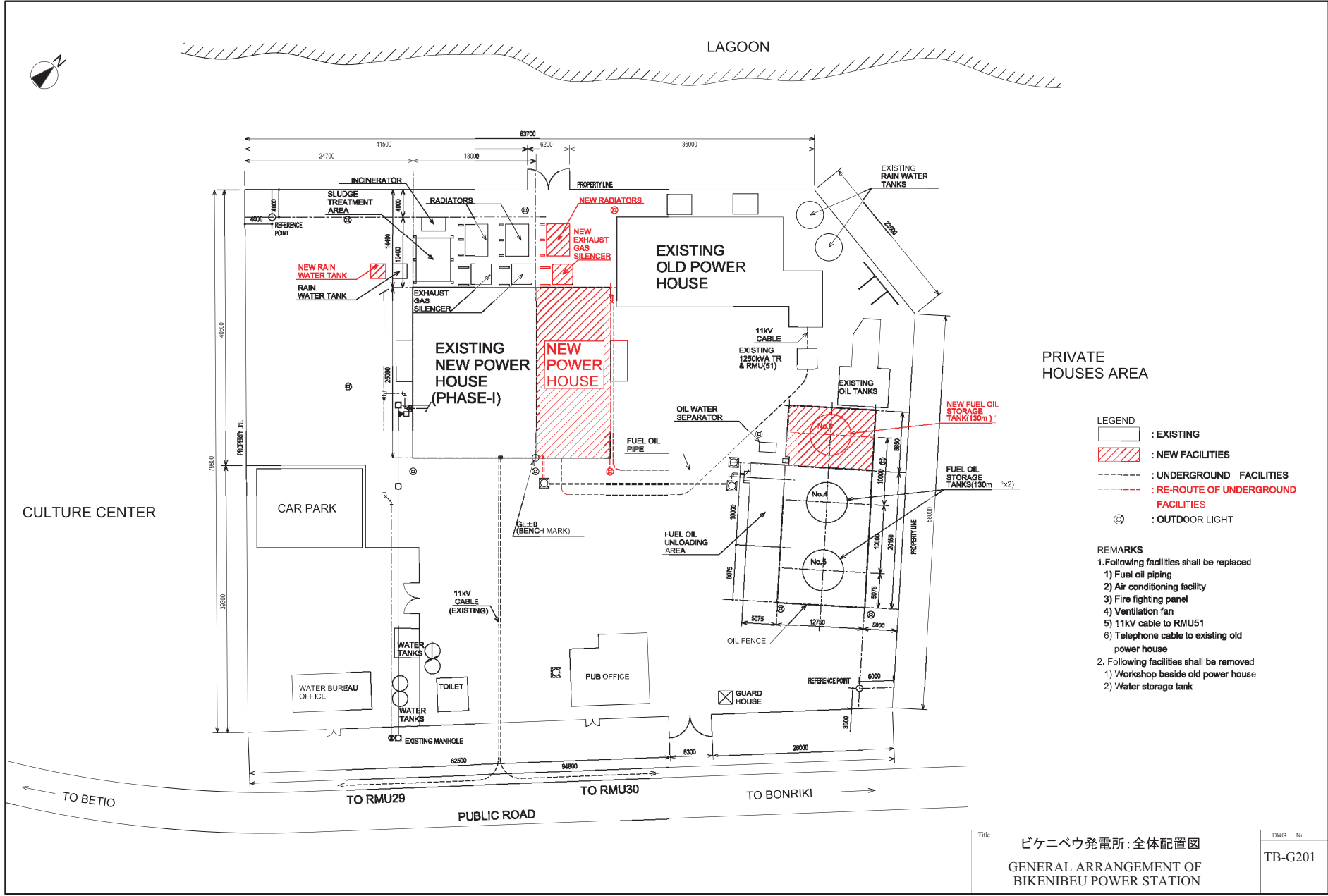
TB-G201	ビケニベウ発電所 全体配置図
TB-G202	ビケニベウ発電所 発電設備配置図
TB-E201	ビケニベウ発電所 全体単線結線図
TB-E202	11 kV 系統 単線結線図
TB-E203	低圧系統 単線結線図
TB-M201	全体系統図
TB-M202	燃料油系統図
TB-M203	潤滑油系統図
TB-M204	冷却水系統図
TB-M205	圧縮空気系統図
TB-M206	吸排気系統図
TB-A201	仕上げおよび建具表
TB-A202	発電所建屋平面図
TB-A203	発電所建屋立面図

配電網整備計画

TD-G200	11 kV 配電ルート図：タラワ島全地区
TD-G201	11 kV 配電ルート図：ベシオ - バイリキ地区
TD-G202	11 kV 配電ルート図：バイリキ - アンボ地区
TD-G203	11 kV 配電ルート図：アンボ - バンガンテブレ地区
TD-G204	11 kV 配電ルート図：バンガンテブレ - タナエア地区
TD-G211	11 kV 遮断器盤(C/B1)および開閉器盤(RMU63)配置図
TD-G212	11 kV 配電用変圧器(T31)および開閉器盤(RMU31)配置図
TD-G213	11 kV 配電用開閉器盤(RMU13)配置図
TD-G214	11 kV 配電用開閉器盤(RMU64)配置図
TD-E201	11kV 配電系統図
TD-E202	11kV 配電設備 単線結線図（遮断器および開閉器盤）



LAGOON



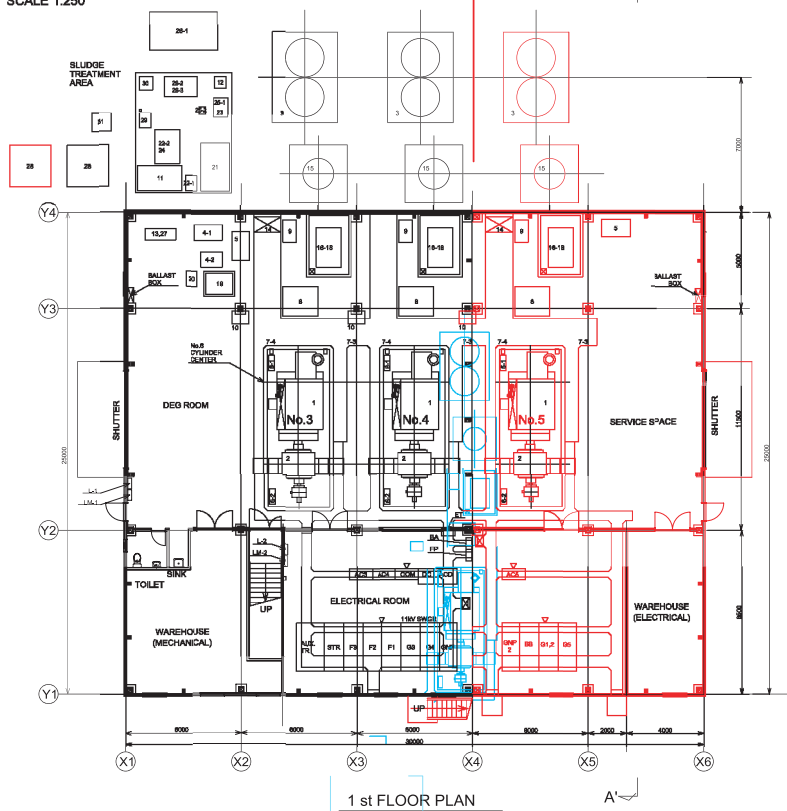
PRIVATE HOUSES AREA

- LEGEND
- : EXISTING
 - : NEW FACILITIES
 - : UNDERGROUND FACILITIES
 - : RE-ROUTE OF UNDERGROUND FACILITIES
 - : OUTDOOR LIGHT

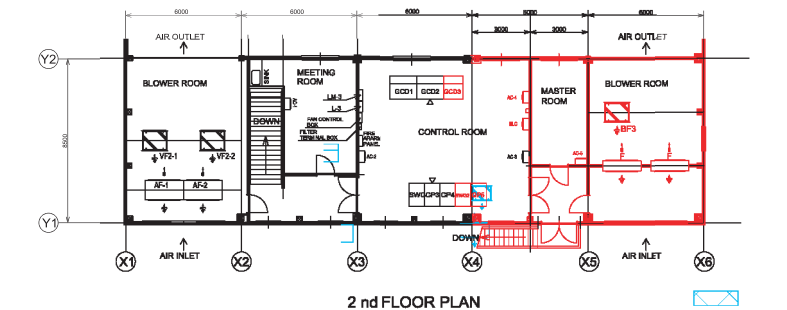
- REMARKS
1. Following facilities shall be replaced
 - 1) Fuel oil piping
 - 2) Air conditioning facility
 - 3) Fire fighting panel
 - 4) Ventilation fan
 - 5) 11KV cable to RMU51
 - 6) Telephone cable to existing old power house
 2. Following facilities shall be removed
 - 1) Workshop beside old power house
 - 2) Water storage tank

SCALE 1:250

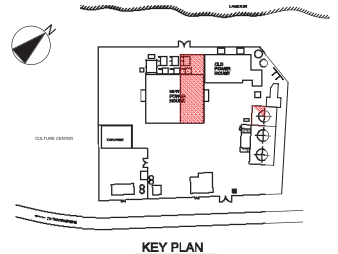
EXISTING EXTENSION



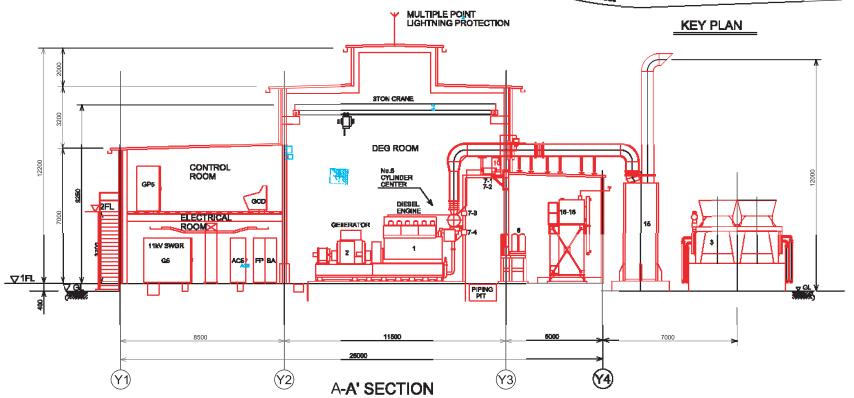
1st FLOOR PLAN



2nd FLOOR PLAN



KEY PLAN



A-A' SECTION

LEGEND

No.	EQUIPMENT NAME	No.	EQUIPMENT NAME
1	DIESEL ENGINE	16	FUEL OIL SERVICE TANK
2	GENERATOR	17	FUEL OIL FLOW METER
3	RADIATOR	18	AIR SEPARATOR
4-1	AIR COMPRESSOR(ENGINE DRIVEN)	19	WASTE OIL TANK
4-2	AIR COMPRESSOR(MOTOR DRIVEN)	20	WASTE OIL DISCHARGE PUMP
5	AIR RECEIVER	21	OIL WATER SEPARATOR
5-1	ENGINE CONTROL BOX	21-1	SLUDGE DISCHARGE PUMP
5-2	ENGINE CONTROL PANEL	22	SLUDGE TRANSFER PUMP
7-1	MIST GAS SEPARATOR FOR ENGINE	23	OILY WATER PUMP
7-2	MIST GAS SEPARATOR FOR T/C	24	SLUDGE TANK(1)
7-3	MIST FAN	25-1	OILY WATER SEPARATOR
7-4	OIL MIST DETECTOR	25-2	OIL DRAIN TANK
8	LUBRICATING OIL BY-PASS FILTER	26-1	INCINERATOR
9	COOLER WATER PUMP	26-2	SLUDGE TANK(2)
10	JACKET WATER EXPANSION TANK	26-3	INCINERATOR CONTROL PANEL
11	WATER TANK	27	CARTRIDGE WATER DEIONIZER
12	OILY CHECK TANK	28	RAIN WATER TANK
13	PRESSURIZING PUMP UNIT	29	DESALINATED WATER UNLOADING PUMP
14	DRAIN DISCHARGE PUMP	30	SLUDGE TREATMENT PANEL
15	SILENCER	31	RAIN WATER PUMP

LEGEND

- : EXISTING
- : FACILITIES OF PHASE II PROJECT

No.	PANEL NAME
GNP	GENERATOR NEUTRAL PANEL
G3	No.3 GENERATOR CB PANEL
G4	No.4 GENERATOR CB PANEL
G5	No.5 GENERATOR CB PANEL
F1	11kV FEEDER PANEL No.1
F2	11kV FEEDER PANEL No.2
F3	11kV FEEDER PANEL No.3
BB	11kV BUS INTERCONNECTION PANEL
G1.2	11kV FEEDER PANEL G1-2
BTR	STATION FEEDER PANEL
AUX.TR	STATION TRANSFORMER
ACD	AC DISTRIBUTION PANEL
COM	COMMON MCC
AC3	No.3 ENGINE MCC
AC4	No.4 ENGINE MCC
AC5	No.5 ENGINE MCC
DC	DC 110V BATTERY AND CHARGER PANEL
FP	VENTILATION FAN CONTROL PANEL
BLC	BLOWER LOCAL CONTROL PANEL
BA	BUILDING AUX. PANEL
GP3	No.3 DEG PROTECTION PANEL
GP4	No.4 DEG PROTECTION PANEL
GP5	No.5 DEG PROTECTION PANEL
BT	11kV BUS TIE PANEL
SWG	11kV SWITCHGEAR PROTECTION PANEL
SWG2	11kV SWITCHGEAR PROTECTION PANEL
GCD1	GENERATOR CONTROL DESK 1
GCD2	GENERATOR CONTROL DESK 2
GCD3	GENERATOR CONTROL DESK 3
ET	EARTH TERMINAL BOX
L*	LIGHTING PANEL
LM*	POWER PANEL
F	PANEL TYPE FILTER

Title: ビケニベウ発電所 発電設備配置図
BIKENIBEU P/S
ARRANGEMENT OF GENERATING FACILITY

DWG. No.
TB-G202

