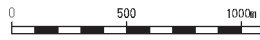


**LEGEND**

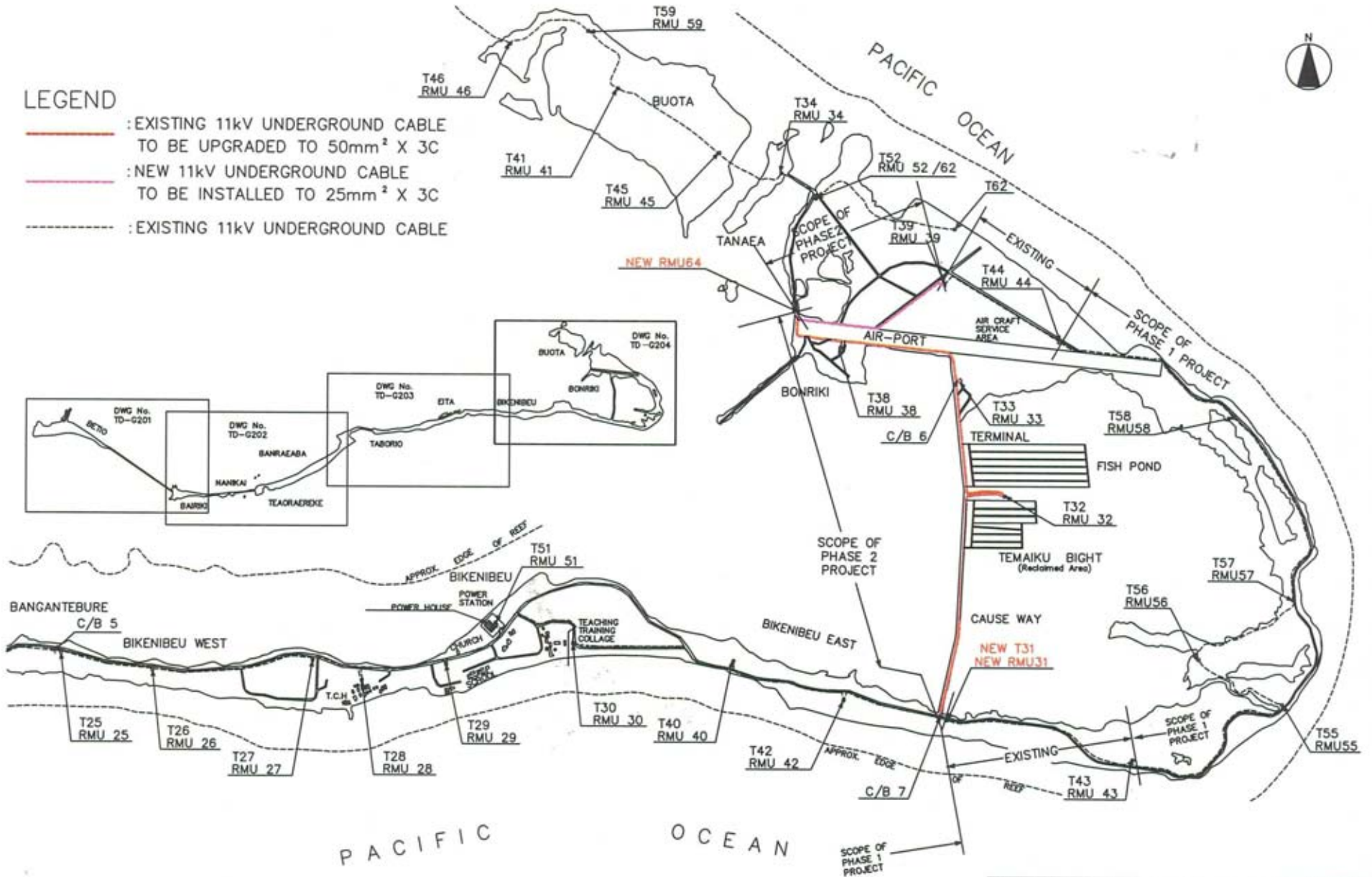
: EXISTING 11kV UNDERGROUND CABLE



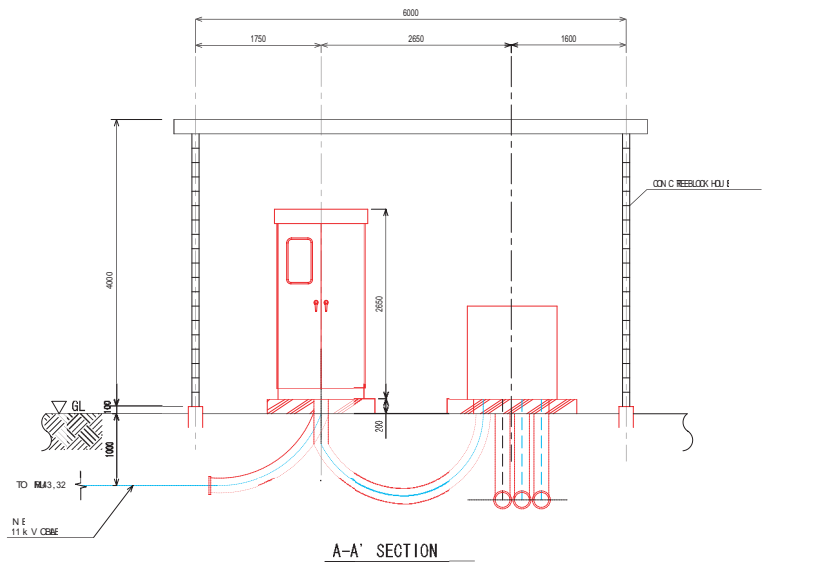
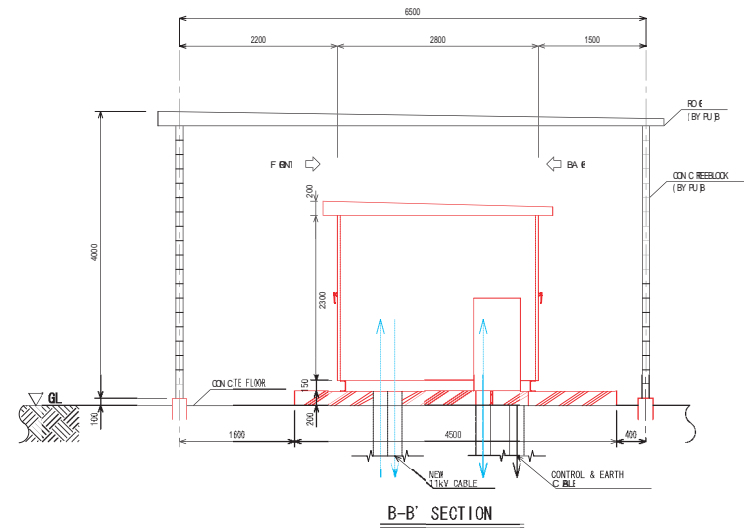
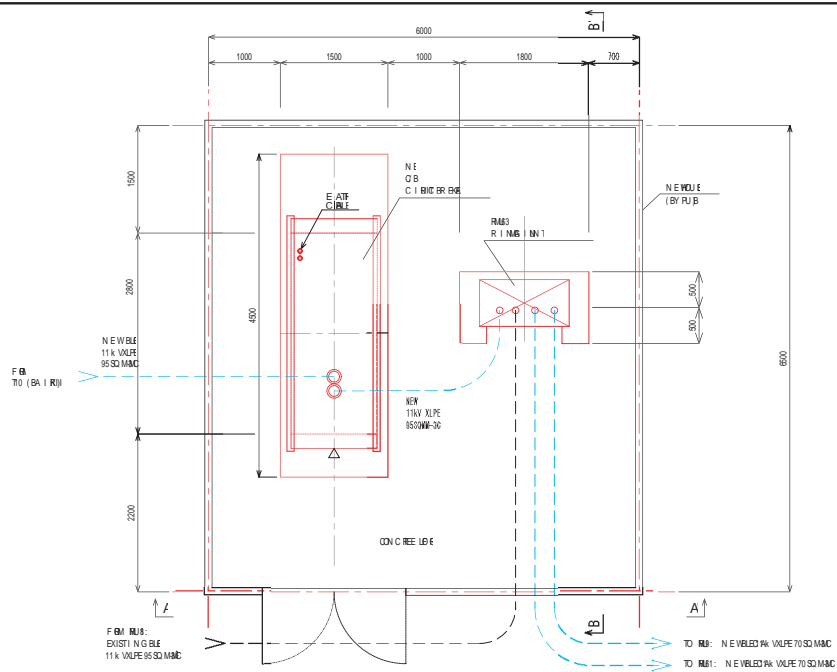
Title	DWG. No.
11k 配電ルート図 : アンボ - バンガンテブレ 11kV DISTRIBUTION ROUTE MAP (3/4) AMBO-BANGANTEBURE AREA	TD-G203

LEGEND

- : EXISTING 11kV UNDERGROUND CABLE TO BE UPGRADED TO 50mm<sup>2</sup> X 3C
- : NEW 11kV UNDERGROUND CABLE TO BE INSTALLED TO 25mm<sup>2</sup> X 3C
- - - - : EXISTING 11kV UNDERGROUND CABLE



11kV 配電ルート図: バンガンテブレーボンリキ地区  
 11kV DISTRIBUTION ROUTE MAP (4/4)  
 BANGANTEBURE-BONRIKI AREA  
 DWG. No. TD-G204



- REMARKS:
- (Red line): EQUIPMENT TO BE STABILIZED BY THE CONTRACTOR
  - (Blue line): CABLES TO BE STABILIZED BY THE CONTRACTOR
  - (Black line): OUT OF SCOPE (EXISTING)

REFERENCE

TITLE	DWG NO.
11kV CIRCUIT BREAKER AND RMU63	TD-B01

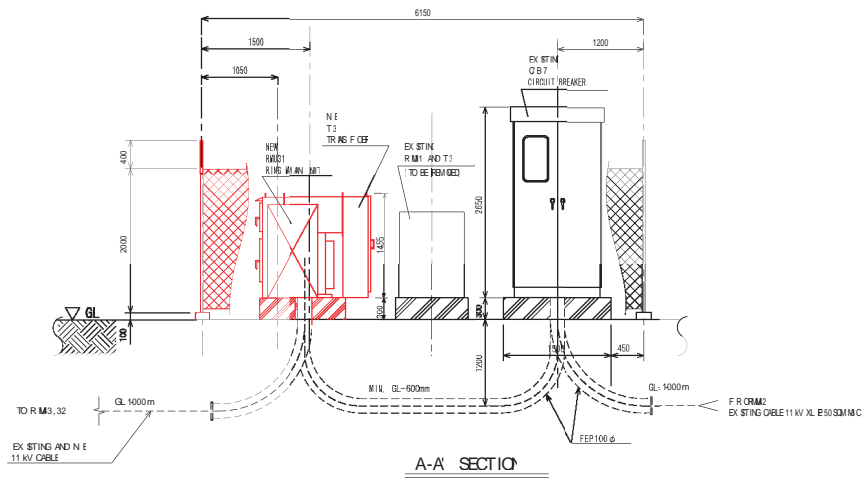
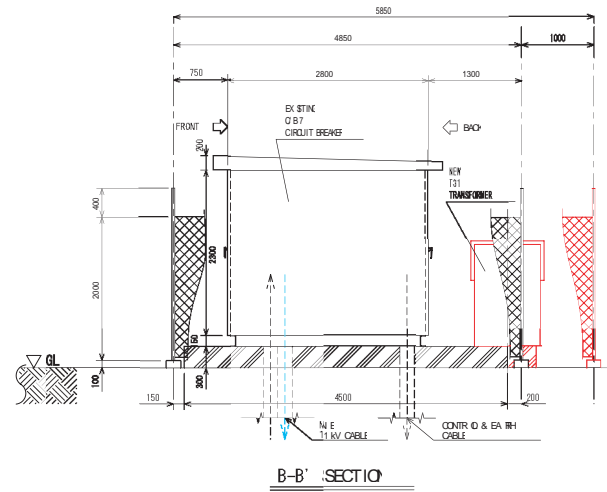
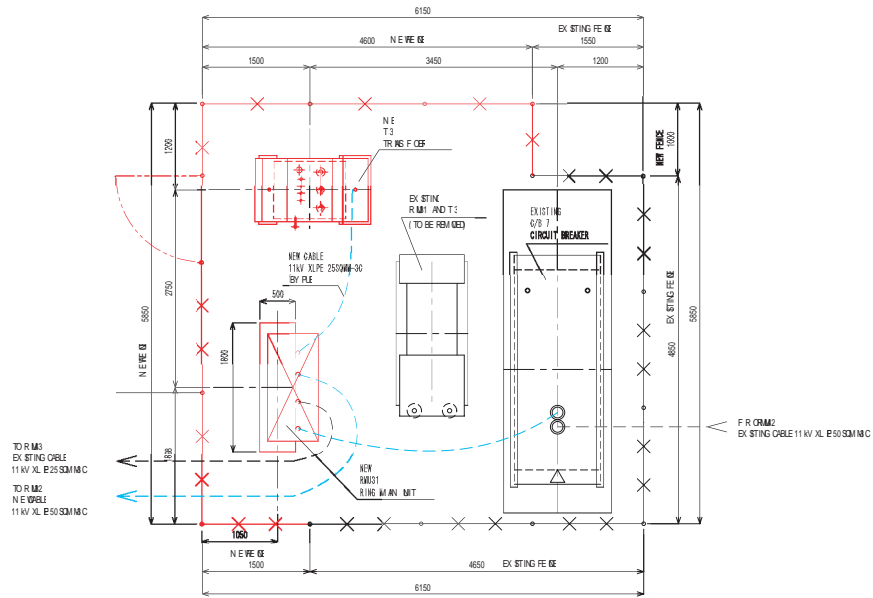
--- 11kV CABLE

NOTES

1. NEW HOLES SHALL BE OBTAINED BY THE CONTRACTOR
2. NEW WALLS IN RMU63 SHALL BE OUTDOOR TYPE

Title  
11kV 遮断器(C/B1)および開閉器 RMU63 配置図  
LAYOUT OF 11kV CIRCUIT BREAKER  
PANEL(C/B1) AND RING MAIN UNIT(RMU63)

DWG NO.  
TD-G211



REMARK

- : EQUIPMENT TO BE INSTALLED BY THE CONTR 670
- : CABLES TO BE INSTALLED BY THE CONTR 670
- : OUT OF SCOPE (EXISTING)

NOTE: CABLE CONNECTION TO BE CHANGED FROM EXISTING R/M1 & T3  
TO NEW RMU31 AFTER INSTALLATION OF FITTER

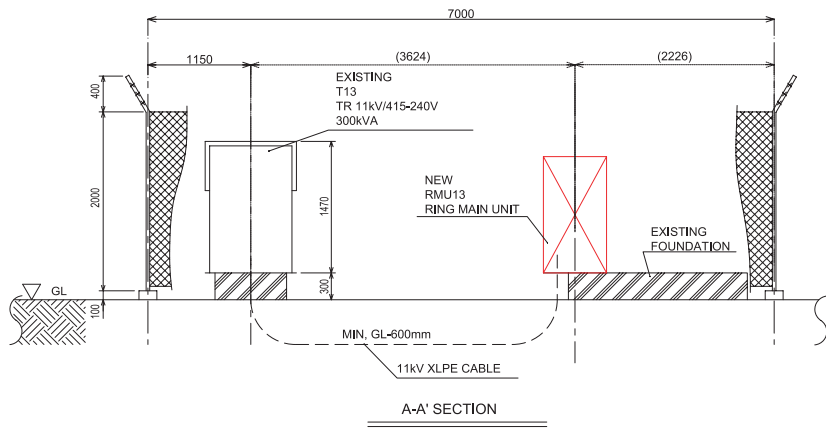
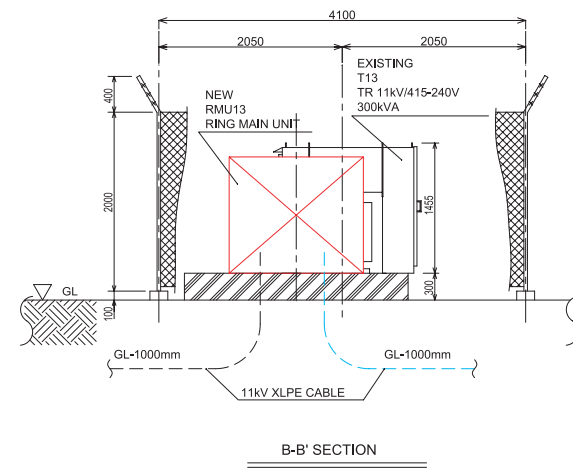
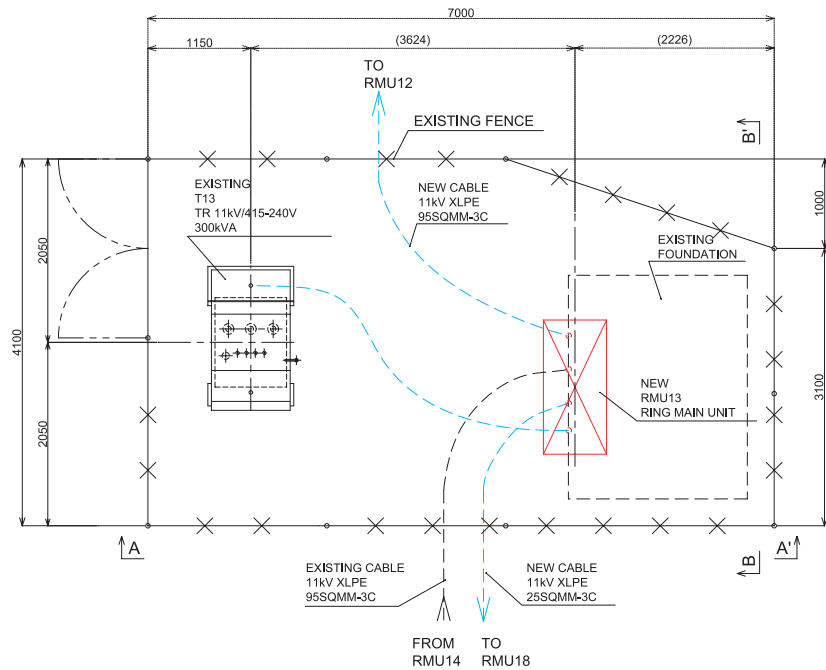
REFERENCE DRAWING

TITLE	DWG NO
11 kV DISTRIBUTION IN EVID P	TD-ED01

--- 11 kV CABLE

Title  
11 kV 配電用変圧機(T31)および開閉器 RMU 31 配置図  
LAYOUT OF 11kV RING MAIN UNIT(RMU31)  
AND DISTRIBUTION TRANSFORMER (T31)

DWG No  
TD-G212



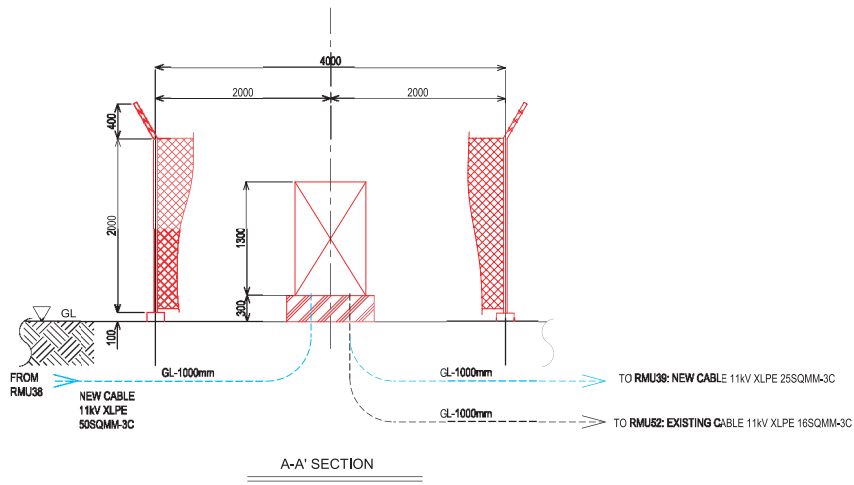
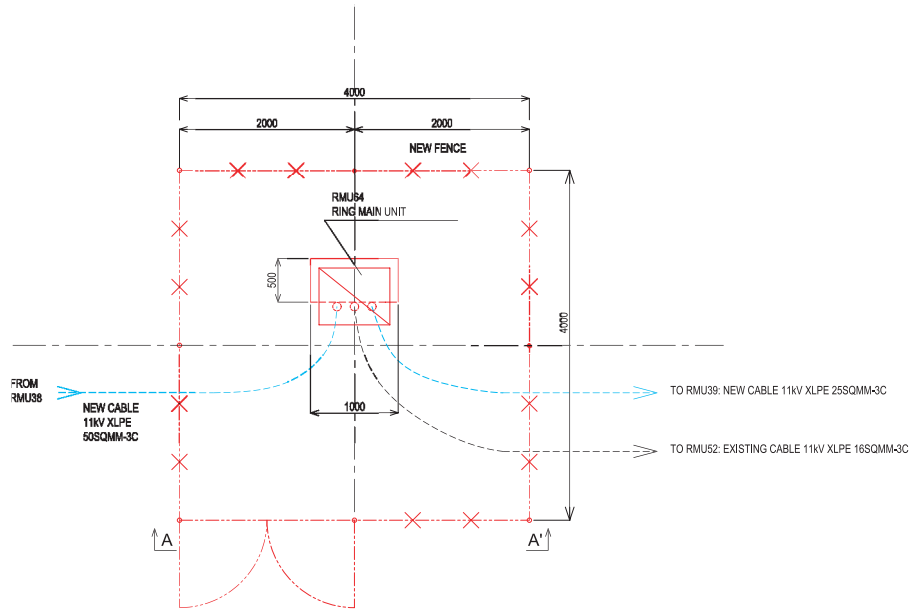
- REMARKS:
- :EQUIPMENT TO BE INSTALLED BY THE CONTRACTOR
  - :CABLES TO BE INSTALLED BY THE CONTRACTOR
  - :OUT OF SCOPE (EXISTING)

REFERENCE DRAWING:

TITLE	DWG.NO.
11kV DISTRIBUTION NET WORK	TD-E201

--- 11kV CABLE

Title	11kV 配電用開閉器盤 (RMU13) 配置図 LAYOUT OF 11kV RING MAIN UNIT(RMU13)	DWG. No.	TD-G213
-------	--	----------	---------



REMARKS:

- :EQUIPMENT TO BE INSTALLED BY THE CONTRACTOR
- :CABLES TO BE INSTALLED BY THE CONTRACTOR
- :OUT OF SCOPE (EXISTING)

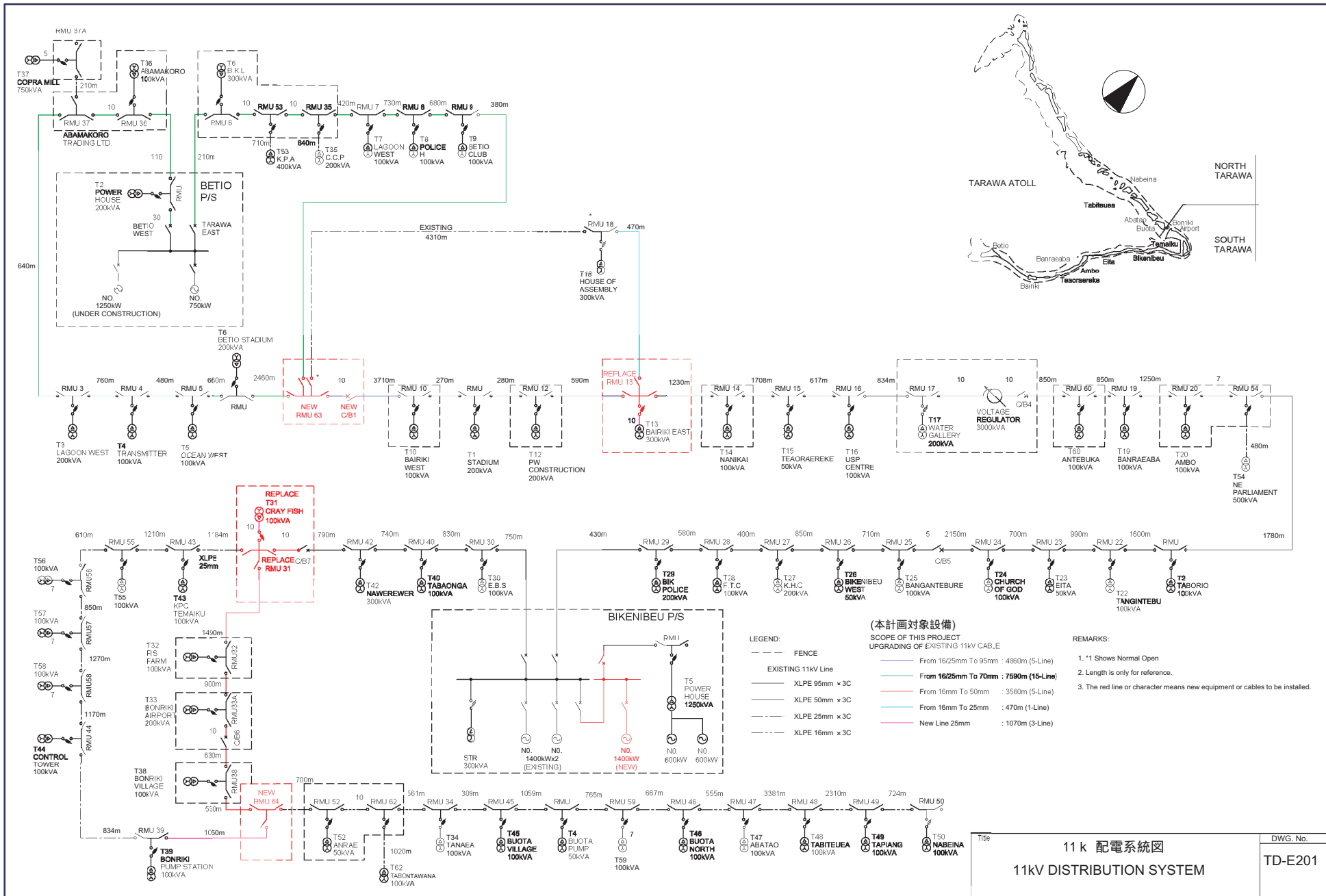
REFERENCE DRAWING:

TITLE	DWG.NO.
11kV DISTRIBUTION NET WORK	TD-E201

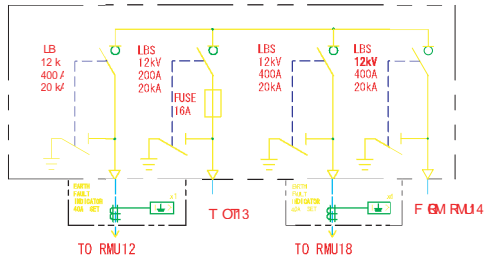
----- 11kV CABLE

Title  
 11kV 配電用開閉器盤(RMU64)配置図  
 LAYOUT OF 11kV RING MAIN UNIT(RMU64)

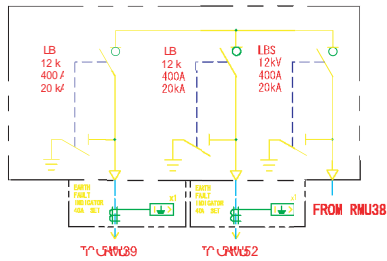
DWG. No.  
 TD-G214



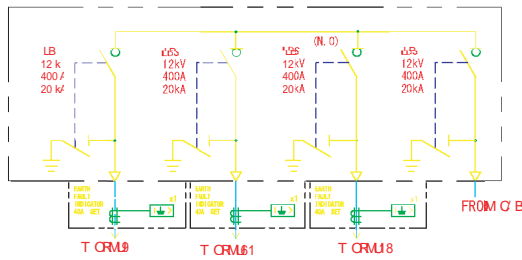
RMU (3 F + 1 T-TYPE)  
(FOR RMU3)



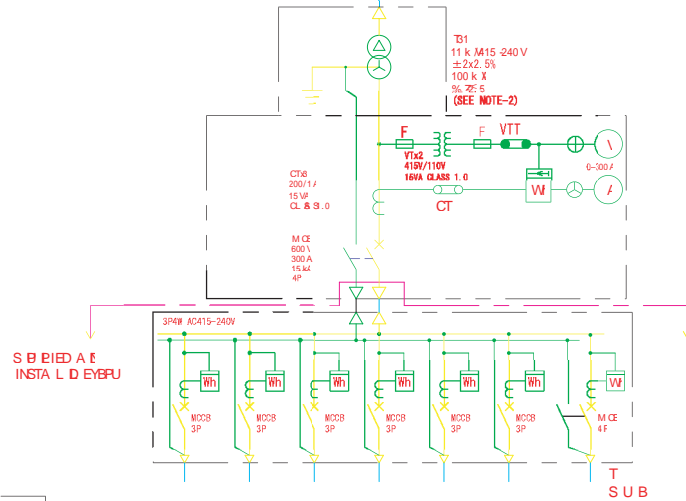
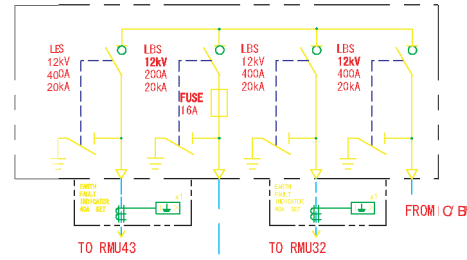
RMU (3 F-TYPE)  
(FOR RMU4)



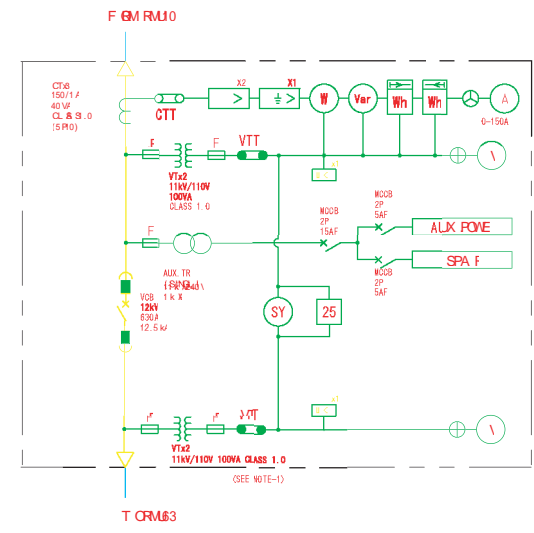
RMU (4 F-TYPE)  
(FOR RMU3)



RMU (3 F + 1 T-TYPE) & 100 k X TR  
(FOR RMU31, T31)



CB PA N (E C R O B 1)



SYMBOL	DESCRIPTION	SYMBOL	DESCRIPTION
F	FUSE	A.C.	CIRCUIT BREAKER
Wh	WATT HOUR METE	(VCB)	VACUUM CIRCUIT BREAKER
V	VOLTMETE	(MCSB)	MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER
F	AMMETE		POWE RELAY
V	VOLTMETE		ISOL. SWITCH (ISO)
Va	VA METE		LOAD REBKA SWITCH (LB S)
Sv	SYNCHRO METE		THR. E-B-PAGE TR. ASORME RTR
25	SYNCHRO CHECK R E 1		
⊕	CH. GE-OE R SWITCH FOR AMMETE		VOLTAGE TRANSFORMER
⊕	CH. GE-OE R SWITCH FOR VOLTMETE		CURRENT TRANSFORMER
VTT	VOLTAGE TEST TE MIN /		ZERO PHASE CURRENT TRANSFORMER
AUX	AUXILIARY TR. ASORME	U	UNDER VOLTAGE RELAY
↳	O/E ROL R E R E 1		
↳	O/E ROL R E GROUND R E 1		
		N.C	NORMA LY CLOSE

- NO 註
1. CIRCUIT BREAKER BA L LB TRIP ED WHE N Ø 11 SIDE A R ED VOLTAGE
  2. TR ASORME R BA L LB LOW LOS STYPE WITH LONG BIRT TYPE OF HV LV CABL E DOUS



### 3-2-4 施工計画／調達計画

#### 3-2-4-1 施工方針／調達方針

本計画は、我が国の無償資金協力制度の枠組みに基づき実施される。従って、本計画は我が国政府により事業実施の承認がなされ、両国政府による交換公文(E/N)が取り交わされた後に実施に移ることとなる。以下に本計画を実施に移す場合の基本事項および特に配慮を要する点を示す。

##### (1) 事業実施主体

「キ」国側の本計画実施の責任機関は公共事業省 (MPWU)であり、本計画の実施機関は公共事業公社 (PUB) で、PUB は同国の南タラワにおける電力事業の調査、計画、建設、運営、維持管理まで一切の事業を行っている。PUB の本計画の実施体制は、前述(2-1-1 参照)したとおりである。「キ」国側は、日本のコンサルタントおよび請負業者と密接な連絡並びに協議を行い、本計画の実施を円滑に進めるため、本計画を担当する責任者を PUB 内に選任する必要がある。

選任された責任者は、発電所員およびその他の「キ」国政府関係者に対し、本計画の内容を説明し把握させ、建設予定地周辺の住民に対しても十分な説明をし、計画内容の理解を得ると共に、建設工事实施中の安全確保について注意を促し、本計画の進行および維持管理に対し協力するように指導する必要がある。

##### (2) コンサルタント

本計画の施設建設および機材調達・据付工事を実施するため、日本のコンサルタントが「キ」国政府と設計監理契約を締結し、本計画に係わる実施設計と施工監理業務を実施する。また、コンサルタントは入札図書を作成すると共に、事業実施主体である PUB に代わり、入札資格審査と入札実施業務を代行する。

##### (3) 請負業者

我が国の無償資金協力の枠組みに従って、公開入札で「キ」国側によって選定された日本国法人の請負業者が、本計画の施設の建設と資機材の調達および据付工事を実施する。

請負業者は本計画の完成後も、引き続き予備品の供給、故障時の対応等のアフターケアが必要であり、請負業者は当該設備引渡し後の連絡調整体制の構築についても十分留意する必要がある。

##### (4) 技術者派遣の必要性

本計画の発電所建設および配電線路改修工事は、建築工事と発電および配電設備据付工事が同時期に行われる複合工事である。このため、工期、品質、安全性の確保から工事全体を一貫して管理・指導できる現場所長の派遣が必要である。また、発電機基礎を含む発電所建屋建築工事についても「キ」国内にそれらの技術者が不足していることから、工程管理、品質および安全確保

のために日本の技術者を派遣する必要がある。

当該発電および配電設備の据付工事には、設備の性能・機能および構成に関して幅広い知識と熟練した技術が必要である。従って、当該主要設備の据付期間および試運転・調整時にそれぞれの専門家を発電設備および配電資機材製造会社から派遣する必要がある。

また、一般に機器の故障はバスタブカーブで表わされるように、故障期間は初期故障、偶発故障および磨耗故障期間の3つに分類できる。この内、運転開始後、比較的多く発生する初期故障に対し、適切な補修を行うことは、その機器寿命を維持する上で非常に重要である。従って、本計画では、この初期故障に対する補修技能習得の支援として、E/N 期限内での電気および機械技術者による技術指導（実習教育）のための派遣を考慮する。

### 3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

#### (1) 「キ」国の建設事情

- 1) 「キ」国では建設工事に携わる作業員（労務者）の確保は可能であるが、工程、品質、安全管理等の専門技術を持った熟練作業員や技術者は少ない。従って、日本の請負業者は必要に応じて日本から技術者又は熟練作業員を「キ」国へ派遣する必要がある。
- 2) 本計画で調達する中型発電設備の据付・調整等の経験がある技術者の「キ」国での調達は困難であり、3-2-4-1(4)に示したとおり、工事工程の管理も含めて日本から技術者の派遣を計画する。
- 3) 本計画の施設建設工事用および機材の内陸輸送、据付工事に必要な最低限の建設機械については、「キ」国で調達可能であるので現地調達で計画する。

#### (2) 施工計画上の注意点

- 1) 当該地の11月～4月は雨期に相当し、この期間の掘削作業および11 kV 高圧ケーブルの端末処理作業については雨よけおよび雨水排水計画を立案する等、雨水対策を考慮すると共に工程計画上の留意が必要である。
- 2) 発電設備の据付工事は発電所建屋工事、機械・電気設備工事等と平行して実施し、停電に伴う住民への影響を最小限とすると共に工程の短縮を図る。
- 3) 既設11 kV 配電線改修工事の実施に当っては、停電や道路の交通規制等、市民生活への影響を最小限とする様、施工計画を策定する。
- 4) 既設11 kV ケーブルの掘削に際しては、既設上下水道配管および電話線に十分注意して作業すると共に、電話線の拡張工事等との工事時期が重ならないような工程を立案する必要がある。
- 5) 発電所増設工事においては、契約工期を厳守するため発電機据付工事と建築仕上げ工事が同時進行となり、上下平行作業が発生する可能性が大きいいため、日常の安全管理に留意する必要がある。

- 6) 既存樹木の伐採等を伴う工事が発生した時は、時期、伐採規模等を事前に PUB と確認し、かつ、環境破壊および住民問題とならないように事前に関係省庁の確認および住民の理解を得るよう対処する。
- 7) コンクリート工事用水に地下水を使用する場合は、塩分含有量等の水質管理を行い、コンクリート等の品質確保を図る必要がある。

### 3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

我が国と「キ」国側の施工および調達・据付区分は表 3-2-10 に示すとおりである。

表 3-2-10 日本国側と「キ」国側の施工区分

施工項目	日本国側	「キ」国側
1. 発電設備		
1) ディーゼルエンジン発電設備	調達および据付	-
2) ディーゼルエンジン用機械補機設備	調達および据付	-
3) ディーゼルエンジン用電気補機設備	調達および据付	-
4) 燃料油貯蔵タンク、冷却水および空気圧縮設備	調達および据付	-
5) 接地設備	調達および据付	-
6) 保守用道工具	調達のみ	保管
7) 修理用機械	調達のみ	保管
8) 予備品	調達のみ	保管
9) 運転・保守マニュアル	調達および説明	スタディおよび保管
10) 実習教育	実施	受講
11) 建設予定地の清掃等	実施	実施
2. 配電設備		
1) 新設 11 kV 開閉器盤(RMU13, 31, 63, 64)および配電用変圧器(T31)	調達および据付	-
2) 既設 11kV 開閉器盤(RMU13, 31, 33B)および配電用変圧器(T31)	撤去	保管・処理
3) 新設配電用遮断器盤(CB1)	調達および据付	-
4) 同上用建屋	-	調達および据付
5) 既設遮断器盤(CB1, CB2)	-	撤去および保管
6) 新設 11 kV ケーブル(接続材料、端末処理材を含む)	調達および据付	-
7) 既設 11 kV ケーブルの改修	撤去	保管・処理
8) 低圧ケーブル(付属品を含む)	-	調達および据付
9) 接地設備およびフェンス	調達および据付	-
10) 保守用道工具	調達のみ	保管
11) 予備品	調達のみ	保管
12) 運転・保守マニュアル	調達および説明	スタディおよび保管
13) 実習教育	実施	受講
14) 建設予定地の準備および清掃等	-	諸手続き・実施
15) 樹木等障害物の除去	-	諸手続き・実施
3. 発電所建屋および仮設工事		
1) 発電所建屋	設計および施工	-
2) 発電所建屋用雨水給水設備	設計および施工	-
3) 燃料タンク基礎および防油堤	設計および施工	-
4) 雨水排水設備	設計および施工	-
5) 家具、カーテン	-	調達および設置
6) 工事用電気、水および電話工事の材料	敷地内のみ施工	供給点を敷地内に準備
7) 工事用電気、水および電話料金	負担	供給点を敷地内に準備
8) 発電設備の無負荷試験までの燃料および潤滑油	調達	-
9) 発電設備の負荷試験以降の燃料および潤滑油	-	調達

#### 3-2-4-4 施工監理計画/調達監理計画

我が国の無償資金協力制度に基づき、コンサルタントは基本設計の趣旨を踏まえ、実施設計から施工管理までの一貫したプロジェクトチームを編成した上、円滑な業務実施を図る。コンサルタントは工事期間中、現地に最低限一人の技術者を駐在させ、工程監理、品質管理、安全管理を実施する。また、施設建設、設備の据付、試運転・調整、引渡し試験等の工事進捗に併せて関連する専門技術者を派遣し、請負業者が実施するそれら工事の監理を行う。

更に、必要に応じて、国内および第三国で製作される資機材の工場立会い検査および出荷前検査に立会い、資機材の現地搬入後の不具合を未然に防ぐように監理する。

##### (1) 施工監理の基本方針

コンサルタントは、本工事が所定の工期限内に完成するよう工事の進捗を監理し、契約書に示された品質および資機材の納期を遵守すると共に工事が安全に実施されるように、請負業者を監理・指導することを基本方針とする。

以下に主要な施工監理上の留意点を示す。

##### 1) 工程監理

請負業者が契約時に計画した実施工程と、その進捗状況との比較を以下の項目毎に各月および週毎に行う。遅れが出ると予想される時は、請負業者に警告を出すと共に、その対策案の提出を求め、工期限内に工事および資機材の納入が完了する様に指導する。

- ① 工事出来高確認（資機材の工場製作出来高を含む）
- ② 資機材の船積時期の確認
- ③ 仮設工事および建設機械準備状況の確認
- ④ 資機材搬入実績確認（発配電用資機材および建設工事）
- ⑤ 技術者、技能工、労務者等の歩掛りと実数の確認

##### 2) 安全管理

請負業者の責任者と協議・協力し、建設期間中の現場での労働災害および第三者に対する事故を未然に防止するための安全管理を行う。

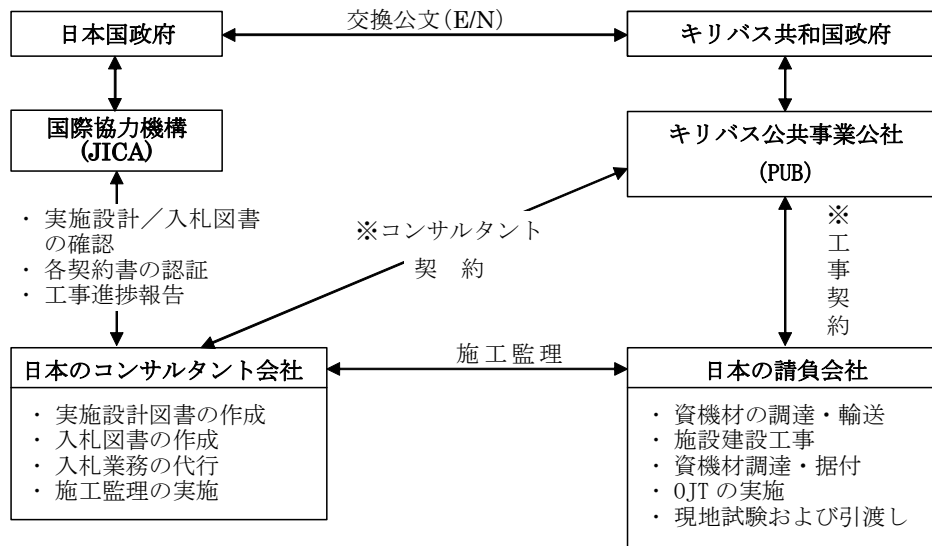
現場での安全管理に関する留意点は以下のとおりである。

- ① 安全管理規定の制定と管理者の選任
- ② 安全管理規定の励行と定期的な確認
- ③ 建設機械類の定期点検の実施による災害の防止

- ④ 工事用車輛、建設機械等の運行ルートの策定と徐行運転の徹底
- ⑤ 労務者に対する福利厚生対策と休日取得の励行

(2) 計画実施に関する全体的な関係

施工監理時を含め、本計画に係わる実施担当者の相互の関係は、図 3-2-1 に示すとおりである。



※備考：コンサルタント契約および工事契約には日本国政府の認証が必要である。

図 3-2-1 事業実施関係図

(3) 施工監督者

工事請負業者が実施設計図書に合致した施設建設および資機材調達・据付工事を工期内に完成させるためには、工事全体を総合的に判断できる十分な経験を有し、かつ、技術指導のできる能力が必要であり、品質確保のためにも、同種プロジェクトの経験を十分持つ施工監督者の派遣が望ましい。

計画の規模、内容から必要とされる請負業者側の常駐施工監督者の人数、種類は次のように想定される。

現場所長 (1名) : 施工全般の管理 (土建および機電)

上記の他、施工項目毎に工程に合わせ必要に応じて、機器据付・試験調整等の専門技術者派遣が必要である。

#### 3-2-4-5 品質管理計画

コンサルタント契約図書（技術仕様書、実施設計図等）に示された施設・資機材の品質が、請負業者によって確保されているかどうかを、下記の項目に基づき監理を実施する。品質の確保が危ぶまれる時は、請負業者に訂正、変更、修正を求める。

- ① 資機材の製作図および仕様書の照査
- ② 資機材の工場検査立会いおよび工場検査結果の照査
- ③ 梱包・輸送および現地仮置き方法の照査
- ④ 資機材の施工図および据付要領書の照査
- ⑤ 資機材に係る工場および現場における試運転・調整・検査要領書の照査
- ⑥ 資機材の現場据付工事の監理と試運転・調整・検査の立会い
- ⑦ 施設施工図と現場出来型の照査
- ⑧ 竣工図の照査

#### 3-2-4-6 資機材等調達計画

本計画に使用する建設用資機材および調達対象資機材は、殆んど「キ」国では製造・製作されておらず、海外から輸入されている。輸入された資材の一部（セメント、型枠材等）は「キ」国の市場で購入可能であるが、他の資機材は納期および品質の保証等が困難であるので、日本または第三国より調達する。

調達資機材の内、配電設備の高圧開閉器盤、11kV ケーブル等については第三国製品（ニュージーランド、ASEAN 等）が使用されている。これらの維持管理状態は良く PUB の要員も運転・保守に精通しているので、本計画でも同機材は第三国（DAC および ASEAN）調達を検討する。

従って、本計画に使用する資機材の調達先は、規格、仕様、品質、生産、供給の安定性、運転・維持管理の容易性、予備品調達や故障時におけるアフターサービス体制等を総合的に比較検討した結果、表 3-2-11 のとおりとする。

表 3-2-11 資機材調達先

資機材	調達先		
	「キ」国	日本国	第三国
燃料油、潤滑油、冷却水	○	○	-
砂	○	-	-
セメント	○	-	-
砂利	-	-	○
鋼材	-	○	○
鉄骨	-	○	○
建築設備仕上材	-	○	○
ディーゼル発電設備 (ディーゼルエンジン、発電機、電気設備、機械設備、 配管材料、電力ケーブル等の電材)	-	○	-
同上用予備品	-	○	-
同上用保守用道工具	-	○	-
配電設備			
ー配電用変圧器	-	○	○
ー配電用遮断器盤	-	○	○
ー配電用開閉器盤	-	○	○
ー配電用電材等	-	○	○
工用機械 (バックホ、ダンプトラック、発電機、水中ポンプ等)	○	○	-
車両	-	○	○

3-2-4-7 実施工程

我が国の無償資金協力制度に基づき、事業実施工程は下記とした。

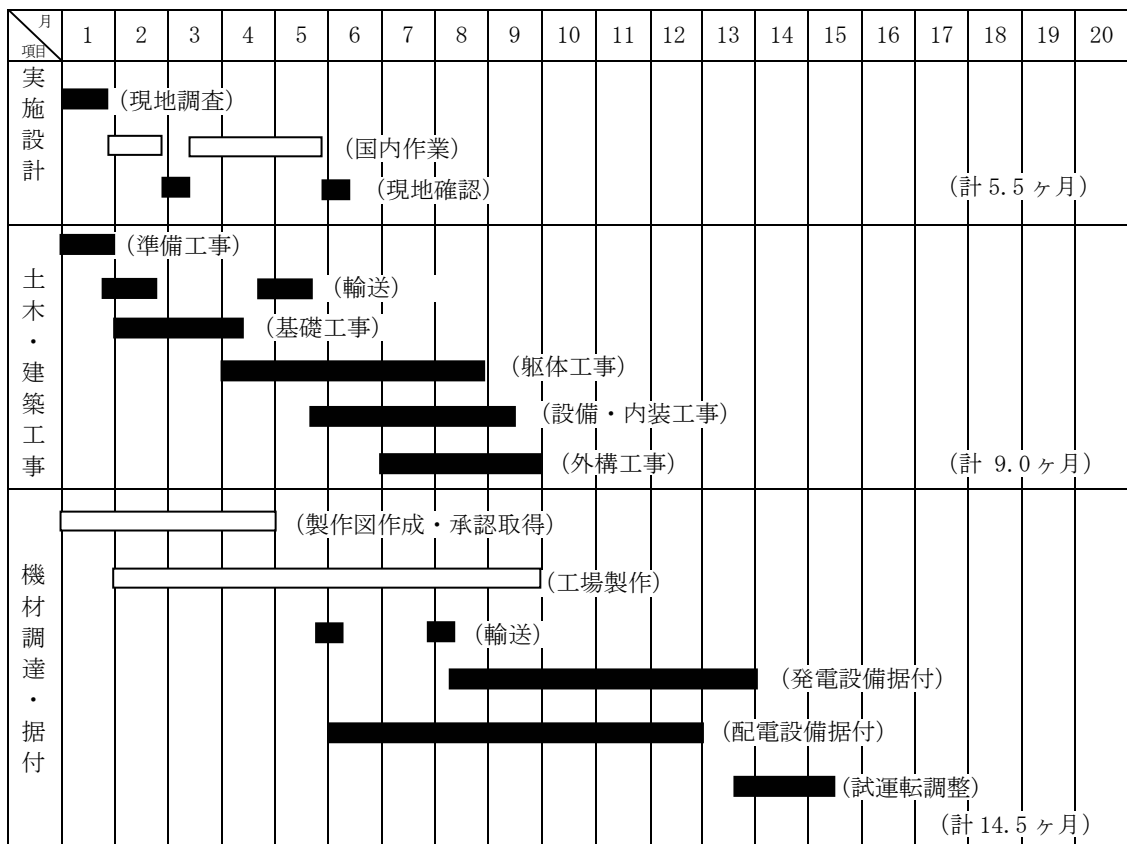


図 3-2-2 事業実施工程表

### 3-3 相手国側分担事業の概要

本計画を実施するに当たり、3-2-4-3 項「施工区分／調達・据付区分」に示す「キ」国側施工範囲の他、「キ」国側が実施・負担する事項は以下のとおりである。

- (1) 計画に必要な情報およびデータの提供。
- (2) 日本側工事の開始以前に、増設発電所および配電設備用地の確保または取得および清掃。
- (3) 「キ」国内の荷下ろし港および空港での本計画に係わる製品の免税措置および迅速な通関、荷下ろし措置の確保。
- (4) 認証済み契約に基づき提供される製品やサービスに関連して、日本人が「キ」国に滞在または入国する許可。
- (5) 認証済み契約に基づき提供される製品やサービスに関連して通常「キ」国で課税される税金、関税等から日本人の免税措置。
- (6) 銀行口座開設に係わる日本の銀行への手数料の支払い。
- (7) 本計画の実施に際し、日本の無償資金協力で負担されない事項の全ての負担。
- (8) 本計画の資機材引渡し検査への立会と、運転・維持管理技術移転のための技術者および技能工のカウンターパートとして選出。
- (9) 資機材の据付工事中に必要な停電に関する諸手続の実施。
- (10) 日本の無償資金協力で調達される資機材の適正かつ効果的な使用と維持管理。
- (11) 日本の無償資金協力で要求される工程に合致した工程表に基づき、本計画で調達される 415 V 低圧配電用資機材の調達と据付。
- (12) 2004 年 4 月末までに環境影響評価(EIS)の実施。
- (13) 工事期間中の掘削土、汚水および廃油並びに回収した資機材の廃棄場所の確保。
- (14) 配電線路上の障害物の除去
- (15) 本計画の開始前までに、ビケニベウ発電所内の既存修理場および高架水槽の撤去。
- (16) 新設 11 kV 配電線の布設に係る諸手続きおよび他のプロジェクトとの調整。
- (17) 新設変電所設置予定地の確保。
- (18) 配電用変電設備の撤去と保管
- (19) 既存 11kV ケーブルの撤去後の保管および処理



### 3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

#### 3-4-1 維持管理計画

##### (1) 維持管理体制

本計画で最も維持管理が重要な設備は発電設備であり、その維持管理に当たっては、日常の需要の変化に即応した電力供給を可能とするために、設備の適切な運転・保守（O&M）を実施すると共に、周辺環境を破壊しないことが不可欠である。

当該発電設備が持つ性能および機能を維持し、安定した電力供給を行うためには、発電・配電設備の信頼性および安全性の向上を柱とした適切な予防保全と維持管理体制の確立が望まれる。

図 3-4-1 に維持管理の基本的な考え方を示す。

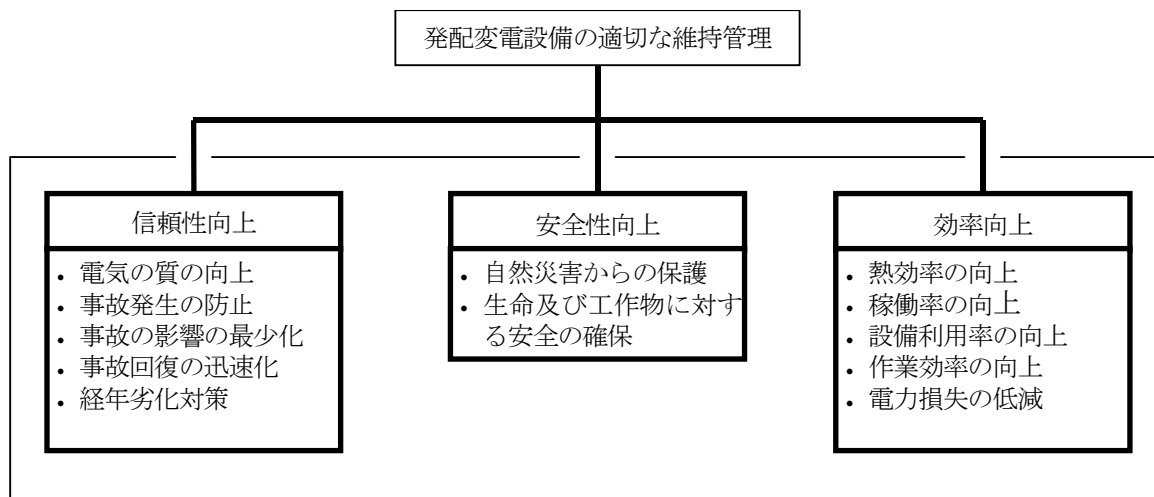


図 3-4-1 発配変電設備の維持管理の基本的な考え方

なお、PUB は経済的な電力系統の運用計画立案のため、負荷パターンに則したビケニベウおよびベシオ両発電所の運用計画を策定する体制を構築する必要がある。

##### (2) 人員の養成計画

本計画において、「キ」国は上記基本事項を常に念頭におき、据付工事および試運転調整期間中に日本の請負業者により派遣される専門技術者による OJT をとおして移転される O&M 技術と、運転・保守および予防保全に関するマニュアルに基づき関連設備の適切な運転・保守を実施する必要がある。なお、OJT の対象者は、技術者および技能工で、機械/電気部門の各々 5 名、合計 10 名を予定している。

### 3-4-2 当該発電設備の運転計画

前述した（3-2-2 参照）様に、本計画の発電設備は、ベース電力供給用として運用される。よって当該発電設備の目的および運転特性を考慮し、発電設備の運用計画は、下記条件にて設定されるのが妥当である。

年間稼働率： 90%以上（約 7,900 時間）

年間設備利用率： 55%以上

また、当該発電設備の適正な運転に必要な標準的な定期点検項目は表 3-4-1 に示すとおりである。この定期点検項目を考慮した上記運転条件の下での当該発電設備の初年度の年間運転計画を図 3-4-2 に示す。なお、同図に示すように当該発電設備は、その維持管理のために年間約 32 日間の運転停止が必要となる。この期間における電力供給力の確保として、ビケニベウ発電所の 1、2、3 および 4 号機並びにベシオ発電所の 6 および 9 号機を活用する必要がある。

項 目	月												備 考	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
運転時間													運転時間計：333 日間	
2,500～3,000 時間毎 の点検実施時期 (点検所要時間：8 日間)				(8 日間)				(8 日間)						点検による運転 停止時間計：32 日間
7,500～8,000 時間毎 の点検実施時期 (点検所要時間：16 日間)												(16 日間)		

備考：年間稼働率 90% の場合を示す。

図 3-4-2 当該発電設備の年間運転計画

### 3-4-3 定期点検項目

#### (1) 発電設備

「キ」国関係者は、表 3-4-1 に示す当該発電設備の標準的な定期点検項目および発電設備製造会社が提出する運転・保守マニュアルに基づいて、当該発電設備の運転・維持管理計画を策定し、電力需要に見合った経済的な運用計画を立案する必要がある。

表 3-4-1 標準的な発電設備の定期点検項目

	点検区分	主な作業項目
ディーゼルエンジン	日常（毎日）の点検	ー燃料油面、潤滑油サンプタンク油面 ージャケット水の水面確認 ー始動空気槽圧力確認 ー各部の外観点検
	1,000 時間毎の点検	ー各部ボルトおよびナットの締付状態の確認 ー燃料および潤滑油フィルターの洗浄
	2,500～3,000 時間毎の点検	ー給排気弁、始動弁、燃料弁、燃料ポンプ、ピストン、ライナー等の作動状態、油漏れ等の確認、潤滑油サンプタンクの油分析
	7,500～8,000 時間毎の点検	ーピストン、シリンダーライナーの作動状態、油漏れ等の確認およびガスケットの交換 ーピストンリング、Oリング等の交換 ーシリンダーヘッド分解およびガスケット、Oリングの交換 ー給排気弁の点検と排気弁Oリングの交換 ー燃料噴射弁の点検とノズル交換 ークランクピンベアリングの点検および必要な交換 ー過給器の分解・点検とベアリング等の交換 ー潤滑油サンプタンクの油分析と必要に応じた潤滑油交換
	16,000 時間毎の点検	ー上記 7,500～8,000 時間毎の点検 ー主軸受けの点検および必要な交換 ー排気弁ローテータの点検と必要な交換 ーエンジン付潤滑油ポンプの分解点検と必要な交換
発電機	日常（毎日の運転中）の点検	ー各部目視点検および異常音、各部温度状況の確認
	1ヶ月毎の点検	ー異常振動の有無 ー潤滑油フロー状況および軸受け部の漏油状況の確認 ー各 부품の必要な清掃
	1年毎の点検	ー絶縁抵抗測定およびリード線、端子部点検 ースペースヒータ等付属品の状況目視点検 ー軸受け部目視点検および必要な清掃

なお、上記の標準的な定期点検に要する概略日数は、以下のとおりである。

- ・ 2,500～3,000 時間毎の点検 : 7～8 日／回
- ・ 7,500～8,000 時間毎の点検 : 15～18 日／回
- ・ 16,000 時間毎の点検 : 20～25 日／回

(2) 配電設備

① 配電機器の定期点検

本計画で調達・据付けられる配電設備の標準的な定期点検項目は、表 3-4-2 に示すとおりである。

同表に示すとおり、配電設備の点検は、下記に示すような 3 項目に分類できる。

- a) 機器の異常発熱、異常音等を人間の五感により毎日点検する“巡視点検”
- b) 各機器のボルト等の締付け状態、絶縁物の表面汚損状態等、日常の巡視点検では出来ない充電部の点検を行う“普通点検”
- c) 各機器間のインターロック機構等の機能点検および計器類の精度維持を実施する“精密点検”に分類される。

なお、通常、普通点検は1～2年に1度、精密点検は4年に1度程度実施される。また、配電盤等に内蔵されているヒューズ、計器、リレー等の性能劣化、絶縁性能の劣化、接点の摩耗並びに特性が変化する部品は、普通点検および精密点検時に、部品の特性と使用頻度を確認した上で、適宜交換することが望ましい。

表 3-4-2 標準的な配電設備の定期点検項目

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

## ② 配電線路の定期点検

配電線路の維持管理は、日常の巡回点検により事故・損傷・破損個所を発見し、直ちに修復作業を実施することが需要家への最も重要なサービスである。以下に主な日常巡回時の点検項目を示す。

- (a) 配電機器と樹木等の接触の有無
- (b) フェンスおよび施錠装置の状態確認
- (c) 遮断器盤および開閉器盤の状態確認

### 3-4-4 燃料油調達計画

本計画で調達する発電設備を含め、ビケニベウ発電所の運用に必要な燃料 (ディーゼル油) は、

3-2-2(4)-2)に示すように月間約 420 m<sup>3</sup>必要となる。PUB は当該発電設備の安定した運転に支障のない様に、燃料油の調達計画を策定し、実施する必要がある。

#### 3-4-5 予備品の購入計画

発電および配電設備の予備品は、運転時間および劣化状況に応じて交換する予備品（消耗品）と故障・事故等の緊急時に必要となる交換部品とに分類される。従って「キ」国側は、上述（表 3-4-1 参照）の定期点検サイクルに合わせ、あらかじめこれらの部品を購入し、準備する必要がある。

本計画では、定期点検サイクルが一巡する 16,000 時間稼働分（約 2 年分）の予備品を調達する計画であり、その主要品目は、定期点検項目から表 3-4-3 のとおりである。

一方、本計画で設置予定の発電設備および配電設備の持続的な運用を確保するため、「キ」国側は、本計画で建設される発電設備の運転開始から 2 年以内に、それ以降の運転および定期的な保守に必要な予備品購入費用（2 年間で発電設備費の約 6 %）並びに緊急交換用部品の購入費用を予算化する必要がある。

表 3-4-3 本計画で調達する予備品および保守用道具

I-1. 発電設備用予備品

項 目	数 量
<b>1. ディーゼルエンジンおよび補機</b>	
(1) 通常運転用 (消耗品)	
1) 燃料油フィルターエレメント	1 組
2) 潤滑油フィルターエレメント	1 組
3) シリンダーカバー用パッキン (全気筒分)	2 組
4) エアクーラ用パッキン	2 式
5) 排気バルブ組 (全気筒分)	1 組
6) 吸気バルブ組 (全気筒分)	1 組
7) 過給機用ベアリング	2 式
8) ピストンリング (全気筒分)	2 組
9) 燃料噴射ポンプ用スリーブ、デフレクタ (全気筒分)	2 組
10) 燃料噴射弁 (全気筒分)	1 組
11) パッキン・O-リング等	1 式
12) ブロー用フィルター (1m2)	1 式
13) 軟水装置用フィルター、イオン交換樹脂	1 式
(2) 緊急用 (事故時の予備品)	
1) 燃料噴射ブロック組	2 組
2) シリンダーカバー組	1 組
3) 燃料噴射弁組	1 組
4) 燃料噴射ポンプ、弁	1 組
5) ジャケット冷却水ポンプ	1 組
6) 過給機用潤滑油フィルタ	1 組
7) 潤滑油バイパス・フィルターエレメント	1 組
8) 過給機用プレ・フィルタ	1 組
9) 吸排気バルブ組	1 組
10) 始動弁組	1 組
11) 補機ポンプ用予備品	100 %
12) 各種計測器 (圧力、温度計等)	各 1 ヶ
<b>2. 電気品および補機</b>	
(1) 通常運転用 (消耗品)	
1) 各種制御回路用ヒューズ	200 %
2) 各種表示ランプ (LED を除く)	200 %
3) 各種入り切り表示ランプカバー	100 %
4) 各種盤内照明用蛍光灯	200 %
(2) 緊急用 (事故時の予備品)	
1) AVR 回路基板 (励磁装置用)	1 組
2) 高圧遮断器 (VCB)	1 台
3) 各種補助リレーおよびタイマ	各 1 ヶ
4) 各種 MCCB および ELB	各 1 ヶ
5) 各種電磁接触器	各 1 ヶ
6) 各種指示計 (電圧、電流計)	各 1 ヶ
7) 各種サーマルリレー	各 1 ヶ
8) 各種 VT 用ヒューズ	各 1 ヶ
9) 各種高圧ヒューズ	各 1 ヶ
10) 高圧遮断器用投入・引き外しコイル	各 1 式

I-2. 配電設備用予備品

項 目	数 量
(1) 各種制御回路用ヒューズ	200 %
(2) 各種表示ランプ (LED を除く)	200 %
(3) 各種入り切り表示ランプカバー	100 %
(4) 各種補助リレー、タイマおよび MCCB	各 1 ヶ
(5) 各種盤内照明用蛍光灯	200 %
(6) 電力ヒューズ	3 個

## II. 保守用道具

項 目	数 量
1. ディーゼルエンジン用 (1) 工具セット (機械工用) (2) ライナー拔出工具 (3) はしご (4) 防音用ヘッドカバー (5) 簡易式吸排気バルブ、シート研磨機 (6) 計測工具	1 式 1 式 1 式 10 個 1 式 1 式
2. 配電設備用 (1) 5 トン・ケーブルドラムジャッキ (2) 3 トン・ケーブルドラムジャッキ	2 式 2 式
3. 発電機および配電設備共用 (1) 電気回路テスター (アナログ式) (2) 工具セット (電気工用) (3) 直流電圧計 (50 mV) (4) 電池式絶縁抵抗計 (500 V, 1000 M-ohm) (5) 電池式絶縁抵抗計 (2500 V, 100 G-ohm) (6) 接地抵抗計 (0~100 ohm, 0~30 V) (7) 低圧用相回転計 (8) 低圧検電器 (9) 11 kV 検電器 (10) デジタルマルチメータ (11) AC/DC クランプメータ (12) 保守用接地用具 (3 相用) (13) VCB チェッカー	2 台 2 式 1 個 2 個 2 個 2 台 2 台 2 個 1 台 2 台 2 台 1 式 1 式

## III. 車両

項 目	数 量
3 トン・クレーン付 4 トン・トラック、4 輪駆動	1 式

### 3-5 プロジェクトの概算事業費

#### 3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合の事業費総額は、約 8.15 億円（日本側 7.97 億円、「キ」国側 0.18 億円）となり、先に示した日本と「キ」国との施工負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。

#### (1) 日本側負担経費

概算総事業費		約 797 百万円	
費目		概算事業費（百万円）	
施設	ビケニベウ発電建屋の増設	145	725
機材	ディーゼル発電機（1,400kWx1台） 発電設備補機（燃料、潤滑油、冷却水、給排気設備） 高圧（11kV）低圧（415V）配電盤、遠方操作、保護盤	580	
	11kV 配電用開閉器および変圧器、11kV 配電ケーブル 保守用 3 トンクレーン付トラック		
実施設計・調達監理		72	

但し、本概算事業費は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(2) 「キ」国負担経費            234,000 A\$            (約 1,800 万円)

「キ」国側の主な負担項目は以下のとおりである。

①	発電所内の修理場および高架水槽の撤去	9,000 A\$	(約 70 万円)
②	既存高圧開閉器盤の撤去	5,000 A\$	(約 39 万円)
③	遮断器盤用建屋の建設	3,000 A\$	(約 23 万円)
④	415-240 V 低圧配電工事	213,000 A\$	(約 1,637 万円)
⑤	環境影響評価	4,000 A\$	(約 31 万円)

#### (3) 積算条件

- 1) 積算時点                            平成 16 年 4 月
- 2) 為替交換レート                    1 A\$ = 82.09 円（2003 年 10 月から 2004 年 3 月までの TTS 平均値）  
1 US\$ = 108.07 円（2003 年 10 月から 2004 年 3 月までの TTS 平均値）
- 3) 施工期間                            単年度による工事とし、詳細設計、工事および機材調達の期間は施工工程に示したとおりである。
- 4) その他                                本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。



### 3-5-2 運営・維持管理費

PUBが現在、適用している電気料金は、一般住宅はkWh当りA\$ 0.37、公共および商工業施設用はA\$ 0.47であり、2002年度の実績では平均A\$ 0.43となっている。同電気料金を本計画対象設備に適用した場合の当該発電所の想定運転収支を表3-5-1に示す。

同表に示すとおり、発電設備（1,400kW発電機1台運転）の年間の設備利用率が54%以上となれば、運転収支は黒字になると予想される。よって「キ」国側は、上記設備利用率を確保するための適切な年間維持管理計画を策定すると共に負荷状況を把握し、全ての発電設備を含めた最適な発電施設の運用計画を立案し実施する必要がある。

なお、オーバーホールは、製造業者にもよるが、おおむね8,000～12,000時間毎に必要であり、これらの費用も運転時間を想定し維持管理費に考慮する必要がある。

表 3-5-1 本計画対象発電設備の想定運転収支

No.	項目	単位	年間の設備利用率			
			50%	53%	54%	60%
I.	条件					
1.	設備容量 (1,400kW×1台)	kW	1,400	1,400	1,400	1,400
2.	年間運転時間	Hr	4,380	4,643	4,730	5,256
3.	発電電力量	MWh	5,519	5,850	5,960	6,623
4.	所内消費電力量	MWh	55	58	60	66
5.	配電損失電力量	MWh	883	936	954	1,060
6.	売電電力量 (3 - 4 - 5)	MWh	4,581	4,855	4,947	5,497
II.	収入 売電収入	A\$	1,969,660	2,087,839	2,127,232	2,363,592
III.	支出					
1.	燃料費 (I-3.)×(3)×(6)	A\$	1,119,213	1,186,365	1,208,750	1,343,055
2.	潤滑油費 (I-3.)×(4)×(6)	A\$	20,282	21,498	21,904	24,338
3.	人件費	A\$	165,000	165,000	165,000	165,000
4.	予備品購入費	A\$	314,108	314,103	314,103	314,103
5.	本社経費	A\$	196,966	208,784	212,723	236,359
6.	減価償却費	A\$	193,162	193,162	193,162	193,162
7.	支出合計	A\$	2,008,725	2,088,913	2,115,642	2,276,017
IV.	運転収支	A\$	-39,065	-1,073	11,591	87,574
V.	発電原価	A\$/kWh	0.364	0.357	0.355	0.344

検討条件：

- (1) 売電単価は、PUBの2002年度実績から0.43 A\$/kWhとした。
- (2) 所内電力損失は発電電力量の1%、配電損失は配電電力量の16%と仮定した。
- (3) 燃料価格は2003年末における単価の0.78 A\$/リッターとした。
- (4) 潤滑油価格は2003年末における単価の2.45 A\$/リッターとした。
- (5) 冷却水は2003年末における上水の単価の5 A\$/m<sup>3</sup>とした。
- (6) 各消費量は、以下のとおりとした。  
 燃料消費量 : 0.26 リッター/kWh  
 潤滑油消費量 : 0.0015 リッター/kWh  
 備考：冷却水消費量0.002 リッター/kWhと量も少なくかつ単価も安いので無視した。
- (7) 人件費は、発電設備の運転保守要員を含む発電所所員全員分(24名)を見込み、PUBの2002年度平均

- 単価を採用した。
- (8) 予備品購入費は、当該発電設備の機材費の3%とした。
  - (9) 本社経費は、収入合計の10%とした。
  - (10) 減価償却費は、発電設備の耐用年数を15年、残存価格0として、定額法で算定した。
  - (11) 発電設備の平均出力は定格出力の90%とした。
  - (12) 為替レートは、1A\$=78円とした。

### 3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

協力対象事業の円滑な実施に直接的な影響を与えると考えられる留意事項としては、下記が考えられる。

- 1) 「キ」国側負担工事である低圧の配電線用資機材の建設工事が遅延すると、本計画の実施により期待される所定の機能が工期内に発揮されないこととなる。よって「キ」国側は同工事を遅滞なく行うために、建設チームを結成し、本計画の進捗に間に合うよう工程計画、要員計画、資機材購入計画等を策定し、「キ」国側工事の推進を図る必要がある。
- 2) 「キ」国側は、配電網の改修と工事の時期が重複する進行中および新規インフラ整備計画について十分留意し、定期的にそれら関連計画の動向、状況および予定を把握すると共に、本プロジェクトとの協調を図る必要がある。
- 3) 「キ」国側負担工事である既存高圧開閉器盤の撤去および遮断器盤用建屋の建設が、予定通り終了しない場合は、本計画に含まれる11kVケーブルの改修作業の遅延原因となる恐れがある。従って、既設の移設作業工程には十分留意する必要がある。
- 4) 新設配電設備に係る用地確保および11kVケーブル布設許可取得等が遅延すると、配線ケーブル等の布設工程に影響を及ぼすので、「キ」国側は関連手続きの進捗状況に留意する必要がある。
- 5) ビケニバウ発電所内の既存修理場および高架水槽の撤去が予定通り実施される必要がある。