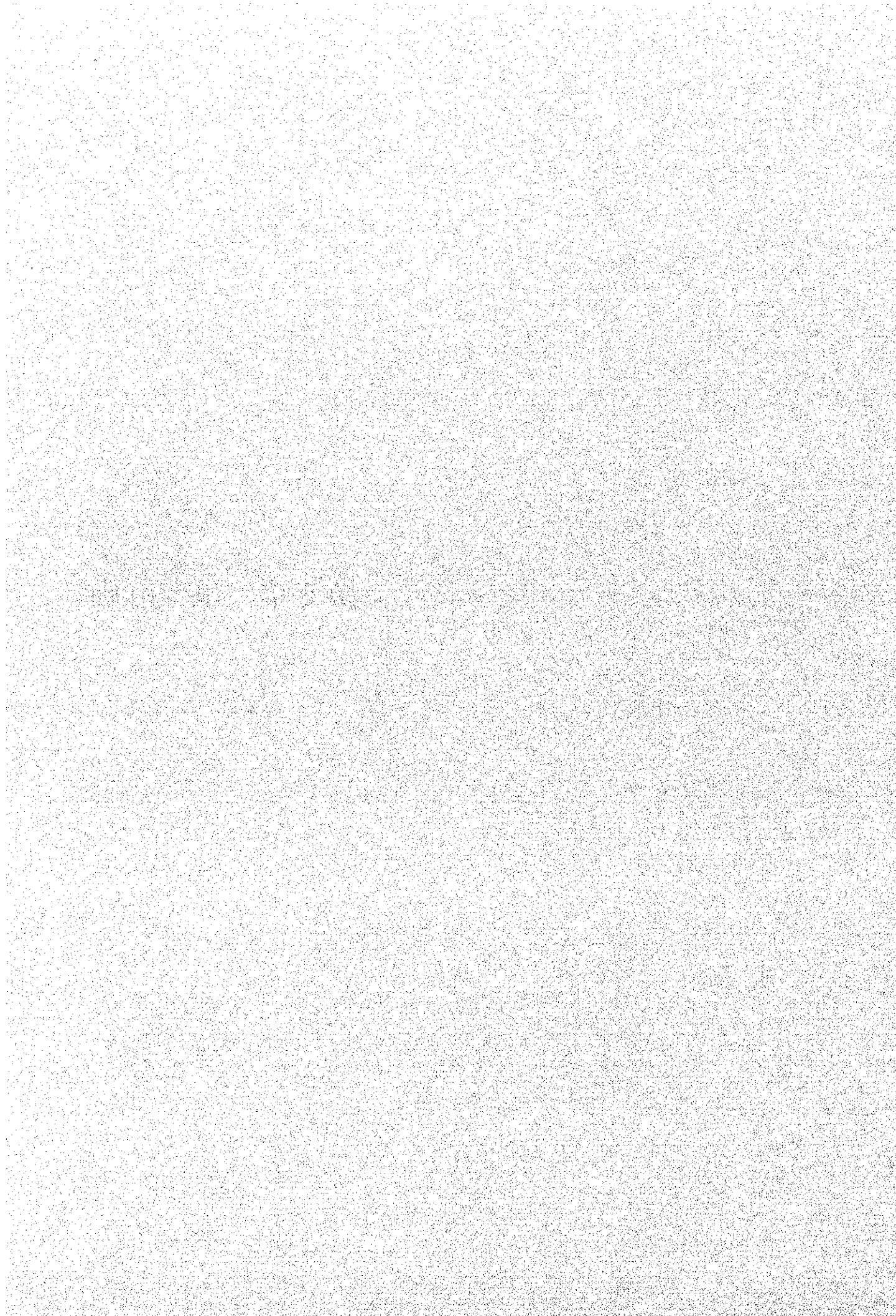


第4章 事業計画



第4章 事業計画

4-1 施工計画

4-1-1 施工方針

本計画は、我が国の無償資金協力の枠組みに従って実施される。従って、本計画は、我が国政府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される。以下に本計画を実施に移す場合の基本事項及び特に配慮を要する点を示す。

(1) 事業実施主体

「ウ」国側の本計画実施の責任・実施機関は、ウガンダ電力公社 (UEB) である。ウガンダ電力公社における実施部門は、前述 (3-4-1 参照) したとおり UEB 送電部が本計画を遂行する予定である。従って本計画を円滑に進めるために、UEB の送電部長は日本のコンサルタント及び請負業者と密接な連絡及び協議を行い、本計画を担当する責任者を選任する必要がある。

選任された責任者は本計画で建設・増設される変電所の職員及び各地域の住民に、計画の内容を十分に説明・理解させ、本計画の実施に対し協力するように啓蒙する必要がある。

(2) コンサルタント

本計画の機材調達・据付工事・施設建設を実施するため、日本のコンサルタントがウガンダ電力公社と設計監理業務契約を締結し、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ウガンダ電力公社に対し、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、公開入札により「ウ」国側から選定された日本国法人の請負業者が、本計画の資機材調達、施設建設及び据付工事を実施する。

請負業者は本計画の完成後も、引き続きスペアパーツの供給、故障時の対応等のアフターサービスが必要と考えられるため、当該資機材及び施設の引き渡し後の連絡調整についても十分に配慮する必要がある。

(4) 技術者派遣の必要性

短工期で実施される本計画の変電所新、増設工事及び電圧調整器据付工事は、土工事、基礎工事及び変圧器、配電盤等の変電設備機器据付工事等からなる複合工事であり、お互いに調整のとれた施工が必要である。また、それら各種工事の大部分が並行して実施されるため、工程、品質、出来形及び安全管理のため、工事全体を一貫して管理・指導出来る現場主任を日本から派遣することが不可欠である。

なお、後述〔4-1-2-(1)参照〕するように「ウ」国の送配電工事は、長年 UEB が直営で行ってきたため、民間の工事会社には変電設備機器の据付工事及び試験・調整に熟練している技能工は少ない。また、UEB も一般的な技術は習得しているものの最新の技術は十分に理解していないことが考えられる。このため当該設備機器の据付工事及び試験・調整期間にそれぞれの専門家を、変電設備機器製造会社から現地に派遣する必要がある。

(5) 先方負担工事に対するコンサルタントの施工監理について

本計画の機材調達の 33kV 送電用資機材に関する据付工事は、先方側負担事項となっているが、この内特に A-1 地域のンジェル〜カユンガ間の 33kV 送電線、並びに B、C 地域の一部の 33kV 送電線は、日本側工事である変電所及び電圧調整器の据付完了時までに送電線路工事を行い、当該機材の引き渡し試験を予定通りの工期内に完了させる必要がある。

このためコンサルタントから派遣された日本側工事に対する施工監理技術者が先方負担の当該工事の工程管理、品質管理、出来型管理、安全管理などの据付指導も兼務することとし、特に「ウ」国側に不足している事故の予防保全、計画立案・管理技術などの技術指導を行うものとする。

4-1-2 施工上の留意事項

(1) 「ウ」国の建設事情と技術移転

現地では工場、ビル建設など建設工事が行われているが、大型の工事は外国工事会社の現地法人が請負っており、「ウ」国内工事会社は下請けとして活動している。また、電力施設工事については、ダム式発電所など大型の工事は、海外の工事会社に委託し、比較的工事規模が小さい変電所建設及び配電線工事などは、UEB が直轄工事を実施している事が多い。従って現地業者からは労働者、建設工事機材等の調達は可能だが本計画の変送電設備の据付技術を有する技術者の確保は困難である。

従って、本計画の変電設備等の据付工事については、現地工事会社から建設工事機材

及び労務提供を中心に活用を図るものとし、品質管理、工程管理、出来形管理、安全管理、試験調整などのためには、日本から技術者を派遣する必要がある。また、当該工事期間に日本の技術者によって「ウ」国技術者に OJT を実施し技術移転を図るものとする。

(2) 現地資機材の活用について

施工計画の策定に当たっては、可能な限り現地で調達可能な資機材を採用する。「ウ」国では土木建築工事に使用する骨材、セメント、鉄筋などの調達が可能であるので、本計画で建設される設備基礎等の工事には現地で調達可能な資機材を活用することとする。しかし、変電所建設用資機材については配電盤、変圧器等の主要機器のみならず、鉄骨、ケーブル、碍子などの補助資材についても外国からの輸入に頼っており、現地資機材の活用は出来ないので日本または第三国からの調達とする。

4-1-3 施工区分

我が国と「ウ」国側の施工負担区分の内、本計画で新設するカユンガ変電所、並びにホイマとワビガロ電圧調整器については日本側で機材調達、据付工事・試験・調整及び必要な土木工事を実施する。

但し、カユンガ変電所の 11kV 配電盤以降のケーブル敷設工事及び 33kV 架空線接続工事、並びにホイマ、ワビガロの電圧調整器用の 33kV ケーブル接続工事は「ウ」国側の工事範囲とする。また、ンジェル変電所の配電盤増設工事については、配電盤の調達・据付工事は日本側が実施し、当該工事及び試験・調整のための専門家を派遣することとする。

なお、33kV 送電線工事は、日本側調達の資機材の据付工事並びに電柱（木柱）の調達・据付工事を「ウ」国側が実施することとし、低圧配電線路については、必要な電線、電線付属品、避雷器、電柱、碍子等の全資機材の調達・据付工事を「ウ」国側の施工範囲とする。

なお、詳細な我が国と「ウ」国側の施工負担区分は、表 4.1-1 に示すとおりである。

表 4.1-1 日本側と「ウ」国側の施工区分

施 工 項 目	施 工 区 分		備 考
	日本国側	「ウ」国側	
1. 変電所新設工事 (カガ 変電所)			
(1) 33/11kV 変圧器の調達と据付工事	○		
(2) 変圧器用配電盤の調達と据付工事	○		
(3) 33kV 用配電盤の調達と据付工事	○		
(4) 11kV 配電盤の調達と据付工事	○		
(5) SCADA の調達と据付工事		○	
(6) 上記(1)～(5)に必要な土木・基礎工事、母線工事(支柱、碍子等を含む)の調達と据付工事	○		
(7) 既設電柱の移設工事		○	
(8) 33kV 送電用埋設ケーブルの調達	○		架空配電線との接続点まで
(9) 33kV 送電用埋設ケーブルの敷設工事		○	同 上
(10) 11kV 配電用埋設ケーブルの調達・敷設工事		○	
(11) 予備品、試験器具及び据付・維持管理マニュアルの調達	○		予備品は2年分
(12) 引渡前現場試験の実施	○		
(13) 雨水排水設備、外周フェンス、門扉及び迂回道路の建設		○	
2. 配電盤増設 (シエル変電所)			
(1) 33kV 配電盤の調達と据付工事	○		
(2) 33kV 送電用埋設ケーブルの調達	○		架空配電線との接続点まで
(3) 33kV 送電用埋設ケーブルの敷設工事		○	同 上
(4) 既設設備との接続		○	接地工事を含む
(5) 予備品、試験器具及び据付・維持管理マニュアルの調達	○		予備品は2年分
(6) 引渡前現場試験の実施	○		
3. 電圧調整器の更新 (カガ変電所)			
(1) 電圧調整器、33kV 配電盤の調達と据付工事	○		
(2) 33kV 送電用埋設ケーブルの調達	○		架空配電線との接続点まで
(3) 33kV 送電用埋設ケーブルの敷設工事		○	同 上
(4) 既設機器の移設		○	
(5) 機器基礎、油水分離槽、ケーブルトレイの工事	○		
(6) 既設ケーブル、機器との接続		○	
(7) 予備品、試験器具及び据付・維持管理マニュアルの調達	○		予備品は2年分
(8) 引渡前現場試験の実施	○		
4. 電圧調整器の新設 (カガ)			
(1) 電圧調整器、33kV 配電盤の調達と据付工事	○		
(2) 33kV 送電用埋設ケーブルの調達	○		架空配電線との接続点まで
(3) 33kV 送電用埋設ケーブルの敷設工事		○	同 上
(4) 機器基礎、油水分離槽、ケーブルトレイの工事	○		
(5) 既設ケーブルとの接続		○	
(6) 予備品、試験器具及び据付・維持管理マニュアルの調達	○		予備品は2年分
(7) 引渡前現場試験の実施	○		
5. 33kV 送電線工事			
(1) 裸導線、柱上変圧器、気中開閉器、避雷器、碍子、金具類の調達	○		
(2) 電柱(木柱)の調達及び建柱		○	
(3) 部材、機器の取り付け及び架線工事		○	
(4) 予備品の調達	○		2年分
(5) 保守用車両の調達	○		クレーン付きトラック: 2台
6. 低圧配電線工事			
(1) 電線、配電盤、電線付属品、碍子、金具類の調達		○	
(2) 電柱(木柱)の調達及び建柱		○	
(3) 部材、機器の取り付け及び架線工事		○	
(4) 予備品の調達		○	

(注) : ○印が施工区分を表す。

4-1-4 施工監理計画

我が国の無償資金協制度に基づき、コンサルタントは基本設計の趣旨を踏まえ、実施設計業務・施工監理業務について一貫したプロジェクトチームを編成し、円滑な業務実施を図る。コンサルタントは施工監理段階に於いて、本計画対象地域が各地方に分散していること、並びに日本側工事に並行して「ウ」国側が2班編成で送電線建設工事を実施する予定であることなどから、現地に最低限2人の技術者を常駐させ、工程管理、品質管理、出来形管理及び安全管理を実施する。また、機器の据付、試運転・調整、引渡試験等の工事進捗に併せて、他の専門技術者を派遣し、請負業者が実施するそれらの施工監理を行う。

更に、必要に応じて、国内で製作される資機材の工場立会検査及び出荷前検査に国内の専門家が参画し、資機材の現地搬入後のトラブル発生を未然に防ぐように監理を行う。

(1) 施工監理の基本方針

コンサルタントは、本工事が所定の工期内に完成するよう工事の進捗を監理し、契約書に示された品質、出来形及び資機材の納期を確保すると共に、現場での工事が安全に実施されるように、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) 工程管理

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

- ① 工事出来高確認（資機材工場製作出来高及び土木工事現場出来高）
- ② 資機材搬入実績確認（変電・送電資機材及び土木工事資機材）
- ③ 仮設工事及び建設機械準備状況の確認
- ④ 技術者、技能工、労務者等の歩掛と実数の確認

2) 品質、出来形管理

製作・納入・据付けられた資機材及び建設された施設が、契約図書で要求されている資機材及び施設の品質、出来形を満足しているかどうかを、下記項目に基づき監理を実施する。品質、出来形の確保が危ぶまれるときは、コンサルタントは直ちに請負業者に訂正、変更、修正を求める。

- ① 資機材の製作図及び仕様書の照査

- ② 資機材の工場検査への立会い又は工場検査結果の照査
- ③ 資機材の据付施工図、据付要領書の照査
- ④ 資機材の試運転・調整・試験・検査要領書の照査
- ⑤ 資機材の現場据付工事の監理と試運転・調整・試験・検査の立会い
- ⑥ 機材据付施工図・製作図と現場出来形の照査

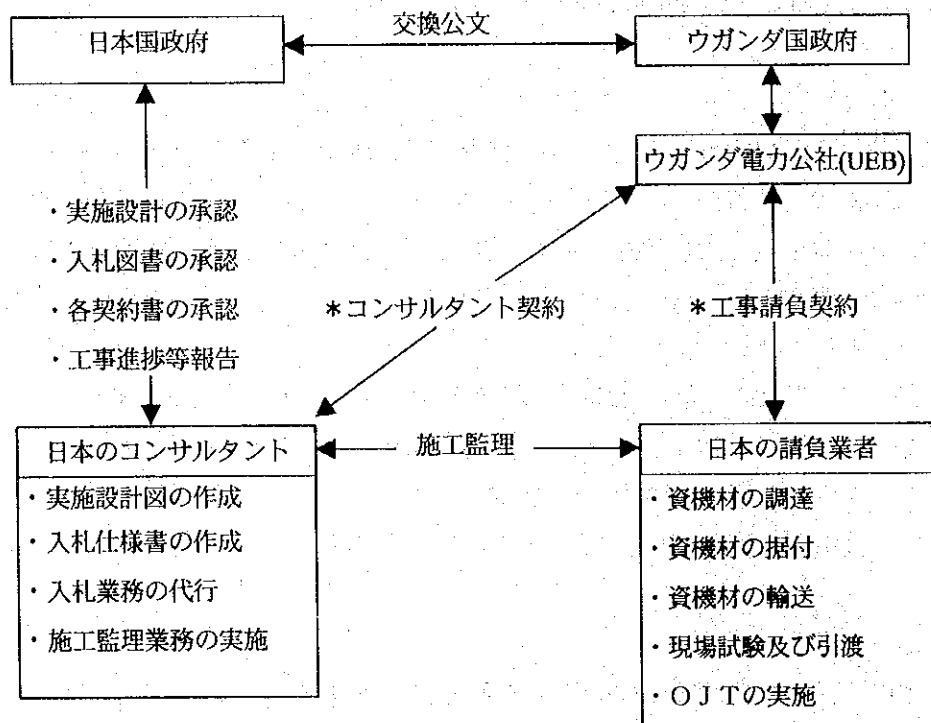
3) 安全管理

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及び、第三者に対する事故を未然に防止するための監理を行う。現場での安全管理に関する留意点は以下の通りである。

- ① 安全管理規定の制定と管理者の選任
- ② 建設機械類の定期点検の実施による災害の防止
- ③ 工事用車両、建設機械等の運行ルートの方定と徐行運転の徹底
- ④ 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、本計画の実施担当者の相互関係は、図 4.1-1 の通りである。



*備考：コンサルタント契約及び業者契約は日本国政府の認証が必要である。

図 4.1-1 事業実施関係図

(3) 施工監督者

請負業者は送電線工事用資機材を調達・納入すると共に、カユンガ変電所及びホイマ、ワビガロ電圧調整器の機材据付工事並びに必要な土木工事を実施する。同工事実施のために、請負業者は「ウ」国現地業者を下請け契約により雇用することになる。従って、請負契約に定められた工事工程、品質、出来形の確保及び安全対策について、下請け業者にもその内容を徹底させる必要があるため、請負業者は海外での類似業務の経験を持つ技術者を現地に派遣し、現地業者の指導・教育を行うものとする。

本計画の変電所建設工事の規模・内容から、最低限表 4.1-2 に示す請負業者側技術者の現場常駐が望ましい。

表 4.1-2 請負者側派遣技師

派遣技師名	人数	業務内容	派遣期間
所 長	1	工事全般の管理、関係機関との協議・調整・承認取得、OJT 実施責任者、資機材調達管理、通関手続きの実施、労務管理、経理事務	全工事期間
電気技師(1)	1	変圧器据付管理	機材据付期間
電気技師(2)	1	配電盤、配線等据付管理	機材据付期間
土木技師	1	変電機器基礎他、土木工事管理	土木工事期間
試験調整	2	試験・調整の実施	試験調整期間

4-1-5 資機材調達計画

本計画で調達・据付けられる変・送電設備資機材は、「ウ」国では製作されておらず、変圧器、配電盤、裸導線（コンダクター）、碍子等全ての資機材は、各国援助によるプロジェクト資金との関係でイギリス、スウェーデン等のヨーロッパ各国及び日本などの多数の国々から輸入されている。しかしながら現地に代理店を置き、事故修理等の対応や予備品の調達などアフターサービス体制を整えているメーカーは少なく、「ウ」国側は日本のメーカーのアフターサービスに対する体制に信頼が置けるとしている。

土木工事用資機材は、骨材、セメント、木材などは、「ウ」国産があり、また鉄筋、ペンキ等は輸入材ではあるが市場に出回っているため、現地での入手が可能である。しかし、鉄骨材、設備材料等は、変・送電設備資機材と同様に輸入に頼らざるを得ない。

なお、機器据付及び運搬用建設機械については、50 トンクラスのクレーンやトレーラーのリースが現地で可能であり、本計画の実施上特に支障はない。従って本計画で使用する資機材の調達先は下記の通りとする。

(1) 現地調達資機材

木柱、セメント、砂、コンクリート用骨材、コンクリートブロック、煉瓦、鉄筋、ペンキ、木材、ガソリン、ディーゼル油、工事用小型車両、クレーン、トレーラー、その他仮設用資機材

(2) 日本国調達資機材

1) 変電設備用資機材

変圧器、33kV 及び 11kV 配電盤、電圧調整器等の資機材

2) 送電用資機材（日本側調達分）

裸導線（コンダクター）、柱上変圧器、碍子、避雷器、気中開閉器等の資機材

3) 車両

クレーン付きトラック

また、日本国からの調達品の輸送には、長期間の海上輸送、港の荷揚げ、本計画地までの内陸輸送並びに保管に充分耐え得る梱包方法を採用する。

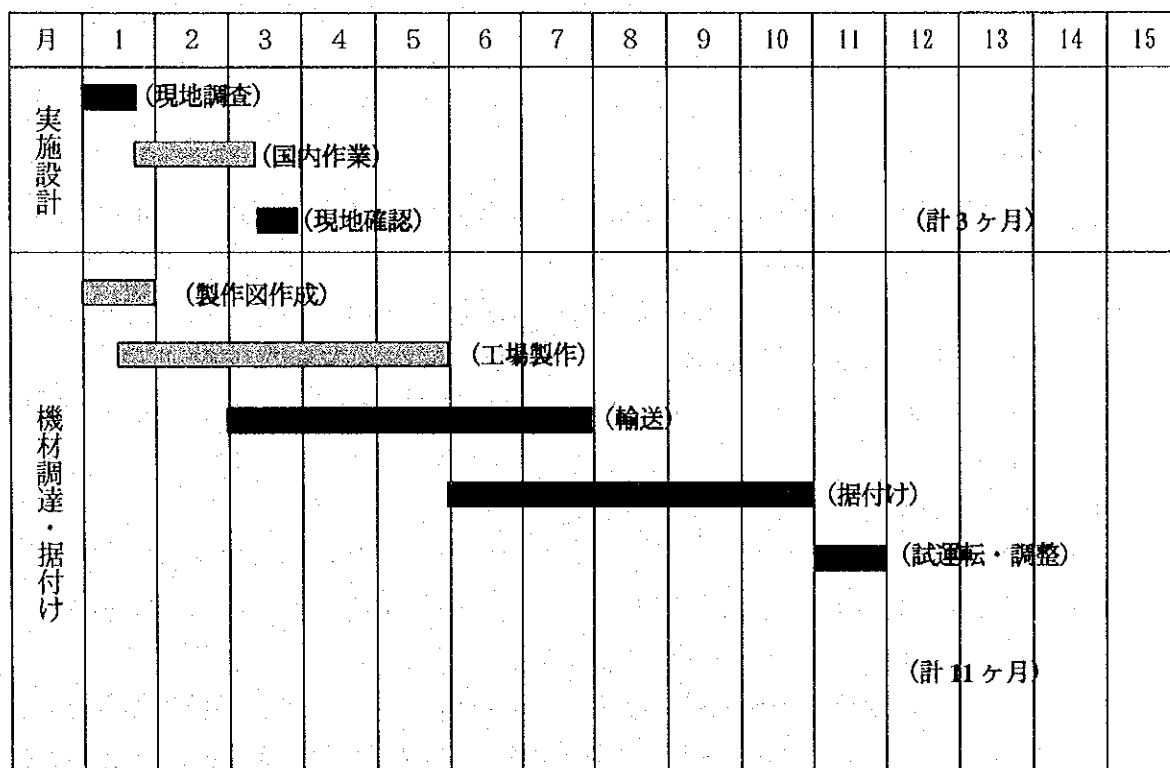
資機材の荷揚げ港としては、隣国のケニア国のモンバサ港が考えられる。大型の荷揚げ設備が整っており、本計画の荷物の陸揚げに支障はない。ケニア国のモンバサ港から本計画サイトまで約 1,100km の内陸輸送道路は一部舗装状態の悪い所があるものの、現在「ウ」国への主要道路として使用されており、輸送時に注意すれば大型トレーラーの走行も可能である。

なお、輸入通関手続きはモンバサ港で通常 1ヶ月程度掛かるので、請負業者は全体工事工程を守るため、予め必要書類を準備し、通関手続期間の短縮を図る必要がある。

4-1-6 実施工程

我が国の無償資金協力制度に基づき、以下の通りの事業実施工程とした。

図 4.1-2 本計画の事業実施工程表



■ 国内作業

■ 現地作業

4-1-7 相手国負担事項

本計画を実施するに当たり、4-1-3 項「施工区分」に示す「ウ」国側施工範囲の他、「ウ」国側が実施・負担する事項は以下の通りである。

- (1) 本計画に必要なカユンガ変電所、ワビガロ電圧調整器用地の敷地と進入道路の確保と、日本側工事着工までに敷地の清掃及び既設施設の移設工事の実施。
- (2) 本計画で建設される変電所の敷地内の接続場所までの本計画実施に必要な電力、水道、雨水排水等付帯設備の工事の実施。
- (3) 本計画に必要な資機材調達及び役務提供に関して、「ウ」国で課せられる関税、国内税等の日本国法人及び日本人に対する免税と免税措置。
- (4) 本計画に必要な資機材調達及び役務提供に関連して、日本人がその業務遂行のために「ウ」国に入国及び滞在するのに必要な便宜供与。
- (5) 本計画に必要な資機材のケニア国の港における迅速な荷下ろし措置と、通関及び免税措置の実施。
- (6) 本計画に必要な情報及びデータの提供。
- (7) 日本の無償資金協力に含まれない、本計画の実施に必要な全ての費用の負担。
- (8) 本計画のための運転・維持管理技術の移転と、資機材の品質及び施設建設の検査の立会いと確認のために、専任技術者及び技能者の選任。
- (9) 日本の無償資金協力で調達される資機材の適切な据付工事と運転・維持管理の実施。
- (10) 日本の無償資金協力で調達・据付される資機材及び建設される施設の適切な運用と維持管理の実施。
- (11) 本計画の資機材据付及び施設建設工事期間中の残土処理等の必要な環境保全対策の実施。

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

本計画を我が国の無償資金協力により実施する場合の事業費総額は、約 14.78 億円となり、先に示した「ウ」国との施工区分に基づく双方の負担経費内訳は、以下に示す積算条件によれば、次のように見積もられる。

(1) 日本側負担経費

事業費区分	費目合計	備考
1) 機材費	10.76 億円	
2) 設計・監理費	0.68 億円	
合 計	11.44 億円	

(2) 「ウ」国側負担経費 約 2,570,000US\$ (約 33,410 万円)

「ウ」国側の主な負担項目は下記の通りである。

- | | | |
|------------------------------|---------------|---------------|
| ① 準備工事、既設設備等の移設 | 77,000US\$ | (約 1,000 万円) |
| ② 土木工事 (迂回路、フェンス、門扉、排水設備等) | 82,000US\$ | (約 1,060 万円) |
| ③ 木柱調達費 | 265,000US\$ | (約 3,450 万円) |
| ④ 送電資機材輸送費 (カバウ市内のゴゴ倉庫より各地域) | 431,000US\$ | (約 5,600 万円) |
| ⑤ 送電線建設工事費 | 1,715,000US\$ | (約 22,300 万円) |

(3) 積算条件

上記に示した日本と「ウ」国の負担経費は下記条件により積算されている。

- | | |
|------------|--|
| 1) 積算時点 | 平成 10 年 11 月 |
| 2) 為替交換レート | 1 US\$ = 130 円
1 US\$ = 1,221.28 Ush (1998 年 4 月から 1998 年 9 月までの TTB 平均値) |
| 3) 施工期間 | E/N 締結より約 1 年間の工事とする。 |
| 4) その他 | 本計画は我が国の無償資金協力制度に従って実施されるものとする。 |

4-2-2 維持管理計画

(1) 基本方針

本計画地域内の需要家への電力供給信頼度を向上させ、安定した電力供給運営を行うためには、送変電用設備機器の適切な運転・保守 (O & M) 及びそれらの周辺環境の保全が不可欠である。

現在の本計画地域に電力供給事情の要因は前述したとおり、従って本計画地域内の需要家へ安定した電力供給を行うためには、事故の発生率を低減させ、変・配電設備の信頼性、安全性及び効率性の向上を目指した、適切な予防保全と維持管理の実施が望まれる。

図 4.2-1 に維持管理の基本的な考え方を示す。

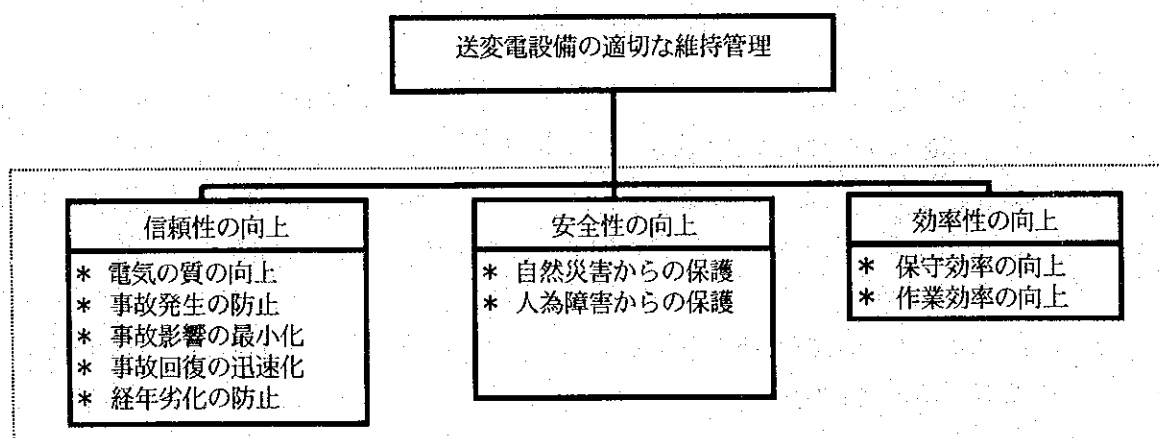


図 4.2-1 送変電設備の維持管理の基本的な考え方

上記の維持管理の基本的考え方を踏まえて、本計画で調達・据付けられる機材及び建設される施設の維持管理は予防保全を中心に置き、実施される必要がある。

また本計画に於いては、据付工事及び試験調整期間中に日本の請負業者により派遣される技術者によって、当該変電設備の運転・維持管理に関する OJT を実施する計画である。従って、「ウ」国電力公社は上記基本事項を念頭に置いて、OJT を通して習得する運転・維持管理 (O & M) 技術に従って、運転開始後の維持管理を実施する必要がある。

(2) 定期点検項目

1) 変電設備の定期点検

本計画で調達・据付られる変電設備の標準的な定期点検項目は、表 4.2-1 に示すとおりである。

同表に示すとおり、変電設備の点検は①機器の異常発熱、異常音等を人間の五感を使用して毎日点検する“巡視点検”、②各機器のボルト等の締付け状態、絶縁物の表面汚損状態等、日常の巡視点検では出来ない荷電部の点検を行う“普通点検”、及び③各機器間のインターロック機構等の機能点検を実施する“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、普通点検及び精密点検時に、部品の特性と使用頻度を確認した上で、適宜交換することが望ましい。

表 4.2-1 標準的な変電設備機器の定期点検項目

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、碍子の亀裂、破損の有無及び汚損状況	○	○	
	設置ケース、架台等の発錆状況	○	○	
	温度異常の有無 (温度計)	○	○	
	ブッシング端子の締付け状況 (機械的チェック)	○	○	
操作装置 及び 制御盤	圧力計の表示状況	○	○	○
	動作回数計の指示		○	○
	操作函、盤内の湿潤、さびの発生の有無及び汚損の状況		○	○
	給油、清掃状況		○	○
	配線の端子締付け状況	○	○	○
	開閉表示の状態確認		○	○
	漏気、漏油の有無		○	○
	操作前後の圧力確認 (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)		○	○
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) 送電線の定期点検

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

- ① 導線の切断の有無
- ② 碍子の破損の有無
- ③ 導線と樹木等の接触の有無
- ④ 電柱の破損の有無
- ⑤ 電柱の垂直度
- ⑥ 柱上変圧器の設置状況
- ⑦ 柱上変圧器の異常温度上昇
- ⑧ 回路開閉器の作動状況

(3) 維持管理費

本計画で機器が新設・更新されるカユンガ変電所、ンジェル変電所、ワビガロ電圧調整器及びホイマ電圧調整器並びに 33kV 送電線路の供用開始後の運転・維持管理は、既存の UEB 地域事務所が担うこととなる。本計画地域の各事務所はすでに運転・維持管理要員を保有しており本計画の実施に伴い、新たに運転・維持管理要員を雇用する必要はない。

なお、当該変電設備は基本的にメンテナンスフリーであり、一部の予備品（変圧器用シリカゲルなど）を除いて定期的な交換は必要としない。しかしながら、異常故障時に備えて次項に示すスペアパーツを常備する必要がある。「ウ」国側は必要に応じて予算化し、当該機材の運転・維持管理に支障が生じないように、留意する必要がある。

(4) スペアパーツ購入計画

変電設備及び送電設備のスペアパーツは、劣化状況に応じて交換する予備品、並びに事故等の緊急時に必要となる交換部品（緊急予備品）があり、「ウ」国は前項の定期点検時に必要な部品を調査した上で購入する必要がある。

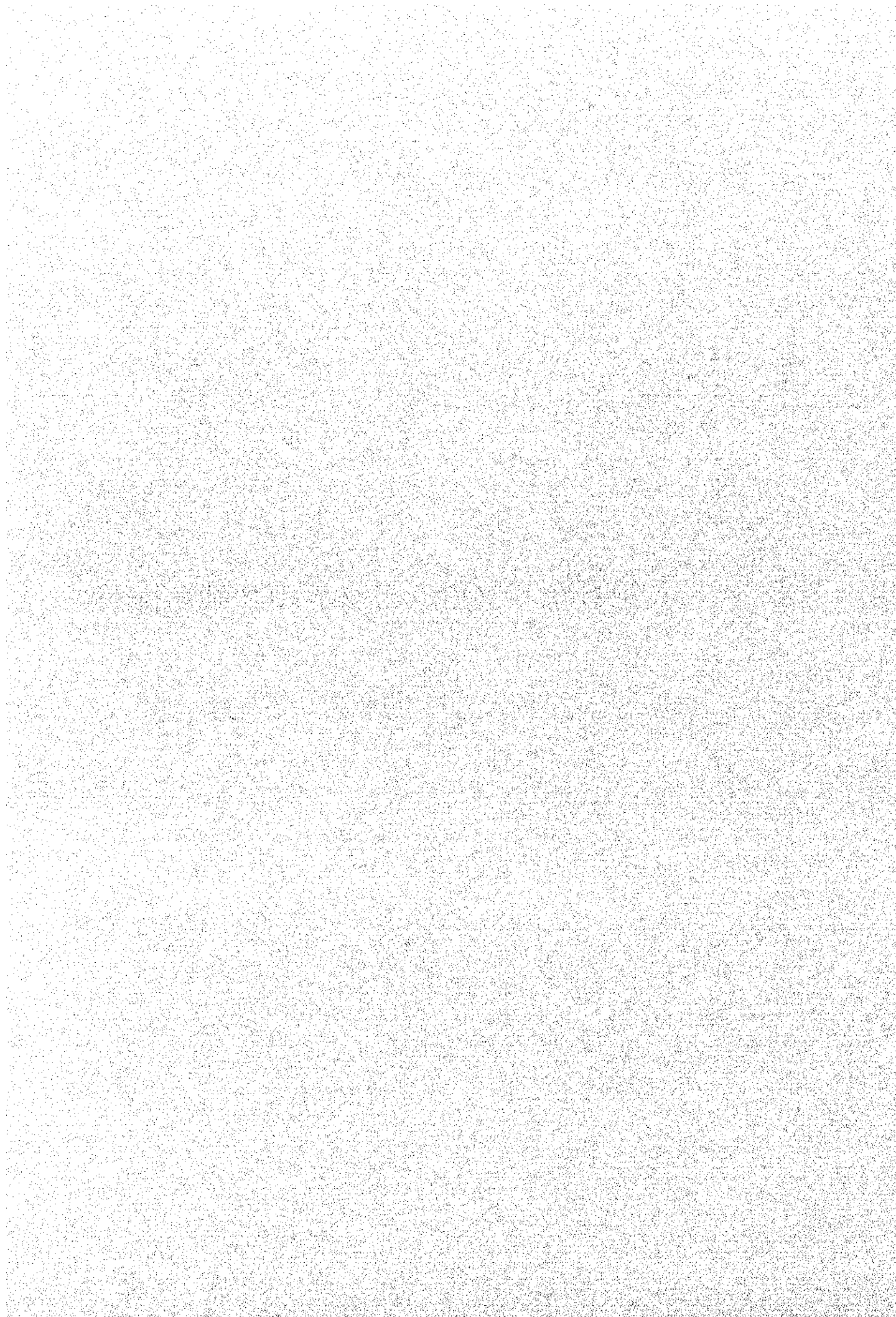
本計画では、2年分のスペアパーツと保守用道工具を調達する計画であり、その主要項目は表 4.2-2 の通りであるが「ウ」国は、本計画完了後の2年後までに必要な追加予備品の購入費用を予算化する必要がある。

表 4.2-2 本計画で調達する予備品及び保守用道具

項 目	単位	変電所または、電圧調整器の地区名			
		ンジェル 変電所	カユンガ 変電所	ワビガロ 電圧調整器	ホイマ 電圧調整器
1 変電所等予備品					
1-1 変圧器用予備品					
1) 33 kV ブッシング	本		1	1	1
2) 11 kV ブッシング	本		1		
3) 吸湿呼吸器用沙カール (変圧器用)	式		1	1	1
4) プッフホルツ継電器	個		1	1	1
5) ダイアル式温度計	個		1	1	1
6) ダイアル式油面計 (本体用)	個		1	1	1
7) 補修用パッキン	式		1	1	1
1-2 開閉型配電盤用予備品					
1) 33kV 遮断器用開閉コイル	個	1	1	1	1
2) 33kV 遮断器用トリップコイル	個	1	1	1	1
3) 11kV 遮断器用開閉コイル	個		1		
4) 11kV 遮断器用トリップコイル	個		1		
5) 33kV 接地装置付断路器 (1 相分)	個	1	1		
6) 11kV 接地装置付断路器 (1 相分)	個		1		
7) 電流計 (デマンド付き) 100A	個			1	1
8) 電流計 (デマンド付き) 400A-200A	個	1	1		
9) 電流計 (デマンド付き) 200A-100A	個	1	1		
10) 電流計 (デマンド付き) 600A-300A	個		1		
11) 電流計 (デマンド付き) 300A-150A	個		1		
12) 積算電力計 33kV	個	1	1		
13) 積算電力計 11kV	個		1		
14) 有効電力計	個		1		
15) 無効電力計	個		1		
16) 電圧計 45kV	個	1	1	1	1
17) 電圧計 15kV	個		1		
18) 電圧計 600V	個		1	1	1
19) 過電流継電器 (51)	個	1	1	1	1
20) 距離継電器 (21)	個	1	1		
21) 地絡用過電流継電器 (51G)	個	1	1	1	1
22) 再閉路継電器 (79)	個	1	1		
23) 比率差動 (87)	個		1		
24) 電圧継電器 (64V)	個		1		
25) 各種補助継電器	式	1	1	1	1
26) 各種切り換えスイッチ	式	1	1	1	1
27) 各種制御スイッチ	式	1	1	1	1
28) 表示用ランプ	式	1	1	1	1
29) 電力用及び保護用ヒューズリンク	式	1	1	1	1

項 目		単位	33kV 送電線ルート			
			A-1 地域	A-2 地域	B 地域	C 地域
2	33kV 送電線予備品					
1)	柱上変圧器 (25kVA)	台	1 (全送電線路に共用)			
2)	柱上変圧器 (50kVA)	台	1 (同上)			
3)	柱上変圧器 (100kVA)	台	1 (同上)			
4)	柱上変圧器 (200kVA)	台	1 (同上)			
5)	カットアウトスイッチ (3 相分、3 台 1 組)	式	1 (同上)			
6)	負荷開閉器	台	1 (同上)			
7)	避雷器(3 相分、3 台 1 組)	式	1 (同上)			
3	33kV 送電線保守用道工具					
1)	圧着機	台	1 (同上)			
2)	圧着工具 (ダイス付き)	式	1 (同上)			
3)	ケーブルカッター	台	1 (同上)			
4)	操作棒 (負荷開閉器用)	本	1	1	1	1
5)	操作棒 (カットアウトスイッチ用)	本	1	1	1	1

第5章 プロジェクトの評価と提言



第5章 プロジェクトの評価と提言

5-1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果

本計画の実施により、「ウ」国経済の基盤である地方の農業活動中心地において、未電化地帯の電化に必要な 33kV 送電線網が整備される。これにより本計画の目標年次である 2004 年までの安定した電力供給源が確保され、本計画対象地域の住民生活の向上、病院・学校等の社会福祉施設の安定した運営、産業の活性化が可能となる。このため、国家開発計画で謳われている「貧困撲滅のための基本的な社会公共サービスの貧困層への提供」が推進される。

本計画の事業完了後の施設・機材の運転・維持管理は UEB（ウガンダ電力公社）が行う。UEB は、「ウ」国唯一の電力事業体であり、全国の発送配変電の電力事業運営を行っている。同公社は 1997 年の公共事業改革により、収益性の高い発電事業を一部民営化する計画を策定しているが、地方電化等の収益性が低く、かつ社会・公共性の高い事業は、国家事業として将来も運営を継続する方針である。

UEB は、同年の事業改革によって、約 30%もの大幅な要員のリストラ、並びに本社機能の事業部制（発電・送電・配電・計画・会計検査部の 5 部）による経営・運営能力の強化などによって、組織の合理化を図り、財務状況も年々改善されている。また、技術面では、前回協力の変電設備並びに関連施設の運転・維持管理状態から判断して、UEB の要員は、当該 33kV 送電網の運転・維持管理に関する技術力並びに据付工事能力は十分に保有しており、本計画実施上、特に問題はないと判断される。なお、本計画で整備される送電線路の供用開始後の運転・維持管理は、UEB の各地方事務所の既存の要員が実施するため新たな要員雇用の必要はない。

本計画の実施によって「ウ」国の主要農業地域である 4 地域（中央州ムルンディ県、東部州カガメラン県・ジンジャ県、中央州カガメラン県及び西部州ムルンディ県）の未電化地域の重要な社会基盤の一つが整備され、安定した電力供給によって地域住民（裨益人口合計 約 108,800 人、内訳：直接裨益人口 約 24,800 人、間接裨益人口 約 84,000 人）の生活条件の向上、公共施設運営の安定化、並びに産業・経済活動の活性化が促される。このため同国の国家開発計画の主要目標としている貧困撲滅活動が促進される。

以上の点から、本計画が日本国政府の無償資金協力で実施される場合、計画実施の意義は大きく、その妥当性は高いと判断される。

現状と問題点	本計画の対策	計画の効果・改善効果
1. 「ウ」国の人口の約86%は、地方居住者であるが、電力インフラ整備が遅れており、全国の電化率は約5%となっている。このため、地方と都市部の生活格差が広がり、貧困層が地方に広がっており、国家開発計画でも貧困撲滅が主要課題となっている。また、都市部への人口集中が問題となっている。	2004 年を計画目標年次とし、地方の主要農村地域4地域を対象にした33kV送電線建設に必要な資機材の調達並びに変電所の据付け工事を行う。	主要農村地域の電化が行え、生活条件の向上が可能となる。 また、井戸ポンプ等の設備の電力利用が可能となり、婦女子の水汲み等の労働が減少する。
2. 地方の未電化地域では、保健医療、学校等の重要な社会福祉施設への電力供給が行われていない。このため、満足な医療・教育活動がなされておらず、住民への社会福祉サービスが低迷している。	同上	病院等の重要な公共施設への24時間の安定した電力供給が可能となり、住民生活の向上が可能となる。
3. 「ウ」国の主産業であり、かつ地方住民の生活基盤でもある農業活動を支える送電網整備が遅れているため、産業の活性化・近代化が出来ず、また効率的な活動が行えないことから、収益性が上がらない状況にある。	同上	重要な社会基盤の一つである電力インフラが整備されるため、電気冷蔵庫、製粉機などの機材導入が可能となり、農業の生産効率の向上並びに近代産業の導入が可能となる。
4. 「ウ」国全国の電化率は約5%と低い。ため、自国産エネルギーである水力発電による電力の恩恵を全国民に公平に裨益させる事が出来ない。このため、地方電化を推進させることが急務となっているが、初期投資が掛り収益性の低い地方電化は、ローンでの実施が困難であることから、計画実施が遅れている。	同上	地方電化に必要な外貨分の主要資機材が調達されるため、地方電化の実施が可能となり、地方住民への電化サービスが拡大される。
5. 全国のエネルギー消費の約90%が、燃料用としての薪の使用であり、その殆どが地方住民によるものである。このため、森林伐採による環境破壊が問題になっており、水力発電の増強、送電網の整備による電力エネルギーへの転換が望まれている。	同上	未電化地域が電化されるため、薪などの一次エネルギー消費が減少し、森林保護が可能となる。 また、送電網の整備により、自国産エネルギーである水力発電所の電力利用が推進され、ケロシン等の輸入エネルギーの消

5-2 技術協力・他ドナーとの連携

本計画で整備・建設される変電設備及び送電設備を長期にわたって有効に活用し、「ウ」国の電力事情の改善に役立てるため、「ウ」国側は当該変・送電設備の維持管理技術の移転を強く希望しており、本計画が我が国の無償資金協力で実施に移された段階で、下記に係わる日本政府の援助を希望している。

- ・建設期間中の変電設備メーカーの専門技術者による維持管理技術のOJT
- ・日本に於ける変電・送電技術に関する研修

尚、本計画に直接関係する他のドナーの計画はない。

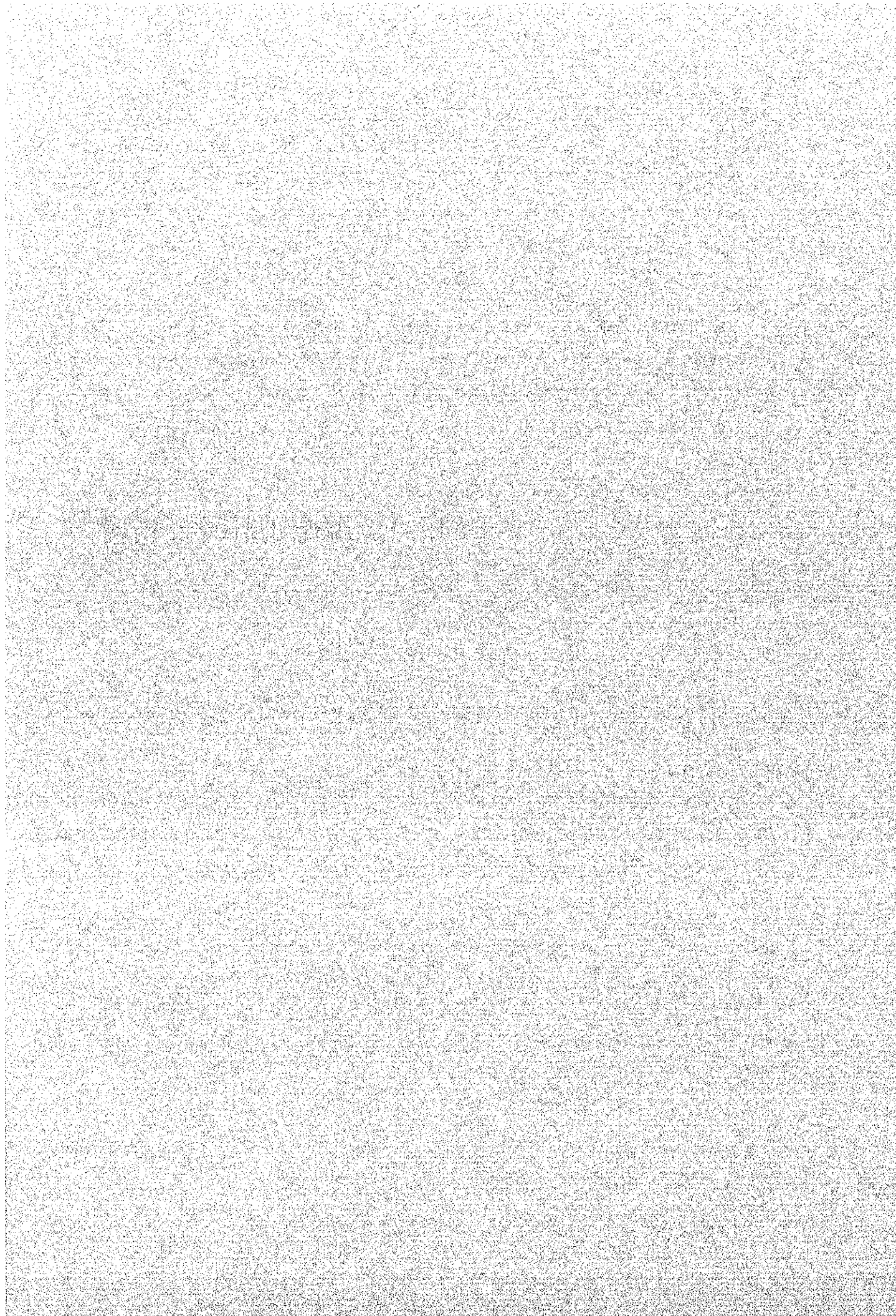
5-3 課題

本計画により前述の様に多大な効果が期待されると同時に、本計画が広く住民のBHNの向上に寄与するものであることから、本計画を無償資金協力で実施することの妥当性が確認され、更に本計画の運営・管理についても相手国側体制は人員・資金共に十分で問題ないと考えられる。しかし、以下の点が改善・整備されれば、本計画はより円滑かつ効果的に実施し得るであろう。

- (1) 本計画で調達される送電線用資機材の建設工事が遅延すると、所定の機能が工期内に発揮されないこととなる。よって「ウ」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、「ウ」国側工事の推進を図る必要がある。
- (2) 本計画により2004年までの計画地域の負荷に対する配電用の柱上変圧器が設置されるが、同年以降の電力需要増に対して、「ウ」国は適宜に電力需要を見直し、本計画完成後の柱上変圧器増設等について計画を策定すると共に、新規設備の調達予算を準備する必要がある。
- (3) 本計画により計画地沿線の主要村落の電力需要家に対する電力供給体制が整備されるが、「ウ」国側は、将来の電力需要地域の拡大を考慮して送・配電線路網を見直し、必要に応じて地域を拡大するなど、住民生活の向上と格差是正に配慮する必要がある。

- (4) また、送電網の拡大に伴う新規電力需要並びに既存負荷の増加動向を考察し、電力供給力不足が生じない様に、電力需要予測を適宜策定した上で、発電設備の増設計画を推進する必要がある。
- (5) 「ウ」国側は送電線路事故を軽減させ安定した電力供給体制を確保するため、定期的な現場巡回点検を実施し、送電線路沿いの樹木伐採を行う等の予防保全を励行する必要がある。
- (6) 「ウ」国側は公平な電気料金徴収体系を確立するため、全需要家への個別の積算電力量計を設置し、検針の徹底及び厳正な料金徴収を行うことが必要である。

資料－１ 調査団員氏名、所属



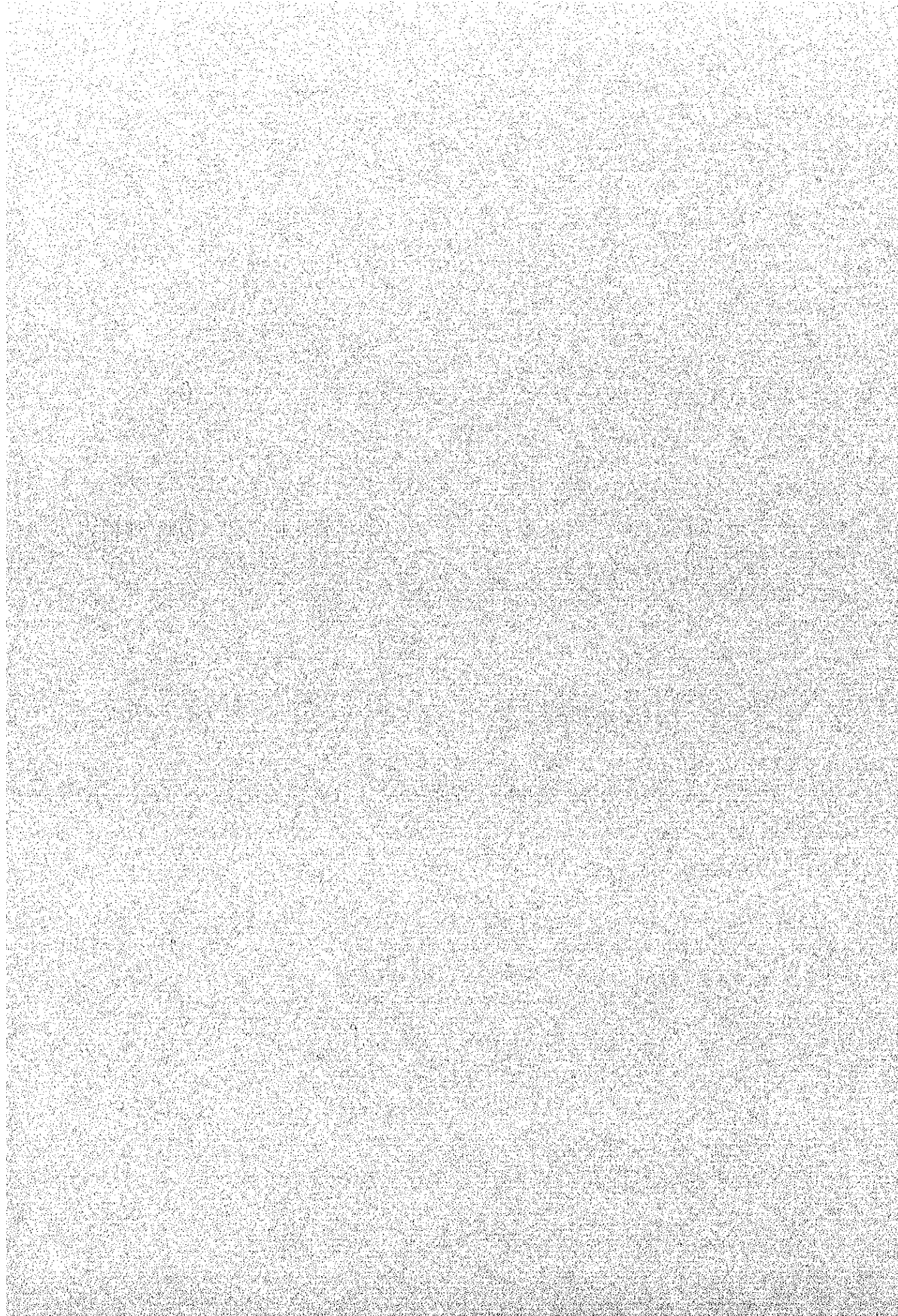
1. 基本設計調査

氏 名	担 当 業 務	現 職
山崎 尚男	総括	国際協力事業団 国際協力総合研修所 国際協力専門員
小宮 雅嗣	業務主任／電力計画	八千代エンジニアリング株式会社
千葉 規矩	配電設備計画	八千代エンジニアリング株式会社
玉井 昌幸	変電設備計画 (9月4日まで)	八千代エンジニアリング株式会社
村木 裕	変電設備計画 (9月17日以降)	八千代エンジニアリング株式会社
西川 光久	機材計画 (国内作業のみ)	八千代エンジニアリング株式会社
宇留野厚人	調達計画/積算	八千代エンジニアリング株式会社

2. 基本設計概要現地説明調査

氏 名	担 当 業 務	現 職
菅野 祐一	総括	国際協力事業団 無償資金協力調査部 調査第一課
小宮 雅嗣	業務主任／電力計画	八千代エンジニアリング株式会社
千葉 規矩	配電設備計画	八千代エンジニアリング株式会社

資料－2 調査日程



1. 基本設計調査

No	日		調査内容		宿泊地
			官ベース	コンサルタント	
1	8/31	月	東京出発 [成田 ~ ロンドン JL401 便]		ロンドン
2	9/1	火	ロンドン乗り継ぎ [ロンドン ~ BA2067 便]		機中
3	9/2	水	ウガンダ到着 [~ エンテベ BA2067 便] ・日本大使館 表敬訪問 ・エネルギー・鉱物資源省 (MEM) 表敬訪問 ・ウガンダ電力公社 (UEB) 訪問 ・無償資金協力のシステム、インセプションレポート内容について説明 (於 UEB)		カンバラ
4	9/3	木	インセプションレポート、調査内容についてウガンダ電力公社と協議		カンバラ
5	9/4	金	現地調査 (A-1 地域: ンジェル ~ バレ そしてオーエンホールズ発電所) (帰路において交通事故に遭遇)		カンバラ
6	9/5	土	(交通事故による負傷の為調査中断)		カンバラ
7	9/6	日	(交通事故による負傷の為調査中断)		カンバラ
8	9/7	月	協議議事録 (M/D) の説明		カンバラ
9	9/8	火	協議議事録 (M/D) 調印		カンバラ
10	9/9	水	協議議事録調印の旨、日本大使館に報告 ウガンダ出発 [エンテベ ~ ナイト KQ536 便]		カンバラ
11	9/10	木	・ JICA ケニア事務所へ報告 ・ ケニア出発 [ナイト ~ KL1566 便]		カンバラ
12	9/11	金	・ 到着 [~ 7h30 KL1566 便] ・ 出発 [7h30 ~ JL412 便]		カンバラ
13	9/12	土	到着 [~ 東京 JL412 便]		カンバラ
14	9/13	日	(調査中断)		カンバラ
15	9/14	月	(調査中断)		カンバラ
16	9/15	火	(調査中断)		カンバラ
17	9/16	水	(調査中断)		カンバラ
18	9/17	木	土質調査見積依頼		カンバラ
19	9/18	金	・ 団員エンテベ 到着 (BA2067 便) ・ 市場調査、土質調査見積依頼 ・ 日本大使館 今後の調査予定について協議 ・ 今後の調査予定について UEB と協議		カンバラ
20	9/19	土	・ 資料収集及び整理 ・ 現地調査 (A-1 地域: ンジェル-カウガ-バレ)		カンバラ
21	9/20	日	団内協議		カンバラ
22	9/21	月	・ 維持管理体制、「ウ」国側負担事項及び人員 予算等の調査、確認 ・ 既設変電所、配電網の調査、確認 (電圧降 下の検討) ・ 一般情報 (環境基準、設計基準、気象条件、 社会環境等) の情報収集 ・ 現地調査 (A-2 地域: ジンジャ-ン プラマティ) ・ 市場調査 (内陸輸送費用)		カンバラ

23	9/22	火		<ul style="list-style-type: none"> ・管理体制、「U」国側負担事項及び人員予算等の調査、確認 ・既設変電所、配電網の調査、確認（電圧降下の検討） ・一般情報（環境基準、設計規準、気象条件、社会環境等）の情報収集 ・現地調査（D 地域：カガロマツガ） ・土質調査見積収集 	カンバラ
24	9/23	水		<ul style="list-style-type: none"> ・国家開発計画及び UEB 民営化について調査、確認 ・収集資料の整理 ・土質調査見積収集、検討 ・土質調査業務委託契約書、報告書作成 	カンバラ
25	9/24	木		<ul style="list-style-type: none"> ・電気料金の体系、集金方法の調査、確認 ・現地調査（B 地域：カガロマツガ） ・土質調査見積収集、検討 ・既設変電所（前回協力）調査 	カンバラ マシグイ
26	9/25	金		<ul style="list-style-type: none"> ・電気料金の体系、集金方法の調査、確認 ・現地調査（C 地域：カガロマツガ） ・土質調査見積収集 ・土質調査業務委託契約書、報告書作成 	カンバラ
27	9/26	土		<ul style="list-style-type: none"> 資料収集 ・土質調査見積内容について Hydrotech Consultants と打ち合わせ 	カンバラ
28	9/27	日		収集資料整理 団内協議	カンバラ
29	9/28	月		<ul style="list-style-type: none"> フィールドレポートの作成 (F/R) ・現地調査結果について UEB と打ち合わせ ・資料収集（市内） 	カンバラ
30	9/29	火		<ul style="list-style-type: none"> フィールドレポートの作成 (F/R) ・UEB と打ち合わせ ・土質調査見積収集及び契約交渉 ・土質調査業務委託契約書（案）、報告書まとめ及び東京へ送付 	カンバラ
31	9/30	水		<ul style="list-style-type: none"> ・フィールドレポートの作成 ・政府定期刊行物調査 ・その他資料収集 	カンバラ
32	10/1	木		<ul style="list-style-type: none"> ・フィールドレポートの作成 (F/R) ・現地調査結果について UEB と打ち合わせ ・土質調査契約調印（Hydrotech Consultants 訪問） 	カンバラ
33	10/2	金		<ul style="list-style-type: none"> ・フィールドレポートの作成 (F/R) ・現場：土質調査位置確認（UEB & Hydrotech Consultants 同行） 	カンバラ
34	10/3	土		<ul style="list-style-type: none"> ・フィールドレポートの作成 (F/R) ・現地業者見積回収 	カンバラ
35	10/4	日		団内協議	カンバラ
36	10/5	月		<ul style="list-style-type: none"> ・フィールドレポートの作成 (F/R) ・UEB と打ち合わせ ・土質調査室内試験について打ち合わせ（Hydrotech Consultants 訪問） 	カンバラ

37	10/6	火		・フィールドレポートの作成 (F/R) ・ UEB と打ち合わせ ・ 現地輸送業者見積回収	カンバラ
38	10/7	水		・フィールドレポートの作成 (F/R) ・ UEB と打ち合わせ ・ 現地業者見積回収	カンバラ
39	10/8	木		・フィールドレポートの作成 (F/R) ・ UEB と打ち合わせ ・ 現場：土質調査状況確認(UEB 同行)	カンバラ
40	10/9	金		・フィールドレポートの作成 (F/R) ・ UEB と打ち合わせ	カンバラ
41	10/10	土		・フィールドレポートの作成 (F/R)	カンバラ
42	10/11	日		・ 団内協議	カンバラ
43	10/12	月		・ フィールドレポートの説明、協議(UEB) ・ VISA 延長申請	カンバラ
44	10/13	火		・ フィールドレポートの説明、協議(UEB) ・ 現地調査収集資料、一般収集資料整理	カンバラ
45	10/14	水		・ フィールドレポートの説明、協議(UEB) ・ 現地調査収集資料、一般収集資料整理	カンバラ
46	10/15	木		・ フィールドレポートの承認取得(UEB) ・ 現地調査収集資料、一般収集資料整理	カンバラ
47	10/16	金		・ 本社・資源省、UEB に帰国挨拶 ・ 現地調査終了について日本大使館に報告	カンバラ
48	10/17	土		収集資料整理	カンバラ
49	10/18	日		出発[エンテベ ～ ナイロビ KQ413 便]	ナイロビ
50	10/19	月		・ 本調査結果について JICA ケニア事務所に報告 ・ 出発 [ナイロビ ～ BA2068 便]	機中
51	10/20	火		・ 到着 [～ ロンドン BA2068 便] ・ 出発 [ロンドン ～ JL402 便]	機中
52	10/21	水		帰国 [～ 成田 JL402 便]	東京

2. 基本設計概要説明調査

No	日		調 査 内 容		宿泊地
			官ベース	コンサルタント	
1	12/10	木		東京出発 [成田 ~ ロンドン JL401 便] ロンドン乗り継ぎ [ロンドン ~ BA2067 便]	機中
2	12/11	金		ウガンダ到着 [~ エンテベ BA2067 便] ・日本大使館 表敬訪問 ・エネルギー・鉱物資源省 (MEM) 表敬訪問 ・ウガンダ電力公社 (UEB) 訪問	カンバラ
3	12/12	土		ウガンダ電力公社 (UEB)と協議	カンバラ
4	12/13	日		団内協議	カンバラ
5	12/14	月	東京出発 [成田 ~ ロンドン NH201 便]	ウガンダ電力公社 (UEB)と協議	カンバラ
6	12/15	火	ロンドン乗り継ぎ [ロンドン ~ BA2067 便]	同上	カンバラ
7	12/16	水	ウガンダ到着 [~ エンテベ BA2067 便] ・日本大使館 報告 ・エネルギー・鉱物資源省 (MEM) 表敬訪問 ・UEB 訪問・協議 ・大蔵・計画・経済開発省 表敬訪問		カンバラ
8	12/17	木	・最終報告書案の説明及び協議 ・M/D(案)協議		カンバラ
9	12/18	金	・M/D 調印		カンバラ
10	12/19	土	本計画地域視察		カンバラ
11	12/20	日	団内協議		カンバラ
12	12/21	月	・団内協議 出発[エンテベ ~ ナイロビ QU514 便]		ナイロビ
13	12/22	火	・本調査結果について JICA ケニア事務所に報告 出発 [ナイロビ ~ BA2068 便]		機内
14	12/23	水	・到着 [~ ロンドン BA2068 便] 出発 [ロンドン ~ NH202 便]		機内
15	12/24	木	帰国 [~ 成田 NH202 便]		東京