

ウガンダ共和国

カンパラ配電網整備計画

基本設計調査報告書

平成5年6月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1091921 (5)

22592

ウガンダ共和国

カンパラ配電網整備計画

基本設計調査報告書

平成3年6月

国際協力事業団

国際協力事業団

22592

マイクロ
フィルム作成

序 文

日本国政府は、ウガンダ共和国政府の要請に基づき、同国のカンパラ配電網整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成3年1月28日から3月3日まで国際協力事業団研修事業部研修第一課 課長代理 喜多村裕介を団長とする基本設計調査団を現地に派遣しました。

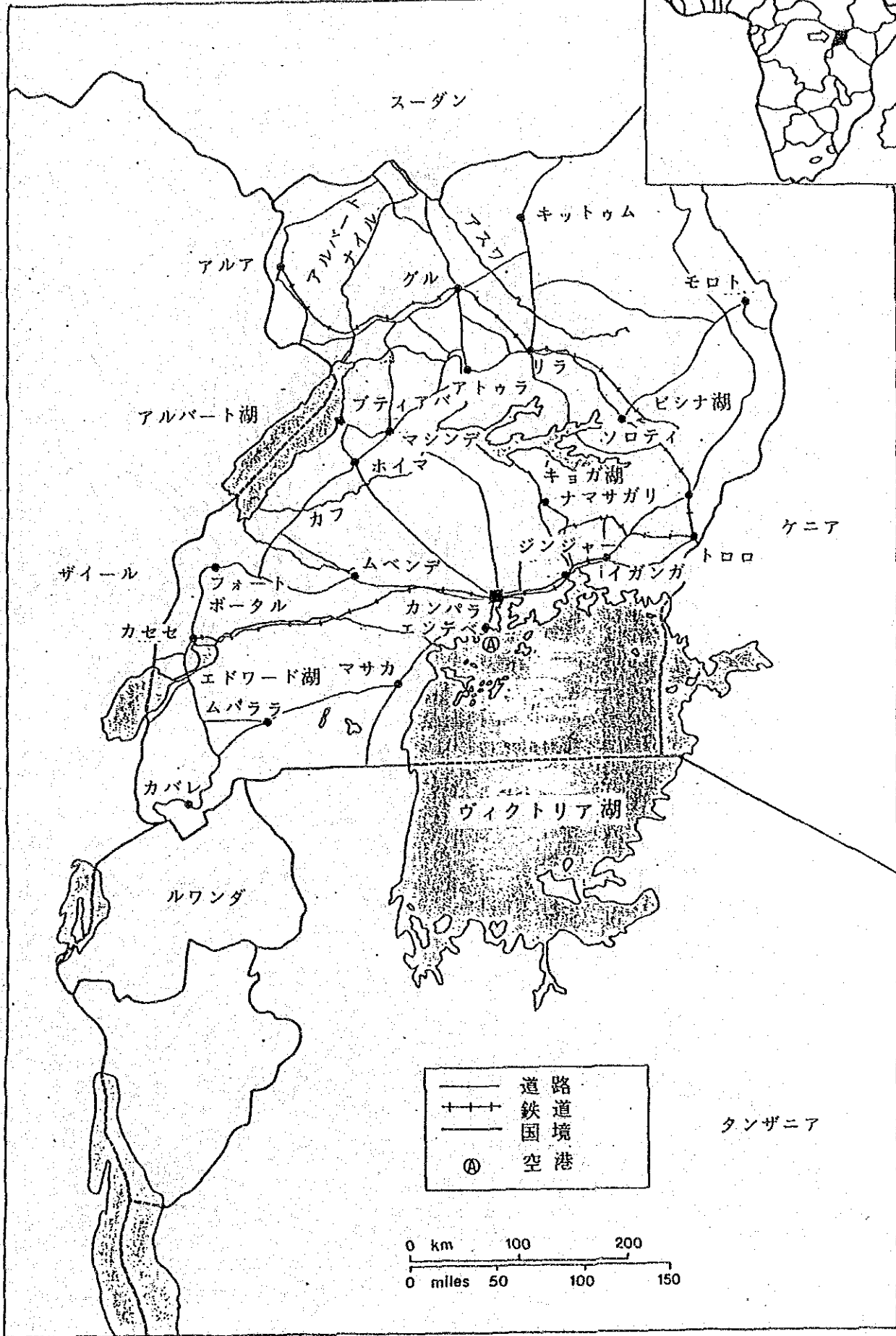
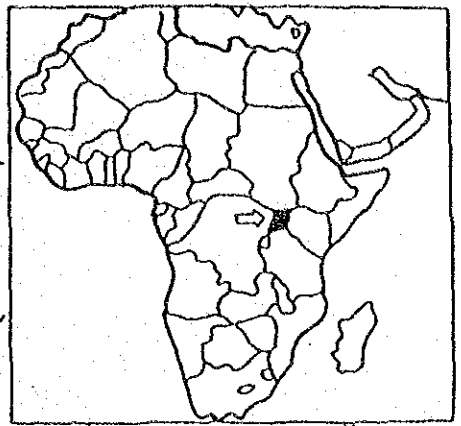
調査団は、ウガンダ政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、国際協力事業団 無償資金協力調査部長 細野豊を団長として平成3年5月28日から6月10日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

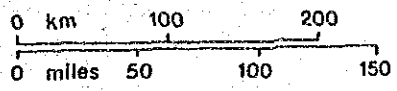
終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成3年6月

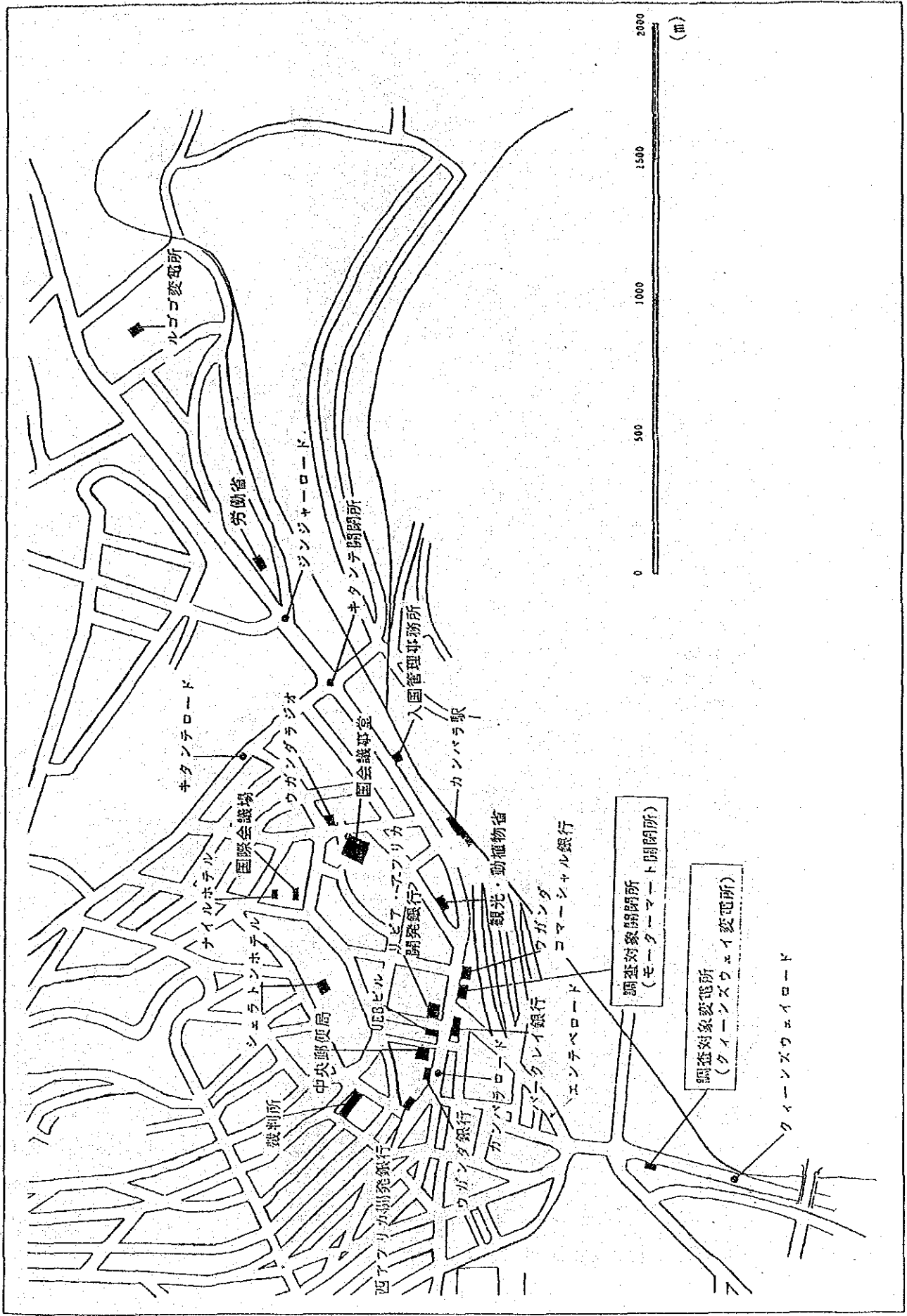
国際協力事業団
総裁 柳谷謙介



	道	路
	鉄	道
	境	
	国	
	空	港



ウガンダ共和国位置図

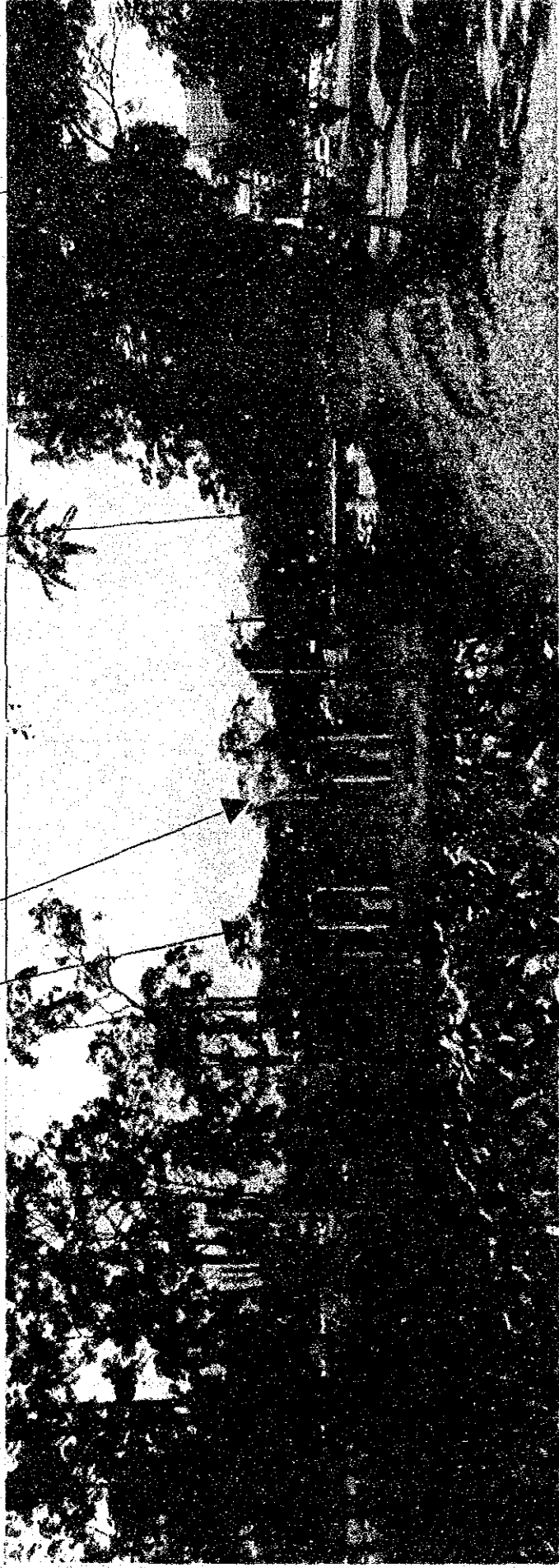


調査対象（変電所・開閉所）位置図

既設 変圧器

既設 11KV配電盤 建家

クィーンズウェイロード

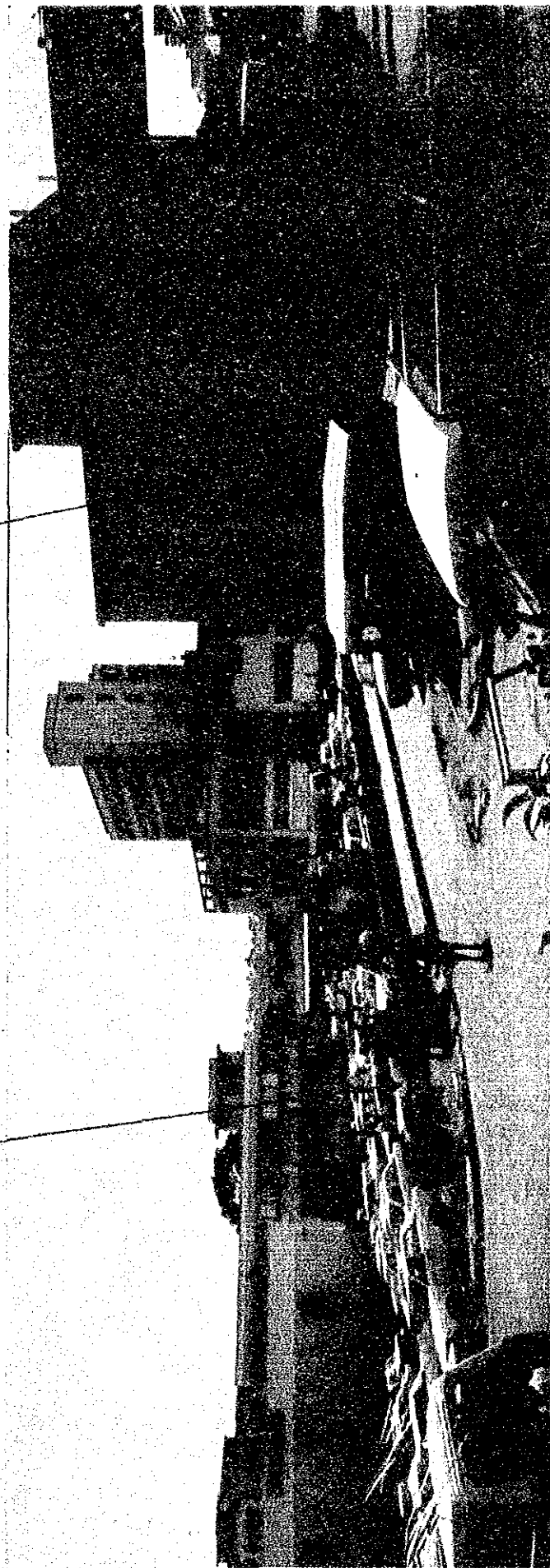


クィーンズウェイ変電所

既設 開閉所

(建家の内部に設置)

UEBの計画場所



モーター・マート開閉所

要 約

要 約

ウガンダ共和国（以下「ウ」国と称す）は、東アフリカの赤道直下に位置し、世界第3位の広さを持つヴィクトリア湖を有する内陸国で、東はケニア、南はタンザニア及びブルワンダ、西はザイルそして北はスーダンの5ヶ国と国境を接している。

国土面積は、19.7万km²、人口は約1,721万人（1990年の政府推計）であり、1人当たりのGNPは約356ドル（1987年）となっている。首都は、同国中南部のヴィクトリア湖に面したカンパラ市である。

「ウ」国の経済はコーヒー、綿花等の輸出に依存するモノカルチャーであるため、天候及び先進国の景気動向に左右されることが多く不安定な状態にある。

また、同国経済は1970年代の軍事政権下の統制経済と1980年代始めの内乱により、著しく停滞した時期があり、1985年にはGNP実質成長率がマイナス5.6%にまで転落している。しかしその後の“経済の独立・統合・自立”を目標にした国家復興開発計画により、同国経済は1986年頃より徐々に回復の萌しを見せ始めて来た。しかしながら過去の経済疲弊の影響は大きく、経済情勢は今なお厳しい状態にある。このため同国では、緊急な経済情勢回復が国家復興の最重要課題であるとし、農業及び工業の振興を柱とした自立経済の確立を推進している。

最新の国家復興開発計画（1988/89～1991/92年）では、緊急な経済回復のため社会基盤の整備に特に力点を置いており、エネルギー部門においては既設送配電設備及び発電設備の修復が急務であるとしている。

しかしながら、「ウ」国の政治経済、社会活動の中心地である首都カンパラ市に於ける送配電網は、そのほとんどが約40年前の1950年代に整備されたものであり老朽化が著しく、設備の故障が頻発し、また変電所の変圧器容量不足等から定期的な供給制限を余儀なくされている。更に同市の主要な電力供給源であるオーウェン・フォールズ水力発電所も、施設の老朽化のため設備容量（150MW）の60%（90MW）しか発電できない状態であり、同市の社会、経済活動の大きな阻害要因となっている。

「ウ」国唯一の公的電力部門であるウガンダ電力公社 [Uganda Electricity Board : UEB, 総職員数は2,447名（1990年7月時点）] は現有施設の維持管理に努めているが、施設の大部分が旧型機器で構成されているため部品の入手が難しく、また外貨不足のため補給資機材の調達も困難であることから、各機器は故障のまま放置されその結果、設備の信頼性は低下し、変電所の主要機器であるしゃ断器の焼失事故等が多発している。また、1988年にはカンパラ市の送配電網の送電損失が約29%となるなど、首都における電力供給状況は極めて不安定なものとなっており、同地域の市民生活、経済活動、銀行・郵便局・鉄道等の社会公共施設の運営に影響が生じている。

こうした状況のもと、「ウ」国は世界銀行、英国政府等の協力によりオーウェン・フォールズ水力発電所の改修を含むカンパラ全市を対象とした配電網の整備計画を第2次電力プロジェクトとして策定した。しかしながら1989年になって物価上昇、為替レートの変動等の理由から当初計画したプロジェクト費用の大幅な不足が発生し、プロジェクトの見直しを余儀なくされ、同プロジェクトの実施範囲を縮小し実施している。また同国は、逼迫する電力事情の改善が経済復興に重要であるとの認識から、第2次電力プロジェクトに引続き中長期的な経済復興を目標に世界銀行等の協力による新規水力発電所の開発を主体とする第3次電力プロジェクトを計画している。

しかしながら、第3次電力プロジェクトは、新規水力発電所の開発を主体とするプロジェクトであり、第2次電力プロジェクトですでに計画された既設カンパラ市の全体配電網系統の内、同国の財政的な事情から実施されていない一部の既設配電網、変電設備の再整備については、新たな借款を受けることが困難な状況となっている。

かかる状況を受け、「ウ」国政府は、首都カンパラ市に対する電力供給の安定を確保し、首都圏の工業、商業及び社会活動を活性化することを目的とし、第2次及び第3次電力プロジェクトを補強するものとし、同プロジェクトに含まれない同市の中心部の配電網の整備計画を策定し、本件に係る無償資金協力を日本政府に対し要請したものである。

この要請に対し日本国政府は、本計画の妥当性を確認し、協力の可否を検討するため事前調査を行うことを決定し、これを受けて国際協力事業団は平成2年10月6日から同年10月20日まで事前調査を行った。この結果、日本国政府は協力の妥当性、範囲等の確認をした上で「ウ」国より要請のあった、①既設クイーンズウェイ変電所及びモーター・マート開閉所に対する変電設備の建設計画、②カンパラ市の11KV配電網用配電資機材の調達計画及び③同市の送配電網の保守用車輛の調達計画を調査内容とする基本設計調査を行うことを決定した。これを受けて国際協力事業団は、基本設計調査団を平成3年1月28日より同年3月3日まで現地に派遣し、さらに平成3年5月28日より同年6月10日までドラフトファイナルレポートの説明のために同調査団を再度「ウ」国へ派遣した。

本調査団は、「ウ」国関係者との協議及び現地調査を通じて逼迫している「ウ」国の電力事情を把握し、特に本計画の変電所と開閉所設備の老朽化及び主要機器であるしゃ断器の油もれ等の憂慮すべき設備の故障状況などを確認した。更に同変電所及び開閉所が同国の経済の中心となっているカンパラ市の中央部に位置している重要性を認識し、本計画を緊急に実施する必要性を確認した。

また本計画は世界銀行等の協力で実施されている第2次及び第3次電力プロジェクトを補完する重要な計画であること、更に、「ウ」国より要請のあった設備規模〔①クイーンズウェイ変電所（33KV送電線接続用フィーダー：4回線，11KV配電用フィーダー：12回線）及び②モーター・マート開閉所（11KV1次側系統フィーダー：3回線，11KV2次側フィーダー：6回線）等〕並びに各設備の主要諸元〔①母線容量 33/11KV：2000A 及び②系統短絡容量33KV：16KA，11KV：20KA，等〕は同電力プロジェクトの全体送配電網計画で示される当該変電設備の構成及び主要諸元とに合致していることなどから「ウ」国から要請のあった変電設備規模の妥当性を確認した。

一方、同市の不安定な電力供給の一要因が①系統保護用資材（ヒューズ等）の不足、柱上変圧器の容量不足などの電力の安定供給に必要な配電用資機材の不足、並びに②同市の配電網の維持管理を担当しているUEBカンバラ地域事務所（総職員数245人）が現有する配電網の保守用車輛が老朽化とスペアパーツ不足により、正常な機能を確保していないことを認識し、「ウ」国より要請のあった11KV配電用資機材と配電網の保守用車輛の調達の緊急的な必要性を確認した。

本計画の変電所及び開閉所設備の建設に当っては、本計画地の重要性を考慮し、地域住民への影響を極力少なくするために当該工事による停電の発生が最少限になる様、設計上特に配慮するものとした。また同設備は建屋工事が不要であり、かつ建設が容易であることから建設工程を短縮でき、必要掘付スペースを縮少できる屋外式閉鎖型配電盤を採用するものとした。建設予定地は、計画地の敷地形状及び設備配置の現状等から、以下の様に選定した。

- クイーンズウェイ変電所 : 既設変電所用地内のクイーンズウェイ道路側の空地及び既設母線の撤去後の跡地
- モーター・マート開閉所 : 既設開閉所近隣のカンバラ市の管理している駐車場用地内（国有地）

本調査団が、帰国後現地調査結果を基にとりまとめた本計画の基本事項は、次表のとおりである。同表に示すとおり本計画は、「本計画の目的であるカンバラ市の経済中心部の電力事情を緊急に改善するのに必要な変電設備の建設を行う第1期工事」と「第1期工事の達成効果を補強し本プロジェクトの目的をより確実にするために必要な資機材調達を行う第2期工事」に分けて実施するものとした。

事業概要

計画区分		第 1 期 工 事	第 2 期 工 事
施 設 建 設 計 画	ク ウ イ ェ ー ン 変 圧 電 所	下記設備の建設及び基礎工事 ①33KV屋外式閉鎖型配電盤 ②11KV屋外式閉鎖型配電盤 ③33KV屋外式避雷器 ④33/11KV 屋外式電力用変圧器 ⑤機器間の接続用ケーブル	—
	モ ー タ ー 開 ・ 閉 所	下記設備の建設及び基礎工事 ①11KV屋外式閉鎖型配電盤 ②屋外式11KV/433-250V 所内用変圧器 ③各機器間の接続用ケーブル	—
	O J T	上記設備の日本の当該工事請負業者から派遣された技術者による運転・保守技術のOJTの実施	—
機 材 調 達 計 画	11 KV 配 電 用 資 機 材	当該変電所の下位系統の11KV配電網の維持管理に必要な下記資機材： ・ヒューズ類 ・配電用変圧器 ・避雷器 ・11KVケーブル	カンバラ全市分の下記資機材： ・配電用変圧器 ・避雷器 当該変電所の下位系統の11KV配電網に必要な下記資機材： ・オートリクローザ ・ヒューズ類（一部）
	配 保 電 守 網 用 車 輛	当該変電所の下位系統の11KV配電網の維持管理に必要な下記車輛： ・トラック ・高所作業車 ・4輪駆動車 ・スペアパーツ ・リフト付きトラック	カンバラ全市分の維持管理に必要な下記車輛： ・トラック ・4輪駆動車 ・スペアパーツ
	当 付 該 随 変 す る 設 資 備 機 に 材	①既設11KV配電線と新設配電設備との接続用11KV地中配電線 ②クイーンズウェイ変電所用の将来計画及び予備回線用の33KV屋外式避雷器 ③新設設備に必要なスペアパーツ	①クイーンズウェイ変電所～モーター・マート開閉所間の11KV地中配電線 ②クイーンズウェイ変電所内のルゴゴ変電所への連系用33KV地中送電線

「ウ」国の本計画の実施担当機関は、ウガンダ電力公社（UEB）であり事業完了後の運転維持管理もUEBが実施する。

本計画を日本の無償資金協力で実施する場合、日本国側の負担事業の概算事業費は、第1期工事：約6.72億円、第2期工事：約3.23億円と見積られる。また「ウ」国側の負担事業の主なものは、クイーンズウェイ変電所及びモーター・マート開閉所の当該設備建設用地の整地及び既設クイーンズウェイ変電所にある補機用変圧器・母線の移転ならびに当該変電設備の運転・維持管理について現地で日本より当該変電設備の建設のために派遣された技術者によって「ウ」国技術者に対し実施されるOJTの受講訓練員の人件費等であり、その概算費用は約5.4百万シリング（1991年2月時点1シリング=約0.23円）である。

本計画が実施された場合の実施期間としては、以下の期間が見込まれる。

第1期工事：実施設計3ヶ月、資機材製作期間7.5ヶ月、現地工事期間4.5ヶ月

第2期工事：実施設計2ヶ月、資機材製作期間10ヶ月

なお、UEBは所定期日までに「ウ」国側負担工事範囲である仮設資材置場を含む全ての工事用地を確保し整地工事を完了すること、また、日本側と協力して本計画を円滑に実施するために「ウ」国側関係省庁、及び関係機関との連絡、調整等を実施する必要がある。

本計画の直接的な効果としては、当該変電設備の建設及び調達する配電用変圧器等の配電用資機材の設置により安定した電力供給が可能になり、これに伴う電力の販売収入が期待される。本電力の販売収入は、本計画の実施想定年を1993年とすると第1期工事では、約250百万シリング、第2期工事では約59百万シリングと想定され当該変電設備の年間想定維持管理費約2.7百万シリングを十分に賄うことが可能であると判断される。

これにより首都カンパラ市（裨益人口約86万人）の電力事情が改善され、とくに社会公共施設の安定した運用と市民生活の向上に大いに寄与することから本計画の実施が日本国政府の無償資金協力によって行われることは意義が大きく、妥当であると判断される。

目 次

	(頁)
第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	3
2-1 当該国の概況	3
2-1-1 位置及び地勢	3
2-1-2 人口及び面積	3
2-1-3 社会経済状況	3
2-2 当該セクターの概況	5
2-2-1 電力事業の行政組織	5
2-2-2 ウガンダ電力公社 (UEB) の財務状況	7
2-2-3 全国の電力事情	9
2-3 関連計画の概要	12
2-3-1 国家開発計画	12
2-3-2 当該セクター開発計画	13
2-3-3 本計画の位置付け	19
2-4 要請の経緯と内容	20
2-4-1 要請の経緯	20
2-4-2 要請の内容	20
第3章 計画地の概要	23
3-1 計画地の位置及び現況	23
3-1-1 計画地の位置	23
3-1-2 調査対象変電所の現況	23
3-1-3 調査対象配電網の現況	31
3-2 自然条件	33
3-2-1 気 候	33
3-2-2 サンダーストーム	33
3-2-3 地 震	34
3-2-4 地 質	34
3-3 社会環境	34
3-3-1 港 湾	34
3-3-2 道 路	35
3-3-3 通 信	35
3-3-4 生活環境	35

3-4	計画地における当該セクターの概要	36
3-4-1	首都圏の電力事情	36
3-4-2	首都圏の将来計画と電力需要	39
第4章 計画の内容		43
4-1	目的	43
4-2	要請内容の検討	43
4-2-1	計画の妥当性、必要性の検討	43
4-2-2	実施・運営計画の検討	44
4-2-3	他の援助計画との関係、重複等の検討	46
4-2-4	計画の構成要素の検討	46
4-2-5	要請施設、機材の検討	48
4-2-6	設置場所の検討	55
4-2-7	技術協力の必要性の検討	56
4-2-8	協力実施の基本方針	56
4-3	計画の概要	58
4-3-1	実施機関及び運営体制	58
4-3-2	事業計画	58
4-3-3	計画地の位置及び状況	59
4-3-4	施設、機材の概要	59
4-3-5	維持管理計画	60
4-4	技術協力	63
第5章 基本設計		65
5-1	設計方針	65
5-1-1	自然条件に対する方針	65
5-1-2	建設事情に対する方針	65
5-1-3	実施機関の維持・管理能力に対する方針	66
5-1-4	施設・機材等の範囲、レベルに対する方針	66
5-1-5	施設・建設上の設計方針	67
5-2	設計条件の検討	68
5-2-1	気象及びサイト条件	68
5-2-2	電気方式の条件	69
5-2-3	既設設備の利用	69
5-2-4	新設配電盤と既設設備との接続	69
5-2-5	適用規格	70

5-3	基本計画	70
5-3-1	敷地・施設配置計画	70
5-3-2	施設計画	71
5-3-3	資機材計画	91
5-4	施工計画	95
5-4-1	施工方針	95
5-4-2	建設事情及び施工上の注意	97
5-4-3	施工監理計画	98
5-4-4	資機材調達計画	100
5-4-5	実施工程	101
5-4-6	概算事業費	105
第6章	事業の効果と結論	107
6-1	効果	107
6-1-1	直接的効果	107
6-1-2	間接的効果	110
6-2	妥当性	111
6-2-1	技術面	111
6-2-2	財政面	111
6-2-3	維持管理面	111
6-3	結論	111
6-4	提言	112

添付資料

1. 調査団員名簿
2. 現地調査の日程
3. 相手国関係者リスト
4. 協議議事録 (Minutes of Discussions)
5. フィールドレポート
6. フィールドレポートに対する「ウ」国の承認レター
7. UEB作成の配電用資機材及び保守用車輛の仕様書
8. カントリーデータ
9. 「ウ」国負担工事費の内訳

図 表 目 録

第 2 章

図 2-1	UEB組織図
図 2-2	ウガンダ全国の既設発電所及び送電線位置図
図 2-3	「ウ」国における主な電力開発計画と本計画の関連
図 2-4	カンパラ市 132/33/11KV送配電網計画図
表 2-1	「ウ」国のGNPとGNP実質成長率の推移
表 2-2	UEBの財務状況の推移(損益計算書)
表 2-3	UEB送配電部門の支出推移
表 2-4	UEBの発電設備と運転状況
表 2-5	国家復興開発計画(1988/89~1991/92)に示されるエネルギー部門の方策
表 2-6	本計画に関係する第2次電力プロジェクトの概要
表 2-7	クイーンズウェイ変電所に連系される送電線建設計画

第 3 章

図 3-1	クイーンズウェイ変電所施設配置現況図
図 3-2	モーター・マート開閉所施設配置現況図
図 3-3	カンパラ市の作成したモーター・マート開閉所周辺の開発計画図
図 3-4	各送配電系統ごとの変圧器結線方式
表 3-1	カンパラ市配電網保守管理担当部署
表 3-2	月別温度と降雨量
表 3-3	電圧区分別のカンパラ市周辺送配電系統
表 3-4	現行の電気料金制度
表 3-5	カンパラ市の電力消費量の推移(1981年~1988年実績)
表 3-6	カンパラ市の想定最大電力
表 3-7	カンパラ市の需要家別の想定年間電力消費量の推移
表 3-8	カンパラ市の商工業地帯とその特徴

第 4 章

図 4-1	事業構成要素相関図
図 4-2	UEBカンパラ地域事務所の組織図と要請車輛の配置図
図 4-3	変電設備の維持管理の基本的な考え方
表 4-1	「ウ」国より要請のあった11KV配電用資機材と使用目的及びUEBの現有数量
表 4-2	「ウ」国より要請のあった保守用車輛と使用目的
表 4-3	保守用車輛の要請台数の検討
表 4-4	変電設備設置場所
表 4-5	「ウ」国の要請内容と計画内容の比較
表 4-6	標準的な閉鎖型配電盤の定期点検項目
表 4-7	「ウ」国が希望している技術協力

第 5 章

図 5-1	調達対象の保守用車輛の概念図
図 5-2	事業実施関係図
図 5-3	事業実施工程表
表 5-1	UEBの計画内容と本計画内容の相違点
表 5-2	クイーンズウェイ変電所の施設内容
表 5-3	モーター・マート開閉所の施設内容
表 5-4	調達対象の11KV配電用資機材
表 5-5	調達対象の保守用車輛
表 5-6	調達対象の当該変電設備に付随する資機材
表 5-7	資機材調達先

第 6 章

表 6-1	本計画後の直接的効果
-------	------------

田各 語

EEC	European Economic Community (欧州経済共同体)
E/N	Exchange of Notes (交換公文)
GDP	Gross Domestic Product (国内総生産)
GNP	Gross National Product (国民総生産)
GWh	Giga Watt Hour (=1,000MWh=1,000,000KWh)
IEC	International Electrotechnical Commission (国際電気標準会議規格)
ISO	International Organization for Standardization (国際標準化機構)
JEC	Japanese Electrotechnical Commission (日本電気規格調査会標準規格)
JICA	Japan International Cooperation Agency (国際協力事業団)
JIS	Japanese Industrial Standards (日本工業規格)
ODA	Overseas Development Administration (英国海外開発庁)
O&M	Operation and Maintenance (運転・保守)
OJT	On the Job Training (実習教育)
SCADA	System Control and Data Acquisition (遠方監視制御システム)
UEB	Uganda Electricity Board (ウガンダ電力公社)

第 1 章

緒 論

第1章 緒 論

「ウ」国は、1970年代の軍事政権下により疲弊した経済を緊急に回復し、経済の自立を確立するために、農業及び工業の回復と振興を柱とした国家開発計画を進めている。この方針は2ヶ年ごとに発表される国家復興開発計画によって各セクターごとの取るべき方策を具体化し実行している。最新の同計画は、1988/89年～1991/92年の計画がある。

しかしながら、「ウ」国の政治経済、社会活動の中心である首都カンパラ市に於ける送配電網は、そのほとんどが1950年代に整備されており老朽化が著しく、設備故障が頻発し、また変電所の変圧器容量不足等から定期的な供給制限を余儀なくされている。更に同市の主要な電力供給源であるオーウェン・フォールズ水力発電所も、施設の老朽化のため設備容量(150MW)の60%(90MW)しか発電出来ない状態であり、同市の社会、経済活動の大きな阻害要因となっている。ウガンダ電力公社(UEB)は現有施設の維持管理に努めているが、施設の大部分が旧型機器で構成されているため部品の入手が難しく、また外貨不足のため補給資機材の入手も困難であることから、故障した機器の多くはそのまま放置され、設備の信頼性は低下しこの結果、首都における電力供給は極めて不安定なものとなっている。

同国では、かかる状況を改善するため国家復興開発計画(1988/89年～1991/92年)に於て、エネルギー部門の取るべき方策として既設送配電網の修復を掲げ、緊急な社会基盤の整備に努力している。

こうした状況のもと、「ウ」国は世界銀行、英国政府等の協力によりオーウェン・フォールズ水力発電所の改修を含むカンパラ全市を対象とした配電網の整備計画を第2次電力プロジェクトとして策定した。しかしながら1989年になって物価上昇、為替レートの変動等の理由から当初計画したプロジェクト費用の大幅な不足が発生し、プロジェクトの見直しを余儀なくされ、同プロジェクトの実施範囲を縮小し、実施している。また同国は、逼迫する電力事情の改善が経済復興に重要であるとの認識から、第2次電力プロジェクトに引続き中長期的な経済復興を目標に世界銀行等の協力による新規水力発電所の開発を主体とする第3次電力プロジェクトを計画している。

しかしながら、第3次電力プロジェクトは、新規水力発電所の開発を主体とするプロジェクトであり、第2次電力プロジェクトですでに計画された既設カンパラ市の全体配電網系統の内、同国の財政的な事情から実施されていない一部の既設配電網、変電設備の再整備については、新たな借款を受けることが困難な状況となっている。

かかる状況を受け、「ウ」国政府は、今般首都カンパラ市に対する電力供給の安定を確保し、首都圏の工業、商業及び社会活動を活性化することを目的とし、上記計画に含まれない同市の中心部の配電網の整備計画を策定し、本件に係る無償資金協力を日本政府に対し要請したものである。

この要請に対し日本国政府は、本計画の妥当性を確認し、協力の可否を検討するために事前調査の実施を決定し、これを受けて国際協力事業団は、平成2年10月6日から同年10月20日まで事前調査を行い、さらに基本設計調査実施の決定に基づいて、国際協力事業団研修事業部研修第1課 喜多村裕介を団長とする基本設計調査団を平成3年1月28日より同年3月3日まで現地に派遣した。添付資料-1に調査団員名簿をまた、添付資料-2に現地調査の日程を示す。

この調査の目的は、「ウ」国より要請のあった、①クイーンズウェイ変電所及びモーター・マート開閉所に対する変電設備の建設計画、②カンパラ市の11KV配電網用配電資機材の調達計画及び③同市の送配電網の保守用車輛の調達計画を的確に把握し、プロジェクトの効果並びに無償資金協力案件としての妥当性等を検討することにある。

本調査団は「ウ」国へ入国後、「ウ」国側関係者（エネルギー省及びUEB）を訪問し、今回の調査目的を説明するとともに、同国並びにカンパラ市の電力事業の概要及び本計画の内容について協議を行い、本計画の要請の背景、目的等の要請内容の骨子について再確認を行った。更に本計画は世界銀行等により実施されている第2次及び第3次電力プロジェクトを補完する重要な計画であることを確認した。

再確認された要請の背景、目的等の要請内容についての調査・協議の結果に基づいて、平成3年2月12日に協議議事録（添付資料-4）を締結した。なお、添付資料-3に相手国関係者リストを示す。

本調査団は、引続き資料収集、検討等を実施し、その後、本計画に係る基本設計調査方針の確認のためフィールドレポートを平成3年2月26日にUEBへ提出し、「ウ」国側と本調査方針の技術的な基本事項の確認を行った。（添付資料-5参照）「ウ」国は本フィールドレポートを添付資料-6のレターにより確認した。

調査団は、帰国後「ウ」国の電力事情の現況、当該計画地の現状、上位計画との関連性、並びに協力の妥当性、内容及び規模に留意し、カンパラ配電網整備計画基本設計調査報告書（ドラフトファイナルレポート）を作成した。国際協力事業団は同報告書の説明のため、国際協力事業団 無償資金協力調査部 細野豊を団長とする調査団を平成3年5月28日より6月10日まで現地へ派遣し、「ウ」国の確認を得た上でここに同計画基本設計調査報告書を作成した。

なお、ドラフトファイナルレポート説明の調査団構成、調査日程及び「ウ」国側との協議議事録は、添付資料-1、2及び4に示す。

第 2 章

計画の背景

第2章 計画の背景

2-1 当該国の概況

2-1-1 位置及び地勢

「ウ」国は、東アフリカの赤道直下に位置する内陸国で、インド洋から約 800 km 離れている。東はケニア、南はタンザニア及びルワンダ、西はザイール、そして北はスーダンの5ヶ国と国境を接している。

同国には世界第三位の広さを有するヴィクトリア湖をケニア及びタンザニアと共有する他、アルバート湖、エドワード湖、キョガ湖など多数の湖がある。また、ヴィクトリア湖やキョガ湖を水源とするヴィクトリア・ナイル川はアルバート湖よりアルバート・ナイル川となり、ホワイト・ナイル川となる。

ヴィクトリア・ナイル川にはオーウェン・フォールズダムがあり、この国の主要な電源となっている。

水面を除いた国土の84%は、標高 900~1,500 m の高原で、中心地へ向ったゆるやかな下方向への傾斜はキョガ湖を形成している。

標高 900m 未満の地域が西部アフリカ地溝帯の東側にあり、国土の9%を占める。

2-1-2 人口及び面積

人口は1990年の政府推計によれば17,214千人であり、国土の面積は、約 197,000 km²である。

2-1-3 社会経済状況

(1) 社会

11世紀頃、バンツ族が西からウガンダへ移動し、ヴィクトリア湖の周辺に住みつき、次に15,6世紀の頃ナイロティック族が北から、17世紀にはナイロ・ハミディ族がケニア北部から移住して現在の部族分布が構成されている。

18世紀に、ヨーロッパの探検家がウガンダに到達した時、ウガンダ王国がカンパラを中心に広く支配していたと記録されている。

1894年、ウガンダ全土がイギリスの保護領となり、ケニアのモンバサからウガンダ鉄道が1901年にヴィクトリア湖に達して、コーヒー、綿花などの換金作物が栽培されるようになった。

1962年にイギリスの植民地支配から政治的独立をした後、ウガンダ人による経済、社会の確立（ウガンダナイゼーション）を目指し、外国人の経済も制限し、主要企業の国有化が進められた。

1972年には、「ウ」国経済の流通機構を掌握していたインド人、パキスタン人などのアジア系商人を追放したが、このため巨額の外貨流出が起り、また諸外国の海外援助の停止により、同国経済は大きな影響をうけた。

その後のたび重なるクーデターや内戦の後、経済は低迷が続けたが現ムセベニ大統領が、1986年に就任した後は政権の安定と共に経済の安定がはかられている。

土着の言語は、スワヒリ語、ウガンダ語であるが、植民地の影響で英語が広く使用されている。

(2) 経済

「ウ」国経済は、コーヒー、綿花等の農作物の輸出に依存するモノカルチャーで、天候とともに先進国の景気動向に左右され不安定な状態にある。

1970年代の軍事政権による統制経済の下で、同国経済は著しく停滞した。その後80年代初め、IMFや世界銀行の資金援助、経済復興計画等により多少回復したものの、内乱の拡大、インフレーションによりGNP実質成長率は、1984年にマイナス5.3%、1985年には、マイナス5.4%とマイナス成長に転落し極度に疲弊してしまった。

かかる事態を回復するため「ウ」国政府は、“経済の独立・統合・自立”を目標に国家復興開発計画を進め1986年には、農業の回復と製造業の操業率回復により、3.3%のGNP実質成長率を達成し、1987年には4.5%となった。表2-1に「ウ」国のGNPの推移を示す。

表 2-1 「ウ」国のGNPとGNP実質成長率の推移

項 目	1984 年	1985 年	1986 年	1987 年
名目GNP (千億シリング)	10.7	19.5	41.9	118.3
GNP実質成長率 (%)	△ 5.3	△ 5.6	3.3	4.5
1人当りのGNP名目 (USドル)	360	370	350	356

(出所：(財)国際協力推進協会 APIC 1989 MAY)

2-2 当該セクターの概況

2-2-1 電力事業の行政組織

「ウ」国における電力事業は、1948年にウガンダ電力条例により設立されたウガンダ電力公社 (UGANDA ELECTRICITY BOARD, UEB) によって発電所、送配電の計画、工事から電気料金の徴収まで一切の運営・管理が行われている。

本条例は、1961年に組織管理及び財務に関する条項が改正され、さらに1962年の独立後に再制定され現在に至っている。

本条例によりUEBには、「ウ」国全国への電力供給及び近隣諸国への電力輸出の権限が与えられている。

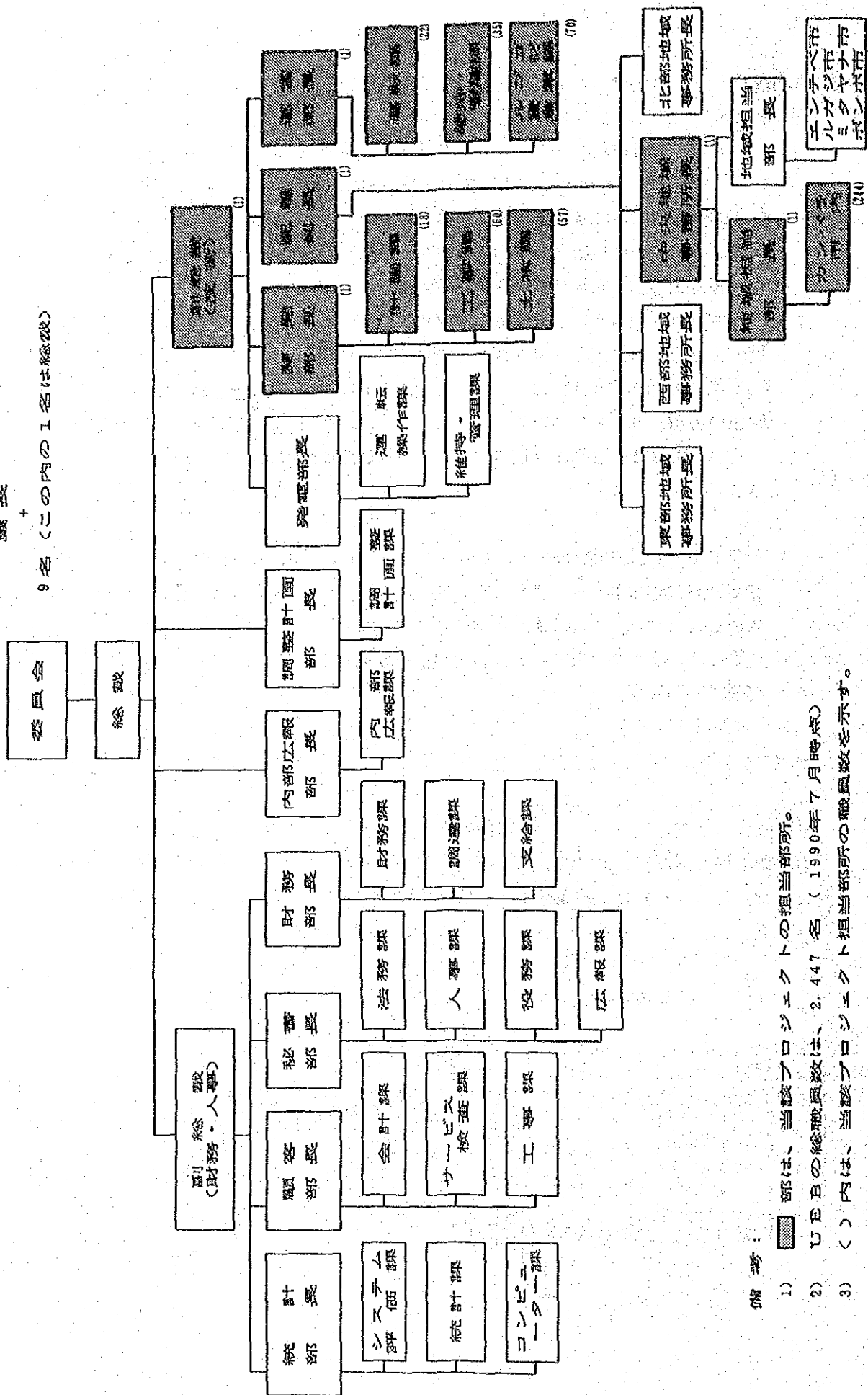
尚、UEBの上位機関は電力行政方針と組織計画を担当するエネルギー省である。

UEBの組織形態は図 2-1に示すように委員会形式（委員9名、内1名はUEB総裁）がとられ、総裁（1名）、副総裁（2名）の下に、全国で2,447名の職員（1990年7月時点）で構成されている。

この内、本計画の実施は、技術担当の副総裁を中心に、開発部、配電部及び運営部が担当する。

職 長

9名（この内の1名は総裁）



備 考 :

- 1) 部は、当該プロジェクトの担当部署。
- 2) UEBの総職員数は、2,447名（1990年7月時点）
- 3) () 内は、当該プロジェクト担当部署の職員数を示す。

出所：UEB

図 2-1 UEB 組織図

2-2-2 ウガンダ電力公社 (UEB) の財務状況

UEBの財務状況を表 2-2に示す。同表に示されるように、1988年における営業収支は約98百万シリング (約0.61百万ドル、1988年の為替レートを1US\$=161シリングとした) の黒字が計上されており、電力の販売を主体とする全収入の約13%の黒字率となっている。しかしながら、同年の経常収支は、全収入の約30%に値する借入金返済により赤字となっている。

一方、1989年においては、同年に電力料金の大幅な値上げを実施し、売電収入が増収になったにもかかわらず、営業収支および経常収支ともに赤字となっている。この主な原因は、老朽化した設備の修理・保守のための維持管理費の大幅な支出と為替差損、料金の不払い等の要因による一般管理費の支出増である。特に、維持管理費はUEB提供資料によれば全支出に占める割合は1989年には、約14%であったのに対し、1991年には約23%を占めており、UEBの財務状況を悪化させている。

表 2-2 UEBの財務状況の推移 (損益計算書)

(単位: シリング)

項 目	1988年	1989年
1. 収 入		
1.1 売 電 収 入	745,898,904	1,919,204,772
1.2 メーター販売収入	2,102,000	3,732,350
1.3 機器販売・修繕収入	4,494,285	12,237,362
収 入 計	752,495,189	1,935,174,484
2. 運 転 経 費		
2.1 発 電 経 費	87,451,328	210,648,336
2.2 送 配 電 経 費	151,584,879	648,182,396
2.3 販売拡張経費	10,866,999	25,731,546
2.4 検 針 経 費	14,287,072	32,865,231
2.5 研修・復利厚生費	7,786,069	24,310,905
2.6 一般管理費	382,013,249	1,143,686,540
総運転経費	653,983,596	2,083,425,004
3. 営 業 収 支	98,505,593	△ 148,250,520
4. 財 務 諸 経 費		
4.1 借入金返済	220,121,594	105,021,678
4.2 そ の 他	773	758
4.3 廃材売却費	(32,900)	—
財務諸経費計	220,089,467	105,022,436
5. 経 常 収 支	△ 121,583,874	△ 253,272,956

(出所 : UEB Annual Report 1989)

この傾向は、送配電部門に特に顕著に表われており、表 2-3に示すように同部門の総支出に占める維持管理費の割合は、1988年には約32%、翌年の1989年には約50%まではね上っており、送配電設備の老朽化を裏付けている。

また、UEBは借入金の返済を含む財務状況の改善のために約5年後を計画年次とする中期的な電気料金制度の改正を計画しており、財務状況の改善に努力している。尚、電気料金制度については 3-4-1に示す。

表 2-3 UEB送配電部門の支出推移

項 目	1988 年		1989 年	
	支 出 (シリング)	割 合 (%)	支 出 (シリング)	割 合 (%)
1. 経 費				
(1) 給 与	82,698,999	54.6	137,977,402	21.4
(2) 安全対策費等	2,329,006	1.5	6,219,106	1.0
(3) 医 療 費	1,171,932	0.8	4,135,771	0.6
(4) 維持管理費	48,512,490	32.0	326,436,082	50.5
(5) 交 通 費	5,647,682	3.7	99,989,479	15.5
(6) 倉庫管理費	1,243,653	0.8	34,329,878	5.3
(7) 借 地 代	623	0.0	10,215	0.0
(8) 連 絡 費	461,599	0.3	1,122,911	0.2
(9) 一般管理費	8,163,193	5.4	1,849,962	0.3
(10) 電話・テレックス費	-	-	21,690,639	3.4
(支出計)	150,229,105	99.1	633,761,445	98.1
2. 減価償却費				
(1) 固定資本	1,220,105	0.8	2,383,672	0.4
(2) 工具・機器	135,597	0.1	10,037,279	1.6
(減価償却費計)	1,355,702	0.9	12,420,951	1.9
支 出 計	151,584,879	100	646,182,396	100

(出所 : UEB Annual Report 1989)

2-2-3 全国の電力事情

(1) 発電設備

「ウ」国の電力事業は、前述した(2-2-1 参照)ようにUEBによって発電所、変電所及び送配電設備など全ての事業用電力の運営が行われている。

表 2-4にUEBの発電設備と運転状況を示す。

同表に示されるようにUEBの管轄する全国の総発電設備容量は、約153MW、1989年の年間発電電力量は約 660GWh であり、カンバラ市の東方約80kmのジンジャ市に位置するオーウェン・フォールズ水力発電所(設備容量 150MW)により「ウ」国の殆んどの電力需要をまかなっている。

その他の発電設備としては、地方の町に点在するディーゼル発電設備があるが、総設備容量は約 3 MWと小規模で、1989年の年間発電電力量は 1.13GWh(全国の総発電電力量の 2%)と僅かである。

しかしながら、オーウェン・フォールズ水力発電所も設備の老朽化により現有出力は設備容量(150MW)の約60%(90MW)にまで低下している。このため、世界銀行、英国のODA等の融資により1993年を計画年次とした修復・増強計画を進めており、本計画が完了すれば、総設備容量は150MWから180MWになる予定である。

図 2-2に全国の既設発電所及び送電線位置図を示す。

表 2-4 UEBの発電設備と運転状況

分類	発電所名	設備容量 (MW)	設備数	総設備容量 (MW)	年間発電電力量 (GWh) (1989年)	運転開始日	備考
水力発電所	オーウェン・フォールズ	15	10	150.00	660	1954~ 1968	-1991年時点の現有出力は約90MW -故障中
	カバレ (小計)	0.25	2	0.50 150.50	-	1963	
ディーゼル 発電所	アルア	0.35	2	0.70		1989	
	カベル	0.35	2	0.70		1989	
	カプチュエルワ	0.14	1	0.14		1989	
	キトグム	0.25+0.14	2	0.39		1989	
	モロト	0.35+0.25	2	0.60		1989	
	モヨ	0.14	1	0.14		1989	
	リクンギリ (小計)	0.25+0.21	2	0.46 3.13	1.13	1989	
	全国総計				153.63	661.13	

(出所: UEB)

オーウェン・フォールズ水力発電所の年間総発電電力量（660GWh、1989年）の内、503GWh（約76%）は、「ウ」国で消費され、残りの157GWh（約24%）はケニア国へ売電されている。又、カンパラ市地区では、約400GWh（約60%）が消費されている。

なお、事業用電力設備による電化率は1991年1月時点で概ね以下のとおりである。

全国平均 : 約4%

カンパラ市 : 約40%

(2) 送電設備

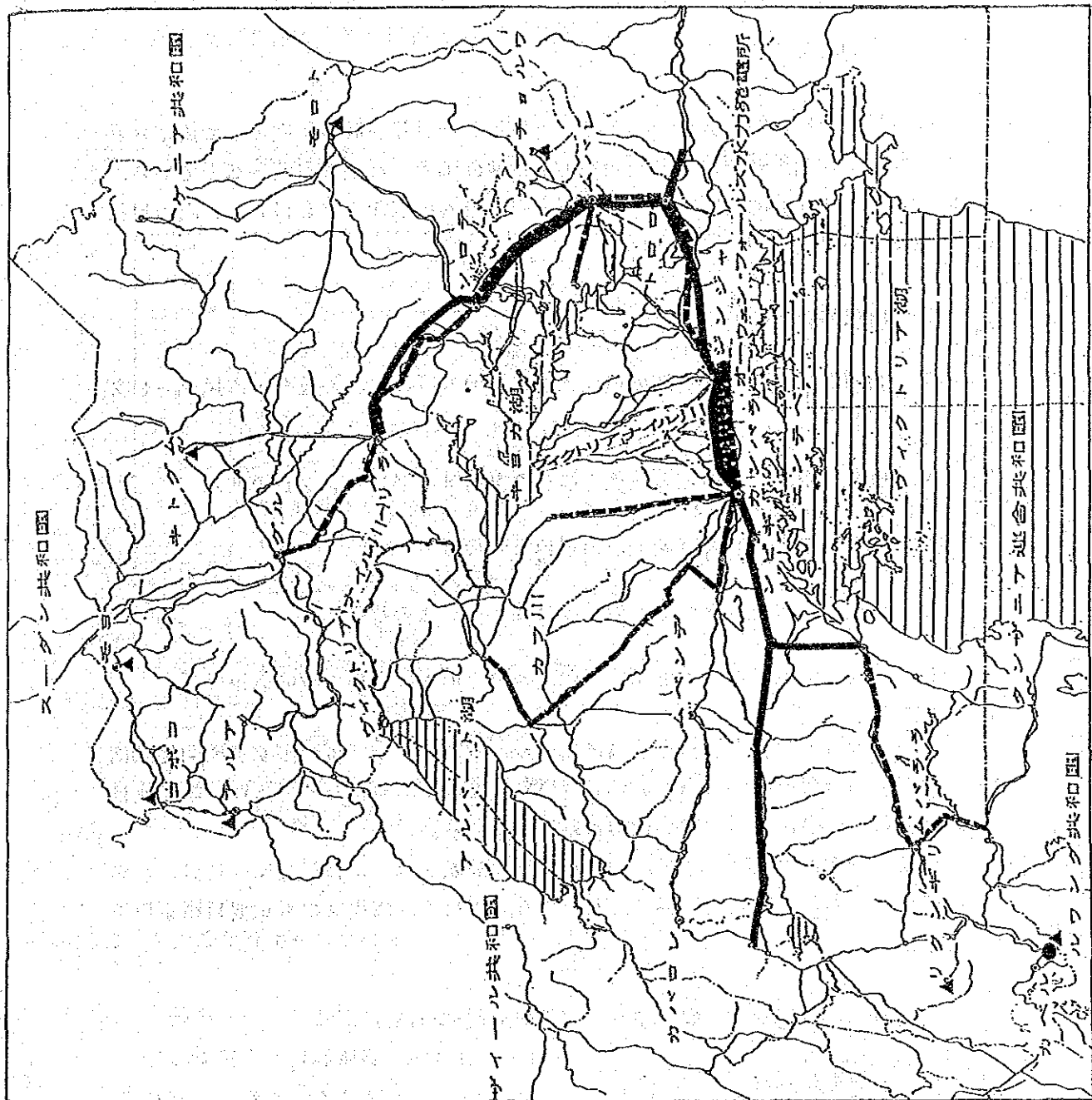
オーウェン・フォールズ発電所の電力は132KV、66KV及び33KVの架空送電網によって需要地へ送られている。基幹の132KV系統は、全国総延長1,009kmで、国内の北部、西部および東部地域へ送電している。「ウ」国全国の送電網を図2-2に示す。

ケニア国への売電用の132KV送電線は東部のトロロ市を經由してケニア国の送電網と連携している。

カンパラ市周辺にはカンパラノース、ルゴゴなどの変電所があり、132KVから33KV及び11KVに降圧し送・配電している。

送電線については、1988年より逐次修復・改良工事を行っており、1990年までに33KVの送電線延長60kmの修復を完了し、延長36kmの建設を完了している。

又、E E Cの資金協力によって地方電化計画の一環としての33KV送電線約600 kmの建設計画が策定され、1989年末に工事を着手している。



出所：UEB

図 2-2 ウガンダ全国の既設発電所及び送電線位置図

- (凡 例)
- 既設132kV送電線
 - 既設66kV送電線
 - 既設33kV送電線
 - 既設水力発電所
 - ▲ 既設予備水力発電所
 - 主要幹線道路
 - 幹線道路
 - 鉄道
 - 川
 - 市及び町
 - 郡部
 - 地方行政都市
 - 国境
- 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 (km)

2-3 関連計画の概要

2-3-1 国家開発計画

「ウ」国の長期開発計画としては、1981年～1990年を計画年次として策定された国家10ヶ年開発計画があり、現在も引続き同国の目標及び目的となっている。同計画では「ウ」国の経済的発展の障害を緊急的に取除く事を目的に、次の目標を掲げている。

- (1) 国内治安の維持
- (2) 強固な政治・指導体制の確立と中央、地方行政による社会・市民サービスの実施
- (3) 農業、畜産、工業等の振興と経済の再構築並びにインフレの抑制
- (4) 生産の増大に必要な輸送、市場施設の設置
- (5) 保健、上水道、教育などの社会公共サービスの修復
- (6) 社会基盤整備として道路、橋梁、鉄道、電力、通信施設の修復

さらに同国では、上記目標を具体化するために、2ヶ年毎の国家復興開発計画（REHABILITATION AND DEVELOPMENT PLAN）を策定し実行しているが、本計画は世界銀行との構造調整協議の内容に基づいている。

最新の国家復興開発計画は、1989年12月に公表された、1988/89～1991/92年間の計画がある。同計画で掲げられている5項目の経済復興の最重要目標を以下に示す。

- (1) 農業用機械設備、農業整備及び家畜用薬剤の確保
- (2) 幹線道路の修復
- (3) トラック及び鉄道車輛等の産業用輸送手段の確保
- (4) 公共施設（上水道を含む）の修復
- (5) 優先度の高い工業の修復

また、同国家復興開発計画（1988/89～1991/92年）では、上記目標を受けてエネルギー部門の取るべき方策として表 2-5に示す6項目を示唆しており、既設送配電網の修復を第一順位として示している。

表 2-5 国家復興開発計画（1988/89～1991/92年）に示されるエネルギー部門の方策

No.	方 策
1	既設水力発電所，送電網及び配電網の修復
2	工業及び輸送業における石油燃料の燃費効率の向上
3	家庭用木炭の燃焼効率の向上及び地方用の新規木材燃料源の模索
4	新エネルギー源の開発
5	水力発電による隣国への売電の促進
6	都市及び近郊の電化促進

（出所：経済計画省 REHABILITATION AND DEVELOPMENT PLAN 1988/89～1991/92）

2-3-2 当該セクター開発計画

前述（2-3-1 参照）した国家開発計画の目標及びその方策に基づいてUEBは、1960年代より世界銀行、EEC、IDA等の数々の援助機関の支援の下に全国的な電力事情の改善を進めている。図 2-3に「ウ」国における主な電力開発計画の概要とその推移及び当該計画の位置付けを示す。

電力プロジェクトの復興・開発計画

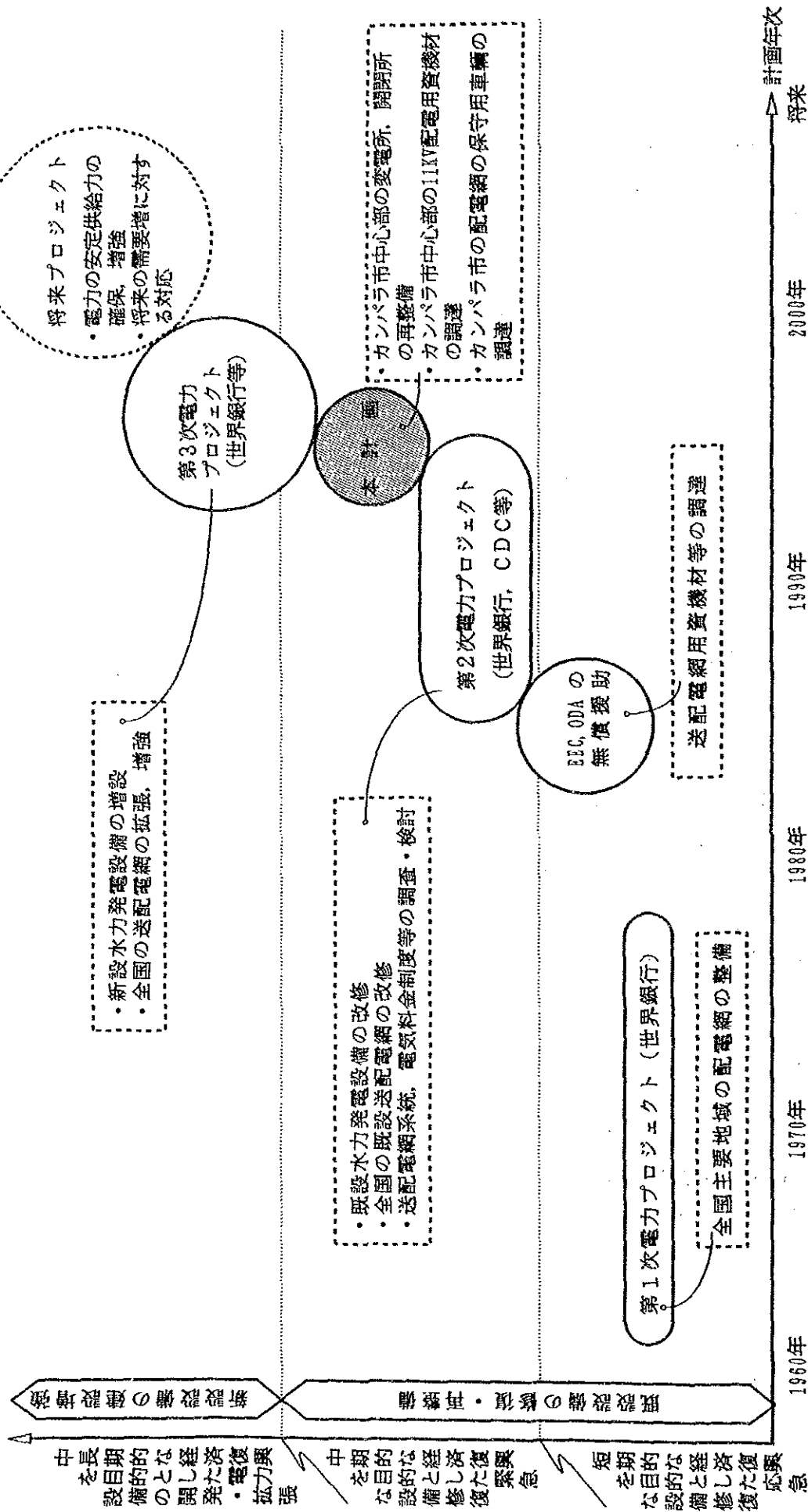


図 2-3 「ウ」国における主な電力開発計画と本計画の関連

〔備考〕 は各プロジェクトの主な内容を示す。

本図に示すように「ウ」国は、現在世界銀行及びCDCなどの援助による第2次電力プロジェクト (SECOND POWER PROJECT) を進めている。

第2次電力プロジェクトは、融資額83.9百万ドル、計画実施年を1985年～87年として、策定されたもので、中期的な経済の復興を目標に緊急に必要な電力設備の修復を行う事を目的としており、オーウェン・フォールズ水力発電所の修復・増強計画を中心に既設送配電網の修復等を内容としている。

しかしながら、第2次電力プロジェクトの実施は、計画年次から3年遅れるとともに、1989年になって物価上昇、為替レートの変動等の理由により、当初計画したプロジェクト費用の大幅な不足が発生し、UEBは計画内容の見直しを余儀なくされた。このため、UEBはやむなく同計画の中から、特に緊急度の高いプロジェクトを選定し同プロジェクトを再構築し、現在実施している。

表 2-6に当該計画に関係する第2次電力プロジェクトの概要を示す。

また、「ウ」国は逼迫する経済事情の改善のためには、中長期的な経済復興と近隣諸国への売電による外貨獲得を目的にした電力プロジェクトの実施が必要不可欠として、上記第2次電力プロジェクトに引続き、第3次電力プロジェクト (THIRD POWER PROJECT) を策定し、世界銀行等に260百万ドルの融資を依頼している。

第3次電力プロジェクトは、新規水力発電所の開発と全国送配電網の拡張と増強を目指している。

当該計画は、第2次電力プロジェクトで計画されたカンパラ市の送配電網計画のうち首都圏中心部への電力供給設備でありながら、「ウ」国の財政的な理由からプロジェクトの実施が見送られた変電設備の再整備計画を実施するものである。

本計画の実施により第2次電力プロジェクトの目的である緊急的な電力設備の修復、並びに中長期的な経済復興を目的とした電力設備の開発・拡張を行う第3次電力プロジェクトの基盤をより確実にすることが期待される。

表 3-6 本計画に関係する第2次電力プロジェクトの概要

プロジェクト名	融資機関	プロジェクト実施予定時期	主なプロジェクト内容
132/33/11KV カンパラノース変電所 修復工事	世界銀行	1991～1992年	<ul style="list-style-type: none"> ・132KV 送電系統 (1ファイダー) の新設 ・132KV 屋外開閉設備の修復 ・33KV 開閉設備 (8 ベイ) の新設 ・11KV 配電設備 (15ベイ) の新設 ・既存電気設備及び土木設備の改修
132/66/33/11KV ルゴゴ変電所修復工事	世界銀行	1991～1992年	<ul style="list-style-type: none"> ・132KV 送電系統 (1ファイダー) 及び母線システムの新設 ・33KV 開閉設備 (10ベイ) の新設 ・11KV 配電設備 (18ベイ) の新設 ・33KV 5MVAR 電力用コンデンサ設備の新設 ・変電所建屋の建設
132/33KV ムトンドウエ変電所建設工事	世界銀行	1991～1992年	<ul style="list-style-type: none"> ・132KV 送電系統 (2ファイダー) の新設 ・33KV 開閉設備 (10ベイ) の新設 ・11KV 配電設備 (5 ベイ) の新設 ・33KV 5MVAR 電力用コンデンサ設備の新設 ・変電所建屋の建設
33/11KV キレカ変電所建設工事	世界銀行	1991～1992年	<ul style="list-style-type: none"> ・33KV 開閉設備 (4 ベイ) の新設 ・11KV 配電設備 (7 ベイ) の新設
33/11KV ポート・ベル変電所建設工事	世界銀行	1991～1992年	<ul style="list-style-type: none"> ・33KV 開閉設備 (5 ベイ) の新設 ・11KV 配電設備 (8 ベイ) の新設
11KV キタンテ・ロード開閉所 建設工事	世界銀行	1991～1992年	<ul style="list-style-type: none"> ・11KV 配電設備 (8 ベイ) の新設
33/11KV ガバ変電所建設工事	世界銀行	1991～1992年	<ul style="list-style-type: none"> ・33KV 開閉設備 (6 ベイ) の新設 ・11KV 配電設備 (8 ベイ) の新設
11KV地中配電線布設工事	世界銀行	1990年	<ul style="list-style-type: none"> ・カンパラ市内配電線 (延長 約10km) の布設
132KV 送電線建設工事	世界銀行	1990～1991年	<ul style="list-style-type: none"> ・ルゴゴ変電所～カンパラノース変電所間 (約 5.5km 1回線) 建設工事 ・ムトンドウエ変電所内2回線改修工事
33KV送電線建設工事	世界銀行	1990～1991年	<ul style="list-style-type: none"> ・ルゴゴ変電所～ガバ変電所間 (約 9.0km) の建設工事 ・ガバ変電所～ポート・ベル変電所間 (約10.0km) の建設工事 ・キレカ変電所～ルゴゴ変電所間 (約 3.0km) の建設工事 ・ムトンドウエ変電所内改修工事 (約 2.0km)
SCADA (遠方監視制御システム) 建設工事	スカンジナビア	1991年	<ul style="list-style-type: none"> ・SCADA システムの建設

カンパラ市配電網の将来計画は、独国コンサルタントのラーメーヤ社の報告書“DESIGN REPORT, REHABILITATION OF ELECTRICITY NETWORK 1989”（以下デザインレポート 1989 と称す）に示されている。同レポートは、同市の配電システムの全体網構成の基本計画として位置付けられている。しかし、UEBは独自に同レポートの見直しを行い、送配電網構成をより信頼性の高いものとし、電力供給信頼度をさらに向上させることを目的に、老朽化が特に著しい既設33KVカンパラサウス変電所を撤去し、それに伴う33KV送電線の接続変更並びに送電網のループ化を目指し、一部の送配電網の連系の変更を行う計画を策定している。

同変更計画の内、当該計画に関係する送電線は、クイーンズウェイ変電所に接続される33KV送電線である。

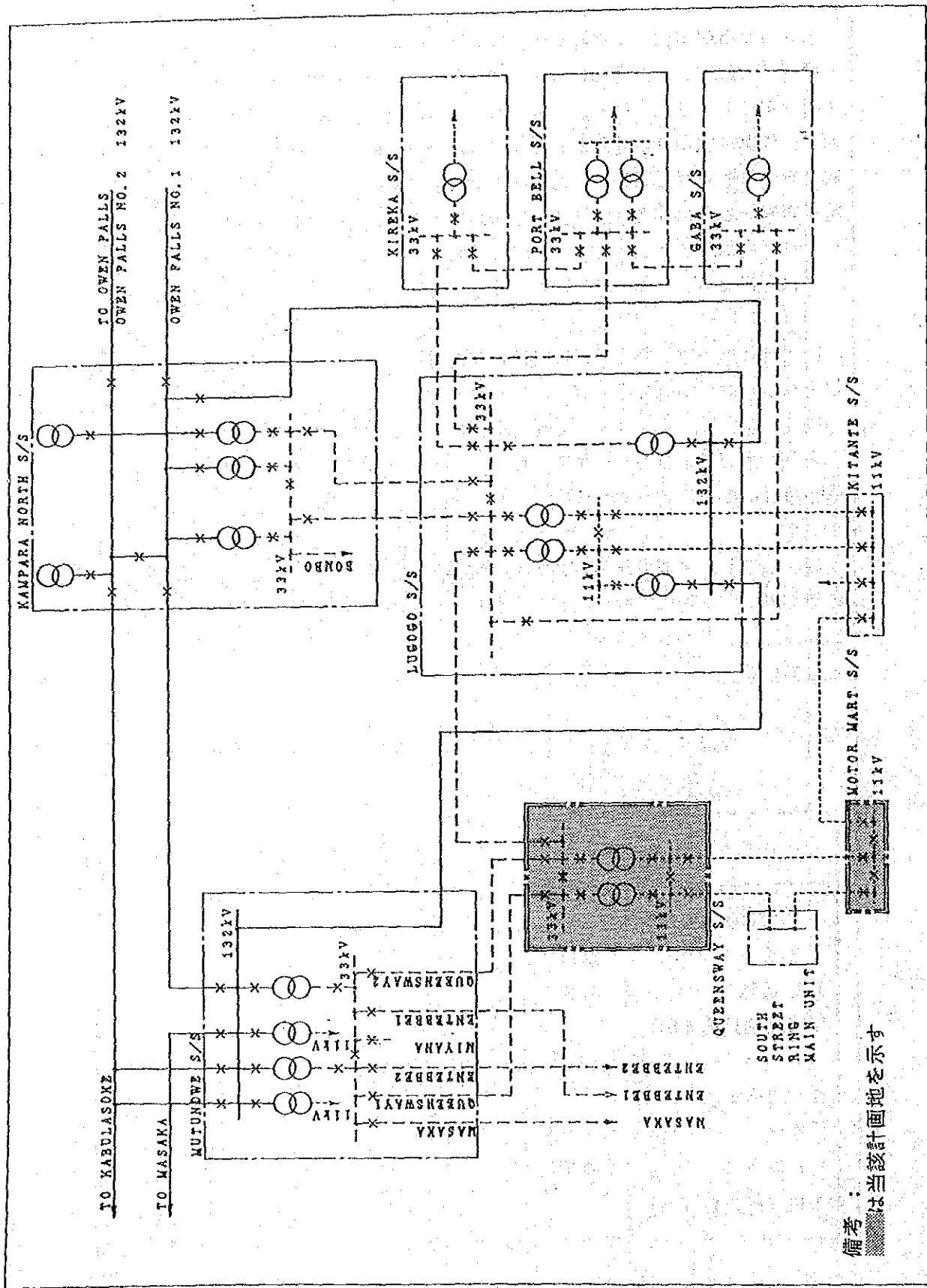
表 2-7にクイーンズウェイ変電所に接続される送配電網建設計画を示す。

また、図 2-3にUEBが策定したカンパラ市132/33/11KV 送配電網の全体計画と当該計画の位置を示す。

尚、UEBは本変更計画が実施された後も本計画の基本設計条件となる変電所の母線容量（33KV:2000A, 11KV:2000A）及び系統短絡容量（33KV:16KA, 11KV:20KA）等は、UEBが本調査団に提示したデータ（5-2 参照）に変更は生じないとしている。

表 2-7 クイーンズウェイ変電所に連系される送電線建設計画

プロジェクト名	融資機関	プロジェクト完成予定日
ムトンドウエ変電所～ クイーンズウェイ変電所間 33KV送電線（2回線）の建設 工事（延長約4 km）	世界銀行	1993年
ルゴゴ変電所～ クイーンズウェイ変電所間 33KV送電線（1回線）の建設 工事（延長約3 km）	U E B 自己資金	1993年



出所: UEB

図 2-4 カンバラ市 132/33/11KV送配電網計画図

2-3-3 本計画の位置付け

前述（2-3-1 参照）した様に「ウ」国は、経済の緊急的な回復と自立を目指し、農業政策及び工業の回復と振興を柱とした国家復興開発計画を策定している。

カンバラ市の送配電網の修復を目的とする本計画は、これ等の政策と共に、増大する電力ニーズへの対応、さらに病院、鉄道、郵便局、銀行等の公共施設の安定した運用をささえるものとして活用が期待される。さらに本計画で行われる既設送配電網の修復・改善は、国家復興開発計画（1988/89～1991/92年）におけるエネルギー部門の方策（表 2-5参照）の第一順位として掲げられており、同国の経済復興のための重要な位置を占めている。

また、前述（2-3-2 参照）した「ウ」国の電力開発計画において本計画は、中期的な経済復興を目的とした緊急的な電力設備の修復を行う第2次電力プロジェクトのうち同国の財政的な理由からそのプロジェクトの実施が見送られた首都圏中心部の変電設備の再整備計画を補強するものであり、「ウ」国の電力プロジェクトの実施時期の分類においては、第3次電力プロジェクトの一部に位置付けられる。

2-4 要請の経緯と内容

2-4-1 要請の経緯

「ウ」国の政治経済、社会活動の中心である首都カンパラ市に於ける発電施設及び配電網は、そのほとんどが1950年代に整備されたため老朽化が著しく、設備の故障が頻発し、また変電所の変圧器容量不足等から定期的な供給制限を余儀なくされている。更に同市の主要な電力供給源であるオーウェン・フォールズ水力発電所も、施設の老朽化のため設備容量(150MW)の60%(90MW)しか発電出来ない状態であり、同市の社会、経済活動の阻害要因となっている。UEBは現有施設の維持管理に努めているが、施設の大部分が旧型機器で構成されているため部品の入手が難しく、また外貨不足のため補給資機材の入手も困難であることから、機器は故障のまま放置され、その結果設備の信頼性が低下し首都における配電状況は極めて不安定なものとなっている。

こうした状況のもと、オーウェン・フォールズ水力発電所のリハビリを含むカンパラ市配電網の整備計画が、現在世界銀行、英国政府等の協力により進められているが、同計画に含まれない配電網、変電設備については、同国の財政的事情から、新たな借款を受けることが困難な状況となっている。

かかる状況を受け、「ウ」国政府は、今般首都カンパラ市に対する電力供給の安定を確保し、首都圏の工業、商業及び社会活動を活性化することを目的とし、上記計画に含まれない同市配電網の整備計画を策定し、本件に係る無償資金協力を日本政府に対し要請越したものである。

2-4-2 要請の内容

「ウ」国関係者との協議において、確認された要請の内容は、以下のとおりである。

- (1) クイーンズウェイ変電所の33KV及び11KV配電設備の再整備
- (2) モーター・マート開閉所の11KV配電設備の再整備
- (3) 11KV配電資機材の調達
- (4) 配電網の保守用車輛の調達
- (5) クイーンズウェイ変電所～モーター・マート開閉所間の地中配電線の調達
(11KVケーブル 185mm², 5 km)
- (6) クイーンズウェイ変電所内のルゴゴ変電所への連系用 33KV 地中送電線の調達 (33KVケーブル 185mm², 500 m)

- (7) 既設 11KV 配電線と新設配電設備との接続用ケーブルの調達
(11KVケーブル 70 mm² , 400 m)
- (8) クイーンズウェイ変電所の電力用変圧器の調達
(33/11KV 15/20MVA 2 台)

第 3 章

計画地の概要

第3章 計画地の概要

3-1 計画地の位置及び現況

3-1-1 計画地の位置

カンパラ市は、「ウ」国の中南部にありヴィクトリア湖に面している。同市は、ゆるやかな起伏に富んだ丘陵性の地形であり、100 m程度の起伏を持つ代表的な7つの丘からなっており、市の中心はナカセロの丘にある。市街地面積は約160 km²で、人口は1990年時点で約75万人と推定されている。

クイーンズウェイ変電所は、ナカセロの丘とサンビアの丘との間の低地に位置している。

モーター・マート開閉所は、市の中心部カンパラ市通りに面し、ナカセロの丘の南斜面に位置する民間ビルの一角にある。

両計画対象変電所及び開閉所の位置を巻頭図に示す。

3-1-2 計画対象変電所の現況

(I) クイーンズウェイ変電所

1) 位置

巻頭図に示す通りクイーンズウェイ変電所はカンパラ市の中心より約1.5 km南方に位置している。

同変電所はカンパラ市の周囲をループ方式により連系する33KV送電網に属し、同変電所内で33KVより11KVに降圧し、11KV配電によりカンパラ市の中心部に電力を供給している。

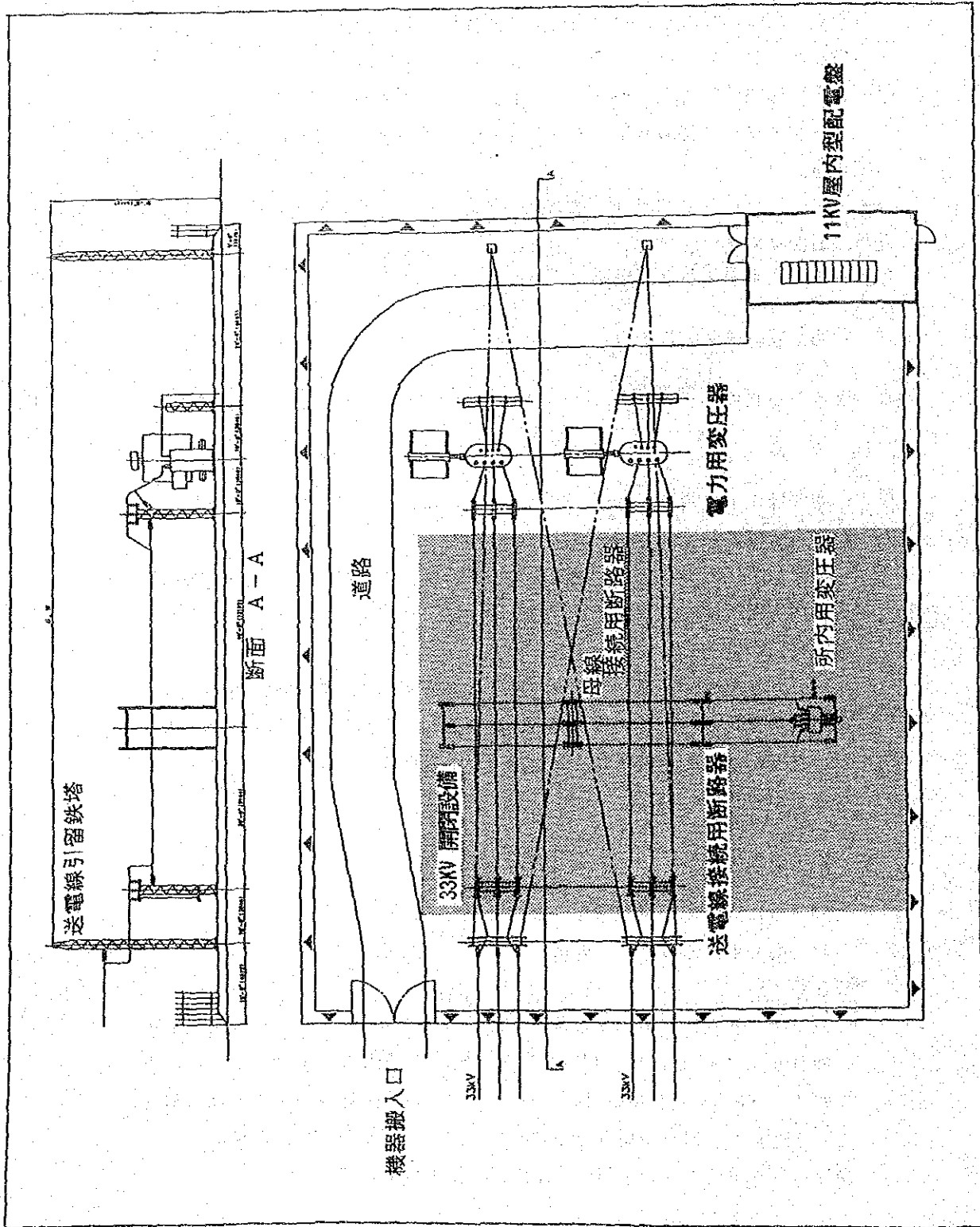
尚、同変電所は、現在カンパラサウス変電所から、33KV送電線によって電力が供給されているが、前述(2-3-2 参照)のとおり、近く第2次電力プロジェクトによって新設されるムトンドウエ変電所から電力供給される計画となっている。

2) 施設の配置状況

図3-1に施設配置現況図を示す。

当変電所の面積は約1,600 m² (46 m × 36 m) でほぼ平坦な敷地に施設が配置されている。

カンパラサウス変電所から供給される33KV送電線(2系統)は、当変電所の南側から入っており、33KVの屋外開放型の断路器と接続している。また屋外式主変圧器(33/11KV 10/14MVA, 2台)は同変電所の中央部に設置されている。また、11KVの屋内型開閉設備(閉鎖型配電盤)は同変電所の一角に設けられたコンクリート造の建屋内に配置されている。



凡例 : : 当該交電設備設置
 予定場所

図 3-1 クリーンズウェイ変電所施設配置現況図

3) 施設の現況

① 当変電所の主要機器構成

当変電所の主要機器は以下に示す構成となっている。

- a) 33KV開放型開閉設備
 - ・送電線接続用断路器 33KV 手動式 2台
 - ・母線接続用断路器 33KV 手動式 1台
- b) 屋外型電力用変圧器 33/11KV 10/14MVA [ONAN / OFAF] 2台
(油入自冷式) (送油風冷式)

なお、変圧器用機械的保護装置の構成は以下のとおりである。

- ・ ブッフホルツ継電器
- ・ 33/11KV 巻線温度検知器
- ・ 油温検知器
- c) 11KV屋内型配電盤 (油入しゃ断器を使用) 11面
 - ・ 変圧器用フィーダー 2回線
 - ・ 母線接続 1回線
 - ・ ラインフィーダー 8回線
- d) 屋外型所内用変圧器 33KV/433V 1台

② 33KV系統

33KVの受電端には系統を切離す目的のラインスイッチ (断路器) が設置されているが、変圧器を保護するしゃ断器は設置されておらず、当変電所において地絡事故 (主として鳥等による小動物の接触事故) 等による系統異常が起きた際には、約 2.5km離れたカンバラサウス変電所のしゃ断器が動作する様になっている。このため当変電所での事故に対し、運転員が迅速に対応できない状況にある。

更に、33KV送電線保護用のパイロットワイヤー継電器が正常に機能しておらず、運転員及び保守員は、保安設備なしの危険な状態で作業を行っている。

③ 11KV配電系統

11KVの配電盤 (油入しゃ断器、1984年製) は、下記の理由により正常な機能を保てなくなっている。

- ・ 油入しゃ断器のオイル洩れ。
- ・ 配電盤を構成する機器が古い型式のため、予備品の入手が困難である。

- ・ 大降雨時には当変電所の周囲の排水路があふれ、機器の下部までの浸水を発生することもあり機器の劣化を早め、機能障害の原因となっている。

④ 33/11KV 電力用変圧器

主変圧器は下記の障害及び故障が発生しており、正常な機能を保っていない。

- ・ 絶縁油の漏油
- ・ 負荷時タップ切換器の機能不全
- ・ 冷却ファンの機能不全
- ・ 油温及び巻線温度表示の機能不全
- ・ プッシング（33KV）の破損
- ・ 塗装部の損傷と腐食

上記の内、負荷時タップ切換器の故障は、電力の供給信頼度の確保と安定化に必要な変圧器（2台）の並列運転を不可能にしており、そのため当該地区の配電網の電圧変動は大きく、需要家は不安定な電力供給を受けている。また、プッシングの破損は機器の正常な絶縁距離を保てなくし、この結果機器の絶縁が破壊され地絡事故を誘引する原因となっており、非常に危険な状態である。

尚、デザインレポート 1989 によれば現在の変圧器容量は2000年での電力需要予測値に見合う値となっているが、UEBによれば1991年2月の最大需要電力は、28.8MVA を記録しており、第2次電力プロジェクトが完了する予定の1995年までの変圧器容量について緊急的な対応策が必要となっている。

4) 計画場所

当該プロジェクト実施期間中の地域住民への影響を最少限なものとするために、停電期間を極力短くすることが必要である。しかしながら、当変電所内の空地には十分な将来用スペースが無いため、当変電所のクイーンズウェイ通り側の敷地にある所内用変圧器（1台）を移設しさらに既設33KV母線（架空）を代替ケーブルを用いて切廻しを行い既設構造物を撤去して所要用地を確保するものとする。なお、代替仮設ケーブルにより工事中の切廻しを行えば既設変電設備の停止を最小限にして当該工事を実施する事が可能と考えられる。

又、大雨期の洪水による被害を避けるため、デザインレポート 1989 では新設設備は地盤を現状より 1.5m 嵩上げした上に設置する事を示唆しており当該計画の施設も本方針に従い盛土を実施する事が必要である。

尚、当該計画場所の既設所内用変圧器は本プロジェクトが実施される場合、本プロジェクトの工事の実施前までに U E B により、新設設備に影響のない場所に移設される計画である。

(2) モーター・マート開閉所

1) 位置

巻頭図に示す通りモーター・マート開閉所は、市の中心地に位置し民間のビル（ビル名：インシュランスハウス）の一部に設置されている。

当開閉所は、クイーンズウェイ変電所から 2 回線の 11KV 配電線により受電し、カンパラ市の中心部の商工業施設、公共施設及び政府機関等へ 11KV 系統の配電を行っている。同開閉所より配電されている主な施設は、以下のとおりである。

- ・中央郵便局
- ・カンパラ駅
- ・ウガンダコマーシャル銀行
- ・エネルギー省及び U E B ビル等

2) 施設の配置状況

図 3-2 に施設配置現況図を示す。

同図に示すとおり、当開閉所の機器は全て屋内型で前出のインシュランスハウス内の配電室に収容されている。

当開閉所に接続されている配電線は鋼線外装ケーブルが使用され直埋方式により布設されている。

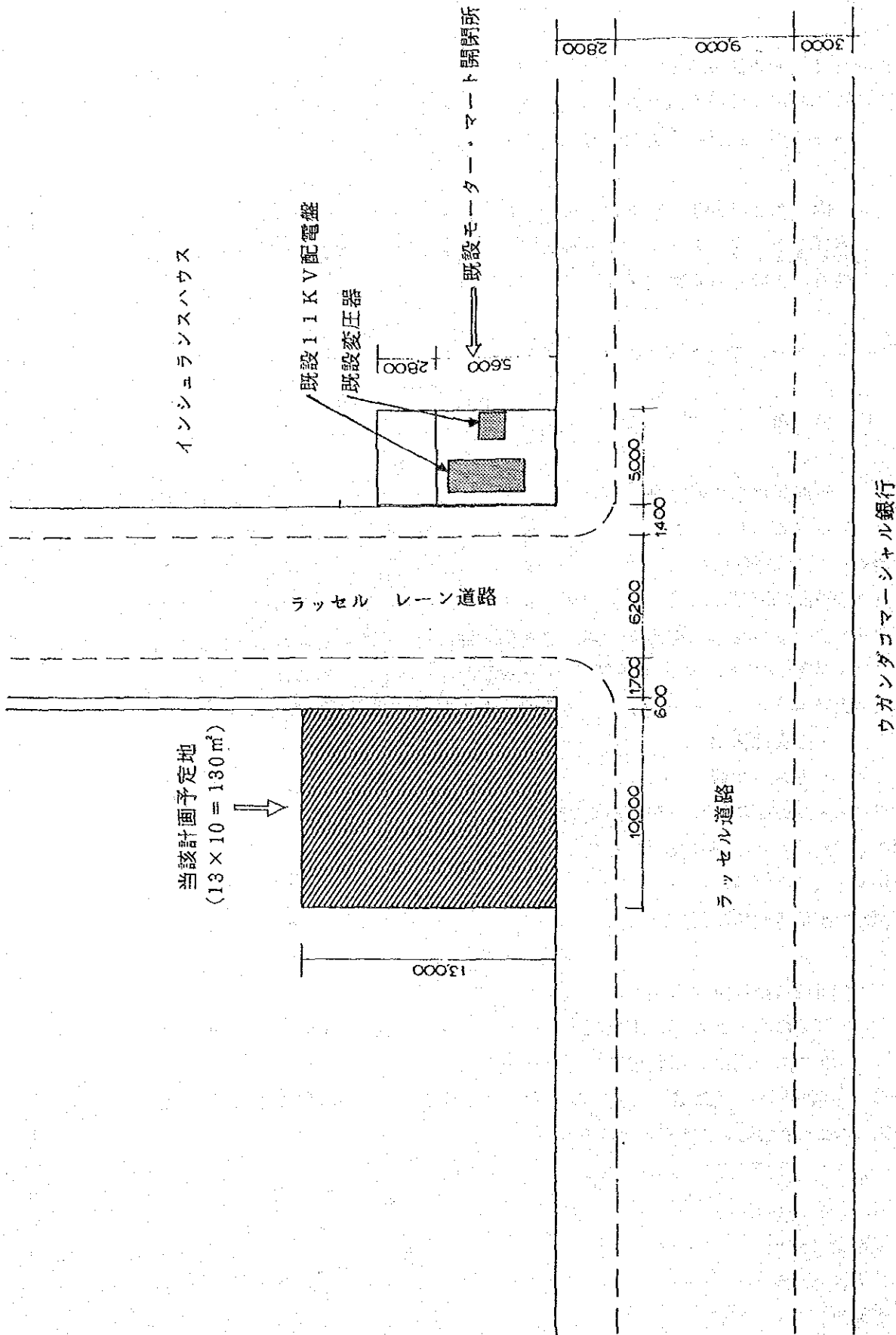


図 3-2 モーター・マート開閉所施設配置現況図

3) 施設の現況

当開閉所は11KV屋内型配電盤（油入しゃ断器を使用）と11KV/433V 配電用変圧器（1台）で構成されている。配電盤の構成は以下のとおりである。

- ① 11KV送電線 2回線（クイーンズウェイ変電所と連繫）
- ② 11KV配電線 5回線
- ③ 変圧器フィーダー 1回線

同開閉所の各機器は1950年代に設置されたもので、機器の老朽化が進んでいると共に、旧型設備のためにスペアパーツの入手が困難となっており適切な維持管理が行えず機器の正常な機能が保てない状況にある。また、配電用油入しゃ断器の油洩れや正常に動作していない計器も数多く見受けられ、当開閉所による配電状況は不安定な状態となっている。

4) 計画場所

UEBは以前より既設ビルの所有者から当開閉所の移転を要求されている。このため国有地の管理機関であるカンパラ市に現在の開閉所から約20m離れた現在駐車場として利用されている国有地の一部に借地申請を行いすでに1989年より借地料を支払って将来計画用の用地を確保している。

用地の面積は、130 m²（13m×10m）である。

尚、カンパラ市が作成した当該計画地周辺の市街地開発計画を図 3-3に示す。

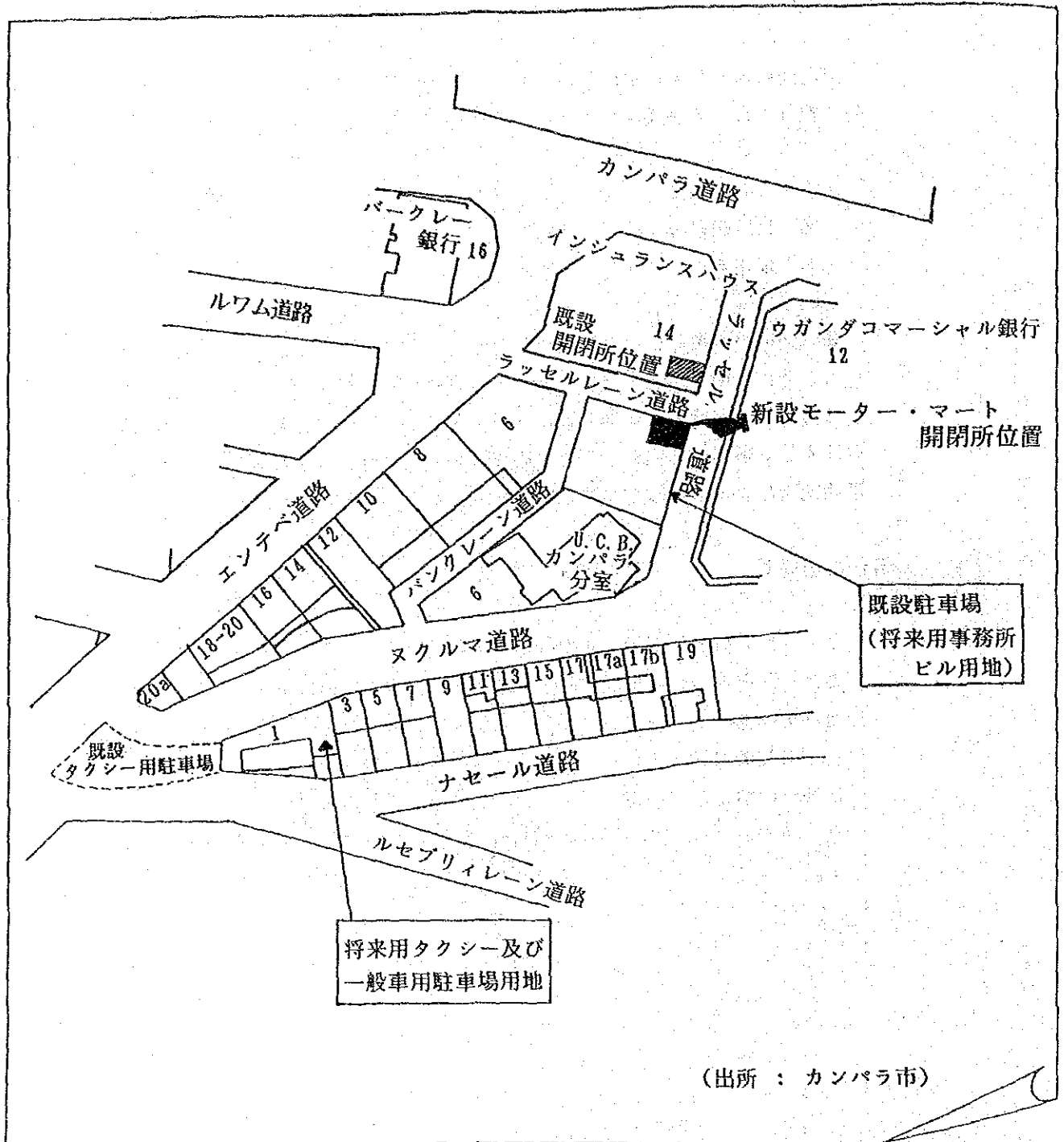


図 3-3 カンパラ市の作成したモーター・マート開閉所周辺の開発計画図