

タンザニア連合共和国

キリマンジャロ州送配電網計画
調査報告書

SUMMARY

1979年11月

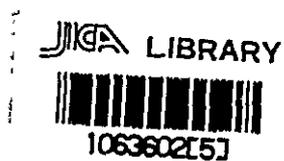
国際協力事業団

416
644
MPN

国際協力事業団	
受入 月日 64.7.-5	416
	64.4
登録No. 08117	MPN

目 次

1. 計画の経緯	1
2. 調査団の編成および調査工程	1
3. 計画の目的	2
4. 計画の内容	2
5. 建設費および援助を期待するローン額	3
6. 工程および施工方法	3
7. 経済および経済分析結果	3
8. 提 言	4



TANZANIA 連合共和国
KILIMANJARO 州送電線計画調査報告書
SUMMARY

1. 計画の経緯

- 地方分権化政策を実施しているタンザニア国はキリマンジャロ州を日本に割当て、その開発に協力を要請した。(1976)
- JICAはタンザニア側の依頼を受け、同州の総合開発計画(KIDP)を作った。(1977)
- タンザニア政府はKIDP中の各Projectの実現を日本に協力要請し、日本はその内、6Projectをとり上げて行くことを約した。(1978)
- 当、送配電網Projectはこの6Projectの内の一つで、ローンBaseで検討することとなっていた。
- 1979年1月JICAはKIDPの作成を主宰せるEPDCインターナショナルに、当送配電網ProjectのF/S作成を委託した。
- JICA調査団は1979年2～3月上記F/Sのための現地調査を実施した。
- 上記調査団は引続き国内にて検討を進め、1979年8月F/S Project(Draft)をタンザニア側に提出、説明を行い了承を受けた。

2. 調査団の編成および調査工程

- 現地調査：JICAは、小池仁氏(EPDCインターナショナル)を団長とする8名からなる調査団を1979年1月31日より、3月17日までの45日間現地に派遣し、計画作成と必要な資料の収集、関係機関との協議、ならびに現地踏査を実施した。
- 国内検討作業：調査団は、帰国後直ちに現地調査の結果および収集した資料を基にし、当該地区の電力需用、送配電計画設計、概算工事費、および経済性の評価等の国内検討作業を進め、1979年8月中旬にF/S Project(Draft)を完成した。
- 研修員の受入れ：一方国内検討作業を進めながらタンザニア国の電力公社(TANESCO)よりMr. S. L. Mosha (Director-Plannig)とMr. V. H. Poonja (Chief Distribution Engineer)、2名の研修員を1979年7月23日より8月5日まで14日間受入れ、国内検討結果のDiscussionを行なった。
- F/S Report(Draft)の現地説明：1979年8月21日より9月14日までの25日間、小池仁団長、浅井功氏(JICA鉱工業計画調査部資源調査課)、および上田武彦氏(EPDCインターナショナル)の3名を、タンザニア国に派遣し、同国政府関係機関、キリマンジャロ州政府関係機関ならびに電力公社(TANESCO)にF/S Report(Draft)の説明を行なった。
- F/S Reportの完結：F/S Reportの現地説明結果、タンザニア側の要請を再検討し、1979年

10月、本ProjectのF/S Reportを完結した。

3. 計画の目的

- キリマンジャロ州は、農業生産力、特に国の主力輸出産業であるコーヒーの生産において、抜群の比率を占める国の中でも先進的地域の一つであるが、電化はMOSHI 地域およびSAME タウンのみが行われているに過ぎない。
- 本Projectは農業生産力が高く人口が多い高地農村部に送配電線を導入し、従来より切望されている電化を実施して、農業の工業化および農地開拓のためインフラを提供することにより、高率な人口増加に対処できる経済開発を期待するもので、併せて電化による社会開発効果を目的としている。
キリマンジャロ州には既に132KV送電線が導入され、国の主要部をカバーするCoastal grid systemに連系されており、その主力電源は1977年に運開したKIDATU水力発電所(100MW)である。現在この系統の電力供給力は需要を上回っており、水力電気の有効な消化を急いでいる状況にある。本Projectもこの電力有効活用の一つである。
- 現在工事中のKIDATU第II期(100MW)は1980年に運開予定でありこの状況は当分続くと考えられる。

4. 計画の内容

- 添付第1図 第2図参照
- 電化対象地区：HAI, ROMBO, North PARE, South PARE
Coastal grid systemに連系している近傍水力発電所、変電所および送電線より33KV送電線を引き出し、33KV又は11KV配電線にて上記地区の主要範囲を電化する。
当Projectにより上記地区の全村数232村の中、104村に配電線が導入され、全住民人口533千人の中、255千人の居住区域が電化可能となる。
- 計画の設備内容
添付第1地参照
33KV送配電線 亘長 1555km
11KV配電線 “ 1525km
柱上変圧器 33/4.23KV 11/4.23KV 107台
低圧配電線 亘長 90Km 3相4線式 400, 230V
変電所 33/11KV 5ヶ所
その他 引込線、街路灯、計器など
建設および保守用車輛 ポールキャリヤ、トラック、ジープなど 計19台
- 想定した電力需要
添付第2表の通り

5. 建設費および援助を期待するローン額

- 添付第3表参照
- 総建設費 円価換算 18億51百万円
 - 内 外 貨 分 13億58百万円
 - 内 貨 分 19,714 T. shs (円価換算 4 億93百万円)
- タンザニヤ側は内貨分を含め、全建設費を日本からの円ローンに期待している。

6. 希望する工程および履行方法

- 添付第4表の通り
 - なお、入札迄の諸事務業務を可能な限り期間短縮し、早期着工を図りたいとしている。
- 履行方法
 - (現在TANESCOより下記の如き提案が水エネルギー鉱業省になされている)
 - ・ 履行者は電力公社 (TANESCO)
 - ・ TANESCO は履行計画を作成し、水エネルギー鉱業省 (Ministry Water, Energy & Minerals) を通して、大蔵省 (Ministry Planning & Finance) に資金申請を行う。
 - ・ 大蔵省がLoan Borrower として借款申請を行う。
 - ・ Suppliers およびConsultant との契約者はTANESCO。
 - ・ 据付工事はTANESCOが実施、水エネルギー鉱業省がApproval。

7. 経済および財務分析結果

まず第一に代替的費用評価では、送配電線建設を行わず次善の代替案として、ジーゼル発電機を設置した場合との比較分析を行なった。その結果は本Projectの電源がMOSHI 地区まで132KVの既設送電線にて導入されているため送配電線案が、ジーゼル案に比べ大巾に有利であった。

次に、料金収入との比較分析ではその内部収益率は48%となった。しかし本来、社会的経済的な便益は、当然料金収入を大きく上廻るものと考え得るため、実際には本Projectの内部収益率はこの数値よりも大きなものとなることから、低利の長期借款を得れば本Projectの経済的妥当性は充分あるものと判断される。

最後に本Projectの当地域への社会経済に与える開発効果は多様なセクターに於て、様々な種類のものが考えられる。これを農村開発という視点からみた場合、電気の導入により農村経済に累積的な工業化のメカニズムを導入することになり、農村内に雇用機会の増大、所得の向上にはじまる経済の拡大や、農村社会と都市社会の格差是正による都市部への過渡の人口流入を防ぐ効果がある。また動力源の石油から水力電源への転換は外貨の節約にもつながり産業の振興による外貨獲得とも相まって国家経済にも大きな効果を上げることとなる。

なお、TANESCOの立場から、このProjectの財務評価として、将来の電力料金収入と今後の維持費

や所要の増設工事費を含む全費用とを分析し、建設後25年に亘る収支予測を行った。

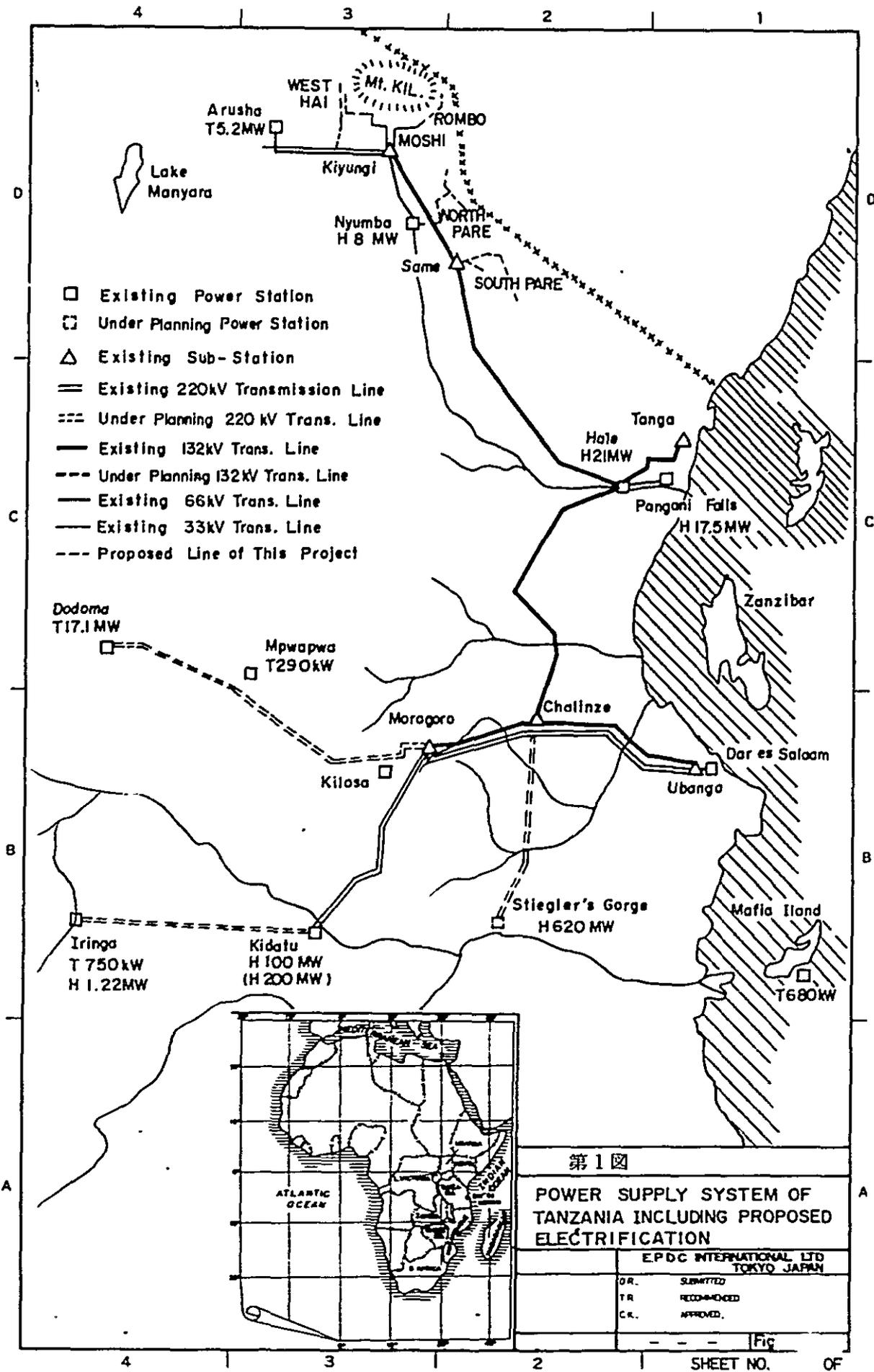
この結果は必要な当初の建設費（内貨分含む）を金利15%、30年償還（猶予期間10年含む）の長期ローンとして導入するものとすれば、累積収支は1985年に黒字に転換することが予想され、電気事業の計画としても十分な収益性のあるProjectと云える。

8. 提 言

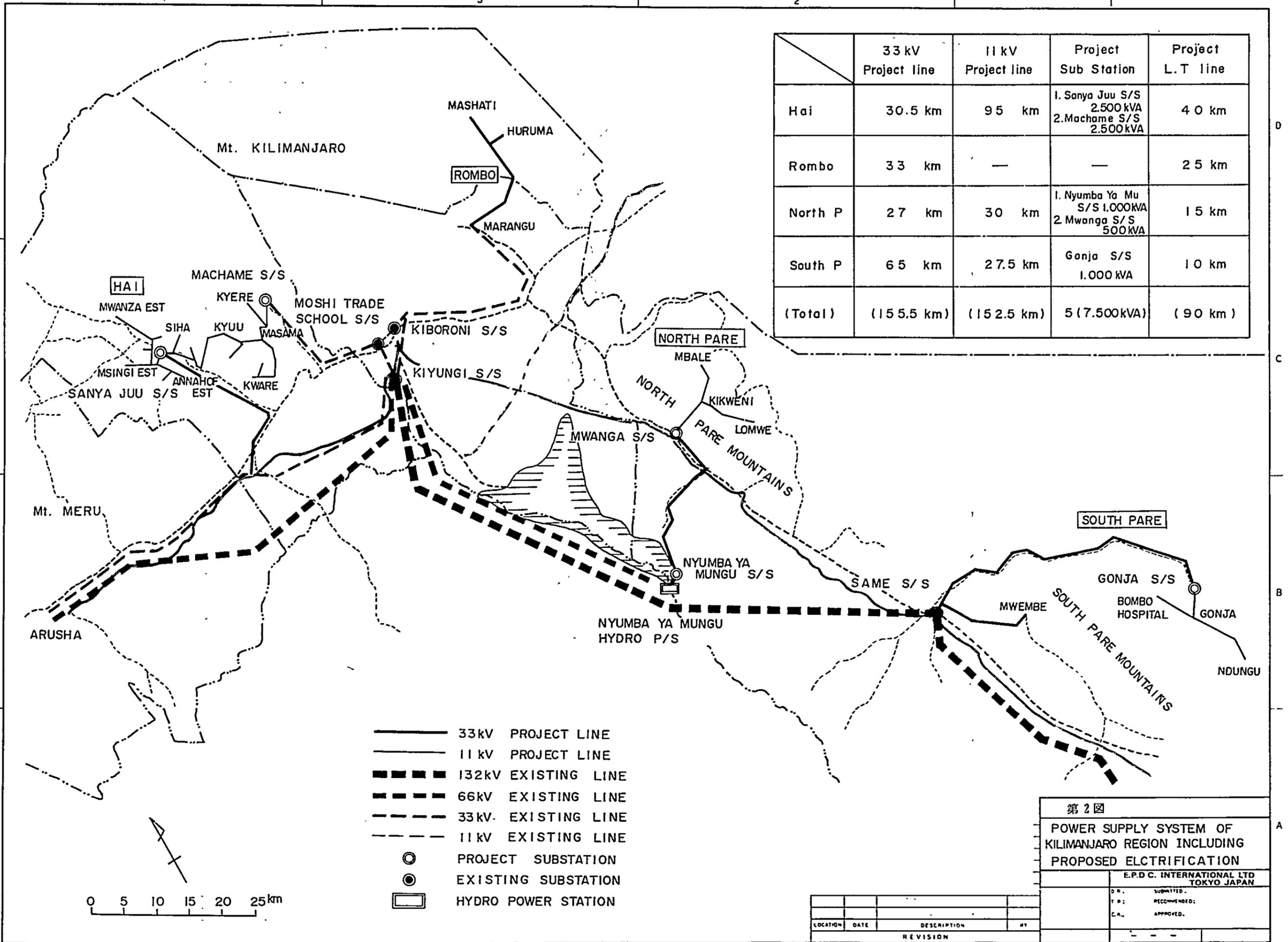
タンザニア側の主張するところによれば、従来、キリマンジャロ州の開発計画の推進に関して、日本側の協力の内容は、各種計画の調査に終始し、履行においては、例えば隣州TANGA Region（西独が担当）に比し、立ち遅れが目立っていると云われている。

この点がタンザニア側の大いに不満とするところであった。今回JICAより委託を受けて実施した当ProjectのF/Sについては、当初より履行に直結する内容のものとして実行するよう指示を受け、この線に沿ってタンザニア側とも接触し、調査期間も可能な限り、短縮を図って来たものであり、幸いにしてReportに関しても多大な評価を得た。

タンザニア側としては、キリマンジャロ州の開発に関し、1978年の日本側の協力姿勢にて、その実現のメドを得たと期待しているので、本ProjectもF/S完了した現在、タンザニア側からのI/Pを付した正式なローン要請があり次第、早急な対応が日本側にて採られることが是非必要であると考える。



	33 kV Project line	11 kV Project line	Project Sub Station	Project L.T line
Hai	30.5 km	95 km	1. Sanya Juu S/S 2.500 kVA 2. Machame S/S 2.500 kVA	40 km
Rombo	33 km	—	—	25 km
North P	27 km	30 km	1. Nyumba Ya Mu S/S 1.000kVA 2. Mwangi S/S 500kVA	15 km
South P	65 km	27.5 km	Gonja S/S 1.000 kVA	10 km
(Total)	(155.5 km)	(152.5 km)	5 (7.500kVA)	(90 km)



第2図
POWER SUPPLY SYSTEM OF
KILIMANJARO REGION INCLUDING
PROPOSED ELECTRIFICATION

E.P.D.C. INTERNATIONAL LTD
TOKYO JAPAN

D.R.	SUBMITTED.
T.P.	RECOMMENDED.
C.K.	APPROVED.

LOCATION	DATE	DESCRIPTION	#
REVISION			

SHEET NO. 1 OF

0 5 10 15 20 25 km

第 1 表 Power Equipment

Item	Specification	Hai	Rombo	North Pare	South Pare	Total
1. 33 kV Transmission line	km	30.5		27	65	122.5
2. 33 kV Distribution line	km		33			33
3. 11 kV Distribution line	km	95		30	27.5	152.5
4. 400/230 V L.T line	km	40	25	15	10	90
	33/4/.23 kV 25 kVA	1	9		2	12
	50	2	11	1	2	16
	100	1	3			4
	200					1
	300			1		1
5. Pole mounted transformer	11/.4/.23 kV 25 kVA	9		9	5	23
	50	34		4	1	39
	100	6		1	1	8
	200			1		1
	300				1	1
	500	1				1
(Sub total)		(54)	(23)	(16)	(14)	(107)
6. Breaker switches	33 kV, 11 kV 100 A	12	2	4	3	21
7. Service lines with WHM		650	600	200	200	1,650
8. Street lights		50	50	30	30	160
	33/11 kV 2.5 MVA	2				2
9. Substation transformers	33/11 kV 0.5 MVA			1		1
	11/33, 33/11 kV 1 MVA			1	1	2
	Truck (7.0 ton)	4 ²⁾ *	2 ¹⁾ *	2 ¹⁾ *	2 ¹⁾ *	10 ⁵⁾ *
10. Vehicles	Pickup type truck	2	1	1	1	5
	Pole carrier car				1	2
	Jeep		2			2

Note: * Truck with lifting crane.

第 2 表 Summary of Load Forecast

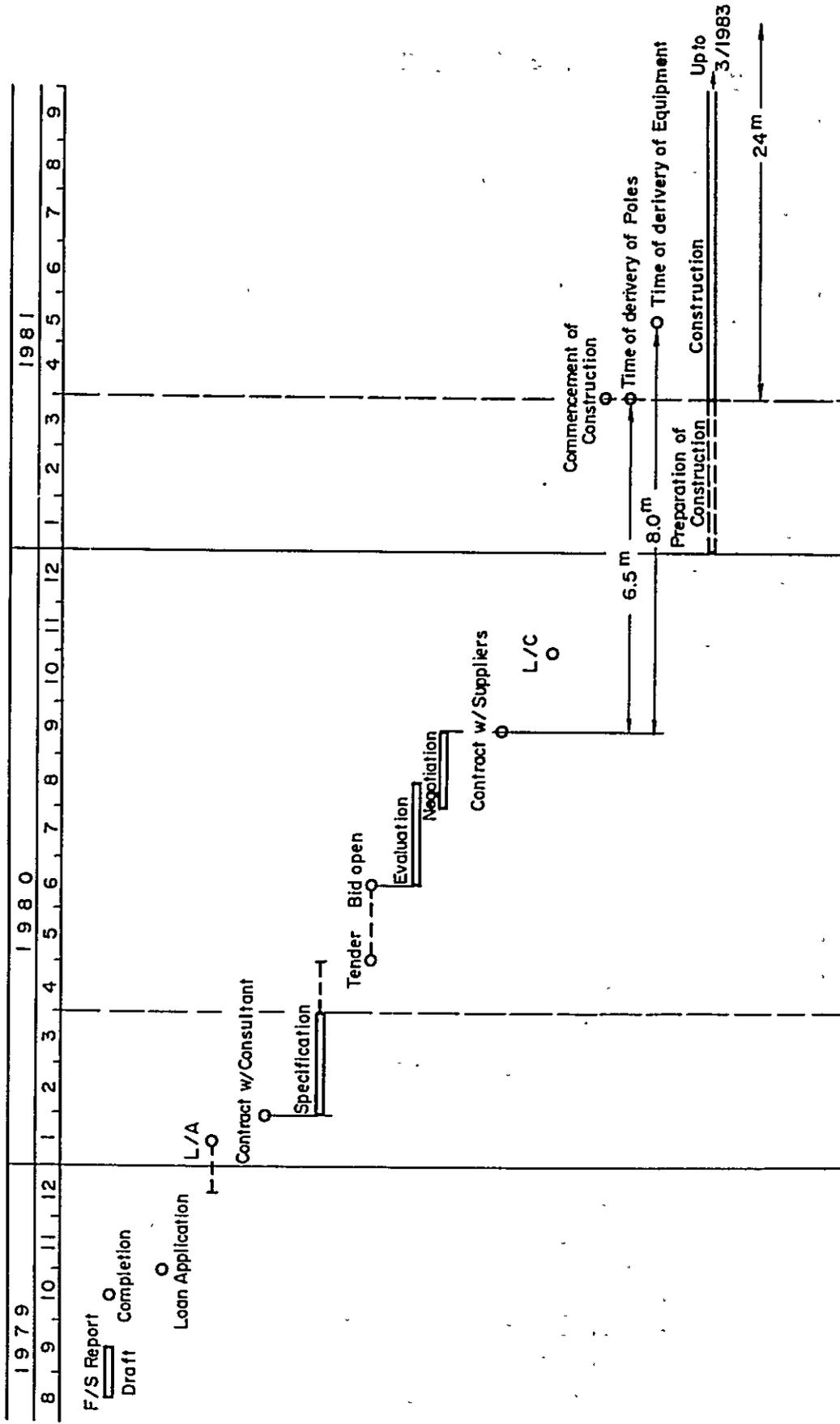
Year	Demand Annual Energy			Maximum Demand kW	Remarks
	MWh	Increase Rate (%)	Load Factor (%)		
1983	5,693		24.7	2,633	By Analytical Method ↑ By Macroscopic Method ↓
84	6,727	18.1	24.7	3,122	
85	7,759	15.3	24.7	3,590	
86	8,344	7.5	24.7	3,857	
87	8,870	6.3	25.1	4,034	
88	9,433	6.3	25.5	4,223	
89	10,035	6.4	26.0	4,406	
90	10,682	6.4	26.4	4,619	
91	11,373	6.5	26.8	4,844	
92	12,115	6.5	27.3	5,066	
93	12,909	6.55	27.7	5,320	
—	—	6.45			
97	16,589		29.6	6,398	
—	—	6.3			
2002	22,539		32.2	7,990	
—	—	6.2			
07	30,433		35.0	9,926	

第3表 Construction Cost (Total)

Item	Q'ty	Material		Construction		Inland Transport.		Total	
		F.C	D.C	F.C	D.C	D.C	F.C	D.C	Total
		10 ⁶ Yen	10 ³ T.shs	10 ⁶ Yen	10 ³ T.shs	10 ³ T.shs	10 ⁶ Yen	10 ³ T.shs	10 ⁶ Yen
33 kV Transmission Line	122.5 km	240		2,200	600	240		2,800	310
33 kV Distribution Line	33 km	83		660	200	83		860	105
11 kV Distribution Line	152.5 km	270	40	2,740	560	270		3,340	354
Pole Mounted Transformer	107	101		260	280	101		540	115
L.V Line	90 km	90		1,500	280	90		1,780	134
Service Line	1,650	25		250	80	25		330	33
Street Light	160	4		20		4		20	4
Substation	5	153		1,010	360	153		1,370	187
Vehicles & Tools		74				74			74
Temporary Facilities		5				5			5
Spare Parts		8				8			8
Survey & Measuring				3,140				3,140	79
Construction Administration				2,360				2,360	59
(Direct Cost)		(1,053)	(40)	(14,140)	(2,360)	(1,053)		(16,540)	(1,467)
Contingency						105		1,654	146
Engineering Fee						180		520	193
Administrative Expenses						20		1,000	45
(Total)		(1,053)	(40)	(14,140)	(2,360)	(1,358)		(19,714)	(1,851)

Note: a conversion rate of 1 T.shs = 25 yen was used for calculation.

第 4 表 Time Schedule for the Project As Desired



JICA