

No.

中近東・アフリカ諸国鉱工業プロジェクト

フォローアップ調査報告書

(エジプト、アラブ共和国、ケニア共和国)

56.2.27～56.3.14

1981年6月

国際協力事業団

405
66
MPP
LIBRARY

鉱計四
JR
81-106

JICA LIBRARY



1061871[8]

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 27	405
登録No. 02010	66
	MPP

目 次

1. 調査の目的	1
2. 調査団員	2
3. 調査日程	3
4. 調査内容	4
5. エジプト・アラブ共和国	5
(1) ヘルワン製鉄所改造プロジェクト	6
(2) デイケーラ環元鉄工場プロジェクト	8
(3) ナイル河下流水力発電プロジェクト	9
(4) North Upper Egypt 火力発電プロジェクト	10
6. ケニア共和国	12
(1) リフト渓谷地熱開発プロジェクト	13
◦ケニア国リフト渓谷地熱発電プロジェクト・フォロー・アップ 会議記録(日本語訳)	17
◦Minutes of The Meeting on The Progress Follow-up of Rift Valley Geothermal Exploration Project in The Republic of Kenya...	21
◦オルカリア地熱発電計画の概要	28
7. 参考資料	34

1. 調査の目的

エジプト、ケニアにおける鉱工業関連の開発調査事業は昭和51年度より実施されており、日本側にてとりまとめた調査結果は報告書として相手国政府関係機関に送付されているところである。

本調査は上記二ヶ国にフォローアップ調査団を派遣し、相手国政府関係機関等が日本側から提出された調査結果をいかに評価・活用すべく考えているのか、又、今後協力関係を推進する際に日本側に要望する点は何か等、幅広い観点から関係者と討議し、今後の事業運営に反映させる事を目的とする。

2. 調 査 団 員

氏 名	担当業務(同英文)	現 職 (同英文)
岸 田 静 夫	団 長 Team Leader	国際協力事業団理事 Executive Director JICA
本 城 薫	技術協力行政 Administration for Technical Cooperation	通商産業省技術協力課 Technical Cooperation Division Ministry of International Trade and Industry (MITI)
小 山 良 夫	コンサルティング・アドバイザー Consulting Adviser	海外コンサルティング企業協会 Engineering Consulting Firms Association Japan (ECFA)
行 田 君 夫	業務調整 Coordinator	国際協力事業団鉱工業計画課 Development Planning Division Mining & Industrial Planning and Survey Department JICA

3. 調 査 日 程

日順	年月日	曜日	行 程	宿泊地	調 査 内 容
1	5.6.22	金	東 京	機 中	移動
2	28	土	↓ パ リ	パ リ	移動
3	3. 1	日	パ リ→カイロ	カイロ	移動, 日程打合せ
4	2	月		・	大使館・JICA事務所表敬, 電力担当EEA発電部長と 会談
5	* 3	火	カイロ→ルクソール	ルクソール	移動
6	* 4	水	ルクソール	車 中	Esna水力発電サイト視察, 移動
7	5	木	↓ カ イロ	カ イロ	トーマンからヒアリング, カッタラ・オーソリティー表敬
8	6	金	カ イロ→ナイロビ	ナイロビ	移動, 大使館・JICA事務所表敬, エネルギー省技術局 長と会談
9	7	土	ナイロビ→ナイロビ	ナイロビ	移動, エネルギー省次官表敬, リフト溪谷オルカリア地 熱発電サイト視察
10	8	日	ナイロビ→ナクル	ナクル	移動, リフト溪谷エブル地熱発電計画サイト視察, リフ ト溪谷ボゴリア地熱発電計画サイト視察
11	9	月	ナクル→ニエリ	ニエリ	移動, ニエリ工業団地サイト視察
12	10	火	ニエリ→ナイロビ	ナイロビ	移動, エネルギー省技術局にて打合せ
13	11	水		・	エネルギー省技術局長と会談, ミニッツ交換
14	12	木	ナイロビ→ロンドン	ロンドン	移動
15	13	金	ロンドン	機 中	移動
16	14	土	↓ 東 京		

* 本城, 小山は下記の通り行動

5	* 3	火		カ イロ	OECF訪問, JETRO訪問
6	* 4	水		・	丸缸からヒアリング

4. 調査内容

■ エジプト・アラブ共和国

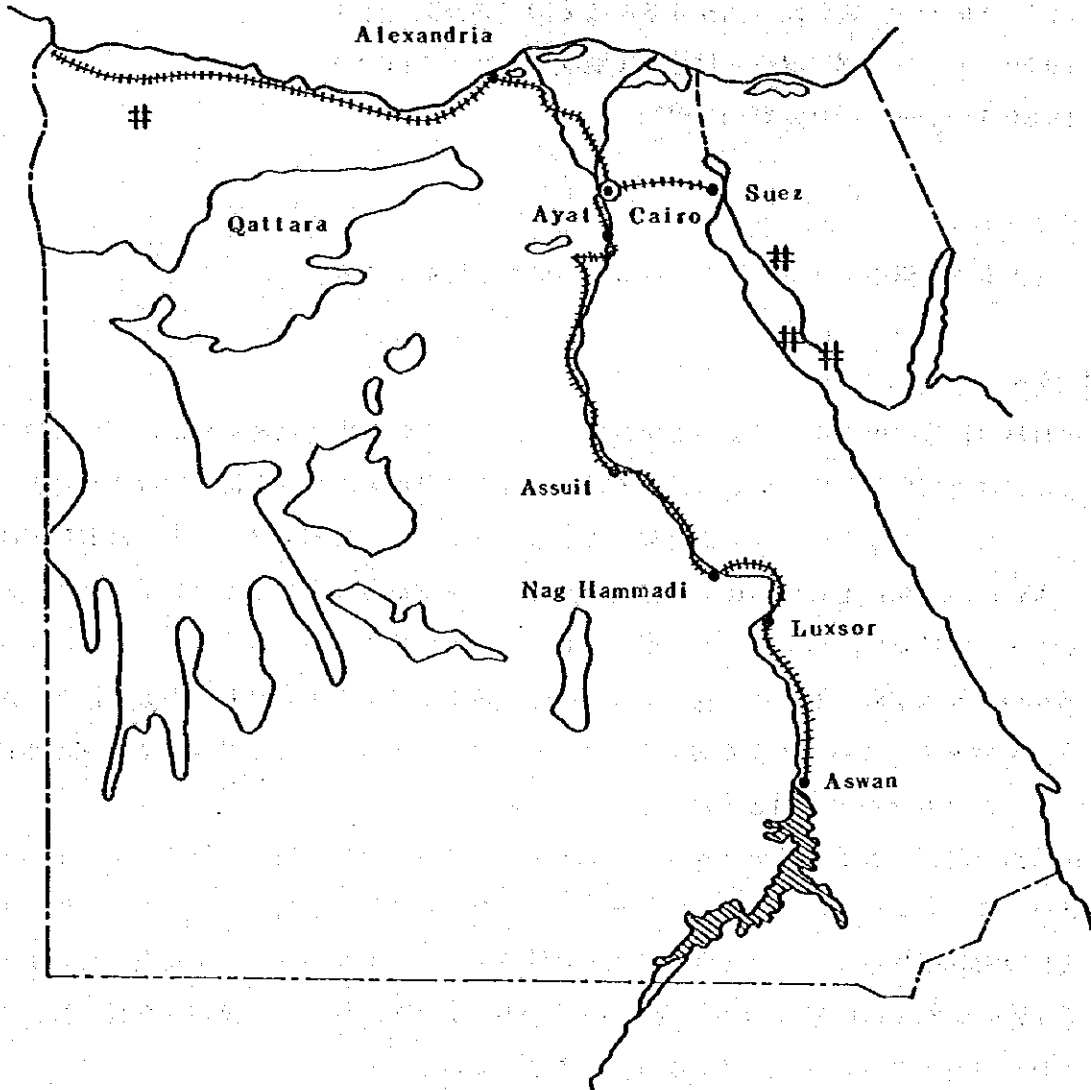
- (1) ヘルワン製鉄所改造プロジェクト
- (2) ディケーラ環元鉄工場プロジェクト
- (3) ナイル河下流水力発電プロジェクト
- (4) North Upper Egypt 火力発電プロジェクト

■ ケニア共和国

- (1) リフト溪谷地熱開発プロジェクト
- (2) ニエリ工業団地プロジェクト

上記プロジェクトのうち、ナイル河下流水力発電プロジェクト、North Upper Egypt 火力発電プロジェクトについては、新たに相手国政府関係機関から要請のあった新規案件である。

5. エジプト・アラブ共和国



0 50 100 150 200 250 Km

(1) ヘルワン製鉄所改造プロジェクト

プロジェクトの経緯

- 1958……………西独DEMAG社の建設で旧工場運転開始
- 1973……………ソ連の援助で新製鉄工場運転開始
- 1976……………JICAリハビリテーション調査(旧工場)
- 1978.10……………新日鉄専門家5名派遣(旧工場操業指導)
- 1979. 3……………旧工場の一部分塊工場改修調査(JICA)
- 1980.10……………新日鉄専門家帰国

調査ポイント

- JICA調査以降のプロジェクトの進展について状況把握する。

調査結果

- 新日鉄専門家は旧工場の操業指導を行い、JICAの勧告の実施に努めたが、生産を増加させるには老朽化した施設更新のための新規投資の必要性和、ソ連援助で建設された新工場も含めたりハビリテーションが必要である事が判明した。当初親ソ的であったEISCO総裁Abou Zaghla氏もしだいにソ連方式の質の悪さを認めるようになり、日本人専門家による指導の継続を要請したが、専門家側としては、操業指導のみでは限界がある上、150名程のソ連人が駐在している現状では日本的マネージメント導入はむづかしく、又、国策企業対策をやっているような面もあり、リハビリテーションを本格化すると大変な事になると判断されたので、引きあげる事になった。
- 新日鉄専門家の着手したリハビリテーション提案のうち分塊工場の改修は、1979年3月JICAの調査が行われ、6月にレポートが出された。しかしこれについては旧工場建設者の西独DEMAG社が憂慮、急使西独がローン供与をコミットしてサインを交換してしまった(79年度3000万DM、80年度4000万DM)。ただ、コミット後調査を行ったところ問題点が多い事が判明し、ディスパースは遅れている模様。
- 今後の見通しとしては、U. S. スティールによるエジプト鉄鋼産業全般の診断調査とその勧告に基づいて、種々のプロジェクト・リハビリテーションの要請が出されると予想される(ヘルワン製鉄所への提案としては、電気ブリキ・ラインの新設、ソ連設備の大幅な改造などがあがっている模様)。
- 現地側の意向は、近いうちにソ連の援助が切れるので、その後は日本に協力してほしいという所、どうしてもという事になれば、こと1~2年の内に再びやらねばならぬかも知れない。
- エル・ディケラ製鉄所がプライベート・セクターとして生産を開始する予定だが、これが動き

はじめると熟練技術者がヘルワンから去るだろう。住宅建設ブームにより鉄鋼需要が大幅に伸びるであろうとはいえ、最新鋭一貫製鉄所との競争はヘルワンの再建を難しくすると思われる。

② デイケーラ環元鉄工場プロジェクト

プロジェクトの経緯

- 1976. 8…………… IFC 調査→IFC, 先進国と合併方式勧告
- 1977. 3…………… 国際入札(9社応札)
- 1978. 7…………… 世銀参加決定
- 12…………… 日本コンソーシャム(NK, KSK, トーメン)落札
- 1979. 3…………… JICA フィージビリティー調査実施
- 1980. 1…………… 円借要請(\$75mill)
- 6…………… 79年度分として180億円の円借供与決定
- 1981. 1…………… エンジニアリング・ローン(30億円)E/N交換

調査ポイント

- JICA フィージビリティー調査以降の進展状況と今後の合併企業設立, 借入金調達等につき全般的に情報を収集する。

調査結果

- ザキ工業大臣の来日は遅れているが, ヒラルル副首相から大使あての親書によると, 近々(3/14頃)訪日の予定であるので, 合併基本契約の調印がなされるであろうとのことだった(その後ザキ氏が来日できず, ヒラルル副首相が来日したが, 契約調印はまだ行われていない)。
- 関連インフラについては, ガス, 水, 電気については問題なし。港湾については世銀がバックアップする事になっており, 一般港としての利用も含めて検討中である。又, アレキサンドリア港の調査と合わせて同港の調査世銀が100万ドル供与したとのこと。
- エジプト側の人選はまだ未定であり, チェアマンもまだ決っていない。チェアマンの人選については日本側のゼネラル・マネージャー(日本鋼管で人選中)の決定にも影響されるであろう。
- ヘルワン製鉄所(EISCO)等の既存の製鉄会社がエジプト側の出資者になるとの情報があるが要注意。
- 79年度枠30億円のE/Nについては国会の経済委員会を既に通過, 本会議も1~2週間のうちに通過する予定である。
- 今後残された問題としては輸出保険枠の拡大などがあるが, いずれにしろ基本協定の早期締結が重要である。

⑤ ナイル河下流水力発電プロジェクト

プロジェクトの経緯

- 1960 VBB レポート “Water Power of the Niles”
..... HYDROPROJECT による調査
- 1979. 1 SWECO プレ・フェージビリティ調査, (Esna, Nag Hammadi, Assuit)
..... その後 Esna は SWECO によりフェージビリティ調査
- 1980. 9 ECFA プロジェクト・フォーメーション調査 (Nag Hammadi, Assuit)
- 12 JICA にフェージビリティ調査要請 (プライオリティー④)

調査ポイント

- エジプト全体の電力供給計画の中での位置づけを知る。
- 関連データの収集
- 現地視察

調査結果

- 79年頃、この案件は次の2つの狙いをもって日本側に示された。
① SWECO のスタディーのダブルチェック, ② 日本から円借をひき出す。
しかし日本側の対応が遅く, ECFA Mission 後の連絡もないため, イタリアが F/S のグラントを提供, イタリア (Bonifica) がやる事になった。ECFA ミッションがエジプトに来た際, Qattara Authority の幹部たちがスウェーデンに行っていなかったことも不運だった。
- この遅れはエジプト政府内のしくみにも起因している。日本の援助は要請を必要とするが, 要請を各省が出してから経済協力省がこれを決めるのに数カ月(時には半年)かかる。フランス, スウェーデン, イタリア等はプロジェクト本体の資金はつかないが, 調査費用はすぐに出せる仕組みになっている。

④ North Upper Egypt 火力発電プロジェクト

プロジェクトの経緯

- 1980. 3……………丸紅の問い合わせに対してEEAから火力発電所計画についての情報入手
- 1981. 2……………JICAに対し、経済協力省より追加案件としてフィージビリティ調査要請

調査ポイント

- プロジェクトの背景と電力供給計画の中での位置づけを明確にする。

プロジェクトの概要

- サイト予定地はカイロから80Km南方、ベニ・スエフより30Km北方のナイル河東岸コライマート (Koriemat) 又は西岸アヤット (Ayat)。
- 発電容量は300MW×2, 又は600MW×1 (900MWまで拡張の可能性もある)。デュアル, 又はトリプル・ファイアリング (Cook 又はMazut oil 使用)。
- 年間予定発電量は3500百万KWh。
- 全国ネットワークへの接続は220KV 又は500KV システムを予定している。
- F/S 及び入札から評価までの所要期間を12~18ヶ月と考え、又、これにつづいて第1ユニット運転開始は5年以内、1987年の前半までと予定している。

調査結果

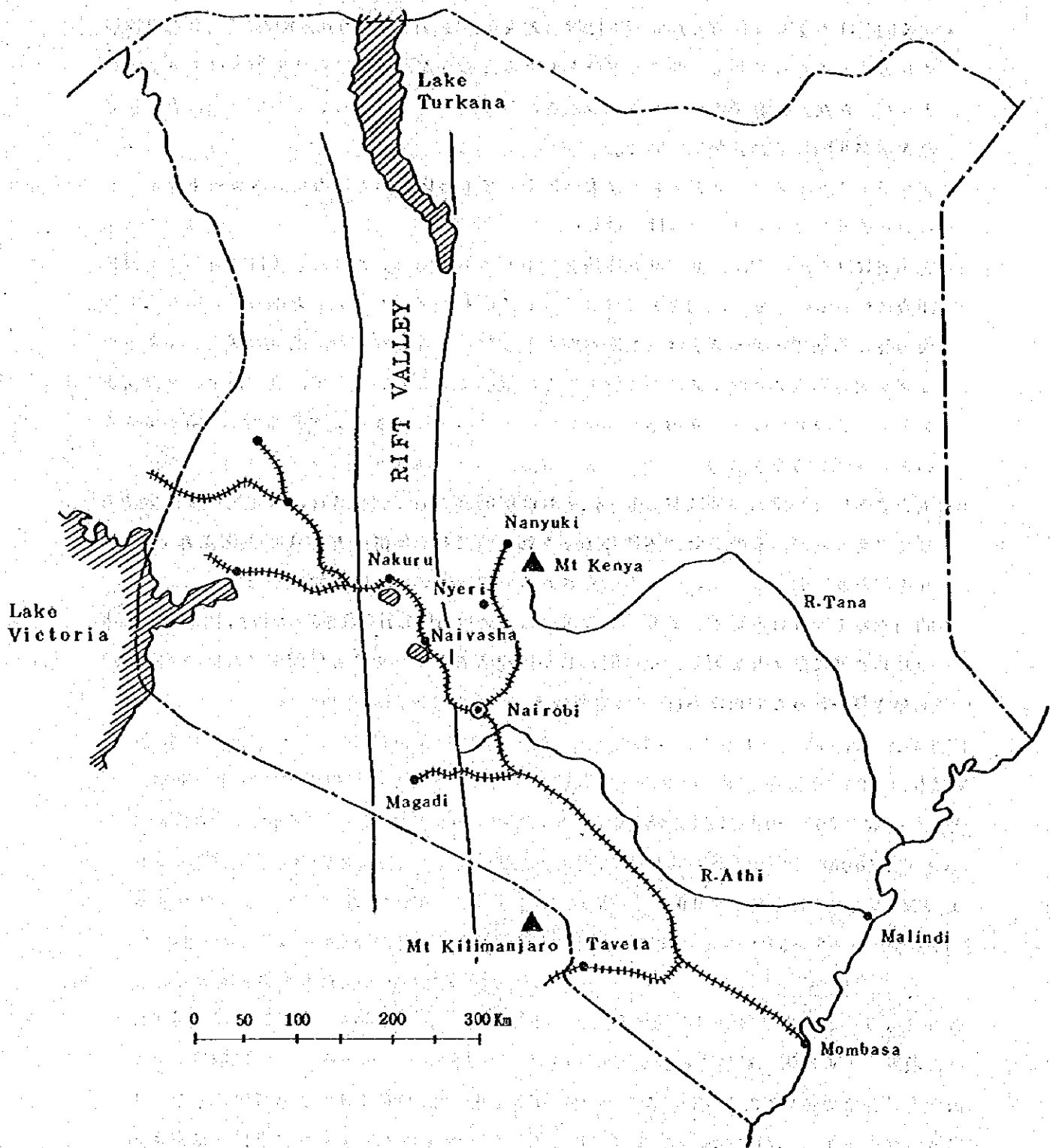
■ EEA の対応

- エジプトの電力需要は急速に増えており、その増加の割合は年に13~14% である。この需要増に応ずるために発電能力を急速に拡大しなければならない。例えば1986年7月には年に600MWの割で伸びる需要に応じなければならない。当面必要な伸びは350MW/year だが、1985年には400~500MW/year となり、86年以降は500~600MW/year の発電能力が毎年追加される必要が出てくる。現在、エジプトのピークロード供給能力は3600MWである。本プロジェクトで予定している発電容量は600MWで、300MWが2台か、600MW 1台を考えている。600MWを考えている理由は、運転開始予定の'86~86年以降その割合で需要が伸びると予想されるためである。
- 火力については燃料が高価になってきており、将来は原子力に期待している。しかしこと7~8年は可能になるまい。そこでEEAとしては、伝統的な火力発電、天然ガス、液体燃料 (石油) を用いたものに力を入れており、Koriemat 発電所はここ数年の需要を満たすのに最も重要な発電プロジェクトの1つとなるだろう。原子力については、ファイナンスと政治的判断によるので、1989以前には実現は難しいと思われる。

■日本側関係先のコメント

- 立地については燃料の輸送など費用がかかるだろうが、それらの検討よりむしろ地方の知事等の政治力で決まった公算が強い。
- 環境問題はあまりさし迫った問題とは思われない。ショブラに90万KWの火力発電が建設されることになっており、煙害などひどくなるだろうが、環境に対する配慮はあまりないようだ。ただ、公害関係でナイル川の水質汚染は問題とされるらしく、アメリカとカイロの大学が共同して調査をしている。
- プロジェクト・ファインディングは大いにやってもらいたいところだ。スタートラインからガッチリしたコンサルをつけてほしい。
- 電力省には計画能力、長期プラン実施能力がない事は明白。このためJICAとしても単に調査に終わるのでなく、円借までつづく可能性のあるプロジェクトをやろうという方針だ。火力等、発電プロジェクトは適当な案件となり得ると思われるが、商社の試算によるとショブラ火力発電プロジェクトが4億ドルもの規模であるとのことで、現在、スエズ運河とディケーラの2つの大きな円借借与をしている日本としてはあまり金のかかる事ができないという面もあろう。
- 電力省から技術協力の要請が出ると、それは経済協力省で調整され、日本側に正式要請として出されるが、その際計画省にReferされるので5ヶ年計画と整合性は保たれる。尚5ヶ年計画は毎年のように内容が変更されるので、古いものは信頼性がない。
- 問題点の1つは日本側が正式要請を要求するため経済協力省を通さざるを得ず、同省の非能率のため通過に数ヶ月を要し、その間にじかに担当省とネゴをする外国勢に良いプロジェクトをさらわれることになる。

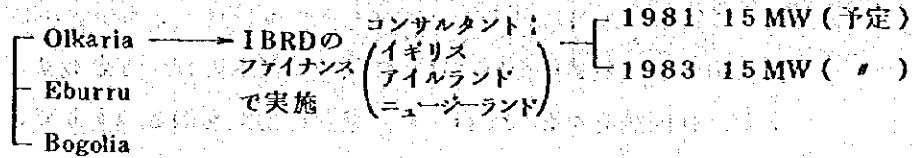
6. ケニア共和国



① リフト 溪谷地熱開発プロジェクト

プロジェクトの経緯

- 1950s UNDP 調査
- 1956~58 Olkaria 調査井掘削 → 中止
- 1970~74 国連地熱調査



- 1979. 2 JICA 第一回地熱予備調査 (Eburru 地区)
- 1979. 11 S/W 締結
- 1979. 12~80. 3 第一次地熱調査 → ひきつづき本島団長 '83 年まで駐在
- 1980. 7~81. 2 第二次 # (含ボーリング用水調査)

問題点

- ケニア側の試掘井掘削の遅れ (9ヶ月余), ケニア側カウンターパート任命の遅れ等で全プロジェクトが大幅に後にずれ込んでいる。この点を指摘し、今後のケニア側作業実施の確約をとりつけて、それをミニッツの形で残す。

調査の内容

■ 3月6日: エネルギー省技術局長 Mr. Wairegi と会談

(出席者: ケニア側 Mr. Wairegi, エンジニア Mr. Kinyariro

日本側 岸田理事, 本城, 行田, 小山; JICA 岡部, 山本; 専門家 本島, 佐藤)

• 日本側指摘事項

- ① 日本側は 1979 年 11 月に合意された S/W に基づいて専門家派遣, 機材供与, 研修生受入れ等につき 100% 以上の責務を果たしてきた。
- ② ケニア側は S/W に述べられた事のうち, プロジェクトに対するローカル・コントリビューションは果たしたが, a) カウンターパートの任命, b) 5本の調査井の掘削については十分に責務を果たしていない。
- ③ 日本側としてはケニア側のカウンターパート任命と調査井掘削開始を待つて次期のエキスパートを送る事にしたい。

・ケニア側の状況説明と要望事項

①ドリリングに関して(説明)

- 本年度(80.7~81.6)計上された予算K£52000(約¥26,000,000)でドリリング機材を6月末までに購入の予定で準備を進めている。
- 試掘に必要な人材として、エンジニアとフォアマン各1名を6月までにリクルートする予定。
- 掘削用の水の調達については、住民の飲料水の確保と合わせて水開発省と協議中であり、合同調査を2/27行った。早急に解決を図るつもりである。
- これらの事からドリリングは7月までに始められる体勢が整うだろう。

②カウンターパートのリクルート(説明)

- カウンターパートの任命については大部分を現在選考中であり、早期に決まる予定である(詳細はミニッツ参照)。

③フィールド・サーベイについて(要望)

- 次期のフィールド・サーベイは前期不十分だった所を補う事もあり、できるだけ早期に(7月から)始めてほしい。
- 技術修得の効率化などを考えると、日・ケ双方のグループがなるべく全員そろって調査を行きようにしてもらいたい。

④調査用機材について(要望)

- MESCOが帰国している間は機材は全く使用できない。
 - 次期にケニア・チームが日本側チームと平行して作業できるように抵抗測定機を1セットいただきたい。
 - トラックを1台いただきたい(掘削機材運搬用)
 - 地化学機器1セット(ミニッツ参照)
 - ランド・クルーザー4台(調査終了時に寄贈してほしい)
- これらは後の会談で追加

⑤カウンターパート研修(要望)

- 2人のトレーニングを公式ルートを通じて要請した(Mr.Kinyariro:Geochemist, Mr.Kariyuki:Chemical Engineer)ので宜しく頼む。

・日本側調査団が現地視察後、会談合意内容をミニッツの形で残す事にした。

■3月7日:エネルギー省次官Mr.Mwiraria表敬

(出席者:ケニア側 Permanent Secretary Mr.Mwiraria, Director of Technical Division
Mr.Wairegi

日本側:岸田理事, 本城, 行田, 小山; JICA所長 岡部; 専門家 本島, 佐藤)

● Mr. Mwiraria の発言

- これまでの JICA の援助に満足している。ケニア側が約束した事を守れずに申しわけない。
- カウンターパート任命については現在手配中であり、間もなく出そろはずだ。
- 本島氏の事故を心配したが、順調に回復されたようで喜ばしい。
- 本省は新しい省であり、良いカウンターパートと機材による協力が不可欠である。今後とも宜しく願いたい。

■ 3月7日：オルカリア地熱サイト視察

(同行者：岸田理事、本城、行田、小山；JICA 所長 岡部；専門家 本島)

ナイロビ北方約100kmにあるナイバシヤ湖の南側、オルカリア地区に、すでにIBRD と CDC のファイナンス、英国、アイルランド及びニュージーランドのコンサルティングで1978年より地熱生産井の掘削が進められており、1981年度中に15MW、1983年までに更に15MWの発電が行われる予定である。調査団はこのサイトを約1時間に亘って視察、十数本の掘削済み生産井と2台の機械を用いて掘削中の井戸、建設中の発電所等の様子を見学した。

■ 3月8日：エブル地熱サイト視察

ナイバシヤ湖の北側に位置するエブル山ろくにある、JICA 技術協力地熱発電調査地域を視察。同地域南部の地熱候補地において本島専門家から調査状況の概要をヒアリングした。調査は抵抗探査等が不十分な為、400m 調査井の第3候補地以降が自信を持って決定できておらず、これを確定するためには56年度に補足調査を行う必要があるとのことであった。

■ 3月8日：ボゴリア地熱発電候補地視察

UNDP 調査で有力地域とされた3地域の残りの1つ、ナイバシヤ北方約150kmにあるボゴリア地域を視察。候補地域はボゴリア湖畔で間歇泉がふき出している。国立公園内にあるため、地熱発電プラントが建設されると自然破壊がおこるのではないかという危惧もある。

■ 3月11日：エネルギー省技術局にてミニッツ作成の事務的打合せ

(出席者：ケニア側 Mr. Kinyariro；日本側 本城、小山；専門家 本島)

主にカウンターパートの人選と任命、調査井の掘削準備についてケニア側の状況を

聞き、ケニア側の次年度調査と機材供与についての要望を合わせてミニッツに盛り込む内容について事務的な詰めを行った。

■ 3月12日：エネルギー省技術局にてミニッツにサイン

（出席者：ケニア側 Mr. Wairegi, Mr. Kinyariro

日本側 岸田理事，本城，行田，小山；JICA 岡部；専門家 本島，佐藤）

○ミニッツ・サインに先立ってMr. Wairegi からエブル地区が広大なため、昨年までの調査ではまだ全域を充分にカバーするには至らず、このためドリリングと平行してこれまでの調査を補足するフィールド調査を行う必要がある事が強調された。

○これに対し日本側はドリリングの開始を確認してから次年度の専門家を派遣する事を主張したが、55年度調査の補足的調査を行うべきであるとのケニア側の強い主張のため双方で検討の結果、表現はミニッツに示された形となった。

○エネルギー省技術局長Mr. Wairegi とミッション団長岸田理事，JICA 派遣地熱開発プロジェクト・マネージャー本島氏の3者でミニッツにサインを行った。

ケニア国リフト溪谷地熱発電プロジェクト・フォロー・アップ会議記録（日本語訳）

1981年3月11日

ケニア国エネルギー省技術局及び

国際協力事業団リフト溪谷地熱開発プロジェクト・フォローアップチーム

国際協力事業団派遣のフォローアップチームはJICA地熱開発プロジェクトマネージャー本島博士の同席の元に（以下日本側と呼ぶ）、ケニア共和国エネルギー省技術局（以下ケニア側と呼ぶ）と標記プロジェクトの1979年11月、S/W締結以降の進展につき、1981年3月6日から3月11日に亘って意見交換を行った。以下はディスカッションの内容である。

1. 1979年11月2日に合意されたS/Wに基づいて、ケニア側と日本側双方はJICAによってなされた日本側の貢献を確認した。

1) S/W.V.5-1項に述べられている日本からの専門家派遣については、JICAはプロジェクト・マネージャー1名、地質学専門家1名、地化学専門家1名、物探専門家1名を1年目及び2年目の調査のために派遣した。JICAは他に1名の物探専門家及び1名のドリリング技術者を調査チームを強化するために余分に派遣した。

2) S/W.V.5-2項に述べられている日本から輸送されるべき資機材類に関しては、JICAはすでに4輪駆動車4台（ランド・クルーザー）、抵抗測定機1セット、各種物探機器1セット、水銀分析装置1セット、地熱測定機材1セット及びキャンプ用機材1セットを輸送した。

3) S/W.V.5-3項に述べられているケニア側カウンターパートのトレーニングに関しては、1979年度にワイレギ氏がケニア外務省から在ケニア日本大使館を通じてカウンターパートとして要請され、JICAによって受入れられた。しかしながら1980年度はケニア側からの要請がなかったため、JICAによるケニア人のトレーニングは実施されなかった。

4) 上記のJICAの貢献から見て、JICAはS/Wで述べられている責務を100%以上果たしてきた。

2. ひきつづいて、ケニア側、日本側両者は合意されたS/Wに基づくケニア側の貢献について確認した。

1) S/W.V.1), 2), 3), 4), 5)及び6)に述べられたプロジェクトに対するローカル・コントリビューションについてはケニア側はこれらを果たした。

- 2) S/W, VI, 7)に述べられている資格のあるカウンターパートの任命に関しては、ケニア側は地化学専門家1名、物探専門家トレーニー1名及び7名の地質専門家アシスタント及びフィールドアシスタントをすでに任命した。しかしながら残るカウンターパート、すなわち高級地質学専門家1名、物探専門家1名、地質専門家1名、地化学トレーニー1名、ドリリング職長及びドリリング・アシスタントは未だ任命されていない。
- 3) S/Wによれば1980年10月にケニア側の手でスタートする予定であった5本の400m深の試験井に関しては未だスタートしていない。

3. 日本、ケニア側双方の貢献の確認に基づいて、今後、合意されたS/Wに沿ってプロジェクトを実施していくための討議と意見交換が両者の間でなされた。

1) 日本側はケニア側に対しカウンターパート任命の予定について尋ねた。

ケニア側は6つの空席のうち3つについて、すなわち物探専門家1名、地質専門家1名、高級ドリリング職長1名について、すでに公募とインタビューを終わっており、これらのカウンターパートについては6月末までに公式に任命できると述べた。又、ケニア側は残りのうち2名、すなわち高級地質学専門家1名、地化学トレーニー1名については早急に任命できるよう全力を尽くすと述べた。ケニア側は次のフィールド・シーズン(1981年7月)には、エネルギー省は以下のカウンターパートを提供すると述べた。

高級地質学専門家	1名	(公募中)
地質学専門家	1名	(インタビュー終了)
物探専門家	1名	(")
物探トレーニー	1名	Mr. Kilele
地化学専門家	1名	Mr. Kinyariro
ドリリング・エンジニア	1名	(1981年4月1日に報告される予定)
高級ドリリング職長	1名	(インタビュー終了)
フィールド・アシスタント	6名	任命済み
ドリリング・アシスタント	4名	(今後リクルート予定)

ケニア側は、又、エネルギー省は高級地質専門家と地化学トレーニーのインタビューをできるだけ早く実施するよう努めると述べた。

日本側はケニア側に対しS/Wで合意された数のカウンターパートをできるだけ早く任命するように促した。又、日本側は、もしカウンターパートが合意された水準にまで強化されない場合には、必要な技術が日本人からケニア人カウンターパートに移転されるのが困難になると述べた。

2) 日本側はケニア側に対して400m深5本のテスト・ドリリングのスケジュールについて

尋ねた。

ケニア側はテスト・ドリリングに関して次の3点について答えた。

- (i) エネルギー省は52000ケニヤ・ポンドを1981/82会計年度にドリリング機材購入予算として得ているので、1981年6月末以前に機材を購入する予定でいる。
- (ii) テスト・ドリリングのための水の供給に関しては、ケニア側は環境・天然資源省及び住民の飲料水も含めた全水供給計画の担当者である水資源開発省と連絡協議しており、テスト・ドリリングの為の水供給は遅滞なく解決されるものと思われる。
- (iii) マンパワーに関しては、1981年6月末までにドリリング・エンジニア1名及びドリリング職長1名が同省に加わる予定なので問題はないとケニア側は述べた。
- (iv) 1981/82年度のケニア側予算として地表調査とドリリング・コスト用にK£262,000を予定している。

日本側は、ケニア側にテスト・ドリリングをすみやかに完了するように要請した。

日本側は、ケニア側テスト・ドリリングの遅延のために、すべてのプロジェクト・スケジュールが遅滞せざるを得ないと述べた。

- 3) ケニア側は第3年目のフィールド・ワークはプロジェクト・チームがデータを集め、分析を行いレポートを書くのに十分な時間がとれるよう1981年の7月にスタートすべきであると強調した。ケニア側はすべてのフィールド・スタッフが一緒にフィールド・ワークを開始し、オリエンテーションのために時間をロスする事なく、技術投入と実践的トレーニングが行えるようにする事を提案した。これは又、プロジェクト・マネージャーによって両政府に提出される最終レポートの共同作成にも役立つであろう。

日本側は、JICAは3年目の専門家を以下のような条件が確認された際にケニアに送る事を提示した。

- (i) フィールド・ワークに必要なカウンター・パート、すなわち地質専門家1名、物探専門家1名、地化学トレーナー1名、ドリリング職長1名が任命される事。
- (ii) 日本側は試掘の遅延に強い心配を見せ、1981年7月以前に機材の購入の進展の状況を知らせる事を望んだ。

ケニア側は上記につき日本政府と連絡を保つ事に同意した。

- 4) ケニア側は日本側に対し調査力を強化するために以下のような機材を寄贈するよう頼んだ。

- (1) 抵抗機器1セット
- (2) 4輪駆動7トトラック1台
- (3) 地化学機器：
 - a) 水銀分光計

b) 二酸化炭素検査計

c) 検査チューブ

d) 地中温度測定器

e) 測量コンパスと三脚

(4) ランドクルーザー4台(調査契約終了時)

日本側は(1)及び(2)に関しては、必要なカウンターパートが完全に任命された時点で供与する準備があると述べた。(3)及び(4)に関しては日本側はケニア側の要求をテーク・ノートした。

5) ケニア側は JICA に対し 2 人のカウンターパート、Mr. Kinyariro (地化学専門家) 及び Mr. Kariuki (化学エンジニア) を JICA のトレーニーとして受け入れるよう日本大使館を通じて公式に要請したと述べた。

6) 日本側はケニア側に対しプロジェクトの準備と進展状況、例えばカウンターパートの任命状況や試掘のプログラム等を(ケニア側)大蔵省外国援助局を通みて(日本大使館に)すみやかにかつひんぱんに連絡するように要請した。

7) ケニア側は日本側地熱ミッションがケニア側チームと共同でフィールド・シーズンの終わった時点でプロジェクト・マネージャーを通じてエネルギー省と JICA 双方に最終報告書を提出することを大変強く望んでいる。

以上の討論の結果、ケニア側、日本側双方はリフト溪谷における地熱開発プロジェクトをすみやかにかつ相互協力の精神で継続する事を確認した。

1981年3月11日

Minutes of The Meeting
on
The Progress Follow-up
of
Rift Valley Geothermal Exploration Project
in the Republic of Kenya

11th March, 1981

Technical Division
Ministry of Energy
The Republic of Kenya
and
The Follow-up Team
Rift Valley Geothermal Exploration Project
Japan International Cooperation Agency

The follow-up team sent by the Japan International Cooperation Agency (JICA), in the presence of JICA Geothermal Exploration Project Manager, Dr. K. Motojima, (hereinafter called the Japanese side), discussed the progress of the captioned project, after the agreement of S/W in November, 1979, with the Technical Division, Ministry of Energy, The Republic of Kenya (hereinafter called the Kenyan side) from 6th March to 11th March, 1981. The following is the outcomes of the discussions:-

1. Based on the S/W agreed on 2nd November, 1979, the both Kenyan and Japanese sides reviewed the Japanese contributions which have been done by JICA.

1) Regarding the Experts to be dispatched from Japan, which was referred in the Section V, 5-1 of the S/W, JICA has sent one Project Manager, one Geologist, one Geochemist, two Geophysicists, for the 1st and 2nd - year survey. JICA also sent extra experts, i.e. one Geophysicist, one Geologist, and one Drilling Engineer, in order to reinforce the survey team activity.

2) Regarding the Equipment, Facilities and Materials to be transported from Japan, which was referred in the Section V, 5-2 of the S/W, JICA has already transported four of 4-wheel driven vehicles (Landcruisers), one set of equipment for resistivity method, one set of miscellaneous geophysical equipment, one set of mercury analyzer, one set of ground temperature measuring equipment and one set of camping equipment.

3) Regarding the training of Kenyan counterparts, referred in the Section V, 5-3 of the S/W, one counterpart, Mr. Wairegi, who was officially requested by the Ministry of Foreign Affairs of Kenya to Japanese Embassy in Kenya as a counterpart and was accepted by the JICA in FY 1979. However, since Kenyan side did not request Japan to train counterparts in FY 1980, the training programme for Kenyans in FY 1980 by JICA did not materialize.

4) Judging from the JICA's contributions mentioned above, JICA has performed more than 100% of the requirements stated in the S/W.

2. Continuously, both Kenyan and Japanese sides reviewed the Kenyan contributions based on the agreed S/W.

- 1) The Kenyan side have provided local contributions to the project, which were referred in the Section VI, 1), 2), 3), 4), 5) and 6) of the S/W.
- 2) Regarding the performance of assigning of the qualified counterparts, which was stated in the section VI, 7) of the S/W, Kenyan side has assigned one Geochemist, one Geophysicist trainee and seven Geological Assistants and Field Assistants. However, the remaining counterparts, i.e. one Senior Geologist, one Geophysicist, one Geologist, one Geochemist Trainee, Drilling Foremen, and Drilling Assistants, have not been assigned by now.
- 3) Regarding the drilling of 5 exploratory wells with maximum depth of 400 meters, which, according to the S/W was to be started in October, 1980 by the Kenyan side, the drilling of 5 exploratory wells has not started yet.

3. Based on the review of the both Japanese and Kenyan sides' contributions, discussions and exchange of opinions by the both sides were done in order to facilitate the project along with the agreed S/W.

- 1) The Japanese side asked the Kenyan side about the programme of assigning counterparts.

The Kenyan side stated that they have advertised and interviewed for 3 of 6 vacant counterpart seats i.e. 1 Geophysicist, 1 Geologist, and 1 Senior Drilling Foreman so that they will be able to assign above counterparts officially by the end of June. The Kenyan side also stated that they will do their best to assign 2 remaining vacant counterparts, i.e. 1 Senior Geologist and 1 Geochemist Trainee quickly.

The Kenyan side stated that during the next field season (July 1981) the Ministry of Energy will provide the following counterparts:-

1 Senior Geologist	-	Advertized
1 Geologist	-	Interviewed
1 Geophysicist	-	Interviewed
1 Geophysicist Trainee	-	Mr. Kilele
1 Geochemist	-	Mr. Kinyariro
1 Drilling Engineer	-	To report on 1st April, 1981
1 Senior Drilling Foreman	-	Interviewed
6 Field Assistants	-	Available
4 Drilling Assistants	-	To be recruited

The Kenyan side also stated that the Ministry of Energy will do its best to interview the Senior Geologist and one Geochemist trainee as soon as possible.

The Japanese side requested the Kenyan side to fulfil the agreed number of the counterparts in the S/W as soon as possible. The Japanese side stated that unless the counterparts are not reinforced to the agreed level, it seems to be difficult to transfer required technology from Japanese to Kenyan counterparts.

2) The Japanese side asked the Kenyan side about the schedule of test drilling of 5 exploratory wells with maximum of 400 meters.

(i) The Kenyan side explained the programme of the test drilling on the 3 following points:-

(i) Since the Ministry has been allocated KSh52,000 in 1980/81 financial year to purchase the drilling rig, it is planning to buy the rig before the end of June, 1981.

- (ii) For the water supply for the test drilling, the Kenyan side has consulted with the Ministry of Environment and Natural Resources and the Ministry of Water which is responsible for the overall water supply schemes, including drinking water for the local people so that the water supply for the test drilling can be solved without much delay.
- (iii) On the manpower the Kenyan side said that there will be no problem in manpower since 1 Drilling Engineer and 1 Drilling Foreman will be joining the Ministry before the end of June, 1981.
- (iv) Budgetary allocation for 1981/82 amount to Kf262,000 to cover surface and drilling costs.

The Japanese side requested the Kenyan side to complete test drilling promptly.

The Japanese side stated that because of the delay of the test drilling by the Kenyan side, all the schedule of the project was obliged to be delayed accordingly.

- 3) The Kenyan side emphasized that the third year field work should be started in July, 1981 so that the project team have sufficient time to collect the data, to do the interpretation and to write the report. The Kenyan side suggested that all the field staff should start the field work together to enhance technical inputs in the field work and the practical training of Kenyans, without loss of time due to field orientations. This will also avoid the conflict of the ideas of the various experts.

This will help the joint compilation of the final report to be submitted to the two Governments by the Project Manager.

The Japanese side suggested that JICA would dispatch the 3rd year experts to Kenya as soon as the following conditions are confirmed:-

- (i) Necessary counterparts for field work, i.e. one Geologist, one Geophysicist, one Trainee Geochemist and one Drilling Foreman, are assigned.
- (ii) The Japanese side is seriously concerned of the delay in the shallow drilling operation and would appreciate being informed of the progress in equipment purchase before July, 1981.

The Kenyan side agreed to keep the Japanese Government informed as requested above.

4) The Kenyan side requested the Japanese side to donate the following equipment for reinforcing their survey capacity:-

- 1) One set of resistivity equipment
- 2) 1 of 4 wheel-driven 7 ton lorry
- 3) Geochemical equipments:-
 - (a) Mercury spectrometer
 - (b) Carbon dioxide gas detector
 - (c) Detective tubes
 - (d) Thermostate for measuring ground temperature at one meter depth
 - (e) Survey compasses and their triangle stands
- 4) 4 Landcruisers (at the end of the mission contract).

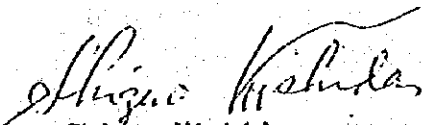
The Japanese side commented that regarding 1) and 2), the Japanese side is ready to grant them when the necessary counterparts are fully assigned. As for 3) and 4), the Japanese side took note of the Kenyan side's request.

5) The Kenyan side informed that they have officially requested through the Japanese Embassy JICA's acceptance of 2 counterparts, i.e. Mr. Kinyariro (Geochemist) and Mr. Kariuki (Chemical Engineer), as trainees of JICA in Japan.

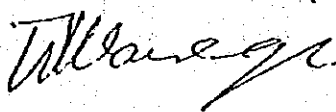
- 6.) The Japanese side requested the Kenyan side to inform about the progress and the preparation of the project through Foreign Aid Division, Ministry of Finance e.g. the assignment situation of counterparts, test drilling programme, etc., promptly and frequently.
- 7.) The Kenyan side feels very strongly that the Japanese geothermal mission jointly with the Kenyan geothermal exploration team, should submit a final report to the Ministry of Energy and JICA at the end of the field season through the Project Manager.

As a result of the discussions above, the both Kenyan and Japanese sides confirmed to continue the Geothermal Exploration Project in the Rift Valley smoothly in the spirit of mutual cooperation.

11th March, 1981



Shizuo Kishida
Team Leader
Executive Director
JICA



W. J. Wairegi
Director of
Technical Division
Ministry of Energy



K. Motojima
Project Manager
Geothermal Explora-
tion Project

オルカリア地熱発電計画の概要

■経緯

- 1970 UNDP フィージビリティ調査
- 1973~76 調査井 6 本の掘削
- 1978. 3 KPC 生産井掘削開始, ファイナンス要望
- 1979. 4 IBRD エンジニアリング・ローン (\$ 9mill) コミット

■プロジェクトの概要

- 15 MW × 2 Units
 ||
 95 Gwh/year·Unit
- 生産井は 1,300 m 深で, 一基で約 2 MW 程度の蒸気を得る事が可能。

■コスト及びファイナンス

- 純プロジェクト費用 \$ 74.7mill (mid 1979)
- Tax 及び Duty を含む \$ 84.3mill
- 利子を含む \$ 89.0mill
(うち外貨分 \$ 48.6mill)

(詳細は資料 1), 2) 参照)

■調達等コントラクト関係

- 日本からは三菱が Unit 1 の発電機を納入の予定
(詳細は資料 3) を参照)

■今後のスケジュール

- 1981 年以内に Unit 1 : 15 MW の発電開始, 1983 年までに Unit 2 : 15 MW の発電を行う予定。
(詳細は資料 4) を参照)

① 事前調査 調査井掘削等

② Phase I : 準備段階 (by エンジニアリング・ローン)

- 生産井の掘削

③ Phase II : Unit 1

- 発電所建設と蒸気集中のための配管
- 送配電網整備
- コンサルティング・エンジニアリング

④ Phase III : Unit 2

- 追加生産井掘削
- 第 2 発電所建設
- コンサルティング・エンジニアリング
(• トレーニングと今後のためのスタディ)

(世銀: オルカリア地熱発電プロジェクト・
アプレイザル・レポートより)

資料 1)

KENYA: OLKARIA GEOTHERMAL POWER PROJECT
ESTIMATED PROJECT COSTS

	-----K£ Thousands-----			-----US\$ Thousands-----		
	Local	Foreign	Total	Local	Foreign	Total
Preparatory Work						
Drill Rig and Accessories	970	1,800	2,770	2,600	4,800	7,400
Equipment, Supplies and Other Works	900	790	1,690	2,400	2,110	4,510
Consultants and Drill Operators	410	680	1,090	1,100	1,810	2,910
Subtotal	2,280	3,270	5,550	6,100	8,720	14,820
Physical Contingencies	100	100	200	270	280	550
Price Contingencies	50	-	50	130	-	130
Total	2,430	3,370	5,800	6,500	9,000	15,500
Unit 1						
Mechanical Electrical Equipment	2,460	3,350	5,810	6,570	8,950	15,520
Switching Station	380	910	1,290	1,010	2,430	3,440
Civil Works	1,190	360	1,550	3,180	960	4,140
Housing and Roads	680	120	800	1,820	320	2,140
Transmission Line	190	280	470	510	750	1,260
Engineering	150	400	550	400	1,100	1,500
Subtotal	5,050	5,420	10,470	13,490	14,510	28,000
Physical Contingencies	290	600	890	760	1,570	2,330
Price Contingencies	550	420	970	1,470	1,100	2,570
Total Unit No. 1	5,890	6,440	12,330	15,720	17,180	32,900
Unit 2						
Mechanical Electrical Equipment	2,000	2,370	4,370	5,340	6,330	11,670
Civil Works	770	230	1,000	2,050	620	2,670
Drilling	2,050	1,600	3,650	5,480	4,270	9,750
Engineering	100	300	400	270	770	1,040
Subtotal	4,920	4,500	9,420	13,140	11,990	25,130
Physical Contingencies	150	330	480	400	870	1,270
Price Contingencies	1,260	1,440	2,700	3,360	3,840	7,200
Total Unit No. 2	6,330	6,270	12,600	16,900	16,700	33,600
Training and Studies						
Training	110	130	240	290	350	640
Studies - Geothermal	70	100	170	190	270	460
Next Project	150	300	450	400	800	1,200
Total	330	530	860	880	1,420	2,300
TOTAL PROJECT COST	14,980	16,610	31,590	40,000	44,300	84,300
Interest during Construction	150	1,610	1,760	400	4,300	4,700
TOTAL FINANCING REQUIRED	15,130	18,220	33,350	40,400	48,600	89,000

NOTE:

An amount of K£ 3,600,000 (US\$9.6 million) is included in the local cost as duties and sales taxes.

資料 2)

Proposed Source and Allocation of Funds
(US\$ millions)

	Foreign costs		-----Local Costs-----			<u>Total</u>
	<u>IBRD</u>	<u>CDC</u>	<u>CDC</u>	Kenya <u>Govt.</u>	<u>KPC</u>	
<u>Preparatory Works</u>						
Drilling Rig	5.0	-	-	3.0	-	8.0
Drilling Operations	4.0	-	-	3.5	-	7.5
Subtotal	9.0	-	-	6.5	-	15.5
<u>Unit 1</u>						
Mech. Elec. Contract	9.4	-	2.5	1.5	3.6	17.0
Switching Station	3.0	-	-	-	1.2	4.2
Civil Works	-	1.3	-	-	3.2	4.5
Housing and Roads	-	0.5	1.9	-	-	2.4
Transmission Line	-	1.2	0.5	-	-	1.7
Engineering	1.8	-	0.6	-	-	2.4
Subtotal	14.2	3.0	5.5	1.5	8.0	32.2
<u>Unit 2</u>						
Mech. Elec. Contract	8.4	-	3.1	-	3.9	15.4
Civil Works	-	0.8	2.0	-	0.8	3.6
Drilling	5.0	-	-	-	6.0	11.0
Engineering	1.0	-	0.3	-	-	1.3
Subtotal	14.4	0.8	5.4	-	10.7	31.3
<u>Training and Studies</u>						
Training	0.3	-	-	-	0.3	0.6
Studies	1.1	-	-	-	0.6	1.7
Unallocated	1.0	0.5	0.5	-	1.0	3.0
Subtotal	2.4	0.5	0.5	-	1.9	5.3
TOTAL PROJECT COSTS	40.0	4.3	11.4	8.0	20.6	84.3
INTEREST DURING CONSTRUCTION		4.3	-	-	0.4	4.7
AMOUNT TO BE FINANCED	40.0	8.6	11.4	8.0	21.0	89.0

Duties and Sales taxes amounting to US\$9.6 million are included in the local costs.

The amounts and their proposed allocation to project investments have been approved in general by KPC and CDC.

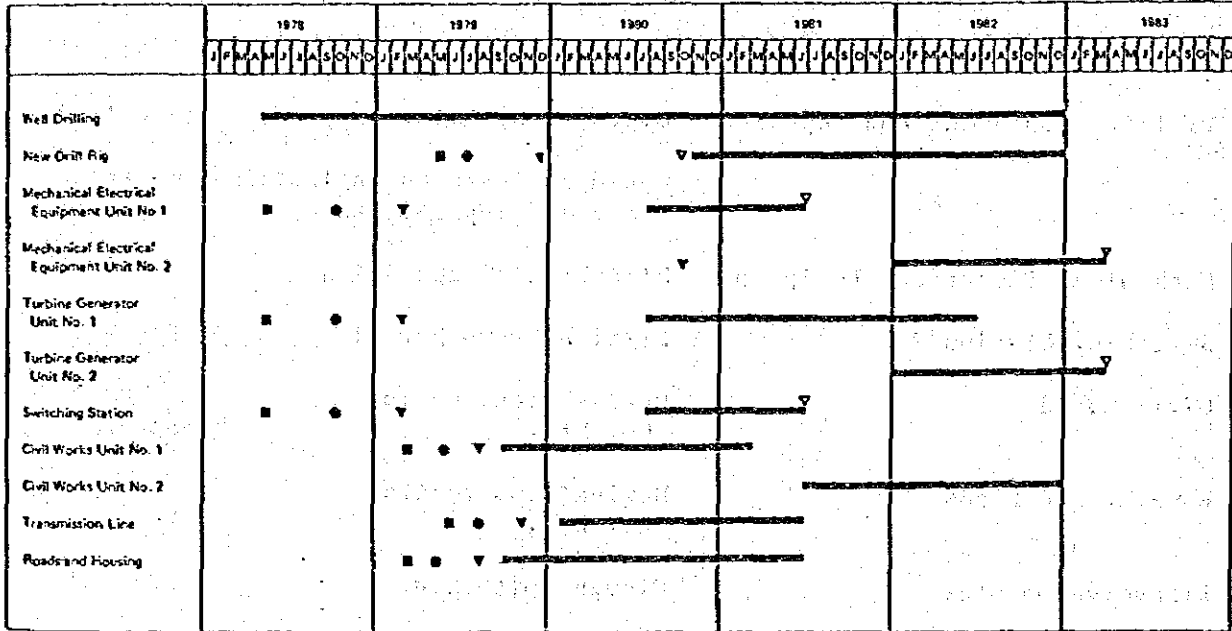
資料 3)

コントラクトの状況

Drill Rig and Accessories	National Supply Company	U.S.A.
Drilling Equipment and Supplies	Overseas Drilling Supplies	Scotland
	Canadian Overseas Engineering and Development Ltd.	Canada
Mechanical Electrical Equipment	Mitsubishi Corporation	Japan
Switching Station	British Brown Boveri	England
Civil Works	Mowlem Construction Co. Ltd.	Kenya
Housing and Roads	Mowlem Construction Co. Ltd.	Kenya
Transmission Line	Clough Smith Ltd.	England
Consultants	Merz and McLellan in association with Virkir Ltd. Genzl	England Iceland New Zealand
Study of Kiambere Project	Engineering and Power Development Consultants	England

資料 4)

KENYA
OLKARIA GEOTHERMAL POWER PROJECT
Implementation Schedule



- Tender Documents Issued
- Receipt of Tenders
- ▽ Contract Signature
- △ In Service Date
- ▬ Construction of Erection

② ニエリ工業団地プロジェクト

プロジェクトの経緯

- 1977…………… JICA フィージビリティ調査
- 1979. 3…………… ケニアより円借要請
- 1979. 8…………… 専門家派遣→引きつづき派遣中
- 1980. 10…………… 研修員受入れ

調査結果

- 現地において非公式に専門家及び現地側マネージャーから事情を聴取し、また工業団地建設工事の進捗状況を視察する機会を得た。
- 現在 5 ha の土地に上屋を次の通り 24 工場分建設し、入居者を募集する事になっている。

上屋面積 $450m^2 \times 6$
 $300m^2 \times 9$ } 計 24 ……すでに上屋完成、現在道路舗装中
 $150m^2 \times 9$

業種によって 2 ユニット以上を使用するものもあり、17~20 の入居者が予定されている。これまでの所、入居予定業種は、パン製造、縫製（以上入居決定）、農器具、トイレトペーパー、屋根瓦（予定中）などがある。他に 20 余の候補業種があがっている。

- KIE (Kenya Industrial Estates) が入居者に与えている優遇措置
 1. 上屋の貸与及び共通設備の提供（メンテナンス、部品供給等）
 2. 機器購入に際しての融資
 3. 製造技術、マネジメントに関するアドバイス
 4. 原料調達、マーケティングに関するコンサルティング・サービス
 5. 事業開始にあたって F/S の実施

7. 参 考 資 料

経 済 ・ 社 会 指 標 の 比 較

出所：世銀開発報告 1980年

		エジプト	ケニア	日本	
面積 (1,000Km ²)		1,001	583	372	
人口 (1978:百万人)		39.9	14.7	114.9	
人口増加率 (%)		2.3	'69~'79平均 最近 3.4 3.9	'72~'79 1.1	
都市人口 (1980:%)		45	14	78	
平均寿命 (1978:才)		54	53	76	
識字率 (1978:%)		44	40	99	
GNP/人 (1978:ドル)		390	330	7,280	
GNP/人成長率 ^{1960~} 1978平均 (%)		3.3	2.2	7.6	
インフレ率 ^{1970~} 1978平均 (%)		7.0	12.0	9.6	
産 業 (1978)	農業(労働者人口)(%)	29 (51)	41 (79)	5 (13)	
	鉱工業() (%) (製造業)	30 (26)	19 (8)	40 (39)	
		25	12	29	
	サービス業() (%)	41 (23)	40 (13)	55 (48)	
食糧(食糧輸入 全輸入) (%)		23	6	17	
エネルギー(エネルギー輸入 商品輸出) (%)		6	24	39	
貿 易	輸 出	総額(百万ドル)	1,901	1,022	97,501
		1位	綿花 (27.3%)	コーヒー (33.6%)	自動車 (15.9%)
		2位	原油・石油製品 (24.2%)	茶 (14.6%)	鉄鋼製品 (12.2%)
	3位	紡績糸 (11.0%)	皮革 (2.7%)	船舶 (7.4%)	
	輸 入	総額(百万ドル)	6,480	1,709	78,731
		1位	自動車・部品 (7.2%)	原油 (19.4%)	石油 (29.5%)
2位		小麦 (6.8%)	工業機械 (18.2%)	機械器具 (8.2%)	
3位	化学品 (5.7%)	自動車 (7.3%)	鉄石 スクラップ (6.1%)		
(1978) 貿易収支		-4,579	-687	18,770	

JICA