

エジプト・アラブ共和国  
シナイ石炭火力発電開発計画  
事前調査報告書

1982年9月

国際協力事業団

鉦計資

82-146



エジプト・アラブ共和国  
シナイ石炭火力発電開発計画  
事前調査報告書

JICA LIBRARY

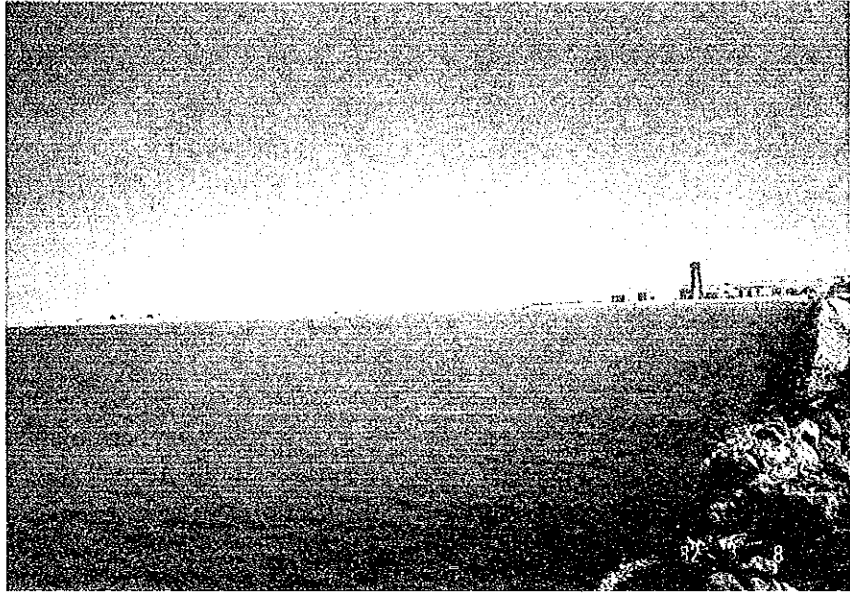


1061863[5]

1982年9月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 84.8.22	405
登録No. 13607	643
	MPN



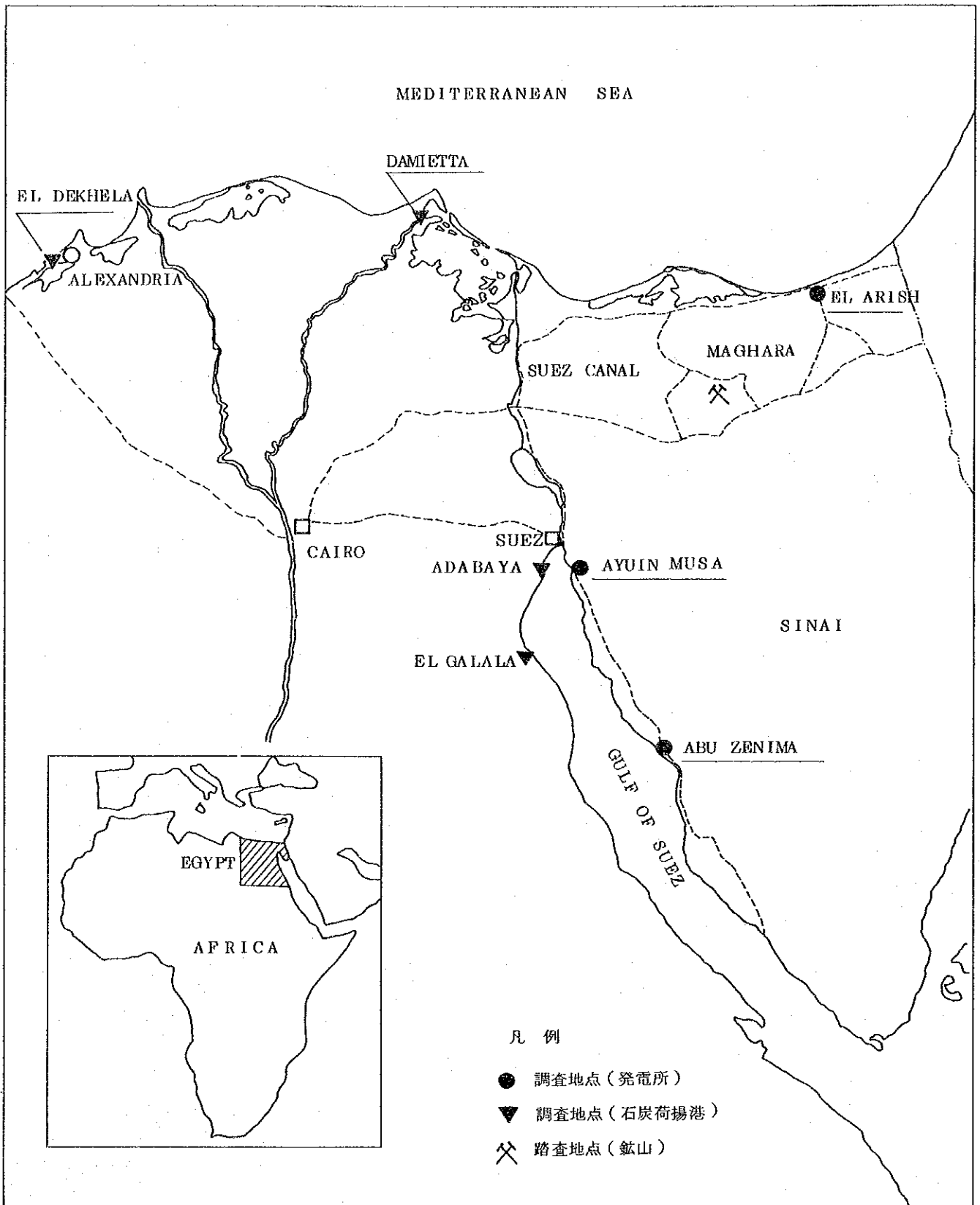
アユムサ発電所候補地



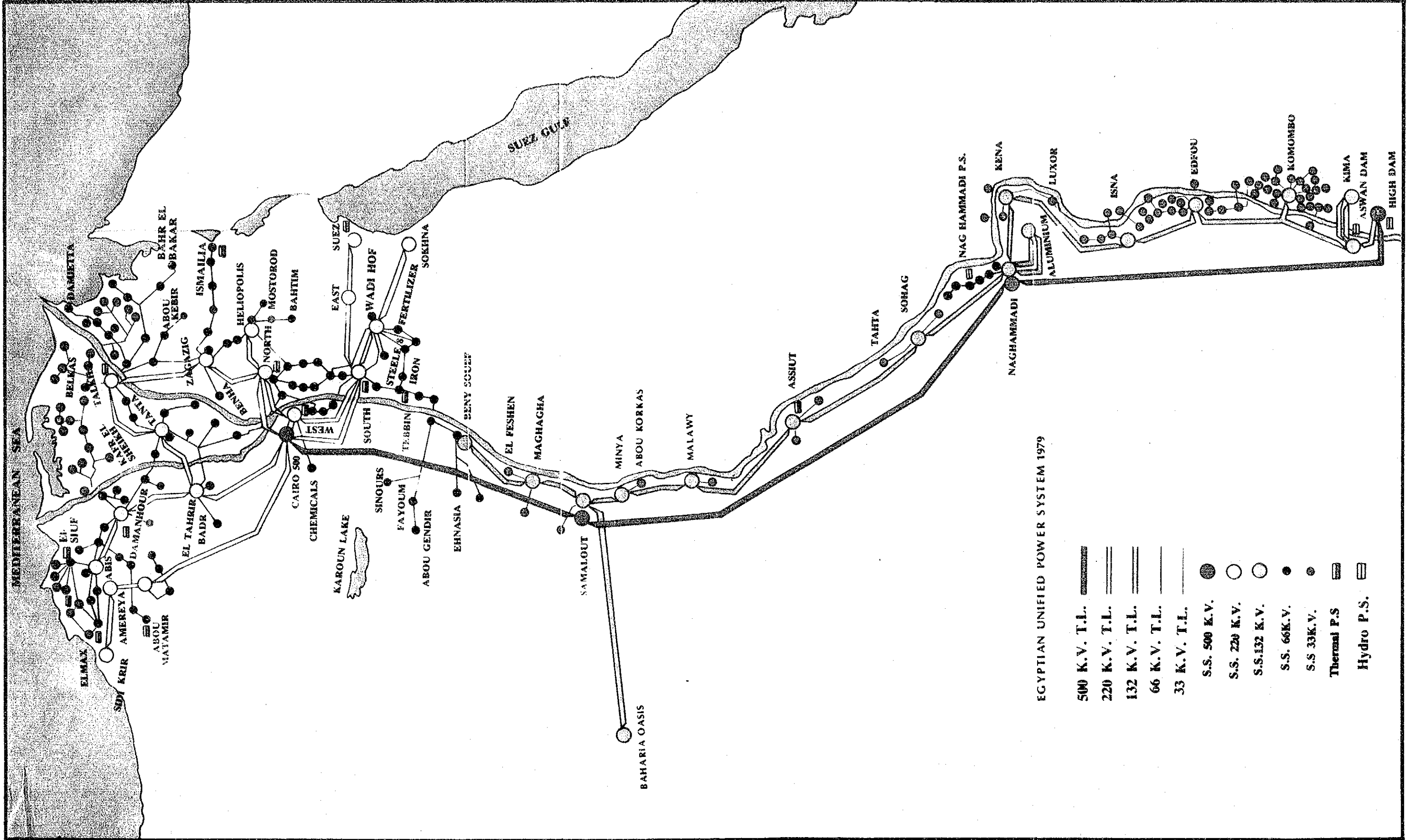
アユムサガラ炭鉱所



第1図 調査地点位置図



第 2 図 電力系統図

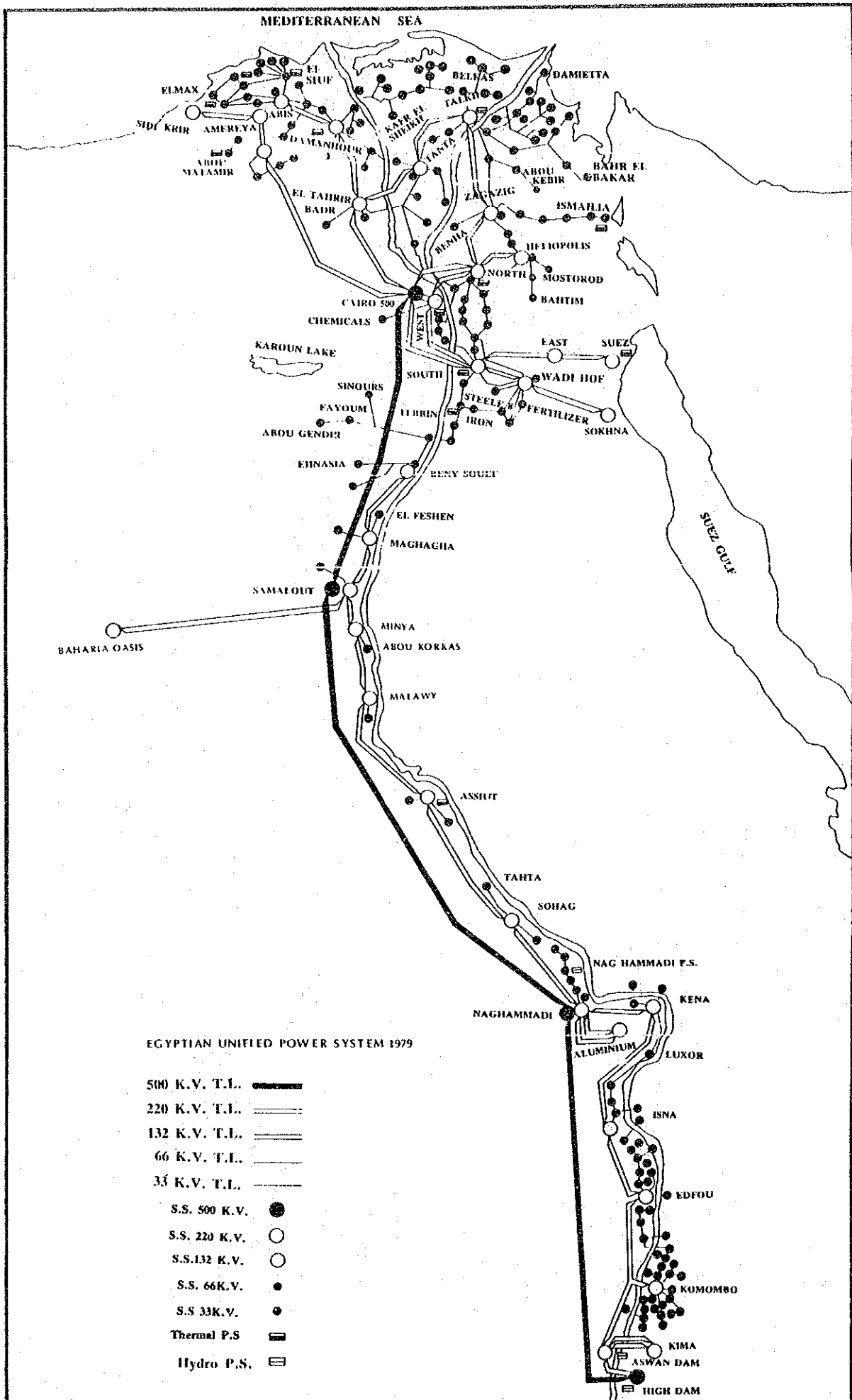


EGYPTIAN UNIFIED POWER SYSTEM 1979

- 500 K.V. T.L. ————
- 220 K.V. T.L. ————
- 132 K.V. T.L. ————
- 66 K.V. T.L. ————
- 33 K.V. T.L. ————
- S.S. 500 K.V. ●
- S.S. 220 K.V. ○
- S.S. 132 K.V. ○
- S.S. 66K.V. ●
- S.S. 33K.V. ●
- Thermal P.S. □
- Hydro P.S. □







EGYPTIAN UNIFIED POWER SYSTEM 1979

- 500 K.V. T.L.
- 220 K.V. T.L.
- 132 K.V. T.L.
- 66 K.V. T.L.
- 33 K.V. T.L.
- S.S. 500 K.V.
- S.S. 220 K.V.
- S.S. 132 K.V.
- S.S. 66K.V.
- S.S. 33K.V.
- Thermal P.S
- Hydro P.S.



# 目 次

地 図

電力系統図

I 概 要 .....	1
1. 今回の調査の目的 .....	1
2. 調査の概要 .....	1
3. 今回調査に至るまでの経緯 .....	3
II 現地意見 .....	5
1. 在エジプト日本国大使館 .....	5
2. JICAカイロ事務所 .....	5
3. エジプト電力公社（EEA） .....	6
III S/Wの協議及び合意内容 .....	7
1. S/W協議の方法 .....	7
2. S/W協議時の主要問題点 .....	7
3. 合意したS/W及びM/Mの内容 .....	8
4. EEAからの要請書（本文） .....	25
IV 現地踏査 .....	73
1. 発電所地点 .....	73
2. 石炭荷揚港 .....	75
3. El Maghara 鉱山 .....	79
V 本格調査にあたっての留意事項 .....	81
1. 本格調査のスケジュール .....	81
2. フェーズIの調査分析 .....	81
3. T/Rの取扱い .....	82
4. 発電所の場所 .....	82
5. プラント等の設計の程度 .....	82
6. 設計の基本的前提 .....	82
7. ボイラ用水 .....	82
8. 主 燃 料 .....	82
9. 揚炭及び貯炭 .....	83
10. 売電価格 .....	83
VI フィージビリティ・スタディー（F/S）の調査項目 .....	84

Ⅶ	ボーリング調査	86
Ⅷ	シナイ半島開発計画	88
Ⅸ	F/S実施時の参考事項	90
X	現地収集資料リスト	92
XI	現地面会者リスト	93

# I 概 要

## 1. 今回の調査目的

本件計画については、今年の3月に予備調査団がエジプトに派遣され、先方政府のわが政府に対するF/S調査要請の背景、発電予定地の現状、資料の入手可能性等の調査を行なうとともに、わが方技術協力の内容、方法につき、先方の理解を求めた結果、本件協力は重要かつ必要にして実施上の障害はないとの結論が得られた。

今回事前調査は、上の予備調査の結果を踏まえて、本格的調査協力を行なうことを前提に、一步進んだ調査、現地踏査を行なうとともに、S/W協議を行なうことを目的とした。

すなわち、エジプトのシナイ石炭火力発電開発計画について

- 本格調査の Scope of work (S/W) について、エジプト政府関係機関と協議し、できれば合意調印すること
- 発電所及び石炭荷揚港予定地点の現地踏査
- 資料の収集

等を行なうことを目的とした。

## 2. 調査の概要

### (1) 調査団編成

氏 名	身 分	担 当 業 務	所 属
古 川 直 司	団 長	総 括	国際協力事業団鉱工業計画調査部
堀 博	団 員	土 木	海外電力調査会
市 東 禮 次 郎	"	電 力 系 統	"
石 木 芳 徳	"	石炭火力発電計画	"
高 橋 和 治	"	調 整	国際協力事業団鉱工業計画調査部

## (2) 調査日程

月 日	調 査 行 程
7月31日(土)	堀, 市東, 石木, 及び高橋団員成田発
8月 1日(日)	カイロ着
2日(月)	JICAカイロ事務所, 日本大使館及びエジプト電力庁(EEA)表敬訪問並びにS/W協議
3日(火)	MANSURA市DELTA給電所及びDAMIETTA港建設地点視察
4日(水)	AYUIN MUSA及びABU ZENIMA石炭火力建設候補地点視察
5日(木)	EL ARISH石炭火力建設候補地点視察, 古川団長成田出発
6日(金)	MAGHARA炭鉱視察, 古川団長カイロ着
7日(土)	JICAカイロ事務所にて打合せ及びEEAにてS/W協議
8日(日)	日本大使館大使表敬及びEEAにてS/W協議
9日(月)	EEAにてS/W協議
10日(火)	EEAにてS/W協議, EEA総裁 Dr. Abdel Hamed El Sayad 表敬
11日(水)	EEAにてS/W協議
12日(木)	S/W協議(古川団長, 市東及び高橋団員) Adabaya 港調査(堀及び石木団員)
13日(金)	S/W協議(古川団長, 市東及び高橋団員) El Dekhela 港調査(堀及び石木団員)
14日(土)	S/W協議(古川団長及び高橋団員) 堀, 市東及び石木団員夕方帰国のためカイロ出発
15日(日)	S/W協議(古川団長及び高橋団員)堀, 市東及び石木団員成田着
16日(月)	S/W協議(古川団長及び高橋団員)
17日(火)	S/W協議及び署名(古川団長, 高橋団員及び小泉カイロ事務所長)
18日(水)	古川団長及び高橋団員, 帰国のためカイロ出発
19日(木)	古川団長及び高橋団員, 成田着

## (3) 調査結果の概要

- (a) 調査団は7月31日出発, 8月1日カイロ着, 翌日より6日まではJICA現地事務所, 日本大使館と打合せのうえ, EEAと調査スケジュールの調整を行ない, EEAに日本側S/W案を提示し, 次回までに検討されるよう要請し, 先方提示のT/Rについてのコメントを行ない, 特にわが方案のPhase Iで予定している作業に必要な資料リス

トの提出を期限付で要請したのち、現地踏査に専念した。

- (b) 今回の現地踏査及びE E Aでの質疑を通じて、E E AのT/Rに記載されている地点についてE E Aが関連資料を有せず、かつAyuin Musa 以外は、事前に調査した気配すらないことを感知した。

しかし、地図とE E A側の案内者をたよりに一応E E AのT/Rに記載されている発電所候補地点3ヶ所及び石炭荷揚候補地点3ヶ所、計6ヶ所の全部並びに国内炭開発の有力候補とされる鉱山の踏査を行なった。なお、先方がとくに追加したEl Galala 港の視察にも出向いたが、先方案内者が誤った地点を案内したためその踏査はできなかった。

- (c) 8月7日からはE E AとのS/Wの本格協議に入った。J I C Aが作成したS/W案とE E Aがさきに提示したT/Rとの関係、すり合わせ、本格調査の期間についてのE E A側の強い短縮要求、わが方コンサルタント選定についてのE E Aの同意案等協議は難航を重ねたが、最終的にはJ I C AのS/W案を一部修正し、8月17日両国代表者による調印を行ない、同時にミニッツ・オブ・ミーティング(M/M)の調印も行なった。

なお、E E A側は、第1期工事として600 MW (1基又は複数基)、第2期工事として600 MW、最終1,200 MWを考えているが、今回のF/Sは第1期分の600 MWで実施すればよいことを確認した。但し、一般平面図等については第2期分も考慮したものとする。

### 3. 今回調査に至るまでの経緯

日本とエジプトとの間の協力事業として国際協力事業団(J I C A)が最近取扱ってきた案件は、スエズ運河第二次拡張計画(実施調査)、南部ホサイニア農業開発計画(実施調査)アレクサンドリア電話網整備計画(事前及び実施調査)、スエズ運河庁に対する技術協力計画(実施調査)、海運・機械整備・繊維研究開発の各種センター協力、看護教育研究の医療協力、及び漁業・土質試験・医療等の機材供与等広い範囲にわたっている。また、エジプトからの研修生受入れ及び同国への専門家派遣は、80年度末で累計夫々958人、566人に達した。

このような従来からの協力関係の着実な積み上げの上に、エジプト政府はスエズ火力発電所建設計画のフィージビリティ・スタディ(F/S)を日本政府に要請する意向を示し、1981年11月にMINISTRY OF ECONOMY AND ECONOMIC CO-OPERATIONはCOAL POWER PLANT IN SINAI(2×300MW)と題するTerms of Referenceを付して在エジプト日本国大使に正式に要請文書を提出し



た。同文書は、同年12月20日付で同大使より外務大臣あて送付された。その後日本側で検討を行なった結果JICAで本件調査を引受けることとなったものである。

JICAは、本件発電所建設予定地が消費地域からかなり離れた沙漠地帯であること、輸入炭を使用すること、発電規模が大きいこと等多くの問題が存在するため、まず、P-1でのべた目的をもった予備調査団を派遣することとした。予備調査団は1982年3月4日から同月17日までエジプト側関係者と意見交換を行ない、かつ現地調査を行なった。同調査団が帰国後とりまとめた報告書の骨子は次の通りである。

- (1) エジプト側の責任ある政策当局者(電力・エネルギー大臣アバザ、日本の参議院に相当すると言われるシューラ評議会の議長ハキーム、及び担当機関である電力公社(EEA)職員等)から本件石炭火力発電所建設に対する熱意が強く表明され、本プロジェクトの重要性を認識した。
- (2) 建設予定地点アーン・ムサを予備踏査した結果では、同地点に発電所建設の物理的障害となるものは格別みられなかった。なおアバザ大臣は三つの候補地のうちアーン・ムサを最重視する旨発言した。
- (3) 国内炭開発が計画通り、順調に行ったとしても、少くとも運転開始当初は、燃料として輸入炭に依存せざるを得ないので、輸入炭の荷揚げ港をどこにするかも大きな問題となるう。
- (4) 発電所のボイラー用水について、EEAは地下水のかわりに海水淡水化装置により確保する意向を表明していた。
- (5) 発生した電力は、エジプト本土側で消費される予定であり、そのためにスエズ海峡を横断してエジプト本土側電力系統に達する送電線の建設が必要である。
- (6) F/Sについて、EEAは国際金融機関に対する説明にこれを使用するので慎重な記述を希望し、また1987年の運転開始の予定達成のため1年以内にF/Sの結論を出すことを希望していた。またEEAはF/Sのはんいとして、D/Dではなく、preliminary designでも差支えない旨発言した。

JICAは、予備調査団の報告書等を総合的に検討した結果、本格調査に協力することを決定した。この決定を受けて、JICAは、F/Sの範囲(S/W)等をEEAと合意するため事前調査団を派遣することとした。

昭和57年7月29日JICA・各省打合せ会は、わが方のF/S案及び対処方針を了承した。

## Ⅱ 現 地 意 見

今回の調査において訪問した大使館等の日本側関係者及びエジプト電力庁（E E A）の関係者の意見を要約すると次のとおりである。訪問先相手の氏名、官職等については、後述の訪問者リストを参照されたい。

### 1. 在エジプト日本国大使館

8月8日に7日のE E Aとの協議の感触をふまえて、来訪の目的・協議のなり行きについて説明し、交渉は難航することが予想されるので、大使館の指導協力をお願いしたいと述べたところ大使館側も快く了承された。その際の大使館発言要旨次のとおり。

- (1) 中東情勢は複雑であり混乱しているが、すぐに落ち着くものではない。落ち着くのを待っているのは、いつまでも何もできないと考えるのが妥当であろう。日本は政治・軍事面でエジプトに協力できないので、エジプトの安定に寄与できるのは、科学技術協力及び経済協力である。これらの協力は、間接的にはあるがエジプトの政治的安定に寄与することになる。
- (2) エジプトは、シナイ半島の開発を前向きに考えている。日本にとってこれに協力するのが重要であるならば、本件についても日本はやらなければならない。但し、日本として言うべきことは十分に言うと同時にエジプト側が自助努力をする方向にもってゆくべきである。

### 2. J I C A カイロ事務所

小泉所長発言要旨次のとおり。

- (1) エジプト人の立場を考慮して柔軟な態度で協議に臨み、とくにプレゼンテーションの方法に十分配慮して欲しい。
- (2) 電気通信、農業、電力等基幹産業については、各国より相当エジプトに借款のアプローチをしている。E E A側は、日本の円借を期待しているので、この話がでるかも知れない。
- (3) 先方にはシナイ石炭火力開発に関するミッションのうち今回のミッションが最も重要であるといっている。
- (4) E E Aは、予定どおり建設するために、早くF/Sを実施してくれと折にふれていっている。これに対し、事務所からは、日本は、決まるのは遅いが、決まれば早く完了させるといっている。
- (5) E E Aに要求した資料でE E Aの提出しないもの及び問題点は、文書で残すべきで、口頭だけでは不可である。

(6) スエズ湾岸の開発とあわせて話されることがあるので留意されたい。

### 3. エジプト電力庁 ( E E A )

8月10日会談した際の E E A の Sayad 総裁の発言要旨次のとおり。

- (1) 日本の協力に対し深甚の謝意を表す。現在、エジプトにおいてエネルギー問題は、最も重要な課題の一つである。当国における電力需要は、毎年14～15%割合で伸びている。従来は、石油及びガスを火力発電用燃料としてきたが、燃料としての石油消費は抑制し輸出にまわしたいと考えている。1990年頃には原子力発電も運転したいと考えているが、住民の反対もあり、計画より大巾におくれる見込みである。それがたとえ計画通りに行ったとしても、1987年から1990年の間の需要増を満たすためには、どうしても新たに石炭火力発電所を至急建設する必要がある。
- (2) 石炭火力建設で、最も重要なのは、タイミングである。1987年初に運転開始として、それまでに5年しかない。従って、F/Sについても大至急実施し、かつその結論を出してもらい必要がある。
- (3) シナイ半島に石炭火力発電所を建設する理由としては、
  - 復水器用の冷却水 (= 海水) が得られる。
  - 石炭鉱山に近い。
  - シナイ半島は、広大な半島であり、地下資源も豊富なので開発しなければならない土地である。
  - Canal zone 及び Delta の需要地から遠くない。
  - インド洋からの輸入炭のもち込みに適している。等である。
- (4) J I C A がコンサルタントを選定するに当たっては、決定前に E E A に連絡して欲しい。  
なお、シナイ半島に石炭火力発電所を設置する理由として、Sharkawi 副総裁が指摘したのは次の3点である。
  - スエズ湾の西岸に計画している大規模な揚水発電所用の電力を近くで欲しい。
  - スエズ湾西岸側には、既に運転中及び建設中の発電所があるので、今後は電源を分散してシナイ側にもおきたい。
  - シナイ半島には、発電所候補地点 ( Ayuin Musa ) の近くで石炭が産出できる。低品位炭ではあるが、褐炭を使用している発電所もあることから、発電用には使用可能であると考えている。

### Ⅲ S/Wの協議及び合意内容

#### 1. S/W協議の方法

本件については、E E Aが自らコンサルタントを選定することを前提としたT/R案が予め提示されていたが、これはJ I C Aの従来の協力の方法と相容れないので、J I C Aは右T/Rを参考として作成したS/W案を提示してE E Aの同意を求めた。

S/W案の骨子次のとおり。

- F/Sの前提として発電能力を600MWとすること、但し、貯炭場等については1,200MWまでの将来の増設を考慮するものとする。
- 電力需要予測及び電力設備調査については本件計画のFeasibilityを担保する限りにおいてE E A側が既に行なった調査及びE E A側が用意する資料の範囲において評価検討を行なうにとどめること。
- 調査完了(報告書の手交)は84年3月とすること。
- プラント等の設計は概念設計にとどめること。
- 発電所はAyuin Musaとすること。
- 燃料は転入炭とすること。

#### 2. S/W協議における主要な問題点

S/W協議において双方の意見でとくに問題となったのは次の諸点であった。

- (1) F/Sの完成時期について、E E Aは石炭火力運転開始の都合上、今から約半年後即ち1983年3月を主張した。理由として、1987年初の運開より逆算すればF/Sは即刻にもほしいということであり、この点については、E E Aは真剣で「S」総裁がわが方大使に面会を求め、わが方の一層の努力を促す動きもあった(面会は実現しなかった)。結局、最終報告書案を1983年8月中旬までに提出することとし、さらに国際金融機関への説明に使用することができる最終報告書を同年10月1日までに提出することとした。
- (2) E E A側T/R案の取扱いについて、E E Aは日本側S/W案と同格の取扱いを主張した。理由としては、T/R案については、世銀の内々の了解のほか、エジプト政府内の大蔵省、経済・エネルギー省・大統領府・その他民間コンサルタント(含欧米企画)の検討を経たものであること。

わが方S/W案は簡略すぎて、内容不明、国際的常識に反すること、ということであった。わが方としては、もし同格を主張するなら、両案の詳細なつき合わせが必要であるが、その時間的ゆとりもないし、かつこの一週間、E E A側はわが方案をくわしく検討した形跡はないこと、今年度にはいって、エジプトの他の機関(例へば農業省)は、もっと簡略

なS/Wに署名していること、T/R案は、わが方がS/W案を作成するに当たっての参考資料にすぎないことを強く主張した。

- (3) EEA側は、F/S実施中の中間報告を強く求めた。
- (4) 日本側の要望により、EEAはF/SのPhase Iに要する資料目録を提出(M/Mに別添)するとともにそれ以外には、資料はないと主張したが、Phase Iを先方T/R通りにやるには全く不十分である。今後S/W案にある「先方資料等のReview and Analysis」を不十分にしか行なえない場合、責任問題が発生しうるので、この点、わが方は先方の最大限の努力を求めるとともに、資料なき場合のPhase Iの責任が先方にあることを強く主張した。しかし、先方がいくら努力しても資料がないことも事実のようである。
- (5) EEAはJICAがコンサルタントを選定する前にコンサルタントの名前、実績等に関する情報をEEAに提示し、その同意を求めると強く主張した。EEAは、自らがコンサルタントを選定する権限ありと理解している様子であったので、わが方は、JICAが本件の日本側の責任者であるので、コンサルタントの選定権はJICAにあること、コンサルタントは公用旅券を保持すること、例へ通報するだけでも、その手順を踏めば派遣の時期がおくれ「できるだけ早く」とのEEAの希望が満足されなくなると述べた。

### 3. 合意したS/W及びM/Mの内容

上記のような経過で合意調印したS/W正文及びM/Mの内容を次に示す。

SCOPE OF WORK OF THE FEASIBILITY STUDY

ON THE CONSTRUCTION OF

THE FIRST COAL-FIRED POWER PLANT

IN SINAI ( A.R.E. )

Agreed between

The Egyptian Electricity Authority

of

The Arab Republic of Egypt

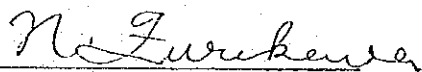
and

Japan International Cooperation Agency

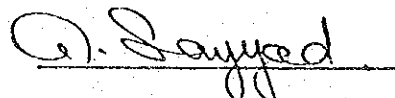
In response to the request of the Government of the Arab Republic of Egypt (hereinafter referred to as "the Egyptian Government"), the Government of Japan decided to extend technical cooperation to the former in undertaking a Feasibility Study (hereinafter referred to as "the Study") on the CONSTRUCTION OF THE FIRST COAL-FIRED POWER PLANT IN SINAI (hereinafter referred to as "the Project").

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, thus sent a Preliminary survey team headed by Mr. Naoshi Furukawa from 31st of July to 17th of August 1982, to work out the outline Scope of Work of the Study with the Egyptian Electricity Authority (hereinafter referred to as "EEA"), the counterpart organization on the part of the Egyptian Government for the project.

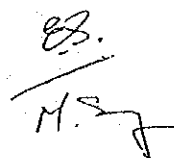
As the result of discussions, JICA and EEA hereto agreed upon the Scope of Work of the Study on 17th of August 1982 in Cairo, Egypt.



Mr. Naoshi Furukawa  
Director of Mining & Industrial  
Planning and Survey Department,  
Japan International Cooperation  
Agency (JICA)



Mr. Abdel Hamid El Sayyad  
Chairman  
Egyptian Electricity Authority



I. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to formulate the optimum development plan and to assess the technical, economic, and financial feasibility of the Project.

II. OUTLINE SCOPE OF THE STUDY.

The following describes the scope of study.

The Study will comprise two (2) phases:

1. Phase I.

Phase I comprises (1) review and analysis of existing data and information, (2) sites or routes inspection and (3) decision on the sites.

Contents of the study in Phase I are described as follows

(1) Review and analysis of information, data, reports, etc., on the power demand.

a. The social, economic and industrial development programs in their relevance to the power consumption.

b. Characteristics of power consumption patterns.

c. Others relevant to the growth of power consumption.

(2) Review and analysis of information, data, report, materials, etc., on National Power System.

a. Existing and planned power plants, capacity, location, years of operation, etc.

b. Existing or planned substations, transmissions.

c. Management system.

(3) Review and analysis of pricing and financial policy including structure of power rate.

(4) Inspection of the planned power plant sites.

An inspection of the planned power plant sites with particular emphasis on Ayun Mousa area will be made to check:

M.S.

N.L.



- a. Topographical and geological features of the ground surface.
  - b. Route of transportation of fuel, plants and facilities.
  - c. Water supply.
- (5) Review and analysis of information and data necessary for the selection of the power plant site and transmission line routes:
- a. Maps of the site and transmission line routes.
  - b. Soil properties.
  - c. Results of boring tests, as mutually agreed upon.
  - d. Water resource for cooling, boiler make-up and drinking.
  - e. Seismic data.
  - f. Meteorology.
  - g. Structure of cable holes at the cross-canal tunnel.
  - h. Receiving-end S/S.
- (6) Inspection of the coal unloading ports and storage sites. Inspections of the coal unloading ports and storage sites with particular emphasis on Port Adabeya and coastal area adjacent to the Power Plant site will be made to check:
- a. Sea Current.
  - b. Marine Traffic.
  - c. Marine Topography.
  - d. Availability of land for storage.
  - e. Port facilities for unloading.
- (7) Review and analysis of information and data necessary for the selection of the port and site or of the location of facilities, for overseas coal unloading and storage with particular emphasis on the Port Adabeya and coastal area adjacent to the power plant site :
- a. Marine chart.
  - b. Sea current.
  - c. Marine traffic.

M. S. J.

N. J.

- d. Results of sounding or boring tests .
- e. Meteorology .
- f. Regulations by the port authorities .
- g. Availability of land and unloading facilities .
- h. Port development plan .
- i. Route and means of transportation (land and marine) to Ayun Mousa or to other candidate plant sites .
- j. Others.

- (8) Review and analysis of information on imported and domestic coal.

Location, geological data, properties, development plan, transportation plan, estimated cost of production, policy on utilization for power plant.

- (9) Review and analysis of information and data on oil and gas.

Policy and plan on utilization of domestic oil and gas for the Project.

- (10) Review and analysis of information on substations and transmission line routes with particular emphasis on the Suez No.2 substation or other receiving-end substations including cables through Ahmed Hamdi tunnel.

- (11) Inspection of transmission line routes with particular emphasis on those linking the power plant at Ayun Mousa to the Suez No.2 substation.

- (12) Review and analysis of information and data on the domestic availability of equipment and materials for the construction of the plant and facilities.

- (13) Review and analysis of information and data on means of transportation to the site of construction of plant and facilities.

M.S.

N.Z.

- (14) Review and analysis of data on manpower recruitments for the construction, operation and maintenance of the power plants and facilities.

## 2. Phase II.

### (1) Preliminary design of power plants

The power plant design work will include:

- a. Selection of number, size and characteristics of generator units including steam conditions.
  - b. Preliminary design of main buildings, steam turbines, generators, boilers, control system, water plant, ash diffusing plant, communication equipment and auxiliary equipment.
  - c. General layout of plants and facilities.
  - d. Preliminary design of civil and plant structure.
- (2) Preliminary design of coal and other fuel storage facilities adjacent to the power plant site.
- a. Layout of storage yard and handling facilities at the plant site.
  - b. Preliminary design of fuel handling system.
- (3) Preliminary design of coal unloading facilities and transportation of coal to the plant site.
- (4) Preliminary design of ash and other wastes handling system.
- (5) Preliminary design of transmission lines and substations. Design criteria, determination of route, insulation level, conductor characteristics, transformers, circuit breakers and structure of steel towers.
- (6) Reference to the utilization of sub-products such as ash, heat, steam.

*M. S. J.*

*M. S. J.*

- (7) Timing, staging and phasing of the construction of the plants and facilities.

The timing, staging and phasing of the construction of the plants and facilities will be set forth using time-oriented bar chart and critical path method format and reference will be made to the relation to the optimum power generation scheme in Egypt as a whole.

- (8) Economic and financial analysis of the Project.

- a. The cost of construction including commissioning and training costs of the plant and facilities described above (1)- (5) will be estimated by breaking down into local and foreign portions.

Costs of foreign plants and equipment will be shown by CIF (Egyptian Pound, U.S. Dollar and Japanese Yen).

- b. Long term prospect of CIF price of imported coal will be shown together with origin of coal, quality, transportation cost and means of transportation.
- c. Annual OM (operation and maintenance) costs will be calculated.
- d. Comparisons of costs of power production under the Project with ones using other energy sources will be made.
- e. The cost-benefit ratio and internal rate of return will be calculated using, among others, sensitivity analysis method.
- f. Impacts of the Project on the level of operation of other power facilities in existence will be analyzed.
- g. Financial costs, cash flow and financial internal rate of return with due consideration to the sources of finance (foreign and domestic) will be calculated.

- (9) Assessment of environmental impacts.

- (10) Recommendation.

M. S. J.

N. Z.

### III. WORK SCHEDULE

Works will proceed on schedule as set in Appendix 1.  
Consideration must be paid to the tentativeness of the schedule.

### IV. REPORTS AND MEETINGS

The following reports will be prepared in English and submitted to EEA, in accordance with Appendix 1.

1. Inception Report  
The Inception Report (30 copies)
2. Interim Report  
The Interim Report (30 copies)
3. Draft Feasibility Study Report  
The Draft Feasibility Study Report (30 copies)
4. Feasibility Study Report  
The Feasibility Study Report (50 copies)

EEA and JICA will hold meetings in Tokyo twice during the Study, once in April and once in July 1983, and the travelling costs of the EEA personnel for the meetings will be borne by EEA.

### V. MEASURES TO BE TAKEN BY EEA

With a view to expediting the works to be carried out by JICA study team and in the light of a spirit of mutual cooperation in carrying out the study, EEA will take such measures as set forth below. In case any needs for further discussion on measures to be taken arise which are not specifically stated in this Scope of Work, both parties will discuss them promptly and faithfully.

- (1) provide the JICA study team (hereinafter referred to as "the study team.") with all available information, data, reports, and materials which the study team requests as relevant to, and/or indispensable for, undertaking of the study.

The appendix 2 lists those general documents. Where applicability to the Project is concerned, these will be mutually agreed upon. Results of three borings and soil properties at the power plant site are indispensable for preliminary design and thus be submitted by EEA to the study team before 20th December 1982, so that the study team can proceed with their works as scheduled.

M. S. J.

N. J.

- (2) arrange and coordinate meetings of the study team with the Egyptian authorities concerned.
- (3) obtain official permissions for the members of the study team to enter into, stay and work in and depart from Egypt.
- (4) obtain official permissions for the members of the study team to be exempted from all taxes, fees, levies, duties, or impositions under the existing laws of the Arab Republic of Egypt with respect to all work and services performed under this scope of work.
- (5) assist the study team in customs clearance, handling and storaging at the sea port or airport and in inland transportation (to and from the Project site) of equipment, machines, instruments, tools and other articles to be brought into Egypt and then brought back to Japan.
- (6) nominate counterpart expert engineers and administrative personnel, including a Project coordinator who is empowered to take decisions for the smooth conducts of field works of the study team and for settling any troubles which may arise with the study team during the entire period of their stay in Egypt.
- (7) assist to obtain necessary certificate of permissions for the members of the study team to use radio-phones when deemed necessary for the field survey.
- (8) obtain necessary permissions for the members of the study team to enter into the Project area and private-owned land when deemed necessary for the conducts of the field survey.
- (9) provide the following facilities and services:
  - a. the best assistance for security of the lives and properties of the members of the study team during their stay in Egypt, particularly when the members make a trip outside of Cairo.
  - b. undertaking to bear claims against the members of the study team occurring in the course of or otherwise in connection with the discharge of their official functions in Egypt except those claims arising from the willful misconduct or gross negligence of the members.

M. S. J.

n. 2.


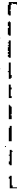

- c. Adequate means of transportation with drivers (expenses for transportation will be borne by the study team).
- d. a hired boat.
- e. other assistant workers required for the field surveys and/or tests conducted by the study team.


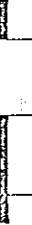






M.S.J.

N.I.

Appendix 1

Time Schedule of the Study

Work in Egypt   
 EEA team in Japan   
 Work in Japan 

	1982												1983															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Month																												
Calendar Month	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		
Phase I	1. Site inspection, data collection  2. Review and Analysis 																											
Phase II															Preliminary designing, cost estimation, setting of construction phases, timing, steps, report writing  													
Report	Inception report Interim report Draft final report Final report    																											

1.27 n.z.



Appendix 2

Data/information/reports/materials for the Phase I study.

Corresponding items

Power demand

- social, economic and industrial development programs.
- growth of power consumption, and characteristics of power consumption patterns.

National power system

- existing and planned power plants, substations, transmissions and distribution lines and other facilities.
- restrictions on design, operation and maintenance of the coal-fired P/S in Sinai.
- development plans of NPS.
- management system.

Pricing and financial policy

- structure of power rate.
- financial policy.

Plant site and transmission line routes

- maps of site and transmission line routes.
- soil properties.
- results of boring.
- water resources for cooling, boiler make-up and drinking.
- seismic data
- structure of cable holes at the cross-canal tunnel,
- receiving-end S/S ,
- meteorology data ,

M.S.J

M.S.J

Overseas coal unloading and location and storage site

- marine chart.
- current.
- marine traffic.
- results of sounding and boring tests.
- sea water.
- meteorology.
- availability of land and unloading facilities.
- regulations by port authorities.
- port development plan.
- others necessary for the Study.

Supply of fuel other than imported coal

- domestic coal mine development plan, properties, geology, location, cost of production, policy on domestic coal utilization.
- plan of coal import, properties of imported coal, sources..
- plan for blending domestic and imported coals.
- oil and gas development plan.
- policy and plan on utilization of oil and gas.

Domestic availability of equipment and materials

- availability of materials, equipment, local contractors, labors, etc.
- prices, quality.
- taxation.
- policy on procurement.

Means of transportation of equipment and materials

- means of transportation.

M. S. S. M. S.

N. I.

MINUTES OF MEETING

This minutes of meeting (hereinafter referred to as M/M) is written with a view to having a clearer understanding of implication of the Scope of Work of the Feasibility Study on the construction of the First Coal-Fired Power Plant in Sinai (A.R.E.) signed on 17th August 1982 and to expediting the Study Work of the study team in Egypt.

*N. Furukawa*

Mr. Naoshi Furukawa  
Director of Mining & Industrial  
Planning and Survey Department  
Japan International Cooperation  
Agency (JICA)

*A. Sayyad*

Mr. Abdel Hamid El Sayyad  
Chairman  
Egyptian Electricity  
Authority (EEA).

*ES.*

*MS.*

1. Regarding data/information/reports/materials to be provided by EEA in compliance with V-(1) and Appendix of S/W, EEA answered that followings are available at the moment, which shows their willingness for cooperation with JICA in this Project.
  - Report on Economical Expansion Planning of Generation System (1985-2000), January 1979.
  - Report on Economical Expansion Planning Generating System and Fuel Consumption, April 1981.
  - Report on Economical Comparative Cost Study between Conventional and Renewable Energy Generation.
  - MV and LV Tariffs Study                      November 1981
  - Data Collection (Tariff Study) April 1982
  - HV Tariff Study                                      March 1981
  - EEA Annual Reports for Electrical Statistics (in Arabic and English if available).
  - Sites' maps as may be available.
  - Data pertaining to HV, MV network and its expansion plans.
2. JICA agrees with EEA that the document attached herewith Appendix (1), which is entitled "ENGINEERING/ECONOMIC FEASIBILITY STUDY FOR THE CONSTRUCTION OF THE FIRST COAL-FIRED POWER PLANT IN SINAI" shall be considered the main document given to the prospective consultants, among whom JICA will select one or more consultants as the study team for the project.
3. EEA understands that JICA will make available S/W and T.O.R. to the above-mentioned consultants with any available data about the project, before the selection is made.
4. The study team will follow the T.O.R. to the maximum possible extent, within the scope of work. Any material deviation shall be approved by JICA with EEA's consent.
5. JICA will faithfully do her utmost efforts for the completion and submission of the Draft Final Report by mid-August 1983.  
 The Final Report shall be submitted by 1st October 1983 in suitable form for making an application for loans to International Financing Organizations, provided, of course, the project to be feasible.
6. EEA will fully cooperate with the study team and JICA in being able to submit the Draft Final Report in such a short period by August 15, 1983, as specified in the

M.S.V

N.F

schedule. EEA will therefore state most of their comments in the progress meetings taking place in Tokyo.

7. Regarding the boring tests to be undertaken by EEA on her own accounts, JICA expressed that one civil engineering expert shall join with EEA in the supervision of the tests. This expert is a member of the study team for phase (I) available in Egypt at the time the tests will be made from 1st November till end of December 1982.

8. EEA stated that a part of domestic coal from the Maghara coal mines in Sinai shall be used as fuel to the plant under review. JICA responded by stating that due consideration would be paid to that in the study.

9. In connection with Item V of S/W "Measures to be taken by EEA" - Sub-items 4, 5 and 6, the measures will be taken in accordance with the Laws and Regulations in force in A.R.E.

In connection with Sub-item V-9, EEA will take the necessary measures in consultation with competent authorities for the security of the lives and properties of the members of the study team during their stay in Egypt.

10. EEA Counterpart comprises following personnel:

"Project Coordinator:

Dr. E. El SHARKAWI  
Deputy Chairman, EEA,  
Nasr City, Abbassia, Cairo, Egypt  
Tel. 830170, Telex 92097 POWER UN "

Other members of the counterpart team shall be designated at a later date, before the arrival of the study team in November 1982.

11. EEA will provide the study team with 5 cars with drivers through the period of site inspection outside of Cairo City.

M.S.

N.I.

4. E E A からの要請書 (本文)



ENGINEERING / ECONOMIC FEASIBILITY STUDY  
FOR THE CONSTRUCTION OF THE FIRST PROPOSED  
600 MW- COAL FIRED POWER PLANT  
IN SINAI.

SCOPE OF WORK AND INSTRUCTIONS FOR PREPARATION  
AND SUBMITTAL OF TECHNICAL PROPOSAL



ENGINEERING/ECONOMIC FEASIBILITY STUDY  
FOR THE CONSTRUCTION OF THE FIRST PROPOSED  
600 MW-COAL FIRED POWER PLANT  
IN SINAI

SCOPE OF WORK AND INSTRUCTIONS FOR PREPARATION  
AND SUBMITTAL OF TECHNICAL PROPOSAL





ENGINEERING/ECONOMIC FEASIBILITY STUDY  
FOR THE CONSTRUCTION OF THE FIRST PROPOSED  
600 MW-COAL FIRED POWER PLANT  
IN SINAI

SCOPE OF WORK AND INSTRUCTIONS FOR PREPARATION  
AND SUBMITTAL OF TECHNICAL PROPOSAL

The Government of the Arab Republic of Egypt; acting through the Egyptian Electricity Authority (EEA); Public Sector-owned authority, hereby, requesting technical proposals from prequalified consulting engineering firms (Consultants) to provide professional services for the preparation of an engineering/Economic feasibility study for the proposed first stage 600 MW fossil fired power plant which may be extended in future to 1200 MW capacity utilizing imported and local coal as the main fuel.



ENGINEERING/ECONOMIC FEASIBILITY STUDY  
FOR THE CONSTRUCTION OF THE FIRST PROPOSED  
600 MW-COAL FIRED POWER PLANT  
IN SINAI

SCOPE OF WORK AND INSTRUCTIONS FOR PREPARATION  
AND SUBMITTAL OF TECHNICAL PROPOSAL

Preface

TABLE OF CONTENTS

I- GENERAL

- A- The Proposed Project.
- B- Description of proposed sites.
- C- Previous Investigations.
- D- Objectives of the study.
- E- Consultant's Performance.



II- SCOPE OF SERVICES

II-(A) Phase I Scope of Work

II-A.1 Power Supply Demand Situation.

- Demand Forecaste
- Existing Unified Power System
- Net Power Requirements

II-A.2 Plans For NPS Expansion

- Existing Expansion Plans
- Project Requirements

II-(B) Phase II Scope of Work

II.B.1 Technical and Engineering Aspects

1.1 General Conditions

1.2 Design Features of the project

1-2-1 Site Selection

1-2-2 Selection of Number of Generator Units,  
Size and Characteristics.

1-2-3 Fuel Supply Considerations.

1-2-4 Coal import harbour with Associated  
Facilities.

1-2-5 Oil Tanks and Coal Storage Yards, with  
Associated Facilities.

1-2-6 Coal Transportation, Handling and  
Storage System.

1-2-7 Establishment of Boiler Characteristics.

1-2-8 Ash Handling System.

- 1-2-9 Coal Plant Ash Refuse.
- 1-2-10 General Plant Layout.
- 1-2-11 Plant Arrangement and Description of Major Auxiliaries, and Control System.
- 1-2-12 Thermal Cycle, Heat Balance, and Operating Conditions Studies for the 600 MW Unit (s).
- 1-2-13 Transmission and Distribution System.
- 1-2-14 Substation and Switching Stations.
- 1-2-15 Civil/Structural Work.
- 1-3 Plans For Project: Implementation.
- 1-4 Plans For Project Operations.
- 1-5 Environmental Assessment.
- 1-6 Summary of Technical Soundness.

II-B-2 Financial Aspects:

- 2-1 Estimated Capital Cost.
  - 2-1-1 Annual Costs.
  - 2-1-2 Annual Income.
  - 2-1-3 Financial Projections.
  - 2-1-4 Summary of Financial Soundness.
  - 2-1-5 Economic Analysis.

II-B-3 Reporting Requirements:

- 3-1 Reporting Formats.
  - 3-1-1 Phase I Report.
  - 3-1-2 Phase II Report.
  - 3-1-3 Report Appendices.
- 3-2 Reporting Submission.
  - 3-2-1 Phase I Report
  - 3-2-2 Phase II Report.



III- TECHNICAL PROPOSAL:

III-(A) Contents of Technical Proposal

- 1- Project overview.
- 2- Work Program.
- 3- Organization Chart.
- 4- Staff Curriculum Vitae.
- 5- Qualification of Consultant.

III-(B) Basis For Evaluation of Proposals.

III-(C) Selection and Negotiation.

III-(D) Submission of Proposals.

IV- PROPOSED CONTRACT

V - APPENDICES

1- Sinai Coal.

2- Load Demand-Energy Expansion Plan.

3- Main Particulars of the A.R.E Electrical System.

- Particulars of the ground Water at Ayun Musa  
(Available in Arabic on request).





## I - GENERAL

The first phase of this study uses EEA least cost, long range program for expansion of its generating capacity for the period 1980 through 1990 as a base.

The peak load and the generating capacity for this period are indicated in the following table:-

<u>Year</u>	<u>Peak Load</u> <u>MW</u>	<u>Installed</u> <u>Capacity</u> <u>MW</u>	<u>Generated</u> <u>Energy GWH</u>
1980	3240	4510	18400
1985	5750	6600	32000
1990	9300	11000	52000

The second phase will examine the project selected in this first phase study in more detail to assess the effect; on EEA's operations; of construction and operation of the project and will comprise the phase II Feasibility Study covering technical and financial aspects including economic justifications.

It is justified that a plan is projected to introduce coal as the main fuel element for electrical power generation from now, and it is anticipated that from year 1990 and on, coal will be one of two main fuels used

### A- The Proposed Project:

The proposed project consists of planning, design, construction and commissioning of a thermal power plant utilizing imported and local coal especially in the earlier stage of the project, when the electrical power generation share from local mine's output is not sufficient to cover coal demand for the proposed project. The proposed thermal plant; which may be dual-fired with coal as a base; may consist of 2 x 300 MW units or a (1 x 600) MW unit for the first phase (a range for 0% up to 10% is accepted) with first unit to be commissioning in 1987 and the second unit within 6 months after the commissioning of first unit. This project will become an integral part of Egypt's National Power System (NPS). Plans are currently being made to start for building Egypt's Nuclear power plants on the north coast of 2 x 900 MW units. These could supply the required additional generation starting from 1990. Generation for the period between 1987 and 1990 will be met by constructing the present project in addition to other projected thermal plants.

B- Description of Proposed Sites:

Three; but not limited to; possible sites are proposed for the study. namely at:

- 1- Ayun Mousa (Karantina) on the east coast of the Gulf of Suez.
- 2- Abou Zeneima, on the east cost of Sinai.
- 3- West of Arish City, in Sinai.

- The First Proposed Site; Ayun Mousa (Karantina):

This site, which is shown on the enclosed map, lies between Karantina and the un-used airport; which is about 3 KM to its North.

The site extends over an area about 3 Km long and 1 Km width a total area of more than 500 feddan

Ayun Mousa Zone is on the eastern bank of the Gulf of Suez at about 15 Km to the south of Port Tawfik

- The second Proposed Site Abou Zeneima:

This site, which is shown on the enclosed map, lies at about 145 Km south east of Suez city, direct on the east coast of the Gulf of Suez. The Proposed Site is bordered from the south by the Ferromanganeze plant, from the east by the main road, and from west by the Gulf of Suez. Estimated area is about 500 Feddan.

- The Third Proposed Site: West of Arish City:

This site, which is shown on the enclosed map, lies at about 290 Km north east of Ismailia City and 160 Km East of Port Fouad direct on the northern coast of Egypt on the Mediterranean

C- Previous Investigations:

Previous investigations conducted by EEA concerning the existing generation capability, projected load demand, present and projected 500, 220, and 132 Kv network plan are as indicated in appendices.

It is expected that during feasibility study consultant will utilize this data beside others giving detailed information concerning the same.



D- Objectives of the Study:

The purpose of this engineering/economic feasibility study is to assist the EEA to evaluate the advisability of undertaking the project. The study should integrate the results of the Consultant's investigations into technical, financial, economic and other aspects of project and should be sufficiently complete to give an independent appraisal of the project's soundness on the basis of the facts submitted and the assumptions used. The project will be considered technically sound if all pertinent technical aspects have been included in the analysis, if the planned project conforms to accepted engineering standards and practices; and if the cost of the project is as low as any other reasonably available alternative which would produce the intended results and copes with the national goal for optimizing the utilization of natural resource. The project will be considered financially sound if the resulting revenues are sufficient to cover all fixed charges; amortization maintenance and operating cost, and in addition produces an adequate and at least as high as would be the case for any other technically feasible alternative. The alternatives considered shall include, but not necessarily be limited to; different primary energy sources, the various noted plant locations, sizing of generator units, and time-phasing of investments. In carrying out the analyses, shadow prices should be used where appropriate (e.g. for fuels, electricity with the foreign exchange rate) The sensitivity of the economic assessment to the main economic assumptions will be analyzed.

E- Consultant's Performance:

The consultant shall work in close collaboration with EEA, retaining, however; full responsibility for all findings and recommendations. The EEA shall provide the consultant or assist him to obtain copies of all studies reports, data,....etc from governmental agencies and other sources as may be pertinent to this study. It is expected that the existing studies and data will constitute the primary data source which the consultant will draw upon, particularly in the initial study phase, and during the course of the study. However the Consultant shall conduct supplemental studies and investigations as deems necessary to ensure the adequacy of his findings and recommendations.



In addition to the study reports; hereinafter described the Consultant shall submit a monthly progress reports in letter form to EEA not later than the tenth of the following month, listing field personnel , indicating progress setting, any constraints to progress, recommending necessary actions and setting forth contract status relative to expenditure of man-months of efforts and contract funds.





## II SCOPE OF SERVICES

The study shall be performed in two separate, but related phases, as follows:-

### II-(A) Phase I Scope of work:

This will consist of appraisal of the existing demand supply situation requirements for the proposed project. This phase of study shall include; but not be limited to; evaluations, analyses, findings and recommendations, as appropriate; of the following project aspects:-

#### II-A-1 Power Supply-Demand Situation:

##### Demand Forecasts:

- Review of present main consumers by number and classification, past and projected future growth rates, and related power consumption patterns.
- Description of system characteristics, such as voltages frequency, phases, power factor, load factors, daily and seasonal demand variations, and peaking characteristics.
- Review and assessment of the accuracy and adequacy of existing power demand forecasts up to the year 1990, amending or revising such forecasts as necessary.

##### Existing Unified Power System:

- Description of the present NPS, illustrated by maps and diagrams, showing present and planned transmission system and location of each generation facility, major substation and switching yard.
- Description of the existing facilities which now provide or are able to provide; electrical power supply and transmission services in the area, giving capacity, capability and reserves of each system and operating constraints for these stations. include list of plants, major power lines and substations showing purpose served, condition and age. Description of major units of present system shall include the following:
  - For each generating plant, state its location, type (steam, gas or hydro), KW rated capacity (name-plate and capability) type of fuel used, date each principal unit was installed, how the plant is normally used (base load, peaking or stand-by service), the KWh generated and peak KW demand for each year for five past years.



- For each hydro-electric plant, include also the firm or dependable KW and peaking KW capacity, and the annual KWh energy output broken down into dependable and secondary energy for normal wet and dry years.
- For each transmission system, give a description covering design, operating voltage, transmission losses points connected, length of circuit, type of structures and the date system was built.
- For each substation, give a description covering location, incoming and outgoing circuits, type of structure, number of power transformers, KVA capacity and voltages, and type of switching, metering, relaying, capacitors, synchronous condensers, communication facilities,..etc.
- For primary and secondary distribution systems give brief description covering design, consumer densities, voltage levels and regulation type of circuits (number of conductors underground, overhead,..etc.), materials used for conductors and poles and miles of system.
- For general plant, describe other facilities utilised by the power system. These would include warehouses, head-quarter offices, laboratories, computers, dispatching facilities, communication and major construction vehicles and equipment.
- Description and analysis of operating problems, such as low voltage, insufficient capacity, low reliability, excessive outages and other inadequacies of the present systems.

Net Power Requirements:

Based on the above analyses of power demand forecasts, the present status of the NPS, scheduled plant retirements etc., estimation of net power requirements up to the year 1990 to be met by new generation facilities should be given.

II-A-2 Plans for NPS Expansion:

Existing Expansion Plans:

- Description of existing EEA plans for NPS expansion's needs to satisfy power requirements up to the year 1990 plan, providing the following details:



- Assignment of the demand (KW) and energy (KWH) requirement to the various power sources (present, proposed and future), so as to obtain the optimum use of all facilities for base load, peaking, off-peak and standby service with attention to system power and energy losses including generating station service, transformation, transmission and distribution losses, and system reserve requirements.
- Concerning hydro-generation, state the estimated output on an average annual wet year basis; covering also the method of serving system requirements through a dry year and utilizing excess hydro energy during periods of maximum flow.
- The interim system requirements during the construction of the proposed facilities.
- Provide an annual load duration curve of the system showing the output of each source of power for the year the proposed project goes into operation and for the last year (10 th) of the system load projection. Where hydro power plants are involved, show the power sources will be utilized for normal, wet and dry years.
- Discuss standards of service, such as allowable voltage drop, reserves and planning to meet expected load growth.
- Analysis and assessment of the existing EEA expansion plans, including endorsement of the existing plans or recommendation of revised or alternative plans.

Project Requirements:

Based on the above analysis and expansion plans, justification of proposed or modified project needed to meet demand requirements in the short-term, recommending project's generating capacity and timing.

II-(B) Phase II Scope of Work:

Phase II of the engineering/economic feasibility study shall include; but not be limited to; evaluations, analyses findings, and recommendations; as appropriate; of the following aspects of the proposed project:-





I-A-2 Technical and Engineering Aspects:

-1 General Conditions:

- Consultant should be responsible for making studies, reviews, selections, cost estimates, and preliminary sketches, and will present recommendations and selected design criteria in a study report. Fifty copies of the final study report will contain; but not be limited to; the following informations:-

- 1- Analysis of suitability of Sinai-Peninsula coal for utilization in a power plant.
- 2- Feasibility of importing and blending foreign coal with the local coal regarding availability of coal reserve and life time of the plant.
- 3- Description of the engineering features of the overall project and the bases on which the project location design, type, and size of major components, were selected, together with layout and preliminary engineering drawings.
- 4- Extended to which the characteristics and capacities of existing facilities may be affected by the proposed project, such as the interrupting capacities of circuit breakers, transmission system, etc. Also retirement of facilities or changes in basic purpose or use of existing plant such as when an existing power plant used as a primary source of power is displaced to secondary use when a new plant comes in service.
- 5- Design and construction standards which will apply including any local codes, regulation and ordinances which may be applicable.
- 6- Preliminary plant layout drawings and outline specifications for all equipment and civil works, in sufficient detail to permit reasonably firm estimation of quantities and cost.

1-2 Design Features of the Project:

Preliminary design and information should be given about the major project features as:

2-1 Site Selection:

The Consultant should analyse the three given site locations, and hence give his recommendations for adoption of one site based upon cost benefits, practicability and other factors including; but not limited to:

- Availability of condenser cooling water.
- Availability of fresh and make-up water.
- Types of available transportation systems.
- Method of fuel transportation.
- Storage area for coal and alternative fuel (Mazout or Gas).
- Geological conditions.
- Supply of construction materials, and suitability; specially for handling heavy constructional components.
- Possibility of connection to H.V. network.
- Environmental considerations involving hazard like seismic, neighbouring population, meteorology, atmospheric pollution, noise, ... etc.
- Possible connections to the railway, pipelines, etc
- Utilization of by-products, like; flyash, potable water, bricks, cements, road construction... etc.
- Availability of manpower.

For the selected site give reports and drawings covering soil characteristics, tests for foundations, site topography, geology, hydrology and other soil investigations.

2-2 Selection of Number of Generator Units, Size, and Characteristics:

The adopted unit sizes can be analyzed with special review; but not limited, to:

- National power system (NPS) network load duration considerations.
- EEA's expansion policy.
- Fuel supply studies, local and imported.

2-3 Fuel Supply Considerations:

This may involve; but not be limited; to:

- Possibility of local supply of coal and oil and/or gas.
- Localization of supply sources and treatment plants.
- Constitution of local fuels (chemical analysis, physical characteristics, and calorific values).
- Description of existing and proposed; if any, of networks able to supply fuel to the projected plant.
- Feasibility of importing and blending foreign coal with local coal, regarding availability of domestic reserves and plant life time.



2-4 Coal import harbour with associated facilities:

Consultant should analyse several import harbour site locations including; but not limited to:-

- 1- El Dekhela, near Alexandria City.
- 2- Damietta.
- 3- Adabeya, near Suez City.



1- The first proposed site: El Dekhela:

This site, which is depicted on the enclosed map lies at about 17 Km West of Alexandria City direct on the coast of the Mediterranean.

2- The second proposed site: Damietta:

This site, which is depicted on the enclosed map lies between lake Manzala and branch of Damietta, River Nile which is about 60 Km west of Port Said City and direct on the Mediterranean sea coast.

3- The third proposed site: Adabeya:

This site, which is depicted on the enclosed map lies at about 18 Km south of Suez city direct on western bank of Gulf of Suez.

Consultant then should give his recommendations for the selection of site based upon cost benefits, practicability and other factors; including; but not limited to:

- Direct unloading to the plant's stock yard with a capacity of not less than 3 million tons/year.
- Harbour location should not interfere with neither the entrance to Suez Canal, or with waiting ships.
- Harbour location should not conflict with other utility and urban development in the area of the harbour.
- Possibility of future development of the harbour area.

For the recommended site, main data related; but not limited to; the following topics, should be given:

- Oceanography studies.
- Siltation, and erosion.
- Geotechnical conditions.

The study, also, should include, but not limited to:-

- Layout of harbour facilities, including the transit storage.

---

This is an option and its final choice will be determined when contracting.

- Capacities of involved equipment (Cranes, derricks,..etc.)
- Main data of transportation means (dimensions , and capacities of colliers, and barges .. etc.).
- Cost Investments and cost comparative studies for different collier sizes.

1 -2-5 Oil Tanks, and Coal Storage Yards, with Associated Facilities:

Consultant should give his recommendations concerning capacities of oil main storage, and daily oil service tanks. This is in addition to the recommended area yard considering strategic considerations implying the storage of the maximum possible coal quantities.

1-2-6 Coal Transportation, Handling and Storage System:

- Consultant should make a study for coal transportation from mines to the projected plant and hence give the proper recommendations for various alternatives such as slurry pipelines, trucks, conveyors, railways, aerial rope way (tramway) ..etc.
- Consultant should make a feasibility study for handling imported coal means and hence give his proper recommendations, and main dimensions for unloading collier barge, railroad car, trucks,..etc).
- Consultant should review the extent of convenience of coal storage means, and hence give his proper recommendations (Bunker, or Silo), and preliminary design features.
- Consultant should review, appraise, and recommend the appropriate layout of the coal preparations.

1-2-7 Establishment of Boiler Characteristics:

This may deem more detailed analytical investigations of utilized coal (and its residuals) and hence the Consultant should give his recommendations concerning steam boiler system design.

1-2-8 Ash Handling System:

Consultant should review, appraise, and recommend the appropriate ash handling system for the projected plant.



- 1-2-9 Coal Plant Ash Refuse:  
Consultant should give his recommendations for selected equipment for treatment, and removal of coal plant ash refuse including:-
- Bottom Ash.
  - Fly Ash.
  - Economizer.
  - Mill rejects or Pyrites.
- 1-2-10 General Plant Layout:  
This includes, mechanical and electrical system of the projected plant of 1200 MW capacity.
- 1-2-11 Plant Arrangement, and Description of Major Auxiliaries, and control system:  
Consultant shall discuss various versions, and give his recommendations.
- 1-2-12 Thermal Cycle, Heat Balance, and Operating Conditions Studies for the 600MW unit/(S):  
This may involve, but not be limited to:
- Recommended thermal cycle.
  - Heat balance studies.
  - Performance of the project's main components.
  - Operating maintenance and administrative staff.
  - Maintenance work scheduling.
- 1-2-13 Transmission and Distribution System:
- Basis on which the design was made, considering power losses ( $I^2R$ , corona, etc...), voltage drop allowance, system stability, economic loading, etc..., including scope and results of network studies made.
  - The type, design and materials to be used for supporting structures, average span lengths and conductor size, type and spacing.
  - One line diagrams showing proposed system and its relation to the existing system.





- Special measures to overcome effects of deposits on insulators.
- Description of the method to be used for sectionalizing communication and data transmission to the national energy control center.

1 -2-14 Substations and Switching Stations:

- Location and purpose of each station, with KVA and voltage ratings, type of structure (steel, aluminum or wood) and number of circuits.
- Type of transformers (tap changing, cooling method, voltages, ... etc).
- Major circuit breakers and regulating equipment such as, capacitors synchronous condensers, and other accessories.

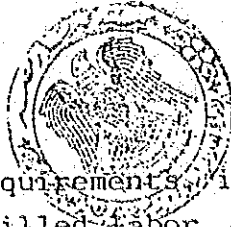
1-2-15 Civil/Structural Work:

- Evaluation of volume of civil work, including indoor and outdoor work like, excavation and constructional civil work associated with connections with electrical networks, pipeline access facilities, etc.
- Architectural delineation and elevation drawings of main plant technical buildings
- To submit a general layout drawing of the recommended site.
- To submit a layout drawing showing arrangement of general services, and staff lodging facilities.
- To give his recommendations for the required improvements and access to highways, railroads, waterways, etc.

1 -3 Plans for Project Implementation:

- 1) Description of recommended methods and procedures of project execution, including organizational aspects; project engineering equipment, general contracting for construction and erection, supervision of construction, testing, start-up and initial commercial operation.
- 2) Preliminary project schedule (in bar chart and critical path method format) indicating time requirements for final planning, design, engineering, procurement, erection, construction, testing and start-up of facilities.





- 3) Review of related manpower requirements, including supervisory, technical and skilled labor for project execution.
- 4) Availability of requisite Egyptian construction erection contracting services; availability of local construction materials of suitable quality and in quantities needed; availability of necessary construction and erection equipment.
- 5) Review of any special problems foreseen relative to the execution of the project in accordance with the proposed schedule, such as heavy lift, requirement at port of entry of units to site, ...etc.

1-4 Plans for Project Operation:

- 1) Description of EEA's organization which will manage and supervise the operation of the completed facilities, including organization chart and staff pattern, together with the required experience of key staff members.
- 2) Required number, qualifications and availability of EEA's employees to operate and maintain the facilities.
- 3) Plans and recommendations relative to the recruitment or transfer of needed staff; presentation of related training requirements and recommended training methods.

1-5 Environmental Assessment:

Preparation of an environmental assessment of the proposed project in accordance with the regulations agreed by the cofinanciers.

The purpose of the environmental assessment, is to provide the EEA and the cofinanciers with a comprehensive understanding of the reasonably foreseeable environmental change resulting from the operation of the plant. The environmental assessment shall include but not limited to:

- Air pollution monitoring.
- Water heat pollution.
- Description of the various feasible alternatives which minimize the adverse environmental effects during plant construction and operations; including, but not limited to:

- Particulate collection equipment preliminary design.
- Waste disposal system layout.
- Discussion of occupational safety and health aspects and recommendations of techniques and procedures.

1 -6 Summary of Technical Soundness:

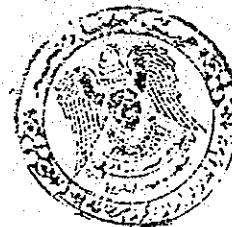
Summary of the Consultant's conclusions regarding the overall technical and engineering soundness of the project relative to efficiency, reliability and availability of equipment and dependability of operations.

II-B-2 FINANCIAL ASPECTS:

2-1 Estimated Capital Cost:

1) Estimation of total capital cost in U.S. dollars (or in any free currency unit), and Egyptian pounds on the basis of both turnkey job and multi-packages for the following:-

- Preliminary engineering services, including any survey and test borings, design and final engineering services including preparation of specifications and contract documents, procurement of materials and equipment, construction and erection services.
- Construction supervision, start-assistance, training, spare parts and materials license fees, other payments related to pre-operation costs, and escalation and contingency estimates. The estimate should be carried to a point which will ensure that all significant factors which will determine the total cost of the project have been taken into account.
- Construction, subject to unforeseen delays and built-in impediments due to local customs, laws and regulations, may affect the cost materially. All such contingencies should be evaluated as completely as possible.



- 2) Total estimated capital costs in U.S dollars (or in any free currency unit) and Egypt pounds to be financed by:-
  - a) The EEA/National Investment Bank.
  - b) International Lending Agencies.
- 3) Recommendations by the consultant regarding specific facility components which may be procured from free world countries under procedures approved by other lending agencies.
- 4) A project financing and disbursement plan for both foreign exchange and local currency covering the project construction period.

2-1-1 Annual Costs:

- 1) Projected annual cost of operating the plant for the first ten years after start-up.  
Costs should include.
  - Operating and maintenance labor.
  - Materials and spare parts, supplies, water, lubricants, chemicals, ...etc.
  - Fuel.
  - Taxes and Insurance.
  - Depreciation charges based on life of various elements.
  - Interest and estimated loan repayment.
- 2) Where necessary; for evaluation purposes, give an additional breakdown to show production cost, broken down into its KW capacity and KWH energy components so that cost may be compared with demand and energy components in rate schedules or to establish the KW Capacity value to the system as would be necessary to evaluate the value of peaking capacity.
- 3) Portion of the annual cost covering the supplies, spare parts, technical supervision and any other item which must be imported together with a statement, as source and availability of the foreign exchange required to cover such imports.





2-1-2 Annual Income:

- 1) Discussion of applicable laws and regulations governing the establishment of rate schedules, classification of consumers, return on investment, ... etc., and any anticipated or recommended changes in such laws and regulations affecting the income of EEA.
- 2) Based on current information as above discussed, give:
  - Estimation of power generated by the project to be sold during each of the ten years after start up.
  - Estimation of the annual gross revenues resulting from power sales of this project during the ten years, after start-up.

2-1-3 Financial Projections:

- 1) Proforma Balance Sheet showing the position of EEA at the time of project completion and start-up.
- 2) For the project plan, financial projections showing profit and loss and cash flow for each year beginning with the present year and extending through a minimum of 10 year.
- 3) Analysis of financial statements to show revenues which will provide adequate return on the investment and that sufficient funds will be procured to cover all operating costs including interest, taxes, depreciation or amortization of debt (whichever is larger); to make provisions for reserves for replacement and renewal and to make it possible to finance the costs of expanding the facilities in the service area to meet future demand.
- 4) Comparison of net profit of proposed project with estimated profit of one or more possible alternative plans for meeting power system requirements.

3-I-4 Summary of Financial Soundness:

Summary of the Consultant's conclusions regarding the overall financial soundness of the project.

3-I-5 Economic Analysis:

Description of net additional costs and benefits, primary and secondary, which will accrue to the national economy

as a result of the project and which would not accrue in the absence of project. Benefits may include labor employment, foreign exchange earning, stimulation of other industries, benefits to consumers, ...etc.

Evaluation of benefits and cost should be made in monetary terms where appropriate.

The project will be considered economically sound if the rate of return adequate and significantly higher than would be the case for any technically feasible alternative.



II-B-3 Reporting Requirements:

3-1 Reporting Formats:

3-1-1 Phase I Report:

The body of the phase I report of the three major topics, described in Section (1-I) above shall be prefaced by a Summary providing an overview of the proposed project, general location maps indicating alternative project, Consultant's major findings and conclusions related to the most promising, least-cost project.

3-1-2 Phase II Report:

Phase II report; shall be prefaced by summary, which shall provide an overview of the selected project, and include location maps indicating the project site in relation to other NPS facilities. The Summary shall briefly present the consultant's major findings and conclusions relative to the technical, financial and economic soundness of the proposed project.

3-1-3 Report Appendices:

Statistical data, calculation sheets, specifications, financial projections, engineering drawings, ...etc, shall be bound as appendices with the body of the reports or if more conveniently handled bound separately.

3-2 Report Submission:

3-2 -1 Phase I Report:

- 1) It is anticipated that the Consultant will be prepared to issue a draft of the phase I report within three (3) months after effective date of contract. The draft report shall be submitted in twenty (20) copies.

- 2) The Consultant shall issue the final Phase I report within thirty (30) days after receipt of EEA's comments. Such comments shall be provided to the Consultant within thirty (30) days after receipt of the draft report. The final Phase I report; in bound form shall be submitted in twenty copies to EEA.

3-2 -2 Phase II Report:

- 1) It is anticipated that the Consultant will be prepared to issue a draft of the Phase II report within four (4) months after receipt of EEA's approval of the Phase I report, including approval of the specific plant location to be considered. The said approval; is in effect; a notice to proceed on Phase II of the study. The draft report shall be submitted in twenty (20) copies to EEA for review and comments.
- 2) The Consultant shall issue the final Phase II report within thirty (30) days after receipt of the EEA's comments. Such comments shall be provided to the Consultant within thirty (30) days after receipt of the draft report. The final Phase II report; in bound form; shall be submitted in twenty (20) copies to EEA.

### III-TECHNICAL PROPOSAL

III-A- Contents of Technical Proposal:

In general, the technical proposal shall be demonstrated by the quality of its contents, the firm's (or joint venture's) knowledge of project requirements, and its understanding of the requisite tasks set forth in the scope of work. Its content should include; but not limited to; the following:-

1 Project Overview:

Information demonstrating the firm's understanding of the study and proposed project, including actions taken to become familiar with the project, views on the adequacy of the scope of work and any suggested modifications, and comments on other important study aspects.

2 Work Program:

- Details of the Consultant's proposed approach to the planning and performance of the study, describing individual tasks, their sequencing and interrelations



- A preliminary project schedule consisting of the following main components or phases, should be given:-

- Mobilization.
- Design.
- Manufacturing.
- Equipment Procurement.
- Shipment of equipment.
- Site Preparation.
- Manpower availability and labour requirements for the project.
- Civil/Structural work.
- Mechanical/electrical work.
- Operation/maintenance training.
- Starting/testing.
- A time schedule; in bar chart form; indicating start and end dates (from notice to proceed) for such tasks. A Critical path method (CPM) analysis of the study, indicating interdependencies among tasks.
- Description of operator/ maintenance training program.



3 Organization Chart:

An organization chart showing relationships among professional level personnel assigned to study and division of duties. A manpower schedule indication, for professional technical and clerical positions, number of staff, their function, the estimated man-month effort, period of assignment and location where work will be performed.

4 Staff Curriculum Vitae:

Experience resumes and biographical data of every professional and key technical staff member to be assigned, including: nationality, education, professional qualifications and registration, chronological experience record indicating years, job title and description, employer, level of responsibility and overseas experience by years and country.



5

Qualifications of Consultant:

Information concerning the work load of Consultant and its ability to provide the services proposed should be given.

The consultant may also resubmit basic information concerning the firm (s) previously submitted as pre-qualifying information, any additional information or elaboration of such, fully demonstrating the firm's particular capability to perform the tasks described in the scope of work, should be provided. Full information should be provided concerning any Egyptian Firm or associates proposed to perform the study.

III-B Basis for Evaluation of Proposals:

- Quality of the proposal as demonstrated by its scope, detailed planning and technical contents.
- Understanding of the services to be performed as demonstrated by the proposal content task coverage.
- Demonstrated experience concerning planning, design, operation and creditable overseas experience in developing countries.
- The organizational structure intention and ability to assign experienced, qualified personnel, both technical and managerial preferably from its organization or joint venture.
- Intention and ability to perform the work in a realistic timely manner, utilizing appropriate staff levels.
- Among the technically successful tenderers, selection of the consultant to perform the professional services will be on price basis.
- During the evaluation period, EEA may request clarification modification and addition what is called (Technical alteration memorandum).

III-C Selection and Negotiation:

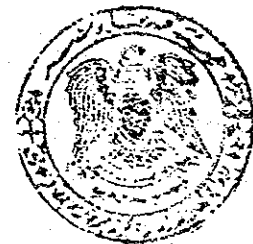
The EEA's evaluation of proposals and selection of Consultant shall be final and not subject to further appeal. The EEA reserves the right to reject any or all proposals without any notification. On completion of



evaluation, the proposing firms will be ranked in order of evaluated capability to perform the required services. Negotiations will be started between the top-ranked firm and the EEA towards establishment of contract provisions and costs. In the event an agreement is not reached negotiations will be terminated prior to initiation of negotiations with the second ranked firm. The firm finally selected may; upon satisfactory completion of the study and at the option of EEA; be requested to provide, under a contract extension or a new contract, subsequent services relative to the project, including; for example; final planning detailed design, procurement assistance, supervision of erection/construction, or any combination of such services.

III-D- Submission of Proposals:

- Technical proposals should be received, by the address named below, not later than (six weeks from air mailing date of this request). Proposals shall be forwarded in envelopes marked "Technical Proposal for feasibility Study-600 MW Coal-Fired Power Plant".
- Six copies of the proposal should be addressed to Chairman of Egyptian Electricity Authority- Ramess Street-Extension, Abbassia, Cairo, Egypt.



IV PROPOSED CONTRACT

The proposed contract between EEA ..... shall conform with the standard type of agreement used by EEA for engaging consulting engineering services. Foreign currency of the Contract will be financed ..... Local costs will be in Egyptian Pounds will be born by EEA.

The time of executing of the contract is expected to be 9 months. The contract services should begin within fifteen (15) days of signing of contract.



V-APPENDICES





## I- SINAI COAL

A Coal power plant is planned to be erected in the Sinai peninsula, Egypt. National coal and local resources so far known in Egypt are confined in two areas in Sinai.

- 1- Maghara area North Sinai.
- 2- Buda and Thora area ,west Central Sinai.

### 1 The Maghara Coal:

The only deposit in Egypt that is ready for exploitation.

#### 1-a. Location of Deposit. in North Sinai (Road Distances)

- 42 Km from Bir Hemma
- 132 Km from El Arish (Capital of North Sinai)
- 182 Km from Ismailia (on the Suez Canal)
- 285 Km from Kantara (North of Ismailia)

#### 1-b. Coal Reserves:

	Proved	Probable	Total (million tons)
Gross (Geological)	39.9	11.9	51.8
Workable	27.8	7.8	35.6

- Of the workable reserves, the volume that can be extracted by mechanised underground mining methods comprises 22-25 million tons.
- The above reserves occur in an area of 25 Km<sup>2</sup>.
- Geological indications point out to the extension of the deposit outside the investigated area, within the Maghara region. Prospection for possible additional reserves is underway.

#### Status:-

- Reserves are estimated in an area of (25 Km<sup>2</sup>)
- - Prospection is underway to prove additional quantities but expected to be of the same quality. Preliminary results are favourable.
- - Exploitation of the known reserves is to be done by underground mining methods.



A mine was opened and was about to start production in 1967 when it was then abandoned. Economical and feasibility studies to reopen the old mine are being currently undertaken and it is expected to reactivate the mine in 1982. Maximum production capacity will be achieved at about 750 000 tons annually during the fourth year after the start. Intermediate levels of tentative production will be obtained within four years as follows:

First year about 150 000 tons  
 Second year about 350 000 tons  
 Third year about 450 000 tons  
 Fourth year about 750 000 tons

Coal Characteristics:

Proximate Analysis:

	Sample as it is %	Sample dry %	Sample dry without ash %
Moisture	4.9	-	-
Ash	6.5	6.8	-
Volatile matter	50.7	53.3	57.2
Fixed Carbon	37.9	39.9	42.8

Ultimate Analysis:

Moisture	4.90	-	-
Ash	6.5	6.84	-
Carbon	70.66	74.30	81.98
Hydrogen	5.67	5.96	6.58
Nitrogen	1.04	1.09	1.21
Sulphur	2.97	3.12	0.65
Oxygen (by difference in weight)	8.26	8.69	9.58
Calorific Value Kcal/Kgm	7215	7610	8476

Forms of Sulphur:

Sulphate	0.1 %
Sulphide	2.40
Organic	0.56
Total	3.06



Utilization of Maghara Coal:

- 1- The Maghara coal can be used to produce coke if blended with imported coals of higher ranks in percentages ranging from 10% (Unwashed Maghara coal) to 15-20% of washed coal. The high sulphur content in Maghara coal determines the percent that can be used in the coling blend.
- 2- Maghara coal is suitable and can be used as fuel in thermal power plants.
- 3- The optimum utilization of Maghara coal as fuel or in the coke industry and the amounts to be used for each is a subject to be determined to the best benefit of the national economy of the country.

2- Buda and Thora Coal and Carbonaceous Shale:

Location of Deposit:

- 2-a 35 Km east of the Abu Zeneima port which is located at a distance of about 135 Km to the south east of Suez on the east side of the Gulf of Suez.

Coal Reserves:

Coal occurs as lenses in a bed of carbonaceous shale. Geological investigations aditing and drilling in an area of 62 Km<sup>2</sup> indicated about 7.5 million tons of proved and probable reserves and about 60 Million tons of possible reserves. Potentialities of the area to be further investigated.

Status:

- Preliminary reserves are investegated and estimated in a limited area.
- An appraisal study is required to determine the feasibility of previously estimated reserves.
- Further coal potentialities of the area need to be investigated through a future exploratory program beyond the scope of the terms of reference.

Coal Characteristics:

Pröximate Análysisi

The coal is long flame high in ash.

Ash	39-49%	Average	40.20
Volatile matter	17-27	"	19.21
Moisture	2-3-8	"	2.36
Fixed carbon	20-44	"	32.23
Heat value	3951-4555 Kcal/Kg		





Coarse grained particles give 450 mt<sup>3</sup> of gas/ton  
C.V.= 4555 Cal/gm

Fine sizes can be burnt in furnances of power plants.

Ultimate Analysis:

Ash	40.15%
Hydrogen	3.24
Moisture	3.85
Nitrogen	0.55
Oxygen	10.46
Sulphur	1.00

- The studies and investigations of the coal fields in Sinai shall be reviewed by the Engineer. Where the Engineer feels that previous information may be incomplete and additional field or exploratory work must be accomplished, he will so advise the EEA and will cause the work to be performed on a cost reimbursable basis from EEA. The supplementary information will be utilized by the Engineer in completing the study report.



## 2- Load Demand Energy Expansion Plan =====

The Egyptian Generating System has two hydraulic power stations at Aswan area; High Dam with a total capacity of 12 x 175 MW and Aswan Dam with (2x11.5 MW + 7x46 MW). The total current available capacity from the thermal power plants is about 2000 MW from steam and gas turbine units.

The best utilization of the hydro energy at High Dam Power Station is achieved by using most of its capacity for daily peak load shaving, while Aswan Dam Power station and efficient thermal units are generating as nearly constant base load units.

To meet the growing load demand and energy requirement up to the year 2000, a series of nuclear stations should be added to the Egyptian Unified Power System to free oil fuel for export or to be saved as a precious reserve with continuously and rapidly increasing value.

The strategy adopted for this study is to introduce Aswan II hydro power station with installed capacity of 300 MW at 1985. The Qattara hydro power station is planned to be in operation by 1995 for peak shaving utilization and with installed capacity of 1800 MW and 350 MW as a base load generating station. The first coal power plant is planned to be in operation by 1987. The hydro pumped storage units will be economically introduced to the system with the first nuclear power addition at 1990.

The optimum expansion plan studies at EEA yield a required additional capacity of 18,000 MW from 1986 to 2000 with power contribution of 8,400 MW from nuclear power plants (4x900 MW + 4x1200 MW), 3900 MW from coal power plants, 2400 MW from oil and gas power plants, and 3300 MW from the Qattara and pumped storage projects.

Tables (1:4) and Fig (1) show, the EEA Power demand and energy expansion plan.





Table (1)

Energy and Load Forecast (1980-2000)

Year	Peak Demand ( MW )	Annual Energy ( GWh )
1980	3240	18400
1981	3580	20240
1982	4030	21800
1983	4530	25730
1984	5100	29270
1985	5750	31650
1986	6320	35350
1987	6960	39410
1988	7660	43380
1989	8420	47680
1990	9260	52440
1991	10000	56630
1992	10300	61160
1993	11670	66080
1994	12600	71350
1995	13610	75580
1996	14450	80000
1997	15290	84500
1998	16210	89900
1999	17120	95300
2000	18220	101000



Table (2)

OPTIMUM EXPANSION GENERATION PLAN

Year	Peak Load, ( MW )	N E W A d d i t i o n s										Total Additional (MW)	System Installed (MW)	
		NU 900	NU 1200	OIL 300	OIL 600	COAL 300	COAL 600	HYDRO 1800	PUMP 150	PUMP 300				
1986	6320	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	600	7251
1987	6960	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	900	9021
1988	7660	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	900	8891
1989	8420	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	9000	9791
1990	9200	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1200	10961
1991	10000	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1200	12131
1992	10500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200	13331
1993	11670	1	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	1800	15131
1994	12600	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2000	16031
1995	13610	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2100	17696
1996	14430	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1200	18960
1997	15290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1500	20015
1998	16201	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200	21215
1999	17190	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200	22375
2000	18220	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200	23149
Total Additional (MW)		3600	4800	1200	1200	900	3000	1800	900	600	18000			

Table (3)

Year	Peak Demand (MW)	Installed Capacity (MW)	Reserve Margin (MW)	Reserve Margin (%)
1986	6320	7237.0	911	14.4
1987	6960	8021	1061	15.2
88	7660	8891	1231	16.1
89	8420	9791	1371	16.3
90	9260	10961	1701	18.4
91	10000	12131	2131	21.3
92	10800	13331	2531	23.4
93	11670	15131	3461	29.7
94	12600	16031	3431	27.2
95	13610	17696	4086	30.0
96	14430	18980	4550	31.5
97	15290	20015	4725	30.9
98	16210	21215	5005	30.9
99	17100	22375	5185	30.2
2000	18220	23140	4920	27.1

Peak Load, installed Capacity and Reserve  
Margin in MW and as percentage of Peak Load





Table(4)

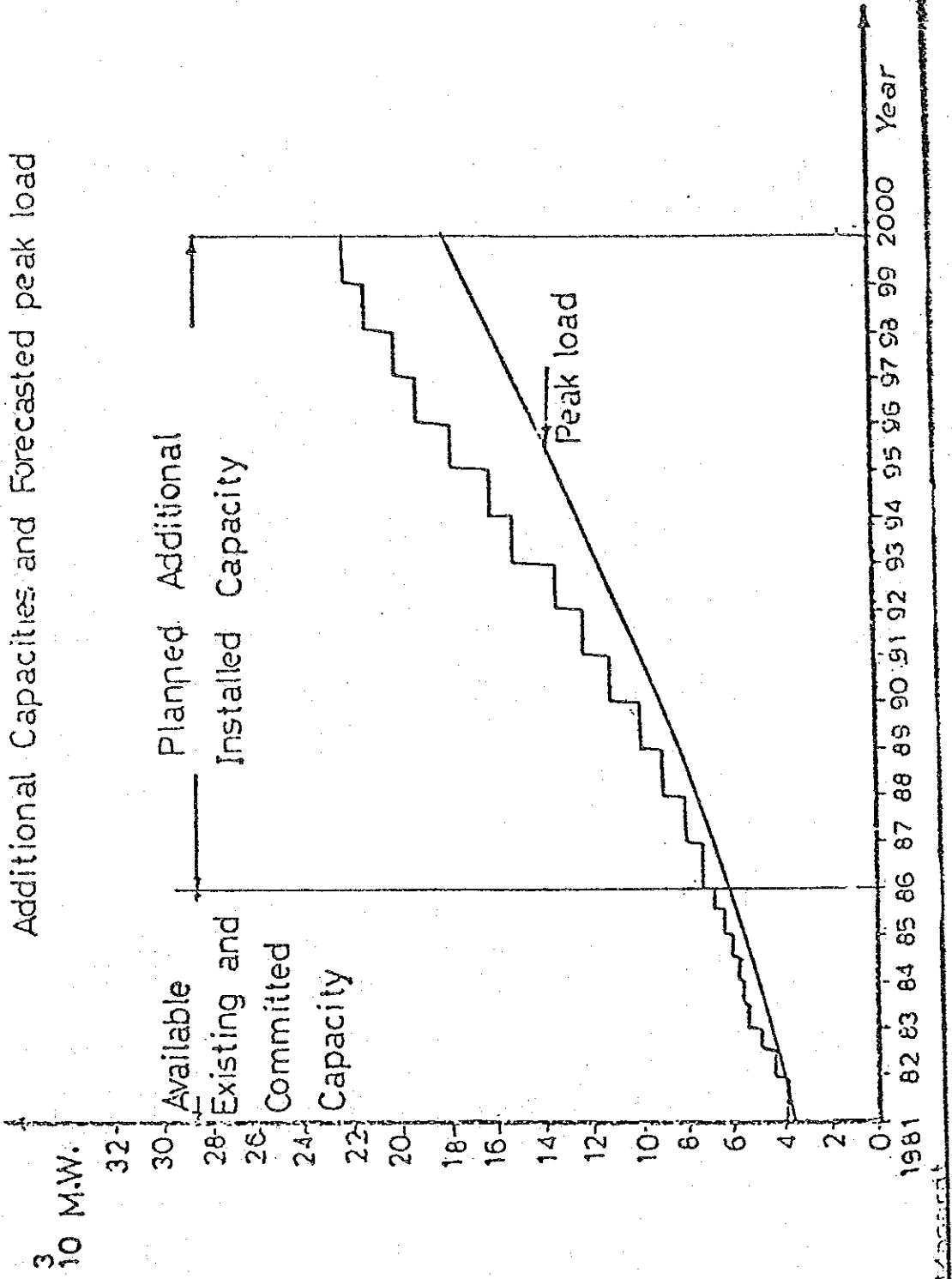
Peak Load, Total Energy and Energy of the Hydro, oil coal and Nuclear Units.

YEAR	Peak Load (MW)	Total Energy (GWH)	Types of Generation (GWH)			
			HYDRO	OIL	COAL	NUCLEAR
1986	6320	35788	10935	24853	0	0
1987	6960	39412	10935	26345	2131	0
1988	7660	43376	10935	29344	3096	0
1989	8420	47680	10935	31919	4825	0
1990	9260	52437	10935	31621	4537	53420
1991	10000	56627	10935	30476	4528	10680
1992	10800	61157	10935	36476	3066	10680
1993	11670	66084	10935	26921	12241	15985
1994	12600	71350	10935	26791	12267	21355
1995	13610	75477	15935	26232	12116	21192
1996	14430	80025	15935	24231	12081	27777
1997	15290	84794	15935	22586	18466	27806
1998	16210	89896	15935	20701	18975	30783
1999	17190	95331	15935	19794	18462	41139
2000	18220	101043	15935	17692	18458	48996



Fig. (1)

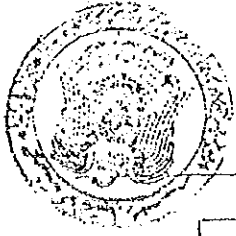
Additional Capacities and Forecasted peak load



3 - MAIN PARTICULARS OF A.R.E ELECTRICAL SYSTEM

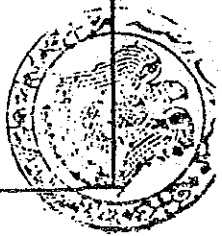
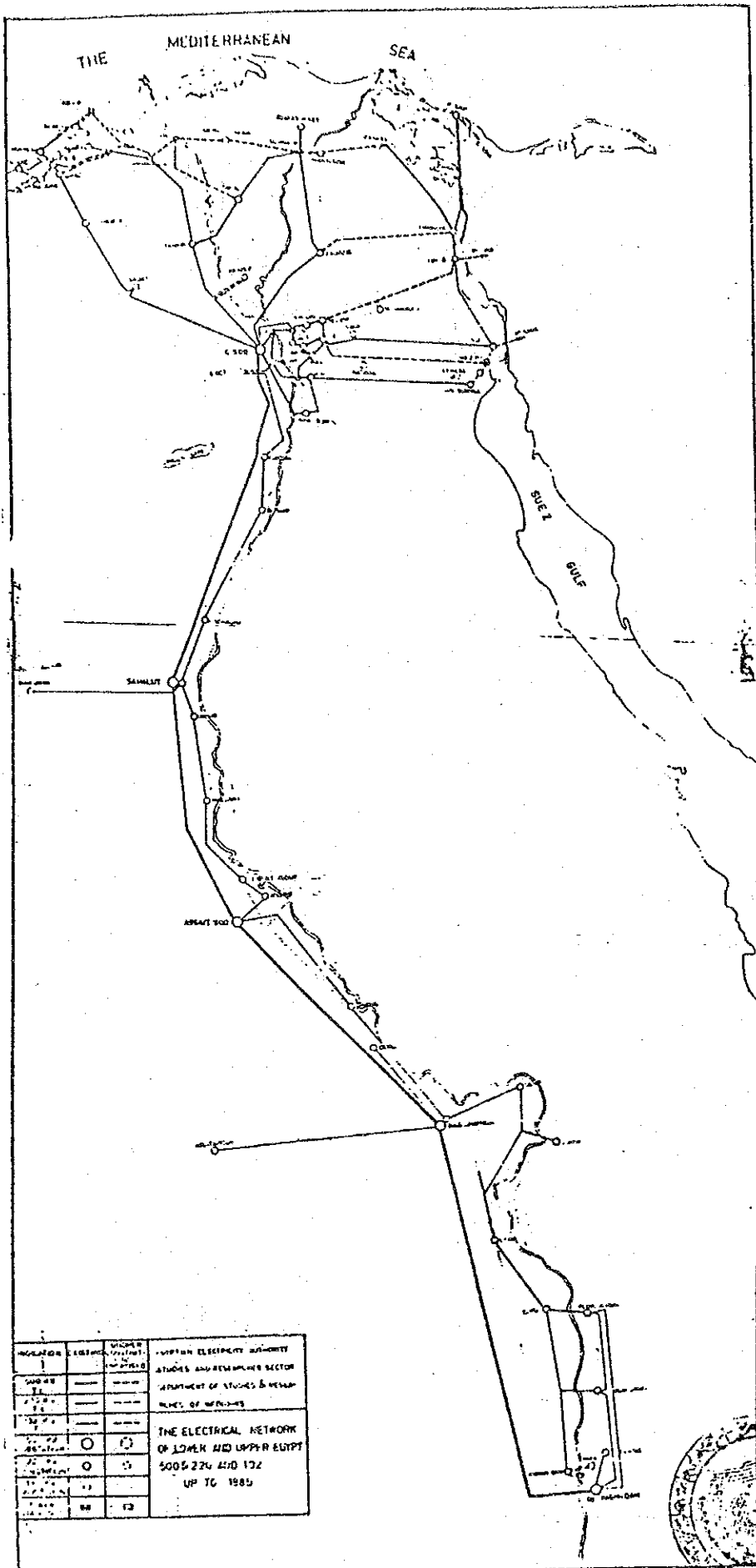






Existing & Proposed Generating  
Power Stations  
Till 1985

Generation Power Station	STEAM				GAS TURBINE				HYDRO				Total Installed Power MW	Total Available Power MW
	Inst. MW	Total Inst. MW	Av. Le MW	Year of Comm.	Inst. MW	Total Inst. MW	Av. Le MW	Year of Comm.	Inst. MW	Total Inst. MW	Av. Le MW	Year of Comm.		
1 High Dam	-	-	-	-	-	-	-	-	12x175	2100	1700	67-70	2100	1700
2 Aswan Dam	-	-	-	-	-	-	-	-	7x46 2x11.5	345	225	1960	345	225
3 Assiut	3x30	90	55	1967	-	-	-	-	-	-	-	-	90	50
4 El-Fayoum	{2x10 1x20 2x30	100	45	53-55	1x25	25	22	-	-	-	-	-	25	22
5 Cairo North	-	-	-	-	1x20	20	20	1975	-	-	-	-	120	65
6 Cairo West	3x87.5 1x87.5	263 87.5	245	66 79	-	-	-	-	-	-	-	-	350	245
7 Cairo East	-	-	-	-	2x24	48	45	1980	-	-	-	-	48	45
8 Cairo South	2x60 2x60	240	180	87	-	-	-	-	-	-	-	-	240	180
9 El-Tebbin	3x15	45	35	1959	2x24	48	45	1980	-	-	-	-	93	80
10 Helwan	-	-	-	-	5x24	120	110	1980	-	-	-	-	120	110
11 Helopolis	-	-	-	-	3x12.5	37.5	35	1980	-	-	-	-	37.5	35
12 El-Mahmoudia	-	-	-	-	4x50 2x50	200 100	180 90	1981 1982	-	-	-	-	300	270
13 Damhour	2x15 3x65	225	190	1960	-	-	-	-	-	-	-	-	225	190
14 Ato-El Matamlr	-	-	-	-	1x20	20	18	1978	-	-	-	-	20	18
15 Kafr El-Dawar	2x10 1x10	330	270	80	-	-	-	-	-	-	-	-	330	270
16 Talkha	3x12.5 3x30 5x2.5	132.5	110	56 66	8x24	192	190	1980	-	-	-	-	324.5	300
17 Abou-Klr	4x150	600	540	81-82	-	-	-	-	-	-	-	-	600	540
18 Karmauz	4x16	64	23	49-56	2x12.5	25	22	1980	-	-	-	-	89	65
19 El-Siuf	2x26 2x30	112	55	1961	1x25 3x33 2x50	124 100	110 90	1981 1982	-	-	-	-	336	255
20 El-Max	-	-	-	-	2x14	28	24	1966	-	-	-	-	28	24
21 Ismailia	3x150	450	405	82-83	1x20	20	15	1977	-	-	-	-	470	420
22 Suez	6x25 4x150	700	615	1967 83-84	1x17	17	15	-	-	-	-	-	717	630
23 Port Said	-	-	-	-	3x20	60	55	78-81	-	-	-	-	60	55



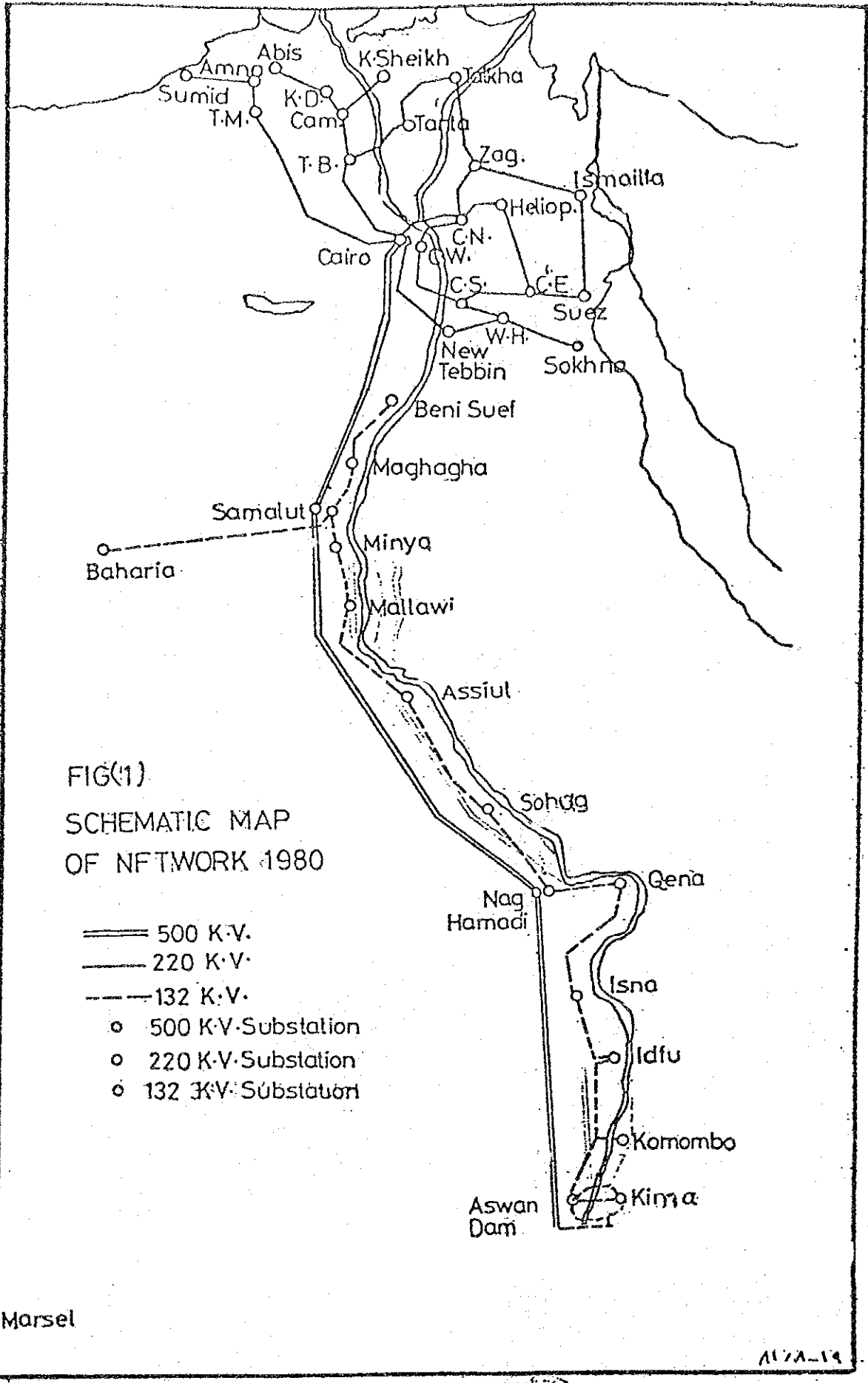


Table 3-1 .500 KV network sections

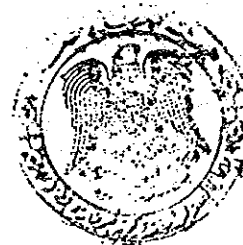
Section	No of Circuits	Length Km
<u>1980/1983</u>		
High Dam-Nag Hammadi	2	236
Nag Hammadi-Samalat	2	343
Samalat-Cairo	2	209
<u>1985</u>		
High Dam-Nag Hammadi	2	236
Nag Hamadi-Asyut	2	185
Samalat-Cairo	2	209
Asyut-Samalat	2	160



Table (2-1)

## Existing and expected power generation

Power station	1980 MW	1983 MW	1985 MW
High Dam			
Aswan Dam	240	240	500
Assuit	40	40	40
C. West	220	250	250
C.South	140	140	130
C.North	80	60	45
C.East	40	40	40
Heliopolis	35	35	35
Tebbin Ps.	75	75	-
New Tebbin	115	115	190
Shoubra	-	-	380
Ayat	-	-	380
T.M.	20	20	-
Suif	-	171	-
Amria	-	-	60
Abis	-	-	150
K.Dawar	180	260	260
Damanhour	180	180	170
Talkha	275	270	270
Atf	-	270	270
A. Kiri	-	480	480
Suez Old	80	50	50
Suez New	-	380	380
Ism. Ps.	-	380	380
Port Said	-	-	40



## Ⅳ 現 地 踏 査

EEAが、T/Rで提案している発電所地点3カ所及び石炭荷揚港3地点の他に、Maghara 鉱山の現地踏査を実施した。

### 1. 発電所地点

地点名	Ayuin Musa	Abu Zenima	El Arish
位 置	<p>スエズ湾の東岸に位置し、スエズ市から約15 Km南下した所にある。スエズ海底トンネルを渡った出口から車で約30分を要す。なお、カイロ～スエズ・トンネル入口までの所要時間は約2時間である。</p>	<p>スエズ湾の東岸に位置し、スエズ市から約150 Km南下した所にある。車でAyuin Musaから約2時間、カイロから約4時間を要す。</p>	<p>地中海に面し、Ismailia市の北東約160 Km、イスラエルとの国境都市Rafahの西約50 Kmの所にある。カイロから車で約6時間を要す。</p>
周辺環境	<p>発電所予定地点の周辺は、一面平坦な砂漠であり、民家工場等は一切ない。当地点は以前回教聖地巡礼団の往復旅行に対する検疫所として使用されていたが現在は建物の残がい、不使用の水タンク等があるのみである。3 Km × 1 Km (500 Feddan; 1 Feddanは0.4201ヘクタール)の土地を利用して発電所を建設しようとする考えである。</p>	<p>当地点は鉱物資源のある山が海岸にせまっており、現在マンガン工場が設置されているが休止中のようであり、従業員がわずかに居住している。マンガン工場の隣接地3 Km × 1 Km (500 Feddan)を利用して発電所を建設しようとする考えである。</p>	<p>シナイ半島中央部から地中海へ向かうWadiの流出口に当り、シナイ半島における最大の人口集中地域がEl ArishからRafahの間にある。現在保養地としての開発が急速に行なわれており数軒のホテルがある。発電所の予定地はEl Arish市の西側に接しており、現在海水浴場として利用されている。</p>
港湾施設	<p>現在及び将来ともなし。ただし、幅約3 m延長約400 mの突堤が海岸に直角に海中へ出ており、この突堤先端の水深は約2 mにすぎない。</p>	<p>マンガン鉱石の積出し設備及び周辺海域で建設中の海底油田用プラットフォーム資材の荷扱いをするためのL字型棧橋が設けられている。1,000トンクラスの船の着棧は可能と思われる。石炭火力用には増設又は新設が必要。</p>	<p>現在は遠浅の海岸であり何もない。将来は港湾をつくる計画を持っているが、浚渫が必要。</p>

地点名	Ayuin Musa	Abu Zenima	El Arish
用水源	現在は人が住んでいない為住居用水の使用はない。所々にある地下水をポンプで汲上げ家畜にやる程度。石炭火力には、地下水は期待できない。	現在は、地下水及び船による運搬に依存している。地下水については、調査する必要があるが、地図から判断すると地下水はわずかにすぎない。石炭火力には、地下水は期待できない。	現在は生活用水を地下水及びタンク車による輸送に依存している。地下水については、地図上のWadiはあるものの、石炭火力には不十分であろう。自然降雨が100～200mm期待できると思われる。
電力設備	近辺に電力設備は全くない。	マンガン工場等への電力供給用として3MWのガスタービン発電設備を2台設置している。2,000年までには、ガスタービン22MW(3台で)を増設する予定である。送電線の連系はない。	El Arish 発電所により、ホテル、民家等への電力供給を行なっている。発電所の現設備約9MW、現在のピーク負荷は5MW。連系送電線はないが、20kV 配電線が東方へ約40kmありイスラエルとの国境、Rafahに達している。
既存の大電力系統へ接続する送電線	約30kmで足りる。(約1.5kmのケーブル部分又は短いスエズ運河横断の架空部分を含む)	Ayuin Musaまでの約125kmの送電線を要する。	Ismailiaまでで約190kmの送電線を要する。
その他	電力大臣は、前回の予備調査団に対しAyuin Musaを最初の石炭火力地点とする旨公言した。EEAはAyuin Musaで1982年中にボーリング試験を約束した。	Sharkawiの説明では南方に地震源があり不安を感じている。付近の海中に石油・ガスの試掘用と思われるプラットフォーム及び浚渫船がある。	EEA案内者の説明では、石炭火力に予定した用地は既に他の用途に転用されている。しかし、他にも用地は見出せる。観光地であり、石炭火力発電所に対する制限が厳しいと思われる。

## 2. 石炭荷揚港

石炭の荷揚については、E E Aの提案している3港の他、今回E E Aが対象地点として要望したEl Galala, 発電所前面海域での直接受入れ等が考えられるが、ここではE E AのT / Rにある3地点について現地踏査結果を記述し、El Galalaについては今回現地踏査を試みたが、E E Aの案内人の地理不案内のため正確な地点の調査ができなかったので、収集資料「PROPOSED EL GALALA COAL TERMINAL SUEZ GULF EGYPT」の要約を記す。

### (1) El Dekhela, Damietta 及び Adabaya

地点名	El Dekhela	Damietta	Adabaya
位置	地中海に面し、アレキサンドリア市の西約17 Kmにある。カイロからは、農業道路又は砂漠道路を通過して車で約3～4時間を要す。	地中海に面しDamietta市の北西約10 Kmにある。カイロからはMansura市を通過して車で約3～4時間を要す。	スエズ湾の西岸に面し、スエズ市の南約18 Kmにある。カイロからは車で約2.5時間を要す。
周辺環境	当港の南側は、軍事基地及び海水浴場となっている。又周辺には民家が多数あり、夏季には保養客でにぎわう。現在、日本鋼管KKをはじめとする日本企業が近くで製鉄所を建設中であり、当港から製鉄用原材料の荷揚が行なわれている。	周辺一帯は海岸地帯であり、近くにナイル川がある関係で、後背地に農業地帯がある。	周辺はスエズ湾西岸の工場地帯及び軍事施設の設置場所として利用されている。スエズ市から鉄道の引込み線があり、現在港湾の拡張工事中である。
港湾計画	既に港湾として一部使用されているが、現在拡張工事中である。しかし最近になって計画変更が明らかにされたとのことであり、変更後の計画については現地では不明とのことであった。	1984年の開港をめざして本年(1982年)工事着工した。 第1期工事 6バース 第2期工事 12バース 第3期工事 18バースの予定で、現在第1期工事中。第2期はファイナンスの段階であるが第1期の6ヶ月遅れで完成させたいといっている。 航路の水深は進入航路-14 m, 港内バース部-12 mである。	現在穀物の荷揚港等として使用中である。また海上では、港湾工事中であるが、計画については情報の入手ができず不明。

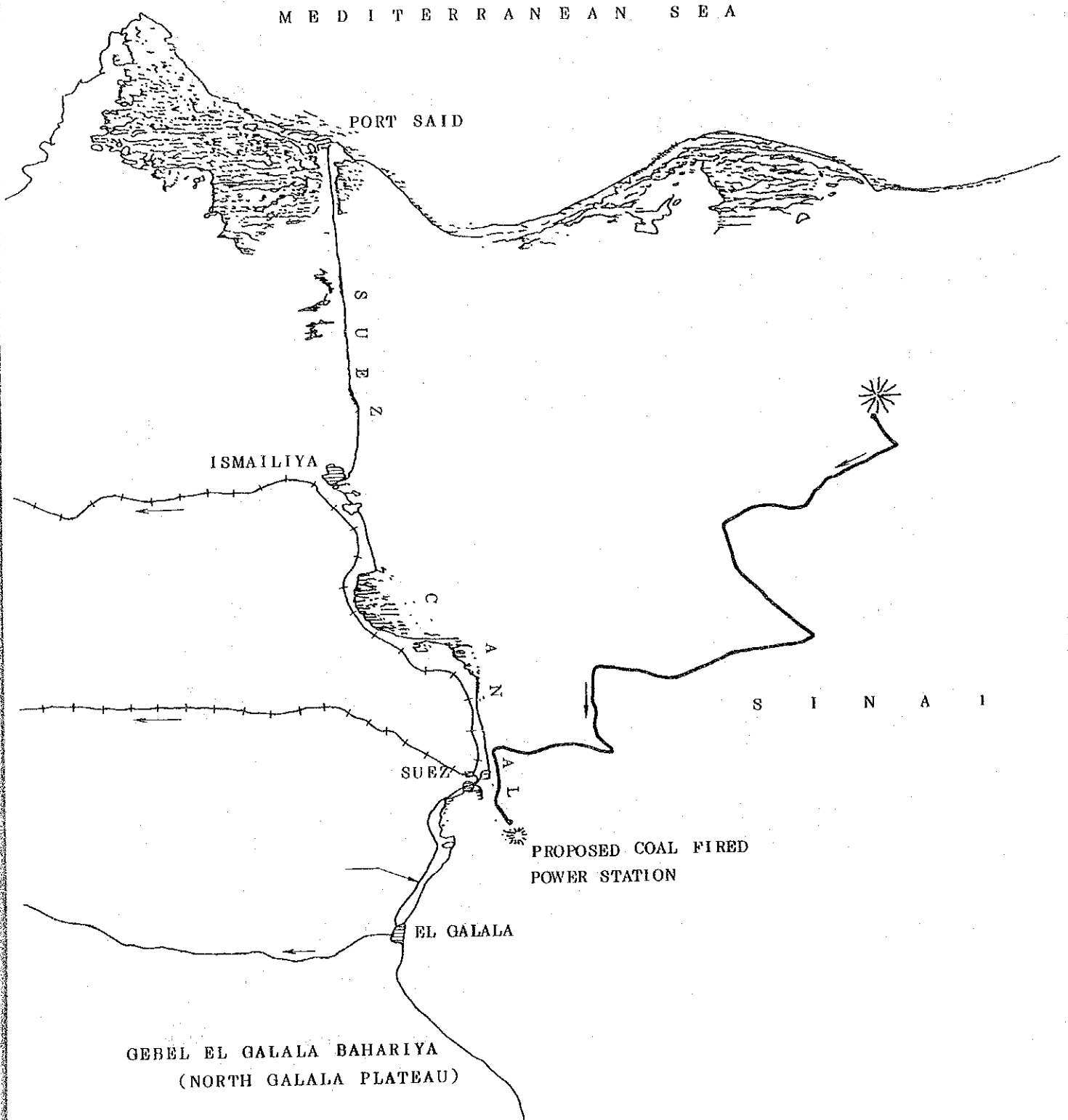


(2) El Galala (レポートの要約)

- (a) El Nasr co. (Chemicoke) のコークス及び化学工業原料用のオーストラリア炭の受け入れターミナルとして、エジプトの Department of Trade & Resources は、メルボルンの Connell Eddie & Associates 社 (CEA) に El Galala coal terminal の Pre-feasibility study と Terms of Reference の作成を実施させることとした。CEA は、field team を派遣し 1982 Feb. 10 ~ 20 の間に Study を実施した。
- (b) 現在 Chemicoke の石炭輸入量は、1.5 百万 t / 年で、そのうちオーストラリアからの輸入は 1981 年 343,000 t、1982 年には 540,000 t / 年に達する見込みである。1981 年の残りはソ連 450,000 t、米国はバランス量であった。
- (c) 現時点で製鉄用の石炭需要はあるが、電力用の需要はない。しかし、エジプトは石炭火力発電の開発を考えており、1987 年には 1.5 百万 t / 年、将来は 12 百万 t / 年の石炭を火力発電用として使用する計画である。
- (d) オーストラリアは、1982 年には 600,000 t の coking coal をエジプトに輸出できると期待しており、将来はさらに増加できると考えている。現在石炭の unloading は、Alexandria 港のみで、Suez の近くの Adabaya 又は Port Said には、適当な荷揚設備がない。
- (e) Chemicoke 社及び製鉄会社は、Alexandria 港で荷揚げして、canal を通って運搬しているため Additional demurrage チャージ等を支払っており、炭価の上昇となっている。
- (f) Chemicoke 社は経済性をはかるため Suez の南の El Galala に棧橋を建設し、coking coal と steaming coal (火力発電用) の unloading をする計画である。これに要する初期投資額は、20 百万ドル以上と見積っている。Site 条件によるが、600,000 ~ 900,000 t / 年のハンドリング施設であれば \$25 ~ 35 百万で建設できるといっている。
- (g) Proposed Site は、Ain Sokhna の近くで Suez の南 5.2 Km (道路に沿って) である。広大な貯炭スペースがあり、道路と海の間は 1/2 ~ 1 Km、海の深さは 9 ~ 16 m、隣接する Sumed oil Terminal のところでは、これ以上の深さがあるし、タンカーの待船海域では、4.4 ~ 4.5 m の水深がある。浚渫工事も部分的に必要であるが、これは Suez Canal の第 II 期拡張工事を実施している日本の contractor によって対処可能である。
- (h) CEA は、次の見解を示している。
- Ayuin Musa の近くの Suez の東岸のシナイに石炭火力発電所をつくる計画で、1983 年の第 III 四半期に F/S を完了する予定である。
  - 発電所規模は、600 MW で 1.5 ~ 1.7 百万 t / 年の石炭を使用する予定である。

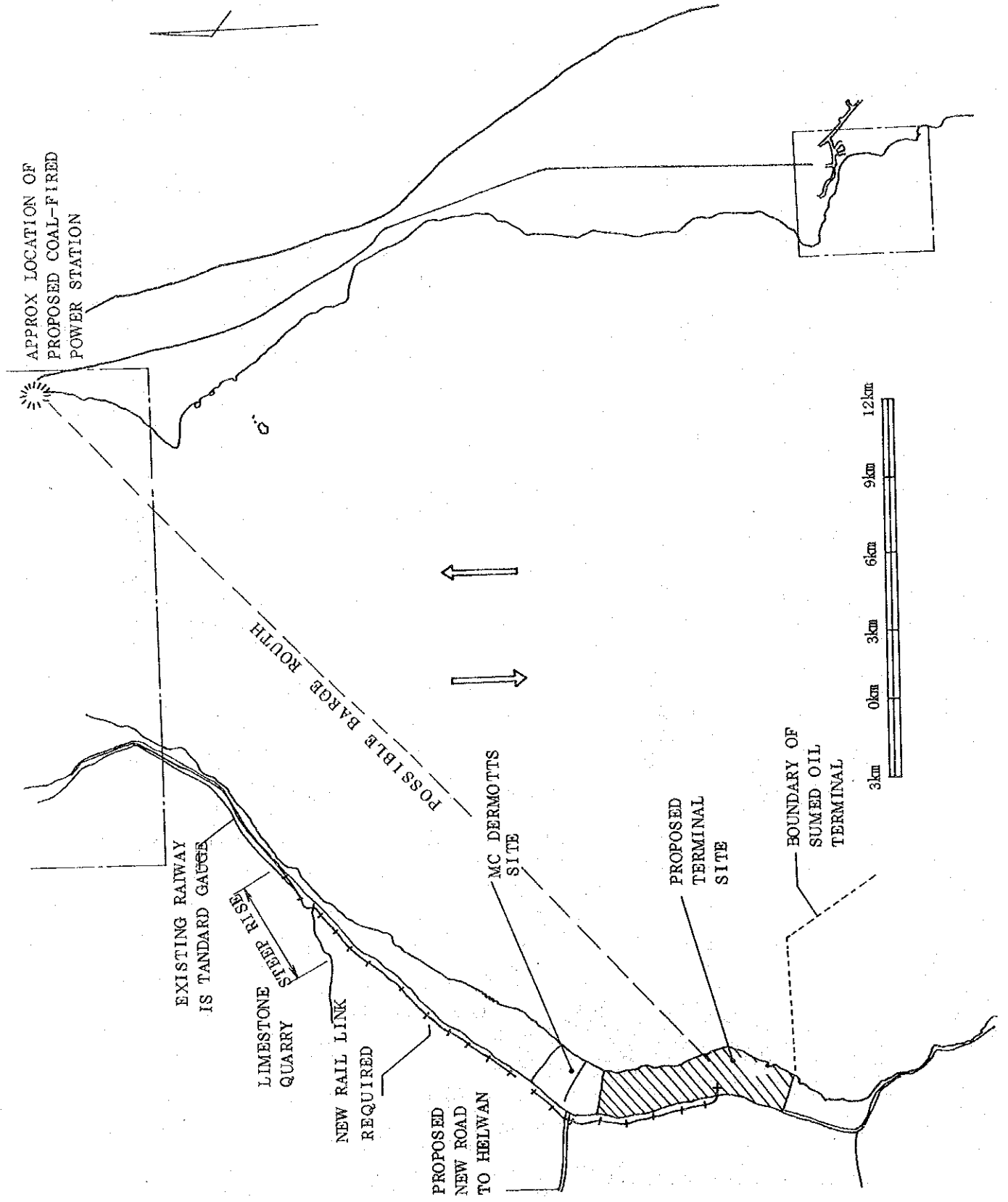
第3図

EL GALALAとAYUIN MUSA関係位置図(1)



第4圖

EL GALALA & AYUIN MUSA 關係位置圖(2)



- 300 MW 2台のうち最初のものは、1988年又は1989年に試運転に入る予定である。
- シナイ半島に建設するのは90%確実であるが、F/Sの結果により他地点となる可能性も有している。
- 将来は、1,200 MWに拡大する予定であるが、計画の確定はしていない。
- EEAはMaghara 炭鉱の利用を検討中、この炭鉱はイスラエルの占領中は閉山していた。1983年から始まるTentative 5 year programmeがあり、750,000 t/年の生産をする予定である。このうち450,000 t/年は、coking用としては不適當であるが、EEAの発電用としては使用可能である。残りの300,000 tについては水洗し、200,000 tをcoking用、100,000 tを発電用として使用する。従って、EEAは550,000 t/年の石炭をMaghara 炭鉱から入手できることになる。よって、EEAの輸入量は差引き1.0~1.2百万t/年となる。
- (i) Chemicoke社は、1986年に最大2.2百万tの石炭を必要とする。ソ連からの輸入は、1986年以降においても現在の450,000 t/年以上には増加しない予定である。残りについては、オーストラリアから600,000 t/年、Magharaから300,000 t/年あとは、他の供給源に期待することになる。Magharaについては、不確定要素があるので、短期的には1986年までにオーストラリアから600,000~900,000 t/年の供給を受けることもありえる。
- (j) El Galala (Red Sea Port)をつくることによってChemicoke社はAlexandria港に比較し\$11.00/tのコスト利益を享受できる。年間600,000 tの取扱量とすれば、6.5百万ドルの年間利益となる。その他、製鉄所へのコークスの供給及びエジプトのcoking coalをSinaiからHelwanに運搬することも可能になる。
- (k) Chemicoke社は、スエズ東岸の600 MW火力発電所への石炭供給港として、El Galalaを利用可能と考えており、F/Sの実施に当っては詳細に考慮すべき重要事項であると考えている。
- (l) F/Sに要する費用は約300,000 \$、所要期間は4~5ヶ月である。  
なお、計画地点については、第3.4図参照。

### 3. El Maghara 鉱山 (石炭)

当鉱山はIsmailiaの東約175 Km, El Arishの南122 Km, カイロの東約305 Kmの位置にあり、EEAの説明によれば1964年から1967年までは採炭が行なわれていたが、イスラエルによって1967年に閉山された由である。

文献によると、当時の出炭計画は次のとおりであった。

第Ⅰ期	目標出炭量	50,000 t/年	実績	20,000 t/年
第Ⅱ期	"	300,000 t/年		—
第Ⅲ期	"	450,000 t/年		—

又、推定埋蔵量は52百万t、確定分35百万tとなっている。

炭質は、良好で高品位炭として製鉄用の原料炭に使用可能であるといわれている。

調査団が現地を訪れ入手した情報によると、次のとおりである。

- 現在技師4～5名、労働者80人が働いている。この中には、資源調査に当たっている者も含まれると推察される。外国人技師用宿舎、労働者宿舎等があった。
- 英国のコンサルタント Powell Duffrin が本年の8月25日からF/Sを開始する予定で、現在準備中である。まず一旦閉鎖された坑道（ドリフト）の再開から始め、F/S実施に9ヶ月を要するとみられる。
- F/Sの結論はおそらく、当初は小規模生産とし徐々に生産規模を拡大し、さらに可能であれば新鉱の開発をも提案することになるであろうとの由であった。
- 当鉱山には約15種類の鉱物（mineral）があるとのことであった。
- 地上から約320mで石炭鉱床に達するが、炭層は薄い。（約1.5m）
- 詳しい情報は、カイロの Ministry of Industry で得られる。

## V 本格調査にあたっての留意事項

今回の事前調査、S/W協議、S/W、M/M及びE E AのT/Rの内容、その他の情報をふまえた本格調査にあたっての留意事項次のとおり。

### 1. 本格調査のスケジュール

エジプト政府が本件に付している重要性及びE E Aの日本との関係の従来希薄さ等に鑑み、約束したことは日本側として必ず守るという基本的姿勢を確認した上で、スケジュール通りの調査の遂行に心がける必要がある（尤もS/Wは7ページのⅢにおいてスケジュールのtentativenessに言及しており、誠意ある努力以外の理由で遅延することはありません。）

スケジュール面での重要局面の第1は2月1日～15日のフェーズⅠの結果の対E E A協議（この協議においてフェーズⅡのInception Reportを提示する）であろう。Inception Reportは、ある意味では本格調査の性格、内容を決定するものであるため、後述をふまえて、S/Wの範囲内でT/Rを最大限に考慮したものとする必要がある（M/Mの2～4参照）。この点については、E E Aが相当の注文をつける可能性がある。

第2の局面は、4月及び7月に行なう作業の進捗状況検討のための協議である。8月末のdraft report検討を簡単にすませるためにも、4月、7月の協議においてE E A側の言い分をとり入れ、あるいは対立する部分については、合意点をみつけておく必要がある。そのためにもでき得る限り、詳細なレポートを用意することが望まれる。

第3の局面は、draft final reportの提出である。final reportを1カ月後に提出できるようにするためにも、draft reportの時点でほぼ100%相手に満足が行くレポートを完了しておく必要があり、その時点でプロジェクトがfeasibleであるとの結論が出ればdraft reportは世銀等の借款交渉の最も重要なdocumentに利用されることとなることに留意しておく必要がある。

### 2. フェーズⅠの調査分析

M/Mの1に掲げる資料が恐らく、入手可能な最大限のものであろうと思われるが、先方は、日本側の必要に応じ、他省の所有する資料（アラビア語の英訳を含む）の入手に協力するといっている。翻訳に要する時間等を考慮し、早目にE E Aに必要資料項目を提示し、その有無を確認する必要がある。

JICAとE E Aの了解は「日本側は新たな調査を行なう必要はない」となっているところ、M/Mの2～4に述べられている如く、先方T/Rをできる限り配慮するとして

も、S/WとそのT/Rとの違いが最も多いのはこのフェーズIであるので、この了解をふまえて、違いについてのE E Aの追求をかわす必要があると思われる。

### 3. T/Rの取扱い

M/Mの4の解釈は次のとおり。即ち、S/WとT/Rの間には、調査項目の違いがあるが、S/WによりT/Rの項目については配慮する必要はない。したがって配慮する必要があるのは両者が対応する場合だけである。「material」とは「重要な」という意味であり、その具体的意味付けについてはJ I C Aが責任をもつこととなる。両者が対応している項目をみるに、実質的内容において、違いしているものは見当らない。違い可能性のあるフェーズIについては2.に述べた扱いで対処できる。

### 4. 発電所の場所

3つの候補地点あるも、Ayuin Musaを第一候補とし、他の2地点はこの地点との関係において、その立地上のデメリットを印象づける形で分析・評価して差支えない。

### 5. プラント等の設計の程度

Detailed Designではなく、Conceptual 又は同義のBasic Designである。

### 6. 設計の基本的前提

発電規模を600 MWとし、将来1,200 MWまで拡大する余地を残した layout とする。600 MWについて1基とするか300 MWの2基とするかは、技術的経済的観点から日本側が決める。

### 7. ボイラー用水

海水の淡水化設備を設計する必要がある。設備としては、蒸発性とR/O法の2つを考慮して、そのF/Sを行なった上決定すべきである。

### 8. 主 燃 料

シナイ半島に発電所を建設する最大目的の1つはシナイ炭の有効利用にあるので、シナイ炭の経済性の評価を必ず行なう必要がある。但し、評価に必要なデータはE E Aがオファーする。生産開始の時期、規模等からみて、E E Aの意図表明にもかかわらず、国内炭は本プロジェクトの燃料としては、marginalな役割しかはたさないものと思われるが、評価自体はていねいに行なう必要がある。

主燃料は国外炭であるところ、E E A は、ソースとして豪州、南ア、カナダ、コロンビア及びポーランドをあげたので、少なくともこの5カ国は availability 及び cost 計算上必ず考慮する必要がある。但し、E E A も豪州が major source となるであろうことは承知している。しかし同時にソースの安定性という点から複数のソースを分析することを強く望んでいる。

石油・天然ガスについては、石炭火力の feasibility 分析上、いわば比較の対象として触れる必要はあるが、本プロジェクトにくみ入れることを考える必要はない。

## 9. 揚炭及び貯炭

先方が T/R において示している三つの地点及び発電地点の計4地点が分析評価の対象である。最も有力なのは、発電地点と Adabeya であるが、他の二地点についてもこの二地点の優位性をきわ立たせる形での分析、評価が必要である。

発電地点と Adabeya の二つの地点については、Apriori な判断はさけるべしとしても、E E A 副総裁は発電地点を第1優先とする見解を表明した。

発電地点に直接海外炭を揚げる場合には、当然荷揚げ設備が必要である。またそれに関連した海上の流通、海底の地質調査等が必要となる。

なお、Galala については、最終的には E E A はその提案を引っ込めた。

貯炭規模は300万tの年間消費を処理するに必要な規模とする必要がある。

## 10. 売電価格

現在エジプト政府は、低価格政策をとっているところ、今後の価格については漸次引上げて行く方針をとっており、どのような年次別の引上げになるかは E E A がわが方に示すと述べている。



## Ⅵ フィージビリティスタディ ( F / S ) 調査項目

### 1. 発電規模

300 MW×2基又は600 MW×1基 ( 将来600 MWを増設し1,200 MWとする )

### 2. 運転開始予定

第1号機 1987年

第2号機 1号機の6ヶ月遅れ

### 3. 主燃料

輸入炭及びシナイ炭

### 4. 送電先

220KVにて、スエズ海底トンネルにケーブルを布設するか又は空中架線でスエズ第2変電所へ送電する。

### 5. 揚炭

未定 ( アダバヤ港から内航路により運ぶ方法と発電所前面沖合に棧橋を設ける方法が考えられる。シナイ炭の受入れについてはマガーラ炭鉱から鉄道を布設する等の方法がある。)

### 6. 第1段階 ( Phase - 1 )

#### (1) 電力需給

- (a) 電力需要構造想定
- (b) 既存の電力系統の調査
- (c) 所要電力想定

#### (2) 電力系統拡充計画

- (a) 既存の拡充計画
- (b) 計画の見直し評価

### 7. 第2段階 ( Phase - 2 )

#### (1) 技術項目

- (a) 計画設計に必要な一般条件

シナイ炭の分析、炭量とプラントのライフタイム、プラント選定理由とレイアウト図、

既存設備に与える影響，設計基準，機器及び土工工事の概要仕様外。

(b) プロジェクトの設計

サイトの選定，発電規模，特性，燃料供給，輸入炭の港湾施設，貯油及び貯炭施設，ボイラ特性，灰処理システム，プラントレイアウト，主要補機の配置と仕様及び制御システム，熱サイクル，送変配電設備の仕様決定，塩害の検討，土工工事外。

(c) プロジェクトの実施計画

方法と手続，建設総合工程外

(d) プロジェクトの運用計画

運転保守に必要な E B A の組織図，所要人員，人的資質，訓練，外。

(e) 環境アセスメント

大気汚染，集じん機の設計，排水処理装置のレイアウト外。

(f) 技術的妥当性評価

(2) 財政事項

(a) 見積建設資金

ターンキーベースの所要建設費，資金融資，建設中の資金計画外。

(b) 年間経費

人件費，資材代，税金，保険，償却費，金利

(c) 年間収入

(d) 収支計画

(e) 財政的な検討結果のまとめ

(f) 経済性評価

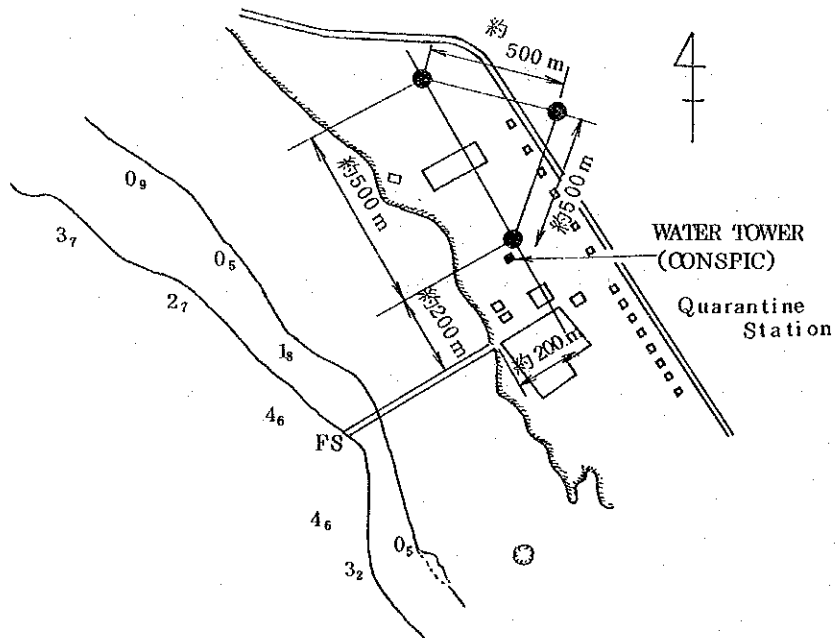
8. 勧 告

## VII ボーリング調査

E E A が行なう発電所建設予定地のボーリング調査については、先方の求めに応じ、Advice した結果次のとおり実施される。

### 1. ボーリング位置及び本数

下図の位置において3本のボーリングを実施する。



### 2. ボーリングの深さ

30～50 mとするが、土質によって深さは変えるものとし、わが方本格調査団の土木専門家一名が立合って決定する。

### 3. ボーリングの径

米国基準と同等の2" 径とする。

### 4. 実施時期

(一応の目標として) 1982年12月20日に完了させる。

5. 日本側土木専門家の立合い

最初の少なくとも1本(1週間程度)については、日本側の本格調査団の土木専門家が立合う。

6. 費用分担

現地ボーリング工事費は、E E Aが負担する。

7. ボーリング業者

E E Aがlocal consultantに依頼し、米国又は英国の業者に請負せる

8. E E A側責任者

Eng. Hassan Zaki

Managing Director for Civil Engineering, E E A

## VIII シナイ半島開発計画

前回の予備調査団は、運河配電会社の1990年までのシナイ半島電力開発計画を紹介し、かつシナイ半島の開発計画のマスタープランが作成中であると報告した。

このマスタープランは米国のDAMES & MOORE'S CENTER FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT AND TECHNOLOGYによりエジプトのMINISTRY OF DEVELOPMENTに「SINAI DEVELOPMENT STUDY, PHASE I」のDRAFT FINAL REPORT (APRIL, 1982)として提出された(収集資料63)。

これは、シナイ半島の現状分析をベースに、2000年までの開発計画をまとめたものである。

本レポートによると、1981年現在のシナイ半島の人口は、180,000人で50~70%がベドウィーンである。今後、ナイルの水をシナイ半島に導入するとともにインフラストラクチャーの整備をすることによって、農業、工業及び観光開発をはかり2000年までには自然増加を加味した人口280,000人と移住者150,000人を加え430,000人の人口になると見積っている。

シナイ半島開発で最も重要なものは、水である。地下水は、量及び価格の点で限界があるので、ナイル川の水を導入する方法が唯一の解決策となる。農業は、単位面積当たり3,000~8,000 m<sup>3</sup>/feddan/年の水を必要とするし、工業及び観光は、農業従事者1人当りの100~300倍/人の水を必要とする。

しかし、農業と同様、工業及び観光にも適切に水を配分することによって雇用人口ひいてはシナイ半島の人口増加をはかることができると述べている。

農業、工業、観光及びインフラストラクチャーの各開発計画及びそれらの詳細については、レポートを参照されたい。

なお、これらの開発が達成されると、2000年にはシナイ半島の電力需要はほぼ下表のとおりになると推定されている。

Estimated Connected Electrical Power Load  
for the Year 2000, West of the Interim Withdrawal Line

<u>Settlement Area</u>	<u>Power Load (kilowatts)</u>
El Arish	7 1,4 6 0
Bir El Abd	3,7 7 0
El Qantara	1 2,9 1 0
East Bitter Lakes	6,0 7 0
East Suez	4 7 7,2 3 0
Ras Sudr	2,6 6 0
Gifgafa-El Maghara	5,8 4 0
Ras Malaab	6,2 0 0
Abu Zenima	1 6,4 4 0
Abu Rudeis	7,5 4 0
El Qaa	2,7 3 0
El Tor	3,3 1 0
Other sites	6,5 8 0
TOTAL	6 2 2,7 4 0

## K F / S 実施時の参考事項

### 1. 資料の収集

今回の調査時にも、再三の要請にもかかわらず E E A 側からほとんど資料の提出がなかった。E E A は、F / S に必要なデータをコンサルタントに提出すると言っているし、アラビア語のデータは英訳して渡すと言っていた。

しかし、どの程度 E E A にデータがあるかは極めて疑わしいので、他の機関で極力収集し E E A に正式データとして承認させたりえ F / S に使用する等の方法を考える必要がある。

なお、E E A の General Manager Projects of Power stations の Sherif Abou El Nasr 氏は、データの提出要求は副総裁の Sharkawi 氏宛に要求して欲しい。Sharkawi 氏が了承すれば提出すると言っていた。

また、同じく E E A の Studies & Research Section の Dr. Mohamed El Gazzar は、Daman Hour Gas Turbine P / S 100MW の F / S 実施時、日本から来た O E C F の Mission に多量のデータが渡してあるので、そこに聞けば必要なデータがあるはずであると言っていた。O E C F の Mission の住所、氏名は次のとおり。

Mr. M. HISANO

ADVISER POWER ENGINEERING

TAKEBASHI GODO BUILDING

4-1 OHEMACHI, 1-CHOME

CHIYODA-KU, TOKYO 100 JAPAN

TEL. 215-1311, 215-2944

### 2. Suez 地区の開発計画

Suez 地区（主として西岸側）の開発計画については、スエズ政庁の開発部門に英国人の John Calder 氏が駐在しているので、ここで情報を入手するとよい。予備調査団及び今回の事前調査団も訪問し、情報を得ている。また、F / S のコンサルタント訪問についても、快く了承してくれている。

なお、Calder 氏によれば、Ayuin Musa の石炭火力は Beach area の観光事業に影響があり、また近くの僧院にも影響があるかもしれないとのことであり、さらに Suez の公害問題のおそれがある。（ほとんどの風向が Ayuin Musa ↔ Suez 市方向となっており、そのうち 4 割は Ayuin Musa → Suez である）

同氏はまた、3 Km × 1 Km の石炭火力発電用地は大きすぎる等の理由で Ayuin Musa に石炭火力発電所を建設するのは望ましくないと言っていた。

### 3. ATTKA 火力発電所

Suez 市と Adabaya 港の中間位置で、EEA が重油及びガス焚きの火力発電所を建設中である。この発電所は 1979 年に工事着工したが、予定（1981 完成）どおり工事が進捗せず現在まだ建物工事中で機械及び電気品の据付開始にまで至っていない。工事が遅れた理由としては、

- Man - power の不足……特に熟練技術者が不足している。
- 資機材の不足、とくにセメントの確保が十分できない。

等であり、F/S 実施時に十分調査し、石炭火力の F/S に反映させることが望ましい。

なお、当発電所の規模は、

150 MW × 2 (工事中)      1984, 1985 運開

300 MW × 1 (Study 中)

であり、スイスの EWE がコンサルティングを行ない、Egyptian construction company が施工中である。

### 4. 現地踏査時の交通

各地点とも道路が整備されているので普通乗用車の使用で問題ない。

Suez 運河をフェリーボートで渡る場合には、運航時間が制限されているので注意されたい。

### 5. 現地踏査時の宿泊施設

- Suez 湾岸地点の調査時……Suez 市 (RED SEA HOTEL 等) 又は Port Toufeck
- El Arish ……El Arish 市 (SINAI BEACH HOTEL 等)
- Damietta ……Damietta 市
- El Dekhela ……Alexandria 市

のホテル又はアパートを根拠地とするのが望ましい。



X 現地収集資料リスト

№	資料の名称	形態	収集先名称	寄贈購入別
1	ANNUAL REPORT OF ELECTRIC STATISTICS 1980 (英語版)	タイプ印刷	EEA	寄贈
2	同上 (アラビア語版)	"	"	"
3	SINAI DEVELOPMENT STUDY, PHASE I DRAFT FINAL REPORT	"	現地JICA事務所	"
4	PROPOSED EL GALALA COAL TERMINAL SUEZ GULF, EGYPT	"	"	"
5	Egypt (地図)	"	Nile Hilton Hotel Book Store	購入
6	Egypt (地図)	"	"	"

## XI 現地面会者リスト（敬称略）

### （日本側関係者）

在エジプト日本国大使館	大 使	中 江 要 介
	公使参事官	野 口 雅 昭
	一等書記官	中 井 修
	一等書記官	天 野 正 義
国際協力事業団カイロ事務所	所 長	小 泉 純 作
	所 員	藤 田 広 己

### （エジプト側関係者）

#### エジプト電力庁（E E A）

総 裁（Chairman）	Mr. Abdel Hamid El Sajad
副総裁，技術担当 （Deputy Chairman for Technical Affairs）	Dr. Emad El Sharkawi
理事，土木担当 （Managing Director for Civil Engineering）	Eng. Hassan Zaki
理事，ショブラ・エル・カイマ発電所担当 （Managing Director, Shoubra El Kheima Power Plant）	Eng. Salah Dessouki
調査研究部長，発電所 （General Manager, Studies & Res. Sector, Power Plant Dpt.）	Dr. Mahmoud Serry
発電所プロジェクト部長 （General Manager, Project of Power Stations）	Mr. Sherif Abou El Nasr
計画経済調査部長 （General Manager, Planning and Economic Studies）	Dr. Talaat El Tablangi
法律顧問 （Legal general Director for Contracts）	Mr. A Kordy
技術顧問 （Technical adviser of EEA）	Eng. Saad El-dein Sied Ahmed
調査研究部技師 （Studies & Research Sect.）	Dr. Mohamed El Gazzar Eng. Lotfi Abdel Kader Eng. Nasr Waheb
デルタ配電会社 （Delta Electricity Distribution Co.）	Mr. Mohamed H. El Roumi
ダミエッタ港実行機関，プレジデント （President, Executive Organization for Damietta Port）	Eng. Taw Fek Kwimh
エジプト地質調査所，鉱山技師 （Geological Survey of Egypt, Mining Engineer）	Mr. Salah Eldin
スエズ市開発計画局主任技師 （Suez City, Development Planning Dpt., Chief Engineer）	Mr. John Calder









JICA

