

エジプト・アラブ共和国
火力発電開発計画
調査報告書

1983年12月

国際協力事業団

エジプト・アラブ共和国
火力発電開発計画

調査報告書

JICA LIBRARY



1029400071

1983年12月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 10	405
登録No. 10104	64.3
	MPN

は し が き

日本国政府は、エジプト・アラブ共和国政府の要請に基づき、エジプト・アラブ共和国シナイ半島の石炭火力発電開発計画のフィージビリティ調査を実施することとし、その実施を国際協力事業団に委託した。

当事業団は、同国における電力事業の経済的、社会的重要性に鑑み、和智鉄也氏（西日本技術開発株式会社）を団長とする調査団を1983年1月8日から3月9日迄、同年5月24日から7月7日迄および同年11月30日から12月14日迄の三回派遣した。

同調査団は、エジプト政府関係機関の協力を得て、現地調査を行い、資料を収集した。

調査団は、帰国後、現地調査の結果および、収集した資料を広く検討し、ここに、その成果をフィージビリティ報告書としてとりまとめた。本報告書が、エジプトの電源開発に寄与すると共に、同国と我が国との経済交流と友好関係の促進に役立つならば、誠に喜ばしい次第である。

最後に、本計画の検討にあたり、御協力を戴いたエジプト・アラブ共和国政府、在カイロ日本国大使館、外務省、並びに通商産業省の各位に対し、深く感謝の意を表するものである。

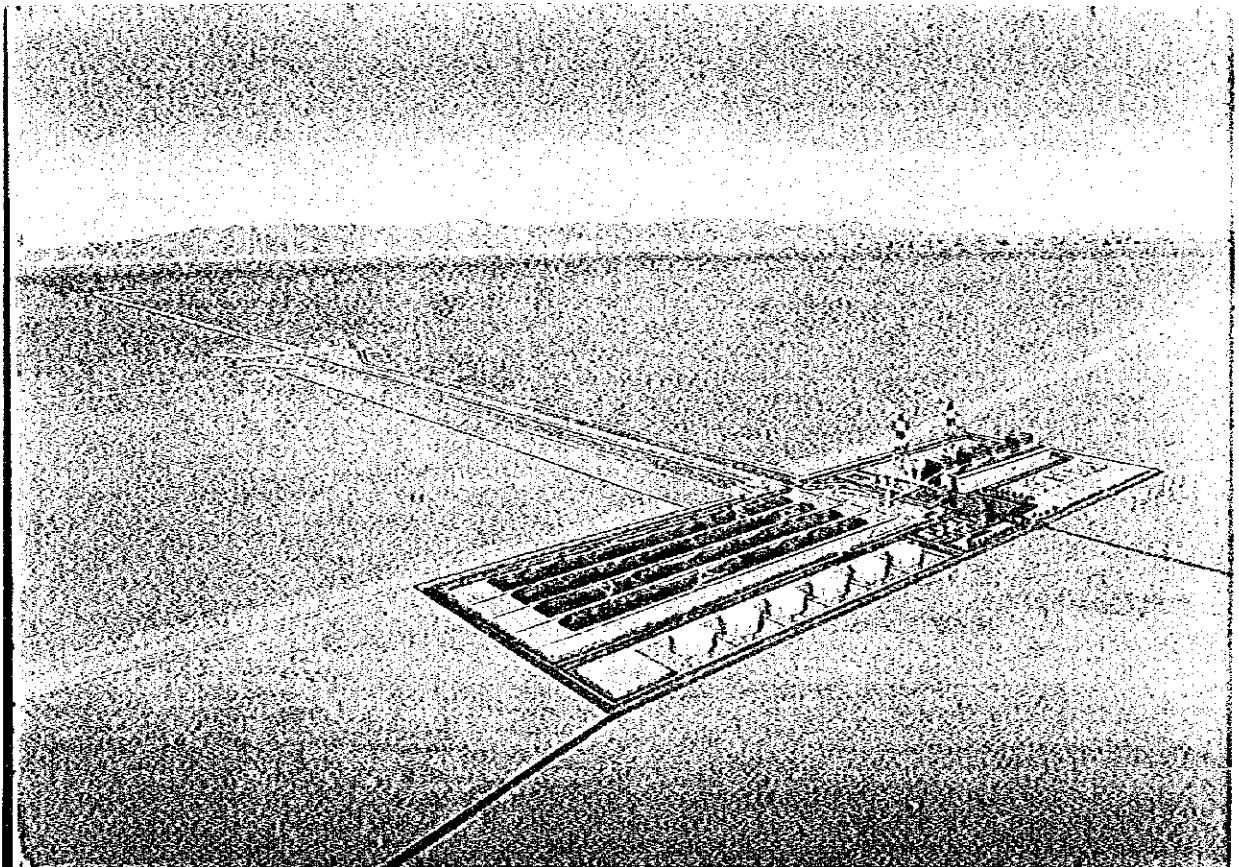
1983年12月

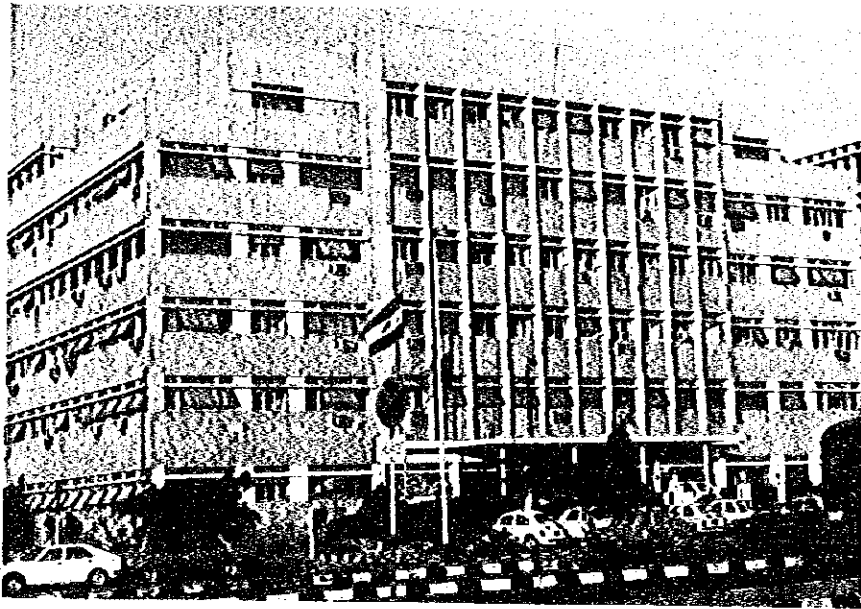
国際協力事業団

総裁 有田 圭 輔

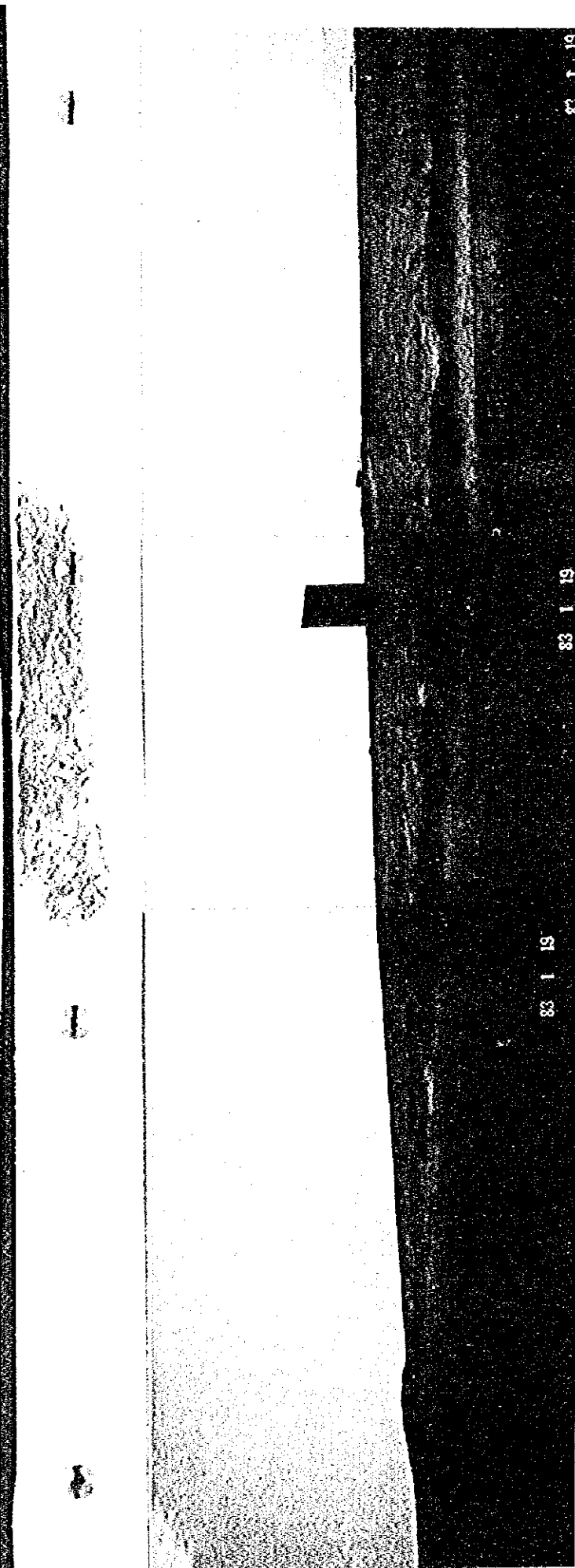
写 真 集

PH - 1





EEA Head Office



83 1 19

83 1 19

83 1 19

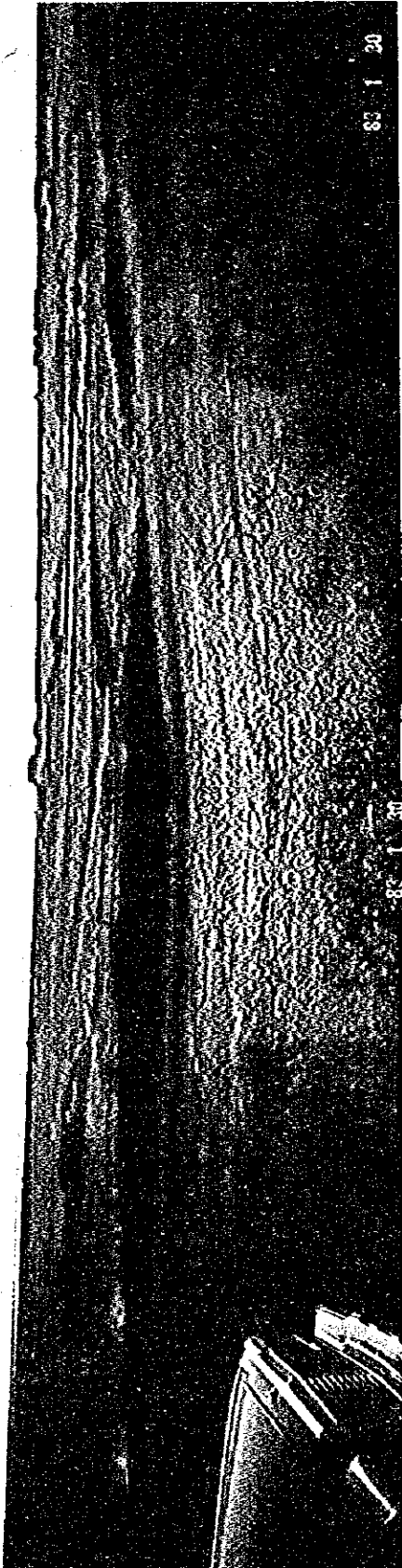
North Ayun Musa Site (View From National Road Route 66)



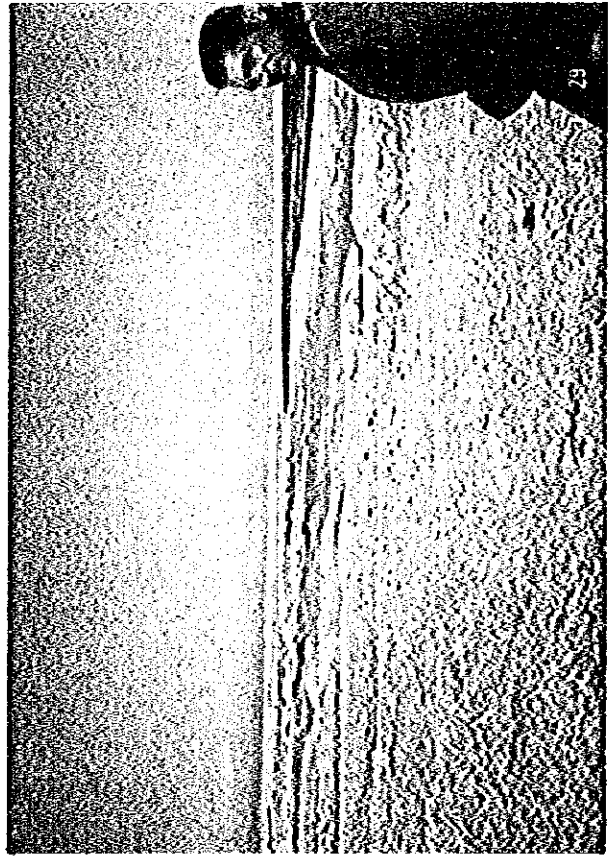
83 1 19

South Ayun Musa Site (View From National Road Route 66)



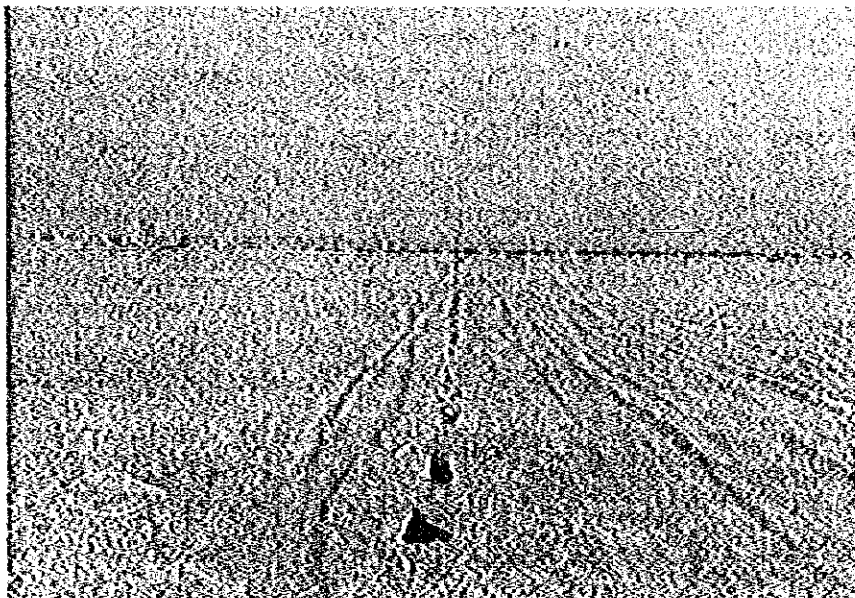


Abu Zenima Site

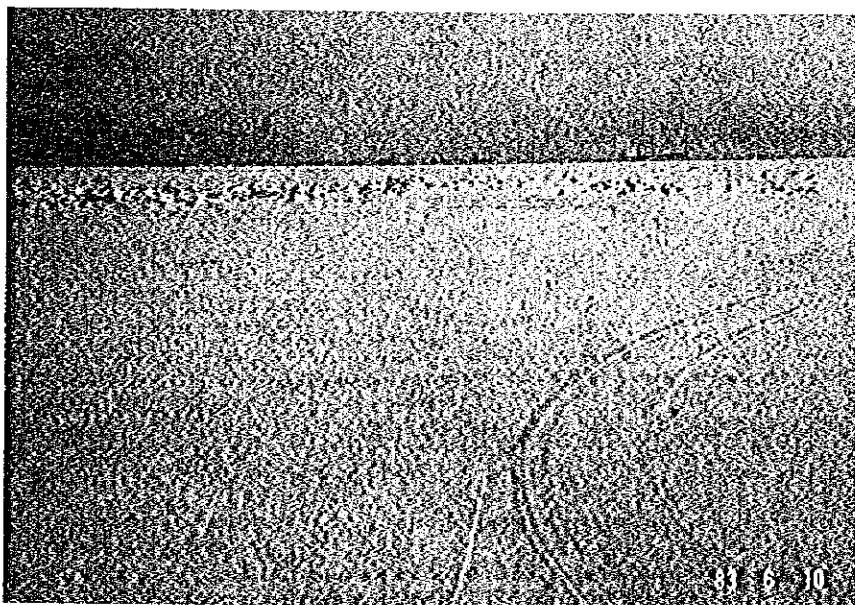


Zafarana Site



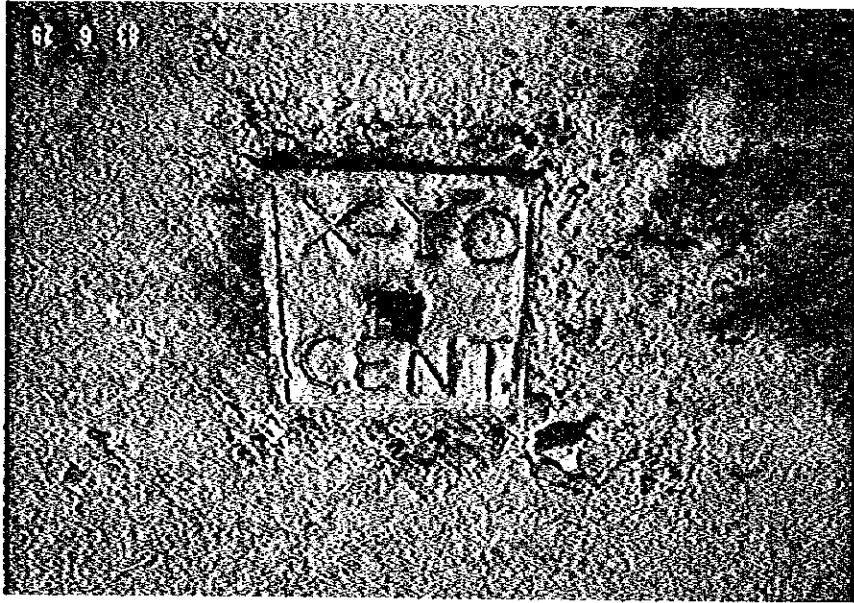


North Ayun Musa Site

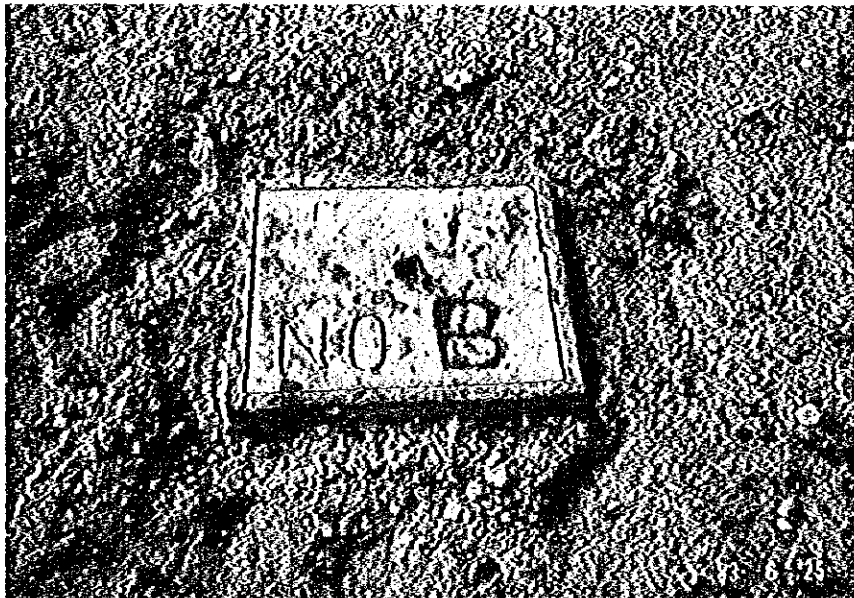


North Ayun Musa Site



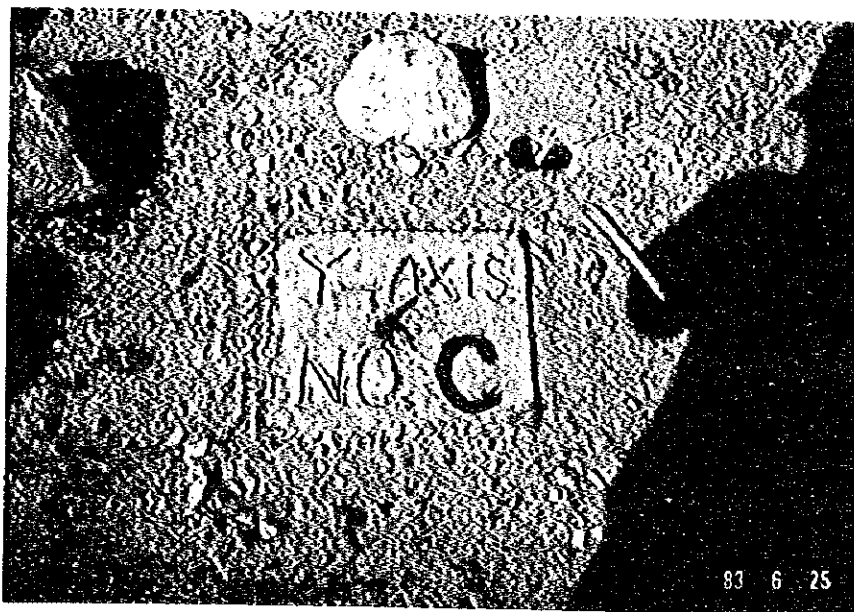


X - Y Axis Bench Mark
(North Ayun Musa Site)

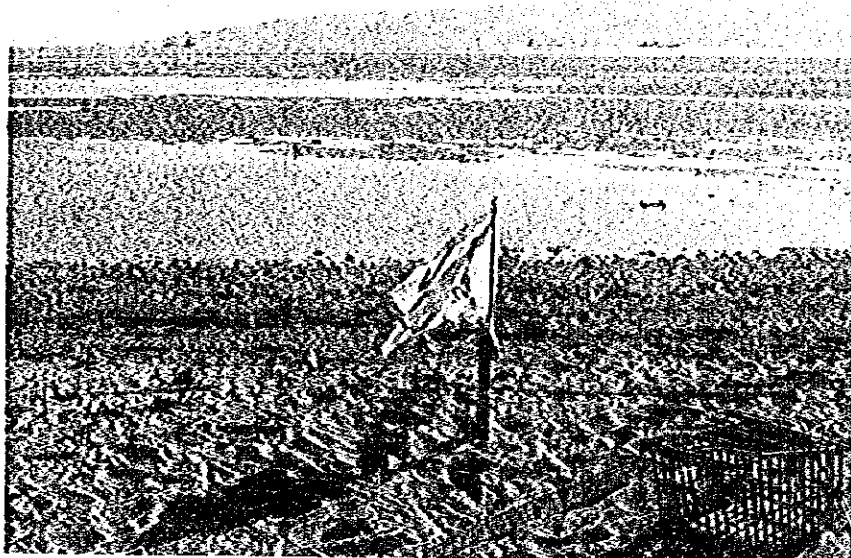


Auxiliary Bench Mark B
(North Ayun Musa Site)



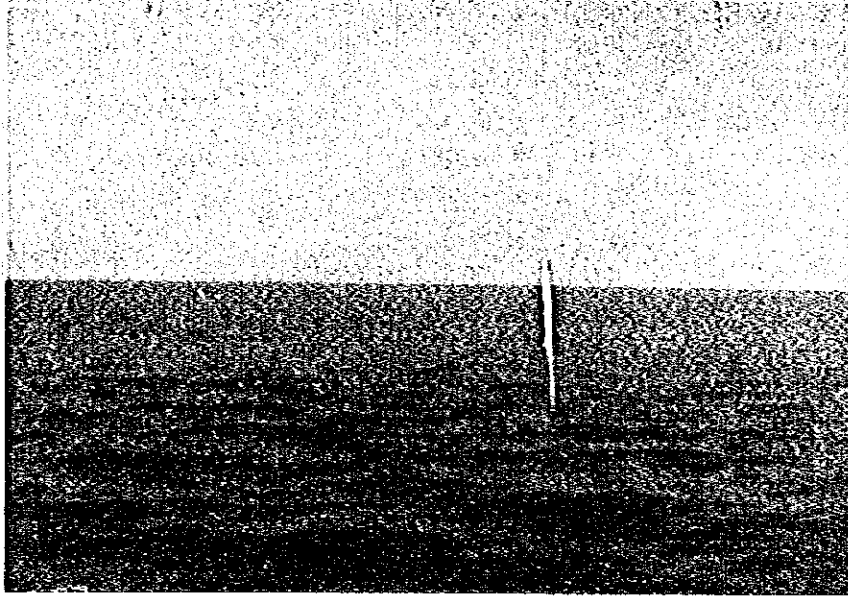


Auxiliary Bench Mark C
(North Ayun Musa Site)

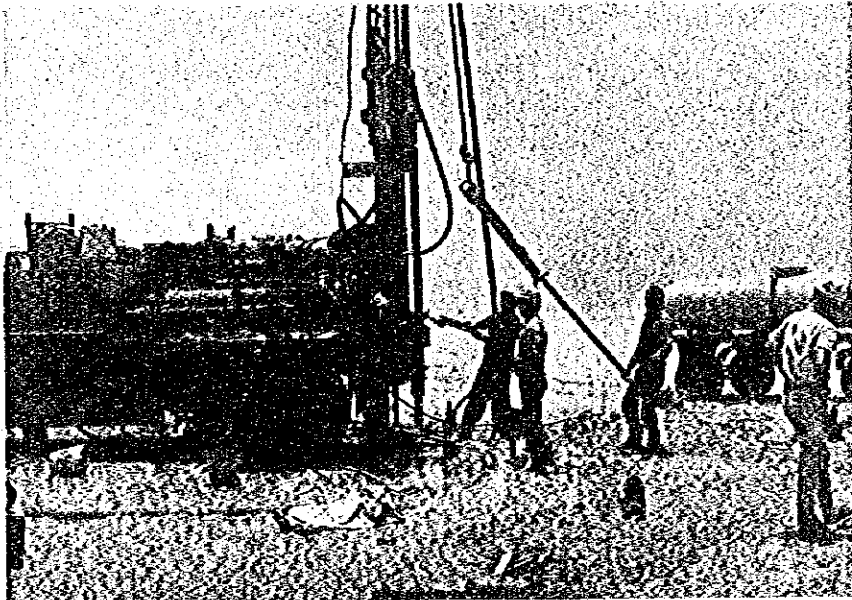


Cooling Water Intake Point
(North Ayun Musa Site)



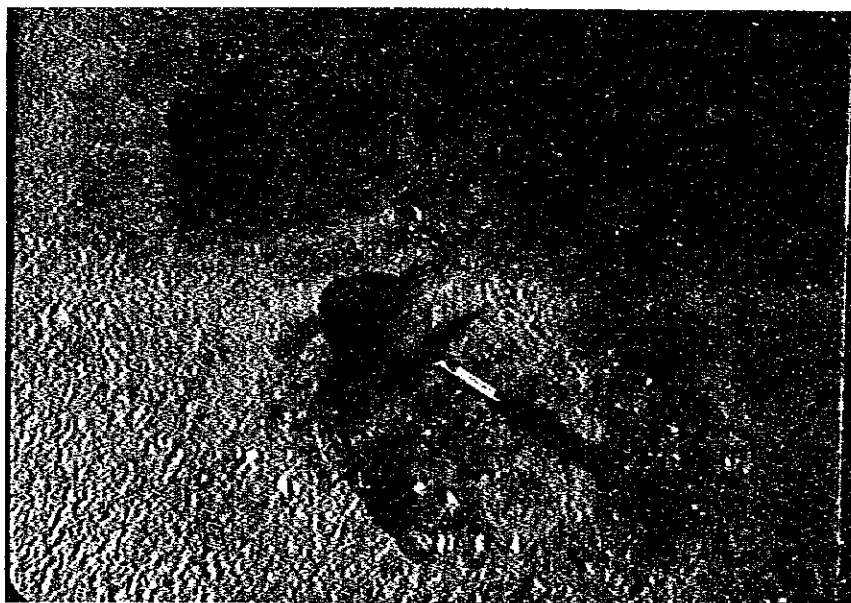


Harbor Site in Front of North Ayun Musa Site

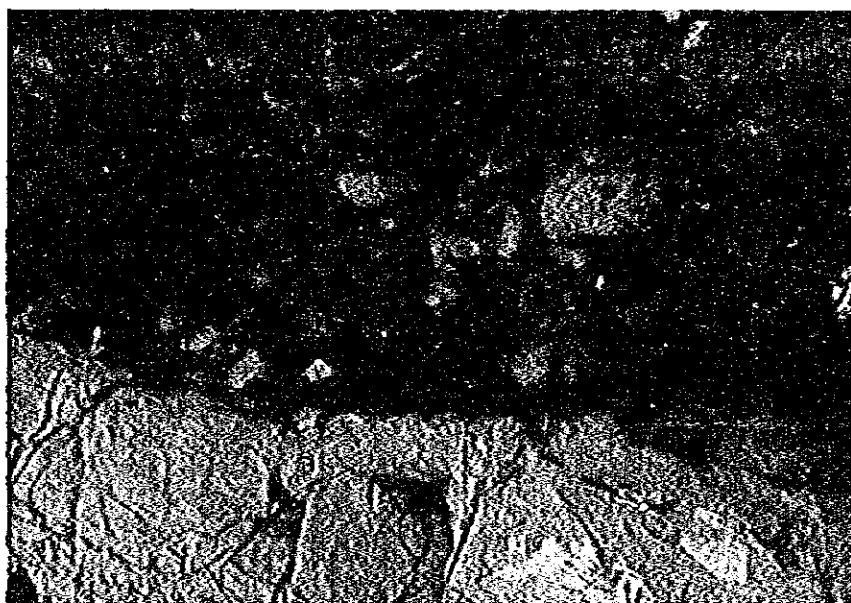


Boring Works in North Ayun Musa Site
(T/G Foundation)



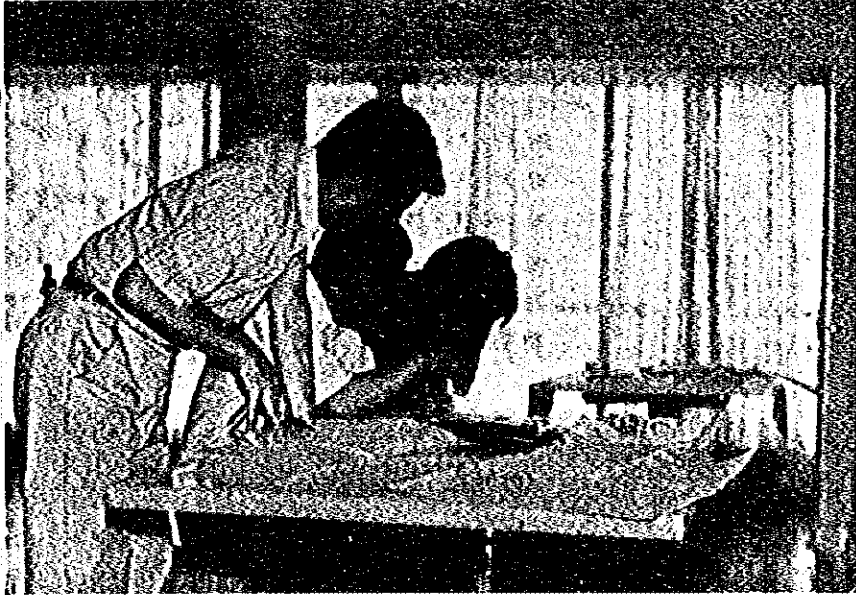


Outcrop of Miocene Sandstone



Unconformity between Miocene Sandstone
and Pliocene Conglomerate





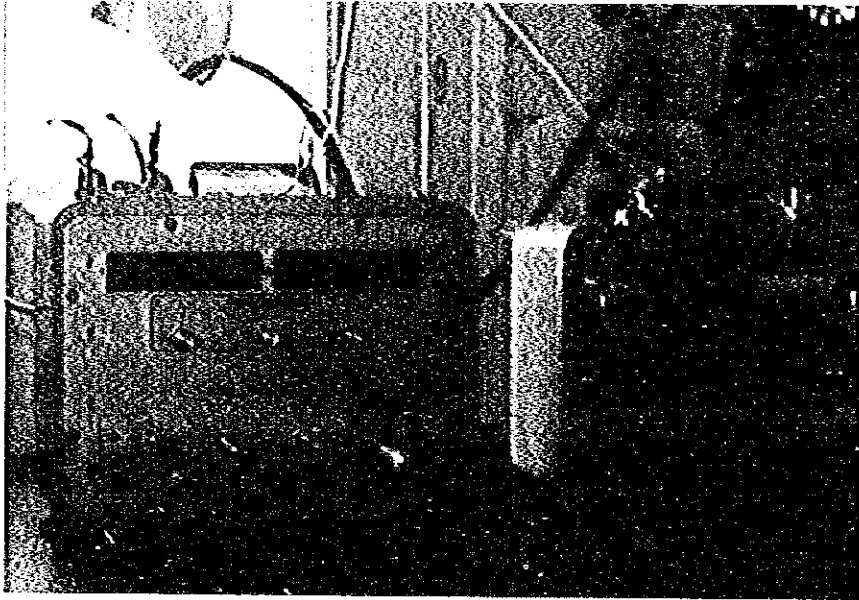
Meeting for Topographical Survey



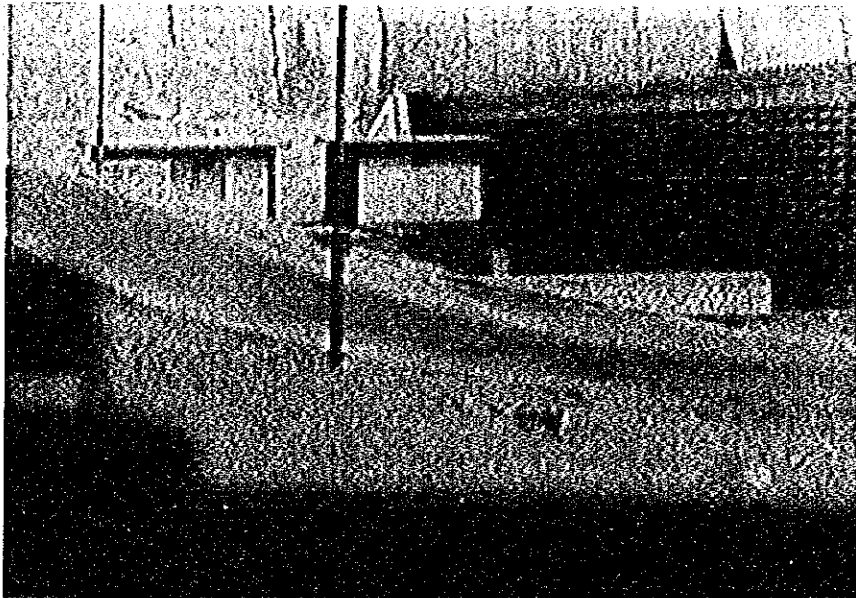
Sounding Survey



PH-11



Sounding Machine



Ahmed Hamdi Tunnel

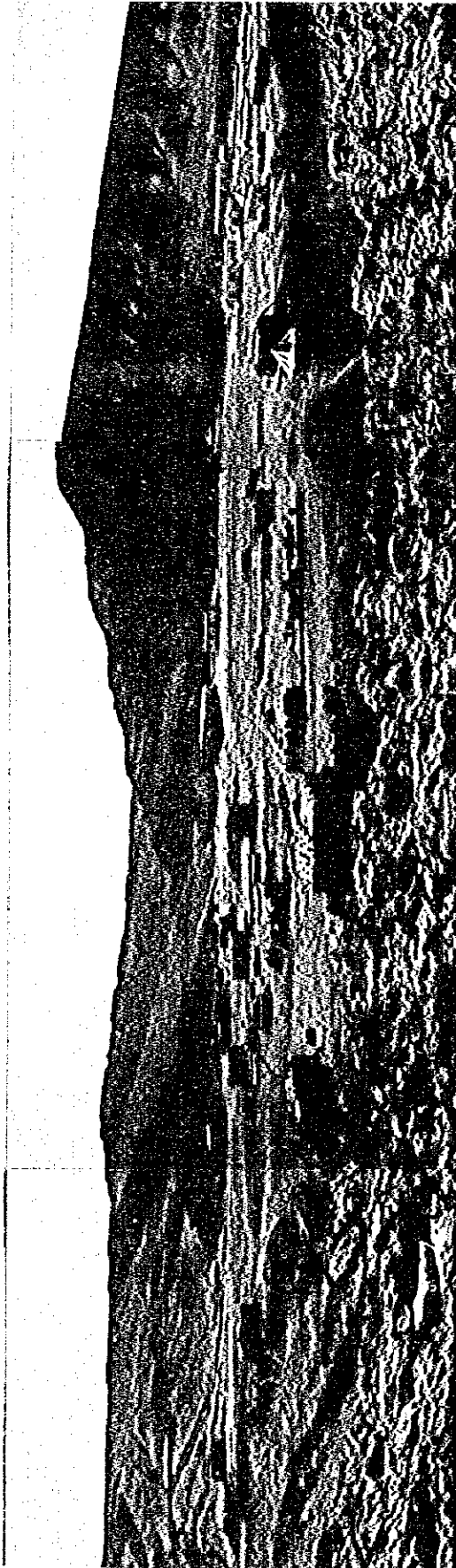
1

2

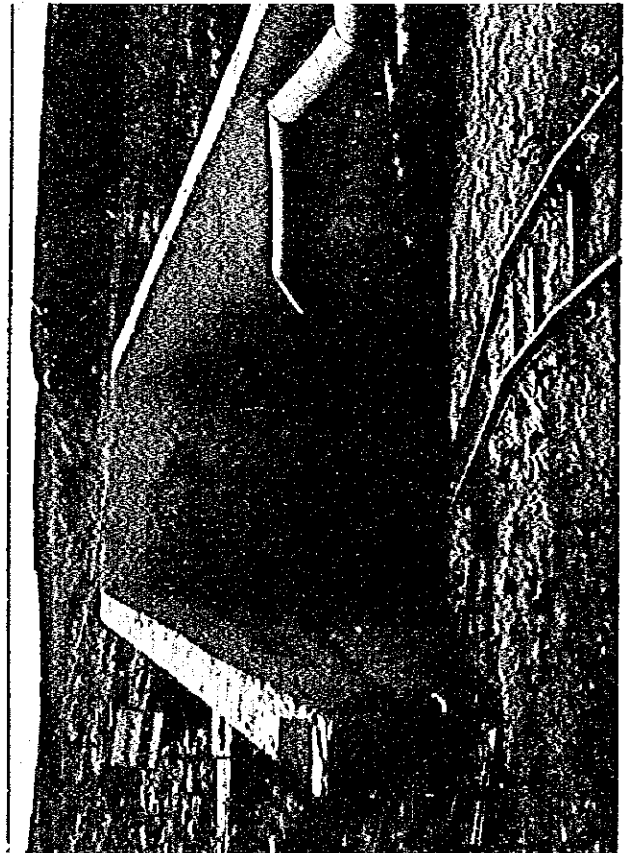
3

4

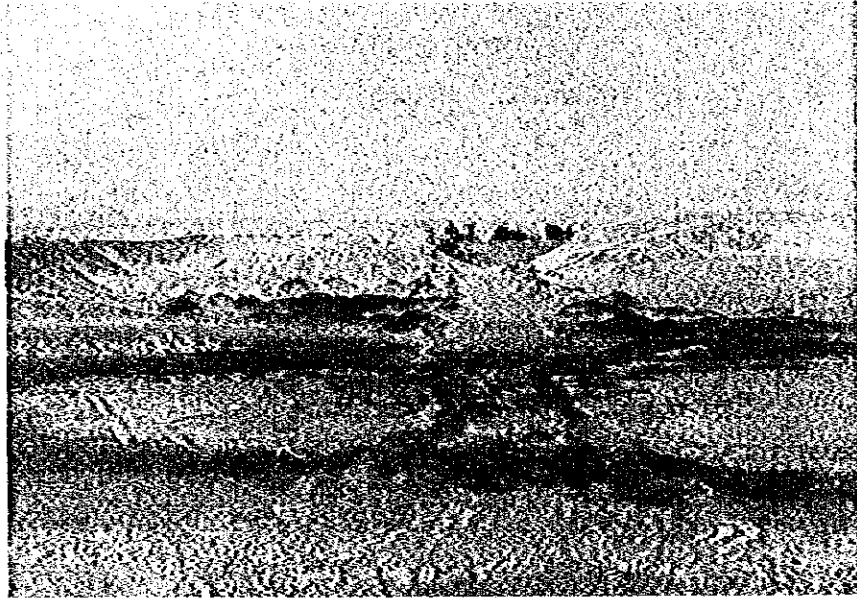
8



Maghara Coal Mine Site







Proposed Site for Canal Crossing Tower
(Sinai Side)



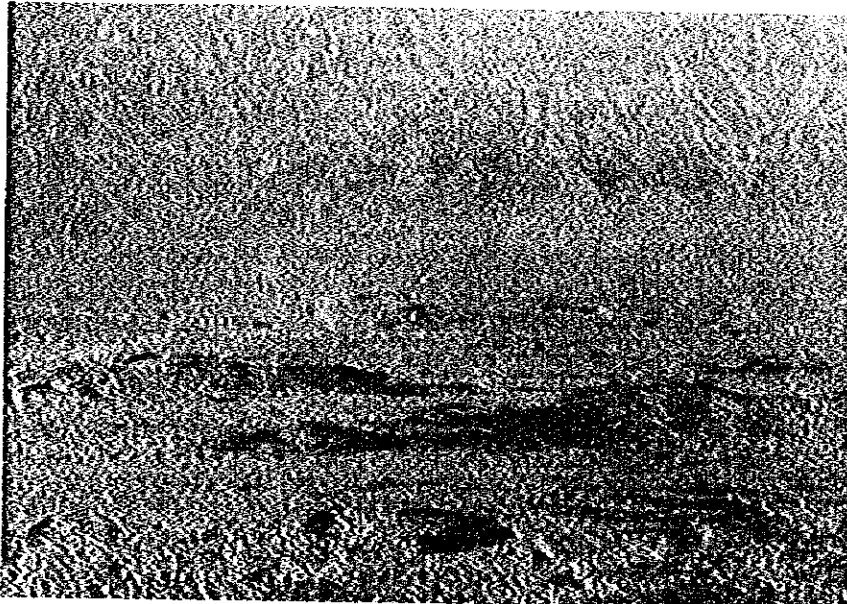
Proposed Site for Canal Crossing Tower
(Egypt Main Land Site)



PH-14

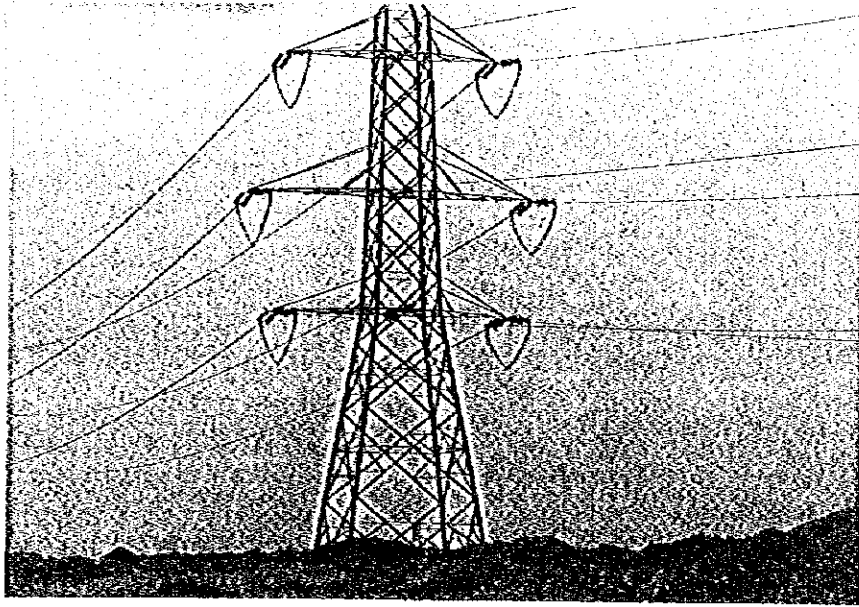


Suez Canal Near T/L Crossing Point



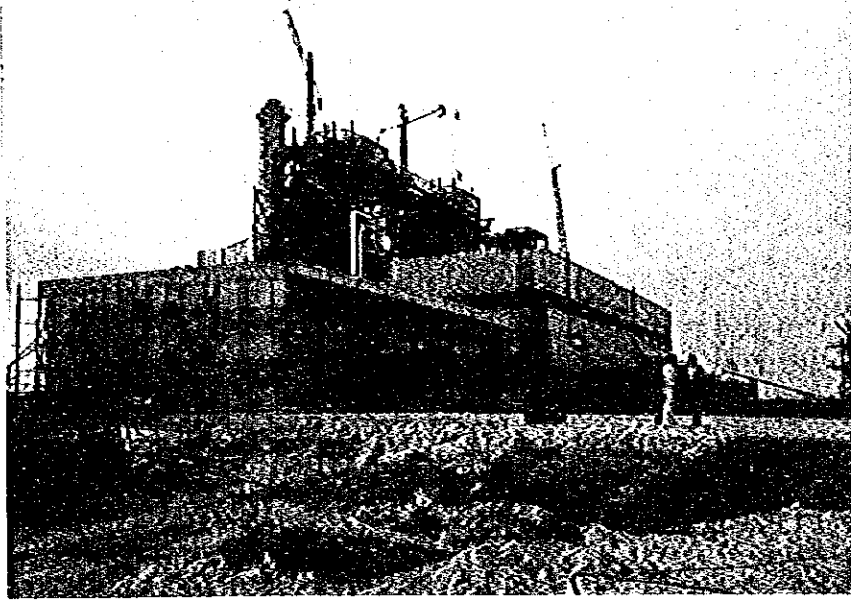
New Suez Substation Site



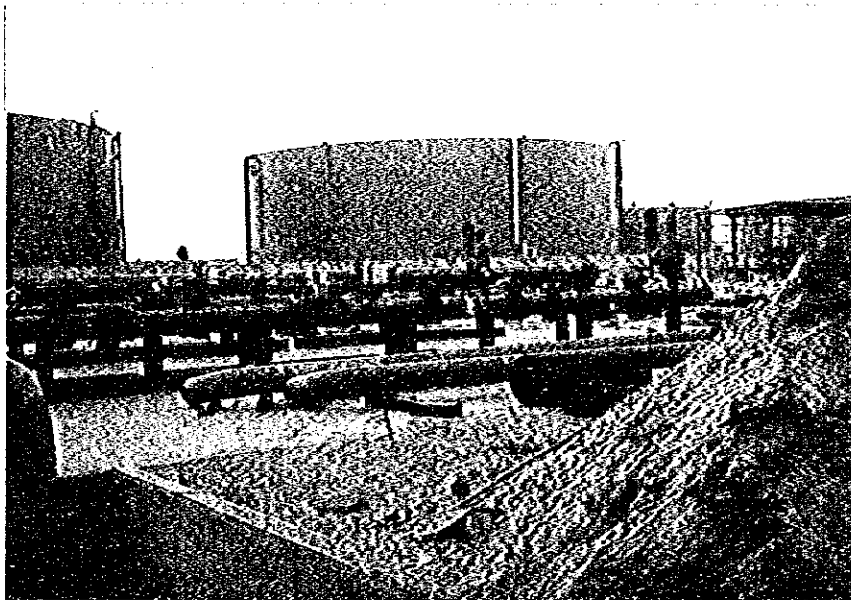


220 kV Existing Transmission Line





Abu Sultan Power Station (Under Construction)



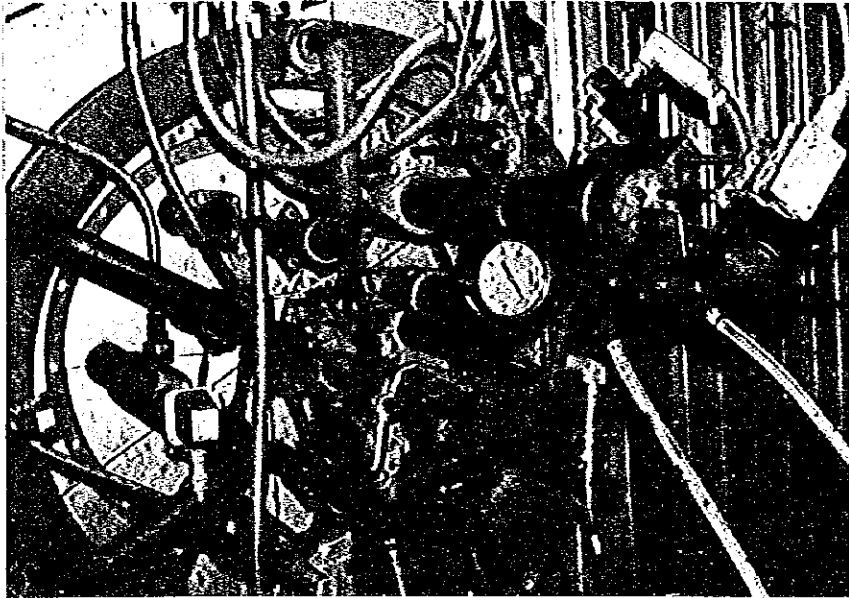
Abu Sultan Power Station (Under Construction)
Fuel Gas Facilities and Fuel Oil Storage Tanks
(Dual Type System)

1

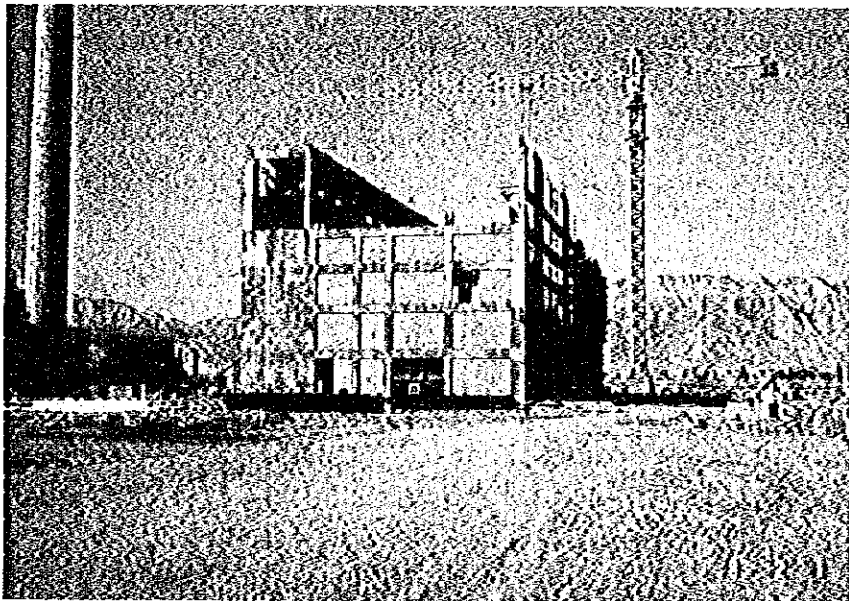
2

3

4

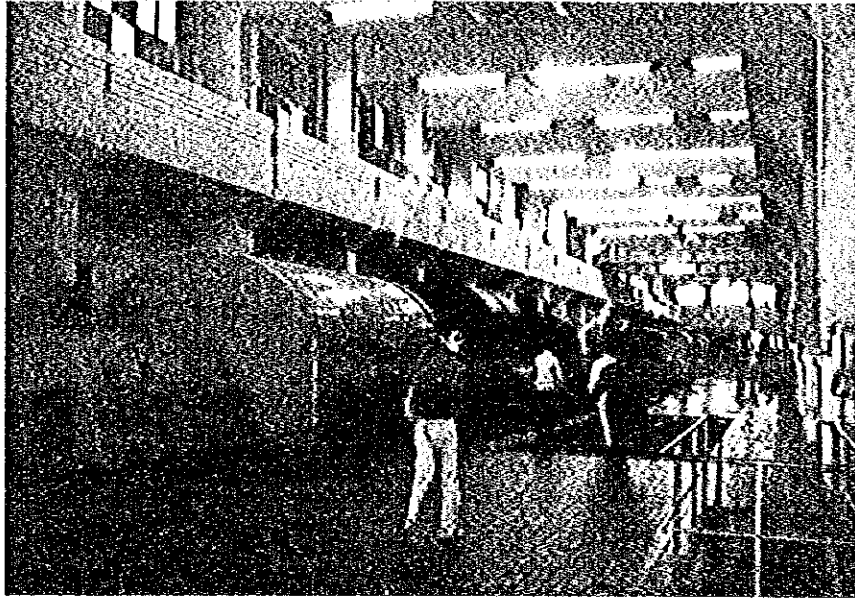


Abu Sultan Power Station (Under Construction)
(Dual Type Burner)

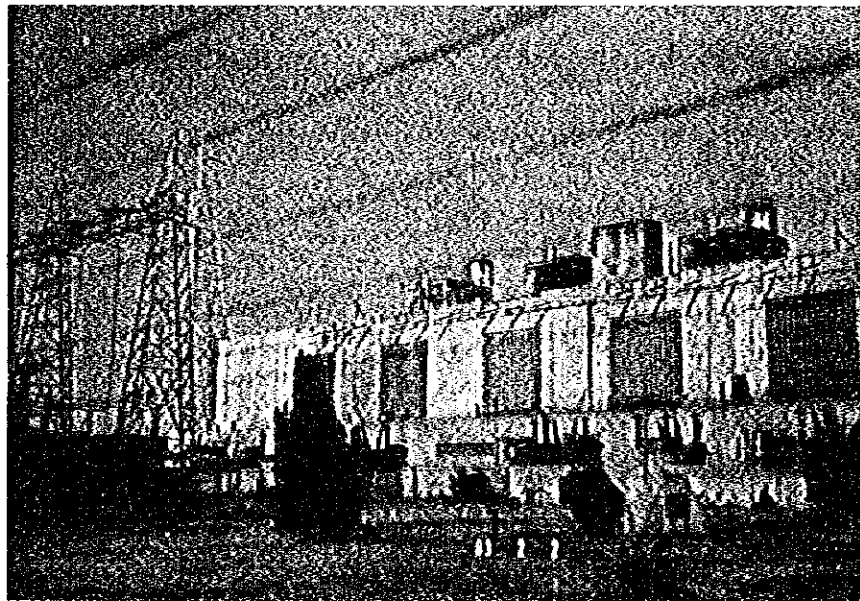


Ataka Power Station (Under Construction)





Cairo South Power Station



Cairo West Power Station





Suez Power Station

8

11

12

13

結論と勧告

1. 結論

エジプト政府の依頼を受け、1983年1月より12月にかけて国際協力事業団により実施された「石炭火力発電開発計画調査」の結果は、概要以下のとおりであり、このプロジェクトは、1988/89年までに運転開始をしなければならない最も重要なナショナルプロジェクトであり、低利長期返済の資金をうることによって十分に実行可能である。

なお、建設工程は、施工者との契約後、50ヶ月を要するので、1984年より建設準備業務を開始しなければならないであろう。

組織； エジプトの電気事業は、電力エネルギー省の下部組織にエジプト電力庁（EEA）、地方電化庁（REA）、原子力発電庁（NPA）及び、Quattara水力、エネルギー再生庁があり、総合電気事業はEEAによって行われ、このプロジェクトを担当している。

電力事情； エジプトを代表する発電設備は、1970年に完成したナイル川の河口より約1,000km上流に位置するAswan High Dam発電所2,100MW（175MW×12）である。

1970年当時、水力2,445MW、火力1,330MWで、合計出力3,775MW、水力/火力の割合は、水力65%、火力35%であった。

一方、電力の供給状況は、65%の電源が一ヶ所に集中しているために事故時には電力供給に大きな支障を来した。

そこで、ベースロードとなる火力発電所と供給系統網の拡充を、1976年以降の5カ年計画により逐次実施した結果、1982年には、水力2,445MW（48%）、火力2,687MW（52%）となり、電力の供給信頼度を高める効果があった。

また、1982年における設備容量5,132MWに対する有効出力は4,077MWであって、設備容量の79.4%、ピーク需要3,900MWに

対する予備力の割合は 4.54%であった。

有効出力は将来 90%程度に改善されるべきであり、供給信頼度を示す予備力は一般に 15%を維持する必要がある。

電力需要業 ; 電力需要は産業用として肥料、アルミニウム、パイプ、化学プラント、石油精製、セメント、繊維、造船、灌漑などがあげられ、1981年度実績販売電力量 17,165.5 GWh のうち約 10,800 GWh が産業用(約 63%)である。

主要産業の最近の年平均伸び率は約 9%となっており、1982年以降 Ferro Silicon、鉄鋳業、石油化学、セメント及びアルミニウム工場の増設、地下鉄などが計画されている。

需要想定 ; 電力の需要予測は、1983年～1995年までの全エジプトを対象として行った。すなわち、1982年-3,900 MW、1987年-6,735 MW、1992年-10,360 MW、1995年-12,645 MWと、夫々のピーク需要を求めた。1983年からの新5カ年計画による電力開発にもとづき、1987年までに水力 300 MW(1ヶ地点)、火力 3,220 MW(6ヶ地点)、ガスタービン 500 MW(4ヶ地点)及び廃止老朽火力△383 MW(4ヶ地点)計増加出力 3,637 MW 合計 8,769 MWとなり、有効出力で 7,786 MWとなる。

1987年におけるピーク需要は 6,735 MWで、したがって供給予備力は、1,051 MW、15.6%となり、標準的供給予備率を維持しうることになる。

開発計画 ; しかし乍ら、1988年、89年には電力需要が 7,360 MW、8,000 MWとなり、1987年までの供給力 7,786 MWでは、供給支障を来すことになる。

したがって、1989年までにすくなくとも 1,200 MWの設備拡充を行う必要がある。(1,200 MWを投入しても予備力の割合は約 11%で、1990

年以降に更に設備の増強を計る必要があろう。)

かくして、このシナイ火力発電プロジェクトは1988~89年に増強されるべき発電所として、600MW(第1期計画)を建設するものである。1989年には、このプロジェクト以外に600MWの火力発電所が必要である。

発電所の立地はシナイ半島側スエズ湾岸に位置するAyun Musa地点であり、Maghara炭の陸送及び輸入炭の荷揚港設置が容易である。

また、発電所からの連系送電線はスエズ運河のAhmed Hamdiトンネルを経由し既設スエズ-カイロ線に至る延長約44kmの220kV×2cct×2linesとする。

これらの建設に当たり、プラントの仕様、機器基礎、土木設備等の設計には特に問題となる事項はなく、施工も極めて容易であり完成後の保守運転も円滑に運用することが可能である。

一方、このプロジェクトをAyun Musaに開発することは、本土とシナイ半島を結ぶAhmed Hamdiトンネル、Abu Zenima石油開発と共にシナイ半島復興に大きく貢献するものである。

燃料計画： 1988年以降の電力の安定供給は、国の政治、経済に重要な影響を及ぼす問題である。すなわち1982年現在、エジプトの石油の推定埋蔵量は約25億バレル(約4億トン)で、年間原油生産量は約3,000万トン/年、うち約1,900万トンが輸出され、外貨約30億US\$をえて総輸出額の約60%を占める最も重要な国家収入となっている。

一方、1982年現在、国内石油消費の増加率は15~20%/年であって、この割合で推移すると、1987年までに国内消費は約3,000万トン/年となり、外貨収入に重要な影響を与える。したがって、重油出力の建設は極力おさえ、代替エネルギーによる開発を推進する必要に迫られている。

代替エネルギーとしては、埋蔵量約 1,310 億 m^3 の天然ガス及びシナイ半島にある埋蔵量約 4,000 万トンの石炭があり、天然ガスの利用計画は現在実施中である。

このような事情により、このプロジェクトは、シナイ半島 Maghara 炭鉱増産開発計画にもとづくエジプト最初の石炭火力発電所を建設するものである。発電用燃料として Maghara 炭を 300,000 トン、約 1,200,000 トンを主としてオーストラリア、アメリカより輸入する計画である。

エジプトにおける火力発電の燃料計画は、国策として、国産、輸入の別なく燃料安定供給のため 2 種類の燃料使用可能な Dual type の発電方式を採用しており、このプロジェクトも石炭を主燃料とする重油との Dual type である。

建設費と
経済性

このプロジェクトの所要建設費は 620.1×10^6 US\$ で F. C 529.0×10^6 US\$、L. C 91.1×10^6 US\$ である。(230 円 = 0.823 L. E / US\$)

この所要建設費のうち、外貨については低利、長期返済の借款が必要である。すなわち、F. C 529.0×10^6 US\$ のうち、80% 相当を金利 4%、5 年据置 30 年返済、20% を金利 9% 5 年据置 15 年返済とし、L. C 91.1×10^6 US\$ について金利 8% 3 年据置 15 年返済とすると、I. R. R における利益 / 投資 = 1 の点で 11.29% となり十分に経済性が成り立つ。

また、総合収支も耐用年数間において $+1,335 \times 10^6$ US\$ となり、企業採算も充分とることができる。

石炭火力と重油火力経済比較は、石炭、重油の国際価格を 59 US\$/ton 180 US\$/ton とすると、石炭火力 235 mill/kWh、重油火力 429 mill/kWh (US\$ 単位、発電端) で石炭火力の方が有利である。

また、このプロジェクトによる石油の輸出可能増加量は約 960,000 トン/年で約 172×10^6 US\$ に相当し、石炭の年間消費は約 85.9×10^6 US\$ 相当で、年間約 86.5×10^6 US\$ の収益をあげることが出来る。

以上のことから、このプロジェクトは、技術的にも経済的にも十分にフィージブルであり、エジプトの重要なナショナルプロジェクトとして早急に開発されるべきであろう。

2. 勸 告

調査の結果、概要以下の事項を早急に手配または実施するように勧告する。

- 1) 前述のとおり、1984年より建設準備業務を開始せねばならないので、特に外貨借款手続きを早急に実施すべきであり、経験豊かなコンサルタントを雇用すること。
- 2) Maghara 炭鉱の具体的生産計画について関係機関と打合せする必要がある。
- 3) 各設備用地確保のために関係省庁、機関との打合せ調整を早急に行う必要がある。
- 4) 既設 Ahmed Hamdi トンネル内設置予定の 220 kV×2 cct×2 lines のケーブルについての詳細調査を行うこと。
発電所、港湾、変電所の主要設備基礎のためのボーリングなどによる地質調査を早急に行うこと。
- 5) 電力の安定供給を行うためにエジプトにおける主要電力系統網の安定解析を実施すること。
- 6) 諸外国と比較して非常に安い電気料金の改正案を早急に実施出来るよう考慮すること。
- 7) このプロジェクトは、エジプト最初の石炭火力であり、工事施工の総合責任体制及び完成後の対応面を考慮して一括発注が望ましい。

調査の初期条件

この初期条件は調査の基本方針にもとづき1983年1月～3月にEEAと具体的調査要領を打合せして決定した主なる事項である。

1. 一般事項

- 1) 発電所候補地点はシナイ半島側の Ayun Musa、Abu Zenima、本土側の Zafarana より選定する。
- 2) 燃料荷揚用港湾地点は上記発電所候補地点および El Galala、Adabiya より選定する。
- 3) 発電所立地は Maghara 炭および 輸入炭の受入れが容易で連系送電線延長が短かく、かつ経済的建設が可能であること。(原則的に Ayun Musa を本命とする。)
- 4) 発電所出力は 1st Stage 600MW、2nd Stage 600MW で 最終出力 1,200MW とする。今回の調査は 1st Stage 600MW について行なうものである。
- 5) 燃料は石炭とし国内炭および海外炭を使用する。また、エジプトにおける他の火力発電所と同様予備燃料を持つデュアルタイプ発電設備とする。
- 6) 予備燃料はエジプト国内産の重油またはガスを使用する。
- 7) 敷地は 1,200MW の発電設備に必要な面積を確保する。
- 8) 構内配置は気象など環境を考慮して配置する。
- 9) 設計基準は日本の基準および同等な国際基準を適用する。

2. 発電設備

2-1 機械設備

- 1) 発電所の最終出力は所内サービス用電力を差引いた正味供給可能出力を 1,200MW とするもので今回調査の 1st Stage の場合も 600MW を正味供給出力として計画する。

- 2) ボイラは主燃料と予備燃料とが使用可能なバーナーシステムを持つデュアルタイプとし、常にいずれかで運転しうる構造とする。
- 3) 揚運炭設備は海外より輸入する大量の石炭を迅速に効率よく処理し得る設備とし、国内炭の受入設備も考慮する。
燃料の貯蔵能力は石炭 60 日分、予備燃料 30 日分とする。
- 4) 補給水および所内用水については海水による造水設備を主力として考慮する。
- 5) 発電所は海岸線に設置されるので塩害、砂嵐対策を考慮し、また排煙、海水汚染などの公害問題についても配慮した計画とする。
- 6) 石炭灰は灰捨場に処理すると共に有効利用計画も考慮する。
- 7) 立地は砂漠地帯であり発電所周辺の緑化を計画する。

2-2 土木設備

- 1) 敷地造成 敷地造成は最終出力 1,200MWに必要な面積とする。
仕上高さは EL + 4.0 m とする。
- 2) 進入道路 発電所入口迄の進入道路
2車線とする。
アスファルティックコンクリート舗装
グリーンベルト付往復各 1車線 (4 m 幅)
- 3) 冷却用循環水路
取水路 取水量: 61.4 m³/sec (1,200MW相当)
取水温度: 27℃以下
放水路からの温排水の再循環をさけること。
- 4) 取水ポンプピット 取水量 30.7 m³/sec (1st Stage 600MW)
2nd Stage の拡張工事が停電作業を伴わないで実施できるように設計する。

- 5) 取水送水管 1st Stage 600 MW 分に対して計画する。
- 6) 放水設備 1,200 MW 分に対して計画する。
放水路始点における放水面の水位は復水器の中心の高さに対して、サイフォン効果を維持できる範囲の高低差を維持させる。
- 7) 貯炭方法 屋外野積式としスタッカー、リクレイマによる搬入、払出し方式とする。
1st Stage 600 MW、60日分： 335×10^3 ton に対して計画する。
- 8) 予備燃料重油タンク（基礎）
貯蔵量： 1st Stage 600 MW、30日分
 $36,000 \text{ kl} \times 3$ 基のタンク基礎を計画する。
- 9) 灰捨場 1st Stage 600 MW 10年分の灰捨場を計画する。
2nd Stage 以降で灰の有効利用計画実施を勘案した30年分の灰処理について、長期計画を立案する。

2-3 建築設備

- 1) 発電所本館は、300 MW \times 2 units 用として所要面積を検討する。
- 2) サービスビルは、将来増設（1,200 MW）を見込んだ人員配置計画に基づいて、部屋の配置計画を行なう。
- 3) 社宅の規模及び配置計画に対する検討は行うが、建設費の算定には対象外とする。
- 4) 社宅の住居戸数、300 MW \times 2 units 用として300戸とする。

2-4 港 湾

発電所の主要燃料は石炭で、一部国内炭が使用されるが大部分はオーストラリア、アメリカ等から輸入すること及び予備燃料である国内産重油は、タンカーにより運搬されることに伴ない、燃料供給コストの低廉化及び円滑化を計れる発電所地点に港湾を設置するように考慮する。

1) 立地条件；

立地条件は海底地形，地質，潮位，潮流および波高を考慮する。

2) 設備条件；

- a. 港湾は 1st stage 600 MW に対する輸入炭 $1,221 \times 10^3 \text{ ton/year}$ と、60 日分の貯炭を可能とする荷揚げ、及び運炭設備を有する規模であること。
- b. 発電所は重油を予備燃料とするデュアルタイプであるので、国内産重油約 $1,000 \times 10^3 \text{ kl/year}$ と、30 日分の貯留を可能とする荷揚設備を有すること。
- c. 入港航路はスエズ運河接近航路より分岐して荷揚計画位置に至り荷揚用バース及び運搬用突堤を有する T 字型タイプ。
- d. 船型は燃料需給バランスの取れる経済的で最少規模のタイプ。

(参 考) 本命 Avun Musa 地点の立地概況

- a. 海底地形：対象海面は遠浅海岸で海岸線より約 3,000 m までは $1/600$ の海底勾配であるが、その沖合は深くなり、海岸線より約 5 km 沖合ではスエズ運河接近航路（水深約 23.5 m）がある。
- b. 地 質：海底表層は主に砂、砂質性シルト、砂質性粘土、一部コーラルで下層は泥岩、砂岩、一部石灰岩である。
- c. 潮 位：大潮平均高汐位 1.9 m、大潮平均低潮位 0.4 m、潮位差 1.5 m
- d. 潮 流：漲潮時北流、落潮時南流、最大流速 1.5 ノット（2.8 km/hour）
- e. 波 高：設計に必要な有義波高 $1/3 = 1.3 \text{ m} \sim 1.5 \text{ m}$ 、発生頻度は極めて低く概ね平穏な海域である。

3. 送変電設備

- 1) 発電所候補地点より既設系統への連系線の電圧、系統構成について検討する。
(220kV×2 cct×2 lines または 500 kV×2cct)
- 2) 架空送電線ルートについてはスエズ市都市計画範囲外に選定し、またスエズ運河越えの方式については、架空線、既設トンネル利用、新専用トンネルおよび海底ケーブルの4方法を比較検討する。
- 3) 新設変電所を設置するものとし、最適地点と設計条件を検討する。
- 4) 通信設備は発電所候補地点とカイロ地区とを結ぶマイクロウェーブ回線として計画する。

4. 需要想定と開発計画

需要想定は全エジプトを対象とし、1983年の新5ヶ年開発計画を考慮したマクロ想定を行うものとする。また、別途EEAにより検討された想定値と調査団の想定値を対比して、両者打合せの上決定するものとする。

開発計画は、1983年の新5ヶ年開発計画を考慮し、燃料問題、供給予備力など基本的事項を検討の上策定するものとする。

5. その他調査のための基本事項はJICA-EEAとの間に交わされた同意書によるものとする。

①

②

③

④

用 語 集

0

0

0

0

Glossary
用語集

<u>Unit of Measure</u> 計 量 単 位	<u>Unit</u> 単 位	<u>Symbol</u> 記 号
長さ Length	ミリメートル millimeter	mm
	センチメートル centimeter	cm
	メートル meter	m
	キロメートル kilometer	km(10 ³ m)
	海 里 nautical mile	n. mile(1,852m)
面積 Area	平方ミリメートル square millimeter	mm ²
	平方センチメートル square centimeter	cm ²
	平方メートル square meter	m ²
	平方キロメートル square kilometer	km ² (10 ⁶ m ²)
	ヘクタール hectare	ha(10 ⁴ m ²)
	立方センチメートル cubic centimeter	cm ³
体 積 volume	立方メートル cubic meter	m ³
	リットル litter	l(10 ³ cm ³)
	ガロン Gallon	Gallon(3. 785 liters)

	Unit 単 位	Symbol 記 号
	バーレル Barrel	Barrel (31.5 gallons)
時 間 Time	時 hour	h
	分 minute	min
	秒 second	sec
質 量 Mass	グラム gram	g
	キログラム kilogram	kg
	メトリックトン metric ton	t
速 度 speed	メートル毎秒 meter per second	m/sec
	マイル毎時 miles per hour	mph (0.297m/sec)
	海里毎時 nautical mile per hour	knot (1.852km/h)
流 量 Flow	立方メートル毎秒 cubic meter per second	m ³ /sec
温 度 Temperature	摂 氏 centigrade degree	$C = \frac{5}{9} (^{\circ}F - 32)$
	華 氏 Fahrenheit degree	$^{\circ}F = \frac{9}{5} C + 32$
圧 力 Pressure	キログラム毎立方センチメートル kilogram per square centimeter	kg/cm ²
	水銀柱ミリメートル millimeter of mercury	mmHg
	ゲージ圧力 Gage pressure	atg (kg/cm ² g)

	絶対圧力 Absolute pressure	ata (kg/cm ² a)
熱エネルギー Thermal Energy	カロリー calorie	cal (4.1840Jule)
	キロカロリー kilocalorie	kcal
熱量 Heating value	kilocalorie per kilogram	kcal/kg

Electric power 電 力	Unit 単 位	Symbol 記 号
電力量 Electric Energy	ワットアワー watt hour	Wh
	キロワットアワー kilowatt hour	kWh (10^3 Wh)
	メガワットアワー megawatt hour	MWh (10^6 Wh)
	ギガワットアワー gigawatt hour	GWh (10^9 Wh)
電 力 Electric power	ワット watt	W
	キロワット kilowatt	kW (10^3 W)
	メガワット megawatt	MW (10^6 W)
	ギガワット gigawatt	GW (10^9 W)
無効電力 peactive power	キロバール kilovar	kVar
	メガバール megavar	MVar
皮相電力 Apparent power	キロボルトアンペア kilovolt ampere	kVA
	メガボルトアンペア megavolt ampere	MVA
	ギガボルトアンペア gigavolt ampere	GVA
電 圧 voltage	ボルト volt	V

	Unit 単 位	symbol 記 号
電 流 Current	キロボルト kilovolt	kV
	アンペア ampere	A
	キロアンペア kilo ampere	kA
周波数 Frequency	ヘルツ herz	Hz
	キロヘルツ kiloherz	kHz
	メガヘルツ megaherz	MHz
割 合 Rate	百分率 percentage	%
通 貨 Currency	円 yen	¥
	エジプトポンド Egyptian pound	LE
換算率 Exchange Rate	ミリメス Millimes (10 ⁻³ LE)	mill
	US ドル US dollars	US \$
	ミル Mill (10 ⁻³ US \$)	mill
	1 US \$ = 230 ¥ = 0.823 LE	

シンボル

Symbol

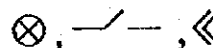
そく流コイル
Line Trap (Blocking Coil)



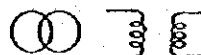
しゃ断器
Circuit Breaker



断路器
Disconnecting Switch



変圧器
Transformer



Y結線
Y Connection



デルタ結線
Delta Connection



結合コンデンサ
Coupling Capacitor



保護継電器
Protective Relay



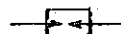
電圧変成器
Potential Transformer



変流器
Current Transformer



避雷器
Lightning Arrester



電力線搬送電話装置
Power Line Carrier



同調装置
Line Tuning Unit



搬送保護継電装置
Carrier Relaying Protection



自動交換器
Automatic Exchange



整流器
Rectifier



電池
Battery



省 略 記 号
Abbreviation

機 関
System

A P A	Atomic Power Authority	原子力公社
A. R. E	Arab Republic of Egypt.	エジプト・アラブ共和国
E E A	Egyptian Electricity Authority	エジプト電力庁
I B R D	International Bank for Reconstruction and Development	国際復興開発銀行
I M F	International Monetary Fund	
J I C A	Japan International Cooperation Agency	国際協力事業団
N P A	Nuclear Plants Authority for Power Generation	原子力発電公社
QHREA	Quattara Hydro and Renewable Energy Authority	Quattara 地溝帯水力 開発公社
R E A	Rural Electrification Authority	地方電化庁

經濟用語

Economic Terms

C/A	Contract Agreement	契約書
CY	Calender Year	曆年
CIF	Cost, Insurance and Freight	運賃保險料込値段
E/L	Export Licence	輸出許可
FC	Foreign Currency	外貨
FOB	Free on Board	本船渡し値段
FY	Fiscal Year (from July to June. in Egypt)	会計年度
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNP	Gross National Product	国民総生産
IP	Implementation Program	実施計画
IRR	Internal Rate of Return	内部収益率
L/A	Loan Agreement	借款契約
L/C	Letter of Credit	信用状
LC	Local Currency	内貨

技術用語

Technical Terms

AAAC	All Aluminum Alloy Conductor	高力アルミ合金より線
ACSR	Aluminium Cable Steel Reinforced Conductor	鋼しんアルミより線
BC	Blocking Coil	そく流コイル
BIL	Basic Impulse Insulation Level	基準衝撃絶縁強度
B.T.G	Boiler Turbine Generator	ボイラ・タービン・発電機
ch	Channel (Telecommunication line)	チャンネル(通信線)
CB	Circuit Breaker	しゃ断器
cct	Circuit	回線(送電線)
CCPD	Coupling Capacitor Potential Device	結合コンデンサ型電圧変成器
CDL	Chart Datum Line	海図基準線
CRP	Carrier Relaying Protection	搬送保護継電
DC	Direct Current	直流
D/L	Distribution Line	配電線
DWT	Dead Weight Ton	重量トン数
EL	Elevation Level (meter)	標高
EP	Electrostatic Precipitator	電気集じん装置
EX	Automatic Exchange	自動交換器
FL	Floor Level	床面高
FM	Frequency Modulation	周波数変調
GL	Ground Level	敷地高さ
GT	Gross Ton	総トン数
HV	High Voltage	高電圧
H.W.L	High Water Level	大潮平均高潮位
LV	Low Voltage	低電圧

LT	Line Trap	そく流コイル
LTU	Line Tuning Unit	同調装置
LWL	Low Water Level	大潮平均低潮位
MCR	Maximum Continuous Rating	最大連続定格
M.H.W.S (H.W.L)	Mean High Water Spring	大潮平均高潮位
M.S.L	Mean Sea Water Level	平均潮位
MV	Medium Voltage	中電圧
OCB	Oil Circuit Breaker	油入しゃ断器
OLTC	On Load Tap Changer	負荷時電圧調整器
P/S	Power Station	発電所
R·C	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート
SF ₆	Sulfur hexafluoride	六弗化硫黄
S/S	Substation	変電所
SSB	Single Side Band	端側帯波
SVR	Step Voltage Regulator	電圧調整器
PD	Condenser Type Potential Divider	コンデンサ型分圧器
PLC	Power Line Carrier	電力線搬送電話装置
TACSR	High Temperature Endurance ACSR	鋼心耐熱アルミ合金より線
UHV	Ultra High Voltage	超高電圧
T/L	Transmission Line	送電線
Tr.	Transformer	変圧器
VHF	Very High Frequency	高周波
WHM	Watt Hour Meter	積算電力計

Utilization Factor : 利用率

The ratio of the average load on a machine or equipment for the period of time considered, to the rating of the machine or equipment.

ある期間での定格出力に対する平均電力の割合。

Load Factor : 負荷率

The ratio of the average load over a designated period to the peak load occurring in that period.

ある期間での最大電力に対する平均電力の割合。

Available Capacity : 可能出力

The load carrying ability for the time interval and period specified when related to the characteristics of the load to be supplied. Available capacity of a station is determined by such factors as capability, operating power factor and portion of the load which the station is to supply.

電源設備のうち定期点検、
 保守作業などで運転できない設備を除く発電設備の発生できる最大出力。

Plant Efficiency : 発電所効率

The ratio of the energy delivered from the station to the energy received by it under specified conditions.

発電設備に供給された熱量に対する発電電力(熱量換算)の割合。

Nvalue : N値

Number of strokes required in driving the sampler of the standard penetration test 30 cm (12 in) into the soil.

標準慣入用サンブラを 30 cm (12 インチ) 打込むに要する打撃回数。

目 次

は し が き
写 真 集
結 論 と 勧 告
調 査 の 初 期 条 件
用 語 集

第1章 調査の背景と目的

1-1	背 景	1-1
1-2	調査の目的	1-2
1-3	調査の対象地域	1-2
1-4	調査の範囲	1-3
1-5	調査の内容	1-3
1-5-1	主要調査項目	1-3
1-5-2	現地調査	1-5
1-5-3	EIAとの国内打合せ	1-10
1-5-4	国内設計作業	1-10
1-5-5	報告書(案)説明	1-10
1-5-6	収集資料	1-12

第2章 プロジェクトの概要

2-1	プロジェクト	2-1
2-1-1	エジプトの電力事業の概要	2-1
2-1-2	需要想定と開発計画	2-7
2-1-3	プロジェクト開発の必要性	2-24
2-1-4	シナイ石炭火力プロジェクト開発計画の概要	2-29
2-1-5	建設計画	2-49
2-1-6	資金計画	2-49

2-1-7	経済分析	2-57
2-2	プロジェクト実施のための事前準備作業	2-60

第3章 プロジェクトの背景と電力の需給計画

3-1	エジプトの一般事情	3-1
3-1-1	国土と自然	3-1
3-1-2	政治と国民	3-2
3-1-3	経済的条件	3-3
3-2	エジプトの電力事情	3-10
3-2-1	電気事業の経緯	3-10
3-2-2	電気事業の現状	3-10
3-2-3	エジプト電力公社 (EEA)	3-12
3-2-4	EEAの電力供給設備	3-17
3-3	需要想定	3-37
3-4	電源開発計画	3-47
3-4-1	電源開発の基本方針	3-47
3-4-2	電力供給計画	3-49
3-5	プロジェクトの必要性	3-50
3-5-1	電源開発の必要性	3-50
3-5-2	石炭火力発電所の選定	3-51
3-5-3	電源開発計画	3-51

第4章 開 発 計 画

4-1	燃 料 計 画	4-1
4-1-1	石炭(発電用主燃料)	4-1
4-1-2	重油およびガス	4-44
4-1-3	軽 油	4-47
4-1-4	発電所予備燃料の決定	4-48
4-2	発電所・港湾地点、送電線ルートと変電所地点の選定	4-49
4-2-1	発電所・港湾地点の選定	4-49
4-2-2	送電線ルート及び変電所地点の選定	4-74
4-3	シナイ石炭火力プロジェクト第1期工事(600MW)の 単機容量の選定	4-85
4-4	プロジェクトの範囲	4-91
4-5	環 境 対 策	4-92
4-5-1	環境問題に対する基本的考え方	4-92
4-5-2	大気汚染対策	4-92
4-5-3	温排水対策	4-93
4-5-4	油脂分を含む排水処理対策	4-93
4-5-5	騒音対策	4-94
4-5-6	灰処理排水対策	4-94
4-5-7	煙突高さの決定	4-96
4-6	全体配置計画	4-113
4-6-1	発 電 所	4-113
4-6-2	送電線ルート及び変電所位置	4-113
4-7	設 備 計 画	4-115
4-7-1	発電所設備計画	4-115
4-7-2	送電系統	4-139
4-8	開 発 手 順	4-197

4-8-1	建設着工前の諸スケジュール	4-197
4-8-2	建設工事	4-198

第5章 主要設備の予備設計

5-1	主要設備の設計条件	5-1
5-1-1	設計条件	5-1
5-1-2	設計基準	5-5
5-2	発電設備の予備設計	5-7
5-2-1	全体配置計画	5-7
5-2-2	発電設備	5-11
5-2-3	土木設備	5-146
5-2-4	港湾設備の予備設計	5-161
5-2-5	建築設備	5-202
5-3	送変電設備の予備設計	5-231
5-3-1	送電設備	5-231
5-3-2	変電設備	5-244
5-3-3	通信設備	5-245

第6章 主要設備仕様

6-1	発電設備	6-1
6-1-1	発電プラント	6-1
6-1-2	土木設備	6-18
6-1-3	港湾設備	6-26
6-1-4	建築設備	6-29

6-2	送変電設備	6-37
6-2-1	送電設備	6-37
6-2-2	New Suez 変電所	6-42
6-2-3	保護リレー設備	6-47
6-2-4	通信設備	6-49

第7章 建設費

7-1	建設費算定の基本的考え方	7-1
7-2	建設費算定の範囲と条件	7-2
7-3	建設費の算出	7-4

第8章 プロジェクトの実施計画

8-1	建設総合工程	8-1
8-1-1	プロジェクト実施のための準備作業期間	8-1
8-1-2	建設工程	8-1
8-2	調達計画	8-6
8-3	プロジェクト実施のための組織	8-6
8-3-1	組織	8-6
8-3-2	業務	8-7
8-4	工事施工計画	8-8
8-4-1	工事用電源及び工事用水	8-8
8-4-2	建設事務所及び宿舍	8-9
8-4-3	資機材置場	8-9

8-4-4	建設機械	8-9
8-4-5	建設資材	8-10
8-4-6	建設作業員	8-10
8-4-7	資機材輸送	8-11
8-4-8	工 事	8-12

第9章 資金調達計画

9-1	資金調達計画	9-1
9-2	財務分析	9-3
9-2-1	分析方法	9-3
9-2-2	前提条件	9-3
9-3	財務分析の結果	9-9
9-3-1	等価割引率（財務的内部収益率）	9-9
9-3-2	資金収支の分析	9-9

第10章 経済分析

10-1	分析の方法	10-1
10-2	設定条件	10-1
10-3	分析データ	10-3
10-4	費用—理論的立場（国際価格）	10-5
10-4-1	建設費	10-5
10-4-2	運転維持費	10-6
10-4-3	一般管理費	10-6
10-4-4	燃料費	10-6
10-4-5	年経費合計	10-6

10-4-6	便益／費用比率	10-6
10-5	費用－実際の立場	10-9
10-5-1	建設費	10-9
10-5-2	運転維持費	10-10
10-5-3	一般管理費	10-10
10-5-4	燃料費	10-10
10-5-5	年間燃料費節約額	10-10
10-5-6	年経費合計	10-11
10-5-7	便益／費用比率	10-11

添 付 資 料

- A 最終出力 1,200MW になった場合の計画概要
- B 220 kV 母線の設計 (アルミニウム・パイプ導体)
- C AHMED HANDI トンネル用 OF ケーブル温度上昇の検討
- D 1989 - 1990 年に於ける潮流検討
- E 日本における事故率実績

0

0

0

0

