

パキスタン回教共和国  
ウェストワーフ火力発電所建設計画  
事前調査報告書

昭和63年8月

国際協力事業団

鉦計資
JR
88-111

RY

国際協力事業団

18528

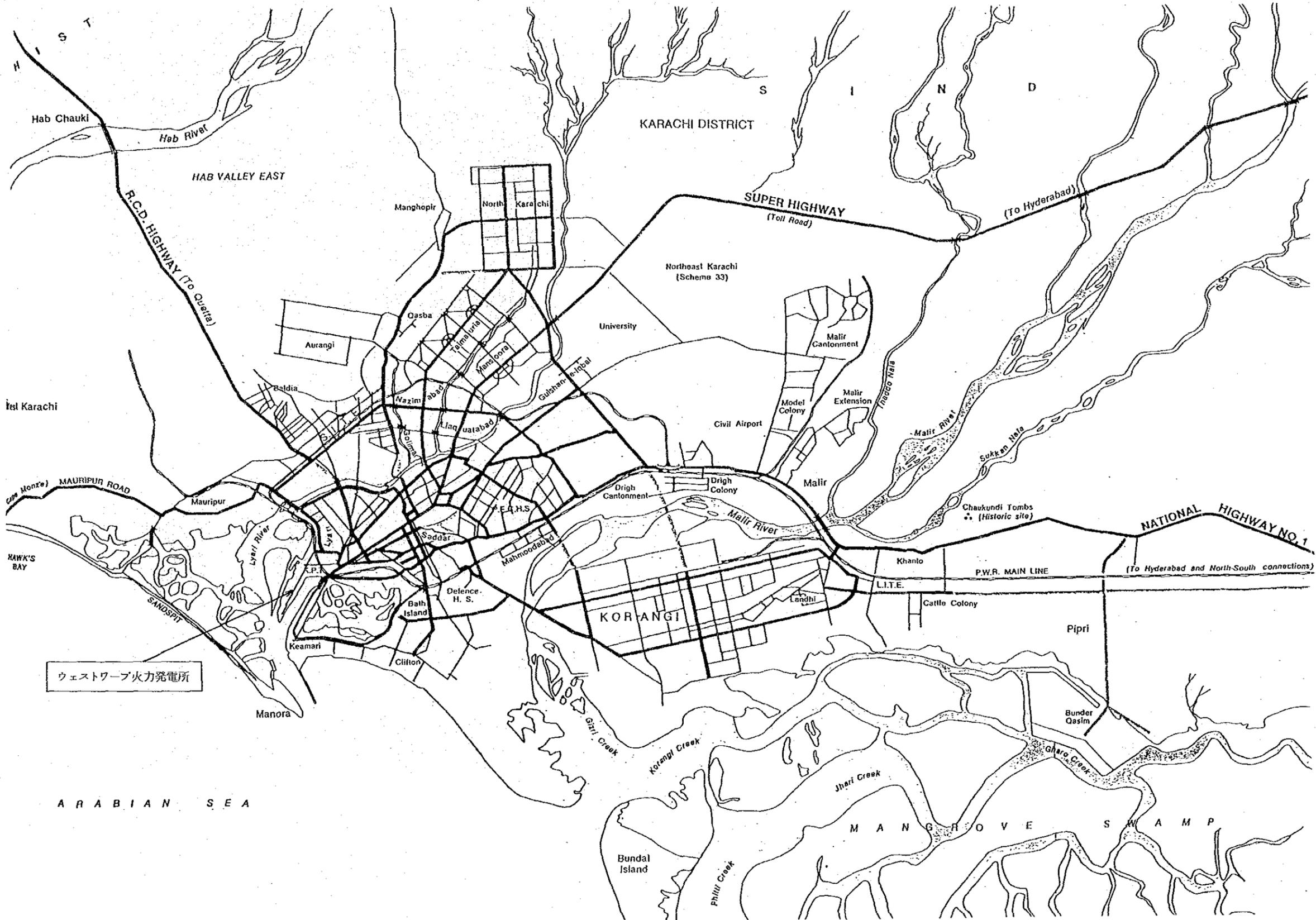
64.3

JICA LIBRARY



1071504[3]

18528



ウェストワープ火力発電所

A R A B I A N S E A

KARACHI DISTRICT

HAB VALLEY EAST

SUPER HIGHWAY  
(Toll Road)

(To Hyderabad)

Northeast Karachi  
(Scheme 33)

University

Malir Cantonment

Civil Airport

Model Colony

Malir Extension

Malir

Drigh Cantonment

Drigh Colony

Chaukundi Tombs  
(historic site)

NATIONAL HIGHWAY NO. 1  
(To Hyderabad and North-South connections)

P.W.R. MAIN LINE

L.I.T.E.

Cattle Colony

Pipri

KORANGI

Defence H. S.

Bath Island

Clifton

Bunder Qasim

Gharo Creek

Jhari Creek

Korangi Creek

Giri Creek

Bundal Island

Phillur Creek

M A N G R O V E S W A M P

Hab Chauki

Hab River

R.C.D. HIGHWAY (To Quetta)

Manghopir

North Karachi

Auranghi

Qasba

Tajmabrie

Marsipora

Gulshan-e-Iqbal

Baldia

Nazim abad

A. Jang uatabad

College

Mauripur

Saddar

Mahmoodabad

F.E.H.S.

S.P.N.

Keamari

Manora

West Karachi

MAURIPUR ROAD

Mauripur

RAWK'S BAY

SANDSPIT

Lyari River

Lyari

Keamari

Manora

Tracco Nala

Malir River

Sukkar Nala

Khanlo

L.I.T.E.

Cattle Colony

Pipri

Bunder Qasim

Gharo Creek

Jhari Creek

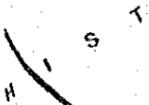
Korangi Creek

Giri Creek

Bundal Island

Phillur Creek

M A N G R O V E S W A M P



ウェストワープ火力発電所





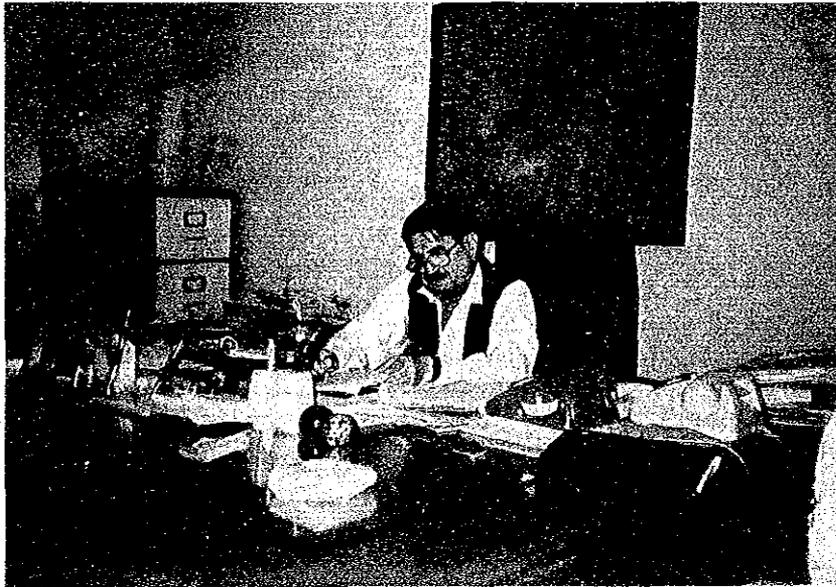
S/W 調印

左より KESC. ナクビ総裁

アッパース チーフエンジニア

ンディキ プロジェクトエンジニア

JICA. 伊藤事前調査団長

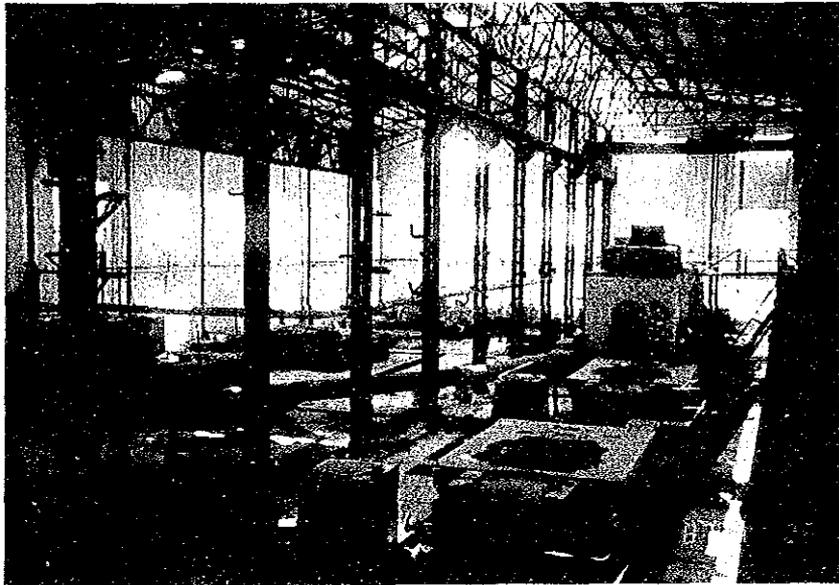


( 水利・電力省. アクラム・カーン首席次官補 )



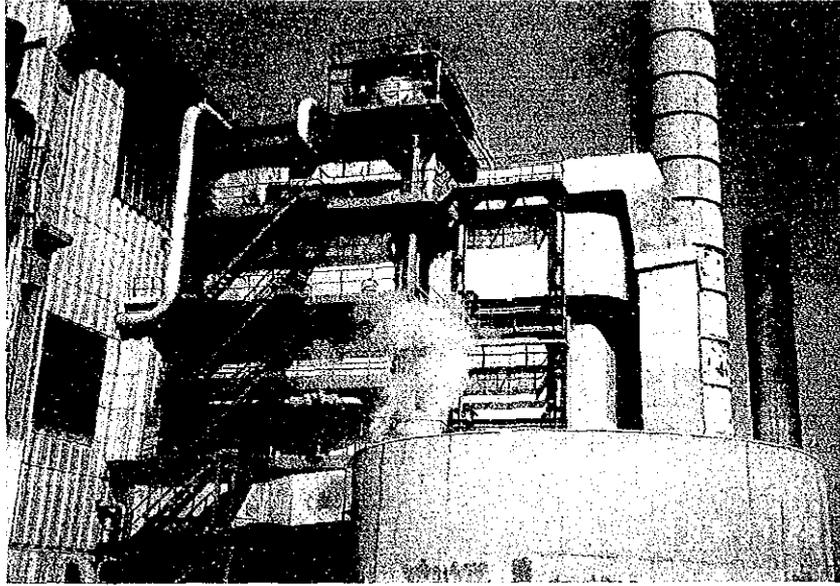


“ A ” ステーション建屋



“ A ” ステーション内部



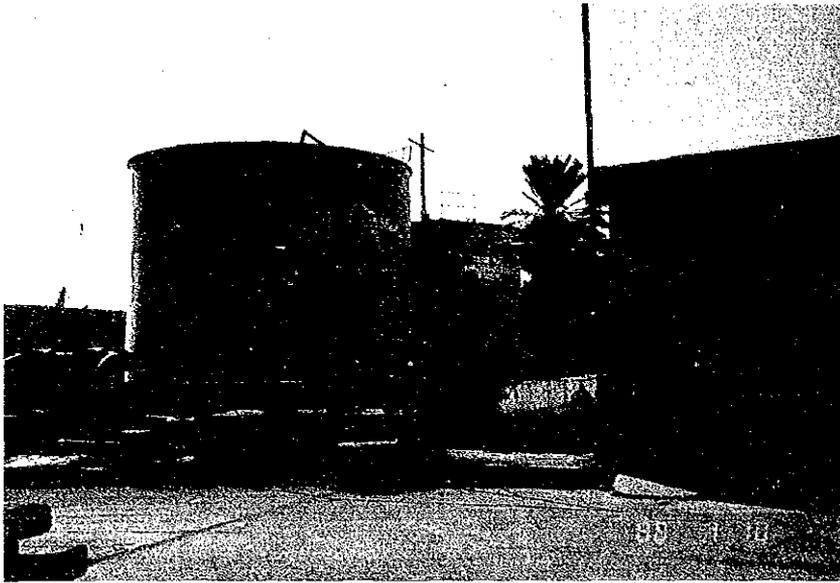


“BX”ステーション ボイラー及び煙突

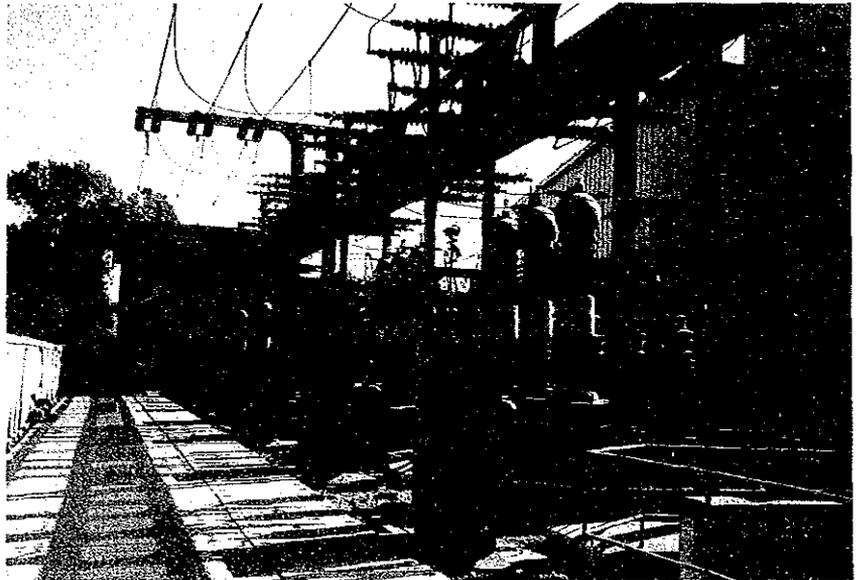


“BX”ステーション タービン発電機





燃料貯蔵タンク

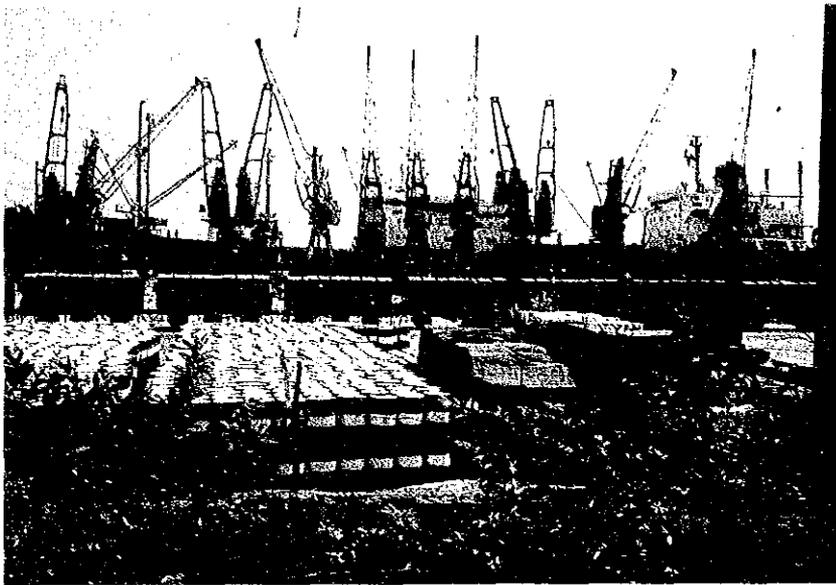


屋外変電所



屋内変電所

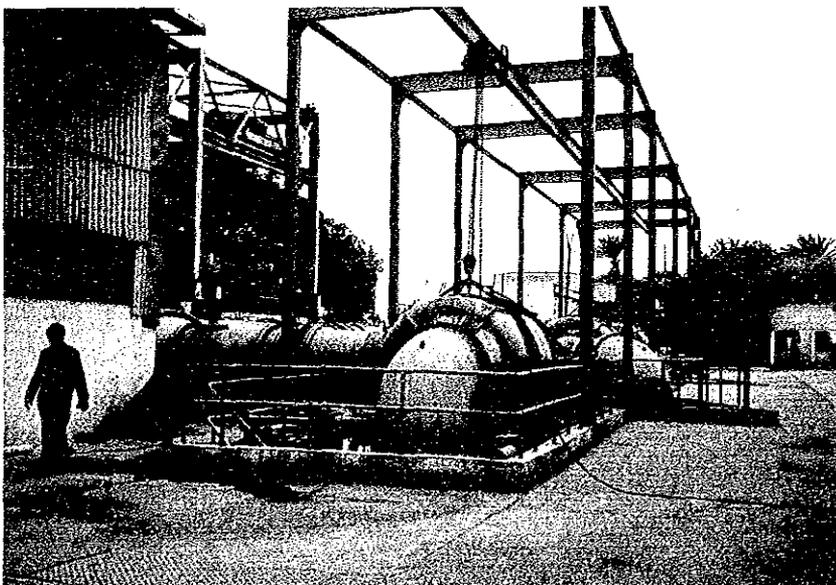
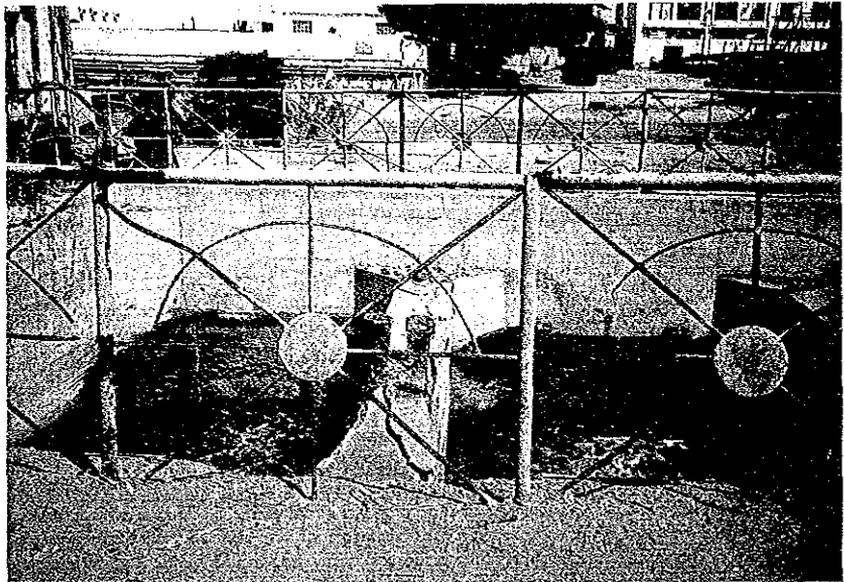




取水口付近

冷却水放水路

(カラチ造船所の敷地内)



冷却水ポンプ周辺



# 目 次

位 置 図  
写 真

1. 事前調査（詳細設計）の概要 .....	1
(1) 調査の背景 .....	1
(2) 調査の目的 .....	1
(3) 調査団構成 .....	2
(4) 調査日程 .....	2
(5) パキスタン側関係機関 .....	3
(6) 面会者リスト .....	3
(7) 計画地域の概要 .....	5
2. 事前調査結果の概要 .....	15
(1) 対処方針 .....	15
(2) 協議内容 .....	15
3. 本格調査（詳細設計）の概要 .....	44
(1) 調査の内容 .....	44
(2) 調査実施上の留意事項 .....	48
4. フィージビリティ調査結果の概要 .....	50
(1) 調査の内容 .....	50
(2) 調査の結果 .....	51
参 考 資 料	
(1) パキスタン国主要指標 .....	73
(2) パキスタンの電力事情 .....	75



## 1. 事前調査（詳細設計）の概要

### (1) 調査の背景

ウェストワフ火力発電所（15MW機2基，33MW機2基）はカラチ湾岸の西埠頭に位置し，カラチ市及びウェストワフ地区への重要な電力供給源となっている。

しかし本発電所は，建設後25年以上経過し老朽化が進んでいるため発電効率が低下し，保守・維持費も年々増加してきている。

一方カラチ市の電力需要は増加し続け，このため現在カラチ市の電力供給は逼迫しており，又将来の電力需要増に対応する供給力を確保するため，ベース電源の早期開発が必要となっている。

この電力供給力不足を解消し，将来需要の伸びに対応するため，本発電所を所管するカラチ電力公社（KESCO）は，本サイトの立地条件（冷却水・燃料の確保等）が良好なことから，本発電所を再開発する計画（既存の発電設備を廃止，撤去し，そこに新たに約200MW級の発電設備を1～2基設置する）を立案し，本計画の早期実現を図りたいとして，本件のフィージビリティ調査（F/S）と詳細設計調査（D/D）を1987年4月我が国に要請してきたものである。

これに応え，JICAは1987年8月10日から同年8月22日までの13日間にわたり，事前調査団を派遣し，パキスタン側との間でF/S調査までをその調査範囲とするS/Wを締結し，1987年11月より本格調査（F/S）を実施し，1988年8月にFinal Reportをパキスタン側に提出した。

一方パキスタン政府は本年1月本計画の早期実現を図る必要性からF/Sに引続いて，D/D調査の早期実施方を再度要望してきたため，D/D調査実施のため，事前調査団を1988年7月3日から7月11日までの9日間にわたり派遣し，パキスタン側との間で本件S/Wを締結したものである。

### (2) 調査の目的

本事前調査は，昭和62年度及び63年度に実施したF/S調査の結果に基づいてD/D調査を実施するにあたり，パキスタン側の要請の背景，経緯及び内容を把握するとともに，本格調査を実施するため基本的な前提条件を確認し，調査の範囲を取り極めるものである。具体的な調査事項は以下の通りである。

- (1) 要請の背景・内容等の具体的把握
- (2) 本格調査に係るScope of Work (S/W) に関する協議
- (3) ウェストワフ火力発電所の踏査

なお，関連情報の収集については，すでにF/S調査の段階で収集してあるので今回は行

わなかつた。

(3) 調査団構成

伊藤 勲	団 長	国際協力事業団鉱工業計画調査部資源調査課課長
松尾 清一	技術協力行政	通商産業省通商政策局技術協力課課長補佐
仲嶺 英世	火力発電計画	通商産業省資源エネルギー庁公益事業部発電課
武 徹	業務調整	国際協力事業団鉱工業計画調査部資源調査課
下田 仁	オブザーバー	海外経済協力基金調査開発部開発第2課調査役

(4) 調査日程

日順	月日	曜日	行 程	交通手段	宿泊地	調 査 内 容
1	3	日	東京→カラチ① バグダット→② クェート	TG645 TG507 ① IA121 ②	①カラチ/ ②機中	移動(①伊藤団長他3名, ②松尾団員)
2	4	月	カラチ→① イスラマバード クェート→カラチ② カラチ→ イスラマバード	PK300 ① PK216 PK300 ② PK300	イスラマ バード	移動(松尾団員と合流) JICA事務所と打合せ
3	5	火	イスラマバード→ カラチ	PK309	カラチ	大使館, 水利電力省, 経済 省表敬, S/W説明, 移動
4	6	水			カラチ	S/W協議(KESC)ウェスト ワーク火力発電所視察
5	7	木			カラチ	S/W協議 移動(松尾団員のみ)
6	8	金	カラチ → 東京	TG508/TG640	カラチ	資料収集(KESC) 帰国(松尾団員のみ)
7	9	土	カラチ→ イスラマバード	PK308	イスラマバード	S/W協議, 署名, M/M署名 移動
8	10	日	イスラマバード→ カラチ	PK309	カラチ	S/W署名(水利電力省), 大使館・JICA帰国報告
9	11	月	カラチ → 東京	TG508/TG640		帰国

(5) 「パキスタン」側関係機関

○カラチ電力公社 ( Karachi Electric Supply Corporation Ltd …… KESCO )

本件調査のカウンターパート機関である。

KESCO は私営の電力会社として 1913 年に設立され、1951 年まで完全な私営会社として続いたが同年パキスタン政府が同社の将来の 73 % を取得し、現在では政府の管轄下におかれ、公社的な企業となっている。業務内容としては、カラチ市及びその周辺、並びにバルチスタン地方の一部への電力供給を行っている。組織図を図 1 - 1 に示す。

なおカラチ市及びその周辺地域以外のパキスタン国ほぼ全域にわたる電力供給は WAPDA ( 水資源電力開発庁 ) が行っている。

○水利電力省 ( Ministry of water and Power )

カラチ電力公社を所管・監督する官庁である。水資源電力関係を所掌している。

○財政・経済省、経済部 ( Ministry of Finance and Economic Affairs, Economic Affairs Division )

財政・経済省は財政部と経済部という各々独立した組織で構成されている。経済部は援助の窓口機関であり先進国に対する援助要請はここで事業実施各官庁及びその傘下の公共事業体の要請を一元的にとりまとめている。

(6) 面会者リスト

カラチ電力公社 ( KESCO )

Mr. S.T.H.Naqvi	Managing Director
Mr. Hashim Abbas	Chief Engineer
Mr. Munir Uddin Siddiqui	Project Engineer
Mr. Ghujran Ahmed	Deputy Project Engineer
Mr. Phisan Ur Rehman	In charge of west wharf Power Station

水利・電力省

Mr. Mohammad Akram Khan Additional Secretary

財政・経済省

Mr. Fida Hussain Deputy Secretary

在パキスタン国日本国大使館

小林 二郎 公 使

近 藤 賢 二 一 等 書 記 官

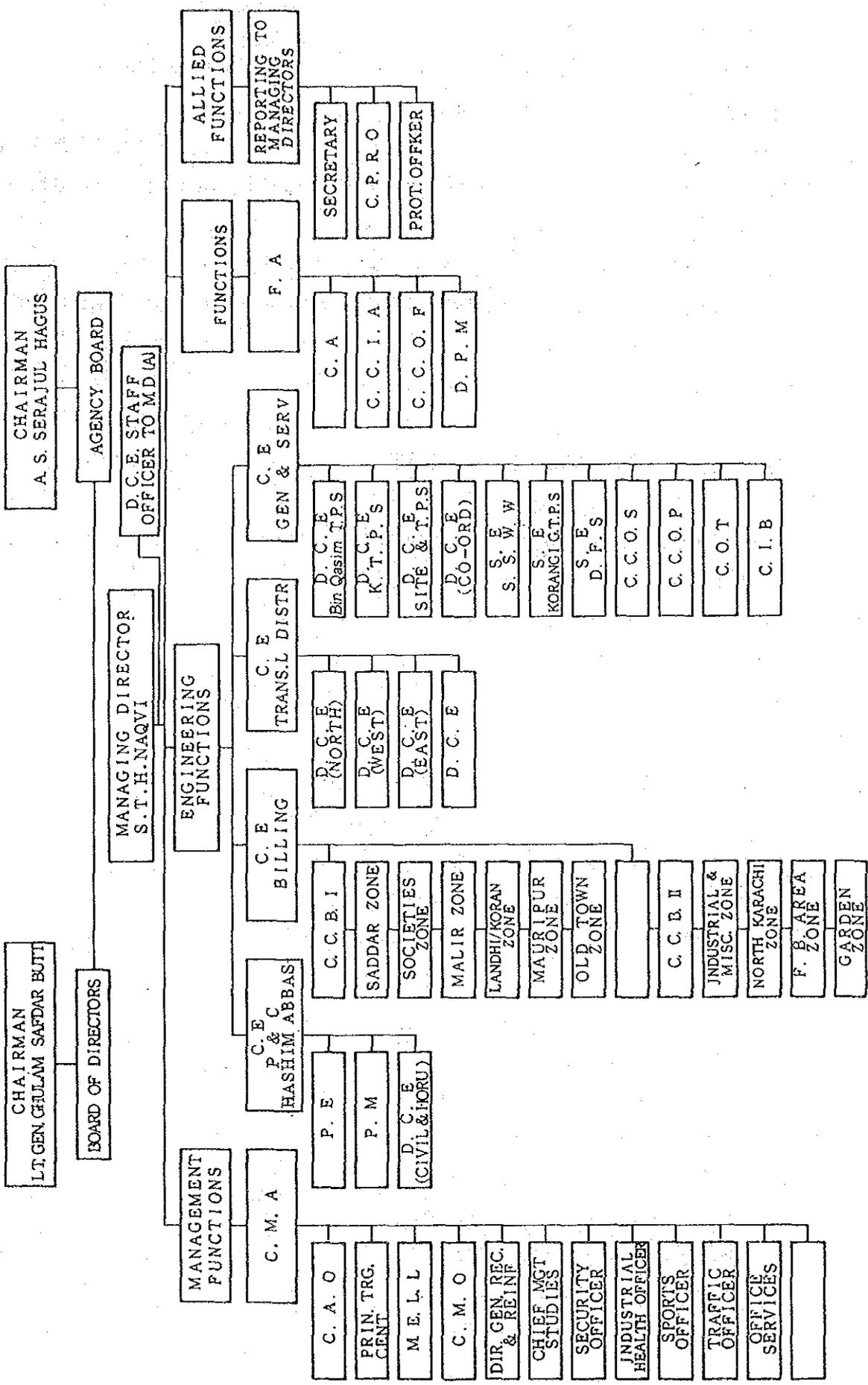
狩 俣 茂 雄 一 等 書 記 官

JICA パキスタン事務所

谷 川 和 男 所 長

戸 川 正 人 所 員

1-1 ORGANISATION CHART



## (7) 計画地域の概要

### 1. ウェストワープ火力発電所の立地条件

カラチ市は、人口約700万人を擁するパキスタン国最大の都市であり、商工業の中心地である。又、パキスタン国最大の電力需要都市でもある。

本発電所はカラチ市の電力需要の中心地に近い、カラチ湾岸の西埠頭に位置する。敷地の面積は約37,000m<sup>2</sup>であり、敷地の形状は長方形で各辺の長さが約120×310mである。発電所の東側には巾150mのカラチ港湾局の埠頭があり、西側は西埠頭道路に面し、この道路にはさんでパキスタン酸素、アセチレン会社、及びカラチ造船所がある。南側には海軍基地があり、北側にはカルテックスの石油基地に隣接している。

燃料(主燃料は重油)の確保については、このカルテックスの石油基地に、19,689kℓと6,351kℓの貯油タンクが各1基あって、これらの貯油タンクをKESCは使用することができる。この基地にはカルテックスの東埠頭石油基地から120m<sup>3</sup>/hの容量の輸送管があるので、新規ウェストワープ発電設備に対し十分な供給能力を有する。又補助燃料としては、天然ガスを使用しており、本サイトに供給ラインが来ている。これも新規発電設備に対し十分な供給能力を有している。

冷却水取水路は、発電所東側に隣接するカラチ港湾局(税関)の岸壁に設けられた2ヶ所の取水口から税関敷地の地下を通過して発電所敷地に致っている。この既設放水路は1.5mφ(コンクリートパイプ)延長200m×3条及び3m×3m角(ボックスカルバート)延長155m×1進である。このうちコンクリートパイプは現在使用されているが、ボックスカルバートは将来の増設にそなえて1970年ごろ建設されたものであり、両端盲蓋を取りつけてあって現在まで使用されていない。

既設冷却水放水路の現況は本館建屋から発電所西側の西埠頭道路を横断し、カラチ造船所の敷地の地下を通過し、同造船所の係船岸壁に設けられた放水口に至っている。すなわち、本発電所の冷却水取水放水路は西埠頭の東側から取水して、西側に放水することによって、温排水の再循環に対して設計上配慮する必要がないという地形的利点を生かした理想的なレイアウトとなっている。既設の放水路は、発電所構内よりカラチ造船所構内に設けられた合流ますまでは1.5mφ×2条及び1.2mφ×2条の各コンクリート製パイプからなっており、合流ますから放水口までは1.8mφ×2条のコンクリート製パイプとなっている。放水口が設置されている係船岸壁は鋼矢板式構造であり、放水口上には30tガントリークレーンのレールが敷設されている。放水口は造船所ドライドックの入口に隣接した位置にあり、放水口前面海域はカラチ造船所の地及び船舶の航路となっている。

ウェストワープ火力発電所の地形図を図1-2に示す。

ウェストワープ火力発電所は66kV系統でKESCの送電系統に連系されている。又一部11kVで発電所周辺へも配電されている。

現在のKESCOの送電系統は、カラチ市東方約35kmにあるピンカシム火力発電所(210MW×2基)を起点とする220kV送電線により、カラチ市の外輪を取り巻くように市の北西部バルディア変電所まで延長されている。

この220kV送電線から3ヶ所の220/132kV変電所(西ピプリー, KDA-33, バルディア)によって、カラチ市内の132kV及び66kV送電網に接続され、132kV系統に連なるコランギ火力発電所(66MW×2, 125MW×2), コランギガスタービン発電所(25MW×4), サイトガスタービン発電所(25MW×5)及び66kV系統のウェストワーフ火力発電所の発電力を合せてカラチ市内及びその周辺に電力を供給している。

またKDA-33変電所と約130km離れたジャムショロを結ぶ220kV送電線によりWAPDAと連系している。

KESCOのこの電源構成は、カラチ市より東側に系統容量の85%以上を占めるピンカシム火力発電所、コランギ火力発電所などの大容量火力の電源が偏在しておりこの発生電力の大部分が西側のカラチ市の負荷中心に送電されている。一方西側はすでに老朽化しているウェストワーフ火力発電所と、カナップ原子力発電所等の小容量電源(系統容量の10%程度)のみであり電力潮流が極端に東側から西側へと偏流している。

KESCOの電力系統図を図1-3に示す。

## 2. ウェストワーフ火力発電所の発電設備の現状

ウェストワーフ火力発電所は、“A”ステーション“BX”ステーションから構成されている。“A”ステーションは、1946年に1号機の発電設備の運転開始をかわきりに、5基のタービンジェネレーター9基のボイラーから構成された総出力10MWの発電設備として1953年に完成した。“B”ステーションは2基のタービンジェネレーターと3基のボイラーから構成された総出力30MW(15MW×2基)として1956年に運転を開始した。

“B”ステーションは2基のタービンジェネレーターと2基のボイラーから構成され、総出力66MW(33MW×2基)の発電設備として、1962年に運転を開始した。

“B”ステーションは、ボイラー1基に対してタービンジェネレーター1基から構成され、日本における現有の発電設備機器の構成と変わらない近代的な設備として完成した。

上記、各発電設備は燃料として重油、並びにガスの両方が焚ける燃焼設備を持つ設計となっている。

“BX”ステーションの完成によりウェストワーフ火力発電所は総出力106MWとなり1970年代前半におけるKESCOの総発電可能出力383MWに対して約28%をにらぐ中核的な位置を占めるに至った。

しかし1970年代に入ると各発電設備は老朽化して発電効率が低下し、1977年には“A”ステーションが運転休止となった。現在“A”ステーションは機械類がほとんど撤

去され、発電所建屋構築物のみが残っている。

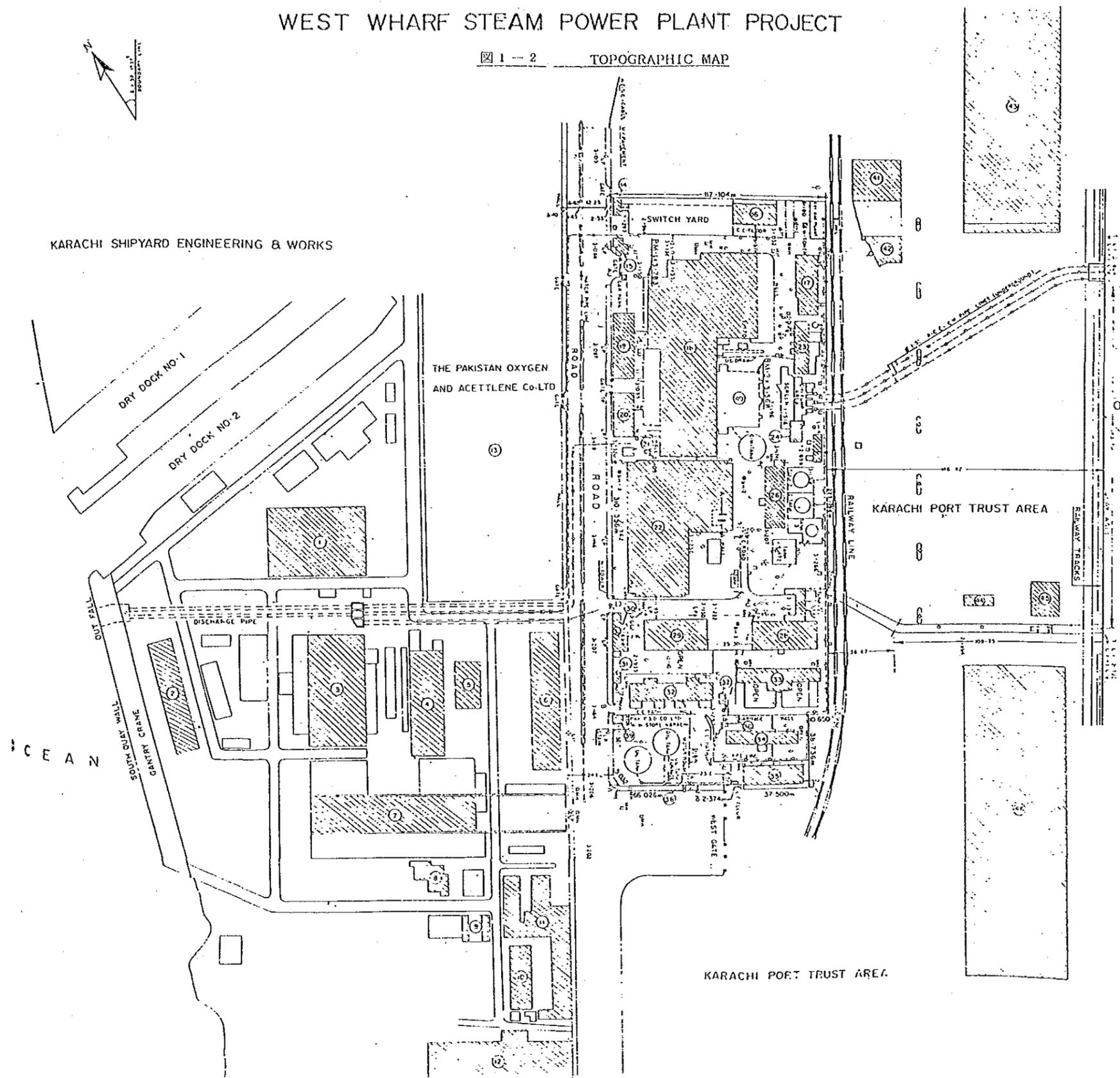
1970年代後半から大容量の火力発電設備が相次ぎ運転を開始しウェストワーフ火力発電所はKESCの発電設備における中枢的な位置からはずれてきた。1986年には“B”ステーションも運転休止となり、又“BX”ステーションの発電効率の低下もあって現在では、KESC総発電可能出力1,138MWに対して実際の出力は49MWにしかならずわずか4%を占めているにすぎない。

ウェストワーフ火力発電所既設発電設備配置図を図1-4に示す。

(文責 武 徹)

# WEST WHARF STEAM POWER PLANT PROJECT

FIG 1-2 TOPOGRAPHIC MAP



LIST OF BUILDINGS

No.	DESCRIPTION
1	ACETYLENE GENERATOR HOUSE
2	SHOPEX OFFICES
3	STEEL FOUNDRY
4	N.F. FOUNDRY
5	FOUNDRY OFFICE
6	GALVANIZING SHOP
7	C.S. FOUNDRY
8	FOUNDRY OFFICE
9	WORKSHOP
10	TRAINING OFFICE
11	A.T.C SECURITY OFFICE
12	STORES
13	THE PAKISTAN OXYGEN AND ACETYLENE CO LTD
14	PRESSURE TANK
15	DISPENSARY
16	44 KV MEDIUM SWITCH
17	WAZHME SHOP & STORE
18	WATER PLANT
19	ADMINISTRATION BLOCK
20	11 KV WEST WHARF GAS STATION
21	SCALE SHED & PUMPING STATION
22	HALL INCHUSED
23	ELECTRIC SHOP, RAW WATER SERVICE PUMP etc
24	SWITCH ROOM
25	SANITARY BLOCK
26	INSTRUMENTATION AND CONTROL
27	BLACK SMITH SHOP
28	STORE SHED
29	STORE SHED
30	CANTINEEN
31	DRAWING OFFICE
32	SHIFT ENGINEERS FLATS
33	OFFICERS FLATS
34	ENGINEERS FLATS
35	SCALEBUAR QUARTERS
36	GARAGE
37	GENRAGE
38	MOTOR ROOM
39	OFFICE
40	BUILDING NO-15 & 16
41	CANTINEEN
42	MOSQUE
43	TRANSIT SHED NO-21
44	TOILET
45	SUB-STATION
46	TRANSIT SHED NO 23

LEGEND

S.No.	SIGNS AND SYMBOLS
1	BUILDING
2	ELECTRIC LINE
3	WATER PIPE LINE
4	MAN HOLE
5	TRAVERSE POINT
6	SPOT LEVEL
7	BENCH MARK
8	ROAD
9	FENCING
10	SHED
11	GATE
12	BORE HOLE
13	LIGHT POLE
14	TREE
15	OIL TANK

KARACHI ELECTRIC SUPPLY CORPORATION

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
TOKYO JAPAN

TOPOGRAPHIC MAP OF WEST WHARF THERMAL POWER PLANT  
KARACHI PAKISTAN

SCALE: 1:1000

G. R. MIRZA & Co.

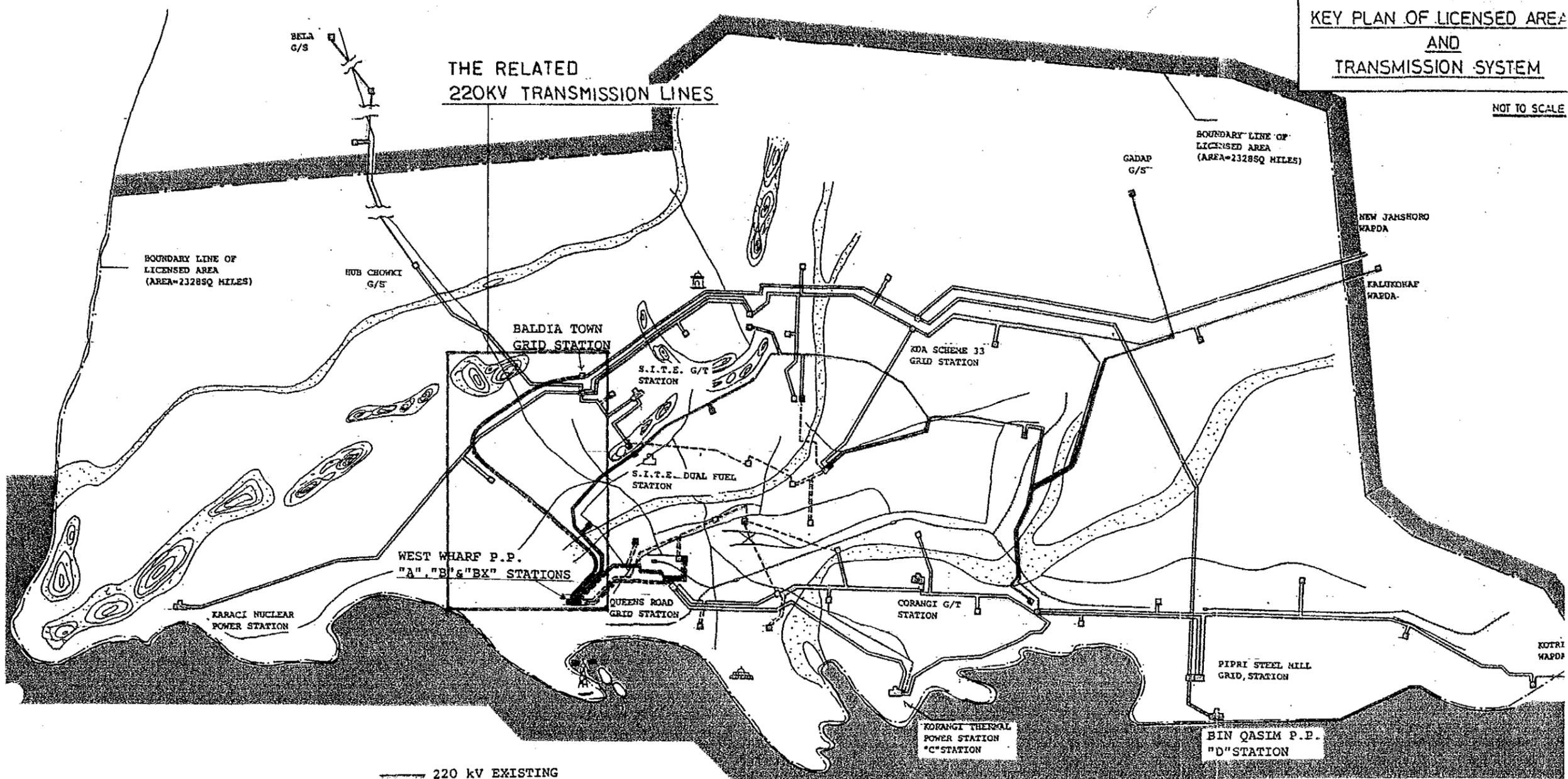
ENCL. ENGINEERING SUB-SECTION  
SCALE: 1:1000

1-3 WEST WHARF THERMAL POWER PLANT PROJECT  
RELATED 220KV TRANSMISSION LINES

P & D No: 898-F-I MP-EST/75-  
DATE: 25.4.1987



KEY PLAN OF LICENSED AREA  
AND  
TRANSMISSION SYSTEM



NOT TO SCALE

- 220 kv EXISTING
  - 220 kv UNDERPLANNING
  - 132 kv OVERHEAD
  - 132 kv UNDERGROUND
  - 66 kv OVERHEAD
  - 66 kv UNDERGROUND
- INCLUDING PROJECT PROPOSED IN  
SIXTH FIVE YEAR PLAN AND  
SEVENTH FIVE YEAR PLAN

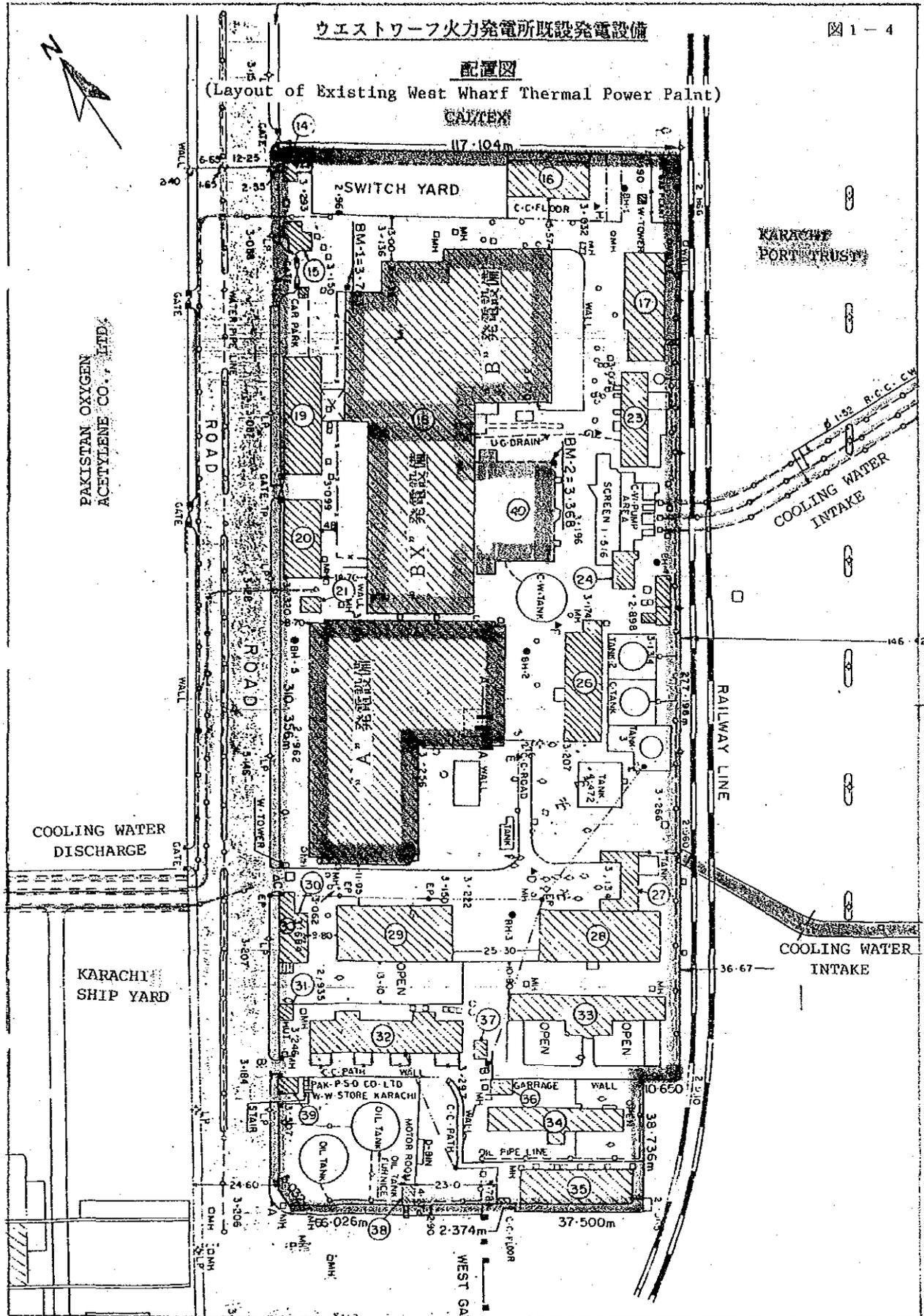


ウエストワフ火力発電所既設発電設備

図 1 - 4

配置図

(Layout of Existing West Wharf Thermal Power Plant)





## 2. 事前調査結果の概要

### (1) 対処方針

事前調査団の派遣に先立ち6月15日の各省会議において、概略以下の対処方針が決定された。

1. 設計瑕疵担保責任については、「パ」側の実施機関であるKESCが責任を負うことが本件政府ベース技術協力を実施する日本側の条件である旨説明し、了承をうる。本件の瑕疵担保免責については、口上書及びS/Wにて確認を得るものとし、S/W協議において本件の了承が得られなかった場合S/Wには署名しないものとする。
2. 本調査の対象として、ウェストワーフ1号機(200MW)のみか、ウェストワーフ2号機(200MW)も調査の対象に含めるか否かにつき「パ」側に確認を求める。
3. 「パ」側T/Rの中では入札準備のアシスト(プロポーザル評価、契約交渉への参加契約書(案)の作成等)も含まれているが、本件はL/A締結後の業務になる<sup>\*</sup>ので、本調査には含めない旨説明し、了承をうる。
4. JICA(案)ではTender DocumentのLocal Tender分についてはKESC側で作成することとしたが、もしKESC側に予算の制約等厳しい事情があり、全てJICA側で作成してほしい旨の要望があれば、これに応ずるものとする。

### (2) 協議内容

本件カウンターパート機関であるKESCとのS/W協議に先立ち7月5日(水)水利電力省アクラム・カーン首席次官補及び財政・経済省フィダ・フセイン局長に対し、今回調査の目的S/Wの概要等につき説明した。なおKESCとの協議・署名の後はカーン、フセイン両氏の署名も併せて得ることとなった。

7月6日(水)、7日(木)、9日(土)の3日間にわたり、KESCのハシム・アッバス、チーフエンジニアを中心とする関係者とS/Wの内容について協議を行い、その結果双方合意に達したため、7月9日(土)KESCのナクビ総裁と伊藤事前調査団長との間でS/Wの署名を行った。又7月10日(日)水利電力省アクラム・カーン首席次官補の署名を併せて得た。

但し財政・経済省フィダ・フセイン局長の署名については、まずS/Wの免税条項、安全確保に関してCBR(関税局)の確認を得る必要があり、又本件口上書発出の<sup>\*</sup>手続と共に、財政・経済省の内部調整に少なくとも2週間を要するため、フセイン氏署名後の正式S/Wは別途送付されることとなった。

なお本S/Wは、昭和63年8月10日付JICAパキスタン事務所発PT第63-223号にて送付された。

※ L/A = Loan Agreement

主な協議内容は以下の通りである。

a S/W協議事項

- S/W の免税条項, 安全確保条項をオーソライズするために, 新たに財務・経済省フェーズイン局長の署名を得ることとなった。
- 瑕疵担保責任に係る JICA の立場 ( 本件 D/D は, JICA が技術協力の一環として実施するものであり, JICA は瑕疵担保責任を取りうる体制にない ) については, 「パ」側の基本的な了解を得られたものの, S/W 中の具体的な条項に関し, VI REPORTS の “ Final Report ” にある “ After submission of the Final Report by JICA, the Government of Pakistan shall take full responsibility for the results of the Study ” の表現について, 「パ」側はコンサルタントの責任問題に触れ, 上記文章に続き, コンサルタントの責任を明記した文章を入れる様要望があった。

これに対し当方からは, 本件は, JICA が技術協力の一環として実施するものであり, 又, コンサルタントに対しては, JICA が十分指導する旨説明したが, 協議の結果, 瑕疵担保条項については, III THE STUDY ORGANIZATION の(2)及び VI REPORTS の Draft Final Report II の箇所明記してあることもあり, 上記の文章は, S/W 中から削除することとした。

- IV SCOPE OF THE STUDY の 4 (1) に関し, Tender Lots については当初 JICA 案では 5 分割とし, 各 Lots については, International Tender 分と Local Tender 分にかけていたところ, KESC より Lots は 3 分割 ( Power Plant Facilities, Transmission Lines Civil works ) としてほしい旨要望があり又, 各 Lots を International Tender にするか Local Tender にするかについて現時点では決められないとの説明があった。

当初 JICA 案で 5 分割とした理由は, 本サイトの敷地が狭い上, 再開発型で工事手順が複雑となるため, 多分割をさけ, Lots 分けをなるべく少なくする必要があった為である。従って, KESC の 3 分割案は当方としても異存なく, 又, International Tender と Local Tender を分けることについても KESC 側の事情を勘案し, KESC 案の通り変更した。

- Tender Documents の作成に引き続いて, 本体工事に係る入札・契約のアシスト ( プロポーザル評価, 契約交渉への参加, 契約書 (案) の作成等 ) も SCOPE に含めてほしい旨の要望が KESC 側よりあった。

これに対し当方からは, 本件は L/A 締結後の業務になり, 又過去の JICA の D/D の実績においては Tender Document の作成までであることに鑑み今回は実施しない旨説明し了解をえた。

- 各 Lots の Tender Documents の作成については、当初 JICA (案) では Local Tender 分を KESCO 側で作成することになっていたが、Local Tender と International Tender の区分が無くなったこと、KESCO 側の予算が厳しいこと、又 JICA と KESCO が分担して Tender を作成することは調査の効率的実施の点から好ましくないこと等を勘案し、すべて JICA 側で作成することとした。
- M REPORTS に関し、KESCO 側より「パ」側資金要請の内部書類作成の資料とするため、Basic Plan の内容をとりまとめた Conceptual Report を作成してほしい旨要請があった。これを受けて Interim Report として調査開始後 4 カ月以内に 20 部作成・提出する旨の項目を S/W に追加した。
- Appendix-I Tentative Time Schedule に関し、KESCO 側より以下の点につき指摘があった。
  - ① Basic Plan の作成だけで 3 ヶ月間は長すぎる。
  - ② Basic Plan の内容をとりまとめた Interim Report の提出にあたっては調査団と協議を行いたい。
  - ③ Interim Report 提出後、KESCO 側でチェックを行いたい。
 以上をふまえ、Tentative Time Schednle の 2. Formulation of Basic Plan の箇所を別添 S/W の通り変更した。

b M/M の内容

- KESCO 側の要望を入れ、D/D 調査実施にあたっては、200MW 発電機 2 基及び 220 kV 送電線 (24km) の建設を調査の対象とすることで双方合意した。
- 環境に十分な配慮をしつつ D/D 調査を実施することで双方合意した。
- KESCO は調査団に対し、JICA から F/S の Final Report の提出を受けて後、直ちに本プロジェクトの承認を受けるため PC-I (建設・工事に係る計画書、調査のための計画書は PC-II という) を「パ」国政府に提出する旨述べた。
- KESCO は F/S を実施したコンサルタントが引き続き本調査を実施することを希望する旨述べた。
- KESCO は Detailed Study 段階でカウンターパートを日本で研修させたい旨要望した。

c 懸案事項

- “A” Station 跡地の基礎に関する施工図、データ等の資料はすでに紛失しており、基礎部分の状況は全く把握できていない。したがって基礎工事にあたっては、既存のパイルを全て引き抜いて、新たにパイルを打ち込む必要がある。しかし既存パイルの引き抜き工事はかなりコストがかかるため、KESCO 側は既存パイルを生かした形で詳細設計を

してほしい旨要望があった。しかし基礎工事はまさに瑕疵担保責任に係るところであり、既存のパイルを生かしたままの工事は、不等沈下につながる可能性があり、D/D調査項目中特に注意を要する点であり、「バ」側と十分協議を行う必要がある。

- 大使館の情報によれば、「バ」国政府は、電力開発は今後プライベートセクターに任せるという方針も考慮中のことで、今後のなりゆきに注目する必要がある。ただし「バ」国は本案件を緊急性の高い案件として位置づけており、大使館としてもD/D調査終了後直ちに入札・本体工事につながる様に「バ」国政府に対し、円借要請の働きかけを行うとのことであった。

別添 S/W

M/M

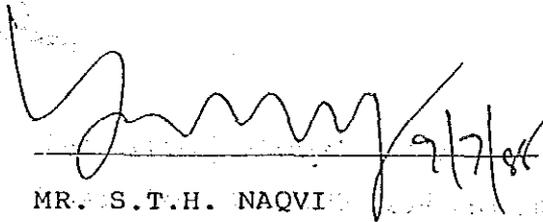
S/W(案)

(文責 武 徹)

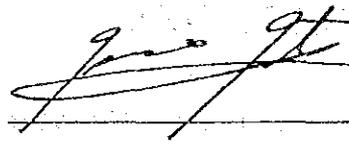
SCOPE OF WORK  
FOR  
THE DETAILED DESIGN STUDY  
ON  
WEST WHARF THERMAL POWER PLANT PROJECT

AGREED UPON BETWEEN  
THE KARACHI ELECTRIC SUPPLY CORPORATION LTD  
AND  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

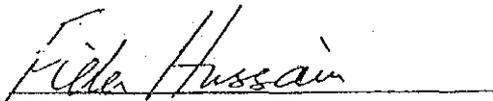
KARACHI JULY 9TH, 1988



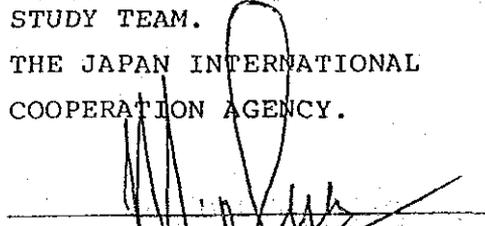
MR. S.T.H. NAQVI  
MANAGING DIRECTOR  
KARACHI ELECTRIC SUPPLY  
CORPORATION LTD.



MR. ISAO ITO  
LEADER OF THE PRELIMINARY  
STUDY TEAM.  
THE JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY.



MR. FIDA HUSSAIN  
DEPUTY SECRETARY  
ECONOMIC AFFAIRS DIVISION.



MR. MOHAMMAD AKRAM KHAN  
ADDITIONAL SECRETARY  
MINISTRY OF WATER AND POWER.

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Islamic Republic of Pakistan (hereinafter referred to as "Pakistan" ), the Government of Japan decided to conduct the Detailed Design Study on West Wharf Thermal Power Plant Project (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the 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, will undertake the Study, in close cooperation with the authorities of Pakistan

The present document sets forth the Scope of Work for the Study.

*9/7/04*

*[Signature]*

## II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The main objective of the Study is to prepare the detailed design and tender documents for construction of the new West Wharf Thermal Power Project at the same location as the existing West Wharf Thermal Power Plant.

*[Signature]*

## III. THE STUDY ORGANIZATION

1. Ministry of Water and Power will be responsible for the overall administration of the Study.
2. The Karachi Electric Supply Corporation Ltd. (hereinafter referred to as "KESC") will be the Executing Agency for the technical

co-ordination of the Study on the Pakistan side and be responsible for the results of the execution of the project on the basis of detailed design and tender documents prepared through the Study.

#### IV. SCOPE OF THE STUDY

In order to cover the objective, the study shall cover the following items:

##### 1. Additional Field Survey

###### (1) Topographic Survey

a) Topographic survey of the area along the new route for the condenser cooling water way, new transmission line facilities and new substation.

b) Sounding survey of the sea area in front of the new cooling water discharge outlet.

###### (2) Geological Investigation

a) Additional drilling work, test pitting, field test and laboratory test of soil conditions for designing the new route of the condenser cooling water way, new transmission line facilities and new substation facilities.

(3) Investigation and confirmation of existing buried foundations at "A" station area.

(4) Investigation of internal conditions of existing intake water culvert (10 ft x 10 ft square) by divers.

##### 2. Formulation of Basic Plan

- (1) Clarification of design criteria and application of laws and rules concerning international and local standards for selection of and designing the facilities.
- (2) Clarification of design conditions on the basis of the results of field survey and their analysis.
- (3) Determination of basic plan for the facilities such as major equipment (boiler, turbine, generator, etc.) and other auxillary facilities.
- (4) Determination of plot-plan and layout of all facilities.
- (5) Determination of the design concept concerning architectural and structural design related to main building, stack (chimney), auxillary buildings (technical, non-technical buildings), etc. 9/17/5
- (6) Determination of the design concept concerning civil structures such as intake water pit, circulating water pump pit, intake and discharge culvert for condenser cooling water and foundations for outdoor equipment, etc. 9/17/5
- (7) Determination and selection of the design concept related to transmission facilities and substation facilities. 9/17/5

### 3. Detailed Study

On the basis of the basic plan, the following works shall be carried out:

- (1) Preparation of the detailed design for overall plant equipment and facilities for tendering.

- (2) Preparation of the calculation sheets.
- (3) Preparation of the drawings for tendering.
- (4) Preparation of the construction schedule by bar chart.
- (5) Detailed cost estimation and its breakdown into local and foreign currency.
- (6) Preparation of disbursement schedule for the Project.

#### 4. Preparation of Tender Documents and Technical Specifications

- (1) Tender lots are divided as follows:

Lot I : Power Plant Facilities

Supply, erection, and commissioning of Boiler, Turbine, Generator, Electrical control measurement and their Accessories.

Lot II : Transmission Lines

Material supply, erection, and commissioning of including related civil work.

Lot III : Civil Works

Civil works for power plant and non-technical facilities and dismantling of A.B. and Bx stations.

- (2) Tender documents and technical specifications

Tender documents and technical specifications concerning the procurement of power plant facilities and construction of the project shall be compiled as follows:

- 1) Letter of invitation to bidders
- 2) Instruction to bidders
- 3) Form of proposal
- 4) Form of proposal guarantee
- 5) General conditions
- 6) Form of contract agreement
- 7) Form of performance security
- 8) Price schedule and bill of materials
- 9) Technical specifications
- 10) Technical data sheets
- 11) Other necessary data
- 12) Tender drawings

#### V. STUDY SCHEDULE

The Study will be executed in accordance with tentative time schedule attached per Appendix - I.

#### VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Pakistan in accordance with the the tentative time schedule attached per Appendix - I.

##### 1. Inception Report

Twenty (20) copies within one (1) month after commencement of the Study.

##### 2. Interim Report

Twenty (20) copies within four (4) months after commencement of the Study.

##### 3. Draft Final Report I (Draft Detailed Design Report)

Twenty (20) copies within eight (8) months after commencement of the Study.

4. Draft Final Report II (Draft Tender Document)

Twenty (20) copies within eleven (11) months after commencement of the Study.

KESC shall study and review the Draft Final Report I & II and notify in writing JICA comments including errors or omissions, if any, in the said report, within two (2) months after its reception of the Draft Final Report I & II.

5. Final Report

Thirty (30) copies each within one (1) month after JICA's reception of the said comments on the Draft Final Report I & II.

VII. DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKINGS

The division of technical undertakings by KESC and JICA of the Study is detailed in the Appendix - II.

VIII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF PAKISTAN

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Pakistan shall take the following necessary measures:

- (1) to secure the safety of the Japanese study team;
- (2) to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in Pakistan for the duration of their assignment therein and exempt them from alien registration requirements and consular fees ,

(3) to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into Pakistan for the conduct of the Study,

(4) to exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study,

(5) to provide the necessary facilities to the Japanese study team for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Pakistan from Japan in connection with the implementation of the Study,

(6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study,

(7) to secure permission for the Japanese study team to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of Pakistan to Japan,

(8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to the members of the Japanese study team.

2. The Government of Pakistan shall bear claims, if any arises, against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members the Japanese study team.

3. KESC shall, at its own expense, provide the Japanese Study Team with the following, in cooperation with other relevant organization concerned.

- (1) available data and information related to the Study.
- (2) counterpart personnel.
- (3) suitable air-conditioned office in Karachi with necessary equipment, furniture and payment of running cost.
- (4) credentials or identification cards.

#### IX. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the study, JICA shall take the following measures:

- (1) to dispatch, at its own expense, study teams to Pakistan
- (2) to provide technology transfer to the Pakistan counterpart personnel in the course of the Study.

#### X. CONSULTATION

JICA and KESC shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

Appendix-I Tentative Time Schedule

Year	1988													
	1		2		3		4		5		6			
Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Calendar Month	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Additional field Survey														
2. Formulation of Basic Plan														
3. Detailed Study														
4. Preparation of tender Documents and Technical Specifications														
5. Final check of the Draft Final Report														
Reports														

IC/R IT/R DF/R (I) DF/R (II) F/R

- Work in PAKISTAN by JICA
- Work in JAPAN by JICA
- Work in PAKISTAN by KESC

*Handwritten signature and date: 18/1/88*

Appendix - II Technical Undertakings by JICA and KESC



Working Items

Undertakings by JICA

Undertakings by KESC



1. Additional field survey

(1) Topographic survey

1. Programming and Preparation of technical specifications

1. Carrying out topographic and sounding survey

(2) Geological investigation

1. Programming and preparation of technical specifications

1. Carrying out geological investigations

(3) Investigation of existing buried foundations ("A" station area)

1. Programming and preparation of technical specifications

1. Carrying out investigation for existing buried foundations

(4) Investigation of existing intake water culvert (10 x 10 ft square) by divers.

1. Programming and preparation of technical specifications

1. Carrying out investigation of existing intake water culvert

2. Formulation of basic plan

1. Preparation of basic plan

1. Supply of necessary data and information

3. Detailed Study

(1) Detailed design

1. Preparation of detailed design

1. Supply of necessary data and information

Working Items

(2) Drawings

1. Preparation of drawings for tendering 1. Supply of necessary data and information

(3) Calculation sheets

1. Preparation of calculation sheets 1. Supply of necessary data and information

(4) Construction schedule

1. Preparation of construction schedule 1. Supply of necessary data and information

(5) Cost estimation

1. Cost estimation 1. Supply of necessary data and information

(6) Disbursement schedule

1. Preparation of disbursement schedule 1. Supply of necessary data and information

4. Tender documents and technical specifications

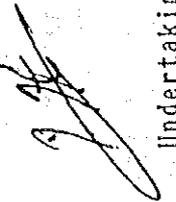
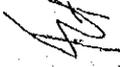
1. Preparation of tender documents 1. supply of necessary data and information

5. Final check of all documents

1. Submission of Draft Final Report 1. Final check of Draft Final Report

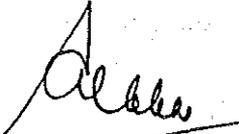
Undertakings by JICA

Undertakings by KESC

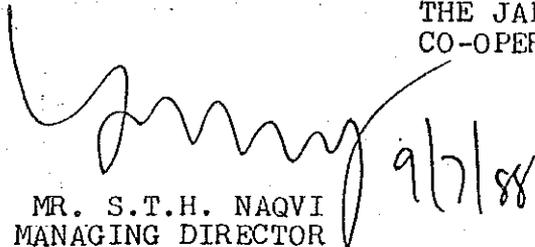
M/9/7/84  
  


MINUTES OF MEETING  
ON  
THE SCOPE OF WORK  
OF  
THE DETAILED DESIGN STUDY ON WEST WHARF  
THERMAL POWER PLANT PROJECT  
IN  
THE ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN

KARACHI JULY 9, 1988

  
MR. HASHIM ABBAS  
CHIEF ENGINEER (P&C)  
KARACHI ELECTRIC SUPPLY CORPN. LTD

  
MR. ISAO ITO  
LEADER OF THE PRELIMINAR  
STUDY TEAM  
THE JAPAN INTERNATIONAL  
CO-OPERATION AGENCY

  
MR. S.T.H. NAQVI  
MANAGING DIRECTOR

KARACHI ELECTRIC SUPPLY CORPN. LTD.

JICA Preliminary Study Team headed by Mr. Isao Ito, JICA visited the Islamic Republic of Pakistan from 4th to 10th of July, 1988, and a series of discussions were held with officials of the Karachi Electric Supply Corporation Ltd. (KESC) headed by Mr. Hashim Abbas, Chief Engineer (P&C). Following were confirmed by JICA and KESC in addition to the Scope of Work.

Both sides confirmed that the new West Wharf Thermal Power Project be finally consist of 2 sets of 200MW units and 220KV transmission lines.

Both sides agreed that the detailed design study shall take into account the environment impact of the project.

KESC explained to the JICA study team that it will submit PC-I (Planning Commission Proforma No.1) to the Government of Pakistan for approval of the project soon after receipt of Final Feasibility Study Report from JICA.

KESC expressed its wish that the experts who performed the Feasibility Study may also carry out the detail design of the project.

JICA study team promised to convey to the Japanese Authorities, concerned, KESC's request that counterpart personnel shall be invited to Japan for technological transfer for detailed design stage.

11/9/7/84 Ae  
Z-24

(DRAFT)

SCOPE OF WORK  
FOR  
THE DETAILED DESIGN STUDY  
ON

WEST WHARF THERMAL POWER PLANT PROJECT

AGREED UPON BETWEEN

THE KARACHI ELECTRIC SUPPLY CORPORATION LTD

AND

THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

ISLAMABAD JULY Th. 1988

---

MR. S.M.ARSHAD BOKHARI  
MANAGING DIRECTOR  
KARACHI ELECTRIC SUPPLY  
CORPORATION LTD.

---

MR. ISAO ITO  
LEADER OF THE PRELIMINARY  
STUDY TEAM.  
THE JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

---

MR. MOHAMMAD AKRAM KHAN  
ADDITIONAL SECRETARY  
MINISTRY OF WATER AND POWER

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Islamic Republic of Pakistan (hereinafter referred to as "Pakistan" ), the Government of Japan decided to conduct the Detailed Design Study on West Wharf Thermal Power Plant Project (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the 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, will undertake the Study, in close cooperation with the authorities of Pakistan

The present document sets forth the Scope of Work for the Study.

## II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The main objective of the Study is to prepare the detailed design and tender documents for construction of the new West Wharf Thermal Power Project at the same location as the existing West Wharf Thermal Power Plant.

## III. THE STUDY ORGANIZATION

1. Ministry of Water and Power will be responsible for the overall administration of the Study.
2. The Karachi Electric Supply Corporation Ltd. (hereinafter referred to as "KESC") will be the Executing Agency for the technical

co-ordination of the Study on the Pakistan side and be responsible for the results of the execution of the project on the basis of detailed design and tender documents prepared through the Study.

#### IV. SCOPE OF THE STUDY

In order to cover the objective, the study shall cover the following items:

##### 1. Additional Field Survey

###### (1) Topographic Survey

- a) Topographic survey of the area along the new route for the condenser cooling water way, new transmission line facilities and new substation.
- b) Sounding survey of the sea area in front of the new cooling water discharge outlet.

###### (2) Geological Investigation

- a) Additional drilling work, test pitting, field test and laboratory test of soil conditions for designing the new route of the condenser cooling water way, new transmission line facilities and new substation facilities.
- (3) Investigation and confirmation of existing buried foundations at "A" station area.
- (4) Investigation of internal conditions of existing intake water culvert (10 ft x 10 ft square) by divers.

##### 2. Formulation of Basic Plan

- (1) Clarification of design criteria and application of laws and rules concerning international and local standards for selection and designing the facilities.
- (2) Clarification of design conditions on the basis of the results of field survey and their analysis.
- (3) Determination of basic plan for the facilities such as major equipment (boiler, turbine, generator, etc.) and other auxillary facilities.
- (4) Determination of plot plan and layout of all facilities.
- (5) Determination of the design concept concerning architectural and structural design related to main building, stack (chimney), auxillary buildings (technical, non-technical buildings), etc.
- (6) Determination of the design concept concerning civil structures such as intake water pit, circulating water pump pit, intake and discharge culvert for condenser cooling water and foundations for outdoor equipment, etc.
- (7) Determination and selection of the design concept related to transmission facilities and substation facilities.

### 3. Detailed Study

On the basis of the basic plan, the following works shall be carried out:

- (1) Preparation of the detailed design for overall plant equipment and facilities for tendering.

- (2) Preparation of the calculation sheets.
- (3) Preparation of the drawings for tendering.
- (4) Preparation of the construction schedule by bar chart.
- (5) Detailed cost estimation and its breakdown into local and foreign currency.
- (6) Preparation of disbursement schedule for the Project.

#### 4. Preparation of Tender Documents and Technical Specifications

- (1) Tender lots are divided as follows:

Lot I : Power Plant Facilities (I/T)  
Supply, erection, civil work and dismantling of "B" and "BX" stations

Lot II-A: Transmission Line (I/T)  
Material supply and supervision

Lot II-B: Transmission Line (L/T)  
Erection, civil work

Lot III : Dismantling of "A" station (L/T)

Lot IV : Non-technical facilities (L/T)  
Administration buildings, guard house, etc.

- (2) Tender documents and technical specifications

Tender documents and technical specifications concerning the procurement of power plant facilities and construction of the project shall be compiled as follows:

- 1) Letter of invitation to bidders
- 2) Instruction to bidders
- 3) Form of proposal
- 4) Form of proposal guarantee
- 5) General conditions
- 6) Form of contract agreement
- 7) Form of performance security
- 8) Price schedule and bill of materials
- 9) Technical specifications
- 10) Technical data sheets
- 11) Other necessary data
- 12) Tender drawings

#### V. STUDY SCHEDULE

The Study will be executed in accordance with tentative time schedule attached per Appendix - I .

#### VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Pakistan in accordance with the the tentative time schedule attached per Appendix - I .

##### 1. Inception Report

Twenty (20) copies within one (1) month after commencement of the Study.

##### 2. Draft Final Report I (Draft Detailed Design Report)

Twenty (20) copies within eight (8) months after commencement of the Study.

3. Draft Final Report II (Draft Tender Document)

Twenty (20) copies within eleven (11) months after commencement of the Study.

KESC shall study and review the Draft Final Report I & II and notify in writing JICA comments including errors or omissions, if any, in the said report, within two (2) months after its reception of the Draft Final Report I & II.

4. Final Report

Thirty (30) copies each within one (1) months after JICA's reception of the said comments on the Draft Final Report I & II.

After submission of the Final Report by JICA, the Government of Pakistan shall take full responsibility for the results of the Study.

VII. DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKINGS

The division of technical undertakings by KESC and JICA of the Study is detailed in the Appendix - II.

VIII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF PAKISTAN

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Pakistan shall take the following necessary measures:

(1) to secure the safety of the Japanese study team,

(2) to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in Pakistan for the duration of their assignment therein and exempt them from alien registration requirements and consular fees ,

- (3) to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into Pakistan for the conduct of the Study,
  - (4) to exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study,
  - (5) to provide the necessary facilities to the Japanese study team for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Pakistan from Japan in connection with the implementation of the Study,
  - (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study,
  - (7) to secure permission for the Japanese study team to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of Pakistan to Japan,
  - (8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to the members of the Japanese study team.
2. The Government of Pakistan shall bear claims, if any arises, against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members the Japanese study team.

3. KESC shall, at its own expense, provide the Japanese Study Team with the following, in cooperation with other relevant organization concerned.

- (1) available data and information related to the Study.
- (2) counterpart personnel.
- (3) suitable air-conditioned office in Karachi with necessary equipment, furniture and payment of running cost.
- (4) credentials or identification cards.

#### IX. UNDERTAKING OF JICA

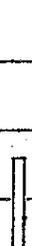
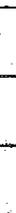
For the implementation of the study, JICA shall take the following measures:

- (1) to dispatch, at its own expense, study teams to Pakistan.
- (2) to provide technology transfer to the Pakistan counterpart personnel in the course of the Study.

#### X. CONSULTATION

JICA and KESC shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

Appendix-I Tentative Time Schedule

Year	1988													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Calendar Month	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Additional field Survey														
2. Formulation of Basic Plan														
3. Detailed Study														
4. Preparation of tender Documents and Technical Specifications														
5. Final check of the Draft Final Report														
Reports														

F/R

DF/R (I) DF/R (II)

IC/R

-  Work in PAKISTAN by JICA
-  Work in JAPAN by JICA
-  Work in PAKISTAN by KESC

Appendix— II      Technical Undertakings by JICA and KESC

Working Items

Undertakings by JICA

Undertakings by KESC

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1. Additional field survey  |  |  |
| (1) Topographic survey  | 1. Programming and Preparation of technical specifications | 1. Carrying out topographic and sounding survey                |
| (2) Geological investigation  | 1. Programming and preparation of technical specifications | 1. Carrying out geological investigations                      |
| (3) Investigation of existing buried foundations ("A" station area)               | 1. Programming and preparation of technical specifications | 1. Carrying out investigation for existing buried foundations  |
| (4) Investigation of existing intake water culvert (10 x 10 ft square) by divers. | 1. Programming and preparation of technical specifications | 1. Carrying out investigation of existing intake water culvert |
| 2. Formulation of basic plan  | 1. Preparation of basic plan                               | 1. Preparation of necessary data and information               |
| 3. Detailed Study   |  |  |
| (1) Detailed design   | 1. Preparation of detailed design                          | 1. Preparation of necessary data and information               |

### 3. 本格調査（詳細設計）の概要

#### (1) 調査内容

本件本格調査は F/S 調査結果（妥当と判断される）に基づき行われるものである。

本調査の目的は、既設の火力発電所の跡地に新鋭の火力発電設備（200MW 2基）を建設すること、並びに 220KV 送電線及び変電所を建設するための詳細設計調査であり、主な調査内容は、現地調査、基本計画調査、詳細設計調査、及び詳細設計報告書、入札書類等の作成である。

本調査に際しての具体的な調査項目については、合意した Scope of work に記述されているが、内容は下記のとおりである。

#### 1. 調査内容

##### ① 現地調査

F/S の現地調査に基づき、以下の詳細な調査（KESC側の実施による）を行い、構造物の配置計画、設計・施工上の基礎資料とする。

##### <地形測量>

- (a) 新設復水器冷却水路、220KV 送電線及び新設変電所建設地域に係る地形測量
- (b) 新設復水器冷却水路放水口付近の深淺測量

F/S調査で概略調査を実施しているが、既設放水口付近と同等の詳細な調査が必要である。  
ある。

##### <地質調査>

- (a) 新設復水器冷却水路、220KV 送電線及び新設変電所建設地域に係る地盤のボーリング調査、貫入試験の土質調査（現地試験）及び土質試験（室内試験）

##### <その他>

- (a) 既設発電設備撤去部分（IA station area）の杭基礎調査

F/S調査では杭基礎を確認するため、地形測量を実施しており、コンクリートのマッドスラブの確認はできたが、杭の基礎は確認できなかった。

杭を打設しない直接基礎の可能性も考えられ、より詳細な調査が必要である。

- (b) 既設復水器冷却水路取水路のボックスカルバート（10ft×10ft square）の潜水作業による調査

F/S調査ではボックスカルバートの水面上の調査を実施したが、水面下の部分は調査していない。当該ボックスカルバートは建設されてから18年程度経過しており、その強度及び再利用の可能性について不明な点もあるので、潜水作業による詳細な調査並びに補修等の必要性についても調査する必要がある。

##### ② 基本計画調査

- (a) 設備設計に適用する法規、International and local standards の調査及び設計基準の明確化。

機器の設計に当たって適用する基準として「パ」国側の基準又は「ASME 規格」  
( American Society of Mechanical Engineers ( アメリカ機械学会 ) 規格 = 日本の技術基準のベースになっている ) の適用について明確にする。

(b) 現地調査及びその解析結果に基づく構造物の配置計画，基礎形式等の設計条件の明確化

(c) 主要機器 ( ボイラー，蒸気タービン，発電機等 ) 及び附属設備の基本設計

主要機器の型式，蒸気条件 ( 蒸気圧力，蒸気温度 ) 燃料燃焼設備，給水設備，復水設備等の基本設計

(d) 発電所平面計画及び機器の配置の決定

発電所内の機器の配置は日常の運転，保守，事故の発生，処置等に影響があり，十分に検討する必要がある。

発電所の機器の配置計画に際し，

- ・できるかぎり簡単な配置とすること
- ・蒸気管，水管等の長さ，燃料輸送距離が最短となるようにすること
- ・故障時の処置がとりやすく，かつ，事故が波及しにくいこと
- ・日常運転保守に支障のないこと
- ・その他建設期間中の材料及び機器を保管しておくための適正なスペースを確保すること

等を考慮して調査する必要がある。

(e) 本館建屋，煙突，補助建屋 ( 事務建屋含む ) 等の建築，構造に関する設計概念の決定

火力発電所の建築設備には発電所本館建屋，補助建屋，開閉所等の発電用の建物，煙突，サービスビル，倉庫等の建物がある。

本開発計画に際して設計上考慮すべき点として敷地が狭いことであり，このため，建築物の高層化を含めた敷地面積の有効利用を図る等の検討が必要である。

(f) 取水口ピット，冷却水循環ポンプピット，復水器冷却水取水・放水路カルバート及び屋外機器の基礎等の土木構造物に関する設計概念の決定

復水器冷却水路は，その機能面において冷却水の安定供給確保のための重要構造物であるとともに，経済面でも膨大な工事費を必要とする主要土木構造物であり，特に，冷却水路方式 ( 自然流下式，ポンプ圧送式 ) 取水・放水口の位置及び構造，水路の構造設計，冷却水量，流速及び放水温度の検討が必要である。

(g) 220KV 送電線及び変電所に関する設計概念の決定

送電線：既設系統の送電容量等を考慮した電線サイズの選定 ( 架空線，地下埋ケーブル ) ，鉄塔構造，保護装置及び耐雷設計等

変電所：変圧器，遮断機及び母線容量並びに保護装置等

③ 詳細設計

以上の基本計画調査に基づき、詳細設計仕様を決定する。

- (a) プラント全体の機器、設備の詳細設計の実施
- (b) 構造強度計算等の計算書の作成
- (c) 関係図面の作成
- (d) 建設工程（バーチャート）の作成
- (e) 建設費詳細及び外貨分、内貨分の内訳の作成
- (f) 年次別支出計画表

④ 入札書類及び技術仕様書の作成

- (a) Tender lots は次のとおり 3 分割とする。

Lot I：発電所設備

ボイラー、蒸気タービン、発電機、電気計装・制御装置及びその他附属設備  
の手配、供給、試運転

Lot II：送電線

送電線及び関連土木工事に関する材料の手配、供給、試運転

Lot III：土木工事

発電所、事務所等に係る土木工事及び「A」、「B」、「BX」発電設備の撤去

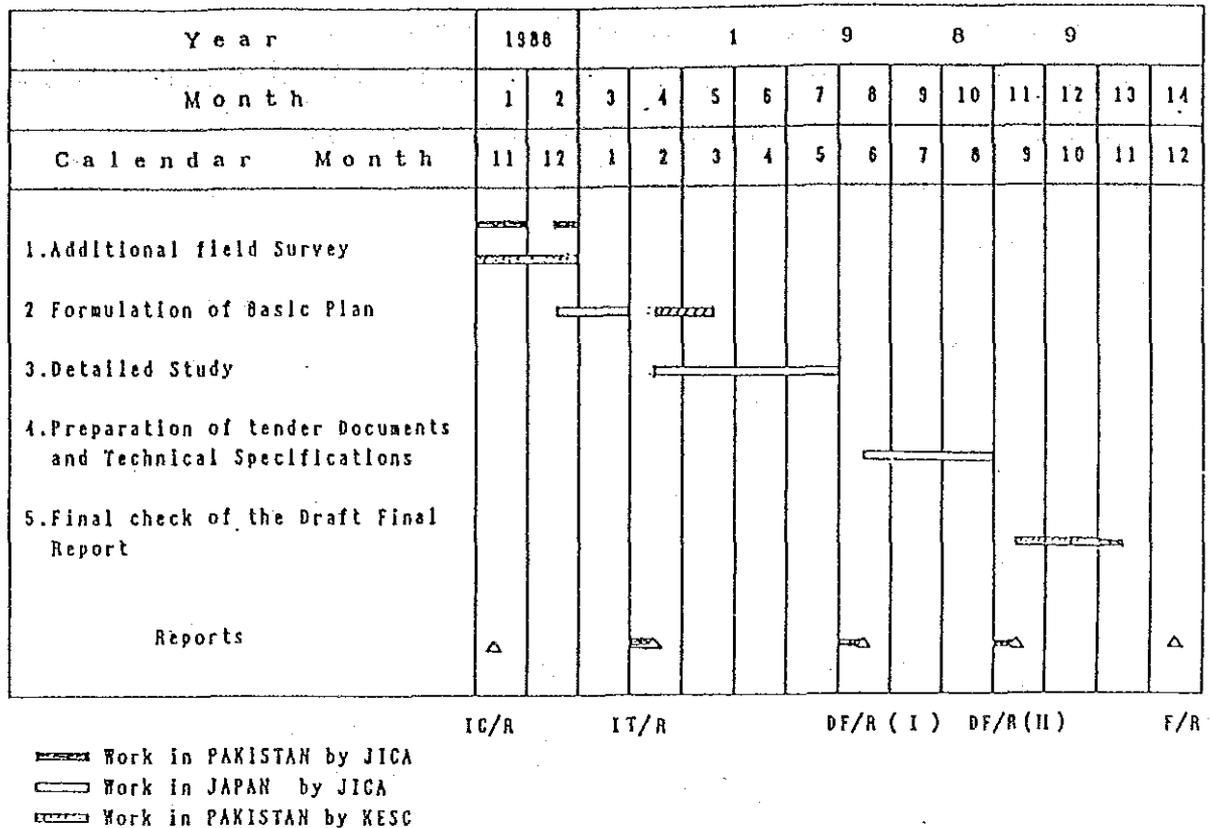
- (b) 入札書類及び技術仕様書

発電設備の調達、プロジェクトの建設に関する入札書類及び技術仕様書は、次のとおり作成する。

- ① 入札案内
- ② 入札指示書
- ③ 入札申込書様式
- ④ 入札保証書様式
- ⑤ 契約一般条項
- ⑥ 契約書様式
- ⑦ 性能保証書様式
- ⑧ 見積価格及び積算表様式
- ⑨ 技術仕様書
- ⑩ 技術資料
- ⑪ その他必要な資料
- ⑫ 提出図面

2. 調査スケジュール

Appendix-I Tentative Time Schedule



1. Additional Field Survey (追加現地調査)においてはJICA側は関係資料の収集、調査対象地域の現地踏査を行うと共に、KESC側が実施する地形測量、地質調査等についての実施計画書・仕様書を作成し、KESC側による実施作業の技術指導を行う。
  2. Formulation of Basic Plan (基本計画の作成)においては、JICA側が基本計画を作成し、その内容をInterim Reportとしてとりまとめ、現地で説明を行う。その後、KESC側がInterim Reportのチェックを行う。
  3. Detailed Study (詳細設計調査)においては、上述の基本計画を踏まえて、詳細設計仕様、図面、費用積算、建設工程等の作成をJICA側で行い、その内容をDraft Final Report Iにとりまとめ、現地で説明・協議を行う。
  4. Preparation of Tender Documents and Technical Specifications (入札書類及び技術仕様書の作成)については、上述の詳細設計調査の結果に基づき、入札書類及び技術仕様書をJICA側で作成し、Draft Final Report IIにとりまとめ、現地で説明・協議を行う。
- Draft Final Report I, IIの提出後は、KESC側でこれらReportsの最終チェックを行い、チェックの結果についてJICA側と協議を行う。この協議に基づいてJICA側はFinal

Report をとりまとめパキスタン側に提出する。

### 3. 報告書

JIOAは以上の調査を実施し、Tentative Time schedule に従って Inception Report, Interim Report, Draft Final Report I (詳細設計書), Draft Final Report II (入札書類) 及び Final Report を「パ」国政府に提出する。詳細は以下の通り。

#### (1) インセプションレポート

(K E S C) 英文 20 部

(J I C A) 英文 5 部 和文 5 部

調査開始後 1 ヶ月以内

#### (2) インテリムレポート

(K E S C) 英文 20 部

(J I C A) 英文 5 部 和文 5 部

調査開始後 4 ヶ月以内

#### (3) ドラフトファイナルレポート I (詳細設計報告書)

(K E S C) 英文 20 部 英文要約版 20 部

(J I C A) 英文 10 部 和文 10 部

英文要約版 10 部 和文要約版 10 部

調査開始後 8 ヶ月以内

#### (4) ドラフトファイナルレポート II (入札書類)

(K E S C) 英文 20 部

(J I C A) 英文 10 部

調査開始後 11 ヶ月以内

#### (5) ファイナルレポート

(K E S C) 英文 30 部 英文要約版 30 部

(J I C A) 英文 15 部 和文 15 部

英文要約版 15 部 和文要約版 15 部

#### (2) 調査に当たっての留意事項

本調査は、200MW 級油焚火力発電設備 2 基及び 220KV 送電線、変電所の詳細設計のための調査である。

特に、発電所の開発地点は、既設発電所の廃止跡地を利用するため敷地が狭い。建設用地、冷却水、燃料並びに環境に対する制約条件を十分に考慮して、新設プラントの設置、既設プラントの撤去、付帯設備の改善、新設工事の手順、方法を詳細に計画しなければならない。

(a) 1, 2号機の建設場所

1号機は「A」火力発電設備跡地に、2号機は「B」及び「BX」火力発電設備跡地に建設することとする。

(b) 建設期間中の電力確保及び安全確保

ウエストワーク地区の重要施設に対し、建設期間中を通して、電力の安定供給及び作業の安全確保を図る必要がある。

(c) 冷却水路の設計上の考慮

冷却水取水路は、カラチ税関(KPT)、新設冷却水放水路はカラチ造船所(KSY)の構内を横切ることになるので、調査に当たっては、KPT、KSYと密接な連携を取り、それぞれの運営に与える影響を最小限にするよう考慮する必要がある。

(d) 既設設備に係る安全確保

既設の火力発電所用地の再利用であり、1号機は既設「BX」発電設備を稼動した状態で建設するため、既設設備との係わりを十分検討し、稼動中の機器に対する保護及び安全対策に留意した設計とする。

(e) 発電所本館建屋の基礎調査

発電所本館建屋はボイラー、蒸気タービン等重量の大きい機器、回転機器が配置されるため基礎に不等沈下を生じさせないよう詳細な調査が必要である。

基礎は施工後の補強、改造が困難であり、不十分な調査による設計は安全性に不安が残るとともに工事途中における設計変更等を生じ、工事費の高騰、工期の延長等を招く結果となる。

(f) 環境上の配慮

発電所の設計にあたっては、大気・水質等に係る国際的に適用されている環境規準値を十分満足する様に設計すること。

(文責 仲嶺英世)

#### 4. フィージビリティ調査結果の概要

詳細設計調査(D/D)に先立ち実施された、フィージビリティ調査(F/S)結果の概要は以下の通り。

##### (1) 調査の内容

1987年8月19日付で締結されたF/S調査に係るS/W協議の合意内容。

##### a 調査の目的及び業務範囲(S/W)

###### 〔プロジェクトの概要〕

ウエストワフ火力発電所の用地及び既存のインフラストラクチャーを利用して新鋭の発電設備を開発計画する。

###### 〔調査の目的〕

ウエストワフ火力発電開発計画に関し技術的、経済的及び財務的に最適な開発計画を策定して、フィージビリティ調査報告書を作成する。また、この調査実施中パキスタン側カウンターパートに対し技術移転を行う。

###### 〔調査対象地域〕

パキスタン回教共和国カラチ電力公社、ウエストワフ火力発電所(港湾、取水・排水施設、船舶航路等を含む)及び本発電所に係るKESC送電網

###### 〔調査内容〕

- 1) 調査に関する過去の検討・調査等すべてのデータの収集と分析
- 2) 調査対象地域の現地踏査
  - －立地条件
  - －海洋・気象条件
  - －既存施設
  - －運営・管理
  - －送電網
  - －環境
- 3) 実測地形測量、深淺測量、構造物測量等の実施計画書・仕様書の作成、KESCによる測量作業に対する技術指導
- 4) コアボーリング及び貫入試験の実施計画書・仕様書の作成及びKESCによる実施作業に対する技術指導
- 5) 地質調査結果による構造物基礎地盤設計値の設定
- 6) 電力需給のレビュー
- 7) 最適開発案決定の為の代替案の立案及びその比較検討
  - －取水・排水システム
  - －燃料供給システム