

オマーン国バルカ発電・海水淡水化プラント開発予備調査報告書

1993年7月

国際協力事業団

30643 MPN

オマーン国  
バルカ発電・海水淡水化プラント開発  
予備調査報告書

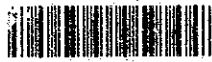
1993年7月

国際協力事業団  
鉱工業開発調査部

鉱調資
JR
93-106



JICA LIBRARY



1094605(1)



オマーン国  
バルカ発電・海水淡水化プラント開発  
予備調査報告書

1993年7月

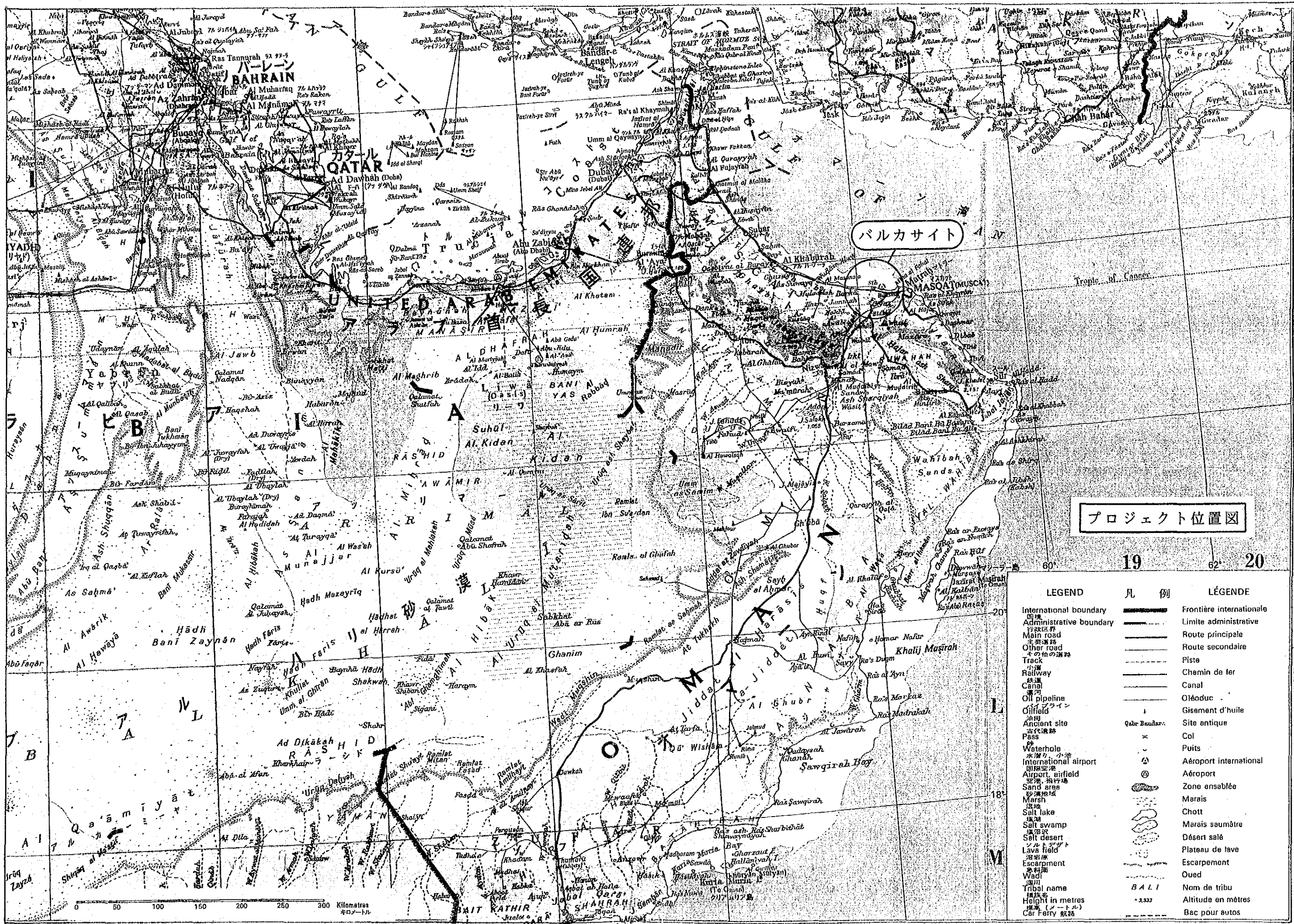
国際協力事業団  
鉱工業開発調査部



国際協力事業団

26104





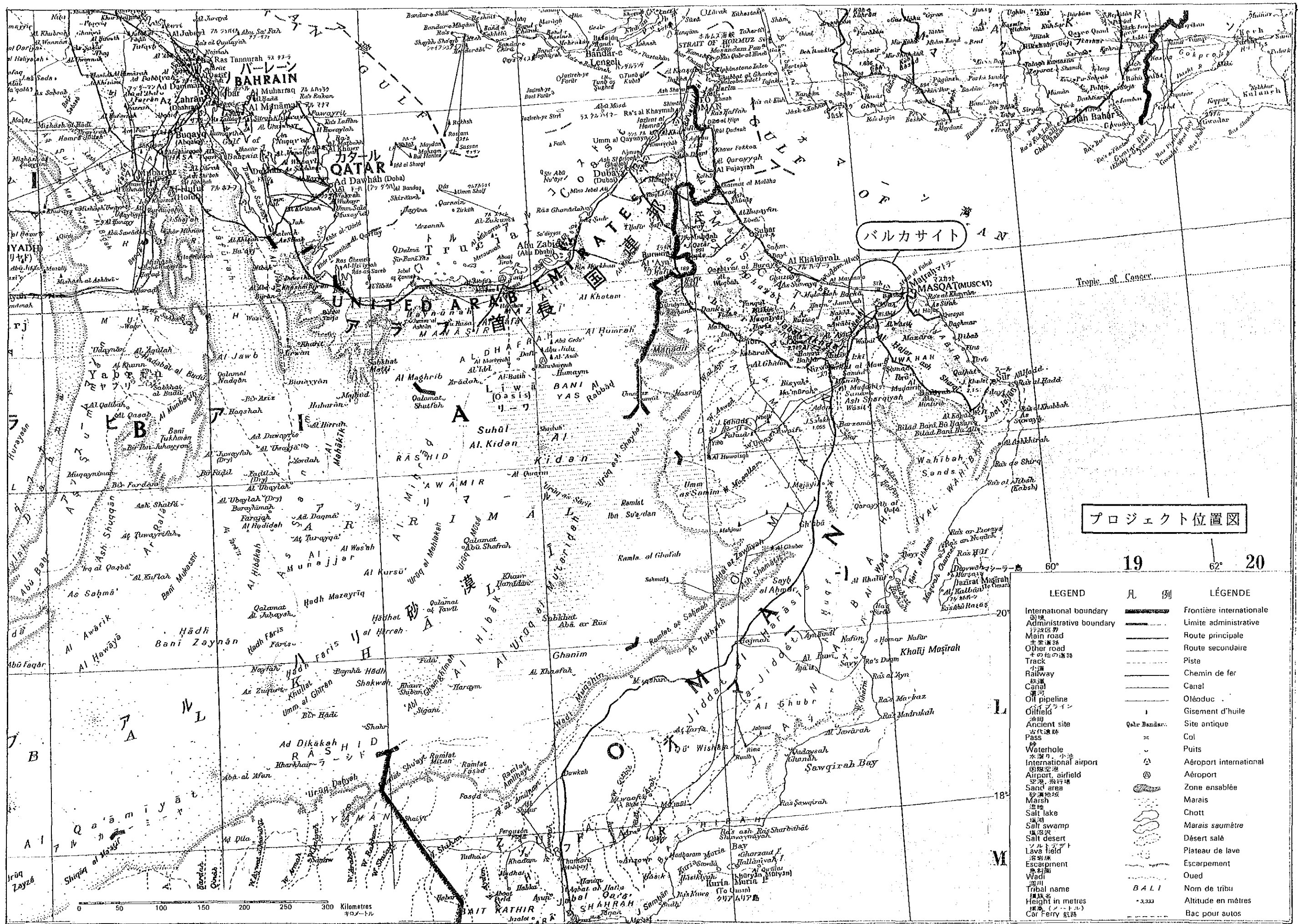
プロジェクト位置図

LEGEND	凡例	LÉGENDE
International boundary		Frontière internationale
Administrative boundary		Limite administrative
Main road		Route principale
Other road		Route secondaire
Track		Piste
Railway		Chemin de fer
Canal		Canal
Oil pipeline		Oléoduc
Oilfield		Gisement d'huile
Ancient site		Site antique
Pass		Col
Waterhole		Puits
International airport		Aéroport international
Airport, airfield		Aéroport
Sand area		Zone ensablée
Marsh		Marais
Salt lake		Chott
Salt swamp		Marais saumâtre
Salt desert		Désert salé
Lava field		Plateau de lave
Escarpment		Escarpement
Wad		Oued
Tribal name		Nom de tribu
Height in metres		Altitude en mètres
Car Ferry 航路		Bac pour autos

19 62' 20

0 50 100 150 200 250 300 Kilometres  
キロメートル





バルカサイト

プロジェクト位置図

LEGEND	凡例	LÉGENDE
International boundary		Frontière internationale
Administrative boundary		Limite administrative
Main road		Route principale
Other road		Route secondaire
Track		Piste
Railway		Chemin de fer
Canal		Canal
Oil pipeline		Oléoduc
Oilfield		Gisement d'huile
Ancient site		Site antique
Pass		Col
Waterhole		Puits
International airport		Aéroport international
Airport, airfield		Aéroport
Sand area		Zone ensablée
Marsh		Marais
Salt lake		Chott
Salt swamp		Marais saumâtre
Salt desert		Désert salé
Lava field		Plateau de lave
Escarpment		Escarpement
Wadi		Oued
Tribal name	BALI	Nom de tribu
Height in metres	3,333	Altitude en mètres
Car Ferry		Bac pour autos





写真 1

S/W署名

右 ターウッド電気・水省次官

左 下村団長

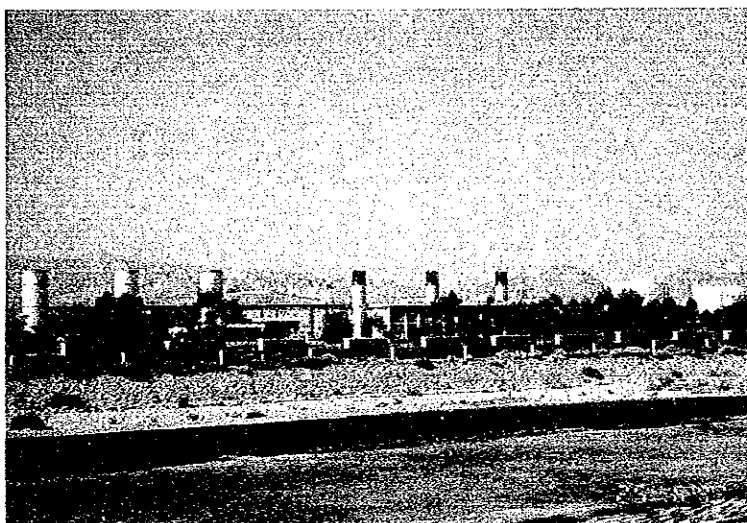


写真 2

ルセイル発電所



写真 3

グブラ発電・海水淡水化  
プラント



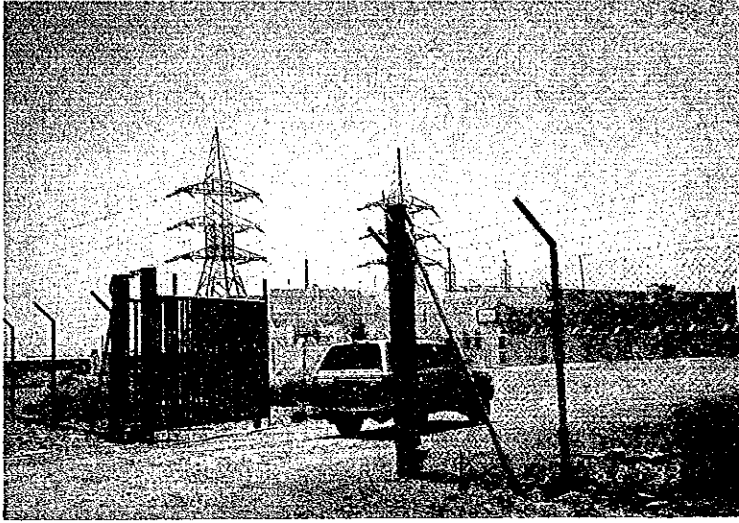


写真 4  
バルカ変電所

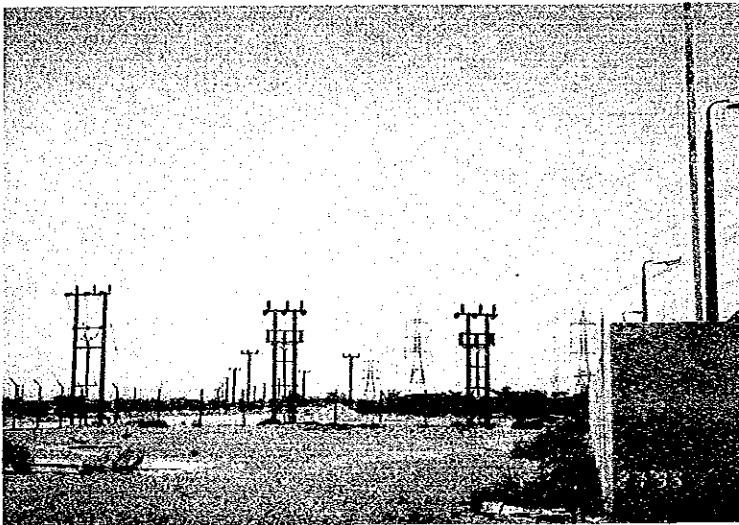


写真 5  
バルカ変電所よりの  
高圧配電線

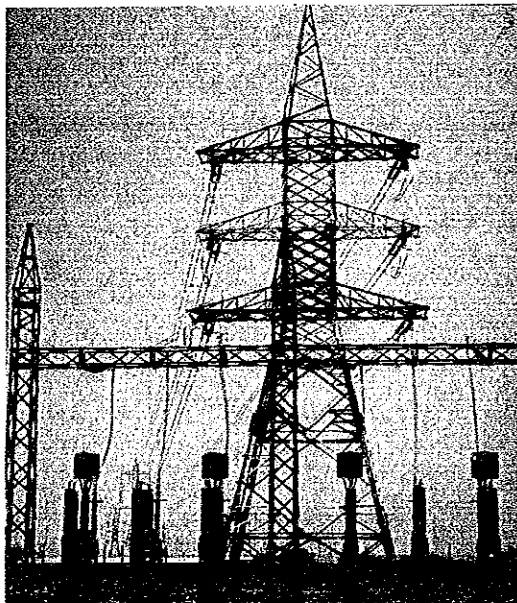


写真 6  
バルカ変電所 132 kV  
送電鉄塔





写真 7

バルカサイトより西方を  
望む。

遠方に Haradi 集落及び  
Barka 市が望まれる。



写真 8

バルカサイトより東方を  
望む。

中央部に漁民施設が見ら  
れる。

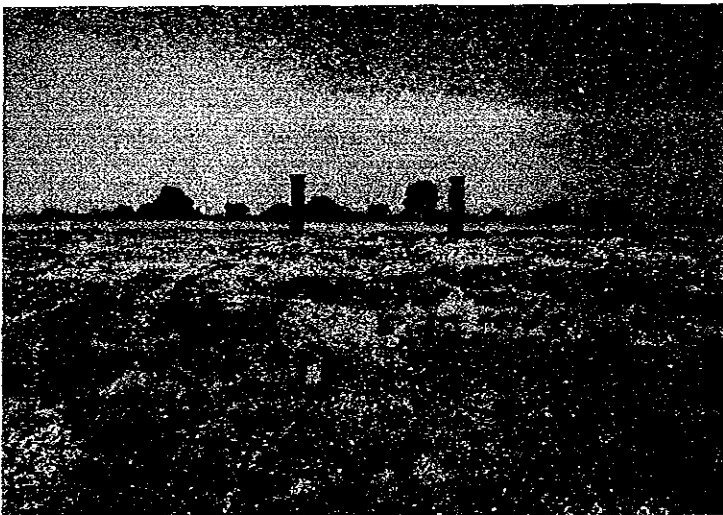


写真 9

バルカサイト海岸部より  
南方を望む。







写真 10

バルカサイト南部（高木疎林、小低木及び草本群落区域）

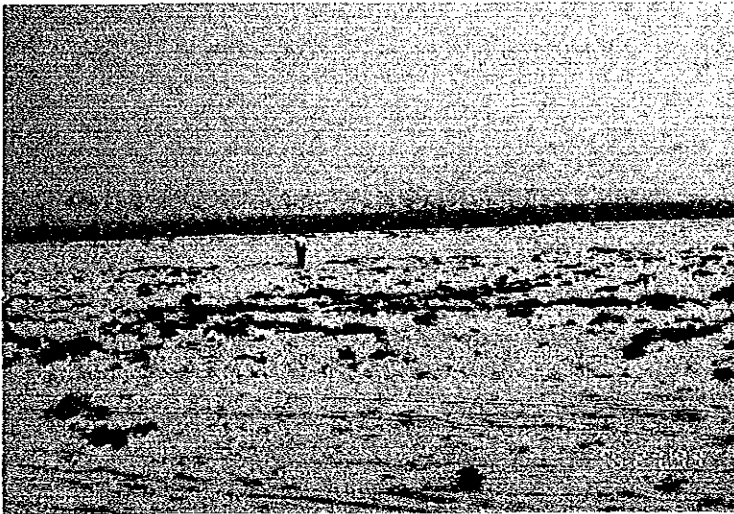


写真 11

バルカサイト中央部（小低木、草本が点在した砂地区域）

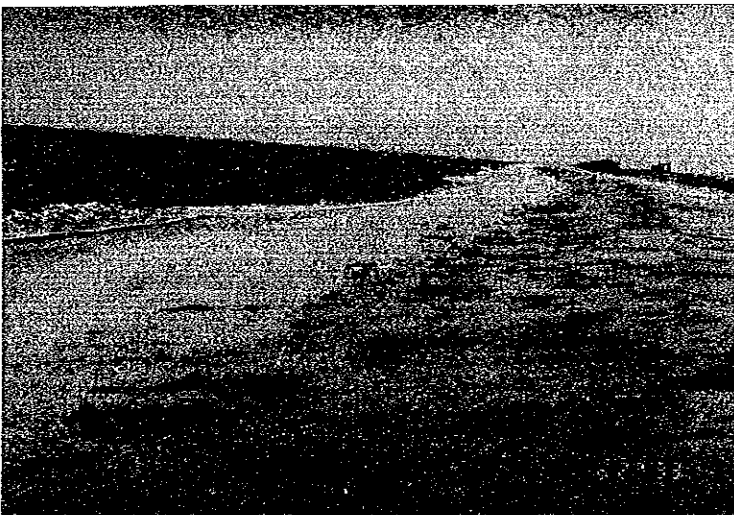


写真 12

バルカサイト北部（潮間帯）*Ocyropsis saratan* の巣穴が点在する。



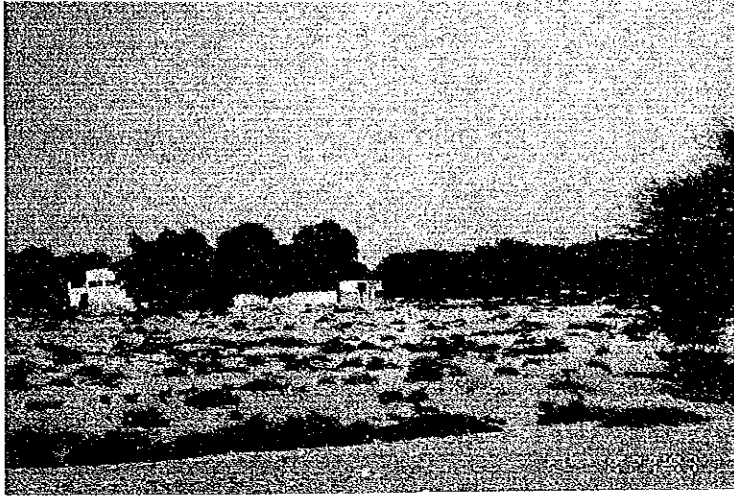


写真 13

アクセス道路沿い民家  
(バルカサイトより南方  
約2 km)

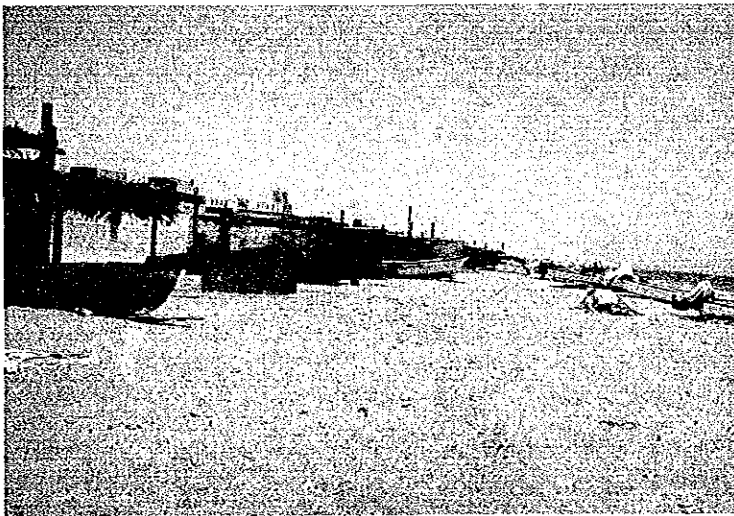


写真 14

ハラディ集落の漁民施設  
(バルカサイトより西方  
約2 km)



写真 15

ハラディ集落の露店  
(バルカサイトより西方  
約2 km)



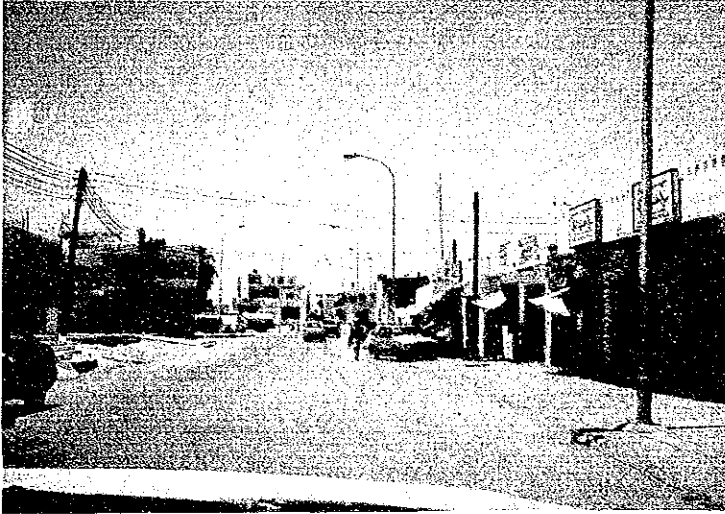


写真 16

バルカ町中心部

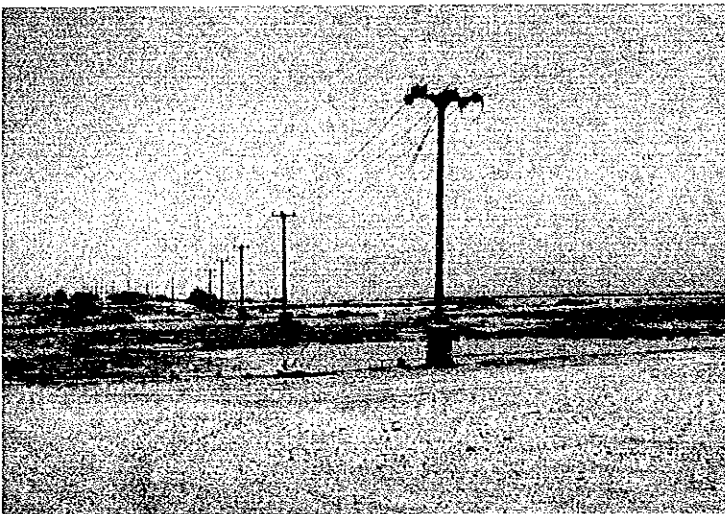


写真 17

バルカ町WADI (ワジ)  
湿地帯を形成している。



写真 18

オマーン国における木本  
貴重種の*Prosopis cine-*  
*raria* 写真上部の樹木  
(環境省 資料より転写)



# 目 次

プロジェクト位置図

写 真

目次

図及び表一覧

第1章 予備調査の概要 .....	1
1. 1 予備調査の背景 .....	3
1. 2 予備調査の目的 .....	3
1. 3 予備調査団の構成 .....	3
1. 4 予備調査の日程 .....	4
1. 5 現地訪問先と面会者 .....	5
第2章 S/W協議の概要 .....	7
2. 1 要請書 (TOR) の概要 .....	9
2. 2 協議議事録 (M/M) の概要 .....	10
2. 3 合意したS/Wの概要 .....	16
第3章 本調査のオマーン側実施体制 .....	35
3. 1 オマーン国の概要 .....	37
3. 2 本調査のオマーン側実施体制 .....	43
第4章 オマーン国の電力開発及び水開発事情 .....	49
4. 1 国家開発計画の中での電力開発計画及び水開発計画の位置付け .....	51
4. 2 電力開発計画 .....	58
4. 3 水資源開発計画 .....	79
第5章 バルカ発電・海水淡水化プラント計画の概要 .....	87
5. 1 発電・海水淡水化プラントサイトの選択 .....	89
5. 2 環境影響調査の概要 .....	92
5. 3 F/S調査 (1985年JICA) 及び 技術評価 (エレクトロワット社) の概要 .....	101

第6章	バルカ発電・海水淡水化プラントサイト及び関連施設の視察	113
6.1	Barkaサイト	115
6.2	Ghubrah発電・海水淡水化プラント	115
6.3	Rusail発電所	116
第7章	発電・海水淡水化プラントの評価	119
7.1	中近東での事例	121
7.2	水供給システムの比較検討	124
7.3	発電方法の比較検討	125
7.4	先進国での開発利用状況	128
第8章	本格調査の留意事項	135
8.1	基本事項	137
8.2	発電設備	137
8.3	海水淡水化プラント	138
8.4	送電線及び変電設備計画	139
8.5	環境影響調査	139
8.6	建設スケジュールと建設費	143
8.7	経済財務分析	143
8.8	その他	143
第9章	関連情報の設備状況	145
9.1	予備調査団の収集資料リスト	146
9.2	質問状及び回答	146



## 図及び表一覧

- 図3-1 マスカット及びサラールにおける最高・最低気温（1990年）
- 図3-2 マスカット及びサラールにおける降雨量（1990年）
- 図3-3 オマーン国政体
- 図3-4 電気・水省組織図
- 図3-5 開発評議会（技術部門）組織図
- 図4-1 Muscat 132kV送電系統図
- 図4-2 Wadi Jizzi 132kV送電系統図
- 図4-3 ピークロード（1992）
- 図4-4 首都圏及びBatinaah地域送電系統図
- 図4-5 水供給設備系統図
- 図5-1 Barkaサイト位置図
- 図5-2 環境省打ち合わせ確認事項
- 図5-3 バルカ発電・海水淡水化プラントダイアグラム（1985年：JICA）
- 図5-4 バルカ発電・海水淡水化プラントダイアグラム  
（技術評価：エレクトロワット社）
- 図5-5 水配管ルート図
- 図5-6 水配管系統図
- 図6-1 バルカサイトの概況図（平面、断面）
- 図7-1 ペルシャ湾岸7カ国の海水淡水化プラント設置状況
- 図7-2 発電・海水淡水化プラント比較
- 図7-3 淡水化方式と設置容量比較
  
- 表4-1 第4次5ヵ年計画（抜粋）
- 表4-2 オマーン国における発電量及び販売電力量他
- 表4-3 Muscat系統の発電設備容量
- 表4-4 Wadi Jizzi系統の発電設備容量
- 表4-5 Muscat系統の発電実績
- 表4-6 Wadi Jizzi系統の発電実績
- 表4-7 需要家種別及び需要家数（北部地域）
- 表4-8 需要家別売電量
- 表4-9 需要家別平均電気料金（Baiza/kWh）

表4-10	電気料金体系
表4-11	Muscat系統電力需要想定
表4-12	Wadi Jizzi系統電力需要想定
表4-13	Manah系統電力需要想定
表4-14	オマーン国のGDP
表4-15	人口増加率をベースとした水需要想定
表4-16	マスカットにおける水の需給実績
表4-17	月別水需要実績
表4-18	水需要実績及び需要想定
表4-19	水供給設備能力
表5-1	法規制（排出基準）の現状
表5-2	特別の地域指定の有無
表5-3	計画予定地の社会立地条件
表5-4	計画予定地における公害の現況
表5-6	特に留意すべき立地環境条件の有無
表5-7	スクリーニング結果表
表5-8	スコーピング結果表
表5-9	F/S調査（1985年：JICA）及び技術評価の概要
表5-10	発電・海水淡水化プラント方式比較
表7-1	GCC7カ国の主要淡水化設備容量
表7-2	湾岸諸国の淡水化プラントの日産増水能力とユニット数
表7-3	定格4,000m <sup>3</sup> /D以上の淡水化プラント設置状況
表8-1	スコーピング総合評価表

## 略 語 一 覧

DC	: Development Council	開発評議会
EIA	: Environmental Impact Assessment	環境影響評価
GCC	: Gulf Co-operation Council	湾岸協力理事会
IRR	: Internal Rate of Return	内部収益率
LNG	: Liquid Natural Gas	液化天然ガス
MEW	: Ministry of Electricity and Water	電気・水省
MSF	: Multi-Stage Flash	多段フラッシュ蒸発（法）
MRME	: Ministry of Regional Municipalities and Environment	地域自治・環境省
O&M	: Operation and Maintenance	運転保守
OIFC	: Oman Investment and Finance	オマーン投資金融会社
PDO	: Petroleum Development Oman	オマーン石油開発公社
RO	: Reverse Osmosis	逆浸透膜（法）
SS	: Substation	変電所
S/W	: Scope of Work	スコープ・オブ・ワーク
TOR	: Terms of Reference	タームズ・オブ・リファレンス



## 第1章 予備調査の概要



## 第1章 予備調査の概要

### 1. 1 予備調査の背景・経緯

本件の正式要請は、1992年11月に提出されたもので、1993年2月の鉱工業プロジェクト選定調査団の派遣後、本年3月にTORが到着している。

本件TORの内容は1985年8月に提出された『発電・海水淡水化プラント計画』のF/S調査を、現状に合わせてレビューするものである。

1970年以降石油収入により急速な経済成長を達成し、それに伴いマスカット及びその周辺地域で電力及び水の需給が急増し1980年代末には供給不足が予想されており、第3次5ヵ年計画（1986～1990年）の中で上記発電・海水淡水化プラント計画が位置付けられていた。

しかし、1986年からの石油価格の低落の影響で政府は緊急なプロジェクト以外は実施を先送りすることとなった。

現代実施中の第4次5ヵ年計画（1991～1995年）では不安定な石油収入による存在体質からの脱却を目指した収入源の多角化を図っている。そのため豊富な資源を利用した石油精製、銅製錬、セメント・プラント型産業に加えルセイル工業団地など政府主導で中小規模の外国企業の誘致を進めており工業育成に力を入れているところであり電力・水の需給も増加している。

そのため、第4～5次5ヵ年計画（1991～2000年）において実施可能な優先順位が高い発電・海水淡水化プラントの建設を検討している。

### 1. 2 予備調査の目的

本調査団は、上記の要請内容及びのオマーン国側の実施体制を確認し関連データの収集及び候補地点と関連施設の現地踏査を行うことを目的とする。

また、協力の内容についてオマーン側との間で合意に到った場合には実施細目（S/W）の署名を行うこととする。

### 1. 3 予備調査団の構成

- 1) 下村則夫（団長・総括） 国際協力事業団 鉱工業開発調査部 資源開発調査課長
- 2) 鈴木 薫（調査企画） 国際協力事業団 鉱工業開発調査部 資源開発調査課
- 3) 柏村博之（電源開発行政） 通商産業省 資源エネルギー庁 公益事業部 発電課
- 4) 仲本政和（火力発電計画） 西日本技術開発株式会社 火力部 管理課長
- 5) 空閑次男（海水淡水計画） 長菱設計株式会社 プラント原子力部門 タスクマネージャ

1. 4 調査日程

本予備調査は1993年6月20日から7月2日までの13日間実施された。  
詳細は以下の通りである。

調査日程

通算日	暦日	行程	調査内容	宿泊
1	6/20 (日)	東京ーロンドン	移動	ロンドン
2	6/21 (月)	ロンドンー マスカット	移動	
3	6/22 (火)	ロンドンー マスカット	在オマーン大使館表敬（外務省表敬） 開発評議会表敬 22:20 下村団長到着	マスカット
4	6/23 (水)	マスカット	電気水省表敬 電気水省（計画局・電気局・水局）打合せ、 資料要求	マスカット
5	6/24 (木)	マスカット	グブラ発電・淡水化プラント及び ルセイル発電所視察、資料整理	マスカット
6	6/25 (金)	マスカット	資料整理 S/Wドラフト作成	マスカット
7	6/26 (土)	マスカット	電気水省S/W協議	マスカット
8	6/27 (日)	マスカット	バルカ現地踏査（立地環境調査）	マスカット
9	6/28 (月)	マスカット	電気水省S/W協議（ドラフト） 環境省 情報及び資料収集	マスカット
10	6/29 (火)		S/W署名・交換、資料収集 開発評議会報告	マスカット
11	6/30 (水)	マスカットー ロンドン	団員帰国	ロンドン
12	7/1 (木)	ロンドンー	ロンドン着	
13	7/2 (金)	東京	東京着	



## 1. 5 現地訪問先の面会者

### 1) 日本側

#### a. 在オマーン日本大使館

埴 治夫 特命全権大使

野口 邦夫 2等書記官

### 2) オマーン側

#### a. 開発評議会(Development Council)

• Mr. A. Mahoi A. Baqi

Adviser, Technical Unit

• Mr. Rassid

Swcretary, Technical Unit

• Mr. Suad M. Al - Fadhil

Hend of section, Technical Unit

#### b. 電気水省 (MEW)

• HE. Abdullah Bin Ali Bin Dawood

Under Secretary, Ministry of Electricity and Water

• Mr. Mohamed Redha Hassan Ali

Direcor General Electricity (DGE), Ministryof Electricity and Water (MEW)

• Mr. Hamed Almahrugy

Director of Projects (Electrical Projects), DGE, MEW

• Mr. Ali Al-Lamki

Chief Engineering, DGE, MEW

• Mr. Cris Ottaway

Hend of Planning of Electrical Projects, Planning Directorate, MEW

• Mr. N. P. Subramanian

Head of Planning of Water Projets, DGW, MEW

• Dr. Joe Tanarajah

Head of Planning of Water Projects Planning Derectorate, MEW

• Mr. Sidding Hassan

Technical Adviser, Ministry ' s office, MEW

• Dr. M. Rahmi

Electricity Expert, DGP, MEW

- **Mr. Osman Elamin El Buhik**  
Chief Engineer, DGW, MEW
- **Mr. Said Moh' d Al - Nabhani**  
Director of Muscat Water, DGW, MEW

c. **地域自治・環境省**

- **Mr. Mohamed Khamis Al - Aرامي**  
Director of Inspection and Control, Ministry of Regional Municipalitie and Environment

## 第2章 S/W協議の概要



## 第2章 S/W協議の概要

### 2.1 要請の概要

#### 1) 調査の目的

本調査の主要目的は以下の8項目であり本調査の結果に基づきマスカット及び南部バティナ地域での電力・用水供給システムを策定する。

また、話題の一環として技術移転、マネージメント改善、既存制度の見直し等も期待されている。

- a. 電力・用水の需要予測及び現在のサービス状況のレビュー及びマスカット及びバティナ地域の供給構造
- b. 最適プラント型式及び規模、電力・水の段階的供給計画の策定
- c. プロジェクトサイトの評価
- e. プロジェクト実施のための組織・制度ローカルスタッフの訓練等を含む総合的なシステムの策定
- f. プロジェクトの環境影響評価（EIA）
- g. プロジェクトの経済／財務分析
- h. バルカ発電・海水淡水化プロジェクトの概念設計

#### 2) 調査の範囲

##### a. 電気及び水の生産

- (a) EHVシステムへの電気、マスカット及びバティナ地域への水供給に関する現状及び計画のレビュー
- (b) 負荷サイクル及び既存設備の運転実績をも考慮し、過去の調査の基礎的技術データのレビューによる最適プラント型式及び割合の設定
- (c) プロジェクトの段階的開発及び2010年までの需要に対応したプロジェクトレイアウトの策定
- (d) 段階的開発を考慮した建設費用の見積り、経済・財務分析、
- (e) プロジェクト実施に必要な人材育成計画を含む総合的な運転・維持管理（O&M）計画を策定する。

##### b. 環境影響調査

プロジェクトの影響評価を実施し、マイナス要因を事前に防止するためにプロジェクト実施段階で必要な調査を確認する。

##### c. 報告書（提出時期：調査機関20週間）

インセプション・レポート（開始後4週間）

インテリム・レポート (インセプション後6週間)

ドラフトファイナル・レポート (インテリム後6週間)

ファイナル・レポート

d. 調査の評価

ワークショップ及びセミナーを通じてインテリム及びドラフトファイナルの評価を行う。

## 2. 2 協議議事録 (M/M) の概要

調査団と電気・水省とのS/W協議の中で確認を要する事項についてはMinutes of Meeting (M/M) を作成しS/Wと同じく電気・水省次官と調査団長との間で署名を行った。M/Mの主要事項は下記の通りである。

- a. 原則的に資料解析による陸上及び沖合の地質調査を行う。陸上についてはボーリング調査を実施する。MEWはサイトの地質図を提供する(入手済み)
- b. プロジェクト実施にする既設系統への影響調査を含むこと。
- c. 発形態についての検討はBarkaのサイトのみでは無く供給系統を含む全地域を対象とする。(S/Wの調査対象範囲を参照のこと)
- d. 送水施設はパイプライン、ポンプ状、貯留池及びブレンダー施設を含む。
- e. 実施スケジュール及び建設費用見積りは段階的建設を考慮して検討する。
- f. MEWはマスカットに適当なスペース及び事務所機器を持つ事務所を提供する。

## 2. 3 署名したS/Wの概要

調査団は本件調査の実施機関である電気水省と協議を行ない、本格調査のS/Wをほぼ当方案通りの内容で合意し、電気・水省次官(HE. Abdullah Bin Ali Bin Dawood)と調査団長との間で調印した。

1) 調査の目的

2010年を目標とするバルカ発電・水供給プロジェクトの最適開発案を策定し、技術的・環境的・経済的・財務的な実現可能性を検討する。

2) 調査の地域

- a. 電力はMuscat系統及びその接続系統(Wadi Jizzi及びManah)を対象とし
- b. 水はMuscat供給区域及び南Batinahを対象とする。

3) 調査の範囲(概略)

本調査は3つのフェーズから構成される。

【フェーズ1】データ収集及び踏査

- (1) 既存のデータ収集及びレビュー
- (2) サイト踏査
- (3) 電力及び水開発調査
- (4) 開発スキームの策定

【フェーズ2】フィージビリティ設計

- (1) 概念設計
- (2) 環境調査

【フェーズ3】実施計画及び経済／財務分析

- (1) 段階別の実施計画（建設計画、訓練、運転・保守管理計画及び環境管理計画）
- (2) 段階実施スケジュール
- (3) コスト見積り
- (4) 経済及び財務分析

4) 調査スケジュール

調査は別添の通り本年10月から開始し、今年度中のインテリムレポートを作成し、9ヵ月後の平成6年6月下旬までにファイナルレポートを提出の予定である。

5) 報告書の提出時期

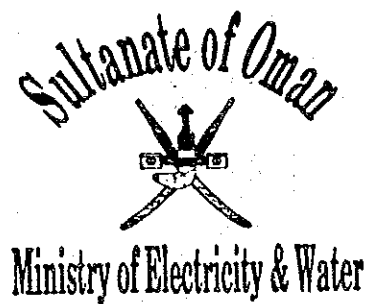
- a. インセプションレポート (10月中旬に30冊)
- b. プロGRESSレポート (12月上旬に30冊)
- c. インテリムレポート (2月上旬に30冊)
- d. ドラフトファイナルレポート (5月中旬に30冊)
- e. ファイナルレポート (6月下旬に50冊)





# 協議議事録 (M/M)





BARKA FEASIBILITY STUDY

MINUTES OF MEETING ON 26TH JUNE 1993

**PREFACE**

These minutes are to be considered as a supplement to the JICA Document "Scope of Work".

**1.0 VENUE**

Main Conference Room, Ministry of Electricity and Water, Al Khuwair, at 10.00 hours.


**2.0 ATTENDEES**

MR. NORIO SHIMOMURA	:	JICA (Team Leader)
MR. KAORU SUZUKI	:	JICA
MR. HIROYUKI KASHIMURA	:	JICA
MR. MASAKAZU NAKAMOTO	:	JICA
MR. TUGIO KUGA	:	JICA
MR. YASUSHI ISERI	:	JICA
MR. KUNIO NOGUCHI	:	Second Secretary, Economic Affairs and Co- operation, Embassy of Japan
MR. MOHD REDHA HASSAN ALI	:	DGE, MEW
MR. ALI LAMKI	:	CHIEF ENGINEER, DGE, MEW
MR. HAMED M.S. AL MAHRUQY	:	DIR. OF PROJECTS, DGE, MEW
MR. SAEED AL NABHANI	:	DIR. MUSCAT WATER SUPPLY, DGW, MEW
MR. OSMAN BAULK	:	CHIEF ENGINEER, DGW, MEW
MR. N.P. SUBRAMANIAM	:	HEAD OF PROJECTS, DGW, MEW
DR. J.C.M. THANARAJAH	:	HEAD OF PLANNING (W), MEW
MR. C. H. OTTAWAY	:	HEAD OF PLANNING (E), MEW

**3.0 OBJECT**

To review Draft Scope of Work prepared by JICA and tabled at the meeting on 23rd June 1993.

✓

*Sultanate of Oman*  
  
*Ministry of Electricity & Water*

4.0 AGREEMENTS REACHED IN THE DISCUSSIONS ON THE SECOND DRAFT OF SCOPE OF WORK, TABLED AT THE MEETING

4.1 Under Section II, MEW requested that the time horizon be identified as year 2010. JICA agreed to add reference to "tentative year 2010", stating that this would be determined during review of data and forecasts.

4.2 Under Section III, JICA agreed to a revised description of the Study Area proposed by MEW as follows:

For Water : Muscat Governorate together with Wilayats A'Rustaq, Nakhl/Wadi Al Ma'awil, Al Awabi, Al Musannah and Barka

For Electricity : Muscat Electrical System and inter-connected systems.

4.3 Under Section IV

4.3.1 IV Phase 1 (2) a). Geological Survey. JICA clarified this would be principally a data analysis covering on-shore and off-shore with some confirmatory test boring. JICA stressed the need for geological map covering the site to be provided.

4.3.2 IV Phase 1 (3) a) - Agreed that this will read "Study on existing institutional framework"


4.3.3 IV Phase 1 (3) c) - Agreed that this will read "Study on Power and Water Consumption by Sector, including Billing Structure".

4.3.4 IV Phase 1 (3) e) - Agreed to add "..... and impact of the project on existing system".

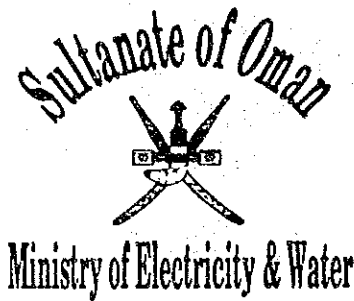
4.3.5 IV Phase 1 (4) - JICA confirmed that "Development Scheme" referred to development of the whole supply area, not Barka only.

4.3.6 IV Phase 2 (1) d) - Agreed that this will read as "Water transmission pipelines, pumping stations, storage reservoirs and blending facilities".

2

*Sultanate of Oman*  
  
*Ministry of Electricity & Water*

- 4.3.7 IV Phase 2 (2) - MEW advised JICA to meet officials of Ministry of Regional Municipalities and Environment to clarify Scope of Work requirement for Environmental Study. A meeting was arranged by MEW for 0900 hours on 28th June 1993.
- 4.3.8 IV Phase 3 (1) and (2) - Agreed that the word "Phased" be inserted before "Implementation".
- 4.3.9 IV Phase 3 (3) - JICA confirmed that cost estimate would include MEW costs related to the Project.
- 4.4 Under Section VI - JICA agreed that all reports would be submitted to MEW for review and comment.
- 4.5 Under Section VII and Appendix II :
- 4.5.1 Items 1 through 7 - Contribution by MEW includes "Necessary Arrangement". JICA agreed to revised wording as "Necessary Administrative Arrangements and Coordination". This to be deleted from individual items and replaced by a general comment.
- 4.5.2 Item 2 - Delete "Instruction on Basic Policy" under contribution by MEW.
- 4.5.3 Item 2 - Under contribution by JICA.  
First item : "Sites" to read "Site".  
  
Third item : Add "... pumping stations and reservoirs".
- 4.5.4 Item 4 - Under contribution by JICA.  
Second item : To read "Comparative Technical Economic and Financial Analysis of Alternatives"  
  
Last item : to add "... by type and size".
- 4.5.5 Item 7 - Under contribution by JICA.  
First item : JICA clarified that this covered Review and Analysis of data on Construction Equipment and Materials available in Oman.  
  
Sixth item : Insert "Phased" before "Implementation"  
  
Seventh item: Insert "Phased" before "Cost".



#### 4.6 Under Section VIII

- 4.6.1 Items 1 & 2 : JICA explained that this was a standard format from the Japanese Ministry of Foreign Affairs.

After extensive discussion on these items, Mr. Noguchi stated that for two recent projects in Oman, these undertakings of the Government of Oman had been accepted by the concerned Ministries. The Director General of Electricity referred the matter to H.E. The Under Secretary, who ruled that the items were acceptable subject to compliance with the Laws and Regulations of the Sultanate of Oman.

- 4.6.2 Item 3 : Agreed to reword as "Ministry of Electricity and Water (hereinafter referred to as "MEW") is the executing agency of the Project and also the coordinating body in relation....."

- 4.6.3 Item 4

- 4.6.3.1 (3) To read : "Suitable office space with necessary standard office equipment in Muscat".

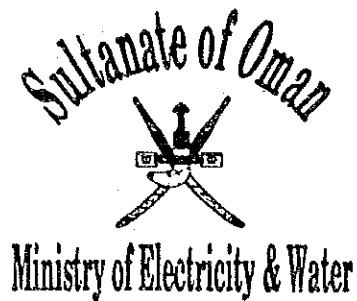
- 4.6.3.2 (6) JICA clarified that communication facilities would be for local purposes.

- 4.6.3.3 (7) Agreed to delete this item.

#### 4.7 Under Section IX

- 4.7.1 Item 2 : JICA clarified that detail arrangements on Technology Transfer were not finalised at this stage. There should be close cooperation between MEW and the Consultant to establish the extent and procedures.

The DGE asked if computer software used by the Consultant would be made available to MEW. JICA replied that MEW should pursue this matter with the Consultant, but that, in general, software packages developed by a Consultant would not be a deliverable. However, JICA gave their opinion that there should be no difficulty in obtaining texts on diskettes.



#### 4.8 Under Section X

MEW proposed regular bi-monthly meetings with the Consultant to monitor progress. JICA pointed out they would be closely monitoring progress, and also that meetings of MEW and Consultant could take place when Consultant teams are in Oman, as agreed between both parties.

#### 5.0 OTHER ARRANGEMENTS FOR JICA TEAM

5.1 DGE arranged a visit to Barka Site for 27th June 1993. Team will be accompanied by Generation and Transmission Staff of MEW.

5.2 JICA Technical Team on water to meet with Planning/DGW staff at 0900 hours, 28th June 1993.

5.3 JICA Technical Team on electricity to meet with Planning/DGE staff at 10.30 hours on 28th June 1993.

#### 6.0 DOCUMENTS

The following documents were passed to JICA Team Leader:

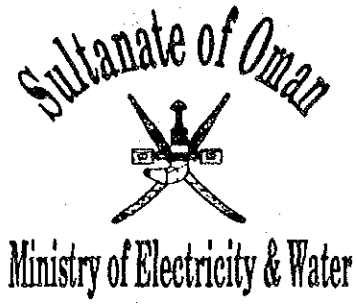
- 1) Schematic Drawings of 132KV and 33KV networks of Muscat and Wadi Jizzi Systems.
- 2) Schematic Drawing of the Muscat Water Supply System.
- 3) Water Demand Forecast for Muscat and S. Batinah.
- 4) Names of Contractors for Soil Investigations.
- 5) Tender Documents for Soil Investigation.
- 6) Results of Soil Investigation for Ghubrah Phase III Development.
- 7) Intake and Outfall Report for Ghubrah Phase III Development.
- 8) Ghubrah Phase III, Report on Environmental Impact of the Waste-Water Discharge Outlet.





合 意 し た S/W





7.0 The meeting ended at 13.30 hours.

A large, stylized handwritten signature in black ink, likely belonging to an official from the Ministry of Electricity &amp; Water.

.....  
MINISTRY OF ELECTRICITY & WATER

A handwritten signature in black ink, likely belonging to an official from the Japan International Cooperation Agency.

.....  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Date :.....

A small, handwritten mark or signature in the bottom right corner of the page.

SCOPE OF WORK  
FOR  
THE FEASIBILITY STUDY  
ON  
BARKA POWER AND DESALINATION PLANT PROJECT  
IN  
THE SULTANATE OF OMAN  
AGREED UPON BETWEEN  
MINISTRY OF ELECTRICITY AND WATER  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Muscat, June 29th, 1993



HE. Abdullah Bin Ali Bin Dawood  
Under Secretary,  
Ministry of Electricity and  
Water



Mr. Norio Shimomura  
Leader,  
The Preparatory Study Team,  
Japan International  
Cooperation Agency (JICA)



## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Sultanate of Oman (hereinafter referred to as "Oman"), the Government of Japan decided to conduct the Feasibility Study on Barka Power and Desalination Plant Project (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant 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 concerned of Oman.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

## II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objective of the Study is to formulate the optimum development scheme of the Barka Power and Water Supply Project and to assess technical, environmental, economic and financial feasibility of the project up to the year 2010.

## III. STUDY AREA

The Study area will be as follows:


- Electricity: the Muscat system and interconnected system
- Water : the Muscat Governorate and South Batinah

#### IV. SCOPE OF THE STUDY

The Study will be carried out in the following three phases.

##### [Phase I] : Data Collection and Investigation

- (1) Collection and review of all existing data, report and other relevant information related to the Study
- (2) Site reconnaissance
  - a) Power and desalination plant site conditions  
- including geological survey (onshore and offshore)
  - b) Fuel transportation routes and capacity
  - c) Transmission routes and water transmission pipe routes
  - d) Infrastructure such as ports and roads
  - e) Environmental condition (Initial environmental examination)
- (3) Power and water development study
  - a) Study on existing institutional framework of power and water supply including management, operation and maintenance,
  - b) Study on existing, on-going and planned power and water supply system
  - c) Study on power and water consumption by sector including billing structure,
  - d) Study on power and water demand forecast,
  - e) Study on power balance including power expansion program and impact of the project on the existing system in Oman.
- (4) Identification of development scheme
  - a) Review of the existing development schemes
  - b) Formulation of alternative development schemes
  - c) Comparative analysis of alternatives
  - d) Selection of optimum development scheme



**【Phase2】 : Feasibility Design**

(1) Conceptual design

- a) Power and desalination plant
- b) Main buildings and civil works
- c) Transmission lines and substations
- d) Water transmission pipelines, pumping stations, storage reservoirs and blending facilities

(2) Environmental study

- a) Environmental impact assessment
- b) Environmental preservation plan

**【Phase3】 : Implementation Program and Economic/Financial Analysis**

(1) Phased implementation plan including construction plan, staff training plan, operation and maintenance plan and environmental management plan

(2) Phased implementation schedule

(3) Cost estimate

(4) Economic and Financial analysis

2

V. STUDY SCHEDULE

The Study will be executed in accordance with the tentative time schedule as shown in Appendix I attached hereto.

VI. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports in English to the Government of Oman in accordance with the tentative time schedule as shown in Appendix I.

- |                       |           |
|-----------------------|-----------|
| 1. Inception Report   | 30 copies |
| 2. Progress Report    | 30 copies |
| 3. Interim Report     | 30 copies |
| 4. Draft Final Report | 30 copies |

The Ministry of Electricity and Water will provide the JICA study team with the comments on the Inception Report, Progress Report, Interim Report during their stay in Oman and in the case of the Draft Final Report MEW will provide JICA HDQ with the comments within one (1) month after receipt of the report.

- |                 |           |
|-----------------|-----------|
| 5. Final Report | 50 copies |
|-----------------|-----------|

VII. DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKINGS

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

VIII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF OMAN

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

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



2

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

(3) to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Oman 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 necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Oman 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, maps, photographs related to the Study out of Oman to Japan,

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

2. The Government of Oman 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 of the Japanese study team.

3. Ministry of Electricity and Water (hereinafter referred to as "MEW") is the executing agency of the project and also the coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

2

4. MEW shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the followings, in cooperation with other organizations concerned:

- (1) available data and information related to the Study,
- (2) counterpart personnel,
- (3) suitable office space with necessary standard office equipment in Muscat
- (4) credentials or identification cards,
- (5) appropriate vehicles with drivers, fuel and spare parts for carrying out the field survey,
- (6) communication facilities during the execution of the Study, such as telephone, telex, transceiver, etc., if necessary,

#### 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 Oman,
2. to pursue technology transfer to the MEW counterpart personnel in the course of the Study,

#### X. CONSULTATION

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



2

Appendix II

DIVISION OF UNDERTAKING

Working Item	Contribution by MEW	Contribution by JICA
(1) Collection and review of all existing data, report and other relevant information	<ul style="list-style-type: none"><li>- Assignment of Counterpart</li><li>- Provision of existing data, information and relevant materials</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Review and analysis of existing data and information</li></ul>
(2) Site Reconnaissance	<ul style="list-style-type: none"><li>- Dispatch of counterpart personnel to the site</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Proposed plant site investigation</li><li>- Fuel transportation route</li><li>- Reconnaissance of water transmission pipe line route, pumping stations and storage reservoirs</li><li>- Reconnaissance of power transmission line route</li><li>- Proposed substation sites investigation</li><li>- Site investigation on infrastructure such as ports and roads</li><li>- Initial environmental examination</li></ul>
(3) Power and water Development study	<ul style="list-style-type: none"><li>- Provision of necessary data and information</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Review of demand forecast</li><li>- Analysis of organization and institutional framework</li><li>- Review of Power/water supply Program</li></ul>

*[Handwritten signature]*

Working Item	Contribution by MEW	Contribution by JICA
(4) Identification of development scheme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Provision of necessary data and information</li> <li>- Instruction of basic policy</li> <li>- Selection of sites and route selection</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulation of alternative development schemes</li> <li>- Comparative technical, economic and financial analysis of alternatives</li> <li>- Selection of optimum development scheme               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sites (Power Plant and substations) /water transmission pipe line route</li> <li>• /power transmission line route selection</li> <li>• Power generating/ Desalination system, type, size selection</li> </ul> </li> </ul>
(5) Conceptual design	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Provision of necessary data and information</li> <li>- Instruction of basic policy for the plant design</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plant layout</li> <li>- Conceptual design of power plant/desalination plant/water transmission pipe lines including pumping station, storage and blending facilities/power transmission line and substation including buildings/civil works</li> <li>- Conceptual general arrangement drawings and schematics</li> </ul>

4

Appendix II

Working Item	Contribution by MEW	Contribution by JICA
(6) Environmental impact assessment and preservation plan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Provision of necessary data and information</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Review and analysis of existing data</li> <li>- Environmental impact study</li> <li>- Environmental assessment</li> <li>- Environmental Preservation Plan</li> </ul>
(7) Implementation Program	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Provision of necessary data and information</li> <li>- Instruction of basic policy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Review and analysis of existing data</li> <li>- Construction plan</li> <li>- Training plan</li> <li>- Operation and maintenance plan</li> <li>- Environmental management plan</li> <li>- Phased implementation schedule</li> <li>- Phased cost estimate</li> <li>- Economic and financial analysis</li> </ul>

Appen\_II

### 第3章 本調査のオマーン側実施体制





## 第3章 本調査のオマーン側実施体制

### 3.1 オマーン国の概要

#### 3.1.1 概要

オマーン国 (Oman) はアラビア半島の東南端に位置し、北緯16度40分と26度20分、東経51度50分の間に広がっている。海岸線の長さは、北のホルムズ海峡から南のイエメン共和国との国境まで1,700kmである。国の北東部はアラブ首長国連邦と、南西部はサウジ・アラビア王国とそれぞれ国境を接している。面積は約30万km<sup>2</sup>で日本の約4分の3、アラビア半島ではサウディ、イエメンに次ぐ広さである。ホルムズ海峡のムサンダム半島に飛び地を有する。人口その他の概要は下記の通りである。

元 首 : カブース・ビン・サイード国王 (1970年に即位)

ブサイード王朝第14代統治者、同王朝は現存する最古のアラブ王朝

首 都 : マスカット

人 口 : 約155万人 (90年世銀統計)

インド人、バングラデシュ人、パキスタン人、スリランカ人等の外国人が30万人以上を占める。

言 語 : 公用語のアラビア語の他、英語が広く通用する。

政 体 : 国王 (スルタン) を頂く絶対君主制。

宗 教 : イスラム教 (イバード派が約6割、その他スンニー派、シーア派)

通 貨 : オマーン・リアル (R. O.)

1米ドル=0.381R.O., 1R.O.は約290円 (1993年6月)

石 油 : 国家収入の9割を占める。現在脱石油モノカルチャー政策を推進中。

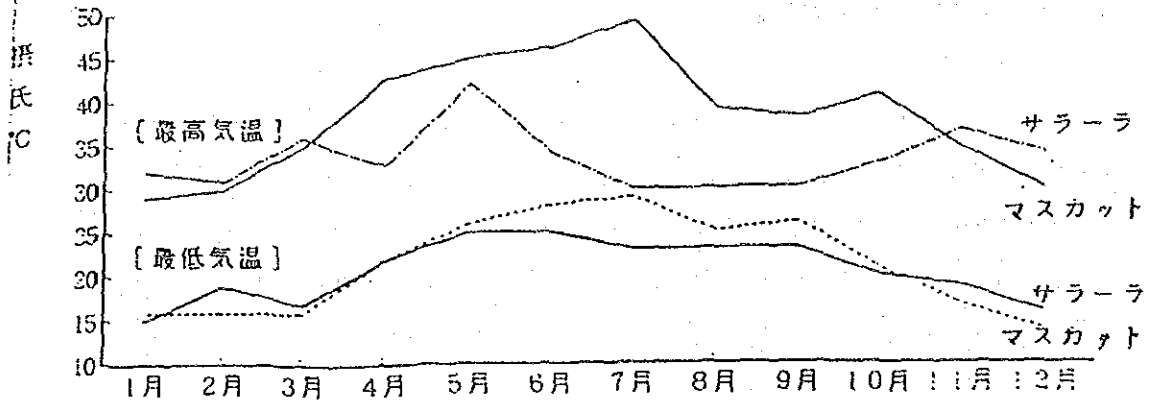
約75万バレル/D、埋蔵量約50億バレル (1992年11月現在)

GNP : 5,220米ドル/人 (1990年世銀統計)

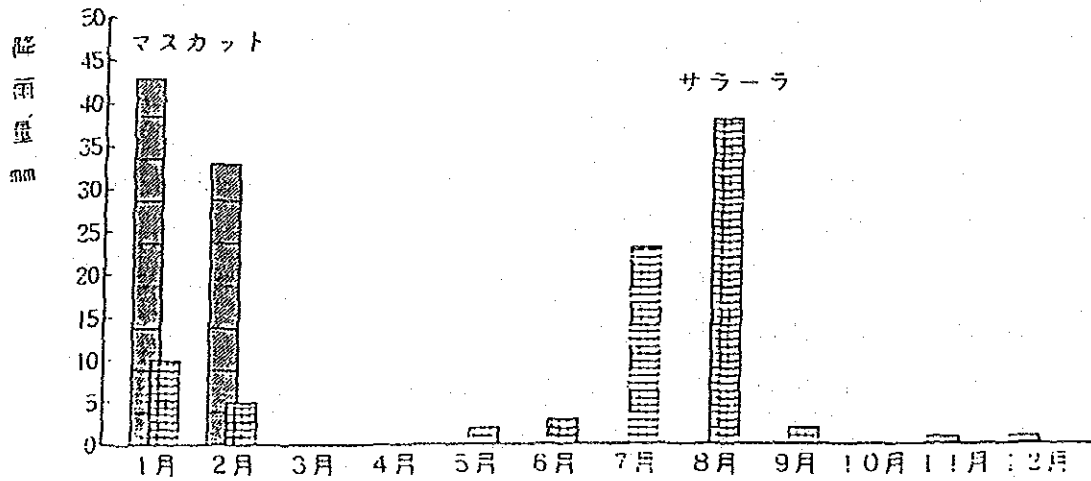
#### 3.1.2 気 候

北部は高温多湿で、特に6月から8月は最高気温が連日45℃を越す酷暑が続く。とりわけバティナ平野では湿度が高い。冬季 (11月から2月) は最低気温が10℃を下らない快適な季節となり、また時として大雨も見られる。中央土漠地帯は高温多湿のインド洋沿岸を除き典型的な砂漠気候。南部サラール平野はインド洋からのモンスーンの影響を受ける亜熱帯性気候で年間500mm以上の降雨が見られ、また夏季は最高気温が30℃程度までしか上らず格好の避暑地となっている。

マスカット及びサラーラにおける最高・最低気温 (1990年)



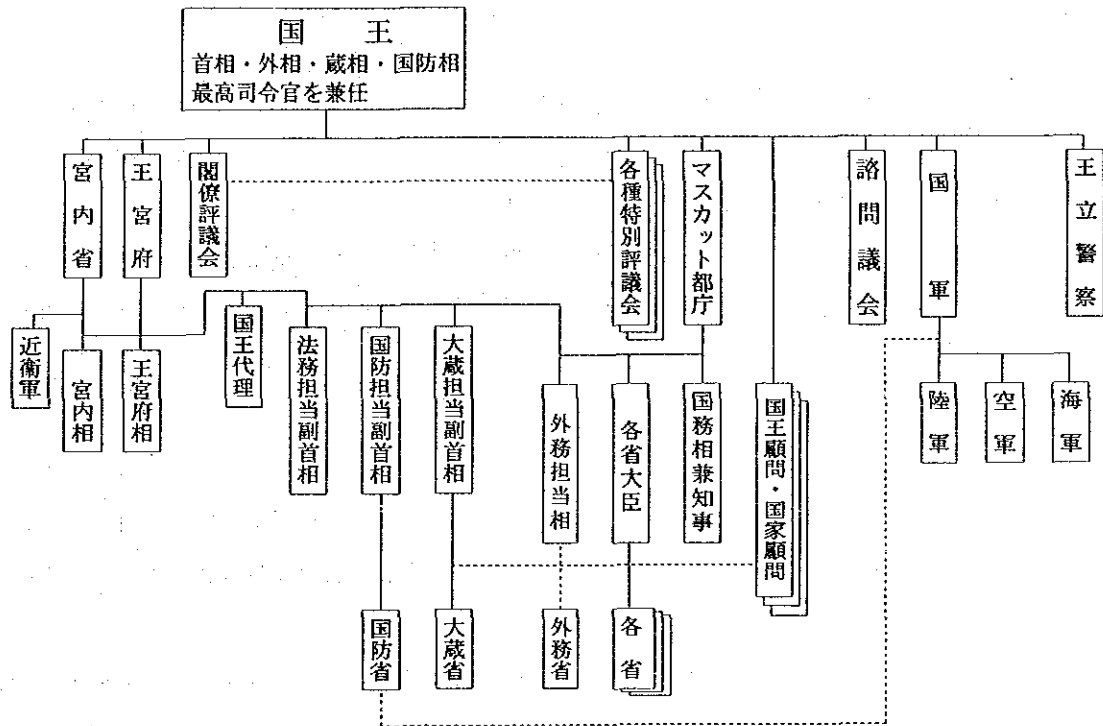
マスカット及びサラーラにおける降雨量 (1990年)



### 3. 1. 3 政 体

カブース国王を頂点とする絶対君主制で、国王の下に宮内省、王宮府、閣僚評議会、特別評議会、マスカット都庁、諮問議会が置かれている。

図 3 - 3 オマーン国の政体



#### 1) 国 王

国権の最高機関である国王は首相、外相、蔵相、国軍最高司令官をも兼任しており絶大な権力を握っている（外務、国防、大蔵については、各々担当相が実務を執り行っている）。また、憲法は存在せず国王の勅令が国内法となる。

#### 2) 閣僚評議会

国王に任命された最高の行政執行機関であり、国王に対し全体責任を負う。国王代理、副首相（3名：国防、法務、経済財政担当）、及び各省大臣（23名）の27名から構成される。

#### 3) 特別評議会

7つの特別評議会（①開発、②環境保護汚染防止、③財政、④教育職業訓練、⑤公務員、⑥青年、⑦カブース大学）が設けられている。関係閣僚及び政府関係者から構成され、各分野の重要事項の決定はこれらの評議会を通すこととなっている。

#### 4) 諮問議会（マジュリス・シューラー）

民意を国政に反映させることを目的とし1981年に設立された国家諮問評議会に代わり、1991年11月に開設された。前者が国王の任命による政府関係者、民間代表者、地

方代表者から構成されているのに対し、マジュリス・シューラーは全国59の選挙区から選出された議員から成り政府代表は含まれない。また立法権を有するものではないが、国内経済社会関連法案作成に関し参政権が認められている。さらに国政調査権が認められ、必要に応じ関係閣僚の喚問も可能とされる。

このため同議会の設立は国政の民主化の動きと言える。

#### 5) 行政区分

国内は行政上8つの地域に分かれており、さらに59の県(ウィラーヤ)に分かれる。

マスカット首都圏とドファール首都圏とドファール州は各々国務大臣を兼ねる州知事(ムハーフズ)が統括し、管轄のウィラーヤの県知事(ワーリー)を任命する。

また、ムサンダム州のウィラーヤは国王が任命した州知事が統括し、各ウィラーヤには内務省から副県知事が派遣される。その他のウィラーヤには内務省任命のワーリーが派遣される。

### 3. 1. 4 経済状況

#### 1) 概要

1967年から石油収入が入り始めたが1970年までの前国王時代には道路、病院及び学校等の社会施設はほとんどない。また、産業も農業及び漁業以外はわずかな手工業があるのみであった。

1970年に即位したカブース国王は、石油収入の多くをインフラストラクチャーの整備に投資し、1976年から経済開発5ヵ年計画に基づき開発を推進し目覚ましい成果を上げている。1991年に始まった第4次5ヵ年計画は湾岸危機勃発前に作成されたため、①石油に代わる収入源となる鉱工業・農漁業分野への投資の拡充、②後進地域における生活水準の向上、③水資源の確保、④オマナイゼーションの促進等を基本事項として民生経済の発展を図ることを主眼としている。

#### 2) 湾岸危機後の財政状況

湾岸危機の勃発は、オマーン経済に対してさほど深刻な影響を与えず、原油価格の高騰による石油収入の増加が見られた。しかし1991年の原油価格は年平均17.44ドル/バレルとなり、予算策定時における政府見積り価格の19ドルを下回った。このため政府は3億ドルのシンジケートローンの締結、国債発行等の措置を講じ、これを補う第4次5ヵ年計画の実施を継続した。1992年度予算は原油価格平均を15.5ドルとして策定しているが1月から9月までの平均原油価格は18.09ドルで推移している。

#### 3) 財政収支の特徴

##### a. 石油収入への高依存度:

脱石油政策の実施により非石油関連収入が漸増傾向にあるが、歳入に対する石油収入の割合は依然高く、1992年は77.1%である。このためオマーン経済は原油価格の変動に

大きく左右される。1982年以降の原油価格下落で大幅な歳入不足が生じたために開発プロジェクトの延期及びシンジケートローンの借入を余儀なくされた。

1985年に実施されたF/S調査に基づくプロジェクトの具体化について第4次5ヵ年計画で実施されることが期待されたが上述の経緯により先送りされた。

b. 高支出の国防関連経費：

1970年代のドファール地方の反乱、1980年代のイラン・イラク戦争によるホルムズ海峡防衛のために国防への高支出（歳出全体の3～4割）を余儀なくされた。

c. 慢性的な歳入欠損：

1982年以降歳入欠損が慢性的に続いており、特に1986年は年平均原油価格が前年の27ドル/バレルから13.5ドルへと大幅に下落したために666百万リアル（約1億3000万ドル）の歳入欠損を計上した。1991年の歳入欠損は283百万リアルであった。

d. 国家一般積立基金への蓄積：

同基金は、1980年に設立され1985年まで石油収入の15%が毎年積立てられた。1986年以降は5%を積立てることとなっていたが原油価格下落のため実現し得ず、1989年になりようやく再開された。

4) 貿易構造

輸出総額における石油の割合は年々減少傾向にあるが、未だ90%を占めている。その最大の輸出先は日本（1990年は39.2%）である。

輸入は自動車を含む機械類、工業製品及び食料・家畜等が主で、アラブ首長国連邦（1990年は23.2%）が第1位を占める。同国経由の再輸出の形で相当量の日本製品が入っている。実体経済においては輸出輸入とも日本が最大の貿易相手国である。

貿易収支は一貫して黒字が続いている。

5) 天然資源

a. 石油：

1964年に商業ベースに乗る最初に油田が発見され、1967年から輸出が開始された。現在オマーン石油開発（PDO）により70万バレル/Dが、3社（エルフ（仏）、オクシデンタル（米）、JAPPEC（日））により計5万バレル/Dが生産されており総計は約75万バレル/Dとなっている。推定可採埋蔵量は約50億バレルであり、可採年数は約20年である。オマーンはOPECに加入していないが、国際スポット価格と連動させたその販売価格は極めてリーズナブルと評価されている。1992年1～11月の平均価格は17.64ドル/バレルである。

b. 天然ガス

1991年に巨大なガス田が発見され、埋蔵量は約17兆立方フィートと推定され、近い将来さらに倍増するとの観測もある。現在は国内消費のみであるが、LNGプロジェクトが順調に進めば1999年頃に500万トン/DのLNGを生産・輸出でき貴重な外貨獲得源として期待されている。

c. 鉱物資源

オマーンは古代より銅の産地として知られ、現在ソハール近郊にあるオマーン鉱業会社(OMCO)の電気製錬プラントでは約1万5千トン/年の銅を生産している。

またソハール、イズキでは約200万トンのクロムが存在すると推定されており、1991年に創設されたオマーンクロム会社では約1万2千トン/年の生産を目標としている。

6) 産業

a. 工業

オマーンの工業政策では食品加工、建築資材及び住宅関連の民生に密着した分野における中小規模の企業を育成することを基本方針とし、今後20年にわたり継続する予定である。

1983年に企業誘致を目的としてモデル工業団地がマスカット郊外のルセイルに設立された。1992年にソハール及び南部ライストにも同様の工業団地が完成した。1991～1992年は「工業年」として、特に工業振興に重点がおかれた年であった。

b. 農業

耕地面積は約4万ha(国土の1/700)で、バーティナ地域(オマーン北部)が約2万haを占める。農家の大部分は1ha以下の零細農家であり生産性はあまり高くない。

主要な産品は、デーツ、ライム、スイカ、インゲン、オクラ及びキャベツである。1981年には農産物の販売促進・能率化を目的として農産物流通公社(PAMAP)が設立された。

c. 漁業

1,700kmの海岸線を有するオマーンにとって、水産資源開発は脱石油政策の一環として注目されている。インド洋に面した海岸線には高級魚も多く、マグロ、ロブスター、イカをGCC及びEC諸国に対し総額665百万ドル(1990年)輸出している。日本にはエビを中心に総額1,371万ドル(1991年)を輸出している。

### 3. 2 本調査のオマーン側実施体制

#### 1) 実施機関の概要

本調査のオマーン国における実施機関は、電気・水省（Ministry of Electricity and Water : MEW）である。同省の組織図は図3-1の通りで、4局（総務・財務局、南部地方電力局、水道局、電力局）に分かれており、本プロジェクトの担当責任者は電力局Mohamed Redha Ali局長である。

同省には、テクニカルアドバイザーとして英国人、エジプト人等が参加している。

#### 2) 本調査の関係機関の概要

##### a. 開発評議会

全ての開発プロジェクトの実施は、関係閣僚及び政府関係者から構成させる開発評議会により決定される。開発評議会の組織図は図3-2の通りである。

##### b. 環境省

オマーン国はオマーン国王を始めとして環境保全に熱心であり、上記評議会には環境省も加わる事となる。電気・水省の実施したGhubrah発電・海水淡水化プラントプロジェクトにおいても漂砂問題等が指摘され、Studyのため時間を取った模様である。







图 3 - 4 電気・水省組織図

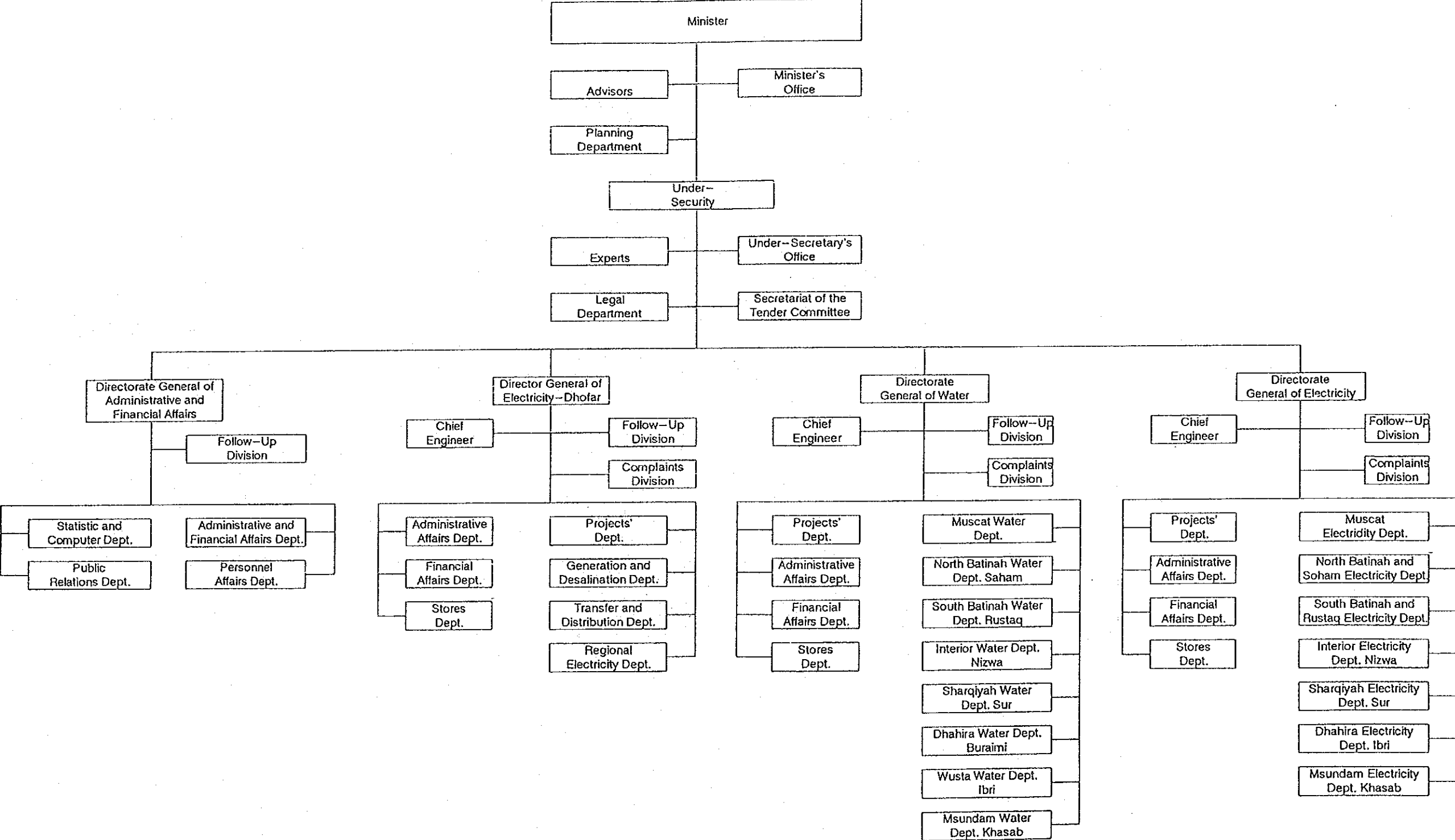
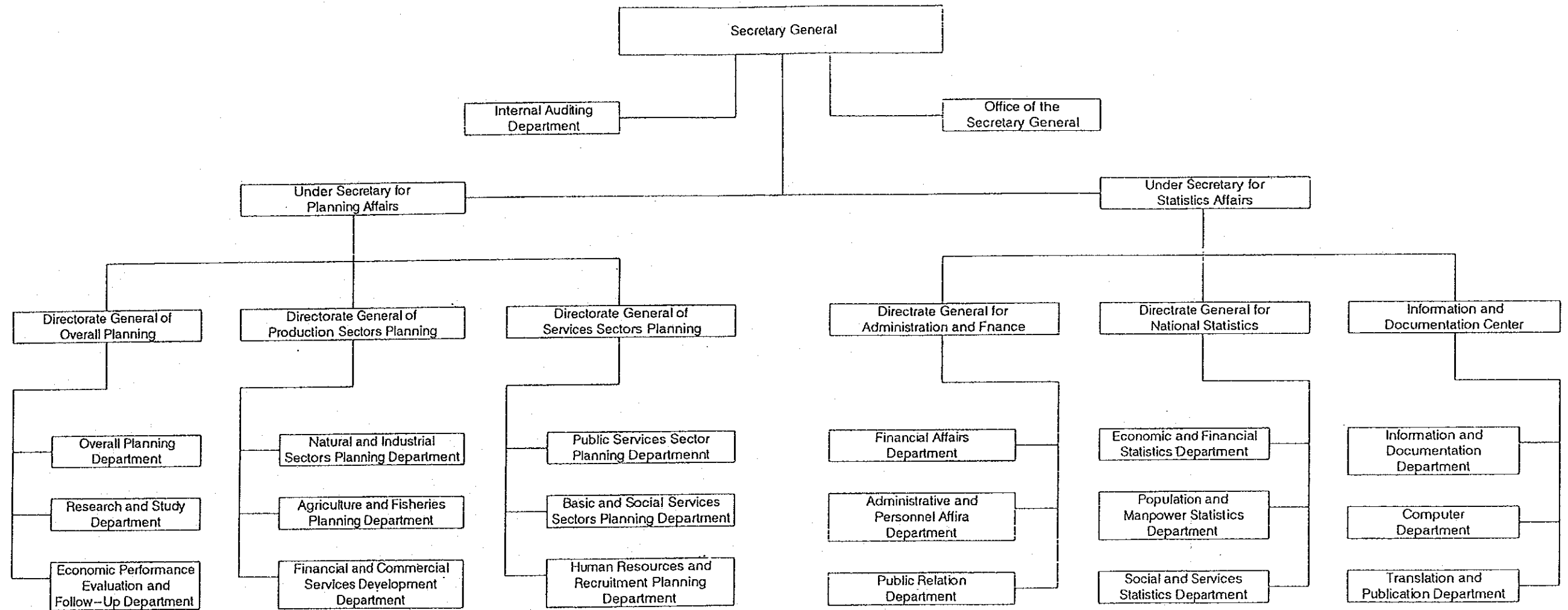


圖 3 - 5 開發評議會（技術部門）組織圖





## 第4章 オマーン国の電力開発及び水開発事情



## 第4章 オマーン国の電力開発及び水開発事情

### 4.1 国家開発計画の中での電力開発計画及び水開発計画の位置付け

オマーン国は1976年以降、経済開発5ヵ年計画に基づき開発を推進しており大きな効果を上げて来ている。現在は第4次5ヵ年計画(1991~1995)を実施中である。

原油価格の低迷により電気及び水供給を含む開発プロジェクトの延期を余儀なくされたものの第4次5ヵ年計画における電気、水に対する投資割合は全体の20%を占めている。(添付第4次5ヵ年計画抜粋 Appendix V及びVI参照)

後述の通り電気及び水の需要は急速に伸びている。1992年の実績として、Muscat 系統では発電設備出力785MWに対し需要は725MWで予備率は7%程度であり、1993年には予備力はほとんど無い状態となっている。

今後、電力需要はMuscat系統で約4.4%、Wadi Jizzi 系統で約6%の伸びが想定される。

水需要も1981年の3.7万 $m^3$ /Dから1992年の13万 $m^3$ /Dに伸びている。(年率11%)オマーン国の水供給施設(井戸水を含む)の供給能力15.6万 $m^3$ /Dに対して83.3%の割合で、またオマーン国唯一の大規模海水淡水化プラントであるGhuburah 発電・淡水化プラントの設備能力13.2万 $m^3$ /Dに対しては98.5%に相当している。

Barka 発電・淡水化プラントプロジェクトは上記状況に鑑み、第5次5ヵ年計画で取り上げられ、また早期に電気及び水を供給するために段階的な開発が望まれる。

表4-1 第4次5ヵ年計画(抜粋)

## APPENDIX V

Investment Allocation for Civil Ministries and Units for New Projects in the Fourth Five-Year Development Plan (1991-1995), Compared to Corresponding Allocation in the Third Five-Year Development Plan (1986-1990)

Third Five-Year Plan R.O. Million	Sector / Ministry and Subsector	Fourth Five-Year Plan	
		Allocation R.O. Million	Percentage (%)
	<b>A) Commodity Production Sector</b>		
4.931	Ministry of Petroleum & Minerals : Oil	9.262	0.72%
79.817	Ministry of Petroleum & Minerals : Gas	60.123	4.68%
4.569	Ministry of Petroleum & Minerals : Minerals	8.291	0.65%
19.964	Ministry of Commerce & Industry : Industry (Incl. Rusail Industrial Estate)	26.803	2.08%
55.019	Ministry of Agriculture & Fisheries : Agriculture	79.502	6.18%
2.023	Ministry of Agriculture & Fisheries : Fisheries	43.405	3.38%
—	Support for Industrial Development Programme	20.000	1.56%
166.323	Subtotal	247.386	19.25%
	<b>B) Services Producing Sector</b>		
11.397	Ministry of Commerce and Industry : Trade	13.475	1.04%
6.826	Ministry of Commerce and Industry : Tourism	5.871	0.46%
44.434	Ministry of Housing	42.648	3.32%
39.885	Ministry of Electricity & Water : Electricity	151.072	11.75%
81.231	Ministry of Electricity & Water : Water	94.973	7.39%
5.470	Ministry of Posts, Telegraphs and Telephones	4.954	0.39%
—	Authority for the Settlement of Commercial Disputes	1.430	0.11%
—	Public Authority for Stores & Food Reserves	3.614	0.28%
2.596	Public Authority for Marketing Agricultural Products	—	—
191.839	Subtotal	318.037	24.74%
104.344	General Telecommunications Organisation (GTO)	90.141	—
296.183	Subtotal (Incl. GTO)	408.178	—
	<b>C) Social Service Sector</b>		
12.626	Ministry of Information	27.000	2.10%
2.670	Ministry of Justice, Awqaf & Islamic Affairs	7.958	0.62%
26.037	Ministry of Health	83.182	6.47%



APPENDIX V (Cont.)

Third Five-Year Plan R.O. Million	Sector / Ministry and Subsector	Fourth Five-Year Plan	
		Allocation R.O. Million	Percentage (%)
23.914	Ministry of Education and Youth : Education	80.307	6.25%
4.008	Ministry of Education and Youth : Youth	12.823	.100%
10.633	Ministry of Social Affairs	7.259	0.57%
9.945	Ministry of National Heritage & Culture	15.855	1.23%
0.050	Ministry of Civil Service and the Institute of Public Administration	15.597	1.22%
—	Magistrate Court	4.750	0.37%
—	Sultan Qaboos University	29.037	2.25%
—	The Education and Vocational Training Council (General Secretariat)	1.000	0.08%
13.729	Ministry of Labour & Vocational Training	5.175	0.40%
0.296	National Authority for Scouts & Guides	—	—
—	Reserve Allocation for Omanisation Programme	40.000	3.11%
103.908	Subtotal	329.943	25.67%
	<b>D) Infrastructure Sector</b>		
63.355	Diwan of Royal Court : General Diwan	80.000	6.23%
25.113	Diwan of Royal Court : Muscat Municipality	42.125	3.28%
24.313	Diwan of Royal Court : Sohar Development Office	19.484	1.52%
1.177	Office of the Deputy Prime Minister for Legal Affairs	0.800	0.06%
3.145	Ministry of Foreign Affairs	8.000	0.62%
7.434	Ministry of Interior	8.230	0.64%
49.737	Ministry of Communications : Roads	60.225	4.68%
4.954	Ministry of Communications : Airports	9.149	0.71%
3.203	Ministry of Communications : Ports	23.200	1.80%
21.553	Ministry of Regional Municipalities	51.351	4.00%
3.839	Ministry of Environment	6.195	0.48%
33.182	Office of the Minister of State and Wali of Dhofar	23.406	1.82%
1.172	Muscat Governorate	2.750	0.21%
2.111	Technical Secretariat for Development Council	7.000	0.55%
—	Office of the Adviser to His Majesty for Physical Development Planning Affairs (Tender Board)	1.500	0.12%
—	Supreme Committee for Town Planning (Technical Secretariat)	1.550	0.12%
4.117	Ministry of Water Resources	42.010	3.27%

Third Five-Year Plan R.O. Million	Sector / Ministry and Subsector	Fourth Five-Year Plan	
		Allocation R.O. Million	Percentage (%)
1.700	Ministry of Finance and Economy	3.000	0.23%
0.250	Regional Development Committee	—	—
0.303	Musandam Development Committee	—	—
250.658	Subtotal	389.975	30.34%
817.072	Total (Incl. G.T.O.)	1,375.482	..
712.728	Total (Exc. G.T.O.)	1,285.341	100.00

Some Major Projects Included in the Investment Programme  
of the Fourth Five-Year Development Plan (1991-1995)

Projects	Location	Investment Cost R.O. Million
1. Construction of additional storage capacity for strategic petroleum projects	Al-Batinah	8.062
2. New gas fields development and exploration	Non-Regional	42.294
3. Geographic surveying, mapping, exploration and evaluation of mineral occurrences	Non-Regional	2.000
4. Raysut Industrial Estate	Al-Janubiya	4.953
5. Sohar Industrial Estate	Al-Batinah	4.850
6. Nizwa Industrial Estate	A'Dakhliya	3.065
7. Sur Industrial Estate	A'Sharqiya	3.065
8. Extension of Rusail Industrial Estate	Muscat	5.100
9. Installation of prefabricated factories in Rusail Industrial Estate (1st stage)	Muscat	4.600
10. Integrated Agricultural Development Project in Nejd (1st stage)	Al-Janubiya	1.655
11. Recharge Dams	Diff. Regions	14.424
12. Small scale poultry projects	Diff. Regions	2.277
13. Agricultural Census (1st stage)	Non-Regional	0.700
14. National project for plant protection and aerial spraying (1st stage)	Non-Regional	2.500
15. Repair and maintenance of falajes	Diff. Regions	7.000
16. Construction of three major fishing harbours	Diff. Regions	30.895
17. Development of three small fishing harbours in Sidab, Muttrah and Mirbat	Diff. Regions	0.725
18. Construction of six new small and medium fishing harbours	Diff. Regions	11.600
19. Allocation for the Industrial Development Programme	Non-Regional	20.000
20. Muscat Securities Market Building	Muscat	3.376
21. Oman Business School (Oman Chamber of Commerce and Industry)	Muscat	1.500
22. Construction of Storage in Ibra for Strategic Food Reserves	A'Sharqiya	2.361
23. Tourism Marketing and Promotion Programme	Non-Regional	0.750

Projects	Location	Investment Cost R.O. Million
24. Construction of Social Housing units and provision of soft loans for housing	Diff. Regions	23.100
25. Housing rehabilitation and housing assistance	Diff. Regions	9.630
26. Expansion of electricity generation in Rusail and Ghubra	Muscat	39.000
27. Looping of Rusail and Wadi Al-Jizzi Electricity generating stations	Al-Batinah	18.850
28. Electricity extension to communities with more than 100 houses	Diff. Regions	20.700
29. Expansion of water production and storage capacities	Muscat	65.000
30. Improvement of water distribution network	Muscat	9.000
31. Water supply for Ibra, Snaw, Al-Mudhaibi, Sur, Ibri, Sumail and Adam	Diff. Regions	7.400
32. Satellite communication projects	Non-Regional	3.000
33. Provision of communication services	A'Dhahira	8.029
34. Expansion of communication network	A'Sharqiya	3.000
35. Expansion of the existing communication network	Al-Batinah	3.000
36. Television and Radio comprehensive coverage (1st stage)	Non-Regional	20.000
37. Replacement and renovation of TV and Radio Transmission Stations (1st stage)	Non-Regional	2.000
38. Construction of new hospitals :		
- Nizwa Hospital	A'Dakhliya	13.069
- Al Jebel Al Akhdar Hospital	A'Dakhliya	1.168
- Sur Hospital	A'Sharqiya	11.925
- Sohar Hospital	Al-Batinah	18.886
- Dibba (Al-Bayah) Hospital	Musandam	3.000
39. Hospital Extension and Development :		
- Ibn-Sina Hospital	Muscat	} 9.768
- Qaboos Hospital, Salalah	Al Janubiya	
- Khasab Hospital	Musandam	
40. Construction of two Youth Complexes at Sur and Nizwa (1st stage)	A'Dakhliya & A'Sharqiya	3.000
41. Establishment of social development centres	Diff. Regions	5.762
42. Implementation of the Omanization Programme in Government sector	Muscat	10.000

Projects	Location	Invesment Cost R.O. Million
43. Fund for Omanization Programme in public and private sectors	Non-Regional	40.000
44. Faculty of Arts Building - Qaboos University	Non-Regional	3.750
45. Establishment of the Faculty of Commerce and Economy - Qaboos University	Non-Regional	5.000
46. Dualisation of certain sections of Rusail - Nizwa Road	Diff. Regions	16.736
47. Muscat area flood protection (1st stage)	Muscat	5.000
48. Construction of 14 local roads	Muscat	8.102
49. Construction of Izki and Wadi Andam local roads	A'Dakhliya	2.000
50. Local roads, Liwa and Shinas	Al-Batinah	4.500
51. Local roads in Ibri (1st stage)	A'Dhahira	2.000
52. Improvement and safety precautions of Al Jebel Al Akhdar road	A'Dakhliya	5.000
53. Major maintenance for Seeb — Al Aqr road	Diff. Regions	10.580
54. Qaboos Port Development	Muscat	15.000
55. Expansion and development of Khasab and Dibba (Al-Bayah) Ports	Musandam	5.000
56. Al Jebel Al Akhdar Development Project	A'Dakhliya	2.907
57. Completion of Nizwa rehabilitation and beautification project	A'Dakhliya	1.500
58. Rehabilitation and beautification of Sur Town	A'Sharqiya	10.000
59. Rehabilitation and beautification of A'Rustaq Town	Al-Batinah	10.000
60. Completion of Al Buraimi rehabilitation and beautification	A'Dhahira	5.000
61. Rehabilitation and beautification of Ibri Town (1st stage)	A'Dhahira	3.000
62. Five projects of waste stabilization ponds	Diff. Regions	10.000
63. Population Census Project	Non-Regional	4.400
64. Assessment of Water Resources	Diff. Regions	18.510
65. Replacement of temporary, wooden and unusable schools	Diff. Regions	7.394
66. Construction of new schools	Diff. Regions	15.356
67. Expansions, improvements and additions to existing schools	Diff. Regions	28.648

## 4. 2 電力開発計画

### 4. 2. 1 オマーン国の電力事情

オマーン国における電力供給は1969年 Riyam 発電所にディーゼル発電設備（総出力4.5 MW）を設置した時に開始された。

当時は Muscat 及び Muffrah の一部に電力を供給し需要家は2,500以下であった。需要増に対処するため1970年に Riyam 発電所は通信・公共事業省の管理下におかれ、1976年に Muscat 市の近くに Ghubuah 発電・海水淡水化プラント（発電設備出力25.5 MW、海水淡水化設備：5 Mgallon）が運開された。

電気及び水の需要増に対処するため1978年に電気・水省が設立され、その後は電力及び水の供給に関し電気・水省が管理する事になった。

オマーン国の送配電系統は、Muscat（首都圏）系統、Wadi Jizzi 系統（Batinah, Dhahire 及びBuraimi 地区）、全国農村系統（各地単独系統）、Dhofar（南部地方）系統の4系統に分類できる。

電気・水省の組織上、電力局は Muscat 系統、Wadi Jizzi 系統及び全国農村系統を担当し、Dhofar 系統は Dhofar 電力局が担当している。1992年現在の全国規模の設備容量、発電量、販売電力量を表4-2(1)及び表4-2(2)に示す。

バルカ発電・海水淡水化プラント開発計画の電力系統についての対象は、Muscat 系統及び Wadi Jizzi 系統であり、両系統は近い将来連系される予定である。

Muscat 系統及び Wadi Jizzi 系統の既設発電設備、発電実績、需要想定、開発計画については以下の通りである。

表4-2 (I) オマーン国における発電量及び販売電力量他

POWER PRODUCTION AND DISTRIBUTION HIGHLIGHTS

1 Energy Generated (Million KWH)

<u>Year</u>	<u>North</u> Generated	<u>Import</u> from MOD	<u>South</u>	<u>Total</u>	<u>% Increase</u>
1990	4071.9	--	429.1	4501.0	--
1991	4182.0	2.5	443.3	4627.8	2.82%
1992	4635.8	4.8	476.3	5116.9	10.57%

2 Energy Exported from Stations (Million KWH)

<u>Year</u>	<u>North</u>	<u>South</u>	<u>Total</u>	<u>% of Total</u> <u>Generation</u>
1990	3855.1	399.1	4254.2	94.5%
1991	3955.7	412.0	4367.7	94.4%
11992	4401.3	443.6	4844.9	94.7%

3 Billed Consumption (Million KWH)

<u>Year</u>	<u>North</u>	<u>South</u>	<u>Total</u>	<u>% of Total</u> <u>Generation</u>
1990	3126.1	348.9	3475.0	77.2%
1991	3204.2	364.2	3568.4	77.1%
1992	3553.9	391.4	3945.3	77.1%

4 Total Revenue from Billing (Million R.O.)

<u>Year</u>	<u>North</u>	<u>South</u>	<u>Total</u>	<u>% Increase</u>
1990	50.68	6.26	56.94	--
1991	50.83	6.21	57.04	0.18%
1992	56.21	6.31	62.52	9.61%

表4-2 (2) オマーン国における発電量及び販売電力量他

5 Total Number of Consumer Accounts

<u>Year</u>	<u>North</u>	<u>South</u>	<u>Total</u>	<u>% Increase</u>
1990	215540	23210	238750	--
1991	227965	24326	252291	5.67%
1992	245345	25401	270746	7.31%

6 Power Generation on Gas and Diesel Fuel (1992)

Power Generation on Gas: 81.2% of total generation

Power Generation on Diesel: 18.8% of total generation

7 Installed Generating Capacity - 1992:

Steam Turbines	:	75MW (Ghubrah)
Gas Turbines	:	906MW (Ghubrah+Rusail+Wadi Jizzi)
Diesel Engines (North):	:	205MW
Diesel Engines (South):	:	113MW
Total:-		
North	:	1186MW
South	:	113MW
		-----
Grand Total		1299MW
		=====

Site rated capacity at high ambient temperature ( 50°C) will be 5% less than the installed capacity.



#### 4. 2. 2 既存設備の概要

##### 1) 首都圏の電力設備

###### a. 既存発電所

首都圏（Muscat System）には Ghubrah 発電所及び Rusail 発電所の2発電所がある。  
1985年時の調査では Riyam ディーゼル発電所（32.1MW）があったが現在は、廃止されている。

下記のように Muscat 系統の設備容量は815.0MWである。

表4-3 Muscat 系統の発電設備容量

発電所名	発電型式	設備容量	運開年	製造者
Ghubrah	汽力	8.5MW×3	1976	BBC
		50.0MW×1	1977	BBC
		30.0MW×1	1993	ABB
Ghubrah	ガスタービン	17.5MW×3	1978	ALSTHOM
		17.5MW×6	1979	ALSTHOM
		27.0MW×2	1983	ALSTHOM
Ghubrah	計	317.0MW	-	-
Rusail	ガスタービン	83.0MW×3	1984	JBE
		83.0MW×3	1987	GE
Rusail	小計	498.0MW	-	-
合計		815.0MW	-	-

上記発電所のうち Ghubrah 発電所は海水淡水化プラントも設備しているが、Rusail 発電所はガスタービンのみである。

両発電所は132kV系統にて連系している。

###### b. 送電線及び変電所

図4-1に示す様に Ghubrah 発電所及び Rusail 発電所は132kV2回線で連系されている。Ghubrah 発電所から Madinai Quaboos SS を経由して Wadi Abai SS, Al Falaj SS, Al Wadi Al Kabeer SS へと連系しており、Rusail 発電所からは Al Seeb SS 及び Bait Barka SS, Al Musanah SS, Khabourah SS へと連系されている。

##### 2) Wadi Jizzi 系統

Wadi Jizzi 系統は現在は Muscat System とは連係されていないが近い将来別プロジェクトにて連系される予定となっている。

a. 既設発電所

Wadi Jizzi 系統における発電設備は下記の通り 222 MW である。

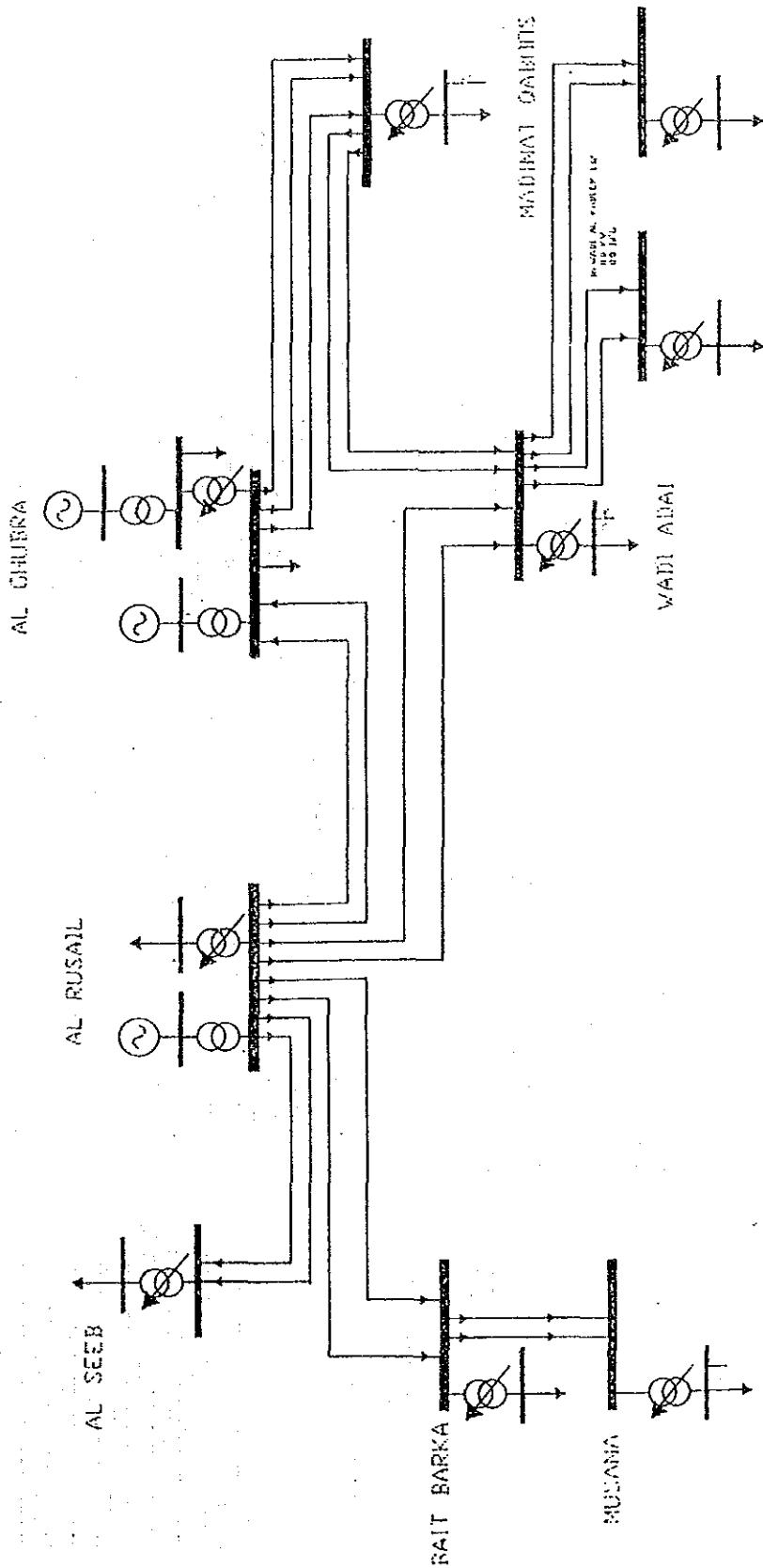
表 4-4 Wadi Jizzi 系統の発電設備容量

発電所名	発電型式	設備容量	運開年	製造者
Wadi Jizzi	ガスタービン	18.0MW×3	1982	GE
		28.0MW×2	1985	THOMASSEN
		28.0MW×2	1986	ALSTHOM
		28.0MW×1	1990	THOMASSEN
		28.0MW×1	1993	THOMASSEN
合計		222.0MW	-	-

b. 送電線及び変電所

Wadi Jizzi 系統を図 4-2 に示す。Muscat System の Khabourah SS と Wadi Jizzi 系統の Sohar SS を 132 kV 2 回線の送電線で連系する予定になっている。

图 4-1 Muscat 132 kV 送电系统图

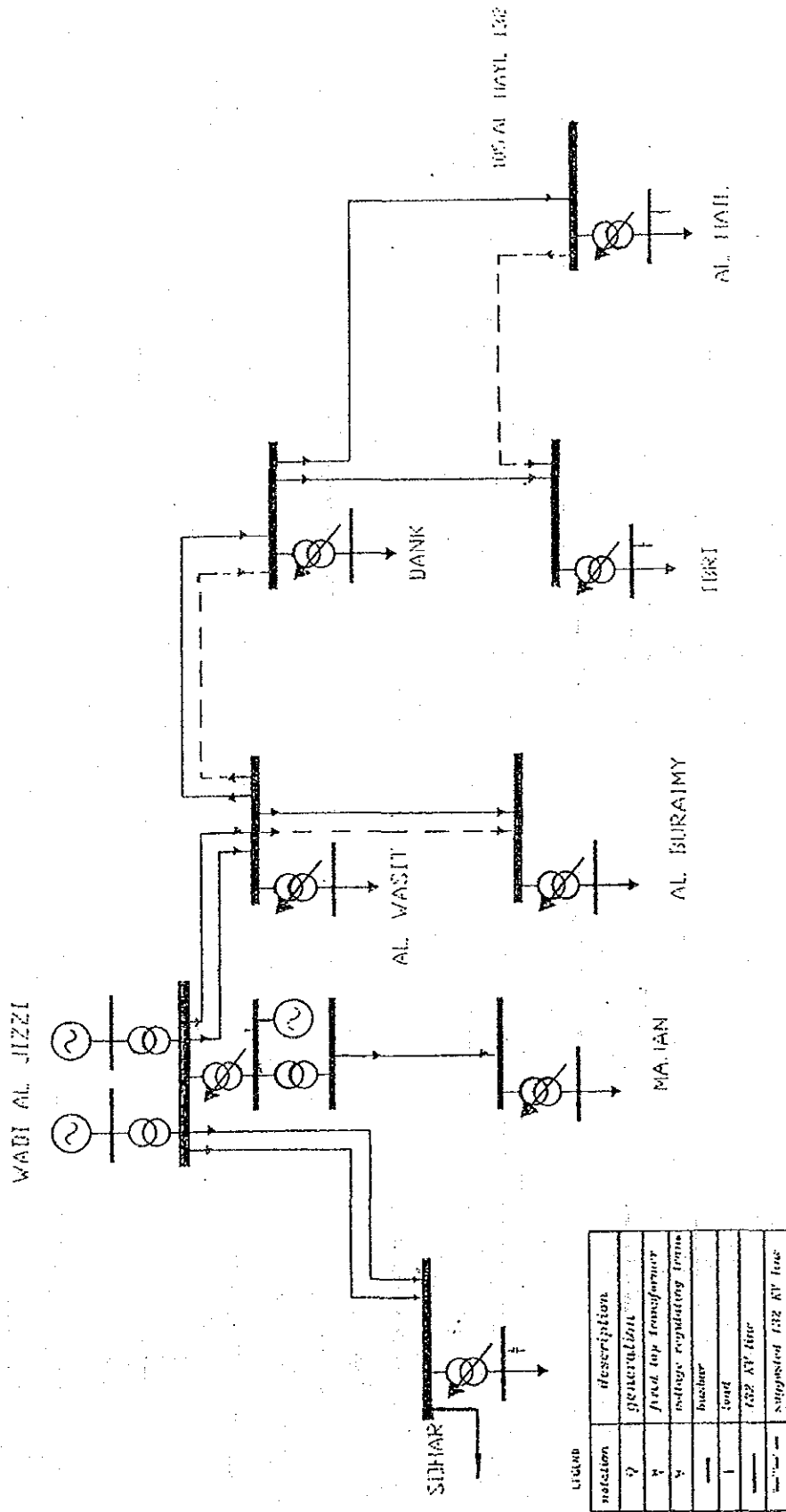


Legend

notation	description
G	generator
T	fixed tap transformer
N	onload regulating trans
—	busbar
—	load
—	132 KV line
—	supplied 132 KV line

WADI FAIRUD  
MADINAT QABEETS  
WADI ANAI

图 4-2 Wadi Jizzi 132 kV 送电系统图



#### 4. 2. 3 発電及び販売量電力実績

##### 1) 発電量

表4-2に示す1992年のオマーン全体の総発電量5,116.9kWh 対し Muscat 系統の発電量は3,397.3kWh であり総発電量の約66%に相当する。Wadi Jizzi 系統の発電量は表4-6に示す様に755.8kWh で総発電量に対し約15%に相当する。

両系統で全体の71%にも上り、オマーン国の主要な系統である。

##### 2) ピークロード

表4-5及び表4-6に示す様にマスカット系統のピークロードは725MW、Wadi Jizzi 系統で192MWとなっている。両系統のピークロードは5月から6月に発生しており、5月及び6月のピークロードは両系統を合計すると各々904MW、912MWとなっている。(図4-3参照)

##### 3) 需要家構成及び販売量電力量

表4-7にオマーン国北部の Muscat 系統、Wadi Jizzi 系統及び農村電化系統全体についての需要家数を示す。需要家は、一般需要家、政府関係、工業(私企業)及び商業の4つに分類され、1992年時で一般需要家が87.7%を占める。

これら需要家に対する販売電力量及び電気料金の平均は表4-8及び表4-9の通りである。

##### 4) 電気料金

電気料金体系は表4-10の通り電気料金を6つのカテゴリ(一般需要家/政府関係、商業、工業団地内工業、その他地域工業、農業/漁業、ホテル)に分類されている。

工業に対しては夏期冬期に分けて電気料金を設定しているのが特徴で夏期は冬期の2倍となっている。

表4-5 Muscat系統の発電実績

YEAR	UNITS GENERATED MILLION KWH				PEAK LOAD		INSTALLED CAPACITY KW			
	RYAM	GURIBRAH	RUSAIL	TOTAL	MW		RYAM	GURIBRAH	RUSAIL	TOTAL
1976	130.3	83.9		214.2	45		36	26		62
1977	80.4	248.8		329.2	65		36	76		112
1978	37.9	338.8		376.7	77		36	128		164
1979		473.0		473.0	107		36	233		269
1980		611.0		611.0	136		36	233		269
1981		773.4		773.4	175		36	233		269
1982		840.1		840.1	214		36	233		269
1983		1133.9		1133.9	281		36	287		323
1984	15.7	1031.2	449.6	1516.5	340		36	287	166	499
1985	0.6	1068.5	781.9	1852.0	397			287	250	537
1986		1206.3	974.3	2180.6	492			287	250	537
1987		1096.5	1167.2	2263.7	494			287	500	787
1988		877.9	1757.5	2635.4	551			287	500	787
1989		779.9	1905.2	2685.1	593			287	500	787
1990		780.6	2257.6	3038.2	658			287	500	787
1991		781.0	2302.4	3083.4	679			287	500	787
1992		978.1	2419.2	3397.3	725			287	500	787
AVERAGE GROWTH RATE FOR PAST 10 YEARS				13.7%			13.0%			

表4-6 Wadi Jizzi系統の発電実績

Year	Units Generated Million KWH	Peak Load MW	Installed Capacity MW
1982	9.7	3	54
1983	123.0	29	54
1984	178.1	34	54
1985	240.6	52	110
1986	266.4	58	166
1987	391.2	100	166
1988	475.5	118	166
1989	541.7	143	166
1990	635.6	172	194
1991	668.3	177	194
1992	755.8	192	194
Growth Rate*	22.3%	23.3%	

\* Growth Rate for the past 9 years.

図 4-3 エーケロード (1992)

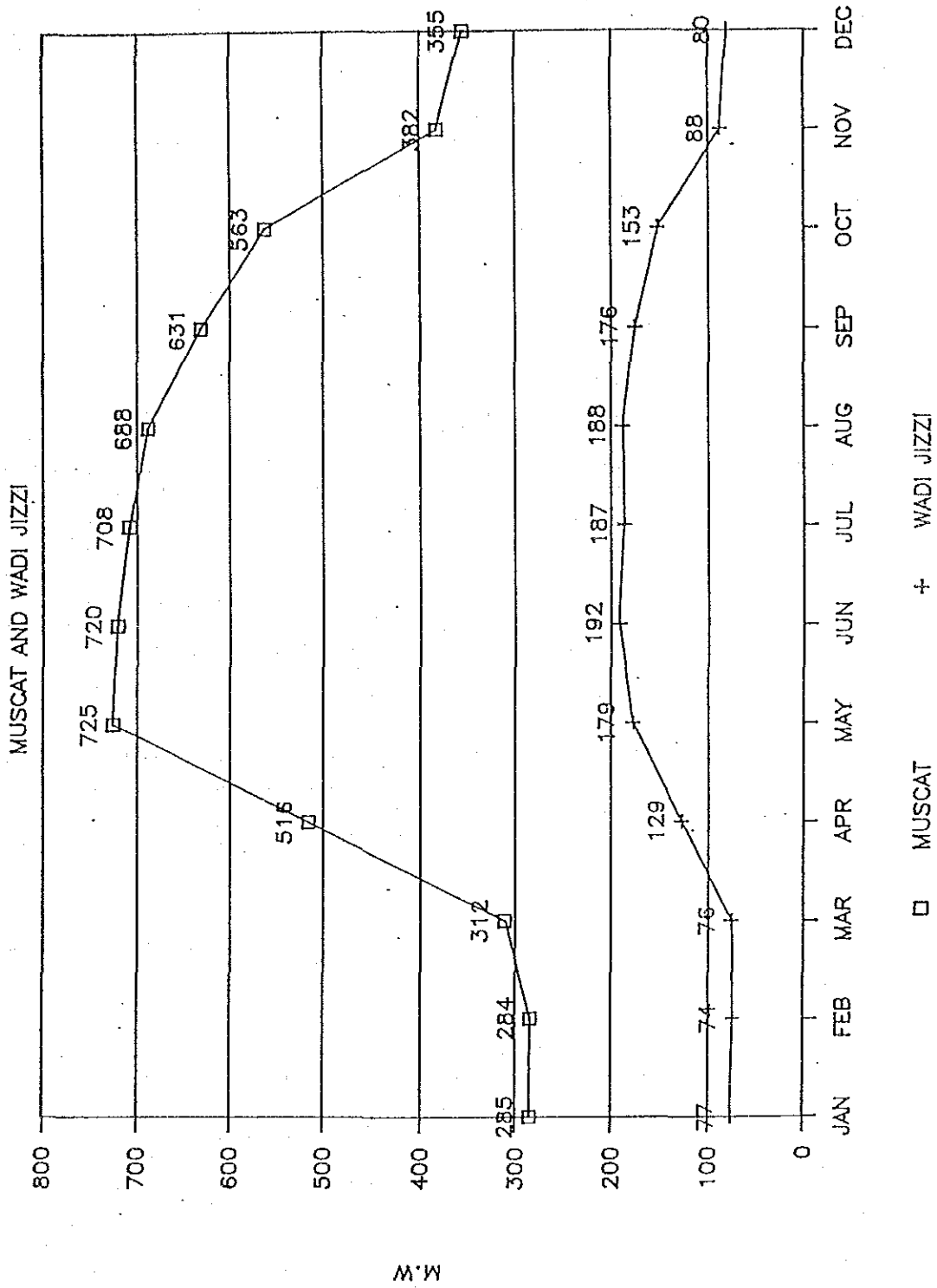


表 4 - 7 需要家種別及び需要家数 (北部地域)

CATEGORY/YEAR	1990	1991	PERCENT OF	
			1992	TOTAL 1992
DOMESTIC	210499	222408	237418	87.7%
GOVERNMENT	12970	14250	15732	5.6%
INDUSTRIAL (PRIVATE)	58	71	76	0.0%
COMMERCIAL	15223	15662	17520	6.5%
TOTAL	238750	252291	270746	

表 4 - 8 需要家別売電量 (MILLION KWH)

CATEGORY/YEAR	1990	1991	PERCENT OF	
			1992	TOTAL 1992
DOMESTIC	2083.0	2190.1	2496.8	63.3%
GOVERNMENT	1038.0	1042.4	1087.9	27.6%
INDUSTRIAL (PRIVATE)	73.8	67.1	100.6	2.5%
COMMERCIAL	280.2	248.7	260.0	6.6%
TOTAL	3475.0	3568.3	3945.3	

表 4 - 9 需要家別平均電気料金 (Baiza/kWh)

CATEGORY/YEAR	1990	1991	1992
DOMESTIC	12.62	12.32	12.51
GOVERNMENT	23.35	22.65	22.46
INDUSTRIAL (PRIVATE)	16.81	16.95	16.80
COMMERCIAL	20.00	20.00	20.00



表 4-10 電気料金体系

(I) Domestic and Government Consumers

<u>Slab (KWH)</u>	<u>Rate Baiza/KWH</u>
00000-03000	10
03001-05000	15
05001-07000	20
07001-10000	25
Above 10000	30

(II) Commercial Consumers

Flat Rate of 20 Baiza/KWH

(III) A) Industrial Consumers within Specified Industrial Areas\*

Summer Months - 24 Baiza/KWH  
(May, June, July  
and August)

Winter Months - 12 Baiza/KWH  
(Sept. to April)

(III) B) Industries in Other Areas

Summer Months - 24 Baiza/KWH  
Winter Month - 16 Baiza/KWH

\* In Dhofar Region Summer Months - April to July  
Winter Months - August to March

(IV) Agricultural and Fisheries

Upto 7000KWH - 10 Baiza/KWH  
Above 7000KWH - 20 Baiza/KWH

(V) Hotels/Tourism

00000-03000 10 Baiza/KWH  
03001-05000 15 Baiza/KWH  
Above 5000 20 Baiza/KWH

#### 4. 2. 4 電力需要想定及び電源開発計画

電気・水省で作成した電力需要想定及び電源開発計画を表4-11～表4-13に示す。表4-13に示す Manah 系統は BOT 方式でプライベートセクターにより建設され1996年に Muscat 系統に連系される予定となっている。

##### 1) 電力需要想定

Muscat 系統の MW Demand は1992年の725MWから2010年の1577MWとなり約2.2倍(年率4.4%)伸び、kWh Demand は1992年の3,397.3kWhから7,452kWhとなり同じく約2.2倍伸びると想定している。

Wadi Jizzi 系統は1992年の MW Demand 192MW から2010年の548MWと約2.8倍(年率6%)に伸び、kWh Demand は1992年の775.8gWhから2010年の2,233gWhと約2.9倍伸びると想定している。

Manah 系統については MW Demand は記載されているがkWh Demand は記載されておらず、次回調査時に確認の必要がある。

##### 2) 電源開発計画

電源開発計画については、Ghubrah 発電・海水淡水化プラントのPhase IV (90MW class×2ガスタービン)、phase V (30MW×1汽力)及び上述の Manah 発電所の90MWが聞き取りによって確認できたが、電源開発計画としてまとまったレポートは入手出来なかった。

表4-11～表4-13より類推すると2010年までの電源開発計画は下記の通りとなる。