アラブ首長国連邦
太陽熱利用海水淡水化技術協力計画
協議調査及び設計基礎調査
報　告　書

1981年6月

国際協力事業団

目　　次

調 査 の 背 景

— 第 I 部　協議調査 — …… 1

1. 調 査 の 概 要 …… 1

1.1. 調 査 の 目 的 …… 1

1.2. 調査団の構成 …… 1

1.3. 調 査 日 程 …… 1

2. 調査結果の概要 …… 3

2.1. 調査結果の要旨 …… 3

2.2. 議事録の要旨 …… 4

2.3. 今 後 の 課 題 …… 5

3. 調査内容の説明 …… 25

3.1. 大使館との事前打合せ …… 25

3.2. 調 査 団 所 見 …… 25

— 第 II 部　設計基礎調査 — …… 27

1. 調 査 の 概 要 …… 27

1.1. 調 査 の 目 的 …… 27

1.2. 調査団の構成 …… 27

1.3. 調 査 日 程 …… 27

2. 調査結果の概要 …… 30

2.1. 調査結果の要旨 …… 30

2.1.1. サイト決定について …… 30

2.1.2. 基本設計データの収集 …… 30

2.1.3. 一 般 事 情 …… 31

2.2. MINUTES OF MEETING の要旨 …… 32

2.3. 今 後 の 課 題 …… 53

2.3.1. 日本側の推進 …… 53

2.3.2. リプレゼンタティブの早期派遣 …… 53

2. 3. 3. サイト決定と測量、土質調査 …… 53
2. 3. 4. 労働許可の取得 …… 53
3. 調査内容の説明 …… 54
3. 1. 気 象 調 査 …… 54
3. 1. 1. 調 査 結 果 …… 54
3. 1. 2. 現 地 実 測 法 …… 54
3. 1. 3. 外 気 温 度 …… 56
3. 1. 4. 日 射 量 …… 57
3. 2. 海水及び市水調査 …… 60
3. 2. 1. 海 水 温 度 …… 60
3. 2. 2. 海 水 分 析 …… 69
3. 2. 3. 市 水 分 析 …… 71
3. 3. サ イ ト 踏 査 …… 73
3. 3. 1. サイト候補地№1. …… 73
3. 3. 2. サイト候補地№2. …… 75
3. 3. 3. サイト候補地№3. …… 75
3. 3. 4. サイト候補地№4. …… 75
3. 3. 5. サイト候補地№5. …… 76
3. 3. 6. サイト候補地№6. …… 76
3. 3. 7. サイト候補地№7. …… 77
3. 4. ユーティリティ …… 77
3. 4. 1. 電 力 事 情 …… 77
3. 4. 2. 給 廃 水 事 情 …… 78
3. 4. 3. ガ ス …… 79
3. 5. ＵＡＥ一般情勢調査 …… 79
3. 5. 1. 通関・荷揚げ・内陸輸送 …… 79
3. 5. 2. 保 険 …… 81
3. 5. 3. 労 働 者 雇 用 …… 82
3. 5. 4. 現 地 業 者 …… 83
3. 5. 5. 情報・サービス・保安 …… 93
3. 5. 6. そ の 他 …… 97
4. 収 集 資 料 …… 107

調　査　の　背　景

アラブ首長国連邦（以下「ＵＡＥ」という）は、国の政策として石油開発、水・電力の開発に重点がおかれており、この中で飲料水の確保、農業振興、植樹の推進（国土の緑化）等の観点から、造水に関する政策が、内政の最優先課題となっている。

またＯＥＣＤ、ＩＥＡあるいは国連の場で、発展途上国のエネルギー開発、再生可能エネルギーの活用・導入に、先進国が積極的に協力すべきである旨、方針が出されている。

特に１９７８年の先進国首脳会議において、「発展途上国を援助するために、参加国はエネルギー分野の開発援助計画を強化し、再生エネルギー技術の導入に努力し、１年以内に具体案を作成する」との共同コミュニケが出されている。

一方わが国においてもこれらに鑑み、発展途上国のニーズに応じ、資源エネルギー技術に関し、国および民間のポテンシャルを活用しつつ、現地に実証プラントを建設し、現地適合化技術の実証研究を、相手国と共同して行う制度（１９７８年大型技術協力事業）を設け、わが国の開発したすぐれた技術の移転を進める方針が打ち出された。

こうした背景のもと、１９７９年当時の江崎通産大臣がＵＡＥを訪問した際、またその後、同国のオタイバ石油資源相が来日した際、わが国に対して太陽エネルギーの利用に関する技術協力の要請があった。

この要請をもとに、１９７９年１２月に非公式に政府関係者を同国に派遣して意見交換の結果、両国の共同研究として、「太陽熱利用海水淡水化技術協力」を推進する方針が打ち出された。

また１９８０年３月には、再度政府関係者を派遣し、わが国の技術協力に対するプロポーザルの提出、ＵＡＥカウンターパートの確認等を行い、双方の合意を得てそれぞれ基本的合意書であるRECORD OF DISCUSSIONS（R/D）に調印し、今後の遂行を約した。

しかし１９８０年の半ごろ、ＵＡＥの国内事情により、ＵＡＥが分担する項目を日本側で負担してほしい旨の要請があり、これを受けて１９８０年後半に、このプロジェクトの遂行にかかる体制、費用負担の対応策が検討された。

この結果、ＵＡＥの要求を受け入れるとの方針が出され、すなわち日本国内体制として、1980年度までは国際協力事業団がこのプロジェクトを推進するが、１９８１年度以降は新エネルギー総合開発機構が推進することとなった。

この情況を踏まえて、政府関係者を中心とした協議調査団が、１９８１年1月にＵＡＥに派遣された。そこで１９８１年度以降の日本側取り組み姿勢あるいは新しい分担区分等を協議し、また来年度からの実施に向けて直ちに設計調査団を派遣する旨約した。

これを受けて、実務担当者を中心とした設計基礎調査団が３月に派遣され、サイト候補地の踏査や設計条件決定のためのデータ収集、あるいは現地工事実施上の調査等を行って次年度のプロ

ジェクト遂行に備えた。

本報告書は、協議調査及び設計基礎調査に関する結果をまとめたものである。

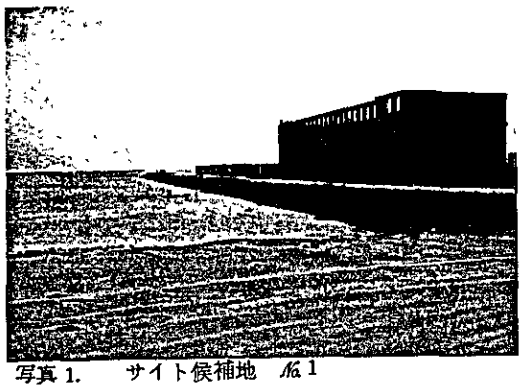


写真 1.　サイト候補地 No. 1
候補表から護岸の方向を見る。

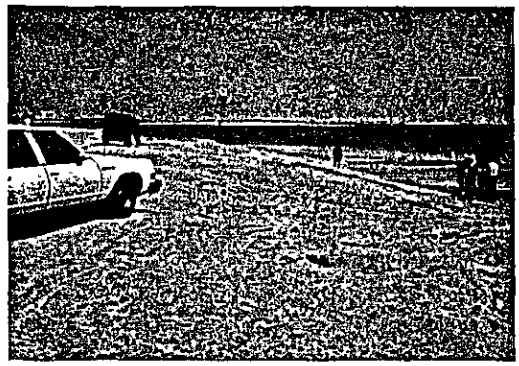


写真 2.　サイト候補地 No. 1

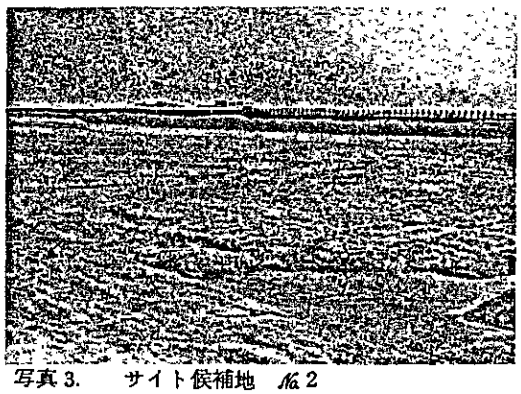


写真 3.　サイト候補地 No. 2

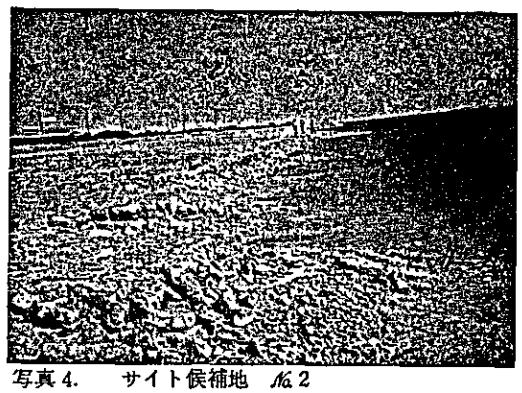


写真 4.　サイト候補地 No. 2

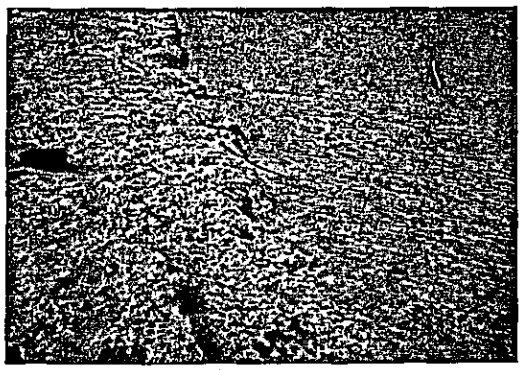


写真 5.　サイト候補地 No. 3
SABKHA SOIL の露出状況

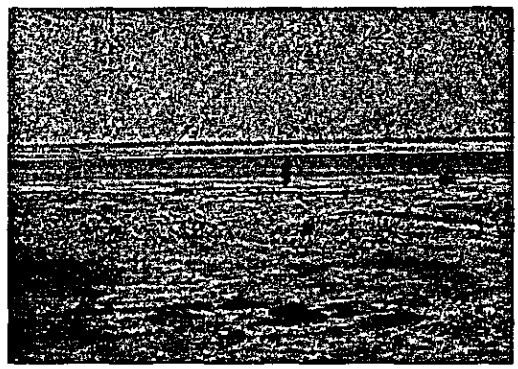


写真 6.　サイト候補地 No. 4
全　景

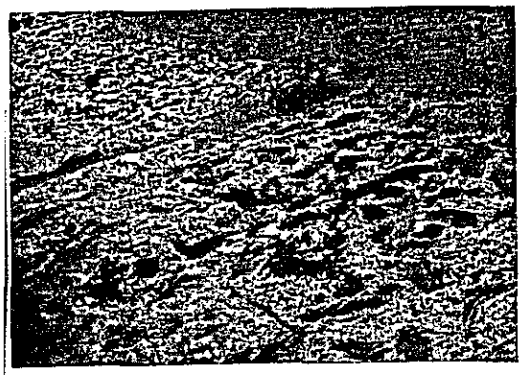


写真 7.　サイト候補地　No. 4
SABKHA SOIL の露出状況

写真 8.　サイト候補地　No. 4

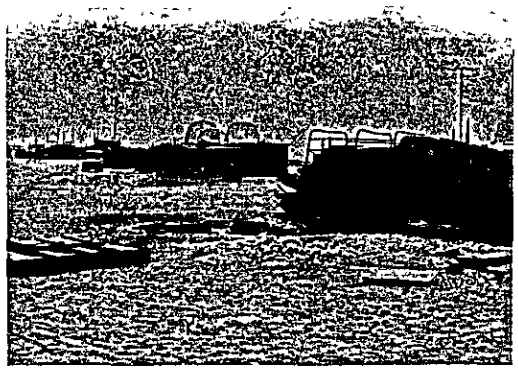


写真 9.　サイト候補地　No. 7
漁民村落

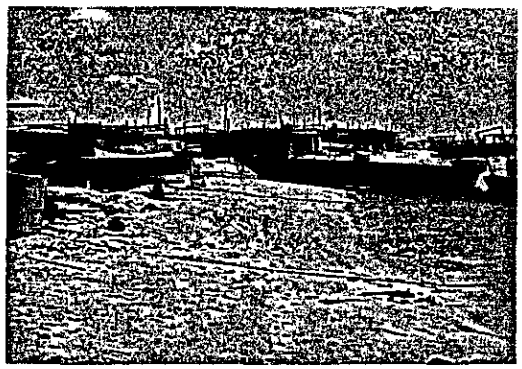


写真 10.　サイト候補地　No. 7
漁民村落の海岸線

——— 第Ⅰ部　協　議　調　査 ———

1. 調査の概要

1.1. 調査の目的

わが国とＵＡＥとの太陽熱利用海水淡水化技術にかかる研究開発協力において、このプロジェクトを今後共推進するに関し、

(1) 国際協力事業団が行う事業としては、１９８１年３月３１日で終了することを説明し、了解を得る。

(2) １９８１年４月１日以降は、新エネルギー総合開発機構が推進することに対して了解を得る。

(3) 研究開発を協力して行うための実証プラント建設予定地（サイト）については、出来るだけ早い時期にＵＡＥから提示されるよう依頼する。

ことを目的として、協議調査団が派遣された。

1.2. 調査団の構成

調査団の構成は次のとおり。

調査団の構成

No.		氏　名	業務分担	所　属
1	団　長	山口　健	総　括	通商産業省通商政策局
2	団　員	山崎　徹郎	新エネルギー開発	新エネルギー総合開発機構
3	〃	牧野　征男	技術協力	通商産業省通商政策局
4	〃	丸井　隆夫	産業機械	通商産業省機械情報産業局
5	〃	日沖　篤郎	開発技術	新エネルギー総合開発機構
6	〃	中島　二男	淡水化技術	(財)エンジニアリング振興協会
7	〃	浅井　功	業務調整	国際協力事業団

1.3. 調査日程

調査日程は、１９８１年１月３０日より同年２月７日までの９日間で、下記のとおり。

調　査　日　程

日順	月　日	曜日	行　程	訪問先 (主たる面接者)	調査内容
1	1月30日	金	東京→アブダビ		
2	1月31日	土		○日本大使館 (出木場参事官他)	○表敬及び事前打合せ
				○MPMR (AL SHAIBA次官 Dr.S.HAFEZ)	○訪問の目的説明、改訂R/D(案)内容説明及び協議
3	2月1日	日		○日本大使館 (中平大使、出木場参事官他)	○大使への表敬及び目的説明 ○前日のMPMRとの協議結果の報告及び日本側の対応(案)の説明
				○MPMR (Dr.S.HAFEZ)	○改訂R/D(案)内容説明及び協議
4	2月2日	月		○日本大使館 (出木場参事官他)	○前日のMPMRとの協議結果の報告及び日本側の対応(案)の説明
				○MPMR (Dr.S.HAFEZ)	○改訂R/D(案)、M/M(案)内容説明及び協議
5	2月3日	火		○日本大使館 (出木場参事官他)	○前日のMPMRとの協議結果の報告及び日本側の対応(案)の説明
				○MPMR (Dr.S.HAFEZ)	○改訂R/D(案)、M/M(案)内容説明及び協議
6	2月4日	水		○MPMR (Dr.S.HAFEZ)	○R/D及びM/Mのサイン
				○日本大使館 (出木場参事官他)	○大使館への報告
7	2月5日	木	アブダビ→ドバイ		○現地踏査
8	2月6日	金	アブダビ→バンコック		
9	2月7日	土	バンコック→東京		

2. 調査結果の概要

2.1. 調査結果の要旨

(1) 調査団は１９８１年１月３１日から２月４日の５日間に亘り、ＵＡＥ石油資源省(MPMR)を訪問し、調査団のＵＡＥ訪問の目的説明、研究開発協力に関する日本側の改訂プロポーザルの説明及び討議を行い、Record of Discussions（R／D）及びMinutes of Meeting（M／M）に調印した。

(2) R／D及びM／Mの調印に至るまでの主要な討議内容は以下のとおりである。

(a) MPMRはUAE内にSolar Energy Utilization Development Center（SEUDC）を設け、同センター内で本プロジェクトを行なってゆく方針であるとして、同趣旨をR/Dに追加したい旨要求があった。調査団はこれを受け入れた。

(b) MPMRが費用を負担する項目の中に、日本人専門家及び家族に対する住居設備費用が入っているが、短期間の専門家及びその家族をこの対象に入れる必要性につき、問題提起があった。両者協議の結果、少なくともＵＡＥに６ケ月以上滞在する専門家及びその家族に対象を限ることで合意し、R/Dに所要の修正を行った。

(c) 協力の期間に関して、調査団は１９８１年４月１日から１９８５年３月３１日までの４ケ年を提案したが、MPMRより本プロジェクトが予定より遅れた場合に肝要の研究運転期間もなく、本プロジェクトが終了してしまうことは非常に困る旨の指摘があった。両者協議の結果、試運転調整後少なくとも１年間は研究運転を行うことで合意し、R/D に所要項目を追加した。

(d) 調査団は、MPMRが日本人専門及びその家族の安全を保証すること、並びに日本人専門家に対するＵＡＥ国内での公務中のクレーム処理を行うことをR/Dに記載したい旨、具体的な例を示して詳細に説明したが、MPMRはこれらがMPMRの業務範囲を越えているとしてその要求を強く拒否した。

調査団は協議の結果、これらの要求事項はMPMRの業務範囲を越えている、あるいはクレームの最大の例である交通事故は当地の事情も勘案し、保険により対応しうるとの認定にもとずき、当該項目をR/Dより削除することにした。

(e) 本研究開発によって得られた成果の取扱いについて、MPMRよりR/Dで明確化したい旨提案があり、両者協議の結果ＵＡＥ内におけるプロジェクトから得られた成果の利用については、両者の協議事項とする旨R/Dに記載することで合意した。

(f) 調査団は本プロジェクトの第一歩として、サイトの決定が最も重要な事項である旨説明すると共に、当該サイトの早期決定を強く要望した。それに対しMPMRはサイトに必要な条件を調査団に求めると共に、サイトの早期決定を約束した（M/M）。

(g) MPMRは研修生受入れにつき、強くその実施を求めると共に、日本におけるＵＡＥ技術者のトレーニングフィーの負担者につき質問した。これに対し調査団は前者については持ち帰り検討を約し、後者については日本側が負担する旨回答した（M/M）。

(h) MPMRは研究開発協力の期間が終了した後においても、MPMRの要求があった場合には契約ベースでテクニカルアシスタンスをしてくれる第３者をアレンジして欲しい旨、調査団に要望した。これに対し調査団は、その要求を満たすよう最善をつくすことを約束した（M/M）。

2.2. 議事録の要旨

(1) Minutes of Meeting（M/M）の要旨

このM/Mは１９８１年１月３１日から２月４日まで国際協力事業団（ＪＩＣＡ）及び新エネルギー総合開発機構（ＮＥＤＯ）と、ＵＡＥ石油資源省（MPMR）の間で行われた太陽エネルギー利用技術（海水淡水化）の研究開発協力（プロジェクト）に関する協議の覚え書きである。なお、このM/Mは上記三者の代表により調印された。

M/Mの要旨は次の通りである。

(a) この協議調査団のＵＡＥ訪問の目的は、ＵＡＥのオタイバ石油資源省大臣が１９８０年７月に来日の際要請したことにもとづくプロジェクトに関するプロポーザルの改訂版を提示することである。

(b) 協議調査団とMPMRの両者は研究開発プログラムについて討議した結果、１９８１年２月４日に２つの「Record of Discussions」に調印し、「Tentative Schedule」を作成した。

(c) 協議調査団は、海水淡水化プラント建設予定地（サイト）の早期決定を要望するとともに、４項目のサイト決定条件を提示した。討議の結果、本年２月か３月に日本のサイト測量調査団が訪ＵＡＥすること、そのサイト測量調査団の訪ＵＡＥ前にMPMRは２、３の候補地を選定すること、そしてそのサイト測量調査団が最適地を推薦すること、を両者が合意した。

(d) MPMRからのＵＡＥ技術者に対する日本におけるトレーニング費用の日本負担依頼を調査団は承諾した。

(e) MPMRの要請がある場合は、この研究開発協力終了後更に技術的アシスタンスに契約したい旨表明があり、調査団は第３者を紹介するなど最大の努力をすると答えた。

(2) Record of Discussions（R/D）の要旨

Record of Discussions（R/D）は２種類ある。

その一つは１９８０年３月２７日に調印された技術協力は、１９８１年３月３１日をもっ

て終結する旨のMPMRとJICA間のR/D であり、他の一つは、１９８１年４月１日から開始される研究開発協力に関するMPMRとNEDO間で締結するもので、研究開発協力のプロジェクトも太陽エネルギー利用技術のうち"海水淡水化技術"に限定したものである。以下はMPMRとNEDO間の討議資料についてその要旨を記す。

(a) MPMRはUAEに"Solar Energy Utilization Development Center（SEUDC）"を設立する意図がある。MPMRとNEDOは、SEUDCにおいてのこのプロジェクトの推進に相互協力すること。

このプロジェクトはAnnex Ⅰ のMaster Planに従って推進される。

(b) NEDOは日本人専門家に対する必要なサービスを負担する。

NEDOは、日本で開催する合同委員会及びＵＡＥで開催する合同委員会への日本人技術者の派遣にかかる費用を負担する。

(c) MPMRは、UAEカウンターパートのプロジェクト担当者に対する必要なサービス、プラントの運転に要する費用、プラントに適した土地の提供及び６ケ月以上ＵＡＥに滞在する日本人専門家、その家族に対する適切な宿泊設備を負担する。

MPMRは、Annex Ⅲに示す機材の建設あるいは購入にかかる費用、プラント稼動中に生ずる費用、NEDOあるいはその指定業者が準備した機器、機材に課せられる関税、その他の費用、日本人専門家の勤務時間中の移動手段、同じく業務上でのＵＡＥ国内出張費用、ＵＡＥ内で開催される合同委員会へのＵＡＥ専門家の派遣費用等を負担する。

(d) MPMRはDirectorを任命し、NEDOはChief Representativeを任命する。

この二人が、概念設計、プラント建設、研究運転を双方の合意にもとずき指導する。

合同委員会はプロジェクトを推進する上での協議及び情報交換を行うために設立されており、日本とＵＡＥで交互に開催される。

(e) 研究開発協力期間は１９８１年４月１日から１９８５年３月３１日までとする。

Annex Ⅰ　５項で述べられている最適運転の研究期間は、試運転完了後少なくとも１年間とする。

(f) MPMRはプラント機器及びその付帯設備の破損防止処置を講ずる。

(g) このR/Dにおいて何か問題が生じた場合は、MPMRとNEDOは相互信頼と協調の精神で問題解決に当る。

このR/Dに記されている結論は、MPMRとNEDOの予算措置の対象である。

ＵＡＥ内において、プロジェクト遂行上得られた成果の利用については両者の協議事項である。

2.3. 今後の課題

今回の調査団とMPMRとの協議を通じて浮き彫りにされた今後の課題は、次のようなものがある。

(1) 研究開発協力の範囲

MPMRの太陽エネルギー利用技術の開発にかける熱意は、並々ならぬものがあることが感じられる。R/Dにも記されているように、Solar Energy Utilization Development Center（SEUDC）を新たに設立して、推進機関にする意図を持っている。

１９８０年３月に訪ＵＡＥした調査団にも言っているように、MPMRとしては太陽エネルギー利用技術の範囲の中には、海水淡水化技術のみでなく、空調や灌がいも入れている。

今回MPMR−NEDO間で調印されたR/Dでは、その対象を"海水淡水化"に限定しているが、将来日本側としては、MPMRの熱意にどう対処してゆくか、検討しておく必要がある。

(2) ＵＡＥ研修生の受入れ

今回の調査団との協議においても、MPMRから強く要望されたＵＡＥ研修生の受入れは、将来この実証プラントがＵＡＥ技術者の手で運転されることによって、協同研究開発の舞台、技術移転の実績、あるいは太陽熱利用の有効性の実証など数々のデモンストレーション効果が倍加されることを考えれば、日本側でも積極的に対処し、MPMRの日本に対する期待に応えてやるべきだろう。

(3) Japanese Representative

１９８１年度になれば、NEDOは直ちにJapanese Representativeを任命することになろうが、大使館の方の言葉にもあったように、本プロジェクトの実施におけるプロモーションはどうしても日本側が行わざるを得ないという事情を考慮すれば、Japanese Representativeの任務、使命は重大なものである。

これを任しうる人物の選定にあたっては、語学に堪能で、情況の変化を正しく認識し機敏に行動でき、交渉能力に長けている、といったようなポイントを考慮すべきであろう。加えて長期滞在になるため健康な人であることは言うまでもない。

海外の大型プロジェクトなどで、プロジェクトマネージャーあるいはアドミニストレイターとして長く従事した経験を持っている人であれば、この大任も果せるものと考える。

（調印されたM/M及びR/Dを次ページから示す。）

MINUTES OF MEETINGS

The officials of Japan International Cooperation Agency (JICA) and New Energy Development Organization, Japan (NEDO) visited United Arab Emirates (UAE) from January 30 to February 6, 1981.

Meetings were held between the Japanese Delegation and the officials of Ministry of Petroleum and Mineral Resources, United Arab Emirates (MPMR) to discuss the research and development cooperation on Solar Energy Utilization (Desalination) (the Project).

(The list of attendants to the meetings is given in Annex I)

Minutes of the Meetings are as follows :

1. The Japanese Delegation explained this visit to UAE purposed to present a revised proposal of the Project in response to the request of His Excellency Dr. Mana Saeed Al Oteiba, Minister of Petroleum and Mineral Resources, United Arab Emirates during his visit to Japan July 1980.

2. Both parties discussed a research and development programme. As a result of discussions, both parties concluded two records of discussions on February 4, 1981 and jointly formulated Tentative Schedule of the Project which is given in Annex II.

3. The Japanese Delegation requested an early provision of land use for the Project.

   MPMR asked for required conditions of the site for the Project.

   The Japanese Delegation laid down the following main conditions.

(1) To have an adjacent sea water area deep (not less than 5 meters) to some distance from shore.

(2) To be able to construct the Plant within 100 meters from shore.

(3) To be flat, if possible, on the geographical feature.

(4) To be in or near the city of Abu Dhabi.

As a result of discussions, both parties agreed that a Japanese survey mission would be dispatched for site surveys on February or March, 1981, that MPMR would select a few suitable sites for the Project before the mission's visit to UAE and that the mission would recommend the most suitable site for the Project to MPMR.

4. MPMR inquired who would be responsible for training fee of UAE personnel's training in Japan for the Project.

The Japanese Delegation stated that Japanese side would be.

5. MPMR requested the Japanese Delegation to arrange the third party to have a contract for further technical assistance after expiration of the terms of cooperation, if requested by MPMR.

The Japanese Delegation stated that they would make the best efforts to satisfy the request.

Written in duplicate in English on February 4, 1981.

Dr.Shafeeq Hafez For Ministry of Petroleum and Mineral Resources, United Arab Emirates	Takeshi Yamaguchi For Japan International Cooperation Agency	Tetsuo Yamasaki For New Energy Development Organization, Japan

List of Attendants (Annex I)

Ministry of Petroleum and Mineral Resources, United Arab Emirates.

H.E. Under Secretary Al Shaiba Saeed Al Hamili

Dr. Shafeeq Hafez

Japanese Delegation

Mr. Takeshi Yamaguchi	Leader of the Japanese Delegation Director, Technical Cooperation Division, Ministry of International Trade and Industry (MITI)
Mr. Ikuo Makino	Technical Coordinator Deputy Director, Technical Cooperation Division, Ministry of International Trade and Industry (MITI)
Mr. Takao Marui	Technical Advisor Deputy Director, Machinery Division, Ministry of International Trade and Industry (MITI)
Mr. Tetsuo Yamasaki	Solar Technical Advisor Executive Director, New Energy Development Organization, Japan (NEDO)
Mr. Tokuo Hioki	Solar Technical Advisor Assistant Manager, New Energy Development Organization, Japan (NEDO)
Mr. Isao Asai	General Coordinator Deputy Manager, Natural Resources survey Division, Japan International Cooperation Agency (JICA)
Mr. Tsuguo Nakajima	Plant Engineering Advisor Visiting Researcher of Engineering Advancement Association of Japan (ENAA)

Tentative Schedule of the Project (Annex II)

	1981	1982	1983	1984
1. Survey and Joint Meeting				
1) Joint Meeting	△ (Japan)	△ (UAE)	△ (Japan)	△ (UAE)
2) Conceptual Design	↔			
2. Field Test Plant				
1) Decision of Site	△			
2) Designing	↔			
3) Fabrication	↔	↔		
4) Ocean Transportation		↔		
5) Unloading		↔		
6) Inland Transportation		↔		
7) Land Preparation	↔	↔		
8) Foundation		↔		
9) Building		↔		
10) Installation			↔	
11) Trial and Adjustment			↔	
12) Research Operation			↔	↔
3. Report Preparation				
1) Annual Report	△	△	△	△
2) Final Report				↔

Record of Discussions between Ministry of Petroleum and Mineral Resources, United Arab Emirates and Japan International Cooperation Agency for Technical Cooperation on Solar Energy Utilization (Desalination)

The Japanese mission dispatched by Japan International Cooperation Agency (JICA) held several meetings with the officials of Ministry of Petroleum and Mineral Resources, United Arab Emirates (MPMR) concerning the technical cooperation on solar energy utilization (desalination) (the Project) and concluded the record of discussions as follows, during their stay in United Arab Emirates from January 30 to February 6, 1981.

The technical cooperation under the Record of Discussions, which was signed by the both parties on March 27, 1980, will be terminated on March 31, 1981.

February 4, 1981

Dr. Shafeeq Hafez
For Ministry of Petroleum and Mineral Resources, United Arab Emirates

Takeshi Yamaguchi
For Japan International Cooperation Agency

Record of Discussions between Ministry of Petroleum and Mineral Resources, United Arab Emirates and New Energy Development Organization, Japan for the Research and Development Cooperation on the Solar Energy Utilization (Desalination) Project

The officials of New Energy Development Organization, Japan (NEDO) held several meetings with the officials of Ministry of Petroleum and Mineral Resources, United Arab Emirates (MPMR) concerning the research and development cooperation on solar energy utilization (desalination) (the Project) and concluded the record of discussi as follows, during their stay in United Arab Emirates from Januar 30 to February6, 1981.

1. The Outline of the Project

(1) MPMR has an intention to erect Solar Energy Utilization Development Center (SEUDC) in United Arab Emirates.

(2) MPMR and NEDO will cooperate with each other, to implement the Project in SEUDC.

(3) The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I.

2. The Measures to be taken by NEDO

(1) In accordance with the laws and regulations in force in Japan, NEDO will take the necessary measures to provide, at its own expense, the requisite services of Japanese specialists for the purpose of implementing the Project except those mentioned in 3 (1) d, 3 (2) a, 3 (2) d and 3 (2) e.

(2) a. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, NEDO will take the necessary measures to construct, at its own expense, the Field Test Plant (the Plant), buildings and their necessary facilities

within the Plant site boundary limit as listed in Annex II.

b. The Plant and other facilities listed in Annex II will be utilized exclusively for the implementation of the Project.

(3) In accordance with the laws and regulations in force in Japan, NEDO will take the necessary measures to meet:

a. Expenses for holding the joint meetings in Japan as stipulated in 4 (4).

b. Expenses for dispatching senior Japanese officials and/or specialists to United Arab Emirates to attend the joint meetings as stipulated in 4 (4).

3. The Measures to be taken by MPMR

(1) In accordance with the laws and regulations in force in United Arab Emirates, MPMR will take the necessary measures to provide at its own expense:

a. The services of United Arab Emirates counterpart personnel for the Project.

b. All operating expenses of the Plant.

c. Requisite land near by seashore and suitable for the Plant.

d. A fully furnished suitable accommodation for each Japanese specialist and his family who will stay at least six months in United Arab Emirates.

(2) In accordance with the laws and regulations in force in United Arab Emirates, MPMR will take necessary measures to meet:

a. Expenses for construction or procurement of the articles listed in Annex III, which are necessary for the implementation of the Project.

b. All running expenses necessary for the Project.

c. Custom duties and any other charges, if any, as may be imposed upon the goods provided by NEDO or its appointed party.

d. Expenses for transport facilities for the Japanese specialists during working hours.

e. All expenses for the internal travel in United Arab Emirates of the Japanese specialists on duty.

f. Expenses for holding the joint meetings in United Arab Emirates as stipulated in 4 (4).

g. Expenses for dispatching the United Arab Emirates officials and/or specialists to Japan to attend the joint meetings as stipulated in 4 (4).

4. Administration of the Project

(1) MPMR will appoint a senior official as Director of the Project.

(2) NEDO will appoint a Japanese specialist as Chief Representative.

(3) Conceptual design, construction and research operation of the Plant will be directed in the manner mutually agreed by the Director of the Project and the Chief Representative.

(4) Joint meetings will be established in order to have consultations and exchange of information to promote the Project.

The meetings are scheduled to be held alternatively in Japan and in United Arab Emirates.

5. Terms of Cooperation

(1) The duration of the research and development cooperation for the Project under this Record of Discussions will be from April 1, 1981 to March 31, 1985.

(2) A study term of the optimum operation stipulated in Annex I 5 will be at least one year after successful results of trial and adjustment of the Plant.

6. Safeguard

MPMR will take the necessary measures to provide guards to protect the Plant and facilities for the Project.

7. Final Provisions

(1) MPMR and NEDO upon request of any of these two parties, regarding any matter with respect to the terms and conditions of this Record of Discussions shall endeavour jointly in a spirit of cooperation and mutual trust to resolve any difficulties or misunderstanding that may arise.

(2) The conclusions provided in this Record of Discussions shall be subject to the budgetary appropriations of MPMR and NEDO.

(3) Utilization of results obtained through the Project in United Arab Emirates will be subject to mutual consultations.

February 4, 1981

Dr. Shafeeq Hafez
For Ministry of Petroleum and Mineral Resources, United Arab Emirates

Tetsuo Yamasaki
For New Energy Development Organization, Japan

in the presence of

Takeshi Yamaguchi
The leader of the Japanese mission dispatched by Japan International Cooperation Agency

ANNEX I

Master Plan

1. The Objective of the Project

The objective of the Project is to implement the research and development, on the solar energy utilization technology (desalination) through operation of the Plant, which is necessary to adapt the technology to the natural conditions of United Arab Emirates, Middle East.

2. Survey of Local Conditions

Local conditions will be surveyed to obtain necessary information for conceptual design of the Plant.

3. Conceptual Design

Study and research for conceptual design are:

1) Special consideration on collector design to reduce collector cost considering the characteristics of abundant sunlight available in the Middle East, and the protection of collector surface from sandstorms and dust.

2) Research on the improvement of desalination efficiency under the narrow temperature range of evaporation due to comparatively high sea water temperature in the Middle East and the highest temperature at evaporation to avoid scale deposition.

3) Development of energy conservation and manpower saving type desalinator by improving durability of materials under the particular weather condition and local condition in the Middle East.

4. Construction of the Plant

The Plant for the solar energy utilization (desalination), in United Arab Emirates, Middle East, characterized by the combination of evacuated glass tube collectors and a multi-effect evaporator, will be constructed.

5. Study of the Optimum Operation

Study of the optimum operation pattern to meet the characteristics of particular weather conditions in the Middle East, considering the combination of the continuous operation of the desalination part and intermittent operation of the solar collector part will be carried out.

ANNEX II

List of the Main Articles Provided by NEDO

The Field Test Plant

1) Design Conditions (Assumption)

Solar irradiation:	5,000 kcal/m^2 day
Ambient temperature:	35°C (for irradiation calculation)
	48°C (maximum)
	7°C (minimum)
Wind velocity:	30 m/sec (for structure calculation)
	3 m/sec (for irradiation calculation)
Sea water temperature:	35°C (for heat and mass balance calculation)
Sea water density:	45,000 ppm (Total Desolved Solid)

2) Expected Performance*

Type of plant:	Evaporation type solar desalination
Product water capacity:	100 m^3/day
Site area:	About 16,000 m^2

(1) Evaporator

Type:	Horizontal tube multi-effect stack type
Capacity:	100 m^3/day
	150 m^3/day (maximum)

Heat consumption:	37.6 kcal/kg product
Number of effects:	19
Distillate purity:	less than 50 ppm (Total Desolved Solid)
Maximum temperature of heating water:	105°C
Concentration ratio:	2
Seawater intake quantity:	50 m^3/h

(2) Collector

Type:	Evacuated glass tube type
Collector area (effective):	1,900 m^2
Maximum water temperature of collector outlet:	105°C
Collector efficiency:	Not less than 60% (maximum)

(3) Heat Accumulator

Type:	Stratified vertical cylindrical type
Capacity:	300 m^3
Water temperature:	Maximum 105°C
Heat loss:	0.5°C/16h

* Due to the characteristics of the Project, "expected performance" should be considered as targets.

2. Facilities Necessary for the Field Test Plant

1) Control House including office space : 300 m^2
2) Warehouse: 98 m^2
3) Fence, Gate, Guardhouse and Road

4) Outdoor Lighting Facilities

5) Seawater Intake and Discharge Facilities

ANNEX III

List of the Main Articles Provided by MPMR

1. Furnitures, such as desks, chairs, blackboards, lockers, copy machines, etc.

2. Facilities for utilities outside the Plant site boundary limit, such as electric power, drinking water, sewage, etc.

3. Telephones, telex and their lines

4. Access road to the Plant site

5. Distribution system of product water, outside the Plant site boundary limit

3. 調査内容の説明

3.1. 大使館との事前打合せ

調査団は石油資源省(MPMR)との協議に先立ち、在アラブ首長国連邦大使館を訪問し、ＵＡＥの本プロジェクトに対する姿勢、ＵＡＥとの協議基本方針等について事前打合せを行い、以下の結果を得た。

(1) ＵＡＥにおいては、オタイバMPMR大臣のほか、関係閣僚も本プロジェクトの重要性につき認識を深めつつあり、本プロジェクトに対する期待は極めて大きい。

石油供給を中心とした日本とＵＡＥとの友好関係の維持強化の観点からも、日本側は本プロジェクトに積極的に対応していくとともに、ぜひ、これを早期に成功させる必要がある。

(2) 大使館においても、本プロジェクトの重要性は充分認識しており、今後とも本プロジェクトの成功に向けて最大限の協力を惜しまない。

(3) ＵＡＥにおける本プロジェクトの受け入れ機関はMPMRである。

(4) MPMRにおいては、このプロジェクトを遂行させるための体制が現時点では整っていない。このため、日本側が全面的にMPMRを支援して、プロジェクトを進めていく必要がある。

(5) MPMRと調査団との間で、R/Dを協議する場合には、現在の時点で詳細な部分についてまでフィックスせずに、極力フレキシビリティを持たせた方がよい。

3.2. 調査団所見

(1) MPMRはオタイバ大臣も含め本件協力に対し極めて熱心であり、又期待も大きい。日本側としても積極的に対応し、本件協力を成功に導くことが両国の友好促進の観点からも重要と判断される。

(2) とは言え、MPMRの人材不足は否めない事実である。従って両国間の協議を零から開始するというのではなく、日本側で一定の原案を作成し、これをベースに協議を行うという方式をとる必要がある。

(3) 例えば、サイト決定の問題についてもMPMRはその早期実施を約してはいるが、ＵＡＥでの過去の実例から言えば、これに相当長期間を要することもあろう。このため、日本側がむしろ適当なサイトを選定して、その促進を図る必要がある。

(4) MPMRは研修生受入れを強く要望しており、日本側としてもこれに積極的に取組む必要がある。

——— 第Ⅱ部　設計基礎調査 ———

1. 調査の概要

1.1. 調査の目的

設計基礎調査団は、先の協議調査団の成果を受けて、次の目的のためＵＡＥに派遣された。

(1) ＵＡＥ石油資源省（MPMR）が選定した本プロジェクトのプラント建設に最適なサイトを確認する。

(2) そのサイトにおいて、土地測量を実施し、サイトオリエンテーションを決定する。

(3) 概念設計を実施するために、設計条件を決める基本データを収集する。及び現地工事実施のための現地情況、現地業者等について調査する。

1.2. 調査団の構成

調査団の構成は次のとおり。

調　査　団　名　簿

No.		氏　名	業務分担	所　属
1	団長	酒井紀年	総　括	(財)エンジニアリング振興協会
2	団員	山口　敬	ユーティリティ調査	〃
3	〃	中島二男	プラントシステム	〃
4	〃	上村一朗	集熱器	〃
5	〃	三浦三智男	蒸発器	〃
6	〃	薄井光守	土木・測量	〃
7	〃	市村　弘	現地建設	〃
※		村上浩一	新エネルギー開発	新エネルギー総合開発機構
※		日沖篤郎	開発技術	〃

1.3. 調査日程

調査日程は、１９８１年3月３日より同年３月２４日までの２２日間で、下記のとおり。

調　査　日　程

日順	月　日	曜	行　程	訪問先 (主たる面接者)	調査内容
1	3月3日	火	東京→アブダビ(9名)		
2	3月4日	水		○日本大使館 (梅村書記官)	○表敬及び事前打合せ
				○MPMR (Dr.S.HAFEZ)	○訪問の目的説明、現地調 法など討議
3	3月5日	木		○Grindlays Bank (梶氏)	○口座開設について
				○Site Survey(5ヵ所)	○現地調査
4	3月6日	金		○IUC (森田氏)	○一般情勢聴取、サイト比 表(案)作成
				○IHIサイト調査 (岩井氏、下條氏)	
5	3月7日	土		○MPMR(Dr.S. HAFEZ、他2名)	○サイト比較検討、調査日 打合せ
				○水・電気省 (Mr.S.ATEEQ)	○表敬
6	3月8日	日		○日本大使館 (中平大使、他)	○表敬 経過報告
				○水・電気省 (Mr.DARWISH)	○パワープラント入門許可証 取得の依頼
				○Site Survey (Sadiyat島)	○現地調査
7	3月9日	月		○MPMR(Dr.S. HAFEZ、他2名)	○サイト調査結果による比 表の作成、M/M原稿の討
8	3月10日	火		○水・電気省 (Mr.DARWISH)	○パワープラント入門許可 の取得
				○Site Survey(3ヵ所)	○海水採取、水深測定調査
				○Municipality (Mr.S.ALADASHA)	○工業団地区割計画の調査
9	3月11日	水	アブダビ→東京 (2名)	○MPMR(Dr.S. HAFEZ、他2名)	○M/M及びサイト検討比較 の確認を行い、M/Mに 方サインした。
				○日本大使館 (中平大使他)	○報告

日順	月　日	曜	行　　程	訪問先 (主たる面接者)	調査内容
10	3月12日	木		○IUC(森田氏他)	○一般情勢聴取 ○今後の調査項目、調査先及びスケジュールの討議
11	3月13日	金			○調査要領の討議及びMPMRへの協力依頼事項の抽出
12	3月14日	土		○MPMR (Mr.A.MAJID)	○一般情勢聴取及び調査要領説明、調査への協力依頼
				○Site Survey(1ケ所)	○現地調査
				○日之出汽船(小林氏)	○通関、荷揚調査
13	3月15日	日		○SHARJAH AIR-PORT(Mr.J.TEMPLE)	○気象データの入手
				○下水処理場(代田氏)	○現状聴取
				○Site Survey	○現地調査
14	3月16日	月		○ABU DHABI NEW AIRPORT(西野氏)	○現状聴取
15	3月17日	火	アブダビ→東京 (1名)	○理工(市野氏)	○現地測量等見積依頼
				○UNITED ARAB SHIPPING CO.(Mr.WOODS)	○通関、荷揚調査
				○東亜建設(坪井氏、相良氏)	○海域現状聴取
16	3月18日	水		○水・電気省(Mr.F. ABDLBARI)	○電力系統調査
				○GULF AGENCY CO.(Mr.ANDERSSON)	○荷揚、内陸輸送調査
17	3月19日	木	アブダビ→東京 (1名)	○IUC	○一般情勢聴取 ○調査結果の討議及び取りまとめ
18	3月20日	金		○DUBAI, SHARJAH	○現地調査
19	3月21日	土		○大正海上火災保険(丸氏)	○保険関係調査
20	3月22日	日		○日本大使館 (梅村氏、角田氏)	○最終報告及び挨拶
				○MPMR (Dr.S.HAFEZ)	○56年度スケジュール説明及び挨拶
21	3月23日	月		○NPP社(森山氏他)	○現状聴取
22	3月24日	火	アブダビ→東京(5名)		

2. 調査結果の概要

2.1. 調査結果の要旨

2.1.1. サイト決定について

(1) 調査団がＵＡＥにおける調査活動期間中には、サイトの決定はなされなかった。そのためにサイト測量は実施できなかった。

(2) MPMRと調査団は、MPMRが提示した７ケ所のサイト候補地について踏査並びに所轄官庁の意向を調査し、技術的検討を加えた上で比較表を作成した。

(3) この結果、MUSSAFAH工業地域以外は既に利用計画がなされていること、あるいは近隣施設との関係から本プロジェクトへの利用に適さないこと、またデモンストレーション効果が低いことなどが判明した。

(4) MPMRはMUSSAFAH工業地域を最適サイト候補地に選び、ABU DHABIのMUNICIPARITYへ早急に土地貸与に関するオフィシャルレターを提出することとした。

2.1.2. 基本設計データの収集

(1) 気象調査は、国内においては日本気象協会所有のデータとKUWAIT国立科学技術研究所（ＫＩＳＲ）のデータの調査を行い、ＵＡＥ現地においてはABU DHABI空港及びSHARJAH空港の気象データの入手と、日本から持参した計測器により実測を行った。実測は３月１０日から３月２０日までの１１日間に亘ってABU DHABI市のほぼ中心にあるホテルの屋上に計測器をセットして行った。

気象協会の世界日射量分布データ及びKISRのデータによれば、年平均日射量は約5,200 Kcal／m^2・dayである（気温データはない）。両空港のデータによれば、気温は通年での最高外気温度４８℃、最低外気温度７℃であり、仮定設計条件値と同じであるが、年平均外気温度は３０℃で、仮定値より５℃低い値である。年平均日射量は4,192 Kcal／m^2・dayであり、仮定設計条件値より約８００Kcal／m^2・dayほど低い。月平均で仮定値の5,000 Kcal／m^2・dayを超える月は４月から７月までの４ケ月である。実測データによれば、日照時間帯の平均外気温度は２６℃である。また平均日射量は4,230 Kcal／m^2・dayである。

上述のとおり、特に日射量については各データの間に差異がみられ、これに対しては十分な検討が必要である。

(2) 海水温度はABU DHABI市近郊のMUSSAFHA工業地域で埋立作業をしているドレッジャー船が、１９８０年４月から１９８１年３月までの１年間計測した記録を入手することができた。これによれば、１日の中で最高温度を示す時の年平均海水温度は３０.３℃である。

また年間での最高温度は８月に３９℃があり、最低温度は１月と２月に２１℃が記録されている。この海水温度は水面下３ｍ位のところの値である。１日の中での温度変化は夏期が約1.5℃であり、冬期が約２℃であることが判明した。

水質調査はMPMRが提示した７ケ所のサイト候補地のうち、MUSSAFAH工業地域を含む３地点を選んでサンプルを採り、日本へ持ち帰って分析した。海水は比較的清浄である。分析結果では、全蒸発残留物が３地点とも５0,000mg／ℓ以上あり、この地域の海水は全溶解固形物（TDS）がかなり高いことを示している。特に最適候補地として挙げられているMUSSAFAH工業地域の海水は、TDS　56,000ppmが検出された。この値は、仮定設計条件値45,000ppmに比しかなり高い。

(3) ABU DHABI 市内のホテルで採取した水道水を日本で分析した結果では、ＰＨ値が9.4であり、全蒸発残留物は１２０mg／ℓであった。これは飲料水としては良質とは言えない。ちなみに日本の水道法に基づく水質基準に関する法令が規定する水道水基準では、PH値は5.8～8.6であり、TDSは５００ppm以下である。

2.1.3. 一般事情

(1) 日常生活必需品及びそれに準ずるような品物の価格は、日本とほぼ同じ水準である。しかしインフレはここ数年激しく、年率１５～２０％とのことである。

(2) 一時住宅建設ブームで、市内にはかなり多くの住宅が建設された。ところが利用者が予想ほど増加しなかったためオーナーが維持できなくなり、政府がオーナーに代って金融保証をした（事実上、政府による買上げ）ために民間が貸借できる範囲が狭くなって、今はむしろ住宅難の容相を呈してきているという。

(3) １９８０年４月に改訂労働法が公布され、主として雇用問題・労働者保護・紛争解決法・労働者紹介事業について、改訂前の労働法より強化された。

(4) MUSSAFAH工業地域の電力の質は良くない。年間停電回数は約１００回にも達し、電圧変動率は１０％以上にもなるということであり、ほとんどの事業所には非常用ディーゼル発電機が準備されている。

本プロジェクトにおいても、工事用としてディーゼル発電機を設け、建設完了後の試運転時に、それを非常用として流用することが必要と思われる。

(5) 上水については、市内ではほとんど水道による供給であるが、MUSSAFAH工業地域では水道設備が敷設されてなく、タンクローリーによる供給である。工業用水や飲料水としての受入れタンクが必要である。

(6) 市内を含め全ての地域において、集中廃水処理は行われていない。現在はセプティックタンクによる地下浸透式を採用しており、地下水位が高いために時々あふれ出すことがあるよ

うである。

２４万人を対象とした廃水処理場をABU DHABI 市近郊に建設中ではあるが、まだ運転には入っていない。

(7) 市内及び幹線道路はかなり整備されている。しかし改修中の箇所も多く見受けられた。

大型貨物の市内運搬については各種の制限があるので、道路状況と併せて実施前の詳細な調査が必要であろう。

(8) 大型貨物に対する近隣の水切り設備は乏しいので、これも事前に綿密な調査と計画が必要である。

(9) 現地調達可能な物資の輸入は許可されないという。概念設計を待って輸入か現地購入かを決定する必要がある。

(10) 厚生施設（病院、スポーツ施設など）は一応整っており、利用することができる。

(11) 通信施設のうち、電話・TELEX 回線は完備しているとみてよいが、郵便は私書箱扱いになっているので注意を要する。

(12) ＵＡＥには鉄道はないが、交通機関はバスやタクシー、あるいは自家用車、レンタカーなどがあり、足の不便はそれほど感じない。

2.2. MINUTES OF MEETING の要旨

１９８１年3月１１日に調印されたMINUTES OF MEETINGの要旨は次のとおり。

(1) 次の目的で訪ＵＡＥしたことを説明し、MPMRの了解をえた。

(a) MPMRの選定した本プロジェクトのプラント建設に最適な場所の確認をする。

(b) その場所において土地測量を実施し、サイトオリエンテーションを決定する。

(c) 今後の概念設計を実施するため、設計条件決定のための基本データ収集、及び現地一般情勢等を調査する。

(2) MPMRに対しサイト提供を促したところ次の７ケ所を挙げた。

① KHALIDIYAH, west of 0.5 km from Khalidiyah palace Hotel

② Along Mussafah road, near Zayed Sports City

③ Between Ramada Hotel and Mussafah bridge (New Muqtta bridge)

④ Mussafah industrial area, near ADNOC factory

⑤ Umm Al Nar bridge area, near ADNOC refinery

⑥ Umm Al Nar Power Station area, west side

⑦ Sadiyat Island, near jetty

(3) MPMRとの協同調査の結果、まず上記場所中、①、③及び④が推奨され、これをもって、ABU DHABI MUNICIPALITY へ赴いて調査したところ、④Mussafar industrial

area が最も有望な場所であるとの結論を得た。

MPMRはMUNICIPALITY に対する必要な処置をとり、上記場所を本プロジェクトのサイトとするよう最大の努力をすることを約した。

(4) MPMRに対しサイト測量、サイトオリエンテーションの決定の必要性を説明し、了解された。（このためにも、サイトの決定が第一条件であることを強調し、MPMRはこれをよく理解した。）

(5) 設計条件決定のためのデータ収集や現地一般情勢調査の必要性を説明し、了解された。これらの調査をMPMRと協同して行った。

(6) 次のステップとしての概念設計は、今回行った設計条件決定のため収集したデータ、一般情勢調査の結果、あるいはサイト測量などの結果を用いて実施されることを説明し、MPMRはこれに同意した。

（調印されたMINUTES OF MEETING 及び提出した資料を次ページから示す。）

MINUTES OF MEETING.

The officials of Japan International Cooperation Agency (JICA) and New Energy Development Organization, Japan (NEDO) visited United Arab Emirates (UAE) from March 3 to March 24, 1981.

Meetings were held between the Japanese delegation and the officials of Ministry of Petroleum and Mineral Resources, United Arab Emirates (MPMR) to discuss the matters described below for the research and development cooperation on Solar Energy Utilization (Desalination) (the Project).

(The list of participants to the meeting is given in Annex I)

Minutes of the meetings are as follows :

1. The Japanese Delegation explained the officials of MPMR that the purpose of this visit to UAE was to make clear the following matters before conceptual design of the Field test Plant (the Plant).

   (1) MPMR's selection of the most suitable site for the Project,

   (2) Necessity of the site survey, and of deciding the site orientation for making the conceptual design of the Plant,

   (3) And necessity of investigation of local conditions such as climate conditions, solar irradiation, sea water conditions, applicable conditions of local suppliers for unloading, inland transportation, civil, foundation, and installation, and others for the further execution of the Project.

2. Discussions concerning the sites are as follows :

(1) The Japanese Delegation asked if MPMR had selected any sites proposed for the Project.

(2) MPMR answered that MPMR could propose the followings as suitable sites for the Project.

a. Khalidiyah, west of 0.5 KM from Khalidiyah Palace Hotel

b. Along Mussafah road, near Zayed Sports City

c. Between Ramada Hotel and Mussafah bridge (New Muqtta bridge)

d. Mussafah industrial area, near ADNOC factory

e. Umm Al Nar bridge area, Near ADNOC refinery

f. Umm Al Nar Power Station area, west side

g. Sadiyat Island, near Jetty

(3) Then, MPMR and the Japanese Delegation went around each site, and carried out jointly preliminary site survey.

As a result of the investigation, both parties compared the characteristics of each site and MPMR proposed the following places as the suitable site for the Project.

a. Mussafah industrial area, near channel of the sea and road.

b. Khalidiyah Palace Hotel area, near the new palace.

c. Ramada Hotel area, near the sea.

3. MPMR recommended the most suitable site as follows:

Mussafah industrial area, near channel of the sea and road.

And MPMR promised strongly the Japanese Delegation to make MPMR's best efforts to make sure the place mentioned above the site for the Project.

4. Site Survey and site orientation.

(1) The Japanese Delegation stated the necessity of the site survey and the site orientation for the conceptual design of the Plant.

(2) MPMR requested the Japanese Delegation to execute the site survey for making clear the topographical feature area of the site, distance between site boundary and or seashore, elevation of the site, and others.

(3) And also MPMR requested the Japanese Delegation to decide the site orientation in accordance with the results of the site survey.

(4) In response to MPMR's request, the Japanese Delegation stated to carry out the site survey and to decide the site orientation.

(5) And MPMR agreed to carry out the matters mentioned above

5. The Japanese Delegation also explained the necessity of investigation of local conditions for the further conceptual design.

Both parties executed jointly the investigation.

6. The Japanese Delegation stated that the conceptual design of the Project would be advanced in next stage using the analized and arranged results from the stie survey, site orientation, investigation of design conditions and local conditions.

MPMR agreed to the statement of the Japanese Delegation.

Written in duplicate in English on March 11 , 1981.

in the presence of

Dr. Shafeeq Hafez for Ministry of Petroleum and Mineral Resources UAE (MPMR)	N. Sakai for Japan International Cooperation Agency (JICA)	K. Murakami for New Energy Development Organization, Japan (NEDO)

A N N E X I.

THE LIST OF PARTICIPANTS TO THE MEETING.

Ministry of Petroleum and Mineral Resources, United Arab Emirates.

Dr. Shafeeq Hafez

Mr. Ahmed Majed

Mr. Jamal Wadi.

Japanese Delegation

Mr. Noritoshi Sakai	Leader of the Japanese Delegation Manager, Engineering Advancement Association of Japan (ENAA)
Mr. Koichi Murakami	Solar Technical Advisor Manager New Energy Development Organization, Japan (NEDO)
Mr. Tokuo Hioki	Solar Technical Advisor Assistant Manager, New Energy Development Organization, Japan (NEDO)
Mr. Takashi Yamaguchi	Technical Coordinator Visiting researcher of Engineering Advancement Association of Japan (ENAA)
Mr. Tsuguo Nakajima	Plant Engineering Adviser Visiting Researcher of ENNA
Mr. Ichiro Kamimura	Solar Collector Advisor Visiting Researcher of ENAA
Mr. Michio Miura	Evaporator Advisor Visiting Researcher of ENAA
Mr. Mitsumori Usui	Civil Engineering Advisor Visiting Researcher of ENAA
Mr. Hiroshi Ichimura	Installation Engineering Advisor Visiting Researcher of ENAA

Information on the Result of Preliminary Site Survey.

Concerning the sites proposed by MPMR, the both parties, MPMR Japanese Delegation, respectively made preliminary survey on t sites mentioned below based on the items of the attached Compa table.

As a result of the preliminary survey, the both parties agreed that Site No. 1, 3 and 4 are suitable for the necessary condit to advance the project.

The sites proposed by MPMR are seven as follows:

Site No. 1 Khalidiyah, west of 0.5 KM from Khalidiyah Palace Hotel.

No. 2 Along Mussafah road, near Zayed Sports City.

No. 3 Between Ramada Hotel and Mussafah bridge (New Muqtaa bridge).

No. 4 Mussafah industrial area, near ADNOC factory.

No. 5 Umm Al Nar bridge area, near ADNOC refinery.

No. 6 Umm Al Nar Power Station area, west side.

No. 7 Sadiyat Island, near Jetty.

Attachment :

1. Comparision table including explanation of asterisk.

2. Figure for location of the sites.

	Remarks
	n. Existing, B - Repairing is necessary, New road Something to use, B - Nothing to use Near to the site, B - Far from the site, Nothing Not give influences to the site, B - some influences to the site. hould be checked by MPMR, and MPMR ld ask for permission to use the site
	Plane, B - Inclination of 0-5°, C- ination of 10° or more. Easier, B - Easy, C - Difficult. Infinite, B - Finite but more than 00 m^2, C - Max 16,000 m^2.
	eter Very near, B - Near, C - Obstruction een both. Good, B - No flowing, sewage, route of s etc.

Checking Item \ Site No.	1	2	3	4	5	6	7	Remarks
1. GENERAL								
1. Distance from Center of the Abu Dhabi	5	12	15	30	20	23	10	in Km.
2. Access to the site	C	C*4	C	B	C	C	C (need boat)	A - Existing, B - Repairing is necessary, C - New road
3. Utilization of product water	A*1	A*5	A*8	A*10	B	B	B	A - Something to use, B - Nothing to use
4. Utility facilities for the plant (water & electric)	B*2	B	B	A*11	A	A	B	A - Near to the site, B - Far from the site, C - Nothing
5. Circumstances of the site	B*3	A	A	A	B*13	A	B*15	A - Not give influences to the site, B - Give some influences to the site.
6. Land-Owner	Ruler	Ruler	Ruler	Ruler	Ruler	Ruler	Ruler	-- Should be checked by MPMR, and MPMR should ask for permission to use the site
2. TOPOGRAPHICAL								
1. Planeness	A	A	A	B	C	A	B	A - Plane, B - Inclination of 0-5°, C- Inclination of 10° or more.
2. Land preparation	B	C*6	C*9	C*12	C	C*14	C	A - Easier, B - Easy, C - Difficult.
3. Area, available	A	B	A	A	C	B	B*16	A - Infinite, B - Finite but more than 16.000 m^2, C - Max 16,000 m^2.
3. SHORE AND SEA								
1. Distance from shore-line to point of depth 5 m.	10	-	30	5	-	-	-	in meter
2. Distance from the site to shore line.	A	A	A	A	A	A	A	A - Very near, B - Near, C - Obstruction between both.
3. Conditions of Sea water intake and discharge	A	B*7	A	A	B	A	B	A - Good, B - No flowing, sewage, route of boats etc.
4. Comment of Municipality	Resort area	Not suitable	Planned	Recommendable	Not suitable	Not suitable	Recommendable	

(Site No. 1)

* 1 Be available for irrigation or water supply to the Palace.

* 2) Be capable to extend the utilities from a hotel near the site proposed.

* 3) Be near to the beach and the Palace

(Site No. 2)

* 4) Be necessary to check the existing facilities under the ground.

* 5) Be available for water supply to the Sports Area.

* 6) Be necessary to improve the soil condition of the site proposed.

* 7) No velocity of a current

(Site No. 3)

* 8) Be near to a hotel and a military club.

* 9) Be necessary to improve the soil condition of the site proposed.

(Site No. 4)

* 10) Be available for water supply to the factories near the site proposed.

* 11) Only electricity is available. (No drinking water).

* 12) Be necessary to improve the soil condition of the site proposed.

(Site No. 5)

* 13) Be existing cables and crude oil pipes under the ground near the site proposed.

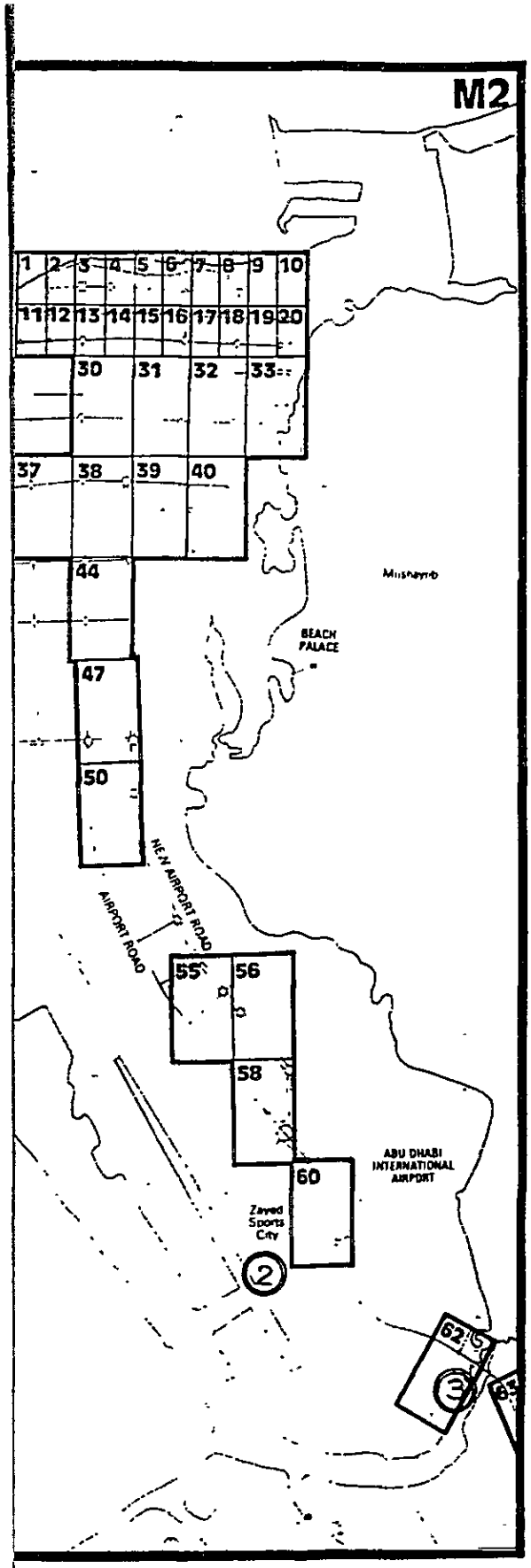
(Site No. 6)

* 14) Be necessary to improve the soil condition of the site proposed.

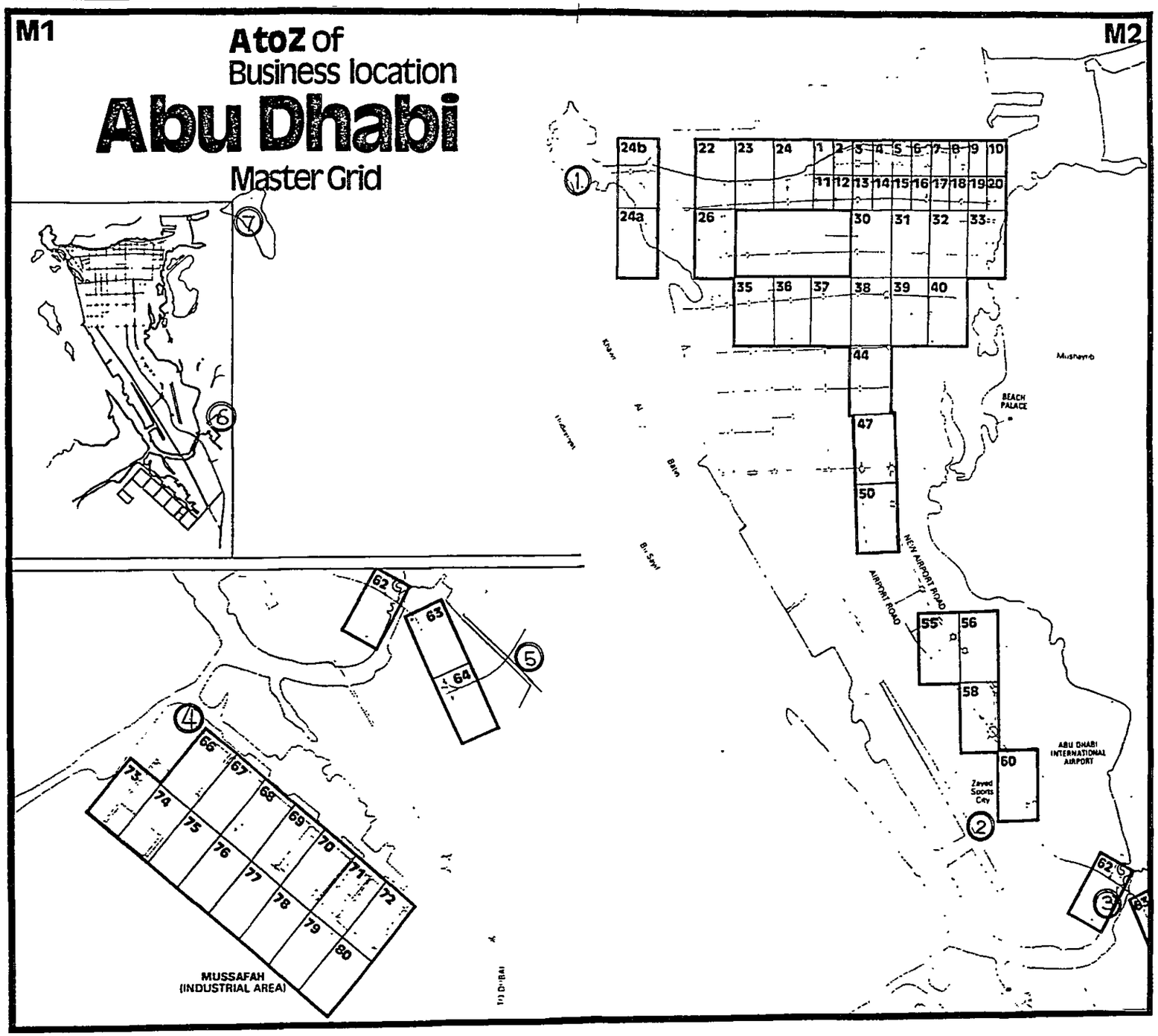
(Site No. 7)

* 15) Be in fisherman's village.

* 16) Be in fisherman's village.


M2
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
30
31
32
33
37
38
39
40
44
47
50
55
56
58
60
62
63
BEACH PALACE
NEW AIRPORT ROAD
AIRPORT ROAD
ABU DHABI INTERNATIONAL AIRPORT
Zayed Sports City

LOCATION OF SITES



◎ Marks shown are the sites proposed by MPMR.

EXPECTED SCHEDULE OF THE PROJECT IN 1981

We are pleased to inform you the expected schedule of 1981 fiscal year as shown in the attached sheet.

As you know well, the most important matter is the decision of the site for the project.

Now we have been informed that the most suitable site is Mussafah Industrial area, but you and we don't know the exact place. Therefore you are now making every effort to make clear the place, and to prepare the memorials of the site decision to His Highness Shaikh Zayed Al Nahyan, we know that and thank you.

The expected schedule is made on the basis of site decision date at the middle of April.

1. Site survey and boring investigation should be carried out from the beginning of May to July.

2. We should analyze and arrange the results of the investigation mentioned above, and also do the conceptual design of the project from July to September.

3. We should show the results of the conceptual design to the project promoting committee of Japan (PPC) and should meet with the PPC's approval.

   The PPC will be held on the middle of October.

4. After the approval of PPC, you and we may hold the joint meeting on the middle of November.

5. In parallel with the conceptual design, we will start to provide and procure the raw materials for the plant. And after the procurement, we will start to manufacture the equipments of the plant, especially almost of the evaporator and accumulator.

6. At the site in the United Arab Emirates, we should start to carry out the land preparation and some portion of the Civil work from November.

7. On the dispatching of the official concerned and the specialist from Japan NEDO, the Japanese Representative may stay in Abu Dhabi from May and also the civil engineer may be dispatched at November.

8. According to the expected schedule mentioned above, you will be kindly requested to take your measures executed in the record of discussions mutually signed on February 4, 1981.

This paper is information only for you.

March 23, 1981.

N. SAKAI
TEAM LEADER OF THE
JAPANESE DELEGATIONS.

P.S :

1. If the site decision will be delayed, the schedule shall be shifted backward because we cannot carry out the site survey and boring from May.

2. We have to change the 1981 estimate budget to the effective budget on April to May.

   It is painful for us to delay this changing, you are requested to understand our situation.

3. According to the results of all our investigation, we have intension to open the 1982 budget on October to November.

'82

12	1	2	3

Japan)

oint Meeting in Japan.

※ Land preparation and Civil

rials

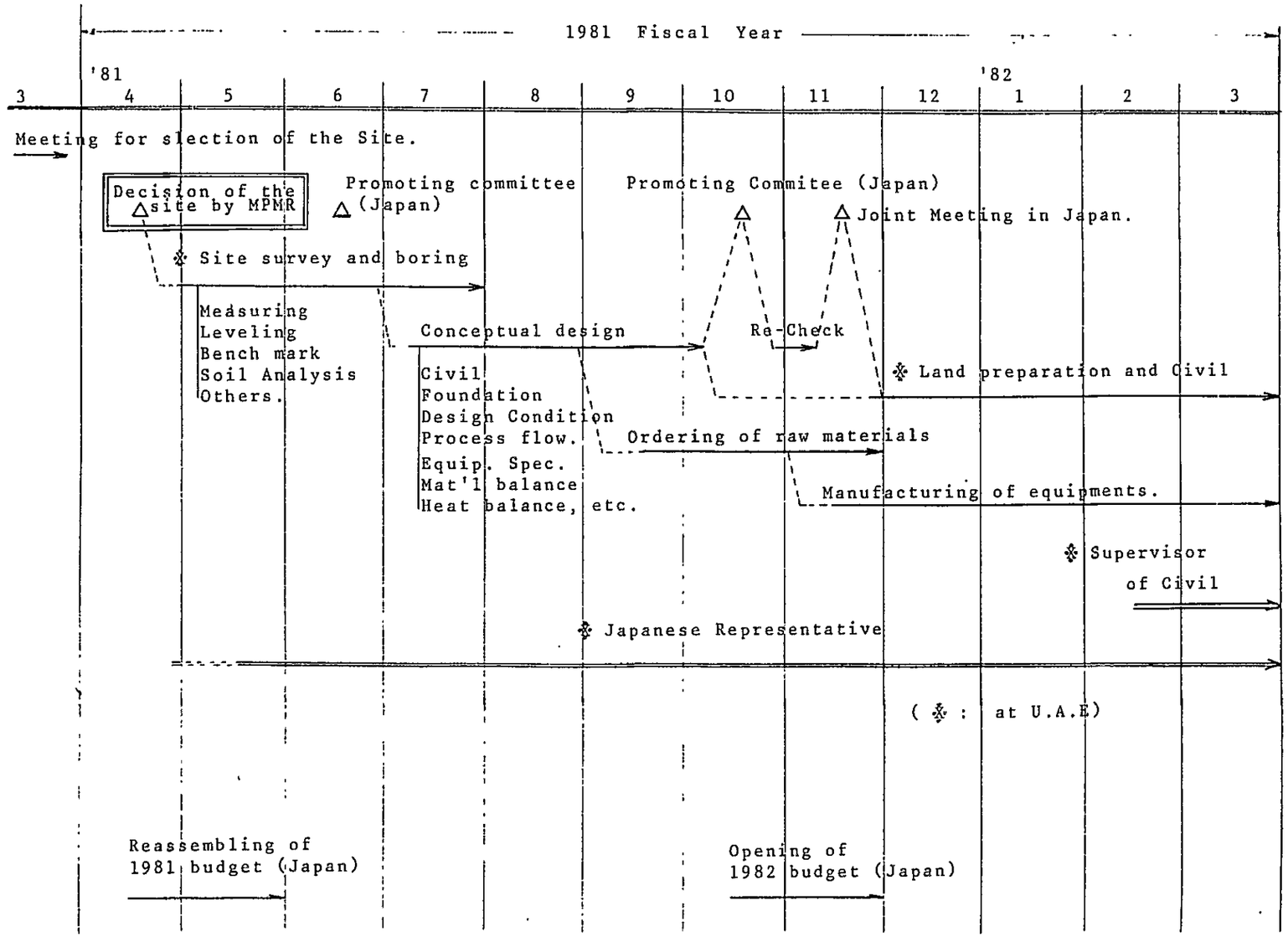
facturing of equipments.

※ Supervisor of Civil

e

(※ : at U.A.E)

(Japan)


1981 Fiscal Year
'81
'82
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
1
2
3
Meeting for slection of the Site.
Decision of the site by MPMR
Promoting committee (Japan)
Promoting Commitee (Japan)
Joint Meeting in Japan.
Site survey and boring
Measuring
Leveling
Bench mark
Soil Analysis
Others.
Conceptual design
Re-Check
Land preparation and Civil
Civil
Foundation
Design Condition
Process flow.
Equip. Spec.
Mat'l balance
Heat balance, etc.
Ordering of raw materials
Manufacturing of equipments.
Supervisor of Civil
Japanese Representative
(: at U.A.E)
Reassembling of 1981 budget (Japan)
Opening of 1982 budget (Japan)

2.3. 今後の課題

MPMRとの折衝及び現地の状況調査の結果、今後の課題は次の通りと考える。

2.3.1. 日本側の推進

調査団との折衝に応えてMPMRの諸官は大いに努力してくれたが、今後とも日本側から常にMPMRに促進の働きかけをしないと本プロジェクトがスムーズに進まない恐れがある。

特にMPMRで実施すべきサイトの決定、日本側で実施する現地工事の労働者への労働許可などは、ABU DHABI 市当局が大きく係わるので、MPMRを通じて市当局への促進が必要である。このため、今後派遣されるリプレゼンタティブへの日本政府、在ＵＡＥ日本大使館の強力な援助をお願いしなければならない。

2.3.2. リプレゼンタティブの早期派遣

サイト決定が本プロジェクトを実施する上での大前提となるので、UAE政府その他の折衝・促進する為に適切な権限を持つ専任の担当者（リプレゼンタティブ）を、速やかに現地に派遣する必要がある。

2.3.3. サイト決定と測量、土質調査

サイトの決定しだい、その土地測量と土質の調査が緊急の課題となる。当初１９８０年度の計画としてあったが、ＵＡＥ政府の事情により測量・土質調査をその年度内に遂行することが不可能となったので、この点も考慮しなければならない。

2.3.4. 労働許可の取得

土木工事、建設・据付工事などの一連の現地工事を行う場合、この作業に従事する者はABU DHABI 市当局の労働許可を取得する必要がある。一般的には、

(1) ＵＡＥ政府の労働法によって外国人の就労が厳しく制限されていること。

(2) 労働許可申請にはABU DHABI 現地人をスポンサーとして必要とすること。

(3) 労働者の需給関係で外国人を雇わざるを得ないこと。

などから労働許可が一部利権化しているという。しかし今回のMPMRとの折衝で、過去に実例もあり、MPMRがスポンサーとなれることが判明したので、具体化をはかる必要がある。

3. 調査内容の説明

3.1 気象調査

3.1.1 調査結果

これまで設計条件として仮定してきた年平均日射量5,000kcal／m²・day、年平均外気温度35℃が適当であるかを確認すること、種々の気象データを入手することを目的として調査を行った。

この地域の気象データとして、国内調査では日本気象協会所有の世界日射分布データとKUWAIT国立科学技術研究所（KISR）のデータを入手した。今回の現地調査では、ABU DHABI空港、SHARJAH空港の観測データを得ることが出来た。また現地調査期間の3月10日～3月20日までの11日間は、日射量、外気温度を実測した。

以上のデータを検討した結果、気象に関する設計条件は下記の値を推奨する。

日射量 ： 年平均5,000kcal／m²・day

外気温度 ： 30℃（max. 48℃, min. 7℃）

風　速 ： 4m／sec.

これらの値は自然条件に関することであり、当然設計条件に満たない年もあることを認識する必要がある。

3.12 現地計測法

ABU DHABI 滞在中3月10日より20日までの11日間ホテルの屋上において日射量、外気温度の計測を行った。日射量と温度センサーをペンレコーダーに接続し、日射量、外気温度を測定した。

(1) 計測図

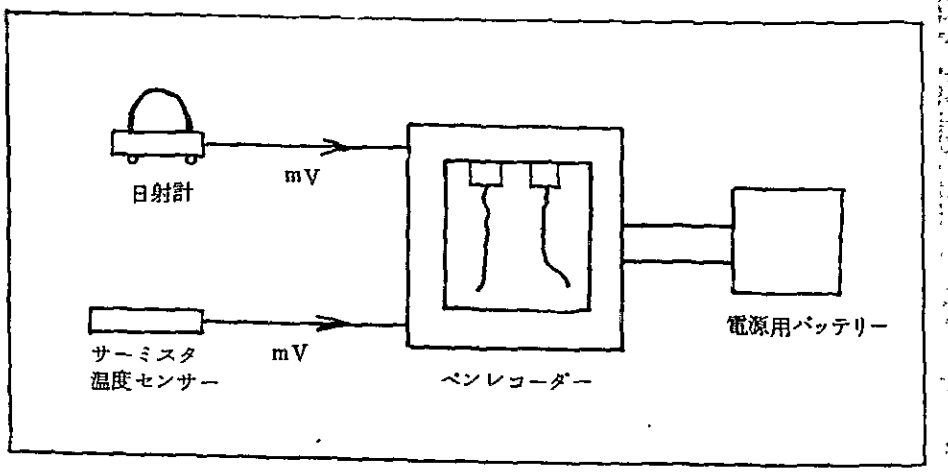


図3.1.1　計　測　図

(2) 使用機器

(a) 日射計

ガラスドーム内に熱電堆を封入し、日射量によって変化する熱電堆の起電力を日射エネルギーとして検出する。

型　式	M8－42型
メーカー	英弘精機
出　力	0－10mV

(b) 温度センサー

サーミスタを使用した温度センサーを製作し、サーミスタの温度による抵抗変化を利用し、出力電圧を外気温度として検出する。

図3.1.2に温度センサーの回路図、図3.1.3に校正図を示す。

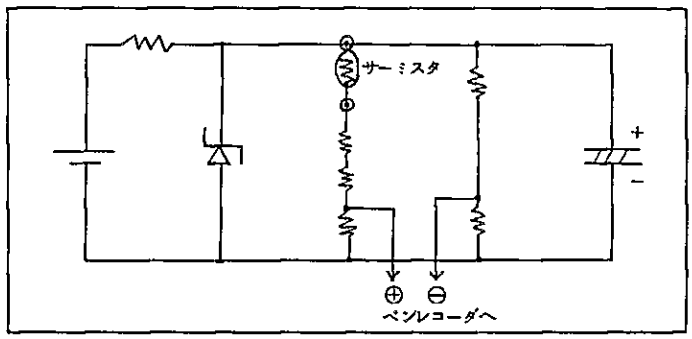


図3.1.2　温度センサー回路図

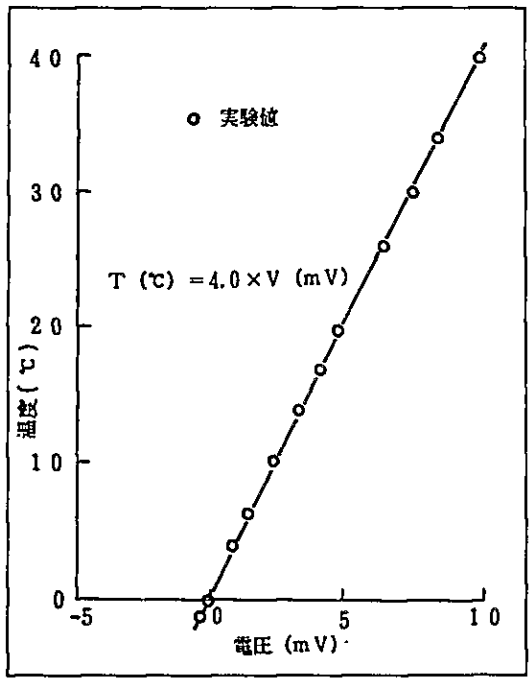


図3.1.3　温度センサー校正図

3.13　外気温度

太陽熱を集熱する目的のために外気温度を決める場合は、集熱が行われている日照時間帯の外気温度だけを平均し、温度を設定する方が実用的である。そこで年間の日照時間を6時～18時までと仮定し、日照時外気温度を検討した。

外気温度のデータに関しては、現地調査において ABU DHABI 空港の月別平均温度、最高最低外気温度データ、SHARJAH 空港の時間別平均外気温度データ及び10日間の現地計測データを入手した。表3.1.1、表3.1.2にそれぞれ ABU DHABI 空港、SHARJAH 空港データの一部を、表3.1.3に現地計測データを示す。

	温　度	記録した年月日
Average Maximum	42.3℃	1973年8月
Abusolute Maximum	47.3℃	1974年6月
Average Minimum	11.3℃	1973年1月
Abusolute Minimum	7.9℃	1973年1月

表3.1.1　最高・最低外気温度

（1973－1978　ABU DHABI 空港データ）

時＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	14.0	14.6	17.3	20.0	23.1	26.7	29.1	28.7	25.4	22.3	17.9	15.5
3	13.5	14.0	16.7	20.3	23.8	27.3	29.5	28.4	25.1	21.9	19.3	15.0
6	19.0	20.3	24.7	30.6	34.4	36.2	37.7	36.3	34.6	31.5	26.9	21.9
9	23.1	25.0	28.7	33.6	37.4	39.8	40.9	40.1	38.5	35.9	30.5	26.1
12	22.4	24.3	29.2	32.2	35.8	38.1	39.3	38.5	36.1	33.5	29.0	25.1
15	19.4	21.1	23.7	28.2	31.8	34.3	36.3	35.4	33.1	30.1	25.6	21.8
18	16.6	13.5	20.3	23.8	27.7	30.6	33.0	32.3	29.3	26.4	21.3	18.5
21	15.2	15.8	18.5	21.5	24.7	28.3	30.9	30.1	27.0	24.0	19.1	16.5

表3.1.2　時間別平均温度　（単位℃）

（1977－1980　SHARJAH 空港データ）

時間＼日	11	12	13	14	15	16	18	19	20
7	21.3	20.8	24.3	20.5	20.8	20.8	22.9	21.6	19.7
8	21.9	22.4	22.4	22.4	21.9	22.9	21.9	22.9	21.3
9	22.4	25.1	22.7	24.0	23.5	25.6	24.3	24.0	22.9
10	24.0	27.5	22.7	25.3	25.6	28.3	24.8	24.5	24.5
11	26.1	29.3	24.8	27.5	27.2	30.9	25.3	24.8	26.1
12	24.5	32.0	25.9	28.3	27.2	32.5	25.6	26.4	27.2
13	23.7	33.1	23.7	28.8	30.4	30.9	25.3	25.6	28.8
14	26.1	34.1	21.9	27.7	29.3	32.0	25.9	26.7	29.0
15	27.5	32.0	24.0	31.5	29.9	29.9	25.6	27.2	29.3
16	26.4	29.9	22.9	32.0	29.3	304	25.1	26.4	29.0
17	26.9	25.9	22.1	28.8	29.9	28.3	24.8	26.1	29.3
18	24.0	25.9	22.1	25.6	26.7	25.6	22.4	24.3	259
平　均	24.6	28.3	23.3	26.9	26.8	28.2	24.5	25.0	26.1

表3.1.3　現地計測外気温度　（単位 ℃）　1981年3月

又、ABU DHABI空港データとSHARJAH空港データは最高・最低外気温度に関して、ほぼ同様の値を示していることが1979年度報告書P31で確認されている。そこで日照時外気温度を決めるために、SHARJAH空港の時間別平均温度を用いた。このデータから6時～18時の日照時平均外気温度を求めると、表3.1.4となる。すなわち年間日照時平均外気温度は30℃となり、これを設計条件値とする。表3.1.4によれば仮定設計条件の35℃以上になるのは6～8月の3ケ月であり、35℃に近いのは5～9月の5ケ月である。

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
温度	20.1	22.3	25.3	29.7	33.4	35.9	37.4	36.5	34.4	31.4	26.6	22.7	29.7

表3.1.4　平均外気温度（日照時）　（単位 ℃）

（1977－1980　SHARJAH空港データ）

又実測したデータの9日間平均外気温度は26℃となり、表3.1.4の3月の平均外気温度とほぼ等しい値が確認された。

3.1.4　日射量

日射量のデータとしては、日本気象協会所有の世界日射分布データ、KISRのデータ、ABU DHABI空港、SHARJAH空港の観測データと、3月10日～3月20日までの実測デー

タを入手した。日射量の計測方法は、日本においては熱電堆式の日射計で計測するのが一般的であり、日射計の校正方法も気象庁で一定の方式が決められている。今回入手したABU DHABI空港、SHARJAH空港の計測はバイメタル式の日射計を使用しており、計器の校正方法は不明である。又計測データも1年分であり、設計条件として採用しにくいと思われる。

表3.1.5にABU BHABI空港データ、表3.1.6にSHARJAH空港データを示す。又表3.1.7に気象協会所有世界日射量分布データから読み取ったABU DHABI 地域の日射量を、表3.1.8にKISRのデータを、表3.1.9に現地での実測データを示す。

月		平均日射量 Kcal/m²·day	最高日射量 Kcal/m²·day
1980	1	3096	3999
	2	3268	4248
	3	4248	4911
	4	5048	5667
	5	5332	5882
	6	5074	5994
	7	5002	5323
	8	4782	5091
	9	4549	5083
	10	3861	4395
	11	3268	3560
	12	2761	3182
1981	1	3130	3638
	2	3724	4506

表3.1.5　ABU DHABI空港データ

月		平均日射量 Kcal/m²·day	最高日射量 Kcal/m²·day
1980	1	3272	4360
	2	—	—
	3	—	—
	4	—	—
	5	—	—
	6	—	—
	7	5225	5546
	8	5014	5692
	9	4696	5108
	10	4020	4670
	11	3357	3794
	12	2968	3357
1981	1	3061	3649

表3.1.6　SHARJAH空港データ

月	平均日射量 Kcal／㎡・day
1	3700
2	4250
3	5100
4	6000
5	6500
6	6200
7	6500
8	6000
9	5500
10	4800
11	3800
12	3200

表3.1.7　日本気象協会所有
世界日射分布データ

月	平均日射量 Kcal／㎡・day	最高日射量 Kcal／㎡・day
1	3448	4816
2	4046	5676
3	4992	6020
4	5865	7482
5	6437	7654
6	6794	7826
7	6454	7310
8	6785	7224
9	6174	6536
10	5069	6192
11	3956	4300
12	3362	4128

表3.1.8　KISRデータ

時＼日	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7	—	21	54	18	36	54	68	64	64	79	79
8	—	57	193	21	164	214	268	168	243	250	271
9	—	136	375	71	311	386	421	404	421	421	454
10	—	429	514	107	489	529	536	471	571	568	596
11	636	457	611	321	607	614	643	550	671	675	700
12	700	479	614	293	679	668	593	504	725	711	743
13	721	129	346	114	546	664	614	571	714	704	736
14	664	429	386	50	536	614	564	643	654	646	679
15	557	514	100	82	482	507	484	429	536	532	561
16	421	321	64	57	336	354	293	375	371	375	404
17	257	121	29	29	179	196	179	171	196	200	214
18	71	39	—	7	32	29	36	21	29	36	36
Total		3125	3305	1160	4709	4920	4698	4413	5150	5154	5671

表3.1.9　現地計測データ
1981年3月

（単位　時間別は Kcal／㎡・h
Total は Kcal／㎡・day）

このデータの中で3月の１１日間の実測値のうちの最高日射量5,671Kcal／㎡・dayとABU DHABI空港データの3月の最高日射量4,911Kcal／㎡・dayを比較すると１５％程度 ABU DHABI空港データが低い値を示している。

さらに計測方法も明確になっている日本気象協会データやKISRのデータも ABU DHABI空港の年平均日射量を２０％程度上まわっている。KISRのデータでは平均日射量が5,000Kcal／㎡・day以上の日が２０３日と記録されている。

これらの調査結果から、年平均日射量の設計点は5,000Kcal／㎡・dayが適切であろうと考えられる。しかしこの値は、毎年キープされる値ではなく、年によって違うこともありうることは言うまでもない。

3.2 海水及び市水調査

3.2.1 海水温度

(1) 調査結果

(a) 概　要

今回の現地調査でMUSSAFAH地域の年間海水温度の測定データが入手できた。測定地点はプラント建設予定地に近いため、プラントの設計条件としての海水温度設定にあたって、この測定データを使用することとした。

検討の結果（内容後述）、海水の設計温度を３５℃とすることが適当と思われる。

(b) 調査結果

今回の現地調査では、MUSSAFAH地域にて作業しているドレッジャー船の年間海水温度測定結果を収集できた。幸いプラント建設予定地が、ドレッジャー船の海水温度測定地点に近いため、測定された海水温度データ（年間温度変化）をそのままプラントのために取水される海水温度と考えて支障ないと思われる。

① MUSSAFAH地域海水温度データ

表3.2.1に1日の内で最高温度を抽出したものを示す。測定方法及び特徴は以下に示すとおりである。

(イ) 海水温度は水面下3m位の部分からエンジン冷却用に取水した海水を測定したものである。

(ロ) 海水温度は毎日2時間毎に測定した。

(ハ) １日の中での最高温度は、一般に１５時又は１７時の測定時にあらわれている。

(ニ) １日の中での最高温度と最低温度の差は、夏期が約1.5℃、冬期が約2℃であった。

② ABU DHABI地域実プラントの設計海水温度

今回の現地調査により最も有望と思われるプラントサイトは、MUSSAFAH 工業地域であるが、ABU DHABI 島の反対側の UMM AL NAR west には大きな海水淡水化プラントが建設されている。このプラントの設計海水温度は３５℃であった。なお、アラビア湾内の海水淡水化プラントの設計海水温度は３０～３５℃のものが多い。

(2) 海水温度と海水淡水化装置の作動

スタック型海水淡水化装置は図３2.１に示すように多重効用部と熱放出部から成っており、多重効用部の効用数を多くすれば、その数に比例して造水比率が高くなる。熱放出部は海水温度、製造水の所要温度、効用数等の条件によって１段とか複数段に設計する。海水は熱放出部コンデンサを通過して製造水温度を低下させる働きと、最終効用で発生した蒸気を凝縮させる働きをした後、外部に排出される。

通常は、この排出された海水の一部が前処理を施された後、給水として予熱器に導入される。その後予熱器を順次通過する間に温度が高められ、予熱器を出た後第１効用の蒸発器へ蒸発のための原料水として供給される。第１効用蒸発器の伝熱管内には加熱水が蓄熱槽より供給され、給水の一部が蒸発する。この発生した蒸気は第２効用伝熱管内に流れ、第２効用蒸発器の熱源となる。

一方、第１効用に残ったブラインは絞りノズルを通過してフラッシュ蒸発を起し、温度降下した後第２効用蒸発器伝熱管外に散布される。図 3.2.2 の温度状態図に破線で示したのが蒸発器伝熱管内蒸気であり、実線が管外のブラインであって、図示のような温度差によって熱交換し、管内で凝縮、管外で蒸発が同時に起る。

このように、凝縮と蒸発をくり返し、最終効用で発生した蒸気は熱放出部コンデンサで凝縮して、その働きを終る。濃縮されたブラインは熱放出部コンデンサでさらにフラッシュ蒸発して温度降下した後、ポンプにより外部に放出される。各効用の蒸発器で凝縮した製造水及び予熱器で凝縮した製造水は共に順次下の効用に流下し、熱放出部の下部から取り出される。以上が淡水化装置の作動の概要である。

この作動概要からわかるように、海水はポンプにより熱放出部コンデンサの伝熱管内を通る間に、蒸発蒸気を凝縮する。この時海水温度が高いと蒸発蒸気と海水との温度差が小さいため、蒸発蒸気を凝縮しきれず熱放出部の温度が上昇する。

一方第１効用の温度は一定に保持されるため、第１効用と熱放出部との温度差（蒸発温度巾）が小さくなる。これはブラインの蒸発量の減少（製造水量の減少）につながる。このように海水温度が高くなると、熱放出部の温度が上昇し製造水量の減少につながるため、コンデンサへの海水量を増加し、所定の凝縮を確保するように工夫されているが、限界がある。

他方、海水温度が低い場合には蒸発蒸気の凝縮が行われ易いため、熱放出部の温度が低下する傾向となり、蒸発温度巾が大きくなる。これはブラインの蒸発量の増大（製造水量の

(℃)

26	27	28	29	30	31	最高	最低	平均
31	31	31	32	31		32	26	30.0
32	36	34	34	34	34	36	30	32.5
33	34	35	34	33		36	33	34.6
35	37	36	34	38	36	38	34	35.8
38	36	36	36	38	39	39	35	36.7
34	35	35	36	33		38	33	35.4
30	33	30	34	30	30	36	30	33.0
28	27	28	28	26		31	26	28.6
22	24	22	24	22	—	27	22	24.4
23	26	23	25	22	25	26	21	23.3
26	24	26				26	21	24.0
						27	24	25.3
								平均30.3

表 3. 2. 1　　UAE、アブダビ国、MUSSAFAH地区海水温度（℃）

年／月	1日	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	最高	最低	平均
80／4	28.5	29	29	29	30	30	30	29.5	31	32	32	32	305	30	30	29.5	28	26	27	29	285	30	30	31	32	31	31	31	32	31		32	26	30.0
／5	30	31	31	32	32	33	31	36	36	32	32	33	34	—	—	34	32	30	32	30	30	32	31	33	32	32	36	34	34	34	34	36	30	32.5
／6	33	34	33	35	34	36	36	36	36	35	34	34	36	36	34	35	34	36	36	34	34	36	34	34	34	33	34	35	34	33		36	33	34.6
／7	34	34	34	34	35	36	36	35	36	36	36	35	36	36	35	35	37	36	37	37	37	37	36	38	35	35	37	36	34	38	36	38	34	35.8
／8	38	36	38	36	37	36	38	36	38	35	36	35	38	36	36	35	38	35	38	36	36	37	37	37	38	38	36	36	36	38	39	39	35	36.7
／9	38	36	37	35	36	35	34	38	38	34	37	34	36	34	36	35	37	35	37	35	35	34	35	34	34	34	35	35	36	33		38	33	354
／10	36	33	36	33	36	34	35	34	36	33	34	32	34	32	34	32	34	31	34	31	34	31	32	32	34	30	33	30	34	30	30	36	30	33.0
／11	30	31	29	31	29	31	28	30	29	30	28	30	28	28	28	28	29	30	26	28	29	28	29	28	28	28	27	28	28	26		31	26	28.6
／12	27	26	26	26	26	26	26	25	27	24	26	23	25	24	26	24	25	24	25	22	24	22	—	22	24	22	24	22	24	22	—	27	22	24.4
56／1	—	22	24	22	23	24	24	24	24	23	25	23	24	22	23	22	24	22	22	21	23	22	24	23	25	23	26	23	25	22	25	26	21	23.3
／2	24	25	22	23	22	23	21	26	22	26	25	26	24	25	21	24	22	24	24	24	24	26	24	24	24	26	24	26				26	21	24.0
／3	25	25	24	25	24	25	25	26	25	—	—	—	—	26	26	26	27															27	24	253
																																		平均30.3

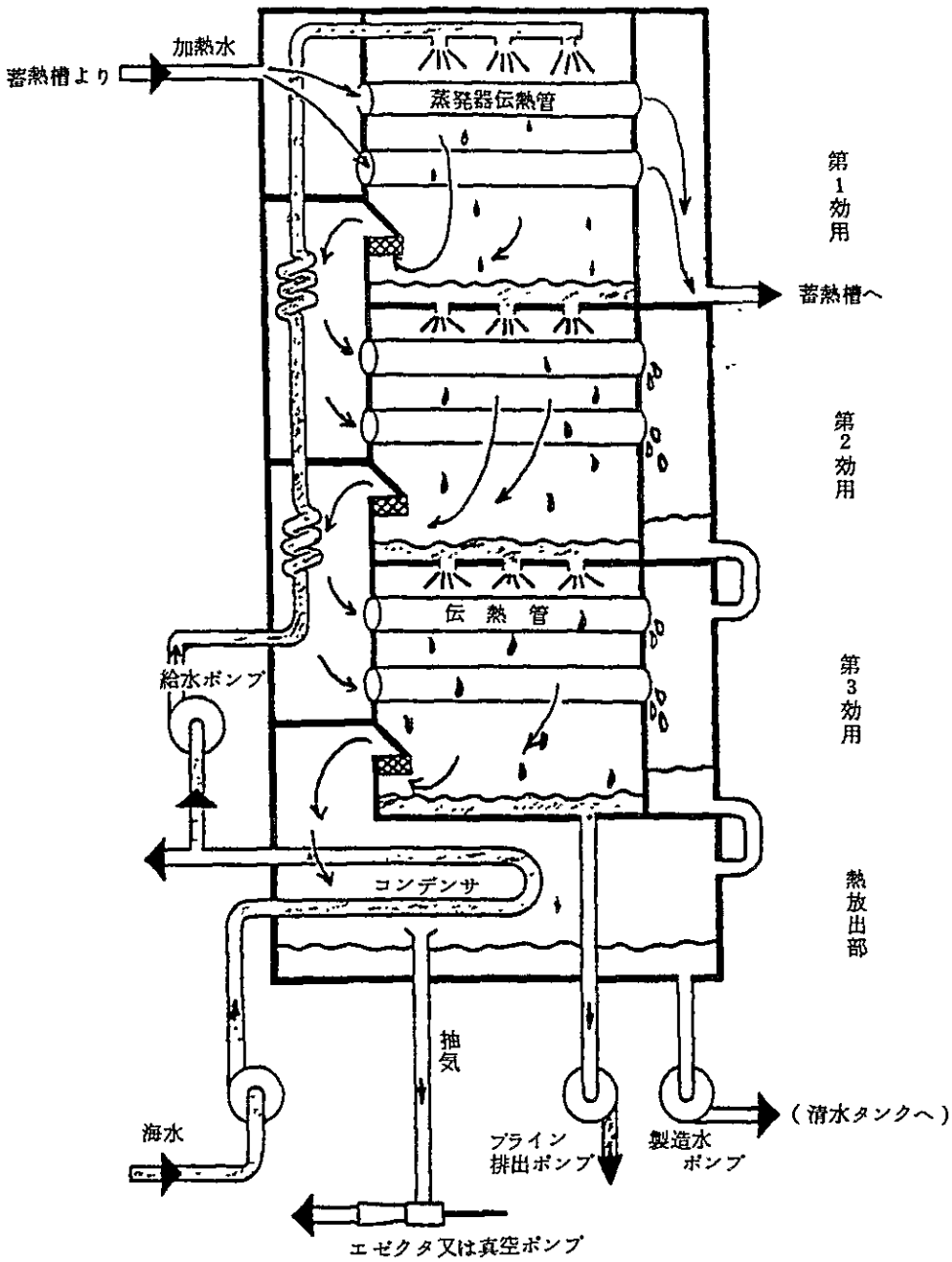


図 3.2.1　スタック型海水淡水化装置作動図

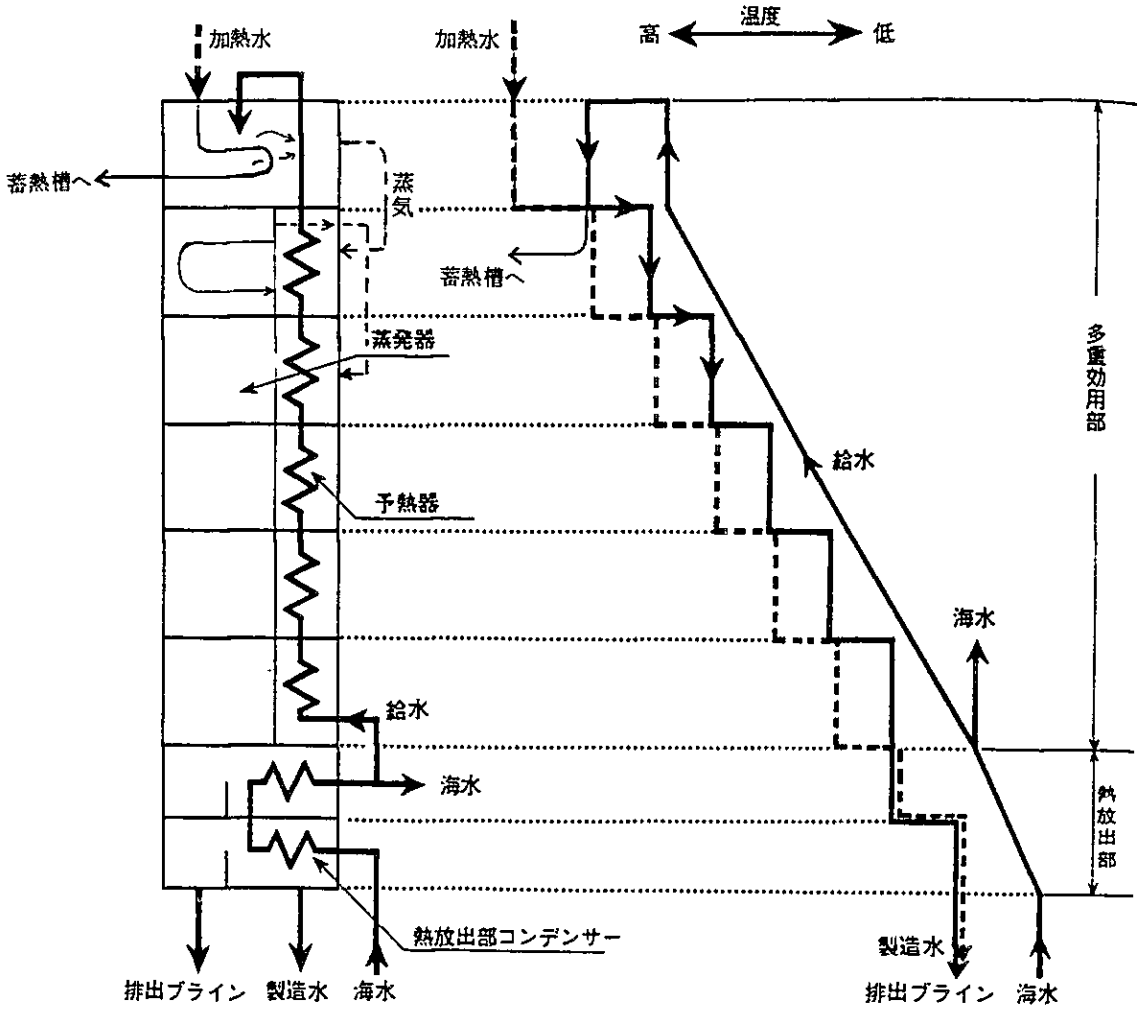


図 3. 2. 2　　スタック型海水淡水化装置温度状態図

増大）につながる。このように海水温度と海水淡水化量の間には、密接な関係があり、年間を通じて毎日所定の製造水量を確保する必要がある場合設計海水温度は最高温度に設定される。

しかし、設計海水温度を高くすると、装置コストが増大するため、極端に高い設計海水温度は好ましくなく、海水の設計温度は通常夏期の平均海水温度を採用することが多い。

(3)　海水温度と取水方式

海水の表面温度は海底温度に比べ高い。海水淡水化装置としては、温度の低い海水が好ましいため深層取水方式を採用する場合が多い。なお海底より取水する場合、海底の砂等が混入することがあるため、砂等の混入を防ぐ目的で海底よりある程度の高さに取水口を設ける。

また、一般的に深層取水は表層取水に比較してコスト高となるため、表層取水を行う場合

もある。この場合、深層の海水より温度が高いこと及び塵等の混入に注意する必要がある。

さらに図3.2.1で示したように海水淡水化装置より濃縮ブライン（温度が高く、塩分濃度が高い）が排出されるため、取水海水を混合しないように注意を払う必要がある。このように海水温度を設定するに際しては、取水方式を考慮に入れなくてはならない。

(4) 調査結果の検討

表3.2.1の MUSSAFAH 地域海水温度（毎日の最高温度を月単位で平均した値）を図3.2.3に示す。これによると、海水温度が35℃以上となるのは7～9月の間である。なお、この海水温度は毎月の最高温度の平均であるため、8月のみが平均温度で35℃以上になると予想される（グラフの温度から0.7℃程度差引いた温度が平均温度と予想される）。

一方、ABU DHABI空港の日射量（1980年のデータ）を図3.2.3に図示すると、最高日射量は6月、各月平均日射量の年最高月は5月であり、海水温度のピークとは2～3ヶ月ずれている。これより、海水淡水化量が最も多くなる月（集熱器による集熱量が最も多くなる月）は5～6月であり、その時の海水温度の平均は30～32℃になると予想される。このため、設計海水温度を35℃と設定すれば、規定の海水淡水化容量の確保は可能と思われる。

また、最も海水温度の高くなる8月には、最高日射量が5,100 Kcal/m²·day であり、6月の最高時のそれより10%以上少ない。さらに深層取水による海水温度は、8月の最高時でも35～36℃と予想されるため、設計海水温度35℃は造水量の確保及び建設費の低減化の接点となり、最も適当な設計温度と思われる。

なお、設計海水温度を35℃以上、例えば8月の36℃にすると海水淡水化装置の余裕は得られるが、装置自身の建設費が増加し最適設計の見地から好ましくない。通常、海水淡水化プラントの設計海水温度は、極端に温度の高いデータを期間が短いということで無視し、夏場数ヶ月間の平均値を採用することが多い。

しかし、本テストプラントのように熱源を太陽熱に求める場合で、年間を通した所定の淡水化容量を確保する場合には、その立地場所の集熱可能量は独特なものであり、年度毎に気象変化もあるうえ、海水温度も変動するため、一概に正確な最適設計値を決定してしまうことは危険である。

すなわち、プラントの年間を通した研究運転を行い、ABU DHABI における最適運転パターンを研究することにより、最適な設計条件（設計海水温度・濃度、年平均日射量等）を再検討し、決定することが好ましい。

以上述べたように、夏場（6～10月）の平均温度は34.4℃となり、7～9月の平均温度は35.2℃となること、及び最高集熱量が得られる6月と最高海水温度となる8月が2ヶ月ずれていることを考慮し、8月の最高平均温度（36℃）を除外して、35℃を設計温度

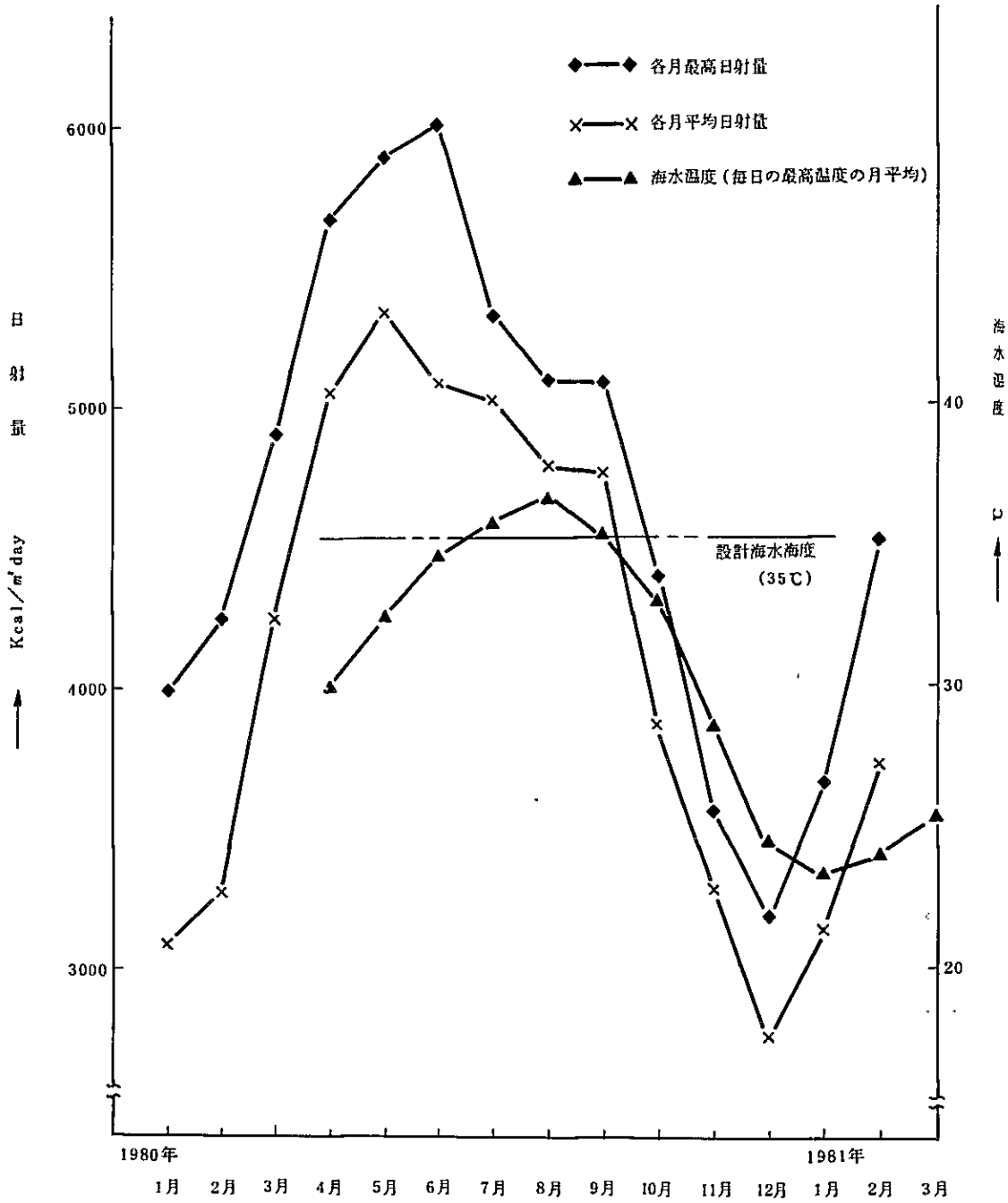


図 3. 2. 3　海水温度及び日射量の年間推移

海水温度（1980年　MUSSAFAH地区、毎日の最高温度を各月毎に平均した値）
日射量（1980年　ABU DHABI INTERNATIONAL AIRPORT）

とすることが最も適当である。

なお、ABU DHABI 地域に建設されている海水淡水化プラントの設計海水温度も３５℃となっており、今回の設定値と一致する。これはこの実用海水淡水化プラントの計画思想が、前述検討内容と一致することを示している。

3.2.2 海水分析

(1) 分析結果

(a) 概　要

現地で採取した海水を日本に持ち帰って分析した結果、ＴＤＳ（Total Disolved Solid）が５６,０００ppm あり、従来仮定していた設計条件４５,０００ppm を大巾に上まわっている。このため、スケールの析出を考慮するなど、プラントの設計変更が必要と考えられる。

(b) サンプリング

プラントサイトとして有望な以下の３地点について海水のサンプリングを行い、国内に持ち帰り分析を行った。

No.1　Site　：　KHALIDIYAH, West of 0.5km from Khalidiyah Palace Hotel.

No.3　Site　：　Between Ramada Hotel and Mussafah bridge (New Muqtta bridge)

No.4　Site　：　MUSSAFAH industrial area, near ADNOC factory.

なお、サンプリングは各地点の岸から１０～５０m沖で行い、海面下約３０cmの海水を採取した。

(c) 分析結果

表3.2.2に海水分析結果を示す。

(2) 分析結果の検討

(a) ＴＤＳ

全蒸発残留物は沪過工程を経ずして計測した値であり、Total Disolved Solid (TDS) は原水を沪過した後に蒸発残留物を測定しているため、塩類の溶解量を示す。従来、中近東地区の海水は標準海水（TDS＝35,000ppm）よりも高濃度（TDS＝45,000ppm）であると言われているが、最有力候補地No.4サイトでは、５６,０００ppm と非常に高濃度であり、標準海水の1.6倍にも達している。このような海水はスケールの析出に注意を要し、従来の蒸発器の設計変更が必要となると考えられる。

(b) Ca^{++}, Mg^{++} イオン

海水中のCa^{++}, Mg^{++}はプラントの伝熱面にスケール（$CaCO_3$, $Mg(OH)_2$, $CaSO_4$）として付着し伝熱を妨げるため、海水中のCa^{++}, Mg^{++} の含有量はプラント設計上の重要な条件となる。

分　析　項　目	№1　Site	№3　Site	№4　Site
pH　(25℃)	8.2	8.2	8.3
電気電導度　μΩ/cm (25℃)	49,000	52,000	52,000
全蒸発残留物　mg/ℓ ( )内はTDS	53,000	56,000 (52,000)	56,000 (56,000)
Mアルカリ度　mg/ℓ	130	126	129
全硬度 as ($CaCO_3$ + $MgCO_3$)　mg/ℓ	8,880	7,820	10,300
Ca^{++} ( )内はas $CaCO_3$値　mg/ℓ	845 (2,110)	769 (1,920)	781 (1,950)
Mg^{++} ( )内はas $MgCO_3$値　mg/ℓ	1,952 (6,770)	2,277 (7,900)	2,407 (8,350)
Na^{+}　mg/ℓ	14,000	19,000	19,000
K^{+}　mg/ℓ	640	710	690
NH_4^{+}	0.04 mg/ℓ未満	→	→
Cl^{-}　mg/ℓ	25,000	27,000	26,900
SO_4^{--}　mg/ℓ	2,700	2,900	2,900
全　鉄	0.1 mg/ℓ未満	→	→
全　銅	01 mg/ℓ未満	→	→
サンプリング量　ℓ	2	2	2

表3.2.2　サイト候補地海水の分析結果

標準海水中の含有量はCa^{++} --- 400 mg/ℓ、Mg^{++} --- 1,272 mg/ℓであるが、今回の分析結果ではCa^{++} --- 781 mg/ℓ, Mg^{++} --- 2,407 mg/ℓでこれらスケール成分含有率が高い。

(標準海水のTDSと現地海水のTDSの比よりも標準海水のCa^{++}およびMg^{++}と現地海水のCa^{++}およびMg^{++}の比が高い)

従って、プラント設計にあたりスケール付着について十分な注意が必要である。

(c)　NH_4^{+} イオン

NH_4^{+}が0.04 mg/ℓ未満であるため、海水は清浄であることを示している。

(3) 海水淡水化プラントへの適応性

ＴＤＳが非常に高く、Ca^{++} および Mg^{++} の含有率が高いため、スケールの発生には十分な注意を払う必要がある。スケールは海水の温度が高くなると濃度が低くても析出し、また、海水の濃度が高くなると温度が低くても析出する。概略の検討結果では、海水加熱の最高温度は８０℃程度以下に設計しないとスケール発生の恐れがある。すなわちＴＤＳ＝45,000 ppm での設計最高海水温度に対し、９℃前後低くした設計を行う必要がある。これは蒸発器の設計、蓄熱槽および集熱器等の設計を修正することとなる。しかし、海水は清浄であるため高温度海水に適応した海水淡水化プラントの設計を行えばよく、汚染物質に対する対策は不要である。

3 2.3 市水分析

(1) 分析結果

(a) 概　要

市水を日本に持帰り分析した結果、飲料水としては適当でないが、プラントの熱媒体としては腐食防止剤を混入して使用すれば問題ないことが判明した。

(b) 分析結果

市水は工事中のセメント用練水、および始運転時の熱媒体（集熱器と蒸発器間で使用）等として使用する。熱媒体として利用する期間は始運転時の一時的なものであるが、腐食性について調査する必要がある。よって、ABU DHABI 市内のホテルで市水のサンプリングを行い、国内に持ち帰り分析を行った。表 3. 2. 3 に市水分析結果を示す。

(2) 分析結果の検討

(a) 熱媒体としては、腐食防止剤を混入の上利用すれば問題ないと思われる。

(b) セメント練水には適応可能である。

(c) ｐＨが 9. 4 と非常に高いため、飲料水としては問題がある。ｐＨが非常に高い原因としては、ABU DHABI 地域の市水は海水淡水化プラントにより製造された蒸留水であり、硬度成分添加のために $Ca(OH)_2$ を加え、CO_2 gas 成分とともに水に溶解させていると思われる。しかし $Ca(OH)_2$ 成分が多少過多のため、ｐＨが高くなっていると思われる。なお、市水を空気と接触放置すれば空気中の CO_2 gas 成分を吸収する。そのためｐＨは低下し、ｐＨ７前後になる。

分　析　項　目	分　析　結　果
pH	9.4
電気電導度　μΩ/cm (25℃)	270
全蒸発残留物　mg/ℓ	120
Mアルカリ度　mg/ℓ	8.3
全硬度 as $CaCO_3 + MgCO_3$　mg/ℓ	28.3
Ca^{++} mg/ℓ ( )内数値は as $CaCO_3$	3.7　(9.2)
Mg^{+} mg/ℓ ( )内は as $MgCO_3$	5.5　(19.1)
Na^{+}　mg/ℓ	35
K^{+}　mg/ℓ	1.8
Cl^{-}　mg/ℓ	64.7
SO_4^{--}	10 mg/ℓ 未満
全　鉄	0.1 mg/ℓ 未満
全　銅	0.1 mg/ℓ 未満
サンプリング量　ℓ	1

表3.2.3　市水分析結果

3.3 サイト踏査

事前に作成した調査事項に基づいて現地踏査を実施し、各専門家に依る評価を入れて、本プロジェクトに必要な最適な建設予定地を決め、MPMR側にその報告を持ちより両者で合意を得た。

調査事項の内容は、一般条項として、建設予定地迄の交通機関及び道路等の障害物、又、建設予定地の周囲の構造物、環境、ユーティリティ設備の有無等を入れ、各自の判断を整理した。

次に地形調査については、建設予定地に必要な面積形状や土地造成の有無等の基本的な条件を把握する為の項目を選んだ。

海岸線の調査は、海水の取水設備に適した環境や地形を判断するに必要な項目とした。

海水について、海水そのものの状態を把握する内容である。

（サイト決定条件については、項2.2 MINUTES OF MEETING の添付資料を参照）

3.3.1 サイト候補地 No.1 "KHALIDIYAH, west of 0.5km from Khalidiyah Palace Hotel"

ここは、ABU DHABI 市内から直距離で6kmの位置にあり、非常に静寂な土地である。現在、ABU DHABI 国王の為の迎賓館を候補地の近隣に建設中であり、本調査団の全員が本プラント建設にあたって、ABU DHABI 政府から許可を得られるかどうか問題が残ると判断した。

一方、この迎賓館から約1km離れたところに、Khalidiyah Palace Hotel が位置し、このホテルの前には、ヨットハーバーや海水浴場があり、やはり、周囲の環境と本プラントとのバランスについては、問題になる可能性がある。

迎賓館迄の地形は、主要道路から約1.5km奥に入ったほぼ平坦な形状であり、候補地として十分な地形である。表土は、良好な砂質土であり、海面より約1～2m高いので盛土をする必要がない。

海岸線と直角に護岸が100m程度突き出ており、この護岸に沿って浚せつされた形跡があり、その個所の水深は5m以上であった。

干満の差について、添付のEMIRATES NEWS（3月9日付）のABU DHABI 地域の潮位が参考になる。

海岸線は、海洋に直接面していない為に、波高は非常に低い。

海面には、浮遊物等は見当らなかった。海流には、目視では多少流れがあると判断できる。

WEATHER

DUBAI

THE maximum temperature in Dubai yesterday was 25°C (77°F) and minimum 15°C (59°F). Maximum humidity was 86pc and minimum 59pc. Low tide: 0850—0.2 metres, 2120—0.3, High tide: 1518 hrs and 0256—1.6, Sunset (today) 1826. Sunrise (tomorrow) 0633.

ABU DHABI

The maximum temperature in Abu Dhabi yesterday was 25°C (77°F) and minimum 17°C (63°F). Maximum humidity was 82pc and minimum 49pc. Low tide: 2200 hrs—1.7 feet, 1000—1.8, High tide: 0345—6.0, 1500—5.7. Sunset (today) 1830. Sunrise (tomorrow) 0635.

OUTLOOK FOR TODAY

Weather will continue to be fine with a few clouds and with a chance of mist or fog patches around dawn. Wind will be light to moderate south-westerly becoming moderate westerly to north-westerly by mid-day. Sea Slight.

BAHRAIN

Outlook: Mainly cloudy with a chance of some light rain. Winds north-westerly becoming north-easterly, light occasionally moderate. Good visibility. Coastal sea smooth, open sea slight. Maximum temperature 24°C, minimum 18°C.

EMIRATES NEWS, MAR. 9, 1981

3.3.2 サイト候補地 №2 "Along Mussafah Road, near Zayad Sports City"

ABU DHABI 市内から約１２km行ったところにこの候補地があり、New Muqtta Bridge に向う主要道路に接している。この主要道路を挟んでサッカー競技場（3～4万人の収容人員）があり、将来この周囲に大規模なスポーツセンターが建設される予定になっている。

給水設備は、上記のスポーツセンターが建設され、主要道路に沿って住宅が密集してくれば工事用水等として利用出来ると判断した。

候補地の地盤条件が非常に悪いので土地造成及び地盤改良が必要である。候補地は、海洋とチャネル（幅約２００m、長さ約２～３km）の交点に位置し、かつ、チャネルと主要道路に挟まれている。奥行きは約１００mで、長さは、チャネルに沿って十分にとれる。

表土は、前方のチャネルをドレッジングした土砂で埋立て、簡単な整地をした状態になっている。従って、海底の砂質土や粘性土の混った緩い表土であり歩行する事は困難であった。

候補地前面は、遠浅に近い状態でチャネルに落ち込んでいるが、１０mも先に行けば、水深は５m以上もあると判断できる。

チャネルが行き止まりの為に、ほとんど海流はないと思われる。

3.3.3 サイト候補地 №3 "Between Ramada Hotel and Mussafah Bridge (New Muqtta Bridge)"

候補地は ABU DHABI 空港の南に位置し、Ramada Hotel の脇にある広大な敷地で、主要道路（ABU DHABI 空港に面した道路）から約５００m入った静かな場所である。アクセス道路は、アスファルト舗装で幅員が４m強しかなく、重量物運搬車との対面交通は困難である。もともとこのアクセス道路は、Ramada Hotel の通行のために作られたものと考えられる。

電気、上水設備は、Ramada Hotel まで敷設されているが、候補地へは既設の配線、配管から新たに分岐敷設する必要がある。

ここは、現在、市民の憩いの場として使用され、野球やサッカーができる平坦な形状になっている。表土は、海岸線を除いて砂質土であり、車等に依って転圧されているために十分締まっている。海岸線は、SABKHA SOIL、いわゆるシルト混り砂で非常に軟らかい。

候補地としては、たてよこ約1km四方の面積があり、敷地としては十分である。海岸線は、ABU DHABI 島と本土との間にあるチャネルに接しておりほぼ直線状態で続いている。海岸線から５mほどの所から全て５m以上の水深があり、取水処理には最適である。このチャネルでは大型船等の航行はできない。このチャネルは海流が非常に速いと判断した。

3.3.4 サイト候補地 №4 "MUSSAFAH industrial area, near ADNOC factory"

ABU DHABI 市内から、New Muqtta Bridge を渡り、MUSSAFAH 工業地域までの直距

離は約３０kmである。MUSSAFAH工業地域は浚せつ、埋立により造成されたもので、現在も拡張工事が進められている。

この工業地域には、多くの進出企業があり、現地企業、外国企業を合わせると相当数にのぼる。企業は種々にわたり、石油関係、鉄骨、鉄構、配管、リース関係等の業種が存在する。この地域に工場進出するには、LAW OF MUSSAFAH INDUSTRIAL AREA に従うことを義務づけられている。

上水設備は配管の埋設工事を行っているが、現在は、タンクローリーで各工場に供給している。下水設備は今後の工事となるので、設備条件として、本プラント内にセプティク処理タンクと市の下水処理設備への接続を考慮すべきである。

候補地は、２面で海岸線に接しており、他の２面は、鉄骨工場と石油関係工場に囲まれた部分で面積は約２００m×４００mの広さであり、前述したように、浚せつに依って埋立た土地であるために、表土は砂質土と砂利混り岩で構成されている。海岸線から５mほど入ると水深６mもあり取水は容易である。また、候補地の端には、過去海水を取水するために使用したと思われるポンプと配管設備がある。このポンプの腐蝕度は非常に高く、本プラント設備の防蝕に対しては、十分考慮すべきである。海流は、速い感じがする。

3.3.5 サイト候補地 №5 "UMM AL NAR Bridge area, near ADNOC refinery"

ABU DHABI市内からUMM AL NAR Bridgeを渡った島内に、発電所、造水プラント、精油所がありその一画に候補地がある。この工業地域は大部分が島の周囲をドレッジングした土で埋立て造成されている。UMM AL NAR Bridgeは、片側２車線で重量物も十分通行可能である。候補地の脇には、地下ケーブル（電圧１３２KV）が通っている。

上水設備は、隣接している精油所の配管から利用できると考えられる。候補地は海抜０mで、満潮時には海水が覆う状態である。従って、将来盛土を３m程度行わないと敷地として利用できない。敷地面積は十分確保できるが、アクセス道路等の造成工事が非常に大変であろう。島との間のチャネルの幅員は７０mくらいで水深については不明であり、海流は多少あると判断できる。

3.3.6 サイト候補地 №6 "UMM AL NAR Power Station area, west side"

この候補地は、サイト№5と同じ島に位置し、サイト№5から直線距離で約２km以内で、発電所と造水プラントの西にある。このプラントは、WATER & ELECTRICAL DEPARTMENT（WED）の所轄になっており、ABU DHABI 市民の生活に必要な電気・上水を供給しているものであり、現在、工事中も含め６5,０００kW×９基の発電設備と、5,０００,０００gallon/day×９基の造水設備がある。

従って、電気上水はこのサイトでは十分候補地へ供給可能である。候補地は、まだ、整地の段階まで進んでいないため、細石等が散在しており、ほとんど砂質土と貝殻混り砂で表土は覆われているが、スペースは十分である。海岸線には、SABKAH SOILが現われている。敷地は、海面より1.5m埋立てられている。付近は100mほどの遠浅であり、取水条件としては適当であるとは言えない。

3.3.7 サイト候補地 No.7 "SADIYAT ISLAND, near jetty"

SADIYAT ISLANDは、ABU DHABI 島の北東に位置し、ABU DHABI 島に次ぐ大きさの島である。交通機関としては、フェリーまたはモーターボートしかなくアクセスに不便である。この島には、化学薬品、鉄骨、鉄構等の工場が多く建設され、それぞれの工場がもつ岸壁には貨物船やバージが接岸できる設備があり、MUSSAFAH工業地域よりも船の出入りが多い。候補地と思われるところは、現在、漁民の生活の場であり、本プロジェクト遂行においては漁民の立退きが必要であろう。

表土は粒度が等しい砂質土で、水はけは非常に良好である。地形は汀線より10mも陸に入れば海面より2mほど高くなっているが、凹凸がはげしくこのため整地が必要であろう。

また、遠浅のため適当な取水設備が必要と考えられ、本プロジェクトの貨物の荷搬のため、専用ジェティの建設が不可欠であろう。

3.4 ユーテリティ

サイトの最適候補地として挙げられたMUSSAFAH工業地域は、すでに電力供給、給水が行われている処と、まだ未整地の部分とに分かれている。ABU DHABI 市当局の説明によると、この候補地は未整地でユーテリティの供給も当分受けられないと予想される地区であり、これを前提とする。

3.4.1 電力事情

(1) 電　源

標準電圧、3相　11kV、415V

　　単相　　240V

周波数　50Hz

電力単価　7files／kWh（4.2円／kWh、60円／DH 換算）

(2) 電源の状況

MUSSAFA工業地域で操業中の工場を調査した結果では、電源は非常に不安定であり、例

えば11kVから変圧器で降圧して415Vとしているが、この電圧が370Vまで低下する時があり、この場合電動機は電流が増加し結果としてしゃ断器がトリップする。また電源の停電も多く年間80～100回に及び、この為非常用発電機を全負荷に見合う容量として設備し半常用の如く稼動させる必要がある。

受電点でのしゃ断容量は、一例では11kVで250MVA、他例では500MVAであった。

(3) 工事用電力

工事用の電力を市当局から希望の時期にこのサイトに供給してもらう事は事実上無理と考えなければならない。したがって、工事用電力についてもディーデル発電機などを準備する必要がある。そして、工事完了後は上記非常用発電機として転用するよう計画するのが良いと考える。

(4) 接地抵抗

MUSSAFA工業地域のみならず、ABU DHABI島とその周辺地域は地下水位が高い。1～2m程度地面を掘り下げると地下水が出るが、この地下水の塩分濃度は海水と同等かそれ以上と云う。したがって接地抵抗は非常に低いが接地極とその接続については防触に注意する必要がある。

(5) その他

ABU DHABI 市の電力局で電力系統図の入手をすべく折衝したが、今回は入手出来なかった。一般に発電施設はABU DHABI では秘密施設といわれ、入門は電力局の許可を要し且つ入門時の検査もきびしい。

3.4.2 給廃水事情

(1) 給 水

工事用、常用を含めサイトにABU DHABI 市から希望する時期に給水される事は無理と判断される。現在給水されていない処ではタンクローリー車で給水される例と海水の淡水化設備を設ける例とがあった。本プロジェクトのコンクリート工事用には、タンクローリー車での供給を計画する必要がある。

タンクローリー車で給水を受ける場合には3,000 gallon 1回当り150DH（現在価格）支払うことになろう。

(2) 汚水処理

市内の下水道配管は工事中であり下水処理場は完成している。しかし下水処理場への電力供給工事が未着手でいつ完成し下水処理場の機能が発揮できるか不明である。

したがって汚水は各発生元でセプティックタンクを設け、一応浄化後地下に浸透させる方法を採っている。しかしMUSSAFAH工業地域では、当面の対策としてセプティックタンク

を設置すると共に、将来下水道配管が完成した場合それに接続可能な施設とするよう、ABU DHABI 市当局から要求されている。

3.4.3 ガ　ス

ガスの配管はなくボンベで供給を受ける。MUSSAFAH 工業地域内にはボンベの充填と集配工場がある。

3.5 UAE一般情勢調査

ABU−DHABI で本プロジェクトを遂行するに必要な諸情勢調査を行い、取りまとめた。

3.5.1 通関・荷揚げ・内陸輸送

プラント機の輸出入港はMINA ZAYEDで、ABU DHABI 本島及びAL AIN 地区の輸出入貨物は、この港で通関している。

(1) MINA ZAYED の概略

(a) UAE 政府常雇いの港湾労働者が働いている。近隣諸国からの労働者で、貨物の取扱いが非常に粗雑であり、このことは、考慮すべきである。

(b) 大型陸揚げ設備はないので、重量貨物の場合は本船デリック使用を考慮し、又バージ運搬、トレーラー運搬ともに最少限の手段で運べるよう、最初から計画する必要がある。

(c) 港では原則として3交替制がとられているので、陸揚げのときは、本船との十分な連絡を取りながら作業を進めるべきである。特に大型貨物は日中のみの作業となる。

作業時間帯

7：00 − 14：00
14：00 − 21：00
21：00 − 4：00
} 原則的な作業時間

(d) 現在沖待ちは皆無である。今後大型プロジェクトが出ても沖待ちはないと思われる。日本からの運航期日は、直航船で18〜19日である。

(e) 港への出入門には入門証が必要であるので、プラント貨物の到着に合わせ、事前に入門証を取得する必要がある。乗用車の構内乗り入れは自由である。

(f) MINA ZAYED での作業には、全てPort Regulation に従わざるを得ない。
（WAGES TARIFF & FEES IN LIEU OF SERVICES REGULATIONS AT MINA ZAYED 参照）

(g) ABU DHABI 港での通関用書類は下記のとおり。

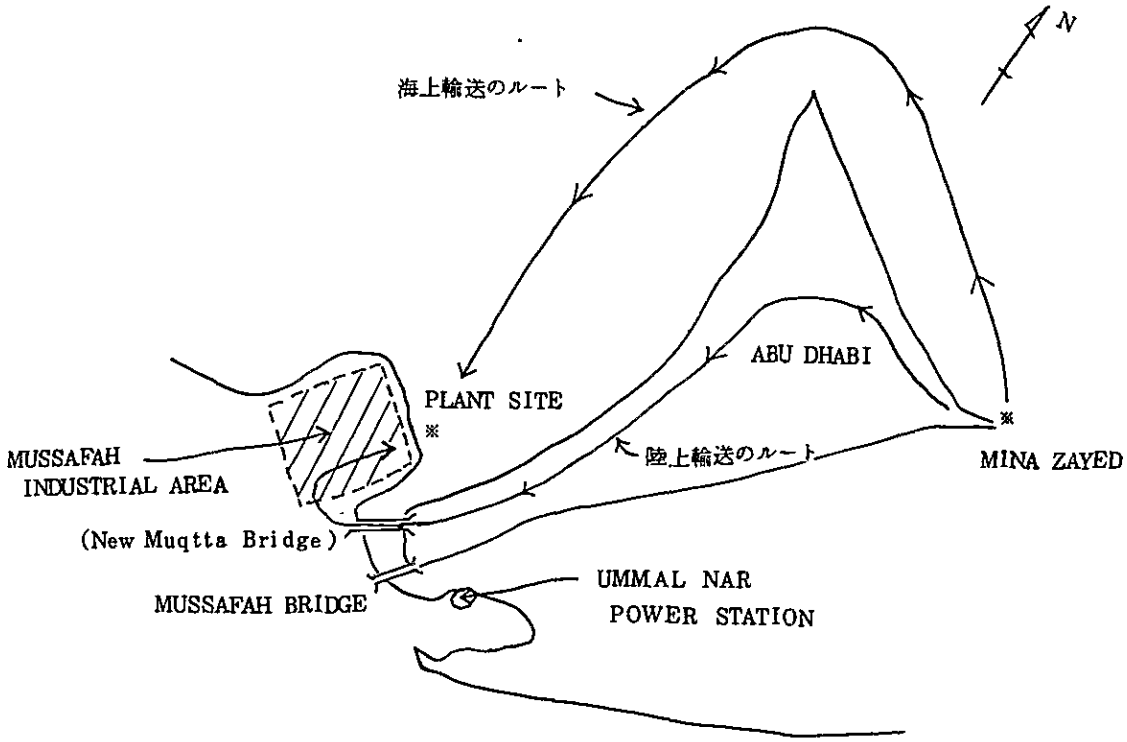
1. Endorsed original Bill of Lading.
2. Authorization letter addressed to the Customs Director, copy to the Israeli Boycott Office, with a copy to the Clearing a Forwarding Agent.
3. Original commercial invoice showing CIF value, duly legalised. In case of FOB value, copy of freight invoice must be enclosed.
4. Original certificate of origin showing manufacturer's name, duly legalised. If goods produced in West Germany or Holland, then a separate manufacturer's certificate, authenticated by a Notary Public and duly legalised is required.
5. Packing List
6. Copy of Insurance Policy
7. If governmental goods, then copy of the Contract's first and last page, plus the page showing "exempted from duty" is required.

ただし、本プロジェクトがスタートした時点で、必要書類の確認をとることが必要である。

(h) 大型貨物の市内運搬は各種制限があるので、受入側、輸送業者及び関係官庁との連絡を密にすることが必要である。特に長尺物、重量物の運搬には、市内ロータリー、道路幅、橋及び運行制限時間等、事前に調査確認をした上で申請する必要がある。MINA ZAYEDからMUSSAFAH工業地域への輸送ルートを、海上、陸上別に考察した。

① 陸上輸送の場合

MINA ZAYEDよりABU DHABI市内を通過しNEW MUQTTA BRIDGE を渡るので、長尺物及び重量物運搬は、全て許認可が必要である。ただし、本プラントの蒸発器、蓄熱槽は長尺物、重量物であり、共に制限オーバーしているので、海上ルートを選ぶ必要がある。その他の貨物については、輸送上の制限はほとんどない。市内ロータリーの最少半径は２０ｍであり、NEW MUQTTA BRIDGE の輸送制限は５０ TON である。高さについては、街路灯程度が障害物となる。



② 海上輸送の場合

大型貨物（長尺物、重量物）は市内の輸送制限、橋の重量制限等があるので、海上輸送もケースバイケースにより考慮する必要がある。本プラントにおいては、蒸発器、蓄熱槽は海上輸送を計画する必要がある。バージ輸送を専門とする業者が中近東地域にある。バージサイト側ジェティでの荷役設備を準備する必要がある。

3.5.2 保　険

本プロジェクトで考慮すべき保険は、

① 工事保険（組立、建築、土木）

② 第三者賠償責任保険

③ 自動車保険

④ 労災保険

がある。

工事保険は、工事現場で資機材が荷卸しされた時から、工事期間、試運転期間、メインテナンス期間の全てがカバーされる。

第三者賠償責任保険は、工事遂行に起因して第三者に障害を与えたり、物を損壊した場合がカバーされる。

自動車保険は、自動車の所有、使用、管理に起因する損害をカバーするもので、対人賠償、対物賠償、車輌、搭乗者傷害を考慮すべきである。

労災保険は、工事に従事する労働者の被る傷害を全てカバーするが、特に日本人の場合は、日本国内での労災給付水準を補償する必要があるので、海外労災保険（民間）を含め充分検討する必要がある。

その他に、労災保険とは別に、業務外の危険もあわせて保障する海外旅行傷害保険があるので利用するとよい。

UAE における保険会社は、項3.5.4－⑬を参照のこと。

3.5.3 労働者雇用

UAE では他の中東諸国と同様にプラント建設に於て熟練労働者を雇用するのは非常に困難である。従って、プロジェクト開始前に必要な雇用期間を予想して労働者のリクルートをしなければならない。また、UAE での外国人労働者の就業制限が年々厳しくなっている。すなわち、労働法の改訂がなされ、UAE 国民の優先雇用、労働者保護の推進等が強化されている。

(1) １９８０年４月公布労働法の「FEDERAL LABOUR ACT FOR THE YEAR 1980」により、特に留意すべき点を下記する。

(a) 全ての記録、契約、公文書、その他の文書はアラビア語を正文とする。

(b) 労働法と矛盾するすべての規定は、すでに下された判例であっても、それが労働者の利益となる場合を除き無効である。

(c) UAE 国民の雇用を優先し、不可能な場合に限り外国人の雇用を認める。

(d) UAE 国籍を有する者に限り、労働者の職業紹介業を認可する。

(e) １５才未満の年少者雇用を禁ずる。

(f) ３ヶ月間の試用期間を設けることが出来る。この期間中は、予告および業務終了に伴う退職金の支払いなしで解雇出来る。

(g) １５人以上の労働者を使用する場合、労働者台帳を整備する。

(h) 最低賃金および生活手当の率を公示する。

(i) 労働時間は、１日８時間または１週間に４８時間とする。ただし、断食月の間は１日６時間とする。

(j) 年次休暇は労働者の就業期間が１年を越える場合は、１年につき３０日とする。

(k) 3ケ月以上の継続勤務者が疾病にかかった場合、病気休暇が認められる。

(l) 安全衛生対策の施行義務

(m) 通常の交通手段によって行くことの出来ない場所での労働には、適切な交通手段、宿泊施設、食料水、食料品、救急医療、娯楽およびスポーツ施設を供与する。

(n) 解雇する場合は、予告期間を設けるか予告期間に代る補償金を支払う。

(o) 1年以上の継続する業務が完了した労働者は、勤続期間により退職慰労金を受け取る権利を有する。

(p) 労働災害および職業上の疾病に対する報告、補償義務。

特に、注意すべき点を列記したが、これら細目にわたり、年々強化されているので、内容を充分把握する必要がある。

(2) 労働者と使用者間の労働条件に関するトラブルが頻発して、訴訟に持ち込まれているが、判決も労働者側に有利に出ることが多い。

(3) 労働法によって現地人の雇用優先が言われていても現実には、需要供給のバランスから、インド、パキスタン系、東南アジア系の労働者を雇用することが多く、インド、パキスタン、東南アジアの各地に出向き直接採用する例もある。

(4) 外国人労働者の雇用には、労働許可を取得する必要があり、ABU DHABI 国籍を有するスポンサーの保証が要る。

現在、労働許可の取得は非常に困難で、認可されるまで2ケ月程度の期間を要する例もある。

本プロジェクトの場合、MPMR がスポンサーとなれることがわかったので、労働許可取得が容易になる可能性はあるが、認可期間については不明である。

3.5.4 現地業者

UAEの現地業者は多いが、一般的には外国企業との合弁組織で活動している企業が技術・管理能力ともにすぐれている。現地企業と組んだ日本の企業も多方面で活躍している。ABU DHABI における業者リストを添付する。

① SHIPPING COMPANIES & AGENTS

Company Name	Tel No.
Abu Dhabi Commercial Agencies Box 693	822309
Abu Dhabi International Shipping & Travel Agencies Box 811	826165
Abu Dhabi National Tanker Co Box 2977	823588
Abu Dhabi Servicc Office (ADSO) Box 746	341379
Abu Dhabi Shipping Agency (ADSA) Box 6103 See advertisement this Section	825342
Abu Dhabi Shipping & Travel Agencies Box 811	826165
Agence Maritime Delamare Box 2676	344973
Al Kunaiby, Al Ghanim & Al Qutub Shipping Agencies - Maltrans Box 4143	326395
Al Mouaket Arabian Shipping Co Ltd Box 4203	324850
Al Rumaithi Shipping Co Box 4356	342190
Arabian Travel & Shipping Co Box 6067	825801
Atlantic Overseas Shipping & Trading Corp Box 3363	824424
Central Gulf Lines Inc Box 6853	827980
Continental Lines SA Box 6853	827980
Fahimi Shipping & Trading Co Box 144	328086
Gray Mackenzie & Co Ltd Box 247 See advertisement this Section	323131
Gulftainer Agencies Box 95	343138
Intergulf Marine & Services Box 514	343739
Intergulf Shipping Co SA Box 2066	325260
International Shipping Agencies Box 377	343008
International Shipping Co Box 347	322702
Japan Lines Ltd Box 70	321221

② CLEARING & FORWARDING AGENTS

Company Name	Tel No.
Abdulia Ibrahim Mohd Est Box 4170	824725
Abu Dhabi Operating Co Box 303	343900
Abu Dhabi Services Office (Adso) Box 746	341379
Al Basti Trading & Services Co Box 114	329289
Al Faraj Global Services Box 7184	326826

Company Name	Tel No.
Al Kunaiby, Al Ghanim & Al Qutub Shipping Agencies - Maltrans Box 4143	326395
All Services Co Box 746	827052
Al Rumaithi Co Box 4356	342190
Al Wafaa General Transport Co Box 7227	320866
Arabian Agencies Box 3085	324110
Aratrans Abu Dhabi Box 2190	825750
Bainona Agency Box 3777	327999
Bin Awas Est. Box 6855	827052
	821155
Glory Services Box 6217	828336
Gray Mackenzie & Co Ltd Box 247	323131
Gulf Services Office Box 46	343734
Mazroui International Cargo Co (Micco) Box 2035	826096
Medigulf Box 501	826199
Mitchell GTTS International Airfreight Box 7111	333383
National Shipping Gulf Agency Co (Abu Dhabi) Ltd Box 377	343008
Peschaud et Cie International Box 465	328123
Rais Hassan Saadi & Co Box 465	822929
Ramalla Trading & General Services Co Box 6598	826230
Rhetat Box 4674	824865
Sahra Transport & Elearance Co Box 2483	343783
Sharjah Shipping Co Ltd Box 3204	341036
Stalco Box 3768	341697
Winners Est Box 6117	828563
Yusuf Bin Ahmed Kanoo Box 245	824444

③ LABOUR SUPPLIERS

Company Name	Tel No.
Condex United Arab Emirates Box 2032	331450
Consent (Consolidated Enterprises) SA Box 6556	327401
Lansdowne (Middle East) Box 3514	821582
Welltrade Middle East Ltd Box 95	326274

④ CONTRACTORS - GENERAL

Company Name	Tel No.
Abdul Oader Mohd Al Mulla & Sons Box 204	341428
Abdul Rahman Darwish Trading & Contracting Co Box 2434	822385
Al Ain General Contracting Co (Algeco) Box 6397	343802
Al Ameni Engineering & Contracting Co Box 347	328055
Al Bat-Ha General Contracting Co Box 200	323970
Al Faisal General Contracting Co Box 6230	324381
Al Farden Engineering & Contracting Co Box 4382	345377
Al Hadif General Contracting Box 972	824285
Al Haily Contracting Co Box 15207 Al Ain	25047
Al Hassani Engineering & Construction Co Box 3524	329620
Al Jaber General Contracting Co Box 2175	342175
Al Karnak Contracting Est Box 549	325228
Al Khalij Enterprises Box 3369	325089
Allied Engineering Enterprises Box 2655	343263
Al Marfa Trading & Contracting Co Box 2424	344520
Al Muhairy General Contracting Co Box 95	333394
Al Mustajab Trading & Contracting Co Box 6258	326337
Al Nahar General Contracting Co Box 2571	325366
Al Nahda Contracting Co Box 4316	820175
Al Najaj General Contracting Co Box 1513 Al Ain	41187
Al Quebeisi Bildex Contracting Co Box 3155	324361
Al Quebeisi Contracting & Trading Co Box 2736	343596
Al Rubaya Contracting Co Box 107	342632
Al Shirawi Trading & Contracting Co Box 811	821235
Al Wathba Trading & General Contracting Co Box 3843	325373
Al Zahra General Contracting Co Box 2690	341608
Arabian Development Contracting Co Box 2682	822595
Arabian General Contracting Co Box 2109	342200
Arabian Oasis Industries Box 811	828405
Azevedo Campos Box 2909	321950
Balbadi Contracting & Trading Corp Box 3344	333710
Beta General Contracting Co Box 6256	321846
Beta General Contracting Co Al Ain Branch Box 15549	343166
Bezzola & Guggisberg Construction Sa Box 3535	824340
Bin Aweidha Engineering Construction Box 2579	822552

Company Name	Tel No.
Bin Hassoom Construction Co Box 635	820339
Buran General Contracting Co Box 2153	343411
Cahir Contracting Co Box 2789	821040
Civilco Box 2706	320800
Conforce (Gulf) Ltd Box 6557	332118
Construction & Development Est Box 771	821180
Contracting & Maintenence Co Box 74	322957
Contracting & Trading Co (CAT) Box 250 office Tel:	322567 322568
Contractors, The Box 3618	326702
Coreplan Contracting Co Box 6486	325752
Costain Process Engineering & Construction Ltd Box 3069	823645
Darmaki Trading & Contracting Co Box 1195 Al Ain	43498
Dom Contracting Co Box 864	820189
Dong Ah Construction Industrial Co Ltd Box 2942	277588
Eastern Ltd Box 6790	378132
El Helau Contracting Co Box 2502	343682
Emirates General Contracting Co (EMCO) Box 1296 Al Ain	42808
Emirates General Engineering Contracting Co Box 3059	325321
Entrepose Box 232	342177
Essam General Contracting Co Box 4121	361639
Euro Arabian General Contracting Co Box 3511	344755
GM Contracting Co Box 1698	341070
G & T Construction Box 4072	343801
Geco General Engineering & Contracting Co Box 3005	344428
Ghanim Bin Hamdan General Contracting Co Box 2241	343540
Ghiathi General Contracting Box 2744	824820
Ghurair-Tarmac Co (Pvt) Ltd	343408
Granges Contractors International	
Box 4065	327737
Greek Engineering & Contracting Co (Grenco) Box 2611	552066
Gulf Syndicate Contractors Box 774	343588
Hacco Box 3524	329620
Harabi Development Co Box 3367	820762
Hillco Box 2387	344436
Lezed General Contracting Co Box 3619	342254

Company Name	Tel No.
Industrial Engineering & Contracting Co (Indeco) Box 656	344039
Jazeera Alhala Box 3138	326847
Kct Khalij Contracting & Transport Co Box 3228	321650
Khalfan & Brook Contracting Co Box 493	341679
Khamis Khalfan Al Quebeisi Box 2995	320909
Knorr General Contracting Box 1862 Al Ain	42428
Knorr Nicolas International (Pvt) Ltd Box 3377	363942
Koab-General Contracting Co Box 648	327188
Kontrax Box 277	322331
Manar Engineering & General Contracting Co Box 6843	327161
Mazroui Construction Technology Box 2035	343561
Meralco (Steel Manufacturers, Civil General Contractors & Traders) Box 1380 Al Ain	41765
Micheal A Mouawad Box 6343	822292
Middle East Engineering Box 6091	820415
Modern Contracting Co Box 634	377426
Modern Trading & Contracting Co Box 3286	324487
Mohd Al Fandi Al Mazrouie General Contracting & Transport Co Box 15	324930
Mustafa Hussain Mustafa 7 co Box 4181	335243
Nabarun Builders Box 188 Al Ain	42153
Nasali Contracting Co Box 524	342714
Overseas Ast Co Ltd Box 2961	
Pilco (Pipeline Construction Co) Box 2021	
Rapco - Roads & General Contracting Projects Box 2315	
Saidco General Contracting Co Box 7030	363741
Santa Fe Engineering & Construction Co Box 2405	343040
Shaya Almazroui General Contracting Co Box 2919	343966
Shebani & Sons Group of Cos Box 334	341610
Sogex Specialised Engineering (Abu Dhabi) Box 948	343660
Slabcon (Me) Box 2710	324352
Square General Contracting Co Box 6575	320660
Solidarity General Contracting Co Box 2376	344052
Spie Batignolles Box 775	344088
Technical Services & Supplies Co (Tessco) Box 277	322531
Thani Contracting Co Box 327	362013

Company Name	Tel No.
TP Dumez Box 6422	331680

⑤ INSPECTION SERVICES

Company Name	Tel No.
Solus Schall International Box 7044	327972

⑥ CORROSION CONTROL SERVICES

Company Name	Tel No.
All Over Service Middle East Box 6744	823677
Khalil Al Sayegh General Maintenance Est Box 4272	342337

⑦ PAINTERS & PAINTING CONTRACTORS

Company Name	Tel No.
Gulf Technical Co Box 2133	823940
Hetteen Trading Co Box 6139	826708
Petra General Contracting Co Box 2264	344009
Prezioso Gulf Coatings Box 4669	824083
Sultan Bin Rashed & Partners Box 965	824450

⑧ INSULATION MATERIALS SUPPLIERS

Company Name	Tel No.
Specialities Co WLL Box 6564	345358
Aillich Co Box 3448	820144

⑨ CRANE SUPPLIERS

Company Name	Tel No.
Abdulie Bin Ahmed Zerouni & Bros Box 283	341823
Arab Gulf Equipment Co Box 936	343212
Bin Aqeel Transport & Contracting Co Box 412	341274

Company Name	Tel No.
General Navigation & Commerce Co (Genavco) Box 751	328701
Gibca Box 2570	344286
Gulf Machinery Co Box 3420	324921
Imma Box 798	342211
International Equipment Co Box 283	341823
Mohd Abdulrahman Al Bahar Box 441	54200
Mohd Bin Masaood & Sons Box 322	341370
National Contracting Co Box 256	322577
Seti Arabian Gulf Box 2263	322161
Technical Parts Co. Box 337 Agents for Kito & CM Overhead Cranes	322161
Ultra Trading Co Box 747	344489
Yusuf Bin Ahmed Kanoo Box 245	824444
Grove Mobile Hydraulic Cranes	
Jumairah Marine & Trading Co Box 4272	342337
Lamnalco Ltd Box 81	827772
Mazroui International Cargo Co (Micco) Box 2035	826096
National Maritime & Air Co Box 2775	344766
National Shipping Gulf Agency (Abu Dhabi) Ltd Box 377	343008
Rais Hassan Saadi & Co Box 465	822929
Sea Land Servies Inc Box 4484	829708
Sharjah Shipping Co Ltd Box 3204	341036
Stalco Box 3768	341697
Sultan National General Servies Co Box 2424	343523
Union Tanker Co Ltd Box 4078	345417
United Arab Shipping Co (SAG) Box 2190	825750
United Shipping Agencies Box 2020	323625
United Shipping Co (Sea Land Service) Box 365	829708
Yusuf Bin Ahmed Kanoo Box 245	824444

⑩ CRANE HIRE

Company Name	Tel No.
International Equipment Co Box 283	341823
National Contracting Co Ltd Box 256	322577

⑪ FENCING SUPPLIERS

Company Name	Tel No.
Ambassador Trading Co Box 3455	326922

⑫ GAS MANUFACTURERS & SUPPLIERS

Company Name	Tel No.
Abu Dhabi Gas Co Box 373	335631
Abu Dhabi Gas Liquefaction Co Ltd Box 3500	330622
Abu Dhabi Gas Marketing Co Box 4273	341783
Abu Dhabi Industrial Supplies Co (Adisco) Box 4512	826525
Al Shaab Trading Est Box 2802	345688
Concorde Trading Co Box 2617	342640
Gases Marketing Centre Box 15739 Al Ain	42487
Industrial Gas Co Box 4273	54040
International Gas Co Box 748	343300
National Industrial Gas Plant Box 404	377212
Power Gas Harris Box 4180	343356
Sharjah Oxygen Co	329277
Technical Parts Co. Box 337	821500

⑬ INSURANCE COMPANIES & AGENTS

Company Name	Tel No.
Abu Dhabi National Insurance Co Box 839	343171
Al Ahleia Insurance Co SAK Box 2558	344568
Al Ain Ahlia Insurance Co Box 3077	323551
Al Ain Branch Box 1770 Al Ain	42142
Al Buhaira Insurance Co Ltd Box 6275	325207
Al Fujairah National Insurance Co Box 2875	823429
Al Futtaim Willis Faber (Pte) Ltd	
American Life Insurance Co Box 970	332602
Arab Commercial Enterprises (Abu Dhabi) Box 585	341989
Arabian Gulf Agencies Co (National Insurance Co of Egypt) Box 2149	343800

Company Name	Tel No.
Arabian Insurance Co Ltd SAL Box 367	335688
Arabian Insurance Co Box 1216 Al Ain	43785
Atlas Assurance Co Ltd, The Box 865	342223
Compagnie Libanaise D'Assurances (SAL) Box 3545	324568
Credit & Commerce Insurance Co Box 3266	326067
Credit & Commerce Insurance Co	824306
Credit & Commerce Insurance Co Al Ain Branch	42935
Delta Lloyd Insurance Co Box 4354	825345
General Insurance Co (SUDAN) Ltd Box 4143	321930
Gray Mackezie & Co Ltd Box 247	323131
Lloyds Agents. Agents for Motor Union, Claim Settling Agents, P & I Club Correspondents, & Royal Exchange. Gulf Insurance Co KSC, The Box 2514	344380
Insurance Co of North America Box 6771	821534
International Insurance Services Gulf Pvt Ltd Box 6771	821531
Iran Insurance Co (Bimeh Iran) Box 3281	322803
Al Ain Box 1867 Al Ain	42385
Jordan French Insurance Co Ltd Box 6406	326172
Jordan Insurance Co Ltd Box 2197	341685
Kuwait Insurance Co Box 721	344621
Middle East Insurance Co Ltd Box 6583	325464
National Insurance Co of Egypt Box 1429	343800
National Shipping Fulf Agency Co (Abu Dhabi) Ltd Box 377	343008
Netherlands Insurance Co Box 4354	835347
New India Assurance Co Ltd Box 6743	822556
New Zealand Insurance Co Ltd Box 2296	343880
Northern Assurance Co Ltd, The Box 865	344223
Oman Insurance Co Ltd Box 3335	330678
Prudential Assurance Co Ltd Box 6771	821532
Royal Insurance Co Ltd Box 646	323737
Sedgwick Forbes Middle East Ltd Box 271	345121
Union des Assurances de Paris Box 6486	324509
Union Insurance Co Ltd Box 3196	345440
Yusuf Bin Ahmed Kanoo Box 245	824444

3 5.5 情報・サービス・保安

ABU DHABI 市内の一般情報、サービス、保安及び緊急連絡先等記載する。

① 日本大使館及び学校

日本大使館：　TEL No. 344696

日本人学校　332069

② 緊急・保安及び INFORMATION

Ambulance;	Tel No. 998
Hospital	330666
Police	999
Fire	997
Electricity	821220
Water	822723
Phone Fault	170
Directory	180
Call Enquiries	160
Call Booking	150

③ Courier Services

Dhl International Courier Service

P.O.BOX 7041;　Tel No. 321860

④ 緊急病院

Company Name	Tel No.
Abu Dhabi Hospital Box 233	330666
Al Ain Hospital Box 1006	341230
Al Jazira Hospital Box 2427	327800
Corniche Hospital Box 3788	824840

⑤ ホテル

Company Name	Tel No.
Abu Dhabi Sheraton Hotel Box 640	823333
Al Ain Hilton Hotel Box 1333 Al Ain	41410
Al Ain Palace Hotel Box 33	322377
Centre Hotel Box 7136	333555
Dalma Residence Box 279	332100
Habara House Box 7173	331010
Hilton International Abu Dhabi Box 877	361900
Holiday Inn Box 3541	335335

Company Name	Tel No.
Hotel De Palace Box 6573	366919
Hotel Meridien Box 6066	826666
Khalidia Palace Hotel Box 4010	362470
Nihal Hotel Box 3789	829900
Oasis Residence Box 6336	825300
Omar Al Khayam Hotel Box 123	822101
Ramada Abu Dhabi Hotel Box 3766	377260
Sheraton Hotels Box 640	823333

⑥ 銀　行

Company Name	Tel No.
Alfardan Banking & Finance Co Box 498	325508
Algemene Bank Nederland Box 2720	335400
Arab African International Bank Box 928	323400
Arab Bank For Investment and Foreign Trade Box 2484	330822
Arab Bank Ltd Box 875 Al Ain Branch Box 1212	334111 41328
Banca Commercial Italiana Box 3839	324330
Banco Di Sicilia (Representative Office) Box 6088	323564
Banco Urquijo Box 6308 See advertisement this Section	326400
Bank of America NT & SA Box 3848	326301
Bank of Baroda Box 2303	330244
Bank of Credit & Commerce International SA Box 2622	321600
Bank of Credit & Commerce International SA Box 1378 Al Ain	42281
Bank of Credit & Commerce International (Overseas) Ltd Box 2622	321600
Bank Melli Iran Box 2656 Al Ain Branch Box 1888	334331 42362
Bank of Oman Ltd Box 858	332300
Bank Saderat Iran Box 700	330155
Banque de Paris et Des Pays-Bas Box 2742	335560
Banque du Caire Box 533 See advertisement this Section	328700
Banque Libanaise Pour le Commerce (France) Box 3771	320920

Company Name	Tel No.
Barclays Bank International Ltd Box 2734	335313
British Bank of the Middle East Box 242	332200
Chartered Bank, The Box 240 Al Ain Branch Box 1240	330077 41258
Chase Manhattan Bank Box 3491	324288
Citibank NA Box 999	341410
Commercial Bank of Dubai Ltd Box 2466	345701
Credit Suisse Box 7060	325048
Distributors Co-Operative Credit Bank Iran Box 888	341386
El Nilein Bank Box 6013	326452
Emirates Brokers Ltd Box 2801	345160
Emirates Commercial Bank Ltd Box 939	323939
Federal Commercial Bank Ltd Box 2934	324920
First National Bank of Chicago Box 2747	323750
Grindlays Bank Ltd Box 241	330876
Habib Bank AG Zurich Box 2681	322839
Habib Bank Ltd Box 897	330188
Investbank Box 2875	324593
Janata Bank Box 2630	344542
Khalij Commercial Bank Box 2832	335820
Middle East Bank Ltd Box 6077	328400
National Bank for Investment & Development Box 2449	344982
National Bank of Abu Dhabi Box 4	334400
National Bank of Dubai Box 386	330611
National Bank of Oman Ltd (SAO) Box 3822	325358
Rafidain Bank Box 2727	335882
Standard Chartered Bank Ltd Box 240	343077
Tronto Dominion Bank Box 2664	335500
UAE Development Bank Box 2449	344986
Union Bank of Switzerland (UBS Representative Office) Box 3744	325024
United Arab Bank Box 3562	325000
United Arab Emirates Currency Board Box 854	368200
United Bank Ltd Box 237	326597
United California Bank Box 6643	321896
United International Bank Ltd Box 2533	820074

⑦ 弁護士・会計士

Company Name	Tel No.
Abdel Ghaffar Rizkana Box 2216	341562
Abdulrahman Makhlou, (Dr) Box 862	361208
Ahmed Nabeel Salem Box 3408	327731
Al Bawardi & Mahmound Box 6891	321850
Ali Barakat Box 3036	363426
Amir Sami Al Dabouni Box 966	343039
Fallad Haj Ali Box 852	341229
Faruk M Abbassi Box 2406	344722
Gazi B'Sat Box 4375	341855
Hatim S Zu'Bi Ali H Box 2137	322323
Hikmat Taji Farouki Box 960	821083
Jerry Al Fareih (Advocate) Box 2693	335695
McNeil & Co Box 2510	323758
Misbah Al Gharafi Box 2693	327771
Mohd S Kaddora Box 1710 Al Ain	42592
Mahmoud El Sherbeny Box 3323	825335
Orr Dignam & Co Legal Consultants Box 6111	329134
Rashid Haroon Box 3408	327705
Saad Mohd Faheem Box 968	322977
Tariq El Mutawalli Box 733	341266
Yousuf Mohd Ali Box 937	821095
Zaki Hashem & Associates Box 2523	344371

3.5.6 その他

(1) 工事現場及び工場視察

現地工事についての施工上の問題点及び ABU DHABI での工事の進め方等を調査するために工事現場及び現地企業を訪問・視察した。

訪問先は ABU DHABI 下水処理場、ABU DHABI 新国際空港、ABU DHABI NATIONAL PLASTIC PIPE CO.、東亜建設㈱である。

(a) 下水処理場は ABU DHABI 市街地から南東へ約30kmのところに位置している。

① プラント概要

名　　称 ： ABU DHABI SEWAGE PROJECT MAFRAQ SEWAGE TREATMENT WORKS

処理能力 ： 対象人口　　240,000人

　　下　水　　61,000㎥/day.

建設期間 ： 1977年4月～1980年3月

客　　先 ： SEWAGE COMMITTEE, GOVERNMENT OF ABU DHABI

コンサルタント： JOHN TAYLOR & SONS

コントラクター： 石川島播磨重工業㈱

建設敷地面積 ： 552,500㎡

プラント設備 ： 図3.5.6－1 参照

契　　約 ： Bill of Quantity (B/Q) 精算方式

使用セメント ： Type－V (耐酸) セメント

　　約110,000㎥

下水送水管 ： Glassfiber Reinforced Plastic Pipe (GRP)

② 現状は下水処理場そのものは完成しているにもかかわらず、まだユーティリティー関係及び市内からのパイプラインの工事が未完成のためにコミッショニングの開始を待っている状態である。

③ ユーティリティーの供給が遅れているのは、市当局側のコーディネーションのまずさであろうし、またパイプラインの工事が遅れているのは、パイプラインの接手部からの漏れが生じたために約9,000ケ所の接手の補修・検査を、再度行わなければならないためである。

そのような理由であるにもかかわらず、客先は水処理場に関してコミッショニング完了までのメンテナンス・管理等の一切をコントラクター負担で行うよう要求しており、検収を延ばされている状況である。

パイプラインの未完成によるおくれもさることながら、水・電気のユーティリティー

の供給が遅れていることについても客先に督促をしているものの、部署が違うために適切な反応が得られず、コーディネーションのまずさを露呈しているようだ。

④ 以上のような問題は、本プロジェクトについても考えられることであろう。プロジェクト遂行にあたっては、MPMRのみならず、水・電気省やMUNICIPALITYにも関ることも多く、これらのコーディネーションを最もスムースに行えるよう手段を講ずる必要があろう。

(b) ABU DHABI 新国際空港はABU DHABI 市の東に位置し、市内からドバイへ向かう主要道路約40kmの地点から海岸の方へ約5km行ったところにある。

① 工事概要

名　　称 ： ABU DHABI 新国際空港建設工事

乗降客計画人員 ： 300万人／年

建設期間 ： 1976年10月15日から38ヶ月

客　　先 ： ABU DHABI 公共事業省

コンサルタント ： フランスのパリ空港公団

コントラクター ： 竹中工務店・熊谷組の共同企業体

建設敷地面積 ： 63,000㎡（建物関係）

工事内容 ： 建　物（第1期）
滑走路（第2期）
Power Complex（第3期）

契　　約 ： FIDICに基づくBill of Quantity (B/Q) 精算方式

② 現在、建物関係は殆んど完成しているが、他のコントラクターの施工範囲である空港設備の一部及び電力供給が未完成のため、開港になっていない。

③ 空港は、空港への道路、建物、滑走路、Power Complex、レーダー、防火、修理工場及びその他諸々の設備から構成されている。しかし、これら諸設備の発注者もコントラクターもそれぞれ別々になっている。

この別々に契約された工事を全体として管理している機関がない。そこで、発注者間及び各コントラクター間の連携が円滑に行われないため、相互に関連した工事でありながら発注時期及び完成時期のずれが生じている。この建家関係は、早くに完成した工事でありながらユーティリティ供給がなされないまま、いまだ検収されていない。

しかも、完成した建家のメンテナンス、その他の管理を、他の関連工事の完成までコントラクターである共同企業体が実施するよう要求されているので、技術者を引きあげるわけにはいかないで困っている。

折衝もいろいろ行ってはいるが、なかなか聞き入れてくれないし、処置してくれない

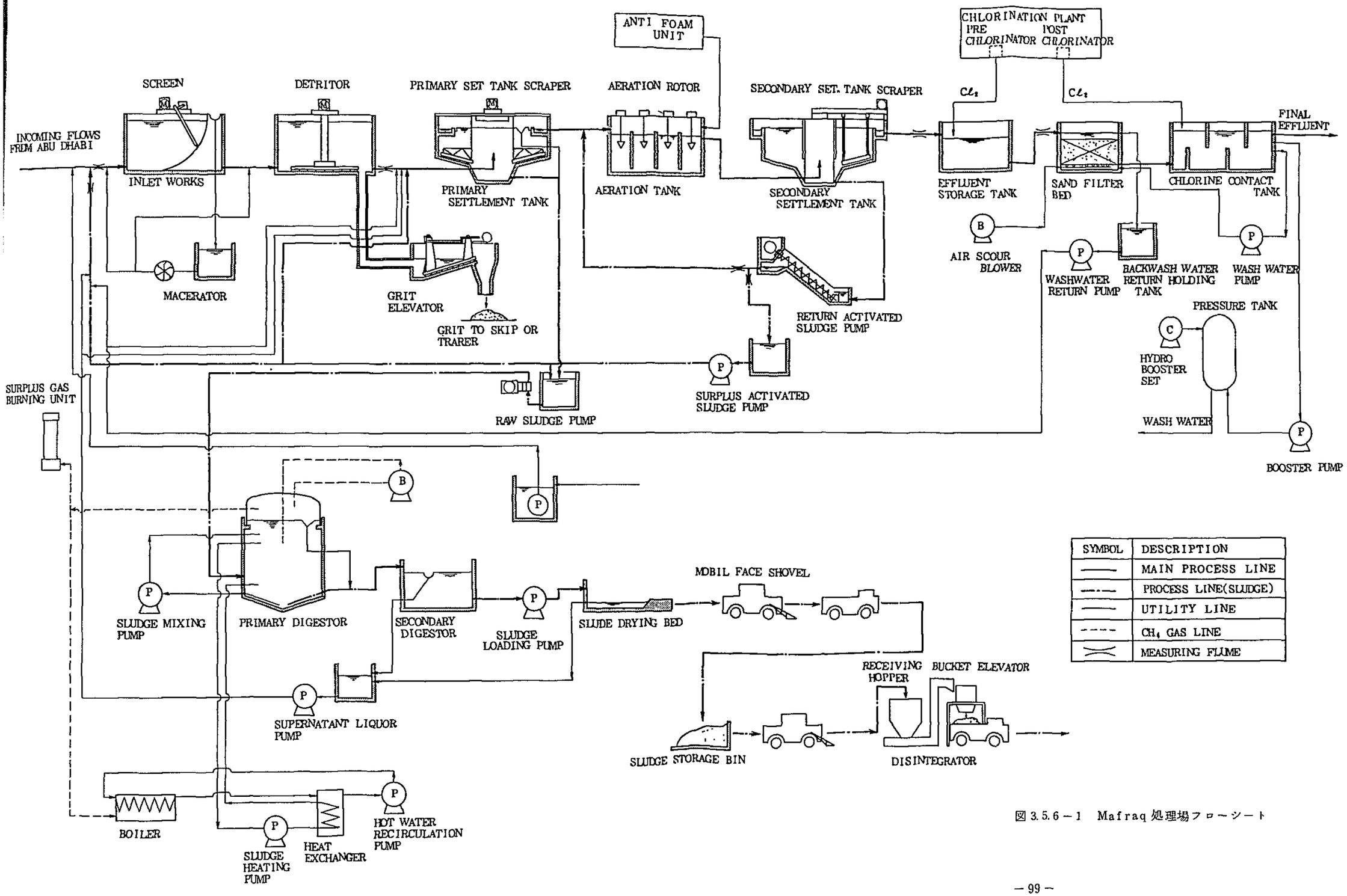


図 3.5.6－1　Mafraq 処理場フローシート

のが実情である。

④ 所轄官庁が異なっており、その間の連携が不十分のため、しわ寄せが各コントラクターへ来ているようである。

工事用水は海水淡水化プラントを設置し、電力はディーゼル発電機を使うなど、いずれも自前で準備したという。

以上のように、ユーティリティの受給には相当困ったようだし、関係官庁の協力がぜひ必要と思われる。

(c) ABU DHABI NATIONAL PLASTIC PIPE CO., (NPPC)は、ABU DHABI 市近郊のMUSSAFAH工業地域に１９７４年に設立されたＵＡＥ企業と日本企業との合弁会社である。

① 事業概要

資本金比率	UAE企業	５１%
	日本企業	４９%
製　品	プラスティック　パイプ	
	最大外径	３１５㎜
	月産	４００トン
従業員	６１人	

② 設立当初はABU DHABI 政府がコンサルタント、コントラクター、メーカーの選定に介入し、これらをテンダーにかけることになって苦労したと聞いた。

しかし、UAE 企業との合弁になって、今は組織的にも明確になり、円滑な運営がなされている。

操業に入ってからは工場管理を行なうマネージャーを現地に求めたが、適切な人材が求められなかった。

③ 合弁事業を計画する時に、まず第一に計画すべき事の一つに、人材の育成があるという。一般従業員もさることながら、マネージャークラスの人材がないということで、トレーニングスケジュール、マニュアル、スタンダードを作ってマネージャーの育成につとめる必要がある。

④ 次のような情報を得た。

電気代	：	7 files／kw（100 files ＝ 1 DH）
水道水	：	0　（ただし、運賃がかかる）
ディーゼル油	：	3.15 DH／gallon
ガソリン	：	2.85 DH／gallon

(d) 東亜建設㈱は ABU DHABI 島の周辺地域で浚せつ工事や埋立工事を施工している会社

であり、本プロジェクトの第1候補地であるMUSSAFAH工業地域の埋立てを実施した。

① 工事概要

名　　称　：　MUSSAFAH工業地域の浚せつ及び埋立工事

工　　期　：　1978年3月～1980年7月

客　　先　：　ABU DHABI 公共事業省

コンサルタント　：　カナダの某社

工事規模　：　浚せつ量　1,830万㎥

チャネル　幅100m×深さ6m

埋立面積　1,940万㎥

浚せつ船　7,000馬力×2隻

契　　約　：　FIDICに基づく Bill of Quantity（B/Q）精算方式

② 次のような情報を得た。

浚せつ土　：　ジムサム（ヘドロ）

海水温度　：　表3.2.1参照

海面基準値　：　A・C・D±0　英国海図基準

Low Water Level（L.W.L.）＝A.C.D＋0.2m

High Water Level（H.W.L.）＝A.C.D.＋1.4m

ベンチマーク　：　消滅して不明

(2) 測量及び土質調査

サイトの決定はなされなかったが、測量及び土質調査については57年度の予算計画にに必要であるため、理工地質㈱とSWISSBORING OVERSEAS CORP. LTD.に見積を依頼した。

(a) 理工地質㈱はクェートに事務所を置き、中東地区に広く活動している。

(b) SWISSBORING OVERSEAS CORP. LTD.は事務所をUAEのDUBAIに置き、UAE国内をはじめ近隣国にもかなりの土質調査及び土木工事の実績を有する会社である。

1) 地質調査

ロータリーボーリング　φ66㎜～150min、深度20㎜、　12ケ所

オランダ式二重管コーンテスト　10ton（capacity）、深度　10m、13ケ所

2) 平板載荷試験　（30×30㎝）（深さ　1.5m）

ジャッキ　capacity　5ton　5ケ所

現場密度　（載荷試験個所下にて）　5ケ所

3) 物理試験

- 粒度分析
- 含水量
- 単位体積重量 (DRY AND WET)
- 密度試験
- 含水比
- えいびん比 (粘性土)
- 間ゲキ比
- 透水試験

4) 力学試験

- セン断試験

5) 化学試験

- SABKHA SAND のみ (CORAL SAND 含む)

6) その他

海岸内のボーリング調査　　深度　10 m　　2 ケ所

SPEC. FOR SOIL INVESTIGATION.

	Depth.	Nos.
Rotary boring 66 mm dia. to 150 mm dia	20 M	12 Places
Dutch cone testing 10 Ton Capacity	20 M	13 Places
Static Loading Test 30 cm x 30 cm Plate Jack up capacity 5 Ton Depth 1.5 m		5 Places
Site density Test (Under loading test)		5 Places

Laboratory Test

Physical Test

- Sieve analysis test
- Void ratio
- Dry and Wet density test
- Specific density test
- Permeability test

Mechanical Test

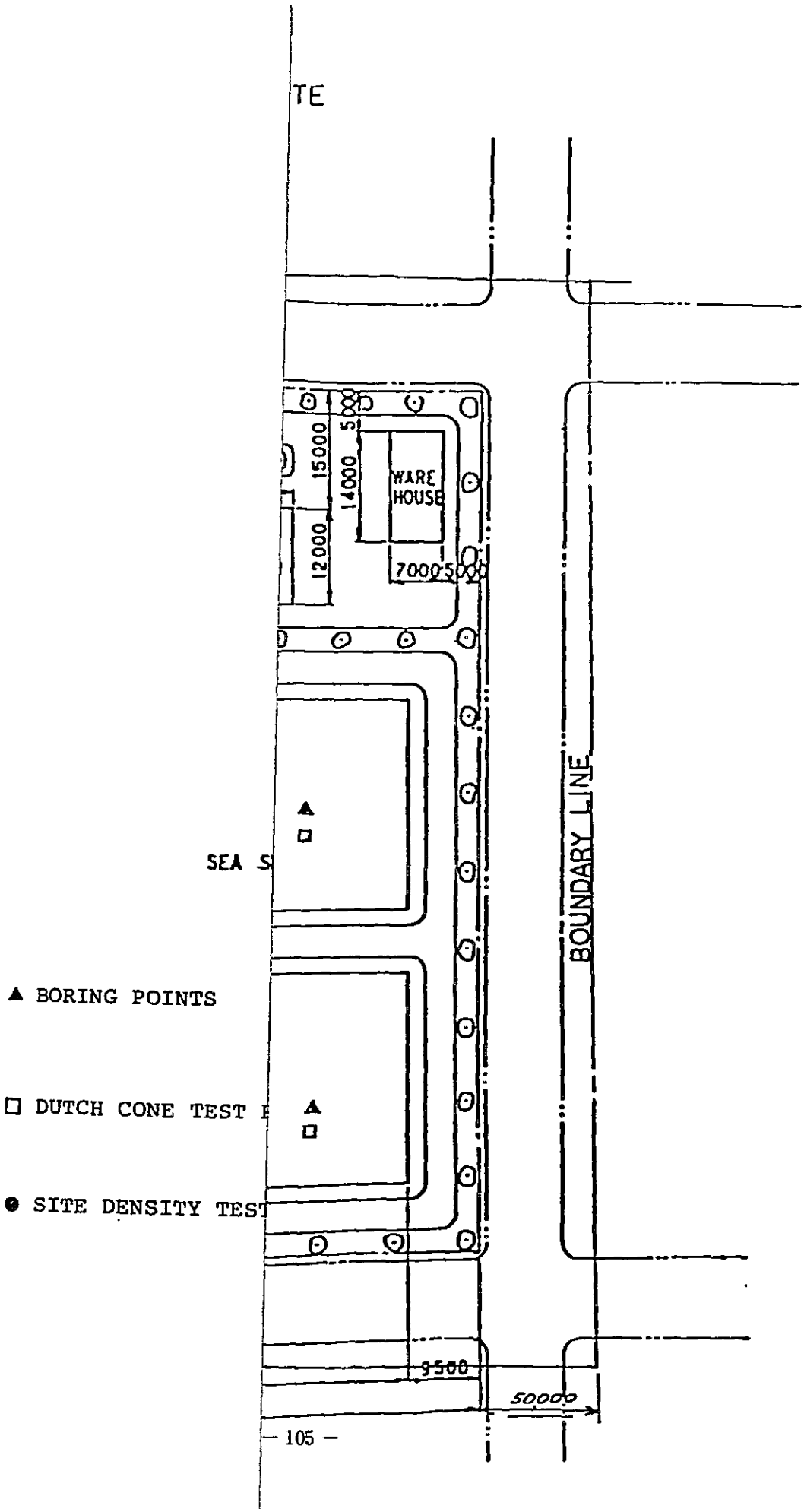
- Direct shear test

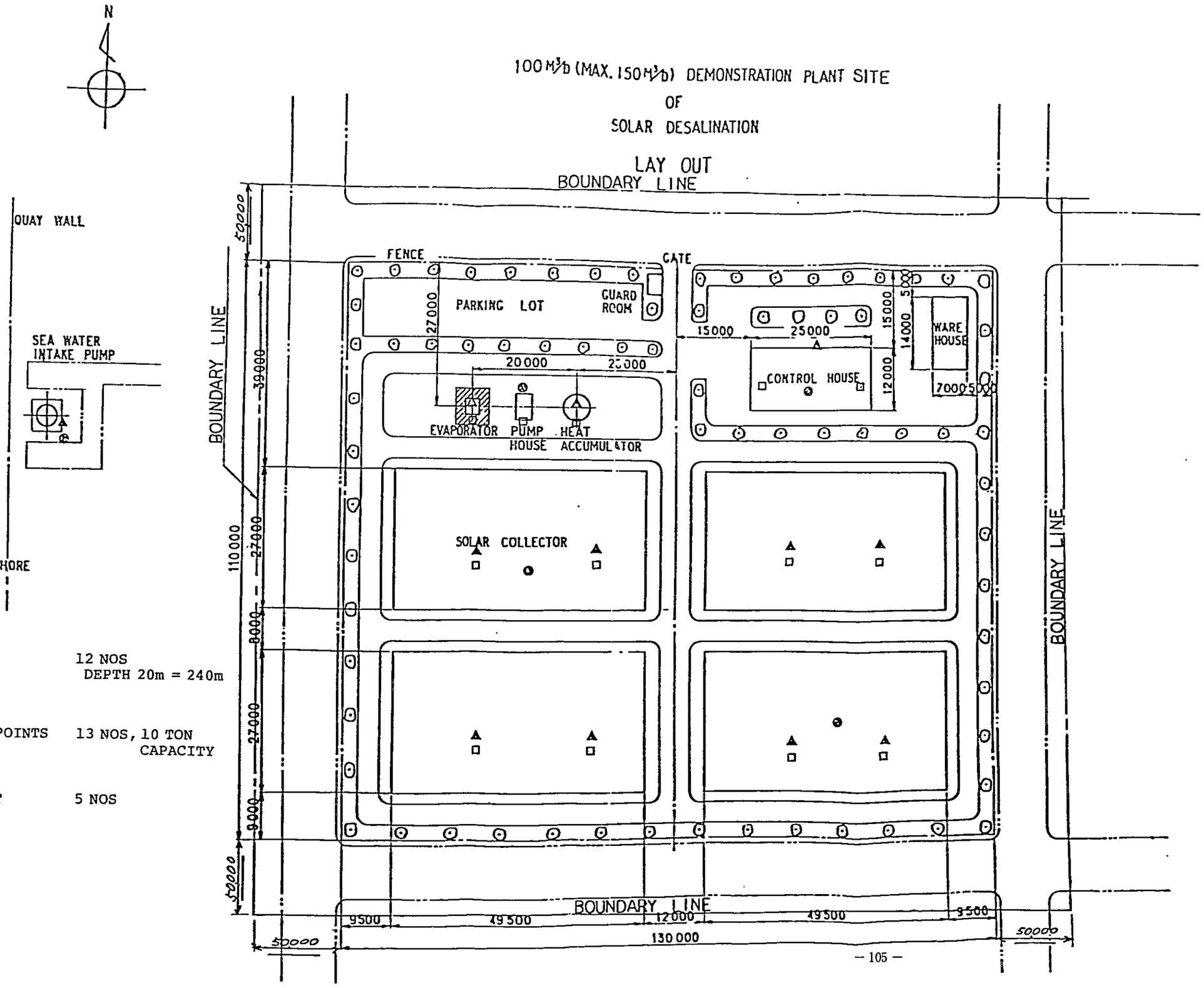
Chemical Test

- Depend on sabkha soil
- Sulphic, Cholorid, PH-ratio (including U/G Water)

Others.

- Boring in seaside Depth 10 M 2 Places.


TE
15000
14000
5
WARE HOUSE
12000
7000
5
SEA S
BOUNDARY LINE
▲ BORING POINTS
□ DUTCH CONE TEST P
● SITE DENSITY TEST
9500
50000



▲ BORING POINTS 12 NOS
DEPTH 20m = 240m

□ DUTCH CONE TEST POINTS 13 NOS, 10 TON CAPACITY

● SITE DENSITY TEST 5 NOS

4. 収集資料

日本国内及びUAE現地において、調査団はいろいろな資料を収集した。
本章はそれらを収録したものである。

4.1 一般資料

(1) Islamic Holidays in 1981

Birth of the Prophet	Sunday	January	18
Night of Ascension	Saturday	May	30
Night of the Middle of Sha'ban	Tuesday	June	16
First Night of Ramadan	Thursday	July	2
Blessed Night	Thesday	July	28
First Night of Shawwal	Friday	July	31
Festival of the End of the Month of Ramadan	Saturday-Monday	August	1 to 3
Eve of Festival of Sacrifices	Wednesday	October	7
Festival of Sacrifices	Thursday-Sunday	October	8 to 11
New Year (1402)	Thursday	October	29
Tenth of Muharram	Friday	November	6

All dates are subject to lunar reckonings

(2) Laws and Regulations of UAE

UAEの法律などで英文版が発行されているものをリストアップし、市販価格を表示した。
また次のものは添付されている。

- Federal Labour Act for the year 1980
- Law of el Mussafah Industrial Area
- Law of Mussafah Industrial Area (Part II)
- Amendment of Wages Tariff & Fees in Lieu of Services Regulation at Mina Zayed

UAE PRESS SERVICE
ABU DHABI

LAWS AND REGULATIONS OF U.A.E.
AVAILABLE IN ENGLISH

S.NO.	NAME OF THE PUBLICATION	PRICE PER COPY
1.	Abu Dhabi Investment authority act	Dh. 50
2.	General conditions of contracts issued by the ministry of public works and public works Dept.	Dh. 150
3.	Act No. 4 of 1976 Rc: Abu Dhabi Emirate takes possession of gas	Dh. 50
4.	General conditions for quotations & tenders of Govt. of Abu Dhabi	Dh. 50
5.	Mina Zayed statistics of 1975	Dh. 50
6.	Council of ministers order No. 10 Re: promotions of permanent projects committee in UAE	Dh. 50
7.	Federal Commercial registry act	Dh. 100
8.	Municipal order No. 1 of 1976 Re: construction of buildings	Dh. 100
9.	U.A.E. Visa law	Dh. 100
10.	Draft conditions of public tenders	Dh. 50
11.	Law of commercial buildings in Abu Dhabi	Dh. 100
12.	Federal Act No. 10 for 1974 Re: establishment of the national bank of investment and development	Dh. 100
13.	Act No. 6 for Abu Dhabi chamber of commerce	Dh. 100
14.	Guide to postal service and charges	Dh. 50
15.	Sea ports Dept. Zayed port 3 year plan	Dh. 25
16.	Supplement to commercial bldg. regulations conditions to be provided in commercial bldg. firo precaution issued by town planning Department	Dh. 50
17.	Alcoholic drinks Act No. 8 for the year 1976	Dh. 100
18.	Federal law of conditions, purchases, tenders and contracts	Dh. 150
19.	Law of commercial bldgs. area on road parallel to airport road, broadcasting and Darwish area	Dh. 50
20.	The commercial licence act of 1969	Dh. 100
21.	Law of El Musafah Industrial area	Dh. 50
22.	Law of commercial bldgs. Abu Dhabi Emirate 1975	Dh. 100
23.	Municipal local order No. 2 for 1976 Re: regulations for the public sewerage utilities and hygenic drainage	Dh. 50

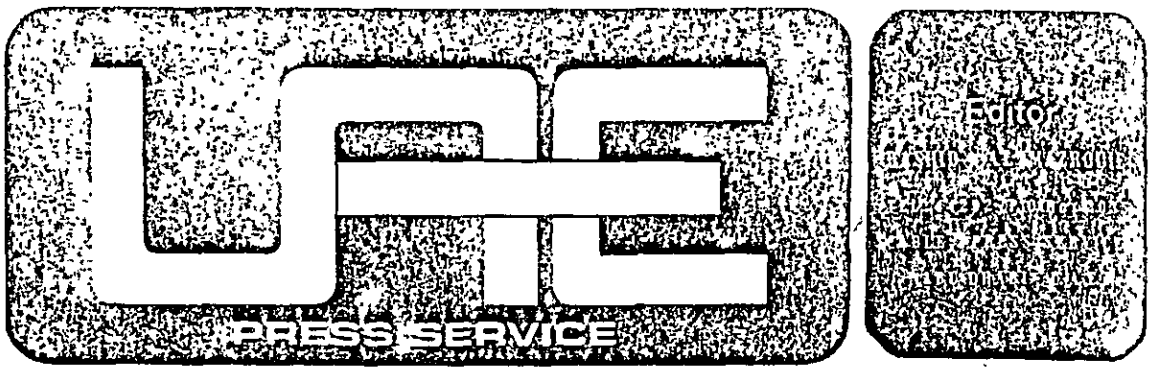
S.NO.	NAME OF THE PUBLICATION	PRICE PER COPY
24.	Tariff rules of Mina Zayed	Dh. 50
25.	Local order No. 2 of 1977 Re: canned & packed Foodstuffs labei data	Dh. 50
26.	Decisior No. 6 of writing Govt. contracts in Arabic	Dh. 25
27.	Regulations for electrical installation works by ministry of water and electricity	Dh. 100
28.	Tariff rules of port Rashid	Dh. 50
29.	Rules and regulations concerning establishment of medical stores	Dh. 50
30.	Federal act No. 16 for 1975 amondment of the nationality and passport act No. 19 for 1972	Dh. 50
31.	Federal Act No. 9 for 1975 Re: The organization of accountancy and auditing professions	Dh. 50
32.	Traffic movement act	Dh. 100
33.	Ministerial decision No. 59 of 1978 Re: New transit visa regulation	Dh. 50
34.	Directive document for the preparation of the economic and social development plan (1977-79) for the Emirate of Abu Dhabi	Dh. 100
35.	Printing and publications act	Dh. 50
36.	Amiri decree No. 67 for 1976 Re: establishment of the Arab Academy for sea transport	Dh. 50
37.	Federal Act No. 8 of 1978 concerning civil service in the Federal Govt.	Dh. 50
38.	Draft regulations for categorisation of contractors	Dh. 100
39.	Federal Act No. 23 for 1975 approval of incorporation contract of the Arab company for development of animal wealth	Dh. 50
40.	Federal act No.24 for 1975 - approval of incorporation contract of the arab mining Co.	Dh. 50/-
41.	Dubai Govt. Issue of trade licences to foreigners conditions for issue of insurance licence, trade licence law for 1961	Dh. 100/-
42.	Federal act No. 25 of 1975 - Ratification by UAE of the agreement to avoid double taxation and banning escape from taxation between countries of the Arab economic unity council	Dh. 50/-
43.	Standard conditions of contract for civil Engineering projects in Abu Dhabi	Dh. 100/-
44.	Cabinet resolution No. 11 for 1974 Re: recruitment of expatriate medical practitioners in the ministry of health	Dh. 50/-

S.NO.	NAME OF THE PUBLICATION	PRICE PER COPY
45.	Federal decree No. 65 of 1975 concerning ratification of agreement of the Arab Company for Investment	Dh. 50/-
46.	Law No. 11 (1973) orgnaization of trade agencies	Dh. 50/-
47.	Questionnaire for consultant - Emirate of Abu Dhabi	Dh. 50/-
48.	Federal decree No. 74 of 1976 - Re: approval of the agreement for establishing the Arab Space communication establishment	Dh. 50/-
49.	Act No. 10 of 1976 Re: maintaining safety of cables and overhead lines	Dh. 25/-
50.	Union law No. 2 of 1973 establishing the United Arab currency board	Dh. 50/-
51.	Federal law No. 15 for 1972 in respect of Israeli Boycott	Dh. 150/-
52.	Local order No. 1 for 1977 Re: Industrial showroom and printing press areas	Dh. 50/-
53.	Council of ministers decision No. 6 Re: entry permits and visa regulations	Dh. 50/-
54.	Act No. 4 of 1977 Re: Tenders and Commissions by foreign companies to local agents, auctions and stores	Dh. 100/-
55.	Half yearly bulletin of imports & re-exports 1976	Dh. 100/-
56.	Executive regulations relating to tenders, nutotions and stores	Dh. 100/-
57.	Instruction to tenders and general conditions general requirements & annexures for supply of materials - power distribution division - Emirate of Abu Dhabi	Dh. 100/-
58.	Council of ministers dicision No. 3 of 1977 Re: Bringing and employment of foreign labourers	Dh. 150/-
59.	Cabinet decision No. 7 of 1977 Amendment Re: Formation of the permanent projects committee and limitation of its powers	Dh. 50/-
60.	Decision Re: Main foodstuff prices	Dh. 50/-
61.	Organisation of Trade Agencies in the sultanate of oman	Dh. 100/-
62.	List of consultants films recistered with dept of planting	Dh. 100/-
63.	Abu Dhabi imports & Re-exports for 1979	Dh. 250/-
64.	Ministerial decision 14 for the year 1978 concerning materials purchasing and public works contracts	Dh. 100/-

S.NO.	NAME OF THE PUBLICATION	PRICE PER COPY
65.	Organization of industry affairs	Dh. 100/-
66.	Suppression of fraud and deceit in commercial transaction	Dh. 100/-
67.	Abu Dhabi Emirate classified commercial directory	Dh. 250/-
68.	New rules for granting general commercial licences	Dh. 25/-
69.	Act No. 5 for the year 1979 Re: setting up of the general establishment for industry	Dh. 100/-
70.	Cabinet resolution 2/1 for the year 1980 Re: Visa cancellation & sponsorship	Dh. 50/-
71.	Order No. 3 of 1977 Re: Issue of the executive regulation for the tenders, auctions & stores act	Dh. 100/-
72.	Annual development programme for the year 1981	Dh. 400/-
73.	Federal labour act 1980	Dh. 300/-
74.	Emirate of Abu Dhabi Act No. (12) for 1978 regarding the safety of utilities lines amended upto 1980	Dh. 50/-
75.	New regulations for granting general commercial licences	Dh. 50/-
76.	Rule No. 4 of 1980 Re: Categorization of contractors	Dh. 50/-
77.	Dabel ali port ordinance	Dh. 150/-
78.	Abu Dhabi Govt. official gazette	Dh. 600/-
79.	Federal development programme	Dh. 400/-

FOR COPIES CONTACT:

UAE PRESS SERVICE
AL MAZROUT AUILDING, BANI-YAS STREET
TEL: 820424, TELEX: 22353, MAPAD
POST BOX 2035
ABU DHABI U.A.E.



FEDERAL LABOUR ACT FOR THE YEAR 1980

U.A.E. PRESS SERVICE DAILY NEWSLETTER

FEDERAL ACT NO. 8 FOR THE YEAR 1980

- Re: Organizing labour relations -

We, Zayed Bin Sultan Al Nahyan, President of the U.A.E.

In cognizance of the temporary constitution and act No. 1 for the year 1972 regarding the capacities of Ministries and powers of Ministers and the amendments thereof and according to the proposal of the Minister of Labour and Social Affairs and the agreement of the council of Ministers and Federal National Council and the approval of the Supreme Federal Council.

Have issued the following Act :

CHAPTER ONE

.. Definitions and General rules -

1) DEFINITIONS :

ARTICLE (1)

In applying the provisions of this act, the following words and expressions shall have the meaning given against each unless the context otherwise requires.

EMPLOYER : Any national or juristic person who hires one labourer or more in return for a wage whatever it is.

LABOURER : Any male or female hired for a wage in the service of the employer and under his administration or supervision directly or indirectly. Under this shall be included, employees and labourers who work in the service of the employer and who are subject to the rules of this act.

ESTABLISHMENT : Any technical, industrial, trading, economical unit in which labourers are working and aiming at producing materials, marketing, and introducing all kinds of services.

LABOUR CONTRACT : Any agreement for a specified or unspecified period of time between the employer and the labourer in which the latter undertakes to work in the service of the employer and under his control or supervision in return for a wage which shall be undertaken by the employer.

LABOUR : Any effort of human activity-mental, technical or physical in return for a wage whether permanently or temporary.

TEMPORARY WORK : The work in ploughing the land, planting it, collecting all sorts of crops, cattle, farming, chicken farming, silkworms, bees and the likes of this.

CONTINUOUS SERVICE : The uninterrupted service with the same employer or his legal successor from the date of service commencement.

WAGE : It is all that is given to the labourer in consideration of his work under a labour contract whether it is in cash or in kind and payable yearly, monthly, weekly, daily, or on a piece work basis or on the basis of the number of work hours or on the amount of production or according to the production or commission. The wage shall include the cost of living allowance, every grant given to the labourer in consideration of his faithfulness or appropriatness if these sums are decided in work contracts or in the internal by-laws of the establishment or become as customary or deemed to be granted in a way that the labourer considers it as a part of the wage and not donation.

WORK ACCIDENT : The labourer being afflicted in one of the occupational diseases described in the schedule annexed to this act or in any other accident resulting from his work and occured at the time of performing his duty. Every accident taking place to the labourer during his coming and going to his work shall be considered as a work accident, on condition that this coming and going shall not be stopped or if it is a deviation, from the labourers main road.

LABOUR DEPT. : The branches belonging to the ministry of labour responsible for the labourers affairs in the Emirates, members of the union.

ARTICLE (2)

Arabic is the language to be used in all resolutions, records, registers, files, statements, and other documents provided for in this act, or in any decision or order issued in application of the previsions hereof, as well as in any instructions or circulars issued by the employer to his labourers. In the event a foreign language is used by the employer along with the Arabic language, the Arabic text shall prevail.

ARTICLE (3)

The provisions of this Act shall not apply to the following :

1) Federal government employees and local government employees in the Emirates, members of the union, and municipality employees and others who are working in the general establishments and organizations not subject to the rules of this act or have rules special to them.

2) Members of the police, security and defence.

3) Members of the family relatives and son-in-law of the employer residing with him, and those who are really sustained by him whatever the degree of relativeness or affinity.

4) House servants and the like.

5) Labourers working in agriculture or pasture except those persons who work in the agricultural establishments which industrialize its productions, or there who permanently operate or repair the mechanical machines required for agriculture.

6) Labourers working in small establishments which do not employ usually more than 5 labourers.

7) Labourers employed in temporary works which do not take more than 6 months.

ARTICLE (4)

All amounts entitled to the labourer according to the rules of this act, or to his heirs, shall have priority right over the employers' property including movable and estates. They shall be recovered directly after judicial expenditure and the amounts entitled to the public treasury and the jurisdiction expenses which are sentenced to be given to the wife and children.

ARTICLE (5)

All cases brought to legal actions by the labourer or heirs, according the rules of this act, shall be exempted from the judicial fees in all stages of charge and execution. They shall be determined quickly. The court, in case of disapproving or refusing the cases, may sentence the one who lodged the case to pay all or some of the expenditure.

ARTICLE (6)

Any case, claiming any right, shall not be heard, according to the rules of this act, after one year from the date of entitlement.

ARTICLE (7)

Any provision which violates the rules of this act shall be considered null except if it is to the benefit of the labourer.

ARTICLE (8)

All periods and times provided for in this act shall be computed on the basis of the Gregorian Calender. The Gregorian year, for applying the rules of this act, shall be considered 365 days and the month 30 days unless the contract has provided otherwise.

CHAPTER TWO

Employment of labourers, employing Juveniles and Women

Labourers employment

ARTICLE (9)

Work is the right of the U.A.E. citizens and may not be practised by others except after fulfillment of the condition provided for in this act and the decision issued in its execution.

ARTICLE (10)

In case there are no local labourers, the priority in employing labourers shall be as follows :

1) Arab labourers whose nationality is one of the Arab states.

2) Labourers belonging to other nationalities.

ARTICLE (11)

In the labour Department, there shall be established the "Local's Employeds Division" whose aim shall be as follows :

1) Creating suitable job opportunities for locals.

2) Helping employers to cover their needs from the local labourers when needed.

3) Registering the unemployed local labourers, who are searching for a better job in a special register. This shall be done according to their application. The applicant shall be given a free of cost card on same day of submitting his application. This register card shall be given a series number and the applicant's name, age, place of residence, profession, qualification and his experience shall be written down.

ARTICLE (12)

Employer may employ any unemployed local labourer but in this case, they shall notify the labour department within 15 days from the date of his employment. This written notification shall include the name of the labourer, date of securing his job, wage, kind of job, and the number of register card.

ARTICLE (13)

Non-locals may not be employed in U.A.E. unless there is an acceptance from the labour Department and a work licence according to the procedures and rules determined by Ministry of Labour and Social Affairs. This licence shall not be given unless there are the following provisions :

1) The labourer shall be vocationally or educationally qualified and the country is in need of such persons.

2) The labourer shall have entered the country legally and shall have satisfied the conditions prescribed in the residence rules in practise in the state.

ARTICLE (14)

Labour Department may not accept employing non-locals unless after making sure that in the registers in the "Employment Division" there are not unemployed local labourers who are able to perform the required job.

ARTICLE (15)

The Ministry of Labour and Social Affairs may cancel the labour card granted to non-locals in the following cases :

1) If the labourer has left his job for a period more than 3 months continuously.

2) If he loses one or more of the provision on the basis of which the card was granted.

3) If it is proved that one of the local labourer can replace him, In this case, the labourer shall carry on working till the end of his contract period or the labour card given to him, whichever is less.

ARTICLE (16)

There shall be established, in the Ministry of Labour and Social Affairs, a special Division for the employment of non-locals. The work of this division shall be regularised according to a decision by the Minister.

ARTICLE (17)

No person, juristic or natural, shall act as an employment agent or as a contractor to supply non-local labourers unless he is permitted to do so by a licence. This licence shall not be given except to locals and in necessary cases to be issued by a decision from the Labour Minister.

The licence shall be valid for one year and renewable. The licenced person shall be subjected to the ministry's supervision and control. No such licence shall be granted where there is an employment office belonging to the Ministry or to an organization approved by the ministry in the area and capable of acting as an intermediary for the supply of labourers.

ARTICLE (18)

The employment agent or labour supplier, who is licenced, may not demand or accept from the labourer, whether before or after his employment under a labour contract any money or material rewards in return for the labourer's employment, or to collect from the labourers any costs except as may be decided and approved by the Labour and Social Affairs Ministry. The labourers supplied by the employment agent or labour supplier shall, immediately upon the engagement by the employer, be regarded as employed by the latter and shall have the rights and previleges of the original labourer of the establishment. The relationship between them and the employer shall be direct without any intervention by the labour supplier whose mission and relation with the labourer shall end immediately upon presenting them to the employer.

ARTICLE (19)

Decisions by the labour minister shall determine the rules and procedures and patterns governing the conduct of business by the public and private employment offices, and the way of co-operation and arrangements among the different activities of these offices and the provisions in which the licence to establish private employment offices, or employment agents, or labourers supplier accordingly. A decision also by the minister shall determine the vocational classification schedules which shall serve as the basis for the organization of employment operations.

CHAPTER THREE

- Juveniles' Employment -

ARTICLE (20)

Male and female juveniles may not be employed before completing 15 years age.

ARTICLE (21)

Before employing a juvenile, the employer shall secure from him the following document and shall keep them in the juveniles' personal file :

1) An official birth certificate or an age estimation certificate issued by a competent physician and approved by the competent Health authorities.

2) A certificate of physical fitness for the required work issued by a competent physician and duly approved by the competent authorities.

3) A written consent from the juveniles' guardian.