

サウディアラビア王国  
海水淡水化技術協力計画(研究協力)  
年次報告書  
昭和63年度

平成元年3月

国際協力事業団

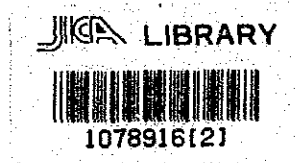


サウジアラビア王国

海水淡水化技術協力計画(研究協力)

年次報告書

昭和63年度



20348

平成元年3月

国際協力事業団



# 目 次

1. 事業の全体の概要 .....	1
1.1 経緯 .....	1
1.2 目的 .....	3
1.3 範囲 .....	3
1.4 本年度の事業概要 .....	3
2. 本年度実施した調査内容 .....	5
2.1 工事請負業者の状況調査 .....	5
2.2 建設工事の進捗状況確認 .....	5
2.3 施工図作成支援 .....	6
2.4 延長 R / D の失効 .....	6
2.5 追加供与機材の送付 .....	6
3. 本年度派遣した調査団 .....	7
3.1 コンタクトミッション .....	7



## 1. 事業の全体の概要

### 1.1 経緯

本事業は、昭和54年9月にサウディアラビアの Riyadh 市において、国際協力事業団（以下「JICA」という。）とサウディアラビア王国海水淡水化公団（以下「SWCC」という。）との間で、両国の海水淡水化に関する技術協力についての基本的な合意議事録に調印が行われた後開始された。技術協力の内容は、サウディアラビアに工業技術院が開発したコンクリート缶体を使用する多段フラッシュ蒸発法のテストプラント（500m<sup>3</sup>/日）及び海水淡水化技術研究所を設置し、これらの施設を用いて日サ両国の研究者が共同研究を行うことによつて、日本の海水淡水化技術をサウディアラビアに移転しようとするものである。

調印後、両国間で技術協力の詳細について検討が行われていたが、昭和56年3月になってSWCCは、サウディアラビア政府の新しい方針として、新しい海水淡水化技術を導入するよりも既存の海水淡水化プラントをサウディアラビア人の手で行うことがより重要であることが閣議決定されたので、コンクリート缶体を使用するテストプラントの設置を取りやめて、代わりに訓練センターを設置したいと要請した。

JICAはSWCCのこの要請について関係機関と協議した結果、これを受けるとし、海水淡水化技術研究所設立に関する事項は鉦工業計画調査部で、海水淡水化訓練センターに関する事項は社会開発協力部で所管することとし、合意議事録を改訂するためSWCCと協議を行った。

この結果、昭和57年1月12日にJICAとSWCCとの間で新しい合意議事録（以下「R/D」という。）が調印され、これに基づいて本事業が実行に移された。

まず、昭和57年3月に技術調査団が訪サし、SWCCと事業計画について詳細な打合せを行うとともに、研究施設の建設予定地の調査を行った。

またJICA（鉦工業計画調査部）は、研究所建物に関する概念設計書を作成して、同年9月にSWCCに送付するとともに、翌10月に調査団を派遣してこの概念設計書について詳細な説明を行った。SWCCはこの概念設計書の内容を了承したが、研究所と訓練センターの施設は、同一の建設業者に同時に発注したいので、訓練センターの施設に関する概念設計書を支給作成するようJICAに要請した。しかし、SWCCの訓練センターに対する要望は、かなり広範囲にわたり、しかも高度な専門分野に関するものも含まれていたため、この件への対応には、時間が必要であった。

この間、昭和58年4月に東京で日サ合同委員会が開催された際、サウディアラビア代表のナーセル企画大臣の随員として来日したSWCCのナジャー研究局長は、9項目からなるSWCC側の海水淡水化技術研究所についての新提案を、JICAに提出した。

その内容は研究所の活動範囲をもっと拡大し、これに伴う施設、設備を拡充しようとするものであった。JICAは昭和58年8月に研究及び訓練に関する合同調査団を派遣し、SWCCの研究所についての新提案について回答を行ってSWCCの合意を得るとともに、訓練センターのとの内容について協議した。

昭和59年2月にSWCCは、研究所の建物の新設計画を取りやめ、既存の建物を転用する新提案をJICAに通知した。これに対してJICAは、昭和59年5月に調査団を派遣して既存建物の現地調査を行うとともに、今後の研究所の建設計画について、SWCCと協議した。この結果、既存の建物（事務所に建てられた未使用のもの）はその一部を研究所の管理部門として使用し、他は訓練センター用にあてることとし、実験室等の研究施設は従来の予定地に新設することで双方が合意した。

JICAは、この合意に基づいて修正概念設計書を作成し、昭和59年8月にSWCCに説明した。またJICAは、SWCC建設計画に合わせるため、SWCCに供与するテストプラント、実験室機器等の発注手続きを進め、昭和60年5月にサウジアラビアに向け、船積、発送した。またSWCCは、前記のJICAとの合意に基づいて、昭和59年12月に研究所建設のコンサルタントを選定し、詳細設計に着手した。

SWCCは昭和60年10月に研究所建物の入札業務を完了したが、見積価格が予算を大幅に超過したため、計画遂行を中断した。

R/Dによると、本事業は昭和61年3月31日に終了する計画になっていたが、このように、計画遂行が非常に遅れていたため、JICAは昭和60年7月及び昭和61年3月に調査団を派遣し、SWCCとR/Dの延長について協議した。その後サ側は、昭和61年9月になって漸くR/Dの延長を閣議決定した。

この時、SWCCは、海水淡水化技術センター（R/D延長署名時に合意された名称。以下単に「研究センター」という。）の建物として、既存の建物を全面的に使用すること及び訓練センターについては、訓練コースを大幅に縮小してその設置場所をアルジュベールの米サ協力事業によって既に設置されている研究訓練センターへ移すことについての検討を、JICAに要請した。JICAはこの要請に応じて、昭和62年2月に調査団を派遣して調査した結果、増・改築すれば使用可能と判断した。

この現地調査後のリヤドでの打合の時、SWCCは調査団に対し、SWCCの時間的、技術的制約から、JICAの担当である概念設計だけでなく、SWCCの担当である詳細設計をもJICAが実施するよう強く要請した。

JICAは、このSWCCの要請を関係機関に諮った結果、昭和62年3月に研究センターの詳細設計まで行うことを決定し、昭和62年4月から、既存建物を全面的に活用するため、概念設計書の修正及び詳細設計書の作成を行い、昭和62年10月にSWCCに提出し



た。

この間、JICAは昭和62年10月25日に、R/Dで定めた技術協力期間の3年間延長に同意する議事録に署名した。

SWCCは日本側で作成した詳細設計書に基づき、昭和63年2月に研究センター建設工事の入札公告を行い同年3月に開札した。

JICAは、入札の立会及びSWCCの建設に対する取組み方から工事着工の目処が立ったものとして、追加機材を調達した。

## 1.2 目的

本事業は、両国が共同してサウディアラビア王国に海水淡水化技術研究センターを設立し、その研究協力活動を通じて、日本の海水淡水化技術をサウディアラビア王国に移転し、同国の水資源の安定的な確保に貢献することを目的とする。

## 1.3 範囲

事業内容は、昭和57年1月12日から平成元年2月28日までの間に、日-サ両国が共同して、サウディアラビア王国に研究センターを建設し、海水淡水化技術に関する共同研究を行うことである。(R/Dの規定)

概要はつぎの通りである。

### (1) 研究センターの建設

(a) 研究所建屋及び付帯設備の建設と研究機材の設置

(b) 多段フラッシュ蒸発法(以下MSF法という。20m<sup>3</sup>/d, 1基)テストプラントの設置

(c) 逆浸透法(以下ROという。20m<sup>3</sup>/d, 2基)テストプラントの設置

### (2) 海水淡水化共同研究の実施

(a) MSFテストプラントによる腐食防止技術及びスケール制御技術に関する研究

(b) ROテストプラントによるモジュール試験法等の研究

(c) サウディアラビア王国で稼働中の海水淡水化プラントにおける問題点の研究

(d) 化学分析研究

## 1.4 本年度の事業概要

### (1) 進捗状況の概要

SWCCは6月に建設請負業者を決定した。その後、同年9月にSWCCとこの業者との間で、工事請負契約が締結され、工期は昭和63年10月4日から平成元年9月末の1

年間の予定となった。施工図の作成予定は当初は11月末迄であったが作成は大幅に遅れ、平成元年になって初めて建物関係の施工図が提出されたものの、内容は日本側で入札資料用に作成した詳細設計図そのものであった。テストプラント付帯設備については、その後も作成が遅れ、SWCCから施工図について日本側に対する支援要請が出された。これを受けて、JICAは平成元年1月に施工図の作成支援に併せて、工事業者の業務推進状況とその能力を把握するために、コンタクトミッションを派遣した。その結果、建物関係については通信によって業者側の質問に答えればよいが、テストプラント付帯設備については、現地作業で施工図の基図を準備することにより、SWCCを支援することになった。

工事の進捗状況はつぎのとおりである。

(a) 建物関係

既存事務所の改築はかなり進行しているが、二階の床工事について、業者がSWCCの承認を得ず、日本側の設計書と異なる工事をしていった。

テストプラントに付随する建物の増築は柱の鉄筋工事中である。

(b) テストプラント関係

既存太陽熱テストプラントの基礎跡の撤去工事が遅れている。

テストプラント付帯設備については施工図も未着手である。

(2) 協力再延長の必要性

JICAは、平成元年2月28日をもって技術協力期間が失効する延長R/Dについて、平成元年1月調査団(コンタクトミッション)を派遣し、今後研究協力を実施するためには、さらに協力期間延長が必要であることを、研究プロジェクトに関する事務レベル双方が認めた。

(3) 研究センターの建設支援

JICAは、平成元年3月に調査団を派遣し、建設工事のために建設業者が作成し、SWCCに対して承認を求めてくる工事施工図面、購入資材等について、SWCCの技術者を指導援助するため、5名の技術者を派遣した。

(4) 追加研究機材の送付

昭和63年3月に調達した追加研究機材は、同年5月にサウディアラビアのヤンブーに向け発送した。

## 2. 本年度実施した調査内容

### 2.1 工事請負業者（AL-SOAIB EST）の状況調査

工事業者は、昭和63年9月7日にSWCCと工事請負契約を行った。工事期間は10月4日から360日間である。

AL-SOAIB ESTは、リヤドに本社事務所があり、ビル建築を主業務とする土木建築会社である。ビル建築では実績があるが、プラントや実験室の建設については、殆ど無経験と考えられる。本プロジェクトのプロジェクトマネージャーはサウジ人のサレム氏であるが、実務はフィリッピン人のアバスチラス氏が行っている。

サイト・マネージャーはエジプト人のハッサン氏でヤンプーに常駐している。AL-SOAIB本社のスタッフは15人程度であるが、このうち技術者は約半分とみられる。

### 2.2 建設工事の進捗状況確認

現地では工事の進捗状況を査察し、つぎの状況を確認した。

#### (a) テストプラント付帯設備

##### (イ) 基礎工事

テストプラントの設置場所は、既存の太陽熱実験プラントの跡地を利用しているため、旧基礎の撤去が必要である。現在、はつり工事中で、進捗度は一割程度である。

排水処理用の地下ピットを掘削したが、既設配管及びケーブルに遭遇したため、地下ピット（排水タンク）に関する設備の設計変更を行った。

テストプラント自体の基礎は未着手である。

##### (ロ) 配管工事

未殺菌海水の硬質塩ビ配管は地下掘削も含めて、大部分終了している（写真参照）が、取水部である水中ポンプの設置が今後の問題である。

#### (b) 建物の改・増築

##### (イ) 既存事務所の改築

不要壁の撤去及び給・排水配管、ケーブルは設置済である。但し、当初の設計では二階の給・排水管等は強度上の問題から、床埋設しないで二重床にする仕様になっていたが、業者側が図面承認なしで、床掘削及び配管の床埋設をしているため、やや問題が残る。

##### (ロ) テストプラント付属建物の増築

鉄筋工事中である。

### 2.3 施工図作成支援

プラント付帯設備の施工図作成を支援するために、3月初旬から2週間程度、5人の専門家が現地に派遣された。業者の本社事務所で施工図の基図を作成し、サイトで最新の状況調査とサイト・エンジニアとの質疑応答を行った。

その他つぎの各項の指導を行った。

(a) 実験設備の図面の作成・提出

(b) 資材表(BQ表)の追加と見直し

(c) 質問状に対する回答

これらを全て含めた上で、日本側の技術指導に対する免責条項を入れて、Technical Memoとして署名を交わした。

現地作業終了時に業者側から、建物に関する質問状及び施工図を渡されたので、帰国後回答及び図面点検をすることとした。

### 2.4 延長R/Dの失効

昭和62年10月に延長したR/Dは、平成元年2月28日をもって失効した。研究センターの建物は1.1で述べたように建設中であり、研究協力開始は、早くとも平成2年4月以降となる見込みである。

このため、研究協力部門においては、所期協力目標を達成するため、R/Dを3年間再延長する必要があると「日」「サ」双方共に認識している。他方、訓練部門は今後の協力について、R/Dを再延長せず、1年間程度のフォローアップで対処する方針であり、現在「日」「サ」双方で意見を調整中である。

### 2.5 追加供与機材の送付

昭和63年3月末までに調達した追加供与機材(別添2.3のパッキングリスト参照)を同年5月ヤンプーサイトに向け発送した。

### 3 本年度派遣した調査団

#### 3.1 コンタクトミッション

##### (1) 目的

- (a) R/Dによれば、平成元年2月28日が技術協力の期限となっているが、それ以降の協力について「サ」側の意向を確認する。
- (b) 研究センター建設工事に関する施工図面作成状況等を確認し、同図面作成に係る日本からの技術アドバイザーの派遣時期等について協議する。

##### (2) 調査団員及び調査日程

###### (a) 調査団員

伊藤 勲	総括	JICA, 資源調査課長
堀田 博幸	淡水化技術行政	通産省, 産業施設課
阪本 武雄	造水技術	(財)造水促進センター
柴田 信二	調査企画	JICA, 資源調査課

###### (b) 調査日程

1月26日(木) 東京発 バンコク着  
1月27日(金) バンコク発 リヤド着  
1月28日(土) JICA事務所, 日本大使館と打合せ, SWCCと日程協議  
1月29日(日) SWCCと協議  
1月30日(月) リヤド発 ヤンブー着  
1月31日(火) プロジェクトサイト視察, ヤンブー発 リヤド着  
2月1日(水) SWCCと協議, JICA・大使館報告  
2月2日(木) リヤド発  
2月3日(金) バンコク経由 東京着

##### (3) 面接者

###### (a) SWCC リヤド本部

Abdulla A. Abanmy	プロジェクト及び技術担当副総裁
Abdullah A. Al-Azzaz	研究局長
Abdullah Al-Zahrani	研究部門スタッフ

###### (b) SWCC ヤンブー・メディナ工場

Naji A. Darwish	工場長
A. R. Al-Harbi	工場スタッフ

(c) 在外関係機関

日本大使館 渡辺大使, 福川参事官, 関一等書記官  
JICAリヤド事務所 鈴木所長

(4) 協議結果

- (a) R/Dについては研究部門に関する限り, 本格的な研究協力を開始するためにはその協力期間の延長が必要であるとの共通認識を得た。
- (b) 研究センターの建設工事については, 建物の工事施工図面の作成をほぼ終了しており, 増改築工事にも着工していた。しかし, プラントの電気計装及び設備については業者側に専門知識を持った技術者がいないため, 施工図作成に取りかかれない状況にあることを確認したので, 日本から5名の技術者を派遣し, プラントの電気計装及び設備に関する施工図面作成及び工事方法について技術的アドバイスをする旨約束した。

3.2 工事施工図面作成アドバイザーの派遣

(1) 目的

研究センターの建設工事において「サ」側に対し, プラント設備の施工図(基図)の作成, 施工方法に係る適切な技術指導を行う。

(2) 調査団員及び調査日程

(a) 調査団員

阪本 武雄	プラント基本仕様	(財)造水促進センター
木島 二郎	電気計装(RO)	同上
岸 和彦	機械設備(RO)	同上
目野 洋一	電気計装(MSF)	同上
坪川 昇二	機械設備(MSF)	同上

(b) 調査日程

		(阪本ほか3名)	(目野)
3月 4日(土)	東京発	バンコク着	
3月 5日(日)	バンコク発	リヤド着	
3月 6日(月)	JICA, 大使館, SWCC,		
	AL-SOAIB社と打合せ		
3月 7日(火)	AL-SOAIB社で基図作成		
3月 8日(水)	"		
3月 9日(木)	"		東京発
3月10日(金)	団内打合せ, 移動		バンコク発
3月11日(土)	サイト調査		リヤド着
			JICA, 大使館と打合せ, 移動

3月12日(日)	サイト調査	サイト調査
3月13日(月)	サイト調査, 機材の点検, 移動	サイト調査, 機材の点検
3月14日(火)	AL-SOAIB社で基図作成	移動
3月15日(水)	SWCCと打合せ, JICA, 大使館と打合せ, Techn- ical Memo 署名	SWCCで打合せ, AL-SOAIB社 で基図作成
3月16日(木)	団内打合せ, 移動	AL-SOAIB社で基図作成
3月17日(金)	団内打合せ, 移動	資料整理
3月18日(土)	東京着(飛行機一日延着)	AL-SOAIB社で基図作成
3月19日(日)		"
3月20日(月)		SWCCと打合せ
3月21日(火)		移動
3月22日(水)		東京着

(3) 面接者

(a) SWCC リヤド本部

Abdullah A. Al-Azzaz

研究局長

Abdullah Al-Zahrani

研究部門スタッフ

(b) SWCC ヤンブー・メディナ工場

Naji A. Darwish

工場長

A. R. Al-Harbi

工場長スタッフ

(c) 在外関係機関

日本大使館

渡辺大使, 平岡書記官

JICA リヤド事務所

鈴木所長

(d) 建設業者( AL-SOAIB EST )

Mohamad Salem

プロジェクトマネージャー

Ben E Abastillas

アテンダントマネージャー

Ahmad Abudulaziz Hassan

サイトマネージャー

(4) 協議結果

SWCCは, JICA派遣の専門家による, 研究センター建設に係る技術的アドバイスに対し, 同センター建設及び据付期間内の暇疵担保責任を, 免除することに同意した。





別 添

1. 議 事 録
2. 追加供与機材パッキングリスト
3. 関 係 写 真



1. 議 事 録



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Kingdom of Saudi Arabia  
Saline Water Conversion Corp.



المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة  
والبحرية والريحية

Minutes of Meeting

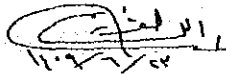
A meeting was held between the delegation of the Japan International Cooperation Agency (JICA) headed by Mr. Isao Ito and the Saline Water Conversion Corporation (SWCC) officials headed by Mr. Abdullah Al-Azzaz from January 28, 1989 to January 29, 1989 at SWCC office in Riyadh.

A list of members attending the meeting is attached as appendix.

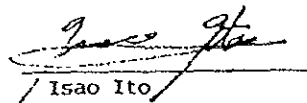
The results of the above meeting held at SWCC are as follows:

1. As the R/D will expire on February 28, 1989, both sides recognized the necessity of the re-extension of the term of cooperation regarding research cooperation to complete the activities specified in the R/D.
2. In order to complete construction work for Research Center and commence research cooperation in the earliest possible time, both sides agreed that four or five Japanese Technical Advisors were to be dispatched for two weeks from the end of February 1989 to review the mechanical drawings of the Pilot Plants.

Signed in Riyadh on: January 30, 1989



Abdullah A. Al-Azzaz  
Director General  
Dept. of Research &  
Technical Affairs



Isao Ito  
Leader  
JICA Delegation

رقم ( ..... ) Ref. ( ..... ) التاريخ ( ..... ) Date ( ..... ) المرفقات ( ..... ) Attachs ( ..... )

Riyadh - Ojla - Altableeb Street - Tel. 4631111/4631780/4630505 ٤٦٣٠٥٠٥/٤٦٣١٧٨٠/٤٦٣١١١١ ت شارع التحلية - الرياض - العليا  
P.O. Box 6968 Riyadh 11432 - Telex 400097 / 400401 / 404699 ٤٠٤٦٩٩/٤٠٠٤٠١/٤٠٠٠٩٧ تلكم - الرياض ١١٤٣٢ - ص.ب ٦٩٦٨

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



Kingdom of Saudi Arabia  
Saline Water Conversion Corp.

المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة

Appendix

SWCC

1. Mr. Abdullah A. Al-Azzaz
2. Mr. Abdullah Al-Zahrani

JICA

1. Mr. Isao Ito
2. Mr. Hiroyuki Hotta
3. Mr. Shinji Shibata
4. Mr. Takeo Sakamoto
5. Mr. Akira Suzuki  
(JICA Resident Representative)

رقم (.....) Ref. (.....) التاريخ (.....) Date (.....) المرفقات (.....) Attachs (.....)

الرياض - العليا - شارع التحلية - ت ٤٦٣١١١١ / ٤٦٣١٧٨٠ / ٤٦٣٠٥٠٥  
Riyadh - Olaya - Altableeh Street - Tel. 4631111/4631780/4630505  
ص.ب ٥٩٦٨ آل ماضي ١١٤٣١ - فاكس ٤٠٠٠٩٧ / ٤٠٠٤٠٦ / ٤٠٠٤٩٩  
P.O. Box 5968 Riyadh 11431 - Tel. 400097 / 400401 / 400400

## TECHNICAL MEMO

The technical advisers of the JICA, headed by Takeo Sakamoto, visited the Kingdom of Saudi Arabia from the 6th to the 15th (one engineer from 11th to 20th, of March 1989) for the purpose of assisting for the contractor to complete the detailed drawing of the construction work of the research center, especially concerning the test plants facilities.

After the visit to the Yanbu site and the mutual discussion there, the following items are agreed upon among the parties concerned.

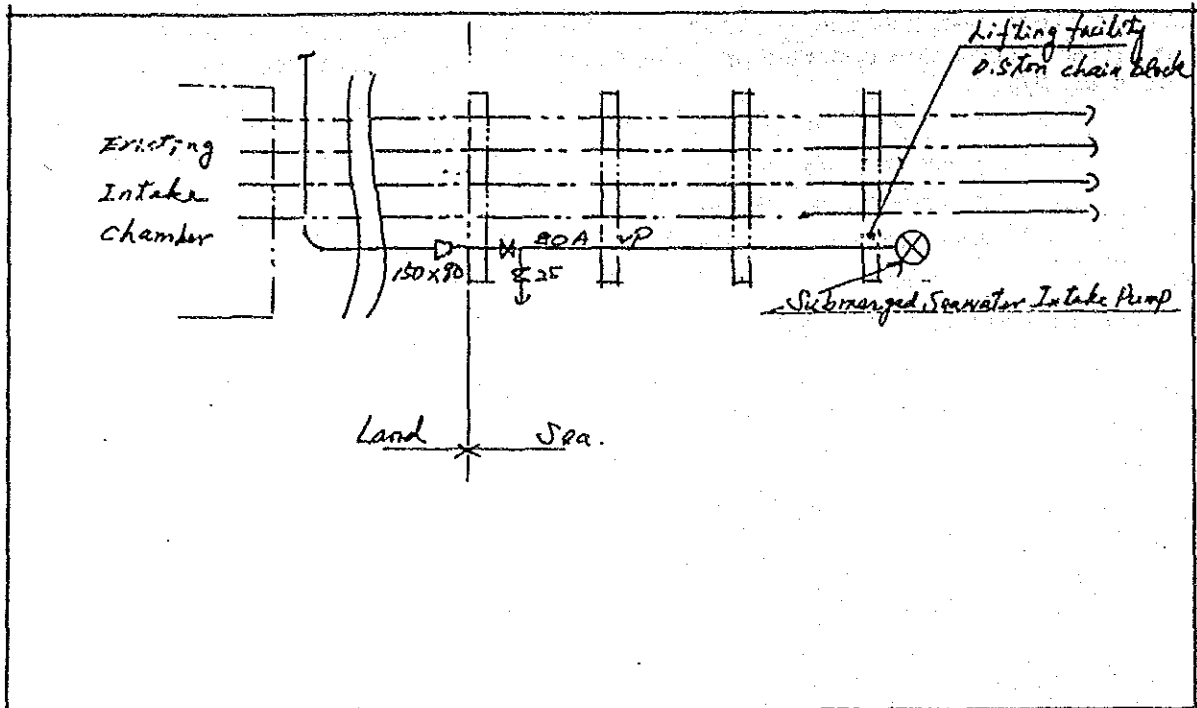
These items include the revision of the design, supplemental materials/equipment from the contractor, advice on the specification and approval of some M/E.

1. Sterilized seawater Intake

Sketch of the existing seawater pipe line and interface for connection is attached as appendix ( 2 )

2. Non-sterilized seawater Intake

For details of the arrangements for the piping and submerged seawater intake pump are as follows:



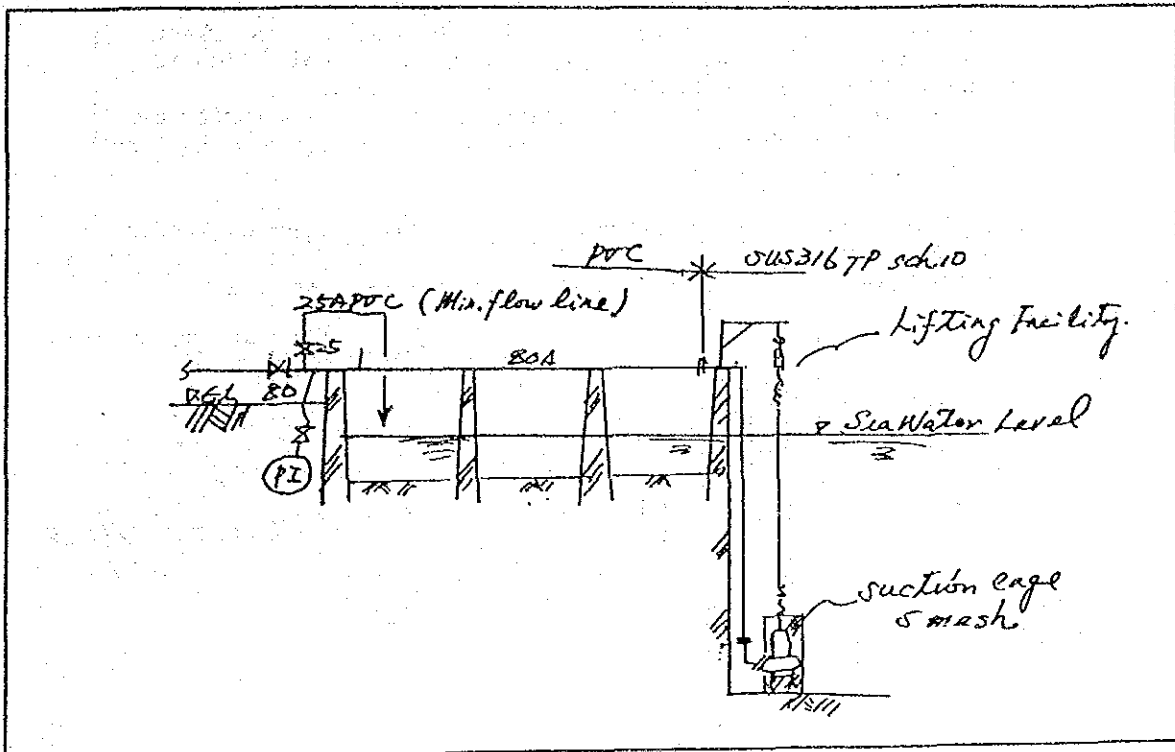
コクヨ コヒ-150 (52x34)



Specification of submersible pump

Type: Detachable type  
Cap: 0,2 m<sup>3</sup>/min  
Discharge press: 2,0 kg/cm<sup>2</sup> G  
Rated Power: 1.5 KW X 4P X 480V X 3 PHASE

Note: Power supply of the submersible seawater intake pump shall be taken from the existing seawater intake station.  
Pump starter shall be installed near the existing intake structure.



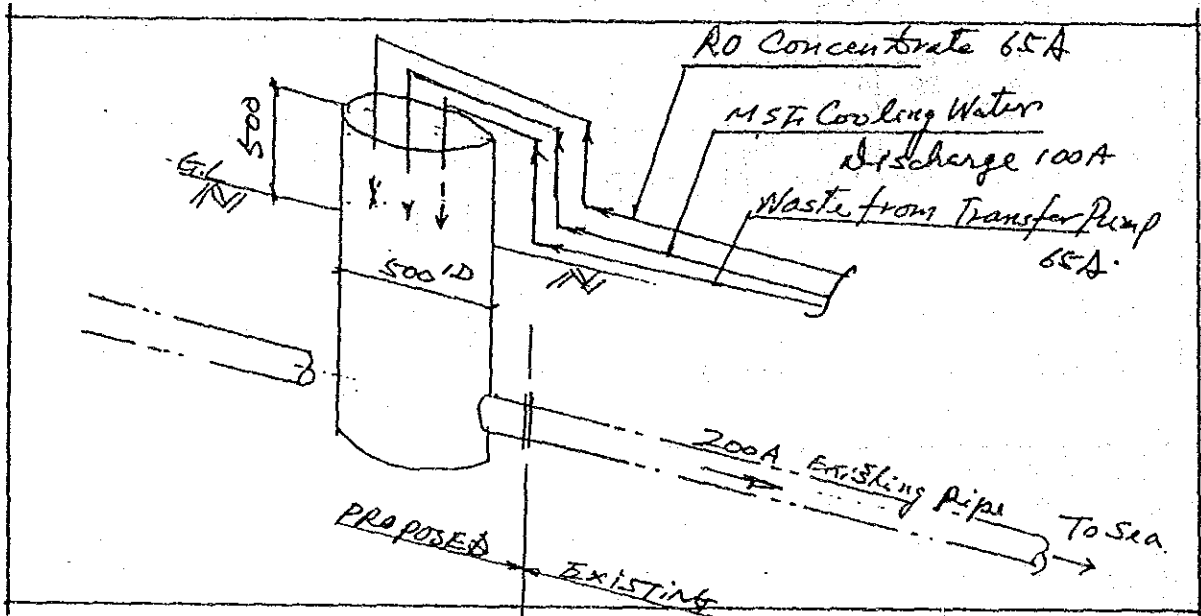
### 3. Waste Tank/Waste Pump

3.1. In the original design, RO concentrate, MSF cooling water discharge and miscellaneous waste discharged and stored in the waste tank, and transferred and connected to the existing waste pipe by the waste transfer pump.

Taking the present site condition into consideration, both parties mutually agreed as follows:

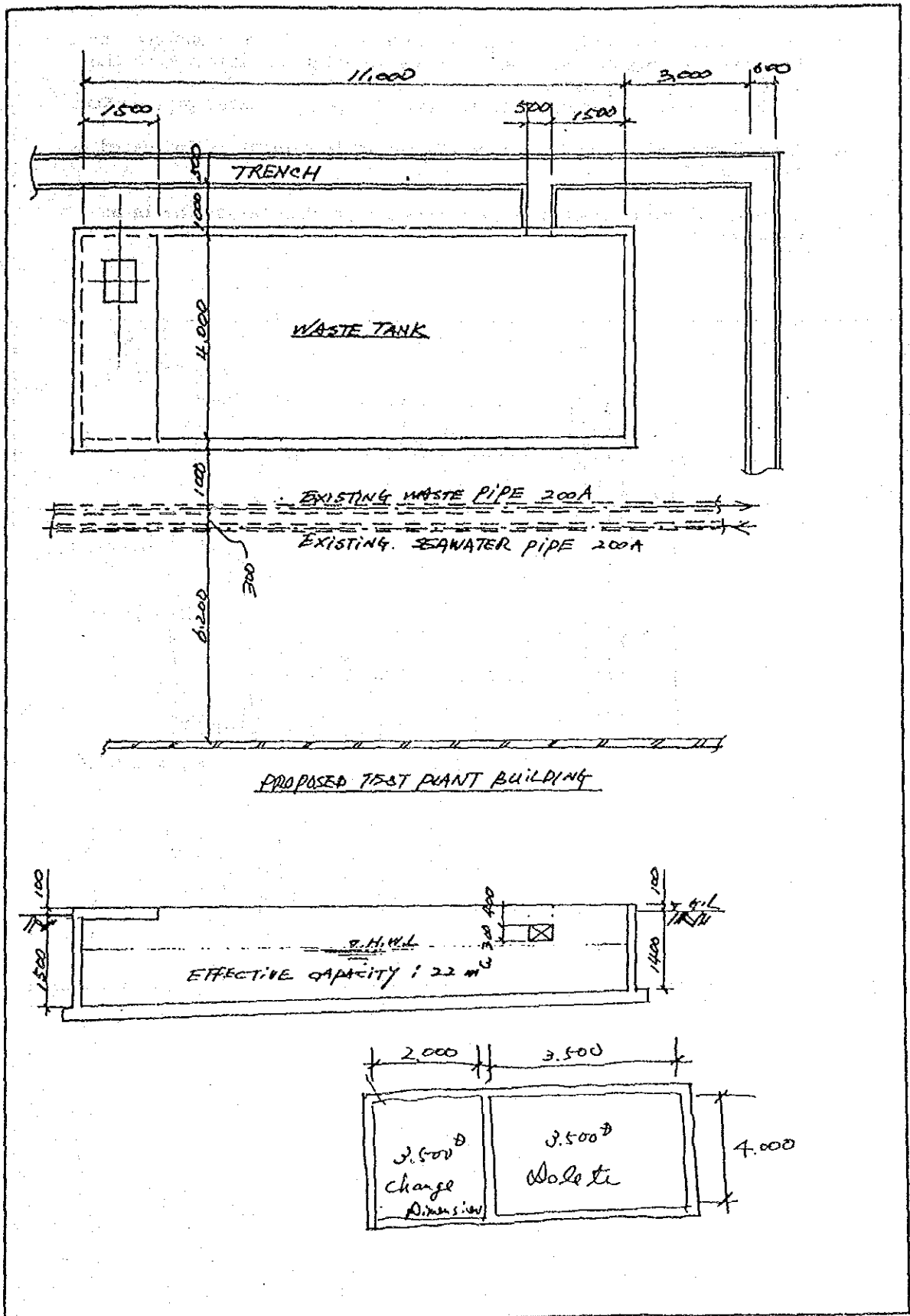
- (1) RO concentrate and MSF cooling water discharge, which are continuously discharged and have enough pressure i.e, 2kg/cm<sup>2</sup> G of RO concentrate and 1.3 kg/cm<sup>2</sup>g of MSF cooling water discharge, are directly connected to the existing waste line of 200mm.
- (2) Waste from sand filter in RO test plants and drains such as sampling and so on from both RO test plant and MSF test plant is discharged into the waste tank and the suspended solids in the waste will be settled down in the waste tank. Supernatant of the waste after sedimentation will be transfer by the waste transfer pump and connected to the existing waste line mentioned the above.

- (3) Both parties confirmed the existing waste line of 200mm. (refer to Appendix (4))  
Connection of waste to the existing waste line as follows:



### 3.2 Waste Tank

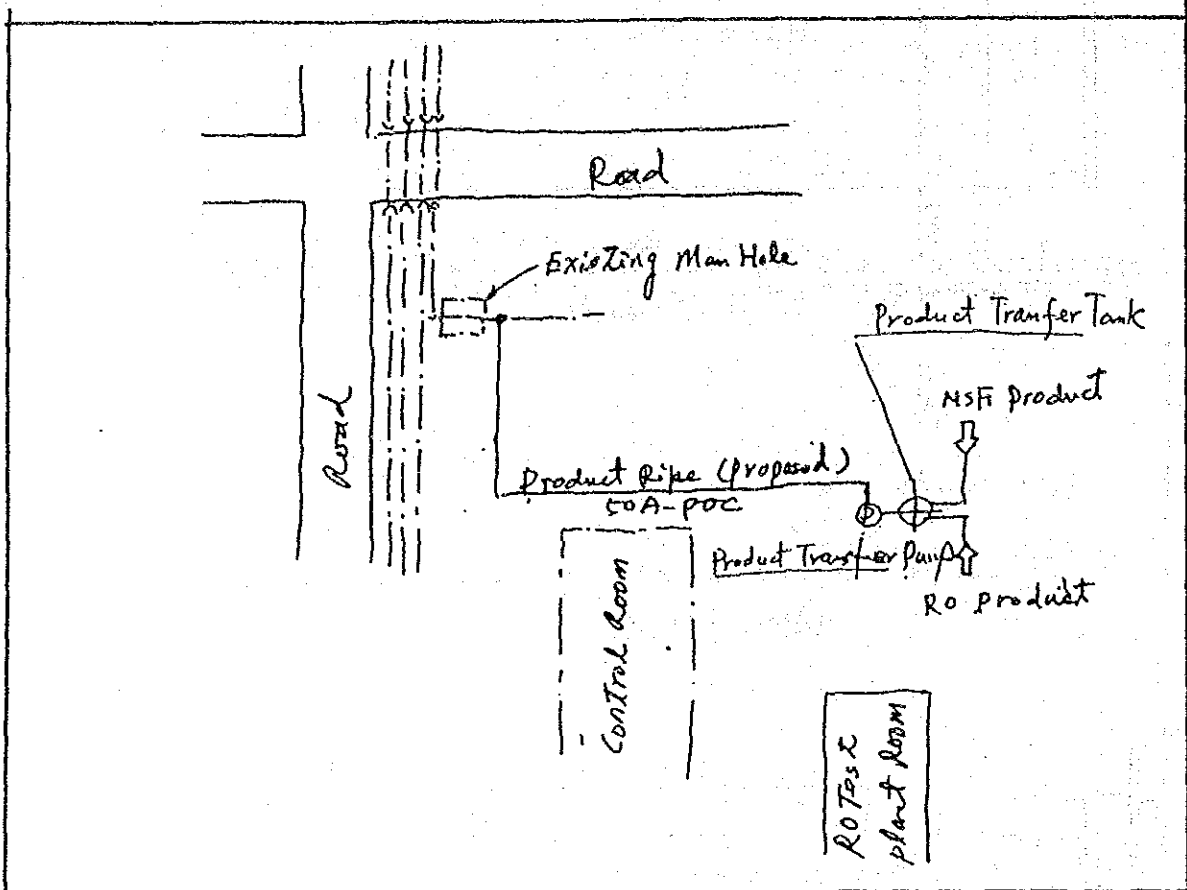
Due to the above modification and high ground water level, the dimensions and configuration of the waste tank has been revised as follows:



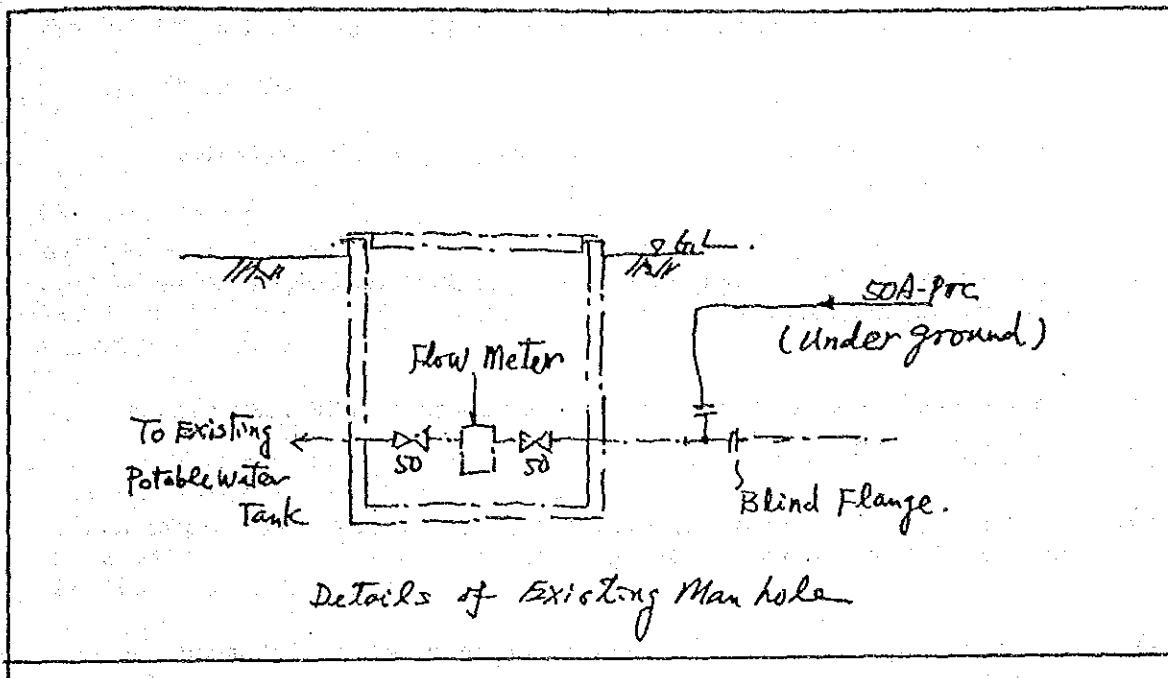
コケヨ コピ-150 (52X36)

4. Product Transfer

- 4.1 Products from MSF test plant and RO test plant will be transferred to the existing potable water tank as agreed after confirmation of the quality of water by SWOC. Products shall be connected to the existing potable water pipe of SOA.
- 4.2 Flow diagram of the product from MSF and RO test plant is indicated as Appendix ( 5 )
- 4.3 Location of the connection to the existing potable water line is as follows:



3030 307-150 (52x36)



5. Power Supply to the Test Plants
  - 5-1 Power supply to MSF test plants  
To MSF motor control center  
45KVA, 220V, 3phase, 3wire. 60Hz
  - 5-2 Power supply to RO test plant  
80KVA, 220V, 3phase, 3wire, 60 Hz
  - 5-3 Power supply to the ancillary facility  
15KVA, 220V, 3phase, 3wire, 60 Hz
  - 5-4 Power supply to the laboratory equipment and the lighting facility  
shall be referred as Dwg No.
  - 5-5 JICA will supply a single line diagram for electrical dis-  
tribution panel for the test plants area.

6. The sketch of the product water facilities is attached as Appendix ( )
7. The detail of the level controller of the product water tank is attached as Appendix ( )
8. The sketch of the heating device of the fuel oil pipeline is attached as Appendix ( )
9. Instrumental air supply from RO test plants to MSF test plants is shown as Appendix ( )
10. The recommendation from the contractor, on the HAVC dust works and the solution are attached as Appendix ( )
11. The following advices on the laboratory devices are attached as Appendix ( )
  1. Some comments on specification of laboratory furniture.
  2. Plumbing of gas for the instrumental analysis room.
  3. Ventilation for ICP in the room R-05.
  4. Foundation detail for the lathe.

12. ADDITIONAL CABLES FOR POWER, CONTROL AND INSTRUMENTS:

Upon requested by SWCC in 1987, the original plots plan of the test plant has been revised. Cable length between control panel to the respective skids and equipment has been extended in Appox. 20m.

Regarding RO test plant, each cables have already been cut according to the original plot plan as in order to minimize construction work at site. Therefore, extended cables shall be replaced with new cable.

The contractor shall be supplied necessary cables as listed below:

Power cable	CV	2.0 SG-3c	1105m
	"	3.5sg-3c	205m
	"	14sg-3c	198m
CONTROL CABLE	CVV	2sg-2c	775m
	"	2sg-5c	255m
INSTRUMENT CABLE	CVVS	2sg-5c	99m
	"	2sg-3c	198m
Special Cable			
for PH meter			47m
for ORP meter			52m
for CR meter			47m/52 each

Furthermore, cable trays are also shortage of length as listed below:

Width of the tray	Additional length
300mm	20m
150mm	5m

For details of cable tray, please refer to DWG No OT9A-2N03-E421-Panel and cable tray layout issued by Kurite Water Industries Ltd. which has been submitted by JICA "JAPAN-SAUDI ARABIA RESEARCH PROJECT OF SEA WATER DESALINATION-REVERSE OSMOSIS PROCESS TEST PLANT OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL)

13. In accordance with the queries from the contractor piping assembly and wiring layout attached as Appendix-7 and 8.
14. Materials for approval submitted by the contractor, the comment is attached as Appendix-10.
15. Due to the modifications and revisions after site investigation and mutual discussion, the revised bill of quantity for auxiliary facility is attached as Appendix-12.

Furthermore, cable trays are also shortage of length as listed below:

Width of the tray	Additional length
300mm	20m
150mm	5m

For details of cable tray, please refer to DWG No OT9A-2N03-E421-Panel and cable tray layout issued by Kurite Water Industries Ltd. which has been submitted by JICA "JAPAN-SAUDI ARABIA RESEARCH PROJECT OF SEA WATER DESALINATION-REVERSE OSWOSIS PROCESS TEST PLANT OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL)

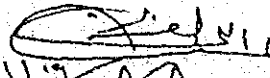



The SWCC agreed upon the following exemption clause.

JICA have made their best efforts and will continue to do so hereafter, in providing technical advice to SWCC and the contractor for the implementation of the project.

However technical advices provided and will be provided hereafter by technical advisors of the JICA shall be exempted from the liability of the fault during the course of construction and installation of the research center project.

DATE : 15th of January 1989  
Place : Riyadh

  
Abdullah A. Al-Azzaz  
Director General  
Dept. of Research &  
Technical Affairs

  
Takeo Sakamoto  
Leader of Technical Advisors, JICA

ATTENDANTS:

SWCC

MR. ABDULLAH AL ZAHRANI  
(Research & Technical Dept)

MR. KHAJA KAMALUDDIN  
(Construction Dept.)

MR. AWADALLA AL HARBI  
(Project Manager)

JICA

MR. J. KIJIMA  
(RO Mechanical & Electrical)

MR. K. KISHI  
(RO Mechanical)

MR. S. TSUBOKAWA  
(MSF Mechanical)

MR. Y. MENO  
(MSF Electrical)

AL SOAIB EST

MR. MOHAMED SALEM  
(Project Manager)

MR. BEN E. ABASTILLAS  
(Attendant Manager)

MR. AHMAD ABDULAZIZ HASSAN  
(Site Engineer)

## 2. 追加供与機材パッキングリスト



# JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

P.O. Box 216, Mitsui Bldg., Shinjuku-ku, Tokyo, Japan.

## PACKING LIST

Consigned to : SALINE WATER CONVERSION CORPORATION No : .....

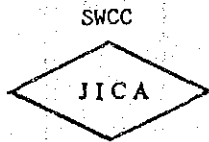
YANBU

WATER DESALINATION STATION OF MADINAH & Date : JULY. 2, 1988

P.O. BOX 30058 YANBU INDUSTRIAL ZONE,

KINGDOM OF SAUDI ARABIA Shipped per " ENCOURAGEMENT "

Shipping Mark :



SWCC

SIDE MARK

TECHNICAL COOPERATION  
BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

YANBU

C/No. 1/8

MADE IN JAPAN

from YOKOHAMA, JAPAN

to YANBU, SAUDI ARABIA

via DIRECT

on JULY. 2, 1988

C/Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measure- ment
			net	gross	
	EQUIPMENT FOR TECHNICAL COOPERATION OF J.I.C.A. =====		(KGS)	(KGS)	( M3 )
C/NO. 1/8	TOTAL : 8 CASES		1,536 KGS	2,245 KGS	13.701 M3
	- Details are as per Attached Sheets -				

E. & O. E

C/No.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measure- ment
			net	gross	
No.1 (CASE)	9-4.1 Liquid chromatograph two pump Gradient LC-6A system consists of		(KGS) 295 KGS	(KGS) 535 KGS	(M3) 3.830 M3 209x123x149CM
	(1) Liquid pump, LC-6A	2 sets			
	(2) Column oven, CTO-6A	1 set			
	(3) Automatic sample injector SIL-6A	1 set			
	(4) Manual sample injector, No.7125	1 set			
	(5) UV-VIS spectrometric detector, SPD-6AV	1 set			
	(6) Refractive index detector RID-6A	1 set			
	(7) High-sensitive filter unit	1 set			
	(8) He degasser unit, DGU-1A	1 set			
	(9) Mixing chamber	1 set			
	(10) 3-pump interface PC-11L	1 set			
	(11) PC-16L interface for SPD-6AV	1 set			
	(12) PC-13L interface for CTO-6A	1 set			
	(13) System controller SCL-6A	1 set			
	(14) Sample vial 1.5ml for SIL-6A 100 pcs/set	1 set			
	9-4 2. Data processing apparatus				
	(1) Data processor unit CR-4AD	1 set			
	(2) Full key board	1 set			
	(3) Current loop interface	1 set			
	(4) 2-channel board	1 set			
	(5) Multiple terminal box	1 set			
	9-4 3. Spare parts				
	(1) Suction filter	1 pce			
	(2) Check valve (in)	1 pce			
	(3) Check valve (out)	1 pce			
	(4) Check valve kit	1 pce			
	(5) Plunger assy	2 pcs			
	(6) Bearing	2 pcs			
	(7) Plunger seal	10 pcs			
	(8) Line filter assy	1 pce			

- to be continued -

C/Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measure- ment
			net	gross	
	ITEM NO.		(KGS)	(KGS)	(M3)
	(9) Teflon gasket	1 pce			
	(10) Ferrule 1.6F 3 pcs/set	2 sets			
	(11) Nut 1.6MN	2 pcs			
	(12) Nut 1.6FN	2 pcs			
	(13) Coupling 1.6C	1 pce			
	(14) Adaptor 1.6A	3 pcs			
	(15) Plug 1.6P	3 pcs			
	(16) Ferrule, Teflon 1.6FT 5 pcs/set	2 sets			
	(17) Union 1.6U	1 pce			
	(18) Union 1.6UX	2 pcs			
	(19) Melty 1.6MT	2 pcs			
	(20) Coupling assy 1.6C	1 set			
	(21) Adaptor assy 1.6A	1 set			
	(22) Union assy 1.6U	1 set			
	(23) Union assy 1.6UX	1 set			
	(24) Melty assy 1.6MT	1 set			
	(25) Piping kit C assy	1 set			
	(26) D2 lamp, L613-KH	1 set			
	(27) W lamp	1 set			
	(28) Thermal chart paper	30 rolls			
	(29) Thermal head assy	2 pcs			
	(30) Floppy disk, 10 sheet/box	1 box			
	(31) Ink seat, black 10 sheet/box	1 box			
	9-4 5. Packed column.				
	(1) Zorbax ODS 4.6mm $\phi$ x25cm	1 pce			
	(2) Zorbax TMS 4.6mm $\phi$ x25cm	1 pce			
	(3) Zorbax SIL 4.6mm $\phi$ x25cm	1 pce			
	(4) Shim-pack HSG-50 7.9mm $\phi$ x50cm	1 pce			
	(5) Empty column	8 pcs			
	(6) Packing material, Zorbax BP-NH2 10g	2 sets			
	(7) Packing material, Zorbax BP-SAX 10g	2 sets			
	(8) Packing material, Zorbax BP-CN 10g	2 sets			

- to be continued -

C/Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measure- ment
			net	gross	
	ITEM NO.		(KGS)	(KGS)	(M3)
	9-2 1. TOC Analyzer				
	(1) TOC Analyzer main body, TOC-500	1 set			
	(2) TC catalyst set	5 sets			
	(3) TC catalyst set for high sensitivity	2 sets			
	(4) IC filler set	5 sets			
	(5) Recorder	1 set			
	(7) Piping adaptor set, nylon tube 20 m	1 set			
	(8) Pressure regulator	2 sets			
	(9) Absorption type gas purifier	2 sets			
	(10) Soda-line 500g	5 sets			
	(11) Silicon grease 50g	2 pcs			
	9-2 2. Micro syringe 10, 50, 100 each 3 pcs	1 set			
	9-2 3. Spare parts				
	(1) Sleeve set, 6F-T	1 pce			
	(2) Syringe packing	5 pcs			
	(3) O-ring, 4CP 10A	5 pcs			
	(4) Joint	3 pcs			
	(5) Combustion tube for TC	1 pce			
	(6) Reaction tube for IC	1 pce			
	(7) Catalyst, PT	2 pcs			
	(8) Printer paper 5 pcs/box	2 boxes			
	(9) Recorder paper 10 pcs/box	2 boxes			
	(10) Cartridge pen, red	10 pcs			
No. 2 (CASE)	9-2 1. TOC Analyzer	2 pcs	120	180	0.490 M3
	(6) Air cylinder, 10 liter		KGS	KGS	166x59x50CM
No. 3 (CASE)	9-3 1 Research microscope		550	720	5.497
	(1) Microscope AHBS, with S plan ACH objective 10x, 20x, 40x, 100x	1 set			246x152x147
	(2) Phase contrast attachment AH2-PC-2 With S plan ACH phase objective 4x, 10x, 20x, 40x, 100x	1 set			

- to be continued -



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
P.O. Box 216, Mitsui Bldg., Shinjuku-ku, Tokyo, Japan.

( 4 )

C/Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measure- ment
			net	gross	
	ITEM NO.		(KGS)	(KGS)	(M3)
	(3) Reflected light fluorescence attachment, AH2-RFL	1 set			
	(4) Camera apparatus				
	a. Large format camera adaptor AH2-DL	1 set			
	b. 35mm camera back, C-35AD4	2 sets			
	c. Polaroid camera back, PM-CP-W	1 set			
	d. Fuji photorama camera back	1 set			
	(5) Eyepiece 10X	1 pce			
	(6)a. Objective lens 2X	1 pce			
	4X	1 pce			
	b. Objective lens for AH2-RFL				
	(1) 10X	1 pce			
	(2) 20X	1 pce			
	(3) 40X	1 pce			
	(4) 100X	1 pce			
	c. Objective for AH2-PC-2				
	(1) 40X	1 pce			
	(2) 100X	1 pce			
	9-3 2. Adjustment instruments				
	(1) Stereo microscope VMF-4S	1 set			
	(2) Hand press HP	1 set			
	9-3 3. Consumption goods				
	(1) Mercury burner, HBO-200W	4 pcs			
	(2) Silicon immersion oil, 50CC	1 pce			
	9-6 1. Filtration apparatus				
	(1) Filter holder, XX4304700	2 pcs			
	(2) 20 liter pressure tank, XX6700125	1 pce			
	(3) 1/4" nipple, XX6700125	3 pcs			
	(4) Ball valve, YY2029348	1 pce			
	(5) Tease, XX6700101	1 pce			
	(6) Quick disconnect, XX6700030	1 pce			
	(7) Pressure gauge ZDPG0700J	1 pce			
	(8) Filter holder for gas, XX40025SL	1 pce			

- to be continued -

C/Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measure- ment
			net	gross	
	ITEM NO.		(KGS)	(KGS)	(M3)
	(9) Filter, SLFG025XS	1 box			
	(10) Release valve, XX6700024	1 pce			
	(11) Tube, LBTUBE300	1 pce			
	(12) Tube, XX6702506	1 pce			
	(13) Pincette, XX6200006	1 pce			
	(14) Filter, HAWFO4700	3 sets			
	9-7 1. Autoclave, SP-21	1 set			
	9-7 2. Transformer for above optional accessory	1 pce			
	9-7 3. Stacking metal fitting rack	1 set			
	9-8 1. Water sampler				
	(1) SPC totalcount sampler MSPC00025	4 sets			
	(2) Millex filter unit, SLHA0250S, 50 pcs/set	1 set			
	9-9 1. Jar tester, 50-820	1 set			
	9-10 1. Cooling thermo-bath, CTE-31	1 set			
	2. Transformer for above	1 pce			
	9-11 1. Immersion cooler, BD-22	1 set			
	2. Transformer for above	1 pce			
	9-12 1. Centrifuge, H-103N	1 set			
	2. 50 ml tube for above	20 pcs			
	9-13 1. Shaker, SA-31	1 set			
	2. Transformer for above	1 pce			
	9-14 1. Standard thermometer No.0 to No.7 (8 pcs/set) with calibration certificate	1 set			
	9-15 1. Aneroid barometer with Japan meteorological agency's certificate	1 set			
	9-16 1. Ice maker, F-120B, 110V	1 set			

- to be continued -

C/Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measure- ment
			net	gross	
	ITEM NO.		(KGS)	(KGS)	(M3)
	9-17 1. Platinum crucible with cover 30ml, 30g	1 set			
	2. Platinum evaporating dish 150ml, 55g	1 set			
No.4 (CASE)	9-5 1.(1) Coulter counter Model:ZM	1 set	46 KGS	80 KGS	0.593 M3 103x67x86CM
No.5 (CASE)	9-5 1. Coulter counter		35 KGS	70 KGS	0.374 M3 83x60x75CM
	(1) Standard accessory for ZM A. beaker 250ml round bottom	5 pcs			
	(2) Apperture tube, 20	1 pce			
	(3) Apperture tube, 100	1 pce			
	(4) Apperture tube, 560	1 pce			
	(5) Standard sample, 1	1 pce			
	(6) Standard sample, 10	1 pce			
	(7) Standard sample, 70	1 pce			
	(8) Printer	1 set			
	9-5 2. Consumption goods				
	(1) Printer paper	5 rolls			
No.6 (CASE)	9-5 1. Coulter counter		120 KGS	130 KGS	0.246 M3 100x
	(1) Standard accessory for ZM B. Distillation water 20:1	5 pcs			
No.7 (CASE)	9-5 1. Coulter counter		120 KGS	130 KGS	0.246 M3 100x39x63CM
	(1) Standard accessory for ZM B. Distillation water 20:1	5 Pcs			
No.8 (CASE)	1. IC500PS Ion chromatograph	1 set	250 KGS	400 KGS	2.425 M3 142x122x140CM
	2. DS50S Data processing system	1 set			
	3. 3396A Integrator	2 sets			
	4. Parts				
	(1) Anion column set	2 sets			

- to be continued -

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
P.O. Box 216, Mitsui Bldg., Shinjuku-ku, Tokyo, Japan.

( 7 )

C/Nos.	Description of Goods	Quantity	Weight		Measure- ment
			net	Gross	
			(KGS)	(KGS)	(M3)
	(2) Anion pre-column	2 pcs			
	(3) Cation column set	2 sets			
	(4) Cation pre-column	2 pcs			
	(5) Injection valve disk	3 pcs			
	(6) Injection valve sheet	2 pcs			
	(7) Plunger seal	2 pcs			
	(8) Filter (for column)	2 pcs			
	(9) Column guard	2 pcs			
	(10) Syringe kit	2 pcs			
	(11) Plastic tube	1 pce			
	(12) Line filter	2 pcs			
	(13) Bowlpen (for DS50S)	10 pcs			
	(14) Roll paper (for DS50S)	10 pcs			
	(15) Roll paper (for 3396A)	10 pcs			
	TOTAL : 8 CASES		1,536 KGS	2,245 KGS	13.701 M3

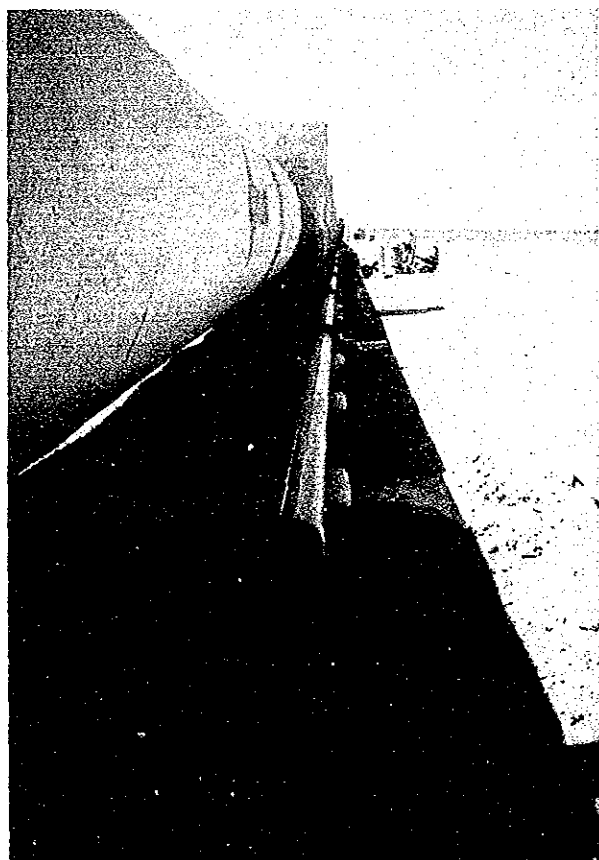
### 3. 関 係 写 真



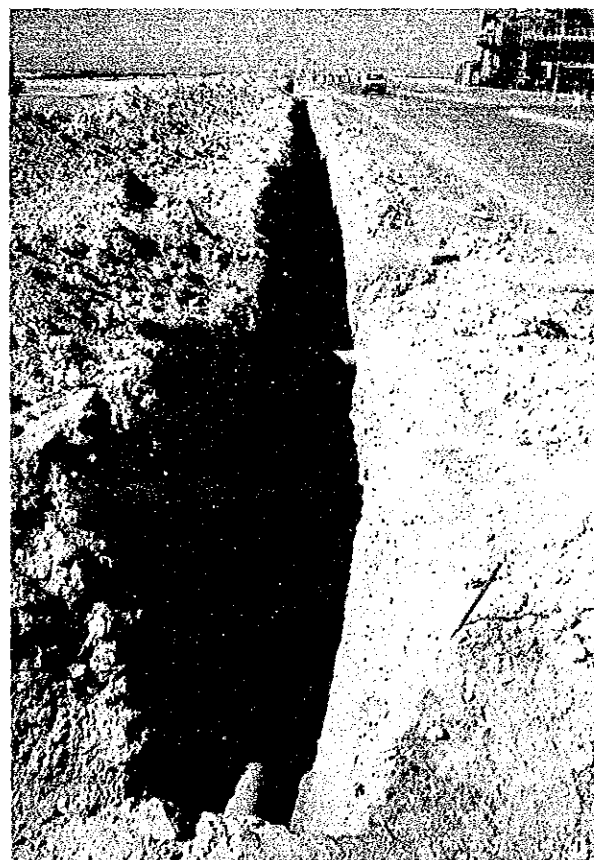
工事進捗状況を示す写真例



テストプラント増築建屋 (写真はRO収納部分)



未殺菌海水送水管



同地下埋設部分







JICA

1