

ジョルダン・ハシエミット王国アンマン都市圏供給用上水道施設改善計画事前調査資料

17

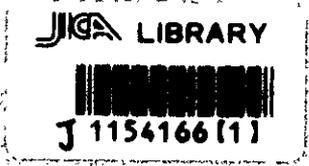
No. 9

ジョルダン・ハシエミット王国

アンマン都市圏供給用

上水道施設改善計画

事前調査資料



平成8年3月

無償資金協力調査部

GR
JR

PS95-3-2

JICA
307
618
GR
LIBRARY

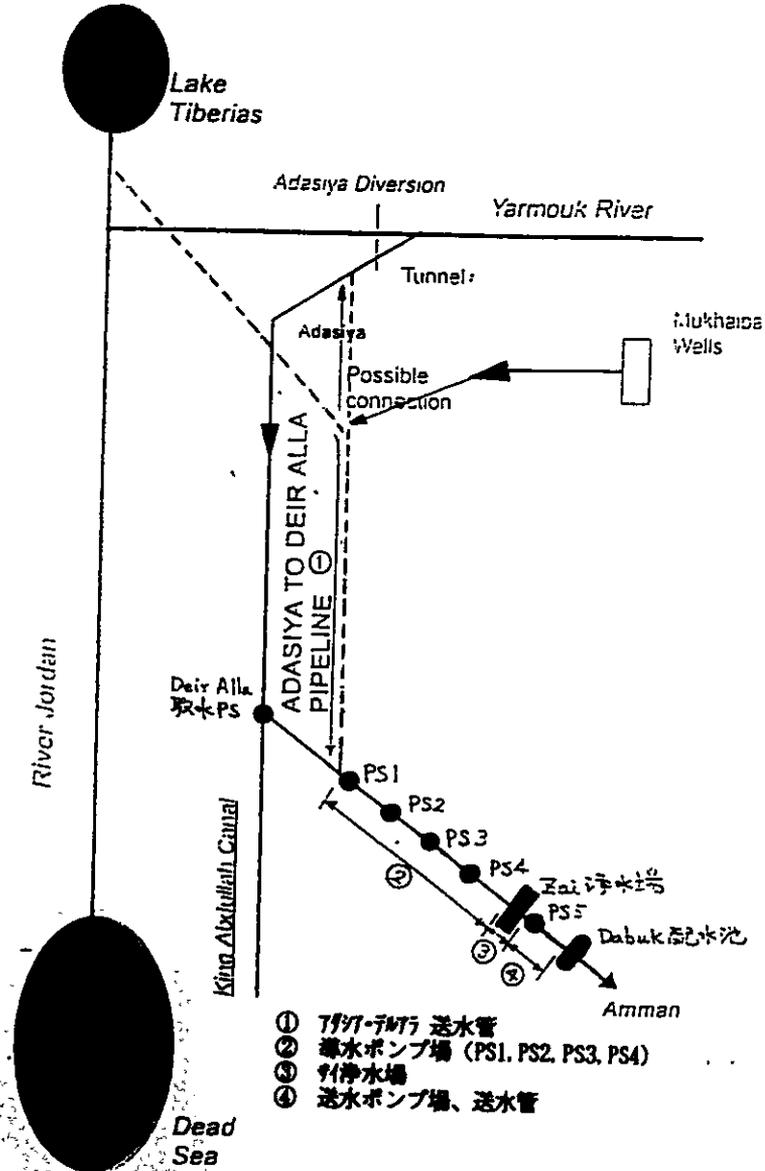
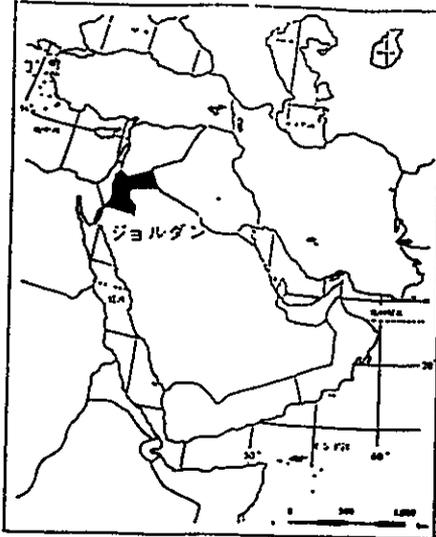
1.

.

.

1000

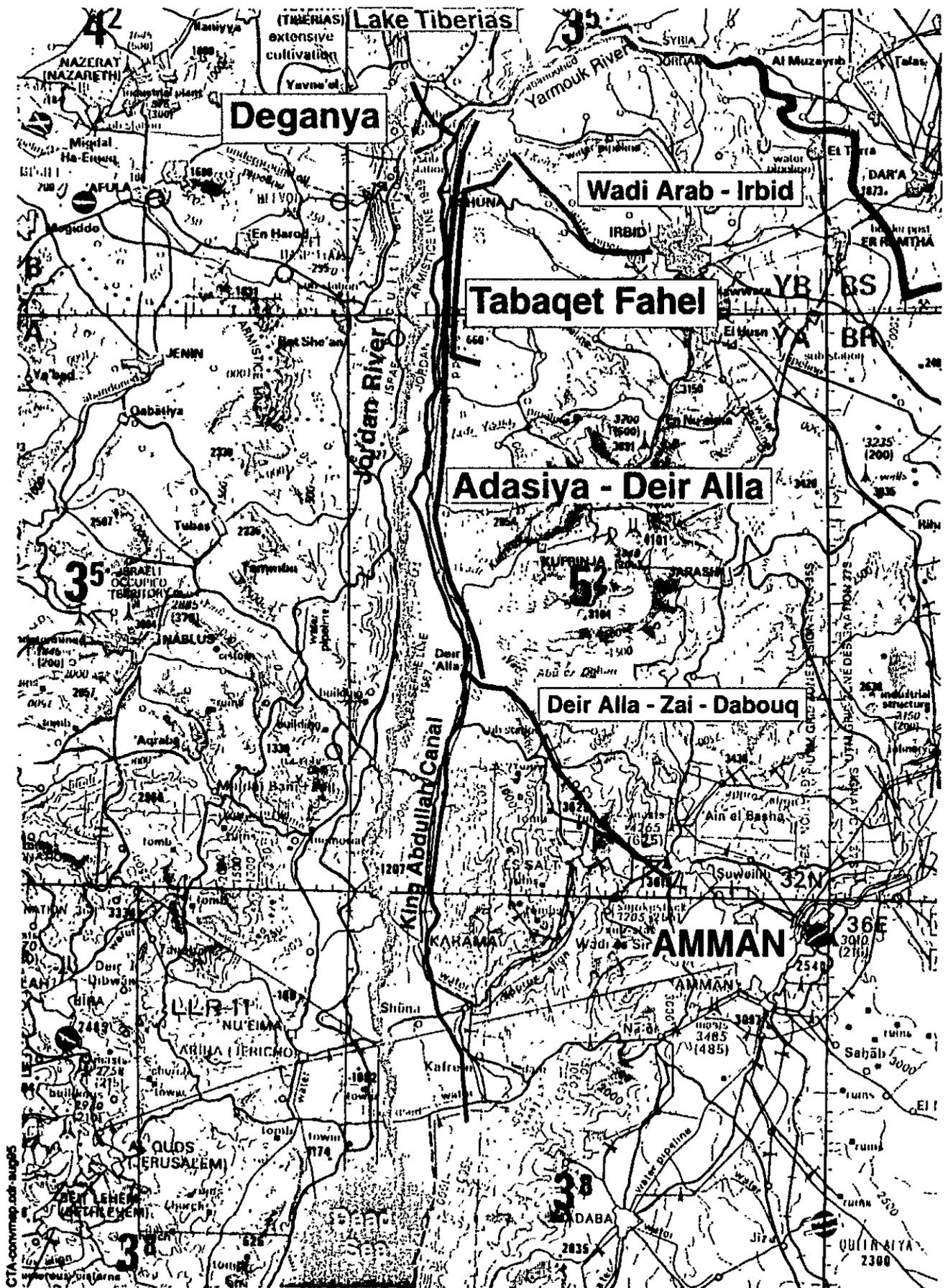
計画対象位置



- ① 7777-7777 送水管
- ② 取水ポンプ場 (PS1, PS2, PS3, PS4)
- ③ 浄水場
- ④ 送水ポンプ場、送水管



1154166(1)



**PEACE TREATY WATER PROJECTS
CONVEYORS**

目 次

	頁
1. 当該セクターの概況	1
(1) 要請の経緯	1
(2) 事前調査団目的	3
(3) 上位計画等	4
2. 調査実施に必要な条件	6
(1) 事業計画対象地の自然条件	6
(2) 当該セクターに関する技術等の概況	7
(3) 事業計画に関連する法律、諸基準	7
(4) 設計、積算に関する条件	7
(5) 調達、現地建設業者について	9
(6) 他の援助機関との関連	11
3. 調査実施上の留意点	12

資料図表

- 図表-1 全体水道システムの概念図
- 図表-2 既存水道システムの概念図
- 図表-3 アンマン地区の送水系統図
- 図表-4 Zai 浄水場の浄水量と配水量
- 図表-5 WAJ 組織図
- 図表-6 Water Authority of Jordan の財務諸表
- 図表-7 水源の利用可能水量
- 図表-8 水質調査結果
- 図表-9 「ジョ」国の飲料水水質基準
- 図表-10 労務、材料単価資料
- 図表-10 労務、材料単価資料

付属資料

- 収集資料リスト
- サイト写真

1. 当該セクターの概況

(1) 要請の経緯

ジョルダン国（以下「ジョ」国）は中東の北西部に位置し、西はイスラエル、北はシリア、北東部はイラク、東はサウジアラビアと国境を接し、南には海への唯一の出口であるアカバ湾がある。国土面積は約89千km²、人口約 3,823千人（1993年）の国家で、1人当たりGNPは1,190ドル（1993年）である。同国の経済は近隣産油国と深い関係にあるが、恒常的な貿易赤字に加えて、湾岸戦争後、周辺国との貿易の停滞、帰還民の流入による著しい人口増加、外貨送金の減少等により経済状態は悪化し、公的債務の負担も重なって、「ジョ」国政府の財政事情は厳しい状況にある。他方、1992年からは世銀、IMF 主導により 7ヵ年計画の構造調整政策に着手しており、現在のところ概ね目標値を達成する成果を上げている。

「ジョ」国の人口増加率はもともと高く（1991/1992年で3.2%）、飲料水の需要が急増すると共に工業・農業用水の需要も増えており、1995年で生活用水、産業用水と農業用水の需要量1.431百万m³/年（以下、MCM/年）に対して供給量は950MCM/年にとどまっている。また、同国の水源は基本的にその多く（約54%）を地下水に依存しているが、過剰揚水による水質の悪化、水量の減少等の問題が発生しており、大幅に供給量を増やすことは困難な状況にある。

現在、アンマン都市圏の飲料水は、ジョルダン川に平行してアダシャ地区に始まるキングアブドゥラ運河の水をデルアラ地区で取水後、4ヶ所の導水ポンプにより高低差1,100m以上を揚水し、ザイ浄水場を経て送水ポンプによりアンマン郊外のダブック配水に送られている。これら一連の上水道施設は1983年に事業を開始したもので、取水用・導水用ポンプの老朽化および水源の不足により、計画総水量45MCM/年に対し、送水能力は大きく低下している。このため、アンマン都市圏への水供給事情は極めて厳しく、給水も場所によっては週に2日に過ぎない。

一方、1995年10月に締結されたイスラエル・ジョルダン間の平和条約に基づき、「ジョ」国への水利権が返還され、その結果キングアブドゥラ運河からの取水可能量も90MCM/年に増加が見込まれている。しかしながら、取水・導水ポンプの能力不足により有効な水資源の活用ができず、従ってこれらの施設の改修・増設が緊急の課題と

なっている。

このような状況の下、「ジョ」国政府は我が国に対し、平成 7年 5月、上下水道施設改善計画を要請したが、上水道と下水道の関連性およびこれらを同一プロジェクトで扱うことの妥当性に問題があり、先方に情報の追加提供を求めたところ、平成 7年 8月、上水道施設改善計画として当該上水道施設の修復に絞り、アンマン市への水供給能力を回復し、かつ増強させるために必要なポンプ機材につき要請してきたものである。

なお、平成 7年 5月要請の「地下汽水淡水化プラント建設計画」は当時優先順位 1位であり、平成 7年11月よりB/D 調査団を派遣する予定であったが、①獲得水量に対し維持管理費用が高い、②中東和平により入手可能となった水源を有効利用する方が先決、との判断が「ジョ」国にあり、優先順位を落としてきたため、当面調査団派遣を見送ることにした経緯がある。

(要請内容) 資機材調達

- ①取水ポンプ 1,756m³/H× 230m × 4台
- ②No. 1ポンプ 1,711m³/H× 340m × 4台
- ③No. 2ポンプ 1,711m³/H× 340m × 4台
- ④No. 3ポンプ 1,711m³/H× 340m × 4台
- ⑤No. 4ポンプ 1,711m³/H× 340m × 4台

(要請サイト) デルアラポンプ場～ザイ浄水場間

なお、本件と密接に関連する「ザイ浄水場拡張計画」については、1995年10月に要請書が接到済みであり、その内容は次のとおりである。

(要請内容) 1. 浄水場施設

現在、12.5万m³/日をさらに 8万m³/日拡張する。

- ①原水導入からの調整池
- ②混和池
- ③フロック形成池
- ④沈殿池

- ⑤ろ過設備
 - ⑥スラッジ乾燥床設備
 - ⑦薬品調薬設備
 - ⑧既存清浄井戸への水道管ろ過
 - ⑨電気、計器設備
2. 送水ポンプ施設
- ①No. 5ポンプの更新

(要請サイト) ザイ浄水場

(2) 事前調査団目的

下記の目的で事前調査を実施した。

- ・「ジョ」国の要請内容を確認する。
- ・プロジェクトの目的および効果を明確にする。
- ・プロジェクトの内容を明確にする。
- ・協力の範囲を検討する。
- ・適切な協力を行うための基本的な内容をまとめる。

また、本プロジェクトの目的は以下のとおりである。

- ・アンマン地区（アンマン、ザルカ）の安定給水を確保する。
- ・地下水の過剰揚水を削減し、地下水源を保全する。

(3) 上位計画等

現在、国家開発計画として、経済社会開発 5ヵ年計画（1993年～97年）を実施中である。この計画は、経済危機（1988～89年）の経験に基づき、湾岸戦争後に作られたものである。

同計画の主要目標は、以下の通りである。

- ①国家経済が成長可能な状態を作る。
- ②財政・金融の安定を図り、生産価格を調整し、国家の預貯金を増やしかつそれを運用する。
- ③予算と支出のバランスを調整する。
- ④貿易セクターの能力、労働者の生産、製品水準の向上を図る。
- ⑤地域間の不均衡を減らし、平等に基本的サービスを提供する。
- ⑥最新の教育とトレーニング・システムによる職業訓練を行う。
- ⑦民間の経営によるプロジェクトへの投資が可能な環境を作る。
- ⑧環境保護。

また、同計画の重点課題は、以下の通りである。

- ①経済の自由化において、健全な経済実践を妨げるものを除去し、適切な投資が可能な環境を作る。
- ②天然資源の開発、特に水資源とエネルギー（電力）開発。
- ③輸出拡大。
- ④労働市場の要求に合った教育。
- ⑤失業者の減少。

なお、この経済社会開発 5ヵ年計画は、中期経済構造調整計画（1992～98年）を補完する意図を持っている。同経済構造調整計画では、経済の停滞、貧困、失業などの問題解決が不十分であったことから、それに対する援護政策が必要とされたためである。

この経済社会開発 5ヵ年計画期間中（1993～97年）の総投資額は52億 4,200万JD（約 7.968億円）で、そのうち18億 7,400万JD（総額の35.8%）が公共部門、33億 6,800万JD（総額の64.2%）が民間部門への投資となる予定である（以上数値は Ministry of Planning, Hashemite Kingdom of Jordan 資料、1993）。

同計画期間中の公共部門セクター毎の配分は、以下の通りである。

- ・ 社会セクター 8億 1,000万JD (総公共投資額の43.2%)
- ・ 投資セクター 1億 7,400万JD (総公共投資額の 9.3%)
- ・ インフラセクター 8億 9,000万JD (総公共投資額の47.5%)

(以上数値はMinistry of Planning, Hashemite Kingdom of Jordan 資料、1993)

(参考文献)

Economic and Social Development Plan 1993-1997 1993

Ministry of Planning, Hashemite Kingdom of Jordan

2. 調査実施に必要な条件

(1) 事業計画対象地の自然条件

ジョルダン国（以下「ジョ」国とする）は、西はイスラエル、北はシリア、北東部はイラク、さらに東はサウジアラビアに接し、南に海への唯一の出口であるアカバ湾がある。面積は約89千km²である。

地勢は大別して、西部地域を南北に走る山岳地帯と東部地域の平坦な砂漠地帯に分かれ、国土の80%が砂漠または荒地である。西部山岳地帯の最高点は海拔 1,600mで、首都アンマンはこの山岳部北部中央の起伏に富んだ丘陵地帯に位置する。この山岳部の西側はジョルダンバレーと呼ばれる深い溪谷で、その底部をジョルダン川が流れる。ジョルダン川は、イスラエルの水瓶であるチベリウス湖を水源とし北から南に流れ死海に注いでおり、その地域は肥沃な農業地帯である。最低点は海拔-400mに達する。

首都アンマンは、西部山岳地帯に属する標高約 800mの高地に位置し、しかも内陸のため朝夕の気温差が15℃前後と大きい。夏季は 5月から10月で平均気温は23℃であるが、7・8月には30℃以上となることもあり空気は乾燥している。冬季は12月から2月で平均気温は 9℃と雪が降ることもある。

「ジョ」国の年間平均降雨量は山岳部で 400mm、ジョルダンバレーは 200mm、砂漠では50mm以下で、11月から 4月の雨期にのみ降り、夏は乾期で全く降雨はない。なお、アンマン地方の気温、湿度、降雨量は表2-1 のとおりである。

表2-1 アンマンにおける月平均気温・降水量

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均気温 ℃	7.9	9.6	11.8	15.8	20.3	23.6	25.1	25.3	23.3	20.2	14.4	9.4
降水量 (mm)	52.9	39.6	67.5	27.2	2.1	0.2	0.0	0.0	0.0	7.2	28.2	56.5

出典：国際協力事業団「国別協力情報ファイル ジョルダン」

(2) 当該セクターに関する技術等の概況

- ・ 1985年にUS Aidによって計画、実施された上水道施設がWAJ(水・灌漑省水利庁)によって良好に運営、維持管理されている。
- ・ ポンプなどの整備、パーツの政策などに対するWAJ および民間の技術レベルはかなり高いので、スペアパーツの供与などに当たっては現状を確認すること。
- ・ 我が国の無償の機材供与によるWAJ のセントラル・ワークショップの完成により、維持管理能力はさらにレベルアップするものと期待されるので、それを考慮して維持管理計画を作成すること。

(3) 事業計画に関する法律、諸基準

- ・ 社会開発計画 5ヶ年計画 (1993~97) の基本方針の中で、天然資源、特に水、エネルギーの開発が記されている。
- ・ Water Projects in the Peace Treaty (March 15, 1995) の中で、水資源の返還について記されている。
- ・ アンマン経済サミット (1995.10) で提出された開発計画で、水資源の共同開発が提示されている。
- ・ WAJ の設置は、Law No.18 of 1988, Water Authority Lawで規定されている。
- ・ JVA の設置は、Law No.19 of 1988, Jordan Valley development Lawで規定されている。
- ・ 飲料水水質基準は、Jordan Standard No.286 (Amended in 1990)で規定されている。
- ・ 工業排水の排出基準は、Jordan Standard No.202 (1991) for Industrial Waste water で規定されている。
- ・ 水道施設の設計基準についてはWAJ でオーソライズしたものはない。

(4) 設計・積算に関する条件

1) 概念設計

- ・ Deir Alla-Zai-Dabuk 間をレビューし、ジョ国側に修正部分を提示する。
- ・ 導水ポンプのリハビリ・増設は45MCM でフェイズ分けし、オールタナティブを示し比較する。

- ・ Zai-Dabuk 間の送水管の増強は、オールタナティブを示し比較する。

2) 設計容量

- ・ 水需要から算定するのではなく、取水可能量から決められる。Deir Alla-Zai-Dabuk 間の既存施設は45MCM(12.3万 m^3 /日)で設計されているが、将来設計容量はAdasia-Deir Allaの容量に合わせ、90MCM(24.6万 m^3 /日)ではなく25.0万 m^3 /日とする。

3) 導水ポンプ場

- ・ 既存のポンプは転用先の用途をつけること。
- ・ ポンプ回りの配管弁類は、可能な限り再使用する。
- ・ 電気設備のうち、トランスは4箇所のを2箇所に再使用し、2箇所だけ新設とする。
- ・ 既存の高圧盤はできる限り再使用するが、使用できない機器は転用先の用途をつけること。

4) 導水管

- ・ 既存管の埋設状態を再確認するとともに、増圧に伴う管路の安全性をチェックする。

5) 浄水場

- ・ 原水水質については、付属資料- に示した将来原水の水質調査を依頼している。
- ・ 業注施設は、既存施設が原水の水質汚染を理由に過度の設計となっているが、将来原水の水質は改善されることから、必要最低限の施設とする。

(5) 調達、現地建設業者について

「ジョ」国での調達はほとんどの物が現地で調達可能であり、今回の施設改善計画で使用する、セメント、鉄筋、各種パイプ（スチール、UP、UC、ポリエチレン、コンクリート）、電線、照明機器等の建設資材が調達出来る。

又、同国で製造、組立していないものでも、代理店、販売店を通じて購入出来る。

現地建設業者で現場管理能力のある建設業者は少ないが、一方、各種の専門業者は、数も多く能力的にも高い。

☆現地建設業者名

1. Arab Technical & Construction co.

Manager:Omar Bdair.

Tel:(663411)

Tlx:(211848)

2. Zeyad Salah Contracting Est.

Manager:Muhammed Zeyad Salah.

Tel:(661947)

Tlx:(21757)

3. Tokan Contracting & Trading co.

Manager:Wael Tokan.

Tel:(623862)

Tlx:(21542)

☆各種専門業者

※上下水道工事業者	22社
※電気工事業者	30社
※建物工事業者	33社
※道路工事業者	15社
※土工業者	23社
※その他	70社

「シヨ国」における主要な測量および地質調査会社は次のとおり。

☆測量業者名

1. GEMT

P.O.Box: (5382)

Tel: 642 806

Tlx: 641 547

Manager: Ahmed B. Tal

2. Al-Remal

Manager: Eissa Abu-Taha

P.O.Box: (7556)

Tel: (602957)

3. INSITU

Geology Geotechnics & Drilling co.

P.O.Box: (1872)

Tel: (861315)

☆地質業者名

1. GEMT

P.O.Box: (5382)

Tel: 642 806

Tlx: 641 547

Manager: Ahmed B. Tal

2. Arabtic

P.O.Box: (7323)

Tel: (665297)

3. Dar Al-Handasa

P.O.Box: (2292)

Tel: (661448)

(6) 他の援助機関との関連

平和条約に係る上水道プロジェクトとして、以下の 2 案件が進展している（資料図表-1参照）

1) アダシア～デルアラ間の導水パイプライン（年間90MCM）の新設

F/S が実施されており（4月終了予定）、2000年末に完成予定。

2) デルアラ～ザイ浄水場～アンマン間の増強

デルアラ～ザイ浄水場～アンマンの送水能力を年間90MCM（現在同45MCM）に増強するための導水ポンブリハビリ・拡張、ザイ浄水場拡張、送水ポンプのリハビリ増強を予定している。

3. 調査実施上の留意点

- ・ WAJ の財務状況が極めて厳しいことから、施設完了後における維持管理費が十分に支出されないおそれがある。報告書の維持・管理計画を作成するに当たり、収支表および財政面におけるプロジェクトの実行可能性などは、調査団が一方向的に作成するのではなく、WAJ 側に原案の作成を求めるなど、WAJ の責任を認識させるようにすること。
- ・ 完了引き渡し時の施設の運転・維持管理の訓練は次の 2とおりある。
 - － ON、OFF 操作だけでメーカーが引き上げてしまう場合
 - － 無償の中に技術者の派遣を含めて、数ヶ月の技術移転、訓練期間をとる場合（現在はこの方法も可能）前者のように不十分なままで引き渡してしまうのではなく、後者のようにするため、D/D、施工の各段階で何をすべきかを提示する。その費用は概算事業費に含める。
- ・ 貴重な水源であることから、既存浄水場の原水量と浄水場の差を確認すると共に、差を縮小する可能性について検討する。
- ・ デルアラ～アンマン間の上水道システムに使用されている導水・送水ポンプは、日本製である。WAJ によれば、性能は申し分ないが、スペアパーツ類が高値で入手できないとのことである。ポンプ調達に当たっては、維持管理の容易さを考慮することは重要であり、日本調達に限定せず、広く欧米のポンプ市場も調査し、最適な調達方法を検討する必要がある。

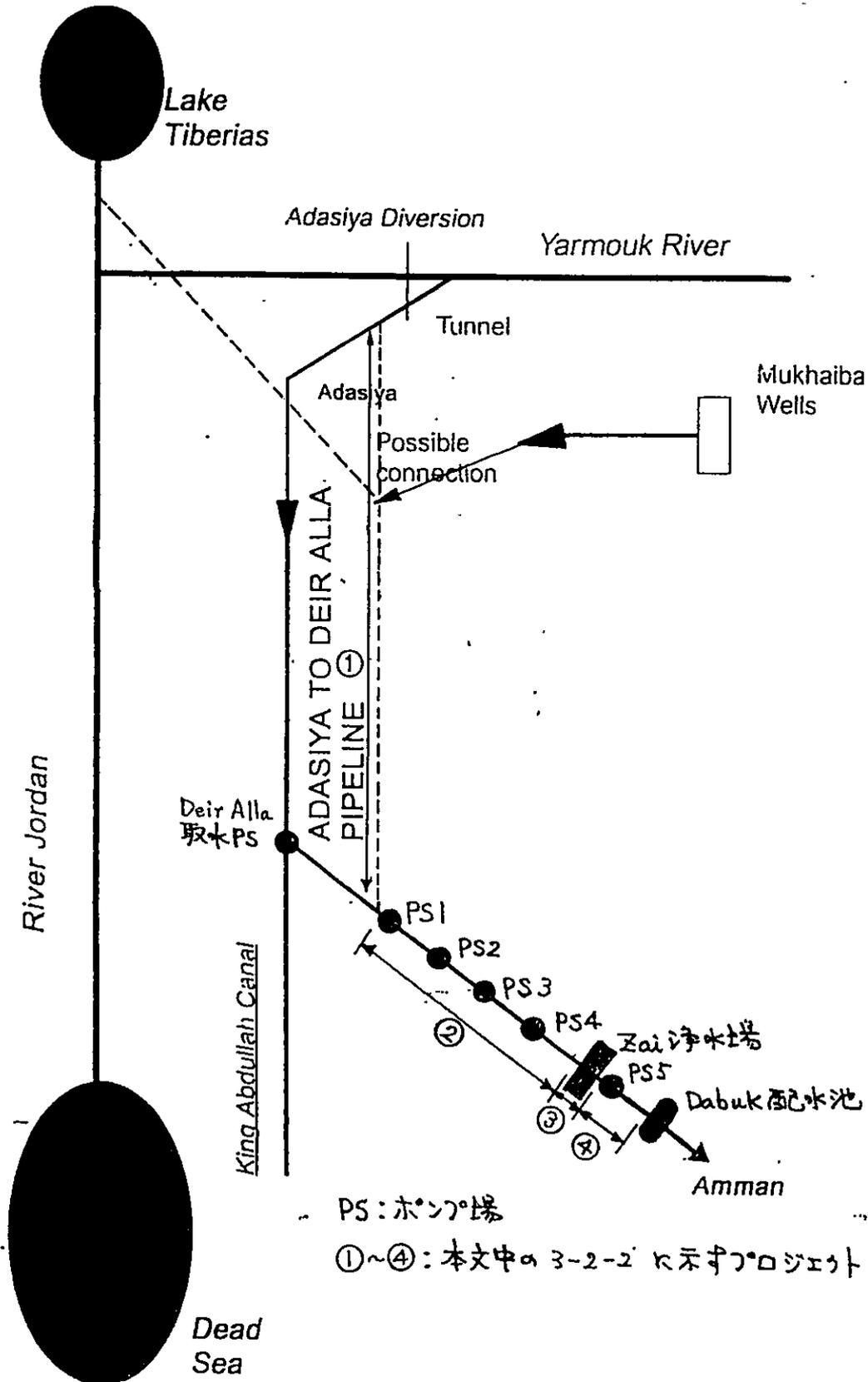
[資料図表]

- 図表－1 全体水道システムの概念図
- 図表－2 既存水道システムの概念図
- 図表－3 アンマン地区の送水系統図
- 図表－4 Zai 浄水場の浄水量と配水量
- 図表－5 WAJ 組織図
- 図表－6 Water Authority of Jordan の財務諸表
- 図表－7 水源の利用可能水量
- 図表－8 水質調査結果
- 図表－9 「ジョ」国の飲料水水質基準
- 図表－10 労務、材料単価資料

1 全体水道システムの概念図

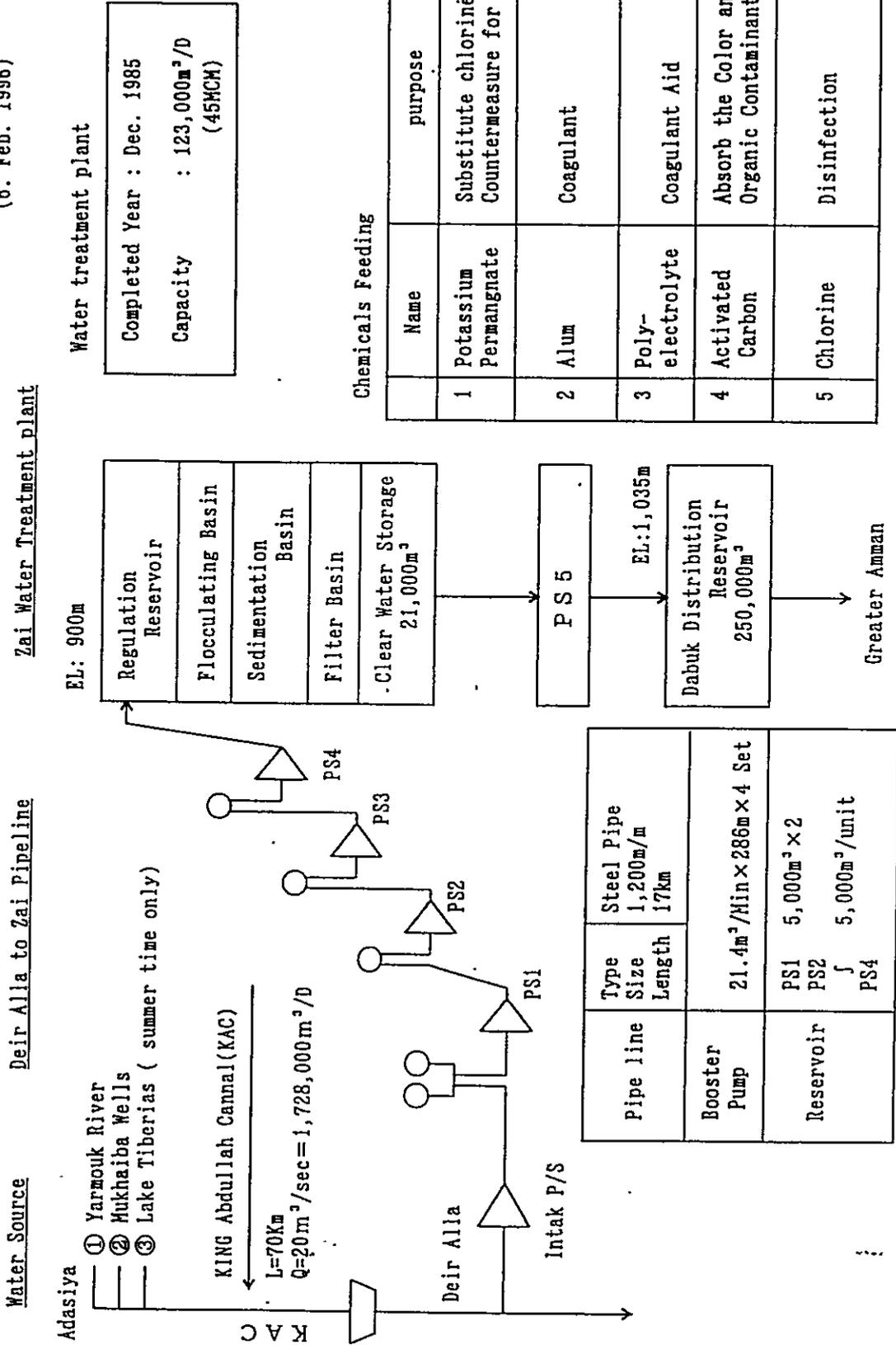
既存システム：Deir Alla取水ポンプ場から、導水ポンプ場PS1、PS2、PS3、PS4を経て、Zai浄水場で浄水し、送水ポンプ場PS5からDabuk配水池まで、45MCMの容量の導水、浄水、送水施設である。

将来システム：①のプロジェクトによりPS1に導水され、②、③、④のプロジェクトにより、PS1からDabuk配水池まで、90MCMの容量にリハビリ・増設する。



2 既存水道システムの概要

Outline of the Adasiya~Deir Alla~Zai~Dabuk Water System
(6. Feb. 1996)

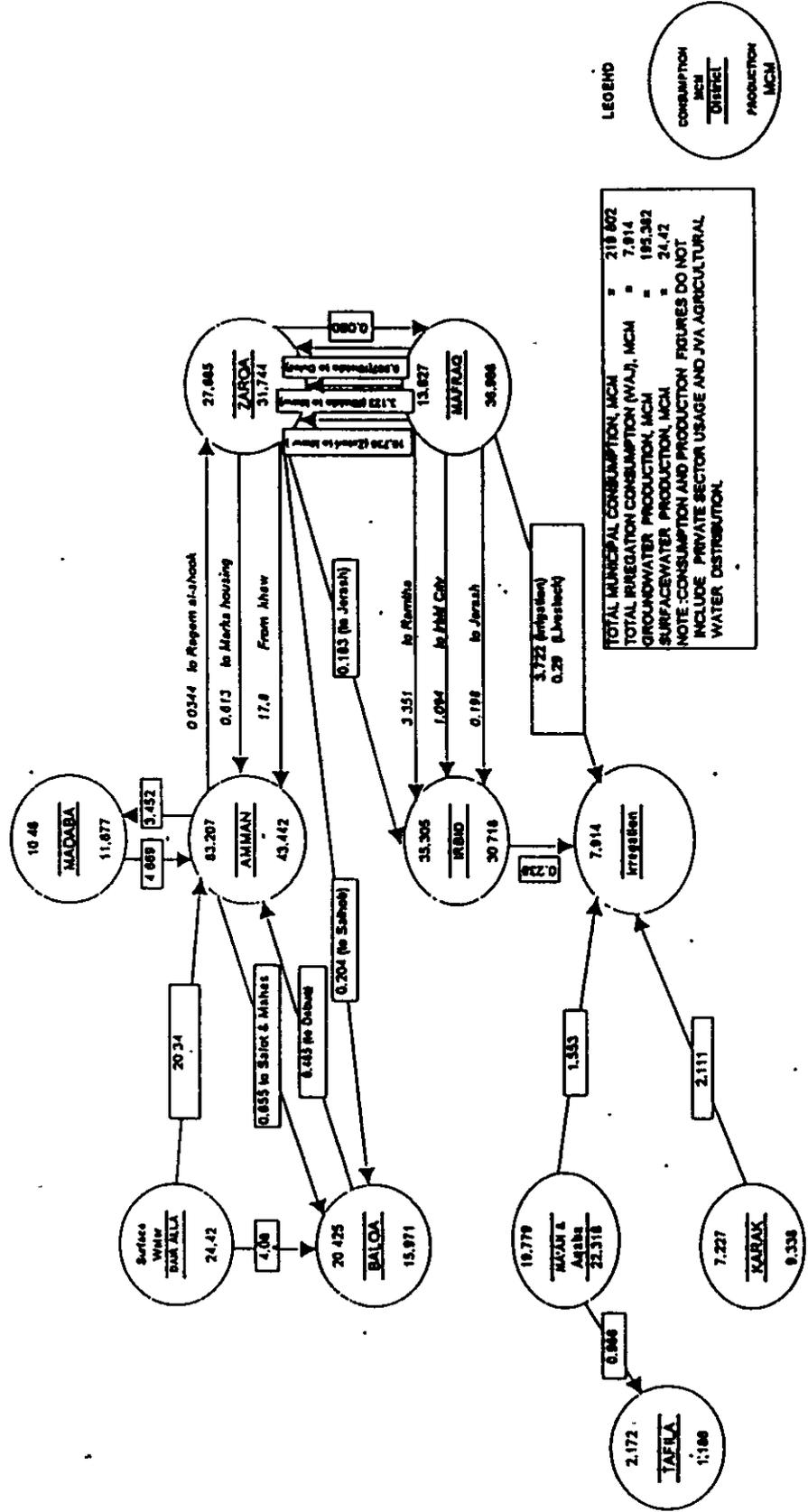


Chemicals Feeding

Name	purpose	mg/l
1 Potassium Permanganate	Substitute chlorine Countermeasure for THM	0.9
2 Alum	Coagulant	18 J 20
3 Poly-electrolyte	Coagulant Aid	0.5
4 Activated Carbon	Absorb the Color and Organic Contaminant	0.5
5 Chlorine	Disinfection	2.5 J 3.0

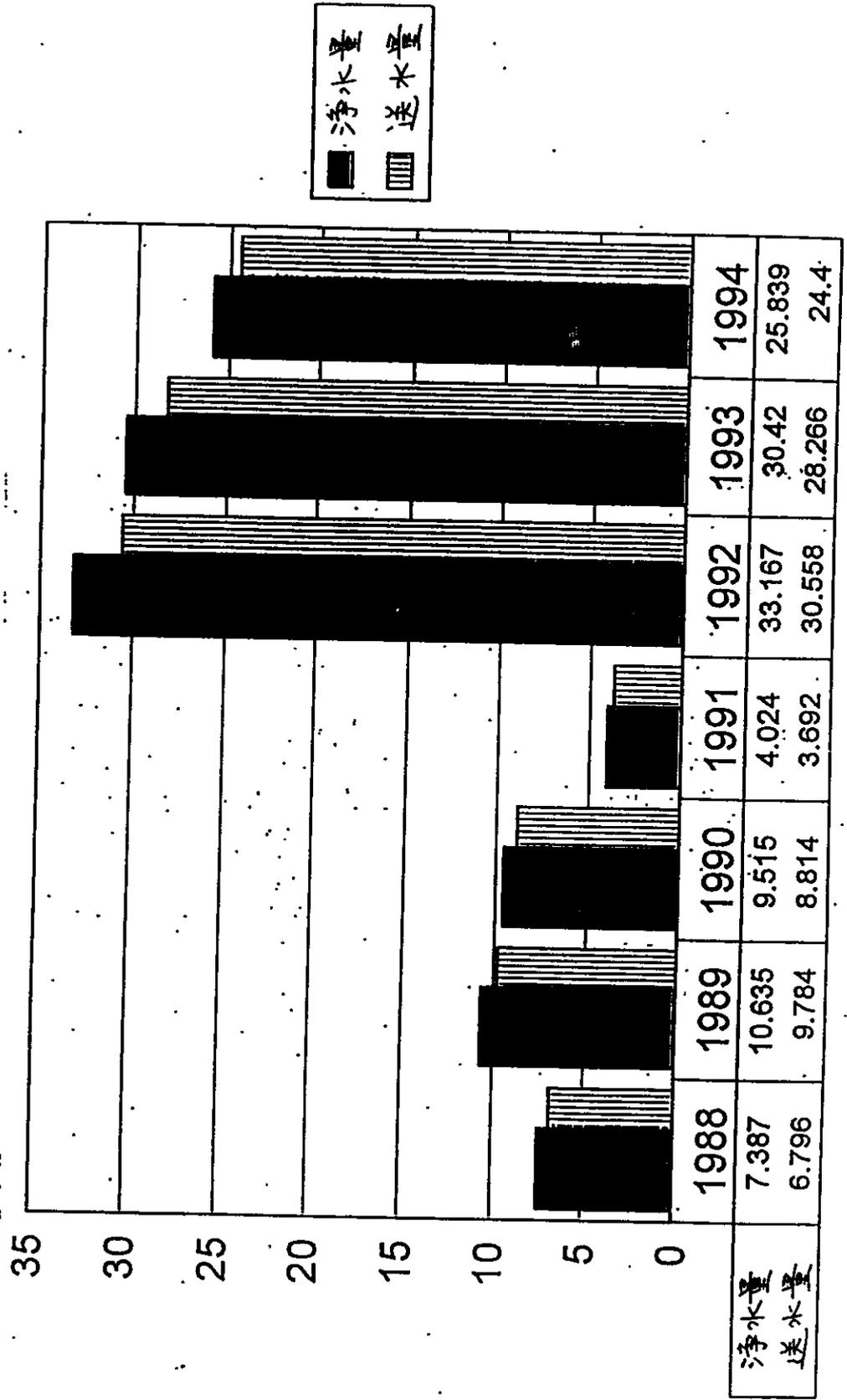
3 アンマン地区の送水系統図(1994) (MCM)

本プロジェクトの裨益地区であるアンマン、ザルカ地区は水道水の大需要地であり、約100KMの周辺地区から送水されている。両地区の需要量111MCM(88,207+27,685)のうち、既存システムではDeir Alla~Zai浄水場から送水量は20.34MCMであり、需要量の18%にすぎない。本プロジェクト完了後は送水量は90MCMとなり、81%に増加し裨益効果の大きさがわかる。(本文の1-1-2参照)



4 Zai浄水場の浄水量と配水量

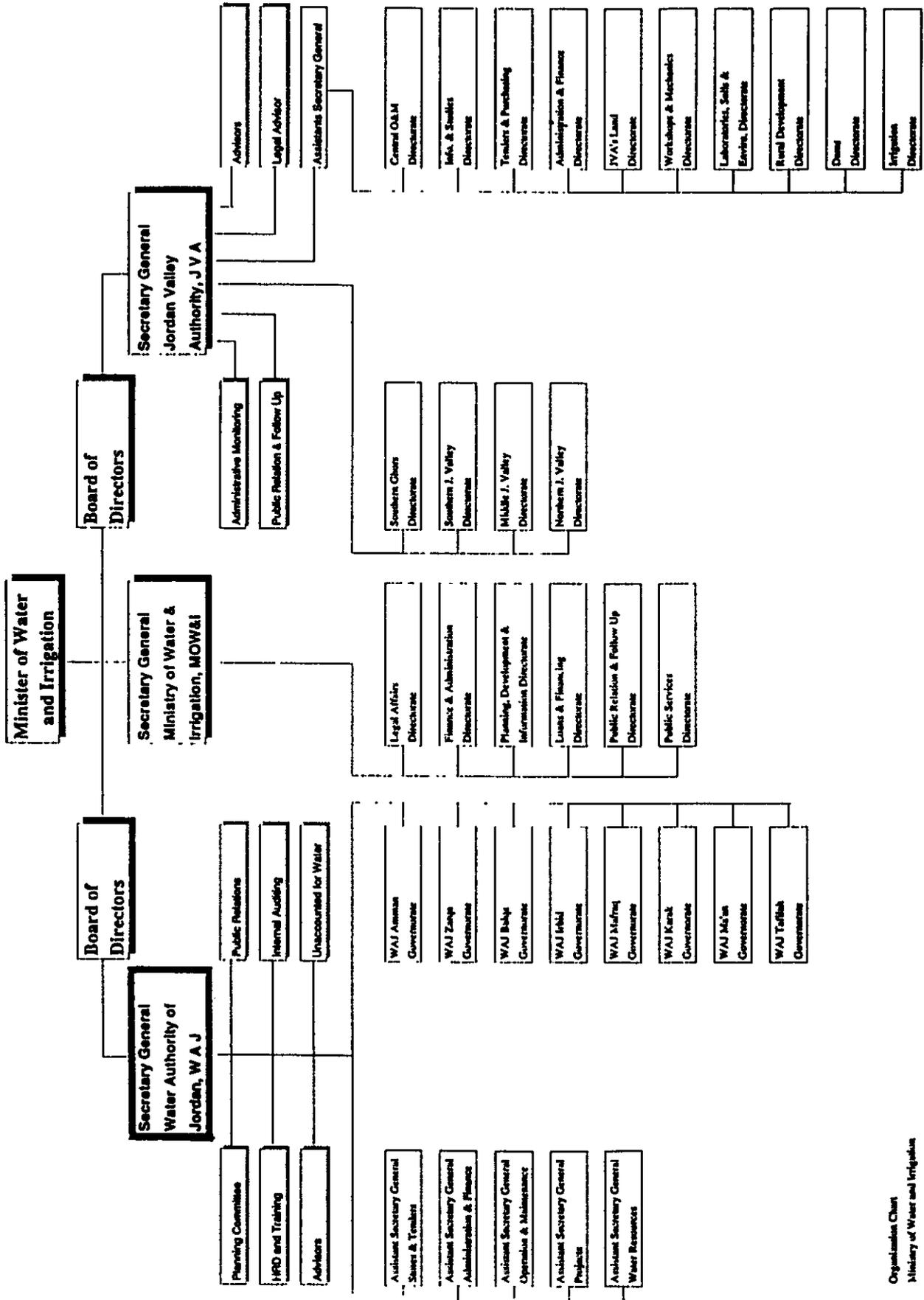
導水ポンプおよび浄水場は1985から運転を開始し、容量は45MCM (12.3M³/日)である。1991までは水源不足もあり、容量の20%程度しか運転されなかったが、1992より65%程度で運転している。



Water Service Conditions at the Greater Amman

(Data Based on 1995)

	Item	Number	Unit	Remarks
1	Total Population	1,567,908	Person	
2	Population of Water Served Area	1,536,550	Person	
3	% of Population Water Served	98	%	
4	Water Demand	290,104	m ³ /D	(M&I)
5	Per Capita Water Consumption	100-120	ℓ CD	
6	Type of Water Resources and Constitution	Surface 45 ground 55	%	Yarmouk Mukhaiba
7	Amount of Water Resources	83.208	MCM	227,967m ³ /D
8	Number of Water Treatment Plant	2	Place	Wadi Arab TP Zai TP
9	Supplied Water	Accounted Water 47 No-charged Water 18 Wasted Water 35	% % %	Revenue ratio
10	Cost of Water	0.590	JD/m ³	M&O Cost including interest on loans
11	Water Charge			Per month.
12	Water charge ratio of total expence per month	0.7	%	
13	Number of Distribution Reservoir	56	Place	
14	Total Length of Distribution Pipe Networks	473	km	



Organization Chart
 Ministry of Water and Irrigation
 Prepared by O. Al-Khatib

Minister of Water and Irrigation

Board of Directors

Secretary General W A J

Planning Committee

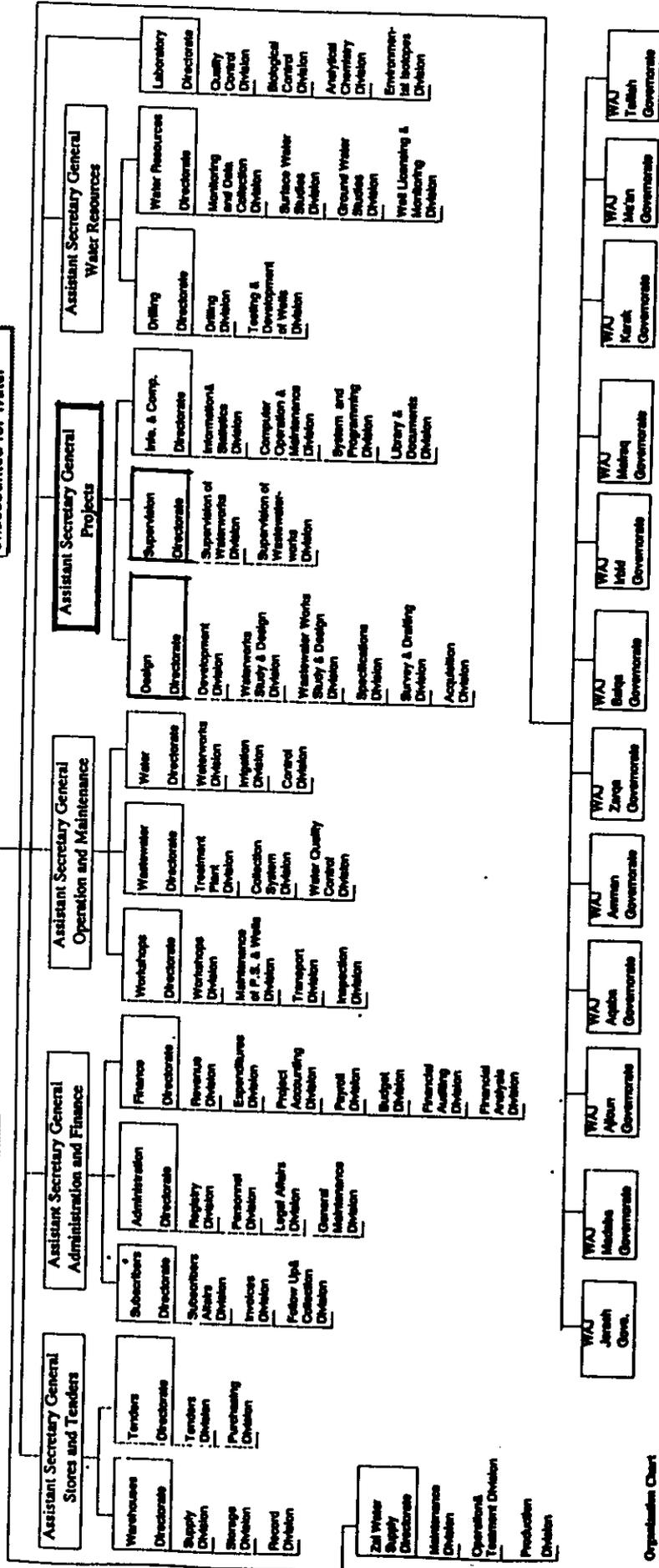
Public Relations

HRD and Training

Internal Auditing

Advisors

Unaccounted-for Water



Organization Chart

Water Authority of Jordan, WAJ

Prepared by O. Al-Sayid

WAJ's Income Statement

Table 10.3 - Water Authority's Income Statement
(Units in J.D. '000)

	1995	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
REVENUE									
Operating Revenues:									
Water Revenue	14,393.8	15,123.9	18,259.7	18,159.8	18,990.7	15,419.9	18,096.5	18,464.5	21,805.3
Water Revenue (by linkers)	284.1	280.7	208.6	224.9	196.9	190.7	241.2	185.3	243.6
Sewerage and Drainage Revenue	413.5	485.2	768.5	829.0	900.4	882.4	1,581.2	3,380.9	4,324.8
Sewerage Tax	2,922.4	2,496.6	3,183.6	3,484.1	3,334.8	2,500.0	3,717.4	4,056.3	4,170.7
Subscription, Maintenance and Connection	1,471.2	1,384.2	1,424.7	2,725.1	2,283.4	2,245.5	1,848.0	1,808.0	3,754.8
Total Operating Revenue	18,484.8	19,730.6	21,845.1	23,422.9	23,696.0	21,338.5	23,284.3	27,685.0	34,289.3
Non-Operating Revenues:									
Interest Income	10.1	20.7	4.8	401.1	518.8	384.8	530.6	128.2	132.8
Other Revenue	353.3	897.0	753.8	767.8	347.8	198.7	538.7	16.3	392.5
Government Operation Subsidy	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Revenue	21,319.4	22,012.5	24,028.4	27,316.9	26,845.6	24,167.5	26,001.6	28,447.5	38,579.3
EXPENSES									
Operating Expenses:									
Working Expenses:									
Salaries and Wages	8,822.2	9,427.9	9,588.6	9,862.3	10,518.4	11,088.7	13,509.5	13,316.7	15,218.3
O & M	9,571.0	10,858.1	10,118.8	13,723.8	12,527.1	13,186.1	16,605.4	19,057.2	19,017.3
General and Administrative	1,914.1	2,872.5	1,890.8	1,347.2	1,741.2	871.9	572.8	453.8	497.5
Total Working Expenses	20,307.30	22,958.50	21,378.00	24,933.30	24,784.70	24,924.70	30,887.70	32,827.70	34,733.10
Working Income	(822.4)	(3,227.9)	467.1	(1510.2)	(1088.5)	(3586.0)	(7403.3)	(5132.7)	(433.8)
Depreciation	2682.2	5,823.90	8,023.80	6,886.80	11,153.20	15,378.10	21,879.80	22,332.10	24,388.30
Total Operating Expenses	22,989.50	26,582.40	27,401.80	31,820.10	35,937.90	40,303.80	52,387.30	55,159.80	59,121.40
Operating Income	3,504.6	8,851.8	5,558.5	8,197.1	12,241.8	18,985.1	29,082.9	27,484.8	24,822.1
Non-Operating Expenses									
Interest	3,271.9	4,400.7	4,360.9	5,432.8	7,544.8	8,888.8	7,490.2	11,838.8	12,043.9
Exchange Rate and Other Adjustments	0.0	0.0	0.0	0.0	7,867.0	8,893.4	3,555.7	3,214.0	2,226.9
Total Non-Operating Expenses	3,271.9	4,400.7	4,360.9	5,432.8	15,411.8	17,562.2	11,045.9	15,052.8	14,270.8
Net Income	6,413.0	12,334.8	9,158.9	12,461.0	26,787.4	35,943.9	39,059.6	42,373.0	30,567.8
Accumulated Deficit	14,015.20	28,350.00	35,508.90	47,969.90	74,757.30	110,701.10	149,780.70	192,133.70	230,701.50
Operating Ratio	1.18	1.45	1.25	1.35	1.52	1.89	2.25	1.99	1.72
Working Ratio	1.04	1.16	0.96	1.06	1.05	1.17	1.32	1.19	1.01
Debt Service Coverage Ratio	0.25	0.51	0.03	0.06	0.04	0.10	0.24	0.15	0.03

Units in J.D. '000

WAJ's Balance Sheet

Table 10.4 - Water Authority's Balance Sheet
(units in JD '000)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
ASSETS									
Current Assets:									
Cash	188.8	284.4	192.3	3,212.00	2,929.80	4,424.10	4,081.80	4,099.60	1,628.90
Net Accounts Receivable	8,385.40	10,095.40	8,840.00	11,792.30	12,210.40	14,103.40	11,798.40	16,535.50	14,862.10
Total Current Assets	8,574.2	10,379.8	9,032.3	14,864.3	15,140.2	18,527.5	15,880.2	20,635.1	16,491.0
Fixed Assets:									
Gross Fixed Assets (at cost)	174,639.80	193,508.60	217,013.20	229,270.00	305,070.70	344,803.80	449,335.00	477,354.90	826,154.40
Less Depreciation	10,504.90	16,128.70	22,152.30	28,839.20	39,992.40	55,371.90	84,489.10	106,421.20	131,209.50
Net Fixed Assets	164,134.90	177,379.90	194,860.90	200,430.80	265,078.30	289,431.90	364,845.90	370,933.70	694,944.90
Other Non-current Assets:									
Work - in - progress	44,540.20	79,716.10	90,788.00	103,400.90	42,278.00	21,894.40	33,045.70	42,503.80	49,738.00
Inventory	1,353.30	3,394.20	7,196.80	5,828.20	5,210.80	7,543.40	9,285.90	11,654.10	11,818.20
Miscellaneous Debtors	1,761.80	2,370.90	225.8	1,012.90	338.9	878.9	976	2,486.40	2,733.20
Others (Prepayments, FX Differences)	40.4	368.4	330.4	78.3	83,134.40	82,700.90	0	0	0
Total Non-current Assets	47,695.70	85,848.60	98,542.80	110,320.30	130,990.70	112,855.60	43,217.60	56,648.30	64,287.40
Total Assets	220,404.80	273,606.30	302,438.00	325,515.40	411,178.60	420,815.30	424,013.50	427,817.00	475,823.30
EQUITY & LIABILITIES									
Equity:									
Capital	130,618.90	184,706.00	188,244.60	211,439.50	221,946.20	233,541.70	248,534.40	271,022.30	296,414.40
Retained Earnings(Accumulated Deficits)	(14,015.2)	(26,350.0)	(35,508.9)	(47,989.9)	(74,757.3)	(110,701.1)	(149,780.7)	(192,133.7)	(230,698.5)
Reserve	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,473.00	1,472.80	1,462.70	1,462.70	1,462.70
Total Equity	118,103.70	159,856.00	154,235.70	164,969.60	148,661.90	124,313.40	101,236.40	80,351.30	67,178.60
Liabilities:									
Long-term Debt:									
Foreign Currency Loans	35,288.80	59,059.60	72,393.00	75,861.30	145,642.50	147,049.30	141,044.80	134,234.00	127,344.80
Local Currency Loans	27,983.70	28,895.00	23,393.40	20,565.50	21,904.80	17,796.90	21,883.00	39,531.70	56,598.00
Bonds	17,150.00	17,150.00	15,150.00	15,150.00	15,325.00	15,325.00	21,325.00	21,325.00	21,325.00
Total Long - term Debt	80,522.50	103,104.60	110,936.40	111,576.80	182,872.30	180,170.90	164,052.80	195,090.70	205,267.80
Current Liabilities:									
Current Portions of LTD	2,976.20	7,789.40	16,819.40	24,150.60	57,626.50	84,427.60	109,170.20	133,533.10	158,133.60
Bank Loans	7,302.20	5,753.30	3,617.40	7,294.30	6,254.90	7,824.70	6,743.00	6,702.20	7,271.20
Accounts Payable	308.2	641.7	257.4	257.4	257.4	5,385.30	257.4	6,367.00	9,065.30
Retention's	2,492.80	5,326.10	4,492.50	618.3	706.8	900.4	881.4	1,612.40	2,790.00
Customers' Deposits	8,541.40	10,378.10	11,920.20	16,543.90	14,706.10	17,899.90	21,599.70	24,068.10	28,047.90
Others (includes Pension Fund)	154,839	154,839	153,998	101,896	89,721	89,721	89,721	89,029	88,029
Total Current Liabilities	21,775.8	30,843.4	37,280.9	48,966.1	79,841.4	118,327.8	159,721.4	172,377.8	203,387.0
Total Equity and Liabilities	220,404.8	273,606.0	302,433.0	325,515.5	411,175.6	420,812.1	424,010.4	427,813.8	475,843.4

Units in JD '000

WAJ Revenue (1994)

A Revenue from Sold Water

<u>Item</u>	<u>JD</u>
Price of Water Sold	23337121
Reconnecting of Water Supply	84686
Water flow meter	587752
Remuneration of Pipes Maintenance	136946
Participation in Water Network (Pipelines)	1935770
Earned Interest	30981
Others	833501
Total Earning from Sold Water	26946757

B Revenue from Sewage Collection

<u>Item</u>	<u>JD</u>
Connection Fees	1678917
Sewage Use Remuneration	4276122
Waste Collection Earnings	28402
Sewage Tax	5014078
Participation in Sewage Network	4000
Earned Interest	13278
Others	287679
Total Earning from Sewage	11302481
<u>Grand Total of Earnings</u>	<u>38249238</u>

WAJ Expenditure and Source of Funds (1994)

A. Expenditure

<u>Item</u>	<u>JD</u>
(i) Current Expenditure	47128106
(ii) Capital Expenditure:	
(ii.a) Expenditure of Refinanced Projects (loans)	9282180
(ii.b) Capital Local Expenditure	33423980
(ii.c) Expenditure of Projects financed through grants	1916947
(ii.d) Repayment of Loans	3975493
Total Expenditure	95726706

B. Sources of Funds

<u>Item</u>	<u>JD</u>
Operational Earnings	38249238
Ministry of Finance Contribution	15000000
External Loans	9458794
Local Loans	20002000
Deposits Balance	639882
Grants	1979766
Ministry of Finance (Saudi loan)	3896596
Ministry of Finance (development)	631976
Ministry of Finance (loans repayment)	1964178
Total Sources of Funds	92322435
<i>Surplus (deficit)</i>	<i>(3404271)</i>
Closing Balance of Cash on 31.12.94	(9046549)

WAJ Funds - Cash Flow Statement (1994)

Sources of Finance

<u>Item</u>	<u>JD</u>
A. Earnings	
a.1 Earning from Sold Water	26946757
a.2 Earning from Sewage	<u>11302481</u>
Total Operational Earnings	38249238
B. Government Contribution	
b.1 Ministry of Finance participation	15000000
b.2 Ministry of Finance assistance	<u>631975</u>
Sub-Total	15631975
C. External Loans	9958799
D. Local Loans	
d.1 Local Banks Loans	20000000
d.2 Local bonds	2000
d.3 Ministry of Finance loan for repayment	1964178
d.4 Ministry of Finance loan for Saudi loan	<u>3896595</u>
Sub-Total Local Loans	25862773
E. Grants	<u>1979766</u>
Total Sources of Finance	91682551
<u>Expenditure (Uses of Means of Finance)</u>	
A. Current Expenditure	
a.1 Operational & administration expenses	29233950
a.2 Interest on bonds	1102500
a.3 Interest on loans	<u>6791656</u>
Total Current Expenditure	47128106
B. Capital Expenditure	
b.1 External loans repayment	
b.2 Internal loans repayment	3975493
b.3 Development projects expenditure	<u>44623107</u>
Total Capital Expenditure	48598600
<u>Grand Total of Expenditure</u>	<u>95726706</u>
Surplus or (deficit)	(4044155)

7 水源の利用可能水量 (Deir Alla~Zai)

Year	Yearly		Daily Average		Available Water		Design Capacity MCM
	Winter MCM	Summer MCM	Winter ML/D	Summer ML/D	Winter ML/D	Summer ML/D	
1995	16	29	75	190	206	247	125
1996	16	29	75	190	206	247	125
1997	16	29	75	190	206	247	125
1998	16	29	75	190	206	247	125
1999	16	29	75	190	206	247	180
2000	46	44	219	290	319	300	250
2001	46	44	219	290	319	300	250
2002	46	44	219	290	319	300	250
2003	46	44	219	290	319	300	250
2004	46	44	219	290	319	300	250
3005	46	44	219	290	319	300	250

8. 水質調査結果

既存水源、施設の水質

Average of Monthly quality control Laboratory Analysis (1995)				
Composite Analysis (mg/l)	Abu sidu	Deir Alla	Raw water	Plant effluent
Total Alkalinity	235.61	231.40	232.44	186.25
Phenol Alkalinity	2.64	2.36	1.00	0.00
Bicarbonate	230.34	226.69	230.43	186.25
PH	8.37	8.37	8.27	7.87
Calcium	156.27	156.20	156.38	154.81
Magnesium	131.01	129.89	130.00	129.13
Non Carbonate hardness	51.67	54.70	53.95	97.68
Total hardness	287.29	286.10	286.38	283.94
Aggressive index	12.94	12.93	12.83	12.33
Free chlorine residual				1.41
Total chlorine residual				1.58
Combined chlorine residual				0.17
Turbidity(NTU)	52.69	49.05	40.93	0.04
Odor (TON)	4.00	4.00	4.00	1.00
Color (CU)	371.52	395.76	395.45	0.00
Conductivity (us / cm)	812.41	811.93	812.75	819.59
Dissolved oxygen	7.69	7.69	7.70	7.81
Iron	0.12	0.14	0.16	0.02
Manganese	0.05	0.06	0.07	0.01
Aluminium				0.02
Total solids	704.80	696.22	657.23	557.06
Nitrate	11.48	11.32	11.41	10.76
Ammonia	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Phosphate	0.21	0.20	0.23	0.06
Chloride	123.00	122.94	123.01	119.27
Sulfate	56.90	57.15	57.61	64.49
Fluoride				0.53
TDS	519.94	519.64	520.16	524.54

将来水源の水質

Results Of Samples From Different Region Of K.A.C at 27.Oct.1995						
Test(mg/L)	Total Alkalinity	pH	T.D.S	T.S.S	Turbidity (N.T.U)	Conductivity (uMhose/cm)
Location						
Tunnel	218	8.8	608	40	8	850
Mukhaiba	280	8	480	28	2.5	750
Mixed of Tunnel&Mukhaiba	228	8.51	576	32	5.2	900
After Setteled Dam	230	8.52	588.8	48	7	920
Dajania	104	8.55	652.8	23	1.8	1020
North Shona	178	8.62	620.8	22	4.6	970

Results Of Samples From Different Region Of K.A.C at 1.Nov.1995						
Test(mg/L)	Total Alkalinity	pH	T.D.S	T.S.S	Turbidity (N.T.U)	Conductivity (uMhose/cm)
Location						
Tunnel	211	8.62	576	44	7.8	800
Mukhaiba	285	8.24	487	13	1.8	730
Mixed of Tunnel&Mukhaiba	252	8.6	573	32	5.7	895
After Setteled Dam	232	8.63	573	34	6.8	895
Dajania	107	8.72	646	1	0.8	1010
North Shona	181	8.7	590	15	3.2	920

Results Of Samples From Different Region Of K.A.C at 8.Nov.1995						
Test(mg/L)	Total Alkalinity	pH	T.D.S	T.S.S	Turbidity (N.T.U)	Conductivity (uMhose/cm)
Location						
Tunnel	212	8.81	556.8	52	5.2	870
Mukhaiba	270	8.58	454.4	25	1.5	710
Mixed of Tunnel&Mukhaiba	230	8.57	524.8	48	4.8	820
After Setteled Dam	222	8.59	544	57	5	850
Dajania	118	8.58	620.8	21	1.3	970
North Shona	192	8.81	569.8	35	3.2	890

4-6

Results Of Samples From Different Region Of K.A.C at 16.Nov.1995						
Test(mg/L)	Total Alkalinity	pH	T.D.S	T.S.S	Turbidity (N.T.U)	Conductivity (uMhose/cm)
Location						
Tunnel	220	8.60	512	43	4	800
Mukhaiba	280	8.55	435.2	17	0.9	680
Mixed of Tunnel&Mukhaiba	234	8.65	499.2	45	4.5	780
After Setteled Dam	230	8.68	512	25	3.8	800
Dajania	120	8.62	576	10	0.98	900
North Shona	200	8.66	518.4	30	2.9	810

Results Of Samples From Different Region Of K.A.C at 21.Nov.1995						
Test(mg/L)	Total Alkalinity	pH	T.D.S	T.S.S	Turbidity (N.T.U)	Conductivity (uMhose/cm)
Location						
Tunnel	214	8.4	544	102	14	850
Mukhaiba	196	7.80	448	75	8.5	700
Mixed of Tunnel&Mukhaiba	204	8.41	518.4	98	12	810
After Setteled Dam	217	8.47	512	66	11	800
Dajania	.	.	.	.	.	.
North Shona	221	8.45	512	83	8.9	800

Results Of Samples From Different Region Of K.A.C at 5.Dec.1995						
Test(mg/L)	Total Alkalinity	pH	T.D.S	T.S.S	Turbidity (N.T.U)	Conductivity (uMhose/cm)
Location						
Tunnel	214	8.38	480	6.5	5.5	750
Mukhaiba	270	7.98	460	75	8.5	720
Mixed of Tunnel&Mukhaiba	236	8.38	473.6	6.2	5.5	740
After Setteled Dam	220	8.4	524.8	8	5.8	820
Dajania	.	.	.	.	.	.
North Shona	224	8.38	524.8	8	6.8	820

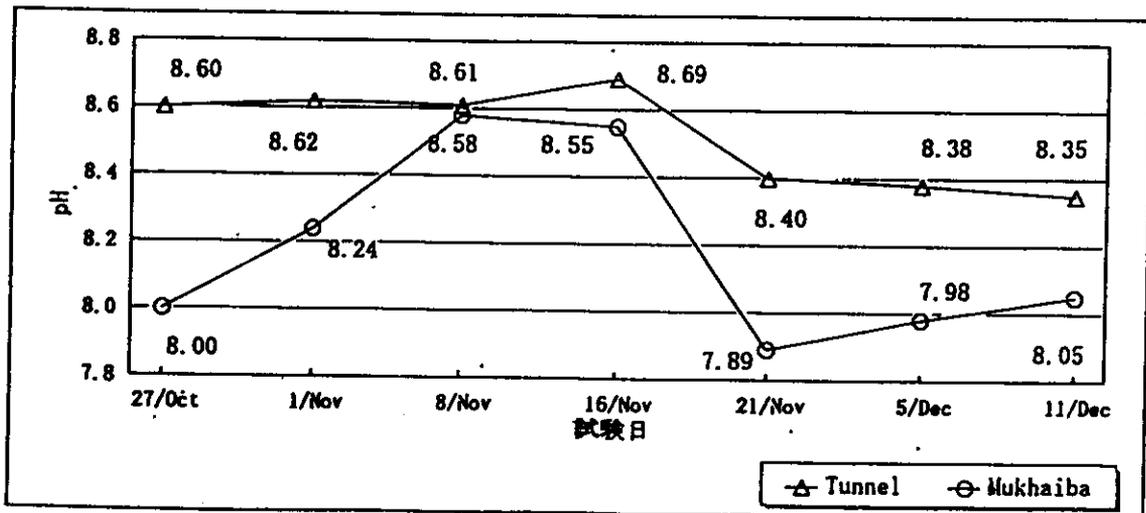
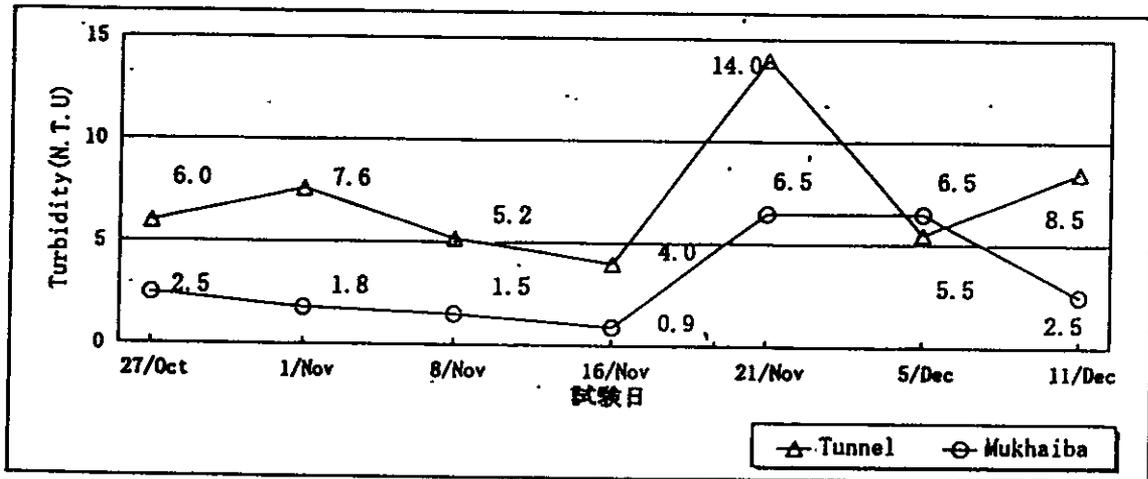
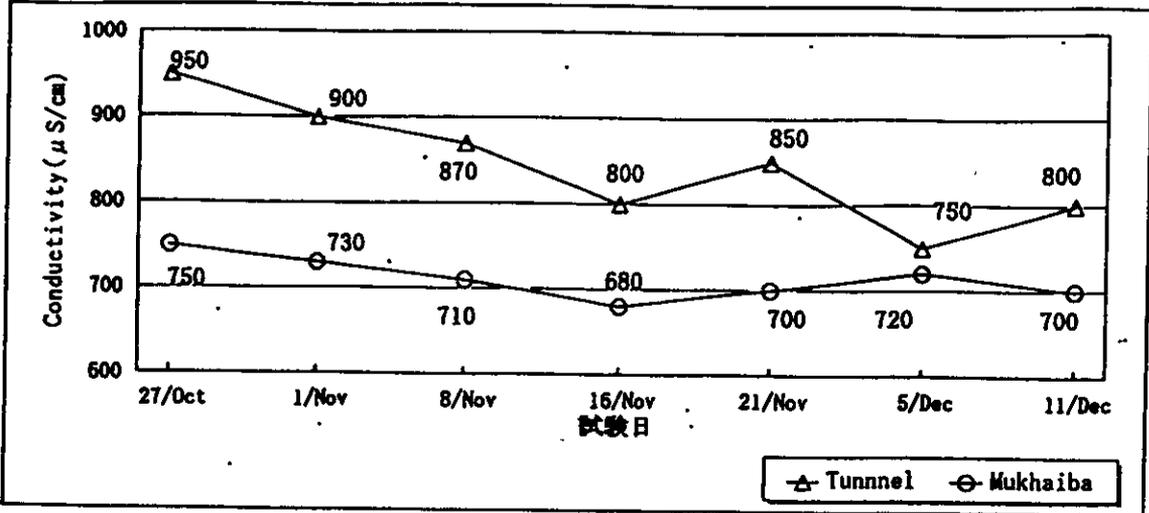
Results Of Samples From Different Region Of K.A.C at 6.Dec.1995						
Test(mg/L)	Total Alkalinity	pH	T.D.S	T.S.S	Turbidity (N.T.U)	Conductivity (uMhos/cm)
Location						
Tunnel	222	8.38	512	35	7.2	800
Mukhaiba	270	8.1	480	8	2	700
Mixed of Tunnel&Mukhaiba	230	8.4	499.2	22	8	780
After Setteled Dam	228	8.45	505.8	1	7.2	790
Dajania	.	.	.	.	.	.
North Shona	228	8.42	480	21	8	750

Results Of Samples From Different Region Of K.A.C at 11.Dec.1995						
Test(mg/L)	Total Alkalinity	pH	T.D.S	T.S.S	Turbidity (N.T.U)	Conductivity (uMhos/cm)
Location						
Tunnel	210	8.35	512	22	8.5	800
Mukhaiba	280	8.05	480	2	2.5	700
Mixed of Tunnel&Mukhaiba	274	8.07	512	20	6.5	800
After Setteled Dam	.	.	.	.	.	.
Dajania	.	.	.	.	.	.
North Shona	.	.	.	.	.	.

Results Of Samples From Different Region Of K.A.C at 14.Dec.1995						
Test(mg/L)	Total Alkalinity	pH	T.D.S	T.S.S	Turbidity (N.T.U)	Conductivity (uMhos/cm)
Location						
Tunnel	228	8.38	499.2	36	10	780
Mukhaiba	.	.	.	.	.	.
Mixed of Tunnel&Mukhaiba	.	.	.	.	.	.
After Setteled Dam	.	.	.	.	.	.
Dajania	.	.	.	.	.	.
North Shona	.	.	.	.	.	.

将来水源の水質変化(1995)

Tunnel (Yarmouk River)
Mukhaiba (Wells)



9 ジョルダン国の飲料水水質基準

Jordanian Standards No. 286 (amended in 1990) for Drinking Water.

Items	permissible	Maximum
Turbidity ¹ (unit)	1	5
Taste	Acceptable to most consumers	
Odor	Acceptable to most consumers	
Color (unit) ²	10	15
pH	6.5 - 9.0	
Temperature (°C)	8 - 25	
TCC (MPN/100ml)	2.2	
FCC (MPN/100ml)	0	
Protozoa	0	
Helminths	0	
Free Living Organism	0	
Pb		0.05
Se		0.01
As		0.05
Cr		0.05
CN		0.10
Cd		0.005
Hg		0.001
Sb		0.01
Ag		0.01
TDS	500	1,500
Total Hardness as CaCO ₃	100	500
ABS	0.5	1.0
Al	0.2	0.3
Fe	0.3	1.0
Mn	0.1	0.2
Cu	1.0	1.5
Zn	5.0	15.0
Na	200	400
Ni	0.05	0.1
Cl	200	500
F	1.0	1.5
SO ₄	200	500
NO ₃	45	70
Alpha Emitters (Bq/l) ³		0.1
Beta Emitters (Bq/l)		1.0
Endrin		0.0002
Lindain		0.004
Methozychlor		
Toxaphene		
2,4 - 5' Dichlorophenoxy Acetic Acid		0.1
2,4 - 5 Trichlorophenoxy Propionic Acid		0.01

¹ All the units in mg/l except where otherwise mentioned.

² Other organic impurities which are not listed should comply with WHO guidelines.

³ By Jakson Candle Turbidometer.

⁴ Platinum-Cobalt Standard.

⁵ Except Radon.

Detail of Water Quality Analysis

Data	Sampling Points	Frequency of Analysis	Water Quality Items
①	- Yarmouk River - Muhaiba Well - Deganya Pipeline	Two times / year first analysis will start in April 1996	(A)
①	- Yarmouk River - Muhaiba Well - Deganya Pipeline	One time / month first analysis will start in March 1996	(B)
②	- Raw water - Effluent of raw water regulating reservoir - Effluent of settling basin - Effluent of filter - Clear water reservoir	One time / month first analysis will start in March 1996	(C)

(A): Items listed below,

- Items listed in WHO Guidelines

(B): Items listed below,

- Alkalinity
- pH
- Calcium
- Magnesium
- Aggressive index
- Turbidity
- Colour
- Odour
- Conductivity
- Iron
- Manganese
- Nitrate
- Ammonia nitrogen
- Phosphate
- Organic substance (potassium permanganate consumption)
- THM Formation Potential
- Fluoride
- Total dissolved solids

(C): Items listed below,

- pH
- Turbidity
- Colour
- Odour
- Ammonia nitrogen
- Organic substance (potassium permanganate consumption)
- THM Formation Potential

10 LABOR AND MATERIAL UNIT COST

Description	Unit	Unit Cost	Remarks
Engineer			
Mechanical Engineer	/day	13	10年
Construction Engineer	/day	13	10年
Architect	/day	13	10年
Installation Engineer	/day	13	10年
Electrical Engineer	/day	13	10年
Survey Engineer	/day	11	10年
Technician			
Forman	/day	8	10年
Technician	/day	10	10年
Electrician	/day	10	10年
Concerting Worker	/day	8	10年
Carpenter	/day	10	10年
Welder	/day	8	10年
Stonemason	/day	10	10年
Assembling Worker	/day	8	10年
Gate Installation Worker	/day	8	10年
Operator			
Driver	/day	10	10年
Equipment Operator	/day	10	10年
Dump Truck Driver	/day	15	10年
Assist Operator	/day	10	10年
Labor			
Skilled Labor	/day	10	10年
Common Labor	/day	8	10年
Guardsmen	/day	5	10年
Officer			
Cashier	/day	5	10年
Secretary	/day	8	10年
Typist	/day	5	10年
Draftsman	/day	8	10年
Administrative Staff	/day	5	10年
Materials			
Wooden Timber	m ³	21	10年
Wooden Plate	m ²	25	10年
Plywood	m ²	21	10年
Scaffolding	ton	21	10年
Cement	ton	44	10年
Sand (fine aggregate)	m ³	3	10年
Coarse Aggregate	m ³	3	10年
Plaster	m ²	3	10年
Gravel	m ³	3	10年
Riprap Material	m ³	16	10年
Crashed Stone	m ³	3	10年

Description	Unit	Unit Cost	Remarks
Asphalt Emulsion	ton	80	
Mortar	m ³	4.5	
Deformed Bar	ton	300	
Round Bar	ton	300	
Steel Pipe D=50-75mm	ton	410	
Steel Channel	ton	310	
Steel Plate	ton	310	
Steel Wire	m	0.6	
Barbed Wire	m	0.6	
Steel Gabion	m ³	60	
Stone	m ³	48	
Brick	m ³	14/100	
Concrete Block	m ³	27.5	
Conc. Block for River Protection	piece		
Gasoline	ℓ	0.23	
Diesel Oil	ℓ	0.24	
Machine Oil	ℓ	0.24	
Lubricant Oil	ℓ	0.24	
Grease	kg	1.0	
Reinforced Concrete Pipe	m	100-29	500mm-150mm
Galvanized Steel Pipe	m	21-8	3"-0.5"

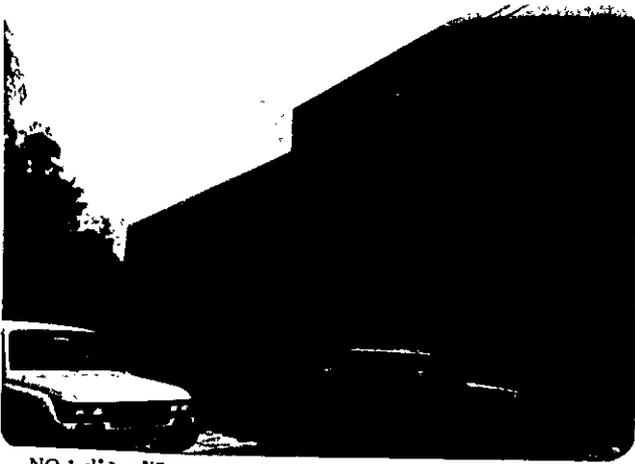
TABLE 5. COST OF EQUIPMENT FOR PURCHASING & RENTAL CHARGE

Description	Unit	Unit Cost	Remarks
Vehicle (sedan)	Unit	20	E. L/day
4-wheel Driving Car		20	
Micro-bus		25	
Truck		16	
Crane Attached Truck		16-28	
Dump Truck	day	28-16	8m ² -5m ²
Pick-up		13	
Truck Crane		28	
Loader		28	
Power Shovel		12-25	
Hydraulic Excavator		25	
Bulldozer		18	
Motor Grader		18	
Road Roller		9	
Concrete Mixer		12	
Tank Rolly		12	
Generator		10	
Welding Machine		18	
Compressor		24	

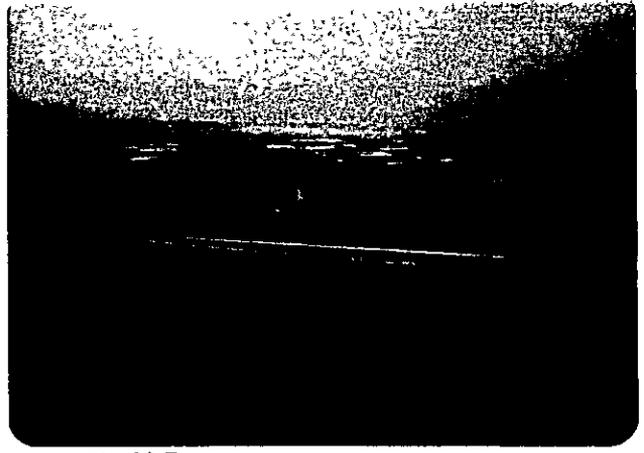
[付 属 资 料]

収集資料リスト表

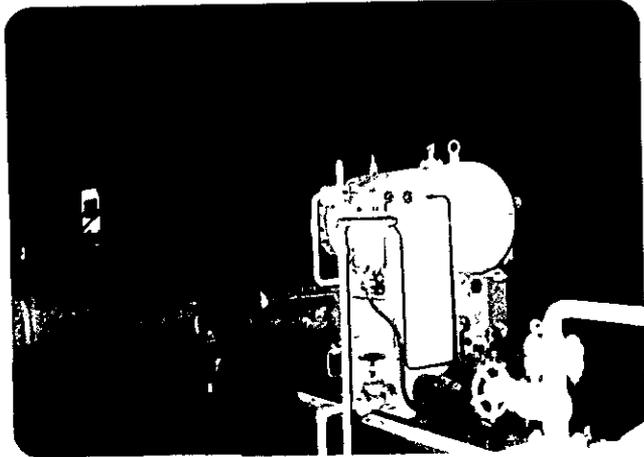
番号	資料名称	年月	入手先	判型	備考
1	DOMESTIC WATER PROJECT NORTH JORDAN	Nov.1979	WAJ	A-4	
2	CONCEPTUAL STUDY for "The Improvement of Water System for Greater Amman Area" Deir-Alla- Amman Water supply project	Dec.1995	WAJ	A-4	
3	Comparison between recorded and perived PGA'S Data	Oct.1995	WAJ	A-4	
4	Technical Specification for Horizontal Centrifug al pumping units		WAJ	A-4	
5	WATER POLICY FRAMEWORK FOR JORDAN	Sep.1994	WAJ	A-4	
6	DOMESTIC WATER PROJECT SOUTH REGION DRAWINGS		WAJ	A-1	88枚



NO.1 ポンプ場



NO.2 ポンプ全景



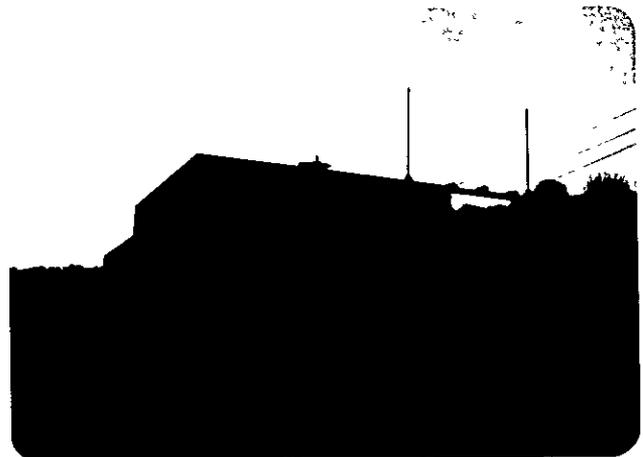
NO.1 ポンプ場内部



NO.2 ポンプ場



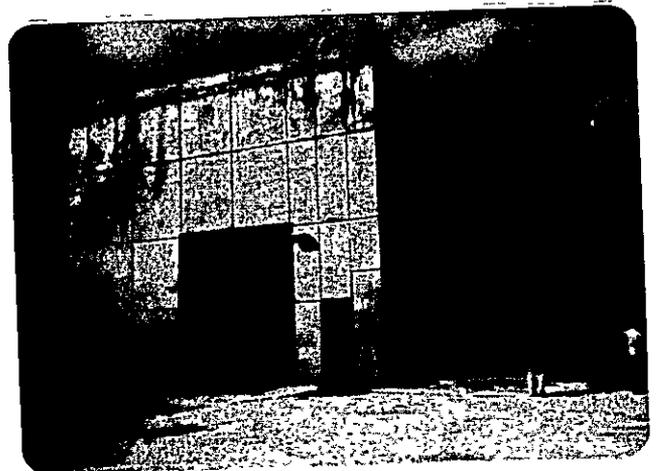
ポンプ本体



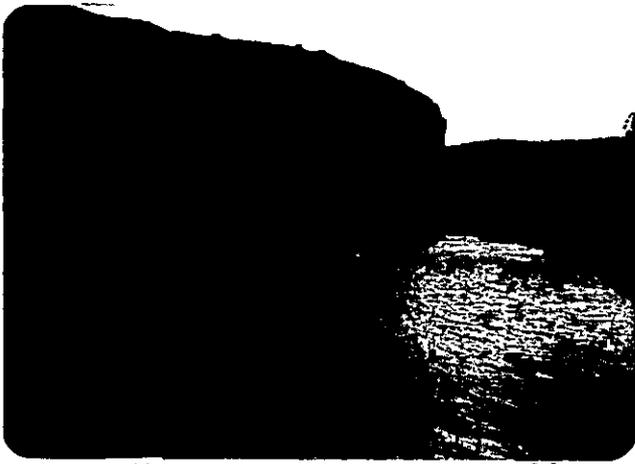
NO.3 ポンプ場



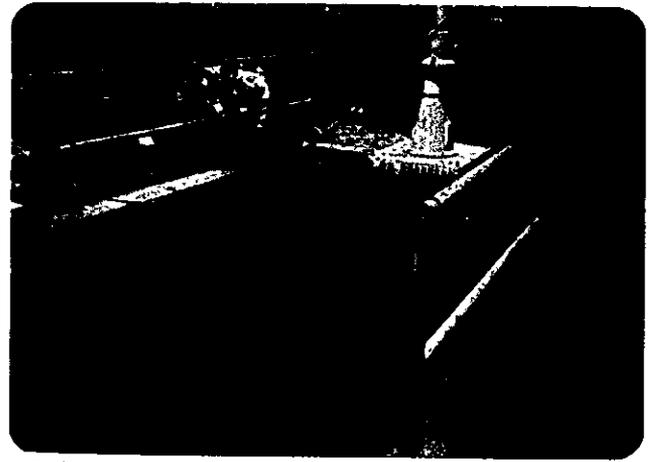
電気室盤



NO.4 ポンプ場



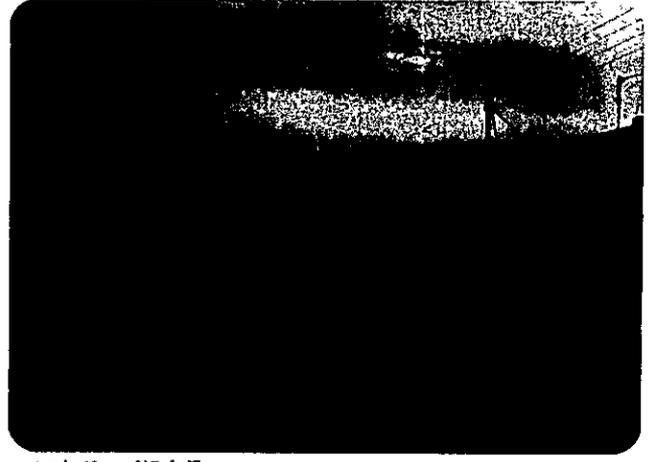
ヤルムーク川



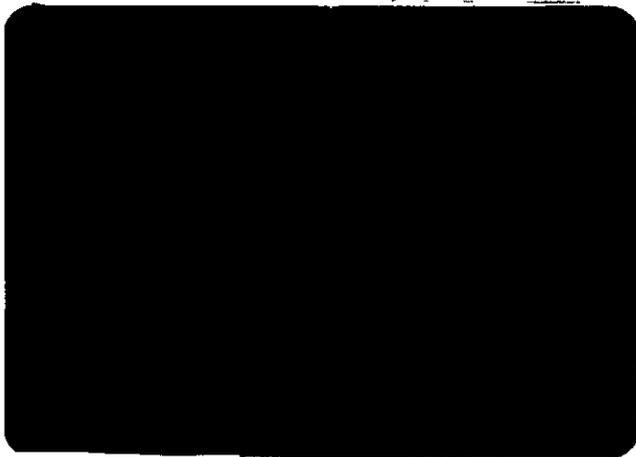
取水ゲート



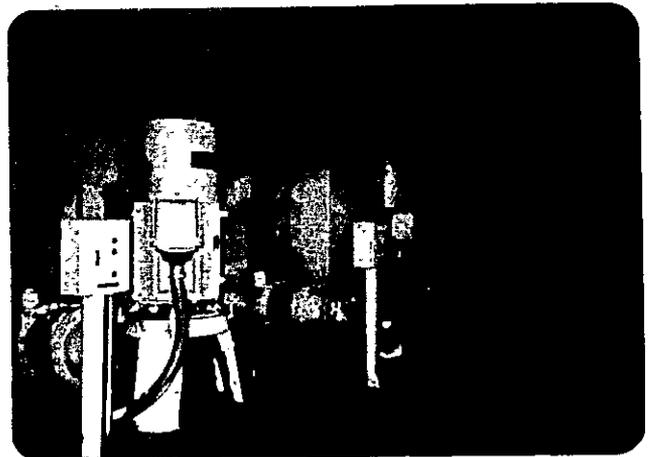
ヤルムーク川からの分水



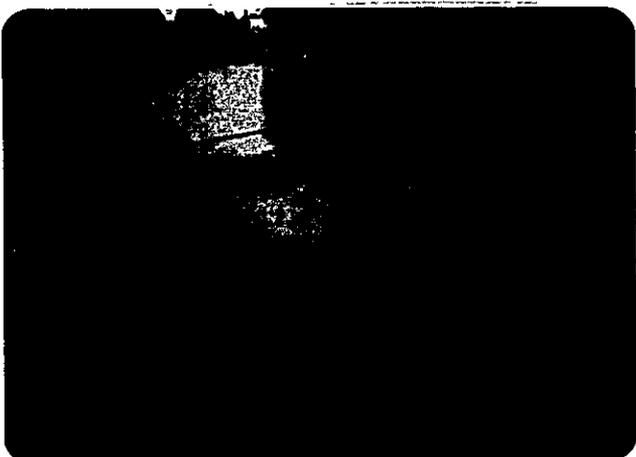
取水ポンプ場全景



キングアブドラ運河



取水ポンプ場内部



汀河からの取水口



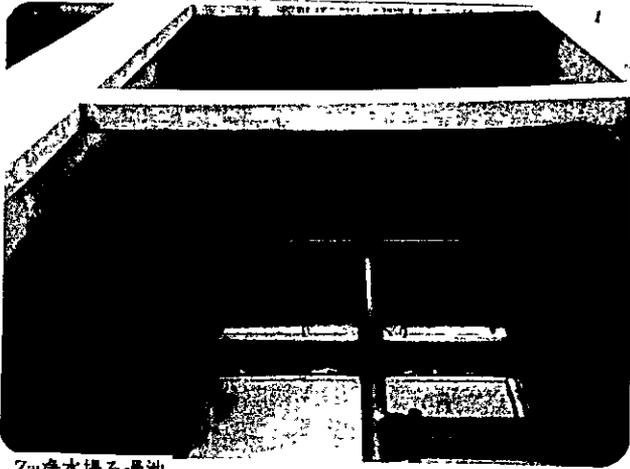
接合中



Zai 浄水場



Zai 浄水場汚泥床



Zai 浄水場ろ過池



Zai 浄水場



Zai 浄水場



NO 5ポンプ場内部



Zai 浄水場



Dabuk配水池



LIE