

[資料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者(面会者)リスト
4. 当該国の社会経済状況(国別基本情報抜粋)
5. 討議議事録
6. 事業事前評価表
7. 参考資料/入手資料リスト
8. アンマン側からの用水配分の詳細

[資料]

1. 調査団員・氏名

(1) 現地調査

総括 熊谷英範 JICA ジョルダン事務所次長
計画管理 三宅茂輝 JICA 無償資金協力部業務第一課
業務主任/上水道計画 百瀬和文 (株)東京設計事務所
運営・維持管理計画 水上博雅 (株)東京設計事務所
管路計画 森口卓 (株)東京設計事務所
施設設計1 佐藤弘孝 (株)東京設計事務所
施設設計2 竹下建一 (株)東京設計事務所
機材計画 山口新 日本工営(株)
積算/調達計画 萩原充道 (株)東京設計事務所

(2) 追加現地調査

路線調査1 百瀬和文 (株)東京設計事務所
路線調査2 船本忠男 (株)東京設計事務所
地質調査 萩原充道 (株)東京設計事務所

(3) 基本設計概要説明調査

総括 稲垣瑞夫 JICA ジョルダン事務所所長
計画管理 青木英剛 JICA 無償資金協力部業務第一課
業務主任/上水道計画 百瀬和文 (株)東京設計事務所
運営・維持管理計画 水上博雅 (株)東京設計事務所

2. 調査行程

(1) 現地調査

日順	月日	曜日	行 程			宿泊地	
			官 団 員	コ ン サ ル タ ン ト 団 員			
			熊谷、三宅	百瀬、水上	山口、萩原	森口、佐藤、竹下	
1	11/25	日	移 動 (成田 - フランクフルト -)			機内泊	
2	26	月	アンマン着、JICA事務所、計画省、水灌漑省、日本大使館表敬	森口参加、再委託準備		アンマン	
3	27	火	JVA、WAJ、同ザルカ支所訪問、打合せ	再委託打合せ、サイト調査		アンマン	
4	28	水	Inception Report、M/D協議、PMU訪問	サイト調査		アンマン	
5	29	木	M/D署名、サイト調査	サイト調査		アンマン	
6	30	金	団 内 打 ち 合 せ			アンマン	
7	12/1	土	団内打ち合わせ、再委託先との打ち合わせ、百瀬離ジョ		竹下日本発	アンマン	
8	2	日	JICA事務所、日本大使館中間報告	竹下合流、サイト調査		アンマン	
9	3	月	三宅移動、Anman-Frankfurt-	WAJ本庁、CPとの打合せ、現地調査、WAJザルカ		機内泊/アンマン	
10	4	火	成田着	WAJザルカ、顧客台帳	建設市場、現場調査	水資源ヒアリング	アンマン
11	5	水		組織、職員、財務データ収集	建設市場、現場調査	水資源レポート収集/調査	アンマン
12	6	木		WAJザルカ、組織、職員	サブコン調査、ポンプテスト	WAJザルカ打合せ	アンマン
13	7	金	休 日			アンマン	
14	8	土	組織、職員、財務データ解析	再委託業者と現地打合せ、サイト調査		アンマン	
15	9	日	組織、職員、財務データ打合せ		佐藤日本発、現地調査	アンマン	
16	10	月	USAIDドナーミーティング	佐藤合流、現地調査、既存施設目録と仕様		アンマン	
17	11	火	百瀬合流、団内打ち合わせ、MWI新次官(Sa'ad Bakri氏)と打合せ			アンマン	
18	12	水	統計局、WAJ財務部長、PMU	ハビリ計画、資機材見積書配	WAJザルカで管路、井戸デー	アンマン	
19	13	木	WAJ総務部長、人事課長	リハビリ計画、平板載荷試験	管網データ、水資源打合せ	アンマン	
20	14	金	休 日			アンマン	
21	15	土	現場踏査、他ドナーデータ	ハビリ計画、資機材見積書配	現地施設候補地踏査	アンマン	
22	16	日	設計方針、代替案、財務解析	ハビリ計画、資機材見積書配	水質、管網データ解析	アンマン	
23	17	月	設計方針、代替案、財務解析	山口離ジョ 現場聞き取り調査	管網、需要予測	機内泊/アンマン	
24	18	火	水源代替案、組織人事データ	山口帰国、現場聞き取り調査	送水代替案、ルート踏査	アンマン	
25	19	水	MWI次官、送水ルート確認	輸送ルート確認	送水代替案、ルート踏査	アンマン	
26	20	木	送水代替案、料金表	見積り中間協議	送水代替案、再委託レポート検	アンマン	
27	21	金	休 日			アンマン	
28	22	土	送水ルート踏査	見積書一部回収	需給バランス、ルート踏査	アンマン	
29	23	日	報告書作成、送水ルート踏査	現地調査	設計方針、ルート踏査	アンマン	
30	24	月	Technical Notes協議	代替案事業費	概略施設計画	アンマン	
31	25	火	報告書作成	代替案事業費	報告書作成	アンマン	
32	26	水	Technical Notes協議	資機材見積書回収	報告書作成	アンマン	
33	27	木	Technical Notes署名、JICA・大使館報告、資料整理、現地調査結果概要			アンマン	
34	28	金	休 日、現地調査結果概要、撤収準備			アンマン	
35	29	土	移 動			機内泊	
36	30	日	移 動、帰 国				

(2) 追加現地調査

日 順	月 日	曜 日	行 程			宿泊地
			百瀬・船本	萩原		
1	4/12	金	移動(成田-ロンドン-アンマン)			アンマン
2	13	土	WAJ打合せ、傭人手配、JICA事務所訪	WAJ打合せ、現地再委託手配		アンマン
3	14	日	道路占有範囲の調査	地下埋設物調査		アンマン
4	15	月	道路占有範囲の調査	地下埋設物調査、ボーリング調査打合		アンマン
5	16	火	道路占有範囲の調査	地下埋設物調査、ボーリング調査監理		アンマン
6	17	水	道路占有範囲の調査	地下埋設物調査		アンマン
7	18	木	道路占有範囲の調査	残土処分法調査、ボーリング調査監理		アンマン
8	19	金	道路占有範囲の調査	残土処分法調査		アンマン
9	20	土	道路占有範囲の調査	残土処分法調査、ボーリング調査検収		アンマン
10	21	日	移動(アンマン-ロンドン、ロンドン発)			機内泊
11	22	月	移動(成田着)			

(3) 基本設計概要説明調査

日 順	月 日	曜 日	行 程				宿泊地
			稲垣	青木	百瀬	水上	
1	5/18	土	東京 - ロンドン				ロンドン
2	19	日	ロンドン - アンマン				アンマン
3	20	月	JICA事務所、計画省、WAJ、JVA、日本大使館表敬				アンマン
4	21	火	USAID、WAJ、GTZと協議				アンマン
5	22	水	WAJザルカ支所、WAJ協議				アンマン
6	23	木	WAJとミッツ協議、署名				アンマン
7	24	金	デルアラ取水場、ポンプ場、ザイ浄水場視察				アンマン
8	25	土	団内協議				アンマン
9	26	日	計画省ミッツ署名、(コンサルタンはKfW訪)、大使館・JICA報告				アンマン
10	27	月	ロンドン - 機内泊		WAJと協議		アンマン
11	28	火	東京着		ロンドン -		機内泊
12	29	水			東京着		

3. 関係者(面会者)リスト

(1) ジョルダン国政府関係者

計画省 Ministry of Planning

Mr. Abderrzaq Bani Hani, Secretary General
Dr. Mustafa Al-Saleh, Director, Bilateral Cooperation Dept.
Ms. Wafa Al-Saket, Bilateral Cooperation Department

水灌漑省 Ministry of Water and Irrigation

Dr. Hazim El-Naser, Minister
Mr. Sa'ad Bakri, Secretary General (2001年12月4日より次官就任)
Ms. Maysoun Zoubi, Director of Finance and Project Follow-up
Mr. Hishams Bashir, Accountant

水灌漑省ジョルダン水道庁 Water Authority of Jordan

Mr. Munther A. Khleifat, Secretary General
Mr. Sa'ad Bakri, Assistant Secretary General
Eng. Jehad Abu-Jamoos, Head of Design Dept. for Water Projects
Mr. Raed Abu Soud, Director, Program Management Unit (PMU)

ジョルダン水道庁ザルカ支所

Eng. Bassam Saleh, Administrator, Zarqa Directorate
Eng. Adeeb Ammari, Director, Technical Affairs Dpt., Zarqa Directorate
Eng. Isam Hamarsheh, Director, Unaccounted-for Water Dept., Zarqa Directorate

水灌漑省ジョルダン渓谷庁 Jordan Valley Authority

Eng. Zafer Alem, Secretary General
Eng. Ali Barakat Al-Adwan, Assistant Secretary General, Planning and Information

保健省 Ministry of Health

Dr. Hussein Alkhandak, Director, Environmental Health
Dr. Ali As'ad, Dty. Director, Disease Control

(2) 日本側(現地)関係者

日本大使館

佐々木伸太郎、特命全権大使
Mr. Jun Yoshida, Counsellor
Mr. Shunichi Kamiya, Second Secretary, Economic Section

JICAジョルダン事務所

稲垣瑞夫 所長
熊谷 英範 次長
Mr. Tsutomu Kobayashi, Asst. Resident Representative
Eng. Adel O. Zureikat, Sr. Program Officer
Mr. Hani H. Alkurdi, Program Officer

(3) 他トナー関係者

United States Agency for International Development (USAID)

Mr. James Franckievicz, Director, Office of Water Resources & Environment
Mr. Alex Sundermann, Sr. Advisor, Office of Water Resources & Environment
Ms. Setta Tutundjian, Project Management Specialist, Office of Water Resources & Environment
Amal A. Hijazi, Project Management Specialist, Mission Environment Officer

Shank Gupta, Sr. Engineer

Gesellschaft für Zusammenarbeit (GTZ)

Mr. Heinz-Michael Hauser, Director, Middle East

Mr. Udo Kachel, Team Leader

Keditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

Mr. Reinhard Schmidt, Director, KfW Office Amman

Ms. Sawsan Aruri, Project Management Assistant

World Health Organization (WHO)

Mr. Hamed A. Bakri, Advisor

United Nations Relief and Works Agency (UNRWA)

Mr. Fouad Shawa, Chief Field Relief & Social Services

The World Bank

Mr. Thirumalai G. Srintvasan, Sr. Economist

European Commission in Jordan

Mr. Mario Rizos, Expert, Civil Engineering Sector

4. 当該国の社会経済状況(国別基本情報抜粋)

ジョルダン・ハシェミット王国
Hashemite Kingdom of Jordan

一般指標				
政体	立憲君主制	*1	首都	アンマン (Amman) *2
元首	国王 / アブドラ・ビン・フセイン (ABDULLAH Bin Hussein)	*1,3	主要都市名	ザルカ、イルビド *3
独立年月日	1946年5月25日	*3,4	労働力総計	1,398千人 (1999年) *6
主要民族/部族名	パレスチナ約7割、ペトウィヤ系ジョルダン人	*1,3	義務教育年数	9年間 (年) *13
主要言語	アラビア語、英語	*1,3	初等教育就学率	70.6% (1997年) *6
宗教	イスラム教93%、キリスト教7%	*1,3	中等教育就学率	57.4% (1997年) *6
国連加盟年	1955年12月14日	*12	成人非識字率	10.2% (2000年) *13
世銀加盟年	1952年8月29日	*7	人口密度	53.30人/km2 (1999年) *6
IMF加盟年	1952年8月29日	*7	人口増加率	4.1% (1980-99年) *6
国土面積	89.00千km2	*1,6	平均寿命	平均 70.10 男 68.90 女 71.50 *10
総人口	4,740千人 (1999年)	*6	5歳児未満死亡率	31 (1999年) *6
			カロリー供給量	3,014.0cal/日/人 (1997年) *10

経済指標				
通貨単位	ジョルダン・ディナール (Dinar)	*3	貿易量	(1999年)
為替レート	1 US\$ = 0.71 (2002年・3月)	*8	商品輸出	1,831.9百万ドル *15
会計年度	Dec. 31	*6	商品輸入	-3,292百万ドル *15
国家予算	(1999年)		輸入カバー率	5.8(月) (1999年) *14
歳入総額	1,530.5 Millions of Dinars	*9	主要輸出品目	燐鉱石、カリ、化学肥料、医薬品 *1
歳出総額	1,804.1 Millions of Dinars	*9	主要輸入品目	機械類、原油、食品、化学製品 *1
総合収支	972.9百万ドル (1999年)	*15	日本への輸出	94百万ドル (2000年) *16
ODA受取額	430.0百万ドル (1999年)	*18	日本からの輸入	132百万ドル (2000年) *16
国内総生産(GDP)	8,072.78百万ドル (1999年)	*6		
一人当たりのGNI	1,630.0ドル (1999年)	*6	総国際準備	2,770.0百万ドル (1999年) *6
分野別GDP	農業 2.4% (1999年) *6		対外債務残高	8,946.9百万ドル (1999年) *6
	鉱工業 25.6% (1999年) *6		対外債務返済率(DSR)	11.8% (1999年) *6
	サービス業 72.0% (1999年) *6		インフレ率 (消費者価格物価上昇率)	3.9% (1990-99年) *6
産業別雇用	農業 男 % 女 % (1996-98年) *6			
	鉱工業 % % (1996-98年) *6		国家開発計画	IMF構造調整プログラム: 1999年から3年間 *11
	サービス業 % % (1996-98年) *6			
実質GDP成長率	5.3% (1990-99年) *6			

気象 (1961年～1990年平均) 観測地: アンマン (北緯31度59分、東経35度59分、標高768m)														*4,5
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計	
降水量	62.8	54.3	51.3	20.8	2.8	0.1	0.0	0.0	0.0	8.6	21.1	50.5	276.3 mm	
平均気温	7.7	9.0	11.6	15.8	20.1	23.6	25.1	25.2	23.4	19.9	14.4	9.3	17.1℃	

- *1 各国概況 (外務省)
- *2 世界の国々一覧表 (外務省)
- *3 世界年鑑2000 (共同通信社)
- *4 最新世界各国要覧10訂版 (東京書籍)
- *5 理科年表2000 (国立天文台編)
- *6 World Development Indicators2001(WB)
- *7 BRD Membership List(WB)
- IMF Members' Financial Data by Country(IMF)
- *8 Universal Currency Converter

- *9 Government Finance Statistics Yearbook 2000 (IMF)
 - *10 Human Development Report2000,2001(UNDP)
 - *11 Country Profile(EIU),外務省資料等
 - *12 United Nations Member States
 - *13 Statistical Yearbook 1999(UNESCO)
 - *14 Global Development Finance2001(WB)
 - *15 International Financial Statistics Yearbook 2001(IMF)
 - *16 世界各国経済情報ファイル2001(世界経済情報サービス)
- 注: 商品輸入については複式簿記の計上方式を採用しているため
支払い額はマイナス表記になる

ジョルダン・ハシェミット王国
Hashemite Kingdom of Jordan

項目	年度	1995	1996	1997	1998	1999
技術協力		17.36	11.02	11.50	13.37	18.03
無償資金協力		33.66	50.66	26.68	33.20	59.98
有償資金協力		286.77		122.37	71.99	90.88
総額		337.79	61.68	160.50	119.06	168.89

項目	暦年	1995	1996	1997	1998	1999
技術協力		18.72	14.13	10.53	10.41	14.26
無償資金協力		23.76	32.26	38.72	18.79	-2.95
有償資金協力		141.75	77.34	90.37	14.75	-2.95
総額		184.23	123.73	139.63	43.96	60.82

	贈与 (1) (無償資金協力・ 技術協力)	有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3) ^	その他政府資金 及び民間資金(4)	経済協力総額 (3)+(4)
二国間援助 (主要供与国)	289.4	35.9	325.3	12.5	337.8
1. United States	170.2	0.0	170.2	0.0	170.2
2. Japan	63.8	-3.0	60.8	0.9	61.7
3. Germany	27.5	31.4	58.9	-2.6	56.3
4. France	5.0	4.9	9.9	13.3	23.2
多国間援助 (主要援助機関)	101.9	3.5	105.4	66.2	171.6
1. UNRWA			83.0	0.0	83.0
2. EC			14.0	-5.8	8.2
その他			-0.7	0.0	-0.7
合計	391.3	38.7	430.0	78.7	508.7

技術協力：計画省
無償：計画省
協力隊：計画省

- *17 我が国の政府開発援助2000(国際協力推進協会)
 *18 International Development Statistics (CD-ROM) 2001 OECD
 *19 JICA資料

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE BASIC DESIGN STUDY
ON THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF THE WATER SUPPLY
FOR ZARQA DISTRICT
IN THE HASHEMITE KINGDOM OF JORDAN

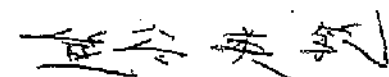
In response to a request from the Government of the Hashemite Kingdom of Jordan (herein after referred to as "Jordan"), the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on the Project for Improvement of the Water Supply for Zarqa District in the Hashemite Kingdom of Jordan (herein after referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (herein after referred to as "JICA").

JICA has dispatched to Jordan the Basic Design Study Team (herein after referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Hidenori Kumagai, Deputy Resident Representative, JICA Jordan Office, and is scheduled to stay in the country from November 26, 2001 to December 29, 2001.

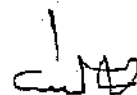
The Team held discussions with the officials concerned of the Government of Jordan and conducted a field survey in the study area.

In the course of discussions and field survey, both parties have confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further work and prepare the Basic Design Study Report.

Amman, November 29, 2001

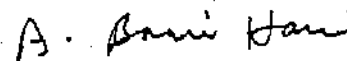


Mr. Hidenori Kumagai
Leader,
Basic Design Study Team,
Japan International Cooperation Agency



Mr. Munther Khleifat
Secretary General,
Water Authority of Jordan,
Ministry of Water and Irrigation,
The Hashemite Kingdom of Jordan

Witness



Mr. Abderrzaq Bani Hani
Secretary General,
Ministry of Planning,
The Hashemite Kingdom of Jordan

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The Objective of the Project is to improve water supply conditions in Awajan area of Zarqa municipality and Rusaifa municipality by rehabilitating and upgrading the water supply facilities as a means of contribution to achieving the Water Strategy of Jordan.

2. Project Site

The Project sites are Awajan area of Zarqa municipality, Rusaifa municipality and the location of water transmission (intake, conduction, treatment and transmission) facilities in these areas.

3. Responsible and Implementing Agency

(1) Responsible organization: Ministry of Water and Irrigation.

(2) Implementing organization: Water Authority of Jordan (hereinafter referred to as "WAJ", Annex- I)

4. Items requested by the Government of Jordan

After a series of discussions with the Team, the Jordanian side requested the items shown in Annex- II. JICA will assess the appropriateness of the request and will recommend to the Government of Japan is extended.

5. Japan's Grant Aid Scheme

The Jordanian side understood that the Japan's Grant Aid Scheme as explained by the Team and as described in Annex-III.

6. Necessary measures to be taken by the Jordanian side

The Jordanian side will take necessary measures, as described in Annex-IV, for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.

7. Schedule of the Study

(1) The consultants will proceed to further study in Jordan until December 29, 2001.

(2) Based on the Minutes of Discussions and technical examination of the study results, JICA will prepare the draft report in English and dispatch a mission to Jordan in order to explain its contents around February, 2002.

(3) In case that the contents of the report are accepted in principle by the Jordanian side, JICA will complete the final report and submit it to the Jordanian side around April, 2002.

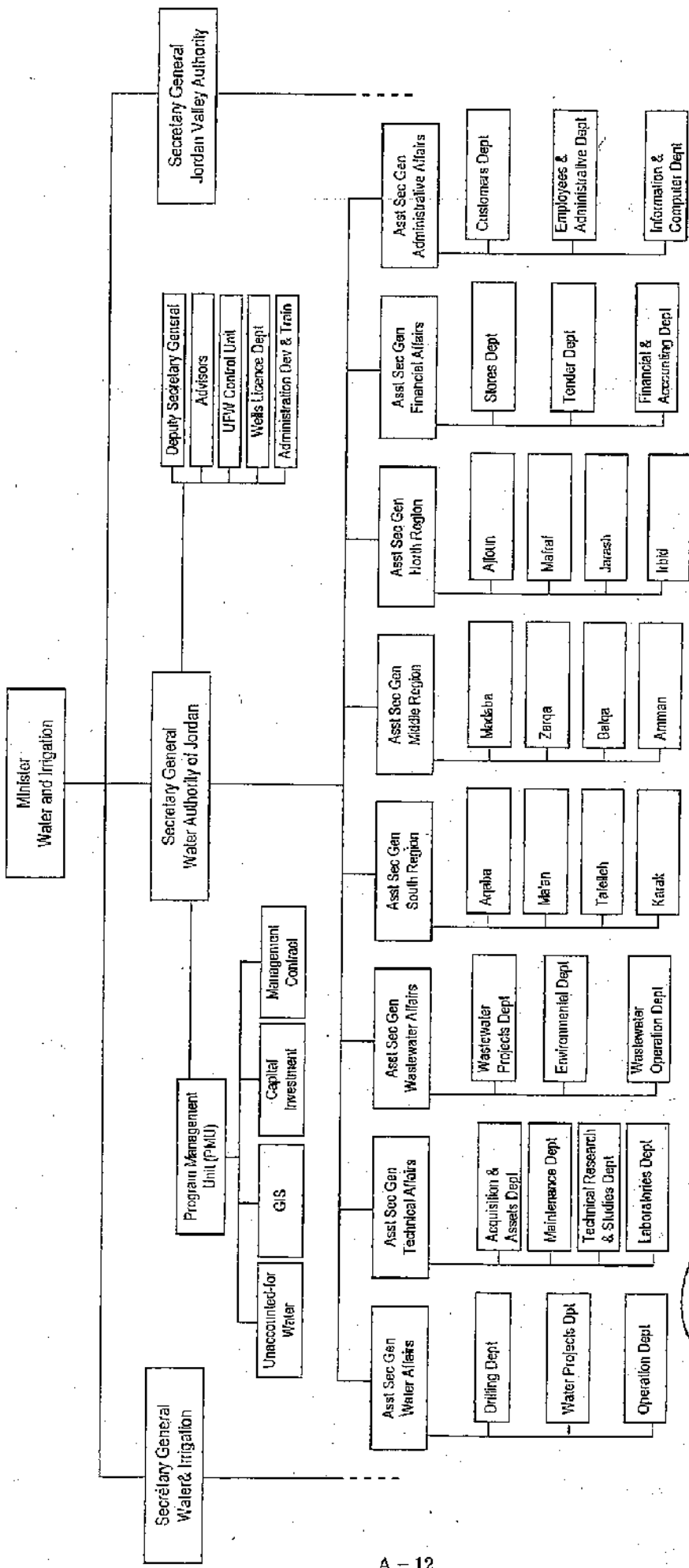
8. Other relevant issues

- (1) Jordanian side explained that the Project sites (Awajan area of Zarqa municipality, Rusaifa municipality) are suffering from a sever shortage of water and that only area in where any improvement and rehabilitation programs for water leakage had not been planned or started yet.
- (2) Jordan side explained that the Project sites and components were decided based on the result of Feasibility Study conducted by JICA from 1994 to 1996.
- (3) Both sides agreed that the target year of the Project would be around 2005, a few years after the completion of the Project. And the components, sizes, dimensions and locations of requested facilities would be reviewed based on the water supply capacity to the Project area as of the target year.
- (4) Both sides agreed that the Project would be put emphasis on rehabilitation of existing water supply condition in the Project area rather than expansion of water service area.
- (5) Both sides agreed that the Jordanian side to complete necessary measures to be taken by the Jordanian side such as laying of distribution and service pipes and installation of water meters by the end of the Project.
- (6) The Jordanian side requested the technical support for operation and maintenance of water service facilities as one of the components of the Grant Aid.
The Team agreed to convey the request letter to the relevant authorities in Japan.
- (7) The Jordanian side promised to secure enough budget and staff for implementation of necessary measures to be taken by the Jordanian side and to operate and maintain the facilities and equipment that would be procured under the Japan's Grant Aid.
- (8) The Jordanian side has no intention of private commission of water services in Zarqa district. However, the Jordanian side will inform the Team about the situation of private commission of water services in Amman and submit the photocopy of the contract document concluded between WAJ and LEMA to the Team.
- (9) By December 20, 2001, the Jordanian side will collect necessary data and respond to the Questionnaire submitted by the Team.
- (10) The Jordanian side agreed to take necessary measures for custom clearance and exemption of all other taxation of the equipment and materials that would be provided for the Project.









Annex - I Organization Chart of Water Authority of Jordan

Handwritten signatures and initials, including a circular stamp with the letters 'TR' inside.

Annex - II List of Facilities Requested for Grant Aid

A. Construction of Pumping Stations with Pumps

1. Awajan Pumping Station (to High Awajan 695 reservoir)
2. Awajan Pumping Station (to Low Rusaifa 750 reservoir)
3. Rusaifa Pumping Station (to High Rusaifa 815 reservoir)

B. Provision of Transmission Pumps

1. Khaw Pumping Station (to Awajan)

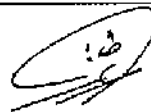
B. Construction of Transmission Pipelines

1. Khaw Pumping Station – Awajan Transmission Pumping Station
2. Awajan Pumping Station – High Awajan 695 reservoir
3. Awajan Pumping Station – Low Awajan 635 reservoir
4. Awajan Pumping Station – Low Rusaifa 750 reservoir
5. Rusaifa 750 Pumping Station – High Rusaifa 815 reservoir

C. Construction and Expansion of Distribution Reservoirs

1. Low Awajan 635 (new)
2. High Awajan 695 (expansion)
3. Low Rusaifa 750 (new)
4. High Rusaifa 815 (new)







Annex-III Japan's Grant Aid Program

1. Grant Aid Procedures

- a. Japan's Grant Aid Program is executed through the following procedures.
- Application (A request made by the recipient country)
 - Study (Basic Design Study conducted by JICA)
 - Appraisal & Approval (Appraisal by the Government of Japan and Approval by the Cabinet of Japan)
 - Determination of Implementation (Exchange of Notes between the Governments of Japan and the recipient country)
- b. Firstly, the application or request for a Grant Aid project submitted by a recipient country is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for Grant Aid. If the request is deemed appropriate, the Government of Japan assigns JICA (Japan International Cooperation Agency) to conduct a study on the request.
- Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study) using (a) Japanese consulting firm(s).
- Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether or not it is suitable for Japan's Grant Aid Programme, based on the Basic Design Study Report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for an approval.
- Fourthly, the project, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes signed by the Governments of Japan and recipient country.
- Finally, for the implementation of the project, JICA will assist the recipient country in such matters as preparing tenders, contract and so on.

2. Basic Design Study

a. Contents of the study

The aim of the Basic Design Study (hereafter referred to as "the Study") conducted by JICA on a requested project (hereafter referred to as "the Project") is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by the Government of Japan. The contents of the Study are as follows :

- a) Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the Project's implementation.
- b) Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, social and economic point of view.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

c) Confirmation of items agreed on by both parties concerning the basic concept of the Project.

d) Preparation of a basic design of the Project.

e) Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of the Japan's Grant Aid Scheme.

The Government of Japan requests the Government of the recipient country to take whether measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

b. Selection of Consultants

For smooth implementation of the Study, JICA uses (a) registered consultant firm(s). JICA select (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms. The firm(s) selected carry(ies) out a Basic Design Study and write(s) a report, based upon terms of reference set by JICA.

The consultant firm(s) used for the Study is(are) recommended by JICA to the recipient country to also work on the Project's implementation after the Exchange of Notes, in order to maintain technical consistency and also to avoid undue delay in implementation should the selection process be repeated.

3. Japan's Grant Aid Scheme

a. Grant Aid

The Grant Aid Programme provides a recipient country with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

b. Exchange of Notes (E/N)

Japan's Grant Aid is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the Project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed.

c. Period

"The period of the Grant Aid" means the one fiscal year which the Cabinet approves the

1
CWA

(R)

(S)

Project for. Within the fiscal year, all procedures such as exchanging of the Notes, concluding contracts with (a) consultant firm(s) and (a) contractor(s) and final payment to them must be completed.

However, in case of delays in delivery, installation or construction due to unforeseen factors such as weather, the period of the Grant Aid can be further extended for a maximum of one fiscal year at most by mutual agreement between the two Governments.

d. Purchase of the Products and or Services

Under the Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased.

When the two Governments deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country.

However, the prime contractors, namely, consulting constructing and procurement firms, are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

e. Necessity of "Verification"

The Government of recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by the Government of Japan. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability to Japanese taxpayers.

f. Undertakings required of the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as the following:

- 1) To secure land necessary for the site of the Project and to clear, level and reclaim the land prior to commencement of the construction.
- 2) To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities in and around the sites.
- 3) To secure building prior to the procurement in case the installation of the equipment.
- 4) To ensure all the expenses and prompt execution for unloading customs clearance at the port of disembarkation and internal transportation of the products purchased under the Grant Aid.
- 5) To exempt Japanese nationals from customs duties, international taxes and other fiscal levies which will be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the Verified Contracts.

1
CJAD

RE

13
7-6

6) To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the Verified Contracts, such facilities as may be necessary for their entry into the recipient countries and stay therein for the performance of their work.

7) Proper Use

The recipient country is required to maintain and use facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign staff necessary for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

h) Re-export

The products purchased under the Grant Aid should not be re-exported from the recipient country.

i) Banking Arrangements (B/A)

① The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in an authorized foreign exchange bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). The Government of Japan will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

② The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to the Government of Japan under an authorization to pay issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

175

1-3

1
CWA

Major Undertakings to be taken by Each Government

(Annex-IV)

NO	Items	To be covered by Grant Aid	Jordan
1	To secure land		☑
2	To clear, level and reclaim the site when needed		☑
3	To construct gates and fences in and around the site		☑
4	To provide facilities for the distribution of electricity, water supply, drainage and other incidental facilities		
	1)Electricity		
	a.The distributing line to the site		☑
	b.The drop wiring and internal wiring within the site	☑	
	c.The main circuit breaker and transformer	☑	
	2)Water Supply		
	a.The city water distribution main to the site	(☑)	(☑)
	b.The supply system within the site (receiving and/or elevated tanks)	☑	
	3)Drainage		
	a.The city drainage main (for storm, sewer and others) to the site		☑
	b.The drainage system (for toilet sewer, ordinary waste, storm drainage and others) within the site	☑	
	4)Gas Supply		
	a.The city gas main to the site		☑
	b.The gas supply system within the site	☑	
	5)Telephone System		
a.The telephone trunk line to the main distribution frame / panel (MDF) of the building		☑	
b.The MDF and the extension after the frame / panel	☑		
6)Furniture and Equipment			
a.General furniture		☑	
b.Project equipment	☑		
5	To bear the following commissions to a bank of Japan for the banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		☑
	2) Payment commission		☑
6	To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation in recipient country		
	1) Marine(Air) transportation of the products from Japan to Jordan	☑	
	2) Tax exemption and customs clearance of the products at the port of disembarkation		☑
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(☑)	(☑)

735

1/6

CWA

7	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		•
8	To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contract		•
9	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid		•
10	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant Aid, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment		•

RY

106

1
CWA

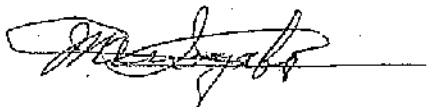
MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE BASIC DESIGN STUDY
ON
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF THE WATER SUPPLY SYSTEM
FOR THE ZARQA DISTRICT
IN THE HASHEMITE KINGDOM OF JORDAN
(EXPLANATION ON DRAFT FINAL REPORT)

In November 2001, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a Basic Design Study Team on THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF THE WATER SUPPLY SYSTEM FOR THE ZARQA DISTRICT (hereinafter referred to as "the Project") to the Hashemite Kingdom of Jordan (hereinafter referred to as "Jordan"), and through discussion, field survey, and technical examination of the results in Japan, JICA prepared a draft final report of the study.

In order to explain and to consult with the Jordanian side on the contents of the draft final report, JICA sent to Jordan the Draft Final Report Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Mitsuo INAGAKI, Resident Representative of JICA Jordan office, JICA, from May 19 to 28, 2002.

As a result of discussions, both parties confirmed the main items described on the attached sheets.

Amman, May 26, 2002



Mr. Mitsuo INAGAKI
Leader
Draft Final Report Explanation Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Eng. Munther Khleifat
Secretary General,
Water Authority of Jordan (WAJ)
Ministry of Water and Irrigation
The Hashemite Kingdom of Jordan



Ms. Hala Bsaiso Lattouf
Secretary General,
Ministry of Planning
The Hashemite Kingdom of Jordan

ATTACHMENT

1. Components of the Project

The Jordanian side agreed and accepted in principle the components of the draft final report explained by the Team. After discussions with the Team, the Jordanian side confirmed the items of facilities and technical assistance program described in Annex-I and Annex-II.

2. Japan's Grant Aid scheme

The Jordanian side understands the Japan's Grant Aid Scheme and the necessary measures to be taken by the Government of Jordan as explained by the Team and described in Annex-III and Annex-IV of the Minutes of Discussions signed by both sides on November 29, 2001.

3. Schedule of the Study

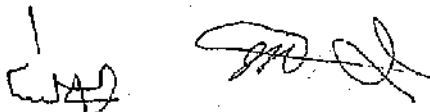
JICA will complete the final report in accordance with the confirmed items and will send it to Jordan by August 2002.

4. Implementing agency

The implementing agency is Water Authority of Jordan (WAJ).

5. Component of facilities of the Project

- (1) The Jordanian side explained the present situation described in the official letter in detail sent to the Japanese embassy from the Minister of Water and Irrigation numbered WA-7-2-2401 dated February 12, 2002, in Annex-III.
- (2) The WAJ explained that it was important to utilize the surplus water from the new water sources, which would be developed in Amman system, in order to reduce energy costs and decrease groundwater yield that is over-exploited.
- (3) The Jordanian side explained that the service area expansion project in Ruseifa would be completed by the end of 2003 and emphasized that the implementation of the Project in Ruseifa High and Ruseifa Low zones should be started first in order to operate the expanded system earlier. The Team agreed to convey the request to Japan.
- (4) The Jordanian side explained that WAJ did not use pipes of diameter 350 mm and 500 mm as they were not generally used in Jordan. And the Jordanian side requested the Team to study the possible use of pipes of diameter 300, 400 and 600 mm for sustainable maintenance. The Team agreed to convey the request to Japan.
- (5) Due to the use of new water source from Amman system, routes of transmission pipelines were selected. Since water will be conveyed by gravity with the effective water head over 250 meters, operation of control valves needs to be made with every care. The Jordanian side confirmed that operators of valves would be trained in the most appropriate way.
- (6) The Jordanian side requested to include a telemetry system in the Project. The



Japanese side explained that it would not be agreed.

- (7) The Jordanian side promised to cooperate in the implementation of the Project by providing all the undertakings required of the government of the recipient country, which is described in Annex-III and Annex-IV of the former Minutes of Discussions dated November 29, 2001.

6. Coordination of other projects

- (1) It is the Jordanian side to coordinate donors and monitor the schedule of other projects concerned with the Project.
- (2) The Jordanian side explained that the two water source development projects in Amman as follows,

- a) Zara and Ma'in Brackish water Desalination (ZMBD) project by United States Agency for International Development (USAID)

The Pre-qualification documents have been delivered and the schedule is tentatively planned of the tender document release in June, tendering on July 17, the contract on August 16, the commencement on December 18, 2002 and the project completion by December 2004. The Jordanian side will acquire the tender documents of ZMBD project in June 2002 and provide it to the Japanese side.

- b) Dier Alla-Zai-Amman Water Project Stage II by Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

The contract for the project has been awarded and this project will be completed by July 2003.

The Jordanian side promised to ensure the completion of the above two projects.

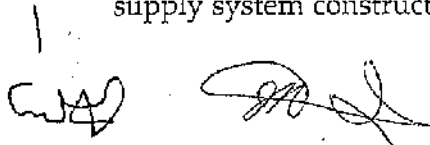
- (3) The Jordanian side explained to submit the quarterly report about the progress of the above two projects to the Japanese side for smooth implementation of the Project.
- (4) The Jordanian side promised to allocate water from Amman to the Zarqa district immediately after the completion of the Project as a priority matter.

7. Technical assistance

- (1) The technical assistance program as a "soft component scheme" consists of three activities shown in Annex-II.
- (2) The Jordanian side understood the objectives, the outputs, the activities and the undertakings by the Jordanian side for the technical assistance programs in detail.
- (3) The Jordanian side understood the importance to assign technical staff for the program and to transfer the technology to the operation and maintenance staff in WAJ.

8. Operation of the water supply system

- (1) The Jordanian side explained the situation of the private sector participation in Amman, which is a management contract including operation and maintenance.
- (2) The Jordanian side explained that WAJ Zarqa would operate and maintain the water supply system constructed under the Project on its own in principle, and that it would

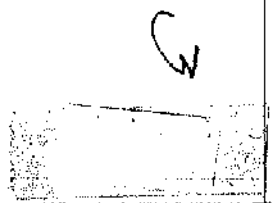


not be privatized.

- (3) The Jordanian side explained that the common water tariff all over Jordan would be continuously applied in Zarqa district.

9. Other relevant issues

- (1) The Jordanian side explained that budget necessary for the undertaking of the Jordanian side would be secured.
- (2) The Team handed copies of the draft final report to the Jordanian side. Both sides agreed it to be confidential, and not to be duplicated or released to any outside parties.
- (3) The Jordanian side requested the modifications in the draft final report, such as about hydraulic gradient line, velocity of water, etc.



THE LIST OF FACILITIES TO BE CONSTRUCTED UNDER THE PROJECT

A. Construction of Transmission Pipeline

Hutteen junction – Hutteen Reservoir – Ruseifa High Reservoir

Ruseifa High Reservoir – Ruseifa Low Reservoir

Awajan High Reservoir – Awajan Low Reservoir

B. Costruction and Expansion of Distribution Reservoir

Awajan High Reservoir (expansion)

Awajan Low Reservoir

Ruseifa High Reservoir

Ruseifa Low Reservoir

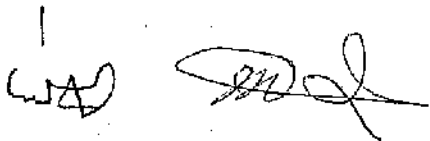
C. Construction of Distribution Main

From Awajan High Reservoir

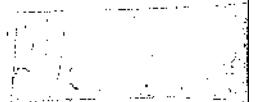
From Awajan Low Reservoir

From Ruseifa High Reservoir

From Ruseifa Low Reservoir







THE TECHNICAL ASSISTANCE UNDER SOFTWARE COMPONENT PROGRAM**1 Objectives**

This software component program is targeted to establish capacity to effectively operate and maintain distribution networks and control the water distribution by transferring integrated technologies of network mapping, network analysis and the water distribution control. Once the capacity is established, fair water distribution (water distribution control) and effective and continuous reduction of leakage will be brought about.

2 Outputs

Outputs can be grouped into three. Once these three outputs are attained, integrated capacity to manage the distribution networks will be brought about.

- 1) Conditions of networks can be easily grasped.
- 2) Hydraulic characteristics of network can be easily grasped.
- 3) Technology of distribution control will be improved.

3 Activities**(1) Mapping of distribution networks**

- a. Preparation, introduction seminar, collection of drawings
- b. Network mapping
- c. Transfer of network mapping technology (including operation)


(2) Transfer of network analysis technology

- a. Formulation and simulation of network analysis model
- b. Transfer of network analysis technology

(3) Technology transfer on water distribution control

- a. Updating of network information as is expanded
- b. Design, analysis and adjustment of distribution sub-zones
- c. Workshop for integrated technology transfer
- d. Reporting

1
CWJ





JD/GR-021 2/2
وزارة المياه والري
سلطة المياه



Ministry of Water & Irrigation
Water Authority

The Hashemite Kingdom
of Jordan

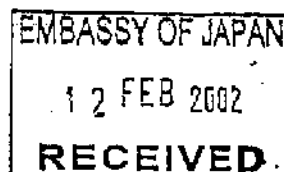
Ref. No. A-7-2-2401

Date 12-2-2002

التاريخ

الرقم

His Excellency Mr. Shintato Sasaki
Japanese Ambassador to Jordan
P.O. Box 2835, Amman 11185



Dear Sir,

The Ministry of Water and Irrigation of the Hashemite Kingdom of Jordan presents its compliments to the Embassy of Japan and, with reference to the Request for Japan's Grant Aid for the Project for the Improvement of the Water Supply System for Zarqa District, concerning under-mentioned clarifications, has honor to state that,

This letter is intended to express sincere thanks to Japan for dispatching the Basic Design Study Team for the above - mentioned Project from November to December 2001, and clarify some matter in question for unmistakable understanding of the project.

As agreed in the " Technical Note" attached to the present letter, the Ministry of Water and Irrigation considers that the water transmission route for the Project should start from the existing transmission pipes in Amman system and the Facilities to be installed under the Project should be those technically most appropriate. The Ministry of Water and Irrigation would like to request the Japanese Government to understand that this change listed as per the attached sheet will bring more efficient use of resources and success of the Project.

The Ministry will take all the necessary measures to avoid unexpected delay regarding Deir Alla - Dabouq conveyance which scheduled to be completed in mid of 2003 and the Zara-Ma'in brackish-water project which scheduled to start operation in late fall of 2004, and no delay of both of them is expected. Moreover, Ministry will be responsible to the Japanese Government for the completion of them before the target year of the Project 2005. It is also understood that these water resource development projects are decisive factor to produce surplus water in Amman system,

Handwritten signature and initials.



إدارة الري

وزارة المياه والري

سلطة المياه

Ministry of Water & Irrigation
Water Authority



The Hashemite Kingdom
of Jordan

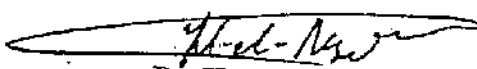
JD/GR - 21 3/22

Ref.	Date	التاريخ	الرقم
------	------	---------	-------

The Ministry of water and Irrigation wishes to know if the Government of Japan has any objection to the afore- mentioned request.

It would be appreciated if the Embassy would Kindly inform the Ministry of the reply from the Government of Japan as soon as possible.

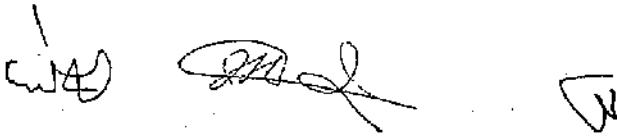
Sincerely Yours,


Dr. Hazim EI - Naser

Minister of Water and Irrigation of the
Hashemite Kingdom of Jordan

Incl : Minutes of Discussions dated November 29,2001
"Technical Notes" dated December 27,2001
Ministry letter No. MWI/6/7/11/119 dated 16-1-2002

cc: Ministry of Planning
Resident Representative of JIC A Jordan office





الجمهورية الأردنية
وزارة المياه والري
سلطة المياه

Ministry of Water & Irrigation
Water Authority



The Hashemite Kingdom
of Jordan

Ref.

Date

التاريخ

الرقم

Annex : List of Facilities Requested For Grant Aid

A: Construction of Transmission Pipelines

1. Hetten Junction to Ruseifa High Via Hetten Reservoir
2. Ruseifa High to Ruseifa Low
3. Awajan High to Awajan Low

B: Construction and Expansion of Distribution Reservoirs

1. Low Awajan 635 (new)
2. Hish Awajan 695 (expansion)
3. Low Rusaifa 750 (new)
4. High Rusaifa 815 (new)

1
م
م
م

The Hashemite Kingdom Of Jordan
Ministry of Water & Irrigation



JD/GR-021 19/22
المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة المياه والري

Ref.No. MWI/51711/119
Date: 16-1-2002

الرقم :
التاريخ :

Mujib-Zara-Ma'n brackish water project

Subject:-Reference : E-mail received on January 9, from Haley H. Minakami <haley@minakami.net>

(i) Back ground:-

The following questions have been asked for concrete evidence before January 18, 2002 as these evidences are of vital necessity to push Zarqa project and needed in haste.

(Q1) Completion of the Construction work by 2004

(Q2) Readiness of WAJ to buy water continuously from the project, if it will be operated by D-B-O basis

(ii) Answer to Q1:-

(ii-1) This contract is limited to US firms since it is partially financed by the United States Government through United States Agency for International Development (USAID). The estimated capital cost is (85-90 million US \$). USAID financing is about 90% of the capital cost.

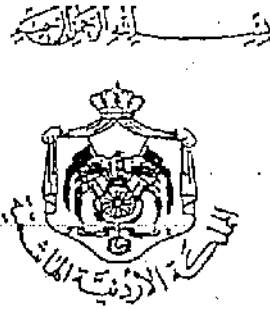
(ii-2) The Request for Proposals (RFP) was issued in Draft to the already 5-Prequalified United States firms/ Consortia on December 24, 2001. The latest date for receiving comments is January 27, 2002.

(ii-3) The following is the Outline Program for the following steps: -

-On March 2002 is the issuance of Final Tender Documents of Request for Proposals. 2 months shall be given to Bidders for preparation of their Bids

-On May 2002 is the date of submission of the RFP, which is being issued by MWI/WAJ as part of a two-phase bidding process. Phase I consisted of identifying pre-qualified Bidders through a

The Hashemite Kingdom Of Jordan
Ministry of Water & Irrigation



JD/GR-021 20/22
المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة المياه والري

Ref.No.

Date :

الرقم :

التاريخ :

Request for Qualifications (RFQ). Phase II consists of this RFP.

Only those Bidders selected through the RFQ process have been invited to submit proposals through this RFP.

- On June 2002, Technical Proposals evaluation shall be completed
- On July 2002, Financial Proposals evaluation shall be completed
- MWI/USAID approval, Decision of Award, and signing of agreement
- Construction period is 2 years. Consequently, the completion of constructions is August 2004.

(iii) Answer to Q2: -

(iii-1) The project development components for which Proposals are now requested include:

1. Final design and construction of a water treatment/desalination plant sized for a brackish feedwater supply of 55 million cubic meters per year (MCM) and the associated wastewater disposal facilities/pipeline with net desalinated production of 45 MCM/year.
2. Final design and construction of approximately 40 kilometers (km) of conveyance pipeline. (800 to 1200mm in diameter). Generally, it will be located between the north end of the Dead Sea and the existing National Park Pump Station, with most of the alignment along the Amman-Dead Sea Highway.
3. Final design and construction of at least six (6) pumping stations, each with a capacity of approximately 1.5 cubic meters per second (m^3/sec) at a total dynamic head of up to 280 m (each).
4. Final design and construction of storage reservoirs at the pump station sites.

(Handwritten signatures)

The Hashemite Kingdom Of Jordan
Ministry of Water & Irrigation



المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة المياه والري

Ref.No. _____

Date : _____

الرقم : _____

التاريخ : _____

5. Final design and construction of a terminal reservoir and pump station near the existing National Park Pump Station, adequate to divert flows to existing reservoir at Dabouq.
6. A complete integrated SCADA system for all of the facilities.
7. Operation and maintenance of all the completed facilities.

(iii-3) The Contractor is required to operate and maintain the scheme for 2-year Defects Liability Period. Another 5- years for operation and maintenance is an option in the Bill of Quantity and a decision shall be taken on awarding the Contract. Training WAJ staff shall be within the last year of Hand-Back the works. Water Authority of Jordan shall pay electricity cost. The Contractor is responsible for managerial and operation/maintenance of the project during O&M period. Award shall be according to a formula that considers the Technical Ranking, the Financial Ranking and the predicted O&M including electricity consumption costs for 20 years. This shall award the contract to the lowest responsive responsible bid (capital +operation and maintenance cost).

(iii-4) Based on the above, this project is a totally financed project from Water Authority of Jordan and USAID grant. The Bulk water tariff for supplying 4-5 millions cubic meters per year assuming stating at 1mcm/y at the first year with increasing 1mcm incremental to the hotels along the Dead Sea would be priced at JD 1/m³ and in Amman Area. The cost recovery Tariff is calculated for different Scenarios (US\$ 0.57-0.46) (equivalent (Fils 400-325) or (JD 0.400-0.325 JD) for the supply to greater Amman Area.

Attached is the Feasibility Report, which shows the viability of the project.

شركة المياه الأردنية

JD/GR-021 23/22

The Hashemite Kingdom Of Jordan
Ministry of Water & Irrigation



المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة المياه والري

Ref.No. _____

Date : _____

الرقم : _____

التاريخ : _____

The above answer was prepared by Eng. Nazeer, the MWI's Counterpart for this project "Wadi Ma'in, Zara and Mujib Water Treatment and Conveyance Project.

The contents of the above answer are true and correct. The undersigned, the Secretary General for the Ministry of Water and Irrigation, hereby certify this answer.

on the date of January 16, 2002 at Amman

S. Bakri

Eng. Sa'ad Bakri
Secretary General
Ministry of Water and Irrigation

[Handwritten signatures]

6. 事業事前評価表

事業事前評価表

1. 協力対象事業名
ヨルダン・ハシェミット王国ザルカ地域上水道施設改善計画
2. 我が国が援助することの必要性・妥当性
(1) 我が国が当該国に対し援助することの必要性・妥当性 我が国とヨルダンは良好な二国間関係を有していることに加え、同国が中東和平プロセスの当事国として同プロセスにおいて積極的な取り組み及び貢献を行っており、同国の政治的・経済的安定が中東地域の平和にとって重要となっていること、特に、現在ヨルダンはフセイン国王逝去後の移行期にあり、国際社会全体がヨルダンを支援する必要性がいつそ高まっていること、民主化及び経済改革に関し積極的に努力していること等を踏まえ、援助を実施する。
(2) 当該プロジェクトを実施することの必要性・妥当性 ヨルダンの水資源賦存状況は極めて貧しいため、同国の国家開発計画でも水を無駄無く有効利用することが最重点目標となっている。ヨルダン水道庁は首都アンマンを始め、本件対象のザルカ地区を含む全国各地の水道の漏水を低減し公平な給水を実現すべく、国際機関・各国ドナーの協力を得て、送配水システムの改善を進めている。本件もその一環として、首都アンマン近郊ザルカ地域のうちパレスチナ人難民を含め人口増が著しく給水事情が特に劣悪なザルカ市アワジャン地区、ルセイファ市を対象地域として取り上げたものである。
3. 協力対象事業の目的(プロジェクト目標)
ザルカ市アワジャン地区及びルセイファ市において給水状況を改善することを目的とする。
4. 協力対象事業の内容
(1) 対象地域 ザルカ県ザルカ市アワジャン地区及びルセイファ市(ハッテン難民キャンプを含む)
(2) アウトプット ・ザルカ地域に、送水管、配水池(4ヶ所)及び配水管網に接続するための配水連絡管が整備される。 ・ルセイファ市の配水管網が整備される。
(3) インプット 【日本側】 ・送水管の建設、配水池3基新設及び1基拡張、配水連絡管の建設 ・配水コントロールに係る技術指導 【相手国側】 ・配水管網の建設 ・配水コントロールの技術指導にかかる指導者確保
(4) 総事業費 概算事業費 21.88 億円(日本側 16.84 億円、ヨルダン側 5.04 億円)
(5) スケジュール 【日本側による施設建設】 詳細設計期間を含め約 29 ヶ月の工期を予定 【相手国側負担による施設建設】 約 12 ヶ月を予定
(6) 実施体制 ヨルダン国水灌漑省水道庁及び同ザルカ支所

7. 入手資料リスト

様式第1号(記第2関係)

(収集/作成資料)

資料リスト (収集資料 / 専門家作成資料)

平成14年6月10日作成

?

主管部長	文書管理課長	主管課長	情報管理課長	技術情報課長	図書館受入日

		プロジェクトID	- - -	調査団番号	- - -		
地域	中東	調査団名又は専門家氏名	ザルカ地域上水道施設改善計画基本設計調査	調査団の種類又は指導科目		担当部課	
国名	ジョルダン	配属機関名		現地調査期間又は派遣期間	H.13年11月25日~H.13年12月30日	担当氏名	

番号	資料の名称	形態(図書・ビデオ・地図・写真等)	資料収集	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	発行機関	取扱区分	図書館記入欄
1	Water Authority of Jordan, Financial Statements & Audit reports 1996 - 2000	コピー	?				Talal Abu - Ghazaleh & Co.		
2	Wadi Ma'in Zara Springs Water Conveyance project, Feasibility study	図書	?				USAID, Harza Engineering Company		
3	Wadi Ma'in Zara Springs Water Conveyance project, Request for proposal	図書	?				USAID, Montgomery Watson Harza		
4	Water Authority of Jordan, A performance-based management contract - 全4巻	図書	?				アンマン水道運営の民間委託契約書		
5	Technical audit report (上記民間委託契約の業績評価)	図書	?				Arthur Andersen, etc.		
6	Water resources in Jordan	図書	?				USAID, S. Tutundjian		
7	Investment program - 2000	図書	?				Ministry of Water and Irrigation		
8	Population and family health survey 1997	図書	?				Dept. of statistics		
9	Household expenditure and income survey 1997	図書	?				Dept. of statistics		
10	Joint approach of Jordanian-German cooperation in the water sector	図書	?				German embassy		
11									
12									

8. アンマン側からの用水配分の詳細

アンマン側からの用水配分の詳細

本基本設計調査は、提案した事業が実施に移された場合の施設完成後(2005年)のヨルダン国の水資源配分を基に策定する。この配分によると2005年以降対象地域へは、ハウポンプ場ではなく、アンマン側から水が供給され、ザルカ側(ハウポンプ場)からの送水を停止することが可能となる。

以下に全国水資源の現状と開発計画をレビューし、アンマン市で発生する余剰水をザルカ方向へ配分する可能性について検証する。

1. 全国水資源の現状

アンマン、ザルカ地区の水資源は多くを井戸水に頼っている。ところが増大する需要に対して過剰揚水に陥っており、各井戸での水位の低下、水質の低下が顕著である。

表1に各行政区毎の循環性地下水の安全揚水量と現況の揚水量、必要揚水削減量を示す。

表1 行政区毎の循環性地下水の安全揚水量及び現況揚水量、必要揚水削減量

Governorate	Safe Yield (百万 m ³ /年)	Abstraction Amount in 1998 (百万 m ³ /年)	Necessary Amount of Reduction (百万 m ³ /年)	Reduction Ratio (%)
Amman	34	62	28	45
Zarqa	47	89	42	47
Mafraq	77	91	14	15
Irbid	29	46	17	37
Ajloun	2	2	0	0
Jerash	8	4	0 (+4)	0
Balqa	19	47	28	60
Madaba	9	14	5	36
Karak	16	29	13	45
Ma'an	14	23	9	39
Tafielah	12	3	0 (+9)	0
Aqaba	8	6	0 (+2)	0
Total	275	416 (Excluding Ram)	156	38

Source: JICA 水資源管理計画調査(2001)

井戸水位の低下傾向はほとんどの井戸で観察されており、現在も進んでいる。水位の変化は4~30 mで、水位低下率は10 m/年にも及ぶものがある。特にルセイファ地区の井戸では大きな変化が見られる。因みにJICA水資源管理計画調査(2001)によればアンマン - ザルカ地下水盆地で1968年から2000年まで観察された井戸の水位低下率は0.3~1.0 m/年、アズラック地下水盆地での1985年以降の井戸の水位低下率は0~0.8 m/年である。

一方水質の劣化も顕著である。ヨルダン国全体で広域的に塩分濃度とアンモニア性窒素の上昇が大きな問題となっている。特にアンマン - ザルカ地下水盆地での劣化が著しい。ヨルダン国水資源管理計画調査(2001, JICA)によれば、アンマン - ザルカ地区の53の井戸について1985-1989年と1995-1999年との電気伝導度の平均を比較した結果、1407 μS/cmから1731 μS/cmへ23.1%も上昇している。上昇の著しい地域では塩分濃度、アンモニア性窒素ともに飲料水基準を大幅に越えている。塩分濃度の劣化とアンモニア性窒素の劣化は同時に起きていることから、原因は主として土壌の浸出水を含む灌漑用水に起因するものと判断されている。この劣化を食い止めるには全国レベルで現在の揚水量を約40%削減しなければならないというシミュレーション結果が出されている。

2. 全国水資源開発計画

この傾向を打破するため、ヨルダン政府は新たな水源開発を進めており、また下水処理水の再利用の促進も含めて将来的には現状の揚水量を半分ほどに減らす計画である。

最近実施されたプロジェクト、実施中および計画プロジェクトとして以下がある。

カラドール井戸はハラバット井戸の北東部に位置し2001年7月より送水を開始している。ここからの水はハラバットのポンプ場からの水と一緒に既設の送水管を通しハウポンプ場に集められている。揚水能力は10百万 m³/年である。

ラジューン井戸(カラク県)は現在開発中で2002年夏には15百万 m³/年が供用される。

ザイシステムの拡張 :ザイシステムの日本側負担工事は2001年11月に完了した。ドイツ側負担分が遅れている。ドイツ側負担分の工事は2002年1月に開始し、2003年の7月を工事完成目標としている。これが完成すればザイシステムからの水供給量は現在の45百万 m³/年から90百万 m³/年に倍増される。この増加によりアンマンへの供給量が飛躍的に増加するため、ザルカ(ハウポンプ場)からアンマンへの水移送は不要となる。また水源の一層の確実性を目指すため、自国資金でザイにバックアップとしての井戸(21.9百万 m³/年)を掘削中であり2002年夏に完成予定である。

汽水淡水化計画 :USAID により行われているプロジェクトとして、死海東岸の表流水と汽水泉を集めて淡水化しアンマン方面へ送るプロジェクト(ムジブ - ザラ - マイン汽水淡水化計画)がある。現在コントラクターの事前審査が終了した段階で、工期は2002年12月より2004年12月完成予定で45百万 m³/年の開発量が期待されている。事業はDBO方式で行われる。

ディーシ化石地下水はヨルダン国の南部で開発されようとしているものであり、ここからアンマン方面へ320kmにおよぶパイプラインを通して送ってくるものである。2002年1月に事前資格審査を行い、2007年に運転開始が予定されている。事業はBOT方式で行われる。年間100~150百万 m³/年の量となる。これが完成すると各都市への水源配分は大きく変わる可能性があり、過剰に揚水して水質汚染を招いている東部の地下水群の揚水量を大幅に削減できる。

ヨルダン国北部を流れるヤルムク川にワハダダムを建設し取水量を増やす計画がある。開発規模は当初108百万 m³/年であったが再設計して規模を縮小し、第一期を2005年までに完成しようというものである。アラブファンドとヨルダンの自己資金で行われる予定である。これが完成すると増加した水量は北部のイルビット地区を中心に配分される予定である。当面は灌漑用水として利用され、水道水としての利用は2015年頃と考えられている。

3. アンマン側からザルカ地区への用水配分の可能性

ザルカで使用可能な水源は、全国の水需給状況を睨んで行われるが、アンマンが首都であるとともにザルカに隣接しているため、アンマンの水需給状況に大きく左右される。従い、ザルカの水需給を把握する前に、アンマンの水需給を下記のように把握した。その結果、2005年以降少なくとも40百万 m³/年の水資源がザルカ、その他に移送可能であることが判明した。

3.1 アンマンの水需要

アンマンの水需要は種々想定されているが、この中から全国の水資源配分計画を策定した JICA 水資源管理計画調査と、アンマン市内の水道施設改善・リハビリ計画及び運営管理委託の基礎となったアンマン市水理解析報告書(1997年、GTZ)によると、下記の通りとなっている。2015年で、両報告書の需要量は171ないし175百万 m³/年と近いが、それ以前の年ではアンマン水理解析の需要予測値は高い。

表2 アンマンの水需要 (百万 m³/年)

出典	年	1995 (実績)	1998 (実績)	2000	2005	2010	2015	2025
JICA水資源管理 MP (シナリオ1)		-	87	-	101	138	171	
同上 (シナリオ2)		-	87	-	103	140	191	
同上 (シナリオ3)		-	87	-	98	129	169	
アンマン水理解析		110	-	117	125	148	175	222

3.2 アンマンの水源

上記の水需要に対し、各々の報告書は下記の水源を想定していた。

(1) アンマン水理解析

1995年で、110百万 m³/年の需要量に対し、水源供給量はそれを下回る88.37百万 m³/年であった。水源内訳は、市内で自給できる水源量が全体の約25%であった。残りの75%は市外から移送されていた。この内、ザイが約34%、ハウポンプ場経由の東部地下水群が19%を占めていた。

これに対し水源見通しは、2000年にザイシステムが拡張(45百万 m³/年の増加)され、2005年にはディージ化石地下水(第一期として90百万 m³/年の増加)、2015年にはディージ化石地下水(第二期として60百万 m³/年の増加)が開発されるとしていた。これにより、過剰揚水による水位低下及び塩分濃度の上昇を招いていた地下水の揚水量を減らしたとしても、2000年以降水源供給量は水需要量を上回り、水需給の面では、水源不足は解消されるとしていた。2000年で16百万 m³/年、2005年で97百万 m³/年、2010年で73百万 m³/年、2015年で106百万 m³/年の供給余力がある。

表3 水源見込み1(百万 m³/年)

Source Group	Source	年	1995 (実績)	2000	2005	2010	2015
KHAW SOURCE ハウポンプ場 (東部地下水源)	Azraq		20.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	North Eastern Desert		2.90	2.90	2.90	2.90	2.90
	Za'atari & D.Km wells		6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
	Hallabat		3.90	3.90	3.90	3.90	3.90
	Dhuleil (Khaldia)		6.60	0.00	0.00	0.00	0.00
	Zarqa to Marka Housing		0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
			39.45	22.80	22.80	22.80	22.80
	To Zarqa (45%)		22.33	10.26	10.26	10.26	10.26
	Net Production to Amman		17.12	12.54	12.54	12.54	12.54
WALA/HIDAN (南部地下水源1)	Wala/Hidan		11.44	10.00	10.00	10.00	10.00
	To Madaba		6.53	6.53	6.53	6.53	6.53
	Net Production to Amman		4.91	3.47	3.47	3.47	3.47
Qastal/Suwaqqaq /Qatrana (南部地下水源2)	Suwaqa		9.14	9.09	9.09	9.09	9.09
	Qatrana		4.62	4.91	4.91	4.91	4.91
			13.76	14.00	14.00	14.00	14.00
	To Madaba villages		5.01	5.01	5.01	5.01	5.01
			8.75	8.99	8.99	8.99	8.99
	Qastal		2.00	2.00	1.00	0.00	0.00
			10.74	10.99	9.99	8.99	8.99
	To Jyza, Airport & Madaba		2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
	Net Production to Amman		8.25	8.49	7.49	6.49	6.49
ZAI SOURCE ザイ表流水	Zai Production Upgraded To 45 MCM/yr @ 1998		35.37	45.00	45.00	45.00	45.00
	Add. To 90 MCM/yr after Year 2004		0.00	45.00	45.00	45.00	45.00
			35.37	90.00	90.00	90.00	90.00
	To R.Shawak, Safut, Harbag & Mahis		1.23	0.00	0.00	0.00	0.00
	To Balqa		4.38	4.38	4.38	4.38	4.38
	Net Production To Amman		29.77	85.62	85.62	85.62	85.62
Russeifa Wells ルセイファ地下水 (北部地下水)	DN 600		2.32	1.75	1.75	1.75	1.75
	DN 400		3.70	2.75	2.75	2.75	2.75
	Net Production To Amman		6.02	4.50	4.50	4.50	4.50
Local Sources (アンマン市内 地下水・湧水)	Tadj Wells		8.71	8.50	8.50	8.50	8.50
	Yajouz well 1		0.23	0.20	0.20	0.20	0.20
	Yajouz well 6		0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
	Muhajreen well		3.18	0.00	0.00	0.00	0.00
	Wadi Saqra Well		0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
	Wadi Esseer Spring		3.26	3.26	3.26	3.26	3.26
	W. Qastar well		0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
	Azraq Spring to Dabouq		0.26	0.00	0.00	0.00	0.00
	Madhona		0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
	Ras El Ain Spring & 2 Wells		5.91	5.90	5.90	5.90	5.90
	Net Production to Amman		22.30	18.60	18.60	18.60	18.60
Disi (ディーシ化石地下水)		0.00	0.00	90.00	90.00	150.00	
	Grand Total to Amman		88.37	133.22	222.22	221.22	281.22

(2) JICA 水資源管理計画

一方、JICA 水資源管理計画では、汽水淡水化事業が 2005 年、ザイシステムの拡張事業及びディーシ化石地下水の開発事業が各々 2010 年に完成するとして、下記の通り水資源配分を行っている。これによると、ハウポンプ場経由の東部地下水源のアンマンへの移送は 2005 年ないし 2010 年で止めることになる。

表 4 水源見込み 2 (百万 m³/年)

水源種別	年	1998	2005	2010	2015
地域外地下水(From Za'atari and Mafrag)		27	5	0	0
ザイ		32	36	58	58
地域内地下水		33	26	24	25
マダバ		0	3	0	0
汽水淡水化		0	31	31	40
ディーシ化石地下水		0	0	25	48
地域外へ		5	0	0	0
アンマンでの水源合計		87	101	138	171

(3) 本調査

両計画ともに、既存地下水源(市内、市外ともに)を保全するため既存地下水の揚水量を低減させ、この代替及び将来の需要量の増加に対し、新規水源で対処する計画である。従い、今後の水資源配分は、新規水源開発事業に大きく左右される

先に述べたように、ザイシステムの拡張事業により 2003 年から 45 百万 m³/年の増加が、汽水淡水化事業により同じく 2004 年から 45 百万 m³/年の増加が確実である。一方、ディーシ地下水の開発事業は 2007 年に 90 百万 m³/年が増加するといわれているが、不確実である。しかし、BOT 契約がなされれば事業実施は進み、2010 年には操業開始と見なせる。

この他、近年水資源開発が進められ、東部でカラドール新規水源(11 百万 m³/年、2001 年 7 月より送水開始)、南部でラジュン井戸の増設(5 百万 m³/年、2002 年夏に共用開始予定)と合計 26 百万 m³/年の水量増加がもたらされる。

上記の水源開発(ただしカラドール水源の内 3 百万 m³/年は地元で使用される)を見込んだ上で、地下水源を現在揚水量の半分に減らしたとして、アンマンの需要量を満たした上で水源水量にどの程度の余力があるかを推定すると下表のようになる。ここではザイ、汽水、ディーシ地下水の量に関しては、水源での利用可能量からアンマン、ザルカ地区以外での利用量を差し引いている。表 5 から明らかのように、2005 年以降アンマンの需要は満たされ(表 2 シナリオ 1 参照) 40 百万 m³/年以上の余剰水が発生しザルカを含めた他都市で使用が可能になる。

表 5 水源見込み 3 (百万 m³/年)

水源種別	年	1995	2005	2010	2015
地域外地下水(From Za'atari and Mafrag)		27	0	0	0
ザイ		32	81	58	58
地域内地下水		33	23	23	23
マダバ		0	0	0	0
汽水淡水化		0	40	45	45
ディーシ		0	0	67	88
地域外へ		5	0	0	0
アンマンでの水源合計		87	144	193	214
アンマンでの需要量(表 2 シナリオ 1)		-	101	138	171
アンマンでの水源余剰量		-	43	55	43

3.3 ザルカ地域への水配分計画

(1) JICA 水資源管理計画

水資源管理計画の内部資料を用いて水道用水の水資源配分を推定すると下表の通りと見込まれる。これによると、長期的には地域内水源を約半減させるとし、短期的にはアンマンへ移送していた水量を大幅に減少させてザルカの需要を賄う計画である。

表 6 ザルカ地域の水配分 1 (単位:百万 m³/年)

水源種別	年	1998	2005	2010	2015
地域外地下水(From Za'atari and Mafrag)		13.0	9.9	13.0	16.0
地域外表流水		0	0.7	0.7	10.7
地域内地下水		38.6	34.8	23.8	22.2
汽水、ディーシ		0	0	17.3	18.6
可能水源合計		51.6	45.4	54.8	67.5
アンマンへ		17.6	5.0	0	0
ジャラシュ・マフラックへ		1.5	1.5	1.5	1.5
ザルカで使用可能な水源合計		32.5	38.9	53.3	66.0
ザルカでの需要量		32.5	38.9	53.3	66.0

(2) 本調査

しかし、先に述べたようにザイの拡張、汽水の淡水化等により2005年時点でも水源量は需要量を上回る。これにより既存地下水の削減が2005年時点で可能となる。既存地下水を半減させるとともにアンマンへの移送を止める表7のシナリオが可能である。このシナリオによると、ザルカでの不足量は2005年で13.9百万 m³/年、2010年で28.3百万 m³/年、2015年で31.0百万 m³/年となる。これに対し、アンマンでの水源余剰量は43百万 m³/年(2005年)、55百万 m³/年(2010年)、43百万 m³/年(2015年)であり、ザルカでの不足量を大幅に上回ることが判明した。

表 7 ザルカ地域の水配分(地下水半減・アンマンへの送水停止シナリオ) (単位:百万 m³/年)

水源種別	年	1998	2005	2010	2015
地域外地下水(From Za'atari and Mafrag)		13.0	6.5	6.5	6.5
地域外表流水 1		0	0.7	0.7	0.7
地域外表流水 2(ワヘダダム)		0	0	0	10.0
地域内地下水		38.6	19.3	19.3	19.3
可能水源合計		51.6	26.5	26.5	36.5
アンマンへ		17.6	0	0	0
ジャラシュ・マフラックへ		1.5	1.5	1.5	1.5
ザルカで使用可能な水源合計		32.5	25.0	25.0	35.0
ザルカでの需要量(JICA 水資源管理計画)		32.5	38.9	53.3	66.0
ザルカでの不足量		0	13.9	28.3	31.0
アンマンでの余剰量(表5より)		-	43.0	55.0	43.0

この検討結果を受けて、WAJ はアンマンの余剰水量をザルカに送水することで、水源に関する基本方針を了解した(2001年12月27日:Technical Notes 及び2002年2月12日水灌漑大臣書簡)。

4. 配分される水源の選定

4.1 アンマン水源を除くザルカ地域への供給水源

前節に述べた通り 2000 年 (現況) 及び 2005 年以降の対象地区を含むザルカ全域での供給水源 (アンマンからの水資源量は含まず) は表 8 のとおりである。これによると、2000 年 1 年間で、52.5 百万 m³ の水がザルカ地域内で生産され、また他地域から送水されてきて、そのうち、31.8 百万 m³ の水がザルカ地域で消費されている。アンマン首都圏へは、18.7 百万 m³ が送水されている。

現在、地域内の井戸は過剰揚水を続けており、その水位低下は著しい。JICA 水資源管理計画調査 (2001 年) によると、ザルカーアンマン流域の揚水量は、安全揚水量の約 180% となっている。このような地下水位は、地域内の環境に大きな影響を与えている。例えば、Azraq 井戸のあるアズラックオアシスには、渡り鳥が飛来する湖があったが、現在は、井戸の過剰揚水のため消滅してしまった。WAJ は、緊急的な対応として 2002 年当初から 2 - 3 ヶ月、Azraq 井戸の揚水量を半減する計画を打ち出している。

2004 年以降、アンマン方向の水資源量が増加するのにあわせて、WAJ は井戸の揚水量を減少させる計画を有している。本基本調査時点では、WAJ と調査団との間で 1998 年の井戸用水量を 2005 年以降半減する計画で合意している。

表8 2000年(現況)及び2004年以降のザルカ地域での供給水源
(アンマン方向の水資源量は含まず)
単位:百万m³/年

	Year	2000	2005	2010	2015
ザルカ県内水源					
Awajan					
	Awajan	2.99	1.82	1.82	1.82
Ruseifa district					
	Rusaifa 18	0.12			
	Basateen	0.85			
	Huteen Camp	0.06			
	Phosphate Deep	0.50			
Sub-total		1.53	0.82	0.82	0.82
Zarqa district					
	Zarqa	2.72	1.49	1.49	1.49
	Hashemeyeh	2.94	1.53	1.53	1.53
Sub-total		5.66	3.01	3.01	3.01
Zarqa West					
	Marhib	1.35	0.61	0.61	0.61
	Beerain	0.27	0.10	0.10	0.10
	Um Rummaneh	0.01	0.04	0.04	0.04
Sub-total		1.63	0.74	0.74	0.74
North West					
	Aloug Spring	0.04	0.03	0.03	0.03
	Sarrout Spring	0.07	0.04	0.04	0.04
	Qunieh	0.48	0.27	0.27	0.27
Sub-total		0.59	0.34	0.34	0.34
East					
	Azraq	18.92	10.19	10.19	10.19
	Hallabat	4.28	1.86	1.86	1.86
	Tamween	1.05	0.00	0.00	0.00
Sub-total		24.25	12.05	12.05	12.05
Total		36.65	18.77	18.77	18.77
ザルカ県外水源					
Mafraq					
	Za'atari	15.32	6.74	6.74	6.74
	Khalidia Dhleil	0.53	0.24	0.24	0.24
	Corridor	8.00	8.00	8.00	8.00
Sub-total		15.85	14.98	14.98	14.98
ザルカ地域への全水源量					
		52.50	33.74	33.74	33.74
県外送水、地域内使用					
	to Amman	18.70	0.00	0.00	0.00
	to Jerash	0.39	0.40	0.40	0.40
	to Mafraq	0.22	0.25	0.25	0.25
	to Azraq	1.41	1.50	1.50	1.50
Total		20.72	2.15	2.15	2.15
ザルカ地域での使用量(地域内使用含まず)					
		31.78	31.59	31.59	31.59

4.2 アンマン水源を含むザルカ地域での利用可能水源量

前節で述べたアンマン首都圏方向での余剰水量がザルカ地域で利用可能とし、ザルカ地域の水源量をまとめると表 9 となる。

表 9 ザルカ地域での利用可能水量
単位 : 上段 百万 m³/年 / 下段 m³/日

水源	年	2005	2010	2015
アンマン首都圏方向からの送水可能量 (表 5 より)		43	55	43
		118,000	151,000	118,000
ザルカ地域内水源量 (表 8 より)		31.6	31.6	31.6
		86,600	86,600	86,600
合計		74.6	86.6	74.6
		204,600	237,600	204,600

4.3 アンマンの需給バランスと余剰水の詳細

ザルカ市の使用可能な水源量は、隣接するアンマン市の水需給状況に大きく左右される。新規水源として、ザイシステム拡張 (45 百万 m³/年) 及び汽水淡水化 (45 百万 m³/年) が、それぞれ 2003 年及び 2004 年から稼働する予定である。一方、ディーシ化石地下水 (90 百万 m³/年) は 2006 年から稼働予定である。

1997 年に行ったアンマン水道システムに関する水理解析は、上記 3 水源のうち汽水淡水化水を除く 2 水源を考慮して、市内配水施設計画を策定していた。これによると、市内配水区域を大きく 4 ヶ所の大配水区ブロック (R1 ~ R4) に分割し、さらにブロック内に小配水区 (小配水池を有する) を設定し、市内全域を適正圧力のもとにおく計画である (図 1 参照)。

水源水量は先ず大ブロックの基幹配水池(Terminal Reservoir)に送られる。各ブロックの需要量はこの基幹配水池に送られた水源を当てるが、水源が不足する場合は隣接する大ブロックからの送水で賄う。また、余裕が生じた場合は、隣接ブロックに送水する。

各配水区の基幹配水池は、次の通りである。

- R1 : Tadj 配水池
- R2 : Abu Alanda 配水池
- R3 : Dabouq 配水池
- R4 : Wadi 配水池

水源は、大きくザイ系統、汽水淡水化(DBGW)、ディーシ化石水系統及び域内井戸水源系統となるが、年次によりその利用可能量が変化する。さらに、利用可能水源量が需要量を上回るため、送水方法の代替案がいくつか考えられる。従って、これらを本計画の目標年である 2005 年とその 5 年後の 2010 年において示す。(図 2-1 ~ 2-4 参照)

2005 年の場合 (図 2-1, 2-2 参照)

可能水源量 (ザイ:81 百万 m³/年, 汽水淡水化水: 40 百万 m³/年, 域内井戸水源:23.10 百万 m³/年)

ザイは拡張後 90 百万 m³/年となり、内 9 百万 m³/年は他都市で使用。

CASE 1 :ザイ水源を最大限利用するもので、対象地域必要量(15.81 百万 m³/年)はハラブシェ配水池、ハッテンジャンクションを経由し、自然流下で送水可能である。現況のアンマンリング水道システムで対応できることから、最も経済的である。

CASE 2 汽水淡水化水源を最大限利用するもので、汽水淡水化水のうち R2 配水区への必要量(18.53 百万 m³/年)以外は R3 配水区へ送り、ザイ水源と混合して R1, R3, R4 配水区および対象地区へ送水する。ザイの処理水中の THM は汽水淡水化水と混合することにより希釈される。この場合もムンタザ - アブラランダ配水池間は既設の送水管で対応できる。

2010 年の場合 (図 2-3, 2-4 参照)

可能水源量 (ザイ:58 百万 m³/年, 汽水淡水化水: 45 百万 m³/年, ディーシ化石水: 67 百万 m³/年, 域内井戸水源:23.10 百万 m³/年)

ザイ、汽水、ディーシ化石水とも計画生産量から他都市での使用量を差し引いた値である。

CASE 1 :ザイ水源を最大限利用するものである。汽水淡水化水(45 百万 m³/年)は R3 配水区へ送りザイ水源と混合し、R3,R4 および対象地区へ優先的に配水する。R1 地区へはザイ、汽水混合水の残りとは不足分を R2 配水区経由で補給する。

CASE 2 汽水淡水化水およびディーシ化石地下水を最大限利用するものである。汽水淡水化水(45 百万 m³/年)はザイの水源と混合し、R3,R4 および対象地区へ配水する。R2,R2 地区へはディーシ化石地下水を配水する。ムンタザ - アブラランダ配水池間は大幅に移送量が増えることから、新たに送水管、送水ポンプが必要になる。

5. 望ましい水源配分および送水ルート

アンマン市北部のダブーク配水池へ流入するザイ水源を最大限利用するケース (CASE 1)と南部のムンタザ配水池へ流入する汽水淡水化水およびディーシ化石地下水を最大限利用するケース(CASE 2)について 2005 年と2010 年のアンマン市内の水源配分を検討した。2005 年時点においては、ザイまたは汽水を最大限利用するいずれのケースについても対象地区へはダブーク配水池からハラブシェ配水池を通して送水することが可能である。現況のアンマンリング水道システムで対応でき、ムンタザ - アブラランダ間送水管の新設は不要である。一方 2010 年になると、汽水淡水化水およびディーシ化石地下水を最大限利用するケース(CASE 2)では、ムンタザ - アブラランダ間送水管および送水ポンプの必要性が出てくるが、本基本設計においては 2005 年を目標年とするため、ムンタザ - アブラランダ間送水管の新設は行わない。

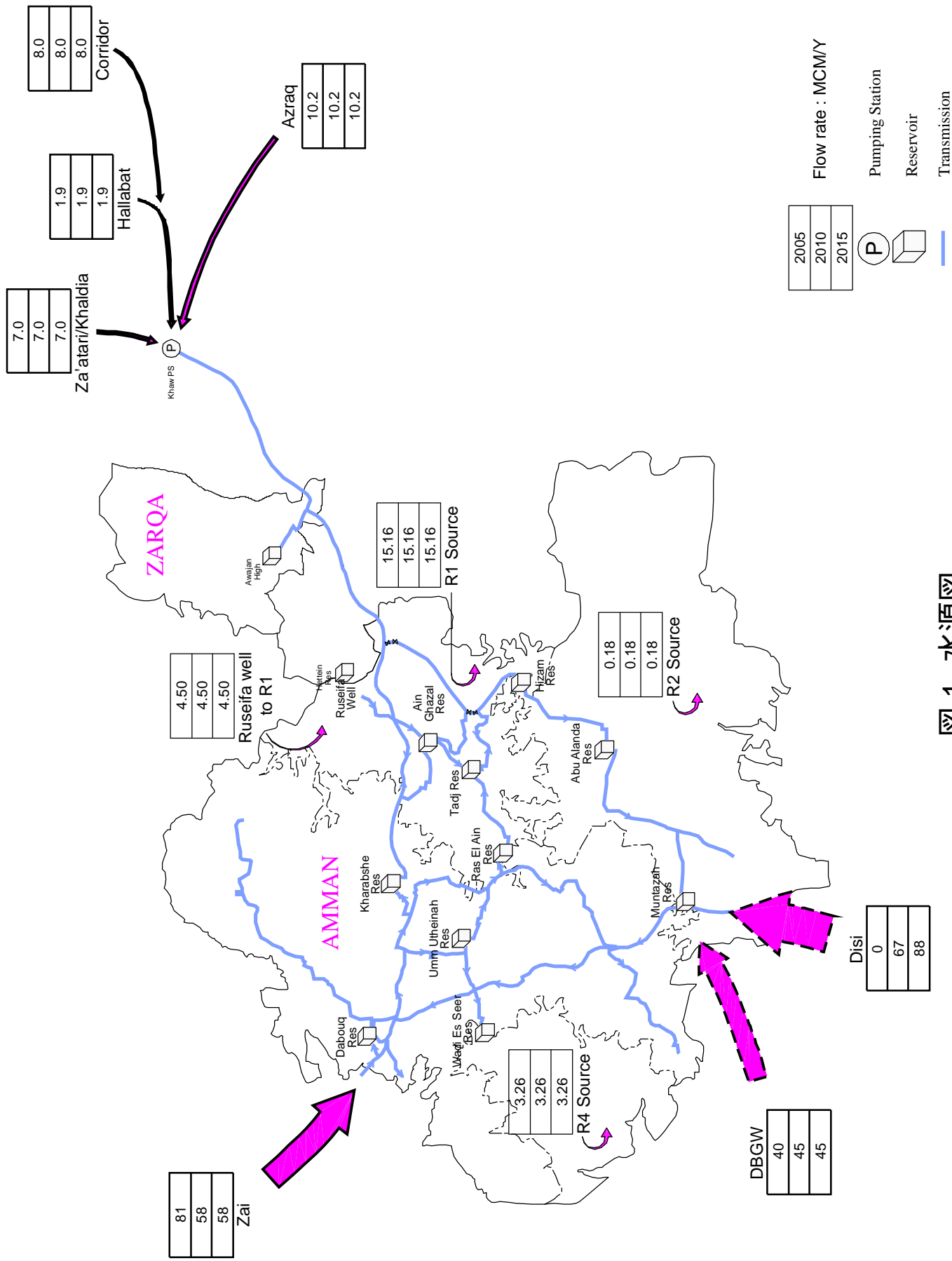
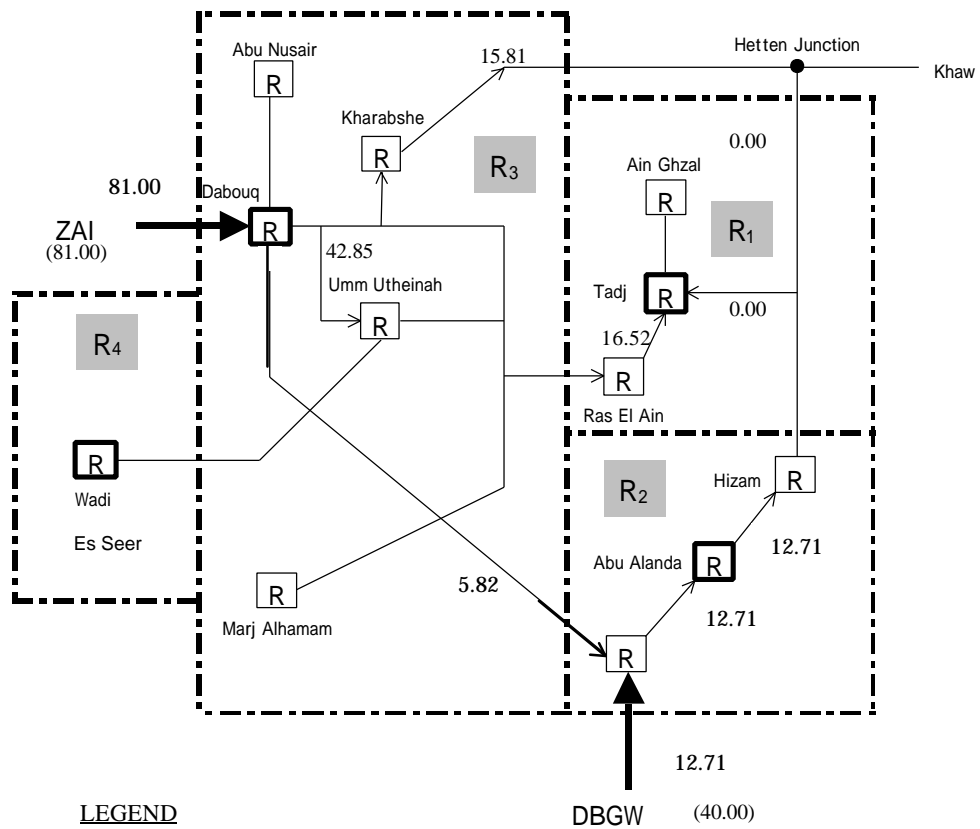


图 1 水源图

図 2-1 水源配分図

<2005> case 1

Zone	Year 2005			
	Local Sources [mcm]	Demand [mcm]	extra required from Zai [mcm]	extra required from DBGW [mcm]
R1	19.66	36.18	16.52	0.00
R2	0.18	18.71	5.82	12.71
R3+R4	3.26	46.11	42.85	0.00
Zarqa	0.00	15.81	15.81	0.00
	23.10	116.81	81.00	12.71



LEGEND



Terminal Reservoir

DBGW Desalinated Brackish Ground Water

mcm million m³

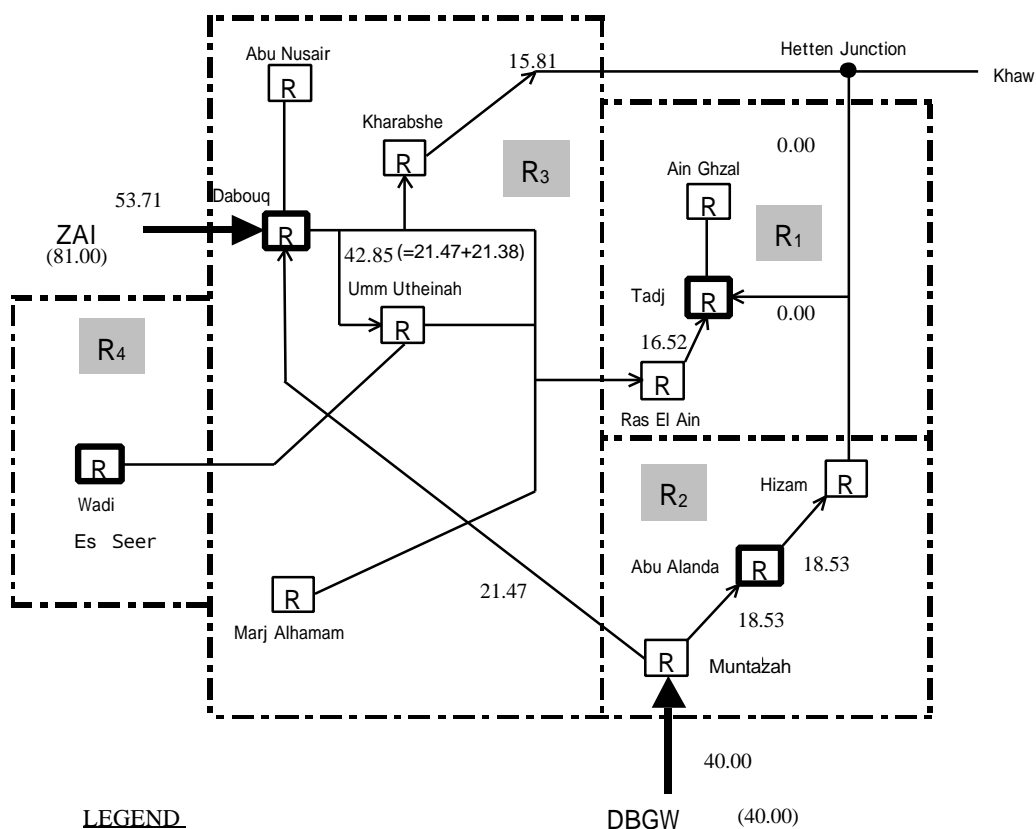
特徴

ZAI水源を最大限利用するもので、ZARQA必要量(15.81MCM/Y)はKharabshe配水池、Hetten Junctionを經由し、自然流下でZARQA地区への送水が可能である。現況のアンマンリング水道システム内で対応できることから、最も経済的である。

図 2-2 水源配分図

<2005> case 2

Year 2005				
Zone	Local Sources [mcm]	Demand [mcm]	extra required from Zai [mcm]	extra required from DBGW [mcm]
R1	19.66	36.18	16.52	0.00
R2	0.18	18.71	0.00	18.53
R3+R4	3.26	46.11	21.38	21.47
Zarqa	0.00	15.81	15.81	0.00
	23.10	116.81	53.71	40.00



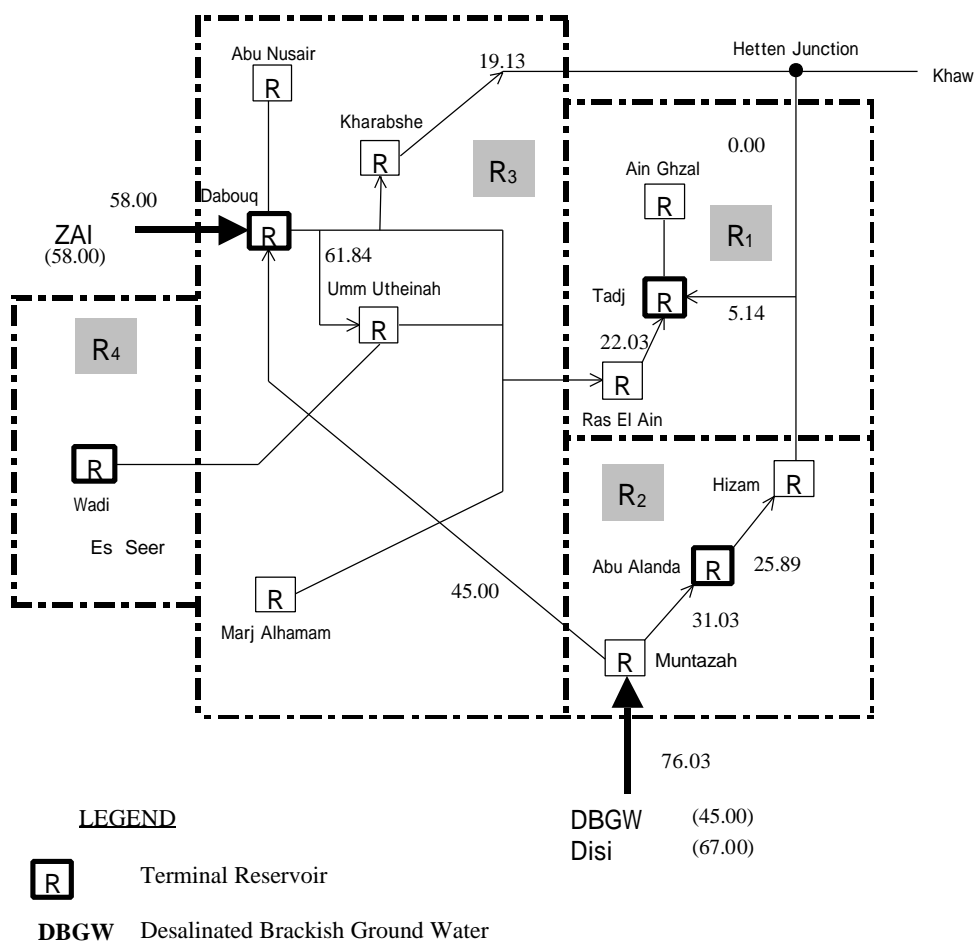
特徴

DBGW (汽水淡水化)水源を最大限利用するもので、R2配水区への必要量(18.53MCM/Y) 以外は R3 配水区へ送り ZAI 水源と混合して R1,R3,R4 配水区および ZARQA 地区へ送水する。

図 2-3 水源配分図

<2010> case 1

Year 2010				
Zone	Local sources [mcm]	Demand [mcm]	extra required from Zai & DBGW [mcm]	extra required
R1	19.66	46.83	0.00	27.17
R2	0.18	26.07	0.00	25.89
R3+R4	3.26	65.10	38.87	22.97
Zarqa	0.00	19.13	19.13	0.00
	23.10	157.13	58.00	76.03



特徴

ZAI水源を最大限利用するものである。汽水淡水化水(45.00MCM/Y)はR3配水区へ送りZAI水源と混合し、R3,R4及びZARQA地区へ優先的に配水する。R1地区へはZAI、汽水混合水の残り不足分をR2配水区経由で補給す

