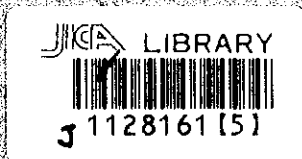


シリア国ダマスカス市
給水システム改善拡充計画調査
事前調査報告書

平成7年9月



国際協力事業団

社調二
J.R
95-148

RY

シリア国ダマスカス市
給水システム改善拡充計画調査
事前調査報告書

平成 7 年 9 月

国際協力事業団



1128161 [5]

序 文

日本国政府は、シリア国政府の要請に基づき、同国のダマスカス市給水システム改善拡充計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成7年3月12日より3月29日までの18日間にわたり、国立公衆衛生院水道工学部水道計画室長 国包 章一氏を団長とする事前調査団（S/W協議）を現地に派遣しました。

調査団は、本件の背景を確認するとともに、シリア国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wに署名しました。

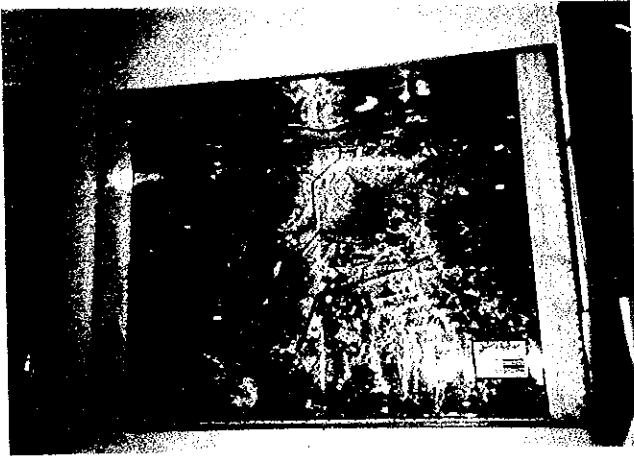
本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終わりに、調査にご協力ご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成7年9月

国際協力事業団

理事 佐藤 清



▲ ダマスカス市地域図。
徐々に市のボーダーが広がっている



▲ 市の様子



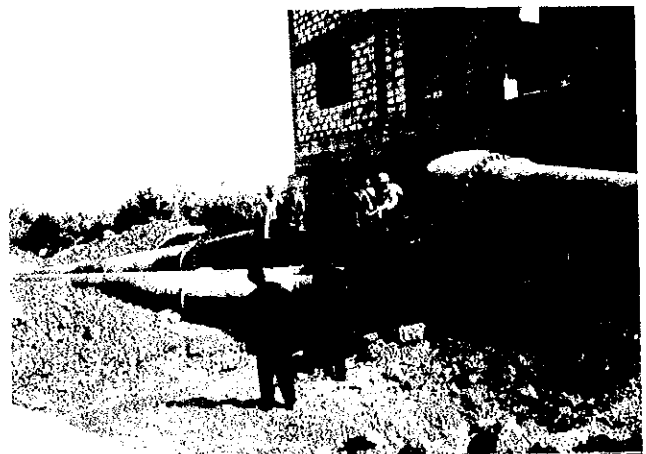
▲ 市の様子。
北側山に面して



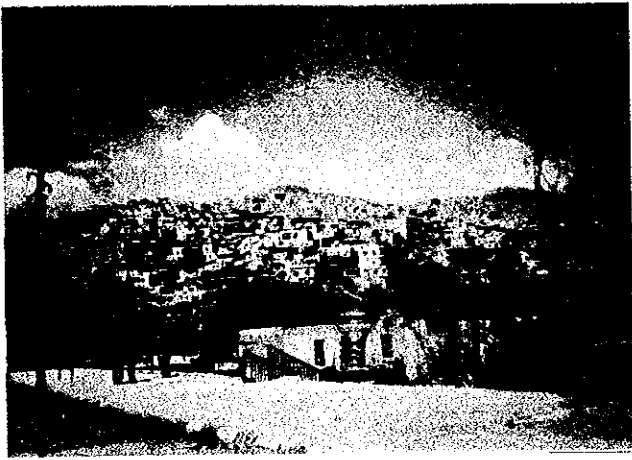
▲ 新規水源開発を進めている BARADA BASIN。
乾季は干上がる



▲ 新規水源開発を進めている BARADA BASIN。
乾季は干し上がる



▲ BARADA BASIN からの導水工事中



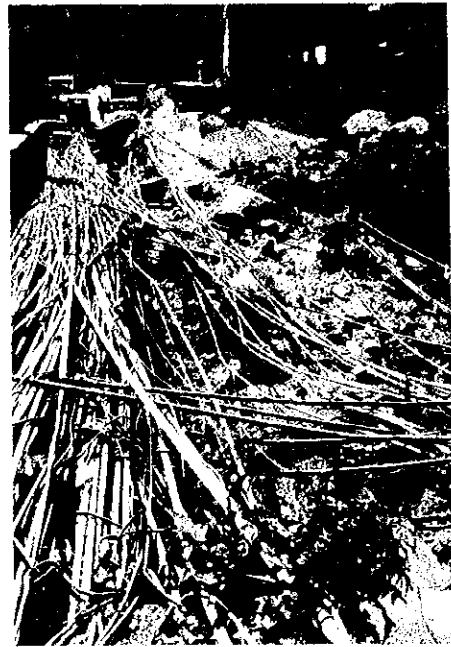
▲ 不許可接続地域。
建築基準に合わない2階建てくらいの家を建てている
(ダマスカス市の北側)



▲ 不許可接続地域。
手前はダマスカス市上下水道公団のパイプから不法に接続して
家につなげているパイプ



▲ 不許可接続地域。
箱はモーターポンプ。ここから動力で斜面上の家まで送っている



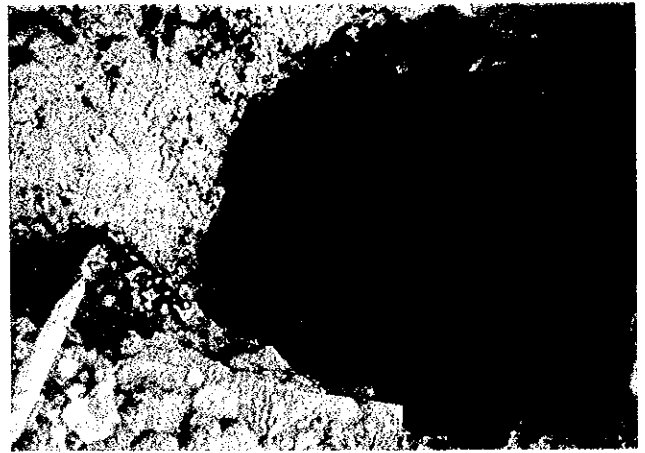
▲ 不許可接続地域。



▲ 不許可接続地域。
電線もひきづりおろし、接続しているらしい



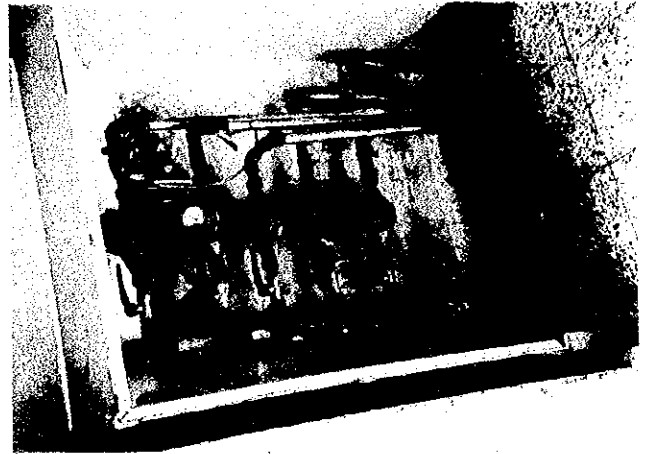
▲ 漏水工事



▲ 漏水工事



▲ 漏水工事



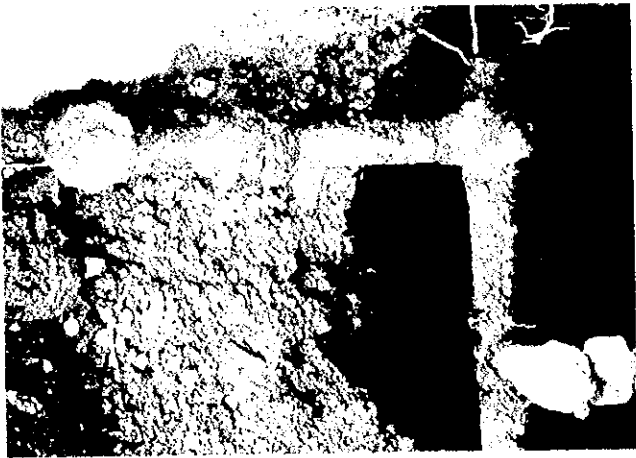
▲ 中層住宅用メーター



▲ メーター



▲ 旧式給水管分岐



▲ 旧式給水管分岐



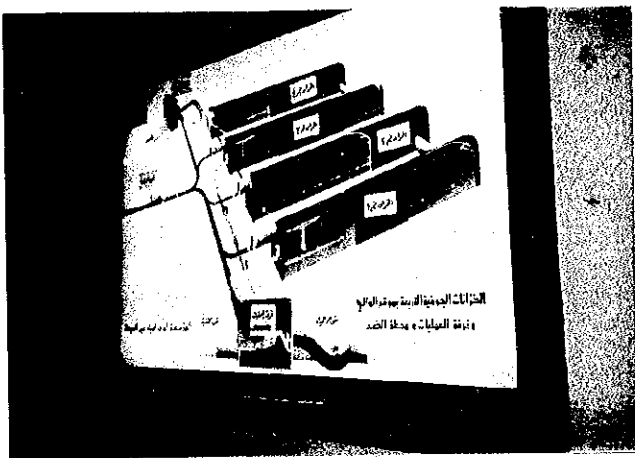
▲ 漏水探知器 1



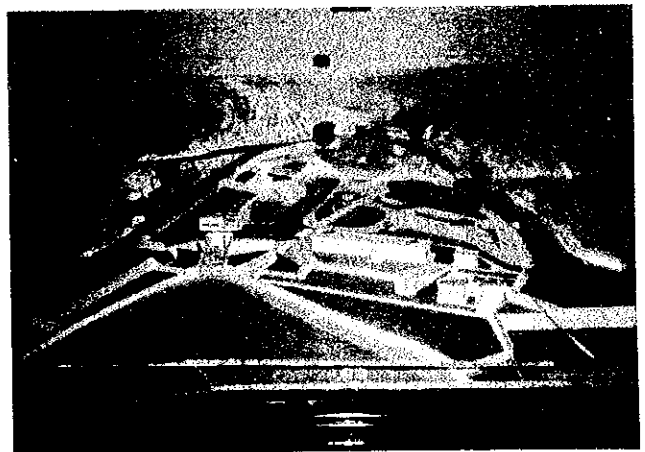
▲ 漏水探知器 2



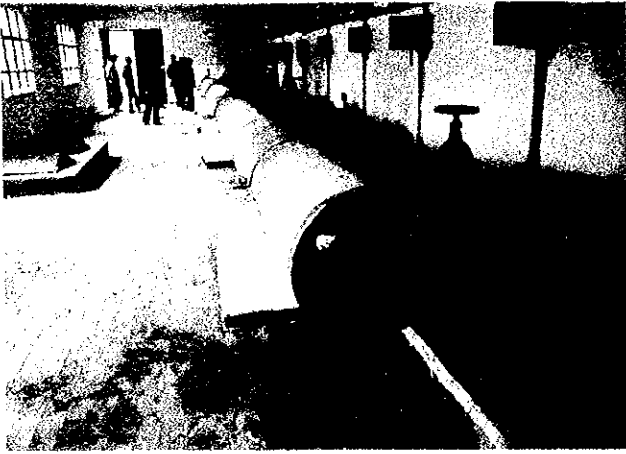
▲ FIJEH SPRING 断面図



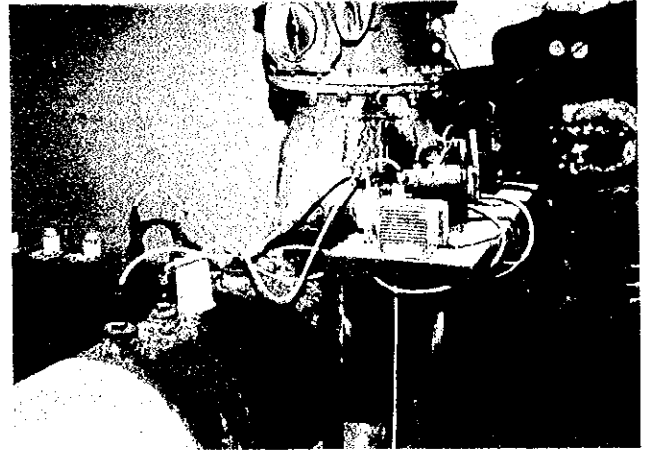
▲ WALI RESERVOR



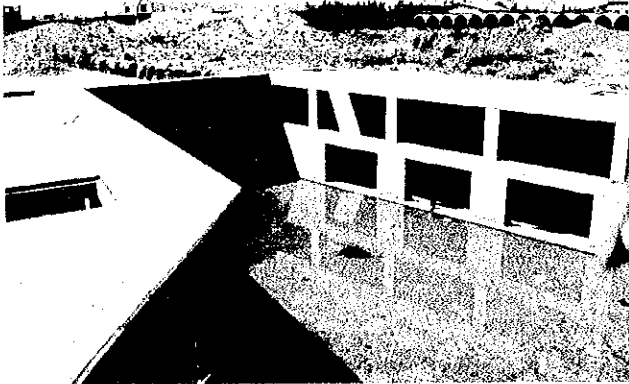
▲ FIJEH SPRING 取水施設模型図



▲ AMOCYEEN PUMPING STATION

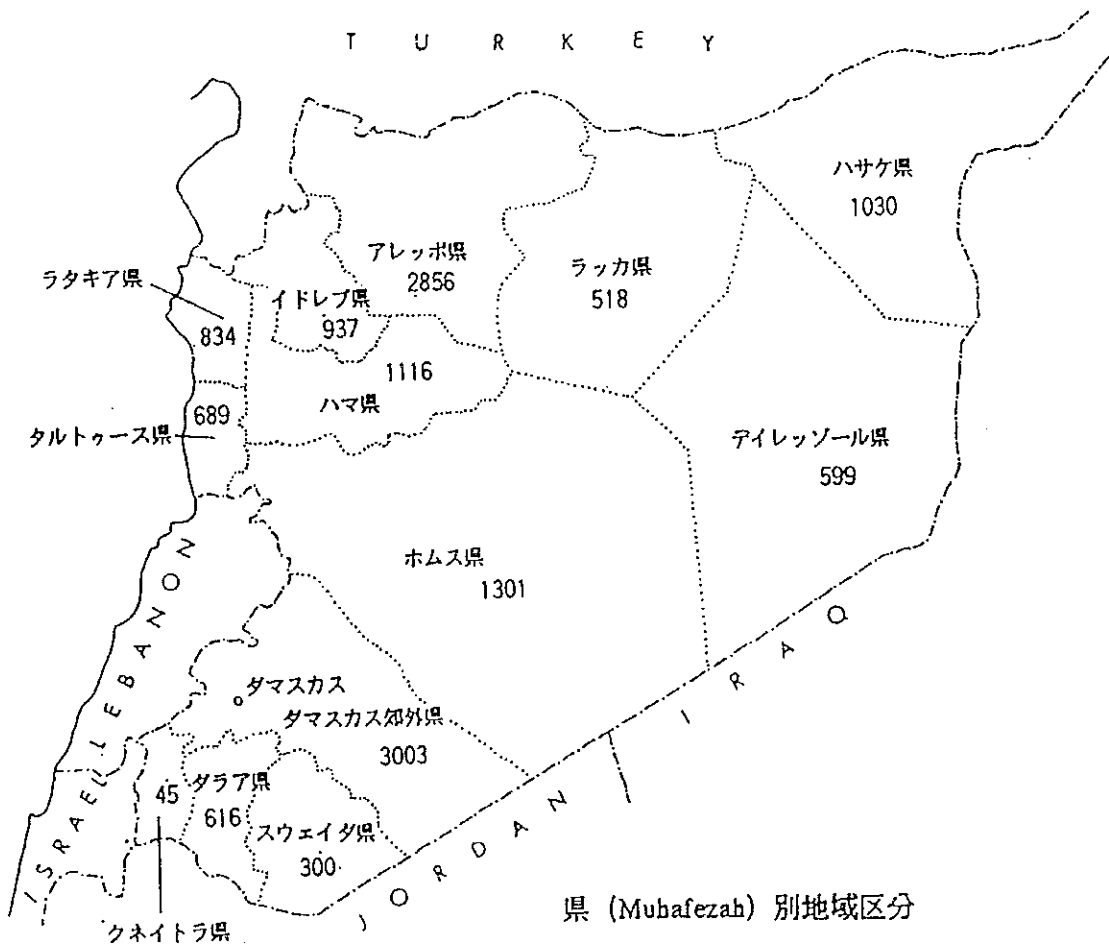
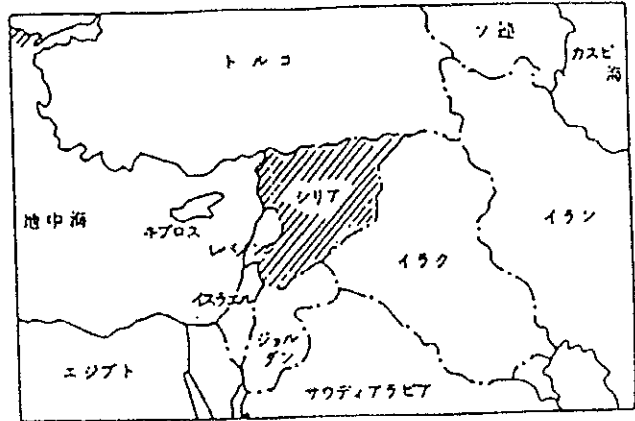


▲ AMOCYEEN PUMPING STATION
塩素注入ポンプ（次亜塩素酸）



▲ ダマスカス市下水施設

調査対象地域図



県 (Muhafazah) 別地域区分

県別人口 (1,000 人) . 1994 年推定

目 次

序 文

写 真

調査対象地域図

第1章 事前調査の概要	1
1-1 調査目的	1
1-2 団員構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 シリア側受入機関及び主な面会者	3
第2章 事前調査結果の概要	4
2-1 要請の背景・経緯	4
2-2 日本側対処方針	4
2-3 S/W協議の内容及び結果	8
第3章 調査対象地域の概要	10
3-1 自然状況	10
3-1-1 地 理	10
3-1-2 地形・地質	10
3-1-3 気象・水文	11
3-2 社会・経済状況	12
3-2-1 人 口	12
3-2-2 雇 用	12
3-2-3 保健医療	12
3-2-4 教 育	13
3-2-5 経 済 概 況	13
第4章 調査対象地域の上水道の現状と課題	26
4-1 上水道施設の構成	26
4-1-1 水 源	26

4-1-2	取水施設	27
4-1-3	浄水施設・配水池の状況	28
4-1-4	配水施設の状況	28
4-2	施設設備の経過及び現況	29
4-2-1	SCADA (Supervisor Control and Data Acquisition) プロジェクト	29
4-2-2	BARADA SPRING プロジェクト	29
4-2-3	ダマスカス下水道プロジェクト	30
4-4	運転・維持管理状況	30
4-5	水質	30
4-6	給水区域の現状	31
4-7	下水道整備状況	31
4-8	水道事業に関する計画、法制度	31
4-8-1	関連する計画	31
4-8-2	関連する法制度	32
4-9	機構、組織	32
4-9-1	DAWSSA の歴史と現在	32
4-9-2	機構と組織	32
4-10	水道事業経営	35
4-10-1	水道料金設定	35
4-10-2	料金請求と徴収	35
4-10-3	設備投資と資金調達	36
4-10-4	財務	37
4-10-5	人事	37
4-10-6	経営全般	38
4-11	問題点と課題	
4-11-1	水源	38
4-11-2	盗水対策と無許可住宅への給水	39
4-11-3	渇水期対策	39
4-11-4	下水道業務の移管	40
4-11-5	無収水対策	40
第5章	環境配慮に対する調査	43
5-1	調査対象地域の自然、社会環境	43

5-2	環境行政	44
5-3	スクリーニング、スコーピングの結果	44
第6章	本格調査の実施方針	50
6-1	調査の目的	50
6-2	調査対象地域	50
6-3	調査内容	50
6-4	調査工程	53
6-5	報告書	53
6-6	調査団構成に関する留意点	54
6-7	調査用資機材	54
6-8	調査実施上の基本方針及び留意点	54
添付書類		
1.	要請書	59
2.	質問票	69
3.	S / W	81
4.	M / M	89
5.	収集資料リスト等	95

第1章 事前調査の概要

1-1 調査目的

シリア国政府より1993年9月、我が国に対してなされた要請に基づき、ダマスカス市全域を対象とした上水道整備計画にかかるM/Pを策定し、優先プロジェクトに対してF/Sを行う。今回は、以下の事項につき調査、確認し、その結果に基づき実施調査のS/W署名及び本格調査の実施方針の策定を行った。

- 1) 上位計画（国家開発計画、水資源開発計画等）との関係で本件調査の意義及び整備整合性を明確にするとともに、同市における給水の現状と問題点を把握し、調査の必要性を明確にする。
- 2) 本件調査において策定される計画（M/P及びF/S）の性格（利用目的）を明確にする。
- 3) 都市計画等の将来計画及び給水システム改善・拡張にかかる到達目標・重点事項・優先度を確認し、M/Pの精度を明確にするとともに、F/S対象プロジェクトの可能性を検討する。
- 4) 計画が実施（事業化）されることにより期待される効果及び主たる受益者（並びにマイナスの影響を受けるグループ）を検討する。
- 5) M/P全体の規模と経費、F/S対象プロジェクトの規模、それらとシリア国実施機関の現行投資規模との対比、及び想定される資金源を検討する。
- 6) 調査のアウトプット（計画の諸要素）の精度と内容（技術／組織の代替案の内容、制度面の検討内容、プロジェクト評価の内容・手法、等）を検討する。
- 7) 調査のアウトプットを求めるために必要なデータ（既存資料及び実測）の賦存状況及び利用可能性を調査するとともに、種類、内容、及び収集方法を明確にする。
- 8) 調査の過程での技術移転の対象者及び内容を明確にする。

1-2 団員構成

- | | | |
|----------|-------------|-----------------------------|
| 1. 国包 章一 | 総括・上水道計画 | 国立公衆衛生院水道工学部
水道計画室長 |
| 2. 大村 良樹 | 施設計画 | 国際協力事業団 国際協力専門員 |
| 3. 菊地 和彦 | 調査企画 | 国際協力事業団社会開発調査部
社会開発調査第二課 |
| 4. 安田 正 | 水源開発（地下水）環境 | 北海道開発コンサルタント |
| 5. 赤松 幹夫 | 組織・経営 | CRC 総合研究所 |

1-3 調査日程

平成7年3月12日～3月29日(18日間)

日順	月日	曜日	調査日程	宿泊地	調査内容
1	3/12	日	(大村、菊地、安田、赤松) 成田→フランクフルト (JL407)	フランクフルト	
2	13	月	フランクフルト →ダマスカス (JH668)	ダマスカス	19:05着
3	14	火		ダマスカス	JICA事務所打合せ、日本大使館表敬 企画庁/住宅省/ダマスカス上下水道公団 (DAWSSA)表敬、DAWSSAにて給水現状聴取
4	15	水		ダマスカス	現地踏査 (FIGEH SPRING等既存水源及び浄水施設視察)
5	16	木		ダマスカス	現地踏査 (市内井戸施設視察)
6	17	金		ダマスカス	団内打合せ
7	18	土	(国包団長) 成田→パリ (NH205)	ダマスカス	(安田、赤松) 既存資料確認 (大村、菊地) 住宅大臣表敬、灌漑省訪問
8	19	日	パリ→ダマスカス (RB402)	ダマスカス	(安田、赤松) 既存資料確認 (大村、菊地) 漏水地点、不法持続地点踏査
9	20	月		ダマスカス	(国包団長、菊地) JICA事務所訪問、日本大使館 表敬、DAWSSA表敬・S/W説明・協議 (大村) 下水施設踏査、UNDP訪問 (国包団長、大村、菊地) (FIGEH SRPING等、 既存水源及び浄水施設視察) (安田、赤松) 既存資料確認・整理
10	21	火		ダマスカス	資料収集、団内打合せ
11	22	水		ダマスカス	S/W協議、M/M協議
12	23	木		ダマスカス	午前 灌漑大臣表敬、S/W・M/M署名 午後 JICA事務所、日本大使館報告
13	24	金	ダマスカス→パリ (AF8173)	ダマスカス	(団長、大村、菊地) 7:45ダマスカス発 (安田、赤松) 資料整理
14	25	土	(国包団長) →成田	ダマスカス	(安田、赤松) 資料収集
15	26	日	(大村、菊地) →成田	ダマスカス	(安田、赤松) 資料収集
16	27	月	(安田、赤松) ダマスカス →フランクフルト (RB403)	フランクフルト	資料収集、15:10ダマスカス発
17	28	火	フランクフルト→		
18	29	水	成田		

1-4 シリア側受入機関及び主な面会者

ダマスカス市上下水道公団 (DAWSSA)

Eng. M. Adib Zein Elabdin	General Director of DAWSSA
Eng. Nibras Mouayad Azem	DAWSSA Major Projects Director
Fahmi Al-Nihlawi	Financial Manager
Ahmad Ousso	Director of Administration and Legal Affairs
Eng. Abd Fattah Miski	Director of Environment and Drinking Water Protection
Eng. Nadar Al Mohandess	Director of Water Measures and Water Resources

企画庁 (State Planning Commission)

M. Bassam A L Sibai	Director of Technical & Scientific Cooperation
---------------------	--

住宅省 (Ministry of Housing and Utilities)

Eng. Hossam Safadi	Minister, Ministry of Housing and Utilities
Eng. Mazen Saffour	Director of Mechanical and Electrical Department

灌漑省 (Ministry of Irrigation)

Eng. A. R. Madani	Minister, Ministry of Irrigation
Dr. M. Malakani	Director of Water Research Center

在シリア日本国大使館

長谷川 恵一	参事官
山本 英昭	専門調査員

JICA シリア事務所

小森 毅	所長
田中 泉	所員

第2章 事前調査結果の概要

2-1 要請の背景・経緯

シリアの首都ダマスカス市（人口約265万人）は、近年急激な都市化が進み、人口増加率は年3%を超えている。92年には2億500万 m^3 /年が供給されているものの、なお1月から2月の2か月間においては800万 m^3 が不足している現状にある。

同市の水供給にかかるマスタープランは1968年に策定されたが、その時点では84年までの需要予測しか行っておらず、現在の需要に対応できていない上、2010年に5億 m^3 /年が見込まれるなど、将来はさらなる需要増が見込まれる。

このため、水源を地下水のみならず表流水に求める対策も検討すべき課題となっている。一方、既存の施設は老朽化による漏水や、パイプの不法接続等により有収率が34%にとどまっており、新規水源の確保とともに経営の改善を含む対策の必要性が高まっていた。

このような背景の下、シリア政府は1993年9月、効率的な給水に資するための既存給水施設の改善と将来の需要に対応するための拡張に関する協力を我が国に要請し、これを受けてJICAは95年3月に事前調査団を派遣し、S/Wを締結したものである。

2-2 日本側対処方針

(1) S/W、M/M署名相手および使用言語

S/W、M/M署名の相手方としては、要請通り本件調査の要請機関であるダマスカス市上下水道公団総裁を予定しているが、先方の意向を確認の上決定する。カウンターパートとして住宅省も記載されているため、同公団と同省の関係を確認のうえ、必要があれば住宅省担当局長レベルとの署名も行うこととする。その際、免税措置、便宜供与等先方負担事項の実施について問題ない旨確認する。S/W、M/Mの使用言語は前例に鑑み英語とする。

(2) 調査名

シリア国政府からの要請書に記載されている調査名は“The Feasibility Study on the Improvement and Extention of Damascas Water Distribution System”であるが、本調査が単に特定プロジェクトのF/Sを実施するのではなく、1968年作成のM/Pに次ぐ将来計画を策定したうえで優先プロジェクトに対するF/Sを目的としていることから Feasibility の表記を削除した次のタイトルを提案する。

“The Study on the Improvement and Extention of Water Supply System for Damascas City”

(3) 本格調査の内容

本格調査の骨子はS/W（案）のとおりとするが、シリア側より要望があった場合には、

以下の対処方針に基づき検討し、調査工程、調査経費に大幅な変更を来さない判断される場合には、これを受け入れることとする。

ア. 調査目的

シリア国政府の要請は、ダマスカス市全域を対象に2010年を目標年次とする給水システムの改善及び拡充に関するF/Sを実施するものである。しかしながら現在水供給に関するM/Pをシリア側が有しておらず、そのために水源、無収水への対策、将来の水需要に対する方針が明らかでないことから、M/Pを策定したうえで優先プロジェクトに対するF/Sを実施することを目的とする旨提案する。

イ. 調査対象地域

ダマスカス市全域を対象とする。ただし、近年急激な人口増加を続けているため、不法接続が行われている地域も含め、対象範囲、給水区域を確認することとする。ダマスカス市上下水道公団の所掌範囲とする。

ウ. 目標年次

M/Pの目標年次については、要請書には2010年と記述されている。国家開発計画にあわせ（現在の計画は第7次5カ年計画）5年単位を区切りとすることが望ましいが、人口規模、事業実施段階の必要年数等を考慮すると20年後の2015年を目標年次とすることが望ましいと考えられるところ、本プロジェクトにおけるM/Pの目標年次も2015年を提案する。ただし、シリア側に明確なプランがあることが確認された場合は、それを尊重する。

また、F/S対象プロジェクトについては策定したM/Pを達成する中で、上水道整備の段階的実行計画を作成し、2000年までに対応できる事項（案として、旧施設の緊急リハビリテーション、漏水対策等）を明確にする形で提案する。

エ. 国家計画

水供給における国家目標等について確認し、計画策定にあたっては極力それを尊重することとする。主な確認事項は次の通り。

給水人口（給水率）

給水原単位

有収率

水質

オ. 調査範囲

調査範囲は、既存資料（1968年作成の水供給M/Pを含む）の見直し、産業予測、水需要量の把握、無収水調査・改善計画、社会基盤整備計画、経済状況の発展などに関する調査を踏まえた上で、M/Pの策定及び優先プロジェクトに関するF/Sの実施までとする。ただし、現在調査精度を判断できる資料に乏しいため、現地にて既存資料賦存状況の

確認、現地踏査を通じ、シリア側と協議のうえ調査精度を決めることとする。

a) 1968年作成のM/Pの分析

M/Pで計画された内容と実際の給水施設等の建設、維持管理、運転状況の比較を行い、関係者からのヒアリングもあわせて問題点を把握する。また、84年(同M/Pの計画年次)以降行政側のとった対応策も聞き取り、これらにより今回調査における重点項目を検討する。

b) 自然状況調査

(ア) 気象、水文、地形、地質、地下水位、水質など主に長期的調査の必要な項目は、既存情報やデータを最大限活用することとし、実測調査は補足的に必要なもののみを行うこととする。

(イ) 先方要請書によれば地形、地質調査を数カ月に亘り実施することとなっているが、本調査は地形図、地質図を作成する基礎調査ではないため、地下水資源及び河川流量把握並びに送・配水施設計画策定に十分な実査に止める旨説明し、了承を得ることとする。

(ウ) 既存の資料が著しく不足し実査に依らなければその目的を達成できないと判断した場合は、調査工程の見直しも含め検討することとする。

c) 水需要予測

(ア) 国家計画について明確にし、計画の方向性と整合性をとる。

(イ) 都市インフラ全体の進捗状況を反映させ、シリア国の実施能力に即した計画とする。

(ウ) 工場団地整備計画や、住宅地造成計画など給水量に影響を及ぼす都市計画を考慮する。

(エ) 1968年作成の水供給M/Pにおける水需要予測の妥当性、問題点による分析も加える。

(オ) 昨今の人口増加を踏まえ、地方からの人口流入率、昼間就業時間帯における人口増加について可能な限り情報収集し、精度の確保に努める。

(カ) その他、シリア国側から水需要予測に必要な項目をヒアリングし、既存データの分析の範囲で調査項目に加えることとする。

d) 無収水対策

34%のみの有収率の原因を漏水、メーター故障、料金徴収問題、不法接続等に分類し、具体的問題点を既存資料、現地調査により把握する。その上で調査の焦点を次の通り先方に説明し、合意を得る。

(ア) 漏水対策

全調査対象地域の漏水状況を確認して対策を講じることは時間的にも困難であり、調査の意図するところでもない。主に漏水のひどい給水区域サンプルとしてカウンターパートに指導しつつ調査し、全域に対する対策の提言をまとめることとする。その際、シリア側の技術能力、機材の保有状況を十分確認し、調査内容を決定することとする。

(イ) メーター故障、料金徴収問題、不法接続等対策

ダマスカス市上下水道公団の技術、財務両面における管理能力を調査し、同能力の向上計画を重視したプランとする。

e) 組織・財務

(ア) ダマスカス市の行政組織、ダマスカス市上下水道公団と住宅省、州政府の関係、法制度等を確認し、同公団の位置付け、業務範囲を明確にする。

(イ) 政治体制が共和制社会主義であることから、市場経済的考えにのっとった組織体制が確立されていない可能性がある。従って、現状の料金徴収制度等を十分把握した上で国際援助機関からの資金協力を得られるような企業経営の確立がどの程度可能かを見極めたいうで方策を検討することとする。

f) 施設計画

給水・配水施設については、将来の経営健全化を勘案したメーター付き各戸給水を目標とする水供給システムの開発を提案する。

g) 水源開発

(ア) 地下水による現在の水源は水質的には飲料水に適しているとの情報であるため、地下水の賦存量が将来の水需要量を満たす場合は、地下水を水源とする水供給施設の拡充を基本方針とする。

(イ) 地下水の過剰揚水による地盤沈下、水供給設備を整備した結果排出される汚水の増加による水源汚染、主にバラダ川流域を水源とする水供給システムの技術・経済面における妥当性を考慮し、表流水等を水源とする水供給システムの開発も代替案として検討対象とする。

(ウ) 水源開発全般を監督する灌漑省との調整を行う。

h) 本件実施に係る施設建設用地および財源確保の見通しについて、シリア側に確認する。

カ. 調査期間

調査期間は要請書によると18カ月とあるが、調査目的が異なる内容、ないしは自然状況調査に偏った調査内容になっている。このため、既存資料の賦存状況にもよるが、社会・経済、自然状況のデータが原則として整備されていることを前提に16カ月(S/W TENTATIVE SCHEDULE 参照)を提案する。シリア側の要望、現地踏査および関連情報・資料の分析結果等に基づき、再検討が必要と判断した場合には、調査内容との関連性および

び調査経費への影響を勘案して調整を行う。

キ. 調査用資機材

本件調査に必要な機材については、現地調査等の結果を踏まえて、調達が不可欠と判断された場合は、シリア側保有の資機材の使用の可能性や現地で調達可能な資機材の状況を勘案した上で、調査実施に必要な最低限のものを購送する。なお、ローカルコンサルタントの能力調査の際には、分析機器の整備状況の確認も併せて行なうこととする。

ク. その他の確認事項

シリア国においては今年度開発調査が開始されたところであるから、そのスキームにつき特に無償資金協力との混同がないよう説明することとする。

(4) カウンターパート研修員の受け入れ

カウンターパートの研修制度を紹介の上、先方から要請があればM/Mにその旨記載する。

(5) レポート

本件調査で作成する全てのレポートについては、英語版のみを作成する。

作成するレポート：IC/R、P/R(1)、IT/R、P/R(2)、DF/R、F/R

6種全て英語版のみ

(6) シリア国便宜供与

ア. 調査に必要な車両、オフィススペースの提供はシリア国側が行なうように提案するが、シリア国側の負担が困難と判断される場合には、JICA側で対応する。

2-3 S/W協議の内容及び結果

S/Wは当方案で原則として承認された。主な変更点、協議経緯及びM/M記載内容は次のとおり。

(1) 調査名

マスタープラン策定の必要性を双方で確認し、当方案どおり“The Development of Water Supply System for The Damascus City”とすることで合意した。

(2) 目標年次

現在、シリア側には水供給に関する計画が立案されておらず、プロポーザル中の目標年次の2010年についても特に根拠がなかったため、当方案である2015年を目標年次とすることで了承された。

(3) 調査対象地域

ダマスカス市の行政区は従来、人口増加に応じてその境界線を引き直してきた経緯があ

を計っているところである。このため、本調査においては基本的に現在の行政区を調査対象地域とすることとし、万一調査期間内にダマスカス市の行政区域の見直しが行われた場合は、目標年次における水需要予測等の計画に関し、見直し後の人口等を考慮して計画策定を行うことで合意した。また、先方から、特に渇水期における水供給対策の調査の要請があり、取水している現状も考慮して、水源については給水区域を越えて調査する必要性を確認した。

(4) 調査内容

- ア. 先方から特に渇水期における水供給対策の調査の要請があり、現存の水源の量的拡大・新規水源開発の可能性及び漏水対策等による効率性向上に重点を置いて検討して欲しいとのことであった。この際、水源開発の所轄である灌漑省との必要な調整はDAWSSAが行うことで合意した。
- イ. 水源及び組織・経営に関する調査にあたってはDAWSSA保有の既存データを最大限に活用して実施することとする。実査は補足的内容にとどめる旨合意した。
- ウ. 漏水調査についてはサンプルとして、1、2カ所の給水区域を抽出して実施することで合意した。
- エ. シリア側が水道水の利用実態につき十分把握していないため、水利用実態調査をサンプル的に実施することとする旨説明し、了承された。

(5) 調査期間

当方案どおり約16カ月とする旨合意した。

(6) シリア側便宜供与

一般的な便宜供与内容については、技協協定に基づき遵守する旨確認した。そのほか、車両については少なくとも3台、調査団に対する200㎡程度のオフィススペースの提供を行うことで合意した。

(7) カウンターパート研修員の受入れ

DAWSSA 総裁が帰国研修員であったため、研修員受入れのスキームについては熟知しており、当方の説明を了承した。現段階では特に受入れ分野の希望等は先方から要請されていない。

(8) 調査用資機材

DAWSSAにて使用している資機材は1970年代のものなど、かなり古く、本格調査で使用可能な機材はほとんどないと思われるため、基本的に日本側で用意することとする。

第3章 調査対象地域の概要

3-1 自然状況

3-1-1 地理

シリア国は、北緯32~37度、東経35~42度にあり、西側でレバノン及び地中海に面し、東側はイラク、南はヨルダンとイスラエルに接している。

国土面積は18万5千km²である。そのうち約6万km²は耕地であり、残りは砂漠と岩山である。首都ダマスカス市を含む調査対象地域は、同国の南西部、レバノン国境近くに位置している。

3-1-2 地形・地質

表-1にシリア国の地形区分を示す。図-1にバラダ川流域の地形区分、図-2にシリア国の地質概略図、また図-3にバラダ川流域の滞水層相図をそれぞれ示す。

シリア国の地形は、図-1に示すように概略4つに区分される。

調査対象地域は、表-1の地形区分のうちの“地中海沿い山脈地域”及び“内陸平原地域”に属する。

レバノン国境には地質構造に支配され北東—南西方向に延びるシャルキ山脈が走る。山脈は標高2,000mを越える峰々を有する高山地帯である。冬季には積雪も見られ、年降水量は250mm~600mmに達する。

付近の基盤地質は、中生代のジュラ期、白亜期及び新生代、第三紀の堆積岩類で構成され、第三紀層の一部を除いて、ほとんどが石炭岩またはドロマイト等の炭酸塩岩類で構成され、フィジェースプリングをはじめとする、多くの湧泉の発達や鍾乳洞などの溶解洞窟の発達を暗示している。これら溶解洞窟及び周辺の空隙、それに粗粒な第四期堆積物が良質な地下水滞水層または地下川を形成している。

シャルキ山脈に源を発するバラダ川は、流路半ばまで南西に流下し、それ以降は、溪谷を形成して、流下方向を南東に変え、ダマスカス市を貫通した後、市の南東部約20kmのエル・オテイベ湖に流入する。ただし、エル・オテイベ湖が水面を形成するのは、数年に一度の豊水年だけであり、通常は、その付近で消滅する尻無し川である。ダマスカス市は、バラダ川の扇状地に発達した町である。

シリア国における地形図、空中写真、地質図の類は、公的な手続きは必要であるが、入手は、比較的容易である。

1) 地形図

国防省、測量局 (Ministry of Defence, General Establishment of Survey) の管轄下にある。縮尺1/10,000及び1/50,000の地形図が全国規模で出版されている。図化の時期等については確認が必要である。

2) 空中写真

国防省、測量局の管轄下にある。全国規模で撮影されているが、撮影時期、縮尺等については確認の要がある。

3) 衛星写真

総理府、リモートセンシング機構 (Office of the Primeminister, General Organization of Remote Censing) の管轄。少なくともダマスカス市周辺については、縮尺1/25,000及び1/50,000のものが利用可能である。撮影時期は確認の要がある。

4) 地質図類

石油・鉱物資源省、地質局 (Ministry of Petroleum and Mineral Resources, General Establishment of Geology) の管轄。全国をカバーする地質図は、縮尺1/20万、及び1/50万、また水理地質図は縮尺1/100万で出版されている。一部地域、例えばバラダ川流域などは、縮尺1/50,000の地質図が出版されている。

3-1-3 気象・水文

図-4にシリアの降雨量別地域区分を示す。表-2、表-3にはシリアの主要都市の気象観測値、また表-4には主要河川の特徴を示す。

シリア国の気象は、地形の影響をよく反映している。すなわち、気象地域区分は、表-1の地形区分とよい一致を見せる。“地域1a”から“地域2、3”の比較的湿潤な地域は、“地中海沿岸地域”及び“地中海沿い山脈地域”と一致して、東部の地中海沿岸からレバノン国境にかけての山岳地帯及び、それに接した内陸部に分布し、“地域4”、“地域5”の乾燥地域は、それぞれ“内陸平原地域”、“東南砂漠地域”と一致して、それ以外の北部から東南部に分布している。調査対象地域のバラダ川流域及びダマスカス市街地は、“地域1b”、“地域2、3”の半湿潤、～半乾燥地域に属し、年間平均降水量は、250mm～600mmである。

バラダ川のダマスカス市直上流までの山間部の流路延長は約60km、流域面積は1,380km²である。流域半ばのバラダスプリングでは年平均3.1m³/s、ダマスカス市直上流の灌漑水路取水地点では12.3m³/sの流量を示す。バラダ川は、流路総延長ではシリア国で11位の河川であるが、流量では5位を占めている。

気象の観測は、国防省、気象理事会 (Ministry of Defence, Directorate of Meteorology) の管

轄である。バラダ流域には6つの観測所があり、1881年から観測をしている。フィジェースプリングの集水域には、DAWSSAが管理する5つの観測所があり、1956年から観測を続けている。気象理事会では、観測記録の定期的な報告のほか、“Climatic Atlas of Syria (1977)”のような出版物も発行している。

河川流量などの水文観測は、灌漑省 (Ministry of Irrigation) の管轄である。バラダ川流域には5つの観測所があり、1932年から観測を行っている。また、DAWSSA 独自でも、バラダ川流域に2つの観測所を設置し、1988年から観測をしている。

なお、灌漑省は、シリア国の水資源全体の開発、維持管理の実施及び許認可機関であるが、ダマスカス市上水道の主要水源であるフィジェースプリングについては、DAWSSA がすべての権限を有している。

3-2 社会・経済状況

3-2-1 人口

シリア政府の推計による1994年の人口は1,384万人 (男性707万人、女性677万人) である。

1991年の出生時の平均寿命は男性65歳、女性69歳で、周辺国とはほぼ同じであるが、人口増加率は1980~1991年で3.3%と、これは周辺国よりも低い (世銀資料)。1994年の総人口に占める15歳未満の人口は49.2%、65歳以上は4.4%と、若年層の比率が高く、周辺国よりも高い。

また都市人口比率は51.4%で、毎年、増加している。

3-2-2 雇用

シリア政府統計によると、1991年の総人口に占める就業人口の割合は25.9% (男性41.7%、女性8.9%) であり、農林業28%、製造業25.2%、サービス業46.8%の内訳となっている。

UNDP 資料によれば、これは1965年時に比べて、サービス業が極めて大きく伸びている。失業率は6.8%。ただし、潜在失業率は20%を超える模様。

3-2-3 保健医療

世銀資料によると、1990年の医師、看護婦1人当たり人口は、それぞれ1,160人、870人であった。これは、1970年に比べて、それぞれ約3分の1、2分の1に改善されている。シリア政府統計によると、1993年の病院数は国立病院53 (ベッド数10,725)、私立病院210 (ベッド数3,871)、サナトリウム2 (ベッド数102)、合計265 (ベッド数14,698) であり、ベッド1床当たり人口は911人であった。

1985年から1992年の間に保健サービスを受けられる人口比率は、全国平均83%、都市部92%、農村部58%であった。(UNICEF 資料)

シリア政府の努力にもかかわらず、主要都市と地方の格差が依然として大きく、シリア政府は引き続き地方の医療施設の増強にも力を入れている。

3-2-4 教育

UNDP資料によると、1988～1990年の就学率は、義務教育である初等教育（6年）は98%（女子93%）、中等教育（6年）は54%（同43%）、高等教育（4年）は20%（同17%）であり、この結果、成人の非識字率は1990年時点で、男性35%、女性49%となっている。

一方、女性の地位は制度的には決して低くない。憲法で女性の法的地位は保証されているほか、特に農村部では子供の女子労働が男子よりも多く、地方での就学率も小学校で男性89%に対し女性は71%であり、非識字率が男性よりも女性が高いことの大きな原因となっている。1949年には女性の選挙権が確立され、全女性に選挙権と被選挙権がある。雇用条件でも女性労働者は男性労働者と同じ権利を有し、産休でも女性が不利にならないように法律が規定を設けている。

法律面では、このように女性に対して配慮しているが、伝統や因習の面で、まだ様々の障害が残っているようである。

このため、女性の実質的な地位向上のために、シリア国内でいろいろな組織の設立や活動が行われてきたが、UNDP、WHO、UNICEF、世銀などの国際援助機関も様々な支援を行っている。

3-2-5 経済概況

アサド政権の現実経済政策と政治的安定及びアラブ産油国の資金援助などにより、1970年代にシリアは年率10%という高い経済成長を実現した。ところが1980年代には、石油輸出の落ち込み、天候不順による農業の不振、イスラエルへの備えやレバノン駐留による巨額の軍事支出などの要因により、経済成長率が平均年率2.2%と大きく低下した。

アサド政権の経済政策には当初から、民間部門の経済への参加、外国資本の導入、という要素があったが、1980年代の終わりごろから民間部門を強化し、シリア経済の先導役とする、また広範囲のインセンティブによる外国資本の導入を積極的に目指す具体的施策を実行している。これら一連の政策の狙いは雇用の創出、輸入代替産業の育成、輸出の増進、そして経済成長率の上昇である。

IMF資料によると、経済成長率は1990年が7.6%、1991年が8.9%と好転している。

国家レベルでは、1960年から数次にわたる経済開発計画を実施しており、現在は第7次（1991-1995）が実施中である。最大目標は投資額の増大である。農業と灌漑を最重点とし、次いで工業の振興と石油、天然ガスの開発、そして電力、水の社会基盤に重点が置かれている。

る。

シリアにおいては、石油は輸出製品の主たるものであり、今次開発計画の推進の結果、全輸出額に占める原油及び同製品の割合は、1990年の34.9%が、1992年には63.8%と大幅に増えている。

一方、1980年代の半ばから新規油田をほとんど開発しておらず、それに伴い、外国資本の石油会社が相次いでシリアから撤退している。

今後はシリアの石油資源に限界があるとの見方もあり、シリアの石油鉱物資源省は、より柔軟な条件を外国石油会社に提示することで、再度、シリアへの進出を促そうと努力している。

製造業をみると、シリアでは依然として食料、繊維、化学、機械、セメント等の分野で有力な国営企業が存在するが、民間企業の比重が年々高まっており、1991年には工業生産額の40%を民間企業が占めるまでになっている。硬直化した官僚機構や施設の老朽化により国営企業の生産効率が低下しており、政府も民間資本の導入による経済の活性化の必要を認識しており、今後も民間企業の製造業での比率が増えることが予想される。

過去5年間の産業別 GNP 構成比を下記する。(単位：%)

	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>
農 業	27	38	22	28	30
工 業	19	16	23	22	23
サービス業	54	46	55	50	47

大きな変化はないが、工業の構成比の増加が注目される。

表-1 シリア国地形区分

地中海沿岸地域	地中海東岸 183kmとその背後に平行する山脈帯に挟まれる、幅20-30kmの海岸平野と丘陵で、温暖な気候と相俟って、農業（果樹、園芸）、工業（発電、石油精製等）、港湾（運輸、漁業等）の中心となっている。
地中海沿い山脈地域	地中海の海岸線と平行に南北に走るアンサリーヤ（最高1,564m）、シャルキ（最高 2,814m）等の平均 1,000mの標高をもつ山脈帯は急峻で、冬季には積雪もあり年間 1,000mm以上の降水がある。
内陸平原地域	山脈地域の東に広がる平原・丘陵地域(ステップ)で、山川で区切られたダマスカス、ホムス、ハマ、アレppo、ダッラ、ハサケに大別され、これらの平原がそれぞれ特長ある農業地帯を形成している。この地域を、北のトルコに源を発し、南のイラクに流下する世界第28番目の大河、ユーフラテス川（流域面積 765,000km ² 、延長 2,800km）が貫流する。
東南沙漠地域	国土の東南部でイラク、ヨルダン国境に沿って広がるシリア岩石沙漠で、一部遊牧等に利用されるだけである。

表-2 主要都市氣象觀測值 (1/2)

متوسط درجة الحرارة السنوية ١٩٨٩ - ١٩٩٣

ANNUAL AVERAGE TEMPERATURE 1989 - 1993

جدول ١/١١

Station	Years					السنوات المحطة
	1993	1992	1991	1990	1989	
Damascus	16.1	15.2	16.7	16.7	16.6	دمشق
Palmyra	18.4	17.5	18.7	18.9	19.1	تدمر
Lattakia	19.2	18.2	19.4	19.5	19.5	اللاذقية
Aleppo	17.3	16.1	17.3	17.7	17.8	حلب
Al-Kamishly	18.1	17.2	18.8	19.3	19.9	القامشلي
Deir-ez-Zor	19.4	18.4	19.8	19.9	20.1	دير الزور
Hama	16.9	16.1	17.3	17.7	17.7	حمص

متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى السنوية ١٩٩٣

ANNUAL AVERAGE OF MAXIMUM & MINIMUM TEMPERATURE 1993

جدول ١/١٢

Station	Yearly temperature in co												المحطة
	أدنى حرارة Absolute Min.		أعلى حرارة Absolute max.		الدرجة CO	الخطي ان عن المعدل Dev. from mean	متوسط السنوي Average min	الخطي ان عن المعدل Dev. from mean	متوسط السنوي Average max	الخطي ان عن المعدل Dev. from mean	المتوسط Average		
	الشهر Month	اليوم Day	الدرجة CO	الشهر Month								اليوم Day	
Damascus	1	17	-7.1	8	30	40.5	-0.8	7.2	0.1	25.1	-0.5	16.1	دمشق
Palmyra	11	12	-6.1	7	30	42.6	0.0	12.1	-0.5	25.2	-0.2	18.4	تدمر
Lattakia	2	14	0.0	10	20	35.8	-0.7	15.5	0.1	22.8	0.3	19.2	اللاذقية
Aleppo	2	15	-6.0	8	30	40.8	1.2	11.7	-0.6	23.3	0.1	17.3	حلب
Al-Kamishly	2	15	-9.5	7	31	44.3	-0.2	12.2	-0.1	25.0	-0.6	18.1	القامشلي
Deir-ez-Zor	2	15	-3.5	7	30	46.0	-0.3	12.7	-0.3	26.5	-0.3	19.4	دير الزور
Hama	1	17	-7.1	7	30	42.0	-2.0	9.2	-0.2	24.4	-0.7	16.9	حمص

表-3 主要都市氣象觀測值 (2/2)

المغظ الجوي وساعات السطوع والمتوسط اليومي للبخير ١٩٩٣
 ATMOSPHERIC PRESSURE, HOURS OF SUNSHINE, AVERAGE DAILY EVAPORATION, 1993

جدول ١/١٣

Station	الرطوبة النسبية I Relative Humidity		المتوسط I المتوسط اليومي I		معدل I ساعات I		المغظ الجوي I بالغليبار I Atmospheric pre. I in mbs.		المحطة
	Dev. from mean	Average	المتوسط I المعدل I	المتوسط I المعدل I	المتوسط I المعدل I	المتوسط I المعدل I	Dev. from mean	Average	
Damascus	1.6	58	4.1	...	0.3	9.8	دمشق		
Palmyra	1.3	51	5.2	9.3	0.4	10.1	تدمر		
Lattakia	-1.4	65	2.6	8.9	0.4	16.0	اللاذقية		
Aleppo	-4.0	58	4.3	8.1	0.5	10.9	حلب		
Al-Kamishly	3.8	52	4.5	8.7	0.8	9.8	القامشلي		
Deir-ez-Zor	5.2	53	6.2	8.8	1.3	10.8	دير الزور		
Hama	0.9	59	4.6	8.4	-0.3	10.4	حمص		

كمية الهطول السنوية بالملم ١٩٨٩ - ١٩٩٣

ANNUAL PRECIPITATION IN MM, 1989 - 1993

جدول ١/١٤

Station	1993	1992	1991	1990	1989	المحطة
Damascus	125.3	216.9	164.8	100.9	60.8	دمشق
Palmyra	159.7	103.0	132.6	92.1	86.7	تدمر
Lattakia	441.3	569.0	1044.4	362.6	566.5	اللاذقية
Aleppo	249.4	258.0	325.4	167.9	144.1	حلب
Al-Kamishly	429.4	448.6	459.5	240.7	235.0	القامشلي
Deir-ez-Zor	272.1	171.2	124.9	135.5	52.4	دير الزور
Hama	290.8	350.9	357.4	175.6	145.3	حمص

表-4 主要河川の特徴

طول الانهار الواقعة ضمن الاراضي السورية ومعدل تصريفها ١٩٩٣

LENGTH OF RIVERS WITHIN THE SYRIAN ARAB REPUBLIC

AND THEIR FLOW RATES, 1993

جدول ٧/٦

Rivers	معدل التصريف السنوي Flow rate			الطول بالكيلو متر Length in km		اسم النهر
	في موسم التخريف ٣ م (١) I	في ذروة الفيضان ٣ م I	المتوسط ٣ م I	الاراضي السورية Within syri- an territory	الاجمالي Total	
	Minimum flow M/sec.(1)	Maximum flow M/sec.	Average M/sec.			
Euphrates.....	98.0	988.0	520.0	600	2330	النهرات
Al-Khabour & Tris..	16.0	43.5	24.5	442	442	الخابور وروافده
Jaghiagh.....	...	...	7.6	100	124	الجفج
AL-Balikh.....	...	...	...	116	116	المليخ
Sajour.....	...	...	...	43	108	الساجور
Orontes and tris...	13.4	17.9	15.9	366	485	البحر وروافده
Afrin and tris.....	...	...	...	68	149	حربين وروافده
Queiq.....	...	...	0.003	98	125	قويق
Al-kabir						نهر الكبير
Al-Shamali.....	0.0	90.1	7.2	89	96	الشامي
Sinn.....	6.4	20.1	14.0	6	6	نهر السن
Barada.....	0.1	57.0	10.0	81	81	باردي
Awaj.....	0.1	25.5	2.3	70	70	الاعوج
AL-Yarmouk.....	2.05	5.7	3.2	32	42	اليرموك
AL-kabir AL-Janubi	1.0	19.9	6.6	56	86	الكبير الجنوبي
* B6nyas.....	0.4	1.9	1.3	1	1	بانياس
Sybarani.....	0.3	45.2	1.0	32	32	السباراني
* Abou kobis.....	0.1	3.6	0.6	8	8	ابو قبيس

表一5 主要水源·水質分析結果

Origin of Sample		Sample No.	Depth in Meter	Temp. in Cent.	PH	Total Hardness in mg/l	Ca in mg/l	Mg in mg/l	Na+K in mg/l	Total Acid Oxide in mg/l	TAC in mg/l	SO ₄ in mg/l	NO ₃ in mg/l	Cl in mg/l	NO ₂ in mg/l	Total Ammonia in mg/l	Total Diss. Solids in mg/l	Date of Sample Collection	Total Count in 100 ml	Coliforms in 100 ml	Lak	MFC in No./100 ml	MFC in No./100 ml	REMARKS	
EZEH-SPRING	P	1	275	18	7.3	16	40	2.00	6	15	123	25.47	0.12	335	75	183	3.00	4	0.03	0	0	0	0	0	0
SOURLE-SECOUDAIRES	2	550	25	7.3	24	48	3.34	7	17	140	5.41	0.25	564	21	254	4.20	17	0.35	10	0.16	4.99	2.60	0.03	0.03	0
EIN-NAROUCH	3	435	25	7.4	27	89	3.94	7	17	140	5.41	0.25	564	23	281	4.51	22	0.46	14	0.37	10	0.16	5.62	2.95	0.03
DELF-MOUKAREN	4	575	17	7.2	25	64	3.19	4	22	141	5.41	0.25	564	17	0.35	10	0.16	4.99	2.60	0.03	0.03	0	0	0	
KAROUIN	5	710	28	7.3	35	99	5.34	13	32	263	11.41	0.51	697	26	317	5.20	31	0.65	20	0.56	15	0.24	6.15	3.10	0.03
OUHAWEYN	6	575	25	7.5	30	76	3.74	11	27	232	11.41	0.51	697	31	379	6.28	27	0.56	40	1.13	30	0.47	8.74	4.45	0.03
MIZRAR	7	700	15	7.5	38	96	4.34	14	34	237	11.41	0.51	697	31	379	6.28	27	0.56	40	1.13	30	0.47	8.74	4.45	0.03
EBEN-ASSAKER	8	710	23	7.3	51	112	5.97	18	32	263	11.41	0.51	697	33	403	6.61	25	0.52	34	1.02	40	0.65	9.80	4.65	0.03
GOBBA-AKKASH	9	910	22	7.3	45	124	6.19	24	34	280	11.41	0.51	697	33	403	6.61	25	0.52	34	1.02	40	0.65	9.80	4.65	0.03
KADAM	10	1200	26	7.5	57	132	6.53	24	34	280	11.41	0.51	697	34	403	6.61	25	0.52	34	1.02	40	0.65	9.80	4.65	0.03
UNIVER-CITY	11	1200	26	7.5	57	132	6.53	24	34	280	11.41	0.51	697	34	403	6.61	25	0.52	34	1.02	40	0.65	9.80	4.65	0.03
BARBDA-SPRING	12	300	22	7.7	19	56	2.74	5	12	0.99	3.43	0.14	392	17	207	2.34	9	0.19	6	0.17	3	0.15	2.92	2.00	0.03

2-50491

表-11 主要品目 價格表

ANNUAL AVERAGE OF RETAIL PRICES FOR MAIN ITEMS
IN CENTERS OF MOHAFAZAT , 1993

(Price: Syrian Pounds)

Mohafazat	Unit	حماة Hama	حمص Homs	حلب Aleppo	دمشق Damascus
Tomato	K.g	19	19	23.50	21.50
Marrows	=	10	13.50	22	17
Eggplants	=	12	22	28.50	22
Haricot beans	=	15	20	37.50	27.50
Potato	=	10	11	12.50	10.50
Onion(red)	=	8	8.50	13.50	9.50
Apples (golden)	=	28	20	28	29
Oranges	=	21.50	17.50	30	25
Lemons	=	45	46.75	44	48
Grapes	=	15	21.50	31	23.50
Apricots	=	22	18.75	32	25
Rice	=	25	25	25	25
Sugar	=	25	25	25	25
Coffee	=	140	150	150	140
Tea	=	150	135	120	150
Burghol*	=	16	18	20	18.50
Macaroni & Vermicelli	=	25	25	25	25
Chick-Peas	=	25.50	26	25	25
Lentiles	=	25.25	27.75	25	26
Beans Dry	=	35	35	35	37
Sheep, dressed	=	231	247	228	274
Beef Dressed	=	156	147	183	160
Poultry Slaughtered	=	44.50	58.50	77	47.50
Eggs	Thirty	83.25	81	84	81
Olive oil local	K.g	135	126.75	110	120
Vegetable seed oil	=	40	50	54	60
Ghee, local	=	337.50	367.75	450	398
Ghee, imported	=	275	-	265	280
Fresh Milk	=	11.75	17.75	15	15
Butter	=	140	130	-	140
White chees (local)	=	72.50	77	91	77.50

表-12 主要品目 價格表

ANNUAL AVERAGE OF RETAIL PRICES FOR MAIN ITEMS
IN CENTERS OF MOHAFAZAT, 1993

(Price. Syrian Pounds)

ITEM	UNIT	Hama	Homs	Aleppo	Damascus	
Walnuts shelled	K.G	336.50	325	260	357	I
Mineral drinks	Bottle	4	4	3	5	I
Tahina *	K.g	80	80	80	80	I
Sesame Oil Halawah	=	60	60	65	70	I
Radio Batteries	One	-	4	-	5.50	I
Local oil Paint	K.g	100	87.50	94.50	106	I
Matches	10 Boxes	8	8	8	8	I
Electric lamp(60 W)	One	16	15	20	15	I
A Copy book(50 sheet)	One	12	12	10	11	I
Super Petrol	20 liter	350	350	350	350	I
Cas Oil	=	75	75	80	85	I
Kerosene	=	77	77	80	85	I
Butane gas	Cylinder	75	75	75	75	I
Electricity	K.W.H	0.35	0.35	0.73	1	I
House water	M3	1.25	2	0.75	2	I
Refrigerator (13 Feet)	One	15000	12900	14000	16000	I
Potogaz(jobaz)	One	990	790	879	946	I
Cane chair	One	1000	700	575	1100	I
Fabric Wool (Locol)	M	380	220	400	400	I
Fabric costumes	=	35.75	50	55	70	I
Calico, 120 Cm Width	=	28.50	30	32	45	I
Dawlas, 110 Cm Width	=	55	67	-	80	I
Winter Suit for men	One	1250	1700	1500	2800	I
Shoes (men)	pair	260	260	260	260	I
Shoes (Women)	=	250	250	250	250	I
Stockings, nylon	=	15	15	15	15	I
Soap White	K.g	45	45	53	65	I
Cinema First, class	Tiket	25	25	25	25	I
News Paper, S	One	5	5	5	5	I
Men hair dressing	=	20	35	30	50	I
Men Suit sewing	=	1570	2500	2000	2500	I

* A Thick sauce made(scsame oil)

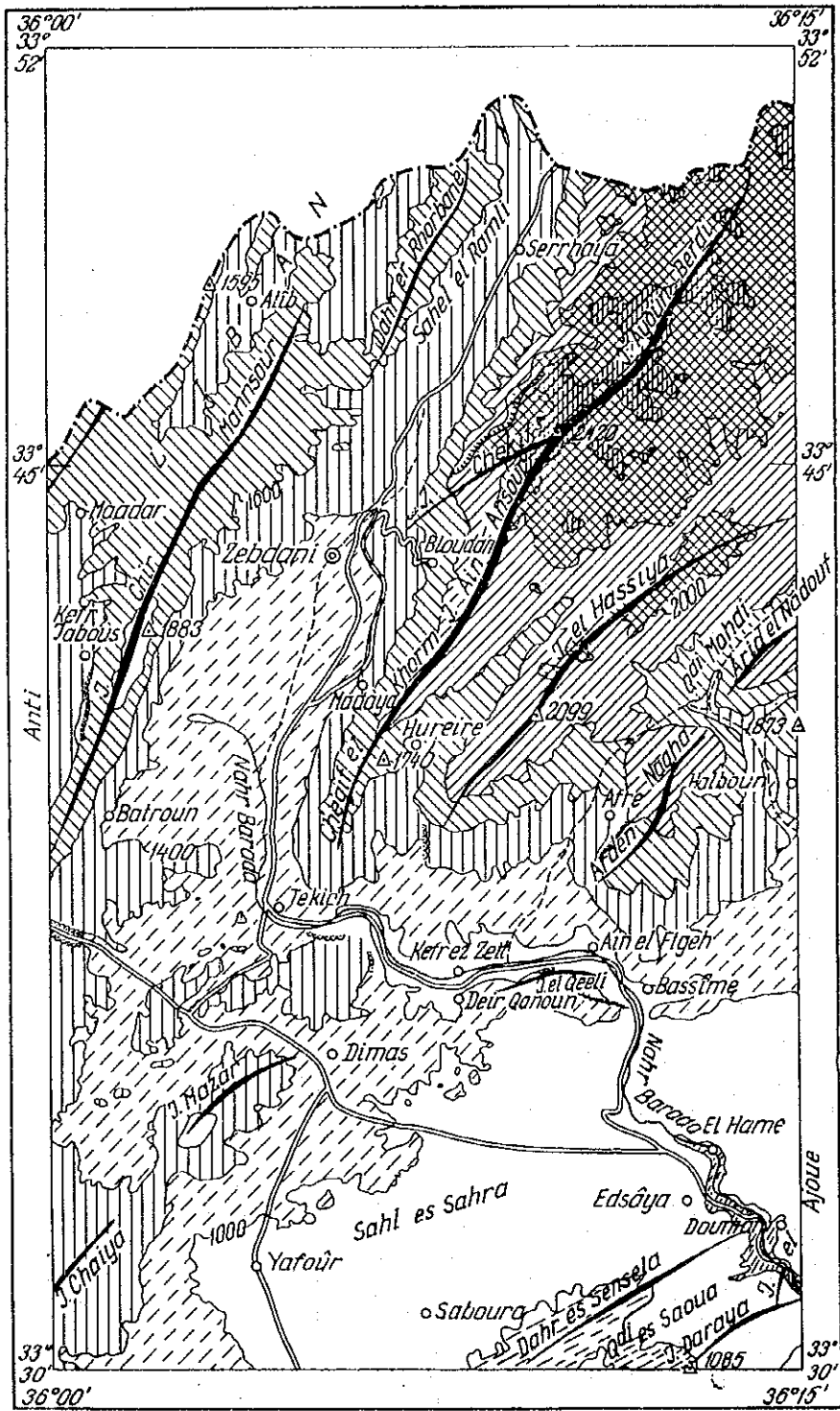


図-1 バラダ川流域地形区分

Syria

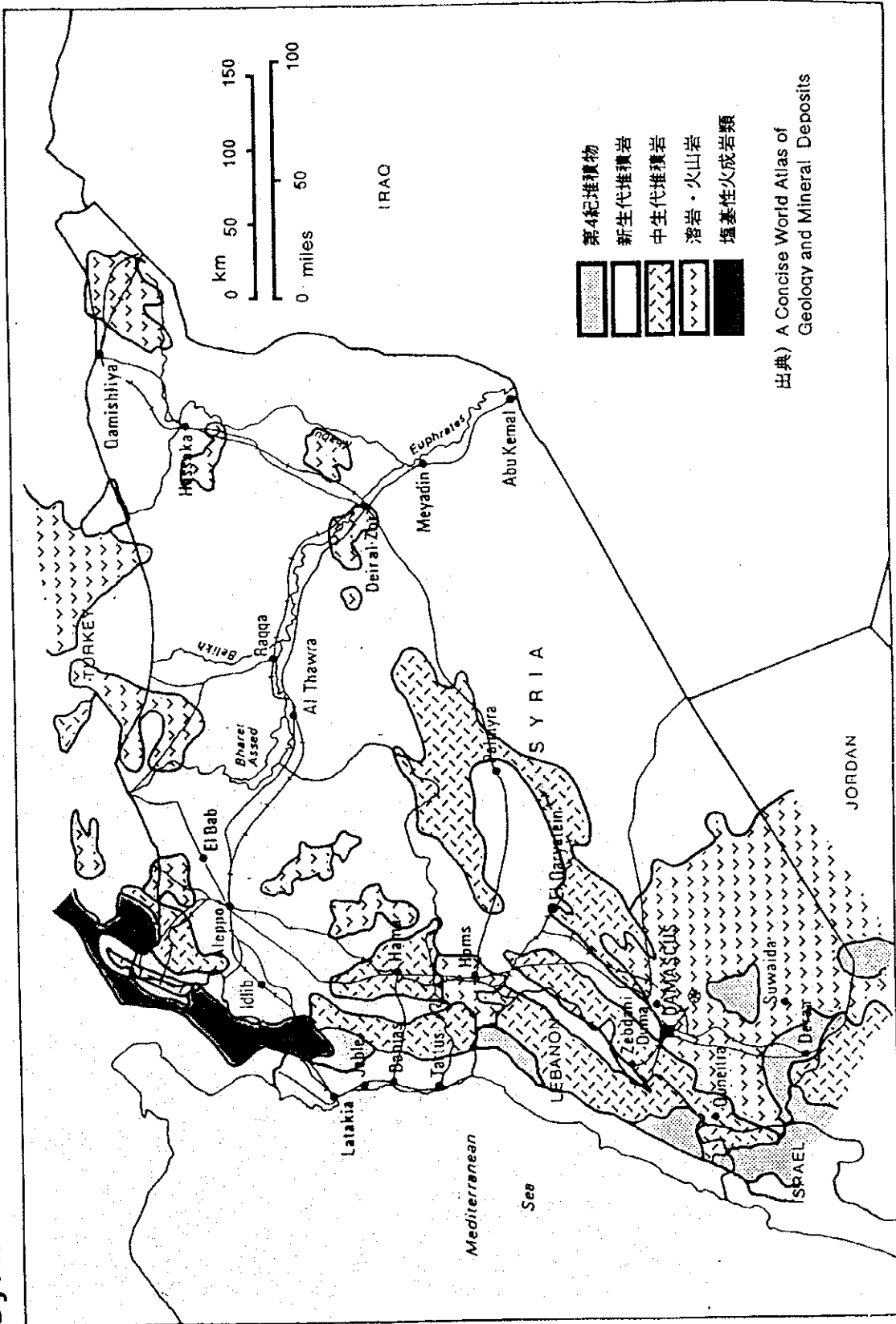
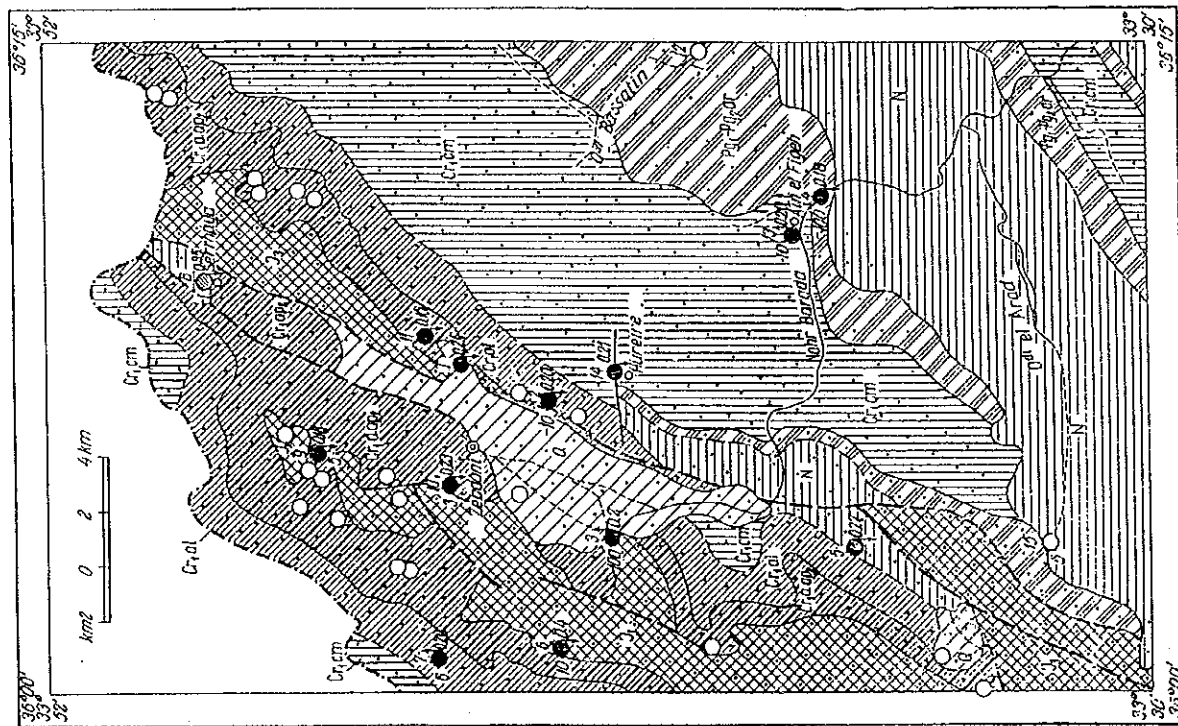


図-2 シリア国の地質



LEGEND

I. Geological age and lithology of water-bearing rocks of 1st horizon or complex below surface

Water-bearing complex of Quaternary alluvial and proluvial deposits. Pebbles, sands, loams.

Water-bearing complex of Neogene deposits. Conglomerates, sandstones, sandy clays and clays.

Water-bearing horizon in Paleocene-Middle Eocene deposits (*Acartinia pen-tacamerata* subzone). Limestones, conglomerates, marls, flints.

Karst and fissure water in Cenomanian deposits. Limestones, dolomites, marls.

Water-bearing horizon in Albian deposits. Limestones, clayey limestones, marls.

Water-bearing horizon in Pre-Upper Aptian deposits. Sandstones, clayey sandstones, clays, basalts.

Karst and fissure water in Upper Jurassic sequence. Limestones, dolomites.

Watered faults.

II. Mineralization and chemical composition

(a) Chemical composition

Water with predominance of hydrocarbonate anion.

Water with predominance of sulphate anion.

(b) Mineralization of water

Less than 1 g/l

III. Water sources

Descending spring. Numbers at top, left and right, respectively, indicate spring No., discharge in l/s, and mineralization in g/l.

Ascending spring. Numbers at top, left and right, respectively, indicate spring No., discharge in l/s, and mineralization in g/l.

Unsampled spring.

Swamped area.

Q

N

Cr₁-P₂ar

Cr₁cm

Cr₁al

Cr₁p₂z

J₃

—x—x—

•••••

▨▨▨▨▨

◻◻◻◻◻

10
3 ● 0.23

7
6 ● 0.20

○

☁

図一3 パラダ川流域 滞水層相図

Syria

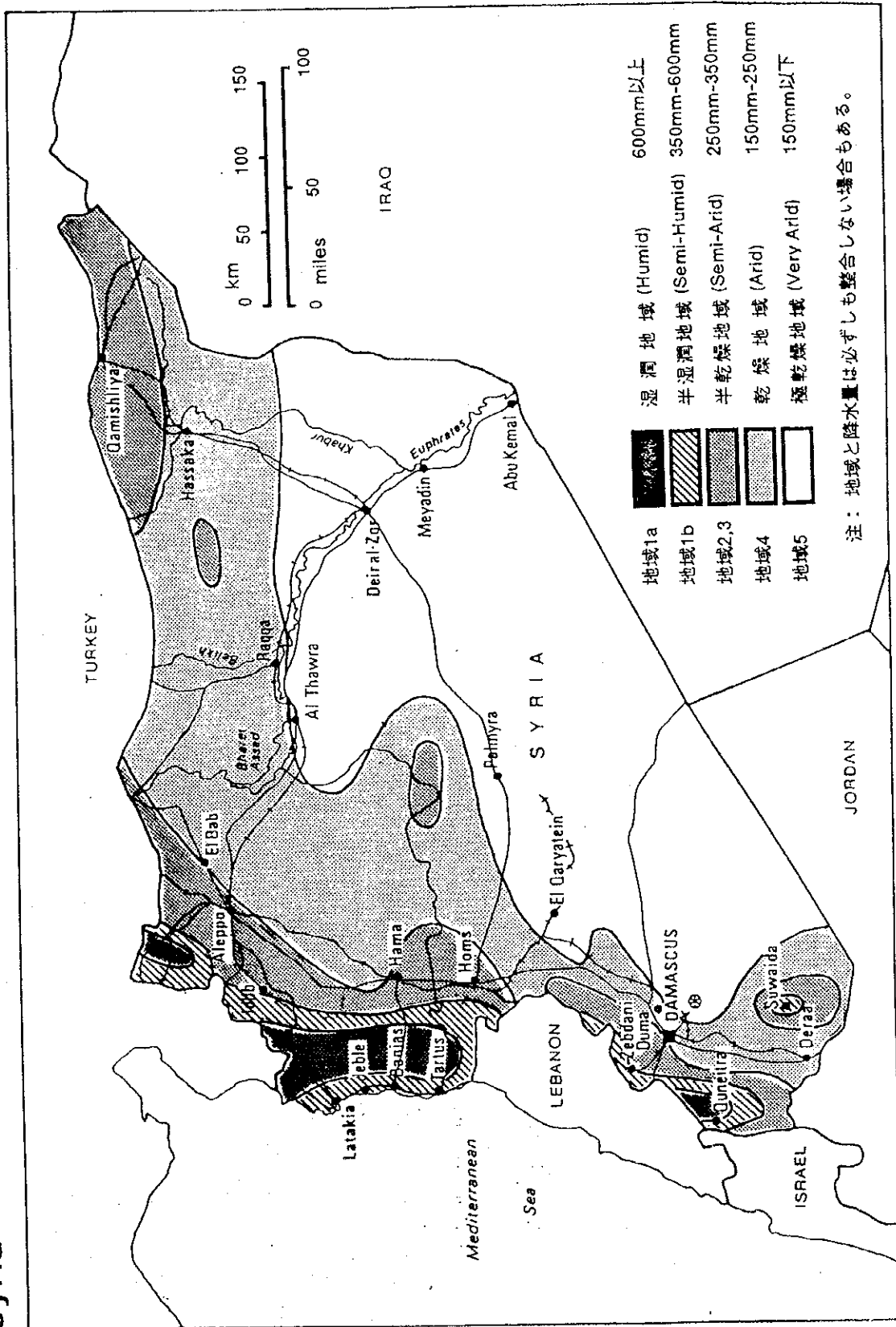


図-4 シリアの降水量別地域区分図

第4章 調査対象地域の上水道の現状と課題

4-1 上水道施設の構成

4-1-1 水源

図-5に水源の位置図、図-6に水源、取水状況の概要図を示す。

1) 水源 I：フィジェースプリング

ダマスカス市の主水源であり、通年水源である。

ダマスカス市からバラダ川沿いに約15km上流にある、中世代、白亜紀の石灰岩鍾乳洞からの湧水である。この湧水は、ローマ時代からトンネルで導水し、ダマスカス市の水源として利用されてきた。ただし、現在、このローマ時代のトンネルは使用されていない。現在は、1924年に人力掘削で建設されたトンネル（オールドトンネルと称、最大導水量 $3.5\text{m}^3/\text{s}$ ）と、1980年に完成した $\phi 2,500\text{mm}$ のトンネル（ニュートンネルと称、最大導水量 $11.03\text{m}^3/\text{s}$ ）の両トンネルを利用して、ダマスカス市郊外に建設された地下式貯水池（ワリ貯水池、 $15,000\text{m}^3 \times 4$ ）に導水し、そこから市の主要な浄水場に配水している。なお、これらニュートンネル、地下式貯水池を含む近代的な取水、導水施設は、すべて1980年完成のプロジェクトで建設されたものである。

フィジェースプリングは、自然湧泉であり、1つの主泉と3つの副泉からなっている。豊水期（1月～7月）には、余分な水をバラダ川へ越流させているが、渇水期には、自然湧水量が減少するため、水中ポンプを使って、主泉の鍾乳洞から揚水している。

フィジェースプリングの全湧水量は、前年の降水量の影響をまともに反映し、年ごとに、かなり変化する。例えば1993年（豊水年）の湧水量は、1989年（渇水年）の湧水量の50%増となっている。1993年のフィジェースプリングからの取水、導水状況は、次のとおりである。

270×10 ⁶ m ³ /yr (フィジェースプリング の全湧水量)	┌	188.5×10 ⁶ m ³ (ワリ貯水池、市水道)
		4.0×10 ⁶ m ³ (灌漑用水、バラダ川沿いの農地)
		78.0×10 ⁶ m ³ (バラダ川への越流、豊水期のみ)

なお、フィジェースプリングからのワリ貯水池、すなわち市水道への取水量は、全体供給量 $212.3 \times 10^6 \text{m}^3$ の89%に相当する。

2) 水源 II：市中井戸

渇水期の補助水源である。

ダマスカス市内の10～20本の複数の井戸群を有する7つのポンプ場と、散在する単井戸の合計約160本の井戸で揚水している。ポンプ場の市水道の補助水源としての利用は、1982年から開始し、順次、規模を拡大してきている。

市中井戸の平均深度は100m、掘削孔径は13.5インチ、ケーシング径は9～10インチである。滞水層は、扇状地堆積物の粗粒部であり、深度20～80m間に数層存在するのが標準的である。

1993年の市中井戸からの全揚水量は $23.8 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yr}$ であり、これは、市水道全体供給量の11%に相当する。揚水は、8月から12月の渇水期の5カ月間に行われるとすれば、井戸当たりの単純平均揚水量は約12 lit / sである。

井戸の静水位は、ポンプ場ごとに異なり、それぞれ深度5～10m、中には30m程度を示すものもある。1987～1993年の水位記録を見ると、静水位は、降水量の変化に伴って数メートルの変化をするが、動水位は、静水位の変化以上に大きな変化を示しており、過剰揚水またはスクリーンの目詰まりなどを暗示している。

3) 水源 III：バラダスプリング

渇水期の補助水源である。

前記フィジェースプリングからバラダ川沿いに約20km上流の自然湧水池であり、バラダ川の実質的な源泉である（バラダ川流域のこれより上流部には連続した表流水路は見られない）。ただし、湧水を直接利用するのではなく、湧水池周辺に井戸を掘削し、地下水を利用している。

この水源は、現在建設中であり、1995年9月に完成の予定である。4群32本の井戸から $1.1 \text{ m}^3 / \text{s}$ の地下水を揚水し、 $\phi 1,200 \text{ mm}$ のパイプでフィジェースプリングの導水施設に送り込む予定である。なお、井戸当たりの単純平均揚水量は $34.4 \text{ lit} / \text{s}$ であり、年間総揚水量は $14.3 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yr}$ と見積もられる。

井戸の標準的な深度は200mである。深度130mまでが沖積層、それ以深が岩盤（石灰岩、ドロマイト）となる。したがって、130mまでは17.5インチ掘削で13インチのスリットケーシングを挿入し、それ以深は12.5インチの裸孔である。静水位は、深度4～5mにあり、 $56 \text{ lit} / \text{s}$ 揚水による降下水位は、わずか数センチメートルとのことである。

4-1-2 取水施設

ダマスカス市上下水道公団 DAWSSA は、ローマ時代以来のフィジェ湧水を水源として、

塩素処理の後、新旧2本のトンネル（新トンネルは1980完成、延長15km、内径約2.5m、旧トンネル延長19km）及び地下配水池（合計100,000m³）から市内へ配水している（一部はポンプ場経由である）。フィジェ湧水は湧水量の季節変動が大きく、過去最大で毎秒27m³（3～4月期）、最低で毎秒約3m³（9～11月期）であった（毎秒1.5m³の記録もあるが、不正確な計器によるためと考えられている）。3～4月期は湧水量は需要量をはるかに凌ぐため、市へ送水しない水量はフィジェにてパラダ川へ放流している。9～11月の渇水期には洞穴内に設けた水中モーター・ポンプによって揚水し、市内へ送水している。

一方、渇水期のフィジェ湧水量低下を補うために、市内には約120～150本の井戸があり、8群に分けられ、それぞれにポンプ場がある。

市の周辺部には「無許可住宅」と称される、住宅省の建築許可を取らずに、建設された住宅が多数ある。これらの地区では都市計画もなく、質の落ちる住宅地となっている。DAWSSAは、これらの地区にも深井戸、塩素注入設備と高架配水タンクからなる施設をいくつか設置して飲料水の供給を行っている。

4-1-3 浄水施設・配水池の状況

消毒設備のみを有する。これは比較的水質の良い地下水を水源としているため、水処理としては消毒のみでよい、と考えられているためである。市内ポンプ場では計量ポンプを用いて次亜塩素酸ナトリウム注入を行っている。フィジェ湧水では液化塩素と次亜塩素酸ナトリウムの両方の使用に備えた施設を有している。これは液化塩素が約350km離れたアレppo市の国営工場から1tシリンダーによって供給されているため、供給が順調でないときには次亜鉛素酸ナトリウムを使用するものである。

大規模な配水池としてはフィジェ湧水からの送水量を受けるワリ配水池（各15,000m³、4池、合計容量60,000m³）と西配水池（各10,000m³、4池、合計容量40,000m³）とがある。これらの配水池からは自然流下で市内給水及び東配水池への送水を行う。地下水を集めて給水する市内ポンプ場には、それぞれ2,000m³から2,500m³の配水池が設けられていて、ここからポンプ加圧により給水している。

4-1-4 配水施設の状況

市内の配水管は口径300mm以上に铸铁管を使用している。DAWSSA初期から使用してきた鼠铸铁管（鉛継手）のが取り替えが進み、85%がダクタイル管になった。小口径管にはシリア産のPVC管を使用していたが、低品質に悩み、現在は口径80mmまではダクタイル管

に切り替え、それ以下には HDPE 管（ポリエチレン）か亜鉛メッキ鋼管を使用している。

4-2 施設設備の経過及び現状

ダマスカス市の飲料水供給は非常に長い歴史を持っている。イスラム教発祥期には中心地となり、現在に至るまで「人間が継続して居住した世界最古の都市」と呼ばれるのも、バラダ水系の豊富な水によるものであると言われている。

今世紀初め、オスマントルコ時代に陶管を利用してダマスカス市内への給水を開始した。その後、フランス統治時代に市内の資産家達が出資して組合形式で水道事業を行った（1924年に人力掘削によって完成した約19kmの導水トンネルを通してフィジェ湧水を市内へ給水した）。これが現在の DAWSSA の基盤となった。

1975年からは世界銀行投資による新規プロジェクトが始まり、取水施設の拡張、新規導水トンネル（延長15km）、ワリ配水池の建設が行われた。総工事費は約1億米ドル、竣工は1980年であった。

現在進行中の水道整備プロジェクトには以下のようなものがある。

4-2-1 SCADA (Supervisor Control and Data Acquisition) プロジェクト

配水システムのリモート・コントロール化

工 期：1955-1997 (30カ月)

工 費：12百万米ドル

資金源：クウェート基金 約10百万米ドル

シリア政府 約80百万シリアポンド

受注業者イタリア業者

4-2-2 BARADA SPRING プロジェクト

バラダ湧水における地下水開発計画（ダマスカス市北西約30km）。毎秒約1.1m³をフィジェ湧水まで送水し、既設トンネルを利用して市内へ送る。

工 期：1955年9月竣工予定

工 費：30百万米ドル

資 金 源：クウェート基金及びシリア政府（内貨分約200百万シリアポンド）

受注業者：シリア国内建設業者

4-2-3 ダマスカス下水道プロジェクト

ダマスカス市及びダマスカス郊外県内のいくつかの都市から出る下水に対処するための下水幹線（市内から浄水場まで）と、Adraに処理場（処理能力日量484,000m³）を建設するものである。

工 期：1991-1996

工 費：200百万米ドル

資 金 源：クウェート資金及びシリア政府

施 主：ダマスカス市

コンサルタント：英ハワード・ハンフリー及びシリア設計コンサルティング公社

受注業者：シリア建設公社（土木工事）及びイタリア業者（電気機械設備工事）

進捗状況：浄水場（土木工事 80%、電気・機械設備工事 10%）

下水幹線：（98%）

4-4 運転・維持管理状況

現地調査期間はフィジエからの湧水量が豊富な時期であった。このため市内の配水ポンプ場はすべて休止・整備の状態にあり、運転状況を直接確認することはできなかった。西配水池に隣接する、老朽化の進んだポンプ場を除外して、いずれの施設も良く維持されていた。新規導水トンネルには8カ所に地震探知機が設けられ、カシオン山中腹のワリ配水池に設置した記録設備で記録されている。

4-5 水質

DAWSSAでは、理化学試験室を有し、独自の水質分析を行っている。試験室は1966年に設立し、1992年には原子吸光及び重金属分析装置、1995年にはガスクロマトグラフを導入し、充実を計ってきた。現在、試験室のスタッフは7～8名であり、1994年の1年間で約370試料の化学分析と約6,600試料のバクテリア分析を行った。

シリア国には独自の水質基準はなく、WHOの基準に準拠している。

表-5に主要水源の水質分析結果を示す。

分析結果を見ると、フィジエスプリング及びバラダスプリングについては特に問題はないが、市中井戸の水質については、硝酸性窒素による汚染が顕著であり、WHOの飲料水質基準を超えているものもある。硝酸性窒素による汚染の原因としては、家庭排水の浸透または農耕地からの肥料の溶脱などが考えられる。

4-6 給水区域の現状

市内の住宅のほとんどは中高層の集合住宅である。4階建て以下の住宅には直結給水を行い、5階建て以上には受水槽式の給水を行っている。このため、最少動水圧を30m、最大を60mとしている。給水管には亜鉛メッキ鋼管が多いが、HDPE（ポリエチレン）管も使用している。

市内には約25万個の水道メーターがあると言われている。その大半はシリア国軍の工場で製造された口径半インチのメーターである。ごく少数ではあるが、これより大口径のメーターにはフランス等からの輸入品が使用されている。口径半インチのメーターは精度が高くなく、無収水量の一因であると考えられている。定期的に水道メーターを交換する制度はなく、明らかな故障が発見されたときにのみ、新メーターと取り替えている。

ダマスカス市周辺部には農村部からの流入人口及びレバノンからの難民が居住する地区がある。これらの地区では住宅省の基準に達しない、「無許可住宅」と呼ばれる住宅が大部分を占め、同省は対策に苦慮している。現実にカシオン山の山腹の住民は、多数が配水管に独自で分岐を設け、引き抜きポンプを取り付け、盗水を行っている。その件数は約12,000と見積もられている。DAWSSAは、これらの盗水を禁止してしまうことは社会問題になると認識していて、3つの「無許可住宅地区」において、約6,500戸に定額料金（1日供給量最大500リットル、1立方メートル当たり、2シリア・ポンド）で飲料水を供給している。

4-7 下水道整備状況

現在、ダマスカス市内には下水道処理施設はなく、生活排水はバラダ川及び、その支流に無処理で放流されている。

4-8 水道事業に関する計画、法制度

4-8-1 関連する計画

シリアでは1961年以降、開発5カ年計画が策定、実施されており、現在第7次5カ年計画（1991-1995）が実施中である。

5カ年計画の中にはDAWSSAに関係する部分が含まれている。

DAWSSAが担当する分野の5カ年計画を策定し、それを国家計画委員会（State Planning Commission）に提出し、国家計画委員会は、それをシリア全体の5カ年計画の中に組み込む。

DAWSSAから入手した“Forms of the Seventh Five Years Plan for Years 1990-1995”は、DAWSSAが第7次5カ年計画用に国家計画委員会に提出した自己担当分野の計画である。

4-8-2 関連する法制度

DAWSSA の設立及び運営は下記法令 (Decree) によって規定されている。

Decree No. 2273 : フィジェースプリングの開発規定

同 18 : 公社の設立と運営規定

同 252 : Decree No.18の DAWSSA への適用規定

[DAWSSA が住宅省 (Ministry of Housing & Public Utilities) の監督下にあること及び DAWSSA の業務内容を規定]

同 20 : Decree No. 18の改定、ただし未発効

同 1/1985 : DAWSSA を含むシリアの公務員に関する規定

水道料金設定/改定についても、その都度、Decree が発布される。

料金改定に関する最近の Decree は 1/1/1994 のものである。

4-9 機構、組織

4-9-1 DAWSSA の歴史と現在

DAWSSA はダマスカス市の富裕階級が自宅に水を供給するために1925年に設立した委員会 (Le comite des eaux de Fige) が、その始まりである。この委員会が水道会社を作り、その後、1960年に国営化され、現在に至っている。

4-9-2 機構と組織

組織の最上部に Board of Administration があり、その機能と機構は上記 Decree No. 18 (1974年2月15日公布) が、以下のとおり規定している。

- (1) Board of Administration は公社 (DAWSSA) の経営方針を決定する公社 (DAWSSA) 内の最高機関であり、General Director が、これを主宰する。
- (2) 所管大臣が General Director を指名する。(Decree No. 18)
- (3) ただし、フランス社の作った DAWSSA の組織改善のための調査報告書 "amelioration de l'organisation de l'etablissement" に指摘されているように、Board of Administration は、場合によっては所管大臣が主宰する可能性がある。
- (4) この場合、同じ最高決定機関が General Director に主宰される場合と所管大臣に主宰される場合の2つがあることで、この間の調整がどのようになされているかが問題となる可能性がある。General Director には Department of General Secretary (秘書部) や Computer Department 等の管理部門と、下記の水道業務の実施部門からなっている。(カッコ内は所属人員数)

DAWSSA 総人員1,158名 (1993年末現在、他の政府系機関からの出向者を含まず)

Department (以下、Deptと書く。) of Production and Distribution (377人)

Dept of Studies Projects and New Works (81)

Dept of Sewage (24)

Dept of Administrative and Legal Affairs (170)

Dept of Maintenance (140)

Dept of Subscribers Affairs (351)

Dept of Financial and Accounting Affairs (106)

Dept of Planning and Statistic Training and Rehabilitation (8)

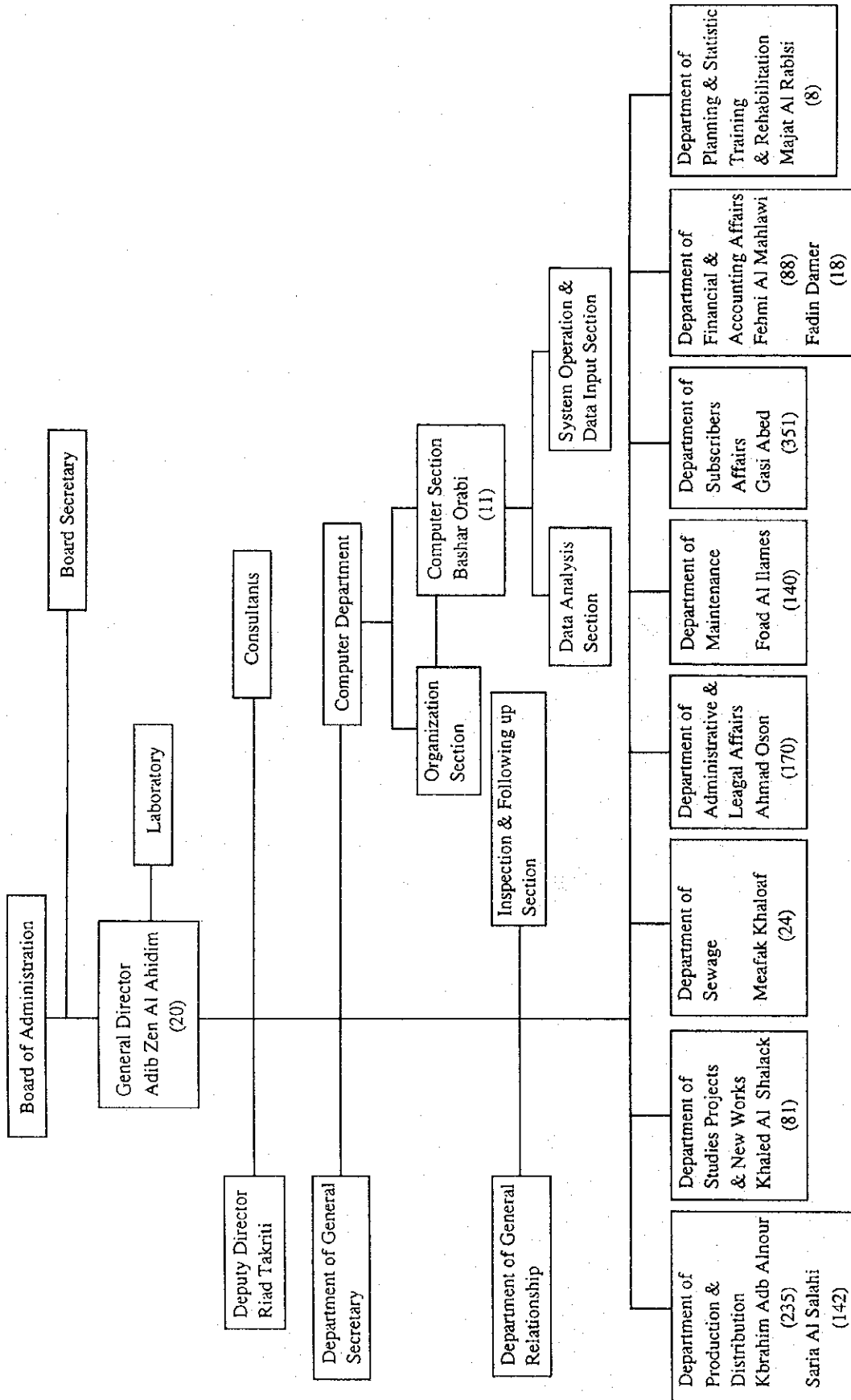
なお、DAWSSAの業務にはダマスカス市の下水道が含まれるが、上記 Dept of Sewage の人員数が24人と少ないのは、下水道施設がまだ完成しておらず、実際の業務がまだ行われていないためである。

DAWSSAの首脳は、組織の問題点に絶えず注意を払っており、組織の改変を随時行っているとのことである。

事実、前述したフランス社の調査報告書(1977年作成)にある、その時点での組織表と上記組織表の間には、かなりの違いがあり、この報告書の提言は相当取り入れてきたとのことである。

フランス報告書は4冊からなり、第1冊に調査時点の組織の現状が述べられ、第3冊で組織改善のための具体的提案を行っている。

DAWSSA Organization Chart (Total Number of Employee: 1,288)



4-10 水道事業経営

4-10-1 水道料金設定

Decree 1 / 1 / 1994によって設定された現在の料金は下記のとおり。

1カ月間の消費量	1立方メートル当たりの料金 (シリアポンド)	
(一般家庭)	0-20立方メートル	2.0
	20-30	3.0
	30-60	7.5
	60以上	9.0
(政府機関)	5.0	
(民間企業)	12.0	
(モスク、教会)	無料	

料金は定期的に改定されるのではなく、DAWSSAの収支状況を見た上で行われる。

収支に比べ支出の伸びが大きく、このままでは赤字になる状況が現出すると、Decreeを出して水道料金を引き上げるといった方式が、従来の料金改定のプロセスである。

シリア国内には14州すべてにDAWSSAと同様の機能を有する水道公社があるが、料金はシリア全土一律となっている。

このため、DAWSSAは、ここ数年間黒字を計上しているが、他の水道公社の中には赤字、黒字両方の存在があるという。

全国一律料金適用はシリア政府の方針であり、DAWSSAの権限外の問題であるが、より健全な経営を目指して、上記の料金改定の方式につき調査する必要があると思われる。

なお、本件についてはフランス作成報告書第2冊に問題点と解決策が記述されている。

4-10-2 料金請求と徴収

請求と徴収は3か月ごとに行われる。

具体的にはダマスカス市を20区に分け、そのおのにおにDAWSSAの事務所を置いている。

DAWSSA本部が顧客台帳に従って請求書を作成し(コンピュータ使用)、それを各区の事務所に送り、顧客は事務所に3か月ごとに行き、請求書を手渡し、水道料金を支払う。

支払いが遅延すると、遅延が30日以内だと25シリアポンドの罰金が加算され、30日を超えると給水が停止される。

給水回復には50ポンドの罰金支払いが必要である。

DAWSSAのDepartment of Subscribers Affairsの最大の悩みは不正規給水と盗水である。

水道料金メーターの付いた一般家庭は250,000戸あるが（メーターの検針は35人の専任者が行っている）、メーターの付かない給水栓が6,500個あるとのことである（不正規給水）。

この不正規給水に対して下記計算式によって料金を徴収している。

給水栓1個当たりの給水量：500リッター／24時間、45立方メートル／3カ月

給水栓1個当たりの3カ月間の料金：90シリアポンド（2シリアポンド／立方メートルの最低料金を適用）

不正規給水には料金を請求しているが、推定12,000戸が盗水しているとのことで、盗水量が把握されておらず、DAWSSAは、この問題には、現在のところ具体的打開策が講じられていない。

請求と徴収の現行方法がフランス報告書第1冊に、改善策が第4冊に具体的に述べられている。

上記の請求書の顧客への配布と料金の徴収方法、すなわち料金徴収システムに改善すべき点がある、との印象を受けた。

4-10-3 設備投資と資金調達

DAWSSAの過去5年間の設備投資予算は下記。（単位：1,000シリアポンド）

1991年……190,000

1992年……408,000

1993年……295,000

1994年……301,000

1995年……279,000

設備投資の中心は水源開発、ポンプステーション設置、水道配管網建設等であり、いずれも投資金額が大きく、数年にわたって支出が継続する。

投資資金の一部はDAWSSAの経常収支（収入と経費の差額）の余剰に減価償却費を加えたものを充てている。

剰余プラス減価償却費は、1991年が46,451,000シリアポンド、1992年が41,351,000シリアポンド、1993年が45,483,000シリアポンド、となっており、経常勘定では、DAWSSAは毎年黒字（剰余）を計上しており、その点では優良公団であるが、これらの投資額は設備投資金額の一部にしかならず、投資勘定では、いわば赤字である。大部分はDAWSSAの直属上部機関である住宅省からの補助に頼っているのが現状である。

住宅省は、世界銀行、アラブファンド及び米国からの融資により当該資金を充当している現状にあり、資金源は不安定である。このため、このような体制を前提に投資・財務計画を

策定することの妥当性を検討する必要がある。

4-10-4 財務

DAWSSA の過去 5 年間の経常勘定（収支、支出及び剰余）は下記のとおり。

（単位：1,000 シリアポンド）

	1989	1990	1991	1992	1993
収入	133,298	134,832	219,519	208,021	213,789
支出	114,836	133,933	200,877	206,689	208,256
剰余	18,462	899	16,641	1,332	5,533

この数字から見る限り、基本的な問題はないように思うが、過去 5 年間（1989 年から 1993 年）の財務諸表を DAWSSA から入手し持ち帰っているため、これを基にして財務分析を一応する必要はある。

毎年、黒字を計上している背景には、前述した料金設定の仕組みが存在する。つまり収入が伸び悩むと水道料金改定の Decree を政府に出してもらい、それによって収入を増やすという構造の存在である。

この仕組みそのものは、シリア政府の方針であるから検討の対象外であるが、かかる背景は理解しておく必要がある。

4-10-5 人事

人事に関する DAWSSA の大きな悩みは、政府系機関と民間企業の賃金格差に由来する人材の外部流出の問題のように見受けられた。

シリアの公務員や政府系機関の給与は、教育程度により 5 段階に分けられ、各段階には勤続年数や経験によって、さらにいくつもの給与レベルが存在し、給与の最高及び最低額が決まっている。

1994 年 3 月 3 日に改定された現在の給与表によると、月額給与の最高が 7,725 シリアポンド、最低が 2,115 シリアポンドとなっている。（1 シリアポンド ≒ 2 円）

民間企業の給与は、おおよそ、これの 1.5 から 2 倍の由で、DAWSSA の優秀な職員が民間企業に移ったり、外国に行くなどの事例が発生しているという。この問題は DAWSSA 単独では解決できない問題ではあるが、かかる問題があることは認識しておく必要がある。

DAWSSA は教育訓練にかなり力を入れているようで、具体的には英語とコンピュータの初級コースを DAWSSA 内に設けている。

またオランダ、米国、フランスや日本（JICA）に選抜した職員（実務経験最低 5 年必要）

を毎年3カ月から1年間送り、担当領域の研修を受けさせているという。

上記人材確保の観点から、DAWSSAの教育訓練の仕組みを調査し、有効な人的資源開発を検討する必要がある。

4-10-6 経営全般

DAWSSAは、JICA調査団がフランス報告書を検討し論評し、その上で調査団独自の提案があれば提示して欲しい、と要望している。

この報告書には、上記4-9及び4-10で今まで述べた項目がほとんど網羅されているので、この精読が本格調査のスタートになる。

政府系機関の民営化という大きな世界的なうねりがあるが、今のところDAWSSAの民営化の動きはない。従って、前述の独立採算性の問題は、DAWSSAが今後も現体制下における政府系機関として存続していく、という前提であれば、投資勘定の非独立採算性も、とりあえずは問題ではないとも考えられる。

従って、DAWSSAの組織、経営に関する本格調査はフランス報告書をベースとして、

- (1) 組織に改善すべき点があるかどうか、あれば、その改善策
 - (2) 料金設定のベースとなる原価計算方式がどのようになっており、改善すべき点あるかどうか、あれば、その改善策
 - (3) 料金の請求と徴収の現行の方式の改善策
 - (4) 設備投資のための資金調達方式の調査と、もし問題があれば、その改善策
 - (5) 財務分析
 - (6) 職員の能力開発と教育訓練
- の各項目について行うこととなる。

4-11 問題点と課題

4-11-1 水源

既存のダマスカス市上水道の水源に関する主な水理地質学的調査、研究には、次のようなものがある。

- a. Republic Arab Syrian, Establishment Public Des Eaux De Figeih, Etude Hydrogigue et Hydrogeologique De La Source Figeih, Report Final, Juin 1973 SOGREAH Grenoble
- b. Assessment Report of Hydrologic System at Figen with Implementation and Action Plan December 1982 Establishment Public Des Eaux De Figeih (DAWSSA)

Prepared by P. E Lamoreaux & Associates (PELA) / Gilbert Associates, Inc. (GAI)

c. Water Resources Use in Barada and Awaj Basins for Irrigation of Crops

Syrian Arab Republic, Feasibility Study Stage I

Prepared by Leningrad State Institute for Design of Water Resources Development Project

LENGIPROVODKHOZ

USSR Ministry of Land Reclamation and Water Management, MOSCOW 1986

今回の調査で、上記のレポートを詳しくレビューすることはできなかった。しかし、概観した限りにおいては、「c」のレポートが最も新しく、4年間を費やした膨大なレポートであり、バラダ川、アワジ川、両河川流域の水理地質学的考察と水資源開発の可能性について詳しく述べているもののように思える。

この調査研究は、灌漑省をカウンターパート機関として実施したものであるが、DAWSSAの市中井戸群及びバラダスプリング井戸群などの新規水資源開発は、この調査研究結果を生かし、考慮したものとはなっていないようである。DAWSSAによれば、DAWSSAの新規水資源開発の時期と、この「c」のレポートの完成の時期とが噛み合わなかったとのことである。しかし、そのかわりとなるDAWSSA独自の水資源開発に関する調査研究があるわけではなく、その結果、DAWSSAの従来の水資源開発は計画性の希薄なものとなっているように思われる。

今後は、上記レポート群、とりわけ「c」レポートを詳しくレビューし、それらレポートの調査研究時における水資源開発の可能性と現時点における開発の規模を把握し、今後に残された開発の規模と地点（位置）とを明確にする必要があると思われる。

4-11-2 盗水対策と無許可住宅地域への給水

後述するように、DAWSSAの推定では盗水は全給水量の約1/3を占めている。盗水は、水道経営上ばかりか、汚水の侵入等、水質面でも重大な問題を含んでおり、DAWSSAが早急に解決すべき問題であると考えられる。

4-11-3 渇水期対策

DAWSSAは毎年9～11月の渇水期対策に苦慮している。1970年代と80年代に、それぞれフランス、アメリカのコンサルタントに地下水調査させたのも、地下水賦存量を把握して渇水期に水源を有効に利用しようとする試みであった。その後、バラダ湧水付近の地下水開発を行い、既設の市内井戸群と合わせ、渇水期に備えている。バラダ・プロジェクトの竣工によって渇水期の状況が数年間は好転すると考えられるが、長期的には、やはり大きな問題と

して残るであろう。

4-11-4 下水道業務の移管

現在、下水道は DAMASCUS MUNICIPALITY が管理している。法制度上、DAWSSA の管掌するところとなったが、未だに移管が行われていない。現在進行中の下水道プロジェクトも、施主は DAMASCUS 市となっている。この状態がいつまでも続くとは考えられず、早晚、業務の移管が行われるであろう。その際に組織の再編成を行わねばならない。

4-11-5 無収水対策

要請書にあった「34%」という数字は、全給水量のうち、「34%のみ料金請求ができている（有収水量）」という意味である。DAWSSA の推定では、無収水量の内訳は、以下のとおり。

無効水量（主として漏水）	25%
有効水量（公共用）	10%
盗水	31%
合計（全給水量に対して）	66%

DAWSSA は漏水の主要な原因は「鼠鑄鉄管の鉛継手部」と「配水管から給水管を分岐する部分」にある、と考えているようである。漏水による無効水量25%が事実であれば、これ以上に漏水量を減少させるためには時間と費用を要する。

漏水探知作業は車載型の相関式調査機器を利用して定期的に行っているようである。老朽化した鼠鑄鉄管（鉛継手部）からの漏水が地表漏水として発見されると、DAWSSA は修理班を派遣して継手部の鉛の叩き込みを行っている。また、給水管分岐部からの漏水を減らすために、配水支管から集合住宅の各戸へ歩道部において直接分岐していたのを、50mm 鋼管を介してメーター・ボックス内での分岐に変えている。漏水の減少、盗水の抑制は公団経営陣の姿勢に強く影響されると考える。

شمالی دمشق

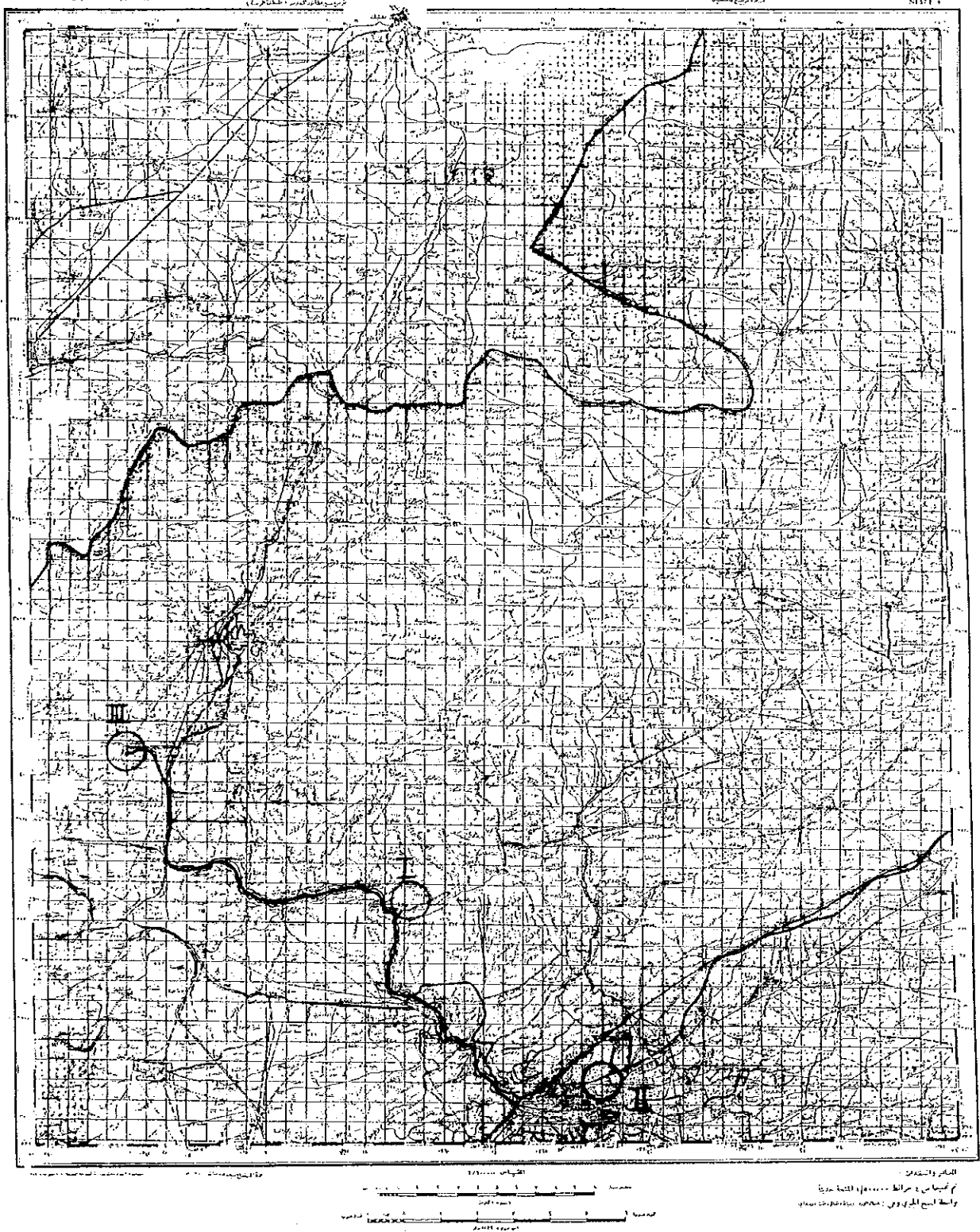


图-5 大马士卡斯市上水道水源位置图

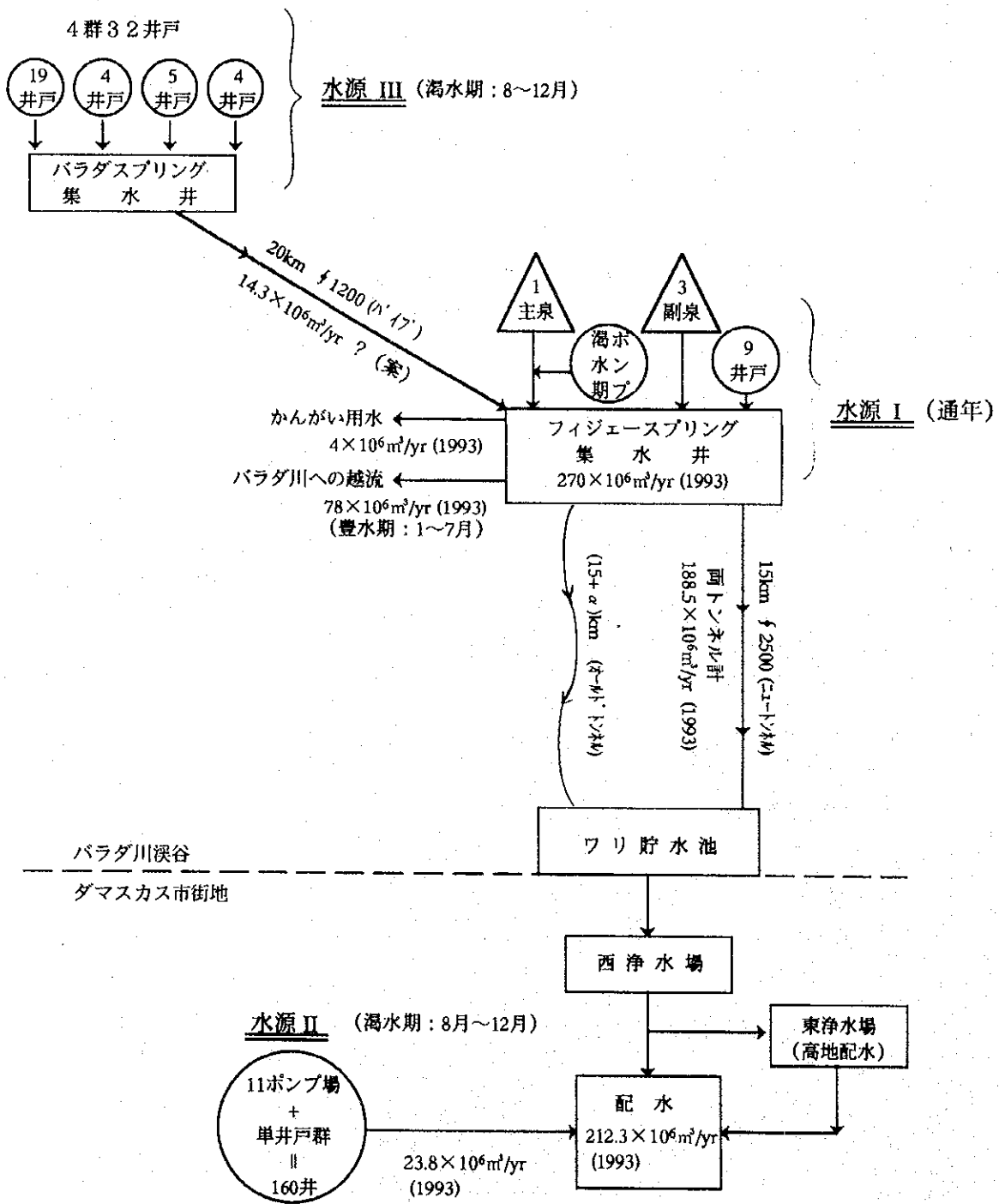


図-6 ダマスカス市上水道の水源・取水状況の概要

第5章 環境配慮に対する調査

5-1 調査対象地域の自然、社会環境

調査対象地域（バラダ川流域及びダマスカス市街地）は、半湿潤地域から乾燥地域にわたっている。

バラダ川流域は、レバノンとの国境をなすシャルキ山脈の一部を占める。流域には、標高2,000mを越える峰々を連ねる高山地帯もあり、冬季には、積雪も見られる。年降水量は250mm～600mmの半湿潤～半乾燥地域である。バラダ川沿いの狭い範囲には、小規模な灌漑も行われており、畑地、果樹園、その他の植生も見られ、豊水期には緑豊かな景観を呈するが、その他の大部分の高所地区は、乾燥し、赤茶けた、植生の乏しい岩山となっている。付近を構成する地質は、大部分が中生代及び新生代、第三紀の石灰岩、ドロマイトなどであり、地山の透水性の良さが、なお一層、この景観の形成に役立っているものと思われる。

ダマスカス市は、バラダ川が、山岳地域を抜け、平原地域に達した部分に形成した扇状地に発達した町である。標高は600m前後であり、年降水量は150mm～250mmの乾燥地域である。市街地周辺、特に南東部は、バラダ川からの取水と扇状地の地下水を利用する灌漑施設が発達し、シリア国有数の農業地帯を形成している。

ダマスカス市を首都とするシリアは、世界最古の国の1つであり、その歴史は、紀元前3000年ごろまでさかのぼる。この長い歴史を通じて、数多くの移住者や征服者が入来し、そのことがアジア、アフリカ、ヨーロッパを結ぶ文化のかけ橋としての役割を果たすとともに、シリア国を支配した様々な帝国の興亡の跡をとどめる古代遺跡を数多く残している。また、シリア国民は、民族的にも宗教的にも混血であるが、7世紀のイスラム征服後、アラブ色が濃くなり、現在、人口の85%がアラブ人で、イスラム教徒であり、アラビア語を公用語としている。

シリア国の主要産業をGDP比で見ると、農業が30%、工業が23%、サービス業が47%、となっており（1991年）、開発途上国に多いモノカルチャー経済ではなく、比較的、各産業間のバランスがとれている。また、他のアラブ諸国に比べ、教育、技術水準が高く、人材が豊富で、基本的に自給自足の可能性を有している国である。

1970年の現政権の成立後は、政治的安定のもとで、安定した経済成長を遂げてきたが、1980年代に入ると、天候不順による農産物の減収と石油輸出の落ち込みによる貿易赤字の拡大、対イスラエル配備等に伴う莫大な軍事費負担等で、経済成長は鈍化するとともに、この間の人口増加率は3%を超え、実質的な国民生活水準は低下した。1988年までは慢性的な歳入欠陥を海外、主としてサウディ・アラビア等、湾岸産油国からの経済援助で補うという構造が続いた。なお、1982年以降、イランから毎年一定量の石油の無償供与を受けている。

ダマスカス市及び、その周辺には、シリア国総人口1,380万人の20%余り、約300万人が住んでいるともいわれている（1994年現在）。シリア国民一人当たり GNP は US \$ 1,160（1991年）である。

5-2 環境行政

シリア国の環境保護行政は、環境省（Ministry of State for the Environment）の担当である。シリア国は、世界遺産条約（文化遺産、自然遺産の保護）の批准国であり、バーゼル条約（有害廃棄物の移動と処理の規制）の署名国となっているが、環境省は、1987年に設立されたばかりのせいもあり、国内の法、条例等は整備中であり、実質的活動はないとのことである。現在、環境に関する問題が発生した場合には、関係各省の代表者による環境・健康問題評議委員会をつくり、委員会が討議し、改善勧告等を実施し、問題の解決に当たっている。世界遺産条約の執行に当たる、史跡・遺跡等の保存・保護に関しては、文化省（Ministry of Culture）、観光省（Ministry of Tourism）、それに県自治体が当たっている。

現在、シリア国で最も深刻な環境問題は、ダマスカス市の下水処理施設の不備によるバラダ川の水質汚染である。ただし、現在、下水処理場を建設しており、1997年に完成の予定である。

5-3 スクリーニング、スコーピングの結果

表-6～表-10に「地下水開発」、「上水道」の「プロジェクト概要フォーマット」、「プロジェクト立地環境のフォーマット」、「スクリーニングのフォーマット」、「スコーピングのチェックリスト」、それに「総合評価」をそれぞれ示す。

表-6 プロジェクト概要のフォーマット 「地下水開発」「上水道」

項目	内容
プロジェクト名	シリア国ダマスカス市給水システム改善拡充計画事前調査
背景	シリア国の首都ダマスカス市は、急激な人口増加もあり、特に渇水期に慢性的な水不足を来している。1992年には2億500万m ³ /年の供給で渇水期の2ヶ月間で800万m ³ が不足しているのに対し、将来2010年には5億m ³ /年の供給量が見込まれている。
目的	2015年を目標とした水供給のM/Pを策定する。M/Pにおいて検討した新規水源開発、老朽化した既存施設の修復、パイプ不法接続の解消など緊急必要性の高い問題についてF/Sを行う。
位置	ダマスカス市およびその周辺
実施機関	ダマスカス市上下水道公団 (DAWSSA)
裨益人口	約265万人
計画諸元	
計画の種類	新設/改良 ?
計画の性格	飲料水・農業・工業用水/貯水池/婦女子労働環境改善 ?
水源深度/水質	水源深度: m、水質: 良好 水源: 地下水/表流水/雨水
主要計画/構造物	深緯度掘削: 本、導送水管: km
貯水施設	タンク カ所、容量 m ³
浄水場	処理方式: 処理能力: m ³ /日
付帯設備	送電設備/管理施設
その他特記すべき事項	

注) 記述は既存資料により分る範囲内とする。

表-7 プロジェクト立地環境のフォーマット 「地下水開発」「上水道」

項 目		内 容
プロジェクト名		シリア国ダマスカス市給水システム改善拡充計画調査
社 会 環 境	地域住民 (居住者/先住者/計画に対する意識等)	ダマスカス市およびその周辺の住民計画を待望
	生活関連施設 (井戸・貯水池・水道/電気等)	近代的上水施設 渇水期に供給量が不足する傾向にあり
	保健衛生 (伝染病・疾病/病院/習慣等)	近代的医療設備を有する病院等比較的良く整備されている。 全国人口の約85%がアラブで、イスラム教。
自 然 環 境	地形・地質 (急傾斜地・軟弱地盤・湿地/断層等)	山地(中生代~第三紀石灰岩類が主) ~扇状地
	地下水・湖沼・河川・気象 (水質・水量/降雨量等)	乾燥~半湿潤地域、年平均降水量 150~600mm 常水河川 バラダ川
	貴重な動植物・生育域 (自然公園・指定種の生育域等)	なし
公 害	苦情の発生状況 (関心の高い公害等)	バラダ川水質汚染
	対応の状況 (制度的な対策/補償等)	下水処理場建設中
その他特記すべき事項		なし

注) 記述は既存資料により分る範囲内とする。

表-8 スクリーニングのフォーマット 「地下水開発」「上水道」

環境項目		内容	評定	備考(根拠)	
社会環境	1	住民移転	用地占有に伴う移転(居住権、土地所有権の転換)	有・無・ <input type="radio"/> 不明	無にする計画が可能と思われる
	2	経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	有・無・ <input type="radio"/> 不明	//
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	有・無・ <input type="radio"/> 不明	//
	4	地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	有・無・ <input type="radio"/> 不明	//
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有・無・ <input type="radio"/> 不明	//
	6	水利権・入会権	漁業権、灌漑・水利権等の阻害	有・無・ <input type="radio"/> 不明	水源開発が必要ならば有
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/> 不明 <input type="radio"/>	改善する施設を計画
	8	廃棄物	建設廃材・残土、汚泥、一般廃棄物等の発生	有・無・ <input type="radio"/> 不明	大規模な発生は考えられない
	9	災害(リスク)	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	有・無・ <input type="radio"/> 不明	//
自然環境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値のある地形・地質構造の改変	有・無・ <input type="radio"/> 不明	//
	11	土壌侵食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有・無・ <input type="radio"/> 不明	//
	12	地下水	過剰揚水による地下水位の低下とそれに伴う汚染	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/> 不明 <input type="radio"/>	無にすることが可能
	13	湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流量、水質の変化	有・無・ <input type="radio"/> 不明	大規模な発生は考えられない
	14	海岸・海域	埋立や海況の変化による海岸侵食や堆積	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/> 不明 <input type="radio"/>	内陸部である
	15	動植物	生育条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/> 不明 <input type="radio"/>	大規模な工事は考えられない
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、降水量、風況等の変化	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/> 不明 <input type="radio"/>	//
	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	有・無・ <input type="radio"/> 不明	大規模な発生は考えられない
公害	18	大気汚染	車両や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	有・無・ <input type="radio"/> 不明	//
	19	水質汚濁	ボーリング掘削時の泥水、油脂等の流入	有・無・ <input type="radio"/> 不明	//
	20	土壌汚染	排水・有害物質等の流出・拡散等による汚染	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/> 不明 <input type="radio"/>	発生しない
	21	騒音・振動	掘削、揚水等による騒音・振動の発生	有・無・ <input type="radio"/> 不明	大規模な発生は考えられない
	22	地盤沈下	揚水による地下水位低下に伴う地盤地形	有・無・ <input type="radio"/> 不明	無にするような配慮は可能
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/> 不明 <input type="radio"/>	発生しない
総合評価 : IEEあるいはEIAの実施が必要となる開発プロジェクトか			有 <input type="radio"/> 無 <input type="radio"/> 不要 <input type="radio"/>	影響の考えられる項目がある	

表-9 スコーピングチェックリスト 「地下水開発」「上水道」

環境項目		評価	根拠	
社会環境	1	住民移転	C	無にする計画が可能と思われる
	2	経済活動	C	//
	3	交通・生活施設	C	//
	4	地域分断	C	//
	5	遺跡・文化財	C	//
	6	水利権・入会権	C	水源開発が必要ならば発生の可能性有
	7	保健衛生	D	改善する計画である
	8	廃棄物	C	大規模な発生は考えられない
	9	災害(リスク)	C	//
自然環境	10	地形・地質	C	//
	11	土壌侵食	C	//
	12	地下水	D	無にする計画が可能
	13	湖沼・河川流況	C	大規模な発生は考えられない
	14	海岸・海域	D	内陸部であり影響はない
	15	動植物	D	大規模な工事は考えられない
	16	気象	D	//
	17	景観	C	大規模な発生は考えられない
公害	18	大気汚染	C	//
	19	水質汚濁	C	//
	20	土壌汚染	D	発生は考えられない
	21	騒音・振動	C	大規模な発生は考えられない
	22	地盤沈下	C	無にするような配慮は可能
	23	悪臭	D	発生は考えられない

(注1) 評価の区分

A: 重大なインパクトが見込まれる

B: 多少のインパクトが見込まれる

C: 不明(検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする)

D: ほとんどインパクトは考えられないためI E EあるいはE I Aの対象としない

(注2) 評価に当たっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とすること

表-10 総合評価 「地下水開発」「上水道」

環境項目	評価	今後の調査方針	備考
社会環境 (保健衛生を除く)	C	プロジェクトに伴う工事内容を明確にする。	
自然環境 (地下水、海岸・海域、動植物、 気象を除く)	C	//	
公害 (土壌汚染、悪臭を除く)	C	//	

(注1) 評価の区分

- A : 重大なインパクトが見込まれる
- B : 多少のインパクトが見込まれる
- C : 不明 (検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする)
- D : ほとんどインパクトは考えられないため I E E あるいは E I A の対象としない

第6章 本格調査の実施方針

6-1 調査の目的

本件調査の目的は、以下のとおりとする。

- (1) 本件調査はシリア国政府の要請に基づき、行政区域としてのダマスカス市全域を対象として、2015年を目標年次とする、上水道整備にかかわる既存水源の見直し、既存施設の改善及び、新規施設整備計画を策定し、同計画に基づく水道事業体の実施体制の見直しよりなるM/Pを策定する。
- (2) あわせて、本調査を通じ、シリア側カウンターパートに対し技術移転を行う。

6-2 調査対象地域

本件調査の調査対象地域は、ダマスカス市全域を対象とするが、現在、市当局が市街区域の拡大を検討中であるところ、水需要予測等、将来フレームの策定に必要な内容については、拡大される地域についても、調査対象とする。ただし、対象地域外であっても、調査の実施段階において、JICA並びにシリア国より、新規水源の開発あるいは地下水賦存量の把握のために必要である、と判断された地域については、現況調査をも含めるものとする。

6-3 調査内容

Phase I : M/Pの策定

1) 既存資料の収集・分析

ア. 上位計画との整合性の確認

イ. 1968年作成、水供給マスタープランの把握

ウ. 自然状況

特に水源開発については、次の観点による分析を行う。

ア) 雨季・乾季の水源状況の差、乾季における水文状況の特徴の把握

イ) フィジェ湧水涵養地における積雪量と乾季の取水量との相関関係の確認

ウ) DAWSSAの水利権

エ) フィジェ湧水の賦存量調査の内容及び正確度

オ) 市内井戸群の取水能力、新規開発の可能性

エ. 社会・経済状況

ア) 人口動態

現ダマスカス市の縁辺部に郊外から移住してきている不許可居住地区の動向には特に

留意する。

イ) 生活状態

ウ) 経済動向 (産業別動向・地区別動向)

オ. 保健衛生状況

カ. 土地利用状況

キ. 都市インフラ整備状況

ク. シリア国の国家レベル及びダマスカス市の環境行政・制度

ケ. 上水道事業関連

ア) シリア国の国家レベル及びダマスカス市の上水道行政

イ) 経営・組織

まず、フランスのコンサルタント SEMA 及び S.L.E.E. が作成した “Amelioration de l'Organisation de l'Establissement” なる組織及び経営改善に関する報告書の内容と実態の相違点、問題点を把握する。

ウ) 財務

エ) 他のプロジェクト進捗状況

他のプロジェクト (BARADA SPRING PROJECT、SCADA PROJECT 等) の進捗状況を把握する。

2) 現況調査

ア. 既存水道施設現況

ア) 運転状況

イ) 市内井戸群運転状況

ウ) 維持管理状況

イ. 経営・組織

ダマスカス市水道公社の経営状況、人事制度・待遇、将来計画等の自己評価について、実態を正確に把握するため、社会主義体制下にあった組織の問題点、改善状況を実務担当者・現場・営業所レベル、中間管理職レベル、幹部レベルのそれぞれの層より、ヒアリング調査を行う。

ウ. 水使用量の管理状況

調査対象地区内の一般世帯及び事業所の水道メーターの設置状況について調査する。

エ. 料金徴収システム

オ. 水使用実態調査

・水使用量とその内訳

- ・水道料金の金額と家計収入に占める割合
- ・現在の給水に対する満足度
- ・その他、ダマスカス市水道公社の給水サービスに対する満足度
- ・水量拡大、水質向上に対するニーズ
- ・水道に対する料金支払いの意志
- ・不許可居住地区における盗水のコスト

カ. 漏水・不明水対策

[漏水量調査]

(ア) 一街区における Physical/Non-Physical Loss 調査

Rokn Aldyn 地区

Dar Al Moalimat 地区

(イ) 管路からの Physical loss 調査

Al Mahdi Ibn Barakeh Street (Umawiyeen Square から Abou Roumaneh Street)

Adnan Malki Street (Al Umawiyeen Square から Tichrin Square 方向へ約500m)

[盗水状況調査]

不許可接続地域において送水管、配水管からどのように接続されているか、その量、接続範囲等を2カ所程度につきサンプル調査する。

キ. 水質調査

ク. 環境状況調査

3) 乾季における水源利用現況調査

[解析・評価]

1. 水収支解析及び水源評価
2. 技術システムの評価
3. 制度、維持管理状況の評価
4. 財務状況の評価
5. 都市開発のフレーム設定
6. 計画諸元の設定及び水需要予測
7. 水質基準の検討
8. 浄水方法の検討
9. 水源開発計画の策定
10. 最小費用法による送配水施設案の比較・検討
11. 概略施設計画の策定

12. 漏水対策・無収水対策及び維持・管理改善方針の策定
13. 組織・経営改善計画の策定
14. 概算事業費積算及び財務計画の策定
15. 段階的実施計画の策定
16. 初期環境調査 (IEE)
17. M/Pの評価

Phase II : F/S

F/S対象プロジェクトの選定はM/Pの結果を踏まえて行うことになるが、現段階で予想されるプロジェクトは次のとおり。

1. 未給水区域 (≒不許可居住地域) への給水網の拡大
2. 乾季の水不足解消のための新規水資源開発もしくは市中井戸群の増設

いずれの問題も緊急かつ重要な課題であるとの認識であるので、資金源の目処も踏まえつつ、妥当なスキームを検討していくこととする。

6-4 調査工程

時期	平成7年度						平成8年度										
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
現地調査				■					■						■		
国内調査				□													□
調査段階																	→
報告書				▲		▲						▲		▲			▲
				IC/R		P/R						IT/R		DF/R			F/R
今回契約分	→																

6-5 報告書

- 1) インセプション・レポート
英文 20部
- 2) プロGRESS・レポート
英文 20部
- 3) インテリム・レポート
英文 20部

4) ドラフト・ファイナル・レポート

英文 20部

5) ファイナル・レポート

英文 20部

6-6 調査団構成に関する留意点

総括／水道事業計画、地下水源・水文、水質・環境、水道計画、漏水・不明水対策、施設設計、組織・制度、経営・財務の要員が必要となる。

6-7 調査用資機材

ポータブル型超音波流量計（アクセサリパーツ込み）	2台
パイプロケータ（鉄管用、非鉄管用）	各3台
携帯用自記記録式水圧測定器	10台
相関式漏水探知機（コリレーター）	2台
管路機能診断器（メントール）	2台
漏水探知機（リークポインター）	2台
データロガー（解析ソフト付き）	1台
距離計（メジャー式）、巻き尺（50m用）	各2式
音聴棒（1.5m用、1.0m用）	各2本
パソコン（データ分析用 PC98）	1台
水質分析器	一式

6-8 調査実施上の基本方針及び留意点

6-8-1 基本方針

1) 水道水の需要・供給の現状及び、その使用の実態について

DAWSSAでは需要水量について、単に過去のトレンドなどから今後の状況を予測しており、計画給水人口や計画一人一日最大給水量に基づいて予測してはいない。従って、これらの概念を新たに導入することにより、客観的な評価に耐えうる将来計画を立てるようになることが必要である。そのためには、まず、現時点における給水人口をはじめ、配水量、漏水量、不許可住宅地域における使用水量、さらには住民による用途別の水道水使用実態等を、できるだけ正確に明らかにする必要がある。これらのうち配水量については、よく把握されているが、その他については、あまりよくわかっていないのが実情である。

人口については昨年、人口動態調査が実施されており、調査精度の面で問題があるとの

指摘もあるが、この結果が公表されれば一応明確になると考えられる。DAWSSAの給水責任が及ぶ範囲はダマスカス市（正確にはダマスカス州）全域、及びフィジェー湧水からダマスカス市に至るまでの間に散在する数箇村であることを確認している。

DAWSSAによれば、漏水率はおよそ25%程度と見積もられている。この数値は十分な調査に基づくものではないので、信頼性はそれほど高くないと考えられるが、本事前調査の結果から総合的に判断する限り、かなり妥当な値ではないかと考えられる。漏水率が仮にこの程度であれば、漏水防止において、それほど高い費用効果は期待できないが、今後さらに改善を図る必要は大いにある。本格調査における漏水調査は、代表的な地域を少なくとも1～2カ所選んで実施することが必要である。

ダマスカス市における不許可住宅地域は相当な面積を占めており、この地域の居住人口や水道水等の水利用の実態を明らかにすることは必須である。現在、これらの地域では、公然と管を接続して水道水の不正使用が行われているが、DAWSSAでは、不許可住宅といえども配水施設を整備する方針を、すでに打ち出している。このように施設整備を行って水道料金を徴収するようになり、現在は垂れ流しになっているような状況が改善されれば、これらの地域における水道水の使用量は、かえって減少するのではないかと、との観測も現地ではなされている。また、不許可住宅地域を含めて住民による水使用の実態を明らかにすることは、住民が快適な日常生活を営む上で必要かつ十分な量の水道水が供給されているかどうか、を判断するために欠かせない。例えば、我が国とは居住形態や生活習慣が異なることから、家事用水の用途別使用水量もかなり異なっていることが考えられる。これらのことに関する調査でも、代表的な地域を1～2カ所選んで実施することが必要である。

2) 水源開発の必要性とその可能性について

水源開発の必要性は、前記の検討結果に基づき、将来の水需給バランスの見通しを明らかにした上で検討することが重要である。この場合、特に9～10月ごろの渇水期の状況に注目しなければならない。

本事前調査では、水源開発の必要性があるかどうか、あるいは、もしその必要性があるとするばどの程度の規模か、などといった点については、収集したデータの内容や精度等の面における制約から、まだ明確な判断が下せる段階には至っていない。しかしながら、本事前調査の結果に基づいて考えれば、少なくとも供給水量に関する限り、現在のままでは2015年までに不足するような事態が生じることは十分予想される。DAWSSAでは、新規に開発したバラダ湧水からの導水を近々開始する予定であるが、これを見込んでも、なお水量が不足することは大いにありうると考えられる。

このような事態が見込まれる場合、これに対処するための手段として、1つは水源開発による方法と、もう1つは漏水防止による方法、が考えられる。基本的にこの2つの方法により対処するという考え方は、DAWSSA側から示されたものであるが、本事前調査団としても、これと全く同じ見解である。このような意味において、前記の漏水に関する実態調査は重要であり、安易に新規水源開発に走ることは避けなければならない。

水源開発に関して、DAWSSAでは、まず既存水源の能力増強をとりあえず念頭に置いている。特にDAWSSAが注目しているのは、フィジェー湧水の能力増強である。これが可能かどうかを判断する材料は、まだ整っていないが、バラダ湧水についてはDAWSSAがすでに同様のことにつき試験してきており、その検討の余地はあるものと考えられる。ただし、調査経費や調査期間の制約もあるので、本格調査における試験井の掘削や揚水試験の実施等については、その必要性を事前に十分検討しておくことが重要である。

なお、新規水源に関して、現在のところシリア側からは特定の候補は示されていない。新規水源候補としては、バラダ川等の表流水も対象として考えられる。しかしながら、表流水の場合には、渇水期に必要な水量が確保できなくなる恐れが非常に高い。また、表流水の場合には、消毒に加えて、例えば急速砂ろ過等の浄水処理が必須であるが、DAWSSAの現状における技術力や必要経費等の面から見て困難である、と考えられる。これらの理由から、表流水を新規水源として選択することは、適切ではないと考えられる。

3) 地下水源の水質とその問題点及び対策について

フィジェー湧水及び市内にある多数の井戸について、DAWSSAがいくつかの簡単な試験項目に関して定期測定している結果を見る限り、前者については特に問題はないが、後者については硝酸性窒素による汚染が顕著であり、WHO飲料水質ガイドラインの値を超えている例もある。このため、その地域的な分布と季節的な濃度変動並びに汚染原因等をさらに詳しく調査するとともに、必要に応じて何らかの対策を施す必要がある。

これに対する対策としては、硝酸性窒素濃度の低い水と混合してから配水する方法と、浄水処理により硝酸性窒素を除去する方法がありうる。これらのうち前者は実現可能性が高いが、後者は容易に行える方法がなく、技術的・経済的な面から見てイオン交換による処理法等の適用は困難であると考えられる。

また、硝酸性窒素による汚染の原因としては、家庭排水の浸透または農耕地からの肥料の溶脱等が考えられる。もし肥料が原因であるとすれば、農薬による汚染も十分に予想される。シリアでは、DDT、BHC、アルドリノ、ディルドリン等も使用されているようなので、これらの農薬による汚染状況についても実態調査が必要である。

このほか、不許可住宅地域における水道水の不正使用等から見て、多くの地域で水道管

の末端部では管内が負圧になっていることも考えられる。このような状況になれば、外部からの汚染水の吸い込みにより、残留塩素が消失して大腸菌群が検出されるような事態の発生も十分に予想される。現在、DAWSSAでは給水栓水の水質については必ずしも十分な調査を行っていないので、本格調査では、上記のようなことを念頭に置いて、配水区域ごとに、少なくとも1～2カ所の地点を選び、給水栓水質の詳しい実態調査も実施する必要がある。

4) 組織及び事業運営について

DAWSSAの組織・事業運営上の問題点等については、すでに詳細な調査報告があるので、本格調査で改めてこの点につき細かく調査・解析することは不要である。それよりもむしろ、この調査結果を現状に照らし合わせながら最大限活用することが重要と考えられる。

6-8-2 留意点

1) 市域の拡大について

DAWSSAによれば、ダマスカス市では2～3年後に市(州)域を拡大することが計画されている。このような事態が起これば、給水対象区域はもとより、給水人口も増加することになるので、水道に関する基本計画の根本的な見直しを迫られることになる。しかし、現時点においては市域拡大に関する具体的な見通しはない。従って、当面は、現状の市域を前提に基本計画を策定するしかない。万一、本格調査期間内において市域が拡大する、あるいは、その計画が具体的に明らかにされるような事態になれば、その時点での調査の進捗状況を踏まえて、可能な限りにおいて調査計画の修正を行うことが望ましい。

2) 灌漑省による協力について

基本方針の項でも述べたように、本格調査では新規水源開発の必要性につき検討を要することも予想され、その場合、灌漑省からの情報収集等が必須となる。この点については、本調査団及びDAWSSAは、同省大臣より、快く協力する旨、回答を得ている。ただし、シリア国においても水資源政策は国の重要課題の1つであり、このことを十分に配慮しながら、DAWSSAとの緊密な連携のもとに接触を図る必要がある。

3) 組織・運営上の特性について

DAWSSAによる水道事業の運営は独立採算を基本とするものではなく、水道料金も支出とは関係なく、国の方針により全国一律に設定されている。特にDAWSSAにおける水

道施設整備のための資金については、その多くを諸外国や国際機関からの融資に依存しており、しかも、水道料金収入により投資額を回収するといった配慮が全くなされていない。従って、本格調査で DAWSSA の組織や事業運営につき検討する際には、これらのことを念頭に置いておく必要がある。

また、DAWSSA では、他の多くの開発途上国の水道事業体と同様に職員の待遇が十分でないため、有能な職員が外部に流出してしまうとの情報も非公式ながら入手している。

4) 水道水の不正使用等について

現在、ダマスカス市においては、水道水が様々な形で不正使用されているという状況がある。しかも、その水量は、DAWSSA による給水量の相当な部分を占めていると考えられる。しかし、その実態は正確に把握できていない。これらの不正使用の実態を明らかにすると同時に、これらに対する DAWSSA の対処方針を明確にすることは、今後の水道計画を立案するために是非とも必要である。

添 付 書 類

1. 要 請 書
2. 質 問 票
3. S / W
4. M / M
5. 収集資料リスト等

1. 要 請 書

PROPOSAL
FOR
TECHNICAL ASSISTANCE
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
IMPROVEMENT AND EXTENSION
OF
DAMASCUS WATER DISTRIBUTION SYSTEM

SEPTEMBER 1993

GOVERNMENT OF SYRIAN ARAB REPUBLIC

PROPOSAL
FOR
TECHNICAL ASSISTANCE
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
IMPROVEMENT AND EXTENSION
OF
DAMASCUS WATER DISTRIBUTION SYSTEM

1. Project Title:

The Feasibility Study on Improvement and Extension of Damascus Water Distribution System

2. Executing Agency:

Ministry of Housing and Public Utilities
Damascus City Water Supply and Sewerage Authority

3. Objective of the Study:

The Objective of the Study is to formulate a basic plan for improvement and extension of the Damascus water distribution system with the aim of stable and safe water supply to the city of Damascus with the target year of 2010.

4. Background Information:

Damascus is the largest and the most rapidly growing urban center in Syria. Its population is estimated at 1.2 million in 1986 and is expected to reach 2.0 million by the year of 2000.

In recent years, shortage of the water supply occurred in Damascus city and it was 34 million cubic meters in 1991 and 8 million cubic meters in 1992. Only 34% of the total water supply of 205 million cubic meters was billed in 1992 due to water loss and others. The future water demand is estimated to be 340 million cubic meters in 2000 and 500 million cubic meters in 2010 in Damascus city.

The design of the existing water distribution network of Damascus city is based on the city master plan in 1968. A review of the above design and study on the effective network are essential considering the present condition such as increased water demand and expanded area to be supplied.

5. Duration of the Study Period:

Eighteen (18) months in total is required for this Feasibility Study (Refer to the figure to the Terms of Reference).

6. Terms of Reference:

As per attached.

TERMS OF REFERENCE
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
IMPROVEMENT AND EXTENSION
OF
DAMASCUS WATER DISTRIBUTION SYSTEM

Table of Contents

	<u>Pages</u>
1. Background	1
2. Objectives of the Study	1
3. Institutional Framework	2
4. Previous Studies	2
5. Scope of the Study	2
6. Schedule of the Study and Reports	3
7. Expert Inputs	3
8. Undertaking of the Syrian Government	4

Fig.1 Schedule of the Feasibility Study on Improvement and Extension of Damascus Water Distribution System

1 Background

Damascus is the largest and the most rapidly growing urban center in Syria. Its population is estimated at 1.2 million in 1986 and is expected to reach 2.0 million by the year of 2000.

The Damascus City Water Supply and Sewerage Authority (DAWSSA) is responsible for the supply of potable water to the city of Damascus and some villages along the Barada river. The annual water supply by DAWSSA amounted to 205 million cubic meters in 1992 with the main pipeline of around 1,500 km long.

In recent years, shortage of the water supply occurred in Damascus city and it was 34 million cubic meters in 1991 for around 8 months and 8 million cubic meters during January and February 1992.

Only 34% of the total water supply of 205 million cubic meters was billed in 1992. The remaining were usage in mosques and churches, water losses and usage through unauthorized pipe connection. Inaccuracy of water meter also caused such a non-bill supply. The percentage of the loss is not grasped at present, which is urgently required to be investigated for the effective use of the limited water resources.

The increase rate of potable water demand is 4.7 % between 1990 to 1992. The future water demand is estimated to be 340 million cubic meters in 2000 and 500 million cubic meters in 2010 in Damascus city.

The design of the existing water distribution network of Damascus city is based on the city master plan in 1968. A review of the above design and study on the effective network are essential considering the present condition such as increased water demand and expanded area to be supplied.

Unstable power supply has influenced to water supply and some generating sets are urgently required.

2 Objectives of the Study

The objective of the Study is to formulate a basic plan for improvement and extension of the Damascus water distribution system with the aim of stable and safe water supply to the city of Damascus with the target year of 2010.

3 Institutional Framework

The executing agency for the Study is the Damascus City Water Supply and Sewerage Authority (DAWSSA), Ministry of Housing and Public Utilities. Technical assistance for the Study is expected to be provided by foreign expertise under the official development assistance program.

4 Previous Studies

The following studies were carried out previously on water supply to Damascus city:

- (1) Design of the present water supply network of Damascus based on the city master plan (ECOCHAR) in 1968

5 Scope of the Study

The scope of the Feasibility Study are described hereunder:

- (1) Review of previous studies and existing data and material relevant to the study,
- (2) Undertaking of topographic and geological surveys needed for design of water distribution facilities,
- (3) Hydrological and hydro-geological investigation in the Barada basin and Damascus city, and hydrological analysis to confirm water resources, and preliminary design to improve the yield of the present water resources.
- (4) Investigation of present network condition,
- (5) Estimate of future water demand,
- (6) Analysis of water distribution system and study on improvement and extension, and basic design,
- (7) Study and design of emergency power supply system,
- (8) Estimate of project cost and preparation of construction schedule,
- (9) Assessment of economic feasibility,
- (10) Assessment of the impacts on the natural and social environments in Damascus city and water resources sites,
- (11) Recommendation of action programs for succeeding stages.

6 Schedule of the Study and Reports

The period of the Feasibility Study will be 18 months in total.

In the course of the Feasibility Study, the following report will be prepared.

- Inception Report : within 1 month from commencement of the study
- Interim Report : within 8 months from commencement of the study
- Draft Feasibility Study Report : within 16 months from commencement of the study
- Feasibility Study Report : within 18 months from commencement of the study

The above Schedule is given in Fig.1.

7 Expert Inputs

For executing the study, the following foreign experts will be required.

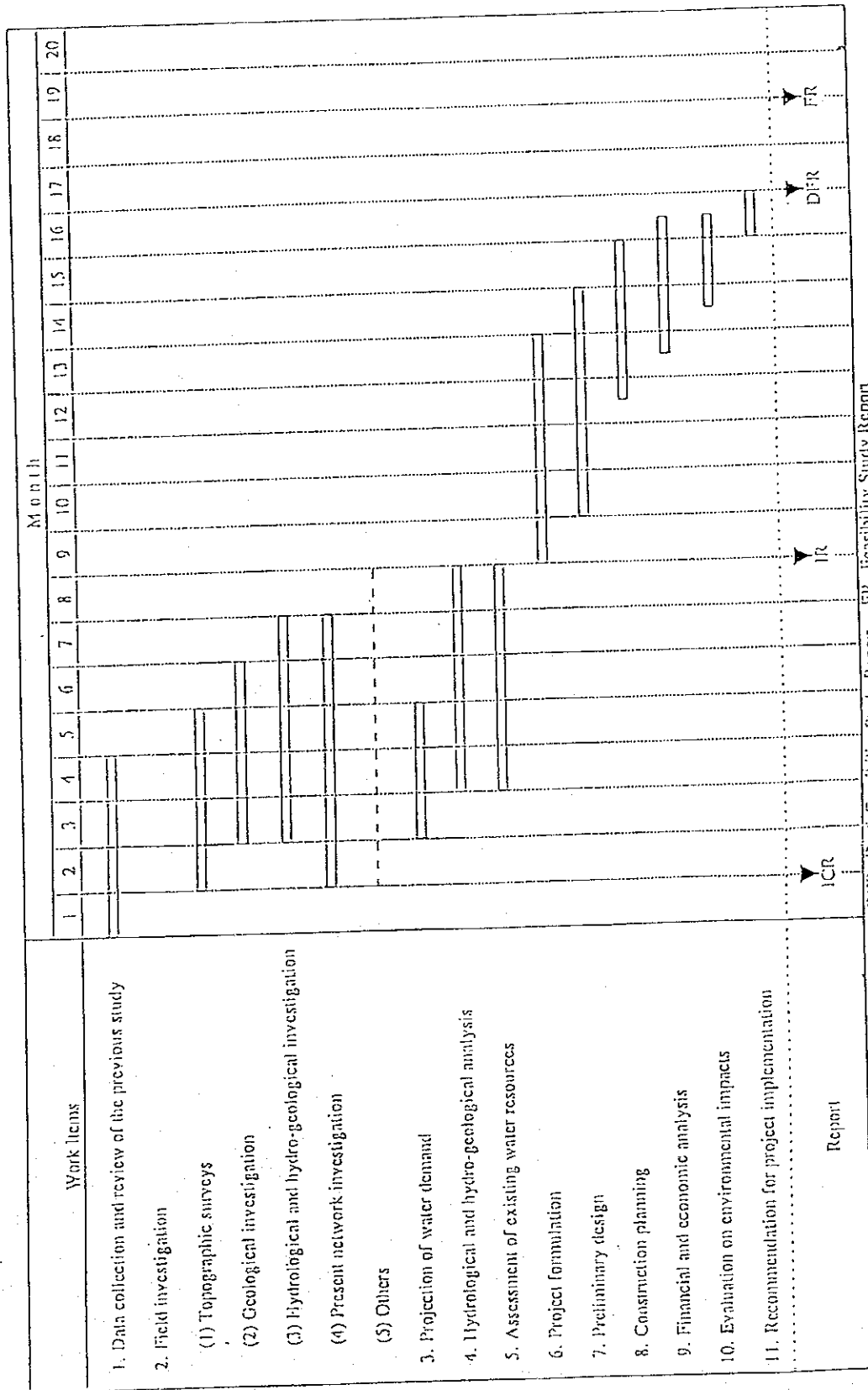
- Team Leader
- Water Distribution Planner
- Hydrologist
- Hydrogeologist
- Pipeline and Facilities Engineer
- Operation and Maintenance Expert
- Hydro-mechanical Engineer
- Construction Planner
- Socio-Economist
- Environmentalist
- Electrical Engineer
- Topographic Survey Expert

8 Undertaking of the Syrian Government

In order to facilitate the smooth and effective implementation of the Study, Syrian Government will undertake the following measures;

- (1) To provide available information necessary to carry out the Study, including maps, statistics, meteo-hydrological, hydrological and geological data and reports on water distribution projects and socio-economy.
- (2) To nominate a counterpart group consisting of a project coordinator responsible for the study and resolving any trouble arising throughout the study period.
- (3) To provide logistic support including office space with appurtenant furniture and facilities, cleaning and guard services.
- (4) To provide the Study Team with any necessary entry and exit visas, work permit and travel permit, if required for the study in Syria.
- (5) To exempt the members of the Japanese Study Team from tax and charges of any kind imposed on or in connection with the living allowance remitted from abroad and from import and export duties imposed on their personal effects, and instruments, equipment and materials necessary for the execution of the Study.
- (6) To secure permission for entry into all areas as required for the proper conduct of the Study.
- (7) To afford the best assistance for security of life and property of the experts during their stay in Syria.

Fig. 1 SCHEDULE OF THE FEASIBILITY STUDY ON IMPROVEMENT AND EXTENSION OF DAMASCUS WATER DISTRIBUTION SYSTEM



Note: ICR--Inception Report IR--Interim Report DFR--Draft Feasibility Study Report FR--Feasibility Study Report

2. 質 問 票

QUESTIONNAIRE (GROUNDWATER & ENVIRONMENT)

Data / Item	Availability	Agency & Name of Reports
A. Natural conditions (Whole country & In and around the project area)		
1. Physical conditions		
(1) Topographic map		
(2) Aerial photographs		
(3) Geological map		
(4) Hydrogeological map		
(5) Soil map		
(6) Vegetation map		
(7) Land Use map		
(8) Road map		
(9) Study reports related to the above items		
2. Meteorology		
(1) Location map of observation station		
(2) Available data & observation period		
- Rain fall		
- Temperature		
- Humidity		
- Barometric pressure		
- Sunshine hour		
- Wind		
- Evaporation		
- Others		
3. Hydrology		
(1) Organization or agency related to river water management		
(2) River water management policy, low, regulation		
(3) Location map of gauging station		
(4) Available data & observation period		

Data / Item	Availability	Agency & Name of Reports
(5) Characteristics of river	-----	-----
- Catchment area	-----	-----
- Length of main stream	-----	-----
- Width of typical section	-----	-----
- Average gradient	-----	-----
(6) Main river structures (Dam, intake, etc.)	-----	-----
- Location map	-----	-----
- Capacity & other components	-----	-----
(7) Water right	-----	-----
- Water supply	-----	-----
- Irrigation	-----	-----
- Industry	-----	-----
- Fishing	-----	-----
- Others	-----	-----
(8) Present water consumption and future demand in 2010	-----	-----
(9) Information of government organization or agency and private company for hydrological survey	-----	-----
- List	-----	-----
- Organization	-----	-----
- Staff	-----	-----
- Equipment and material	-----	-----
- Main job experience	-----	-----
- Job cost	-----	-----
B. Groundwater	-----	-----
(Whole country & In and around the project area)	-----	-----
1. Organization of agency related to groundwater development and management	-----	-----
2. Policy, law, regulation related to groundwater development and management	-----	-----

Data / Item	Availability	Agency & Name of Reports
3. Existing well information	-----	-----
(1) Type & its definition (Deep, shallow, dug, etc.)	-----	-----
(2) Location	-----	-----
(3) Well inventory	-----	-----
- No. or name and owner	-----	-----
- Location, purpose, construction date	-----	-----
- Well logging profile, geology	-----	-----
- Well design	-----	-----
- Pumping discharge rate	-----	-----
- Pumping test data	-----	-----
- Water level	-----	-----
- Water quality	-----	-----
4. Present usage & future demand in 2010	-----	-----
5. Previous groundwater development project report, and study report on hydrogeology	-----	-----
6. Information of government organization or agency and private company	-----	-----
(1) Groundwater investigation	-----	-----
- List	-----	-----
- Organization	-----	-----
- Staff	-----	-----
- Equipment and material	-----	-----
- Main job experience	-----	-----
- Job cost	-----	-----
(2) Water well drilling works	-----	-----
- The same as aboves	-----	-----

Data / Item	Availability	Agency & Name of Reports
C. Environment		
(Whole country & in and around the project area)		
1. Organization of agency related to environmental subjects	----	-----
2. Policy, law regulation and standard related to environmental impact assessment	----	-----
3. Environmental management plan, agency	----	-----
4. List & location map of following items		
(1) Present environmental polluted area		
- Noise, vibration, industrial wastes, etc.	----	-----
(2) Inhabited area of indigenous peoples, ethnic minorities, nomads, etc.	----	-----
(3) Endemic, epidemic disease	----	-----
(4) Historical remains, cultural assets, aesthetic sites	----	-----
(5) Habitat of fauna and flora listed in CITES		
(CITES : Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora ---Washington Treaty)	----	-----
(6) Heritage designated under conservation for the protection of the world cultural and natural heritage	----	-----
(7) National park, nature reserve, etc.	----	-----
(8) Important or indigenous fauna and flora	----	-----
(9) International protected animals listed on the Red data book (IUCN)		
(IUCN : International union for conservation of nature and national resources)	----	-----
(10) Land classification		
- Wetland, peatery, tropical forest, arid and semiarid lands, savanna, rangeland, etc.	----	-----

Data / Item	Availability	Agency & Name of Reports
5. Previous study report on environmental conservation	----	-----
6. Information of government organization or agency and private company for environmental investigation	----	-----
- List	----	-----
- Organization	----	-----
- Staff	----	-----
- Equipment and material	----	-----
- Main job experience	----	-----
- Job cost	----	-----

Questionnaire on the Study on the Development
of Water Supply System for the Damascus City

Dear Sirs,

You are kindly requested to give answers to the following questions.

I . Plans and legislations for the water distribution in Damascus City.

I -1. Would you please show us all the plans concerned like the Master Plan for the water supply network of Damascus made in 1968, State Development Plan of Syria, Water Resources Development Plan of Syria and so on ?

I -2. Would you please show us all the laws and legislations related to the water distribution for Damascus City ?

II . Institutional and organizational aspects of the water distribution in Damascus City.

II -1. Would you please give us the Functional Organization Chart of Damascus City Water Supply and Sewerage Authority ?

II -2. Would you please give us any information for personal affairs like the number of staffs/employees, employment, education, job rotation, retirement etc. of the Authority ?

II -3. Would you please explain to us of the institutional aspects including the relationship between all other related administrative organizations of Syria and the Authority ?

II -4. Would you please tell us the problems and difficulties if any in the organization/personal affairs and the institutional aspects ?

III . Billing and Collection of tariff for the water distribution services in Damascus City.

III -1. Would you please give us the up-to-date Tariff Table and would you tell us expected timing of the tariff revision ?

III-2. Would you please show us the procedure of billing/collection of tariff and the rate of collection?

III-3. Would you please tell us the problems related to the level of tariff and tariff billing/collection procedure ?

III-4. Would you please give us the table of billing/collection analysis (for the past 3 years) similar to the below table ?

Customer	(a) Debtor Brought Forward	(b) Billing	(c) Collection	(d) Adjustment	(e) Debtor Carried Forward	c/a+b or c/b (%)
Government						
Public Corporation						
Private Company						
General Customer						

IV. Management of water distribution system in Damascus City (budget etc.)

IV-1. Would you please give us the following data ?

- (1) Summary of the present budget with its highlights and the summary of the budget for the past 5 years.
- (2) Financial Statements like Balance Sheet and Profit & Loss Statement for the past 5 years.
- (3) Cash Flow Statement for the past 3 years.

IV-2. Would you please tell us the problems if any of the management of the authority like managerial capability, financial management and so on ?

QUESTIONNAIRE TO DAWSSA

1. INFORMATION ABOUT DAWSSA

1.1 ADDRESS :

DAMASCUS WATER SUPPLY AND SEWERAGE AUTHORITY NASR STREET,
DAMASCUS

1.2 REPRESENTATIVE :

ENG. M. ADIB ZEIN ELABDIN
GENERAL DIRECTOR

1.3 BRIEF HISTORY OF DAWSSA

1.4 IS DAWSSA

2. WATER SUPPLY SYSTEM

2.1 FURNISH A GENERAL SCHEMATIC LAYOUT

(SEE ATTACHED COPY. IS IT CORRECT ?)

PLEASE SHOW ALTITUDE-WISE SERVICE ZONES.

(SAY. HIGH ZONE & LOW ZONE)

2.2 GROUNDWATER SOURCES

(PLEASE PROVIDE GENERAL PLANS OF FIGEH SPRING AND BARADA SPRING.)

2.3 PLEASE GIVE RESULT OF RECENT ANALYSIS OF UNTREATED WATER OF FIGEH SPRING BARADA SPRING AND CITY WELLS SUCH AS :

- TEMPERATURE
- TURBIDITY
- COLOR
- TYPE AND CONCENTRATION OF BACTERIA
- pH
- CARBON DIOXIDE
- CHLORIDES

- HARDNESS
- TOTAL SOLIDS
- IRON AND MANGANESE
- AMMONIA NITROGEN
- NITRITES
- NITRATES

2.4 DESCRIBE ANY COMPLAINS FROM CUSTOMERS

2.5 FILL IN THE QUESTIONNAIRE OF CITY PUMPING STATION

JICA STUDY / DAMASCUS WATER SUPPLY AND SEWERAGE AUTHORITY

QUESTIONNAIRE ON PUMPING STATIONS, WITHIN DAMASCUS CITY

1. DATE :
2. NAME OF STATION :
3. ADDRESS :
4. YEAR OF INSTALLATION
5. YEAR OF REHABILITATION, IF ANY :
6. CAPACITY OF RESERVOIR : m^3
7. PUMPS
- 7.1 NO OF PUMPS IN TOTAL :
- 7.2 PUMP CAPACITY

	GROUP-A	GROUP-B	GROUP-C
a) DISCHARGE (m^3/hr)	_____	_____	_____
b) PUMPING LIFT (m)			
c) REVOLUTION			
d) YEAR OF MANUFACTURING			
e) POWER INPUT (kW)	_____	_____	_____
f) NO OF PUMPS			
8. NUMBER OF EMPLOYEES ENGAGED :
9. OPERATING PERIOD IN A YEAR : FROM _____ TO _____

FILLED BY :

(NAME)

QUESTIONNAIRE TO THE MINISTRY OF HOUSING AND UTILITIES

NO. _____

WATER SUPPLY & SANITATION SECTOR

1. GOVERNORATE

- 1.1 NAME OF GOVERNORATE :
- 1.2 TOTAL POPULATION OF THE GOVERNORATE :
- 1.3 ESTIMATED POPULATION WITH ACCESS TO PIPED WATER SUPPLY :
- 1.4 ESTIMATED POPULATION SERVED WITH PUBLIC SEWERAGE SYSTEM :
- 1.5 ANY PROJECT ONGOING ? (EXCLUDING THE CAPITAL)
- 1.6 ANY PROJECT IN FUTURE PLAN ? (EXCLUDING THE GOVERNORATE CAPITAL)

2. CAPITAL OF GOVERNORATE

- 2.1 NAME :
- 2.2 TOTAL POPULATION :
- 2.3 WATER SUPPLY SYSTEM CAPACITY : m^3/day
- 2.4 WATER SUPPLY SYSTEM, SERVED POPULATION :
- 2.5 PUBLIC SEWERAGE SYSTEM CAPACITY : m^3/day
- 2.6 ANY ONGOING PROJECT ?
- 2.7 ANY PROJECT IN PLANNING ?

QUESTIONNAIRE TO UNDP, DAMASCUS

- Q.1 IS THERE ANY DEVELOPMENT PROGRAM IN THE WATER SUPPLY AND SANITATION SECTOR ONGOING UNDER UNDP INITIATIVE ?
- Q.2 GENERAL INFORMATION ABOUT THE COUNTRY, SAY POPULATION
- Q.3 PLEASE DESCRIBE UNICEF'S ACTIVITIES IN THE COUNTRY, PARTICULARLY IN THE WATER SUPPLY / SANITATION SECTOR.
- Q.4 UNDP'S STANCE TO THE WATER SUPPLY / SANITATION SECTOR OF THE COUNTRY.