

No. 1

シリア・アラブ共和国

ダマスカス市内配水管改修計画

事業化調査報告書

平成10年3月

LIBRARY



J 1142117(9)

国際協力事業団

日本工営株式会社

調 無 一

CR (3)

98-049

シリア・アラブ共和国

ダマスカス市内配水管改修計画

事業化調査報告書

平成10年3月

国際協力事業団

日本工営株式会社

31

61

GRG

シリア・アラブ共和国

ダマスカス市内配水管改修計画

事業化調査報告書

平成10年3月

国際協力事業団

日本工営株式会社



1142117(9)

序 文

日本国政府は、シリア・アラブ共和国政府の要請に基づき、同国のダマスカス市内配水管改修計画にかかる事業化調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成10年1月9日から1月22日まで事業化調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、シリア政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力と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10年3月

国際協力事業団
総裁 藤田公郎

伝 達 状

今般、シリア・アラブ共和国におけるダマスカス市内配水管改修計画事業化調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成9年12月19日より平成10年3月31日までの3.5ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、シリアの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

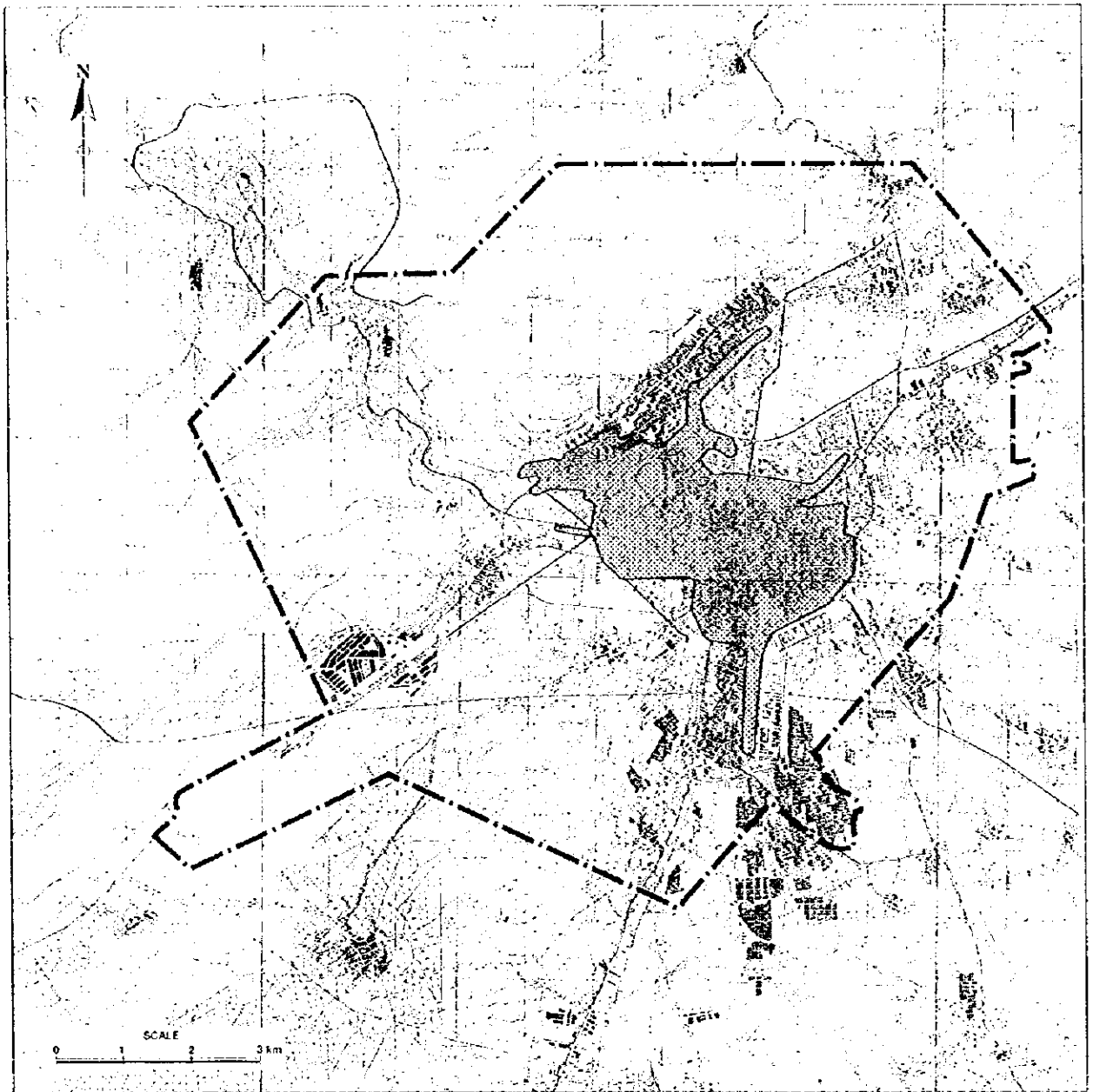
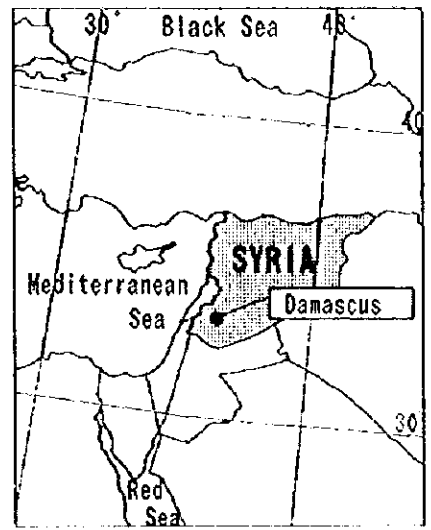
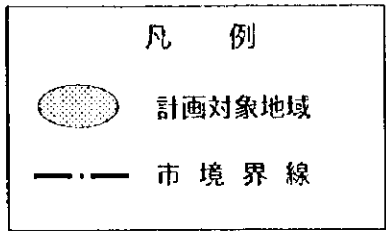
平成10年3月

日本工営株式会社

シリア・アラブ共和国

ダマスカス市内配水管改修計画事業化調査団

業務主任 藤波正人



計画位置図

現場写真



漏水箇所掘削



漏水管修理



修理用機材



アドラ資材置場



本管取り替え予定地
(マルキ地区)



本管取り替え予定地
(オールド・シティー地区)

シリア・アラブ共和国
 ダマスカス市内配水管改修計画
 事業化調査報告書

目 次

序文		
伝達状		
位置図／写真		
略語集		
要約		
第1章	要請の背景	1-1
第2章	プロジェクトの周辺状況	2-1
2-1	当該セクターの開発計画	2-1
2-1-1	上位計画	2-1
2-1-2	財政事情	2-2
2-2	他の援助国、国際機関等の計画	2-3
2-3	我が国の援助実施状況	2-3
2-4	プロジェクト・サイトの状況	2-4
2-4-1	自然条件	2-4
2-4-2	社会基盤整備状況	2-4
2-4-3	既存施設・機材の現状	2-5
2-5	環境への影響	2-7
第3章	プロジェクトの内容	3-1
3-1	プロジェクトの目的	3-1
3-2	プロジェクトの基本構想	3-1
3-3	基本設計	3-3
3-3-1	設計方針	3-3
3-3-2	基本計画	3-7
3-4	プロジェクトの実施体制	3-10
3-4-1	組織	3-10
3-4-2	予算	3-11
3-4-3	要員・技術レベル	3-12
第4章	事業計画	4-1
4-1	施工計画	4-1
4-1-1	施工方針	4-1
4-1-2	施工上の留意事項	4-1
4-1-3	施工区分	4-2

4-1-4	施工監理計画	4-3
4-1-5	資機材調達計画	4-4
4-1-6	実施工程	4-5
4-1-7	相手国側負担事項	4-7
4-2	概算事業費	4-8
4-2-1	概算事業費	4-8
4-2-2	運営維持・管理費	4-9
第5章	プロジェクトの評価と提言	5-1
5-1	妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果	5-1
5-2	技術協力・他ドナーとの連携	5-2
5-3	課題	5-3

付 表

2.1.1	既存維持管理機材	T-1
3.3.1	工事許可申請	T-3
3.3.2	シリア国の税金	T-4
3.3.3	現地登録会社	T-5
3.3.4	調査対象管路一覧表	T-6

付 図

2.1.1	DAWSSA 組織図	F-1
2.1.2	アドラ資材置場	F-2
3.2.1	要請書による計画案	F-3
3.2.2	計画概要図	F-4
3.3.1	工事規制区分図	F-5
3.4.1	住宅省組織図	F-6
4.1.1	プロジェクト実施体制	F-7

資 料

1.	調査団員氏名、所属	D-1
2.	調査日程	D-2
3.	相手国関係者リスト	D-3
4.	当該国の社会・経済事情	D-4
5.	収集資料リスト	D-6
6.	基本設計図	D-7

略 語

組織

- DAWSSA - ダマスカス市上下水道公社 (Damascus City Water Supply and Sewerage Authority)
- EDWSSR - ダマスカス郊外県上下水道公団 (Establishment of Drinking Water Supply and Sewerage in the Rural Province of Damascus)
- ISO - 国際規格協会 (International Standard Organization)
- JICA - 国際協力事業団 (Japan International Cooperation Agency)
- MOIHU - 住宅省 (Ministry of Housing and Utilities)
- SAR - シリア・アラブ共和国 (Syrian Arab Republic)
- SPC - 企画庁 (The State Planning Commission)
- UNESCO - ユネスコ (United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization)

その他

- DMA - 配水ブロック (District Meter Areas)
- E/N - 交換公文 (Exchange of Notes)
- GDP - 国内総生産 (Gross Domestic Product)
- JIS - 日本工業規格 (Japan Industrial Standard)
- SCADA - 監視制御データ収集 (Supervisory Control and Data Acquisition)
- UFW - 不明水 (Unaccounted for Water)

通貨

- US\$ = 米ドル (US Dollar)
- SL = シリアン・ポンド (Syrian Pound)
- Y = 日本円 (Yen)

交換率

(1998年2月)

US\$ 1 = SL 45.0 = Y124

要約

要 約

シリア国は地中海沿岸の東部に位置し、その面積は約 185 千 km² である。1995 年の同国の人口は 1,545 万人で、その 51% が都市部に居住しており、人口の都市集中が高い。1994 年の国内総生産(GDP)は 4,965 億シリアポンド^{*}で、一人当たりの GDP は 35,866 シリアポンド^{*} (797 米ドル) である。本計画の対象地域である首都ダマスカス市の人口は約 147 万人である。ダマスカス市はバラダ川がアンチレバノン山脈からエル・アラブ地溝帯へ出る所に形成された沖積・扇状地に位置する。ダマスカス市の気候は地中海性気候であり、4 月から 10 月は乾期、11 月から 3 月までは雨期とに分類される。 ※1 シリアポンド^{*} = 2.76 円 (1998 年 2 月)

ダマスカス市上下水道公社 (Damascus City Water Supply and Sewerage Authority: DAWSSA) は主にフィジェ湧水を水源としてダマスカス市へ給水している。しかしダマスカス市における水供給は市内の井戸からの補足揚水にもかかわらず乾期には給水制限されている。水不足はフィジェ湧水の供給量の季節的変動と無収水の割合が 64% にも上がることに起因している。無収水の原因は老朽化した既存施設と無許可居住者の不法なパイプ接続による取水行為が原因となっており、その内訳は量水計の不良(14.4%)、宗教施設と公共水栓 (1.7%)、不法使用 (13.6%) そして漏水 (34.7%) となっている。

上記事態を改善すべく、シリア国政府は日本に同市の給水システム改善拡充に係わる開発調査を要請し、これを受けて日本政府は JICA 調査団を 1996 年 1 月より現地に派遣し「ダマスカス市給水システム改善拡充計画」として開発調査 (マスタープラン) が実施された。その結果、同計画では 2015 年までに無収水の割合を 25% まで削減する目標とし、下記の改善策を提案しその早期実施を勧告した。

- (i) 不法居住者の多い地区での不法接合を量水計を備えた給水管による正規の接合へ転換する。
- (ii) 以下に記す対策を組み合わせて漏水量を削減する。
 - (ii-a) 漏水調査の強化
 - (ii-b) 配水ブロック化 (DMA: District Meter Area) による漏水監視
 - (ii-c) 配水本管の更新
 - (ii-d) 維持管理用機材の更新

DAWSSA はこれらの内不法居住者の多い地区での給水システムの改善をダマスカス市当局と協力して 1994 年から進めている。また、配水ブロック化 (DMA) を中心とする漏水削減対策については「ダマスカス市給水システム改善拡充計画」フェーズ II において JICA により F/S が実施され、その中で無収水の主原因である配水本管からの漏水は配水管総延長約 1,116km の内の 124km (総延長の 11% 相当) の鉛接合による鑄鉄管にあることが明らかになった。このような背景に基づいてシリア政府はダマスカス市内の漏水に対処するために、開発調査で策定された配水

管網の老朽铸铁管更新計画に必要な配水管 (ii-c)に該当)と維持管理 (ii-d)に該当)に必要な資機材調達について、我が国に対して無償資金協力を要請してきたものである。

シリア政府より要請された事業の内、配水管の更新計画は総延長 124km の铸铁管の内緊急性が高いワリ配水池に近い約 50km のダクタイト管への交換と、以下の維持管理用機材であった。

1. クレーン車	1 台	6. クレーン付トラック	2 台
2. トラックショベル (大)	1 台	7. 修理作業車	4 台
3. トラックショベル (小)	2 台	8. ピックアップトラック	8 台
4. ダンプトラック	3 台	9. 工具類	1 式
5. ミニ・バックホウ	3 台		

シリア政府の要請に応じて、日本政府は「ダマスカス市内配水管改修計画」に係わる事業化調査の実施を決定し、国際協力事業団(JICA)が同調査を実施した。JICA は、1998 年 1 月 9 日から 1 月 22 日まで調査団を現地に派遣し、配水管改修事業に関する現地調査及び先方機関との協議を行った。

今回の調査の結果、配水管改修計画に当たって漏水頻度の高い地区並びに漏水事故での漏水量の大きい大口径管を優先する計画とし、各路線ごとで改修工事が完結するように資材数量を計画した。

又、維持管理機材用の内容について検討した結果、DAWSSA が直営で実施する配水管の維持管理工事に特別必要な機材で現在保有していない機材 (クレーン車：1 台、ミニ・バックホウ：3 台、修理作業車：1 台、工具類：1 式) のみを対象とすることとした。但しミニ・バックホウについては作業の緊急性を考慮して機動性があり、掘削土砂の移動もできるバックホウローダ(車輪型)に変更することにした。

上記の基本構想及び我が国無償資金協力制度に基づき、本計画の資機材調達内容を以下のように設計することとした。実施方法としては、全体計画を 3 期に分け、前期の実施状況・成果を踏まえて、次期実施を決定することとするのが望ましい。維持管理機材は、管敷設後、速やかにメンテナンスが可能となるよう 1 期に調達することが望ましい。

配水管改修事業に係わる資機材

地区	口径 (mm)					計 (m)	
	200	250	400	500	600		
1 期	ワリ		5,260	800	550	1,440	8,050
	マルキ	1,240	3,260	800		3,000	8,300
2 期	ホム・ジヤ	4,080	980	4,000	1,840	1,870	12,770
3 期	大統領官邸		3,435	1,660			5,095
	ナサール	3,660	3,510	220	4,660		12,050
計		8,980	16,445	7,480	7,050	6,310	46,265

維持管理用機材（1期）

機材名	使用目的	調達台数	仕様
クレーン車	資材置き場での配水管材の取り扱	1	最大つり荷重：25ト
バックホウローダ (車輪型)	管修理掘削作業・掘削残土移動・埋め戻し作業	3	バックホウバケット 容量：0.05 m ³
修理作業車	分水栓・給水管修理	1	配管工事用
工具類	修理作業	1	

本計画の実施機関は、住宅省の下部組織であるダマスカス市上下水道公社（DAWSSA）である。本計画における配水管改修工事は現地請負業者が行い、その施工監理は、DAWSSA 調査建設局が配水管改修事業管理部門を組織して実施される。シリア側実施体制は所長のもと4つの施工監理グループと1つの業務管理グループからなり、これら5つのグループ全体で技術者13人、技術補佐5人の総勢18人が配置される。また、シリアの港での荷の引き取りからアドラ資材置場までの運搬管理はDAWSSA財務局が責任を持って行う。

資機材供与は、前述の通り一括供与せず3期分けにて供与する。調達資機材の内容は大きく更新用配水管材と維持管理用機材に区分される。これらの資機材調達に関する本計画の概算事業費は20.30億円（日本側負担分14.92億円、シリア側負担分5.38億円）が見込まれる。工期は全期間44ヶ月（1期12ヶ月、2期12ヶ月、3期11ヶ月、各期間の開始時期等のずれ9ヶ月）各期間で実施設計・入札期間は4ヶ月機材調達期間は6.5ヶ月必要である。

日本側負担範囲の計画額の概要は以下の通りである。

第1期	5.97億円
第2期	4.33億円
第3期	4.62億円
合計	14.92億円

シリア側負担範囲は供与資材の布設工事と資機材の陸揚港での荷揚作業及び資材置場までの内陸輸送とそれに係る費用、調達資機材に課せられる関税、内国税、その他の課徴金と銀行取り決めに基づく手数料である。シリア側負担分である配水管交換工事費と内陸輸送費についてDAWSSAは事業実施計画に基づいて以下のように特別予算を計画している。

配水管交換工事	第1期工事	6,800万シリアポンド
	第2期工事	7,300万シリアポンド
	第3期工事	4,700万シリアポンド
	小計	1億8,800万シリアポンド
内陸輸送費		700万シリアポンド
合計		1億9,500万シリアポンド（5.38億円）

本計画に従ってダマスカス市内の老朽鋳鉄管をダクタイトイル管に交換することにより、配水管からの漏水と漏水事故の削減節約水量の確保、修理費の削減、DAWSSA の収益性の改善、漏水修理作業の向上が期待できる。その結果市内の居住者はより安全で安定した給水を得ることができ、従って本計画の主な裨益対象は、ダマスカス市に居住する人口約 147 万人の住民であり本計画は民生安定と公共衛生に貢献する。老朽鋳鉄管からの平均時間漏水量は $30 \text{ m}^3/\text{hr}/\text{km}$ と推算されるので本計画に従い延長約 46km を更新すると節約水量が約 $33,000 \text{ m}^3/\text{日}$ と推算される。この水量は 1995 年の漏水量の 16% に相当する。またこれは約 171,000 人に供給することができる年間 1,190 万 m^3 の生産量に相当し、DAWSSA の収益性の改善に貢献する。また本計画の実施によってクレーン車、バックホウローダ(3 台)、修理作業車、工具類が新たに維持管理用に調達されることにより修理能率の向上に貢献し、漏水修理作業における時間の短縮と品質の高い修理が可能となる。

本計画は前述のように現在より多くの安全な飲料水をより多くの住民に、新規水源を開発することなしに供給することが可能となる。従って本計画を無償資金協力で実施することは妥当であると判断される。しかしながら以下の点に十分な配慮がなされるならば、本計画はより円滑かつ効果的に実施されると考えられる。

- 資機材通関と配水管交換工事請負に係わる計画実施時の体制の確立と必要な予算措置を行う。
- 工事許可申請（道路使用許可の取得）を実施スケジュールに影響を及ぼさないように行う。
- 将来の適正な維持管理に必要なデータ管理システムの構築と運営体制を確立する。

第1章 要請の背景

第1章 要請の背景

シリア国の首都ダマスカス市は、同国の首都であり経済文化の中心である。ダマスカス市上下水道公社 (Damascus City Water Supply and Sewerage Authority: DAWSSA) は、主としてフイジエ湧水を水源として同市へ給水をしている。しかしながら、市内の深井戸からの補足揚水にも係わらずに乾期を中心に水不足が生じている。DAWSSA の現在の課題は乾期と将来の需要に合った安全で安定した給水である。DAWSSA の全配水量のうち、有収水量はわずか 36%で、無収水量が 64%と推定される。この主たる原因として老朽化した配水管からの漏水及び無許可居住地域における既存配水管からの不法取水等があげられる。このため、1995 年の実績で DAWSSA の全給水量 (約 2 億 1,800 万 m³) に対し、約 2,500 万 m³ が供給不足になっている。

DAWSSA の現在の水源では 2005 年まで需要を満たすことができると試算されており、2005 年以後は深刻な水不足に陥ることは必至であるため、配水管網の漏水対策が新規水資源開発に代わる緊急的な方策のひとつとして位置づけられる。

上記のような事態を改善すべく、1994 年 12 月にシリア国政府は日本に同市の給水システム改善拡充に係わる開発調査を要請し、これに応じて 1996 年 1 月より「ダマスカス市給水システム改善拡充計画」として開発調査が開始された。この調査の結果、漏水の主な原因は耐用年数以上に使用されている鉛継ぎ手の鋳鉄配水管の老朽化にあることが指摘され、同開発調査でまとめられている基本計画でも、老朽鋳鉄管の取り替えと維持管理機材の強化は、早急に改善すべき計画として勧告された。

基本計画の勧告をうけて、1997 年 1 月にシリア政府はわが国に対してダマスカス市内配水管更新及び給水施設維持管理に係わる資機材調達の無償資金協力を要請してきたものである。

第2章 プロジェクトの周辺状況

第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 該当セクターの開発計画

2-1-1 上位計画

現時点では水道セクターの新たな上位計画はない。DAWSSA は下記の二つの既存上位計画に基づいて水道事業を展開している。

(1) ダマスカス都市計画

ダマスカス市当局は 2020 年を目標年とするダマスカス市街地及び近郊地域の都市計画を策定すべく調査を実施中である。DAWSSA は市当局の都市計画に合わせて水道の拡張計画を立案している。無許可居住地域の水道整備計画もその一部である。都市計画の概要は以下の通りである。

- i) 現在（1995年）の面積は106 km²であるが2020年の面積は市域の拡張により180 km²となる。
- ii) 現在（1995年）の人口は1,468,000人であるが市域の拡大と人口増加率により2020年の人口は2,000,000人である。
- iii) ダマスカス市街地の土地利用構成状況は将来においても現状とさほど変化しない。2020年の土地利用構成は、住宅・商業用地区：48%、農業用地区：8%、緑地・公園：6%、カシオン山地区：15%そしてその他：23%である。
- iv) 新規開発地域の多くは住宅・商業用地区であり、ダマスカス周辺のバラダ川沿い、ホムス道路沿いそしてクネイタ道路沿いに位置している。新規開発地域の内バラダ川沿いのクズサヤ・ニューサバーブは現在DAWSSAによって水道整備が進められている。

(2) ダマスカス市給水マスタープラン

1996年から1997年にかけて、JICA調査団がダマスカス市給水システム改善拡充計画調査を実施し、2015年を目標とするダマスカス市給水マスタープランを策定した。2015年の一人一日平均使用水量は298リットル/日・人で目標給水普及率は100%である。目標達成のために選択された計画は以下のとおりである。

- i) 給水設備改善計画（配水本管の更新：約100 km、量水計の更新：約11万個、量水計試験及び修理施設の改善）
- ii) 漏水削減対策（配水ブロック、圧力調整、マスターメータの改善、漏水調査の強化）
- iii) 水質・取水設備改善計画（水質試験設備の改善、市内井戸の揚水・送水ポンプの改善）

- iv) 無許可居住地域水道整備計画：11地域
- v) DAWSSA所有の水利権範囲内での水源開発計画

漏水削減対策の配水ブロック化計画は配水管網での流量監視を目的としているので、DAWSSAが現在実施を進めている監視制御データ収集（Supervisory Control and Data Acquisition: SCADA）システム事業と同様に配水本管の更新事業実施状況に留意して配水ブロック計画の実施計画を策定すべくマスタープランで提言されている。故に本無償プロジェクトは配水ブロックによる漏水削減対策に寄与するばかりでなく配水ブロック計画事業実施の前提条件として位置づけられる。

2-1-2 財政事情

1994年の国内総生産(GDP)は4,965億シリアポンドで、一人当たりのGDPは35,866シリアポンド（797米ドル）である。現状の国内経済は季節変動のある農業部門が大きな比重を占め、その割合は1994年のGDPの21%に相当する。次に運輸・通信部門が16.5%を占めている。シリア国の社会経済事情は、付属資料4に示されている。

1994年の物価上昇率は近年で最も高く、15%から20%の間であった。80年代後半からの自由経済政策の導入により消費者物価の上昇率は低く抑えられつつあるが、実勢価格に合わない通貨の政府交換レートや農産物への補助金の上昇等の影響でインフレ状況はまだまだ継続するものと判断される。通貨のブラックマーケットを防止するために政府は近隣諸国と歩調を合わせて約5年毎に外国為替レートを変更している。現在のシリアポンドの公式為替レートは1米ドルに対して45シリアポンドである。

1995年度の国家予算の歳出総額は1,620億シリアポンドで、前年度予算に対して12.5%の上昇であった。しかしながら1994年の約20%の物価上昇率を考慮すると、実質はマイナス成長であった。1995年度の公共投資予算は741億シリアポンドであった。1996年度の公共投資予算は23%増加して911億シリアポンドが計上されており、内訳は75%が内貨資金の687億シリアポンドそして残りが外貨資金の224億シリアポンドである。一方1994年度の国家歳入の総額は4,758億シリアポンドで、国民一人当たり34,366シリアポンドであった。

DAWSSAの1990-1995年の貸借対照表によれば、固定資産価値は維持管理費と比較してかなり少ない。現在の減価償却のレベルでは、長期にわたる施設の改善・拡充に必要な経費をまかなうことは難しい。1990-1995年の財源の内訳をみると、課税前の事業収入は12.5%にすぎず、借款は90%を占めている。このように借款の比率が高いことから、DAWSSAは政府の助成金や外国からの借款に依存していることがわかる。今後、このような経済的基盤施設に対する投資を守っていくためには維持・管理と改修費に焦点を置くことが望まれる。

2-2 他の援助国、国際機関等の計画

本無償プロジェクトに関連のある事業として SCADA システムの導入があり、クウェート・アラブ・ファンドの援助を受けて DAWSSA が現在工事を実施している。その概要は下記の通りである。

- i) 援助機関 : クウェート・アラブ・ファンド
- ii) プロジェクト名 : SCADA (Supervisory Control & Data Acquisition)システム
- iii) プロジェクト概要 :
プロジェクトの目的は給水量及び配水量の流量配分を適切に調整するシステムを確立し、水道施設の総合的維持管理・運営を容易にするものである。プロジェクトはフィジェ湧水地、ワリ配水池とDAWSSA本部の三つのコントロール・センターから構成されている。遠隔操作系統はそれぞれ配水池、ポンプ場及び配水本管のコントロール弁から成る。システムの機能はそれぞれの施設からのデータを収集し、ワリ配水池に位置する主センターからそれぞれの施設の流量制御を行うものである。
- iv) 援助形態 : 借款 (6%の利子で50年返済)
- v) プロジェクト資金 : 総計7.5百万米ドル (内シリア側1.6百万米ドルの負担)
- vi) 実施期間 : 1997年から1999年の2ヶ年
- vii) 事業進捗状況 :
1997年末に詳細設計が終了しシリア側の承認を得ている。現在機材の選定・購入・手配もほぼ終了し、主要施設での流量計 (電磁流量計や超音波流量計) の設置と計装設備の工事が進行中である。例えば、フィジェからワリへの送水トンネル内での光ファイバーの敷設が終了している。また、ワリ配水池主センターの建設も終了し、現在制御機材の取り付け作業を実施している。
- viii) 本無償プロジェクトとの関係 :
SCADAシステムは各主要水道施設での流量データの収集と流量制御をするものであるが、最終的には適切な流量配分による合理的な水道事業の運営・管理を実施するためである。故に、本無償プロジェクトによる配水本管の更新事業は漏水量の大幅な削減と維持管理体制の改善となり、SCADAシステムを補完するのみならず今後の合理的な水道事業の運営・管理に取って必須な事業と位置づけられる。配水ブロック計画ではSCADAシステムが監視する配水池と連結する送水管と主要配水幹線を第一位のブロック層 (大ブロックSCADA01) と定義している。

2-3 我が国の援助実施状況

シリア国に対する我が国の援助実績は下記の通りである。

単位 (百万米ドル)

項目 \ 年度	1992	1993	1994	1995
技術協力	4.45	5.60	8.57	14.63
無償資金協力	0.36	3.05	16.53	17.60
有償資金協力	4.49	67.60	304.93	90.03
総 額	9.30	76.25	330.03	122.26

(出典： Japan's ODA Annual Report 1996)

水道セクター分野に対する我が国の一般無償資金協力には 1996 年度のダマスカス郊外県給水開発計画 (1996 年度 E/N 額：10.8 億円) がある。この案件はダマスカス郊外県の 8 地区に安全な水を安定的に供給するための給水施設建設に必要な資機材の調達 (主な供与資機材：ダクタイ管、水中モーターポンプ、ディーゼル発電機) を目的としている。

2-4 プロジェクト・サイトの状況

2-4-1 自然条件

シリア国は地中海沿岸の東部に位置し、その面積は 185,000km² である。計画地区の首都ダマスカス市はバラダ川がアンチレバノン山脈からエル・アラブ地溝帯へ出る所に形成された沖積・扇状地に位置する。従って、市内の表層地質は未固結の第四紀堆積物よりなる。市内の大部分は平坦で南東方向へ向かって緩に傾斜しているがアンチレバノン山脈の東端に位置するカシオン山に隣接する西北部では急勾配となっている。

ダマスカス市の気候は地中海性気候であり、4 月から 10 月は暑い夏季、11 月から 3 月までは湿気の多い冬季とに分類される。1956 年から 1995 年までの水源地域であるアンチレバノン山脈のフィジェ集水域での年平均降水量は 512mm である。標高 2,000m 以上の山岳部での年降水量は 1,200mm を越えている、一方 1961 年から 1990 年のダマスカス市内の平坦部 (標高 720m) での年降水量は約 200mm である。

2-4-2 社会基盤整備状況

ダマスカス市は有史以来地中海東沿岸地方の中心都市として繁栄してきた歴史的な都市で現在シリア国の首都として同国の政治、経済、文化の中心となっている。工事予定地はダマスカス市の中心部に位置し、本計画の実施に影響するような社会基盤整備状況の不備はない。しかし市の中心に位置するオールドシティ地域は、文化的遺産の保護の面から地域内での土木建設工事には市当局による許可が義務づけられている。一方ダマスカス市は、内陸にあるため港から同市までの資材の搬送路は非常に重要である。シリア国の主要都市は、全て全面舗装の一般ハイウェイで結ばれており資材運搬のための大型トラック走行に問題はない。

2-4-3 既存施設・機材の現状

(1) 配水管網

ダマスカス市へ給水している DAWSSA の水源は、フィジェ湧水とバラダ湧水およびダマスカス市内の井戸群からなっている。主水源である湧水からの水は、フィジェに集められトンネルを通して自然流下によりワリ配水池に運ばれ、そして同配水池より自然流下または加圧ポンプにより各配水池に送水され配水管網に配水される。湧水量が減少する 6 月から 2 月までの水不足期間、市内の地下水は補足的に井戸群の配水池に揚水されてから配水管網に配水される。1995 年の DAWSSA の全給水量は約 2 億 1,800 万 m^3 であるが同年において約 2,500 万 m^3 の需要が満足されなかった。水不足はフィジェ湧水の供給量の季節的変動と無取水の割合が非常に高いことに起因している。

DAWSSA の水利権内において既存水源は概最大活用されている。一方、配水量の内有取水は全給水量に対して 36%に過ぎず、残りの 64%は無取水と見なされている。老朽化した既存施設と無許可助従者の不法なパイプ接続による取水行為が高い割合の無取水の原因となっている。1995 年における無取水の構成は量水計の不良 (14.4%)、宗教施設と公共水栓 (1.7%)、不法使用 (13.6%) そして漏水 (34.7%) となっている。配水管からの漏水が無取水の主原因となっているので、漏水削減のための配水管網整備が緊急課題となっている。

既存配水本管の総延長は約 1,116 km である。配水本管は、口径 60 mm から 1,200 mm の範囲でダクティル管が多く使用されている。既存配水本管の内 124 km (11%) は、口径 80 mm から 600 mm の範囲で鉛継ぎ手の鋳鉄管である。漏水事故はこの鋳鉄管に集中しており、ダクティル管ではほとんど見られない。

一般に鋳鉄管の寿命は厳しく見ると約 25 年、ダクティル管は約 60 年とされているが、DAWSSA においては鋳鉄管の平均使用年数は約 42 年で、鋳鉄管の耐用年数の 25 年以上使用しているものが約 70% である、一方ダクティル管は平均使用年数約 12 年で、古いものでも 22 年である。漏水事故結果の集計において漏水は鋳鉄管が殆どでダクティル管の漏水事故の報告は僅かな重機による事故や盗水などを除けばほとんどない。これはダクティル管の品質や継手の構造が鋳鉄管に比較して良質でしかも使用年数がまだ少ないこと、一方耐用年数をはるかに越えた老朽鋳鉄管の漏水の大部分は鉛継ぎ手の構造的不良によるもので中にはパイプ本体に穴があいたものも多くなる。

JICA 調査団がフェーズ II 調査で行った漏水調査によると鋳鉄管での漏水量と漏水発生率は配水管単位 km 長さ当たり 30.3 m^3 /時で 3.8 箇所と推定される。事故修理率は過去 4 年間一定であり管路の老朽化を示している。月別の発生は渇水期が多くなっているがこれは断水時における老朽管への脈動水圧による衝撃での損傷とみられる。

DAWSSAにおける漏水探査は JICA 調査団が 1996 年に開発調査を始めるまでは計画的に実施されていなかった。JICA 調査団の提言によりようやく本格的探査業務を始めたばかりであり積極的な探査による漏水位置の確認よりも漏水現象による直接的な確認のほうが多い。確認あるいは通報された漏水個所の修理は 3 交代の 24 時間体制の作業班が行う。修理は重要管（配水池に近いものや幹線、大口径）を優先し小口径のもの修理はあと回しになる。事故報告後ただちに修理されるのは 30・50%程度である。

DAWSSA は 1920 年に鑄鉄管を導入して以来 1996 年まで、配水管の更新をしたことはなかった。DAWSSA の使用管種は 1970 年代前半まで殆ど鑄鉄管であった。1970 年代後半に入ると都市化の促進と人口増のために給水区域が急速に拡大した。この頃よりダクティル管が普及したので鑄鉄管は新たに布設されることは無かった。また需要量に対する水資源量が豊富にあり漏水も大きな問題ではなかった。しかし 1990 年代にはいると水不足の発生と同時に鑄鉄管の漏水が目立つようになってきた。修理が漏水事故に追いつかない状態が慢性化してきたため、DAWSSA は鑄鉄管の更新を計画したが給水地域の拡大から新規配管網の建設を優先せざるを得ず更新資金が調達できず今日に至っている。

1997 年 5 月に初めて老朽鑄鉄管をダクティル管に更新した 3300m 区間の更新前の漏水事故の状況について以下にのべる。

管路延長	: 約 3,300 m
管口径	: 600 mm
使用管種	: 鉛継ぎ手鑄鉄管
配水圧	: 推定 2.5 - 4.0 kg/cm ²
管路の使用年数	: 42 年
管路の修理率	: 0.6 件/km/月 (1993 年 1 月 - 1997 年 4 月)

該当区間における発見された漏水事故に対しての修理率は 100%にもかかわらず約 4 年間の発生頻度はほとんど変わらないこと、また同じ場所での再発が多いことなどから、潜在的漏水はもっと多いものと思われる。即ち老朽管のためいくら修理しても常に次に弱い部分の漏水が発生する。漏水事故発生の場所は管路の曲がり部分や交差点・ロータリー等の交通量の多いところに集中している。ほとんどの事故は継ぎ手部分の鉛の劣化による漏水だが、道路陥没を生じた大きな漏水個所では管そのものに穴があき修理も容易でなく、修理後 3 カ月から 7 カ月後にふたたび大規模漏水を発生し完全に修理するのは不可能な状態にある。これは老朽化した鉛継ぎ手鑄鉄管の機能（接合部分）や材質が水圧や振動などに弱いことをしめしている。

老朽化した鑄鉄管は DAWSSA の配水管網の中心部の幹線を形成しており、これらの漏水を無視すれば大量出水での広範囲な給水圧、給水量の低下、交通障害を引き起こすだけでなく DAWSSA の収益低下、水道事業のイメージ低下をもたらし、最悪な場合水質悪化や大量出水により水道水の供給が不可能となる。この結果から明かなように、老朽鑄鉄管はもはや水道管とし

ては寿命であり更新以外に漏水事故を防止し安全で安定した飲料水の供給を確保する方法はない事を示している。

(2) 維持管理用機材

DAWSSAにおける施設・機器の維持管理は、配水局と保守維持局が行っている(図 2.1.1 参照)。配水局には配水管修理を行う 3 部①大口径修理部②小口径管修理部(以上カダムストア内)と③小口径管修理部(マゼラ井戸群センター内)がある。また保守維持局にはポンプ・発電機などの維持管理を行う機器維持管理部がカダムストア内にある。これら 4 部の職員数の合計は 175 名である。

既存の維持管理用機材は大きく 3 つのグループに分けられる(表 2.1.1 参照)。第一に配水管の修理のための作業員と修理用機材の現場への搬送のためのピックアップトラック、4WDワゴン、第二に現場修理作業用のワークショップトラック、エアドリルとエアーコンプレッサー、排水ポンプと発電機、ホイールダンパー等、第三にポンプ・発電機修理用の溶接器等である。

これらの機器は 1970 年代から 1980 年代のものが大部分であり使用年数はすでに 10 年から 20 年経過している。DAWSSA によればこれらの機器は老朽化のため故障する事が多くまたスペアパーツの不足により使用不能状態なものもあるが財政難のためスペアパーツの購入及び工具類の補充も予算措置が難しい状況である。

またダマスカス市郊外のアドラ地区にある DAWSSA の資機材保管所(面積 7ha: 図 2.1.2 参照)では配水管資機材を管理しているが、資材の搬入搬出する場合 DAWSSA 所有の 2 トンフォークリフト 1 台で行っており、それ以上重量がある場合は民間企業よりクレーン車をレンタルしている。このため資材の搬入搬出での作業能率が非常に悪い状況である。

2-5 環境への影響

本計画は既設の老朽鋳鉄管をダクタイル管に置き換える工事であり、基本的にプロジェクトの実施による周辺への悪い影響はない。ただし水道水の安定供給による生活排水の増加、漏水量の減少による地下水涵養量の減少が見込まれる。また工事時の環境への影響としては文化遺産の宝庫であるオールド・シティにおける工事に注意する必要がある。

上水道事業を実施する以上排水の発生を回避することはできないが、排水対策として、ダマスカス市は現在下水処理場を整備しており、排水はこの処理施設で処理される予定である。この施設は、1998 年には稼働となる運びである。水道管からの漏水はダマスカス市のような乾燥地では地下水涵養源の一部を形成している。従って既設の老朽鋳鉄管を交換すれば漏水量の減少によって地下水涵養量の減少が予想される。しかしながら漏水量が減少すれば給水量が増加してダマスカス市内の井戸からの汲み上げ量の削減が可能となり地下水保全への影響は無いと思われる。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

ダマスカス市上下水道公社(DAWSSA)はダマスカス市への給水を行っているが老朽鋳鉄管が漏水の高い割合の原因となっている。そのためシリア国政府は、ダマスカス市内の漏水に対処するために3年計画でダマスカス市上下水道公社の配水管網の老朽鋳鉄管の交換計画を策定しており、同計画に必要な配水管と維持管理用の資機材を調達することが本プロジェクトの目的である。

3-2 プロジェクトの基本構想

(1) 対象計画

1996年に実施されたJICA給水マスタープランでは、2015年までに無取水の割合を25%まで削減する目標として、以下の改善策を提言し、その早期実施を勧告した。

- (i) 不法居住者の多い地区での不法接合を量水計を備えた給水管による正規接合へ転換する。
- (ii) 以下に記す対策を組み合わせて漏水量を削減する。
 - (ii-a) 漏水調査の強化
 - (ii-b) 水圧コントロールを含む配水ブロック化（DMA：District Meter Area）による漏水監視
 - (ii-c) 配水本管の更新
 - (ii-d) 維持管理用機材の更新

DAWSSA はこれらの改善策の内、不法居住者の多い地区での給水システムの改善をダマスカス市当局と協力して1994年から進めている。また配水ブロック化（DMA）を中心とする漏水削減対策についてはJICAによりF/Sが実施され、その中で無取水の主原因である配水本管からの漏水は配水管総延長約1,116 kmの内の124 km（総延長の11%相当）の鉛接合による鋳鉄管にあることが明らかになった。JICA調査結果から緊急性が高い配水管網の老朽鋳鉄管更新計画に必要な配水管約50 kmと維持管理に必要な資機材調達について、下記の内容にてシリア政府より要請された。

- (i) 鋳鉄管の更新計画
 - 1年度 : 16,665 m
 - 2年度 : 18,030 m
 - 3年度 : 16,150 m
 - 計 : 50,845 m

(ii) 修理用機材の改善計画

・ クレーン車	1台
・ トラック・シャベル	3台
・ ダンプ・トラック	3台
・ ミニ・バックホウ	3台
・ クレーン付きトラック	2台
・ 修理作業車	4台
・ ピック・アップ・トラック	8台
・ 工具類	1式

(2) 配水管改修計画

① 配水管資材計画

本事業は調達された配水管資材を使って DAWSSA が布設工事を行うものである。配水管改修計画に当たって漏水頻度の高い地区並びに漏水事故での漏水量の大きい大口径管を優先する計画とし、各路線ごとで改修工事が完結するように資材数量を計画する。ただし、要請にあった小口径管（口径 150 mm 以下）はシリア側負担とし本計画から除外した。管の材質の選定では、耐久性に優れ錆等による赤水発生や出水不良が起きない内面モルタルライニング加工したダクタイル管とする。その他付属品として、遮断用バルブや空気弁等が老朽化により封水部分からの漏水が顕著であるため、管と同時に取り替える計画とする。施工時において新設管布設後の既設管との接続箇所では、コンクリートアンカーブロックの代わりに離脱防止継ぎ手を採用することにより断水時間を最小限に短縮する計画とする。一方、設計数量に対して未知の既存埋設物に対し迂回させるための管材及び施工中での資材損傷等を考慮して予備数量を考慮することとする。本事業の計画対象地域はワリ地区、マルキ地区、オールド・シティ地区、大統領官邸地区そしてナサール地区の計 5 地区に分割される（図 3.2.1 参照）。調達及び施工計画は 5 地区を 3 期に分けて行う。期分けは漏水事故の頻度の高い、ワリ地区、マルキ地区を優先し、工事許可手続きに時間が必要となるオールド・シティ地区及び大統領官邸区をそれぞれ 2 期及び 3 期に分けた。計画配水管総延長は約 46 km である。

② 維持管理用機材計画

機材計画は、DAWSSA が現在所有している維持管理用機材（表 2.1.1 参照）を基にそれらを補充すべく次の基本方針に従って決定する。

- (i) 現在 DAWSSA が保有している機材は対象外とする。
- (ii) 機材を使用する DAWSSA 職員の作業員の技術レベルについて配慮する。
- (iii) DAWSSA が直営で行う配水管の修理等維持管理に必要な機材とする。

- (iv) DAWSSA の運営・維持管理体制を考慮する。
- (v) シリア国内で維持・修理が可能な機材とする。

上記の検討結果から、要請された修理用機材の内クレーン車、ミニ・バックホウ、修理作業車、工具類が選定された。尚、要請にあったミニ・バックホウは、緊急性を考慮して現場への移動が容易でかつ掘削土の移動も可能な車輪式のバックホウローダとした。

(3) 計画概要

上記検討結果から、配水管改修の内容を以下のように計画した。

配水管資材の内容

地 区		計 (km)
1 期	ワリ	8
	マルキ	8
2 期	ホルト・ジィ	13
3 期	大統領官邸	5
	ナサール	12
計		46

維持管理用機材の内容

機材名	使用目的	調達台数
クレーン車	資材置き場での配水管材の取り扱い	1
バックホウローダ	管修理掘削作業・掘削残土移動・埋め戻し作業	3
修理作業車	分水栓・給水管修理	1
工具類	修理作業	1

3-3 基本設計

3-3-1 設計方針

(1) 自然状況

ダマスカス市の気候は地中海気候であり、4月から10月は暑い夏季、11月から3月までは湿気の多い冬季とに分類される。1956年から1995年までの水源地であるフィジェ集水域での年平均降雨量は512mmである。この期間の降雨量には年度毎に大きなひらきがあり、1959年から1960年の乾期年降雨量は227mm、1991年から1992年の豊水期年降雨量は925mmと計測されている。

標高 2,000m 以上の山岳部での年降雨量は 1,200mm を越えており、一方ダマスカス市内の平坦部での年降雨量は約 200mm である。故に、本事業の実施計画には降雨量への配慮は必要が無い。

本事業対象地域の土地利用現況は住商兼用地域、行政区域そして特別区に分類される。市内の土地傾斜は 0% から 10% の範囲にある。傾斜は市街地からカシオン山にかけて 10% から 30% へ増加する。カシオン山付近では 30% 以上になる。故に、カシオン山付近での管布設工事にはアンカー・ブロック工法や拘束接合工法の採用が検討されるべきである。

ダマスカス市はバラダ川がアンチレバノン山脈からエル・アラブ地溝帯へ出る所に形成された沖積・扇状地に位置する。市内の表層地質は未固結の第四紀堆積物よりなるので市内の土質は標準的なもので管布設の掘削工事に特別な配慮は必要無い。

(2) 経済・社会状況

ダマスカス市はシリアの首都で行政の中心地であり、観光と貿易産業等の経済活動中心地域である。市内の住・商兼用地域の面積は約 86km² と算定されており、市全域面積の 48% に相当する。将来の土地利用も現状の土地利用分類とほぼ変更が無いと予測されている。

1970 年から人口増加率は安定状態となっており、他の大きな市街地の予測人口増加率と比較して低い値を示している。1994 年の国勢調査によれば、ダマスカス市の人口は 1,394,000 人となっている。1 戸当たりの平均世帯居住者数は 6.0 人と算定されている。約 60% の世帯の所得は月収 10,000 シリアポンド以下の低所得層、約 20% の世帯が月収 25,000 シリアポンド以下の中所得層と分類されている。平均月収所得は 16,254 シリアポンドと算定されている。

シリア国の男性の平均寿命は 66.6 才、女性は 67.7 才である。幼児死亡率は 37/1000 である。ダマスカス市でのこれらのデータは公表されていないが、ダマスカス市の生活様式や衛生環境を考えるとシリア全国平均より良いものと想定される。約 90% の国民はイスラム教を信仰しており、その宗教性の特徴、例えば生活様式や休日等は本事業の実施計画に反映されるべきである。

ダマスカス市は歴史的オールド・シティを含む都市化された地域であるため、多くの狭隘な道路や交通渋滞がある。故に、施工計画はこれら道路の地域状況を考慮して策定されなければならない。特にオールド・シティでは多くの文化遺産、大統領官邸地区では治安上の理由でダマスカス市当局からの工事許可の取得が義務付けられている（表 3.3.1 参照）。

(3) 給水現況

1995 年の DAWSSA 給水量の 80% は良質の水質を持つと判定されかつ何世紀に渡って産出され続けているフィジェ湧水からである。フィジェ湧水の水質は低伝導度（約 300 μ S/cm）、中性の pH（約 7.7）、そして低い硬度（約 150mg as CaCO₃/L）でシリアの飲料水規準に適合してい

る。さらに、DAWSSA が水利権を保持する地域内において多くの補助的な水源が存在する。そのひとつであるバラダ井戸群は 1995 年度で DAWSSA 給水量の約 7%を賄い、その水質はフィジェ湧水同様良質である。故に本事業計画においては、水源の水質については問題がないと判断した。

衛生状況に関しては、97%以上の受益者が給水栓から 0.1mg/リッターの残留塩素を維持しかつ細菌が存在しない水供給を受けている。しかしながら、配水管網での漏水事故が多発し、水圧の低下を招き、それにとまなう漏水ヶ所からの雨水・排水の流入による給水の水質汚染が懸念されている。老朽化した配水管網からの副次的な汚染を避けるためにも管更新が必要と判断する。

DAWSSA の維持管理実績によれば、配水管網での漏水事故が近年多発しており毎年重大な問題を引き起こしている。配水管の効率的な修理・維持管理を行うには、既存の機材は質・量ともに不十分である。従って、緊急漏水事故に対応すべく維持管理機材の強化が必要である。

漏水の原因と成っている鉛接合式の老朽化した鋳鉄配水管の更新は、漏水事故頻度を削減するものである。更新されるべく管は 1908 年から 1960 年の今世紀初めにかけて布設された耐用年数を過ぎた鋳鉄管とする。既存配水管の給水能力は、管網解析結果から十分あると確認されたので、更新される管口径は既存管の口径と同一とする。また管更新に供い付属品の交換も同時に実施する方針とする。

(4) 免税処置のための速やかな手続き

シリア国の税金規制では、日本の無償援助事業を含む如何なる開発事業においても輸入資機材の総費用に対して 8%から 28%の課税が義務付けられている。輸入資機材の課税割合は表 3.3.2 に示されている。しかしながら、日本政府による無償援助事業では非援助国の課税義務を免除されることを前提条件としているので、非援助国は免税手続きに必要な適時な行動を実施すべく予算処置を取らなければならない。一方、事業実施計画では免税処置手続きに必要な期間を考慮して策定されるべきである。

(5) シリア国でのローカル・コントラクターと資機材利用

本事業の実施計画は請負業者の選定、現地建設資材の調達手法や労働力等を含む事業の状況、給水改善用資機材調達手法と施工方法を考慮して策定される。シリア建設工事業者協会が公共事業の施工業者や資機材の供給者の分類と登録を担当している。

DAWSSA の事前資格評価では、請負業者が 8 業種に分類され、財務能力、資機材容量、資格技術数と現地経験によって 3 段階に評価されている。

これらの8業種は i)管資機材の供給と施工、ii)ポンプ設置、iii)機械と電気工事、iv)送配水管布設工事、v)給水管の布設、vi)道路工事、vii)付属品鋳造そして viii)電設工事から成る。

請負業者は、DAWSSA の事業に対する入札においてそれぞれの分野で3段階のランクで指名されている。表 3.3.3 に示されている如く、15 業者が第1段階のランクに、7 業者が第2ランクそして9業者が第3ランクに登録されている。

DAWSSA は既に行われた多くの事業を通して請負業者の能力を十分確認している。登録されている地元請負業者は国際的な請負業者の協力なしに本事業を実施する能力と経験を有している。地元請負業者は本事業の実施を可能とする重機を含む建設機械を所有している。

(6) 鋳鉄管交換の材質選定

既存鋳鉄管では、継ぎ手部からの漏水や管本体の破損による漏水事故が多発している。一方、1970年代から布設されたダクタイル管ではほとんど漏水事故が起きていない。ダクタイル管の耐用年数は、一般的に60年と言われており鋳鉄管の25年と比べて長い。さらに可とう性、強度や衝撃抵抗についてもダクタイル管が鋳鉄管より優れており、プッシュオン方式で施工も容易である。DAWSSA ではこれまでに多くのダクタイル管施工実績があるため施工精度も確保される。また補修の容易性、経済性等も考慮に入れて、交換用管材としてダクタイル管を採用することとする。

(7) 建設工程

事業実施期間は日本政府とシリア政府との最初の E/N が交わされた後約56ヶ月見込んでいる。この期間は、年間可能労働日数、工事量、資機材の製造・輸送、免税処置手続きや日本政府内での財務手続き等を考慮して決められる。建設工程は以下の通りである：

	1年次	2年次	3年次	4年次
準備	■	■	■	
製造・輸送	■	■		■
工事(シリア側負担)		■ 第一期	■ 第二期	■ 第三期

第三期で供与された配水管のシリア側による布設工事の完工は、5年次に入ると想定される。

3-3-2 基本計画

(1) 設計条件

以下の設計条件が採用される：

- (i) 対象地域：ダマスカス市内（106 km²）
- (ii) 用地状況：建設に係わる土地は総て公共用地である。
- (iii) 資機材の布設・設置に係わる総ての作業は DAWSSA が実施する。
- (iv) 受益人口：本事業から直接便益を得る人口はダマスカスに居住する約 147 万人である。
- (v) 配水管長単位当たりの平均時間漏水量は以下の通りと評価されている：
 - 全配水管システムからの平均時間漏水量： 7m³/時/km
 - ダクタイト管からの平均時間漏水量： 4m³/時/km
 - 鋳鉄管からの平均時間漏水量： 30m³/時/km
- (vi) 修理用機材は維持管理部門での適切で迅速な漏水防止作業をするために調達される。配水本管の漏水を削減することにより給水への汚染物質浸入の危険を軽減し、公共衛生と安全に貢献するものである。本事業の実施後、居住者はより安全で安定した給水を得るものである。

(2) 設計概念

下記に示す設計概念が本基本計画の実施において考慮される。

- (i) 気候、生活様式、交通方式、文化遺産保全等の特別な状況について具体的に配慮した設計とする。
- (ii) 改修事業計画は配水ブロック化(DMA)計画と調和の取れたものとする。
- (iii) 漏水防止対策用機材は維持管理に配慮して計画される。
- (iv) 地元業者の建設能力や状況に配慮した上で、工事の容易でかつ安価な点に留意して資機材を選定する。資機材供給者は ISO 9000 シリーズにて ISO で認定されていること
- (v) 図 3.3.1 に示す通り調査対象地域は各工事規制区に分類されているので、工事の容易性と土地利用状況を検討して建設計画を策定する。
- (vi) 道路での交通遮断を最小にする建設計画を立案する。
- (vii) 改修工事は基本的に配水系統別に計画される。

(3) 配水管改修事業の基本計画

ダマスカス市内配水管改修は首都圏での安定的な福利厚生と経済発展の持続の確保を目的としており、シリア政府にとっては最も緊急性が高くかつ重要な課題である。故に本事業は全ての事業中で最も優先度の高い事業と位置付けられている。本事業の基本構想は、配水系統、漏水事故

頻度や工事許可申請手続きを考慮して策定する。本事業の計画対象地域はワリ地区、マルキ地区、オールド・シティ地区、大統領官邸区そしてナサール地区の計 5 地区に分割される（図 3.2.2 参照）。本事業の期分けを下記に示す。

- (i) 第 1 期：ワリ地区とマルキ地区
- (ii) 第 2 期：オールド・シティ地区
- (iii) 第 3 期：大統領官邸地区とナサール地区

改修対象の管延長を地域別に以下に示す：

地区	口径 (mm)					計 (m)	
	200	250	400	500	600		
1 期	ワリ		5,260	800	550	1,440	8,050
	マルキ	1,240	3,260	800		3,000	8,300
2 期	オールド・シティ	4,080	980	4,000	1,840	1,870	12,770
3 期	大統領官邸		3,435	1,660			5,095
	ナサール	3,660	3,510	220	4,660		12,050
計		8,980	16,445	7,480	7,050	6,310	46,265

改修対象の配水管の総延長や管径及び管種は、配水管網図（縮尺：1/2,000）と標高を見直した結果に基づいて決定した。各管路毎の詳細は表 3.3.4 に示す通りである。

(4) パイプ布設計画

以下の DAWSSA の設計基準が本改修事業計画に採用される：

- (i) 最小有効水頭 : 30m
- (ii) 許容最大流速
 - 管径 250mm 以上の配水本管 : 2m/秒以下
 - 配水支管・給水管 : 1m/秒以下
- (iii) 管材質
 - 管径 300mm 以上の配水本管 : ダクタイル
 - 管径 100mm 以上の配水支管 : ダクタイル
 - 管径 100mm 以下の給水管 : ポリエチレン
- (iv) 消火栓設置間隔 : 300m から 400m
- (v) 消火栓タイプ:地下埋設式 (フランス及びアメリカ製)
- (vi) 日最大係数 : 1.14
- (vii) 時間最大係数 : 1.25

(5) 管材の仕様

ダクタイル管の特徴は下記のとおりである：

(i) 長所

- 高い強度と衝撃抵抗を有する
- 耐食性
- 可とう性
- 接合の容易性
- 通常の上質であれば、特別な管基礎や埋め戻材を必要としない

(ii) 短所

- 推力が働く箇所には異形管防護工（スラストブロック）が必要とされる。離脱防止継手を用いることにより、スラストブロックが全く必要としないかまたは減量させることができる。
- 重量がある。

ダクタイル管の適用規格は ISO 2531(JIS G 5526-3 種管、JIS G 5527)でその仕様を以下に示す：

(i) 管厚

管径 (mm)	管厚 (mm)
100	6.1
150	6.3
200	6.4
250	6.8
400	8.1
500	9.0
600	9.9

(ii) 試験静水圧

呼び径 (mm)	直管	異形管
100 ~ 250	50 bar	25 bar
400 ~ 600	40 bar	16 bar

(iii) 機械的特性

	直管 (100 mm ~ 600 mm)	異形管
引張強さ	Min. 420 N/mm ²	Min. 420 N/mm ²
伸び	Min. 10 %	Min. 5 %
耐力	Min. 300 N/mm ²	Min. 300 N/mm ²
ブルネル硬さ	Max. 230 HB	Max. 250 HB

(iv) 塗装法

	直管	異形管
外面	エポキシ樹脂塗装	エポキシ樹脂塗装
内面	モルタルライニング	エポキシ樹脂塗装

(v) 接合法:ブッシュ・オン継ぎ手と離脱防止継ぎ手

(6) 維持管理用機材

本事業にて改善される機材は、改修される配水管網の維持管理に対する必要性と適応性を判定して下記の通り選定された。

機材名	使用目的	調達台数	仕様
クレーン車	資材置き場での配水管材の取り扱い	1	最大つり荷重：25ト
バックホウローダ	管修理掘削作業・掘削残土移動・埋め戻し作業	3	バックホウバケット 容量：0.05 m ³
修理作業車	分水栓・給水管修理	1	配管工事用
工具類	修理作業	1	

3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

住宅省 (MOHU) が全国の住宅政策の責任機関であり、住宅と上下水道の事業実施を監督する。MOHU の組織図は図 3.4.1 に示されている。MOHU の下部組織であるダマスカス市上下水道公社 (DAWSSA) はバラダ川沿いの 7 つの村を含むダマスカス市全域の給水事業体である。DAWSSA は水道事業の計画調査、建設と施設の維持管理を実施する。MOHU の支援の下で DAWSSA は公共セクター範囲内で独立性を持った機関として認定されている。実際には、DAWSSA の活動は政府の規制を受けるため、予算、賃金、料金体系や組織・運営においてほとんど自由裁量を与えられていない。市外のフィジェ湧水以外の水源開発において DAWSSA は水源監理責任機関である灌漑省からの許可取得が必要である。市内においては灌漑省、ダマスカス市当局と DAWSSA の 3 者がそれぞれ水利権を持つが全体的な総合水管理はなされていない。

DAWSSA は理事会によって運営されており、この理事会は総裁を初めとして副総裁、財務、計画、経理の各局長と財務局長及び技術局の一般職員から選出された 2 人の代表者から構成されている。DAWSSA の組織は図 2.1.1 に示す通りで、16 の主要局、総裁室と二つのサービス部門から成る。臨時職員や契約職員を含む総職員数は 1,340 人である。職員の報酬や在職期間は労働法によって守られている。現在の職員の割合は顧客 1,000 人に対して 5.4 人で国際基準から判断して妥当である。現在 DAWSSA が抱えている諸問題の内、顧客に対するサービスレベルの低下と同時に直面している過度の漏水及び低い歳入状況が大きな課題である。

3-4-2 予算

(1) 財務

1990年から1995年にかけての歳入・歳出は次のとおりである。歳入については課税前の総収益が1990年の5.6百万シリアポンドから1994年の150百万シリアポンドと大幅に増加している。これは、水道料金の値上げと量水計の増設に伴う料金徴収の増加によるものである。しかしながらこの大幅な課税前の収益の増加にもかかわらず、未徴収額が歳入の190%と23ヶ月分の売り上げに相当しており、全般的な財務状態の改善には至っていない。

(百万シリアポンド)						
年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995
① 歳入	135.6	221.8	209.2	225.1	379.8	353.2
② 営業経費	97.6	113.8	138.5	146.1	179.6	216.4
③ 営業収入 (=①-②)	38.0	108.0	70.7	79.0	200.2	136.8
④ 原価償却費	32.4	36.1	400.0	39.7	50.2	54.1
⑤ 収益 (=③-④)	5.6	71.9	30.6	39.3	150.0	82.6
⑥ 所得税	4.7	53.2	29.3	33.7	87.5	48.3
⑦ 純収益 (=⑤-⑥)	0.9	18.7	1.3	5.6	62.5	34.3

歳入は量水器の故障と盗水の比率が高いため伸び悩んでいる。1995年の料金徴収実績によれば、故障している量水計は33%にもものぼる。また水道利用者の約30%は盗水しており、その量は年間2,970万m³である。これらの損失額は控えめに見積もっても157百万シリアポンドである。

(2) 予算

財務局がダマスカス市上下水道公社の予算準備の調整を行う。予算は通常予算部に記録された前年の支出と支払のリストによって決められる。1993年より1995年までの事業経費の要約は下記の通りである。

(x 1,000 シリアポンド)			
	1993	1994	1995
職員・作業員給与	57,313	74,336	83,344
特別給付金	12,116	17,914	22,942
小計①	69,429	92,250	106,286
設備費	27,357	32,019	45,841
薬品代	4,076	3,728	5,442
給水栓材料費	2,822	3,069	2,940
材料費	5,470	2,799	2,759
サービス (電気・水道・保守レンタル代)	28,502	31,624	36,165
その他	385	291	1,294
小計②	68,612	73,530	94,441
前年度繰り越し費用 (支出) ③	8,093	13,830	15,699
直接経費合計④ (=①+②+③)	146,134	179,610	216,426
原価償却費⑤	39,749	50,234	54,100
合計 (=④+⑤)	185,883	229,844	270,526

事業経費には運営・維持・管理費という項目はないが、これらの費用は設備費・薬品代・材料費・サービス費の中に含まれる。

ダマスカス市上下水道公社は 1998 年から 2000 年までの維持管理の通常予算を過去の傾向と計画から以下のように予定されている。

1998 年	2,500 万 シリアポンド
1999 年	2,700 万 シリアポンド
2000 年	3,000 万 シリアポンド

企画局が多くの局からのプロジェクトの必要性に応じて特別予算を準備する。

DAWSSA は配水管交換工事と内陸輸送費について事業実施計画に基づいて以下の様に特別予算を計画している。

- 1) 配水管交換工事
 - i) 第 1 期工事 6,800 万 シリアポンド
 - ii) 第 2 期工事 7,300 万 シリアポンド
 - iii) 第 3 期工事 4,700 万 シリアポンド
 - 合計 1 億 8,800 万 シリアポンド

- 2) 内陸輸送費 700 万 シリアポンド

3-4-3 要員・技術レベル

DAWSSA の総職員数は 1,340 人で、その構成は正規職員が 1,166 人、臨時職員が 90 人そして契約職員 84 人となっている（図 2.1.2 参照）。DAWSSA は経験豊富な技術者、技能工や熟練工を確保しており、彼らはプロジェクトの建設のみならず、施設の維持管理においても管理能力を有している。DAWSSA は過去 30 年間に本事業と似通ったプロジェクトを実施しており、技術的に十分な能力と経験を兼ね備えた人材がいるので、本事業の実施には問題がない。

本事業においては DAWSSA の職員が施工管理を担当するので、本事業の運営のために各局の現状の職員の中から下記の必要職員数を確保することになる。

局名	技術職	技能工	作業職	計
調査・建設局 (事業実施)	12	4	2 (事務員)	18
配水局 (施設維持管理)	2	2	16 (作業員)	20
保守維持局 (機材維持管理)	2	2	5 (運転手)	9

本事業の維持運営に従事予定職員の技術レベルは以下の通りである：

大学卒業レベル：16人 (技術者)

大学卒業レベル：2人 (事務担当員)

高校卒業レベル：8人 (技能工)

小・中学卒業レベル：16人 (作業職)

第4章 事業計画

第4章 事業計画

4-1 施工計画

4-1-1 施工方針

本計画はダマスカス市内における既存老朽鋳鉄配水管からの漏水削減による水資源の節約を目的とした事業で、日本の無償資金協力により配水管の材料としてのダクタイト管や止水弁および維持管理に必要な資機材を調達して事業の達成を目指すものである。

上記のように本計画は、資機材の調達のみであり、本計画に伴う配水管の布設工事はコンサルタントの助成の下にシリア側によって実施され、効果の早期実現のため調達に合わせて工事が実施されなければならない。管布設工事中は、シリア側への工程管理および品質管理について助言および助成をするためコンサルタントがスポット監理を行う。さらに工事開始時点で、パイプメーカーからの技術指導員がシリア側に対しブシュオン継ぎ手および離脱防止継ぎ手の施工法の技術指導を行う。

シリア側責任機関は住宅省であり、事業の実施機関はダマスカス市上下水道公社（DAWSSA）である。事業に伴う土木工事は公社の調査・建設局が担当し、契約工事で実施する。その施工監理は、調査建設局が配水管改修事業管理部門を組織して実施される。シリア側実施体制は所長のもと4つの施工監理グループと1つの業務管理グループからなり、5つのグループ全体で技術者13人、技術補佐5人の総勢18人が配置される（図4.1.1参照）。また、シリアの港（タルートス）での荷の引き取りからアドラ資材置場までの運搬管理は財務局、配水管の維持管理は配水局、機材の維持管理は維持管理局がそれぞれ責任を持って行う。

4-1-2 施工上の留意事項

本計画で調達する資機材は、主として配水管材（ダクタイト管と弁類）とクレーン車や修理作業車のような維持管理用機材である。日本側の無償協力範囲はこれらの資機材を調達し、シリア側の貿易港であるタルートス港での港渡しとなる。

シリア側が実施する管布設作業は、ダマスカス市当局により次のような作業時間規制された地域で行われる。

- 昼夜工事可能地区
- 夜間工事地区（午後8時から翌朝5時）
- 大統領官邸地区（特別工事許可必要）

上記工事規制区分は図3.3.1に示す。

オールド・シティ地区では、道路の幅員が狭くまた多くの文化遺産が有るために工事用重機械類の代わりに人力工法で管布設作業を行う。工事中は、迂回路を設けある区間道路を通行止めにする。

本計画地域は、ワリ地区、マルキ地区、オールド・シティ地区、ナサール地区と大統領官邸地区の五つの地区に分けられる。工事規制ならびに改修の効率化のために、基本的に作業の優先順位を次の順位に従う。

- 一期計画 : ワリおよびマルキ地区
- 二期計画 : オールド・シティ地区
- 三期計画 : ナサールおよび大統領官邸地区

一般的に幅員の広い道路での工事では、片側一車線通行止めにして既存管に平行に新しい管を布設し、その後切り替え作業を行う。狭い道路の場合、断水を避けるため既存管撤去前に仮設配管を行う。

4-1-3 施工区分

(1) 日本側負担事項

- 配水管改修計画のための調達用入札図書の作成
- 配管材と維持管理用機材の供給とタルートス港までの輸送
- 管布設作業を行うシリア側への技術指導

(2) シリア側負担事項

- 管布設作業に係わるダマスカス市当局への必要な手続き
- 資機材のタルートス港から DAWSSA アドラストックヤードへの内陸輸送
- アドラストックヤードに管材を保管
- 管布設作業
- 調達機材に課せられる関税分、内国税分、その他の課徴金分に対する予算措置および速やかな支払い

4-1-4 施工監理計画

(1) 詳細設計

本計画の実施に先立ち、入札作業が必要となる。交換公文 (E/N) 締結後、直ちに DAWSSA とコンサルタント契約を結び、入札図書を作成を開始する。現地調査時に、DAWSSA と仕様、数量ならびに実施工程について打ち合わせを行う。

(2) 調達

業者選定は、入札手続きに関し DAWSSA の承認を得た後実施する。入札公示は、DAWSSA の名で日本の主要建設・経済関係の日刊紙に掲載する。

業者の入札書はコンサルタントが受付け、DAWSSA 関係者の立ち会いのもとで開封される。開封後、直ちに DAWSSA 関係者と共同で評価を行い契約書草案を作成する。

納入業者契約締結後、コンサルタントは業者と仕様および納期を確認し承認する。また資機材の船積み前とタルートス港到着後に検査を行う。

この検査では、契約書に従って外観寸法、性能、員数、要求部品数等を検査し、合格品のみを船積み許可する。着荷検査では全ての積み荷がタルートス港に到着したことを確認する。

(3) 施工監理体制

本案件は機材案件である。通常機材案件での施工監理は資機材の船積み前と現地の港到着時における資機材の検査に限定されている。しかしながら今回はスムーズな工事施工と将来の維持管理を強化するためスポット監理により施工監理（含む技術指導）を行う方針である。

工事記録は管路台帳として地域別、路線ルート毎にまとめられるがその内容は以下のとおりである。

- 位置図 : 路線ルート、管路番号、管口径、異形管、起点、弁、消火栓
- 一覧表 : 管路番号、施工完了日時、管口径、管の材質、管の仕様、メーカー名、異形管、弁、消火栓
- 管材の試験表 : 工場検査表、現場送水圧力試験結果
- 工事 : 実施工期、施工方法、掘削深度、土質、地下水
- 既存鋳鉄管の状況 : 破損状況、漏水状況、工事後の処理

コンサルタントの施工監理技術者が工事への助言と施工状況の確認のために派遣される。そして時に応じて JICA シリア事務所へ進捗状況を報告する。コンサルタントの施工監理技術者はま

た将来の維持管理がうまく行くように DAWSSA へ工事記録の整理に関する助言・指導を行う。スポット監理をつうじて、プロジェクトは予定どおり完了して実用的な管路台帳が準備される。

(4) 実施設計および工事監理を行うコンサルタントが特に注意すべき点

- (i) 配水管材の選定・数量の拾い出しは対象管路が完結するように、また材料の不足が生じないように設計する。
- (ii) 直管・異径管については、施工時の破損と他の地下埋設物等との関係を考慮して予備の数量を決める。
- (iii) 工事監理においては、実際の使用数量と設計数量との差異を路線毎に確認・記録するように指導する。
- (iv) 工事記録に係わる指導・助言においては現場データ（生データ）のファイリングについても指導する。

4-1-5 資機材調達計画

(1) ダクタイル管

シリア国特にダマスカス市での既設ダクタイル管は、主にフランスから輸入されているが、中国製やその他の国からの製品もあり特定した国は無い。異形管も同様にフランス製や中国製が使われている。近年 DAWSSA は、政府が調達した中国製品をダマスカス市内の不法居住区の給水改善に使う予定であった。しかしながら、品質が悪いためその全てを布設工事に使えなかった。

本調査では、シリア国で納入実績のある日本製品とフランス製品との比較を行った。その比較条件は、日本メーカーの見積りの 80%、フランス製品の現状単価、および海上輸送費と納期に関してである。日本メーカーは、特に契約納期を遵守するが第 3 国は疑問である。ダクタイル鉄管の品質は、日本とフランス同等であるが異形管の内面塗装では日本製が優れている。比較結果として総合的に判断し日本製が有利となった。このためダクタイル管は、日本より調達する。

(2) 維持管理用機材

シリア国内では、日本製とヨーロッパ製の車輛が同等数の割合で見受けられ、日本製車輛は商社を通して供給されている。日本製車輛は、諸外国と比べ故障が少なく経済的である。小型の掘削機やローダは、日本でのみ製造している。日本からの調達は、限られた期間での納期を確実にする事が出来る。

4-1-6 実施工程

(1) 本計画のE/N締結後の実施工程は次の通りである。

一 実施設計

	一期計画	二期計画	三期計画
- 現地調査	} 2ヶ月	} 2ヶ月	} 2ヶ月
- 入札図書作成			

一 実施・調達

	一期計画	二期計画	三期計画
- 入札および入札評価	} 1ヶ月	} 1ヶ月	} 1ヶ月
- 資機材調達契約			
- 製造・調達	4.5ヶ月	4.5ヶ月	4.5ヶ月
- 輸送	2ヶ月	2ヶ月	2ヶ月

一 スポット監理

0.5ヶ月 5.5ヶ月

以上を表に示すと次の通りである。

第一期計画

暦月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実施設計	□ (現地調査)											
	□ (入札図書作製)											
調達	□ (入札、入札評価・調達契約)											
	■ (契約認証)											
	□ (製造・調達)											
	□ (輸送)											
スポット監理												□

第二期計画

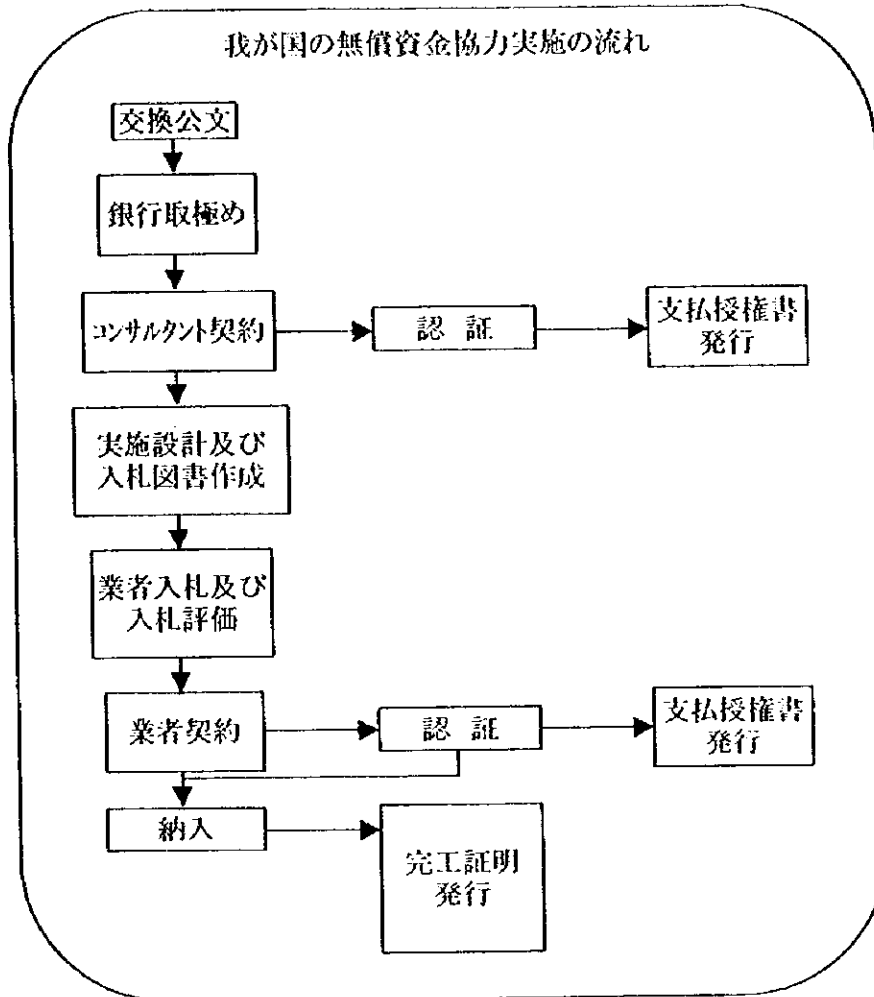
暦月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実施設計	<input type="checkbox"/> (現地調査) <input type="checkbox"/> (入札図書作製)											
調達	<input type="checkbox"/> (入札、入札評価・調達契約) <input type="checkbox"/> (契約認証) <input type="checkbox"/> (製造・調達) <input type="checkbox"/> (輸送)											
サポート	<input type="checkbox"/> (1月) <input type="checkbox"/> (5月) <input type="checkbox"/> (12月)											

第三期計画

暦月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実施設計	<input type="checkbox"/> (現地調査) <input type="checkbox"/> (入札図書作製)											
調達	<input type="checkbox"/> (入札、入札評価・調達契約) <input type="checkbox"/> (契約認証) <input type="checkbox"/> (製造・調達) <input type="checkbox"/> (輸送)											

(3) 無償実施協力の制度における実施手順

無償資金協力の制度により実施される場合、以下の手順で本計画は進められる。



4-1-7 相手国側負担事項

シリア側は日本の無償資金協力を受けるに際し、次の事項を実施しなければならない。

- (1) 本計画のために輸入される資機材について、陸揚げおよび通関並びに国内輸送の業務を行うこと。
- (2) 本計画で調達した資機材は、所定のプロジェクトの計画に従って速やかに布設もしくは設置すること。
- (3) 本計画の実施のための役務を提供する日本国民に対し、シリアの法律に則しシリアへの出入国および滞在に必要な便宜を図ること。
- (4) 銀行取り決めに基づき、銀行に対し手数料を支払うこと。

- (5) 銀行取り決めに基づき、支払い授権書の発給を行うこと。
- (6) 無償資金協力に含まれないその他全ての経費を負担すること。

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、約 14.9 億円となり、先に述べた日本側とシリア側との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば、次のとおり見積もられる。

(1) 日本側負担経費

(億円)

事業費区分	第1期	第2期	第3期	合計
1) 機材費	5.69	3.91	4.41	14.01
－ 機材調達費	(4.01)	(2.78)	(3.14)	(9.93)
－ 輸送梱包費	(1.53)	(1.05)	(1.18)	(3.76)
－ 技術者派遣費	(0.03)	(0.00)	(0.00)	(0.03)
－ 一般管理費	(0.12)	(0.08)	(0.09)	(0.29)
2) 設計・監理費	0.28	0.42	0.21	0.91
合計	5.97	4.33	4.62	14.92

(2) シリア国側負担経費

事業費区分	(万 シリアポンド)	(約 百万円)
1) 機材敷設及び設置工事	18,800	518.9
2) 内陸輸送費	700	19.3
合計	19,500	538.2

(3) 積算条件

- － 積算時点 : 平成 10 年 2 月
- － 為替交換レート : 1 US\$=124 円
1 シリアポンド = 2.76 円
- － 施工期間 : 3 期とし、各期に要する実施設計、工事 (又は機材調達)の期間は、施工工程に示した通り。

4-2-2 運営維持・管理費

(1) 配水管の維持管理計画

基本的に配水管交換後の維持管理は、たとえ事業効果により漏水が減少したとしても DAWSSA により引き続き日々の漏水調査と修理は行われなければならない。

配水管の漏水調査は、JICA フェーズ I マスタープラン調査の提言に基づき配水局により 1 チーム 5 人編成の 4 チームで行われている。漏水調査は一日当たり 6.1km を次の手順で行われる、(i) 日中消火栓や止水弁で漏水音を調べる、(ii) 選定された漏水区間での配管からの漏水音を夜間調べる、そして(iii) 管の漏水音調査で判明した地点で漏水確認作業を行う。

一方、漏水管の修理は配水局が緊急要請や漏水調査チームの報告により行う。配水局には、配水管修理のために次の三つの部がある。

- (i) 小口径管修理部、マゼラ井戸群センター内
口径 100mm 以下の配管修理、職員数 76 人
- (ii) 大口径管修理部、カダムストア内
口径 125mm 以上の配管修理、職員数 35 人
- (iii) 小口径管修理部、カダムストア内
口径 13mm から 100mm までの給水管修理、職員数 20 人

さらにポンプや電気機器の保守・修理を行っている保守維持局の機器維持管理部がカダムストア内にある、その職員数は 44 人である。

効率的配水管理のために、現在 DAWSSA は SCADA システム計画を実施中であり、さらに JICA フェーズ II フィージビリティ調査報告に基づいて配水ブロック化を計画している。これらの計画が完成した暁には、水の有効利用に寄与し現状の漏水調査を強化する事になる。

(2) 機材の維持管理計画

DAWSSA には、配水局と維持管理局の下に給水施設の保守と修理を行う 4 つの部と財務局の下に 2 つの主要な資材保管場所がある。3 部がカダムストアにあと 1 つがマゼラ井戸群センターにある。資材保管場所は、カダムストアとアドラにある。現状ではそれぞれの部は、旧式の数量や容量の不足した既存維持管理機材で配水管や電気機器の修理を行っている。従って、新しい維持管理用機材は、これらのセンターや資材保管場所に配置され運営維持されることになる。

日常点検に関しては、オペレーターが DAWSSA の運転規則に基づいた点検表により行う。稼働時間、走行距離および燃料、冷却水、油脂の消費量を日常点検表に記録する。不具合や点検結

果を担当責任者に報告する。定期整備に関しては、担当責任者が日常点検表を基に、定期整備の必要時期を決め、DAWSSAの整備工場に依頼する。

機材の修理は、保証期間内は代理店に依頼することになる。また機材の寿命は、使用状況と維持管理によるので担当責任者は現状システムの再確認と予算の確保が必要である。予備品管理表により品番、部品名、在庫数、使用個数、保管場所を現状システムで管理する。

(3) 運営・維持管理費

DAWSSA 予算には年間運営・維持管理費の細目がない。そのため配水管網の運営・維持管理費を把握するために、職員給与は予算の全給与・特別給付金から、直接経費は全予算の設備費・薬品代・材料費・サービス費等の細目から漏水調査、漏水修理に関する項目を選択、振り分けて1995年における関連年間平均費用を項目別にまとめて整理した。その結果が下記の配水管網の運営・維持管理費の表である。

運営維持管理費	(万 シアット)	(約百万円)
1. 職員・作業員給与	2,000	48.8
2. 漏水調査費	100	2.4
3. 漏水修理費	800	19.5
4. 作業用車輛修理費	400	9.8
5. 作業用車輛燃料費	500	12.2
合計	3,800	92.7

注) ¥1.0 = シアット 0.41 (1995年)として換算

この経費は、現況の施設を含む DAWSSA の配水管網の維持管理費で、職員・作業員給与を除いた直接経費で約 1,800 万シアットが必要で、1995年の全事業費に占める割合は約 6.6%と見積られる。

第5章 プロジェクトの評価と提言

第5章 プロジェクトの評価と提言

5-1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果

本計画実施による効果は以下の通りである。

- i) 配水管からの漏水と漏水事故の削減
- ii) 節約水量の確保
- iii) 副次的汚染の防止
- iv) 修理費の削減
- v) DAWSSAの収益性の改善
- vi) 漏水修理作業の向上

本計画の実施は、以下に述べる観点より無償資金による実施が妥当であると判断された。

1) 配水管からの漏水と漏水事故の削減：

開発調査の結果ダマスカス市の配水管網からの漏水は大部分老朽鋳鉄管から発生していることが確認された。このためダクタイル管への交換によって配水管からの漏水と漏水事故の削減が期待できる。老朽鋳鉄管からの平均時間漏水量は $30 \text{ m}^3/\text{hr}/\text{km}$ と推算されるので本計画に従い延長約 46 km を更新すると、計画実施で期待できる節約水量は約 $33,000 \text{ m}^3/\text{日}$ である。この水量は 1995 年の漏水量の約 16% に相当する。また漏水事故の大部分が鋳鉄管におけるものであり延長 124 km の鋳鉄管のうち本計画により約 46 km をダクタイル管に更新することにより漏水事故の約 37% の削減が期待できる。これによって漏水防止・修理作業に余裕が生じ配水管網全体の維持管理体制が改善される。

2) 節約水量の確保：

DAWSSA は毎年水不足に直面しているが、水利権の制限により新たな水資源開発が難しい状況にある。本計画が実施されると節約水量が約 $33,000 \text{ m}^3/\text{日}$ と推算されており、約 171,000 人に供給することができる新たな水資源確保に相当する。

3) 副次的汚染の防止：

本計画に従って老朽鋳鉄管をダクタイル管に交換することにより漏水事故による水圧の局所的低下が減少して配水管網の水圧が適正な状態に保持され破損箇所からの汚染水の侵入による水質の悪化、バクテリアによる汚染を防止することが期待できる。本計画の主な裨益対象は、ダマスカス市に居住する人口約 147 万人の住民である。本計画の実施後居住者はより安全で安定した給水を得るので、本計画は民生安定と公共衛生に貢献する。

4) 修理費の削減：

現在漏水事故の大部分は老朽鋳鉄管で発生しており、老朽鋳鉄管をダクタイル管に交換することにより漏水事故の発生件数の減少が期待できる、その結果漏水事故に関する修理費が低減し DAWSSA の経済的負担が削減される。修理費の削減は管更新による漏水事故削減による修理件数の削減と大口径管（600 mm～400 mm）優先の更新による大規模な事故の減少によって可能となる。現在の漏水修理に係わる費用は大きく人件費、材料費、現場への運搬・移動費の 3 つに区分できる。このうち人件費は漏水修理件数削減による影響は少ない。しかし材料費と運搬・移動費は漏水修理件数に比例して減る事が見込まれる。特に出動回数の減少により作業用車輛の修理費と燃料費の削減が期待される。

5) DAWSSAの収益性の改善：

計画実施で期待できる節約水量は 33,000 m³/日である。この水量は 1995 年の漏水量の 16%に相当する。またこれは 171,000 人に供給することができる年間 1,190 万 m³ の生産量に相当し、有収水と仮定すると現在の料金水準で年間約 83 万 US ドルの増収となり DAWSSA の収益性の改善に貢献する。

6) 漏水修理作業の向上：

DAWSSA における漏水修理作業は修理用機材の老朽化、不足により漏水事故に十分に対応できないため漏水が確認されても重要でない路線、規模が小さい箇所では放置されたままの状態が慢性化している。修理用機材を調達することにより適切で迅速な漏水修理作業が可能となり修理率が向上して漏水量が減少する。本計画の実施によりクレーン車、バックホウローダ（3 台）、修理作業車、工具類が新たに維持管理用に調達されることになり修理能率の向上に貢献する。即ち、クレーン車はアドラの材料置き場における資機材の搬出が緊急時を含めて常時可能となる。バックホウローダは漏水事故現場での掘削、土砂埋め戻し作業を少人数で迅速に行う事を可能にする。修理作業車と工具類は適切な機器、工具の使用によって配水管補修作業時間の短縮と品質の高い修理が可能となる。

5-2 技術協力・他ドナーとの連携

シリア政府は 1995 年日本政府へダマスカス市の給水システム改善・拡充に係わる技術協力の要請を行い、それをうけて日本政府は 1996 年に開発調査として「ダマスカス市給水システム改善拡充計画」フェーズ I（マスタープラン調査）を実施した、引き続き 1997 年にフェーズ II（フェイジビリティ調査）が実施された。本計画はこの基本計画最終報告書で提案された勧告に基づいてシリア側が日本政府に無償資金協力を要請したものである。これに加えて専門家（漏水調査技術）の派遣要請が出され本年度内（1998 年 3 月まで）に派遣される予定である。これに伴う単独調査機材供与も同時期に実施されることになった。

上記のように本計画に対して技術協力はすでに実施された開発調査、それにこれから実施される専門家の派遣、単独調査機材供与である。日本の技術協力体制は基本計画の勧告である不明水の削減、特に漏水対策を実施するために機能的に行われる体制ができあがっており、本計画はその中でもっとも緊急的に効果のあるプロジェクトである。

現在配水管網に関係する計画はアラブ基金の援助による SCADA システムが工事中であり 1998 年には完成の予定である。これは配水池、既設管にバルブ、流量計などを据え付け管網の流量を自動制御しようとするもので、フェーズ II (フィービリティ調査) で計画された配水管網のブロック化 (DMA) はこれを取り込んだものとなっている。

5-3 課題

本計画は前述のように現在より多くの安全な飲料水をより多くの住民に、新規水源を開発することなしに供給することが期待される。従って本計画を無償資金協力で実施することは妥当であると判断される。しかしながら以下の点に十分な配慮がなされるならば、本計画はより円滑かつ効果的に実施されと考えられる。

- 資機材通関と配水管交換工事請負に係わる計画実施時の体制の確立と必要な予算措置を行う。
- 工事許可申請（道路使用許可の取得）を実施スケジュールに影響を及ぼさないように行う。
- 将来の適正な維持管理に必要なデータ管理システムの構築と運営体制を確立する。

付 表

表 2.1.1 既存維持管理機材

Existing Maintenance Equipment/Vehicles (Additional Information)

KADAM Emergency Center

(1) Equipment Maintenance Department

Type	Spec.	Purchase Year	Country Origin	Condition	Rate of Operation	Distance Traveled (km)
1. Pick up car	3 ton	1981	Japan	B	A	> 500,000
2. Pick up car	3 ton	1986	German	C	A	> 600,000
3. Pick up car	3 ton	1996	Japan	A	A	70,000
4. Pick up car		1985	Russia	C	A	> 600,000
5. Pick up car		1975	German	B	A	> 600,000
6. Workshop car		1980	Japan	A	A	> 500,000
7. Workshop car		1980	Russia	C	A	> 600,000
8. Workshop car		1980	Japan	B	A	> 700,000
9. Wheel loader	0.5 m ³		USA	C	No work	
10. Wheel crane	6 ton		England	C	No work	
11. Truck with crane		1969	Sweden	C	A	> 800,000
12. 4WD Wagon		1962	-	-	-	-
13. Fork-lift	3 ton	1973	France	B	A	-
14. Air compressor	-	1983	Japan	A	A	-
15. Drainage pump		-	Italy	A	A	-
16. Engine generator	50 KVA	1985	England	A	A	-
17. Diesel engine welder			France	A	A	-
18. Diesel engine welder			France	A	A	-
19. Diesel engine welder			France	A	A	-

(2) Large Diameter Pipe Repair Department

Type	Spec.	Purchase Year	Country Origin	Condition	Rate of Operation	Distance Traveled (km)
1. Pick up car	3 ton	1973	USA	C	A	> 1000,000
2. Pick up car	3 ton	1980	Japan	B	A	> 650,000
3. Pick up car	3 ton	1996	Japan	A	A	60,000
4. Wheel dumper	1 m ³	1976	England	C	A	-
5. Loader BoBeat	0.25 m ³	1976	England	C	A	-
6. 4WD Wagon		1974	Japan	B	A	> 900,000
7. Air compressor		-	England	C	A	-
8. Air compressor		-	England	C	A	-
9. Drainage pump	3 inch	-	Italy	B	A	-
10. Drainage pump	3 inch	-	Italy	B	A	-
11. Drainage pump	3 inch	-	Italy	B	A	-
12. Engine generator	3 KVA		Italy	B	A	-
13. Engine generator	3 KVA		Italy	B	A	-
14. Engine generator	3 KVA		Italy	B	A	-
15. Grinder		1985	Italy	A	A	-
16. Saw for asphalt pavemen	-	1996	Italy	A	A	-

(3) Small Diameter Pipe Repair Department

Type	Spec.	Purchase Year	Country Origin	Condition	Rate of Operation	Distance Traveled (km)
1. Pick up car	3 ton	1980	Japan	A	A	> 600,000
2. Pick up car	2 ton	1886	Russia	B	A	> 500,000
3. Pick up car	2 ton	1986	Russia	B	A	> 500,000
4. Pick up car	2 ton	1986	Russia	B	A	> 500,000
5. Pick up car	1 ton	1974	France	B	A	> 700,000
6. Loader BoBeat		1976	Italy	C	No work	
7. Air compressor		1979	England	B	A	-
8. Air compressor		1979	England	B	A	-
9. Drainage pump		-	Italy	B	A	-
10. Drainage pump		-	Italy	B	A	-
11. Engine generator	3 KVA		Italy	C	No work	

MAZZRA Emergency Center

(1) Small Diameter Pipe Repair Department

Type	Spec.	Purchase Year	Country Origin	Condition	Rate of Operation	Distance Traveled (km)
1. Pick up car	0.8 ton	1981	Japan	B	A	> 650,000
2. Pick up car	0.8 ton	1981	Japan	B	A	> 650,000
3. Pick up car	0.5 ton	1974	France	B	A	> 800,000
4. Pick up car	0.5 ton	1974	France	B	A	> 800,000
5. Pick up car	0.5 ton	1986	Russia	C	A	> 350,000
6. Pick up car	0.5 ton	1986	Russia	C	A	> 350,000
7. Pick up car	0.5 ton	1986	Russia	C	A	> 350,000
8. Loader BoBeat						
9. Air compressor		1985	France	B	A	
10. Air compressor		1985	England	B	A	
11. Air compressor		1985	England	B	A	
12. Air compressor		1993	German	A	A	
13. Air compressor		1993	German	A	A	
14. Air compressor		1986	France	B	A	
15. Drainage pump		1981	Italy	B	A	
16. Drainage pump		1981		B	A	
17. Drainage pump		1981		B	A	
18. Drainage pump		1981		B	A	
19. Engine generator	5 KVA		Italy	A	A	
20. Grinder		1985	Italy	A	A	-

Note :

1. Condition

Good : A

Bad : B

Useless/Bad : C

(necessary of repair and spare parts)

2. Rate of operation

Daily use : A

Few days a week : B

Rare case : C

3. Distance traveled should be shown a indicated figure with distance meter or in operation record.

表 3.3.1 工事許可申請

OBTAINING PERMISSIONS FOR THE PIPE LAYING WORKS ON ROADS

Reconfirmation of the classified roads where are required the permission

(1) Old City

Name of permission	Excavation permission
Concerning agency	Damascus Municipality
Period to obtain the permission	Normally 2 to 10 days for the whole area
Location of permission area	1 months for the following two streets - Anbar road - Medhat Basha road

(2) Presidential Area

Name of permission	Excavation permission
Concerning agency	1. Damascus Municipality, and 2. Presidential Guard Authority
Period to obtain the permission	Average 2 months for the whole area
Location of permission area	The following streets are necessary more than 2 months for obtaining the permission. - Adnan al Malki square - Surrounding of President House - Adnan al Malki street - Ministry of Foreign Affairs street

(3) Others

Name of permission	Excavation permission
Concerning agency	Damascus Municipality
Period to obtain the permission	Normally 2 to 7 days for the whole area
Location of permission area	Approximately 1 month for the following streets - Bab Sharki to Abbassyn square - Abbassyn square to Kaboun square - Bab Sharki Moulayha road - Ibn. Assaker road - Midan Kornish road - Kadam Main road to Deraa Pref. - Kaboun square to Berze - Mezze highway - Assad highway

表 3.3.2 シリア国の税金

(29th, June, 1997)

課税項目	関税率 (%)	借款案件	自国資金案件
<p>1. 輸入資機材</p> <ul style="list-style-type: none"> - 鋼管 曲管 継手 - 弁 - 水量計 - 流量計 - ダクタイル鋳鉄管 - ポンプ設備 - 発電設備 	<p>13</p> <p>21</p> <p>9</p> <p>9</p> <p>28</p> <p>8</p> <p>8</p>	<p><u>DAWSSA 負担</u></p> <p>(交換レート SL35 / US\$)</p>	<p><u>DAWSSA 負担</u></p>
<p>2. 印紙税</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1.248% 契約金額の 1.248% 		<p><u>DAWSSA 負担</u></p> <p>(交換レート SL35 / US\$)</p>	<p>請負者負担*1</p> <p>(米ドル支払)</p>
<p>3. 工事施工税</p> <p style="text-align: right;">*3</p> <ul style="list-style-type: none"> -18% 相当金額の 18% (内貨及び外貨) 		<p><u>DAWSSA 負担</u></p> <p>(交換レート SL35 / US\$)</p>	<p>請負者負担*2</p> <p>(米ドル支払)</p>

注記:

- 1) *1印は国外請負者
- 2) *2印は国内及び国外請負者
- 3) *3印は一般奉仕税
- 4) L.C.は内貨分、FCは外貨分

表 3.3.3 現地登録会社

現地登録会社は登録制度によりシリア国建設業協会に登録されている。請負者法の整備のもとで、シリア国の全請負者は公共事業法に基づいて合法的に分類されている。

請負者は下記のように1級から3級まで分類されていて、1級は最上級を示す。

	専門分野	現地登録会社	等級
1	配管・鉄鋼材料の供給及び施工	1. OMER SHANBUOR	3
		2. HOJA & ZARABANI	1
		3. KHALED BARAKAT	2
		4. ANTRANIC BOGOSYAN	1
2	ポンプ設置工事	1. RIMA COMPANY	1
		2. GADIR COMPANY	2
		3. ANTRANIC BOGOSYAN	1
3	機械・電気工事	1. KHALED BARAKAT	2
		2. MOUFID TAMIM	3
		3. HAMZE FARRA	3
4	送水管布設工事	1. SAFFA COMPANY	1
		2. GENERAL COMPANY RIMA for Irrigation and Water supply	1
		3. HOJA & ZARABANI	1
		4. RAMIZ RESLAN	1
		5. M.C.E	1
5	給水（栓）配管工事	1. SAMIR AL AHDAB	2
		2. GENERAL COMPANY RIMA for Irrigation and Water supply	1
		3. M.C.E.	1
		4. BASSAM ZUHAILI	3
6	道路建設工事	1. GENERAL COMPANY RIMA for Irrigation and Water supply	1
		2. MOUHAMAD MAHMOUD RAMADAN	3
		3. RAMIZ RESLAN	1
		4. BASSAM ZUHAILI	3
		5. KASSOUN COMPANY	1
		6. FOUAD TAKLA COMPANY	1
7	鋳物	1. GORG MASMANYAN	2
		2. HAGOB ARWSHYAN	3
		3. ABED AL MAJED YASSIN	2
8	配電盤・操作盤工事	1. RAFFI HAWAKIMYAN	2
		2. MOUFID TAMIM	3
		3. MOUHAMAD ABED AL- KADIR BABIL	3

* M.C.E. : 陸軍建設部隊（会社）

表 3.3.4 调查对象管路一览表(1/4)

PIPE I.D.		Length (m)	Dwg. No.	Key Map	Street Name	Installed year	Priority
AREA CODE	DATA SH/No.						
M	10	840	03.06	12.18	Al-Asad library, Omawiyin square till Al-Tora river	1950	55 A
M	11	780	03.06	12.18	Al-Asad library, Omawiyin square till Al-Tora river	1950	55 B
M	14	400	06	18	The Omawiyin square, Beirut street till the pumping station of Al-Oumawiyin	1960	65 A
M	23	460	04	13	Al Moyssal square till Al-Shahkandar	1950	60 A
M	25	800	04	13	Tarbich square till Sabab Bahrat square	1950	55 A
M	26	1,380	04.06.07	13.18.19	Oumawiyin square, Mahadi Bin Baraka street, Arnoos square	1945	50 A
M	27	400	07	19	From Bawobet Al-Salkia till Sabab Bahrat, 29 May street	1950	55 A
M	28	400	07	19	From Bawobet Al-Salkia till Sabab Bahrat, 29 May street	1950	55 B
M	29	720	07	19	Al-Najma square to Al-Sham hotel, Brazil street	1940	45 A
M	30	1,000	07	19	Guest Palace upward Meridien-Beirut street till Al-Asad library	1950	55 A
M	31	300	07	19	AABED (Sabaa Barat / Sahlia) (Note: Data sheet indicates Key map 25)	1955	60 B
M	32	600	09	25	Sabab Bahrat Dar Al-Salam school	1955	60 A
M	33	240	09	25	From Dar Al-Salam till Al-Najimu square	1950	55 A
M	35	680	07	19	Opposite Guest Palace, Al-Argantein street, Al-Teeighoz, Al-Fardoss street till Bourag, Al-Sahlia	1940	45 A
M	45	780	04	13	Sabab Bahrat-Arnoos square	1950	55 A
Sub-total					9,780		

Total Length of Priority "A" is 8,300 m.

表 3.3.4 調查對象管路一覽表(2/4)

PIPE I.D.		Length (m)	Dwg. No.	Key Map	Street Name	Installed year	Priority
AREA DATA CODE Sh/No.	Dia. (mm)						
N 34	250	410	07 19	19	The war museum till Semiramis hotel	1950 55	A
N 36	150	1,100	07 19	19	From Justice Palace to Hizzz Habbuni till obstetric hospital - university amphitheater	1950 55	B
N 37	250	160	07 19	19	Tkia Sultan Salim	1950 55	A
N 38	250	1,240	07.09	19.25	From Heizerz till Muaytabeh passing Kaled Ibn Al-Walleed street	1955 60	A
N 39	200	850	07.09	19.25	Al-Nasser street, Khaled Ibn Al-Waled street, Bab Srejeih, Al-Zeim mosque	1955 60	A
N 40	500	1,760	07.09	19.25	Justice Palace, Al-Nasser street, Khaled Ibn Al-Waled street-Mojtabeh	1965 70	A
N 41	200	580	07 19	19	Beginning of Al-Nasser street till the DAWSSA Al-Fizzaz square till behind the Ministry of Interior	1965 70	A
N 42	100	200	09 25	25	From Zeiel Ibn Thaket mosque till Fahhameh	1940 45	B
N 43	150	880	07.09	19.25	Al-Fahhameh-Al-Abas street	1940 45	B
N 44	500	620	09 25	25	Mojtabeh-Bab Mousala	1965 70	A
N 53	100	520	07 19	19	Halbouri	1950 55	B
N 77	250	1,700	06.07	18.19	Palesine	1950 55	A
N 78	400	220	06 18	18	Omayyiwiy square till the custom square	1955 60	A
M 46	500	1,500	04.8	13.20	Sabah Bahrat - Bagdad street Al-Thoura Tunnel till Abbasiyiy square	1950 55	A
M 51	200	1,460	04.05	13.14	Bagdad street	1960 65	A
M 52	150	1,520	04.05	13.14	Bagdad street	1950 55	B
M 74	200	800	05.08	14.20	Aleppo		A
M 76	500	780	05.08	14.20	Aleppo		A
Sub-total		16,270					

Total Length of Priority "A" is 12,050 m.

表 3.3.4 调查对象管路一览表(3/4)

PIPE I.D.		Length (m)	Dwg. No.	Key Map	Street Name	Installed year	Priority
AREA CODE	Di. Sh/No.						
C	54 - 200	660	08	20	Al-Amen street, Modhad Basha, Soub-AJ-Khadra (Vegetable market) (Note: DAWSSA Map indicates 200 mm)	1940 45	A
C	55 - 400	1,440	08	20	Al-Amen street, Bagdad street	1940 45	A
C	56 - 100	4,500	08	20	Soub-AJ-Hamdia (Note: Existing 100 and 80 mm)	1950 55	B
C	57 - 200	1,720	08	20	Modhad Basha Bab-AJ-Jabea till Bab Sharki	1920	A
C	58 - 500	660	08,10	20,26	Al-Amen street till Modhad Basha, Nakkashat	1960 65	A
C	59 - 400	2,560	10	26	From Ibn Assaker street till Bab Mossallah to the airport	1950 55	A
C	60 - 250	980	10	26	From Al-Amen street till Bab Mossallah	1955 60	A
C	61 - 600	990	10	26	From the airport round about till Bab Mossallah	1965 70	A
C	62 - 200	900	07,09	19,25	Bab Al-Jabea-Al-Sanania mosque-Al-Badr street till Al-Amen street	1920	A
C	63 - 250	1,200	10	26	Industrial Zone	1950 55	B
C	64 - 100	2,840	10	26	Industrial Zone	1950 55	B
C	65 - 150	540	07,10	19,26	From Bab Mossallah till the Souweiha	1940 45	B
C	66 - 150	1,060	07,10	19,26	Bab mossallah square till the Souweiha and Bab Al-Jabea	1940 45	B
C	67 - 500	1,180	08,10	20,26	From the entrance of Al-Amen street, round about the airport, Shake-Reslan	1975 80	A
C	68 - 100	6,800	08	20	Azaria-Bab Touna (Note: Existing 100 and 80 mm)	1930	B
C	69 - 250	1,520	10	26	From the airport round about till the Faculty of Electrical engineering	1960 65	B
C	70 - 200	860	12	32	New Zahera	1960 65	B
C	71 - 600	880	11	31	Old Zahera till Al Zahra (Midan) from the High road bridge to the end of Masaken Zahera	1960 65	A
C	72 - 200	1,520	11	31	Old Zahera	1960 65	B
C	73 - 400	440	11,12	31,32	Moukhygam Palastine street, from Al Basheer Al Basheer Mosque till Vegetable market	1950 55	B
C	75 - 200	800	08	20	Amara-Malek Faisal street till Al Roos Tower	1950 55	A
Sub-total		34,050					

Total Length of Priority "A" is 12,770 m.

表 3.3.4 調查対象管路一覽表(4/4)

PIPE I.D.		Dia. (mm)	Length (m)	Dwg. No.	Key Map	Street Name	Installed year	Priority	
AREA DATA	CODE Str/No.								
P	7	250	225	03	12	Al-Mourakit till Nazem basha	1950	55	A
P	8	250	870	03	12	Aki-Alaa square, American embassy, Al-Malki square, Al-Mansoor street	1950	55	A
P	9	400	1,660	03.06	12.18	From Toura river toward Al-Malki square	1940	45	A
P	12	250	1,080	03	12	Crossing Al-Toura river with Malki street, Al-Hanao street, The Residence of the president downhill Mourakets	1950	55	A
P	13	250	520	03	12	The British embassy, Abdu-Moneim Riad street, Al-Malki	1950	55	A
P	15	150	600	03	12	The presidential palace-Ajeef till the beginning of Jeser-Al-Abyad	1955	60	B
P	16	100	400	03	12	Al-Shoura street, opposite the Prazedency Palace	1955	60	B
P	17	250	740	04	13	Abi-Alaa square-Abu Roumane, the Presency Palace, Shoura	1955	60	A
Sub-total			6,095						
Total Length of Priority "A" is 5,095 m.									
W	1	400	800	03	12	Wali reservoir - Third alley - Ibn Ayyad - Al Fawakheer (Shamdeen)	1940	45	A
W	2	150	700	03	12	Al-Mouhamadi mosque till Huda Sharawi	1940	54	B
W	3	500	550	03	12	Al-Wali, Third street till Mourakit-Al-Rais street	1950	55	A
W	4	250	460	03	12	Al-Mourakit - Nazem basha - Huda Sherawi	1950	55	A
W	5	100	680	03	12	Al-Saifa avenue, Al-ker mosque, (Nazem Basha street)	1940	54	B
W	6	150	1,720	03	12	Al-Khoshhead square, Nazem Basha road till Al-Rawds palace, Haroon Al-Rasheed street	1955	60	B
W	18	250	1,760	03.04.06	12.13.18	From Al-Asad library, towards Al-Malki the parallel street to Al-Toura river, below Bader mosque - Aki-Alaa-Jesse Abyad towards president street	1950	55	A
W	19	250	1,100	03.04	12.13	The Vatican embassy, Abi-Al-Aba square-Al-Hizaz road till Jesse Abyad square square-Nuri Basha	1950	55	A
W	20	250	420	04	13	Bustan Al-Rais street, Al-Hizaz street till the Tarbich square	1950	55	A
W	22	250	1,040	04	13	Al-Tarbich square, Al-Moyyat square, Seti Hafiza till the Russian embassy	1950	60	A
W	24	150	280	04	13	Seti Hafiza till Al-Moyyat square	1950	60	B
W	47	600	1,440	01.02	7.8	Sheemden square Ibn-Al-Aned-Al-Sham school till the bakeries to Al-Thoura tunnel	1955	60	A
W	48	250	480	01.04	7.13	Al-Maisat square Si-Al-Sham school	1955	60	A
W	49	150	820	01.04	7.13	Al-Mesat square till Shanden square Abu-Al-Nour mosque	1955	60	B
Sub-total			12,250						
Grand Total			78,445						
Total Length of Priority "A" is 8,140 m.									

Note: Symbol in Area Code

M : Malki Area, N : Nasr Area, C : Old city area, P : Presidential area, W : Wall area

Priority

"A" is an object of the Project.

"B" is not an object of the Project.