

国際協力事業団
シリア・アラブ共和国
ダマスカス市上下水道公社

シリア・アラブ共和国

ダマスカス市給水システム改善拡充計画調査フェーズII

最終報告書

要約

平成9年12月

JICA LIBRARY



J1140620(4)

日本工営株式会社

社調三

J R

97-136

シリア・アラブ共和国

ダマスカス市給水システム改善拡充計画調査

フェーズII

最終報告書

要約

平成9年12月

日

33
48
SS
RARY

国際協力事業団

シリア・アラブ共和国
ダマスカス市上下水道公社

シリア・アラブ共和国

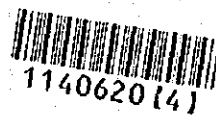
ダマスカス市給水システム改善拡充計画調査フェーズII

最終報告書

要約

平成9年12月

日本工営株式会社



事業費の見積り

見積ベース価格：1997年7月価格

貨幣換算レート：US\$1 = SL45 = Yen115

英文最終報告書の構成

VOLUME I EXECUTIVE SUMMARY

VOLUME II MAIN REPORT

VOLUME III SUPPORTING REPORT

APPENDIX A DMA SYSTEM

APPENDIX B MEZZE-RAZY & KAFAR SOUSEH-LAWAN SYSTEM

APPENDIX C WATER QUALITY AND ENVIRONMENT

APPENDIX D ECONOMIC AND FINANCIAL EVALUATION

APPENDIX E FINANCIAL MANAGEMENT

APPENDIX F TOPOGRAPHIC SURVEY

APPENDIX G LEAKAGE RECORD OF DISTRIBUTION MAINS

VOLUME IV DATA BOOK

DATA BOOK 1 DMA FIELD SURVEY DATA

DATA BOOK 2 DRAWINGS OF MEZZE-RAZY & KAFAR SOUSEH-LAWAN SYSTEM

DATA BOOK 3 QUESTIONNAIRE OF INTERVIEW SURVEY ON MEZZE-RAZY & KAFAR SOUSEH-LAWAN

DATA BOOK 4 WATER QUALITY AND ENVIRONMENT DATA

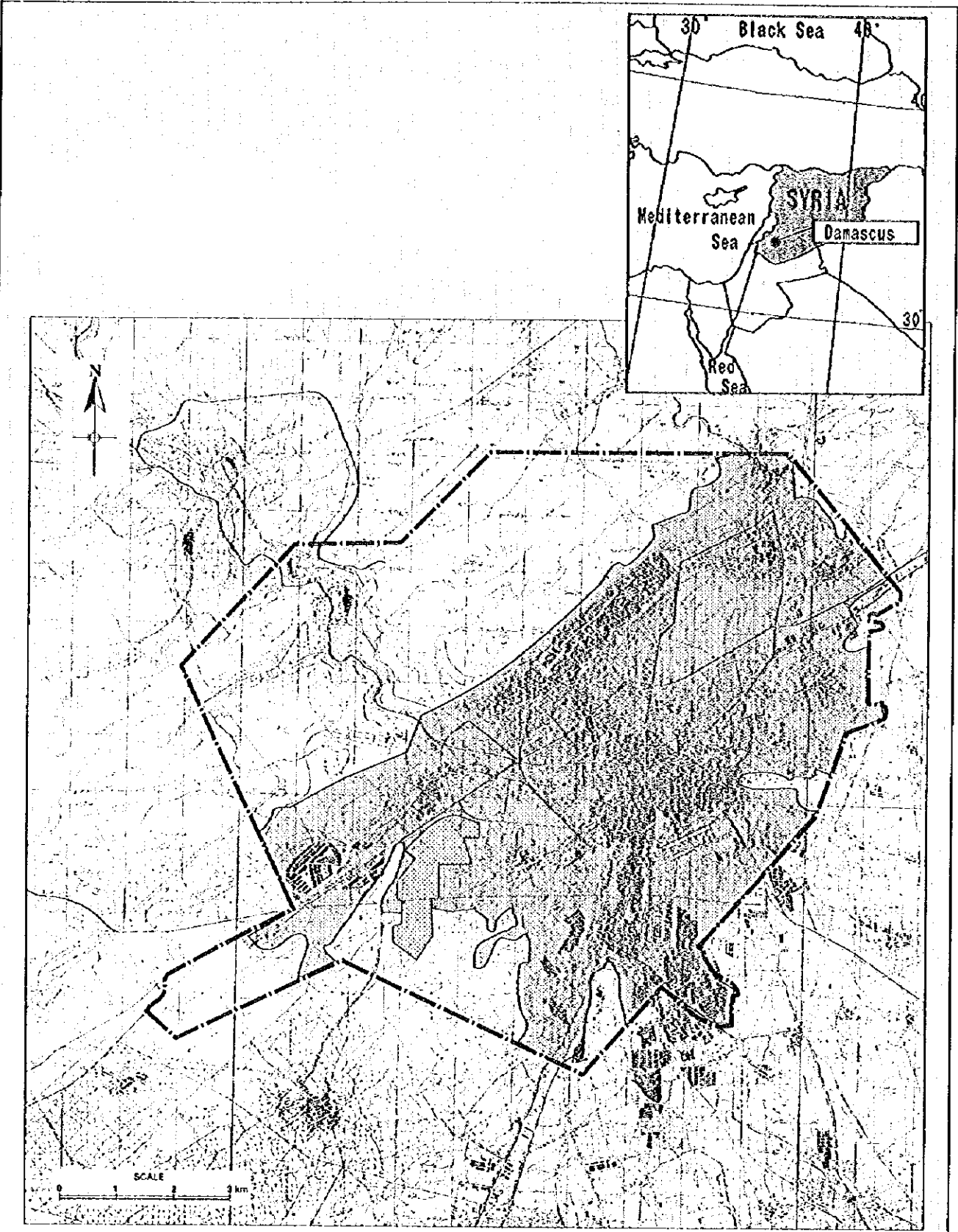
DATA BOOK 5 EXISTING WATER SUPPLY FACILITIES

DATA BOOK 6 COST DATA




DATA BOOK 7 LIST OF COLLECTED DATA

和文最終報告書の構成

1。要約



Legend

-  Mezze-Razy & Ka'ar Souseh Informal Area
-  Leakage Reduction Program Area
-  Existing Boundary of The City

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
 THE STUDY ON THE DEVELOPMENT OF
 WATER SUPPLY SYSTEM FOR THE DAMASCUS CITY

調査位置図

NIPPON KOEI CO., LTD.

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給水システム改善拡充計画調査フェーズ II にかかる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9年4月から平成9年11月までの間、2回にわたり、日本工営株式会社の藤波正人氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、シリア国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9年12月

国際協力事業団
総裁 藤田公郎

ダマスカス市給水システム改善拡充計画調査団

伝達状

平成9年12月

国際協力事業団

総裁 藤田公郎 殿

今般、シリア国ダマスカス市給水システム改善拡充計画調査フェーズIIを完了しましたので、最終報告書を提出します。この調査はシリア国ダマスカス市の給水システムの改善拡充のための計画を策定する目的でダマスカス市給水システム改善拡充計画調査団（日本工営株式会社）が平成9年3月から平成9年12月までの10カ月にわたり実施してまいりました。

本報告書は四部からなり、第一冊は調査結果の要旨をまとめたもの、第二冊は主報告書でダマスカス市の給水システムの適切な改善拡充の計画を示したもの、第三冊はサポーティングレポートで主報告書の裏付けとなる配水ブロック（DMA）計画、メゼ・ラジィ&カファール・スセ・ラワン地区配水管網整備計画、水質と環境、経済・財務評価、財務管理、測量、配水管網の漏水記録の各分野の成果を含み、第四冊は調査データを集めたものとなっています。

本調査結果がダマスカス市の給水計画に活用されるなら幸いと存じます。

本調査期間中貴事業団社会開発調査部およびシリア事務所の関係各位には多大の御協力と御指導をたまわりましたこと、御礼申し上げます。また、在シリア国日本大使館およびシリア国の関係各位にも御礼申し上げます。

調査団長 藤波正人

シリア・アラブ共和国
ダマスカス市給水システム改善拡充計画調査フェーズII

調査期間：1997年3月-1997年12月
受入機関：ダマスカス市上下水道公社

概 要

1. 計画の背景

ダマスカス市上下水道公社 (DAWSSA) はダマスカス市内への安定給水を課題としている。しかしながら DAWSSA は現在二つの重要な問題に直面している。即ち i) 乾期における適正で信頼できる給水と ii) 人口増による将来の需要に見合う利用できる水の増加対策を見いだす事である。給水のうち有収水量はわずか 36% にすぎないので既存の配水システムを見直す必要がある。このため新規水源の確保に加えて配水管網の整備と漏水削減対策の諸事業がフェーズ I で提案された。この内配水管網のブロック化と無許可居住区の水道整備がフェーズ II のフィージビリティ調査案件として選定された。

2. 目的

本調査の目的は 1) 漏水防止対策のためのダマスカス市内の既存配水管網のブロック化 (DMA) 計画策定。2) メゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン無許可居住地域の配水管網の整備計画策定。3) 請求・徴収業務の統合と自動化による収益管理の改善計画の策定である。これに併せて シリア側カウンターパートに対して技術移転を行う。

3. 調査地域

フェーズ II (フィージビリティ調査) の調査地域はダマスカス市内の DAWSSA の既存給水地域とメゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン無許可居住地域を含む範囲である。

4. 計画の概要

4.1 基本方針

計画策定の基本方針は以下のとおりである：

- i) 給水区域毎の配水コントロール改善と漏水削減によって水不足問題を緩和する目的としての配水ブロックシステムを確立する。

- ii) 配水管網は維持しやすく管理が簡単なように給水地域の特質や規模によって適切な配水ブロックに分割する。
- iii) メゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン無許可居住地域の給水整備計画は都市計画とダマスカス市当局による無許可居住地域の対策と整合したものとする。
- iv) メゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン無許可居住地域の配水管網は DAWSSA の既存水道システムと整合のとれた計画とする、さらに SCADA システム計画（監視制御データ収集システム）との調整も考慮する。

4.2 計画

フィージビリティ調査（フェーズ II）の計画は漏水防止のための配水ブロック（DMA）計画とメゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン無許可居住地域の配水管網整備計画よりなる。計画の概要を以下に示す。

配水ブロック（DMA）計画

対象地域：カシオン山地区とドマール地区を除くダマスカス市内の配水管網

配水ブロック数：2006年までに合計 50 の流量監視装置付きの配水ブロックを開発する。

（内訳は上層配水ブロックの SCADA01 を含む配水大ブロック 22 と配水中ブロック 36 よりなる）

流量監視チャンパー数：合計 165 箇所（常設監視装置付き 32 箇所、非常設式監視装置付き 133 箇所）

流量計：携帯用超音波流量計（本体 52 個、センサー 165 個）

新設仕切弁：口径 150 mm 3 箇所、口径 500 mm 2 箇所

減圧弁：口径 800 mm 1 箇所、口径 400 mm 1 箇所、口径 150 mm 1 箇所、

新規設置パイプ：口径 200 mm - 600 mm, 管路延長 2,000 m

メゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン地区配水管網整備計画

対象地域：カファル・スセ地区

計画給水地域：191 ha

計画給水人口：46,800 人

改善対象無許可居住地域人口：32,000 人

所属配水ブロック名：D11

D11 の一日最大給水量：24,700m³/d(286 l/s)

配水池：ワリ配水池

配水本管（ダクタイル鋳鉄管）：口径 500 - 600 mm, 管路延長 1,800 m

配水支管（ダクタイル鋳鉄管）：口径 100 - 400 mm, 管路延長 13,700 m

給水管（ポリエチレン管）：口径 50 - 63 mm, 管路延長 20,700 m

4.3 事業費

(Unit: US\$ 1000)

| 事業名 項目 | 配水ブロック (DMA) 計画 | | | メゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン計画 | | |
|------------|-----------------|-------|-------|----------------------|-------|-------|
| | 内貨 | 外貨 | 合計 | 内貨 | 外貨 | 合計 |
| 1. 直接建設費 | 628 | 2,647 | 3,275 | 1,951 | 2,210 | 4,161 |
| 2 税金 | 411 | 0 | 411 | 787 | 0 | 787 |
| 3. 実施機関の経費 | 63 | 0 | 63 | 195 | 0 | 195 |
| 4. 技術費用 | 63 | 265 | 328 | 195 | 221 | 416 |
| 5. 建設予備費 | 75 | 291 | 366 | 234 | 243 | 477 |
| 6. 価格変動予備費 | 64 | 125 | 189 | 157 | 90 | 247 |
| 合計 | 1,304 | 3,328 | 4,632 | 3,519 | 2,761 | 6,283 |

- 記： 1. 建設予備費は、項目 1,3,および 4 の合計の 10%。
2. 価格変動予備費は、項目 1,3,4 および 5 の合計の内貨の 5%および外貨の 3%。

4.4 事業実施計画

配水ブロック (DMA) 計画は 1998 年 12 月までに資金調達とコンサルタントの選定を完了、詳細設計と契約を 1999 年 12 月までに完了して、2000 年に建設を開始して 2006 年までに完成させる。メゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン計画は 1998 年 12 月までに資金調達とコンサルタントの選定を完了、詳細設計と契約を 1999 年 12 月までに完了して、2000 年に建設を開始して 2001 年までに完成させる。

5. 事業評価

(1) 経済評価

配水ブロック計画の経済的內部収益率 (EIRR) は 9%で一方メゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン地区水道整備計画は 8%の EIRR となった。従って両事業は投資する価値がある。特に無許可居住地区では健康に大きく寄与すると考えられる。感度分析の結果両事業は費用と便益の変動の結果は実行する価値がある。最悪のケースで配水ブロック計画の EIRR は 11%でメゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン地区水道整備計画の EIRR は 5%である。

(2) 財務評価

両事業を合わせた財務的內部収益率 (FIRR) は 16%で明らかに財務的に実行可能である。配水ブロック計画とメゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン計画は、2000 年から 2006 年までの投資計画の計画段階に従って同時に実行すると仮定した。財務計画はプロジェクトライフを通じて累積正味キャッシュ

フローが黒字であることをしめした。これは計画が上記で仮定した借款条件下で財政的に妥当であることをしめしている。

(3) 環境影響評価

提案されたプロジェクトは、現在より多くの安全な飲料水を（漏水削減による最高 1,850 万 m³/年の節約）、より多くの住民に（メゼ・ラジ&カファル・スセ・ラワン地域における新規給水人口 32,000 人）、新規水資源を開発することなしに現況の水資源だけで供給することは、ダマスカス市の環境にとって大きなプラスになる。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市郊外に下水処理施設を整備しており、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、提案されている水道プロジェクトが実施される前の 1997 年末までには稼働となる運びである。建設作業に関連した騒音や交通問題やその他の環境影響は、一般に小さいと思われる。

6. 財務管理改善計画

請求業務と財務管理の自動化が必要とされているが、DAWSSA は現在は広範囲の自動化プログラムに乗り出す十分な財源がないと認識されている。従って DAWSSA が今すぐ実施すべき優先策は以下に示す改善による請求徴収業務の最適化である。

- i) メータ設置方法の標準化による検針作業の能率向上
- ii) 請求業務の効率の改善；検針完了後直ちにデータ入力するために検針作業を改善する；照査作業は削減して請求前に一度だけ行うこととする；請求書はできしだいコンピュータ部から直接会計窓口へ発行する、
- iii) キャッシュフローを改善するために 4 カ月周期の検針・請求作業を採用する。検針後ただちに請求書の準備・発行をするものとする、
- iv) 料金徴収の迅速化の対策をとる必要がある。支払期間を 30 日以内に変更し、滞納を毎月チェックする。遅滞口座は 6 カ月でサービス停止とする。

DAWSSA は組織内のコンピュータの必要度を把握して総合的な情報システムの実施の導入計画を策定するために詳細計画調査を行うべきである。その結果は検針から料金徴収までの経費を削減させ DAWSSA 及び顧客にも有益となる。新しい顧客サーバー環境（データベース）を整備する前に組織全体の情報技術の開発計画と支援のために情報システム局の設置が必要である。

財務管理改善のためにコンピュータシステム導入が優先とされる、即ち 1) 検針、請求と顧客会計機能を含む情報システム(CIS) の導入 2) 予算準備、原価計算と会計情報を含む財務管理情報システム (FMIS)の導入が必要とされる。CIS は収入の徴収に直接影響するのでもっとも緊急であると考え

られる。CISの実施が軌道に乗った後は、キャッシュフローは改善され始め、財務管理は支出の制御と財源の最適利用を必要とする財務管理情報システムの開発に転換集中することができる。

7. 勧告

(1) 水不足問題の緩和のために UFW の数字を最小にすることを計画工程に従って以下に示す計画をすぐに実施するように勧告する。

- 効果的漏水対策のための既設配水管網の配水ブロック (DMA) 化。
- メゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン地区の配水管網の整備。

(2) 計画配水ブロックの効率的な作業と維持管理のために調査班、使用機器類の改良、漏水調査作業の強化を提言する。

(3) メゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン地域では無許可居住者と正規居住者が混在しているので、本整備計画は無許可居住者のみならず正規居住者も対象として立案する。

(4) 財務管理の改善計画で DAWSSA が最初に実施すべき事として収益増のための請求徴収業務の合理化を勧告する。

(5) 中期計画として DAWSSA はコンピュータの必要性の評価のために全組織にわたる詳細計画調査と新しい担当部局として情報システム局を作ることを勧告する。

(6) DAWSSA は顧客情報システム (CIS) と財務管理システム (FMIS) を導入すべきである。CIS は会計情報と顧客情報の利用の改善に必要な顧客サービスの正確さと早さをもたらすであろう。FMIS は支出の管理と予算の準備の改善に必要な正確で時宜を得た財務情報を提供するであろう。

シリア・アラブ共和国
ダマスカス市給水システム改善拡充計画調査フェーズ II

目次

調査位置図
調査概要

| | | |
|-----|--------------------------|----|
| 第1章 | 序論 | 1 |
| 1.1 | 計画の背景 | 1 |
| 1.2 | 調査業務 | 1 |
| 第2章 | 調査地域の背景 | 3 |
| 2.1 | 国土と社会経済 | 3 |
| 2.2 | 水道 | 3 |
| 第3章 | 調査地域の現況 | 4 |
| 3.1 | 配水管網 | 4 |
| 3.2 | メゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン地域 | 4 |
| 3.3 | 水質と環境 | 6 |
| 3.4 | 組織と財務管理 | 7 |
| 第4章 | 計画策定 | 17 |
| 4.1 | 基本方針 | 17 |
| 4.2 | 配水ブロック化(DMA)計画 | 18 |
| 4.3 | DMAパイロット地区調査 | 20 |
| 4.4 | メゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン地域 | 21 |
| 4.5 | 財務管理の改善 | 22 |
| 4.6 | コンピュータ・システム | 23 |
| 第5章 | 計画 | 32 |
| 5.1 | 目的 | 32 |
| 5.2 | 配水ブロック(DMA)システム | 32 |
| 5.3 | メゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン給水システム | 33 |
| 5.4 | 事業費 | 34 |
| 5.5 | 事業実施計画 | 35 |
| 第6章 | 事業評価 | 44 |
| 6.1 | 経済評価 | 44 |
| 6.2 | 財務評価 | 44 |
| 6.3 | 環境影響評価 | 45 |
| 第7章 | 経営管理改善計画 | 50 |
| 7.1 | 優先課題 | 50 |
| 7.2 | 導入計画 | 50 |
| 7.3 | トレーニング | 51 |

| | | |
|-----|-----------|----|
| 7.4 | スケジュール | 51 |
| 7.5 | 費用・便益とリスク | 52 |
| 第8章 | 結論と勧告 | 55 |

付表

| | | |
|-------|------------------|----|
| 3.4.1 | 運営収支報告 | 9 |
| 3.4.2 | 歳入と歳出 | 10 |
| 3.4.3 | 現状の請求手順 | 11 |
| 3.4.4 | コンピュータ導入の必要性と評価 | 12 |
| 6.2.1 | 提案された事業のキャッシュフロー | 47 |

付図

| | | |
|-------|------------------------|----|
| 3.1.1 | 累積月別漏水修理記録 | 13 |
| 3.3.1 | 乾期の予想給水水質(現状) | 14 |
| 3.4.1 | 現状のDAWSSA組織図 | 15 |
| 3.4.2 | 経済・財務関連局の組織図 | 16 |
| 4.2.1 | 管網図 | 26 |
| 4.2.2 | 大ブロックシステム | 27 |
| 4.2.3 | 提案された配水ブロックシステム | 28 |
| 4.5.1 | 提案された組織変更組織図 | 29 |
| 4.6.1 | コンピュータ・システム構成図 | 31 |
| 5.2.1 | 監視チャンバー位置図 | 36 |
| 5.2.2 | DMA改善計画 | 37 |
| 5.2.3 | 配水ブロック監視スケジュール | 38 |
| 5.2.4 | 漏水調査スケジュール | 39 |
| 5.3.1 | メゼ・ラジィ&カファル・スセ・ワラン給水本管 | 40 |
| 5.3.2 | 全体給水改善計画 | 41 |
| 5.5.1 | 事業実施計画 | 43 |
| 7.1.1 | 組織改善戦略の総括 | 53 |
| 7.4.1 | コンピュータ・システム導入実施計画 | 54 |

略語

Organizations

| | |
|--------|---|
| ACSAD | - The Arab Center for the Studies of Arid Zone and Dry Lands |
| BRGM | - Bureau de Recherche Geologique et Miniere, France |
| CBS | - Central Bureau of Statistics |
| CGE | - Compagnie Generale des Eaux, France |
| DAWSSA | - Damascus City Water Supply and Sewerage Authority |
| EDWSSR | - Establishment of Drinking Water Supply and Sewerage in the Rural Province of Damascus |
| EPEF | - Establishment Public Des Eau De Damas (FigeH) |
| HIAS | - Higher Institute of Applied Sciences and Technology |
| JICA | - Japan International Cooperation Agency |
| MHU | - Ministry of Housing and Utilities |
| MOI | - Ministry of Irrigation |
| MOF | - Ministry of Finance |
| SAR | - Syrian Arab Republic |
| SPC | - The State Planning Commission |
| STE | - Syrian Telephone Exchange |
| WHO | - World Health Organization |

Others

| | |
|-------|---|
| CIP | - Cast Iron Pipe |
| CIS | - Customer Information System |
| DBMS | - Data Base Management System |
| DIP | - Ductile Iron Pipe |
| DMA | - Document Management System |
| EDP | - Electronic Data Processing |
| EIA | - Environmental Impact Assessment |
| EIRR | - Economic Internal Rate of Return |
| FLS | - Financial Ledger System |
| FMIS | - Financial Management Information System |
| GDP | - Gross Domestic Product |
| GIS | - Geographical Information System |
| H/W | - Hardware |
| ICB | - International Competitive Bid |
| IEE | - Initial Environmental Evaluation |
| IT | - Information Technology |
| LIMS | - Laboratory Information Management System |
| MIS | - Management Information System |
| MMS | - Maintenance Management System |
| ND | - Nominal Diameter |
| NPV | - Net Present Value |
| O&M | - Operation and Maintenance |
| OS | - Operating |
| PE | - Polyethylene |
| PVC | - Polyvinyl Chloride |
| S/W | - Software |
| SCADA | - Supervisory Control and Data Acquisition (System) |
| UFW | - Unaccounted for Water |
| VAT | - Value Added Tax |

单位

Length

| | | |
|----|---|------------|
| mm | = | millimeter |
| cm | = | centimeter |
| m | = | meter |
| km | = | kilometer |

Area

| | | |
|-----------------|---|-------------------|
| cm ² | = | square centimeter |
| m ² | = | square meter |
| ha | = | hectare |
| km ² | = | square kilometer |

Volume

| | | |
|-----------------|---|---------------------|
| cm ³ | = | cubic centimeter |
| l | = | liter |
| m ³ | = | cubic meter |
| MCM | = | million cubic meter |

Weight

| | | |
|----|---|-----------|
| mg | = | milligram |
| g | = | gram |
| kg | = | kilogram |

Time

| | | |
|-----|---|--------|
| s | = | second |
| min | = | minute |
| h | = | hour |
| d | = | day |
| y | = | year |

Electrical Measurement

| | | |
|----|---|----------|
| V | = | Volt |
| A | = | Ampere |
| Hz | = | Herz |
| W | = | Watt |
| kW | = | kilowatt |
| MW | = | Megawatt |

Other Measures

| | | |
|----|---|----------------|
| % | = | percent |
| HP | = | horsepower |
| °C | = | Celcius degree |

Derived Measures

| | | |
|---------------------|---|--------------------------------------|
| l/s | = | liter per second |
| m ³ /s | = | cubic meter per second |
| m ³ /h | = | cubic meter per hour |
| m ³ /d | = | cubic meter per day |
| lpcd | = | liter per capita per day |
| kgf/cm ² | = | kilogram force per square centimeter |
| kWh | = | kilowatthour |
| MWh | = | megawatthour |
| kVA | = | kilovolt ampere |
| mg/l | = | milligram per liter |
| μg/l | = | microgram per liter |
| meq/l | = | milliequivalents per liter |
| μS/cm | = | microsiemens per centimeter |

Currency

| | | |
|------|---|--------------|
| US\$ | = | US Dollar |
| SL | = | Syrian Pound |

CURRENCY EQUIVALENT

(as of July 1997)

US\$ 1 = SL 45.0

地名对比表 (1/2)

| | | | |
|-------------|-----------------|--------------|----------------------------|
| عباسيين | Abasiyin | بيت جن | Beit Jenn |
| أبو زاد | AbuZad | بيت توما | Beit Tima |
| أشرفية | Achrafye | برزة | Berze |
| عين عوينات | Ain Awenad | بلودان | Bloudan |
| عين بدا | Ain Beda | بقيين | Boukein |
| عين حبيب | Ain Habib | دحاديل | Dahadil |
| عين حداد | Ain Hadad | دار المعلمات | Dar al Moalimat |
| عين حاروش | Ain Haroush | داريا | Daraya |
| عين حور | Ain Hour | دير مقرون | Deir Moukaren |
| عين عيسى | Ain Issa | دير العشاير | Deir al Ashayer Shahour |
| عين نورية | Ain Nourich | حوض التشتيت | Dissipation Basin |
| عين رضوان | Ain Roudwan | دربل | Dourbol |
| عين صبا | Ain Saba | دسر | Dummar |
| عين صالح | Ain Saleh | عسالي | El Esaly |
| عين الباردة | Ain el Baradeh | العوار | El Favar |
| عين الحضرة | Ain el Khadra | الفيض | El Feid |
| عين المالحه | Ain el Malha | حفيرة | El Hafirich |
| عين الصاحب | Ain el Sahcb | المامة | El Hame |
| عين التينة | Ain el Tinch | العرق | El Irk |
| أكراد | Akrad | الشواط | El Shuwhat |
| جامع القصاب | Al Aksab Mosque | عش الزورور | Esh al Warvar |
| الضاحية | Al Dahia | فاسريا | Fasraya |
| الحضرة | Al Khadra | نبع الفيحة | Figh Spring |
| المشارع | Al Masharc | فراشكن | Fraskin |
| القرزار | Al Qazzaz | الغوطة | Ghouta |
| السول | Al Salil | حفير الفونة | Hafir el Foka |
| عرطوز | Artooz | حاليا | Halaya |
| قدم عسالي | Asalie Kadam | حسية | Hassibeh |
| الاعوج | Awaj | حسينية | Huseiniyeh |
| باب مصلى | Bab Mosallah | ابن النقيس | Ibn Alnafeas |
| باب شرقي | Bab Sharki | ابن عساكر | Ibn Assaker |
| باب السلام | Bab el Salam | جناني | Janani |
| شارع بغداد | Baghdad Street | جرمانا | Jaramana |
| بردى | Barada | جمرايا | Jemarya |
| بساتين | Basateen | جوبر | Jobar |
| بسيمة | Bassime | جوبر عكاش | Jobar Akache |

地名对比表 (2 / 2)

| | | | |
|---------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| جوبر عمادية | Jobar Imadye | قطيفة | Qutayfeh |
| جوبر قباني | Jobar Kabani | رلكوس | Rankous |
| جرجانية | Jourjaniyeh | رأس الحاجب | Ras Hasib |
| كابون | Kaboon | رأس الوادي | Ras el Wadi |
| كادم | Kadam | الرازي | Razy |
| كفر سوسة | Kafar Sousch | رمة | Rimeh |
| كفر الواميد | Kafar el Awamid | ركن الدين | Rukn Aldyn |
| كنوات | Kanawat | سبع | Saasaa |
| كاسيون | Kassioun | صفصافة | Safsafi |
| كطنا | Katana | سردا | Sarada |
| الكرش | Kersh | ساروجة | Sarouja |
| خان الفندق | Khan el Founduk | صياقي | Sayafeli |
| خورشيد | Khorshead | سبيراني | Sebrani |
| كوسيا | Kudsaya | صيدنايا | Sednaya |
| كيوان | Kywan | شاغور | Shaghour |
| لوان | Lawan | شخاب | Shakhab |
| معاولا | Maaloula | بناييع جانبية | Side Spring |
| معرونة | Maaroune | سومرية | Somareych |
| مضايا | Madaya | سيرونكس | Syronics |
| مهدي بن بركة | Mahadi Bin Baraka | طبالة | Tabbaleh |
| شارع الملكي | Malki street | طبية | Tabibiyeh |
| مزرعة | Mazraa | تضامن | Tadamoun |
| ميسلون | Meisaloun | تقدم | Takadou |
| مبيج | Membej | تلمذية | Talmasieh |
| مزة | Mezze | تكية | Tekieh |
| ميدان | Midan | الدينة القديمة | The Old City |
| منين | Mnin | تشرين | Tishreen |
| مخيم | Mokhayam | الدينة الجامعية | University City |
| مهاجرين | Mouhajreen | وادي مروان | Wadi Marwan |
| النبوع | Naboua | الوالي | Wali |
| نهر عيشة | Naher Eshel | يعفور | Yaafoor |
| ناظم باشا | Nazem Basha | يرموك | Yarmouk |
| النبيك | Nebk | زبداني | Zabadani |
| أمية | Omayad | | |
| أمويين | Oumawiyin | | |
| منطقة الرئاسة | Presidential Area | | |

第1章 序論

1.1 計画の背景

本報告書はシリア国ダマスカス市給水システム改善拡充計画調査のフェーズ II フィージビリティ調査の結果をまとめたものである。フェーズ II 調査はフェーズ I で提案された諸事業計画の内の公衆衛生面及び漏水防止対策等で改善効果が高いと判断された優先計画のフィージビリティ調査である。調査地域はシリア・アラブ共和国の南西部に位置し、ダマスカス市内のダマスカス市上下水道公社 (DAWSSA) の給水地域とメゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン地域の無許可居住地域を含む範囲である (調査位置図参照)。

DAWSSA はダマスカス市への安定給水を課題としている。1992 年の DAWSSA の全給水量は約 2 億 1,000 万 m³であった、しかしダマスカスにおける水供給は市内の井戸からの補足揚水にも関わらず乾期を中心に制限されている。給水のうち有収水量はわずか 36%にすぎないので既存の配水システムを見直す必要がある。この異常に高い不明水(UFW)量の割合は老朽化した施設やパイプからの漏水や不法な接続による取水行為が主な原因となっている。このため新規水源の確保に加えて配水管網の整備と漏水削減の対策が必要とされている。

このような状況の中改良策の第一歩として、シリア政府は 1994 年 2 月本件調査の実施を我が国に正式に要請した。これを受けて日本政府は 1995 年 3 月事前調査団を派遣した。業務実施協定書は、シリア政府と JICA 事前調査団の間で 1995 年 3 月 23 日に調印された。

1.2 調査業務

調査は本調査の業務実施協定書に示された作業計画案により 2 つのフェーズに分けられる。フェーズ I は基本計画調査で 1996 年 1 月から 1997 年 2 月まで実施された。フェーズ II はフェーズ I で策定された基本計画から双方の合意によって選定された優先案件のフィージビリティ調査の実施である。フェーズ II の調査目的は要約すると以下のとおりである。

- 1) 漏水防止対策のためのダマスカス市内の既存配水管網のブロック化 (DMA) 計画策定。
- 2) メゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン無許可居住地域の配水管網の整備計画策定。
- 3) 請求・徴収業務の統合とコンピュータの利用による収益管理の改善計画の策定、これに併せて
- 4) シリア側カウンターパートに対して技術移転を行う。

フェーズ II は以下に示す 2 回の現地調査と 2 回の国内作業よりなる。

- A. 国内準備作業 (1997 年 3 月)
- B. 第 1 次現地調査 (調査と解析 : 1997 年 4 月-8 月)

- C. 第1次国内作業（計画の策定と評価：1997年8月-10月）
- D. 第2次現地調査（最終報告書案の説明と協議：1997年10月-11月）
- E. 第2次国内作業（最終報告書の作成と提出：1997年12月）

上記の業務を遂行するために JICA は日本工営（株）に業務を委託し現地に調査団を派遣した。調査は JICA の作業監理委員会の監督の下円滑に進められた。調査団員はカウンターパート（DAWSSA）のすばらしい協力を得て調査を実施した。カウンターパートへの技術移転は調査期間中に現場調査ならびに室内作業をとおして実施された。さらにカウンターパート1名が日本国内で技術研修を行った。

第2章 調査地域の背景

2.1 国土と社会経済

シリア国は地中海沿岸の東部に位置し、その面積は185,000 km²である。首都はダマスカス市で調査地域はダマスカス市内に位置する。ダマスカス市はバラダ川がアンテイ・レバノン山脈から離れてエル・アラブ・トラフ平野へ流れでる所に位置する。ダマスカス市の都市部はバラダ川が形成した沖積扇状地に位置する。

1994年の国内総生産(GDP)は4,965億シリアポンド¹⁾で、一人当りのGDPは35,866シリアポンド²⁾である。1995年の同国の人口は1,380万人で1981年から1994年までの年平均人口増加率は約3.3%であった。また、シリア国では人口の約51%が都市部に居住しており、人口の都市集中が高い。調査地域の人口は1994年に約139万人で人口増加率は約2%であった。

2.2 水道

DAWSSAは1985年から住宅公益事業省の管轄下でダマスカス市に水道水を供給している。現状の給水人口は、水道料金徴収表から約120万人と算定されている。飲料水は主としてバラダ川上流に位置するバラダ湧水地域内井戸群とフィジェ湧水から取水されフィジェから総延長16kmの旧トンネルと15kmの新規トンネルを通してダマスカス市へ送水される。水は市内のワリ貯水池に貯留された後市内に設置されている幾つかの配水池へ分水される。バラダ湧水と市内の井戸より汲み上げられた地下水はピークデマンドに合わせて使用されている。

1995年のバラダ湧水の井戸群とフィジェ湧水からの汲み上げ量は約1億8,420万m³であった。これは全生産水量の約84%に相当する。市内の地下水は多くの井戸群から近くの小さな配水池へ汲み上げられそこから配管網を経由して各戸へ給水される。バラダとフィジェ湧水の水質はは一般に良好で浄水せずに飲料に使用できる。その他の大部分の水源からの水質もシリアの飲料水基準を満足する。

1995年において約250万m³の需要を満足できなかった。同年における不明水は全生産量の約64%であった。不明水の構成は漏水(34.7%)、不良量水計(14.4%)、不法使用(13.6%)、そして宗教施設と公共栓(1.7%)になっている。

第3章 調査対象地域の現状

3.1 配水管網

DAWSSA の主水源は、フィジェ湧水池とバラダ湧水池およびダマスカス市内の井戸群からなっている。湧水池からの水は、トンネルを通して自然流下によりワリ配水池に運ばれ、そしてワリ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る。市内の地下水は6月から2月までの水不足期間、井戸群の配水池に揚水され配水管網により配水される。

流量計はトンネルとバラダ貯水池の入口、配水池の出口管やポンプ場の送水管に設置されている。しかしながら、いくつかの配水池には設置されていない。既設流量計の約半数は、正常に作動しているが残り半は故障している。水道用水供給の計量が維持管理や配水施設での漏水解析のために配水池の出口管に必要である。

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 の範囲でダクタイル鋳鉄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。JICA 調査団により1997年6月から7月に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 m³/時で3.8箇所と推定された。

漏水問題は、主に配水管の内総延長の11%を構成する鋳鉄管で発生する。ダクタイル鋳鉄管の漏水は、建設機械による事故、継ぎ手ゴムの不適切な取り付けや不法接続により月一回程度発生する。漏水発見後30~50%の管がただちに修理される。配水本管と給水管の修理頻度は、図3.1.1に示すように過去4年間変化していない。これは鋳鉄管の漏水が継続的な修理にもかかわらず、改善されていないことを示している。各戸での給水管の漏水は、月に1000戸当たり約1.46ヶ所である。鋳鉄管に接続されている給水管は鋳鉄管と同様に古いため、そのほとんど全てが漏水していると考えられる。

DAWSSA は、1994年イタリア業者のヌーボピニョーネとSCADAと通信システムのターンキー契約を行った。プロジェクトは、1997年4月に完成予定であったが工事は開始されていない。システムは監視制御と通信システムで構成されている。遠隔操作弁、流量計や圧力計が配水の制御や監視のために管網内に据え付けられる。

3.2 メゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン地域

(1) 自然状況

メゼ・ラジィ地域は、ファエズ・マンスール高速道路の南に位置している。カファル・スセ・ラワン地域は、ハフェズ・アル・アサド高速道路の南に位置している。メゼ・ラジィとカファル・スセ・

ラワン地域の人口は、それぞれ 32,786 人と 14,000 人と算定される。標高は海拔 697 m から 715 m である。平均斜度は、メゼ・ラジィで約 1.1% またカファル・スセ・ラワンで約 1.5% である。

ダマスカスの都心部は、アンチレバノン山脈を発しエルアラブ盆の平野を東に流れるバラダ川が形成した沖積層により覆われている。メゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン地域の表層地質は、未固結な第四紀堆積物で構成されている。

(2) 住宅計画と社会状況

メゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン地域不法居住地域の地籍測量を、家屋の位地や建物の形式を知るために行った。結果は次のようにまとめられる。

(単位：個数)

| 建物形式 | メゼ・ラジィ地域 | カファル・スセ・ラワン地域 | 合計 |
|-------|----------|---------------|-------|
| 住居 | 2,402 | 945 | 3,347 |
| 学校 | 4 | 2 | 6 |
| モスク | 4 | 3 | 7 |
| 商店&工場 | 77 | 148 | 225 |
| 公衆浴場 | - | 3 | 3 |
| 種苗園 | 4 | 2 | 6 |
| 合計 | 2,491 | 1,103 | 3,594 |

本調査で、対象地域の生活環境のアンケート調査を 1997 年 6 月に行った。アンケート調査の結果を基に対象地域の社会状況を次のように要約される。

- i) 平均的家族構成は 8 人で平均世帯の収入は 3,500 から 6,000 シリアポンドで低所得者層に相当する。
- ii) 一人一日平均給水量は、172 リッターで給水源は 95% が DAWSSA である。
- iii) カファル・スセ・ラワン地区の 67% の住民とメゼ・ラジィ地区の 26% の住民が水量の不足に不満を持っており、またそれぞれ 56% と 26% が水圧に関し不満を持っている。
- iv) 住民の 97% は平均 1 m³ の貯水槽を使っている。不法居住者の 96% が現状水道料金での支払う意志がある。

(3) 水使用の現状

メゼ・ラジィ地域とカファル・スセ・ラワン地域では、DAWSSA により部分的に給水されている。地域内はワリ配水池とウェスターン配水池より給水されている。メゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラ

ワン地域の配水管網計画のため、地域内の現状での生活用水を基本計画調査で採用した 170 l/人/日で算定した。

その他用水の現状水消費量は、次に示すような基本計画調査で採用した一世帯当たりの原単位で算定した。

| 用途 | 個数 | 原単位 (m ³ /世帯) | 水消費量 (m ³ /日) |
|-------|-----|-----------------------------|-----------------------------|
| 学校 | 6 | 24 | 144 |
| モスク | 7 | 4 | 28 |
| 商店&工場 | 225 | 0.6 | 135 |
| 公衆浴場 | 3 | 15 | 45 |
| 種苗園 | 6 | 15 | 90 |
| 合計 | 247 | | 442 |

3.3 水質と環境

(1) 農業分析

基本計画調査において農業汚染（アルドリン、ディルドリン、ヘプタクロール、フェニトロチオン）の可能性が疑われていたオマウイン井戸群のうち3井戸（井戸1、4、13）について、1997年5月に井戸水試料を採取し、国内とシリアの二つの分析機関において分析・比較した。これらの分析の結果、試料には農薬が含まれていないことが判明したことから、オマウイン井戸群における農業汚染の可能性は低いものと判断された。しかし、シリアでは違法のものを含め農薬が広く使われているため、現在は全く行われていない定期的な農業検査を行うことが強く望まれる。

(2) 水道システムの水質

DAWSSA の水道水の水質は一般に高い水準にある（基本計画調査報告書）が、乾期にはフィジェ湧水からの供給の不足分を補うため市内の井戸から揚水をしており、このため水質には地域的なばらつきがある。管網内の水質の分布を明らかにするため、管網解析モデルに水質分析モジュールを追加し、分析を試みた。その結果、管網内の水質が低い地域（例、カダム地域）を特定することができた（図 3.3.1）。結果は、基本計画調査における現地水質調査の結果と一致していた。

(3) メゼ・ラジイ & カファル・スセ・ラワン地域の環境問題

メゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン地域の環境問題を明らかにするため、1997年の5月から7月にかけて地域住民 100 人を対象に聞き取り調査を行った。住民の 30%は、最も重要な環境問題の一

つとして、安全な飲料水の不足を挙げている。他の重要な環境問題としては、表流水の汚染が挙げられ、この問題については70%の住民が憂慮していることが判明した。汚水処理がされていないことが、その主因と考えられる。一方、大気汚染(4%)や騒音(6%)についての苦情は少なかった。調査地域は、ダマスカス中心街程都市化しておらず、大気汚染源や騒音源は限られている。地域住民の80%は、提案されている水道システムの改善・新設事業について、環境に係わる問題はないとしている。これは、住民の多くが建設工事のような短期の環境問題より、この事業から受ける長期の利益に期待していることを示している為と思われる。

3.4 組織と財務管理

(1) 組織

図3.4.1と3.4.2に組織図を示した。歳入関連業務は、(顧客に対する)給水管の接続、検針、そして料金徴収センターに係わる業務に携わっている顧客サービス局から始まる。顧客サービス局は職員数の面では他の局の倍ほどの規模(276名)であり、顧客サービスと料金徴収センターに係わる幅広い業務を任されている。予算と毎日の取引管理は、財務部の仕事で、ここでは倉庫管理や調達、歳出管理といった、会計局が管理すべきような財務以外の職務も行われている。会計局の業務範囲は、総ての歳入・歳出の会計管理と顧客に対する料金請求書作成で、これは既存のコンピュータ・システムを用いて行っている。

これら3つの局間には業務の重複があり、それぞれの業務内容と業務責任を明確にする必要がある。管理及び財務問題については局長及び総裁に決定権限があり、業務命令をそれ以下のレベルで承認する権限を委任されている組織等はない。このため、上級管理職が、細かい管理上の問題に対処せざるをえず、戦略的な将来計画を作成するような時間がないのが実状である。

(2) 財務

急速な都市化による需要の増大のため、現在の組織には新しい問題が発生する傾向にある。需要の増大に対処するため、これまでに多くの施設建設プロジェクトが着手されてきたが、営業面からの組織改正はほとんどされてこなかった。

財政に係わるデータを表3.4.1、3.4.2に示す。歳入の増加という観点からは、課税前の総収入が1990年の550万シリアポンドから1995年の7,480万シリアポンドと大幅な増加となっている。しかし、この期間に供給水量は大幅に増加したのに対し、実際の売上げに結びついた水量の割合は、1990年の34%から1995年の29%と減少している。財務管理の向上は、DAWSSAが今後更に大規模となる水道施設を、拡充し、所有し、運営していくために必要な歳入を確保していく為に不可欠であり、基本計画調査(JICA、1997)において木フィージビリティ調査に関する優先案件として選定したものである。早急な対策が必要なのは、(1)料金徴収と、(2)財政状況の確認と上位管理職に対する報告である。

表 3.4.3 に典型的な現在の料金徴収のスケジュールを示す。料金徴収の遅延は平均で 12.5 ヶ月（請求に 10.5 ヶ月の遅延、徴収に 2 ヶ月の遅延）である。この遅延は、財務管理にとって大きな障害となっている。料金徴収は 1982 年に一部コンピュータ化されたが、運營業務は未だに OA 化されておらず、手作業が多く、運営に必要なデータ分析ができていない。支出を管理できないことや、取配水やサービスにかかる費用を細目について把握することができないため、本当に必要な予算をたてられないでいる。運営費を組織内で細目に分配できないことも、運営上の問題を明らかにし、様々な活動についての歳出を管理することを難しくしている。

これらから明らかなように、現在の財務管理体制は、急増する人口や複雑化するシステムや情報にマッチした進歩を遂げてこなかった組織のものである。DAWSSA は公共事業体であり、商業的に採算のあった運営をすべきであるが、現状では基本的な運営費をまかなうのが精一杯であり、新規の設備拡張に必要な資本増加に対処できていない。

(3) コンピュータ

コンピュータ・システムは、80 年代前半に請求業務、会計、倉庫管理、及び給与管理の為に COBOL のプログラムを導入したことに始まる。これらは、比較的小規模の UNIX 上のネットワークによるものであった。最近になって、単独 PC をベースにした CAD のような技術用ソフトや表計算やワードプロセッサといった事務用ソフトが導入された。DAWSSA は、現在、ローカル・エリアネットワークを導入しようとしており、既存の PC を繋いで本局を中心とした顧客サーバー環境を構築しようとしている。総じて、現在ある情報システムやソフトは、総合的な計画や戦略なしに、別々に導入され、別々に発展されてきた。その結果、現在、組織内にいくつもの別々な自動化の孤島ができあがっており、これらのシステムは統合されていないか統合不可能となっている。

コンピュータ・システムの運営管理責任については明確にされていない。計画建設局は、コンピュータの高度利用を行っている組織の一つであり、情報システムの開発を専門とする特別なセクションを設けている。DAWSSA の現在のコンピュータの必要性和システムの開発程度については、表 3.4.4 に示した。

表 3.4.1 運営收支報告

(Source: DA WSSA accounting Directorate)

| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Water Produced (000 m ³) | 154,680 | 172,900 | 201,490 | 212,000 | 209,000 | 222,080 |
| Water Sold (000 m ³) | 53,280 | 64,515 | 66,328 | 70,000 | 69,582 | 63,596 |
| Water Sold (% of total production) ^m | 34% | 37% | 33% | 33% | 33% | 29% |
| Water delivered to water rights (000 m ³) ⁿ | 14,020 | 15,750 | 15,154 | 15,750 | 15,028 | 14,859 |
| Total accounted for water (000 m ³) | 67,300 | 80,265 | 81,482 | 85,750 | 84,610 | 78,455 |
| Unaccounted for Water (% of total production) | 56% | 54% | 60% | 60% | 60% | 65% |
| Average Cost (\$/m ³ produced) ^p | 0.63 | 0.66 | 0.69 | 0.69 | 0.86 | 0.97 |
| Average Tariff (\$/m ³ sold) ^p | 2.17 | 3.00 | 2.70 | 2.67 | 4.61 | 4.37 |
| Operating Revenues | | | | | | |
| Water Sales | 115,657,868 | 199,306,344 | 179,126,281 | 187,163,513 | 320,991,221 | 278,191,915 |
| Cost Recovery Services & Fees | 13,352,711 | 21,422,020 | 23,233,802 | 24,690,816 | 48,426,323 | 55,229,006 |
| Sale of Connection Materials | 2,219,513 | 2,507,869 | 3,215,977 | 4,230,948 | 3,450,660 | 3,348,949 |
| Other Revenue | 4,339,884 | 3,390,899 | 3,446,209 | 5,377,817 | 6,654,672 | 8,241,847 |
| Bank Interest | 39,176 | 114,414 | 160,222 | 318,931 | 320,690 | 315,122 |
| Previous Year's Adjustments | - | 1,036,641 | - | 3,356,824 | - | - |
| Total Revenues | 135,609,152 | 221,778,187 | 209,182,491 | 225,138,849 | 379,843,566 | 345,326,839 |
| Operating Expenses | | | | | | |
| Salaries & Wages | 40,365,578 | 43,370,708 | 52,721,801 | 57,313,006 | 74,336,324 | 83,341,723 |
| Benefits | 7,970,999 | 8,563,920 | 11,925,133 | 12,116,067 | 17,914,417 | 22,941,860 |
| Sub-total | 48,336,577 | 51,934,628 | 64,646,934 | 69,429,073 | 92,250,741 | 106,283,583 |
| Energy & Utilities | 22,077,927 | 29,130,575 | 36,898,942 | 27,356,795 | 32,018,654 | 45,841,074 |
| Chemicals | 1,861,063 | 3,619,879 | 3,579,510 | 4,075,856 | 3,727,908 | 5,442,000 |
| Purchase of service connection materials for re-sa | 781,410 | 1,227,297 | 1,632,034 | 2,821,856 | 3,068,393 | 2,939,940 |
| Materials | 2,455,063 | 1,931,060 | 3,432,293 | 5,470,420 | 2,798,561 | 2,788,720 |
| Service fees | 18,979,171 | 24,059,394 | 25,290,988 | 28,501,920 | 31,624,374 | 36,511,580 |
| Other Expenses | 395,658 | 561,914 | 441,249 | 384,844 | 290,522 | 1,293,726 |
| Previous Year's Expenses | 2,710,021 | 1,313,215 | 2,605,988 | 8,098,270 | 13,830,897 | 15,352,013 |
| Total Direct Expenses | 97,596,690 | 113,777,982 | 138,525,938 | 146,134,034 | 179,610,050 | 216,425,636 |
| Depreciation | 32,449,648 | 36,137,223 | 40,019,431 | 39,749,619 | 50,224,879 | 54,100,434 |
| Net Income (deficit) | 5,562,814 | 71,862,982 | 30,637,122 | 39,255,196 | 149,998,637 | 74,800,769 |
| Profit tax | 4,664,141 | 53,221,000 | 29,305,275 | 33,721,759 | 87,535,873 | 48,338,215 |
| Net Income (deficit) after taxes | 898,673 | 18,641,982 | 1,331,847 | 5,533,437 | 62,462,764 | 26,462,554 |
| Financial Indicators | | | | | | |
| Working ratio (direct expenses/revenue) | 0.72 | 0.51 | 0.66 | 0.65 | 0.47 | 0.63 |
| Operating ratio (total expenses/revenue) | 0.96 | 0.68 | 0.85 | 0.83 | 0.61 | 0.78 |
| Profit margin (before taxes) | 0.04 | 0.32 | 0.15 | 0.17 | 0.39 | 0.22 |

(1) based on metered billings

(2) based on metered billings, but no revenue collected

(3) equal to income from water sales divided by volume of water sold

表 3.4.2 歳入と歳出

| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|----------------------|
| Source of Funds | | | | | | |
| Operating Income Before Taxes | 5,562,814 | 71,862,982 | 30,637,122 | 39,255,196 | 149,998,637 | 74,800,769 |
| Depreciation | 32,449,648 | 36,137,223 | 40,019,431 | 39,749,619 | 50,234,879 | 54,100,434 |
| Loans Received | 127,897,417 | 147,653,462 | 178,604,884 | 613,720,042 | 359,577,715 | 585,899,631 |
| Grant Aid | | | 1,501,319 | | | |
| Increase in Capital | | | | | | 750,806,993 |
| Increase in Payables | 85,069,595 | 90,030,062 | 26,290,126 | 206,992,610 | 146,154,451 | (93,870,388) |
| Total Sources | 250,979,474 | 345,683,729 | 277,052,882 | 899,717,467 | 705,965,682 | 1,371,737,379 |
| Uses of Funds | | | | | | |
| Capital Investments | 70,544,102 | 74,488,203 | 76,767,380 | 334,161,986 | 264,051,482 | 240,639,313 |
| Foreign Loans Repayment | 14,741,655 | 15,903,054 | - | 67,944,821 | 37,855,453 | 38,900,000 |
| Loans Interest | 76,325,174 | 85,103,348 | 81,197,520 | 143,496,345 | 150,804,247 | 258,630,013 |
| Increase in receivables | (24,492,565) | 121,977,844 | 62,451,454 | 298,041,267 | (35,745,886) | 758,833,713 |
| Increase in inventories | (3,905,507) | 174,171 | 22,732,739 | 60,674,664 | 19,108,430 | (15,754,784) |
| Income Taxes | 4,664,141 | 53,221,000 | 29,305,275 | 33,721,759 | 87,585,873 | 43,562,410 |
| Transfer to Ministry of Finance | | 2,000,000 | | | | |
| Total Use of Funds | 137,879,001 | 352,839,620 | 272,454,368 | 938,040,842 | 523,609,598 | 1,324,810,665 |
| Net working capital (SL) | 113,100,473 | (7,152,891) | 4,598,514 | (38,323,375) | 182,356,084 | 46,926,714 |
| SUS @ official exchange rate of 45 SL/US\$ | 2,692,868 | (170,378) | 109,488 | (912,461) | 4,341,812 | 1,042,816 |
| Financial indicators | | | | | | |
| Income/total sources | 2.2% | 20.8% | 11.1% | 4.4% | 21.2% | 5.5% |
| Loans/total sources | 51.0% | 42.7% | 64.5% | 68.2% | 50.9% | 42.7% |
| Capital investment/total sources | 28.1% | 21.5% | 27.7% | 37.1% | 37.4% | 17.5% |
| Capital investment/loans rec'd | 55.2% | 50.4% | 43.0% | 54.4% | 73.4% | 41.1% |
| Debt service/total sources | 36.3% | 29.2% | 29.3% | 23.5% | 26.7% | 21.7% |

表 3.4.4 コンピュータ導入の必要性と評価

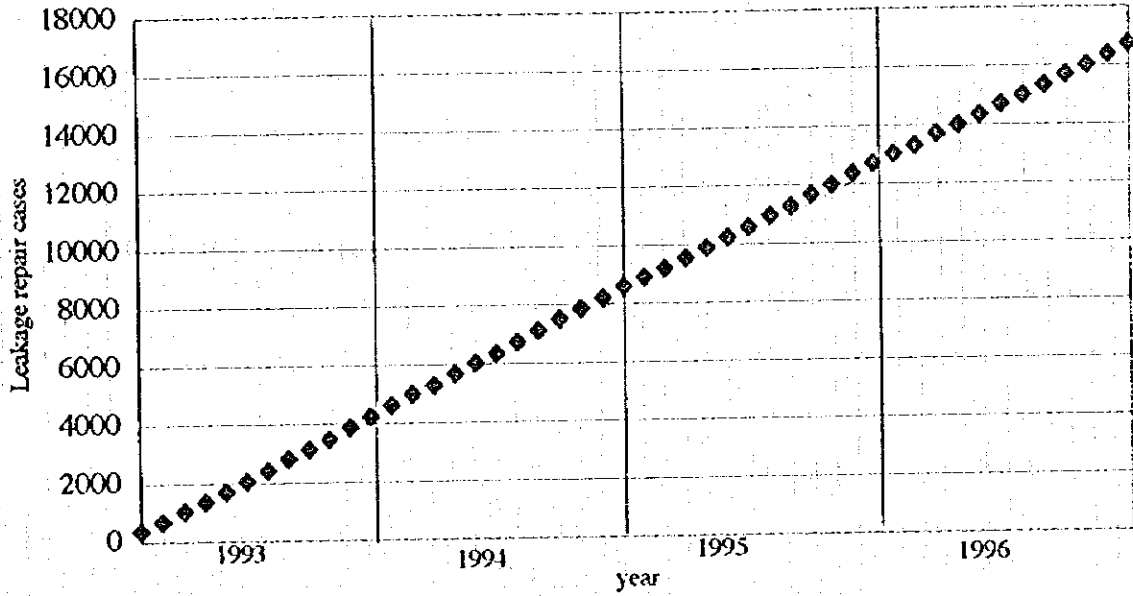
| Applications | Functional Areas | | | | | | | |
|----------------------------|--------------------|----------------------|-------------|------------------|---------|------------|-------------------------|-----------------|
| | Production Centers | Distribution Network | Engineering | Customer Service | Finance | Accounting | Administrative Services | Human resources |
| Office automation | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Budgeting | ○ | ○ | ○ | | ○ | | | |
| Meter Reading | | | ○ | ○ | | ○ | | |
| Billing | | | | ⊙ | ○ | ⊙ | | |
| Customer Information | | | | ○ | ○ | ⊙ | | |
| General Ledger | | | | | | ● | | |
| Cost Accounting | | | | | | ○ | | |
| Expenditure Control | | | | | ○ | ○ | | |
| Cash Management | | | | | ○ | | | |
| Inventory Management | | | | | | ⊙ | | |
| Purchasing | | | | | ○ | ○ | | |
| Project Management | | | ○ | | ○ | ○ | | |
| Laboratory Information | ⊙ | ⊙ | ○ | ○ | | | | |
| Production Operations | ⊙ | ⊙ | | | | | | |
| Maintenance Management | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | | |
| Human Resources Management | | | | | ● | ⊙ | ○ | |
| Geographic Information | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |
| Computer Aided Drawing | ○ | ○ | ⊙ | ○ | | | | |

Partially Developed ⊙

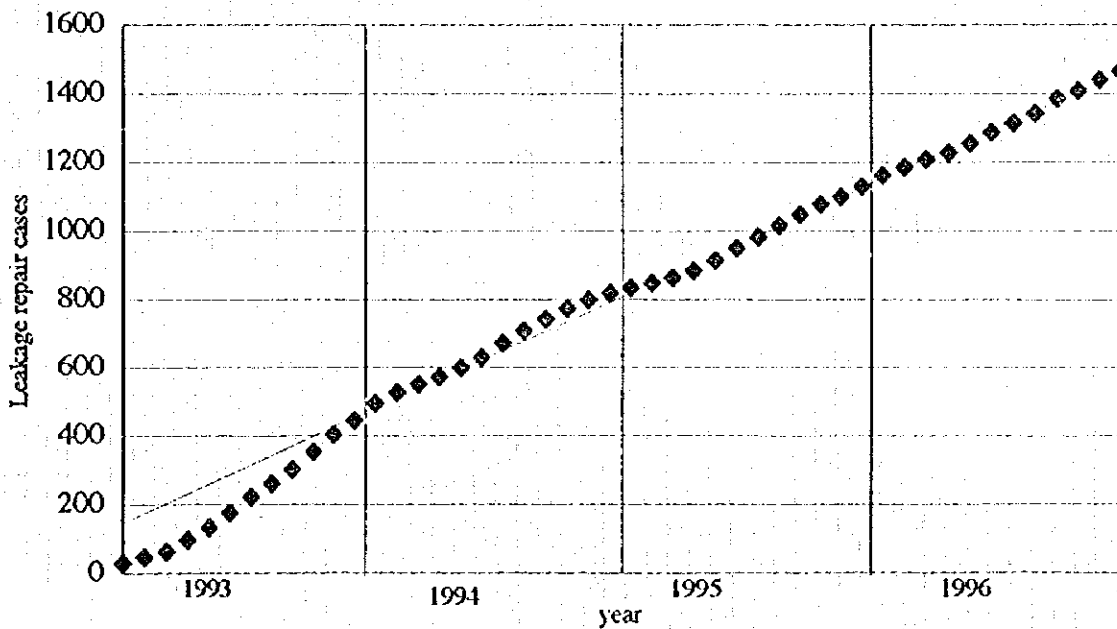
Exists ●

Needed ○

Cumulative monthly repair record from January 1993 to December 1996
for leakage on service pipes



Cumulative monthly repair record from January 1993 to December 1996
for leakage on distribution pipes

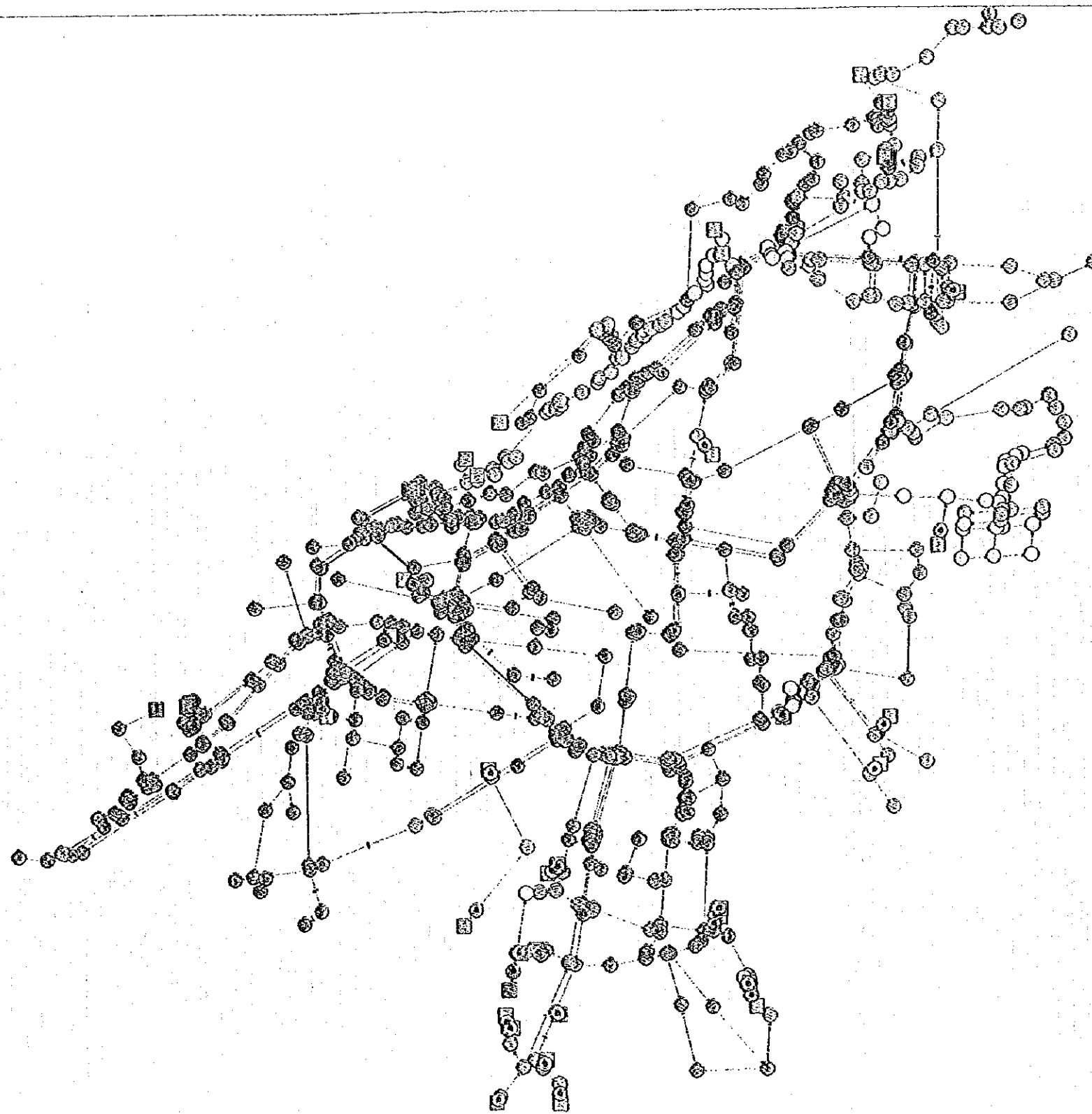
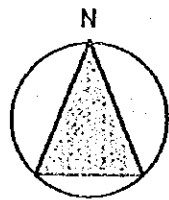


JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

THE STUDY ON THE DEVELOPMENT OF
WATER SUPPLY SYSTEM FOR THE DAMASCUS CITY

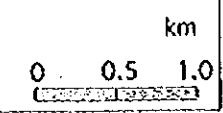
図3.1.1 累積月別漏水修理記録

NIPPON KOEI CO., LTD.

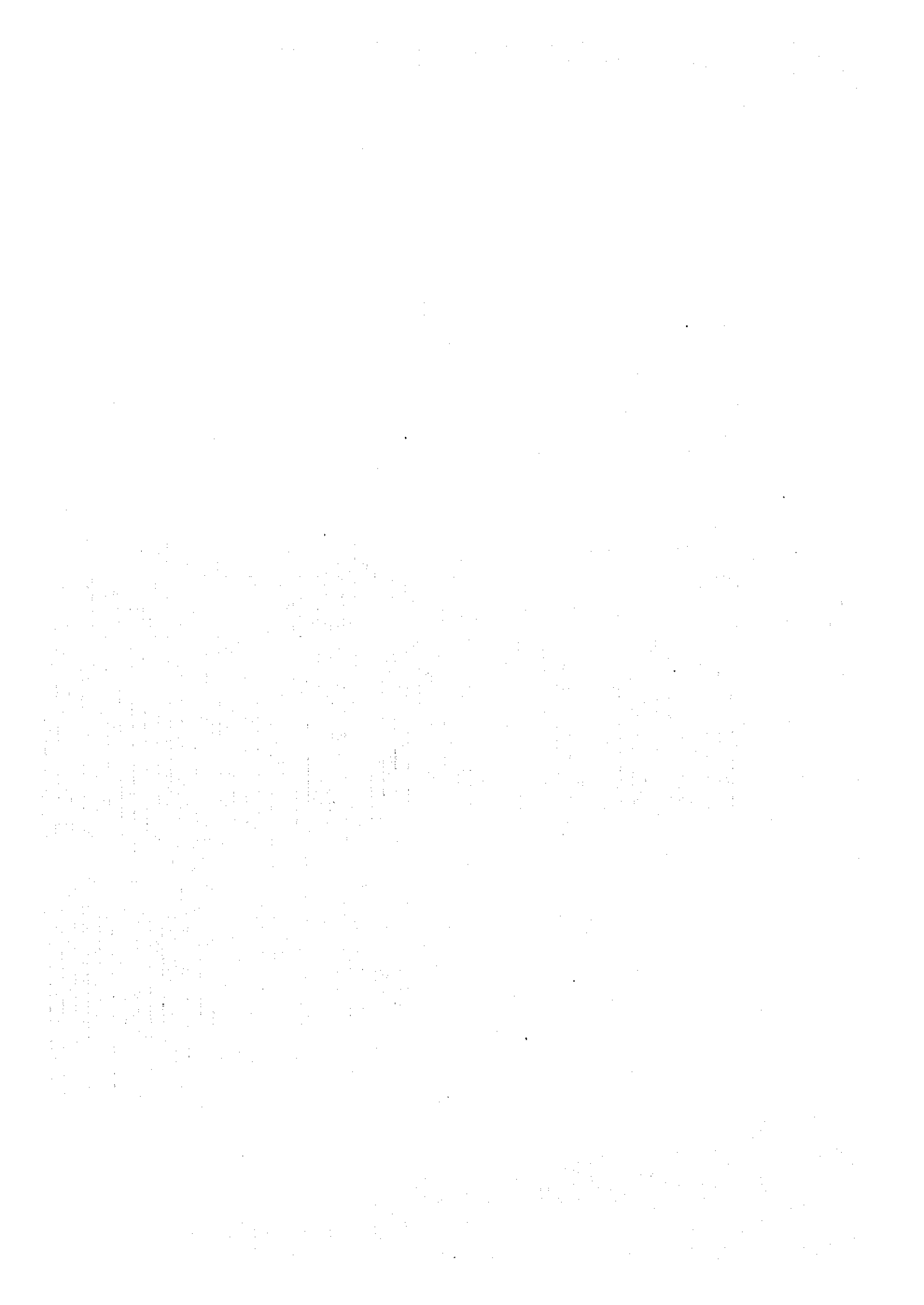


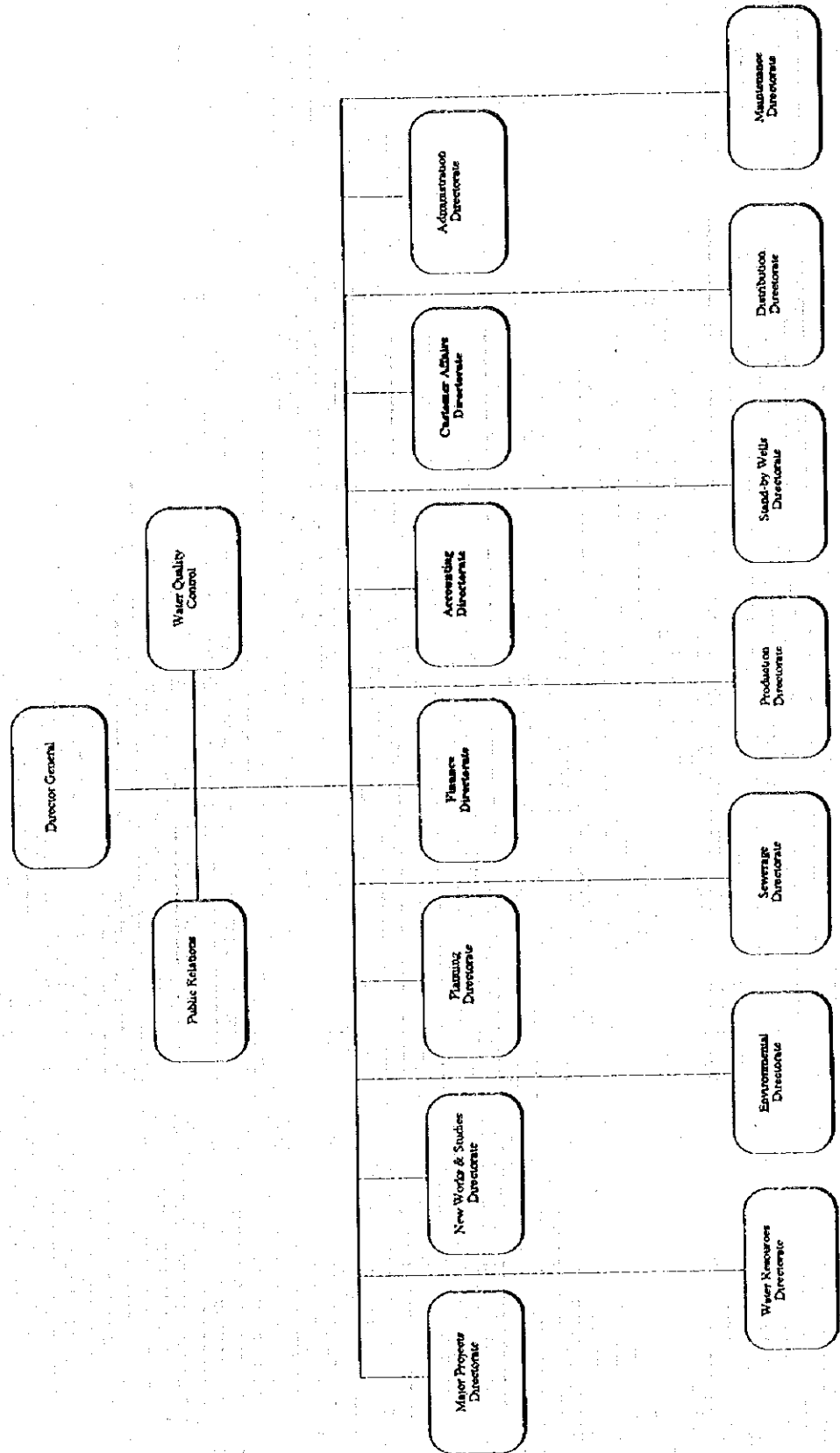
NO3 Concentration

- < 5 mg/l
- 5 - 10 mg/l
- 10 - 15 mg/l
- 15 - 20 mg/l
- 20 - 25 mg/l
- 25 - 30 mg/l
- 30 - 35 mg/l
- 35 - 40 mg/l
- 40 - 45 mg/l



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
THE STUDY ON THE DEVELOPMENT OF
WATER SUPPLY SYSTEM FOR THE DAMASCUS CITY
図3.3.1 乾期の予想給排水質 (現状)
NIPPON KOEI CO., LTD.

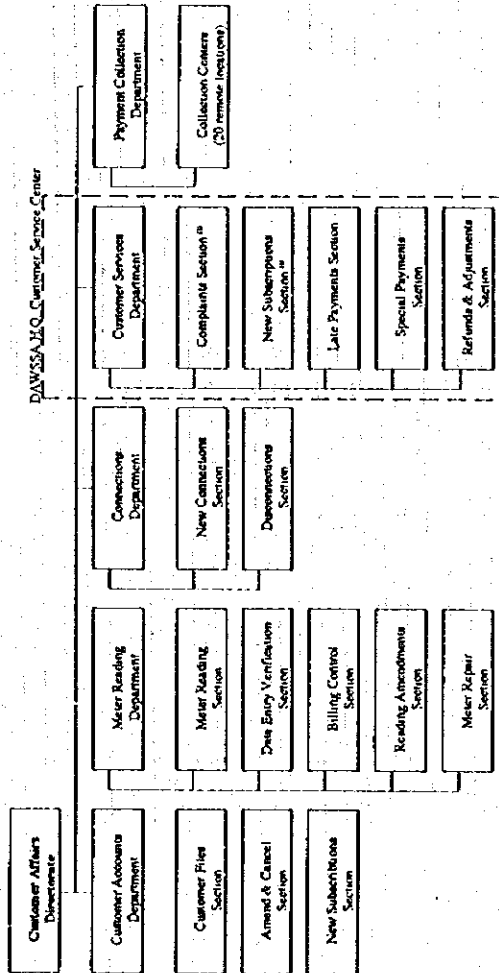
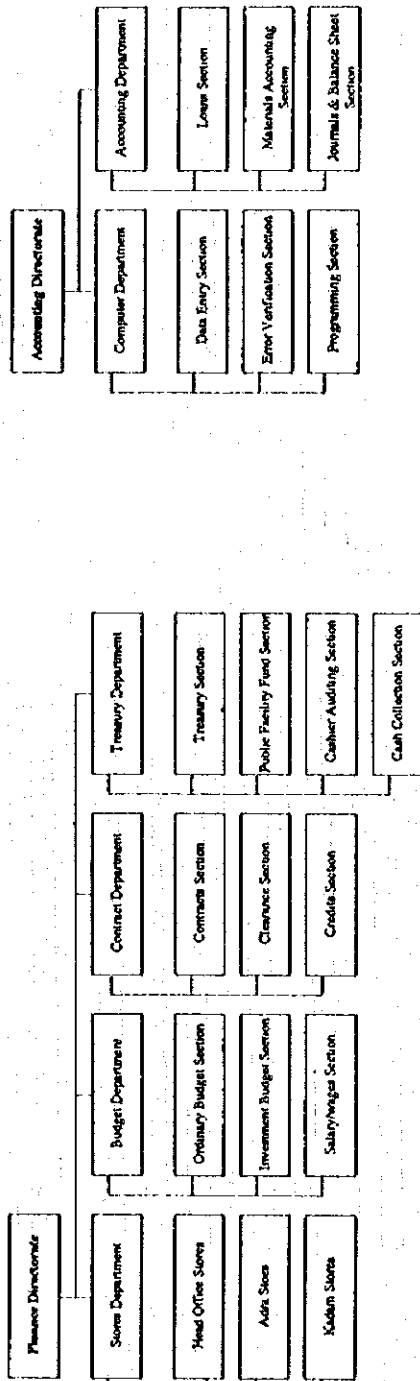




JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
 THE STUDY ON THE DEVELOPMENT OF
 WATER SUPPLY SYSTEM FOR THE DAMASCUS CITY

図 3.4.1 現状の DAWSSA 組織図

NIPPON KOEI CO., LTD.



(1) Customer service representatives for new subscribers and complaints are located at three payment collection centers.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

THE STUDY ON THE DEVELOPMENT OF WATER SUPPLY SYSTEM FOR THE DAMASCUS CITY

図 3.4.2 経済・財務関連局の組織図

NIPPON KOGI CO., LTD.

第4章 計画策定

4.1 基本方針

本調査は3つの主要課題よりなる即ち 1) 漏水防止対策のためのダマスカス市内の既存配水管網のブロック化 (DMA) 計画策定。2) メゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン無許可居住地域の配水管網の整備計画策定。3) 請求・徴収業務の統合とコンピュータの利用による収益管理の改善計画の策定である。

計画策定の基本方針を要約すると以下のとおりである。

1) 配水ブロック (DMA) 計画

- a) 水不足解消対策としてのブロック化 (DMA) 計画の確立。
- b) 配水管網を維持しやすく操作が簡単なように適切な配水ブロックを確立。
- c) 配水管網を給水地域の特質や規模によって適切な配水ブロックに分割する。
- d) 各ブロックへの給配水の流入・流出測定箇所の数は最小化。
- e) SCADA システムとの関係を考慮。

2) メゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン地域の配水管網の整備

- a) ダマスカス市の都市計画の現状と無許可居住地域の正常化の把握とメゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン地域に対する市当局の実行意志の確認、
- b) DAWSSA の既存水道システムの拡張計画とする、さらに SCADA システム計画との調整も考慮する。

3) 財務管理機能の改善計画

- a) データベースの構築による検針データと顧客口座の管理のための請求業務の効率の改善、
- b) 請求の自動化、顧客勘定と財務管理情報システムのための戦略の開発と、
- c) 自動化を支援するに必要な組織変更、要員と訓練に関する勧告案の準備と DAWSSA の財務管理機能の大統合の準備。

4.2 配水ブロック (DMA) 計画

(1) 現況

調査地域での測定された日平均給水流量は 479,537 m³/日であった。流量測定結果から、ほとんどの配水本管での瞬間最大流速は 2.0 m/秒以下で概ね良好と判定された。測定地域での夜間最小流量は 4.34 m³/秒と算定された。

配水本管での水圧分布も概ね DAWSSA の基準範囲内であったが、モハジュリン、ルクアルディンとベルゼ各地区では水圧が 6.0 kgf/cm² 以上の幾つかの配水本管がある、一方カダム、ヤルモク、シャゴールとジョパール地区では幾つかの配水本管で水圧が 3.0 kgf/cm² 以下であることが判明した。

一日の消費水量パターンについても流量測定とインタビュー調査結果から推定された。各個貯水槽を所有する世帯では消費水量が 10 時から 14 時と 20 時から 24 時の間にピークと成る、一方各個貯水槽を持たない世帯では一日中継続的に生活用水が使用されピーク消費時間滞を特定できなかった。各個貯水槽を所有する世帯では季節に関係なく通年貯水槽を利用しており、少なくとも 21%以上の世帯が毎日貯水槽を使用している。

漏水調査 (1997 年 7 月) から鑄鉄管での単位長さ当たりの漏水事故率が 3.8 箇所/km で単位時間長さ当たりの漏水量が 30.3 m³/時/km と推定された。

(2) 管網解析

配水ブロック計画において、管網解析は最初実施すべき重要な検証手法である。図 4.2.1 に示す通り、管網解析はコンピュータで解析する為に簡素化された管網モデルで実施された。コンピュータ化モデルでの各節点及び各管路で管路長、管径、標高、水需要等の管網解析必須データの割り振りが必要である。管網解析は、マスタープランでの水需要予測での管網解析結果を本現地調査結果から初期解析を更正して豊水期での水需要予測で実施された。解析結果から、低水圧ゾーンである D10、D06 と D08 各大ブロックでの配水本管の再構成と合併の調整が必要と提言された (図 4.2.2 参照)。この為には、新たにゾーン間の連結管及び分離用弁が必要とされる。また、大ブロック D10 と B03 内での中ブロックに送水能力不足の配水本管や残留水圧の著しく低い地域があるので、これらの配水本管は適切な管径を持つパイプに置き換える必要がある。

(3) 配水ブロック (DMA) 計画

配水のブロック化 (DMA) は以下の基準にて計画された；

| 分類 | 基準 |
|-----------|---|
| 大ブロックシステム | - 配水池毎の給水区域 - 配水本管総延長：50 km - 300 km |
| 中ブロックシステム | - 配水本管総延長：30 km - 50 km |
| 小ブロックシステム | - 配水本管総延長：10 km - 15 km - 給水人口：15,000 - 20,000 |

配水ブロック (DMA) 計画は、図-4.2.2と4.2.3に提示された通り配水計画と計装化された漏水防
御に有効なシステムを念頭に提案された。配水ブロック (DMA) 計画は DAWSSA が実施を進めている
SCADA システムを取り込む方針とする。SCADA システムは送配水本管での流量制御・監視を目的とし
ているから、配水ブロック (DMA) 計画は最初にあつたブロック層から成るものとする。つまり第
一位のブロック層は、SCADA システムに取り込まれた配水池と連結する送水管と主要な配水幹線から
なる SCADA01 とする。第二位の層は、原則 DAWSSA が管理する給水系統地域ごとに 21 の大ブロックか
ら構成されている。21 の大ブロックの内 8 つの大ブロックは、管網解析結果を反映させた水圧分布の
均一化、標高状況、主要道路状況や行政区分等を考慮してさらに 36 の中ブロックに再分割される。

小ブロックシステムは、ブロック分割の検討はするが提案はしないこととした。なぜなら、小ブ
ロックシステムは配水本管での流量監視システムが整備されかつ小ブロックの必要性が検討できるデ
ータの蓄積が十分なされた後に導入されるべきものであるため、現時点では時期尚早と判断された。

提案された配水ブロックシステムは下記に要約されている：

| システム分類 | ブロック数 |
|-----------------------|-------|
| 1. 大ブロックシステム | 22 |
| - SCADA01 | 1 |
| - 中ブロックに分割されない大ブロック | 13 |
| - 中ブロックに分割される大ブロック | 8 |
| 2. 中ブロックシステム | 36 |
| 3. 提案された配水ブロックシステムの合計 | 50 |

漏水調査及び監視の必要性の観点から各配水ブロックの実施順位を決定するために、提案された配
水ブロック化計画は給水人口、無許可居住者数、水需要、節水可能量や鉄管使用率等を指標として
評価された。評価結果から、D10 の南に位置する 7 個の中ブロック、ルクアルディン地区の D06.3、

モハジェリーン地区のD06.4とカファル・スセ地区にある大ブロックD11が優先度の高いブロックとして判定された。

4.3 DMAパイロット地区調査

優先順位の高い大ブロックD10の中ブロックの内ヤルモク地区とミグン地区に位置する中ブロックD10.4とD10.5がそれぞれDMAパイロット地区として選定された。選定理由は、これら両地区が低水圧地区かつ無許可居住区の集中地区でありダマスカス市が抱える問題点を象徴していること、さらに両地区が居住地区であるのでダマスカス市給水の大部分を占める生活用水の消費パターンを代表するものと考えられる。

(1) パイロット地区の概要

パイロット地区の水利用に関する主なデータは以下のとおりである：

| 中ブロック No. | D10.5 | D10.4 |
|-----------|---------|---------|
| 地区名 | ミグン | ヤルモク |
| 面積 | 181 | 227 |
| 人口 | 88,300 | 214,700 |
| 総人口 | 303,000 | |
| 水需要 | 37,270 | 65,900 |
| 無許可居住区水需要 | 0 | 24,560 |
| 水需要計 | 37,270 | 90,460 |
| ブロック水需要割合 | 29 | 71 |
| 総水需要 | 127,730 | |

(2) 水使用と水圧の現況

パイロット地区での測定された一日当たりの平均水消費量と標高は下記のとおりである：

| 中ブロック No. | D10.5 | D10.4 |
|-------------------------|---------------|---------------|
| 水消費量(m ³ /日) | 56,865 | 60,382 |
| ブロック水消費量割合(%) | 49 | 51 |
| 地表での標高(m) | 688.67-678.87 | 682.00-670.40 |

パイロット地区は標高755.50mのウエスタン配水池(110)から給水されている。5個の消火栓口での最小水圧は2.5 kgf/cm²から1.0 kgf/cm²の範囲にあり、DAWSSA基準である3.0 kgf/cm²以上を満たしていない。インタビュー調査から、各戸貯水槽の平均容量は0.8m³であった。各戸貯水槽への

水補給は全世帯数の約19%が午後8時から朝7時までの11時間の間で実施していた。夜間3時から4時までの流量測定から0.0179 m³/時を一世帯当たりの夜間水使用量と判定した。測定結果から、夜間最小流量は1.19 m³/秒 (4,280 m³/時) と推定した。

(4) 夜間最小流量と UFW

パイロット地区での夜間最小流量と UFW は測定結果に基づいて下記のとおり要約されている：

| | (m ³ /時) | リッター/世帯/時 | (%) |
|---------|---------------------|-----------|-----|
| 夜間最小流量 | 4,280 | 113 | 100 |
| 貯水槽補給水量 | 720 | 14 | 12 |
| 夜間使用量他 | 550 | 15 | 13 |
| UFW | 3,010 | 81 | 75 |

(注) UFW は漏水と無許可居住区使用量を含む。

4.4 メゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン地域

(1) 給水地域と給水人口

提案された配水のブロック化計画によると、メゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン無許可居住地域は、ワリ配水池より給水される D11 大ブロックの一部である。改善される給水地域と給水人口は、地形測量の結果と次表の JICA 基本計画調査による人口予測を基に決定した。

| | 面積 (ha) | 人口 |
|-------------------------|---------|--------|
| i) 改善される給水地域 | 191 | 46,800 |
| (正規居住地域) | 47 | 14,800 |
| (無許可居住地域) | 93 | 32,000 |
| (農地/緑地) | 51 | |
| ii) D11 地区の需要量を考慮した追加地域 | 395 | 20,400 |
| iii) 全体給水地域 | 586 | 67,200 |
| (正規居住地域) | 450 | 20,400 |
| (無許可居住地域) | 136 | 46,800 |

(2) 水需要予測と給水量

必要給水量は次の通りである。

不明水を含むメゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン無許可居住地域の必要給水量

生活用水 : 8,740 (m³/日)

その他用水 : 6,330 (m³/日)

不明水を含むメゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン無許可居住地域の合計必要給水量

: 15,070 (m³/日)

配水本管の仕様を決定するための D11 区画内の他の給水量

: 6,600 (m³/日)

D11 区画の総給水量 : 21,670 (m³/日)

一日平均給水量 : 251 l/秒

一日最大給水量 : 286 l/秒

4.5 財務管理の改善

財政的に自立した効率的な組織を創造することは明らかに長期的な目標である。本フィージビリティ調査では、(a) 財務管理の改善、(b) 歳入の増額、(c) 予算組みや支出管理に係わる運営体制の改善、を目指した改善策を策定することを目的としている。

DAWSSA が、より良い、効率的なサービスを提供するためには、限られた財源を最大限に活用する必要がある。今日の近代的な公共事業体は、コンピュータ化によってこのような問題に対処している。コンピュータ化は、DAWSSA の将来の財政状況を改善するのに中心的な役割をもっている。本調査では、様々な改善の可能性について、DAWSSA の上級管理職と打ち合わせを重ね、その結果、以下のような改善策を提案する。

組織改革は (a) 意志決定を合理化する為、そして (b) 役割や責任分担を明確にする為、に不可欠である。これらの目的は、組織を機能別に整理統合することによって実現できると思われる。推薦される改善策は図-4.5.1 に示すとおりである：1) 料金徴収機能を顧客サービス局から会計局に移行する、2) 倉庫管理機能を会計局から物資の最大の使用・指定者である新規設備・研究局に移行する、3) 新しいコンピュータ・システム、SCADA、そしてデータ・コミュニケーション・システムの計画・導入・運営を行う情報システム局を新設する。

財源である料金徴収を補助するためには、整理された顧客情報システムが必要である。目的としては、(a) 口座情報へのアクセスの改善、(b) 顧客サービス業務の精度及び対応時間の改善、(c) 顧客情報の修正・保管の改善、が考えられる。これらの目的は、過去の記録の保管を目的としたデータベース管理システムや文書管理システムが統合されたコンピュータ化された顧客情報システムを

導入することによって達成できると思われる。全ての地域料金徴収センターは、最新の情報の読み出しができるように、このデータベースと接続されている必要がある。

歳入の増加や料金請求・料金徴収の効率化の為には、料金請求・料金徴収業務の改善が必要である。その目的としては、(a) 料金請求の遅延の削減、(b) 請求ミス削減、(c) 滞納料金の徴収の迅速化、が考えられる。これらの目的は、効率的でない経營業務を減らし、又、水道メーターの検針や請求業務を自動化するような技術を取り入れることによって達成されたと考える。具体的な提案としては、1) メーター設置規格を設けて、検針の効率化を図る、2) 携帯型のデータ入力装置を利用して、検針作業を自動化する、3) 料金請求関連業務間に発生する無駄な時間を削減する、4) エラー確認業務とエラー訂正業務を統合する、5) 検針と料金徴収の期間を3ヶ月から4ヶ月とする、6) 顧客口座及び料金請求に自動データ検査機能がついた近代的なコンピュータ・システムを導入する、7) 滞納通知を毎月発行し、6ヶ月に達した場合には最終通知を発行しサービス停止の警告をする。

財務管理を補助すべき会計制度は、支出の管理、傾向の分析、予算案作成の為に必要な情報を提供するものに改善されなければならない。目的としては、(a) 正確で迅速な財務情報の提供、(b) 歳出を管理するのに必要な支出についての情報提供、(c) 予算案作成に必要な情報提供、が考えられる。これらの目的は、支出会計のコード化及び自動化された財務管理システムを活用することによって達成されると思われる。

4.6 コンピュータ・システム

推奨される顧客情報システム (CIS) と財務管理情報システム (FMIS) の構成を図 4.6.1 に示す。メインのシステムは DAWSSA の本局の現在のコンピュータ・センターに設けるファイル・サーバーに設置する。料金徴収センターや顧客サービスセンターは、中央のサーバーとの接続が途絶えても稼働する必要があるため、20の料金徴収センターについては単独の稼働ができるシステムを設置すべきである。メインのデータベースは、DAWSSA 本局に設置され、端末 (料金徴収センター) でデータベースの利用・修正を行い、情報がメインのデータベースに戻されるという形態をとる。

読みとったメーターのデータを入力したり、徴収料金を計算するのは DAWSSA 本局で行う。一方、料金請求書の打ち出し、料金徴収、そして顧客口座への入金金は、顧客が実際に支払いをする料金徴収センターで行う。顧客の質問に答えられるよう、顧客口座の情報については、全て料金徴収センターでわかるようにする。

DAWSSA 本局内では、最近 DAWSSA が導入した Novell ネットワーク (LAN) を用いて、データ管理をする。端末の料金徴収センターは、本局や他の料金徴収センターと、シリア電話公社 (STE) の X.25 交衆通信回線を介して接続する。

コンピュータ・プログラムを決める上で最も重要なのは、OS の決定である。これは、汎用で、業者によってしっかりサポートされており、最近導入したハードと相性が良い必要がある。一般に、大規模な顧客・サーバー環境は、UNIX 上に構築されてきたが、近年では、PC による公共事業管理システムの発展が著しく、DAWSSA の必要性も PC で満たすことができると思われる。従って、将来のネットワークは PC を基本としたものとし、Novell ネットワークと互換性のあるものとする。Oracle SQL のような関係型データベースで、質問検索機能を持ったものが望ましい。

ソフトについては、市販のものを購入しカスタマイズする、或いは専用のプログラムを構築させる等の手段が考えられる。しかし、長期のコストを考えると、市販のものの方が優れていることが考えられるので、専用プログラムを組むことは最小限に止めるべきである。

- (a) 顧客口座モジュールでは、顧客のメーター高、過去の料金徴収の記録、サービスの記録、住所、口座の状況、未徴収額、支払い等の概要について管理をする。
- (b) 料金請求モジュールでは、顧客のメーター高、顧客口座データ、顧客サービスシステムデータから、請求書を作成し、支払いを処理し、未徴収額を把握し、料金徴収の指示をする。
- (c) 顧客サービスモジュールは、顧客に関わる特別な要求、例えば過剰請求についての苦情、質問、サービス停止、口座の変更、サービスの開始状況、水利権、等についての情報を管理する。このモジュールは、顧客の申込用紙をデジタル像として見るができるような文書管理モジュールにつながっていることが望ましい。
- (d) 管理情報モジュールは、傾向についての報告、滞納・未徴収についての報告、給水管の数やタイプといった給水システムの施工/サービスに関連した情報を管理職に提供する。

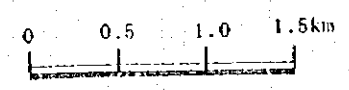
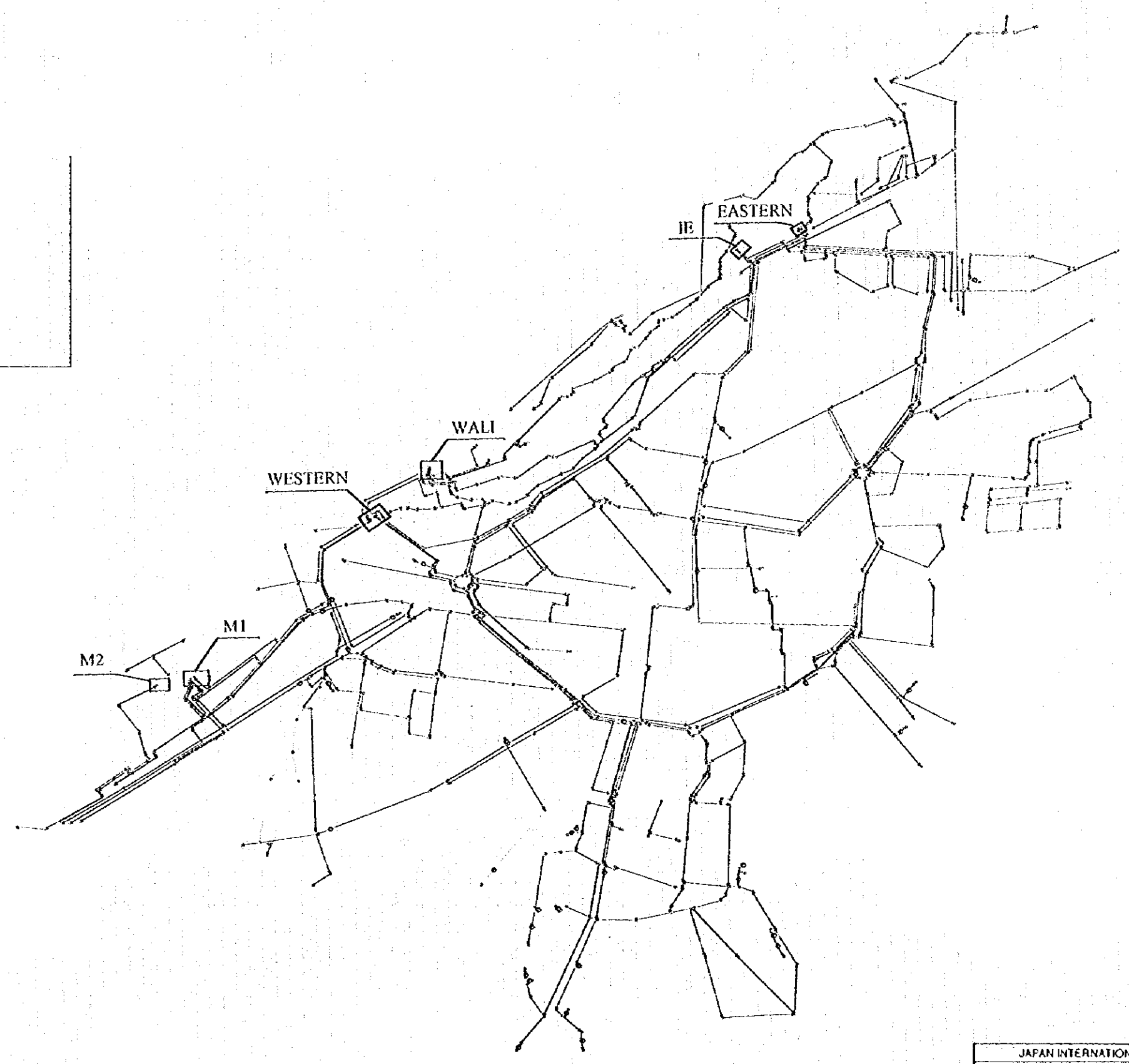
財務管理システムは、顧客情報システムと連動した三つの総合モジュールから成り立つ。

- (a) 会計モジュールは、現在の会計チャートに会計コードシステムを導入したものに基づいている。データはシステムの業務状況に応じて一度だけ把握される。これは、歳出入を組織内の部署のそれぞれのプログラム・プロジェクトについて細目に記録する。
- (b) 予算作成モジュールは、投資と通常運営の予算の作成及び監視を補助するものである。このモジュールは、様々な部署（支出単位）から業務計画やプロジェクトについての詳細情報を集め、これらを統合し、予算案を作成し、協議の資料とする。このモジュールは、最終予算の決定までの予算案の策定、統合、承認、協議といった一連の過程を簡素化させる。承認後、モジュールは予算の執行や財務に適した様式の予算書を作成する。

- (c) 管理情報システムは、様々な段階で必要な財務報告書を作成する。これは、歳入・歳出についての月例報告書、会計年度末までの予算残額、予算超過予想を含むものとする。このシステムは、データの分析や報告書の作成を簡易にする為、検索機能を持たせる。

LEGEND

| | |
|-------------|---|
| Under 100mm | ○ |
| Over 100mm | ○ |
| Over 200mm | ○ |
| Over 300mm | ○ |
| Over 400mm | ○ |
| Over 500mm | ○ |

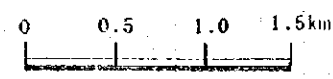
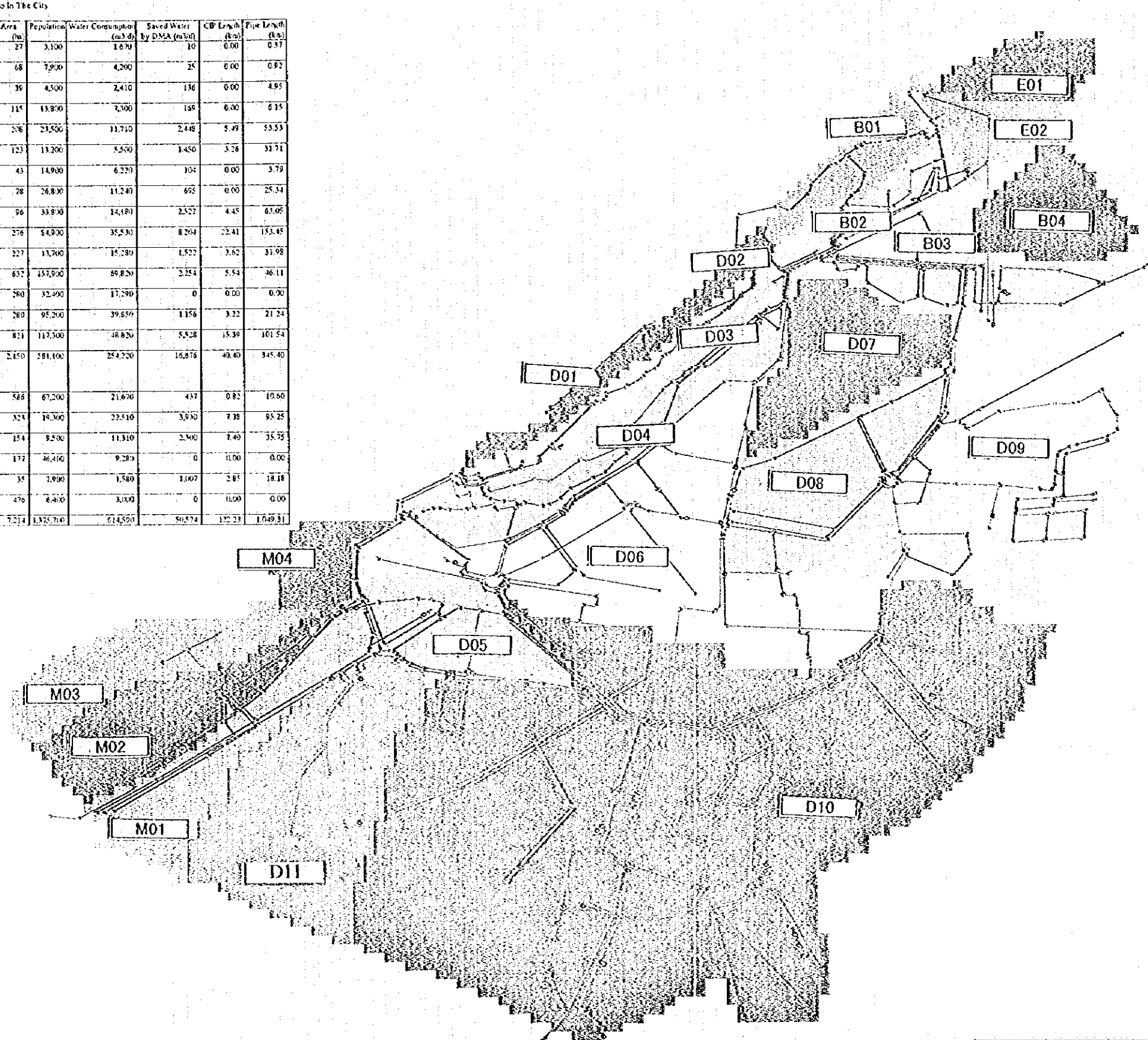


| |
|---|
| JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA) |
| THE STUDY ON THE DEVELOPMENT OF WATER SUPPLY SYSTEM FOR THE DAMASCUS CITY |
| 図 4.2.1 管網図 |
| NIPPON KOEI CO., LTD. |

Characteristic of Large Blocks in The City

| No. of Large Block | Pressure Zone | Name of Water Source (Service Reservoir and Production Well Center) | Area (ha) | Population | Water Consumption (cu/d) | Saved Water by DMA (cu/d) | CP Length (km) | Pipe Length (km) |
|--------------------|----------------------------|---|-----------|------------|--------------------------|---------------------------|----------------|------------------|
| E01 | Eastern Beze High I | Kaloun Booster Pumping Station & High S.R. (C.1) | 27 | 3,100 | 1,670 | 10 | 0.00 | 0.37 |
| E02 | Eastern Beze High I | Beze Village S.R. (B.1v) | 68 | 7,900 | 4,200 | 25 | 0.00 | 0.92 |
| B01 | Beze High II | Akrod High S.R. (B.2) | 39 | 4,500 | 2,410 | 136 | 0.00 | 4.95 |
| D02 | Beze High I | Beze Bobooh S.R. (B.1b) | 115 | 13,800 | 7,300 | 158 | 0.00 | 6.35 |
| B03 | Beze Medium | Akrod Low S.R. (B.3) | 206 | 23,500 | 11,710 | 2,448 | 5.49 | 53.53 |
| B04 | Beze Medium | Kaloun Booster Pumping Station & High S.R. (C.1) | 123 | 13,200 | 5,500 | 1,450 | 3.26 | 31.71 |
| D01 | Damas Center Superior High | Karroun Superior S.R. (K.7) | 43 | 14,900 | 6,220 | 104 | 0.00 | 3.79 |
| D02 | Damas Center High II | Karroun High S.R. (K.3) | 78 | 26,800 | 11,240 | 695 | 0.00 | 25.34 |
| D03 | Damas Center High I | Karroun Middle S.R. (K.1) | 96 | 33,900 | 14,180 | 2,527 | 4.45 | 63.05 |
| D04 | Damas Center Medium | Wali S.R. (L.A) | 276 | 84,900 | 35,530 | 8,204 | 23.41 | 153.45 |
| D05 | Damas Center Medium | Western S.R. (L.O) | 227 | 13,700 | 15,280 | 1,522 | 3.62 | 31.98 |
| D06 | Damas Center Medium | Unexman P.W.C. (J.A) | 637 | 157,900 | 69,820 | 2,254 | 5.54 | 46.11 |
| D07 | Damas Center Low | Western S.R. (L.O) | 637 | 157,900 | 69,820 | 2,254 | 5.54 | 46.11 |
| D08 | Damas Center Low | Qunawain P.W.C. (A.2) | 260 | 32,400 | 17,290 | 0 | 0.00 | 0.90 |
| D09 | Damas Center Low | Bin Al Nafaa S.R. (N.1) | 260 | 95,200 | 39,850 | 1,156 | 3.22 | 21.24 |
| D10 | Damas Center Low | Eastern S.R. (L.E) | 811 | 117,300 | 48,820 | 5,528 | 15.39 | 101.54 |
| D11 | Damas Center Low | Western S.R. (L.O) | 2,150 | 581,100 | 254,220 | 16,676 | 40.40 | 345.40 |
| M01 | Mezze Medium | Wali S.R. (L.A) | 566 | 67,200 | 21,670 | 437 | 0.82 | 19.60 |
| M02 | Mezze High I & II | Mezze S.R. (M.1) | 324 | 19,300 | 22,510 | 3,930 | 7.38 | 58.25 |
| M03 | Mezze High I & II | Mezze High S.R. (M.2) | 154 | 9,500 | 11,310 | 2,300 | 7.40 | 35.75 |
| M04 | Mezze High I & II | Mezze High S.R. (M.3) | 177 | 46,400 | 9,280 | 0 | 0.00 | 0.00 |
| M05 | Mezze High I & II | Wali S.R. (L.A) | 35 | 2,900 | 1,580 | 1,607 | 2.85 | 18.18 |
| Airport | Mezze Medium | Mezze S.R. (M.1) Bulk water supply | 476 | 6,400 | 3,100 | 0 | 0.00 | 0.00 |
| Total | | | 7,214 | 1,825,700 | 614,520 | 90,574 | 122.23 | 1,049.31 |

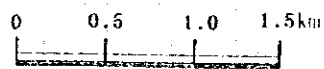
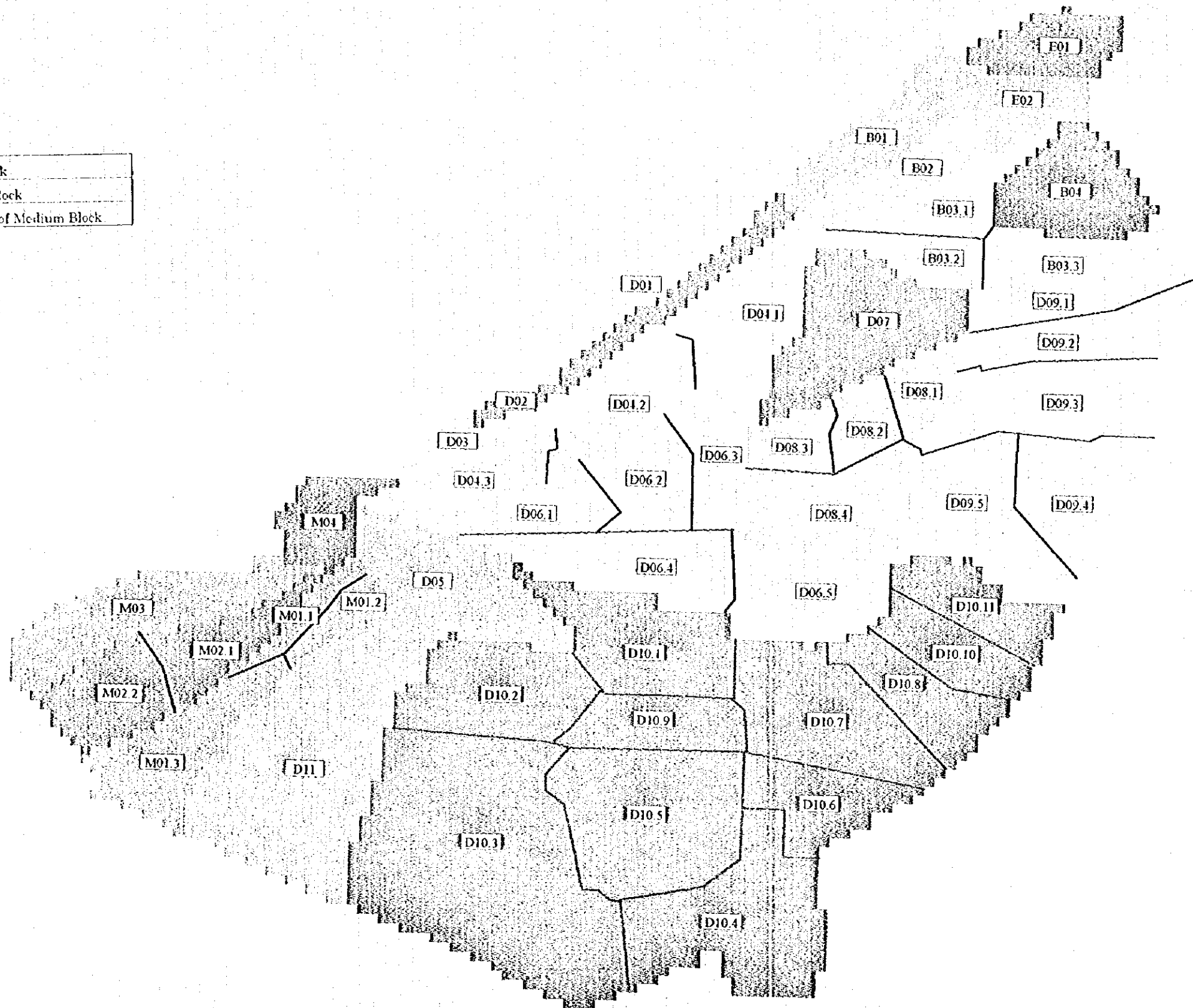
Source: PAWSSA & JICA
 Remarks: 1) S) stem loss is estimated based on the existing water demand (1995).
 2) Existing percentage of system loss is 35%.
 3) Target percentage of system loss is 25%.



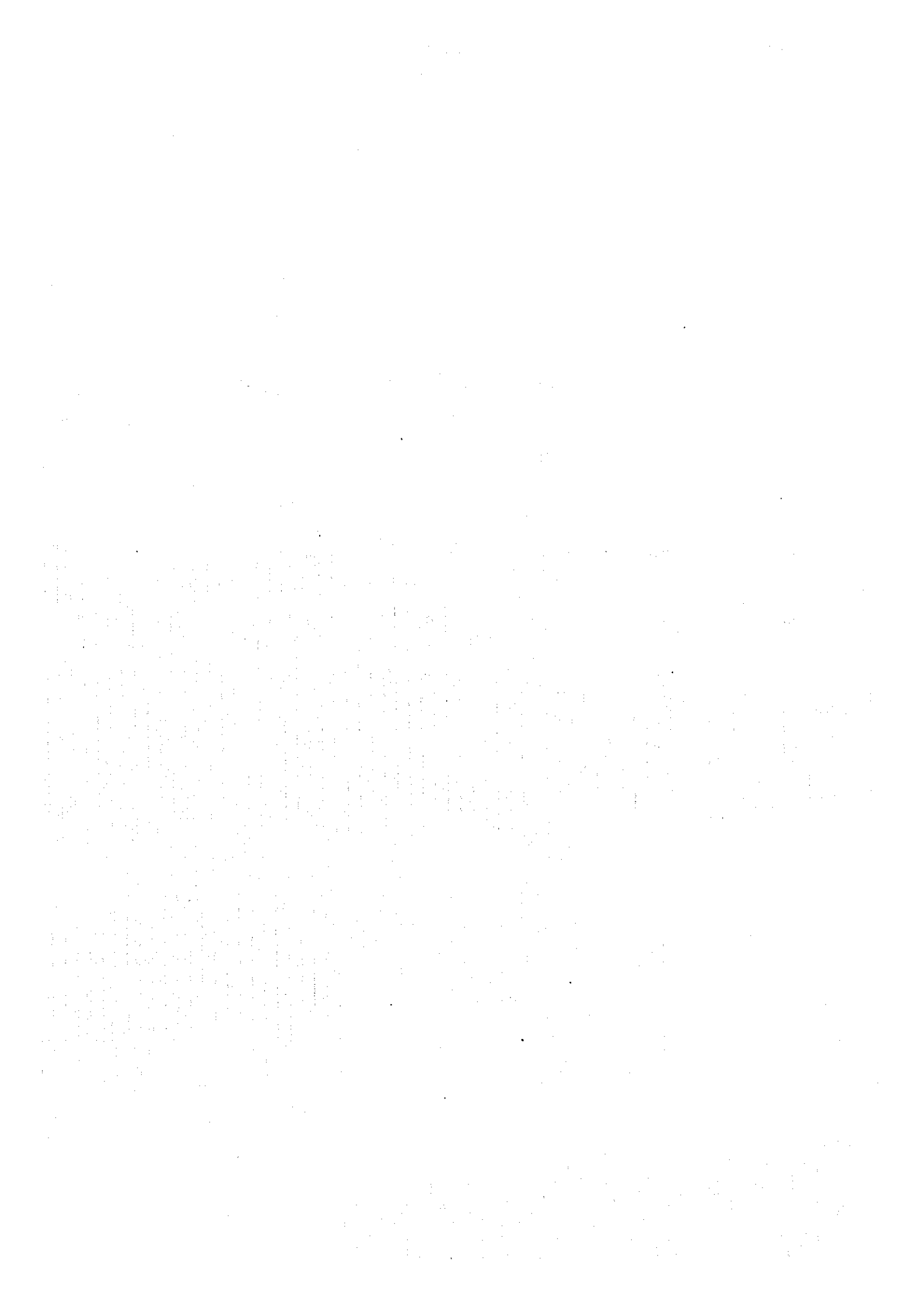
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
 THE STUDY ON THE DEVELOPMENT OF
 WATER SUPPLY SYSTEM FOR THE DAMASCUS CITY
 図 4.2.2
 大ブロックシステム
 NIPPON KOEI CO., LTD.

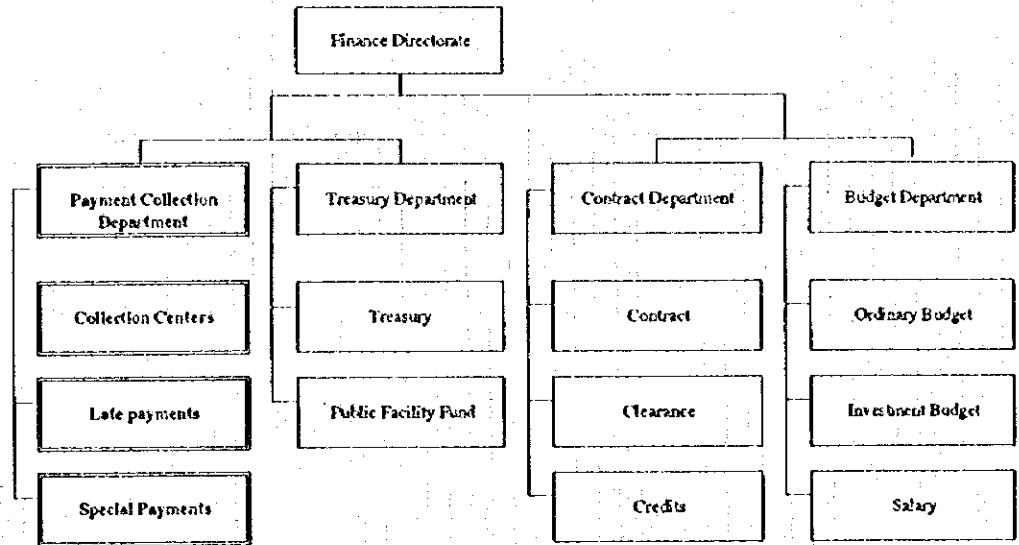
LEGEND

| | |
|-------|--------------------------|
| D07 | Large Block |
| D10.1 | Medium Block |
| — | Boundary of Medium Block |

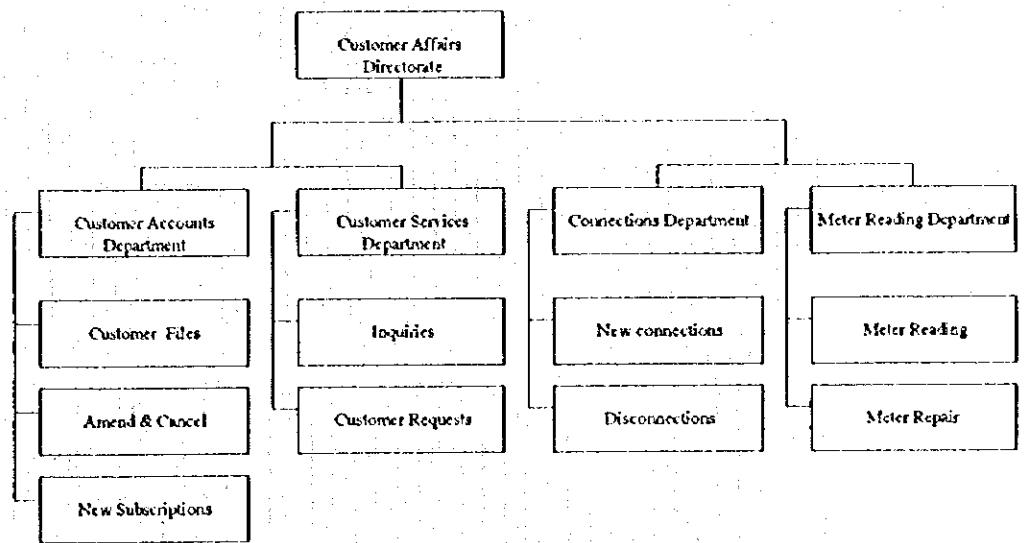


JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
 THE STUDY ON THE DEVELOPMENT OF
 WATER SUPPLY SYSTEM FOR THE DAMASCUS CITY
 図 4.2.3
 提案された配水ブロックシステム
 NIPPON KOEI CO., LTD.





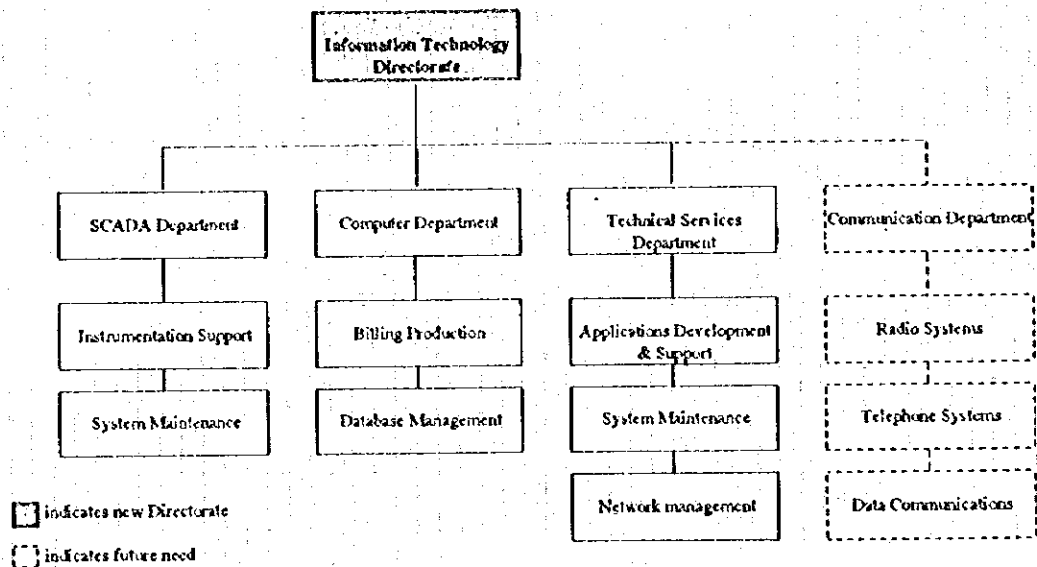
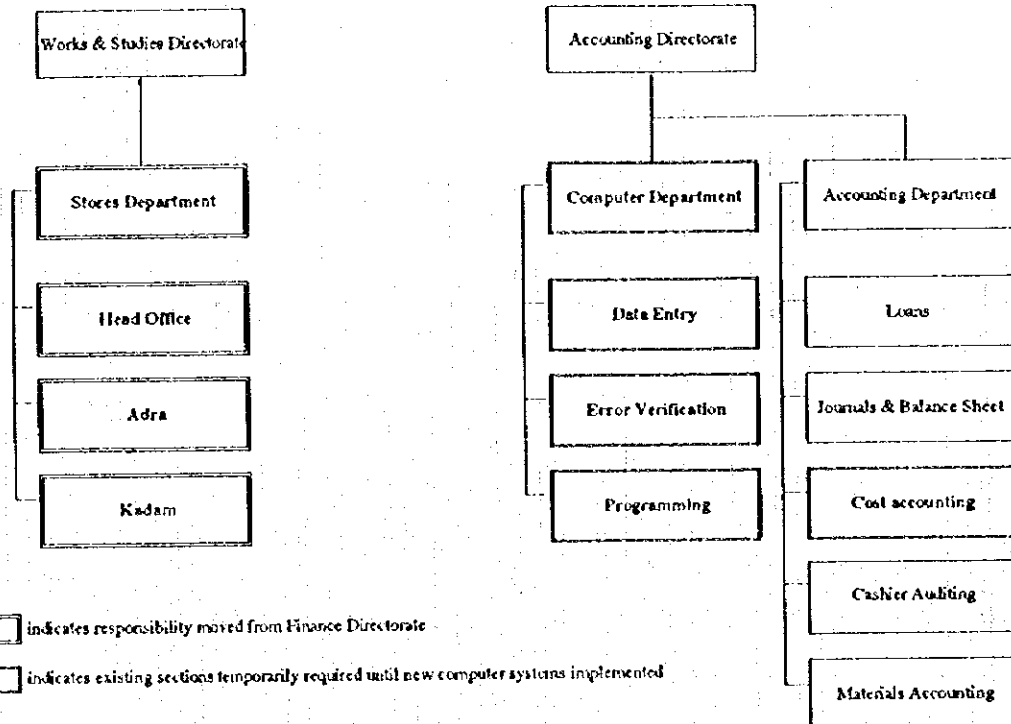
☐ Indicates responsibility moved from Customer Affairs Directorate



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
 THE STUDY ON THE DEVELOPMENT OF
 WATER SUPPLY SYSTEM FOR THE DAMASCUS CITY

図 1.5.1(1/2) 提案された組織変更組織図

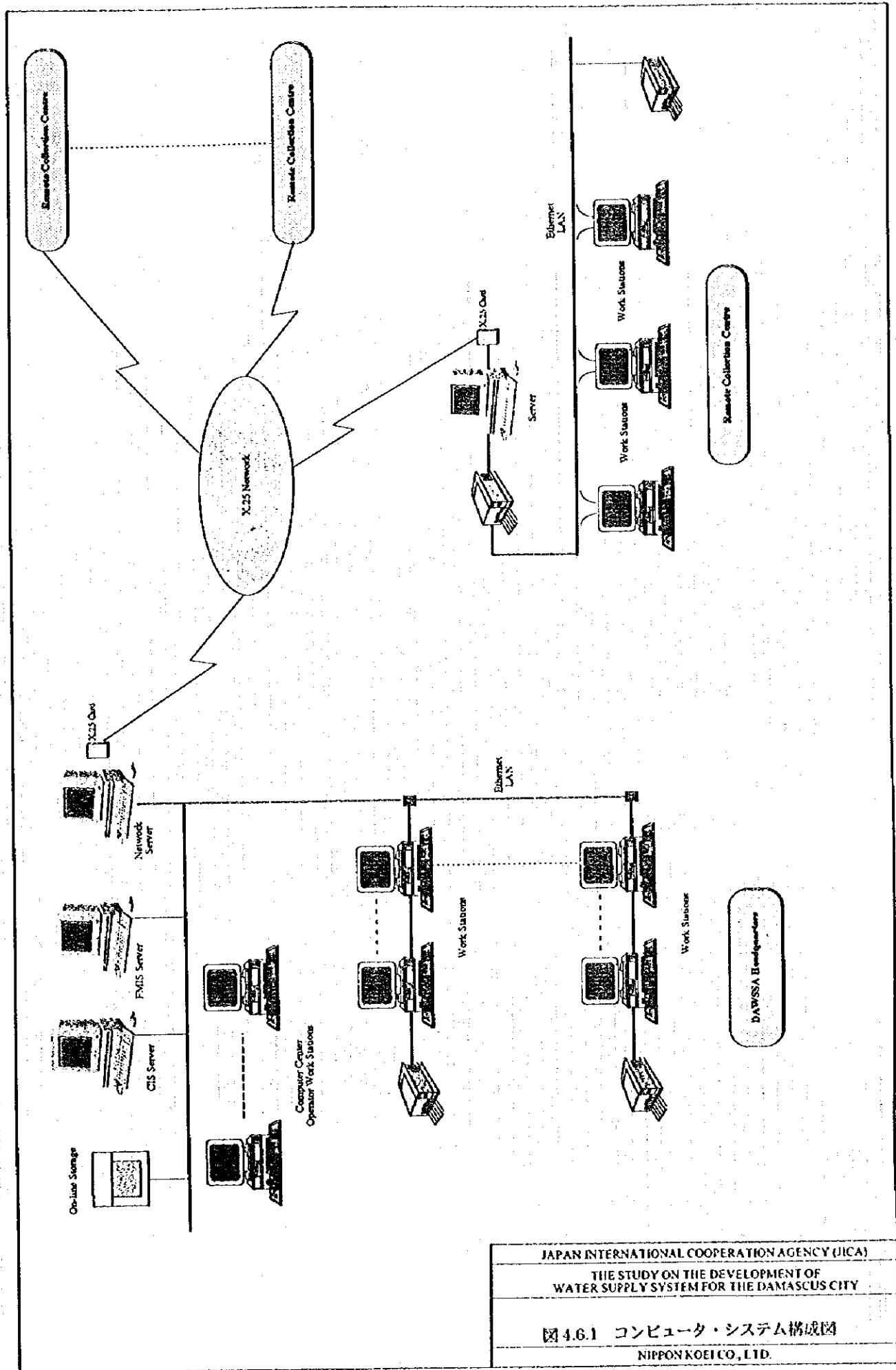
NIPPON KOEI CO., LTD.



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
 THE STUDY ON THE DEVELOPMENT OF
 WATER SUPPLY SYSTEM FOR THE DAMASCUS CITY

図 4.5.1(2/2) 提案された組織変更組織図

NIPPON KOEI CO., LTD.



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
 THE STUDY ON THE DEVELOPMENT OF
 WATER SUPPLY SYSTEM FOR THE DAMASCUS CITY

図 4.6.1 コンピュータ・システム構成図
 NIPPONKOEI CO., LTD.