

第5章 計画

5.1 目的

計画の主要目的は乾期における安定した水道の提供と DAWSSA の配水管網の不明水の削減による将来の水需要にあわせた水消費量の増加である。不明水量の削減のために、配水ブロック (DMA) 計画とメゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン無許可居住地域の水道整備計画がフィージビリティ調査を直ぐ実施すべき優先プロジェクトとしてフェーズ1 (基本計画) で提案された。同時に、DAWSSA の管理業務として不可欠な目的として水道料金の徴収と顧客サービスに関する管理業務の強化であった、これは第7章に記述している。

5.2 配水ブロックシステム

(1) 漏水調査と制御案

本調査結果から以下の改善計画案が提案された：

- i) 鋳鉄管の鉛接合からの漏水防止と安定給水確保の為の給水システムの強化を目的とした鋳鉄管からダクタイル管への更新計画
- ii) 流量監視と漏水個所の特定をする為の配水ブロックシステムの導入実施計画案
- iii) 配水ブロックシステムと連携した音調法による漏水調査の強化計画案
- iv) 配水ブロックシステムを補足する高水圧地域での水圧制御地区計画案
- v) 本フィージビリティ調査で計画されたメゼ・ラジィ・ラワン&カファル・スセ・ラワン給水改善計画案と同様に他の無許可居住区での配水ブロックシステムを導入した給水改善計画の実施案

(2) 配水ブロックシステム

配水ブロックシステムは、DAWSSA が今後漏水制御方針の積極的な実施が可能となるべく図 4.2.2 と 4.2.3 に示すとおりに形成かつ提案された。通常の給水システム運営に加え維持管理と建設コストを考慮した各ブロック間の境界設定の為に、提案された配水ブロックシステムでは適切な仕切弁、減圧弁、流量及び水圧の監視チャンバーの設置が必要とされる (図 5.2.1 と 5.2.2 参照)。

総ての配水ブロックは少なくとも豊水期と渇水期で各一度24時間以上の監視が成されなければならない。また、大ブロックは毎月一度の監視と検査が必要となる。配水ブロック監視スケジュールは図 5.2.3 のとおりである。また、配水ブロック監視システムの事業実施計画は 5.5 章で記述されている。

音聴法による漏水調査は、ダマスカスの土質が比較的堅く漏水音が地表に伝播し易いので最適な漏水手法である。総管路延長 1,220 km の配水本管は年一度漏水調査がなされ、年間実質調査可能日数を 200 日と仮定すると、可能漏水調査量は一日当たり 6.1 km あるいは一週間（5 日）当たり 30.5 km と算定される。必要漏水調査チーム数あるいは調査員人数は少なくとも 2 チーム 4 調査員となる。この漏水調査チームは配水ブロックシステムと連携した専属チームと位置付けられるべきである。この音聴法による漏水調査の実施スケジュールは図 5.2.4 に示して有る。

水圧制御地域は配水ブロックシステムの中で提言されている。配水ブロックシステムに密接に関連する铸铁管の現況は 3 章に記述されており、その更新計画は基本計画調査報告書（JICA 1997）で提案されている。

5.3 メゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン給水システム

(1) 設計基準

次の DAWSSA 設計基準を、メゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン給水システムの改善計画に適用する。

最小有効水頭	: 30 m
最大流速	
本管（口径 250 mm 以上）	: 2 m/秒
支管	: 1m/秒
材質	
本管（口径 250 mm 以上）	: ダクタイル铸铁管
支管（口径 100 mm 以上）	: ダクタイル铸铁管
給水管（口径 63 mm 以下）	: ポリエチレン管
消火栓の間隔	: 300 m から 400m
消火栓の形式	: フランス/アメリカ (地下式)
季節係数	: 1.14
時間係数	: 1.25

(2) 全体給水改善計画

全体給水改善計画は、計画地の現状、配水施設の管網解析、配水ブロック（DMA）計画、必要水量および上記設計基準を考慮して図 5.3.1 と 5.3.2 のように策定された。改善案はメゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン地区での不法に接続している無許可居住者のみならず正規居住者の水需要も考慮されている。

対象地域内の既存給水システムの給配水はワリ配水池からの口径 250 mm の給水管とウエスタン配水池からの口径 150 mm の給水管により供給されている。既存配水管はメゼ・ラジィで管網を構成しそしてカファル・スセ・ラワンに分岐している。

新規給水管の容量は、DMA 計画で推薦された D11 区画の合計必要水量で決定された。改善案は、メゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン地区の基本計画調査 (JICA-1996 年) と D11 中区画による水需要を基に策定された。

提案された改善案は、次の通りである。

- i) ワリ配水池からの既存配水本管 (口径 800 mm) を送水管として利用する。
- ii) 口径 600 mm で新規に 700 m を既存配水本管の分岐点から管網への第 1、第 2 接続点まで敷設する。口径 500 mm で新規に 250 m を分岐点から 4 月 17 日通りにある第 3 接続点へ敷設する。新規に口径 200 mm、500 mm、300 mm の配水本管をそれぞれの接続点で管網に接続する。
- iii) いくらかの配水本管が既存の管網への分岐管の改良に準備される。配水管の総延長は 100 mm から 400 mm までの口径で 13.7 km である。
- iv) 配水管網は 191 ha で 32,000 人の既存不法居住者を含んだ人口 46,800 人に給水する。
- iv) 地域は DMA の D11 中区画に属する。日平均給水量を 21,670 m³/日 (257 l/秒) と想定する。日最大給水量および時間最大給水量は、DAWSSA 設計基準よりそれぞれ 286 l/秒と 357 l/秒である。

5.4 事業費

(1) 建設費

漏水削減対策・配水ブロック (DMA) 計画およびメゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン計画の事業費は、以下の通りである。

(単位:US\$ 1000)

事業名 項目	配水ブロック (DMA) 計画			メゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン計画		
	内貨	外貨	合計	内貨	外貨	合計
1. 直接工事費	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	2,764	6,283

(注) 1. 建設予備費は、項目 1、3 および 4 の 10%。

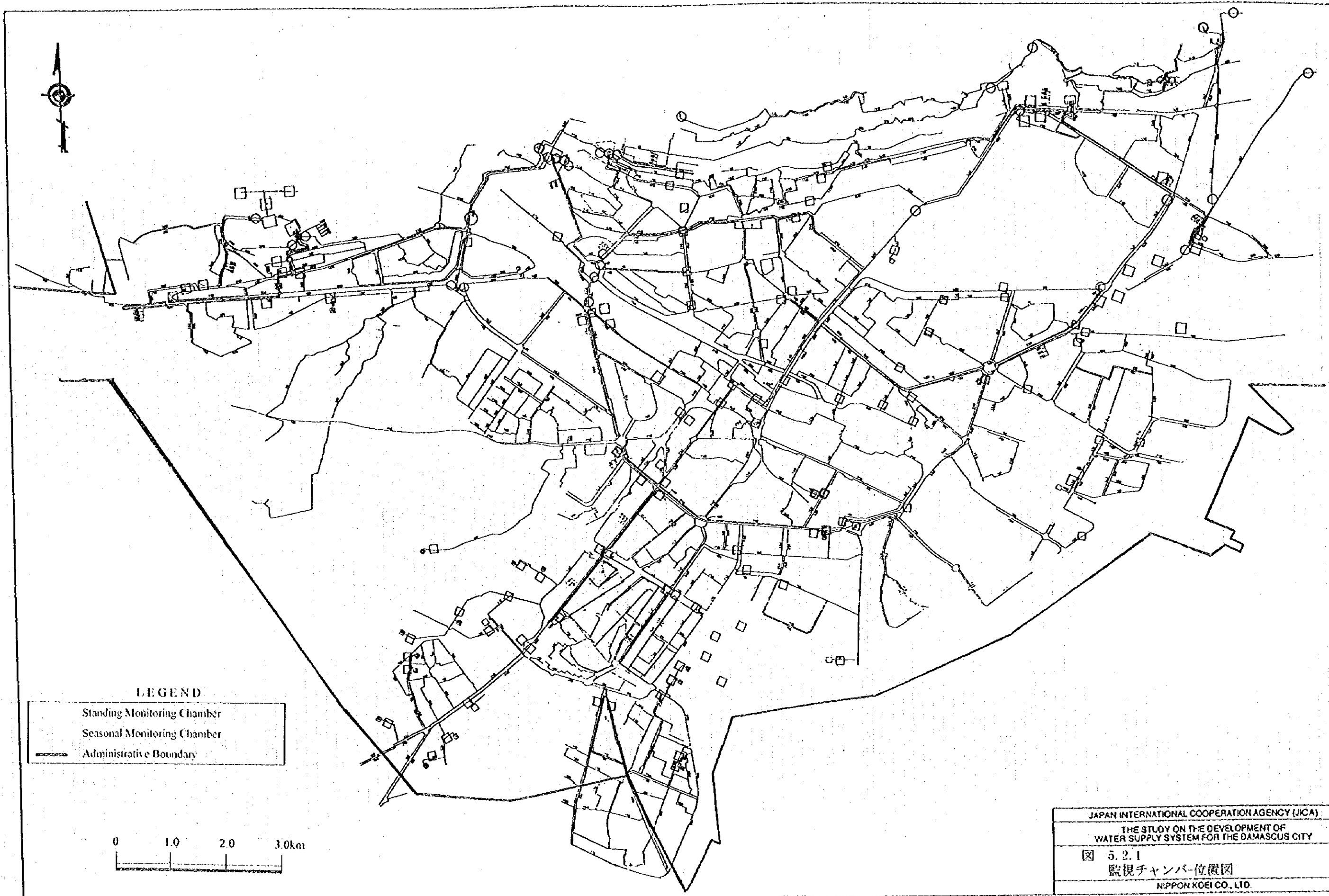
2. 価格変動予備費は、項目 1、3、4 および 5 の内貨の 5% および外貨の 3%。

(2) 維持・管理費

項目	(US\$1000)
1. 配水ブロック(DMA)化計画維持・管理	36 / 年
2. 配水ブロック(DMA)化計画に伴う漏水修理	250 / 年
3. 配水ブロック(DMA)化計画の流量計取替	3,014
4. メゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン計画	維持・管理費は不要

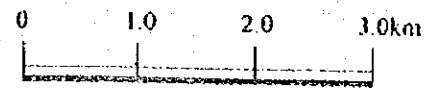
5.5 事業実施計画

漏水削減対策・配水ブロック (DMA) 計画の実施計画は、1998 年に開始され 2006 年までに完成させる。メゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン計画の実施計画は、1998 年に開始され 2001 年までに完成させる。事業実施計画は図 5.5.1 に示す。

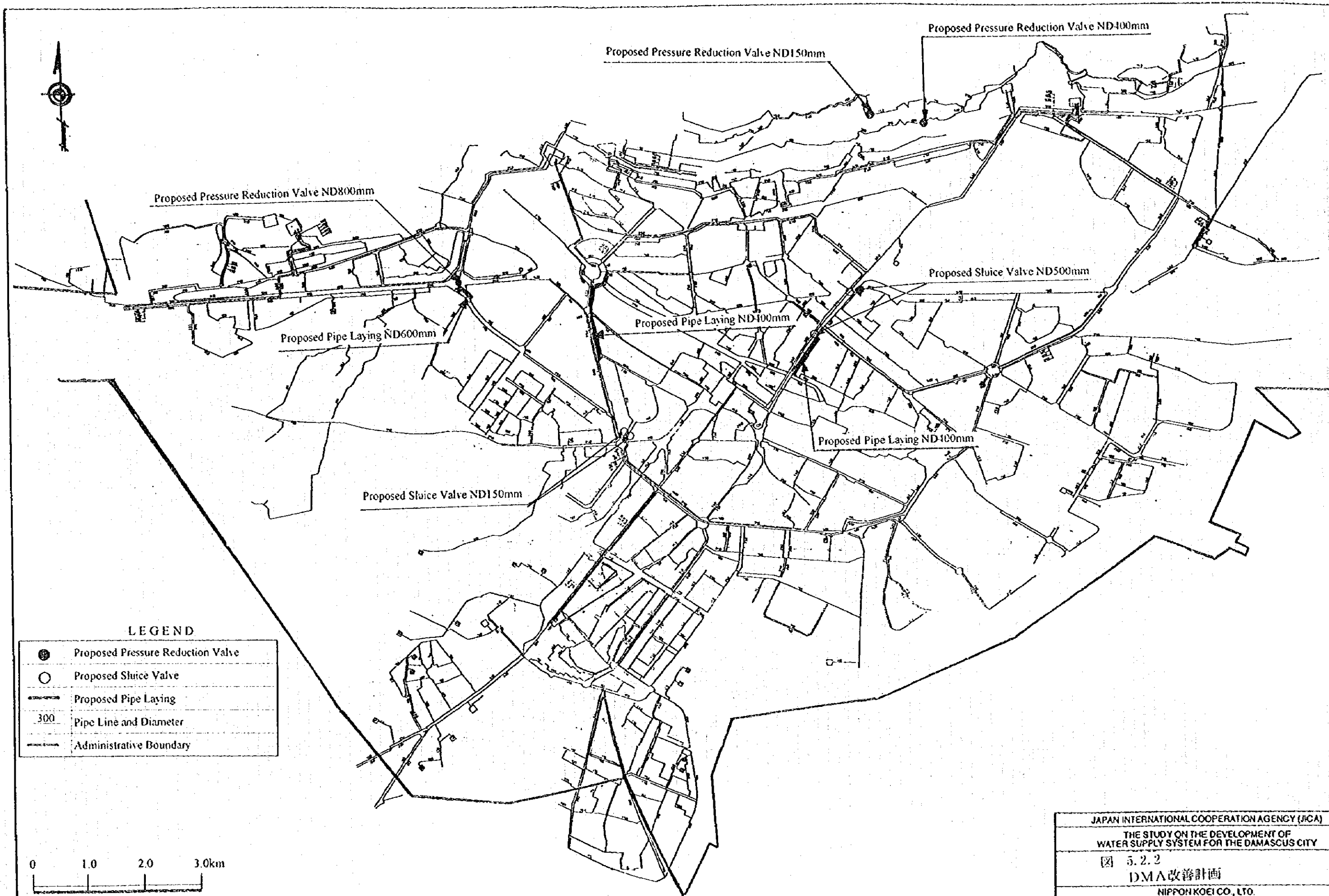


LEGEND

- Standing Monitoring Chamber
- Seasonal Monitoring Chamber
- Administrative Boundary

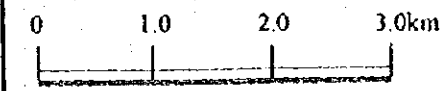


JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
 THE STUDY ON THE DEVELOPMENT OF
 WATER SUPPLY SYSTEM FOR THE DAMASCUS CITY
 図 5.2.1
 監視チャンバ位置図
 NIPPON KOEI CO., LTD.

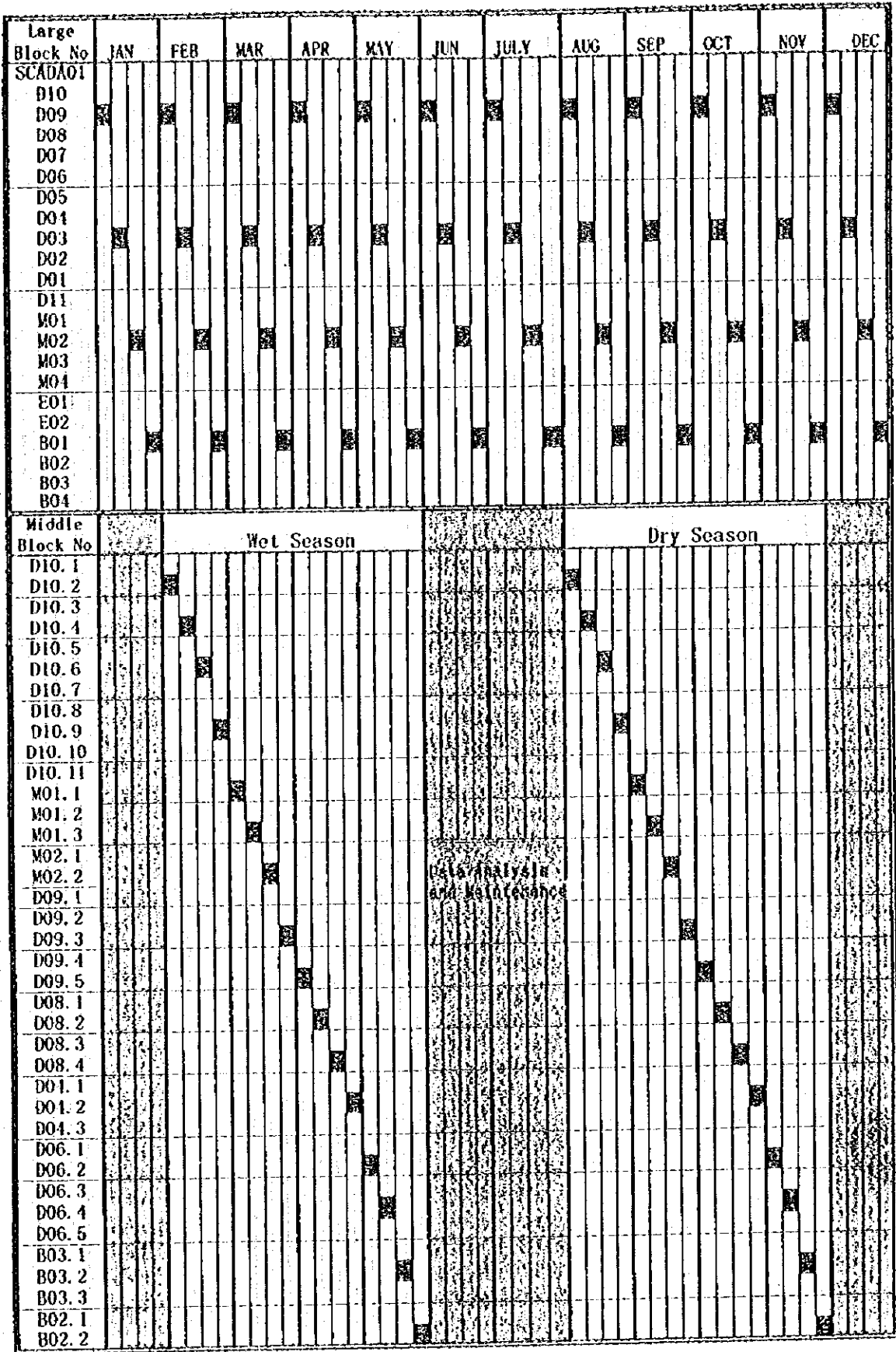


LEGEND

●	Proposed Pressure Reduction Valve
○	Proposed Sluice Valve
—	Proposed Pipe Laying
300	Pipe Line and Diameter
—	Administrative Boundary



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
 THE STUDY ON THE DEVELOPMENT OF
 WATER SUPPLY SYSTEM FOR THE DAMASCUS CITY
 図 5.2.2
 DMA改善計画
 NIPPON KOEI CO., LTD.



Water Analysis and Maintenance

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
 THE STUDY ON THE DEVELOPMENT OF
 WATER SUPPLY SYSTEM FOR THE DAMASCUS CITY
 図 5.2.3
 配水ブロック監視スケジュール
 NIPPON KOEI CO., LTD.

Large Block No	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JULY	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
SCADA01												
D10												
D09	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
D08												
D07												
D06												
D05												
D04	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
D03	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
D02												
D01												
D11												
M01	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
M02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
M03												
M04												
E01												
E02												
B01	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
B02												
B03												
B04												
Middle Block No	Wet Season					Dry Season						
D10.1												
D10.2		■										
D10.3		■										
D10.4		■										
D10.5		■										
D10.6		■										
D10.7		■										
D10.8		■										
D10.9		■										
D10.10		■										
D10.11		■										
M01.1			■									
M01.2			■									
M01.3			■									
M02.1			■									
M02.2			■									
D09.1				■								
D09.2				■								
D09.3				■								
D09.4				■								
D09.5				■								
E08.1					■							
E08.2					■							
E08.3					■							
E08.4					■							
D04.1						■						
D04.2						■						
D04.3						■						
D06.1							■					
D06.2							■					
D06.3							■					
D06.4							■					
D06.5							■					
B03.1											■	
B03.2											■	
B03.3											■	
B02.1												■
B02.2												■

Data Analysis and Maintenance

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
 THE STUDY ON THE DEVELOPMENT OF
 WATER SUPPLY SYSTEM FOR THE DAMASCUS CITY
 図 5.2.3
 配水ブロック監視スケジュール
 NIPPON KOEI CO., LTD.

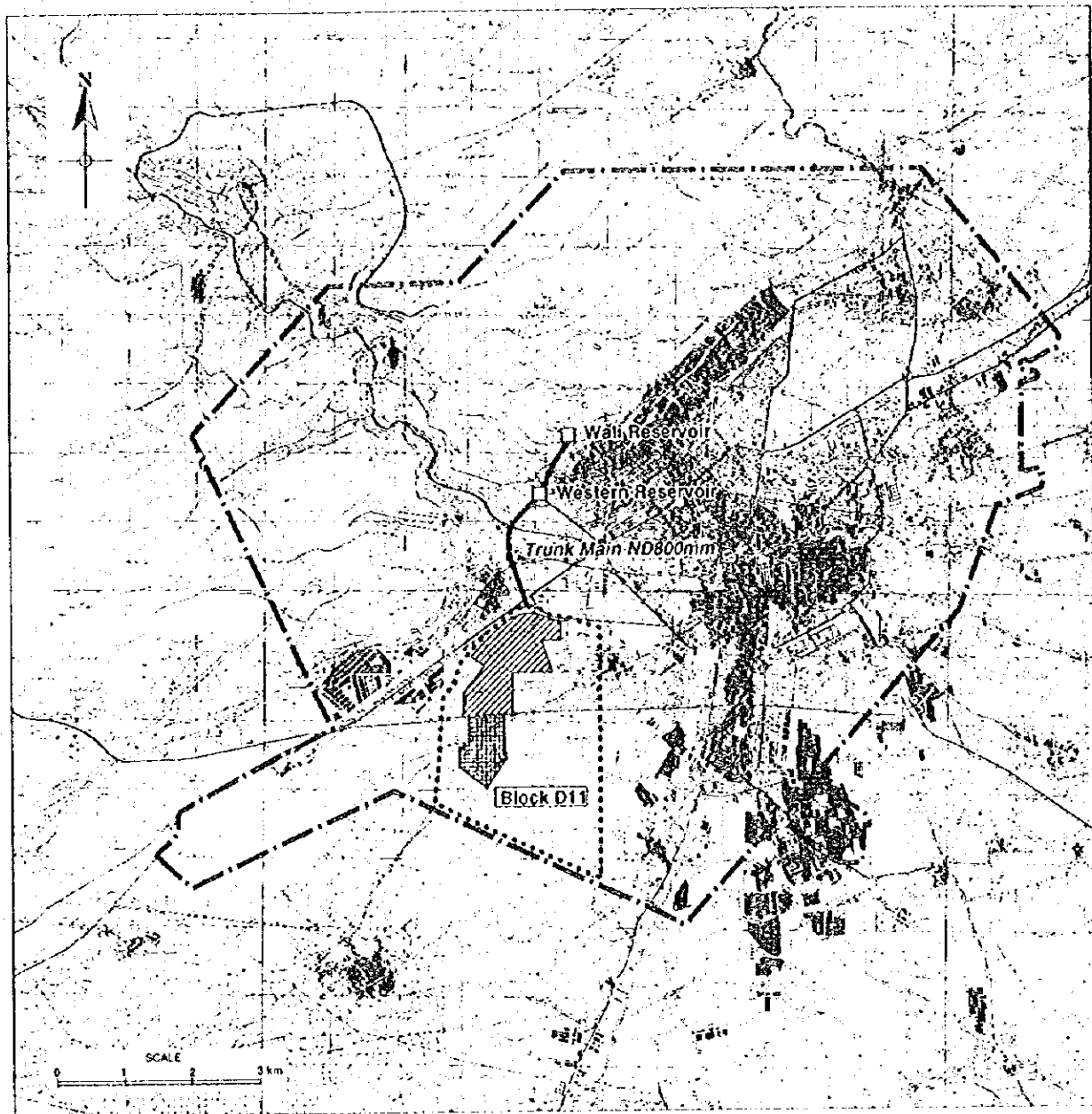
Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Block 1	█											
Block 2												
Block 3	█											
Block 4												
Block 5		█										
Block 6												
Block 7												
Block 8		█										
Block 9												
Block 10			█									
Block 11												
Block 12			█									
Block 13												
Block 14				█								
Block 15												
Block 16				█								
Block 17												
Block 18					█							
Block 19												
Block 20					█							
Block 21												
Block 22						█						
Block 23												
Block 24												
Block 25						█						
Block 26												
Block 27							█					
Block 28												
Block 29												
Block 30							█					
Block 31												
Block 32								█				
Block 33												
Block 34												
Block 35												
Block 36												
Block 37									█			
Block 38												
Block 39												
Block 40										█		
Block 41												
Block 42												
Block 43												
Block 44												
Block 45											█	
Block 46												
Block 47												
Block 48												
Block 49												█

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

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

図 5.2.1
漏水調査スケジュール

NIPPON KOEI CO., LTD.



LEGEND



:Mezze-Razy Area



:Kafar Souseh-Lawan Area



:Boundary of DMA Block D11

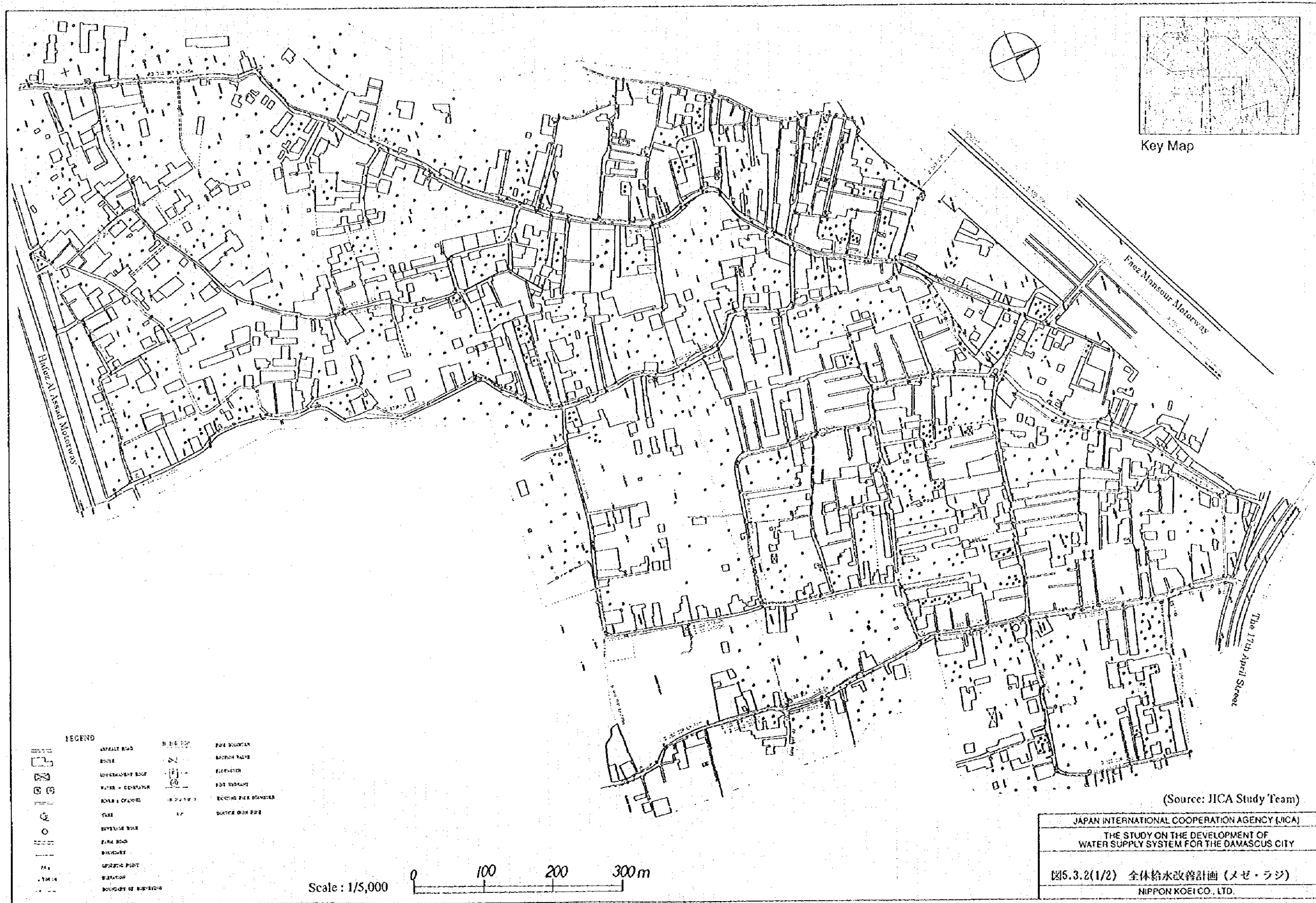
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

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

図5.3.1

メゼ・ラジ&カファルワセ・ラワン給水本管

NIPPON KOEI CO., LTD.



配水ブロック (DMA) 計画

項目	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1. 資金調達	[Gantt bar from 1998 to 1999]								
2. コンサルタントの選定	[Gantt bar from 1998 to 1999]								
3. 詳細設計	[Gantt bar from 1999 to 2000]								
4. 入札書類の承認	[Gantt bar from 1999 to 2000]								
5. 国際入札	[Gantt bar from 1999 to 2000]								
6. 入札評価および契約通知	[Gantt bar from 1999 to 2000]								
7. 工事施工	[Gantt bar from 2000 to 2006]								
1) 配管材および設備機器の供給	[Gantt bar from 2000 to 2006]								
2) 国内入札	[Gantt bar from 2000 to 2006]								
3) 国内入札評価および契約通知	[Gantt bar from 2000 to 2006]								
4) 配管敷設工事	[Gantt bar from 2000 to 2006]								
5) 設備機器工事	[Gantt bar from 2000 to 2006]								
		(No. of Large Block)	D10	D04-D06 D11	D01-D03 D07-D09	M02	M01 M03-M04	E01-E03	E04-E06

メゼ・ラジィ & カファール・スセ・ラソソ計画

項目	1998	1999	2000	2001
1. 資金調達	[Gantt bar from 1998 to 1999]			
2. コンサルタントの選定	[Gantt bar from 1998 to 1999]			
3. 詳細設計	[Gantt bar from 1999 to 2000]			
4. 入札書類の承認	[Gantt bar from 1999 to 2000]			
5. 国際入札	[Gantt bar from 1999 to 2000]			
6. 入札評価および契約通知	[Gantt bar from 1999 to 2000]			
7. 工事施工	[Gantt bar from 2000 to 2001]			
1) 配管材および設備機器の供給	[Gantt bar from 2000 to 2001]			
2) 国内入札	[Gantt bar from 2000 to 2001]			
3) 国内入札評価及び契約通知	[Gantt bar from 2000 to 2001]			
4) 配管敷設工事	[Gantt bar from 2000 to 2001]			
5) 設備機器工事	[Gantt bar from 2000 to 2001]			

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

図 - 5.5.1 事業実施計画

NIPPON KOEI CO., LTD.

第6章 事業評価

6.1 経済評価

(1) 便益

プロジェクトから発生する主な定量化可能な便益には以下の物が含まれる：(a) 不明水の著しい削減による消費に有用な水の増加(年間1,850万 m^3)、(b) 水に起因する疾病の罹病率の低減による50,000人の居住者の保険衛生の改善、(c)水販売量の増加による収益の増収。定量化可能な便益は2007年に124万USドルになる。

(2) 経済的内部収益率(EIRR)

事業の経済的内部収益率(EIRR)は上記に述べた定量化した便益によって計算した。計画の費用(表6.1.2)と便益は30年間のプロジェクトライフで比較される。すべての費用と便益は1997年期央の固定経済価格で表現する。外国為替、労務費、と電力料金は潜在価格を用いた。配水ブロック計画のEIRRの結果は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。両事業は経済的に投資する価値があると考えられる。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。最悪のケースでブロック化のEIRRは5%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6%である。

6.2 財務評価

(1) 財務的内部収益率(FIRR)

給水改善計画の財務的実行可能性はFIRRと計画の投資に必要なキャッシュフローによって評価した。主な財務的便益は水販売量の増加による収益で事業が完成する2007年には年間244万USドルになる。計画のFIRRは上記で確認された定量化した便益に基づいて計算された。計画の費用と便益は30年間のプロジェクトライフで比較される。両事業を合わせたFIRRは16%で明らかに財務的に実行可能である。

(2) 支払能力

メゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン計画への投資が外国からの借款に支払う必要性に関して返済金額に取まるかどうかについて利用者の支払いの能力は重要な指標になる。調査地域の平均的一世帯当たりの月収は3,500から6,000SLで貧困層のレベルに相当する(1997年のJICAアンケート調査による)。本地域のこれらの正規給水受給世帯の平均的水道代金は125SLでこれは世帯当たりの総月収の2ないし3.5%となる。このことは現在の水道料金を値上げすることの限界をしめしている。

(3) 財務計画

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。全投資額は1,090万USドル必要である。計画に必要とされる年間投資は2000年と2001年で380万USドル、2002年から2006年までは665,000USドルである。表6.2.1に示すように計画に必要な投資資金の内75%を年率7%、据置期間5年、返済期間25年という条件で国際機関から借り入れるという仮定のもとに作成した。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性があることをしめしている。この黒字によってDAWSSAは現金を留保できることから、更なる投資への融資が可能である。計画は水消費の増加、不明水の確実な減少、収入の確保によって財政的に自己融資可能となる。財務分析の結果水道料金の値上げなしでも計画は財政的に実行可能である。

6.3 環境影響評価

(1) 配水ブロック (DMA) 計画に係わる環境影響評価

公衆衛生 (稼働時) : 配水のブロック化を含む一連の漏水対策で、最高1,850万m³/年の節水が可能であり、これは一人当たりの水使用原単位を200リットル/人/日と仮定すると、253,000人/年の水使用量に相当する。水量に加えて配水ブロック計画は、1) 良質の水道水の漏水制御、2) 二次汚染の削減、3) 水質を考慮した水配分、により水質改善にもつながることが考えられる。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。

(2) メゼ・ラジイ&カファル・スセ・ラワン地域の水道整備計画に係わる環境影響評価

建設関連の環境問題 (建設時) : アンケート調査では、80%の住民が提案されたプロジェクトについての環境問題を危惧していないことが判明した。地域住民は、水道プロジェクトが地域に直接的な利益をもたらすことを感じており、水道事業のもたらす長期的な利益の方が、工事に係わる短期的な影響より大きいと考えているようである。しかし、住民は工事に係わる問題 (騒音や交通問題など) が最低限となるように工事が短時間で終わることを望んでいる。これらの環境問題は重大なものではないが、工事中の環境問題を最低限に抑えるため、ガイドラインをAppendix Cに提示した。

(3) オールド・シティにおける工事に係わる環境影響評価

文化財（建設時）：ダマスカスのオールド・シティ（Old City）は、UNESCO の世界遺産の一つ（UNESCO1996）であり、この地域の歴史、宗教、商業の中心地であり、約2万人が住んでいる。オールド・シティの水道管は、状態の良いものが多いが、中には古い铸铁管が何本もあり、将来これらのパイプの交換が必要になると思われる。水道本管の大部分は、道路下に埋設されているため、工事により歴史的な建造物に直接的な被害を与えることはないと思われる。しかし、オールド・シティにある多くの建造物はかなり古く、構造的に弱いことが考えられる。DAWSSA は、工事計画を事前に関連機関（ダマスカス市オールド・シティ委員会と文化省）と協議し、ダマスカス市オールド・シティ委員会のガイドラインに従う必要がある。

表6.2.1(1/3) 提案された事業のキャッシュフロー

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
in US\$												
I. Income Statement												
1.1 Revenue												
(1) Incremental Water Sales (000 m ³)	-	2,637	9,034	11,671	14,308	16,945	19,582	22,219	22,219	22,219	22,219	22,219
(2) Average Water Tariff	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
(3) Total Revenue	-	290,070	993,740	1,283,810	1,573,880	1,863,950	2,154,020	2,444,090	2,444,090	2,444,090	2,444,090	2,444,090
1.2 Expenditure												
(1) Salary	-	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462
(2) Electricity	-	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
(3) Depreciation	-	-	138,700	138,700	138,700	138,700	138,700	138,700	138,700	339,633	339,633	339,633
(4) Repair & Others	-	57,918	92,918	127,918	162,918	197,918	232,918	272,918	272,918	272,918	272,918	272,918
(5) Foreign Loan Interest	-	-	-	-	-	-	-	539,243	560,987	545,978	529,920	512,737
(6) Total Expenditures	-	70,555	244,255	279,255	314,255	349,255	392,255	923,498	985,242	1,171,166	1,155,108	1,137,925
1.3 Revenue - Expenditure	-	219,515	749,485	1,004,555	1,259,625	1,514,695	1,761,765	1,458,848	1,458,848	1,272,924	1,288,982	1,306,165
1.4 Profit-Taxes	-	131,709	449,691	602,733	755,775	908,817	738,313	875,309	875,309	763,754	773,389	783,699
1.5 Net Revenue (after interest and taxes)	-	87,806	299,794	401,822	503,850	605,878	492,209	583,539	583,539	509,169	515,593	522,466
1.6 Accumulated Net Revenue(Deficit)	-	87,806	387,600	789,422	1,293,272	1,899,150	2,391,359	2,974,898	3,448,068	3,957,237	4,472,830	4,995,296
II. Cash Flow												
2.1 Cash Inflow												
(1) Cash Flow from Operations	1.5	-	87,806	438,494	540,522	642,550	744,578	630,909	722,239	848,802	855,226	862,099
	-1.2(3)											
(2) Foreign Loan		2,854,661	2,854,661	498,536	498,536	498,536	498,536	498,536				
(3) Foreign Loan Accumulated		2,854,661	5,709,323	6,207,859	6,706,395	7,204,931	7,703,468	8,202,004				
(4) Government Contribution		951,554	951,554	166,179	166,179	166,179	166,179	166,179				
(5) Government Contribution Accumul.		951,554	1,903,108	2,069,286	2,235,465	2,401,644	2,567,823	2,734,001				
(6) Total Cash Inflow		3,806,215	3,894,021	1,103,209	1,205,237	1,307,265	1,409,293	1,295,624	722,239	848,802	855,226	862,099
2.2 Cash Outflow												
(1) Investment		3,806,215	3,806,215	664,715	664,715	664,715	664,715	664,715				
(2) Foreign Loan Repayment								187,910	214,401	229,409	245,468	262,651
(3) Total Outflow		3,806,215	3,806,215	664,715	664,715	664,715	664,715	852,625	214,401	229,409	245,468	262,651
2.3 Net Cash Flow												
2.1(6) - 2.2(4)		-	87,806	438,494	540,522	642,550	744,578	442,999	507,838	619,393	609,758	599,448
2.4 Accumulated Net Cash Flow		-	87,806	526,300	1,066,822	1,709,372	2,453,950	2,896,949	3,404,787	4,024,180	4,633,938	5,233,386

表6.2.1(2) 提案された事業のキャッシュフロー

mJSS

L Income Statement	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1.1 Revenue											
(1) Incremental Water Sales (000 m ³)	22,219	22,219	22,219	22,219	22,219	22,219	22,219	22,219	22,219	22,219	22,219
(2) Average Water Tariff	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
(3) Total Revenue	2,444,090	2,444,090	2,444,090	2,444,090	2,444,090	2,444,090	2,444,090	2,444,090	2,444,090	2,444,090	2,444,090
1.2 Expenditure											
(1) Salary	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462
(2) Electricity	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
(3) Depreciation	339,633	339,633	339,633	339,633	339,633	339,633	339,633	339,633	339,633	339,633	339,633
(4) Repair & Others	272,918	272,918	272,918	272,918	272,918	272,918	272,918	272,918	272,918	272,918	272,918
(5) Foreign Loan Interest	494,352	474,679	453,629	431,106	407,007	381,220	353,628	324,105	292,515	258,714	222,547
(6) Total Expenditures	1,119,540	1,099,867	1,078,817	1,056,294	1,032,195	1,006,408	978,816	949,293	917,703	883,902	847,735
1.3 Revenue - Expenditure	1,324,550	1,344,223	1,365,273	1,387,796	1,411,895	1,437,682	1,465,274	1,494,797	1,526,387	1,560,188	1,596,355
1.4 Profit Taxes	794,730	806,534	819,164	832,677	847,137	862,609	879,164	896,878	915,832	936,113	957,813
1.5 Net Revenue (after interest and taxes)	529,820	537,689	546,109	555,118	564,758	575,073	586,110	597,919	610,555	624,075	638,542
1.6 Accumulated Net Revenue(Deficit)	5,051,947	5,589,636	6,135,745	6,690,863	7,255,621	7,830,694	8,416,804	9,014,723	9,625,277	10,249,352	10,887,894
II. Cash Flow											
2.1 Cash Inflow											
(1) Cash Flow from Operations	1.5										
+ 1.2(3)	869,453	877,322	885,742	894,751	904,391	914,706	925,743	937,552	950,188	963,708	978,175
(2) Foreign Loan											
(3) Foreign Loan Accumulated											
(4) Government Contribution											
(5) Government Contribution Accumul.											
(6) Total Cash Inflow	869,453	877,322	885,742	894,751	904,391	914,706	925,743	937,552	950,188	963,708	978,175
2.2 Cash Outflow											
(1) Investment											3,013,700
(2) Foreign Loan Repayment	281,036	300,709	321,758	344,281	368,381	394,168	421,760	451,283	482,873	516,674	552,841
(3) Total Outflow	281,036	300,709	321,758	344,281	368,381	394,168	421,760	451,283	482,873	516,674	552,841
2.3 Net Cash Flow											
2.1(6) - 2.2(4)	588,417	576,613	563,984	550,470	536,010	520,538	503,983	486,269	467,315	447,035	(2,588,366)
2.4 Accumulated Net Cash Flow	5,821,803	6,398,417	6,962,401	7,512,871	8,048,881	8,569,419	9,073,402	9,559,671	10,026,986	10,474,020	7,885,655

表6.2.1(3) 提案された事業のキャッシュフロー

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
I. Income Statement											
1.1 Revenue											
(1) Incremental Water Sales (000 m3)	22,219	22,219	22,219	22,219	22,219	22,219	22,219	22,219	22,219	22,219	22,219
(2) Average Water Tariff	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
(3) Total Revenue	2,444,090	2,444,090	2,444,090	2,444,090	2,444,090	2,444,090	2,444,090	2,444,090	2,444,090	2,444,090	2,444,090
1.2 Expenditure											
(1) Salary	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462	12,462
(2) Electricity	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
(3) Depreciation	339,633	339,633	339,633	339,633	339,633	339,633	339,633	339,633	339,633	339,633	339,633
(4) Repair & Others	272,918	272,918	272,918	272,918	272,918	272,918	272,918	272,918	272,918	272,918	272,918
(5) Foreign Loan Interest	183,848	142,440	98,134	50,726							
(6) Total Expenditures	809,036	767,628	723,322	675,914	625,188	625,188	625,188	625,188	625,188	625,188	625,188
1.3 Revenue - Expenditure	1,635,054	1,676,462	1,720,768	1,768,176	1,818,902	1,818,902	1,818,902	1,818,902	1,818,902	1,818,902	1,818,902
1.4 Profit Taxes	981,032	1,005,877	1,032,461	1,060,905	1,091,341	1,091,341	1,091,341	1,091,341	1,091,341	1,091,341	1,091,341
1.5 Net Revenue (after interest and taxes)	654,022	670,585	688,307	707,270	727,561	727,561	727,561	727,561	727,561	727,561	727,561
1.6 Accumulated Net Revenue(Deficit)	11,541,916	12,212,501	12,900,808	13,608,078	14,335,639	15,063,200	15,790,760	16,518,321	17,245,882	17,973,443	18,701,004
II. Cash Flow											
2.1 Cash Inflow											
(1) Cash Flow from Operations	993,655	1,010,218	1,027,940	1,046,903	1,067,194	1,067,194	1,067,194	1,067,194	1,067,194	1,067,194	1,067,194
(2) Foreign Loan											
(3) Foreign Loan Accumulated											
(4) Government Contribution											
(5) Government Contribution Accumul.											
(6) Total Cash inflow	993,655	1,010,218	1,027,940	1,046,903	1,067,194	1,067,194	1,067,194	1,067,194	1,067,194	1,067,194	1,067,194
2.2 Cash Outflow											
(1) Investment											
(2) Foreign Loan Repayment	591,540	632,947	677,254	724,661							
(3) Total Outflow	591,540	632,947	677,254	724,661							
2.3 Net Cash Flow	402,115	377,270	350,687	322,242	1,067,194	1,067,194	1,067,194	1,067,194	1,067,194	1,067,194	1,067,194
2.1(6) - 2.2(4)	8,287,770	8,665,040	9,015,726	9,337,968	10,405,162	11,472,356	12,539,550	13,606,744	14,673,937	15,741,131	16,808,325
2.4 Accumulated Net Cash Flow											

第7章 財務管理改善計画

7.1 優先課題

管理改善計画を図 7.1.1 に示す。図では、それぞれの改善項目の優先順位と計画がコンピュータ・システムの導入にどの程度依存しているかを示している。

- (1) 現在 DAWSSA は総合的な自動化を始めるための財源を持っていない。従って、DAWSSA は、必要な事前の財源を確保する為に、効率の悪い料金徴収システムを改善する必要がある。改善策としては、
 - 1) 検針を能率化するために、メーター設置基準を設ける。
 - 2) ある地区のメーター読み取りが終了次第速やかにデータの入力をする。
 - 3) ミスのチェックは請求の前に一度行うだけとする。
 - 4) 請求書が出来次第、直接会計窓口を発行する。
 - 5) 検針から請求までを4ヶ月で行う制度を導入する。
 - 6) 支払期間を30日とし、滞納を毎月チェックし、6ヶ月滞納でサービス停止処分とする。
- (2) コンピュータを新たに購入する前には、詳細な調査をし、組織内のコンピュータの必要度を把握し、総合的な情報システム導入計画を策定する必要がある。業務の能率化の為にコンピュータを導入する際のリスクを、計画性を持たせることによって軽減できる。計画をすることによって以下の利点が考えられる、
 - 1) システム相互のデータ交換を容易にすることが可能である。
 - 2) 複数のプログラムをサポートできる。
 - 3) システムをモジュール的に構成し、長期の導入をしていくことによって、財政への負担を軽減する。
- (3) 顧客・サーバー環境を整備する前に、情報システム局を設置し、SCADA や無線通信システムなど情報関連の業務の計画、導入、サポートを総合管理させる。現在のコンピュータ部の役割は、会計や料金請求から、幅広い顧客・サーバー・プログラムやネットワークのサポートに大きく変わる。現在の職員の一部には、技術的なバックグラウンドを持つ者もあり、再トレーニングをすることはできるが、ネットワークやデータベースの管理をし、増加するコンピュータ使用者を支援できるように特別な技術者を雇用する必要がある。

7.2 導入計画

最初の3つの優先課題を進めることによって、財務管理改善に必要なコンピュータ・システム導入の基礎ができる。改善をしていくことは、通常業務よりずっと難しいことで、DAWSSA は改善に向けて十分な資源を投入していく必要がある。管理職は運営委員会にこれらの改善を監督させることを

提案しており、これは大変良い案だが、かなりの個人の時間と上級管理職の協力が必要となる。管理職は、やる気がある職員を選出し、改善に必要な様々な仕事を擁護する命令を下していく必要がある。

計画、調整、遂行をするためには、任命された局長の下にワーキング・グループを作るべきである。ワーキング・グループは、まず優先順位第1の課題に取り組む必要がある。その後、特別なコンサルタントの補助し、新しい業務やシステムを構築する際に直接参加する。専門技術者の不足を補うため、詳細設計や導入についてはコンサルタントを雇用することを提案する。

コンサルタントの業務は、(a) 詳細な機能やシステムの計画、(b) 関連手続きやマニュアルの作成、(c) 情報システムに必要なシステム構成の検討、(d) ソフトウェアの代替案の検討、(e) ハードと汎用ソフトの入札資料の作成、(f) トレーニング・プログラムの開発と実施、(g) システムの導入、が考えられる。

7.3 トレーニング

近代化には、新しいシステムや手続きだけでなく、自動化の職場への導入が含まれる。これは、組織内の人事管理や社員教育に直接的で重大な影響を与える。新しいシステムや、原価計算、原価分析、予算作成や予算管理、といった全く新しい手続きについては社員の再トレーニングが必要となる。新しい CIS や FMIS システムの導入については、新規及び既存のコンピュータ・セクションのスタッフが、以下の最新コンピュータの利用についてトレーニングを受ける必要がある：(1) コンピュータ・ハードへの入門、(2) 関係型データベース管理システムへの入門、(3) DOS OS 環境、(4) 顧客サーバー環境、ローカルとワイド・エリア・ネットワーク、ネットワーク管理とデータ保護、(5) データ交換。スタッフは、システム計画時からワークグループに参加し、また、アプリケーションについても同様にその概念に慣れるためのトレーニングが必要である。更に、専門家を雇用し、ワークグループに直接参加させることが必要である。システム導入時には、スタッフが導入プログラムについていけるように、トレーニングは導入以前から進めておく必要がある。

新しい、CIS と FMIS の導入をするには、財務管理分野におけるトレーニングも必要となる。トレーニングは、システムを使うことになる上級管理職とそれぞれの課長クラスを対象とし、(1) 予算案作成と計画、(2) 原価計算の原理、(3) 原価分析と管理、(4) プロジェクト開発と評価、(5) 料金体制の計画と実施、について行う。

7.4 スケジュール

CIS と FMIS の導入スケジュールを図 7.4.1 に詳細に示す。請求業務に関わる体制の改善は最初に着手され1年程度(1998)かかる予定である。情報技術の導入計画も出来る限り早期に着手し(1998)、終了までに約1年の予定である。これらの改善は、新しいシステムのデザインの前に終了しているこ

とが望ましい。又、CIS と FMIS のデザインを統合的なものとするため、平行に進めることを勧める。CIS の導入には 2 年程度 (2000-2001) 、FMIS の導入には 3 年程度 (2000-2002) 必要と思われる。

7.5 費用、便益とリスク

事業費は、予想されるハード、機材、及びコンサルタント・サービスの費用から算出した。ワーク・パッケージとして 2 つのコンサルタント・サービスが考えられる。コンサルタントその 1 としてプロジェクト・マネージャーを 18 ヶ月雇用し 270,000 US ドル程度、又 20 人・月程度の短期専門家は設計と管理上の手続きを補助するために 240,000 US ドル程度と予想される。またコンサルタントその 2 としてコンピュータ・システムの設計・実施段階でのコンサルタント・サービスは約 100 人・月程度で 800,000 US ドル程度必要と予想される。ソフトウェアの費用には、ローカルコンサルによる CIS と FMIS のカスタマイズ費が含まれている。ソフトウェアの費用は、市販のパッケージか特別注文開発かの選択によって、国際競争入札の価格は大きく異なってくる。

コンピュータ機材の費用は、ダマスカスの地元業者の見積に基づいている。ハード全体として、160 万 US ドルを見込んでいる。ハードの設置費用はハードの価格の 5 % 程度となる。全事業の費用は、3 年間でおよそ 350 万ドルと推定される。

CIS と FMIS を近代化し、自動化することによって業務とデータ収集が大幅に簡素化されると思われる。DAWSSA にとっての経済便益は大きなものとなることが考えられ、水道システムの持続的発展に結びつくと思われる。新しいシステムは、他にも組織面で、(a) 組織管理の向上、(b) 財政計画や管理の向上、(c) 運営管理の改善、(d) 顧客サービスの改善、といった利益につながると思われる。

提案された CIS と FMIS の導入は、総合的で統一性を持たせる必要がある。考えられるリスクとしては、総合的な計画のある面、例えばコンピュータ化、は魅力的だが、難しい選択を迫られる組織改善や料金徴収は未置かれる可能性が考えられる。これでは、提案した改善が片手落ちとなり、本来の利益を生み出せない可能性がある。また水道公社の職員が新コンピュータ・システムの使用に適合しないというリスクもある。そのリスクを最小限に抑える為には、以下の策が考えられる。

- (a) 局間のワーキンググループをつくり、システムが利用者の要求にあっているかを検討する。
- (b) 総合的なトレーニングを実施し、利用者が日常業務で導入したシステムを十分に利用できるようにし、以前の手作業に戻らないようにする。
- (c) システムの導入や十分な支援をするため、十分な数の技術要員を確保する。

Area Affected by Change	Option No.	Recommended Change	Improvement Objectives																	
			accelerate decision making	clarify roles & responsibilities	improve access to account information	improve speed and accuracy of transactions	improve retrieval and archiving of customer information	reduce duration of the billing process	reduce billing errors	accelerate the collection of payments	provide accurate and timely financial information	provide cost information to control expenditures	provide the information required to prepare the budgets							
Planning		Computer needs planning study	●																	
Overall Organization	1b	Move payment collection operations to Finance Directorate	●	●																
	1c	Move stores management to New Works & Stores Directorate	●	●																
	1d	Create a new information technology directorate	●	●																
Customer services	2a	Implement a document management system	●	●																
	2b	Implement a customer information system	●	●																
Mastering, billing & collection	3a	Implement master installation standards																		
	3b	Implement hand held data entry terminals																		
	3c	Enter master data as soon as readings are completed																		
	3d	Consolidate error detection and correction process																		
	3e	Implement a billing and customer accounting system																		
	3f	Adopt a 4 month billing cycle																		
	3g	Reduce payment period to 30 days, and issue notices monthly																		
Management Information	4a	Implement cost accounting																		
	4b	Provide financial management information system	●	●																

○ can be implemented without organizational change or budget approval
 ● requires funding for consultant study
 ● requires approval for organizational change or budget increase
 ● requires the implementation of new computer systems

No.	Description	1998			1999			2000			2001			2002		
		Q3	Q4		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Activity																
A	Review Procedures															
	1. Implement working groups & steering committees															
	2. Develop & implement meter installation standards (option 3a)															
	3. Implement changes to billing procedures (options 3c & 3d)															
	4. Optimize meter reading and billing schedule (options 3f)															
	5. Change payment policy; implement active follow-up of delinquent accounts (option 3g)															
	6. Consultancy 1 - Resident project manager & short term experts															
B	Budget & Cost Accounting															
	1. Propose the new cost accounting structure and codes															
	2. Prepare accounts, payroll and assets per cost center															
	3. Implement cost accounting using existing systems															
	4. Develop budget breakdown structure by Directorate															
	5. Design budget formulation and preparation procedure															
	6. Prepare divisional and master budget under new structure															
C	Computer Systems Development and Implementation															
	1. Proceed with strategic planning study for Information Technology															
	2. Create new directorate for information technology and hire staff															
	3. Consultancy 2 - design and implementation CIS and FMS system															
	4. Prepare functional analysis															
	5. Prepare system design and specifications for S/W, H/W															
	6. Investigate alternatives for application software															
	7. Prepare & issue tender documents for S/W															
	8. Evaluate vendor proposals & select															
	9. Develop or customize CIS															
	10. Develop or customize FMS															
	11. Develop DMS															
	12. Prepare & issue an ICB to acquire H/W															
	13. Evaluate bids and award contract															
	14. Prepare sites & install systems															
	15. Convert existing data where required															
	16. Develop DMS															
	17. Scan documents in existing customer files															
D	Human Resources Management And Training															
	1. Identify training requirements and develop training plan															
	2. Provide systems training															
	3. Provide applications training to users															
	4. Provide financial management training															

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

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

図 7.1.1 コンピュータ・システム導入実施計画

NIFFON KOEI CO., LTD.

第8章 結論と勧告

- 1) 配水ブロック (DMA) システムの設置は配水の最適化と漏水制御の促進のために 1998 年から 2006 年までに順次実施するべきである。配水のブロック化計画は現在 DAWSSA が実施をすすめている SCADA システムとの組み合わせを配慮したものである。配水ブロック (DMA) システムは 2 層よりなる。第一層は配水池と連結する送水管と主要な配水本管からなる SCADA01 ブロックとしてまとめられる。第二層は給水系統別に 21 の大ブロックから構成される。大ブロックは行政境界、道路、管網解析による水圧分布の均一性等によって 37 の中ブロックに分けた。小ブロックシステムの分割は検討したが現段階では提案しない、なぜならば小ブロックシステムは配水管網の流量監視システムが整備され小ブロックの必要性が評価できるのに十分なデータが蓄積されてから導入されるべきものである。
- 2) 計画した配水ブロック化の効率的維持管理のために漏水調査チームと調査機器の改善を含む漏水調査の強化が提言される。
- 3) 最優先配水ブロックは最も人口密度の高くて節水効果が大きい DI0 ブロックの南部に位置する中ブロックとカファル・スセ地区に位置する DI1 ブロックである。配水ブロック化はこれらのブロックから開始すべきである。
- 4) メゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン計画は無許可居住地域のみならず DAWSSA が給水している同地区の正規居住地域も含むものとする。
- 5) メゼ・ラジィ&カファル・スセ・ラワン計画は 1998 年に着手して 2001 年に完成すべきで概略は下記のとおりである。
 - i) ワリ配水池からの既設水道本管 (口径 800 mm) を送水管として利用する。新しく敷設される口径 600 mm の配水本管は配水網の入口で送水管から分岐する。口径 600 mm の配水本管の延長は約 700 m である。配水管の総延長は約 13.7 km で口径の範囲は 100 mm から 400 mm である。
 - ii) 配水管網は 191 ha の広さと 32,000 人の無許可居住者を含む給水人口 46,800 人に給水する。日最大給水量と時間最大給水量はそれぞれ 286 l/秒と 357 l/秒である。
- 6) シリアでは違法使用を含めて広く農業使用されており農業汚染の可能性は定期的に観測するべきである。
- 7) DAWSSA は収益増収のための料金徴収支払いの合理化として提案された最優先の財務管理改善計画を実施することを勧告する。これに関連して以下にしめす改善が必要である。

- i) メーク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の促進を行う；照査作業は削減して請求書印刷の前に一回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会計窓口へ直接発行する、
 - 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。検針後直ちに請求書の準備・発行するものとする、
 - 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日に変更して、滞納を毎月チェックして6カ月の滞納でサービス停止処分とする。
- 8) DAWSSA は全組織のコンピュータの必要性について評価するために詳細計画調査を実施すべきである、そして総合的な情報システムの導入計画を策定する。顧客サーバー環境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を設置する。
- 9) 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。
- 10) 請求業務の改善は最初に着手され約1年程度かかる (1998年)。情報技術の導入計画もできるだけ早く行うべきで (1998年開始) 完了までに約1年必要である。徴収業務の改善と計画調査は両方とも CIS と FMIS の開始前に完了することを勧告する。CIS と FMIS のアプリケーションを総合的なものとするため両者は同時平行して実施に移すことを勧める。CIS の導入には約2年程度 (1999年から2000年)、FMIS の導入には約3年 (1999年から2001年) 必要と思われる。
- 11) DAWSSA は料金徴収を顧客サービス局から会計局へ移すことを勧告する。この変更によって顧客サービス局の仕事の負荷を軽減させ顧客サービスの方向性をはっきりさせる。現金徴収は会計局によって行われる。これにより会計局は収入徴収に全責任をもちキャッシュフローの管理を行う。

JICA