

2.5 配水管網

配水管網の設計条件を下表に示す。

項 目	概 要
1) 配水管	
(修復工事の対象管を除く)	
— 配水本管	: 口径300 _{mm} 以上
— 配水支管	: 口径250~150 _{mm}
— 配水小管	: 口径100~50 _{mm}
2) 水 圧	
— ポンプの最大圧	: 50m (5.0kg/cm ²)
— 配水本管の末端水圧	: 1.5m (1.5kg/cm ²)
3) 損失係数 (Hazen-Williams 公式のC値)	
— 既設配管	: C=110
— 新設配管	: C=120

3. 修復改良工事の概要

第2節で述べた設計基準にもとづいて、既存施設の修復改良工事を以下の通り行う。

3.1 マロス導水路

レコバンチンで分水された原水は、導水路を流れて行く間にその約30%が漏水として失われている現状である。その主な漏水ヶ所は家庭排水や地下水による汚染の激しいところでもある導水路の下流部分である。とくに、開水路部分では藻類の発生によって導水路の断面が狭められ、導水量を減じる結果となっている。

上記の状況および投資効果を配慮して導水路の下流約4km部分を修復する。

3.2 ラトランギとバナイカン浄水場

3.2.1 ラトランギ浄水場

マスタープランでは、第1次計画の中でラトランギ浄水場の修復工事として次の項目を提案している。

- a. ろ過砂の取り替え
- b. 流量測定器具の設置
- c. 硫酸ばん土注入設備の修理

これらの工事項目は第1期計画の目標年次まで十分な水道水を継続して給水できる状況に保つためである。(その後は廃止されることになる。)ここでは、上記項目に加えて、1920年代に建設された高架水槽を良好な状態で使用するため、補修工事を提案する。

a. ろ過砂の取り替え

ろ過池の砂は逆洗のたびに流出しておりろ過の効果が期待できなくなっている。その状況を打開するため、ならびに、ジェネベラン川の原水水質が悪化した場合に対処するため、ろ過砂の取り替えを行なう。同時にろ過池の故障しているゲートも修理を行なう。

b. 量水器具の設置

現在流量測定装置は設置されておらず、原水や浄水量の記録はなされていない。当然ながら、浄水場での損失水量、配水管網や導水管路での漏水量も判別できないでいる。このような状況を改善するため、沈でん池の流出渠とポンプの吸い込み井に測定器具として鋼製の堰を設置する。もっと正確な水量を測定するには流量計の設置が考えられるが、上記の方法よりその購入費が高いこと、ならびに設置が困難であることから採用を見送った。

c. 硫酸ばん土注入設備と塩素注入設備の修理

既設硫酸ばん土注入室への階段は長年使用しているためいたみが激しくなっている。維持管理を安全に行なうためにも修理が必要である。配水ポンプ室の隣りにある塩素注入設備は継続して十分な注入が行えない状態にあるので、塩素注入器の取り替えならびに十分な容量を持つ溶解槽の設置を行なう。

d. 既存高架水槽の補修

ラトランギからの浄水は現在高架水槽からの自然流下とポンプ圧送の両方式で配水されている。浄水量に対して2時間分、約750m³の容量がある。この老朽化した高架水槽から、おもに、浄水場付近の需要者に給水している。高架水槽はピーク時の必要給水量を緩和する機能をもつ。第1期計画後も適切に維持して行く必要があり、点検用のこわれかけた階段や外部表面の目に見えるクラック等の修理・補強を行なう。

3.2.2 パナイカン浄水場

マスタープラン、レポートで提言しているパナイカン浄水場の修復工事は処理能力1,100

ℓ/secを1,200 ℓ/secに増量することである。きびしい渇水期には原水が減少することを十分考慮して、このプロジェクトにつきの工事を含めることとした。

a. 処理能力の増量

現在500 ℓ/secの拡張工事が進められており1987年に完成する見込みである。この処理施設は既存の薬注設備を増設するだけでさらに処理能力を上げることが可能であり、1989年の水需要に見合うよう600 ℓ/secまで引き上げる。

b. 排水排泥の再利用

浄水量の4%程度と見積られる排水排泥は、現在取水ポンプ場の近くにある小川に放流されている。1987年の拡張後は、沈でん池からの排泥量35 ℓ/secとろ過池の洗浄排水量15 ℓ/secの計50 ℓ/secに達する。この排水汚泥を新しく建設する排泥池で汚泥と分離した後、上澄水を既存取水施設の上流に戻し再利用し、汚泥は土地の埋め立て等に利用する。

3.3 配水管網

マスタープランで提言しているように、60年も以前に布設された古いパイプや老朽管は次の理由により新しいパイプに布設替えする。

- 1) 内部に堆積したスケールにより流水断面が減少している。
- 2) 堆積物により残留塩素が減少し水質が悪化している。
- 3) 漏水が著しい。
- 4) 上記の原因等により需要量と配水量の差が大きくなっている。

表3.1と図3.4に示されるように、布設替えの延長は約65kmである。

表3.1 布設替えの配管

口 径	延長と管種	布設替え場所
150 (150)	13,485m (SP/DCIP/ACP)	- Jl. Irian, Andalas, Jl. Jendral Sudirman, Jl. Cendrawasih, etc.
150 (100)	6,890m (SP/DCIP/ACP)	- Jl. Somba Opu, Jl. G. Merapi
100 (100)	15,155m (PVC/GSP)	- The area covered by old pipelines
75 (75)	27,790m (PVC/GSP)	- The area covered by old pipelines
50 (50)	2,022m (PVC/GSP)	- The area covered by old pipelines
Total	65,342m	

Note: () は既設配管の口径を示す。

3.4 家庭用メーターと給水栓

水道局の総給水栓数は現在28,000栓である。そのうちの89%、25,000栓にメーターが設置されており、残りの11%、3,000栓にはメーターが設置されていない。設置されているメーターのうち約20%の5,600個は故障メーターである。そこで、未だメーターが設置されていない給水栓ならびにメーターが故障している給水栓(8,600栓)を対象にメーター設置工事を行なう。

3.5 修復改善による便益

修復改良工事を行なうことにより、漏水の減少と施設の良いな運転が計られ、次のような便益が見込まれる。

<u>修復工事項目</u>	<u>記 述</u>
1) マロス導水路	— 漏水で失われている220 t/secの原水を回収する。 — 汚染の減少により薬品コストの節約
2) ラトランギ浄水場	— 主な老朽施設の修復により1995年迄継続して運転を行なう。
3) 配水管網と給水栓	— 漏水の減少(浄水量の50%から20%)

上記の修復工事により得られる利益は大きい。さらに、現在の不十分な給水状態を改善できるといふ利点もある。

4. 予備設計

第2節で述べた設計基準をもとに、第1期計画の予備設計を行なう。第1次と第2次の施設概要を図3.5に示す。設計の理念としては、維持管理の便を考え、高度な設備・器械を最小限におさえ、かつ初期投資と維持管理費を出来る限り少なくするよう、簡易な施設の採用に配慮した。以下に予備設計の内容を述べる。なお、第4章、第5章ではこの予備設計に基づき概算費用を見積り、さらにそのフィジビリティを検証する。

1) 取水施設

第1期計画においては、ジェネベラン川の原水をピリピリのかんがい用水取水地点で分水し導水路に導く。分水地点および沈砂池の位置を図3.6に示す。建設コストを節約するため蛇籠の取水堰を既存かんがい用水取水点の下流に必要な量の原水を取水できるよう建設する。取水さ

れた原水は導水路を通り、分水地点から約1.5 km下流に建設する沈砂池へ導く。

2) 導水管路

導水管は図3.7に示したように、ウジュンバンダンとスングミナサおよびマリノを結ぶ道路に沿って布設する。

沈砂池から新浄水場までの距離は約20kmあり、現地踏査の結果その間には管布設に支障となるようなものは認められなかった。

3) 新浄水場

マスタープランで提言した新浄水場の予定地点を、現地踏査及び水道局との協議の結果、図3.8に示すマンガサ地区とした。

新浄水場の処理プロセスを以下に述べる。なお、フィージビリティ・スタディにつづいて実施設計の段階でさらに詳細な調査と検討が必要であることはいうまでもない。

ビリビリかんがい用水取水施設で取水する原水は、現在、人的汚染はないので、処理プロセスとして経済的かつ実用的である前塩素、横流沈でん池および急速ろ過地から成るプロセスを採用する。

乾期において原水濁度が10度以下に下がる場合、凝集・沈でんプロセスをはぶき、直接ろ過を行う。この方法を採用することで、硫酸ばん土の注入量を1/3~1/4に減らすことができる。浄水場に必要不可欠の電力は、PLNの施設から供給されるが、予備として自家発電設備を設置し、配水ポンプの運転と照明や計測に必要な電力を供給できるものとした。図3.9にここで採用した処理プロセスを、また、表3.2に原水高濁度時ならびに低濁度時の薬品注入率を示した。

以上の検討結果にもとづき、浄水場の配置ならびに水位高低図をそれぞれ図3.10と図3.11に示す。

4) 配水管網

第1期計画では給水区域を図3.12に示すように大きく2つのゾーンに分けた。このゾーンに分割することで、

- 管内の流向変化による濁質発生防止
- 各ゾーンの漏水量の把握
- 時間変化の需要に見合う配水ポンプの運転

が可能となる。

目標年次1995年までに布設する配水管ルートは、関係機関との協議を通じ、選定した。この際、計画給水区域ならびに市のマスタープランに示される道路計画等を同時に考慮している。

各管路の口径を決めるため“エネルギーレベル法”を用い、ゾーン毎に管網計算を行なった。

図3.13からもわかるように、パナイカン浄水場とマンガサ新浄水場は、スモガルノ通り、フェテラン通りとアラウディン通りの幹線道路に沿って布設される配水本管で結ばれる。通常の配水状態では、ゾーン毎に需要者に配水されるが、原水量の減少、導水管路の不測の事故や浄水場の故障等の非常時にはこの配水本管を通して必要なところへ配水することになる。

さらに、そのような状況が起きた場合、市の中心部に建設される真架水槽からも給水を補うことになる。配水本管から分岐した配水支管・配水小管は、給水区域全域へ配水できるよう計画した。

5. 維持管理方針

マンガサ新浄水場は適切な維持管理を行なうことによって需要者に安全かつ豊富な浄水を供給できる。施設全体を適切に運転管理するため、ラトランギの管理センターと浄水場でそれぞれ次の作業を行なう必要がある。

浄水場

(1) 浄水量に対する配水量の調査とその量の把握

(2) 水質検査による水質の調整

(3) 薬品注入量の決定と薬品の在庫管理

管理センター

(5) 各浄水場のデータと情報をもとに全体施設の調整と維持管理

上記で述べた施設の維持管理と調整作業をさらに表3.3に詳述した。

これらの作業を効果的に行なうため、水質検査用の実験室の建設、施設の要所要所に流量調整用ゲートやバルブの設置、漏水防止や配管布設のための道具類の購入、そして、ポンプや電気設備等の予備品の購入などが必要である。なお、次章で算定する建設工事費は、上記設備のコストを含むものである。

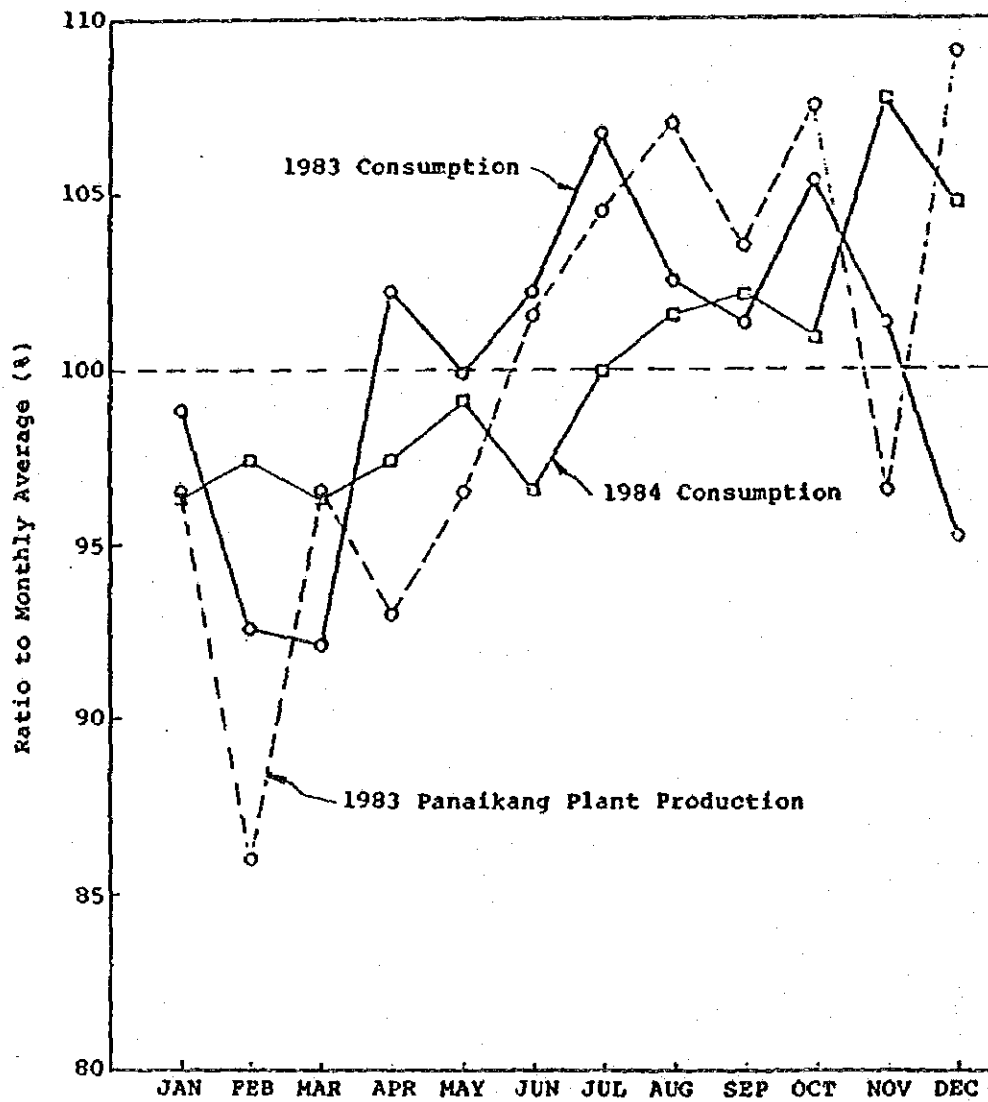
水道局の現在の在庫品に加えて、日常の補修作業、キャンペーンやパトロールを行なうため次の車両や資材を購入する必要がある。

1) 車 輛……ピックアップ、トラッククレーン、ミニバス、タンクローリーと自動二輪車

2) 備品と道具……ロードカッター、タンパー、ハンドローラー、パイプスレンダー、トルクレンチ等

3) 測定器具……水圧計と流量計

上に示した車輛や資機材は、本プロジェクトの工事費として含めておらず、水道局が財政の許す範囲で購入していくことになる。



FIGURE

3.2

浄水量と水使用量の月変動

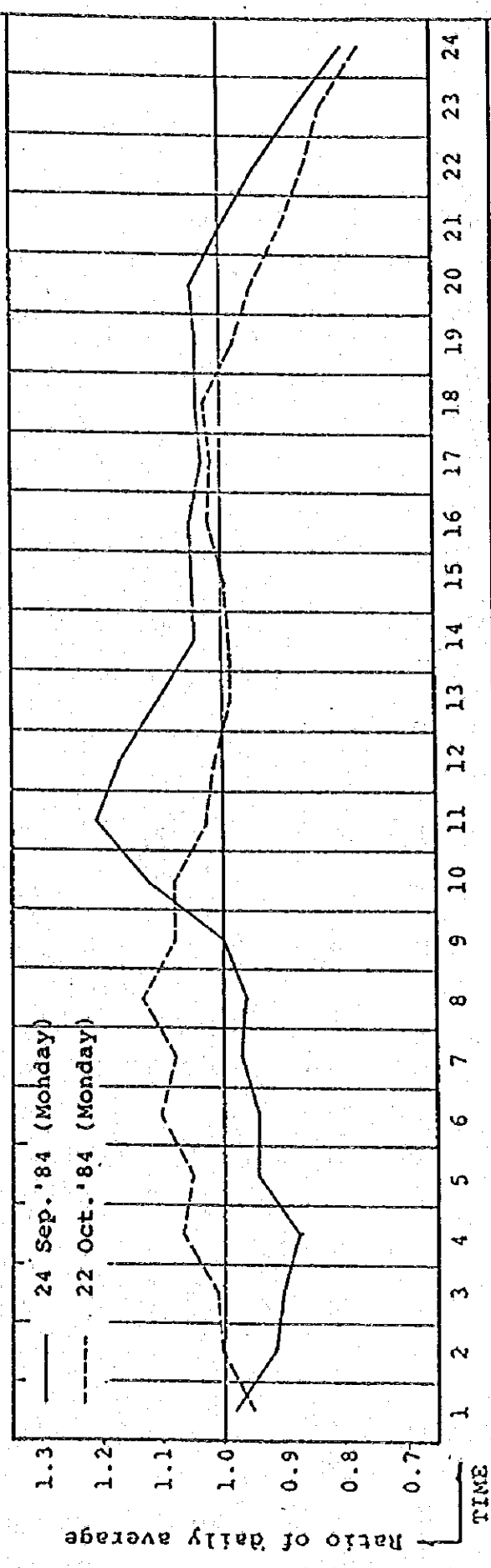
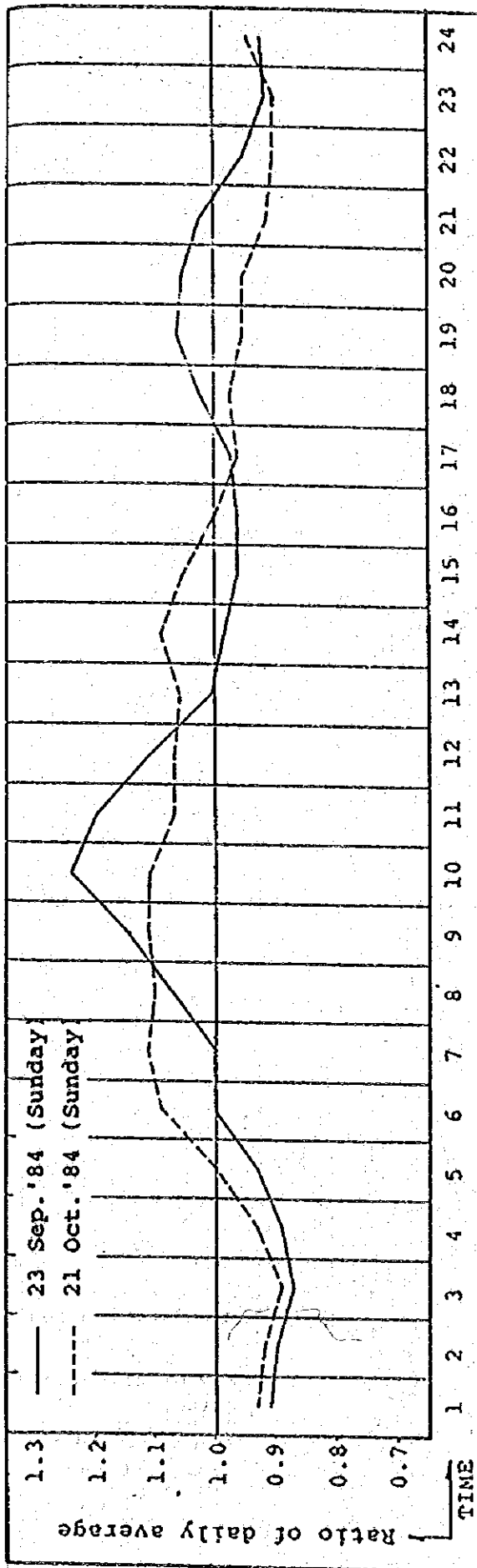
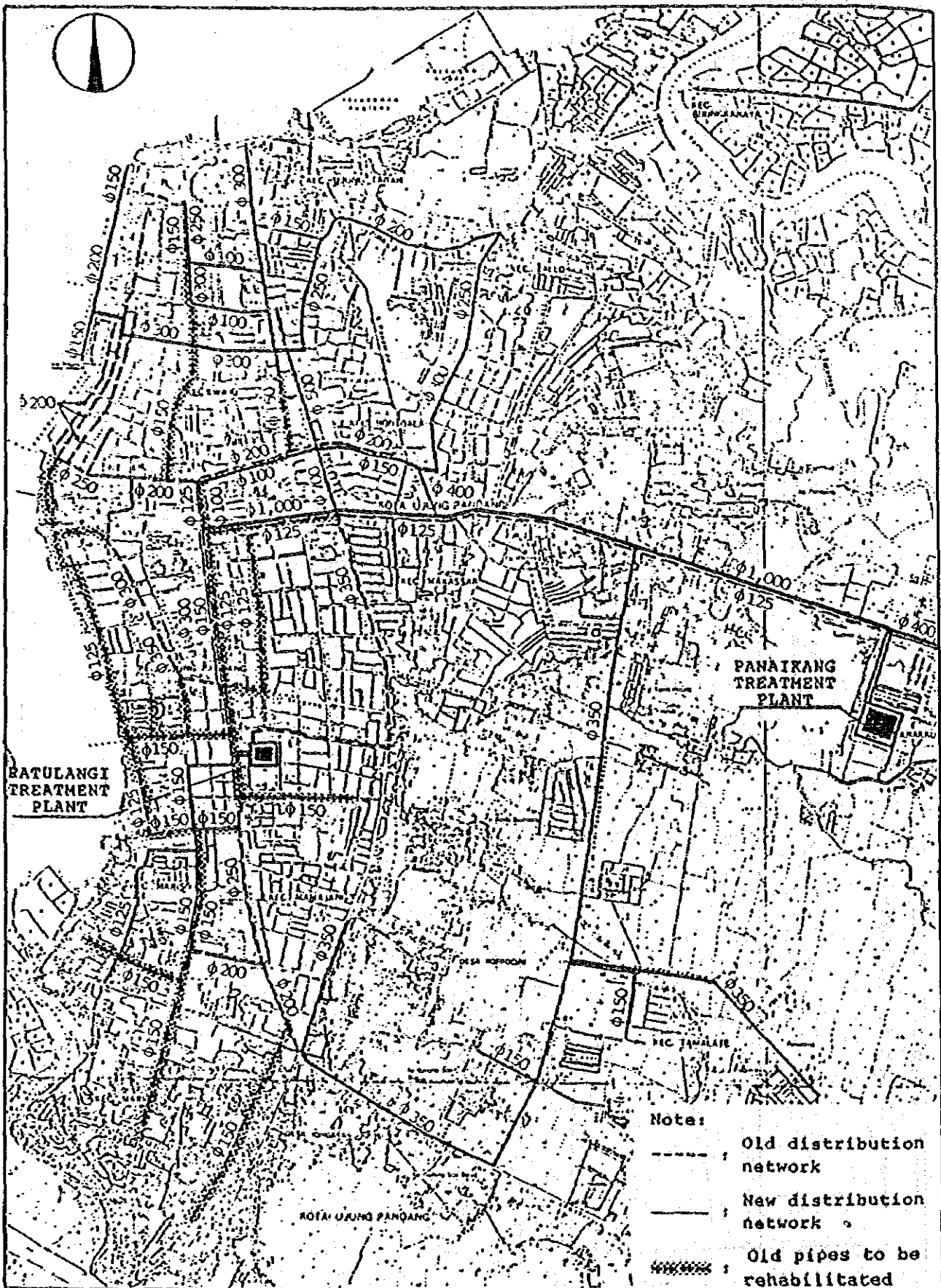


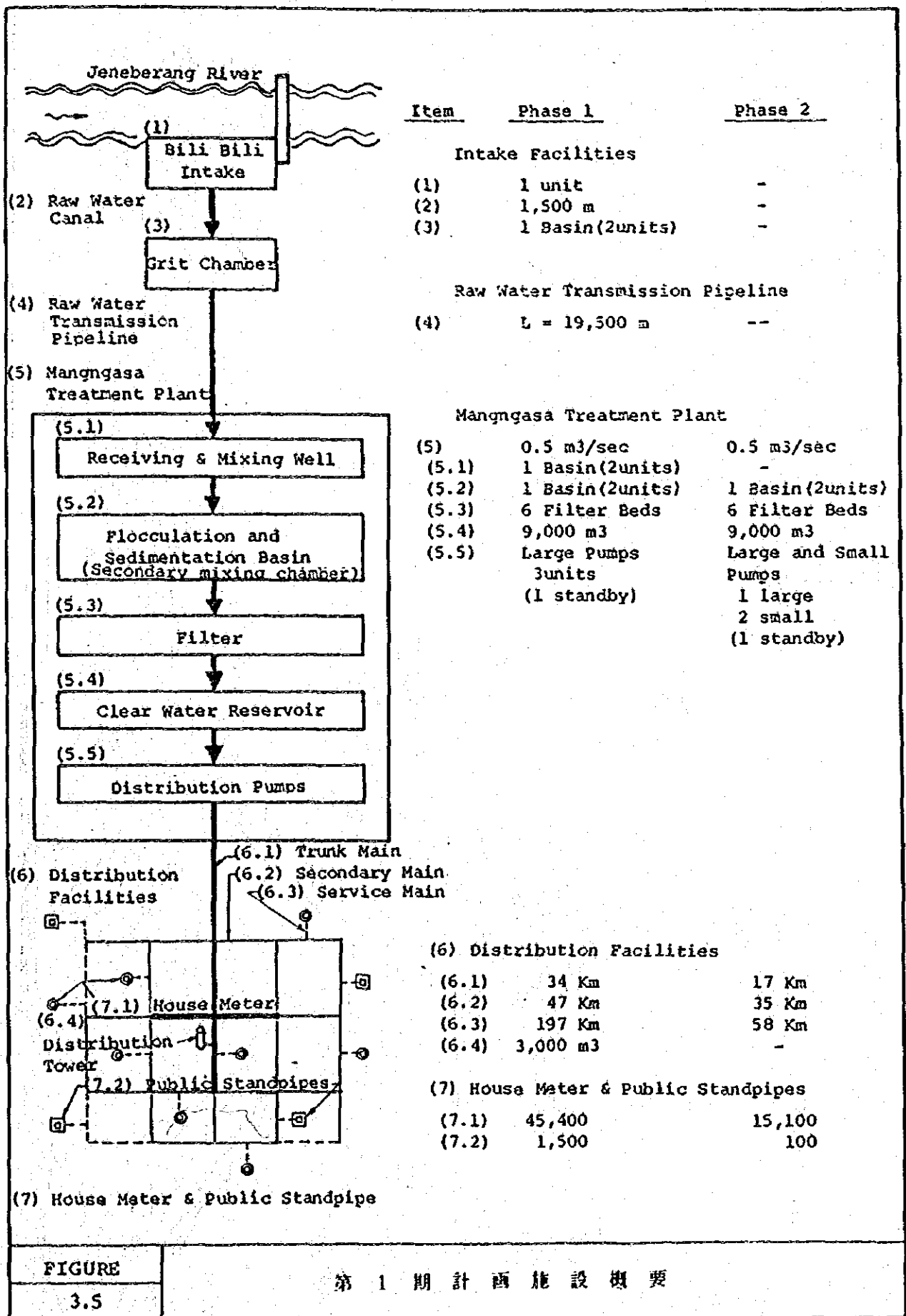
FIGURE 3.3
 概水量（浄水量）の時間変動



FIGURE

3.4

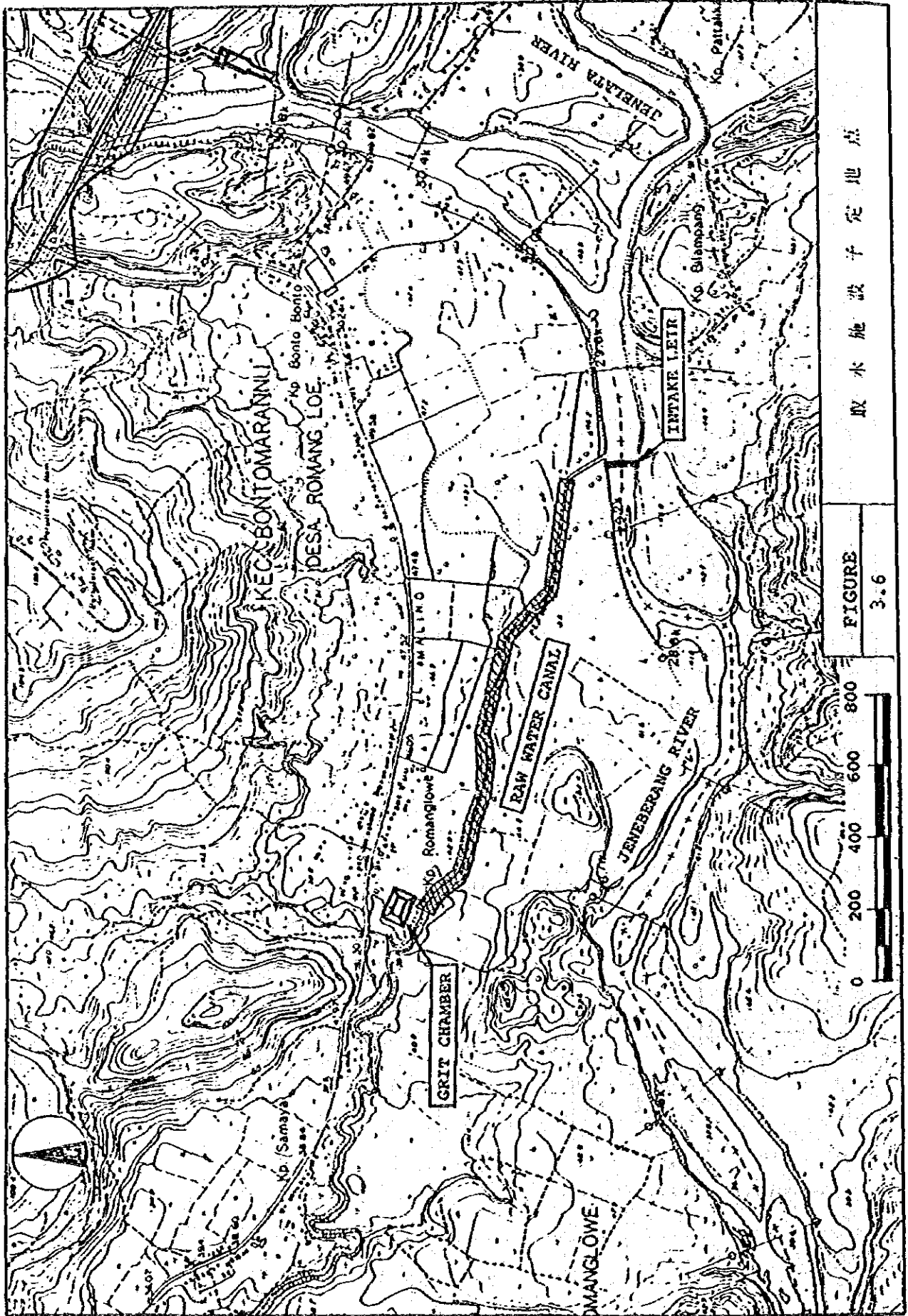
布設替入工事対象既設管

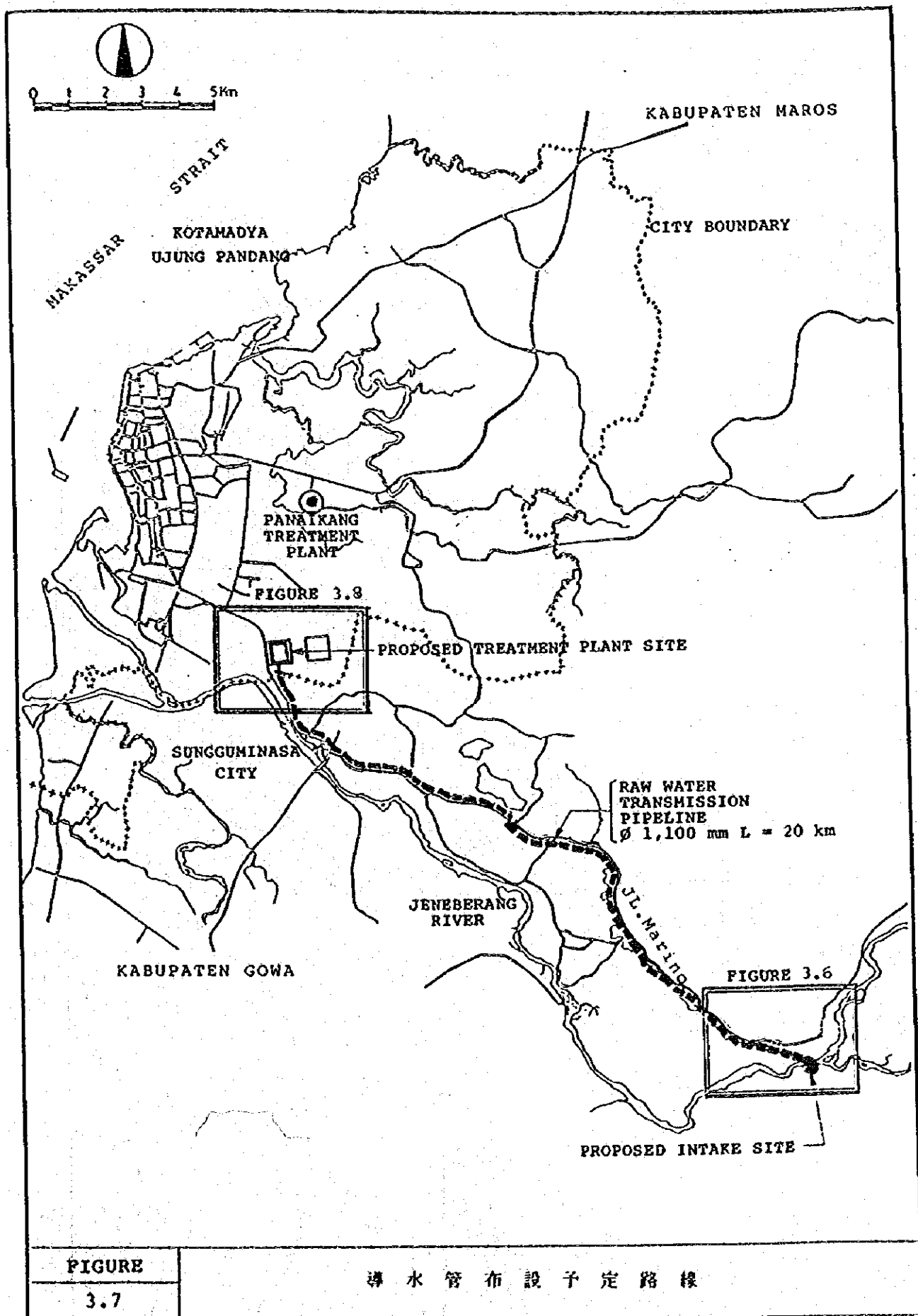


FIGURE

3.5

第 1 期 計 画 施 設 概 要

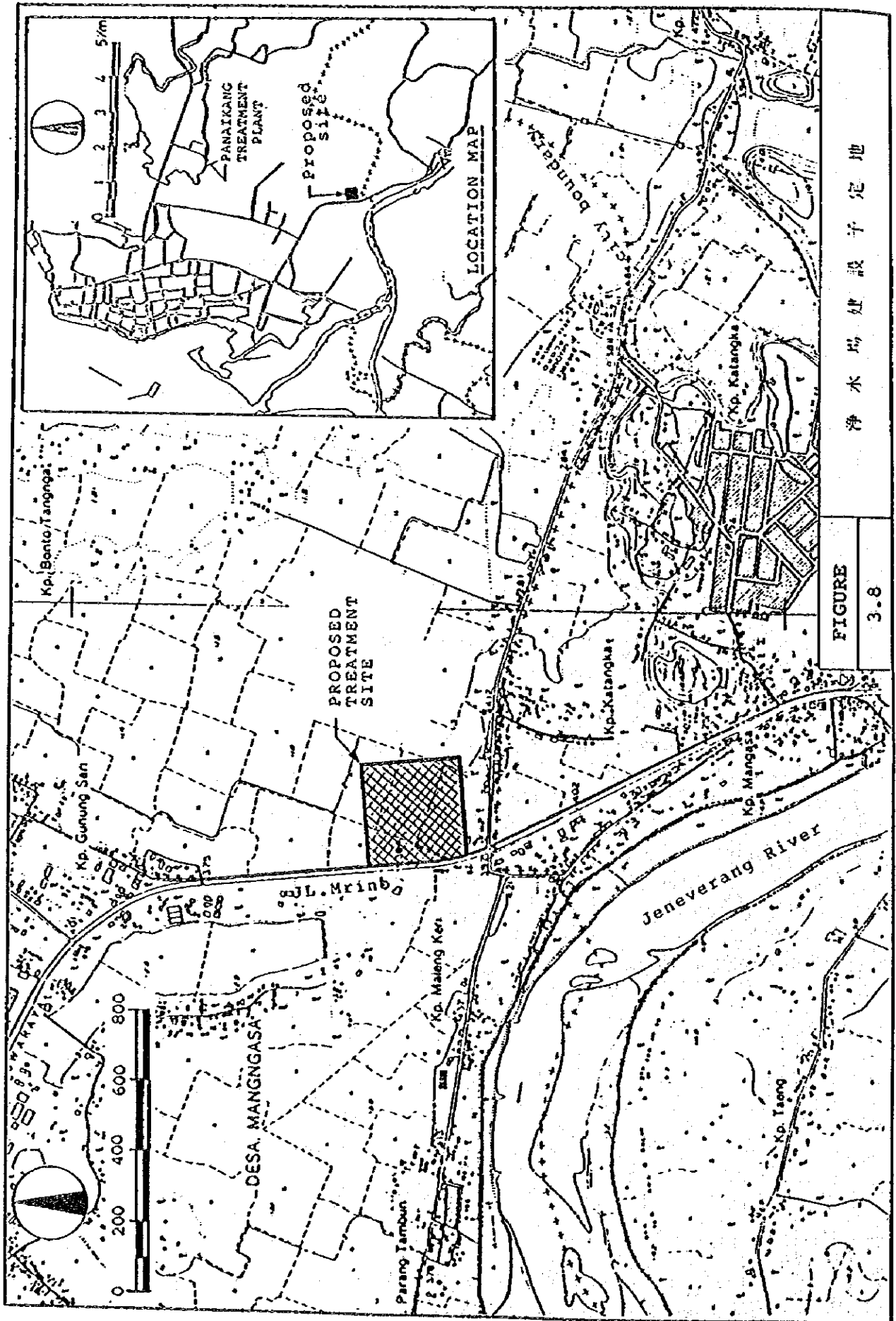




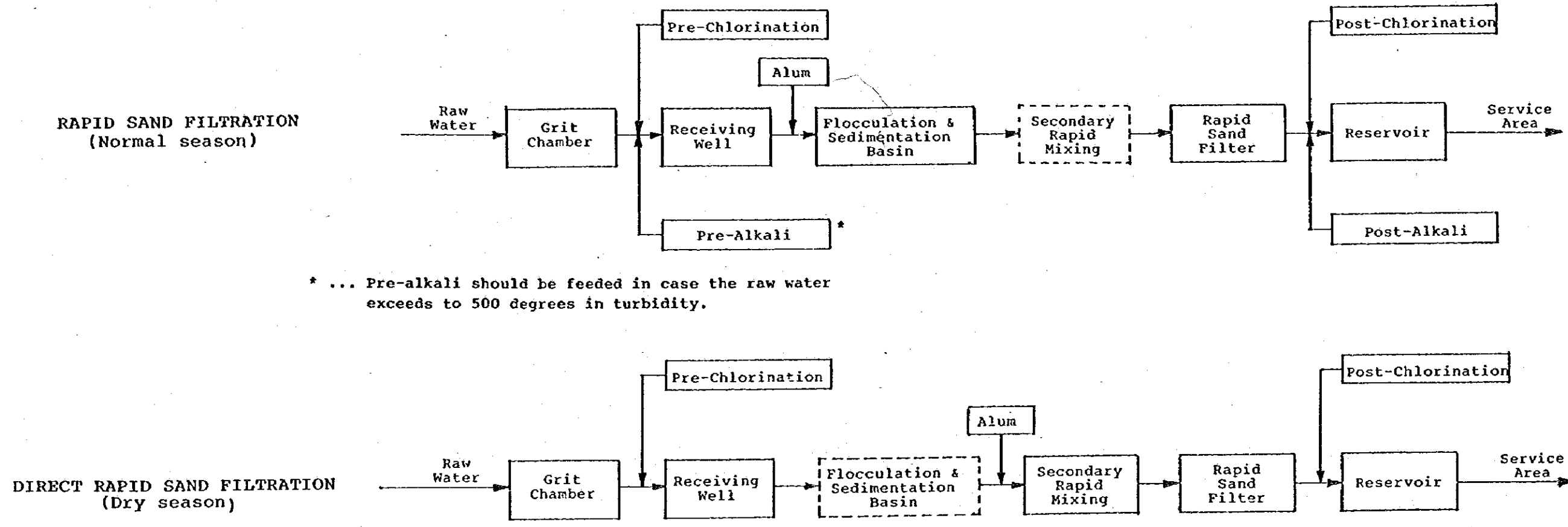
FIGURE

3.7

導水管布設予定路線



淨水場建設予定地
 FIGURE 3-8

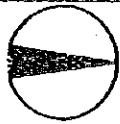


- 1) Pre-Chlorination : Pre-chlorination will be required to prevent growth of algae in the treatment facilities, kill plankton and remove iron and manganese in the raw water.
- 2) Pre-Alkali Treatment : Alkalinity in the raw water in the wet season may be 20 to 30 mg/l, when turbidity of source water rises. For treatment of such water, pre-alkali dosage is necessary. In the dry season, alkalinity may be rather high, 50 to 70 mg/l, not requiring pre-alkali treatment.
- 3) Post-Alkali Treatment : Alum consumes Alkalinity in water treatment, (Alum of 1 mg/l consumes Alkalinity of 0.45 mg/l), and pH value falls accordingly. Therefore, to protect pipe of the water supply system from corrosion, pH value of water for distribution must be raised by alkali treatment.
- 4) Post-Chlorination : To ensure the safety of the treated water, post-chlorination will be needed, even though break-point pre-chlorination should be applied, considering chlorine consumption during treatment processes.
- 5) Secondary Rapid Mixing : In dry seasons when raw water turbidity decreases to a level of less than 10 degrees, direct filtration without sedimentation process is to be applied to reduce dosage rate of alum, which is rather economical than normal treatment method.

FIGURE	淨水處理方式
3.9	

Table 3.2 藥品注入率

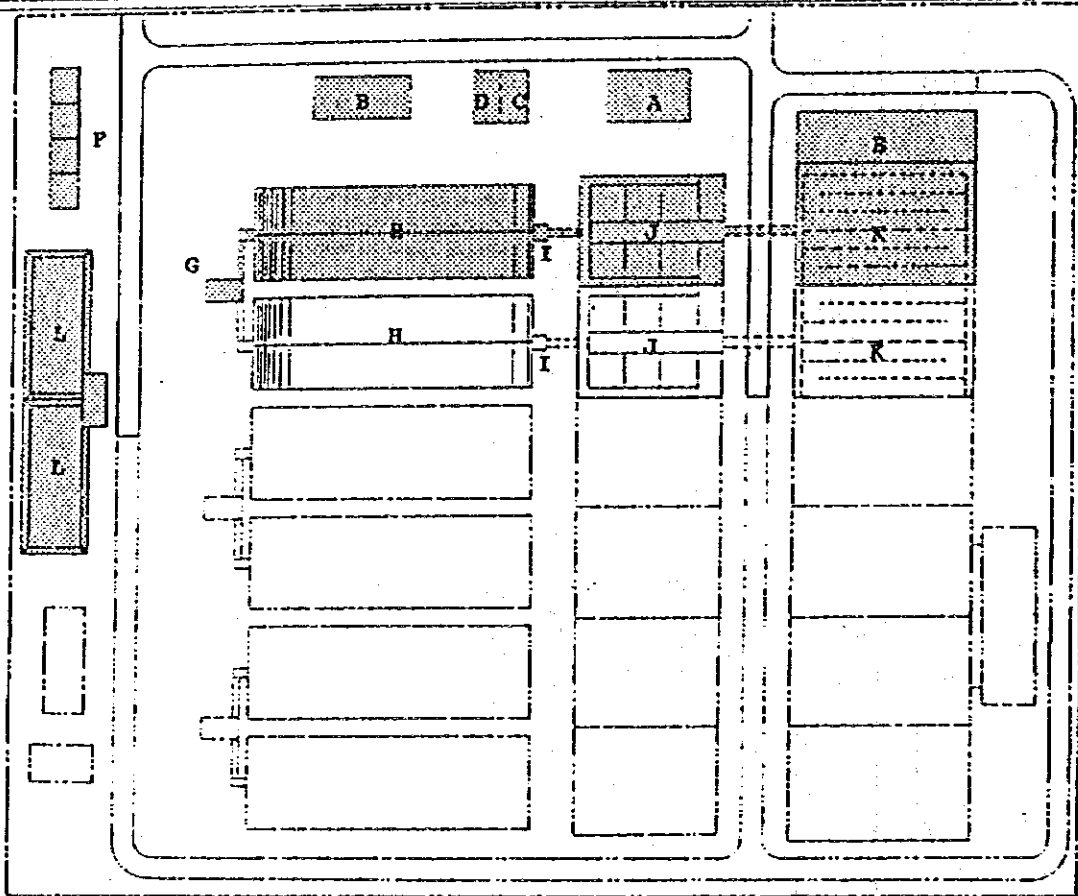
	RAPID SAND FILTRATION (Normal Season)		DIRECT FILTRATION (Dry Season)	
	Ave. Rate (ppm)	Range (ppm)	Ave. Rate (ppm)	Range (ppm)
Pre-Chlorination	1.0	0.5 - 3.0	1.0	0.5 - 0.3
Pre-Alkali	-	0 - 30.0	-	-
Alum	25.0	15.0 - 100.0	5.0	5.0
Post-Chlorination	1.0	0 - 2.0	1.0	0 - 2.0
Post-Alkali	10.0	0 - 30.0	-	-




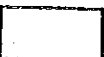
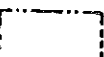
← To Malino

Jl. Slt. ALAUDDIN

To Ujung Pandang →



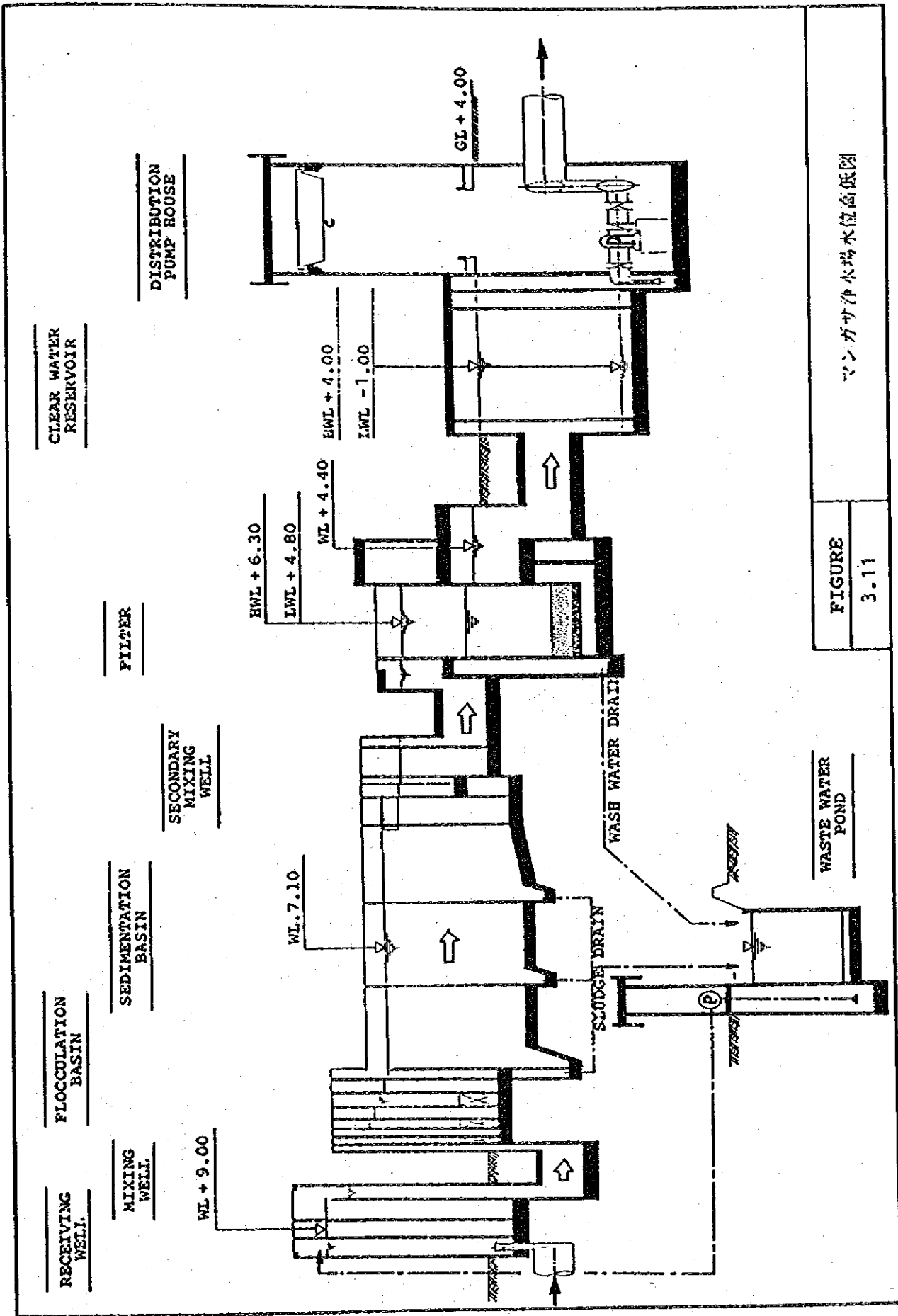
LEGEND

-  : STAGE I PHASE 1
-  : STAGE I PHASE 2
-  : STAGE II

- A : ADMINISTRATION BUILDING
- B : CHEMICAL BUILDING
- C : WORK SHOP
- D : STORAGE BUILDING
- E : DISTRIBUTION PUMP HOUSE
- F : STAFF HOUSE
- G : RECEIVING WELL & MIXING WELL
- H : FLOCCULATION AND SEDIMENTATION BASIN
- I : SECONDARY MIXING WELL
- J : FILTER
- K : CLEAR WATER RESERVOIR
- L : WASTE POND

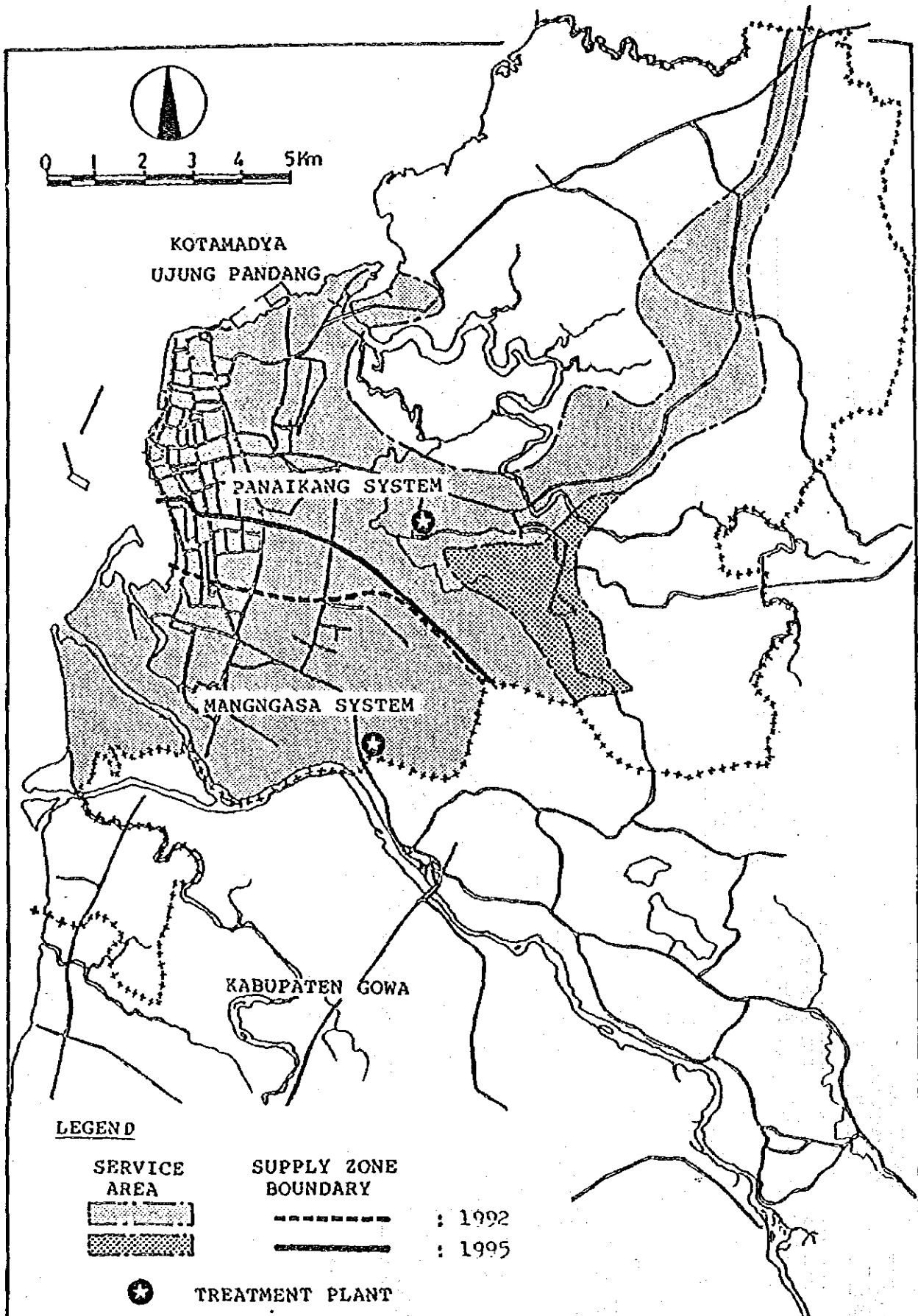
FIGURE
3.10

マンガサ浄水場施設配置図



マンガサ浄水場水位高低図

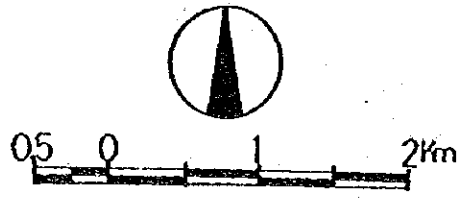
FIGURE 3.11



FIGURE

3.12

計画配水区域



KOTAMADYA
UJUNG PANDANG

MAKASSAR
STRAIT

- LEGEND:
- Existing new pipe
 - Phase 1 (- 1992)
 - - - Phase 2 (- 1995)

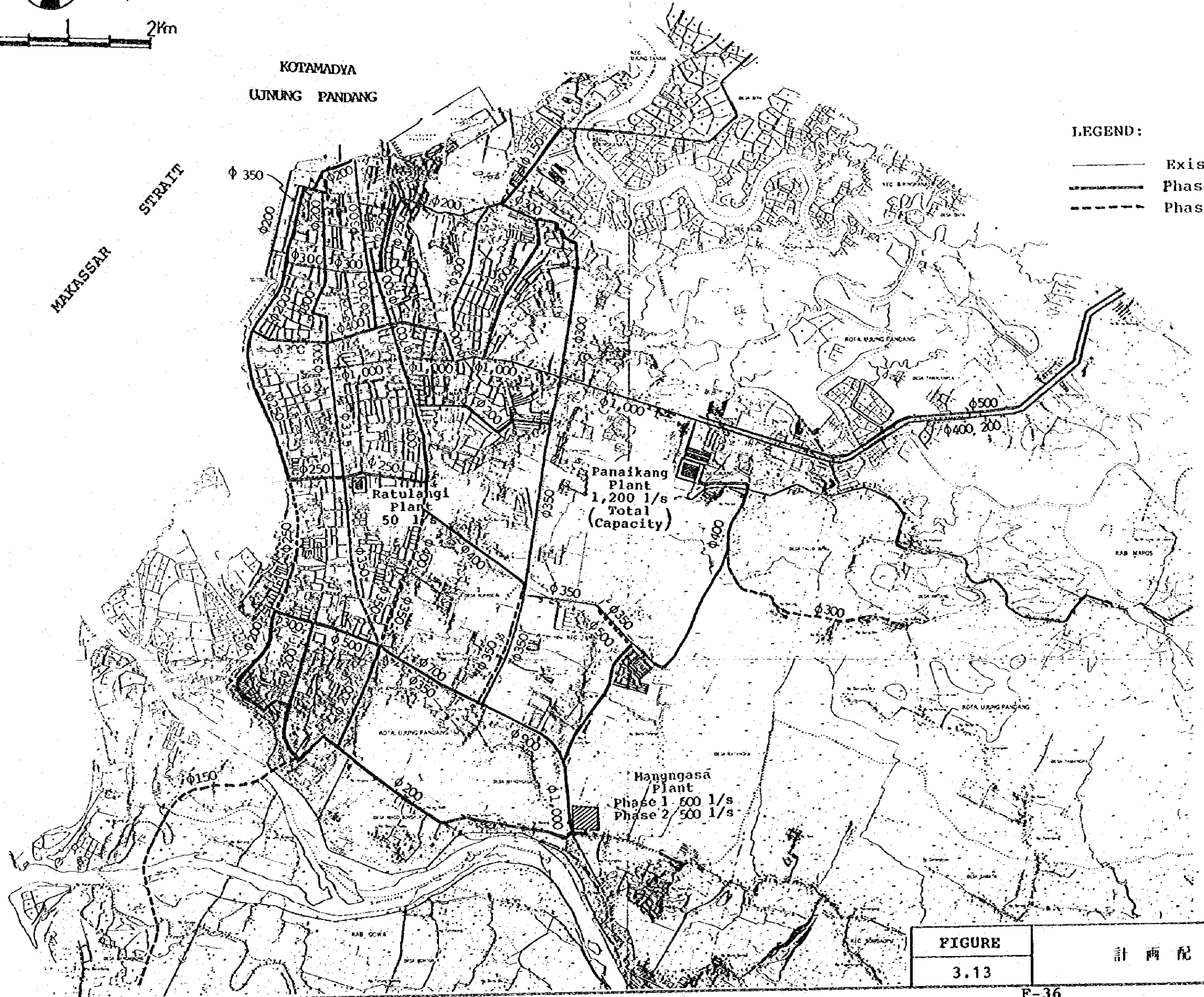


FIGURE	計画配水管網図
3.13	

TABLE 3.3 計 画 施 設 の 運 転 管 理

Facilities	Item No.*	Work Description	
1) Intake Facilities	(1)	- Gauging of flow rates at the outlet of grit chamber,	
	(1)	- Gauging of water level and discharge at Bili-Bili intake,	
	(2)	- Sample testing of the Jeneberang river water and raw water effluent at the grit chamber,	
	(4)	- Maintenance of the raw water canal, gabion and the flush gate particularly in rainy season,	
	(5)	- Communication with the authorities concerned (Irrigation, Industries, etc.)	
2) Raw Water Transmission Pipeline	(1)	- Gauging of water pressure and flow rate,	
	(2)	- Sample testing of the raw water at the end of pipeline,	
	(4) & (5)	- Patrol and maintenance of pipeline, drain pipes and air valves to cope with an unforeseen accident,	
	(5)	- Collection of information on construction of roads, poles for telecommunication, etc.	
	3) Mangngsa Treatment Plant	(1)	- Gauging of water level and flow velocity at each facility,
(1)		- Gauging of water production at the outlet pipes of distribution pumps,	
(2)		- Sample testing of raw water at the mixing well, settled water at sedimentation basin and clear water at the outlet of filters,	
(2)		- Sample testing of drain and waste water,	
(3)		- Compilation of data on the stocks and consumptions of chemicals and their control and handling,	
(4)		- Maintenance of treatment facilities including mechanical and electrical equipment and repair work where required,	
(5)		- Maintenance and control of the stocked materials and survey on availability of materials & equipment,	
(5)		- Communication with electric company regarding schedule of activities, etc.	
4) Distribution Facilities		(1)	- Water pressure gauging at the house taps,
		(2)	- Water sampling at the house taps and testing,
	(2)	- Water sampling at the existing wells and testing,	
	(4)	- Periodical patrol at the distribution pipelines especially at house connections, public standpipes and pipe bridges,	
	(4) & (5)	- Leakage reduction and repair work and data compilation, - Establishment of organization to cope with in case of emergency	
(5)	- Preparation of as-built drawing (service pipes), collection of information on construction of roads, drainage, etc., and communication with authorities concerned.		

* --- It shows number of items listed in the context.

第 4 章 工事費の算定と実施計画

1. 概 要

この章ではまず、資機材の調達可能性と地元業者の施工能力等の点からプロジェクトの妥当性を確める。次に予備設計で計画した施設の工事費見積りを行なう。その結果は次章の財務分析の入力となる。つづいてマスタープランで提案した実施スケジュールをもとに、実施計画を作成する。ここでは、とくに、修復改善工事を極力早期に始めるよう考慮している。

2. 労力・資機材の調達可能性

2. 1 工事施行能力

現在ウジュンパンダン市では778の施行業者が登録されている。そのほとんどが国が定めた建設業者分類基準のランクBとCであり、ランクAに分類されるのはわずか20業者である。しかしながらこれらの業者は南スラウェシ州で道路、橋渠、かんがい用水路や工業団地等の大小さまざまな施工実績を有している。ピリピリの多目的ダムとバカル発電所の建設も近々開始されることになっている。ここ数年間に建設された水道施設は南スラウェシ州で20市町村にもおよび、給水人口約150万人に給水しており、注目に値する。このような施工経験は、今回の工事を進めるうえで有益である。

現地の労働力の状況については、①毎年約1万人の移住者が職を求めてウジュンパンダン市へ集まっていること、②市人口の約50%が非労働者であることからわかるようにウジュンパンダン市での労力は豊富である。特に、労力を要する本プロジェクトの建設・土木工事を進めるにあたって支障とならない。

2. 2 資 機 材

スラウェシ州で生産している資材には、セメント、砂、竹やれんが等といった原材料が主なものである。価格の点では海上輸送費のためやや割高となるが、インドネシア国内で生産される資材もまた調達可能である。

表4.1にウジュンパンダンで調達可能な主な資機材を示す。

表4.1 ウジュンパンダン市で調達可能な資機材

建設資材

- 1) セメント
- 2) ろ過砂を含む骨材
- 3) 木材と型枠
- 4) 竹と足場材
- 5) 鉄製品: 丸鋼、異形鋼棒、形鋼、鉄板等々
- 6) ペイント: 水性ペイント、オイルペイント、エポキシペイント
- 7) 電線や照明器具

資機材

- 1) 鋼管: $\phi 100 \sim \phi 2,000$ (スパイラル)
 - コーティング: コールタールエナメルコーティング、エポキシ、アスファルト
フェルト巻き、ポリエチレンテープ、エポキシコーティング
 - ライニング: コールタールエナメルライニング、セメントモルタルライニング、
瀝青材
- 2) 石綿管: $\phi 80 \sim \phi 600$
 - 継手: 鑄鉄製、瀝青コーティングとセメントライニング (オーストラリア基準)
- 3) 塩化ビニール管 (ベベルエンド&ラバーガスケット継手): $\phi 75 \sim \phi 300$
 - 継手材料: 曲管、丁字管、泥吐き管、フランジ、ソケット、両ソケット等々
- 4) 亜鉛メッキ鋼管 (GSP):
 - 継手材料: エルボ、ティー、プラグ、ソケット、ニップル等々

3. 工事費の算定

工事費の積算結果を、内貨・外貨にわけて表4.2に記載する。主要な資材単価や労務単価は公共事業者の最新資料を参考とした。また通貨の交換レートは、1米ドル=1,115ルピアならびに1.0円=4.45ルピアとした。

1985年5月現在価格をベースに建設費、用地取得費、工事予備費、物価上昇予備費、それに技

術料を含む第1期計画の概算費用を算定した。総工事費80,131百万ルピア、そのうち外貨分が37,139千米ドル (51.7%)、内貨分が38,721百万ルピア (48.3%) である。

工事予備費は、建設費の10%とし、物価上昇予備費は下記に示す物価上昇率を使って求めた。

通貨別	物価上昇率		
	1984年	1985年	1986年以降
外貨	7.5%	7.0%	6.0%
内貨	15.0%	11.0%	7.0%

4. 実施計画

4.1 実施機関

今回のプロジェクトの実施機関は公共事業省都市住宅総局である。施設完成後はウジュンバンダン市水道局に引き渡され水道局が運転・管理を行なう。

公共事業省は、国内各州に支局を持ち、南スラウェシ州の支局には5人の技術者と専門家を含む80人の職員が働いている。水道施設運転上、問題が生じた場合、公共事業省の支局職員の指導のもとに市水道局が問題の解決にあっている。

4.2 資機材調達ならびに建設方法

水道施設の予備設計においては、出来る限り国内産品を使用するよう配慮した。国内で調達できない資機材については、国際金融機関のガイドラインに沿って国際競争入札によって調達することにした。

浄水場の建設や配管の布設工事等は基本的に国内建設業者が行なうものとするが、特殊技術を要する工事においては国内建設業者が外国業者と協力して施工を行ない、海外・国内業者間で技術移転を図れるよう考慮した。国際入札で調達する資機材と国内施工業者が行なう工事を列挙すると以下のとおりである。

1) 国際入札

a. 修復改良工事

- マロス導水路修復改良工事
- 薬品注入ポンプ設備据付工事
- 既設管路布設替え工事に必要な管材料の調達

b. マンガサ浄水場建設工事

- 導水管布設工事に必要な直管、異形管、バルブおよび継手材料の調達
- 配水管布設工事に必要な直管、異形管、バルブおよび継手材料の調達
- 浄水場内管路布設工事に必要な直管、異形管、バルブおよび継手材料の調達
- 配管ポンプ・表洗ポンプ運転操作のための電気計装設備の調達
- 自家発電装置、バルブ、ゲート、配水ポンプおよび薬品注入設備の調達

c. PC製高架水槽建設工事

- 資材調達
- 建設工事

2) 国内入札

a. 修復改良工事

- マロス導水路
- ラトランギ浄水場（ろ過砂の調達を含む）
- パナイカン浄水場
- 老朽管布設替え工事（小口径の配管材料調達を含む）

b. 取水施設建設工事

c. 導水管路布設工事と弁室建設工事

d. 浄水場建設工事

- 着水井、混和池、フロック形成池、沈でん池、ろ過池
- 浄水池
- 薬品注入室、集中管理室、ポンプ室
- 道路、門扉やへいの建設と場内整備

e. 水管橋建設を含んだ配水管布設工事

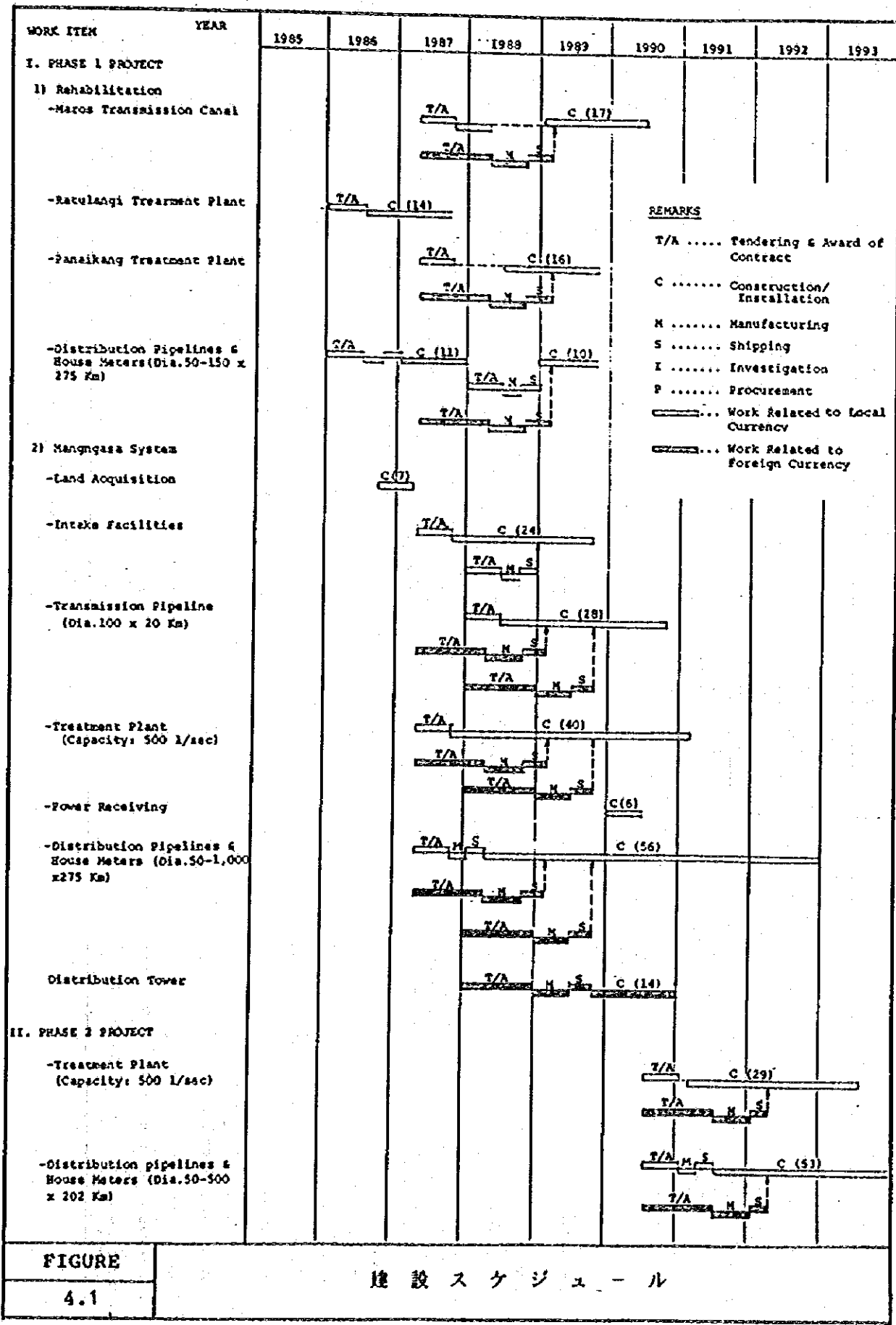
4.3 建設スケジュール

図4.1に示した建設スケジュールは、各工事に要する期間と施工業者の能力と経験を考慮して策定したものである。図4.2に実施スケジュールを示す。同図はマスタープランで示した実施スケジュールに多少の修正を加えたものであり、その基本的考え方は同一である。

Table 4.2

第1期計画概算事業費

DESCRIPTION	Foreign Currency 1,000 US\$	Local Currency million rupiah	Total million rupiah
I. PHASE 1 PROJECT			
1) Rehabilitation			
-Maros Transmission Canal	1,348	937	2,440
-Ratulangi Treatment Plant	0	19	19
-Panaikang Treatment Plant	17	48	67
-Distribution Pipelines & House Meters	588	1,778	2,434
SUBTOTAL OF 1)	1,953	2,782	4,960
2) Mangngasa System			
-Land Acquisition	0	1,166	1,166
-Intake Facilities	0	826	826
-Transmission Pipelines	3,212	2,228	5,809
-Treatment Plant	3,793	3,871	8,100
-Power Receiving	0	48	48
-Distribution Pipelines & House Meters	6,889	6,708	14,389
-Distribution Tower	1,040	0	1,160
SUBTOTAL OF 2)	14,934	14,847	31,498
3) Administration (2%)	0	353	353
4) Engineering Services	2,526	1,360	4,176
5) Physical Contingency (10%)	1,942	1,934	4,099
SUBTOTAL OF 1)-5)	21,355	21,276	45,087
6) Price Contingency	7,006	7,597	15,409
Total of Phase 1 Project	28,361	28,873	60,496
II. PHASE 2 PROJECT			
1) Treatment Plant	1,681	1,793	3,667
2) Distribution Pipelines & House Meters	2,537	2,860	5,689
3) Administration (2%)	0	93	93
4) Engineering Services	875	469	1,445
5) Physical Contingency (10%)	509	520	1,088
SUBTOTAL OF 1)-5)	5,602	5,735	11,981
6) Price Contingency	3,176	4,113	7,654
Total of Phase 2 Project	8,778	9,848	19,635
III. PHASE 1 + PHASE 2			
TOTAL of STAGE I PROJECT	37,139	38,721	80,131



FIGURE

4.1

建設スケジュール

第 5 章 財務分析ならびに社会経済的効果

1. 概 要

本章では、財政的見地から第1期計画の妥当性を検証する。さらにプロジェクトがもたらす社会・経済的効果についても言及する。ここで採用した財務分析アプローチ方法を図5.1に示す。

2. 資金源ならびに借入条件

2.1 投資スケジュールならびに資金借入条件

プロジェクトを評価する場合、そのプロジェクト遂行に関わる工事費、ならびにプロジェクトの経常収支に基づき検討するのが好ましい。しかしながら、現実には独立企業体として水道局全体の財務分析を同時に行うことも必要である。ここでは、本プロジェクト遂行以前の段階で行われる投資についても考慮し、独立企業体の立場から財務分析を行う。

本プロジェクトに必要な投資額を表5.1に示し、また投資スケジュールを表5.2に示す。投資が集中するのは、マンガサ浄水場が運転を開始する1990年である。年間の最大投資額は200億ルピアであり、内貨分は約10億ルピアから70億ルピアの範囲で、水道局、地方政府の財政負担能力からしても可能な値と言えよう。

2.2 資 金 源

インドネシア政府は、資金融資の際の基準として、次の3つの条件を設定している。

- 1) 水需要の原単位が60ℓ/人・日を越えない場合、施設拡張・建設は、すべて、国庫補助金でまかなう。
- 2) 水需要の原単位が60ℓ/人・日より125ℓ/人・日の範囲にある場合、無利子もしくは有利の政府債を適用する。
- 3) 125ℓ/人・日以上の場合、すべて有利の政府債で対応する。

資金源としては、

- 1) 国庫補助金 (DIP)
- 2) 無利子政府債 (IFGL)
- 3) 有利政府債 (DLNI)

4) 国際金融機関ローン (BLN)

が上げられ、この他、自己資金を投資に利用することも考えられる。

ウジュンパンダン市における現在の使用水量原単位は約60ℓ/人・日であり、1992年(第1期第1次計画の目標年度)で113ℓ/人・日、1995年(第1期第2次計画の目標年度)で127ℓ/人・日をそれぞれ推定した。上記の基準に沿って資金源を考慮した場合、第1期第1次計画はIFGLならびにDLNIの組み合わせ、第1期第2次計画は、DLNIとなる。なお、外貨分の工事費については、BLNを適用するが、その資金源としては、OECFローンが期待されよう。また、水道局の財政力に応じて自己資金を適用することとする。

次節では、上記の基準にのっとり、資金計画の検討ならびに財務分析を行う。

3. 資金計画ならびに財務諸表の作成

3.1 資金計画

水道局の現在および将来の経営状況を考慮して、資金計画表を作成し、表5.3に示す。工事費のうち外貨分については、すべてBLNに依存し、第1期第1次計画の工事費の内貨分は、DLNI、IFGLならびに自己資金で、また、第2次計画については、すべて、DLNIで対応することとする。

水道局が自己資金でまかなう資金額28億ルピアは、送配水管、給水メータの改修工事に使用することとし、82億ルピアのIFGLは、その他の修復改良工事と土地買収、取水導水施設建設工事に適用する。

BLNならびにDLNIの利率として、ここでは年9%を採用した。この値は通常適用される利率の巾の中でも小さい方である。

3.2 財務諸表の作成

前節で設定した資金計画、また、第4節で説明を行う水道料金に基づき、財務諸表を作成した。財務計算を行う上での前提条件を以下に列挙する。

1) 資金の借入ならびに建中利子

BLN、DLNIおよびIFGLの償還期限はそれぞれ30年、20年、20年であり、猶予期間はすべて6年間である。建中利子も資産勘定として取り扱い、猶予期間以降、償還が始ま

るものとする。

2) 資産の再評価

固定資産は、物価上昇とともに、その価値が増加するため、毎年度、資産の再評価を行なう。

3) 有収率

すでに第2章で記述したように、有収率は1984年以降毎年5%ずつ増加し、1990年で80%に達するものとする。

4) 税金

国の税法にのっとり、販売税を支払う。

5) ウジュンバンダン市への納付金

水道局からウジュンバンダン市への納付金は今後行なわないものとする。

表5.4に財務計算書を示す。利益率は早期の段階ならびに1994年～1996年で幾分低い値になるが、総じて、約2%もしくはそれ以上の値となっている。早期の段階における低い利益率は主に資金の再評価に伴う、減価償却費の増加による。また、1999年以降の数年間で低い値を示しているのは、多額の支払い利息が始まるためである。利子の支払いが始まって4年後に、利益率はもとの値まで復元している。

計画の早期段階で手持ち資金が不足するが、その額は小さく税金の免除、売掛金の徴収、外部からの借入れ等により、対応することが望まれる。この一時期を過ぎると手持ち資金は徐々に累積、増加し、財務状況は順調に回復する。

4. 水道料金体系

4.1 住民の支払能力

住民の支払い能力は、所得に占める水道料金の割合で判断することが出来る。一般に、公共栓より専用栓で給水を受ける住民のほうが支払い能力は大きい。表5.5に支払い可能な料金レベルを示す。

同表から、低所得層の支払い可能な水道料金は、将来さほど上昇しないことがわかる。この理由として、水道の普及につれて、専用栓を過ぎて給水を受ける低所得者層が増加するためである。

4.2 用途別水道料金ならびに、料金徴収の効率化

一般家庭用の使用水量は、1983年で全用途の60%、また、給水収益は、その30%を占めた。すなわち、一般家庭用とその他用途との水道料金比は約1:4である。この比はガイドラインで定められた、料金比の巾（3倍から8倍）を満足している。

公共控の水道料金は、ガイドラインで示されるように、一般家庭用より幾分安価となる。家庭用との料金比としてここでは0.8ないし1.0を採用する。

各用途別給水収益を表5.6に示す。ここでは、給水収益の60%がその他用途から上がると仮定した。この結果、平均水道料金は、1992年、1995年、2000年でそれぞれ211ルピア/m³、223ルピア/m³、240ルピア/m³となる。

4.3 平均水道料金ならびに限界費用計算による値との比較

前節で考慮した平均水道料金は、プロジェクト開始の短期間を除いて、支出を上まわる収入を得ることができ、財務計算にあたっては、この平均水道料金を採用する。

第1.3節で示した資金計画にもとづき償還金を計算した。また、それが水道料金に与える影響を図5.2に、さらに、種々のケースを考えた場合の水道料金を図5.3に示す。財務計算上、減価償却費ならびに準備金が元本の返却に充てられるとした。第3.2節で示した財務計算結果は次の平均水道料金をもとに算定している。

	(Unit: Rp./m ³)							
<u>Water Rate</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>
Real Term	178	178	183	188	194	200	206	211
Nominal Term	178	198	217	239	264	291	321	352
<u>Water Rate</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>	<u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>2000</u>
Real Term	215	219	223	227	231	234	237	249
Nominal Term	383	418	455	496	540	585	634	687

Average Increase of Water Rate

2.0 % in real term

9.4 % in nominal term

限界費用による平均水価を6%、8%、10%、12%の4ケースの割引率を使って計算した。その結果を下の表に示す。

	6%	割引 8%	率 10%	(Unit:Rp./m ³) 12%
第1期第1次計画	227	254	282	310
第1期第2次計画	175	182	210	230

同表より、第1期第2次計画は第1次計画より財政的に有利である。また、採用した平均水道料金は、上記の水価と同一レベルであり、妥当な値であると言えよう。

4.4 水道料金体系

前節で述べた平均水道料金をもとに、料金体系について考察する。現在の料金体系で採用している水使用用途は8カテゴリーからなり、基本的にはメーターで計量した水使用量をベースとして料金計算している。

一般家庭用の料金単価は安価に設定しており、とくに公共栓、寺院の料金は最も安い。他の用途は、いずれも高い料金となっているが、その中でも安価なのは小規模営業用と官公庁用である。ここでは、水使用量がとくに多く、一栓当たりの水使用量も平均値に近い官公庁用をその他6用途の代表として考える。

一般家庭用、官公庁用に対する現在の料金体系を以下に示す。

Category	Water Consumption (m ³ /month)	1985 Revision	1983 Revision	Increase Ratio
Household	a. up to 10 m ³	Rp.600	Rp.500	20%
	b. 11 to 20 m ³	Rp.75/m ³	Rp.75/m ³	0%
	c. 21 to 40 m ³	Rp.125/m ³	Rp.125/m ³	0%
	d. 41 to 60 m ³	Rp.200/m ³	Rp.150/m ³	33%
	e. over 60 m ³	Rp.250/m ³	Rp.200/m ³	25%
Non-Commercial	a. up to 30 m ³	Rp.3,000	Rp.3,000	0%
	b. 30 to 50 m ³	Rp.250/m ³	Rp.150/m ³	66%
	c. over 50 m ³	Rp.250/m ³	Rp.200/m ³	25%

てい増料金体系を採用していること、また、採用した使用水量の巾は、いずれも妥当なものである。将来も同様な、料金体系を設定することとし、以下にその結果を示す。また、図5.4

にも設定した料金体系を示す。

<u>Category</u>	<u>Water Consumption (m³/month)</u>	<u>1992</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>
Household	a. up to 10 m ³	Rp. 900	Rp.1,000	Rp.1,100
	b. 11 to 20 m ³	Rp. 125	Rp. 125	Rp. 125
	c. 21 to 40 m ³	Rp. 225	Rp. 250	Rp. 250
	d. 41 to 60 m ³	Rp. 275	Rp. 300	Rp. 325
	e. over 60 m ³	Rp. 350	Rp. 375	Rp. 425
Non—	a. up to 30 m ³	Rp.6,000	Rp.6,750	Rp.7,500
Commercial	b. over 30 m ³	Rp. 525	Rp. 575	Rp. 650

5. 感度分析とリスク分析

5.1 感度分析

第3.2節で予測した将来の財政状況は、種々の不測の事態により、変わるものである。その影響をあらかじめ予知しておくため感度分析を行なう。ここで取り扱う要因は、

- 1) 維持管理費
- 2) 減価償却費
- 3) 水道料金
- 4) 税金
- 5) 工事費

の変動である。とくに、5)の工事費の変動は第5.3節で取り扱う。得られた結果を図5.5にまとめる。利益率に与える影響が最も大きな要因は、税金である。このあと、水道料金、減価償却費、維持管理費の順となる。したがって、税金の減免は将来、財政上の何らかの問題が生じた場合の有効な方策となる。

5.2 水需要の価格弾力性

通常、価格が与える水需要量の変動は、少ないといわれる。すなわち、水道料金の値上げは必ずしも水使用量の大きな減少につながらない。しかしながら、水道料金の改定が料金収入に

与える影響を知ることは重要であり、以下のとおり概算することとした。

通常適用される価格弾力比は -0.1 から -0.3 の範囲である。ここでは、 -0.2 の価格弾力比を用い、年間収益を計算した。その結果を表5.6に示す。同表から、料金改定の影響はさほど大きくないことがわかる。

5.3 リスク分析

ここでは、工事の遅延をリスクとして考える。通常、工事の遅延は、1)実際の工事が遅れ、2)工事遂行体制の遅れによるものが考えられる。図5.7に諸要因の関連を示す。1年の工事の遅れが、有収率の増加速度（各年2.5%上昇）、工事費の増大（10%）に影響を与えると考え、財務計算を行なった。その結果を図5.8に示す。水道局は、この条件下でも利益率、手持ち現金額等必ずしも満足な数値ではないが、対応し得ることがわかる。

6. 社会経済的効果

プロジェクトが地域に与える直接的・間接的影響は多岐にわたる。以下に主要な効果を列挙する。

- 1) 本プロジェクトにより、給水人口は、現在の30万人から第1期計画終了時点で約80万人余となり、大半の人口が、安全で清浄な水道水を利用することになる。
- 2) 多くの主婦・子供が遠距離からの水運搬作業より解放され、給水栓から必要な時に必要な量を利用することが可能となる。
- 3) 本プロジェクトの、工業開発計画、港湾その他プロジェクトに与える影響は大きく、市発展の原動力となる。
- 4) 雇用率は、プロジェクトの建設・維持管理期間を通じ増大することになる。
- 5) 衛生的な水を使用することにより、水系伝染病の発生が減少する。
- 6) 消火作業が従来方法と異なり、スムーズかつ効率的に行なえるようになる。

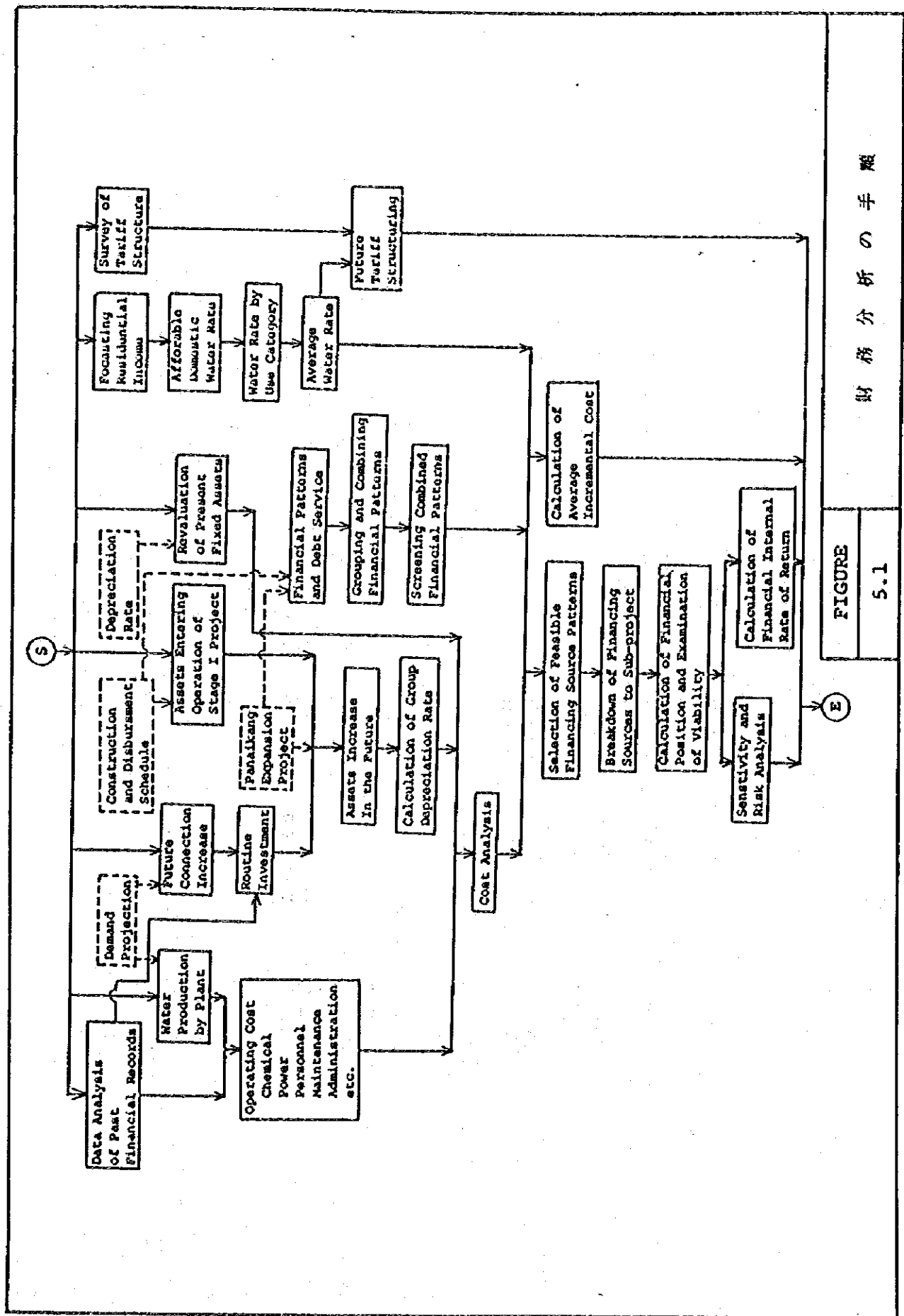
上記の種々の波及効果を考えた場合、本プロジェクトを緊急優先プロジェクトとして実施する必要がある。

7. ま と め

財務分析結果、本プロジェクト（第1期計画）は財政的にも実施可能であることが検証された。そのほか、明らかになった事項を以下に列挙する。

- 1) 現在の平均水道料金は161ルピア/㎡を1995年で223ルピア/㎡まで漸増させることにより、水道局の経常収益は常時バランスすることになり、税金、その他に対する支払いも可能である。
- 2) 維持管理費、建設工事費の多少の変化は、上記の財務状況を大きく変わらせるものではない。
- 3) 1985年から1987年の期間、手持ちの現金が不足することになるが、その額は小さく、プロジェクト実施の支障とはならない。
- 4) 固定資産に対する利益率は償還が始まる1994年以降多少落ち込むが、1998年に回復し、またそれ以降も好ましい値で推移しており、問題とならない。
- 5) 1995年平均水道料金は223ルピア/㎡と計算される。その後は、割引率10%の限界費用法による第1次第2次計画平均水価のほぼ中間の値となる。
- 6) 一般家庭用の水道料金は、各戸あたり平均所得の4%以下に相当し、支払い可能な範囲にある。
- 7) 内部収益率は、第1次計画で6.0%、第2次で12.3%である。

以上、得られた結果を確固たるものとするために、本報告書で提案した計画内容およびスケジュールに沿って、プロジェクトを進めることが望まれる。



財務分析の手順

FIGURE 5.1

TABLE 5.1 事業費の内訳

Project	Period	Foreign Currency (1,000 US\$)	Local Currency (million Rp.)	Total (million Rp.)
1) Panaikang Extension	1983-1986	963 (1,074) 1/	1,275	2,349
2) Stage I Phase 1	1986-1992	28,361 (31,622)	28,873	60,495
3) Stage I Phase 2	1991-1995	8,778	9,848	19,635
4) Routine Investment	every year	-	17,099	17,099

Note ;

1/ : Figures in the parenthesis express million Rp. amount.
(1 thousand US\$ = 1.115 million Rp.)

TABLE 5.2 專業費支出計圖表

Unit : F/C : 1,000 US\$ (million Rp.)

Project	L/C : million Rp.																		
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
1) Panaikang Expansion (500 1/sec.)																			
a. F/C (BLN)	15	963 (1,074)	280	850															
b. L/C (DIP)																			
2) Phase 1 Project																			
a. F/C (BLN)					1,359	450	8,822	11,379	6,351	-									
b. L/C (Total)					(-)	(2,515)	(502)	(9,837)	(12,688)	(7,081)	(-)								
					735	4,838	4,347	7,303	6,396	4,814	440								
3) Phase 2 Project																			
a. F/C (BLN)										558	365	3,244	2,642	1,969					
b. L/C (Total)										(622)	(407)	(3,619)	(2,946)	(2,195)	(-)				
										324	1,786	2,731	3,086	1,537	384				
4) Routine Investment																			
b. L/C (Own Funds)	249	159	445	926	1,239	291	341	383	430	500	529	609	934	1,647	1,959	2,211	2,358	2,597	
Total(million Rp.)	264	1,363	725	2,511	7,592	5,140	17,481	20,413	14,518	7,288	6,561	4,341	1,318	1,647	1,959	2,211	2,358	2,597	

TABLE 5.3 第一期計画の資金計画

Sources of Financing	Percent		In Sub- Category	In Million Rp.	In Thousand US Dollars
	Total	In Sub- Category			
1) Phase 1 Project					
For Foreign Currency					
Foreign Aid Fund (BLN) 1/	52	-		31,623	28,361
For Local Currency					
Domestic Loan at Normal Interest (DLNI) 1/	29	62		17,839	15,999
Interest-free Government Loan (IFGL) 2/ 4/	14	28		8,211	7,364
PDM's Own Funds 3/ 4/	5	10		2,823	2,532
Subtotal	100	-		60,496	54,256
2) Phase 2 Project					
For Foreign Currency					
Foreign Aid Loan (BLN)	50	-		9,787	8,778
For Local Currency					
Domestic Loan at Normal Interest (DLNI)	50	-		9,848	8,832
Subtotal	100	-		19,635	17,610
3) Phase 1 and 2 Project					
For Foreign Currency					
Foreign Aid Loan (BLN)	52	-		41,410	37,139
For Local Currency					
Domestic Loan at Normal Interest (DLNI)	34	72		27,687	24,831
Interest-free Government Loan (IFGL)	10	21		8,211	7,364
PDM's Own Funds	4	7		2,823	2,532
Total	100	-		80,131	71,866

Note: 1/ : Interest Rate : 9 %

2/ : This fund becomes the sources for Rehabilitation of transmission canal and treatment plants, Land acquisition, Intake facilities, and Transmission pipelines.

3/ : This fund is used for Rehabilitation of distribution pipelines and house meters.

4/ : The disbursement of these funds are scheduled as :

Year	1986	1987	1988	1989	1990
IFGL	735	1359	1224	2793	2100
Own Funds	-	2253	-	570	-
					(Unit: million Rp.)

TABLE 5.4 財政計算結果の概要

(Unit: million Rp.)

Item	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Operating Revenues	2,073	2,890	4,306	5,598	7,337	10,066	11,712	13,431	16,152	18,581	21,283	25,555	28,923	32,361	35,441	38,633
Operating Expenses	1,356	1,643	2,232	2,684	3,264	3,840	4,488	5,187	5,947	6,990	8,180	9,570	11,178	12,989	15,000	17,472
Depreciation (Revalued)	755	854	1,108	1,263	1,509	3,056	4,043	4,754	5,913	6,702	7,413	8,038	8,632	9,273	9,962	10,704
Interests	0	0	0	97	97	97	93	89	85	5,728	5,411	5,094	7,034	6,581	6,128	5,676
Tax	0	132	332	538	857	1,066	1,075	1,185	1,467	0	92	993	722	1,225	1,517	1,667
Net Income	-38	261	634	1,016	1,609	1,997	2,014	2,217	2,742	-840	188	1,860	1,358	2,293	2,834	3,114
Change in Cash	335	240	-2,159	1,914	1,632	4,158	5,043	5,226	3,146	647	2,327	1,485	1,748	3,001	4,050	4,689
Rate of Return (%) 1/	1.5	3.4	4.2	4.6	6.0	3.3	2.1	2.0	2.2	0.4	1.0	2.1	2.0	2.8	3.3	3.8
Historic Cost :	-0.2	1.2	2.4	3.2	4.6	3.4	2.2	2.1	2.2	-0.6	0.1	1.2	0.9	1.4	1.7	1.8
Revalued Cost :	65.4	56.9	51.8	48.0	44.5	38.1	38.3	38.6	36.8	37.6	38.4	37.5	38.6	40.1	42.3	45.2
Working Ratio (%) 2/	80.3	68.7	64.3	58.6	54.5	59.3	62.5	62.5	61.4	60.6	59.3	55.3	54.6	54.6	55.7	57.6
Operating Ratio (%) 3/	101.8	86.4	77.6	70.5	65.1	68.6	72.8	74.0	73.4	73.7	73.3	68.9	68.5	68.8	70.4	72.9
Debt/Debt & Equity 4/	4.7	6.9	18.1	26.6	44.7	55.4	56.0	57.1	55.0	52.5	49.0	44.8	40.3	35.9	31.7	27.8
Ratio (%)																
Debt Service Coverage 5/	-	-	-	30.1	42.1	44.0	52.6	11.5	2.4	1.2	1.4	1.5	1.4	1.6	1.7	1.9

Note/

Ratios and Index as from 1/ to 5/ is defined as :

- 1/ Rate of Return = $\frac{\text{Net Income after Tax}}{\text{Average Net Fixed Assets in Operation}} \times 100 (\%)$
- 2/ Working Ratio = $\frac{\text{Operating Expenses} \times 100 (\%)}{\text{Operating Revenues}}$
- 3/ Operating ratio = $\frac{\text{Operating Expenses} + \text{Depreciation}}{\text{Operating Revenues}} \times 100 (\%)$
- 4/ Debt/Debt & Equity Ratio = $\frac{\text{Long-term Debt}}{\text{Long-term Debt} + \text{Equity}} \times 100 (\%)$
- 5/ Debt Service Coverage = $\frac{\text{Internal Cash Generation}}{\text{Total Debt Service}}$ (times)

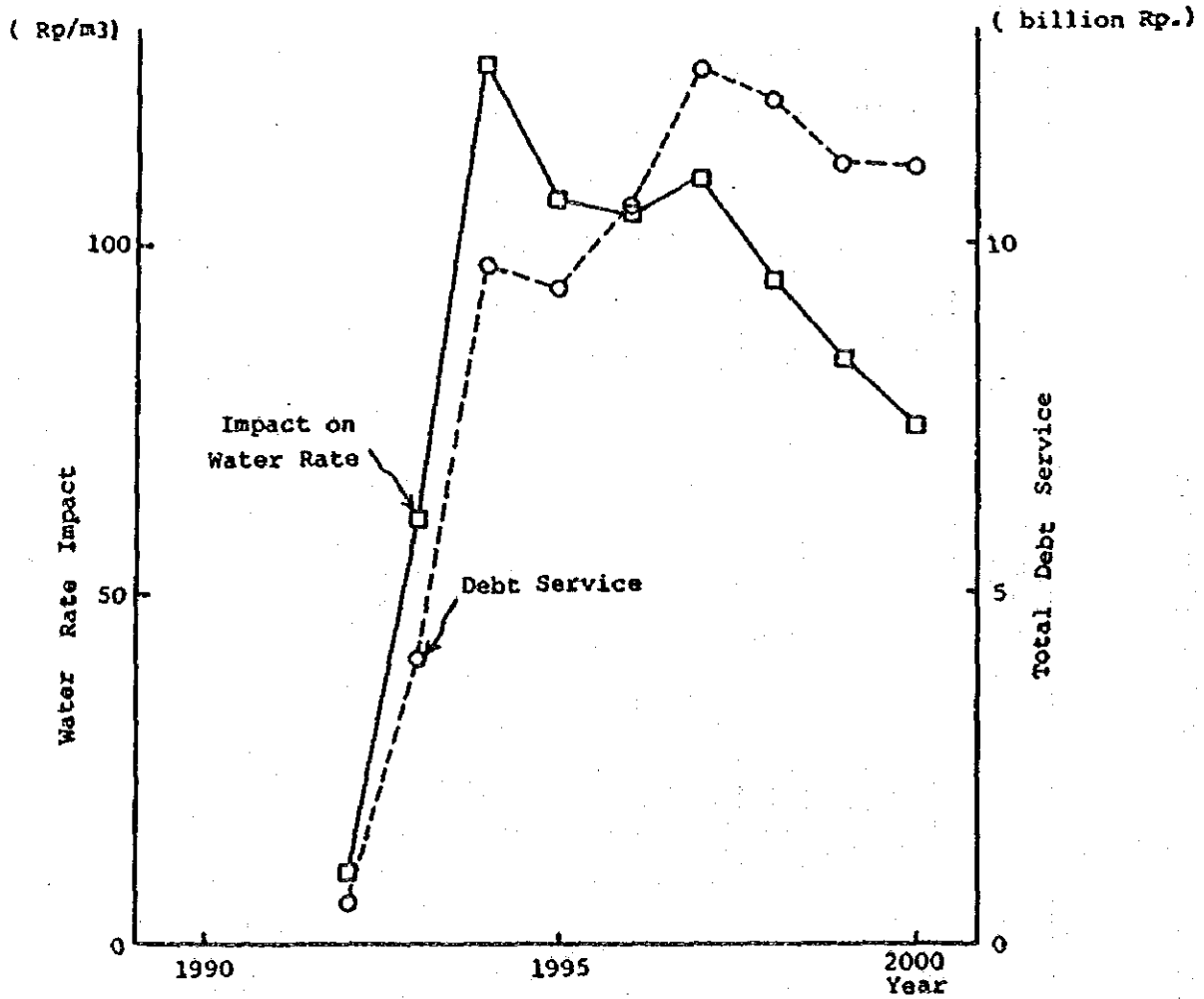
TABLE 5.5 家庭用水道料金

Item	(1985 Constant Price Basis)		
	1 9 9 2	1 9 9 5	2 0 0 0
(A) Average Income of Household with Consumption of Average Rate	104,000 Rp./month	110,000 Rp./month	121,000 Rp./month
(B) Income Level of a Household	middle	low-middle	low
(C) Affordable Ratio of Income for Water Service	3.2 %	3.5 %	3.8 %
(D) Affordable Expenditure per Month	3,330 Rp.	3,850 Rp.	4,600 Rp.
(E) Monthly Water Consumption	22.1 m3	24.3 m3	27.5 m3
(F) Meter Rent & Connection Charge	500 Rp./month	500 Rp./month	500 Rp./month
(G) Affordable Water Rate (Average)	128 Rp./m3	138 Rp./m3	149 Rp./m3

TABLE 5.6

支払い可能な水道料金レベル

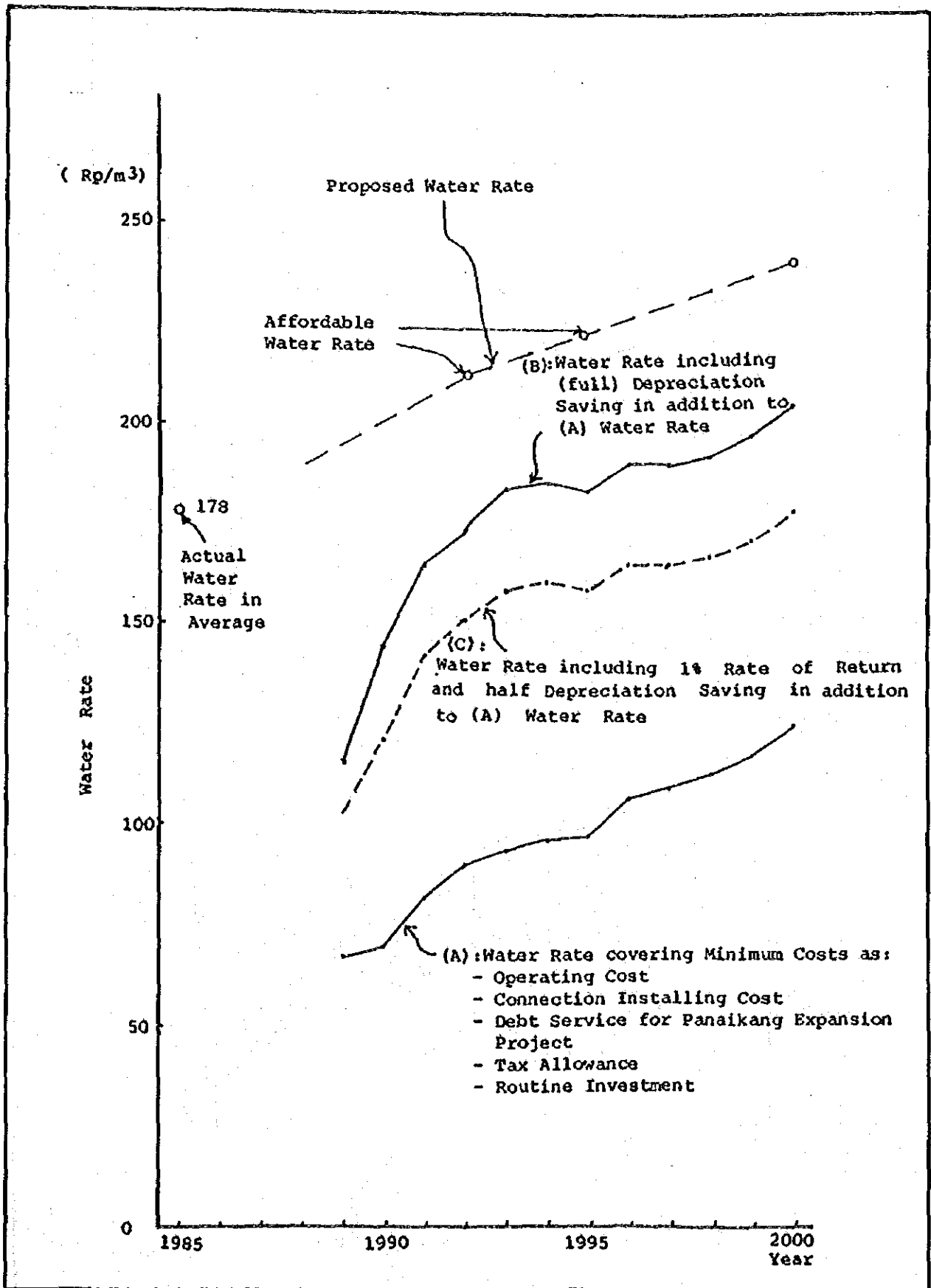
		House Connection	Public Standpipe	Non- Domestic	Total / Grand Average
(A)	Ratio of Average Water Rate to House Connection	-	0.8	3.4	-
	(1992)	-	0.8	3.3	-
	(1995)	-	0.8	3.2	-
	(2000)	-	0.8		
(B)	Volume Sold (x1,000 m3/day) and Percent	66 (67%)	5 (5%)	27 (28%)	98 (Total)
	(1992)	66 (67%)	5 (5%)	27 (28%)	98 (Total)
	(1995)	84 (69%)	5 (4%)	33 (27%)	122
	(2000)	116 (69%)	5 (3%)	47 (28%)	168
(C)	Percent of Planned Revenue	41 %	2 %	57 %	100 % (Total)
	(1992)	41 %	2 %	57 %	100 %
	(1995)	43 %	2 %	55 %	100 %
	(2000)	43 %	1 %	56 %	100 %
(D)	Ratio of Average Water Rate to Grand Average	0.606	0.485	2.059	1.0 (Grand Ave.)
	(1992)	0.606	0.485	2.059	1.0 (Grand Ave.)
	(1995)	0.620	0.496	2.045	
	(2000)	0.621	0.497	1.988	
(E)	Affordable Water Rate of House Connection User	128 Rp/m3	-	-	-
	(1992)	128 Rp/m3	-	-	-
	(1995)	138 Rp/m3	-	-	-
	(2000)	149 Rp/m3	-	-	-
(F)	Affordable Average Water Rate of Other Users and Grand Average	-	102 Rp/m3	435 Rp/m3	211 Rp/m3
	(1992)	-	102 Rp/m3	435 Rp/m3	211 Rp/m3
	(1995)	-	110 Rp/m3	455 Rp/m3	223 Rp/m3
	(2000)	-	119 Rp/m3	477 Rp/m3	240 Rp/m3



FIGURE

5.2

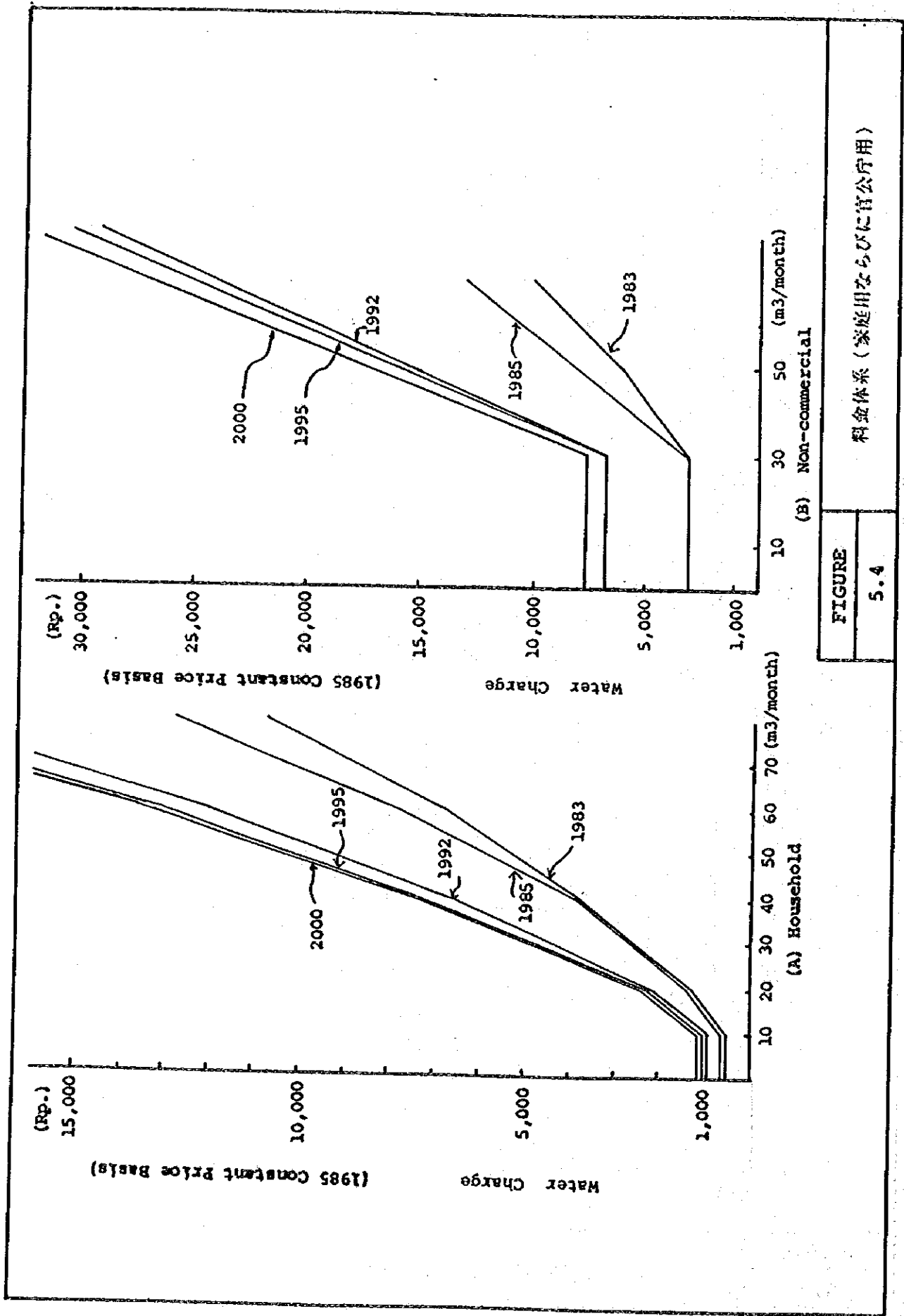
償還金の水道料金におよぼす影響



FIGURE

5.3

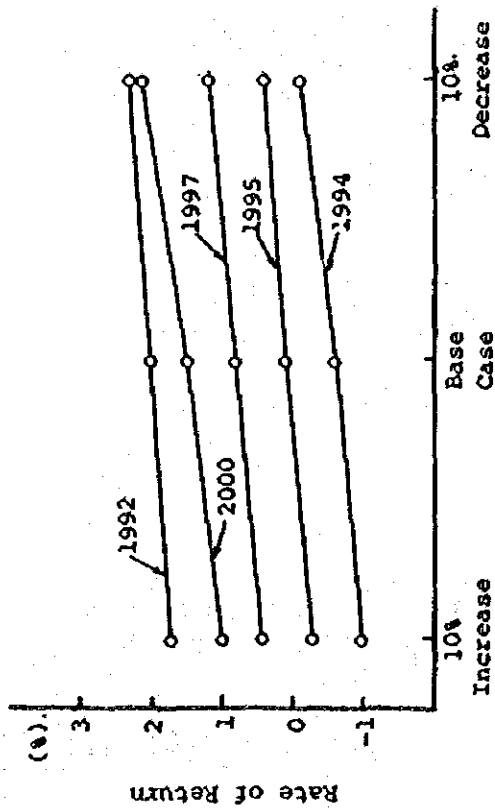
第一期計画期間の水道料金



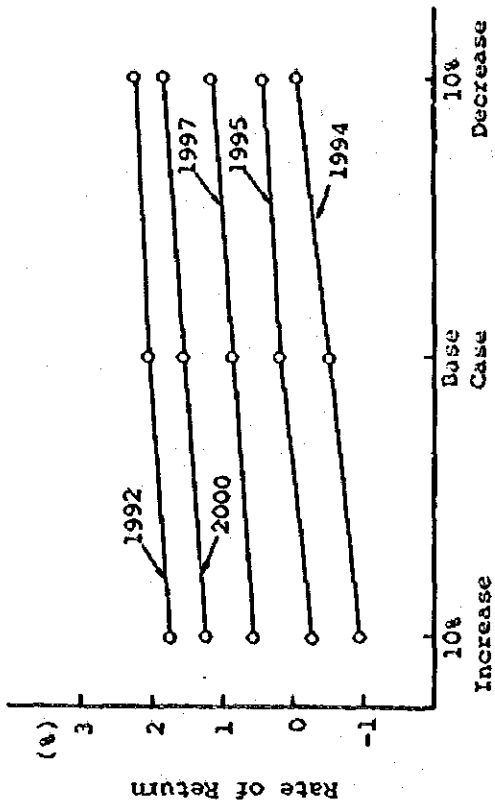
FIGURE

5.4

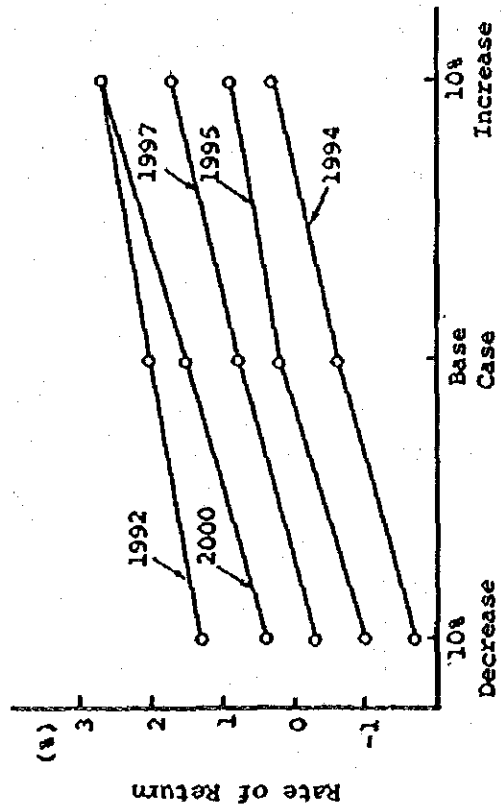
料金体系（家庭用ならびに官公庁用）



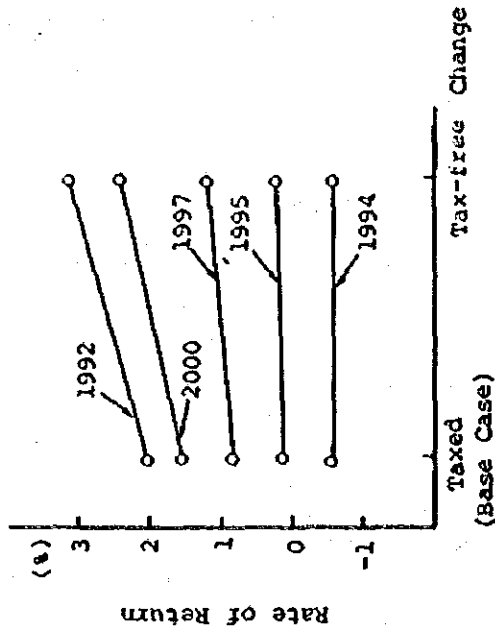
(A) Sensitivity on Operating Cost Change



(B) Sensitivity on Depreciation Rate Change



(C) Sensitivity on Water Rate Change

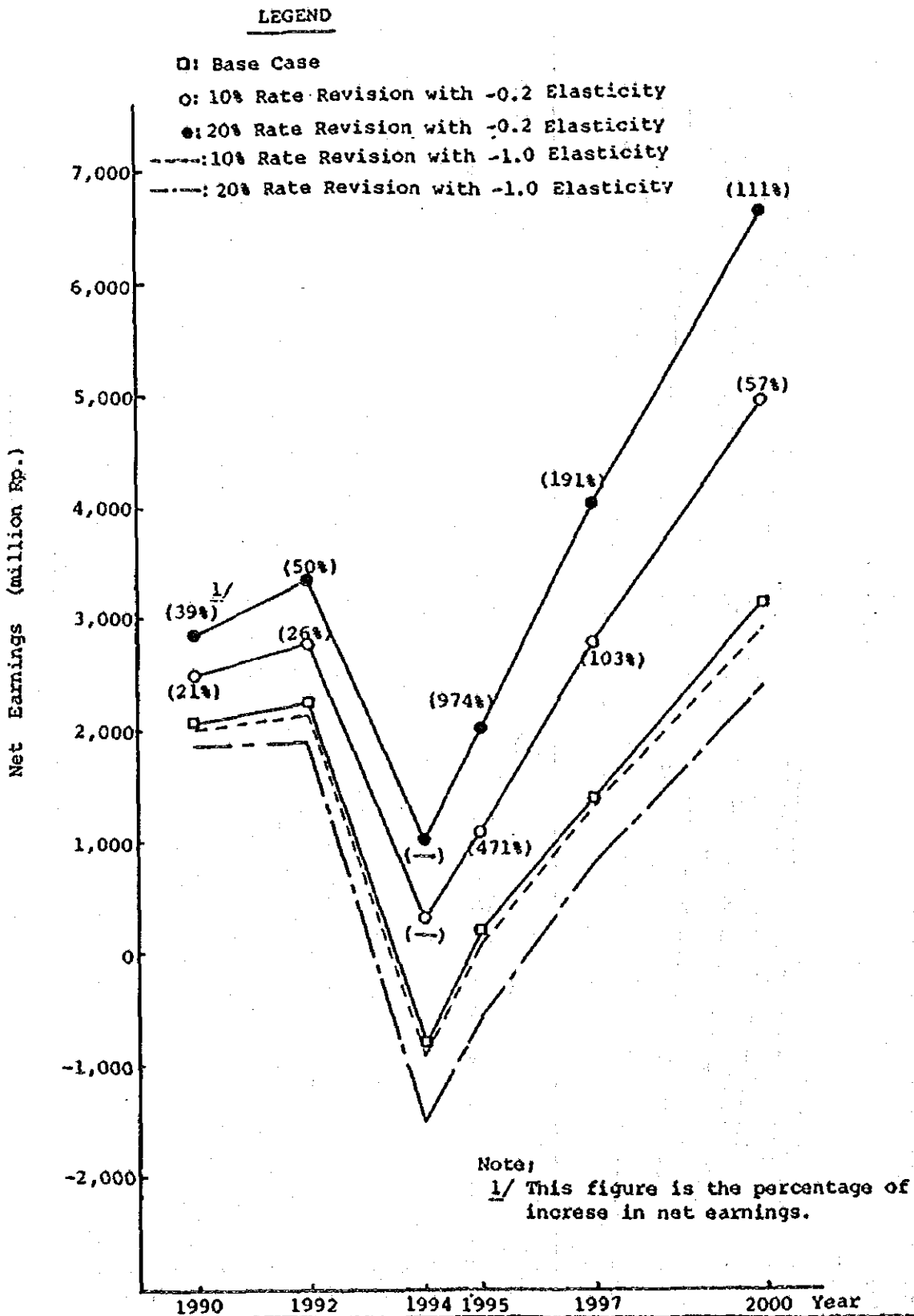


(D) Sensitivity on Taxation

FIGURE

5.5

感度分析結果



FIGURE

5.6

水 需 要 の 価 格 弾 力 性

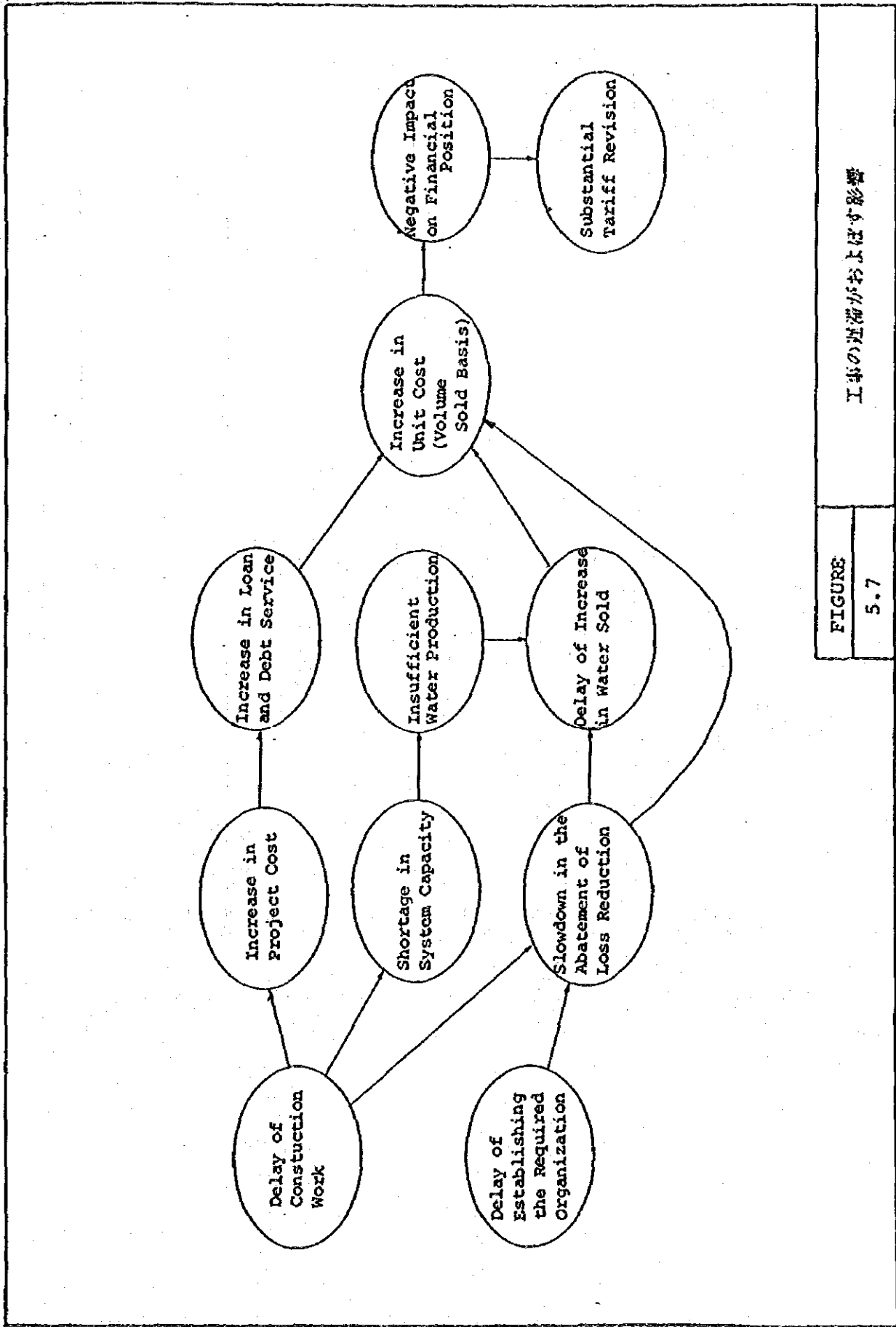
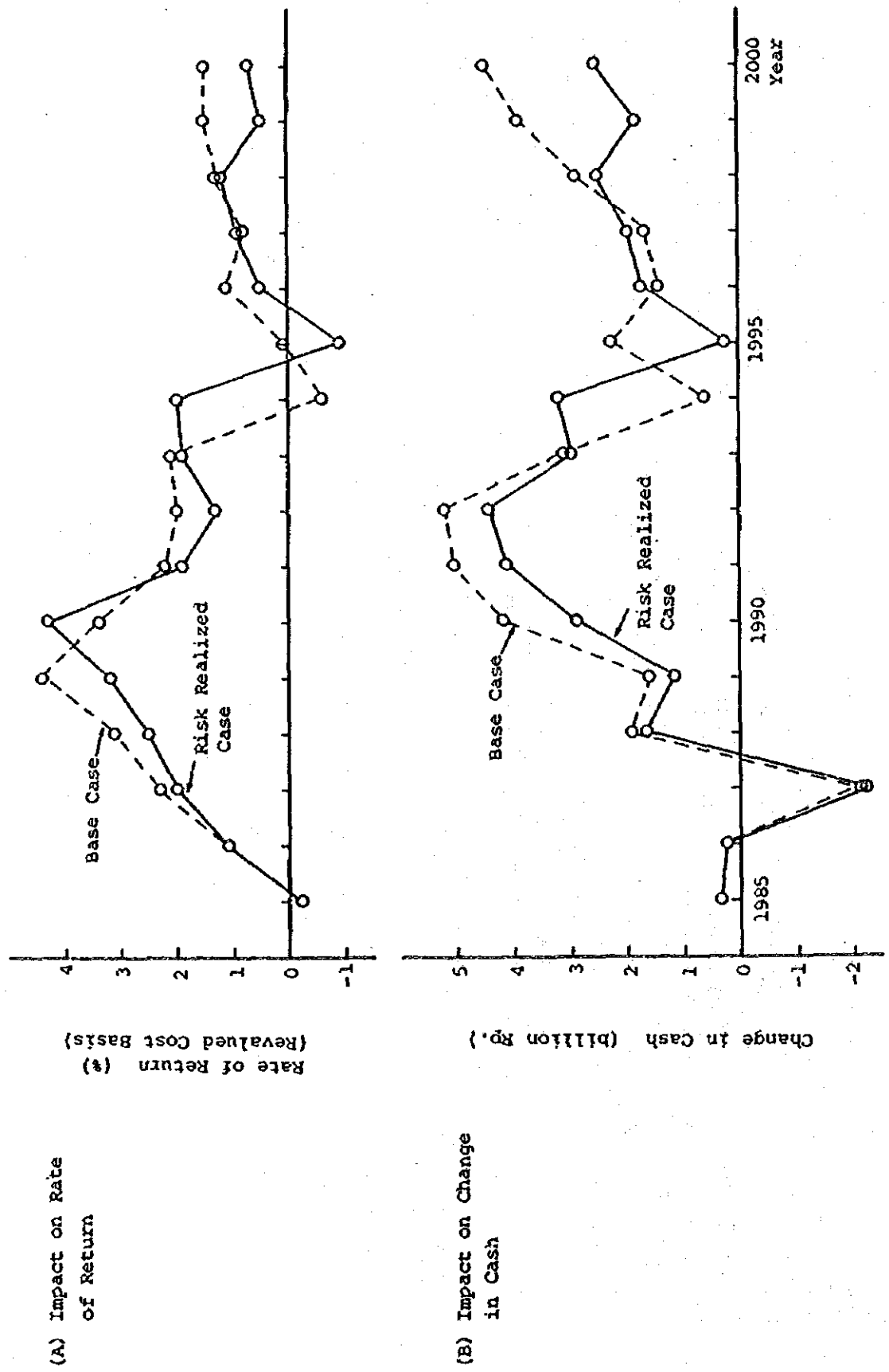


FIGURE 5.7

工事の遅滞がおよぼす影響

FIGURE 5.8



第 6 章 組織ならびに運営計画

1. 概 要

マスタープランの中ですでにウジョンバンダン市水道局の組織・運営について調査を行ない、組織・運営上の諸問題点を明らかにした。(参照図 6.1) このための解決策として、

- 1) 職員の研修
- 2) 組織の再編成
- 3) 資機材の購入
- 4) 広報活動

の4つを提案した。本章では、上記4項目に着目して、まず、提案した将来組織、職員数について述べ、つづいて、1)および4)の研修計画、および広報活動計画に焦点をあてる。なお、3)資機材の購入については、第3章第5節ですでに言及しており、参照してもらいたい。

2. 将来組織

将来組織を考えるにあたっては、上記の問題点の他、将来必要とされる職掌を考慮して、マスタープランでは図6.2に示す組織図を提案した。この提案は短期的将来を目標としており、極力現状組織から急激な変更がないよう考慮したものである。今後、急激な組織変更が要求される場合には、適正人員の確保ならびに職掌の明確化、他部局との関連を明確化した上で、なおかつ、組織の変更が必要かどうかの検討を行ない、慎重を期して、進めて行く必要がある。

将来の職員配置、職員数を検討するに際して、水道局の現状、他水道局等の実績のほか、将来の職掌等を考え合わせ、水道局に負担とならないよう、実行性の高い職員数を提案した。表6.1は、マスタープランの結果をもとに、今後のプロジェクトの実施がよりスムーズに行なわれるよう、職階別・年次別に職員数を提案している。

3. 組織運営の改善方策

計画・設計が地域の技術レベルを十分に考慮したもので、維持管理上もより容易な水道計画が立案されとしても、これを維持管理していく職員が質的・量的に満足されないものであれば、プ

プロジェクトの効果は十分に発揮されない。ウジュンバンダン市水道の場合もその例外ではなく、1977年に建設された浄水場では、現在配水ポンプが運転されず、やむなく自然流下の低水圧で配水されていたり、メーターが数年で故障し、計量が行なわれなかったり、とその例はいとまがない。当然のことであるが、前章で示した計画は、この点を十分に考慮したもので、極力、機械系統を少なくするとともに、万が一の故障の場合、特殊な専門家・スペアパーツを必要とせず、独自で修理が可能な水道施設を提案している。しかしながら、このような計画が首尾よく進められたとしても、必ずしも運転・管理がうまくいくとは限らない。技術員・職員を対象として常に研修の機会を与え、技術員・職員の技術レベルを維持・向上していくことが重要である。

研修の内容としても、単に計画的要素を主体としたのみならず、実際の維持管理上の問題点、過去経験した種々の問題点を掘り下げ、現場における実習をも加えた形態で行われるのが好ましい。

水道局の現在の問題点の一つに、地域住民との連帯意識が弱いことがあげられる。過去の給水の歴史、形態等が大きく影響しているものと思われるが、サービスレベルを向上させることにより、また、活発な広報活動を広範囲にわたって行なうことで、地域住民の水道に対する意識の高揚を図ることが重要である。

以上の点を考慮して、水道局の今後の発展のためには欠くことの出来ない職員の研修、ならびに地域との関連強化の2点について具体的実施計画を提示し、プロジェクトの妥当性をより大きなものとする。

3. 1 研 修 計 画

水道局の組織運営にあたって、職員の技能に関連する問題点を以下に列挙する。

- 1) セクション間での情報のやりとりが時々スムーズにおこなわれていない。
- 2) 各職員の職掌が明確化されておらず、また、必ずしも現状の組織とおりの運営が行なわれていない。(このことは、組織の改変だけで、ただちに効果を発揮するものではないことを示す。)
- 3) あるセクションにおいては職員不足のため、顧客の要求に直ちに対応することが出来ない。給水栓等の標準図はあるがこの通り布設された例は少なく、給水上の支障となっている。また、職員数も少なく、工事の手間・工費を節約するため、直接地面に置くだけの配管となっている。メーターもボックスを設置してその中に収容した例は少なく、

むき出しの場合が多い。設計基準を作成し、逐次竣工図を作成すること、また、技術員・職員を育成し、異常状態での配管が行なわれないよう配慮していかなければならない。

- 4) 上司からの情報が末端まで行きつくことは少なく、たての流れがスムーズでない。
- 5) 会計・技術等の部門に対する専門の職員が少なく、諸々の問題に対して水道局内で対応出来ないことも多い。

以上かかげた問題点を一挙に解決する方策はない。各セクション、各個人の職分を明らかにするとともに、各業務が水道経営にとってどのような意味合いをもつのか、研修を通じ、教え込み、職員の仕事に対する意欲を養っていくと共に責任を持たせていくのも方法である。また、各分野での専門家の育成を図り、仕事の指導・チェック・モニター部門を作ることも大切であろう。

このように考えてきた場合、研修の対象職員、内容としては、

- 1) 局長、部・課長レベルを対象とした、「水道経営のあり方」について
- 2) 浄水場維持管理職員を対象とした、「浄水場のしくみと維持管理のあり方」について
- 3) 財政、簿記セクション職員を対象とした「水道財務と経営方法」について
- 4) 技術セクションの工事関連職員を対象とした「配水管・給水栓等の布設方法の実際」について
- 5) 局長の部・課長レベルを対象とした「水道技術全般」について

等々が考えられる。各テーマは、一時期に集中して時間をかけることで、技術伝播がうまくいくと限らない。逆に短期の研修を幾度もくりかえし、研修効果が表れているか逐次、確認しながら進めていくのが効果的と考えられる。なお、これらの研修が一過性とならないよう下級職員・新規職員への技術伝播がスムーズに行われるような地盤作成も同時に行なっていくことが重要である。さらに、現在のインドネシア国における研修の現状、年間の対象職員数等を考えた場合、必ずしも満足いく状況ではない。職員の研修が緊急を要するため、本プロジェクトの中で、プロジェクトの進捗状況と合わせて、研修を行なっていくことがすすめられる。表6.3に研修計画スケジュールを示す。

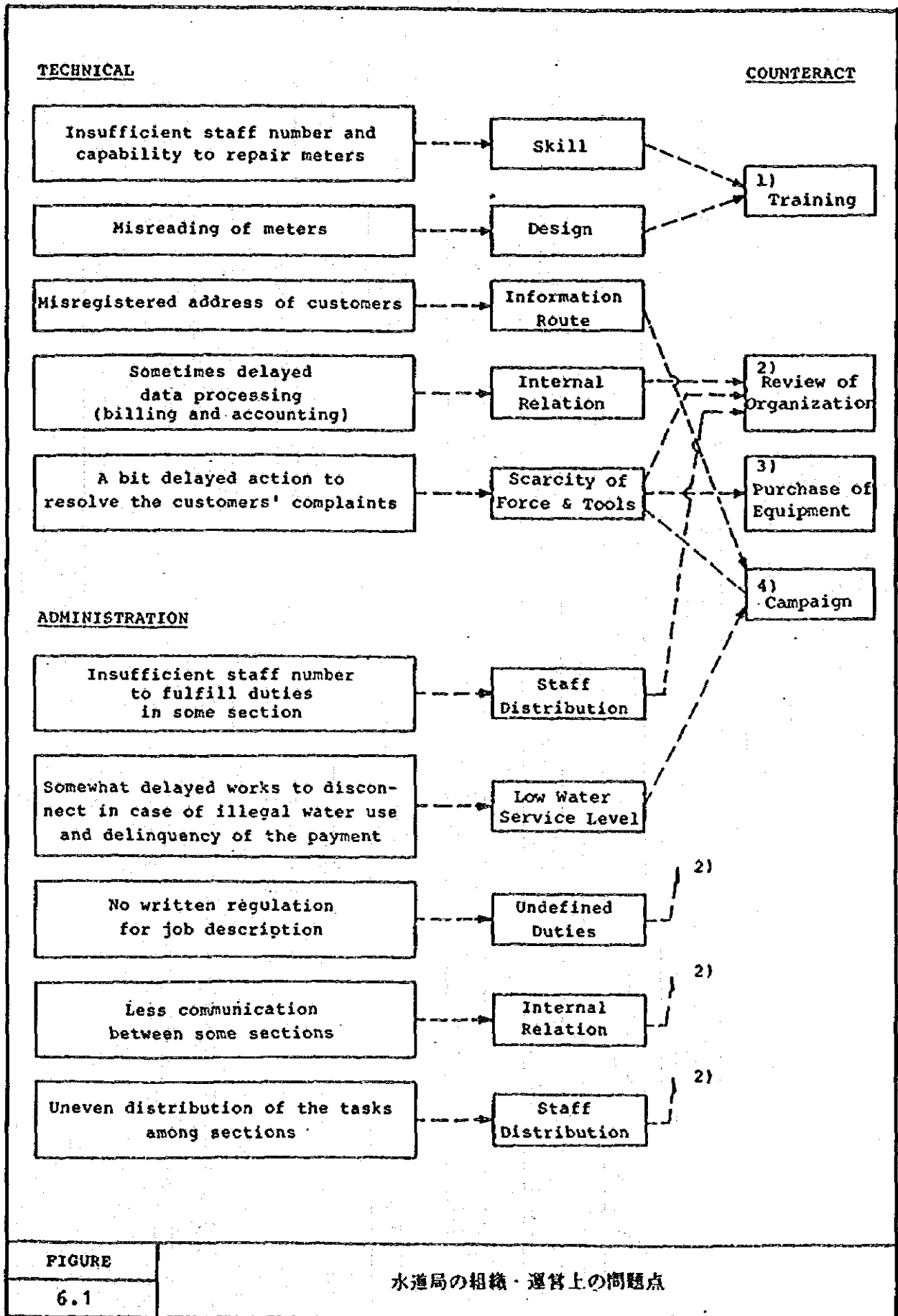
表6.3 研修計画

Year \ Item	1987	1988	1989	1990	1991	Total
水道経営	1.0		1.0		1.0	3 month
水道技術全般	1.5		1.5		1.5	4.5 month
浄水場維持管理	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	7.5 month
財務	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5 month
配水管布設	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5 month

3.1 広報活動計画

水道は、顧客へサービスとしての水を供給するものである。検針員、給水栓の工事人夫、料金徴収職員等、直接顧客に接する機会の多い者がこのようなサービス業としての認識がなかった場合、顧客の水道に対する認識もゆがんだ形でとらえられることになる。また、顧客の不平・不満に対する水道局の解消策が迅速・的確にとられないとした場合、不平・不満はつるばかりである。

以上の問題点に対しては、職員の研修を通じ、技術の向上を図るとともに不平・不満解消のための十分な職員数を用意し、体制作りを行なうことで対応出来よう。しかしながら、日常の段階で、水道に対する住民意識のレベル向上のため、種々の広報活動を行なっておくことも重要である。水道水の使い方、家庭内引き込みポンプを使うことによる周辺住宅への影響、排水路内布設がいかに非衛生的であるか、水道のしくみ等をテーマとしたキャンペーン、ピラ等により水道の内容の理解につとめ、住民の衛生観念向上、水道に対する意識向上を図ることがとくに大切である。学校、女性の諸団体（インドネシアの場合、ダルマワニタという婦人の団体が構成されている）への定期的なキャンペーンを行なうこともよく、日常水を取り扱う女性、さらに将来地域活動の母体となる子供たちの水道に対する考え方の変革を図っていくことが重要であろう。また、新聞への投稿、公示板へのピラ添付等も、その効果は大きい。これらの活動は、地道に長期にわたって行なうことが重要である。



FIGURE

6.1

水道局の組織・運営上の問題点

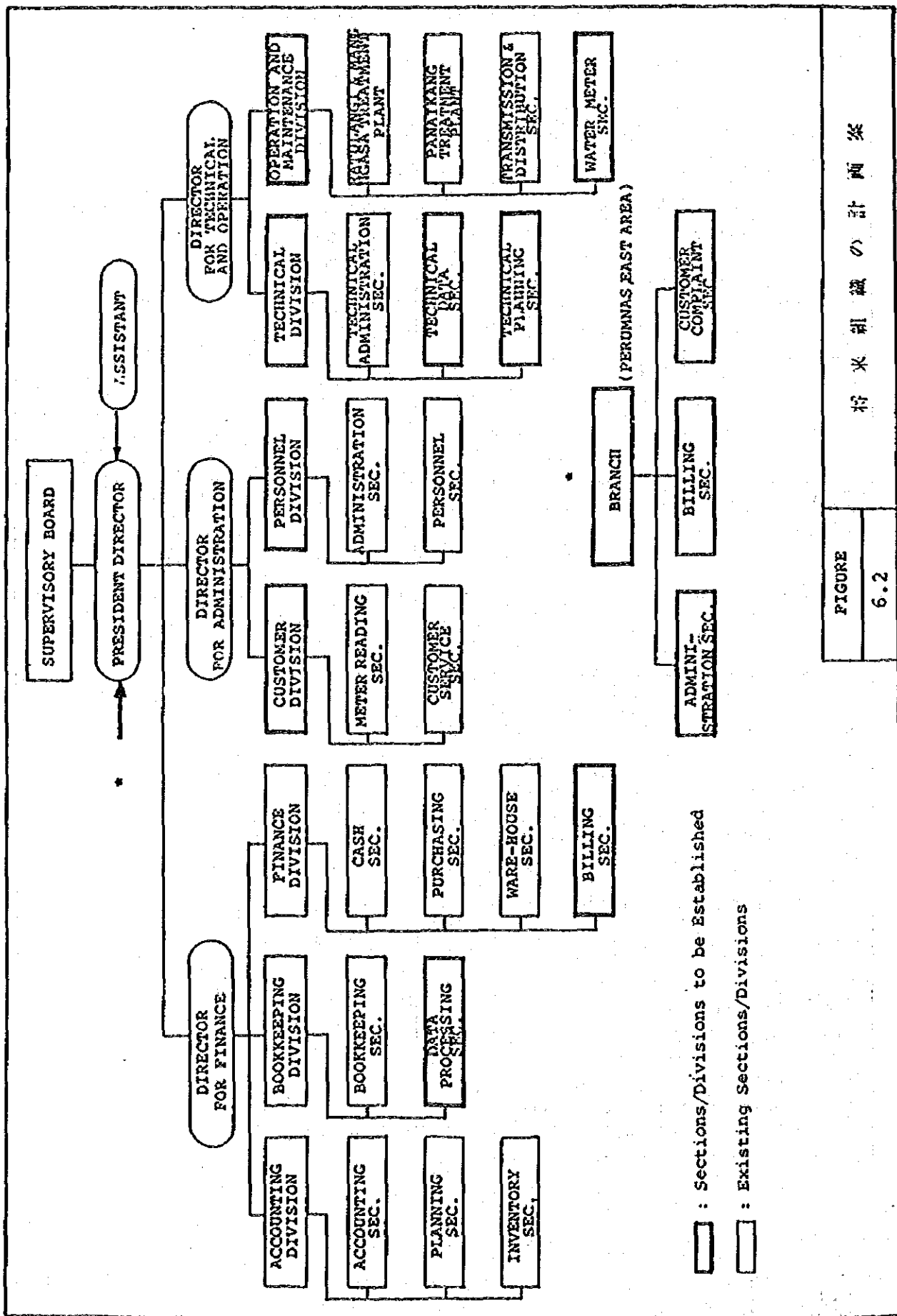


FIGURE 6.2 株式会社の組織図

TABLE 6.1 職員增員計商

Year	Accounting Division		Book keeping Division		Finance Division		Customer Division		Personnel Division		Technical Division		O & M Division		Total
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	
1985	4	41	3	12	7	78	3	42	3	18	4	20	5	160	400
1986	4	44	4	13	7	81	3	45	3	19	5	21	5	166	420
1987	4	46	4	13	8	84	4	48	3	19	5	21	5	176	440
1988	5	49	4	14	8	86	4	51	3	20	6	22	6	182	460
1989	5	51	5	14	8	89	4	54	3	21	6	22	6	192	480
1990	5	54	5	15	9	92	4	57	4	22	7	23	6	197	500
1991	5	56	5	16	9	95	5	60	4	22	7	24	7	205	520
1992	6	59	6	16	10	98	5	63	4	23	7	24	7	212	540
1993	6	61	6	17	10	100	5	66	4	24	7	25	8	221	560
1994	6	64	6	17	11	103	5	69	4	24	7	25	8	231	580
1995	6	66	6	18	11	106	5	72	4	25	7	26	8	240	600

Note :

(1) : Engineer / Technician (Director, Division & Section Chiefs)

(2) : Office Staff

