

業務実施方法改善のための調査研究

上水道計画調査 実施監理ガイドライン

(未定稿)

GUIDELINES FOR SUPERVISING DEVELOPMENT STUDY OF WATER SUPPLY PROJECT

昭和61年 3月

国際協力事業団
国際協力総合研修所

総	研
S	C
86-33(1)	

D
B
C
ARY

マイクロ
フィルム作成

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 8. 06	000
	61.8
登録No. 15106	IIC

上水道計画調査実施監理ガイドライン

目 次

序	ガイドラインの構成と使い方	1
第I部	水道計画調査の全体構成	4
I-1	水道計画調査の分類	5
I-2	水道計画調査の基本フロー	5
第II部	水道計画調査の実施監理ガイドライン	9
II-1	調査計画の立案	10
II-2	社会経済の現況とフレーム	16
II-3	水道施設と水源の現況に関する調査	24
II-4	水道事業経営に関する調査	31
II-5	水需給構造の把握	42
II-6	計画フレームの設定	51
II-7	水需要予測	63
II-8	施設計画のための準備調査	69
II-9	長期計画代替案の立案と事業費概算	77
II-10	長期計画代替案の評価と最適案の選定	86
II-11	短期実施(F/S)プロジェクト代替案の作成	95
II-12	短期実施(F/S)プロジェクト代替案の評価と最適プロジェクトの提案	106
Annex	過去のプロジェクト事例サマリー	

JICA LIBRARY



1033809[3]

序

ガイドラインの構成と使い方

序 ガイドラインの構成と使い方

1. ガイドラインの全体構成

ガイドラインは以下の2部構成で作成されている。

第Ⅰ部 水道計画調査の全体構成

第Ⅱ部 水道計画調査の実施監理ガイドライン

第Ⅰ部の水道計画の全体構成によって、水道計画調査の全体フローを示した。この全体フローには調査ステップの各々に調査項目を示してある。各調査ステップには、第Ⅱ部の章番号を示し、さらに各章において節を構成する項目名をも示してある。したがって、本ガイドラインの利用者が、この全体フローを一見すれば、希望する項目あるいは関連項目を探し出せるよう便宜を図ってある。

以上のことから明らかなように本ガイドラインの章立ては、実際の調査の流れに従って構成してあるので、水道計画調査報告書の一般的な章立て構成とは異なる場合がある。調査報告書は一般的に本ガイドラインの調査フローに沿って調査、分析、計画がなされ、それらの材料を報告書として再構成するため、調査フローの構成とは必ずしも一致しないわけである。

2. 第Ⅱ部の構成

ガイドラインの第Ⅱ部は以下の要領で構成されている。

- ・調査ステップ（章）の要約とその章における調査項目（節）の構成
- ・調査ステップ内での作業と他の調査ステップとの関連を示すフロー図
- ・各々の調査項目について
 - －要約
 - －要約の内容の説明
 - －実施監理のポイント

なお上記のフロー図に示した調査項目の右側には、実施管理のポイントからいくつか選んで記述してある。

3. ガイドラインの作成に当って

本ガイドラインを作成するに当って最も苦勞したことは、水道計画調査には確立された方法が存在しないことである。諸外国の調査例を見ても、個々のケースに応じてコンサルタントは、計画技術の集積に基づいて、あるいは計画技術を開発しながら調査を実施しているように見受けられる。

このような状況にあって本ガイドラインでは、水道計画調査の質を向上・維持させることを目的に試論を提供した。これまでの水道計画調査の不備を補う形で本ガイドラインに含めた事項のうち調査全体に係わるものは以下の通りである。

- 代替案の作成をより充実させる
- 代替案の評価をより充実させる
- 計画フレーム（水道料金も含む）を調査の早い時期に設定する

各々の調査ステップについても、社会経済フレーム、水需要構造の把握、事業主体の経営分析、水需要予測などの基礎的調査・分析の充実を目指している。なお水道計画の調査方法が確立されていない状況の中において、世銀のWater Supply and Sanitation Project Preparation Handbookを一つの目安として利用した。しかしながら、本ガイドラインの方法論全般が世銀の同資料と一致しているというわけではなく、あくまでもいくつかの調査項目について調査の方法、実施監理のポイントを導くうえで参考にした。世銀においても1つの固定した方法を採用しているわけではない。個々のケースにおいて最適な方法を工夫し、適用しているのであろう。

4. 第Ⅱ部の作成に当って

第Ⅱ部の作成に当っては各々の調査項目について、必要最少限の説明を記述した。この説明の内容を1つの基準として、JICA水道計画調査の最終報告書（日本語版）に目を通し、当該調査項目がいかに関与しているかを具体的事例について検討した。このような具体的事例の分析により、種々の実施監理にあたって留意すべき事項を抽出し、さらに調査の内容の説明において述べたことの中から適切と考えられる事項を選んで、実施監理のポイントとした。

開発調査は言うまでもなく個々の調査によって、異なった状況の中で異なった調査方法があり得る。異なった状況において、同じ調査方法を適用していたのではむしろ問題である。（先に「3. ガイドライン作成に当って」にも述べた通り、個々のケースにおいて、

コンサルタントは最適の調査方法を適用すべく、時には新しい手法を考えることさえ必要である。) また、実施監理をする上でも個々のケースによって、実施監理上のポイントは当然異なる場合が生ずる。したがって、ここに挙げた実施監理のポイントで常に十分であるということとはあり得ない、ということに留意すべきである。

5. ガイドライン使用上の注意

実施監理のポイントについても、すべての調査の状況について網羅的な実施監理のポイントを列挙することは不可能である。したがって本ガイドラインに示した実施監理のポイントは一例であると理解され、そのように利用されるべきである。但し、本ガイドラインに挙げた実施監理のポイントは比較的一般的なものであり、汎用性のあるものと考えられる。

各節の「実施監理のポイント」ではチェックすべき項目に**印あるいは*印を付したものがあがるが、その意味は次のとおりである。

******：重要かつ処理を誤り易い事項であり、必要不可欠なチェック項目。

*****：処理を誤り易い事項であり、チェックすることが望ましい項目。

なお、本ガイドラインについては、これを実務に利用された職員各位のコメントをまっけて、より使い易く、実務に即したガイドラインへと改訂を行う予定であるので、当面、未定稿として取り扱うものとする。

6. 最後に

本ガイドライン作成に当っては、施設計画・設計に係わる内容よりも、施設計画の基礎となるあるいはその前段階である水道計画のフレームを決定する調査・分析に重点が置かれている。これは過去の水道計画調査が、比較的、施設計画に偏っており、調査地域においてニーズに合った現実的な水道計画を策定するという視点が手薄であったのではないかという反省に基づいている。

本ガイドラインが適切に利用され、わが国の経済技術協力の一助となれば、本ガイドライン作成の努力は報れるであろう。

第 I 部

水道計画調査の全体構成

I-1 水道計画調査の分類

JICAの水道計画調査は、昭和60年までに20余件実施されており、それらは調査対象地域のタイプと調査内容によって分類することができる。

(1) 調査地域のタイプによる分類

調査地域を大都市、小都市、村落、そして広域の4種類に分類して水道計画調査を示したものが表I.1.1である。同表によると大都市、すなわち人口が数十万人以上の都市を対象とした調査はわずか3件である。人口数万人前後の小都市を対象としたものが5件、そして地方村落を対象としたものが9件存在する。更に、一都市に限らず広域の複数の都市を対象にしたものが2件である。

これらのうち村落給水はポイントソース的な給水方式、あるいは浄水場を具備しない給水方式が多い。しかしその他は水道に一般に必要なとされる施設を備えた水道システムを計画している。

(2) 調査内容による分類

調査内容を長期計画策定、フィージビリティスタディー(F/S)、及びその他に分類したものが表I.1.2である。長期計画のみを策定する調査は存在しないが、F/Sの前段階に長期計画を策定している調査は5件存在する。F/Sのみを実施している調査が4件ある。その他のカテゴリーに入れているものは種々あり、開発調査であっても基本設計をその内容としているものやフィージビリティの有無を調査していないものなどがあり、主に村落の給水を目的としたものに多い。

I-2 水道計画調査のフロー

水道計画調査のフローを図I.2.1に示す。

表 I . 1 . 1 調査対象地域のタイプによる分類

国名	調査名 (報告書完成年月)	大都市水道	小都市水道	村落水道 (給水)	広域水道
インドネシア	地方中小都市上水道整備計画 (55.11)			○	
インドネシア	ジャカルタ上水道整備計画 (60.3)	○			
タイ	カンボジア難民センター生活用水供給計画 (56.1)			○	
タイ	ラオス難民生活用水供給計画 (57.4 及び 11)			○	
タイ	バンコク首都圏周辺市街地区水道施設 (53.7)		○		
フィリピン	地方都市上水道計画 (57.6)		○		
ラオス	ビエンチャン市上水道拡張計画 (56.11)		○		
ラオス	ビエンチャン地区上水道拡張計画 (58.5)		○		
パキスタン	アフガニスタン難民生活用水供給計画 (56.10)			○	
スリランカ	地方上水道整備計画 (57.12)				○
ケニア	モンバサ地区給水増強計画 (56.9)		○		
北イエメン	地方水道計画 (55.5)			○	
マダガスカル	南部地域生活用水開発計画 (56.1)			○	
セイシエール	ブラスリン水道施設建設計画 (57.3)			○	
フィジー	生活用水供給計画 (56.8)			○	
ビルマ	都市飲料水開発計画 (56.12)		○		
ジンバブエ	村落給水計画 (58.8)			○	
タンザニア	ダレサラム上水道整備計画 (59.10)	○			
エジプト	カイロ大都市圏都市用水開発計画 (51.3)	○			
エジプト	エジプトシヤルキア州上水道整備計画 (59.12)				○

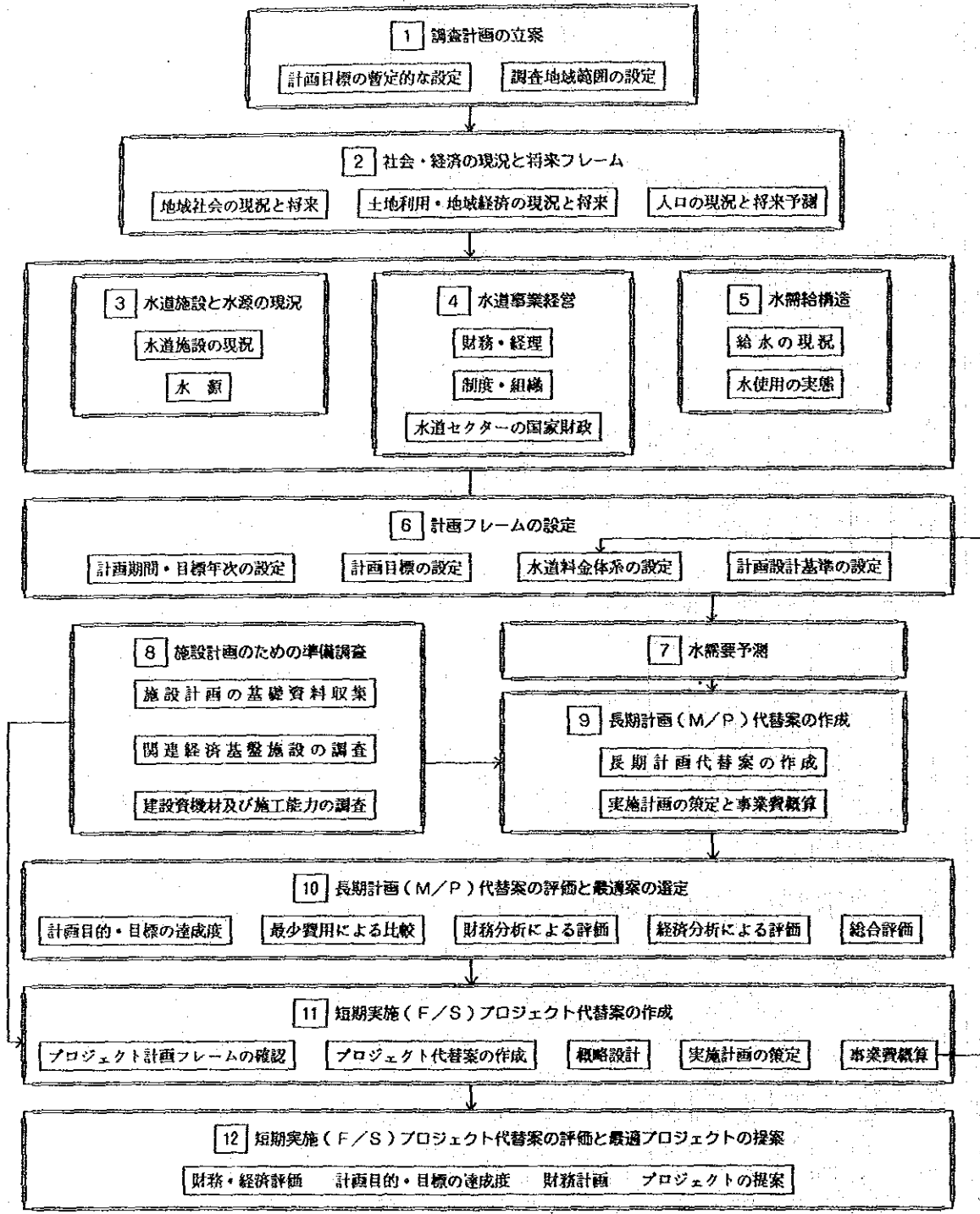
注) この表には無償協力案件も一部含まれている。

表 I . 1 . 2 調査内容による分類

国名	調査名 (報告書完成年月)	長期計画策定	アイティ システム	その他
インドネシア	地方中小都市上水道整備計画(55.11)		○	
インドネシア	ジャカルタ上水道整備計画(60.3)	○	○	
タイ	カンボジア難民センター生活用水供給計画(56.1)			○
タイ	ラオス難民生活用水供給計画(57.4 及び11)			○
タイ	バンコク首都圏周辺市街地区水道施設(59.7)		○	
フィリピン	地方都市上水道計画(57.6)	○	○	
ラオス	ビエンチャン市上水道拡張計画(56.11)			○
ラオス	ビエンチャン地区上水道拡張計画(58.5)			○
パキスタン	アフガニスタン難民生活用水供給計画((58.10)			○
スリランカ	地方上水道整備計画(57.12)	○	○	
ケニア	モンバサ地区給水増強計画(58.9)			
北イエメン	地方水道計画(55.5)		○	
マダガスカル	南部地域生活用水開発計画(56.1)		○	○
セイシエール	ブラズリン水道施設建設計画(57.3)			○
フィジー	生活用水供給計画(56.3)			○
ビルマ	都市飲料水開発計画(58.12)			○
ジンバブエ	村落給水計画(58.8)			○
タンザニア	ダレサラム上水道整備計画(59.10)			○
エジプト	カイロ大都市圏都市用水開発計画(51.3)	○	○	
エジプト	エジプトンキア州上水道整備計画(59.12)	○	○	

注) この表には無償協力案件も一部含まれている。

図1.2.1 水道計画調査のフロー



- 凡例:
- 5 水需給構造 ← 第II部第5章
 - 給水の現況 ← 第5章第1節
 - 水使用の実態 ← 第5章第2節

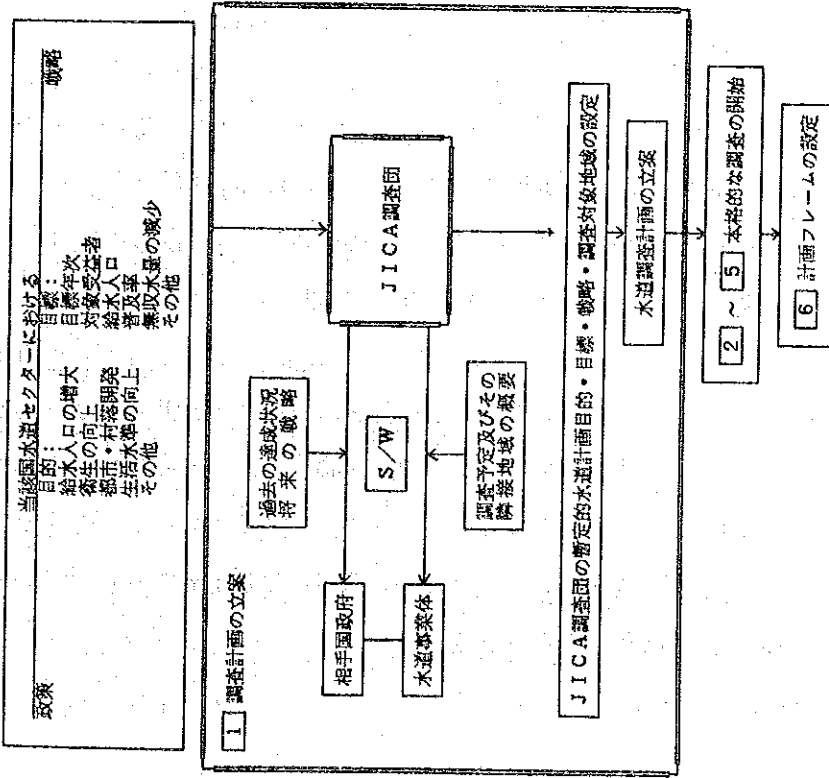
第II部
水道計画調査の実施監理
ガイドライン

II-1 調査計画の立案

水道計画の本格的な調査を開始する前の段階で、計画調査を定めておくことは、調査全体をスムーズに進めるために重要なことである。本章では調査計画の立案にあたって重要な以下の項目について述べる。

1. 計画目標の暫定的な設定
2. 調査地域の範囲設定

図 1.1.1 調査計画立案のフロー



実施整理のポイント

- 政策、目的、目標、戦略は如何にして決定されているのか。
- 自然等は水道セクターの現況からみて現実にあるか。
- 自然等の設定は計量的に決められているか、自然だけが根拠を伴わず記されていないか。

- JICA調査団と相手国政府・水道事業との間で充分なコミュニケーション、確認、合意はなされたか。
- 基本的事項について文書による確認をしているか。

- 他の援助機関の同種プロジェクトと比べてどうか。
- 過去に実施された他の水道プロジェクトと比較して現実的であるか。
- S/Wとの整合性はあるか。

注) 実施整理のポイントはフロー図の調査項目に対応している。

II-1-1 計画目標の暫定的な設定

水道計画策定の目的を明確にし、目的を達成するための具体的な給水率や給水面積などについて、暫定的な目標をあらかじめ設定しておく。

(1) 調査の内容

水道整備の目的としては、

- 安全な水をできる限り多くの人々に供給すること。
- 水系伝染病を減らして衛生状態を向上させること。
- 都市、村落の開発を促進すること。
- 低所得者の生活水準を向上させること。

等が挙げられる。調査対象国の政策、水道セクターの方針、調査対象地域の概況などを調査して、水道計画策定の基本方針としなければならない。更に、目標年次、対象とする受益者、給水人口、普及率、無取水量の減少などの、およその目標や達成するための方法などをあらかじめ設定あるいは想定し、相手国政府と話し合い確認を得たうえで本格的な調査を開始すべきである。そうすることによって、調査の計画が立てやすくなり整合性のとれた調査を実施することが可能となる。更に、相手国政府の確認を得るので、調査の一部のやり直しなどの無駄を防ぐことができる。

水道整備の目的については一般にS/Wに述べられているが、現地調査で現地の事情を把握することにより、より具体的にすることが可能である。たとえば、低所得者の生活水準の向上を図ることについても、調査地域内の特定地域の特定グループの生活水準の向上が特に望まれている場合があれば、これを重視した調査計画を考える必要があろう。

調査の最初の段階でのこれらの計画目的の明確化及び計画目標の設定は暫定的なものと考えべきであり、調査が更に進み調査対象地域の現況や水道セクターの事情が深く認識される結果、目的及び目標の再設定が必要となるケースが当然生じるであろう。従ってこの最初の段階の目的の明確化、目標の設定が、それらの再設定の段階で調査のやり直しを要求することの無いよう弾力的に調査計画を立案すべきである。

水道計画策定の目的の明確化及び計画目標の設定に必要な調査と作業の項目は以下の通りである。

- 1) 相手国の水道セクターにおける開発目標の設定と達成の状況。
- 2) 水道セクターの目標を設定するための相手国政府の計画過程。
- 3) 調査時における政府の水道セクターの政策目的とその達成のための目標。
- 4) 目標達成のための方法あるいは戦略。
- 5) 目標達成のための水道事業体の責任分担。
- 6) 調査対象地域の水道整備の概況、すなわち給水人口、普及率、給水地域、給水方式など。

(2) 調査の方法

計画目標の設定のための調査は主に相手国政府の水道セクターの担当者及び水道事業体の責任者との話し合い及び過去の水道セクターの調査事例を調べることなどが中心になる。更に調査対象地域の概査により、この話し合いの内容を確認することが重要である。

(3) 実施監理のポイント

- 1) 相手国の水道セクターの政策、目標を明確に把握したか。それらの出所は何処か。すなわち国家開発計画書、計画省、公共事業省、水道事業体等々。可能な限り多くの機関に情報源を求め、正確な確認に努めるべきである。
- 2) 相手国の水道セクター一般の目標はいかなるプロセスによって設定されたものか。そのプロセスから判断してこの目標値は政府内の合意を得ていると言えるか。各政府機関の間で目標について異なった考えが有り、政府内の合意が得られていない場合、後で調査の修正を要求されることが有り得るので注意を要する。
- * 3) 調査団の目標値の設定はどのようにして設定されたか。水道セクターの目標値そのものをチェックしないで採用したのではないか。水道セクターの政策目標が調査地域の事情から判断して、そのまま適用することは適切ではない場合があるので注意を要する。
- * 4) 当該計画、計画目的、目標はS/Wと整合性があるか。
- * 5) 当該計画の設定された目標は、水道セクターの過去の水道プロジェクトの目標及びその達成率と比較して、現実的であるか。過去の経験を生かして実行可能な目標を設定

すべきである。

** 6) 調査団の当該計画目標値の設定は、相手国政府、水道事業体との話し合いにより合意・了解を得ているか。合意・了解を確認していない場合、後で調査の修正を要求されることが有り得る。したがって、合意・了解は文書により行うべきであり、できればインセプションレポートの形で明確にしておくことよい。

7) 相手国側が具体性のない目標値の設定に固執していないか。水道セクターの計画策定時から年月が経過すると目標値と現実との間に大幅な差異が生ずる場合が多い。しかし、まだ、計画が生きている場合は相手側はその目標に固執せざるを得ない場合が生ずる。その時、目標値はあくまで残しておかざるを得ないが、実際の計画目標値は現実に合わせる必要がある。

II-1-2 調査地域の設定

調査地域の範囲は水道整備対象地域を含むものであるが、前者の範囲を後者のそれより広く設定することにより、広域的にまた長期的に整合性のとれた水道計画を策定することが可能となる。

(1) 調査の内容

調査範囲は原則としてS/Wにおいて明示されるものであるが、本格調査の実施により具体化されることがある。M/Pを策定する場合は、計画期間が15~20年という長期に亘るため、水道整備対象地域の隣接地域の動向を考慮しなければならない。F/Sにおいても、水道整備対象地域の施設を計画する際に、たとえば隣接地域への給水区域の拡大が容易なものにするか否かなどを考慮しなければならないので、隣接地域の動向をある程度調査する必要がある。従って、社会経済フレームの設定のための社会・経済調査では、プロジェクト地域より広い範囲を対象にして調査することを検討するべきである。

(2) 調査の方法

調査予定地域あるいは給水予定地域の中において、住宅、スラム、商・工業地区など、地域外に向って又は行政区界の外に向って外延的に拡大をしている地区はないか調査する。本格的な調査が始まれば、第II-2の社会・経済調査にて述べるように、調査地域の発展・拡大の可能性を調査することになる。

(3) 実施監理のポイント

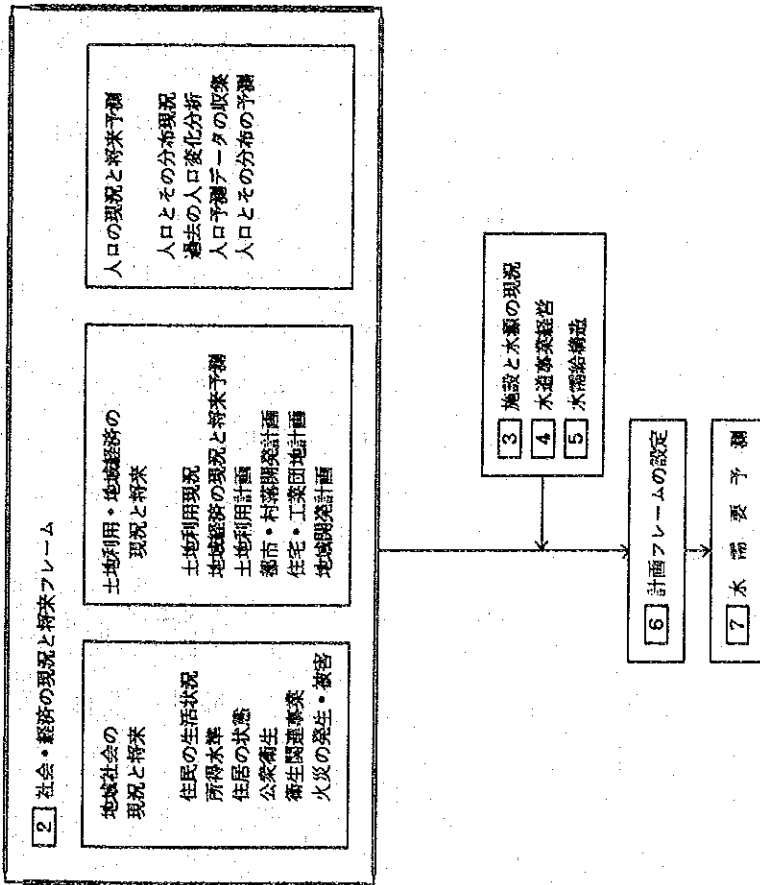
- ** 1) 調査地域はS/Wと整合性がとれているか、過不足はないか。逸脱している場合その理由は調査の目的に照らして正当化されるものか。
- 2) S/Wに含まれている地域のみを調査対象とする場合、その隣接地域についても社会・経済の現況、水需要の調査を行う必要はないか。
- 3) 特に水源関連の調査において最適な水源を捜すことが必要な場合、そのために十分広範囲な調査地域を予定しているか。
- * 4) 社会・経済及び人口の現況と将来予測の調査のためには、給水予定地域のみでなく、それを含む広い地域を調査の対象として計画しているか。

II-2 社会経済の現況と将来フレーム

水需要を予測するためには、調査地域の人口、経済社会状況、地域開発、土地利用などの現況と将来に関する調査を実施し将来のフレーム設定の基礎データを収集・分析する。本章では以下の項目について述べる。

1. 地域社会の現況と将来
2. 土地利用・地域経済の現況と将来
3. 人口の現況と将来予測

図II. 2. 1 社会・経済の現況と将来フレーム調査フロー



実施整理のポイント

- 住民の生活現況は十分把握したか。
- 住民の生活状況の将来変化を分析したか。
- 公衆衛生の現況は把握したか。
- 公衆衛生の現況と水道整備状況の関連はあるか。
- 衛生関連事業と水道計画の整合性をどう計画するか。
- 土地利用計画、都市開発計画など関連するすべての計画をチェックしたか。
- 上記計画の実施の可能性、進捗状況について正確に把握したか。
- 上記計画を水道計画に如何に反映させるか明確か、報告書に明示したか。
- 過去の人口変化の傾向は如何、その原因は何か。
- 過去の傾向が将来も同様に続くとは定まらざるか、それは何故か。
- 将来の人口変化に及ぼす主要因子は何か。
- 既存の人口予測データをすべて収集したか、公式予測値は存在するか。
- 人口予測の方法について、相手国の予測方法を調べたか、相手国の合意を得たか。

II - 2 - 1 地域社会の現況と将来

地域住民の生活状況、所得水準、住居、衛生などについて現況を把握し、将来の変化を予測する。これらの調査は、給水区域、普及率、水道料金などの計画フレームの設定と水需要予測の基礎データとなる。

(1) 調査の内容

地域社会の現況と将来に関する調査内容は以下の通りである。

- 1) 調査地域における人々の一般的な生活状況をそれぞれの社会・経済、人種グループについて把握する。
- 2) 所得別やその他の社会・経済指標を用いて、住居の数と位置に関するデータを収集・整理する。
- 3) 特に貧困グループ又は少数民族貧困グループなどの居住位置・密度を地図上で確認し、土地所有関係についても把握する。
- 4) 住居の状況、地主と借地人の割合についても把握しておく。
- 5) 教育、文盲率、失業、非就業人口などについて年齢別、性別のデータを収集する。
- 6) 地区別に住居の状態、一戸当りの住人数について現状の把握と将来の予測を行う。以上の人口密度や住居水準などの情報は水需要の予測に不可欠である。
- 7) 社会状況の現状に関する調査結果を収集レビューする。
- 8) 地域の衛生状態、特に水系伝染病に関する情報を収集、整理する。
- 9) 幼児死亡率や平均寿命に関するデータを収集し、当該国の他地域と比較する。
- 10) 上水、下水に関連する伝染病について調査し、これを抑制する方法を考える。
- 11) 調査地域の衛生状態を改善する可能性があるプロジェクト、たとえば健康、住宅、都市・村落開発などの衛生関連事業についてそれらの進捗状況を調査する。
- 12) 水供給、あるいは衛生プロジェクトに対して、将来積極的な参加者になる可能性のある地域組織あるいは非政府組織（グループ）を把握しておく。
- 13) 火災の発生件数・被害を地区別に調査し、水道の整備状況との関連を把握する。

(2) 実施監理のポイント

- 1) 社会現況を統計により把握する場合、その統計を正しく理解するための努力をしたか。たとえば踏査によって、統計に含まれているカテゴリーなどを正しく理解することができる場合がある。国によって、統計に使う言葉やその定義に差があるので、定義が不明瞭な場合は、調査団の常識のみによって判断あるいは想像することは危険である。
 - 2) 統計データの入手に際しては、複数の機関からデータを入手し、それらを相互に比較しチェックすることにより、データの信頼性を確認する作業を行ったか。
 - 3) いくつかの統計値を併用する場合、データ相互の整合性をチェックしたか。たとえば統計のカテゴリーの分け方、基準年等の整合性がとれてなければ、統計数値を比較したり併用することはできない。出所の異なる統計は特に以上の注意をする必要がある。
 - 4) 常にデータの出所を明らかにしているか。調査団の推定であれば、その旨を記すべきである。これは報告書全体の信頼性を判断する材料となるものであり特に重要である。
 - 5) 以上の1)～4)の項目は、本章の「土地利用・地域経済の現況と将来」と「人口の現況と将来予測」についても共通している実施監理のポイントである。
- * 6) 調査地域の住民の一般的な生活状況を把握しているか。できれば、各地区、各所得グループについて報告書に記述することが望ましい。
- 7) 所得、住居の状態、一戸当りの住人数について、現況の把握のみでなく将来変化の傾向分析及び予測まで行われているか。将来予測まで行われていなければ、後の水道計画のために明示的に利用することはできない。
- ** 8) 調査地域の衛生状況、風土病やその他の水に関わる社会条件（たとえば水源地域における水利用）を理解しているか。それは水道計画に如何に係わってくるか。
- 9) 地区別の衛生状況や水系伝染病の発生件数と地区別の水道整備状況との間に相関関係は見出されたか。現実はこの関係を見出すことは難しい場合が多いが、この関係が明らかになれば、給水区域の設定にとって有力な基礎資料となり根拠を与えるものとなる。
- * 10) 衛生関連事業が存在する場合、それと水道計画との関係を明確にしたか。これは後で水道計画を策定する段階において、水道整備と衛生関連事業の整合性をとるために必要である。

II - 2 - 2 土地利用・地域経済の現況と将来

土地利用及び地域経済の現況を把握し、将来変化を予測する。これにより給水区域の設定や原単位の予測の基礎データとする。

(1) 調査の内容

土地利用の現況と将来に関する調査は以下の通りである。

- 1) 過去の土地利用に関する政策と実施及びその効果について調査し、将来この政策や効果に変化が予想されるか否か分析する。
- 2) 調査地域の地図に土地利用の類型別（たとえば農業、工業、商業、公共用地など）に明示し土地利用状況を把握する。更に主な社会・経済基盤施設も地図上に示す。
- 3) 長期土地利用計画が存在すればそれについて調査し、将来実施される可能性を分析する。将来、最も実現する可能性の高い土地利用の状況を地図上に明示する。
- 4) 将来の水道整備が、都市・村落開発、あるいは地域開発の計画やその実施に与える影響について分析する。もしこれらの計画が存在しない場合には、上水整備が将来の都市や村落の適切な発展と矛盾しないことを確認する。

地域経済に関する調査の内容は以下の通りである。

- 1) 地域経済の現状を把握し、その変化がいかに地域住民に影響するか考察する。
- 2) 調査地域を含む地域開発計画、都市開発計画、住宅団地計画、工業団地計画、人口計画について調査し、もしそれらが存在すれば、その進捗状況を把握する。
- 3) 調査地域の経済状況と当該国全体の経済状況を比較する。
- 4) 調査地域の経済発展の可能性について分析する。
- 5) 以上の地域開発の可能性、将来性と上水セクターの施設改良の関連について分析する。
- 6) 国家開発計画における、当該地域を含む地域の開発計画を調査する。

(2) 実施監理のポイント

- * 1) 土地利用計画、都市開発計画、地域開発計画が存在する場合、それらが水道計画に如何に反映されるか。ただそれらの計画について報告書の中で記述して紹介するのみでは無意味である。水道計画の策定にそれらの計画を使っても、如何にして使ったか、

あるいは反映したかを明示しなければ、水道計画策定の過程を十分に理解することはできない。一般的に言って、報告書はコミュニケーションの唯一の手段であるから、報告書が十分に理解されるものでなければ、報告書の価値は半減してしまう。

2)種々の開発計画が存在するか否か十分チェックしたか。関連のすべての政府機関にあたってみたか。民間の計画が存在するか否かもチェックしたか。更に計画の実施の可能性や進捗状況に対する調査団の認識は十分か。これらをチェックするのに如何なる調査を実施したか。この調査にはカウンターパートのみからの情報に頼ることがあってはならない。常にカウンターチェックが必要である。

II-2-3 人口の現況と将来予測

調査地域の人口とその分布について現況を把握し、将来の変化を予測する。これにより給水人口や給水区域などの設定の基礎データとする。

(1) 調査の内容

人口の現況と予測に関する調査の内容は以下の通りである。

- 1) 調査地域の人口の現状を推定する。この推定の基礎となる資料・データの出所を明らかにしておくことは重要である。
- 2) 過去の人口のデータを収集し、人口の成長・変化の傾向とその原因を分析する。
- 3) 将来人口について最も可能性の高い人口の推定値とその範囲を全計画期間に亘って算出する。更にこの推定値を過去の人口変化の傾向と比較する。この過程に利用したデータの出所は明らかにしておくべきである。
- 4) 調査対象地域の人口変化と当該国全体の人口変化の傾向の差異を明らかにしておく。
- 5) 調査地域の人口変化に影響する要因を明らかにしておく。
- 6) 全計画期間（M/Pであれば15～20年間）において、5年、10年、20年先の人口の調査地域内の分布を予測する。
- 7) 季節的な人口の流入の可能性があれば、その人口、地域、時期について分析する。
- 8) 人口の変化が住居やその他の社会・経済施設に与える影響について分析する。

(2) 実施監理のポイント

- 1) 人口予測の基となるデータ、特に年齢別人口構成等は、対象地域により、大きく異なる特徴を持つ。また、云うまでもなく、人口移動に関する数値は対象地域の大きさ、土地利用の特性に大きく依存する。したがって既存の人口予測データを用いる場合には、対象地域が同一である必要がある。たとえば、全国や広域の人口予測データを小区域に適用することは、大きな推計誤差をもたらすことに注意せねばならない。
- * 2) 既存の人口予測データをすべて収集したか。対象地域についての政府の公式予測はあるか。公式予測があればそれを採用すべきである。
- ** 3) 人口予測データが存在せず、調査団が予測を行う場合、当該国における人口予測の標準的なあるいは公式の方法を認識しているか。調査団の採用する方法について、特に

基本的な数値、たとえば人口増加率について相手国と了解・合意を得ているか。人口政策は政府の基本的な政策の1つであるので、予測の方法について合意を得なければ、後で大幅な修正を要求されることになりかねない。

4)人口配置や移住政策等、人口に係わる政策の有無と内容を調べたか。

5)人口政策や前項で調査された都市開発計画、地域開発計画などを人口とその分布の予測に利用したか。如何に利用したか具体的に明示しているか。政策や種々の計画を人口予測に反映すると報告書に記述しても、具体的にその方法を付属資料などで示さなければ、予測の信頼性を判断することができない。データの不足が理由で予測の信頼性が低い場合は十分に有ることであり正当化されるしコンサルタントの責任ではない。重要なことは、予測データの信頼性を判断する材料を提供することである。そうしなければ、報告書を使う時に困ることになる。

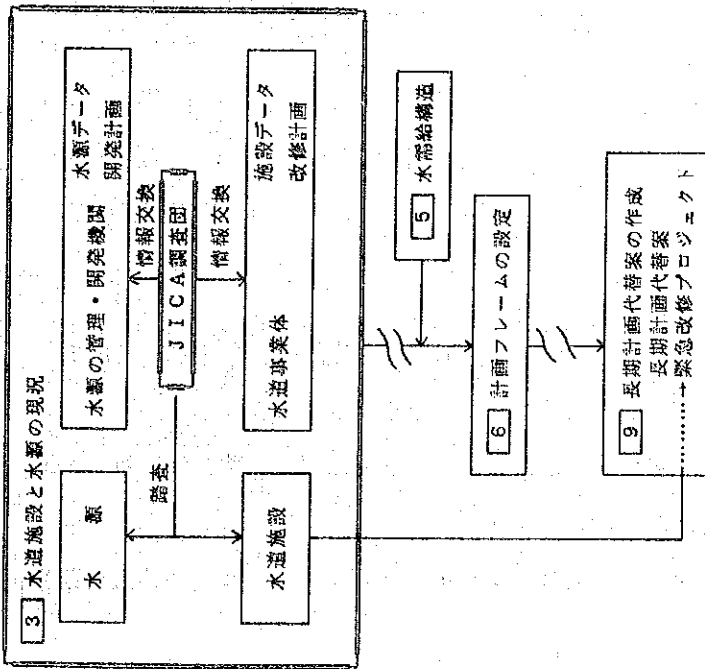
6)過去の人口成長・変化の傾向は如何、その原因は何か。過去の人口増加率を将来にも適用する場合、過去の人口変化の原因が将来にも続くことが何故正当化され得るか。

II - 3 水道施設と水源の現況に関する調査

既存水道施設と水源の現況を調査し評価することは、水道施設の改修や増設・新設を計画するうえで、必須の条件である。本章では以下の項目について述べる。

1. 既存水道施設の現況
2. 水源の現況

図 II . 3 . 1 水道施設と水源の現況調査のプロロー



実施監理のポイント

- 現在の水量の信頼性と取水量増大の可能性。
- 現在の水量と将来の水量汚染の可能性。
- 水需開発計画と実施の可能性。
- 水需の季節変化の把握。
- 水需の管理者と水利権者の把握。
- 各々の施設の現有能力と問題点。
- 施設全体の能力を左右しているボトルネック。
- 施設能力増大の可能性。
- 既存の建設・改修計画。

II-3-1 既存水道施設の現況

公共及び私設の水道施設について、それらの施設能力、実際の運転能力、及び能力増大のための制約条件などを調査することが中心となる。

(1) 調査の内容

調査に当っては、水源の取水施設から給水施設にいたる各々の施設について、運転能力及び能力を増強するうえで制約となる条件を発見することが特に重要である。施設の建設の経緯あるいは過程についても情報を得るとよい。これらの情報を整理するためには、地図、概念図、表などを活用することが有用である。商業や工業部門などの水使用者によって独自に設けられた施設や、雑用水を供給するかんがい施設などについても調査することが必要である。このような水道以外の水利用が、水道用の水資源に及ぼす影響も評価しなければならない。この調査は第II-5-1「給水の現況」とII-5-2「水使用の実態」などの調査と関連して進めるべきである。調査の具体的な項目は以下の通りである。

- 1) 原水の取水施設や送水本管の能力。
- 2) 浄水・貯水施設の能力、処理水の水質、ポンプ施設の能力、及び運転上の問題点。
- 3) 送・配水システムの能力と運転上の問題点。
- 4) 配水・給水システムにおける給水栓数、給水時間、給水方式、水圧など。
- 5) 配水及び給水施設のメーターは正常に作動しているか。
- 6) メーター取り付け数の最近の経年変化、及びメーター設置数の総各戸給水栓に対する割合。
- 7) 水道システムの故障の頻度と修理に必要な時間。
- 8) 民間の井戸、パイプライン施設。

(2) 既存水道施設データの収集方法

情報の収集は、以下の方法による。

- 1) 水道事業者から当該施設の設計に利用した設計基準、水道施設図、私設水道に関する記録（許可申請書類）などを入手し施設の概要を把握する。
- 2) 施設の実際の運用については、ポンプ運転記録、浄水場運転記録、薬品使用量、水道事業者の月報、漏水関係の資料などを入手する。
- 3) 取水、送水、浄水、配水池、配水、給水施設を踏査により調査し、現場の施設の運転

管理者の話を聞く。

(3) 実施監理のポイント

- 1) 水道施設のそれぞれの取水・送水（導水）・浄水・配水・給水施設の設計能力のデータは示されているか。それらのデータの出所は明記されているか。
 - 2) 各施設の実際の運転能力は調査したか。調査するに当たって流量は如何にして測定、あるいは推定したか。測定あるいは推定の方法を報告書に明記することはデータの信頼性や精度を判断するうえで重要なことである。
 - 3) 管路流量の推定が必要な場合は、ヘイゼン・ウィリアムス公式以外の方法も使用して相互比較を行ったか。推定のクロスチェックは如何にして行ったか。
 - 4) 各施設の運転状況のデータの信頼性は如何、誤差は何割か。信頼性の低さが今後の当該水道計画に及ぼす影響はないか。データの精度を常に考慮して、種々のデータについて精度の整合性をとるべきである。
- * 5) 漏水量の評価はいかなる調査によってなされたか。踏査によって漏水はどの程度発見されたか。推定によった場合はどのように推定したのか、明記する。
- ** 6) 各施設の問題点及び施設全体のボトルネックに対する分析がなされているか。それらに対する改善案は如何。施設全体の能力を制約しているボトルネックを発見し、改善することにより、安価にかつ時間を要せずして施設能力の向上を図ることが可能である。
- 7) ホテル、病院、工場などの私設水道に関する調査は行ったか。地盤沈下の防止のためには、地下水開発を規制し、私設水道を公共水道に切り変える必要がある。またその他の理由により、公共水道に変える必要が生ずるので、私設水道の役割を把握しておかなければならない。
- * 8) 調査地域において実施中、あるいは実施を予定している水道計画の有無とその現状は如何。実施中あるいは実施を予定している事業があれば、これらを正確に把握し評価して、今後の水道計画に取り入れるべきである。既存の計画と今後策定する水道計画との整合性には十分留意すべきである。

既存施設の改修及び拡張、さらには施設の新設により水道施設システム全体の能力を増大させるためには、水源の存在が前提である。水源のポテンシャルとその信頼性を評価するための調査は、現地調査において最も重要な調査の一つである。

(1) 調査の内容

水源の調査では、現在利用している水源及び新規の水源の両方について調査することが必要である。一般的にはダム建設などにより水源を開発する政府機関は別に存在するので、それらの政府機関と水道事業体及び調査団の間に、正確な情報の交換を行うパイプを保つことが重要である。上水道計画に先立ち、水源計画が策定されておらずかつ水源の詳細な調査が必要である場合、①相手側が別案件で実施するのか、②本案件調査の中で相手側の負担とするか、③上水道計画の一部として本案件の中で日本側が実施するのかの選択が必要である。

具体的な調査の項目は以下の通りである。

- 1) 調査対象地域とその近隣の地表水及び地下水の取水（揚水）量、さらにその取水量増大の可能性、これらの水源の流量と水質について調査。特に水量の信頼性について分析。
- 2) 水源開発の計画及び既存の水源調査のレビュー。
- 3) 地表水及び地下水の利用に影響する水質汚染の可能性について調査。
- 4) 水資源の配分及び水質の制御に関連する種々の政府機関の役割について調査。
- 5) 取水者の水利権に関する調査。新規の水利権確保の可能性とその方法。

(2) 調査の方法

これらの水源関係の調査は、河川管理あるいは貯水池の管理に携わっている政府機関の資料の入手とその分析、さらに現地踏査による種々の測定、などにより実施される。具体的には以下の方法による。

- 1) 河川流量については、政府機関の保管する取水地点あるいはその近隣地点の流量資料を入手し、確率論的手法により、漏水確率と確保可能な水量の関係を分析する。
- 2) 当該河川について流量資料がなければ、近隣の流量資料が得られる河川について水文特性（比流量、流出率など）を把握し、当該河川流域の特性を考慮して適用する。
- 3) 湖沼の水源については、流量資料あるいは流域の水収支計算により開発ポテンシャルを

推定することが可能である。

- 4) 規模の大きい地下水源については揚水試験などの既存資料、また小規模井戸について揚水試験の資料がなければ、揚水試験の実施あるいは井戸の使用状況から水源としての規模・能力を判断する。
- 5) 地下水の新規の開発のためには、M/Pの段階では既存の資料によることを原則とし、F/Sの段階では、電気深査を実施して滞水層の規模を推定、さらに水収支計算により開発可能量を推定する。
- 6) 水源調査は、最低限水道計画における計画取水量が存在することを明確にするものでなければならない。
- 7) 水源開発の費用と水道の信頼性はトレードオフの関係になることが多い。従って、異なった供給能力を持つ複数の水源について調査し、後の代替案の立案の段階で種々の水源を取り入れた代替案を策定すべきである。
- 8) 水源の将来の汚染の可能性については、水源に影響を及ぼす地域に都市が拡大する可能性、あるいは工場の建設計画の有無、などを調査する。
- 9) 水利権の取得の可能性及びその方法については、水源管理機関との協議により把握する。

(3) 実施監理のポイント

- 1) 水源調査において相手国側が実施すべきこと、調査団が実施すべきことの範囲が明確にされているか。
- 2) 開発可能あるいは開発が計画されているすべての水源を考慮したか。もし調査対象からはずしているものがあれば、その理由は調査目的に照らして正当化されるか。相手国政府、実施主体は是認しているか。水源としての信頼性が異なる多くの水源について調査し、水道計画の代替案に取り入れるべきである。これはM/Pの策定には特に重要であろう。
- 3) 地表水の水量の信頼性について：
 - 流量資料は入手したか、それは過去何年間のデータか、
 - 流量データの信頼性をチェックしたか、水収支（降雨・流出）の観点からチェックをしたか、
 - 濁水確率の分析をしたか、
 - 現地踏査によって流量を確認したか、現地踏査時の流量の多少は他の時期と比べて加

何。

4) 地表水あるいは地下水の水質汚染は進行していないか、水質のサンプル調査はいつ実施されたのか、渇水期の水質は如何。渇水期には一般に水質が悪化するので水質調査の時期が重要である。将来の水質汚染の可能性を十分調査するべきである。

5) 地下水の水量の信頼性について:

- ・ 既存井戸について過去の地下水位の変化をチェックしたか、
- ・ 安全揚水量はいかなる方法で計算したか、既存井戸の揚水量、水収支バランス等の種々の方法で安全揚水量をチェックしたか。

** 6) 地表水あるいは地下水の開発可能量の評価は十分な量と質のデータに基づいているか。データが十分であると否とにかかわらず、開発可能量推定の根拠を報告書に明示して、推定値の信頼性を報告書の読者が判断することができるようにするべきである。

* 7) 水源開発計画に関する調査は十分であるか。将来の水源開発を水道計画に取り入れる場合、水源開発政府機関のみでなく、計画省や財務省などの政府機関とも話し合い、水源開発計画実施の確実性を正確に把握することが必要である。

8) 水道用水と競合する などの水利用の使用量及び水利権などを十分に把握しているか。水源管理政府機関や農業開発政府機関と情報交換を十分行い将来の取水可能量の変化を十分調査するべきである。

9) 水質が問題視されている水源はないか。その水源の利用について相手国側に合意が形成されているか。合意が形成されていなければ、そのような水源の利用は避けるべきである。

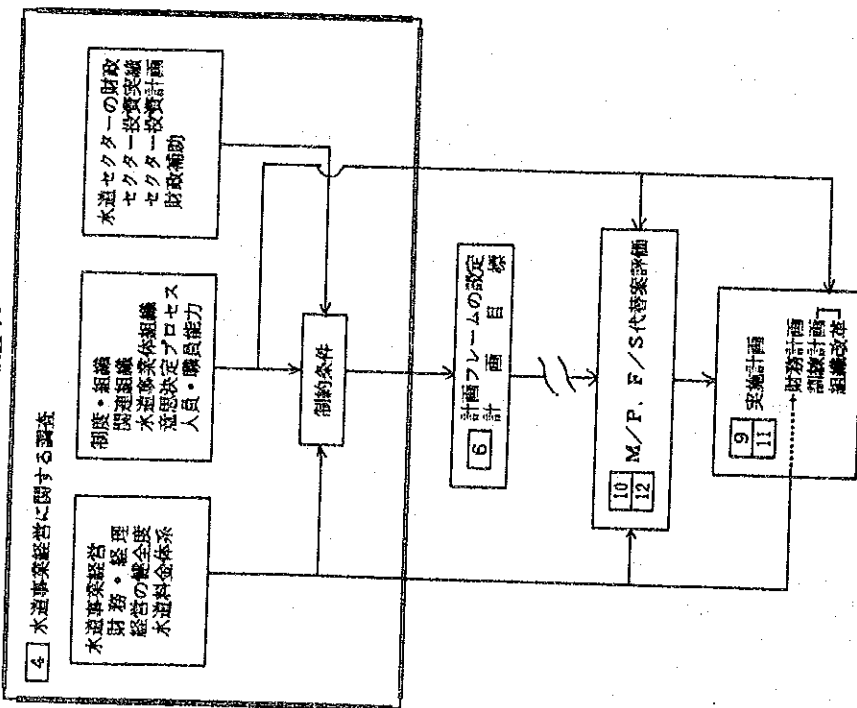
10) 計画取水量の確保について相手国側と文書により確認してあるか。

II-4 水道事業経営に関する調査

水道事業体の経営と関連の調査をすることは、適正規模の水道計画を策定し、それについて将来の財務計画を立案するために重要な条件である。本章では以下の項目について述べる。

1. 水道事業経営
2. 制度・組織
3. 水道セクターの国家財政

図II. 4. 1 水道事業経営に関する調査のフロー



実施整理のポイント

- 水道事業体の財政に問題はないか。
- 水道料金に係わる政策は如何。
- 経営状況は水道計画に大きな制約を与えないか。
- 水道料金の徴収方法、徴収率は如何。
- 水道事業が赤字の場合の措置は如何。
- 水道料金の改定方法を把握しているか。
- 水道事業体と他の上位政府機関との関係は如何。
- 独立採算制をとっているか否か。
- 人員・職員は十分確保されているか。
- 組織はスムーズに機能しているか。
- 職員の訓練は実施されているか。
- 水道セクターの目標と水道セクターへの投資計画はバランスがとれているか。
- 他の水道プロジェクトとの比較で、当該プロジェクトへの投資は如何程が妥当か。

II-4-1 水道事業経営に関する調査

水道事業経営に関する調査と分析の目的は、

- 1) 計画目標の設定、また計画代替案の策定と評価に当り、事業経営面の現状と将来的な課題と制約また予備を明らかにしておくこと
 - 2) 最適案の実行のために必要となる経営面での計画を提示する上での基礎的な情報を得ておくこと、により、
 - 3) 提案する計画が財務面また組織面で支障なく実行（施設建設とその後の運営）できるものとするところにある。
- （このことの必要性は、援助金融機関等からの融資の申請に当っては特に大きい。本項に述べる調査内容は、比較的詳細にわたっているため、必要に応じて主要なものに限定してもさしつかえない。）

(1) 調査の内容

1) 過去の財務状況についての調査と分析

当該事業体の財務諸表（損益計算書、貸借対照表、資金繰り表）を少なくとも過去5年間程度は入手することが望ましい。この際、以下の諸点に特に注意をする。

- ・ 固定資産の評価がどのように行われているか。
- ・ 減価償却の年数と方法。
- ・ 耐用年数を超えた施設廃棄の行われ方。
- ・ 在庫勘定の方法。
- ・ インフレーションの激しい国では、経理報告における年間インフレーションの調整方法や借入れ金の利子・返済の計算方法。

入手した財務諸表について（インフレーションを考慮する必要がある際は実質価格あるいは円またはドル表示に直した上で）、収入面、支出面について分析を行う。収入面については、①後に述べる水道料金体系（及びその変更）との関連、また②長期・短期の借入れや補助金などの資金額を明らかにし、支出面については、③項目別の経常支出と共に、④投資のための資金支出、⑤利子・返済が占める割合などについて分析し、⑥利益の留保・処分（例えば、一般財源への納入など）のあり方も調べる。なお、分析において疑問が生じた際はその都度、担当者に説明を求める必要がある

う。

こうした財務諸表の分析によって、財務状況の健全度を判定し、また運営に問題が及ぼす可能性やその対処方針についての考え方をまとめておく。分析結果については、相手側の担当者とも協議し、例えば料金設定や給与規定等が組織管理者の権限内にあるか否か等の制度的な制約条件についても調べておく必要がある。このようにして解明された財務経理の現状と問題点は、財務経理に関する目標を設定する際の根拠として用いられる。

2) 将来予測

財務状況の予測に当たっては、計画作業の具体化のレベルに応じて、その精度を考慮する必要がある。なお、既存事業計画がある場合には、その計画書を手に入れ、予測作業の参考として用いることができる。なお、予測作業に当たっては、特に資金額（料金収入、国内、外国からの融資、補助金など）の可能性と制約を踏える必要がある。

まず、M/Pの当初目標の妥当性を検討し、より現実的な目標に設定するための予測だが、この段階では詳しい精度の作業は不可能であり、またその必要もない損益計算や借入れ資金の必要量などは、

- ・ 経常支出としては、現在の受益者一人当りの費用に当初目標の給水率と需要予測値を乗じ、
- ・ 資本支出は、最近の同国の類似計画の受益者一人当りの費用を参考として用い、
- ・ 料金収入は現行の料金と徴収率を基準として、

一応の予測は可能である。

M/P、F/Sの計画代替案に対応する財務予測では、建設スケジュールに従った事業費等の積算とその精度に応じたものにする必要があるが、予測は必要な資金調達とそれに基づく損益計算書についてのみで良からう。予測される損益計算書から、代替案に伴う収入・支出の増分のみを抽出せば、財務的内部収益率計算のためのデータとなる。（なお、将来の財務状態が代替案の選択において特に重要な意味を持つ場合には、その他の財務諸表の予測や固定資産に対する収益率などを計算することも必要となろう。）

提案されるF/Sの計画案に対しては、更に詳しい予測として財務計画（資金調達計画や損益計算書に加えて貸借対照表、資金繰り表。但し貸借対照表は計画案の運営後3年までで良い。）を示すことが望ましい。また、この際は職員の訓練計画や組織

改革など（これらが提案される場合には）に必要な費用も見込む必要がある。特に援助機関等からの融資申請に当っては、将来の財務状況の健全さが示される必要がある。計画をこうした融資につなげることを考える場合には、財務計画を報告書に加えておくべきであろう。（なお、その際、会計報告や監査がしっかりと行なえる組織体制にあることも融資審査の重要な要件となることに注意すべきである。）

3) 水道料金体系に関する調査・分析

料金表を少なくとも過去5年間程は入手することが望ましい。料金改定が行われている場合には、それが物価変動に合せただけのものか、それとも別の政策が働いたものかを見た上で、財務状況に対する影響を分析しておく。なお、料金体系（及びその変更）の政策目的、また料金改定の承認手続き（また承認までに要した期間等）の過去の事例等については、相手側担当者から明確な説明を受けておくことが必要である。

水道事業の財務的フィージビリティは、設定される料金体系に大きく依存するから、料金体系がどの程度操作可能か、また政策的、手続き上の問題点などについては、計画作業を行う前の段階で目途をつけておくべきである。また、所得水準に応じた顧客の料金負担可能性、水需要の料金弾力性については、水需要予測作業の中で調べておく必要がある。

料金体系の見直しを行う場合は、長期（資本費を含めた）の限界費用との比較分析を行うことが経済学の立場では望ましい。（これは、事業の採算を維持しながら社会的便益を極大化するためであるが、この議論は所得分配に対する政策的配慮を無視した一般論であることにも注意が必要である。）しかし事業費の積算結果から逆に料金を操作することは望ましいことではない。水需要の料金弾力性が無視できない場合（例えば、低所得者や工業用の場合）では、料金体系の操作は計画目標の変更を意味するので、計画作業全体の手直しを必要とするからである。また料金体系の設定は、通常、経済的配慮だけでなく政策的配慮を要するので、料金体系を操作する際は、相手側担当者と十分に協議し、確認をする必要がある。従って、計画作業の途中（特に評価段階になってから）での料金体系の操作は基本的に避けるべきであろう。このため、料金体系の設定や見直しは、作業の初期段階で十分慎重に行っておく必要がある（なお、料金体系と並んで重要なのは、料金徴収である。料金徴収の現状、また問題点等を調査分析し、この面での改善の余地が明らかになった場合には、計画に含めて考えることが望ましい。）

(2) 実施監理のポイント

- ** 1) 水道事業体の財政・財務状況は健全かどうか、問題は何か、問題の解決策は如何。事業体の自己資金、借入れの状況を把握しているか。
- 2) 水道事業体の財政規模・状況から判断して、当該水道計画の規模が大きな制約を受けることはないか。財政上からみた事業体の事業実施能力について、あらかじめ水道計画策定以前から認識しておくことは重要である。
- * 3) 水道料金に係わる政策は如何、現行の水道料金体系は調査したか、料金徴収の現状は如何。後に水道計画のフレームを設定するためにこれらの情報が必要である。
- 4) 料金改定の手続きは把握しているか、将来料金を改定する際にいかなる問題が予想されるか、過去の料金改定の際の理由は何であったのか。今後の水道計画の策定において料金改定の必要がある場合、改定の可能性を判断する材料となる。
- 5) 財務・経理面の検討の精度と当該プロジェクトの規模との整合性はあるか。すなわち、当該プロジェクトが、事業主体の財務に大きな影響が無く小規模なものである場合、詳細な財務・経理の検討をすることは無意味である。

II-4-2 制度・組織に関する調査

水道事業体の制度・組織に関する調査と分析の目的は、計画目標の設定及び計画代替案の策定と評価のために、水道事業体の課題と制約を明らかにし、水道計画の実施計画を立案するうえでの基礎的情報を得ておくことである。(本項に述べる調査内容は比較的詳細にわたっているので、必要に応じて主要なものに限定してもよい。)

(1) 調査の内容

1) 関係組織の概要についての調査と分析

当該事業体以外の関連政府機関・非政府機関の役割・機能・権限、また管轄区域等を調べておくことは、施設の建設及びその後の運営を計画する際の基礎的判断情報となる。これには、

- ・当該事業体の上位機関や下部機関
- ・都市施設整備の計画・実施機関
- ・公衆衛生や保健サービス機関
- ・成人教育機関(水利用に関する啓蒙活動等に関係)
- ・消防機関
- ・環境保護に当る機関

などが含まれる。これら機関の役割・機能・活動の概要等についてはパンフレット類を入手し、また管轄区域については地図のコピーを入手するか画き写すことが必要であろう。なお、これらの報告書への記載は特に計画案に関連する事項を除き、簡潔にすべきである。

2) 制度・組織と管理についての調査と分析

水道事業体の沿革、法制、組織形態、権限の配分、情報ルートといった概要については、①組織の概要を紹介したパンフレット、②設置法、③設置規定、④組織図などの入手によって知ることができる。しかし、組織の部局間での計画、設計、建設、運営、経理といった機能の調整や先に述べた関連機関との調整がいかに行われているかについては、担当部局ごとに実際にインタビューして確かめることが望ましい。また、意思決定の手続き、報告の体制、といった管理の実態を調査・分析しておくことは、計画を策定する上で特に重要である。管理体制を見る上で計画との関連上見落せ

ないのは、

- 予算案の策定と承認手続き
- 会計手続き（支出と収入の両面）、予算管理と執行の手続き、会計事務報告と監督体制等々、
- 組織内及び外部の会計監査体制
- 施設維持管理の作業計画とその実行・管理・記録・報告体制
- 資機材の購入と在庫管理体制

などである。

また、組織が顧客のニーズを的確に把握しているかどうかということも、水道事業組織を調べる際のポイントとなる。計画との関連で見落せないのは、

- 既存及び新規の顧客のニーズ（施設や水質、料金など）の把握と優先順位の判断
- 広報活動（節水キャンペーン、衛生の啓蒙、料金徴集への理解など）
- 施設の点検、修理体制
- 苦情処理体制

などであろう。

こうした調査・分析によって、制度や組織・管理体制に起因する問題点が明らかになった場合には、現実的な対処が可能な限り、設定する計画目標に組み入れるべく、相手側担当者との協議し、確認しておくことが望ましい。（M/P、F/Sでの投資計画に附随して組織改革等を提案する場合には、こうして確認された計画目標が改革の方針となる。）

3) 人事及び職員の能力等についての調査と分析

地位・職種別（外部組織からの出向者や臨時雇用等も含める）の職員配置状況を人事担当部局を通じて調べ、入手した組織図と対応させてまとめる。また、職員採用や退職者等のデータを手し、また賃金水準なども調べておく。さらに出来れば、国内の類似組織についてのこれらのデータをも入手し、比較資料とする。

組織の各部課や現局の管理責任者にインタビューし、業務を行う上での職員の数、能力が十分か否かの意見やその他の問題点（例えば退職者の多さなど）を聞き、まとめておく。また、待遇面や昇進の道、仕事への満足など職員が仕事をどう感じているかといった点も聞きとめておく。このような情報収集の結果、職員の数（給水人口に対する職員数）が一つの判断基準となる。これについては国内の類似事業体と比較検討

することが望ましい。)や質の改善、また採用や人事処遇の改善なども計画目標に組み入れることができよう。

4)職員の将来予測と訓練計画

提案する計画が支障なく実施され維持・管理されるためには、組織の運営に必要な職員の数と質が予測され、確保されねばならない。この予測に当っては、目標再設定の段階、M/P、F/Sの代替案策定と評価の段階、F/Sの計画案提案の段階別に、予測方法の精度を上げていかなければならない。

(2) 実施監理のポイント

- 1)水道事業体と他の政府機関、特に上位機関との関係について調査したか、具体的には、政策決定、施設の建設・維持、投資の資金源などにおける役割。
- 2)予算編成の手続き、すなわち中央政府財政、地方政府予算、水道セクター予算などの予算制度を把握しているか。事業主体の財政は独立採算性か、あるいは国家・地方自治体財政と分離されていないか。

*** 3)人員・職員の数・質・能力は現在確保されているか。何が問題であるのか。

4)職員の訓練計画はあるか。

5)組織のあり方に問題はないか、組織はスムーズに機能しているか。

* 6)過去に実施のプロジェクトにつき、管理・運営上の問題を把握しているか。

7)類似都市でプロジェクトを実施する前後において、水道事業体の組織はどのように変わったか。組織はスムーズに機能しているか。

8)上記の場合、機能している場合は今回対象水道事業体でも同様となり得るか。機能していない場合は、今回対象としている水道事業体ではどのような対策をとるべきか。

II-4-3 水道セクターの国家財政

当該国における水道セクターとその他のセクターに対する投資を比較し、さらに水道セクターに対する過去の投資実績を調査し、将来の投資額及び財源の目途をつけることは、実行可能な水道計画を策定するために重要な作業である。

(1) 調査の内容

以下に述べる調査内容は国家財政における水道セクターの占める位置を調査するものである。この調査は比較的大きい都市のM/PとF/Sの策定には重要であるが、それ以外の計画では必要な範囲に限って調査すべきである。国家レベルの水道事業体あるいは調査地域レベルの水道事業体の財務についての調査は、II-4-1「水道事業経営に関する調査」として前述した。水道セクターの国家財政に関する調査内容は以下の通りである。

- 1) 過去10年間に実施された水道セクターのプロジェクトについて、それぞれの事業費を推定する。
- 2) 過去10年間の公共及び民間部門における水道セクターの投資額と運営のための支出額を年度別に推計し、その資金額を明らかにする。これらの支出額を公共部門の総支出額、及び他セクターの支出額と比較する。この作業により水道セクターに対する投資の額とその傾向、さらに公共部門における水道セクターの相対的な比重を認識することが可能である。
- 3) 水道施設の建設及び運営において、地域社会の資金及び労務提供の実績及び可能性を調査する。
- 4) 水道セクターに対する投資の実績について、過去に変化があればその理由について分析する。
- 5) 国家開発計画における水道セクターの今後の投資計画を分析する。
- 6) 水道セクターの国家目標を達成するために今後必要な資金額を推算し、総公共投資額に占める割合を計算し、過去の割合と比較する。これにより当該国の水道セクターの目標の現実性を判断する材料を提供することが可能となる。
- 7) 水道セクターと他セクターの将来計画を財政的見地から比較する。

8) 水道セクターの将来の財源を、

- ・ 水道セクター内で水道料金などから得られる資金
 - ・ 政府による貸し付けあるいは補助金
 - ・ 当該国あるいは国際的な機関(銀行)による貸し付け
- などについてこれらの額及び融資条件を調査する。

9) 水道セクターの政策に照らして、将来の水道施設運転資金の資金額を明らかにしておく。

(2) 実施監理のポイント

1) 国家財政における水道セクターへの投資規模は如何。

* 2) 水道セクターの目標と水道セクターへの投資計画はバランスがとれているか。

3) 既存水道施設の建設・維持の資金源は明らかにされているか。経常支出のどの程度の部分が国家財政に依存しているかを把握しているか。

** 4) 過去の水道セクタープロジェクトへの投資実績から判断すれば、当該計画への投資は如何程が妥当と考えられるか。

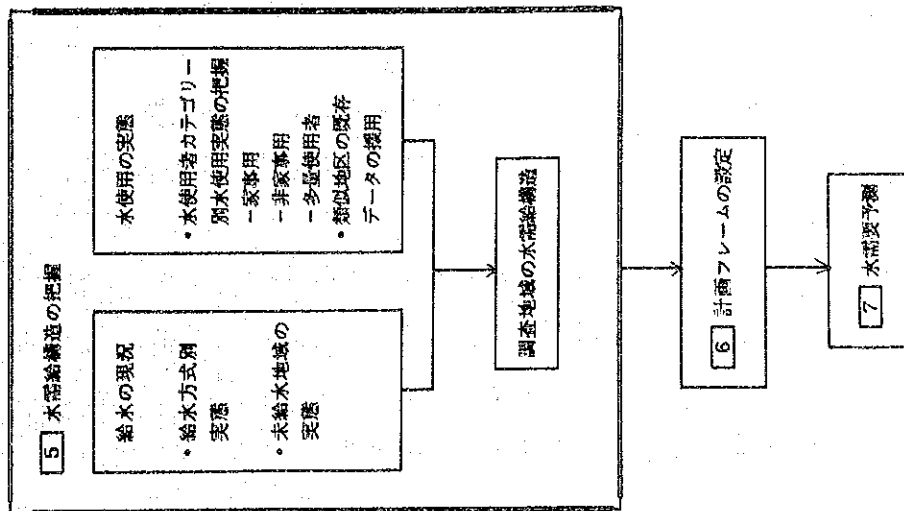
5) プロジェクト完成後に施設の維持管理が十分行われず、施設の故障、料金収入確保の難かしさから、ローン返済、債務の増加のおそれはないか。

II - 5 水需給構造の把握

計画フレームの設定、及び将来の水需要予測を進めていくために、調査地域の水需給構造の把握を行う。水需給構造は一般的に水供給構造（給水の現況）、水需要構造（水使用者の水使用実態）などの面から捉えることが出来る。従って本章では以下の項目について述べる。

1. 給水の現況
2. 水使用の実態

図II. 5. 1 水需給構造の把握の調査フロー



実施整理上のポイント

- 水道施設による給水区域、区域内人口、給水人口、給水検数、給水検のタイプごとの給水人口と給水量、小地区ごとの平均給水量などについて把握したか。如何なる方法によってこれを調査したか。
- 給水検数、メーターの数、給水量、無取水量、給水人口などについて過去数年間にわたる変化を把握しているか。
- 現在の無取水量を如何なる方法によって調査したか。その調査結果の信頼性は如何。
- 住民は水道水を飲料水、雑用水等、如何なる目的に使用しているか。住民の水道水の水質に対する態度を把握しているか。
- 私設水道の実態を明らかにしているか。
- 水使用の実態を把握するために如何なる調査を実施したか。サンプル調査のためにどんな質問状を使ったか。
- 水使用の時系列的変化を把握するための調査を行ったか。サンプル調査によって把握したか。
- アンケート調査の方法と水需要予測の方法に整合性はあるか。
- 大口水利用者に対する調査は十分であるか。

II-5-1 給水の現況

給水側の状況を把握するために、既存水道施設により給水を受けている区域において給水方式ごとの給水状況及び給水人口を推定する。更に水道施設が存在せず、自然の水源から水を得ている人々の水使用状況を把握する。また、無取水量、漏水量の状況を把握する。この調査は水需要予測の基礎を成すものである。

(1) 調査の内容

給水の現況調査は、既存の水道施設によって給水を受けている人々、及び水道施設が存在せず川や湖沼から水くみによって水を得ている人々について実施する。この調査によって、既存水道施設による水供給の実態と、それらの施設が改善された場合の水使用量の増分、更に施設が存在しない地域における水道施設建設に対する希望及び水使用量などが明らかになる。

調査の具体的な内容は以下の通りである。

1) 各々の水源あるいは水供給施設によって水を得ている人口の推定。

- ・ 浅井戸、川、湖沼などの水源からの水くみ
- ・ ポンプを備えた井戸、雨水貯留タンクなどからのポイントソース
- ・ 共同栓や各戸給水栓などからのパイプ施設

などの種々の給水方式に分けた給水人口。

2) パイプラインを含む水道施設について、水栓数を調査。

- ・ 屋内給水を行う各戸給水栓
- ・ 屋外給水（庭先）を行う各戸給水栓
- ・ 共同水栓

3) 共同水栓については利用者の利便性を調査。

- ・ 待ち時間
- ・ 住居からの距離
- ・ すべての部族、民族、人種に対して水栓が存在しているか否か
- ・ 道路の両側に水栓が存在しているか否か
- ・ 住居へ水を運ぶ容器の種類
- ・ 水売りによる利用状況、料金

- 4) 各戸給水栓によらない場合、各々の水使用グループについて取水の水額。更に取水に際して、
- ・ 家族の誰（男性、女性、子供）が、
 - ・ どの様な方法で、
 - ・ どの位の量の水を得ており、
 - ・ 水質に対する態度はどうか。
- 5) 共同水栓や各戸給水栓などの水道施設からの給水を受けていないグループの有無とその理由。
- 6) 複数の水源を年間通して、あるいは季節的に利用する人口、どの水額を飲料水に又雑用水に利用しているか。
- 7) 過去数年間に亘って、各水使用グループについて、すべての水源について、給水量あるいは水使用量を調査する。この調査については大量の水使用者に特に注目すべきである。できる限り水使用者は、
- ・ 家庭
 - ・ 商業
 - ・ 工業
 - ・ 学校・病院
 - ・ 政府機関
- などに分類すべきである。
- 8) 過去数年間に亘って、水道給水データの収集及び推定。
- ・ 給水栓の数とそれぞれの給水システムによって給水された人口
 - ・ メーターを備えた給水栓とそうでない給水栓、また正常に作動しているメーターの割合
 - ・ すべての水源について生産された水量
 - ・ 一日及び季節のピークファクター
 - ・ 総水使用量
 - ・ 無取水量
 - ・ 水道料金
- 9) 無取水量と漏水量について、その量的増減の傾向やその原因（例えば施設の損傷、メーターの誤差、盗水、漏水、不正確な記録など）の把握。

- 10) 生物学的及び化学的な水質調査結果の収集。
- 11) 季節的な水不足の状況について、制限給水などの記録の収集。
- 12) 各々の水源地からの水道システムについて給水の信頼性の評価と可能給水量の推定。
- 13) 貧困地域の水供給システムに関して特に実態調査を行い、システムの改良が如何なる影響を貧困グループの生活に与えるか。
- 14) 各々の水供給システムについて総合的な評価を行い、問題点の分析とそれを改良する方法を考察。

(2) 調査の方法

以上に述べた情報を得ることはたやすいことではない。基本的には以下の方法が挙げられる。

- 水道事業体の調査記録や責任者からの事情聴取
- 施設の運転管理者からの事情聴取
- 現地踏査による視察
- 各々の水利用グループからの事情聴取

また、漏水状況を把握するためには、各水道事業体において漏水調査を行う組織を作つて、継続的に調査を実施することが必要であり、M/P、F/S調査の中で詳細な調査を行える性質のものではない。したがって、ある特定の区域をサンプル的に調査することによって、無取水量の内訳として盗水、メーターの未設置、メーターの不感、漏水などを把握する。

(3) 実施監理のポイント

- ** 1) 既存の水道施設による給水区域、区域内人口、給水人口、給水栓数、給水栓のタイプごとの給水人口、給水栓のタイプごとの平均給水量、小地区ごとの平均給水量などについて把握したか。如何なる方法によってこれらを調査したか。これらの調査結果は、給水の現況として報告書に図や表でまとめて明示すべきである。
- 2) 給水区域内の小地区ごとに、一日のうち時間によってあるいは1年間のうち季節によって、水圧の低下が原因で給水が不十分になることはないか。これは給水量の推定及び改修計画の基礎データとなる。
- * 3) 水道施設、井戸やタンクなどのポイントソース、自然の水源地を含めたすべての水源地に

ついて、住民が飲料水と雑用水のいずれに利用しているか調査したか。これにより、それぞれの水源の水質や住民の水質に対する態度が明らかになる。調査団の水質試験は必要であるが、水質試験のみにより水源としての適否を判断するのではなく、住民の判断というものも重視すべきである。

- 4) 給水栓数、メーターの数、給水量、無収水量、給水人口、などについて、過去数年間にわたる変化を把握したか。給水栓の設置の申し込みが需要者からあっても給水能力の不足が理由で、待たされている世帯数の変化も把握できるとよい。これは潜在需要を推定するための基礎データとなり得る。
- 5) 無収水量は如何なる方法によって調査したか。無収水量の内訳を盗水、メーターの未設置、メーター不感、漏水などに分類して把握しているか。これらの内訳は無収水量の減少を図ろうとする場合、その方策を立てる際および水道計画の有収率を定めるための基礎データとなる。無収水量を推定するために採用した方法、データの信頼性は如何。この推定の方法は報告書に明記して、無収水量データの精度が分かるようにすべきである。
- 6) 公共水道によらない私設水道（たとえば工場とその周辺の工員宿舎）の実態とその給水量を把握しているか。

II - 5 - 2 水使用の実態

水需要側の状況を把握するために、水使用者の使用実態に関するデータを収集、分析する。この実態データは、地域の水使用特性を把握する上で必要不可欠であり、水需要予測の精度にも大きな影響を与えるものである。

(1) 調査の内容

水使用実態、すなわち使用目的、使用水量、水の入手方法等に共通性がみられる使用者毎に分類して、データの収集、整理を行うことが必要である。

代表的な水使用者の分類例を以下に示すが、調査に当っては、その地域の実情に合わせ、適切な分類をそのつど検討する必要がある。

①家事用水

- ・公共共同栓
- ・各戸屋外栓
- ・各戸屋内栓

②業務用水

- ・公共用水（官公庁）
- ・商業及び業務用水
- ・その他

③工場用水

なお、上記分類とは別に、地域によっては特定の多量水使用者（用水型大工場等）が存在し、地域全体の水需要量を左右する場合は往々にしてある。このような場合には多量使用者のカテゴリーを別に設定することがよいこともある。

水使用者の実態データ項目の基本的なものは以下の通りである。

④家庭用水

- ・使用水源及び入手方法
- ・代表的な水使用目的（炊事、洗たく、洗面手洗い等）と目的別水使用行動（炊事方法・回数、洗たく方法・回数等）
- ・水使用機器保有状況
- ・水使用者の属性（年齢、職業、世帯構成、収入等）

②業務用水

- 使用水額及び入手方法
- 代表的な水使用目的（冷房、水洗トイレ、ボイラー用水等）と、目的別水使用行動（冷房時間、トイレ利用者数等）
- 水使用機器保有状況
- 水使用者の属性（就業者数、就業時間、建物規模、業務内容等）

③工場用水

- 生産用水の実態（水使用目的、生産活動の規模等）
- 就業者用の生活用水（水使用目的、目的別水使用行動等）

これら水使用実態データは、必ずしも総て必要という訳ではない。一般的には、水使用量のシェアの高い使用者カテゴリーに関しては詳しく、一方シェアの低い使用者カテゴリーに関しては概要のみで十分な場合が多い。

(2) 調査の方法

これら実態データを得るのは、一般的に給水の現況に関するデータ収集に比べて、より一層困難な場合が多い。

水道事業者等関係機関が、これらの実態データを保有しているのが望ましいが、そういうケースはまれであり、一般的には代表的な水使用者カテゴリー毎（一般住民、事業所、工場等）のサンプル調査等によってデータ収集を実施する必要がある。

これらの実態調査の実施が困難な場合は、

- ①可能な限り、類似地域の既存データ等を収集する
- ②調査地域の特定の水使用者のヒアリング調査を行う

等して、調査地域の水使用実態の全体像を推計する必要がある。

水使用者に対するサンプル調査は最も労力を必要とするが、特に家事用水の利用者に対する調査の場合以下のことに注意すべきである。

- 1) 家庭の水使用について最も知識が豊富なのは家庭の婦人である。従って質問は婦人に対して行うことが望ましい。そのためには質問者は婦人である方がより多くの回答を引き出すことができる。
- 2) 質問者は現地の言葉が話すことができなくてはならない。従ってカウンターパートの協力が必要である。

(3) 実施監理のポイント

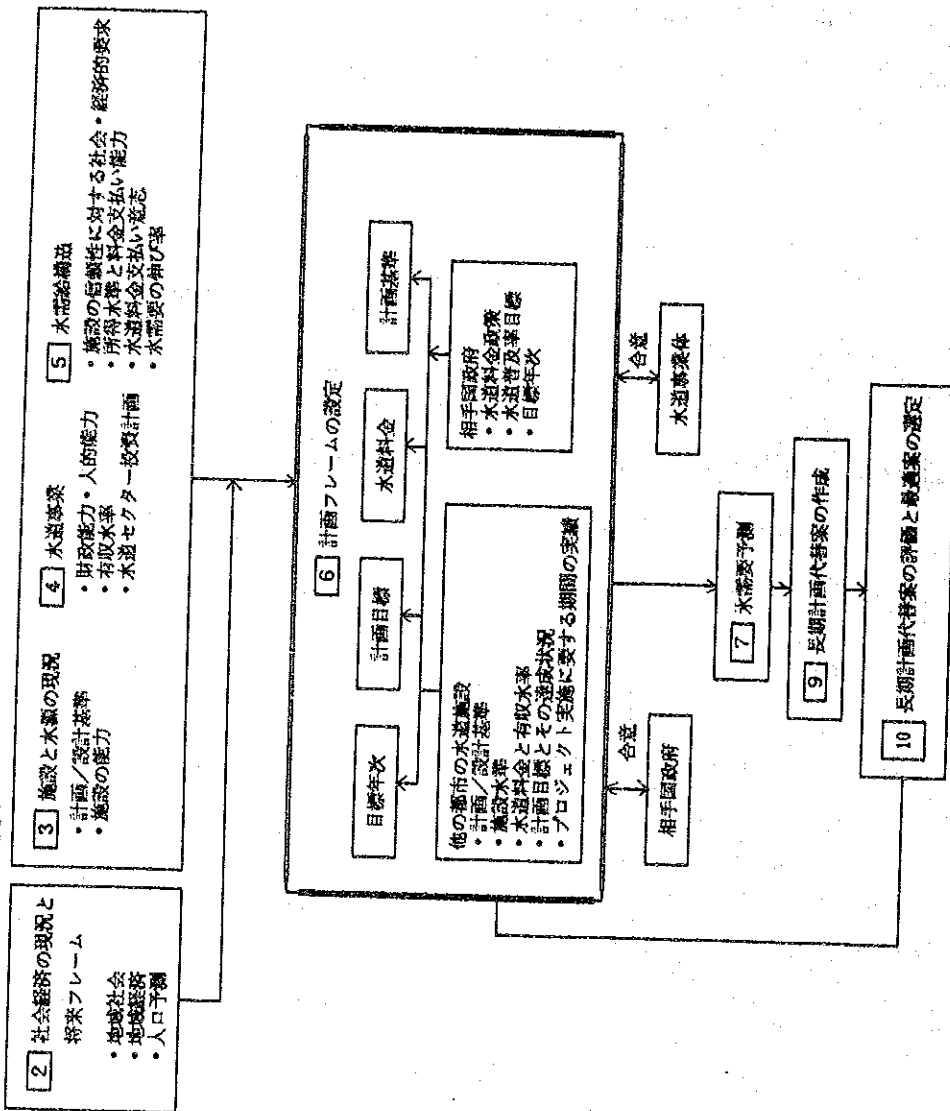
- ※※ 1) 水使用の実態を把握するための調査を行ったか。如何なる方法によって調査したのか。サンプル調査は実施したか。サンプル調査のためにどんな質問状を用意したか。サンプルは地域全体の実態を把握するために十分なように選ばれているか。すなわちそれぞれの給水栓のタイプ、所得者層、生活状況、地区などをカバーしているか。この調査は労力を要する割には調査結果として報告書に多くを記述することにならないためか、過去の調査において比較的軽視されていたのではないかと思われる。しかし、原単位に反映されて施設の規模に大きく影響するので、調査の方法や結果をまとめて付属資料として示し、原単位推定の精度を判断することが可能なようにすることが望ましい。
- * 2) 需要構造の時系列的変化を把握するために、過去の水使用量と比較して変化しているかどうかを調査したか。一般に生活レベルの変化によって、水使用量が増大するので、この変化を把握するための質問状を用意することが必要である。
- 3) アンケート調査と水需要予測の方法に整合性はあるか。水需要予測の方法をイメージして、それに基づいて質問状を作成すると調査結果をスムーズに需要予測に利用できる。
- 4) 質問状は一般家庭と業務用に分けて作成したか。業務用についても工場、学校、病院などの用途別に分けて質問状を用意したか。
- 5) 大口水使用者に対する調査は十分であるか。家庭や工場、病院、ホテルなどの大口使用者に対する調査は特に重要である。
- 6) 質問状の設計は調査結果が集計しやすいように考えられているか。質問状の設計は、後の集計や需要予測に使いやすいように十分考慮すべきである。

II-6 計画フレームの設定

水道計画のフレームを設定し、水需要の予測、長期計画代替案の設定及びその評価という一連の作業の基準とする。この計画フレームについては、必ず相手国政府の合意を得ることが必要である。本章では、計画フレームの内容を以下の項目について述べる。

1. 計画期間と目標年次の設定
2. 計画目標の設定
3. 水道料金体系の設定
4. 計画基準の設定

図II.6.1 計画フレーム設定のフロー



実施監理のポイント

- 目標年次:**
- ・上位計画との整合性はあるか。
 - ・水道セクターの目標年次は何年か。
 - ・他の都市の水道プロジェクトの目標年次は如何。
 - ・財政的に無理のない投資が可能なタイミングか。
- 計画目標:**
- ・普及率などの政策目標は如何。
 - ・他の都市の水道プロジェクトの計画目標とその達成状況は如何。
 - ・地域の特性から見て無理のない目標であるか。
 - ・財政的に無理のない投資が可能な規模か。
- 水道料金体系:**
- ・政府の公共料金、水道料金に係わる政策は如何。
 - ・調査地域及び他都市における水道料金の実態は如何。
 - ・調査地域及び他都市における所得階層別の料金徴収の実態は如何。
 - ・如何なる手段によって有取水率の向上をはかるのか。
- 計画基準の設定:**
- ・相手国に計画基準は存在するか。
 - ・存在する場合は実際に適用されているか。
 - ・他都市の水道施設の計画基準及び施設水準は如何。
 - ・計画基準の中で当該国のもそれと異なる基準がある場合は、変えた理由は何か。

II-6-1 計画期間と目標年次の設定

長期計画の計画期間は15～20年間、短期実施プロジェクトの計画期間は4～5年間程度が標準的である。

(1) 調査の内容

長期計画は20年前後の計画期間において、長期間に亘る水需要を充足するために、複数の短期プロジェクトの組み合わせとして策定される。この長期計画のうち、当面実施すべき短期プロジェクトを明らかにし、F/Sの対象とする。

長期計画は、社会・経済の状況に応じて、将来、見直しをされるべきものである。すなわち、現在急成長している都市であれば、20年もの長期の社会・経済状況を正確に予測することは困難であり、将来の不確実性の度合いは高くなる。従って、長期計画の見直しは必須の条件である。

短期計画の設計期間あるいは目標年次はM/Pの計画期間とは異なる。この短期計画はM/Pの中の構成要素となるプロジェクトであり、その設計期間は当然M/Pの計画期間より短かく一般に5年以内であろう。（しかしこの設計期間は施設の種類によって異なることは当然考えられる。）すなわち、20年間の長期計画が第1期、……第4期短期計画などで構成されるわけである。たとえば、1985年から1990年を目標年次とする設計期間を5年間とする短期プロジェクトを開始するということは、1990年の需要量を満足する能力を備えた施設を計画して建設するということになる。従って、1990年後に供給能力が需要を下回るようであれば、更に将来に向けて施設の拡張を実施しなければならない。

目標年次の設定のために必要なほとんどの情報は、II-1からII-5までに述べた調査においてすでに収集されているはずである。これらの中で特に考慮すべき事項は以下の通りである。

- 1) 水道計画以外の計画の実施と整合性を保つことが必要な場合、都市計画などの上位計画の計画期間、目標年次に従うことが考えられる。
- 2) 水需給構造の把握のための調査はII-5で述べられているが、もしこの調査で水需要の伸び率がかなり大きいと考えられる場合、目標年次の設定の仕方によっては、計画する施設規模が過大になることがある。従って、伸び率が大きい場合、事業開始の時

点と目標年次までの期間を短く設定することにより、計画する施設規模を抑えることが考えられる。

- 3) 調査対象国の水道セクターの政策目標についてⅡ-1「計画目標の暫定的な設定」の項目において述べたが、政府の水道普及に係わる長期目標とそれに関連する目標年次を調査し、当該水道計画の計画期間と目標年次を設定するための参考にする。
- 4) 「水道セクターの国家財政」の調査についてⅡ-4-3で述べたが、特に国家財政の補助を必要とするような水道事業の場合、水道セクターの投資計画との整合性を考慮して計画期間と目標年次を設定する。
- 5) 調査国における過去のいくつかの水道プロジェクトについて、それらのプロジェクトの実施に要した期間を調査すれば、設計、資金調達、事務手続き、建設などに必要な期間が明らかになる。途上国では一般にプロジェクトの実施に時間を要するので、過去の例に鑑みて無理のない目標年次を設定しなければならない(Ⅱ-8を参照)。
- 6) 過去に水道プロジェクトが余り存在しない場合は、他セクターの公共プロジェクトの実施に要した期間、建設工事一般に要する期間などを調査して、目標年次の設定の参考とすることが可能である。

(2) 実施監理のポイント

- *** 1) 調査地域には、実効力を持っている都市開発計画や地域開発計画が存在するか。存在すれば、それらの計画期間、目標年次と当該水道計画の計画期間あるいは目標年次に整合性はあるか。
- 2) 国家開発計画あるいは「国際飲料水と衛生の10年計画」(1981-1990)における当該国の水道普及に係わる目標とその達成年次はいつか。これを当該水道計画の目標年次の設定に取り入れたか否か。
- 3) 他の都市の類似水道プロジェクトにおいては、目標年次を如何に設定しているか。それらのプロジェクトでは計画通りプロジェクトが完了しているか。それと比較して当該計画の目標年次に問題はないか。
- 4) 施設規模が過大となるような目標年次の設定はしていないか。
- 5) 計画期間や目標年次を設定するに当たって、その根拠を報告書に明示しているか。
- * 6) 長期計画の計画期間や短期計画の目標年次について相手国政府と合意を確認しているか。どんな方法で合意したか、口答かあるいはインセプションやプログレスレポート

として文書で提出して合意されたのか。重要項目が口答了解のような形であると、後日変わる場合があり、必ず文書による合意を得る必要がある。

7) 短期プロジェクトのフェイズ分けにおいて、相手側が安易に大きな規模を要求していないか。(大きな規模をフィージブルにするために建設資金の中に根拠の薄い、補助金等を入れていないか。

8) ローン手続き資機材調達に必要な・十分な期間をとって事業に差工するようなスケジュールとなっていないか。

II-6-2 計画目標の設定

社会・経済の現状と将来フレーム、水道施設、水道事業、水需給構造などについて調査が進んだ段階において、再度計画目標を検討、決定しこの後の水需要予測などの計画作業に利用する。

(1) 調査の内容

水道計画調査を開始する段階II-1「調査計画の立案」において、暫定的に計画目標を設定した。しかし、社会・経済の現況と将来フレーム、水道施設の現況、水道事業体の経営状況、水道セクターに対する資金源と投資額の可能性、更に水需給構造などが明らかになった時点でより現実的なあるいは実行可能な計画目標に修正、再設定すべきである。

計画目標としては、給水人口、普及率、給水区域などが挙げられる。(更に詳細な給水方式ごとの給水人口、普及率、給水区域、あるいは無取水率減少などの設定は、この後の水需要予測調査においてなされる。)これらの計画目標の中には水道計画において政策的理由により必ず満足させなければならないもの(たとえば、特定地区に対する給水)、あるいは水道計画が目指して接近すべき目標であり直ちに100%満足する必要はないものなどがある。ここで設定する計画目標がどちらの目標であるかをこの後の作業のために明確にしておく必要がある。ここで設定される計画目標は、この後の水需要予測の基準となり、更にその後では計画代替案の評価の基準となる。

計画目標の設定のために考慮すべき事項は以下の通りである。

- 1) 相手国政府が水道セクターの政策目標として挙げている給水人口や普及率などの目標を考慮すべきである。しかし、II-4-3「水道セクターと国家財政」の調査において、政府の目標が国家財政から考えて、非現実的かつ達成不可能と判断されるならば、それも考慮して計画目標を設定することも考えられる。
- 2) 当該国の他都市における水道プロジェクトについて、それらの計画目標とプロジェクトによる目標達成状況を調査する。これにより、計画目標とその達成に関する現状を認識することが可能であり、この現状を踏えた計画目標の設定が可能となる。
- 3) 当該国の他都市の多くの水道施設について、施設レベルすなわち給水方式、普及率、無取水率などを調査し、当該国の標準的な水準を認識する。これにより、当該国のレベルに合った計画目標の設定が可能である。

4) 当該水道事業体が、遠くない過去に水道プロジェクトを実施していれば、その実施状況を調査することが必要である。この水道事業体の能力が明らかになり、計画目標の設定に有益な示唆を与える。

5) 対象地域の水道事業体の経営状況の調査Ⅱ-4において、その経営状況に関する判断は、当面、この水道事業体が実施することが可能な事業の規模について、ある程度示唆を与えるであろう。従って、この規模に妥当な計画目標を設定すべきである。

(2) 実施監理のポイント

- ** 1) 国家開発計画や水道セクターにおける、水道普及の目標値はあるか。この目標値は当該水道計画の計画目標と比較して高すぎはしないか。最近の水道の普及率の伸びは着実にこの水道セクターの目標値に近づいているか。
- * 2) 他の都市の水道プロジェクトにおいて、水道普及率などの現状は如何、目標は達成されているか。それと比較して、当該水道計画の計画目標は高過ぎはしないか。
- 3) 当該水道事業体の経営状態は如何、水道計画を実施するだけの財政的、人的能力は備わっているか。
- 4) 計画目標の設定に当り、目標数値選択の根拠を報告書に明示しているか。
- 5) 計画目標の各々について、必ず満足させなければならない目標か、あるいは投資額などとの間のバランスを考慮してできる限り接近を目指すべき目標なのか、明確に把握しているか。
- * 6) 相手国政府と調査団の間で、計画目標について合意は確認されているか。報告書又は文書の形で明確にされているか。
- 7) 調査開始時に設定した計画目標を修正する場合、その修正の根拠は明確か、またそれは正当なものであるか。報告書における記述は相手国の政治・社会的考慮をふまえた適切なものか。
- 8) 長期計画や短期プロジェクトの評価方法（経済分析や財務分析）について相手国側と合意をしているか。

II-6-3 水道料金体系の設定

調査の早い段階において水道料金体系を設定しておくことは、適正な施設の水準及び規模を計画するために重要である。

(1) 調査の内容

水道施設の現況、水道事業の経営状態、水使用の実態、水需給構造などが明らかになった段階において、適正な水道料金体系の設定が可能である。過去の水道計画においては、原価主義に基づいて水道料金を設定する方式が一般的であった。更に住民の負担能力を余り考慮しないで計画を策定するため、結果的に住民が支払える料金以上の負担を住民に要求する施設水準・規模となることが少なくなかったと考えられる。従って、この水道計画実施監理ガイドラインにおいては、水道施設を計画する前の段階において、受益者の料金負担の可能性を調査し、それに見合った水道料金を設定することを提案する。これにより、この後に実施される水需要予測においてもこの水道料金体系に応じた需要予測を行うことができる。しかし後に代替案の財務分析において、感度分析を行うので、この段階では多少の幅をもって水道料金体系を設定してもよいであろう。

水道料金体系の設定のための基本的な条件は、改善あるいは新しい施設の受益者の支払い能力と支払う意思 (Willingness to pay) である。水道料金体系の設定のために必要な情報は、これまでII-1からII-5までに述べた調査において収集され得るはずである。水道料金体系の設定のために、調査し考慮しなければならない事項は以下の通りである。

- 1) 政府の公共料金と水道政策及びそれに関連した料金政策、更にこの水道料金政策が現実に実施されているかどうかを調査し、料金体系設定のガイドラインとする。
- 2) 調査対象地域とその他の都市の水道料金と有収水率を調査し、料金体系設定の参考とする。この際、有収水率を現状よりかけ離れて高い値に仮定することは厳に慎むべきである。
- 3) 水道施設の投資費用、運転・維持費用に対する受益者の負担の割合について、政府の政策及び調査地域と他の都市の水道施設の事例を調査して、実状に見合った負担割合を推定し、料金体系設定のための参考にする。
- 4) 住民の所得とそれに占める水道料金の割合を所得水準別に調査する。もし調査地域に

において水道施設がなくこの調査が不可能であれば、他の都市について調査する。この結果から所得水準ごとの適正給水方式が明らかになり、給水方式ごとの水道料金体系の設定が可能になる。支払い能力の分析と同時に支払う意思があるかどうかの分析も重要である。

5) 調査地域の水道事業体の経営状況はII-4の調査において分析されている。この分析結果は、水道料金体系の設定に反映されるべきであろう。

(2) 実施監理のポイント

- ** 1) 政府の水道料金に係わる政策を調査し報告書に明示しているか。その政策は実効力を持っているか。調査地域とその他の都市の水道料金はこの政策に従っているか。
- ** 2) 料金徴収の実態を調査地域とその他の都市について把握しているか。料金を払っていない住民は払う能力がないのか、払う能力はあっても払う意思がないのか、料金徴収能力がないのか。当該水道計画においては、払う意思のない住民に対する料金徴収はどう扱うのか、如何なる手段によって有収水率の向上を図ろうとしているのか。
- * 3) 住民の所得あるいは支出に占める水道料金の割合をもって水道料金体系の妥当性を論ずる場合、その所得層の住民からの料金徴収は現実に行われているか。所得層別の料金徴収の実態を把握しているか。プロジェクトをフィージブルにするためにこの方法を安易に使用していないか。
- 4) 現在の水道料金体系と水道計画において新たに提案する水道料金体系を報告書に明示しているか。
- * 5) 相手国政府と提案する水道料金体系について、合意が確認されているか。報告書の形で明確にして合意がなされているか。
- 6) プロジェクト完成後はどのような組織・体制で料金収入を確保しようとしているか。
- 7) 最近の料金改定の状況及び原因はインフレによるものか、維持管理費の高騰によるものか。
- 8) 料金改定をした場合、それに見合う収入の増加が見られるか、盗水などを助長する結果とならないか。
- 9) 最近実施された類似都市のプロジェクトでF/Sによる財政計画と施設完成後における財政状況の間には差があるか。また、その原因は何か、今回プロジェクトでは上記の問題点をどのように解決し、フィージブルとなるようにするか。

応の計画基準を設定すべきであろう。この点は我が国のような先進国とは異なることが多いということを十分認識すべきである。

- 4) 当該国の技術水準、産業水準から判断して、かけ離れた技術と資機材を要求する施設を計画することは避けるべきである。先に2)に述べた類似水道施設の調査が技術・産業水準の把握に役立つであろう。

(2) 実施監理のポイント

- ** 1) 相手国に計画基準は存在するかどうか、その計画基準は実効力を持っているか。当該水道計画で、この計画基準の中で採用しないものがある場合は、各々についてその理由は何か明確にすべきである。
- * 2) 当該国の他都市のいくつかの類似水道プロジェクトについて、それらの計画基準あるいは施設水準は如何。それと比べて当該水道計画の計画基準の中で異なる点は何か。
- 3) 計画基準の中の施設の安全率が高過ぎて、水道事業体の財政状態から判断し、過大な投資を要求する結果になる可能性はないか。
- 4) 設定された計画基準の根拠（すなわち相手国水道事業体の基準を採用、特殊事情を配慮した等）は具体的に何であるのか。
- 5) 計画基準について相手国政府と明確な合意をしているか。

II-6-4 計画設計基準の設定

水道施設の規模を決定するために必要な基本的な計画基準を設定して、あらかじめ相手国政府の合意を取り付けておくことは、代替案の策定を可能にし、後の作業をスムーズにする。

(1) 調査の内容

計画のための種々の基準の設定はM/Pの計画代替案の策定に必要な程度の内容を含む。従ってF/Sに要求される概略設計の設計基準のように詳細である必要は無い。しかしこの計画基準はM/Pにおいて、どこまで詳細に施設の内容を計画するかによって、当然その基準の詳細も変わるであろう。計画基準を明示することは、この後のF/Sと詳細設計の段階においてM/Pと整合性を保つために、重要なことである。

計画基準は相手国がすでに定めているものがあればそれを採用すべきである。また基準を定めていない場合でも、慣用的なものあるいは当該国の他の水道施設に多く採用されているものがあれば、それを採用することが望ましいであろう。しかしそれらに難点がある場合には、WHOなどの国際機関の基準あるいは提案に従うことが妥当と考えられる。日本の基準は途上国の実状にそぐわないこともあるので、もし日本の基準を採用する場合は正当な理由が必要である。

計画基準の設定に必要な調査あるいは考慮すべき事項は以下の通りである。

- 1) 当該国の計画基準の有無と基準が存在する場合はその適用の実状を調査する。これにより計画基準の適・不適そして、実効力の有無が判断される。
- 2) 調査地域と類似の他都市における水道施設の計画基準と適用の実状を調査し、計画基準設定の参考に供する。
- 3) 計画基準は水道施設の信頼性を左右するものであるが、調査地域の社会・経済状況に鑑みて、信頼性を高めることによる利益と施設の経済性の間のバランスを考慮することが必要である。すなわち、水道用水が時に不足することがあっても、それによる社会・経済的損失が小さいと考えられる場合は、高い経済的コストを支払って水供給の信頼性を必要以上に高めることは重要ではないであろう。従ってこのような場合は相

応の計画基準を設定すべきであろう。この点は我が国のような先進国とは異なることが多いということを十分認識すべきである。

- 4) 当該国の技術水準、産業水準から判断して、かけ離れた技術と資機材を要求する施設を計画することは避けるべきである。先に2)に述べた類似水道施設の調査が技術・産業水準の把握に役立つであろう。

(2) 事例

表Ⅱ. 6. 4を参照されたい。

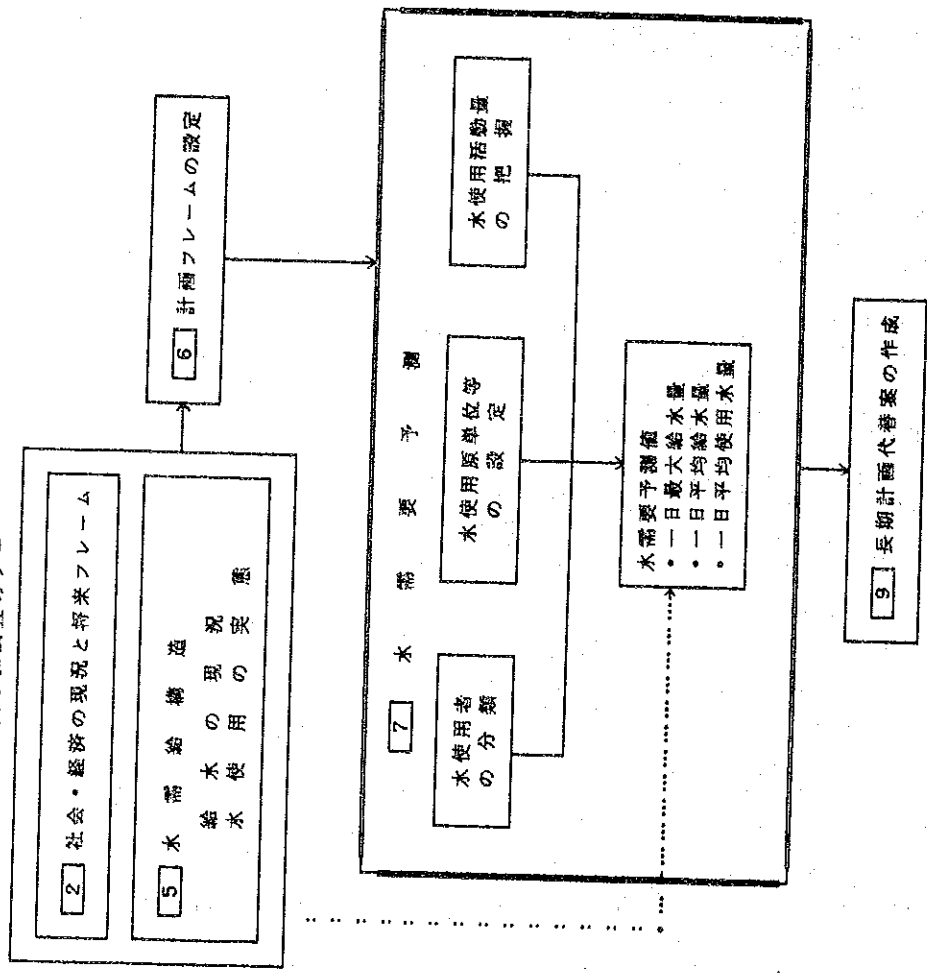
(3) 実施監理のポイント

- 1) 相手国に計画基準は存在するかどうか、その計画基準は実効力を持っているか。当該水道計画で、この計画基準の中で採用しないものがある場合は、各々についてその理由は何か明確にすべきである。
- 2) 当該国の他都市のいくつかの類似水道プロジェクトについて、それらの計画基準あるいは施設水準は如何。それと比べて当該水道計画の計画基準の中で異なる点は何か。
- 3) 計画基準の中の施設の安全率が高過ぎて、水道事業体の財政状態から判断し、過大な投資を要求する結果になる可能性はないか。
- 4) 設定された計画基準の根拠（すなわち相手国水道事業体の基準を採用、特殊事情を配慮した等）は具体的に何であるのか。
- 5) 計画基準について相手国政府と明確な合意をしているか。

II - 7 水需要予測

調査地域の社会・経済特性、及び水使用実態に基づき適切に分類された水使用者カテゴリー毎に、水需要を全計画期間を通して予測する。予測結果は、計画される水道施設の規模等、技術的条件を検討するための基礎となる。一般的に、妥当な予測値を得るためには、種々の給水条件（給水人口規模、給水方式等）の下で算出した予測値の比較検討を行う。従って繰り返し計算が必要となる。

図II.7.1 水需要予測調査のフロー



実施管理上のポイント

- 各種給水条件を設定し多面的に需要量を検討しているか。
- 水使用者カテゴリーは適切に区分されているか。
- 用いたデータの出处、制約等は明確に示されているか。
- 原単位の設定値は妥当な根拠が示されているか。
- 予測値の精度、誤差範囲は明らかになっているか。

(1) 予測のためのデータ収集

予測のためには大別して次の3種類のデータが必要である。

1) 給水に関するデータ

Ⅱ-5-1「給水の現況」で挙げたデータであるが、一般的に水道事業者が保有すべきデータである。時系列データの入手が可能ならば是非入手する。過去10年間以上のデータが入手出来るのが望ましい。

2) 水使用実態データ

Ⅱ-5-2「水使用の実態」で挙げたデータである。この実態データは調査地域の水使用特性を知る上で欠くことの出来ないものであり、この実態データの精度がこれ以降の水需要予測値に大きな影響を及ぼすことになる。

3) 社会・経済データ

調査地域の水使用特性に影響を与える社会・経済要因に関するデータである。具体的には、Ⅱ-2、「社会・経済の現況と将来フレーム」で挙げたデータがそれに該当するが、水使用者カテゴリー（用途カテゴリー）に対応させた収集及び整理が必要である。

(2) 予測方法

予測方法は大きく分けて次の2つに分類出来る。

① 原単位を用いる方法

② 用途別需要量を直接求める方法

1) 原単位を用いる方法

$$\boxed{\text{水需要量}} = \boxed{\text{水使用原単位}} \times \boxed{\text{活動量}}$$

水使用原単位に活動量を乗じて、水需要量を算出する方法であり、最も一般的な方法である。

原単位は、調査地域の水使用実態、求められる予測精度等に応じて、色々な設定が可能である。例えば一日当り使用水量原単位でみると、

- 水使用目的別1人当り原単位（ℓ／人・日）
- 水使用目的別1世帯当り原単位（ℓ／世帯・日）
- 給水栓当り原単位（ℓ／栓・日）
- 建物床面積当り原単位（ℓ／㎡・日）

- ・ 売上げ高当り原単位 (ℓ / 通貨単位・日)
- ・ 生産額当り原単位 (ℓ / 通貨単位・日)

等多様な設定が挙げられる。原単位に最も求められるのは、その数値の安定性、つまり信頼性である。これは基本的に前述した水使用実態データの量とその信頼性に依存する。

すなわち、実態データが十分に入手出来れば、実態に即してかなり正確に、また細かく原単位を設定することが出来るが、そうでない場合には、類似地域等の既存データに準拠したり、また根拠が必ずしもはっきりしない恣意的な設定を余儀なくされることも往々にして起こるので注意しなくてはならない。

一般的には①水使用者の分類に対応した各用途別原単位 (例、家事用原単位、工場用原単位等)、または②各用途別原単位をさらに細分化した使用目的別原単位 (例、洗たく原単位、炊事原単位、等) の2つに大別出来る。水使用実態データが十分ある場合は、使用目的別原単位を設定し、水需要構造をかなり詳しく捉えることが可能であるが、それら実態データが不十分な場合は、各用途別原単位の設定にとどまらざるを得ないか、もしくは原単位の設定すら難しくなることもある。

次に活動量は、原単位に対応して、給水人口、給水世帯数、給水栓数、売上げ高、生産額等が該当する。

なお、求めた原単位に時系列的に一定の変化傾向 (増減傾向) が認められる場合は、その変動分を原単位に組込むべきである。

また活動量の将来値は、

- ① 既存統計資料に基づく推計
- ② 政策シナリオ等による設定
- ③ 上位政策等、既存計画の設定値の利用

等が考えられるが、調査目的及びデータ入手可能性、難易度等を検討して、最も適切な方法を採用する。

2) 用途別需要量を直接求める方法

$$\boxed{\text{水需要量}} = f (\text{社会・経済フレームデータ等})$$

一般的に数値の安定した原単位が得られない場合や、水使用実態データが十分入手出来ない場合等に、1)の原単位を用いる方法に代るものとして用いられる。

水需要量と社会・経済フレーム・データとの間に統計的關係を見出し、それに基づい

て需要量を算出する方法である。

従って、この方法を用いるには必要なデータ（給水に関するデータ、社会・経済フレームデータ）の存在が前提となるが、水使用実態データの入手が困難な場合には有効である。

しかし、調査地域の社会・経済構造が急激に変化している場合には有意な統計的関係が見出せないこともあるので注意が必要である。

その他、今述べてきた1)原単位を用いる方法、2)用途別需要量を直接求める方法の両方を組合わせた方法等も考えられる。

(3) 実施監理のポイント

- ** 1)計画フレームの範囲内で、各種異なる給水条件（給水人口、給水方式、給水栓数、水質、水道料金等）を設定し、それぞれのケースについての需要量を十分比較検討しているか。調査地域の水需要量の最大値、最小値、及び両者間の幅等を把握しておくことは、各種計画代替案の比較検討の基礎資料となる。
- 2)予測に用いられている水使用者カテゴリー（用途カテゴリー）は、調査地域の水使用実態に合致した適切な区分か、すなわち、水使用実態の共通性、類似性に基づいて分類されているか。例えば、同じ用途であっても大口使用者と小口使用者では水使用実態が全く異なり、両者を同じカテゴリーに区分して需要量を予測しても、あまり意味がない場合がある。一般的に、家事用水以外の用途、つまり業務用水、工場用水等の非家事用水は、多様な使用者が存在し、適切な分類は難しい。
- 3)予測に用いられたデータの出処、及びデータそのものが持つ制約等は十分に明らかにされているか。
- * 4)水使用原単位の設定値は妥当か、その設定根拠は明らかにされているか。また原単位は現実には必ずしも一定値ではなく、時間と共に変化していくものである。従って、予測にあたって原単位そのものの変化をどのように考え、対応しているのかも明らかにしておく必要がある。一般的に、水使用実態データ等が十分に入手出来れば、このような原単位自身の変化を予測式の中に組み込み、予測精度を向上させることが出来る。しかしながら、多くの場合、原単位に一定値を与えて固定したものを用いたり、変化量を組み込む場合でも、恣意的で根拠がはっきりしないことも往々にして見られる。データ上の制約があり止むを得ないが、これら制約を明確に整理し、予測値の持ち得る誤差範囲を把握しておくことは、以降の予測値の見直しの必要性を知る上でも

必要である。

5) 水需要量予測値は給水量ベースまで整合性をとって算出されているか。つまり、有収率、負荷率（日平均給水量 1 日最大給水量）が妥当に設定され、下記に挙げた一般的な予測値間の整合がとられているか。

一般的な予測値として必要なものは次のものが挙げられる。

- 一日最大給水量
- 一日平均給水量
- 一日平均有収水量
- 一日平均使用水量

なお、有収率、負荷率のデータ出処、設定根拠も明らかにすることは言うまでもない。

* 6) 2 つ以上の予測方法によって予測値をクロスチェックしているか。もしそうでない時は如何なる方法で予測値の信頼性をチェックしているのか。

7) 予測手法の選択の根拠は何か。入手データの制約、時間の制約などによるのか。相手国政府あるいは事業主体が公式に採用している予測手法はあるか。

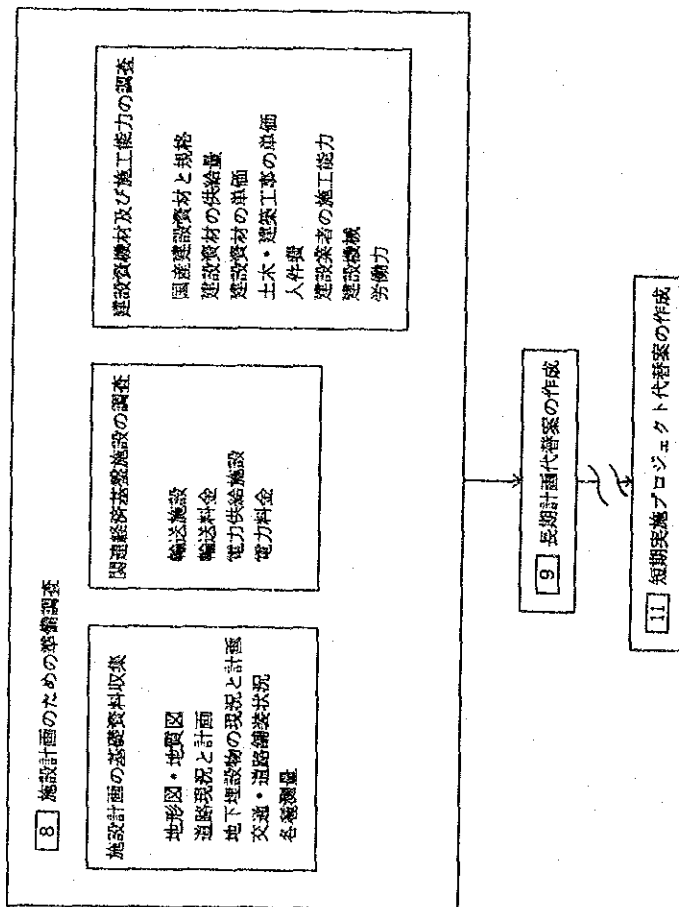
8) 調査地域において水需要は水道料金と相関があると見ているか否か。その理由は妥当か。

II-8 施設計画のための準備調査

本章では水道施設の計画、予備設計、積算などを行ううえで基礎的情報として必要な以下の項目の調査について述べる。

1. 施設計画の基礎資料収集
2. 関連経済基盤施設の調査
3. 建設資機材及び施工能力の調査

図 II. 8. 1 施設計画のための準備調査のフロー



実施監理のポイント

- 各々の施設の計画に如何なる地形図や資料を入手したか。
- 地形図の縮尺はそれぞれの利用目的に適切か。
- 必要な地形図、資料が入手できない場合、如何に対処するのか。
- 都市計画の資料を入手して、都市施設の計画を把握しているか。
- 施設の建設・管理のための輸送施設の現況は把握しているか。
- 輸送施設の利用に際して、その能力、天候、治安上の問題はどうか。
- 電力の送電・配電系統を把握しているか、新規需要に対して供給能力はあるか。
- 主要資材は国内生産されているか、その規格は把握しているか、資材の供給量は十分か。
- 資材、人件費、建築土木工事の単価表を作成したか。
- 地元建設業者の施工能力、施工に要する期間などを工事要領などで把握したか。
- 水道以外で計画されている大規模事業により、建設資材、労働力などに不足が生ずる可能性はないか。

II - 8 - 1 施設計画の基礎資料収集

水道施設の計画に際しては、地形図、道路図、地下埋設物に関する資料などを収集して、取水、導水、送水、浄水、配水などの施設の位置あるいは配置などの検討に利用する。

(1) 調査の内容と方法

M/Pの策定段階においては、取水及び浄水場の適地の選定、主要な送水・配水パイプラインの配置を検討するために5万分の1程度の地形図が必要であろう。F/Sの段階において、浄水場、配水池などの用地の選定や施設の設計を行う場合には5千万分の1程度の地形図、市街地の配水パイプラインの設計を行う場合には1万分の1程度の地形図が望ましい。これらの地形図とともに、F/S段階ではパイプラインの地下埋設のためには、道路の舗装状況及び道路計画、既設埋設物及び埋設計画などの資料も収集しなければならない。更に必要に応じて各種の測量も実施する。

途上国ではこれらの地形図や関連資料が存在しない可能性が十分考えられる。水道計画を策定する目的で地形図作成の地図測量を実施することは考えられない。従って現地踏査の段階において、送水ルートやその他の施設の代替案を前もって用意しておいて、概略の距離、標高を測定することが必要であろう。

(2) 実施監理のポイント

- * 1) 水道計画に必要な地形図はすべて入手できたか。地形図は国の安全のために国家機密に属するものとして扱われ、入手に煩雑な手続きと時間を要することが多い。従ってその入手には時間的余裕をみる必要があるであろう。
- 2) 送水ルートの選定、施設設計、配水計画の各々につき、如何なる縮尺の地形図を入手、利用したか。縮尺は、各々の目的に適切であるか。調査の内容に述べたように、目的別に標準的な地図の縮尺があるので、それらの縮尺の地図を収集するよう努力すべきである。
- 3) 求める地図が入手できなかった場合、如何なる代替手段により施設計画を行うのか。それは施設計画、代替案の立案などにどう影響するのか、精度にはどう影響するのか。相手国政府は了解しているか。

- * 4) 既存都市施設や既設地下埋設物などの現況を正確に把握しているか。
- 5) 道路、地下埋設物、その他の都市施設に関する将来計画について把握しているか。これらは都市計画に係わっているので、II-2「社会・経済の現況と将来フレーム」調査の結果を利用すべきである。

II-8-2 関連経済基盤施設の調査

水道施設の建設と運営のために必要なインフラストラクチャーの現況と将来の整備計画について事前に調査しておくことは、水道施設の長期計画の策定及び概念設計や予備設計を実施するうえで必要である。

(1) 調査の内容

水道施設の建設のためには、道路などの輸送施設が必要である。更に施設の運転のためには特殊の場合を除きポンプの運転などに動力を必要とする。従って調査地域におけるこれらの経済基盤施設の現状、能力を調査しなければならない。都市地域であれば輸送施設はまず問題は無いと考えられるが、地方の小都市の場合は、資材の搬入、運搬のための港や道路に支障が無いことを確認しておかなければならない。また電力供給能力とその安定性、新規需要に対する供給能力の有無について調査しなければならない。電力の供給が期待できなければ、ディーゼルなどの動力による必要があろう。

これらの施設の利用に伴う費用、すなわち、輸送運搬に要する費用、電気料金、燃料費などを調査しなければならない。費用は首都圏と地方では異なることが多いので注意を要する。これらの費用は後に水道事業費の積算に使用される。

経済基盤施設については、II-2-2「土地利用・地域経済の現況と将来」の調査内容で多少触れた。社会・経済の現況調査の結果も経済基盤施設の把握に利用することが必要である。

(2) 実施監理のポイント

1) 水道計画に関連して道路状況を調査したか、水道計画に関係の無い統計に報告書の紙面を多く使っても無意味である。

* 2) 村落給水計画については、小集落へのアクセスの難易を十分把握したか。施設が広範囲にわたる場合、施設維持のための巡回サービスの難易が、プロジェクトの成否に大きく影響する。アクセス道路などは地図を使って報告書に図示することが望ましい。

3) 道路の使用が、雨期、治安、その他の理由により、制約を受けることがないか。途上国ではこれらの理由により、サイトへのアクセスに制約があることが多い。さしつかえがなければ、報告書に記述しておく、後で報告書の利用者に有用である。

- * 4)電力の送電、配電系統を把握しているか。新規の電力需要に対して供給は可能か。電力供給は安定しているか。計画されている水道施設の需要電力は如何程か。既存の電力施設はその需要電力を満足させるか。

II-8-3 建設資機材及び施工能力の調査

水道施設の建設に必要な資材や機材が、調査地域、当該国に存在するか否か、更に建設会社の能力は施設の建設に充分か否かなどを調査する。

(1) 調査の内容

施設の建設に要するコンクリートの材料、鉄材、パイプやその他の資機材が調査地域に存在するかどうか、調査地域に存在しないが、当該国で生産していればどこから輸送しなければならないか、又輸入を要する資機材は何かを調査する。当該国で生産されているものであれば、品質が悪くとも極力輸入は避けるよう計画することが、一般に当該国政府から望まれるであろう。これらの調査に先立ち、当該国の一般的な産業水準について認識を深めておくことも重要である。

調査地域において活動している建設会社の工事施工能力を評価する。それには所有している施工機械や過去の施工実績によって、技術及び技能水準を判断することが可能である。

資機材の価格や建設に要する単価を調査しなければならない。特に現地調達資機材については単価表を作成し、輸入資機材については価格はC I FあるいはF O Bなどの積算基準を明確にし、単価表を作成する。人件費もグレード別に単価表を作成しなければならない。

(2) 実施監理のポイント

- ※※ 1) 主要資材について、国内生産されているかどうか把握しているか。生産されている資材について、規格は確認したか。それは当該プロジェクトにとって不足はないか。現地の資材が日本の標準的設計にそぐわなくても、極力工夫して現地資材を利用すべきであろう。
- 2) 国内生産資材の供給量は十分であるか。他に大きな事業が当該水道事業と同時進行し、資材供給量が不足する可能性はないか。供給能力に大きな制限がある場合、当該事業の施工スケジュールを多少調整する必要があるかも知れない。
- * 3) 建設資材、人件費、建築・土木工事の単価表を作成したか。調査団の水道施設を計画する各担当者が、同一の基準・方法で事業費の積算をするためには、共通の単価表が必要である。また後に、水道計画の見直しを行う場合、単価表が用意されてい

ば、事業費の見直しが容易である。

4) 建設資機材の調達可能性について、過去に実施された水道あるいは類似プロジェクトの事例を調査したか。どんな問題が過去に発生したか。

5) 建設資機材の調達及び建設会社の使用について、相手国政府の希望を明確にしているか。

* 6) 地元の建設会社の能力を把握しているか。過去にどんな工事を実施しているか。

7) 建設会社は十分な建設機械を所有しているか。所有していない場合、如何にして調達が可能か。リース会社は存在するか。政府機関からの貸与はあり得るか等、あらゆる可能性を調査して、外国からの導入の可能性については最後に検討すべきであろう。

8) 当該地域に計画されている大規模建設プロジェクトの存否を調査したか。建設産業の人的、物的な動員力に制限がある場合、当該地域に計画されている他の事業に必要な人的・物的動員の規模を考慮し、建設スケジュール策定の参考とすべきである。

II-9 長期計画代替案の立案と事業費概算

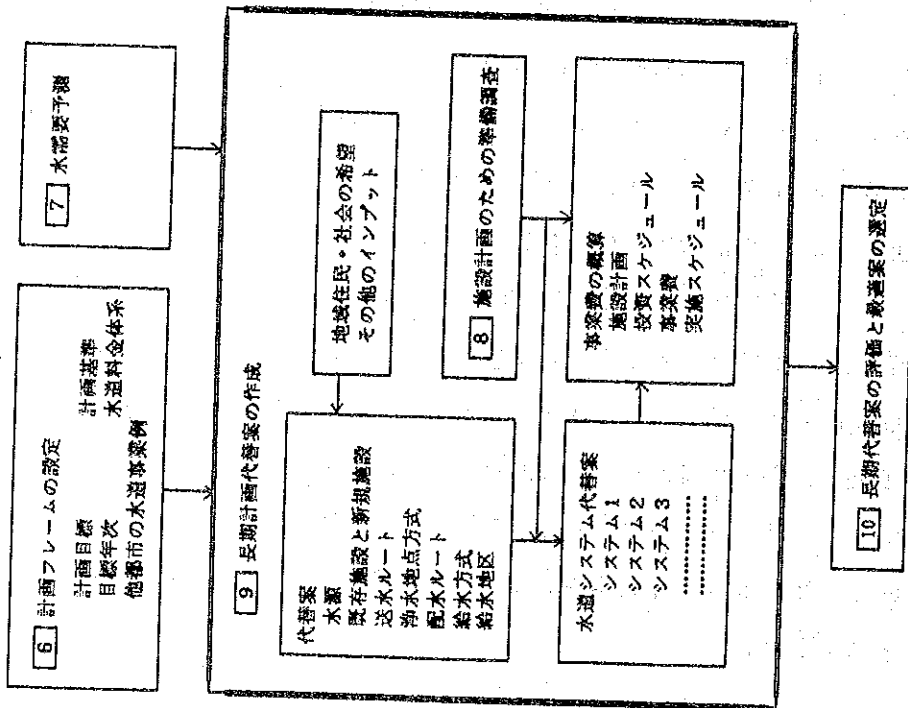
長期計画の代替案を幅広い可能性の中から立案し、その代替案の事業費を概算する。本章では以下の項目について述べる。

1. 長期計画代替案の作成
2. 実施計画の策定と事業費の概算

本ガイドラインにおいては、水道の水源地施設から配水施設に到る当該地域に必要なすべての施設を含む水道システムの複数代替案を立案し、それらの事業費を概算し、水道システム複数代替案を後の代替案の評価に選択の対象とする、という調査の流れを前提にしている。

このような調査フローに対して、これまでの水道計画調査に一般的な調査フローは、①代替案を明示しないで1つの施設計画を提案するか、②代替案を提示してもシステムとしての代替案ではなく、たとえば、水源地のみについて代替案を提示し比較検討の後水源地を選択するか、あるいは浄水施設の位置のみについて代替案を提示し比較検討の後浄水施設の位置を選択するというものであった。本ガイドラインで前提としている調査フローは、このような水道システムの部分ごとの代替案の比較検討ではなく、水道の全施設を含むシステムの代替案を立案し、後にシステム代替案の評価を行い、最適システム代替案を選択するというものである。水道施設は水源地、送水、浄水、配水などの種々の施設により1つのシステムとして機能するのであるから、代替案の立案と比較は完全なシステムの代替案について行うことが理想的である。システムの各部分について代替案を作成し、各部分の最適案を別々に選択した後各部分を組み合わせて全体を構成しても、システム全体として最適案である保証は何もない。

図Ⅱ・9・1 長期計画代替案作成のフロー



実施整理のポイント

- 地域住民の水道施設に対する希望を代替案の作成過程に反映させたか。
- 既存施設の改修をどう様だったか、緊急改修プロジェクトを提案したか、長期計画に組み込んだか。
- 水質、送水ルート、湧水地点と浄水方式・配水ルート、配水施設などに如何なる代替案を考えたか。
- 給水地区の代替案を設定する際には、如何なる基準によって優先地区を認定したか。
- 水道システム代替案は各々が1つの水道システムとして完全であるか。
- 水道システム代替案の各々について算定費用と維持管理費用の概算をしているか。
- 水道システム代替案の各々について主要施設の規模を明らかにしているか。
- 主要施設の投資時期を明らかにしているか。
- 事業実施スケジュールは、当該地域の政事情に照らして妥当であるか、実施可能か。

II-9-1 長期計画代替案の立案

長期計画を立案する際には、水源について多くの可能性を検討し、給水区域についても種々の普及率を設定するなどして、視野の広い可能性を含んだ代替案を立案する。

(1) 調査の内容

長期計画代替案の立案の目的は、長期計画の計画期間において水道施設の改修及び新設・拡張のためのいくつかの連続したプロジェクトを組み立てることである。

長期計画代替案の立案に最も重要なことは、すべての計画目標や水需要の全量を数年先という近い将来に達成あるいは充足させることは不可能なので、給水区域について優先度を決定することである。従って、II-6-2「計画目標の設定」において述べたように計画目標達成の優先度をここで再び確認し代替案の立案に適用しなければならない。

代替案は以下の内容を検討することによって作成される。

- 1) 既存施設の漏水を減ずることにより、新規の水源地開発の時期を遅らせる。
- 2) 既存の水源地を最大限に利用することを検討する。
- 3) 地表水や地下水など種々の水源の利用を検討し、更にそれらの水源を組み合わせて利用することや、それぞれの水源から異なる取水量を組み合わせて利用することなど幅広い代替案を検討する。
- 4) 浄水施設については、異なる浄水地点、浄水場を分散するかあるいはまとめて1ヵ所にするか、異なる浄水能力、などについて代替案の立案が可能である。更に水処理方式にも代替案が考えられよう。
- 5) 送水と配水施設について異なるパイプラインのルート、配水タンク、ポンプ施設の位置や規模について代替案が考えられる。
- 6) 異なる給水方式（各戸給水栓、共同給水栓など）、既存給水方式の段階的改良などの代替案の作成が可能である。
- 7) 給水地区については、当該水道計画の計画目標（給水地区、普及率など）と一致した基本ケース、計画目標を下回るケース、計画目標を上回るケースなどの異なる設定により多くの代替案が考えられる。
- 8) 以上に述べた水道システムの各部分の代替案を組み合わせ、水道システム全体を構成し、複数の水道システム代替案を作成する。

9) 複数の水源における異なる取水量、浄水場の規模、ポンプ施設の規模、異なる普及率などを組み合わせて1つの全体システムを作る場合、理論的には無数の組み合わせが考えられる。従って、一定の給水量あるいは普及率などの給水サービスを設定しこれを満足する最適システムの立案には数理計画法の援用が大変有用である。

水道の長期計画を策定する際には、いずれの調査においても、代替案は提案される計画案が作成される過程において、必ず検討しているはずである。代替案を報告書に明示して最適案を選択するに到った過程を説明している報告書がある一方、種々の検討の結果、最終的に最適と判断された計画案のみを提示している報告書もある。代替案を報告書に明示すれば、最終的に提案される計画案が最適案であることが報告書の利用者に説得力を持って証明され、更に調査団の側においても代替案を検討、比較する作業をより系統的にすることができる。しかし最適案に到る過程が明示されていないと、報告書の利用者にとっては、この過程がブラック・ボックスとして理解されず、報告書の説得力が欠けることになる。従って、代替案の立案の過程は可能な限り、明確に報告書に提示すべきである。この代替案の立案、検討の過程は先に調査の内容に述べたように多くの検討内容を含むので、極力システムティックに分析し記述する必要がある。また、分析をシステムティックにすることにより、代替案の立案過程に漏れや欠陥を防止することが可能となる。

(2) 実施監理のポイント

- * 1) 地域住民の水道施設に対する希望を代替案の作成過程に反映しているか。地域住民の希望を如何なる方法で把握したか。水道計画に対する住民の希望を把握するためには、受益者あるいは住民の代表の意見を随時聞くための会合を持つことが望ましい。報告書には長期計画代替案の立案過程に地域社会がどう関わったか明記しておくべきである。
- * 2) 長期計画代替案の中には、既存施設の改修計画は組み込んであるか。この改修計画を緊急プロジェクトとして、実施することを計画しているか、あるいは長期計画の一部として組み込んでいるのか。既存システムと新規システムを如何に統合したか。既存施設の改良に種々の代替案を用意しているか。このように既存施設の改修には特に注意する必要がある。なぜならば、既存施設の改修は比較的短期間にかつ低コストで実施できるからである。各施設の能力を分析することによってシステム全体のボトル

ネックとなっている制約を発見し、これを取り除きシステム全体の能力を増強するための種々の代替的手段を検討することにより、既存施設の改修代替案を立案することが可能である。

3) 水源の代替案作成において、種々の水源の取水可能量と長期的需要量のバランス、及び費用の長期的バランスなどの検討は十分であるか。水源の利用に関しては、極端に言うところ小規模低コストの水源を長期計画の計画期間中つぎつぎに開発する方式と、計画期間の始めに大規模高コストの水源を開発して計画期間中この大規模水源で賄う方式が考えられる。両者とも長期的に需要を満足することができるが、長期的な費用は当然異なるであろう。水源開発費用は、水道計画費用に含まれないことがあるが、国家経済から見れば、国家の支出であるので、経済分析の評価においては、無視されるべきではなからう。

4) 浄水施設の代替案については、規模の経済、給水区域への送水パイプの費用、リスクの分散、維持・管理の便宜など総合的に検討しているか。浄水施設を分散しないで1ヵ所に建設する方式と給水地区ごとに分散する方式を比較するとそれぞれに長所・短所があるので、他の水道施設との関連も含めて検討すべきである。従って水道システム全体の代替案に浄水施設の代替案も含めてシステム代替案を検討する。

5) 給水地区の代替案を作成する際には、如何なる基準によって優先給水地区と非優先地区を設定したか。政策や住民の希望を基準にしているか。投資資金額は限られているため、すべての水需要をすぐに充足させることは不可能であることが多い。給水地区を段階的に拡大したり、給水方式を段階的に改良する場合、優先地区と非優先地区及び、同一地区内においても異なった給水方式により異なったサービスを受けるグループなどを報告書において明確にしておくべきである。

※※ 6) 水道システム代替案は必要なすべての施設を含んでいるか。事業費の概算、更に代替案の評価の対象とする水道システム代替案の各々は、水道システムとして完全な施設を含むべきであろう。各々の代替案が水道システムとして完全なものであれば、後に評価をして最適案を選ぶ際に、各々の代替案を種々の評価基準から評価して、1つの完全な最適案を選択することが可能である。

7) 水道システム代替案は、水道施設の中の如何なる施設について代替案を設定しているのか。例えば、水源と給水区域の代替案を設定しているか、あるいは送水・配水パイプラインの配置のみか。調査地域の現況から考えて、それらの代替案の設定は正当

か、他の施設について代替案を設定する必要はないか。施設への投資時期のタイミングについても代替案を設定する必要は無いか。代替案の設定の仕方はケース・バイ・ケースであり、調査地域の状況や調査目的に照らして、最適な水道計画が策定できるように設定すればよい。

8) 長期計画代替案は、先に設定された計画目標と整合性があるか。水道セクターの過去
の目標達成のパフォーマンスに照らして適切な計画になっているか。

9) 将来の社会・経済状況の不確実性が高い場合、将来において選択の余地が小さくなる
ような長期計画を作成していないか。不確実性が高い場合には、過大な投資はなるべく
避けて、段階的拡大が可能な方式を選ぶなどの考慮が重要である。

II-9-2 実施計画の策定と事業費の概算

水道システム代替案の各々について、計画期間における初期投資と追加投資及び維持・管理費の概算を行う。

(1) 調査の内容

事業費の概算は実際には代替案の作成と同時並行して行われるであろう。実施計画の策定と事業費の概算は以下の内容を含む。

- 1) 水道システム代替案の各々について、必要な施設を明確にしてその規模を表にまとめる。施設規模は代替案を作成する段階において、先に定められた計画基準（II-6「計画フレームの設定」を参照）に基づいて決定されている。
- 2) 水道システム代替案の各々について、長期計画期間における実施スケジュールを含む実施計画を明確にする。これも1)と同様に代替案の作成のアウトプットとしてすでに決定されている。
- 3) 施設の投資費用と運営費用を概算する。長期計画策定の段階においては、費用は概算でよい。従って、各々の施設について施設の規模、サイズを変数にした費用関数を前もって作成しておいてこれを利用すると便利である。水道システム代替案を数多く作成する場合、費用関数を利用すると概算の労力を節約できるし、長期計画代替案の費用概算には、これ以上の精度は不必要であろう。
- 4) 上記の事業費は市場価格を反映した財務費用である。代替案の評価においては、財務分析と同時に国家経済の立場から評価するために経済分析を行わなければならない。従って、すべての費用を経済価格に変換するために、税金を除きシャドウプライスを採用する。水道計画において修正を要する主な費用項目は、未熟練労働力、資本、動力、外資などである。

実施計画の策定と事業費の概算を水道システム代替案の各々について行っている事例は、JICAの水道計画報告書には存在しない。これまでの例は長期計画として決定した最終案について、実施計画を策定し事業費を算定している。

西独のコンサルタントがタイ国で行った長期計画の調査報告書に本章で前提としている

方法によっている代替案の立案及び事業費の概算の事例が存在するのでその一部を表Ⅱ. 9. 1に示す。同表には投資費用のみを示すが、別に維持・管理費用も概算している。左側のコラムのA 1からA 7は水道システム代替案の略号である。各々の代替案は、水源、給水地区の種々の組み合わせから成っている。最上部の項目は水道システムを構成する各主要施設を示している。これから分かるように、代替案の各々はすべての施設を含みシステムとして完全なものである。

(2) 実施監理のポイント

- *** 1) 水道システム代替案の各々について、建設費用と維持・管理・運転費を概算しているか。代替案の比較のためには、建設費用のみによる比較は無意味である。たとえば小口径パイプラインの建設費は大口径パイプラインの建設費より小さいが、同一の流量を維持するためには、運転費用である小口径パイプラインのエネルギー費用が大きくなる。
- 2) 水道システム代替案の各々について、主要施設の規模を明確にしているか。長期計画の段階では、施設の詳細に立ち入る必要は無いであろう。たとえば配水タンクについて言えば、容量を示す程度でよく、その細かい仕様は不要であると考えられる。
- 3) 経済分析のために事業費用を財務費用から経済費用に変換しているか。
- 4) 代替案の各施設の建設スケジュールが明確にされているか。後に代替案の比較をするためには事業費の現在価値を計算しなければならないので、投資がいつ行われるのか建設・運営の年度展開をする必要がある。
- 5) 事業実施スケジュールに含まれるローン手続き、資機材調達、建設などの期間は、当該国の建設事業の実績から判断して妥当であると言えるか。Ⅱ-8-8「建設資機材及び施工能力の調達」及びⅡ-6「計画フレームの設定」において述べた他の都市の水道事業実施の実績などの調査結果を、当該事業の実施スケジュール策定に利用すべきであろう。
- * 6) 事業費概算の精度は各々の代替案で同等であるか。言うまでもなく同等の精度でなければ、後に代替案の比較・評価に供することはできない。
- 7) 同一代替案における各々の施設ごとに、あるいは異なった費用項目ごとの事業費の精度は同等か。調査団の各担当者間で事業費概算の精度について、同じ意識を持って整合性を図ることが必要である。

表Ⅱ. 9. 1. 水道システム代替案投資費用の例

(単位: 百万バーツ)

Alternative	Stage	Intake pump station		Transmission mains	Treatment plant		Ground storage tanks	Distribution P.S.		Distri- bution system	Sub-total construction cost	Land acquis. treatment plant	Land acquis. reservoir	Infrast. measures	Total investment cost
		Civil	Equip.		Civil	Equip.		Civil	Equip.						
A1(100)	1	7.9	11.8	216.1	49.0	49.0	19.2	10.1	15.1	432.6	810.8	1.5	-	30.0	842.3
	2	3.7	5.7	147.3	18.0	18.0	9.5	5.2	7.7	251.2	466.3	0.8	-	-	467.1
A2(100)	1	12.7 ²	14.5	221.0	49.0	49.0	19.2	10.1	15.1	432.6	823.2	1.5	3.0	60.0	887.7
	2	4.4 ²	6.6	147.3	18.0	18.0	9.5	5.2	7.7	251.2	467.9	0.8	-	-	468.7
A3(100)	1	13.8 ¹	16.1	222.5	49.0	49.0	19.2	10.1	15.1	432.6	827.4	1.5	-	60.0	888.9
	2	3.2 ¹	4.8	147.3	18.0	18.0	9.5	5.2	7.7	251.2	464.9	0.8	-	-	465.7
A4(100)	1	16.6 ¹⁺²	18.7	235.7	49.0	49.0	19.2	10.1	15.1	432.6	848.0	1.5	3.0	90.0	942.5
	2	4.8 ¹⁺²	7.1	129.9	18.0	18.0	9.5	5.2	7.7	251.2	451.4	0.8	-	-	452.2
A5(100)	1	21.3 ¹⁺²	18.5	255.1	49.0	49.0	19.2	10.1	15.1	432.6	869.9	1.5	3.0	10.0	984.4
	2	3.6 ¹⁺²	5.4	104.7	18.0	18.0	9.5	5.2	7.7	251.2	423.3	0.8	-	-	424.1
A6(100)	1	31.7 ¹	30.0	559.8	49.0	49.0	19.2	9.1	13.7	469.2	1330.7	1.5	-	-	1332.2
	2	15.2 ²	18.1	413.2	18.0	18.0	9.5	4.8	7.2	285.7	789.7	0.8	-	-	790.5
A7(120)	1	38.5	38.6	667.4	55.5	55.5	28.4	9.1	13.7	560.3	1467.0	1.0	-	-	1468.0
	2	20.7	24.7	443.9	22.2	22.2	14.2	4.8	7.2	358.8	918.7	0.5	-	-	919.2
A1(96)	1	8.6	12.8	193.1	48.0	48.0	19.0	9.9	14.8	401.2	755.4	1.4	-	30.0	786.8
	2	3.7	5.6	147.3	17.3	17.3	8.7	6.0	6.5	239.4	451.8	0.7	-	-	452.5
A2(96)	1	12.5	14.2	221.0	48.0	48.0	19.0	9.9	14.8	401.2	788.6	1.4	3.0	60.0	853.0
	2	4.2	6.3	147.3	17.3	17.3	8.7	6.0	6.5	239.4	453.0	0.7	-	-	453.7
A1(87)	1	8.0	12.1	193.1	44.2	44.2	17.4	7.2	10.9	395.4	732.5	1.4	-	30.0	763.9
	2	5.0	7.3	104.7	15.9	15.9	6.1	3.3	5.1	238.1	401.4	0.7	-	-	402.1
A3(87)	1	12.3	13.4	215.6	44.2	44.2	17.4	7.2	10.9	395.4	760.6	1.4	-	60.0	822.0
	2	4.6	6.9	123.8	15.9	15.9	6.1	3.3	5.1	238.1	419.7	0.7	-	-	420.4
A1(83)	1	7.9	11.8	184.0	43.5	43.5	17.4	6.9	10.2	365.7	710.9	1.2	-	30.0	742.1
	2	4.3	6.4	123.8	15.3	15.3	6.9	3.5	5.2	228.4	409.1	0.6	-	-	409.7

¹ including:ground weir at Huai Luang River.² including:rehabilitation of reservoir operation facilities Ban Chan and Kud Ling Reservoirs,³ including:booster stations at Transmission Mekong-Udonthani

出所: Udonthani Water Supply Master Plan Volume I, p.173, April 1984.