

業務実施方法改善のための調査研究

上水道計画調査
実施ガイドライン
—プロジェクト事例分析—

(未定稿)

GUIDELINES FOR SUPERVISING
DEVELOPMENT STUDY
OF WATER SUPPLY
PROJECT

—CASE STUDIES—

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(2)	

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 8. 06	000
登録No. 15107	61.8
	IIC

マイクロ
フィルム作成

この事例分析は、上水道計画調査における実施監理のポイントを抽出する作業過程で、過去の具体的事例を参照しつつ作成したものである。ただし、個々の案件の実施に係わる固有の事情にまで遡って検討を行ったわけではなく、また報告書内容の評価を意図したものでもない。本書の利用にあたってはこの点に十分留意されたい。

JICA LIBRARY



1033807[7]

上水道計画調査実施監理ガイドライン
プロジェクト事例分析

目 次

表 1	地域社会の現況と将来に関する調査例	1
表 2	土地利用・地域経済の現況と将来に関する調査例	2
表 3	人口と現況と将来予測の調査例	3
表 4	既存水道施設調査の例	4
表 5	水源の現況例	5
表 6	水道事業経営に関する調査の例	6
表 7	水道事業の制度組織に関する調査の例	7
表 8	給水の現況調査の例	8
表 9	目標年次設定の例	9
表 10	計画目標設定の例	10
表 11	計画設計基準設定の例	11
表 12	水需要予測の例	12
表 13	関連経済基盤施設調査の例	13
表 14	建設機材及び施工能力の調査例	14
表 15	長期計画代替案の立案	15
表 16	実施計画策定と事業費概算の例	16
表 17	プロジェクト計画フレーム確認の例	17
表 18	概略設計の例	18
表 19	実施計画策定の例	19
表 20	事業費概算の例	20
表 21	財務・経済分析の例	21

表 1 地域社会の現況と将来に関する調査例

調査種別 調査項目	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト	村落給水プロジェクト
<p>地域社会の現況と将来</p> <ul style="list-style-type: none"> 所得別の人口の割合の統計をJ市の地域別に示している。更に2005年の予測値も示している。 産業別の雇用者数の統計を1971年と1980年について示している。 雇用者数の将来予測値を示しているが、上記の統計との整合性がない。 1975年から1980年までの伝染病の発生状況を示す統計、及び1980年の火災の発生状況を示す統計を示しているが、水道整備との関連に言及していない。 J市の「都市改良計画」に衛生関連の目的が含まれていることに言及している。 	<ul style="list-style-type: none"> 都市部と農村部について所得別の人口の割合の統計データを示している。 労働力と就業率の人口の割合について行政区域ごとの統計データを示している。 使用言語、宗教、性別、年齢別、就学状況などの分類による人口統計を示している。 住居の状況による分類を用いて住居数の統計を示している。 行政区別に罹病原因別の罹病率の統計データを示し、胃腸病、水系伝染病の罹病率が高いとしている。 現況については上記の統計データを用いて示しているものの、将来予測に関する記述が欠けている。 	<ul style="list-style-type: none"> 宗教と人種の統計値を示している。 調査地区の学校、生徒数、教師数などの統計値を示している。 スリランカにおいて発生する水系伝染病の種類をあげている。 火災の発生に関する記録はないとしている。 地域社会の現況を示すデータの提示と記述が不足している。 	<ul style="list-style-type: none"> 住民の生活状況を記述している。 地域の社会施設（サービスセンター、ビジネスセンター、学校、病院）のデータを示している。 農家経済について記述している。 すなわち農家収入はわずかの作物と家畜の売却によっており、農家経済は極めて苦しい。 	

表 2 土地利用・地域経済の現況と将来に関する調査例

調査種別 調査項目	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト	村落給水プロジェクト
土地利用・地域経済の現況	<ul style="list-style-type: none"> 土地利用の現況と将来計画を地図に示している。 首都圏開発計画 (JNDP) と J 市長斯都市計画について紹介している。水道計画策定にあたって JNDP の主旨を適宜反映したと述べているが、具体的に如何に反映したのか不明である。 JNDP に含まれる「誘導土地開発計画」「市街地改善計画」「工業用地段階的開発計画」について紹介しているが、水道計画に如何に取り入れたのか明らかにされていない。 J 市の地域内総生産額について 1975 年から 1980 年までの統計値を示している。将来予測については普及していない。 	<ul style="list-style-type: none"> 土地利用の現況を 5 つのカテゴリーに分けて表に示しているが、地図に示していない。 産業別就業人口、主要生活設備、家畜数、漁業生産、製造業の数などについて統計データを示している。 人口予測のために土地利用計画を考慮に入れたと述べているが、土地利用計画に関する記述はない。 土地利用と地域経済に関する将来予測の記述がない。 	<ul style="list-style-type: none"> 土地利用の現況に関するデータ、記述はない。 地域の経済に関するデータ、記述はない。 人口の 80% が農業に従事している。 土地利用、地域経済に関するデータの提示、記述が欠けている。 	<ul style="list-style-type: none"> 各地区における種々の作物について、生産量の統計を示している。 ともろこしの生産量について 1974 年から 1981 年までの推移を示している。 各地区における種々の家畜について頭数の統計を示している。

表 3 人口と現況と将来予測の調査例

調査種別 調査項目	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト	村落給水プロジェクト
人口の現況と予測	<ul style="list-style-type: none"> 人口密度の分布の現況と予測値の分布を地図に示している。 人口の予測についてはJ市長期計画の予測値を採用している。 人口の予測については2通りの高増加率について予測し上記予測値と比較している。 小地区ごとの予測値を2005年まで5年ごとに推定している。これはJ市長期計画の予測値に基づいて中間期の値を算出している。 	<ul style="list-style-type: none"> 各々の行政区について、小地区ごとに1970年～1980年の過去の推移を表で示している。 市域人口の増加率は、過去の増加率、増加率に関係する要因の傾向分析、将来の発展などに基づいて分析したとしているが、具体的に如何なる方法（主観的あるいは客観的）を用いたかが不明である。 小地区の人口予測には、過去の傾向を延長するとしながら、人口増加に影響する多くの要因を考慮に入れると述べており、市域部と同様に予測方法が不明確である。 	<ul style="list-style-type: none"> 各々の行政区について1971年と1981年の人口統計を示している。 将来人口の予測には、上記人口統計の平均年増加率1.9%を適用している。 上記増加率は、統計局の使用した平均値1.8%に近いことにより、妥当な値であるとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 各地区の人口、世帯数などのデータを示している。 人口の予測は人口増加率3.6%として2003年まで推定している。 上記増加率は水資源開発省より提示されたとしている。

表 4 既存水道施設調査の例

調査種別 調査項目	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト	村落給水プロジェクト
前 提 条 件 給 水 口 量	2,100,000 人 580,000 m ³ /日 広域にわたりかつ大規模な水道施設なので詳細な調査は難しく、サンプル調査が必要である。	25,000 人 5,180 m ³ /日 (最大) 小規模なので施設を詳細に調査することが可能である。	27,000 人 7,140 m ³ /日	村落給水プロジェクト 水道システムは存在しない。
取 水 施 設	各水源ごとの施設能力が表にまとめられている。 取水・送水施設の設置能力が表にまとめられている。 実際の運転能力あるいは送水量データの記述がない。	取水量は計測されていないのでポンプ吐出流量により取水量を推定している。 水圧測定を実施している。	各水道システムの取水・送水施設の設計能力が表にまとめられている。 実際の運転能力あるいは送水量データの記述がない。	
送 水 施 設	取水・送水施設の設置能力が表にまとめられている。 実際の運転能力あるいは送水量データの記述がない。	水圧測定を実施している。	各水道システムの浄水場の概要が述べられている。 実際の運転能力、処理量データの記述がない。 浄水場の改善案が提案されている。	
浄 水 施 設	水処理施設の能力と処理水の水質が表にまとめられている。 水処理の問題点と改善案が述べられている。	浄水施設はない。		
配 水 施 設	配水本管の平面図、配水本管・枝管の延長がまとめられている。 無収水量の分析と対策が充実している。 配水施設の設置の問題点の指摘がされていない。	漏水量は給水量の推定と浄水流量の推定の差から推定している。 配水量は流量計の不測により確認不可能。 水圧測定を実施し、水圧の低い地区を確認している。	配水・給水施設の公式データは表にまとめられているが、実際の給水量、水圧などに対する分析が欠けている。	
給 水 施 設	給水栓のタイプあるいは給水方式とその給水量に関するデータが示されていない。			
そ の 他	データの出所が明記されていないものがある。 水道施設全体のポトルネックあるいは評価が欠けている。 私設水道に関する調査が欠けている。	流量記録が薄いので流量に関するデータはほとんど推定による。 私設水道に関する調査が欠けている。 水道施設全体に対する評価の記述が欠けている。	施設の評価が部分的であり、システム全体のポトルネックに対する分析が不足している。	

表 5 水源の現況例

調査項目	調査種別	大都市水源地プロジェクト	小都市水源地プロジェクト	広域水源地プロジェクト	村給水プロジェクト
前提条件		<ul style="list-style-type: none"> 水源の規模は大きく種類も多い。 水源に関する調査が過去に多くなされている。 	<ul style="list-style-type: none"> 小規模水源が多数存在する。 	<ul style="list-style-type: none"> ダムや貯水池群により水源を確保している。 	<ul style="list-style-type: none"> 村給水プロジェクト 水源地は存在しないが、浅井戸、河川、貯水池、湧泉、深井戸などの水源を利用している。
河川	水量	<ul style="list-style-type: none"> 既存水源について 月別平均流量は示してあるが、過水確率表示等による水量の信頼性に関する分析がない。 将来水源について 利用可能水量に関する調査団の判断が示されていない。 各種水資源開発計画がレビューされている。 	<ul style="list-style-type: none"> 既存水源について 雨期に調査を行っているが、季節による流量変化についての分析記述が不足している。 将来水源について 新規取水可能量の根拠が明確ではない 	<ul style="list-style-type: none"> 既存・将来水源について 灌漑用水に必要とされる水量との関係で、水道用水に利用（転用）可能な水量の分析が欠けている。 	<ul style="list-style-type: none"> 過去の調査による10年確率の表流水量を示している。
地下水	水量	<ul style="list-style-type: none"> 既存水源について 水道事業体の水質データを使って原水水質の特性を分析している。 将来水源について 各水源について水質特性を記述している。 	<ul style="list-style-type: none"> 既存水源について 詳細な水質試験（雨期）を行っている 乾期の水質に関する分析が欠けている 将来水源について 将来の水質汚染についての分析と対策が不十分である。 	<ul style="list-style-type: none"> 既存・将来水源について 詳細な水質調査がなされている。 	<ul style="list-style-type: none"> 多産類、多地点の水源の水質を分析している。
地下水	水質	<ul style="list-style-type: none"> 水道事業体の井戸の揚水量に関する推定が粗く精度が低い。 地下水灌漑量の試算も粗く精度が低い 	<ul style="list-style-type: none"> 既存井戸について頻検・揚水量・水質の実測調査を行い表にまとめている。 最大揚水量の計算に使用したデータの信頼性には疑問がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 既存水源について 水道に利用している井戸の揚水量の調査が欠けている。 将来水源について 井戸水の利用は適切と判断している。 	<ul style="list-style-type: none"> 数多くの揚水試験を実施している。 地下水貯存量からの揚水可能量の分析が十分でない。
	水質	<ul style="list-style-type: none"> 水質に関する記述が欠けている。 	<ul style="list-style-type: none"> 既存井戸の水質を実測している。 	<ul style="list-style-type: none"> 既存水源について 一部の井戸について水質を調査している。 	<ul style="list-style-type: none"> 数多くの水質分析を行っている。

表 6 水道事業経営に関する調査の例

調査種別 調査項目	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト	村落給水プロジェクト
水道事業経営 過去の財政状況 制約・問題点	<ul style="list-style-type: none"> 近年のJ市水道局の財務諸表により財務状況は極めてよいと判断している。 今後の投資額増大に備え、改善案を提案している。すなわち水道料金体系の見直しと余剰資金を水道事業へ投資できるようにすること。 	<ul style="list-style-type: none"> 水道局の過去の年間収支表を示しているが、財務状況に対する判断がなされていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 過去、現在の財政状況に関する分析がなされていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 調査地域には水道施設は存在せず、水道事業体も存在しない。
水道料金体系 政策 現行の体系 料金徴収の現状 改定のプロセス	<ul style="list-style-type: none"> 料金決定に係わる政策の記述がない。 現行料金体系の詳細を示していない。 過去の料金改定の理由が述べられていない。 水道料金請求額の 8~18% が不払い。 地方議会と首長の承認を必要としているが、改定に伴う手続き上の問題点が表示されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 料金決定に係わる政策の記述がない。 現行料金表を提示している。 料金徴収の現状は述べられていない。 水道局長、州財政局、州知事、州議会の役割を説明している。 	<ul style="list-style-type: none"> 料金決定に係わる政策の記述がない。 現行料金表を提示していない。 料金徴収の現状は述べられていない。 	

表 7 水道事業の制度組織に関する調査の例

調査項目 調査種別	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト	村落給水プロジェクト
組織機構	<ul style="list-style-type: none"> 水道局の各部門の役割を調査。 水道局と公共事業省の機能と役割分担について調査。 	<ul style="list-style-type: none"> 水道局組織図を提示している。 水道局の上位機関との関係の説明がない。 	<ul style="list-style-type: none"> 水道公社及び地方事務所の組織図を提示している。 水道公社と上位機関との関係の説明がない。 	<ul style="list-style-type: none"> 調査地域には水道施設も水道事業体も存在しない。
予算・会計制度	<ul style="list-style-type: none"> 予算編成の手続き、会計管理について調査。 独立採算制 	<ul style="list-style-type: none"> 水道局の会計は州財政と切り離されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 予算会計制度の記述はない。 	
人員・職員能力 組織の問題点	<ul style="list-style-type: none"> 職員の配置、資格、給料などを調査。 技術者数の不足を指摘。 組織内において目標、指針、情報の伝達機能が悪いと判断している。 	<ul style="list-style-type: none"> 組織の問題点、改善案などが述べられていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 水道公社の地方事務所の職員数が不十分と判断。 	

表 8 給水の現況調査の例

調査種別 調査項目	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト	村落給水プロジェクト
給水区域	<ul style="list-style-type: none"> 給水区域図により明示。 	<ul style="list-style-type: none"> 給水区域を地図により明示していない 	<ul style="list-style-type: none"> 給水区域を明確にしていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 水道施設は存在しない。
給水人口	<ul style="list-style-type: none"> 給水人口の資料がないため仮定を設けて総給水人口を推定している。 給水地区ごとの給水人口は示していない。 	<ul style="list-style-type: none"> 地区ごとの人口、給水人口、給水栓数、給水量の推定値を表にまとめている。 	<ul style="list-style-type: none"> 水道施設ごとの給水人口、各戸給水栓数、共同水栓数、メーター数を表にしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 深井戸を利用していている人口は、井戸の周辺 2km 前後、1 井戸当り 270~730 人と推定している。
用途別給水	<ul style="list-style-type: none"> 用途別の給水栓数と給水量の表を示している。 	<ul style="list-style-type: none"> 給水量の記録は存在しない。 用途別給水栓数の内訳を示している。 	<ul style="list-style-type: none"> 用途別給水量を明らかにしていない。 	
給水の現状	<ul style="list-style-type: none"> 給水圧力の地域分布を図示している。 	<ul style="list-style-type: none"> 給水地区内のメーター所において水圧の時間的変化を測定している。 	<ul style="list-style-type: none"> 制限給水の現状を記述している。 	
無取水量	<ul style="list-style-type: none"> 1977年に57%、1983年に53%としている。 詳細な調査・分析により、無取水量の内訳を盗水、メーター不感、漏水などに分類・推定している。 	<ul style="list-style-type: none"> 給水量の記録がないので、需給のバランスからは推定不可能。給水栓あたりの平均水使用量の推定により、無取水量を推定しているが精度は低い。 全給水栓のうちメーターが取りつけられているのは17%である。 	<ul style="list-style-type: none"> 無取水量の記述がない。 	

表 9 目標年次設定の例

調査種別 調査項目	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト	村落給水プロジェクト
長期計画の 計画期間	<ul style="list-style-type: none"> ・J市開発計画の計画期間である1985-2005年に合わせて、2005年迄の20年間を計画期間としている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・事前調査において合意された目標年次を2010年に変更している。 ・公共施設計画の長期目標は、2010年であることから、これに合わせたとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・目標年次を2005年としているが理由は示されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・長期計画は策定していない。
短期計画の 目標年次	<ul style="list-style-type: none"> ・第2期第1次計画は、1990年を目標年次とし、1985年を開始時期、全体事業は1983年完了としている。 ・これらの時期の設定の根拠としては施設の経済的規模、需要水量、財政的に実施可能な投資額、内訳予算の用意などを挙げている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査と施工に5年間を要すること、施設規模を過大にしないうという理由により、第1期、第2期計画にそれぞれ6年間を計画し、目標年次はそれぞれ1987年、1993年としている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・第1期計画の目標年次は1985年とし、開始は1983年、完了は1988年としている。 ・第2期計画の目標年次は2005年、開始は1991年としている。 ・上記の目標年次設定の理由は述べられていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・1993年を目標年次とし、1983年から10年間で、実施する。 ・建設投資、標準的村落給水計画、相手国政府の同意、をもって10カ年計画策定の理由としている。

表 1.0 計画目標設定の例

調査種別 調査項目	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト	村落給水プロジェクト
計画目標の設定 給水人口 普及率 給水区域	<ul style="list-style-type: none"> ・国策計画では1990年までに人口の75%に給水することを目標。 ・本計画では80%に給水するとしている。 ・給水人口、普及率、給水区域などの決定の理由を明示していない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・給水区域の設定は、短期的には現在の人口密集地域、長期的にはその周囲の地域としている。 ・給水人口は、上記の給水区域をもとにし、水道加入意態を考慮しながら推定している。 ・普及率は計画目標として、第2期(1998年)に給水区域内人口の80%、M/P目標年次(2010年)に90%と設定しているが、この値の根拠は示されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・普及率については、現状の値と2005年の目標値をおさえ、その中間期については、等差数列的に増加するとして設定している。 ・2005年の普及率目標値の根拠は明示していない。 ・給水区域設定の基準を明示していない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・1998年の10年後に1井戸当たり250人の割合で、全人口に対し水供給を行うことを計画している。

表 1 1 計画設計基準設定の例

調査種別 調査項目	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト	村落給水プロジェクト
計画基準設定	<ul style="list-style-type: none"> 取水量と浄水量、需要量の変動、配水施設などについて基準を明示している。 上記の基準が何に基づいて設定されたのか記述がない。 	<ul style="list-style-type: none"> 原単位、係数、施設容量、水圧、流量公式、管材料、消火栓、弁、配水池、メーターなどについて明示している。 これらの基準は国の水道事業体の基準を大幅に取り入れ、現地の特殊事情、既存水道施設の現況を配慮したうえで、設定したとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 計画基準が明示されている。 	<ul style="list-style-type: none"> 計画基準は明示されている。 上記基準を採用した根拠が詳述されている。

表 1.2 水需要予測の例

調査種別 調査項目	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト	村落給水プロジェクト
水使用者の分類	<ul style="list-style-type: none"> 2大分類、①家事用と②非家事用に分け、さらにそれを細分している。 家事用(2中分類) 非家事用(6中分類及び9小分類) かなり細分化し、きめ細く水需要構造の把握を試みているが、水使用実態データの不足が問題と思われる。 	<ul style="list-style-type: none"> 次の4分類を用いている。 家事用 業務営業用 工場用 公共用 	<ul style="list-style-type: none"> 2大分類、①生活用水、②非生活用水に分け、さらにそれを細分している。 生活用水(2中分類) 非生活用水(4中分類) 	<p>本プロジェクトは、村落共有地に任み、河川水、沼などの無処理水を直接飲んでいる住民のために、</p> <ul style="list-style-type: none"> (1)まず深井戸による適切な生活用水を供給すること、 (2)婦女子による水運搬距離を少なくして重労働から開放すること、
予測方法	<ul style="list-style-type: none"> 原単位方を用いている。 家事用：世帯所得グループ別原単位を設定 業務用：各用途分類別原単位を設定 原単位の値は、実態調査等の値を参考に決めてられているが、設定根拠の説明が十分でない。 業務用原単位は規模別に捉えられていない。現実には規模によって原単位は非常に異なる。 	<ul style="list-style-type: none"> 原単位法を用いている。 原単位の根拠が不明で、かなり大雑把な設定となっている。 用途別水控数の推計は給水区域内人口に対する比率を設定して行っているが、あまり精度は期待出来ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 生活用水は原単位法を用いている。 現況調査値に基づいて原単位を設定しているが、根拠は必ずしも明確でない。 原単位を年1.2%の割合で増加させ、変化を組込んでいるが、増加率の設定根拠が不明である。 非生活用水は、学校用水、病院用水は原単位法を用いている。業務営業用、工場用水は実態調査に基づき、生活用水に対する一定比率を設定して算出している。 原単位は、やはり根拠がはっきりしない。 生活用水に対する比率を設定するのでもデータの制約上止むを得ないと恐られるが、予測精度はあまり期待出来ない。 	<p>に目標を置いている。つまり他の3つの引用プロジェクトに比べてより基礎的な最低限の需要に応えることを目的としている。</p> <p>従って、需要予測に基づき、その需要に応じた給水計画を策定するというアプローチではない。</p> <p>最低限の原単位15ℓ/人・日を設定し、それを満足する深井戸設置計画となっている。</p> <p>そのような許容目標を持つプロジェクトの場合には、いわゆる需要予測を行っても意味がなく、国際機関等の設定する基準値等に基づいて、計画目標水量を設定する方がより適切な場合がある。これはその例と管えよう。</p>
予測期間	<ul style="list-style-type: none"> 1980～2005年まで5年おきに算出 	<ul style="list-style-type: none"> 1987年、1993年、2010年の3時点で算出 	<ul style="list-style-type: none"> 1985年、1995年、2005年の3時点で算出 	
予測値の種類	<ul style="list-style-type: none"> 一日最大給水道、一日最大原水必要量 一日平均使用水量 	<ul style="list-style-type: none"> 一日最大給水量、時間最大給水量、一日平均給水量 	<ul style="list-style-type: none"> 一日最大給水量、一日平均給水量 	

表 1 3 関連経済基盤施設調査の例

調査種別 調査項目	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト	村落給水プロジェクト
経済基盤施設	<ul style="list-style-type: none"> 大都市の水道計画なのでインフラは整備されており、問題が無いが、インフラに関する記述は見られない。 	<ul style="list-style-type: none"> 国内及び海外からの輸送の条件はよいとしている。 建設時に必要となる電力は既存の電力施設から受電できるとしている。 各地区における道路延長と舗装状況の表を示している。 かんがい施設とその受益面積の表を示している。 電力の消費数を消費者のタイプ別に示している。 電力消費量を地区別・消費者のタイプ別に示している。 電力料金を消費者のタイプ別に示している。 水道計画によって不必要な資料が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> 道路については、主要道路が4本あり、各町村内には道路が縦横に設けられていると述べている。 	<ul style="list-style-type: none"> 地区内の国道、二級道路などについて記述、図示している。 図には凡例が欠けている。 地区内の鉄道について記述している。

表 1 4 建設機材及び施工能力の調査例

調査種別 調査項目	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト	村落給水プロジェクト
建設資機材の存在	<ul style="list-style-type: none"> 土木建築に必要な資材はほとんど現地生産をしている。 パイプ資材の規格を示している。 資材供給業者は、全国で138社、建設機械供給業者は、全国で145社が登録している。 水道事業に関する建設業者は全国で114社が登録している。 	<ul style="list-style-type: none"> ダクタイル鉄管を除き主要資材は現地生産をしている。 パイプ資材の規格を示している。 建設単価表として、土地価格、労務賃金、土木工事の単価表を示している。 	<ul style="list-style-type: none"> 建設資材の現地調達の内容のデータが欠けている。 	<ul style="list-style-type: none"> 工事単価は水資源開発省で使用されている材料費、燃料費、人件費を適用するとしている。
施工能力	<ul style="list-style-type: none"> 調査地域には技術力と資金力のある建設業者が存在している。 同地域の業者が所有しない建設機械が必要な場合は、政府機関の地方事務所から有料でかりることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 調査地域には技術力と資金力のある建設業者が存在している。 同地域の業者が所有しない建設機械が必要な場合は、政府機関の地方事務所から有料でかりることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 現地建設業者の能力に関する記述が欠けている。 	<ul style="list-style-type: none"> 現地施工業者の能力に関する記述が欠けている。

表 1 5 長期計画代替案の立案

調査種別 調査項目	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト	村落給水プロジェクト
水 源	<ul style="list-style-type: none"> 第2期拡張計画については代替案の提示はない。 第3期拡張計画について、4代替案の初期投資、維持管理費の現在価値の比較を行い、最少費用案を選択している。 	<ul style="list-style-type: none"> 長期計画については、水源やその他の施設について代替案の提示はしていない。 	<ul style="list-style-type: none"> A地区への給水に関して2通りの代替案を設定し現在価値の比較を行っている。 C地区への給水に関して3種類の水源を検討している。 	<ul style="list-style-type: none"> 給水の目標を3年間、5年間、7年間、10年間、15年間、20年間の6通りの異なる期間で達成する代替案を検討し、建設コストの比較を行っている。
送 水	<ul style="list-style-type: none"> 水源と浄水場の代替案の設定に関連して送水方法の代替案も検討している。 			
浄 水	<ul style="list-style-type: none"> 第2期拡張計画では浄水場の位置と送水本管について4代替案を提示し、現在価値を比較し、最少費用案を選択している。 		<ul style="list-style-type: none"> 浄水場を1ヵ所に建設する案と、2ヵ所、3ヵ所に分散する案の3通りの案について検討している。 	
配水・給水	<ul style="list-style-type: none"> 長期計画の代替案として、給水地区の代替案の提示はない。 		<ul style="list-style-type: none"> C地区の全域に給水する案と一部地域を除く案の2案について検討している。 	
全水道システム	<ul style="list-style-type: none"> 全システムの代替案の提示はしていない。 		<ul style="list-style-type: none"> C地区について、以上の各施設の代替案を組み合わせて5通りの全システム案を提示して現在価値の比較を行っている。 	

表 1 6 実施計画策定と事業費概算の例

調査種別 調査項目	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト	村営給水プロジェクト
施設計画	<ul style="list-style-type: none"> 計画基準に基づく概略設計の結果を取水施設、原水送水施設、浄水場、配水施設について、第2期と第3期に分けて、表にまとめている。 	<ul style="list-style-type: none"> 主要施設について、第1期から第3期に分けて、施設の仕様を表にまとめている。 	<ul style="list-style-type: none"> 長期計画の目標年次である2005年までに必要とする施設は示していないが、1995年を目標年次とする第1期計画に必要な施設を表で示している。 	<ul style="list-style-type: none"> 深井戸について3通りの仕様と付帯給水設備の仕様を示している。
事業費概算	<ul style="list-style-type: none"> 上記の主要施設について、外貨分と内貨分に分けて工事費を見積っている。 施設の維持、管理、運転費などの概算は行っていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 建設工事単価と種々の前提条件を示し、各々の施設についての工事費を表にまとめている。 施設の維持、管理、運転費などの概算は行っていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 2005年までの建設費用を概算している。しかし第1期、第2期とフェージングが記されていない。 施設の維持、管理、運転費などの概算は行っていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 1993年までの総事業費を土木工事費、資機材調達費、維持管理費、一般管理費、コンサルタント経費、予備費、価格上昇費について概算している。
経済費用 実施計画	<ul style="list-style-type: none"> 経済費用への変換は行っていない。 第2期第1次計画、第2期第2次計画、第3期計画について、F/S、アブレイザル、コンサルタント選定とD/Dテナダー、資材調達、建設工事などのスケジュールを示している。 	<ul style="list-style-type: none"> 経済費用への変換は行っていない。 第1期から第3期計画について、F/S、ローンの手続き、D/Dとテナダー、資材調達、建設などのスケジュールを示している。 	<ul style="list-style-type: none"> 経済費用への変換は行っていない。 第1期と第2期に分けて、F/Sから建設に到る工程を示している。 	<ul style="list-style-type: none"> 経済費用への変換は行っていない。 10年間の実施工程表を示している。
代替案の事業費	<ul style="list-style-type: none"> 取水と送水、浄水施設の部分システムの代替案の比較のためには、建設費と維持、管理費について全事業費を概算している。 	<ul style="list-style-type: none"> 長期計画について、代替案の事業費の比較は行っていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 7代替案について、2005年迄の全事業の建設費と維持、管理費を概算し、現在価値で比較を行っている。 	<ul style="list-style-type: none"> 井戸の建設スケジュールに関する6代替案について建設費用を概算している。

表 17 プロジェクト計画フレーム確認の例

調査種別 調査項目	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト	村落給水プロジェクト
計画目的・目標	<ul style="list-style-type: none"> 計画目的・目標の確認は行っていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 計画目的・目標の確認は行っていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 計画目的・目標の確認は行っていない。 	<ul style="list-style-type: none"> F/S は実施されていない。 II-6「計画フレーム設定」を参照されたい。
給水区域	<ul style="list-style-type: none"> 第2期第1次拡張計画における給水区域、給水人口を長期計画からのアウトプットとして述べている。各地区の概要、特徴を述べて図示している。 	<ul style="list-style-type: none"> 長期計画における第1期と第2期の給水区域の記述と同じであり、各地区の概要の説明はされていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 各給水地区名を挙げ、第1期計画の目標年次である1995年における各地区の状況を予想している。 給水区域を図示している。 	
水需要	<ul style="list-style-type: none"> 長期計画に基づき、計画期間中の日平均及び日最大給水量を算出している。 	<ul style="list-style-type: none"> 長期計画において定めた1987年と1993年における日平均給水量から補間法で毎年の日平均給水量を求めている。 	<ul style="list-style-type: none"> 目標年次である1995年の各地区の日最大給水量を示している。 	
設計基準	<ul style="list-style-type: none"> 計画基準を提示している。詳細な設計基準は別冊資料に述べている。 	<ul style="list-style-type: none"> 水道事業体の設計基準を取り入れ、實際的なものを作成したとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 設計基準はM/P で示してあるためか、F/S においてはそれには言及していない。浄水場の基準を一部示している。 	

表 1 8 概略設計の例

調査項目	調査種別	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト	村落給水プロジェクト
<p>取水施設 浄水施設 送水施設 配水施設 その他の施設</p>	<p>チサダネ系統では取水地点が特定され、取水場平面図が示されている。 原水水质、上水水质基準、案注計画、浄水処理工程、浄水揚予定地、設計条件、浄水場配置計画、浄水場主要施設などについて記述している。 浄水場平面図、浄水場水位高低図が示されている。 送水管の口径、ポンプ施設の規模が示されている。 配水場の施設一覧表、配水場平面図が示されている。 配水本管は1/5,000と1/50,000地形図を用い、管網計算により決定している。 配水支管と配水小管の延長は、面積当りの密度により決定している。 配水本管平面図を示している。 配水管の布設計画を示している。 給水谷とメーターの設置計画を示している。 共用線の改善計画を示している。 修理工場などの付帯施設を示している。</p>	<p>各々の地区の水道システムについて、取水ポンプ、送水管布設工事、配水池建設工事、高架水構建設工事、圧入減速機、大口径メーターなどの規模と仕様についてまとめて述べている。 築水埋渠、接合井、高架水構、地下式配水池などの標準的な図を示している。 各地区の配水管平面図を示している。</p>	<p>取水、浄水、送水、配水施設についてそれらの仕様を表に示している。 第1期計画のF/Sであるが、第2期計画の施設内容も表に示している。 付属資料に施設の仕様を決定するための水理計算を示している。 付属資料に既設浄水場改造の平面図を示している。</p>	<p>井戸の掘削工法別の費用比較を行い、経済的工法を選んでいる。 井戸の仕様を詳細に述べている。 3種類の手押しポンプの投資費用と維持管理費を比較し、ベローズポンプを選択している。 3種類の井戸構造の仕様を述べ、井戸の設計図を示している。 付帯給水設備の設計図を示している。</p>	

表 1 9 実施計画策定の例

調査種別 調査項目	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト	村落給水プロジェクト
実施工程計画	<ul style="list-style-type: none"> 当該F/Sプロジェクトだけでなく、関連水道プロジェクトについても実施工程を示している。 各工程の概要を説明している。 現在実施中の第1期事業及び緊急計画を支援なく終了させるための提案事項を述べている。 既存組織と運営について調査している。現行の組織図を示している。 組織改革代替案を提示している。そのため組織図を示している。 必要とする改革事項を提示している。部門別、役職別の確ましい機能について述べている。 職員の採用計画と訓練計画を提案している。 	<ul style="list-style-type: none"> 実施設計、入札、資機材の調達、建設、機器据付のスケジュールを工程表に示している。 予想される問題点やそれに対する方策などは述べられていない。 職員配置計画を年次別に表に示している。 組織強化のための留意点を述べ組織図を示している。 各施設について、維持管理上の留意点を述べている。 	<ul style="list-style-type: none"> 実施工程表を示している。 実施設計、入札、入札審査、プロジェクト監視について、一般的な手順と目的を記述している。 組織の概要を述べ、職員数が不足していることを指摘している。 既存組織の組織図を示し、改善案も図に示している。 組織に新たに4部門を設置することを提案している。 年次別の職員配置計画を表に示している。 管理機能を強化するための手段を提案している。 他の関連政府機関との連携を提案している。 	<ul style="list-style-type: none"> 実施工程表を示している。 必要とされるコンサルタントの役職、人員、工程を示している。 井戸の維持管理は、井戸周辺の住民により委員会を組織し運用のルールを取り決めるとしている。 施設の建設、維持管理の費用は国または地方自治体の補助金で賄うとしている。
維持・管理計画				

表 2 0 事業費概算の例

調査項目	調査種別	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト	村落給水プロジェクト
事業費		<ul style="list-style-type: none"> 用地費、受電分相金、事務費、実施設計、工事管理費、予備費、資材調達及び建設費に分けて示してある。内貨と外貨に分けて示している。 土木工事の積算はJ市内の市場での材料費、労務費を基にしている。 資機材の調達については、製造業者の見積りをJ市の過去の入札価格によって調整している。 輸入材料についてはCIF 価格と運送費用に分けて示している。 物価上昇率を内貨と外貨に分けてそれぞれ7%、8%としている。 工事に対する予備費として資機材および工事費の10%を計上している。 価格予備費として、内貨、外貨のそれぞれにつき、将来の物価上昇率を仮定して積算している。 人件費、薬品費、電力費については、1984～1985年まで表に示している。 その他の維持管理費については財務分析の項目で示している。 	<ul style="list-style-type: none"> 水道システム別に、建設費を表に示している。 積算は水道事業者の単価表に基づいているが、必要に応じて市場価格に基づいて修正した。 内貨、外貨に分けて積算している。 	<ul style="list-style-type: none"> 各施設の建設費、資材、土地、エンジニアリング、税金、予備費について、外貨と内貨に分けて表に示している。 資材調達、土木工事、土地、エンジニアリング、税金、予備費に分けて、1988年から1988年までの投資計画を示している。 積算の根拠が述べられていない。 工事の予備費は約10%を計上している。 価格予備費を約14%計上しているが、根拠は述べられていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 10年間の総事業を3段階に分けて、土木工事、資機材調達、維持管理費、一般管理費、コンサルタント経費、予備費、価格上昇費について、外貨と内貨に分けて表に示している。 積算の単価は、水資源開発省が、各州へ採井戸事業に関する使用単価の適達をしている資料によっている。 工事の予備費は土木工事費と資機材費の合計の約13%を計上している。 価格上昇費は物価上昇率18%を見込んで計上しているが、10年間の総事業費の58%にも及んでいる。
維持・管理費			<ul style="list-style-type: none"> 維持・管理費は事業費として示していないが、財務分析の表には、電力費、薬品費、その他の費目に分けて示している。 	<ul style="list-style-type: none"> 維持・管理費は事業費として示していないが、財務分析には、人件費、動力費、薬品費、維持費、などに分けて示している。 	<ul style="list-style-type: none"> 維持・管理費は上記総事業費に含まれている。

表 2 1 財務・経済分析の例

調査種別 調査項目	大都市水道プロジェクト	小都市水道プロジェクト	広域水道プロジェクト
財務分析 料金 有収水率 収益率 感度分析	<ul style="list-style-type: none"> 年間名目10%、実質1.5%の料金改定率を想定している。 水道料金は中所得者層の2.5%に相当するので受益者の支払い能力上問題は無いとしている。 1989年における有収水率47%を10年間で20%改善するとしている。しかし1989年迄の6年間で無収水率が3%改善していることから過大な値である可能性が大きい。 財務的内部収益率は5.8%と算定。 感度分析は、収入が増大、税金及び納付金の免税、加入料を減額する、投資額が増加、経路費用が増加、有収水量の改善率が低下、収入が減少などのケースについて行っている。 経済分析は行っていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 収入の5%以下となるように計画している。 財政評価の結果、プロジェクトは財政面から妥当であると判断している。 財政評価のための表を示しているが、それについての説明がまったく欠落している。従って何故に財政的に妥当かの説明がない。 収益率の計算結果は示していない。 有収水率は1981年の55%から1989年の66%を仮定している。 感度分析は行っていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 料金は必要な収入を得る目的で水の製造原価から計算し設定している。収入に占める水道料金の割合は3%台であり、支払い能力の範囲内であるとされている。 有収水率は70%を見込んでいる。 感度分析は行っていない。 収益率は4.91%と計算された。 財源について3通りのケースの財務計画を行っている。
経済分析 定性的便益 定量的便益 感度分析 収益率		<ul style="list-style-type: none"> 7種類の便益を定性的に記述している。 定量化する便益として、給水量増加、水質改善、火災損失の減少を挙げて便益に計上しているが、定量化の方法の説明が欠けている。 上記便益以外の便益として、本事業の国民経済への波及効果として、上記便益の20%を計上している。この波及効果定量化の根拠が薄弱である。 感度分析として、経路費用への変換係数を操作している。 経路費用算出の方法が不明である。 内部収益率は、外貨、人件費、税金について、経路費用に修正しない場合は13%、修正する場合11~14%としている。 	<ul style="list-style-type: none"> 経済分析は行っていない。

JICA