

II-10 長期計画代替案の評価と最適案の選定

長期計画代替案の評価と最適案の選定の目的は、

- 1) 長期計画として立案された水道システム代替案の中でどの代替案が、①計画目標の達成度、②最少費用、③財務内部収益率、④経済内部収益率、⑤総合的な観点、などから優れているかを客観的に評価し、最適長期計画代替案の選択に導く
- 2) 最適長期計画に基づき、フィージビリティスタディの対象案件としての短期実施プロジェクトを提案する

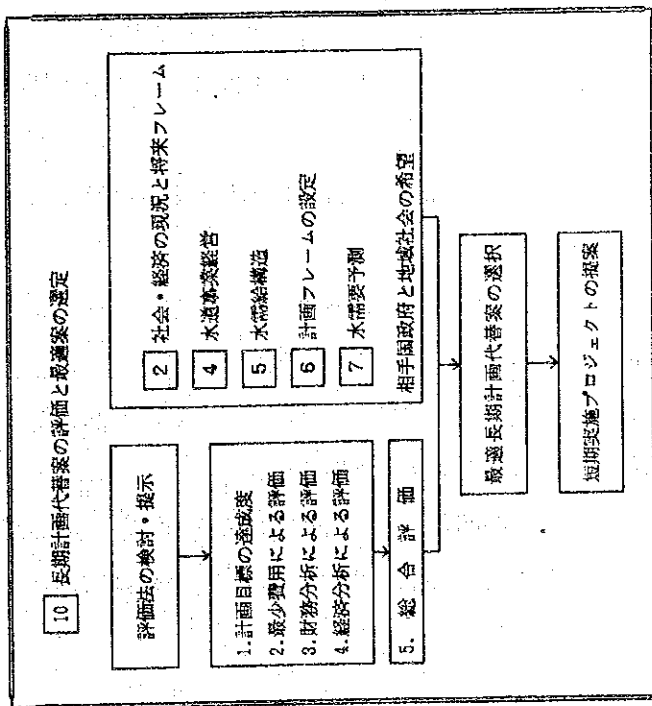
ことにある。本章においては以下の項目について述べる。

1. 計画目的・目標の達成度
2. 最少費用による評価
3. 財務分析による評価
4. 経済分析による評価
5. 総合評価

本章で示す長期計画代替案の評価法は、この実施監理ガイドラインにおいて新たに提案している方法である。これまでJICAが実施した水道計画調査においては、長期計画代替案の評価が不十分であるように思われる。従って、今後の水道計画調査のために、新たにこの5種類の評価を適用することを提案するわけである。

水道計画の評価は他の道路交通調査などのようにある程度確立された方法は存在しない。従って本章に示す方法は試論であるが、この方法を適切に適用すれば、JICAの水道計画開発調査は国際的に高い水準を維持することが可能ならずである。長期計画代替案の評価には、5種類の評価のうち少なくとも最初の2方法、すなわち計画目標の達成度による評価と最少費用による評価は必要である。その他の評価は必要に応じて併用すればよい。

図II.10.1 長期計画代替案の評価と最適案の選定のフロー



実施整理のポイント

- 評価法は当該地域、当該水道計画の性格から判断して適切であるか。相手国側は、評価法について合意しているか。
- 当該地域にとつて重要な計画目的・計画目標は評価の基準として編纂しているか。
- 定量的な目標については、代替案による目標達成度を定量的に示しているか。
- 定性的な目的・目標については、代替案の評価を適切に示しているか。
- 各々の代替案のランキングが一目で分かるよう表形式でまとめてあるか。
- 最少費用による比較は同等のパフォーマンス（水供給の信頼性を含む）をもたらす代替案について行っているか。
- 財務的内部収益率による代替案の比較は適切に行われているか。
- 水道料金について感度分析を行っているか。
- 経済分析において、定量化が困難な社会・経済的便益を無理に定量化していないか。
- 計算された経済的内部収益率について正しい解釈を行っているか。
- 適切なパラメーターについて感度分析を行っているか。
- 種々の基準による評価の結果をまとめて表形式で示しているか。
- 地域社会や相手国政府の代替案の選択に対する希望を如何なる方法で把握したか。
- 代替案の選択に到るプロセスを説得性をもって報告書に明示しているか。
- 短期実施プロジェクトは最適長期計画と整合性をもって明確に定義して提示されているか。

長期計画代替案の各々が計画フレームとして設定された計画目的・目標をどの程度達成することが可能か評価する。

(1) 調査の内容

設定された計画目標や目標の各々についての各代替案の達成度がそれぞれどの程度見込めるかを（必要な場合には計算し）まとめる。この際、計画目標年（例えば20年後）における達成度だけでなく、その途上（例えば5年後、10年後）における達成度についても示しておくことが望ましい。目標が具体的な数値で与えられている場合は、数値として達成度を示せるが、定性的な場合には、達成度を単一の尺度で示すことに困難なことがある。このような場合には、各代替案による明確な違いを事実として客観的に列挙するに留め、良い悪いと言った主観的評価は避けるべきである。各代替案の諸目標に対する達成度は、一瞥して比較が可能なように、簡潔な表の形式にまとめることが望ましい。

(2) 実施監理のポイント

- 1) 計画目的や計画目標を代替案の評価のために新ためて確認しているか、地域開発、衛生の向上など当該地域に重要な計画目的はすべて網羅されているか、代替案の評価の段階において、計画目的・目標を新ためて確認し、報告書に明記しておくべきであろう。
- 2) 長期計画期間における第1期、第2期……などの計画の目標年次ごとの目的・目標の達成度を示しているか。
- * 3) 給水人口や普及率などの定量的目標については、定量的にその達成度を示しているか。
- 4) 公衆衛生の向上などの定性的な政策目的については、各代替案の目的への貢献度の差を客観的に判断することが可能なように、各代替案の差異を明示しているか。
- ** 5) 各代替案の優劣の比較がわかりやすいように表形式にまとめてあるか、計画目的・目標の達成度から代替案を客観的に判断したランキングがなされているか。ここで注意しなければならないことは、この段階の評価においては費用の概念が入っておらず、便益のみによって評価しているということである。費用も考慮した評価はこの後の項目で述べる。

II-10-2 最少費用による評価

長期計画代替案の各々について、全計画期間における建設費と維持管理費の財務費用と経済費用の現在価値を算定し、同等の計画目的・目標の達成度を持つ代替案のランキングを行う。

(1) 調査の内容

最少費用による比較で注意しなければならないことは、言うまでもなく最少費用には便益の概念が入っていないので、同等の便益をもたらす代替案の比較にしか最少費用法は利用できない。従って、前項において計画目的・目標の達成度のランキングは行ってあるので、同等あるいはそれに近い便益をもたらす代替案の間のランキングにこの最少費用法の適用が有用である。

(2) 実施監理のポイント

- 1) 最少費用で比較した代替案は、同等の便益あるいはパフォーマンスをもたらすことを確認したか。給水人口や普及率は同じか。
- * 2) ランキングの結果を比較しやすいように表形式で整理してあるか。同等の便益をもたらす代替案を同一グループに入れて、すべての代替案を異なった便益をもたらすいくつかのグループに分けて、グループごとにランキングをすると比較しやすい。
- 3) 同等の便益をもたらす各々の代替案は、水供給の信頼性も同等であるか。また如何なるタイム・フレーム（たとえば 5年間、10年間、20年間）においてそれらの便益は同等なのか。

II-10-3 財務分析による評価

水道事業体の収支の採算性を評価するために各々の長期計画代替案について財務分析を行い、内部財務収益率を算出する。

(1) 調査の内容

財務分析の目的は、当該事業体の立場から見て、長期計画の各代替案の実行による将来に亘る建設費、運営費の増分が、収入の増分で十分にまかなえるか否か（例えば、そのための借入れ金の返済利子がまかなえるか）を調べることにある。財務分析における評価の基準はDCF（Discounted Cash Flow）法を用いた財務的内部収益率であり、この値が高い代替案程、同じ料金体系下において、事業経営としての採算性が良く、したかって高く評価されることになる。なお、営業利益を一般財源に納入する場合などでは、この納入金は費用として見込まないことが必要である。（確かにこの場合、事業体の立場からは費用となるが、計画の財務的な採算性としては、どれだけ多く納入できるかがポイントとなるからである。）また、同様の趣旨で、補助金なども収入に見込むべきではない。（これらの効果については、別途、事業経営の検討として行わねばならない。）なお、財務分析の基となるデータの作成（財務予測）に関しては、II-4-1の(1)を参照されたい。相互に排他的な代替案の場合には、純現在価値(NPV)によって優劣を比較する必要がある。

(2) 実施監理のポイント

- * 1)財務分析のプロセスは、標準的な財務分析法に照らして正しい方法によっているか。
- 2)水道料金について感度分析を行っているか。
- 3)代替案の財務的内部収益率の比較は、代替案の幅に応じて行われているか。便益や規模が大きく異なる代替案の収益率を相互に比較することは妥当ではない。なぜならば、規模が大きく異なると収益率以外の要素（たとえば水道事業体の経営能力など）が重要な要素になるからである。しかし最少費用法による比較ほど同等便益を生む代替案の比較にこだわる必要はないであろう。
- 4)投資の年度展開は前章の長期計画代替案の立案においてなされているが、収益率を見かけ上よくするために、投資スケジュールを操作して不適切なスケジュールにしているか。

国民経済の立場から各々の長期計画代替案を評価するために、経済分析を行い内部経済収益率を算出する。

(1) 調査の内容

経済分析は、当該事業体の立場を離れて、当該国の国民経済の立場から見て、各代替案の実行による将来に亘る国民経済的に見た便益が、同じく国民経済的立場で見た費用をどの程度上回っているかを見るものである。但し、水道事業の便益は、単に料金収入だけでなく、消費者余剰やその他の外部経済性から生じる便益があり、これらの計測は通常、極めて困難でもある。(なお、これらの便益を地代で見た土地価格の上昇で捉える方法もあるが、この上昇分のどこまでが水道に属するのかと云った計測上の困難や計測者の恣意性が導入され易いといった欠点があるので、余程しっかりとした分析が可能でない限り採用すべきではないと云える。)むしろ、これらの便益の評価は、計画目標の達成度についての評価においてなされるべきであると考えの方が良からう。

しかし、各代替案の費用において、(未熟練)労働力の投入の度合、また輸入財投入の度合などに違いがある場合、便益は財務分析の場合と同じであっても、代替案の評価が事業体の立場と国民経済的立場とで異なってくる場合がある。したがって、このような場合では、財務分析で計上した費用を経済的費用に変換(シャドウ賃金・シャドウ外貨交換率の適用、税などの移転費用の控除)することによる経済分析を行うことを勧めたい。この場合に計算される経済的内部収益率は(料金収入以外の便益を無視しているので)その数字そのものには余り意味がない(つまり、仮に低い値、例えばマイナスの数字であっても必ずしも悪い計画を意味しない)が、その序列には意味があり、国民経済の立場では(若し計画目標の達成度が同等ならば)、経済的内部収益率が最も高い長期計画代替案を採用すべきであるという評価を導く。

(2) 実施監理のポイント

- * 1) 定量化が困難な社会的、経済的便益を無理に計測しようとしてはいないか。調査の内容にも述べたとおり、外部経済性から生じる便益は、計画目的・目標の達成度についての評価においてなされる方がよい。
- 2) 適切なパラメーターについて感度分析を行っているか。

- * 3) 長期計画代替案のランク付けが一目で分かるように表形式で提示されているか。
- 4) 計算された収益率に対して正しい解釈を行っているか、調査の内容にも述べたとおり、収益率の数字そのものには余り意味はなく、収益率の大小による代替案の序列が重要なわけである。

II-10-5 総合評価

これまでに行った種々の基準による長期計画代替案の評価をまとめて総合的に判断し、最適長期計画案を選択する。

(1) 調査の内容

これまで述べた①計画目標の達成度、②財務分析、③経済分析、による評価は、長期計画代替案の実行がもたらす効果についてのそれぞれ異った側面からの評価であることに注意が必要である。若し、ある代替案が、上記の評価の総てにおいて優れていれば、これを最適案とすることに疑問の余地はないが、そうでないならば、ある代替案を選択することは、ある側面の評価を他の側面の評価より重視した価値判断を下すことを意味する。したがって、このような場合には、(日本国政府から派遣され、相手国政府の立場で調査に当る)調査団の総合評価としては、それぞれの評価をまとめて並記するに留め、最適案は原則として相手国政府と地域社会が(これらの客観的評価を参考として価値判断を行い)選択したものを採用すべきであろう。こうして採用された最適案をM/Pとして提案する計画案にまとめ、その枠組の中で、F/Sの対象とするべき候補プロジェクトの提案を行うことになる。(なお、この際、全体の代替案をプロジェクト群のまとまりによって期間的に区切り、その第1期計画をF/Sの対象とするのが通常の方法である。)

長期計画代替案を計画目標の達成度、最少費用、内部収益率などの基準で評価し最後に総合的に評価しているJICA水道計画調査の事例は存在しない。諸外国の水道計画調査においても、定式的なあるいは確立された方法は存在せず、個々のケースにおいて種々の工夫が見られる。たとえば先にII-9の「長期計画代替案の立案と事業費概算」において示した西独コンサルタントによるタイ国での調査事例では、"Dynamic Water Production Cost (DWPC)"なる評価方法を提案し適用している。この方法は基本的には、財務費用及び経済費用による最少費用法であるが、最少費用法を適用することができたのは、同等の便益をもたらす代替案について比較を行ったからである。

(2) 実施監理のポイント

* 1)種々の基準による評価の結果をまとめて表形式で示しているか。相手国政府担当者や

地域社会の代表が容易に理解できるように提示することが非常に重要である。

2) 最適代替案の選択をするために地域社会の希望を聞く場合、それぞれの代替案を実施するに要する地域社会の負担の差異について明確に説明したか。言うまでもなく地域社会は、一般にレベルの高いサービスを望むと考えられるので、そのサービスに伴う住民の負担を住民が明確に意識することが必要である。

3) 代替案の選択の過程では、技術的、財政的可能性、水道事業経営など幅広く、種々の制約条件を考慮しているか。この過程には、II-2「社会・経済の現況と将来フレーム」、II-4「水道事業経営に関する調査」、II-6「計画フレームの設定」、II-7「水需要予測」など、すべての調査の結果を総括しなければならぬ。

** 4) 長期計画代替案の種々の基準による評価、総合評価、相手国政府と地域社会からのインプット、そして最適代替案の選択に到るすべてのプロセスを説得性を持って報告書に明示しているか。これは代替案の立案から選択に到る過程で最も肝要なポイントである。

5) 最適長期計画の一部として、F/Sの対象とすべき短期実施プロジェクトを位置付け、明確に定義しているか。

II-11 短期実施（F/S）プロジェクト代替案の作成

フィージビリティ調査の対象とする短期実施プロジェクトについて代替案を作成し、各々の代替案について予備設計、実施計画の策定、事業費の概算などを行う。本章では以下の項目について述べる。

1. プロジェクト計画フレームの確認
2. プロジェクト代替案の作成
3. 概略設計
4. 実施計画の策定
5. 事業費概算

本ガイドラインにおいては、短期実施プロジェクト（以下プロジェクトと呼ぶ）の複数の代替案を作成設定し、事業費を概算して、後述する評価法により最適プロジェクト代替案を選択する、という調査の流れを前提にしている。

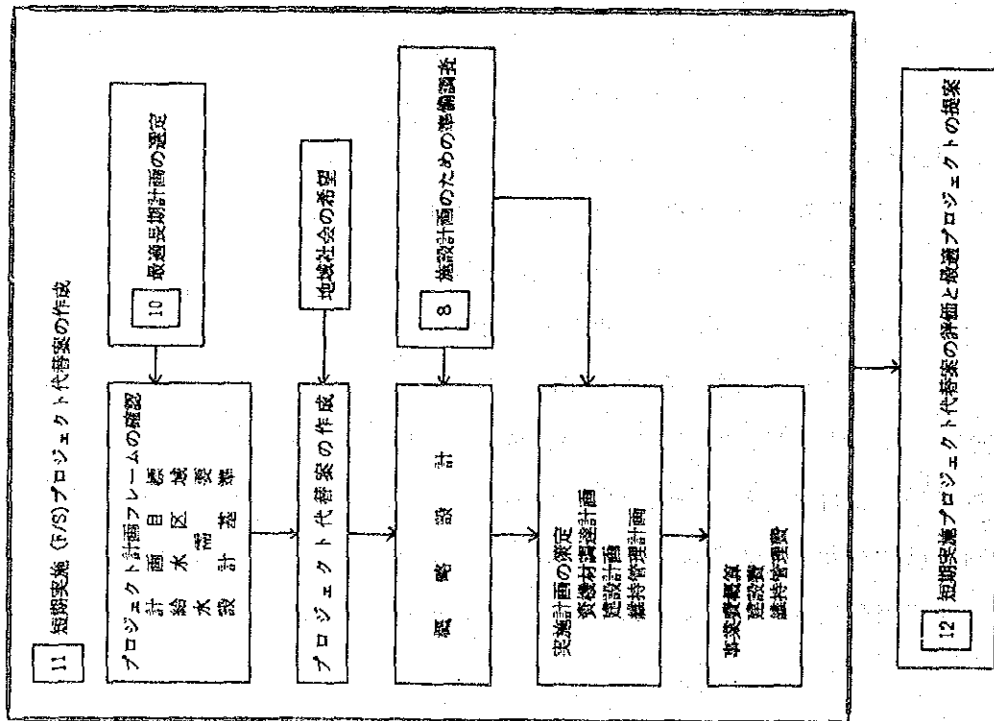
水道計画調査において、もし長期計画（M/P）がすでに策定されていれば、このF/S段階のプロジェクト代替案の幅は比較的限られており、水源や給水区域について幅広い可能性の中から代替案（プランニング・オルタナティブ）を作成するというよりも、エンジニアリング・オルタナティブを作成することになるであろう。このように一般的には長期計画における代替案とF/Sにおける代替案は、その目的と内容が異なる。

しかし長期計画が存在せず、いきなり特定プロジェクトについてF/Sを実施する場合には、比較的幅広い可能性の中からプロジェクト代替案を作成することになるであろう。しかしケース・バイ・ケースであり、一概には論じられない。

長期計画の有無にかかわらず、もし幅広い可能性の中から代替案を作成することが必要な場合には、II-9「長期計画代替案の作成」が参考になるであろう。

長期計画を策定した際に、幅広く代替案を検討し、最適案がかなり施設の詳細にわたって規定されている場合は、F/Sの段階で代替案を作成する余地が小さいことが考えられる。この場合は代替案作成の手続きを踏まないで、長期計画で提案された優先プロジェクトについてすぐ概略設計、そして評価へと進むことも考えられる。

図II.11.1 短期実施(F/S)プロジェクト代替案作成のフロー



実施監理のポイント

- F/S プロジェクトは長期計画の中で如何に位置付けられているか、明確にしているか。
- F/S プロジェクトの計画目的、目標は明確にされているか、定量的に示してあるか。
- 給水区域は概要を記述と図により明らかにしているか。
- 水需要はプロジェクト地域の範囲と目標年次のフレームで提示されているか。
- プロジェクト代替案は報告書に明示されているか。
- 施設の建設費用、運転費用、総額性、維持管理の難易を大きく左右する要素は何か、代替案の作成に際して考慮しているか。
- 調査地域と類似地域の都市の水道施設はどの程度の規模か、代替案の各々は適正規模の範囲内か。
- 既存施設と新設施設の統合は十分考慮されているか。
- 地域社会の水道施設に対する希望を把握しているか。
- 各々の施設の設計の精度のバランスはとれているか。
- 各々の施設の能力のバランスはとれているか。
- 当該国に国産品があるにもかかわらず、輸入品の使用を計画している素材はないか。
- 当該国の技術水準に照らして、各々の施設の技術水準は妥当か。
- 事業実施に伴う関係機関の役割は明確にしているか。
- 内資と外資により調達される資機材入手の手続き、規程、入手に要する期間は明らかであるか。
- プロジェクト実施に際して必要な行政上の許認可事項をすべて明らかにしているか。
- 実施計画には、コンサルタントの役割、スケジューリングと施工業者の入れ札、施工などのスケジュールは明示しているか。
- 建設期間中の職員の訓練、教育の計画を示しているか。
- 維持管理に要する費用をすべての関連機関について概算しているか。
- プロジェクトの効果を評価あるいはモニターするための規程は行っているか。
- 事業費概算に伴う各種の単価、建設予備費、物価上昇分について適用した仮定、方法、根拠などを明らかにしているか。
- 概算された総事業費及び外資と内資の比率は当該国の類似プロジェクトに照らして妥当であるか。
- 年度別の資金需要を明らかにしているか。

II-11-1 プロジェクトの計画フレームの確認

プロジェクト代替案を作成するに当たって、まずプロジェクトの計画フレームとしての計画目標、給水区域、水需要、設計基準などを確認しなければならない。

(1) 調査の内容

計画フレームについては先に II-6 「計画フレームの設定」において述べた。長期計画の策定を経ずして短期実施プロジェクトのF/Sを実施する場合は、先の一般的な計画フレームとII-7 「水需要予測」を踏まえて、F/Sプロジェクト代替案を作成する前提として、同プロジェクトのタイム・フレームの中で設定すればよい。長期計画の策定を経ている場合は、長期計画の一部として提案された優先プロジェクト、すなわち短期実施プロジェクトについての計画フレームを、長期計画と整合性を保った形で、確認し提示すればよい。なお計画目標は後にプロジェクト代替案の評価を行う時に評価基準の一部として使用される。

(2) 実施監理のポイント

1) F/Sの対象となっているプロジェクトを定義している長期計画が存在していれば、当該F/Sプロジェクトとその長期計画との関連は如何。すなわち①長期計画に含まれているプロジェクト群のうち提案された優先プロジェクトをそのまま取り上げてF/Sの対象とするのか、もしそうであれば、F/Sプロジェクトが長期計画全体の中で如何なる位置を占めているのかを明確にさせるべきである。②長期計画は存在するが、過去に策定されたものであるかあるいはその他の理由で長期計画が調査地域の実情にそぐわなくなっている場合、F/Sプロジェクトはその長期計画において提案されているプロジェクトと如何に異っているのか、たとえば地域人口、給水地域、その他の計画目標はどう異っているのかなどについて明らかにしておく。これらについては報告書の「背景」に含めるのが適切であろう。

** 2) 計画目的や目標は明確にされているか。一般的な目標であるたとえば、①衛生の改善、②水汲み労力の軽減、③生活水準の向上、④地域開発、⑤事業者の経営改善等々について、F/Sプロジェクトに即して明確にされなければならない。他方、更に具体的な目標である給水区域の拡張や給水方式の改善については、定量的に示し、その目

標達成のスケジュールをも示すべきである。後に実施するF/Sプロジェクト代替案の評価に際しては、これらの計画目的、計画目標が、評価の基準となるので、代替案の作成と評価に先立ち、明確にしておくことが必須である。

3) 給水区域は明確に定義されているか。当該調査において先に長期計画が策定されている場合は、詳細な説明、定義は不要であるが、長期計画が策定されていない場合は、詳細な記述と図によって明示することが必要である。

4) 水需要はF/Sプロジェクトの地域範囲と目標年次のフレームで提示されているか。

5) 設計基準は提示されているか。設計基準はF/Sプロジェクト代替案の各々について予備設計を行うために必要なものであるから、必ず明示しなければならない。

II-11-2 プロジェクト代替案の作成

先に確認された計画目的・目標を達成するための代替案を作成する。

(1) 調査の内容

F/Sを実施するプロジェクトの前提となる長期計画が存在するか否かによって、プロジェクト代替案作成の自由度が大きく左右されるが、このことに関しては本章の始めにすでに述べてある。プランニング・オルタナティブあるいはエンジニアリング・オルタナティブのいずれであろうとも、与えられた自由度と可能性の中で、設定された計画目的・目標を最も効果的に達成することができる最適案を策定する、という目的には変わりがない。すなわち長期計画が存在しなければ、自由に代替案を作成することが可能で、実効力を持つ長期計画が存在していれば、長期計画において定められたフレームの中で、最適案を求めるために代替案を作成することが必要である。

代替案の作成が幅広い可能性の中から行える場合には、II-9-1「長期計画代替案の作成」を参考にすべきである。もしその幅が狭く、施設の技術的な側面の検討を行い代替案を作成する場合には、施設の信頼性、安全性、運転の難易、適正技術、資材の選択、建設費と運転費のバランス、などの観点からいくつかの代替案を作成することが可能である。

(2) 実施監理のポイント

プロジェクト代替案の作成に関する実施監理のポイントはII-9-1「長期プロジェクト代替案の作成」の実施監理のポイントが参考になるのでそれを参照されたい。水道施設の技術的な観点から代替案を作成する場合の実施監理のポイントは以下のとおりである。

- ** 1) プロジェクト代替案は報告書に明示されているか。これは一般的なことであるが、仮に、水道計画の調査段階において代替案を作成し、最適案を選定したとしても、報告書に代替案を明示していなければ、報告書に提示してある計画が最適案であるということを確認できない。
- 2) 水道施設の建設費用、運転費、信頼性、維持・管理の難易などを大きく左右する技術的要素は何か。これらの要素を検討して代替案の作成をするべきであり、大勢に影響のない技術上の差異をもって代替案を数多く作成しても労多くして効果は少ないであ

ろう。

- 3) 電力供給が不安定な場合、ディーゼルによる動力の代替案を考慮したか。
- * 4) 代替案の各々は当該国における適正規模の範囲内であるか。調査地域と類似規模の都市の水道施設はどの程度の規模なのか。
- 5) 既存施設と新設施設の統合は十分図られているか。既存施設は最大限に利用されるべきであり、そのための代替案が考えられなければならない。
- 6) 地域社会の水道施設に対する希望を把握しているか。

先に設定した設計基準に基づき、プロジェクト代替案の概略設計を行う。

(1) 調査の内容

プロジェクト代替案の概略設計を行う際には、代替案の比較が目的であるので、不必要に詳細な施設設計を行うべきではない。F/Sの成果として要求される精度の施設設計は、代替案の中から最適案が選択された後で、最適案について概略設計の精度を上げ、仕様を詳細にして最終的な予備設計とすればよい。

(2) 実施監理のポイント

- 1) 概略設計の精度は適切か。詳細に過ぎる必要はないが、計画内容が適当であることが判断できるものでなければならないし、事業費の概算が行えるものでなければならない。
- 2) 水道施設のうちの取水施設、浄水施設、送水施設、配水施設などの各々の施設設計の精度はバランスがとれているか。特定の施設に対して不必要に詳述してはいないか。
- 3) 各々の施設の技術水準、特に浄水施設の技術水準は、当該国の技術水準に照らして妥当であるか。同様の水準の施設は他都市に存在するか。
- 4) 水道施設の各々の施設能力のバランスはとれているか。一部の施設の能力がボトルネックとなって水道システム全体の能力が制約を受けるようなことはないか。
- 5) 当該国の国産品を使用する努力をしているか。国産品が存在するにもかかわらず輸入品の使用を計画している資材はあるか。

II-11-4 実施計画の策定

先に作成されたプロジェクト代替案について、建設計画、維持管理計画など実施計画を作成する。

(1) 調査の内容

建設計画を策定する際には、当該国の年度ごとの投資可能額、建設業者の施工能力、事業量の配分などを考慮に入れて策定しなければならない。建設業者の施工能力に関しては、II-8「施設計画のための準備調査」に述べた調査の結果を利用すべきである。資材の調達についてもII-8の調査結果の利用が可能である。

維持・管理業務の内容は、水道事業体の営業と施設の維持管理に分けられる。維持・管理計画のうち組織や人員に係わる内容については、II-4「水道事業経営に関する調査」の制度・組織に関する調査結果が利用できるであろう。

提案する計画が支障なく維持・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、具体的な職員配置を想定し、必要な訓練計画（少なくともその方針と考え方）を示すことが望ましい。F/Sの代替案の策定に当っては具体的な職種に応じたマンパワー・ニーズを想定し、維持管理における人件費の算定が行われねばならない。しかし、訓練の費用までは見込まないのが普通である。

計画目標に従って、更に具体的な採用計画と訓練計画を策定し、提案を行う場合には、過去の職種別の採用と訓練計画（オン・ザ・ジョブ・トレーニング及び国内・外国における正規の職業訓練など）の実績を調査した上での適切な訓練方法に基づいている必要がある。また、訓練に当る教師や指導者の確保も重要であり、採用には必要な訓練期間や退職者等をも見込んだ計画が必要である。（なお、組織改革等の提案の場合には、余剰人員の配置転換によってかなりのマンパワーが確保できる可能性もある。しかし、その場合でも新たな職種のための訓練計画は立てられるべきであろう。）

維持管理計画のうち企業会計に係わる内容については、II-4「水道事業経営に関する調査」の結果が利用できるであろう。

(2) 実施監理のポイント

※※ プロジェクトの実施に際しては、以下のことに留意しなければならない。

1) 事業の実施に伴う当該水道事業体の役割及び関連政府機関の役割が明確にされているか。当該プロジェクトの実施に関連するすべての政府機関を挙げ、それらの役割を述べ、プロジェクト実施主体の調整機能を明確にするべきである。

2) プロジェクトの実施にコンサルタントが必要であれば、その機能・役割を明確にしているか。必要に応じてT/Rを示すと有用である。

3) 資機材の調達について当該国及び外国の業者の役割を明らかにしているか。更に政府機関の役割については如何。

4) プロジェクトの実施に要する労働者の人数とそのタイプを明らかにしているか。当該地域と当該国における他の公共プロジェクトと労働力を考慮して、当該プロジェクト実施に際して労働力の供給に問題は無いかな。

* 5) 内貨と外貨により融資される資材調達の手続き、規則を明らかにしているか。入札から資材調達までに要する一般的な期間はどのくらいか。

6) 輸入資材の内容を明らかにし、それらの調達に要する手続き、時間は把握しているか。

7) 必要とする資材及び機械について、当該国と国際的な規格に差異はあるか。

8) プロジェクトの実施に際して必要な行政上の許認可事項をすべて明らかにしているか。たとえば、水利権、浄水の水質、土地の取得などの許可申請手続きについて把握しているか。

実施計画には以下の内容を定めておくべきである。

1) ショートリストの決定、T/Rの作成、コンサルタントのプロポーザルの作成、プロポーザルの評価、契約、移動、任務の開始と終了などのコンサルタントに関する仕事について無理のないスケジュールが用意されているか。

2) 最終設計、入札書類の作成、入札、入札の評価、交渉、資機材の調達と移動、建設、試運転、そして完成という建設に関するスケジュールは妥当であるか。

* 3) 建設期間における職員の訓練及び住民の教育などの計画は明確にしてあるか。特に、施設の運転開始のための職員の訓練は重要である。

維持・管理計画には以下のことを明らかにしておかなければならない。

- * 1) 施設が完成した後、その維持・管理に参加するすべての団体、政府・非政府機関を明らかにしているか。
- 2) 施設を維持・管理するに要する費用は概算しているか。特に部品の補修、交換の費用は重要である。
- 3) 施設の維持・管理に参加するすべての団体と機関の役割を明らかにしているか。
- 4) 地域社会の役割は明らかにしているか。地域社会に対する教育・訓練は如何にして行うのか。
- 5) 維持・管理に要する費用を各々の団体と機関について明らかにしているか。人件費、エネルギー、薬品、輸送などの項目ごとに概算する。
- 6) 施設に要するエネルギーは安定的に供給可能であるか。如何にして安定的供給を確保するか。
- 7) プロジェクトに関連した、既存のあるいは提案されている規則及び法律を把握しているか。
- 8) プロジェクトの効果を評価あるいはモニターするための評価基準や報告書作成に関する提案は行っているか。
- * 9) 維持・管理に関する組織の人的能力が不十分な場合、訓練計画とその実施方法を具体的に示している。

II-11-5 事業費の概算

プロジェクトの実施期間について、建設費と維持・管理を概算する。

(1) 調査の内容

各々の施設の建設費、用地費、受電施設費、事務費、実施設計費用、工事監理費、予備費などに分け、それぞれについて資材費と労務費、内貨と外貨に分けて概算する。プロジェクト代替案の比較には維持管理費も概算して、総事業費をもって評価を行う。維持管理の主要な費目は、動力費、薬品費、人件費などである。後に経済分析を行う場合には上述の財務費用を経済費用に変換する。経済費用については、II-9「長期計画代替案の作成と事業概算」を参照されたい。

(2) 実施監理のポイント

事業費概算のための一般的な実施監理のポイントは、II-9「長期計画代替案の作成と事業費概算」の実施監理のポイントが有用であろう。F/Sプロジェクト代替案のより詳細な事業費概算については、以下のことに注意しなければならない。

- ※※ 1) 工事の予備費はコストとして計上しなければならない。また価格の予備費は、特定の品目について物価上昇が考えられる場合に、それらの品目について価格予備費を計上する。しかし全般的な物価上昇については価格予備費として計上してはならない。
- 2) 特に予備費に含まれる項目（例えば、仮設工事費ボンドの利子などが含まれることがある）を明確にしているかどうか。
- 3) 一般的に予備費は総事業費の5～10%を計上することが多い。
- 4) 各々の施設の建設費用について現実的な予備費を設定しているか。例えばトンネルや深井戸などの建設に際して、地質条件が不明な場合には予備費を多く見積る必要がある。
- 5) 各年次ごとの資金需要を明らかにするために、年度別の経費を示しているか。
- 6) すべての費用について、内貨と外貨に分けているか。その根拠を明らかにしているか。
- * 7) 費用概算に当て適用した仮定及び方法について十分説明しているか。時に各種の単価、建設予備費、物価上昇分について積算の根拠を明確にすべきである。
- * 8) 概算された総費用が適正かどうかを、当該地域あるいは当該国の類似プロジェクトの費用と比較してみたか。総額及び内貨・外貨の比率は適正か。

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

プロジェクト代替案の評価と最適計画案の提案の目的は以下の通りである。

1. プロジェクト代替案のフィージビリティを財務分析、経済分析、その他の事項の検討、により評価し比較する。
2. 最適プロジェクト代替案を実行すべき計画案として、財務計画、職員の採用・訓練計画などを含めて提案し、最終報告書の結論を作る。

(1) 調査の内容

財務分析と経済分析については、II-10-3「財務分析による評価」とII-10-4「経済分析による評価」およびII-4-1「水道事業経営に関する調査」の2)将来予測の項を参照されたい。評価の基準は内部収益率を用いるが、相互に排他的な代替案の優劣の比較には純現在価値(NPV)による必要がある。

F/Sでは実行レベルでそのフィージビリティを詳しく検討する必要があることから、選択された最適案については、計画の想定条件の変化についての感度分析を行わなければならない。感度分析において考慮すべきパラメーターとしては、以下のものが挙げられる。

- プロジェクトの遅延
- 有収水率の低下
- 料金体系変更の遅延
- 建設費、維持管理費の上昇
- 水需要の変化

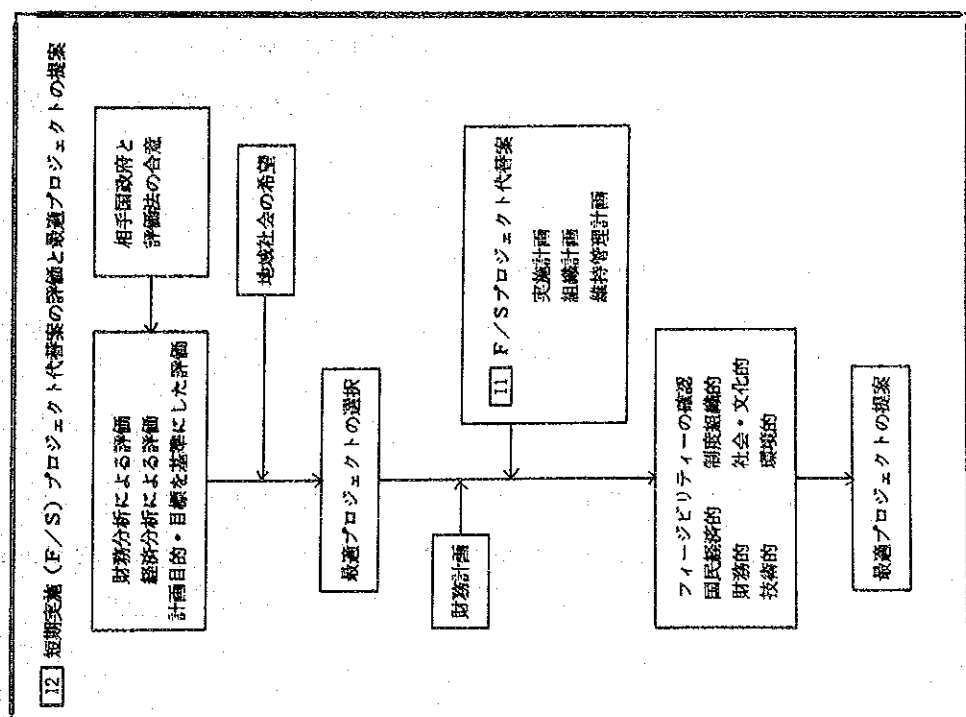
財務分析を行う際には、事業主体が水道計画を財務面で支障なく実行できることを示さなければならない。可能ないくつかの資金手当ての方法をもって財務計画を立案し、最適な財務計画を提案しなければならない。

(2) 実施監理のポイント

財務予測と財務分析に当っては以下のことに留意すべきである。

- 1) 財務諸表は適切な期間に亘って作成されているか。普通、施設が運転を始めて、3年

図 II. 12. 1 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のプロローグ



- 評価法について相手国側と合意をしているか。
- 財務、経済的評価は正しい分析法を適用しているか。
- 財務、経済分析を行う際のすべての仮定を明示しているか。
- 財務、経済分析の感度分析は適切なパラメーターについて行われているか。

• 最適プロジェクトの選択に際して地域社会の希望を反映したか。

- 財務計画においては必要な資金額を特定し、融資条件を明確にしているか。
- 資金調達に必要な手続きを明らかにしているか。
- 財務的な経営基盤を強化する手段を提案しているか。

• 最適プロジェクトの選択に際して、国民経済的、財務的、技術的、制度的、組織的、社会・文化的、環境的にファイジブルであることを明らかにしているか。

間は必要であるが、融資条件によって更に長期間に亘る予測が必要な場合もある。

- * 2) 財務予測を行う際のすべての仮定を明らかにしているか。特にすべての資金源について融資条件を明らかにしておくことが重要である。減価償却の方法、たとえば各施設についての償却年数について当該国の標準的な方法を調べ、それに従っているか。
- 3) 事業主体が将来、財務的に健全であるかどうか示しているか。事業主体が収入から施設の維持管理費のみでなく、将来の投資資金の一部をも賄うことができることを示す。
- 4) 事業主体の純固定資産に対する収益率を算定しているか。なお、当該プロジェクトの実施に伴う純収入の増分とプロジェクト費用のみを取出せば、当該プロジェクトの財務的内部収益率を算定することができる。
- 5) 財務分析の感度分析は当該プロジェクトにとって、適切なパラメーターについて行われているか。
- * 6) 水道料金は所得者層別に支払い可能であることを示しているか。特に低所得者層は料金を支払うことが可能か。もし当面、不可能な場合、低所得者層の人口割合と、無取水率の間に整合性はあるか。有取水率の将来の予測は妥当であるか。
- 7) 上述以外の財務分析に係る実施監理のポイントは、II-10-3「財務分析による評価」の項目を参照されたい。

経済分析による評価と計画目的・目標を基準にした評価の実施監理のポイントはII-10-4「経済分析による評価」の該当項目を参照されたい。

財務計画における資金調達に際しては特に以下のことに留意するべきである。

- * 1) 総事業費に見合う額を賄える資金額を特定し、融資条件を明確にしているか。事業主体の年度別のキャッシュフローを明らかにしているか。
- 2) 建設期間中の借り入れ資金に対する利子が財務計画に含まれているかどうか。なぜそれを含むのか明らかにしているか。
- 3) プロジェクト実施のための資金を調達するのに必要な手続きを明らかにしているか。

最適プロジェクトの提案に際しては以下の事項を明確にしなければならない。

- 1) 国民経済的にフィージブルであるか。料金収入以外の便益についても多くの効果が期待できるか。

- 2) 財務的にフィージブルであるか。財務分析として採択基準を満たしており、事業体の財務計画上将来的に不安がないか。
- 3) 技術的にフィージブルであるか。当該国の実状に合った設計、施工法であり、工期や施設の維持管理上問題がないか。
- 4) 制度・組織的にフィージブルであるか。この点に十分配慮した建設・運営計画となっているか。
- 5) 社会・文化的にフィージブルであるか。住民のニーズに十分配慮した計画であるか。
- 6) 環境的にフィージブルであるか。環境汚染をもたらさないように計画されているか。

ANNEX

過去のプロジェクト事例サマリー

調査の性格：ジャカルタ市上水道のM/F及びF/S

施設計画のタイプ：施設拡張

国、地域：インドネシア、ジャカルタ市

目標年次：1990年

地域の性格：インドネシアの首都であり政治、経済の中心

給水人口：5,357,000人

気候、雨量：熱帯気候、1,868mm/年

普及率：60%

調査地域面積：644Km²

給水方式：専用給水 | 共用給水

調査地域人口：6,556,000人(1981年)

原単位：197ℓ/人・日 | 30ℓ/人・日

水利用の現況：水道、水売り

日給水量：565,000 m³

既存給水施設：ボゴール湧水系統、表流水系統、地下水系統

水道料金：実費価格で252ルピア/m³(1983)から292ルピア/m³(1993)

給水人口：2,100,000人と推定(給水区域内推定人口は4,957,000人)

水源：WTCから3m³/S、チカダネ川から3m³/S

普及率：42%

水処理：有

給水方式：専用給水 | 共用給水

施設：上水施設に必要なすべての施設

原単位：120ℓ/人・日

総事業費：3.65億ドル(工期1986～1993年)

日給水量：560,000 m³

財務・経済評価：FIRRは5.8%

水道料金：平均252ルピア/m³

調査期間：1983年6月～1985年3月、現地調査は1983年5月～1985年2月

代替案の比較検討：マスタープランでは水額については4代替案を比較して別冊資料に述べられている。

調査団の構成：不明

報告名: タイ国ラオス難民生活用水供給計画調査(ナコンパンムキャンプ)
S.57年4月

調査の性格: 難民キャンプの生活用水確保のため、ボーリング調査を含む地下水開
発の事業計画策定

地域: タイ国、ナコンパンム

地域の性格: 難民収容キャンプ

気候、雨量: 2,280mm/年

調査地域面積: 不明

調査地域人口: 7,000人

水利用の現況: 地下水

既存給水施設: 深井戸2本(飲料水)、浅井戸8本(雑用水)

給水人口: 7,000人

普及率: _____

給水方式: ポイントソース

原単位: 21ℓ/人・日

日給水量: 6~20m³/深井戸

水道料金: 無

代替案の比較検討: 記述無し

水道施設計画

施設計画のタイプ: 井戸と給水施設

目標年次: 不明

給水人口: 20,000人(キャンプ収容計画人口)

普及率: 100%

給水方式: 共同給水栓(1井戸当り4~9ヶ所の給水栓数)

原単位: 35ℓ/人・日 (UNHCR計画)

日給水量: 700 m³ (80~150m³/井戸)

水道料金: 無

水源: 地下水

水処理由: 不明

施設: 深井戸、揚水モーターポンプ、給水塔、給水栓、(深井戸は既存の
ものを含め合計8本)

総事業費: 4.44×10⁶ バーツ

財務・経済評価: 無

調査期間: S.57年2月4日~同年4月15日(現地調査)

調査団の構成: 総括、水理地質、ボーリング監督指導 A、ボーリング監督指導 B、
事業計画及び見積、以上5人

報告書名：タイ国ラオス難民生活用水供給計画調査（第2次）報告書（バクチャムキャンプ）

調査の性格：難民キャンプの生活用水確保のため、ボーリング調査を含む地下水開発の事業計画の策定

国、地域：タイ国、東北部ロエイ梨バクチャム

地域の性格：難民キャンプ

気候、雨量：1,240mm/年

調査地域面積：121.8 ha

調査地域人口：33,381人

水利用の現況：井戸

既存給水施設：深井戸 12カ所 浅井戸 200カ所以上

給水人口：全キャンプ人口

普及率：_____

給水方式：共同水栓

原単位：深井戸により14ℓ/人・日

日給水量：全深井戸の合計は560 m³、浅井戸では0.5 ~ 5 m³/井

水道料金：無

代替案の比較検討：記述無し

水道施設計画

施設計画のタイプ：井戸と給水施設

目標年次：不明

給水人口：50,000人（キャンプ収容計画人口）

普及率：_____

給水方式：1井戸当り3 ~ 6カ所の給水栓

原単位：35ℓ/人・日（UNHCH計画）

日給水量：1,750 m³（既存井戸分含む1井戸当り40~100 m³）、不足は732m³/日はキャンプ地外の水源から供給する必要がある。

水道料金：無

水源：地下水

水処理：不明

施設：井戸、モーターポンプ、給水塔、給水施設

総事業費：4.23×10⁶ バーツ

財務・経済評価：無

調査期間：現地調査S.57年5月20日~同年10月16日

調査団の構成：総括、水理地質、ボーリング監督 2人、事業計画統括、以下 5人

報告書名：パキスタン国アフガニスタン難民生活用水供給計画基本設計調査報告書、S.56年10月

調査の性格：アフガニスタン難民の生活用水供給のための基本設計（テストポーリングを含む）無償資金協力として実施

国、地域：パキスタン国バルチスタン州サラナン地区

地域の性格：不明

気候、雨量：不明

調査地域面積：不明

調査地域人口：不明

水利用の現況：不明

既存給水施設：不明

給水人口：

普及率：

給水方式：

原単位：

日給水量：

水道料金：

水費：

代替案の比較検討：不明

水道施設計画

施設計画のタイプ：井戸

目標年次：不明

給水人口：22,000人

普及率：——

給水方式：共同水栓

原単位：15ℓ/人・日

日給水量：

水道料金：不明

水源：深井戸を1本利用

水処理：無

施設：井戸、高架水槽、パイプライン、共同水栓場、管理入室

総事業費：3億円

財務・経済評価：無

調査期間：Phase IはS.55年11月～56年1月、Phase IIはS.56年4月～同7月

調査団の構成：Phase I ; Team Leader, Coordinator, Project Manager, Water Work Engineer, Geologist, Hydrogeologist + Electrical Resistivity Expert, Design Engineer + Electrical Resistivity Expert 以上7名

Phase II ; Project Manager, Water Works Engineer, Hydrogeologist, 2 Well Drilling Experts 以上5名

報告書名：スリランカ国地方水道整備計画フイージビリティ調査報告書、

S.57 年12月

調査の性格：広域水道施設の全体計画を立案し、実施予定計画の技術的・財政的な実施の可能性を確認

国、地域：スリランカ国、東部州、アムバライ行政区の一部

地域の性格：重要な農業地域

気候、雨量：熱帯モンスーン気候、1,300mm/年

調査地域面積：83.5km²

調査地域人口：146,000人(1981年)

水利用の現況：水道施設有り

既存給水施設：Amparai 施設

貯水池 15,000人

Kaimurai 施設

浅井戸 10,000人

Naipuddimamsai 施設

浅井戸 2,000人

普及率：90%

給水方式：専用栓 共同栓

原単位：91ℓ/人・日 38ℓ/人・日

日給水量：6,500m³

550m³

38ℓ/人・日

80m³

水道料金：不明

代行業の比較検討：2005年までの長期計画について、異なる水源、浄水施設、給水区域の代行業を比較し、最小費用代行業を選択した。

水道施設計画 第1期計画の F/S

施設計画のタイプ：施設拡張

目標年次：1995年

給水人口：82,300人 89,500人

普及率：79%

給水方式：専用栓 共同栓

原単位：160ℓ/人・日 40ℓ/人・日

日給水量：13,248m³ 3,560m³

水道料金：1.8 ルピー(1986～1990年)、2.0 ルピー(1991～1995年)

水源：表流水

処理：有

施設：取水施設から配水施設までの水道施設

総事業費：423 × 10⁶ ルピー

財務・経済評価：財務評価は 4.91 %

調査期間：1982年 2月～同12月、現地調査は 1982年 2月17日～同 5月17日

調査団の構成：不明

報告書名：ケニア共和国モンバサ地区給水増強計画最終報告書S.56 年9月

水道施設計画

調査の性格：西暦2000年を目標にしたF/S

施設計画のタイプ：施設拡張及び新設

国：ケニア共和国、モンバサ市とその後背地の7村落

目標年次：2000年

地域の性格：モンバサはケニア唯一の海港である重要都市。モンバサ以外の地域は農業、漁業、林業が主要な産業。

給水人口：都市部 8,430,000人
農村部 1,488,000人

気候、雨量：海岸地域は1,200mm/年、内陸部は500mm/年

普及率：100% 20%

調査地域面積：19,900km²

給水方式：専用線 共用線

調査地域人口：1,123,000人(1978年)

原単位：126 L/人・日 50 L/人・日 25 L/人・日

水利用の現況：水道、水売り(19の主要水道事業が存在)

日給水量：総給水量 345,000m³；本計画により 155,600m³

既存給水施設：モンバサ水道

水道料金：5.6 ケニアシリング (0.745 US\$)/m³

給水人口：不明

水源：代替案1：ムジマ涌泉

代替案2：ラレ川

普及率：不明

水処理由：有

サボ貯水池付き第2ムジマバイ
ライン計画

ラレ貯水池付きラレバイライン
計画

給水方式：不明

施設：ダム、取水、送水、配水池など
の施設

ダム、取水、送水、貯水、配水池
などの施設

原単位：不明

総事業費：4.21 億 US\$

4.52 億 US\$

日給水量：48,000m³

財務・経済評価：投資収益率 5.5%

8.3%

水道料金：都市部 8ケニアシリング/m³、農村部 2ケニアシリング/m³

財務内部収益率 3.4%

4.0%

水源：涌泉

調査期間：1980年4月～1981年9月(?)、現地調査1980年6月～同9月

調査団の構成：現地調査12人

代替案の比較検討：20の計画案のうち2つの代替案についてF/Sを実施し、経済・財務評価を行った。

注1 ケニアシリング = 0.133 US\$

報告書名：地方水道計画調査（パートII）ファイナルレポート総括報告書

S.55年5月

調査の性格：地方水道計画のF/Sと基本設計

調査地域：イエメンアラブ共和国、全国の14地域に亘る26地点

地域の性格：家畜の飼育と農業を基とする農村集落、地形は急峻

気候、雨量：乾燥気候、200~1000mm/年

調査地域面積：不明

調査地域人口：400人~15,000人の集落が全国に分散している。

水利用の現況：主にシスターン、涌泉、手掘り浅井戸からポンプ、あるいは手汲みにより取水し、人力により給水。良質の水源まで平均5km

既在給水施設：無

給水人口：——

普及率：——

給水方式：——

原単位：4ℓ/人・日~50ℓ/人・日

日給水量：一集落当り10m³~130m³の水消費量

水料金：飲料水は50~300イエメンリアル/m³

代替案の比較検討：記述無し

水道施設計画

施設計画のタイプ：井戸によるポイントソース

目標年次：計画期間は15年間、目標年次は1995年

給水人口：159,000人

普及率：100%

給水方式：共用栓

原単位：20~40ℓ/人・日と6ℓ/家畜・日

日給水量：100~1000m³/井

水道料金：不明

水源：深井戸

処理：不明

施設：井戸、ポンプ、ディーゼル発電、貯水、配水タンクなどの施設

総事業費：90,700,000リアル

財務・経済評価：不明

調査期間：1979年9月~1980年5月(?)現地調査1979年9月18日~同12月1日

調査団の構成：団長、副団長、地質、衛生、水理地質 A、水理地質 B、水理地質 C
+人文地理、水道施設 以上8名

報告書名：フィジー国生活用水供給計画基本設計調査報告書、S.56年3月

水道施設計画

調査の性格：セツルメント6地区、ビレジ5村、学校4校に対する地下水開発を柱とする生活用水供給

施設計画のタイプ：

地域：フィジー国、バヌア・レブ島

目標年次：1990年

地域の性格：サトウキビ生産を中心とする農業地域

給水人口：12,250人

3,320人

気候、雨量：山岳地帯 3,200~6,400mm、平野部 2,000~2,800mm

普及率：原則的には100%

調査地域面積：不明

給水方式：共同水栓

調査地域人口：9,300人(1976年)

原単位：50ℓ/人・日

水利用の現況：浅井戸、クランク、天水

共同水栓

既在給水施設：一部地域に水道施設有り

ビレジ50ℓ/人・日

給水人口：不明

150 ℓ/人・日

普及率：不明

139m³

給水方式：不明

不明

原単位：1 サンプルによれば40ℓ/人・日

総事業費：3,150万円(工事費用のみ)

日給水量：不明

財務・経済評価：無

水道料金：不明

調査期間：現地調査はS.55年10月3日~同11月7日

代替案の比較検討：記述無し

調査団の構成：総括、機械設備、施設計画、地質・水文 以上4名

施設：井戸、揚水ディーゼルエンジンポンプ、導水パイプ、配水池、配水管

調査の性格：村落給水のための基本計画決定

施設計画のタイプ：深井戸

地域：ジンバブエ、8ヶ所の村落共有地

目標年次：1983年～1983年の10年間に3ステージに分けて実施

地域の性格：天水農業と家畜放牧

給水人口：759,000人

気候、雨量：内陸熱帯、650mm/年

普及率：1983年に深井戸で100%の給水

調査地域面積：12,400km²

給水方式：250人に深井戸1本の割合のポイントソース (WHOの提案)

調査地域人口：501,000人、40.4人/km²

原単位：15ℓ/人・日

水利用の現況：生活用水と家畜用水は河川、沼、浅井戸による

日給水量：深井戸1本当り3.75m³/日

現在給水施設：深井戸367本

水道料金：無

給水人口：420人/井

水源：地下水

普及率：人口の30.6% | 11.9% | 57.5%

水処理：無

給水方式：近隣の水源から1日3回/家庭の割合でバケツにより運搬

施設：深井戸を10年間に2,580本建設

原単位：約7.8ℓ/人・日

総事業費：53×10⁶ジンバブエドル

日給水量：4m³/井戸

財務・経済評価：無

水道料金：無

調査期間：S.57年12月～58年7月、現地調査は57年12月18日～58年3月15日

水源：深井戸367本 | 主要河川 | 小川、沼、浅井戸

調査団の構成：団長、地下水、地質、電探A、電探B、給水計画、社会・経済、計非計画、施工設計・積算、以上9人

代替案の比較検討：自然達成期間を3.5、7、10、15、20年間として費用を算定し、10年計画案が最適となる。

JICA

