

パレスチナ
第一次西岸北部地区上水道整備計画
基本設計調査報告書

平成 12 年 1 月

国 際 協 力 事 業 団

八千代エンジニアリング株式会社

序 文

日本国政府は、パレスチナ暫定自治政府の要請に基づき、第一次西岸北部地区上水道整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成 11 年 7 月 7 日から 8 月 5 日まで基本設計調査団を派遣し、パレスチナ暫定自治政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。

帰国後の国内作業の後、平成 11 年 10 月 22 日から 10 月 31 日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 12 年 1 月

国際協力事業団
総 裁 藤田 公 郎

伝 達 状

今般、パレスチナ暫定自治政府における第一次西岸北部地区上水道整備計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

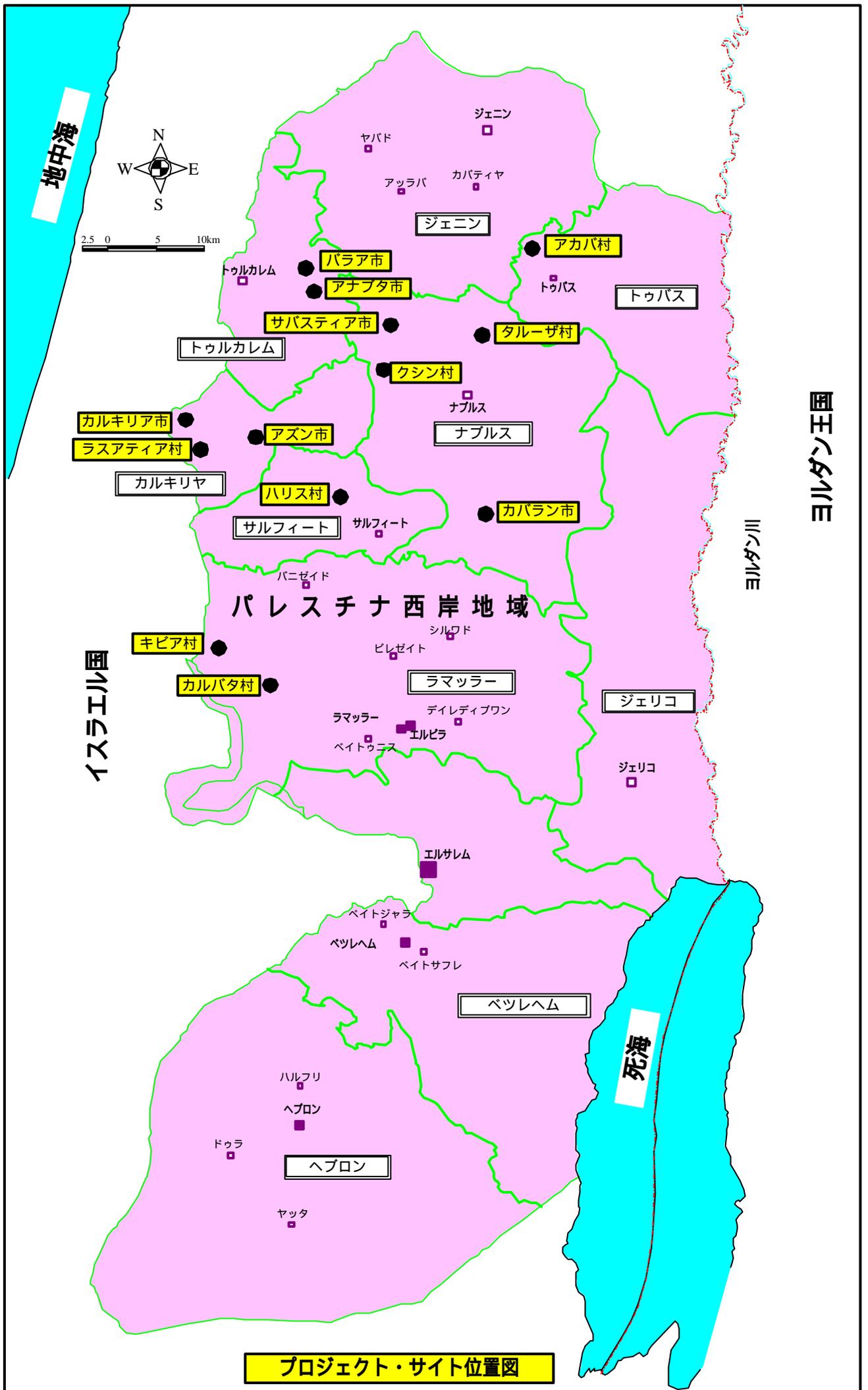
本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が、平成 11 年 7 月 2 日から平成 12 年 1 月 31 日までの 7 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、パレスチナの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 12 年 1 月

八千代エンジニアリング株式会社
パレスチナ暫定自治政府
第一次西岸北部地区上水道整備計画
基本設計調査団

業務主任 佐伯 昇



計画対象地域の現状(1/5)

アカバ村



既存の地上型配水池(容量 100m³)



既存配水池からの配水管。部分的に錆びて漏水している。



既存の高架型配水池。
この配水池から高所地区及び養鶏農家地区へ配水される。

バラア市



養鶏農家地区から市街地をのぞむ。

アナブタ市



高所地区の遠景



水源井戸ポンプ場

計画対象地域の現状(2/5)

サバスチア市



50mm 配水管の試掘調査。配水管の土被りは 30cm 程度と非常に小さい。



同じく 50mm 配水管の試掘調査。配水管の周辺の土は湿っており、管からの漏水が原因と思われる。

タルーザ村



既存の高架型配水池(容量 300m³)。Mekorot 送水幹線から同配水池まで送水管布設及び同配水池から給水区域までの配水管網整備が本計画の対象。



既存送水管の状況。漏水が激しい。修理が頻繁に行われている。

クシン村



クシン村の水源であるペイト・イバ井戸ポンプ場。



Mekorot 送水幹線との接続地点(制水弁室)。丘陵部がクラシ村。



低所地区。既存の配水池から配水する。



左側が既存の地上型配水池(容量 200m³)。既存配水池より高所に住居が立ち並んでいる。本計画ではこの高所地区に配水するための地上型配水池を市の高台に設ける。



本計画対象地区の水源となる井戸ポンプ場。同ポンプ場にある高架型配水池(容量 300m³)。



本計画送水管(口径 250mm)が接続される取合い点の状況。



アズン市の水源井戸ポンプ場。同ポンプ場より右の高架型配水池に送水されている。



既存の高架型配水池(容量 500m³)。UNDP 援助によって建設された。

計画対象地域の現状(4/5)

キビア村



Mekorot 送水幹線との接続点。50mm 配水管で市街地に配水しているが、管径が小さいため給水量及び給水圧不足となっている。



Mekorot 送水幹線との接続点からの 50mm 配水管は、地上配管となっている。

カルバタ村



50mm 配水管。道路際で地上配管となっている。



給水管がタコ足状に配管され、かつ地上配管となっている。

計画対象地域の現状(5/5)

ラスアティア村



既存の高架型配水池(容量 200m³, UNDP 援助による)。本計画では右の水源井戸から同配水池までの送水管布設及び配水池から給水区域への配水管網整備が対象である。



水源井戸(個人所有)。同井戸のそばに UNDP 援助により増圧ポンプ場が建設中(1999 年 12 月完了)。

ハリス村



Mekorot 送水幹線との接続点。



本計画の高架型配水池建設予定地(写真の右側)。中央は、同予定地へのアクセス道路。未舗装で勾配が急である。

略 語 表

PA	Palestinian Interim Self-Government Authority (パレスチナ暫定自治政府)
JWC	Joint Water Committee (合同水管理委員会)
NWC	National Water Council (パレスチナ水管理評議会)
PWA	Palestinian Water Authority (パレスチナ水公社)
MOLG	Ministry of Local Government (地方自治庁)
WBWD	West Bank Water Department (西岸水道公社)
Mekorot	Israeli National Water Company (イスラエル水道公社)
JWU	Jerusalem Water Undertaking (エルサレム水道公社)
MOPIC	Ministry of Planning and International Cooperation (計画・国際協力庁)
PEA	Palestinian Energy Authority (パレスチナ・エネルギー公社)
PDP	Palestinian Development Plan (パレスチナ開発計画)
USAID	U.S. Agency for International Development (米国国際開発庁)
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (ドイツ技術協力会社)
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (復興金融金庫)
SCF	Save Children Federation (子供救済連盟)
UNDP	United Nation Development Programme (国連開発計画)
PECDAR	Palestinian Economic Development and Reconstruction (パレスチナ経済開発復興基金)
NIS	New Israeli Shekel (イスラエル新シェケル)
E/N	Exchange of Notes (交換公文)

要 約

要 約

パレスチナ（以下、「パ」という）の西岸地域は、おおむね北緯 31 度から 32 度、東経 34 度から 35 度に位置した丘陵部からなり、東エルサレムは標高約 800m で、やや北部のラマラー周辺には 1,000m を超える地域もある。対象地区 13 市町村のほとんどはこの丘陵部に位置し、地区内での高所と低所の標高差が大きく、急勾配の道路が多く起伏が激しい。また、地表の地質は、石灰岩が至る所に露頭していて、堆積土は少ない。気候として、西岸地域は地中海性気候に属しており、乾燥した長い夏と雨の多い短い冬が気候的特徴である。

「パ」の総人口（東エルサレムを除く）は、1997 年に実施された国勢調査によれば約 290 万人である。その内、約 200 万人が西岸地域に、残りがガザ地区に居住している。産業構造は、農業が 1994 年の国内総生産の約 33%、サービス部門が約 42% を占め、工業及び建設業は約 24% を占めるに過ぎず、産業部門の脆弱さを示している。そのため、経済状況は困難な状況にあり、「パ」域内での雇用機会は低く、約 15% の不完全雇用及び約 30% の失業を抱えている。経済は、長年にわたるイスラエル占領政策の影響及び暫定自治権限の制限により、イスラエルへの極度の依存状況にある。更に、「パ」の所得の多くはイスラエルへの出稼ぎ労働による収入や農作物のイスラエルを経由しての輸出によっているため、1994 年以降イスラエルが治安上の理由から度々実施している封鎖に大きく影響されている。

「パ」の暫定自治が開始されたのは 1994 年 5 月の「暫定自治合意」以降と歴史が浅く、不安定な経済状況の影響を受け税収等による財政基盤も脆弱である。そのため急務とされている民生の向上と社会基盤設備の独自実施が困難な状況にあり、対外支援に多くを依存せざるを得ない状況にある。自治開始直後は、早急に自治体制を立ち上げるための計画が実施されていたが、パレスチナ暫定自治政府（PA）は 1997 年に初めての総合的長期計画であるパレスチナ開発計画（1998～2000 年）を、続いて 1999 年初頭に 1999～2003 年の 5 カ年開発計画を策定している。

計画対象地域が位置する西岸地域における平均給水量は、70L/人/d で、ガザ地区の 140L/人/d、イスラエルの 270L/人/d と比較すると非常に低い水準にある。

計画対象地域の西岸北部地区は、上水道施設が全く整備されていない村落が未だ多数（1998 年 12 月現在 334 市町村の内、145 市町村）残っている。一方、本計画の対象市町村では、全て給水施設が整備されているものの、これらの給水施設は 1970 年代後半以前に建設のものが多く、無計画に整備・拡張された施設であるとともに、老朽化による漏水が激しい。

主要都市であるカルキリア市を除く対象市町村の平均給水量は 87L/人/d であるが、無効水量が約 40% もあり、住民の消費量は 50L/人/d 程度と推定され、WHO の規準である 100～150L/人/d と比較しても非常に低い水準に留まっている。

計画対象 13 市町村の水道事業の財政状況を見ても、財務収支では水道の指標である単位水量あたりの収支は、単位配水量あたりのコストで 0.82 ~ 5.10NIS/m³、単位配水量あたりの収入で 0.84 ~ 5.77NIS/m³ と、全市町村で、運転維持管理に必要なコストがほぼ収入で賄えるような料金徴収の体制となっているが、施設更新のための減価償却費用は全く考慮されていないのが実状である。

これらの状況に対し 1997 年 6 月に 1998 ~ 2000 年を目標とする第 1 次パレスチナ開発計画 (Palestinian Development Plan) の中で、給水施設整備として、消費量の引き上げと配水管網の無効水率の減少が重要課題の一つとして掲げられている。

このような背景から、「パ」側は、最も施設整備の遅れている西岸北部地区を対象として、26 の対象市町村における送・配水システム (送水管路、配水管網及び配水池) の更新・整備によって所定の給水量を確保し、給水サービスの向上とそれによる対象市町村住民の生活改善を図ることを本計画の目的とする、上水道整備の無償資金協力を要請した。

同要請に対し、日本側は 要請時点で合同水管理委員会 (JWC) の承認が得られていること、実施後の運営機関が対象自治体であること、水源の所有者が明確であること、工期が短いこと、を条件に 13 市町村を本計画の対象として選定した。

本無償資金協力は、西岸北部地区の 13 市町村における上水道施設の老朽化による給水サービスの悪化を解決することを目的とし、対象市町村において、送・配水管路整備、及び配水池建設及び各戸接続促進用管材の調達を行うための資金を提供しようとするものである。

本計画は、以下の設計方針に基づき策定した。

計画目標年は、2005 年とする。

人口増加率はパレスチナ自治交渉の成立に伴う難民の帰還を含み 3.5% とする。その結果、直接裨益人口は、5.4 万人である。

住民への平均給水量は、JWC における協議及び地域の地下水賦存量に基づく開発可能量から考察した結果、35m³/人/年 (96L/人/d) とする。

本基本設計調査の目的は、「パ」側より要請のあった、計画対象地 13 市町村の水源施設、水道施設の現状を調査し、本計画の内容、効果並びに、無償資金協力としての妥当性を検討することである。

本調査団は、「パ」関係者との協議、現地調査を通じ、計画対象地域の逼迫しているとする水道事情を把握し、施設の不備、老朽化により地域住民が慢性的な水不足による劣悪な保健衛生環境におかれていること及び、新たな地下水開発の可能性が極めて低いことを認識し、地区内の送・配水管路を更新整備することで給水量を確保する上水道整備を緊急に実施する必要性を確認した。

計画対象 13 市町村における給水施設整備の概要は、下記のとおりであり、総延長約 132km の送・配水管（管径 50～250mm）の布設、4 箇所の配水池建設及び各戸接続促進用管材の調達から成っている。

基本計画の概要

対象市町村	計画対象人口	送・配水管布設		配水池建設
		送水管	配水管	
		配水池に送水するための管路。	配水池から給水区域に配水するための管路。	水需要の変動の調整、異常時における給水への影響を緩和する。
アカバ村	5,766	---	50～100mm x 9,701m	地上型 300m ³ x 1基
バラア市	1,410	---	50～100mm x 4,930m	---
アナブタ市	3,898	---	50～100mm x 11,316m	---
サバスチャ市	2,817	150mm x 490m	50～100mm x 11,719m	---
タルーザ村	2,600	150mm x 2,760m	50～100mm x 9,033m	---
(エルバダン地区)	2,349	---	50～100mm x 17,378m	---
クシン村	1,682	---	50～150mm x 6,859m	---
カバラン市	7,030	150mm x 3,340m	50～100mm x 8,622m	地上型 200m ³ x 1基
カルキリア市	10,310	200～250mm x 2,674m	100mm x 223m	地上型 2,000m ³ x 1基
アズン市	4,571	---	50～200mm x 12,562m	---
ラスアティア村	1,474	150mm x 710m	50～100mm x 3,025m	---
ハリス村	2,894	100mm x 1,350m	50～100mm x 6,385m	高架型 300m ³ x 1基
キピア村	4,525	---	50～150mm x 12,686m	---
カルバタ村	2,669	---	50～100mm x 6,097m	---

注) 上記の他に各戸接続促進用管材の調達として、新規配水管の T 字管以降、道路際の制水弁を含む。

「パ」の水道給水事業はパレスチナ水公社（PWA）/ 水供給公社（BWSA）/ 地域水道運営公社（RWU、ガザ・南部・中部・北部の 4 公社）の組織で運営・維持管理が実施されるこ

とで組織及び法制度の整備が進められており、給配水施設については、これまでの個々の市町村による運営・維持管理から地域水道運営公社による広域・一元管理となる。これらの4公社の内、ガザ、中部地区は既存の JWU をコアにして再編・実施、ガザ及び南部地区は新組織が既に設立され、運営維持管理の民間委託等の活動が開始された。一方、本計画対象地域の北部公社は 2000 年に設立発足の予定となっている。

この地域水道運営公社の計画では、広域・一元管理による効率的な運営・維持管理及びコスト削減、料金の地域内での公平化が示されており、既存のエルサレム水道公社 (JWU) の実績もともなっていることから、施設の適切な運営維持管理が期待できる。

一方、公社設立までに時間を要する可能性もあるため、市町村においては、本計画実施後の運営・維持管理を適切に行うための、図書・マニュアルの整備、要員増強、共同ワークショップの確保等の実施が過渡的に必要となり、PWA/WBWD 及び地方自治省の指導・協力が不可欠となる。

また、本計画による施設整備に伴い、実施されるべき水道事業の財政改善は、施設の更新を考慮した料金徴収制度の確立である。本計画で実施される給水施設整備の材料/施工水準の高さから配水管網は 50 年程度の長い償却期間を取れ、かつ有収率の大幅な改善による収入の増加が期待できる。また、この 1、2 年の近い将来に、北部地域水道運営公社の設立が予定され、広域での効率的な運営・維持管理によるコスト削減、水道料金の地域内での公平化が期待されることを考慮すれば、下記程度の料金設定で、維持管理及び減価償却をまかなう健全な財政運営が可能となる。

・単位水道料金 (自己管理水源市町村)	1.7 NIS/m ³
・単位水道料金 (用水購入市町村)	4.0 NIS/m ³

本計画実施後、給水量の増加に伴い、住民の負担する水道料金は増加する。1ヶ月あたりの水道料金の平均所得に占める割合は、水源を Mekorot 等に依存する場合で約 4.5% である。この負担率は、世銀の開発途上国におけるプロジェクトで一般的に可能とされている、負担率である 5.0% 以下であること、また現行の水道料金負担と民間の水売り業者への支払いを考慮すれば、同程度の金額であることから十分に負担可能な水道料金と判断され、本計画実施後の持続的な自立発展性は十分にあると考えられる。

本計画を日本の無償資金協力で実施する場合、日本国側の負担事業の概算事業費は約 17.17 億円と見積もられる。また「パ」側の負担事業の主なものは、各戸給水管切替・新規接続工事及び配水池工事の造成、フェンス・ゲート等の付帯工事費であり、その概算費用は約 0.95 億円である。また、本計画の実施設計を含む所要実施期間として約 14.5 ヶ月が見込まれる。

水道施設整備に伴う環境面での配慮としては、過剰開発による地下水位の低下、使用量増

加による下水道整備の必要性があるが、前者については、本計画が基本的に新たな水源開発を前提としていないこと、また後者については、PWAによる上下水道の一貫した整備が進められていることから重要な問題とならないものと考えられる。

西岸北部地区の13市町村において、送・配水施設が整備され、無効水率が現在の約40%から20%程度に減少し、地域住民（裨益人口：54,000人、2005年）に対し、一人一日の平均給水量96L/人/dの配水が可能になるとともに、上水道普及率が現在の約90%から約100%に向上する。これにより、水道料金収入が増加し、維持管理を含めた市町村の給水サービス財政も安定する。

また、地域住民の生活レベルの向上と地域の環境衛生の向上に寄与する。さらに、本計画が国際的な技術規準・設計基準に基づいた施設計画であり、これらの技術移転により「パ」の上水道技術の向上に寄与する。

よって、本計画は、日本側及び「パ」側負担事業のそれぞれが確実に遂行されることにより、実施の効果が期待でき、その意義は大きいものと判断される。なお、本計画の効果を一層高めるため、以下の提言を行う。

各戸接続の実施

維持管理体制の確立

適正水道料金の設定と徴収制度の確立

水質管理体制の強化

地域水道運営公社への早期移行

下水道施設の整備

目 次

第1章 要請の背景	1
第2章 プロジェクトの周辺状況	5
2-1 当該セクターの開発計画	5
2-1-1 上位計画	5
2-1-2 財政事情	7
2-2 他の援助機関、国際機関等の計画	10
2-2-1 他国及び国際援助機関による上水道整備計画	10
2-2-2 調査対象地域内における他国及び国際援助機関の動向	11
2-3 我が国の援助実施状況	12
2-4 プロジェクト・サイトの状況	13
2-4-1 自然条件	13
2-4-2 社会基盤整備状況	19
2-4-3 上水道整備状況	21
2-4-4 既存上水道施設の現状	21
2-4-5 給水サービスの現状	28
2-5 環境への影響	31
第3章 プロジェクトの内容	33
3-1 プロジェクトの目的	33
3-2 プロジェクトの基本構想	33
3-2-1 プロジェクトの基本構想	33
3-2-2 要請内容の検討	34
3-2-3 本計画の概要	37
3-3 基本設計	38
3-3-1 設計方針	38
3-3-2 基本計画	42
3-3-2-1 設計条件	42
3-3-2-2 送水管路・配水管路計画	47

3-3-2-3	配水池計画	57
3-3-2-4	各戸接続促進用管材調達計画	59
3-3-2-5	基本設計図	61
34	プロジェクトの実施体制	62
3-4-1	組織	62
3-4-2	予算	69
3-4-3	要員・技術レベル	72
第4章	事業計画	75
41	施工計画	75
4-1-1	施工方針	75
4-1-2	施工上の留意事項	76
4-1-3	施工区分	77
4-1-4	施工監理計画	78
4-1-5	資機材調達計画	80
4-1-6	実施工程	81
4-1-7	相手国側負担事項	84
42	概算事業費	85
4-2-1	概算事業費	85
4-2-2	維持・管理計画	86
第5章	プロジェクトの評価と提言	97
5-1	妥当性に関わる実証及び裨益効果	97
5-2	課題	99
[資料]		
1	調査団員氏名、所属	101
2	調査日程	103
3	相手国関係者リスト	107
4	当該国の社会・経済事情	111
5	管網計算結果	113
6	基本設計図	145
7	参考資料リスト	187

図表目録

第1章

表 1-1	パレスチナ側の要請内容
-------	-------------

第2章

図 2-4-1	ナブルス市の気温（1970年～1992年の平均）
図 2-4-2	ナブルス市の降雨量（1970年～1992年の平均）
図 2-4-3	ナブルス市の湿度（1970年～1992年の平均）
図 2-4-4	西岸地域の上水道施設の現状
図 2-4-5	対象市町村の給水システム概念図
表 2-1-1	第1次パレスチナ開発計画における水分野の目標
表 2-1-2	第2次パレスチナ開発計画（1999-2003年）セクター別必要資金額
表 2-1-3	西岸地域での平均給水量（実績と計画値）
表 2-1-4	PWAの予算概要
表 2-2-1	査対象地域における他援助機関による上水道整備プロジェクト
表 2-3-1	我が国のパレスチナの支援額（1993年～1998年）
表 2-3-2	我が国のパレスチナへの一般プロジェクト無償資金協力
表 2-4-1	PWAによる対象市町村の水源地の水質分析結果
表 2-4-2	パレスチナ水質規準とWHO基準の比較
表 2-4-3	対象市町村における飲料水の本調査団による水質検査結果
表 2-4-4	水質分析結果
表 2-4-5	西岸地域の道路状況
表 2-4-6	西岸地域における電力需要（1990～1994年）
表 2-4-7	西岸地域の上水道整備状況
表 2-4-8	対象市町村の給水システムの現状
表 2-4-9	西岸北部地区（主要都市）における現在の家庭用水道料金体系
表 2-4-10	調査対象地域（13市町村）の水道料金システムの現状

第3章

図 3-2-1	本計画の概要
図 3-3-1	本計画の送・配水システムの概念図
図 3-3-2	各戸接続促進のための2次配水管設置図
図 3-3-3	2次配水管分岐方法
図 3-3-4	各戸接続促進用管材の調達範囲
図 3-4-1	水道事業関連機関の関係
図 3-4-2	パレスチナ水公社（PWA）組織図
図 3-4-3	西岸水道は公社（WBWD）組織図
図 3-4-4	パレスチナの水供給関連組織の現状と将来構想
図 3-4-5	カルキリア市の組織図
図 3-4-6	対象12市町村の一般的組織図
表 3-2-1	パレスチナにおける開発可能地下水量
表 3-2-2	要請内容と検討結果の比較
表 3-3-1	対象市町村の計画人口と計画給水人口
表 3-3-2	配水量・有収水量と平均及び最大給水量の実績（1997～1998年の平均）
表 3-3-3	計画1人1日最大給水量
表 3-3-4	計画水圧及び送水管・配水管の始点水圧
表 3-3-5	荷重条件及び許容地耐力
表 3-3-6	送水管路・配水管路計画の概要
表 3-3-7	送水管及び配水管の管路延長
表 3-3-8	送水管・配水管の検討対象管種
表 3-3-9	鋼管の許容耐圧力
表 3-3-10	計画配水池の容量
表 3-3-11	対象市町村の配水池容量

表 3-3-12	配水池容量の検討結果
表 3-3-13	配水池の形式・形状
表 3-3-14	配水池の設計条件
表 3-3-15	T字管 1 箇所当たりの管材調達数量
表 3-4-1	水道事業に係る主要機関の概要
表 3-4-2	西岸水道公社（WBWD）の機能
表 3-4-3	各市町村（カルキリア市を除く）の人員構成
表 3-4-4	対象市町村の財務状況
表 3-4-5	対象市町村における公共サービスの運営・維持管理費
表 3-4-6	対象市町村における水道事業の運営・維持管理要員の現状
表 3-4-7	維持管理体制の分類

第 4 章

図 4-1-1	事業実施関係図
図 4-1-2	本計画の事業実施工程
図 4-2-1	西岸地域の上水道運営形態
図 4-2-2	パレスチナにおける水資源・上水道事業実施体制
図 4-2-3	本計画の標準的な維持管理体制
表 4-1-1	日本国側と「パ」側の施工区分
表 4-1-2	主要資機材の調達区分
表 4-1-3	本計画の事業実施内容
表 4-2-1	調査対象地域（13 市町村）の運営・維持管理の現状と改善計画
表 4-2-2	13 市町村の現行水道事業の財政状況
表 4-2-3	計画目標年における 13 市町村の水道事業財政状況
表 4-2-4	財務改善計画の条件
表 4-2-5	住民の支払い能力の検討

第1章 要請の背景

第1章 要請の背景

パレスチナ（以降「パ」とする）の西岸地域は、同ガザ地区とともに、1993年のイスラエル国（以降「イ」とする）とPLOとの暫定自治宣言によってパレスチナ人の自治が認められた。西岸地域は人口約200万人（1997年国勢調査）、5,572km²で気候的には半乾燥地帯に属しているが、地域によって気候が異なるため多種多様な農業が行われており、主要産業となっている。

「イ」は建国以来、水資源を重要な戦略物資として位置付け、その確保を優先してきた。そのため西岸地域では現在でもパレスチナ人による水資源の開発が制限されており、同地域のパレスチナ人居住地では農業用水だけでなく飲料水の確保も大きな問題となっていた。水資源は中東和平交渉でも争点の一つとなっており、「イ」・「パ」間の不公平を解消するために、1995年「オスロ2合意」では両者からなる合同水管理委員会（JWC）が設置され、「パ」の上下水道に関する全ての問題を扱うようになった。JWCでは上水道計画の審査・承認も行っており、特に地下水の水質と賦存量にかかわる計画の審査は慎重に行っている。

西岸地域の上水道の普及率は88%であり、日本の97%と比較しても遜色がない。ただし、原水の不足と送・配水管の老朽化による漏水から実質給水量は50(L/人/d)の地域もあり、パレスチナ開発計画（1998～2000年）の目標値（90L/人/d）を達成するために、また、増加する人口に対応するために給水量を増加させることが必要である。新規水源として考えられるのは、湧水を含む地下水とワジを含む河川水であるが、河川水は「イ」の取水が優先されていること以外に、季節的変動が大きいこと及び水質が好ましくないことから飲料水としての開発可能性は低い。一方、地下水は、新規井戸の開発や既存井戸及び湧水からの取水量もJWCによって制限されており、今後大幅な増加は望めない。

以上のように新たな水源を開発することは事実上難しいことから、供給された上水を有効に利用するため、今般「パ」は西岸北部地区の26市町村に対して送配水管及びその他給水施設を整備する計画（以降「要請計画」とする）を策定し、その内容をJWCに申請した上で、日本の無償資金協力を要請したものである。

ただし、本計画では26市町村のうち、要請時点でJWCの承認が得られていること、実施後の運営機関が対象自治体であること、水源の所有者が明確であること、工期が短いこと、を条件にスクリーニングされた13市町村を対象とする。

本調査団は、現地調査の初期段階で「パ」側と要請内容について詳細に確認・協議した。本計画の当初要請内容と、協議後に確認された基本設計調査（BD）ミニッツ調印時（1999年7月17日）における修正要請内容は、表1-1のとおりである。

表 1-1 パレスチナ側の要請内容

No.	対象市町村名	地区名	当初要請			BDミニッツ調印時の修正要請		
			送・配水管布設		配水池建設	送・配水管布設		配水池建設
			管径 (mm)	延長 (m)		管径 (mm)	延長 (m)	
1	アカバ村	トゥバス	50~150	9,800	-	50~100	9,800	地上型 300m ³
2	バラア市	トゥルカム	50~100	4,900	-	50~100	4,900	-
3	アナプタ市		50~100	12,610	-	50~100	12,610	-
4	サバスチャ市	ナブルス	50~150	9,600	-	50~150	9,600	-
5	タルーザ村		50~150	7,370	-	50~100	15,270	-
6	クシン村		50~150	19,750	-	50~150	6,930	-
7	カバラン市		50~150	12,100	-	50~150	12,100	地上型 200m ³
8	カルキリア市	加キリア	200~250	2,300	地上型 2,000m ³	200~250	2,300	地上型 2,000m ³
9	アズン市		50~100	13,300	-	50~100	13,300	-
10	ラスアティア村		50~100	3,950	-	50~100	3,950	-
11	ハリス村	サルフィート	50~100	7,100	高架型 300m ³	50~100	7,980	高架型 300m ³
12	キピア村	ヌラー	50~100	12,750	-	50~100	12,750	-
13	カルバタ村		50~100	6,350	-	50~100	6,350	-
合 計				121,880			117,840	

注) 太線枠が当初要請からの変更を示す。

当初要請からの変更・追加理由は、以下のとおりである。

アカバ村：配水池の追加

アカバ村の水源は西岸水道公社（WBWD）が所有し、イスラエル水道会社（Mekorot）によって運営管理されているカバティア井戸である。この井戸からは、ジェニン市と「イ」のアリート陸軍基地への2つの送水幹線ルートにより送水されている。アカバ村は、アリート送水幹線ルートから分岐された送水管から配水されている。アカバ村には100m³の既存貯水タンクがあるが、アリート基地の配水池が満水になると水源井戸からの送水がストップする運転方式であるため、アカバ村への配水は断続的となっている。過去、2年間の実績をみても10L/人/d程度しか配水されていない。

このため、先方は配水量を増加させる方法として、アカバ村用の容量300m³配水池を追加し、

アリート基地への送水時に同配水池に貯水することにより、アカバ村に配水するシステムを要請した。

ただし、上記の配水池追加については、平成 11 年 9 月末日までに JWC 承認が得られなければ本計画から除外することとした。

タルーザ村：エルバダン地区の追加

現地調査の結果、原要請には村の名称はタルーザ村となっているが、タルーザ村評議会がタルーザ地区とエルバダン地区から構成されているものの、エルバダン地区は原要請に含まれていないことが判明した。現地調査の際、同評議会から、エルバダン地区はタルーザ村評議会の一部であり、同地区を含めた水道整備がなされるべきであり、また同地区の水道整備計画はすでに JWC の承認を受けていることから、エルバダン地区も本計画に含めてもらいたいとの強い要望が出された。

カバラン村：配水池の追加

現地調査の結果、既存配水池より高所にある地域が存在し、これらの地域への配水が困難な状況にあることが判明した。このため、先方は、高所用に容量 200m³ の配水池追加を調査団に要請した。調査団は、既存の配水池を低地用に使用し、追加配水池を高所用に利用すれば、市全体の安定した配水が可能となることから、本要請を検討することとした。

第2章 プロジェクトの周辺状況

第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 当該セクターの開発計画

2-1-1 上位計画

(1) パレスチナ開発計画

自治開始直後は、早急に自治体制を立ち上げるための計画が実施されたが、「パ」は 1997 年 6 月に初めての総合的長期計画である 1998~2000 年を目標とする第 1 次パレスチナ開発計画 (Palestinian Development Plan, 以降第 1 次 PDP とする) を策定した。第 1 次 PDP には PWA の目標と戦略、同計画期間中に実施される水分野プロジェクト、JWC の承認を得た水分野プロジェクトの一覧表が含まれている。

第 1 次 PDP における水分野の目標は、表 2-1-1 のとおりである。

表 2-1-1 第 1 次パレスチナ開発計画における水分野の目標

パレスチナ開発計画 (1998~2000 年) における水分野の目標
現在の消費量 50L/人/d を 90L/人/d に引き上げる。 配水管網の無効水率を現在の 50%以上から 30%に下げる。 熟練した人材を水分野の非政府機関の技術部門及び管理部門に有効に活用する。 コストリカバリーが可能な上下水道の料金体系を研究・開発する。 都市部における下水道普及率を 70%に引き上げる。 地下水涵養のために雨水集水プロジェクトを、特にガザ地区ににおいて、最大限に活用する。 下水処理水を農業用水として、再利用または涵養する。 近代的な灌漑技術を適用する。 水セクターにおけるプロジェクト実施を通じての市民の意識改革キャンペーンを継続して行う。 それぞれのプロジェクトにおいて環境アセスメントを実施する。

続いて「パ」は 1999 年初頭に 1999~2003 年の 5 ヶ年開発計画 (第 2 次 PDP) を策定している。

第 2 次 PDP の優先開発分野は、インフラ開発・自然資源管理、組織機能の強化、人的資源・社会開発、高生産性セクター開発である。このインフラ開発と自然資源管理には、運輸、環境、水・公衆衛生、通信、エネルギー、廃棄物、住宅等 9 項目が含まれており、水供給はその内の 1 つである。「パ」では、この国家開発計画において、2003 年までに 245 百万ドルの水供給事業への投資が必要であるとしている。第 2 次 PDP の投資

予定額を表 2-1-2 に示す。

表 2-1-2 第2次パレスチナ開発計画(1999-2003年) セクター別必要資金額

(US\$1,000)

セクター分類	1999	2000	2001	2002	2003	小 計
インフラ開発・天然資源管理	416,302	460,199	452,809	388,211	490,826	1,628,135
1.交通	76,450	59,094	43,764	130,337	195,505	179,308
a.道路	73,933	49,694	37,064	----	----	160,691
b.その他交通インフラ	2,517	9,400	6,700	----	----	18,617
2.環境	8,675	11,250	10,600	32,490	48,735	111,750
3.水・衛生	250,231	269,163	274,501	89,190	89,190	793,895
a.水供給	98,530	77,310	69,220	----	----	245,060
b.汚水回収・処理	111,360	145,100	169,000	----	----	425,460
c.水資源開発・管理	40,341	46,753	36,281	----	----	123,375
4.電気通信・情報システム	2,092	9,330	17,990	18,369	18,369	66,150
5.エネルギー	15,665	24,650	32,100	18,918	18,918	110,251
6.固形廃棄物	13,501	14,397	14,034	18,507	18,507	78,946
7.住宅	10,000	10,000	5,000	12,050	18,075	55,125
8.一般インフラ	5,888	14,825	13,650	30,355	45,532	110,250
9.戦略的・国際的インフラ	33,800	47,490	41,170	37,995	37,995	122,460
a.港湾	21,800	34,490	31,170	----	----	87,460
b.空港	1,000	2,000	0	----	----	3,000
c.その他	11,000	11,000	10,000	----	----	32,000
組織機能の強化	60,688	78,577	86,593	81,121	98,022	405,001
1.民主化支援	6,300	5,300	5,300	12,680	19,020	48,600
2.法制度強化	6,949	4,790	4,310	21,120	31,681	68,850
3.組織開発	41,266	51,051	55,343	27,420	27,420	202,500
4.警察	6,173	17,436	21,640	19,901	19,901	85,051
人的資源・社会開発	144,464	195,892	235,844	248,572	301,350	1,126,122
1.教育	61,871	78,167	79,604	83,498	125,426	428,566
2.保健	38,313	70,051	68,375	57,881	57,881	292,501
3.人道支援	8,262	1,712	700	5,913	5,913	22,500
4.難民・帰還者支援	4,460	5,000	2,273	5,384	5,384	22,501
5.女性支援	5,647	3,850	4,500	7,923	11,884	33,804
6.人権・市民社会開発	500	700	1,322	4,364	4,364	11,250
7.青年支援	3,604	4,652	3,750	6,448	9,671	28,125
8.文化支援	6,895	8,526	5,628	7,330	10,996	39,375
9.難民キャンプの生活水準向上	14,912	23,234	69,692	69,831	69,831	247,500
高生産性セクター開発	97,696	148,191	162,779	158,584	199,750	767,000
1.農業	7,480	45,534	81,596	35,970	35,970	206,550
2.工業開発	8,045	12,900	38,681	52,650	78,974	191,250
3.観光・文化資源	69,381	65,907	15,652	40,280	40,280	231,500
4.民間セクター支援	12,790	23,850	26,850	29,684	44,526	137,700
総 額	719,150	882,859	938,025	876,488	1,089,948	3,926,258

本計画は送・配水管整備により漏水率を引き下げ、配水量を改善することを目的としており、「パ」の開発計画の目標とも整合しており、水供給事業への投資計画の一部として位置付けられている。

(2) 全国水供給マスタープラン (National Water Master Plan)

現在 PWA は、これまで実施された水資源及び上水道整備プロジェクト及び現在実施中のプロジェクトを考慮に入れた、将来にわたる全国水供給マスタープラン (National Water Master Plan) を策定中である。

同マスタープランは、現在、ドラフト段階にあり PWA によって最終案が検討されている。最終案はパレスチナ水管理評議会 (National Water Council) によって承認された後、施行される。

調査団が入手した同マスタープラン関連資料によれば、西岸地域での平均給水量 (実績と計画値) は表 2-1-3 のとおりである。

表 2-1-3 西岸地域での平均給水量(実績と計画値)

年 次	1996 年 (実績)	2000 年 (計画)	2010 年 (計画)
平均給水量 (L/人/d)	92	138	190

上記の 2000 年の平均給水量は、JWC によって承認された新規井戸の開発が予定どおり実施された場合の値である。しかし、実際には新規井戸の開発は、建設段階で「イ」側が承認しないケースが起こっており、予定どおりには進んでいない状況である。

このような状況を考慮し、本計画の平均給水量としては、「パ」と「イ」で合意している年間 35m³/人 (96L/人/d) を目標年次 2005 年における計画値として採用することとする。

2-1-2 財政事情

(1) パレスチナ水公社 (PWA) の概況

水資源・汚水処理にかかる事業を遂行するパレスチナ水公社 (PWA) が作成した予算案は表 2-1-4 のとおりである。これによると 1999 年から 2001 年までの 3 ヶ年で総額 8,693,000 米ドルになり、年平均では 2,898,000 米ドルである。歳入源としては、自治政府からの予算配分は少なく、諸外国及び国際援助機関からの資金援助が占める割合が大きい。特にノルウェー政府の NORAD は 1996 年の PWA の設立時から援助を続け、現在実施中の援助プロ

グラムによると、1998年から2000年までに57,000,000 クローネを拠出することになっている。

表 2-1-4 PWA の予算概要

(USドル)

項 目	1999年	2000年	2001年	小 計
[歳入]				
・PNAからの予算	130,000	130,000	180,000	440,000
・許認可手数料	500	50,000	100,000	150,500
・NORAD	3,250,000	1,725,000	1,025,000	6,000,000
・その他	340,500	755,000	1,007,000	2,102,500
合 計	3,721,000	2,660,000	2,312,000	8,693,000
[歳出]				
運営費				
・人件費	1,100,000	1,100,000	1,100,000	3,300,000
・機器レンタル料	80,000	80,000	80,000	240,000
・その他の費用	400,000	400,000	400,000	1,200,000
調達費				
・車両	100,000	0	0	100,000
・事務機器	50,000	0	0	50,000
・西岸地区試験室資機材	225,000	25,000	25,000	275,000
・ガザ試験室資機材	150,000	0	0	150,000
プロジェクト技術監理	1,616,000	1,055,000	707,000	3,378,000
合 計	3,721,000	2,660,000	2,312,000	8,693,000

(2) 西岸水道公社 (WBWD) の概況

西岸水道公社 (WBWD) はイスラエル水道会社 (Mekorot) から 2.00NIS/m³ (イスラエル・シェケル) で用水を購入し、各自治体に 2.38NIS/m³ で販売している。この販売価格は PWA の認可を受けて決定される。しかしながら、同価格では WBWD の運営費を賄っていないのが現状である。現在、上部機関の PWA は事業の実施を任す外部機関の再編成を検討中である。

(3) 対象市町村自治体の概況

「パ」においては、中央機関の教育庁及び保健庁が初等教育及び衛生保健サービスの施設建設、要因派遣を含め運営を行っている。このため、地方自治体の主たる業務は水道、電気、ごみ処理に関わる公共サービスの実施にほぼ限られている。しかし、国庫や地方自治庁 (MOLG) からの市町村助成金は期待出来ない。よって、これらの公共サービスを実施する財源は、それぞれの料金を徴収する事で賄っているが、この収入額のほとんどは使用

電力の代金、水道用水の代金などの支払いに当てられ、維持管理に使える部分はわずかであり、財政規模は極めて小さいといえる。

各市町村の財政事情については、「4-2-2 維持・管理計画」において詳述する。

2-2 他の援助機関、国際機関等の計画

2-2-1 他国及び国際援助機関による上水道整備計画

USAID 援助により、米国コンサルタントが 1998 年 9 月に取りまとめた上下水道セクターのドナー別援助プロジェクト表（Water Resources Program : Task 2 Water Sector Activity Inventory）によれば、ガザ及び西岸地域で完了または進行中のプロジェクトは 97（完了 35、進行中 62）で、計画中が 20 となっている。

上水道整備分野における他援助機関の動向は概略以下のとおりである。

(1) 世銀

既に 4 件（内 1 件ガザ地区）のプロジェクトを完了し、現在 6 件（内 1 件ガザ地区）のプロジェクトを実施中である。さらに、2 プロジェクトを計画中で、各事業の予算規模は 54 万ドルから 2,500 万ドルである。計画対象地域は西岸地域、ガザ地区を含む全地域に広がっており、計画中のプロジェクトには、水セクターに関連した包括的開発計画があり、優先プロジェクトの選定を目指している。

(2) 米国

米国の水分野援助は予算規模面、計画内容両面から、他のドナーを大きく引き離し最大ドナーとなっている。既に 6 プロジェクトを完了し、現在 8（内 2 件ガザ地区）プロジェクトについて実施中であり、さらに 6（内 2 件ガザ地区）プロジェクトを計画中である。

西岸地域において予算規模的に最大の計画はヘブロン地域への“Water Resource Program”の一環として実施された計画で、この中には井戸掘削 1 ヶ所、18km に及ぶ送水管建設、加圧ポンプ場（1 ヶ所）建設、配水池（1 ヶ所）築造工事が含まれており、ヘブロン地域の漏水削減には効果的に貢献している。

(3) ドイツ

ドイツは GTZ 及び KfW を通じて、全て西岸地域内においてプロジェクトを支援しており既に 3 プロジェクトを完了し、8 プロジェクトを実施中であり、更に 1 案件が計画中である。

ドイツの援助は専門家派遣を含み、JWU に対する援助が特に際立っている。これらにおいては、深井戸 3 ヶ所及び浅井戸 2 ヶ所を既に建設完了し、ラマッラー地区における給水状況が著しく改善されると共に、組織・制度強化計画まで踏み込んだ総括的援助を実施している。ナブルスにおいても井戸（2 ヶ所）建設並びに組織・制度強化計画を推進してい

る。

(4) ノルウェー

ノルウェーは NORAD を通じ 1995 年以降、PWA の水供給セクターとしての機構整備、水供給に関わる法整備及び水道料金システムの構築等ソフト面の援助を実施している。

(5) イタリア、フランス等

イタリアの援助はほとんどが UNDP を通じて実施されており、各事業規模は 100 万から 200 万ドルの範囲である。3つの計画（内1件ガザ地区）が実施中であり、さらに3つの計画（内1件ガザ地区）が計画である。ガザ地区のハンユニスでは 200 万ドルの事業費で脱塩装置を供与し、公共水栓を設置するなど住民の衛生施設の有効性を確認中である。

フランスは2プロジェクト完了、6プロジェクト実施中（内ガザ地区2件）、2プロジェクトを計画（内ガザ地区1件）である。

2-2-2 調査対象地域内における他国及び国際援助機関の動向

本計画の対象市町村における他援助機関による上水道分野のプロジェクトの実績・進捗状況等は、表 2-2-1 のとおりである。

表 2-2-1 調査対象地域における他援助機関による上水道整備プロジェクト

市町村名	援助機関名	プロジェクトの内容	進捗状況	本計画との関連
アナブタ市	SCF	旧市中心部の配水管布設替え	1999 年 12 月に完工予定	本計画は Phase 2 で旧市中心部以外の配水管の布設
サバスチア市	UNDP	調整タンク建設及び送水ポンプ設置と既存配水タンクまでの送水管布設	1999 年 7 月に建設完了。	本計画は本プロジェクトの Phase 2
アズン市	UNDP PECDAR	配水タンク（高架式）建設と配水管布設	1998 年に完工	本計画は本プロジェクトの Phase 2
ラスアティア村	UNDP	配水タンク（高架式）建設と増圧ポンプ設置	配水タンクは建設完了。増圧ポンプは建設中（1999 年 10 月現在）	本計画は、配水管の布設替え / 拡張であり直接的な関係はない

注) SCF : Save Children Federation

UNDP : United Nation Development Programme

PECDAR : Palestinian Economic Development and Reconstruction

2-3 我が国の援助実施状況

我が国の「パ」への援助分野は、主に以下の4項目である。

人的資源・社会開発（特に保健、教育、人道支援分野）

基礎インフラ整備

パレスチナ自治の立ち上がりを支援するための行政経費支援

封鎖措置に対する緊急支援（雇用促進）

また、我が国の「パ」への支援額（1993年～1998年）は表2-3-1のとおりである。なお、我が国は1998年11月30日のパレスチナ支援閣僚会議において今後2年間で2億ドルの支援を約束している。

表2-3-1 我が国のパレスチナの支援額(1993年～1998年)

(単位：千ドル)

援助形態	1993	1994	1995	1996	1997	1998	合計
国際機関経由 (UNDP, UNRWA, 世銀等)	52,400	50,430	56,180	52,730	44,080	38,690	294,510
直接支援	720	1,260	22,530	33,150	34,780	32,430	124,870
草の根無償・技術協力	-	-	2,010	2,630	2,690	3,630	10,960
合計	53,120	51,690	80,720	88,510	81,550	74,750	430,340

出所：外務省

我が国の「パ」への直接支援のうち、上水道分野は本計画が初めてである。現在までの「パ」への一般プロジェクト無償資金協力としては、表2-3-2のとおりである。

表2-3-2 パレスチナへの我が国の一般プロジェクト無償資金協力

No.	プロジェクト名	年度	E/N 額 (億円)
1	ガザ医療機材整備計画	1995	12.57
2	第1次高等教育機材整備計画	1995	8.73
3	ガザ地域消防機材整備計画	1996	3.11
4	ジェリコ病院建設計画	1996	19.52
5	ガザ地域主要道路改善整備計画	1996	5.06
6	ガザ地域小中学校建設計画	1997	17.45
7	西岸地域医療機材整備計画	1997	16.26
8	ガザ地域小中学校建設計画	1998	8.57
9	ごみ処理機材整備計画	1998	13.28
10	アル・コドゥス大学医学部機材整備計画	1998	5.06
11	西岸地域主要道路改善整備計画	1998	5.96
12	ハーン・ユニス地区衛生改善計画	1998	2.83
13	西岸地域小中学校建設計画	1999	17.79

2-4 プロジェクト・サイトの状況

2-4-1 自然条件

(1) 気候条件

1) 気温

西岸地域は、おおむね北緯 31 度から 32 度、東経 34 度から 35 度に位置しており、地中海性気候に属している。乾燥した長い夏と雨の多い短い冬が気候の特徴である。気温は西岸地域内でも場所によりさまざまであるが、年平均気温は丘陵地帯で 17 、ヨルダン溪谷では 25 である。1970 年から 1992 年までの統計資料によると、ナブルス市での月平均気温は、8月で最高 29.4 /最低 19.5 、1月では最高 13.1 /最低 6.2 となっている。

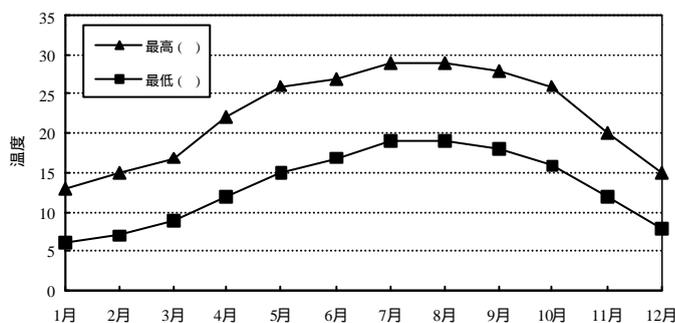


図 2-4-1 ナブルス市の気温(1970 年～1992 年の平均)

2) 降雨

雨期と乾期に分かれ、雨期は 10 月から 4 月までだが雨は 12 月から 2 月までの 3 ヶ月に集中している。年平均降雨量は丘陵地帯では 700mm で、ヨルダン溪谷では 150mm と幅がある。西岸地域全体の年平均降雨量は 450～500mm である。1970 年から 1992 年までのナブルス市の統計資料によると、1978 年はわずか 350mm であるが、1991 年は 1391mm を記録している。7 月はほとんど降雨がなく、非常に乾燥している。

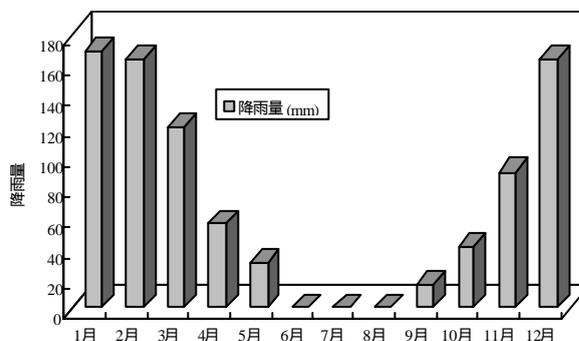


図 2-4-2 ナブルス市の降雨量(1970 年～1992 年の平均)

3) 湿度

湿度は低く、過去の統計資料によると、ナブルス市では年平均 60.6%、ラマラー市で 70.3% である。5月頃が最低で、12月頃に最大になる。

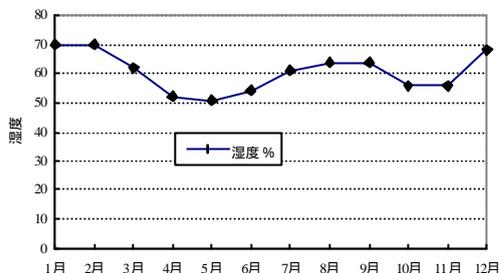


図 2-4-3 ナブルス市の湿度(1970 年～1992 年の平均)

4) 風

過去の 42 年間の統計資料によると、ナブルス市での平均風速は 2.75m/s で最高が7月の 3.5m/s、最低が10月の 2.1m/s である。

5) 雪

冬季に 1、2 度の降雪があるが、積雪するほどの降雪量ではない。

6) 雷

雷による災害は記録されていないが、高層建築物、遺跡等には、避雷針の設置されているところもある。

(2) 地形及び地質

1) 地形

西岸地域は丘陵部からなり、例えば東エルサレムは標高約 800m で、さらに、やや北部のラマラー周辺には 1,000m を超える地域もある。対象地区 13 市町村のほとんどは丘陵部に位置し、地区内での高所と低所の標高差が大きく、道路は起伏が激しい。

2) 地質

石灰岩が至る所に露出していて、堆積土は少ない。西岸地域北部のジェニン地区での上水道プロジェクトにおける地耐力測定試験によると、許容地耐力は 19.2～23.0 t/m² の範囲であった。配水池の接地圧を 20 t/m² 以下になるよう設計すれば直接基礎で問題ないと思われる。

(3) 地震

西岸北部地区では、70年ほど前にトゥバス地区で地震が発生した記録があるだけで、構造物の設計で耐震性は考慮されていない。

(4) 水質

1) 水質調査の現状

「パ」の水源水の水質管理は PWA の管轄である。PWA は将来、中央水質試験所を設立すべく、NORAD や USAID の援助のもとに計画を進めている。中央試験所の建物は完成し、現在、試験機器の整備を行っている。

一方、それまでの暫定措置として、USAID の援助で整備された仮試験所（トレーラーハウスを改造したもので、WBWD 西岸事務所敷地内にある）で水質検査、分析を行っている。

最近の対象市町村に關係する水源井戸の水質分析結果を表 2-4-1 に示す。これによれば、アバブタ市、カルキリア市及びラスアティア村で硝酸性窒素の測定値が基準値（50mg/L）を超えている。原因としては、水源井戸が市街地に近接していることから、下水排水が地下に浸透している可能性が強いと考えられる。この結果は、調査団が現地再委託により実施した水質調査結果とほぼ一致している。

また、ヒ素や農薬については、WBWD から既存資料を入手できなかったが、後述するアン・ナジャ大学によれば、これらの有害物質による水源水質の汚染はないとのことである。

表 2-4-1 PWA による対象市町村の水源井戸の水質分析結果

水源井戸	関係市町村	サンプリング日	T()	pH	Ec	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	NO ₃ ⁻
ジブティーン	キア村/カハタ村	04/04/99	22.2	6.46	564	284	31	14	8
カハティア	アハ村	08/04/99	20.6	7.54	937	331	113	23	22
エルバダン	タルザ村/エルバダン地区	27/04/99	21.6	7.23	649	256	50	18	6
ヘイト・イハ	クシ村	10/05/99	22.3	6.98	521	226	31	8	13
アスン	アスン市	17/05/99	23.1	6.78	900	352	58	18	40
ハラ	ハラ市	10/05/99	22.7	7.08	526	205	41	12	12
ラスアティア	ラスアティア村	10/05/99	23.6	7.4	820	280	61	30	52
カルキリア-1	カルキリア市	12/05/99	23.3	6.72	881	251	103	34	69
カルキリア-2		12/05/99	22.3	6.77	704	226	69	19	35
アブタ-1	アブタ市	07/10/99	23.9	7.55	721	-	43	-	39
アブタ-2		10/05/99	23.5	7.37	1158	244	143	37	114

「パ」における飲料水水質規準は、WHO、イスラエル及びジョルダンの規準をベースに設定されている。

「パ」の飲料水の水質規準と WHO の同基準との比較を表 2-4-2 に示す。

表 2-4-2 パレスチナ水質規準と WHO 基準の比較

水質項目	記号	基準値	WHO 基準
pH 値		6.5-8.5	-
全溶解性物質	TDS	1000	-
総硬度	TH (CaCO ₃)	500	-
ナトリウム	Na	200	-
塩素イオン	Cl	250	200-600
硫酸イオン	SO ₄	200	250
硝酸性窒素	NO ₃	50	50-100
カルシウム	Ca	100	-
マグネシウム	Mg	50	30-125
カリウム	K	10	-
アルミニウム	Al	0.2	-
鉄	Fe	0.3	0.1
マンガン	Mn	0.1	0.05
銅	Cu	1.0	0.05
亜鉛	Zn	5.0	5.0
フッ素	F	0.6-1.0	1.7
銀	Ag	0.01	-
鉛	Pb	0.01	0.1
セレン	Se	0.01	0.01
ヒ素	As	0.05	0.05
クロム	Cr	0.05	0.05
シアン	CN	0.05	0.05
カドミウム	Cd	0.005	0.01
水銀	Hg	0.001	-
ニッケル	Nc	0.05	-

2) 消費地点での水質

本計画対象の 13 市町村内の水道蛇口などから採水して、pH、水温、電気伝導度及び大腸菌群の測定を実施した。その結果を表 2-4-3 に示す。

pH と電気伝導度については全ての市町村において概ね問題の無い結果が出ているが、大腸菌についてはアカバ村とラスアティヤ村で検出されている。その原因としては、配水・給水管路内の圧力が負圧となり、家庭から排水され地中に浸透した汚水が管路内へ侵入した可能性が考えられる。

表 2-4-3 対象市町村における飲料水の本調査団による水質検査結果

番号	対象地名	日時 (1999 年)	採水場所	pH 値	水温 ()	電気伝導度 (μ S)	大腸菌群 (pcs./ml)
	アカバ村	7/19, 13:10	村役場内	5.89	26.9	745	4
	バラア市	7/27, 10:00	民家	7.46	26.1	537	0
	アナブタ村	7/27, 10:40	村役場内	7.23	28.0	939	0
	サバスチア市	7/20, 10:00	市役所内	6.96	26.2	384	0
	タルーザ村	7/27, 12:00	村役場内	7.60	30.3	607	0
	クシン村	7/19, 12:50	民家	6.58	28.3	380	0
	カバラン市	7/25, 09:10	市役所内	6.53	27.2	498	0
	カルキリア市	7/24, 10:10	水源井戸	6.47	24.2	679	0
	アズン市	7/27, 10:50	市役所内	7.62	29.8	671	0
	ラスアティア村	7/27, 14:50	民家	7.36	30.0	773	3
	ハリス村	7/25, 14:50	モスク内	6.39	27.3	604	0
	キピア村	7/18, 13:40	民家	6.17	33.8	581	0
	カルバタ村	7/18, 11:10	村役場内	7.32	26.8	1028	0

3) 水源水質の現地再委託調査結果

本調査団が現地再委託（ナブルス市にあるアン・ナジャ国立大学の水・環境研究センターに委託）によって実施した水源（対象地区内での送・配水を始める前の段階での原水）の水質分析結果は、表 2-4-4 に示すとおりである。

本調査団による水質調査の結果をまとめると以下のとおりである。

アナブタ市、カルキリア市、アズン市及びラスアティア村で硝酸性窒素（ NO_3 ）の値が基準値をやや上まわっている（WHO の上限値に対しては下まわっている）。これは下水排水及び肥料の影響によるものと思われる。

鉄及びマンガンはタルーザ村以外では検出されなかった。タルーザ村では検出されたものの、基準値の 30~100 分の 1 と微量であった。この程度の測定値は、地質特有の自然起因によるものと考えられる。

フッ素は全市町村で検出されたが、基準値以下であった。これも、地質特有の自然起因によるものと考えられる。

表 2-4-4 水質分析結果

番号	項目		単位	基準値		アカバ村	バラア市	アナブタ市	サバスチア市	タルーザ村	クシン村	カバラン市	カルキリア市	アズン市	ラスアティア村	ハリス村	キビア村	カルバタ村
				ハレスチナ	日本	カバティア 井戸	バラー井戸	アナブタ 新井戸	ナクラ湧水	アルバダン 井戸	ベイトイバ 井戸	Mekorot	サフィン 井戸	アズン 井戸	灌漑井戸	Mekorot	シブチン 井戸	Mekorot
a	ナトリウム	Na	mg/l	200	200	50.00	29.00	43.00	19.00	35.00	23.00	24.00	41.00	34.00	37.00	25.00	22.00	22.00
b	カリウム	K	mg/l	10	-	6.00	1.00	6.00	2.00	2.00	3.00	2.00	5.00	10.00	2.00	2.00	2.00	2.00
c	カルシウム	Ca	mg/l	100	-	60.10	60.20	90.10	50.00	65.10	60.90	60.10	92.10	96.40	90.20	65.60	80.20	75.20
d	マグネシウム	Mg	mg/l	50	-	40.20	9.80	10.10	9.00	12.50	9.70	16.20	13.20	18.50	20.40	9.50	9.50	8.50
e	鉄	Fe	mg/l	0.3	0.3	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	0.00233	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず
f	マンガン	Mn	mg/l	0.1	0.01	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	0.00349	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず
g	塩素	Cl	mg/l	250	200	95.00	35.00	70.00	25.00	44.30	29.60	29.60	70.00	50.00	65.00	24.60	29.60	19.70
h	硫酸	SO ₄	mg/l	200	-	7.75	5.25	6.75	5.25	8.25	7.75	7.50	12.50	8.75	15.00	7.50	15.50	14.75
I	重炭酸	HCO ₃	mg/l	-	-	305.00	213.50	250.10	170.80	262.30	231.80	250.10	262.30	329.40	262.30	237.90	256.20	262.30
j	炭酸	CO ₃	mg/l	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
k	硝酸	NO ₃	mg/l	50	10	27.40	18.70	52.40	21.20	11.90	23.60	20.60	57.00	59.30	72.90	23.30	15.40	15.40
l	フッ素	F	mg/l	0.6 - 1.0	0.8	0.28	0.25	0.32	0.18	0.25	0.31	0.18	0.27	0.16	0.21	0.18	0.21	0.20
m	全溶解性物質	TDS	mg/l	1,000	500	500.00	320.00	335.00	230.00	325.00	290.00	255.00	455.00	405.00	460.00	315.00	225.00	280.00
n	総硬度	CaCO ₃	mg/l	500	300	318.50	203.50	275.00	170.10	218.70	207.10	228.00	290.10	327.40	320.70	205.90	242.20	227.50

2-4-2 社会基盤整備状況

(1) 道路

西岸地域には約 2,000km の道路網が、また、ガザ地区には、約 168km の道路網が各々ある。その約 40% で改修が必要となっている。主要な道路網は 1967 年以前に作られたものであり、2 本の南北線、4 本の東西線で構成されている。

西岸地域の道路延長状況は表 2-4-5 のとおりである。ただし、同表中の道路は、パレスチナ人用の道路のみである。なお、これらのうち約 40% は道路状況が悪く、特に都市部の道路の状況は良くない。

表 2-4-5 西岸地域の道路状況

(単位: km)

道路状況	総延長距離	(%)
良	920	48.7
普通	210	11.1
不良	760	40.2
合計	1,890	100

出所: Transport Sector Review, European Economic Community (1993 年)

(2) 交通

西岸地域とガザ地区では、基本的にバスとタクシーが唯一の運輸手段で、それらは会社や個人によって運営されている。1990 年時点で、西岸・ガザでは 761 台のバスと 1,861 台のタクシーが運行されている。市民にとってはバスは頻繁に停車し、速度も遅いため余り魅力的ではない。通常、公共運輸サービスは運用時間が決まっておらず、また夕方 6 時までの昼間しか利用できない。人口の増加に伴い、公共サービスでは充足しきれない要求は、通常、自家用車やピックアップ・トラック、ライト・バンによって補われている。

(3) 鉄道

現在、鉄道は運行されていない。

(4) 港湾

ガザ港は、小型の貨物船、或いは漁船が停泊できるのみである。現在パレスチナ暫定政府はガザに大規模な港湾設備を持つことを望んでおり、1993 年の協同宣言にもガザ港湾地域の開発計画策定のガイドラインが示されている。

海上交通は西岸地域とガザ地区の住民に開放されていない。唯一の例外は、ガザの漁船

であり、1日に約30トン前後の水揚げがある。以上のように、外部との物資の交易や外国への旅行は、完全にイスラエルの支配と監督下であり、イスラエルの代理店や施設を利用しなければならない。

(5) 電力

1) 電力事情

「パ」が現在所有している発電設備は、西岸地域に小規模な発電設備（年間の電力供給は、全体の3%程度）があるのみであり、西岸地域及びガザ地区の電力は、「イ」からの33kV及び22kV配電線による電力供給に依存している。

電力供給計画の立案及び運用・保守は1994年11月4日に設立されたパレスチナ・エネルギー公社（PEA）により実施されていたが、今年における人口増加に伴う電力需要の増大に対処すべく、PEAの指導・監督のもとで、ガザ地区、西岸北部及び南部電力会社の3電力会社が設立され、電力設備の運営・維持管理を行っている。

一方、現在使用されている電力設備は、老朽化しており、信頼性が高く品質の良い電力供給に支障をきたしている。これに伴い、一部の地域によっては、計画停電が日常化している。

2) 電力需要

西岸地域における1990年から1994年の電力需要の推移を表2-4-6に示す。

表 2-4-6 西岸地域における電力需要(1990～1994年)

項目	単位	1990	1991	1992	1993	1994
買電電力量	Gwh	374.4	389.3	459.2	508.7	551.1
売電電力量	Gwh	339.9	362.9	386.5	438.7	490.6
損失電力量	Gwh	34.5	26.4	72.7	70.0	60.5
	%	9.3	6.8	15.8	13.8	11.0
最大電力	MW	75.6	79.7	86.0	90.3	108.4

出所：PECDAR レポート（1995年8月）

上表によると、電力需要の年間平均増加率は9.6%で、最大電力の年平均増加率は9.4%と高い値となっている。

3) 電気料金

「パ」における電気料金は、従量制を採用し、電気料金の徴収は、PEA の指導及び各電力会社の監視のもとで配電会社が行っている。

なお、民生用最低従量料金は 1～200kWh で 0.36NIS/kWh となっている。

2-4-3 上水道整備状況

西岸地域の上水道整備は、表 2-4-7 に示すように、627 市町村のうち 345 市町村で、実施済みであるが、依然約 45%に当たる 282 の市町村が未整備となっている。しかし、整備された市町村は人口の多い市町村に集中しており、人口普及率でいえば約 88%と高い普及率となっている。

一方、西岸北部地区でみると、334 市町村のうち 189 市町村で整備されており、未整備は 145 市町村である。人口普及率は 80%と、南部地区の 97%と比較すると低くなっている。また、西岸地域のうち、最も上水道整備が遅れているのは、ジェニン地区である。

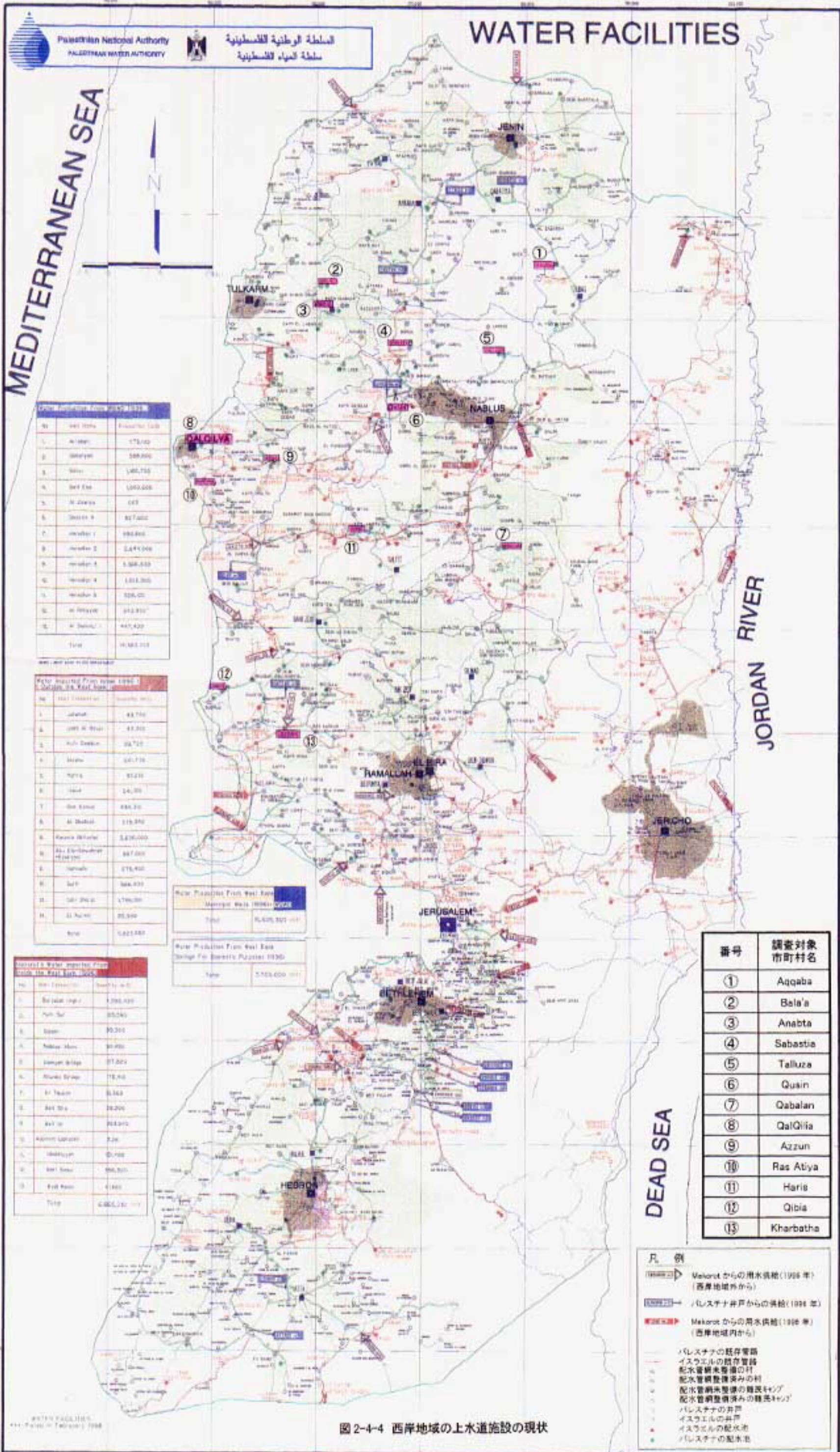
表 2-4-7 西岸地域の上水道整備状況

地区名	上水道整備		上水道未整備	
	人口比 (%)	市町村数 (%)	人口比 (%)	市町村数 (%)
ジェニン	111,519 (63)	34 (44)	65,555 (37)	44 (56)
トルカレム	131,693 (82)	26 (41)	29,225 (18)	38 (59)
ナブルス	241,439 (78)	62 (53)	67,945 (22)	55 (47)
ラマラー	187,512 (96)	67 (89)	7,330 (4)	8 (11)
西岸北部地区	672,163 (80)	189 (57)	170,055 (20)	145 (43)
エルサレム	300,796 (99.9)	50 (88)	330 (0.1)	7 (12)
ジェリコ	26,222 (91)	11 (52)	2,610 (9)	10 (48)
ベツレヘム	109,724 (98)	39 (60)	2,120 (2)	26 (40)
ヘブロン	272,684 (94)	56 (37)	18,260 (6)	94 (63)
西岸地域全体	1,381,589 (88)	345 (55)	193,375 (12)	282 (45)

出所：Resional Plan for the West Bank Governorates (MOPIC, 1998 年 12 月)

2-4-4 既存上水道施設の現状

西岸地域の上水道施設の現状は図 2-4-4 に示すとおりである。



WATER FACILITIES

Palestinian National Authority
 PALESTINIAN WATER AUTHORITY
 السلطة الوطنية الفلسطينية
 سلطة المياه الفلسطينية

MEDITERRANEAN SEA

JORDAN RIVER

DEAD SEA

No.	Well Name	Estimated Cost
1.	Al-Jarrah	175,000
2.	Al-Jarrah	285,000
3.	Al-Jarrah	1,000,000
4.	Al-Jarrah	1,000,000
5.	Al-Jarrah	600
6.	Al-Jarrah	827,000
7.	Al-Jarrah	980,000
8.	Al-Jarrah	2,441,000
9.	Al-Jarrah	1,300,000
10.	Al-Jarrah	1,000,000
11.	Al-Jarrah	500,000
12.	Al-Jarrah	100,000
13.	Al-Jarrah	847,400
Total		10,500,000

No.	Well Location	Capacity (m ³ /day)
1.	Al-Jarrah	83,700
2.	Al-Jarrah	83,700
3.	Al-Jarrah	28,700
4.	Al-Jarrah	28,700
5.	Al-Jarrah	90,200
6.	Al-Jarrah	14,000
7.	Al-Jarrah	88,300
8.	Al-Jarrah	110,000
9.	Al-Jarrah	1,200,000
10.	Al-Jarrah	887,000
11.	Al-Jarrah	170,400
12.	Al-Jarrah	500,000
13.	Al-Jarrah	1,700,000
14.	Al-Jarrah	80,000
Total		6,820,400

Water Production From West Bank Municipal Wells (1998) (m ³ /day)	
Total	16,400,000

Water Production From West Bank Springs For Domestic Purposes (1998)	
Total	5,700,000

No.	Well Location	Capacity (m ³ /day)
1.	Al-Jarrah	1,200,000
2.	Al-Jarrah	80,000
3.	Al-Jarrah	80,000
4.	Al-Jarrah	80,000
5.	Al-Jarrah	80,000
6.	Al-Jarrah	80,000
7.	Al-Jarrah	80,000
8.	Al-Jarrah	80,000
9.	Al-Jarrah	80,000
10.	Al-Jarrah	80,000
11.	Al-Jarrah	80,000
12.	Al-Jarrah	80,000
13.	Al-Jarrah	80,000
Total		4,800,000

番号	調査対象市町村名
①	Aqaba
②	Bala'a
③	Anabta
④	Sebastia
⑤	Talluza
⑥	Quain
⑦	Qabalan
⑧	Qalqilia
⑨	Azzun
⑩	Ras Atiya
⑪	Haris
⑫	Qibia
⑬	Kharbatha

- 凡例
- Mekorotからの用水供給(1998年) (西岸地域外から)
 - Nesherからの供給(1998年)
 - Mekorotからの用水供給(1998年) (西岸地域内から)
 - パレスチナの既存管線
 - イスラエルの既存管線
 - 配水管網整備済みの村
 - 配水管網整備済みの村
 - 配水管網整備済みの村
 - 配水管網整備済みの村
 - パレスチナの井戸
 - イスラエルの井戸
 - イスラエルの配水池
 - パレスチナの配水池

図 2-4-4 西岸地域の上水道施設の現状

(1) 水源

1) 水源の所有者

対象市町村の水源は大きく分けて次の二通りで、夏場など用水が不足したときは民間による給水車から購入する。

13 市町村中 5 市町村は井戸や湧水を所有していて、送水ポンプや送配水管の管理は当該市町村が行っている。用水購入費用は要らないがポンプなどの運転・管理費を自治体で賄う必要がある。

残り 8 市町村は WBWD から、或いは WBWD を通して Mekorot などの外部機関や他自治体・個人所有の井戸から用水を購入している。送水ポンプや送水管路の管理は外部機関がしているので自治体は新規接続などを含む配水システムの管理だけである。

2) 水源からの供給量

表 3-2-2 に示すように、対象の 13 市町村のうちアカバ村は恒常的な供給量不足の問題を抱えている。アカバ村は、地理的に既存のカバティア水源井戸から供給を受ける複数の村の中で最も遠い位置にあり、かつ標高が高いこと、隣接するイスラエル軍キャンプの取水システムの影響を受けること等により、現状では平均給水量が約 10L/人/d と極めて少ない。給配水管網の改善だけでなく、村への供給量の増加を図るために村専用の配水池の建設が必要な状況である。

(2) 給水システム

対象地区 13 市町村の現在の給水システムの概念図を図 2-4-5 に示す。

また、各市町村の給水システムの現状を表 2-4-8 に示す。

図 2-4-5 対象市町村の給水システム概念図

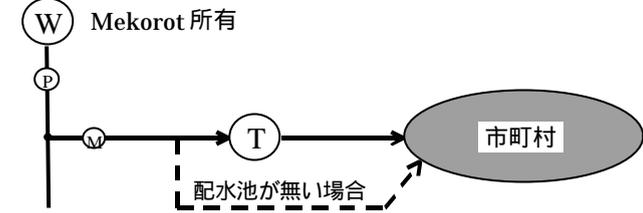
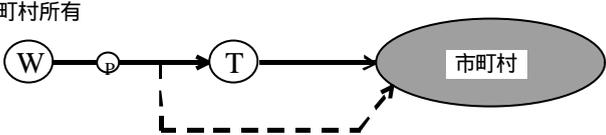
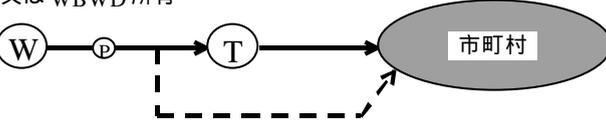
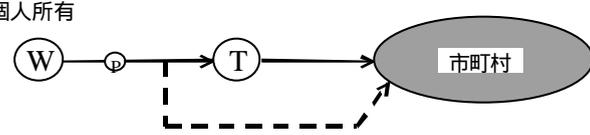
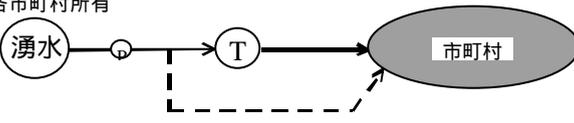
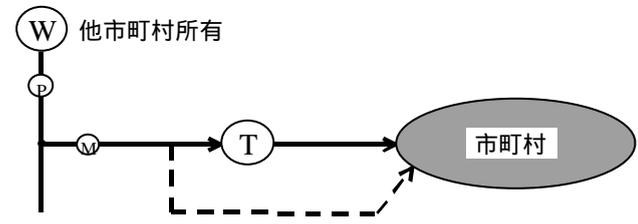
給水システム	適用市町村名
 <p>W Mekorot 所有</p> <p>配水池が無い場合</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・カバラン市 ・ハリス村 ・カルパタ村
 <p>各市町村所有</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・バラア市 ・アナプタ市 ・カルキリア市 ・アズン市
 <p>PWA 又は WBWD 所有</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・アカバ村 ・クシン村 ・キビア村
 <p>個人所有</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ラスアティア村
 <p>各市町村所有</p> <p>湧水</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・サバスチア市
 <p>W 他市町村所有</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・タルーザ村
<p>凡例：</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊙ W 井戸 ⊙ T 配水池 (地上型又は高架型) ⊙ P 送水ポンプ ⊙ M 用水メータ 	

表 2-4-8 対象市町村の給水システムの現状

対象市町村名	地区名	給水源施設			送・配水施設 建設年	送・配水システムの構成	給水状況
		水源の種類	水源所有者	揚水量 (m ³ /h)			
アカバ村	トゥバス	WBWD送水幹線 (カバティヤ井戸)	WBWD	96	1981年	送水管 + 配水管 + 配水池 (地上型、容量100m ³)	断続的な給水となっている。断水期間中は、給水車から水を購入している。
バラア市	トゥルカレム	バラア市内の井戸	バラア市	80	1991年	送水管 + 配水管 + 配水池 (高架型、容量200m ³)	24時間給水
アナブタ市		市内の井戸	アナブタ市	135	1966年	送水管 + 配水管 + 配水池 (地上型、容量300m ³)	24時間給水
サバスティア市	ナブルス	ナクラ湧水	サバスティア市	26	1979年	送水管 + 配水管 + 配水池 (地上型、容量150m ³ と75m ³ の2基)	12時間給水
タルーザ村		エルバダン井戸	ナブルス市	40	1974年	送水管 + 配水管 + 配水池 (高架型、容量300m ³)	12時間給水
クシン村		ペイトイバ井戸	WBWD	130	1984年	送水管 + 配水管	24時間給水
カバラン村		Mekoroti送水幹線	Mekorot	34	1984年	送水管 + 配水管 + 配水池 (地上型、容量200m ³)	夏は3日に1回だが、冬は24時間給水
カルキリア市	カルキリア	市内のスフィン井戸	カルキリア市	500	1960年	送水管 + 配水管 + 配水池 (高架型、容量300m ³ が2基)	24時間給水
アズン市		市内の井戸	アズン市	60	1969年	送水管 + 配水管 + 配水池 (高架型、容量200m ³)	冬は14時間、夏は24時間給水
ラスアティヤ村		村内の灌漑井戸	個人	75	1974年	送水管 + 配水管 + 配水池 (高架型、容量200m ³)	24時間給水
ハリス村	サルフィート	Mekoroti送水幹線	Mekorot	15	1979年	送水管 + 配水管	24時間給水
キビア村	ラマツラー	Mekoroti送水幹線 (シブチン井戸)	Mekorot	95	1969年	送水管 + 配水管	12時間給水
ハルバサ村		Mekoroti送水幹線 (シブチン井戸)	Mekorot	16	1973年	送水管 + 配水管	24時間給水

給水サービスの開始時には自治体或いは村評議会が消費者から給水サービス登録費や接続工事費を徴収して、最寄りの配水管から消費者宅近くまで給水管を布設して給水メーターを据付ける。そして毎月或いは 2 ヶ月毎にメーターを読み取り消費者に請求する。接続費や水道料金は各々の自治体が決めている。用水供給を受けている自治体も、送・配水管路の維持管理や自治体の財源補完のために、用水購入価格より高めの水道料金を設定している。

100mm 以下の小口径の配水管は埋設深さが 50cm 以下と標準深さよりかなり浅く、車両荷重による損壊・漏水の原因となっている。

村落自治体では配水管枝線が十分整備されていないので、一つの給水メーターを経由して枝線から離れている複数の世帯が蛸足配線の状態で給水管を接続している。

2-4-5 給水サービスの現状

(1) 維持管理

対象地区境界内の送・配水管路は各市町村が管理し、その範囲は水源（他機関からの用水購入の場合、水量計以降）から各戸給水メーターまで。小規模市町村では維持管理組織を形成するほど自治体が小さくなく、公共料金徴収係 1 名と配管工 1 名（ほとんどのケースでは必要時に外注する）がいるだけで場当たりの維持管理となっている対象市町村の維持管理の現状は表 3-4-6 に示すとおりである。

維持管理費は各自治体が賄わなければならないので、用水購入費に必要経費を上乗せした水道料金の設定、高めの新規接続費の徴収、メーターから下流側の漏水の放置に対する課徴金の徴収、などの方法で自治体の財源を捻出している。

(2) 水道料金システムの現状

1) PWA による水道料金設定

「パ」における現行の水道料金システムは、各自治体が独自に運営・維持管理を賄うる料金を設定し、料金徴収も行っている。

PWA は、各自治体からの現行の水道料金に関するデータを集め、施設建設費及び維持管理費を賄うる「パ」全体に適用するための水道料金体系をノルウェーの援助による策定中である。

現行の西岸北部地区主要都市の家庭用水道料金体系を表 2-4-9 に示す。

表 2-4-9 西岸北部地区(主要都市)における現在の家庭用水道料金体系

市名	第1料金ブロック の固定請求額 (US\$)		各料金ブロックの水道価格 (US\$/m ³)								接続箇所当りの 平均有収量 (m ³)
	固定額	m ³ 当り単位	0	10	20	30	40	50	60	70	
アナブタ	5.00	1.00			0.40	0.70					15
カバティア	5.20	1.04			0.90	1.20					10
トゥハス	4.60	0.92		0.77	0.92						10
アラハ	3.50	0.70			0.80	0.98					11
サルフィート	0.00	0.00	0.92 (使用量制限なし)								9
カルキリア	3.70	0.74				0.14		0.22		0.46	23
ジェニン	4.50	0.90			1.00					1.46	8
トルカレム	3.10	0.62			0.31 (市内), 0.46(市外)						18
ナブルス	4.30	0.86			1.40						13
ヤハド	8.57	1.71			1.14						5

出所 :Water Tariff Study (PWA)



:接続箇所当りの平均消費量



:最低料金適用範囲

2) 対象市町村の水道料金システムの現状と問題点

調査対象地域(13市町村)の現行の水道料金システムを表 2-4-10 に示す。同表から以下の問題点が指摘される。

高い無効水率及び未徴収分をカバーするような料金設定を行っている。

このような市町村では、水道料金が高く設定されており、住民の収入に対する水道代の占める割合が5%以上の市町村もあり、相当な負担となっている。

表 2-4-10 調査対象地域(13 市町村) の水道料金システムの現状

市町村名	水源	水購入価格	水道料金		徴収率 (%)
		(NIS/m ³)	使用量 (m ³)	料金 (NIS/m ³)	
アカバ村	WBWD井戸	2.30	一律	6.00	80
バラア村	市所有井戸	なし	0～5未満 5～40未満 40以上	10.0NIS/月 1.00 1.50	70
アナプタ村	市所有井戸	なし	0～5未満 5～25未満 25以上	17.9NIS/月 1.68 3.02	70
サバステチャ市	湧水	なし	0～5未満 5～15未満 15以上	4.00 6.00 10.00	80
タルーザ村	ナブルス市井戸	3.50	一律	4.00	50
クシン村	WBWD井戸	2.00	一律	2.50	70
カバラン市	Mekorot 送水幹線	2.38	一律	4.00	75
カルキリア村	市所有井戸	なし	0～5未満 5～40未満 40～70未満 70～100未満 100以上	15.0NIS/月 0.5 0.7 1.55 2.55	92
アズン市	市所有井戸	なし	0～8未満 8以上	15.0NIS/月 2.00	100
ラスアティア村	個人所有井戸	0.70	一律	1.50	100
ハリス村	Mekorot 送水幹線	2.38	一律	3.00	100
キビア村	Mekorot 送水幹線	2.38	一律 (最低料金 15.0NIS/月)	3.00	70
カルバタ村	Mekorot 送水幹線	2.38	0～5未満 5以上	18.0NIS/月 3.00	80

注) NIS : イスラエル新シェケル (US\$1.00 NIS4.0)

2-5 環境への影響

(1) 社会環境への影響

本計画の実施により、質・量的に安定した水供給が保証されるようになり、対象地域の給水サービスが向上し、住民の生活が改善される。この他に、無効水率の減少による水のコストが低減する、上水道普及率の向上を促すなどの効果がある。

また、本計画の配水池は、既存の空地にまた送水管路及び配水管路は既存の道路下に布設されるので、住民の移転、経済活動、地域分断などの社会環境面への影響はない。

(2) 自然環境への影響

本計画で実施される工事は、公共道路（市道或いは村道）の下に水道管を布設する工種が主体で、河川等の水源に取水口を設けるような工事はないので、河川水系や生態系などの自然環境に与える影響は無い。

本計画においてカルキリア市、アカバ村、カバラン市及びハリス村に配水池の建設が予定されているが、これらは住宅密集地を離れた丘陵地域に位置するので景観などの自然環境に与える影響は小さい。

(3) 公害面への影響

本計画施設は、浄水を配水する施設であり、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、地盤沈下及び悪臭等の問題を起こす要素はないが、工事期間中には工事機械の稼働音及び大型車両走行音等の騒音により近隣住民の生活環境に影響を与える事が予想される。しかし、低振動・低騒音型機械の採用、工事時間帯の配慮、防音壁の設置等により、これらの影響を最小限にとどめる事が可能である。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

計画対象地域の西岸北部地区は、上水道施設が全く整備されていない村落が未だ多数（1998年12月現在294市町村の内、145市町村）が残っているが、本計画の対象市町村では、全て給水施設が整備されている。これらの給水施設は1970年代後半以前に建設のものが多く、老朽化による漏水が激しい。

主要都市であるカルキリア市を除く対象市町村の平均給水量は87L/人/dであるが、無効水量が約40%もあり、住民の消費量は50L/人/d程度と推定され、非常に低い水準に留まっている（表3-3-2を参照）。

一方、西岸北部地区は水源に乏しく、地下水開発はほぼ限界に達しているため、十分な給水量を確保できていない。

このような状況から、対象市町村における送・配水システム（送水管路、配水管網及び配水池）の更新・整備によって所定の給水量を確保し、給水サービスの向上とそれによる対象市町村住民の生活改善を図ることを本計画の目的とする。

3-2 プロジェクトの基本構想

3-2-1 プロジェクトの基本構想

計画目標年次

本計画は、送・配水管路の整備であることから、完成直後から増設の必要が生じることを回避するために、最小限の余裕を考慮して、施設完成から5年後の2005年を計画目標年次とする。

計画人口

施設計画のための計画人口は、1997年に「パ」の中央統計局によって実施された人口調査結果をベースに、西岸地域で一般に採用されている人口増加率及び和平交渉の進展による帰還難民の流入を考慮して設定する。

計画給水量

上水道用の水源については、表3-2-1に示すとおり、西岸地域の南部・西部地区では地下水賦存量に開発の余地（78百万m³/年）があるが、計画対象地域の北部地区では地下水

水源の開発はほぼ限界に達している。一方、表流水については、パレスチナはヨルダン川に年間 257 百万 m³ の水利権を有するとしているが、その利用については今後の和平交渉を待たねばならない。したがって、本計画では新たな水源開発は行わないものとし、老朽化した既存施設の更新により配水量を増加させる計画とする。

表 3-2-1 パレスチナにおける開発可能地下水量

(単位：百万 m³/年)

	西部帯水層	北東部帯水層	東部帯水層
イスラエルの井戸からの消費量	340	103	40
パレスチナの井戸からの消費量	20	42	24
パレスチナの湧水からの消費量	2	0	30
パレスチナ開発残量	0	0	78
計	362	145	172

施設の計画給水量は、行政側の将来の給水目標と現実的に開発可能な水源から決まる給水量から設定すべきであるが、「パ」の行政側の給水目標値は「イ」との交渉に大きく左右されるため、オスロ 2 合意第 40 項及び JWC 協議で合意された上水道整備計画の原単位並びに対象市町村における過去数年間の配水・給水実績をもとに設定する。

各戸接続

「パ」では、新規の各戸接続に係わる資材調達及び接続工事は、消費者負担で実施されている。しかしながら、本計画においては、ほぼ全戸数の各戸接続において、全面的な給水管の切り替え接続工事がカルキリア市を除く全ての市町村で発生することになる。この場合、工期的にも日本側範囲とすることは不可能と判断されるが、本計画実施後に所定の効果を早期に発現させるために、建設施設の有効利用の促進が不可欠であることから各戸接続促進用管材を本計画の調達範囲とする。

以上の検討の結果、本プロジェクトの基本構想は、西岸北部地区の 13 市町村（計画人口：約 5.4 万人）において、目標年次の平均給水量 96L/人/d の配水が可能となるような送・配水システムの改善を達成するため、送水管、配水管及び配水池の建設、並びに各戸接続促進用の管材供与のための資金を提供しようとするものである。

3-2-2 要請内容の検討

上記の基本構想に基づき、先方の要請計画をベースに、現地調査結果、「パ」側関係機関との協議、及び日本側関係者との協議を基に基本設計を行った。「パ」側の BD ミニッツ調印時における要請（修正要請）の内容と検討結果の比較を表 3-2-2 に示す。

表 3-2-2 要請内容と検討結果の比較

No.	対象市 町村名	地区名	修正要請内容			検討結果		
			送・配水管布設		配水池 建設	送・配水管布設		配水池 建設
			管径 (mm)	延長 (m)		管径 (mm)	延長 (m)	
1	アカバ村	トゥバス	50～100	9,800	地上型 300m ³	50～100	9,701	地上型 300m ³
2	バラア市	トゥルカム	50～100	4,900	-	50～100	4,930	-
3	アナブタ市		50～100	12,610	-	50～100	11,316	-
4	サバスチャ市	トゥルス	50～150	9,600	-	50～150	12,209	-
5	タルーザ村		50～100	15,270	-	50～100	29,171	-
6	クシン村		50～150	6,930	-	50～150	6,859	-
7	カバラン市		50～150	12,100	地上型 200m ³	50～150	11,962	地上型 200m ³
8	カルキリア市	加キリア	200～250	2,300	地上型 2,000m ³	100～250	2,897	地上型 2,000m ³
9	アズン市		50～100	13,300	-	50～100	12,562	-
10	ラスアティア村		50～100	3,950	-	50～100	3,735	-
11	ハリス村	サルフィット	50～100	7,980	高架型 300m ³	50～100	7,735	高架型 300m ³
12	キビア村	ラマラー	50～100	12,750	-	50～100	12,536	-
13	カルパタ村		50～100	6,350	-	50～100	6,097	-
合 計				117,840			131,860	

修正要請内容と本基本設計による検討結果は、以下のとおりである。

アカバ村：配水池の追加

前述（第1章）のように、配水量を増加させる方法として、アカバ村用の配水池（容量300m³）を追加し、アリート基地への送水時に同配水池に貯水し、それによりアカバ村に配水するシステムが先方より要請され、本調査団もより確実な配水量確保の方式として妥当と判断した。本配水池の追加については、JWCの承認が1999年9月末までに得られることが必要条件であったが、1999年9月28日に開催されたJWC技術委員会で承認されたので、本計画に含めることとした。

タルーザ村：エルバダン地区の追加

本調査団は、現地調査において当初要請に関連するJWC承認の議事録を入手した。その結果、タルーザ村は、タルーザ地区とエルバダン地区と一緒にJWC承認申請が出され、同時に承認されていることが判明した。したがって、要請されたタルーザ村にエルバダン地区も含めることが妥当と判断した。

カバラン市：配水池の追加

追加される配水池は、高所地域の配水を確保するだけでなく、低所地域を含めたカバラン市全体の安定した配水確保にも寄与することから、本計画に含めることが妥当と判断した。

送・配水管の管路延長

タルーザ村

タルーザ村は、タルーザ地区とエル・バダン地区から構成されており、管路の要請延長は WBWD の計画図から算出したものである。同計画図を照査したところ、図面に明記された縮尺は 1250 分の 1 となっているが、2500 分の 1 が正しい縮尺であることが判明した。これにより、延長が要請数量に対して約 1.7 倍となった。

サバスティア市

WBWD の計画図に、50mm と 75mm の配水管の記入もれが判明した。検討した結果、市街地内の配水管であり、既にながりの住民が居住していることから本計画に含めることが妥当と判断した。これにより管路延長が増加した。

その他の市町村

上記のとおり、要請延長は WBWD が計画図から算出した数値であるが、地形の起伏を考慮して詳細に計算した結果、若干異なることが判明した。

3-2-3 本計画の概要

本計画の概要（上位目標、計画目標、期待される成果、活動・投入計画等）は図 3-2-1 に示すとおりである。

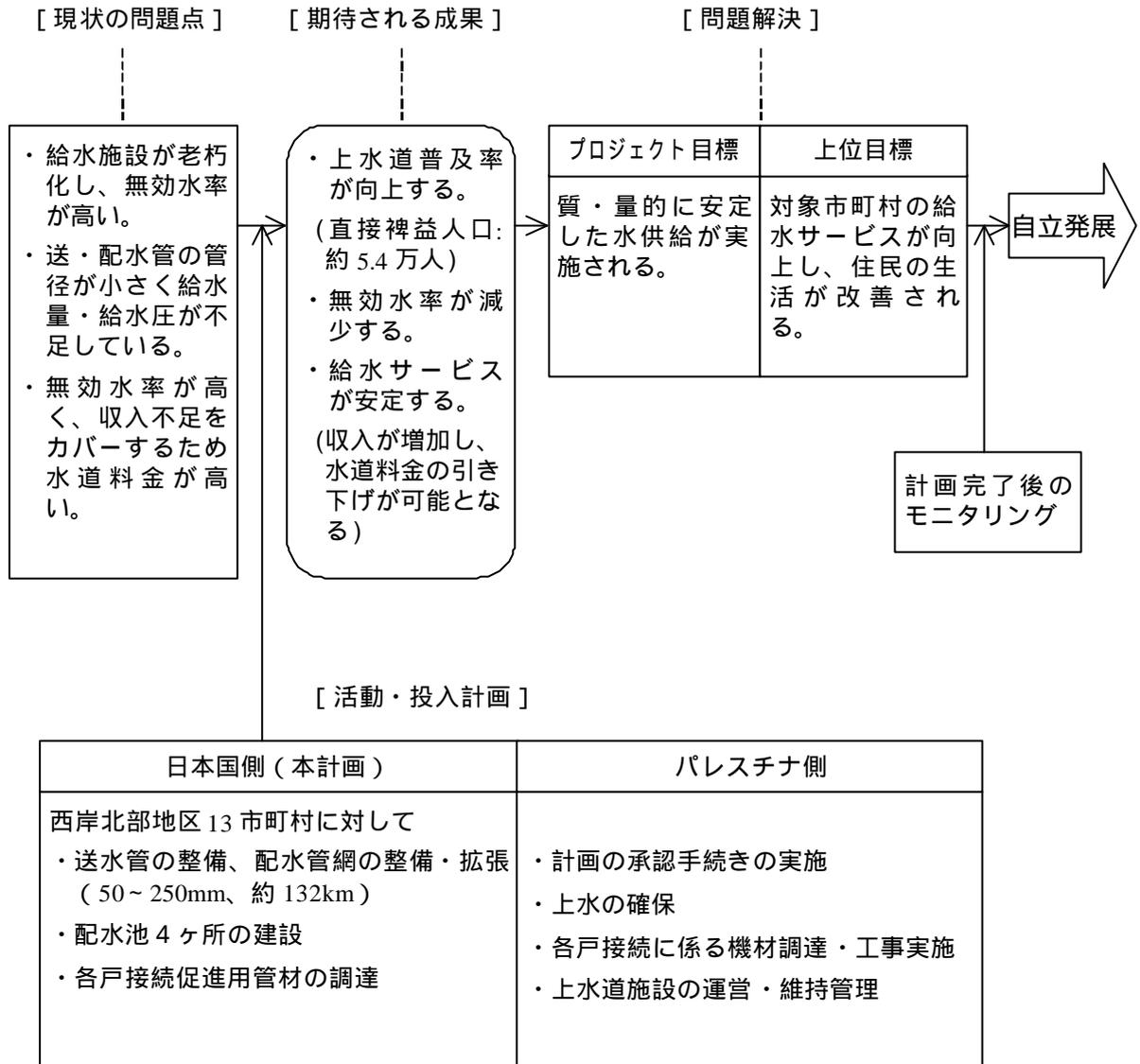


図 3-2-1 本計画の概要

3-3 基本設計

3-3-1 設計方針

(1) 自然条件に対する方針

1) 気候条件

計画対象市町村が位置する西岸北部地区は、概ね地中海性気候に属し、砂漠性乾燥気候に属するジェリコ地区の 150mm/年に比較すると多雨地域にあたり、年平均降水量は 600～700mm/年である。

一方、気温は年間平均で 17～20、月間平均の最高気温及び最低気温は、各々 8月の 32～34 及び 1月の 6～8 である。南部地区では 1月と 2月に積雪が報告されているが、北部地区では、積雪はほとんど見られない。

以上から、本計画の上水道施設計画においては、特に降雨や冬季の凍結については対応の必要はないと判断されるが、送水管及び配水管布設では管径に応じた最低土かぶりを確保する。

2) 地形・地質条件

対象市町村は、いずれも丘陵地帯にあり、水源井戸や Mekorot 送水管路との接続点での内圧が 7～38 kg/cm² と高くなっている。このような高内圧に起因する配管からの漏水を防ぐため減圧弁を有効に使い、場所によっては数ランクの圧力ゾーンを設定し、圧力に応じた管路設計を行う必要がある。

また、対象市町村には鉄道や河川横断箇所は無い。都市間を結ぶ主要道路の横断箇所については、ケーシング用の鋼管内に配管する必要がある。

西岸北部地区の丘陵地帯の地質は、地表面下 30 cm 程度背以深で一様に石灰岩層となっている。本計画の配水池は、丘陵地帯に建設されることから、比較的一様な荷重となる地上型配水池はもちろんのこと、風荷重を受け偏心荷重となる高架型配水池についても、不同沈下及び支持力についての問題はない。ただし、石灰岩層については、浸食による空洞の存在も予想されるので、基礎形式は荷重を分散できるベタ基礎形式とする。

3) 水質

本調査においては、対象市町村における供給水の水質調査を各水源について実施するが、その結果、水質に関して何らかの措置が必要であると判断されたとしても提言のみに留めるものとする。

4) 荷重条件

本計画の構造物設計においては、日本の設計基準が国際的にみて体系的に整備され、適用された実績が多数あり信頼性が高いこと、かつ日本国の無償資金協力事業で、関係者が精通していることから、これらの規準を採用する。

設計荷重条件については、地域特性を尊重する必要があるが、「パ」ではまだ整備されていないので、日本の規準に準拠する。

地震については、西岸北部地区では 100 年に 1 回程度しか記録がないが、近年、建物の安全性を高めるため、西岸地域の建築プロジェクトでは地震が考慮されていることから、同建築プロジェクトで採用された地震係数を本計画に適用することとする。

風荷重については、日本の規準に準拠する。雪・砂塵荷重は、雪・砂塵による影響がないことから考慮しない。

(2) 社会条件に対する方針

1) 給水率

計画対象市町村の上水道整備は、1970 年代前半から市町村の自助努力で行われてきた。住民の各戸接続への意識が高く、その結果、給水率は 100%の自治体もあり、平均で 90%程度と非常に高い普及率となっている。

一方、配管計画や施工は、適切な設計基準及び技術仕様に基づいていないために、施工が貧弱であり、施設の老朽化と相まって高い無効水率（カルキリア市が約 30%、その他の 12 市町村の平均が約 42%）の主な原因となっている。

このような状況から、計画目標年次の給水率は 100%と設定し、既設管のうち老朽化した送水管及び配水管については布設替えを行うこととして計画を策定する。

2) JWC による承認

本計画の施設計画は、「パ」側の要請計画をベースに策定されるが、同要請計画は全て合同水管理委員会（JWC）の承認が得られていることを前提とする。

また、本計画の策定に際しては、本基本設計において同要請計画に変更が生じた場合、JWC への同変更承認が必要となるケースは、配水池の容量等の水源に係わる変更である（送・配水管の変更については JWC の承認取得の必要はない）ことを考慮する。

施設計画の対象地域は、A 地域及び B 地域が大部分であり、一部の C 地域以外は JWC によるプロジェクト実施の許可取得の必要はない。C 地域については許可取得が必要であるが、要請計画については全て許可取得済みであることを条件とする。

また、本計画の実施段階における JWC 他、イスラエル関係当局からの承認・許可取得が

必要な場合は、「パ」側の責任で実施されることとする。

(3) 施工事情及び資機材に対する方針

1) 施工事情

西岸地域では、1995年以降、援助機関を通じた公共事業件数が増加してきており、本計画施設の類似工事の実績をもつ業者が数社ある。しかし、各業者の規模は、大きいところでも20人程度、工事件数も年間3～4件と中小規模である。

西岸北部地区で類似工事实績のある業者は、ラマッラー市またはナブルス市に拠点を置いており、その拠点から全西岸北部地区を中心に営業を行っている。

本計画対象地区は13の市町村にわたっており、また工期も10ヶ月程度と短期間であるため、日本の総合建設業者が常駐監理者の監理のもとに、施工現場をグループ分けし（1グループ3市町村程度）グループごとに現地業者1社と下請契約により施工することとする。施工方法については、品質管理・安全管理上で許される限り、現地工法を適用する。

2) 現地資機材

本計画の工事施工に必要な生コンクリート、鉄筋、砂、砂利等の基本材料は、現地調達が可能である。

一方、水道用管材としては、口径75mm以上については溶接用鋼管、口径50mm以下については垂鉛メッキ鋼管が採用される。これらの管材はイスラエルの2社が製造しており、西岸地域内のパレスチナの代理店を通して西岸地域内に広く流通していることから、現地調達が可能である。ただし、競争性の問題及び供給ストップ等の不測事態を考慮し、ヨーロッパ、エジプト等の第3国からの調達も可能となるような調達計画とする。

(4) 現地業者の活用に対する方針

本計画の送水管及び配水管布設並びに配水池建設工事は、難易度の高い工事ではなく実施例が多くあり、現地業者の多くが経験もっていることから、現地業者の活用を中心とした施工計画とする。

しかし、事業全体の施工計画立案、工程管理及び品質管理のためには、日本から技術者を派遣し現地業者を監督・指導する必要がある。また、足場・型枠支保工は、現地の施工法では安全管理・品質管理上問題があり、日本国で一般的な枠組・単管による足場・型枠支保工を適用するが、現地での熟練工の調達ができないため日本から特殊技術者を派遣し、作業指導を行うものとする。

(5) 実施機関の技術レベル・維持管理能力に対する方針

1) 各市町村（自治体）

本計画の実施機関はパレスチナ水公社（PWA）及び地方自治庁（MOLG）であるが、計画完了後の施設は、各自治体に移管され、運営・維持管理が実施される。

各自治体の給水事業においては、カルキリア市やアナブタ市のような主要都市では水道課が設置され、運営・維持管理体制が整っている。一方、他の中小自治体では、水道料金徴収係がいるだけで、維持管理要員はおらず、修理が必要な時にその都度配管工を雇用するという場当たりの維持管理方法がとられている。

本計画では、このような中小自治体においては、計画実施後の運営・維持管理が実施されるよう、他の自治体と共同で組織する「共同サービス評議会」（Joint Service Council）の設置を含めた維持管理計画を策定する。

2) パレスチナ水公社（PWA）及び地方自治庁（MOLG）

PWA は、同公社が所有する用水供給用送水管路及び水源井戸の維持管理を実施しており、維持管理用の重機を含む機材、管材、管材保管倉庫及び水質分析施設を保有している。

各市町村の水源井戸から下流の送・配水施設については各市町村が運営・維持管理するため、計画完了後は PWA と各市町村との直接的な関係はない。しかし、新設配水管への給水管切り替え工事においては、供与資機材の保管・配分並びに同工事における各市町村の監督・調整役を果たす必要がある。

また、MOLG は、各市町村の上位監督機関であり、共同サービス組合設置の際は、調整・推進役としての役割を担う。

(6) 施設・資機材等の範囲、グレードの設定に対する方針

上記(1)～(5)の条件を考慮し、本計画の施設・資機材の範囲及びグレードの設定は、以下を基本方針とする。

1) 施設・資機材等の範囲に対する方針

送・配水施設の範囲は、計画目標年次の 2005 年において市街化されることが想定される地域を給水区域とし、その規模は計画一人一日最大給水量に基づいて設定する。

「パ」側負担となる各戸接続のための給水管切り替え工事については、各家屋から新設配水管への接続工事が容易となるように、75 mm 以上の配水管については 2 次配水管までを日本側工事範囲とし、50 mm 以下の配水管については配水管の分岐部から道路際の制水弁までの管材調達を行うこととする。

2) グレードの設定に対する方針

本計画で建設される送水管及び配水管並びに配水池の仕様については、施設完成後の維持管理を実施する各市町村の技術レベルを逸脱しないよう留意する。

また、送水管及び配水管の材質については、地形的条件、維持管理の現状、現地での管材の調達難易等を考慮して選定する。

(7) 工期に対する方針

日本国の無償資金協力事業の制度上、「パ」における無償資金協力プロジェクトは単年度内で実施される必要がある。

したがって、本計画は西岸北部地区に広範囲に点在する 13 市町村の上水道整備であるが、その施設内容は約 132 km の送・配水管布設と 4 つの配水池建設であり、工事量に比べて工期が短期間であることを考慮する必要がある。

3-3-2 基本計画

3-3-2-1 設計条件

(1) 計画目標年次

上水道計画の目標年次は、施設の耐用年数及び建設期間がかなり長期にわたること、特に管路の場合は、配水量の増加に見合っただ段階的に能力を増大させることが困難であるため、施設は長期的な見通しのうえで計画する必要がある。

このため、大都市ではおおむね 20 年後を目標として計画を策定するのが一般的である。一方、本計画の場合、対象市町村が人口 1,000 人～5,000 人程度と小規模であり、都市計画がなく、将来の急激な人口増加は予測し難いことから、施設完成後 5 年程度先を目標年次とすることが妥当である。したがって、本計画の目標年次は、2005 年とする。

(2) 計画人口及び計画給水人口

計画人口は、「パ」の中央統計局が 1997 年に実施した人口統計データをベースに設定する。人口増加率（自然増加）については、PWA は 2010 年までを 3.0%、2011 年～2020 年を 2.5%と設定している。また、UNDP は、西岸地域におけるプロジェクトでは 3.0～3.5%を適用している。

本計画では、自然増加による人口増加率を 3.0%、2001 年以降の和平交渉進展後の「パ」

への難民帰還による増加率を 0.5%とする。したがって、1997年～2000年を 3.0%、2001年～2005年を 3.5%として計画人口を設定する。

本計画の対象市町村のうち、特定地域の配水施設拡張が計画されているバラア市とカルキリア市、また、他の援助機関によって部分的に配水施設整備が実施されているアナブタ市とアズン市を除いては、基本的に給水区域が市街地全域となっていることから、計画人口を計画給水人口とする。

各対象市町村の計画人口及び計画給水人口を表 3-3-1 に示す。同表によれば、本計画の計画給水人口は 53,995 人となる。

表 3-3-1 対象市町村の計画人口と計画給水人口

No.	市町村名	現在人口 (1997年)	計画人口 (2005年)	計画給水人口 (2005年)	計画配水量(全給水区域)	
					m ³ /d	m ³ /年
1	アカバ村	4,443	5,766	5,766	554	202,210
2	バラア市	5,444	7,066	1,410	928	338,720
3	アナブタ市	5,462	7,088	3,898	680	248,200
4	サバスチア市	2,171	2,817	2,817	270	98,550
5	タルーザ村	2,003	2,600	2,600	520	189,800
	エルバダン地区	1,810	2,349	2,349	226	82,490
6	クシン村	1,296	1,682	1,682	161	58,765
7	カバラン市	5,417	7,030	7,030	675	246,375
8	カルキリア市	31,772	41,234	10,310	6,600	2,409,000
9	アズン市	5,871	7,619	4,571	731	266,815
10	ラスアティア村	1,136	1,474	1,474	142	51,830
11	ハリス村	2,230	2,894	2,894	278	101,470
12	キビア村	3,487	4,525	4,525	434	158,410
13	カルバタ村	2,056	2,669	2,669	256	93,440
	合計	74,598	96,813	53,995		

(3) 計画給水量及び計画水圧

1) 配水量の現状

計画対象市町村の配水量・有収水量の実績は、表 3-3-2 に示すとおりである。同表に示すように、現在のところ水源が確保されていないアカバ村と西岸地域の主要都市の一つで他の対象市町村とは生活レベルが異なるカルキリア市を除いた平均値(無効水量を含む)は、平均給水量で 87L/人/d、最大給水量で 128L/人/d である。一方、無効水量を除いた給水量(いわゆる消費量)は、平均で 53L/人/d、最大で 77L/人/d である。

表 3-3-2 配水量・有収水量と平均及び最大給水量の実績(1997～1998年の平均)

計画対象 市町村名	配水量 (m ³ /年)	有収水量 (m ³ /年) (無効水率: %)	給水量の実績 (無効水量を含む) (L/人/d)	
			平均給水量	最大給水量
アカバ村	15,480	8,261 (46.6)	9.4	15.9
バラア市	136,811	84,576 (38.2)	67.8	104.5
アナプタ市	162,295	91,912 (43.4)	80.2	162.8
サバスチア市	69,918	50,343 (28.0)	86.9	134.5
タルーザ村 (エバダン地区含む)	172,052	78,317 (54.5)	121.8	177.4
クシーン村	37,415	23,602 (36.9)	77.9	115.5
カバラン市	137,780	92,718 (32.7)	68.7	127.9
カルキリア市	2,352,429	1,661,085 (29.4)	199.9	235.3
アズン市	239,627	140,956 (41.2)	110.2	166.3
ラスアティア村	41,377	27,660 (33.2)	98.3	120.4
ハリス村	47,830	25,647 (46.4)	57.9	79.1
キビア村	82,345	44,846 (45.5)	63.7	101.5
カルバタ村	52,889	34,009 (35.4)	69.4	117.4

2) 計画給水量の設定

施設の計画給水量は、行政側の将来の給水目標と現実的に開発可能な水源から決まる給水量の二面が考えられるが、PWA の 2000 年での 50m³/人/年 (137L/人/d) の給水目標は、水源開発の点で実現が困難と考えられる。

本計画では、和平交渉におけるオスロ 2 合意第 40 項に示される、上水道用に新たに水源が確保される 28 百万 m³/年と、それに基づく「イ」・「パ」間の JWC 協議で取り上げられ上水道整備の指標となっている、35m³/人/年 (96L/人/d) 程度とすることが妥当と考えられる。ちなみに、隣国のイスラエル、ジョルダンでは年間給水量はそれぞれ 100m³/人/年、53m³/人・年となっており、PWA が政策目標とする 50m³/人/年は妥当と判断される。

なお、この 35m³/人/年の給水量を、給配水管網の未整備市町村 (西岸北部地区で、145 市町村) に適用し整備を進めようとする、水源は不足することが予想される。しかし、本計画では、表 3-3-2 に示されるとおり、給配水管網が整備されている計画対象市町村では、35m³/人/年がほぼ満たされており、計画上実現に問題がないと判断される。

3) 計画 1 人 1 日最大給水量

上記のように、本計画の計画 1 人 1 日平均給水量は、96L/人/d を適用するが、施設規模の設定の基本的諸元である計画 1 人 1 日最大給水量は、西岸地域の給水計画で一般に採用されている平均給水量の 1.5 倍を適用する。すなわち、以下の式とする。

計画1人1日最大給水量 (L/人/d) = 計画1人1日平均給水量 x 1.5

ただし、カルキリア市の計画1人1日最大給水量については、他の対象市町村と比較すると都市の規模がはるかに大きく、生活形態の違いから水消費量が2倍程度となっており、実績から設定する。以上の条件に基づいて設定した計画1人1日最大給水量を表3-3-3に示す。

表3-3-3 計画1人1日最大給水量

市町村名	計画1人1日最大給水量 (L/人/d)
カルキリア市以外の12市町村	140
カルキリア市	200

送水管及び配水管の管径の設定に必要な計画時間最大給水量は、以下の式から計算される。時間係数は、西岸地域で一般に採用されている1.3を適用する。

$$\text{計画時間最大給水量 (L/s)} = \frac{\text{計画1日最大給水量}}{24 \times 60 \times 60} \times \text{時間係数 (1.3)}$$

計画水圧については、西岸北部地区が丘陵地帯で地形の起伏が激しいため、水源井戸やMekorot 送水幹線の水圧が高く設定されているが、各市町村内の配水管路では原則として最大8.0kg/cm²、最小2.0kg/cm²を適用する。また、送水管及び配水管の始点における現状の水圧は、表3-3-4のとおりである。

表3-3-4 計画水圧及び送水管・配水管の始点水圧

No.	市町村名	計画水圧 (kg/cm ²)		送水管始点水圧 (kg/cm ²)	配水管始点水圧 (kg/cm ²)
		最大	最小		
1	アカバ村	8.0	2.0	---	配水池水位
2	バラア市	8.0	2.0	---	配水池水位
3	アナブタ市	8.0	2.0	---	ZONE I : 配水池水位 ZONE II : 8.0
4	サバスチア市	8.0	2.0	11.5	配水池水位
5	タルーザ村	8.0	2.0	38.0	配水池水位
	エルバダン地区	8.0	2.0	---	38.0
6	クシン村	8.0	2.0	---	10.0
7	カバラン市	8.0	2.0	30.0	配水池水位
8	カルキリア市	8.0	2.0	2.0	配水池水位
9	アズン市	8.0	2.0	---	配水池水位
10	ラスアティア村	8.0	2.0	6.0	配水池水位
11	ハリス村	8.0	2.0	15.0	配水池水位
12	キピア村	8.0	2.0	---	7.0
13	カルバタ村	8.0	2.0	---	7.0

(4) 荷重条件及び許容地耐力

配水池の設計に適用される荷重条件及び許容地耐力は、西岸地域で一般に適用されて条件に従って、表 3-3-5 に示すとおりとする。ただし、地震荷重及び風荷重については、「パ」に規準がないので日本の規準に従うこととする。

表 3-3-5 荷重条件及び許容地耐力

項目	条件
積 載 荷 重	100 kg/m ²
風 荷 重	$W = q \times C$ (kg/m ²)、 $q = 120 \times h^{(1/4)}$ C : 風力係数 h : 構造物の高さ (m)
地 震 荷 重	kh = 0.05 kh : 水平方向地震力係数
雪 荷 重	考慮しない
許容地耐力	20 t/m ²

3-3-2-2 送水管路・配水管路計画

(1) 計画の概要

本計画の送・配水管路計画は、WBWD 作成の要請計画をベースに、現地調査結果、「パ」側との協議、及び日本側関係者との協議のもとに策定された。その計画概要は、表 3-3-6 に示すとおりである。

表 3-3-6 送水管路・配水管路計画の概要

No.	市町村名	計 画 概 要
1	アカバ村	配水池（地上型）を増設して配水量の増加を図る。また、配水管網を更新する。
2	バラア市	市の東部の新興地区（養鶏場農家）と北部の高所地区をカバーするために、既存の配水池から新たに配水管を布設する。
3	アナブタ市	既存の配水管網のうち、更新が実施されていない地区の配水管網を更新する。旧市街地は NGO（SCF）がフェーズ 1 として配水管網の更新を実施中。
4	サバスチア市	UNDP によって建設された調整ポンプ場から送水管が既存配水池に接続されているが、これを既存の高所配水池まで延長する。また、配水管網を更新する。
5	タルーザ村	タルーザ村とエルバダン地区の配水管網を更新する。また、エルバダン井戸からタルーザ村への送水管を更新する。
6	クシン村	配水管網を更新する。
7	カバラン市	高所に配水池（地上型）を増設して、高所地区への配水を確保する。既存配水池は、低地地区への配水に利用する。また、配水管網を更新する。
8	カルキリア市	開発の進む地区への安定した配水を確保するために、配水池（地上型）を新設する。水源井戸から配水池までの送水管と、新設配水池から対象地区の既存配水管網に接続するための配水管を布設する
9	アズン市	既存の配水管網のうち、更新が実施されていない地区の配水管網を更新する
10	ラスアティア村	水源井戸に近接した増圧ポンプ場（UNDP 建設予定）から既存配水池（高架型）までの送水管を布設する。また、配水管網を更新する。
11	ハリス村	配水池（高架型）の新設と取水点から新設配水池までの送水管を布設する。また、配水管網を更新する
12	キビア村	配水管網を更新する。
13	カルバタ村	配水管網を更新する。

なお、各対象市町村に対する本計画の送・配水システム概念図を、図 1-3-1 に示す。

No.	市町村名	送・配水システム
	アカバ村	
	バラア市 アナブタ市	
	サバスチア市	
	タルーザ村 クシン村 カバラン市	
	カルキリア市	
	アズン市 ラスアティア村	
	ハリス村	
	キビア村 カルバタ村	
凡 例		<ul style="list-style-type: none"> ●— 本計画配水池 — 本計画送・配水管 ⊕ 既存井戸 ⊕ 既存配水池 ⊕ 本計画配水池 — 本計画送・配水管 - - - 既存送・配水管 ○ 本計画給水区域 ○ 既存給水区域

図 3-3-1 本計画の送・配水システムの概念図

(2) 計画給水区域

本計画の施設整備は、アナブタ市、アズン市、カルキリア市及びバラア市を除く対象市町村では老朽化した送水管・配水管の更新及び未整備地域への拡張である。したがって、これらの市町村における計画給水区域は、既に整備された市街地及び現在既に居住地域となっているが上水道が未整備の地域とする。

一方、アナブタ市及びアズン市では、市街地の一部の地区において既に他の国際援助機関が上水道整備を実施しており、それらを除いた市街地域を給水区域とする。

カルキリア市は、近年市街地化が進んでいる同市の西南地域を給水区域とする。

バラア市は、1991年に市街地の上水道整備が実施されているが、給水圧が低い高所地域及びトゥルカレム地区全体の鶏卵及び鶏肉生産の中心地となっているバラア市東部にある養鶏農家地区を給水区域とする。この関係から、バラア市の配水管設計に際しては、家庭用水だけでなく養鶏用水 250m³/日を考慮する必要がある。

現在(1998年)、バラア市の配水量は 406m³/d (17m³/hr) であるが、これは市所有井戸の安全揚水量 75m³/hr に対して 23%である。2005年での計画配水量は家庭用水 678m³、養鶏農家用水 250m³ で合計 928m³/d (39m³/hr) であるが、安全揚水量に対して 52%であり配水可能と判断される。なお配水池へ送水する送水ポンプ能力は 50m³/hr であり問題はない。

(3) 計画給水人口と計画給水量

計画目標年次における各対象市町村の計画給水人口は、表 3-3-1 に示すとおりである。また、計画 1人 1日最大給水量は、表 3-3-3 に示す。

(4) 計画ルート

送水管及び配水管の計画ルートは、各市町村内の公道とする。そのルートは、基本設計図 WBP-WL-01～14 に示す。

(5) 既存施設との取り合い

本計画は、既存施設の更新・拡張であり、本計画施設と既存の送・配水施設及び配水池を接続する必要があり、両施設の取り合いについて現地調査結果を基に詳細に検討した。その結果を、基本設計図 WBP-WL-15～26 に示す。

(6) 管網の検討

1) 設計条件

送水管及び配水管の管網計算に必要な設計条件は、前述(3-3-2-1の(2)、(3)項)のとおりである。

2) 管網計算

設計条件に従って、各市町村の最適な送・配水システムの検討をコンピュータによる管網解析によって行った。管網解析結果は、添付資料 - 5 に示す。

その結果、各市町村における送水管及び配水管の管径別の管路延長は、表 3-3-7 に示すとおりとなる（上段に本基本設計による延長を、下段に現地調査時に WBWD から入手した最新の計画図から計算した延長を示す）。

表 3-3-7 送水管及び配水管の管路延長

(単位：m)

市町村名	送水管			配水管					合計
	100mm	150mm	250mm	50mm	75mm	100mm	150mm	200mm	
アカバ村	0	0	0	6,549	1,665	1,487	0	0	9,701
	0	0	0	6,210	1,830	1,460	0	0	9,500
バラア市	0	0	0	1,173	2,734	1,023	0	0	4,930
	0	0	0	1,150	2,660	1,000	0	0	4,810
アナブタ市	0	0	0	6,450	3,675	1,191	0	0	11,316
	0	0	0	6,070	3,570	1,140	0	0	10,780
サバスチア市	0	490	0	6,947	3,478	1,294	0	0	12,209
	0	600	0	4,290	3,910	2,830	600	0	12,230
タルーザ村	0	2,760	0	5,503	3,130	400	0	0	11,793
	0	2,700	0	3,710	4,310	410	0	0	11,130
エルバダン地区	0	0	0	12,737	0	4,641	0	0	17,378
	0	0	0	3,950	1,130	2,760	0	0	7,840
クシン村	0	0	0	4,649	881	613	716	0	6,859
	0	0	0	3,680	1,220	1,020	705	0	6,625
カバラン市	0	3,340	0	6,058	1,792	772	0	0	11,962
	0	4,000	0	6,010	2,000	0	0	0	12,010
カルキリア市	0	0	1,303	0	0	223	0	1,371	2,897
	0	0	1,300	0	0	0	0	1,600	2,900
アズン市	0	0	0	6,880	4,194	1,253	116	119	12,562
	0	0	0	6,686	3,836	1,430	160	120	12,232
ラスアティア村	0	710	0	2,106	709	210	0	0	3,735
	0	750	0	1,930	790	400	0	0	3,870
ハリス村	1,350	0	0	4,206	1,547	632	0	0	7,735
	1,430	0	0	4,170	1,535	465	0	0	7,600
キビア村	0	0	0	8,936	2,673	927	150	0	12,686
	0	0	0	8,910	2,530	940	130	0	12,510
カルバタ村	0	0	0	3,977	1,327	793	0	0	6,097
	0	0	0	4,030	1,070	800	0	0	5,900
合計	1,350	7,300	1,303	76,171	27,805	15,459	982	1,490	131,860
	1,430	8,050	1,300	60,796	30,391	14,655	1,595	1,720	119,937

注) 下段の WBWD 計算図から算出した管路延長は、修正要請後、「パ」側が計画図の見直しを行い、その結果修正要請時の延長と異なっている。

(7) 各戸接続への配慮

日本側による配水管布設工事完了後、すみやかに新規配水管への「パ」側による給水管切替え工事を促進するため、図 3-3-2 に示すように、2次配水管の設置を考慮する。

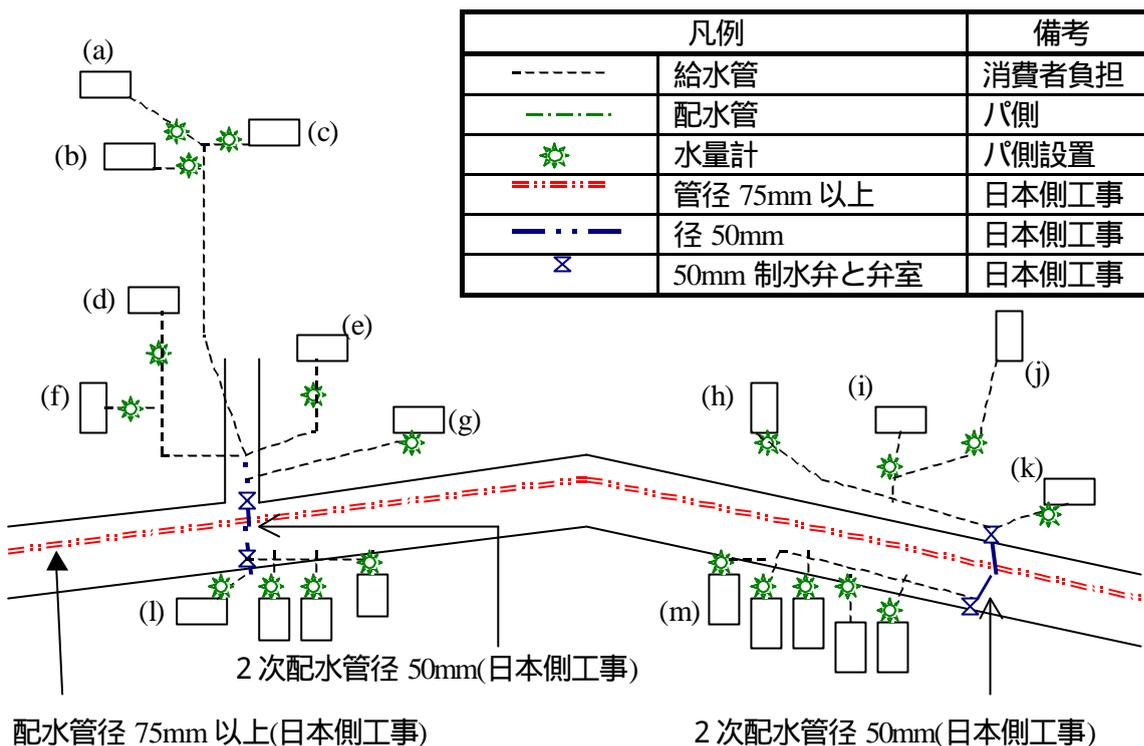


図 3-3-2 各戸接続促進のための2次配水管設置図

1) 給水管切替え促進用の2次配水管分岐方法

75 mm 以上の配水管は、市街地の中でも特に住宅密集地に布設され、同配水管によって給水される住民数も多いので、給水管切替え時に配水管路上の制水弁操作による断水を実施した場合、広範囲にわたり影響がでると考えられる。それを避けるため、配水管から分岐した2次配水管と道路際の給水管接続用の制水弁設置までを日本側工事に含めるものとする。

2次配水管の分岐方法についての詳細図を、図 3-3-3 に示す。

2) 2次配水管分岐箇所

2次配水管分岐部の設置場所、間隔等は以下とする。また、道路を横断する2次配水管の土被りは、標準土被りをキープするよう計画する。

交差点間（平均して 50m 程度）に 1ヶ所、または 50m 毎に設け、市町村内の市街地中心部をカバーする。

住居が点在するその他の地区では、100m 以内に 1ヶ所とする。

この分岐部の箇所数は、411（1市町村当たり 30 箇所程度）であり、日本側工事に含めても工期内での実施は可能と判断される。なお、分岐部の設置位置については、詳細設計において確定する。

(8) 管種の選定

本計画に適用する送水管及び配水管の口径は 50、75、100、150、200 及び 250 mm の 6 種類である。管種としては、西岸地域での実績から表 3-3-8 に示す管種が検討の対象となる。

表 3-3-8 送水管・配水管の検討対象管種

管 径	管 種	仕 様
75 mm 以上	溶接用鋼管	内面セメントライニング、外面ホリソリ塗装
	ダクタイル鋳鉄管	内面セメントライニング
50 mm 以下	亜鉛メッキ鋼管	亜鉛メッキ塗装
	塩化ビニル管	

1) 口径 75 mm (3 インチ) 以上の送・配水管

本計画に適用する 75 mm 以上の送・配水管材は以下に示す理由で、既存と同じ溶接用鋼管とする。

計画対象の 13 市町村における既存の送水管・配水管は、全て溶接用鋼管が使用されている。これは、13 市町村がいずれも丘陵地帯に立地し、送水始点水圧が非常に高いことが採用の主な理由と考えられる。設計最大圧力は 8.0 kg/cm² であり、これを超える場合は減圧弁を設けることになっている。このような高水圧の場合は、溶接鋼管の方が可とう性継手のダクタイル鋳鉄管に比較し水漏れに対し優位である。

各市町村共に、既存の鋼管に接続することになるため、既存のインチ規格に合致した管材料を採用する方が、以後の維持管理上の問題は少ない。

他援助機関を通してダクタイル鋳鉄管の導入が西岸地区においても始まってはいるが、現地の配管・溶接技能工は従来の鋼管の方が慣れており、また調達し易い。

2) 口径 50 mm (2 インチ) 以下の配水管

50 mm 以下の管については、鋼管及び塩化ビニル管が考えられるが既存の 50 mm 管が亜鉛メッキ鋼管であること及び上述のように高水圧であることから、既存管と同じ亜鉛メッキ鋼管を採用するのが妥当であると考えられる。

なお、溶接用鋼管と亜鉛メッキ鋼管の許容耐圧力は、表 3-3-9 のとおりである。

表 3-3-9 鋼管の許容耐圧力

管 種	管 径 (mm)	許容耐圧力 (kg/cm ²)
溶接用鋼管	75	106
	100	84
	150	57
	200	44
	250	35
亜鉛メッキ鋼管	50	50

(9) 付帯設備計画

制水弁、空気弁、泥吐き管等の付帯設備は、既存施設の適用状況及び「パ」の水道工事施工規準に従って、以下のように計画する。

1) 制水弁

制水弁は、送水管の取水点からの分岐部、配水管の分岐部、2次配水管と各戸接続用給水管との取り合い点に設置する。

主な仕様は、以下のとおりである。

材 質：鋳鉄製

接合方法：75 mm 以上は、フランジ付きでボルト・ナットによる接合。50 mm 以下は、ネジ継手。

弁室構造：75 mm 以上は鉄筋コンクリート造。50 mm 以下は弁きよ。

2) 減圧弁

減圧弁は、配水管網の中で管内水圧が所定の計画水圧（8.0 kg/cm²）よりはるかに大きくなる区間・区域が発生する場合に、配水管上に設けて水圧を減じて計画水圧以下になるように調節する機能をもつ。減少させる圧力の幅を設定できるが、上流側の水圧の高低に係らず、常に設定した圧力幅だけ減圧する。

主な仕様は、以下のとおりである。

材 質：鋳鉄製

接合方法：フランジ付きのボルト・ナット接合

弁室構造：鉄筋コンクリート造

3) 水圧リリース弁

水圧リリース弁は、配水管網の中で管内水圧が所定の計画水圧（8.0 kg/cm²）よりはるかに大きくなる区間・区域が発生する場合に、配水管上に設けて上流側の水圧が設定した圧力になった時だけ作動し、自動的に圧力を放出して一定の設定圧力に保持される。

主な仕様は、以下のとおりである。

材 質：鋳鉄製

接合方法：フランジ付きのボルト・ナット接合
弁室構造：鉄筋コンクリート造

4) 圧力感知作動弁

サバスチア市においては、UNDP ポンプ場から高所にある既存配水池に送水されるが、この送水管は途中から分岐して低所の既存配水池へも送水されるシステムとなっている。

このシステムでは、高所配水池に優先して送水されるが、満水になるとフロート弁により流入が制止され送水管内の水圧が上昇する。この上昇した水圧を低所配水池向けの送水管上に設けた圧力感知作動弁が感知して弁を開き、低所配水池は送水が行われる。

高所配水池の水位が下がり送水が再開されると低所配水池への送水管の水圧が下がり、圧力感知作動弁が閉まって低所配水池の送水が止まる。

主な仕様は、以下のとおりである。

材 質：鑄鉄製
接合方法：フランジ付きのボルト・ナット接合
弁室構造：鉄筋コンクリート造

5) 逆止弁

逆流を防止する弁で、本計画の送水管・配水管と取水地点での既存配管との接続箇所に設置する。制水弁、フロート弁などと組み合わせられて設置される。

主な仕様は、以下のとおりである。

材 質：鑄鉄製
接合方法：フランジ付きのボルト・ナット接合
弁室構造：鉄筋コンクリート造

6) フロート弁

配水池の水面上の浮き（フロート）が水位の変動により上下し、設定した高さ（最高水位）に達すると、配水池の流入管上に設けた弁が作動して流入を止める。

主な仕様は、以下のとおりである。

材 質：鑄鉄製
接合方法：フランジ付きのボルト・ナット接合
弁室構造：鉄筋コンクリート造

7) 単口空気弁

空気弁は、送水管及び配水管の凸部、または配水池上流側送水管の比較的高い位置に設置する。

主な仕様は、以下のとおりである。

材 質：鑄鉄製
接合方法：25 mm のネジ継手
弁室構造：土中の管路上に設ける場合は、鉄筋コンクリート造

8) 複合空気弁

複合空気弁は、水圧の高い送・配水管路に適用する。単口空気弁に 50 mm の換気用口が組み合わされている。

主な仕様は、以下のとおりである。

材 質：鑄鉄製
接合方法：フランジ付きのボルト・ナット接合
弁室構造：土中の管路上に設ける場合は、鉄筋コンクリート造

9) 泥吐き設備

泥吐き設備は、管路の凹部または低い管路部分に設置し、制水弁とフランジ付き短管（50 mm ではネジ継手）をセットにした構造である。

主な仕様は、以下のとおりである。

形 式：制水弁
口 径：管路と同一の口径とする。
接合方法：75 mm 以上はフランジ付きのボルト・ナット。50 mm 以下はネジ継手。
泥吐き方法：管路の低部に設置する。短管の放流口にはバネ式蓋を設け、水叩き周辺は洗掘防止のため練り石積みにより防護する。

10) 異形管防護

溶接継手の鋼管及びネジ継手の垂鉛メッキ鋼管は、管路が一体化されており、内圧による不平均力を鋼管自体の強度により吸収するので、異形管防護は考慮しない。

(10) 施工方法

送水管・配水管が布設される市町村内の道路は、幅が 3 ~ 8 m 程度である。管路布設のための掘削幅は、管径によって異なるが、40~ 75 cm で、掘削深さは 85~ 125 cm である。

土質は、深さ 30 cm 程度までが道路の表層と路盤であり、それ以降は石灰岩層である。したがって、管布設は開削工法によるものとし、掘削地盤は自立するので土留め工は考慮しない。

管布設の標準断面については、基本設計図 WBP-WL-28~ 29 に示すとおりである。

3-3-2-3 配水池計画

(1) 容量の設定

配水池は、水源井戸または Mekorot 送水幹線からの送水を受け、計画給水区域の需要量に応じた配水を行うための貯留池で、水需要量の変動の調整及び異常時における給水への影響の緩和という機能を有している。

配水池が計画されている市町村及びそれぞれの容量は、表 3-3-10 のとおりである。

表 3-3-10 計画配水池の容量

市町村名	計画配水池容量 (m ³)
アカバ村	300
カバラン市	200
カルキリア市	2,000
ハリス村	300

配水池の容量は、標準的には計画 1 日最大給水量の 8 ~ 12 時間分であり、給水人口が 5,000 人未満の小規模水道では 9 ~ 20 時間分である。

配水池は配水管網全体に寄与することから、容量の検討は、本計画の配水池だけでなく既存配水池の容量も合わせて総合的に検討する必要がある。

上記 4 市町村の本計画配水池と既存配水池とを合わせた貯水容量は、表 3-3-11 に示すとおりである。

表 3-3-11 対象市町村の配水池容量

市町村名	(単位 : m ³)		
	既存配水池	本計画の配水池	全体の配水池容量
アカバ村	100	300	400
カバラン市	200	200	400
カルキリア市	600	2,000	2,600
ハリス村	0	300	300

計画 1 日最大給水量の何時間分の容量があるのかをそれぞれチェックする。すなわち、以下の式で求める。

$$\text{計画 1 日最大給水量に対する} \\ \text{時間の割合 (hr)} = \frac{\text{全体の配水池容量}}{\text{人口} \times \text{計画 1 人 1 日最大給水量}} \times 24$$

上記の式によって算定した、配水池容量の検討結果を表 3-3-12 に示す。

表 3-3-12 配水池容量の検討結果

市町村名	全体の配水池容量 (m^3)	計画 1 日最大給水量 (m^3/d)	計画 1 日最大給水量 に対する割合 (hr)
アカバ村	400	807	11.9
カバラン市	400	984	9.8
カルキリア市	2,600	8,247	7.6
ハリス村	300	405	17.8

上記の検討結果については、アカバ村、カバラン市及びカルキリア市では 7.6~11.9 時間分となっており、ほぼ標準的な貯水容量といえる。

一方、ハリス村の配水池容量は、17.8時間分となっているが、人口約 2,900 人の小規模村であり、配水量の時間的変動が他の 3 市町村より大きいと考えられるので、配水池の容量を大きくとる必要があり、妥当と判断される。

(2) 構造型式及び形状

配水池には、地上型と高架型がある。アカバ村、バラア市及びカルキリア市については、給水圧を確保できる高所に設置されるので地上型とする。一方、ハリス村については、高所に設置されるものの配水管網末端での給水圧が不足するため、高架型とする。

構造型式は、西岸地域で一般に採用され、現地業者が施工に慣れている、鉄筋コンクリート造とする。

形状は、円形と矩形が考えられるが、「パ」では地上型については円形、高架型については矩形が標準となっていることから、この標準に準拠する。したがって、各市町村の配水池の構造形式、形状等は、表 3-3-13 のとおりとなる。

表 3-3-13 配水池の形式・形状

市町村名	配水池型式	構造型式	形状
アカバ村	地上型	鉄筋コンクリート造	円形
カバラン市	地上型	鉄筋コンクリート造	円形
カルキリア市	地上型	鉄筋コンクリート造	円形
ハリス村	高架型	鉄筋コンクリート造	矩形

(3) 基礎形式

配水池は、いずれも丘陵地帯に建設される。現地調査の結果、これらの地域の地質は、地表面下 30~50 cm 程度から石灰岩層となっており、強固な支持地盤が得られることが確認された。既存土質データによれば類似地域の許容地耐力は 19.2~23.0 t/m^2 であり、配水池の接地圧は 10 t/m^2 程度であるので、直接基礎で十分である。

なお、石灰岩地域では、浸食による空洞の存在も予想されるので、基礎形式は、荷重を分散できるベタ基礎形式とする。なお、基礎掘削時には、十分に掘削面を調査し、空洞の有無を確認する必要がある。空洞の存在が確認された場合は、均しコンクリートにより埋め戻す等の処置を講ずる必要がある。

(4) 構内道路等外構工事

配水池の流出入バルブ操作、定期点検等の運転・維持管理をスムーズに行うため、配水池構内はアスファルト舗装とし、雨水排水を考慮し横断勾配を設ける。

(5) 配水池の設計

前述(3-3-2-1の(4)項)の設計条件に従って、配水池の構造計算を実施した。構造計算に適用した設計条件をまとめると、表3-3-14に示すとおりである。

また、配水池の平面配置図及び構造図を基本設計図 WBP-WR-01～10に示す。

表 3-3-14 配水池の設計条件

項目	単位	設計条件			
		アカバ村	カバラン市	カルキリア市	ハリス村
積載荷重(屋根)	kg/m ²	100	100	100	100
風荷重	kg/m ²	82	76	110	241
死荷重	kg/m ²	コンクリート自重			
荷重の組合せ		ケース1(常時): 死荷重 + 水圧 + 積載荷重 ケース2(満水): 死荷重 + 水圧 + 積載荷重 + 風荷重 ケース3(満水): 死荷重 + 水圧 + 積載荷重 + 地震荷重 ケース4(空水): 死荷重 + 積載荷重 + 風荷重 ケース5(空水): 死荷重 + 積載荷重 + 地震荷重			
コンクリート設計基準強度	kg/m ²	300	300	300	300
許容地耐力	t/m ²	20	20	20	20

3-3-2-4 各戸接続促進用管材調達計画

(1) 各戸接続促進用管材の調達範囲

給水管切替え工事を促進するためには、日本側工事において配水管に取付られた給水管分岐用の T 字管から道路際に設置される制水弁までの給水管工事が円滑に実施される必要がある。

50mm 配水管は、その延長が全管路延長の 60%程度を占め、T 字管取付箇所が 4,200 (1

市町村当たり 350) と膨大な数となる。このため、T 字管から制水弁までの配管を日本側工事とした場合、工期内での完了が不可能と判断されることから日本側工事には含めず、T 字管から制水弁までの管材 (約 6 m 分) を日本側調達とする。なお T 字管取付位置については詳細設計において確定する。

各戸接続促進用の管材調達範囲については、図 3-3-4 に示すとおりとする。

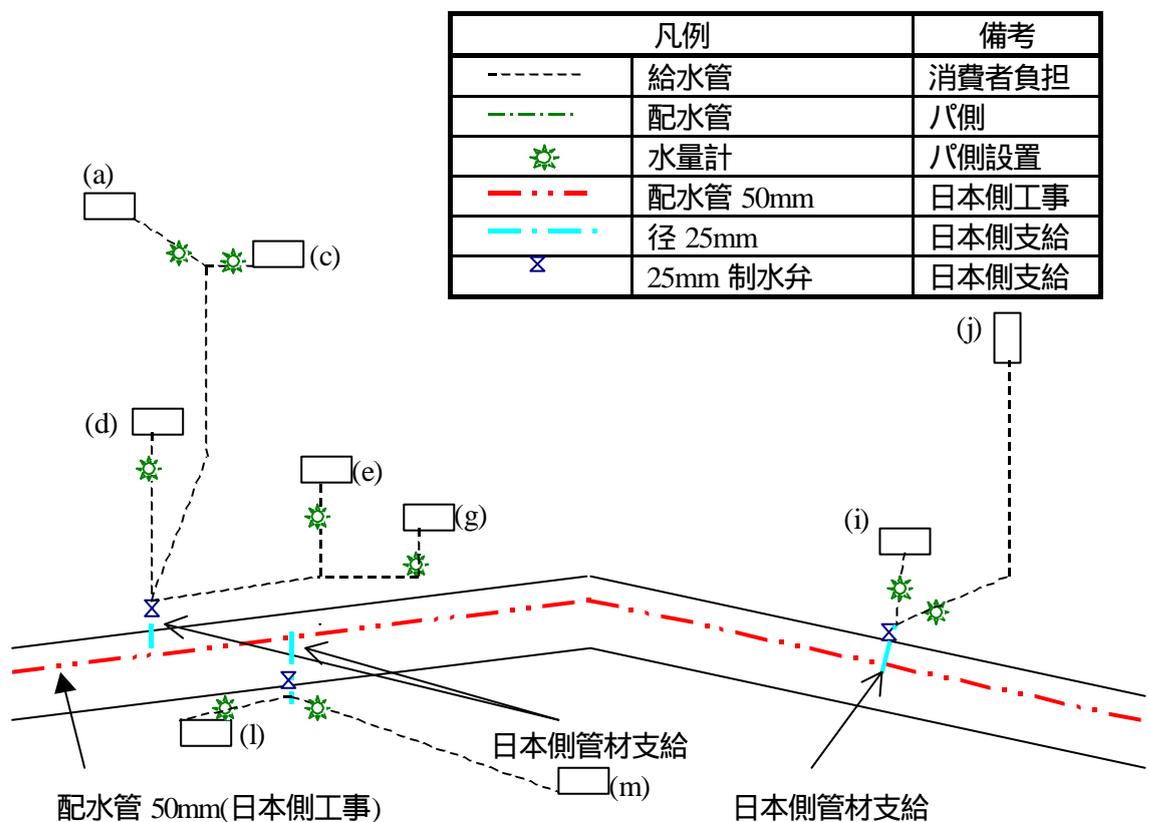


図 3-3-4 各戸接続促進用管材の調達範囲

(2) T 字管取付箇所

T 字管の取付の要領、場所、間隔等は以下のとおりとする。

取付間隔は、12m (管 2 本分) を標準とし、50 x 25mm の T 字管を上向きに設け、プラグで止める。

住居が点在する地区では、住居に近い箇所に T 字管を設ける。

T 字管の間隔は、住居がまばらな地区でも将来の市街地化を考慮し 100m 以下とする。

調達対象となる T 字管 1 箇所当たりの管材数量は、表 3-3-15 のとおりである。

表 3-3-15 T 字管 1 箇所当たりの管材調達数量

項 目	数 量
25mm 曲管 (90 度)	1 個
25mm 亜鉛メッキ鋼管 (6 m)	1 本
25mm ソケット	1 個
25mm 制水弁	1 個

3-3-2-5 基本設計図

本計画施設の基本設計図は、添付資料 - 6 のとおりである。

3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

本計画の実施機関は、PWA (WBWD を含む) 及び MOLG、計画実施後の上水道施設の運営・維持管理機関は各市町村である。「パ」は、1995 年の暫定自治合意後、水道事業に係わる組織の整備を進めているが、現時点における、主な機関としては表 3-4-1 に示すとおりである。

表 3-4-1 水道事業に係る主要機関の概要

機 関 名	略 称	概要・役割
Joint Water Committee (合同水管理委員会)	JWC	1995 年 9 月のオスロ 2 合意で設置された。「パ」と「イ」が合同で西岸における水資源の開発と管理を行う。
National Water Council (パレスチナ水管理評議会)	NWC	アラファト議長が評議会議長、主要官僚が評議員となり、「パ」の水行政の政策決定機関である。
Palestinian Water Authority (パレスチナ水公社)	PWA	1996 年に NWC の統括の下に組織された。NWC が決定した水政策の実施機関で、「パ」の上下水道政策の実施・指導・監督の役割をもつ。
West Bank Water Department (西岸水道公社)	WBWD	1967 年イスラエル統轄時代に設立されたが、1995 年「イ」と「パ」の暫定合意を受けて、「パ」側に移管された。PWA とは別組織だが機能が重複しており、統合が検討されている。本計画の対象地域の上水道計画・設計は同公社が担当している。
Jerusalem Water Undertaking (エルサレム水道公社)	JWU	1966 年に設立された水道公社。Ramallah 市及び El-Bireh 市と周辺の約 100 市町村及び難民キャンプへの水供給事業を行っている。給水エリアは 500km ² 、給水人口は約 20 万人である。
The Israeli National Water Company (イスラエル水道公社)	Mekorot	1937 年に設立されたイスラエル国営の水道事業体。飲料水、農業用水、工業用水の供給事業を所管し、井戸掘削、送水、配水施設の建設・維持管理、水質管理及び水源涵養を実施している。「パ」には WBWD を通じて用水供給を行っている。
各自治体 (市町村)	-	WBWD からの用水、市町村所有井戸、湧水等を水源として、同市町村内の水道の運営・維持管理 (水道料金の設定、料金徴収含む) を実施している。
Ministry of Local Government (地方自治庁)	MOLG	各自治体の上位機関であり、各自治体が単独で水道等の運営・維持管理ができない場合、他の自治体と共同で運営・管理を行うための行政サービス組合の設置を指導する。

(1) 各機関の分掌と関係

前述した水道事業関連の各機関の関係は、おおむね、図 3-4-1 に示すとおりである。この内、本計画の実施機関である、PWA 及び WBWD の組織図をそれぞれ図 3-4-2 及び図 3-4-3 に示す。

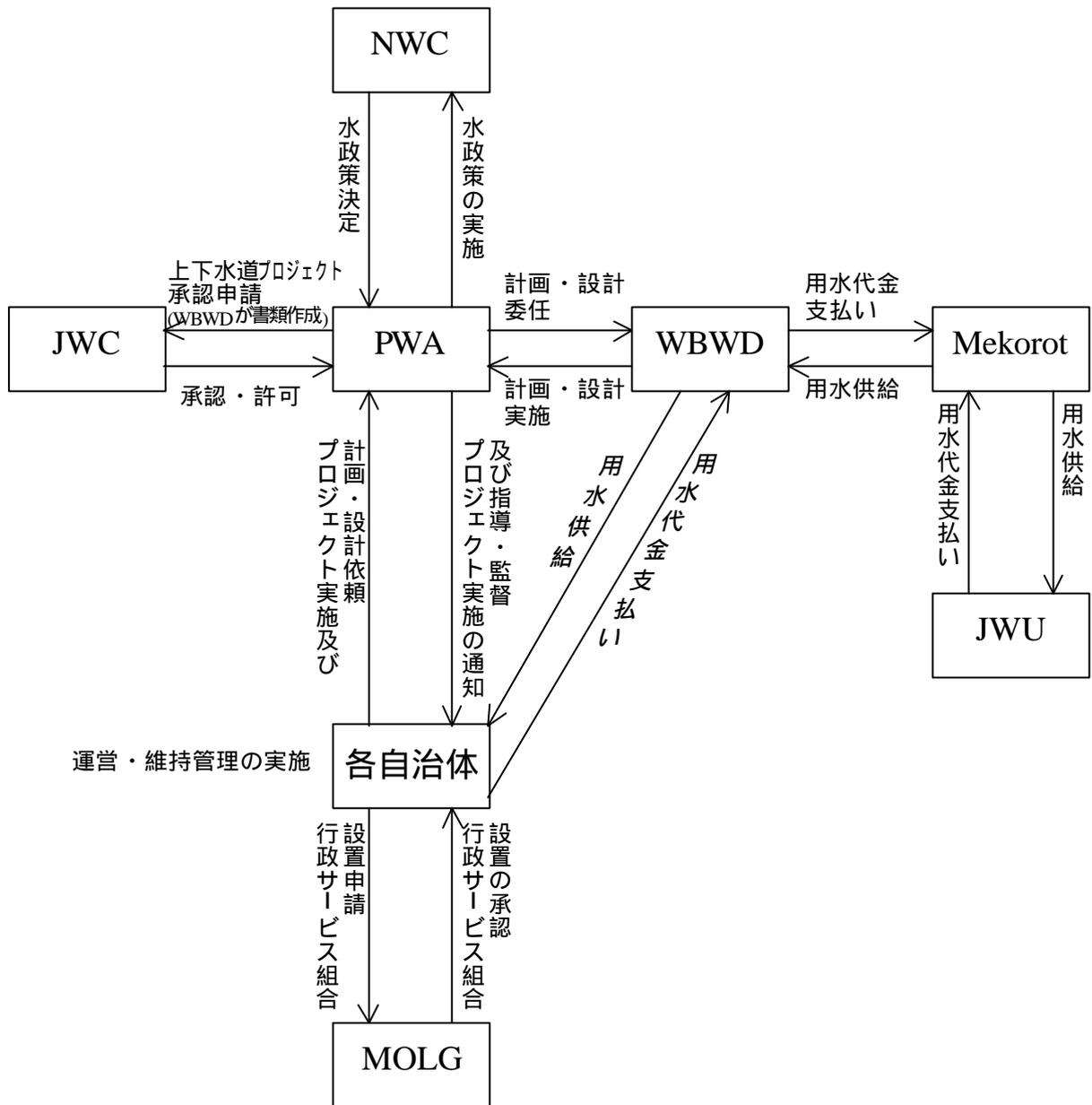


図 3-4-1 水道事業関連機関の関係

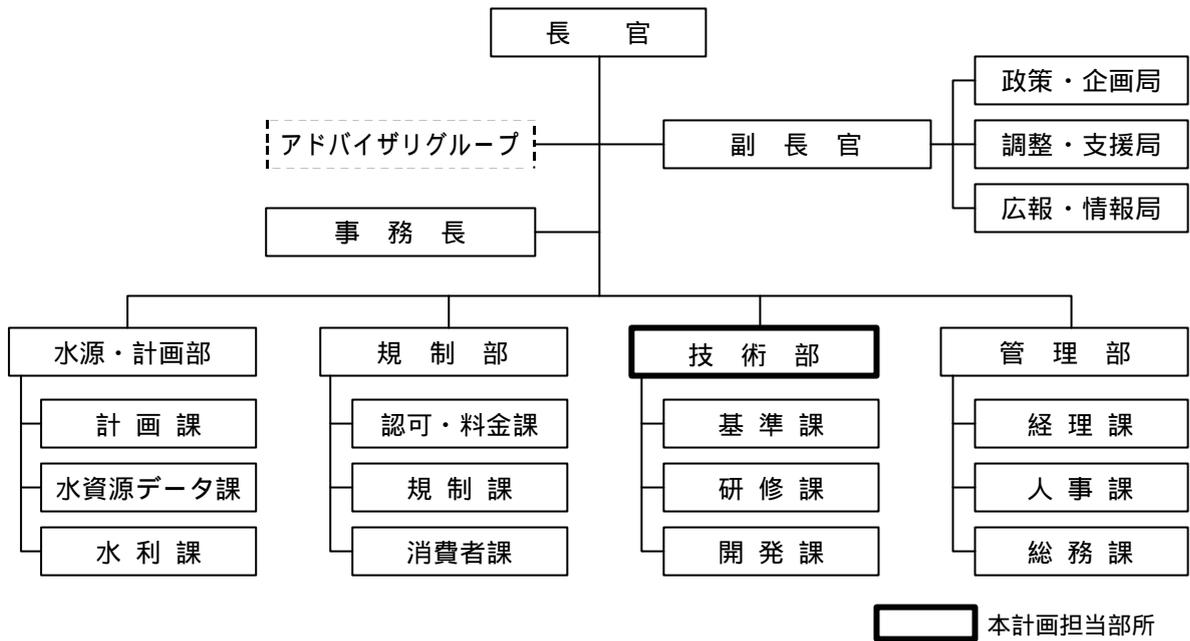


図 3-4-2 パレスチナ水公社 (PWA) 組織図

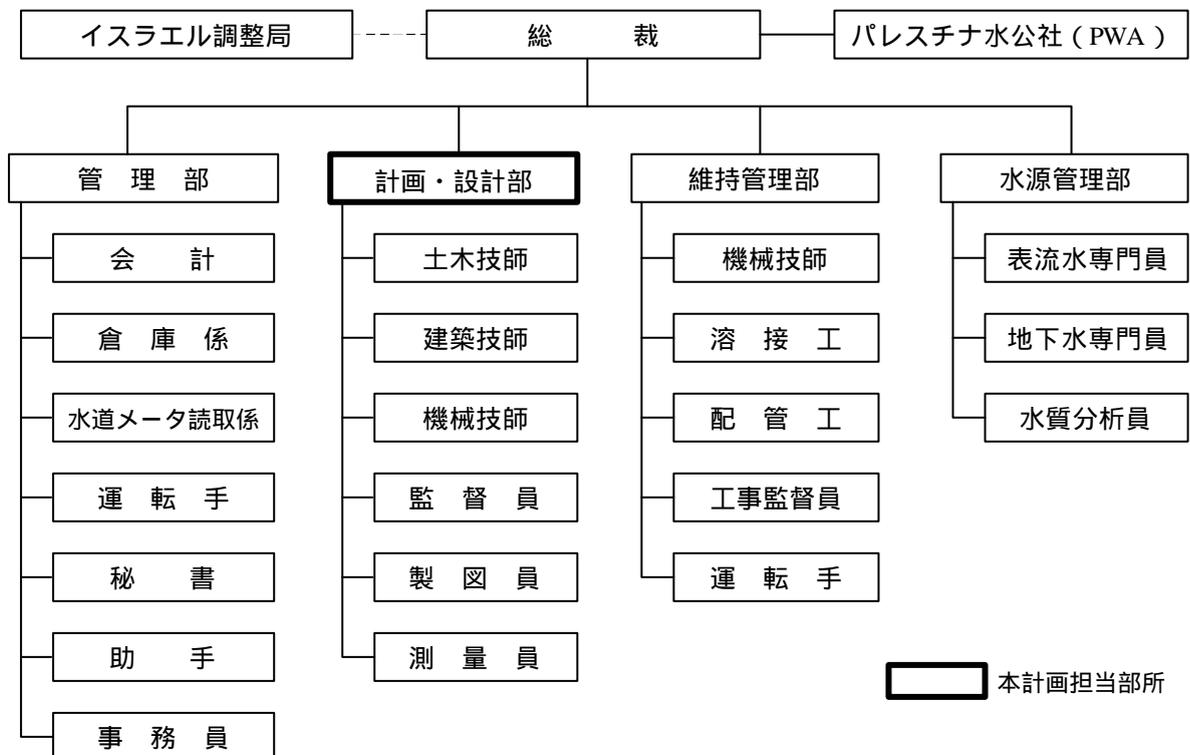


図 3-4-3 西岸水道公社 (WBWD) 組織図

(2) PWA と WBWD の関係

西岸水道公社 (WBWD) は、PWA の技術担当局としての役割をもっている。WBWD は、4 部所 (管理部、水源管理部、維持管理部及び計画・設計部) に分かれ、総裁を含めて 106 名の職員を有する。職員のうち 20 名は、PWA によって雇用され給料が支払われている。総裁は、パレスチナ暫定自治政府 (PA) から指名される。

各部門の機能は表 3-4-2 のとおりである。

表 3-4-2 西岸水道公社(WBWD) の機能

部門名	機能
管理部	経理、料金徴収、人事及び記録
水源管理部	水源井戸、湧水及びポンプの監視
維持管理部	水源施設及び送水施設の維持管理
計画・設計部	各自治体の要請による、新規プロジェクトの計画と設計

本計画の技術的事項の検討は、上記の計画・設計部が担当する。本計画のベースとなっている 13 市町村の F/S 計画は、この部所が策定したものである。

WBWD の機能のうち、水源井戸と湧水の監視については PWA の水源・計画部と重複しており (図 3-4-2 及び図 3-4-3 参照)、現在、水源管理部のもつこれらの機能の PWA への移管が検討されている。

新しい用水供給公社が現在 PWA の指導のもとに組織化されようとしているが、その主な機能は以下のとおりである。

Mekorot からの用水を供給し、パレスチナ内の各水道公社に配水する。

原水供給施設及び用水供給システムを運営する。

PWA と連携し新規給水施設を計画・建設する。

WBWD は Mekorot から 1.89NIS/m³ で用水を購入し、各自治体に 2.38NIS/m³ の単価で各自治体に販売している。

この販売価格は、PWA の認可を受けて決定される。しかしながら、同価格では、WBWD の運営費を賄えていないのが現状である。現在、PWA においてコストリカバリーを考慮した新しい水道料金システムが検討されている。

(3) パレスチナの水供給関連組織の現状と将来構想

「パ」における現在の水供給関連組織の現状と将来構想は、図 3-4-4 に示すとおりである。これによれば、現在、西岸地域において WBWD、JWU 及び各自治体がそれぞれ運営・維持管理を実施しているが、将来は、一つの用水供給公社のもとに南部、北部及び中部の3つの地域水道公社を設立する構想が立てられている。

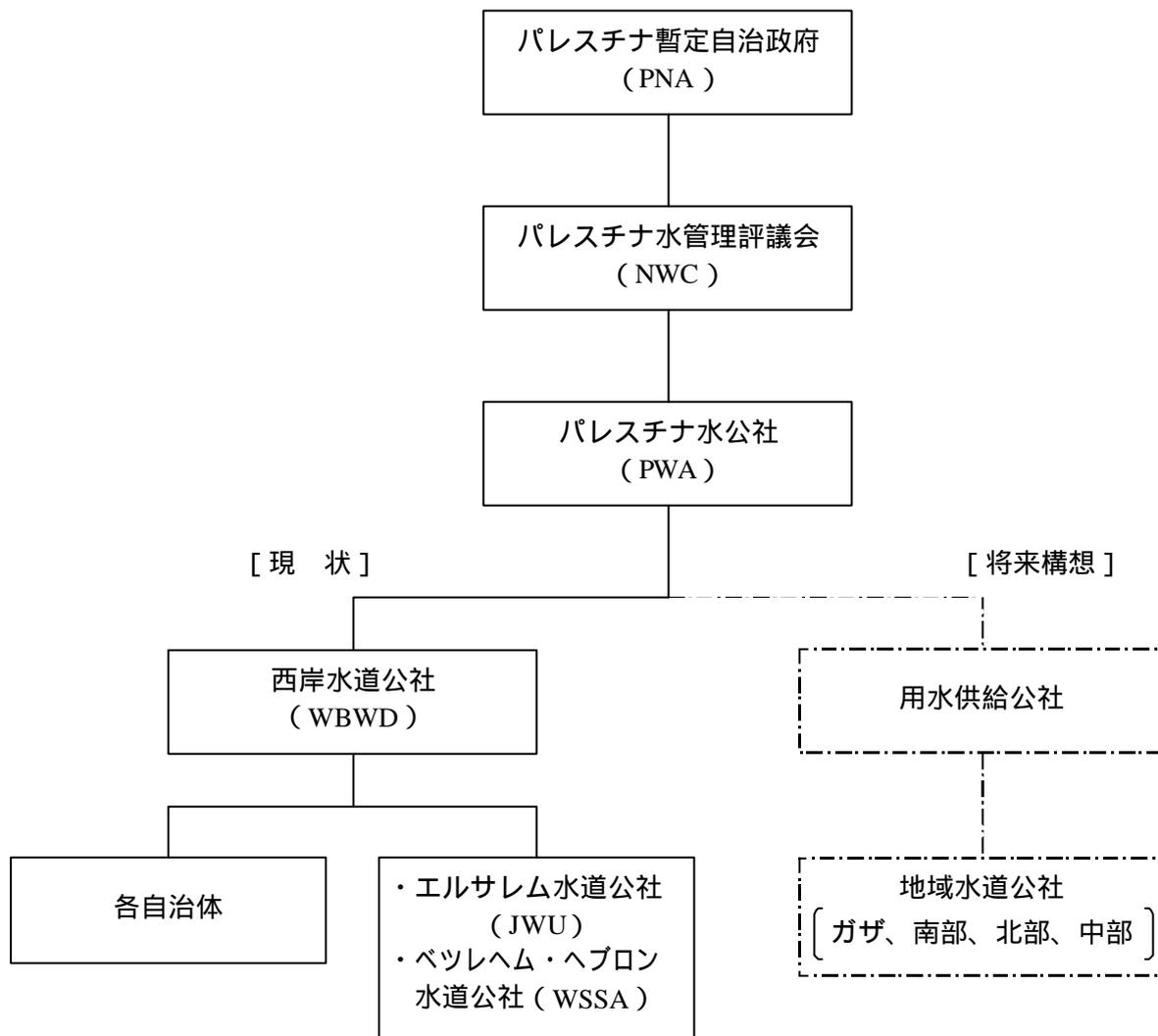


図 3-4-4 パレスチナの水供給関連組織の現状と将来構想

(4) 各市町村

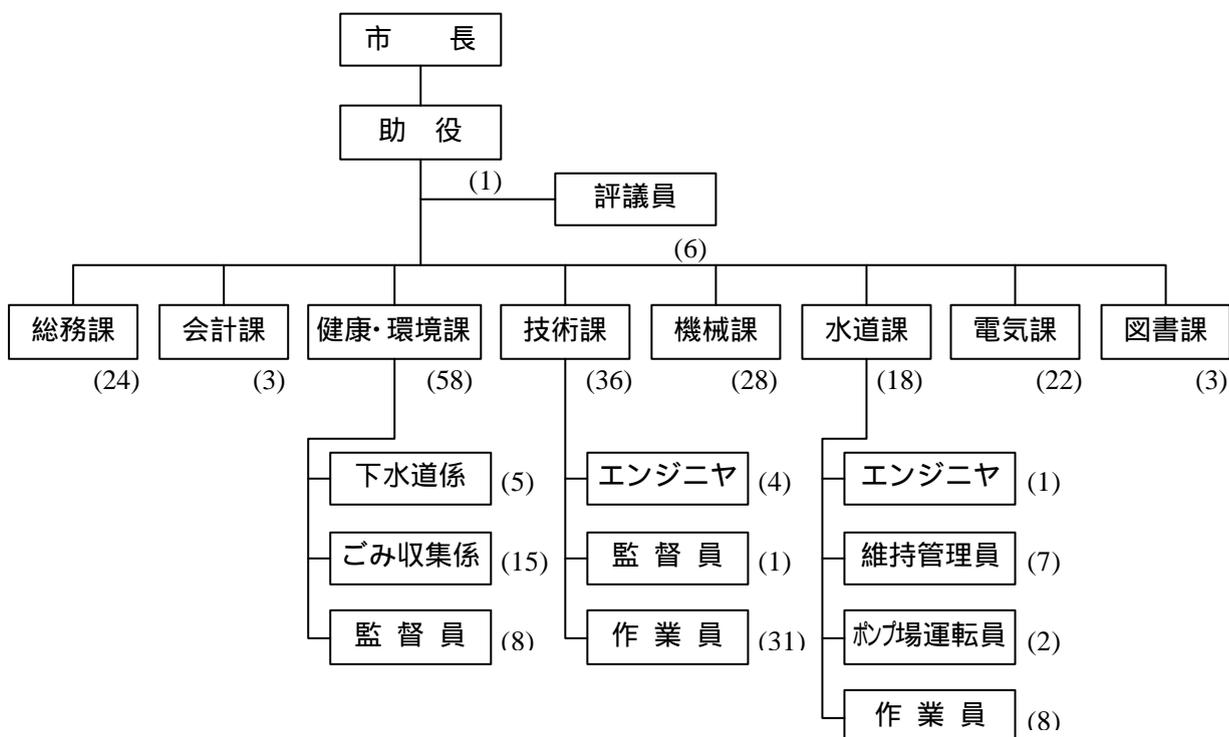
1) 各市町村の行政・組織

調査対象の13市町村のうち、人口約3万人(1997年)のカルキリア市は、市長以下、各担当部局が整備され、自治体としての組織となっているが、他の12の市町村は人口が1,000~5,000人程度と少なく、市・村長と評議員が10名程度いるだけで、明確な担当部局を有した行政組織が作られていない。

水道施設の運営・維持管理にあたる部所については、カルキリア市とアナブタ市には担当部所があり、技術者、配管工等の要員を擁し、維持管理体制がととのっている。また、バラア市、カバラン市及びアズン市には、担当部所はないものの、維持管理のための役割分担が明確になっており、維持管理に対する意識が高い。

一方、他の市町村には担当部所がなく、水道料金徴収係がいるのみで、施設の維持管理は事故発生時にその都度、配管工を雇うことで対応しているのが現状である。

図3-4-5にカルキリア市の組織を示す。また、他の12市町村の一般的な組織図を図3-4-6に示す。



(職員数：200名)

図3-4-5 カルキリア市の組織図

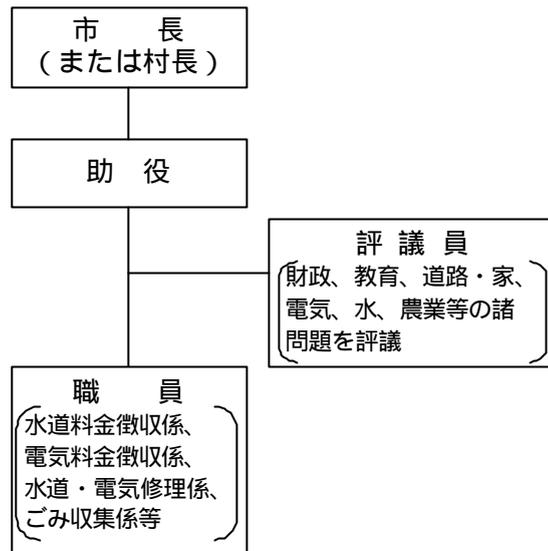


図 3-4-6 対象 12 市町村の一般的組織図

各市町村の人員構成は表 3-4-3 に示すとおりである。

表 3-4-3 各市町村(カルキリア市を除く)の人員構成

(単位：人)

市町村名	市長 / 村長	助役	評議員	職員	合計
アカバ村	1	1	10	9	21
バラア市	1	2	6	13	22
アナブタ市	1	1	8	50	60
サバスチア市	1	1	9 (特別な評議員はない)	5	16
ラルーザ村	0	0	7 (特別な評議員はない)	2	9
クシン村	0	0	5 (特別な評議員はない)	2	7
カバラン市	1	1	11	11	24
アズン市	1	1	8	14	24
ラスアティア村	1	1	6 (特別な評議員はない)	4	12
ハリス村	1	1	6	4	12
キビア村	1	1	4	3	9
カルパタ村	1	1	7	2	11

注) タルーザ村及びクシン村には、村長 / 助役は存在せず、評議会が最高運営機関である。

3-4-2 予算

「パ」の各市町村における水道、電気、ごみ収集等の公共サービスは、サービスごとに住民から料金を徴収して運営されている。中央政府からの補助金については交付されるシステムにはなっておらず、特殊な場合（市町村の要請に基づいて中央機関から補助金が出されるケースがある）を除き、交付は受けていない。

このような現状から、本計画においては、各対象市町村は必要な運営・維持管理費を住民から徴収して賄うことを前提とした、運営・維持管理計画を策定する。

現在の対象市町村の財務状況は表 3-4-4 に示すとおりである。ハリス村、キビア村及びカルバタ村は、財務状況を把握する行政組織が明確でなく、財務状況に関する資料の入手ができなかった。したがって、同表はこれらの村を除いたデータである。

同表を総括すると、以下のようになる。

主な財源は、公共サービスによる料金収入であり、歳入の 80～90%を占めている。

公共サービスによる料金収入の 80%程度が電力供給サービスによるものである。

市町村によっては、中央政府からの補助金を受けているが、歳入全体に占める割合は 1～18%と小さい。特に、1998 年度は、サバスチア市以外は、補助金の交付はない。

歳出の 50～80%は、道路整備、電気設備・水道施設・ごみ収集等の維持管理等の公共事業費である。

次に、公共サービスに係わる運営・維持管理費の収支を表 3-4-5 に示す。

表 3-4-4 対象市町村の財務状況

	アカバ村		バラア市		アナブタ市		サバスチア市		タルザ村		クシン村		カバラン市		カルキリア市		アズン市		ラスアティア村		
	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	
歳 入																					
1 国庫補助	0	0	0	0	20,000	0	102,673	21,000	0	0	0	0	0	0	335,495	0	0	0	64,590	0	
2 地方税	19,240	33,586	132,127	153,637	306,528	302,886	51,503	97,510	20,795	39,905	9,855	8,924	67,500	141,180	2,058,049	2,524,998	177,414	227,479	13,569	10,362	
3 資産売却益		16,800	-	-	178,816	229,078	45,473	62,482	1,591	0	18,415	396	171,536	142,845	1,717,929	1,969,953	19,607	16,864	0	4,700	
4 公共サービス料金	493,440	567,167	689,601	826,001	1,208,755	1,903,631	543,937	468,564	87,737	112,459	253,232	163,060	1,116,853	1,342,949	9,810,189	12,099,497	1,226,601	1,442,396	254,714	310,503	
(内、水道料金収入)		(55,991)					(101,913)	(110,444)	(84,637)	(110,959)				(308,414)	(1,312,000)	(1,485,000)	(355,572)	(465,418)	(39,384)	(44,606)	
5 民間人による寄付	21,091	29,512	0	0	689,219	849,456	0	0	0	1,755	82,283	0	24,088	24,602	0	330,945	37,075	77,842	0	0	
6 プロジェクト補助費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,000	0	0	59,267	709,000	282,470	0	427,425	20,238	14,000	0	
7 繰入金	0	0	270,612	26,817	647,134	529,212	102,609	183,113	70,963	88,027	97,253	0	83,186	23,468	340,919	248,113	421,644	86,274	11,380	46,390	
合 計	533,771	647,065	1,092,340	1,006,455	3,050,452	3,814,263	846,195	832,669	181,086	260,146	461,038	172,380	1,522,430	2,384,044	14,545,051	17,173,506	2,309,766	1,871,093	358,253	371,955	
歳 出																					
11 役所運営費	39,558	63,909	270,786	107,754	259,234	424,293	121,201	127,711	20,415	22,713	5,441	14,802	114,871	165,155	1,672,185	1,404,585	82,397	125,538	25,631	23,082	
12 保健衛生費	31,615	46,052	-	-	38,056	161,538	15,105	26,009	21,290	31,087	0	0	120,139	110,911	1,830,847	2,035,404	65,848	74,142	14,345	18,818	
13 教育施設費	37,873	12,839	-	-	166,003	0	0	0	4,000	3,755	197,402	4,863	0	0	0	0	0	0	1,835	2,000	
14 公共部門事務経費	0	21,902	-	-	0	101,150	152,367	37,455	12,498	4,000	3,106	3,847	40,017	103,726	1,180,536	2,821,477	45,100	94,134	0	1,750	
15 図書館運営費	0	0	0	0	92,025	36,815	15,794	6,504	0	0	0	0	0	0	38,605	86,684	0	0	0	0	
16 公共施設営繕費	0	0	0	0	34,783	17,532	2,632	6,649	0	0	0	0	0	0	861,995	910,009	0	0	0	0	
17 借入金返済	0	3,206	0	0	0	759,236	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45,000	0	0	187	248	
18 公共事業費	424,725	481,173	738,108	805,008	1,193,819	1,475,120	355,983	381,589	18,512	12,725	201,402	130,558	897,644	1,091,527	8,334,395	8,724,827	1,085,012	1,178,020	190,291	213,562	
19 開発費	0	17,984	0	0	833,489	256,534	0	99,639	16,344	134,522	0	0	326,291	889,452	118,949	585,098	945,414	133,758	79,573	16,138	
20 繰越金	0	0	83,446	93,693	433,043	582,046	183,113	147,113	88,027	51,344	53,687	18,310	23,468	23,273	507,539	560,422	85,995	265,501	46,391	96,358	
合 計	533,771	647,065	1,092,340	1,006,455	3,050,452	3,814,264	846,195	832,669	181,086	260,146	461,038	172,380	1,522,430	2,384,044	14,545,051	17,173,506	2,309,766	1,871,093	358,253	371,956	

注) ハリス村、キピア村及びカルバタ村については、資料が提供されなかった。

表 3-4-5 対象市町村における公共サービスの運営・維持管理費

	アカバ村		バラア市		アナブタ市		サバスチア市		タルーザ村		カバラン市		カルキリア市		アズン市		ラスアティア村		カルバタ村		
	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	
公共部門別支出																					
A. 水道																					
1 人件費	6,600	7,132		29,160	106,358	154,834			8,400	0	19,743	26,906	170,817	224,077	22,800	29,148	0	2,000			
2 井戸維持費	0	0		1,536	4,866	34,961			0	0	0	0	56,121	46,654	0	722	0	662			
3 井戸ポンプ動力源	0	0		0	13,165	132,157			0	0	0	0	491,200	518,000	181,412	211,153	0	0			
4 管路維持費	18,903	2,720		8,158	17,436	19,717			10,112	10,512	22,626	47,590	629,226	186,120	57,620	46,139	838	25,016	7,850	6,897	
5 労務費	0	0		0	0	2,991			0	0	0	6,000	243,796	161,003	0	12,545	0	0			
6 臨時労務費	0	0		0	49,969	6,684			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7 買水代金	37,569	25,430		0	0	0			0	124,010	232,525	281,666	0	0	0	0	20,817	25,016	110,690	118,869	
小計	63,072	35,282		38,854	191,794	351,344	27,681	23,551	18,512	134,522	274,894	362,162	1,591,160	1,135,854	261,832	299,707	21,655	52,694	118,540	125,766	
	13.8%	6.9%		4.6%	14.4%	22.2%	7.5%	5.8%	47.2%	81.5%	29.5%	31.6%	17.1%	11.6%	24.2%	24.7%	10.6%	20.5%	84.4%	85.7%	
B. 電気																					
1 買電費	0	0		754,100	782,019	792,088			0	0	489,327	657,171	6,105,194	7,006,305	776,006	829,860	164,926	181,616			
2 人件費	32,987	46,269		0	161,007	227,242			0	0		31,674	265,288	328,707		29,959	0	2,000			
3 電線管理費	54,006	70,169		12,054	58,999	104,448			0	0	98,822	40,514	372,754	253,961	15,973	18,494	3,710	2,275			
4 発電機維持費				0	0	0			0	0							0	0			
5 発電機燃料費	274,660	329,450		0	0	0			0	0							0	0			
小計	361,653	445,888		766,154	1,002,025	1,123,778	328,302	358,038	0	0	588,149	729,359	6,743,236	7,588,973	791,979	878,313	168,636	185,891	0	0	
	79.3%	86.8%		89.8%	75.3%	70.9%	88.5%	88.3%	0.0%	0.0%	63.1%	63.6%	72.5%	77.8%	73.3%	72.5%	82.4%	72.2%	0.0%	0.0%	
C. ゴミ収集																					
1 外注費	30,925	32,330			38,415	51,250			19,600	30,000			752,881	835,792			14,234	17,000	21,900	20,970	
2 人件費	0	0			15,000	25,000							62,845	90,865							
3 道路清掃費	690	0			5,869	3,928			1,140	600	1,020	2,500	78,760	52,994			111	1,818			
4 ゴミ運搬車維持費	0	0			77,723	29,427					67,552	53,132	76,174	46,460							
小計	31,615	32,330		48,000	137,007	109,605	15,105	24,020	20,740	30,600	68,572	55,632	970,660	1,026,111	26,048	33,971	14,345	18,818	21,900	20,970	
	6.9%	6.3%		5.6%	10.3%	6.9%	4.1%	5.9%	52.8%	18.5%	7.4%	4.8%	10.4%	10.5%	2.4%	2.8%	7.0%	7.3%	15.6%	14.3%	
合計	456,340	513,500		853,008	1,330,826	1,584,727	371,088	405,609	39,252	165,122	931,615	1,147,153	9,305,056	9,750,938	1,079,859	1,211,991	204,636	257,403	140,440	146,736	
	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

注) クシン村及びハリス村については、資料が提供されなかった。

3-4-3 要員・技術レベル

対象市町村の水道事業に係わる要員の現状は、表 3-4-6 に示すとおりである。

表 3-4-6 対象市町村における水道事業の運営・維持管理要員の現状

市町村名	水道関係要員	運営・維持管理の現状
アカバ村	要員数：2名 ・配管工：1名 ・料金徴収係：1名	2名の職員がいるのみで、場当たりのであり、体系的な維持管理は実施されていない。
バラア市	要員数：4名 ・エンジニア：1名 ・ポンプ運転員：1名 ・配管工：1名 ・料金徴収係：1名	水道施設の維持管理に対しては、熱心に取り組んでいる。ひととおり、役割が決まっている。
アナブタ市	要員数：8名 ・上下水道担当：6名 ・料金徴収係：2名	カルキリア市と同様に上下水道課があり、6名が配置され維持管理はよく行われている。
サバスチア市	要員数：2名 ・維持管理員：1名 ・料金徴収係：1名	水道施設の管理を実施する人は1名のみであり、満足する管理は実施されていない。
タルーザ村	要員数：1名 ・料金徴収係：1名	管理要員はおらず、問題が発生した場合に、その都度、修理工を村で雇用し対応している。
クシン村	要員数：1名 ・料金徴収係：1名	管理要員はおらず、問題が発生した場合に、その都度、修理工を村で雇用し対応している。
カバラン市	要員数：5名 ・エンジニア：1名 ・維持管理員：1名 ・料金徴収係：1名 ・作業員：2名	役割分担が決まっており、維持管理についての問題意識は高い。
カルキリア市	要員数：19名 ・エンジニア：1名 ・維持管理員：7名 ・ポンプ運転員：2名 ・作業員：8名 ・料金徴収係：1名	13市町村の中で、もっとも運営・維持管理体制が整っている。無効水率が要請地区の中で最も低い。
アズン市	要員数：5名 ・エンジニア：1名 ・配管工：1名 ・ポンプ運転員：1名 ・料金徴収係：1名	役割分担が決まっており、維持管理についての問題意識は高い。
ラスアティア村	要員数：2名 ・料金徴収係：1名	管理要員はおらず、問題が発生した場合に、その都度、修理工を村で雇用し対応している。
ハリス村	要員数：2名 ・修理工：1名 ・料金徴収係：1名	2名の職員がいるのみで、場当たりのであり、体系的な維持管理は実施されていない。
キビア村	要員数：1名 ・修理工：1名 (料金徴収も兼任)	配管の修理が必要な場合、土木作業員を村がその都度雇用している。
カルバタ村	要員数：1名 ・料金徴収係：1名	配管の修理が必要な場合、配管工や土木作業員を村がその都度雇用している。

表 3-4-6 から対象市町村の維持管理体制の現状は、表 3-4-7 のように分類できる。

表 3-4-7 維持管理体制の分類

分類	対象市町村	維持管理体制
タイプ	カルキリア市、 アナブタ市	自治体の規模が大きく、水道事業の担当部所が確立されており、維持管理も確実に実施されている。
タイプ	バラア市、 カバラン市、 アズン市	水道事業の担当部所は確立されていないが、エンジニア、配管工、作業員等の維持管理要員の役割分担が明確であり、維持管理の意識が高い。
タイプ	アカバ村、 サバスティア市、 タルーザ村、 クシン村、 ラスアティア村、 ハリス村、 キピア村、 ハルバタ村	維持管理要員はいても 1 名で、適切な維持管理ができる体制にない。事故が発生してから、配管工や修理工を雇用し対処しており、場当たりの維持管理となっている。

タイプ 及び の市町村については、本計画施設の運営・維持管理の実行能力を有していると判断されるが、タイプ に属する他の 7 市町村については、現状のままでは適切な維持管理が実施されない可能性が高い。

したがって、これらの 7 市町村の運営・維持管理体制について検討し、最適な運営・維持管理計画を策定する。

第4章 事業計画

第4章 事業計画

4-1 施工計画

4-1-1 施工方針

本計画は、日本国の無償資金協力の枠組みに従って実施される。したがって、本計画は日本国政府より事業実施の承認がなされ、日本国及びパレスチナ暫定自治政府による交換公文（E/N）が取り交わされた後に実施に移される。

以下に、本計画を実施する場合の基本事項及び特に配慮を要する点を示す。

(1) 事業実施機関

本計画における「パ」側の実施機関は、PWA であるが、技術的な事項については WBWD が、各市町村の監督・指導は MOLG がその役割を担う。

日本国及び「パ」側の間で締結された E/N は、締結後その効力を発する。PWA は、WBWD 及び MOLG の協力のもとに、日本法人のコンサルタント及び請負業者と密接な連絡並びに協議を行い、本計画の実施を円滑に行う必要がある。

(2) コンサルタント

本計画の施設建設・資機材調達のため、日本のコンサルタントが「パ」側実施機関と設計監理契約を結び、本計画に係わる実施設計と工事監理業務を行う。

また、コンサルタントは入札図書を作成するとともに、事業実施機関に対し入札資格審査と入札業務を代行する。

(3) 工事及び資機材調達請負者

日本国の無償資金協力制度の枠組みに従って、公開入札で「パ」側により選定された日本法人の請負業者が、本計画の施設建設と資機材調達を実施する。

請負業者は本計画完了後も、引き続き要請に基づくスペアパーツの調達、トラブル発生時の対応等のアフターケアが必要と考えられるため、請負業者は当該施設の引き渡し後の連絡調整についても十分配慮する必要がある。

なお、請負業者は、本計画において「パ」の調達資機材を使用すること、また、厳しい工期内で 13 市町村において岩掘削を伴う送・配水管布設工事及び配水池建設工事を実施する必要があることから、現地の状況、市場、労働状況、労働法等について十分な認識が必要である。

(4) 技術者派遣の必要性

本計画では、原則として現地の仕様・工法を取り入れ、現地の技術仕様や施工方法に従って工事を遂行する計画である。しかし、足場・型枠支保工については、現地では材木が使用されているが、経験的に組み立てるため安全上の信頼性が低い上、コンクリート打設時の微妙な高さの調節・管理が困難である。したがって、現地で採用されている足場・型枠支保工は、安全管理・品質管理上適切ではないと判断されるため、日本国で一般的な枠組・単管によるものとする。

枠組・単管による足場・型枠支保工は、現地で一般的なものではなく、取り扱いに慣れた熟練工の調達は困難である。したがって、現地で指導しながら作業する特殊技術者を派遣する必要がある。

4-1-2 施工上の留意事項

本計画の建設工事は、西岸地域の丘陵地帯に位置する 13 市町村における送・配水管布設工事及び配水池建設工事である。送・配水管布設工事は、岩掘削を伴い、既設送・配水管を生かしながら施工する必要があること、また日本国の無償資金協力によるものであることを考慮し、以下の項目に特に留意すべきである。

- (1) 住民に工事の内容をよく理解してもらい、その協力を得るとともに住民が工事による事故に遭わないよう安全対策に配慮する。
- (2) 工事に際しては、住民に対し振動、騒音、建物の破損等の被害を与えないような施工法、施工機械の選定等に配慮する。
- (3) 地下埋設物（水道管、下水貯留槽、電話ケーブル等）が多く、その機能の確保と損傷の防止に努める。
- (4) 通行人、自動車等の安全な通行の確保に努める。

4-1-3 施工区分

日本国と「パ」側の施工負担区分は、表 4-1-1 のとおりである。

表 4-1-1 日本国側と「パ」側の施工区分

施工負担区分	日本国側	「パ」側	備考
1. 送水管・配水管布設工事			
・送水管及び配水管布設			
・2次配水管布設（管径 75mm 以上）			給水管切替への配慮
2. 配水池建設工事			
・建設用地の確保と整地			
・アクセス道路工事			
・配水池の建設			
・構内道路、舗装工事			
・境界フェンス、ゲート			
3. 給水管切替工事			
・各戸接続促進用管材の調達			50mm 配水管の T 字管から道路際の制水弁までの管材
・日本側調達管材の施工			
・各戸接続工事			道路際の制水弁から各戸までの給水管接続

4-1-4 施工監理計画

日本国の無償資金協力制度に基づき、コンサルタントは基本設計の主旨を踏まえ、実施設計業務・工事監理業務について一貫したプロジェクトチームを編成し、円滑な業務実施を図る。施工監理段階において、コンサルタントが本計画の工事に適合した技術を備えた以下の現場監理者を工事工程に合わせて派遣し、工程管理、品質管理及び安全管理を実施する。

- ・管布設工事監理員・現場総括 : 1名(常駐)
- ・管布設・配水池建設工事監理員 : 1名(常駐)

さらに必要に応じて、日本国内あるいは第3国で製作される資機材の工場立会検査及び出荷前検査にコンサルタントの専門家が参画し、資機材の現地搬入後のトラブル発生を未然に防ぐように監理する。

(1) 施工監理の基本方針

コンサルタントは、本計画の施設建設工事が所定の工期内に完了するよう工事の進捗を監理し、契約図書に示された品質を確保すると共に工事が安全に実施されるように、請負業者を監理・指導することを基本方針とする。

以下に主要な施工監理上の留意点を示す。

1) 工程管理

請負業者が契約時に計画した工程と、その進捗状況との比較を以下の項目について月毎及び週毎に行い、遅れが出ると判断される場合は、請負業者に警告を出すと共に、その対策案の提出を求め、工期内に工事が完了するように指導する。

工事出来高確認

資機材搬入実績確認

技術者、技能工、労務者等の歩掛かりと実数の確認

2) 品質管理

契約図書(技術仕様書、実施設計図等)に示された施設・機材の品質が、請負業者によって確保されているかどうかを、以下の項目に基づき監理を実施する。品質の確保が危ぶまれるときは、請負業者に訂正、変更、修正を求める。

資機材の製作図及び仕様書の照査

資機材の工場検査結果の照査または検査への立会い

資機材の据付要領書、現場試運転・調整・検査要領書及び施工図の照査

資機材の現場据付工事の監理と試運転・調整・検査の立会い

施設施工図の照査

施設施工図と現場出来高の照査

3) 安全管理

請負業者の責任者と協議、協力し、建設期間中の現場での労働災害、事故を未然に防ぐための監理を行う。現場での安全管理に関する留意点は以下のとおりである。

安全管理規定の制定と管理者の選任

建設機械類の定期点検の実施による災害の防止

工事用車輛、建設機械等の運行ルートの策定と徐行運転の徹底

労務者に対する福利厚生対策と休日取得の励行

(2) 計画実施に関する全体的な関係

施工監理時を含め、本計画における実施担当者の相互の関係は、図 4-1-1 に示すとおりである。

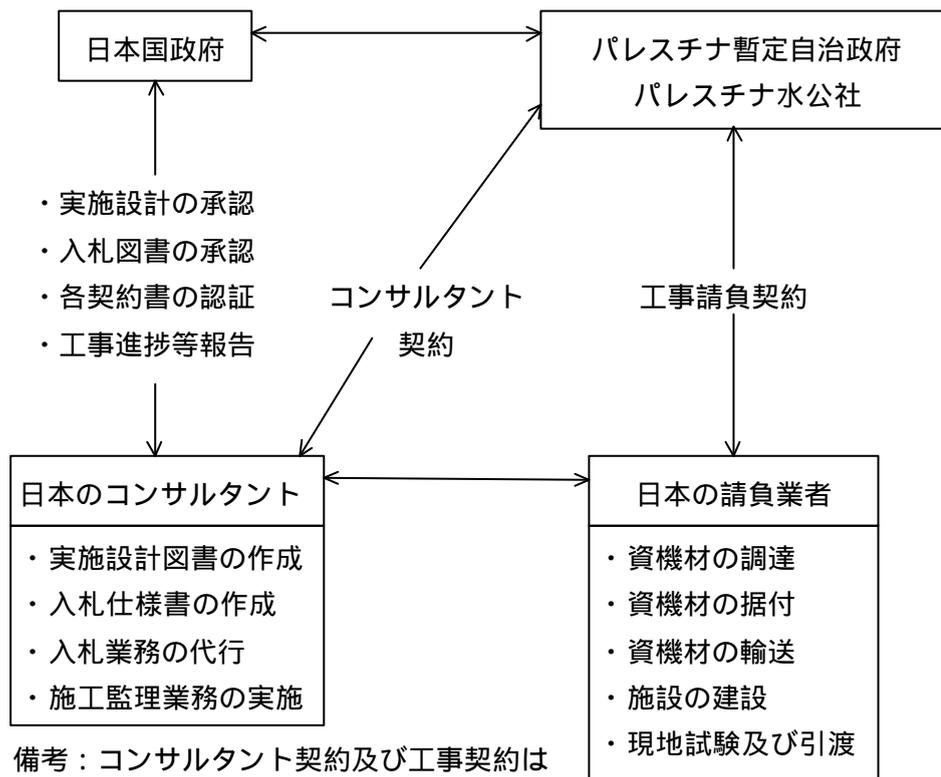


図 4-1-1 事業実施関係図

(3) 施工監督者

工事請負業者は、工事契約に基づき施設建設工事及び資機材調達を工期内に完工させるために、「パ」の現地業者の下請け契約による雇用または現地技術者及び技能工の直接雇用を行うことになる。従って、建設期間中の工程管理、品質管理、安全管理を下請け業者あるいは、直接雇用した現地の技術者及び技能工にも徹底させるため、請負業者は海外での類似業務経験を持つ技術者を現地に派遣する必要がある。

本計画の施設規模、内容から必要とされる請負業者側の施工監督者の人数、種類は次のように想定される。

現場代理人（常駐）	： 1名	関係機関との協議、調整、承認取得等
事務管理者（常駐）	： 1名	労務管理、資機材調達
主任技術者（常駐）	： 1名	工事全体の指導・管理
管工事技術者（常駐）	： 1名	送・配水管及び配水池工事の指導・管理

4-1-5 資機材調達計画

(1) 資機材の調達先

本計画の建設工事で使用する資機材の調達事情は以下のとおりであるが、仕様、品質、納期、価格等の条件が満たされれば可能な限り「パ」で調達するものとし、調達が困難なものは日本または第3国調達とする。

- 1) 「パ」において、セメント、砂、砂利、鉄筋、路盤材、木製型枠材料等の一般汎用建設資機材は、現地で広く流通しており、現地の工事業者やディーラーを通じての調達が可能である。
- 2) 本計画では、水道管材として、口径 75mm 以上が溶接用鋼管、口径 50mm 以下がネジ接続亜鉛メッキ鋼管である。これらの水道管材は、現地で生産されていないが、イスラエル製のものを中心にした輸入材料が現地で広く流通している。流通は、現地のディーラー等を通して行われている。したがって、本計画では、イスラエル製水道管材を現地調達扱いとして適用する。ただし、水道管材を生産するイスラエルの会社は2社のみであり、独占的な市場が形成されて十分な価格競争が行われない可能性があること、また不測の事態により西岸地域への供給が中止されるような状況を考慮し、材料調達適格国としてイスラエル・日本国以外にも、欧州等も加えることとする。

以上の点を考慮して設定した、本計画で使用する主要資機材の調達区分は表 4-1-2 に示すとおりである。

表 4-1-2 主要資機材の調達区分

資機材名	「パ」	日本/第3国	備考
・コンクリート骨材（砂・砂利）			
・生コンクリート			
・セメント			
・鉄筋			
・木製型枠			
・路盤材料			道路復旧
・溶接用鋼管（口径75mm以上）			送水管路、配水管路
・亜鉛メッキ鋼管（口径50mm以下）			配水管路
・異形管及び弁類			送水管路、配水管路

注) は より調達先として優先する

(2) 輸送方法

日本国から現地へ輸送する資機材は、枠組・単管足場、型枠支保工等の仮設材料である。日本国から現地（イスラエルを含む）への定期便はなく、また、輸送数量が少ないためチャーター便は不経済であるので、他の地中海沿岸諸国にて荷を積み替えてイスラエルの港（アシュドッド港）へ輸送する必要がある。

アシュドッド港にて通関手続きを行った後、陸上輸送にて現地の資機材置場まで輸送するものとする。

4-1-6 実施工程

我が国政府により本計画の実施が承認された後、日本国と「パ」間で交換公文（E/N）が取り交わされ、本計画の建設が開始される。本計画の建設は、大きく 実施設計・入札仕様書の作成、入札・工事契約、施設建設・資機材調達の3段階からなる。

本計画の構成要素は、送水管及び配水管布設、配水池建設及び各戸接続促進用管材の調達である。表 4-1-3 に本計画の事業実施内容を示す。

表 4-1-3 本計画の事業実施内容

対象市町村	事業内容		
	送・配水管布設	配水池建設	各戸接続促進用 管材の調達（箇所）
アカバ村	配水管：50～100mm x 9,701m	地上型 300m ³ x 1基	363
バラア市	配水管：50～100mm x 4,930m		65
アナブタ市	配水管：50～100mm x 11,316m		358
サバスチャ市	送水管：150mm x 490m 配水管：50～100mm x 11,719m		360
タルーザ村	送水管：150mm x 2,760m 配水管：50～100mm x 9,033m		305
（エルバダン地区）	配水管：50～100mm x 17,378m		707
クシン村	配水管：50～150mm x 6,859m		258
カバラン市	送水管：150mm x 3,340m 配水管：50～100mm x 8,622m	地上型 200m ³ x 1基	336
カルキリア市	送水管：200～250mm x 2,674m 配水管：100mm x 223m	地上型 2,000m ³ x 1基	---
アズン市	配水管：50～200mm x 12,562m		382
ラスアティア村	送水管：150mm x 710m 配水管：50～100mm x 3,025m		117
ハリス村	送水管：100mm x 1,350m 配水管：50～100mm x 6,385m	高架型 300m ³ x 1基	233
キビア村	配水管：50～150mm x 12,686m		496
カルバタ村	配水管：50～100mm x 6,097m		220

なお、各戸接続促進用の調達管材の内訳（1箇所あたり）は、表 3-3-13 に示すとおりである。

4-1-7 相手国側負担事項

本計画を実施するに当たり、「パ」側が実施・負担する事項は以下のとおりである。

- (1) 配水池建設に必要な用地の確保と整地の実施。
- (2) 工事期間中の資機材置き場、仮設用地の無償提供。
- (3) 本計画の詳細設計に必要な情報及びデータの提供。
- (4) 詳細設計時の地下埋設物確認に必要な試掘許可の取得。
- (5) 本計画実施に必要な許認可取得の督促。
- (6) マンホール調査、道路上での測量等、本計画に関わる全ての業務への許可取得。
- (7) 試掘や地下埋設物の防護を行う場合の関係機関による立会と確認の実施。
- (8) 周辺住民の協力取得と交通規制についての必要な対策と処置。
- (9) 遺跡に遭遇した際に必要な対策と処置。
- (10) 工事期間中の残土、排水等の捨て場の提供。
- (11) 本計画実施工程に従った給水管切替え工事の実施。
- (12) 配水池構内の植栽、フェンス及びゲート等の付帯工事の実施。
- (13) 日本側工事の開始までに、配水池建設予定地への進入道路の建設
- (14) 本計画に必要な資機材の「エ」国の港に於ける迅速な荷下ろし措置と、通関及び免税措置の実施。
- (15) 本計画に必要な資機材調達及び役務提供に関して、「パ」で課せられる関税、国内税等の日本国法人及び日本人に対する免税と免税措置。
- (16) 本計画に必要な資機材調達及び役務提供に関連して、日本人がその業務遂行のために「エ」国に入国及び滞在するのに必要な便宜の供与。
- (17) 日本国の無償資金協力で建設・調達された施設・資材の適切な使用と維持管理の実施。
- (18) 日本国の無償資金協力に含まれない、本計画の実施に必要な全ての費用の負担。

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

本計画を日本国の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、約 18.12 億円となり、先に述べた日本国と「パ」との負担区分に基づく双方の経費内訳は、以下に示す積算条件によれば、次のように見積られる。

(1) 日本側負担経費

事業費区分	合計
(1) 建設費	12.48 億円
直接工事費	(7.55)
現場経費	(1.37)
共通仮設費等	(3.56)
(2) 機材費	3.45 億円
(3) 設計・監理費	1.24 億円
合 計	17.17 億円

(2) 「パ」側負担経費

「パ」側負担経費項目は、以下のとおりである。

1) 各戸給水管切替工事	0.91 億円
2) 配水池構内のフェンス、ゲート等の付帯工事	0.04 億円
合 計	0.95 億円

上記の他に以下の費用が必要である。

- ・銀行取り決め手数料 E/N 額の約 0.1%
- ・支払い授權書 (A/P) A/P 発行時に約 6,000 円

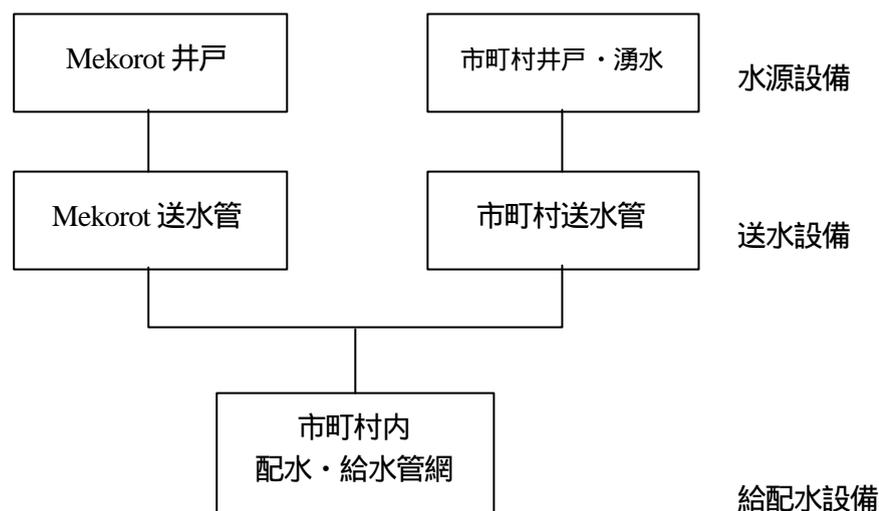
(3) 積算条件

- 1) 積算時点 1999 年 11 月 8 月
- 2) 為替交換レート 1 US\$ = 115 円
1 US\$ = 4.13 NIS (1999 年 4 月 ~ 9 月、180 日間の平均値)
- 3) 施工期間 単年度内に完了する工事とする。
事業実施工程は、図 4-1-2 に示したとおりである。
- 4) その他 本計画は日本の無償資金協力制度に従って実施されるものとする。

4-2-2 維持・管理計画

(1) 給水施設の運営組織計画

西岸地域の計画対象地域における上水道施設の運営は、前述したように、現在のところ、図 4-2-1 のように施設運営組織が維持管理を実施する、分担がなされている。



注) Mekorot が運営する井戸には、元来、所有権が WBWD に帰属しているものを含んでいる。

図 4-2-1 西岸地域の上水道運営形態

したがって、本計画対象市町村の上水道施設の運営・維持管理は、それぞれ水源管理、送水、配水及び給水の業務について、以下のような責任分担になっている。

- ・ 水源管理：Mekorot / WBWD / 市町村 / 井戸所有の個人
- ・ 送水管路：Mekorot / WBWD / 市町村
- ・ 配水管路及び給水施設：市町村

また、契約者からの料金徴収は使用量の検針業務を含め、市町村で実施され、水源管理者に一括納入される。

一方、自治政府の執行体制の整備とともに、水資源政策設立 / 水道事業実施についても 1995 年の PWA 設立を初めとした組織整備が進んでいる。すなわち、現在、予定されている組織形態は図 4-2-2 のとおりである。基本的には、PWA を中心とする国家政策立案と事業実施体制の分離及び実施レベルでの全国水源管理供給組織 (Bulk Water Supply Authority)

と、パレスチナを4つの地域に分割する地域水道運営組織（Regional Water Utilities）の設立による広域運営にある。

この地域水道組織は、小規模村落を含む市町村から給水事業運営を移行し、効率的な運営・維持管理を行おうとするものである。地域水道組織の形態は、一部民営化の方向もあり具体的に示されていないが、基本的には構成する市町村が所有者となり、執行役員を選出する、非営利組織が想定されており、その枠組みでの一部の運営を民間に委託することが考えられる。完全な民間の所有による水道事業は、公共性の高さから、考えられないとされている。

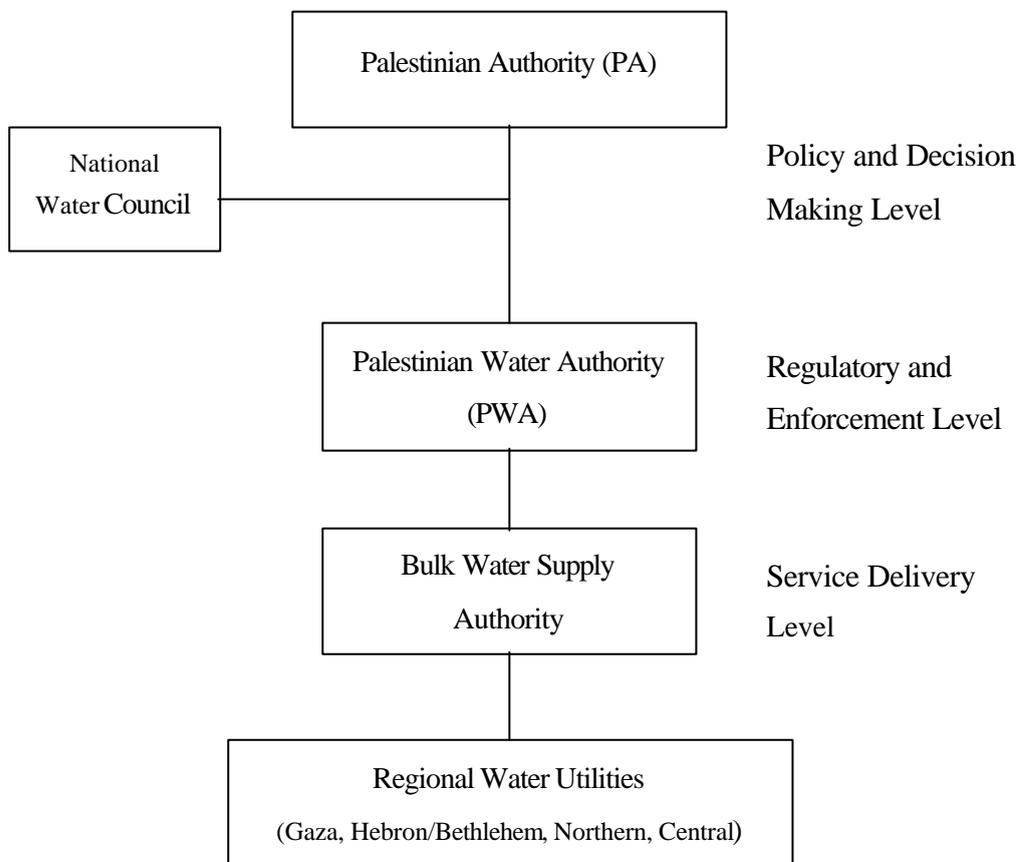


図 4-2-2 パレスチナにおける水資源・上水道事業実施体制

調査時点では、PWA の設立の他、事業実施レベルでの、水源管理供給組織として、WBWD の運営部門が自治合意後に移行することが考えられている。また、地域水道運営組織が4ヶ所の内、既に 1960 年代から活動しておりモデルともなっているエルサレム水道会社（JWU : Jerusalem Water Undertaking、中央地区担当）に加え、ガザ地区の運営組織として、外国の会社である Lyonnaise des Eau 社が、パレスチナの提携会社の Khatib and Alami 社と

もに運營業務を契約受注している等具体的な組織整備が始まっている。

JWU の場合、給水人口は 20 万人に達し、組織内に送水設備と配管網の維持管理のための部門があり、内容は別として体制は整っている。1998 年の PWA / Norconsult の組織・料金制度調査では、水道運営組織の導入による維持管理の効率化効果を OM コストで 10%以上と評価しており、その例として、JWU と北部地区の現在の不明水率 (UFW) がそれぞれ、22%と 39%と明確な差があることを示している。

一方、市町村の運営を指導する自治庁側では、複数の近隣町村を集めた共同サービス評議会 (Joint Service Council) を組織することで効率化を図ろうとする活動がある。この場合、事業分野は上水道分野だけではなく、清掃、下水道について個別の委員会を形成している。実例として、Jenin 近郊の 7 村において上水道施設運営のための JSC が形成されている。この試みは始まったばかりで、米国 USAID の主導で配水施設建設とともに運営組織形成、規約整備、要員育成、将来の施設更新を前提とした財務計画立案等の指導訓練が行われている。

本計画の対象市町村は、全て北部地域水道運営組織 (Northern Regional Water Utility) に入っており組織形成が一番遅れているが、現状での数千人規模の自治体による水道施設運営には無理があり、最終的には広域運営による効率化を推進しなければならない。したがって、本維持管理計画では、地域水道運営組織が将来できるものとして、それまでの暫定的な運営として市町村単独による運営を考慮することとする。また、現在、市町村までの送水管は Mekorot / 市が運営しており、その維持管理計画については触れない。

(2) 維持管理計画

本計画での市町村による維持管理の対象となる施設は、主として送水管・配水管網であり、それに加えて若干のポンプ場 (既設のみ) 及び配水池である。したがって、必要な維持管理項目は以下となる。

維持管理図書の整備

維持管理上、現状で一番欠けているのは維持管理図書の整備である。市町村の行政組織としての設立間もないところが多く、やむを得ない面もあったが、施設整備を期に下記図書の整備を行う。またこれらは市町村で共通するものであり、WBWD が作成に協力する。

- ・ 給水台帳
- ・ 施設位置図 / 施工図
- ・ 維持管理チェックリスト
- ・ 計画的維持管理日程表
- ・ 維持管理マニュアル

- ・ 水質検査記録

配水管網・配水池の維持管理

配水管網の維持管理は不明水の管理につきる。JWU の実績として、不明水の 50% が漏水によるものであり、43% は各戸接続における、量水器故障によるものだとの報告がある。これらは維持管理上対称的で、漏水は緊急的に対策を講じる体制が必要であるのに対し、量水器の故障は財政上の問題であり、水源として失っている訳ではないので長期的な課題といえ、定期的な量水器の修理交換が必要である。

- ・ 漏水の調査と修理
- ・ 不法接続
- ・ 公共用水
- ・ 量水器故障調査と修理

ポンプ機器の維持管理

日常的な維持管理は市町村で可能であるが、モータ / ポンプの修理を市町村で個別に行うことは不可能であり、WBWD の協力、指導による広域の修理のバックアップ、メータ試験台 (meter testing bench) は WBWD が準備、その他は指定民間修理工場で実施等の役割分担を含めた体制づくりが不可欠となる。

- ・ 日常点検
- ・ 消耗品 / スペアパーツの管理 / 交換
- ・ モータ / ポンプの修理先の確保

(3) 運営・維持管理計画に必要な要員

計画対象施設の内容から考えて、運営・維持管理に必要な要員分野及び役割は以下となり、標準的な組織は図 4-2-3 に示される。

担当エンジニア

施設の体系的な運営維持管理の実施には担当の技術者の存在が不可欠である。ただ、施設の規模によっては専任の責任者の確保は財政的に困難であり、市町村自治組織 (Village Council) の他の役職と兼務になることはやむを得ない。

運転員

施設内容によって、ブースターポンプ運転、塩素滅菌設備の運転、配水池 / 主配管上の圧力・流量調整弁操作、時間給水のための操作等を行う。小規模で単純な配水管だけの施

設の場合、配管との兼務もあり得る。

配管工

各戸接続、量水器の交換及び簡単な掃除・修理、漏水の点検修理を行う。

ポンプ設備修理工

ポンプ及び周辺配管のグリース交換・ストレーナ清掃等の維持管理、一部塩素滅菌設備のあるところではそれも対象とする維持管理を行う。

検針・料金徴収係

重要な職務であり、業務内容は多岐にわたる。基本的な各月の使用量検針、請求書の作成発行、料金徴収とともに、給水台帳の整備、維持管理の会計を含む水道事業の会計処理の担当等が日常業務として考えられる。また、新規接続の受付、公共用水の使用状況の把握等の役割もある。



図 4-2-3 本計画の標準的な維持管理体制

各市町村での、個別の維持管理の状況及び整備される施設の内容を考慮した、維持管理要員の増強計画は表 4-2-1 に示すとおりである。

表 4-2-1 調査対象地域(13 市町村)の運営・維持管理の現状と改善計画

市町村名 / 契約者数	現状水道関係要員	運営・維持管理増員数
アカバ村 820	要員数：2名 ・配管工 : 1名 ・料金徴収係 : 1名	給水人口が倍増するため、 責任エンジニア1名の指名 配管工1名増員 料金徴収員1名増員
バラア市 200	要員数：4名 ・エンジニア : 1名 ・ポンプ運転員 : 1名 ・配管工 : 1名 ・料金徴収係 : 1名	増員なし。
アナブタ市 550	要員数：8名 ・上下水道担当 : 6名 ・料金徴収係 : 2名	組織の整備 水道担当エンジニアの指名
サバスチア市 400	要員数：5名 ・維持管理員 : 1名 ・時間給水係 : 3名 ・料金徴収係 : 1名	組織の整備 水道担当エンジニアの指名
タルーザ村 エルバダン地区を含む 700	要員数：1名 ・料金徴収係 : 1名	組織の整備 担当エンジニアの指名 維持管理要員2名増員 料金徴収員2名増員
クシン村 240	要員数：1名 ・料金徴収係 : 1名	最低限の維持修理要員増員 配管工1名増員
カバラン市 1000	要員数：5名 ・エンジニア : 1名 ・維持管理員 : 3名 ・料金徴収係 : 1名	管理体制出来ているが給水人口増加に伴う増員 運転員1名増員 料金徴収員1名増員
カルキリア市 1470	要員数：19名 ・エンジニア : 1名 ・配管工 : 15名 ・ポンプ運転員 : 2名 ・料金徴収係 : 1名	要員は全市対象、契約者数は計画対象地域内。維持管理体制出来ており、増員なし。
アズン市 650	要員数：5名 ・エンジニア : 1名 ・配管工 : 1名 ・ポンプ運転員 : 1名 ・料金徴収係 : 1名	施設整備が進んでおり、維持管理の必要性が高まっている。 配管工1名増員 料金徴収員1名増員
ラスアティア村 210	要員数：2名 ・料金徴収係 : 2名	配水池、ブースターポンプ新設、最低限の維持修理要員増員 運転員兼配管工1名増員
ハリス村 410	要員数：2名 ・修理工 : 1名 ・料金徴収係 : 1名	本格的な水道施設が整備されるのに伴い、組織整備が必要。 担当エンジニアの指名 運転員の1名増員
キピア村 640	要員数：1名 ・修理工 : 1名 (料金徴収も兼任)	組織の整備 / カルバタ村との連携 担当エンジニアの指名 維持管理要員1名増員 料金徴収員2名増員
カルバタ村 380	要員数：1名 ・料金徴収係 : 1名	組織の整備 / キピア村との連携 担当エンジニアの指名 維持管理要員1名増員 料金徴収員2名増員

(4) 運営・維持管理の財政収支計画

本計画で整備される水道施設の運営・維持管理は、将来的に、北部地域水道運営組織（Northern Regional Water Utility）により行われる計画が進められており、広域的な一元運営・維持管理による効率化、料金体制の公平化・平均化が行われる。計画の報告によれば北部地域で、 $3.56\text{NIS}/\text{m}^3$ （ $0.89\text{USD}/\text{m}^3$ ）の平均料金で上下水道施設の運転維持管理費用と施設の償却費用が賄えるものとなっている。

本計画においても、地域水道運営組織の設立は、有効な手段であり持続可能な施設整備の担保となりうるものとする。したがって、ここでは、地域水道運営組織設立・運営開始までの暫定的な財政収支計画を個々の市町村の状況を考慮し、立案するものとする。

計画対象市町村における、水道事業財政の現況は表 4-2-2 に集計されるとおりである。運営の費用は、水源をどこに求めているかによって決まっており、Mekorot あるいは市から購入している町村（例えば、タルーザ村）では、用水単価の負担が大きく、自己管理の水源を使用している市町村（例えばカルキリア市）では負担が小さい。

現状の水道事業収支

具体的な 13 市町村の水道事業の財政収支では、財政指標である単位水量あたりの収支は以下のような分布を示している。全市町村で、運転維持管理に必要なコストがほぼ収入で賄えるような料金徴収の体制となっている。言い換えれば、施設更新のための償却コストは全く考慮されていない。

・ 単位配水量あたりのコスト	0.82 ~ 5.10NIS/m ³
・ 単位配水量あたりの収入	0.84 ~ 5.77NIS/m ³
・ 平均的水道料金	0.90 ~ 6.00NIS/m ³

財政改善計画

本計画による施設整備に伴い、実施されるべき水道事業の財政改善は、施設の更新を考慮した料金徴収制度の確立である。

本計画で実施される給水施設整備の材料 / 施工水準の高さから配水管網は 50 年程度の長い償却期間を取れること、有収率の大幅な改善による収入の増加が期待できること、及び地域水道運営組織による効率的な運営・維持管理のコスト削減、料金の地域内での公平化が期待されることを考慮すれば、表 4-2-3 に示されるとおり、下記程度の料金設定で十分な運営が可能となる。

・ 単位水道料金（自己管理水源市町村）	1.7 NIS/m ³
・ 単位水道料金（用水購入市町村）	4.0 NIS/m ³

表 4-2-2 13 市町村の現行水道事業の財政状況

		アカバ村	バラア市	アナブタ市	サバスチア市	タルーザ村	クシン村	カバラン市	カルキリア市	アズン市	ラスアティア村	ハリス村	キビア村	カルバタ村
契約世帯数		630	770	780	310	540	180	770	4530	830	160	310	490	290
配水量	m ³ /年	15,500	148,200	162,300	69,900	172,100	37,415	137,800	2,352,000	239,600	41,400	47,830	82,345	52,900
有収水量	m ³ /年	9,708	84,576	91,055	50,343	77,835	24,544	95,671	1,661,085	140,956	27,660	26,787	44,846	34,009
運転維持管理費	NIS/年	49,492	38,854	271,569	25,616	134,522		318,528	1,363,507	280,770	37,175			122,153
原水単価	NIS/m ³	2.30	0.00	0.00	0.00	3.50	2.00	2.38	0.00	0.00	0.70	2.38	2.38	2.38
給水コスト	NIS/m ³	3.19	0.26	1.67	0.37	0.78		2.31	0.58	1.17	0.90			2.31
配水コスト	NIS/m ³	5.10	0.46	2.98	0.51	1.73		3.33	0.82	1.99	1.34			3.59
	USD/m ³	1.27	0.11	0.75	0.13	0.43		0.83	0.21	0.50	0.34			0.90
水道収入	NIS/年	55,991	159,000	241,500	106,179	97,797	61,360	308,414	1,398,500	410,495	41,995	80,361	147,225	102,429
給水単位収入	NIS/m ³	3.61	0.26	1.49	1.52	0.57		2.24	0.59	1.71	1.01			
配水単位収入	NIS/m ³	5.77	0.46	2.65	2.11	1.26		3.22	0.84	2.91	1.52			
	USD/m ³	1.44	0.11	0.66	0.53	0.31		0.81	0.21	0.73	0.38			
平均水道料金	NIS/世帯/月	7.4	17.2	25.8	28.5	15.1	28.4	33.4	25.7	41.2	21.9	21.6	25.0	29.4
平均水道単価	NIS/m ³	5.8	1.9	2.7	2.1	1.3	2.5	3.2	0.8	2.9	1.5	3.0	3.3	3.0
月平均消費量	m ³ /世帯/月	1.3	9.2	9.7	13.5	12.0	11.4	10.4	30.6	14.2	14.4	7.2	7.6	9.8

注) 1.0USD = 4.0NIS

数値は、2年分の資料がある場合は平均値、1年分の資料の場合はそのまま使用。

契約者数は概数。

原水単価の 0.00 は自己管理の井戸または湧水を使用していることによる。

アカバ村では、給水車による水供給が配水管による水供給よりはるかに多く、住民の給水車による水購入額は、324,120NIS である。

表 4-2-3 計画目標年における 13 市町村の水道事業財政状況

項目	単位	アカバ村	バラア市	アナブタ市	サバスチア市	タルーザ村	クシン村	カバラン市	カルキリア市	アズン市	ラスアティア村	ハリス村	キビア村	カルバタ村
人口		5,776	7,066	7,088	2,817	4,949	1,682	7,030	41,234	7,619	1,474	2,894	4,525	2,669
契約世帯数		820	1000	1010	400	700	240	1000	5890	1080	210	410	640	380
施設建設費	NIS	2,310,400	4,239,600	4,252,800	1,690,200	2,969,400	672,800	2,812,000	16,493,600	3,047,600	589,600	1,157,600	1,810,000	1,067,600
給水量	m ³ /年	202,390	247,590	248,360	98,700	173,410	58,930	246,330	1,444,830	266,960	51,640	101,400	158,550	93,520
有収水量	m ³ /年	161,910	198,070	198,680	78,960	138,720	47,140	197,060	1,155,860	213,560	41,310	81,120	126,840	74,810
運転維持管理費	NIS/年	582,883	247,590	248,360	98,700	499,421	169,718	709,430	1,444,830	266,960	61,968	292,032	456,624	269,338
用水単価	NIS/m ³	2.38	0.50	0.50	0.50	2.38	2.38	2.38	0.50	0.50	0.70	2.38	2.38	2.38
給水コスト	NIS/m ³	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
年間減価償却費	NIS	46,208	84,792	85,056	33,804	59,388	13,456	56,240	329,872	60,952	11,792	23,152	36,200	21,352
OM費+減価償却	NIS	629,091	332,382	333,416	132,504	558,809	183,174	765,670	1,774,702	327,912	73,760	315,184	492,824	290,690
水道収入	NIS/年	647,640	336,719	337,756	134,232	554,880	188,560	788,240	1,964,962	363,052	74,358	324,480	507,360	299,240
平均水道料金	NIS/m ³	4.00	1.70	1.70	1.70	4.00	4.00	4.00	1.70	1.70	1.80	4.00	4.00	4.00

注) OM 費 : 運転維持管理費

財務改善計画の条件は、表 4-2-4 のとおりである。

表 4-2-4 財務改善計画の条件

計画目標年	2005年
給水形態	レベル3（各戸接続）
給水率	100%
計画1人1日平均給水量	96L/人/d
有収率	80%
建設費	800NIS/人（200USD/人）
償却年数	50年
配水管網運営・維持管理費	単位給水量あたり0.50NIS/m ³
用水供給費用 （用水購入）	単位給水量あたり2.38NIS/m ³ （用水供給施設の運営・維持管理費、償却費を含む）
用水供給費用 （自己管理井戸）	単位給水量あたり0.50NIS/m ³ （用水供給施設の運営・維持管理費、償却費を含む）

(5) 自立発展性の検証

上記の財政改善計画で設定された水道料金に対する住民の支払い能力の検討結果を、表 4-2-5 に示す。同表にあるように、住民が1ヶ月に負担する水道料金の所得に占める割合は、水源が市町村所有の井戸の場合 1.9%、Mekorot 等から用水を購入する場合は 4.5%である。この負担率は、世銀が設定した開発途上国における妥当な負担率である 5.0%以下であること、また現行の水道料金と比較しても同程度の金額であることから十分に負担可能な水道料金と判断される。したがって、本計画実施後の自立発展性は十分にあると考えられる。

表 4-2-5 住民の支払い能力の検討

項目		単位	
1世帯当たりの平均所得		NIS/月	1,500
1世帯当たりの水消費量 (96L/人/日 x 7人/世帯 x 30日 x 0.8)		m ³ /月	17
水道料金	自己管理水源市町村	NIS/月	29
	用水購入市町村	NIS/月	68
所得に占める水道代 金の割合	自己管理水源市町村	%	1.9
	用水購入市町村	%	4.5

第5章 プロジェクトの評価と提言

第5章 プロジェクトの評価と提言

5-1 妥当性に関わる実証及び裨益効果

パレスチナ西岸北部地区にある計画対象の13市町村(人口74,600人、1997年)では、和平交渉の進展に伴い、政治的な安定度が増し、経済活動が活発化しており、生活水準は確実に上がっているが、社会基盤の整備は遅れている。特に、上水道施設については、全ての村落で給水施設が整備されているが、それらの給水施設は1970年代後半以前に建設のものが多く、無計画に整備・拡張された施設であるため、老朽化による漏水が激しく、無効水量が約40%もあると推定される。主要都市であるカルキリア市を除くと平均給水量の87L/人/dに対し、住民の消費量は50L/人/d程度であり、WHOの規準である100~150L/人/dと比較しても非常に低い水準に留まっており、渇水期には給水業者から高価な水を買う等、計画対象地域の住民は生活環境・公衆衛生の観点から劣悪な状況に置かれている。一方、西岸北部地区は水源に乏しく、地下水開発はほぼ限界に達しているため、新たな水源による給水量の確保は困難な状況にある。

このような状況を改善するため、パレスチナ水公社(PWA)/西岸水公社(WBWD)は、西岸北部地区で村落の水道施設改善計画を策定した。本計画は、それらの中の優先事業であり、送・配水管路網の更新・拡充及び配水池の建設により、無効水量を抑え、水源を確保し、安定した配水を行い、その上で給水範囲を拡大するものである。

本計画に実施により、無効水率が現在の約40%から20%程度に減少し、地域住民(裨益人口:54,000人、2005年)に対し、平均給水量96L/人/dの配水が可能になるとともに、上水道普及率が現在の約90%から約100%に向上する。また、技術的に、耐久性の高い管材料として、セメントライニング鋼管、外部塗装亜鉛メッキ管の採用及び埋設深さの確保による外部応力の低減等の適切な施工方法が採用され、50年を越える長期にわたる使用が可能な管路網施設となっている。そのため財務的にも長い償却期間を取れ、かつ有収率の大幅な改善による収入の増加が期待できる。

また、本計画完了後の送配水施設の運営・維持管理は当面、市町村により利実施されるが、技術面では西岸水道公社、運営面では地方自治省の支援を受けることが可能な体制がとられることになっているとともに、この一二年の近い将来に、北部地域水道運営公社(Northern Regional Water Utility)の設立が予定され、広域での効率的な運営・維持管理によるコスト削減、水道料金の地域内での公平化が期待されることを考慮すれば、下記程度の料金設定で、維持管理及び減価償却をまかなう健全な財政運営が可能となる。

- ・ 単位水道料金（自己管理水源市町村） 1.7 NIS/m³
- ・ 単位水道料金（用水購入市町村） 4.0 NIS/m³

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善程度
1. <u>給水施設の老朽化</u> 無効水率が高い。維持管理件数が増大する。	耐久性の高い材料による施設の更新。	無効水量率は約 40% から 20%以下に低減される。50年以上の施設寿命を確保する。
2. <u>給水量が不足</u> 管径が小さい。水圧が確保できない。	住居密度を考慮した送・水管網計算に基づく、管径・水圧の選定。	末端圧力 2 bar が確保され計画された給水が可能となる。
3. <u>無計画な施設整備</u> 住宅開発に伴う配水管の増強がされず、送水能力が不足している。	既存住居及び将来開発計画を考慮した施設計画策定。	配水本管の適正配置及び各戸接続のための枝管が住居から 50m 以内に設置される。給水率 100%を達成。
4. <u>不適切な施工</u> 管路の埋設深さが浅く、破断亀裂が常時発生している。	埋設深さの確保、良質埋め戻し材料の使用及び締め固め、道路横断部の保護工の実施等。	長期間の漏水の防止効果が維持できる。
5. <u>維持管理体制の不備</u> 問題が起こってから、業者に依頼等、維持管理が充分でない。	市町村での維持管理要員の増強、西岸水公社による修理工場 / 修理資機材の共有化	迅速な対応が可能となり、維持管理体制が確立できる。
6. <u>維持管理財政の悪化</u> 給水量が少なく、収入が少ない。維持管理費の増大が激しい。	適正技術による施設更新、給水量確保及び修理件数低減。	有収率の改善により、消費量が増加し、収入が確保されるとともに、給水費用が軽減される。

地下水を利用した水道施設整備に伴う環境面での配慮としては、過剰開発による地下水位の低下、使用量増加による下水道整備の必要性があるが、前者については、本計画が基本的に新たな水源開発を前提としていないこと、また後者については、本計画での給水量の絶対値は、市部を除き特別に大きいわけではなく、人口密度の点からも排水の環境への負荷は許容できる範囲と考えられること、PWA による上下水道の一貫した整備が進められていることから重要

な問題とならないものと考えられる。

また、西岸北部地区全体での水道施設整備の進捗を見れば、他国際援助機関・NGOとの連携がとられている。本計画においては、アズン村、ラスアティア村、アナプタ村での UNDP 及び SCF との整備範囲の分担、その他、地域内では USAID による水源施設整備整備、NEARA による運営・維持管理体制整備への支援を含む管網整備あるいはノルウェーによる水道事業全体の組織改編・整備への調査及び実施支援と広い範囲での援助が展開され、総合的な改善が図られている。

以上の点から、本計画が日本政府の無償資金協力で実施される場合、パレスチナ側が、後述の課題を遂行することにより本計画の実施が可能であり、計画の意義は大きく、その妥当性は高いと判断される。

5-2 課題

本計画の確実な実施並びに計画完了後の持続的な運営・維持管理のために、今後改善・整備されるべき課題は以下のとおりである。

(1) 各戸接続の実施

本計画における水道施設整備では、日本側の実施する送・配水管網建設と同時に、パレスチナ側で実施する各戸接続の切替え及び新規接続がある。市町村は地方自治省の協力・指導を得て各戸接続実施の予算措置をするとともに、送・配水管建設工程との協調をとった実施工程及び、供与が予定されている接続用資機材の使用計画を含めた切替え・接続計画を立案する必要がある。

(2) 維持管理体制の確立

本報告書の維持管理計画で述べられたとおり、施設建設完了後の運営・維持管理はそれぞれの市町村で実施することになるが、現在の体制は、一部の市を除き最小限のものであり、維持管理用員の増強及び維持修理施設の整備が必要となる。この場合、北部地域水道運営公社の設立を念頭に置いた人員配置、維持管理の実施を行う必要がある。すなわち、西岸水公社及び地方自治省による維持管理の広域・一元化施設の整備であり、要員の適正な配置である。

(3) 適正水道料金の設定と徴収制度の確立

本計画が実施されれば、有収率が改善され、給水量が増加するため、適切な水道料金徴収が確立されれば市町村の水道事業の財務内容は大きく改善される。その際、維持管理と同様に、水道事業運営の基本となる財務計画についても、北部地域水道運営公社の設立を念頭に置いた地域で共通の料金体系の確立を行う必要がある。そのためには、西岸水公社及び地方自治省による、地域の適正水道料金の設定、水道料金徴収制度の確立及び収支予算案策定の指針づくりが必要である。

(4) 水質管理体制の強化

現在、西岸水公社（WBWD）は、管轄下の水源井戸について定期的な水質分析を行っているが、送・配水管を経た飲用水末端での水質管理は行っていない。しかし、水源井戸は計画対象市町村では、全て深層地下水を揚水しており、比較的、水質汚染の問題は少なく、むしろその後の送・配水管路に汚染の可能性が高い。西岸水公社は市町村の定期的試料採取、分析依頼の協力体制を作り、水質管理を強化する必要がある。

(5) 地域水道運営公社への早期移行

パレスチナの水道事業は、水供給公社と4つの地域水道運営公社により、組織が再編され、施設の運営がなされることになっている。計画対象地域においても、北部地区水道運営公社の設立が予定されているが、他の地域に比べ準備が最も遅れている。広域化事業運営の効果については既に他地域で実証されており、関係市町村間の調整を行い、公社への早期の移行が望まれる。

(6) 下水道施設の整備

本計画による施設整備が完了し、かつ、人口増加を考慮すれば、上水の使用量は大幅に増加する。このため地域内の下水量も比例して増加し、環境汚染を引き起こす可能性が生じる。本計画での給水量の絶対値は、市部を除き特別に大きいわけではなく、人口密度の点からも排水の環境への負荷は許容できる範囲と考えられるが、局部的な汚染の集中防止及び長期的な下水道整備について十分な配慮が必要である。

資料 - 1 調査団員氏名、所属

1. 基本設計調査

氏名	担当業務	現職
小路 克雄	総括	国際協力事業団無償資金協力部 第1グループ課長代理
辻原 浩	技術参与	厚生省大臣官房国際課 国際協力室室長代理
佐伯 昇	業務主任 / 給水計画	八千代エンジニアリング株式会社
瀬野 正敏	給水施設計画 / 運営・維持管理計画	八千代エンジニアリング株式会社
武内 正博	管路計画1	八千代エンジニアリング株式会社
相木 実	管路計画2	八千代エンジニアリング株式会社
藤井 克巳	積算 / 調達計画	八千代エンジニアリング株式会社

2. 基本設計概要説明調査

氏名	担当業務	現職
小路 克雄	総括	国際協力事業団無償資金協力部 第1グループ課長代理
辻原 浩	技術参与	厚生省大臣官房国際課 国際協力室室長代理
佐伯 昇	業務主任 / 給水計画	八千代エンジニアリング株式会社
武内 正博	管路計画1	八千代エンジニアリング株式会社

資料 - 2 調査日程

1. 基本設計調査

No.	月/日	曜日	天候	宿泊地	移動	調査業務の内容
1	7/7	水	晴	パリ	東京 12:00 (AF275) パリ 17:10	・官団員（小路、辻原）コンサルタント団員（佐伯・瀬野・武内）日本出国
2	7/8	木	晴	テルアビブ	パリ 10:00 (AF1992) テルアビブ 15:35	・官団員、コンサルタント団員テルアビブ着 ・大使館、JICA事務所と打合せ
3	7/9	金	晴	ガザ	テルアビブ ガザ	・官団員、コンサルタント団員ガザに移動 ・JICAパレスチナ事務所にて団内協議
4	7/10	土	晴	ラマッラー	ガザ ラマッラー	・MOPIC表敬、インテグレーション・レポート（IC/R）の説明 ・PWA（ガザ）表敬、IC/Rの説明 ・PWA（西岸）表敬、IC/R・質問票協議 ・自然条件調査・現地再委託（測量、水質分析）準備
5	7/11	日	晴	ラマッラー		・対象市町村調査（Kharbatha、Qibia、Qabalan、Talluza、Aqqaba） ・自然条件調査・現地再委託（測量、水質分析）準備
6	7/12	月	晴	ラマッラー		・対象市町村調査（Anabta、Bala'a、Sabastia、Qusin） ・USAID表敬、情報収集 ・MOLG表敬、IC/R説明 ・自然条件調査・現地再委託（測量、水質分析）準備
7	7/13	火	晴	ラマッラー		・対象市町村調査（Haris、Azzun、Qalqilia、Ras Atiya） ・自然条件調査・現地再委託（測量、水質分析）準備
8	7/14	水	晴	ラマッラー		・PWAと協議（要請内容、質問票） ・UNDP表敬、情報収集 ・自然条件調査・現地再委託（測量、水質分析）準備 [コンサルタント団員（相木）テルアビブ着]
9	7/15	木	晴	ラマッラー		・PWAとミニッツ協議 ・WBWDと技術協議 ・自然条件調査・現地再委託（測量、水質分析）準備
10	7/16	金	晴	ラマッラー	（辻原団員） テルアビブ 7:00 (AF1193) パリ 11:20	・大使館、JICA事務所報告 ・団内ミニッツ協議 ・自然条件調査・現地再委託（測量、水質分析）開始 [辻原団員テルアビブ発]
11	7/17	土	晴	ラマッラー		・ミニッツ署名（PWA西岸事務所、9:30PM） ・WBWDと技術協議 ・自然条件調査（測量、水質分析）
12	7/18	日	晴	ラマッラー	（小路団長） テルアビブ 7:00 (AF1193) パリ 11:20	・対象市町村調査（Kharbatha、Qibia） （既存施設現況、配水量、有収水量、組織、運営・維持管理状況、予算等の資料・情報収集） ・自然条件調査（測量、水質分析） [小路団長テルアビブ発]
13	7/19	月	晴	ラマッラー		・対象市町村調査（Qabalan、Aqqaba） （既存施設現況、配水量、有収水量、組織、運営・維持管理状況、予算等の資料・情報収集） ・自然条件調査（測量、水質分析）
14	7/20	火	晴	ラマッラー		・対象市町村調査（Sabastia、Qusin、Talluza、Ras Atiya） （既存施設現況、配水量、有収水量、組織、運営・維持管理状況、予算等の資料・情報収集） ・自然条件調査（測量、水質分析）

No.	月/日	曜日	天候	宿泊地	移動	調査業務の内容
15	7/21	水	晴	ラマッラー		・対象市町村調査 (Anabta、Bala'a、Azzun、Haris) (既存施設現況、配水量、有収水量、組織、運営・維持管理状況、予算等の資料・情報収集) ・自然条件調査 (測量、水質分析)
16	7/22	木	晴	ラマッラー		・WBWDと技術協議 ・収集資料の整理・解析 ・自然条件調査 (測量、水質分析)
17	7/23	金	晴	ラマッラー		・団内協議 ・収集資料の整理・解析 [コンカウト団員 (藤井) テルアビブ 着]
18	7/24	土	晴	ラマッラー		・WBWDと技術協議 ・収集資料の整理・解析 ・自然条件調査 (測量、水質分析)
19	7/25	日	晴	ラマッラー		・市町村追加調査 (Qalqilia、Haris) ・Field Report (FL/R) 作成 ・自然条件調査 (測量、水質分析)
20	7/26	月	晴	ラマッラー		・市町村追加調査 (Qabalan、Sabastia、Qusin) ・FL/R作成 ・自然条件調査 (測量、水質分析)
21	7/27	火	晴	ラマッラー		・市町村追加調査 (Bala'a、Anabta、Talluza、Ras Atiya) ・WBWDと技術協議 ・FL/R作成 ・自然条件調査 (測量、水質分析)
22	7/28	水	晴	ラマッラー		・WBWDと技術協議 ・自然条件調査 (測量、水質分析)
23	7/29	木	晴	ラマッラー		・WBWDと技術協議 ・自然条件調査 (測量、水質分析)
24	7/30	金	晴	ラマッラー		・入手資料整理
25	7/31	土	晴	ラマッラー		・類似市町村調査 ・自然条件調査 (測量、水質分析)
26	8/1	日	晴	ラマッラー		・PWA、WBWDとFL/R最終協議・調印 ・自然条件調査 (測量、水質分析)
27	8/2	月	晴	ラマッラー		・大使館、JICA事務所に報告 ・MOPICに報告 ・自然条件調査 (測量、水質分析)
28	8/3	火	晴	ラマッラー		・ANERA訪問、聞き取り調査 ・自然条件調査 (測量、水質分析)
29	8/4	水	晴	機中	テルアビブ 7:00 (AF1193) パリ 11:20 パリ 13:20 (AF276)	・コンカウト団員 (佐伯、瀬野、武内、相木、藤井) テルアビブ 発
30	8/5	木	晴		成田着 8:15	・コンカウト団員日本着

注) MOPIC : 計画・国際協力庁
PWA : パレスチナ水公社
MOLG : 地方自治庁
WBWD : 西岸水道局

2. 基本設計概要説明調査

No.	月/日	曜日	天候	宿泊地	移動	調査業務の内容
1	10/22	金	晴	パリ	東京 13:00 (AF289) パリ 18:10	・官団員（小路、辻原）コンサルタント団員（佐伯・武内） 日本出国
2	10/23	土	晴	テルアビブ	パリ 10:00 (AF1992) テルアビブ 14:35	・官団員、コンサルタント団員 テルアビブ着
3	10/24	日	晴	テルアビブ	テルアビブ	・JICAパレスチナ事務所にて団内協議 ・MOPIC表敬、基本設計概要（D・B/D）の説明 ・PWA（西岸）表敬、D・B/D説明・協議
4	10/25	月	晴	ラマッテ	テルアビブ ラマッテ	・大使館表敬、D・B/Dの説明・協議 ・官団員、コンサルタント団員ガザに移動 ・WBWD訪問、D・B/D説明・協議
5	10/26	火	晴	ラマッテ		・WBWD訪問、D・B/D説明・協議 ・カバラン市調査 ・類似市町村調査
6	10/27	水	晴	ラマッテ	ラマッテ	・WBWD訪問、D・B/D説明・協議 ・MOLG表敬、D・B/D説明・協議 ・PWA/WBWDとミニッツ協議
7	10/28	木	晴	ラマッテ		・ミニッツ調印
8	10/29	金	晴	パリ	テルアビブ 6:20 (AF1193) パリ 11:20	・移動 コンサルタント団員（佐伯、武内）テルアビブ発
9	10/30	土		機中	パリ 13:20 (AF276)	・移動 コンサルタント団員（佐伯、武内）パリ発
10	10/31	日	晴		成田着 8:15	・コンサルタント団員日本着

注) MOPIC : 計画・国際協力庁
PWA : パレスチナ水公社
MOLG : 地方自治庁
WBWD : 西岸水道局

資料 - 3 相手国関係者リスト

相手国関係者リスト

関係機関・所属		氏 名
(英 文 名)	(邦 訳)	
Ministry of Planning and International Cooperation (MOPIC) Director General of International cooperation	計画・国際協力庁 国際協力局長	Mr. Waleed A. Siam
Palestinian Water Authority (PWA) PWA office in Gaza Head of PWA Director of Technical Department Director of Planning Department PWA office in West Bank Deputy Head of PWA Economic Advisor Mechanical Engineer	パレスチナ水公社 [PWAガザ事務所] 総裁 技術部長 計画部長 [PWA西岸事務所] 副総裁 経済顧問 機械技師	Mr. Nabil El-Sherif Mr. Rebhy El-Sheikh Dr. Nahed Ghaben Mr. Fadel Kawash Dr. Ihab Isam Barghouthi Mr. Mahmoud S. Ibrahim
West Bank Water Department (WBWD) General Director Director of Planning Division Manager of Planning Division Civil Engineer Water Analysis Laboratory Staff Water Analysis Laboratory Staff Accountant	西岸水道公社 局長 計画部長 計画課長 土木技師 水質試験室員 水質試験室員 会計係	Mr. Taher N. Nassereddin Mr. Mohammad Jaas Mr. Ali Odeh Mr. Amjad A. Quraish Mr. Subhi Sauhun Mr. Zaidoun Salah Mr. Mohammad Ramadan
Ministry of Local Government (MOLG) Deputy Minister Deputy Assistant Director of Water & Environment Department Head of Project Management Department of MOLG, Tulkarm General Manager of MOLG, Jenin Manager of MOLG, Jenin	地方自治庁 副大臣 次官補 水環境部長 トルカーム支所 プロジェクト管理部長 ジェニン支所長 ジェニン支所課長	Mr. Hussein El A'raj Mr. Ahmed Ghnaim Mr. Nizar Mustafa Zyoud Mrs. Abeer Younis Mr. Fatehy Ragheb Mr. Naser Adam
United Nations Development Programme (UNDP) Projects Manager Chief of Engineering Unit Head of Water, Environment & Employment Generation Unit	国連開発計画 プロジェクト・マネージャー 技術部長 水・環境・雇用部長	Mr. Musa El Khatib Mr. Walid Hasna Ms. Lana Abu Hijleh
U. S. Agency for International Development (USAID), West Bank and Gaza Mission Water Resources Engineer	米国国際援助庁 ガザ・西岸ミッション 水資源技師	Mr. Alvin P. Newman
Save The Children Federation Program Manager, Nablus Office	プログラム・マネージャー	Dr. Naim A. Ismail

関係機関・所属		氏 名
(英 文 名)	(邦 訳)	
American Near East Refugee Aid (ANERA) Deputy Representative Irrigation Projects Coordinator	米国近東難民援助 機関 副代表 灌漑プロジェクト調整官	Mr. Jamal El-Aref Mr. Mohammad Yousef Sbeih
Aqqaba Village Council Mayor Council Member Accountant	アカバ村 村長 評議員 会計係	Mr. Ezat Ghanam Mr. Mohamed Abu Nedal Mr. Yousef Ghanam
Bala'a Municipality Mayor Deputy Mayor Engineer	バラア市 市長 助役 技師	Mr. Talal Aref Mr. Raek Amer Mrs. Wedad Madak
Anabta Municipality Mayor Council Member Senior Engineer Manager of Water Section Accountant	アナブタ市 市長 評議員 上級技師 水道課長 会計係	Mr. Hamdallah El Hamedallah Mr. Khawla Awad Mr. Ghasan Karsh Mr. Fawzy Abu Asaad Mr. Amer Barakat
Sabastia Municipality Mayor	サバスチア市 市長	Mr. Mahmoud Ghazal
Talluza Village Council Council Member Council Member Council Secretary	タルーザ村 評議員 評議員 評議会書記	Mr. Mohamed Salehat Mr. Radi Faris Mr. Mohamed Janajra
Qusin Village Council Mayor Council Member	クシーン村 村長 評議員	Mr. Mohamed El Salman Mr. Nadar Bedak
Qabalan Municipality Mayor Council Member Engineer	カバラン市 市長 評議員 技師	Mr. Riad Ali Mr. Jaser Ibrahim Mr. Farid Ziada
Qalqilia Municipality Mayor Senior Engineer Engineer of Water Section	カルキリア市 市長 上級技師 水道課技師	Mr. Marouf Zahran Mr. Tarek Awad Mr. Abd El Momen Affana
Azzun Municipality Mayor Engineer	アズン市 市長 技師	Mr. Ehsan Abd El latif Mr. Raaed Radwan

関係機関・所属 (英 文 名)		氏 名
		(邦 訳)
Ras Atiya Village Council Mayor Council Member Accountant	ラスアティヤ村 市長 評議員 会計係	Mr. Samara Mara'abh Mr. Saeed Mara'abh Mr. Ahmed Mara'abh
Haris Village Council Mayor Council Member Council Member	ハリス村 村長 評議員 評議員	Mr. Hosam Abd El Halim Mr. Hassan Yousef Mr. Bashir Sultan
Qibia Village Council Mayor Council Member	キビア村 村長 評議員	Mr. Hassan Ahmed Ragheb Mr. Hamed Attia
Kharbatha Bani Harith Village Council Mayor Deputy Mayor	カルハ'タ・ハ'ニハリス村 村長 助役	Mr. Tawfik Enjas Mr. Adel Enjas
在イスラエル日本国大使館 (Embassy of Japan) 公使 (Minister) 二等書記官 (Second Secretary)		國方 俊男 佐藤 公平
JICAパレスチナ事務所 (JICA office in Gaza) 所 長 (Resident Representative) 担当所員 (Assistant Resident Representative) Program Officer		岡本 茂 阿部 俊哉 Mr. Iyas Salim

資料 - 4 当該国の社会・経済事情

国名	パレスチナ (パレスチナ自治区)
	Palestine (Palestinian Autonomous Areas)

一般指標					
政体	パレスチナ暫定自治政府	*1	首都		*2
元首	自治政府議長/ヤーセル・アラファト	*1.3	主要都市名		*3
独立年月日	1994年5月4日	*3.4	雇用総数	千人 (1997年)	*6
主要民族/部族名	アラブ系	*1.3	義務教育年数	10年間 (1997年)	*13
主要言語	アラビア語、英語、ヘブライ語	*1.3	初等教育就学率	% (1996年)	*6
宗教	イスラム教スンニ派、キリスト教	*1.3	中等教育就学率	% (1996年)	*6
国連加盟年	1974年以來オブザーバー	*12	成人非識字率	% (1995年)	*13
世銀加盟年		*7	人口密度	人/km2 (1996年)	*6
IMF加盟年		*7	人口増加率	% (1980年)	*6
国土面積	千km2	*6	平均寿命	平均 男 女	*6
総人口	2,570千人 (1997年)	*6	5歳児未満死亡率	28/1000 (1997年)	*6
			カロリー供給量	cal/日/人 (1995年)	*10

経済指標					
通貨単位	Israeli Sheqel (シークェル)	*3	貿易量	(年)	
為替レート	1 US \$ = (年 月)	*8	商品輸出	百万ドル	*15
会計年度	Dec. 31	*6	商品輸入	百万ドル	*15
国家予算	(年)		輸入カバー率	(月) (年)	*14
歳入総額		*9	主要輸出品目		*1
歳出総額		*9	主要輸入品目		*1
総合収支	百万ドル (年)	*15	日本への輸出	百万ドル (1997年)	*16
ODA受取額	596.30百万ドル (1996年)	*18	日本からの輸入	百万ドル (1997年)	*16
国内総生産(GDP)	百万ドル (1997年)	*6			
一人当たりGNP	ドル (1997年)	*6	粗外債準備額	百万ドル (1997年)	*6
GDP産業別構成	農業 % (1997年)	*6	対外債務残高	百万ドル (1997年)	*6
	鉱工業 % (1997年)	*6	対外債務返済率(DSR)	% (1997年)	*6
	サービス業 % (1997年)	*6	インフレ率 (消費者価格物価上昇率)	% (1990-97年)	*6
産業別雇用	農業 男 % 女 % (1990年)	*6			
	鉱工業 % (1990年)	*6	国家開発計画	1994年-2000年パレスチナ国家経済開発計画	*11
	サービス業 % (1990年)	*6			
実質GDP成長率	% (1990年)	*6			

気象 (年~年平均)													*4.5
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
降水量													mm
平均気温													℃

- *1 各国概況 (外務省)
- *2 世界の国々一覧表 (外務省)
- *3 世界年鑑1998 (共同通信社)
- *4 最新世界各国要覧9訂版 (東京書籍)
- *5 理科年表1998 (国立天文台編)
- *6 World Development Indicators1998
- *7 The World Bank Public Information Center, International Financial Statistics Yearbook 1998
- *8 Universal Currency Converter

- *9 Government Finances Statistics Yearbook1997 (IMF)
 - *10 Human Development Report1998(UNDP)
 - *11 JCIP, JICA報告書, 開発途上国国別経済協力シリーズ
 - *12 United Nations Member States
 - *13 UNESCO文化統計年鑑1997
 - *14 Global Development Finance1998(WB)
 - *15 International Finances Statistics 1998(IMF)
 - *16 世界各国経済情報ファイル1998(日本貿易振興会)
- 注: 商品輸入については複式簿記の計上方式を採用しているため
支払いはマイナス表記になる

国名	パレスチナ (パレスチナ自治区)
	Palestine (Palestinian Autonomous Area)

我が国におけるODAの実績		(資金協力は約束額ベース、単位：億円)				★17
項目	暦年	1994	1995	1996	1997	
技術協力		1.32	2.10	3.20	5.46	
無償資金協力		0.41	32.81	58.31	51.40	
有償資金協力		0.00	0.00	0.00	0.00	
総額		1.73	34.91	61.51	56.86	

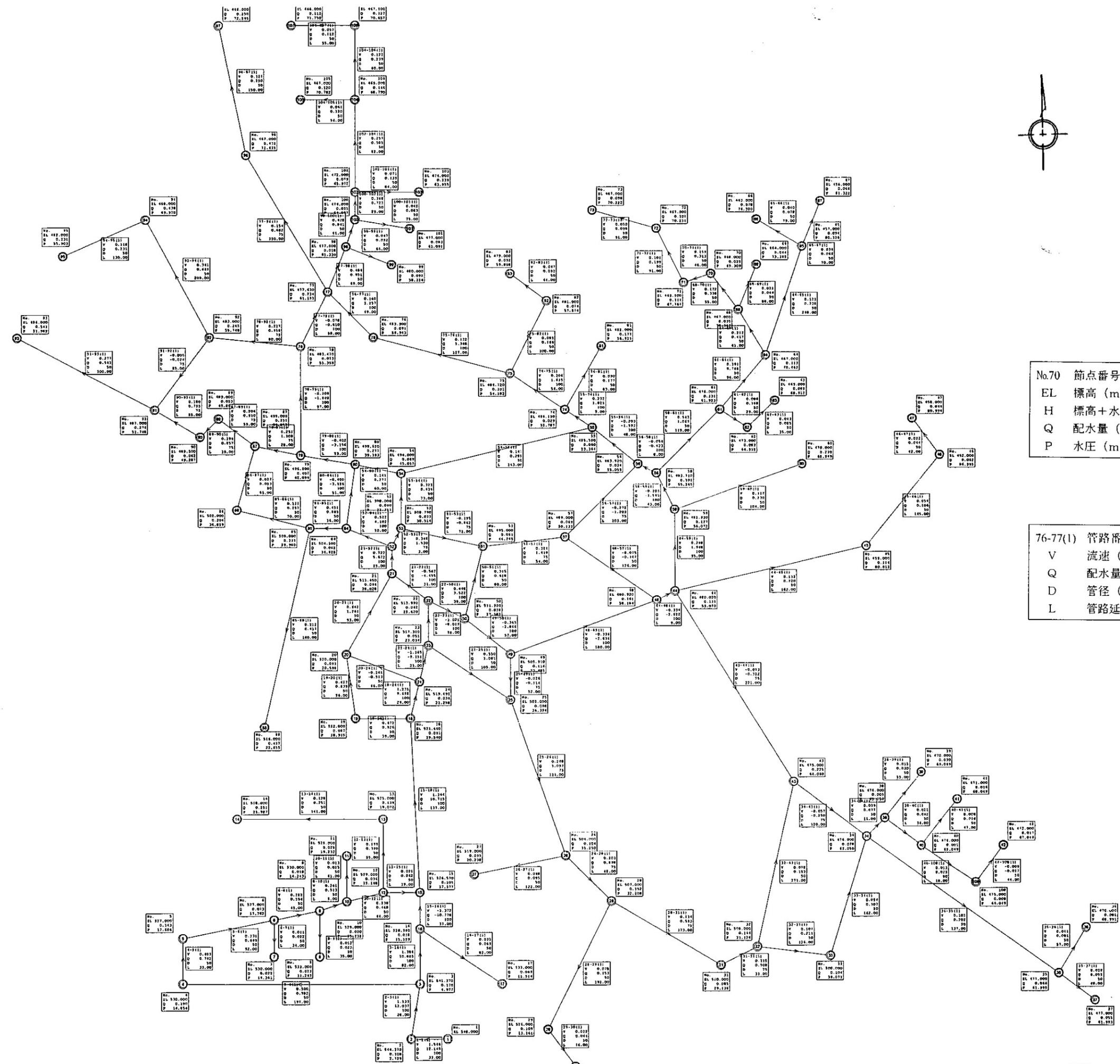
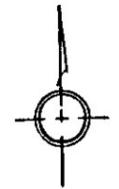
当該国に対する我が国ODAの実績		(支出総額、単位：百万ドル)				★17
項目	暦年	1994	1995	1996	1997	
技術協力			3.70	3.48	4.59	
無償資金協力		0.21	0.65	4.71	40.87	
有償資金協力						
総額		0.21	4.35	8.19	45.46	

OECD 諸国の経済協力実績		(支出総額、単位：百万ドル)				★18
	贈与 (1) (無償資金協力・ 技術協力)	有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金 及び民間資金(4)	経済協力総額 (3)+(4)	
二国間援助 (主要供与国)	256.90	5.40	262.30	4.20	266.50	
1. Netherlands	58.80	0.00	58.80	0.00	58.80	
2. Norway	50.40	0.00	50.40	0.00	50.40	
3. Sweden	27.60	0.00	27.60	0.00	27.60	
9. Japan	7.50	0.00	7.50	0.00	7.50	
多国間援助 (主要援助機関)	306.10	0.00	306.10	0.00	306.10	
1. CEC			132.00	0.00	132.00	
2. UNRWA			118.20	0.00	118.20	
その他	27.90	0.00	27.90	0.00	27.90	
合計	590.90	5.40	596.30	4.20	600.50	

援助受入窓口機関	★19
技術協力：計画国際協力庁 無償：計画国際協力庁 協力隊：	

- ★17 我が国の政府開発援助1998(国際協力推進協会)
- ★18 Geographical Distribution of Financial Flows to Aid Recipients 1998(OECD)
- ★19 JICA企画部地域課

資料 - 5 管網計算結果



No.70 节点番号
EL 标高 (m)
H 标高+水压 (m)
Q 配水量 (L/s)
P 水压 (m)

76-77(1) 管路番号
V 流速 (m/s)
Q 配水量 (L/s)
D 管径 (mm)
L 管路延長 (m)

アカババ村