No. 1

モロッコ王国

プレ・リフ地方飲料水供給計画

基本設計調査報告書

LIBRARY
J 1147277 [6]

平成10年9月

国際協力事業団
日本工営株式会社

調無一
C R (2)
98-185

モロッコ王国
プレ・リフ地方飲料水供給計画
基本設計調査報告書
平成10年9月

411
61.8
GRO

モロッコ王国

プレ・リフ地方飲料水供給計画

基本設計調査報告書

平成10年9月

国際協力事業団
日本工営株式会社

1147277(6)

序　文

日本国政府は、モロッコ王国政府の要請に基づき、同国のプレ・リフ地方飲料水供給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いたしました。

当事業団は、平成10年3月22日から4月23日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、モロッコ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いたしました。帰国後の国内作業の後、平成10年6月22日から7月4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各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成10年 9月

国際協力事業団
総裁　　藤田公郎

伝　達　状

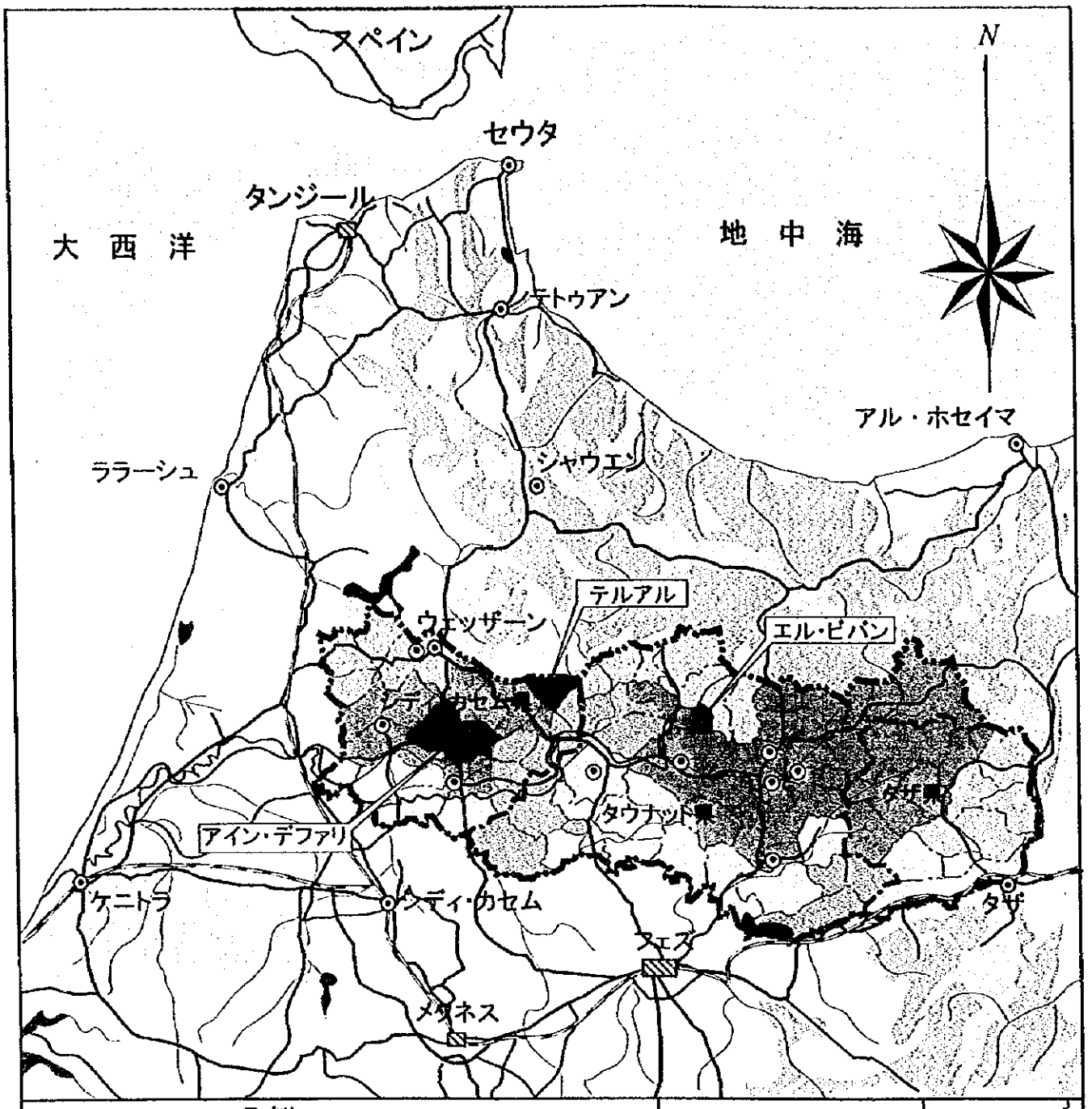
今般、モロッコ王国におけるブレ・リフ地方飲料水供給計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成10年3月13日より平成10年10月26日までの7.5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、モロッコ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策定に努めてまいりました。

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

平成10年 9月

日本工営株式会社
モロッコ王国
ブレ・リフ地方飲料水供給計画基本設計調査団
業務主任　若狭秀之



凡例

- 調査対象地域の境界線
- 幹線道路
- 一般道路
- 鉄道
- 河川と湖
- 都市と街

＜給水区域＞

- ONEP による既存の地下水給水システム
- 対象事業地域
- 表流水による給水区域
- 表流水による給水区域(進行中の計画、提案)
- 地下水による給水区域(既存と提案)
- ﾌﾞ･ｱｸﾞﾊﾞの地下水源による給水区域(既存と提案)
- ｱﾙ･ﾜﾊﾀﾞ貯水池を水源とする給水区域(提案)
- 域外からの導水もしくは代替水源にを必要とする給水区域(提案)

(参照:ﾌﾟﾚ･ﾘﾌ地方飲料水供給計画調査、JICA、1996)

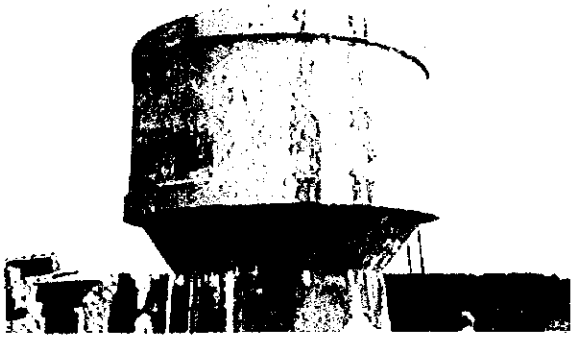
モロッコ国プレ・リフ地方飲料水供給計画基本設計調査

調 査 位 置 図

現場写真（1/2）

テルアル地区

配水タンク建設予定地（写真中央丘の頂上付近）



既設配水タンク

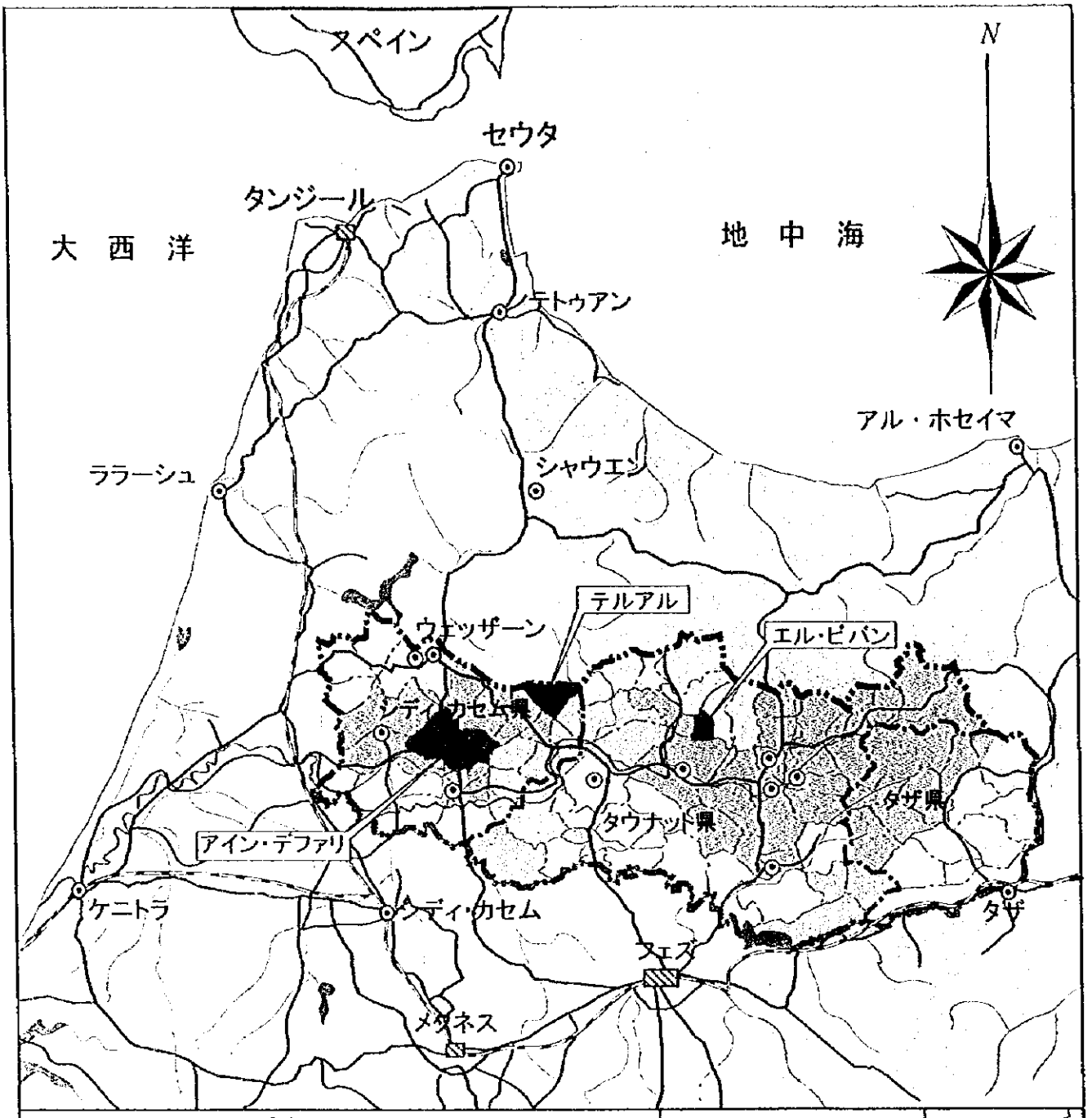
管路布設予定の道路

揚水試験（テルアル２号井）

エル・ビバン地区

コミューンが建設した給水施設（エル・ビバン３号井付近）

管路布設予定の道路



凡例

- 調査対象地域の境界線
- 幹線道路
- 一般道路
- 鉄道
- 河川と湖
- 都市と街

＜給水区域＞

- ONEP による既存の地下水給水システム
- 対象事業地域
- 表流水による給水区域
- 表流水による給水区域（進行中の計画、提案）
- 地下水による給水区域（既存と提案）
- ﾌﾞ･ｱｸﾞﾊﾞの地下水源による給水区域（既存と提案）
- ｱﾙ･ﾜﾊﾀﾞ貯水池を水源とする給水区域（提案）
- 域外からの導水もしくは代替水源にを必要とする給水区域（提案）

（参照：ﾌﾟﾚ･ﾘﾌ地方飲料水供給計画調査、JICA、1996）

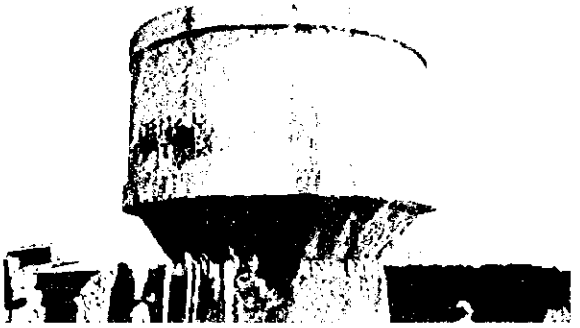
モロッコ国プレ・リフ地方飲料水供給計画基本設計調査

調 査 位 置 図

現場写真（1/2）

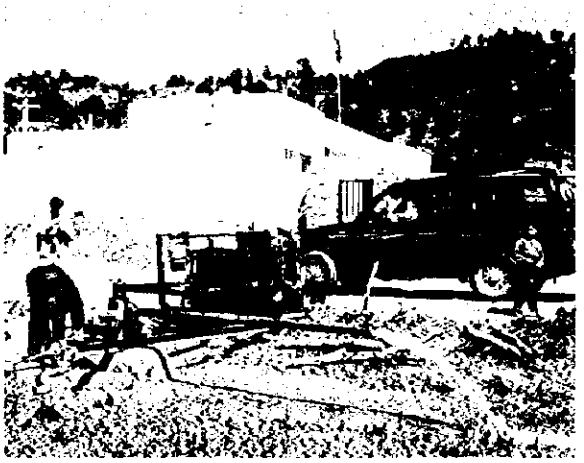
テルアル地区

配水タンク建設予定地（写真中央丘の頂上付近）



既設配水タンク

管路布設予定の道路



揚水試験（テルアル２号井）

エル・ビバン地区

コミューンが建設した給水施設（エル・ビバン３号井付近）

管路布設予定の道路

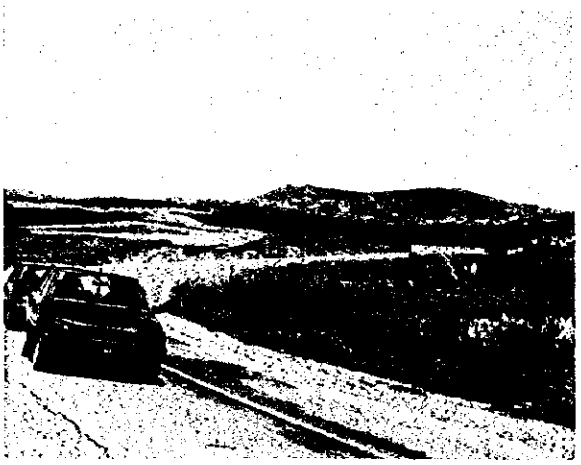
現場写真（2/2）

動力が無いため稼働していない施設（エル・ビバン２号井付近）

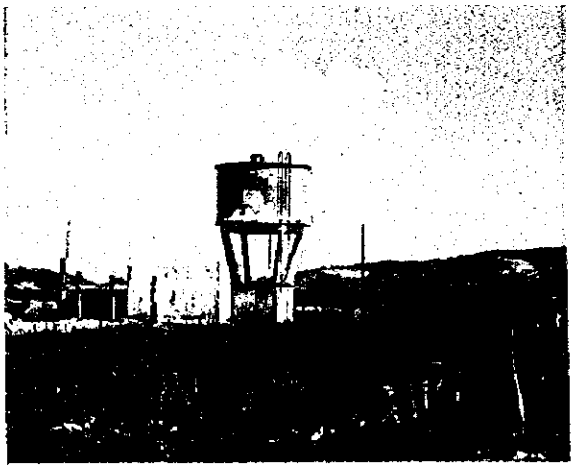
既存の湧水利用

アイン・デファリ地区

アイン・デファリ２号井と配水タンク建設予定地（後方の丘）



管路布設予定の道路



既設配水タンク

ロバによる水運搬

略語集

組織

JICA	国際協力事業団	Japan International Cooperation Agency
ONEP	飲料水供給公社	Office National de l'Eau Potable
DGH	水利総局	Direction Générale de l'Hydraulique
HCWC	水と気候対策評議会	High Council of Water and Climate
UNDP	国連開発計画	United Nations Development Programme
IMF	国際通貨基金	International Monetary Fund
IBRD	世界銀行 (国際復興開発銀行)	International Bank for Reconstruction and Development
EU	ヨーロッパ連合	European Union
CFD	フランス開発銀行	Caisse Francaise de Development
KfW	ドイツ政府基金	Kreditanstalt für Wiederaufbau
OECF	海外経済協力基金	Overseas Economic Cooperation Fund, Japan

その他

E/N	交換公文	Exchange of Notes
GDP	国内総生産	Gross Domestic Product
PAGER	地方給水事業プログラム	Programme d'Approvisonnement Groupé en Eau Potable des Populations Rurales
GSP	亜鉛メッキ鋼管	Galvanized Steel Pipe
PVC	硬質塩化ビニール管	Polyvinyl Chloride Pipe
PEP	ポリエチレン管	Polyethylene Pipe
WID	女性と開発	Woman in Development

通貨

US$	米ドル	US Dollar
DH	ディルハム	Dirham

交換率

(1998年9月)

1 US$ = 9.6 DH = 137.0 円

要約

要　約

モロッコ国はアフリカ大陸の北西端に位置し、その国土面積は71万850 km²である。国土全人口は約2,610万人（1994年9月現在）であり、そのうち農村部の人口が約50％（約1,345万人）を占めている。首都ラバトには人口122万人が居住している。

モロッコ国の主要な産業は、埋蔵量が世界第1位であるリン鉱石を中心とした鉱業及び農業である。その他に漁業と観光業も盛んな産業となっている。モロッコ経済は、農業生産が天候に左右されやすいこと、主要輸出品であるリン鉱石、および輸入に依存している石油の国際市場価格の変動が貿易収支に大きく作用すること等、外的要因による影響が大きく、また若年層の高失業率、貧富の格差等の社会問題を抱えている。1995年の国民総生産（GNP）は295億ドルで、一人当たりGNPは1,110ドルである。1994年は農業生産が好調で経済成長率12％を記録したが、1995年は干魃により逆にマイナス7.6％の成長となった。しかしながら、1996年は農業生産の回復等により12％の成長を達成している。

モロッコ国では、都市部の飲料水供給事業は推進されてきたが、農村部においては給水施設整備が極めて不十分なままとなっている。農村部住民全体の14％に当たる人口190万人が適切な給水施設の恩恵を受けているのみで、残りの86％に相当する1,155万人が、水質の悪い浅井戸あるいは水量の乏しい湧水を頼りにせざるを得ない状況にある。地方給水分野のこうした現状は経済構造の地域格差を拡大する原因となり、ひいては同国の経済成長を阻害している。

モロッコ国政府は、農村部の給水事情を改善すべく、UNDPの援助により1994年までに「全国地方給水計画マスタープラン」を策定した。同マスタープランでは2010年における農村部の給水普及率を80％とすることを目標としている。これに基づき、モロッコ国政府は地方給水事業プログラム（PAGER）を策定し、1995年から事業化推進に着手した。

プレ・リフ地方はモロッコ国のなかでも社会基盤整備の面で立ち遅れており、特に給水事情の改善は最重要課題とされている。しかしながら飲料水に供すべき水源に乏しく、また高低差の大きい地形に村落が散在しているという地理的要因により、給水計画策定において技術的に困難が予想されるとして、同地方の事業実施は見送られてきた。このような状況のもと、1994年の「全国地方給水計画マスタープラン」で、プレ・リフ地方は優先的に給水事情を改善すべき地方とされた。これを受けて、モロッコ国政府はマスタープランの策定を我が国に要請し、「プレ・リフ地方飲料水供給計画調査」（1994年9月～1996年8月）が国際協力事業団（JICA）により実施された。

開発調査の結果を受けて、技術的に困難といわれているプレ・リフ地方の給水事業を今後展開していくうえでのモデル事業となること、テルアル地区、エル・ビバン地区及びアイン・デファ

リ地区の給水事情を早急に改善することを目的に、モロッコ国政府は我が国に対し同3地区の施設整備に関する無償資金協力を要請した。

モロッコ国政府の要請を受け、JICAは1998年3月22日から4月23日までの間、基本設計調査団をモロッコ国へ派遣した。調査団はモロッコ国政府関係者との間で要請内容を検討し、事業内容、両国の負担内容について協議を行うとともに、3地区の現地調査を行った。

調査団は帰国後現地調査結果を解析したうえで、3地区における給水計画の基本設計を行い、その内容を基本設計概要書にとりまとめた。その後JICAは1998年6月22日から7月4日まで調査団をモロッコ国へ派遣し、政府関係者との協議を行い基本設計概要書の計画案について合意に至った。

本計画は、上位計画であるPAGERの計画目標年次である2010年の計画人口・給水量に見合う規模とし、事業実施機関である飲料水供給公社(ONEP)の基準に基づき、2000年までの実施を目標として重力配水方式による給水施設を整備するものである（短期計画）。3地区の基本構想概要は以下の通りである。

	テルアル地区	エル・ビバン地区	アイン・デファリ地区
対象村落	13 村落	6 村落	38 村落
計画給水人口	6,970 人	3,510 人	15,310 人
水源	2 井戸	1 井戸	3 井戸
計画給水量	412 m^3/日	114 m^3/日	847 m^3/日

事業実施に当たっては、開発調査時に建設された井戸を最大限活用する方針とした。計画給水量には共同水栓による給水量、家畜用水、及びテルアル地区とアイン・デファリ地区には既存の各戸配水方式による給水システムを考慮して、各戸配水に必要な給水量を含めた。給水原単位は、モロッコ国の基準を採用し、共同水栓で30ℓ/人/日、家畜用水で20ℓ/頭/日、各戸配水で50ℓ/人/日を用いた。

本計画では、まず水源井より地下水を近傍の高台に建設される配水タンクへと揚水し、配水タンクから各村落へは管路により重力配水（自然流下）する。末端の給水点は村落内もしくはその近傍に設置される共同水栓とする。なお、本計画により布設される管路と既存給水システムとの接続、支線及び各戸への配水管整備はONEPの負担により行われるものとする。

共同水栓の位置はPAGERの基準に従い各居住地からのアクセス距離を1 km以内とした。共同水栓は一つの村に少なくとも一個の設置とし、人口の多い村では一個の共同水栓当たりの給水人口を200人から300人とする配置計画とした。

本計画の内容は以下のように取りまとめられる。

計画内容＼対象地区	テルアル	エル・ビバン	アイン・デファリ
1. 揚水用水中ポンプ（ｾｯﾄ）	2	1	3
2. 中継ポンプ（ｾｯﾄ）	2 (常用 1、予備 1)	---	4 (常用 2、予備 2)
3. 中継ポンプ井（個） 容量 (m^3)	1 20	--- ---	1 36
4. 送配水管	19 km	3 km	62 km
5. 配水タンク（個） 容量 (m^3)	1 260	1 120	3 370/110/70
6. 減圧槽（個）	8	2	6
7. 共同水栓	16 ヶ所	10 ヶ所	47 ヶ所

本計画の実施機関であるONEPは設備省の下部組織である。ラバトのONEP本部が本計画に係わる全ての業務を統括し、担当部局は開発事業局と財務局となる。開発事業局の地方整備課は各州の地方局を管轄しており、地方給水事業の計画と実施の技術的管理および給水施設の維持管理指導を担う。一方、財務局は契約業務や他関連省庁との折衝業務を担当する。

また、本計画にはケニトラ州とフェズ州の両地方局、さらにシディ・カセム県とタウナット県の両県事務所が関わる。事業実施にあたり、ONEP本部の地方整備課から主任技師が、また各地方局と各県事務所から現場管理を担当する技師と技師補がそれぞれ指名される。給水施設建設に伴う住民への説明・啓蒙活動や水道料金徴収に関する地方自治体（コミューン）との協議等は地方局と県事務所が行う。事業実施後の運営・維持管理は県事務所の指導のもとで配水施設管理センターが担当する。

本計画の全体工期は実施設計を含め28ヶ月程度が必要とされる。概算事業費は日本側負担分6.73億円、モロッコ国側負担分1.03億円と見積られる。

モロッコ国側負担範囲は、建設工事のための調達資機材に課せられる関税、内国税、その他の課徴金と銀行取り決めに基づく手数料、土地収用費、動力用電源引き込み工事費、仮設道路建設費、およびフェンス工事費である。ONEPは事業実施計画に基づいて特別予算を計画している。

本計画は国策である地方村落住民への社会基盤整備の充実、特に緊急性の高い飲料水供給の改善に寄与するとともに、ONEPによる事業実施および施設の運営・維持管理が導入され、プレ・リフ地方におけるPAGER推進のモデル事業と位置付けられる。本計画実施後、給水人口は現在の5,280人から25,790人に増加し、給水普及率に相当するアクセス率（居住区から1 km以内に一年を通して安定したした給水を得られる人口の総人口に対する割合）は12.1%から62.8%となる。このアクセス率の向上により婦人・子供による水汲み労働が大幅に軽減され、かつ安全な水の供給により公衆衛生が改善される。ひいては農村住民の定着と民政の安定に貢献する。

	アクセス率（%）	
	現況	本計画実施後
テルアル地区	12.9	55.6
エル・ビバン地区	41.4	94.4
アイン・デファリ地区	4.4	58.6
総　計	12.1	62.8

また、今後モロッコ国側により 2005 年までの実施を目標としてポンプ配水による給水施設の拡張が実施されれば（中期計画)、給水アクセス率は 82.0 %となり PAGER の目標値である給水アクセス率 80%が達成される。

本計画は上述のとおり、地方村落住民のベイシック・ヒューマン・ニーズである飲料水の安定的確保を早急に実現し、かつ今後のPAGERの推進に大きく寄与すると考えられ、我が国の無償資金協力で実施することが妥当と判断される。さらに以下の点に充分な配慮がなされるならば、本計画はより円滑かつ効果的に実施されると考えられる。

- 計画の実施体制、運営維持管理体制の確立と必要な予算措置を持続的に行う。
- PAGER 推進のため実施されている住民教育・啓蒙活動により、対象地区において受益者負担の方針を普及させる。

目　次

序文
伝達状
位置図/透視図/写真
略語集

要約

第１章　要請の背景 1-1

第２章　プロジェクトの周辺状況 2-1
2.1　当該セクターの開発計画 2-1
2.1.1　上位計画 2-1
2.1.2　財務状況 2-5
2.1.3　水道セクターの現状と課題 2-6
2.2　他の援助国、国際機関等の計画 2-7
2.3　我が国の援助実施状況 2-10
2.4　プロジェクトサイトの状況 2-10
2.4.1　自然条件 2-10
2.4.2　社会基盤整備状況 2-11
2.4.3　既存施設・機材の現状 2-13
2.5　環境への影響 2-16

第３章　プロジェクトの内容 3-1
3.1　プロジェクトの目的 3-1
3.2　プロジェクトの基本構想 3-1
3.2.1　計画基本方針 3-1
3.2.2　計画条件 3-2
3.2.3　計画条件にかかわる検討事項 3-2
3.2.4　プロジェクトの概要 3-4
3.3　基本設計 3-5
3.3.1　設計方針 3-5
3.3.2　基本計画 3-6

3.4 プロジェクトの実施体制 3-18
3.4.1 組織 3-18
3.4.2 予算 3-19
3.4.3 要員・技術レベル 3-21

第４章 事業計画 4-1
4.1 施工計画 4-1
4.1.1 施工方針 4-1
4.1.2 施工上の留意事項 4-2
4.1.3 施工区分 4-3
4.1.4 施工監理計画 4-3
4.1.5 資機材調達計画 4-5
4.1.6 実施工程 4-7
4.1.7 相手国側負担事項 4-10
4.2 概算事業費 4-11
4.2.1 概算事業費 4-11
4.2.2 運営・維持管理計画基本方針 4-12

第５章 プロジェクトの評価と提言 5-1
5.1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果 5-1
5.2 技術協力・他ドナーとの連携 5-4
5.3 課題 5-5

付表

表 3.1 テルアル地区計画人口と計画給水量 T-1
表 3.2 エル・ビバン地区計画人口と計画給水量 T-2
表 3.3 アイン・デファリ地区計画人口と計画給水量 T-3
表 3.4 ONEP 地方局の概要 T-4

付図

図 2.1 テルアル地区の水道施設の現況 F-1
図 2.2 アイン・デファリ地区の水道施設の現況 F-2
図 3.1 テルアル地区計画概要図 F-3

図 3.2　エル・ビバン地区計画概要図 F-4
図 3.3　アイン・デファリ地区計画概要図 F-5
図 3.4　テルアル地区施設配置計画図 F-6
図 3.5　エル・ビバン地区施設配置計画図 F-7
図 3.6　アイン・デファリ地区施設配置計画図 F-8
図 3.7　揚水ポンプ場 F-9
図 3.8　中継ポンプ場 F-10
図 3.9　中継ポンプ井 F-11
図 3.10　中継ポンプ室 F-12
図 3.11　管理事務所 F-13
図 3.12　配水タンク場 F-14
図 3.13　配水タンク F-15
図 3.14　標準パイプ敷設断面図 F-16
図 3.15　河川・道路横断図 F-17
図 3.16　空気弁／仕切り弁室、排水枡 F-18
図 3.17　減圧槽 F-19
図 3.18　共同水栓 F-20
図 3.19　ONEP 組織図 F-21
図 3.20　ONEP フェズ地方組織図 F-22
図 3.21　ONEP ケニトラ地方組織図 F-23
図 3.22　事業実施体制 F-24
図 4.1　維持管理体制 F-25

[資料]

1.　調査団員氏名、所属
2.　調査日程
3.　相手国関係者リスト
4.　当該国の社会・経済事情
5.　相手国側負担分
6.　その他のデータ
7.　参考資料リスト
8.　基本設計図

第１章　要請の背景

第１章　要請の背景

モロッコ国は総人口約2,610万人を有し、そのうち農村部の人口は52%を占める。農村部のうち適切な給水を享受している人口は僅か14%に過ぎず、残る86%は質・量ともに不十分な水源に頼らざるを得ない状況にある。モロッコ国政府は、かかる農村部の給水事情を改善すべく、UNDPの援助により1994年までに「全国地方給水計画マスタープラン」を策定した。同マスタープランでは2010年における農村部の給水普及率を80%とすることを目標としている。これに基づき、モロッコ国政府はPAGER（地方給水事業プログラム：Programme d'Approvisonnement Groupé en Eau Potable des Populations Rurales）を策定し、1995年から事業化推進に着手した。

プレ・リフ地方とは、モロッコ国北部のリフ山脈南側地域一帯である。この地方は同国のなかでも社会基盤整備の面で立ち遅れており、特に給水事情の改善は最重要課題とされている。しかしながら飲料水に供すべき水源に乏しく、また高低差の大きい地形に村落が散在しているという地理的要因により、給水計画策定において技術的に困難が予想されるとして、同地方の給水事業実施は見送られてきた。このような状況のもと、1994年の「全国地方給水計画マスタープラン」で、プレ・リフ地方は優先的に給水事情を改善すべき地方とされた。これを受けて、モロッコ国政府はマスタープランの策定を我が国に要請し、「プレ・リフ地方飲料水供給計画調査」（1994年9月～1996年8月）が国際協力事業団により実施された。

「プレ・リフ地方飲料水供給計画調査」（開発調査）では、プレ・リフ地方の85コミューン（行政単位）を対象とした水文地質調査の結果、山地部5ヶ所、丘陵地部5ヶ所、平地部3ヶ所の計13ヶ所において有望な地下水源があることが確認された。このうち山地、丘陵地、平地から各1ヶ所、計3ヶ所をモデル地区として選定し、計9井の試掘調査を実施した結果、うち7井で地下水が得られた。同調査では、これらの井戸を生産井として利用する給水計画が各モデル地区について策定された。この給水計画には、「重力配水方式（短期計画）」、および「ポンプ配水方式による拡張（中期計画）」が含まれる。

同給水計画は、技術的に困難といわれているプレ・リフ地方の給水事業を今後展開するうえでのモデル事業となること、および対象3地区（コミューン）の給水事情を早急に改善することを目的に、モロッコ国政府は対象3地区の施設整備について我が国の無償資金協力を1997年3月に要請した。当初要請には「重力配水方式（短期計画）」および「ポンプ配水方式による拡張（中期計画）」の両者が含まれていた。その後モロッコ国政府は計画の見直しを行い、1) ポンプ配水方式による拡張を対象外とすること、および2) 当初要請で日本側負担とされていた事項の一部を自国負担に振り替えることにより、1998年1月に要請内容を修正した。

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)　地方給水事業プログラム（PAGER）

1)　PAGER の背景と目的

モロッコ国では、都市部の飲料水供給事業は推進されてきたが、農村部においては給水施設整備が極めて不十分なままとなっている。

給水整備事業はモロッコ国政府の長年の懸案であり、国王のフセイン II 世が議長である水と気候対策評議会（HCWC）は 1987 年地方給水計画を最優先事業に推薦した。これを受け UNDP の援助の下に、「全国地方給水計画マスタープラン調査」が 1990 年に行われた。この調査の主たる目的は、現状を把握した上で地方給水の問題を改善し、地方住民の生活水準の向上を図ることで、国の社会経済開発における地方住民の重要な役割を保持することにある。

マスタープラン調査の結果、農村部住民全体の 14%に当たる人口 190 万人が適切な給水施設の恩恵を受けているのみで、残りの 86%に相当する 1,155 万人が、水質の悪い浅井戸あるいは水量の乏しい湧水を頼りにせざるを得ない状況にある。地方給水分野のこうした現状は経済構造の地域格差を拡大する原因となり、ひいては同国の経済成長を阻害している。

全国地方給水計画マスタープランは 1994 年 1 月に同評議会で承認された。その中に盛られた技術、制度、財務分野に関する提言および方向付けにより、国家レベルの実施計画である「地方給水事業プログラム」（PAGER）が設立された。この計画では全国の地方村落 31,000 ヶ所、居住人口 1,100 万人に対して給水地点の新設および改修を予定している。その事業費は総額 100 億ディルハムと見込まれ、8 年間にわたり毎年約 12 億ディルハムを投入する計画である。PAGER の主たる実施機関は設備省水利総局（DGH）と飲料水供給公社（ONEP）である。両者は PAGER においてそれぞれ以下の役割を担っている。

(a) 水源開発、施設の新設および既存設備の改修（DGH 計画）。

(b) 地域の送水管から分岐する配管網の設置、あるいは水源、公共水栓を含む独立した地方給水施設の建設（ONEP 計画）。

2) PAGER 実施のため総括的組織の設置

PAGER の主たる実施機関は DGH および ONEP であるが、さらに PAGER の推進・監視のためモロッコ国政府は次のような総括的組織を設置している。

(a) 国家委員会

開発計画全体の実施およびフォローアップを行う。内務省および設備省が議長となる。

(b) 中央政府レベルの実行委員会

DGH、ONEP、設備省の担当部局、公衆衛生省および内務省の関係各部局によって構成される。

(c) 地方（州、県）レベルの実行およびフォローアップ委員会

設備省の地方事務所、地域水利局の給水施設課、水文課、水理地質課、ONEP の地方事務所、公衆衛生省および内務省の地方事務所の関係部課で構成される。

(d) 県委員会

計画の作成、調整、フォローアップおよび県段階での運営実施。知事が議長となる。

(e) 地方自治体（コミューンレベル）の調整

地方コミューンの議会によって行われる。

PAGER 実施に関わる中央および地方レベルの関係機関は以下の通りである。

地方給水事業実施にかかわる政府機関

決定機関レベル	構成機関	メンバー/アシスタンス
国 (国政委員会)	内務省および設備省の長官	農林省および公衆衛生省
中央政府	ONEP （設計・計画部、運転・管理部、財務部） DGH （水資源調査・計画部、水利プロジェクト開発部）	内務省 （地方自治総局、上下水道部、地方業務部） 公衆衛生省 （防疫部、情報・教育・公報課）
州・県	DGH 地域水利局（給水施設課、水文課、水理地質課） ONEP（州・県事務所）	内務省 （工事部、地方自治部、社会基盤整備県施設課） 公衆衛生省（県事務所）
コミューン	地方コミューン議会	地方自治体事務所および コミューンのエンジニア

3) PAGER 推進の必要性

地方村落への給水はその地域住民の生活水準を向上させ、基礎的な社会基盤整備に貢献することになる。PAGER の推進により次のような効果をもたらすことが期待されている。

(a) 地方村落住民への給水普及率（アクセス率）を、現在の 14%から 8 年間で 80%に改善し、給水事情の地域的不均衡を是正する。

(b) 四季を通じて安定した水源および飲料水供給設備を確保することによって水不足を軽減し、渇水の影響を最少限にする。

(c) 村落内もしくはその近傍に飲料水供給設備を設置することによる水運搬労働の軽減および運搬経費の削減。

(d) 衛生的な飲料水の供給による公衆衛生の向上促進、水因性疾病の抑制および乳児死亡率の低減。

(e) 住民参加による給水施設の運営・維持管理体制の確立。また、これにより住民の能力開発を促し、ひいてはコミュニティー共同事業（農業、家内工業組合等）の設立に発展することが期待される。

(f) 水汲み・運搬の重労働が軽減されることにより女性および子供の生活が改善される。これは子供の就学率を向上させ、また女性はそれまで水汲み労働にあてられていた時間が低減することにより、収入が得られる家内工業に従事することが可能となる。

(2) プレ・リフ地方飲料水供給計画調査

UNDP の援助で策定された「全国地方給水計画マスタープラン」では、プレ・リフ地方は最優先開発地域と指定された。同地方では水源のほとんどを浅井戸と湧水に依存しており、しかも給水施設を有するのは一部の地域に限られている。そのため地下水を中心とした水源開発および給水計画の策定が急務となっていた。この背景のもと、モロッコ国政府は 1993 年 2 月に日本政府にプレ・リフ地方飲料水供給計画調査の実施を要請し、JICA による開発調査が 1994 年 9 月から 1996 年 8 月迄実施された。同調査対象地域はタウナット県全域、シディ・カセム県およびタザ県の一部を含む面積約 10,000 km^2 の地域である。プレ・リフ地方は 85 のコミューン（行政単位：村落(Douar)の集合体）から構成され、全コミューンが調査対象となる。これら 85 のコミューンに対し、既存の水理地質資料の検討、現地踏査、リモートセンシングデータおよび航空写真等のデータからプレ・リフ地方の地下水ポテンシャルの解析行い、以下の 13 ヶ所で地下水ポテンシャルが良好であることが判明した。

ブレ・リフ地方における地下水高ポテンシャル地区

県　名	コミューン名	地形特性
1) シディ・カセム県	テルアル	丘陵地
	アイン・サデイン	丘陵地
	ハド・コート	平地
	アイン・デファリ	平地
	ジョルフ・エル・メルハ	平地
2) タウナット県	エル・ビバン	山地
	ケイル	山地
	タウナット	丘陵地
	ワルザ	丘陵地
	ティサ	丘陵地
3) タザ県	タイナステ	山地
	タハール・スク	山地
	カミセ	山地

これら 13 地区の中で 7 ヶ所については物理探査を実施し、また社会経済条件、水不足の頻度等の選定基準を設けて、モデル地区の選定が行われた。

1) モデル地区は水文地質的に地下水ポテンシャルが高いこと

2) モデル地区は調査対象地域の中で地形、社会経済および給水源の条件において他を代表する地区であること。よって各地区は調査対象地域の地形の構成要素である山地、丘陵地および平地を各々代表する地区であること

3) モデル地区はコミューンの中心で人口が集中しており、給水計画実施の社会経済的インパクトが大きいこと

4) モデル地区は最近しばしば深刻な水不足に見舞われており、かつ住民は長時間、長距離の水汲み、運搬を余儀なくされていること

これらの選定基準を各地区に適用し、優先度の高い地区を検討した結果、アイン・デファリ、テルアル、エル・ビバンの 3 コミューンがモデル地区として選定された。3 地区においては、水源開発のために 9 井の試掘調査が実施され、うち生産井としての使用が有望な井戸が 7 井確認された。

開発調査ではこれらの生産井を水源とした給水施設計画を策定した。同計画は、2000 年実施をとする重力配水方式（短期計画）と 2005 年実施を目標とするポンプ配水方式による拡張（中期計画）からなる。

(3) 上位計画との関連

上位計画である「全国地方給水計画マスタープラン」では、水源へのアクセスおよび既存水源の整備・改善により給水普及率を拡大することを目標としている。PAGER によれば、

個別村落（または村落群）ごとにそれぞれ水源の近くに給水点を整備する方法、および水源から送配水し複数の村落（または村落群）に共同水栓を設ける方法の 2 つの事業形態がある。PAGER では前者を DGH が担当し、後者を ONEP が担当している。本計画は後者の ONEP 担当の事業形態である。共同水栓による給水原単位の目標値は住民一人当たり 30ℓ/日である。ONEP は従来主として都市部の給水事業実施を担っていたが、PAGER により現在は上述の給水事業を全国で展開している。本計画については、開発調査の時点では DGH がその担当機関であったが、施設計画が水源（井戸）から配水タンクを介して管路で複数の村落へ送配水する形態となったため、要請の時点では ONEP が担当機関となった。

2.1.2 財務状況

(1) 国家経済状況

モロッコ国の行政区分は全土を 7 つに分割した経済地域と、その下に位置する州、県、サークル、コミューンの行政単位により構成されている。またコミューンは“Douar”と呼ばれる数多くの村落により構成されている。全土は 65 州、159 サークル、1,545 コミューンにより構成されている。

モロッコ国はアラブ世界でエジプト、アルジェリア等と並び潜在的に豊かな国内市場を持ち、今後の経済発展の可能性は大きい。主要な産業は埋蔵量が世界第 1 位であるリン鉱石を中心とした鉱業及び農業である。その他に漁業と観光業なども盛んな産業となっている。

モロッコ国の経済は農業生産が天候に左右されやすいこと、主要輸出品であるリン鉱石、および輸入に依存している石油の国際市場価格の変動が貿易収支に大きくさ作用すること等、外的要因に左右される部分が大きく、また若年層の高失業率、貧富の格差等の社会問題を抱えている。1983 年には GDP にほぼ匹敵する 114 億ドルに上る対外債務を抱えるに至ったが、その後世銀・IMF の勧告に従い工業・貿易、農業、鉱工業等の分野で構造調整に着手した結果、経常収支は黒字となり財政赤字も縮小した。1993 年 1 月に政府は IMF8 条国への移行を発表したほか、累積債務問題についても 1983 年以降続いていた債務繰り延べを終了させ、1993 年から予定通り債務返済を開始している。

1995 年の国民総生産（GNP）は 295 億ドルで、一人当たり GNP は 1,110 ドルである。1994 年は農業生産が好調で経済成長率は約 12%を記録したが、1995 年は干魃により逆にマイナス 7.6%の成長となった。しかしながら、1996 年は農業生産の回復等により 12%の成長を達成している。

(2) 社会経済事情

モロッコ国の社会経済事情を、付属資料-4 に示す。

2.1.3 水道セクターの現状と課題

(1) PAGER 資金計画の状況

現在、モロッコ国の水道セクターにおいて PAGER は最重要課題であり、モロッコ国政府は国策として地方給水改善を推進し、ひいては都市と地方の地域格差の縮小を目指している。それゆえ資金計画においても、全国民が連帯して PAGER を支援するよう国民連帯税（PAGER 税）の導入が検討されており、かつ受益者（コミューンおよび村落住民）負担を促すべく啓蒙活動が行われている。しかしながら、今後 PAGER を推進していくためには、さらに外国からの融資・援助が必要となっている。

PAGER 実施に必要な資金についてモロッコ国政府は次のように計画している。

PAGER の資金計画

	項　目	資金額	比　率
1)	政府資金	25 億ディルハム	(25 %)
2)	国家連帯税（PAGER 税）	15 億ディルハム	(15 %)
3)	受益コミューン負担	10 億ディルハム	(10 %)
4)	受益地方住民負担	5 億ディルハム	(5 %)
5)	融資機関よりの融資・援助	45 億ディルハム	(45 %)
	合　計	100 億ディルハム	(100 %)

融資機関からはこれまでにヨーロッパ連合（EU）、フランス開発銀行（CFD）、ドイツ政府資金（KfW）、世銀（IBRD）、日本（JICA／OECF）等により、約 25 億ディルハムの融資が行われた。しかし表からも分かるとおり、モロッコ国政府は PAGER 実施のため、さらに約 20 億ディルハムの融資を必要としている。

(2) PAGER の進捗状況と今後の見通し

PAGER の実施機関は DGH と ONEP である。PAGER の総事業費のうち DGH 計画に 75 億ディルハム、ONEP 計画に 25 億ディルハムがそれぞれ配分されることになっている。資金は政府予算の他に世銀、EU、フランス、ドイツ、ベルギー、中国、日本等から融資・援助がなされており、現在総事業費のうち 1/3 について資金が手当済みである。これにより農村部の給水普及率は 32%まで改善される。PAGER 税については PAGER 計画が開始される時に既に政府によって国策として決定されている。現在関連当局が PAGER 税を摘要するための法的整備を協議している（今年度中に決定予定）。

ONEP 計画については、現在まで約 10 億ディルハムの資金手当ができている。これにより給水人口約 26 万人の事業が完了し、約 64 万人の事業が実施中もしくは計画中である。プレ・リフ地方ではタウナット県で 3 つの事業が実施中である（給水人口 9,900 人）。ま

たシディ・カセム県では2000年までに4つの事業を実施する計画である（給水人口71,700人）。

最新のPAGER計画によればONEPには今後さらに2,700村落への給水計画があり、その総事業費は約20億ディルハムである。しかしながら、そのための資金手当はまだなされていない。

(3) 計画対象事業の採算性

開発調査による財務評価では、対象3地区のうちアイン・デファリ地区については工事費に対してのみ融資を受けるならば、その返済は可能であるとの結果が得られていた。しかしこの財務評価の条件は、村落住民の水道料金支払い意志額に基づいている。支払い意志額はアイン・デファリで14.3 DH/m³、テルアルで6.5 DH/m³、エル・ビバンで9.2 DH/m³であった。これは、DGHの技術的支援をうけて地方自治体であるコミューンが事業実施主体となることを想定したものである。

一方、基本設計調査で明らかとなった地方給水における現行のONEPによる料金徴収システムによれば、共同水栓の場合ONEPが水管理人に対して設定する水価は5.63 DH/m³である。すなわちONEPの料金収入は開発調査による住民の支払い意志額よりも低い。よってアイン・デファリ地区においてもローンによる事業実施は成り立たない。

ONEPが無償資金協力の要請を行った背景として、上述のとおり対象3事業の実施はプレ・リフ地方におけるPAGER推進にとって必要不可欠であるが、ONEPの財政事情および現行料金徴収システムからみて事業費全体を負担するのは困難であり、少なくとも工事費に対し資金援助が必要であるとの判断によるものである。

2.2 他の援助国、国際機関の計画

地方給水計画に関し、DGHおよびONEPに対してヨーロッパ連合、フランス、ドイツ、ベルギー、中国および日本からの援助がなされているが、何れも1996年以前である。1996年以降はモロッコ国政府の要請により、世界銀行および日本の海外経済協力基金が融資の意志を表示、審査ミッションを派遣している。

現在の各融資機関の援助状況は次のとおりである。

DGH 計画に対する援助状況 (1996 年 12 月現在)

融資機関	無償/有償	融資額(百万 DH)	協定調印	備　　考
世界銀行	有 償	1,000 (115)	要請中	1997 年 2 月審査ミッション来訪
日本 (JICA)	無 償	27 (3.1)	1996	Agadir-Ida. Outanane, Chotauka Ait Baha, Tiznit, Guelnin
ヨーロッパ連合	無 償	135 (15.5)	承認済	Willaya, Marrakech, Essaouira
仏開発銀行	有 償	109 (12.5)	1995 承認済	El-Jadida, El-Kella, Settat,Taounate Hoseima, Berkane, Tarourirt
ベルギー	無 償	27 (3.1)	協議中	Ourazazate, Taroudant, Tata, Tiznit, Guelmim, Tant-tan, Assa-Zag
中　国	無 償	5 million YR	承認済	Khouribga, Khenifra, Beni-Mellal, Azilal

(注) (　) 内は百万米ドル

ONEP 計画に対する援助状況 (1996 年 12 月現在)

融資機関	有償/無償	融資額(百万 DH)	協定調印	備　　考
ヨーロッパ連合	無 償	440 (50.6)	承認済	下水道事業(10 %)、制度・組織調査 (5 %)、 DGH/ONEP (残額各 50 %)
フランス開発銀行	有 償	116 (13.3)	1994	ONEP は PAGER プロジェクトに使用、現在プロジェクトは進行中
ドイツ政府基金 KfW	無 償	300 (34.5)	1994	全コストの 70 % をプロジェクトへ、ONEP へ 25 %、受益者負担 5 %
世界銀行	有 償	522 (60)	要請中	1997 年 2 月審査ミッション来訪

(注)　(　) 内は百万米ドル

(1)　ヨーロッパ連合 (EU)

地方給水事業のために EU は総額 4.4 億ディルハムをモロッコ国政府に供与した。対象地域はモロッコ北部地中海沿岸地方で、特に政策面の理由から対象地域が選出された。北部地域農村部への飲料水供給に資金供与することによって、EU に流れ込む大麻の栽培禁止をモロッコ政府に促すためである。ONEP プロジェクトは 7 県、169 の村落給水を対象として、総額 1.28 億ディルハムが供与され、103,000 人の居住人口が恩恵を受けることになる。

(2)　ドイツ政府基金 (KfW)

ドイツ政府基金 (KfW) は、モロッコに於ける地方給水プロジェクトに現在最も深く関わりあっている国際的な融資機関である。PAGER の実施にともない、KfW の援助を振り向けた地方給水プロジェクトは、980 村落、人口にして 614,000 人に及んでいる。これらの村落は 30 県にわたっており、総額およそ 4.6 億ディルハムを予定している。今まで ONEP に援助された国際援助機関からの総額に対して約 80%を示している。

KfW の資金供与の基本的な条件は次のとおりである。

1) 住民1人あたりの建設単価は1,500デルハムを越えないこと

2) KfW資金はプロジェクト総事業費の70%（全ての税金を含む）とし、残りの30%のうちONEPが25%、受益者が5%を負担する。

3) 受益者負担金の全額が集まる迄工事着工はしない。その間ONEPは住民に対して意識啓蒙キャンペーンを実施する。

4) 受益者一世帯当りの負担金額は最大500ディルハムとする。

5) 受益者負担金（総事業費の5%）は、住民意識啓蒙キャンペーンおよび共同水栓の修復費に使用する。

(3) フランス開発銀行（CFD）

EU援助と同様な理由によってフランス開発銀行は、北部地域タウナットおよびアル・ホシーマ県内63村落の飲料水供給のために融資したもので、全コストの75%を融資、ONEPが25%の負担である。CFD融資の条件は下記のとおりである。

1) 返済期間　：15年

2) 利　　子　：3.5%

3) 手 数 料　：0.5%

4) 据置期間　：6年

(4) 世界銀行（IBRD）

1996年のモロッコ国政府からの要請会議後、世界銀行ミッションを派遣してPAGERに対する融資可能性を調査した結果、6,000万米ドルの融資を予定したが、DGHおよびONEP計画への割当は決めていなかった。その後、1997年2月審査ミッションが来訪、モロッコ政府の予算能力を考慮して融資額を4,000万米ドル（3.5億ディルハム）に縮小した。その後ワシントンでの協議の結果、IBRDの利子率が高いことを考慮して1,000万米ドル（8,700万ディルハム）の融資額に決定した。しかしモロッコ国政府にとって条件が満足するものではないので未だにローン契約書にサインしていない。モロッコ国政府としてはIBRDローンを都市部の水道施設に振り向け、地方水道には出来るだけ無償援助を得るべくドナーに働きかけている。

2.3 我が国の援助実施状況

モロッコ国に対する我が国の援助実績は下記の通りである。

我が国の援助状況

（単位：百万米ドル）

暦年	贈与			政府貸付		合計
	無償資金協力	技術協力	計	支出総額	支出純額	
1992	18.82(53)	7.97(22)	26.79(75)	16.07	9.03(25)	35.83(100)
1993	7.24(18)	11.22(28)	18.46(45)	48.10	22.31(55)	40.77(100)
1994	27.29(46)	12.77(21)	40.06(67)	37.42	19.55(33)	59.61(100)
1995	4.75(19)	15.96(64)	20.72(83)	24.10	4.23(17)	24.95(100)
1996	13.81(30)	14.52(31)	28.32(61)	34.19	18.11(39)	46.43(100)
累計	128.51(24)	124.19(23)	252.69(46)	391.59	292.07(54)	544.79(100)

注)：(　) 内は、ODA 合計に占める各形態の割合（%）。

(　出典：1997 年 ODA 白書 [20]　)

モロッコ国の水道セクター分野に対する我が国の一般無償資金協力には、1994年度の地方飲料水供給計画（2.9億円）と1996年度地方給水計画（4.3億円）がある。

2.4 プロジェクトサイトの状況

2.4.1 自然条件

(1) プレ・リフ地方の概要

プレ・リフ地方とは、モロッコ国北部のリフ山脈南側地域一帯である。この地域ではリフ山脈を集水域とするウェルガ川、および南のアトラス山脈を源流とするセブ川が、ほぼ東西方向に流れている。ウェルガ川の北部は標高 1,000～1,600m の山地である。その南側のウェルガ川とセブ川に挟まれた地域は標高 400～600m の丘陵地である。両河川が合流する西部のシディ・カセム市付近は平野部となり標高は 100～200m である。

リフ山脈はアルプス造山帯の南側西端に位置し、ヨーロッパのイベリア半島と地質的につながっており、東側のアルジェリアまで円弧状に連なっている。標高は 2,000m を越える部分は少ないが、最高点は 2,452m である。リフ山脈の地質構造は砂岩、石灰岩およびで泥質岩（片岩、泥灰岩、頁岩等）で構成されている。一方、その南側のプレ・リフ地方の丘陵地は主として泥灰岩堆積物からなる。

年平均降雨量はウェルガ川の北部山地で 700～1,200mm、その南側の丘陵地および西側の平野部で 500～700mm である。気候は 6～9 月の乾季と 10～5 月の雨季とに区別できる。乾季中の 7～8 月はほとんど降雨がない。最高・最低気温は 8 月で 37°C および 21°C、1 月で 17°C および 6°C である。

(2) 対象地区の概要

1) テルアル地区

テルアル地区（コミューン）はシディ・カセム県の北部に位置し、その面積は 90km² である。この付近は地形が南西部の平地から北東部の山地へと遷移する場所である。コミューンの中心であるテルアル村付近は盆地の出口のような地形となっており、標高は盆地の最低部で 250m である。コミューンの北東部山地の標高は 500～600m である。年平均降水量はテルアル村付近の盆地で 800mm、北部～東部の分水界付近で 1,000 から 1,200mm である。コミューンの東部にはウェルガ川の支川であるラライシャ川（集水面積 400km²）が流れている。一方、西部では小河川を認めるのみである。

2) エル・ビバン地区

エル・ビバン地区（コミューン）はタウナット県の中央北部に位置し、その面積は約 50km² である。コミューンにはジベル・ベルダと呼ばれる急峻な山地があり、その最高点の標高は 1,000m である。コミューンの南西部はやや緩やかな斜面となっており、その標高は 500～700m である。年平均降水量は 1,000mm である。コミューンはウェルガ川の支川であるアオライ川とアムザズ川のほぼ分水界上にあるため、降水量の大部分は短時間でこれら両河川に流出するものとみられる。

3) アイン・デファリ地区

アイン・デファリ地区（コミューン）はシディ・カセム県の北部に位置し、その面積は 250km² である。地形は一般で平坦で緩やかな傾斜の低い丘陵地が広がっている。標高は中央部の河川沿い低地で 80m、北東部の丘陵地で 250m 程度である。年平均降水量は約 600mm である。コミューンを流れるルダット川は比較的大きな集水面積（700km²）を持つが、主たる集水域である北部山地の面積が小さく、乾季には涸れ川となる。

2.4.2 社会基盤整備状況

学校・病院等の公共施設および電気・通信・水道等のサービスの充実度は、アイン・デファリ地区が最も高く、テルアル地区そしてエル・ビバン地区の順で続く。施設および社会サービスは各地区ともコミューンの中心部に集中している。道路網は、一級、二級国道、州道そしてコミューン（地方）道に分かれている。3地区の中で、一級および二級国道が通っているアイン・デファリは他地域からのアクセスが最も容易である。

3地区の村落には汚水を集める公共下水道はない。調査対象の住居（4,364家屋）のうち、32%（1,414家屋）にはトイレが備わっている。下表は住居の建設資材とトイレが揃っている住居数を示している。

衛生状況

項　目	テルアル	エル・ビバン	アイン・デファリ	計
(1)住居数	1,134	1,250	1,980	4,364
(2)コンクリート構造から成る住居数	46	104	313	463
(3)トイレがある住居数	372	659	303	1,414
(4)比率 (2)/(1)	4%	8%	16%	11%
(5)比率 (3)/(1)	33%	32%	19%	32%

出典：全国地方給水マスタープラン

本計画対象地区では、ほとんどの村落地域が飲料水を浅井戸（深さ10m程度の掘り抜き井戸）もしくは湧水に依存している。これらの水源の多くは乾季には水量が不足、あるいは枯渇するため、村落住民は恒常的な水不足に見まわれている。水不足となる期間は平年で2～3ヶ月、渇水年では5～6ヶ月に及ぶ。3地区別の水源の実態を下表に示す。

現況の水源数

コミューン	村落数	湧　水		井　戸	
		使用可	使用不可	使用可	使用不可
テルアル	28	52	58	17	97
エル・ビバン	10	11	18	28	17
アイン・デファリ	60	25	23	73	195
計	98	88	99	118	309

出典：水利総局

また、多くの水源は設備（ポンプ、配水タンク、管路、共同水栓等）を有しないものであるため、村落住民は住居から給水点までの水運搬で多大な労力を強いられている。住民の半数以上は住居から水源までの距離が1 km以上であり、一回の水運搬に1時間以上を要している。また、夏季に近くの水源が枯渇する場合は、更に遠くまで水源を求めなければならない。

本計画対象地区では村落住民一人あたりの日平均給水量は15 ℓ/日程度であり、これはモロッコ国が最低目標値としている給水原単位30 ℓ/日（共同水栓の場合）の半分に過ぎない。しかも既存水源の水質は必ずしも良好ではなく、排水不備および家畜の排泄物（ろば、馬等を使用して水運搬をするため）等により、水源周辺が不衛生となっていることが多い。コミューンのレベルでは水性病に関する統計データはないものの、タウナト県とシディ・カセム県では、飲料水と密接に関わるとみられる疾病率がモロッコ国内で最も高いレベルにある。

2.4.3 既存施設・機材の現状

(1) 地方給水におけるアクセス率と共同水栓の定義

モロッコ国では地方給水において、各戸配水と共同水栓が混在している。地方給水の改善指標として、日本国の給水普及率に当たるアクセス率が採用されている。DGH と ONEP の聞き取り調査から、アクセス率の定義は以下のとおりである。

1) 一年を通して安定した給水量と飲料水に適した水質が得られる水源が存在すること。

2) その水源が居住地域から 1 km 以内にあること。

また、共同水栓の位置は都市部において、共同水栓一個当たりの給水人口を 200 人から 300 人を目安としている。地方では少なくとも一つの村に一個の共同水栓を設置する方針となっている。

(2) テルアル地区

プレ・リフ地方の丘陵地に位置するテルアル地区の現状給水は湧水と井戸に頼っているが、一年を通して安定した給水を受けているのはテルアル地区の中心地となるテルアル村のみである。テルアル地区全域での給水現況は以下のとおりである。

テルアル地区の給水現況

	村落数	人口	給水人口
各戸配水地区	1	1,951	1,574
重力配水対象地区	12	4,034	0
ポンプ配水対象地区	3	1,674	0
対象外地区	13	4,437	0
計	29	12,096	1,574
アクセス率（%）	13.0		

テルアル地区でのコミューンの運営による給水施設概況は以下のとおりである（図 2.1 参照）。

1) 各戸配水による給水人口：1,574 人

2) 各戸配水による給水面積：60 ha

3) 飲料水の水源：湧水：5 ℓ/s

DGH 井戸 No.1：10 ℓ/s（1985 年建設、1995 年使用）

DGH 井戸 No.2：（1985 年建設、未使用）

DGH 井戸 No.3：（1987 年建設、未使用）

4) 配水タンク：160 m^3（高架水槽：36 m^3）

5) 送配水管路延長：4 km

6) 送配水管の種類：アスベスト管（径 300 mm 以上の配水本管）、鉄管と亜鉛メッキ鋼管（送水管）、PVC（配水本管）やポリエチレン管（配水支管）が混在している

7) 各戸配水による水道料金：水量計のない場合は定額 15 /月ディルハム。水量計がある場合は以下のとおり

0 - 24 m^3: 1.16/m^3 ディルハム

24 - 60 m^3: 2.85/m^3 ディルハム

> 60 m^3: 3.95/m^3 ディルハム

(3) エル・ビバン地区

ブレ・リフ地方の山岳地に位置するエル・ビバン地区では、昔よりの湧水から給水を行っている。しかしながら、湧水量が豊富な地域は限られ、山岳地でもあるため湧水へのアクセスが困難な地域では新たに安定した水源の確保を強く望んでいる。エル・ビバン地区全域での給水現況は以下のとおりである。

エル・ビバン地区の給水現況

	村落数	人口	給水人口
湧水利用地区	2	2,608	2,608
重力配水対象地区	7	3,444	0
ポンプ配水対象地区	0	0	0
対象外地区	1	301	0
計	10	6,353	2,608
アクセス率（%）	41.1		

エル・ビバン地区でのコミューン運営による現状給水施設概況は以下のとおりである。

1) 各戸配水による給水人口：0 人

2) 各戸配水による給水面積：0 ha

3) 飲料水の水源：湧水と浅井戸

4) 配水タンク：なし

5) 送配水管路延長：水源での共同水栓のみで、配水管路は存在しない

6) 送水管の種類：亜鉛メッキ鋼管（井戸）、コンクリート管（湧水）

7) 昔からの湧水を利用しているので水道料金は無料である

現時点において本計画対象地区は開発調査で建設した井戸を利用するしか安定した水源を確保する手段が他になく、将来においても他の水源を確保するのは難しいものと判断する。

(4) アイン・デファリ地区

プレ・リフ地方の平地にあたるアイン・デファリ地区には湧水や河川が存在するが、一年を通して安定した水量を保証する湧水や井戸（多くは浅井戸）は少なく、また飲料水として適正な水源となる河川もない。アイン・デファリ地区の中心となるアイン・デファリ村には湧水があり、既存の給水施設により各戸配水がなされている。アイン・デファリ地区での給水施設現況を図 2.2 に示す。しかしながら、近年この湧水は水量が減少傾向にあり新たな水源開発に迫られている。アイン・デファリ地区全域での給水現況は以下のとおりである。

アイン・デファリ地区の給水現況

	村落数	人口	給水人口
各戸配水地区	1	1,365	1,098
重力配水対象地区	37	12,889	0
ポンプ配水対象地区	14	8,731	0
対象外地区	8	2,131	0
計	60	25,116	1,098
アクセス率（%）	4.4		

また、国策である居住者の地方定住化対策による支援を 1997 年に申請し、1998 年に認可されており、1999 年からの 5 カ年で住宅開発が着手される予定である。この住宅開発は 1 年で 500 戸の住宅を建設し 5 カ年で計 2,500 戸を予定している。安定した水量と水質を持つ地下水源を利用する本計画は、コミューンにとってアイン・デファリ地区の開発計画を実施する上でも必須のものである。

アイン・デファリ地区のコミューンの運営による既存給水施設概況は以下の通りである。

1) 各戸配水による給水人口：1,098 人

2) 各戸配水による給水面積：44.8 ha

3) 水源：湧水（1.6 ℓ/s）

4) 配水タンク：1,000 m^3

5) 高架水槽：200 m^3 と 70 m^3 各一個

6) 送配水管路延長：5 km

7) 給水施設の建設時期：1960 年代建設されたものが多く老朽化している

8) 送配水管の種類：アスベスト管（径 300 mm 以上の配水本管）、鉄管と亜鉛メッキ鋼管（送水管）、PVC（配水本管）やポリエチレン管（配水支管）が混在している

9) 各戸配水による水道料金：水量計のない場合は定額 15 /月ディルハム。水量計がある場合は以下のとおり。

0 - 24 m^3:	1.16/m^3 ディルハム
24 - 60 m^3:	2.85/m^3 ディルハム
> 60 m^3:	3.95/m^3 ディルハム

将来的には、既存給水施設の改善・更新が必要とされており、給水施設の維持管理においても一元管理が望まれる。コミューンとしては ONEP による統一的で合理的な給水施設の運営・維持管理を期待している。

2.5 環境への影響

本計画では事業実施に伴う負の環境影響はないものと判断される。但し、工事期間中に1) 工事用車両・機械の移動・搬入に伴う住民への騒音・土埃・交通事故の影響、2) 土取り場・土捨て場での事後処理問題が考えられる。工事用車両・機械の移動・搬入に伴う住民への環境影響は、要所での交通誘導・整理員の配置すると共に、交通速度を規制し、土埃による住民への影響が最小となるよう専用散水車の運行規則を厳守する。特に交通事故防止では、交通規則・速度制限の厳守、運転手の登録制度と私用の禁止、運転手の教育・定期会合による注意喚起、交通誘導・整理員への指導等で対処する。

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

本計画は1994～1996年にかけて実施された「プレ・リフ地方飲料水供給計画調査（マスタープラン）」において、プレ・リフ地方飲料水供給計画のモデル事業として選定された3地区である、テルアル地区、エル・ビバン地区、アイン・デファリ地区を対象とする給水事情を改善するための施設整備を実施するものである。

モロッコ国においては現在、農村部の給水事情改善が最重要課題のひとつとなっている。1995年、モロッコ国政府は「地方給水事業プログラム」（PAGER）に着手した。PAGERとは31,000ヶ所の村落、居住人口11,100万人に対する飲料水供給地点の新設および改修の実施計画であり、総事業費100億ディルハムを投入して8年から10年かけて完了させ、農村部の給水普及率14%を中期的には80%とすることを目標としている。PAGERは水質・水量とも不十分な水源に依存せざるを得ない状況にある多くの村落の給水事情を改善するとともに、農村部の振興を促すことにより都市と地方の地域格差を是正することを目指すものである。

本計画の目的は、対象3地区の給水事情を早急に改善するとともに、モデル事業として飲料水供給公社（ONEP）の方式による給水施設（ポンプ、配水タンク、管路、共同水栓等）の建設、および同地区における運営・維持管理体制を確立することにより、プレ・リフ地方における今後のPAGER推進の支援を図ることにある。

3.2　　プロジェクトの基本構想

3.2.1　　計画基本方針

本計画はPAGERの一環として実施されるべきものであり、管路を伴う給水施設となることから事業主体はONEPとなった。PAGERの方針である「給水アクセス率の改善」とは、一年を通して衛生的かつ安定した水量を有する給水点を確保することである。したがって、本計画では原則として村落ごとに一ヶ所の給水点を設置することとする。また、ONEPの給水施設の運営方針では、一つの地区における施設全体を配水施設管理センターにて一元管理することとしている。すなわち新規に建設される施設のみならず、既存の施設がある場合はそれも含めた運営・維持管理体制を確立する必要がある。

施設の規模、数量、仕様等については、ONEPが有する施設計画の技術基準および事業の妥当性に係わる指標（居住地から給水点までの距離、給水点一ヶ所当たりの人口、給水人口当たりの建設費、単位給水量当たりの建設費）を充分勘案のうえ決定することとする。

3.2.2 計画条件

上記の方針および現地調査の結果を踏まえ、対象3地区の給水施設整備の計画条件を以下のとおりとした。

(1) 計画給水人口および給水量

本計画の事業規模は PAGER が全国地方給水マスタープランを踏襲していることから全国地方給水計画マスタープランの目標年次である 2010 年の人口予測に基づくものとし、これにより PAGER との整合性をとることとする。現地踏査による村落位置、既存水源へのアクセスの確認、地形測量、ONEP /コミューンとの協議に基づき、給水対象村落、人口および給水点（共同水栓）の位置を確認したえで計画給水人口と給水量を設定する。

(2) 水源

水源は開発調査で試掘され地下水が得られた 7 井のうち、現地調査で水源として利用可能と確認された以下の 6 井とする。なお現地調査の結果、エル・ビバン地区の 3 号井（JBD3）からは基準値を上回る硝酸イオンが検出されたため、本計画には使用しない。

水源井戸

対象地区	試掘井	番号	地下水の有無	使用の可否
テルアル	1 号井	TRA1	×	×
	2 号井	TRA2	○	○
	3 号井	TRA3	○	○
エル・ビバン	1 号井	JBD1	×	×
	2 号井	JBD2	○	○
	3 号井	JBD3	○	×
アイン・デファリ	1 号井	ADF1	○	○
	2 号井	ADF2	○	○
	3 号井	ADF3	○	○

(3) 給水施設

本計画では、まず水源井より地下水を近傍の高台に建設される配水タンクへと揚水する。水源井からの揚水は水中ポンプによるが、配水タンクまでの揚水には必要に応じ中継ポンプを使用する。配水タンクから各村落へは管路により重力配水（自然流下）する。また、管内水圧調整のため管路の途中に減圧槽を設ける。末端の給水点は村落内もしくはその近傍に設置される共同水栓とする。

3.2.3 計画条件にかかわる検討事項

現地調査の結果、計画内容を確定するためには上述の計画条件に加えて、以下の点を検討する必要があることが判明した。

(1) 既存の各戸配水施設

テルアル地区およびアイン・デファリ地区ではコミューンが運営する既存の各戸配水施設がある。これらはともに老朽化しており改善策が必要である。モロッコ国側（ONEP およびコミューン）は、これらの各戸配水を本計画に取り込むことを要望している。また、その場合将来 ONEP が各戸配水も含めて一元管理することにコミューンも同意している。

一つの地区における給水事業の事業主体は施設の形態にかかわらず一元化されていることが望ましい。したがって対象地区の給水事業の事業主体は ONEP で一元化されるべきであり、既存の各戸配水の運営・維持管理はコミューンから ONEP へと移管される必要がある。また、同様のケースによる給水事業の ONEP への移管はブレ・リフ地方においてこれまでに実際に行われており、制度上の問題はない。また、テルアル地区、アイン・デファリ地区とも各戸配水に見合うだけの水源は確保可能である。よって本計画には既存各戸配水および共同水栓による給水の両方を含めることとする。ただし、本計画による新規布設管路と既存給水施設との接続および各戸配水の拡張・整備は、ONEP 側の負担により実施されることとする。

(2) 配水路線ごとの裨益人口

PAGER の主旨に基づくならば、水源能力が許す限り対象 3 地区の重力配水が可能な全ての村落への配水路線を実施することが望ましい。しかし現地調査の結果、対象地区の施設計画に技術的に問題がなくとも、各配水路線についてその裨益人口をみる限り経済的に見合わないと思われる路線があることが判明した。

ONEP は事業への投資規模の指標として、「給水人口当たりの建設費（1,500 ディルハム/人）」および「単位給水量当たりの建設費（20 ディルハム/m^3）」を判断基準としているが、これは必ずしも配水路線ごとの優劣を判断するものではなく、一つの事業全体を対象とした指標である。しかし、エル・ビバン地区においては、明らかに経済的な効率が極めて悪い配水路線が存在し、他の路線との間でアンバランスが生じていることは否めない。このようなアンバランスはコミューンおよび住民からの負担を必要とする PAGER 実施の上からも好ましくない。よって本計画では計画給水人口、給水量と概算事業費に基づいて配水路線ごとに上述の指標をチェックする。これにより、ONEP の投資規模の判断基準からあまりにもかけ離れていると判断される路線は本計画から除外することとする。

(3) 「草の根援助」による井戸ポンプの取り扱い

1995 年実施のブレ・リフ地方飲料水供給計画調査の段階で、既にテルアル地区で 2 本、エル・ビバン地区で 2 本、アイン・デファリ地区で 3 本の試験井から地下水が得られている。各コミューンはこれら試験井のうち、各地区においてそれぞれ 1 本の井戸を水源として利用し、各地区の給水事情を改善するため日本大使館に対し援助を要請した。これを受けて日本大使館は「草の根援助」により揚水ポンプ設置を援助した。現況は次のとおりである。

1) テルアル地区では揚水ポンプおよびディーゼルエンジンは設置されているが、既設配水タンクまでの送水管が未敷設なので使用されていない。

2) エル・ビバン地区では揚水ポンプ、揚水管および配水タンク（容量 50 m^3）までの施設が出来あがっているが、動力電源が未接続のため施設は運転されていない。

3) アイン・デファリ地区では既に揚水ポンプからの配管を既設送水管に接続して、井戸水を既設配水タンクに導入して給水している。

しかしながら、設置された揚水ポンプはいずれもその容量・揚程が本計画の設計仕様と異なるので、本計画には使用できない。よって、モロッコ国側（DGH、ONEP、各コミューン）の責任で各コミューン内において他の井戸の揚水ポンプに転用することとする。

(4) 農業用水よりの飲料水への転用の可否

アイン・デファリ地区の計画配水管路の北部末端付近において、一部の村落が農業用水から飲料水の供給を受けている。このため、本計画に関連して農業用水から飲料水への新規転用の可否が論議された。モロッコ国では現在の水道行政制度が確立されるまで（1972 年）村落給水には農業省が携わっており、その関係で旧来から灌漑用水受益者への飲料水供給が行なわれてきた。その後 DGH が村落給水に携わり、水源整備（削井）を行なってコミューンがポンプを据え付けるか、あるいは村落が自己資金でポンプを購入して住民の飲料水を確保してきた。すなわち水源整備は政府機関が実施するが、それを利用する際には受益者が負担しなければならない。したがって、農業用水の使用に対し、既に現在の受益者による負担がなされており、これを水道用水へ新規転用することは非常に困難であるものと判断する。

3.2.4 プロジェクトの概要

本計画は、上位計画であるPAGERの計画目標年次である2010年の計画人口・給水量に見合う規模とし、事業実施機関である飲料水供給公社(ONEP)の基準に基づき、2000年までの実施を目標として重力配水方式による給水施設を整備するものである（短期計画）。これにより対象3地区の飲料水供給を早急に改善するとともに、プレ・リフ地方における地方給水のモデル事業として、同地方における今後の「地方給水事業プログラム（PAGER）」推進の支援を図ることとする。

3.3 基本設計

3.3.1 設計方針

(1) 自然条件に対する方針

モロッコ国では 10 月から翌年の 5 月の 8 カ月間は雨量が多く、6 月から 9 月の 4 ヶ月間には殆ど降雨がない乾季となる。この乾季では、プレ・リフ地方は最高平均気温が 37℃前後となるため、コンクリートの品質管理が重要である。一方、雨季に当たる 11 月から 1 月の 3 ヶ月間は当該地域の山岳部では雨が多く、建設工事の進捗が大幅に低下すると判断されるので、その影響を見込んだ事業工程とする必要がある。また、対象地区は山岳・丘陵部に位置し、雨季に地滑りが発生することが考えられるため、管路や付帯設備にはその対策について配慮が必要である。

対象地区では、地形上の制約から機械による施工が困難な箇所があるので、施工方法の選択や工期の決定に十分な検討が必要である。またモロッコ国では地震があるため構造物の設計荷重に地震荷重を見込む必要がある。

(2) 社会条件に対する方針

モロッコ国ではイスラム教が主たる宗教であり、施工計画には宗教上の制約、例えば、ラマダンの休日等に配慮する必要がある。

(3) 建設事情もしくは建設業界の特殊事情に対する方針

モロッコ国における建設事業の施工体制、我が国の無償資金協力による建設事業の実績、および ONEP による建設業者の登録・請負業者の選定等を考慮のうえ、本計画実施時の施工体制を検討する。

(4) 現地業者（建設会社、コンサルタント）、現地資機材の活用についての方針

モロッコ国では、ヨーロッパ諸国を始め先進国からの経済・技術援助による多くの建設事業が行われており、機械化施工が一般的で、かつ建設技術レベルは高い。また、建設工事に係わる労務者の労働意欲は比較的高い。また、本計画に関連する土木、機械、電気、建築、いずれの分野にも現地建設業者が育っていることから、下請け業者として活用することが可能である。

現地コンサルタントも上述の建設事業等において調査、計画、設計および施工管理に携わっていることから、実施段階において活用することが可能である。

多くの建設資機材がモロッコ国内にて調達可能であることから、本計画では現地調達を方針とする。同国内の建設資材には付加価値税（20%）がかかっているが、外国援助プロ

ジェクトでは免除される。免税手続きには ONEP のみならず多くの省庁が関与するため、その申請手続き等に十分留意する必要がある。

(5) 実施機関の維持管理能力に対する方針

ONEP は水道施設全般の維持管理を主要都市のみならず地方においても遺漏無く行っており、そのレベルは高い。よって、本計画の施設が ONEP により維持管理されることに技術的問題はない。しかしながら PAGER の進捗に対し、地方レベルにおいて人材・機材不足が生じている。ONEP 本部による技術、財務の両面から支援が必要と判断する。

(6) 施設、機材等のグレードの設定に対する方針

ONEP の既存施設に対する維持管理は十分である。よって、本計画の施設は ONEP の基準に基づいて設計することとし、既存施設と同等のグレードとする。

(7) 工期に対する方針

我が国の無償資金協力の制度に従い、本計画の工期は以下に示す通り 28 ヶ月間で実施する方針とする。

事業実施工程

	1 年次	2 年次	3 年次
詳細設計・入札	■	■	
建設工事	■	■	■

3.3.2 基本計画

(1) 全体計画

対象 3 地区の飲料水供給計画の概要は以下のとおりである。また、計画概要図を図 3.1、3.2、3.3 に示す。

計画の内容

計画内容 ＼ 対象地区	テルアル地区	エル・ビバン地区	アイン・デファリ地区
1. 計画規模			
(1) 対象村落	13 村落	6 村落	38 村落
(2) 計画給水人口	6,970 人	3,510 人	15,310 人
(3) 水源	2 井戸	1 井戸	3 井戸
(4) 計画給水量	412 m^3/日	114 m^3/日	847 m^3/日
2. 施設計画			
(1) 揚水ポンプ			
モデル	水中モーター	水中モーター	水中モーター
台数	2	1	3
口径	65 mm	50 mm	80 mm
出力	5.5 kW	5.5 kW	15 /11 /11 kW
揚水量	0.29 m^3/分	0.17 m^3/分	0.59 m^3/分
揚程	54 /56 m	91 m	73 /59 /66 m
揚水管	亜鉛メッキ鋼管	亜鉛メッキ鋼管	亜鉛メッキ鋼管
(2) 中継ポンプ			
モデル	横軸ボリュート		横軸ボリュート
台数	常用 1、予備 1		常用 2、予備 2
口径	65 mm		50 mm
出力	22 kW		1.5 /4 kW
揚水量	0.29 m^3/分		0.12 /0.07 m^3/分
揚程	166 m		36 /88 m
(3) 中継ポンプ井	1 ケ所		1 ケ所
容量	20 m^3		36 m^3
(4) 管路	18.8 km	2.9 km	63.7 km
送水管	2.0 km、GSP (口径 100 mm)	0.1 km、PVC (口径 63 mm)	4.7 km、PVC (口径 63 /125 mm)
配水管（PVC 管）	9.9 km (口径 63～150 mm)	0.8 km (口径 63～100 mm)	42.1 km (口径 63～200 mm)
配水管（PEP 管）	6.9 km (口径 25～50 mm)	2.0 km (口径 25～50 mm)	16.9 km (口径 25～50 mm)
(5) 配水タンク	1 ケ所	1 ケ所	3 ケ所
容量	260 m^3	120 m^3	370 /110 /70 m^3
(6) 減圧槽	8 ケ所	2 ケ所	6 ケ所
(7) 共同水栓	16 ケ所	10 ケ所	47 ケ所
(8) 付帯施設	配電設備及び取付道路)	配電設備及び取付道路)	配電設備及び取付道路

(2) 計画規模

1) 計画給水人口

対象 3 地区における村落数、および計画目標年次である 2010 年の人口は以下のとおりである。

対象 3 地区の人口

単位：人

	テルアル地区		エル・ビバン地区		アイン・デファリ地区	
	村落数	人口	村落数	人口	村落数	人口
既存各戸配水地区	1	2,180	0	0	1	1,520
湧水利用地区	0	0	2	2,900	0	0
重力配水対象地区	13	4,790	6	3,510	37	13,790
ポンプ配水対象地区	2	1,430	0	0	14	9,760
対象外地区	13	5,130	2	640	8	2,970
計	29	13,530	10	7,050	60	28,040

表より 3 地区の計画給水人口は以下のとおりとなる。本計画対象は各戸配水地区と重力配水対象地区であり、給水人口は 3 地区合計で 25,790 人（2010 年）となる。

計画給水人口

単位：人

地区	既存各戸配水地区 + 重力配水対象地区	ポンプ配水対象地区	計
テルアル地区	6,970	1,430	8,400
エル・ビバン地区	3,510	0	3,510
アイン・デファリ地区	15,310	9,760	25,070
計	25,790	11,190	36,980

なお、上述の 3.2.2 節の計画条件にかかわる検討事項にあるとおり、エル・ビバン地区の Zaoulu Aili Ahmad 村への路線は建設費／給水人口が他と比べて大きくかけ離れているため本計画の対象外とした。

2) 家畜頭数

家畜頭数は以下のとおりである。

家畜頭数

単位：頭

地区	既存各戸配水地区 + 重力配水対象地区	ポンプ配水対象地区	計
テルアル地区	1,347	1,220	2,567
エル・ビバン地区	440	0	440
アイン・デファリ地区	7,156	3,764	10,920
計	8,943	4,984	13,927

3) 計画給水量

人口一人当たりの給水量を各戸配水で 50 ℓ/人/日、共同水栓で 30 ℓ/人/日とする。また家畜用水は 20 ℓ/頭/日とする。これにより計画給水量は以下のとおりとなる（表 3.1、3.2、3.3 参照）。

計画給水量

単位：m³／日

地区	既存各戸配水地区 ＋ 重力配水対象地区	ポンプ配水対象地区	計
テルアル地区	368	44	412
エル・ビバン地区	124	0	114
アイン・デファリ地区	847	497	1,344
計	1,339	541	1,870

4) 水源

開発調査時に試掘調査を実施した帯水層の地下水賦存量は以下のとおりである。

テルアル地区　　0.42 百万 m³/年（1,166 m³/日）
エル・ビバン地区　　0.72 百万 m³/年（1,973 m³/日）
アイン・デファリ地区　　0.63 百万 m³/年（1,726 m³/日）

ただし、揚水可能な地下水量は各井戸の能力によって左右されるため、揚水試験によって確認する必要がある。現地調査における連続揚水試験の結果から、長期にわたって持続可能な揚水量は以下のとおり推定され、各地区において利用可能な水源量はいずれも本計画対象地区の計画給水量に対し十分である。

(a) テルアル地区

テルアル地区の水源井戸揚水量

井戸	揚水量	継続時間	m³/日換算
2 号井（TRA2）	5.0 ℓ/秒	12 時間	216
3 号井（TRA3）	5.0 ℓ/秒	12 時間	216
合計			432

上記 2 井からの揚水量、既存各戸給水の水源である湧水の湧出量 5.0 ℓ/秒（432 m³/日）および DGH 井戸からの揚水量 10 ℓ/秒（一日 12 時間稼働として 432 m³/日）の合計 1,296 m³/日が本計画に利用可能な水源量となる。

(b) エル・ビバン地区

エル・ビバン地区の水源井戸揚水量

井戸	揚水量	継続時間	m^3/日換算
2号井（JBD2）	3.0ℓ/秒	12時間	130

上記1井からの揚水量130 m^3/日が本計画に利用可能な水源量となる。

(c) アイン・デファリ地区

アイン・デファリ地区の水源井戸揚水量

井戸	揚水量	継続時間	m^3/日換算
1号井（ADF1）	11.5ℓ/秒	8時間	331
2号井（ADF2）	11.5ℓ/秒	8時間	331
3号井（ADF3）	11.5ℓ/秒	8時間	331
合計			993

上記3井からの揚水量と既存各戸給水の水源である湧水の湧出量1.6ℓ/秒（138 m^3/日）の合計 1,131 m^3/日が本計画に利用可能な水源量となる。

5) 計画対象施設

(a) 共同水栓による新規給水

共同水栓は原則として村落ごとに一ヶ所設置することとするが、村落人口が多い場合には共同水栓一ヶ所あたりの人口 200～300 人を目安とする。共同水栓は村落内もしくは居住地区から 1 km 以内に設置することとする。この条件により各地区において共同水栓を次のとおり設置する。

対象村落数と共同水栓数

地区	対象村落数	共同水栓数
テルアル地区	13	16
エル・ビバン地区	6	10
アイン・デファリ地区	37	47
計	56	73

(b) 既存各戸給水への配慮

テルアル地区とアイン・デファリ地区については既存の各戸配水施設への配慮として、本計画に以下を盛り込むこととする。

・ 新設される配水タンクは、各戸配水の必要給水量を見込んだ計画容量とする。

・ 新設される配水管から各戸配水用の配水管を分岐させ、その末端でバルブ止めしておく。

なお、各戸配水区域内の管路布設（上記の分岐管よりの延長）、既存施設との統合、各戸配水区域の拡張等は ONEP が実施することとする。

(3) 送配水施設計画

3 地区の送配水施設配置図を図 3.4、3.5、3.6 に示す。

1) 揚水ポンプ

揚水ポンプは水中モーターポンプとする。揚水ポンプの仕様は揚水試験の結果に基づき以下のとおりとする。動力は配電（送電線からの引き込み）、エンジン発電機、ソーラー発電機等が考えられるが、維持・管理を容易にするために配電とする。

(a) テルアル地区

揚水ポンプは 2 井に設置し、それぞれ一日 12 時間運転とする。

口径　65 mm
出力　5.5 kW
揚水量　0.29 m^3 /分
揚程　54 m /56 m

(b) エル・ビバン地区

揚水ポンプは 1 井に設置し、一日 12 時間運転とする。

口径　50 mm
出力　5.5 kW
揚水量　0.17 m^3 /分
揚程　91 m

(c) アイン・デファリ地区

揚水ポンプは 3 井すべてに設置し、それぞれ一日 8 時間運転とする。

口径　80 mm
出力　15 kW /11 kW /11 kW
揚水量　0.59 m^3 /分
揚程　73 m /59 m /66m

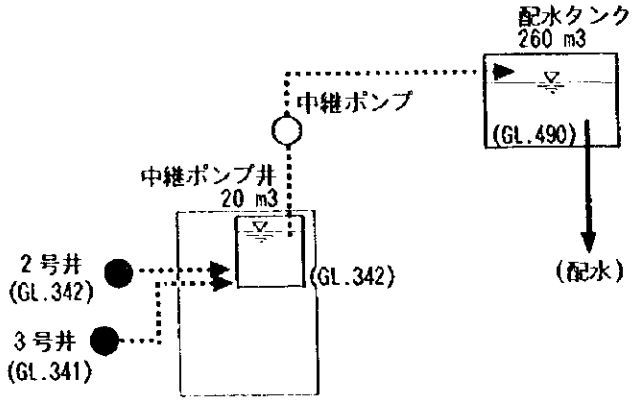
図 3.7 に揚水ポンプ場の標準図を示す。

2) 中継ポンプ

井戸から揚水した水をいったん中継ポンプ井に送り、ここから中継ポンプにより近傍の高台に設置される配水池へと送水する。中継ポンプ井は鉄筋コンクリート構造としその容量は日給水量に対し 3 時間分とする。中継ポンプは一日 24 時間運転とし常用と予備を各 1 台ずつ設置する。動力は配電による。図 3.8 に中継ポンプ場の概要を、図 3.9 に中継ポンプ井をそれぞれ示す。

(a) テルアル地区

テルアル地区では以下に示すとおり配水タンクは 1 ヶ所であり、中継ポンプも 1 台設置される。

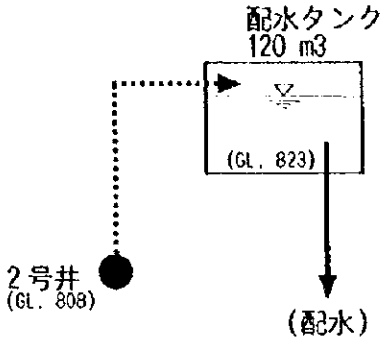


中継ポンプの仕様は以下のとおりである。

口径	65 mm
出力	22 kW
揚水量	0.29 m^3 /分
揚程	166 m

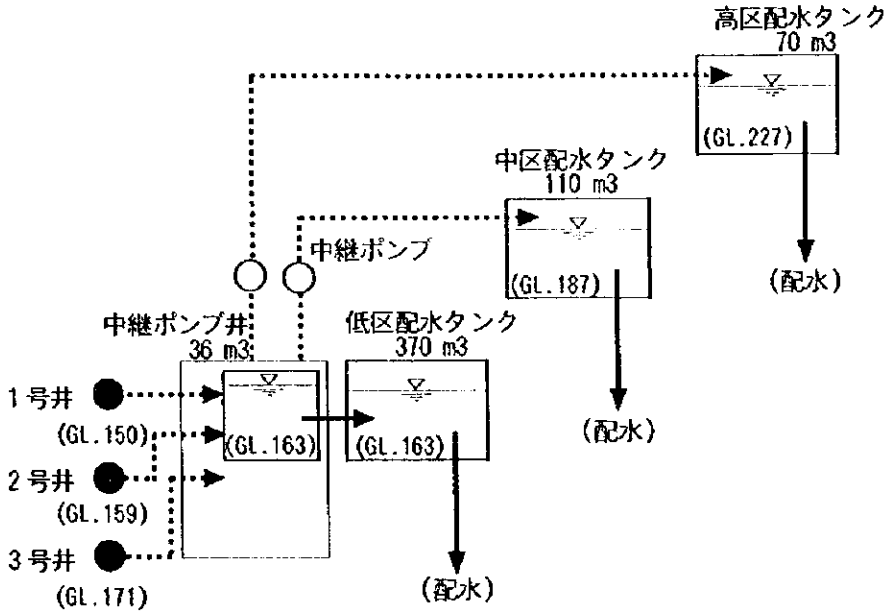
(b) エル・ビバン地区

エル・ビバン地区では以下に示すとおり配水タンクは 1 ヶ所であり、井戸に設置する揚水ポンプにより直接配水タンクへと揚水できるので、中継ポンプを必要としない。



(c) アイン・デファリ地区

アイン・デファリ地区では以下に示すとおり、配水タンクが低区、中区、高区の3ヶ所となり、中継ポンプは2台設置される。



中継ポンプは配水タンクの水位によって自動運転をするため、中継ポンプ井から押し込みタイプになる位置に据え付けることとする。中継ポンプ井から中区配水タンクへと揚水するポンプの仕様は以下のとおりである。

口径	50 mm
出力	1.5 kW
揚水量	0.12 m^3/分
揚程	36 m

また、中継ポンプ井から高区配水タンクへと揚水する高揚程の中継ポンプの仕様は以下のとおりである。

口径	50 mm
出力	4.0 kW
揚水量	0.07 m^3/分
揚程	88 m

3) ポンプの運転制御

配水タンクの水位によって中継ポンプおよび井戸ポンプの運転を自動制御する方式とする。水位計は電極型とし、配水タンクの満水面および指定水位で中継ポンプおよび井戸ポンプの運転を閉･開の自動運転を行なう。水位計とポンプ操作盤の間は操作ケーブルで連結し、配管工事と同時に敷設する。図 3.10 と 3.11 に中継ポンプ室および管理事務所の標準図を示す。

4) 配水タンク

配水タンクの容量は理論的には 9 時間で給水する日給水量（24 時間分）に対して、その間に流入する量との不足分を貯留すればよいことになる。次の計算から容量は 15 時間分と求められる。

配水タンク容量 $= \{ Qd - (Qd / 24) \times 9 \} \div (Qd / 24) = (1 - 0.375) \times 24 = 15$ 時間

ただし、エル・ビバン地区については水源井が 1 つのため、揚水ポンプ故障時の修繕に要する時間を考慮して配水タンクは 24 時間分の容量とする。

配水タンク鉄筋コンクリート構造とし、構造の単純さおよび施工の容易さを考慮して形状は有効水深 3.0 m の正方形とする。また、配水タンクには水位計を設置して送水ポンプと連係させ、配水タンク水面によるポンプの自動制御を行なう。

配水タンクの容量と面積は以下のとおりである。

テルアル地区	：容量 260 m^3、面積 86.5 m^2（9.3×9.3）
エル・ビバン地区	：容量 120 m^3、面積 39.7 m^2（6.3×6.3）
アイン・デファリ地区	：低区配水タンク－容量 370 m^3、面積 123.2 m^2（11.1×11.1）
	中区配水タンク－容量 110 m^3、面積 36.0 m^2（6.0×6.0）
	高区配水タンク－容量 70 m^3、面積 23.0 m^2（4.8×4.8）

配水タンク標準図を図 3.12 と 3.13 に示す。

5) 管路

井戸と中継ポンプ井、中継ポンプ井と配水タンクの間には送水管を布設する。送水管は管内水圧が高圧となるため鋼管材を使用する。配水タンクから各村落へは配水管を布設して重力配水（自然流下）にて配水する。配水管は本管と支管（分岐管）からなり、支管の末端に共同水栓を設置する。

ONEP の村落給水では共同水栓を水管理人が管理しており時間給水を行っている。したがって、日平均給水量は昼間に消費され、特に朝、昼、夕の各 3 時間が共同水栓の集中使用となっている。したがって配水管の設計には日平均時間当り給水量に次の係数を乗じた時間最大給水量で設計する。

時間最大係数 = { Qd / (3×3) } ÷ (Qd / 24) = 2.7
時間最大配水量= Qd / (24) ×2.7
ここに、Qd : 日平均給水量（m^3/日）

また、ONEP の設計基準は配水管路における最大静水圧および最少動水圧を次のように決めているので、本計画においてもこの基準を適用する。

最大静水圧 : 60 m
各戸給水栓に於ける最少動水圧 : 20 m（配水管分岐前で最少 25 m）
公共給水栓に於ける最少動水圧 : 10 m

ONEP の基準は、配水管口径 250 mm 以上は鋳鉄管、口径 200 mm 以下は硬質塩化ビニル管を採用することにしている。また口径 50 mm 以下の給水管には最近ポリエチレン管（軟質、コイル巻）を採用している。各地区の管路の延長は以下のとおりである。標準パイプ布設断面図を図 3.14 に、河川・道路横断での管布設標準図を図 3.15 に示す。また、空気弁/仕切り弁室、排水枡の標準図を図 3.16 に示す。

テルアル地区

管材	口径（mm）	延長（m）
亜鉛メッキ鋼管（GSP）	100	2,000
硬質塩化ビニル管（PVC）	150	480
	125	2,320
	75	3,960
	63	3,140
	計	9,900
ポリエチレン管（PEP）	50	2,460
	40	1,540
	32	710
	25	2,150
	計	6,860

エル・ビバン地区

管材	口径 (mm)	延長 (m)
硬質塩化ビニル管 (PVC)	100	190
	75	310
	63	390
	計	890
ポリエチレン管 (PEP)	50	150
	40	490
	32	620
	25	780
	計	2,040

アイン・デファリ地区

管材	口径 (mm)	延長 (m)
硬質塩化ビニル管 (PVC)	200	1,490
	150	6,110
	125	3,990
	100	12,840
	75	15,500
	63	3,600
	計	45,480
ポリエチレン管 (PEP)	50	7,300
	40	0
	32	1,200
	25	8,450
	計	16,950

6) 減圧槽

ONEP の基準は配水管における静水圧を最大 60 m 以下に抑えているため、特に 60 m 以上の静水圧のある配水管路には途中に減圧槽の自由水面を設けて、下流側の静水圧を 60 m 以下に抑えるようにする。減圧槽は鉄筋コンクリート構造とし、構造の単純さおよび施工の容易さを考慮して形状は有効水深 1.5 m の正方形とする。減圧槽の流入側にフロート弁を設置して流入水の越流を防ぐようにする。配水管の水理検討により、減圧槽の必要箇所数は以下のとおりである。形状は図 3.17 に示す。

テルアル地区　　：8 ヶ所
エル・ビバン地区　　：2 ヶ所
アイン・デファリ地区：6 ヶ所

7) 配水管の防護

配水管は殆どが塩化ビニル管である。山岳・丘陵地では転石・礫交じりの土質であるため発生土の埋戻しによる管の損傷防止のために管の周りは天端上 20 cm まで選別し

た土砂で埋戻す。また曲管・丁字管は水圧による抜け出し防止のために、コンクリートスラストブロックを設置する。

8) 共同水栓

ONEP は共同水栓の形式として 5～25 m^3 の貯水容量のタンクを持った共同水栓とタンクを持たない共同水栓の 2 形式が設置されている。貯水タンク式水栓はタンクへの流入をボールタップで調節しているが、ボールタップは故障が多く故障の際は絶えず流入水が越流して損傷の原因となる。本計画では管路が上流に配水タンクを有した配水管に直結しているため、水栓を開けると直接給水栓から給水される水栓形式を設置することとする（図3.18 参照）。

(3) 電力供給、維持管理道路、通信施設計画

1) 電力供給計画

テルアル地区およびアイン・デファリ地区の取水井、中継ポンプ場は電力会社の配線から夫々1.5 km および 0.6 km 離れた位置にある。したがってこの間動力線の引込が必要である。モロッコ国では施設への受電は全額受益者負担となっており、ポンプ場への受電には ONEP が施工業者を入札によって選定して、給電地点からポンプ場受電盤迄の線配線工事を実施している。本計画に於いてはポンプ場への受電は ONEP の負担工事となるので、実施設計の段階の際必要な電力および正確な受電場所を知らせる必要がある。

2) 取付道路（維持管理道路）計画

ポンプ場、配水タンク、減圧槽の工事期間中、資機材の搬入のために搬入道路が必要となる。これら搬入道路は ONEP の負担工事となるので、工事終了後に搬入道路を補修、整備して維持管理道路にする。

3) 通信施設計画

中継ポンプ場にはポンプ運転管理のため常駐管理人が置かれる。実際の管理元は県事務所の配水施設管理センターとなるので、ポンプ場と県事務所あるいはセンターとの連絡には常時電話連絡によって行なうことになる。ONEP は通信施設として各中継ポンプ場に電話の設置を計画する必要がある。

3.4 プロジェクトの実施体制

3.4.1 組織

(1) 現況

ONEP 組織体制は図 3.19 に示す通りで、ラバト本部、地方局、県事務所更に配水施設管理センターから構成されており、それぞれの役割分担は以下のとおりである。

ONEP 本部：	事業実施の監督、対外折衝業務、入札業務等
地方局：	事業実施機関、工事許可申請等地方レベルでの対外折衝等
県事務所：	工事監督、維持管理監督機関等
配水施設管理センター：	維持管理責任機関

給水事業では各コミューンが土地収用や共同水栓の位置等、各村落の調整や水管理人の選定・協約締結を担当し、水道料金の徴収と共同水栓の管理は ONEP と契約した水管理人が行う。

実質的に給水事業の実施と水道施設の維持管理を担当するのは州レベルの地方局で、計 9 の地方部局と 3 監督局からなる。監督局は北部地域（フェズ）、中部地域（カサブランカ）と南部地域（マラケッシュ）に分かれ、それぞれの地域に属する各地方局を監督する。各地方局の概要を表 3.4 に示す。本計画の担当地方部局は、エル・ビバン地区で DR5 に当たるフェズ地方局、テルアルとアイン・デファリの両地区で DR4 のケニトラ地方局となる。フェズとケニトラの両地方局の組織図を図 3.20 と図 3.21 に示す。

各地方局は表 3.4 に示す通り更に県レベルの事務所に分割され、給水事業の実施において地方局を補佐するとともに水道施設の維持管理の責任機関として活動する。県レベルでの維持管理は、エル・ビバン地区でタウナット県事務所、テルアルとアイン・デファリの両地区でシディ・カセム県事務所がそれぞれ担当する。

各県事務所は水道施設を実際に維持管理する配水施設管理センターを有し、各センターへの維持管理活動の監視・指導と料金徴収の管理（水道料金請求書の発行等）を行っている。各センターは、水道施設の維持管理を担当するとともに、顧客からの水道料金を請求・徴収する窓口となる。顧客（各戸配水では各世帯、共同水栓では水管理人）は直接各センターに水道料金を支払い、各センターは徴収した料金を ONEP 県事務所の口座に振り込み、最終的にはラバトにある ONEP 本部に集められるシステムとなっている。ONEP の水道事業体としての組織およびその運営システムは確立しており、十分に機能している。

ONEP では多くの給水計画・建設事業を直営ではなく、ローカルのコンサルタントや請負業者に外注している。これらコンサルタントや請負業者は業種別、事業規模別でランク分けされ ONEP 本部で登録・一元管理されている。

(2) 実施体制

本計画の実施機関である ONEP は、経済的及び技術的判断、実施体制と運営・維持管理体制の編成や事業実施のための契約業務、他関連省庁との折衝業務まで本計画に係わる全ての業務を一元的に担当する。

本計画の実施体制としては、本部、地方局と県事務所とに分かれる。本部では、開発事業局と財務局が直接本事業の実施に係わる。開発事業局は地方局を管轄しており、水道事業の計画と実施の技術的管理と給水施設の維持管理指導について責任を負う。開発事業局の地方整備課が主にその任を担当する。一方、財務局は契約業務や他関連省庁との折衝業務を担当する。

開発事業局の管轄下にある地方局は、更に県毎に県事務所を設置しており、地方局と県事務所が現場での実質の業務を掌握する。実施体制は図 3.22 の通りである。本計画は行政上二つの地方に分かれているので、地方整備課から本計画を全体的に監督する主任技師 1 名が、地方局と県事務所から実際の現場管理を担当する技師と技師補がそれぞれ指名される。実施体制は以下の構成となる。

1) エル・ビバン地区：フェズ地方局（技師 1 名と事務処理）及びタウナット県（技師 1 名と技師補 1 名）

2) テルアルとアイン・デファリ両地区：ケニトラ地方局（技師 1 名と事務処理）及びシディ・カセム県（技師 1 名と技師補 2 名）

給水施設建設に伴う住民への説明・啓蒙活動や水道料金徴収に関するコミューンとの協議等は上記地方局と県事務所が行う。

3.4.2 予算

(1) ONEP の予算状況

本計画の実施機関である ONEP の 1994 年から 1998 年までの事業経費の予算及びその中に占める維持管理費の状況は下記の通りである。ONEP 全体での維持管理費は毎年予算総額の約 40%から 58%を占めている。上記の維持管理費は、人件費、施設修理委託費、薬品類や材料費、電力費や車両維持費等で構成されている。ONEP は都市部での源水生産を担当しているため、各浄水場での維持管理費が全体の約 70%を占めている。現在全国で 37 の浄水場と 8 つの高度処理施設（塩分やミネラル処理）を運営・維持管理している。

ONEP の予算状況（1994～1998）

金額：百万ディルハム

年度	経常費	投資	予算の中に占める維持管理費
1994	1,702	1,470	1,311
1995	1,828	1,483	1,433
1996	2,013	1,165	1,848
1997	2,034	1,287	1,796
1998	2,143	1,298	1,912

（出典：ONEP）

ONEP の 1994 年から 1996 年の過去 3 年間の会計報告は下記の通りである。

ONEP の財務収支（1994～1996）

（金額：百万ディルハム）

項目	1994		1995		1996	
	金額	(%)	金額	(%)	金額	(%)
A.収入	2,578.4	100.0	2,498.1	100.0	2,617.9	100.0
政府・設備省補助金	300.0	11.6	0.0	0.0	0.0	0.0
水道料金収入	1,452.2	56.4	1,541.1	61.7	1,714.1	65.5
住民拠出金	39.0	1.5	63.0	2.5	76.2	2.9
国際機関援助金	439.0	17.0	683.1	27.3	570.1	21.8
その他	348.2	13.5	210.9	8.5	257.5	9.8
B.支出	2,532.4	100.0	2,640.9	100.0	2,369.6	100.0
給与	319.5	12.6	377.8	14.3	389.8	16.4
施設維持管理費	742.9	29.4	780.1	29.5	814.8	34.4
プロジェクト建設費	1,470.0	58.0	1,483.0	56.2	1,165.0	49.2
C.収支	46.0		- 142.8		248.3	

（出典：ONEP）

ONEP は従来、主として都市部の給水事業実施を担っていたが、都市部の給水普及率は既に一応の目標を達成しており、現在は PAGER に参画して地方給水事業を全国で展開している。

ONEP は独立採算制をとっており、その運営費用は政府補助金、水道料金収入、受益者負担金、外国からの融資・援助等によって賄われている。ただし独立採算制は個々の施設別ではなく ONEP 全体（全国）として収支が均衡するように運営されている。しかし、1995 年以降は政府補助金を受けることができなくなり、かつ PAGER により採算性の低い地方給水事業を担うことになったため、財政的には厳しくなりつつある。このため ONEP は後述の PAGER 税導入を政府に提言している。また、モロッコ国政府も今後地方給水事業については出来るだけ無償援助資金をあてたい意向である。

(2) 予算措置

本計画における工事実施期間中の事業実施体制の経費、配水施設監理センターの設立費、施設の運営・維持管理費、契約に基づく調達資機材及び日本側に課せられる関税、内国税及びその他財政課徴金等は、特別予算として計上される必要がある。これらについては、ONEPの年次財務計画の中で予算措置を行うことが確認されている。

3.4.3 要員・技術レベル

ONEPはプロジェクトの実施に必要な人員を配置することが十分できる。ONEPの組織の現況構成は以下の通りである。

ONEPの職員数

	ONEP 本部	ONEP 地方局	ONEP 総計
部長・局長以上	62	16	78
上級職員（大学卒業以上）	419	194	613
テクニシャン	700	1,115	1,815
一般職員	554	3,363	3,917
計	1,735	4,688	6,423

ONEPは都市部での給水事業を長い間実施しており、その技術レベルは高いものと判断される。また、新規技術者の訓練もラバト本部で定期的に実施すると共に、地方・県レベルでの訓練も適宜行われている。ONEPでは所員の技術レベルの向上と教育・訓練に努力していることから、本計画の円滑な実施が可能と判断される。ONEPは、本計画の実施のために各局から下記の必要職員を確保することになる。

計画実施に必要な職員数

局名	技術・管理職	技能工	事務職	計
ラバト本部：財務局	1			1
ラバト本部：開発事業局	1			1
フェズ地方局	2	1	1	4
ケニトラ地方局	2	1	1	4
タウナット県事務所	1	1		2
シディ・カセム県事務所	1	2		3
計	8	5	2	15

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

(1)　実施方針

日本の無償資金協力案件として実施することを前提として、以下の方針により 3 地区を対象に飲料水供給計画を実施する。

1) モロッコ国側の実施機関は、飲料水供給公社（ONEP）である。

2) 日本政府とモロッコ国政府との間で本計画実施に係わる交換公文（E/N）が取り交わされた段階で、ONEP は実施のための事務所をラバト本部、フェズ地方局とケニトラ地方局にそれぞれ開設し、実施体制を構築する。

3) 日本のコンサルタントが ONEP と契約し、工事に係わる詳細設計、入札図書作成および施工管理を行う。

4) 日本の建設業者が ONEP と請負契約を取り交わし工事を行う。

5) 日本の建設業者は工事のための現場管理事務所を開設する。

6) ONEP は建設業者に対象地区での工事実施を許可する。この時点で土地収用手続きが完了している必要がある。

7) 工事までに ONEP は 3 地区の配水施設管理センターを設立する。

8) 工事完了に伴い、給水施設の維持管理責任は ONEP に移管される。

9) 工事完了から 1 年後に ONEP、コンサルタント及び建設業者の 3 者で瑕疵検査を実施する。

(2)　施工体制

モロッコ国の大型工事では外資系建設業者が主に元請けもしくは下請けとして事業を実施することが多い。モロッコ国の無償資金協力事業の実績では、幾つかの日本の建設業者が元請けとなり、モロッコ国登録の建設業者（外資系あるいは国内の建設業者）を下請けとして使用する形態となっている。下請けの形態は、機材・材料を建設業者が貸与し下請け業者が労務を提供する、労務提供型の部分下請けが一般的である。

ONEP はこれまで、日本の無償資金協力を経験したことはないが、自己資金による事業や他の国際機関からの援助による事業においては上記の元請け・下請け制度が採用されており、建設業者の登録を独自に工事種別・規模別に管理している。本計画による工事は比較的小規模であるが、土木、建築と機械・電気の 3 工事からなるので複数の下請け業者が必要と判断される。従って、日本の業者が建設機材、材料（セメント、レンガ、鉄骨・鉄筋、骨材、パイプ、ポンプ・ケーブル等）を支給し、複数のモロッコ国の登録建設業者を労務提供型の部分下請けとして使う施工体制とする。

4.1.2 施工上の留意事項

(1) 免税措置手続き

免税処置に必要な手続きは設備省や大蔵省の他、多くの関係省庁・部局が関与するので、複雑な申請・承認過程と多くの時間を要することが予想される。モロッコ国では我が国の無償資金協力を経験しているとは言え、免税手続きのイニシアティブを担う ONEP は我が国の無償資金協力をこれまで経験したことがない。故に、コンサルタントと建設業者側でもモロッコ国側の免税処置に関する法律、規則に十分知悉し、迅速な書類作成と申請・手続きを行うことが肝要である。

(2) 地滑り対策

本計画対象地域は山岳・丘陵部に位置し、雨期に地滑り現象が顕著であるので、配水管布設や付帯設備の建設には地滑りに関する対策の配慮が必要である。実施期間中の早い段階で地滑り現況の調査を行い、管布設の埋設深や保護工法を決定する必要がある。

(3) 工事許可手続き

建設予定地は国道、県道やコミューン管理地からなるので、工事許可の手続き・承認期間に留意する必要がある。

4.1.3 施工区分

(1) 日本側負担工事

1) 実施設計及び入札図書の作成

2) 「3.3 基本設計」で記述された 3 地区での給水施設の建設

(2) モロッコ国側負担工事

1) 3 地区の給水施設に係わる用地の確保

2) 新規動力となる 3 相電源の敷地内新規受電設備地点までの引き込み工事

3) フェンス建設工事（揚水ポンプ場、中継ポンプ場、配水タンク）

4) 調達資機材に課せられる関税分、内国税分、その他課徴金分の予算措置及び迅速な支払い

5) 工事許可・建築確認の申請とその費用の支払い

4.1.4 施工監理計画

(1) 詳細設計及び入札業務

工事の実施に先立ち、詳細設計及び入札関連作業が必要となる。E/N 締結後、直ちにコンサルタントは ONEP と契約を結ぶとともに、詳細設計と入札業務に係わる密接な協議を行い詳細設計に着手する。また、詳細設計の現地調査時に施設設計と実施工程について打ち合わせを行う。詳細設計及び入札業務に係わる作業は以下の通りである。

1) 基本設計に基づく追加調査

(a) 中継ポンプ井及び配水タンク建設予定地の地形測量

(b) 購入する資機材の調達先の確認調査

(c) 給水施設の自動制御システム・計装設備の調達先の確認調査

2) 詳細設計

(a) 給水施設の設計

(b) 地形測量に基づくポンプの選定及び自動制御システム・計装設備の設計

(c) 詳細設計に基づく事業実施工程と事業費の見直し・確認

3) 入札書類の作成

(a) 入札用設計図の作成

(b) 建設工事に係わる入札図書・書類の作成

建設業者選定においては、先ず入札参加資格審査を実施する。この公示は、モロッコ国飲料水供給公社の名で日本の主要建設・経済関係の日刊紙に掲載する。入札参加資格審査書はコンサルタントが準備し配布する。次に、入札参加資格審査を通過した建設業者に対して入札書類が配布される。業者の入札書類はコンサルタントが受付け、モロッコ国政府関係者の立ち会いのもとで開封される。開封後、直ちにモロッコ国政府関係者と共同で評価を実施し、契約書草案の作成、選定された建設業者との協議と契約締結作業を行う。

(2) 施工監理

建設業者との契約締結後、コンサルタントは建設業者と工事工程について協議・確認を行い、モロッコ国側と日本側へ報告する。着工後、現場管理者が施工監理を実施すると共に、JICA モロッコ事務所及び ONEP に対して定期的に施工状況を報告する。現場管理者は、建設業者を含めた関係者間の意志疎通を図る役割を担う。

施行監理業務の遂行に当たっては、工事の円滑な進捗と最良の成果を得るよう努力し、所定期限内の完工を達成する。施行監理業務の概要は、以下の通りである。

1) 施工図等の審査、承認：建設業者の提出施工図、工事許可願い、材料見本、機材仕様等の審査及び承認

2) 工事の指導：施工計画及び工程の検討・指導、工事進捗状況の把握、検討及び指導、特殊機材の工場検査及び施工途中で必要な検査の実施、発生する問題点の対処方針の検討・指導

3) 支払い承認：工事中の工事費支払い証明書、工事完成後の完成証明書発行に必要な出来高の確認

4) 瑕疵検査：維持期間完了後の瑕疵確認

4.1.5 資機材調達計画

(1) 建設用資材

1) 全般

本計画の主要資機材である深井戸用水中ポンプ設備、水道用鋼管及び PVC 管等の配管材を始め、鋼鈑、形鋼、鉄筋、セメント、木材、燃料、油脂及び塗料等の資機材は、そのほとんどがモロッコ国内で調達可能である。

2) 深井戸用水中ポンプ設備及び送水ポンプ設備

本計画に使用する深井戸用水中ポンプ設備及び送水ポンプ設備は容量的に小型で、品質管理面においても特別の技術的能力が要求されるものでなく、モロッコ国内の販売代理店でヨーロッパ諸国の製品が恒常的に取り扱われ容易に調達が可能である。

この種の深井戸用水中ポンプ設備及び送水ポンプ設備は、ONEP の既存施設にも数多く使用されており、ONEP の運転・維持作業員が取扱いに習熟している。また、維持管理上において不可欠な要素であるスペアパーツの調達が容易である。従って、深井戸用水中ポンプ設備及び送水ポンプ設備の調達先としては、モロッコ国内調達として計画する。

3) 水道用鋼管材及び PVC・PEP 管材等の配管材

水道用鋼管材及び弁類は、深井戸用水中ポンプ設備と同様に、モロッコ国内の販売代理店で容易に調達が可能である。また PVC・PEP 管材は国内で製造されており調達が可能である。

4) 鋼鈑、形鋼

鉄鋼材料は輸入するものの、モロッコ国内に製鋼圧延工場があり、鋼構造物用の鋼鈑、形鋼等の鋼材は国内で調達が可能である。

5) 鉄筋

モロッコ国内で製造されており調達が可能である。

6) 骨材

細骨材、粗骨材、砕石等の原材料は、モロッコ国内で採掘が可能である。

7) セメント

モロッコ国内調達が可能である。

以下に主要資機材の調達先を示す。

主要資機材の調達先

資機材名	モロッコ	日本	第三国	理　由
深井戸用水中ポンプ設備	○			品質及び供給の安定性
送水ポンプ設備	○			品質及び供給の安定性
水道用鋼管材	○			品質及び供給の安定性
PVC・PEP管材	○			品質及び供給の安定性
水道用機器	○			品質及び供給の安定性
鋼材（鋼鈑、形鋼）	○			国産品入手可能
鉄筋	○			国産品入手可能
砕石、砂	○			国産品入手可能
セメント	○			国産品入手可能
コンクリート混和剤	○			国産品入手可能
型枠	○			国産品入手可能
木材	○			国産品入手可能
燃料	○			国産品入手可能
油脂	○			国産品入手可能
塗料	○			国産品入手可能

(2)　現地業者、建設機械

1)　現地業者

モロッコ国では、建設部門において各業種毎に業者が登録されている。モロッコ国の現地業者は、過去長年にわたりヨーロッパ諸国を中心とした外国建設業者と JV を組み、国内建設工事の施工経験と技術習得を重ねて来ており、その施工能力はかなりのレベルにあるものと考えられる。従って、本計画の下請業者（現地業者）は、ONEP 関連工事の施工経験のある上記登録業者または同等レベルの中から選定することで計画する。

ONEP 関連の登録業者は、各支部毎に登録されている。ONEP と登録業者管の工事区分は、配管路の口径が 300 mm 以上の送・配水管路工事については、ONEP から登録業者に委託されるが、口径が 300 mm 以下の場合には、ONEP が直営で工事を行っている。

2)　建設機械

建設機械、クレーン等荷役機械、現場加工機械、施工機械・器具等は、モロッコ国内のリース契約等でそのほとんどが現地調達可能であり、現地調達を原則として計画する。

(3) 積算関連調査

1) 積算に必要な情報

労務単価、材料単価及び建設機械リース料については、プレ・リフ地方に近いフェズ市に拠点を置く現地業者の中から、ONEP 関連事業の施工経験を有し本計画の下請業者としての施工能力が有ると考えられる 3 社から見積書を取得した。

2) 施工方法

ONEP 関連事業の送・給水配管の施工方法は、埋設配管工法を原則としている。その主な理由として、露出配管工法とした場合 1) この地方特有の予期せぬ集中的降雨の保護対策 2) 盗水対策の問題がある。従って、本プロジェクトの配管工法は、ONEP の設計思想を考慮し全管路を埋設配管工法として計画する。

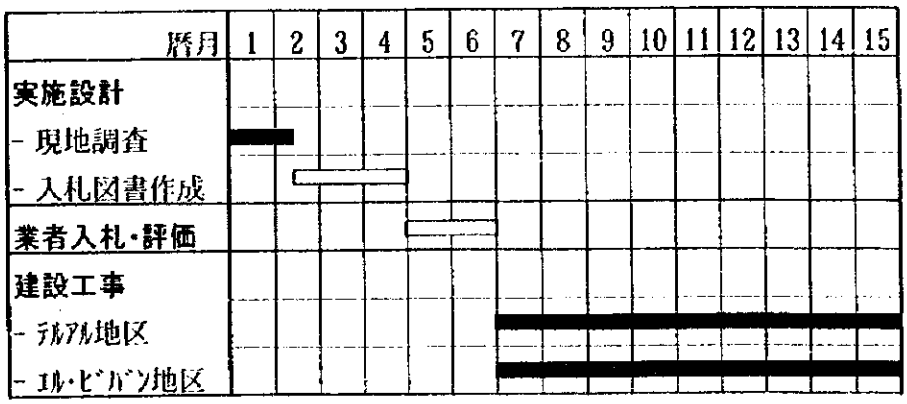
また、埋設配管路の掘削工法には機械工法と人力工法及び機械人力併用工法が有り、対象地区の計画配管路線状況と工法は各々次の如く考えられる。エル・ビバン地区は山岳地であるとと共に、岩・石混じりの土質で人力工法主体の計画となる。テルアル地区は丘陵地であるが、やはり掘削土には多量の岩・石混じりで急勾配路線があり人力工法主体の計画となる。アイン・デファリ地区は平地でなだらかな丘陵地を含むものの、岩・石混じりの掘削土は殆ど見られず機械掘削主体の計画となる。

4.1.6 実施工程

(1) 実施工程

我が国の無償資金協力の制度に従い、本計画の事業実施期間は実施設計を含め以下に示す通りとする。

第一期計画

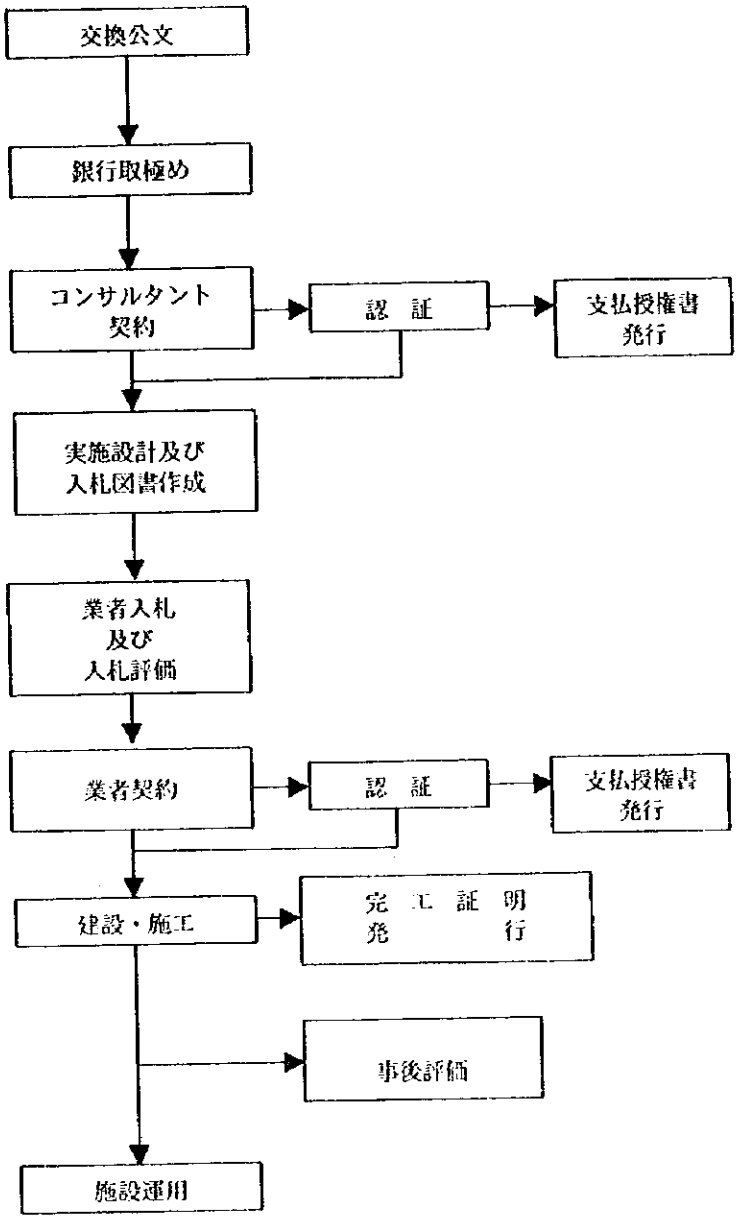


第二期計画

暦月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
実施設計															
- 入札図書作成															
業者入札・評価															
建設工事															
- アイン・デファリ地区															

(2) 無償資金協力の制度における実施手順

無償資金協力の制度により実施される場合、以下の手順で本計画は進められる。



無償資金協力のフローチャート

4.1.7 相手国側負担事項

モロッコ国側負担により実施する事項は以下の通りでる。

(1) 計画の実施に必要な資料、情報の提供

(2) 計画施設用地の確保

(3) 日本国内の外国為替公認銀行に勘定を開設、支払受諾書の発行

(4) 認証された契約に基づいて調達される資機材および日本国民に課せられる関税、内国税およびその他の財政課徴金の免除

(5) 認証された契約に基づいて供与される役務について、その作業遂行のための入国および滞在に係る便宜供与

(6) 日本および第三国調達資機材の通関が速やかに実施されることの確保

(7) 計画の実施に必要な許認可の取得

(8) 供与された資機材を有効かつ効果的に運用するための要員、予算の確保

(9) 完成施設の維持管理

(10) 日本側の施工負担区分以外の行為に係る費用の負担

1) 計画施設建設のための土地収用費

2) 計画施設の新規動力用として既存送電線からの引き込み工事費

3) 計画施設建設のための仮設道路建設費及びフェンス工事費

4) その他、協議で決まった事項として、遅くとも工事開始時期までには当該用地を利用可能な状態にする。

4.2 概算事業費

4.2.1 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要となる事業費総額は、日本側負担分6.73億円、モロッコ国側負担分1.03億円と見積もられる。先に述べた日本とモロッコ国の負担区分に基づく双方の経費内容は、下記に示す積算基準によれば、以下の通り見積もられる。

(1) 日本側負担経費

事業費区分	事業費（億円）
(1) 建設費	5.92
ア. 直接工事費	3.83
イ. 共通仮設費	0.61
ウ. 輸送梱包費	0.00
エ. 現場経費	1.20
オ. 技術者派遣費	0.00
カ. 一般管理費	0.28
(2) 機材費	0.00
(3) 設計・監理費	0.81
合計	6.73

(2) モロッコ国側負担経費

項目	適用	(千ディルハム)	(百万円)
1.用地収用費		3,528	50.5
(1) テルアル地区	3,840 m²	768	11.0
(2) エル・ビバン地区	1,800 m²	360	5.1
(3) アイン・デファリ地区	12,000 m²	2,400	34.4
2.工事用仮設道路建設費			
(1) テルアル地区	0 m	0.0	0
(2) エル・ビバン地区	0 m	0.0	0
(3) アイン・デファリ地区	0 m	0.0	0
3.フェンス工事		2,341	33.5
(1) テルアル地区	L.S	716	10.3
(2) エル・ビバン地区	L.S	325	4.6
(3) アイン・デファリ地区	L.S	1,300	18.6
4.送電線からの電源引込工事費		1,319	18.9
(1) テルアル地区	600 m	370	5.3
(2) エル・ビバン地区	300 m	260	3.7
(3) アイン・デファリ地区	1,500 m	689	9.9
合計			102.9

(3) 積算条件

1) 積算時点　　平成 10 年 8 月

2) 為替交換レート　1 US$　　=　137.0 円

　　1 ディルハム　=　14.3 円

3) 施工期間　　事業実施工程に示す通り。

4) その他　　本計画は日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

4.2.2 運営・維持管理計画基本方針

(1) 施設の維持管理計画

本計画における運営・維持管理は、既に述べたように ONEP の県事務所及び配水施設管理センターが行う。ONEP 本部と地方局は本事業による給水施設の運営・維持管理を財政面、技術面から支援する。特に、建設工事終了直後は本格運営開始にあたり、料金徴収体系及び配水施設管理センターを速やかに機能させるべく最大限の支援を行うものとする。

施設の維持管理に当たっては、他の既存施設において ONEP 維持管理方式が十分機能しているので特別な配慮を必要とする事項はないが、定期的な点検と早期補修、特に雨期の地滑り等による管路の破損に対する補修が必要となる。本計画では、従来通り県事務所の指導のもと既存／新設配水施設管理センターが施設の運営・維持管理を担当する。エル・ビバンは既存のラフサイセンターが、テルアルとアイン・デファリはそれぞれ新設のセンターが設立され運営・維持管理を行う。

施設の一般的耐用年数は、鉄筋コンクリート構造物で 45 年、配電関連施設で 20 年、ポンプを含む給水設備では 15 年とされており、定期的な点検や必要に応じた早期の補修を行うものとする。これに加えて、排水設備や電気・通信設備の維持管理や施設敷地内の草刈り等定期的な維持管理を行う。施設の補修・管理作業は以下の通りである。

1) 日常の運転・保守：主に揚水・中継ポンプの運転、点検、油差し等の管理や井戸、中継ポンプ井と配水タンクの一連施設所内の管理を行う。

2) 定期点検：配水路線での管及び付属施設の修理・修繕・点検等であり、少なくとも 3 ヶ月に一度配水路線の点検を実施する。

3) 緊急修理：通常の給水運営に支障を来すような施設の破損に対する修理作業で、早急に効率良く行われなければならない。

4) 大規模修理：配水施設管理センターで行うことの出来ない規模の修理で、県事務所と協議の上、下請け業者を選定して修理作業を実施する。

(2) 運営・維持管理体制

ONEP では、給水施設の運営・維持管理は県事務所が責任機関となるが、日常の給水施設を運営・維持管理は県各地に配置されている配水施設管理センターが担当する。本計画による給水施設の運営・維持管理体制は図 4.1 に示す通りで、今後 ONEP による下記組織の新設または既存センターの強化が必要とされる。

1) エル・ビバン：当該地域から 9 km 離れた所に位置する既存のラフサイセンターが兼務する。但し、ポンプ施設の運転管理のためにテクニシャンが当地に常駐する。

2) テルアル：新センターが設立される。

3) アイン・デファリ：新センターが設立される。

ONEP が所轄する既存センターの維持管理体制で問題になるのは、車両の不足である。各センターには維持管理用のピックアップが 1 台しか割り当てられていない。維持管理用工具は常備されているが、ポンプ口径や管径が 300 mm 以上の管の修理は外注となる。センターレベルで修理出来ないものは県事務所の維持管理用のワークショップで行う事になっているが、人材・機材不足のためほとんどの修理を外注しているのが現状である。

(3) 料金徴収システム

水道料金徴収は従来通りの ONEP 料金徴収システムとする。すなわち各戸配水の場合住民からセンターが直接料金を徴収するが、本計画のような共同水栓の場合は各コミューンにより選定された水管理人が ONEP と給水施設管理契約（共同水栓の管理・料金の徴収）を結んで住民から料金を徴収し、各センターへ一括支払いをする形態となる。まず ONEP が当該共同水栓を管理する水管理人に卸売りをする料金は、現行で全国一律の 5.65 ディルハム/m^3 とする。水管理人は住民に対して、コミューンと締結した協約書に定められた料金（平均 10 ディルハム/m^3）で小売りする。

ONEP の料金徴収は原則 3 ヶ月に一度行われる。但し、共同水栓の場合水管理人の料金設定や徴収時期は各コミューンの判断に任されており、料金徴収が不定期となっているのが現状である。しかしながら、徴収時期が遅れても水道料金の不払い等の問題は過去に発生していない。共同水栓の水管理人制度は現在の所うまく機能していると判断される。

(4) 運営・維持管理費

1) エル・ビバン地区

既存センターであるラフサイ・センターがエル・ビバン地区の給水施設の運営・維持管理体制を担当する。ラフサイ・センターでの人件費や経費等の半額をコミューンの受益者が負担するものとして、必要とされる運営・維持管理費用は下記の通りである。

(単位：ディルハム)

人件費	(計 2.5 人)	81,000
諸経費	(人件費の 30%)	24,300
施設維持管理費	(建設費の 0.5%+機材費の 3%)	18,404
事務所維持費	3,000 × 12 ケ月	36,000
揚水ポンプ電気費用	1.0 × 5.5 kW × 1 台 × 12 時間 × 365 日	24,090
ポンプ更新費	(15 年後)	27,120
年間総計		210,913

年間の維持管理費は 210,913 ディルハムで、予定消費水量当たりの維持管理費は 5.07 ディルハム/m^3 となる。

2) テルアル地区の運営・維持管理体制

新センターが設立されるので、その事務所設立初期投資と維持管理は下記の通りである。

(a) 事務所設立費

事務所用器材：	50,000 ディルハム
維持管理用機材：	60,000 ディルハム
維持管理用車両：	400,000 ディルハム
総計：	510,000 ディルハム

事務所設立費 510,000 ディルハムは ONEP の特別予算で賄われることとなる。

(b) 維持管理費

（単位：ディルハム）

事務所賃貸料	2,000 × 12 ヶ月	24,000
宿舎賃貸料	1,000 × 12 ヶ月	12,000
人件費	（計 4 人）	134,300
諸経費	（人件費の 30%）	40,290
施設維持管理費	（建設費の 0.5%+機材費の 3%）	49,973
事務所維持費	3,000 × 12 ヶ月	36,000
揚水ポンプ電気費用	1.0 × 5.5 kW × 2 台 × 12 時間 × 365 日	48,180
送水ポンプ電気費用	1.0 × 22 kW × 1 台 × 24 時間 × 365 日	192,720
ポンプ更新費	（15 年後）	98,295
年間総計		635,758

年間の維持管理費は 635,758 ディルハムで、予定消費水量当たりの維持管理費は 5.56 ディルハム/m³ となる。

3) アイン・デファリ地区の運営・維持管理体制

アイン・デファリ地区もテルアル地区同様新センターが設立されるので、その事務所設立初期投資と維持管理は下記の通りである。

(a) 事務所設立費

事務所用器材：	50,000 ディルハム
維持管理用機材：	60,000 ディルハム
維持管理用車両：	400,000 ディルハム
総計：	510,000 ディルハム

事務所設立費 510,000 ディルハムは ONEP の特別予算で賄われることとなる。

(b) 維持管理費

（単位：ディルハム）

事務所賃貸料	2,000 × 12 ヶ月	24,000
宿舎賃貸料	1,000 × 12 ヶ月	12,000
人件費	（計 4 人）	134,300
諸経費	（人件費の 30%）	40,290
施設維持管理費	（建設費の 0.5%+機材費の 3%）	49,973
事務所維持費	3,000 × 12 ヶ月	36,000
揚水ポンプ電気費用		108,040
	1.0 × 11 kW × 2 台 × 8 時間 × 365 日	
	1.0 × 15 kW × 1 台 × 8 時間 × 365 日	
送水ポンプ電気費用		48,180
	1.0 × 4.0 kW × 1 台 × 24 時間 × 365 日	
	1.0 × 1.5 kW × 1 台 × 24 時間 × 365 日	
ポンプ更新費	（15 年後）	135,455
年間総計		630,165

年間の維持管理費は 630,165 ディルハム、予定消費水量当たりの維持管理費は 2.7 ディルハム/m³ となる。

(5) 施設の運営財務計画

本計画による施設の運営・維持管理は、ONEP の全体的な財務計画の中で行われかつ、運営・維持管理費は水道料金徴収で賄うことが可能であるため、本計画において財務運営に係わる特別な計画は必要としない。但し、将来的には現状の水道料金だけでは本計画施設の維持管理が難しくなることが予想される上に、PAGER 全体においても採算の取れない事業が多くなっているので、ONEP はモロッコ国政府に PAGER 税の早期導入を提案しており、現在関連機関で協議が行われている。