

モロッコ国政府は第5次5ヶ年計画（全国灌漑計画）で西暦2000年を目標に450,000haの農地を開発する計画を策定しており、これを実現するため、毎年38,000ha規模の開発に取り組んできた。しかしながら、財源不足に悩み、現在まで114,000haの開発の遅れが生じている。このような背景をもとに、同計画の見直しが検討され、1994年7月にウエルガ川流域を含む同国北部の9州にまたがる地域に開発の重点が置かれ、北部開発計画 (Programme de Développement du Nord) が策定されている。この計画は既存施設のリハビリを含む中小規模の灌漑計画が主体を成しており、水資源の開発と利用を積極的に推進しようとするものである。この中で、本件は同計画の一環として、傾斜地における小規模灌漑農業のパイロット的な役割を果たすことが期待されている。

ウエルガ川の本流セブ川の下流には、総面積60万ha（灌漑開発可能地は約25万ha）といわれるガルブ平原が広がっており、モロッコ国政府は、この広大な農地の開発のためにガルブ平原農業開発計画を策定した。1925年より水源開発、灌漑施設整備、洪水対策のさまざまな対策が実施されており、これまでに2大ダムの建設、排水改良施設、灌漑水路及び揚水機場の建設によって約87万haの灌漑が達成されている。ガルブ平原農業開発計画は、これら一連の開発構想の下で、今後引き続き開発範囲の拡大を目指すものであり、具体的な建設計画としてウエルガ川流域開発計画が策定され、アルワダダムをはじめとし、本計画と同様、多数の小規模ダムの建設が予定されている。ウエルガ川流域開発計画は1988年5月に水資源最高委員会の承認を受け、アルワダダム建設による多目的事業とダム上流域における中小規模ダム群の建設からなる。ダム下流ガルブ平原については豊富な水資源の農業用水、水力発電、生活用水への有効利用と洪水調節を目的とした大規模事業が計画されており、これに対し、上流域であるウエルガ川流域については中小規模ダム建設による灌漑用水及び生活用水の供給が計画されている。

3.2.3 財政事情

1994年度の国家予算は同年2月11日に国会で承認されており、これによると、公共事業省は25億DHで、農業省の予算は前年度より9%増加の22億DHが計上されている。この数字はそれぞれ国家総予算の約2.3%と2.0%にあたるが、事業予算の中では13.2%、11.6%と比較的大きな割合を占めており、農業とダムや道路建設を始めとする公共事業に重点が置かれていることが分かる。

公共事業省は、1) 道路、2) 水資源（発電、上水道）、3) 港湾、4) 気象、5) 公共事業、6) 技術訓練研修等の政府実施機関である。中央政府は行政局(Administrative Directorates)として設計計画部、技術部、人事養成部、総務部の4つが設置され、その下に水利総局、職業訓練・幹部養成局を始めとして13の事業実施局(Operational Directorates)が配置されている。中央政府の下には41の州事務所と、7の地方事務所が設置され、各州、地方レベルの職務を担当している。水資源開発は水利総局が担当し、その重要性から全国の主

要8流域にそれぞれ地方水資源局が設置されている。本案件についてはFes地方事務所、Taounate州事務所の所管地域となっている。公共事業省の組織図は図3.2に示す通りである。また水利総局の組織図を図3.3に示す。

中小規模ダムの建設は公共事業省水資源総局が担当しており、この下に丘ダム部、調査部、実施維持管理部等の組織が設置されている。公共事業省の主な部局の年間予算(1991-1993)は以下に示す通りであり、水利総局並びに道路交通部が公共事業省全体の80%以上を占めている。

公共事業省年間予算

(単位：1,000DH)

公共事業省主要部局	1991	1992	1993
水利総局	1,216,000	1,068,930	1,010,000
(水利部水利施設局)	(959,330)	(761,910)	(678,550)
道路交通部	900,000	990,000	948,000
港湾部	131,125	157,200	106,500
カサブランカ港・ムハンマディア港整備部	20,350	32,348	28,000
上水道整備公団	200,000	200,000	300,000
職業訓練・幹部養成局	240,000	260,000	224,000
ハッサン王立職業訓練校	9,100	8,800	7,800
職業訓練・生産活動助成整備公団	6,273	4,000	4,000
総務局	27,907	22,000	20,335
気象部	50,000	50,000	50,000

出典：公共事業省資料、JICA基本設計現地調査（1994年12月）

上記の通り公共事業省予算は水利総局、道路交通局等変動はあるもののほぼ同額の予算を確保している。本計画の所管局である水利部水利施設局の予算は水利総局全体の70～80%を占め、この割合は近年変化していない。

中小規模の灌漑事業は農業省農業水利整備局が管轄しており、この下に計画部、事業実施部、及び設備部と3部門を置いて組織の役割と責任を分担している。水利整備局と計画部の予算は以下に示す通りで、1994年の実績でみると、同局の予算は農業省の事業予算の5%程度を占めるにすぎない。

農業省農業水利整備局・計画部年間予算

(単位：1,000DH)

	1994	1995	1996～1998
水利整備局	106,910	152,800	233,980
計 画 部	15,590	14,300	25,700

出典：農業省資料、JICA基本設計現地調査（1994年12月）

1996年以降の予算は暫定的なもので、これまでに確認された案件のみを対象としており、今後プロジェクトとして成立する案件の数と規模によってはかなり増大する傾向にある。

農業省は各州毎に農業局 (Direction Provinciale de l'Agriculture) を設けており、中央の部局と独立した予算の配分を決め、州内の小規模な農業開発事業を推進させている。本計画地の位置するTaounate州の場合、農業局の1994年の事業予算は2,500万DHであるが、これとは別に22,000万DHが特別に計上されており、セブ川流域の農業開発事業にあてられている。農業省の組織図は図3.4に示す通りである。またTaounate州農業局の組織図を図3.5に示す。

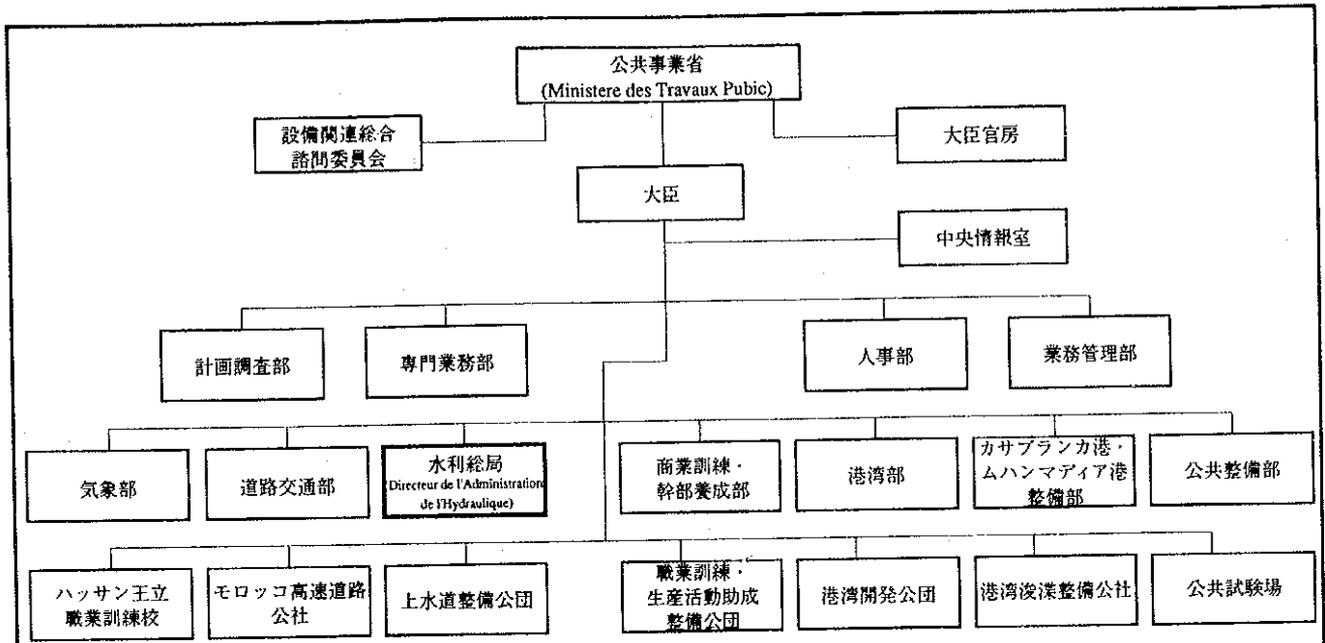


図 3.2 公共事業省組織図

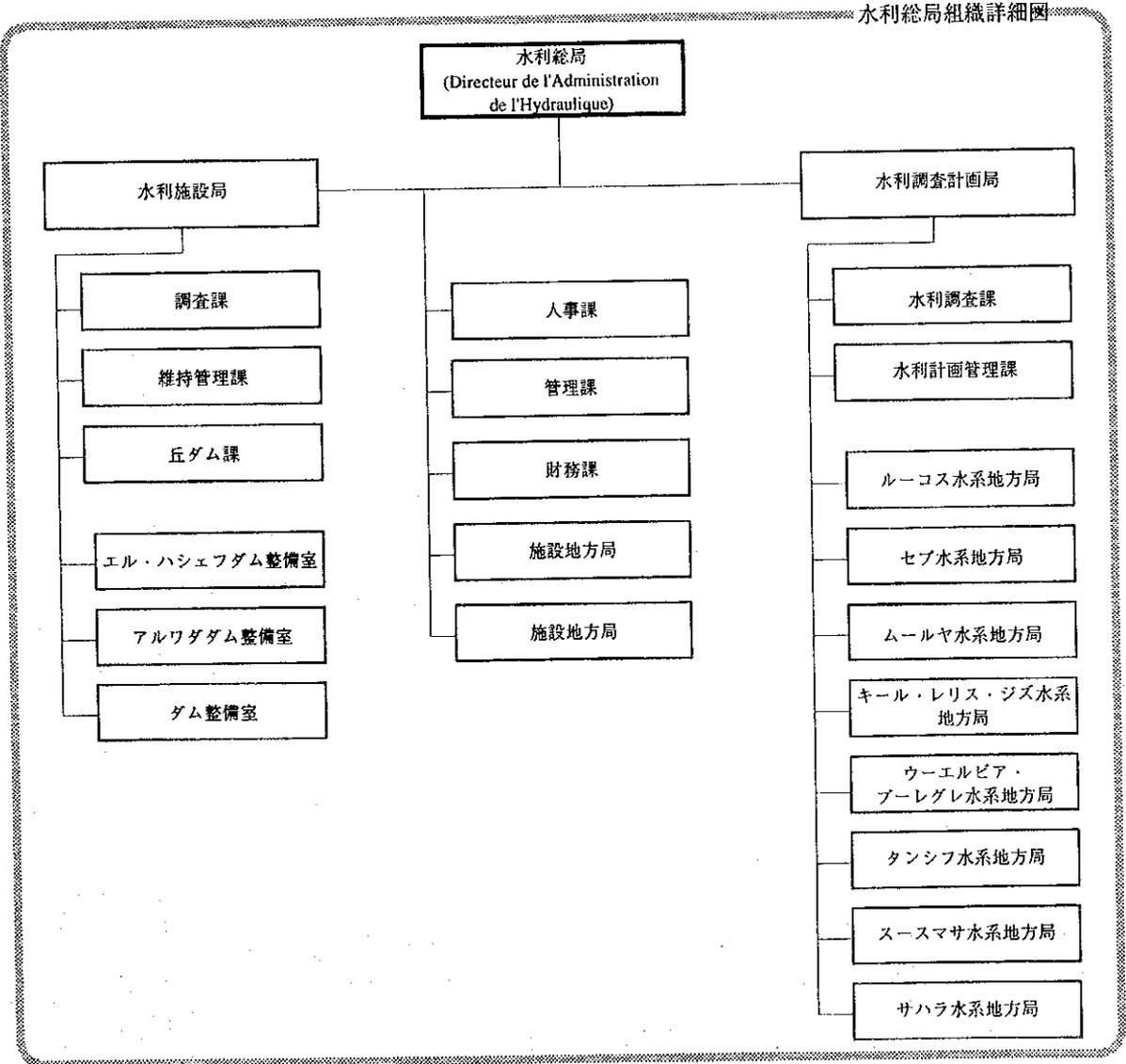


図 3.3 公共事業省水利総局組織図

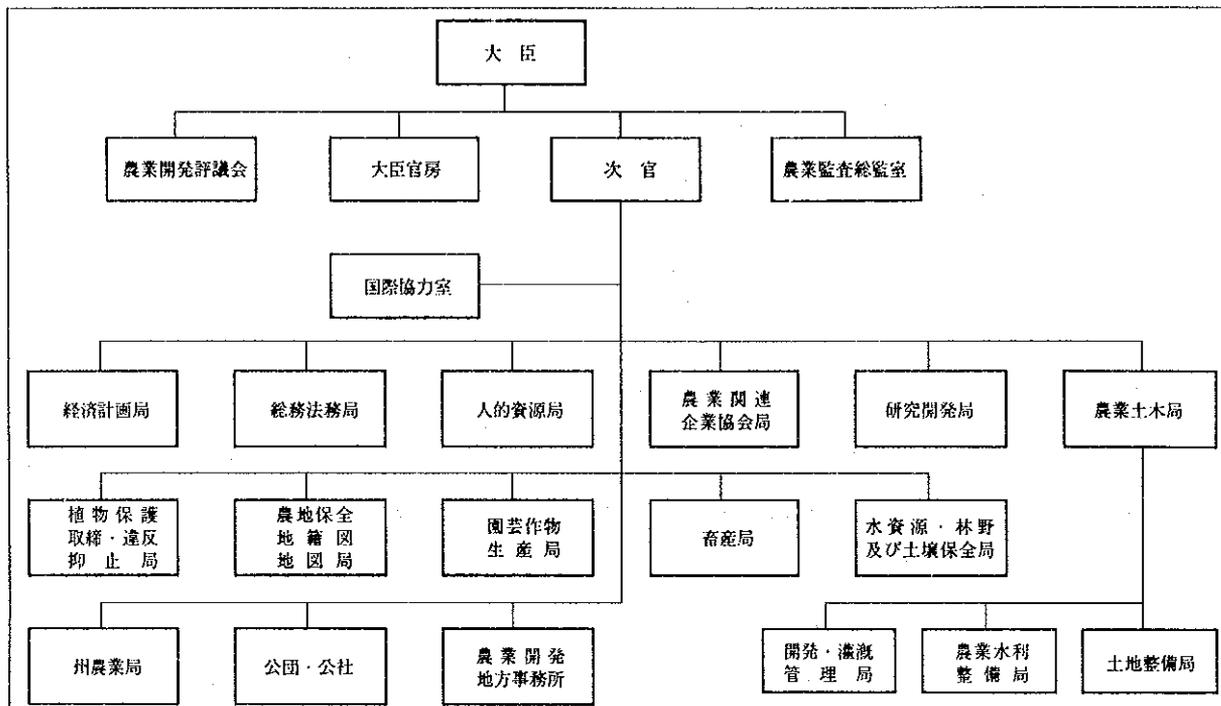


図3.4 農業・農業開発省組織図

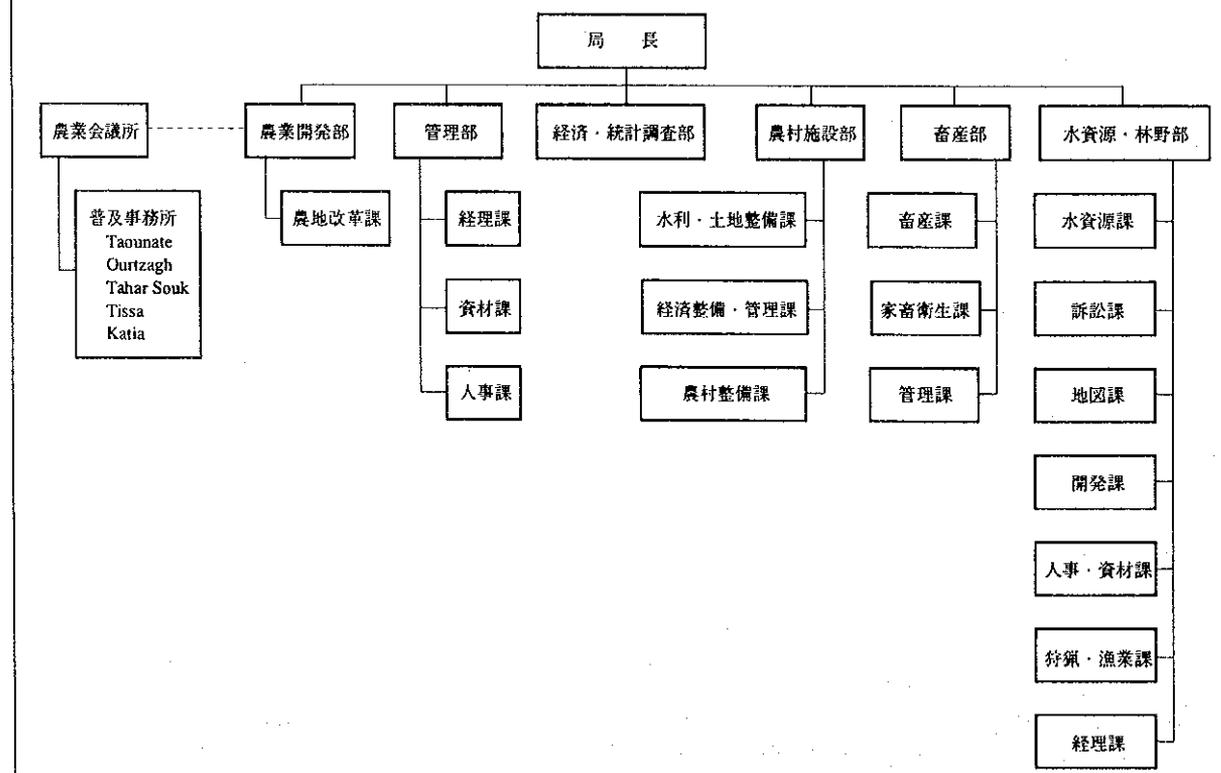


図3.5 Taounate州農業局組織図

3.3 他の援助国、国際機関等の計画

(1) 水源開発計画

モロッコ国政府は現在、イタリア、スペイン、クウェート等の資金援助を得て、セブ川の支流にあたるウェルガ川下流部においてアルワダダムを建設中である。このダムは国家の威信をかけた大規模なロックフィルダムで、流域面積は約6,190km²を有し、高さ88m、堤長1.6km、総貯水容量3,800百万m³とされており、1988年末の完成をめざして着々と工事が進められている。この巨大ダムは同国の穀倉地帯であるガルブ平野の洪水被害を軽減するとともに、灌漑(102,400ha)、発電(24万kW)等にも利用される計画である。ダム建設の主目的である洪水調節は公共事業省が管轄しており、発電部門はONE（国家発電公社）、灌漑施設は農業省及びガルブ農業公社がそれぞれ主管している。

(2) 流域保全

ウェルガ川の流域は、北側に東西にのびるリフ山脈を擁しており、土壌侵食が激しく従来から流域保全の必要性が強調されている地域でもある。1960年代の半ばには、国連や欧州諸国の協力を得て、ウェルガ川流域を含むリフ山脈西部地域を対象にしたDERRO計画（Développement Economique et Rural du Rif Occidental）が実施されている。これは官民一体となって植林事業を展開し、流域内の土壌侵食の防止と自然環境の保護を目的としたものであるが、多くの斜面は私有地が占めているため、国の強い主導権を必要とした。州都Taounateの周辺では4,800haが事業の対象となり、斜面にテラスを造成し、等高線に沿ってオリーブの木が植えられている光景が見られ、プロジェクトの成果が伺える。

DERRO計画に引き続き、上記アルワダダムの建設に伴い、ウェルガ川の流域保全計画の見直しの必要性が生じたため、現在、アフリカ開発銀行の融資によりフランスのコンサルタントがマスタープランを実施中である。調査は1995年6月に終了する予定で、現況調査に基づき、開発プログラムのインベントリーを作成を行い、開発による社会経済インパクトの分析と経済評価を報告書に纏めることになっている。

この調査結果を待ってモロッコ国政府は、優先度の高いプログラムから順次事業の実施に移していく方針である。この調査は農業省水資源局（Direction des Eaux et Forêts et la Conservation des Sols）が担当機関となっているが、公共事業省が同流域内で予定している中小規模のダム建設計画に大きな影響を与えるため、今後、両者間で調整をとりつつ計画を進めていく必要がある。

(3) 農業

本計画地周辺では1980～88年にかけて世銀融資による農村総合開発計画が実施されている。この計画

は地方行政区（Cercle）のFes、Tissa、Kariaからそれぞれ6つの郡（Commune Rurale）を選び出し、合計18の郡の小規模農村を開発の対象にしたもので、農村環境整備のパイロット的役割も与えられている。このプロジェクトは開発総面積が354,000ha、受益村落の数800、受益者総数28万人とされており、主に次の6つのコンポーネントより成っている。

- 1) 農業普及サービスの拡充
- 2) 道路の整備
- 3) 生活飲料水の確保
- 4) 教育設備の拡充
- 5) 保健衛生施設の整備
- 6) 農業技術訓練制度の改善及び整備

このプロジェクトで1960年に設立されたSahel Boutahar農業訓練学校の施設が拡充され、アフリカ各国からも毎年数名の留学生が参加するようになった。現在、毎年30名程の生徒が卒業して地元で農業関連の仕事に従事しているが、農業普及員として農民に技術指導を行っている卒業生も数多くいる。この学校は本計画地のRharbiaから5～6kmの距離に在り、Tissaの普及事務所からは約40km隔たっている。事務所の普及員も同農業学校を卒業した人材であることから、彼らが将来本計画の維持管理要員となる可能性は高く、農民組織の調整と普及活動において十分活躍できるものと判断する。

農業省は中小規模農業開発計画の一環として、現在、同国北部開発計画の実施に乗り出している。この計画はTaza、Al Hoceima、Nador州等北部9州を開発の対象とするもので、ウエルガ川の流域の一部も含まれている。1994年4月にフランスのミッションが現地踏査を行った結果、開発のモデル地区を設定する必要から、とりあえず10,000ha分の開発についてフランス開発基金（Caisse de Développement Francais）の融資が得られる見通しとなった。モロッコ国政府はこれに先立ち、日本の無償援助による本案件の成果を見極め、傾斜地灌漑農業の推進を図りたいとしている。

3.4 我が国の援助実施状況

(1) 小規模ダム建設用機材整備計画

モロッコ国政府は従来より、国家の優先事業として国内各地に中小規模のダムを建設し、水源開発に取り組んでいるが、担当機関である公共事業省水利総局（Direction de l'Administration de l'Hydraulique）は十分な建設機材を保有していないため、事業の円滑な推進が危ぶまれていた。このような状況のもと、日本国政府はモロッコ国政府の要請に基づき、1987年と1989年の2回にわたり、合計121台の建設機材の調達にかかる無償資金協力を実施した。無償資金協力事業により調達された建設機材は添付資料に示す通りであ

る。また上記以外に公共事業省水利総局の保有する建設機械を添付建設機材リストに示す。

これらの建設機械は本調査対象地域内であるウェルガ川流域のSahlaダムをはじめ以下の中小規模ダム工事に使用されている。使用実績は次表に示す通りである。

ダム建設現場での日本国調達建設機械の使用台数、種類

ダム名	ブルドーザ	バックホー	振動ローラ	ホイールローダ	モーターグレーダ	ダンプトラック
Barrage Itzer	2	0 (1)	0 (1)	3	1	7
Touilttest	1	n.a. (1)	2	4	1	7
Imi El-Kheng	2	1	2	8	1	11
Douiss	1	0 (1)	1	4	1	2 (10)
Oued Aricha	2	0 (1)	3	4	2	6 (15)
Blad Al Gaada	5	2	2	10	1	5 (20)
Essaf	2	1	3	4	1	5 (10)
Jorf El Ghorab	2	1	2	5	1	9 (10)
Mahraz	2	4	2	10	1	21
Aggay	4	1	4	6	1	20
Ras Bel Firane	1	0 (1)	0	3	0 (1)	3 (6)
Tizguite	1	0 (1)	0 (1)	2	0 (1)	3 (5)
Imaouene	1	0 (1)	0 (1)	4	n.a. (1)	7
Agherghise	1	0 (1)	0 (1)	4	0 (1)	7
Joumoua	3	1	1	10	1	26 (10)
Sahla	4	1	3	7	2	11 (10)

凡例： (): レンタル機械

n.a.: 資料なし

出典：公共事業省資料、JICA基本設計現地調査（1994年12月）

過去の実績を見ると、州都Taounateの北西約10kmのSahlaダムの建設に26台の日本の無償調達機材が使用されているが、これらの調達機材がウェルガ川流域内のダム建設に使用されたのはこのSahlaダム1ヶ所のみで、今までは主に同流域外の中小規模ダムの工事に利用されてきた。これらの機材は現在、水利総局ヒルダム現場管理課のもとで管理されているが、機械の耐用年数とともに修理、点検中のものも多く見られ、スケジュールに沿って事業を展開するのは困難な状況にある。

(2) ウェルガ川流域農業開発計画調査

ウェルガ川流域は、水源開発の遅れと農業生産基盤の未整備が開発の制約要因となっており、同地域の食糧自給率の低下と農民の都市部への流出を招いている。モロッコ国政府は国家開発計画の一環として、同流域を開発の重要地域と位置付け、中小規模ダムを建設して灌漑農業、農地保全に資するよう計画を策定し、日本国政府に技術協力を要請してきた。この要請を受けて、国際協力事業団は1991年から1992年に

かけて開発調査を実施し、マスタープランを策定した。このマスタープランでは、流域内の数多くのスキームから本計画地のRharbiaを含む6地区を選定してプレF/Sを実施し、事業評価も行っている。またこれに関連して、中小規模ダムを利用した灌漑事業に係る調査、計画、設計のためのマニュアルも作成しており、モロッコ国側関係者の技術指導書として利用される。

(3) プレ・リフ地方飲料水供給計画

UNDPは1990年に地方飲料水供給全国マスタープラン調査を実施しており、その結果、プレ・リフ地方の住民の給水事情の改善を緊急に行う必要があるとし、同地域を開発の最優先地域に指定している。この調査結果を踏まえ、モロッコ国政府は、プレ・リフ地方を対象として、2010年までの飲料水供給に係る基本戦略とマスタープラン策定のための協力を日本国政府に要請してきた。これを受けて、国際協力事業団は1994年9月に調査を開始し、現在、地下水を水源とした開発可能量と適正規模の給水計画を検討中である。

調査対象地域はウェルガ川流域の一部を含む60,000km²で、63郡、3,240カ村におよび、対象人口は約150万人と推定されている。この調査は本計画と地域的な関連性があることに加え、水源開発により農村生活の環境改善を図るという点において類似性を有しているといえる。

3.5 プロジェクトサイトの状況

3.5.1 自然条件

本計画地は州都Taounateから約25km南西のウェルガ川左岸沿いに位置し、Taounate州を構成する4つの行政区（Cercle）のうちTissaに属し、Oulad Daoud郡の管轄内にある（図3.6参照）。標高は190～230mでなだらかな丘陵地を形成しており、オリーブが植えられたり耕作地として利用されている。計画地の西方約20kmに在るOurzaghの気象観測データによれば、当地区の年間平均気温は19.3℃で、過去10年の平均最高気温と最低気温はそれぞれ8月の36.8℃と1月の6.1℃である。ウェルガ川流域全体の年平均降水量は約1,020mmであるが、計画地の位置する南部地域は700～800mmと少なくなる。特に、過去3年の降水量を見ると下記に示す通り極端に減少しており、1992、93年は深刻な旱魃に襲われ、農業に甚大な被害を及ぼしている。

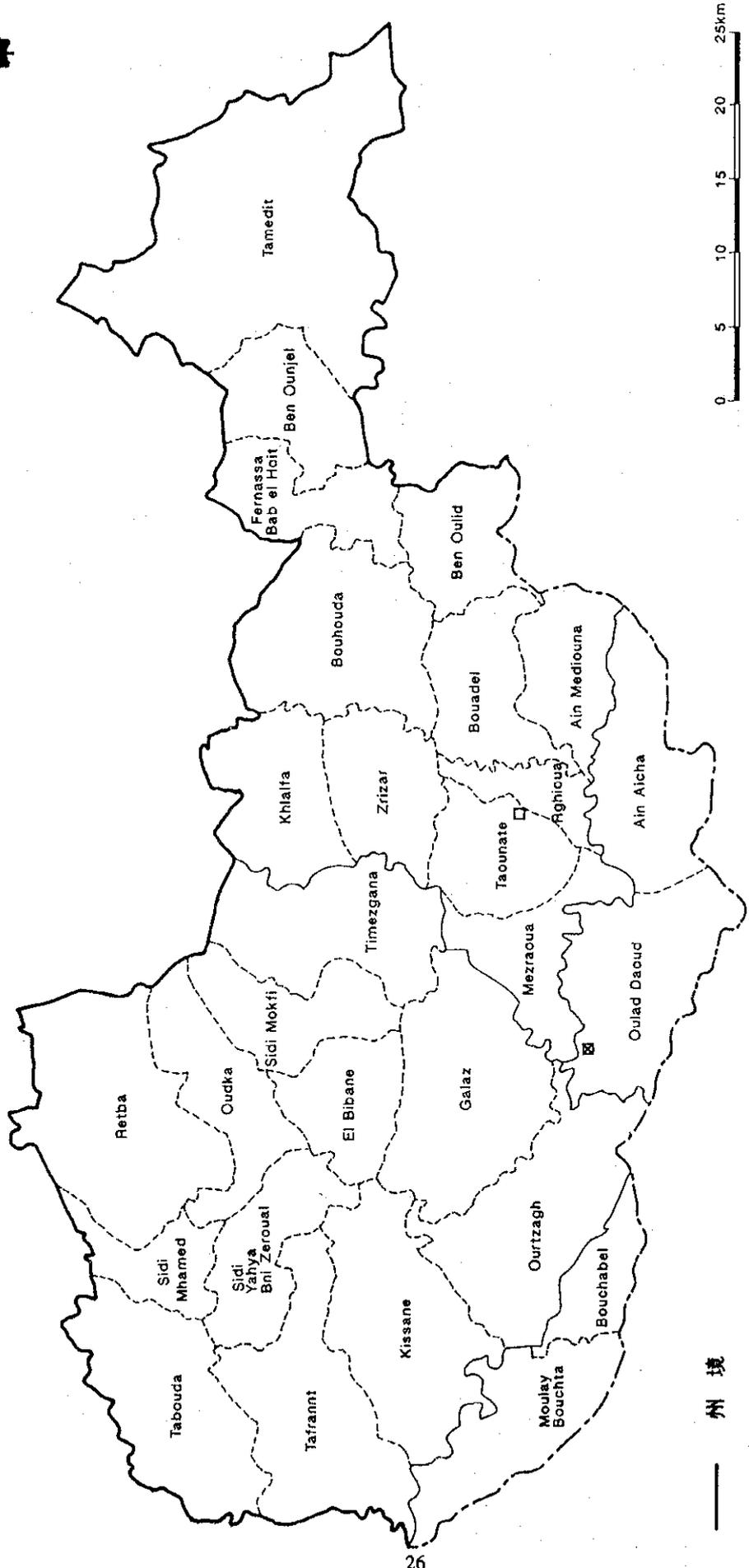
農業年	降水量 (mm)
91/92	464
92/93	270
93/94	486

出典：農業省資料、JICA基本設計現地調査（1994年12月）

上記早魃年におけるTaounate州の穀物生産量は激減し（図3.7参照）、自給率は30%に低下した。一方、本計画地区の穀物収量はゼロに等しく、農民は家畜を売ったり都会へ出稼ぎに行ったりして細々と生計を立て、なんとか苦境を免れた。今年は天候に恵まれ近年にない豊作となったが、天水依存の伝統的な農法を続けるかぎり、早魃に対する農民の不安は今まで以上に大きい。

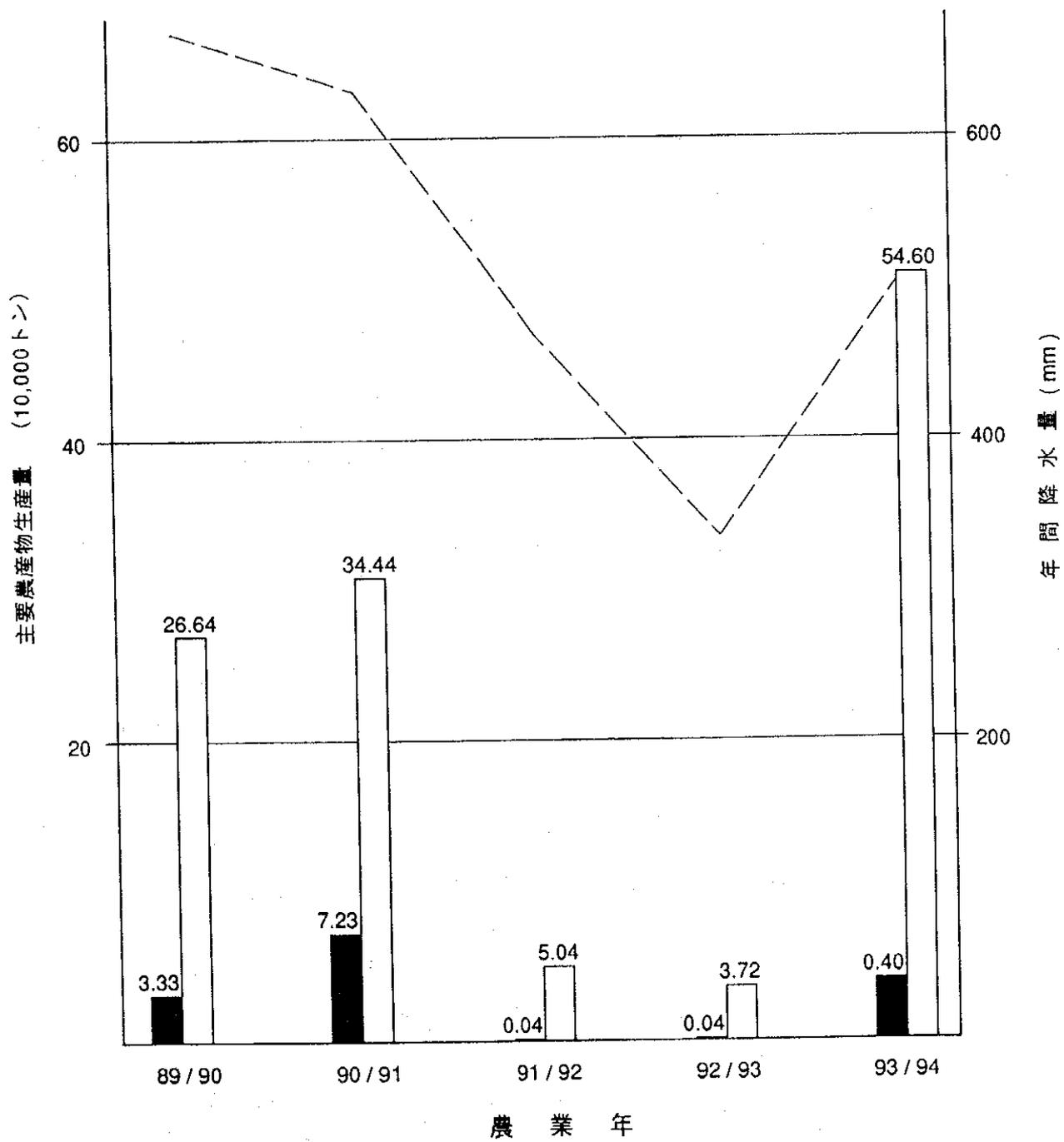
計画地の基礎岩盤は極めて水密性の高い泥灰岩より成っており、この上に礫質粘性土層が載った形となっている。地下水はRharbia川河床部の岩盤線に沿って南から北へ向かって流れている。土壌はpH8.4～8.5の微アルカリ性で、塩類集積の指標となる電気伝導度（EC）は平均1,400マイクロモーを示し、概ね、ウエルガ川の河川水または本計画地近傍のダム貯溜水と同じ値である。有効土層は約1mあり、土質は均一で粘土含量が高く、農用地として適した地区といえる。

Rharbia川は冬期の2カ月程度しか表流水が流れず、年間を通じてほとんどの期間は伏流水となって地下に潜行する。しかしながら、降雨時は村落の雨水を集水して域外に排出する幹線排水路として重要な役割を果たしている。Rharbia村の農家はこの川に沿って点在しており、冬穀物を中心とした零細農業を営んでいるが、殆ど自家消費を目的としており、経営は極めて厳しい状況に置かれている。



- 州境
- - - 流域分界
- 地方行政区境界
- - - 郡境界
- 州都
- プロジェクトサイト

図3.6 ウェルガ川流域内の行政区分図 (Taounate州)



□ : 穀物
 ■ : 豆類

図3.7

Taounate州の主要農産物生産量

3.5.2 社会基盤整備状況

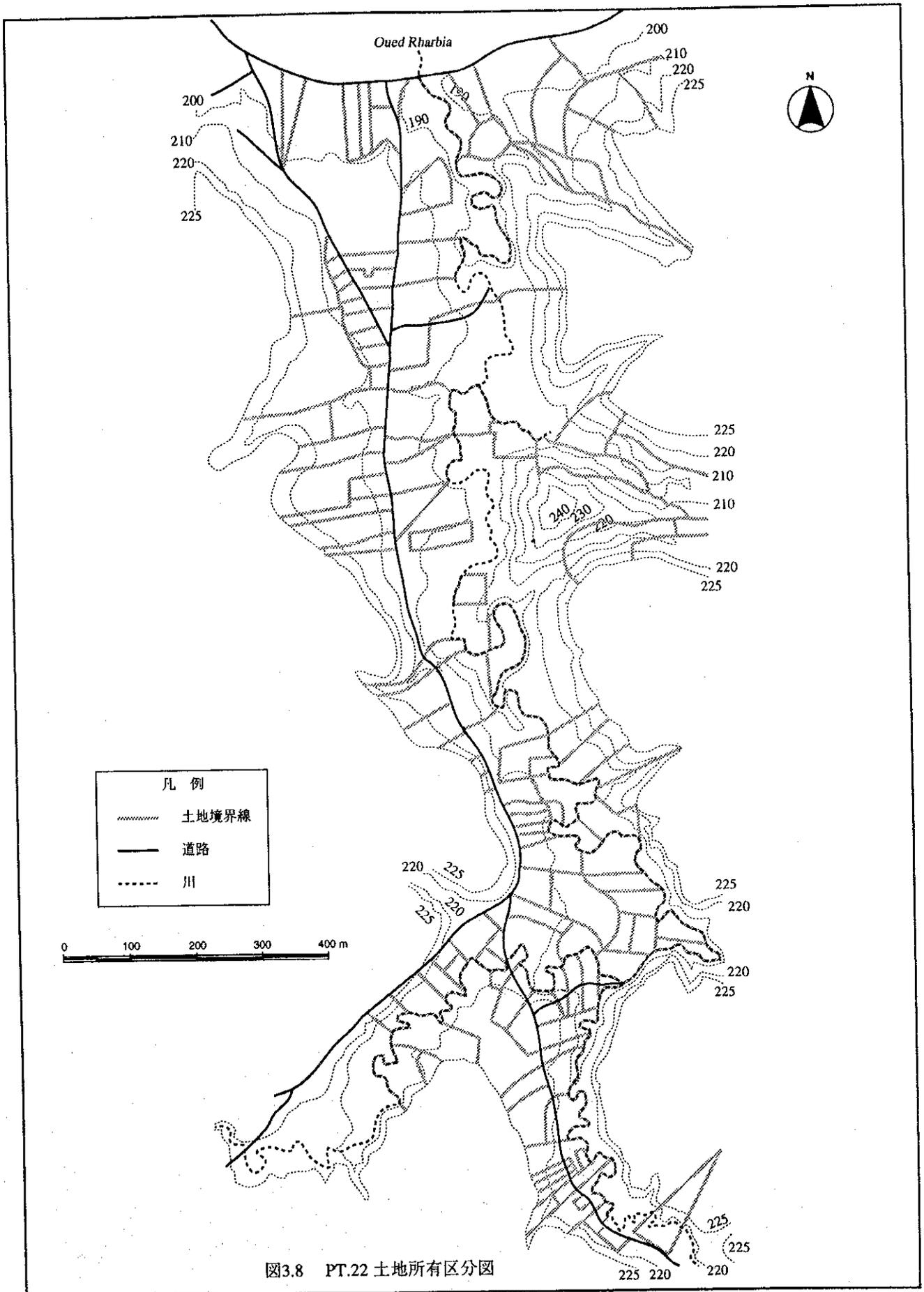
本件灌漑地区の北端は国道304号線が東西方向に走っており、これをつなぐ簡易舗装道路がRharbia川の左岸に沿って南北に敷設されていて、受益地の住民の幹線道路として利用されている。この幹線道路をはずれると、ダム建設予定地点までの約1kmは未舗装で、雨期の車両通行は困難となる。Rharbia川の右岸は起伏が多く、幅50cm程度の入道が各農家をつないでいるにすぎない。国道沿いに発達したAin Aichaや州都Taounateは計画地から20~25kmと比較的近く、アクセスも容易であることから人や物資が移動し易い環境にあるといえる。受益地に隣接したTrifa村には私設のマイクロバスや軽トラックが4~5台あり、不定期便ながらRharbia村の農民もこれを利用して近隣の町や村に出かけている。

計画地には公共の水道施設は設置されておらず、住民は井戸や河川水を生活用水として利用している。掘抜き井戸が多く多くの家庭に設けられているが、水量が十分でなく、乾期に枯渇したり塩分濃度が高くなるため、雨期にだけ利用されているものが多い。したがって、乾期はウエルガ川の河川水、または河川敷きに設置された共同井戸まで足を運び飲料水を確保しなければならない。水汲みは婦人、子供達の仕事とされており、ロバにポリバケツ等を乗せて2~3kmの道のりを1日2~3往復しているのが現状である。但し、家畜の飲料水としては、Rharbia川の伏流水やウエルガ川の河川水があてがわれている。

ウエルガ川流域の電気の普及率は10%程度と低く、州都周辺以外は給電されておらず、ほとんどの農村はランプを利用した生活を送っている。本計画地も電化されておらず、夜はガスやケロシンランプが使用されている。この地域はブタンガスの供給システムが比較的発達しているため、各家庭とも3kgか13kg入りのガスボンベを常備しており、炊事用の燃料として用いている。

Rharbia村には学校がないため、子供達は隣村のTrifaまたはEl Hajriaまでの3~5kmを歩いて小学校へ通わなければならない。但し、児童の就学率は約30%で、男子の場合で約50%、女子はそのほとんどが初等教育を受けていないという実態である。診療所はTrifa村に1カ所在り、看護婦が1人常駐しているのみである。医者は週1回15km離れたBouaroussから定期的な巡回診療に来て、住民の健康相談にあたっている。しかし、治療や入院は設備の比較的整ったTaounateの病院へ行くケースが多い。

計画地には64世帯が点在しており、ここに420名の住民が農業で生活を営んでいる。家畜の数はおよそ400頭で、その内、61%は羊が占めており、牛と馬（ロバを含む）はそれぞれ23%、16%の割合となっている。土地は全て私有地（Melk）で、住民の75%はSha以下の小規模零細農家である。土地無し農家も4家族在り、彼らは小作をして収量の1/5をオーナーから受領する伝統的なシステム（Khamas）を踏襲している。土地は小区画の農地が複雑に入り組んだ形態を成しており（図3.8参照）、個人の土地も1カ所にまとまっておらず、複数に分散して所有している農家が多い。



3.6 水利用の現状

モロッコ国においては公共事業省内の水利総局が国全体の水資源政策の策定、関連機関の調整、管理、調査を実施している。水利権については細かな規定があり、灌漑、飲料水供給などの新規の河川取水、井戸掘削には水利総局の認可を必要とする。河川取水の場合、利水申請書が水利総局の地方局に提出され、各省を構成メンバーとする利水委員会にかけられ、利水許可がおきる。

灌漑用水の利用は、大規模なものは全国に9ヶ所ある農業開発公社（ORMVA）により管理されている。それより規模の小さなものは、1990年より水管理組合（AUEA）が運営することとなり、現在は、この実施母体である農民水利組合の結成が義務付けられている。

飲料水供給については、給水計画立案から管路の建設、及びそれらの管理は1972年以降、公共事業省の管轄下にある飲料水公社（ONEP）が担当している（井戸、取水施設の建設は公共事業省が担当）。しかし、実際の給水施設維持・管理は、1976年公布の地方自治憲章に則って地方自治体の自主運営を奨励し、ONEPに依託する従来の方式の他に、地方自治体が直接運営する方式、及び地方自治体が維持・管理運営公社を設立してこれにあたる方式が許されている。

1990年時点でONEPが運営する範囲は、全国に104の事務所を持ち利水量比で全体の68.7%にあたる。自治体の運営公社によるものは、全国で16組織あり全体の17.5%を占める。残りの13.8%は、地方自治体が直接維持・管理しているものの他、表流水及び地下水を利用して農村部の飲料水供給にあたる農業省の担当範囲も含まれている。

3.7 小規模ダム建設の現状

モロッコ国における小規模ダム建設は、1984年頃より始められている。1988年よりその本来の利水計画の他に、建設工事に地域住民が雇用されることによる雇用増大効果にも注目されて国家的推進事業に位置付けられており、年間12ヶ所程度が実施されている。

ダム建設の目的は、灌漑用水、牧畜用水及び飲料水供給の主目的の他に、地下水の涵養、洪水対策、流域保全、農村電化と幅広く、その建設財源として受益者、自治体、民間団体、農業開発基金の活用の他に、外国からの援助も期待している。

ダム建設の担当省庁としては、公共事業省、農業省、内務省とし、それぞれ、ダム建設の技術支援及び資機材の調達、ダム建設地域の保全及び農業・農村用水の活用、労働力及び軽資機材の調達と分担が定まっ

ている。現在、財源面の問題の他、技術的な問題もあり、予定通りの実施とはなっていない。

モロッコ国のダム規模区分は、原則、下表の通りである。

ダム分類	ダム高	貯水量
大規模ダム	50m以上	5百万m ³ 以上
中規模ダム	25m以上50m未満	2百万m ³ 以上5百万m ³ 未満
小規模ダム	10m以上25m未満	20万m ³ 以上2百万m ³ 未満
ヒルダム（丘ダム）	10m未満	20万m ³ 未満

出典：公共事業省資料

3.8 環境問題

本事業において社会自然等環境に影響する要因は、ダム建設に伴い貯水池が形成されることである。ダム、貯水池敷は砂地の河道と農地であり人家、公共建築物の存在は認められない。土地の所有者に対しては、農地の減少、水没問題が生じる。しかしプロジェクトサイトとして提案された時点で、地域社会の発展に寄与するとの観点から中央及び地方行政としては賛同しており、その問題レベルは低いものと推察される。

灌漑地はすべて既存の農地である。その主要施設となる水路は、管路の埋設構造物であり、特に社会問題は生じない。灌漑地は緩傾斜面を対象としており、余剰給水が生じた場合でも農地の湿地化や塩分集積の懸念はないと判断できる。築堤材料の土取場については、将来の水没地域内と現在砂取場として活用されているウエルガ川河川敷である。コンクリート骨材、リップラップ等の建設資材は購入を計画している。これらから地域の交通量が増加する以外は、特に社会的問題はないと言える。

プロジェクトサイト及びその周辺では、珍重な動植物の分布は観察されず、またその報告もない。マラリア、住血吸虫等の病理報告はなく、その発生の懸念も考えられない。ダムサイトより4km程度上流の露岩丘陵では、ポルトガル遺跡があるとの古老の言があった。しかしこの位置よりリップラップ・骨材等採取計画は考えていないので、特に問題視する必要はないと考える。以上より全体として、個人農地の水没に配慮する以外、環境問題はないものと判断された。

第4章 プロジェクトの内容

4.1 プロジェクトの基本構想

4.1.1 協力の方針

モロッコ国において農業生産性の向上は「3.2.1 農業水利整備」に記述した通り国内食糧自給率の向上、食糧輸入量の削減等、モロッコ国経済の成長に大きく貢献するものであり、モロッコ国政府は既に全国灌漑計画(NPI)を策定し、現在その実施段階に入っている。この全国灌漑計画に新規案件としてセブ川中・下流域ガルブ平原の灌漑と目的とするウェルガ川中流域に位置するアルワダダム建設と、その上流域にあたるウェルガ川流域の農業開発計画が含まれるものである。

アルワダダムの建設により下流ガルブ平野の洪水による農業被害は抑制され、灌漑効果は飛躍的に向上する一方で、その上流域に当たるウェルガ川流域においてはダムによる水没地の発生と農業生産性の格差が今後更に増大することから、モロッコ国政府はウェルガ川流域総合開発計画を策定し、アルワダダム建設と並行し当該地域の農業基盤整備を中心とする総合開発に着手したものである。

ウェルガ川流域は全般に灌漑整備が立ち遅れており、農家経済も他の地域に比べ著しく低いレベルにある。1992年、1993年の旱魃では農村から都市部への人口の流出を経験しており農村部の一層の疲弊が生じている。モロッコ国政府はこうした状況に対処するため、前述のウェルガ川流域総合開発の戦略の1つとして中小規模ダム建設を行なっているが実施予算、要員、また建設機械の不足のため予定の実施工程から遅れているのが現状である。モロッコ国ではダム建設は公共事業省により、また農業灌漑施設は農業省にそれぞれ所管が分れており、両省の事業実施工程の不一致も事業便益発生が遅れにつながっている。

上記の現状を考慮し、本計画はダム及び灌漑施設建設により、ウェルガ川流域における水資源開発、農業開発の同時実施促進モデル事業としての展示を行ない、ウェルガ川流域全体開発計画の実施促進を期待するものであり、同時にモロッコ国政府が独自で実施している多数の中小規模ダム建設に不可欠な建設機械の調達、またダム及び灌漑事業の計画・設計・施工・維持管理に対する技術移転を計画するものである。

4.1.2 要請内容の検討結果

丘陵・山岳地域が多くを占めるウェルガ川流域における灌漑開発計画の目標は、地形的制約に起因する零細農業経営から集約的農業への転換と農村基盤整備に伴う生活環境の改善であり、この開発目標の達成方法としての中小規模ダム建設とこれを水源とする灌漑施設建設、また道路、生活・家畜用水施設等、農村基盤施設の拡充が最重要と認識されている。この中で特にダム建設による水源の確保は、豊富な降雨が

あるにもかかわらず乾期に殆ど降雨のない同地域における集約的農業生産基盤の確立には不可欠となっている。この開発目標に沿い、今回の要請であるPT-22ダム建設は当該ウェルガ川流域において、ダム施設と灌漑施設、また地域の生活基盤向上を目的とした生活・家畜用水供給施設建設を並行して実施することによる同事業の裨益効果実証モデルとして期待されており、事業の実施による裨益効果も同事業マスタープラン報告書に記述される通り44を数えるウェルガ川流域の灌漑ダム建設実施推奨サイトの中で高いことが検証されている。同時に計画地点もウェルガ川流域の中心的な位置を占めるTaounate州にありサイトへのアクセスも容易であることから、流域内で計画される同様の開発に対する展示波及効果も大きく期待されるものである。また本計画においてはモロッコ国政府関係技術者に対し、計画、設計、施工監理期を通じダム施工、灌漑技術についての技術移転を実施するものであるが、施工対象ダムがモロッコ国政府の計画するダムの中で特に堤体設計において土質力学上の技術的解析手法及び施工への応用が重視されるフィルタイプダムであること、また灌漑施設についても同流域内の典型を成す中山間地域における傾斜地での灌漑技術の移転を実施できることから適切なサイトであるといえる。

また建設機械調達については次の通り考察される。モロッコ国における水源開発計画は公共事業省により計画策定、設計が行なわれ、続くダム等水利施設建設は公共事業省の直営により実施される。公共事業省は省独自に保有する建設機械、また添付調達建設機材リストに示す既日本国無償資金協力による調達機械により着実にダム建設を進めてきており、またこれら建設機械の維持管理面についても適正な内容・体制を整備してきている。反面、財政的制約から、表4.1（ウェルガ川流域外）及び表4.2（ウェルガ川流域内）に示される今後5年間ににおける49箇所のダム建設計画を円滑に実施するには特に工事の中心となる建設機械が不足している状況にあり、公共事業省はこの不足建設機械の補充として建設機械のリース調達を行なう方法も併せて採用しているがこれも工事の遅延と高額なリース料負担から建設費を大きく上昇させる結果となっている。このことから今後とも建設機械の調達が、ダム建設実施工程の順守、建設費の低減、また適正なる品質管理を達成するに不可欠であり、今回の要請内容の1つである建設機械の調達は、既に調達された建設機械及び自省にて保有する建設機材の使用と合わせ上記ダム建設の継続的实施に大きく貢献するものである。

本計画の実施については以上の検討によりその効果、現実性、また相手国の実施能力が確認されており、日本国の無償資金協力で実施することが妥当であると判断される。これから無償資金協力による計画の実施を前提とし、以下に計画の概要を検討し、各要請施設、建設機械内容の基本設計を実施する。

但し、流域保全工事については対象地区が貯水池周辺の私有地であり、特定の受益者に対する施設建設は無償資金協力実施の制度上好ましくないこと、またモロッコ国政府による施工が十分可能であると判断されることからこれをモロッコ国政府の負担工事とする。また、事業の実施に際しては、計画ダム施設、水没貯水池、付替道路、灌漑、生活用水施設の建設用地について、土地所有者、耕作者の建設承諾書を日本国政府に提出することを条件とし、施設建設に関する地域住民の総意を確認することとする。

表 4.1 公共事業省 中小規模ダム実施計画（ウエルガ川流域を除く）

工事サイト	州	防水目的	タイプ	貯水容量 (Mm3)	ダム高 (m)	築堤量 (m3)	工事開始時期	工期 (ヶ月)
Touizgui Remz	Asa-Zag	I, AC	MAC	78	17.7	36,000	1996	15
Assif N'Takoucht	Agadir	AEP, AC	BCR	0.7	29	35,500	-do-	20
Taghoucht	Erracidia	I, AC	MAC	0.725	23.5	17,300	-do-	12
Adarouch*	Ifrane	I, AC	BCR	48	51	129,000	-do-	24
Sidi Abdellah*	Taroudant	AN	BCR	10	60	130,000	-do-	24
Douiss	Figuig	I, AC	MAC	2.35	23	46,000	1997	18
Amstra	Guelmim	I, AC	MAC	0.4	27	22,000	-do-	15
Chjirate	Tanger	I, AC	T.Z	1.47	30	220,000	-do-	24
Timkit*	Erracidia	I, AN	BCR	14	36	146,460	-do-	26
Amezmitz*	Marrakech	I	BCR	11	72	242,300	-do-	30
Ouein Kara	Tan Tan	AC	MAC	1.1	16	18,500	1998	14
Boubagra	Khouribga	I	T.H	1.87	21	200,000	-do-	22
Tabaayat	Marrakech	I, EC	T.Z	4.96	26	232,000	-do-	26
Chegg El Ard*	Boulemane	I, AEP	T	9	50	1,082,000	-do-	36
Kheng Grou*	Figuig	AN	B	100	25	83,000	-do-	30
Taniat Sassi	Oujda	AEP	T.H	0.52	15	70,000	1999	10
Bou Ahouta	Safi	I, AC	MAC	0.89	19	24,000	-do-	16
Draa Lagragra	Safi	I, AC	MAC	4.3	24	47,600	-do-	20
Boukerkour*	Settat	I, AC, AEP	BCR	30	52	100,000	-do-	24
Neckor*	Al Hocesima	PCE	TZ, BCR	15	33	700,000	-do-	36
Oulad Haddou	Settat	I	T.Z	0.82	26	136,000	2000	15
Oulhou	Erracidia	AN, I, AC	T	1.12	19	82,000	-do-	12
Krayama	Tiznit	I, AC, EC	MAC	3.153	23.5	47,100	-do-	20
Khannoussa*	Khemisset	AEP	BCR	23	42	105,000	-do-	24
Tiouzaguine*	Erracidia	I	B	10	32	47,000	-do-	24

出典：公共事業省
添字*は中規模ダムを示す。

凡例:

- AEP: 飲料水供給
I: 灌漑
AN: 地下水涵養
EC: 洪水調節
AC: 家畜用水
PCE: 環境保全

- B.C.R: RCD
MAC: 石積み型
B: 重力式コンクリート型
TZ: ゾーン型フィルダム
TH: 均一型フィルダム

表4.2 ウェルガ川流域農業開発計画ダム建設進捗状況

NO.	ダム名	番号	ダムタイプ	ダム高 (m)	貯水量 (百万m3)	堤体体積 (千m3)	貯水目的	進捗状況			終了予定年月日	予算調達
								M/P	F/S	B/D		
1	Tizelal	No.1	RCD	50	40	120	家畜用水			20		自国予算
*2	Zrizer	No.8	RCD	39	6	130	灌漑/家畜用水	100	100	100	B/D終了 95年 2月	F/Sは日本の開発調査により実施済。B/D/D/Dは自国予算
*3	Bouhouda	No.9	RCD	45	28	200	灌漑用水			100	B/D終了 94年 9月	自国予算
*4	Ain Abdoun	No.11	RCD	20	15	160	灌漑用水			100	B/D終了 94年 9月	自国予算
5	Sahla	No.12	重力式	54.5	62		灌漑/生活・家畜用水	100	100	100	完工 94年 5月	自国予算
6	Tazarane	No.14	RCD	35	30	80	灌漑/家畜用水			20	B/D終了 95年 3月	自国予算
*7	Sidi El Mokhfi	No.17	ゾーン型	65	26	1,500	灌漑/家畜用水	100				F/Sは日本の開発調査により実施済。
*8	Tahar Souk	No.19		45	20	200	灌漑用水			30	B/D終了 95年 1月	自国予算
*9	Pont Sker	No.20	RCD	36	40	30	灌漑用水				B/D終了 95年 1月	自国予算
*10	Aoulai	No.23	RCD	60	42	180	灌漑用水			20	B/D終了 95年 3月	自国予算
*11	Azila	PA-2	ロック	43	0.35	65	灌漑/家畜用水			100		自国予算
*12	Bouhout	PA-4	ロック	36	0.78	63	灌漑/家畜用水			100		自国予算
13	Mrint	PA-6	ロック	39	5	62.4	灌漑/家畜用水			100		自国予算
14	Bouzembou	PC-1	ロック	29	1	30.8	家畜用水			100		自国予算
*15	Douaher	PC-2	ロック	26	1.06	16	灌漑/家畜用水			100		自国予算
*16	Koucha	PC-3	ゾーン型	37.5	1.35	264	灌漑/家畜用水			100		自国予算
*17	Sidi Abdesslam	PC-4	RCD	31.5	1.77	74.5	灌漑/家畜用水	100				F/Sは日本の開発調査により実施済。
*18	Tilliouane	PC-6	ロック	35	0.61	47.8	飲料水/家畜用水			100		自国予算
*19	Ain Daroua	PT-1	ロック	25.75	0.5	28	灌漑/家畜用水			100	B/D終了 94年 12月	自国予算
*20	Addad	PT-2	ゾーン型	44	0.89	288.6	灌漑/家畜用水			100		自国予算
*21	Boufoul	PT-8	RCD	44	2	70	灌漑/家畜用水			100		自国予算
*22	Gaadhine	PT-10	ゾーン型	27.5	0.27	124	灌漑/家畜用水			100		自国予算
*23	Kalaat El Assassa	PT-13	ロック	33.5	0.57	32.7	灌漑/家畜用水			100		自国予算
*24	Douar Mechikour	PT-17	ロック	29	0.5	31.4	灌漑/家畜用水			100		自国予算
*25	Oulad Merzaine	PT-20	ゾーン型	28	0.93	253.55	灌漑/家畜用水			100		自国予算
*26	Rharbia	PT-22	ゾーン型	20.5	0.075	130	灌漑用水	100				F/Sは日本の開発調査により実施済。建設に関し日本に要請
*27	Amihis	PTZ-1	ロック	38.5	1.32	19.3	灌漑/家畜用水			100		自国予算
28	Tder Hammad	PTZ-3	重力式	42	0.77	34.5	灌漑/生活・家畜用水	100				F/Sは日本の開発調査により実施済。
29	Koudia Chaib 3	LA-34	ロック	16.5	0.22	8.795	灌漑/生活・家畜用水	100				F/Sは日本の開発調査により実施済。

注) *は公共事業省の2,000年までの中小規模ダム建設計画のダムを示す。
出典：公共事業省

ダム名	タイプ	貯水容量 (Mm3)	築堤量 (m3)	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Touizgui Remz	MAC	78	36,000	15						
Assif N'Takoucht	BCR	0.7	35,500	20						
Taghoucht	MAC	0.725	17,300	12						
Adarouch*	BCR	48	129,000	24						
Sidi Abdellah*	BCR	10	130,000	24						
Douiss	MAC	2.35	46,000	18						
Amesra	MAC	0.4	22,000	15						
Chjirate	T.Z	1.47	220,000	24						
Timkil*	BCR	14	146,460	26						
Amezmitz*	BCR	11	242,300	30						
Ouein Kara	MAC	1.1	18,500		14					
Boubagra	T.H	1.87	200,000		22					
Tabaayat	T.Z	4.96	232,000		26					
Chegg El Ard*	T	9	1,082,000		36					
Kheng Grou*	B	100	83,000		30					
Taniat Sassi	T.H	0.52	70,000				10			
Bou Ahouta	MAC	0.89	24,000				16			
Draa Lagragra	MAC	4.3	47,600				20			
Boukerkour*	BCR	30	100,000				24			
Neckor*	TZ, BCR	1.5	700,000				36			
Oulad Haddou	T.Z	0.82	136,000					15		
Oulhou	T	1.12	82,000					12		
Krayama	MAC	3.153	47,100					20		
Khannoussa*	BCR	23	105,000					24		
Tiouzagouine*	B	10	47,000					24		

ダム名の添字*は中規模ダムを示す
バーチャートの数字は施工月数を示す

出典：公共事業省

- 凡例；
 B.C.R.：RCD
 MAC：石積み型
 B：重力式コンクリート型
 TZ：ゾーン型フィルダム
 TH：均一型フィルダム

公共事業省 中小規模ダム工程日程表（ウエルガ川流域を除く）

図4.1

ウエルガ川流域農業計画中規模ダム建設計画

ダム名	No.	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Ain Abdoun	11	36							
Bouhonda	9		30						
Tahar Souk	19		24						
Aoulai	23			27					
Pont du Sker	20				12				
Zrizer	8					18			
Sidi Mokhfi	17							30	

出典：公共事業省

Note: 数字は施工月数を示す

Ain Abdoun ダムはダムサイト基盤条件が悪く工事の対象とはなっていない

ウエルガ川流域農業計画小規模ダム建設計画

ダム名	No.	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Douhar	PC-2								
Rharbia	PT-22								
Sidi Abdessalem	PC-4								
Mrint	PA-6								
Bousfoul	PT-8								
Addad	PT-2								
Koucha	PC-3								
Bouhout	PA-4								
Bouzembou	PC-1								
Ain Daroua	PT-1								
D. Mechhour	PT-17								
D. Merzaine	PT-20								
Azila	PA-2								
Tillouane	PC-6								
K. Ellassassa	PT-13								
Gaadine	PT-10								
Amlilisse	PT-21								

出典：公共事業省

図 4.2 ウエルガ川流域農業計画小規模ダム建設計画

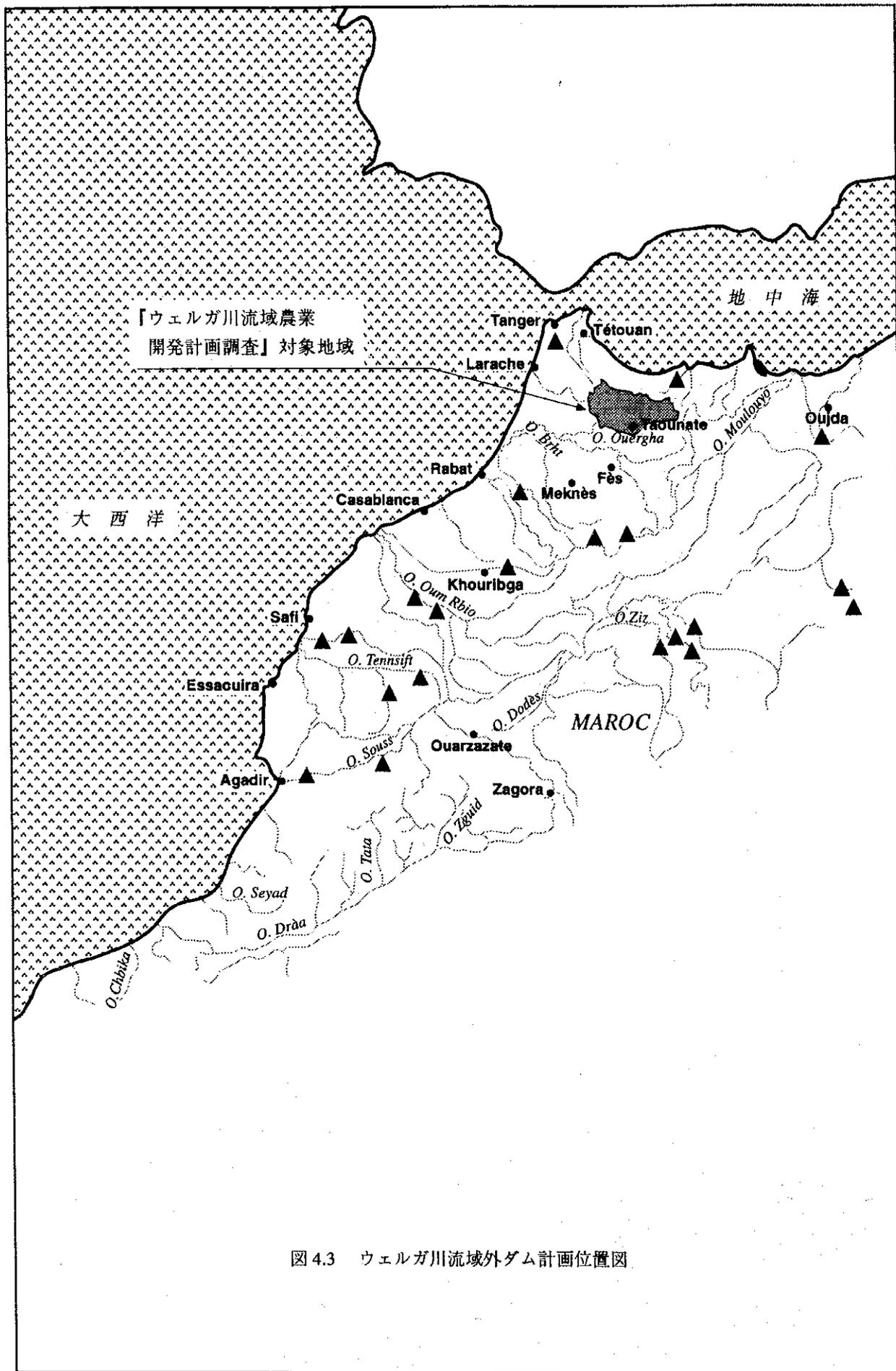


図 4.3 ウエルガ川流域外ダム計画位置図

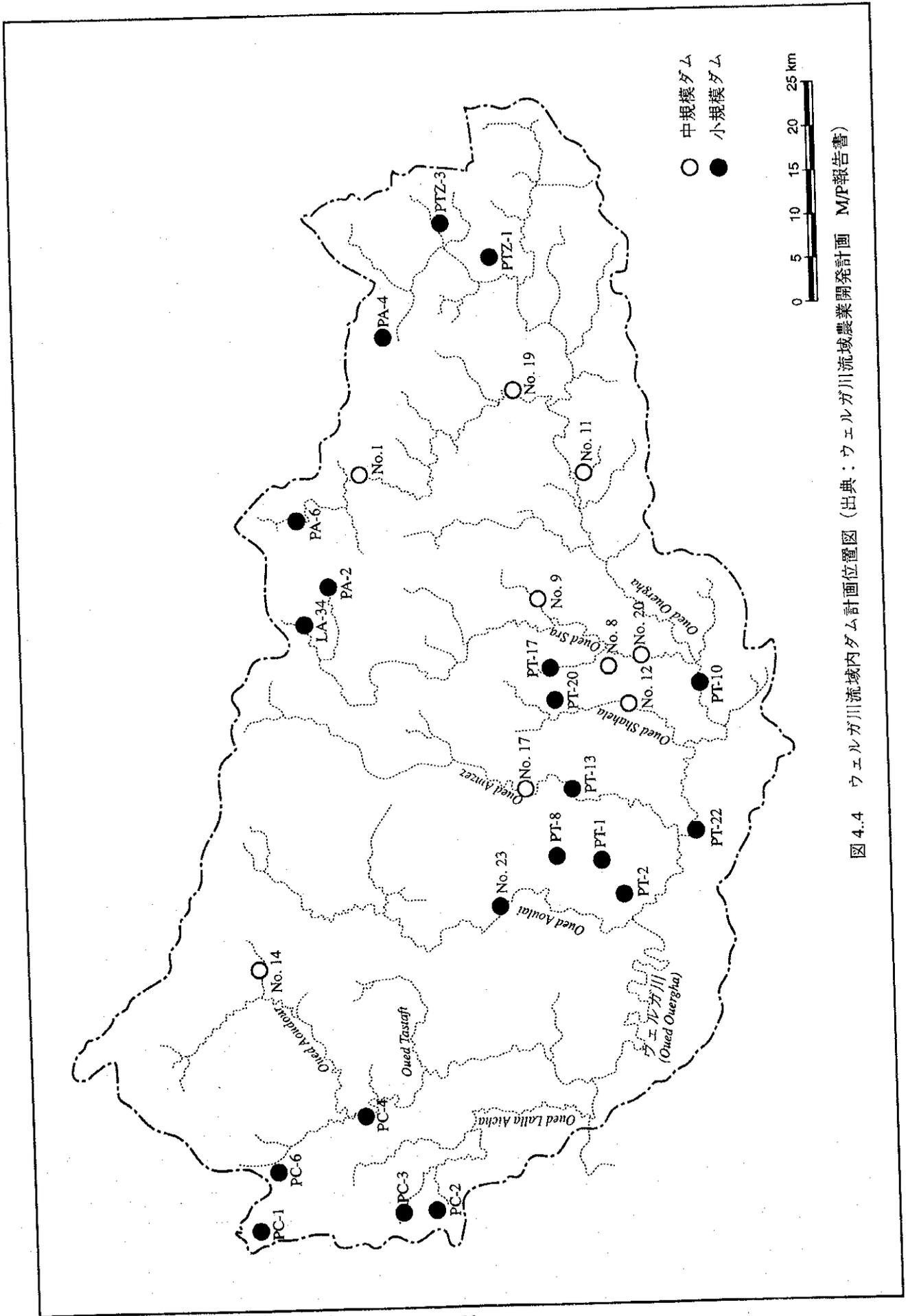


図 4.4 ウェルガ川流域内ダム計画位置図 (出典：ウェルガ川流域農業開発計画 M/P報告書)

4.2 プロジェクトの目的・対象

本計画は水資源開発、灌漑等農村基盤整備、及びダム建設機械調達を通じ、ウェルガ川流域における農村総合開発のモデルを提示することを目的とし、これらの目的・対象を総括したものは下表の通りである。

開発対象	計画施設	目的・対象
水資源開発	ダム施設 流域保全施設 付替道路施設	灌漑、生活・家畜用水供給を目的とした貯水施設の建設 貯水池周辺地山から貯水池内への土砂流入防止を目的とした植生実施 及び周辺流域に対する環境保護の重要性に対するインパクトの付与 貯水による既設道路水没に対する補償工事
灌漑等農村基盤整備	灌漑施設 生活・家畜用水施設	農業生産性の向上に伴う農家所得の向上を目的とする既存農地への灌漑施設建設 定住条件の向上を目的とした農村生活基盤の充実 女性の労働条件の改善等、WIDに対する取り組み
ダム建設機械調達	一般ダム建設機械	モロッコ国政府によるダム建設事業の助成
ダム、灌漑等の設計、 施工技術移転		ダム、灌漑施設について設計・施工時においてモロッコ国政府関係者に技術移転を行ない、今後の施設設計、施工の指標とする。(マスタープランで作成されたマニュアルも使用)

4.3 プロジェクトの実施体制

4.3.1 組織・要員

本事業はダム、灌漑施設と建設機械の調達からなる。これらの建設工事及び建設機械の調達の総責任省庁は公共事業省であるが、建設施設は堤体・貯水池施設と灌漑施設に分割され、堤体・貯水池施設については公共事業省、灌漑施設については農業省が責任省庁となる。公共事業省の中では水利総局水利施設局が、また農業省の中では農業土木総局農業水利施設局が各々の担当部局となる。維持管理については下表に示す通り各々両省庁の技術支援の下、受益者組織がこれを担当する。

建設予定施設	建設工事責任主体	維持管理責任主体	運営・維持管理技術支援
堤体・貯水池	公共事業省水利総局水利施設局	ダム利用者組織	公共事業省水利総局水利施設局
付替道路	同上	同上	同上
流域保全(植林工)	農業省農業土木総局水利施設局	農民水利組合	農業省Taounate州農業局
灌漑施設	同上	同上	同上
生活・家畜用水施設	同上	同上	同上

注) 上記建設予定施設のうち、流域保全(植林工)についてはモロッコ国側の負担工事である。

(1) 公共事業省

1990年12月時点の水利総局と職業訓練・幹部養成局の職員数は下表の通りである。

(単位：人)

	合 計	幹 部
水利総局	3,029	286
職業訓練・幹部養成局	328	115

出典：公共事業省資料、JICA基本設計現地調査

建設施設のうち貯水池、堤体については公共事業省水利総局が維持管理主体となる。水利総局はダム計画について総合建設計画と指導システムを策定し、直営で計画・建設及び維持管理を行なっている。ダム建設は中規模ダムの場合、通常現場において主任技師1人と技術専門家6人の体制で工事が実施される。工事は初めに準備工事、建設機械配置計画を策定し、本工事に当たってはコンサルタントからの指導を仰ぐ一方、特に品質管理、工程管理に重点を置きこれが進められる。建設機械の効率、配置は工事費に大きく影響を与えることから常時データを分析し、効率の高い工事実施を行なっている。

ダムの維持管理については小規模ダムの場合、公共事業省水利総局の監督のもとダム利用者委員会が設置され、貯水池、堤体の維持管理を行なう。また水利総局は定期的に以下の検査を行なう。

- 貯水池の水位制御
- 堤体の沈下、クラックの発生の検査
- 漏水量、漏水箇所の検査
- 取水バルブの検査等

中規模ダム維持管理方法はMECEP方法によって行なわれる。MECEPは予防対策維持管理方法と呼ばれ、定期的に維持管理を行なう。維持管理作業は専門のチームに分れて実施され、管理作業が効率的に行なわれるだけでなく、ダム管理者の責任分担が明確化される。チームの作業項目はダム整備担当者が決定し、作業の優先順位等の作業を管理するものである。MECEP方法は予防対策的な維持管理の対策方針から考案されたもので、中央の水利総局はこのMECEP方法の組織運営を監視すると共に、作業従事者の不適正な作業に対しては処罰を与える権限を持つ。

公共事業省においてはダム建設管理、また道路、水道施設等の技術者要請を行なうため、技術者要請プログラムを実施している。これらは幹部職員、技術者、総務職員に対し生涯教養プランとして受講が義務付けられているもので、年度初めに1ヶ年の受講プログラムが組まれる。プログラムは幹部職員、技術者、総務職員に対し各々45、17、9（1994年度）の講座が組まれている他、実際のダム施工現場での研修計画もカリキュラムに含まれる。講座は技術面から関連法規、また経営・情報処理、土地区画業務まで包括的

にプログラムされており、本計画と密接な関係にあるダム盛土管理、気象水文、水資源開発、営農、農村開発等の講座が開かれている。このような環境が整備されていることから本計画の実施、また本計画の目的の1つであるダム施工技術移転に関しては十分な体制が整っていると見える。

(2) 農業省

農業省は農業土木総局水利整備局（図3.4参照）が本計画の担当部局とされているが、施設建設完了後の運営と技術支援はTaounate州農業局(DPA)が行うこととなる。前章で述べた通り、州農業局は省内の部局と独立した組織形態を成しており、政策にかなった案件を抱えていれば、事業規模によって必要予算の確保も独自に行える仕組みとなっている。州農業局は図3.5に示すように6つの部から成っている。本件に直接関わりのあるのは農業開発部でその管理下に普及事務所(Centre de Travaux)が各主要地点に設けられている。

Taounate州には5カ所の普及事務所があり、いずれも直接農業局の管理下に置かれておらず、地元の農業会議所(Chambre de l'Agriculture)の傘下にある。これは、同州に農業局が設立されたのが1989年と比較的新しく、農業普及を官側で進めるよりも、地元で根付いた組織で推進した方がより効果的と判断されたため、1992年より全国で初めての試みとして実施されている。従って、農業開発部は他の部と比較して実働スタッフの数が少なく、農地改革政策で国有地となった土地に入植した農民組合を指導の対象としている。一方、普及事務所は農業会議所の組織下にありながら、9人の農業開発部からの出向組を含めスタッフは全て農業省の役人で、普及活動や予算等は他の州と同様、農業省の末端組織として扱われている。

本計画地はTissaの普及事務所の管轄区内に在るが、事務所からは約45km離れている。事務所のスタッフは現在全部で37名で、内31名は8カ所の地方出張事務所(Sous-Centre)に配属されており、農民と最も身近に接する立場にいる。普及員は各地で農業技術の改善サービスに専念しているが、灌漑農業に対する経験が不足しているのは否めない。とりわけ、ダムの貯水を水源として傾斜地の灌漑農業に利用する方法は、この地方では初めての経験といってよく、指導者も少ない。この意味で、灌漑農業に詳しい技術者をTissaの事務所に配属させ、水管理の仕方と節水の必要性をスタッフと農民に十分認識させることが肝要と思われる。さらに、予算が許せば、本計画地に出張事務所を設けてスタッフを置き、普及体制の強化を図ることも考えておく必要がある。

4.3.2 予算

(1) 公共事業省

公共事業省の主な部局の年間予算は「3.2.3財政事情」に示す通りである。また水利部水利施設局の下部組織である丘ダム部、調査部、実施維持管理部の年間予算は以下の通りである。

水利部水利施設局丘ダム部、調査部、実施維持管理部年間予算

(単位：'000DH)

水利部水利施設局	1991	1992	1993
丘ダム部	29,965	55,600	50,000
調査部	37,200	54,950	47,000
実施維持管理部	892,165	651,360	581,550

出典：公共事業省資料、JICA基本設計現地調査（1994年12月）

更に公共事業省のダム建設の事業費支出実績は次の通りである。

公共事業省による主要ダム建設費

(単位：'000DH)

ダム名	ダム建設費
Barrage Itzer	18,300
Touiltest	5,600
Imi El-Kheng	52,100
Douiss	11,700
Oued Aricha	17,200
Blad Al Gaada	16,700
Essaf	9,200
Jorf El Ghorab	12,700
Mahraz	16,200
Aggay	21,800
Ras Bel Firane	9,300
Tizguite	7,200
Imaouene	12,200
Agherghise	6,700
Joumoua	107,000
Sahla	126,000

出典：公共事業省資料、JICA基本設計現地調査（1994年12月）

このように水利施設局の丘ダム部、調査部年間予算はダム建設とともに増加してきており、またダム建設予算についても年間約9千万DH（10億円、1.00DH=11.2円、1995年1月）に達し、今後ともウェルガ川流域を含めたダム建設予算獲得には問題ないと考える。

(2) 農業省

Taounate州の農業局は、セブ川流域農業開発事業にあてられた特別予算を除くと、年間約2,500万DHの事業予算があてがわれている。これに対し、普及事務所の事業予算はその1%にも満たず、十分な普及活動が行えない状況にある。本計画では現場での支援体制のあり方がプロジェクトの成否に大きく関わることから、Tissaの普及事務所の管理能力を現行予算措置から検討してみる必要がある。同普及事務所の過去3カ年の予算実績を見ると以下の通りであるが、1994年については、調査時点でまだ最終的な数字が集計されておらず、実際より低い値で示されている。

普及事務所の過去3カ年の予算実績

	(単位：DH)		
	1992	1993	1994
運 営 費	2,183,300	2,136,300	29,000
事 業 費	134,500	170,000	98,100
合 計	2,317,800	2,306,300	127,100

出典：農業省Tissa普及事務所資料、JICA基本設計現地調査（1994年12月）

注）1994年は支払が全て完了していないため小額となっている

1992年から93年の実績を見ると、全体の年間予算はほぼ横ばいで推移しているが、事業予算を見ると、25%以上の伸びとなっている。1994年も前年の早魃被害を背景に、地元農業の復興をめざし積極的な支援が図られていることから、93年の予算よりさらに伸びるものと想定される。しかし、全体予算の中で事業予算の占める割合は6～7%と少なく、農民への普及活動が予算面で制約を受けている傾向が伺える。

本計画の施設完成後の必要経費として、前項で述べた灌漑技術者と普及員に係る人件費及び活動費に年間300,000DH程度を計上する必要がある。但し、これは出張事務所を設けた場合の事務所の維持管理費は含まないものとする。州農業局はこの予算を本計画の技術指導及び普及支援活動に使用する目的で確保し、Tissa普及事務所の予算に組み込むことは可能と思われる。

4.3.3 維持・管理計画

(1) 堤体・貯水池

小規模ダムの維持管理は、ダムの漏水量、沈下量、また上流斜面の水食、風波による被害の監視、洪水吐の観察等、直接堤体の安全性に問題が生じる事項については公共事業省がこの任に当たると同時に、利水面では近年水利開発に対する問題の多様化・複雑化に伴い使用受益者が貯水池、堤体の日常の維持管理

に参加するようになってきている。これはダム貯溜水を利用目的に従い水利法に応じ配水するもので、これは社会・経済開発に寄与する地方公共団体の役割を強化する目的を有する。この目的の下、使用受益者により構成される農業水利使用者会が設置され、その法的枠組みは以下の通りである。

農業水利使用者会は農業用水利用者協会(A.U.E.A.)に属する。A.U.E.A.は法人的機能を有し、理事会と協会の全構成員により運営され、理事会は理事長並びに各ダム管理代表者からなる。また財源は会員の会費、負担金で賄われ、これらの徴収は政府により認可されている。

上記の利用受益者によるダム管理費負担の原則を受け、ダムの維持管理費についてはダム利用者（受益者）が負担をすることとなる。維持管理費は水利総局によればダムの規模によって年間50,000～100,000DHになると考えられ、この予算額を越える場合（災害時、施設更新時等）は水利総局等からの予算措置が採られる。本ダムにおいても同様にダムの維持管理費用負担はダム利用者となり、通常の必要維持管理についての費用負担が必要となる。

定期的な堤体、貯水池の管理は公共事業省により実施される。一方上記ダム受益者管理の原則において、本計画ダムにおいては農業水利使用者会（ダム利用者会）を設置し、日常の維持管理経費を負担することとなる。

(2) 灌漑施設

モロッコ国では灌漑事業を実施するにあたり、受益者には法律（1984年に制定され、1991年に施行）によって水利組合を設立する義務が定められている。水利組合は選出された7人の管理委員による組合の運営が行なわれ、この内6人は受益者の代表者、残りの1人は政府側からの責任者を配置することが決められている。本件の場合、このポストにはTissaの普及事務所の所員が就くことになり、組合は農業省の指導監督下に置かれるシステムとなっている。計画地区内には現在農民の組合と称するものはなく、今までその経験もないことから、水利組合設立にあたっては農業省の強力な指導が不可欠となる。灌漑施設は受益者共有の財産であるということを農民各自に認識させ、組合設立の意義を訴えると共に、水管理の必要性、管理方法、料金徴収システム等について、農民の合意を得る必要がある。

水利組合の運営・管理にあたっては、資金面で農業金融機関の支援を仰ぐことになるが、技術面では当面公共事業省と農業省の強力な支援を必要とする。関係両省は技術委員会（Comité Technique du Projet）を設け、事業の運営・維持管理について組合の管理委員と定期的に会合を持つことが望まれる。特に、制水弁の操作や幹線水路の管理については、現場での講義と実習を通じて十分管理者に理解させる必要がある。場合によっては、一定の期間、公共事業省または農業省の指導の下で管理者に特別の訓練を受けさせることも検討する。

施設の維持管理費は、制水弁や灌漑水路の補修、点検等に要する経費として、年間およそ29,000DHを見込んでいるが、この額は受益者から徴収する水利費で賄うことができる。制水弁は25年に1回の更新と想定しているが、灌漑施設関連では設置箇所数が多いため、一度に更新する必要はなく、実際には20年目あたりから順次交換していけばよい。いずれにしても施設の更新費用は多額となるため、組合は水利代金に更新費の一部を上乗せして徴収し、その部分を毎年積み立てて、更新時に備えておくことが望まれる。一方、ダム関連で更新を要する施設として取水バルブが挙げられるが、この交換には費用がかさみ、組合の支払い能力を越えた額になる恐れもある。この場合、予め組合からの申請があれば公共事業省が経費の一部を肩代わりし、組合の負担を軽減することが可能である。

(3) 建設機械

今回の要請に基づいて調達される建設機械は、これまでの日本国の無償資金協力による2回の調達と同様に公共事業省水利総局丘ダム現場管理課が所有・使用、維持管理を行なう。

各ダム建設現場には建設機材管理センターが設置され、このセンターにおいて建設機械の日常的な保守・点検、及び現場レベルでの修理が行なわれる。同センターにおいて対応できない修理については公共事業省道路・道路交通局に所属する地方車輛修理センターで行なわれる。地方車輛修理センターは全国6管区設置されており、それら管区は以下の通りである。

- 1) Nord Ouest (Oujda)
- 2) Tensift (Marakech)
- 3) Centre Sud (Nador)
- 4) Centre (Casa)
- 5) Centre Nord (Fes)
- 6) Sud (Afadir)

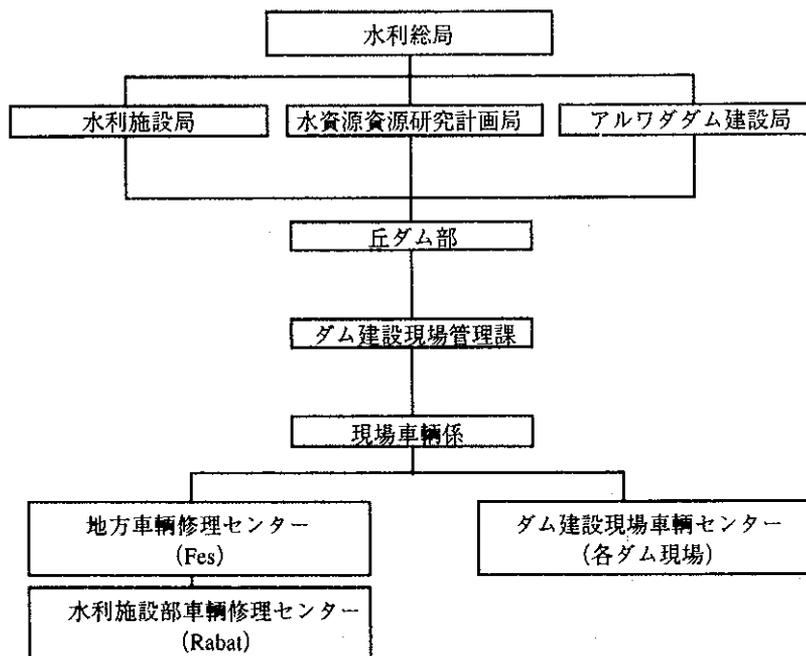
ウエルガ川流域におけるダム建設機械は北中部地方車輛修理センター（Centre Nord、Fes）が対象となる。同センターは全体で約190人の職員を持ち、その内訳は維持管理技術者（機械、電工）約60人、部品調達約10人、事務関連約40人、また建設機械オペレーターが約80人である。年間の建設機械の維持管理費は交換部品の調達を含め4百万DH（1993年）に達する。

北中部地方車輛修理センターは州レベルの車輛修理センターを統括しており、これらの州車輛修理センターは以下の5つがある。但しFes、Boulemane州には各2ヶ所あり、合計では7ヶ所の州車輛修理センターが存在する。州車輛修理センターの運営費（人件費、燃料費等）は地方車輛修理センターが負担している。Taounateの州車輛修理センターは主に道路施設関係の建設機械の維持管理を担当しているが、他の州車輛

修理センターはダム及び道路施設関係の建設機械の維持管理を担当している。

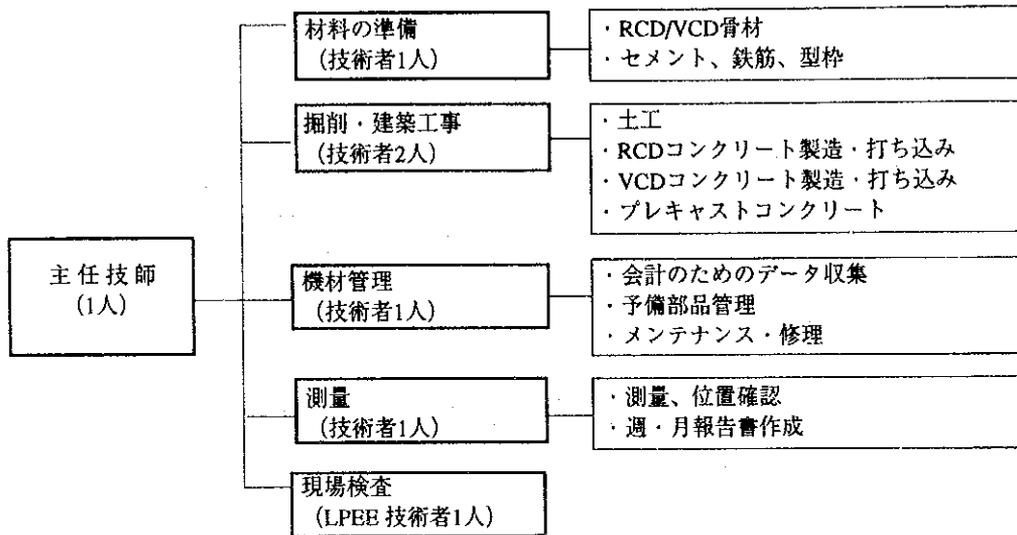
- 1) Fes
- 2) Taounate
- 3) El Hoceima
- 4) Taza
- 5) Boulemane

地方車輛修理センターにおいても修理が不可能な場合は道路・道路交通局の中央車輛修理センター (Casa Blanca) または水利施設局に所属する車輛修理センター (Rabat) に搬入され修理がなされる。道路・道路交通局の車輛修理センターは独立採算性の運営体形を採っており、政府機関の所有する車輛を中心として有料で修理を行なっている。水利施設局の所有する車輛もこれらの車輛修理センターで有料で修理が可能である。水利施設局車輛修理センターは水利施設局の車輛のみを無料で修理する体制を採っている。既調達建設機械のスぺアパーツはこの水利施設局車輛修理センターに保管されている。



出典：公共事業省資料 (1994年6月)

ダム建設現場においては下図に示す組織が確立され、機材管理責任者が1人配置される。この責任者の下、施工機械の維持管理が徹底されることとなる。



出典：公共事業省資料、JICA基本設計現地調査（1994年12月）

(4) 維持管理費

本事業で建設される施設に関わる維持管理内容は以下に示す通りである。

1) ダム関連施設

- － ダム取水施設バルブ等の保守管理
- － 流域保全地区の補修作業

2) 灌漑関連施設

- － 水路等破損箇所の補修
- － 送水路付帯施設の制水バルブ等の保守管理及び交換

これらの作業にはダム関連施設については年間に12日程度の定期点検と10日間程度の補修作業が見込まれ、一方灌漑関連施設では年間に30日程度の定期点検、水路等破損箇所の補修作業が見込まれる。ダム、灌漑施設のバルブ等の耐用年数経過に伴う交換は25年毎とする。これらから本事業の維持管理費を算出した結果は次に示す通り年間維持管理費29,000DH、バルブ交換費877,000DHと計算される。

年間維持管理費

項 目	算 出 項 目	費用(DH)
1)ダム関連施設		小計 10,640
-人件費	定期点検 160DH/人×2人×12日	3,840
	補修作業 100DH/人×5人×10日	5,000
-その他	(上記の20%を計上)	1,800
2)灌漑施設関連		小計 18,000
-人件費	補修作業 100DH/人×5人×30日	15,000
-その他	(上記の20%を計上)	3,000
	合計	28,640

出典：基本設計調査団算出

施設更新費

項 目	算 出 項 目	費用(DH)
1)ダム関連施設		
-制水バルブ交換		228,000
2)灌漑施設関連		
-制水バルブ交換		502,500
-その他	(上記の20%を計上)	146,100
	合計	876,600

出典：基本設計調査団算出

4.3.4 技術移転計画

本事業においては、基本設計、詳細設計、施工監理期間を通じ、ダム及び灌漑施設の計画・設計・施工に関わる技術移転を計画するものである。ダム建設に代表される水源開発、また灌漑施設建設等の農業開発は各公共事業省、農業省がこれを所管しており、両省は当該ウエルガ川流域における灌漑開発事業を着実に実施してきている。ウエルガ川上流域の農業開発における課題は、他の地域に比較し豊富に得られる水資源（地表水）の効率的な利用と、地形的制約により農地面積拡大が困難なことから中山間地の集約的灌漑農業の発展を促進し、これにより土地生産性を向上させる必要性の認識の2点が挙げられる。これらの課題に対しては、今日までにモロッコ国政府が蓄積した計画策定、設計・施工の技術力に加え、ダム・灌漑施設計画の一元的実施（同時実施）による事業効率の向上、建設・維持管理費の低減を目的とした設計・施工技術の導入、更に灌漑水管理技術の向上が不可欠である。以下に技術移転に関する項目、移転方法を示す。また参考として図4.5にモロッコ国政府による灌漑区域整備、ダム開発のフローチャートを示した。

(1) 水源、利水事業の一体化計画

モロッコ国においては水源としてのダム施設と利水灌漑施設事業は所管省庁が異なることから個別の省庁の技術としては統一して効率良く発揮される利点はあるが、反面、省庁間における施設規模計画、運用開始時期等に差異が発生し、事業全体として非効率となり易い。PT-22ダム事業は水源開発と利水灌漑計画を同時に実施するものであり、両開発の計画諸元の明確化、事業便益発生効率化等において極めて有効な事業形態となるものである。本事業による日本国の技術移転は水源・灌漑施設の計画、設計、施工、また施設の運営・維持管理まで一環して行なうものであり、図4.5に示す計画のフローチャート進行において各分野での計画・技術面での統一化、基準化に大きく貢献するものである。

(2) ダム建設技術

公共事業省水資源総局は中小規模ダムの計画・設計・施工を所管しており、現在までに多数のダム建設実施の経験を有する。本事業における以下の項目についての技術移転は今後のダム建設に非常に有効である。

(a) 土質材料の力学的特質と施工への応用

土質材料に適合した品質管理、盛土管理等の施工管理方法を技術移転する。細目としてストックパイルの造成、含水比調整、粒度管理、盛土試験等が挙げられ、実施設計、施工監理を通じ、モロッコ国政府のカウンターパートとの技術交換により質の高いフィルダム建設が可能となる。

(b) 洪水吐施設

フィルダムの越流に対する抵抗性の低さから、モロッコ国においては1,000年確率規模の洪水を対象とした洪水吐が計画される。洪水吐は地山に建設されることから地山の掘削量、また掘削斜面の安定性に大きく影響を与える。本事業においてはダムサイトの地形的制約を考慮した洪水吐タイプについて技術移転を行なう。

(3) 灌漑施設

モロッコ国においては今まで比較的規模の大きい灌漑計画の実施に努めてきたが、傾斜地を対象にした中小規模の事業の実績は少ない。ウエルガ川流域においては、山間地で灌漑水路を見かけることはしばしばあるが、殆どが私設のもので、湧水または沢を水源とし、そこから土水路を等高線に沿って敷設して水を導いているケースが多い。管水路を傾斜地の灌漑農業に用いている例は当該地域では極めて稀で、Taounateの州農業局もこの取扱いについて経験者が不足している。加えて、本計画地のように小区画の農

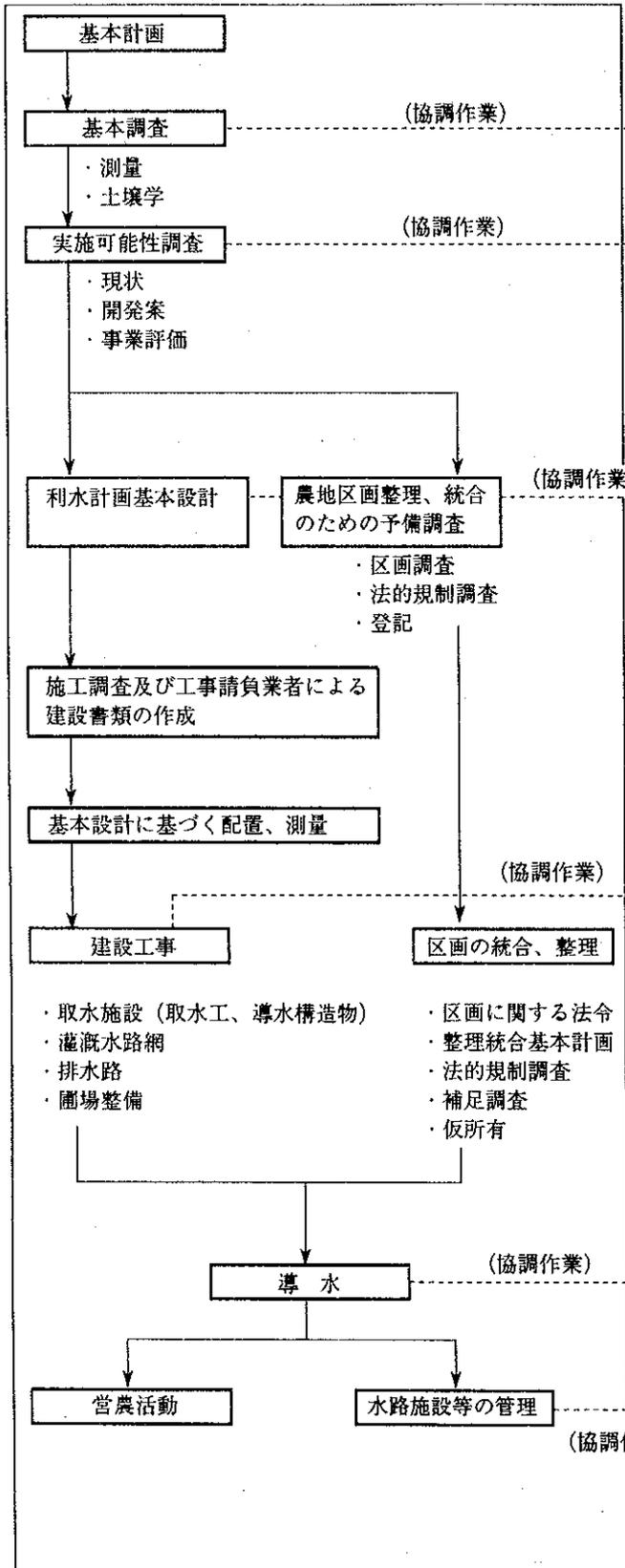
地が複雑に分布している所では、水管理が最も重要と考えられるが、実際には、このような地区には灌漑施設がなく、天水に依存した農業が行われている。こうした事情の裏には、農業の基盤整備の遅れがあり、農民は共有する施設を自ら組織的に管理・運営するという機会に恵まれないという状況に置かれている。

以上を取り纏めると、施設建設完了後の運営に関して技術的に対処する必要があると思われる点は以下の通りである。

- 1) 灌漑地を数箇所のブロックに分け、灌漑水が受益者に平等に分配できるような機能的な水管理システムを策定する。
- 2) 上記システムに基づき設定した間断日数と灌漑時間に対し、効率的な制水弁の操作・管理方法を検討する。
- 3) 傾斜地は特に灌漑によって土壌侵食を誘発する恐れがあるため、節水効果の高い水利用法を検討する。
- 4) 従来のも天水依存型農業から脱却して灌漑を基本とした営農技術の導入を図り、普及体制を確立する。

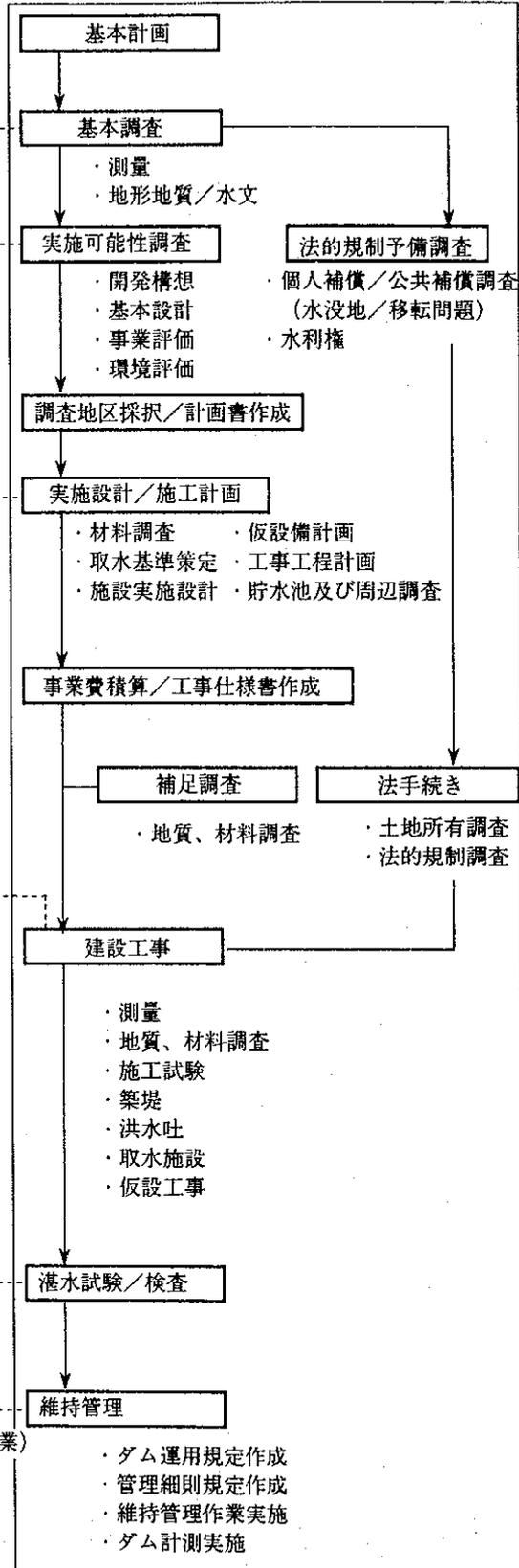
上記技術移転は公共事業省、また農業省の関係技術者に対し、設計、施工監理期間を通じ建設現場、またコンサルタントの派遣技術者によるセミナー開催によりこれを実施するものである。また灌漑施設に対しては維持管理を考慮し、直接の受益者である農民に対しても農業省の関係技術者を通じ維持管理作業内容の修得がなされるよう、これを徹底するものである。技術移転に際してはコンサルタント側から詳細設計、施工監理開始前に技術移転計画書を提示し、これに基づき両省技術者の現場派遣スケジュール、また技術移転項目、到達目標の概定を行なうものである。

灌漑区域整備フローチャート



出典：Aménagement Hydroagricole Situation Actuelle et Perspectives (Conseil Supérieur de l'Eau, April 1993)

ダム開発フローチャート



出典：基本設計調査団

図4.5 灌漑区画整備及びダム開発フローチャート

4.4 プロジェクトの最適案に係る基本設計

4.4.1 設計方針

本計画に関わる基本方針は以下の通りである。

- － 堤体、灌漑施設については技術移転、モデル性を考慮する。
- － 原則として、モロッコ国の設計基準に準拠し設計する。
- － ダムの品質、安全性及び経済性から、ダムタイプを選定する。
- － 施設の構造は、受益者が農民であることから簡単で故障が少なく、維持管理が容易であり、また使用資材についても当該国において十分調達可能なものを計画する。
- － 灌漑方法は、現地で普及している方法を採用する。送水システムは重力式とし受益農民負担を軽減する計画とする。
- － 施設計画、また建設工事計画策定に際しては、環境に対する配慮を行なうものとする。
- － 将来、農民組織の活発な活動を促せるような灌漑施設整備のモデルとなるものとする。
- － 工程計画は当該地域の降雨パターン、アクセスの状況を十分検討の上策定する。
- － 調達建設機械の選定については、当該国オペレータの技能、また調達後の維持管理（特に部品調達）を考慮する。

4.4.2 設計条件の検討

本設計精度は堤体、及び灌漑施設の基本設計を行なったものであり、詳細設計実施時において細部の設計を行なうものである。以下に計画施設の基本諸元についての検討結果を示す。

(1) 灌漑計画

1) 灌漑方法

調査対象地域内での既存灌漑地区での灌漑方法は全て地表灌漑である。山間部ではコンターディッチ灌漑が実施されており、また比較的緩勾配の地区ではボーダー灌漑も見られる。ウェルガ川沿いの平坦地では水盤灌漑法による野菜栽培も一部に見られる。

本灌漑地区は大掛かりな地均しは考えず、地表勾配が1.0～20%の傾斜地にあることから傾斜5%未満の平坦地については畝間灌漑（等高線畝間灌漑）、5%以上の傾斜地については圃場内の水路間隔を密に計画したコンターディッチ灌漑を採用する。

2) 灌漑用水量

灌漑用水量の計算は技術資料8に示す通りである。用水量のピークは、乾期作の6月に起こり0.070m³/secである。

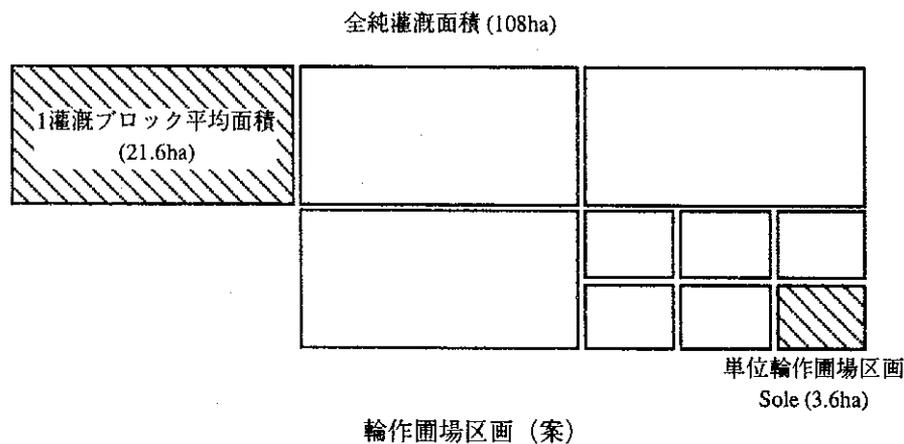
ピーク時必要量は、6月で167.60mm/30日であることから、

$$\text{日最大量： } 167.6 \div 30 = 5.6 \text{ mm/日}$$

$$\begin{aligned} \text{必要総量： } & 0.0056 \times 1,080,000 = 6,048 \text{ m}^3/\text{日} \\ & = 0.070 \text{ m}^3/\text{sec} \end{aligned}$$

3) 灌漑計画

本開発計画の計画作付体系では、連作障害を防止する目的で輪作を実施するよう提案されている。灌漑の実施及び灌漑施設の計画にあたっては、各作付転換がスムーズに行えること、及び各年の灌漑必要量に変動のないことが必要である。このためには灌漑区域をいくつかの輪作圃場区画(Sole)に分割し、それぞれのSole単位で輪作を行っていくものとする。計画作付体系は3年輪作が中心で部分的に2年輪作が導入されることから、1灌漑ブロックは3 Soleあるいは6 Soleとする。6 Soleの場合は下図の輪作圃場区画が計画される。



(2) 生活用水及び家畜用水供給計画

1) 計画給水量

生活用水及び家畜用水供給量は、地区内人口を600人（現在人口を420人とし、年人口増加率を2.5%、2010年を計画目標年として算出）、家畜頭数は現況の400頭（羊250頭、牛90頭、及び馬60頭）とし、単位給水量（生活用水80lit/人/日、家畜用水：羊10lit/頭/日、牛50lit/頭/日、馬40lit/頭/日）を基に算出する。

・生活用水量

対象人口：	600 人
単位水量：	80 lit/人/日
必要総量：	$80 \times 600 = 48,000 \text{ lit/日}$ $= 48 \text{ m}^3/\text{日}$ $= 0.00056 \text{ m}^3/\text{sec}$

・家畜用水量

	対象頭数 (頭)	単位水量 lit/頭/日	必要水量	
			lit/日	lit/sec
羊	250	10	2,500	0.029
牛	90	50	4,500	0.052
馬	60	40	2,400	0.028
合計			9,400	0.109
			→	0.00011 m ³ /sec

(3) 施設設計流量

上記で求めた各々の必要水量から、施設の設計流量は下に示すように算出される。

・最大灌漑用水量	0.0700	m ³ /sec		
・生活用水量	0.0006	m ³ /sec		
・家畜用水量	0.0001	m ³ /sec		
合計	0.0707	m ³ /sec	→	0.071 m ³ /sec

(4) ダム計画

1) 流域の概況

本ダム計画地点は、Rharbia川がウェルガ川に合流する地点から約3km上流に位置するもので、流域面積は約5.2km²である。河川はダム計画地点上流300mで左右両岸に分れ、各流域面積はほぼ同じである。流域の標高差は約230m (EL.215m~450m)、流域平均標高は330mである。流域の植生は殆ど無く、なだらかな丘陵地様で雨期には山成りに小麦、豆類等の耕作を行っている。

2) 貯水池容量の検討

貯水池容量は1958年から1993年の35年間について検討し、必要貯水量を5年確率湯水量をもってこれを決定した。貯水池容量の検討は技術資料3に示した通りである。結果は次の通りである。

必要ダム貯水量	:		670,000	m ³
生活・家畜用水量	:	50m ³ /日 × 365日 =	20,000	m ³
浸透、蒸発ロス	:	総貯水量の5%程度	60,000	m ³
合 計			750,000	m ³

4.4.3 基本計画

(1) 敷地・配置計画

本事業で建設される施設は、以下に示す諸施設である。(流域保全施設はモロッコ国側負担工事)

- 1) ダム施設 (堤体、洪水吐、取水施設)
- 2) 付替道路施設
- 3) 流域保全施設
- 4) 灌漑水路施設
- 5) 生活用水・家畜用水供給施設

(2) 施設計画

1) ダム施設

(a) 堤体

堤体及び貯水池諸元は以下の通りである。堤体の設計は技術資料4 (添付図面2参照) に示す通りである。

堤 体 諸 元 表

ダムタイプ	:	ゾーン型フィルダム	常時満水位	:	FWL. 230.1 m
天端標高	:	EL. 232.80 m	最低取水位	:	LWL. 224.3 m
床掘最低標高	:	EL. 210.50 m	設計洪水位	:	HWL. 231.1 m
堤高	:	22.3 m			
堤頂長	:	260 m			
上流法面勾配	:	1:3.0			
下流 "	:	1:2.2			

(b) 洪水吐

洪水吐の設計洪水量は技術資料5に示す通り50m³/secである。洪水吐は地形、地質条件の良い左岸側とし、流入部は地山形状を考慮し側水路とする。洪水吐諸元は次に示す通りである。尚、洪水吐水理検討は同じく技術資料5 (添付図面5参照) に示す通りである。

洪水吐諸元表

設計洪水量	:	50 m ³ /sec
越流水深	:	1.0 m
越流堰長	:	24 m
減勢工形式	:	強制跳水型
水路幅	:	6.2 m

(c) 取水施設

取水施設は、灌漑用水等の取水、貯水位水位低下を兼用することができる施設とする。路線は、左岸側地山部とし、工事中の仮排水路を兼ねるように計画する。取水部は、ドロップインレット形式とする。底樋部は、維持管理を考慮して、管径φ800mmの鋼管としコンクリート巻立てして止水壁を設ける。取水孔口径は底樋部と同径のφ800mmとする。放流部は、取水量を調節するためのフロートバルブ(φ300mm)を設ける。また、河川放流を目的として放流用φ200mmのバルブを設ける。(添付図面9参照)

更に計画最低取水位以下の貯溜水(堆砂容量)を有効に利用するための副取水施設を設置する。副取水施設はφ300mmの導水路(鋼管)及び放流バルブからなる。取水施設の水利検討は技術資料6に示す通りである。

一取水量

取水施設の計画最大取水量は、乾期作最大必要水量である。その量は、前述の通り0.071m³/secである。

一利用水深

常時満水位	F.W.L.	230.10 m
低水位	L.W.L.	224.30 m
利用水深		5.80 m
(副取水施設取水位)	L.W.L.	221.00 m

- 2) 付替道路施設 ダム貯水池に水没する既存村落連絡道路の付替道路として、幅員5.0m内、敷砂利舗装(舗装幅B=4.0m、舗装厚t=10cm)を、ダム天端左岸側上方から左岸側上流の村落連絡道路に接続するように設ける。(添付図面12参照)
- 3) 流域保全施設 本工事はモロッコ国側の負担で行なわれる。ダム貯水池廻りの土砂の流亡を防止し、表流水が直接に貯水池に流入しないように、バームディッチを設ける。

また、満水面から上方50mの幅に、山成り工法を採用し、植栽密度7m×7m、樹種オリーブの苗木(2~3年もの)を植林する。(添付図面13参照)

- 4) 灌漑水路施設 水路施設は、灌漑対象面積100ha程に、設計流量 $Q = 0.071\text{m}^3/\text{sec}$ (生活用水及び家畜用水を含む)を供給できる施設規模とする。(添付図面14参照)

(a) 水路形式

モロッコ国内では、従来、平坦地を対象に半割RC(コンクリート)管を利用した水路システムが大規模に採用されているが、傾斜地で小規模な地区に対する灌漑水路は未発達である。今回、本灌漑地区に対する水路形式を考えた場合、半割RC管等を利用する開水路形式と、PVC(塩化ビニール)管等を利用する管水路形式が挙げられる。ここで、地形状況及び施工延長等を考慮し、経済的な方式を、比較検討し選定する。また、施工面のみの検討だけでなく、将来の維持管理面等についても留意する。上記開水路方式と管水路方式の2方式について検討した結果、本地区における水路形式は、経済的であり、施工性、維持管理面で優れ、且つ少ない水の有効利用を図れる管水路形式を選定する。(技術資料10参照)この場合、送水型式は丘陵地で比較的深い谷があり、ポンプの利用を考えないことと、取水地点標高と灌漑地区標高との関連を考慮して、クローズドタイプの管路とする。

(b) 管径・管種

管径は、設計流量を確実かつ安全に送水でき、また、シルト等の管内への沈澱等が生じないようにするため、管内流速を1.0m/sec程度とし、 $\phi 300\text{mm}$ を採用する。

・設計流量 $Q = 0.071\text{m}^3/\text{sec}$

管径 D(mm)	流水面積 A(m ²)	流速 V=Q/A (m ³ /sec)
200	0.031	2.26
250	0.049	1.45
300	0.071	1.00

管体及び継手等(管種)は、水理条件、構造条件及び施工条件を満足し、その特性を十分生かせるものを選定する。管体の耐水圧強度及び継手の水密性等の目安から、継手箇所が多くなるRC管の使用は不可となる。また、現場条件等の施工性から重量のかさむダクタイル鑄鉄管及びPC管(プレテンション・コンクリート管)の使用も不可となる。従って、水密性、施工性ともに優れた塩化ビニール管PVC(VU:薄肉管)を採用する。

(c) 付帯工

付帯工として制水弁工、空気弁工、ブローオフ工、サイホン工（河川横断工）及び分水工が必要となる。（添付図面15、16参照）

－制水弁工

制水弁工は、空気弁工及び分水工の上流側に必ず設置する。水道用仕切弁φ300mmを使用し、管理者のみが操作できるものとする。保護工は、コンクリート底板にコンクリート管φ600mmを据付け、鉄蓋を設置する。

－空気弁工

空気弁工は、地形及び路線標高を考慮して設置する。空気弁の種類は空気の迅速な吸排ができ、かつ経済的な急速空気弁を使用する。保護工は、制水弁工と同形式とする。

－ブローオフ工

ブローオフ工は、パイプラインの維持管理及び補修時に、管内の水及び泥等を排出するために路線の低位部となる河川横断工部に設置する。構造は、泥吐管を設置し一旦排泥柵に放出後、河川に放流するものとする。弁保護工は、制水弁工と同様とする。河川への放流口下面は、洗掘を防止できるように捨石等を施す。

－サイホン工（河川横断工）

谷部の横断工として、サンホン工を設置する。コンクリート巻立等で、管路の保護を図る。

－分水工

分水工の形式は、水路直結型とせず、分水柵を設けバルブ操作によりその柵に一時貯留するタイプとする。分水柵の容量は、縦1.5m×横1.5m×深さ2.0m=4.5m³とする。

5) 生活用水・家畜用水供給施設

灌漑水路施設を経て得られる水を生活用水及び家畜用水に利用できるように、共同水栓及び家畜水飲場を設置する。その規模は、分水柵と同等の大きさの水槽とし、分水柵から管路にて配水される水を貯留する。その水槽には、共同で使用できる水道用水栓を設けると共に、コンクリート製で家畜用水飲場を併設する。なお、生活用水は、飲料用として利用されることを考慮し、簡易濾過装置を設ける。生活用水の水質についてはモロッコ国水質基準への適合性を検証するために定期的に検査を行ない、常時水質に対する確認をすることが必要である。（添付図面17参照）

4.5 機材計画

(1) モロッコ国政府によるダム建設計画

モロッコ国政府は下表に示した通り中小規模ダムの建設計画（1995～2000年）を策定しており、築堤量を総括すると下表の通りとなる。

中小規模ダム建設実施計画 ダム築堤量 (m³)

ダムタイプ	ウェルガ川流域外			ウェルガ川流域内			合計
	中規模ダム	小規模ダム	合計	中規模ダム	小規模ダム	合計	
RCDダム	982,760	35,500	1,018,260	900,000	144,500	1,044,500	2,062,760
フィルダム	1,782,000	940,000	2,722,000	1,500,000	1,060,150	2,560,150	5,282,150
石積みダム	-	258,500	258,500	-	303,200	303,200	561,700

出典：公共事業省、JICA基本設計調査時収集（1994年12月）

上記ダム計画スケジュールは図4.1、図4.2に示す通りである。

上表はモロッコ国政府によるダム建設計画についてウェルガ川流域外及び流域内についてその築堤量を示したものであるが、総築堤量は8百万m³に達し、全体築堤量の約50%はウェルガ川流域内ダムであることから見てもモロッコ国政府の同流域内農業開発に対する重要性が認識される。本基本設計においては上記モロッコ国政府によるダム建設と必要建設機械の関係を明確にし、調達の方針を確認するものである。

(2) 建設機械の調達方針

モロッコ国における水源開発計画は公共事業省により計画策定、設計が行なわれ、ダム等水利施設建設は公共事業省の直営により実施される。公共事業省は省独自で保有する建設機械また既日本国無償資金協力により調達された機械によりダム建設を進めているが、現在、財政上の制約もあり今後5年間における49箇所 of ダム建設計画を円滑に実施するに当たっては特に工事の中心となる建設機械の追加確保が、建設工程の順守、建設費低減、また適正な品質管理を行なうに不可欠となっている。本計画はモロッコ国政府による前述の全体ダム建設計画に対し、全国灌漑計画の重点開発地域であり、更に早期事業便益発生とその展示効果が見込まれる点で事業化が優先されるウェルガ川流域内の中小規模ダム建設（フィルダム）についての建設機械調達を目的の1つとするものである。

(3) 調達対象建設機械の決定

要請建設機械の機種、台数については3.4 (1)に記述したモロッコ国政府によるダム施工実績、及び表4.2

に示した今後のダム建設計画に基づきこれを検討する。モロッコ国政府によるダム建設機械配置実績は次表の通りである。

建設機械配置実績

建設機械	規 格	16ダム使用機械 合計使用数	16ダム使用機械 使用実績台数比率	要請台数比率 (要請台数と同値)
ブルドーザー	21ton	34	4	3
モーターグレーダ	Blade 3.7m	22	3	3
ホイールローダ	2m ³	88	9	6
バックホー	0.6m ³	28	3	2
振動ローラー	10ton	32	4	3
ダンプトラック	7m ³	342	35	12

16ダム使用機械は施工実績機械数の合計である。16ダム使用機械使用実績台数比率は合計使用数（左欄）を10で割ったもので機械のダム施工比率を示すものである。

(a) 機種

要請機種は小規模ダムの施工において標準である。またモーターグレーダを除いて既調達建設機械仕様と同じであり、機械オペレータの運転操作、維持管理において問題ない。モーターグレーダはブレード幅が選定の対象となるが調査結果ではブレード幅3.7mがモロッコ国のダム工事で一般に使用されており本計画においてもこれを選定した。

(b) 機械配置

調達機械の台数比率については上表では殆どの機械において実績通りの要請内容となっており、建設工事において過不足ない配置バランスとなっている。ダンプトラックにおいては過去のダム建設実績からもモロッコ国内においてリースによる使用が可能であることから問題ないと考える。

(c) 機械台数

台数については4.5 (1)の付表に示すウェルガ川流域内中小規模ダム（フィルダム）建設計画を参考に検証する。フィルダムの築定量は6年間で256万m³（24ダム合計）に達し、年平均築堤量は45万m³、ダム1ヶ所当たりの平均築堤量は11万m³となっている。これから考えると本要請機械数はモロッコ国政府の計画する年間4ヶ所のダム建設予定の内の2ヶ所の築堤工事に匹敵するものである。

上記の通り要請建設機械は機種、配置バランスにおいては適切である。台数についてはモロッコ国政府ウェルガ川流域内ダム建設計画との整合性を見れば本調達機械のみでの建設は4ヶ所の年間建設計画ダムの内、2ヶ所のダム建設が可能となり、4ヶ所のダム建設実施には台数が不足するが、モロッコ国政府所有機械（別添付モロッコ国政府所有建設機械一覧表参照）、または既調達建設機械の併用を考えれば詳細な施工計画策定、機械配置計画のもと建設が可能であると考ええる。

以下に建設機械の機種、仕様、台数を示す。

建設機械仕様一覧表

機材名称	仕様	台数	付属仕様
ブルドーザ	全装備重量 21ton	3	アングルドーザ キャブタイプROPS 3本爪リッパ
モーターグレーダ	ブレード幅 3.7m	3	スカリファイア (9~11本) キャブタイプROPS
ホイールローダ	バケット容量 (平積) 2.0m ³	6	キャブタイプROPS
バックホー	バケット容量 (平積) 0.6m ³	2	
振動ローラ	公称重量 10ton	2	後輪 (タイヤ) 駆動・前輪ローラ コンバインタイプ キャブタイプROPS
振動タンピングローラ	公称重量 10ton	1	後輪 (タイヤ) 駆動 前輪パッドフットローラ コンバインタイプ キャブタイプROPS
ダンプトラック	最大積載量 11ton	12	

ROPS:Roll-Over Protective Structures (転倒時運転席保護)

上記はダム工事の標準仕様機械である。ブルドーザについては風化岩掘削を考慮しリッパを装備する。モーターグレーダは堤体コア材料の掻き起こしを目的としてスカリファイア (櫛状のブレード) を装備する。振動ローラについてはランダム材料 (砂礫材) の転圧に振動ローラを使用し、コア材料 (粘性土) の転圧に振動タンピングローラを使用するものである。尚、付属仕様のコンバインタイプは振動と無振動の選択ができるタイプを示し、築堤材料の含水比による強度特性の変化等の特異性に対し対応するものである。

建設機械のスペアパーツは既調達機械のスペアパーツ使用実績を参考に選定する。

(3) 建設機械の調達

ダムの施工を所管する水利施設局は主要ダム建設機械を177台所有しているが、この内121台は日本国の無償資金協力により調達されたものである。ダム建設は公共事業省直営で行なわれ、建設機械の維持管理についても全て公共事業省の機械技術者により行なわれてきている。機械技術者に対しては既調達機械の使用はもとより同機械の修理等維持管理技術においても相当な蓄積がなされてきている一方、維持管理システムにおいても同機械をベースとした体制が構築されている。これらのことから効率的、且つ適切なる

維持管理を目的とし、本計画においても同様の機種選択を行なう事が効率的、且つ効果的と判断される。

4.6 施工計画

4.6.1 施工方針

(1) 実施主体

本事業を無償資金協力で実施する場合の実施主体は、公共事業省である。同省は、事業の実施及び推進に関わる全ての業務を担当する。主要業務はコンサルタント役務契約、建設工事契約、銀行取り決め等の諸手続き、また、実施設計の入札書類の承認及び支払授權書に関する出来高証明の発行などがその主な任である。

公共事業省は、モロッコ国でのダム施設の建設事業の実施主体であり、数多くのダムの計画、工事及び工事管理を行っている。本事業の工事期間中は、工事事情を熟知した同省職員が施工監理の実施作業にあたる。また、本事業の内、灌漑施設の建設に関しては、同国で数多くの灌漑施設の計画、工事及び工事監理を行ってきた農業省が、施工監理の実施作業に参加し、事業実施体制の充実を図る。このことは、利水面での整合性のとれたダム事業を推進していく上で、必要なことである。また、本事業策施に際して生じる土地の水没等に関する収用問題及び労働力の確保等については、内務省、州の協力が必要である。

以上のことを踏まえて、公共事業省、農業省等関係機関の代表からなる事業実施技術運営委員会が、公共事業省を調整役として、施工に先立ち設置され、事業実施体制が確立される。

(2) 工事範囲

本事業によって実施される工事範囲は、以下に示す諸施設の建設工事及び工事用道路等の仮設工事である。

- | | |
|--------------------------|----|
| 1) ダム堤体、洪水吐、取水施設工事 | 一式 |
| 2) 付替道路施設工事 | 一式 |
| 3) 流域保全施設工事（モロッコ国政府負担工事） | 一式 |
| 4) 灌漑水路施設工事 | 一式 |
| 5) 生活用水・家畜用水供給施設工事 | 一式 |

4.6.2 建設及び施工上の留意事項

(1) 基本事項

工事工程計画上の基本事項は次に示す通りである。

- 1) 本計画の工事は、Rharbia地区の1箇所で、小規模でもあり、その管理はし易い。従って、1乾期1サイトの施工が可能である。
- 2) 本工事は、殆どが雨が降らない期間中の工事である。しかし、
- 3) 工事の施工可能日数に非常に制約を受ける。即ち、土質条件等から降雨があるとぬかるみ、施工性が低下するので、乾期（4月から10月）に集中して工事を行う。また、月当たりの施工可能日数は、定休4日を見込み、26日とできる。
Ourtzagh観測所の気象要素総括表を下表に示す。
- 4) 工事地点が、州都Taounateから約南西25kmのウエルガ川左岸沿いに位置し、物流の中心地カサブランカから車で5～6時間の距離がある。従って、工事に資機材の調達に時間を要する。

気 象 総 括 表

	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	年平均/合計
Ourtzagh 気象観測所													
気温(°C)													
月平均	26.2	20.4	16.0	12.1	11.4	13.0	15.0	16.5	19.9	24.5	28.3	28.8	19.3
月最大	33.5	27.0	21.3	17.1	16.8	17.9	20.8	22.0	26.3	31.8	36.6	36.8	25.7
月最低	19.0	14.5	10.4	6.9	6.1	8.1	9.3	11.0	13.7	17.2	19.9	21.0	13.1
相対湿度(%)													
月平均	49	59	72	72	75	74	69	70	64	56	46	49	63
月降水量(mm)	12	57	101	130	112	109	92	81	41	13	3	1	752

出典：JICA基本設計調査（1994年12月）

(2) 工事別の施工方法及び留意点

工事別の施工方法及び留意点は、以下に示す通りである。

1) ダム本体施設工事

フィルダムの施工には、各工種の施工順序に特有なものがあるので、手順よく最も経済的となるよう施工計画を立てる。工事に資材運搬道路は、現況地区内道路を利用し、谷部にはRC管を布設し排水路を確保するように道路を設け、ダム工事現場への進入を図る。給排水設備及び電気設備等は、現場近辺からの引き込み等が不可能なことから、発電機、水タンク及び給水車等の利用を考える。

土取場（築堤用）は、ダムサイト上流約300mに位置する按部及び池敷とし、堤体盛土地点まで用

土運搬道路を設け運ぶ。ランダム材はウエルガ川河床とする。また、フィルタ材は、購入材とする。築堤用材は、土取場の表層50cmほどの耕土をブルドーザー(21t)で除去した下層部分から、バックホー(0.6 m³)で掘削、ホイールローダー(2.1 m³)でダンプトラック(11t)に積載し運搬する。

基礎の掘削は、表層部分をブルドーザー(21t)で掘削し、トレンチ部分はバックホー(0.6 m³)で行う。基礎処理は必要ではない。遮水部の盛土及び転圧は、ブルドーザー(21t)及びモーターグレーダーでまき出し、タンピングローラ(13.5~20.7t)及び振動ローラ(10t)で転圧する。水平ドレーン部の盛土及び転圧は、ブルドーザー(21t)でまき出し、振動ローラ(10t)で転圧する。リップラップ材は購入材とし、搬入道路を経て運搬し、堤体上流面を機械にて表面を凹凸なくかみ合わせて仕上げる。

2) ダム洪水吐施設工事

洪水吐施設は、左岸側地山に取り付ける。掘削は、堤体掘削と同様にブルドーザー(21t)と、バックホー(0.6 m³)で行う。仕上掘削は、0.5mを標準とし、ピックハンマを使用し人力掘削で行う。コンクリート打設面から上の永久法面となる範囲は、法面仕上げを行い、侵食防止対策を施す。コンクリート打設は、簡易パッチャープラント練りミキサー車運搬、バケット打設とする。一回の打設高さは、1.5mを標準とする。

3) ダム取水施設工事

取水設備は、取水部、導水部、及び放流部からなる。取水部は、鉄筋コンクリート製の底水取水の底樋型で左岸側地山部に設けられる。また、導水部は、φ800mm鋼管を鉄筋コンクリート巻立てし、止水壁を遮水ゾーン区間に設ける。放流部は、取水量を調節するために導水管出口部にバルブを設ける。コンクリート打設は、簡易パッチャープラント練りミキサー車運搬、バケット打設とする。

4) 付替道路施設工事

ダム貯水池に水没する既存道路の付替道路として、幅員5.0m、敷砂利舗装(B=4.0m、t=10cm)の貯水池周廻道路を計画する。ブルドーザー(21 t)で掘削・まき出し・転圧後、モーターグレーダで整形・敷砂利まき出し、振動ローラで締固めを行う。

5) 灌漑施設工事

水路の掘削は、幹線管路布設は機械施工とし、支線管路は主として人力で行う。また、埋戻しは、人力まき出し・転圧を行う。パイプ布設は、道路下及び耕地下の布設になるが、サンドベッドを設けて布設後の締固めを人力で行う。コンクリート打設は、コンクリートミキサー(0.5 m³)にて現場練り人力打設とする。

6) 生活用水供給施設工事

灌漑施設と共有して送られる水を、生活用水及び家畜用水に利用できるように、共同水栓及び家畜水飲場をコンクリート製で作る。掘削は人力で行う。コンクリート打設は、コンクリートミキサ(0.5 m³)にて、現場練り人力打設とする。

7) 仮排水路計画

堤体盛土期間において洪水が盛土を越流することは絶対に避けなければならない。盛土工事は乾期の5月～9月に行なうことを前提とし、仮排水路計画を立てるものである。技術資料7に検討結果を示したが、結論として堤体上流に仮締切り堤を築堤し、流出水を一時貯溜しこれを徐々に堤体下流に重力、ポンプにより排水する計画とする。

8) 流域保全施設工事

ダム貯水池廻りの土砂の流亡防止を図るため、地表水が直接貯水池に流入しないようにバームディッチを人力掘削により設ける。また、植林を植栽密度7m×7m、植栽穴大きさ1m×1m×1mで人力で行う。本工事はモロッコ国側で施工されるため、施工法、施工時期については再度モロッコ国側と協議する。

4.6.3 施工監理計画

無償資金協力制度に則り、日本国・法人コンサルタントとモロッコ国・公共事業省との間で設計・施工監理契約を締結し、工事の施工監理を行う。監理内容は、適正な工事契約の締結に協力し、設計指針を徹底させ、施工が契約と合致するように、公正な立場で、工事施工者への指導・監督を行うことである。具体的には、下に示す諸業務の実施が必要となる。

1) 工事契約に関する協力

工事施工業者の選定、工事契約方式及び工事契約書案の作成、公示内訳書の内容審査、及び工事契約時の立会い等

2) 施工図面等の検査及び承認

工事施工業者から提出される施工図、資機材及び仕上げ見本等の検査及び承認

3) 工事の指導

工事計画、工程等の検査、施主側への工事進捗状況の報告等

4) 支払承認手続きに関する協力

工事中及び工事完了後に支払われる工事費に関する請求書等の内容検討及び手続きの協力

5) 検査立会い

工事着工から完成までの建設中の工事出来形に関する検査、及び工事施工者の指導等

以下にコンサルタント、施工業者、また建設機械調達業者の施工監理、また機材引渡し時に係る技術者人数を示す。

業者	派遣技術者	派遣期間 (人数)	摘要
コンサルタント	施工監理 (ダム) 施工監理 (灌漑) 専門技術者 (ダム)	常駐 (1名) 常駐 (1名)	主任技術者のスポット派遣を工事着手、中間・完了検査時に予定 ダム技術者のスポット派遣を岩盤検査時に計画
建設業者	現場管理業務主任 経理管理 技術主任	常駐 (1名) 常駐 (1名) 常駐 (2名)	堤体盛土及び付帯構造物管理/灌漑管水路布設工事管理
機械調達業者	専門技術者 (機械)		機械技術者のスポット派遣を先方政府引渡し時に予定

4.6.4 資機材調達計画

モロッコ国では、一般的な建設資機材は殆ど国内で生産、またはフランス等ヨーロッパ各国から輸入し販売されていることから、基本的には、国内調達で賄うものとする。しかしながら、建設工事に必要な工事用機械等は、モロッコ国内の施工業者及びリース業者が保有する機械では、その種類・数量とも満足のゆくものではない。従って、それら機械の安定的な確保と過去の日本からモロッコ国への工事用機械の調達後の保守管理業務の状況等を考慮し、日本国からの調達とする。また、建設資機材等においても、仮設用資材は、構造物の品質等に影響するものについては、工事可能期間も限られているため、日本からの調達とする。

4.6.5 実施工程

本無償資金協力は第1期：施設建設、第2期：建設機械調達の2期分けとする。無償資金協力の制度に則った日本側の事業実施工程は、建設工事に先立つ「実施設計」、「建設工事」及び「調達建設機械の調達」である。

実施設計段階においては、下に示す内容を実施する。

- 1) コンサルタント契約 : 設計・施工監理を行うコンサルタントは、モロッコ国・公共事業省と契約を締結する。その後、日本国政府に契約承認の手続きを行う。

- 2) 実施設計 : 基本設計報告書に基づき、実施設計を行い、工事発注に必要な入札図書等を作成する。建設機械の調達については機械、スペアパーツ仕様の確認を行なう。
所要期間：約2.5ヶ月（第1期：施設建設）
約1.0ヶ月（第2期：建設機械調達）

- 3) 入札・工事契約 : モロッコ国・公共事業省の図面及び調達建設機械の仕様の承認等を得てから、日本国・法人の施工業者・資機材調達業者に対し、現場説明と入札を行う。入札は、業者の資格審査、書類の審査・評価、及び契約締結までを行う。
所要期間：約1.5ヶ月（第1期、第2期とも同じ）

建設工事段階では、施工業者・資機材調達業者は契約締結後、日本国政府の認証を経て、工事・資機材調達に着手する。建設工事期間は、事業の規模と建設施設内容から、約12カ月となる。また建設機械の調達には約5ヶ月を要する。事業の実実施設計、施工及び建設機械の調達の事業実施工程計画を図4.6に示す。

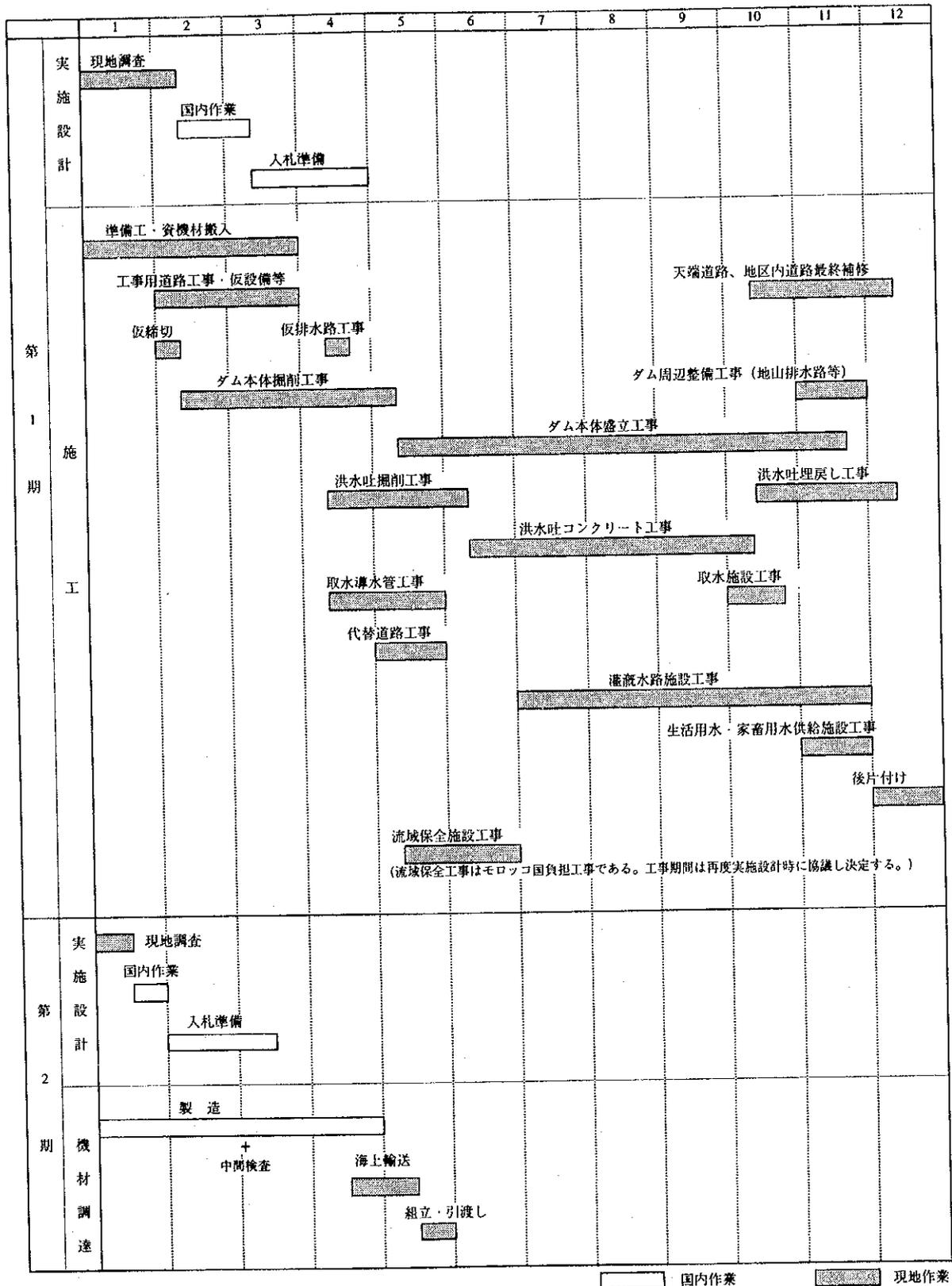


図4.6 事業実施工程計画表

4.7 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な事業費総額は、約12.25億円となる。また、日本とモロッコ国との経費内訳は、下記の積算条件によれば、次のように見積もられる。

(1) 日本側負担経費

(単位：百万円)

事業費区分金額	金額		
	第1期	第2期	合計
1) 建設費	647	—	647
a) 直接工事費	396	—	396
b) 共通仮設費	37	—	37
c) 現場経費	78	—	78
d) 輸送梱包費	97	—	97
e) 一般管理費	39	—	39
2) 機材費	—	443	443
3) 設計・監理費	99	20	119
合計	746	463	1,209

(2) モロッコ国側負担経費

(単位：1,000DH)

事業費区分金額	金額
1) 用地買収補償費等 (19 ha×40,000DH)	760
2) 現場事務所費	450
人件費	
技術者 (2人×12ヶ月)	388
事務職 (1人×12ヶ月)	53
その他	9
3) 耕作地内灌漑水路	15
4) 流域保全 (植林工) 工事	227
合計	1,452 (1,630万円)

(3) 積算条件

- | | | |
|--------------|---|---|
| 1) 積算時点 | : | 平成7年1月 |
| 2) 為替交換レート | : | US\$1.00=99.00円
DH1.00=11.232円 |
| 3) 施工期間 | : | 12カ月（工事工程表参照） |
| 4) 施工・機械調達業者 | : | 日本国・法人
一括請負工事契約方式／（機械調達は原則1ロットによる一括契約） |
| 5) その他 | : | 日本国政府が行う無償資金協力における現地での建設用機材等の輸入に関する関税、及び日本国・法人にかかる事業税等の免税事項を含む。 |

4.8 技術協力・他ドナーとの連携

4.8.1 技術協力

モロッコ国においては灌漑農業の発展により、全国灌漑計画の推進に不可欠であるダム及び灌漑施設の計画から、設計、施工、維持管理に至る一連の技術について国内での技術者要請が可能となってきた。灌漑事業は大きく水資源開発と灌漑施設及び営農技術の普及に関わる技術の普及が重要となるが、これらは公共事業省、農業省により技術の蓄積が図られてきたものである。本計画地域においては灌漑、営農技術についての技術の享受者は受益農民、また受益農民を直接指導する州農業局及び普及事務所職員であり、灌漑農業に対する一層の技術向上が求められている。

全国灌漑計画の実施目標に沿っては今後更なる技術の修得、指導者の育成が不可欠であり、灌漑農業、営農技術の向上を図るためには4.3「プロジェクトの実施体制」で述べた通り、公共事業省と農業省の支援で対処しなければならないが、小規模の傾斜地灌漑農業はモロッコ国ではあまり前例がないため、この分野で経験を積んだ人材が不足している。このことから灌漑農業普及に関する技術協力の実施について今後とも検討を行なう必要がある。

4.8.2 他ドナーとの連携

本計画は更に、モロッコ国政府が現在進めている北部地域の農業開発計画の一環として、フランスの援助による中小規模灌漑計画に多少の影響を及ぼすものと見られる。この計画は事業開始直後で開発地区の選定段階であるが、10,000ha分の開発についてはフランス開発基金の資金協力が得られる見込みとなっている。今後、このプロジェクトを実施するに際し、開発手法、組織、制度等について具体的に取り組み方を検討する必要がある、そのモデルとなるべく本無償案件の成果に注目が置かれている。

第5章 プロジェクトの評価と提言

5.1 裨益効果

直接的裨益の対象者は、108haの灌漑予定地に土地を所有する農民（83世帯）と、生活用水のみを享受する住民（14世帯）を合わせた97世帯で、人口は約640名と見込まれる。但し、本計画が他地区に及ぼすモデル的効果は大きく、調達機材による水源開発で将来約4.8万人の住民が裨益の対象となる。

プロジェクトの効果を現状の問題点とその対策と共にまとめると、概ね以下の通りとなる。

プロジェクトによる裨益効果

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善程度
1. 当地区の農民は丘陵地を利用して天水依存の伝統的な農法で麦、豆類を中心とした食糧作物を栽培しているが、生産基盤が弱いため、旱魃の被害を受け易く、収量が不安定で自給自足型農業から脱却出来ない。	ダムを建設して水資源の開発を図る（有効貯水量75万m ³ ） 管水路を主体とする灌漑施設を設ける（灌漑予定面積は108ha）	旱魃の影響に左右されず穀物収量の増産と安定化が可能になる。野菜等収益性の高い作物を導入し、農家経済の改善を図る。（灌漑予定地の1ha当たりの面積に対して、収益は現在の約7倍を見込む）他地区への波及効果が期待できる。
2. 計画地は生活用水や家畜の飲み水の確保が難しく、川縁まで1日数回汲みに行かねばならない。水汲みは婦人や子供の役目とされており、こうした家庭の仕事の分担が児童の就学率の低下に結びついている。	灌漑予定地内に共同水栓と家畜の水飲場を設ける。（6ヶ所）	婦人や子供が重労働から解放されると同時に、給水事情の変化により64世帯（420人）の住民の生活改善が可能となる。子供に初等教育の機会を与える。
3. 農地は全て私有地で今まで統合・整備が行われなかったため、小区画の農地が複雑に混在した形態をなしている。当該地は組合組織もなく、目立った普及活動も行われていない。	水利組合の設立が義務付けられている。公共事業省と農業省による技術委員会を設ける。普及体制の強化を図る。	プロジェクトの運営・維持管理が可能となる。水管理や営農普及等に関し組合を側面から支援する体制が整備される。
4. モロッコ政府はウェルガ川流域内に中小規模ダムを建設して水資源開発の推進を図っているが、これに必要な機材が整備されておらず計画の実施に支障をきたしている。	ダム建設用の機材を供与（ブルドーザー、モーターグレーダー等29台）	ウェルガ川流域内で計画されている24の中小規模ダムの建設が促進され、同流域の水資源の開発が可能となる。受益人口は4.8万人と推定される。

尚、本事業の経済効果は技術資料編IIに検討した通り、経済内部収益率7.2%、B/C、B-C（B：便益、C：コスト）は各々1.18、6,347,000DHとなる。本案件は事業のモデル的役割を持つものであることから、モロッコ国政府が進めている小規模ダム計画は全て現地直営が前提となっており、これを遅滞なく灌漑事業に利用すれば経済的にも効果のある案件として評価できるものである。

5.2 妥当性に係る実証・検証

本計画は受益面積が108haと小規模であるが、事業効果は前述の通り大きく、水源開発とその利用をパッケージにしたことが特徴とされている。ダム建設には多額の投資を伴うが、裨益対象者が零細農民であること、施設の維持管理は農民が組織する水利組合が行うという住民参加型のプロジェクトであること、更に、本件がウェルガ川流域の農業開発事業のモデル的要素をもつこと等を踏まえ、本計画のもつ社会的意義を考慮すると早期実施が必要と判断される。また、日本の無償資金協力による実施の妥当性については、以下の点を実証・検証した結果に基づくものとする。

- (1) 計画の直接裨益人口は640人で、間接的には4.8万人と推定され、農業生産基盤の整備により、当地域に安定した食糧自給体制が確保される。
- (2) 灌漑施設を利用した新しい営農技術を導入し、野菜等収益性の高い作物を取り入れて農家経済の改善を図る。またウェルガ川の水源開発計画に沿って本件をモデルとした農業開発のアプローチが期待されている。
- (3) 生活用水の供給は農村の生活環境を改善し、保健衛生や教育面においても大きな変革をもたらし、生活水準の向上に寄与する。
- (4) 施設の運営・維持管理は受益者でつくる水利組合で行われ、これをバックアップする体制として公共事業省と農業省による技術委員会が設立される。農民の負担する水利費はha当たり年間約270DHで、この額は収益増加分の1%程度に相当し、特に問題とならない。但し、施設の更新費を考えた場合、これに1農家当たり約10,000DHの追加負担が必要になるが、この分は毎年積み立てておき、事業開始から20~25年目に支払いすればよい。
- (5) 収量の増大は農村の婦人に労働の機会をより多く提供する。特に、収穫時は手作業に頼る仕事が増えるため、この分野で婦人の活躍の場が広がり、結果として農村の活性化につながる。
- (6) 中・長期的な目標として策定されたモロッコ北部の開発計画の一環として、本件の果たす役割は大きく、その成果が注目されている。
- (7) ダム施設、水没貯水池、付替道路、灌漑、生活・家畜用水施設の建設に際しては、必要となる土地について、土地所有者及び耕作者の個別収用承諾書を日本国政府に提出することを条件とする。
- (8) 本計画は小規模ながら流域保全、水管理システム等に配慮しており、水資源開発による社会及び自然環境に悪影響がないと判断する。

5.3 提言

本計画は水源開発により、当該地が旱魃に影響されない農業基盤を有し、穀物の自給体制の確立と住民の生活改善に大きく貢献することが期待される。また、ウエルガ川流域における小規模灌漑計画のモデル的役割も担っていることから、同地域の農業開発に対しても大きな効果をもたらすものである。このような理由から、本計画が無償資金協力で実施されることは意義深く、BHNの面からも妥当であると判断する。

モロッコ国側の実施体制は州農業局を中心に考えた場合、基本的には問題ないと思われるが、実際に運営、維持管理にあたる農民組織の立場になってとらえると指導、普及体制はより一層の充実が求められる。本計画の実施に向けて以下の点が補強・整備されれば、円滑な運営が可能と判断する。

- (1) 「技術協力」の項で説明した通り、現地では傾斜地灌漑農業に知悉した技術者が少ないため、プロジェクトの立ち上がりの段階で日本から灌漑技術者を派遣し、現地の技術者や組合管理委員と共に施設の運営に携わり、現地に適した灌漑システムの確立（特に、節水によって土壌侵食と塩害を防止するため）とその効果を実証する。
- (2) Tissaの農業普及体制を強化する必要から、灌漑技術者と農業普及員を1名ずつ補充すると共に、普及所の出張事務所(Sous Centre)を本計画地Rharbiaに設け、新しい管農システムの確立と普及に専念させる。
- (3) Rharbia村は2人の村長（1人は隣村に住んでいる）がいて、農民の集会は常に村長の指示によって行われている。村長は内務省から任命された人物で、国の末端行政地区内で重要な役割を担っている。水利組合はこの2人の村長を相談役として、運営に係る協議には出来るだけ出席してもらうのが望ましい。
- (4) 生活用水を飲料水として用いる場合、簡易ろ過装置の利用を義務付けるが、水質は基準に満たない可能性があるため、安全のため煮沸するのが望ましい。

資料編

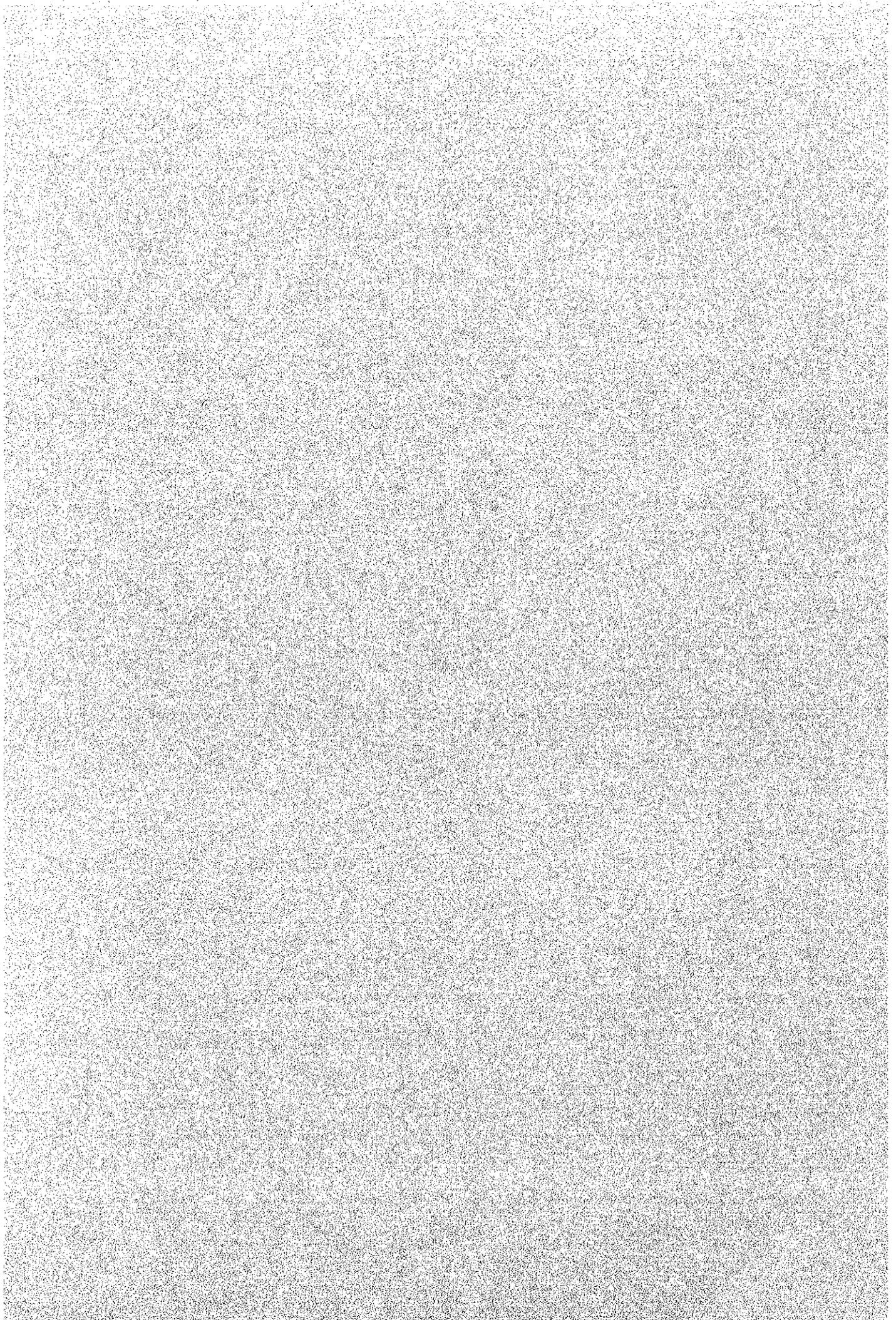
目次

1.	調査団氏名	T-1
2.	調査日程	T-2
3.	相手国関係者リスト	T-4
4.	当該国の社会・経済事情	T-6
5.	事業実施要請書	T-8

資料編

目次

1.	調査団氏名	T-1
2.	調査日程	T-2
3.	相手国関係者リスト	T-4
4.	当該国の社会・経済事情	T-6
5.	事業実施要請書	T-8



添付資料 1

基本設計現地調査調査団員リスト

氏 名	担 当	所 属
足立 隼夫	総 括	国際協力事業団 国際協力専門員
上田 晴久	灌漑水／水管理計画	農林水産省中国四国農政局建設部設計課
岡田 真奈美	無償資金協力	外務省経済協力局無償資金協力課
(コンサルタント)		
毛受 亨政	業務主任／ダム	日本技研株式会社
影山 和義	農村開発計画	同上
菅 真	ダム地質	同上
大宮 正廣	施設機材計画	同上
加藤 孝宏	水 文	同上
鈴木 イヴェツ	通 訳	

基本設計ドラフト説明調査団員リスト

氏 名	担 当	所 属
清水 建二	総 括	国際協力事業団 国際協力専門員
遠藤 浩昭	計画管理	国際協力事業団 沖縄国際センター研修課
(コンサルタント)		
毛受 亨政	業務主任／ダム	日本技研株式会社
影山 和義	農村開発計画	同上
大宮 正廣	施設機材計画	同上
鈴木 イヴェツ	通 訳	

基本設計現地調査日程表

日順	月日	曜日	移動/宿泊地	調査項目
1	11月5日	土	成田ーバリ	JL405
2	6日	日	バリーラバト	AF8780
3	7日	月	ラバト	公共事業幹部要請省 水利総局表敬、インセプションレポート説明・協議 農業・農業開発省 農業水利局表敬、インセプションレポート説明・協議 JICAモロッコ事務所表敬、打ち合わせ
4	8日	火	ラバトーフェズ	公共事業省、農業省との協議 (フェズ移動)
5	9日	水	フェズ	公共事業省、農業省州事務所表敬・協議 Taounate州知事表敬 Sahla ダム視察
6	10日	木	〃	調査地区踏査、アルワダダム視察
7	11日	金	ナドール	アラバットダム (ナドール) 視察
8	12日	土	ナドールーフェズ	エンジールダム視察 (ブルマン)
9	13日	日	ラバト/フェズ	調査地区踏査、(フェズーラバト移動)
10	14日	月	〃	ミニッツ協議、現場調査
11	15日	火	〃	ミニッツ協議、現場調査
12	16日	水	〃	ミニッツ署名、外務協力省表敬 日本大使館、JICA報告
13	17日	木	フェズ	現地調査・資料収集、土質試験、測量開始 (官側ラバトーバリ：AF8741)
14	18日	金	〃	現地調査・資料収集 (官側バリー成田：JL406)
15	19日	土	〃	現地踏査
16	20日	日	〃	資料収集
17	21日	月	〃	ダム地質調査開始
18	22日	火	〃	農業、ダム設計、土質、灌漑関連調査
19	23日	水	〃	〃
20	24日	木	〃	〃
21	25日	金	〃	地下水・表流水水質検査、土質試験完了
22	26日	土	〃	地下水・表流水水質検査
23	27日	日	〃	資料収集
24	28日	月	〃	農業、ダム設計、土質、灌漑関連調査、農家経済調査現場作業開始
25	29日	火	〃	〃、事業費積算資料調査
26	30日	水	〃	〃
27	12月1日	木	〃	〃
28	2日	金	〃	〃
29	3日	土	〃	〃
30	4日	日	〃	資料収集
31	5日	月	〃	農業、ダム設計、土質、灌漑関連調査、農家経済調査現場作業開始
32	6日	火	〃	〃、灌漑、ダム計画検討 (水文、構造等)
33	7日	水	〃	公共事業省カウンターパートとダム設計について協議(7~9日)
34	8日	木	〃	測量完了

(次頁に続く)

日順	月日	曜日	移動/宿泊地	調査項目
35	9日	金	〃	農業省カウンターパートとの灌漑計画協議(9~11日)、ダム地質調査完了
36	10日	土	〃	収集資料解析
37	11日	日	フェズーラバト	フェズーラバト移動
38	12日	月	ラバト	公共事業省・農業省と設計についての詳細協議
39	13日	火	〃	同上
40	14日	水	〃	公共事業省・農業省と事業実施体制についての詳細協議
41	15日	木	〃	JICA、日本大使館報告
42	16日	金	〃	公共事業省・農業省詳細協議、資料整理
43	17日	土	カサーバリ	AF8707
44	18日	日	バリー成田	AF272
45	19日	月		成田着

基本設計ドラフト説明調査日程表

日順	月日	曜日	移動/宿泊地	調査項目
1	3月11日	土	成田ーバリ	NH205
2	12日	日	バリーラバト	AF8780
3	13日	月	ラバト	JICAモロッコ事務所表敬、打合わせ 公共事業省 水利施設局表敬 農業・農業開発省 技術協力局、灌漑開発管理局表敬
4	14日	火	〃	公共事業省との報告書説明、協議 ダムサイト視察及び土地所有調査開始
5	15日	水	〃	公共事業省との報告書説明、協議 農業・農業開発省 技術協力局、灌漑開発協力局との報告書説明、協議
6	16日	木	〃	公共事業省、農業・農業開発省との討議議事録内容に関する協議
7	17日	金	〃	討議議事録署名、外務協力省報告 日本大使館、JICAモロッコ事務所報告
8	17日	土	ラバトーバリ	AF8741
9	18日	日	バリー成田	NH206
10	19日	月		成田着

相手国関係者リスト

(モロッコ国側)

**Ministère des Travaux Publics de la Formation Professionnelle
et de la Formation de Cadres (TPFPFC) (公共事業・職業訓練・幹部養成省)**
- **Direction de l'Administration de l'Hydraulique (DAH), RABAT (水利総局省)**

Jellali Mohammed	Directeur général de l'Administration de l'Hydraulique
Boufous Lhassan	Directeur des Aménagements, Hydrauliques
Mahfoud Jamal	Chef de la division des Petits et Moyens Barrages (DPMB)
Keddadi Mohammed	Chef du service Gestion des chantiers à la DPMB
Nassouh Hamid	Chef du service Etudes générales à la DBC
El Ghomali Khalid	Ingénieur au service Gestion des chantiers à la DPMB
Bencherki Mohammed	Chef du service Hydrologie
Maamar Mohammed	Chef du service Gestion des chantiers à la DPMB
Bouaicha	Ingénieur au service Hydrologie
Chouki Mouloud	Chef du service Financement
Merzouk Ahmed	Responsable à la Division Programmes et Financement
Ben Tahar Samira	Ingénieur au service Etudes générales à la DBC

Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole (MAMVA) (農業・農業開発省)

Bencheikh Hnia	Directrice de la Division Coopération Technique
Jillali Belbachir	Responsable à la Division Coopération Technique
Lahrech Mohammed	Directeur du développement et de la gestion de l'irrigation
Mohammed Ait Kadi	Directeur général de l'Administration du Génie Rural
Rahali Abed l'karim	Directeur des Aménagements hydro-agricoles
Zaghloul Lahcen	Chef de la division Etudes à la direction des Aménagements hydro-agricoles
Bencheikroun Taieb	Chef de division de l'Hydraulique agricole (programmation)
Askarn	Direction des Eaux et Forêts
Moàa Ali	Ingénieur à la direction des Aménagements hydro-agricoles
Zouhri Malika	Ingénieur division Etudes - Division Aménagements hydro-agricoles
Akharial Said	Ingénieur division Etudes - Direction Aménagements Hydro-agricoles
Zaki Amine	Ingénieur des Etudes Générales - Direction Aménagements hydro-agricoles

Ministère des Affaires Etrangères et la Coopération (外務協力省)

Saadi Abdellatif	Conseiller au Service de la Coopération Technique
R'chok Mohammed	Directeur de la division Coopération Technique
Rahdi Noredhine	Chef de service de la Coopération Technique
Chatbi Fatiha	Responsable Asie au service de la Coopération Technique

Direction Provinciale des Travaux Publics de Taounate (DPTP) (タウネット州公共事業局)

Moha Hamaoui Directeur

Direction Provinciale de l'Agriculture (DPA) (州農業局)

Laraisse Esserhihi Directeur
Cherkaoui Zakaria Chef du service Elevage
Khadini Mbarek Chef du service Equipement rural
Tahiri Mehdi Chef du service Mise en valeur agricole
Metlini Chef du service Réforme agraire
Laboussine Assali Chef du service Provincial des Eaux et Forêts
Tijani Khazane Directeur du CT de Tissa

Direction Provinciale des Travaux Publics de Fès (フェス州公共事業局)

Karroum Jillali Directeur régional des TP Centre-Nord de Fès
Bendahbia Abdelaziz Chef du service Eau
Dib Chef de service Logistique matériel (SLM)

Direction Provinciale des Travaux Publics de Nador (DPTP) (ナドール州公共事業局)

Bejrhit Mohammed Directeur
Ben Mabrouk Ahmed Chef du service Eau
Ba Mohamed M'hamed Chef d'Aménagement du Barrage Arabet

Direction Provinciale des Travaux Publics de Boulemane (Boulemane州公共事業局)

Haddoury Mohamed Directeur
Eddouma Jillali Chef d'Aménagement du barrage Enjil

(日本国側)

日本国大使館

西村 元彦 大使
迫 久展 一等書記官

JICAモロッコ事務所

恵原 裕樹 所長
角前 庸道 所員

添付資料 4

当該国の社会・経済事情 (2)

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) *6

年度 項目	1989	1990	1991	1992
技術協力	2,043.46	2,382.47	2,515.30	2,699.97
無償資金協力	2,146.74	1,989.63	2,050.70	2,194.95
有償資金協力	5,161.42	5,676.39	7,364.47	5,852.05
総 額	9,351.62	10,048.49	11,930.47	10,746.97

当該国に対する我が国ODAの実績

(支出純額、単位：百万ドル) *6

年度 項目	1989	1990	1991	1992
技術協力	9.14	9.27	8.02	7.97
無償資金協力	4.87	12.54	12.39	18.82
有償資金協力	8.98	89.58	8.37	9.03
総 額	22.99	111.39	28.78	35.82

ODA諸国の経済協力実績 (1992暦年)

(支払純額、単位：百万ドル) *7

	贈 与 (1)		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)
		技術協力				
二 国 間 援 助 (主要供与国)				1,017.0		1,017.0
1. フランス	—	113.6	82.4	196.0		
2. スペイン	0.9	1.9	162.0	164.8		
3. イタリア	1.5	1.7	156.0	159.2		
4. ドイツ	1.1	28.5	60.5	90.1		
多 国 間 援 助 (主要援助機関)				150.7		150.7
1. CEC						
2. WFP						
そ の 他				700.3	8.2	708.5
合 計				1,868.0		1,876.2

援助受入窓口機関

*8

技 協	関係各省庁→外務・協力省庁
無 償	関係各省庁→外務・協力省庁
協力隊	関係各省庁→外務・協力省庁

出典：*6 我が国の政府開発援助 (外務省)

*7 海外経済協力便覧 (海外経済協力基金)

*8 国別協力情報 (JICA)

当該国の社会・経済事情 (2)

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) *6

年度 項目	1989	1990	1991	1992
技術協力	2,043.46	2,382.47	2,515.30	2,699.97
無償資金協力	2,146.74	1,989.63	2,050.70	2,194.95
有償資金協力	5,161.42	5,676.39	7,364.47	5,852.05
総 額	9,351.62	10,048.49	11,930.47	10,746.97

当該国に対する我が国ODAの実績

(支出純額、単位：百万ドル) *6

年度 項目	1989	1990	1991	1992
技術協力	9.14	9.27	8.02	7.97
無償資金協力	4.87	12.54	12.39	18.82
有償資金協力	8.98	89.58	8.37	9.03
総 額	22.99	111.39	28.78	35.82

ODA諸国の経済協力実績 (1992暦年)

(支払純額、単位：百万ドル) *7

	贈 与 (1)		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)
		技術協力				
二 国 間 援 助 (主要供与国)				1,017.0		1,017.0
1. フランス	—	113.6	82.4	196.0		
2. スペイン	0.9	1.9	162.0	164.8		
3. イタリア	1.5	1.7	156.0	159.2		
4. ドイツ	1.1	28.5	60.5	90.1		
多 国 間 援 助 (主要援助機関)				150.7		150.7
1. CEC						
2. WFP						
そ の 他				700.3	8.2	708.5
合 計				1,868.0		1,876.2

援助受入窓口機関

*8

技 協	関係各省庁→外務・協力省庁
無 償	関係各省庁→外務・協力省庁
協力隊	関係各省庁→外務・協力省庁

出典：*6 我が国の政府開発援助 (外務省)

*7 海外経済協力便覧 (海外経済協力基金)

*8 国別協力情報 (JICA)

添付資料5

モロッコ王国

公共・職業訓練幹部養成省

水利総局・水利施設局

モロッコ国－日本国協力

ウエルガ川流域
農業開発計画

無償援助要請書

1992年1月

A. プロジェクト

1. プロジェクト名

ウェルガ川流域における水利・農業開発プロジェクトの実施
2つの小規模ダム及びこれらに連結する水利・農業設備の施工

2. プロジェクト地域

本水利・農業プロジェクトは、総体として、面積6.153平方kmのアルワダ・ダム上流のウェルガ川流域全体に関わるものである。プロジェクトはタウナート、シェフシャウエン、アル・ホセイマ、タザ、スイディ・カセムの5つの州に広がる。

実施が提案されている2つの整備事業は、シェフシャウエン及びタウナート州にある。

3. 調整機関

公共事業・職業訓練・幹部養成省

実施機関

公共事業・職業訓練・幹部養成省及び農業・土地改革省

4. 援助供与者

日本国政府

無償資金協力（贈与）

5. プロジェクトの枠組み

1988・1992年の第5次5ヶ年計画で、モロッコ国は、次の4つの主要選択肢を軸に描かれ、配置されている社会経済開発の諸目標を達成すべく努力した。

- 貿易収支及び公共財政の調整による経済の均衡の再確立
- 人口増加率に見合う経済成長レベルの維持
- 農業・工業の推進
- 民間イニシアティブの伸展

より特定して、モロッコ国経済の鍵となる諸部門の一つと見做されている農業部門については、水資源の開発促進と、その最善の管理・利用に向けた諸事業計画に基づき、以下の5つの基本目標が追求された。

- 食糧自給の達成
- 農業収入の向上
- 農産物輸出の増大と輸入の削減
- 天然資源の保護
- 農産物価格の保護

モロッコ国は食糧の自給を最優先に位置付けている。こうした背景から、モロッコ国は大・中・小規模のダム建設による、食糧自給率向上を狙いとした水利資源開発ならびに農業開発、砂漠化防止対策という各種プログラムを開始した。国の北方に位置するウェルガ川流域は、農業開発と農地保全の優先地域と見做されている。

6. 各種プロジェクトの相互依存性

a. アルワダ・ダム・プロジェクト

ウェルガ川のワジは、その6,190m²の流域とともに、セブのワジの最も大きな支流である。その表流水資源は大きく、年に30億m³の水量があると見積もられている。こうして、国土の1%に満たない面積で、同ワジの流域はモロッコ国内の潜在水資源全体の13%近くを集めている。

他方、ガルブ平野の開発は、洪水発生時に下流基盤設備への大きな被害をもたらすウェルガ・ワジの水管理無くしては実現されえないものだった。1991年6月に工事が開始されたアルワダ・ダムは、その貯水量38億m³を以て、次の役割を果たす。

- ガルブ平野を冠水から護る。
- ガルブ平野の10万haの灌漑のため、年間17億4,000万m³の水量を制御する。
- 設定出力240MWで、年間3億9,000万kWhの電力を生産する。
- 水不足の明らかな地域のため、年間6億m³の水を供給する。

このダムの施工期間は6年である。

b. ウェルガ川流域農業水利開発プロジェクト

* プロジェクトの枠組み

水利・農業上の大きな潜在力を持つウェルガ川流域の発展は、地方農村部の設備並びに基盤設備上の遅れのため停滞を見た。一方ではそうした制約を、他方ではアルワダ・ダムの貯水と利用によって生ずる下流—上流間の不均衡を一時的に緩和する上で、当該流域の総合開発計画の実施が不可欠であることが明らかになった。

このため、モロッコ国政府は日本国政府に対し、贈与の枠内で、中小規模ダムによって生み出された水資源を用いた灌漑に基づく、この地方の農業開発プログラム策定調査の実施を求めた。この要請を受け入れた日本政府は、国際協力事業団（JICA）の調査団を現地に派遣し、モロッコ国側担当者とともに当該地方の水利・農業開発計画を作成した。

* プロジェクトの発展

この調査の一環として、ウェルガ川流域は14の下位流域に区分された（図1）。潜在的に収益性のあるすべてのダム用地の網羅的な目録が作成された。これは各流域レベルで表明された水需要を充足できる水利整備諸事業を選択する上での基礎資料として用いられた。こうして採り上げられた経済的な採算性が裏付けられるダム用地の数は、

- 中規模ダム 8基
- 小規模ダム 36基
- 丘ダム 171ヶ所である。

これらの用地は、各地のレベルで建造する施設の実現可能性及び有効性の調査結果に基づく優先順位によって格付けされた。その結果、調査対象地域の代表的なダム用地6ヶ所が事前実施可能性調査の代表地点として選定された。内訳は中規模ダムが2ヶ所、小規模ダム3ヶ所、丘陵貯水池が1ヶ所である。

事前実施可能性調査結果の活用を基礎に、地方農村部の社会経済的発展及び流域の保全に関する諸目標についての事前基本構想が策定された。

* 各種調査結果

調査の結果、以下の5つの優先事業部門が採り上げられた。

構成要素	施設のタイプ	短期計画（5年）	中期計画（10年）
灌漑計画	中規模ダム	4	0
地方電化	中規模ダム	0	2
地方総合開発	中規模ダム	0	2
	小規模ダム	12	24
	丘ダム	53	118
道路網再整備による僻地経済開発	道路	149km	225km
流域の保全	中・小規模ダム及び丘ダムの施工に関連		

* モロッコ国側の行なう整備

採り上げられた開発計画実施の一環として、モロッコ国政府は中規模ダム1基及び小規模ダム2基の施工を開始した。

一 タウナート州のサーラ中規模ダム

施設は55mの水深により、ウエルガ川中流平野において5,000ha近くを灌漑する6,200万 m^3 の貯水量の創出を可能とする。総工費1億2,500DHに上るこのダムの工事は、1992年5月に着工し、1993年12月に竣工の予定である。

一 タウナート州のジョルフ・ラグラブ及びエサフ小規模ダム

これら2基のダムは、地方開発目的のダム建設大規模プログラムの第一段階をなすものであった。それらの主な諸元は次の通りである。

ジョルフ・ラグラブ・ダム

－ 貯水深	29m
－ 貯水量	90万 m^3
－ ダムタイプ	フィルダム
－ 築堤量	14万6,000 m^3
－ 灌漑可能面積	800ha
－ 工 費	1,220万DH

エサフ・ダム

－ 水深	29m
－ 貯水量	90万 m^3
－ ダムタイプ	フィルダム
－ 築堤量	19万2,000 m^3
－ 灌漑可能面積	150ha
－ 工 費	870万DH

B. 要請の内容

1. 要請の目的

JICAの調査団とモロッコ国側が共同で作成した基本構想は、中小規模ダムによる水資源の開発が、ウエルガ川流域での水利・農業開発のために有効で優先的な事業となることをはっきりと示した。日本国政府に提出された本要請の目的は、無償援助協力の枠組みで、モロッコ国

政府に2基の小規模ダム施工のための贈与を与えるよう求めることである。これら2施設の事前実現可能性調査がJICAの使節団によって行われた。この2つの小規模ダムの施工により、関係の各地方レベルにもたらされる直接効果に加えて、工事の構想・施工の模範的な指針を確立することが出来る。これはモロッコ国で続いて施工される他の諸施設の工事全体に用いられることになろう。要請はこの他、モロッコ国側がウエルガ川流域にある他の施設の施工を継続する上で不可欠な機材の供給にも関わっている。

2. 要請対象プロジェクトの内容

a. 2つのプロジェクトの実施工事

採り上げられた2つのダム、すなわち、

- PT-22: タウナート州のラルビア
- PC-4: シェフシャウエン州のスイディ・アブデスラム

の施工工事は、ダム及びその付属施設を建設し、それらに連結する上流の水利・農業設備全体を施工することにある。これら2つのプロジェクトの主要な特徴は次の通りである。

名 称	ラルビア小規模ダム	スイディ・アブデスラム 小規模ダム
施設タイプ	フィルダム	フィルダム
ダム高さ	20.5m	40.5m
堤頂長	180m	180m
貯留量	75万m ³	142万m ³
設計洪水量	50m ³ /秒	70m ³ /秒
築堤量	13万m ³	26万m ³
灌漑面積 (粗面積)	128ha	235ha
灌漑方式	重力式	重力式
灌漑1次水路	7,300m	4,500m
2次水路	3,000m	6,200m
3次水路	10,600m	16,100m
家庭用・家畜用水供給施設		
給水栓・家畜水飲み場	6	8

b. プロジェクト実施のための機材供給

2つのプロジェクト実施のため日本国から調達される機材は、ウェルガ川流域内で計画されている工事の施工が出来るよう、贈与の名目で引き続きモロッコ国側に委ねられる。全必要機材は、下記のものからなる。

名 称	数 量
ブルドーザー (D7)	3
モーターグレーダー	3
ホイールローダ (2m ³)	6
バックホー (0.6m ³)	2
振動ローラー (10t)	3
ダンプトラック (7m ³)	12
必要度の高い消耗・交換部品	

3. 工事实施計画

2つのプロジェクトの施工工事は、2年間の工期で予定されている。この工期には、日本国側が行うこととなっている詳細設計に要する6ヶ月の期間は含まれない。

名 称	準 備		1年目 (I期)				2年目 (II期)			
	T2	T3	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
ラルビア・ダム(PT-22) - 詳細構想調査 - ダム・付属施設の施工 - 灌漑水路網の建設 - その他工事 (道路等)										
スイデイ・アブデスラムダム(PC-4) - 詳細構想調査 - ダム・付属施設の施工 - 灌漑水路網の建設 - その他工事 (道路等)										

4. プロジェクト経費

プロジェクトの費用は、同様の小規模ダム及び灌漑水路網の建設段階で既に得られた指標値を基に見積もられる。

年次	明細	費用 (百万DH)	費用 (百万ドル)
1年目 (第I期)	土木工事機材の調達	23.1	2.60
	ラルビア・ダムと付帯施設、灌漑水路の施工	20.5	2.31
2年目 (第II期)	スイディ・アブデスラム・ダムと付帯施設、灌漑水路の施工	34.3	3.86
合計		77.9	8.77

C. モロッコ国側の与える便宜

1. 本プロジェクト施工工事において必要な全ての機材、機械、その他品目に係る税及び関税の免除
2. プロジェクトの枠内での銀行口座開設・維持の全手数料の負担
3. 日本国側使節団員の安全確保
4. 日本国側調査団員の出入国手続きの簡素化
5. プロジェクトに関係する身分証明書及びその他の文書・許可証の交付
6. プロジェクトにおいて必要な用地の獲得と、その一時的な使用に付随する補償費用の負担
7. 調査・工事の実施に伴う諸手続きに際する補助、可能な場合はこれら手続きの免除
8. モロッコ国側プロジェクト担当者の任命と、当該担当者のために生ずる全経費の負担
9. モロッコ国側の担当諸機関の間の調整

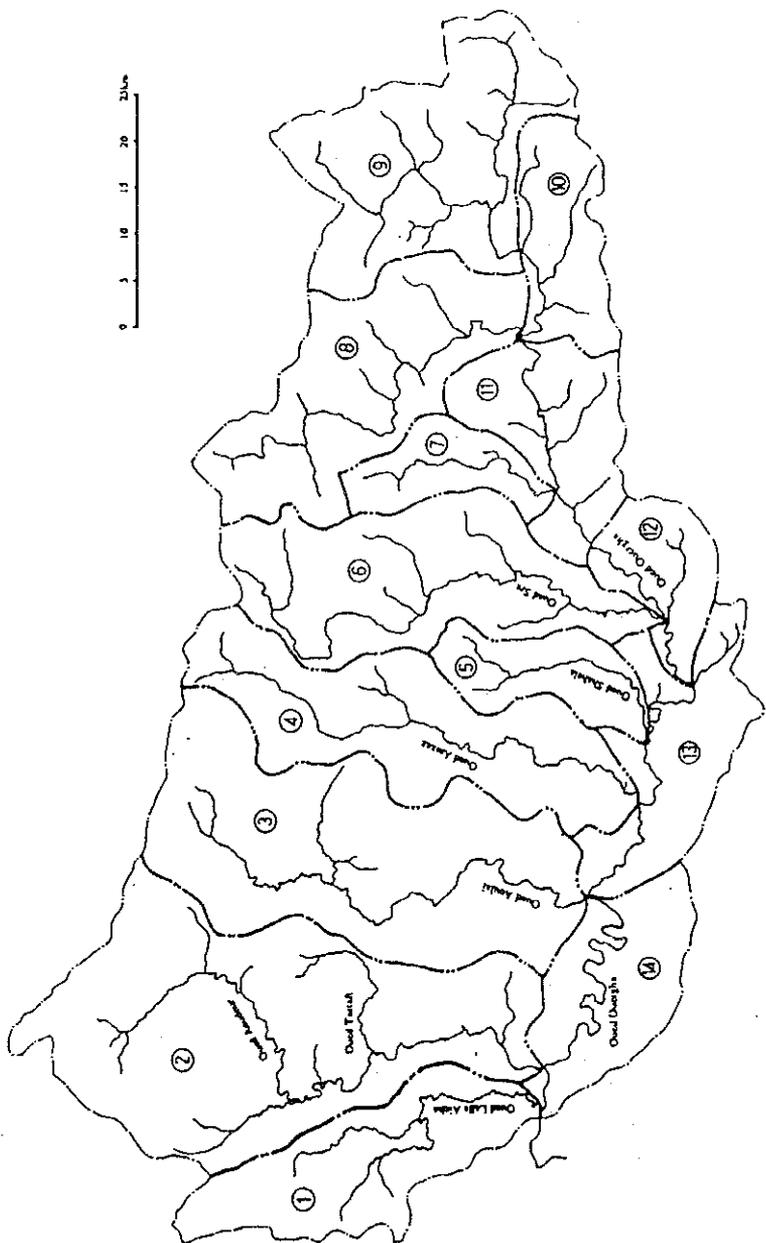


図1 アルワダ・ダム上流のウエルガ川流域の区分

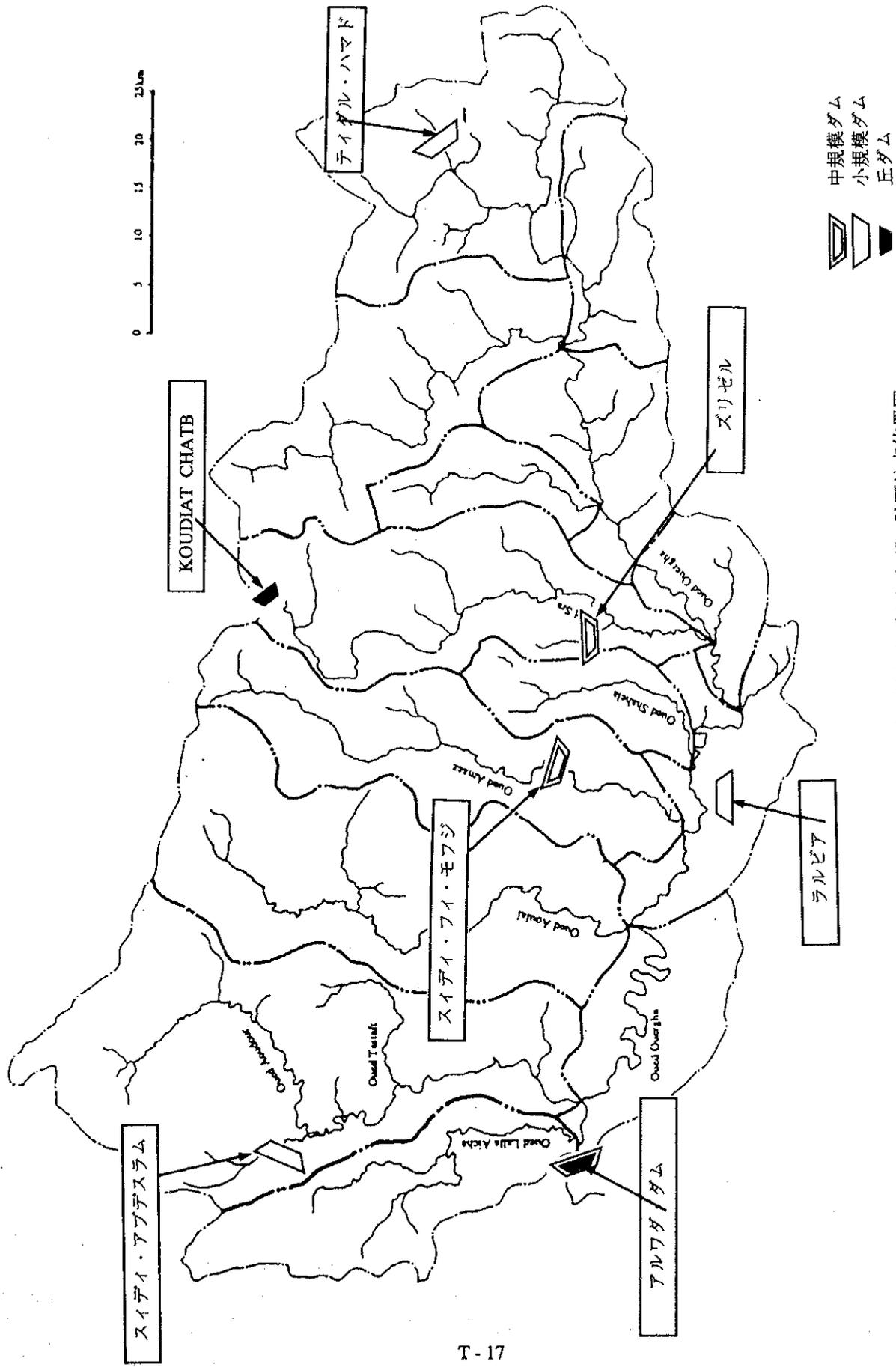


図2 事前実現可能性調査で採り上げられたダム計画地点位置図

