

モロッコ王国 ウェルガ川流域農業開発計画 事前調査報告書

平成6年9月

国際協力事業団

モロッコ王国 ウェルガ川流域農業開発計画 事前調査報告書

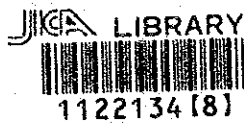
平成6年9月

国際協力事業団

41
80.7
GRF
RARY

無調一
CR2
94-221

モロッコ王国
ウェルガ川流域農業開発計画
事前調査報告書



28475

平成6年9月

国際協力事業団

国際協力事業団

8475

序 文

日本国政府は、モロッコ王国の要請に基づき、同国のウェルガ川流域農業開発計画にかかる事前調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成 6年 6月13日から 7月 4日まで、当事業団国際協力総合研修所国際協力専門員足立隼夫を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

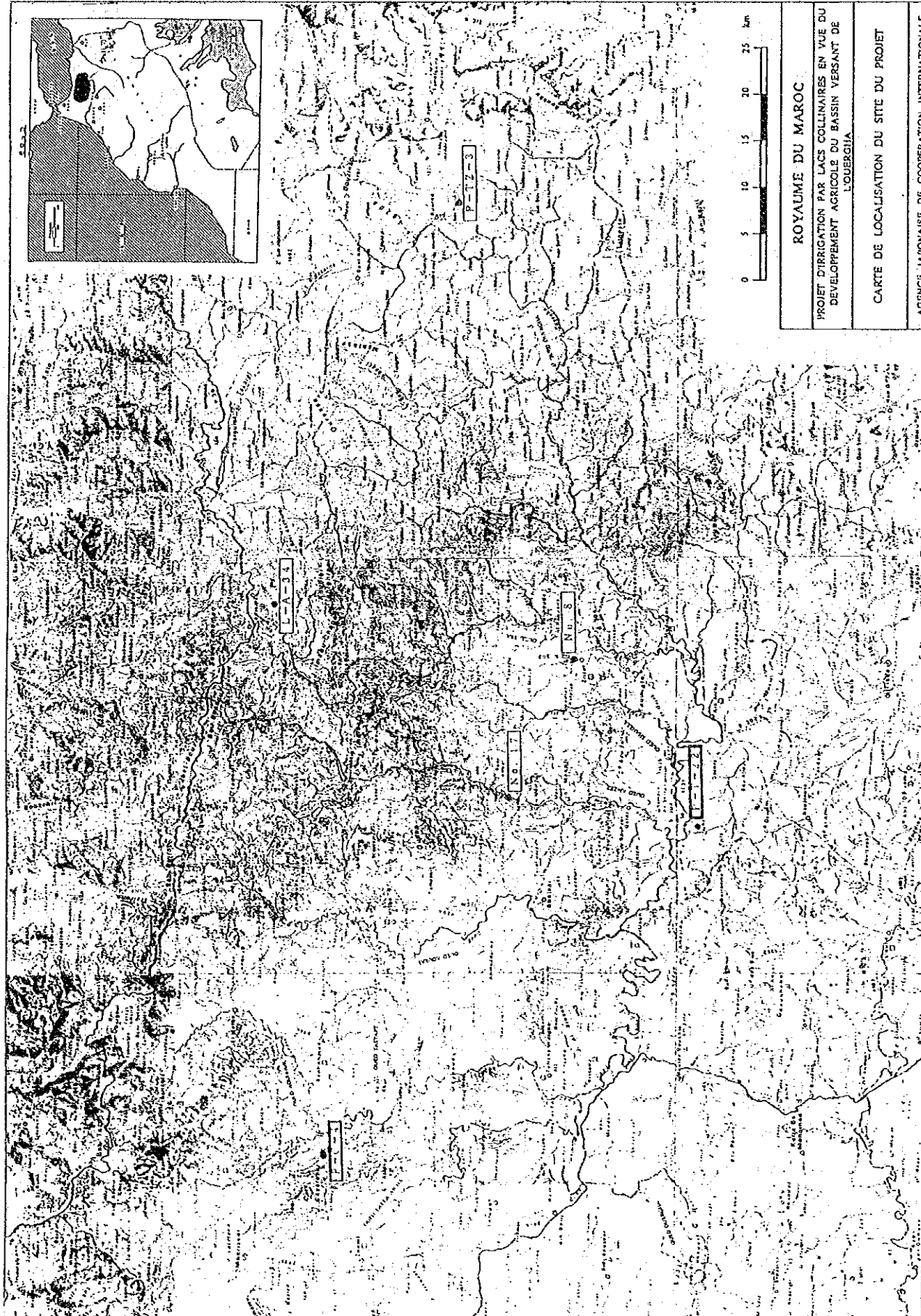
調査団は、モロッコ政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、今後予定されている基本設計調査の実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いです。

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 6年 9月

国際協力事業団
理事 青木盛久

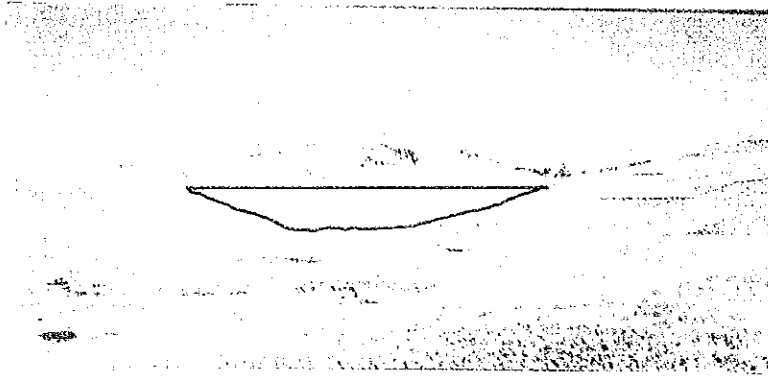


ROYAUME DU MAROC

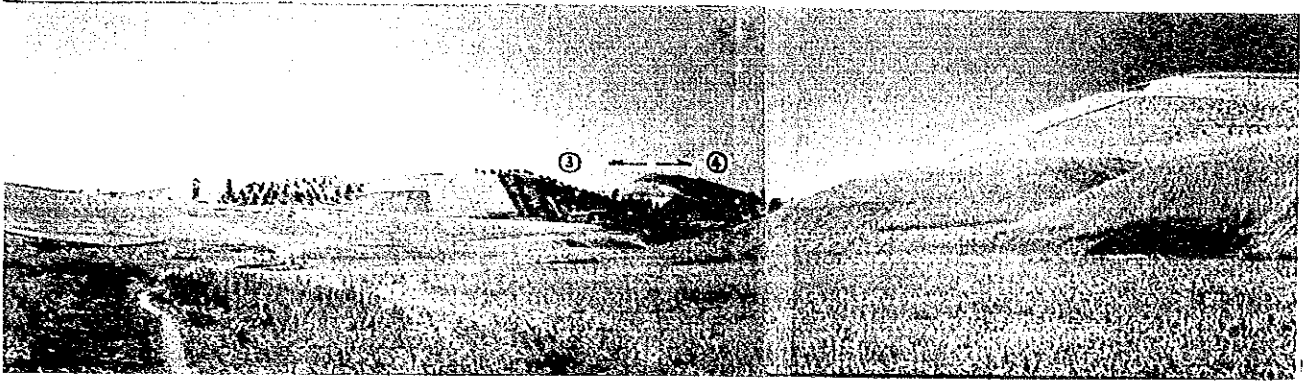
PROJET D'IRRIGATION PAR LACS COLLINAIRES EN VUE DU
DEVELOPPEMENT AGRICOLE DU BASSIN VERSANT DE
LOUERGHA

CARTE DE LOCALISATION DU SITE DU PROJET

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



①PT-22 ダムサイトを下流側より望む。一帯は一面の麦畑になっている。



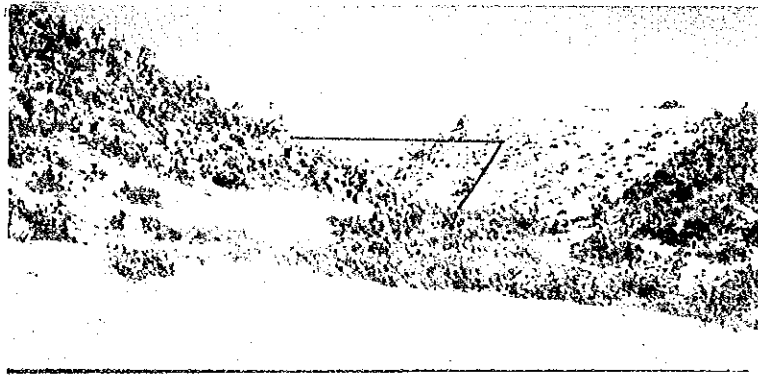
②PT-22 ダムサイト付近より下流側稗益農地を望む。丘の斜面にはオリーブの木が植えられている。



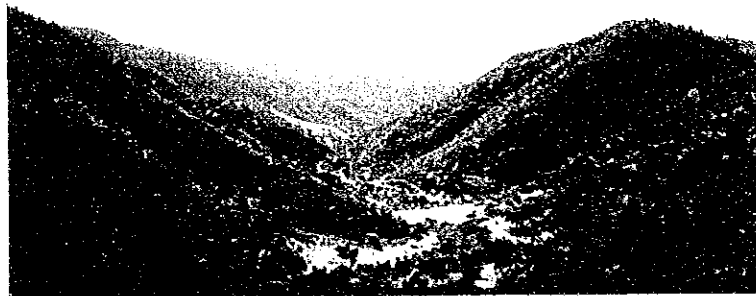
③PT-22 稗益農地。一面麦畑となっている。



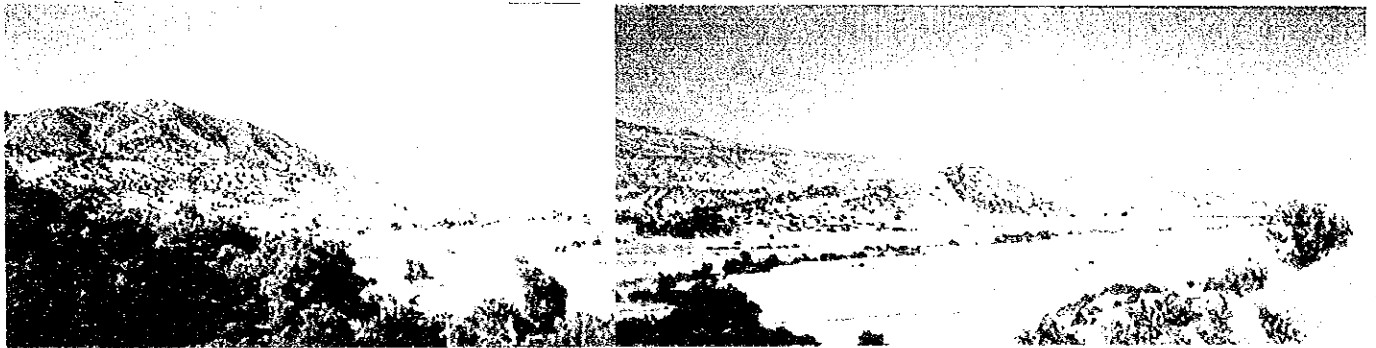
④PT-22 稗益農地。オリーブの木と麦畑が見える。



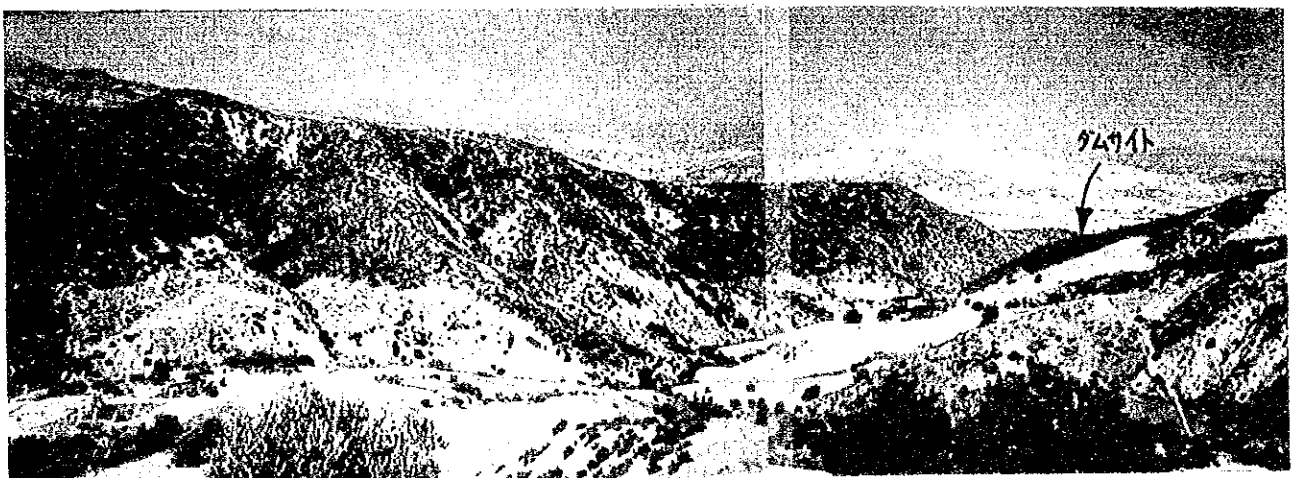
⑤ PC-4 ダムサイトを上流側より望む



⑥ PC-4 ダムサイトより水没地となる上流側を望む。一帯は、灌木がおい茂り、人家、農地はまったく無い。



⑦ PC-4 ダムサイトより下流側裨益農地を望む。麦畑が広がっている。



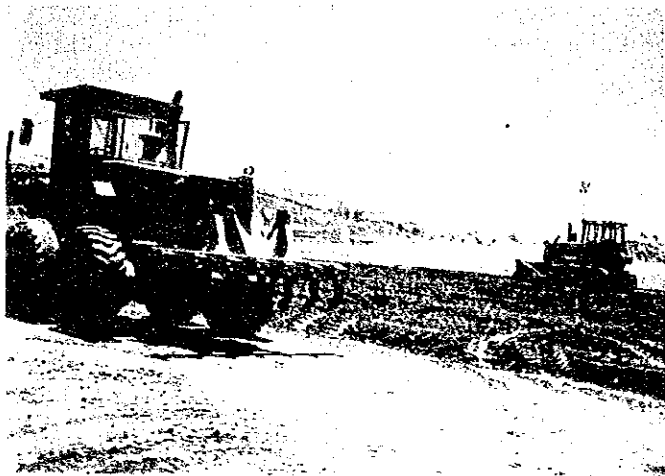
⑧ 屋根上よりPC-4ダムサイト予定地のある、オールドル川支流を俯瞰する。



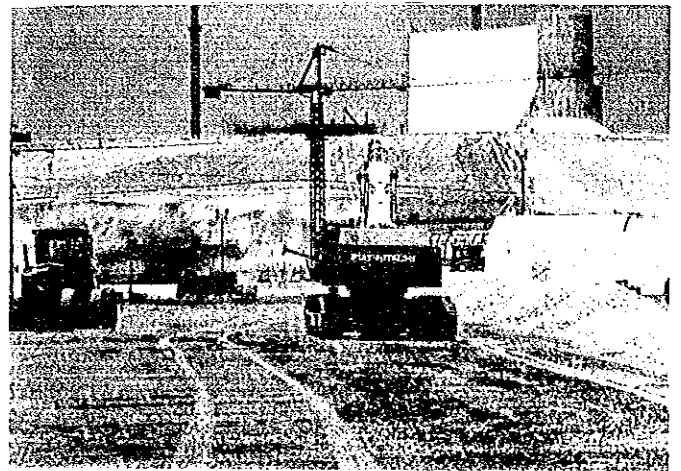
⑨ LA-34 ダムサイト 上流側より下流側を望む



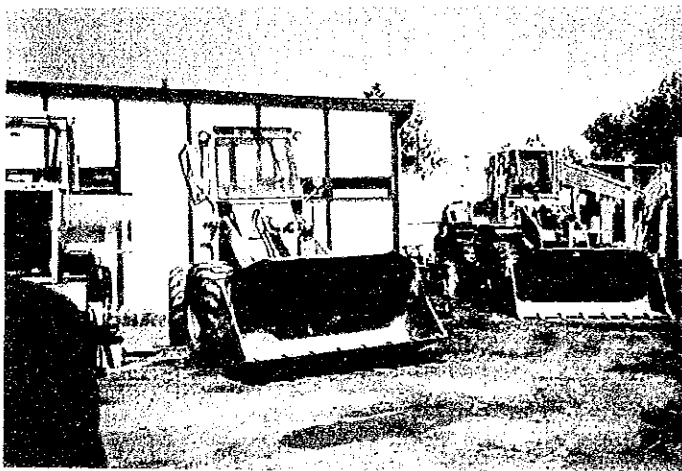
⑩ LA-34 ダムサイトより国道302号線を南下する途中、沿道に大規模な不法作物の栽培が見られた。



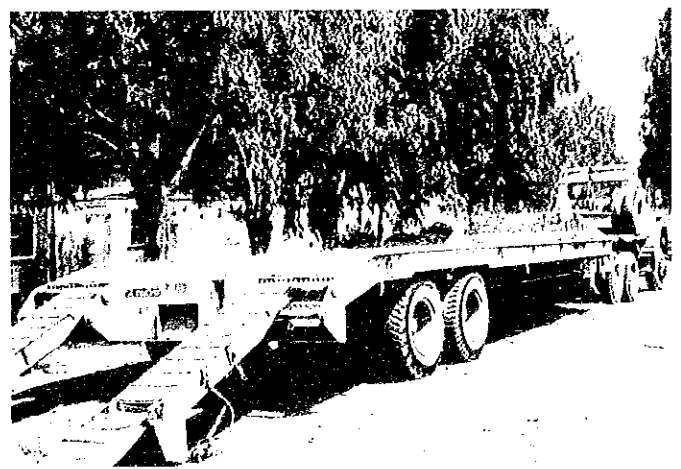
⑪ アルワダ ダム建設現場 コマツのモーターグレーダー、同ブルドーザーが見られた。



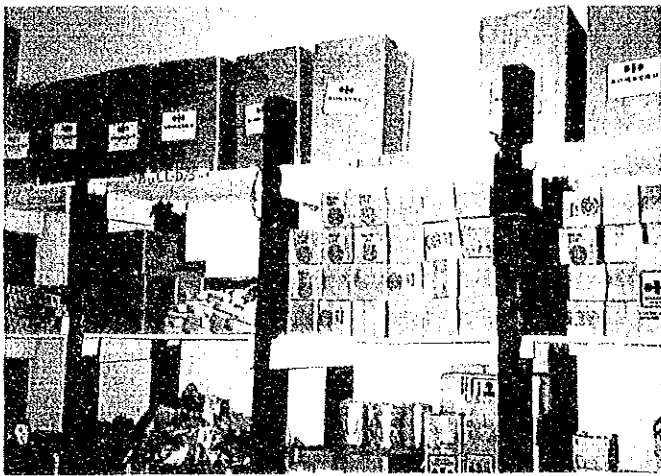
⑫ アルワダ ダム建設現場 日立の油圧ショベルとコマツのモーターグレーダーが見られた。



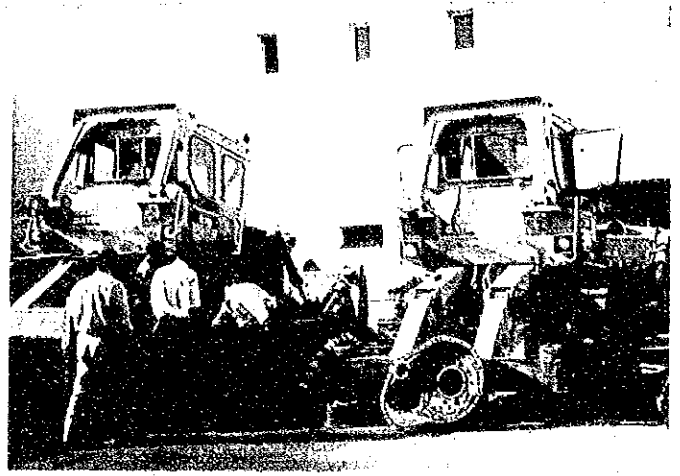
⑬ 水利施設局車輛修理センター
キャブピラのホイールローダを修理中



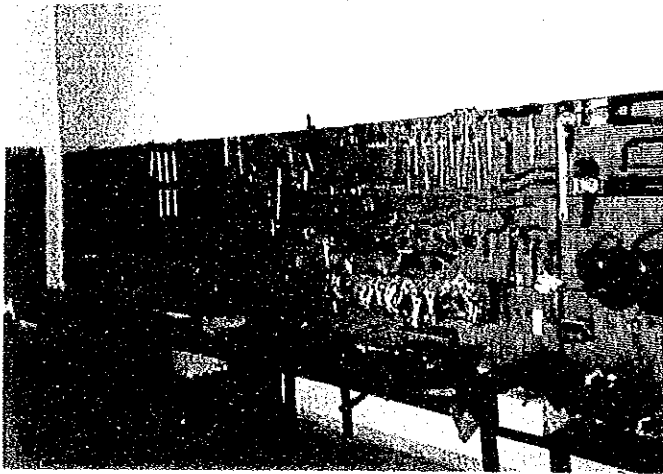
⑭ 水利施設局車輛修理センター 地方の建設現場より修理を要する重車輛を搬入するための大型トレーラー



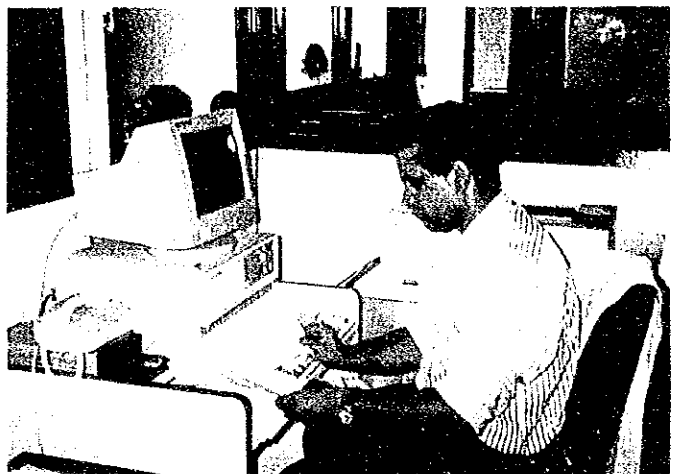
⑨ 水利施設局車輛修理センター spare パーツ管理倉庫
 我国無償資金協力によって供与されたものがストックされている。



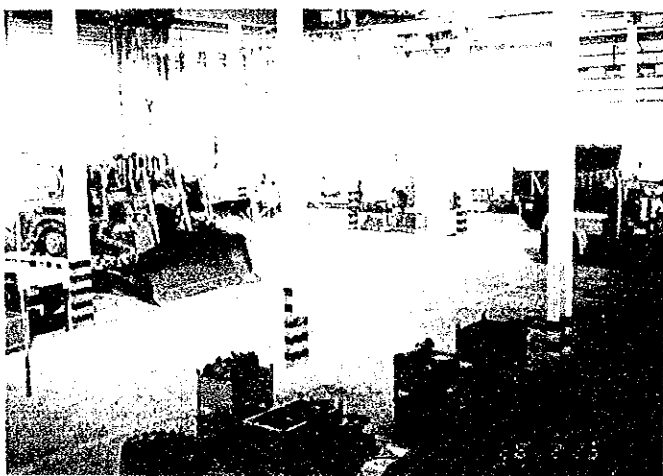
⑩ 道路・道路交通局中央車輛修理センター
 修理中のキャタピラ ブルドーザー



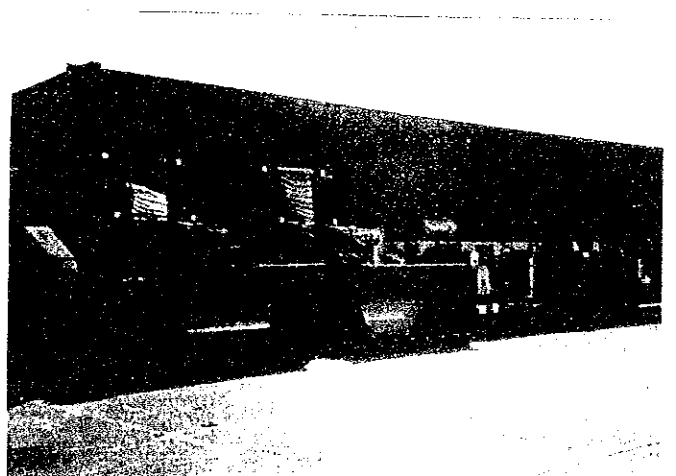
⑪ 道路・道路交通局中央車輛修理センター 工具管理の状況。
 工具は全て工具管理室に置かれ、必要なものをこの管理室
 から帳簿でチェックした上借りて使用している。



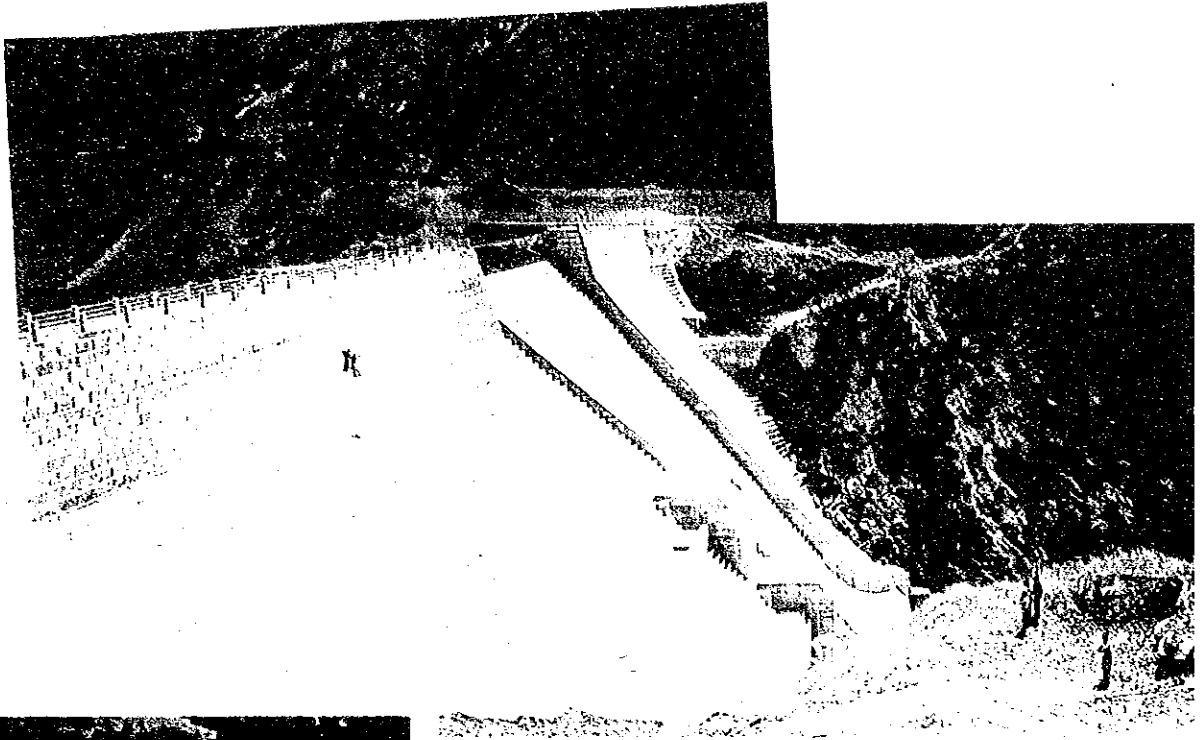
⑫ 道路・道路交通局中央車輛修理センター spare パーツは全て
 コンピュータで管理されている。



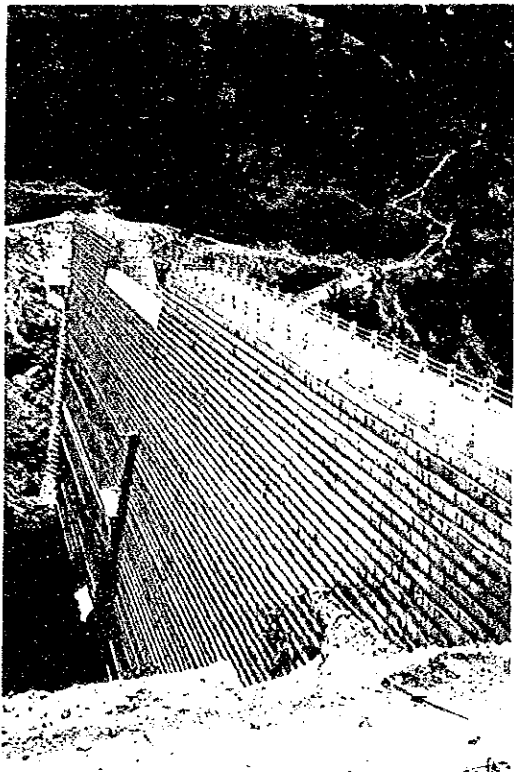
⑬ TRACTAFRICA社 (キャタピラ代理店) ガラージ
 点検・修理体制が良く整っている。



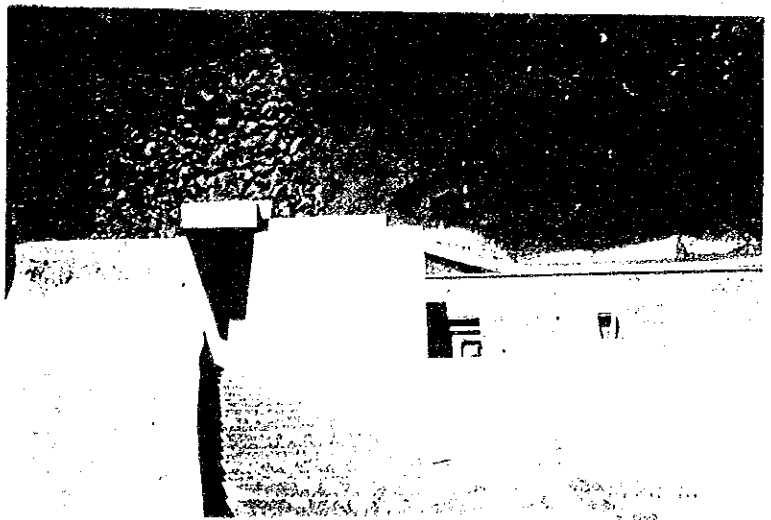
⑭ TRACTAFRICA社 納品を待つホイール
 ロータとブルドーザ用エンジン



⑩ Sahla (中規模NO. 12) ダム下流面。スライド式型枠を使用しない為、階段状の荒い仕上げになっている。



⑨ Sahlaダム上流面



⑪ Sahlaダム余水吐き水叩き。減勢工が貧弱であるのがよくわかる。

要約

本調査団は、平成 6年 6月13日より 7月 4日まで（官団員は 6月27日まで）現地調査を実施した。現地においては要請案件について、計画の背景・内容の確認を行い無償資金協力としての妥当性を検討したうえ、協力の可否及び協力内容と範囲を明確にするため、主として先方政府公共事業省水利施設局との意見交換及びサイト調査を行った。その結果に関し現地滞在中の平成 6年 6月23日、先方政府公共事業省ジュラリー水利総局長との間で、農業省代表立ち会いのもと、今後の基本設計調査の基本的事項について議事録（資料18参照）に記し両者署名の上これを交換した。

調査団は、6月14日ラバトに到着、直ちに大使館並びにJICA事務所との打合せを行ったあと、翌15日より公共事業省との協議に臨んだ。先方政府の要請の内容に関して、その妥当性を中心に意見を交換し、ウェルガ川流域農業開発の全体の枠組みの中で要請案件の占める位置付けについて確認を行った。先方は既に開発計画全体の中で枢要な位置を占める、タウナート県に建設中の中規模ダムNo.12ダムの工事（資料 6参照）を、日本が過去に調達した機材をフルに活用して独力でほぼ完成していることから、本要請案件についても建設案件でなく同様の機材調達案件に切り替えることが妥当ではないかとの当方の意見を提示した。これに対し先方は、日本の高度なダム技術を実際の建設工事の中で学びとってゆく事を考えており、技術移転の観点から本要請案件が今後の流域開発計画の重要なポイントとなる、との意見を述べて要請通りのダム等の施設建設の協力についても強く要請越した。

調査団は、現地で対象案件を調査した結果も踏まえ、無償資金協力を通じての技術の移転が今後の先方の開発計画に与える影響が大きいこと、個々の要請案件がそれぞれの流域の経済発展に貢献できる可能性が高いこと、及び、経済性はあるが建設に必要な先方資金調達能力に困難があることを確認した。そして、これら 3点を充分勘案した上でダム及び付帯農業設備の建設並びに先方が平行して進める域内農業開発に必要なダム建設のための機材調達に係る無償資金協力の妥当性と内容を検討すべきであると判断した。

対象 2ヶ地点のうち、南部のPT-22 計画は、経済性・立地条件から見て問題は少なく、極めて優秀な農業開発案件と判断したが、西部のPC-4計画は、経済性・立地条件において検討すべき問題があり、特に慎重な事前調査を必要とした。問題は、アクセス・ダム規模・対象灌漑地域の社会性の 3点である。要約すれば、アクセスは先方の望んでいたかなりの改修工事を必要とする北からのルートと、比較的軽微な改修工事で済む南回りのルートに切り替えることに先方が合意したこと、ダム高及びダムタイプを詳細検討することにより経済性改善の可能性が高いこと、歴史的に本流を挟んで兩岸に対峙した部落が近代化とともに融和の方向に向かい灌漑対象地域の発展の機運が高まっていること、の 3点である。

要請の道路建設用調達機材について、先方は、要請書ではこれらの機材を要請対象 2 プロジェクトに使用した後、引き続き他の周辺プロジェクトに使用するものとの表現となっているが、周辺プロジェクトの緊急性は高く且つ要請時点より状況が変化しているため、要請対象プロジェクトが工事中に他の周辺プロジェクトの工事をスタートする必要があるため、要請対象機材を他の周辺プロジェクトへの使用を目的としたものとするよう、要請内容の変更を求めてきた。調査団は、下流アルワダ・ダム計画の進捗（1997年 1月完成目途）を考慮してその周辺整備を急ぐ必要を理解したものの、この変更については東京にて協議する意味も含めて、議事録に先方の要望を記すに留めた。

先方の負担すべき事項のうち、アクセス・工事用電力・工事用水供給の工事区域外の先方負担について協議した。電力及び水については過疎地域のため地域外からの本格的な調達・供給は極めて困難で、工事区域内での自給自足体制による実施は避けられない。また、PC-4アクセスは25kmに渡る現道路の改修が地域の農村開発と表裏をなすものであるものの、工事の初期段階で本無償案件の枠内で改修を行わなければ円滑な無償資金協力による施設建設は望めないものと判断した。調査団は、東京に持ち帰り関係各省と協議する事を前提に、アクセス道路について先方の要望を議事録に記した。

調査団は、本案件の評価のうえで参考とすべく、先方が独力で工事を行い現在湛水中のNo.12ダムを現地で調査した。先方の予想以上の工事能力は認めたものの、ダム本体の設計、コンクリートの仕上がり、ダム本体の耐久性への配慮、洪水処理の方法及び洪水

吐の設計、ダム周辺地山の安定、ダム基礎の処理等、技術的に改善すべき点が多々見受けられた。このことが、調査団が本無償案件に関連しての技術移転が重要と判断した大きな根拠となっている。

今回対象案件の灌漑対象地域は、周辺地域の社会的変化を期待する部分が大きく、それだけに内包された潜在便益にその経済性を見出すことが期待できる計画である。このような観点から、農村開発の重要なインフラ要素である生活用水整備・道路改修・灌漑施設整備等の対策が、本無償案件の枠の中で出来るだけ実施される必要があるものと認めた。更に、既存の農民組織だけでは完全な営農の実現は困難で、設備完成後のモロッコ政府による灌漑農業を前提とした新しい営農方法の指導への努力が欠かせないため、この点を強調すべく、先方の営農指導への努力を要請する旨、議事録に記して双方が確認した。

本対象 2ヶ地点について基本設計を実施する場合には、規模が小さいとはいえ重要構造物であるダムを包含しているため、慎重且つ詳細な検討を必要としている。従って仮にPT-22 とPC-4の両ダムを対象とした基本設計を実施するとすれば、最低でも現地 2ヶ月、国内 3ヶ月、合計 5ヶ月の期間が必要となる。この現地 2ヶ月の中には、PC-4地点のダム底長孔ボーリング及び透水試験（目途として深さ30m 2孔）、同地点のコアー又はランダム材料の試験調査、PT-22 地点の貯水池域内地形測量等の重要な調査作業を含むものである。PC-4地点については、より経済性の改善を図るため、設計の段階で、先方の主張するコンクリートダム形式のフィル形式への変更の可能性、水供給の信頼性と兼ね合いでダム高さの軽減の可能性、の 2点を特に留意すべきものとする。

目次

序文
地図
写真
要約

	頁
第 1章 緒論	1
1-1 要請の経緯	1
1-2 要請の内容	2
第 2章 要請の背景	3
2-1 モロッコ国農業、灌漑事業の概要と開発計画	3
2-2 ガルブ平原農業開発計画	5
2-3 ウェルガ川流域開発計画	6
第 3章 調査対象地区の概要	10
3-1 PT-22 地点（ラルビアダム）	10
3-2 PC-4 地点（シディ・アブデスラムダム）	11
3-3 LA-34 地点	12
3-4 PTZ-3 地点	13
第 4章 計画の内容	15
4-1 施設計画	15
(1) 計画対象地の評価・選定	16
(2) PT-22 地点（ラルビアダム）	15
(3) PC-4 地点（シディ・アブデスラムダム）	17
(4) 施設建設及び維持管理計画	19
4-2 機材計画	20
(1) これまで無償調達した機材の現状	20
(2) 使用計画	21
(3) 機材内容の検討	21
(4) 調達計画	22
(5) 維持管理計画	23
4-3 営農計画	24
4-4 事業実施体制	26
第 5章 基本設計調査の実施方針にかかる提言	27
5-1 調査の内容	27
5-2 調査のスケジュールと要員計画	32
第 6章 結論と提言	33

巻末添付図表

- 図2-1 ウェルガ川流域農業開発計画 ダム建設進捗状況
- 図2-2 ウェルガ川流域農業開発計画 ダム建設スケジュール（中規模ダム）
- 図2-3 ウェルガ川流域農業開発計画 ダム建設スケジュール（小規模ダム）
- 図2-4 ウェルガ川流域農業開発計画 ダム建設スケジュール
(開発調査で策定されたもの)
- 図2-5 プレF/S 地区事業実施スケジュール（開発調査で策定されたもの）
- 図2-6 ガルブ平原農業開発計画概念図
- 図3-1 PT-22 ダムサイト位置図
- 図3-2 PC-4 ダムサイト位置図（工事用道路）
- 図3-3 LA-34 ダムサイト位置図
- 図4-1 PT-22 サイト計画平面図
- 図4-2 PT-22（Rharbia ダム）築堤材料位置図
- 図4-3 PC-4 サイト計画平面図
- 図4-4 PC-4（Sidi Abaesalem ダム）築堤材料位置図
- 図4-5 公共（3木・職業教育・幹部養成省組織図
- 図4-6 農業（4農業開発省組織図
- 表2-2 ウェ（5ガ川流域開発計画）ダム建設実施スケジュール
- 表2-3 ウェルガ川流域農業開発計画 ダム建設進捗状況（1994年 7月時点）
- 表2-4 アルワダダム建設計画進捗状況
- 表4-1 計画対象ダムの主要指標

添付資料

- 1 調査団の構成
- 2 調査日程
- 3 面談者リスト
- 4 ガルブ平原農業開発計画下流域視察結果
- 5 ウェルガ川流域農業開発計画ダムリスト
- 6 SAHLA ダム（中規模No.12）調査結果
- 7 1986年及び1989年の無償資金協力による機材供与の概要
- 8 1986年及び1989年の無償資金協力によって供与された機材の現状
- 9 Sahal ダム（No.12）建設現場における機材リスト
- 10 水利建設局の所有する主要建設機械
- 11 日本製建設車輛現地代理店調査結果
- 12 モロッコ政府建設車輛修理センター調査結果
- 13 開発調査において実施された調査結果
- 14 地質調査及び測量現地会社リスト及び調査費用
- 15 社会経済情勢
- 16 質問状回答
- 17 要請書
- 18 事前調査協議議事録

第1章 緒論

1-1 要請の経緯

モロッコ国における農業は、同国経済を支える基幹産業として重要な位置を占めている。しかしながら、天水依存型による零細農家が多く、灌漑施設等の農業インフラも不足しているため、その地形的・気候的な特性から干ばつ等自然災害に襲われることがしばしばある。そのため農作物生産量の変動が激しく、同国経済と民生に大きな影響を与えている。

このため同国は、ダム開発を中心とする灌漑農業開発計画を強力に推進しており、第5次経済社会5ヶ年計画（1988～92年）においても、農業部門では水資源開発の促進、水利用の向上を掲げた。この一環として、モロッコ国政府は、ウェルガ川流域を灌漑農業開発および農地保全の最重点開発地域の1つと位置付け、中小規模ダムの建設を通じて農業生産性の向上を目指す農業開発計画を策定した。しかしながら、対象となる計画ダム数が多く、各事業の調査および実施にかかる基準も不十分であり、これらの整備改善と円滑な事業実施が求められた。このような背景から、モロッコ国政府は内務省を調査官庁、公共事業省と農業省を実施官庁として本開発計画のマスタープラン策定にかかる技術協力を我が国に対して要請してきた。（要請書は資料17参照）

これを受けて、我が国政府は国際協力事業団を通じ、1990年10月30日より事前調査団を派遣し、モロッコ国政府との間でマスタープラン調査実施にかかわる実施細則（S/W）に調印した。国際協力事業団は、このS/Wに基づいて開発調査「ウェルガ川流域農業開発計画」を実施し、マスタープランを策定した（1991年2月～1992年8月）。同開発調査においては、マスタープランを実証する目的で、6地区を選定してプレF/Sを実施した。また、個々の中小規模ダム灌漑プロジェクトの調査・計画・設計のためのマニュアル（ガイドライン）も作成された。

今回の計画は、上記開発調査の中でプレF/Sを実施した6地区のうち、2地区を対象に小規模ダム建設を中心とした灌漑施設整備および建設機械の調達について（公共事業省を主な実施官庁として）、我が国に無償資金協力を要請してきたものである。右要請の無償資金協力による案件としての妥当性の確認を行った上、妥当と判断された場合には基本設計調査T/Rを策定することを目的に今般事前調査団を派遣することとした。

1-2 要請の内容

(1) 要請内容

モロッコ側より要請のあった内容は以下の通りであり、2ヶ所のダム建設とダム建設に必要な建設機材である。

表1-1 要請内容一覧表

	地区名	工事名及び機材名	数 量
灌 漑 設 備	PT-22	小規模ダム 灌漑用水路(1次、2次、3次) 家畜用水飲場 生活用水給水施設 工事用道路	高さ20.5m、貯水量75万m ³ 20,900m 6ヶ所 一式
	PC-4	小規模ダム 灌漑用水路(1次、2次、3次) 家畜用水飲場 生活用水給水施設 工事用道路	高さ40.5m、貯水量142万m ³ 26,800m 8ヶ所 一式
建 設 機 材	PT-22 PC-4	ブルドーザー グレーダー ローダー バックホー 振動ローラー トラック スペアパーツ	3台 3台 6台 2台 3台 12台

(2) プロジェクトサイト

開発調査でプレF/S 調査を実施した 6ヶ所 (No. 8、No.17、PC-4、PTZ-3、PT-2、LA-34)の中から次の 2ヶ所のダム建設について今回無償資金協力を要請された。

- 1) タウナット県ラルビア (PT-22 地点) および
- 2) シェフシャウエン県シディ・アブデスラム (PC-4地点)

第 2 章 要請の背景

2-1 モロッコ国農業、灌漑事業の概要と開発計画

モロッコ国は国土面積45.9万km²（日本の約 1.3倍）、人口は 2,395万人（1988年、日本の約 0.2倍）、GNP は 1,804億ディルハム（1988年、220億ドル＝ 2.8兆円）、1人当りGDP は 1,030ドル（1991年）である。主要産業は農業（穀物、野菜、柑橘類）及び鉱業等第一次産業を中心としており、第二次、第三次産業は主に国内消費を対象としたものである。

農業分野については、全耕地面積は約 730万ha（7.3万km²、国土面積の16%）、このうち穀物が 551万haで全耕地の75%を占めており、小麦、大麦等の穀物作がモロッコ農業の中心となっている。その他豆類及び果樹が作付面積のそれぞれ 7%を占め、工業作物、油料作物、野菜はいずれも 2～ 3%の面積で作られている。これら耕地のうち、現在灌漑されている面積は約88万ha（全耕作面積の12%）である。730haの耕作地の他に休閑地が 160万ha存在する。

産業別就業人口比率は農業分野が41.4%（1985年）で他の分野を大きく引き離して最高である。部門別GNP 構成比は農林水産業が1988年において19.6%でやはり最高であった。（社会経済情勢については資料15参照）

このようにモロッコにおいては、農業が国家の社会的、経済的基盤を構成している。かかる状況から同国政府は「農業が発展するとき国家経済も発展する」との認識のもとに作付面積の拡大と基盤整備等に努めてきており、その発展には著しいものがある。しかしながら、基礎食料の自給率は穀物については80%程度であり、また農村と都市の格差（収入、教育、基盤整備等）もいまだ大きいことから農業生産性と農村開発の一層の発展が今後の政府重点課題となっている。

モロッコ農業の持つ構造的な問題点については、気候的な特性（年間雨量が全国平均 500mmでかつ雨期と乾期がある）があげられ、この事が農業生産性の主な制約条件の 1つとなっている。これに対応するため、政府は灌漑施設の整備による灌漑施設整備事業を実施してきた。これは1992年時点で現在の全耕地面積のうち88万haが灌漑されているが、2000年までにこれを 113万haに拡大するためのものであり、1992年11月の国王演説に基づき西暦2000年をめどとする「全国計画灌漑」として以下の表2-1 にまとめた内容で策定されている。

当該計画は、およそ25万ヘクタールの新規設備並びに20万ヘクタールの修復からなっている。

表2-1 全国灌漑計画

新規事業

(単位千ディルハム) 円

	区 域	合計面積 (ha)	費用 (1991年)
ガルブ	ST 1残分、	11,700	670
	モグラン、	10,000	450
	TT	65,700	4,620
ドゥカラ	オーセルビス	64,000	6,530
ハウズ	ハウズ中央、	30,000	940
	テサウ上流	39,000	535
ルコス	右岸	7,000	270
	ルコス南	7,200	460
PMH	セブー中流域	15,000	680
	ラバ・サレ流域塩水	1,000	45
	合 計	250,000	15,200

修復事業

(単位千ディルハム) 円

	区 域	合計面積 (ha)	費用 (1991年)
ムルヤ	フォリフォ	7,200	150
ガルブ	ベート	7,500	366
ドゥカラ	ファレグ	9,400	187
タドラ	ベニ・アミール	7,400	138
スー・マッサ	エル・ゲルダン	14,300	430
	第2工区	10,000	305
PMH		138,000	1,320
	合 計	03,800	2,896

このように上述全国灌漑計画には17件のプロジェクトが含まれ、そのうち10件は新規、7件は既存施設の修復である。

この計画の中で新規事業の中にリストされている「ガルブ」「PMH」及び修復事業の中の「ガルブ」「PMH」の各計画はセブ川の中・下流域ガルブ平原の農地を灌漑して農業開発を行おうとするものであり、後述ガルブ平原農業開発の一部をなすもの

である。このうちの新規事業はウェルガ川中流域にアルワダダムを建設することによってその水資源を開発しようとするものでありアルワダダム上流域についての中小ダム群の建設（ウェルガ川流域農業開発計画としてJICA開発調査を実施）と併せてウェルガ川流域開発計画の中で実施されつつある。

2-2 ガルブ平原農業開発計画

今回計画対象地域となっているウェルガ川流域に属するセブ（Sebou）川は、全流域面積約39,000km²、流路長 450kmの大河川である。モロッコ北東部の山岳地帯に発し、ベート（Belt）とウェルガ（Ouerga）の2大支流を集めてガルブ平原を西に流下し、ラバト地方約40kmの地点で大西洋に注いでいる。年間流出量は約60億m³でこれはモロッコ国全体で有効利用できる水資源の約27%に相当しており、このためセブ川は当国における重要な流域となっている。

中・下流域に広がるガルブ平原は総面積約60万ha（6000km²）であり、このうちで灌漑により利用可能な農地はポテンシャルとして、国家全体の灌漑ポテンシャルの16%に相当する約25万haと見積られている。このように農業生産性の可能性の高い地域ではあるが、一方洪水の被害を受け易い低平地となっている。ここに1982年の統計では同地域に約90万人の人口が住みこのうちの農民は約 1万 2千世帯約54万人であった。

モロッコ政府は、このガルブ平原を開発するため既に1925年に低地部分の排水事業を計画しており、これを皮切りに低湿地帯の排水、灌漑、及び農地造成等による農業開発及び洪水防止、発電等のプロジェクトが実施されてきている。現在はガルブ農業開発公社がこれら各事業の総合的な実施、調整機関となっている。

これまでに建設されてきた主な施設としては、エルカンセラダム（El Kansera Dam）、イドリス 1世ダム（Idriss I Dam）、河口防潮水門（Garde du Sebou）、ポンプ機場 266ヶ所、灌漑水路ネットワーク及びこれらによる被灌漑農地87,345haである。

一方、ガルブ平原の開発ポテンシャルは総灌漑面積約 247,000haと見積られており、その総ポテンシャルの実現化に向けて灌漑面積の拡大と洪水防止事業を押し進めているところである。具体的な将来計画としてはアルワダダム、メクラー・エル・ハ

ジャー (Mechrau El Hajer) ダム、マテマタギャラリー (Matmata Gallery) ダム及びその他多数のヒルダムの建設等がある。

ガルブ平原の農業開発計画の概念図を巻末図2-6 に概要を表2-5 にまとめた。

また、ガルブ平原下流域の農業開発計画について現地調査の際に行った視察結果を資料 4にとりまとめた。

2-3 ウェルガ川流域開発計画

(1) 概要

セブ川の主要な支流であるウェルガ川は、モロッコ最北部に東西に連なるザブリフ山脈に発し 9本の支流を集めてセブ川に合流する。その流域面積はセブ川との合流点で 7,325km²、アルワダダム建設地点で 6,190km²である。

ウェルガ川の流量はアルワダダム建設地点で年平均33億m³で、これはモロッコ国における表流水流量の約13%に相当する。

ウェルガ川流域開発計画はこの貴重な水資源の利用と洪水防止を目的として策定され、1988年 5月に正式に水資源最高委員会の承認を受けたものであり、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ダム群建設事業からなっている。ダム下流域 (ガルブ平原) についてはその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多目的事業が計画されている。これに対し上流域であるウェルガ川流域に関しては中小規模ダム群を建設して灌漑用水及びローカルな生活用水を供給するとともに、アルワダダムへの土砂流入を防止しようという総合開発計画が策定されている。これは端的には、アルワダ貯水池周辺整備計画と位置付けることが出来る。

(2) ウェルガ川流域農業開発計画

モロッコ政府はウェルガ川流域開発計画の中でアルワダダム上流域における中規模ダム15ヶ所、小規模ダム及びヒルダム 300ヶ所の合計 315にのぼるダム建設を計画した。これについて更にモロッコ政府の要請に基づきJICAが開発調査を実施した結果をとりまとめたものがウェルガ川流域農業開発計画であり、1992年 4月にファイナルレポートが完成した。この開発調査はマスタープランとプレF/S からなっている。

マスタープランにおいてはモロッコ側によって策定された内容について検討を加え、中規模ダム20ヶ所、小規模ダム42ヶ所、ヒルダム 316ヶ所からなる中小ダム群の建設、及び灌漑施設、給水施設、家畜水飲場、農道の整備、農地保全を計画し、加えて灌漑を用いた新しい営農方法を導入する事による総合的な農業開発が策定されている。また、これらのダム群の建設によりアルワダダムに流入する土砂を極力防止する事も計画されている。これらのダムは資料 5にリストアップし、その概要をとりまとめた。

プレF/S においては、中規模ダム建設 2ヶ所 (No. 8、No.17)、小規模ダム建設 3ヶ所 (PC-4、PTZ-3、PT-22)、ヒルダム 1ヶ所 (LA-34)計 6ヶ所について具体的に上述施設内容を計画・設計し、技術的、社会的及び経済的な観点からその効果を調査した。調査結果については表4-1 にとりまとめた。

プレF/S サイト選定にあたっては、同開発調査のモロッコ側主務官庁である内務省の意向により、小規模ダム、ヒルダムについては流域を構成する主要 4県 (シェフ・シャウエン、タウネット、アル・ホセイマ、タサ) について各県 1ヶ所とした。これに加えてサイトの条件 (市場性、人口、気候、地理、水資源等) を考慮し、M/P 評価のモデルとして各条件の代表となるようなサイトを最終的に決定した。また、中規模ダムについては基幹的灌漑開発が主要な開発項目としてタウネット州の広大なウェルガ川沿岸地域の水源となる 2サイトが選定された。したがって、選定された小規模ダム、ヒルダムの 4サイトについては必ずしも事業の経済的効果は良好とはなっていない。

一方、モロッコ政府は、JICAによる開発調査と並行して自らが1988年に策定した当初計画の中で表2-2 に示すようにその調査と建設のスケジュールを策定し、優先性の高いダムを自国予算によって建設してきた。これらの中小ダムの建設は民間への発注という形ではなくすべて公共事業省の直営で行っている。

これまでの進捗状況は建設中 1ヶ所、F/S、基本設計又は詳細設計を実施中又は実施済のもの28ヶ所である。これらの29ヶ所の概要と建設進捗状況を表2-3 にとりまとめその位置を図2-1 に示した。

表2-2 に示す通り1988年に策定された当初計画においては、1994年時点ではほとんどのダムの調査・建設が終了している予定であったにもかかわらず実際にはその

実施状況は 1割にも満たず大幅におくれていることがわかる。このため公共事業省はこれら設計を終了した28ヶ所のダムのうち中規模ダム 7ヶ所、小規模ダム 17ヶ所計24ヶ所について別途図2-2 及び図2-3 に示すような建設スケジュールを新たに作成して実施しているところである。これに対し開発調査において策定されたM/P の中ではその実施に関し 5年間に29ヶ所を緊急に、また更にその後10年間で146ヶ所を中長期的建設することが提案されている。(図2-4、2-5参照)

(3) アルワダダム建設計画

アルワダダム建設はウェルガ川流域開発計画の一環として1988年 5月に正式に水資源最高委員会の承認を受け、その後1991年 6月30日にハッサンII世国王の臨席のもとにその建設が正式に開始された。

ダムの位置は、ウェルガ川の流域面積 6,190km²の地点で、クイザネ市(Quezzane)から54km上流で、ムジャラ(M'jara)の下流 5kmの地点に当たる。この地点に於ける年平均流出量は、約33億m³であり、ここに高さ88m、堤頂の長さ 160m、体積150万m³のロックフィルダムを建設して、貯水池面積12,300ha、総貯水容量38億m³の貯水池を建設して、下流ガルブ平原の洪水対策と102,400 haの新規灌漑、及び24万kw(8万kw発電機 3台)の発電を行うものである。この計画によって、従来から対策が施されていたウェルガ下流域の問題がかなり解決できるものとされている。

ダム構造物の概要は、常時満水位 166m(洪水位 168m)、総貯水容量37.3億m³、有効貯水容量30億m³であり、中央遮水壁型のロックフィルダムで、洪水吐の最大容量は毎秒10,000m³となっている。発電に関しては、直径10.8m、長さ 380mの導水路が 3本で、最大使用水量毎秒 450m³を導水して、3台の水車発電機により、24万kwの最大電力を得る計画である。

建設のための資金は、イタリア、スペイン、ロシアの他、FADES(アラブ社会経済開発基金)、FKDEA(クエイト経済開発基金)、KFW(KREDITANSTALT FÜR WIEDERAUFBAU)がそれぞれ分担融資し、土木工事はイタリアのCOGEFAR とTORNO 社及びスペインのCUBIERTAS 社が、また電気機械工事はロシアのTECHNOPROMEXPORT社が、それぞれ請け負っている。計画当初には、日本政府の援助の要請も行われたが、当時のわが国の援助方針との関連から見送られたものである。1990年末に仮着工した本工事は、現在30%の進捗状況でダム本体の盛り立て工事を実施中である(工事進捗状況

の詳細は表2-4を参照)。計画によると、1997年1月に一部運転を開始し、全工事の完成は1998年末と見込まれている。この計画は、主目的が洪水調節で公共事業省が管轄しており、発電部門はONE(国家発電公社)が、下流の灌漑設備は農業省及びガルブ農業開発公社が、それぞれ主管している。

第 3章 計画地点の概要

3-1 PT-22 地点（ラルビアダム）（図3-1 参照）

本計画地点は、タウネート州のウェルガ川左岸の穀倉地帯の一角に位置する。フェズよりタウネートに向かう国道 302号線が、フェズより約81kmの地点でウェルガ川を横断した直後、西方向に分岐する国道 304号線に道を取りこれを約 8km進んだ点でウェルガ川左岸に対象地点の小河川が合流している。この合流点から上流に約 2kmさかのぼった所にダム建設サイトがある。ダムが計画されている流域はなだらかな丘陵地形をなし、一面麦畑、一部オリーブの木が植えられており、その中に農家が点在するという、ウェルガ川流域南部における平坦部の典型的な集落を形成している。ダムサイトまで4輪駆動車によるアクセスが可能である。

当該地点ではダムの建設により比較的広い支流本流を締め切る事が計画されている。ダムサイト下流には受益地が扇状に広がっている。

当該計画地点の社会・経済状況概要は以下の通りである。

村落名：ブレット エル オーイナトゥウ (Bled el Aouinat)村

人口：249人

農業の形態：小麦が主要穀物であり年間 120t、その他に豆30t、オリーブ40tを生産している。灌漑はしておらずすべて天水である。機械力を使用せず、主にロバを畜力として使用している。家畜数は牛約50頭、ロバ約60頭、羊約 100頭である。

インフラの整備状況：

電気はきていない。村落内及び舗装国道と村落を結ぶ道路 2kmは 6m幅のものである。調査団視察中国道までの 2kmの一部は付近の村落民の負担によってモーターグレーダーを使用して表面の均平化工事中であった。この道路により他地域とのコミュニケーションは充分可能である。水道は整備されておらず、生活用水は各農家庭先に掘られた浅井戸を用いている。地表から地下水位までは約 5m程度である。

ダム水没地の状況：

ダム水没地はすべて村の共有地で麦畑となっており民家はない。

ダム建設には農民も合意している。

3-2 PC-4地点（シディ・アブデスラムダム）（図3-2 参照）

ウェルガ本流のアルワダダム地点の直上流に、支流オードル（Aoudour）川が北から流れ込んでいるが、この支流を約40km遡った地点に、広大な扇状地形をなした平坦地が広がる。この平坦地の西方から今回対象地点のある小支流がオードル本流に流れ込んでいる。しかし、計画地点へのアクセスはオードル川沿いには不可能で、遙か西を走る国道28号線のスーク・エル・ハトゥ（Souk El Had）から307号線を経て南東方向に林道をアクセスすることになる。

国道28号線と、国道26号線が交わる交通の要衝クイザネ（Quazzane）市から28号線を北に約30km、または北の観光都市シャウエンから39号線と28号線を南に約30kmの地点にスーク・エル・ハトゥ村がある。このスーク・エル・ハトゥから南に折れて307号線に入り約10km、モクリサット（Mokrisatt）町の手前約5kmの地点、ベリエール（Berrier）村付近で東に分岐して未舗装の林道に入る。ここから更に南東方向に約30km走った地点にダムサイトがある。このルートの他にモクリサット町を過ぎて約5kmの地点、ネフチ（Nefzi）村付近で東に分岐する林道に入る南回りのルートもある。この南回りのルートはサイトまで約25kmである。

前者北ルートは断崖絶壁のうえを4輪駆動車がやっと通れるという難路であり、全面的な改修を行う必要がある。南ルートは比較的安かつ容易にアクセスできるが、やはり若干の改修を必要としている。先方は、北ルートをこの開発計画の中に織り込んで道路の改良を求めてきたが、その延長が30kmに達することから、南ルートの本計画へのアクセスとして計画せざるを得ないことを、先方との間で同意している。この南回りの道路周辺には、小麦・オリーブ・イチジク・モモ等の作目が広がり農民の生活用道路ともなっており、改修が与える農村開発への影響が大きい。

この地帯は、南の乾燥地帯から北の多雨地帯へと移り変わる地域に当たり、流域北部山岳地帯の典型的な集落を形成している。比較的森林が豊富で今後の農業開発へのポテンシャルも高い。オードル川の本流を挟んで歴史的に二つの種族、ズーミー族と

サラ族が対立してきた経緯があって本流の扇状地には集落が形成されていないが、近代化とともにこの対立も解けて、この計画の進捗によって、大きく発展する素地を持っている。

当該計画地点の社会経済状況の概要は以下の通りである。

村 落 名：ベニ・モアイア (Beni Mouaouia)村、ベニ・コーレーシュ (Beni Kaoueleche) 村

人 口： 1,688人(2村合計)

農業の形態：小麦が主要穀物であり、年間 160 t、その他に豆 1 tを生産している。灌漑はしておらずすべて天水である。機械は使用せずすべて畜力によって農耕をしている。家畜数は牛とロバ約50頭、山羊と羊をあわせて約 110頭である。

インフラ整備状況：

電気はきていない。主要幹線道路とサイトの村落を結ぶルートは既に述べたように未舗装の幅 4m程の林道で北回りと南回りの 2本がある。水道は整備されておらず自分の庭先に掘った浅井戸を使用している。

ダム水没地の状況：

ダム水没地には農地、民家は全くなく、かん木が茂る谷間になっている。したがって立ち退きの問題は生じない。

3-3 LA-34 地点 (図3-3 参照)

北西の高原都市シャウエンより東に向かって、ウェルガ川と大西洋側流域を分ける東西に伸びる標高 1,500m前後の分水嶺沿いに、快適な国道39号線が走っている。この道をシャウエンより約 100km東へ走った地点にケタマ (Ketama) 市がある。このケタマ市は、更に東に伸びる39号線と、T字型に交わって南のタウンートに向かう 302号線の交差点となっている。302号線を南に下がって 3km程度の地点に東に入る小支流があり、河川としては、ウェルガ本流からタウンートの東で分岐して北から流れ込むスラ (Sra)川の最上流の小支流となる。この支流とスラ川との合流点から約 2km上流に本計画ダムサイトがある。この地帯は小規模の農業開発地区であるが、標高

1,500mに位置して針葉樹に囲まれた冷涼な地域であり、高地農業開発の典型的なモデルともいえる。

サイトは幹線道路に近接してアクセスの条件に恵まれている。対象受益地は、牧草地と果樹園、麦畑並びに若干の大麻畑で構成されている。大麻については、現在、政府の指導によって果樹園に作目を変更している過程にある。しかし、受益地の近傍にはかなりの大麻畑が広がっており、当該サイトから国道 302号線を南に下る約30kmの間、道の両側に大規模に大麻が栽培されているのが見受けられた。

ブレF/S においては高さ16.5mの石積・フィルの複合ダムの建設と70haのリンゴ栽培のための灌漑が計画されている。

当該計画地点の社会・経済状況の概要は以下の通りである。

村 落 名：コディアットゥ シバ (Koudiat ach Chiba)村

人 口：77人

農業の形態：リンゴ及び大麻を栽培しており、表面灌漑を行っていて、灌漑面積は 2ha程度。その他小麦、タマネギを栽培しているがこれら穀物、野菜には灌漑はしていない。灌漑の水源は渓流水及び井戸水を利用している。渓流からは簡単な高さ 1m程度の土で盛り上げたダムを造って取水している。井戸は手掘りの浅井戸で地下水位は地表から 2m程度であった。用水路は素掘りであるが農民の努力のあとがうかがえる。農作物の生産量は小麦30t、タマネギ20t、リンゴ40tである。

インフラの整備状況：

電化されていない。生活用水は浅井戸を利用している。

ダム水没地の状況：

農地、民家は全くない森林帯である。

3-4 PTZ-3 地点

本地点は、経済性の実証にかなりの問題があり、アクセスも本流域の最北東端で、行程の許すところとならなかったため、今回の現地調査対象地点には入らなかった。開発調査の報告書によると、タザ (Taza) 州のデフラ (Defla)川下流部の両岸に展開

する標高 900m の斜面が計画対象地区となっており、30年以上前に建設された灌漑施設によってオリーブ・野菜等が栽培されている。本地区は、比較的急斜面の農業開発を考える上でのモデル地区と考えることが出来、既存施設の復旧という面での意義も高い。

第 4章 計画の内容

4-1 施設計画

(1) 計画対象地点の評価選定

今回正式要請に盛り込まれた計画は、ラルビアダム計画 (PT-22) 及びシディ・アブデスラムダム計画 (PC-4) の 2ヶ地点である。しかし、対処方針にもある通り、ウェルガ流域周辺整備への貢献という面からは、他の計画地点も含めてそれぞれの計画の可否とともに、広範に調査を行う必要があった。このような観点から、調査団は、上記 2ヶ地点の他関連計画として中規模開発計画で先方が独自に建設中の No. 12ダム (Sahla ダム)、LA-34 ダム計画地点、並びに大規模貯水池計画として現在工事中のアルワダダム計画を調査の中に盛り込んで、検討を行った。PT-22、PC-4、LA-34 及び PCZ-3 の各ダム及び関連施設の建設に関する設計と経済評価の主要な指標は表4-1 を、また No.12ダムの概要については資料 6を参照されたい。

個々の計画としては、ラルビアダム計画 (PT-22) は、ダムの規模・受益地の状況、計画の経済性、アクセス等の面から問題はなく、極めて優秀な案件である。当該地域においてはダム建設地点から下流に受益地が扇状地状に広がっており、そこにおいて行われている現在の営農の状況から判断して灌漑による効果は大きい。幹線道路へのアクセスが容易でローカルな市場も得られ、灌漑の導入が農民の収入増につながる可能性も高い。また、当該地区はウェルガ川流域南部の随所に見られるなだらかな丘から本流河川に至る広い耕地が広がっている平均的代表的な地域であり、他の類似地域への起爆剤としても望ましい。フィルダムの材料も近傍に存在し主要道からのアクセスとあわせて施工性にも問題はない。基本設計において当該サイトは最も優先性の高い調査対象サイトである。

シディ・アブデスラムダム (PC-4) 計画は、基本的に経済性の面から再検討の必要性があり、ラルビアダム計画に比べてダムの高さがかなり高いところに問題がある。しかしその後の先方独自の追加調査によると、貯水池の容量が開発調査に於いて概算した貯水容量よりも大きく取れる事がわかり、ダムの高さを軽減することによって経済性の改善をはかる事のできる余地もある。サイトまでのアクセスについては、北回り道路の改修は無償資金協力の域を越えており更にルートの大部分が崖

の淵を通るという安全性も問題のある事から、改修の必要性がより少なくかつより安全性の高い南回りのルートとする事でモロッコ側も合意した。このルートは単なる工所用道路でなく道の両サイドに小麦、オリーブ、イチヂク、モモ等の作目が広がる農道であり、かつ農民の生活道ともなっている。この農道を改修することは、ダム建設には勿論のこと、農作物の流通をスムーズに行い農作物増産を促し、農村の活性化に大きく寄与できると思われる。

両岸で対峙する 2部族間（ズミー族とサラ族）の問題については、国全体の近代化と共に融和の方向に向かっている事が確認された。また、このサイトは急峻な支流に広がっているという北部に見られる典型的な地形で、類似する他のサイトの開発にインパクトを与える事ができる。

流域全体の整備計画への貢献の度合いを考慮して、LA-34 及びPTZ-3 の両地点についても考察を行った。LA-34 計画については、計画自体については大きな問題はなく経済性の面からも対象案件となり得る可能性があったが、従来より問題とされていた大麻の栽培の問題に関して、単に計画区域を改善するのみでは問題の解決にならないとの判断に達した。それは、計画区域周辺の 302号線沿いにも公然と大量の大麻が栽培されており、一部で期待された無償協力を通じての改善の可能性は不可能に近いからである。更に、東北端に位置するPTZ-3 計画は、現地で先方と意見を交換した結果、経済性が極めて低くその実施は困難との結論に達した。

PT-22 及びPC-4の要請 2ヶ地点への無償協力が果たしてウェルガ流域全体の中で十分なインパクトを与えるか否かについても、先方との議論並びに現地を調査することによって検討を行った。先方が、ダム技術の移転に関して極めて熱心であることを理解するには、先方独自で実施したNo.12ダム計画を参考とする必要があった。このダムは重力式のコンクリートダムであるが、計画・設計・施工を通じて今後改善されなければならない問題点を多々含んでおり、要請に含まれている機材の調達と絡んで、今回協力の内容が今後の流域開発に対して大きなインパクトを与えるものと判断した。

(2) PT-22 地点（ラルビアダム）

計画の対象施設はダム、灌漑用水路、家畜給水施設及び生活用水給水施設である。工所用道路は特に改めて整備・改修する必要はない。ブレF/S によって検討さ

れた施設平面計画を参考までに図4-1として添付したので参照されたい。

ダムサイトは土質基礎であるが、建設するダムがフィルダムであれば支持力には問題はない。洪水吐をはじめとする付帯施設も土質基礎上に建設するため、不等沈下を考慮してコンクリート構造以外に石積構造の併用も検討すべきである。

ダムの建設材料はサイト近傍にて得られる。モロッコ側によって計画された材料採取予定地を図4-2に示す。

ブレF/Sによって計画されたダム及び灌漑施設の概要は以下の通りである。灌漑施設については水路、排水路のうちどこまで日本側が協力するのか基本設計調査を実施した場合にはモロッコ側と確認しておく必要がある。

フィルタイプダム	堤高	20.5m
	堤長	180.0m
	堤体積	128,000m ³
	総貯水量	750,000m ³
	有効貯水量	730,000m ³
	計画洪水量	45.0m ³ /S
	流域面積	5.2km ²
灌漑施設	灌漑面積	128ha
	灌漑方法	地表灌漑（畦間灌漑、ボーダー灌漑）
	一次用水路	7,300m
	二次用水路	3,000m
	三次（圃場レベル）	10,600m
	一次排水路	500m
	二次（圃場レベル）	4,000m

(3) PC-4地点（シディ・アブデスラムダム）

計画対象施設はPT-22地区と同じくダム、灌漑施設、家畜用水供給施設、生活用水給水施設、及び工事用道路の一部改修である。ブレF/Sにおいて策定された施設平面計画を参考までに図4-3として添付したので参照されたい。

PC-4ダムサイトは、表層の風化帯河床堆積層を除去すれば、フィルタイプダムは

かりか重力タイプダムの建設も可能であるが、ブレF/S 調査では両タイプの経済比較を行った結果、フィルタイプが有利であるとしてこれを採用している。F/S の際に選定されたフィルダム築堤材料の採土サイトを参考までに図4-4 に示した。

一方、その後モロッコ側では、重力タイプダムをRCD 工法によって建設する例が最近多くある事から、本ダムについてもモロッコ側独自で別途RCD 工法による重力タイプダムの設計を行っている。

モロッコ国で実施されているRCD は、いわゆるソイルセメントであって安価であるが品質は低い。品質のバラツキが大きく安全性に問題があると思われるのでモロッコ側と調整が必要である。

経済性についてはフィルダムの m^3 当り単価 180DH (1DH \approx 10円)、RCD によるコンクリートダム m^3 当り単価 450DHがモロッコ側の試算値で、より経済性のよいRCD タイプを採用したいとしている。これは、ブレF/S において算出されたフィルダム 130DH/ m^3 、コンクリートダム (RCD ではない通常のもの) 1,400DH/ m^3 とは大きく隔っている。これは検討の際の条件が異なるので一様に比較はできないがいずれにしてもダムタイプについては基本設計調査の際十分に比較検討する必要がある。

注：R.C.D. roller compacted dam. 単位セメント量の少ない配合の超硬練コンクリートをダンプトラック等で運搬し、振動ローラで締め固めて造るダム。

施工法と経済性に着目して、最近開発された工法。

また当該ダムは、堤体積がフィルタイプで建設した場合には 258,000 m^3 あり、単年度工事としては相当な工事量となる。雨期に工事する場合には仮排水施設を設ける必要があるが建設中の仮排水施設の設置は不経済であるため、乾期にすべての本格工事を実施する事が望ましい。その場合には工期の点でタイトな建設工事となる。効率のよい、施工計画の工夫が肝要である。フィルダムを建設する場合には、築堤材料はサイト近傍にて採取可能である。

灌漑施設のうち用排水路についてはどのレベルまで日本側が行うのか、当該ダムが基本設計調査の対象となった場合にはモロッコ側と確認しておく必要がある。

ブレF/S において計画されたダム及び灌漑施設等の概要は以下の通りである。

フィルタイプダム	堤高	40.5m
	堤長	180.0m
	堤体積 (*)	258,000m ³
	総貯水量	1,420,000m ³
	有効貯水量	1,350,000m ³
	計画洪水量	70.0m ³ /S
	流域面積	7.6km ²

* : 堤体積は、実際の基礎地盤深さによって変動する。

灌漑施設	灌漑面積	235ha
	灌漑方法	地表灌漑 (畦間灌漑、ボーダー灌漑)
	一次用水路	4,500m
	二次用水路	6,200m
	三次 (圃場レベル)	16,100m
	一次排水路	5,800m
	二次 (圃場レベル)	10,000m

(4) 施設建設及び維持管理計画

建設工事の総責任機関は公共事業省であるが、実際の責任はその工事内容によって公共事業省と農業省が分担する。具体的には公共事業省水利総局水利施設局がダム、飲料水供給施設及び工事中道路について、また農業省農業土木総局農業水利施設局が灌漑施設、家畜用給水施設についての建設工事責任機関となる。

ダム建設用地及びその水没地についてはPT-22には民家は無く一面の麦畑が広がっている。PC-4はブッシュが生い茂り民家も農地も全くない。これらの土地はいずれもそれぞれの村が共同体として所有しているものであり、補償を考慮する必要は全くない、村民は無償でその土地を提供する事になっている、との説明がモロッコ側よりあった。

灌漑用水路建設においては、両サイト共現在不整合な耕作地を整理し灌漑を実施し易い形状にする予定である。この作業は農業省が責任をもち、その県事務所が調整を実施する。

施設完成後の維持管理については、ダム、飲料水給水施設及び維持管理用道路（工事用道路をそのまま使用）は、水利施設局が灌漑施設及び家畜用給水施設は水管理組合が責任をもつ。

水管理組合は灌漑工事開始前に結成される事になっており、施設完成後は灌漑施設の管理とその為の水代を農民から徴集する。同組合は農業省の主管する公社に相当し、1990年12月21日付国王決裁に基づき、1992年5月20日に発布された法律の中でその組織としての内容が規定されている。

公共事業省及び農業省の組織図は図4-5及び図4-6に示す。

4-2 機材計画

(1) これまで無償調達した機材の現状

公共事業省水利施設局に対してはこれまで1986年及び1989年の2回にわたって我が国無償資金協力によりブルドーザー、パワーショベル、ホイールローダ、振動ローラー、トラック等の中・小規模ダム建設用車輛が合計121台調達されている（1986年及び1989年の機材調達の概要は資料7参照）。これらの車輛は現在ウエルガ川流域のSahlaダム（中規模No.12）をはじめ、国内各地の中・小規模ダム建設工事に使用されている。維持管理は後述するように公共事業省道路・道路交通局の7車輛修理センター、水利施設局のラバト車輛修理センター、及び各ダム建設現場に設置されたガレージにおいて実施されている。調達された車輛はすべてコマツ、三菱、イスズ、キャタピラ等日本製の機械ではあるが、部品は現地代理店を通して比較的容易に入手可能であり、これに要する予算も十分に手当され、メーカーに委託しなくてもすべての修理は右車輛センター等の要員で対応可能であり、これまで大きな問題は生じていない。これらの無償調達による車輛リスト、使用されているサイト及び稼働状況は資料8にまとめた。

資料8でわかるようにこれら121台の機材のうち現在ダムの建設に使用されているものが87台、修理中又は定期点検中のものが34台である。機材が使用されているこれらダムのうちウエルガ川流域内にあるものはSahlaダム（No.12）のみであるが、ここでは右121台のうち26台が使用されている。Sahlaダムは今回の事前調査で視察を行い、ここで使用されている機材の詳細は資料9にとりまとめた。Sahla

ダムで使用されている主要機材は33台であるがこのうち26台が我が国無償調達によるものである。これらのことから我が国によって調達された建設車輛はしっかりと維持管理体制のもとで有効に使用されている事がわかる。

(2) 使用計画

今回の要請に基づいて建設機械が調達された場合には、これまでの2回にわたって行われた場合と同様すべて公共事業省水利総局水利施設局ヒルダム部現場管理課が所有・使用し、維持管理を行う。使用するサイトはウェルガ川流域の中小及びヒルダムの建設現場であり、我が国に無償資金協力による建設を要請中のダムとは別にモロッコ国予算で実施するダムの建設に使用する。これらの建設工事には経費の面等から民間業者は使用せずすべて公共事業省水利施設局の直営工事となり、水利施設局の建設機械を使用する計画である。

ウェルガ川のダム建設の実施スケジュールとその進捗状況は既に説明したところであるが、今後これらのダム建設を具体化していくためには現在水利施設局の所有する建設機材だけでは到底対応できないので、日本からの無償資金協力が必要である事、また無償協力によるダム建設プロジェクトの対象はPT-22とPC-4の2ヶ所であるがこれと並行して、新たに調達される機材によって他のダムを建設してゆきたいとの説明がモロッコ側よりあった。

(3) 機材内容の検討

一般的に、例えばPC-4程度のダムの建設を実働約12ヶ月の工期で実施するためには以下の機種、台数が必要となる。

ブルドーザー (D7)	5
ブルドーザー (D6)	3
グレーダー	1
トラクターショベル (1~ 2m ³)	5
バックホー (0.4~ 0.6m ³)	2
タンピングローラー (8~20 t)	1
振動ローラー (11 t)	2
タイヤローラー (8~20 t)	1

トラッククレーン (11t)	1
ダンプトラック (11t)	20
簡易コンクリートプラント	1

要請されている機械の内容はこれに対して機種、台数ともに不十分である。これはモロッコ側において工事計画が十分に検討されないまま要請が提出されたためであるが、基本設計調査において計画内容を充分検討した上、適正な機械調達計画を策定する必要がある。

2) 第三国調達の必要性

水利施設局は現在資料10に示すように主要建設機材については177台所有しているが、このうちの約7割に相当する127台はコマツ、キャタピラ、イスズ、ミツビシ等の日本製で、これらのうち121台が過去2回にわたって実施された我が

(4) 調達計画

1) 日本製建設車輛の現地代理店の現状

モロッコには三菱、コマツ、キャタピラ、イスズ等日本製建設車輛の現地代理店が置かれている。過去2回にわたって実施された我が国無償資金協力による機材調達の際には、これら代理店がすべて現地における必要な手続きを実施し、その後の部品の調達も現在までこれら代理店が行ってきた。各代理店ともオフィス、部品デポ及び修理ガレージを持ち、これらはすべてカサブランカにある。

部品は主要なものを常時現地デポにストックしておき、必要に応じてヨーロッパデポ又は日本から直接取り寄せている。部品の取り寄せには時間がかかる場合があるものの基本的にはすべて取り寄せが可能である。

これらの代理店は修理も行える体制であるが、水利施設局所有の機材については、いまのところ部品の供給のみを行っている。

現地の生産体制については、三菱のみが主要な車輛の組立てを行っているが、コマツ、キャタピラは現地生産、組立ては行っておらずすべて日本、ヨーロッパ等の生産拠点より完成品を輸入している。

三菱トラック、コマツ及びキャタピラの各代理店に関する詳細な調査結果は資料11にとりまとめた。

国無償資金協力によるものである。残り 3割は米国、スウェーデン、フランス等の第三国製品で、これらもすべて他の外国援助によって調達されたものである。日本製のものについては、モロッコ各地で使用されているが、既に述べたように代理店がかなりしっかりしていて維持管理、部品の調達については特に大きな問題は生じていない。

ウェルガ川流域Sahla ダムでは、ブルドーザー、グレーダー、油圧ショベル、ローラー、トラック等の建設車輛33台が使用されている。このうち26台が上述我が国無償資金協力によって調達された日本製であるが、今回要請されている機材の使用が計画されているウェルガ川流域にある右ダム建設現場においても維持管理上の支障は生じていない。

水利施設局が所管しているアルワダダムの建設は、イタリア、スペイン、モロッコ、ロシアの各コントラクターが実施中であるが、ここで使用されている建設車輛のうち約50%は日本製である。トラック、油圧ショベルはイタリア製であるが、ブルドーザー、ローラー、グレーダー等はすべて日本製であり、これら日本製機材はダムサイトに整備された修理工場でしっかり維持・管理されている。

このように水利施設局所有の、あるいはその主管するダム工事においてコントラクターによって使用されている日本製の建設機材は、ウェルガ川流域をはじめモロッコ各地でダム建設に使用されているが、現在維持管理上の大きな問題は生じていない。従って、今回の機械調達においても維持管理面からは特に第三国調達を考慮する必要はない。

(5) 維持管理計画

1) ダム建設に使用する水利施設局所有の建設機材に関して現在行われている一般的な維持管理体制

各ダム建設現場には建設機材管理センターが置かれ、ここで建設機材の日常的な保守、点検及び現場レベルで対応可能な修理が行われる。ここで対応できないが比較的軽微な修理は公共事業省道路・道路交通局に所属し、全国 6管区に置かれた地方車輛修理センターのうちの一つに持ちこまれる。ここでも対応不可能な

場合には、道路・道路交通局のカサブランカにある中央車輛修理センター又は水利施設局に所属し、ラバトにある車輛修理センターにおいて修理される。

道路・道路交通局は、サカブランカにある中央車輛修理センターと6ヶ所（南部：アガディール、マラケシュ、北西部：ラバト、中央北部：フェス、西部：オウジャ、中央南部：メクネス）の地方修理センターを所有している。これらはいずれも独立採算性の運営体制をとり、政府機関の所有する車輛を中心に有料で修理を行っている。水利施設局の所有・使用する車輛もこれらの施設で有料で修理する事ができる。ラバトに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している。道路・道路交通局、及び水利施設局の車輛修理センターについての詳細は現地調査結果を資料12にとりまとめた。

2) 今回の機械調達についての維持管理体制

今回調達された機械の維持管理も上述と同様の体制で行われる。使用されるサイトがウェルガ川流域なので、道路・道路交通局の地方車輛修理センターはフェスにあるものが使用される。

4-3 営農計画

(1) 作付け計画

調査対象地域の農業の現況は、典型的な地中海農業の形態を示し、畑作及び牧畜が緊密に結びついた複合農業であること、冬作穀物を主体にした輪作が基本となっていることなどの特長を有する。冬期作付け作物は、秋に播種して春から初夏にかけて収穫する小麦、大麦、そらまめ、えんどう等である。その他の作物としては、丘陵地でのオリーブ、山間地でのアーモンド、いちじくの栽培が見られる。

現地では、連作障害を防ぐために輪作が良く守られており、穀物-豆類、穀物-飼料作物、及び穀物-休閒タイプが一般的である。

作付け計画体系としては、このような伝統的な営農体系、それぞれのダムサイトの立地条件、栽培作物の市場性及び経済性より、ブレF/S 調査においては次のように提案されている。

PT-22 地区： たまねぎ－小麦－野菜、 オリーブ

PC-4 地区： 油科作物－小麦、 たまねぎ－小麦－野菜

今回の事前調査においては作付け計画について以下の説明がモロッコ側よりあった。

－灌漑導入後にモロッコ側として栽培を計画している作物には、農民にとって全く新しいものは含まれていない。従って、農民による受入れには問題はない。

主に自給を念頭においたものであるが、ローカルな市場性も考慮している。

－灌漑による耕作技術の普及は農業省県事務所 (DPA:Direction Provinciale Agricoltura)が、各サイトを担当している農業センター (CT:Centre de Travaux)を通して実施する。

－PT-22 についてはTissa にある農業センター、PC-4についてはMokrissat にある農業センターが技術普及・指導を行う。

(2) 塩害の可能性

計画地が共に丘陵地帯にあることから、雨期の雨水と灌漑用水によってリーチングと排水が比較的容易に行われるものと思われる。また、灌漑用水の水質については開発調査において特にECが高すぎる等の問題は認められなかった、従って、灌漑農業を導入したとしても塩害発生の可能性は極めて低いと思われる、との説明がモロッコ側よりあった。

(3) 営農組織

作物の共同出荷、農業投入資材の共同調達などの受益農民の協力体制の確立は、事業実施の効果を達成するための必要不可欠な条件である。これらは、農民組織として形成されることが望ましく、同組織を通じての農業技術普及も効果的と考えられる。現在、調査対象の2サイトとも、明確な農民組織及びその活動は見られないが、行政区分としての地方共同体における生活上の農民間のつながりなどを土台とした、新しい農民組織の設立が必要であろう。

4-4 事業実施体制

本プロジェクトはダム等の施設建設と建設機械の調達からなっている。これらに関して今後実施される両国政府間の折衝ならびに必要な諸手続きは外務及び協力省と公共事業省が、また、基本設計調査、実施設計及び建設工事と機械調達等の事務は公共事業省が実施機関となる。但し、建設工事の中で灌漑施設と家畜用給水施設は公共事業省の調整の下で農業省も実施機関として参加する。

公共事業省の中では水利総局水利局丘ダム建設部が、また農業省の中では農業土木総局農業水利施設局がそれぞれ担当部局となる。

第 5章 基本設計調査の実施方針に係る提言

5-1 調査の内容

PT-22、PC-4 の 2サイトにおけるダムその他施設の建設及び機材調達を調査対象とすると仮定した場合、基本設計調査において特に留意しておくべき項目は以下の通りである。

1) 環境問題：ダム建設によって水没地と大きな水面ができ、この事は周辺の自然、生態、社会、経済各分野に影響を及ぼしてゆくものと考えられる。従って、基本設計調査においてはこれら環境への影響の有無を確認しておく必要がある。

2) 営農技術：灌漑の導入により新たな営農技術（灌漑技術、新たな作物の導入等）が必要となる。農民がこれを十分受入れる事ができ、また政府としてもこれを指導してゆく体制にある事を具体的に確認する必要がある。

3) 市場及び経済性：灌漑が行われ、新しい営農方法によって生産性があがった場合、これによって得られた余剰生産物をどのように扱うのかを事前に調査しておく必要がある。

特にPC-4においては、幹線道路まで25kmと距離があり、また山岳地帯であるため、大きな市場は考えられないので、向上した生産力の最終的な投入対象を具体的に確認しておく必要がある。

4) 流出解析：ウエルガ川流域及びその近傍には資料13に示すように28ヶ所の水文観測所があり、データの完備期間は各観測所によって異なるが、長いもので60年、短くて10年、平均すると35年程度である。プレF/S で実施されているものの今回再度これらのうちサイトに関連するデータを用いて用水量とダム流入量等のシュミレーションを行い、過不足のないダム容量を決定する。また洪水の規模もあらかじめ想定してこれに耐えられる洪水吐を設計する。参考までにF/S 報告書より抜粋した流域水文観測所のリストと観測期間を資料13に示した。

5) 工事用道路：特にPC-4サイトへのアクセス道路に関しどの程度の改修が必要か新たな橋梁の建設の必要性も含め精査しておく。

6) 灌漑水路：灌漑水路計画の際、モロッコ側は同時に区画整理を同時に行い、耕作地の形状の調整を実施する予定である。調査の際には十分にモロッコ側と情報の交換を行い、農民との間に混乱のないように水路計画を策定する必要がある。また、1次から末端用排水路までのうちどこまでを日本側が協力するのかモロッコ側と明確にしておく。

7) 地質調査：PT-22 ……マスタープラン調査の中のプレF/S時にボーリング調査を行って、基礎の水密性、支持力を確認しており、追加調査の必要はない。

PC-4 ……モロッコ側が実施した立坑調査結果があるが、川床部の地質情報がやや不足しており、グラウト処理の必要性の有無を判断する為にも追加調査が必要。内容は30m程度のコアボーリング調査(2本)、及び透水試験(ルジオン試験)を実施する。

これらの調査はローカルの地質調査会社に委託して実施する事になる。

必要な調査を行える会社はラバト及びカサブランカに4社ある。

会社のリストと調査に要する費用(サイトにおける調査については現場への機材搬入費用も考慮した)は資料14に整理した。また、参考までにF/Sにおいて実施した地質調査結果を資料13に示した。

8) 測量調査：PT-22 ……受益地の地形測量はマスタープラン調査の中のプレF/S時に完了しているが、貯水池範囲の追加地形測量(1/1000~1/2000)が必要である。さらに、ダムサイトについては1/500~1/1000の地形平面図の作成も必要である。

PC-4 ……

貯水池範囲地形図(1/2000)、ダムサイト地形平面図(1/500)ともモロッコ側が作成しており、追加調査の必要はない。

ウェルガ川流域の航空写真は一式公共事業省が所有しているが、地図作成作業には現地での測量作業も必要となる事からローカルの会社に委託して実施するのが適当である。測量会社はラバト、タンジール等に10社程ある。費用はhaあたり1/500の地形図で3000DH、1/2000で2000DHである。会社のリスト及び調査に要する費用を同じく資料14に整理した。参考までにF/Sにおいて実施した地質調査結果を資料13に示した。

- 9) 築堤材料の採土サイトの確認と土質試験：PT-22及びPC-4双方についてモロッコ側によって計画されている築堤材料の採土サイトを確認すると共に γ 、 c 、 ϕ 等必要な土質試験を新たに行う必要がある。土質試験を行うローカル会社リストと必要な費用は資料14に整理した。
- 10) 水質試験：生活用水及び灌漑用水の水質を試験し、特に大きな問題のない事を確認しておく。F/SにおいてはEC及びPH等の基本的な項目のみを試験しているが、更に項目を追加して調査する必要がある。参考までにF/Sにおける水質調査結果を資料13に別添した。
- 11) 機材調達：機材調達内容については、モロッコ側が具体的にどのダム建設にどのような工程計画で使用しようとしているのか確認する。

以上をふまえて基本設計調査で必要となる調査項目、留意事項等を整理すると表5-1のようになる。

表5-1 基本設計調査の項目

目 次	既存資料と実施済調査	新たに収集すべき資料 と実施すべき調査	留 意 事 項
序文 伝達状 地図 要約			
第 1章 要請の背景			
1. 要請の経緯			
2. 要請の概要			
第 2章 調査の概要			
第 3章 プロジェクトの周辺状況			
1. 当該国の社会経済事情	5ヶ年計画 (1988～1992) モロッコ王国一般情報 (JICA, 1994年 6月)	5ヶ年計画 (1993～1997) モロッコ王国一般情報 (JICA, 最新版)	
2. 当該セクターの開発計画			
2-1 上位計画	5ヶ年計画 (1988～1992) 全国灌漑計画	5ヶ年計画 (1993～1997) 全国灌漑計画の具体的内容 モロッコ国における流域 開発計画	全国灌漑計画は抽象的 で大まかな表現をして いる部分が多いので具 体的な内容を確認して おく必要がある。
2-2 財政事情			
3. 他の援助国、国際機関等の計画		具体的に確認しておく。	
4. 我が国の援助		国別援助実績 (JICA)	
5. プロジェクトサイトの状況	F/S 調査結果		
6. 環境問題		JICA開調環境配慮ガイドラ イン等に基づき方針を策定 すること。	ダム建設による影響を 確認しておく事
第 4章 プロジェクトの内容			
1. 基本構想			
2. 施設計画			
2-1 PT-22			
(1) ダム	F/S では5年渇水年を基準 した水収支シュミレーショ ンを実施済	地形測量、築堤材料の土質 試験、水収支の再確認によ るダムの適正規模の検討、 ダム形式も再検討する。	
(2) 灌漑施設		区画整理に伴う土地所有の 現況と計画	
(3) 家畜用飲料水供給施設		家畜数	
(4) 生活用水		人口、原単位、水質	
(5) 工事用道路			PT-22 ではほとんど改 善の必要はないと思わ れる。

目次	既存資料と実施済調査	新たに収集すべき資料 と実施すべき調査	留意事項
2-2 PC-4 (1) ダム		基礎地質調査、築堤材料の土質検査	
(2) 灌漑施設		区画整理に伴う土地所有の調整	
(3) 家畜用飲料水給水施設		家畜数	
(4) 生活用水給水施設		人口、原単位、水質	
(5) 工事用道路		改修ヶ所の確認	南回りルートを採用する事を確認しておく事。
2-3 実施体制 (1) 組織、要員		特に地方レベルにおけるモロッコ側の実施体制	
(2) 予算		モロッコ側の予算措置体制	
(3) 維持管理計画		水管理組合組織についての詳細 水代の徴収、使用システムの内容	
3. 機材計画 3-1 使用計画	これまで供与した機材の使用状況、維持管理体制	モロッコ側の計画を提出してもらう。	具体的な使用対象ダムサイト等モロッコ側の計画を確認しておく。
3-2 内容の検討			
3-3 実施体制 (1) 組織	公共事業省、農業省の組織図		
(2) 予算		無償供与機材を使用してダム建設を行うための予算状況	
(3) 第三国調達必要性	現地代理店の状況 (コマ、キャピラ、ミビシ)	現地代理店の状況(イス)	
(4) 維持管理計画	水利施設局ラバト車輛修理センター、道路、道路交通局カサブランカ中央車輛修理センター	道路・道路交通局フェス地方車輛修理センター	
4. 施工、調達計画			雨期、乾期を考慮しておくこと。
5. 概算事業費			
6. 技術協力、他ドナーとの連携			
第5章 評価と提言			

5-2 調査スケジュールと要員計画

基本設計調査は、現地調査及び国内解析作業に分類される。

現地調査は、モロッコ国現地において必要な資料収集、現地踏査、地形・地質調査、協議・打ち合わせを行うものである。2ヶ所のダムと機材調達を調査の対象とした場合、これら作業の調査期間としては、それぞれの分野別の他に、外注作業の契約準備、作業着手、作業監理などを考え合わせれば2箇月間が必要と考えられる。また、P-C-4 サイトは雨期のアクセスが困難であることから、調査期間は乾期に行う必要がある。

国内解析作業は、帰国後、計画・設計・積算までをとりまとめるもので、本件基本設計ではかなり規模の大きなダムが対象となっており、3箇月程度の作業期間は必要である。

基本設計調査の要員としては、

- ダム計画（主任）
- 流出解析
- 灌漑計画
- ダム設計
- その他施設設計及び施工計画
- 積算

の6名が最低限必要と考えられる。このうち積算を除く5名が現地調査に参加する。

第 6章 結論と提言

先方は、本要請案件、即ち、ラルビアダム (PT-22) 及びシディ・アブデスラムダム (PC-4) を中心とした農業施設の建設並びに建設機材調査にかかる無償資金協力に関し、これらが今後の流域開発計画の重要なポイントとなる、との意見を述べて要請の通りのダム建設等の協力を強く要請した。調査団は、現地で対象案件を調査した結果も踏まえ、本無償資金協力を通じての技術の移転が今後の先方の開発計画に与える影響が大きいこと、個々の要請案件がそれぞれの地域の経済発展に貢献できる可能性が高いこと、及びプロジェクトの経済性はあるが先方資金調達能力に困難があること、の 3 点を確認した。そしてこれらを勘案して、2ヶ地点のダム及び付帯灌漑施設等の建設並びに先方が平行して進める域内農業開発に必要なダム建設のための機材調達に係る無償資金協力の妥当性とその内容を検討すべきであると思料する。

南部の PT-22 計画については、開発調査に盛り込まれた設計条件を踏襲して良いものの、西部の PC-4 計画については、経済性・立地条件において検討すべき問題があり、特に慎重な検討を必要とする。即ち、アクセス、ダム規模、対象灌漑地域の社会性の 3 点である。アクセスは先方の望んでいた困難を伴う北からのルートを南回りルートに切り替えることに先方が合意しているが、この南回りルートについても計画全体に過度の負担となることのないよう改修計画を検討し、また、このアクセス道路が地域の農村開発と密接な関係を有することを念頭に置いて基本設計案の検討を行う必要がある。PC-4 のダム規模については、ダム高及びダムタイプを詳細検討することにより経済性改善を行うことが基本設計を実施する前提となる。先方によって新たに測定された貯水容量の増分を考慮してダムの高さを下げることで、更に渇水年に対する供給の信頼度をもある程度犠牲になる可能性も含めて計画内容を再検討する必要がある。また、歴史的に本流を挟んで両岸に対峙した部落が近代化とともに融和の方向に向かい、灌漑対象地域の発展の機運が高まっていると判断しているため、下流の扇状地の今後の営農組織の発展を主導する基本設計が必要である。

要請の道路建設用調達機材について、先方の要請ではこれらの機材を要請対象 2 プロジェクトに使用した後引き続き他の周辺プロジェクトに使用するものとの表現となっていたが、モロッコ政府によって実施されている中小ダム群の建設は当初計画よりもかなり遅れている等、周辺プロジェクトの緊急性は高く且つ要請時点より状況が変化してい

るため、要請対象プロジェクトが工事中に他の周辺プロジェクトの工事も同時に平行的に実施してゆく事が緊要となっている。このため、要請対象機材を他の周辺プロジェクトへの使用を目的としたものとしたい旨、要請内容の変更を求めてきた。この点について調査団は、下流アルワダ・ダム計画の進捗（1997年 1月完成目途）を考慮してその周辺整備を急ぐ必要があると考え、この観点に立って必要且つ適切な機材調達計画を作成する必要がある。

本対象 2ヶ地点の基本設計は、規模が小さいとはいえ重要構造物であるダムを包含しているため、慎重且つ精細な調査を必要としている。このため 2ヶ所のダム及び機材調達を対象とする基本設計を実施すると仮定した場合には、最低でも現地 2ヶ月、国内 3ヶ月、合計 5ヶ月の期間が必要であり、この現地 2ヶ月の中には、PC-4地点のダム底長孔ボーリング及び透水試験（目途として深さ30m 2孔）、同地点のコアー又はランダム材料の試験調査、PT-22 地点の貯水池域内地形測量（1:5,000～1:10,000程度）、の重要な調査工事を含むものである。調査に際しては特に地質調査と流出解析に注意を払い構造的に充分強度を持ち水文的にも過不足のないダムを設計する事が肝要である。

巻末添付図表

	頁
図2-1 ウェルガ川流域農業開発計画 ダム建設進捗状況	A-1
図2-2 ウェルガ川流域農業開発計画 ダム建設スケジュール（中規模ダム）	A-2
図2-3 ウェルガ川流域農業開発計画 ダム建設スケジュール（小規模ダム）	A-3
図2-4 ウェルガ川流域農業開発計画 事業実施スケジュール	A-4
（開発調査で策定されたもの）	
図2-5 プレF/S 地区事業実施スケジュール（開発調査で策定されたもの）	A-5
図2-6 ガルブ平原農業開発計画概念図	A-6
表2-2 ウェルガ川流域開発計画 ダム建設実施スケジュール	A-7
表2-3 ウェルガ川流域農業開発計画 ダム建設進捗状況（1994年 7月時点）	A-8
表2-4 アルワダダム建設計画進捗状況	A-12
表2-5 ガルブ平原開発の概要	A-12
図3-1 PT-22 ダムサイト位置図	A-13
図3-2 PC-4 ダムサイト位置図（工事用道路）	A-14
図3-3 LA-34 ダムサイト位置図	A-15
図4-1 PT-22 サイト計画平面図	A-16
図4-2 PT-22（Rharbia ダム）築堤材料位置図	A-17
図4-3 PC-4サイト計画平面図	A-18
図4-4 PC-4（Sidi Abaesalemダム）築堤材料位置図	A-19
図4-5 公共土木・職業教育・幹部養成省組織図	A-20
図4-6 農業・農業開発省組織図	A-21
表4-1 計画対象ダムの主要指標	A-22

ダム名	No.	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
* Ain Abdoun	11	3.8						
* Bouhouda	9		3.0					
* Taher Souk	19		2.4					
* Aoulai	23			2.7				
* Pont du Sker	20				1.2			
* Zrizer	8				1.8			
* Sidi Mokhfi	17					3.0		

図2-2 ウェルガ川流域農業開発計画ダム建設スケジュール(中規模ダム)

	1995												1996												1997												1998												1999												2000												2001											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
* DOUHAR																																																																																				
* GHARBIA																																																																																				
* SIDI ABDESSALEM																																																																																				
* MRINT																																																																																				
* BOUSFOUL																																																																																				
* ADDAD																																																																																				
* KOUCHA																																																																																				
* BOURBOUT																																																																																				
* BOUTZEBOU																																																																																				
* AIN DAROUA																																																																																				
* D. MECHOUR																																																																																				
* D. MERZALINE																																																																																				
* AZILA																																																																																				
* TILLOUANE																																																																																				
* K. ELASSASSA																																																																																				
* GAADINE																																																																																				
* AMJILISSE																																																																																				

図2-3 ウェルガ川流域農業開発計画ダム建設スケジュール (小規模ダム)

図 2-5 プレF/S地区事業実施スケジュール
(開発調査で策定されたもの)

プレF/S調査地区	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	...	50年次
No. 8	調査・設計	準備工 トンネル	堤体工・洪水吐工	付帯工			
		頭首工・水管渠	幹線水路	末端水路	調査池・ポンプ場	(100%)	(100%)
					(50%)	(100%)	
No. 17	調査・設計	準備工	堤体工				
			幹線水路	末端水路			
					(50%)	(100%)	
P-C-4	調査・設計	準備工	堤体工・洪水吐工	付帯工			
		通水調整	末端水路				
			(25%)	(75%)	(100%)	(100%)	
P-TZ-3	調査・設計	準備工	堤体工	付帯工			
			末端水路				
			(50%)	(100%)	(100%)	(100%)	
P-T-22	調査・設計	準備工	堤体工・洪水吐工	付帯工			
			末端水路				
			(50%)	(100%)	(100%)	(100%)	
L-A-34	調査・設計	準備工	堤体工・洪水吐工	付帯工			
			末端水路				
			(50%)	(100%)	(100%)	(100%)	
No. 12	調査・設計	準備工 トンネル	堤体工・洪水吐工	付帯工			
			幹線水路	末端水路			
					(50%)	(100%)	

⎓ 農業便益フロー, () 便益発生比率

表 2-2 ウェルガ川流域開発計画ダム建設実施スケジュール
(当初モロッコ側によって策定されたもの)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
中規模ダム	S	3	2	2	2	2	2	2					
	R			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
小規模ダム	S	15	15	15	15	15	15	10					
	R	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
ヒルダム	S	2	150	50									
	R	2	100	100									

S : 調査
R : 実施

出典 : THE OUERGHA DRAINAGE BASIN
PROMOTION PROJECT 1988年 8月

表 2-3 ウェルガ川流域農業開発計画ダム建設進捗状況 (1994年 7月時点)

No.	ダム名及び番号	ダムタイプ	ダム高 (m)	貯水量 (m ³)	堤体体積 (m ³)	目的	進捗状況 (%)				終了予定年月日	資金ソース
							M/P	F/S	B/D	Imple		
1	Tizemlal No. 1	転圧 ツインダム	50	40*10 ⁶	120,000	家畜用水		20			B/D 終了 95年 2月	自国予算
2	Zrizer No. 8	転圧 ツインダム	39	6*10 ⁶	130,000	かんがい 家畜用水	100	100	100			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	転圧 ツインダム	45	28*10 ⁶	200,000	かんがい		100			B/D 終了 94年 9月	自国予算
4	Ain Abdoun No. 11	転圧 ツインダム	20	15*10 ⁶	160,000	かんがい		100	80		B/D 終了 94年 9月	自国予算
5	Sahla No. 12	重力式	54.5 (barrage de retenue)	62*10 ⁶		かんがい 生活用水 家畜用水	100	100	100	40	完工 94年 5月	自国予算
6	Tezarane No. 14	転圧 ツインダム	35	30*10 ⁶	80,000	かんがい 家畜用水		20			B/D 終了 95年 3月	自国予算
7	Sidi El Mokhfi No. 17	リ-フ 型	65	26*10 ⁶	1,500,000	かんがい 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*10 ⁶	200,000	かんがい		30			B/D 終了 95年 1月	自国予算
9	Pont Sker No. 20	ツインダム	36	40*10 ⁶	30,000	かんがい					B/D 終了 95年 1月	自国予算
10	Aoulal No. 23	転圧 ツインダム	60	42*10 ⁶	180,000	かんがい		20			B/D 終了 95年 3月	自国予算
11	Azila PA2	粗石	43	0.35*10 ⁶	65,000	かんがい 家畜用水		100	100			自国予算
12	Bouhout PA4	粗石	36	0.78*10 ⁶	63,000	かんがい 家畜用水		100	100			自国予算

No.	ダム名及び番号	ダムタイプ	ダム高 (m)	貯水量 (m ³)	堤体体積 (m ³)	目的	進捗状況				終了予定年月日	資金ソース
							M/P	F/S	B/D	D/D		
13	Mrint PA6	粗石	39	5*10 ⁶	62,400	かんがい家畜用水			100	100		自国予算
14	Mokrisset PC1	粗石	29	1*10 ⁶	30,800	家畜用水			100	100		自国予算
15	Douaheer PC2	粗石	26	1.06*10 ⁶	16,000	かんがい家畜用水			100	100		自国予算
16	Koucha PC3	Y-Y型	37.5	1.35*10 ⁶	264,000	かんがい家畜用水			100	100		自国予算
17	Sidi Abdesslam PC4	転圧パイロット	31.5	1.77*10 ⁶	74,500	かんがい家畜用水		100				F/Sは日本の開発調査により実施済。建設資金協力を要請中
18	Tilliouane PC6	粗石	35	0.61*10 ⁶	47,800	飲料水家畜用水			100	100		自国予算
19	Ain Daroua PT1	粗石	25.75	0.5*10 ⁶	28,000	かんがい家畜用水			100		B/D終了94年12月	自国予算
20	Added PT2	Y-Y型	44	0.89*10 ⁶	288,600	かんがい家畜用水			100	100		自国予算
21	Bousfoul PT8	転圧パイロット	44	2*10 ⁶	70,000	かんがい家畜用水			100	100		自国予算
22	Geadine PT10	Y-Y型	27.5	0.27*10 ⁶	124,000	かんがい家畜用水			100	100		自国予算
23	Kalaat El Assassa PT13	粗石	33.5	0.57*10 ⁶	32,700	かんがい家畜用水			100	100		自国予算
24	Douar Mechhour PT17	粗石	29	0.5*10 ⁶	31,400	かんがい家畜用水			100	100		自国予算

No	ダム名及び番号	ダムタイプ	ダム高 (m)	貯水量 (m ³)	堤体体積 (m ³)	目的	進捗状況				終了予定年月日	資金ソース
							M/P	F/S	B/D	D/D		
25	Ouled Merzaine PT20	V-7 型	28	0.93*10 ⁶	253,550	かんがい 家畜用水			100	100		自国予算
26	Charbia PT22	V-7 型	20.5	0.075*10 ⁶	130,000	かんがい		100				F/S は日本の開発調査により実施し、建設費に無償資金協力を要請中
27	Amiliis PT2-1	粗石	38.5	1.32*10 ⁶	19,300	かんがい 家畜用水			100	100		自国予算
28	Tder Hammad PT2-3	重力式	42	0.77*10 ⁶	34,500	かんがい 家畜用水 生活用水		100				F/S は日本の開発調査により実施した
29	Koudia Chaib 3 LA-34	粗石と7Mの複合	16.5	0.22*10 ⁶	8,795	かんがい 家畜用水 生活用水		100				F/S は日本の開発調査により実施した

表2-4 アルワダム建設計画進捗状況

	開始時期	終了時期	進捗率(%)	総事業費 (DH)	資金ソース
基本計画調査			100		
基本設計			100		ロシア
詳細設計	1978年 6月	1983年 9月	100		
入札図書作成	1990年	1990年	100		
入札	1990年	1991年 1月	100		
建設工事	1992年 6月	1996年11月	30%	1.126 MDHS (約 120億円)	*

(*)

- イタリア
- スペイン
- ロシア
- アラブ経済社会開発基金 (FADES)
- クエート経済開発基金 (FKDEA)
- KFW (RFA)

表2-5 ガルブ平原農業開発計画の概要

(1) 灌漑事業面積

	全開発ポテンシャル	開発済地区
ベート地区	28,750ha	28,750ha
第1地区	33,600ha	33,600ha
第2地区	57,920ha	24,995ha
第3地区	95,000ha	0ha
その他	31,600ha	0ha
合計	247,000ha	87,345ha