

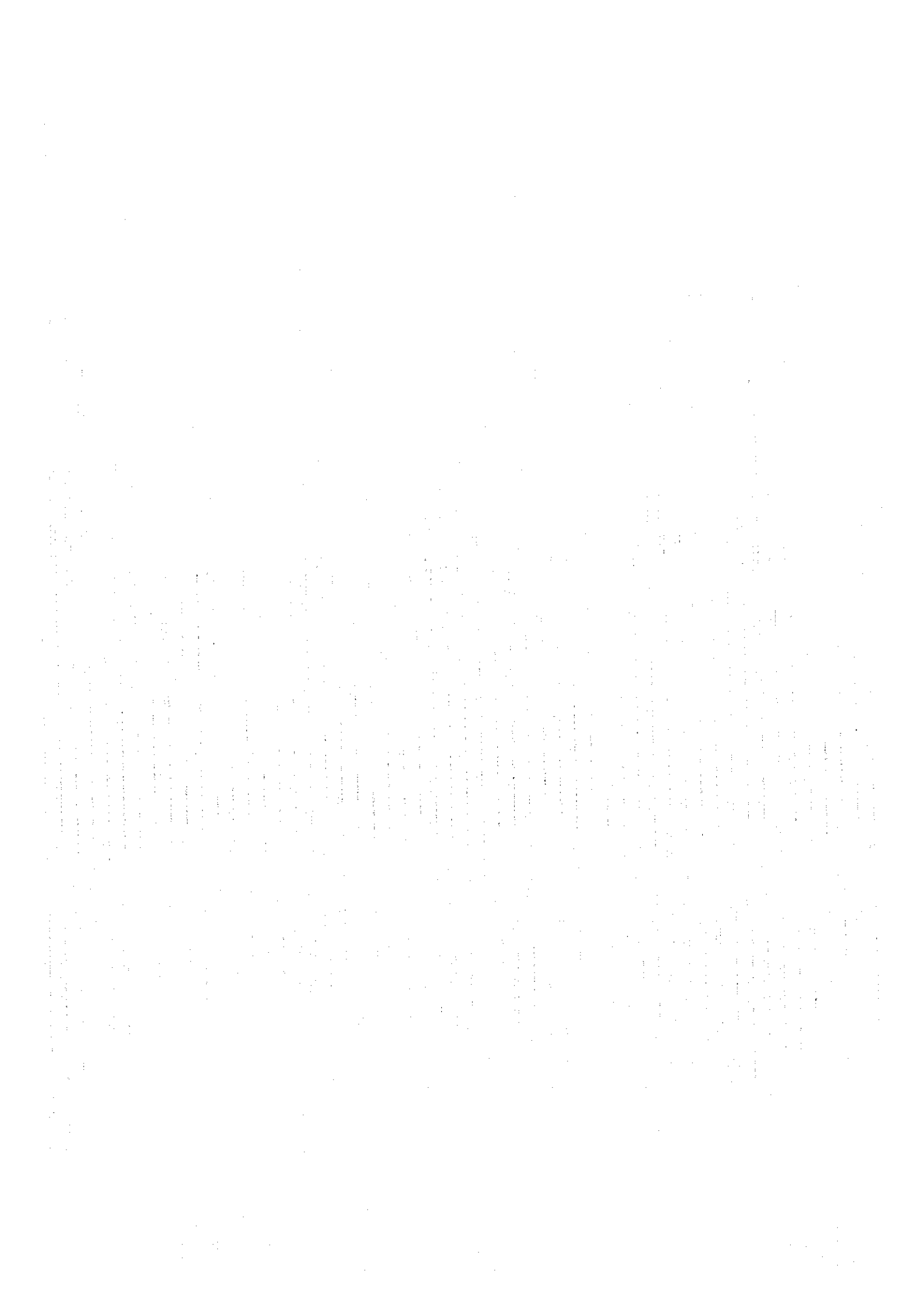
パキスタン国
地下水涵養ダム開発計画
事前調査(S/W協議)報告書

平成8年3月



国際協力事業団

農 調 農
UR
96-8

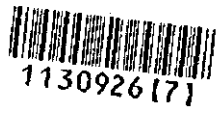




パキスタン国
地下水涵養ダム開発計画
事前調査(S/W協議)報告書

平成8年3月

国際協力事業団



1130926(7)

序 文

日本国政府は、パキスタン・イスラム共和国政府の要請に基づき、同国の地下水涵養ダム計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなりました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本調査の円滑かつ効果的な実施を図るため、平成7年12月8日から12月22日までの15日間にわたり、農林水産省 関東農政局 利根川水系土地改良調査管理事務所長 原田 一夫氏を団長とする事前（S/W協議）調査団を現地に派遣しました。

同調査団は、パキスタン・イスラム共和国政府関係者との協議並びに現地踏査を行い、要請背景・内容等を確認し、本格調査に関する実施細則(S/W)に署名しました。

本報告書は、本格調査実施に向け、参考資料として広く関係者に活用されることを願い、とりまとめたものです。

終わりに、本調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

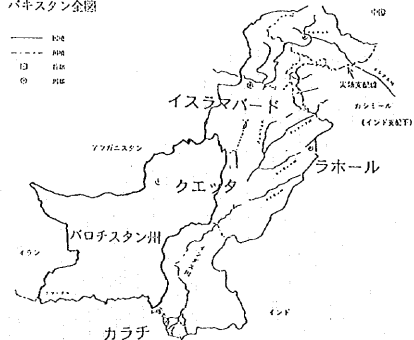
平成8年3月

国際協力事業団

理事 亀若 誠

調査対象プロジェクト位置図

パキスタン全国



Pishin district

No	Name of delay action dsm	Round number of beneficiaries	Round effective area (acre) 参考 (ha)
1	Jigda	1,000	250 100
2	Sanzall	500	300 120

Qila Abdullah district

No	Name of delay action dsm	Round number of beneficiaries	Round effective area (acre) 参考 (ha)
1	Arambi	3,000	1,000 400

Quetta district

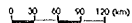
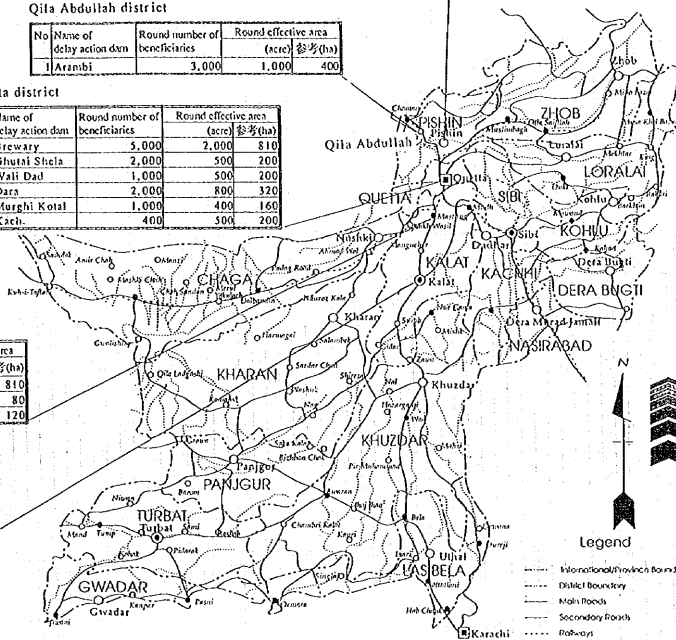
No	Name of delay action dsm	Round number of beneficiaries	Round effective area (acre) 参考 (ha)
1	Brewary	5,000	2,000 810
2	Ghutai Shela	2,000	500 200
3	Wali Dad	1,000	500 200
4	Dara	2,000	800 320
5	Murghi Kotai	1,000	400 160
6	Kzech	400	500 200

Mastung district

No	Name of delay action dsm	Round number of beneficiaries	Round effective area (acre) 参考 (ha)
1	Sakhot	1,500	2,000 810
2	Mangi	300	200 80
3	Kad Kecha	400	300 120

Kalat district

No	Name of delay action dsm	Round number of beneficiaries	Round effective area (acre) 参考 (ha)
1	Iskalkoo	300	200 80



Legend

- International/Province boundary
- District boundary
- Main Roads
- Secondary Roads
- Rivers
- Capital of Province
- H.Q. Division
- District
- Union Council
- Mosq

目 次

序 文

位置図

第1章 序論	1
1-1 調査の目的	1
1-2 調査団派遣の背景及び経緯	1
1-3 調査団の構成	2
1-4 日程	3
1-5 面会者リスト	4
第2章 調査結果の要約	5
2-1 総合所見	5
2-2 本格調査上の留意事項（総括提言）.....	10
第3章 現況・調査方針及び調査上の留意事項	13
3-1 地下水開発	13
3-2 灌漑・排水	18
3-3 農業	22
3-4 環境	29
参考及び添付資料	
(1) 実施細則(S/W)	49
(2) 協議議事録(M/M).....	57
(3) スクリーニング・スコーピング	63
(4) 要請書	77

第1章 序論

1-1 調査の目的

本調査の目的は、下記の作業結果を踏まえ、本格調査に係る実施細則(S/W)を締結することにある。

(1) 調査実施の可能性

- ① 上位計画（パキスタン国国家開発計画及び州開発計画）における本調査の位置付け
- ② 上位計画（パキスタン国国家開発計画及び州開発計画）における本調査の貢献度
- ③ 本調査における便益の公平性
- ④ 地下水涵養ダムの選定理由（ミニッツに記載）
- ⑤ 既存地下水涵養ダム問題点（ミニッツに記載するよう努める）

(2) パキスタン国バロチスタン州政府及びC/P機関の組織図及び実施能力

(3) 関連事業及び計画の動向

(4) 調査対象地域の安全確認

なお、本格調査における目標は以下のとおり。

- (1) パキスタン国バロチスタン州に位置する既存の地下水涵養ダムを評価するとともに、計画中の13地下水涵養ダムから優先ダムを選定し、フィージビリティ調査を実施する。
- (2) あわせて、調査の実施過程において、パキスタン国側カウンターパートに対し、各調査項目に関する調査手法及び計画立案の手順・考え方についての技術移転・指導を行う。

1-2 調査団派遣の背景及び経緯

パキスタン国の農業はGNPの24%、全就業人口の47%を占める主要産業である。あわせて、農業分野は第8次5カ年計画(1993/4~1997/3)において、同国の人口増加率(計画2.7%)を上回る4.9%の成長率、食糧の安全保障、自給及び余剰産物の輸出を期待されている。バロチスタン州においては、地下水を涵養し、チューブウェルによる地下水開発をもって農業振興を図ることを目標の1つとしている。

調査対象地域州であるバロチスタン州は、年降水量がわずか200~300mmと少ない乾燥/半乾燥地域のため、農地として利用されている面積はわずかにその4.5%を占めるのみであるが、州内の人口の60%が農村部に居住し、農業に従事しているため、同州では、農業開発に大きな力を注いでいる。農業用水源としては、カレーズ、オープンウェル及びチューブウェルからの取水による地下水に依存せざるを得ないが、蒸発散量が大であるとともに、植性が貧困なこと及び総雨量は小さいが雨量強度が大きいことから表面流出が大きいため地下水の涵養条件は悪い。

このため、バロチスタン州政府は増加する地下水需要量に対応すべく、約90カ所（受益面積約6,700ha）のDelay Action Dam（以下「地下水涵養ダム」という）を建設し、地下水賦存量の増加に努めてきた。しかしながら、近年、地下水利用量の増加とともに、地下水位が低下傾向にあり、バロチスタン州政府は、住民から約500カ所の地下水涵養ダム設置の要望を受け、毎年4～5カ所程度を建設している。

一方、建設した地下水涵養ダムにおいては、地下水涵養ダムの効果（取水井戸において地下水位が上昇しない等）、地下水涵養ダムの機能低下（堆砂による地下水涵養ダムの貯水量の減少及び地下への浸透能力の減少等）及び非効率な水利用の諸問題が認められており、解決が求められている。

このような状況に鑑み、同国政府は1994年6月我が国政府に対し、既存の地下水涵養ダムの技術的評価、66カ所の地下水涵養ダム計画の優先順位付け及びそれらのフィージビリティ調査計画の策定に係る技術協力を要請してきた。

これを受けて我が国は1995年12月事前調査団（S/W協議）を派遣し、バロチスタン州と本件調査内容等につき協議を行い、同年12月20日実施細則に署名した。

1-3 調査団の構成

担 当	氏 名	所 属
総 括	原田 一夫	農林水産省 関東農政局 利根川水系土地改良調査管理事務所長
農 業	藤原 賢	農林水産省 東海農政局 計画部 資源課 環境保全係長
灌漑・排水	江口幸一郎	農林水産省 構造改善 建設部 設計課 海外土地改良技術室 海外技術調整係長
地下水	備前 信之	農林水産省 関東農政局 計画部 資源課 地質官
調査企画	小賀 正樹	国際協力事業団 農林水産開発調査部 農業開発調査課
環 境	佐藤美奈子	(株)オリエンタルコンサルタンツ

1-4 日程

月日	曜日	調 査 日 程	
		(宿泊地)	調 査 内 容
12月8日	金	Singapore	Narita11:30-JL719→17:50Singapore
12月9日	土	Islamabad	Singapore 1:10-PK769→4:35Karachi7:00-PK300→8:55Islamabad
12月10日	日	Islamabad	JICA、ADB、WB表敬
12月11日	月	Quetta	Islamabad11:00→PK325→12:25Quetta、S/W協議(第1回)
12月12日	火	Quetta	S/W協議(第2回)
12月13日	水	Quetta	現地調査
12月14日	木	Quetta	現地調査
12月15日	金	Quetta	休日
12月16日	土	Quetta	現地調査
12月17日	日	Quetta	現地調査
12月18日	月	Quetta	S/W協議(第3回)
12月19日	火	Quetta	S/W協議(第4回)
12月20日	水	Quetta	S/W・M/M署名
12月21日	木	機中	Quetta 8:35-PK324→10:00Islamabad、大使館、JICA報告
12月22日	金		Islamabad 0:45-PK792→8:40Bangkok11:10-TG640→19:00Narita

環境団員

月日	曜日	調 査 日 程	
		(宿泊地)	調 査 内 容
12月4日	月	機中	Narita10:55-JL717→15:45Bangkok19:15-PK779→22:40Karachi
12月5日	火	Islamabad	Karachi 3:00-PK360→4:55Islamabad、大使館、JICA表敬
12月6日	水	Quetta	Islamabad11:00-PK325→12:25Quetta、現地調査
12月7日	木	Quetta	現地調査
12月8日	金	Quetta	現地調査
12月9日	土	Quetta	現地調査
12月10日	日	Quetta	現地調査
12月11~20日は上記に同じ			
12月21日	木	Islamabad	Quetta 8:35-PK324→10:00Islamabad、見積取付け
12月22日	金	機中	Islamabad11:45-PK367→13:40Karachi18:30-PK762→
12月23日	土		-PK762→12:35Narita

1-5 面会者リスト

(1) パロチスタン州政府

Irrigation and Power Department

Mr. Abdul Hamid Khan Achakzai

Mr. M. Azam Baloch

Mr. Abdus Salam Khan

Mr. Sher Zaman Khan

Mr. Imran Durrani

Mr. Ahmed Khan Dehpal

Mr. Iftikhar Mir

Minister

Secretary

Chief Engineer

Executive Engineer (Quetta)

Executive Engineer (Pishin)

Executive Engineer (Mastung)

Executive Engineer (PD&P)

Planning and Development Department

Mr. Ata M. Jaffar

Additional chief secretary (Development) P&D

Mr. Anwarul Haq Badar

Chief of section of water P&D

(2) Economic Affairs Division

Mr. Shahid Humagan

Deputy Secretary

(3) World Bank

Mr. Hikmat G. Nasr

Head of Project Unit

(4) Asian Development Bank

Mr. Richard H. Marshall

Investment Officer

(5) UNDP

道巻康充

(6) 在パキスタン国日本大使館

仲田 光好 二等書記官

(7) 国際協力事業団パキスタン事務所

西宮 宣昭 次長

塩野 広司 副参事

第2章 調査結果の要約

2-1 総合所見

標記案件の事前調査並びにS/Wの締結を目的とした調査団は、12月8日～12月22日までの15日間、パキスタン国（以降「パ」国という）バロチスタン州（以降「バ」州という）を訪問した。

S/W協議、現地調査等に対する「バ」政府の対応は、滞在期間中を通じて極めて積極的、かつ誠意のあるものであった。特に担当大臣以下関係者が本開発調査の早期着手並びに短期間での調査完了に加えて事業化についての協力を強く要望するなど日本の協力に対する期待は極めて大きいものがあった。

その結果、調査団は所定の成果を得ることができ、C/P機関である「バ」政府のIPD (Irrigation and Power Department)との間に、12月20日S/W並びにS/Wを補追する内容のM/Mに署名を了した。また、12月21日に、「バ」国中央政府の対外協力を所管する「EAD」担当官にカウンターサインの要請を行った。これについては、JICAパキスタン事務所が対応する。

今回調査団に課せられた調査項目及び各々の調査結果は概ね下記のとおりである。

2-1-1 本開発調査協力の意義と妥当性

a 開発調査の性格

本件は、年間降雨量が200mm～300mmのクエッタ周辺地域の極めて「水」に困窮している半乾燥地域である農業地域を対象として、地下水涵養ダム(delay action dam: DAD)を建設することにより、農業生産と農村生活に必要な用水を開発し、地域全体の振興を図ることを目的とする農村開発プロジェクトに係る開発調査である。

b 要請の背景

対象地域であるクエッタ付近の主要な産業は農業であり、「バ」国でも有数な果樹生産の適地であるが、極端な水不足が障害となっている。

このため、「バ」政府は約20年前から、DAD建設事業を農村用水を供給する地域振興は重点施策として実施している。

開発方式は、扇状地の上流域にDADを建設し、地下水を涵養し、下流地域でカレース、井戸等により開発された地下水を汲み上げ利用するものである。

これまで、約90カ所のDADが建設された結果地下水が開発され、水利用型の果樹生産が増加するなどの成果を上げており、近年のチューブウェル等による強力な地下水利用なども含めますます地下水利用が増加傾向にある。しかし、このような地下水利用の

増加は過剰取水となり、地下水位の低下を引き起こし深刻な問題となっている。

このような状況から、農家からのDAD建設要望は強くなっており、議会を通じて取り上げられた要望ダムは、「バ」州全域で500以上に上っているとされる。このため、「バ」政府は第8次5カ年計画においてDAD建設を積極的に進めることとしているが、技術的な諸問題や資金不足等に直面し、思うように進まない現状にある。

c. 技術協力の必要性等

DAD建設事業については、貯水池への想像を絶する堆砂、下流のフラッド灌漑地域との水利用調整を含む農家対応、建設後の管理、経済的で安全なダムの計画、設計の技術の確立などの技術的な諸問題に直面しており、その早急な解決が求められている状況である。

日本はDAD建設の実績はほとんどないが、地下ダム建設や貯留型ダムの建設等による実績を持っており、これらの技術蓄積及び地下水開発等の関連技術の適用により、十分対処可能であると考えられる。

d. 調査地域の安全性確保

安全性確保のため「現地調査時のガードの配置」と「問題発生の場合に調査除外できる」旨の確認を行った。(M/Mに記述)

e. 先方実施機関の受け入れ体制等

前述したように、先方CP機関であるIPDは積極的かつ誠実な対応をする姿勢がある。技術力に対応した技術者の技術的レベルから見てもかなり高いものがあつた。加えて現地では責任ある技術者の下に2人のアシスタント技術者が配置されており、現地調査時のCPとしての対応も期待できると考える。

しかし、本調査は、短期間で、多くの既存ダムの技術的調査、新規調査対象ダム(合計16ダム)の調査・解析等を必要とするため、測量や地質調査についてローカルコンサルタントの導入等を考慮する必要があると考えられる。

f. 先方政府の事業化に係る意向

「バ」政府は、DAD建設事業については、農業農村開発の不可欠な事業と考えており、積極的に推進するため日本に協力要請したものと考えられるが、特に建設事業への日本の資金援助(無償資金協力)に大きな期待を寄せているようである。S/Wの場において、M/Mに記述されているように早期の調査完了とともに事業化に向けて強い要望がなされた。

IPDの担当大臣は、深刻な水資源の状況、農家の強いDAD建設要望、DADへの土砂の流入等による機能低下の問題、建設資金の不足などを調査団に説明し、今回の日本の調査協力に感謝するとともに、調査完了後の資金援助に対する大きな期待を熱意を

持って話した。さらに、Home and Tribal Affairs DEPT.の高官が、要請したDADのダムの数や地域の事情を説明するなど、州政府内で極めて大きな案件であることが推察された。

g. 本協力の妥当性

上述したように、不毛の原野にダムを築造し洪水時の一時出水を貯留させ地下に浸透させ地下水を開発するとともに、洪水調節機能の役割と土砂流出防止を行うことを目的とする本事業の意義の大きさ、技術協力の必要性の程度、相手国の受け入れ及び事業化への積極姿勢などは評価できるものであり、計画的な調査の実現性は高く調査成果が期待できると考えるものである。

2-1-2 調査対象ダムの選定及び受益者等

調査ダムは、M/Mに記述されているとおり合計13カ所である。

ただし、(8)のSanzaliダムは2カ所、(9)のArammbiダムは3カ所のコンビネーション式ダムであるので、調査対象ダムは16カ所となる。

調査地区は、クエッタ、ピシン、キラアブドゥラ、マストゥング、カラの5郡(district)である。

これらの調査地は州都のクエッタに近接しており、車で2.5時間程度の距離となっている。受益者は約19,400人、受益面積は約8,950エーカー(3,580ha)となっている。

開発された地下水は、半乾燥地帯域である5郡の貴重な農村用水として、農業生産及び生活用に利用されるものである。

地域が広いことと、調査期間の制約から対象ダムの全16カ所は調査できなかったが、現地踏査を行ったダムについては、十分な建設可能性と必要性があるダムサイトであると考えている。

(説明)

a. '94年に我が国に要請された調査ダムの総数は66となっている。また、同要請の記述には、phasé IIの段階での対象ダム数を“not less than 5”とある。また、'95年10月時点で、「バ」国から大使館を通じたJICAへの文書では、合計14のダムがリストアップされた。

今回の事前調査における日本国内での打ち合わせにおいては、調査の効率性と本調査に続いてなされる可能性が強い「バ」国からの無償資金協力要請時の適確性等を判断するためにも対象ダムの決定とともにその受益の程度について十分な確認調査を行うことが必要であることが確認された。

b. 現地における調査では、調査ダムの「数」について、以下のことが判明した。

- ・「バ」政府の計画ダムは議会を通じたものが500以上あるらしいこと。

(chief irrigation engineer他)

- ・66のダムは、日本の要請のため縮小したものであること。

- ・1993～1998年の5カ年計画の中では61のDADが計画されている。

加えて期間中に18の現実施中のダムが完成される予定だが、計画どおりに実施されていないようであること。

- c. 協議の結果、調査対象ダムの包括的な選定根拠としてM/Mの1に記述しているとおりに、調査期間の制約の中で日本全土に匹敵する州の大きさを対象とする調査はできないことと考えられ、「既存ダムの技術的調査などの効率的な調査の実施」、「地質、水文データ調査等の性格から地域の限定」、「的確な技術移転の実施」からまとまりを持った一定地域とする必要があることで合意した。

上記理由に加えて、対象の5郡は、地下水の利用増加により地下水低下が深刻な問題となっていること、さらにリンゴなど果樹の生産が極めて盛んであることなど事業の必要性とともに明確な開発効果が期待できることなどから選定された。

- d. 調査地域へのアクセス

調査地域はいずれも州都クエックから車で2.5時間程度の距離であり現地への幹線アクセス道路、幹線道路からダムサイトへの連絡道も特に問題はないと思われる。しかし、一部に河川敷き内連絡道において必要がある場合は、「バ」側で整備する旨の確認をした。(M/Mに記述)

- e. 安全性の確認

本調査の対象地域は、「バ」州の州都であるクエック及びその周辺地域であるが、アフガニスタンとの国境を接する州であること等から安全確保の目的で、立ち入り許可制がとられている。また許可された場合、政府警察(government force)によるガードを配置することと、経費を徴収するシステムを実行している。本調査団の3日間の現地調査においてもガードが配置された。現地の雰囲気は良好であった。しかしながら、安全の状況は、その時期、状況等で変化することが考えられるため、安全に関し「調査チームは、安全上の問題が発生した場合、調査を除外することができる」旨などの条項をM/Mに記述して対処することとした。

※なお本項目の「安全性調査」については、別途詳述する。

2-1-3 調査対象外のダムの取り扱い

本開発調査の対象外となったDADについては、協議の結果、今回の結果をもとに「バ」政府が調査を実施することとした。(M/Mに記述)

2-1-4 維持管理

本格調査において、農民参加による灌漑施設の維持管理システムの調査と維持管理改善計画を行うこととした。(M/Mに記述)

2-1-5 各種データの賦存状況と入手可能性の確認

各種地図、統計資料等に関し、参考資料に掲げる“Questionare”により確認の結果、別掲のとおり希望データが概ね賦存し、かつ入手可能であることを確認した。

2-1-6 関連事業及び計画の動向

a. Watershed planning and management project, BALOCHISTAN(UNDP)

クエッタ流域と関連流域を対象として、厳しい状況に直面している劣化しつつある土地と水資源を復元(rehabilitation)するためのプロジェクトが、1994～1996年までの計画期間で、UNDP/FAO支援の下「パ」政府の「FOREST DEPARTMENT (以下FD)」によって現在実施されている。

本プロジェクトは、その目的と内容から本DADプロジェクトに関連があり、相互補完的な部分があると考えられるので関連情報として本格調査の対象とする必要がある。

なお、UNDPの「道券康充氏」は、本開発調査との協調を進めたいとしている。DADの深刻な問題となっている流域からの土砂流入によるダム機能低下を改善するためにUNDPプロジェクトの成果を活用することが極めて重要であると考えられ、本格調査段階で内容調査することが必要である。

UNDPプロジェクトは、'97年以降はその成果をみて継続の可否が決定されることになっている。

(プロジェクトの説明)

目的は、

- ・専門スタッフのトレーニングにより住民参加型の流域復元改善計画(watershed rehabilitation plans)実施のためFDの実施機能を強化すること、
- ・クエッタ流域及び関連流域を含め「パ」IPDの管轄の中で優先的な流域に対し住民参加型の流域復元及び管理計画を開発すること、
- ・砂丘地の安定工を含め選ばれた優先地域で流域復元対策工を行うこと、等としている。

具体的には

- ・チェックダムの建設、・植林、・トレンチの設置等をクエッタプロジェクトオフィスを設置し、村落単位から組織化を進めるなど 住民参加型のプロジェクトを実施

している。

予算は

- ・ UNDP:1.4million\$, WFP:2 million\$, 「バ」政府2.4million\$である。そのほか、放牧地管理プロジェクト、果物生産に関するプロジェクト、家畜資料開発プロジェクト等が行われており、関連情報として調査する必要がある。

2-2 本格調査上の留意事項（総括提言）

2-2-1 「バ」IPDとの連絡、協調の維持、強化

- 本調査に寄せる「バ」側の期待は大きく政府関係者等の注目する中で実施されることとなる。調査完了後は、日本への資金協力要請がなされるものと考えられる。
- このため、「バ」政府CP機関であるIPDのチーフ・イリゲーション等との密接な連絡調整に特に留意する。さらに、phase IIの優先ダムの選定にあたっては、時間的制約はあるが、相手側に十分な説明を行い、「バ」政府の組織内の理解を得る必要がある。
- また「バ」国のDAD建設事業の地区採択については、法律的に定められた手続きがなく、地域の代表である議員の発言権と地域バランスが重要な根拠となっていることに留意しておく必要がある。

2-2-2 調査期間の短縮の検討

- 「バ」側は、日本の援助による早期のDAD建設の資金協力を得るため、M/Mにあるとおり、本格調査開始時にできるかぎりの期間短縮を強く要請して来るものと考えられるので、「バ」地域の実態を勘案した経済的、能率的な調査の進め方を行うよう十分検討し、調査の進め方について「バ」側の理解を得る必要がある。
- また調査期間短縮だけではなく、技術移転の観点からも「バ」側に積極的な支援協力を要請することが重要である。

2-2-3 ローカルコンサルタンツの活用

本調査の内容等から各種現地調査については、ローカルコンサルタンツの活用が大切である。

2-2-4 既存ダムのインベントリ調査及び技術的調査の実施等（技術移転の重要性）

- 建設されたDADは、M/Mに記述されているように、流入土砂による機能低下あるいは短期間での機能の喪失等に大きな問題が指摘されている。聞き取りではダムの計画サービス期間は25年間という類を見ないほどの考え方になっている。水に対する強い要

望から、「バ」政府IPDは、農民からの膨大な建設要望を抱えているが資金不足にあり、新たなダム建設が進まない中でのダム機能の低下は深刻である。即ち、流域保全も考えた流入土砂対策は、本調査の最重要な課題であると考えている。

- b. 地下水涵養を上回る下流の過剰揚水が状況を悪化させていることなども指摘されておりこれに対する維持・管理の面の改善検討等が必要であろう。

またIPD技術者は、ボーリング調査の必要は理解しつつも調査費不足のためできない状態であるし、洪水（余水）吐工にもコンクリートが使われていないように極めて安価な工法を採用していることなど経済的な調査及び建設が行われている。それらがダムの決壊や、対象地区に開発された地下水が到達していない問題発生の原因ともなっている。既存ダムの技術的調査の重要性が理解できるであろう。

ダムの涵養効果について「バ」州内の調査実績があるようなのでこの調査検討が重要な作業となる。

- c. 加えて本協力の対象外となったダムは数多く残っており、これらは「バ」政府が今回の調査成果を活用して行うこととなる。

従って、本格調査を通じてできる限り「バ」側が今後利用できるような現地の実情を勘案した経済的かつ合理的な調査技術の改善並びに技術基準の確立に創意工夫がなされることが望まれる。

2-2-5 その他

- a. 調査の内容、現地状況から調査用車両（4輪駆動車）を確保する必要がある。
- b. 技術移転を積極的に進めるため、できる限り日本におけるカウンターパート研修を行う必要がある。
- c. 安全性確保は、現地において即時・即応的に対応する必要があるが、CPと連絡調整を確実にし、現地調査は「バ」側と共同調査を行う等の対応をする必要がある。



第3章 現況・調査方針及び調査上の留意事項

3-1 地下水開発

1. 気象

パロチスタン州は乾燥～半乾燥地帯に属し、乏しい降水量、高い蒸発散量と気温格差の大きいことを特徴とする。降水量からは大きく以下の3地区に区分される。

1) Quetta-Zhob地域：年間200mmを越える降水量。

2) Turbat-Kharan-Sibi地域：100～200mm。

3) Chagai地域：100mm以下の降水量。

今回の調査地域であるQuetta, Pishin, Qila Abdullah, Mastung, Kalat地域は上記の1)にあたり年間降水量は200mm前後である。降雨は冬期(11月～5月)に集中するが夏期(6月～10月)にも1割程度の降雨がある。なお冬期には降雪が見られる。

2. 地形

パロチスタン州は、ヒマラヤ山系に連なる新期褶曲山地帯に属し、南北から東北東～西南西方向の地質構造に支配されて山地及び盆地が帯状に分布している。調査地域であるQuetta周辺ではほぼ南北性を示し、山地の標高は2,500～3,000m以上に達する。山地間の盆地は1,600m～1,800m程度の標高である。

調査地域はPishin Lora Basin(Pishin Lora川水系)に属す。Pishin Lora Basinはさらに11のsub-basinに細区分(流域区分)される。(区分はWAPDA報告書による)このうち調査地域であるQuettaはQuetta sub-basinに、PishiとQila AbdullahはPishi sub-basinに、MastungはMastung sub-basinに、KalatはKalat sub-basinに位置する。調査地域には、年間を通じて河道に水のある河川はなく、いわゆるワジとなっている。各々のsub-basinは地形的に基盤岩が露出する山地、扇状地や崖錐など第四紀の粗粒堆積物からなる山麓地、沖積層から分布する盆地内低地の3地形区に区分される。耕地や集落は山麓地から盆地内低地に発達している。

なお地形図としては1:50,000地形図が入手可能である。

3. 地質

本調査地域を含むPishin Lora Basinは、パキスタンの地帯構造区分における中軸変動帯に属し、ヒマラヤ造山帯に連なる地質構造上の位置にある。分布する地質は、中生代ジュラ紀から現世に至る各地質時代の堆積岩が分布している。それらは、おもに海成の堆積物であるが、第四紀層は陸成層である。これらの地層は複向斜構造を形成して

分布しており、褶曲軸の走行は概ね北北東-南南西～北東-南西方向であるが、Quetta市の北東部では多少東より向きを変えている。地形はこの構造に支配されており、南北に近い方向性を有する山地と盆地が帯状配列をなしている。特に侵食に強い岩石からなる地層の連なりが高い山系を作っている。

今回の現地調査では、Quetta地域のサイト(Wali Dat, Brewery, Dara)ではおもに石灰岩が、Qila Abdullah地域(Arambi)では粘板岩～千枚岩が、Mastung(Kad Kocha, Sakhol)では石灰岩の露出が見られた。いずれも比較的硬質であり低いフィルダムの基礎としては問題ないものと思われる。

なお地質図に関してはGeological Surveyより1:253,440スケールが全域、Quetta周辺に関しては1:65,000が出版されている。

4. 水文地質

帯水層として重要なのは、盆地内に分布する第四紀層である。盆地縁辺部では扇状地や山麓斜面の粗粒堆積物が分布しており地下水涵養域となっている。盆地内へ向かい堆積物は細粒となるが、部分的に礫質部が発達しており有力な帯水層となっている。ただし盆地中央部ではほとんど粘土・シルト層のみからなる所もあるようである。基本的には日本の内陸盆地の類似した水文地質条件と考えられる。ただし後背地の山地はほとんど植生がなく露岩地帯となっており、降雨は一気に流下してしまうことから地下水として涵養される率は低いものと考えられる。

山地を構成する基盤岩類は基本的には不～難透水性であるが、第三紀の礫岩は若干の透水性を有し帯水層としての能力を有するようである。また第三紀の石灰岩は多孔質で、湧水地点も多く有能な帯水層となっているようである。(Kalat地域で広く分布している。)

なお水文地質に関しては、WAPDA (「GROUNDWATER RESOURCES OF BAROCHISTAN PROVINCE PAKISTAN:1993」等)やUNDP(「GROUNDWATER STUDIES IN SELECTED AREAS OF BAROCHISUTAN:1982」等)より多くの資料が公表されており、バロチスタン州全域に関しては1:500,000水文地質図がWAPDA (1989)により作成されている。

5. 地下水利用状況

バロチスタン州では、飲料水も含めた用水の大半を地下水に依存している。地下水利用は伝統的なカレーズと呼ばれる横坑によるものと、大口径の立井戸(オープンウェル)により取水されてきたが、近年掘削機械による大深度の鋼管井戸(チューブウェル)

ル)が急増してきている。(調査地域の地下水取水施設数と年間取水量について表-1に示す。)またこれに伴い地下水取水量も増大してきており、その結果地下水位が低下し既存のカレーズ等の湧水量減少や井戸涸れという障害も表れてきているとのことである。特に調査地域であるQuetta, Pishin, Qila Abdullah, Mastung, Kalat地域を含むPisin Lora Basinではその傾向が顕著であり、特にQuettaでは地下水位の低下が著しく、過剰揚水傾向にある。FAO(1995)「WATERSHED PLANNING & MANAGEMENT PROJECT, BALUCHISTAN」によるとQuettaでは年間の水位低下量が3 mに達する所もあるとのことである。またWAPDA(1993)「GROUNDWATER RESOURCES OF BALUCHISTAN PROVINCE PAKISTAN」によるとPisin Lora Basin全体では地下水の利用可能量に相当する地下水利用がすでに行われており今後の利用可能量はないとのことである。(各々のsub-basin毎に状況は異なると思われるが)このような状況のもと州政府は、新規の農業用のチューブウェルは認めないという方針をとっている。このため、地下水の人工涵養はこの地域にとって必須な技術と考えられる。

なお地下水取水施設の資料としてはWAPDAに1:50,000位置図があるとのことである。(施設の台帳や地下水位等の資料もあると思われる)またDelay Action Damに関する地下水取水施設についてはIAPDの地方セクションに資料があるとのことであった。

表-1 調査地域の地下水取水施設数と年間取水量 (UNDP (1982) 資料より)

sub-basin	Open Wells	Tube Wells	Springs	Karezes	Total
Pisin	854 (59,497)	5 (1,048)	7 (1,415)	4 (5,236)	(67,196)
Quetta	206 (9,396)	150 (31,842)	0? (339)	0? (1,699)	(43,276)
Mastung	589 (36,087)	9 (1,896)	4 (509)	43 (5,689)	(44,181)
Kalat	164 (8,717)	1 (226)	7 (6,141)	4 (509)	(15,593)

上段は箇所数

下断は () は年間取水量 (×千m³)

6. Delay Action Dam

地下水資源は地下に涵養された降水であり、涵養量以上の揚水は様々な地下水障害を引き起こし、地下水資源の枯渇につながる。用水の大半を地下水に頼っているパロチスタン州にとってこれは死活問題である。このような地域で地下水利用量を増大させるためには、地下水の人工涵養等の技術が必要になる。一般の貯水ダムは、蒸発散量の大きいことや建設コスト、維持管理を考えるとこの地域では不利であると考えられる。

Delay Action Damは流出してしまう貴重な降水を貯留し、地下に浸透させる事で地下水涵養量を増大させるもので、地下水の人工涵養技術の一つである。地下水の人工涵養技術は、井戸による注入法と地表面に水を張って浸透させる拡水法とに大別されるが、DADはこのうちの拡水法の一つにあたる。

DADによる地下水の人工涵養事業は約20年前から始められ、これまでに約90のダムが完成している。パロチスタン州のDADは扇状地上流の河道部に堰堤（堤高15m程度まで）を築造し貯水池を作り、河床砂礫層を通じて地下水を涵養するものである（一般のフィルダムと異なり、河床堆積物の除去や基礎処理は行わない）。取水施設、放流施設は一般になく、貯水池底部のみからの浸透に期待している。地下水は下流のカレーズやオープンウェル・チューブウェルによって利用されている。

DAD築造に際して、ボーリング調査や水文地質に関する調査は実施されていないとこのことであった。（ただし水文解析を行い貯水容量等を決定しているとのこと）

現地調査を行った既設のDADでは堆砂による貯水量の減少、浸透量の減少、オーバートップングによる堤体の損傷等の問題がある。DADによる地下水の増加量（地下水位の上昇）資料は今回入手できなかったが（個々の地方セクションで資料があるとの事であった）何らかの効果はあがっているものと思われる。Propose siteに関しても位置的には扇状地の上流部に位置しており涵養位置としては好条件であり、DAD築造による涵養効果が期待できるものと思われる。

なおDADのEvaluationに関する文献としては、WATER RESOURCES RESEARCH CENTRE (199?) 「RESEARCH STUDY ON SURVEY AND EVALUATION OF DELAY ACTION DAMS IN BAROCHISTAN」がある。

7. 調査方針

(1) Phase I

- ・既存DADの問題点把握・評価

人工涵養技術としてのDADの評価を行う。水文地質的評価を行うためには1:50,000程度の水文地質図を作成する必要がある。（各DADの位置する扇状地単位

程度)WAPDAやIAPDの資料収集により効率的調査が可能であろう。またPropose siteと同流域や近傍の既存DADを調査することで、調査成果を有効に活用できる。現地調査で地下水取水施設の取水状況、DAD築造による地下水増加量の把握(聞き取り等)や水位、電気伝導度(EC)の測定を行う。DAD下流で井戸の地下水位を測定しているデータがあれば、DADの効果の定量的評価も可能になる。水文関係資料はIAPDで入手できるであろう。(DAD設計時の資料があるはず。)帯水層の評価は基本的には既存資料によるが、各流域でDAD築造前と築造後の水収支を推定しDADの涵養効果を定量化し、評価を行う。なおダム本体については、堆砂状況、堤体の損傷、パイピングの有無等がポイントであろう。

またダム軸の調査ボーリングを行い、河床堆積物の厚さ、土質、透水性を把握する。なおコンクリートダムについては、基礎岩盤の状況についてもチェックすべきである。

- ・最適涵養手法の提言、DAD築造の基準案作成

上記評価に基づいて改善策や築造基準等の提言を行う。この際経済性を十分考慮する必要がある。

- ・Propose siteの調査

基本的資料として上記同様水文関係資料の収集、水文地質図の作成、取水施設の調査等を行う。ダムサイトについては概査を行い、地質状況の確認、最適位置の選定、築堤材料の検討を行う。またDAD築造による地下水涵養効果について予測を行う。なお涵養手法については提言に沿って改善策の検討を行う。

(2) Phase II

- ・priority siteの詳細調査

作成した地形図により地質踏査を行う。

またDAD以外に追加提案された施設についても現地確認の上、配置計画を策定する。なお将来の効果確認や地下水の管理を考えると、モニタリング用の井戸を選定し定期的な水位測定を実施すべきである。(本調査では測定期間が限られるので以後IAPDに依頼すべきであろう。)

(タンクモデル等で簡単なシミュレーションもできると思われる。)可能であれば既設井戸を利用して揚水試験を実施し、帯水層定数を把握することも検討したい。

8. 調査実施上の留意点

- (1) ダムサイトの基礎地盤は一般に良好で、低いフィルダムの基礎としては問題はないと思われる。しかし河床堆積物を基礎に残す事からパイピングの検討を要する。特に

コンクリートダムを考えているサイトでは、河床堆積物を削除し着岩させる事も検討すべきであろう。

- (2) DADのみならず拡水法の地下水の人工涵養で問題になるのは、堆砂である。

堆砂は貯水容量を減少させるだけでなく、河床堆積物に目詰まりをおこすことと、それ自体透水性が低いことから貯水池の浸透性の低下につながり、涵養効果が低下する。諸外国の事例では、堆砂をブルドーザーで除去しているとのことであるが、コストを考えると問題があろう。上流での砂防ダムの築造や流域での植林は有効であろうが、さらに工夫を要すると思われる。

- (3) 地下水の人工涵養の手法としてはDADだけでなく、扇状地上部を有効に活用する各種方法も考えられる。(JICAが技術協力したオマーン国の地下水涵養ダムが参考となろう) また地下水の強化策としては地下ダムも考慮されて良いものと思われる。(Qila Abdullah地域のArambiサイトのような地形条件ではDADとの組み合わせの可能性があるのでないだろうか) Feasibility Studyではこのような多様な手法についてもその可能性を探るべきである。

- (4) 地下水の水質に起因する塩害については、聞き取りではほとんどないとのことであったが、現地調査時にEC測定を行いチェックすべきであろう。(既存資料ではECの高い地下水もあるようである) なお盆地周縁の粗粒堆積物分布域に居住する住民のし尿が地下に染み込み、地下水を汚染し、住民の健康を害しているとのことであった。

- (5) DAD計画にあたっては、既存の営農形態(フラッドイリゲーション)との調整、既存取水施設への影響(河川取水や河床に井戸を設置しているもの)も考慮する必要があるであろう。

- (6) 持続的な地下水利用を考慮した地下水利用計画が策定されるべきであり、地下水資源を管理する観点からの提言を行う必要がある。(地下水位のモニタリング等)

3-2 灌漑・排水

1. DELAY ACTION DAMの必要性・現状

パロチスタン州の年間降雨量は、DALBANDINの85mm～DERA ALLAH YARの498mmと地域により幅があり、調査対象5地区の内3地区を次頁に示す。

	標高(m)	冬期雨量(mm)	夏期雨量(mm)	合計(mm)	冬期
QILLA ABDULLA	1,589	190	11	201	NOV~MAY
QUETTA	1,670	193	29	222	夏期
MASUTUNG	1,682	170	19	189	JUNE~OCT

また山地部は、植生がなく・基盤岩がむき出しの部分が多いため、流出率は極めて高い。このような自然条件のもと、カレーズ・チューブウェルにより地下水利用の営農が営まれている。しかし、QUETTA周辺で新規農業用ウェルが禁止されたように、地下水の低下・絶対量の不足に悩んでいる。

このため、「バ」州においては30年ほど前よりDADを建設し、すでに100カ所程度完成し、現在でも4~5カ所/年建設し、今後500カ所が予定されている。

多くのダムは、集落の申請により計画され、IPDにより調査・設計・建設・管理されている。

調査は、現地踏査が主であり、灌漑状況・営農まで含むが、地質土質調査はほとんどなされていない。測量のベースは1/5万で、詳細図も作られているがコンター精度も良くない。

設計の基本は、低コストである。全てのダムは、IPDのEXECUTIVE ENGINEER(TECN)により設計される。ダム容量は地形・受益条件(0.028M³/SEC/100~125ACRE)・集水面積を総合的に勘案し決めており、設計洪水量は現在30年確率雨量がとられている。地震力は考慮されず、上流・下流法勾配は2.0:1.0・2.5:1.0が多い。堤体は均一型もしくは中心コア型であるが、材料は河床堆積物が主である。基準書としては、DESIGN OF SMALL DAMS(USA)がある。

建設はゼネコンの請負によるが、一部建設機械の貸し出しがある。締め固め試験等実施されるが、品質出来形基準は確立されていない。土質以外の材料は、石材・ふとんかご・レンガ・コンクリートであるが、洪水吐にはRcコンクリートは使われていない。

管理は、IPDにより全て行われている。年度予算は建設費の2%で、巡視・水位観測がなされ、大きな災害については、別途IRRIGATION DEPARTMENTにより計画される。大きな問題は、「堆砂(レキ・細粒分)量とその分布」「ダム適正容量の決定」である。急な河川勾配の場合、ダム直上流に多く堆砂ししかも細粒分が多く、浸透・ダム決壊の原因となる。降雨特性・比堆砂量は地域的に異なり、ダム容量は流域面積に比例しないが、貯水位が上昇しないと、すぐ堆砂で満杯になる例があった。

2. DELAY ACTION DAMの課題

アジア開発銀行(ADB)のBALUCHISTAN GROUND WATER RESOURCES REASSESSMENTのDF/RはDADに対し、①堆砂の問題を理由に地下水涵養効果・安全

性を否定している ②また堆砂を取り除いたとしても、受益面積が小さく不経済であると述べている。

一方、国連開発計画(UNDP)は森林局をカウンターパートに、地下水涵養を目的に小規模堰・植林を農民参加で進めており、DADと連携すれば相乗効果が得られると期待している。

このように、DADに対する他機関のスタンスは異なるが、以下の課題が考えられる。

① 地下水涵養効果

細粒分が不透水層となり、地下浸透しない。堆砂により貯水量の減。地下水メカニズム解明が困難なことより、受益場所・量を定量的にはっきりできない。

② 安全性

地下浸透を目的にしていること、低コストが要求されていることより、基礎処理・洪水吐の規模・構造が不十分。また、堆砂後の管理の仕方(河川流量が洪水吐流量となる時)・材料調査がなされておらず、設計条件が不明確。

③ 堆砂

DADの最大の問題である。その抑制・排除についての検討が必要。比堆砂量・堆砂形状を究明する必要がある。

④ 涵養効果が小さく不経済

受益面積は平均200ha以下と小さい。

しかし半乾燥地帯の本地域では、地下水は生活用水等にも使用されている。また人口密度も少なく(12人/km²)、数十km²の流域の扇状地に1~数集落がある。このような状況を、適正に算定すれば涵養効果が小さいとは一概に言えない。

⑤ フラッドイリゲーションとの関係

洪水を一時圃場にて貯留して灌漑用水に使用しているフラッドイリゲーションがある地区に対しては、十分な地元調整が必要である。

3. 本格調査実施上の留意点

Phase Iにおいて、既存ダムを調査し設計のガイドライン的なものを作成する必要がある。Phase IIよりも作業量が多いと思われる。

Phase I

・既存ダムの調査

DADの技術確認及び改善の必要性を把握することを目的とする。

クウェタ周辺でなるべく多くのダムを調査する必要がある。

比堆砂量・堆砂形状・適正ダム容量・砂防ダムの組み合わせ・維持管理用道路・効果・洪水吐の機能について調査を実施する必要がある。

・「建設中ダム」及び「現在の設計方針」の調査

DADの施工・設計技術確認及び改善の必要性を把握することを目的とする。

IPDのEXECUTIVE ENGINEER(TECN)からの情報は不可欠である。

・新規計画地区（13地区）の調査

「バ」州の提供する「WORKING PAPER」及び現地調査により、目的・施工性について確認する。

この時、ダム軸について簡易測量を検討する。また、代替案を検討する必要あり。

コンクリートダムについては、経済的な配合・構造区分の検討並びに、貯水ダムとしての検討も必要。

また、地下浸透の低下を考慮すれば取水機能についても、付加すべきか検討すべきである。

また、衛星画像の利用について検討すべきである。

Phase II

・地形図・縦横断図の作成

ダムサイトについて実施。

コンクリート……1/500程度

フィルダム……1/2,500～1,000程度が必要と思われる。

3-3 農業

1. 現況

バルチスタン州は北緯26°から33°、東緯40°から71°の間に位置し、その面積は34.7万km²に及ぶ。標高の変化はアラビア海に面した海岸低地から北部山塊の3,500mの高さまで達し、気候も標高に伴って変化し、亜熱帯気候から温帯気候まで見られる。

バルチスタン州の基幹産業は農業で灌漑は従来カレーズないし湧水により行われ、電力、機械を利用した井戸も近年普及してきた。

本格調査対象地域はクエッタ ディストリクト、バシン (キラアブドゥラを含む) ディストリクト、マツゥングディストリクト及びカラディストリクトに在る。

表に各ディストリクトにおける作物作付け状況と生産量を示す。

クエッタ、バシン、マツゥング及びカラディストリクトにおける作物作付け状況及び生産量

作物名	作 付 面 積 (ha)			生 産 量 (t)			
	灌 漑 地	非灌漑地	計	灌 漑 地	非灌漑地	計	
クエッタ	コムギ	2,857	516	3,373	6,740	600	7,340
	オオムギ	186	0	186	330	0	330
	カミン	146	0	146	80	0	80
	野菜	287	0	287	4,820	0	4,820
	飼料作物	154	0	154	3,730	0	3,730
	ラビ作計	3,630	516	4,146	15,700	600	16,300
ディストリクト	果物	5,605	0	5,605	68,608	0	68,608
	タマネギ	397	0	397	6,760	0	6,760
	ジャガイモ	77	0	77	1,100	0	1,100
	野菜	1,314	0	1,314	16,930	0	16,930
	メロン	714	0	714	11,720	0	11,720
	飼料作物	241	0	241	15,700	0	15,700
カリフ作計	8,348	0	8,348	120,818	0	120,818	
合 計	11,978	516	12,494	136,518	600	137,118	
バシン	コムギ	13,080	9,056	22,136	35,600	10,620	46,280
	オオムギ	827	869	1,696	1,770	1,030	2,800
	カミン	761	412	1,173	550	190	740
	野菜	415	0	415	6,220	0	6,220
	飼料作物	389	0	389	8,750	0	8,750
	ラビ作計	15,472	10,337	25,809	52,950	11,840	64,790
ディストリクト	果物	15,571	0	15,571	136,326	0	136,326
	タマネギ	325	0	325	6,350	0	6,350
	ジャガイモ	1,514	0	1,514	27,260	0	27,260
	野菜	1,622	0	1,622	23,420	0	23,420
	メロン	3,375	468	3,843	64,770	4,970	69,740
	飼料作物	573	73	646	29,540	1,220	30,760
タバコ	1,678	0	1,678	2,800	0	2,800	
カリフ作計	24,658	541	25,199	290,466	6,190	296,656	
合 計	40,130	10,878	51,008	343,416	18,030	361,446	

作物名		作付面積 (ha)			生産量 (t)			
		灌漑地	非灌漑地	計	灌漑地	非灌漑地	計	
マスツウング デイス トリスト	ラビ作	コムギ	13,800	1,700	15,500	32,950	2,000	34,950
		オオムギ	3,400	1,500	4,900	5,390	1,960	7,350
		カミン	2,500	1,500	4,000	1,610	700	2,310
		Masoor	0	10	10	0	6	6
		野菜	127	0	127	2,100	0	2,100
		飼料作物	2,260	1,100	3,360	50,900	12,350	63,250
	ラビ作計		22,087	5,810	27,897	92,950	17,016	109,966
	カリフ作	Jowar	20	50	70	20	25	45
		果物	3,620	0	3,620	34,468	0	34,468
		タマネギ	3,661	0	3,661	81,000	0	81,000
ジャガイモ		890	0	890	12,500	0	12,500	
野菜		432	0	432	6,340	0	6,340	
メロン		210	290	500	3,450	2,910	6,360	
トウガラシ		9	0	9	14	0	14	
飼料作物	530	50	580	32,600	1,150	33,750		
カリフ作計		9,372	390	9,762	170,392	4,085	174,477	
合計		31,459	6,200	37,659	263,342	21,101	284,443	
カラ デイス トリスト	ラビ作	コムギ	8,550	664	9,214	17,900	760	18,660
		オオムギ	1,084	385	1,469	1,700	505	2,205
		カミン	1,200	1,500	2,700	780	700	1,480
		Masoor	0	5	5	0	3	3
		野菜	119	0	119	1,930	0	1,930
		飼料作物	1,750	720	2,470	39,400	7,930	47,330
	ラビ作計		12,703	3,274	15,977	61,710	9,898	71,608
	カリフ作	米	4	0	4	5	0	5
		Jowar	22	70	4,285	22	35	57
		果物	4,285	0	3,721	46,903	0	46,903
タマネギ		3,721	0	1,480	82,350	0	82,350	
ジャガイモ		1,480	0	273	20,770	0	20,770	
野菜		273	0	298	4,040	0	4,040	
メロン		158	240	10	2,580	2,470	505	
トウガラシ	10	0	392	15	0	15		
飼料作物	322	70	10,655	18,750	1,560	20,310		
カリフ作計		10,275	38	26,632	175,435	4,065	179,550	
合計		22,978	3,654	37,659	237,145	13,963	251,108	

出典：Agricultural Statistics of Balochistan 1993~94

パロチスタン州では畜産は主に耕作不能地や耕作放棄地を使って営まれている。パロチスタン州は羊や山羊の生産で知られた州であるが、特に羊の数はパキスタン全体の42%を占めている。

主要家畜飼育頭数

百万頭

家 畜	パキスタン	バロチスタン州	バロチスタン州の比率
乳牛、役牛、肥育牛	17.7	1.2	6.8
水牛	18.3	0.1	0.5
ヒツジ	27.0	11.4	42.2
ヤギ	38.6	7.4	19.2
ラクダ、馬、ロバ	5.2	1.0	19.2
家禽	163.8	5.0	3.1

出典：STATISTICAL HAND BOOK OF BALOCHISTAN 1993

クエックディストリクト、パシンディストリクト及びマスツウングディストリクトにおける主要農作物の作付面積、生産量、単収及び価格（生産量×作物単価）を表に示す。

土壌の分類及び分析に関する詳細なデータは未入手であるが、現地踏査及び聞き取り調査によれば、各ディストリクトとも灌漑農業に適した土壌となっており、物理的、化学的制約要因はほとんどない。

施肥については、尿素、リン硝安、硝安や複合肥料を主とした化学肥料が施用されている。表に各ディストリクトごとのN・P・Kの施肥量を示す。

(t)

	窒 素	リン 酸	カ リ	計
クエックディストリクト	4,675.14	1,931.44	156.90	6,763.48
パシンディストリクト	1,667.10	329.60	68.20	2,064.90
マスツウングディストリクト	741.30	29.50	9.40	780.20
カラディストリクト	609.20	76.70	13.90	719.80

出典：Agricultural Atatistics of Balochistan 1993~94

各ディストリクトごとの

チューブウェル、トラクター、脱穀機、刈取機、の台数を表に示す。

			クエッタディストリクト	パシンディストリクト	マスツウングディストリクト	カラディストリクト
チューブ ウエル	政府	電 力	36	49	23	22
		ディーゼル	0	11	0	7
	個人	電 力	906	1,575	2,199	1,370
		ディーゼル	8	938	6	275
トラクター	政 府	17	9	6	5	
	個 人	201	517	258	164	
脱 穀 機	政 府	3	7	3	2	
	個 人	37	98	67	60	
刈 取 機	政 府	0	0	1	1	
	個 人	0	2	0	0	

出典：Agricultural Statistics of Balochistan 1993~94

2. 調査方針

本格調査においては、各地区ごとの地形、土壌、灌漑農業普及度、農産物生産技術程度、土地利用、農家経済、農村基盤整備の程度等の特性を明らかにする必要がある。

本調査対象地域における農業は気候的、生態的条件を生かし、農業経済の諸要因を考慮して、果樹及び野菜を土地利用と作付け体系の中心に位置付けた農作物生産が適切と考えられる。具体的にはリンゴ、ブドウ、モモ、スモモ、アズ等の結果樹に到達する年数に多少の違いのある落葉果樹を、農家経営の視点から経済的に組み合わせ、これに土壌の特徴と土地利用方法、市場での比較優位度等を勘案して決める野菜作目を組み込んで基本的な作付け体系を作る。

なお、聞き取り調査によると農業省での、理想的な作付体系（輪作体系）を検討中なので、本格調査では、その結果を考慮し作付体系を作る必要がある。

3. 留意事項

(1) 本格調査対象の土壌を精密に調査したデータはない可能性がある。その際は、いくつかの項目、例えば粒形組成、透水性、地下水位、表土及び地下水の電気伝導度等について調査する必要がある。現在は、土壌の塩類集積はまだ大きな問題となっていないようだが、果樹や野菜のような集約的土地利用を必要とする作物の栽培を、長期にわたって続けると支障が生ずることが考えられる。洗脱のための大量の灌漑水の使用は避けて、農法の工夫、作物の組み合わせ及びローテーションの研究、灌漑法の改善あるいは新灌漑法の導入といった面から様々な検討を加える必要がある。将来の点滴灌漑法導入を念頭に置いて、世界銀行とアジア銀行の支援でパロチスタン州で進行中の点滴灌漑システム研究の成り行きを見守ることに十分意義がある。

(2) 土地利用及び作付体系の検討にあたっては、地力の維持、向上を考慮した作物の組

み合わせ、塩類集積改善に役立つような作物の選定、労力配分を加味した集約作物と粗放作物の組み合わせ及び作付け面積の配分、市場価格の季節変動を加味した作期等に留意する必要がある。

- (3) 作物の決定にあたっては、農産物の各市場における需給動向、価格の季節変動、嗜好及び各産地の生産・出荷状況等についても調査及び分析を行う必要がある。

なお、本調査及び分析は、農業振興に係る行政資料としても重要なものとなる。

参 考

作 物	クエッタ ディストリクト				バシム ディストリクト				マツツング ディストリクト				カラ ディストリクト				
	単価(Rs/Kg)	面積(ha)	生産量(t)	単収(t/ha)	単価(Rs)	面積(ha)	生産量(t)	単収(t/ha)	単価(Rs)	面積(ha)	生産量(t)	単収(t/ha)	単価(Rs)	面積(ha)	生産量(t)	単収(t/ha)	単価(Rs)
コムギ	4	3,373	7,340	2.18	29,360,000	27,136	46,280	2.09	185,120,000	15,500	34,950	2.25	139,800,000	9,214	18,660	2.03	74,640,000
オオムギ	4	186	330	1.77	1,320,000	1,696	2,800	1.65	11,200,000	4,900	7,350	1.50	29,400,000	1,467	2,205	1.50	8,820,000
キューミン	25	146	80	0.55	2,000,000	1,173	740	0.63	18,500,000	2,500	2,310	0.92	57,750,000	2,708	1,480	0.55	37,000,000
クマネギ	5	397	6,760	17.03	33,800,000	325	6,350	19.54	31,750,000	3,661	81,000	22.13	405,000,000	3,721	82,350	22.13	411,750,000
ジコガイマ	4	77	1,100	14.29	4,400,000	1,514	27,260	18.01	109,040,000	890	12,500	14.04	50,000,000	1,480	20,770	14.03	83,050,000
トマト	7	475	7,400	15.58	51,800,000	918	14,180	15.45	99,260,000	230	3,820	16.61	26,740,000	155	2,580	16.65	18,060,000
オクラ	6.95	589	6,070	10.31	42,186,500	208	2,210	10.91	15,776,500	50	540	10.80	3,753,000	30	330	11.00	2,293,500
PEPPA	8.5	4	40	10.00	340,000	96	1,050	10.94	8,925,000	20	270	13.50	2,295,000	8	110	13.75	935,000
BRINJAL	3.75	24	400	16.67	1,500,000	73	1,100	15.07	4,125,000	25	360	14.40	1,350,000	15	220	14.67	825,000
SPINACH	15	64	860	13.44	12,900,000	10	160	16.00	2,400,000	--	--	--	--	--	--	--	--
ユウゴオ	5	37	640	17.30	3,200,000	26	450	17.31	2,250,000	--	--	--	--	--	--	--	--
カボチャ	4.25	13	220	16.92	935,000	74	1,350	18.24	5,737,500	28	500	17.86	2,125,000	15	270	18.00	1,147,500
ヘチマ	10	56	750	13.39	7,500,000	194	2,580	13.30	25,800,000	--	--	--	--	--	--	--	--
キャベツ	3.75	15	250	16.67	937,500	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ニンジン	2.5	--	--	--	--	88	1,540	17.50	3,850,000	--	--	--	--	--	--	--	--
カリフラワー	4.75	27	510	18.89	2,422,500	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
エンドウマメ	7.5	15	150	10.00	1,125,000	23	250	10.87	1,875,000	24	280	11.67	2,100,000	24	280	11.67	2,100,000
ブイヨン	2.5	87	1,530	17.59	3,825,000	63	1,060	16.83	2,650,000	9	150	16.67	375,000	20	340	17.00	850,000
ホウレンソウ	2.5	53	830	15.66	2,075,000	103	1,700	16.50	4,250,000	30	500	16.67	1,250,000	40	680	17.00	1,700,000
カブ	6	84	1,470	17.50	8,820,000	138	1,670	12.10	10,020,000	56	1,070	19.11	6,420,000	30	570	19.00	3,420,000
スイカ	3	155	3,430	22.13	10,290,000	1,161	23,940	20.62	71,820,000	185	2,790	15.08	8,370,000	165	2,380	14.42	7,140,000
マスクメロン	3	--	--	--	--	933	16,900	18.11	50,700,000	--	--	--	--	--	--	--	--
SARDA	4	139	2,250	16.19	9,000,000	838	13,450	16.05	53,800,000	155	1,790	11.55	7,160,000	70	740	10.57	2,960,000
KARHA	6	276	4,150	15.04	24,900,000	726	12,890	17.75	77,340,000	145	1,570	10.83	9,420,000	150	1,750	11.67	10,500,000
キュウリ	3.75	144	1,890	13.13	7,087,500	185	2,560	13.84	9,600,000	15	210	14.00	787,500	13	180	13.85	675,000
トウガラシ	30	--	--	--	--	--	--	--	--	9	14	1.56	420,000	10	15	1.50	450,000
緑豆作物	7	395	19,430	49.19	136,010,000	1,035	39,510	38.17	276,570,000	3,940	91,000	24.62	679,000,000	2,862	67,640	23.63	473,480,000
タバコ	11.75	--	--	--	--	1,678	2,800	1.67	32,900,000	--	--	--	--	--	--	--	--
その他	3	58	630	10.86	1,890,000	23	280	12.17	840,000	37	950	10.92	2,850,000	55	590	10.73	1,770,000
アーモンド	62.5	98	404	4.12	25,250,000	183	683	3.73	42,687,500	208	636	3.06	39,750,000	226	801	3.54	50,062,500
リンゴ	15	2,852	35,464	12.43	531,960,000	6,753	77,785	11.52	1,166,775,000	1,553	14,605	9.34	219,075,000	2,583	28,740	11.13	431,100,000
アズキ	8.75	556	9,090	16.35	79,537,500	1,439	23,376	14.26	204,540,000	372	4,903	13.18	42,901,250	405	5,904	14.58	51,680,000
ブドウ	12	831	8,884	10.69	106,608,000	5,718	17,168	3.00	205,992,000	349	3,394	9.72	40,788,000	111	968	8.72	11,616,000
モモ	8.25	591	6,201	12.38	51,158,250	226	2,601	11.51	21,459,250	453	3,980	8.79	32,835,000	438	4,278	9.77	35,293,500
プラム	7	518	7,416	14.32	51,912,000	372	3,875	10.42	27,125,000	507	5,494	10.84	38,458,000	446	5,760	12.91	40,320,000
洋ナシ	8.75	38	400	10.53	3,500,000	4	40	10.00	350,000	10	111	11.10	971,250	19	210	11.05	1,837,500
ザラシ	7	2	40	20.00	280,000	589	10,330	17.54	72,310,000	1	2	2.00	14,000	8	40	5.00	280,000
チェリー	62.5	196	688	3.51	43,000,000	3	5	1.67	312,500	10	20	2.00	1,250,000	35	60	1.71	3,750,000
ビスタチオ	100	8	16	2.00	1,600,000	36	58	1.61	5,800,000	17	5	0.29	500,000	--	--	--	--
イチジク	11	--	--	--	--	4	30	7.50	330,000	--	--	--	--	--	--	--	--
合計		12,489			1,294,429,750	50,964			2,863,779,250	35,949			1,852,848,000	26,515			1,769,515,500





3-4 環境

1. パキスタン国の環境法制度とIEE、EIA審査体制

(1) 国家政策

パキスタン国では、1983年から始められた第6次5カ年計画から経済計画に環境保全を組み込んできている。また、1986年に都市環境局の国家自然保全戦略部によって、国家自然保全戦略の策定が始められた。特に、自然生態系の保全と自然資源の持続可能な開発のための基本原則と必要とされる行動計画が定められている。この自然保全戦略は、その後、政府レベルの基本計画に位置付けられたため、多くの開発計画において環境保全への配慮が義務づけられることになった。

(2) 環境行政機構

環境保護に直接関わる合成組織としては、連邦政府については、住宅・建設省があり、特に、環境・都市局が中心的な役割を担っている。環境・都市局は、環境保全、汚染防止、生態系に関する行動計画の策定及び実施、環境に関する法律及び規制の推進、環境に関する事業の立案・実施に際しての連邦政府及び州政府機関への助言、また、環境問題に関する研究の奨励を任務としている。また、食料・農業・協力省は農林畜産業などとの関係で、森林や野性動植物の保全のための規制を行っている。

パキスタン政府は1983年にパキスタン環境保護法を制定したが、その環境保護法により、環境保護評議会と環境保護庁が設置された。環境保護評議会は、大統領を議長、環境大臣を副議長として、各州の環境大臣、その他連邦政府が任命する者からなり、年に2回以上、随時会合することとされている。また、各州には環境保護庁の州事務所が設置されている。

資源開発に関する組織の中には環境保全に大きな関係を有するものがあり、水資源・電力開発局、農業調査委員会、パキスタン森林協会等は、関連する資源の開発に関して、その保全及び環境保護のための事業や調査及び研究を行っている。

しかし、以上の各組織の間の連携と調整は不十分で、それぞれ別個に活動しているため、事業内容が重複したり、矛盾したりする場合もある。また、政策に関するガイドラインは連邦政府が策定するが、自然資源の管理は各州政府が責任を有しているため、両者の間での情報交換及び調整が不十分なことも多い。

(3) 法制度

パキスタン国においては、1983年に環境保護法が制定された。環境保護法は、環境汚染を防止し、自然環境を保全し、生活環境を改善することを目的としており、そのための行政機関として環境保護評議会と環境保護庁を設置した。

また、パキスタンでは、環境保全のための手続きとして環境影響評価手続きが定め

られている。手続きは各州によって異なるが、一般に環境に悪影響を及ぼすような事業を計画している全ての者は、その事業の計画段階で、以下の情報を含む詳細な環境影響評価書を環境保護庁に提出することが義務づけられている。

- 1) 計画されている産業活動が環境に及ぼす影響
- 2) 計画されている企画の環境対策
- 3) 計画されている企画において不可避な環境への悪影響
- 4) 環境への悪影響を最小限にするために事業計画者がとろうとしている対策

環境保護庁は、提出された環境影響評価書を自身でまたは適切な政府機関を通じて検討するが、必要があれば、その評価手続きに国民参加を導入することもできるとされている。この検討の後、環境保護庁は、当該環境影響評価書を承認するか、または、環境の観点からその事業企画を修正するかもしくは中止するよう連邦政府に勧告することができる。

この法律、または規則、規制措置、もしくは命令に違反した者は、2年以内の懲役もしくは10万ルピーの罰金、またはその両方に処され、その違反が継続的な場合は1日あたり最高1万ルピーの付加金が課せられることになっているが、実際にこれらの環境法や環境行政機関が機能し始めたのは92年後半になってからである。

(4) 環境質基準

環境質基準は92年になってようやくその設定手続きが動き始め、一部について環境基準が設定されることになった。現在あるのは排水と排気の排出基準であり、工場からの排出を除いて効力を有しているが、工場については1年から3年間の移行猶予期間が認められている。具体的には、94年6月30日以降の新規施設については、94年7月1日から効力を有する。既存の施設については、96年7月1日から発効する。また、この猶予期間においても、特に汚染のひどい部類の既存施設を特定して削減基準を設定することとされており、検討が進められている。

(5) 環境影響評価(EIA)ガイドライン

パキスタン政府による環境影響評価ガイドラインは、アジア開発銀行の援助で1986年に作成された。そのガイドラインは、農業、畜産、植林、林業、水産業、養殖、灌漑、上水道、衛生設備、宅地開発、住宅建設、空港開発、港湾開発、道路建設、工業開発、中小企業開発、パルプ・製紙業、火力発電所、農村電化、ダム・貯水池、鉱業開発、エネルギー資源開発等の広範な事業を対象としている。

しかし、実施のための資金、環境状況に関する基準データ、社会・経済・人口に関するデータ、調査実施機関、調査のための機材・分析機器、調査にあたる人材などの条件が整っておらず、また、法制度の不備、関係行政組織の有機的な連携の欠如に

よって、このガイドラインも機能しておらず、制度的にも発展していないのが実情である。

2. パロチスタン州のEIA実施体制

パロチスタン州の環境法令は連邦政府の法令を適用しており、州独自の法令はない。環境保護庁の事務所はQuettaにもあるが、ここは法制度についての管轄機関であり、実際にパロチスタン州の環境問題を取り扱うのは計画開発局の環境部である。なお、水資源管理については水管理委員会があり、また、計画開発局では水管理についてのガイドラインを作成しているということである。森林は森林局が管理し、灌漑局にも最近環境部が設置された。連邦政府同様、州政府レベルにおけるこのような環境担当機関の分散が、環境問題の取り扱いを困難にしている原因であるとの批判がある。

EIAは、当州では最近ようやく組織的に実施され始めた。初めてEIAが実施されたのはウチ電力発電所プロジェクトであり、プロジェクト全体の費用の内1.75%をEIAに充当している。EIAのガイドラインは連邦政府が作成したものが基になり、その実施の指導・監督担当部は計画開発局の環境部である。パロチスタン州では、全ての新規開発案件に対してEIAを実施し、環境部に報告書を提出することが義務づけられている。環境部はEIAに関する業務指示書(TOR)をまず事前にチェックし、適切なEIAを実施するように指導する。また、完了したEIAについても厳しく審査し、プロジェクトが環境に著しい悪影響を及ぼす場合にはプロジェクトの中止を提言する場合もありうるということである。現在の問題点としては、環境部長によれば、EIAを実施するコンサルタントが他州の会社（特にパンジャブ州等）が多く、パロチスタンの環境を理解しないで実施するケースが多く、必ずしも内容の質は高くないということである。

3. プロジェクトサイトにおける自然・社会環境状況

プロジェクト概要、プロジェクト立地環境、スクリーニング・スコーピングについては巻末の表にまとめ、添付する。スクリーニング・スコーピングは、パロチスタン州計画開発庁の環境部長と実施した。前述したように、パロチスタン州では全ての新規開発プロジェクトでEIAを実施することが義務づけられているため、本調査でもEIAは実施する必要がある。プロジェクト立地環境表については、現地調査を行ったサイトに関し、環境のみではなく他の分野についても含め包括的に現況をまとめた。

(i) 自然環境

パロチスタン州の環境プロファイルは、1992年にオランダのコンサルタントによって作成されている。現在州で最も重要な環境問題は、森林破壊、地力の低下、土壌侵

食、地下水位の低下、海岸部では砂丘の拡大、ダムサイトでは堆砂（シルテーション）、都市部では排ガスによる公害等が挙げられる。以下、今回の調査に特に関係すると考えられる点について詳しく述べることにする。

a. 環境保護地区等

現在バロチスタン州には23の自然保護地区が存在するが、ほとんどがチャガイ砂漠や北部山岳地帯に集中している。今回の聞き取りではこれらの地区の正確な位置は把握できなかったが、環境部によると今回のプロジェクトサイトには影響しないということであった。バロチスタン州では体系的な生態調査は実施されておらず、資料も乏しいが、絶命の危機にさらされている野鳥、は虫類、アイベックや狼等のは乳類、またジュニファーと呼ばれる1年に3cmしか成長しない木等、貴重な動植物が存在するということである。しかし、特別な保護措置はされていない。また、クウェッタから30km程離れたシビ地区には世界で2番目に大きい木の化石群があるが、未だ保護には至っておらず、融資先を探しているとのことであった。

ダムが建設されれば、貯水池付近にさらに多くの野鳥や動物が生息するであろうと期待されているが、バロチスタン州はパキスタン並びに近隣諸国の人々にとって狩猟のメッカとなっているため、これらの動物が結果狩猟の対象となり、かえって絶滅の危機にさらされる懸念もある。

b. 地下水低下

現在、調査対象地域の最も重大な環境問題は、地下水位の下降である。IPDの調査によれば、バロチスタン州全体では、平均して毎年0.8m、特にクウェッタ近郊では年に3m低下している地域もある。現在、既存のダムの平均取水量が平均約103m³であるのに対し、現在の地下水自然涵養は76m³であり、27m³が不足分ということになる。この地下水低下問題は、特にチューブ井戸が導入され、その取水率が向上して以来深刻になってきた。

c. 洪水

当地域では、雨が降ると洪水になりやすく、毎年多くの人命、家畜、農業生産物が失われている。一方で、洪水は重要な水源であり、農業局長によれば、洪水灌漑（フラッドイリゲーション）による作物栽培は、実に州の50%以上、Pishin地区では約75%を占めるとのことである。

d. 地下水水質

バロチスタン州は生態的に5地域に分けられるが、今回の調査対象地域のほとんどが土漠地域であり、灌漑がないところにはほとんど草木は生えていない。水が決定的にないことから、多くの農村では井戸やカレーズの水は灌漑用と飲料水用に利用され

ている。しかし、クウェック市内では山の斜面に居住する低所得者層の居住地区から住民のし尿が地下に染み込み、周辺の地下水を著しく汚染しているということである。計画開発局環境部によると、クウェック市で20のチューブ井戸を対象に実施した調査では、ほとんどの井戸で人のし尿から発生するバクテリアの数がWHOの規定を20～50倍上回っていたという報告がある。この結果、クウェック市内の病院に通う10人中4人の患者は水による問題のために発病しており、また市内の6カ月～2歳児の死亡原因の内、約3割が水に関わる疾病であると報告されている。

e. 塩害

当国の灌漑事業で最大の環境問題のひとつが塩害の問題である。これは、大型灌漑施設を持つインダス河流域で特に大きな被害がでていいる。今回の対象地域では、一部の地域で地表に塩が現れていたが、農業局によれば塩害はバロチスタン州南部の水路灌漑地域の一部の地域で認められるということであり、対象地域では農作物に対する塩の害は全く認められないということである。

f. 地下水涵養ダムの堆砂（シルテーション）

現在ダムに関わる最も重要な問題は堆砂の問題である。特に植生が貧しい同地域では上流の山岳地帯に森林がほとんどないことから、洪水時には多量の土砂が流され、貯水池に溜まるため貯水堆積が小さくなるとともに、地下水の涵養度が低くなり、涵養ダムとしての機能が2～3年で著しく低下してしまっているのが実情である。中には堆砂が著しく、水がダムを超えて流出し、ダム本体が決壊してしまった例も少なくない。

g. 流域の森林破壊

堆砂の問題は流域に対する植林等である程度解決されるが、実際には植林後の住民による森林伐採も重要な環境問題となっている。現在、森林局はFAO、UNDP等の援助で流域保護プロジェクトを実施し、土壌侵食を防ぐために住民参加型の植林やチェックダムと呼ばれる砂防ダムの建設等を実施しているが、住民が燃料にするためにこれらの森林やわずかにある灌木等を伐採してしまう。政府はこのためプロパンガスの奨励を行ったが、低所得者層はプロパンガスを購入することができないためこの政策は失敗に終わった。このため、現在政府は約5,000ha規模の薪専用の森林を造成することを計画している。

(2) 社会環境

a. 民族集団

パキスタンは単一民族ではなく、様々な民族集団からなる多民族国家であるが、中でもバロチスタン州は多数の少数民族からなる州である。その中でも比較的大きな集団はバローチ族、バターン族、ブラフイー族、ジャット族であるが、政治的に特に強

い影響力を持つのはバローチ族とパターン族であり、この2つの民族の均衡を保つことが当州の政治の安定には必須である。なお、これらの民族は父系の血縁集団による多くの小さな部族集団を形成している。各部族の移動性に加えて、土地と風土の過酷さが、部族同士の密接なきずなを妨げ、部族ごとの自治を強化してきた。このため、同じ民族でも部族同士の争いは絶えない。

これらの民族グループは互いに混じりあうことなく居住区を守って住んでおり、今回の調査地域ではそれぞれPishin、Qila Abdullahはパターン族、Mastung、Kalatはバローチ族の居住地区であり、州都のクウェッタには様々な民族が住んでいる。

地元の民族学者の話では、バローチ族とパターン族は様々な面で対照的な民族である。パターン族は父系の血縁集団を基本としており、徹底的な平等主義をとる。部族内の関係は民主的であり、パターン族の人々は故に論争好きである。一般に教育レベルも高く、組織的な集団で、部族に長はいるが絶対的な権力や意志決定の権利は持たず、むしろ部族内のコーディネーター的存在である。また、定住して農業を営み成功する者が多い。一方、バローチ族は血縁よりも土地に帰属意識を持っており、パターン族が他民族を受け入れないのに対し、バローチ族は彼達の土地に長い間居住し、彼らの文化を受け入れるならば他民族でも受け入れる。部族の中では長の言うことは絶対であり、長は絶対的な権力を保有する。バローチ族は基本的に遊牧民族であり、定住して農業に従事し始めたのはここ四半世紀である。

一方、州都のクウェッタには様々な民族が住んでいる。クウェッタに住む人々はローカルと呼ばれる地元出身者と、ドミサイルと呼ばれる他州出身者に分けられる。ドミサイルはランジャブ出身者が多く、連邦政府機関のエリート役人が多いが、強い影響力を持っている。

また、バロチスタン州には非常に強い階級制度があり、職業も分業化されているため、外部から来た者は十分な注意が必要である。

b. 土地所有

1981年の農業センサスによれば、バロチスタン州の農地所有は大変偏っている。10ha以上の農地を所有している全体の17%の農民が、バロチスタン州全体の63%の農地を所有している一方、5ha未満の農地を所有する64%の小農は全体の19%の土地を所有している。バロチスタン州の農家1戸あたりの平均土地面積は約7.8haである。最近の農業センサスは1991年に実施されたが、その結果はいまだに公表されていない。しかし、土地の相続により、大土地所有が減り、小・中規模の土地所有が増加したと考えられる。

土地の所有形態は3種類に分けられ、自作農、小作農、自作兼小作農に分けられ

る。小作農はさらに次のような3種類に分けられる。

- 1) Lathband bazgarと呼ばれる永久的なかつ相続できる小作権を持つ者であり、この小作人は借用取り決めに基づき生産物を地主と分ける。小作人は労働力を提供し、灌漑の費用やその他の税金は共同で支払われる。この場合、小作人は自分の借地を他人に貸すことができる。
- 2) Tab-e-Marziは一時的な小作権を持つ小作人である。この場合、地主は諸経費を提供し、小作人は労働力を提供し、生産物の一部を報酬として受け取る。
- 3) コントラクターと呼ばれる小作人は地主に土地の賃貸料を支払って土地を借り、耕作する。期間は1年から5年とまちまちである。

1981年の農業センサスでは78%の農地が自作農であり、14%が小作農であった。

c. 農村女性の役割

パロチスタン州では特に宗教的な理由とその民族の保守性から女性の姿は減多に見られない。男性が女性を守るといった思想や、女性は6歳から60歳まで他人に顔を見せないという慣習がかなり徹底して守られているようである。

地元における聞き取りでは男性、女性の役割はかなり明確に分かれており、女性は主に家事、子育て、川での洗濯、薪の採取、乳絞（牛、山羊等）、収穫期の収穫作業に従事する。中でも水くみは女性や子供（男児は女性と見なされる）の重要な役割である。女性や子供は羊の皮やバケツで飲料水を井戸やカレーズ等から汲み、村まで運ぶが、水が不足し遠くのカレーズまで行かなければならないことが多い。羊の皮の水筒に水をめいっぱい入れるとこれは大変重く、それを頭にひっかけて運搬する。大変な重労働である。また、男児はロバ等に水筒やバケツをぶら下げて水を取りに行く。このようなことから、村では女性や子供達の労働を軽くするためにも是非ダムを造り、地下水位を上げて欲しいと要望している。

農村部では、読み書きよりも家事一般を学ぶことの方が女性にとって重要であると考えられており、農村部の女性の識字率は低く、世界銀行の「パキスタン国貧困評価報告書」（1995年）によれば1991年の時点でパロチスタン州の農村部の男性の識字率が29.1%であったのに対し、女性の識字率（15歳以上）は3.2%であり、パキスタン全土でも最も低い数字であった。

これは民主的な組織を持つパクーン族にも言えることで、このようにパロチスタン州では女性が社会的、文化的、経済的に疎外されている。

d. 住民移転

現在、環境問題の中でも特に重要となりつつあるのが大型インフラストラクチャープロジェクトによる住民移転問題である。インダス河流域の大型灌漑施設以外にも住

民移転を伴う灌漑プロジェクトは多い。今回のプロジェクトにおいても一カ所(Sakhol)で住民移転を伴う可能性があるサイトが含まれている。

灌漑局の職員も住民移転に対しては非常に慎重であるが、水不足に苦しむバロチスタン州では水の確保が最優先され、やむを得ない場合には住民移転を伴わざるをえない状況といえる。

現在、住民移転に特化した法律はパキスタンには存在しない。環境部によればバロチスタン州では1896年に制定され、1974年に改訂された土地収用法に基づいた現金補償(cash compensation)が住民移転に係る補償の根拠となる唯一の法律であり、移転後のハリビリプログラムのスキームもない(世銀等の国際機関では近年、住民移転計画とは住民の移転のみならず、その後の生活安定のためのハリビリプログラムをも含めた法政と計画を指すと定めている)。

土地収用法によれば、土地はAクラス、Bクラス等に区分され、税務署(revenue department)によって3年平均価格として評価され、土地価格に見合った補償がされる。しかし、これは都市部の登記がきちんとされた土地のみに適用されるが、登記されておらず、土地所有がはっきりしない農村部では徹底した話し合いのもとに補償額が決定される。これら農村部の土地は国有地も多いということであるが、長年その地に居住している自給自足の少数民族の住民は補償対象となり、話し合いで補償が決められる。バロチスタン州は特に多数の少数民族が居住するが、その土地の所有については政治的に敏感な問題であるようである。なお、少数民族に関する法律はパキスタン国には未だにないということである。従って、プロジェクトで住民移転を伴う際も、本格調査で補償について十分かつ慎重な調査と、移転後の生活のリハビリプログラムも含めた適切な移転計画を作成することが肝要である。

(3) 末端灌漑施設の維持管理状況と農民組織

バロチスタン州では、ダム等の大型灌漑施設、それらの施設からの水路(Canal)、マイナー(あるいはdistributary)と呼ばれるコマンドエリアまでの小規模水路の建設、維持管理は灌漑局の管轄であるが、コマンドエリアの水路の建設・維持管理は農業局の管轄となっている。元来、これらの水路は個人やコミュニティで建設していたが、その後農業局がコンクリートライニング等のサービスを提供するようになり、このような灌漑局と農業局の分担体制が確立されたようである。

現在、バロチスタン州では農民による伝統的な末端灌漑施設維持管理組織の他、世銀、OECDの融資で実施されているOn Farm Water Management Project(OFWM)の中で定めている農民水利組織がある。また世銀の融資で1996年3月からはCommunity Irrigation & Agriculture Projectが開始されるが、水利組織を超えた包括的な農業

開発を目指す農民組織の育成を主な目標として掲げている。以下、伝統的な維持管理組織、形態とOFWMプロジェクトにおける水利組織の現状について詳しく述べることにする。

a. パロチスタン州における伝統的灌漑施設維持管理システム

通常、パロチスタン州では末端灌漑施設の維持管理はコミュニティ単位で行われる。井戸や水路の点検、クリーニング、ライニング等はコミュニティを中心に行われるが、費用が多くなる際は農業局が担当することになる。農業局は費用がかさむ場合、融資先を見つける必要がある。

地元での聞き取りによれば水の権利(Shabo Rose)は、日中、夜といった時間帯を基本に使用が分担される。これは村民が時計を持たなかったため、日の出や日の入りを時間の基準にしたようである。また、その分担の仕方はコミュニティによりまちまちであるが、一般的に水の権利は土地についてくるものであり、土地の大きさによって使用できる水の量が決まってくる。パロチスタン人はこれを「所有する土地のサイズに基づいた平等な配分」といっているが、本当に平等かどうかについては十分な調査を行う必要がある。今回各村の土地配分、所有形態まで詳しく調べることはできなかったが、前述のように土地配分に大きな偏りがあること考えると、水の分配についても不平等があったり、疎外されている住民がいることは十分に考えられる。特に、水を共同で使うという意識を農民が持ちやすい水路灌漑とは異なり、カレーズやチューブ井戸等を使用する小規模灌漑では水は個人所有という考え方が強くなる傾向があり、井戸がある土地の所有者が水の権利を主張することが多い。その意味で、小規模灌漑ならではの維持管理上の問題があるといえる。本格調査では、この点についての調査を十分に行う必要があるだろう。小作人は、水の権利はもちろんないが、土地所有者から水を使う許可をもらい、使用している。その量も耕作する土地の大きさによって決められる。

パロチスタン州の村にはJirga (ジルガ) と呼ばれる伝統的な民主的話し合いの場があり、あらゆるコミュニティ内またはコミュニティ間の問題を解決する。同じ水源を持つ複数のコミュニティは、コミュニティ間の水の分配をこのジルガで決定する。ジルガは灌漑の他にも家族計画、農業全体等のあらゆる問題を解決する役割を持つ。コミュニティ間のジルガの構成員は各村の長老であり、Malak (マラック) と呼ばれる。マラックは村民全員を守る義務を持ち、自分の利益を優先することは許されない。かつて、マラックは村を代表する議員として政府から給与を得、村の代表として財源を確保したり、村の意見を政府に伝える役目を負っていた。このシステムは現在ではなくなっているが、首長としてのマラックの地位は今でも確固たるものである。

末端灌漑施設の維持管理もこのマラックの指導の下に村人によって行われる。

ジルガの意志決定は民主的であり、決定されたことは必ず文書に明記され、署名される。署名された後は誰も意義を唱えられないようになっている。ジルガはバロチスタンの住民にとって法律そのものであり、その効力は実際の法律よりも強く、厳しい。ジルガはコミュニティ間の争いが絶えないバロチスタン州の紛争を解決する重要な組織である。

b. OFWMプロジェクトにおける農民水利組織(WUA)

パキスタン政府は、1970年代UNDPの援助で実施した水資源M/Pでコマンドエリアの水路の維持管理の不備から国内の約40%の水が無駄になっているとの結果から、1976年から80年にかけてUSAIDの援助でOn Farm Water Management Pilot Projectを実施し、水路の整備を行った。その後、今度は世銀(IDA)の援助でプロジェクトは本格的にパキスタン全州で展開された(一部のプロジェクトはアジア銀の融資で実施されたが、バロチスタン州ではアジア銀融資のプロジェクトはない)。プロジェクトの主な内容は水路のライニング(コンクリート、レンガ、土)、クリーニング、ランドレベリング、デモンストレーション圃場、教育・訓練、アドミニストレーションに対する資金援助、技術援助等である。この際、プロジェクトの恩恵を受けるには各州が事前に農民による水利組織(Water Users Associations:WUA)を結成し、また、その活動の位置付けを法律で規定することを条件とした。これを受けて、バロチスタン州でも1981年に農民水利組織法を定めている。パキスタン政府は、最近首相通達を出し、このプロジェクトを国家プロジェクトに定めた。これにより、WUAを全土に広め、将来的には水路等のコマンドエリアの末端灌漑施設の維持管理をWUAに完全に任せ、民営化することを考えている。

バロチスタン州の農民水利組織法にいれば、WUAの主な目的は(1)水路の運営、維持管理、(2)地表水、地下水の水供給の改善、(3)圃場における水管理の改善であるが、この他に農業活動全般の改善や村落の社会経済福祉への取り組み等への参加も期待されている。

担当機関は農業局のOFWMプロジェクト担当部である。バロチスタン州では、世銀の他にOECSも全く同じスキームの融資を行っているが、全26地区の内OFWMを実施しているのは22地区、その内世銀の担当地区は17地区、OECSの担当地区は5地区と分担されている。残りの4地区ではアジア銀の融資による水路灌漑(Canal Irrigation)の水路管理プロジェクトを実施している。世銀の融資は今年度で終了するが、OECSの融資は1992年から95年までの予定が、99年まで延長された。現在、OECSプロジェクトの進捗率は78%である。融資機関が退いた後は、政府が資金を出す予定で

いるということである。

プロジェクトのパフォーマンスについては、面接者によって意見はまちまちである。農業局長によれば、当州におけるWUAは非常に難しいということである。その主な理由としては、(1)識字率が低く、世銀の1991年のデータによれば、州平均で14%、特に農村部の低所得者層では約8%しかなく、多くの住民の教育レベルが低いこと、このため、プロジェクトの恩恵を認識できない、(2)水の量が限られているため、水を分かち合って使おうという意識がなく、水の確保に対して利己主義になり、共同の精神が育ちにくい、(3)少数民族が組織の設立にあまり理解を示さない、ことが挙げられた。また、農業次官によれば、この組織はまだ始まったばかりでパフォーマンスについては不明確であるが、水の維持管理に対する農民参加は貧困層の参加が難しいということである。受益者は30%程度の維持管理費用を負担することが義務づけられているため、以前は無料で施設を建設してもらっていた農民達が料金を支払うのは反感もあるし、実際に困難があるということである。今年度から開始されるCommunity Irrigation & Agriculture Projectのチームは、このWUAは全く機能していないと厳しく批判しているが、これは住民達がOFWMプロジェクトの融資を受けるための1条件として水利組織を設立するために、機能がついて来ないとのことである。

(4) 受益者村落インタビュー結果

a) サイト名：Dara (Quetta district) 12月7日

村落名：Saraghurgai Village (約500世帯)

面会者：Mr. Inyatullah Khan Bazai

Mr. Sunaullah Khan Bazai (村落のリーダー家族)

この村落はダラのサイトから約5 km離れた地点に位置する。現在世帯数は約500戸であり、小麦、果樹(リンゴ、サクランボ、プラム等)、野菜等の商品作物の栽培に従事している。民族的にはバターン族に属する。この村落では現在、カレーズ、チューブ井戸、オープン井戸を使用しているが、地下水位の低下が最大の問題となっている。古いチューブ井戸は完全に枯れてしまい、3、4年前に州に依頼し、新しい井戸を設置したが水量は十分ではない。土地は肥沃であるので水さえあれば作付け面積を増やせるということである。現在あるW/Cは住民によって作られたものであるが、コンクリートライニングされていないため水利用の無駄が多いということである。村では、ダムの建設により地下水位が上昇し、水量が多くなることによって作付け面積が広がり、作物の収量も多くなることを期待している。

彼らの要望としては、ダムの建設だけでなくW/Cの設置や既存のW/Cのライニングも是非プロジェクトのコンポーネントとして加えて欲しいということである。この

村落では、W/Cが発達していないことからWUAは存在しない。しかし、プロジェクトにより水量が増え、営農がより活発になり、W/Cが整備されればWUAが農業省のOFWMにより組織されることになる。現在、カレーズや井戸の維持管理は村長の指揮のもと小作農民(shareholders)が実施している。W/Cのライニングがされていないために、堆積物が水とともに流れ果樹にダメージを与えているとのことである。

この村落は、村長の長男がバロチスタン州の議員を務めていたこともあって、道路、電気、学校(女子学校を含む)の整備はかなり進んでおり、恵まれた地域といえる。

b) Jigda Site (Pishin district)12月9日

村落名：Jigda Village (パシュトー族、人口約700人)

Pishinは、バロチスタン州の中でも屈指の農業地域であり、特にリンゴ、葡萄、アプリコット、アーモンド等の果樹栽培が盛んであるとともに、トマト、大根、ニンジン、緑葉、たばこ、小麦等の商品作物の栽培が多く、果樹はイスラマバード、カラチ、ラホール等の大都市へ輸出し、野菜はPishinやQuetta近郊で消費するシステムをとっている。家畜飼育は遊牧民が全体の約10%を占め、羊、山羊、牛等を飼っているが、牛は家庭用に使用される。Jigdaサイトの受益者のコミュニティは12村である。要請にあった受益者数は1981年の人口センサスに基づいているため、現在の受益者数はこれよりかなり上回ると考えられる。この地域の農業の特徴は全体の約75%が洪水灌漑で、肥沃なflood waterとsoilを使ってflood riverの土手で農業を営んでいるということである。この土手は、土地とは見なされず、土地を持たない人々が近くのカレーズの水を使用して果樹栽培を行っているということである。

現在、灌漑はカレーズ、チューブ井戸、オープン・サーフェス井戸等が主流であるが、水の用途は灌漑と飲料水である。

現在このサイトでの最も大きな環境問題はやはり地下水位の低下であり、150フィートまで下がっているが、毎日低下している。また、前述したように多くの農民がflood river bankで農業を営んでいるため、洪水の際にはこれらの土地は押し流されることになる。従って、Pishin側ではflood protectionをプロジェクトのコンポーネントにできないか打診してきている。

Jigda Villageには約700人の住民が居住。約3 km離れたところにカレーズがあり、水の量が多いときは水路で水を村まで引いて用いていたが、現在水位が下がり、またカレーズの出口付近が崩れて水が流れなくなったため、現在は女性や子供がカレーズの出口まで水を汲みに行かなくてはならない。子供達はロバに空き缶を縛り付けてカレーズまで行くが、女達は、遠いため村の前に溜まった雨水を羊の皮の水筒で汲み上げ、泥を沈殿させて上澄み水を使っていた。この皮の水筒は大変重く、それを

頭にくくって運ばなければならない。男達は女達にこれ以上の負担をかけたくないので水の確保を何とかしなくてはならないと切実に感じている。

現在、カレーズの維持管理は村が行っており、去年清掃を行ったばかりだが、また崩れてしまった。また、毎年洪水の被害を受けているということである。水はこの村にとって灌漑のみではなく飲料水としても大変重要である。村では慢性的な水による下痢等に悩まされており、きれいな飲料水の確保を切望していた。また、チューブ井戸や、水路のライニング、水の貯水タンクの設置も是非考慮に入れて欲しいという要望があった。

c) Mastung District, Sakhol Site (12/10)

村落名：Manshury Village (Samalarni Balochi族)

このサイトには貯水池部にあたるところに村があり、建設計画が進めば住民移転が生じる。この村には約20家族が住んでいるが、パロチスタン州の一家族の平均的人数は15人であることから、現在約300人の住人がいると予想される。この村にはカレーズも井戸も何もないため、飲料水の確保が最大の課題である。村民自ら村の前に土手を作って雨水を堰き止め、その水を使用している。約6マイル離れたところに自然の湧水があり、そこまでロバ等を使って水を汲みに行っている。小麦、パルス、その他の穀物を栽培してはいるが、換金用には家畜、特に羊の飼育が主な収入源である。その他に、耕作用にラクダ、また山羊を飼っている。水の確保に対しては灌漑局に何度も陳情に行っているらしく、この時も、水の確保を是非早急に行って欲しいとの強い要望があった。

フィサーによれば、WUAの組織化、パフォーマンスに全く問題はなく、よく機能しているということである。

4. 調査の実施方針

前述のとおり、いかなる新規プロジェクトにおいても環境影響評価を実施することが義務づけられているため、今回の調査においてもEIAは必須である。また、今回の調査の場合、末端灌漑施設の農民参加による維持管理組織についての可能性が調査の主要項目に入っているが、これは本来灌漑・電力局の管轄ではなく、当初のパロチスタン政府の要請内容には入っていなかったとしても、以下の理由から今回の調査内容に加えられるべきであると考えられる。

- 1) 環境団員が対象ダムの受益者コミュニティの代表者に対して行った面接調査では、ダム建設で地域のカレーズやチューブ井戸等の地下水の涵養が達成されたとしても、水路が十分発達していないことや、ライニングが不十分であることから、営農活動も限

られ、水利用も非効率的であり、農民の生活向上というプロジェクトの目的が達成されないため、プロジェクトでは井戸や水路の整備を是非内容に加えて欲しいとの要望が大変強かった。このようなことから、本格調査では、コマンドエリアの末端灌漑施設の整備とその効率的かつ持続可能な維持管理のための農民組織の運営についての内容を加える必要がある。

- 2) 近年世界銀行やアジア開発銀行等の融資機関は灌漑プロジェクトにおける農民参加による維持管理システムを重視していることから、プロジェクト実施に対する融資の取り付けを鑑みると、パロチスタン州政府側でも、本格調査では農民による水管理、灌漑施設維持管理組織について触れる必要があることを認識している。

フェーズ1においては、既存のデータ、資料を収集し、分析することによって、主に既存の地下水涵養ダムが自然社会環境にどのような好・悪影響を与えたかを把握するとともに、優先ダムの選別のために、要請ダム建設に係る発生しうる自然、社会環境に対する影響を予測する。フェーズ2では、選別された優先ダムに対して、さらに詳細な自然、社会環境影響を評価し、悪影響が出ると予想される場合にはそれを緩和する手だてを提言する。なお、特に注意する点と考えられる保全対策案は以下のとおりである。

- 1) 動植物保護：ダムの建設により貯水池付近に新たに生息する貴重な野鳥や動物はいないかを把握した上で、これらの生物を狩猟等から保護する政策案を提案する。
- 2) 地下水低下：涵養ダムは既存のカレーズや井戸の地下水水位上昇に大いに貢献するが、過度な取水の制限と有効な水利用に対する提言を行うべきであろう。
- 3) 洪水：涵養ダムの建設は洪水調整にとって大変有効であると考えられるが、一部では逆流水による上流部の侵食が報告されていることから、その対策を考慮する必要がある。
- 4) 地下水水質：飲料水としても灌漑用水を使用する頻度が多いクウェック地区では地下水の水質検査を十分に行う必要があると考えるが、特にダム建設地とカレーズや井戸の周辺に集落があり、人のし尿が地下水に浸透して水を汚染する可能性があると考えられるため、関係者への聞き取りや既存資料の分析を行った上で、必要に応じてピンポイント的対策を提言する。
- 5) 塩害：関係者の話では対象地域において塩害は認められないということであったが、今まで体系的な調査が実施されたわけではないため、調査する必要があるだろう。

6) 堆砂と流域保護：これが涵養ダムの最大の問題であるが、土砂を取り除くダムのデザインの考慮と流域の保護に対する提言が重要である。特に、流域保護については既存のチェックダムの建設や植林事業についての調査、並びに住民による森林伐採の実情を調査・分析した上で適切な保護案を提言する必要があるだろう。

7) 住民移転：今回の調査対象地域では1カ所で住民移転の可能性があるが、まずどれだけの地域、農地、村落が水没するのかを正確に把握することが重要である。次に、パロチスタン州は特に少数民族の土地の所有については政治的に敏感な問題であるため、移転対象住民の土地所有と補償について十分かつ慎重な調査と計画が必要である。一方、世銀等の国際機関では近年、住民移転計画とは住民の移転のみならず、その後の生活安定のためのリハビリプログラムをも含めた法政と計画を指すと定めている。従って当調査においても、対象住民が移転後に速やかに新生活に適応し、生計を回復できるようリハビリプログラムも含めた適切な移転計画を作成することが肝要である。

8) その他の住民に対する影響：

ダムの上流・下流の住民の土地利用、水利用、その他の生活がどのように変化するのかを正確に把握する必要がある。特に、今まで洪水灌漑で農業を営んできた農家がダムの建設後の洪水調整等で営農にどのような変化あるいは好・悪影響が生じるのかを入念に調査・分析し、営農に著しい損害を与える場合にはその補償や代替案等を提言することが重要である。

9) ダム建設後の営農に対する配慮：

ダム建設に伴い農地を拡大する際、作付けが計画された作物が本当にその土地に適切かどうかを調査する。場所によっては果樹等の商品作物よりも他の作物の方が土地の保全等にとっては良いのではないかが考えられる。また、対象地域は羊等の放牧が多いが植生が乏しい上に、家畜に食べられてしまう。そのため、果樹等の商品作物の他に牧草等の飼料作物等を植えることを考えた方がよいのではないかなどの代替案を考慮することが必要である。

10) 農民による末端灌漑施設維持管理システムへの提言：

今回の事前調査では、パロチスタン州でのOFWMプロジェクトの実施に対し、多くの問題点が認められた。まず、元米、OFWMプロ

プロジェクトはインダス流域の大規模な水路灌漑地域で始められたものであり、小規模井戸灌漑を実施しているバロチスタン州では、伝統的な水利組織も他地域とは異なると同時に、水利用についても集団よりも個人的意識が強いいため、この種の組織化は大変困難であると考えられる。

また、バロチスタン州のWUA法では、WUAを結成する場合そのコミュニティに水路が十分に発達していなければならない。今回の対象地域では、すでに営農が発達し、WUAが設立されているコミュニティもあるが、一方では土地が肥沃であるにもかかわらず水が十分でないために水路がなく、住民の営農も活発でないことから、WUAが組織できないコミュニティも多数存在する。このようなことから、当プロジェクトでは新たな井戸や水路の設置を考慮に加えなければ、農民参加の維持管理システムを考慮することはできないといえる。

当プロジェクトにおける、農民の維持管理への参加というコンポーネントについては、このOFWMスキームが国家プロジェクトになった以上、このプロジェクトのWUAに沿ったものにならないが、F/Sでは、このWUAの対象地域でのパフォーマンスについて調査し、実際の機能状況や問題点を明確にする必要があるであろう。その上で、既存の伝統的組織を考慮に入れた、バロチスタン州の社会的状況にとってより適切なWUAスキームについて効果的な提言を行うことが望ましいといえる。

3-5-5 調査実施上の留意点

バロチスタン州における環境影響調査で、特に留意する必要がある点は以下のとおりである。

- 1) 環境評価は一般的な灌漑に関する環境ガイドラインによるものよりも、地下水涵養ダムに特化したTORに基づいて調査を実施すべきである。その場合、バロチスタン州計画開発局の環境部長は長年国連機関で環境影響評価を実施してきた経験豊富な専門家であり、パキスタン国の環境ガイドラインの作成者のひとりでもあるため、TORを事前に双方で十分検討し、適切な調査内容で実施することが肝要である。
- 2) 環境評価では特に社会分析で十分な注意が必要である。バロチスタン州は少数民族が多く、保守的で排他的であるため、外国人、特に男性が村に入り社会調査を行うことは大変難しい。調査ができないばかりか、危険を伴うこともある。外国人でもむし

る女性の専門家の方が尊重され、村の女性達ともコミュニケーションがとれるため、本格調査の社会環境分野では女性のコンサルタントの活用が望ましい。しかしながら、言葉や文化の壁があるために実際に受益者集落に入り調査を実施するには、やはり現地での社会分析の経験豊富なローカルコンサルタントやNGOへの再委託が必須である。この際、バロチスタン州の排他性や特殊性を鑑みると他の州からのコンサルタントの活用よりも、バロチスタン州のコンサルタント、NGOの活用が重要であろう。

3) 受益者コミュニティにおける調査で留意しなければならないことは、コミュニティのリーダーのみに対する聞き取りではなく、なるべく多くの住民の声に耳を傾けることである。バロチスタン州の村では、外部の者に対しリーダー以外は意見が言えない慣習がある。しかし、リーダーの意見が必ずしも住民の意見を反映するものではなく、特にリーダーが強い権限を持つバローチ族では、あるプロジェクトでリーダーの判断で参加型維持管理システムを作ったものの実際の作業では住民の参加がほとんど得られなかった等との経験がある。真の住民参加による維持管理組織を設立するためには水の汲み手、使い手である女性を含めた、多くの住民の意見を反映させなければならない。また、参加型の組織を作る際は、パターン、バローチそれぞれの民族の特性を十分考慮に入れた組織化を実施する必要がある。

4) 現在、バロチスタン州では、クウェック市内以外は「Interior」と呼ばれるいわゆる制限地域であり、いかなる政府、国際機関等の援助業務についてもその安全を期すためにエスコート警護を行っている。今回の現地調査でも、クウェック市以外の調査では、2～3人の武装した兵士が護衛についた。これは、バロチスタン州がアフガニスタンやイランとの国境にあり、またその他の部族間の問題が度々生じるためである。ただし、この部族間の争いについては非常に敏感な問題であるため、あまり外に出したがる傾向があるため、調査団もこの点については十分に注意する必要がある。

内務；少数民族局の安全対策は次の3段階に分かれている。

- A. 建物や資機材の保護
- B. 援助機関の外国人に対するエスコート警護
- C. 一般安全体制

この内、Aは当事者の負担であり、Bは内務・少数民族局の責任において実施される。援助活動が長期にわたって行われ、長期にわたって安全対策が実施される場合には料金を徴収する場合があるが、今回の場合、そのような費用が生じた場合は灌漑・電力局が負担することをM/Mで取り決めた。

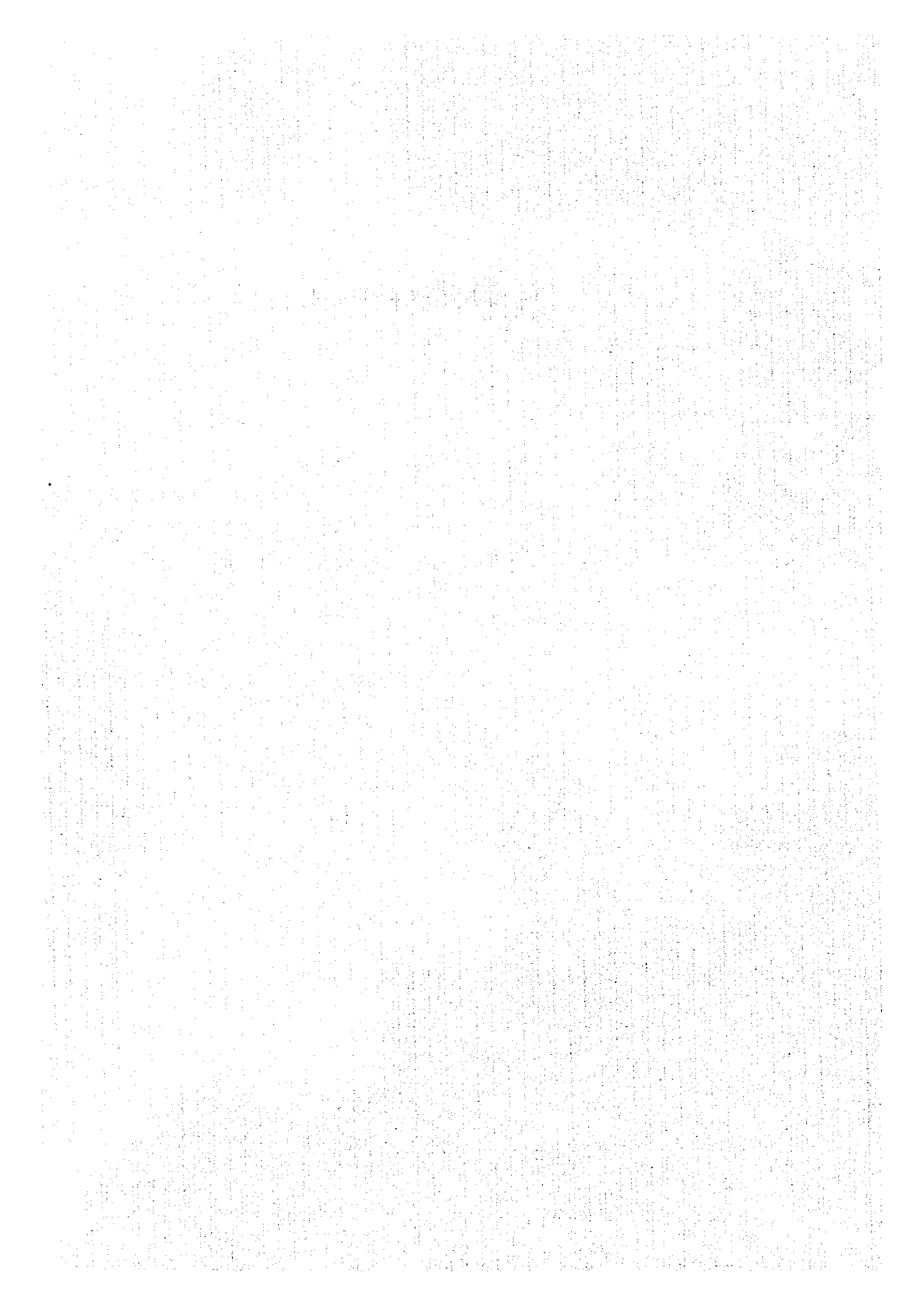
警護等の手配はC/P機関である灌漑・電力局が行うが、手続きは通常現地調査の2日前にパスポート等のコピーを灌漑・電力局からの申請書を内務局に提出する。しか

し、1カ所での現地調査が長期にわたる場合は長期警護の手配をすることになる。

これに従い、現地調査の際は必ずしかるべき手続きをとるが肝要である。

以上のように、本格調査で最も留意すべき点はほとんどが少数民族の集合体であるバロチスタン州の特性に起因しているが、バロチスタンの人々は非常に礼儀を重んじ、自分たちの「客」を大切にす人々である。こちらが、彼らの宗教、文化等を尊重し、敬意をもって真摯に業務にあたるならば、調査はカウンターパートの協力を最大限に得られ、非常にやりやすい地域と言えるだろう。

参考及び添付資料



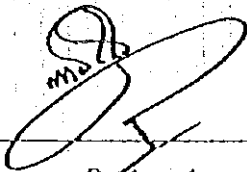
(1) 実施細則(S/W)

SCOPE OF WORK
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
THE IRRIGATION WATER RESOURCES DEVELOPMENT
WITH
DELAY ACTION DAMS PROJECT
IN
BALOCHISTAN
IN
THE ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN

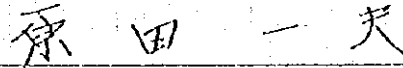
AGREED UPON BETWEEN

THE GOVERNMENT OF BALOCHISTAN
IN
THE ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Quetta, 20, December, 1995



M. Azam Baloch
Secretary.
Irrigation and Power Department
Government of Balochistan



Kazuo HARADA
Leader,
Preparatory Study Team
Japan International Cooperation Agency

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Islamic Republic of Pakistan (hereinafter referred to as "GOP"), the Government of Japan has decided to conduct the Feasibility Study on the Irrigation Water Resources Development With Delay Action Dams Project in Balochistan in the Islamic Republic of Pakistan (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of GOP and the Government of Balochistan (hereinafter referred to as "GOB")

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study mentioned above.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the study are :

1. To develop ground water resource for irrigation by delay action dams, thus contribute to improvement of the quality of life of farmers.
2. To make a feasibility study report on the irrigation water resources development with delay action dams project in Balochistan (hereinafter referred to as "the Project"), and
3. To carry out technology transfer to Balochistani counterpart personnel through on-the-job training in the course of the Study.

III. Study Area

The Study covers construction sites of the proposed delay action dams and their benefited area in Balochistan.

Those proposed delay action dams are shown in the Minutes of Meeting.


IV. Scope of the Study

Phase I

1. Collection of Data, Information and Field survey

- (1) Natural condition

- a. Meteorology


20/11

1

2K

- b. Hydrology
- c. Geology
- d. Soil
- e. Topography
- f. Others

(2) Agriculture

- a. Land use and tenure
- b. Cropping pattern and yield
- c. Agro-economy and institution
- d. Agricultural supporting system
- e. Others

(3) Agricultural infrastructure

- a. Irrigation and drainage facilities
- b. Wells
- c. Others

(4) Socio-economic condition

- a. Population
- b. Household and farmers
- c. Regional socio-economy and household economy
- d. Social and farmers organizations
- e. Historical right/customs regarding irrigational water usage
- f. Others

(5) Other information related to the Project

- a. Administrative organizations related to the Project
- b. Others

2. Review of other relevant projects and related projects
3. Evaluation of completed delay action dams
4. Initial Environmental Examination
5. Evaluation of the proposed delay action dams and selection of the priority delay action dams for the feasibility study in Phase II

Phase II

1. Collection of supplementary data and information on the priority delay action dams through additional field survey

[Handwritten signature]
25/11

[Handwritten mark]

2. Environmental Impact Assessment on the priority delay action dams.
3. Formulation of the development plan on the priority delay action dams including following components.
 - (1) Agriculture
 - (2) Irrigation and drainage
 - (3) Agricultural infrastructure
 - (4) Delay action dams
 - (5) Environmental preservation
 - (6) Preliminary design of major structures
 - (7) Operation and maintenance
 - (8) Implementation schedule
 - (9) Estimation of the Project cost and benefit
 - (10) Evaluation of the Project

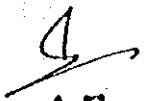
V. STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the attached tentative work schedule as ANNEX I.

VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to GOB.

1. Inception Report
Thirty(30)copies in English at the commencement of the Phase I study.
2. Progress Report(1)
Thirty(30)copies in English at the end of the field work of Phase I study.
3. Interim Report
Thirty(30)copies in English at the commencement of the Phase II study.
4. Progress Report(2)
Thirty(30)copies in English at the end of the field work of the Phase II study.
5. Draft Final Report
Thirty(30)copies in English at the end of the Second home office work. The Pakistani side provides JICA with its comments on the Draft Final Report within one(1) month after receipt of the Draft Final Report.
6. Final Report
Fifty(50) copies in English within one(1) month after receiving Pakistan's


20/11



comments on the Draft Final Report

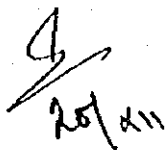
VII. UNDERTAKING OF GOP

To facilitate the smooth conduct of the Study, GOP shall take necessary measures:

1. To secure the safety of the Japanese study team.
2. To permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in the Islamic Republic of Pakistan for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees.
3. To exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of the Islamic Republic of Pakistan for the conduct of the Study.
4. To exempt the members of the Japanese study team from income taxes and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study.
5. To provide the necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into the Islamic Republic of Pakistan from Japan in connection with the implementation of the Study.
6. To secure permission for entry into private properties and other areas for the conduct of the study when necessity arises.
7. To secure permission for the Japanese study team to take copies of all data and documents including photographs and maps, (excluding restricted material) related to the Study out of the Islamic Republic of Pakistan to Japan.
8. To provide medical services as needed and its expenses will be chargeable on the members of the Japanese study team.

VIII. UNDERTAKING OF GOB

1. GOB shall bear claims, if any arises against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.


20/11

2. GOB has all responsibilities for the implementation of the Study and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
Irrigation and Power Department, GOB shall act as counterpart agency to the Japanese study team
3. GOB shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the followings, in cooperation with other relevant organizations:
 - (1) Available data and information related to the Study,
 - (2) Counterpart personnel,
 - (3) Credentials or identification cards, and
 - (4) Suitable office space with necessary equipment in Quetta and project sites.

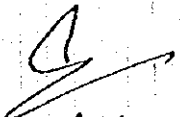
IX. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures;

1. To dispatch, at its own expense, the Japanese study team to Balochistan in the Islamic Republic of Pakistan.
2. To perform technology transfer to the Balochistani counterpart personnel in the course of the Study.

X. CONSULTATION

JICA and GOB shall consult with each other in respect of any matter that any arise from or in connection with the Study.


20/11

ANNEX I

TENTATIVE WORK SCHEDULE

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Work in Balochistan (Field Work)																	©
Home office work in Japan																	
Phase	← Phase I →			Phase II →													
Report	△ Ic/R			△ P/R(1)			△ Ic/R					△ P/R(2)				△ D/R	△ F/R

(Remarks)

- Ic/R : Inception Report
- P/R(1) : Progress Report(1)
- Ic/R : Interim Report
- P/R(2) : Progress Report(2)
- D/R : Draft Final Report
- F/R : Final Report
- © : Comments on DF/R by the Balochistan side

[Handwritten signature]
25/11

28.



MINUTES OF MEETING
ON
SCOPE OF WORK
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
THE IRRIGATION WATER RESOURCES DEVELOPMENT
WITH
DELAY ACTION DAMS PROJECT
IN
BALOCHISTAN
IN
THE ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN


The Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), headed by Mr. Kazuo HARADA, visited the Islamic Republic of Pakistan from December 9th to 22nd, 1995 for the purpose of discussing and confirming the Scope of Work for the Study on the Irrigation Water Resources Development with Delay Action Dams Project in Balochistan in the Islamic Republic of Pakistan (hereinafter referred to as "the Study").

The Team had a series of discussions with the officers concerned of Irrigation and Power Department, the Government of Balochistan (hereinafter referred to as "IPD") and other organizations concerned. The list of participants in the meeting is attached in the Annex I.

As a result of the discussions, IPD and the Team agreed on the Scope of Work for the Study.

The following are the main issues discussed and agreed upon by both sides in relation to the Scope of Work for the Study.

1. Both sides agreed that the Study would cover proposed delay action dams located


20/1/94

1



in Quetta, Pishin, Qila Abdullah, Mastung and Kalat districts:

(1) The Study covers, for the following reasons, the proposed delay action dams which are located in the five districts:

A. An appropriate planning for the priority delay action dams requires time consuming scrutiny of the completed delay action dams in terms of technical and other related aspect. However, as time allowed for the Study is limited, it is advisable, for an efficient implementation of the Study, that the proposed delay action dams should concentrate in a certain area.

B. It is desirable, in order to efficiently collect necessary information such as hydrological and geological data, that the proposed delay action dams should concentrate in a certain area.

C. The concentration of the proposed delay action dams in a certain area will facilitate an effective technical transfer, which is one of the most significant objectives of the Study

(2) Quetta, Pishin, Qila Abdullah, Mastung and Kalat districts have been experiencing a considerable decline in groundwater level.

(3) The priority delay action dams will significantly contribute to expanding arable land in Quetta, Pishin, Qila Abdullah, Mastung and Kalat districts, which are principal horticultural areas in the province.

2. Both sides agreed that the study would cover the following proposed delay action dams:

No.	Name of delay action dam	District	Round number of beneficiaries	Round effective area (acre)
(1)	Brewary	Quetta	5,000	2,000
(2)	Ghutai Shela	Quetta	2,000	500
(3)	Wali Dad	Quetta	1,000	500
(4)	Dara	Quetta	2,000	800
(5)	Murghi Kotal	Quetta	1,000	400
(6)	Kach	Quetta	400	500
(7)	Jigda	Pishin	1,000	250
(8)	Sanzali	Pishin	500	300
(9)	Arambi	Qila Abdullah	3,000	1,000
(10)	Sakhol	Mastung	1,500	2,000
(11)	Mangi	Mastung	300	200

(12) Kad Kocha	Mastung	400	300
(13) Iskalkoo	Kalat	300	200

3. All the proposed delay action dams mentioned above will be studied and the priority delay action dams will be subsequently selected in the Phase I. The priority delay action dams will be further studied in the Phase II.
4. Both sides agreed that the requested delay action dams which had not been included in the Study would be studied, by applying the result of the Study, by the GOB.
5. Both sides agreed that the Study would conduct a thorough survey on the existing participatory operation/maintenance system of irrigation facilities, and recommend an improvement plan.
6. Both sides agreed that the Study would take account of the following principal aspects in the delay action dam project.
 - (1) Planning and design for cost-effective delay action dam
 - (2) Siltation and other related problems
 - (3) Adverse impact on actual flood irrigation and its benefit areas
7. GOB promised to provide the Study Team with a topographical map on the scale of 1:50,000, which is essential to the Study.
8. GOB promised to maintain, at its own expense, access roads to the proposed delay action dams.
9. GOB promised to provide the Study Team with relevant information concerned with the planning and design of both existing and proposed delay action dams.
10. The Study Team shall exclude a part of the study area from the study, wherever security problems arise.
11. Security guards will be provided in field survey by GOB at its own expense.
12. IPD requested equipments and vehicle(s) for the Study be arranged by JICA. The Team promised to convey its request to the Government of Japan.

J
20/11

3

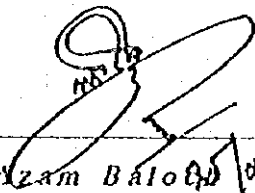
21

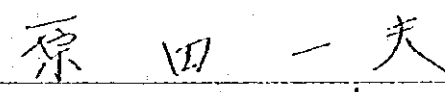
13. Office space at least one room with telephone and necessary furniture for the Study Team will be provided by IPD at its own expense.

14. IPD requested the counterpart training in Japan. The Team promised to convey its request to the Government of Japan.

15. IPD requested that the Study period should be reduced to 12 months and the Team promised to convey its request to the Government of Japan.

Quetta, 20, December, 1995


M. Azam Baloch
Secretary,
Irrigation and Power Department,
Government of Balochistan


Kazuo HARADA
Leader,
Preparatory Study Team
Japan International Cooperation Agency

ANNEX 1

LIST OF PARTICIPANTS

Irrigation and Power Department

<i>Mr. Abdul Hamid Khan Achakzai</i>	Minister
<i>Mr. M. Azam Baloch</i>	Secretary
<i>Mr. Abdus Salam Khan</i>	Chief Engineer
<i>Mr. Sher Zaman Khan</i>	Executive Engineer (Quetta)
<i>Mr. Imran Durrani</i>	Executive Engineer (Pishin)
<i>Mr. Ahmed Khan Dehpal</i>	Executive Engineer (Mastung)
<i>Mr. Iftikhar Mir</i>	Executive Engineer (PD&P)

Planning and Development Department

<i>Mr. Ata M. Iaffaw</i>	Additional chief secretary (Development) P&D
<i>Mr. Anwarul Haq Badar</i>	Chief of section of water P&D

The Team

<i>Mr. Kazuo HARADA</i>	Leader
<i>Mr. Ken FUJIWARA</i>	Member
<i>Mr. Kouichiro EGUCHI</i>	Member
<i>Mr. Nobuyuki BIZEN</i>	Member
<i>Mr. Masaki OGA</i>	Member/Coordinator
<i>Ms. Minako SATO</i>	Member

AS
26/11

JK



プロジェクト概要表 (PD)

1. プロジェクト名

パキスタン国地下水涵養ダム計画調査

2. プロジェクトの要請背景及び目的

乾燥/半乾燥地域であるバロチスタン州は、農業が主産業であるが、農業用水源としては地下水に依存せざるを得ない。しかし、既存の地下水涵養ダムは地下水利用量の増加とともに地下水低下の傾向にあり、州政府は新たな涵養ダムの設置を計画しているが、そのうちの13カ所についてF/S調査を実施するものである。
--

3. プロジェクトの概要

項目	内容
事業実施地域の概況	Qnetta, Pishin, Qila Abdullah, Mastung, Kalat 地区
受益人口及び受益面積	約8,400人 4,000ha
事業の内容	灌漑、維持管理計画の策定
実施機関	バロチスタン州灌漑電力局
環境関係機関	バロチスタン州計画開発局 (環境部)

4. プロジェクトのコンポーネントと計画規模

(1)プロジェクト外の主要コンポーネント (開発行為)	(2)プロジェクト外の形態		(3)計画規模		(4)備考
	新規開発	改修事業	面積等	主要構造物の規模	
a. 灌漑	*		4,000 ha	不明	
b. 排水			ha		
c. 農地造成			ha		
d. 干拓			ha		
e. 圃場整備			ha		
f. 入植			世帯		
g. ダム築造			(貯水池面積) ヶ所 ha	(貯水量) m ³	
h. 営農転換				作物	
i. その他					

プロジェクト立地環境表 (SD)

1) プロジェクト対象地域の特に留意すべき立地・環境条件の有無

特に留意すべき立地・環境条件	留意すべき立地・ 環境条件の有無	
	プロジェクト外 地区内	プロジェクト外 地区外
特別な地域指定		
S1. ワシントン条約該当動植物の生息地	有・無・不明	有・無・不明
S2. ラムサール条約該当湿地	有・無・不明	有・無・不明
S3. 国立公園・自然保護地域等	有・無・不明	有・無・不明
S4. その他	有・無・不明	有・無・不明
社会立地		
S5. 先住民・少数民族居住地	有・無・不明	有・無・不明
S6. 史跡・文化遺産・景勝地の有る地域	有・無・不明	有・無・不明
S7. 負の影響大な経済活動が行なわれる地域	有・無・不明	有・無・不明
S8. その他	有・無・不明	有・無・不明
自然立地		
S9. 乾燥・半乾燥地域 (サバンナ)、レンジランドを含む)	有・無・不明	有・無・不明
S10. 熱帯雨林地域・ワイルドランド	有・無・不明	有・無・不明
S11. 湿地・泥炭地	有・無・不明	有・無・不明
S11-1. 湿地	有・無・不明	有・無・不明
S11-2. 泥炭地	有・無・不明	有・無・不明
S12. 海浜・沿岸部	有・無・不明	有・無・不明
S12-1. マングローブ林帯	有・無・不明	有・無・不明
S12-2. 珊瑚礁	有・無・不明	有・無・不明
S13. 山岳地帯・急傾斜地・受触地・荒廃地	有・無・不明	有・無・不明
S14. 閉鎖水域 (湖沼・人造池)	有・無・不明	有・無・不明
S15. その他	有・無・不明	有・無・不明

2) 域内・周辺地域・類似地域での開発による環境への重大な影響事例等の特記事項
本文参照

現地スクリーニング用 チェックリスト (その1)

1) プロジェクト名 パキスタン国バロチスタン州地下水涵養プロジェクト

2) 対象国名 パキスタン

3) 対象国の開発行為によるIEE又はEIAの実施条件：
全ての新規開発計画で実施することになっている。

開発行為	開発形態	IEEの実施条件		EIAの実施用件	
灌漑	新規	ha以上		ha以上	
	改修	ha以上		ha以上	
排水	新規	ha以上		ha以上	
農地造成	新規	ha以上		ha以上	
干拓	新規	ha以上		ha以上	
圃場整備	新規	ha以上		ha以上	
入植		世帯以上		世帯以上	
ダム築造	新規	(貯水面積) ha以上	(貯水容量) m ³ 以上	(貯水面積) ha以上	(貯水容量) m ³ 以上
	改修	(貯水面積) ha以上	(貯水容量) m ³ 以上	(貯水面積) ha以上	(貯水容量) m ³ 以上
畜農転換	新規	ha以上		ha以上	
その他(湿地開発)		ha以上		ha以上	

4) 特別な地域指定の有無

プロジェクト外地区内 プロジェクト外地区外(周辺影響地区)

- | | | |
|------------------|--|--|
| a. ワシントン条約該当動植物種 | (有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明) | (<input checked="" type="radio"/> 有・無・不明) |
| b. ラムサール条約該当湿地 | (有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明) | (有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明) |
| c. 国立公園・自然保護地域等 | (有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明) | (<input checked="" type="radio"/> 有・無・不明) |
| d. その他 | (有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明) | (有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明) |

現地スクリーニング用 チェックリスト (その2)

5) スクリーニング項目

スクリーニング項目	環境大項目(視点)	環境要素小項目(起こりうる環境影響の例)	評価結果	備考(根拠)
社会環境	1. 社会生活 関連住民の住民生活、経済活動、交通、コミュニティ、制度・慣習等の既存の社会生活に悪影響を及ぼさないか	<ul style="list-style-type: none"> ● 計画的な住居移転 ● 非自発的な住居移転 ● 住民間の転移 ● 先住民・少数民族・遊牧民への悪影響 ● 人口増加 ● 人口構成の急激な変化 ● 水利権・漁業権の再調整 ● 組織化等の社会構成の変更 ● 生活様式の変化 ● 経済活動の基盤移転 ● 経済活動の転換・失業 ● 所得格差の拡大 ● 既存制度・慣習の改革 	有・無・不明	<ul style="list-style-type: none"> ● 非自発的住民移転 ● 営農変化の可能性 ● 新水利組織結成に伴う水利権の再調整 ● 社会構成の変更
	2. 保健・衛生 関連住民の保健状況等に影響を及ぼさないか、或いは水関連の疫病を引き起こさないか	<ul style="list-style-type: none"> ● 農業使用量の増加 ● 風土病の発生 ● 伝染病疾患の伝播 (住血吸虫・マラリア・コレラ・フクロ病等の疫病) ● 残留毒性(農薬等)の蓄積 ● 廃棄物・排泄物の増加 	有・無・不明	地下水汚染による疫病の可能性
	3. 史跡・文化遺産・景観等 歴史的、考古学的、景観的、科学的等の特有价值を有する地域あるいは特別な社会的価値のある地域かどうか	<ul style="list-style-type: none"> ● 史跡・文化遺産の損傷・破壊 ● 貴重な景観の喪失 ● 埋蔵資源への影響 	有・無・不明	
	4. 貴重な生物・生態系地域 貴重な生物・生態系を有する地域かどうか	<ul style="list-style-type: none"> ● 植生変化 ● 貴重種・固有動植物種への影響 (貴重か固有な動植物種の減少、絶滅) ● 湿地・泥炭地の消滅 ● 熱帯林・マングローブの消滅 ● 珊瑚礁の破壊 ● 有害生物の侵入・繁殖 ● 生物種の多様性 ● マングローブ林の破壊 	有・無・不明	
	5. 土壌・土地 土地の荒廃、土壌侵食、土壌汚染等を招かないか	<ul style="list-style-type: none"> ● 土壌塩類化 ● 土壌侵食 ● 土地の荒廃(砂漠化含む) ● 荒地地の後背(林地・草地) ● 土壌肥沃土の低下 ● 土壌汚染 ● 地盤沈下 	有・無・不明	流域の土壌浸食の可能性
	6. 水文・水質等 河川、湖沼の表流水、地下水あるいは大気に悪影響を及ぼさないか	<ul style="list-style-type: none"> ● 表流水の流況変化(水位) ● 洪水・洪水の発生 ● 土砂の堆積 ● 水質の汚染・低下 ● 舟運への影響 ● 大気汚染 ● 地下水の流況・水位変化 ● 河床の低下 ● 高栄養化 ● 塩水の侵入 ● 水温の変化 	有・無・不明	堆砂問題
総合評価			要)不要)判断不可	

現地スコーピング用 チェックリスト (その1: 社会環境)

1. 該当する開発行為 (PDより) : 灌漑、排水、農地造成、干拓、圃場整備、入植、ダム築造、営農転換
 2. 該当する開発形態 (PDより) : 新規、改修
 3. 該当する立地環境 (SDより) : 乾燥、半乾燥地、熱帯雨林、ワイルドランド、湿地、泥炭地
 海浜・沼澤部・マングローブ林・珊瑚礁、山岳・急傾斜地・侵食 弱地、
 閉鎖水域・湖・沼・人造池
 (以上該当しないものを打消)

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	環境インパクトの程度1/				判断の指標2/
	A	B	C	D	
1. 社会生活					
(1) 住居生活					
1. 計画的な住居移転			○		該当なし
2. 非自発的な住居移転	○				住居に住居移転の可能性あり
3. 生活様式の変化	○				移転住民対象住民は特に注意
4. 住民間の軋轢		○			WUA組織上の問題可能性あり
5. 先住民・少数民族・遊牧民		○			Priority Site選定にかかる民族間あつれき可能性
6. その他			○		該当なし
(2) 人口問題					
1. 人口増加			○		該当なし
2. 人口構成の急激な変化			○		"
3. その他			○		"
(3) 住居の経済活動					
1. 経済活動の基盤移転	○				移転住民に伴うもの
2. 経済活動の転換・失業		○			"
3. 所得格差の拡大				○	
4. その他			○		該当なし
(4) 制度・慣習					
1. 水利権・漁業権の再調整	○				WUA設立に伴いある
2. 組織化等の社会構造の変更	○				"
3. 既存制度・慣習の改革	○				"
4. その他			○		該当なし
2. 保健・衛生					
1. 農薬使用量の増加			○		該当なし
2. 風土病の発生			○		"
3. 伝染性疾病の伝播			○		"
4. 残留毒性(農薬等)の蓄積			○		"
5. 廃棄物・排泄物の増加			○		"
6. その他		○			地下水汚染による疾病の可能性
3. 史跡・文化遺産・景観等					
1. 史跡・文化遺産の損傷と破壊			○		該当なし
2. 貴重な景観の喪失			○		"
3. 埋蔵資源への影響			○		"
4. その他			○		"

- 注 1/ 該当する項目に○印を付ける
 A: 重大な影響がある
 B: 重大な影響があると考えられる
 C: 重大な影響はない
 D: 不明、または重大な影響はないと考えられる
 2/ 「解説」を参考に予想される影響を記述する

現地スコーピング用 チェックリスト (そのII:自然環境)

- 1.該当する開発行為 (PDより) : 濫伐、排水、農地造成、干拓、圃場整備、入植、ダム築造、営農転換
 2.該当する開発形態 (PDより) : 新規、改修
 3.該当する立地環境 (SDより) : 乾燥、半乾燥地、熱帯雨林、ワイルドランド、湿地、泥炭地
 海浜・沿岸部・マングローブ林・珊瑚礁、山岳・急傾斜地・浸食・弱地、
 閉鎖水域・湖・沼・人造池
 (以上該当しないものを抹消)

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	環境インパクトの程度1/				判断の指標2/
	A	B	C	D	
II.自然環境					
4. 貴重な生物・生態系地域					
1. 植生変化			○		該当なし
2. 貴重種・固有動植物種への影響				○	
3. 生物種の多様性			○		該当なし
4. 有害生物の侵入・繁殖			○		"
5. 湿地・泥炭地の消滅			○		"
6. 熱帯林・ワイルドランドの消滅			○		"
7. マングローブ林の破壊			○		"
8. 珊瑚礁の破壊			○		"
9. その他			○		"
5. 土壌・土地					
(1) 土壌					
1. 土壌侵食		○			逆流水による流域の侵食
2. 土壌塩類化			○		該当なし
3. 土壌肥沃度の低下			○		"
4. 土壌汚染			○		"
5. その他			○		該当なし
(2) 土地					
1. 土地の荒廃 (砂漠化含む)			○		該当なし
2. 後背地の荒廃 (林地・草地)			○		"
3. 地盤沈下			○		"
4. その他			○		"
6. 水文・水質等					
(1) 水文					
1. 表流水の流況変化			○		該当なし
2. 地下水の流況・水位変化			○		"
3. 洪水・浸水の発生			○		"
4. 土砂の堆積	○				堆砂
5. 河床の低下			○		該当なし
6. 舟運への影響			○		"
7. その他			○		"
(2) 水質・水温					
1. 水質の汚染・低下		○			クウェック近郊の住民の排泄物による地下水汚染
2. 富栄養化			○		該当なし
3. 塩水の侵入			○		"
4. 水温の変化			○		"
5. その他			○		"
(3) 大気					
1. 大気汚染			○		該当なし
2. その他			○		該当なし

No.	ITEM OF NECESSARY DATA	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
1.	<p>Authorities and government agencies concerned</p> <p>a) Administrative organization chart with jurisdictional responsibilities and brief explanation</p> <p>- Irrigation and Power Department of Balochistan Government</p> <p>- Other relevant organizations</p>	Available	- Irrigation & Power Dept: Quetta Organization chart	
2.	<p>Nationwide socio-economic data</p> <p>a) Statistics for the last 5 years</p> <p>- GDP</p> <p>- Population (by region)</p> <p>- Industrial & agricultural products (by main sort)</p> <p>b) National development plans</p> <p>- Economic development plans</p> <p>- Agricultural development plans</p> <p>- Irrigation development plans, if any</p> <p>- Long-term forecast of socio-economic indicators</p> <p>c) Annual budget with breakdown</p> <p>d) Public investment by sector (for last 5 years)</p>	Available	- Federal Bureau of Statistics (Islamabad)	
		Available	Ministry of Industries Islamabad	
		Available	- Federal Bureau of Statistics (Islamabad)	
		Available	Ministry of Industries Islamabad	
		Available	- Federal Bureau of Statistics (Islamabad)	
		Available	Ministry of Industries Islamabad	
		Available	- P&D Dept/ Economic Affair Division Islamabad	
		Available	- Ministry of Food & Agriculture Cooperative Islamabad	
		Available	- Ministry of Water & Power / P&D Division Islamabad	
		Available	- Federal Bureau of Statistics, Islamabad	
		Available	- P&D / Ministry of Finance, Islamabad	
		Available	- Ministry of P&D/P&D Dept., Islamabad	
3.	<p>Development plans of Balochistan province</p> <p>a) Regional development plans</p> <p>b) Regional agricultural development plans</p> <p>c) Regional irrigation development plans</p> <p>d) Agricultural development projects by other donors</p>	Available	- P&D Dept., Quetta	
		Available	- P&D/Agriculture Dept., Quetta	
		Available	- P&D/Irrigation Dept., Quetta	
		Available	- P&D/Irrigation, Agriculture Dept., Quetta	

No.	ITEM OF NECESSARY DATA	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
5.	Delay action dams			
	a) Distribution map of existing delay action dams (A topographical map on which existing dams are located)	Available	- I&P Dept: Balochistan	- Research Study on Survey & Evaluation of D.A. dams in Balochistan
	b) Inventory of existing action delay dam including the information, such as dam height, crest length, slope grade (up-stream side, down-stream side), reservoir capacity, drainage area, flood spillway (with design flood capacity)	Available	- Pakistan Council of Research in Water Resources Center, Quetta	- Ground Water Development in Balochistan
	c) Inventory, distribution and intake volume of intake facilities, such as Karziz, Tube well and Open well	Available	- Bureau of Water Resources, I&P Dept: Quetta	- Research Study on Survey & Evaluation of D.A. dams in Balochistan
	d) Study material on dam construction site, such as geological information (on the thickness and infiltration capacity of fluvial deposit, in particular)	Available	- Pakistan Council of Research in Water Resources Center, Quetta	- Research Study on Survey & Evaluation of D.A. dams in Balochistan
	e) Effectiveness of existing dams	Available	- Pakistan Council of Research in Water Resources Center, Quetta	- Research Study on Survey & Evaluation of D.A. dams in Balochistan
	- Infiltration data (a secular change)	Available	- Pakistan Council of Research in Water Resources Center, Quetta	- Research Study on Survey & Evaluation of D.A. dams in Balochistan
	- Data on the rise in groundwater table/increase in groundwater volume	Available	- Pakistan Council of Research in Water Resources Center, Quetta	- Research Study on Survey & Evaluation of D.A. dams in Balochistan
	f) Deposit of existing dams	Available	- Pakistan Council of Research in Water Resources Center, Quetta	- Research Study on Survey & Evaluation of D.A. dams in Balochistan
	- A secular change	Available	- Pakistan Council of Research in Water Resources Center, Quetta	- Research Study on Survey & Evaluation of D.A. dams in Balochistan
	- Granular variation of deposit	Available	- Pakistan Council of Research in Water Resources Center, Quetta	- Research Study on Survey & Evaluation of D.A. dams in Balochistan
	g) Problems of existing dams	Available	- Pakistan Council of Research in Water Resources Center, Quetta	- Research Study on Survey & Evaluation of D.A. dams in Balochistan
	- Damage by flood and earthquake	Available	- Pakistan Council of Research in Water Resources Center, Quetta	- Research Study on Survey & Evaluation of D.A. dams in Balochistan
	- Deposit	Available	- Pakistan Council of Research in Water Resources Center, Quetta	- Research Study on Survey & Evaluation of D.A. dams in Balochistan
	- Decline in infiltration capacity (by such as deposit of clay)	Available	- Pakistan Council of Research in Water Resources Center, Quetta	- Research Study on Survey & Evaluation of D.A. dams in Balochistan
	- Others	Available	- Pakistan Council of Research in Water Resources Center, Quetta	- Research Study on Survey & Evaluation of D.A. dams in Balochistan

No.	ITEM OF NECESSARY DATA	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
	<ul style="list-style-type: none"> h) Existence of design standard of delay action dam <ul style="list-style-type: none"> - Study contents - Design method - Construction method - Others i) Existing information on proposed delay action dams, such as topographical map and geological/hydrological data. j) Criteria/justification for the selection of proposed dams 	Available	<ul style="list-style-type: none"> - Bureau of Reclamation United State Dept: of Interior - I&P Dept: Quetta 	<ul style="list-style-type: none"> - Design of Small dams (Locally available) - Flood Estimation Manual
	<p>6. <u>Present situation of operation/maintenance (OM) of dams</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a) OM of dams b) OM of intake facilities c) Regulations/Guidelines on OM d) Current problems of OM e) Degree of farmers' participation in OM f) Existence of Water Users Association (WUA) g) Organizational structure, members and principal activities of WUA h) Level of education and skill/technology of target population for OM i) Willingness/affordability of target population to pay for OM j) Governmental organization responsible for OM and their organizational structure, activities, budget, etc 	Available	<ul style="list-style-type: none"> - Survey of Pakistan/Geological survey of Pakistan/Bureau of Water Resources I&P Dept. - Bureau of Reclamation United State Dept: of Interior - I&P Dept: Quetta - Irrigation Dept: Quetta - Irrigation Dept: Quetta - Irrigation Dept: Quetta - Irrigation Dept: Quetta (Fund constraint) - Irrigation Dept: Quetta (Minor like lining of channels) - Agriculture Dept: Quetta - Agriculture Dept: Quetta - Agriculture Dept: Quetta - Agriculture Dept: Quetta - Irrigation Dept: Quetta 	<ul style="list-style-type: none"> - Design of Small dams (Locally available) - Flood Estimation Manual - On the basis of Annual work plan for O&M and allocation of Non Dev. Funds from Govt. of Balochistan (on need basis generally 2% of capital cost of the Project)
	<ul style="list-style-type: none"> k) Level of human resource of executive organization for OM l) Relationship between governmental organization and WUA m) Existence of sanction scheme for the illegal use of water 	Available	<ul style="list-style-type: none"> - Agriculture Dept: Quetta - Agriculture Dept: Quetta - Agriculture Dept: Quetta *O.G. on Farm Water Management Project* 	<ul style="list-style-type: none"> - On the basis of Annual work plan for O&M and allocation of Non Dev. Funds from Govt. of Balochistan (on need basis generally 2% of capital cost of the Project)

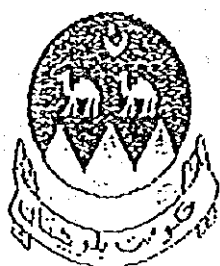
No.	ITEM OF NECESSARY DATA	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
	<p><u>7. General agricultural data in the province</u></p> <p>a) Land use</p> <ul style="list-style-type: none"> - Land ownership and tenure (distribution between owner-cultivator, landowners with share-tenants, landowners using wage labourers, leasehold, etc.) by district - Land distribution by district - Land use by district <p>b) Farming pattern by district</p> <ul style="list-style-type: none"> - Main activities (crops, livestock) - Crop rotation 	Available	- Board of Revenue, Revenue Dept: Balochistan	
		Available	- Board of Revenue, Revenue Dept: Balochistan	
		Available	- Board of Revenue, Revenue Dept: Balochistan	
		Available	- Agriculture Dept: Live Stock Dept., Quetta, Balochistan	
		Available	- Agriculture Dept: Quetta	
	<p><u>8. Present agricultural situation in study area</u></p> <p>a) Irrigation system</p> <p>b) Machinery</p> <p>c) Pesticide and fertilizer</p> <p>d) Storage and seed supply system</p> <p>e) Marketing system</p> <p>f) Livestock breeding (grazing/housing, etc.)</p> <p>g) Utilization of cattle droppings or night soil</p>	Available	- L&P Dept: Quetta	
		Available	- Irrigation/Agriculture Engr. Dept: Quetta	
		Available	- Agriculture Dept: Quetta	
		Available	- Agriculture Dept: Quetta	
		Available	- Agriculture Dept: Quetta	
		Available	- Live Stock Dept: Quetta	
		Available	- Live Stock Dept: Quetta	
	<p><u>9. Farmers' organization in study area</u></p> <p>a) Organizational structure of farmers' organization</p> <p>b) Role of farmers' organization</p>	Available	- Agriculture Dept: Quetta "On Farm Water Management Project D.G. Office Quetta	
		Available	- Agriculture Dept: Quetta "On Farm Water Management Project D.G. Office Quetta	
	<p><u>10. Extension services and agricultural credit</u></p> <p>a) Organizational structure and main activities of extension services</p> <p>b) Existing agricultural credit</p>	Available	- Agriculture Dept: Quetta "On Farm Water Management Project D.G. Office Quetta	
		Available	- Agriculture Dept: Quetta	

No.	ITEM OF NECESSARY DATA	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
11.	<u>Agriculture statistics</u>			
	a) Latest agricultural census	Available	- Ministry of Food & Agriculture Islamabad/Bureau of statistics B/U: Agriculture Dept: Quetta	- Statistical Handbook of Balochistan 1993
	b) Population, farmer's population and member of household by district for the last ten years	Available	- Ministry of Food & Agriculture Islamabad/Bureau of statistics B/U: Agriculture Dept: Quetta	- Statistical Handbook of Balochistan 1993
	c) Net proceeds and working hour by 1 ha.	Available	- Ministry of Food & Agriculture Islamabad/Bureau of statistics B/U: Agriculture Dept: Quetta	- Statistical Handbook of Balochistan 1993
	d) Demand/production estimate	Available	- Ministry of Food & Agriculture Islamabad/Bureau of statistics B/U: Agriculture Dept: Quetta	- Statistical Handbook of Balochistan 1993
12.	<u>Environmental issue</u>			
	a) <u>Organization (for each issue, when applicable)</u>	Available	- Environmental Protection Agency (EPA), Urban Planning & Development Dept: Quetta	
	- Organization(s) responsible to environmental legislation	Available	- Environmental Protection Agency (EPA), Urban Planning & Development Dept: Quetta	
	- Organization(s) responsible to environmental law/guidelines imposition	Available	- Environmental Protection Agency (EPA), Urban Planning & Development Dept: Quetta	
	b) <u>Legislation</u>	Available	- Environmental Protection Agency (EPA), Urban Planning & Development Dept: Quetta	
	- Law/guidelines on environmental issue in general	Available	- Environmental Protection Agency (EPA), Urban Planning & Development Dept: Quetta	
	- Law/guidelines on environmental impact assessment	Available	- Environmental Protection Agency (EPA), Urban Planning & Development Dept: Quetta	
	c) <u>International conventions on environmental conservation</u>	Available	- Environmental Protection Agency (EPA), Urban Planning & Development Dept: Quetta	
	- Bilateral convention	Available	- Environmental Protection Agency (EPA), Urban Planning & Development Dept: Quetta	
	- Multilateral convention	Available	- Environmental Protection Agency (EPA), Urban Planning & Development Dept: Quetta	
	d) <u>Present situation of project area</u>	Available	- Agriculture Dept: Quetta	
	<u>Natural environment</u>	Available	- Live Stock/Forest Dept: Quetta	
	- Availability of vegetation map	Available	- Forest Dept: Quetta	
	- Species of valuable animals and plants living in the project area	Available	- Forest Dept: Quetta	
	- Location of particular areas officially protected, such as national parks	Available	- Forest Dept: Quetta	
	- Location of environmentally vulnerable areas, such as wetland	Available	- Forest/Tourism Dept: Quetta	
	- Distribution of important landscape or scenery for tourism	Available	- Forest/Tourism Dept: Quetta	
	- History of natural disaster: landslide, earthquake and flood	Available	- Archives Dept: Quetta	

No.	ITEM OF NECESSARY DATA	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
	<ul style="list-style-type: none"> - Areas affected by soil erosion, salinity and water logging - Existence of hygienic problem (insect, disease, etc.) - Present condition of soil contamination - Regulation for soil contamination - Present condition of air contamination - Regulation for air contamination - Present condition of emission fume - Regulation for emission fume 	Available Available Available Available Available Available Available	<ul style="list-style-type: none"> - I&P Dept: Quetta/WAPDA (P&I) Quetta - Health Dept: Balochistan Quetta - (EPA) Environmental Protection Agency (Urban Planning & Development Dept: Quetta - (EPA) Environmental Protection Agency (Urban Planning & Development Dept: Quetta - (EPA) Environmental Protection Agency (Urban Planning & Development Dept: Quetta - (EPA) Environmental Protection Agency (Urban Planning & Development Dept: Quetta - (EPA) Environmental Protection Agency (Urban Planning & Development Dept: Quetta - (EPA) Environmental Protection Agency (Urban Planning & Development Dept: Quetta 	
	<p><u>Socio-economic environment</u></p> <p>1) Beneficiaries (target population)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Number of target population of this project - Distribution of target population (target community distribution map) - Social structure of target population (i.e. ethnicity, caste, kinship system, gender, income differential, power relation of community, etc.) - Principal agricultural activities/other economic activities (availability of labour for the project, especially among low income group) - Current pattern of land ownership and tenure of target population - Current pattern of land distribution of target population - Current pattern of land holding in relation to water supply - Current situation of water use and supply (irrigation type, principle for water allocation, person responsible for the water use of such household, physical access to the source of water, existence of illegal water use, etc.) - Current problem of water distribution 	Available Available Available Available Available Available Available Available Available	<ul style="list-style-type: none"> - EP&P&D Dept: Balochistan - Bureau of Statistics Quetta/Pakistan - Bureau of Statistics Quetta/Pakistan - Bureau of Statistics/Agriculture/Irrigation Dept - Agriculture Dept: Quetta - Agriculture Dept: Quetta - Agriculture Dept: Quetta - WASA, Hydrology WAPDA, I&P, PHE & Agriculture Dept. - WASA, Hydrology WAPDA, I&P, PHE & Agriculture Dept. 	

No.	ITEM OF NECESSARY DATA	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
	<ul style="list-style-type: none"> - Gender division of labour/women's use of irrigation system - Existence of community split - Existence of population to be resettled II) Executive organizations <ul style="list-style-type: none"> - Regulations on land, and land acquisition - Existence of compensation scheme for population adversely affected by the project (i.e. compensation scheme/regulations on resettlement and rehabilitation scheme/guidelines) III) Others <ul style="list-style-type: none"> - Number and distribution of schools, hospitals, religious facilities - Cultural property of archeological site - Existence of common land - Availability of local consultants and NGOs which can conduct detailed environmental assessment and social analysis (name, address, phone No., main activities, capacity, unit cost, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Available Available Available Available Available Available Available Available 	<ul style="list-style-type: none"> - Labour & Manpower/Social welfare Dept. - Labour & Manpower/Social welfare Dept. - Population Dept. Quetta - Board of Revenue, Revenue Dept. - Board of Revenue, Revenue Dept., Relief commissions Quetta - Education/Health H&A Dept. - Archives Dept: S&GA Dept. 1. Camees Quetta (Card attached) 2. Engineering Consortium Quetta 3. Interform Design Group Quetta 	

GOVERNMENT OF BALUCHISTAN
IRRIGATION AND POWER DEPARTMENT



PROPOSAL FOR CONCEPT CLEARANCE
FOR
IRRIGATION WATER RESOURCES
DEVELOPMENT WITH
DELAY ACTION DAMS
IN BALUCHISTAN



PROPOSAL FOR PROJECT CONCEPT CLEARANCE

PART-I (To be filled in by the Sponsoring Agency)

Sector: Water
Sub-Sector: Irrigation

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. Name of the Project: | Irrigation Water Resources
Development with Delay Action
Dams Project |
| 2. Sponsoring Agency: | Government of Japan |
| 3. Executing Agency: | Department of Irrigation and
Power, Government of Balochistan |
| 4. Location: | Province of Balochistan |
| 5. Brief Description and
Scope: | Please see attached Annexure |
| 6. Period of Implementation: | 12 Months |
| i) Planned Commencement
date: | July, 1994 |
| ii) Expected completion
date: | June, 1995 |
| 7. <u>Cost Rs. (in Million)</u> | |
| i) Local: | 000 |
| ii) F.P.A: | 400 |
| Total: | 400 |
| 8. <u>Financing Plan:</u> | |
| i) Government Contribution: | 000 |
| a) Through budgetary resources: | |
| i) Federal: | 000 |
| ii) Provincial: | 000 |
| iii) SDP: | 000 |

b) Through non-budgetary resources.

ii) Foreign Contribution:

a) Amount of Technical Assistance: Rs. 400 million

b) Amount of capital Assistance: Grant
(Specify whether grant or loan)

Total (a+b): Rs. 400 million

% of Total cost: 100 %

c) Name of possible donor agency/country (Indicate whether any contract already established). Government of Japan Contract in the pipe line

Requirement:

i) Equipment (Indicate major items and estimated value) Heavy earth moving machinery worth Rs. 20 Million

ii) Material (Specify items) All locally available

iii) Training (Indicate (i) Field ii) Duration iii) Local/Foreign Handling of heavy equipment Short courses of a few weeks duration are needed. local

iv) Foreign/Local experts (in man-months) To be determined on mutually agreed terms.

v) Book and Journals To be procured.

Whether included in the 8th plan and Allocation made: Yes
Insufficient allocation to cope with the needs of anticipated enhanced future agriculture activity

1. Whether Feasibility Study carried out/proposed to be carried out: Feasibility study proposed to be carried out.

1. Report by Chief of Technical Section

2. Recommendation:

1. INTRODUCTION

Balochistan has an arid to semi-arid climate with practically no perennial flows. It has about 73 basins and sub-basins. Winter in the Province is severe. Snowfall in the eastern and northern is the main source of precipitation. Comparing the average rainfall of 200 to 300 mm in most parts of the Province, evaporation rates are near about 3000 mm. Most of the rivers are ephemeral. Due to non availability of surface water, therefore, the main dependable source is groundwater.

Traditionally agriculture in Balochistan has been practiced by Karez. Karez is a system by which groundwater is abstracted by gravity. A number of wells are dug which are interconnected with a tunnel. The first well has the maximum depth till the water emerges at the day light point. With the availability of electric power and improved communication network to the markets, the agriculture activity in the Province during the last two to three decades have increased appreciably.

Due to favourable climatic conditions and suitable soils, the agriculture and horticulture activity in the Province, over the years, has multiplied tremendously. As the dependable source of water for agriculture is only from ground, after sixties, there has been an indiscriminant drilling of tubewell, especially in valleys having good aquifers. The situation has taken an alarming proportion resulting in mining of groundwater. This over-exploitation also affected the karez flow. In a recent study

taken up WAPDA on karezes, it has been found that out of a total number of 900 karezes in the Province, only 600 are operational. The rest have either died completely or been abandoned due to reduced flow because of incompatibility with the maintenance cost.

In order to counteract this situation, Department of Irrigation and Power, Government of Balochistan, initiated a programme of artificial recharge of groundwater by constructed storage dams on alluvial fans immediately above the Karez mother wells. By doing so, it is intended to harness the flows of hill torrents which otherwise do not contribute appreciably to the groundwater and only go past the point of interest. The water, thus stored, percolates and injects through underground porous formation to maintain the aquifer fairly stable and saturated for sustained and steady flow in the Karez.

2. GROUNDWATER IRRIGATION FROM DELAY ACTION DAMS

The unique groundwater resource development through the construction of "Delay Action Dam" was initiated by Department of Irrigation and Power, Government of Balochistan about two decades ago. This technique of abstracting groundwater is also practiced on a very successful basis in neighbouring Iran and Afghanistan. Ever since the inception of this programme, the Department has constructed over 90 delay action dams in different parts of the Province. Annexure 1 gives the inventory of such dams with the salient features and Map 1 shows the location of the Project area.

The flash floods in the catchment area just upstream the karez recharging zone are stored in a reservoir for gradual percolation for maintaining a sustained flow in the karez. The dam is normally of fill type and depending upon the inflow, not more than 15 metres in height. There is no structure for discharge control but the dam has the facility of an ungated spillway. The reservoir area has high permeability qualities.

3. POSSIBLE PROJECT AREA

Physiographically, Balochistan can be divided into high lands and extensive plains. High lands offers ideal climate and suitable soils for orchards especially apples, cherries, almonds and pomegranate besides cash crops. Most of the precipitation in these areas occurs in winter from the months of November to March with some rainfall during July to August. Temperatures vary very widely from below freezing point in winter to 40 degrees Celsius in summer. The agriculture accounts for over 60 per cent of the population of Balochistan which resides in rural areas where agriculture and livestock is the main economic activity for the subsistence living.

It has been observed that some areas in the high lands with enhanced agriculture activity is experiencing appreciable drops in water table. The aquifers are being over exploited by the farmers with the result of affecting the flow of karezes. These areas have a large number of rivers and streams which carry only flash floods and remain dry for most period of the year. This is surface water and the only dependable source of water is from underground.

4. SCOPE OF WORK

The purpose of the study is to identify and formulate the irrigation water resources development by means of constructing delay action dams in the high lands. The study has been proposed to be divided into two phases to be carried out by JICA in collaboration with the counterparts from the Department of Irrigation and Power. Phase-I of the study shall involve a review of the proposed dams, by the Department. Phase-II shall involve the preparation of feasibility study of higher priority dams.

4.1 PHASE-I

Phase-I shall involve a review study covering the scope of work involved for the construction of delay action dams identified by the Department of Irrigation and Power. This phase shall spell out the implementation schedule, budgetary plan and establish priorities of the dam to be constructed. During this phase, field surveys shall be undertaken to collect existing data and pertinent information regarding the existing delay action dam programme prepared by the Government of Balochistan. The field survey shall also collect data concerning topography, meteorology, hydrology, geology, soils, agriculture practices, infrastructure, socio-economic pattern and technical review of the existing delay action dams. Such a survey shall be used in the formulation of an irrigation water development plan for the construction of delay action dams in concurrence with agricultural development programme of the area, thus fixing priority for individual dam taking into account the technical, economical and social conditions.

4.2 PHASE-II.

In Phase-II of the study, high priority delay action dams shall be studied in detail. The project identification, for that matter, shall be made in accordance with budgetary schedules and required dam construction periods. It is proposed that the number of dams to be studied shall not be less than 5. A tentative list of dams, for that matter, has proposed by the Department. TABLE 1 gives the list of recommended dams with necessary details.

During this Phase, detailed feasibility study shall be undertaken. This shall include supplementary information in addition to what has been collected in Phase-I. Preliminary design of delay action dams and irrigation water distribution plan shall be prepared. Project implementation schedule and estimated cost of the project with economic evaluation shall be reflected so as to recommend the project.

5. WORK SCHEDULE

The work schedule of Phase-I and Phase-II shall be executed in accordance with an agreed time period. This shall include the period involved in the desk study, time taken for field survey, manning schedule of the Consultants, compilation of inception, progress, interim, draft and final reports for which number of copies to be submitted shall be determined. The Government of Pakistan, during the period of study, shall provide necessary facilities to the Study Team, which includes measures for their safety, exemption from taxes, duties, fees, and other charges of any kind on equipment, machinery and other material brought to Pakistan for the Study. The Department of Irrigation and Power,

at their own expenses, shall provide facilities of counterpart staff, furnished office accommodation and all the available data related to the Study.

