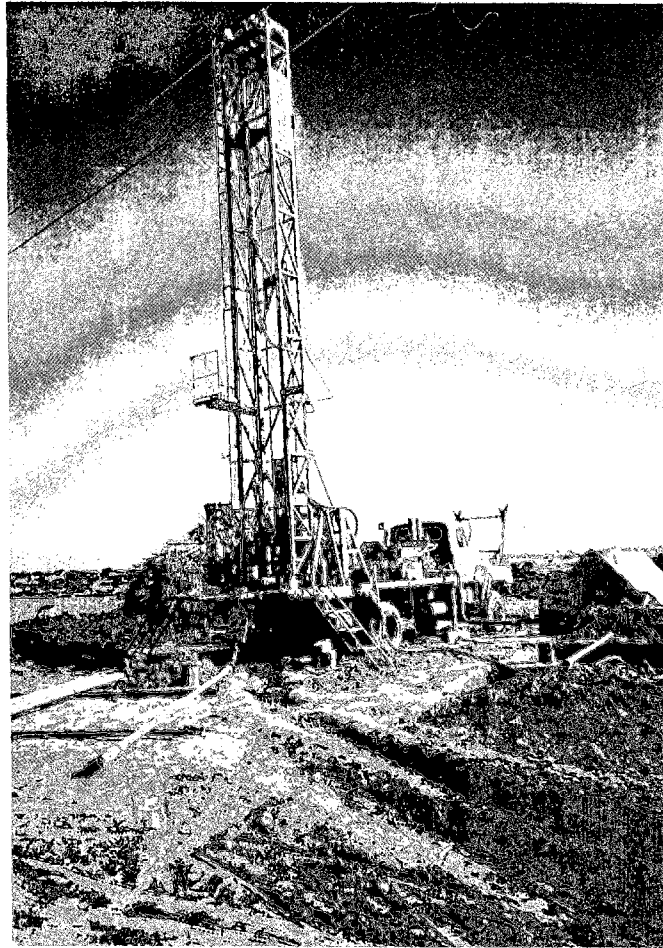


平成9年度
特定テーマ評価調査
パキスタン・イスラム共和国
灌漑農業

平成10年9月

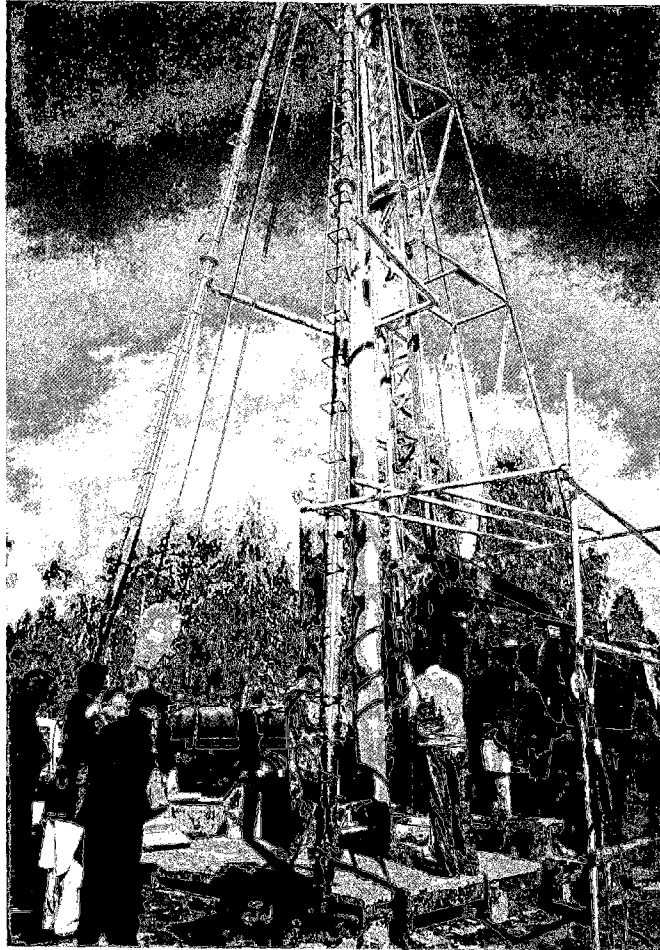
国際協力事業団
評価監理室



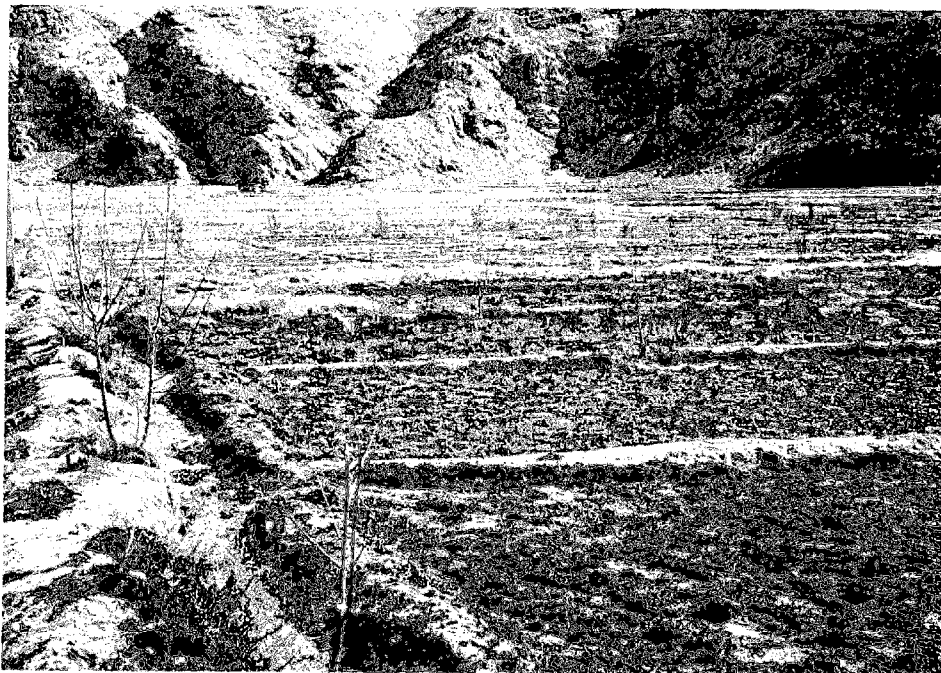
▲パンジャブ州。1987年度の供与機材による井戸掘削現場。機材の維持管理状態はよく、フル活用されている。



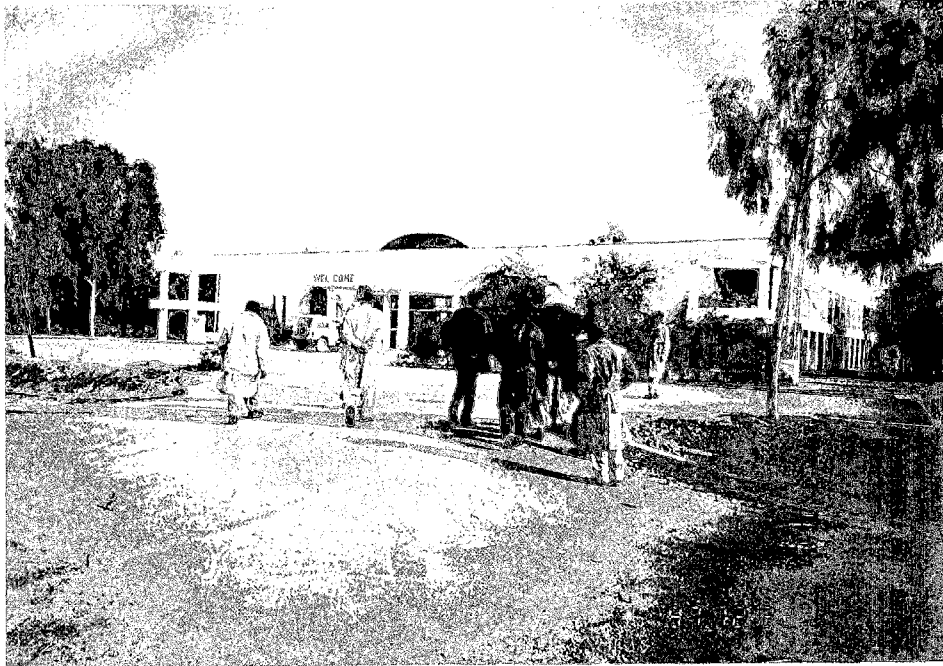
▲北西辺境州。1985年度の供与機材によって掘削された灌漑用井戸の電動ポンプ小屋とコンクリート水路（1997年建設）。不安定な電力供給と高い電気代が問題だが、野菜栽培などが可能になり高い収入が期待されている。



▲北西辺境州。1994年度の供与機材による井戸掘削現場。同州農業工学局では従来ロータリー式掘削機を使用してきたため、写真のようなパーカッション式掘削機に慣れるまで時間がかかったが、今では問題なく操作できるようになっている。



▲パロチスタン州。JICA が供与した掘削機による井戸でつくられた灌漑地。調査時は冬期で休閑期にあたるため何も作付けされていない。



▲バロチスタン州ナシラバード。日本の無償資金協力で建設された ADI 本館施設。施設の維持管理状態は良好である。



▲バロチスタン州ナシラバード。ADI 付属パイロットファームにおける 綿花展示圃場。ADI 設立後、周辺農家に綿栽培が 3 万 acre 導入された。



▲バロチスタン州ナシラバード。ADI 付属パイロットファームにおけるヒマワリ展示圃場。パキスタンは油糧種子の輸入国なのでヒマワリなどの増産が奨励されている。



▲バロチスタン州ナシラバード。ADI 付属パイロットファームにおける野菜散水灌漑展示圃場。現地では水が豊富なこともあり、節水方式の灌漑技術は現在のところ展示にとどまっている。

目 次

写 真

第1章 評価要約	1
1 - 1 地下水開発案件	2
1 - 2 ナシラバード農業開発計画	2
1 - 3 教訓・提言	3
第2章 調査概要	4
2 - 1 調査の目的	4
2 - 2 調査団構成	4
2 - 3 調査期間・日程	4
2 - 4 主要面談者	4
2 - 5 評価対象案件の概要	4
第3章 評価調査の方法	6
第4章 パキスタンの灌漑農業	7
4 - 1 概況	7
4 - 2 JICAなどの協力実績	10
4 - 3 他ドナーの援助方針	11
第5章 個別案件の評価	13
5 - 1 地下水開発案件	13
5 - 2 ナシラバード農業開発計画	59
第6章 効果発現要因と阻害要因	80
第7章 評価結果総括	83
7 - 1 地下水開発案件	83
7 - 2 ナシラバード農業開発計画	85

第8章 今後のJICAの協力の方向性についての教訓、提言	87
8 - 1 評価対象案件からの教訓、提言	87
8 - 2 各協カスキームに対する教訓、提言	88

資料

1 調査日程	93
2 主要面談者	94
3 対パキスタン農業援助実績	96
4 BRIEF ABOUT AGRICULTURE DEVELOPMENT INSTITUTE	98
5 評価5項目による評価	103
6 IWASRIパンフレット	111

第1章 評価要約

パキスタンでは、農業は国内総生産の26%、雇用人口の約50%を占める基幹産業であり、乾期には小麦が、雨期には綿花、米、サトウキビなどの商品作物が栽培されている。特に、綿は加工品を含めパキスタンの最大の輸出品目であり、また、米は主に中東向けに輸出されている。半乾燥地が国土の大部分を占めるパキスタンにおいて、これほどの農業生産を可能にしているのは、イギリス統治時代に整備されたインダス平原の水路網によるところが大きい。一方、灌漑水が得られず天水のみに依存する農地は北西辺境州やバロチスタン州に多く、これらの州では農地の大半が天水農業である。

このような背景のもと、国際協力事業団（JICA）は、灌漑農業分野の協力として、パンジャブ州北部、北西辺境州、バロチスタン州などの天水地域における地下水開発にかかる井戸掘削機材の供与、灌漑農業技術の開発・普及のためのセンターの設立などによる支援を行ってきた。

本評価調査は、これらの協力がパキスタンの農業生産および農家経済に与えた効果を検証するとともに、同国の灌漑開発の動向や施設の維持管理体制を調査し、今後、同国における灌漑農業分野のプロジェクトを形成する際に有用な教訓・提言を導き出すことを目的として実施された。

評価対象案件は、以下のとおりである。

(1) 地下水開発プロジェクト（無償資金協力：1985～1995年度、灌漑用井戸掘削機材の供与）

<パンジャブ州>

- ・地下水開発計画（1987）

<北西辺境州>

- ・地下水開発計画（1985）
- ・北西辺境州地下水開発計画（1994）

<バロチスタン州>

- ・地下水開発計画（1987、1990）
- ・バロチスタン州地下水開発計画（1995）

(2) ナシラバード農業開発計画（無償資金協力：1987、1988、農業開発センターなどの建設）

現地では、関係部局との協議、現場視察および農家調査を行うとともに、ローカルコンサルタントによる補足調査も実施した。詳細な評価調査結果は第2章以降に記述するが、要約すると次のとおりとなる。

1 - 1 地下水開発案件

パキスタンは、全国土の90%以上が年間降雨量500mm以下の半乾燥地帯であり、パンジャブ州の北部や北西辺境州、およびパロチスタン州は天水農業が中心である。このため、農産物の単収や作付け率の向上のためには地下水開発が必要不可欠であることから、日本は数次にわたる灌漑用井戸掘削機材の供与を通じ、これを支援してきた。

過去に供与された掘削機材は、パキスタン側の予算不足により利用頻度があまり高くない機材が一部あるものの、ほとんどの供与機材はフル活用されており、これまでの掘削本数は、パンジャブ州で659本（うち灌漑用井戸設置593本）、北西辺境州で213本（すべて灌漑用井戸設置）、パロチスタン州で215本（うち灌漑用井戸設置26本）に達している。

その結果、パンジャブ州では約2万4000ha、北西辺境州では約8000ha、パロチスタン州では約500haの農地で新たに灌漑農業ができるようになり、単収の増加、生産作物の多様化などが図られたため、これらの農家の粗収入は4倍程度増加しており、農家経済に大きなインパクトを与えている。

一方、農民が灌漑用井戸を手に入れようとする場合、井戸掘削費のほかにポンプ代、圃場までの水路建設代などの経費が必要であるが、これらの負担額は高額であるため、受益者が中規模以上の農家に偏っている傾向がある。パキスタン側（州政府）は今後、小農民が灌漑井戸を掘削する際の支援策をさらに強化していく必要がある。

1 - 2 ナシラバード農業開発計画

パロチスタン州における農業中心地であるナシラバードにおいてパットフィーダー水路拡張工事計画（ADBとOECEとの協調融資、灌漑面積18万5000ha）が実施されることになったことに伴い、同地に本格的な灌漑農業技術指導センターの設立が必要となったことから、無償資金協力により、施設の建設（パイロットファーム、管理研修棟、種子処理場、倉庫など）と農業機械の供与などが行われた。

同センターでは、米、小麦、綿の適応試験を通じ、ナシラバードでの栽培に適性がある品種を推奨品種として認定し、農民に栽培を勧めている。米と小麦については、奨励品種の種子生産と供給が効果的に行われており、パットフィーダー地区の農民のすべてが同センターで推奨した適性品種の米と小麦を使用するようになった。加えて、同センターで実施された農業機械のデモンストレーションにより、日本の食糧増産援助を通じ供与された農業機械の使用が図られた結果、生産性が向上し、同地区の農民の農業生産は約30%増加している。

しかし、同センターを主管するパロチスタン州政府を中心とするパキスタン側の自助努力が十分とはいえず、予算および技術スタッフの不足、機材の故障などにより、同センターは農業技術の普及に貢献できる潜在的な可能性を持ちながらも、当初計画されていた水管理システムの確立、

農民に対する研修などの活動は十分でなく、地域農民に対する農業技術の普及拠点として期待されていた役割は、部分的に達成されていない。

1 - 3 教訓・提言

パキスタンにおいて、パンジャブ州北部、北西辺境州、バロチスタン州は天水農業地域に位置しており、地下水の利用なくして農作物の生産性向上、農家の所得向上はあまり期待できないという状況にある。このため、パキスタンにおいて適切な地下水開発・利用に関してJICAが今後も継続的に協力していく意義は大きいですが、その半面、どのような形で協力を行っていくかが重要となる。すなわち、今回の評価調査の結果、これまで継続的に供与されてきた井戸掘削用機材は、灌漑農業面積の増加、農家の所得向上という大きな効果は現れているものの、予算不足による未活用、受益者の中規模以上の農家への偏りなどの問題がみられたことから、今後、同様の協力を検討する際には、前回供与した機材の利用状況を十分確認し、その結果を慎重に吟味したうえで、協力の可否を判断していく姿勢が求められる。

また、灌漑施設の建設・改修だけでは十分な効果は生み出しにくいいため、今後は周辺インフラ（市場までの連絡道路、集荷場、農業普及所など）の整備も含んだ総合的な開発プロジェクトの重要性が高まってくると思われる。さらに、老朽化した灌漑施設の修復・更新に加えて、水の合理的利用を図るために灌漑施設の操作・維持監理の技術者の育成も急務である。

「ナシラバード農業開発計画」によって整備された農業開発センターが部分的に当初目標を達成していない直接的な原因は、パキスタン側の自助努力の不足にある。しかし一方で、パキスタン側の受入能力を超えた規模の協力が実施されたとも指摘できることから、日本側としても今後改善していく余地はある。特に、同センターのように援助を契機として組織が新規に設立される場合、相手国政府や実施機関は、その施設や機材を有効活用するための体制（運営費、スタッフなど）を十分整備できるめどが立っていないままに要請を行う可能性があるため、今後、研究室棟や研修施設棟など多くの施設、および多様な活動・機能を持つセンターを新規に設立する際には、相手側の運営能力や活動状況の進捗をモニタリングし、その結果をみながら段階的に協力を実施していくことも検討すべきであろう。

また、今回評価したプロジェクトにおいては、現地市場では流通していない日本製機材が少なからず調達されていた。このため、スペアパーツの入手が困難であるとともに、維持管理サービス網がないため適切な維持管理を行うことができず、故障した機材が修理されることなくそのまま置かれている状況であった。今後は、仕様さえ満たしていれば、極力、現地でスペアパーツを入手でき、かつ相手側の維持管理コストを低くできる機材が選定されるようにする必要があり、そのような改善の積み重ねが、現在問われている「援助の質の向上」につながるといえる。

第 2 章 調査概要

2 - 1 調査の目的

パキスタンにおいて過去にJICAが実施した灌漑農業分野の協力が、同国の農業生産および農家経済に与えた効果を検証するとともに、同国の灌漑開発の動向や施設の維持管理体制を調査し、その結果から同分野の案件実施にかかる教訓・提言を導き出し、今後の新規案件形成・採択に際しての基本情報を提供することを目的とする。

2 - 2 調査団構成

団長・総括	永代成日出	国際協力事業団国際協力専門員
評価計画	飯田 次郎	国際協力事業団中国国際センター研修課
協力効果分析	大森 廣寿	国際航業(株)海外事業本部技師

2 - 3 調査期間・日程

1997年12月15日～12月27日(資料1参照)

2 - 4 主要面談者

(資料2参照)

2 - 5 評価対象案件の概要

(1) 地下水開発プロジェクト

1) パンジャブ州における地下水開発計画(無償資金協力:1987年度22.73億円)

天水農業地域における農業用水確保のため、パンジャブ州農業総局に対し、地下水開発用機材を供与した。

1987年度:深井戸掘削機器10式等(このほか、パロチスタン州に対して、ロータリー式掘削機3台があわせて供与された)

2) 北西辺境州における地下水開発計画(無償資金協力:1985年度9.37億円、1994年度7.91億円)

灌漑施設整備が遅れている北西辺境州における地下水灌漑導入のため、北西辺境州農業省に対し、地下水開発用機材を供与した。

1985年度:ロータリー式掘削機4台等(このほか、シンド州に対して、ロータリー式掘削機3台、パーカッション式掘削機2台があわせて供与された)

1994年度:削井機5台、揚水試験機2式、クレーン付きトラック3台等

3) パロチスタン州における地下水開発計画(無償資金協力:1987年度22.73億円、1990年度5.01億円、1995年度12.27億円)

乾燥地域における農業用水および飲料水の確保のため、水利電力公社(WAPDA)に対し、地下水開発用機材を供与した。

1987年度:深井戸掘削機3台、クレーン付き車両3台(このほか、パンジャブ州に対して、深井戸掘削機器10式などがあわせて供与された)

1990年度:ロータリー式掘削機2台、高圧コンプレッサー2台、貨物トラック2台等

1995年度:ロータリー式掘削機4台、パーカッション式掘削機1台等

(2) ナシラバード農村総合開発計画(無償資金協力:1987、1988年度、計20.64億円)

パットフィーダー水路拡張計画(円借款)による灌漑面積拡大を受け、灌漑農業技術普及のための実験農場、研修施設などを建設した。

第3章 評価調査の方法

評価調査は、既存文献資料の分析、質問票によるインタビュー調査、および現況視察によって行った。

また現地調査を補足するため、現地コンサルタントに委託して不足情報を収集した。具体的な調査項目は以下のとおりである。

- (1) 国内作業による既存資料・情報の収集（自然条件、土地利用、農業経済、農業農村基盤、農民組織、灌漑システムの歴史と現状、灌漑システムの運営管理の現状、灌漑農業分野に対するわが国の協力実績と傾向・協力効果、同分野に対する他ドナーの援助動向など）
- (2) 評価対象案件にかかる基本情報の整理・分析
- (3) 現地調査（パキスタン政府、実施機関、研究機関、他ドナーの現地事務所からのヒアリング）
- (4) 現地調査（個別案件サイトの視察およびパキスタン側実施機関からの施設の維持管理状況、灌漑管理組織などにかかる聞き取り。農業生産、農民組織、農家経済に関する受益農民へのインタビュー）
- (5) 評価5項目（効率性、目標達成度、効果、妥当性、自立発展性）による評価
- (6) 効果発現要因および効果発現阻害要因の分析
- (7) 今後のパキスタンにおける灌漑農業分野の協力案件の形成・実施にかかる教訓・提言の抽出

第4章 パキスタンの灌漑農業

4 - 1 概況

(1) 農業の位置づけ

パキスタンでは、農業は依然として、人口1億3000万人の食糧である小麦、米、サトウキビを供給する基幹産業であり、農業部門はGDPの26%、雇用人口の約50%を占める。また人口の70%は農村に居住している。

灌漑農地では、乾期には小麦が、雨期には綿花、米、サトウキビなどの商品作物が栽培され、天水農地では、小麦やメイズが主として作付けされる。

綿は、その加工品を含め、パキスタンの総輸出額の57%を占める最大の輸出品目である。米は、バスマティ米として主に中東向けに輸出されている。

パキスタンは、北部を除き、全国土の90%以上が降水量500mm以下の半乾燥地帯にある。土地分類では44%が農業可能地であるが、耕作地は30%である。森林は4%にすぎない。

乾燥地帯で作付け地が限られているパキスタンにおいて、これほどの農業生産を可能にしているのは、イギリス統治時代に整備されたインダス平原の用水路網による。

(2) 灌漑システムの歴史

パキスタンにおいては、灌漑農業は古代から営まれていた。バロチスタン州や北西辺境州の乾燥山岳地帯では、河川からの氾濫水灌漑や、カレーズ（地下水路）、山麓部の小河川小規模用水によって、小規模ながらも農業が営まれていた。また、インダス平原部にあるパンジャブ州、シンド州では、大規模水路、ペルシャ井戸、氾濫水灌漑などが普及していた。

パキスタンの灌漑システムの基盤は、19世紀中ごろから植民地政府によってインダス平原に建設された。1947年のインドとパキスタンの分離独立によりその用水路網は分断されたものの、1960年にはインドとの間でインダス川水利協定が調印され、さらに世界銀行を中心とした援助によって大規模ダムや連結水路の建設が行われ、灌漑システムは再構築された。

それに伴って、高収量品種や化学肥料、農業機械などの投入がなされ、「緑の革命」が実現した。

1980年代には、構造調整政策が導入され、農業補助金や価格支持制度の削減、撤廃が勧告された。灌漑用水整備の財政措置も削減され、市場メカニズム導入による民営化がめざされている。

(3) 灌漑の現状

全国の耕地面積に対する灌漑面積の比率（灌漑率）は1990年代において80%に達している。用水路灌漑は、インダス水系があるパンジャブ州、シンド州に多く、特にパンジャブ州がその中心である。パンジャブ州は、人口の56%、6700万人を抱え、耕作面積の57%を占めており、パキスタンにおける農産物生産のうち、小麦72%、米44%、メイズ36%、綿花82%、サトウキビ39%、ヒヨコ豆76%が同州で生産される。

灌漑農地のうち、用水路によるものは70%を占める。1960年代以降、用水路灌漑の水量を補う意味もあり、管井戸が急速に普及し、現在、管井戸灌漑の比率は25%に達している。地下水の売買も一部では一般化している。

灌漑水が得られず天水のみに依存する農地は、バラニー（Barani）と呼ばれる。バラニーは、パキスタン全体の可耕地のうちの3割を占めるが、バロチスタン州や北西辺境州では、農地の大半をバラニーが占める。

(4) 農地劣化の問題

パキスタンは、世界でも有数の灌漑用水路網を有しながら、農地が劣化し、単収は低下、停滞している。米、小麦の生産性は世界の平均水準の70～80%にとどまるという。その原因は、用水不足、土壌の性質の劣悪さ、塩害、湛水害、過放牧や森林伐採による土壌浸食などである。

乾燥地であり、降水、灌漑用水の絶対量が不足しているパキスタンでは、塩害、湛水害は、灌漑用水路網の再整備が始まった1960年代からみられた。インダス河流域の地下水位は、4割の地域で100年間に40mから3mまで上昇したという。塩害、湛水害の影響を受けている農地は、インダス平原全体の農地の6割に達するといわれる。特にパンジャブ州、シンド州で深刻な被害が生じている。

1980年代以降に塩害、湛水害が深刻化した第1の要因は、近年の管井戸の併用による過剰な取水によるといわれる。この背景には、3%の人口増加率に示される人口圧による食糧需要の増大がある。また、パキスタン人は従来、牧畜を重視する国民のため、より水を必要とする飼料作物を栽培する傾向が高いことにもよるといえる。

塩害、湛水害の深刻化の要因の2つ目は、漏水である。建設後100年以上経過した施設の老朽化と維持管理の不備が原因である。用水の漏水率は灌漑システム全体で50%といわれる。また、インダス水系の河川の有効水量のうち、60%が損失しているという。漏水を抑えるための水路の補修と維持管理は喫緊の課題である。

第3の要因は、排水不良と用水不足である。これは、イギリス植民政府が建設した用水路網は未舗装で、分離された排水路を有していなかったこと、当時、想定していた休閑地を確

保せず、過剰に作付けをしていることによる。

第4の要因は、関連行政組織の非効率性である。灌漑事業の所管は3機関にわたっている。連邦政府直轄の水利電力公社(WAPDA)が基幹施設を建設し、州の灌漑省が維持管理を行う。さらに圃場レベルの維持管理は、州の農業省水管理局の指導のもと、農民が実施する。このように、所管機関の複雑さが統一的な維持管理を妨げているという。

第5の要因は、非効率な水利用である。パキスタンでは、番水制(warabandi)といわれる水利慣行が今も根強い。州の灌漑省の指示や用水の上流に農地を持つ有力者の意向が優先され、作物栽培の需要に応じた適正な配水がなされない。また盗水もあり、適正な水管理に対するインセンティブを弱めている。

水利費は、作物別に作付け面積当たりで設定されており、水の使用量には無関係である。そのため、水の効率的な利用への誘因が働かない。水利費の単価は低く設定されており、維持管理費をまかなえていない。世界銀行などは、水利費の値上げによる財政基盤の自立化をめざしているが、合意には時間を要するようである。

第6の要因は、土地制度である。土地改革は、独立後これまでに3回実施されたが、依然として10%の世帯が全農地の5割を所有する構造にある。実際の耕作を賃労働者や小作人に依存する形態は、適正な土地管理、水管理に対する意欲をそぐ要因といわれる。

これらのほか、栽培や作付け体系などの農学的アプローチの軽視も塩害、湛水害の深刻化に関係しているという。

(5) 改善策と施設の維持管理体制

地下水位を下げる試みは、1960年代からWAPDAにより、SCARP(Salinity Control & Reclamation Project: 塩害制御土地改良計画)として取り組まれている。これは、管井戸で浅層地下水をくみ上げ、用水路に流して希釈するというものである。そして、地下水位の低下と塩害地の改良、補完的水供給を図るものである。効果をあげている地域もみられるが、近年は、井戸の老朽化やくみ上げた地下水の塩分濃度が高いなどの問題が生じている。

農場レベルの用水管理については、世界銀行の主導でOn-farm Water Managementが実施され、農民参加により末端用水路の整備が進められている。末端水路の補修や耕地の均平化に加え、水利組合の結成や適正な用水管理、施設の維持管理にかかる研修が実施されている。

また、1996年から世界銀行主導でアジア開発銀行、OECDが協調融資して、「全国排水計画(National Drainage Program)」が実施されている。州政府灌漑省の法人化、民営化の勧告を含む、抜本的な排水整備が実施される計画である。

4 - 2 JICA などの協力実績（資料3 参照）

パキスタンにおける農業分野の重要性から、わが国は灌漑農業分野に高いプライオリティーを置き、協力を実施してきた。ただし、パキスタンの農業生産の中心であるインダス平原の用水路網に対する直接的な協力は少なく、地域的には、バロチスタン州や北西辺境州といった辺境地や、パンジャブ州北部の天水地域が中心である。

（1） 有償資金協力

1980年代以降、灌漑案件は4件実施している。1990年代に入って、世界銀行との協調融資により末端灌漑管理計画と全国排水路整備事業の2件が実施されており、これらは比較的規模も大きく、パキスタン農業の主要課題に対応する案件といえる。

（2） 無償資金協力

天水農地における地下水開発にかかる機材供与が中心であり、これらは一定以上の効果をあげているといえる。しかし、裨益層が限定されているという課題が残っているため、今後、農民層の構造について詳細な調査を実施し、裨益層を正確に把握・確認することが必要である。また、農村総合開発の開発調査を受けての案件が2件〔ナシラバード農業開発計画（1987、1988年度）およびイスラマバード農業総合開発計画（1989、1990年度）〕もある。近年は、バロチスタン州で地下水涵（かん）養ダム計画のフィージビリティ調査が実施され、環境案件として無償資金協力の実施が計画されている。実施にあたっては、バロチスタン州が置かれた社会的、技術的事情に種々配慮する必要がある。

これらのほかに、食糧増産援助（2KR）による肥料および農業機械の供与がある。1983～1985年度の29億円をピークに、1996年度には9.5億円の供与を実施した。

（3） 開発調査

1980年以降12件実施された。既存灌漑用水路の修復や農村総合開発計画が中心である。調査後の事業化率は高くはないようである。これは、開発予算が20%削減されるなど、パキスタン政府の厳しい財政事情により、案件の実施がいっそう困難になった状況が背景にある。また、1960年代から、世界銀行がインダス河流域を中心に灌漑農業セクターの開発を主導していることも大きな原因と考えられる。灌漑施設改修の開発調査は、今後ともニーズが高いと思われる。改修実施により、一定以上の効果が期待でき、灌漑施設の維持管理も比較的良になると認識されている。パキスタン側の実施体制の改善と並行して、協力を進めていく必要がある。

(4) 専門家の派遣

これまでは実績がないが、JICA 事務所は今後、強化したい意向を有しており、砂漠化防止の分野や国際湛水塩害研究所 (IWASRI) に対する短期専門家の派遣が計画されている。IWASRI は連邦政府管轄の組織で、塩害、湛水害防止に関する調査研究の中心的な調整機関となることが期待されている。技術者であるカウンターパートを指導するには、日本人専門家にも一定以上の実力 (乾燥地農業の経験、英語力、見識) が要求されよう。パキスタンの日常の慣習なども考慮に入れつつ、派遣の可能性を検討することが重要である。

4 - 3 他ドナーの援助方針

(1) 協力手法の変更 (Community Approach へ)

この調査においては、FAO、世界銀行、ADB の現地事務所を訪問し、パキスタンにおける農業セクターの援助についてインタビューを行った。

これらの機関では、従来はパキスタン中央/州政府機関を受け皿とした協力を実施してきたが、期待された成果が得られなかったという。その原因として、すべての機関から、

- 1) パキスタン政府機関の業務の非効率性
- 2) 伝統的な階層社会構造や政治的判断に基づく受益者層の偏り
- 3) 汚職などの問題

ということが指摘された。

そのため、これらの機関では現在は、受益者である農民に直接被益効果が及ぶことを目的とした「Community Approach」へとその手法を変更し、また、農民の組織化、栽培指導、施設維持管理、植林、農道 (市場までのアクセス) などを含めた総合農村開発計画を多く実施してきているという。

(2) OECF

全国排水計画 (世界銀行、ADB、OECF 融資) が、現状では最も大規模なプロジェクトである。この融資の前提として、世界銀行は政策条件 (コンディショナリティー) を付けている。このコンディショナリティーの要は、州灌漑局の公社化である。これによって政治家の不正な介入をなくすとともに、独立採算性を確保しようというものである。パキスタン政府からは強い抵抗があったが、パンジャブ州議会では可決された。公社の名称は Provincial Irrigation & Drainage Authority となる。州灌漑局が公社化された後の灌漑農業分野の技術協力の受け皿が、現在の政府間ベースの協力において、どのようになるのかがひとつの課題となるであろう。

灌漑施設の O & M およびリハビリなどに関するパキスタン側のニーズは大きいものの、

現在の社会制度が変わらなければ効果が生まれないと考えられるため、政策改善および組織改善をからませた援助が必要である。この背景には、灌漑地区の持続的運営のための前提条件は制度の改善である、という議論がある。

パキスタンの中央/州政府とも、その財政状態は厳しく、融資案件におけるパキスタン側自己分担分の資金を捻出できない状況にある。したがって、開発ニーズはありながら、融資案件の形成が困難となっており、新規の大規模な灌漑基盤整備事業も凍結されている。

世界銀行は、州農業省農業工学局(井戸掘削機材の使用機関)の公社化も必要であるとして、政策対話を行っている。その内容は、農業工学局は技術指導、監理のみを行い、業務の実施は民間に任せるというものである。

政策対話の結果がどうなるかは未定であるが、農業工学局の公社化が実施された場合、わが国が供与した井戸掘削機材がどのような体制のもとで活用されるのか注視する必要がある。

第5章 個別案件の評価

5-1 地下水開発案件

本個別案件評価では、地下水開発案件とナシラバード農業開発計画に大別して評価を行う。表5-1に示すように、灌漑目的だけの地下水開発案件と、灌漑目的と飲料水目的の双方を含む地下水開発案件とで、パキスタンに1983年から1996年までの14年間に計67台の井戸掘削機が供与されてきた。掘削機以外の機材も含む灌漑用水の確保を目的とした地下水開発案件への無償資金供与総額は、およそ109.9億円にのぼっている。これらは、機材供与のみを行い、後の井戸掘削や、施設建設、施設利用などは相手国側に任せる方式を採っている。

表5-1 対パキスタン井戸掘削機供与数

	案件名	年度	No.	実施機関	機種	台	億円
第6次5カ年計画	地下水開発計画	1983	1	連邦管理民族地区灌漑局	中型ロータリー式	2	8.00
					大型ハ°-カッション式	7	
	地下水開発計画	1984	2	バロチスタン州灌漑局	大型ロータリー式	8	13.30
					3	イスマハ°ト°開発公社(ICTA)	
	地下水開発計画	1985	4	北西辺境州農業局	大型ロータリー式	4	9.37
5					シンド州農業局	中型ロータリー式	
				大型ハ°-カッション式	2		
地下水開発計画	1987	6	パンジャブ州農業局	中型ロータリー式	10	22.73	
				7	バロチスタン州WAPDA		大型ロータリー式
7次	地下水開発計画	1989	8	シンド州乾燥地域開発公社	大型ロータリー式	2	5.5
	地下水開発計画 (1/2期)	1990	9	バロチスタン州WAPDA	大型ロータリー式	2	5.01
	地下水開発計画	1991	10	バロチスタン州公衆衛生局	大型ロータリー式	2	5.97
第8次	全国乾燥地域地下水開発計画	1993	11	パンジャブ州WAPDA	大型ロータリー式	2	6.79
	北西辺境州地下水開発計画	1994	12	北西辺境州農業局	中型ハ°-カッション式	5	7.91
	バロチスタン州地下水開発計画	1995	13	バロチスタン州WAPDA	大型ロータリー式	4	12.27
					大型ハ°-カッション式	1	
パンジャブ州地下水開発計画	1996	14	パンジャブ州農業局	トップドライブ式	9	13.03	
				計		167	109.9

注：供与金額には井戸掘削機以外の機材の料金なども含んでいる。

□ 灌漑目的。 □ 灌漑目的および飲料水目的。

出所：JICA年報などより作成。

同じ州の同一機関に供与された場合、資機材は同じ使われ方をするので、この評価では、パンジャブ州農業局農業工学局に対する1987年度(表5-1の6)と1996年度(14)、北西辺境州農業局農業工学局に対する1985年度(4)と1994年度(12)、バロチスタン州WAPDA(水利電力公社)に対する1987年度(7)と1990年度(9)と1995年度(13)を、それぞれ年度は異なるが、まとめて各州の地下水開発案件として扱う。

(1) 実施までの経緯と協力概要

1) パンジャブ州

パンジャブ州農業省農業工学局には、1987年度の10台と1996年度の9台の合計19台の

井戸掘削機が供与されている。1987年度の10台は事業目的・背景などを説明した基本設計報告書等がないが、1996年度の機材供与と受入機関と対象地域が同じため、基本的に事業目的・背景は同じであると考えられる。

a) 背景

パンジャブ州農業総局(農地担当)は機械化による農業生産性向上を目標とし、ブルドーザ導入による農地整備、井戸掘削機導入による地下水灌漑の促進、トラクター導入による農地耕作の効率化を実施している。農地の単収増大と作物多様化をめざす灌漑用深井戸建設の需要が増えているが、農業工学局は井戸掘削機の老朽化の問題などにより農民の要請に応えきれずにいる。

パンジャブ州は全国耕地面積の約57%、食糧生産では約67%を占める穀倉地帯であるが、その大部分はインダス河流域の表流水灌漑地域でのものである。パンジャブ州内でも、西側の地形的に表流水の灌漑への利用が困難なバラニ(天水農業)地域では、農業開発が遅れている。

パンジャブ州政府が目標とする農業生産のいっそうの増大のためには、バラニ地域における地下水開発による灌漑が必要である。そこで、パキスタン政府は、灌漑実施による農地の単収の増大と換金作物への栽培パターンの転換による農業生産性の向上および農民への経済的裨益効果の増大を目的として、地下水開発に必要な井戸掘削機と関連機材の供与をわが国に要請してきた。

1996年度案件の対象地域は図5-1に示す9地区である。1987年度案件による機材も、同地域で利用されている。

パキスタン・イスラム共和国
 パンジャブ州地下水開発計画基本設計調査
 (1996年度案件)

計画対象地域図

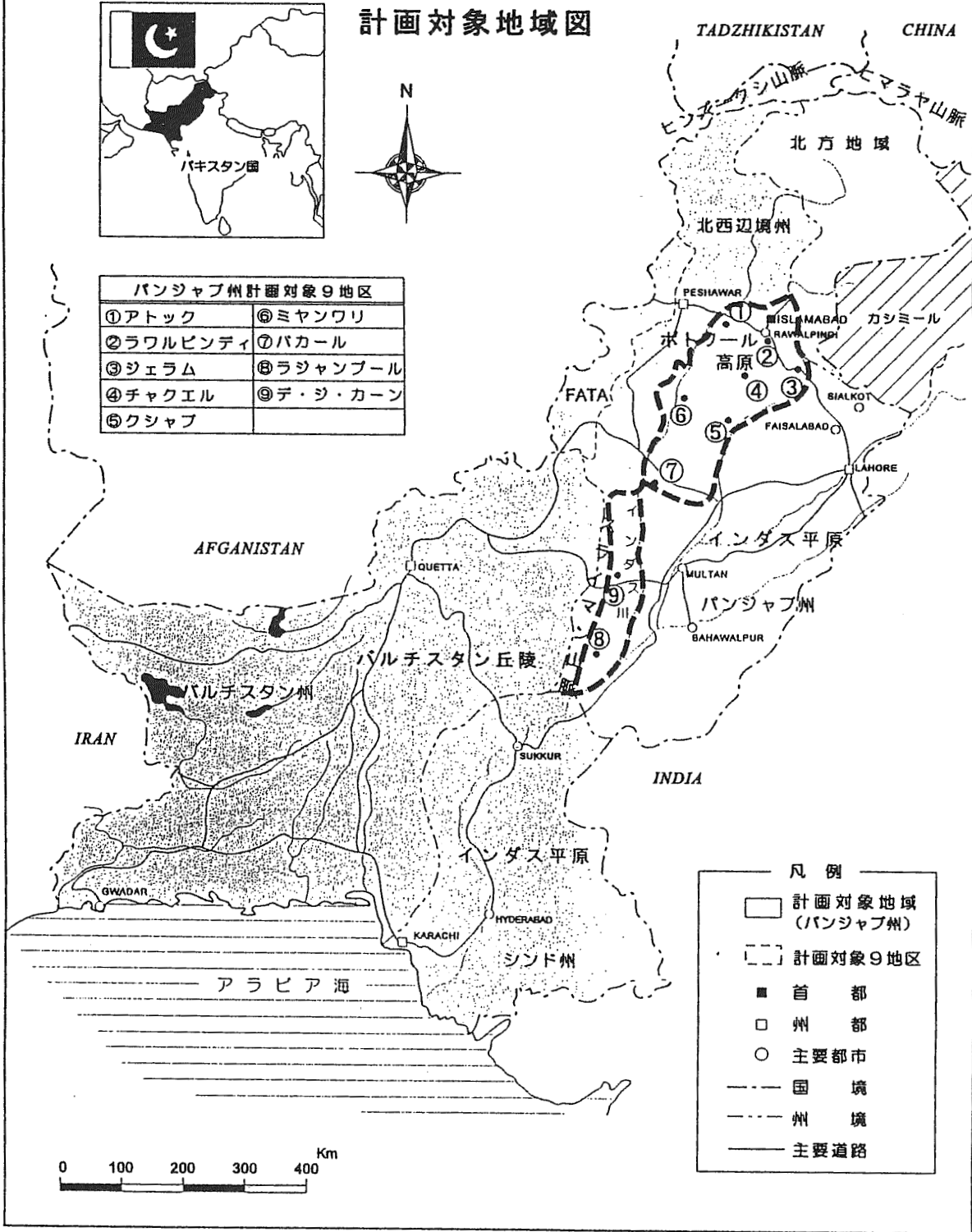


図5-1 パンジャブ州地下水開発計画対象位置図

b) 案件概要

地下水開発計画：1987年度

資機材調査：1987年

交換公文（E/N）締結日：1988年3月28日

実施促進調査：1988年4月3日～4月14日（基本設計は行われていない）

供与機材：

深井戸掘削機器 10式等

（供与額は同年度にパロチスタン州に供与された大型ロータリー式井戸掘削機器
3式とあわせて、合計22.73億円）

（参考）パンジャブ州地下水開発計画：1997年3月21日

1996年6月1日～7月6日 基本設計調査団

E/N 締結日：1996年

供与機材：

車両搭載型井戸掘削機（掘削能力：深度200m以上） 9台

掘削ツール（スタンダードアクセサリ、ドリリングツールズ、その他）1式

スペアパーツ 1式

可搬式コンプレッサー 3台

ピックアップトラック（4×4駆動シングルキャブ） 2台

デスクトップ型コンピューター 1式

（供与額13.03億円）

c) 期待された効果

表5-2は、1996年度案件の基本設計調査報告書に示されている「計画実施による効果と現状改善の程度」の表である。案件実施によって期待される効果は、井戸掘削能力強化による灌漑面積増大、農業生産性向上、農家所得向上、安定的飲料水供給（灌漑井戸水の兼用）である。これらは、同じ機関によって対象地区内で使用されているので、1987年度案件にも共通するものであると考えられる。

2) 北西辺境州

北西辺境州農業省農業工学局には、これまでに1985年度の4台と1994年度の5台の合計9台の井戸掘削機が供与されている。1985年度案件に関しては基本設計調査が行われておらず詳しい資料がないが、同じ機関によって同じように使われているため、基本的には1994年度案件と事業目的・背景は同じと考えられる。

a) 背景

北西辺境州（NWFP）は農業が主産業であるにもかかわらず、農業基盤整備、特に灌漑

施設整備が遅れている地域である。1992/1993年の灌漑面積率は44.3%であり、農業統計によれば、この数値に20年間ほど大きな変化はない。北西辺境州は地形的に表流水灌漑が困難な地区が多いため地下水灌漑の要望が強い。

表5-2 パンジャブ州地下水開発計画（計画実施による効果と現状改善の程度）

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善の程度
1. 本計画の実施機関である農業総局（農地相当）は機械化による農業生産性の向上のため、井戸掘削機の導入による地下水灌漑の促進を実践している。しかし、所有する井戸掘削機は老朽化と台数不足のため農民が、井戸建設の容量を提出しても数カ月から1年以上もの期間、井戸建設の着手が待たされる状況が生じている	・本計画対象バラニ地域の面積115万7000haに対して井戸掘削機9台を含む関連地下水開発機材の調達を得て、実施機関は灌漑井戸建設能力の強化が図られる	・実施機関の井戸掘削能力が強化され、農民が井戸掘削を申請した後実施までの順番待ち時間が短縮される ・増強された新規9台の井戸掘削機により開発された地下水により、灌漑耕地面積が増加する
2. 計画対象バラニ地域は亜熱帯性乾燥気候に位置しており、年間降水量は100mm～800mmにすぎず、現在農民は、これらの乏しい降雨に依存した不安定な農業経営を行っている	・本計画により地下水開発機材の調達により深井戸の建設が促進され、地下水による安定した灌漑農業が可能となる	・自然の降水に依存した不安定なバラニ地域が、安定した地下水の利用による灌漑農業に転換され、農作物の生産が安定する ・バラニ地域の作付け強度は50～90%であるが、地下水による灌漑農業では作付け強度が120～150%に増大し、生産性の向上が見込まれる
3. 計画対象地域の農民は降雨に左右され、農業生産が不安定で生産性も低い。このため、パンジャブ州他地域に比べて農家の収入は少ない	・深井戸の建設により地下水による安定した灌漑が可能となり、農業生産が安定し生産性が向上する。そして、換金作物としての綿花、サトウキビ、米などの栽培が可能となり現金収入が増大する	・パキスタンの貧困ラインは1人当たり最低必要摂取量2550カロリーと算出され、1990/1991年度の収入で280ルピー/月であった。一方、パキスタンの農家1戸当たりの平均収入は、2931ルピー/月(3万5172ルピー/年)である。現在のバラニ地域の農家1戸当たりの収入は2万2000～8万3000ルピー/年である。もし、地下水による灌漑農業が可能となれば収入増が期待されるため、農家は現在の収入を貯蓄し、独自に深井戸建設費を捻出すべく努力している。また、完成した井戸や動力揚水ポンプの運転維持管理費についても独自に捻出可能な経済力が保持される
4. 丘陵台地や塩水化地域では生活用水が不足し、水くみ作業は婦女子の仕事である。乾燥地域での水くみ作業は、長期間の労働であり、また、水運搬距離も数kmに及ぶ重労働である。	・飲料水として適切で清浄な地下水が、集落の近くで乾期にも安定し、生活に必要な水量が得られるようになる	・深井戸建設により清浄で安定した飲料水が常時得られるため、生活衛生環境が改善され、地域住民の健康が増進する

出所：パキスタン・イスラム共和国パンジャブ州地下水開発計画基本設計調査報告書、p.5-2～p.5-3、

平成8年10月

表 5-3 州別灌漑率（1992/1993）

（100 万 ha）

地 域	耕地面積	灌漑面積	灌漑率
全国	21.25	17.11	80.5
パンジャブ州	11.99	12.89	107.5
パロチスタン州	1.66	0.74	44.6
北西辺境州	1.92	0.85	44.3
シンド州	5.68	2.63	46.3

出所：Agricultural Statistics of Pakistan 1993-1994.

注：パンジャブ州は、統計書によると 1988/1989 年以降、耕地面積より灌漑面積のほうが広く、灌漑率が 100%を超えている。統計上の誤差か二期作の反映なのか、理由は不明である。

1994年度案件は、北西辺境州内でも灌漑施設整備が遅れているマラカンド県の地下水灌漑施設建設の体制強化のため井戸掘削機材整備計画を策定し、その実施に関しわが国に無償資金協力を要請してきたものである（マラカンド県の位置に関しては、実際の配備地区を示している図 5-2 参照）。

州政府農業省の井戸掘削計画では、1993～1998年の5年間に州全体で1000本、マラカンド県内で266本、年間64本の掘削を計画している。1994年度案件で5台の井戸掘削機が供与され年間1台当たり5本（計25本）の井戸が掘削されるようになると、年間64本という目標数値を達成できるようになると考えられた。そして、井戸掘削による地下水灌漑の導入により、土地生産性が高まり、農業生産が増大することが期待された（1985年度案件については対象地域が不明である）。

実施機関の北西辺境州農業省農業工学局は、わが国の無償資金協力による機材を含め各種の掘削機械を有するが、老朽化（一部は20～30年）のため能力が不十分となっており、目的達成のためには掘削機械の更新・掘削能力向上が必要となっている。

b) 案件概要

地下水開発計画：1985年度

E/N 締結日：1985年12月26日

実施促進調査：1986年（基本設計は行われていない）

供与機材：

井戸掘削機（ロータリー式） 4台等

（供与額は同年度にシンド州に供与された中型ロータリー式井戸掘削機3台、大型パーカッション式井戸掘削機2台とあわせて、合計9.37億円）

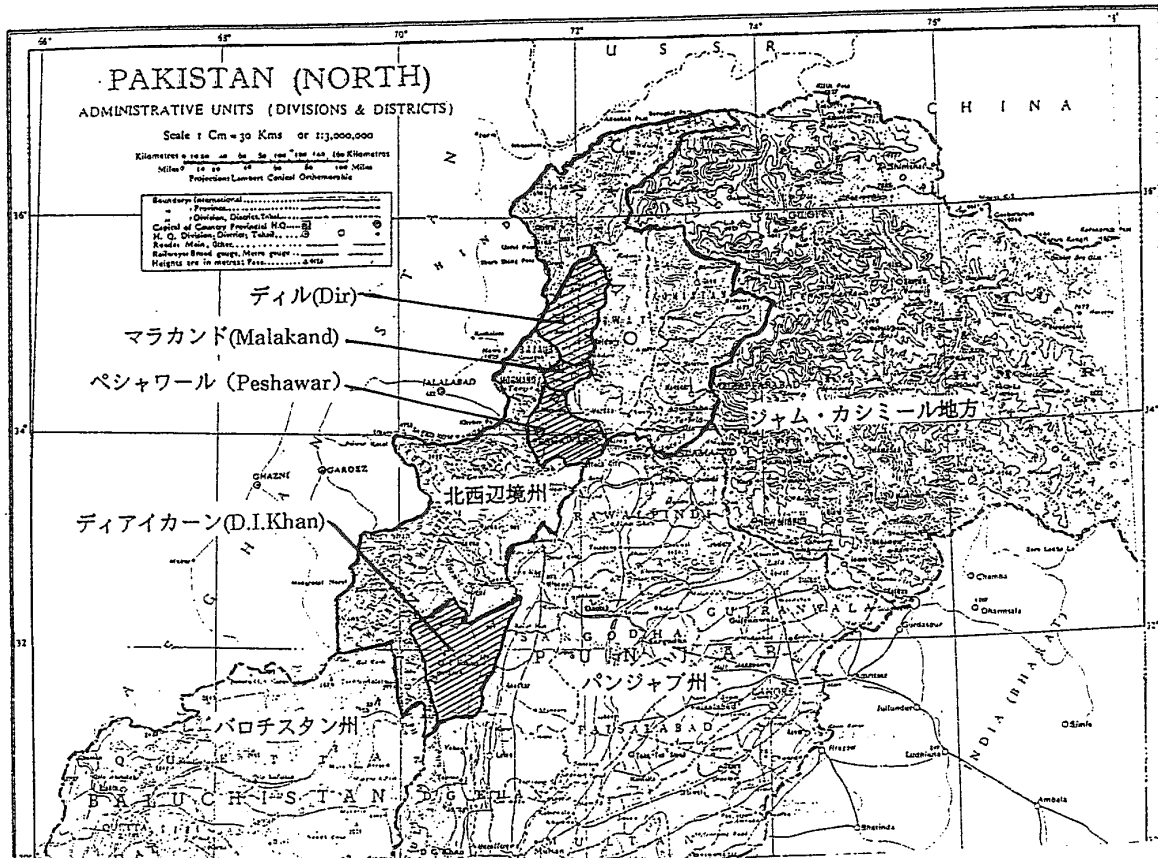


図 5-2 北西辺境州地下水開発計画 1994 年度供与機材配備地区

北西辺境州地下水開発計画：1994 年度

基本設計調査：1994 年 1 月 20 日～ 2 月 2 日

E/N 締結日：1995 年 4 月 5 日

供与機材：

井戸掘削用機材

削井機	5 台
標準アクセサリ類 (250 m 掘削用)	5 式
掘削用ツールス	5 本
ケーシングツールス	5 式
周辺機器	5 式

揚水試験機 2 式

支援車両

クレーン付きトラック	3 台
水タンク車	3 台

ピックアップトラック	5 台
孔内検層器	1 式
消耗品類	1 式
スペアパーツ	1 式

(供与額は 7.91 億円)

c) 期待された効果

表5-4は、1994年度案件の基本設計調査報告書に示されている「計画実施による効果と現状改善の程度」の表である。案件実施によって期待された効果は、灌漑用水不足解消による農業生産増大、井戸掘削能力向上、現有掘削機械の能力向上、灌漑地への集約的農法導入による雇用創出、小規模農家の営農・農家所得改善である。1985年度に供与された機材も同じ農業工学局によって灌漑目的の井戸掘削に使われたので、これらの期待効果は、1985年度供与機材にも共通するものであると考えられる。

3) パロチスタン州

パロチスタン州 WAPDA (水利電力公社) には、これまでに 1987 年度の 3 台と、1990 年度の 2 台と、1995 年度の 5 台の合計 10 台の井戸掘削機が供与されている。1995 年度案件以外は基本設計調査が行われていないが、前者 2 案件の機材も WAPDA によって同じように使用されているので、基本的に事業目的・背景は同じと考えられる。

a) 背景

パロチスタン州には約 100 万人の難民 (全国で 300 万人) がおり、他州と比較し社会基盤整備の程度が低く経済開発も遅れている。主要産業は農業 (人口の 47% が従事) である。

表 5-4 北部辺境州地下水開発計画（計画実施による効果と現状改善の程度）

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善程度
(1) 灌漑用水の不足	井戸掘削機材の供与	井戸掘削計画により地形的に灌漑用水導入が不可能であった地区の揚水不足を解消する。灌漑用水により土地の生産性が高まり、農業生産が増大する。特に高収作物の野菜・果樹の導入が可能となる。
(2) 事業実施のための掘削能力の低下	当地に適しているパーカッションリグ導入により、マラカンド県での井戸掘削能力を高める	現状では5カ年井戸掘削計画の達成は困難であるが、当事業実施により掘削能力が高まり年間25本程度の井戸掘削が可能となる
(3) 現有機材による作業効率の低下	支援機材として、クレーントラック給水車、ピックアップトラック、揚水試験機材供与	これらの機材により本計画による掘削機械の効率の向上が図れるばかりでなく、現有掘削機械の能力の向上も図ることが可能である
(4) 急増する地方労働者の雇用問題	地下水開発促進	地下水開発を進めることにより、未灌漑地での灌漑水導入が可能となり、集約的農法の導入が可能となる。さらにこの農法の導入により多くの雇用が創出される。それにより急増する地方労働者を吸収することが可能となる
(5) 地区内の大半を占める小規模農家の低収入	地下水開発促進	灌漑水導入により、集約農法の導入が可能となり、野菜、果樹の栽培が盛んになる。この農法の導入は小規模農家でもかなりの収入をあげることができるようになり、ひいては小規模農家の営農状況および農家経済の改善につながるようになる

出所：パキスタン・イスラム共和国北西辺境州地下水開発計画基本設計調査報告書、pp. 4～5、平成7年3月

パロチスタン州政府は農業振興に開発基盤を置き、同州の乾燥地帯における地下水開発を最重点策として推進してきたが、地下水開発用機材の老朽化が進み、実施機関であるWAPDA水利地質局クェッタ事務所では近年の地下水開発計画の促進に対応できなくなってきたため、必要な機材の調達に関する無償資金協力を日本政府に要請してきた。

パロチスタン州における地下水開発関連組織として、WAPDA、パロチスタン州開発公社(BDA)、灌漑電力局(I & PD)、公衆衛生工学局(PHED)の4つがある。WAPDAは連邦政府の直轄組織であるが、州内では計画開発局の監督下にあり、州政府から予算を受け取っている。BDA、I & PD、PHEDは州政府に属する機関で州政府内の監督官庁が翌年度事業の要請受け付け・調整を行っている。

WAPDAは直接に農民からの受注も行うが、WAPDAは独自計画で地下水開発を行う組織ではなく、大半は州政府の委託により井戸建設を行っている。過去5年間のWAPDAの井戸建設数はパロチスタン州全体の50%、可動リグ数は同州全体の40%で、同州の地下水開発の中心組織である。

1995年度案件では、当初の計画対象2地区は地下水位が浅いため必ずしも高性能リグが必要でないが最貧地区であることから対象地域に残し、これに自己資金で調達困難な高性

能リグを必要とする4地区を加え、6地区を対象地区にした(図5-3参照)。本計画対象6地区で今後5年間に297本の井戸建設、州全体で780本強の井戸掘削能力の向上が見込まれた。他の2案件に関しては対象地域不明であるが、掘削実績をみると、高地の表流水獲得が困難な地域で井戸掘削が行われてきている。

b) 案件概要

地下水開発計画：1987年度

資機材調査：1987年

E/N締結日：1988年3月28日

実施促進調査：1988年4月3日～4月14日(基本設計は行われていない)

供与機材：

深井戸掘削機器 3式

車両(クレーン付き) 3台

(供与額は同時にパンジャブ州に供与された中型ロータリー式井戸掘削機器10式とあわせて、合計22.73億円)

地下水開発計画：1990年度

プロジェクト形成調査：1989年8月10日

資機材等調査：1990年2月～3月(基本設計は行われていない)

E/N締結日：1990年6月27日

実施促進調査：1990年7月3日～7月6日

供与機材：

ロータリー式掘削機 2台

上記用ツールズ 2式

高圧コンプレッサー 2台

ディーゼル溶接機 2台

車載型孔内検層器 1式

地表電探機 1台

貨物トラック 2台

タンクトラック 2台

クレーン付き貨物トラック 1台

ピックアップトラック 1台

ハードトップ車両 1台

スペアパーツ 1式

(供与額は、5.01億円)

バロチスタン州地下水開発計画：1995年度

原要請書（1990年2月）：バロチスタン州は地下水開発用リグ30台（ロータリー21台、パーカッション9台）の調達計画を立て、そのうちのロータリー式21台（約39億円）をわが国に要請してきた。1992年と1993年の年次協議で規模縮小が協議された。

さらに変更要請書（1994年5月）で、2対象地区（ジャルジャオ、パンシュゴール）にリグ6台要請に変更され、再変更要請書（1995年7月）で、治安状況の理由からジャルジャオがトゥルバットに変更された。基本設計調査時（1995年9月2日～10月10日）には、対象地区を2から6に増やし、目的を灌漑用だけから灌漑・給水用に変更した。

基本設計調査：1995年9月2日～10月10日

E/N 締結日：1996年3月14日

供与機材：

井戸建設機材

ロータリー式掘削機ユニット	4式
ロータリー式掘削機	1台
サービストラック	1台
タンカートラック	1台
サービスピックアップ	1台
電気溶接機	1台
パーカッション式掘削機ユニット	1式
パーカッション式掘削機	1台
サービストラック	1台
タンカートラック	1台
サービスピックアップ	1台
電気溶接機	1台
発電機	1台

井戸建設支援機材

クレーン付きトラック	2台
揚水試験ユニット	1式
車両搭載型電気検層器	1台
車両搭載型ワークショップ	1台
予備部品	1式

（供与額は、12.27億円）

c) 期待された効果

表5-5は、1995年度案件の基本設計調査報告書に示されている「計画実施による効果と現状改善の程度」の表である。案件実施によって期待された効果は、現有施工能力の保持、井戸掘削能力向上、灌漑面積増大による農業生産性増大、新規灌漑地への集約的農法導入による雇用創出、灌漑による高収入作物の導入、安定的飲料水供給(飲料水用の井戸建設)である。1987年度案件の機材も1990年度案件の機材も、同じWAPDAによって1995年度案件の機材と同じように使われているので、これらの期待効果は、1987年度案件にも1990年度案件にも共通すると思われる。

(2) 現状

表5-6は、本評価対象案件において供与された機材の活用状況をまとめた概要表である。この詳細については、以下で州別に説明する。

1) パンジャブ州

a) 掘削手続き

井戸掘削手続きとして、農民は掘削要請時に、各農地で予想される水源までの深度に1フィート当たりの農民負担額をかけた金額を前納することによって、農民は各地区別の掘削待機リストに名前を連ねることができ、地区別で申込順に掘削が行われていく。有力者から優先的に掘削することもないかわりに、営農規模を考慮して低所得者層から優先的に掘削するというも行われていない。

井戸掘削費用について、パンジャブ州では8～10インチの井戸掘削の場合、資本経費抜きだと143ルピー/フィートと見積もっている。このうち、36ルピー/フィートを農民が負担し、107ルピー/フィートを政府が補助することになっている。この出資比率は1989年に決められたものであり、その後インフレにより実際の井戸掘削費総額は増えているが、今でも農民は36ルピー/フィートだけ支払っている。

現在、実勢に合わせて井戸掘削に対する補助金修正案を州政府内で検討中である。修正原案によると農民143ルピー/フィート、政府補助金344ルピー/フィートの負担割合となっている。金額的に大幅な相違なく原案近くで可決される見込みである。

表 5-5 パロチスタン州地下水開発計画（計画実施による効果と現状改善の程度）

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善程度
現有機材の老朽化が顕著で、施工能力の低下が予想される	リグ 5 台を供与する	長期的に現有施工能力を保持できる
現有機材の作業効率が悪い	支援機材としてトラック、タンカートラック、サービスピックアップ、クレーン付きトラック、物理検層器、ワークショップを供与する	本計画による掘削機械のみならず、現有掘削機械の能率の向上を図ることが可能となる
灌漑整備率が低い	井戸建設により灌漑用水の確保が可能となる	灌漑受益面積が 200ha/年増加する。その結果、土地の生産性が高まり、農業生産が増大する
急増する地方労働者	地下水開発促進	未灌漑地区での灌漑により集約的農法の導入が可能となる。この農法は多くの人を雇用するため急増する地方労働者を吸収できる
地区内の大半は小規模農家で農家収入が低い	地下水開発促進	灌漑によって集約農法の導入が可能となり、高収入作物である野菜、果樹の栽培ができる
地区内では水道水源として浅井戸が多く、衛生上危険な状態にある	深井戸建設により水道水源を確保する	安全な水を安定供給することが可能となり、公衆衛生の向上につながる

出所：パキスタン・イスラム共和国パロチスタン州地下水開発計画基本設計調査報告書、p.73、

平成 8 年 2 月

表 5-6 機材活用状況概要表

州	パンジャブ	北西辺境	パロチスタン
供与掘削機数	1987 中型D-列- 10 台	1985 大型D-列- 4 台 1994 中型D-列-カッション 5 台	1987 大型D-列- 3 台 1990 大型D-列- 2 台 1995 大型D-列- 4 台 大型D-列-カッション 1 台
受入機関	州農業省農業工学局	州農業省農業工学局	WAPDA
井戸掘削本数	659 本 (内 593 本に管井戸設置)	202 本(1985 年機材) 11 本(1994 年機材)	143 本(1987 年機材) (内 113 本に管井戸設置) 70 本(1990 年機材) (内 56 本に管井戸設置) 2 本(1995 年機材)
機材管理状況	良好	良好	良好(ただしポンプのみ)
活用状況	フル活用	フル活用	1987 年機材のうち 1 台は BDA に移管され、残りの 2 台および 1990 年機材はフル活用 1995 年機材のうち 1 台のみ利用(予算不足のため)
目的	灌漑	灌漑	灌漑/飲料水
受益者数	593 世帯(1 世帯内に兄弟など数家族同居) 基本的に 1 世帯/井戸	・ 213 世帯、基本的に 1 世帯/井戸(本調査団の調査結果) ・ 1704 世帯、8 世帯/井戸(D-カコンサルタントによる調査結果) {どちらが正しいか不明}	・ 約 80 本が灌漑用、少数の例外を除いて 1 世帯/井戸(本調査団の調査結果) ・ 灌漑用は 26 本、8 世帯/井戸で計 208 世帯(D-カコンサルタントによる調査結果) {どちらが正しいか不明}
事業実施体制	農民の要請、 申込順に掘削	農民の要請、 申込順に掘削	農民の要請 + 政治的決定
掘削費用分担	農民	36 ルピー/フィート (8"-10"の場合) (農民負担額は 1989 年の取決め以後固定)	農民が要請した灌漑用井戸は全額農民負担で約 1000 ルピー/フィート(ポンプ・減価償却費含む)(全体の 1 割) 政府プロジェクト掘削の場合 100% 政府負担(全体の 9 割)
	政府	実費から農民固定負担額を引いた残額(400 ルピー/フィート以上)	

出所：本調査団の現地調査結果に基づき作成。

ところで、パンジャブ州では、低所得者層の井戸掘削を補助する目的で、1996年までは地域を限定して事前に 7 万 5000 ルピー、完成後に 2 万ルピー、合計 9 万 5000 ルピーを助成する制度があったが、州政府の財政不足で現在は中止されている。

農民による井戸掘削の申込みから掘削開始までの待機期間は、パンジャブ州農業工学局によれば、機材ごとに掘削を待っている農民のリストが作られていて、待機期間は半年から 3 年までの間隔があるということだった。

本調査団が行った農家調査^(注)によっても、パンジャブ州では掘削開始までの待機期間に 3 カ月から 18 カ月まで期間にバラツキがある(表 5-7)。

この原因は、そのときの掘削機の利用・申込状況による。農業工学局によれば 1 本の掘削機当たり 10 ~ 15 本の農民が待機リストに名前を連ねているため、掘削機 1 台当たり年

間 7 ~ 8 本の掘削頻度から考えると、場合によっては 1 年半を超える農家も出てくる。

(注) JICA によって供与された機材で掘削された井戸で灌漑を行っている農家、および現在井戸を掘削中の農家を調査した(パンジャブ州で 4 軒、北西辺境州で 2 軒、バロチスタン州では農閑期に農民が他地域に移住するのが通例であるため農民に会えなかった)。

表 5-7 地下水開発案件に関する農家調査結果概要表

(Rs. = ルピー)

農家 No.	パンジャブ			北西辺境州		
	1	2	3	4	5	6
建設時期	建設中	1991	1991	1996	1997	建設中
建設時の建設費用(掘削除く)		11,000Rs. (粉挽き水車 23,000Rs.)	50,000Rs. 電気代 6,000Rs/月	285,000Rs. オイル代 4,000Rs/月	220,000Rs.	260,000Rs.
平均掘削費(農民支出)	10,800Rs. (36Rs. x 300feet)	10,800Rs.	10,800Rs.	10,800Rs.	125,300Rs. (358Rs. x 350feet)	125,300Rs.
資金源	ADB からの 貸付 15%	親戚から借 金	自己資金	親戚から借 金	ADB からの 貸付 3%、6 年	自己資金
JICA 井戸による灌漑面積	25acre= 10.1ha 期待	6acre= 2.5ha	37.5acre= 15.2ha	8acre= 3.2ha	25acre= 10.1ha	60acre= 24.3ha 期待
総所有農地	600acre= 242.8ha	9.5acre= 3.8ha	37.5acre= 15.2ha	37acre= 15.0ha	35acre= 14.2ha (灌漑後 10acre 借地)	70acre= 28.3ha
建設待機期間	3 カ月	6 カ月	11 カ月	18 カ月	3 カ月	4 カ月
総家族人数	14 人	12 人	6 人	40 人	14 人	15 人
農繁期雇用労働	20 人	5 ~ 6 人	4 人	4 人	2 人 (常勤 1 人)	なし
トラクター	3 台	なし	1 台	賃貸 130Rs./時	賃貸 120Rs./時	1 台
灌漑後の家畜		増加	2 倍	変化なし	変化なし	
粗収入	4 倍増期待	4 倍 (2 万→8 万 Rs./年)	5 倍	5 倍	10 倍期待	8 倍期待 (1,000→8,000 Rs./acre)
問題	水不足。 高利子(資金 目的:パイプ 、水路建 設、農業機械 購入)	パイプ 天水地の灌 漑	パイプ	パイプ 天水地の灌 漑	化学肥料入 手困難。電力 不安定。高い 電気代	水不足。 ポンプへの 配電

出所: 本調査団の現地調査結果に基づき作成。

b) 掘削実績

パンジャブ州には1987年度と1996年度に地下水開発用機材が州農業省農業工学局に供与されている。1996年度の機材の現場配備予定は1998年3月であるため、現在使用されている機材は1987年度に供与されたものである。この機材による年度別の掘削実績を示したのが表5-8であるが、農業工学局による年間目標掘削本数(1台当たり6本、10台で60本)から計算された総目標掘削本数500本の131.8%に相当する659本を掘削しており、効率的に利用されていることが示されている。

表5-8 パンジャブ州1987年度供与機材の年度別掘削実績

	目標掘削本数	掘削実績本数	掘削深度 (フィート)	掘削深度 (m)	平均深度 (m)
1989/1990	60	52	16,689	5,087	97.8
1990/1991	60	89	29,646	9,036	101.5
1991/1992	60	60	18,359	5,596	93.3
1992/1993	60	75	20,186	6,153	82.0
1993/1994	60	88	27,833	8,483	96.4
1994/1995	60	86	27,894	8,502	98.9
1995/1996	60	84	24,639	7,510	89.4
1996/1997	60	98	27,325	8,328	85.0
1997/1998*	20	27	8,160	2,487	92.1
合計	500	659	200,731	61,182	92.8

*パキスタンの財政年度は7月～翌年6月なので、1997年7月～10月の4カ月間の数値。

出所：パンジャブ州農業工学局

表5-9は、同じ機材による地区別の掘削実績を示している。1台当たりの掘削数は、Rawalpindi(91本)、Attock(75本)、Khushab(70本)が多くなっている。

1987年度の供与機材が配備されている7地区は、1996年度の供与機材が配備される予定の9地区に含まれており、1987年度の供与機材は、天水農業地域の農業開発という1996年度の供与機材の目的に沿った使われ方をしている。

1987年度の供与機材の管理状況は良好である。機材の維持管理・修理は自分たちで行っている。農業工学局によれば、簡単な小部品は現地で製造し代用できているが、複雑な重要部分のスペアパーツは現地での製造が困難だし、供与機材自体が外国製(日本製)となるためパキスタンではスペアパーツの入手が困難だということである。現場職員は、現在の井戸掘削機の活用方法だとだいたい15年程度が寿命であるとみている。

掘削深度は普通は300フィート(91.4m)程度で、パンジャブ州では1本掘るのに、掘削期間中2名のスタッフが常駐して25日程度要している。

表 5-9 パンジャブ州 1987 年度供与機材の地区別掘削実績

	掘削機数	掘削数	総深度 (フィート)	平均深度 (フィート)	平均深度(m)
Attock	1	75	21,945	292.6	89.2
Rawalpindi	2	182	54,881	301.5	91.9
Jhelum* ¹	1	47	11,003	234.1	71.4
Chakwal	1	118	43,440	368.1	112.2
Khushab	3	210	61,011	290.5	88.6
Rajanpur	1	25	7,726	309.0	94.2
D.G. Khan* ²	1	2	600	300.0	91.4
計	10	659	200,606	304.4	92.8

* 1 Jhelum に配備されている 1 台は 1997 年 7 月から 10 月までの 4 カ月間は機材整備のため使われなかった。調査時点ですでに修復され稼働可能な状態であった。

* 2 1996/1997 年度まで Chakwal に 2 台が配備されていたが、1997/1998 年度に D.G.Khan に 1 台が移管された。

出所：パンジャブ州農業工学局

c) 建設費用

前述したように、パンジャブ州において農民が井戸掘削費として支払うのは 36 ルピー / フィートで、同州の平均掘削深度は 300 フィートのため、農民が支払う平均掘削費は 1 万 800 ルピーとなる。現在、同州政府は井戸掘削 1 本当たり約 450 ルピー / フィートを補助しているので、300 フィートで約 13 万 5000 ルピーを支払っている。

この掘削補助金は、農民 143 ルピー / フィート、政府補助金 344 ルピー / フィートと修正される予定であり、修正されると、井戸 1 本につき農民が支払う平均掘削費は 4 万 2900 ルピー、政府補助金額は 10 万 3200 ルピーとなる見込みである。

農民は、州政府に支払う井戸掘削費以外に、パイプ代(パロチスタン州は掘削費にパイプ代も含まれているが、他の 2 州は別料金)、ポンプ代、ポンプ小屋代、圃場までの水路建設などの費用を払わなければならない。

農家調査(表 5-7)によると、農家 2 の場合は、自噴井戸だったためポンプ設備のポンプ小屋の建設が不要であり掘削費以外の費用は 1 万 1000 ルピーだけであった〔流れ出る灌漑水を利用したメイズなどの粉挽き小屋建設費(2 万 3000 ルピー)より安く仕上がっている〕。農家 3 の 1991 年における建設費用 5 万ルピーは、激しいインフレ(10%前後)や外為下落(1990 年に 1 US ドル = 21.7 ルピーが 1997 年に 1 US ドル = 44.5 ルピー)を考えると、現在なら少なくとも 3 ~ 4 倍の額に相当している。4 の農家は 28 万 5000 ルピーを掘削費以外の井戸建設費用として支払っている。北西辺境州の農家や両州の農業工学局での聞き取りも参考にして考えると、現在の掘削後の建設費は約 25 万ルピーと見積もられる。

パンジャブ州で農民が灌漑用井戸を手に入れようとした場合、現在、掘削費の1万800ルピーに掘削後の施設建設費25万ルピーを加えた約26万ルピーが必要ということになる。しかし、州政府による掘削補助金が見直されると、今後、農民は掘削費4万2900ルピーと、建設費で約29万3000ルピーが必要となる。現地の聞き取りによると、平均的農家の年間収入が2万ルピーということなので、この金額は低所得者層が容易に投資できる金額ではない。

パンジャブ州の4軒の農家の井戸建設費用の調達方法は、パキスタン農業開発銀行(ADBP)からのローンが1軒、自己資金が1軒、親戚からの借金が2軒であった。ローンを利用しない理由としては、イスラム教の戒律では利子・利息の支払いが禁じられているため、農業開発銀行からの融資を嫌う傾向にあることと、借入れ手続きが面倒なことがあげられた。

d) 受益者数

パンジャブ州農業工学局による井戸掘削の目的は灌漑用水の確保であり、659本掘削されたうちの593本に管井戸が設置された。そのうちの約5%が自噴井戸であり、残りは電気かディーゼルによる動力井戸である。

これらの灌漑用管井戸は、本調査団が農業工学局スタッフおよび数軒の農家から聞き取りした結果によれば、基本的にひとつを1世帯が使用していた。また、表5-10は、掘削された個々の井戸の一部の事例であるが、所有者は個人として登録されている。

なお、パキスタンでは、一般に家父長社会で世帯主のもとに兄弟の数家族が同居する家族制度(Joint Family System)が取られているので、1世帯の農家といってもひとつの井戸の利用者には数家族が含まれている。

表 5-10 個別井戸掘削事例：パンジャブ州 Sargodma 地区

(1992年12月から1993年6月30日)

No. Name of Farmer & Address	Results of resistivity Meter		Actual Drilling Conducted	(m) Results of Actual Drilling	
	Depth (m)	Soil Type		Depth (m)	Soil Type
1 Field Ground Barani Agri: Collage Mursee Road, Rawalpindi	0-1	dry soil	No	-	NA.
	1-5.0	dry rock			
	5.0-30	dry soil			
	30-00	clay & rock			
2 Chak Sharad: Fara, Islamabad	0-1.6	dry soil	Yes, but prior to Vertical Electrical sounding(VES).	0-15	clay
	1.6-6.4	wet clay		15-16.5	boulder
	6.4-18.2	dry sand stone		16.5-61	clay
	18.2-34	wet sand stone		61-61.5	boulder
	34-80	wet clay, sand stone		61.5-105	clay
	80-00	wet clay, sand stone			
3 Fasal Mammed, Village Kallar Kahar Tehsil & District Chakwal	0-1.1	dry clay	Yes, actual drilling was in progress at the time of VES, upto 33m.	0-13	clay, hard
	1.1-1.2	clay & stone, dry		13-18.5	stone, mixed with clay
	1.2-8.9	clay, boulder, wet		18.5-27	sand stone boulder
	8.9-33.5	sand stone, wet boulder			
	110-00	admixture of clay, stone dry.			
4 Malik Khair Muhammad, Village Kufri Tehsil and District Khushab	0-0.78	clay, stone, dry.	Yes	0-12	stone, dry
	0.78-15.5	admixture of stone, sand with boulder, dry		12-36	clay hard dry
	15.5-00	boulder clay wet		36-39.5	boulder wet
5 Rana Muhammad Iqbal, Village Shabi Janubi Nari, Teh: & Dist: Khushab	0-1.2	clay, dry	No	-	NA.
	1.2-37	clay sand wet, brackish water			
	37-00	Highly brackish zone			
6 Raja Fakar-al-Dia, Ketli Rajjan Village, Katha Sagral Teh: & Dist: Khushab	0-4.5	clay, dry	Yes, but prior to VES.	0-21	clay with stone, dry
	4.5-75	admixture of sand, stone & boulder		21-71	clay hard, dry with stone
	75-00	stone with clay, dry			
7 Mian Abdul Oaddus, Village Dhadaka Dakhli, Ochala Teh: & Dist: Khushab	0-0.72	clay, dry	Yes	0-57	clay hard, dry with stone
	0.72-6.64	clay & stone, dry			
	6.64-16	sand stone, dry			
	16-21	stone clay with sand stone wet.			
8 Mian Abdul Oaddus, Village Dhadkara dakhli, Dchala Teh: & Dist: Khushab	0-1	clay, dry	Yes	0-24	clay hard, dry
	1-7.0	clay & atone, dry		24-48	sand stone, wet
	7.0-16	stone, clay, dry			
	16-00	admixture of wet clay and sand stone			
9 Malik Khair Muhammad, Village Kufri, Tehsil and District, Khushab	0-0.9	hard stone	Yes	0-18	clay hard, dry
	0.9-7.9	stone, clay		18-91	sand stone, wet
	7.9-9.9	stone & clay with boulder			
	9.9-51.9	hard clay with sand stone			
	51.9-71.9	admixture of clay with sand stoen			
71.9-00	-do-				
10 Sardar Muhammad S/O Cul Muhammad, Dohoh makla Khal District Mianwali	0-1.2	clay, dry	Yes	0-10	boulder, clay
	1.2-3.8	clay & sand wet		10-14.0	banri with sand
	3.8-14	find sand, wet with clay		14-20	clay hard
	14-00	fine sand dry, clay & boulder		20-110	clay hard

表 5-10 (続き - 1)

No. Name of Farmer & Address	Results of resistivity Meter	Actual Drilling Conducted	(m)		
			Results of Actual Drilling		
11 Muhammad Mayat S/O Muhammad Amir. Village Dhiba Kasral Tehsil and District Mianwali	0-2.5	clay hard, dry	Yes	0-10	clay dry
	2.5-16	sand stone, wet		10-14.0	clay with sand wet
	16-00	clay hard, dry		14-16	boulder wet
				16-24	boulder with sand stone, wet
12 Col(Ric) Masia Khan Niazi Village Ahaad Khanwali Teh: & Dist: Mianwali	0-1.2	clay, dry	Yes	0-8	hard clay, dry
	1.2-5.7	clay with fine sand wet		8-32	sand(fine medium)
	5.7-170	admixture of fine sand & source with fresh water		32-38	clay
				38-89.5	sand medium
				89.5-106	sand
	170-00	sand with fresh water		106-110	clay
				110-124	sand
				124-138	clay & sand
13 * * * * * , Village Mouggarh, Cholistan Area, District Bahawalpur	0-1.0	clay, dry	Yes	0-6.0	clay(silty)
	1.0-4	clay with fine sand dry		6.0-18	sand(fine-very fine)
	4-18.5	clay with fine sand wet		18-35	clay(silty)
	18.5-152	clay with sand & fine to cover sand, dry		35-72	sand(fine-very fine)
	152-00	-do-		72-78	clay(silty)
				78-140	sand(fine-very fine)
14 Dingarh, Cholistan Area District Bahawalpur	0-0.5	clay, dry	Yes, but prior to VES.	-	NA.
	0.5-4	clay with fine sand dry			
	4.0-21	fine to course sand wet			
	21-51	clay with fine sand dry			
	51-84	clay dry			
	84-180	clay with sand wet			
	180-00	clay & sand with brackish water			
15 Prof. Mushtaq ahaad, 77-08 Taiaan Area, District Bahawalpur	0-1.0	clay dry	Yes, Drilling was in progress by asstt:Agri:Engg: Bahawalpur.	0-2.5	clay (fine dry)
	1-8.9	clay & fine sand with brackish water		2.5-33	hard clay
	8.9-13.2	clay dry		33-45	fine sand
	13.2-120	clay & sand with brackish water		45-99	hard clay
	120-00	clay & sand with brackish water			
16 Golf Club, pak Aray, Sargodha	0-0.9	clay dry	Yes	0-12	clay, dry
	0.9-8	clay & sand, wet		12-19.0	sand, fine
	8-60	medium sand & clay with fresh water		19-25	sand, fine
	60-70	clay & sand with brackish water		25-70	sand course with brackish water
	70-00	sand course with brackish water		70-79	sand with brackish water
17 Col(Rid) Aman Ullah Cheena, Chak No. 59/5L Teh: & Dist: Sahiwal	0-9.4	clay & admixture of clay & fine sand with unfit water	No		
	9.4-38	sand medium to course to brackish water			
	38-00	dominance of sand with brackish water			

表 5-10 (続き - 2)

(m)						
No.	Name of Farmer & Address	Results of resistivity Meter	Actual Drilling Conducted	Results of Actual Drilling		
18	Col(Rid) Area Ullah Chaea. Chak No.59/5L Teh: & Dist: Sahiwal	0-9.9	clay & fine sand with marginally fit water	No	-do-	
		9.9-61				dominance of sand & clay with brackish water
		61-00				dominance of sand & clay with highly brackish water
19	Rana Abdul Nassay Khan, Village Kapoora, Teh: & Dist: Bahawal Kagar	0-1.9	Fine sand clay dry	Yes	0-5	clay with silt
		1.9-4.9	Fine sand with marginally fit water		5-14	sand with fresh water
		4.9-147	dominance of sand with highly brackish water		14-17	clay
		147-251	alternate beds or admixture of sand & clay		17-55	sand with brackish water
		251-00	highly brackish water			
20	Ch. Mohammad Ali, Chak No. 87/Fateh Tehsil Masilpur District Bahawalpir	0-1.1	clay soft & wet	No	NA.	
		1.1-29	dominance of sand and leases of clay with fit water			
		29-150	alternate layers of sand & clay with fit water			
		150-00	alternate layers of sand & clay with fit water			
21	Mohammad Ali Badar, Chak No. 85/Fateh Tehsil Masilpur District Bahawalpir	0-0.8	clay soft, dry	No	NA.	
		0.8-5.4	clay with fine sand wet			
		5.4-19	dominance of clay with admixture of sand with fit water			
		19-24	domination of sand and leases of clay marginally fit water			
		24-00	sand medium with brackish water clay			

出所 : パンジャブ州農業工学局

2) 北西辺境州

a) 掘削手続き

パンジャブ州と同様に、農民が掘削要請時に、各農地で予想される水源までの深度に1フィート当たりの農民負担額をかけた金額を前納すると、各地区別の掘削待機リストに名前を連ねることができ、地区別に申込順に掘削が行われていく。

井戸掘削費は、農民と政府が半分ずつ負担することになっており、両者が358ルピー/フィートずつ支払っている。北西辺境州の現在の井戸掘削費の合計額716ルピー/フィートは、パンジャブ州が実勢を反映した修正費用として検討している487ルピー/フィートよりも50%近く高くなっている。これは無償資金協力によって無償で供与されたにもかかわらず、減価償却費を見積もっているためである。しかし、そのぶんを将来の機材購入用に積み立てておくことはしていないようである。

北西辺境州では、低所得者層の井戸掘削を助成するため、1996年6月までは井戸完成後に4万ルピーを補助していたが、州政府の財政不足で現在は行われていない。

井戸掘削申込みから掘削開始までの待機期間は、北西辺境州農業工学局によれば2カ月程度ということであり、同州での2軒の農家調査によれば3カ月と4カ月であった(表5-7)。北西辺境州は、パンジャブ州と比べて掘削までの待機期間が比較的短い。

b) 掘削実績

北西辺境州には1985年度と1994年度に地下水開発用機材が州農業省農業工学局に供与されている。1985年度に供与された大型ロータリー井戸掘削機4台でこれまでに202本、1994年度に供与された中型パーカッション井戸掘削機で11本が掘られている。平均掘削深度は350フィート(106.7m)である。

北西辺境州担当官によれば、ラマダンや休日を除くと、実際に稼働できるのは1年間のうち9カ月間だけである。1台の操作に農業工学局から4名(掘削機運転者、掘削機運転補助員、水タンク者運転手、クレーン車運転手)がかかわり、それ以外に労働力が必要な場合(通常4名)は農民が調達して作業し、だいたい350フィート掘るのに約70日かかり、1台の掘削機当たり年間平均5本を掘削している。

機材管理状況は良好で、1985年度供与機材に関してはずっとフル活用されている。1994年度供与機材に関しては、現場に到着したのが約1年前でフル活用されるようになったのは最近である。その原因は、1994年度供与機材としてパーカッション式掘削機が現地側要請に従って選定されたが、北西辺境州農業工学局では、従来ロータリー式の井戸掘削機を使用していたことから、パーカッション式は彼らにとって新技術であり、土壌がもろいと掘削時の振動で周囲が崩れるなどし、当初は掘削機の操作に苦労したためである。しかし、農業工学局スタッフのJICA本邦研修と現場での業者による操作方法の指導などによ

り、現在は問題なく使用されるようになっている。

なお、1994年度機材はすべてマラカンド県で使用するということが供与されたが、北西辺境州農業工学局によれば実際にはペシャワールに2台、マラカンド、ディール、ディアイカーンに各1台ずつ配備されている（各地区の位置は図5-2参照）。

c) 建設費用

北西辺境州の農民による掘削費用は358ルピー/フィートである。同州の平均掘削深度は350フィートなので、農民が平均的に支払う掘削費用は12万5300ルピー/フィートとなる。

北西辺境州における2軒の農家調査結果によれば、掘削後の施設建設費は22万ルピーと26万ルピーであった（表5-7）。これは、他の聞き取りなどで得られた掘削後の建設費25万ルピーとだいたい一致している。

したがって、北西辺境州の場合、農民が灌漑用井戸を手に入れようとしたら、掘削費の12万5300ルピーに施設建設費25万ルピーを加えた37万5300ルピーが必要ということになる。

d) 受益者数

北西辺境州では、1985年度供与機材で202本、1994年度供与機材で11本、合計213本が掘られ、すべてに灌漑用井戸が設置された。本調査団が現地で農業工学局長に確認したところ、北西辺境州においてもパンジャブ州と同様に基本的にひとつの井戸を1世帯が使用しているということである。

しかし、別途ローカルコンサルタントに依頼した補足調査によると、北西辺境州農業工学局に1994年度に供与された機材で掘削された11本の管井戸を1本当たり8世帯（8～10名）で使用しており、合計で400haを灌漑（1本当たり37ha）しているということである。そうすると、これら11本の管井戸の直接的な灌漑受益世帯は88世帯となる（パンジャブ州と違って個別の井戸掘削に関する資料がないので、本調査団による調査結果とローカルコンサルタントによる調査結果のどちらが正しいのかという判断ができない）。

3) バロチスタン州

a) 掘削手続き

井戸掘削に関する諸決定はバロチスタン州政府の計画開発局（Planning & Development Department）が行っており、実施機関であるWAPDAなどに決定権はない。計画開発局次長によれば、現状では、井戸掘削地選定や優先順位決定は、ほとんどの場合（全体の掘削件数の約9割）政治的に行われているとのことである。すなわち州の有力者、政治的な影響力を持つ人々（州議会議員など）の意向がより反映される構図が存在している。残り1割程度が農民からの直接的な要請に基づいて掘削されるものである。

本調査においては、州議会議員が自らが所有し、建設中のマンションの居住者の飲料水確保を目的として、井戸が掘削されたケースがみられた。

ただし、これとは別に、アフガニスタン難民の定住問題や、州政府の管理の及ばない部族地域の点在など、井戸掘削も部族競合社会の治安安定手段として利用する必要があるというバロチスタン州の特殊性が、政治的決定を優先せざるを得ない事情を生んでいる可能性もあろう。

農民の直接的要請によって、灌漑用井戸を掘削する場合、掘削費は100%農民負担で料金は1000ルピー / フィートとなっている。これは機材の減価償却費やパイプなどの費用を含んだ料金設定である。ただし、州政府の事業として掘削される場合は100%政府負担で行われている。なお、飲料水用井戸は100%政府負担で掘削されており、完成後の維持管理費のみ利用者が負担している。

b) 掘削実績

バロチスタン州には1987年度、1990年度、1995年度に地下水開発用機材がWAPDAに供与されている。しかし、1995年度に供与された井戸掘削機5台のうち4台が、操作員の給料や燃料費などの運転費用に対する連邦政府からの予算措置がなされないために未使用の状況である。また、1987年度に供与された3台の井戸掘削機のうち1台が、機材引渡し当初からBDA（バロチスタン開発庁）に移管されている。機材管理状況は、WAPDA担当者によれば良好ということである。

表5-11は供与機材の活用概要を示しているが、総掘削本数は215本、管井戸設置数は171本となっている。平均深度は500～600フィートと他の州より深くなっている。

表5-11 バロチスタン州 WAPDA への供与機材活用概要

案件年度	1987 年度		1990 年度		1995 年度
	TSR*-1	TSR-2	TSR-3	TSR-4	TSR-5
Rig. No.					
稼働期間	1986.7 ～1997.11	1987.9 ～1997.11	1991.10 ～1997.11	1991.11 ～1997.11	1997.6 ～1997.11
掘削数	77	66	32	38	2
総掘削深度	36,732 ft.	36,326 ft.	21,763 ft.	26,117 ft.	764 ft.
平均掘削深度	477 ft.	550 ft.	680 ft.	678 ft.	382 ft.
管井戸設置数	62	51	26	30	2
管井戸総深度	27,807 ft.	25,568 ft.	15,891 ft.	20,074 ft.	753 ft.
管井戸平均深度	449 ft.	501 ft.	611 ft.	669 ft.	377 ft.
平均揚水量(約)	300 gls/mt.	330 gls/mt.	350 gls/mt.	400 gls/mt.	450 gls/mt.

注：* = Tone Straight Rotary Rig ft. = フィート gls/mt. = ガロン/分

出所：バロチスタン州 WAPDA

表 5-12 の年度別掘削実績によれば、1987 年度供与機材は年 6 本平均、1990 年度供与機材は年 5 本平均で活用されている。1995 年度に供与された掘削機のうち 1 台は、供与後使用された半年間で 2 本を掘っている。

表 5-13 は地区別の掘削実績を示しているが、パロチスタン州では、各機材が一定の地区内ではなく州内のさまざまな地区に動かされて使用されていることが示されている。1995 年度に供与された機材は 5 台中 1 台しか使用されていない状況であるため、基本設計調査では対象地区と設定された 6 地区で使用されるかどうかは不明である。

表 5-14 は、パロチスタン州内で井戸掘削を行う 4 つの公的機関の実績表である。各機関から入手した掘削実績のデータには年度の相違がある。灌漑局のデータは 1982/1983 年度～1995/1996 年度、WAPDA のデータは、全掘削数については 1994/1995 年度～1996/1997 年度であり、JICA による機材の掘削本数は 1986/1987 年度～1996/1997 年度、BDA のデータは 1989/1990 年度～1996/1997 年度、公衆衛生局のデータは 1987/1988 年度～1996/1997 年度となっており、正確な比較は困難である。しかし、それぞれについて年間平均掘削数を計算すると、WAPDA は年平均 50.3 本を掘っており、それは 4 機関合計の年間平均掘削数 124.7 本の 40.4% に相当する。したがって、WAPDA はパロチスタン州の井戸掘削の中心機関といえる。WAPDA における JICA 供与機材における年間平均掘削数は 19 本で、WAPDA の全体の年間平均掘削数 50.3 本の 37.8% となっている。

掘削数に対する管井戸設置数の割合では、灌漑局が 87.5%、WAPDA が 85.4% (JICA から供与された機材に関しては 79.4%)、BDA が 81.3%、公衆衛生局が 80% となっている。割合だけ比較すると、灌漑局が一番高く、BDA や公衆衛生局が低いという結果となっている。しかし、管井戸が設置されない理由としては、帯水層を掘り当てることに失敗した場合もあり、簡単に地下水開発の歩留まりが BDA や公衆衛生局などが低いとはいえない。

c) 建設費用

パロチスタン州 WAPDA によれば、パイプやスクリーンなどの挿入まで行い、地上部にポンプ施設さえ建設すれば使用可能な状態にした場合、掘削費用は 1000 ルピー / フィートであり、これには機材の減価償却費まで含まれている。同州における平均掘削深度は 550 ～ 600 フィートであり、農民が灌漑用井戸の掘削を州政府に申し込むと全費用を農民自身が払わなければならないので、掘削費用として農民が支払うのは 55 万 ～ 60 万ルピーとなる。

表 5-12 バロチスタン州 WAPDA : 年度別掘削実績

案件年度		1987 年度				1990 年度				1995 年度		合計		
		TSR ^{*1}		TSR-2		TSR-3		TSR-4		TSR-5				
	年 度	TW ^{*2}	TH ^{*3}	TW	TH	TW	TH	TW	TH	TW	TH	TW	TH	計
1	1986/1987 ^{*4}	6	3	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3	9
2	1987/1988	7	1	5	2	-	-	-	-	-	-	12	3	15
3	1988/1989	6	1	5	-	-	-	-	-	-	-	11	1	12
4	1989/1990	6	1	6	1	-	-	-	-	-	-	12	2	14
5	1990/1991	5	-	4	4	-	-	-	-	-	-	9	4	13
6	1991/1992	7	3	5	2	1	5	3	2	-	-	16	12	28
7	1992/1993	5	-	11	1	7	-	7	1	-	-	30	2	32
8	1993/1994	7	3	6	1	4	-	5	2	-	-	22	6	28
9	1994/1995	6	-	3	2	3	1	7	-	-	-	19	3	22
10	1995/1996	5	-	3	2	6	-	5	1	-	-	19	3	22
11	1996/1997	1	3	3	-	4	-	2	1	-	-	10	4	14
12	1997/1998	1	-	-	-	1	-	1	1	2	-	5	1	6
	小 計	62	15	51	15	26	6	30	8	2	-	171	44	215
	合 計	77		66		32		38		2		215		

注 : * 1 = Tone Straight Rotary Rig. * 2 = Tube Well. * 3 = Test Hole.

* 4 : E/N 締結日は 1988 年 3 月 28 日であり、TSR-1 に関して 1986/1987 年の掘削実績があるのは変だが、WAPDA より提供された表をそのまま掲載した。なお、パキスタンの財政年度は 7 月から翌年 6 月までである。

出所 : バロチスタン州 WAPDA

表 5-13 バロチスタン州 WAPDA への供与機材活用概要

	1987 年度 機材				1990 年度 機材				1995 年度機材		合 計		
	TSR-1		TSR-2		TSR-3		TSR-4		TSR-5		TW	TH	計
	TW*1	TH*2	TW	TH	TW	TH	TW	TH	TW	TH			
QUETTA	19	4	19	5	7	1	11	1	-	-	56	11	67
Quetta	7	2	7	2	1	1	6	1	-	-	21	6	27
Pishin	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	1	3	4
Qila Abdullah	3	1	2	-	6	-	2	-	-	-	13	1	14
Chagai	8	-	10	1	-	-	3	-	-	-	21	1	22
ZHOB	8	2	13	2	5	2	9	5			35	11	46
Zhob	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	2	1	3
Qila Saifullah	7	1	13	2	5	2	6	2	-	-	31	7	38
Laralai	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	2
Musakhel	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	1	2	3
Barkhan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SIBI	5	2	11	6	7	1	1	-	-	-	24	9	33
Sibi	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3	-	3
Ziarat	1	1	1	-	-	1	1	-	-	-	3	2	5
Kohlu	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	4	-	4
Dera Bugti	4	1	10	6	-	-	-	-	-	-	14	7	21
NASIRABAD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jafferabad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nasirabad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jhal Magsi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bolan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KALAT	23	4	8	2	7	2	9	2	2		49	10	59
Kalat	7	2	1	-	-	-	1	-	-	-	9	2	11
Mastung	7	-	4	1	6	-	4	1	-	-	21	2	23
Khuzdar	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	-	3
Awaran	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3
Lasbela	3	-	2	1	-	-	-	-	-	-	5	1	6
Kharan	3	2	-	-	1	2	4	1	-	-	8	5	13
MEKRAN	7	3	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3	10
Kech(Turbaf)	7	3	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3	10
Gawadar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Panjgur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	62	15	51	15	26	6	30	8	2	-	171	44	215
GROUND TOTAL	77		66		32		38		2		215		

* 1 = Tube Well * 2 = Test Hole

出所：バロチスタン州 WAPDA

表 5-14 バロチスタン州井戸掘削機関実績

	灌漑局	WAPDA		BDA	公衆衛生局
		全掘削数	JICA 機材掘削		
1982/1983	3	-	-	-	-
1983/1984	10	-	-	-	-
1984/1985	9	-	-	-	-
1985/1986	11	-	-	-	-
1986/1987	11	-	9	-	-
1987/1988	10	-	15	-	45
1988/1989	6	-	12	-	56
1989/1990	5	-	14	24	56
1990/1991	4	-	13	17	31
1991/1992	1	-	28	32	36
1992/1993	7	-	32	23	56
1993/1994	6	-	28	26	41
1994/1995	3	60	22	21	57
1995/1996	2	52	22	22	44
1996/1997	-	39	14	28	18
掘削合計	88	151	209	193	440
年平均数	6.3	50.3	19.0	24.1	44.0
年平均数/ 年平均数合計 (%)	5.0	40.4	15.2	19.3	35.3
管井戸設置数	77	129	166	157	352
管井戸設置数/ 掘削合計 (%)	87.5	85.4	79.4	81.3	80.0

出所：各井戸掘削機関

バロチスタン州では、農家調査ができなかったため、同州での掘削後の建設費用に関するデータはない。パンジャブ州と北西辺境州の場合、掘削後の建設費用 25 万ルピーのうち 10 万～12 万ルピーがパイプ代ということだったので（バロチスタン州の場合、井戸掘削費にパイプ代が含まれている）、残りの 13 万～15 万ルピーが、バロチスタン州における掘削後の建設費と考えられる。

したがって、バロチスタン州で、農民が灌漑用井戸を手に入れようとしたら、68 万～75 万ルピーが必要ということになる。

d) 直接的受益者数

バロチスタン州における井戸掘削の目的は灌漑と飲料水供給の両方である。本調査団のヒアリングによれば、灌漑用は、農民グループによって所有されている 2、3 の例を除いて、ほとんどがパンジャブ州および北西辺境州と同様に基本的にひとつの井戸を 1 世帯が使用しているということであった。そして、正確な用途別本数は不明だが、Quetta 地区の場合は主に飲料水供給目的、Zhob 地区と Sibi 地区は主に灌漑目的、Kalat 地区は灌漑と

飲料水供給が半々ぐらい、Mekran地区では管井戸設置7本中の1本が灌漑用で残り6本が飲料水供給用ということであった。

しかし、本調査団帰国後のローカルコンサルタントによる補足調査報告書によると、4つの公的井戸掘削機関による井戸掘削はほとんどが飲料水供給を目的としており、灌漑用に設置された管井戸は、今までにWAPDAによるものが26本、灌漑局によるものが8本の計34本だけということである。ローカルコンサルタントによれば、ひとつの管井戸が約20ha(50acre)を灌漑しており、管井戸1本当たり8家族が利用している。WAPDAによる26本のうちJICAの供与機材によって何本掘削されたのかに関する報告はないが、仮に26本すべてがJICAによって供与された機材で掘削されたとするなら、それによる灌漑面積は520ha(1300acre)、直接的な灌漑受益農家は208家族という計算になる(具体的な個別の井戸掘削に関する資料がないし、ローカルコンサルタントの主張を裏づけるデータもないので、本調査団による調査結果とローカルコンサルタントによる主張のどちらが正しいのかは判断ができない)。

(3) 効果

本項以降の、地下水開発案件の効果(5-1-(3)項)、問題点(5-1-(4)項)、課題と提言(5-1-(5)項)については、パンジャブ州、北西辺境州、パロチスタン州の3州に共通するものが多く、3州をあわせて論じないと全体の傾向が把握しにくいので、3州に分けないで論じる。

1) 灌漑面積増大

井戸掘削によって灌漑可能となる面積について、パンジャブ州農業工学局は、農家1戸当たり平均40.4ha(100acre)と答えている。北西辺境州農業工学局は、1994年度に供与された機材による灌漑面積は平均36.4ha(89.9acre)と答えている。パロチスタン州に関するローカルコンサルタントの調査によると、1本当たりの灌漑面積は約20ha(50acre)である。

他方、パンジャブ州と北西辺境州で行った農家調査(表5-7)における両州あわせて6軒の農家の(井戸掘削中の農家の予想灌漑面積を含めて)灌漑用井戸1本当たりの平均灌漑面積は10.9ha(27acre)である。農家調査の結果から考えると、パンジャブ州の40.4ha、北西辺境州の36.4ha、パロチスタン州の20haという平均値は大きすぎるようにも考えられる。しかし、ここでは、これらの公的機関による平均値を正しいものとして取り上げる。

パンジャブ州農業工学局の回答に従うならば、1987年度供与機材により1989年7月から1997年10月までの8年4カ月で593本の灌漑用井戸が設置され、平均40.4ha(100acre)の灌漑面積で、合計2万3996ha(5万9300acre)の灌漑地が生み出されている。これは同州

総灌漑面積（現在の数値が不明なので 1992/1993 年度の数値）1289 万 ha の 0.2%、同州管井戸総灌漑面積 229 万 ha の 1.0%に相当している。

北西辺境州の場合、1985 年度供与機材で 202 本の管井戸が設置され、平均約 36.4ha (89.9acre) の灌漑面積で合計 7356.9ha (1 万 8180acre)、1994 年度供与機材で 11 本 400ha (988.4acre)、合計約 7757ha (1 万 9170acre) の灌漑地が生み出されている。これは同州総灌漑面積（1992/1993 年度）85 万 ha の 0.9%、同州管井戸総灌漑面積 6 万 ha の 12.9%に相当している。

パロチスタン州の場合、ローカルコンサルタントによる数値を採用し WAPDA による灌漑用井戸 26 本がすべて JICA によって供与された機材で掘削されたと仮定すると、管井戸 1 本当たりの灌漑面積は約 20ha (50acre) で、合計 520ha (1300acre) となる。これは同州総灌漑面積（1992/1993 年度）74 万 ha の 0.1%、同州管井戸総灌漑面積 18 万 ha の 0.3%に相当している。

今回の本評価対象案件で供与された掘削機による灌漑地の 3 州の総合計は、3 万 2273ha (7 万 9770acre) で、それは全国の灌漑面積（1992/1993 年度）1711 万 ha の 0.2%、全国の管井戸総灌漑面積 430 万 ha の 0.8%に相当する。表 5-15 は、灌漑面積への効果をまとめたものである。

表 5-16 は、3 州の管井戸による灌漑地面積を示している。パンジャブ州の場合、今回評価対象案件の初めの年が 1987 年であり、その年の灌漑面積は 201 万 ha であったが、1994/1995 年には 240 万 ha となり 7 年間で 39 万 ha 増えている。北西辺境州の場合、今回評価対象案件の初めの年が 1985 年であり、その年の灌漑面積は 5 万 ha であったが、1994/1995 年には 9 万 ha となり 9 年間で 4 万 ha 増えている。パロチスタン州の場合、今回評価対象案件の初めの年が 1987 年であり、その年の灌漑面積は 12 万 ha であったが、1994/1995 年には 22 万 ha となり 9 年間で 10 万 ha 増えている。

表 5-15 本評価対象案件による灌漑面積の増大効果

	パンジャブ州	北西辺境州	パロチスタン州	合計
a. 灌漑井戸数	593	213	26	832
b. 平均新設灌漑面積 (ha)	40.4	36.4	20	38.8
c. 総新設灌漑面積 (ha)	23,996	7,757	520	32,273
d. 州内総灌漑面積 (ha)	12,890,000	850,000	740,000	17,110,000 (全国)
e. c/d (%)	0.2	0.9	0.4	0.2
f. 州内管井戸灌漑面積 (ha)	2,290,000	60,000	180,000	4,300,000 (全国)
g. c/f (%)	1.0	12.9	1.8	0.8

出所：各州農業統計より計算

表 5-16 州別の管井戸灌漑地

(100万 ha)

	パンジャブ州	北西辺境州	バロチスタン州
1983/1984	1.69	0.05	0.10
1984/1985	1.73	0.05	0.09
1985/1986	1.80	0.05	0.09
1986/1987	1.91	0.05	0.10
1987/1988	2.01	0.05	0.12
1988/1989	2.17	0.05	0.11
1989/1990	2.26	0.05	0.13
1990/1991	2.23	0.05	0.14
1991/1992	2.23	0.06	0.16
1992/1993	2.29	0.06	0.18
1993/1994	2.36	0.08	0.20
1994/1995	2.40	0.09	0.22

出所：各州農業統計

2) 農業生産増大

井戸掘削によって灌漑可能となった農地における農産物の単収への効果について、パンジャブ州農業工学局は、穀物の単収が1.2～2.5倍になり（小麦とメイズが2.5倍）、野菜や果樹などが生産可能になったことをあげている（表5-17参照）。

北西辺境州では、灌漑によって小麦の単収が1.46倍、メイズの単収が1.82倍というように穀物の単収があがるほかに、米や野菜・果物が生産可能になることを効果としてあげている（表5-18）。

表 5-17 灌漑による単収への効果（パンジャブ州政府）

バラニ		灌漑地		対比	
	(kg/ha)		(kg/ha)		倍
小麦	1186	小麦	2965	小麦	2.5
他の穀物	494	他の穀物	593	他の穀物	1.2
メイズ	988	メイズ	2471	メイズ	2.5
グアラ	593	油種作物	988	野菜	生産可能
		ポテト	1977	果樹	生産可能

出所：パンジャブ州農業工学局

表 5-18 灌漑による単収への効果（北西辺境州政府）

	バラニ(kg/ha)	灌漑地(kg/ha)	増加率
メイズ	1,039	1,890	1.82
飼料	18,869	26,400	1.40
小麦	1,213	1,771	1.46
大麦	1,186	1,256	1.06
米		1,796	

出所：北西辺境州農業工学局

なお、パロチスタン州に関しては、灌漑前と灌漑後の農業生産の相違を示すようなデータを本調査団もローカルコンサルタントも入手できなかった。

3) 農家経済改善

このような農産物の単収の増大と、灌漑により野菜や果樹が生産可能となったことにより、農家経済が改善されている。

表 5-19 は、パンジャブ州農業工学局による灌漑前と灌漑後の農家所得の変化を示したものである。灌漑前は平均 100acre 所有している 593 農家の総農家収入は 1 億 869 万 6900 ルピー、1 農家当たり 18 万 3300 ルピーだったが、灌漑後に総農家収入が 4 億 675 万 560 ルピーとなり、1 農家当たり 68 万 5920 ルピー増えている。灌漑前の 1 農家当たり収入に増収分を加えた灌漑後の農家収入は 86 万 9220 ルピーで、灌漑により 4.7 倍に増大している。

また、パンジャブ州における粗収入に占める利益率は、小麦が 25%、メイズが 35%、穀物が 45%となっている（表 5-20 参照）。

表 5-19 パンジャブ州の灌漑による収益増加（灌漑による受益農家全体の増収）

(Rs. = ルピー)

	農家収穫 (40kg 袋)		農家作付 け面積 (acre)	増産 (40kg 袋)	593 農家 総増産 (40 kg 袋)	単価 (Rs./40kg)	総増収入 (Rs.)
	前	後					
小麦	10	30	46	920	545,560	240	130,934,400
サトウキビ	-	700	6	4,200	2,490,600	24	59,774,400
綿	-	20	18	360	213,480	600	128,088,000
米	-	25	12	300	177,900	300	53,370,000
他の食用穀物	10	18	27	216	128,088	270	34,583,760
計			109				406,750,560

出所：パンジャブ州農業工学局

表 5-20 灌漑農業における主要作物の粗収入、費用、純益（パンジャブ州）

(Rs. = ルピー)

	粗収入 (Rs./acre)	生産コスト (Rs./acre)	利益 (Rs./acre)	利益率 (%)
小麦	6,000	4,500	1,500	25
穀物	1,800	987	813	45
メイズ	6,750	4,400	2,350	35

出所：パンジャブ州農業工学局

北西辺境州農業工学部は、灌漑によって、灌漑前の平均農家所得 4373 ルピーから（表 5-21）、灌漑後の平均農家所得 1 万 8287 ルピー（表 5-22）に約 4 倍農家所得が増大すると答えている（表 5-23）。

ちなみに、1993/1994 年度の市場価格による GNP は 5159 億 5900 万ルピーであり、人口 124 億 1500 万人で割った 1 人当たり GNP は 4646 ルピーだった（Pakistan Statistical Yearbook 1994）。

なお、バロチスタン州に関しては、灌漑前と灌漑後の農家収入の変化を示すようなデータを本調査団もローカルコンサルタントも入手できなかった。

表 5-21 北西辺境州における天水地 1 ha 当たりの農業粗収入

(Rs. = ルピー)

	作付け度 (%)	作付け面積 (ha)	単収 (kg/ha)	単価 (Rs./kg)	収入 (Rs.)
Kharif(雨期)					
メイズ	34.76	0.3476	1,039	5.05	1,823.84
Mong	0.70	0.0070	581	11.00	44.74
Mash	0.71	0.0071	933	9.50	62.93
飼料	4.62	0.0462	18,869	0.10	87.17
小計	40.79	0.4079			2,018.68
Rabi(乾期)					
小麦	36.63	0.3663	1,213	4.25	1,888.37
大麦	4.15	0.0415	1,186	4.50	221.49
ナタネおよびカラシ	3.53	0.0353	481	11.50	195.26
ヒヨコマメ	0.54	0.0054	566	16.25	49.67
小計	44.85				2,354.78
合計	85.64				4,373.46

出所：Agricultural Engineering Department, NWFP.

表 5-22 北西辺境州における灌漑地 1 ha 当たりの農業粗収入

(Rs. = ルピー)

	作付け度 (%)	作付け面積 (ha)	単収 (kg/ha)	単価 (Rs./kg)	収入 (Rs.)
Kharif(雨期)					
メイズ	65.00	0.6500	1,890	5.05	6,203.93
米	23.28	0.2328	1,796	9.00	3,762.98
サトウキビ	3.38	0.0338	36,523	0.50	617.24
飼料	6.59	0.0659	26,400	0.10	173.98
小計	98.25	0.9825			10,758.12
Rabi(乾期)					
小麦	82.55	0.8255	1,771	4.25	6,213.33
大麦	12.36	0.1236	1,256	4.50	698.59
カラシ	0.53	0.0053	612	11.50	37.30
飼料	16.05	0.1605	15,100	0.10	242.36
野菜	1.21	0.0120	11,249	2.50	337.47
小計	112.70	1.1269			7,529.05
合計	210.95				18,287.16

出所：Agricultural Engineering Department, NWFP.

表 5-23 北西辺境州における灌漑前と灌漑後の変化

(Rs. = ルピー)

	灌漑前	灌漑後	変化率(%)
Kharif(雨期)			
メイズ単収(kg/ha)	1,039	1,890	181.9
飼料(kg/ha)	18,869	26,400	139.9
雨期作粗収入(Rs.)	2,018.68	10,758.12	532.9
Rabi(乾期)			
小麦(kg/ha)	1,213	1,771	146.0
大麦(kg/ha)	1,186	1,256	105.9
乾期作粗収入Rs.)	2,354.78	7,529.05	319.7
年間粗収入(Rs.)	4,373.43	18,287.16	418.1

出所：表 5-21 と表 5-22 から作成。

農家調査(表 5-7)でも、地下水灌漑を始めて1年以上たつ農家 2~4 は灌漑によって粗収入が4~5倍増えたと答えている。それ以外の現在掘削中の農家は、灌漑導入により粗収入が4~10倍増えると期待している。したがって、パンジャブ州と北西辺境州の両農業工学局から示された灌漑による農家所得の向上が4~5倍だというデータは、農家調査の結果と一致している。

4) 雇用

パンジャブ州農業工学局によれば、5 ha (12.5acre) 当たりの農業生産に必要な労働力は、バラニの場合は2640人日、灌漑地の場合は3960人日が必要で、灌漑地のほうが多くの

労働力を必要としている。しかし、最近の傾向として、農業機械化が進行しており農業労働者の雇用は減少傾向にあり、常勤の農業労働者ではなく、収穫時などに一時的に農業労働力を雇うことが一般的となっているということである。

北西辺境州は、灌漑なしでは1 ha 当たり4～5人の労働力が必要で、灌漑すると1 ha 当たり7～8人の労働力が必要となるが、増加した労働力需要は、一般に家族労働で埋め合わされていると回答している。パロチスタン州では、灌漑の雇用への影響については回答が得られなかった。

農家調査によると、調査農家のなかには小作人を持っている農家はなかった。6軒中5軒が農繁期に農業労働者を雇用しており(表5-7)、その賃金はだいたい1人当たり100ルピー/日となっている。パンジャブ州と北西辺境州の農業工学局からの回答と同様に、農家調査でも、灌漑によって農業労働者の雇用数が増えたり減ったりすることはなかった。必要になった農業労働力は家族内の労働力で埋め合わされていた。

パキスタンでは、農業機械化も進行しており、それが農業労働者の雇用増加を生まない一要因となっている。調査農家中の6軒中、3軒がトラクターを自分で所有し、2軒が賃貸で利用していた。トラクターの賃貸料は120～130ルピー/時間である。

5) 家畜頭数の増加

農家調査によると、井戸掘削中の2軒と1997年に灌漑農業を始めたばかりの農家5を除く、地下水灌漑を始めて1年以上たつ農家3軒のうちの2軒が灌漑実施後に家畜の飼育頭数を増やしている。その主な理由としては、飼料作物を増産できたことがあげられている。家畜飼育数増加は副収入の増加にもつながっている。

6) 低コスト掘削

パキスタンには民間の掘削業者もいるが、その顧客は大規模な工業用水の確保を目的とした工場などとなっている。その料金は農家が雇うには高すぎるし、掘削機材もJICAが供与した掘削機に比べると性能が劣っている。したがって、州政府レベルが実施している地下水開発計画への井戸掘削機の供与は、農民に対する低コストな井戸掘削の提供に貢献している。

7) 民間企業活性化

パンジャブ州と北西辺境州では、現在、州政府は農民に対する井戸掘削は補助しているが、掘削後の施設建設や維持管理は井戸の所有者の責任としている(前述したように、両州では1996年までは施設建設を助成する制度があったが、予算不足で現在は廃止されている)。パロチスタン州では、政府の決定で井戸建設を行う場合は政府が全額支払い、農民からの要請で井戸建設する場合は全額を農民が支払うことになっている。どの州でも、現在は掘削後の管井戸施設の建設や修理は、農民が費用を出し民間業者に依頼して行われている。

パキスタンの都市部には、深井戸に適したポンプの設置や修理ができる現地資本の民間ポンプ業者があり、そのような農民の依頼に応じている。

井戸建設は、工事に直接的に必要な管井戸建設材料(パイプなど)の需要だけでなく、民間ポンプ業者へのポンプ施設建設・修理の需要、動力井戸のエネルギー源が電力にしるディーゼルにしるエネルギー関連業者への付帯施設建設需要などを生むため、民間企業活動の活性化にも貢献している。

8) 飲料水

パンジャブ州や北西辺境州の農業工学局が掘削した管井戸はすべて灌漑用であるが、井戸から灌漑地に流れる水路から、飲料水や生活用水に使うため近隣の人間が無料で水をくみ出すことは認められている。バラニ地域の農村地帯では給水施設も不備で飲料水や生活用水を遠く離れた水源まで水くみにいくのが普通の状況である。したがって、誰か近所の人間が灌漑用管井戸を設置すると、近くに飲料水や生活用水の水源ができることになり、季節に関係なく1年中利用できる水源を確保でき、水くみ労働の軽減も可能となっている。

バロチスタン州WAPDAにJICAによって供与された機材で171本の管井戸が作られている。本調査団による聞き取りによれば約半数(85本程度)が飲料水用の管井戸ということであったが、ローカルコンサルタントの報告では灌漑用が26本となり飲料水用は145本掘られたことになる。

州政府関係者によれば1本の管井戸について200世帯の利用者がいるということなので、仮に1世帯15人、調査団の聞き取りのとおり飲料水用管井戸の総数が85本とすれば、飲料水供給の総受益者は1万7000世帯25万5000人となり、ローカルコンサルタントによれば飲料水用管井戸の総数が145本となり、飲料水供給の総受益者は2万9000世帯43万5000人となる。

本調査団が視察したバロチスタン州の2カ所の飲料水用管井戸のうち、1カ所は郵便局の職員住宅の飲料水供給用に使われていたが受益世帯数は200まではありそうもなく、1カ所は将来の集合住宅建設予定地に掘削されていたが住宅は未建設なので井戸はまだ使われていなかった。したがって、実際の受益者はもっと少ないと思われる。

しかし、WAPDAが建設した管井戸の水量は表5-11によれば300～450ガロン/分、平均約350ガロン/分(1325リットル/分)である。1日7時間だけポンプを稼働させたならば、1日の揚水量は55万6500リットルとなる。「パキスタン国別援助研究会報告書(第2次)現状分析編」(1996年3月)p.201によれば、カラチの1人1日当たり供水量は約180リットルとなっており、それと同量をバロチスタン州でも消費するとすると1本当たり3092人が利用可能となり、1世帯当たりの人数を15人とすると1本当たり206世帯が利用可能となる。したがって、実際の給水状況はともかく、給水施設としては1本当たり200世帯に十分

に給水可能な能力を持っていると考えられる。

(4) 問題点

1) 予算不足

本評価対象案件においては、パキスタン側の要望に基づき、現地では入手困難な深い深度の掘削が可能な日本製機材を供与した。その機材を供与されたパンジャブ州と北西辺境州の農業工学局とバロチスタン州 WAPDA によると、スペアパーツが現地では入手困難であるという。

しかし、深い深度の掘削が可能な機材は現地製がないので外国製とならざるを得ないし、資金さえあればカラチにある商社などを通じてスペアパーツは入手可能ではないかとも考えられる。また、スペアパーツ不足といいながらも、パンジャブ州農業工学局では、簡単な小部品を現地業者に作成させたり、北西辺境州農業工学局もバロチスタン州 WAPDA も供与された機材を自分たちで補修しながら今まで利用してきている。

スペアパーツの入手は、それを調達するための各担当機関の予算が十分かどうかという問題だとも考えられる。表 5-24 は、パンジャブ州の農業工学局の予算を示している。総額で見ると 1995 年度と 1996 年度の 2 年間の平均増減率は 2.1% であり、これは 1988 年度から 7 年間の消費者物価指数の平均年間上昇率が 10.3% (表 5-25) であることから考えると、実質的には減少しているといえる。しかし、同じく 1995 年度と 1996 年度のパンジャブ州の農業工学局内掘削部門の予算の平均増減率は 26.1% であり (表 5-26) インフレ率よりも高い予算増加率になっている。また、農業工学局内の掘削部門予算の割合は 1994 年度の 7.2% から 1996 年度には 10.9% に増加しており (表 5-27) 同部門は農業工学局内で予算的に優遇されている部門となっている。この予算的優遇が、パンジャブ州では簡単な小部品を現地業者に作成させることを可能にしているとみられる。

表 5-28 は北西辺境州の農業工学局の予算を示しているが、1994 年度から 4 年間の平均前年比は 108.5% で、インフレ率に達していない。ただし、同農業工学局内の掘削部門の予算は不明であり、掘削部門のスペアパーツ調達能力の有無についても不明である。

表 5-29 はバロチスタン州 WAPDA 水利部門 (Hydrogeology Division) の財務状況を示すものであるが、1992 年度から 3 年間の収入の平均増減率は 3.78%、支出の 6.05% より低くなっている。収入と支出の差額 (利益) の増減率は 7.68% で前記のインフレ率 10.3% より低くなっている。したがって、スペアパーツの調達に十分な予算があるとはいえない。

2) 減価償却費相当額の積立金の不足

パンジャブ州の場合、井戸掘削の際の農家負担額は 1989 年の取り決めによって口径 8 ~ 10 インチで 36 ルピー / フィートのみとなっているが (現在インフレを考慮した負担額増額

の検討中) 北西辺境州の場合は政府補助金と半分ずつで農家負担額は358ルピー/フィートとなっている。さらに、バロチスタン州の場合は農家が100%負担することになっており、パイプ代込みで1000ルピー/フィートである。北西辺境州とバロチスタン州の場合、井戸掘削費のなかに掘削機材の減価償却費分を勘案しているため、パンジャブ州よりも割高になっている。

減価償却費とは、一般的には、資機材購入に要した費用を、その財政年度で一括して費用計上することなく、その機材の耐用年数に応じた一定の割合で、毎年計上していくものである。

無償資金協力の場合、機材購入の際、受益機関自体の直接的な費用負担が伴わないため、減価償却費相当額を毎年積み立てることにより、機材の耐用年数が到来したときの買い替え資金として充当することが推奨される。しかしながら、北西辺境州やバロチスタン州では、井戸掘削費のなかに掘削機材の減価償却費を含めているにもかかわらず、減価償却費分を積み立てて将来の機材更新時に使用するというシステムにはなっていない。

表 5-24 パンジャブ州農業工学局予算

(Rs. = ルピー)

	給料		燃料		備品		合計	
	(Rs.)	増減率(%)	(Rs.)	増減率(%)	(Rs.)	増減率(%)	(Rs.)	増減率(%)
1994/1995	97,574,420		40,634,250		19,050,000		157,258,670	
1995/1996	103,805,925	6.4	48,790,000	20.1	27,838,599	46.1	180,434,524	14.7
1996/1997	106,451,000	2.5	44,650,000	-8.5	10,200,000	-63.4	161,301,000	-10.6
平均		4.5		5.8		-8.6		2.1

出所：Director General of Agriculture Field, Punjab.

表 5-25 主要 25 年の消費者物価指数 (基準年：1980/1991 = 100)

(%)

	対基準年	年率
1987/1988	151.5	-
1988/1989	167.2	10.4
1989/1990	177.3	6.0
1990/1991	199.8	12.7
1991/1992	219.0	9.6
1992/1993	239.3	9.3
1993/1994	266.0	11.2
1994/1995	300.4	12.9
平均		10.3

出所：Federal Bureau of Statistics.

表 5-26 パンジャブ州農業工学局掘削部門予算

(Rs. = ルピー)

	給料		燃料		備品		合計	
	(Rs.)	増減率(%)	(Rs.)	増減率(%)	(Rs.)	増減率(%)	(Rs.)	増減率(%)
1994/1995	10,526,860		284,000		568,000		11,378,860	
1995/1996	15,013,770	42.6	400,000	40.8	1,267,700	123.2	16,681,470	46.6
1996/1997	16,010,605	6.6	600,000	50.0	1,000,000	-21.1	17,610,605	5.6
平均		24.6		45.4		51.0		26.1

出所 : Director General of Agriculture Field, Punjab.

表 5-27 パンジャブ州農業工学局予算内の掘削部門予算の割合

	給料 (%)	燃料 (%)	備品 (%)	合計 (%)
1994/1995	10.8	0.7	3.0	7.2
1995/1996	14.5	0.8	4.6	9.2
1996/1997	15.0	1.3	9.8	10.9
平均				

出所 : Director General of Agriculture Field, Punjab.

表 5-28 北西辺境州農業工学局予算

(Rs. = ルピー)

	予算額(Rs.)	前年比 (%)	備 考
1993/1994	96,082,600		15% 補助金を含む
1994/1995	104,202,400	108.5	15% 補助金を含む
1995/1996	130,196,280	124.9	15% 補助金を含む
1996/1997	91,335,680	70.2	補助金なし国家水準で予算削減
1997/1998	119,199,890	130.5	補助金なし
平均		108.5	

出所 : Agricultural Engineering Department, NWFP.

表 5-29 パロチスタン州 WAPDA 水利部門財務状況

(100 万ルピー)

		1991/1992	1992/1993	1993/1994	1994/1995	平均
収 入	井戸建設費	5.00	7.50	5.63	8.00	
	調査費	3.19	21.70	2.34	2.71	
	間接費	32.26	31.01	31.44	32.00	
	他組織工事費	21.60	20.00	21.60	22.00	
	合計	62.05	80.21	61.10	64.71	
	増減率(%)	-	29.27	-23.82	5.91	3.78
支 出	井戸建設費	5.81	6.00	2.70	6.04	
	調査費	2.60	20.76	2.34	3.05	
	間接費	27.90	31.70	30.40	32.09	
	他組織工事費	21.60	20.00	21.60	22.00	
	合計	57.91	78.46	57.04	62.73	
	増減率(%)	-	35.49	-27.30	9.98	6.05
差 額	金額	4.14	1.75	4.06	1.98	
	増減率(%)	-	-57.73	132.00	-51.23	

出所 : WAPDA, Balochistan.

3) 受益者層

農家調査を行った各農家の総所有農地面積は、242.8ha (600acre) を所有する大農から3.8ha (9.5acre) を所有する中農まで差はあったが、6軒中の5軒の農家が12ha (30acre) 以上の農家であった(表5-7)。

表5-30に示すように、パンジャブ州の農家の平均規模は3.7ha (9.1acre)、北西辺境州の農家の平均規模は2.2ha (5.4acre)、バロチスタン州の農家の平均規模は9.6ha (23.7acre)、そして全国の農家の平均規模は3.8ha (9.4acre) である。北西辺境州が一番規模が小さく、バロチスタン州が一番大きい。

これらの数値からみると、農家調査を実施した農家は大農層に属するとみられる。しかし、世帯内の数家族の合計で12ha (30acre) と考えて、1世帯に少なくとも3家族が含まれていると仮定して3で割ると、1家族4ha (10acre) となり、全国平均を少し上回る程度の農家ということになる。JICAによる地下水開発案件の受益者層は、中規模以上の農家といったほうが適切と考えられる。

パキスタンの家族形態としては、世帯主の兄弟の家族も一緒に住んで同一世帯を形成する伝統的な家父長制の大家族主義が一般的である。今回調査した農家も数家族が1世帯を構成しており農家全体で約15人くらいだった。

ちなみに、パキスタンでは、1959年、1972年、1977年の3回の農地改革で1人当たりの農地の上限が、灌漑地で40.5ha (100acre)、天水地で80.9ha (200acre) と決められた。しかし、大土地所有者は、家族内や親族内で土地再配分を行い、名目的には制限以内にしたが、実質的には世帯規模でみると昔同様の広大な土地を所有している。242.8ha (600acre) を所有しているという農家1は、その典型的な例である。

農家が灌漑用の管井戸を入手しようとする、井戸掘削代と掘削後の管井戸施設建設費を加えて、パンジャブ州では約26万ルピー、北西辺境州では55万～60万ルピー、バロチスタン州では68万～75万ルピーが必要ということになる。これは、現地での聞き取りによる平均的農家の年間収入の2万ルピーから考えると、低所得者層が容易に投資できる額ではない。このような投資を可能にしているのは、数家族が同居するパキスタンの家族制度(Joint Family System)により、兄弟が共同で出資したり、ある兄弟が農業外収入を得たりしている事情による。

農民に対する融資は農業開発銀行など、制度としては確立されているが、イスラムの戒律では利子・利息の支払いが禁じられているため、銀行からの融資を嫌う傾向がみられる。また、銀行から融資を受けるとしても、融資分に相当する担保が必要であることから、井戸掘削費を前払いするシステムでは申し込みから井戸掘削開始まで1年以上待っても資金繰りに困らないようでないといふと利用困難である。

表 5-30 規模別農地面積 (1990 年)

農地 (ha)	農家		総面積		平均面積 (ha)
	数	(%)	(ha)	(%)	
(1) パンジャブ州					
< 0.5	363,471	12.3	104,576	1.0	
0.5 ~ 1.0	385,221	13.0	286,052	2.6	
1.0 ~ 2.0	593,996	20.1	827,134	7.5	
2.0 ~ 3.0	499,571	16.9	1,181,308	10.8	
3.0 ~ 5.0	506,270	17.1	1,964,752	17.9	
5.0 ~ 10.0	406,177	13.7	2,633,630	24.0	
10.0 ~ 20.0	147,388	5.0	1,845,592	16.8	
20.0 ~ 60.0	48,566	1.6	1,377,947	12.6	
60.0 <	6,730	0.2	749,198	6.8	
合計	2,957,390	100.0	10,970,189	100.0	3.7
(2) 北西辺境州					
< 0.5	274,929	25.7	74,357	3.2	
0.5 ~ 1.0	218,324	20.4	156,890	6.7	
1.0 ~ 2.0	247,757	23.2	335,797	14.2	
2.0 ~ 3.0	131,582	12.3	304,049	12.9	
3.0 ~ 5.0	101,389	9.5	384,927	16.3	
5.0 ~ 10.0	59,600	5.6	401,126	17.0	
10.0 ~ 20.0	25,175	2.4	329,057	14.0	
20.0 ~ 60.0	8,991	0.8	255,154	10.8	
60.0 <	1,081	0.1	117,085	5.0	
合計	1,068,828	100.0	2,358,442	100.0	2.2
(3) パロチスタン州					
< 0.5	11,426	4.7	3,841	0.2	
0.5 ~ 1.0	16,230	6.7	12,875	0.6	
1.0 ~ 2.0	26,325	10.8	38,010	1.6	
2.0 ~ 3.0	31,852	13.1	73,075	3.1	
3.0 ~ 5.0	52,375	21.6	206,266	8.8	
5.0 ~ 10.0	48,865	20.1	346,825	14.8	
10.0 ~ 20.0	31,597	13.0	414,297	17.7	
20.0 ~ 60.0	19,662	8.1	553,962	23.7	
60.0 <	4,451	1.8	689,890	29.5	
合計	242,783	100.0	2,339,041	100.0	9.6
(4) 全国					
< 0.5	678,538	13.4	193,126	1.0	
0.5 ~ 1.0	689,233	13.6	510,397	2.7	
1.0 ~ 2.0	1,036,286	20.4	1,446,796	7.6	
2.0 ~ 3.0	841,295	16.6	1,973,800	10.3	
3.0 ~ 5.0	857,387	16.9	3,309,432	17.3	
5.0 ~ 10.0	623,110	12.3	4,134,346	21.6	
10.0 ~ 20.0	237,929	4.7	3,032,872	15.8	
20.0 ~ 60.0	91,831	1.8	2,613,767	13.6	
60.0 <	15,354	0.3	1,935,101	10.1	
合計	5,070,963	100.0	19,149,637	100.0	3.8

出所：Statistic Book.

また、天水に依存した小麦作と畜産を主体としたパキスタンのような地域では、農民組織化へのインセンティブが伝統的に大変弱い。個人で負担困難な資金をグループでまかなう場合でも、完成したポンプ施設などの所有権に関して、身内でないと問題が生じかねない。

パンジャブ州と北西辺境州においては、井戸掘削費に対する補助金制度のほかに、1996年まで井戸掘削に関する特別助成金制度があったが〔パンジャブ州(地域限定で事前7万5000ルピー、事後2万ルピー)、北西辺境州(井戸完成後に4万ルピー)〕、州の財政悪化で打切りになっている。

州政府の財政状態が厳しいため、地下水開発に関して低所得者層に特別待遇を与えるのは困難であり、どのような階層に対しても受益者負担の原則はやむを得ない状況にある。現時点の社会・経済システムでは、この負担に耐えられる中規模以上の農家でないと井戸を掘削して灌漑施設を建設することはできない状況である。

調査団からパンジャブ州農業省長官に「受益者層が中規模以上の農家に偏っている」と指摘したところ、「灌漑用井戸の掘削は、経済的に平均レベル以下の農民がその受益者になることが望ましく、そのために農民組織化などの措置を講じるように努力したい」という旨の発言があった。また、パンジャブ州地下水開発計画(1996年度)による機材は、1998年3月に現場に配備される予定であるが、基本設計調査報告書のなかで「小農民が集団で灌漑井戸の申請を行う場合には優先権を与えるなど」の措置が必要だと述べられているし、交換公文(E/N)の協議のなかでも、これらの機材の使用に関しては農民グループによる井戸掘削の支援を心がけるように話が出たということである。

4) 営農指導

井戸掘削後のアフターケア(水管理、営農指導など)が得にくい状況にある。パンジャブ州と北西辺境州の実施機関である両州の農業工学局は、農民からの要請を受け、圃場レベルの施設建設、造成(Land Levelingなど)および井戸掘削を行う機関であり、井戸掘削後の農民に対する水管理および作物栽培指導は行っていない。また、バロチスタン州の実施機関であるWAPDA水利部門についても、州政府と農民の要請に基づいて井戸掘削を行う機関であり、灌漑にしろ飲料水供給にしろ、その後の利用方法にはまったく関与していない。

したがって、農民が自主的に各州の農業普及局とコンタクトするか、またはすでに灌漑農業を行っている先駆的農家を訪ねて指導を仰がなければならない。地下水灌漑の効果をより高めるためには、井戸掘削の実施機関と農業普及局との連携を図り、各州の農業省が適切な営農指導を行うことが望ましい。

5) 井戸の水質調査

北西辺境州では、実施機関である農業工学局は掘削した井戸水の水質調査を実施していない。現時点では、賦存量、水質ともに目立つような問題は報告されていないが、今後、数十

年の間には顕在化することが懸念される(パキスタンのほとんどの土壌は、未熟な海生堆積物を主体とする沖積土壌であるため、塩類濃度が高い地下水もあり、不用意にくみ上げられると塩害を起こす可能性がある)。パンジャブ州では、農業工学局は掘削した井戸の水質調査はしているものの、地下水賦存量調査、環境影響調査などの地下水開発に不可欠と思われる調査は実施していない。

バロチスタン州は、パキスタンのなかでも最も水不足の深刻な地域であり、そのため地下水開発調査にも関心が高く、わが国も地下水開発に関する開発調査を実施してきている。井戸の水質調査も WAPDA によって実施されている。州都クエッタをはじめとするいくつかの地域では、過剰な地下水開発による地下水の水位低下が問題になっている。州としては、その対策として、それらの地域での農業用井戸掘削の禁止、流域保全および地下水涵養ダムの建設計画という措置をとっている。

6) E/N との相違

供与後の機材は相手国政府の財産であり、その使用権限は相手国側に属する。しかし、E/N で取り決められたことと異なる使い方をすることは、その使用方法が的を得たものであっても、変更内容について現地日本大使館および JICA 現地事務所に連絡すべきであろう。

たとえば、北西辺境州では、1994 年度北西辺境州地下水開発計画によって、マラカンド県の地下水開発のために送られた機材が、地下水開発の必要性に応じてとはいえ、マラカンド県には 5 台の掘削機中 2 台だけで、ほかにはペシャワール県、ディル県、ディアイカーン県に配備されている。

バロチスタン州の場合、1987 年度地下水開発計画により WAPDA に供与された 3 台の井戸掘削機のうちの 1 台が BDA (Balochistan Development Authority) に移管されている。

また、バロチスタン州では、1995 年度バロチスタン州地下水開発計画により供与された 5 台の井戸掘削機のうち 4 台が、1996 年 12 月の引き渡し以降、州政府によれば連邦政府からの予算措置がなされないという理由で使用されていない。無償資金協力は、機材の供与後は、被援助国側が自助努力により自らの予算・人員で有効利用することが前提となっているため、財政不足を理由に供与した機材が使われないままであるのはきわめて遺憾なことであり、日本側としてもパキスタン側に対し、改善を申し入れる必要がある。

7) 井戸掘削の政治的決定 (バロチスタン州)

バロチスタン州では、井戸掘削の決定が、ほとんどの場合(全体件数の 9 割)政治的に決定されている。州の有力者や、政治的影響力を持つ人々(州議会議員など)の意向が地下水開発にも反映される構図が存在する。

部族競合社会の治安安定手段として、井戸掘削を政治的判断により利用するという事情については、やむを得ない面もあるが、特定有力階層の利益となっている事例もみられる。

(5) 課題と提言

1) 受益者層

地域開発の観点からいえば、井戸掘削機材を活用することによる中規模以上の自家農家育成効果は大きいといえる。しかし、「無償資金協力の原点」という観点からとらえると、今回の評価対象案件においては、受益者層が経済的、営農的に平均レベル以上の農家に偏っている、パロチスタン州では井戸掘削が政治的に利用されている、などの問題点も認められる。

したがって、今後は、公共性、受益者層の幅広さなどの面において援助効果の発現が期待できるように、農民組織による井戸の維持管理システムの構築を支援したり、貧農による地下水開発を優先するなどの措置を講じることが、今後の地下水開発案件の企画・立案の担当者に求められる。

2) 援助効果モニタリング

今回評価対象とした井戸掘削機材供与のように、10年以上の長い期間、莫大な金額の援助(計約109.9億円)が行われる場合は、その途中で本格的な評価調査を行い、その結果に基づき、必要に応じ協力方針の修正および相手国政府に対する勧告を行うべきである。

また、受益者層を明確にするために事前の調査を充実させることや、供与後の受益者層への裨益を確認するために、モニタリングの様式を定め、被援助国側に対し詳細な報告を義務づけることも有効であろう。後者については、現在、被援助国政府に対し、利用状況調査報告書を毎年提出することを義務づけているが、この制度のいっそうの徹底が必要である。また、E/Nで計画された使用方法と異なる使い方をする必要が生じた場合や、供与時と機材活用事情が大きく異なる事態が生じた場合も、わが国に対する報告の義務づけが必要である。

3) 被援助国政府の構造改革

パロチスタン州では、500フィート以上の深層地下水を利用しており、掘削には、非常に高い技術力が必要とされる。WAPDAは、各地でテストボーリングを行うとともに、水質調査、ポンプ機種を選定までを行っており、地下水開発に関するエキスパート集団である。パンジャブ州および北西辺境州の農業工学局と比較すると、実施機関としての能力は秀でている。

本評価調査時点(1997年12月)では、パロチスタン州政府は業務の重複をなくすため、州政府内の水資源開発関連部署を一本化し(灌漑局、公衆衛生工学局の飲料水部門およびBDAの一本化)、州政府外の公共企業体(公社)であるWAPDAの水利部門は1998年3月に廃止される予定であった(WAPDA電力部門は残されるので、電力部門の職員はそのままパロチスタン州に残るが、水利部門の職員は他州のWAPDAに配置転換になる予定であった)。

パロチスタン州には、飲料水用も含め、現在までに21台の井戸掘削機材が供与〔WAPDA：9、灌漑局：8および公衆衛生局：3、BDA：1（WAPDAから移管）〕されたが、地下水開発にかかわる技術的業務全般（地下水賦存量、地下水位、水質調査および掘削機の使用指導など）はWAPDAの水利部門が担当してきた。したがって、組織再編により、これまで実質的に供与された機材を活用して地下水開発を担ってきた部署が廃止されると、今後の地下水開発事業に与える影響は非常に大きいと懸念された。

しかし、本調査団帰国後のローカルコンサルタントが行った調査によると、大臣レベルの折衝の結果、WAPDA水利部門の重要性が再認識され、WAPDAの水利部門の廃止は中止されることになり、その心配は解消された。

今回は、パロチスタン州のWAPDA水利部門は廃止されないこととなったが、パキスタンにおいては、世界銀行が構造調整政策の推進を融資のコンディショナリティーにしているため、今後も、わが国協力による機材・施設の供与先機関が統廃合される場合も出てくると考えられる。したがって、現地政府機関の統廃合に関する情報には目を配り、もしわが国協力による機材・施設の供与先機関が廃止される場合には、廃止後も供与機材・施設が効果的に使用されるように、日本側とパキスタン側で事前に協議を行う必要がある。

なお、パンジャブ州や北西辺境州の農業工学局の民営化については、議論はなされているが当面はなされないとのことである（灌漑局に関しては世界銀行などが進める全国排水計画に伴う構造改革の一環として民営化される方向である）。

4) 地下水開発調査

北西辺境州では、前述したように、基礎的調査（水質、地下水賦存量、地下水揚水が周辺に与える影響など）を実施せずに、井戸掘削事業を推進している。将来的に考えれば、塩類濃度が高い地下水をくみ上げる危険性や、帯水層の賦存量を超える地下水開発が行われる危険性が存在しており、基礎的調査なしでの地下水開発は非常に問題であり、早急に必要な措置を講じるように勧告すべきである。パンジャブ州の場合も、水質調査は行っているものの地下水賦存量調査、環境影響調査などは実施されていない。

将来的に持続可能な地下水開発を実行していくには、基礎的リサーチを行っている機関、たとえば、WAPDA（水利電力公社）、IWASRI（国際塩水塩害研究所）やIRI（灌漑研究所）との連携協力が必要である。

5) 社会経済実証調査

経済活動、インフラ整備、降水量を含む自然環境などの各種条件を3州で比べると、首都を擁するパンジャブ州、ペシャワールなどの観光地を持つ北西辺境州、広大な乾燥地域があるパロチスタン州の順に条件が悪くなる。より条件の悪い地域こそ協力の必要性が高いが、協力実施における困難も増していく。そのひとつの理由として、辺境地にいくほど、事業の

対象地域に関する社会・経済条件の情報が入手しづらくなることがある。情報の入手しやすい首都近郊の情報だけで、辺境地の社会・経済条件を判断するのは困難である。辺境地になればなるほど、国際協力で望ましい成果をあげるには、村落の社会階層構造を含む社会・経済条件の実証調査の必要性が高まる。

5 - 2 ナシラバード農業開発計画

(1) 実施までの経緯と協力概要

1) 背景

ナシラバード県（58万3000ha）はバロチスタン州における農業の中心地であり、同県の総作付け面積は、バロチスタン州全体の45%を占め、米および小麦の生産量のシェアはおのおの州全体の43%と96%を占めている。1981年における同県の人口は39万人であった。

1970年に建設されたパットフィーダー水路による可耕地は13万7300haで、塩害地13%、堪水被害16%を含んでいた。作付け率は、雨期は排水施設不備のため洪水状態になることから16%、乾期は用水不足のため58%であった（IFAD, Pat Feeder Command Area Development Project Appraisal Report: Main Report, p.9, 1993）。そこで、灌漑水路拡張により灌漑地を18万5000haに拡大すること、および排水路建設により、塩害・堪水被害を抑え、雨期の排水促進と乾期の用水量増大により作付け率を100%にすることをめざして、パットフィーダー水路拡張計画が1988年から5カ年計画により実施された（図5-4参照）。

パットフィーダー水路の受益地は、以前は潜在力の一部しか活用されていなかったが、パットフィーダー水路拡張計画により18万5000haの灌漑地が100%利用可能となる。そうになると、農民に対する灌漑農業技術の本格的な指導が必要になってくる。しかし、バロチスタン州の農業研究所や普及員研修施設は、標高1800mの州都クエッタにしかなく、標高50～60mのナシラバードでの灌漑農業技術の開発、普及員研修には不向きであった。

そこで、パットフィーダー水路拡張計画による灌漑農業拡大に伴う現地適応型の灌漑農業の開発、展示、普及に必要なパイロットファームや関連施設の建設と、関連機材の供与をわが国に要請してきた。

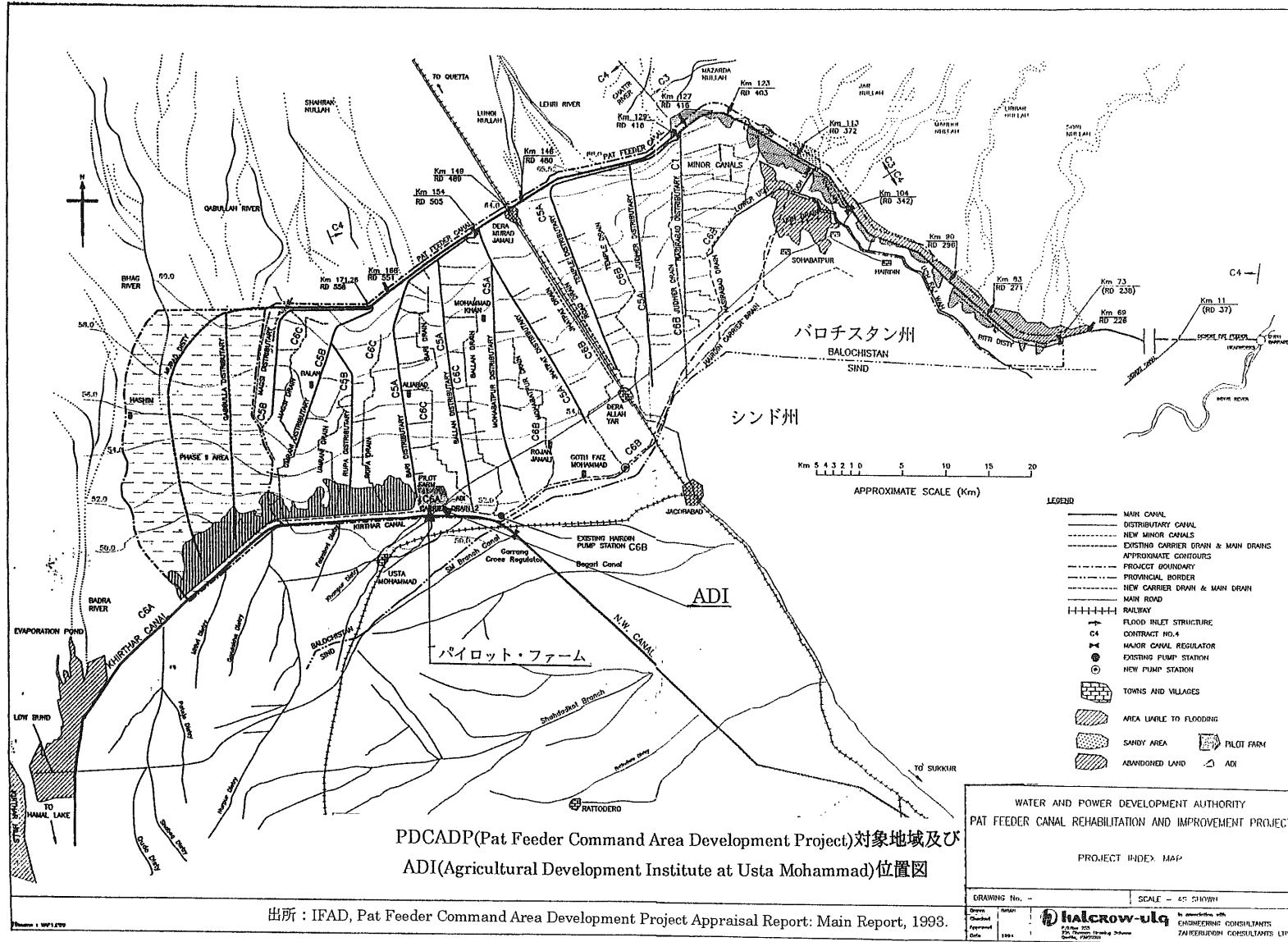


図5-4 パットフィーダー水路拡張計画

2) 案件概要

1981年：パットフィーダー水路拡張計画のフィージビリティ調査の要請

1982年2月～4月：JICAによるフィージビリティ調査

1985年：ADBのテクニカルアシスタンス(TA)

1988年～1993年：パットフィーダー水路拡張計画(土木工事費とコンサルタント費はADBの協調融資、地図作成と維持管理機器購入費は円借款)

1986年ごろ：パイロットファーム建設に関する無償資金協力と同パイロットファーム運営にかかる技術協力をわが国に対して要請

1987年2月14日～2月28日：パイロットファーム事前調査団

1987年8月：技術協力要請(A1フォームの提出)

1987年9月18日～10月1日：コンタクトチーム(技術協力の実施の可否を調査し、技術協力は時期尚早という結論を下した)

1987年9月7日～10月6日：パイロットファーム基本設計調査団

< 供与施設・機材 >

a) パイロットファーム

適応試験圃場	48.60ha	展示用機械灌漑区	23.09ha
研修用圃場	32.40ha	種子生産用圃場	243.00ha
展示用自然流下灌漑区	25.51ha	用排水路・道路等	93.96ha
		計	466.56ha

b) 建物施設

管理事務所	1486.5 m ²	農薬・肥料庫	169 m ²
外部講師用宿泊所	333.1 m ²	種子処理場	480 m ²
研修員用宿泊所	398.24 m ²	種子貯蔵庫	240 m ²
職員宿舎(1戸当たり)	256 m ²	水道水給水施設	-
車庫	331.75 m ²	ガソリンスタンド	-
農機具庫・整備場	1134 m ²	外構工事	-

c) 供与機材

実験用機材	土壌試験、栽培試験、病理昆虫試験、種子検定
視聴覚教育用機材	ビデオカメラ・レコーダー・プレイヤー、TV、OHP、スクリーン、プロジェクター
車両	マイクロバス、トラック、4WDステーションワゴン
農業機械整備機材	エンジン、シャーシ、電気・計器機材、機械整備機材
農業機械	トラクター、田植え機、ハーベスター等

種子処理機械 米、ヒマワリ、豆類の種子処理設備
 気象観測用機器 一般気象観測用

(注) 数値は基本設計調査報告書によるもの。総供与金額は20.64億円〔1期(1987年度)が3.96億円、2期(1988年度)が16.68億円〕。

3) 期待された効果

表5-31は、基本設計報告書に基づいて作成した「案件実施前の問題点と計画での対策」の表である。案件実施によって期待された役割は、現地適応作物・品種の選定、適応試験による奨励作物・品種の近代的営農方法の展示、末端水路網における水配分システム確立、現地適応灌漑農業技術の研修、奨励品種の種子生産であった。

表5-31 バルチスタン州ナシラバード農業開発計画(パイロットファーム)
 案件実施以前の問題点と対策

現状と問題点	本計画での対策	具体的な活動
(1) パロチスタン州の総合農業試験場は高地のクエッタにあり、ナシラバード県のような低位乾燥地の作物・品種栽培試験、病虫害防除研究などが行われていない	適応試験	ナシラバード県での栽培に適した作物・品種の導入を図り、灌漑方法、水管理システム、土壌改良、施肥、農薬散布、農業機械作業などに関して適応試験を行う。ナシラバード県に最も適した作物・品種を選定し、その営農方法を確立する。試験圃場(120acre: 48.6ha)での適応試験を実験室などで支援する
(2) パットフィーダー水路以南のナシラバード県で、少ない通水量(3000cfs)を増大させる(6700cfs)パットフィーダー水路拡張計画が1993年に完了する予定である。これに伴い地域農民への近代的営農方法の展示・普及が求められる	近代的営農方法の展示	適応試験で導入可能と認められた作物・品種を確立された営農方法で農家の作付け規模で栽培し、普及員および農民に展示・普及する。自然流下灌漑区(25.5ha)で直ちに適応可能な営農方法を展示し、機械灌漑区(23.1ha)ではより効果的方法を示す
(3) パットフィーダー水路拡張計画が1993年に完了する予定であり、これに伴い地域農民を対象とした水管理システムの確立・普及が求められる	水管理システムの確立	支線(Distry)またはマイナー水路(Minor)以後の末端水路網における水配分システム(ローテーション)の確立をめざす。水管理システムの確立のための試験・研究は適応試験圃場、展示圃場、訓練圃場で行う
(4) パロチスタン州の農業訓練施設は1983年に設立されたクエッタ農業訓練所だけである	研修	適応試験結果を広く普及させるため、訓練対象者は政府職員、普及員、農民で、講習期間は14週間405時間、定員20名とし、1年間に3学級計60名を訓練する。訓練圃場80acre(32.4ha)と講義室、視聴覚施設、実験室が使われる
(5) 種子を他州から移入している。時にはナシラバード県に適合しない種子もある	種子生産	種子生産圃場(600arce:243ha)でナシラバード県の種子必要量の1/4を生産する。農家への種子配布は普及員により栽培法などの指導とともにされる

出所：パキスタン・イスラム共和国バルチスタン州ナシラバード農業開発計画(パイロットファーム)基本設計調査報告書(1988年1月)に基づいて作成

(2) 現状

1) PFCADP との関係

ナシラバード農業開発計画で建設された施設の正式名称は、ウスタモハメッド農業開発センター〔The Agricultural Development Institute (Khanpur) at Usta Mohammad〕、略称で ADI と呼ばれている。

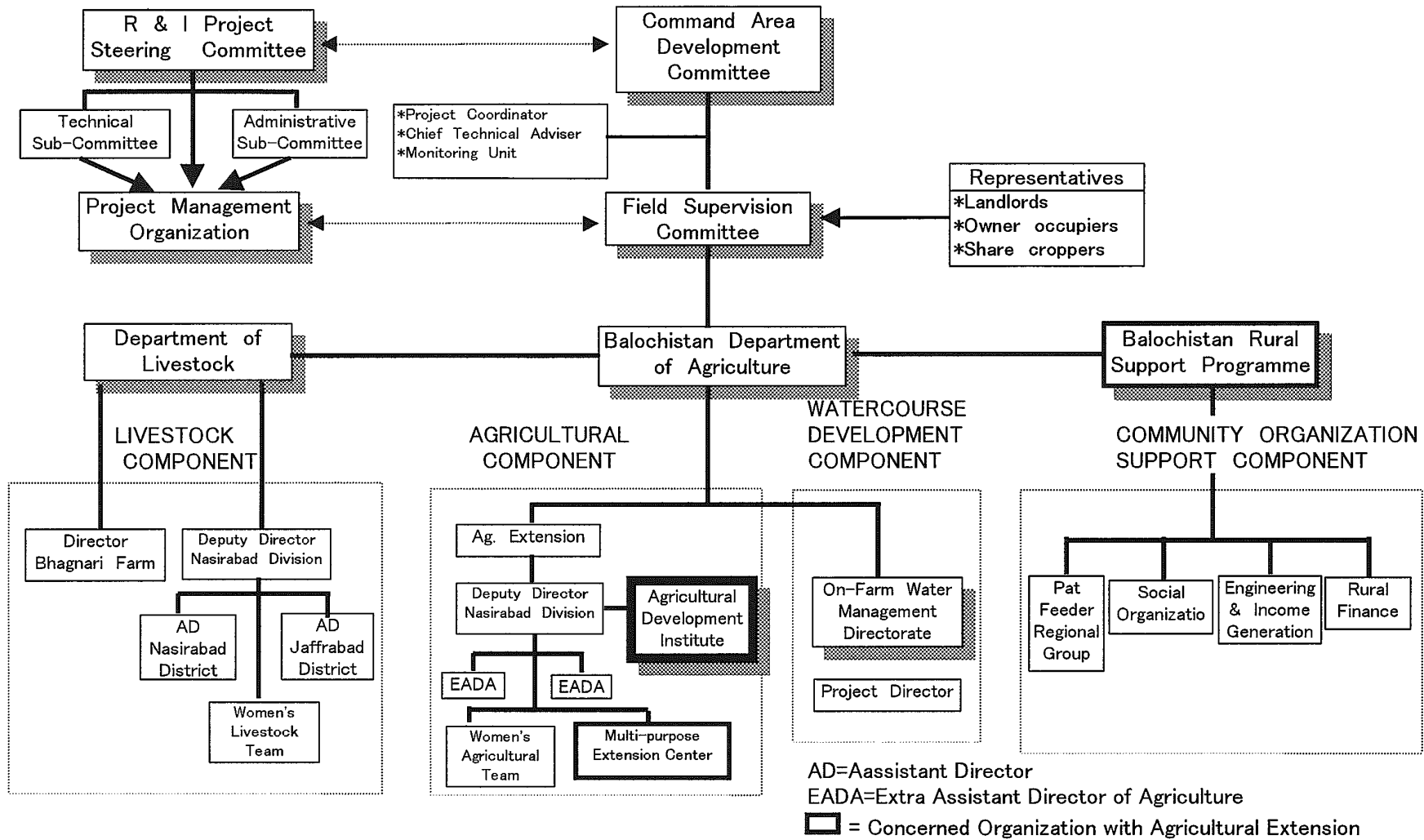
ADI は、バロチスタン州農業局主管の組織であるが、1994 年以来、実質的には IFAD ローンによる Pat Feeder Command Area Development Project (PFCADP) のソフト部分である農業普及の一部を受け持つ位置づけとなっている。

PFCADP は、1993 年 3 月まで行われた ADB と OECF によるパットフィダー水路拡張工事の進捗の遅れから、同水路拡張工事を完成させることを目的に 1993 年 4 月に再設計されたものである。その際に、ハード面にあたる灌漑排水施設建設だけでは灌漑農業の振興には不十分だという考えから、ソフト面の農業技術指導が付け加えられた。その結果、PFCADP は、ハード面を ADB が支援し、ソフト面を IFAD が支援する 2 本立ての体制となっている。ハード面は、パットフィダー用水・排水路の機能強化をめざして、ADB 追加 SDR 1 億 860 万 US ドル（1993 年 10 月 22 日承認）とパキスタン政府負担 5710 万 US ドルで、1998 年 6 月まで行われる。ソフト面は IFAD が担当し、ハード建設後のソフト面の充実をめざして 2001 年まで行われる。

図 5-5 は PFCADP の組織図であるが、ADI は農業コンポーネントの一部に組み入れられている。表 5-32 は PFCADP のソフト面の技術援助の工程表であるが、このなかで ADI は研修の中心的組織に位置づけられている。

2) 予算

予算的にも、現在は PFCADP におけるソフト部門の一分野を担当する組織というのが実態で、給料を除く運営資金のほとんどを PFCADP から得ている。ADI の所長によれば、運営資金（給料を除く）として年間約 800 万ルピーが必要であり、1997 年度の場合、バロチスタン州政府から約 22 万ルピー、PFCADP（IFAD ローン）から約 400 万ルピーを得ているが、それでも十分な額の資金を確保できていないとのことである。



Pat Feeder Command Area Development Project Organization

出所：IFAD, Pat Feeder Command Area Development Project Appraisal Report: Main Report, 1993.

図 5-5 PFCADP の組織図

表 5-32 PFCADP 技術援助工程表 (1997 年 10 月 21 日)

作業内容	担当機関	1997				1998				1999				2000											
		A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J
コミュニティ活動支援																									
BADとBRSPがグループ形成システムの開発支援	Ext.																								
PFCADPとBRSPが包括的訓練パッケージの開発支援	Ext.																								
PFCADPの最新のベースライン調査を支援	PMU																								
任命されたMEC現場普及員の訓練支援	BRSP/ADI																								
訓練計画立案																									
訓練事業																									
Social Organizersの選抜と雇用の支援	Ext./BRSP																								
組織形成技能向上のための普及員に対する訓練	Ext.																								
上級職セミナーの運営調整	PMU																								
ADGs形成の指針と工程表の作成	BAD/BRSP																								
PFCADPの社会経済データ収集における普及スタッフ支援	Ext./BRSP																								
組織形成活動の経験共有と教訓抽出のための定期的モニター及びワークショップ	Ext./BRSP																								
参加型M&Eの内容支援	Ext./BRSP/MEC																								
BRSP活動状況のモニター	PMU																								
優良ADGs/WUAsへの訪問研修の調整	PMU																								
参加型WUCsの活動のモニター	MEC/Ext./OFWM																								
スタッフ訓練の支援																									
訓練ニーズの評価:	ADI																								
PFCADP内の主要構成要素の機能と責任の確認																									
既存の訓練機関の確認とそれらの能力の評価																									
既存の訓練モジュールの確認とそれらの能力の評価																									
訓練計画の作成																									
人的資源開発センターの設立																									
国内及び外国の訓練パッケージ開発:	PMU/Ext./																								
定期的な新知識・新技術補充訓練コースの計画	OFWM/LDB																								
連邦・国際訓練の候補者の確認																									
訓練モジュールの作成																									
訓練のインパクト評価モニター																									
FA訓練のための作物栽培カリキュラムの企画																									

PFCADP= Pat Feeder Command Area Development Project
 BAD= Balochistan Agriculture Department
 Ext.= Extension Bureau, Balochistan Agriculture Department
 PMU= Project Management Unit
 MEC= Multi-purpose Extension Center
 BRSP= Balochistan Rural Support Program
 ADI= Agricultural Development Institute at Usta Mohammad
 ADGs= Agricultural Development Groups
 WUAs= Water User Associations
 OFWM= On-Farm Water Management Directorate
 LDB= Livestock Department of Balochistan
 FA= Field Assistants

出所：IFAD, Pat Feeder Command Area Development Project Appraisal Report: Main Report, 1993.

表5-33は、ADIのバロチスタン州政府への予算要求額と州政府からの獲得予算を示したものである。1992/1993年度は要求額に対して80.9%を獲得したが、その後は40～50%程度しか獲得できていない。給料は1996/1997年までは90%以上を獲得していたが、1997/1998年には75.55%に落ちている。経常費はだいたい90%前後を獲得している。耐久財修理費は1993/1994年以降10%以下で1997/1998年は2.9%とさらに低くなった。財・サービス費は、1992/1993年から1996/1997年では30%だったが、1997/1998年に6.5%に落ちた。

総じていえば、給料と経常費は要求額よりいくらか低い程度だったが、耐久財修理費と財・サービス費は要求額と獲得額の格差があまりに大きく、州予算だけでは活動計画を遂行するのが困難な状況となっている(耐久財修理費と財・サービス費が前段落の所長がいう運営費にあたり1997/1998年には合計で22万2171ルピーだった)。

入手したADIの予算データは1992/1993年度(表5-33)からのものであるが、ADI所長によれば、ADI発足当初より、バロチスタン州政府からの予算は少なく、満足な活動を行えるものでなかったうえに、その額が年々削減される傾向にあるということである。

PFCDPAを開始する前の1993年に実施されたIFADの調査は、ADIについて、農業技術普及に貢献できる可能性を持ちながらも、「バロチスタン州政府では効果的に要員を配置したり運営したりできない」(IFAD, Pat Feeder Command Area Development Project Appraisal Report: Main Report, p.9, 1993)、「運営費が提供されておらず、その潜在力の10%しか機能していない」(Working Paper 3, p.11, in ibidem.)と評価を下している。

表5-36は、基本設計調査報告書でADIの維持管理に必要であると予想された経費を示している。この予想された経費に(ADIは1988/1989から活動を開始しているので、その年を1年目として)インフレの年平均率10.3%をかけて経常価格に直したうえで、ADIが実際に獲得した予算額と比較したのが表5-37である。基本設計調査報告書において予想されている必要経費は、ADIが実際に獲得している予算よりも低い金額となっており、予想が低かったことを示している。

3) スタッフ

本調査団の訪問時におけるADIの職員数は計79名で、その内訳は、表5-38のとおりである。テクニカルスタッフが20名、サポーターティングスタッフが59名となっている。実質的に研究業務などを担当しているスタッフは10名程度である。なお、土壌試験担当のSoil Chemistのポストは約1年前から空席であり、土壌分析などの実験室における分析業務は行われていなかった。

表 5-33 ADI 予算：年間獲得予算額 (Rs.)

	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98
Total Basic Salaries	1,711,000	1,842,000	3,037,650	3,486,100	3,426,320	2,865,000
Officers	358,000	666,000	701,000	795,600	699,620	1,035,500
Other Staff	1,353,000	1,176,000	2,336,650	2,690,500	2,726,700	1,829,500
Regular Allowance	710,500	1,063,090	952,020	1,138,500	1,157,080	1,569,499
Purchase of Durable Goods	45,000	-	-	-	-	-
Mechinery & Equipments	45,000	-	-	-	-	-
Repair & Maintenance of D/G	119,000	80,000	76,000	76,000	105,815	36,500
Transport	92,000	50,000	47,500	47,500	50,350	20,350
Mechinery & Equipments	18,000	20,000	19,000	19,000	21,850	10,850
Implements	-	-	-	-	8,570	-
Furniture & Fixture	9,000	10,000	9,500	9,500	25,045	5,300
Commodities & Services	1,054,819	641,000	1,140,650	892,211	790,800	185,671
Travelling Allowance	45,000	50,000	47,500	47,500	69,580	30,863
Fixed T.A.	225,500	-	-	-	-	-
Transportation of Goods	-	-	-	-	10,450	-
P.O.L. Charges	260,000	200,000	301,750	190,000	219,575	50,475
Postage & Telegraph	1,000	1,000	950	950	950	950
Telephone & Trunck Calls	99,009	25,000	143,750	223,750	98,811	29,925
Electricity	150,000	100,000	394,950	95,000	-	-
Hot & Cold Weather Charges	5,000	-	-	11,750	21,671	7,000
Office Stationary	9,000	10,000	9,500	9,500	4,038	5,035
Printing & Publication	6,900	-	-	-	10,000	5,937
Books & Pirodicals	4,500	5,000	4,750	6,211	-	-
Rent Rate & Taxes	22,500	25,000	23,750	-	150,000	-
Fair & Exhibition	23,910	-	-	-	-	-
Other Services (Rendered)	22,500	-	-	-	-	-
Seed,Fertilizer & Pesticides	180,000	200,000	213,750	283,800	181,500	50,486
Others	-	25,000	-	23,750	24,225	5,000
Total	3,640,319	3,626,090	5,206,320	5,592,811	5,480,015	4,656,670

表 5-34 ADI 予算：年間要求予算額 (Rs.)

	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98
Total Salaries	1,819,960	1,929,720	2,701,190	3,512,980	3,748,740	3,792,192
Regular Allowances	822,270	906,828	-	1,222,448	1,193,010	1,806,874
Other Allowances	283,270	464,800	35,000	50,000	-	25,000
Purchase of Durable Goods	-	450,000	1,130,000	2,000,000	1,000,000	1,000,000
Construction Work	-	1,200,000	200,000	-	-	-
Repair of Durable Goods	130,000	875,000	1,800,000	1,750,000	1,500,000	1,250,000
Commoditis and Servuces	1,444,500	2,833,680	3,182,000	2,602,000	3,022,000	2,852,000
Total	4,500,000	8,660,028	9,048,190	11,137,428	10,463,750	10,726,066

表 5-35 ADI 予算：要求額に対する獲得額の割合 (%)

	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98
Total Salaries	94.0	95.5	112.5	99.2	91.4	75.5
Regular Allowances	86.4	117.2	-	93.1	97.0	86.9
Other Allowances	-	-	-	-	-	-
Purchase of Durable Goods	-	-	-	-	-	-
Construction Work	-	-	-	-	-	-
Repair of Durable Goods	91.5	9.1	4.2	4.3	7.1	2.9
Commoditis and Servuces	73.0	22.6	35.8	34.3	26.2	6.5
Total	80.9	41.9	57.5	50.2	52.4	43.4

出所: ADI.

表 5-36 基本設計調査報告書による ADI の予想必要経費

(ルピー)

	1 年目	2 年目	3 年目以降
人件費	838,231	872,300	906,369
施設運営費	625,000	625,000	625,000
予備費	146,769	149,700	153,631
合 計	1,610,000	1,647,000	1,685,000

注：1987 年時点の単価で積算。

出所：基本設計調査報告書

表 5-37 基本設計調査報告書による ADI の予想必要経費をインフレ換算した予想必要経費

(ルピー)

	基本設計調査 の予想経費 (1987年価格)	インフレ 換算率 (10.3%/年)	インフレ換算 の予想経費 (經常価格)	実際の 予算額 (經常価格)	予想経費と 実費との差 (d-c)
	a	b	c	d	e
1988/1989	1,610,000	10.3	1,775,830	-	-
1989/1990	1,647,000	21.66	2,003,755	-	-
1990/1991	1,685,000	34.19	2,261,135	-	-
1991/1992	1,685,000	48.01	2,494,032	-	-
1992/1993	1,685,000	63.26	2,750,917	3,640,319	-889,402
1993/1994	1,685,000	80.07	3,034,261	3,626,090	-591,829
1994/1995	1,685,000	98.62	3,346,790	5,206,320	-1,859,530
1995/1996	1,685,000	119.08	3,691,510	5,592,822	-1,901,312
1996/1997	1,685,000	141.65	4,071,735	5,480,015	-1,408,280
1997/1998	1,685,000	166.54	4,491,124	4,656,670	-165,546

注：基本設計調査報告書は 1987 年時点の単価で積算。年平均インフレ率は、表 25 を参照。

表5-39は、基本設計で想定された要員構成であるが、テクニカルスタッフが24名、サポートスタッフは42名となっていた。実際の要員は、テクニカルスタッフが4名少なく、サポートスタッフは17名多くなっている。サポートスタッフに関しては、基本設計にない労働者15名が加わっている点が大きな相違になっている。

表 5-40 は、本評価調査団の帰国後に補足調査を依頼したローカルコンサルタントが報告してきた 1998 年前半における ADI のテクニカルスタッフの要員構成である（サポートスタッフについては報告がなかった）。テクニカルスタッフの定員は 14 名となっており、しかも、そのうち 2 名が欠員となっていた。本調査団の訪問時に欠員となっていた Soil Chemist は補充されたが、ローカルコンサルタントの報告によれば、技能が不十分であるため土壌分析を実施できないでいるようである。

表 5-38 ADI のスタッフ構成 (1997 年 12 月現在)

	Technical Staff			Supporting Staff	
1	Director	1	12	Accountant	1
2	Agronomist	1	13	Office Superintendent	1
3	Agriculture Engineer	1	14	Office Assistant	1
4	Soil Chemist	Vacant	15	Stenographer	1
5	Economist	1	16	Senior Clerk	2
6	Assistant Director	1	17	Junior Clerk	4
7	Instructor/Assit. Director	1	18	Vehicle Driver	10
8	Research Officer	3	19	Tractor Driver	11
9	Agriculture Officer	1	20	Store Keeper	1
10	Agriculture Inspector	5	21	Peon	6
11	Field Assistant	5	22	Laboratory Assistant	2
			23	Watchman	4
			24	Labor	15
	Total	20		Total	59

出所 : 本調査団による ADI からの聞き取り調査

表 5-39 ADI のスタッフ構成 (基本設計で想定された要員構成)

	Technical Staff			Supporting Staff	
1	Director	1	14	Accountant Officer	1
2	Agronomist	1	15	Superintendent	1
3	Agriculture Engineer	1	16	Assistant	1
4	Soil Chemist	1	17	Stenographer	1
5	Agricultural Economist	1	18	Senior Clerk	1
6	Mechanic	2	19	Junior Clerk	7
7	Assistant Director (Seed Multiplication)	1	20	Vehicle Driver	10
			21	Tractor Driver	11
8	Instructor (Training)	1	22	Store Keeper	1
9	Agri. Research Officer	3	23	Naib Quasid	6
10	Assistant Engineer	1	24	Laboratory Assistant	2
11	Agricultural Officer (Farm Manager)	1			
12	Agriculture Inspector	5			
13	Field Assistant	5			
	Total	24		Total	42

出所 : 基本設計調査報告書

表 5-40 ADI のスタッフ構成（ローカルコンサルタントの調査結果）

	Technical Staff	Number of Person
Extension Development Unit		
1	Agronomy	1
2	Extension	1
Farming System Unit		
3	Economist	1
4	Agronomist	1
5	Assistant Research Officer	Vacant
Soil & Water Management Unit		
6	Soil Chemist	1
7	Agricultural Engineering Officer	1
8	Assistant Research Officer	1
Training Unit		
9	Assistant Director	1
10	Agricultural Officer	Vacant
Seed Multiplication Unit		
11	Assistant Director	1
12	Agricultural Officer	1
Pilot Farm		
13	Farm Manager	1
14	Agricultural Engineer	1
Total		12

出所：ローカルコンサルタントによる調査

このように、テクニカルスタッフは、想定された要員配置より少なくなっている。それに加えて、定着率が悪いという問題もある。テクニカルスタッフの勤務期間は短い（1年未満）場合が多く、頻繁に人事異動が行われており、継続的な活動がしにくくなっている。

ADIのテクニカルスタッフへのインタビューによれば、州都クエッタなどに勤務していたスタッフにとって、標高差による気候条件や生活慣習等の相違など、ナシラバード県での生活は厳しく感じられるそうである。

4) 施設・機材

施設は、大きな損傷もなく、良好に維持管理されている。収穫物加工施設・貯蔵施設は200トンの加工能力があるが、実際は倍以上の能力が要求される状況となっている。

無償資金協力により供与された機材は、トラクター、収穫機などは故障しているものが多い（ADIによる農業機材状況のリストは資料4の“BRIEF ABOUT AGRICULTURE DEVELOPMENT INSTITUTE”に含まれている）。ADIによれば、これらの機材は、すべてが日本製であるためパキスタン側ではスペアパーツの入手が困難であるということであるが、トラクターのタイヤ、収穫機のベルトなど、入手さえできれば容易に修理可能な機材も多いとのことである。問題がない機械は、田植え機（安価な労働力が豊富に存在する地域に高価な労働節約型の機材を導入しようとしたこと自体が疑問ではあるが）のように、ほとん

ど使用されていないために故障していないというのが実態であるように感じられた。

機材の故障については、その耐用年数の問題もあろうが、機材の操作・運転の習熟度が低く、耐用年数がくる前に不注意な操作・運転で壊してしまう場合も多々あるようである。たとえば、収穫機 3 台のうち、1 台が 2 年目、他の 2 台が 5 年目までには故障している。

センター施設内の機材では、コンピューター、ファックス、写真複写装置、エアコンの調子がよくないそうである。供与機材ではないが電話の通信状態が悪く、電話の修理を待っているところである。

5) 活動内容

a) 適応試験

小麦、米および綿についての導入適応試験がパイロットファームで行われてきた。他州の農業試験場などから各種の種子を取り寄せ、パイロットファームで現地に導入可能な品種かどうかの栽培試験を行い、その結果、ナシラバード県で適正と判断されたものを ADI が奨励品種に認定し農民に栽培を勧めている。

小麦は 12 品種の適応試験が行われ、そのうち 6 品種が奨励品種とされた。米は 11 品種の適応試験が行われ、そのうち 2 品種が奨励品種とされた。綿は 21 品種の適応試験が行われ、そのうち 4 品種が奨励品種とされた。

パキスタン国内の他の地方の農業試験場における適応試験で単収が高かった品種のなかから、パイロットファームで栽培して高い単収が得られた品種を ADI の奨励品種に認定している。

また、現地の実情に合った栽培方法を示すには、個々の農家の農地の土壌に合った施肥方法などを示さなければならないが、ADI では土壌試験が行われていない。土壌試験に関しては、農業技術に詳しい農民から、自分の圃場に合った施肥方法を知るために土壌試験をしてほしいという要請はあるものの、ADI の予算不足と、実施能力のある技術者がいないために行われていない。

b) 近代的営農方法の展示

基本設計調査では、ADI の役割のひとつとして、適応試験で導入可能と認められた作物・品種を、現地の農家の営農条件に合った近代的営農方法を開発し、それをデモンストレーションすることがめざされていた。しかしながら、近代的営農方法の展示として、農業機械のデモンストレーション、パイロットファームの自然流下灌漑区と機械灌漑区での栽培展示が行われてきたにすぎない。

わが国が供与した農業機械によるデモンストレーションは、1992 年までに数回行われた。しかしながら、機械の故障などもあり、その後は実施されていない。ADI 関係者によれば、デモンストレーションの効果として「昔は使っていなかったトラクターや収穫機を

農民が農業局〔第2 KR 援助（食糧増産援助）による機材〕からの賃貸で使用するようになった」とのことである。

パイロットファームでは、綿、ヒマワリ、野菜、柑橘などの栽培展示が行われている。パイロットファームの自然流下灌漑地区は、近くの水路から導水した溜池から動力ポンプで揚水して灌漑しているため灌漑用水を人為的にコントロールできるのに対して、農家の圃場は灌漑水路による完全な自然流下なので、灌漑用水の調節を水路に付いている水門のコントロールに頼っているところに大きな違いがある。

他方、機械灌漑区に導入された野菜栽培用のスプリンクラー、サトウキビ栽培用のレーンガンおよび果樹栽培用のドリップシステムに関しては、普及効果は見当たらない。その原因としては、下記のことがあげられる。

- ・この地域では潤沢な灌漑水を使用できるため節水灌漑の必要性がないこと（Salinityの問題対策上は有効と思われる）
- ・この地域は蒸発散が多いため、ドリップ灌漑では作物の消費水量を満たすことができないこと。
- ・Cost-Benefitに見合わないこと。

現在、これらの機械灌漑施設は、このような栽培方法もあるという参考程度に使用されているだけである。

c) 水管理システムの確立

ADIの果たす役割のひとつとして、末端水路網における水配分システムの確立があった。しかし、パットフィーダー水路拡張計画の工事が遅れ、それに続くPFCADPも実施中のため、末端水路網が完全に整備されていない。そのため、ADIとして末端水路網における水配分システムの確立に取り組むには至っていない。

前述したように、パイロットファームは、溜池から動力ポンプで揚水して灌漑しているので、農家の灌漑水路による灌漑とは同じ灌漑でも条件が異なっている。したがって、将来ADIが、現地の農家の営農条件に合った水配分システムの確立に取り組むとするならば、農家の圃場を使った水管理の実証試験が必要である。

d) 研修

1990年度より年2～3回の農業普及員および農民に対する研修が実施されている（ただし、1996年度の場合1回のみで参加者12名だった）。研修は、現在、PFCADPからの特別予算により実施されている。

表5-41は研修実績を示したものである。研修終了者数は1990/1991年は不明だが、それ以外の合計は農民と普及補助員などをあわせて431名である。パットフィーダー水路の受益地の農家数は約2万6000であり、そのことを考えるとまだ研修修了者は人数的に少

ない。

研修参加者数も年々減少傾向にあり、1997年度は、予算不足のため研修が実施されていない。このため、研修員用宿泊所は、現在ほとんど利用されていない。

表 5-41 ADI 研修実績

	内容	参加者
1989/1990	機械耕作の圃場デモンストレーション	計 40 名の農民、Field Staff
1990/1991	セミナー：除草	
	セミナー：貯蔵穀物害虫管理	
	セミナー：新作物導入(綿、砂糖キビ、大豆)	
	圃場デモンストレーション：小麦の新・改良品種	
	圃場デモンストレーション：ヒマワリ栽培	
	圃場デモンストレーション：農業機械	
1991/1992	セミナーとヒマワリ新品種の播種祭	
	州 Chief Minister の出席したヒマワリ栽培の記念式典	200 名の農民と農業省職員
1992/1993	14 週研修、夏期と冬期の 2 期実施	48 名の農民と Field Assistant
1993/1994	夏期と冬期の 2 期研修実施	35 名
1994/1995	夏期と冬期の 2 期研修実施	38 名
1995/1996	夏期と冬期の 2 期研修実施	36 名
	8 日間の農業機械研修	22 名
1996/1997	1 期研修実施	12 名 Field Assistant
1997/1998	予算不足で未実施	

出所：本調査団による ADI からの調査結果

e) 種子生産

選抜された小麦と米の奨励品種の種子生産および供給業務が効果的に推進されている(綿については実施していない)。ADI が所有する種子処理機 (JICA 供与) を使用して、農民への販売用の種子処理を行う (収入：約 200 万ルピー / 年) とともに、農民から委託を受けて処理業務を行っている (種子処理とは、採取した種子から熟度が均一で、発芽率、発芽力が高く、無病なものを選び、消毒して販売用に梱包する一貫作業をいう)。

農民への種子販売価格は、米が 5 ルピー / kg、小麦が 11 ルピー / kg である。表 5-42 は種子配布量を示しているが、小麦は、1996/1997 年に 10 万 kg を 70 農家に配布し、米は、1997 年に約 24 万 kg を 150 農家に販売し、種子総売上げは 230 万ルピー / 年だった。この売上げはすべて州政府に上納されている。

パットフィーダー水路の受益地の農民のすべてが、ADI で導入試験を行った米および小麦の品種を使っているようである。ADI によれば、ADI が農民の種子需要の 10% を満たしているとのことである。

表 5-43 は、パイロットファームの使用面積である。作付け面積が確認できた作物は、綿

19.4ha (48acre) 米 60.7 (150acre) 小麦 121.4ha (300acre) であるが、基本設計調査報告書では、これらの作物の作付け面積は、適応試験圃場、訓練圃場、種子生産圃場の合計で、それぞれ 80acre、120acre、150acre と想定されていた。綿は当初計画面積未満であるが、米と小麦については、当初計画以上の面積で作付けされている。

表 5-42 ADI 種子配布量

(トン)

年	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
米	15.2	120.0	84.0	94.0	62.5	40.0	76.0	160.0	240.0

年度	1988/ 1989	1989/ 1990	1990/ 1991	1991/ 1992	1992/ 1993	1993/ 1994	1994/ 1995	1995/ 1996	1996/ 1997
小麦	166.1	166.0	165.2	192.0	168.0	156.0	140.0	-	100.0

注：米の 1997 年は推定。

出所：ADI

表 5-43 パイロットファームの使用面積

	面積			面積	
綿	19.4ha	48 acre	豆類	未確認	
米	60.7ha	150 acre	その他	未確認	
小麦	121.4ha	300 acre	道路・建物	9.3ha	23 acre
ヒマワリ	未確認		不耕地	8.1ha	20 acre
野菜	未確認		合計	466.2ha	1,152 acre

出所：ADI

(3) 効果

1) 農家調査結果

時間的制約により、ADI 近郊の 1 農家のみで調査を行った。以下は、その回答である。

家族構成：総世帯人数は 25 名で、農外収入は持っておらず、構成員全員が農民である。

雇用労働：綿収穫期に 14 ~ 15 名を 80 ~ 100 ルピー / 人・日で雇っている。

総農地面積：120acre

表 5-44

	1996 年	1997 年
綿	24acre	64acre
小麦	48acre	32acre
休閑地・一部で自家消費野菜栽培	48acre	24acre

PFCADP による灌漑排水路改修工事で耕作面積が増加（表 5-44）。

- 農業機械：所有していない。トラクターを 120 ルピー / 時間で借りている。
- 販売：170 km 先の市場（綿は紡績工場）まで、集団でトラックを借り売りに行っている（価格 140 ルピー / 40 kg）。
- 所得：灌漑水次第で上昇。小麦だと 2400 ルピー / acre だが、灌漑下で綿栽培をすると 6000 ルピー / acre の収益がある。
- 水利費：60 ルピー / acre × 2 作期（州 Revenue Department 職員がきて農地の作付け実態をみて課税）
- 水利組合：30 ~ 40 人 / 組合。組織化は始まったばかりで実質的機能なし。
- 農民組織：なし。

ADI との関連：1996 年、小麦種子を購入、50 ~ 55 kg / acre を播種。

1996 年と 1997 年、綿栽培の 1 日研修に参加（PFCADP のもとでの農業普及員による研修と混同していると思われる）。

ADI への希望：土壌試験、種子配布、綿の病虫害管理・灌漑技術の指導

営農上の意見：灌漑水の損失を防ぎ灌漑用水量を増やすことによって、営農規模が拡大できるので、塩水害、塩害防止のためにも水路ライニングが必要である。効果的ライニングのためには O & M に関する近隣農民の協力が必要。圃場内水路の建設は農民の負担で行われる（灌漑の歴史が比較的浅いナシラバード県でも、すでに 5 ~ 10% の面積が塩害、塩水害の被害を受けている。これらは全国排水計画で抜本的解決がなされる予定である）。

営農上の要望：市場への道路整備。水路を渡る橋。綿栽培のための病虫害防除法。近隣に綿紡績工場の誘致を図ってほしい。

農民は、PFCADP により用水量が増え灌漑面積が拡大したことと、その灌漑地で栽培するように ADI などによって奨励された綿栽培で以前の小麦栽培より収入が増加したことを喜んでいて、綿栽培に関するよりいっそうの技術指導を ADI に期待していた。

2) 政府関係者調査結果

パロチスタン州政府関係者によれば、ADI 設立によって、パットフィーダー水路受益地において、次のような効果があった。

- ・農業生産が約 30% 向上した。
- ・それまで行われていなかった綿栽培が約 3 万 acre に導入された（綿は米に比べ灌漑水の必要量が少なく、収益性も高い）。
- ・農家が化学肥料や農薬を使用するようになった。
- ・農業機械の使用が増えている。

ADIが同地域の農業生産性向上に寄与していることは、政府関係者も農民も現地関係者のすべてが認めるところである。ただし、同地域には、PFCADPによる6つの多目的普及センター（Multi-purpose Extension Center）があり、各1名の普及員が配置されているし、農民への技術普及に関しては、1994年に始まったIFADの資金でBRSP（Balochistan Rural Support Program）というNGOがPFCADPのもとで活動しており、同地区の営農技術向上のすべてがADIの成果とはいえない。ADI、BRSP、多目的普及センターは3つともPFCADPにおける普及関係機関となっている（図5-5参照）。

（4） 問題点

1） 実施体制

a） 予算不足

給料を除く運営資金のほとんどが、PFCADPからきており、州政府からは十分な予算が提供されていない。州政府に対する予算請求額に対して獲得額は40～50%にすぎない状況となっている。

b） 機材の故障

供与機材の故障の原因は、スペアパーツ不足と、不慣れな農業機械使用による操作メンテナンスの悪さである。故障の多くは、スペアパーツがあれば直せるようなもの（トラクターのタイヤ、収穫機のベルトなど）であった。

また、供与機材の種類に関しては、人手の多い現地では不必要な田植え機のような機材が供与されていたり、潤沢な灌漑水を使用できる地域であるのに機械灌漑用機材が供与されているなど、必ずしも現地の実態に適しているとは思われない機材が供与されている。

c） 技術スタッフの不足

本調査団の現地調査でも、ローカルコンサルによる補足調査でも、テクニカルスタッフの人数が基本設計で想定されたよりも少なかった。それだけでなく、1年程度で転勤するスタッフが多く、その定着率の悪さが、長期計画や継続的活動を困難にしている。

2） 活動実態

本調査団の現地調査では、ADIの実質的なテクニカルスタッフ数は8名のみであり、Agricultural Development Instituteという名称にふさわしい業務（農業開発のためのリサーチ、普及）を行うための体制が整っていない。

たとえば、農民から各圃場の土壌分析をして欲しいという要請が多いということであったが、土壌実験室はスタッフが欠員だったり、スタッフがいても十分な技術力がなかったり、分析用の試薬などを購入する資金が足りなかったりして、土壌分析ができない状態にある。また、研修に関しても、内部のスタッフではなく外部の講師を中心にして、研修を年数回開

催しているにすぎない。

簡単にいえば、現在の ADI は“種子の増殖を業務の中心”とする組織になっている感が強く、本来の目的であったと思われる農業開発のためのリサーチ、普及および研修教材の作成、研修の実施などの業務が行える体制（予算的にも人員的にも）となっていない。

3) ADI の今後

バロチスタン州政府の農業開発センターという公的な位置づけであるが、現実的には PFCADP の農業普及分野を担当する機関となっている。その業務内容も当初計画されたものと比べると非常に狭まっている。

予算的にも、テクニカルスタッフの人数をみても、「バロチスタン州政府が ADI をこの地域の農業発展の核にしよう」という計画時点での意気込みは感じられない。ADI のスタッフも、厳しい現状で、活動のプライオリティーを付けかねているようである。特に懸念されるのは、PFCADP が終了する 2001 年以降に、この組織がどうなるかということである。

前述したように PFCADP のハード面は、1998 年 6 月に終了する。すなわち、これから本格的に農民に対する営農技術普及（たとえば、研修を通じた）および水管理指導などが必要となってくる。今後、ADI が地域の農業発展のために果たすべき役割は非常に大きいにもかかわらず、年々、州政府からの予算も削減され、組織が弱体化しているのが現状である。

(5) 課題と提言

1) ADI の位置づけの明確化

問題点の項目で述べたように、現在の ADI は発足当初に期待された役割を十分には果たせない組織となっている。また、将来的にも PFCADP 終了後は存続さえ危ぶまれている。したがって、早急にバロチスタン州政府と協議を行い、その位置づけ、現状の改善および将来構想について協議すべきである。

2) 財政状況に合わせた協力

地下水関連機材のところでも述べたが、バロチスタン州政府の財政は相当に厳しいようである。したがって、バロチスタン州政府のように財政難を抱えている政府組織に対する国際協力は、慎重に対処すべきである。そして、財政難を抱える組織に対する国際協力では、自己採算性が見込める事業を計画する、受益者負担が見込めるようにする、第 2KR 援助の見返り資金を優先的に使えるように計画する、維持管理費用の負担を軽減するように計画する、などの措置を検討しておくべきである。

無償資金協力は、確かに施設や機材は無償資金協力で供与されるが、供与後の維持・運営経費は被援助国側が負担しなければならない。しかし、そのような経費が被援助国政府にとっては過大な負担となり、十分な運営資金を捻出できない場合もある。したがって、今後

は、相手政府側の財政状況や運営体制をよりいっそう精査するとともに、協力実施後の運営状況を見極めつつ、段階的にプロジェクトの規模を拡大していくような日本側の協力方式も検討されるべきと思われる。

3) ADI に関するアフターケア

現在のところ、州政府が PFCADP 終了後に ADI をどうするつもりなのかが不明確である。PFCADP 終了後に ADI が存続困難になるようなら、現状で ADI に関するアフターケア（たとえば、スペアパーツの供与など）を行っても、あまり将来性がないことになる。

今後、ADI の体制立て直しに関する日本側の協力についてはいろいろと議論があると思われるが、まずは事業実施機関であるバロチスタン州政府と、ADI の現状についての認識をひとつにしたうえで、ADI の今後のあり方に関して州政府と協議を行い、協議後の州政府の動向をみながらアフターケアを行うべきか否かを判断すべきである。

ナシラバード県は 7～9 月には平均 40℃、最高 52℃ に達する、アジアで最も気温の高い地域のひとつである。ナシラバード県周辺は少数部族の住む地方であり、独特な生活の慣習があり、州都クエッタ出身の ADI スタッフによれば、同じパキスタン人でも住みにくい土地柄だということである。住民の識字率も低く、道路などのインフラもあまり整備されていない。このような場所にある ADI だが、それが日本の援助で建設されたことは、この地域の農民によく知られている。日本が 20 億円以上かけて建設した ADI をこのままにしておくことは望ましくない。

ナシラバード県または ADI への技術協力の必要性は高いが、生活条件の厳しさは否めない。加えて、前述のように、ADI の運営体制は脆弱で、活動目標は思うように達成できていない。日本側としても、バロチスタン州政府側との対話により、事態打開のめどを探る必要がある。たとえば、ADI の活動のなかでも比較的順調である種子販売活動を拡大させ、種子の売上げ収益金を州政府に渡すのではなく、ADI に残して独立採算性とすることも一案である。

4) 慎重な機材選定

以前からさまざまな有識者によっていわれてきたことであるが、機材の選定にもっと慎重になる必要がある。日本製の機材導入は、供与先国でのスペアパーツの入手可能性や、スペアパーツ購入の財政的裏づけなどを調査して行うべきである。供与先国で日本製のスペアパーツの入手が困難な場合は、供与先国が日本製を特に望まない限りは、その国で普及されている機材（第三国製）の供与をすべきである。現在では、第三国調達も認められるようになってきているので、なぜ第三国製ではなく日本製の機材を導入するのかの理由を明確にしておく必要がある。一方で、日本製だからスペアパーツの入手が困難なのか、それとも供与先国に購入予算が不足していて入手できないのかの見極めも必要である。

また、今回の灌漑システム機材および田植え機のように普及する見通しが無いと思われるものは、その数量、規模を抑えるか、あるいは導入そのものをやめるという判断も必要であろう。そのためには、事前調査に十分な期間をかけたか、基本設計調査における機材導入計画に対し導入理由をいろいろな角度から検討することが肝要である。

5) 新設組織への無償資金協力

既存組織に対する協力の場合は、専門家派遣をからめて無償資金協力を実施すると、その効果および持続性などがある程度期待できる。しかし、ADIの場合のように既存組織がなく新たな組織作りのための協力で、さらに専門家派遣がなく無償資金協力だけを行う場合は、さまざまな困難を伴いやすい。

新たな組織作りの場合、そのスタッフは各部署および各地から寄せ集めて構成されることになり、今までに経験しなかった業務を担当するということもあり得る。そして、スタッフ自身が組織作り、運営および業務の知識、技術を持ち合わせていないこともあり得る。

したがって、今後は、人の派遣を伴わないセンター形式の無償資金協力は、既存組織を前提条件とするか、あるいは新規組織の場合、ある程度の期間は専門家を派遣するという措置が必要であろう。

第6章 効果発現要因と阻害要因

地下水開発案件の効果発現要因を表6-1に、阻害要因を表6-2に示す。

また、ナシラバード農業開発計画の効果発現要因を表6-3に、阻害要因を表6-4に示す。

表6-1 地下水開発計画の効果と効果発現要因

効果	効果発現要因
1. 灌漑面積	農民に、井戸掘削後の灌漑地整備を独自に取り組むだけの農業増産意欲がある。
2. 農業生産増大	天水農業地域ですでに井戸によって灌漑農業を行っている先駆的農家があり、まだ灌漑用井戸を持っていない農民にとって、営農改善の見本となっている。 灌漑用井戸を入手した農民は、自ら農業普及員を訪ねたり、先駆的な灌漑農家に訪ね、灌漑農業技術の情報を得ようと努力している。
3. 農家経済改善	灌漑により、野菜などの換金作物の栽培が可能となるとともに、その他の作物の単収も増加する。 半乾燥な国土であり、米や小麦の主食、野菜および果物が栽培できない地方があるため、需要が供給を上回る傾向にあり、農産物は、市場まで運べば販売が可能である。
4. 家畜頭数の増加	半乾燥地の農業では、伝統的に家畜飼育を重視する傾向があるため、農民に灌漑地で飼料栽培を増やそうという意欲がある。
5. 低コスト掘削	パンジャブ州と北西辺境州では農業工学局の井戸掘削に対して州政府から補助金が出されていた。 民間業者に委託するより安価である。
6. 民間企業活動活性化	パキスタンには高い技術力を持つ現地資本のポンプ業者あり、井戸掘削後のポンプ施設建設を現地民間業者に発注可能である。
7. 飲料水	天水農業地域は飲料水確保が困難な地域でもあり、灌漑水路からの無料の飲料水くみ取りを是認する習慣により、灌漑井戸建設が、その近隣世帯に対し飲料水供給という副次的効果も生み出した。

表 6-2 地下水開発計画の問題点と原因

問題点	原因	対応策等
1. スペアパーツ不足 機材故障時に必要なスペアパーツが現地で入手困難である。	非常に深く掘削できる井戸掘削機はもともと現地では入手困難であり、日本製であれ、第三国製であれ、そのスペアパーツも輸入に頼らざるを得ない。 スペアパーツの輸入代理店があっても政府の財政が不足しており自己予算で購入困難である。	機材供与時にスペアパーツも供与して対応している。
2. 減価償却費徴収 北西辺境州とパロチスタン州では井戸掘削費で無償供与機材の減価償却費を徴収している。	徴収した減価償却費を、機材更新のために積み立てる財政システムはない。	パンジャブ州のように減価償却費を取らないか、取るなら積み立てて、機材更新や部品調達に使うのが望ましい。
3. 受益者層が中規模以上の農家である。	井戸掘削費と施設建設費をまかなえるのは一定の経済力のある中規模以上の農家となる。 銀行の利用は、宗教的理由や、担保物件の不足により、活発でない。 貧農対策をするだけの財政的余裕が政府にない。	事実上は大地主が残存している社会なので、中規模農家育成はそれなりに農業・農村の活性化に役立つ。
4. 供与金額当たりの受益者数が少ない。	資産の他人との共有や、共同作業に伝統的に不慣れで、そのままでは農民グループが形成されにくい。	1世帯に世帯主の兄弟数家族が住むので、実際は数農家が恩恵を受けている。 パンジャブ州への1996年度供与機材は農民グループ支援を義務づけている。
5. 雇用効果が少ない。	灌漑農業によって必要となる農業労働力の増大は、家族労働やトラクターの賃耕によって埋め合わされている。	
6. 灌漑用井戸建設後の営農指導が組み合わされていない。	縦割り行政のために、井戸掘削実施機関は掘削するだけで、農業普及局との連携をとっていない。 普及員は1主任研究員に5名の補助員が付くが、1主任研究員当たり、数千の農家を担当しており、緻密な指導は困難である。	地下水灌漑農業の質的向上のためには、井戸掘削機関と農業普及局の連携強化が求められる。
7. 地下水開発調査の不足 パンジャブ州と北西辺境州では地下水開発調査が不十分である。	農業工学局は井戸掘削の専門機関という意識が強く、州全体の地下水賦存量や環境的影響への配慮が不足している。	基礎的調査をしている研究所(たとえば、WAPDA: 水利電力公社、IWASRI: 国際塩水塩害研究所、IRI: 灌漑研究所)との連携協力が必要である。
8. E/N との相違 北西辺境州では機材を対象地域外に配備、パロチスタン州では予算不足で一部機材を未使用(一部機材を別機関に移管)。	供与された機材は、現地側のもので自由に使用できるという意識がある。	E/N と相違する事態になったときに、JICA 現地事務所への連絡を義務づけ、対応を協議するようにする。
9. 政治的井戸掘削決定 パロチスタン州では9割の井戸掘削が政治的に決められる。	パロチスタン州は、難民定住や部族支配地域が点在するという特殊性から、治安確保の政治的措置として地下水開発も利用されている。	政治的利用もある半面、受益者が多い飲料水供給も行われている。

表 6-3 ナシラバード農業開発計画の効果と効果発現要因

効果	効果発現要因
1. 地域農業生産の増大	IFAD によって、ADI が PFCADP に組み込まれ、その活動が 6 つの多目的普及センターや NGO (BRSP) の灌漑農業技術普及活動と組み合わせられた。
2. 作物導入	ADI では、他州の農業試験場ですでに優良な結果を出している品種の導入試験を行っている。他州の農業試験場における技術的蓄積があったため、その導入も円滑に行われた。
3. 種子生産および供給	導入試験で奨励品種となった小麦と米の種子供給の順調な展開は、現地灌漑農業に適した品種への農民の需要の大きさがある。
4. 農業機械の普及	夏に 50 以上になる現地の自然条件は役牛飼育にもあまり適しておらず、耕起への農業機械使用が労働負担軽減に役立っている。第 2 KR 援助により州農業省に供与された農業機械は賃貸しされている。
5. 農家所得向上	ADI を中心に綿花栽培が奨励され、ADI 設立後 3 万 acre (総可耕地 18 万 5000acre の 16%) で栽培されている。綿花の収益は 6000 ルピー/acre) で小麦 (2400 ルピー/acre) の 2.5 倍であり、それにより農家所得が向上している。綿花栽培普及の要因としては、PFCADP による灌漑施設の整備、ADI による展示や IFAD 関連の普及活動もあるが、綿花が塩害にも強く、軽度の塩害地域の農民が好んで綿花を導入していることもあげられる。

表 6-4 ナシラバード農業開発計画の問題点と原因

問題点	原因	対応策等
1. 州政府からの予算が不十分である。給料を除く運営資金のほとんどが PFCADP からきており、2001 年に同事業が終了すると、ADI の活動継続が危ぶまれる。	州政府自身が予算不足で、ADI に回わせるだけの十分な資金がない。 州政府における ADI の位置づけが弱く、予算措置も不十分である。	2001 年以降も ADI が存続可能となるように、州政府内の位置づけを明確化するとともに、種子処理加工費を中心とした独立採算性の体制作りなども必要である。 現在、州政府に納められている種子売上げ (年に 200 万ルピー) を ADI の予算に組み込むことを検討する。
2. 故障した供与機材が修理されないままである。	州政府の予算不足で修理資金がないし、必要なスペアパーツを輸入する財源もない。	現地でスペアパーツの入手可能な機種を選定し供与する。
3. 灌漑水の豊富な現地の状況に合わない節水灌漑機材などが供与されている。	一度にいろいろな種類の機材を供与したため総花的な供与機材の選択になった。	現地のニーズをみながら段階的な機材供与を行う。
4. 技術スタッフの不足と定着率の悪さ。	人材を確保するための州予算が不足している。 ナシラバード県は、パロチスタン州の州都クエッタに住んでいる農業省技術者からみても生活環境が悪い地域であること、ADI の州政府における位置づけが不安定なことから、現地技術者も赴任を好んでいない。	ADI の位置づけの再確認を州政府と行い、その存続のための予算確保措置を依頼する。

第7章 評価結果総括

7-1 地下水開発案件

今回の評価対象機材が使用されている北西辺境州、バロチスタン州およびパンジャブ州の北西部は半乾燥地帯に属し、生活用水および農業用水の大半を地下水に依存している地域である。

その関係上、深井戸掘削要請が多く、実施までの待ち時間が数カ月から1年以上にも及ぶ状況である。バロチスタン州へ1996年度に供与された機材（供与された機材のうち、予算不足のため4台が未使用）以外は、おおむねフル活用に近い形で有効利用されている。

裨益効果としては、受益農家の粗収入が少なくとも4倍以上に増加していることに象徴される農家経済の改善、地域レベルで見れば、単収および作付け率向上による生産高増加、飲料水の供給に寄与（バロチスタン州）をあげることができる。

以上のように顕著な援助効果は認められる一方、今回の調査ではいくつかの問題点もみられた。ここで再度、問題点を要約すると次のとおりである。

- (1) 井戸掘削の負担金が高額（平均農家年収の約10倍）なため、受益者が中規模以上の農家に偏る傾向がみられる。1990年の統計資料によると、各州における所有農地面積別農家数の分布は表7-1のとおりとなっている。

表7-1 各州における所有農地面積別農家数の分布

	パンジャブ州	バロチスタン州	北西辺境州
所有面積 5 ha 未満	79%	57%	91%
所有面積 10ha 未満	93%	77%	97%

表7-1に示されるように、3州とも全体農家数の約6割から9割が所有農地面積5ha未満であることがわかる。調査期間中、パンジャブ州と北西辺境州で行った農家調査では、供与機材によって井戸掘削が行われた農家（受益者）の所有農地面積は、それぞれ240ha、3.8ha、15ha、14.8ha、14ha、28haであった。調査戸数が限られているため断定はできないが、受益者が前述したように中規模以上の農家に偏っている傾向がみられる。

このことは、結果的に少数受益者（大半が1本の井戸で1農家が受益）と他の農家との経済的格差の助長につながることになり、公共性の確保という観点からは問題が残る。

- (2) また、バロチスタン州の場合、政治的に井戸掘削地や優先順位が決定されるケースが多い。同州では、アフガニスタン難民の定住や州政府の管理の及ばない部族地域の点在などの問題を抱えており、井戸掘削も治安安定手段のひとつとして利用せざるを得ないという事情

もあると思われるが、一方、政治的な影響力を持つ有力者に便宜が図られたケースもあり、公共性の確保について課題が残る。

- (3) 現地調査の結果、北西辺境州およびパンジャブ州においては、基礎調査(周辺への影響調査、水質、賦存量調査など)が満足に行われないうままに事業が実施されていることが判明した。このような状態の放置は、将来的には地下水位の低下、水源枯渇、水資源の活用の不平等化、および塩分濃度が高い場合は灌水による耕地の不毛化につながる危険性がある。

そのような事例として、『熱帯農業概論』(田中明編著、築地書館)では次のような指摘をしている。「比較的財力のある農家が新たにチューブウェル(管井ポンプ、TW)を設置した場合、周辺部で従来、掘抜き井戸に頼っていた農民にとっては、地下水の低下という不利な条件が発生し、揚水に従来以上の人力や畜力の投入が必要となる。一例として、パキスタンのSCARP第1地区では、TW設置農家の作付け率が設置前(1962年)の80%から123%(1978年)に上がったのに対して、周辺地域の人、畜力依存農家では、逆に50%以下に低下したと報告されている」。

- (4) 州ごとに井戸掘削費用に関する受益者の分担金が異なり、州によっては機材の減価償却費を含んだ金額を受益者から徴収している。この減価償却費分を積み立てて機材更新時に使用するというシステムもない(受益者から徴収した減価償却費分の分担金を州政府がどのように使用されるかという点については、調査不足のため不明)。このことは無償資金協力機材の活用という観点から、整理する必要がある。

- (5) バロチスタン州WAPDAの水利部門の動向 本調査の時点(1997年12月)では、バロチスタン州の当局者よりWAPDAの水利部門が廃止されるという話があったが、本調査団帰国後、ローカルコンサルタントによって行われた補足調査結果によると、バロチスタン州政府はWAPDA水利部門の廃止を撤回したとのことである。しかし、今回は水利部門の廃止が撤回されたとはいっても、バロチスタン州政府の財政危機が改善されない限りは、今後、再び廃止への動きが生じる可能性は大きいと思われるため、日本側としてもこの動向について注視していく必要がある。

このような課題を内包している案件ではあるが、冒頭で述べたように顕著な援助効果の発現は認められる。すなわち、本地下水開発案件(井戸掘削用機材供与)の妥当性は評価できる。したがって、今後の課題は、受益者の裾野(人数、階層など)をいかに広げるのかということになり、それが、無償資金協力の必要性の是認、援助の公共性にもつながる大切な点であるといえる。そ

のためには、ドナー側である日本政府および受入国であるパキスタン政府が適切な措置を講じることが必要であり、それに関する具体的な提言、教訓については第8章で述べることにする。

7 - 2 ナシラバード農業開発計画

ナシラバード地域における農業普及の中核的役割を期待されて発足したセンターであるが、予算およびスタッフの不足などにより、当初期待されたとおりの活動が行われていないというのが実態である。見方を変えるならば、脆弱な現状の体制下で実施可能な業務範囲には限界があるともいえる。

一方、そのような脆弱な体制にもかかわらず、米、小麦の品種導入適正試験、増殖および農家への配布に関しては着実な成果をあげており評価に値する。

第5章で詳述した本センターを取り巻く問題点を要約し、下記に示す。

(1) 援助受入能力の見極め

無償資金協力で建設された施設、供与された機材の活用が低調である。その直接的原因は協力受入側による適切な措置（予算、人員など）の不足であるが、ドナー側である日本政府による「相手側の援助受入能力の見極めの甘さ」も、間接的な要因としてあげられよう。結果的には、本案件の協力内容が、相手側の運営能力を上回る施設の建設、機材供与であったことにも問題の原因が見いだされる。

また、本案件の場合、既存の組織や制度が存在しなかった土壌において、無償資金協力の実施に伴って新たな組織が作られたわけであるが、供与された機材が日本製であり、維持管理および更新に不便を強いていること、技術協力が諸般の事情で実施されていないことも、活用度の高くない現在の状況に至った遠因として指摘される。

(2) 農業開発センターの今後

第5章で述べたように、2001年のPat Feeder Canal Command Area Development Project終了後、組織の存続が危ぶまれるような脆弱な体制のもと、現在、本センターは運営されている。ADB融資プロジェクトのハード面（リハビリなどの工事）は1998年6月に終了し、今後本格的に地域農家に対する営農普及および水管理指導が必要とされているだけに、将来的な展望を描き得ない状況は残念であるといえる。

このような問題点を抱える本センターであるが、この地域における農業センターとしての必要性は今後ますます高まるものと思われるため、関係機関が協議し、具体的打開策を探ることが肝要であると判断される。

日本側としては、センター再建の鍵を握っているバロチスタン州農業省の動向を注視していく

必要があり、さらに以下に示すような段階を踏みながら側面的に支援していくことも考慮すべきであると思われる。

- 1) センターを主管しているバロチスタン州農業省に対して、今回の評価調査で指摘された問題点についてのコミットメントを行い、その後の進捗をモニタリングする。
- 2) また、同じくバロチスタン州農業省に対してセンターの将来構想についての提示を求める。将来構想が提出された後、日本側との協議の場を持ち検討を行う。
- 3) 前述した一連の措置で、バロチスタン州農業省の自助努力によるセンター再建の具体案が確認された場合、かつ日本側からのフォローアップが不可欠と判断された場合は、支援案の検討を行う。

第8章 今後のJICAの協力の方向性についての教訓、提言

8 - 1 評価対象案件からの教訓、提言

(1) 地下水開発案件

1) モニタリングの強化

案件実施後は定期的に本格的なモニタリングを実施し、その結果(たとえば案件実施前に課したコンディショナリティーの履行状況)をもとに、案件の継続的实施の可否や類似案件の協力量針の検討、および相手国政府に対するコミットメントなどを行うことが必要である。

2) 機材活用に関する条件づけの強化、制度化

日本政府の無償資金協力における基本的考え方を相手国政府に明確に伝えるとともに、相手国政府が行うべき措置を案件実施の前提条件(コンディショナリティー)として課すことも検討すべきである。

3) 事前調査 / 基本設計調査の充実

技術面のみに限らず、協力受入地域の社会構造などにもアプローチした調査が必要である。たとえば本案件のような場合、裨益効果の観点からとらえると、1本の井戸ができるだけ多くの農家(小規模農家を含む)により利用され、増収による経済事情改善につながる事が理想的である。そのためには、農民の組織化など、裨益効果増大のための前提条件となり得る項目に関しての調査を実施し、その結果をもとに、相手国政府からできるだけ早い段階で、事業目標を達成するために必要な措置などについてのコミットメントを取り付けることが肝要である。

(2) ナシラバード農業開発計画

1) 事前調査 / 基礎設計調査の充実

地下水開発案件の場合と同様、センター設立あるいは拡充に関する無償資金協力の実施に際しても、従来以上に事前調査の充実(内容およびその期間)を図る必要がある。センターの目的、活動内容、運営体制(予算、スタッフ)、地域農民のニーズ、スタッフの技術力、受入国 / 州政府の農業政策、市場、既存類似センターの活動 / 体制および他の協力コンポーネント(技術協力、研修)との連携の必要性などについて広範に調査を行うことが肝要である。

そのうえで、アナリスト的視点で要請案件を厳選し、あわせてプロジェクト・デザインを明確にできるように日本側の体制を構築することが、無償資金協力の効果的かつ効率的協力の前提として求められる。その第一歩が協力活動の入口である事前調査 / 基礎設計調査の充実であるといえる。

2) 段階的無償資金協力の実施

第7章で述べたように、本センターの活動低迷の遠因は、受入先（パロチスタン州政府）の援助受入能力を超えた大規模の無償資金協力の実施にもあったといえる。特に本センターのように、無償資金協力の実施を契機として新組織が設立された場合、その施設、機材を有効に活用するための体制（運営費、スタッフなど）を整備できないままに、荷物を背負い込むような状況に陥る危険性がある。したがって本案件のように、研究室棟、研修施設棟の建設などからなるセンター施設を建設する場合、施設整備計画は受入先の運営能力および活動状況をモニタリングし、その結果を勘案し段階的に実施していくことが肝要である。

3) 被援助国の状況を考慮した機材供与の必要性

本案件の場合、供与された機材が現地の市場では見当たらない日本製であった。そのため、スペアパーツの入手が困難であるとともにメンテナンスサービス網がないために適切な維持管理を行うことができず、故障した機材は放置されている状況であった。他国においても、本センターのような問題を抱えている現場は多いと推定される。この点は受入先国の自助努力以前の問題であり、ドナーである日本側の姿勢が問われる問題であるといえる。

したがって今後は、仕様さえ満たされれば、受入国で流通している機材を極力選定していくなどの措置が必要になると思われる。そのような改善の積み重ねが、現在問われている「援助の質の向上」にもつながるものといえる。

8 - 2 各協力スキームに対する教訓、提言

(1) 専門家派遣

前述したように、現在、パキスタンの州政府の灌漑部局は、法人化される方向にある。その関係上、今後の技術協力の受け皿がどのようになるかについては不透明な状態にある。しかし、灌漑農業分野に対する協力の重要性は今後ますます高まるものと思われる。具体的には、今後、全国規模で必要となる灌漑施設のリハビリ、排水施設の拡充、維持管理の強化、地下水開発、流域保全および塩害、湛水害の防止などの支援のための技術協力が考えられる。

したがって、現在進行中の行政改革の進展を見極めつつ効率的な協力企画ができるように、中央政府の灌漑分野主管部局（農業省など）にアドバイザー型専門家を派遣することが現状では最適と思われる。そのアドバイザー型専門家の業務内容としては、パキスタン政府に対する灌漑排水事業企画立案の支援、現在進行中の協力案件の調整および将来の協力案件企画などが考えられる。

現在、JICA パキスタン事務所では、国際湛水塩害研究所（IWASRI）への専門家派遣あるいはプロジェクト方式技術協力の導入を検討中である。塩害、湛水害防止の調査研究で調

整的な役割を果たしている IWASRI への技術協力は意義あることと思われるが、日本に技術的蓄積が少ない分野における協力となるため、専門家のリクルート上の問題も生じる可能性もあり、今後、十分な検討を行っていく必要がある。また、パキスタンは、技術者の語学力(英語)が高い国であるため、円滑な協力のために、技術力はもちろんのこと相当な語学力も要求されるといえる。

(2) 開発調査

前述したように、パキスタン政府の財政状況は厳しく、開発関連予算も大幅削減(1997年度の場合、対前年度比約20%の削減)されている。そのためADBなどの融資プロジェクトにおける自己負担分をパキスタン政府が拠出できないような状態であり、今後、財政の大幅な改善がない限り、大規模な灌漑基盤整備事業は実施できにくい状況にある。したがって現状では、開発調査を実施しても直ちに有償資金協力を結びつく可能性は低いと思われる。

当面は、良質な無償資金協力案件の発掘という観点に立った農村社会構造調査などを含む広範な視点から開発調査を行うことが必要であると思われる。

(3) 無償資金協力

1) 地下水開発関連

前述したように、パロチスタン州、北西辺境州およびパンジャブ州北部の大半の農地は天水地域に位置しており、地下水利用を行わなければ単収の増加および農家経済の改善もそれほど期待できないという状況にある。したがって、適切な地下水開発とその利用に関する協力は継続的に実施していく必要がある。問題はどのような形で協力を行っていくかに集約されと思われる。

現在まで継続的に実施されてきた井戸掘削用機材の供与は、これまでに指摘したようにその活用に問題(公共性、基礎調査の欠如など)がある州が存在する。今後、案件を実施する際にはコンディショナリティーを付加するとともにモニタリングを強化し、慎重に案件を実施していく姿勢が求められる。

なお、現在、進行中の地下水涵養ダム案件(フィージビリティ調査)は、過剰取水で地下水位の低下が問題となっている地域での実施に向け、推進すべきであると思われる。

2) 農村総合開発計画

今回の評価対象案件には含まれなかったが、今後、「住民参加型開発」支援の意味合いにおいて、農村総合開発の重要性は増してくるものと思われる。

パキスタンの農業分野が抱える問題は多岐にわたっており、灌漑農業分野においても灌漑施設というハード面のみによる協力では、効果を生み出しにくいといえる。したがって今後

は、灌漑農業分野の無償資金協力においても、周辺インフラ整備（市場までのアクセス道、集荷場、農業普及所整備等）などを含んだ案件の重要性が高まると思われる。

(4) 研修員受入

灌漑農業分野における研修員の受入分野は、パキスタンの現状から判断すると「灌漑排水施設の操作維持管理」にその重点を置くほうが効果的であると思われる。現在のパキスタンの灌漑農業の焦点は、老朽化した施設の修復更新以外にも、効率的な操作維持管理による水の合理的利用、農民参加による操作維持管理などにある。したがって、今後は「操作維持管理」面の技術者の育成が急務であると思われるため、この分野の研修員受入は大いに意義あることだと思われる。

(5) 第三国研修

パキスタンの灌漑農業分野に対してのわが国の技術協力の実績は、現在までほとんどない。したがって、当面、第三国研修実施の可能性検討の余地はないものと判断される。

資 料

- 1 調査日程
- 2 主要面談者
- 3 対パキスタン農業援助実績
- 4 BRIEF ABOUT AGRICULTURE DEVELOPMENT INSTITUTE
- 5 評価5項目による評価
- 6 IWASRI パンフレット

1 調査日程

	月日	曜	行程	宿舎
1	12月15日	月	東京 (12:25/PK853) → イスラマバード (20:15)	イスラマバード
2	12月16日	火	8:30 JICA事務所訪問 9:00経済関係部、表敬 10:30 UNDP事務所訪問 15:00 大使館表敬	イスラマバード
3	12月17日	水	10:00 イスラマバード→ラウルピンディ (終日) パンジャブ州における井戸掘削現場および稗益 農家視察、聞き取り。 ラウルピンディ→ペシャワール	ペシャワール
4	12月18日	木	9:00 北西辺境州・農業局、訪問 10:30 ペシャワール近郊にて、井戸掘削現場および稗益農 家視察、聞き取り。 ペシャワール (18:40 PK609) →ラホール	ラホール
5	12月19日	金	8:30 IWASRI (国際湛水・塩害研究所) 訪問 10:00 パンジャブ州政府・農業局訪問、聞き取り。 ラホール (14:35 PK323) →クエッタ	クエッタ
6	12月20日	土	9:00 バロチスタン州政府表敬、討議。 11:30 WAPDA (水利電力開発庁・水利地質部門) 訪問 12:30 クエッタ近郊にて、稗益地域視察、聞き取り。	クエッタ
7	12月21日	日	8:00 クエッタ→15:00 ナシラバード 15:30 ナシラバード農業開発計画サイト視察、聞き取り、 討議。	ナシラバード
8	12月22日	月	9:00 モデルファーム視察。近隣農家訪問、聞き取り。 13:30 ナシラバード→サッカー サッカー (18:00 PK391) →19:00 カラチ	カラチ
9	12月23日	火	9:00 現地報告書作成 カラチ (16:00 PK308) →イスラマバード	イスラマバード
10	12月24日	水	8:30 JICA事務所報告 9:30 FAO事務所、訪問。 10:45 世界銀行、訪問。 11:30 アジア開発銀行、訪問。 13:20 OECF訪問。 15:00 大使館報告	イスラマバード
11	12月25日	木	資料整理 19:00~ 霧のため航空機の離陸ができず、空港にて待機。	イスラマバード
12	12月26日	金	イスラマバード (18:00/PK892) →バンコク (23:00)	帰国
13	12月27日	土	バンコク (00:20/PK860) →東京 (12:40)	帰国

2 主要面談者

- (1) Economic Affairs Division, Min. of Finance 大蔵省・経済関係部
Mr. Rashid Mahmood Ansari, joint Secretary
- (2) Government of Punjab パンジャブ州政府
Mr. Shahab Khawaja, Secretary, Agriculture
Mr. Abdul Majeed Jameel, Director of Agricultural Engineering
Mr. Abdul Hameed, Deputy Director (Mech.), Director General (field)
Mr. Muhammad Ashraf, Agriculture Engineer
Mr. M.H. Shaudry, Agriculture Engineer
- (3) Government of North West Frontier Province 北西辺境州政府
Agriculture Department
Mr. Kamran Ale Qureshi, Additional Secretary
Mr. Mir Sardar, Deputy Director, Planning (Agri)
Mr. Bad Shanoor, Director, Agricultural Engineering
Mr. Saifullah Khan Agricultural. Engineer
- (4) Government of Balochistan バロチスタン州政府
Mr. Mohammad Yunas Mandokhel, Additional Chief Secretary,
Planning & Development Department
Mr. Abduo Ramf Kan, Chief (water), Planning & Development Department
Mr. Muhammad Azam Kasi, Chief (Agriculture), Planning & Development Department
Mr. Syed Asim Ali, Director (Field), Hydrogeology, WAPDA
Mr. Mhammed Qasimtareen, Executive Engineer, Drilling, Hydrogeology, WAPDA
Mr. Talat Melmood, Senior Engineer (Mech.), Hydrogeology, WAPDA
Mr. Ali Raza, Secretary, Agriculture Department
Dr. Abdul Hameed Bajjiwi, Director General, Agriculture, Agriculture Department
Mr. Mahmood Ahmad Naz, Cotton Botanist, Project Director, PFCADP (Pat Feeder Command
Area Development Project), Agricultural Department
Mr. Ali Murad, Executive Engineer, Public Health & Engg Dept.
- (5) Pat Feeder Command Area Development Project パットフィーダー地域開発計画
Mr. Abdul Ali Kavar, Project Director
Dr. Mohammad Aslam, Livestock Specialist
Mr. Ehsan- Ul- Haq, Assistant Director, Agricultural Development Institute (ADI)
Mr. Mohammed Rasheed Mastoi, Agronomist
Mr. Mohammad Akbar, Agricultural Engineer
Mr. Naqibullah Khan, Director, ADI

- (6) UNDP 国連開発計画
Mr. Mohammad Zafar Iqbal, Assistant Resident Representative
- (7) Food & Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 食糧農業機構
Dr. Faizul Bari, National Professional Officer
- (8) International Waterlogging & Salinity Research Institute (IWASRI) 国際湛水・塩害研究所
Dr. Muhammad Nawaz Bhutta, Director General
- (9) The World Bank, Resident mission in Pakistan 世界銀行パキスタン事務所
Dr. Rashed Ul Qayyum, Agriculturist
- (1 0) Asian Development Bank, Pakistan Resident Mission アジア開発銀行パキスタン駐在員事務所
Mr. Pieter M. Smidt, Senior Project Implementation Officer
- (1 1) 在パキスタン日本国大使館
小林 弘裕 公使
山田 耕士 一等書記官
- (1 2) 海外経済協力基金イスラマバード駐在員事務所
佐藤 活朗 首席駐在員
- (1 3) J I C Aパキスタン事務所
中川 和夫 所長
鈴木 徹也 次長
戸塚 真治 所員
永友 紀章 所員
Mr. Sohail Ahmad, Senior Program Officer

3 対パキスタン農業援助実績

プロジェクト技術協力

年度	地域	案件名	金額 (千円)	内容
93	イスラマバート	植物遺伝資源保存研究所計画		作物遺伝子の保存、探査に係る研究協力 (実施中)

開発調査

年度	地域	案件名	金額 (千円)	内容
81	パロスタ	パットフィグ-水路拡張計画調査	127,561	灌漑水路拡張、パイロット事業及び農業開発に係る F/S
82	イスラマバート	農村総合開発計画	212,642	小規模灌漑、道路、飲料水供給等を含む農村総合開発 M/P
82	パンジャブ、シンド	米穀収穫後処理法改善計画	153,226	米穀収穫後の処理改善に係る事業の提案 (M/P)
85	パロスタ	パルスタ州地下水灌漑開発計画	4,923	地下水灌漑計画 (削井、水路、農道) と営農に係る F/S
86	イスラマバート	クラング川上流灌漑開発計画	173,991	首都周辺の灌漑農業開発の F/S
87	北西辺境州	スワット地域農村総合開発計画	165,783	灌漑施設、道路、農村電化等の農村総合開発 (M/P・F/S)
88	シンド	マリル川流域農業開発計画	152,552	灌漑用ダム建設及びパイロット農場に係る F/S
90	パンジャブ	D.G.カン地区灌漑開発計画	201,790	排水灌漑計画に係る F/S
92	北西辺境州	チャシマ右岸揚水灌漑計画	261,604	ポンプ揚水による灌漑計画 (F/S)
95	パンジャブ	パンジャブ州支線水路改修計画		塩害地域における支線水路の整備計画策定(F/S)
95	パロスタ	地下水涵養ダム計画		地下水涵養ダム開発計画の策定(F/S)
97	パンジャブ	クワン堰灌漑システム改修計画		パンジャブ州西部の灌漑用水堰の改修(F/S)

有償資金協力

年度	地域	案件名	金額 (千円)	内容
78	パンジャブ	農地開発事業	4,000,000	農業用プラム、サトウ等の輸入
87	パロスタ	パットフィグ-水路拡張計画	1,551,000	が平原の可耕地 25 万 ha の灌漑のための水路整備
88	広域	農村電化計画	20,738,000	パ国農村電化計画の一環として 6,300 村を電化
91	広域	農業開発金融計画	10,000,000	パキスタン農業開発金融に対するグループローン
91	広域	末端灌漑水管理計画	8,230,000	灌漑水損失の多くを占める末端水路の改修
93	広域	農村振興道路建設計画	11,468,000	パ国地方灌漑整備計画の一環として 4 州 730km の道路を整備
93	シンド	マリル川流域農業開発計画 (E/S)	206,000	灌漑用ダム建設に係る詳細調査、設計 (E/S)
96	広域	全国排水路整備計画	10,832,000	世銀「全国排水計画」との協調、排水施設整備

無償資金協力

年度	地域	案件名	金額 (千円)	内容
83	広域	農場市場間道路整備計画	2,000,000	都市-農村間道路整備のための道路建設用機材の供与
83	北西辺境州	地方エネルギー開発計画	240,000	砂漠、山岳地域の電化のための太陽電池の供与
83	連邦直轄地域	地下水開発計画	800,000	農業用水向け井戸掘削機材の供与
84	パロスタ、イスラマバート	地下水開発計画	1,330,000	農業用水向け井戸掘削機材の供与
85	シンド、北西辺境州	地下水開発計画	937,000	農業用水向け井戸掘削機材の供与
87	パロスタ、パンジャブ	地下水開発計画	2,273,000	農業用水向け井戸掘削機材の供与

87	パロチスタン	ナシラハート農業開発計画	396,000	ナシラハート地区におけるパロチ農場建設
88	パロチスタン	ナシラハート農業開発計画	1,668,000	ナシラハート地区におけるパロチ農場建設
89	シント	地下水開発計画	550,000	農業用水向け井戸掘削機材の供与
89	イスマハート	イスマハート農業総合開発計画	1,858,000	生活用水、灌漑施設、農村道路建設等に係る機材供与
90	イスマハート	イスマハート農業総合開発計画	1,254,000	生活用水、灌漑施設、農村道路等の建設
90	パロチスタン	地下水開発計画	501,000	農業用水向け井戸掘削機材の供与
91	パロチスタン	地下水開発計画	597,000	農業用水向け井戸掘削機材の供与
91	イスマハート	植物遺伝資源保存研究所設立計画	1,567,000	作物遺伝子の保存、探査に係る研究所の建設
92	パソジャブ	パソジャブ州農地開発計画	1,809,000	農地開発のための「ホト-ギ」等の供与
93	パソジャブ	全国乾燥地域地下水開発計画	679,000	農業用水向け井戸掘削機材の供与
93	パロチスタン	ミタワ地区流域保全灌漑開発計画	487,000	ミタワ地区の洪水灌漑に係る機材供与
94	パロチスタン	ミタワ地区流域保全灌漑開発計画	456,000	ミタワ地区の洪水灌漑に係る施設建設
94	北西辺境州	北西辺境州地下水開発計画	791,000	農業用水向け井戸掘削機材の供与
95	パロチスタン	パロチスタン州地下水開発計画	1,227,000	農業用水向け井戸掘削機材の供与
95	パソジャブ	フイザハート農業大学教育機材整備計画	902,000	教育に使用する実験・実習機材の供与
96	パソジャブ	パソジャブ州地下水開発計画	1,303,000	農業用水向け井戸掘削機材の供与

無償資金協力（2KR）

年度	地域	案件名	金額（千円）	内容
77	広域	食糧増産援助	600,000	肥料の供与
78	広域	食糧増産援助	1,000,000	肥料の供与
78	広域	食糧増産援助	500,000	肥料の供与
79	広域	食糧増産援助	1,900,000	肥料の供与
80	広域	食糧増産援助	2,500,000	肥料の供与
81	広域	食糧増産援助	2,700,000	肥料、農業機械の供与
82	広域	食糧増産援助	2,800,000	肥料、農業機械の供与
83	広域	食糧増産援助	2,900,000	肥料の供与
84	広域	食糧増産援助	2,900,000	肥料、農業機械の供与
85	広域	食糧増産援助	2,900,000	農業機械の供与
86	広域	食糧増産援助	2,700,000	農業機械、農薬の供与
87	広域	食糧増産援助	2,500,000	肥料の供与
88	パソジャブ	食糧増産援助	1,850,000	農業機械の供与
89	広域	食糧増産援助	1,800,000	肥料の供与
90	広域	食糧増産援助	1,500,000	農業機械の供与
91	広域	食糧増産援助	1,500,000	肥料、農業機械の供与
92	北西辺境州	食糧増産援助	1,350,000	肥料、農業機械の供与
93	広域	食糧増産援助	1,350,000	肥料、農業機械の供与
94	広域	食糧増産援助	1,100,000	農業機械の供与
95	広域	食糧増産援助	950,000	農業機械の供与
96	広域	食糧増産援助	950,000	農業機械の供与

4 BRIEF ABOUT AGRICULTURE DEVELOPMENT INSTITUTE (Kuanpur) at Usta Mohammad (21-12-97)

The Agri. Dev.Inst.was established by JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY and handed over to the Agric. Deptt. Balochistan on 10-2-1991.It has the following facilities;

A-	1 Farm total area	1152 acres
	2 Area under road, building	232 acres
	3 Net area available for cultivation	020 acres

B- Staff position

Technical Staff

1.	Director (B-19)	one
2.	Agronomist (B-18)	one
3.	Agriculture Engineer (B-18)	one
4.	Soil Chemist (B-18)	one (vacant)
5.	Economist (B-18)	one
6.	Assistant Director (SM)	one
7.	Instructor/ A.D. Trg.	one
8.	Research Officer	three
9.	Agriculture Officer (F.M.)	one
10.	Agriculture Inspectors	five
11.	Field Assistants	five

Supporting Staff

12.	Accountant	one
13.	Office Superintendent	one
14.	Office Assistant	one
15.	Steno Grapher	one
16.	Senior Clerk	two
17.	Junior Clerk	four
18.	Vehicle Drivers	ten
19.	Tractor Driver	eleven
20.	Store Keeper	one
21.	Peon	Six
22.	Laboratory Assistant	two
23.	Watchman	four
24.	Labor	fifteen

The ADI is playing a key role in implement of agriculture in the area. The main objectives assign to it are as under:-

1. Adaptability tests for those crops, which are intended to be introduced in the area.
2. Seed production, processing and its distribution among the farmers of the area.
3. Training of agriculture extension workers and the local farmers.
4. Demonstration of modern farming methods.
5. Introduction of improved irrigation systems.

Performance:

The ADI has performed with its assignment to the tune that it is now in good position to extend its technical assistance and help other agriculture projects running in the area, like Pat Feeder Command Area Development Project. Now it is fully involved in the existing projects by raising an Extension Development Unit, Farming System Unit, Soil and Water Management Unit, Training unit, Seed Multiplication Unit, and pilot Farm Unit. The progress the ADI has made so far with its objectives can be summarized as under: -

1. It has tested more than twelve different wheat varieties for its adaptability like I) Inqilab, ii) Pasban, iii) Watan, iv) F-D 85, v) T-J 83, vi) Mehran, vii) Soghat, viii) Sursabz, xi) Anmol, x) Zardana, ix) Zarghoon, iix) Sariab 92.
2. Rice varieties as I) Irri 6, ii) irri 36, iii) D-R 92, iv) D-R 83, v) K-S 282, vi) Shoa, vii) Sada Hyat, viii) Basmati 370, xi) Basmati 198, x) Basmati 385, xi) Super Basmati.

Soil Chemistry

A well equipped laboratory worked effcentlty for some time, howevr, and afetr a soil chemist could not be posted in it.

Seed Production

Wheat and paddy seed of improved varieties have been multiplied and produced at pilot farm, processed in the processing plant and distributed among the farmers of the area in every cropping season. Now all the area has been covered and no farmer could be found in the area having no improved variety. Following huge quantity seed has been distributed in the area:

1. Wheat (monds) = 40 kg. 1988-89 (4125), 89-90 (4150), 90-91 (4130), 91-92 (4800), 92-93 (4200), 93-94 (3900), 94-95 (3500), 96-97 (2500),
2. Rice (monds) 1989 (379), 1990 (3000), 1991 (2100), 1992 (2350), 1993 (1562), 1994 (1000), 1995 (1900), 1996 (4000), 1997 (6000 approx.)
3. Cotton, oil seed crops, legume crops, fodder crops, sugar cane fruit orchard, vegetable trials have also been conducted beside agroforestation on the pilot farm.

Training

This institute has organized extensive training to agriculture extension workers and local farmers. Seminars, workshops, field days, farmer days, exhibition and introduction of mechanized agriculture and demonstrations have also been conducted subsequently on all subjects of agriculture.

As mentioned earlier the ADI has extended its experience to other agriculture projects going on in the area by providing technical assistance for the purpose some organizational changes have been made to suit the task is mentioned below:

PAT FEEDER COMMAND AREA DEVELOPMENT PROJECT (DMJ) Technical Services (AGRICULTURE) sub-component

<u>STAFF</u>	<u>CUMMULATIVE</u> (June 30, 1996)	<u>WORK PLAN</u> (1997-98)	<u>COMMENTS</u>
Director	1	--	Mr. Naqibullah
<i>Extension Dev. Unit</i>			
Agronomist	1	--	Rasheed Mastoi
Extensionist	1	--	Iqbal Rajpoot
<i>Farming System Unit</i>			
SMS (Economist)	1	--	Rasool Buksh Looni
SMS (Agronomy)	1	--	Sharif Umrani
ARO	3	--	
<i>Soil and Water Management Unit</i>			
SMS (Soil Chemist)	--	1	vacant
SMS (Agri. Engineering)	--	1	vacant
<i>Training</i>			
Assistant Director training	1	--	Ehsanulhaq
Agriculture Officer	1	--	Anwer Mastoi
<i>Seed Multiplication Unit</i>			
Assistant Director Seed	1	--	Mir Hussan
ARO	1	--	Anwer Mastoi
<i>Pilot Farm</i>			
Farm Manager	1	--	Ghulam Ali
Agriculture Engineer	1	--	M. Akbar

Constraints:

Communication

Telephonic system is problematic, however, efforts have been made with PTCL to improve the system. Work is in progress.

Office Automization

Computers, Fax Machine, Photostat machine, Air Conditioners are needed to be made workable.

Staff Position

At present some supporting and technical staff in ADI is still to be posted or trained.

Post Harvest Facilities and Storage.

JICA has provided storage facility for only two hundred tons of produce whilst the production has doubled and even more to the capacity. Storage facility for at least one thousand tons is much required.

New Crops

Facilities for handling and accommodating new crops like cotton which has attained the status of a major and cash crop is all together lacking. It is the case with other crops like fodder vegetable, oil seed, fruit crops and agro-forestation. Mushroom may also come under crop intensity for poverty alleviation by increasing in agriculture production, as ADI has to provide technical services in the field.

Repair of Farm Machinery

About the entire farm machinery is requiring major repair and abundant spares.

Implements for the New Crops

Cotton is becoming a major cash crop, about thirty thousands acres under cotton in the area has been reported. Implements and machinery to handle the purpose is much required.

Implement Sheds

Some of the implements are lying in open.

Approach Roads

The approach road at pilot farm require repair and black topping.

LIST OF MACHINERY / EQUIPMENTS PROVIDED BY JICA IS AS UNDER :

<u>S.NO</u>	<u>NAME OF ITEM</u>	<u>QUANTITY</u>	<u>REMARKS</u>
1.	Yan Mar Tractors F 70 DY	6	all requires major repair
2.	Yan Mar Tractors F 35 PS	5	need major repair
3.	Combine Harvester Yan Mar CA 600	3	major repair and over hauling
4.	Rice Transpalnter	3	good condition
5.	Dump trailer	11	good condition
6.	Time Cultivator (Big)	6	working condition
7.	Time Cultivator (Small)	5	working condition
8.	Vacuum Seeder*	4	working condition
9.	Chisel Plough	2	require repair
10.	Ridger	3	working condition
11.	Boom Sprayer	2	major repair is required
12.	Knap Sack	20	major repair (all)
13.	Tooth Harrow	5	working condition
14.	Disc Harrow (Big)	6	working condition
15.	Disc Harrow (Small)	5	working condition
16.	Grain Drill	2	working condition
17.	Bush Cutter	5	require major repair
18.	Lime Sower (Big)	3	working condition
19.	Lime Sower (Small)	2	working condition
20.	Paddy Harrow	3	require major repair
21.	Fertilizer Broad Caster	3	working condition
22.	Fertilizer Broad Caster (small)	2	working condition
23.	Cultivators	6	working condition
24.	Rotary Tiller	6	working condition
25.	Disc Plough	6	working condition
26.	Rabi Drill	1	working condition
<i>SEED PROCESSING PLANT</i>			
27.	Paddy Unit	1	working condition
28.	Sun Flower	1	working condition
29.	Soybean/Mong bean	1	working condition
<i>VEHICALS</i>			
30.	Micro Bus	1	major repair is required
31.	Cargo Truck	2	one is in working condition, second one is completely damaged in an accident.
32.	Pick up	2	one is in working condition, and 2nd one is out of order.
33.	Station Wagen	5	major repair.

5 評価5項目による評価

1. 目標達成度

目標達成度評価では、基本設計における「計画実施による効果と現状改善の程度」（5章中に掲載）や他の叙述から各事業目標を整理し、それぞれに対する各事業の達成度を評価した。目標達成度判断の目安としては次のような印を用いている。

達成度判断の目安＝◎：非常に良い。○：良い。◇普通。▼悪い。■非常に悪い。※：判断不能又は影響無し。

目標達成度評価表(1/2)

	事業目標	目標達成度	
パンジャブ州 地下水開発計画	1. 井戸掘削能力が強化され、掘削順番待ち時間が短縮 2. 灌漑面積増大 3. 灌漑農業で農産物生産が安定化。 4. 農業生産性向上 5. 農家の所得向上 6. 安定的飲料水供給による衛生環境改善。	1. 供与機材による掘削推進(1987年度供与機材により659本)。掘削順番待ち時間が短縮されたというコメントあり。 2. 管井戸が593本設置され59,300acreを灌漑(C/P機関回答)。 3. 雨期と乾期の二期作が可能になった。 4. 小麦、メイズは灌漑前後を比べると単収が2.5倍になる。 5. 粗収入が4.7倍に拡大(C/P機関回答)。 6. 灌漑用水路から近隣住民が生活用水を取水可能になる。だが、具体的な受益者数は不明だし、衛生改善効果のデータは無い。	1. ◎ 2. ◎ 3. ◎ 4. ◎ 5. ◎ 6. ○
北西辺境州 地下水開発計画	1. 用水不足の解消 2. 生産性拡大により農業生産増大 3. 高収益作物の栽培が可能 4. 井戸掘削能力の向上 5. 現有掘削機の能力向上 6. 灌漑地農業用の雇用創出 7. 小規模農家の農家経済改善。	1. 管井戸が212本設置され19,170acre灌漑(C/P機関回答)され、雨期と乾期の二期作が可能になった。 2. 雨期作メイズは灌漑後で単収1.8倍化。乾期小麦は1.5倍化。 3. 米、野菜、果樹栽培が可能となった。 4. 供与機材による掘削(85年度機材で202本、94年度機材で11本)。 5. 支援車輛の既存掘削運用への効果は確認できなかった。 6. 必要となった労働力は家族労働で補っており、雇用労働には変化無い。 7. 粗収入が4.2倍に拡大(C/P機関回答)。ただし、受益農民は小規模農家ではなく中規模農家以上と推定される。	1. ◎ 2. ◎ 3. ◎ 4. ◎ 5. ※ 6. ※ 7. ◇

目標達成度評価表(2/2)

	事業目標	目標達成度	
パロチスタン州 地下水開発計画	1.長期的に現有施工能力を保持可能 2.井戸掘削能力向上 3.灌漑面積増大 4.農業生産性向上による農業増産 5.灌漑地での雇用創出 6.高収益作物導入 7.安定的飲料水供給による衛生改善	1.WAPDA が「バ」州井戸掘削機関の給掘削数の 4 割を掘削。 2.87年度、90年度、95年度の 3 回の供与機材で215本掘削。 3.灌漑用井戸 84 本で 7,980acre 灌漑と推定（正確な数値不明）。 4.具体的数値不明だが、増設された灌漑地で農業生産増大。 5.雇用労働への変化不明。 6.野菜、花卉、そして特に果樹栽培が広がる。 6.飲料水用井戸に 87 本で受益世帯 200 世帯/本と推定（正確な数値不明）。	1. ◎ 2. ◎ 3. ◎ 4. ○ 5. ※ 6. ◎ 7. ◎
ナシラバード 農業開発計画	1.現地適応作物・品種の選定 2.奨励作物・近代的農法の展示 3.末端水路の水配分システム確立 4.現地適応灌漑農業技術訓練 5.奨励品種の種子生産 6.地域農業の増産・活性化 7.農家収入増大。	1.小麦 12 品種適応試験で 6 奨励品種。米 11 品種適応試験で 2 奨励品種。綿 21 品種適応試験で 4 奨励品種。 2.小麦、綿、ヒマワリ等の栽培。野菜、果樹等の機械灌漑展示。農業機械の操作展示は 1992 年まで数回実施。 3.PFCADP の灌排水網建設の遅延もあり、水配分に関する具体的活動は行われてこなかったようである。 4.基本設計では年 3 回計 60 名の研修を計画していたが、実際は年約 2 回で 40 名以下。97 年は予算不足で未実施。 5.1996-97 年に小麦 100t を 70 農家、米 240t を 150 農家に販売。 6.パットフィダー水路受益地で農業生産が 30%増。 7.綿栽培が 30,000acre に導入され、小麦栽培より収入が 2.5 倍化した。	1. ◎ 2. ○ 3. ▼ 4. ◇ 5. ◎ 6. ◎ 7. ◎

パンジャブ州地下水開発計画に関しては目標達成度が1つを除いてどれも非常に高いと判断した。6番目の飲料水供給に関しては、灌漑用水路から近隣住民が飲料・生活用水を汲み出すという付随的効果の発生の可能性は確認できたが、受益者数や、どの程度衛生環境が改善されたかが不明なため、目標達成度が非常に高いとまでは言えなかった。

北西辺境州地下水開発計画の場合、5番目の現有掘削機の運用能力改善は状況把握が困難な目標である。6番目の雇用創出は現地農家事情が基本設計調査団の判断とは異なっていたため期待された効果がでなかったもので評価判断が難しい。7番目に関しては所得向上は達成されているが受益者が基本設計調査団の考えた小規模農家ではなく中規模農家以上だったため良いとは言い難いと判断した。

バロチスタン州地下水開発計画の場合、C/P機関がWAPDA水利部門という農業とは直接に関係を持たない組織だったため、4番目の農業増産や5番目の雇用創出に関して具体的情報が得られなかった。4番目の農業増産に関しては灌漑地が増えている実績から増産が推定されるので良いとしたが、5番目はデータ不足で判断不能とした。

総じて、地下水開発計画はどれも目標達成度は非常に高い。達成度が非常に高いとまで言えなかったものは、実施以前の目標設定が現地事情からずれていたたり、評価困難だったために低く判断されているにすぎないので、もし現地事情にそった目標設定がされていれば、これらの達成度も高く評価されただろう。

ナシラバード農業開発計画の場合、2番目の展示に関しては、農業機械の実演が行われなくなっていたり、現地の営農実態に合わない機械灌漑展示を続けていたりするため、非常に良いとまでは言えないと判断した。3番目は、PFCADPによる灌排水路建設の遅延という背景もあるが、技術協力がなく現地スタッフのみで運営されるADIで末端水路の水配分システム確立という課題が達成されると想定した基本設計での目標がやや過大であったし、この面で具体的活動は実施されていないようだった。4番目は研修回数も少ないし、最近予算不足で研修自体が行われなくなっているため良いとは言えない。総じて言えば、現地の農家に対する貢献度から判断するとADIは良くやってはいるが、基本設計における目標水準から見るとある程度までしか達成できていない。

2. 案件の効果

地下水開発計画とナシラバード農業開発計画では、次の案件効果評価表に書かれたような効果があった（これらに関する詳細は5章内の叙述か6章の効果発現要因を参照）。

案件効果評価表

	効果	備考
地下水開発計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 低コスト掘削 2. 2. 民間企業活動活性化 3. 灌漑面積増大 4. 単収増大 5. 農家経済改善 6. 飲料水供給 7. 現状ではマイナス効果は特に無い。 8. 受益農民に対する日本の国際協力による井戸掘削機供与だという宣伝効果があった。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 民間掘削はコストが高く工場等が利用している。 2. 現地ポンプ業者の仕事が増えた。 3. 前表参照。 4. 前表参照。 5. 中規模以上の農家が主な受益者である。 6. パンジャブ州・北西辺境州では二次的效果で、バロチスタンでは直接的な使用目的の1つだった。 7. 将来、受益農家の中規模以上への偏りに対する不満が小規模農家から出る可能性が少々ある。 8. 機材に貼られたステッカーや C/P 機関の説明で、日本が援助した井戸掘削機だと知られている。
ナシラバード農業開発計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 地域農業生産の増大 2. 奨励作物導入 3. 種子生産及び供給 4. 農業機械の普及 5. 農家所得向上 6. 現状ではマイナス効果は特に無い。 7. 地元に対し ADI は日本の援助だという宣伝効果がある。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 前表参照。 2. 前表参照。 3. 前表参照。 4. トラクター賃借の利用が増えた。 5. 本文・前表参照。 6. 将来、PFCADP が終了した後、州予算のみで ADI が運営されるようになると予算不足で活動に支障が生じる可能性が大きい。 7. ADI の成否が日本の援助に対する地元のイメージを左右する可能性が大きい。

地下水開発計画は、上記のようなプラスのインパクトを生み出しており、現状では特にマイナスも見当たらない。しかし、将来、もしも住民運動が盛んになった場合、受益者が中規模以上の農家だというのは貧農の反発を招きかねない。

ナシラバード農業開発計画も、多くのプラスのインパクトを生み出してきており、現状で

は特にマイナスも見当たらない。しかし、将来、PFCADP が終了した後、州予算のみで ADI が運営されるようになると予算不足で活動に支障が生じる可能性が大きい。

3. 効率性

事業効率性に関しては、無償資金協力による機材供与・施設建設の効率性と、供与後の受入機関による機材・施設の利用の効率性から検討された。以下の表に示された検討により各事業は効率的に供与されたが、現場配備や予算獲得といった現地側の事情により利用効率が幾分制限されている。

効率性評価表

	供与効率性	利用効率性
地下水開発計画	予定された期日内に順調に機材供与がなされた。	<p><u>パンジャブ州地下水開発計画：</u> 1987年度の機材は現場配備後は順調に利用。</p> <p><u>北西辺境州地下水開発計画：</u> 1985年度の機材は順調に利用。1994年度の機材は使い慣れていないパーカッション型が供与されたため使い慣れるまで利用開始が遅れた。</p> <p><u>パロチスタン州地下水開発計画：</u> 1987年度の機材と1990年度の機材は順調に利用。 1995年度の機材は予算不足のため5台中の4台が未使用だった。</p>
ナシラバード農業開発計画	予定された期日内に順調に機材供与・施設建設がなされた。	予算不足、スペアパーツ不足、人材不足等により、効率的活動を行うには制約があるが、そうした状況下でもスタッフの努力により一定の成果をあげてきている。

4. 妥当性

事業の妥当性は、国家開発計画からみた事業の妥当性と、設定された目標を達成するための事情内容の適切性（要請背景・現地事情からみた事業の妥当性と、供与された機材・施設の適切性の2つが含まれる）から判断される。以下の表に示された検討により各事業は妥当なものだったと判断される。

事業妥当性評価表(1/2)

	国家計画への適合性		要請背景への適合性		供与内容の適切性	
パンジャブ州 地下水開発計画 (1987年)	第7次5カ年計画(88/9-92/3年)は、食糧自給と、投入と融資の効率的な使用による農業生産性向上を目指す。	適合：地下水開発による灌漑地により農業生産性が上がった。	パンジャブ州内でも河川水が灌漑に利用できず開発が遅れがちなバラニ地域の農業開発を行う。	適合：天水地域で灌漑地を増大させてきた。	灌漑用井戸掘削機材の供与。	適切：特に問題無し。
パンジャブ州 地下水開発計画 (1996年)	第8次5カ年計画(93/4-97/8年)は、農業開発を重視し、土地・水資源の有効活用による増産を目指す。	適合：農地・水資源の有効利用による地下水灌漑で農業増産が達成。	パンジャブ州内でも河川水が灌漑に利用できず開発が遅れがちなバラニ地域の農業開発を行う。	適合：天水地域で灌漑地を増大させてきた。	灌漑用井戸掘削機材の供与。	適切：特に問題無し。
北西辺境州 地下水開発計画 (1985年)	第6次5カ年計画(83/4-7/8年)は、均衡成長による農村インフラ整備と社会サービス充実を通じた農村開発を目指す。	適合：灌漑施設整備による農村開発に貢献。	表流水の少ない北西辺境州では、農業増産には地下水開発が不可欠である。	適合：天水地域で灌漑地を増大させてきた。	灌漑用井戸掘削機材の供与。	適切：特に問題無し。
北西辺境州 地下水開発計画 (1994年)	第8次5カ年計画(93/4-97/8年)は、農業開発を重視し、土地・水資源の有効活用による増産を目指す。	適合：農地・水資源の有効利用による地下水灌漑で農業増産が達成。	表流水の少ない北西辺境州では、農業増産には地下水開発が不可欠である。	適合：天水地域で灌漑地を増大させてきた。	灌漑用井戸掘削機材の供与。	適切：当初はパーカッション型導入に戸惑うが今は問題無し。

事業妥当性評価表(2/2)

	国家計画への適合性		要請背景への適合性		供与内容の適切性	
パロチスタン州地下水開発計画(1987年)	第7次5カ年計画(88/9-92/3年)は、食糧自給と、投入と融資の効率的な使用による農業生産性向上を目指す。	適合：地下水開発による灌漑地により農業生産性が上がった。	半乾燥地に位置するパロチスタン州では、農業増産には地下水開発が不可欠である。	適合：天水地域で灌漑地を増大させてきた。	灌漑用井戸掘削機材の供与。	適切：特に問題無し。
パロチスタン州地下水開発計画(1996年)	次期長期15年展望(93年以降)の具体的な目標は、所得倍増、新雇用創出、幼児死亡率減少、安全な飲料水供給である。	適合：地下水灌漑は所得向上に貢献。飲料水用井戸建設も多数実施。	半乾燥地に位置するパロチスタン州では、農業増産・飲料水確保には地下水開発が不可欠である。	適合：天水地域で灌漑地を増大させてきた。飲料水用井戸も増設した。	灌漑用井戸掘削機材の供与。	適切：特に問題無し。
ナシラバード農業開発計画	第5次5カ年計画(78/9-82/3年)は、パロチスタン州を含む開発が遅れた地域の開発を目指す。	適合：地域農業の振興に貢献。	パットフィーダー水路拡張・改善に伴い現地適合灌漑農業技術開発の中核が必要。	適合：奨励品種開発や綿栽培の普及等で貢献。	研究開発訓練・種子加工施設、展示圃場等の供与。	大半が不適切：全て日本製。スパーパーツが入手困難。機械灌漑や田植機は現地事情に合わない。

5. 自立発展性

各事業の自立発展性は、無償資金協力の受入機関に対する予算、人材、技術力、現地事情（州政府政策を含む）から考察される。それぞれの検討結果は次表にまとめられる。

自立発展性評価表

	予算	人材	現地事情	総合判断
パンジャブ州 地下水開発計画	パンジャブ州農業工学局予算は 10%のインフレ率から見て実質的減少傾向にあるが、掘削部門予算はインフレ率を超えており、備品現地生産も可能。ただし、井戸掘削への特別助成金は 96 年までで打ち切り。	特に増員なし。掘削事業の専門部署なので掘削技術者も揃っており供与機材の運用も問題ない。ただし、灌漑農業の営農指導との連携が不足。	96 年機材供与時、バラニ地下水開発対象面積は 2,856,000acre、1 掘削機年 8 本、13 年稼働で 100acre/本灌漑可能として 274 台が必要と推測。今後とも継続必要性あり。	地下水開発必要性もあり、掘削部門は予算的にも重視され、人材も問題無く自立発展性ある。
北西辺境州 地下水開発計画	北西辺境州農業工学局予算伸び率は 94-95 年から 4 年間平均で 8.5%でインフレ率を僅かに下回る。1996 年までであった井戸掘削特別除精動は予算制約で打ち切られている。	特に増員なし。掘削事業の専門部署なので掘削技術者も揃っている。94 年供与のパーカッション型は当初不慣れだったが今は問題ない。灌漑農業の営農指導との連携が不足。	北西辺境州は表流水が乏しく農業開発には地下水開発が不可欠。州政府は農地整備用のトラクターと地下水開発用掘削機の継続的支援を希望。	地下水開発必要性もあるが、予算的制約あり。人材に問題はなく、自立発展性ある。
バロチスタン州 地下水開発計画	WAPDA 水利部門収入伸び率は 92/3 年から 3 年間平均で 3.4%でインフレ率を大きく下回る。州政府は予算不足問題を抱え、一時は同部門廃止を検討した。	州内の地下水開発専門家集団で、掘削だけでなく、地下水賦存調査、水質調査等も行う。灌漑農業の営農指導との連携不足。	バロチスタン州の灌漑用水・飲料水確保には地下水開発が不可欠。州予算不足で WAPDA 水利部門の廃止計画が一時あった。	予算不足で一時廃止計画があったが現在は存続を承認。自立発展性あるが今後の動向調査必要。
ナシラバード 農業開発計画	州政府は予算不足で ADI 請求額の半分程度を配分。PFCADP の一部として IFAD から実質的活動資金を獲得している。	生活環境上の理由から技術者の定着率が悪く 1 年程度で転勤するスタッフが多い。土壌専門家の欠員もある。研修に外部技術者の協力必要。	PACADP のハード面は 98 年 6 月に終了。今後ソフト面の充実必要性が高まる。	PFCADP が 2001 年に終了した後、州政府予算だけでは活動困難となる。自立発展性に危惧あり。

国際塩水塩害研究所

{International Waterlogging and Salinity
Research Institute (IWASRI) Pakistan}

背景

灌漑農業の確立と、農民への灌漑水を供給する水路配分システムに関する結果的な必要性が、特に世界の乾燥地域及び半乾燥地域において、塩水及び塩害問題をしばしば生み出してきた。

世界最大の連続的灌漑システムを持つパキスタンは、塩水と塩害に関して重要な問題を抱えている。これらの問題は、国中の排水施設の欠如に加えて、不適切な水管理方法によって一層悪化されている。

塩水及び塩害問題を解決するための研究は、国毎に特殊性を持つ様々な条件下で行うことが必要であるということが、今や普遍的な認識となっている。しかしながら、発展途上国は、通常、資金と専門技術の欠如によって制約されている。従って、水配分管理、灌漑方法の改善、塩水及び塩害の管理に関わる諸問題に取り組む全領域における研究を調整することによって、開発途上国の限られた資源を使う緊急の必要性がある。さらに、営農共同体や情報の他の最終利用者によって容易に使われうる形態での研究結果の普及をより大きく強調することへの決定的な必要性もある。

1958年の設立以後、中心機関として水利電力公社(WAPDA)が、塩水と塩害を管理する方策を実施するという莫大な課題を委ねられてきた。これに関して、多くの他の機関/研究所によって支援されてきた。灌漑、排水、土壌改良及び低品質水の灌漑利用という様々な問題に関する研究を指揮するために、WAPDAは、2つの研究所を設立した。

- インドス平野上流部の問題を研究するための Bhalwal における Mona 土地改良試験プロジェクト(MREP)
- インドス平野下流部の問題を研究するための Hyderabad におけるインドス下流水管理及び土地改良研究プロジェクト(LIM)。

塩害と湛水分野の研究業務に必要性を抱いてきた他の主要な国家機関と組織には、次のようなものがある。

パキスタン排水及び土地改良研究所(DRIP)、Tando Jam；灌漑研究所(IRI)、Lahore；パンジャブ州とシンド州双方の灌漑局；パンジャブ州土地改良監督局(DLR)、Lahore；土壌塩害研究所(SSRI)、Pindi Bhattian；農業工科大学農業工学部土壌学科；水資源工学専門センター(CEWRE)、Lahore；農業及び生物学原子力研究所(NIAB)、Faisalabad；パキスタン農業研究会議(PARC)、Islamabad；北西辺境州農業大学、Peshawar。

多くの重要なそして有益な研究業務が、水管理や湛水及び塩害に関する問題について多くの研究所や組織で実行されてきた。しかしながら、それらの活動は、相対的に個別に遂行され、研究業務を調整するためや、それらの研究結果が迅速に利用可能となり効果的に利用されるのを保証するための、どんなメカニズムも存在しなかった。これらの研究活動の管理を集中化し、そして調査研究を確認し優先順位付けするため国家的研究努力を調整するニーズを実現するため、パキスタン政府は 1986 年 2 月に国際湛水塩害研究所(IWASRI)を設立し、それを理事会を通して水利電力省の管轄下に置いた。

最初、IWASRI は、湛水及び塩害問題に関する調査と開発を実施する研究所として設立された。しかしながら、1987 年に、理事会は、IWASRI は湛水及び塩害問題に関する研究の国家的調整のための中心組織としても活動すべきだと決定した。しかしながら、机上研究と応用研究を遂行し続けるべきだということが合意された。

目的

IWASRI の基本的目的は、経済的に実現可能な解決を開発し、それらの解決策をパキスタン内外の研究者や最終利用者に広めることを目指して、パキスタンにおける湛水及び塩害に関する研究を統一し、調整し、指導することである。同研究所は、湛水及び塩害分野の研究の中核を形成し、国際的研究センターとなることが企画された。

この目標を達成するために、同研究所は、以下の広範な目的に焦点を当てるべきである。

- i) 湛水及び塩害問題に関する調整された様式における包括的多学際的基本及び応用研究プログラムを指導し促進する。その解決は、農業開発及び環境改善に高い潜在力を持つだろう。

- ii) 塩水及び塩害に関連する諸問題の実際の解決策を開発し、「実生活」の状況にそれらを導入させる。
- iii) 地下水と表流水との関係、作物収穫、揚水、排水そして塩害管理と関連する水管理に関する応用研究を運営し支援する。
- iv) 研究員に施設を提供し、塩水及び塩害問題を取扱う技術と方法に関わる要員を訓練する。
- v) 同じ主題を取扱う国家組織の調査、研究のプログラムを決定し、それらに技術援助を提供する。
- vi) (i)レビューと普及、(ii)成果のあった研究領域を確認するのに最新の調査と経験をまとめるために塩水及び塩害を取扱う国内外の研究所と実用的な関係を樹立する。
- vii) 研究結果の最終利用者への移転を管理する。

同研究所は、国内外の組織と協力して机上研究と応用研究を実行し続けるべきである。

運営

IWASRI は以下の 3 つの委員会によって指導される。

理事会

理事会は研究所の活動に全般的な指導を提供し、以下のメンバーによって構成されている。

1. パキスタン政府水利電力省長官	議長
2. パキスタン政府科学技術省長官	メンバー
3. 水利電力開発公社(WAPDA)総裁	メンバー
4. パキスタン農業研究会議議長	メンバー
5. WAPDA (水利部門) メンバー	メンバー
6. パキスタン政府計画及び開発局水資源課長	メンバー
7. IWASRI 研究所長	メンバー/書記
8. UNDP パキスタン所長	オブザーバー
9. オランダ研究支援プロジェクト (NRAP) 団長	オブザーバー

執行委員会

執行委員会は研究所に関わる事象の日々の管理を取扱う。

技術委員会

技術委員会は、研究プロポーザルを承認し、技術的問題にアドバイスをを行い、進行中の調査研究を定期的にレビューし、指導する。

組織構造と機能

組織構造は、4つの主要な機能単位から成り立っている。すなわち、

- A. 研究管理及び開発部、
- B. 立案及び調整部、
- C. 情報伝達部、
- D. 行政支援サービス部である。

研究管理及び開発部

この部は、4つの課の下で執行される IWASRI の協調的及び研究所内の研究プログラムの全てに関し所長(DG)に説明可能な副所長(ADG)によって管理されている。各課は、4つの企画された領域、(i)排水、(ii)塩害と環境、(iii)表流水、(iv)地下水の内の1つの研究と開発を管理する責任者である主任研究員（課長）によって率いられている。

立案及び調整部

この部は、IWASRI 研究プログラムの将来の発展を計画する責任を持っている。それには、特殊プロジェクトの確保、新たな潜在的資金源の確認、和解交渉、同分野の研究の国家的調整者及び管理者として実行における持続的改善を確保するための研究所にとっての標準を設定すること、国内的及び国際的にイメージを高めることを含んでいる。国内的及び世界的レベルでのネットワーク化に責任を持っている。

情報伝達部

この部は、研究結果の IWASRI 研究スタッフと外部の最終利用者の双方への全ての情報伝達方法を取扱う責任を持っている。同部は 2 つの責任、すなわち(i)コミュニケーションと技術移転、(ii)出版と図書サービスを持つ。IWASRI の業務は、国内的及び国際的にメディアと直接に連絡することによって、最終利用者への技術移転を達成する方法を開発し実

施することによって促進される。同部はまた、報告書、論文、ニュースレター等の編集と出版を支援している。

行政支援サービス部

この部は、行政、予算、会計、他の全ての総務機能を取扱う。

共同研究プログラムの開発

IWASRI の目的の1つは、堪水、塩害、排水及び水管理の分野におけるパキスタンにおける国内外の様々な団体の活動を調整することである。

国際的共同研究

IWASRI は、堪水、塩害及び水管理の問題を取扱う指導的国際組織に協力している。IWASRI は、(i)レビューと普及、(ii)将来の重要な研究領域の確認のために、最新の研究と経験をまとめようとする役割を実行している。IWASRI と共同研究している組織としては、次のようなものがある。

国連開発計画(UNDP)、オランダ研究支援計画(NRAP)をとおした国際土地改良・改善研究所(ILRI)、国際灌漑管理研究所(IIMI)、オーストラリア国際開発事業団(AusAID)、イギリス Wallingford の水理学研究所(HR)、国際灌漑排水技術研究計画(IPTRID)、NGO。

国内共同研究

IWASRI は、パキスタンにおける堪水、塩害及び水管理に関連する諸問題を取扱っている次のような国内組織に協力している。

- Mona 土地改良試験プロジェクト(MREP)、Bhalwal。
- インダス下流水管理及び土地改良研究プロジェクト(LIM)、Hyderabad。
- パキスタン排水及び土地改良研究所(DRIP)、Tando Jam。
- 土壌塩害研究所(SSR)、Pindi Bhattian。
- パキスタン林業研究所(PFI)、Peshawar。
- パンジャブ林業研究所(PFRI)、Faisalabad。
- 農業普及局、Faisalabad。

- パキスタン水資源研究会議(PCRWR)、Islamabad。
- パキスタン農業研究会議(PARC)、Islamabad。
- 灌漑研究所(IRI)、Lahore。
- SCARPS モニタリング組織(SMO)、WAPDA、Lahore。
- 土地改良監督局(DLR)、Lahore。
- 圃場水管理監督局、Lahore。
- パキスタン土壌調査局(SSOP)、Lahore。
- 農業及び生物学中核研究所(NIAB)、Faisalabad。
- 水資源工学専門センター(CEWRE)、工学及び技術大学、Lahore。
- 工学及び技術大学、Peshawar。
- 原子力エネルギー農業研究センター、Tando Jam。
- パキスタン科学及び産業研究会議(PCSIR)、Lahore。
- パキスタン国家工学サーヴィス(NESPAK)。
- 国際堆積研究所(ISRIP)、WAPDA、Lahore。
- 表流水水文プロジェクト、WAPDA、Lahore。
- 農業大学、Faisalabad。
- シンド農業大学、Tando Jam。
- パンジャブ大学、Lahore。
- カラチ大学、Karachi。
- バロチスタン大学、Quetta。
- 北西辺境州農業大学、Peshawar。

連絡先

International Waterlogging and Salinity Research Institute (IWASRI),
13 West Wood Colony, Thokar Niaz Baig, Lahore, Pakistan.

Phone: 92-42-5221061

92-42-5221063: 92-42-5221446(PBX)

Fax: 92-42-5221264: 92-42-5221445

E-mail: <dg%iwasri%edunet@sdpnk.undp.org>