

パットフィーダー水路拡張事業

評価報告：2001 年 9 月

現地調査：2001 年 7 月

1．事業概要と円借款による協力



サイト地図：バルチスタン州



サイト写真：パットフィーダー水路と受益地区

(1) 背景

バルチスタン州はパキスタン 4 州の中では最も大きな面積を有する州であるが、開発の観点から見ると最も遅れた州である。当国全面積の 44%、34.7 万平方キロを超える面積を持つ一方、州の人口は 490 万人(1985 年)、パキスタン全人口の僅か 5%相当と推定されている。バルチスタン州の経済は未だ開発初期段階にあり、その特質は農業が基盤となっていることである。しかしながら、農業関連インフラの整備水準が低いことと灌漑用水の供給量が不足することにより、バルチスタン州ではほとんどの食用作物を州として自給できない状況にある。なお、バルチスタン州は、当国とイラン及びアフガニスタンとの国境に位置し、その地域経済は極めて重要な意味を持っている。

パキスタン連邦政府は第 5 次 5 カ年計画(1978/79-1982/83)の目標としてバルチスタン州の開発促進を掲げ、その目標達成のため、同州に於いて様々な計画・事業に着手した。連邦政府は同州の農業生産潜在力の開発、殊にバルチスタンの農業開発の主要な制約要因である水の供給を通じた開発に注力していた。灌漑配水施設、特に同州最大かつ唯一の大規模事業であるパットフィーダー水路灌漑事業(PFCIS)改良に鋭意取り組んでいた。

(2) 目的

カチ平原に拓けた 18.5 万 ha の農地に対する灌漑用水供給量の増加 - 具体的には最大供給量を現況 89 m³/秒から 190 m³/秒へ増加 - と、灌漑用水供給量の増加により農業生産を増加し地域農民の生活水準を向上することである。

(3) 事業範囲

本事業は段階的開発計画の第 1 段階の事業で、事業範囲は次の通り：

- 通水量の増加(89 m³/秒から 190m³/秒)に対応するための幹線水路(182 km)の拡幅；
- 支線水路(320km)の改修及び派線水路(800km)の建設；
- 末端水路及びその他の圃場内水管理施設の整備；
- 洪水制御工の建設及び放水路並びに排水施設の整備；
- 綿花研究及び生産拡大計画のための施設建設；
- 地形図作成；
- 施工管理並びに維持管理用機器及び車両の調達；
- コンサルティング・サービスの調達。

本事業はアジア開発銀行(アジア開発基金)¹との協調融資案件であり、上記農地及び
が円借款による融資である。

(4) 借入人/実施機関

パキスタン回教共和国大統領/水電力開発庁(WAPDA)及びバルチスタン州政府(GOB)

(5) 借款契約概要

円借款承諾額 / 実行額	1,551 百万円 / 934 百万円
交換公文締結 / 借款契約調印	1987 年 7 月 / 1987 年 9 月
借款契約条件	金利 2.75% 返済 30 年 (うち据置 10 年) 部分アンタイド
貸付完了	1995 年 1 月

2. 評価結果

(1) 計画の妥当性

第 6 次 5 カ年計画期間中(1983/84 – 1987/88)、パキスタン政府は資金が不足し開発支出目標額を達成出来なかった。しかし、三大優先分野である農業(及び灌漑)、エネルギー、及び社会セクター分野における投資は確保した。同計画下における農業及び灌漑に関する政府の開発戦略は、水路を通じ既存灌漑施設の効率を最大化せんとするものであった。計画目標は、農業部門構造変革を達成することを念頭に、主要 4 作物(小麦、米、綿花、及び砂糖黍)の生産増加と付加価値の高い作物への多様化であった。こうしたマクロ及び部門別政策優先度に沿い、本事業はパキスタンにおける最も開発の遅れた州に於いて、水路の改修・修復を通じ小麦、米、綿花の生産増加を図らんと計画されたものである。従って、本事業は計画当時の国内政策目標に合致するものであった。

国内及び対外資金源から財政資金を調達できる可能性は近年極めて厳しい見通しであり、パキスタンにおける開発の重点は現在、農業生産の持続可能な形での拡大と工業製品の輸出に置かれている。灌漑部門に於いては、本事業構想時点から現在にいたるまでの間に、政策の重点が物理的な施設造成ないし改良から既存施設の管理を農民の参加と費用分担の下に実施する方向へと推移している。このような展開の下においても、(1) 綿花は工業製品の輸出に貢献することに繋がる綿花の作付面積を増加、(2) 末端水路の運営管理責任を現実に受益農民へ移管、に重点を置いている本事業はなお妥当性を維持している。

(2) 実施の効率性

事業範囲

本事業は前後 2 回、資金不足により大幅な計画変更を行っている。1 回目は 1993 年(ADB の承認年)で 2 回目は 1998 年(パキスタン政府の承認年)である。計画変更では、様々な事業構成部分を規模・内容的に修正した。最初の計画変更では排水部分が最も大きな変更となったがこれは、事業着手後さらに進められた分析とより詳細に事業計画を検討した結果を受けたものである。排水に関しては、第 1 回の計画変更ではまず、地下排水を縮小し、第 2 回目の計画変更で、地下排水は ADB が融資している全国排水部門事業(NDSP)へ移管し、地下排水工の施工の必要性は時間をかけて詳細なモニタリングを実施した上で確認することとし、モニタリングは、地表排水網工事実施後に実施することとした。

農業関連事業構成部分は当初計画では 3 範疇に区分していた： 末端水管理、農産物販売用施設の設計と建設、及び綿花研究・生産拡大計画の実施である。本事業として綿花の栽培は 1989/90 及び 1990/91 両会計年度に実験農場で既に開始済みであったが、農業関連事業構成部分はいずれも全て国際農業開発基金(IFAD)が融資することとなったパットフィーダー

¹ 計画時点の事業総額は 1 億 8230 万米ドルとの見積もりであった。ADB による当初の資金計画では、ADB が 1 億 1700 万米ドル相当額の融資を契約、日本からは土木工事に充当する 3000 万米ドル相当額の円借款が期待されていた。実際の円借款契約は、地形図作成と機器・車両のための 15 億 5100 万円、750 万米ドル相当額であった為、事業実施に不足する資金はパキスタン政府が手当てすることとなった。

受益地開発事業(PFCADP)に移管した。当該 PFCADP 事業に対する IFAD 融資は 3 千万ドルであった。PFCADP では末端水管理用資材並びに土壌及び灌漑試験用機材の調達、農業気象観測所 1 箇所の建設、及び実験農場における綿花研究・生産拡大計画に必要な種子試験・処理を事業対象とした。IFAD 移管以前には、農業関連事業構成部である末端水管理につき、円借款対象事業である末端灌漑水管理事業(借款契約:1992 年 3 月)により、本事業のいくつかの地域で末端灌漑水路整備を採りあげ実施した。

円借款対象事業構成部分に関しては、事業範囲について実質的な変更は無かった。地形図作成と施工管理用機材・車両は事業の実施に際し重要な役割を果たしたと思われるが、その範囲と程度を物語る資料は実施機関から入手できなかった。

工期

本事業は当初、7 年間(1986-1993)で実施する計画であった。コンサルタントの作業開始は 1988 年であったが、建設工事は 1991 年になるまで始まらなかった。1993 年の計画変更時点で完成時期を 1996 年に変更した。事業範囲の修正をした後、事業の実施は進捗し 1999 年 12 月事業は完成した。見直し後の完成予定より 3 年の遅れであった。コンサルタント雇用及び施工業者選定の複雑な手続きに由来する遅延もあるが、とりわけ重要な遅延理由は、幹線水路を巡って本事業地区内の部族が何度も引き起こした騒乱であった。

円借款対象事業構成部分は事業実施の初めの 2 年間で完了するはずであったが、当初 5 ヶ月と想定していた地形図作成は 19 ヶ月かかり 1991 年 9 月に終了した。機器及び車両の調達は 1993 年央以降に実施した。しかしこの遅れは、本事業実施そのものが遅延しているので、その限りに於いて避けられないものであったと思料される。

事業費

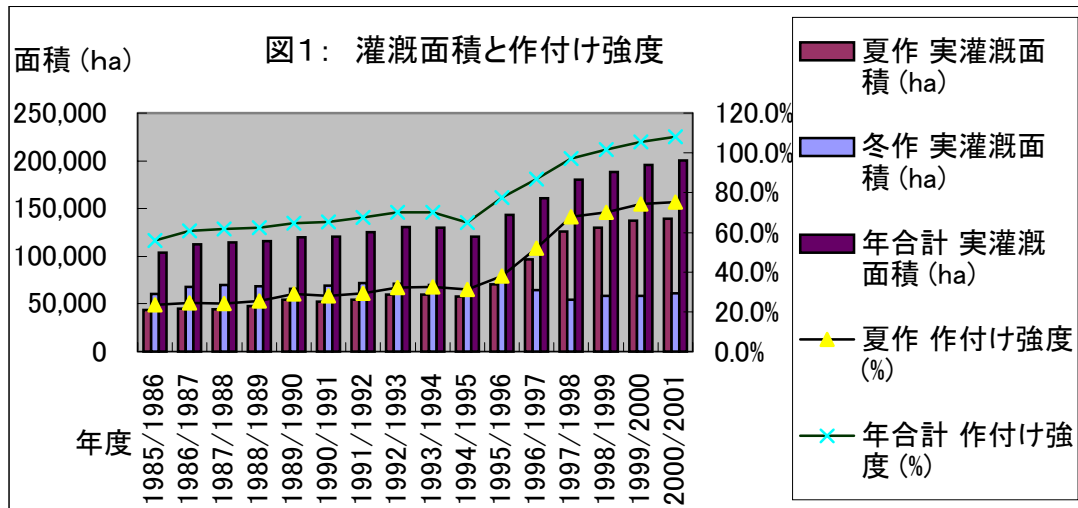
計画当初の事業費見積²もりは、事業費総額 1 億 8230 万米ドル、換算率 1 米ドル = 16.0 ルピー = 208 円で換算すれば、29 億 17 百万ルピーないし 379 億 18 百万円相当であった。他方 1998 年に実施機関が見積もったところによれば、実際の支出総額は 85 億ルピー、換算率 1 米ドル = 40.5 ルピーで計算すると、2 億 1 千万米ドルであったが、この金額は最終的には確認できなかった。総事業費の増加は事業実施の遅延に起因するとはいえものの、事業費の当初見積もりが地域の事情や関連するリスクにつき楽観過剰であったと思われる。ADB は本事業に対する融資額を増額することに同意し、事業費の予想を越える増高分の相当大きな部分を担うこととした。

円借款対象事業構成部分についての事業費は、円が米ドルやパキスタンルピーに対して切り上がったことにより見積もりを下回った。ある。

(3) 効果

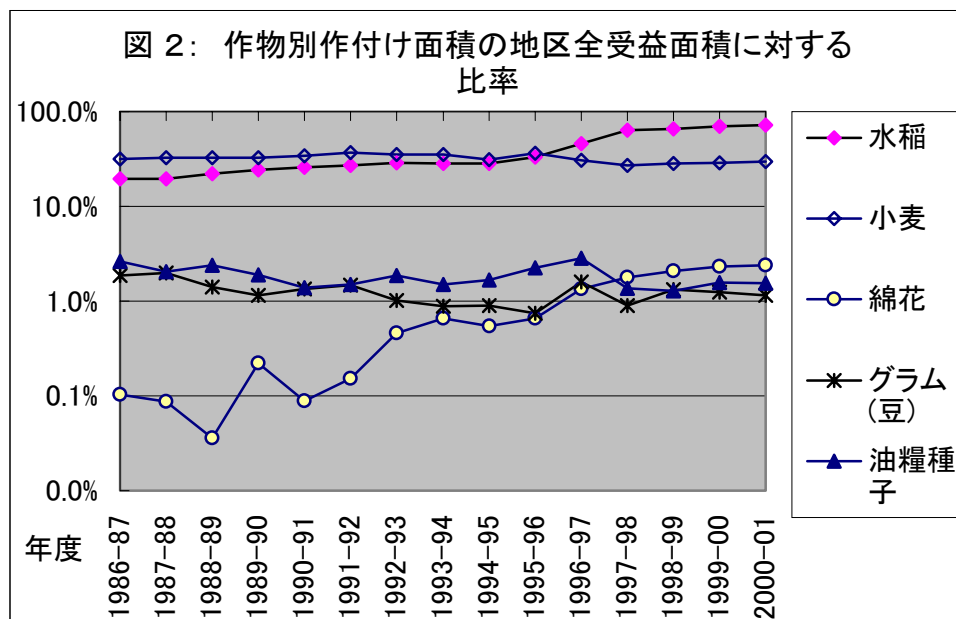
本事業は、事業実施の遅れや当初見積もりを超える事業費の増高にもかかわらず、本事業受益地区に対する灌漑用水の供給を大幅に改善した。その結果、灌漑面積が拡大した。当初計画では作付け強度は計画時点での実績 77%または 14 万 2 千 ha から改善し 100%または 18 万 5 千 5 百 ha へと増加する見込みであった。作付け強度の、特に 1990 年代後半に、増加している傾向が図 1 に見て取れる。この急激な増加は夏期の灌漑面積の増加によるものである。事実、冬期の灌漑面積は 1990 年代後半には停滞しているにもかかわらず、本事業は 1999 年以降作付け強度についての計画目標を達成している。

² ADB により 1985 年に見積もり実施。



出所：バルチスタン州政府、バルチスタン灌漑電力局(BIPD)

夏期灌漑における良好な実績は図2に見られる如く水稻作付面積の増加した結果である。しかし当初計画では夏期は綿花が広範に作付される予定であった。作物の多様化は当初計画で構想した様にはこれまでのところ実体化していないが、このところの綿花作付面積の増加には目を見張るものがある。適切な政策的誘因と生産物販売条件の改善があれば作物の多様化、特に綿花は、灌漑用水の利用可能性が大幅に改善していることもありさらに広がるものと期待しうる。



出所：BIPD

単収は1986年から2000年までの15年間に増加した:水稻は2.4 トン/ha から4.2 トン/ha、小麦は1.2 トン/ha から2.8 トン/ha へと増加した。これらの増加は大幅であるが目標値である水稻4.8 トン/ha、小麦3.2 トン/ha には届いていない。当初計画での目標値と実施機関から提供を受けた収量実績データとの乖離につき、考え得る要因を実施機関に照会したが回答をうる事が出来なかった。

農業生産に対する影響は極めて大きなものである: 水稻は1986年の8.7万トンから2000年には55.8万トンへと6倍以上に増加し、目標生産量20.5万トンの2.7倍となっている。水稻生産の増加は灌漑用水供給量の増加と供給信頼性改善の結果である。小麦の作付面積については計画では減少を見込み、3.7万haの作付けで11.9万トンの生産量と計画した。2000年の実績では5.5万haの作付けで15.3万トンの生産量であった。

本事業の経済的内部収益率(EIRR)は、事業計画耐用年限50年及び事業完成後6年目以降

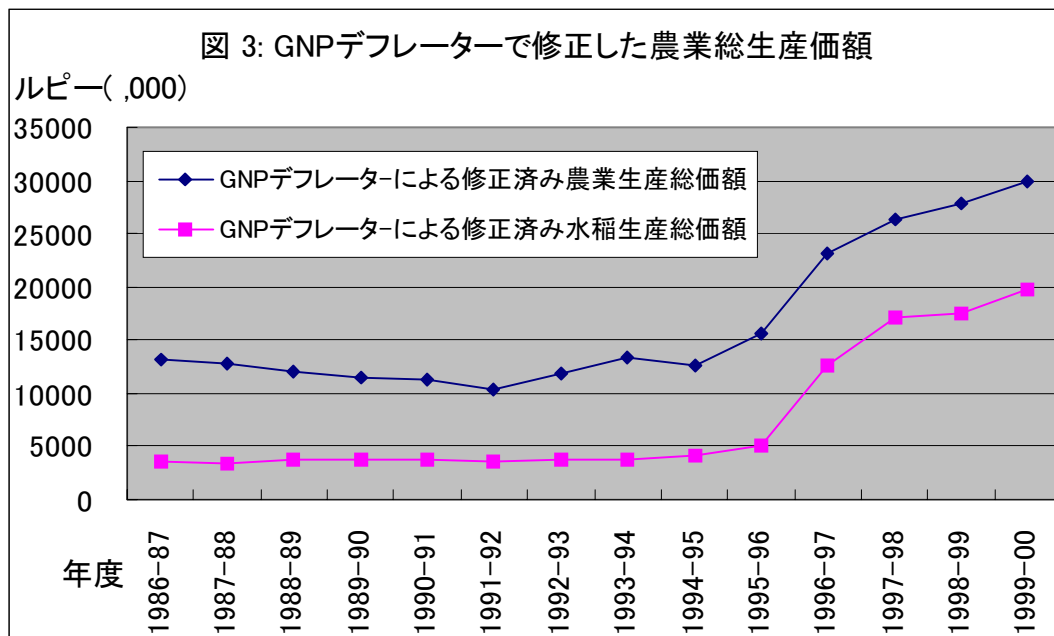
事業便益 100%発現との仮定の下で算定し、当初 13.0%と見積もっていた。EIRR は 1997 年に実施機関が第 2 回目の計画変更を実施するに際し再計算したところ 13.4%であった。再計算時点では以下の条件修正を行っている：

1. 小麦の作付面積は現状を維持する(当初計画の約 150%);
2. 綿花の面積は増加を見込む(当初計画のほぼ 2 倍);
3. 水稻の作付面積は減少を見込む(当初計画の約 1/3)。

実施機関は、支出済み費用を勘案しかつ IFAD 融資を得て実施するパットフィーダー受益地開発事業(PFCADP)を含め事業費を見直し、1997 年を基準年度として EIRR を再計算した。結果は 6.6%であった。

(4) インパクト

本事業は受益地区内の社会経済条件に大きな変化をもたらした。図 3 は農業生産価額の増加を示している。これらの値は主要作物(水稻、小麦、油糧種子、ソルガム、綿花、グラム(豆)、及び牧草)ごとの生産量にそれぞれの価格を乗じて算出したものである。これらの価額は 1990 年代後半を通じて増加し、1991/92 会計年度から 1999/00 会計年度³までの期間に 3 倍近い増加となった。農業生産総価額の増加は灌漑用水の供給が増加した直接の結果である。



出所：BIPD

事業地区内の生活水準は、特に事業実施前はまともに水の供給を受けることが出来なかった水路の末流地域に住む農民に関し、大幅に改善したとのことである。事業地区内の農家数は 1986 年時点で 17,412 であったが、2001 年には 28,625 へと増加⁴した。地区内における全体的傾向は図 1 から図 3 で明らかであるがこうした便益が実際には大、小、さらには土地なしといった様々な農民階層間でどのように享受されているか評価するには更なる調査が必要である。

農薬等の使用量増加の結果として水質或いは地区内水生動植物にどのような悪影響があったかについての報告は入手できなかった。

(5) 持続性・自立発展性

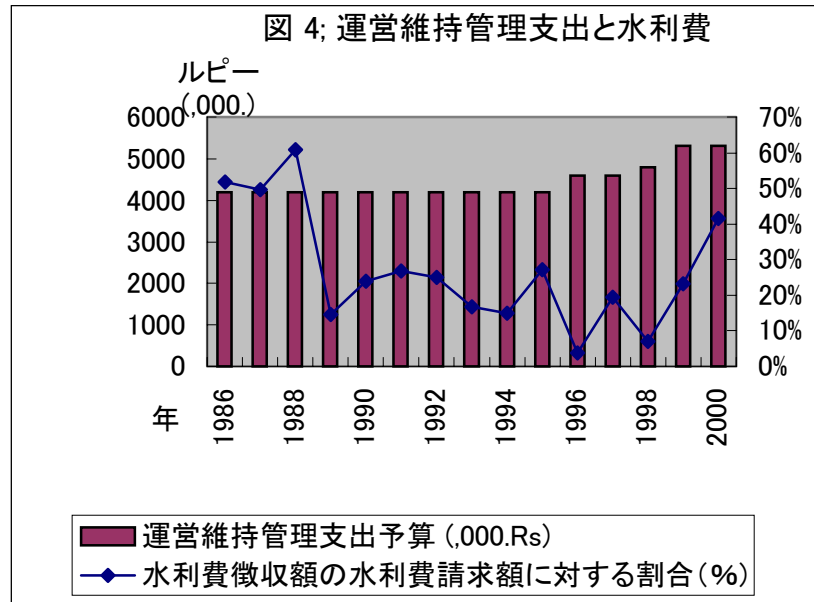
本事業は 1998 年 6 月に WAPDA から GOB へ正式に移管された。現在、GOB が幹線、支線、派線の各用水路並びに排水路を維持管理している。視察した範囲の幹線及び支線水路の形状は良好であった。末端水路の運営・維持管理は受益農民の責任であり、受益農民が組

³ 1995 年から 1999 年の間に GDP は 100 から 114 へと増加している。

⁴ パキスタン全体の年間人口増加率は 1990 年代後半では 2.5%から 2.3%であった。

組織する水利組合の能力強化は IFAD 融資にかかる PFCADP で手当てされている。

パットフィーダー水路灌漑組織全体の運営・維持管理用として GOB が承認した各年の予算額を図 4 に示す。事業完成後にほんの僅か予算の増加があっただけである。従って、パットフィーダー水路灌漑組織全体の運営・維持管理要員の数は本事業前後で変化が無い。総括技術者の下に 16 人の技術者と 200 名に及ぶ技士、運転手及び作業員が運営・維持管理に関与している。年次予算は事業実施前との比較で排水路が大幅に増加していることに鑑み十分とはいえない。



出所： BIPD

GOB(歳入局)は 1990 年代後半⁵に水利費を値上げした。しかし料金徴収率は 1996 年以降 4 ~ 41% の範囲で低迷したままである。水利費の徴収率改善のために制度的枠組みを強化することが必要である。

⁵ 1999 年及び 2000 年に徴収した水利費は、運営維持管理予算額をそれぞれ 100% も上回っている。徴収された水利費は州の一般歳入として経理され、運営維持管理予算配分額と直接的関係は無い。

主要計画 / 実績比較

項 目	計 画	実 績
事業範囲 1.1. 幹線水路拡張 -デザート・パット水路(12km) -パット・フィーダー水路(170km) 1.2. 支線水路改修 1.3. 派線水路建設 1.4. 末端施設整備 1.5. 洪水制御工 1.6. 放水用排水路改修 -配水機場 -蒸発池 1.7. 地表排水路建設 1.8. 地下排水施設建設 1.9. 地形図作成: 縮尺 1/5,000 1/600 1.10. 事業実施及び維持管理用の車両及び器機 -WAPDA: --4WD ジープ型車両 -BIPD: --4WD ジープ型車両 --オートバイ --130HP浚渫船 --バックホー --モーターグレーダー --50HPトラクター --ポンプ付600ガロン散水車 --平滑面道路転圧機 --シープフット転圧機 --ウィールローダー -BIPD: --4WD ジープ型車両 --4WDピックアップトラック --オートバイ --事務用機器及び備品 --測量用機器 1.11. 綿花研究用設備 1.12. コンサルティングサービス	190 m3/sec (12km) (170km) 11水路(320km) 265水路(800km) 1235 末端水路 1箇所 43km 2箇所 1箇所 77,000ha 25,000ha 185,000ha 約7,000ha 25台 25台 18 1 2 3 3 3 3 - - - 10 10 10 10 10 1 364M/M	同左 同左 同左 13水路(302km) 164水路(500km) IFADへ移管 同左 43km及び新規2排水路 同左 同左 185,000ha NDPへ移管a 同左 確認できず 35台 同左 同左 5台のドラッグラインに変更 4 4 4 同左 同左 3 3 20 同左 20 7 同左 IFADへ移管 3,467M/M
工期 2.1 地形図作成 2.2 詳細設計 2.3 幹線水路 2.4 支線水路及び派線水路 2.5 末端水路及び圃場内施設	年月～年月 1988年1月～1988年6月 1988年7月～1991年9月 1989年4月～1992年12月 1990年10月～1993年9月 1989年1月～1994年9月	年月～年月 1990年2月～1991年9月 1988年7月～1995年12月 1991年3月～1998年6月 1990年9月～1999年12月 該当なし
事業費 外貨 内貨 (現地通貨建内貨) 合計 うち円借款分 換算レート	19,706百万円 18,212百万円 (1,401百万ルピー) 37,918百万円 1,551百万円 US\$1=Rs.16 = 208円	3,793百万ルピー 4,708百万ルピー (4,708百万ルピー) 8,500百万円 934百万円(248百万ルピー) US\$1=Rs.40.5