

## 0. 要旨

本事業は、パンジャブ州中部のチェナブ川下流用水路灌漑地区（Lower Chenab Canal、以下「LCC」という。）において、既存灌漑施設および排水施設を改修し、施設維持管理を担う農民組織（Farmers' Organization、以下「FO」という。）を設立・育成することによって、農業生産の拡大を図り、同地区の農民の所得向上に寄与することを目的としている。

農業が基幹産業であるパキスタンにとって、本事業の実施はパキスタンの開発政策やセクター方針、灌漑設備の整備による農業用水確保というニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。事業の効率性については、事業費は計画内に収まったが、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

受益面積、主要農産物別作付面積、水利費徴収率は審査時に想定された水準を上回っており、有効性は高いと判断できる。本事業のインパクトとして想定されている「小農の所得向上」は統計資料では確認できなかったものの、本事業の改修工事によって灌漑用水を確保できるようになり、作付面積の増加や、換金作物へ転換した小農がある点から農業収入の向上に貢献している可能性があること、その他新規ビジネスの開始、教育、特に女子への教育費の支出増加等のインパクトが確認されたこと、負のインパクトは確認されなかったことにより、有効性・インパクトは高いと判断した。

本事業の維持管理は、技術面、財政面に大きな課題は見られない一方、体制および現在の施設状況にそれぞれ課題があり、今後、灌漑設備の運営・維持管理体制のより一層の強化が求められる。したがって本事業によって発現した効果の持続性は中程度とした。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

## 1. 事業の概要



事業位置図



本事業で整備された三次水路

## 1.1 事業の背景

パキスタンパンジャブ州中部のチェナブ川下流用水路灌漑地区（LCC）は、英植民地時代の19世紀に開発されたパキスタン最古の用水路灌漑システムのひとつであり、灌漑農業の中心地であるパンジャブ州の中でも最大の灌漑面積を有している（124万ha）。しかし、灌漑面積の拡大とともに、施設の容量不足が顕著なうえ、水路の浸食や施設の老朽化で水利用の効率性が下がり、農業生産性を損なっているため、施設の拡幅・改修が急務であった。

LCCのうち、最上流部では、JBICの融資部分による「全国排水路整備事業」によって灌漑用水路および排水路の改修工事が実施され、下流部分にあたるパートB（灌漑面積61万ha）は、最上流部に引き続き、老朽化等により低下した通水能力を回復する必要があった。また、水路の拡幅・改修のみならず、公平かつ効率的な水配分が実施され、水路の維持管理が行われることが農業生産性の向上に必要であり、整備された水路を長期的に活用する観点からも、適切な維持管理体制の確立が必須であった。本事業では1997年のパンジャブ州灌漑排水公団（Punjab Irrigation and Drainage Authority、以下「PIDA」という。）設立以降、パンジャブ州政府が進めてきた農民への水管理の移管を中心とした制度改革（Irrigation Management Transfer、以下「IMT政策」という。）を支援し、農民組織（FO）の能力向上を支援することとなった。

## 1.2 事業概要

本事業は、パンジャブ州中部のチェナブ川下流用水路灌漑地区（LCC）において、既存灌漑施設および排水施設を改修し、施設維持管理を担う農民組織（FO）を設立・育成することにより農業生産の拡大を図り、もって同地区の農民の所得向上に寄与することを目的として実施された。

円借款承諾額/実行額	12,523 百万円 / 11,619 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2005 年 8 月 / 2005 年 8 月
借款契約条件	金利 1.3 % 返済 30 年 (うち据置 10 年) 調達条件 一般アンタイド
借入人/実施機関	パキスタン・イスラム共和国大統領/ パンジャブ州灌漑排水公団 <sup>1</sup>
事業完成	2018 年 3 月 <sup>2</sup>
事業対象地域	パンジャブ州中部のチェナブ川 下流用水路灌漑地区（パート B）

<sup>1</sup> 2019年5月に解体されたため、実質的に現在はパンジャブ州灌漑局（Punjab Irrigation Department : PID）が受け継いでいる。

<sup>2</sup> 「3. 2. 2. 2 事業期間」参照

本体契約 <sup>3</sup>	-
コンサルタント契約	National Engineering Services Pakistan Limited (パキスタン) / National Development Consultants (REGD) (パキスタン)
関連調査 (フィージビリティ・ スタディ：F/S) 等	-
関連事業	円借款：世界銀行・アジア開発銀行・国際協力 銀行「全国排水路整備事業（1997年3月）」 技術協力事業：「パンジャブ州水利行政 アドバイザー（2006年～2008年）」 「パンジャブ州農民参加型灌漑農業強化 プロジェクト（2009年～2013年）」

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

南村 亜矢子（合同会社適材適所）

### 2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2020年10月～2021年11月

### 2.3 評価の制約

新型コロナウイルス感染症の世界的な流行のため、現地調査を中止し、代わりに現地調査補助員を活用し遠隔にて調査を実施した。そのため、一部のデータ収集において制約が生じた。また、本事業の審査時にインパクトを検証するためのベースラインデータや情報源の情報がなく、事後評価時においてもインパクトを定量的に検証できる既存資料はパキスタンで編纂されていなかったため、インパクトは定性的な情報によって判断した。

## 3. 評価結果（レーティング：B<sup>4</sup>）

### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>5</sup>）

#### 3.1.1 開発政策との整合性

審査時には、パキスタン政府は「10カ年長期開発計画」（2001年～2010年）において水資源開発戦略を策定し、将来の水需要の増加を満たすための水量確保の重要性を強調

<sup>3</sup> 契約額 10 億円以上の企業

<sup>4</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>5</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

していた。事後評価時には、同政府は長期開発計画の「Pakistan 2025: One Nation - One Vision」を策定し、エネルギー・水・食糧の安全保障を1つの柱と位置づけて、水配分の効率化、節水や再利用による水供給量の確保を強調している。

パンジャブ州では、審査時において「パンジャブ州灌漑開発戦略 2004 年」を策定し、州政府の優先事項に、既存灌漑施設の長期的かつ効率的な利用を目指した施設改修の実施を含めている。事後評価時は同州灌漑局（Punjab Irrigation Department、以下「PID」という。）が策定した「Punjab Water Policy 2018」において、水の安全保障をパキスタンの重要課題であるとし、「使用可能な水量を増加させること」を目標の一つに掲げ、灌漑地域における水のロス削減により水供給量を確保して灌漑用水の配分を行うとしている。なお、審査時にパンジャブ州政府は「受益者参加の促進」や「水管理を担当する政府機関の能力向上と組織制度改革等による効果的な維持管理の実施」を目指して、IMT 政策を推し進めていたが、「Punjab Water Policy 2018」においてその管理体制の是非を問う方針が示されており<sup>6</sup>、2019 年 5 月に PIDA の解体をもって、灌漑設備の管理は PID へ再度移管されることとなった（詳細は「3.4 持続性」を参照）。つまり州政府の方針転換により、審査時に目指していた農民を主体とした灌漑設備の運営維持管理体制は、事後評価時には継続されていなかったが、審査当時や事業実施期間中は州政府が IMT 政策を推し進めていたため、州政府の方針転換によって本事業の妥当性が損なわれているとは判断できない。

上記のとおり、審査時および事後評価時のパキスタン政府およびパンジャブ州政府の開発政策では、水政策の一環として灌漑用水の確保や公平な水配分を重要課題として掲げているため、本事業はパキスタンの開発政策や計画に整合している。

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時、パキスタンでは灌漑施設の老朽化のため水利用が非効率であり、農業生産性は低い状態であった。そのため、灌漑施設の整備による安定的な農業用水の確保、農民組織による自主的な維持管理体制の構築を通じた農業用水の効率的利用を実現し、農業生産性の向上を図る必要があった。事後評価時でも、パキスタンにおいて農業セクターは主要産業であり、農業生産を支える水の確保と効率的な水利用は依然として重要な課題である。したがって、利用可能な水量を確保するために灌漑施設を整備・管理することはパンジャブ州の開発ニーズに合致している。また事業対象地域では依然として小農の割合が多いことや農業生産性が低いため<sup>7</sup>、農業所得が低い小農が農作物の収量を確

---

<sup>6</sup> 同政策では、これまで実施されてきた PIDA/地域水委員会（Area Water Board: AWB）/FO の設置・機能強化を通じた灌漑管理体制の改革結果をレビューして得られた教訓を活かし、パンジャブ州の社会政治的な状況に適合し、PID および水利用者の双方が受け入れやすい体制改革を推進すべきだと述べている。

<sup>7</sup> 2018 年～2019 年における主要農産物の生産性を比較すると、インドのパンジャブ州における小麦の生産性は 5.2 t/ha、綿花は 0.8t/ha、さとうきび 81.8 t/ha、コメ 6.2 t/ha（いずれも 2018 年～2019 年のインドパンジャブ州政府のデータ：<https://agri.punjab.gov.in/?=agriculture-statistics>）に対し

保するためには安定的な灌漑用水の供給が不可欠であり、この点においても本事業は小農の所得向上に対するニーズにも対応しているといえる。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時の日本の「海外経済協力実施方針」（2005年）では、パキスタンの重点分野は貧困層の多い農村・地方都市における社会・経済サービスのアクセス向上であると述べている。また「対パキスタン国別援助計画」（2005年）では、健全な市場経済の発達を日本の対パキスタン支援における重点分野の一つに掲げ、雇用吸収力の拡大と貧困削減を志向した農業・農村セクターの発展を支援していくとしていた。

以上より、本事業の実施はパキスタンの開発計画、パンジャブ州のセクター方針・戦略および開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

## 3.2 効率性（レーティング：②）

### 3.2.1 アウトプット

本事業は、英植民地時代の19世紀末に開発されたパンジャブ州中部のチェナブ川下流用水路灌漑地区（LCC）の下流部のパートB地区（灌漑面積61万ha）を対象としており、1) 土木工事、2) 農民組織設立・育成支援、3) 営農パイロット事業、4) コンサルティング・サービスの4つで構成されている。本事業の対象地域図は図1に示すとおりである。

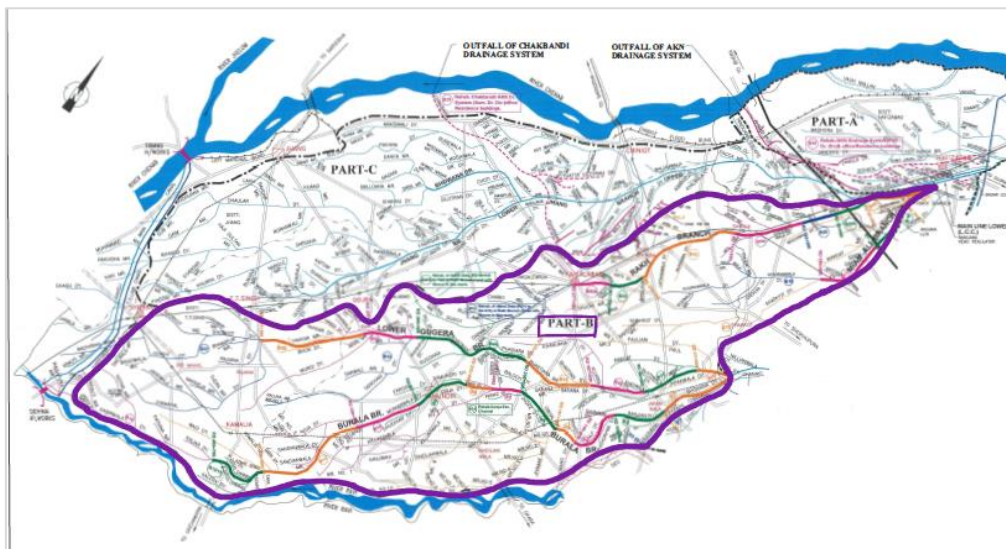


図1 本事業の対象地域

出所：PID 関連資料より評価者編集

て、パキスタンのパンジャブ州における主要農産物の生産性は、小麦は 2.8 t/ha、綿花 0.62 t/ha、さとうきび 62 t/ha、コメ 2.1 t/ha であった（パキスタン統計局. Pakistan Statistical Yearbook 2019）。

1) 土木工事

本事業の土木事業は、①二次水路拡幅・改修、②三次水路改修、③三次水路ライニング、④排水路の改修の4つで構成されている。土木工事の計画と実績の対比は次表に示すとおりである<sup>8</sup>。

表 1 土木工事の計画・実績対比

工事内容	計画値			実績値		
	関連資料① <sup>*1</sup>	関連資料② <sup>*2</sup>	PID 計画 <sup>*3</sup>	当初計画に対する実績	追加工事分	合計
①二次水路拡幅・改修	375 km	402.6 km	381 km	381 km	-	381 km
②三次水路改修	2,158 km	1,586.1 km	1,501 km	1,501 km	304.83 km	1,805.83 km
③三次水路ライニング	321 km	342.8 km	992.06 km	992.06 km	307.84 km	1,229.9 km
④排水路の改修	399 km	401.4 km	-	構造物の改修		

注\*1): 関連資料①は、審査時の JICA 提供資料。

\*2): 関連資料②は審査時に JBIC (当時) と PID で署名された文書に記載されている情報である。なおマイルであったため、1マイル= 1.60934 km として km に換算した。また同資料では④の工事内容は記載されておらず、対象となる排水路の全長が記載されているだけである。

\*3) PID より

出所: JICA 提供資料、PID 質問票回答

土木工事においては、事業実施期間中に円高が進んだことによって 25 億ルピー分の余剰金が発生したため、土木工事が追加された。その内容は、②三次水路改修 304.83 km、③三次水路ライニング (ライニングと側堤保護工) 307.84 km である。土木工事の追加分は、特に灌漑用水の供給が行き届いていない三次水路を選定して改修とライニング工事を実施するものであり、スコープの変更は妥当であったといえる<sup>9</sup>。

土木工事の計画値に関する情報は、表 1 に示したように参照する資料によって異なるが、計画 (関連資料①) と実績を比較すると「①二次水路拡幅・改修」はほぼ計画どおりである一方、「②三次水路改修」の実績値は、追加工事分を含めても計画値を大幅に下回った。「③三次水路ライニング」は実績が計画を大幅に上回っている。「④排水路の改修」は、計画では排水路の改修とされていたが、PID によると排水路自体の改修工事は元々計画されておらず、対象排水路のコンクリート橋の整備、流入工の整備、建物の修復工事が計画されていたとのことである。本項では、関連資料①の計画と実績を比較したが、計画値が参照する資料によって異なり、特に関連資料①と PID が認識してい

<sup>8</sup> 本事業では、土木工事の計画値が複数存在しており、その要因を特定することは困難であったため、日本側および PID で認識された計画値を表 1 に示すこととした。

<sup>9</sup> また事業実施により三次水路の最下流部における灌漑用水量が改善しており (PID 質問票、FO インタビュー結果)、スコープの変更は事業効果を高めるためにも妥当であったと判断できる。

る計画内容が異なるため、計画値と実績値の差異が生じた要因を特定することは困難であった<sup>10</sup>。

## 2) 農民組織設立・育成支援

技術支援である農民組織設立・育成支援として、計画どおり、組織立ち上げ支援、FOの常任委員会、事務局メンバーへの研修、FOの定期的なモニタリングとパフォーマンス評価が実施された<sup>11</sup>。PIDAはPIDと協力の下、FOメンバーに対して、水路の維持管理方法(分土工のオペレーション、分土工の状態のチェック方法、分土工の構造タイプ)、水利費徴収、灌漑用水の公平な配分や放水量の測定方法、紛争解決方法等に関する研修を実施した。本調査でインタビューしたほとんどの元FO<sup>12</sup>ではこれらの研修は効果的だったと回答している。

一方、設置数に関しては、実績値は計画値をやや下回っている。実績値が計画値をやや下回ったのは、FO設立の過程で訴訟が起こされたため、LCC(東)とLCC(西)で合計26組織が設置されなかったためである。FOは、カルパンチャヤット(Khal Panchayat、以下「KP」という。)と呼ばれる末端水路を管理する水利組合の議長で構成されていたが、KPの議長選出における争議や、FOの常任理事会メンバーからFO理事長選出の際に異議申し立てによって訴訟となり、FOが設立されなかった<sup>13</sup>。

表2 本事業によって設立されたFO数

	計画値	実績値	
		第1期	第2期/事業完了時まで
LCC(東)	85	84	72
LCC(西)	67	65	54
合計	152	149	126

注：LCC(東)：第1期：2005年4月～2009年12月、第2期：2011年2月～2016年2月  
LCC(西)：第1期：2007年7月～2011年4月、第2期：2013年12月～2016年12月

<sup>10</sup> PIDが認識している計画値と比較すると、追加工事分も含めて「②三次水路改修」も「③三次水路ライニング」も計画通りに土木工事が実施されており、PIDでもそのように認識している。

<sup>11</sup> PID質問票回答より。

<sup>12</sup> 詳細は「3.4 持続性」で述べるが、現在FOは解体されているため、本報告書で事後評価時の状況を述べている場合は、「元FO」と表記した。なお、事後評価では、9つの元FOに対してインタビュー調査とサイト調査を実施した。1つの元FOにつき最上流部、中流部、最下流部からそれぞれ5人程度、合計15人程度の農民を対象にインタビューを実施した。9つの元FOの内訳は、LCC(西)が4箇所、LCC(東)が5箇所、パフォーマンスがよくなかったと認識されている元FOが3箇所含まれている。二次水路別には、Rahk Branchから4FO、Lower Gugera Branchから2FO、Burala Branchから2FO、Mian Ali Branch/Upper Gugera Branchから1FOを対象とした。なお、元FOメンバーは末端水路の水利組合であるKhal Panchayatの議長で構成されており、今回のインタビューには元FOの常任委員会メンバーでもある委員長、事務長、財務部長、委員会メンバーも含め、9つのFOから合計205人が参加した。なお、Khal Panchayat議長はほぼ男性が務めているため、今回の参加は全員男性であり農業を主たる生業としている。また、FOおよび農民によって多少の幅はあるが、インタビュー対象となったFO所管の地区における農民の平均所有農地面積は0.5ha～2.8haである。

<sup>13</sup> PID質問票回答より。なお、FOが設置されなかった三次水路は、PID(Administrator/Executive Engineer)の管轄下に置かれた。

### 3) 営農パイロット事業

営農パイロット事業は、ファイサラバード農業大学 (University Agriculture Faisalabad、以下「UAF」という。) <sup>14</sup>が実施機関となり、計画どおり小麦の苗床栽培、農業用水分析、ドリップ灌漑法、管井戸、レーザー均平に関する試験・研究をチェナブ下流灌漑地域の三次水路で実施した。当初計画どおり、営農パイロット事業は Mongi、Killianwala、Khurianwala の 3 つの三次水路で実施されていたが、本事業の事業期間の延長に伴い、フェーズ 2 (2012 年～2015 年) として、同じ活動が Khikhi、Dijkot、Shahkot の三次水路を対象として実施された。UAF によると本事業の目的は研究であり、新しい技術が農民の課題解決に資するかどうかを検証してデータを蓄積することであり、この点において、営農パイロット活動に関する十分なデータが蓄積され、研究の目的は達成されているといえる。また、対象となった三次水路では本事業で最新の水管理技術が適用され、主要作物の生産性向上に大きく貢献したとのことである <sup>15</sup>。特にレーザー均平技術は、農民により非常に節水効果があると認識され対象地区の 90%で活用された。ただし機材は高価なため小農には購入できないため、事業終了後多くの農民は機材をレンタルしている <sup>16</sup>。

### 4) コンサルティング・サービス

施工監理を担当するコンサルタントが調達され、詳細設計、入札関連書類準備、入札評価補助、施工監理が計画どおり実施された。

#### 3.2.2 インプット

(詳細は報告書最終頁の「主要計画/実績比較」参照)

##### 3.2.2.1 事業費

事業費は審査時の 14,733 百万円 (うち円借款分 12,423 百万円) に対して、実績は 13,697 百万円 (うち円借款分 11,619 百万円) であり計画を下回った (計画比 93%)。次項で述べるように、土木工事の遅延によって事業期間の延長が生じ、コンサルティング・サービス費も大幅に増加したものの、事業実施期間中に円高が進み、結果として事業費は当初の計画内に収まった。なお、円高の影響で現地通貨分の事業費が膨らんだ分は、アウトプット増および工期増の両方に影響した。

---

<sup>14</sup> 営農パイロット事業コンポーネントの契約は、2006 年 9 月 15 日付で PIDA と Pakistan Agriculture Research Council (PARC) 間で締結されているが、PARC はイスラマバードをベースとするため、ワーキンググループメンバーとして参加しているファイサラバード農業大学が実際の現場活動を担った。

<sup>15</sup> UAF への質問回答と営農パイロット事業に参加した農民 (約 70 人) へのインタビューより。

<sup>16</sup> 営農パイロット事業に参加した農民へのインタビューより。



### 3.2.2.2 事業期間

事業期間は当初、円借款調印の2005年8月から農民組織設立・育成支援が終了する2011年12月までの77ヵ月であったのに対し、実際の事業期間は2005年8月から2018年3月<sup>17</sup>までの152ヵ月となり（計画比197%）計画を大幅に上回った。特に土木工事に遅延が生じ、追加工事分も含めて本事業の56パッケージ<sup>18</sup>中25パッケージで遅延が生じた。さらに、農民組織設立・育成支援のコンポーネントも訴訟により設立が遅れたFOへの支援が長引いたため、当初計画よりも事業完了に時間を要した。

事業期間が伸びた主な理由<sup>19</sup>は、受注企業であるコントラクターの人員不足と管理者の能力不足により、土木工事がスムーズに実施されなかったためである。このため、2社に委託した6パッケージについては再入札が実施され、コントラクターが変更となった。また実施機関であるPIDAとコンサルタント企業側の担当者の交代が多く、事業全体の現状や進捗把握に時間を要して意思決定が遅れ気味になったことや、双方の関係構築に時間を要したことが挙げられる。

さらに、2009年後半にパンジャブ州政府の財政難のため、開発事業に関する業者への支払い停止が発生したことや、同時期に工事関係の物資が高騰し、工事業者が高騰分の支払いに関する訴訟を起こしたことも工期の遅延に影響した。これ以外にも、2010年と2014年に過去最大級の洪水が発生し、資材の供給ルートに混乱が生じたことや、洪水被害の地域出身の労働者が作業現場に戻れなかったことが、工事の進捗に影響した。

### 3.2.3 内部収益率（参考数値）

#### (1) 財務的内部収益率（FIRR）

審査時に本事業の財務的内部収益率（FIRR）の計算は行われていない。

#### (2) 経済的内部収益率（EIRR）

審査時の本事業の経済的内部収益率（EIRR）は16.2%であった。EIRR算出の前提条件は表3のとおりである。事後評価におけるEIRR再計算の結果は22.6%であり、審査時のEIRRを上回った。その主な理由は、本事業の実施によって主要農作物の作付面積が増加したこと、主要農産物の収量が審査時の目標値よりも増加したことである。ただし、EIRRの計算では、農業生産の増加は本事業によってもたらされたという条件で増加農産物収益を便益として算定しているが、農業生産の増加は他の多くの要因にも起因する点に留意する必要がある。

<sup>17</sup> PIDでは2016年6月に事業が完了したと認識しているが、質問票に対するPIDの回答には農民組織設立・育成支援コンポーネントは2018年3月に終了したとあったため、事業完了時は2018年3月とした。

<sup>18</sup> 56パッケージのうち、コントラクターを替えるために6パッケージで再入札が実施されたため、その重複分を除くと、工事内容としては50パッケージである。

<sup>19</sup> JICA提供資料およびPID質問票回答より。

表 3 EIRR 算出の前提条件

費用：	事業費（税金を除く）、維持管理費
便益：	増加農作物収益
プロジェクト・ライフ：	30年 <sup>20</sup>

以上より、事業費は計画内に収まっており、アウトプット増や様々な外部条件の影響があったものの、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

### 3.3 有効性・インパクト<sup>21</sup>（レーティング：③）

#### 3.3.1 有効性

##### 3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業では、受益面積、農作物別作付面積、水利費徴収率、主要農作物別生産高が、事業効果を図る指標として設定されている<sup>22</sup>。本事業の用水路改修による水量増加は、雨季（Kharif：5月～9月）のみであり、乾季（Rabi：10月～翌年4月）には川の水量自体が極端に少ないため、水路拡張による増水効果は非常に限定的であるとして、雨季のみに限定した指標が設定されている<sup>23</sup>。運用・効果指標の基準値と目標値、事後評価時点での実績値は表4のとおり。

表 4 運用・効果指標

指標	基準値	目標値	実績値	
	2001年～ 2004年平均	2015年	2015年～ 2016年	2019年～ 2020年
		事業完成5年後	事業完成年	事業完成4年後
(1) 受益面積(ha) <sup>*1*2</sup>	456,684	519,694 <sup>*3</sup>	497,226 <sup>*4</sup>	563,926
(2) 農作物別作付面積(ha) <sup>*1</sup>				
コメ	45,510	67,810	193,778	80,000
綿花	55,475	55,475	56,651	35,000
メイズ	95,639	95,639	41,721	87,500
サトウキビ	103,842	103,842	70,415	173,000
飼料作物	92,965	97,644	78,147	126,500
油糧種子	22,481	33,723	5,781	42,867
その他（果物、野菜等） <sup>*5</sup>	40,772	65,561	50,733	19,059
(参考) 小麦 <sup>*4</sup>	-	-	384,598	570,000

<sup>20</sup> PIDの関連資料ではプロジェクト・ライフは40年と設定されていたが、審査時のJICAの関連資料では30年と設定されていたので、プロジェクト・サイクルは30年とした。

<sup>21</sup> 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

<sup>22</sup> JICA提供資料では、目標値は事業完成5年後と設定されていたが、事後評価を実施した時点では、2019年～2020年の統計数値が最新であったため、その数値を適用した。

<sup>23</sup> 審査時のJICA提供資料より。

指標	基準値	目標値	実績値	
	2001年～ 2004年平均	2015年	2015年～ 2016年	2019年～ 2020年
		事業完成5年後	事業完成年	事業完成4年後
(3) 水利費徴収率 (%)	44 <sup>*2</sup>	60	-	LCC (東) 65 <sup>*6</sup> LCC (西) 70 <sup>*6</sup>
(4) 主要農作物別生産高 (トン/年) <sup>*1</sup>				
コメ	67,241	121,602	385,380	65,960
綿花	59,629	65,797	93,932	44,590
メイズ	218,124	240,810	215,569	209,400
サトウキビ	5,078,668	5,607,241	3,932,649	4,571,660
飼料作物	1,212,890	1,406,632	1,107,596	2,291,300
油糧種子	9,888	16,416	7,000	8,160
(参考) 小麦 <sup>*4</sup>	-	-	1,274,844	793,860

出所：基準値および目標値は JICA 提供資料。事業完了時は実施機関の事業完了報告書 (PC-4)、事後評価時は実施機関提供

注\*1：雨季の数値

\*2：「受益面積」は、表中の農作物別作付面積を合計した数値 (審査時の JICA 提供資料より)

\*3：審査時に日本とパキスタンで合意された文書によれば (2005年2月22日付)、受益面積の基準値も目標値も事業対象の LCC パート B の灌漑面積である 607,573 ha となっている。この背景には、パキスタン側では改修工事によって灌漑面積は変化しないが、作付強度は向上するという考え方がないと推察される。

\*4：本事業の目標値は雨季のみに焦点を当てているため、乾季に作付される小麦は基準値には含まれていない。

\*5：豆、ひよこ豆、果樹、野菜 (雨季)

\*6：LCC (東) は、FO が設立された時期である 2005 年～2017 年までの平均値。LCC (西) は同様に 2007 年～2018 年の平均値を算出した。

事後評価時の「(1) 受益面積」は 563,926 ha であり、目標値の 519,694 ha を上回った。「(2) 主要農作物別の作付面積」をみると、コメ、サトウキビ、飼料作物、油糧種子の事後評価時の作付面積は目標値を上回ったが、綿花、メイズ、野菜・果物の作付面積は目標値に届かなかった<sup>24</sup>。年によってやや作付面積に変動がみられることや、UAF の見解によると作付面積の変化の要因は複合的であるため、特定するためには詳細な調査が必要とのことだが、考えられる要因としては、生産コストが増加したことや、気温の上昇により他作物へ転換したことが考えられるとのことである。また、事後評価で実施した元 FO メンバーへのインタビューでは、本事業によって末端水路での灌漑用水量が増加したことや市場価格の上昇により、サトウキビや小麦 (乾季) の作付面積が増加したとことが挙げられており、事業対象地域内で同じような状況が発生していた可能性がある。

<sup>24</sup> 審査時の JICA 提供資料では、これら目標値の設定の背景説明が記載されていなかったもので、詳細は不明だが、綿花とメイズの目標値は基準値と同じ面積が設定されていることから、綿花やメイズよりも、コメ、飼料作物、油糧種子の作付面積の増加が想定されていたと考えられる。

「(3) 水利費の徴収率」<sup>25</sup>は、LCC（東）が平均で 65%、LCC（西）70%であり、いずれも目標値の 60%を上回っている。この背景には、本事業によって末端水路まで灌漑用水が提供されるようになり、農民が水利費を支払うようになったことが大きい。FO に対する水利費徴収の研修が効果的であった点も目標値の達成に貢献していると考えられる<sup>26</sup>。時期によって水利費の徴収率が 60%を下回ることもあるが、その主な理由は、灌漑用水の供給が滞った場合は、農民が水利費の支払いを拒否することがあること<sup>27</sup>、水利費を常習的に支払わない農民がいること、水利費不払い農民に対する法的措置がなく、対抗策が取れないことである<sup>28</sup>。

「(4) 主要農作物別の生産高」について、飼料作物以外の農作物の生産高は計画値を下回った。UAF によれば、作付面積と同様に詳細な調査や文献調査を実施してその要因を特定する必要があるとのことだが、考えられる要因は、生産コストの変動による作付けパターンの変化、気温の上昇、優良な種子の入手が困難だったこと、害虫駆除状況等とのことである。ただし元 FO メンバーへのインタビューによれば、作付面積の場合と同様に、本事業によって灌漑用水量が増加したことや市場価格の上昇により、サトウキビや小麦（乾季）の生産高が増加したとのことであり、綿花からサトウキビにシフトした FO 地区もあった。なお図 2～図 5 に示すように、パンジャブ州における作付けパターンを経年でみると、近年は綿花が減少傾向にあるが、サトウキビは近年上下動がみられ、コメは事業完了前後は横ばいで近年は増加傾向にある。このように農作物の生産高には変動があるため、その要因の特定には、詳しい調査が必要と考えられる<sup>29</sup>。

---

<sup>25</sup> 水利費徴収率は年によって多少の変動があるため、単年度ではなく、LCC（東）および LCC（西）において FO が設置され始めた年から最新年までの雨季の平均値を取った。変動が生じている（水利費徴収率が低い年がある）理由のひとつに、当該年は水量不足であったため農民が水利費を支払わなかった可能性もある（FO メンバーへのインタビューより）。

<sup>26</sup> PID/PKPA（パンジャブ州カルパンチャヤット公団）および元 FO へのインタビュー結果より。

<sup>27</sup> 末端水路での灌漑用水の供給量が少ない場合は、水利費を軽減する措置を取っているケースもあるとのことである（PKPA 質問票回答より）。

<sup>28</sup> PID と PKPA への質問票回答、および FO メンバーへのインタビューより。

<sup>29</sup> パキスタン政府では、依然としてコメを外貨獲得の主要農産物と見なしており、政府の方針にも大きな変化はないため（パンジャブ州農業局 HP: <http://www.agripunjab.gov.pk/strategy>, 2021 年 7 月 24 日アクセス）事業対象地域でコメの作付面積と生産高が減少している点に、政策的な要因が影響しているとは考えられない。また、パンジャブ州の作付けパターンにも大きな変化はみられないため、事業対象地域のコメの作付面積と生産高の減少について詳細な調査が必要である。

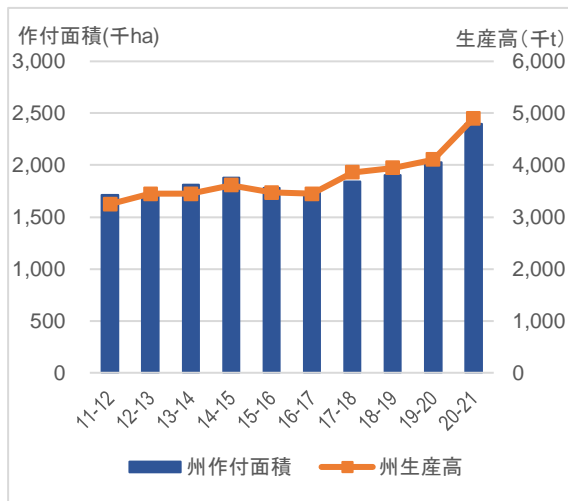


図 2 パンジャブ州におけるコメの作付面積と生産高の推移

出所：パンジャブ州農業局 Crop Reporting Service 提供の統計データ

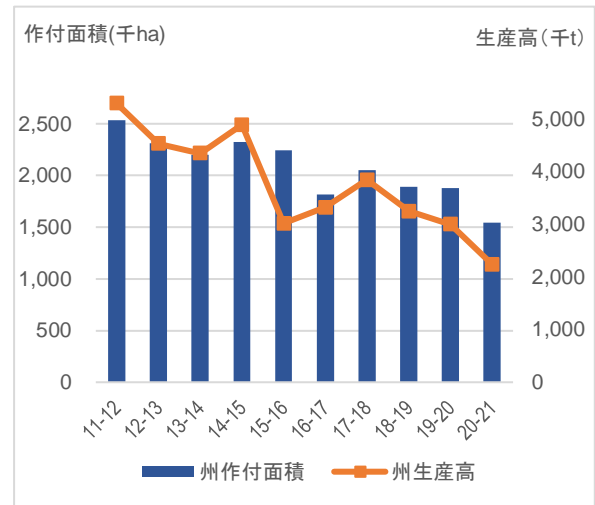


図 3 パンジャブ州における綿花の作付面積と生産高の推移

出所：パンジャブ州農業局 Crop Reporting Service 提供の統計データ

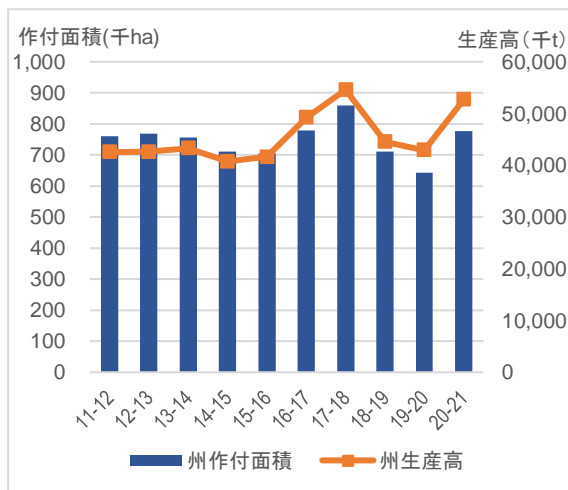


図 4 パンジャブ州におけるサトウキビの作付面積と生産高の推移

出所：パンジャブ州農業局 Crop Reporting Service 提供の統計データ

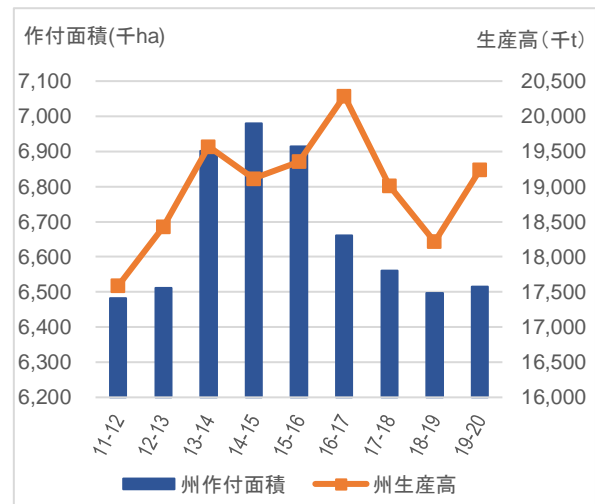


図 5 パンジャブ州における小麦の作付面積と生産高の推移

出所：パンジャブ州農業局 Crop Reporting Service 提供の統計データ

### 3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

#### (1) 塩害の軽減

審査時には、本事業による水路のライニング工事によって事業対象地域の塩害が軽減されることが期待されていた。PIDによれば、本事業において水路のライニング工事を実施したことによって、対象地域の塩害や湛水害（Water logging）の軽減につながったとのことであり、元 FO メンバーからも塩害の被害はないとのことだった。さ

らに本事業によって浸透による損失（漏水損失）を最小限に抑えることとなり、最下流部における灌漑用水量が増加したとのことである。

### 3.3.2 インパクト

#### 3.3.2.1 インパクトの発現状況

本事業に期待されていたインパクトは、地域住民の生活の向上、特に小農（土地所有面積 5ha 以下）の所得向上である。農民の所得向上に関する統計データ（事業対象地区における小農（土地所有面積 5 ha 以下）の所得に関するデータ含む）は、パンジャブ州の関連組織ではまとめられておらず入手困難であった。PID およびパンジャブ州カルパンチャヤット公団（Punjab Khal Panchayat Authority、以下「PKPA」という。）では、農作物の生産高の向上や農業所得の増加によって事業対象地域の農民の所得レベルが向上したこと、農地価格の上昇とこれによる税収の増加<sup>30</sup>、畜産等の新規事業の開始、果物栽培の増加や養殖を開始する農民の増加において、本事業のインパクトがあったと考えている<sup>31</sup>。

元 FO メンバーへのインタビューによれば、農業所得の増加、地価の上昇、畜産・漁業・酪農等の新規ビジネスの開始、教育への支出増加（特に女子教育への支出の増加）、家屋の増築、トラクターやバイクの購入などが可能になったとのことである。事後評価で実施した元 FO へのインタビューの結果、農民の平均月収は 25,000～35,000 ルピーであった。審査時における農民の平均月収に関するデータは入手できなかったため<sup>32</sup>事業開始前の状況との比較は困難であり、農業所得の向上には農産物の価格上昇等の複数の要素が絡むため本事業の貢献度を明確には示せないが、元 FO メンバーのインタビューや PID/PKPA の見解より、本事業が農民の所得向上に影響を及ぼした可能性はあると考えられる。

この他、FO へのインタビューにより、本事業の実施によって農民組織活動への女性の参加が増加した等のインパクトはないことが確認されている<sup>33</sup>。

#### 3.3.2.2 その他、正負のインパクト

本事業は「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」（2002年4月制定）に掲げる影響を及ぼしやすいセクター、影響を及ぼしやすい特性および影響を受けやすい地域に該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断されるため、カテゴリ B に

<sup>30</sup> ただし固定資産税は 5 ha 以上の土地所有者のみであるため、5ha 以下の土地所有農民が多い本事業の対象地域ではインパクトは限定的と考えられる。

<sup>31</sup> PID および/PKPA への質問票より。

<sup>32</sup> 審査時の JICA 提供資料では「貧困層の多い小農の所得向上が見込まれる」と記載があるのみであり、具体的な数値は示されていない。また、統計データの入手も試みたが、農民所得に関するデータは編纂されていない模様であった。

<sup>33</sup> また作付けパターンの変化により女性の農業への就労が増加したケースもあれば、減少したケースもあり（野菜の作付量が増加すれば女性の就農機会が多くなるが、それ以外は変わらないか減少するとのこと）、この点においても本事業の実施と女性へのインパクトは確認されなかった。

該当するとされていた。本事業による住民移転・用地取得は発生していない。一方、工事実施の際に土地開墾のために一部の森林を伐採している。これはライニング工事の設計の際に、水路の浜堤（バーム）<sup>34</sup>にある木や森林を伐採する必要性が確認されたこと、用水路わきの道路を車両が通れるように整備する必要があったためである。森林局の規定にしたがって州政府により水路脇への木の植え替えが実施されたとのことであり、環境へ負担はないと考えられる<sup>35</sup>。

主要農産物別の生産高の点では一部の農作物において審査時の目標値より低いものもあるが、受益面積、主要農産物別作付面積、水利費徴収率は審査時に想定された水準を上回っており、有効性は高いと判断できる。本事業のインパクトとして想定されている「小農の所得向上」は、PID および元 FO へのインタビュー結果より、本事業の改修工事によって灌漑用水の供給量が増加し、これが作付面積の増加につながったことや、農業収入の向上に貢献している可能性があること、新規ビジネスの開始、教育（特に女子）への支出増加、家屋の増築やトラクター・バイクの新規購入等のインパクトが確認された。また本事業による負のインパクトは確認されていない。以上のことから、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高いと判断できる。

### 3.4 持続性（レーティング：②）

#### 3.4.1 運営・維持管理の制度・体制

##### (1) 運営・維持管理体制に関するパンジャブ州政府の方針転換

PIDA は「The Punjab Irrigation and Drainage Authority Act 1997」によって設立され、2005 年以降パンジャブ州で推進されてきた農民への IMT 政策の下、PIDA の傘下に二次水路の維持管理組織として地域水委員会（Area Water Board、以下「AWB」という。）、三次水路（Distributary および Minor）は FO とナリパンチャヤット（Nari Panchayat）<sup>36</sup>、末端水路は水利組合（KP）が責務を負う組織として設置され、農民の参加型による灌漑水路の維持管理の枠組みが構築された。しかし、2019 年 5 月 22 日に発行された「Punjab Khal Panchayat Ordinance」（2019 年 12 月 13 日付で「Punjab Khal Panchayat Act」として発行）をもって PIDA が解体され、同時に AWB、FO、ナリパンチャヤット、KP の活動も停止となり、その後これらの組織は実質上解体となった。

PIDA が解体された理由は、①不十分な灌漑設備の運営維持管理、②低い水利費徴収率<sup>37</sup>、③盗水件数の増加、④PIDA と FO のエリート層による援助の横取り（elite capture）、

<sup>34</sup> 浜堤と呼ばれる堆積地形のこと。

<sup>35</sup> PID への質問票および PID への追加情報収集結果より。

<sup>36</sup> 日本語の定訳がないためカタカナ表記とした。ナリパンチャヤット（Nari Panchayat）は三次水路のマイナー（Minor）に設置される水利組合であり、域内のカルパンチャヤット（Khal Panchayat）の議長で構成されている。水路補修計画の承認、水路工事入札プロセスへの参加・工事の監督、輪番灌漑計画策定圃場等および FO の支援業務が主な機能であった。

<sup>37</sup> 本事業の水利費徴収の目標は 60%と設定されていたが、PID への質問票の回答では FO が財政面で自立するためには 80%の水利費の徴収率を維持する必要があるとのことである。またパキスタ

⑤FO 内での水利費の横領や、責務遂行能力が低い FO があったこと、⑥監査報告において FO における記録管理が不十分との指摘があったこと、⑦分水工での流量記録改ざんによる大がかりな盗水があり、常任委員会が停止処分を受けた FO があったことが挙げられる<sup>38</sup>。

PIDA の解体以降は、灌漑設備の建設および運営・維持管理は次表のような体制で実施されており、水路の運営・維持管理は一次水路から三次水路まで PID の管轄下に置かれることになった。また、水利費は FO が徴収し、PIDA/AWB へ一定の割合を納入していたが、PIDA の解体後、水利費は州の歳入局 (Revenue Department) が徴収している。

表 5 灌漑施設建設と運営・維持管理体制

	2005 年～2019 年 5 月		2019 年 6 月以降	
	建設	運営・維持管理	建設	運営・維持管理
一次水路	PIDA/PID	PIDA/PID	PID	PID
二次水路		AWB		
三次水路 (Distributaries/ Minors)		FO/ナリパンチャヤット		
末端水路	州農業局	カルパンチャヤット (KP)	州農業局	カルパンチャヤット (KP)
排水路	PID	PID	PID	PID

出所：JICA 提供資料、PID 質問票回答

2019 年 12 月付で制定された「Punjab Khal Panchayat Act 2019」(以下、「PKP Act 2019」という。)では、末端水路の維持管理を担う Khal Panchayat (KP)<sup>39</sup>を設置することおよびパンジャブカルパンチャヤット公団 (Punjab Khal Panchayat Authority : PKPA) を設置することが規定された。同 Act では、KP と PKPA の役割や責務、および現場での灌漑設備の運営・維持管理について以下のように定めている。

- KP の役割・責務は輪番計画 (warabandi: 水配分計画) の作成、水配分に関する農民間の紛争の仲裁を担うこと。
- PKPA は KP 議長の選出、農民間の水紛争の仲裁、水配分の輪番計画の実施支援、水利費の請求書の配賦と農民のタイムリーな支払いを促進すること。
- PID の Canal Officer (実際には各地区を所管する PID の Executive Engineer、Sub-Divisional Officer、Sub-Engineer) が三次水路の運営維持管理および KP と連携する役割を担うこと。

上記のような新体制が発表された一方、事後評価時点ではまだ体制の移行期であり、

ンの新聞報道 (Dawn 誌) によれば、PIDA が所管している FO の水利費徴収率は平均で 45%である一方、PID の管轄下にある FO の水利費徴収率は 70%とのことであり、PIDA が解体された一因を裏付けているといえる。

<sup>38</sup> PID の Strategic Planning/Reform Unit からの回答より。

<sup>39</sup> 2019 年まで IMT 政策下で設置されていた Khal Panchayat は一旦解体となり、新たに同じ名称の Khal Panchayat を設立する必要がある。



PKPA は設置されたものの、PKPA のフィールドオフィサーの配置は進んでいない。さらに IMT 政策下で設置されていた KP も一旦解体されており、事後評価時点において PKP Act 2019 で規定された KP がまだ設立されていない。つまり末端水路の維持管理が組織的に遂行されていない状態であり、事後評価時点では、農民がボランティアベースで維持管理活動を実施していた<sup>40</sup>。

## (2) PID の運営・維持管理体制

PID では灌漑地区を 8 つの灌漑地区 (Zone) に区分し、それぞれの管轄地区を Chief Engineer が統括している。本事業の対象地域はファイサラバード灌漑地区の下に設置されている 5 つの部 (Circle) のうち、LCC (東) Circle と LCC (西) Circle が所管している。LCC (東) Circle には 1,216 人 (うち技術職員は 461 人 (38%))、LCC (西) Circle には 1,124 人 (うち技術職員は 541 人 (48%)) の職員が配置されている<sup>41</sup>。ファイサラバード灌漑地区では、Chief Engineer をトップとして、Circle 長には Superintending Engineer、その下には Division 長である Executive Engineer が配置され、技術職員を監督するとともに、各々所管する地区の水路の運営維持管理をモニタリングしている。

## (3) 運営・維持管理に関する人員体制面の課題

このように組織を統轄するエンジニアが配置され、組織運営を推進している一方、現行の人員体制の課題は、日々の維持管理 (土手の清掃、水路の土砂排除、障害物 (水路に落ちた木などの) の除去等) を担う Beldar と呼ばれる技術職員の数が不足しており、維持管理が行き届いていない地区がある点である<sup>42</sup>。事後評価で実施したサイト調査では、インタビューした 9 地区の全てにおいて、農民からは現在の維持管理は行き届いておらず、盗水が増えている<sup>43</sup>という意見が聞かれた。

一方、PID では組織の人員配置数は州政府によって承認された人数で十分であると認識しており、PIDA 解体後も PID の人員数に大きな変動はなく、承認された人員内で現場レベルの職員を配置して対応に当たっている<sup>44</sup>。

上述した点を総合的に判断して、現行の運営・維持管理の制度・体制には、やや課題がみられるといえる。

---

<sup>40</sup> FO メンバーへのインタビューより。

<sup>41</sup> PID 全体では約 35,000 人の職員が配置されている。

<sup>42</sup> 例えば、LCC (東) Circle の Lower Gugera Canal Division では、114 人の Beldar が配置されているが、9 km から 36 km ほどある 1 つの三次水路 (Distributary) に配置されている Beldar は 3~4 人程度であり、適切な水路管理のためには人員の増加の必要性が高い。

<sup>43</sup> PID によれば、盗水犯と科された罰金の額が犯罪記録に記載されるとのことである。

<sup>44</sup> PID 質問票回答より。

### 3.4.2 運営・維持管理の技術

PIDA 解体の前は、FO が三次水路の運営維持管理の責務を担っていたが、FO の運営維持管理に関するスキルや知識が不十分な場合は、PID が技術的な支援を提供し、課題解決にあたっており問題はなかった<sup>45</sup>。

現在、一次水路から三次水路までの運営・維持管理を担っている PID は、長年水路の運営維持管理を担ってきたため、灌漑設備の建設および運営・維持管理の経験やノウハウが技術職員に蓄積されており、一次水路、二次水路はもとより三次水路までの運営維持管理の技術面に大きな課題はないと考えられる。FO が三次水路の運営維持管理主体であった期間でも PIDA と PID のエンジニアが FO の運営維持管理を技術面で支援していたため、PID でも三次水路の運営維持管理ができる十分な能力があるといえる。PID では新人、ジュニア・シニア・上級エンジニアのそれぞれが受講すべき研修を規定しており、エンジニア学校が研修を提供している<sup>46</sup>。以上のことより、運営・維持管理の技術面の課題はないといえる。

### 3.4.3 運営・維持管理の財務

#### (1) PIDA 解体前

PIDA 解体前は、主に PIDA、AWB、FO が二次・三次水路の運営・維持管理を担っていたため、ここでは AWP と FO の財政面について述べる。なお PIDA は解体後、ほぼ PKPA が組織を引き継いだ形になっているため、PKPA の財務状況と共に、事項で述べる。

AWB の財務資料<sup>47</sup>によれば、会計年度 (Fiscal Year : FY) 2016-2017 年では土砂排除、水路土手の補強、分水工の補修等の水路の維持管理費に支出額の約 3 割が充てられていたが、FY2018-2019 年では、1 割台と減少傾向であった。なお、毎年一定の割合 (徴収した水利費の 33%~50%) が PIDA への水利費の納入に充てられている。PIDA の解体理由に低い水利費の徴収率が挙げられていたが、財務資料上では、AWB 内では徴収した水利費収入で収支バランスが取れるように運営されていたことが伺える。

表 6 AWP (東) (西) の財務状況\*<sup>1</sup>

(単位：百万ルピー)

	AWP LCC (東)			AWP LCC (西)		
	FY 16-17	FY17-18	FY 18-19	FY 16-17	FY17-18	FY 18-19
<b>収入</b>						
前期繰越	0.092	3.947	21.525	7.326	5.923	4.491

<sup>45</sup> PID 質問票回答および FO へのインタビューより。

<sup>46</sup> PID 質問票回答より。

<sup>47</sup> PID/PKPA 提供

	AWB LCC (東)			AWB LCC (西)		
	FY 16-17	FY17-18	FY 18-19	FY 16-17	FY17-18	FY 18-19
水利費徴収	136.924	128.646	112.926	86.679	64.003	53.975
収入合計	137.016	152.163	134.451	94.005	69.926	58.466
<b>支出</b>						
PIDA への水利費納入	44.971	50.39	48.926	32.047	36.218	27.049
給与	21.917	21.515	19.124	23.982	16.221	12.396
事務所経費	7.506	5.58	1.709	7.559	1.516	0.99
燃料費	1.346	1.722	1.364	6.104	1.469	0.811
車輛修理費	2.238	1.003	0.451	1.301	0.079	0.208
設備修理費	2.959	0.107	0.032	0	0.008	0.01
その他支出	4.541	0.207	1.987	0.005	1.302	0.377
土砂排除	19.839	10.152	4.984	4.983	2.786	2.564
水路土手の補強	11.834	6.421	5.879	10.316	4.644	1.924
分水工補修	15.918	13.971	1.74	1.784	0.938	0.631
その他支出	-	-	-	-	0.064	0.502
合計	133.069	111.068	86.196	56.034	29.028	47.462
<b>残高</b>	3.947	21.525	48.255	5.923	4.491	11.003

出所：PID

注\*1：PIDA が解体される前の3年間分

FO の財務状況で重要な要素は、水利費の徴収率である。FO の財政的な自立のためには水利費の 80%を確保する必要があるとのことだったが、水利費徴収率のこれまでの平均値は 61%であり、AWB が所管していた 5 つ（ファイサラバード灌漑地区を 1 つと見なして）の地区ごとの水利費徴収率でも 80%を超えていたのは、1 地区のみである。これにより多くの FO が財政的に自立していたとはいえない状況だったと判断できる。

表 7 AWB 管轄区における水利費徴収率の平均

AWB 管轄地区	水利費徴収率
ファイサラバード灌漑地区 LCC (東) (乾季 2004-05～雨季 2018-19)	63%
ファイサラバード灌漑地区 LCC (西) (雨季 2007～乾季 2018-19)	69%
LJC Sargodha (雨季 2007～乾季 2018-19)	89%
Derajat, DG. Khan (雨季 2007～乾季 2018-19)	33%
Bahawalnagar (雨季 2000～乾季 2018-19)	65%
LBDC, Sahiwal (乾季 2011-12～乾季 2018-19)	52%
全体平均	61%

出所：PKPA 質問票回答

(2) PIDA 解体後

PIDA 解体後の状況として、PID と PKPA（一部 PIDA）の財務状況を確認した。事業対象地域を所管している PID ファイサラバード灌漑地区における直近 3 年分の収入と支出は以下のとおりである。このうち、本事業で改修した LCC パート B の灌漑設備の維持管理費は、FY2018-2019 年は、83 百万ルピー（ファイサラバード灌漑地区の総支出額の 4%）、FY2019-2020 年は 60 百万ルピー（同 3%）と一定の額が支出されている。2019 年 5 月の PIDA 解体後も PID のファイサラバード灌漑地区の総予算額にはあまり変動がみられないが、PID によると現在の運営維持管理費の予算で、灌漑設備の運営維持管理費用はカバーできているとのことである。

表 8 PID ファイサラバード灌漑地区の収入・支出

(単位：百万ルピー)

	FY 18-19	FY 19-20	FY20-21
収入	2,307	2,015	1,855
支出	2,263	1,993	1,118*
(うち LCC パート B の運営・維持管理費)	83	60	-

出所：PID 質問票回答

注\*：2021 年の年度途中まで

PIDA/PKPA の予算(収入)と支出は以下に示すとおり。PIDA 解体前の最後の年度は、政府によって予算が承認されなかったため<sup>48</sup>、支出が水利費収入を上回り、約 30 百万円の赤字であった。PKPA が新たに設立された FY2019-2020 年からは水利費の収入がなくなり、政府からの予算だけが PKPA の収入源となった。主な支出は、人件費がほぼ 9 割を占め、次に旅費（5%）が主な支出項目となっている。

表 9 PIDA/PKPA の予算・支出状況

(単位：百万ルピー)

	PIDA	PKPA	
	FY 18-19	FY 19-20	FY20-21
予算	(264 <sup>*1</sup> )	249	287
水利費収入 <sup>*2</sup>	124	-	-
支出（実績）	163	174	116 <sup>*3</sup>

出所：PKPA 質問票回答

注\*1：何らかの理由によって政府に予算が承認されなかった（PKPA 質問票）。

\*2：水利費の徴収による収入は PIDA が解体される FY18-19 まで計上された。

\*3：2021 年 8 月までの実績

<sup>48</sup> PKPA によるとその理由は不明とのことである。

「Punjab Water Policy 2018」では年間水利費の 135 ルピー/エーカーで必要な維持管理費の 10～12%しかカバーできていないと指摘されていたが、事後評価時には年間水利費は倍の 270 ルピー/エーカーに増額されている。依然として、その水準でも水利費だけで必要な維持管理費を賄えているとは考えられないが、パンジャブ州では灌漑設備の維持管理費を確保するために水利費を増額して灌漑設備の維持管理費の確保に尽力してきた。また灌漑用水路の維持管理費の不足分は州予算により賄われており、一定の運営・維持管理費を確保している<sup>49</sup>。こうした点に鑑み、州灌漑局は一次から三次水路までの灌漑設備の運営維持管理の予算確保においてコミットしており、財政面の持続性には課題はないといえる。

#### 3.4.4 運営・維持管理の状況

事後評価において、FO が所管する 9 カ所のサイト調査を実施した。その結果、全般的に水路の維持管理状況は良好とはいえず、末端水路の農民まで灌漑用水が行き届いていない状況も確認された<sup>50</sup>。水路によって状況は多少異なるが、概ね以下のような課題がみられた。

- PID の技術職員である Beldar による三次水路の維持管理業務の水路の土砂排除、雑草の除去が適切に実施されていない。
- 上流での盗水、構造物や水路岸の破損と未修理、清掃が行き届いていないこと等により、末端の水路まで十分な灌漑用水が供給されていない。
- 水路の損傷や構造物の破損状況について PID の職員は認識しているが、修理に時間を要しているケースがある<sup>51</sup>。
- PIDA/FO が三次水路を管理していた頃は、灌漑用水の供給停止、盗水、設備の不具合等の課題が発生した場合、農民の代表である FO 理事長（President）へ直ちに情報が伝達され、迅速な対応がなされていた。一方、現行の体制下では、農民は行政機関である PID の職員と直接コンタクトをすることを躊躇する傾向が多く、物理的にも事務所まで 100km 以上離れているため、現場の状況や課題が PID 職員に伝達されにくい状態にある<sup>52</sup>。したがって、問題が発生しても迅速かつ適切な対応が取れず、維持管理状況が芳しくない状態を生み出す結果につながっている。

---

<sup>49</sup> PID 回答より。

<sup>50</sup> 事後評価で訪問した 9 つの FO のうち、末端の農民まで灌漑用水が行き届いていたのは 4 つであり、残りの 5 つの FO では末端の農民は灌漑用水の供給量に不満を抱えていた。また、8 つの FO が PIDA 時代の灌漑運営維持管理体制のほうが水路の維持管理状態がよく、農民参加型の維持管理体制に戻って欲しいという意向を示していた。

<sup>51</sup> 特に本事業によって改修された Burala 二次水路の頭首工に設置されている水位調整施設のケーブルが農民によって破壊されており、レギュレータが途中で停止したまま動かすことができず流量が制限されるため、末端水路までの灌漑用水が行き届いていない。現在 PID 内において修理の手続き中であり、迅速に修理する必要がある。

<sup>52</sup> FO メンバーへのインタビューより。

- 上流の農民には政治的なコネクションを持っている農民がそれを利用して優先的に（違法に）給水を得ているケースもある。

なお、新型コロナウイルスのため、一時期ラホール市でロックダウンが実施されたり、PID および PKPA 職員のシフト勤務が実施され、平常時レベルの運営・維持管理が遂行できなかったが、全体的には大きな影響はなかったとのことである。また現在の体制下では水利費はパンジャブ州の歳入局が担当しているが、新型コロナウイルスの影響に鑑み、水利費の軽減措置が取られ、水利費収入が減少する可能性があるとのことである<sup>53</sup>。



図 6 Lukhuana 三次水路からの灌漑用水が末端水路まで行き渡っている。



図 7 維持管理が行き届いている Padhyara 三次水路



図 8 灌漑用水が供給されていない三次水路 (Minor)



図 9 側堤の保護工が破損している Tulwala 三次水路



図 10 Burala 二次水路のケーブルが破損した水位調整施設

本事業の運営・維持管理の体制は、新しい体制に移行してから2年しか経過しておらず依然として移行期で体制整備中といえるが、フィールドレベルでの PID および PKPA の人員配置が急がれるため、運営・維持管理の制度・体制は一部課題があると判断した。運営・維持管理の技術面は問題なく、財務面では PID は灌漑設備の維持管理予算の確保にコミットメントしていることから問題はないと判断できる。一方、現在の運営・維持

<sup>53</sup> PID の回答より。

管理状況には課題がある。したがって、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

## 4. 結論及び提言・教訓

### 4.1 結論

本事業は、パンジャブ州中部のチェナブ川下流用水路灌漑地区（Lower Chenab Canal）において、既存灌漑施設および排水施設を改修し、施設維持管理を担う農民組織を設立・育成することによって、農業生産の拡大を図り、同地区の農民の所得向上に寄与することを目的としている。

農業が基幹産業であるパキスタンにとって、本事業の実施はパキスタンの開発政策やセクター方針、灌漑設備の整備による農業用水確保というニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。事業の効率性については、事業費は計画内に収まったが、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

受益面積、主要農産物別作付面積、水利費徴収率は審査時に想定された水準を上回っており、有効性は高いと判断できる。本事業のインパクトとして想定されている「小農の所得向上」は統計資料では確認できなかったものの、本事業の改修工事によって灌漑用水を確保できるようになり、作付面積の増加や、換金作物への転換した小農がある点から農業収入の向上に貢献している可能性があること、その他新規ビジネスの開始、教育、特に女子への教育費の支出増加等のインパクトが確認されたこと、負のインパクトは確認されなかったことにより、有効性・インパクトは高いと判断した。

本事業の維持管理は、技術面、財政面に大きな課題は見られない一方、体制および現在の施設状況にそれぞれ課題があり、今後、灌漑設備の運営・維持管理体制のより一層の強化が求められる。したがって本事業によって発現した効果の持続性は中程度とした。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

### 4.2 提言

#### 4.2.1 実施機関への提言

- (1) PID は、現行の維持管理体制の状況をレビューし、課題を整理して適切な対応を取る必要がある。PID では承認された人員数で灌漑設備の運営・維持管理は十分との認識であるが、FO へのインタビューとサイト調査の結果、灌漑設備の維持管理状況に課題が見ついている。特にフィールドレベルにおける維持管理の実施状況を把握し、課題を整理することが求められる。事後評価の結果より、特定される可能性の高い課題は、1) Beldar の人員不足を可能な限り解消し、三次水路の維持管理を適切に遂行できるようにすること（Beldar のトレーニングも含む）、2) PKPA のフィールドレベルの職員配置によってフィールドレベルで農民へのサポートを充実させること、3) 末端水路を管理する Khal Panchayat (KP) の設置に向けた働きかけを行うことである。なお、3点目の KP の設置について権限あるいは責任を担

う機関が PID、PKPA、あるいは州農業局なのか PKP Act 2019 には規定されていないため、関係機関と協議し、KP 設置のプロセスを確認する必要があると考えられる。

- (2) 事後評価で実施したサイト調査の結果、水位調整施設が破損していた箇所は、早急に対応し、末端水路までの灌漑用水量が行き渡るようにすべきである。
- (3) 本事業の実施後、灌漑設備の運営維持管理体制は、農民主導型から 2005 年まで適用されていた行政主導による体制に戻されている。今後、PIDA 解体後の水路の運営維持管理状況を評価し、2つの運営維持管理の効果を検証し、よりよい灌漑設備の運営維持管理体制について示唆を得ることが期待される。

#### 4.2.2 JICA への提言

PID が農民参加型の運営維持管理体制と行政主導の運営維持管理の効果を検証した際には、その結果を得て、灌漑設備の運営維持管理に関する知見を蓄積し、他事業の事業計画に活かすことが望まれる。

### 4.3 教訓

#### 計画時における重要数値の算出根拠の計画化と実施機関との合意確認

本事業では、計画時の土木工事の内容（対象水路の長さ）や運用指標の数値が、審査時に作成される和文の資料とパキスタン側との合意文書（英文）とで異なっており、さらにパキスタン側で認識されている計画値<sup>54</sup>も、これらの関連資料に記載されている数値とは異なっていたため、計画値と実績値の比較や差異分析が困難であった。同様に、事業効果を測るための指標として示されている基準値や目標値の算出根拠となった資料や算出の条件が記されていないため、事後評価時に入手した数値と比較可能かどうかの判断も困難であった。したがって、計画時には相手国とアウトプットや指標の数値について確認・合意すること、設定した数値の条件や算出根拠やデータの出所を示し、正確に事前事後の比較を行えるようにすることが重要である。

以上

---

<sup>54</sup> パキスタンでは PC-1 と呼ばれる政府指定のプロジェクトドキュメントが準備されるが、これには改修水路の全長等は記載されておらず、パキスタン側が認識している改修水路の全長は、本事業を請け負ったコンサルタントが提出した事業完了報告書に記載されていた数値であり、それは入札図書や土木工事の仕様書を参照されたとのことである。



主要計画/実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット 1) 土木工事	①二次水路拡幅・改修 375 km ②三次水路改修 2,158 km ③三次水路ライニング 321 km ④排水路の改修 399 km	①二次水路拡幅・改修 381 km ②三次水路改修 1,805.83 km ③三次水路ライニング 1,229.9 km ④排水路：対象排水路のコンクリート橋整備（12カ所）、流入工の整備（30カ所）、建物の修復（7カ所）
2) 農民組織設立・育成支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>組織立ち上げ支援</li> <li>FOの常任委員会</li> <li>事務局メンバーへの研修</li> <li>FOの定期的なモニタリング</li> <li>パフォーマンス評価</li> <li>FO設置数 LCC（東）85 LCC（西）67</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画どおり</li> <li>FO設置数 LCC（東）72 LCC（西）54</li> </ul>
3) 営農パイロット事業	<p>以下に示す試験・研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>小麦の苗床栽培</li> <li>農業用水分析</li> <li>ドリップ灌漑法</li> <li>管井戸</li> <li>レーザー均平に関する</li> </ul> <p>実施地域は、Mongi、Killianwala、Khurianwalaの三次水路。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画どおり</li> </ul> <p>実施地域は、Mongi、Killianwala、Khurianwalaに加え、Khikhi、Dijkot、Shahkotの三次水路。</p>
4) コンサルティング・サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>詳細設計</li> <li>入札関連書類準備</li> <li>入札評価補助</li> <li>施行監理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画どおり</li> </ul>
②期間	2005年8月～2011年12月 (77カ月)	2005年8月～2018年3月 (152カ月)
③事業費 外貨 内貨  合計 うち円借款分 換算レート	<p>500百万円 14,233百万円 (8,133百万ルピー)</p> <p>14,733百万円 12,523百万円 1ルピー＝1.75円 (2005年2月時点)</p>	<p>不明 不明</p> <p>13,687百万円 11,619百万円 1ルピー＝1.23円 (2005年～2016年平均)</p>
④貸付完了	2016年2月	

以上