

## 0. 要旨

「パンジャブ州灌漑システム改善事業」（以下、「本事業」という）はパンジャブ州において、第三次水路を中心とした灌漑施設・水資源管理関連施設の改修、農民組織（Farmer's Organization、以下「FO」という）の設立・育成支援、地下水保全管理に係る支援を実施することにより、農業生産性の向上を図り、もって貧困緩和に寄与することを目的に実施された。また、本事業に関連して、灌漑システムの効率化を図るとともに、FOの設立・活動の強化を通じた灌漑管理の委譲政策の推進を図る目的でパンジャブ州農民参加型灌漑農業強化プロジェクト（以下、「附帯プロ」という）が実施された。

本事業は審査時、事後評価時ともにパキスタンの開発計画、開発ニーズと整合する。また、本事業の目的は審査時の日本の援助政策と整合しており、JICAが支援した技術協力や無償資金協力事業との連携、成果も一定程度確認されことから、妥当性・整合性は高い。アウトプットは対象地域の追加に伴い増加したものの、為替の変動と既存機材の活用により事業費は計画内に収まった。一方、事業期間は計画を大幅に上回ったため、効率性はやや低い。対象地域を含む灌漑地区全体の関連データや受益者によれば、主要な農作物の作付面積や生産高は事業実施前に比べ増加した。その結果、農民の所得も増加し、トラクターや家電製品の購入、子ども教育への支出が可能になるといったインパクトも発現している。ただし、運用効果指標の実績を入手することができず、効果の達成状況を正確に分析することができなかつたため、本事業の有効性・インパクトはやや低い。本事業の運営・維持管理（Operation and Maintenance、以下「O&M」という）について、政策・制度面、リスクへの対応に特に課題はないが、組織・体制面、技術面、維持管理状況の一部に課題がある。よって、本事業の持続性はやや低い。

以上より、本事業は一部課題があると評価される。

## 1. 事業の概要



事業位置図（出典：JICA 提供資料）



整備された第三次水路（出典：現地調査補助員撮影）

## 1.1 事業の背景

農業はパキスタン経済の柱であり、最も外貨を獲得することが出来るセクターであるとともに、繊維・製造等の主要産業への原材料を供給する基幹産業である。また同国では、貧困人口比率が都市部と比較して農村部が高いため、農業セクター開発は経済成長のみならず、雇用の吸収を通じた農村部の貧困削減にも重要である。また、パキスタンにおいては灌漑農地が全農地の8割以上を占めることから、灌漑セクターの開発が農業振興・農村活性化の鍵と認識されてきた。なかでも最大の灌漑面積を有するパンジャブ州では、審査時において灌漑用水の安定供給、FOによる維持管理を通じた水利用の効率化、農業生産性の向上、貧困層の多い小農の所得向上が不可欠とされていた。このためパンジャブ州灌漑・電力局（当時）は、2005年「灌漑セクター改革計画」に着手し、①灌漑施設の維持管理体制改善、②州内水配分に関する透明性強化、③灌漑サービス改善、④水利用効率及び圃場生産性改善、という政策目標を掲げ取組みを強化していた。

係る状況において、本事業では同セクター改革を促進するため、灌漑用水の公平かつ効率的な配分の役割を担い、農民への裨益効果が高い第三次水路を改修するとともに、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、水路の維持管理が委譲されるFO設立・育成を支援することを目的として実施に至った。

## 1.2 事業概要

パンジャブ州において、第三次水路を中心とした灌漑施設・水資源管理関連施設の改修、FOの設立・育成支援、地下水保全管理に係る支援を実施することにより、農業生産性の向上を図り、もって貧困緩和に寄与する。

### 【円借款】

|               |   |
|---------------|---|
| 円借款承諾額/実行額    | 11,382百万円 / 10,328百万円   |
| 交換公文締結/借款契約調印 | 2008年5月 / 2008年5月   |
| 借款契約条件        | 金利 1.2%、0.01%（コンサルティング・サービス及び建中金利）<br>返済 30年<br>（うち据置 10年）<br>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/<br>パンジャブ州灌漑局  |
| 事業完成          | 2019年12月  |
| 事業対象地域        | パンジャブ州（バハワルプル地区、デラ・ガジ・カーン地区、ファイサラバード地区、サルゴダ地区）  |
| 本体契約          | —   |
| コンサルタント契約     | National Engineering Services Pakistan Limited（パキスタン）/ Halcrow Pakistan (PVT.) Ltd.（パキスタン）/ Integrated Consulting Services (PVT.) Ltd.（パキスタン）（JV） |

|      |  |
|------|--|
| 関連調査 | フィージビリティ・スタディ（2007年）   |
| 関連事業 | <b>【技術協力】</b><br>・パンジャブ州水利行政アドバイザー（2006～2008年）<br><b>【円借款】</b><br>・チェナブ川下流域灌漑用水路整備事業（2005年8月）<br>・全国排水路整備事業（1997年3月） |

### 【附帯プロの概要】

|          |   |  |
|----------|---|--|
| 上位目標     | プロジェクトにより確立された適正な灌漑管理システムのモデル <sup>1</sup> が対象地域に普及される。 |  |
| プロジェクト目標 | パイロット地区における実証活動を通して、適正な灌漑管理システムのモデルが確立される。              |  |
| 成果       | 成果 1  | 研修教材/業務レファレンスが改善・活用され、地域水委員会（AWB）/FO機能の強化と維持が図られる。 |
|          | 成果 2  | 実証・展示区で確立された適正な節水灌漑技術がパイロット地区に普及される。               |
|          | 成果 3  | パンジャブ州灌漑局、パンジャブ州灌漑排水公社及びパンジャブ州農業局等の能力向上手法が改善される。   |
| 日本側の事業費  | 232 百万円   |  |
| 事業期間     | 2009年3月～2014年3月<br>（うち延長期間：2013年4月～2014年3月）             |  |
| 事業対象地域   | パンジャブ州（バハワルプル地区、デラ・ガジ・カーン地区、ファイサラバード地区）                 |  |
| 実施機関     | パンジャブ州灌漑局、パンジャブ州灌漑排水公社、パンジャブ州農業局                        |  |
| わが国協力機関  | 農林水産省   |  |
| 関連事業     | 上記「円借款」と同様  |  |

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

高橋 久恵（株式会社クニエ）

### 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：2022年11月～2023年12月

現地調査：2023年3月、6月～7月（現地調査補助員を通じて実施）

<sup>1</sup> 実務体制に関するシステムモデルではなく、実務改善の前提条件となる人材育成のためのモデルを指す。（出所：JICA 提供資料、附帯プロ専門家へのインタビュー）

## 2.3 評価の制約

治安上の理由から JICA 評価部の指示に基づき、現地調査業務は現地調査補助員を活用し遠隔にて実施し、評価者は現地調査補助員による情報収集、サイト実査等の結果を基に分析・評価判断を行った。また、本事業実施中、実施後、さらには本調査実施中においても、実施機関であるパンジャブ州灌漑局 (Punjab Irrigation Department、以下「PID」という) では、頻繁な人事異動が行われた。その際、適切な引継ぎが行われておらず、有効性の達成状況を把握するために必要な運用・効果指標の実績値を入手することができなかった。よって、本調査では、参考情報としてパンジャブ州の農業局の公表情報 (対象地域を含む郡レベルのデータ) を用いつつ、定性情報を踏まえ、有効性の判断を行った。

## 2.4 一体評価の方法・評価判断

附帯プロに関しては、附帯プロの目標達成状況を確認したうえで、有効性・インパクトにおいて、本事業との連携により得られた相乗効果を分析し、評価に加味した。なお、効率性については、外部事後評価レファレンスに沿い、参考として計画・実績の比較は記載するが、評価判断には加味していない。

## 3. 評価結果 (レーティング : C<sup>2</sup>)

### 3.1 妥当性・整合性 (レーティング : ③<sup>3</sup>)

#### 3.1.1 妥当性 (レーティング : ③)

##### 3.1.1.1 開発政策との整合性

審査時のパキスタン政府は「10ヵ年長期計画」(2001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していた。また、「灌漑セクター改革計画」(2005年)では、①灌漑施設の維持管理体制改善、②州内水配分に関する透明性強化、③灌漑サービス改善、④水利用効率及び圃場生産性改善という政策目標を掲げ、取組みを強化することを示していた。さらに、パンジャブ州では「州灌漑・水資源開発戦略」(2004年)において、既存灌漑施設を長期的・効率的に利用するための施設の改修を優先事項としていた。また、パンジャブ州政府は、効果的な灌漑用水の配分を目指し、農民への水管理の移管を中心とした IMT 政策を推し進めていた。

事後評価時の長期開発計画である「Pakistan 2025」では、エネルギー・水・食糧の安全保障を柱の一つに位置づけ、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。また、PID が策定した「Punjab Water Policy 2018」には、灌漑地域の水のロス削減により水供給量を確保し灌漑用水の配分を行うことが明記されている。なお、2019年にパンジャブ州政府より発布された「Punjab Khal Panchayat Act」(以下、「PKP Act 2019」という)により、FO への水管理の移管を担ってきたパンジャブ州灌漑排水公団

<sup>2</sup> A : 「非常に高い」、B : 「高い」、C : 「一部課題がある」、D : 「低い」

<sup>3</sup> ④ : 「非常に高い」、③ : 「高い」、② : 「やや低い」、① : 「低い」

(Punjab Irrigation and Drainage Authority、以下「PIDA」という)が解体となり、灌漑施設の管理は再度 PID が担当することとなった。よって、審査時に目指していた農民を主体とした灌漑施設の維持管理体制は、事後評価時には継続されていない。ただし、水の利用者・受益者である農民により組織されていた FO の強化を図った点において、本事業の妥当性は損なわれていないと言える。

上記の通り、本事業は審査時、事後評価時のパキスタンの開発政策と整合性が高い。

#### 3.1.1.2 開発ニーズとの整合性

パキスタン最大の灌漑面積を有するパンジャブ州では、灌漑施設の老朽化による非効率な水利用等により農業生産性が低く、審査時当時の小麦生産を比較するとインドのパンジャブ州では 1 ヘクタール (ha) 当たり 4.80 トンに対し、パキスタン全体では 2.24 トン、本事業の対象地域であるパキスタンのパンジャブ州では 2.32 トンに留まっていた<sup>4</sup>。さらに、同州では、既存灌漑施設の長期的・効果的な利用に向けた施設改修が必要とされ、かつ第三次水路の改修や FO による維持管理を通じた水利用の効率化、安定した水供給、農業生産性の向上が解決すべき重要な課題とされていた。

事後評価時において、小麦生産はインドのパンジャブ州で 1ha 当たり 2.98 トン<sup>5</sup>、パキスタン全体で 2.87 トン<sup>6</sup>、パンジャブ州 2.98 トン<sup>7</sup>と生産性は改善しているものの、インドパンジャブ州との比較では審査時と同様に低い状況にあり、灌漑用水の安定供給の観点からも、依然として灌漑網の改修のニーズは高い。

#### 3.1.1.3 事業計画やアプローチ等の適切さ

本事業では、残預金の活用によりアウトプットが増加したが、妥当性に問題はない内容であった(詳細は効率性を参照)。また、圃場の節水を所管する農業局と圃場までの節水灌漑を所管する灌漑局との連携の不足や不明確さが問題となった過去の類似案件の教訓を反映し、持続性を確保するため FO 研修を活用し、節水灌漑技術を農業局普及員により広く普及させる手法や O&M を担う FO の設立・育成を支援するコンポーネントが本事業及び附帯プロに組み込まれた。事業完了後に FO は解散したものの、対象地域では、農民が節水技術を活用していることが確認されている。

なお、本事業では FO を主体とした灌漑施設の維持管理体制を強化するため、FO の設立、育成の支援を行った。既述のとおり「PKP Act 2019」の発効により、事業完了年には FO が解散となり、灌漑設備の管理は PID へ再度移管されている。ただし、審査時

---

<sup>4</sup> 出所：JICA 提供資料

<sup>5</sup> 出所：Agricultural Statistics at a Glance 2021, Ministry of Agriculture and Farmers Welfare, Government of India  
[https://eands.dacnet.nic.in/PDF/Agricultural%20Statistics%20at%20a%20Glance%20-%202021%20\(English%20version\).pdf](https://eands.dacnet.nic.in/PDF/Agricultural%20Statistics%20at%20a%20Glance%20-%202021%20(English%20version).pdf) 2023 年 8 月 3 日確認)

<sup>6</sup> 出所：Agriculture Census Tables, Pakistan Bureau of Statistics, <https://www.pbs.gov.pk/agriculture-statistics-tables> (2023 年 8 月 3 日確認)

<sup>7</sup> 出所：Punjab Agriculture Statistics

において、パンジャブ州政府は農民への水管理の移管を中心とした制度改革を推進しており、同方針が後に変換されるのを予見し、事業計画に織り込むことは困難であったと考えられる。よって、本事業のアプローチに問題はなかったといえる。

### 3.1.2 整合性（レーティング：③）

#### 3.1.2.1 日本の開発協力量針との整合性

審査時の「国別業務実施方針」（2007年）は、水資源・灌漑・農業への支援を重点分野とし、特に水利用の効率化、長期的な施設の維持管理体制を維持するための受益者の参加及び組織制度改革への取り組みを重視していた。本事業は第三次水路の改修や FO の設立・育成、地下水保全管理に係る支援を行うことにより、水利用の効率化や農業生産性の向上を図ることを目指したものであり、審査時の日本の援助方針と整合している。

#### 3.1.2.2 内的整合性

JICA は本事業実施以前に PIDA に水利行政アドバイザーを派遣しており、本事業との積極的な連携が期待されていた。その後、附帯プロの活動に同アドバイザーが作成した FO 機能強化のためのガイドライン/マニュアルの適合性の検証が組み込まれ、マニュアルの活用促進を PIDA に働きかけ、使いやすいように再編集を行う際にも助言や提案が行われた。また、「チェナブ川下流域灌漑用水路整備事業」（円借款）でも FO の設立が支援されていたが、附帯プロでは同事業で設立された FO の活動実績について、運営上の問題点に対する助言や FO 役員への研修等が行われた。よって、審査時に想定されたとおり、本事業及び附帯プロは両事業のフォローアップを行い、その経験を活用（FO の活動実績を踏まえた助言）した研修が実施される等、一定の連携・成果が確認された<sup>8</sup>。

#### 3.1.2.3 外的整合性

同国では、世界銀行（WB）やアジア開発銀行（ADB）が FO への灌漑管理移管を前提とした灌漑水路の改修を支援していたが、対象地域が異なっており、また WB や ADB 事業では技術支援は実施されておらず、本事業との直接的な連携・補完関係は確認されなかった。なお、国際的な枠組みとの関連では、本事業は農業生産性の向上や貧困削減に寄与するという目標に基づき実施されており、SDGs の目標 1「貧困をなくそう」、2「飢餓をゼロに」、6「安全な水とトイレを世界中に」に整合しているといえる<sup>9</sup>。

上記の通り、本事業はパキスタンの開発政策、開発ニーズと合致しており、事業計画やアプローチも問題ない。日本の援助方針や JICA による他支援、国際的な枠組みとの

<sup>8</sup> 出所：質問票回答及び附帯プロ専門家へのインタビュー

<sup>9</sup> 出所：SDGs 資料 <https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/about/index.html>（2023年8月3日確認）

整合性も確認された。以上より、妥当性・整合性は高い。

### 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、パンジャブ州バハワルプル地区、デラ・ガジ・カーン（DG カーン）地区、ファイサラバード地区を対象とした 1) 土木工事、2) FO 設立・育成支援、3) 地下水保全管理支援、4) コンサルティング・サービスの 4 つで構成されていた。その計画と実績は下表のとおり。

表1 アウトプットの計画と実績

| 項目               | 計画  |         | 実績   |         |
|------------------|---|---------|--|---------|
|                  | ライニング (km)  | 修復 (km) | ライニング (km)   | 修復 (km) |
| 1) 土木工事          |   |         |  |         |
| バハワルプル           | 約190  | 約150    | 194  | 142     |
| DG カーン           | 約540  | 約140    | 529  | 157     |
| ファイサラバード         | 約430  | 約600    | 455  | 516     |
| 合計               | 約1,160  | 約890    | 1,178  | 815     |
| (追加) サルゴダ        | —   | —       | 拡幅・改修水路：約105km<br>放水路：約18km  |         |
| 2) FO 設立・育成支援    | <ul style="list-style-type: none"> <li>対象地区の FO 設立・育成支援</li> <li>第三次水路の維持管理の FO への権限委譲</li> <li>灌漑施設管理における FO の役割や必要な技術、公平な灌漑用水の供給・分配に係る研修実施</li> </ul> |         | 計画どおり <sup>10</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>計254の FO が設立</li> <li>FO 代表者への施設の維持管理の権限委譲</li> <li>トレーナー研修(TOT)(計195名) / FO 研修(計357名)の実施<sup>11</sup></li> </ul> |         |
| 3) 地下水保全管理支援     | <ul style="list-style-type: none"> <li>農民参加型手法を用いた地下水の状況・利用についての啓蒙</li> <li>地下水の継続モニタリング(400地点を想定)</li> <li>各水路における地下水数理モデルの作成</li> </ul>               |         | 計画どおり <ul style="list-style-type: none"> <li>啓蒙活動の実施：計19回、参加人数2,306回</li> <li>地下水の499地点のモニタリングポイントの設定</li> <li>データ収集と地下水数理モデルの作成</li> </ul>                                  |         |
| 4) コンサルティング・サービス | <ul style="list-style-type: none"> <li>詳細設計、入札補助、施工管理等</li> </ul>   |         | 計画どおり  |         |

出所：JICA 提供資料、質問票回答

表1のとおり、サルゴダ地区における水路の拡幅・改修と放水路の建設が追加された土木工事を除き、アウトプットは計画どおりであった。この追加は、為替の変動による

<sup>10</sup> 同アウトプットは附帯プロとの連携のもと実施された。詳細は【本事業と附帯プロの連携について】を参照。

<sup>11</sup> FO 研修では、本事業で設立された FO を対象に JICA の支援を得て作成された教材（FO 一般・会計・業務手引集、紛争処理事例集、研修指導員向け指針、流量観測マニュアル等）を用い、主に灌漑施設の維持管理における FO の役割や必要な技術に関する研修が実施された。

円換算額の下落<sup>12</sup>、及び FO 設立・育成支援に係る各種活動経費のうち一部資機材を実施機関保有の既存機材にて対応したことにより生じた残預金を活用したことによる。サルゴダ地区はパンジャブ州で最も水供給単位が少ない地域であり、既存施設の老朽化による水路の決壊や溢水頻度が高く、改修の必要性が高いものの、第三次水路の改修予算が不足し対応できていないことが追加で対象地域に選定された要因であった<sup>13</sup>。同地区の灌漑施設の整備はパンジャブ州の農業生産性向上にも資すると考えられることから、同変更は妥当であったといえる。なお、同変更による事業費への影響はなかったが、事業期間の延長に影響した（3.2.2.2 事業期間参照）。

### 【本事業と附帯プロの連携について】

本事業と附帯プロは個別の成果を有し、有効性/インパクトの達成度を測る指標が異なるものの、下図の通り両事業は各事業の成果を活用しつつ、プロジェクト目標、上位目標の達成を目指す関係にある。特に FO の設立・育成支援においては研修の実施に際して附帯プロとの連携が図られた。具体的には本事業で設立を支援した FO 向け研修を行う職員や技術研修を担当する専門家を PIDA 職員として採用し、附帯プロは主に同専門家の研修や FO の運営実態を踏まえた研修内容の改善等を担当した。なお、本事業において PIDA の職員を採用するにあたっては、PIDA の知見が限定であったことから、附帯プロの専門家が職務内容（job description）や Qualification 案を提案する等、実施の促進も支援された。

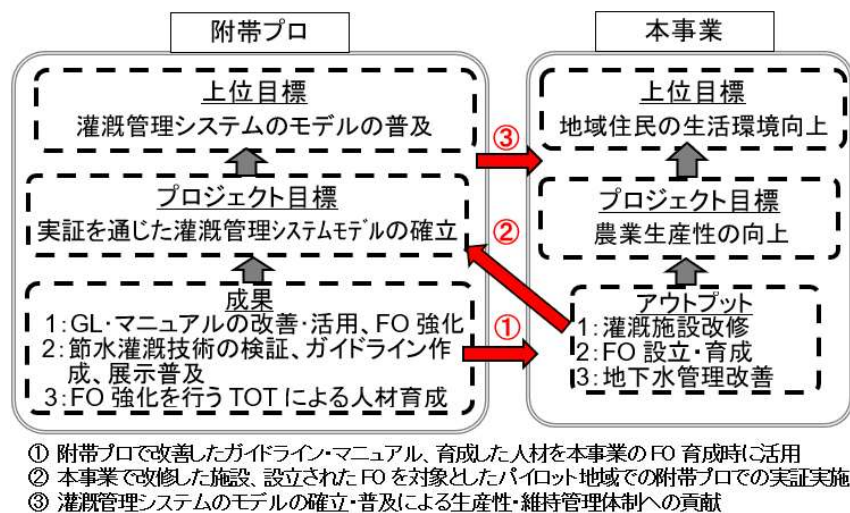


図 1 本事業と附帯プロの連携

出所：JICA 提供資料に基づき評価者作成

<sup>12</sup> 審査時:1 ルピー=1.93 円、契約時 1 ルピー=1.09 円

<sup>13</sup> 出所：JICA 提供資料、質問票回答



### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

本事業の総事業費は 12,832 百万円（円借款 11,382 百万円）の計画であった。実際の事業費は 11,171 百万円となり計画内に収まった（計画比 87%）。事業費が計画を下回った主な要因は、審査時以降工事に係る契約締結までに生じた為替変動、FO 設立・育成支援で使用した機材の一部が実施機関の保有する既存の機材を用いたことによる<sup>14</sup>。

表 2 事業費の計画と実績

（単位：百万円）

| 項目            | 計画     |        |        | 実績     |        |        |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|               | 全体     | 円借款    | パキスタン側 | 全体     | 円借款    | パキスタン側 |
| 土木工事          | 7,701  | 7,701  | 0      | 8,704  | 8,704  | 0      |
| FO設立・育成支援     | 1,075  | 1,075  | 0      | 274    | 274    | 0      |
| 地下水保全管理支援     | 85     | 85     | 0      | 19     | 19     | 0      |
| コンサルティングサービス  | 807    | 807    | 0      | 728    | 728    | 0      |
| プライエスエスカレーション | 763    | 763    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 予備費           | 481    | 481    | 0      | 77     | 0      | 77     |
| 補償費           | 86     | 0      | 86     | 0      | 0      | 0      |
| 管理費           | 546    | 0      | 546    | 95     | 0      | 95     |
| 税金等           | 818    | 0      | 818    | 671    | 0      | 671    |
| 建中金利          | 402    | 402    | 0      | 543    | 543    | 0      |
| コミットメントチャージ   | 68     | 68     | 0      | 60     | 60     | 0      |
| 合計            | 12,832 | 11,382 | 1,450  | 11,171 | 10,328 | 843    |

出所：JICA 提供資料、質問票回答

注 1：為替レート 1 ルピー=1.93 円（審査時：2008 年 1 月時点）、1 ルピー=0.996 円（実績：IFS 事業期間の平均レート）

注 2：表に記載の数値は四捨五入により合計値が一致しない場合がある。

（参考<sup>15</sup>） 附帯プロの事業費：日本側の協力金額は、計画の約 200 百万円に対し、実績が 232 百万円であり計画を少し上回った。

#### 3.2.2.2 事業期間

本事業の事業期間<sup>16</sup>は 2008 年 3 月～2013 年 12 月までの 70 カ月と計画されていたが、実際には 2008 年 5 月～2019 年 12 月までの 140 カ月となり、計画を大幅に上回った（計画比 200%）。

<sup>14</sup> 出所：JICA 提供資料、質問票回答

<sup>15</sup> 附帯プロの事業費については、外部事後評価レファレンスに基づき、計画・実績の比較は記載するが、原則評価判断には加味しない。

<sup>16</sup> 審査時の定義と同様、事業期間は借款契約調印月～コンサルティング・サービス終了月である。

表3 事業期間の計画と実績

|               | 計画                | 実績   |
|---------------|-------------------|--|
| L/A 調印        | 2008年5月           | 2008年5月  |
| コンサルタント選定     | 2008年3月～2008年12月  | 2008年6月～2009年9月                                    |
| 詳細設計          | 2009年1月～2010年10月  | 2009年9月～不明   |
| 入札手続き         | 2009年1月～2010年9月   | 2010年3月～2011年6月、2013年10月、(追加)2017年10月 <sup>注</sup> |
| 第三次水路の改修      | 2009年11月～2013年4月  | 2011年2月～2015年6月 (追加)2017年11月～2019年12月              |
| FO 設立・育成      | 2008年11月～2013年10月 | 2010年6月～2015年3月                                    |
| 地下水保全管理支援     | 2008年11月～2013年10月 | 2010年9月～2015年3月                                    |
| コンサルティング・サービス | 2009年1月～2013年12月  | 2009年9月～2015年6月、(追加)2017年7月～2019年12月               |
| 事業完了          | 2013年12月          | 2019年12月   |

出所：JICA 提供資料

注：(追加) はサルゴダ地区で追加されたアウトプットの期間

遅延の主な要因は、以下のとおり<sup>17</sup>であった。

- －各種書類の準備等に伴う L/A 発効、コンサルタント・コントラクター選定の遅れ
- －追加スコープ<sup>18</sup>実施による期限延長（審査時に計画されたアウトプットは 2015 年 6 月に完了、それ以降の事業期間の延長はスコープの追加による。）
- －研修担当者・農業専門家の配置（雇用）の遅延とそれに伴う TOT 実施の遅延
- －事業実施中の実施機関の担当者の頻繁な交代（異動）

(参考<sup>19</sup>) 附帯プロの事業期間：事業期間は計画の 50 カ月に対し、実績が 61 カ月であり、計画を少し上回った。

### 3.2.3 内部収益率（参考数値）

審査時の本事業の経済的内部収益率（EIRR）は 22%であった。EIRR 算出の前提条件は、費用が事業費（税金を除く）、維持管理費、便益は農作物収益の増加、プロジェクト・ライフが 25 年とされていた。事後評価時においては、実施機関から入手を試みたものの、対象地域の農業生産のデータが提供されなかったことから、EIRR の再計算を行うことができなかった。

以上より、本事業の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、効率性はやや低い。

<sup>17</sup> 出所：JICA 提供資料、実施機関及び附帯プロ専門家へのインタビュー

<sup>18</sup> 追加のアウトプットはサルゴダ地区の灌漑水路の拡幅・改修であり、総延長は全体の約 6%にあたる（「3.2.1 アウトプット」 「」を参照）。

<sup>19</sup> 附帯プロの事業期間については、外部事後評価レファレンスに基づき、計画・実績の比較は記載するが、原則評価判断には加味しない。

### 3.3 有効性・インパクト<sup>20</sup>（レーティング：②）

#### 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、FO 数、地下水モニタリングの数が事業効果を図る運用・効果指標として設定されていた。その基準値と目標値は下表のとおりであるが、「2.3 評価の制約」に記載のとおり、本事後評価調査を通じ実施機関から実績値を得ることができなかった。よって、各指標の達成度を正確に分析することはできないが、パンジャブ州の統計より入手したデータを活用しつつ、実施機関及び受益者へのインタビューを通じて得た情報に基づき、本事業実施後の効果の把握を試みた。

表 4 審査時に設定された運用・効果指標

|                  | 基準値                 | 目標値                    | 実績値  |
|------------------|---------------------|------------------------|------|
|                  | 2005－2006 年平均       | 2024 年                 |      |
|                  |                     | 事業完成 5 年後 <sup>注</sup> |      |
| 1) 受益面積(ha)      | 664,200             | 664,200                | N.A. |
| 2) 農作物別作付面積 (ha) |                     |                        |      |
| 米                | 47,454              | 48,169                 | N.A. |
| 綿花               | 121,654             | 127,962                |      |
| メイズ              | 49,613              | 50,839                 |      |
| サトウキビ            | 55,613              | 56,935                 |      |
| 小麦               | 274,409             | 282,427                |      |
| 油糧種子             | 29,855              | 30,511                 |      |
| 3) 水利費徴収率(%)     | 36.5% <sup>注2</sup> | 80%                    | N.A. |
| 4) 農民組織数         | 105                 | 179                    | —    |
| 5) 地下水モニタリングの数   | 45                  | 400                    | N.A. |

出所：JICA 提供資料

注：審査時の資料によれば、灌漑案件の効果発現がみられると考えられる 5 年後に設定された。

#### 1) 受益面積

受益面積（灌漑受益面積）の目標値は基準値と同じ面積が設定されていた。これは、同国では灌漑水路の改修により作付強度が向上する（受益面積は変化しない）とされているためと考えられる<sup>21</sup>。実績が確認できていないため正確な達成状況は分析できないものの、計画されたアウトプットに加え、サルゴダ地区の追加分を考慮すると受益面積は目標値を上回っていると考えられる。また、後述の定性的効果でも、サイト視察中に実施した農民へのインタビュー<sup>22</sup>を通じ、受益面積が増加していることが報告されている。

<sup>20</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>21</sup> 出所：質問票回答、「チェナブ川下流域灌漑用水路整備事業」事後評価報告書

<sup>22</sup> バハワルプル、DG カーン、ファイサラバード、サルゴダ地区の対象地域で計 17 カ所を視察した。農民へのグループインタビューは計 68 名、DG カーン地区では対象外地域 6 名にも実施した。

## 2) 農作物別作付面積

本事業の対象地域が含まれる郡全体のデータを参考情報として活用する（別添 1 参照）。事業実施前と比較すると、同面積はバハワルプル地区で平均 1.9 倍、DG カーン地区で 1.7 倍、ファイサラバード地区とサルゴダ地区では 0.9 倍となった。1 倍を下回った 2 地区でも対象地域全体で作付面積が減少傾向にある綿花の面積を除き、主要な作物とされるコメやメイズ等は実施前を上回っている。審査時に設定された目標値はいずれも基準値の 1.02～1.03 倍程度であることから、間接的な情報ではあるものの本事業実施による効果はあったと考えられる。

### （参考指標）農作物別の生産量

作物により違いはあるが、事後評価時のコメ、綿花、メイズ、サトウキビ、小麦を含む主要な農作物生産量の平均は各対象地区で事業実施前に比較し増加している（別添 2 参照）。特に、コメの生産量はバハワルプル地区で 3.4 倍、DG カーン地区 4.9 倍、ファイサラバード地区 2.5 倍、サルゴダ地区 1.5 倍と大幅に増加した。データは対象地域を含む区全体の生産量を示すため本事業の効果を直接示すものではないが、農民へのインタビューでも回答者のほぼ全員が灌漑施設の整備後に生産量が増加したと回答しており、対象地域においても主要な農作物の生産量が増加していると考えられる。

## 3) 水利費徴収率

水利費は 6 ヶ月毎に農民から徴収される。実績値は提供されなかったため、客観的なデータに基づく判断はできないものの、実施機関及び農民によれば、事後評価時点における徴収率は低い状況が続いている（詳細は「3.4.4 財務」を参照）。

## 4) 農民組織数

本事業の実施を通じ、対象地域では 250 を超える FO が設立された。その後、2019 年に PIDA の解体に伴い FO も解散となったため、事後評価時点において FO は存在しない。したがって、本事後評価では本指標は該当なしとする。

## 5) 地下水モニタリング数

本事業の実施を通じて、本事業完了時においてはバハワルプル地区で 168 地点、DG カーン地区で 205 地点、ファイザラバード地区で 126 地点が新たなモニタリングポイントとして設定されていた。事後評価時点のモニタリングの実施状況について、実施機関より回答を得ることはできなかったものの、事業実施中には地下水の状況や利用に関する啓蒙活動が農民を対象に実施され、地域住民の知識の向上が図られた<sup>23</sup>。

---

<sup>23</sup> 出所：JICA 提供資料、質問票回答

### 3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

事後評価にあたり現地調査補助員を通じて実施した対象地区の視察、農民へのインタビューより、以下のことが判明した。

#### （1）主要作物の変化

回答者の75%が栽培する作物の種類に変化（増加）があったとしている。灌漑水路の整備により、十分な灌漑用水を作物の栽培に必要なタイミングで安定的に得ることで農民は栽培する作物を選択することが可能になっている<sup>24</sup>。また、ファイサラバード地区では、事業実施前は休閑地であった農地でコメの栽培を行っており、同地域のコメの増産に貢献している。サルゴダ地区でも需要は多いものの以前は栽培が困難であったメイズ<sup>25</sup>やキャノーラ栽培が可能となっている。

#### （2）灌漑モデルの導入・活用

対象地域では本事業及び附帯プロが実施したFO研修を通じて、効率的に水を活用する技術、例えば、レーザー均平<sup>26</sup>や畝立て・不耕起栽培<sup>27</sup>等の節水技術が導入された。事後評価時においてFOは解散しているものの、特にレーザー均平は対象地域で農民により継続されており、効率的な灌漑用水の利用に貢献していることがサイト視察時に確認されている。

#### （3）受益者目線での設計・施工

改修された灌漑施設に対する農民の評価・満足度は高く、インタビューに回答した全員が整備された灌漑施設の設計と質は適切であったと回答した。レンガ積み水路からコンクリート水路にライニングされて以降、多くの地域で水路の破堤や漏出、水の盗難が減少し、水路の末端地域まで灌漑用水が行き届くようになっている。建設作業には農民も参加し、FOによるモニタリングが行われたことも設計・施工に対する高い満足度を得られた要因として挙げられた<sup>28</sup>。

---

<sup>24</sup> 地域により異なるものの、灌漑水路を改修後対象地域では灌漑用水が約25%増加したことがインタビューで確認された。一方、対象外地域では回答者全員が灌漑用水量に変化はないと回答した。

<sup>25</sup> ファイスラバードで主に栽培されているメイズは、適時に定期的な水供給が必要なハイブリッド種のメイズであり、栽培には安定した水供給が必要になる。

<sup>26</sup> トラクターで牽引される排土板の高さをレーザーで監視する。レーザーで均平高が管理され、均平精度が高くなるため、低地やくぼみに水が滞留することを防ぎ、水の浪費や流出を減少させることができる。

<sup>27</sup> 機械による畝立て。機械によって乱れが少ない畝立てができ、水の流れが早くなるため地下浸透ロスの抑制効果が高まる。

<sup>28</sup> 出所：農民へのインタビュー



整備された第三次水路



水路の末端地域で栽培されている作物

(サルゴダ地区) (出典：現地調査補助員撮影)

### 3.3.1.3 附帯プロ成果及びプロジェクト目標の達成度<sup>29</sup>

#### 3.3.1.3.1 成果の達成度

事業完了時点において、各成果の達成状況は以下のとおり成果 1 と 2 は達成済、成果 3 は一定程度達成されていた。

成果 1 「研修教材／業務レファレンスが改善・活用され、地域水委員会 (Area Water Board、以下「AWB」という)／FO 機能の強化と維持が図られる」(達成済)：研修教材と業務レファレンスが農民の意見に基づきまとめられ、PID や PIDA 職員はこれらを活用した AWB/FO 研修の実施が可能である。

成果 2 「実証・展示区で確立された適正な節水灌漑技術が主パイロット地区に普及される」(達成済)：パイロット地域で節水灌漑実証活動が実施済。教材はパンジャブ州の農業局や水管理研究所に配布、節水技術の普及に活用された。

成果 3 「PID、PIDA 及び PAD 等の能力向上手法が改善される」(一定程度達成)：研修マニュアルや研修マネジメントサイクルのガイドライン等が編集され、TOT 研修も各関係機関の職員を対象に実施された。一方、各関係機関でどの程度の職員が TOT に関与していくかは明確になっていなかった。

#### 3.3.1.3.2 附帯プロの目標達成度

プロジェクト目標「パイロット地区における実証活動を通して、適正な灌漑管理システムのモデルが確立される」に関し、事業完了時にパイロット地区では 6 割程度の FO 研修で本事業の作成した教材が活用されていた。また、モデル地区の 9 割以上の農民が実証や各種教材等を通じて学んだ節水技術の応用に関心を示し、TOT 参加者へのアンケートでは回答者の半数 (回答率 57%)<sup>30</sup>が TOT で得たスキルや技術を業務や研修で活かしているとしていた。

2019 年以降、灌漑施設の維持管理は PID に移管、PIDA が解体された。事業実施中に

<sup>29</sup> 出所：JICA 提供資料、質問票回答、附帯プロ専門家へのインタビュー

<sup>30</sup> TOT 参加者 195 名中 111 名が回答。

TOT に参加し研修を継続する立場にある PIDA 職員は、その後 PKP Act 2019 により設置されたパンジャブ州カルパンチャヤット公団（パンジャブカルパンチャヤット公団（Punjab Khal Panchayat Authority、以下「PKPA」という）に在籍している。事後評価時においても PKPA の活動内容は明確に定まっておらず、灌漑管理システムの人材育成モデルを引き継ぐ研修等は継続されていない。一方、事後評価時においても対象地域では幅広く節水技術が活かされていることが確認されており、附帯プロの目標は部分的に達成しているといえる。

#### 【本事業と附帯プロの連携により得られた効果】

本事業では対象地域における農業生産性の向上を図ることを目的に、灌漑水路の整備とその維持管理を担う FO の設立、節水技術や灌漑水路の O&M に係る研修等の支援が附帯プロの活動と連携しながら実施された。附帯プロは本事業が改修した灌漑水路を活用し、節水灌漑技術の検証を行い、本事業が設立を支援した FO の運営実態を踏まえ研修内容の改善を行った。本事業では附帯プロが育成・改善したトレーナーや教材等を用いた FO 研修を実施する等、各活動が連携しつつ実施され、農業生産性の向上の発現に至ったといえる。

事業の実施促進の観点からは、メリット及びデメリットが確認された。本事業では、整備した灌漑水路の維持管理を FO に移管することも目的に含まれていた。一方、FO 設立・育成支援では、専門家の配置を担当した実施機関の採用業務の経験不足や灌漑用水の利権を有していた関係者の動きも絡み、事業の進捗は難航していた。そのような状況において、附帯プロが実施されたことで、日本人専門家による採用手続きに関する支援や活動への積極的なコミットメントは難航していた FO の設立・育成に係る本事業の活動の促進に貢献した。同時に両事業の活動は緊密に連携していたため、本事業の遅延が附帯プロの進捗にも影響した。例えば、附帯プロでは FO の育成を指導する PIDA 職員向け TOT を担当したが、本事業による担当職員や節水農業技術開発を担当する農業専門家の採用手続きが遅延したことで、附帯プロも一定の期間本格的な活動を開始できず、その間本事業の実施の促進を支援する為にリソースを割くこととなった<sup>31</sup>。

### 3.3.2 インパクト

#### 3.3.2.1 インパクトの発現状況

本事業のインパクトとして、「農民の所得向上」「地域住民の生活環境の向上」が想定されていた。実施機関及び対象地域の農民へのインタビューを通じ、以下のとおり効果が確認できた。

---

<sup>31</sup> 出所：質問票回答、附帯プロ専門家へのインタビュー

(1) 農民の所得向上

パンジャブ州では農民の所得向上に関する統計はまとめておらず、入手困難であった。一方、農民へのインタビューでは回答者の90%以上が事業実施後に農業の所得が増加したとしている<sup>32</sup>。具体的には、灌漑水路の末端まで水が適切なタイミングで行きわたることにより、休閑地の活用や農作物の種類を選択が可能となり、収穫量が増加したことで農民の所得向上につながった。地区ごとに挙げられた主な説明は以下のとおり。

表5 各地区での所得向上の例

| 対象地区     | 効果の事例   |
|----------|---|
| バハワルプル   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・灌漑水路の整備後、収量が増加し、農業活動が利益を生むようになった。</li> <li>・高額で質も最適とは言えない地下水への依存が減り経済的に負担が軽減した。</li> </ul>  |
| DGカーン    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・灌漑水路の整備後、水不足の問題が解決し収穫量は15~20%増加した。それに伴い、所得も増加している。</li> <li>・農業は採算が取れるようになり、一部の農民は活動を開始し新たな生活スタイルを開始している。</li> </ul>  |
| ファイザラバード | <ul style="list-style-type: none"> <li>・安定的な水の供給により作物の選択肢が増えている。特に夏季には一般的に水量が減り、高温のため多くの水が必要となるため、より多くの恩恵を受けている。春と夏の2回栽培されるメイズは、家禽飼料や食用油市場で高い需要があり地域での生産量は大幅に増加した。小麦の収量も20~25マウンド<sup>33</sup>/エーカーから40~50マウンド/エーカーに増加しており、所得の向上につながっている<sup>34</sup>。</li> </ul> |
| サルゴダ     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・灌漑施設の改修後の主な変化として、灌漑用水の増加により、以前は休耕田にしていた土地でコメの栽培が可能になった。その結果、コメの生産が増加し、農民の収入の増加につながっている。</li> </ul>  |

出所：農民へのインタビュー

(2) 地域住民の生活環境の向上

対象地域では、事業実施後に様々な生活環境の変化が確認された。例えば、灌漑用水が不足していた事業実施前には、多数の農民が出稼ぎに出る必要があったが、事業実施後には農民は彼らの土地で農業活動を営むことが可能になった。また、耕作面積が広がり、農作物の収量が増加したことで所得が向上し、子どもの学費や医療サービスを負担することが可能になっている。さらに、農業機械、家畜、テレビや冷蔵庫、エアコン等家電の購入といった変化も報告されている。

<sup>32</sup> 一方で本事業の対象外地域では、回答者全員が農業の所得に変化はなかったとしている。

<sup>33</sup> パキスタンなど一部の地域で小麦等を計る際に使用される単位 (Mound)。

<sup>34</sup> パンジャブ州では小麦とキャノーラに補助金を付しており適正な収入を得ることができるようになったことも農民の収入の増加につながっているという。



### 3.3.2.2 その他、正負のインパクト

#### 1) 環境へのインパクト

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)上、環境への望ましくない影響は最小限でありカテゴリ B に該当すると判断された。また、環境影響評価報告書は国内法上作成が義務付けられていない。工事中には、計画された通水停止による水質汚濁防止策の実施、農民に対する使用する農薬の指導、水質・塩害の状況のモニタリングといった対策が実施され、本事業実施による自然環境への負のインパクトは発生していない。

#### 2) 住民移転・用地取得

本事業は既存施設の改修であり住民移転、用地取得は当初より想定されておらず、実際に発生しなかった<sup>35</sup>。

#### 3) ジェンダー

本事業では、FO 設立・育成の過程で研修を通じ、農作業や灌漑・水資源管理における女性の役割等への認識や FO 活動への女性の参加を促すことが計画された。研修は計画どおり実施され、一部の地域では女性が家畜飼育や草刈り、耕作、掃除、仕分け、梱包などの農業作業に従事していることが確認された。ただし、研修後も女性の役割に変化は生じておらず、想定された女性の参加状況等を把握することはできなかった<sup>36</sup>。

#### 4) 公平な社会参加を阻害されている人々

パンジャブ州では所有面積が 1ha 以下の小農が 34%、5ha 以下の小農が 85%を占める。対象地域でもその割合はほぼ同様であり、灌漑用水の安定供給は貧困層の多い小農の所得向上に貢献した。例えば、事業実施前には十分な灌漑用水を得ることができなかった水路の末端地域の農民は、水路の改修による恩恵を最も受けている受益者といえる。既述の通り収量の増加や栽培作物の選択が可能になるといった効果が報告されており、正式なデータはないものの小農の収入の改善に貢献したと考えられる。

#### 5) 社会的システムや規範、人々の幸福、人権

審査時に社会的システムや規範・人々の幸福・人権の視点に立った具体的・直接的な取り組みは明示されておらず、実施中・完了後においても関連するインパクトは発生しなかった。

審査時に設定された運用効果指標の実績を入手することができず、本事業の効果の達成状況をデータに基づき正確に分析することはできなかった。ただし、パンジャブ州の

<sup>35</sup> 出所：JICA 提供資料及び質問票回答

<sup>36</sup> 出所：実施機関及び農民へのインタビュー

統計データや農民へのインタビューによれば、灌漑水路の改修及び節水技術の活用により、以前は十分な水を得ることができなかった水路の末端地域でも水を得ることが可能となり、対象地域を含む各郡での主要な農作物の作付面積や生産高は事業実施前に比べ増加した。また、需要に合わせ栽培する農作物を選択することも可能となっている。その結果、農民の所得は増加し、トラクターや家電製品の購入、子どもの教育や医療サービスへの支出を負担することができるようになった等のインパクトも発現している。一方、水利費の徴収率は低く、地下水モニタリングの実施状況は把握することができなかった。以上より、本事業の実施による効果の発現は計画と比して一定程度しか確認できず、有効性・インパクトはやや低い。

### 3.4 持続性（レーティング：②）

#### 3.4.1 政策・制度

既述の通り「PKP Act 2019」の発効に伴い、灌漑施設の維持管理を担ってきた FO の活動は停止となった。上記 Act では、Khal Panchayat（以下、「KP」という）を設置し末端水路の水配分計画の作成や水配分に関する農民間の紛争の仲裁、水利費の請求書の配賦等を担当し、PID が第三次水路の O&M と KP と連携を行う役割を担うことが明記されていた。しかし、事後評価時においても KP は機能しておらず、PID がその役割を担っている。PID によればこの変更による灌漑施設の O&M への影響や課題はない。一方、農民によれば PID の職員不足により、定期的なメンテナンスが行き届いていないことや今後農民間での水紛争に関する問題が生じる懸念が指摘された。

#### 3.4.2 組織・体制

審査時においては、第一次、二次水路は PID、三次水路、末端水路は FO が維持管理を行っていたが、上記のとおり灌漑水路の維持管理は PID の管轄下におかれ、同職員により実施されている。PID は灌漑地区を 8 地区に区分し、各地区を Chief Engineer が統括している。各地区とも、Chief Engineer のもとに 3～5 の Circle（部）があり、Circle 長には Superintending Engineer、その下に 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 O&M をモニタリングしている<sup>37</sup>。

全ての対象地区で予算の不足により十分な職員数が配置されていない点が指摘されており、例えば、バハワルプル灌漑地区では必要とされるポストの人員数は 211 名（うちエンジニア・技術職員 73 名）のところ、実際の人員数は 188 名（うちエンジニア・技術職員 53 名）にとどまっている。各地区の職員によれば、人員数の不足により維持管理に係る各職員の負担が多いこと、メンテナンスの遅れが課題となっており、管理が行き届かないことによる盗水の発生も懸念されている。

<sup>37</sup> 出所：質問票回答、パンジャブ州灌漑局ウェブサイト <https://irrigation.punjab.gov.pk/>（2023 年 8 月確認）

### 3.4.3 技術

PID は長年にわたり灌漑施設の O&M を担っており、経験やノウハウが技術職員に蓄積されている。また、各研修の規定を有し、エンジニア学校が研修も職員に提供している。ただし、地区レベルの職員が研修を受ける機会は限られており、技術的なサポートを PID から得ることが可能であるが、実際には人員不足により支援を受けること困難な状況となっている。灌漑水路の O&M に必要なマニュアルやガイドラインはパンジャブ州共通で整備、活用されているが、活動に必要な一部の機材や車両が予算の不足により十分な活動が実施されていない点も問題として指摘された。

事後評価時において FO は解散しており、O&M の主体も PID に移行したため農民に研修の機会はない。FO を構成していた農民は本事業において研修を通じ水路の維持管理の重要性や技術面での指導を受けており、引き続き清掃活動等を実施している。事業の恩恵を最も受けているのは末端水路の農民であること、本事業の研修への参加を通じて O&M の重要性が理解されていることが、農民の活動に一定程度貢献していると考えられる。

### 3.4.4 財務

灌漑水路の O&M 費は、各地区事務所が年間計画を州に提出し、緊急性に基づき予算が配布される。各地区の予算と支出は以下のとおりで、全ての地区で予算の不足が報告された。その要因は、低い水利費と高額な非開発支出（給与と年金）とされている。なお、当初 PIDA が担当していた水利費の徴収は、2019 年の PIDA 解散以降は Land Revenue Department に移管され、その間 PID は徴収率等につき情報・記録を有していなかった。なお、2021 年にパンジャブ州において水道料金を徴収する電子システム（e-Abiana Billing）が開始され、再度 PID が管理する体制へと変更している。各地区事務所は事後評価時の水利費の徴収率は低く、審査時と同レベル程度と考えられるとしているが、水利費の単価は雨季 275 ルピー（約 137 円）/エーカー、乾季 165 ルピー（約 82 円）/エーカー<sup>38</sup>と依然として安価であり、徴収率が 100%であっても O&M 費をカバーすることは困難な状況にある<sup>39</sup>。また、本事業で整備した灌漑施設は完成後 3 年以上経過しており、今後時間の経過とともに多くの修理等が必要になることを考慮すると、PID の予算不足は維持管理上の懸念事項といえる。

表 6 PID 各地区の予算と支出

(単位：百万ルピー)

| 地区     |    | 2018/19 年 | 2019/20 年 | 2020/21 年 |
|--------|----|-----------|-----------|-----------|
| バハワルプル | 予算 | 3,242     | 2,884     | 2,193     |
|        | 支出 | 2,937     | 2,609     | 1,356     |

<sup>38</sup> 出所：実施機関提供資料

<sup>39</sup> 出所：JICA パキスタン事務所へのインタビュー。「Punjab Water Policy 2018」においても水利費は 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ことが指摘されていた。

|          |    |       |       |       |
|----------|----|-------|-------|-------|
| DG カーン   | 予算 | 2,635 | 2,458 | 1,598 |
|          | 支出 | 2,619 | 2,431 | 1,197 |
| ファイザラバード | 予算 | 2,309 | 2,017 | 1,839 |
|          | 支出 | 2,260 | 1,990 | 1,234 |
| サルゴダ     | 予算 | 3,596 | 3,340 | 2,391 |
|          | 支出 | 3,344 | 3,246 | 1,617 |

出所：パンジャブ州灌漑局ウェブサイト <https://irrigation.punjab.gov.pk/>

### 3.4.5 環境社会配慮

3.3.2.2 その他、正負のインパクト1) 環境へのインパクトに記載のとおり、起こり得る負の影響に対しては、緩和策が実施され、負のインパクトは発生しなかった。また、事後評価時点に今後想定される環境社会面での負の影響もないことを実施機関に確認済みである。

### 3.4.6 リスクへの対応

治安や農業生産活動に影響を及ぼす様な気候変動、農業投入資材や生産物価格の変動等の条件、関係機関の連携や FO の内部対立等も有効性に対する阻害要因となりうるものが審査時に想定されていた。実施機関によれば、想定されていたリスクは特段本事業の実施に影響しておらず、事後評価時点において今後深刻な影響が生じることは想定されていない。

### 3.4.7 運営・維持管理の状況

事後評価において、対象となる地域の 17 か所においてサイト調査を実施した。その結果、水路の維持管理状況は概ね良好であること、またいずれの地区でも水路はほぼ 100%活用されていることが確認された。なお、サイト視察中の農民へのインタビューを通じて、事後評価時点及び今後の懸念事項が以下のような点が報告された。

- 都市近郊の対象地域の一部の水路において、近隣住民によるゴミの投げ捨てにより水質に影響が生じている。
- 水路の維持管理が PID に移管されて以降、以前は FO がモニタリングや対応をしていた Water dispute（水に関わる争い）が生じやすくなっている地域がある。
- PID が策定した州共通の維持管理計画に基づき O&M を実施することが義務となっているが、人員不足により定期的な O&M が実施されていない例も散見される。



都市近郊の第三次水路  
(ファイザラバード地区)  
(出典：現地調査補助員撮影)

以上から、運営・維持管理状況は概ね良好であるが、必要な維持管理作業が実施されていない部分もあり、やや課題がある。

本事業の運営・維持管理についてリスクへの対応について特に課題はない。しかし、政策・制度、予算の制約等による組織・体制、技術、財務・運営・維持管理の状況に一部問題があり改善・解決の見通しが低いと言える。以上から、本事業によって発現した効果の持続性はやや低い。

## 4. 結論及び提言・教訓

### 4.1 結論

本事業はパンジャブ州において、第三次水路を中心とした灌漑施設・水資源管理関連施設の改修、FO の設立・育成支援、地下水保全管理に係る支援を実施することにより、農業生産性の向上を図り、もって貧困緩和に寄与することを目的に実施された。また、本事業に関連して、灌漑システムの効率化を図るとともに、FO の設立・活動の強化を通じた灌漑管理の委譲政策の推進を図る目的で附帯プロが実施された。

本事業は審査時、事後評価時ともにパキスタンの開発計画、開発ニーズと整合する。また、本事業の目的は審査時の日本の援助政策と整合しており、JICA が支援した技術協力や無償資金協力事業との連携、成果も一定程度確認されことから、妥当性・整合性は高い。アウトプットは対象地域の追加に伴い増加したものの、為替の変動と既存機材の活用により事業費は計画内に収まった。一方、事業期間は計画を大幅に上回ったため、効率性はやや低い。対象地域を含む灌漑地区全体の関連データや受益者によれば、主要な農作物の作付面積や生産高は事業実施前に比べ増加した。その結果、農民の所得も増加し、トラクターや家電製品の購入、子ども教育への支出が可能になるといったインパクトも発現している。ただし、運用効果指標の実績を入手することができず、効果の達成状況を正確に分析することができなかつたため、本事業の有効性・インパクトはやや低い。本事業の O&M について、政策・制度面、リスクへの対応に特に課題はないが、組織・体制面、技術面、維持管理状況の一部に課題がある。よって、本事業の持続性はやや低い。

以上より、本事業は一部課題があると評価される。

### 4.2 提言

#### 4.2.1 実施機関への提言

- ・ Peri Urban 地域では、ゴミの投げ捨て等により水路の水質が悪化するケースが確認されている。PID の維持管理担当者は定期的な清掃の実施を徹底するとともに、地域の行政担当者に働きかけ、地域住民への説明やポスター・掲示板への掲示等を行うことで、状況の改善に努めることが望ましい。
- ・ PID の人員不足が今後灌漑水路の適切な維持管理を継続的に実施していく際の懸念事項となっている。予算不足に起因する人員不足は多数の公共機関に共通しており、即時に解決にいたる問題ではないが、PID は、附帯プロの研修を通じて知見や経験を有

する PKPA の職員（旧 PIDA 職員）の活用も含め、適切な維持管理活動を実施できる体制を早急に検討する必要がある。

- ・ 本事業の全ての対象地区で O&M 費の不足が報告された。また、事後評価時の水利費の徴収率は低く、さらに水利費の単価が低いことから、徴収率が 100%であっても O&M 費をカバーすることは困難な状況にある。本事業で整備した灌漑施設は完成後 3 年以上経過しており、今後より多くの修理等が必要になることが見込まれる。適切な予算を確保し、財務面における持続性を確保するためにも、PID は早急に適切な水利費設定、水利費徴収率の増加に向けた実効性のある計画を立てることが望ましい。

#### 4.2.2 JICA への提言

なし。

### 4.3 教訓

#### 円借款・附帯プロ両事業の実施体制・実施部門のキャパシティを把握したうえでの事業形成

本事業では FO の設立・育成支援を担った実施機関の経験不足やその他の問題により事業が遅延し、附帯プロの専門家の支援を受けつつ活動が実施された。その間、附帯プロの専門家は本事業の支援に時間を割くこととなり、附帯プロの進捗にも影響が生じた。両事業はお互いの事業の成果を活用しつつ各事業の活動を展開していくことが想定されていたため、結果として両事業の全体のスケジュールに影響したといえる。相互に連携を図りつつ活動を実施することが想定される事業では、事業の形成段階において、事業形成に関わる専門家や JICA 事務所及び実施機関は、各事業の実施担当部門のキャパシティを十分に把握し活動の計画を立てることで、適切にリソースが投入されるようにすること、また 1 事業の遅延や課題が他事業の活動の進捗を阻害することがないようにスケジュールを計画することが望ましい。

## 5. ノンスコア項目

### 5.1 適応・貢献

#### 5.1.1 客観的な観点による評価

特になし

### 5.2 付加価値・創造価値

特になし

以上

主要計画/実績比較

| 項目               | 計画   |         | 実績   |         |
|------------------|--|---------|--|---------|
|                  | ライニング (km)   | 修復 (km) | ライニング (km)   | 修復 (km) |
| ①アウトプット          |  |         |  |         |
| 1) 土木工事          |  |         |  |         |
| バハワルプル地区         | 約190   | 約150    | 194  | 142     |
| DG カーン地区         | 約540   | 約140    | 529  | 157     |
| ファイサラバード地区       | 約430   | 約 600   | 455  | 516     |
| 合計               | 約 1,160  | 約 890   | 1,178  | 815     |
| (追加) サルゴダ地区      | —  | —       | 拡幅・改修水路：約105km<br>放水路：約18km  |         |
| 2) FO 設立・育成支援    | <ul style="list-style-type: none"> <li>対象地区の FO 設立・育成支援</li> <li>FO への第三次水路の施設維持管理の権限委譲</li> <li>灌漑施設管理における FO の役割や必要な技術、公平な灌漑用水の供給・分配に係る研修実施</li> </ul> |         | 計画どおり <ul style="list-style-type: none"> <li>計254の FO が設立</li> <li>FO 代表者への施設の維持管理の権限委譲</li> <li>トレーナー研修(TOT)(計195名)/FO 研修の実施 (計357名)</li> </ul> |         |
| 3) 地下水保全管理支援     | <ul style="list-style-type: none"> <li>農民参加型手法を用いた地下水の状況・利用についての啓蒙</li> <li>地下水の継続モニタリング(400地点を想定)</li> <li>各水路における地下水数値モデルの作成</li> </ul>                |         | 計画どおり <ul style="list-style-type: none"> <li>啓蒙活動の実施：計19回、参加人数2,306回</li> <li>500モニタリングポイントの設定</li> <li>データ収集と地下水数値モデルの作成</li> </ul>             |         |
| 4) コンサルティング・サービス | <ul style="list-style-type: none"> <li>詳細設計、入札補助、施工管理等</li> </ul>  |         | ・計画どおり   |         |
| ②期間              | 2008年3月～2013年12月<br>(70カ月)   |         | 2008年5月～2019年12月<br>(140カ月)  |         |
| ③事業費             |  |         |  |         |
| 外貨               | 470百万円   |         | 9,598百万円   |         |
| 内貨               | 12,362百万円<br>(6,405百万ルピー)  |         | 1,573百万円<br>(1,588百万ルピー)   |         |
| 合計               | 12,832百万円  |         | 11,171百万円  |         |
| うち円借款分           | 11,382百万円  |         | 10,328百万円  |         |
| 換算レート            | 1ルピー＝1.93円<br>(2008年1月時点)  |         | 1ルピー＝0.99円<br>(2008年5月～2019年12月平均)   |         |
| ④貸付完了            | 2020年 3月   |         |  |         |

以上

【別添1（参考資料）作付面積（ha）】

|          |       | 事業実施前     | 実績      |         | 実績/基準値 |
|----------|-------|-----------|---------|---------|--------|
|          |       | 2007/08   | 2020/21 | 2021/22 |        |
| バハワルプル   | コメ    | 65,550    | 129,890 | 159,840 | 2.4    |
|          | コットン  | 515,160   | 488,060 | 467,840 | 0.9    |
|          | メイズ   | 7,600     | 20,421  | 28,627  | 3.8    |
|          | サトウキビ | 33,990    | 35,200  | 38,850  | 1.1    |
|          | 小麦    | 602,580   | 728,010 | 720,730 | 1.2    |
|          |       | <b>平均</b> |         |         |        |
| DGカーン    | コメ    | 37,240    | 100,550 | 129,080 | 3.5    |
|          | コットン  | 245,230   | 186,960 | 123,020 | 0.5    |
|          | メイズ   | 1,200     | N.A.    | 400     | 0.3    |
|          | サトウキビ | 18,620    | 53,410  | 64,750  | 3.5    |
|          | 小麦    | 602,580   | 434,220 | 431,790 | 0.7    |
|          |       | <b>平均</b> |         |         |        |
| ファイザラバード | コメ    | 138,810   | 241,590 | 254,950 | 1.8    |
|          | コットン  | 129,490   | 26,700  | 15,780  | 0.1    |
|          | メイズ   | 93,100    | 84,400  | 108,100 | 1.2    |
|          | サトウキビ | 284,900   | 181,720 | 202,340 | 0.7    |
|          | 小麦    | 794,790   | 683,500 | 631,700 | 0.8    |
|          |       | <b>平均</b> |         |         |        |
| サルゴダ     | コメ    | 37,640    | 50,580  | 55,850  | 1.5    |
|          | コットン  | 7,280     | 2,020   | 1,620   | 0.2    |
|          | メイズ   | 26,000    | 31,200  | 22,800  | 0.9    |
|          | サトウキビ | 69,600    | 59,890  | 69,750  | 1.0    |
|          | 小麦    | 206,380   | 195,050 | 207,600 | 1.0    |
|          |       | <b>平均</b> |         |         |        |

出所：JICA提供資料、Crop Reporting Service, Agriculture Department, Punjab: *Kharif & Rabi Crops Estimates 2007-08, Kharis Crops Estimates 2021-22, and Rabi Crops Estimates 2021-22*

注：注：審査時に設定された運用効果指標は本事業の対象地域のデータを示す。本表のデータはCrop Reporting Serviceの統計情報から各地区（県）のうち本事業の対象地域を含む郡全体のデータを示す。



【別添2（参考資料）生産量（ton/年）】

|          |       | 事業実施前      | 実績         |            | 実績/基準値 |
|----------|-------|------------|------------|------------|--------|
|          |       | 2007/08    | 2020/21    | 2021/22    |        |
| バハワルプル   | コメ    | 112,980    | 309,700    | 378,500    | 3.4    |
|          | コットン  | 2,009,380  | 1,895,040  | 1,854,850  | 0.9    |
|          | メイズ   | 34,700     | 42,765     | 35,280     | 1.0    |
|          | サトウキビ | 1,631,460  | 2,623,160  | 2,526,720  | 1.5    |
|          | 小麦    | 1,548,510  | 2,590,060  | 2,565,950  | 1.7    |
|          |       |            |            | <b>平均</b>  |        |
| DGカーン    | コメ    | 79,750     | 231,400    | 391,000    | 4.9    |
|          | コットン  | 1,066,910  | 537,560    | 465,150    | 0.4    |
|          | メイズ   | 34,700     | 200        | 3,103      | 0.1    |
|          | サトウキビ | 984,700    | 4,604,160  | 4,358,570  | 4.4    |
|          | 小麦    | 1,548,610  | 1,442,790  | 1,427,670  | 0.9    |
|          |       |            |            | <b>平均</b>  |        |
| ファイザラバード | コメ    | 246,300    | 573,700    | 604,100    | 2.5    |
|          | コットン  | 369,890    | 89,260     | 59,250     | 0.2    |
|          | メイズ   | 529,300    | 647,800    | 739,800    | 1.4    |
|          | サトウキビ | 13,368,540 | 12,898,360 | 14,339,840 | 1.1    |
|          | 小麦    | 2,117,240  | 2,289,340  | 2,050,760  | 1.0    |
|          |       |            |            | <b>平均</b>  |        |
| サルゴダ     | コメ    | 73,420     | 91,300     | 113,480    | 1.5    |
|          | コットン  | 11,010     | 3,260      | 2,670      | 0.2    |
|          | メイズ   | 78,400     | 88,400     | 57,400     | 0.7    |
|          | サトウキビ | 3,248,430  | 4,641,280  | 4,761,600  | 1.5    |
|          | 小麦    | 468,810    | 616,630    | 545,620    | 1.2    |
|          |       |            |            | <b>平均</b>  |        |

出所：JICA提供資料、Crop Reporting Service, Agriculture Department, Punjab: *Kharif & Rabi Crops Estimates 2007-08, Kharis Crops Estimates 2021-22, and Rabi Crops Estimates 2021-22*

注：審査時に設定された運用効果指標は本事業の対象地域のデータを示す。本表のデータはCrop Reporting Serviceの統計情報から各地区（県）のうち本事業の対象地域を含む郡全体のデータを示す。