

2021 年度案件別外部事後評価 パッケージ Ⅲ-5（イラク） 評価報告書

2023 年 1 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

委託先
株式会社アイツーアイ・コミュニケーション
株式会社メトリクスワークコンサルタンツ

評価
JR
22-45

本評価結果の位置づけ

本報告書は、より客観性のある立場で評価を実施するために、外部評価者に委託した結果を取り纏めたものです。本報告書に示されているさまざまな見解・提言等は必ずしも国際協力機構の統一的な公式見解ではありません。

また、本報告書を国際協力機構のウェブサイトに掲載するにあたり、体裁面の微修正等を行うことがあります。

なお、外部評価者とJICAあるいは相手国政府側の事業実施主体等の見解が異なる部分に関しては、JICAあるいは相手国政府側の事業実施主体等のコメントとして評価結果の最後に記載することがあります。

本報告書に記載されている内容は、国際協力機構の許可なく、転載できません。

イラク

2021年度 外部事後評価報告書
円借款「クルド地域電力セクター復興事業」

外部評価者：(株)メトリクスワークコンサルタンツ
石本 樹里/西野 宏/野本 綾子

0. 要旨

本事業は、クルド地域（ドホーク県、エルビル県、スレイマニア県）において、変電・配電用資機材の供給等により、電力供給の安定化を図り、もって同地域の経済・社会復興に寄与することを目的として実施された。本事業は審査時、事後評価時ともにイラク及びクルド地域の開発政策や開発ニーズと合致しており妥当性が確認できる。日本のイラクに対する開発協力方針との整合性は高く、また、国際協力機構（JICA）の他事業との整合もみられた。よって、妥当性・整合性は高い。本事業では、借款の未使用残を活用してコンポーネントが追加されたが、同コンポーネント追加後の変更計画に沿ったアウトプットが産出されており、事業期間は計画を若干上回ったものの、事業費は計画内であり、効率性は高い。有効性については、電化人口の増加がみられ、停電の改善など電力供給の安定性の向上は図られたといえる。また、本事業により技術職員の運営・維持管理能力が強化された。インパクトについては、市民生活の安定化促進、経済・産業の活性化に一定の貢献を行っていると考えられる。よって有効性・インパクトは高い。本事業の運営・維持管理には、組織・体制面、財務面、運営維持管理状況に一部軽微な問題はあるが、改善・解決の見通しが高いといえ、事業によって発現した効果の持続性は高い。以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 事業の概要



事業位置図¹



本事業で建設されたチュワルタ変電所²

1.1 事業の背景

長年の経済制裁と紛争により、経済・社会に大きな打撃を受けたイラクは、戦後、国際

¹ 出所：白地図専門店

² 事後評価時に撮影。

社会の支援を得つつ、復興を進めていた。電力セクターはあらゆる経済・社会活動の基盤であるにもかかわらず、長年にわたる新規投資・維持管理の不足、略奪等のため、発電・送電・変電・配電すべての分野において、大幅に機能が低下しており、その回復は同国復興の最重要課題の一つであった。

イラク北部 3 県（ドホーク県、エルビル県、スレイマニア県）から構成されるクルド地域（人口約 440 万人）の電力は、二つの水力発電所、全国送電系統網からの供給等により賄われ、132kV、33kV、11kV の送電・配電網を通じて供給されていたが、慢性的な予算不足等による新規投資・維持管理不足等により、地域内の供給電力は、1991 年の平均 700MW から 2006 年には平均 400MW へと減少し、世帯電力需要の 40%を満たすのみとなっていた。また、日平均停電時間も 12 時間以上である等、市民生活や病院等の基礎インフラへの電力供給の不足と不安定が継続していた。クルド地域の発電・送電設備については他ドナーによる支援等が実施される予定であったが、変電・配電設備に対する支援は遅延しており、変電・配電機能の著しい低下が域内電力供給事情を悪化させている一因であることから、発電・送電設備に加えて、緊急に変電・配電設備の修復、整備等が必要であった。

1.2 事業概要

本事業は、クルド地域（ドホーク県、エルビル県、スレイマニア県）において、変電・配電用資機材の供給等により、電力供給の安定化を図り、もって同地域の経済・社会復興に寄与する。

円借款承諾額/実行額	14,747 百万円 / 11,773 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2007 年 7 月 / 2008 年 6 月
借款契約条件	金利 0.75% (コンサルタント部分は 0.01%) 返済 40 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	イラク共和国政府/クルド地域電力省 (Regional Government Ministry of Electricity Kurdistan)
事業完成	2018 年 8 月
事業対象地域	クルド地域 (ドホーク県、エルビル県、スレイマニア県)
本体契約	Consortium Luthardt Roland Berger Restrata (ドイツ)、Matelec S.A.L (レバノン)

コンサルタント契約	国連開発計画 (United Nations Development Programme : UNDP) (その他)
関連調査 (フィージビリティ・スタディ : F/S) 等	なし。
関連事業	【円借款】 「クルド地域上水道整備事業」(2009年～2014年)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者³

石本 樹里／西野 宏／野本 綾子⁴ (株式会社メトリクスワークコンサルタンツ)

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1月～2023年1月

現地調査 (第三国)⁵ : 2022年9月25日～9月29日

2.3 評価の制約

本事後評価では治安上の理由から、現地調査業務は現地調査補助員が行った。外部評価者の指示のもと、実施機関への聞き取り・現地踏査により必要な情報収集を行った。また、第三国 (ヨルダン) にて、現地調査で得られた情報を現地調査補助員と確認・精査のうえ、分析・評価判断を行った。

3. 評価結果 (レーティング : A⁶)

3.1 妥当性・整合性 (レーティング : ③⁷)

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・事後評価時ともに、送配電設備への投資が重視されており、本事業は、イラク政府及びクルド地域の開発政策と合致している。

審査時、「第二次国家開発戦略 (2005年～2007年)」では、戦後荒廃した経済を復興するには、官民双方からの投資が必要としていた。水や電気、道路等のインフラ

³ 評価方針の策定までの作業及び衛星データ分析は石本・西野が担当し、評価方針策定以後のデータ収集・分析 (衛星データ分析を除く)、及び報告書作成については、野本が主導で行った。

⁴ (株) 国際開発センターより補強として参加。

⁵ ここでの現地調査は第三国 (ヨルダン) における現地調査補助員との協議を指す。

⁶ A : 「非常に高い」、B : 「高い」、C : 「一部課題がある」、D : 「低い」

⁷ ④ : 「非常に高い」、③ : 「高い」、② : 「やや低い」、① : 「低い」

への投資を通じて民間投資を活性化させるための環境を提供し、さらに民間投資によって雇用を創出し、国民生活を向上させることがめざされた。電力設備への投資は民間投資を促進させるものと位置づけられていた。信頼性と効率性の高い電力供給システムの構築を中期的目標に掲げ、発電容量を確保するために発電能力の向上、配電網の更新や送変電能力の増強等を優先課題としていた。

事後評価時、「国家開発計画（2018年～2022年）」は、過去にイラク経済が達成した成長率と同等の経済成長率を達成することをめざしている。そのために、資産管理の改善等によって電力を含むインフラの効率性を高め、経済成長促進の鍵となる生産部門（工業、農業）を促進させる必要があるとしている。同計画における配電分野の課題として、需要増加による高負荷や設備の老朽化が指摘されており、これら課題に対処するため、送電・配電網の拡張・更新や電力損失の減少等が目標に掲げられている。具体的な開発計画が示された「電力セクター開発マスタープラン（2010年～2030年）」において、イラクの電力需要を満たすため、発電所への燃料供給、送電網への接続、送電網の整備を並行して進める必要があるとしている。

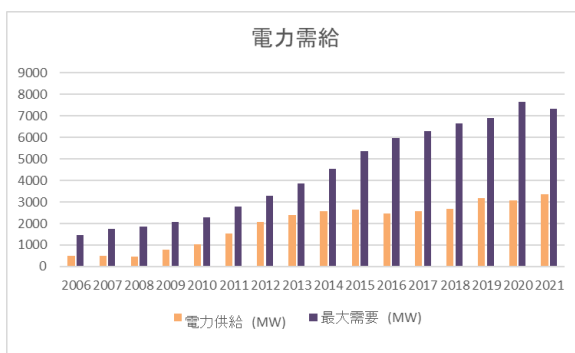
また、クルド地域政府は米国の支援により、「クルド地域送配電マスタープラン（2022年～2031年）」を策定中であるが、①400/132 kV、132/33/11 kV、33/11 kVの変電所の設置、②新しい変電所の接続による送電網の強化、③配電網を新しい地区や商業・工業施設に拡張し、また、一部の村や農村に電力を供給すること等がめざされている。

3.1.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時・事後評価時ともにクルド地域における電力供給の安定化にかかる開発ニーズは高い。

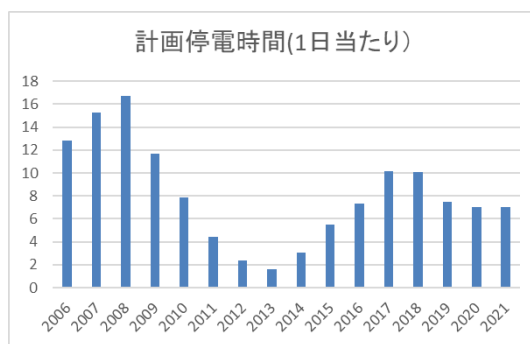
審査時、クルド地域では、2006年時点で地域内の電力供給（約400MW）は世帯電力需要の40%を満たすのみであった。また、2007年時点での電力供給は、ドホーク県で日平均10～11時間、エルビル県及びスレイマニア県で日平均5～6時間程度であった。クルド地域の変電・配電設備に対する支援は遅延しており、変電・配電機能の著しい低下が域内電力供給事情を悪化させていたことから、変電・配電設備の修復、整備等が必要とされていた。

事後評価時、図1にその推移を示すとおり、依然として強い電力需要に供給が追いついていない。よって、改善はみられるものの計画停電も引き続き行われている（図2）。これは発電容量の不足が主たる原因であるが、送電網・配電網容量不足も影響しており、引き続き電力の安定供給が必要とされている。



出所：実施機関提供資料

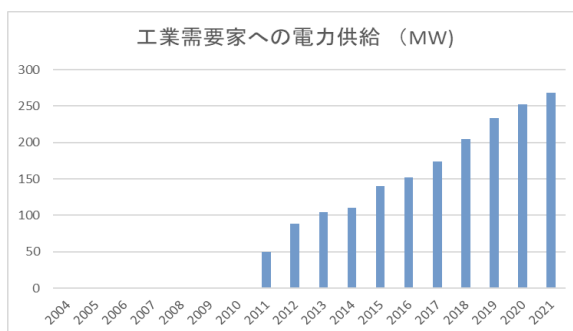
図1 電力需給



出所：実施機関提供資料

図2 計画停電時間

事後評価時点での需要の増加は、クルド地域の人口の増加（2020年の推定人口は6,171,083人⁸）、新しい村やビル、工場の建設などの開発（図3工業需要家への電力供給参照）が進んだこと、さらにシリアでの人道危機からのシリア人の流入（2012年）、ISISのニナワ県及びアンバール県への攻撃による2014年のイラク人国内避難民（Internally Displaced Persons、以下「IDP」という。）の増加により、数十のIDPや難民キャンプが建設され、そのすべてに電力が供給されたため、急激に電力需要が増加したことによる。



出所：実施機関提供資料

注：2010年以前はデータなし。

図3 工業需要家への電力供給

事後評価時点では、図3の工業需要家への電力供給の伸びが示すように、本事業は、開発へのニーズに対応しつつ、引き続き増加する難民・IDPキャンプへの電力供給に寄与しており、公平な社会参加を阻害されている人々に便益をもたらしているといえる。

⁸ 出所：https://krso.gov.krd/en/statistics/population（2022年8月21日アクセス）

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

本事業は審査時、日本の開発協力量針と合致していた。日本政府は2003年10月のマドリッドにおけるイラク支援国会合において、同国の緊急復興需要に対する15億ドルの無償支援に加えて、2005年より中期的復興需要に対する35億ドルの円借款支援を表明した。また、JICA（旧JBIC）「海外経済協力業務実施方針」（2005年4月）においても、中近東地域への支援方針の中で、各国の事情に応じて貧困削減や持続的成長に向けた経済・社会インフラ整備が重点分野とされていた。特にイラクに対しては、社会的安定と平和の定着に向けた中長期的な復興支援を積極的に進めることが示されていた。

3.1.2.2 内的整合性

本事業では、事業実施中に追加コンポーネントとして、円借款「クルド地域上水道整備事業」（2009年～2014年）で建設した上水道施設（取水施設、浄水場及び送配水施設）への電力供給を目的としてスレイマニア県ハラブジャ市に同事業への専用33kV送電線（約15km）と11kV配電線の建設を行った（「3.2.1 アウトプット」参照）。その結果、「3.3.1.1 定量的効果」にて記載したとおり、93,000人が新たに上水道へのアクセスを得られており、内的整合性がみられた。

3.1.2.3 外的整合性

具体的な連携や成果の計画・実施はない。

以上より、イラク及びクルド地域の開発政策との整合性、開発ニーズ（安定した電力供給）との整合性は合致、外的整合性は具体的な関係・成果はみられなかったが、日本の開発協力量針との整合性は高く、「クルド地域上水道整備事業」施設に対する電力供給により人々の上水へのアクセスが図られるなど内的整合性がみられた。よって、妥当性・整合性は高い。

3.2 効率性（レーティング：③）

3.2.1 アウトプット

（1）土木工事、調達機器

本事業のアウトプットは、審査時は、保守・点検用資機材の調達（サブプロジェクト1）、移動式変電設備の調達・据付（サブプロジェクト2）、配電用資機材の調達（サブプロジェクト3）、エルビル県での132/33kV変電所の建設（サブプロジェクト4）が計画されており、ほぼ計画どおり産出された。

また、後述（「3.2.2.1 事業費」）のとおり、円借款の未使用残が発生したため、有効活

用すべく、スレイマニア市内 132kV 送電線の建設（サブプロジェクト 5）、中央研修センターの改修・機材整備、各県検査施設の建設、研修実施（サブプロジェクト 6）、ハラブジャ市 33kV 架空送電線等の建設（サブプロジェクト 7）、コントロールセンターのミニ SCADA（監視制御システム）・VoIP（Voice over Internet Protocol）システムの調達（サブプロジェクト 8）が実施機関より申請され、JICA が同意、実施となり、アウトプットは変更後計画どおりに産出された。

表 1 アウトプット（土木工事、調達機器）

サブプロジェクト	審査時計画*1	変更後計画	実績
1	・保守・点検用資機材の調達	・変更なし	・故障用探査機、高電圧テスター、試験機、デジタル測定器の調達
2	・移動式変電設備の調達・据付	・変更なし	・132/33kV、132/11.5kV、33/11.5kV の移動式変電所 13 台の調達・据付
3	・配電用資機材の調達	・変更なし	・250kVA、400kVA、630kVA の変圧器、630kVA、1,000kVA のキオスク型変電所等の調達
4	・132/33kV 変電所の建設（Azadi 変電所改修）（エルビル県）*2	・変更なし	・チュワルタ 132/33kV の変電所の建設（スレイマニア県スレイマニア市）
5	・当初計画なし	・132kV 送電線の建設 ・維持管理用倉庫の建設（スレイマニア県スレイマニア市内）	・チュワルタ変電所からスレイマニア市まで 132kV 送電線（25.3km）の建設 ・予備部品の保管倉庫の建設
6-1		・検査施設の建設 ・ゲストハウス（エルビル県）	・検査施設の建設 ・エルビルの中央訓練センターにゲストハウスの建設
6-2-1		・中央研修センターの改修（エルビル県エルビル市）	・中央研修センターの改修
6-2-2		・エルビル県中央研修センター機材の調達 ・RMEK への研修実施（エルビル県エルビル市）	・試験装置、オフィス家具、設備機器の調達 ・研修実施
6-3		・中央研修センターの運営・維持管理指導（エルビル県エルビル市）	・施設の運営・維持管理、研修運営指導

7		・ 架空送電線の建設 (スレイマニア県ハラ ブジャ市)	・ クルド地域上水道整備 事業に電力を供給する ため、ハラブジャに 33kV 送電線 (約 15km) と 11kV 配電線 の建設
8		・ クルド地域コントロ ールセンターのミニ SCADA 及び VoIP シ ステムの調達 (エル ビル県エルビル市)	・ 発電所、変電所、コン トロールセンター51カ 所へのミニ SCADA と VoIP 通信システムの調 達

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料

注：*1 対象地域の記載がないものについては、ドホーク県、エルビル県、スレイマニア県に設置・据付
*2：審査時は既設変電所改修を想定。事業開始後に変電所建設予定地、必要性、スコープ構成等を記載した事業計画書（IP）を実施機関が作成し、JICA（当時JBIC）の同意を経て最終決定するとされていた。その後 2009 年 6 月、RMEK より、スレイマニア県スレイマニア市近郊のチュワルタ変電所建設に関する IP が提出され、JICA より同意がなされた。

追加サブプロジェクトの経緯・理由は以下に記すとおりであり、いずれも必要性・妥当性が認められる。

<サブプロジェクト 5>

当初実施機関の自己資金にて手配予定であり申請済みであったが、2009 年 7 月のクルド地域議会選挙を経て誕生した新議会が全省庁の予算計画の大幅な見直しを行った結果、当該年での予算確保が困難になった。送電線はチュワルタ変電所（サブプロジェクト 4）と需要家を接続するためのものであり、開発効果の持続的な発現にとって必要と考えられた。

<サブプロジェクト 6>

実施機関は運営・維持管理に係る体系的な研修プログラムをもっておらず、また研修施設、機材は十分に整備されていないことから、職員に十分な研修を提供できていなかった。本追加サブプロジェクトは変電・配電の状況を改善し、事業目的（電力の安定供給）に貢献するものであることから、その実施が認められた。

<サブプロジェクト 7>

円借款「クルド地域上水道整備事業」の浄水場建設（ハラブジャ市）及び配水管取替（スレイマニア市）に伴い必要となる電力供給につき、当初スレイマニア県政府が送電線建設の資金を用意する予定であったが、予算不足のために建設が不可能となった。同事業の実施機関（クルド自治観光省）から、本事業実施機関であるクルド地域電力省（Regional Ministry of Electricity in Kurdistan、以下「RMEK」という。）に対し、本サブプロジェクトの実施が要請された。同事業の効果発現のためには、本送配電線の建設による電力の安定供給が不可欠と認められた。

<サブプロジェクト 8>

需給バランスを保つために、クルド地域の変電所のデータの遠隔監視・操作のための SCADA システムの導入が必要とされたが、資金不足により導入が中断されていた。提案されているサブプロジェクトの範囲は、本事業の主なスコープである送電システムに含まれる。またクルド地域の電力供給は不安定かつ頻繁な電圧変動も見られるため、SCADA のような信頼性が高くより効率的な制御システムが必要である。

(2) コンサルティングサービス

コンサルティングサービスは、計画どおり実施された。

表2 アウトプット (コンサルティングサービス)

計画	実績
・ 調達支援 (事前資格審査書類・入札書類作成、入札準備・実施・評価、契約補助)	計画どおり。
・ 施工管理	計画どおり。

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

事業費の計画・実績を表3に示す。追加コンポーネントがあったものの、事業費は計画 19,861 百万円に対して、実績 11,923 百万円となり (計画費 60%)、計画内に収まった。計画を下回った理由は、主に、イラクのセキュリティリスクを考慮し、コントラクター/サプライヤーの入札価格を高く見積もったが、実施期間中に治安が改善され、より多くの入札参加者を集めることができ、入札が競争的なものになったこと、またプライスエスカレーション、物的予備費が減じたことなどが挙げられる。

表3 事業費

項目	計画			実績		
	外貨 (百万 円)	内貨 (百万 円)	合計 (百万 円)	外貨 (百万 円)	内貨 (百万 円)	合計 (百万 円)
資機材調達	8,314	1,586	9,900	9,858	0	9,858
プライスエスカレーション	593	658	1,251	0	0	0
物的予備費	1,781	448	2,229	0	0	0
コンサルティングサービス	856	174	1,030	1,765	0	1,765
一般管理費	0	2,436	2,436	0	150	150
一時的な用地利用への補償費	0	1,876	1,876	0	0	0
税金	0	802	802	0	0	0
建中金利	337	0	337	150	0	150
合計	11,881	7,980	19,861	11,773	150	11,923

出所：審査時及び外貨実績は JICA 提供資料、内貨実績は実施機関提供資料。

注：イラク側負担分：一般管理費、一時的な用地利用への補償費、税金=5,115 百万円（計画）、150 百万円（実績）

内貨実績値は IFS レートにて換算（各年の支出を各 2009 年～2018 年年平均レートで換算）。

3.2.2.2 事業期間

事業期間は、変更後（サブプロジェクト追加後）計画 116 カ月に対し、実績は 121 カ月であり、計画を少し上回った（計画比 104%）。下表に項目ごとの事業期間の計画・実績を示すが、ほぼ計画どおりに実施されたといえる。

表4 事業期間

項目	審査時計画	変更後計画	実績
コンサルタント選定	2008年9月～ 2009年8月（12 カ月）	変更なし	2008年8月～2009年 1月（6カ月）
コンサルティングサービス	2009年9月～ 2014年1月（53 カ月）	2009年1月～2016 年3月（87カ月）	2009年1月～2018年 8月（116カ月）
サブプロジェクト1 （保守・点検用資機材）	2009年11月～ 2011年8月（22 カ月）	変更なし	2010年5月～2011年 6月（14カ月）
サブプロジェクト2 （移動式変電設備）	2009年11月～ 2013年1月（39 カ月）	変更なし	2010年3月～2011年 4月（14カ月）
サブプロジェクト3 （配電用資機材）	2009年11月～ 2012年12月 （38カ月）	変更なし	2010年9月～2010年 10月（14カ月）

サブプロジェクト 4 (チュワルタ 132/33kV 変電所)	2009年11月～ 2013年1月 (39 カ月)	2011年9月～2013 年7月 (23カ月)	2012年4月～2014年 4月 (25カ月)
サブプロジェクト 5 (132kV 送電線)	当初計画なし	2012年9月～2014 年6月 (22カ月)	2012年11月～2014年 8月 (22カ月)
サブプロジェクト 6 (検査施設、研修施設 機材、研修等)		2013年5月～2016 年12月 (44カ月)	2016年2月～2018年 7月 (30カ月)
サブプロジェクト 7 (ハラブジャ 33 kV 架 空送電線等)		2014年11月～2016 年1月 (15カ月)	2015年7月～2016年 3月 (9カ月)
サブプロジェクト 8 (ミニ SCADA システ ム等)		2016年11月～2018 年4月 (18カ月)	2017年12月～2018年 8月 (9カ月)
合計	2008年9月～ 2014年1月 (65 カ月)	2008年9月～2018 年4月 (116カ 月) *1	2008年8月～2018年 8月 (121カ月)

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料

注：*1「追加変更前の事業開始予定時期～追加コンポーネントの一番遅い予定完了時期」を変更後の計画期間と定義。

以上より、アウトプットは計画どおり産出され、事業期間は計画を少し上回ったが、事業費は計画内に収まり、効率性は高い。



250kVA 変圧器



移動式変電所



チュワルタ変電所からの
132kV 送電線

3.3 有効性・インパクト⁹ (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)

審査時には、本事業の運用・効果指標及びその目標値が設定されておらず、借款契約調印後に対象地域に限定したベースライン調査を実施することで運用効果指標

⁹ 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。

の基準値及び目標値を設定することとされていた。しかし、事後評価時、ベースライン調査の実施状況・結果は確認することができなかった。

事業完了時に RMEK から提出された報告書には、「新規電化人口」「質の向上した電気アクセスできる人口」「電化により上水の供給を得られた人口」が本事業の効果を表す指標として実績値とともに提出された。しかし、事業完了時以降のデータは、新型コロナウイルスの影響もあり実施機関でデータを収集しておらず、事後評価時にデータを入手することはできなかった。

表5 事業完了時設定指標

指標名	サブプロジェクト	基準値	実績値		
		2007年	2018年 事業完成年	2019年 事業完成 1年後	2020年 事業完成 2年後
新規電化人口	2	0	31,909	-	-
	3	0	77,522	-	-
	4と5	0	19,333	-	-
	合計	0	128,764	-	-
質の向上した電気アクセスできる人口	2	0	287,182	-	-
	3	0	1,400,187	-	-
	4と5	0	42,889 *1	-	-
	合計	0	1,730,258		
電化により上水の供給を得られた人口	7	NA	1,287,600 *2	-	-

出所：実施機関提供資料

注：*1 事後評価時の現地踏査での聞き取り（RMEK スレイマニア地域局送電部門）では、現在のサブプロジェクト4、5による電化人口は18,300人とのことである。

*2 事後評価時の現地踏査での聞き取りでは（ハラブジャ県水利担当官）、本事業の結果、上水の供給を得られた人口は、93,000人、その他ハラブジャ県政府事務所、国立公園への給水も行っているとのことであった。

代替的に、入手できた2016年以降のRMEK全体の需要家数のうち一般家庭の需要家数を表6に示す。クルド地域の平均世帯人数は5.1人であるところ¹⁰、電化人口は表6のとおりと推定される。「3.1.1.2 開発ニーズとの整合性」で記載したとおり、クルド地域の推定人口は2020年で6,171,083人であることから、電化率はほぼ100%と推定され、本事業による新規接続人口も貢献していると考えられる。データは得られなかったが、RMEKによれば、サブプロジェクト3の配電設備や移動式変電設備（サブプロジェクト2）は、以前は電力へのアクセスのなかった新たに開発された住宅地や遠隔地に持続的な電力を供給している。

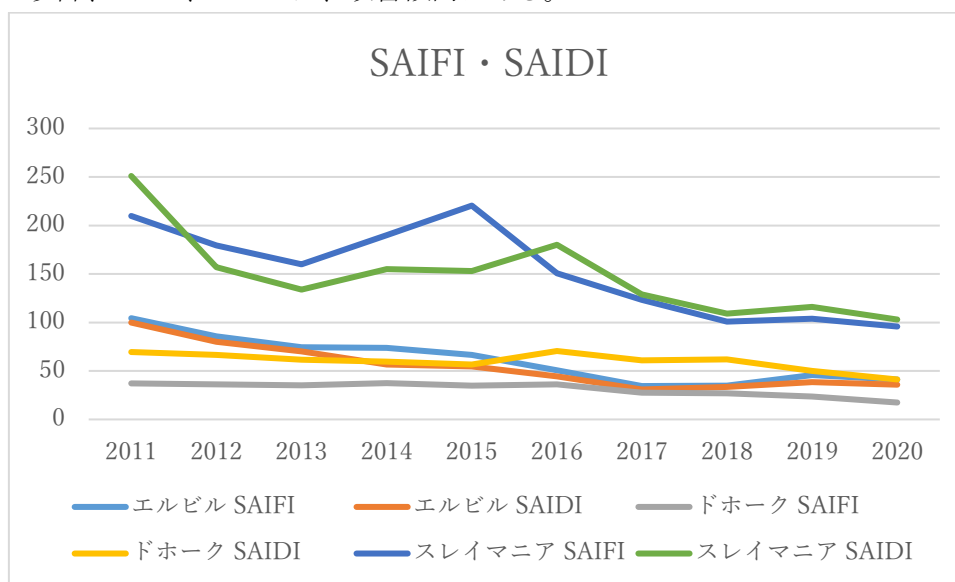
¹⁰ 出所：“Demographic survey July 2018”, IMO

表6 推定電化人口

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
一般家庭需要家	430,177	1,256,789	1,295,207	1,356,614	1,414,953	1,472,922
推定電化人口	2,193,903	6,409,624	6,605,556	6,918,731	7,216,260	7,511,902

出所：実施機関提供資料、<https://krso.gov.krd/en/statistics/population> (2022年8月21日アクセス)

また、本事業とアウトカム（電力供給の安定化）の関係を検証するために収集した、平均停電回数指標（System Average Interruption Frequency Index、以下「SAIFI」という。）、平均停電継続時間指標（System Average Interruption Duration Index、以下「SAIDI」という。）を図4に示す¹¹。サブプロジェクト1、2、3が完了した2011年以降、SAIFI、SAIDIは、改善傾向にある。



出所：実施機関提供資料

図4 各県 SAIFI、SAIDI

計画停電時間については「3.1.1.2 開発ニーズとの整合性」で記したとおり、近年の需給状態（図1参照）によりやや増加傾向にあるものの、2011年以降改善がみられる（図2参照）。

これらの改善状況には、移動式変電設備の調達（サブプロジェクト2）及び250kVA、400kVA、630kVAの変圧器、630kVA、1,000kVAのキオスク型変電所などの各種配電設備調達・整備（サブプロジェクト3）による配電容量の拡大、既存変圧設備への過負荷の解消、さらに保守・点検資機材の調達（サブプロジェクト1）や研修施設整備（サブプロジェクト6）による運営・維持管理技術の強化が上記改善に寄与している。

¹¹ SAIFIは、顧客一軒当たり年間停電回数であり、単位は回数/軒で表され、SAIDIは、顧客一軒当たり年間停電時間であり、単位は時間/軒で表される。ともに値が低いほど良い。

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

（1）クルド地域電力省の実施、運営・維持管理体制の強化

RMEKによれば、本事業の測定・検査機材整備（サブプロジェクト1）により、各県の技術職員（若手技術者、エンジニア、ディレクター等）は、配電、変電、送電部門の日常的な運用・維持管理作業を効果的かつ効率的に行うことができるようになった。

また、本事業による中央研修センターの改修、各県の検査施設建設（サブプロジェクト6）により、表7に示すとおり継続して研修が実施されている。実施機関によれば、事業実施前より研修数は増加し、より上級の研修を行えるようになった。理論及び実践的な研修を通じて、職員の運営・維持管理の能力は向上した。中央研修センターはマネジャー及び研修マネジャーを任命し、定期的に研修を行っている。

表7 各施設での研修回数・受講者数

	2019		2020		2021	
	研修回数	受講者数	研修回数	受講者数	研修回数	受講者数
中央研修センター	54	217	41	235	52	246
エルビル検査施設	-	-	-	-	11	356
スレイマニア検査施設	-	-	-	-	12	164
ドホーク検査施設	12	150	2	24	12	96

出所：実施機関提供資料

注：事後評価年（2022年）は予算不足によりスレイマニア及びドホークで研修は行われていない。回数・受講者数に関する情報は得られなかったが、エルビルでは、2019年には、国際規格に基づく配電・変電施設の維持管理・点検、SCADAシステム、33-11KV変電所の維持管理・点検、地中ケーブルと架空線の配電網設計、送電システム保護他、多様な研修、2020年には高圧架空送電に関する研修が行われた。また、スレイマニアでは、2019年に電気ネットワークに関する研修が行われた。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

事前評価表で想定されていた効果のうち、「市民生活の安定化促進」「経済・産業の活性化」をインパクトとして整理した。

（1）市民生活の安定化促進

上述（「3.3.1.1 定量的効果」）のとおり、改善はみられるものの、計画停電は依然継続している。しかし、大規模病院及び上水道施設はできるだけ計画停電の対象外となっている。また本事業で整備した移動変電所の一つのフィーダーは直接病院へ電力を供給している。さらに、本事業によるハラブジャでの送電線・配電線建設（サブプロジェクト7）は上水道設備に電力を供給し、上水道へのアクセスが向上した。

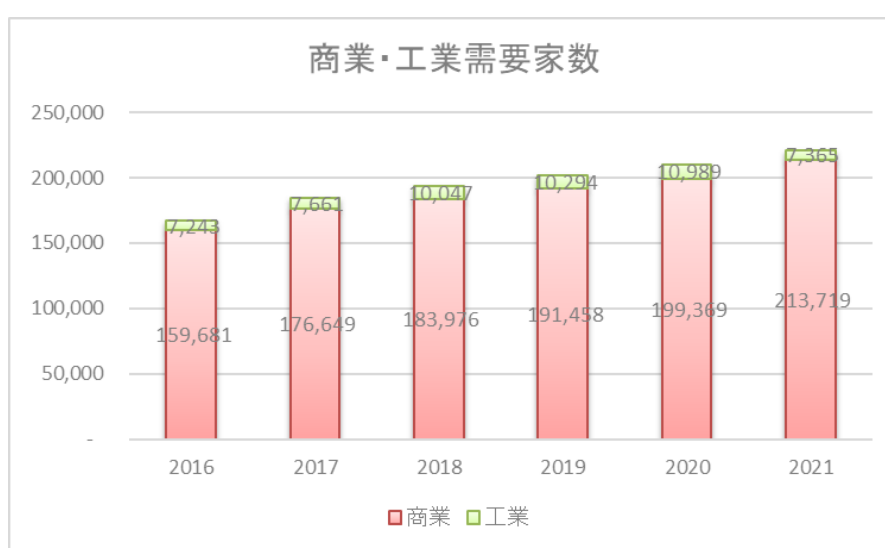
このように、本事業による電力供給の安定化は、市民生活の安定化に一定の貢献

を行っているといえる。

(2) 経済・産業の活性化

クルド地域の域内総生産等は算出されていないため、具体的な経済・産業の活性化を示すデータは得られなかった。代替的に、工業部門への電力供給の推移及び夜間光の推移を示す。

図3（「3.1.1.2 開発ニーズとの整合性」）に示したとおり、工業部門への電力供給は一貫して増加している。また、図5に示すとおり商業及び工業部門の電力需要家数は一定の伸びがみられ、本事業も一定の貢献を示しているものと思われる。



出所：実施機関提供資料

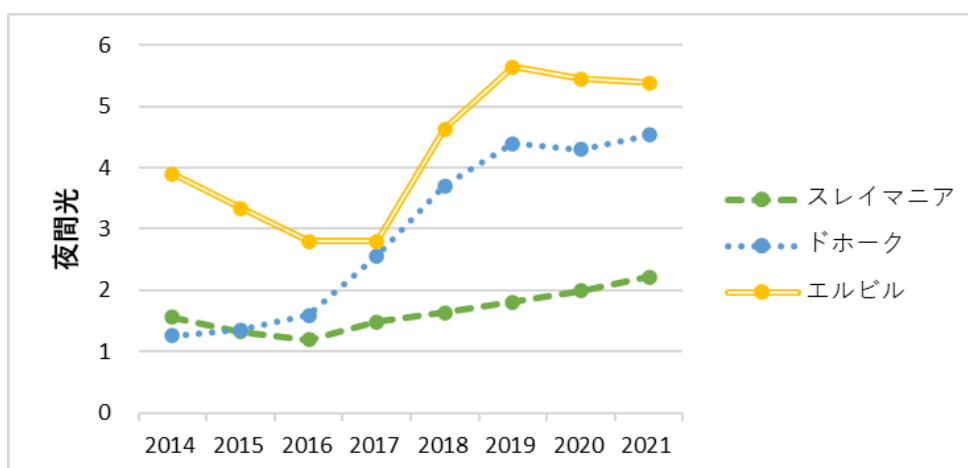
注：2020年まで主要な商業部門の需要家は工業部門にカウントされていたが、2021年以降は商業部門に分類された。

図5 商業・工業部門需要家数

また、本事後評価では、補完情報として、対象3県における夜間光¹²の分析を行った。夜間光は地域経済活動と相関関係があることが確認されており、地域の経済・産業の活性化を測定する代理指標となり得る。具体的な分析としては、夜間光の明るさを3県別に年平均値として集計し、2014年から2021年までのトレンドを把握することで、経済・産業活性化の発現を検証した。

図6は、対象3県における夜間光の推移を示している。3県ともに夜間光が2016年（すべての送変電設備の設置完了）以降に増加している。特にエルビルとドホークにおいては、夜間光が大きく増加している。

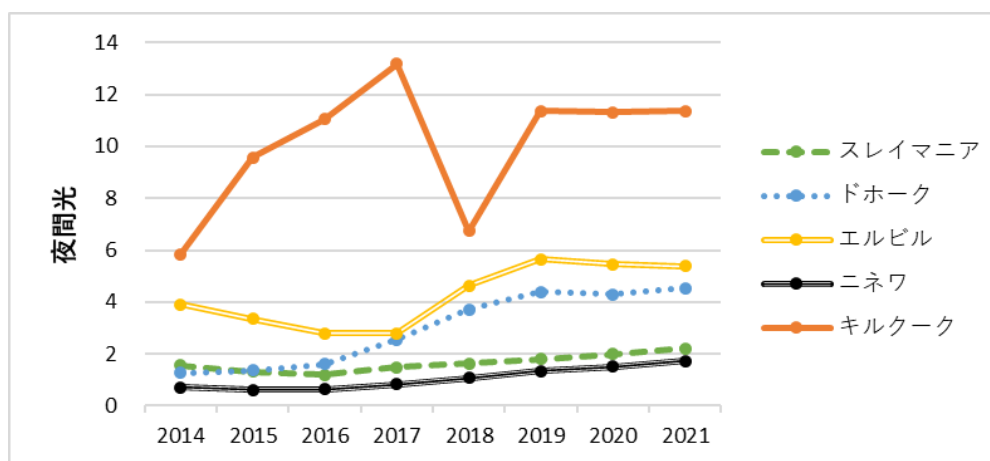
¹² VIIRS Stray Light Corrected Nighttime Day/Night Band Composites Version 1（2014～2021）（解像度：約500m）。



注：グラフ縦軸は光源の明るさ（放射輝度）を示しており、最小値は-1.5、最大値は 193,564 を取る（単位は「nanoWatts/cm2/sr」）。

図6 対象3県の夜間光

また、本事業の経済・産業活性化への直接的な影響を検証するため、事業対象外の県（比較群¹³）と対象3県の夜間光の推移を比較した（図7）。キルクーク県は、2017年から2018年にかけて大きく減少している¹⁴が、2014年と比べると全体的に夜間光が大きく増加している。ニネワ県は、緩やかではあるが対象3県と同様に夜間光が増加している。



注：グラフ縦軸は光源の明るさ（放射輝度）を示しており、最小値は-1.5、最大値は 193,564 を取る（単位は「nanoWatts/cm2/sr」）。

図7 比較群との夜間光の比較

¹³ 比較群には、地理的・社会的条件（標高、気温、年間降水量、土地利用、人口）について、対象3県と相対的に似ているキルクーク県とニネワ県を採用した。

¹⁴ キルクーク及びエルビルでの夜間光が途中で減少している。現地調査補助員に確認したが、その要因についてはわからなかった。

以上の結果から、事業の対象とならなかった比較群においても夜間光が増加傾向にあることから、本事業以外の要因が経済・産業活性化に影響を及ぼしている可能性も排除できず、本事業と経済・産業活性化との因果関係は本分析からは明確には示すことができなかつた。ただし、2016年以降に夜間光が増加傾向にあることから、本事業は対象3県の経済・産業活性化に少なくとも間接的には貢献していると考えられる。

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然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月制定)に掲げる影響を及ぼしやすいセクター・特性及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た(カテゴリ B)。本事業に係る環境影響評価報告書はイラクの国内法上作成が義務づけられておらず、本体コンサルタントによる支援のもと作成される環境モニタリング計画等に基づき、RMEKがモニタリングを実施することとなっていた。

建設を伴うサブプロジェクト4、5、6、7について、計画時・事業実施中に環境への負の影響が最小限になるように対策が取られた。例えば、樹木の伐採を最小限に抑えるようなルートの設定、土壌侵食や地滑り予防のための保持壁の建設などである。事業実施中には、RMEKがコンサルタントであるUNDPとモニタリング・チームを結成し、環境影響の綿密なモニタリングを行い、騒音、振動、粉塵、廃棄物に関し、適切にモニタリング・対応が行われ、RMEKによれば環境への負の影響は生じていない。

(2) 住民移転・用地取得

本事業での施設建設は、主に各県の土地、既存のRMEK施設内での実施であり、用地取得は生じていない。サブプロジェクト4に関しては、土地は県のものであったが、対象地で耕作を行っていた農家がありRMEK、UNDP、建設業者、地方政府と農家の間で交渉が行われ、合意に基づく対応がなされた。サブプロジェクト7に関しては、農業省、県、農家等との調整のうえルート設定が行われた。県は補償に関する委員会を結成、本事業による建設に伴う作物の損害賠償費として農家25戸に対し、イラク国内法に基づく適切な補償金額を見積もった。クルド地域省庁間協議会は補償の支払いに同意し、2022年6月22日に、クルド地域財務経済省に対し支払い手続きを行うよう正式なレターを発出した。

(3) ジェンダー、公平な社会参加を阻害されている人々、社会的システムや規範・人々の幸福・人権、その他

本事業は、未電化地域の電化や、上水道整備事業への電力供給による水への供給など、全住民の生活環境の改善に寄与している。また、難民や IDP キャンプへの安定した電力供給により、これら公平な社会参加を阻害された人々に便益をもたらしている。

以上のとおり、想定された効果のうち、電化人口の増加がみられ、SAIFI・SAIDIの改善や計画停電の改善など電力供給の安定性の向上は図られたといえる。また、定性的効果について、技術職員の運営・維持管理能力は強化された。期待されたインパクトについては、本事業は市民生活の安定化促進、経済・産業の活性化に一定の貢献を行っていると考えられる。また、本事業は公平な社会的参加を阻害された人々への正の便益をもたらしているといえる。社会、環境、経済面でのマイナス面でのインパクトはほとんどないと考えられる。

以上より、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。

3.4 持続性（レーティング：③）

3.4.1 政策・制度

「3.1.1.1 開発政策との整合性」で述べたとおり、送配電網の拡大はイラク政府「国家開発計画（2018年～2022年）」及び「クルド地域送配電マスタープラン（2022年～2031年）」でめざされており、政策・制度面での持続性は確保されている。

3.4.2 組織・体制

本事業で整備された施設の運営・維持管理は、実施機関 RMEK のドホーク、エルビル、スレイマニアの各地域局が行う。各地域局の下に、送電部門（送電線・変電所の運営・維持管理）、配電部門（配電線、変圧器等の運営・維持管理）、管理・通信部門（負荷の管理・編成、データ収集）がある。さらに各地域局の下、地方事務所（Districts、Sub-districts、送電チームセンター、維持管理センター）に技術スタッフが配属され、地方部の配電線、変圧器等の日常の運営・維持管理にあたる。

また、各地域局の研修部門が研修の実施を行う。事業完了後、RMEK は研修中央委員会を設置し、各県の研修部門と連携して年間能力開発計画を作成・実施している。主な研修は中央研修センターで実施され、補助的なコースが各県の検査施設で実施される。

RMEK の 2021 年 12 月末時点の職員総数は 13,844 人であり、審査時（2006 年）の職員数 12,161 人から安定しているといえる。各局の配置人数は下表のとおりで、このうち、

エンジニア（技術者）1,138人、テクニシャン（技能者）5,332人である。2014年以降、イラク政府との緊張によるクルド地域政府への予算配賦中止やクルド地域政府による合理化の方針により新規職員の採用は行われていないが、運営・維持管理に関し現状の職員数で問題はみられない。またクルド政府は、行政サービス委員会を設立し、各省庁、特に技術職員に不足が生じた際には省庁間で融通する仕組みを構築しており、特に電力の重要性を鑑み RMEK の要請は最優先されている。

表7 実施機関職員数

局名	職員数
本部（Dewan Directorate and General Directorate）	385
コントロールセンター総局	110
エルビル地域局	4,142
スレイマニア地域局	5,896
ドホーク地域局	1,806
ガーミアン地域局 ¹⁵	713
ハラブジャ地域局 ¹⁶	792
合計	13,844

出所：実施機関提供資料

以上より、変電所、送電線、配電設備等の運営・維持管理体制は確立されており、職員数も必要な人数が確保されていると考えられ、組織・体制の持続性はおおむね確保されている。

3.4.3 技術

RMEK によれば、運営・維持管理にあたる技術系職員（エンジニア、テクニシャン）は経験豊富であり、オンザジョブトレーニング（OJT）により能力強化を行い、電力網の定期的な維持管理、緊急な修理を行うに十分な技術を有している。さらに、「3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）」で記載したとおり、中央研修センターと各県の検査施設で研修を行っている。

現地踏査では、マニュアルが適切に保管され、参照されていることが確認された。

以上より、技術面の持続性はおおむね確保されている。

3.4.4 財務

2014年以降、イラク政府・クルド地域政府は深刻な財政難に直面しており、また、イラク政府とクルド地域政府間の緊張から、RMEK を含むクルド地域政府への予算は承

¹⁵ スレイマニア県に属するが独立した地域局をもつ。

¹⁶ ハラブジャ県は2021年にスレイマニア県から分離。

認められていない。よって RMEK は運営・維持管理費用捻出の工夫を試みている。

過去 5 年の RMEK の収入を表 8 に示す。RMEK はスマートメーターを設置し、スマートメーターから収集した電力消費量に基づく料金を徴収したことにより、2019 年、2020 年は収入が大幅に増加した。2021 年には顧客の約 80% にスマートメーターが設置され引き続き収入は増加しており、2022 年以降も増加が見込まれている。

表 8 RMEK 収入

(単位：百万イラクディナール¹⁷)

地域局	2018	2019	2020	2021	2022
					(8/31 現在)
エルビル	103,765	135,715	130,910	176,432	103,840
スレイマニア	130,927	347,313	235,642	324,397	225,702
ドホーク	53,427	76,960	57,221	78,037	42,073
ガーミアン	3,884	8,934	5,243	7,312	5,008
ハラブジャ	-	-	-	-	3,680
合計	292,003	568,922	429,016	586,178	380,303

出所：実施機関提供資料

また、維持管理支出に関して、2018 年 2 月 8 日付で、クルド地域財務経済省は、売電収入の 8% を運営・維持管理に支出することを認めるレターを RMEK に発出し、RMEK は 2019 年以降、運営・維持管理に充当している。2019 年以降の運営・維持管理支出実績は下表のとおりである。

表 9 運営・維持管理支出実績

(単位：百万イラクディナール)

地域局	2019	2020	2021
エルビル	6,606	9,787	10,651
スレイマニア	25,115	6,893	21,178
ドホーク	4,539	2,653	3,803
ガーミアン	0	0	585
ハラブジャ	434	77	453
合計	36,694	19,410	36,670

出所：実施機関提供資料

¹⁷ 1 イラクディナール=0.100870 円 (2022 年 10 月)

RMEK は 8%に加え、必要に応じ、緊急のリハビリテーション等に関し支出を行っている。例えば、スレイマニア地域局では、2020年にスレイマニア県にあるすべての変電所（69カ所の変電所、130台の変圧器を含む）の維持管理のための調査が行われ、38,000,000イラクディナールの費用を RMEK は承認し、維持管理が行われた。

また、RMEK 全体の支出推移は表 10 のとおりである。下記支出は、経常支出（給与、維持管理支出、一般管理費）及び資本支出から成る。投資に関しては、独立系発電事業者など民間資本によって行われているものもあり、下記支出には含まれていない。

表 10 RMEK 支出推移

(単位：百万イラクディナール)

	2019	2020	2021
RMEK 支出	549,892	369,715	555,258

出所：実施機関提供資料

以上より、財務面での持続性は、予算配賦上の問題はあるものの、収入向上の努力、一定の運営・維持管理支出が行われており、おおむね確保されているといえる。

3.4.5 環境社会配慮

事後評価時点で環境社会面での懸念はみられず、持続性リスクはみられない。

3.4.6 リスクへの対応

その他持続性リスクはみられない。

3.4.7 運営・維持管理の状況

各施設の稼働状況は、表 11 に示すとおり、おおむね良好である。

表 11 施設・機材の状況

サブプロジェクト	機材の状況
1：保守・点検用機材	保守・点検機材は、各地域局、さらに Districts、Sub-districts に配置されている。現地踏査を行った際に確認した検査用車両及びその他保守・点検機材は良好な状態であった。
2：移動式変電設備	現地踏査で確認した 6 つ（ドホーク・スレイマニア各 1、エルビル 4）の移動式変電所の状態はいずれも良好であり、RMEK によればその他の移動変電所の稼働状況も良好である。

3：配電用資機材（変圧器、キオスク型変電所）	調達機材は、各地域局、さらに Districts、Sub-districts 以下に配置されている。現地踏査を行った際に確認した変圧器、キオスク型変電所の状態は良好であった。エルビル地域局変電部門によれば、本事業で調達した変圧器は品質が良く故障・焼損率は年間 2%程度である（ドホークの故障・焼損率は事業実施前の 2009 年で 13.87%であり、事業実施前の変圧器と比較すると故障・焼損率は低い）。またスレイマニア地域局配電部門によれば、調達した変圧器の 90%以上が稼働しているとのことであった。
4：チュワルタ 132/33kV 変電所 5：同変電所からの 132kV 送電線	両施設とも良好な状態で稼働、障害は生じていない。
6：中央研修センター・各県検査施設	中央研修センター、各県検査施設、整備された検査機材ともに状態は良好である。
7：ハラブジャ 33kV 架空送電線等	良好な状態。支障なく稼働している。
8：ミニ SCADA、VoIP 通信システム	エルビル、ドホーク、スレイマニアに整備したミニ SCADA はいずれも稼働していない。米国の支援によりフル SCADA を調達中である。VoIP に関しては、ファイバー接続の変更により、使用されていない。

出所：実施機関提供資料、エルビル、ドホーク、スレイマニア各地域局インタビュー、各施設現地踏査

日常の維持管理に関しては、各地域局への聞き取りから得られた活動内容は以下のとおりである。

<エルビル地域局>

- ・送電部門（送電線、変電所）：移動変電所を含む変電所の維持管理は、必要な時（毎シーズン 1 回程度）行っている。すべての変電所は、変電所を監視し、障害が発生した場合は報告する責任を負う変電所監視員が管理している。
- ・配電部門（変圧器、キオスク型変電所）：目視でオイル漏れ等をチェックしており、点検は記録されている。

<ドホーク地域局>

- ・配電部門では目視によるチェックを行っている。
- ・各維持管理センターでは緊急対応用にスペアパーツが保管され、問題が生じた時はすぐに対応を行っている。

<スレイマニア地域局>

- ・変圧器の日常点検は、変圧器の目視点検を行う技術者を派遣し、点検・日報の提出を行っている。
- ・維持管理技術スタッフは、既存のスペアパーツと月々の定期予算の範囲内で、可能な限り修理を行い、さらに必要に応じ、変圧器の修理の申請を本部に行い、予算を確保

する。

以上のとおり、運営・維持管理状況は、おおむね良好であり、不稼働のミニ SCADA も更新が見込まれるところ、問題はみられない。

以上より、本事業の運営・維持管理には、組織・体制面、財務面、運営維持管理状況に一部軽微な問題はあるが、改善・解決の見通しが高いといえ、事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、クルド地域（ドホーク県、エルビル県、スレイマニア県）において、変電・配電用資機材の供給等により、電力供給の安定化を図り、もって同地域の経済・社会復興に寄与することを目的として実施された。本事業は審査時、事後評価時ともにイラク及びクルド地域の開発政策や開発ニーズと合致しており妥当性が確認できる。日本のイラクに対する開発協力方針との整合性は高く、また、JICA の他事業との整合もみられた。よって、妥当性・整合性は高い。本事業では、借款の未使用残を活用しコンポーネントが追加されたが、同コンポーネント追加後の変更計画に沿ったアウトプットが産出されており、事業期間は計画を若干上回ったものの、事業費は計画内であり、効率性は高い。有効性については、電化人口の増加がみられ、停電の改善など電力供給の安定性の向上は図られたといえる。また、本事業により技術職員の運営・維持管理能力が強化された。期待されたインパクトについては、市民生活の安定化促進、経済・産業の活性化に一定の貢献を行っていると考えられる。よって有効性・インパクトは高い。本事業の運営・維持管理には、組織・体制面、財務面、運営維持管理状況に一部軽微な問題はあるが、改善・解決の見通しが高いといえ、事業によって発現した効果の持続性は高い。以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

なし。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

適切な指標の設定及びフォローアップの必要性

審査時には、「借款契約調印後に対象地域に限定したベースライン調査を実施することで運用効果指標の基準値及び目標値を設定」となっていたが、事後評価時には、ベースライン調査結果を確認することはできなかった。完了時に実施機関から提出された報告書に効果指標として記載された「新規電化人口」「質の向上した電気にアクセスできる人口」「電化により上水の供給を得られた人口」については、JICA が内容を承諾したものと考えられるが、目標値の設定が行われておらず、また定義も曖昧であり、同指標をもとに評価することは困難であった。審査時に指標及び目標値が設定されていない場合には、審査時にベースライン調査の実施主体、実施期限を相手国側・JICA 双方で合意し、その確実な実施を確保することが必要である。また、事業開始後に確実にベースライン調査を実施し、JICA が指標及び目標値の設定を確認し、その結果を記録として残すことが重要である。

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

(1) JICA の貢献

実施機関からの同意要請や問い合わせに対し JICA から適時の対応が行われ、事業の円滑な実施につながった。

(2) UNDP との連携

イラクは円借款による事業実施は不馴れであり、円滑な事業実施のためには調達手続き等に関する技術支援が不可欠であった。UNDP はクルド地域に拠点を持ち、電力セクターの支援を長年行ってきた経験を有することから、円借款の円滑な実施のために UNDP にコンサルティングサービスを委託することとなった。長年 RMEK を支援してきた経緯も踏まえ、本事業でのコンサルタントとして、事業全期間を通じて、調達支援、実施支援、技術支援、財務管理、技術移転（電力品質や運営・維持管理にかかるトレーニング）、環境モニタリング等で重要な役割を果たした。RMEK 側の本事業実施への熱意・積極性に加え、UNDP と RMEK の信頼関係によりきめ細かな事業実施支援が行われ、本事業の円滑な実施・完了につながった。

以 上

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	【土木工事・調達機器】 1) 保守・点検用資機材の調達 2) 移動式変電設備の調達・据付 3) 配電用資機材の調達 4) 132/33kV 変電所の建設 (以下追加コンポーネント) 5) 132kV 送電線の建設、維持 管理用倉庫の建設 6) 中央研修センターの改修、 検査施設の建設、研修機材 調達、研修実施 7) 架空送電線の建設 (スレイ マニア県ハラブジャ市) 8) ミニ SCADA 及び VoIP シス テムの調達 【コンサルティングサービス】	【土木工事・調達機器】 1) 計画どおり 2) 計画どおり 3) 計画どおり 4) 対象変電所を特定 (スレイ マニア市チュワルタ変電所 建設) 5) 計画どおり 6) 計画どおり 7) 計画どおり 8) 計画どおり 【コンサルティングサービス】 計画どおり
②期間	(変更後事業期間) 2008年9月～ 2018年4月 (116カ月)	2008年8月～ 2018年8月 (121カ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	11,881百万円 7,980百万円 (92,575百万イラクディナール) 19,861百万円 14,747百万円 1イラクディナール=0.0862円 (2007年2月時点)	11,773百万円 150百万円 (1,780百万イラクディナール) 11,923百万円 11,773百万円 1イラクディナール=0.0843円 (2009年～2018年平均)
④貸付完了	2018年10月	

イラク

2021年度 外部事後評価報告書

円借款「サマーワ橋梁・道路建設事業」

外部評価者：株式会社アイツーアイ・コミュニケーション 原口 孝子

0. 要旨

本事業は、イラク南部のムサンナ県サマーワ市及び近隣において、大型車両の通行可能な3橋等を建設することにより、同国南北縦断交通の円滑化及びサマーワ市内の交通混雑緩和を図った。事業の計画は、イラクの開発政策と開発ニーズ、日本の援助政策と合致しているとともに、陸上自衛隊による人道復興支援との連携/調整が考慮されて成果を上げ、妥当性・整合性は高い。事業実施の結果、3橋梁の交通量は事後評価時までに計画を上回り、交通渋滞も解消されて事業目的はおおむね達成された。想定されたインパクトであるイラクの経済・社会復興への寄与は定量的には確認できなかったが、ムサンナ県の経済活動の活発化への対応や生活の利便性向上が定性的に確認された。よって有効性・インパクトは高い。効率性については、事業期間が計画を大幅に上回ったためやや低い。持続性は、維持管理の人員配置や予算面で軽微な課題があるが、改善、事業効果継続の見通しがあるため高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 事業の概要



事業位置図（出典：白地図専門店）



サマーワ北橋（出典：事後評価チーム¹）

1.1 事業の背景

長年の経済制裁と戦争により経済・社会に大きな打撃を受けたイラクは、戦後、国際社会の支援を得つつ復興を進めていた。復興及び復興支援の円滑な実施のためには、近隣諸国を経由した支援物資、資機材等の輸送が不可欠であり、道路網の復旧・拡張は最優先事項であった。特に、首都バグダッドを通りクウェート国境とシリア・ヨルダン国境を結ぶ国道1号

¹ DIJLAH Company for Engineering Consultancies Ltd. (現地調査補助員) 撮影。以下の本事業の写真も同様。

線は国内交通の大動脈であったが、2008年当時、南部のナシリヤ〜ディワニヤ間約140kmの復旧が未完成で、南北縦断車両は国道8号線に迂回する必要があった。そのため、国道8号線が市中心部を貫通しているムサンナ県サマーワ市では、市内交通車両に南北縦断車両が加わり、慢性的な交通渋滞が生じていた。また、同市はユーフラテス川に南北を分断されており、国道8号線とユーフラテス川が交差するサマーワ橋周辺（市内中心部）の交通渋滞が深刻であった。このことは、市民の生活の利便性を損なうのみならず復興支援を阻害する要因でもあった。サマーワ橋を除く市内及び近隣地域の橋梁は、いずれも狭隘な浮橋や潜水橋といった仮設橋であり大型車両の通行が不可能で、サマーワ橋への大型車両の一点混雑化を回避できない状況であった。

サマーワ市を中心とするムサンナ県は、住民の基礎的な生活基盤が著しく疲弊しており、国内で最も失業率が高い県であった。わが国は、サマーワ市及び近隣（以下「サマーワ」という。）において、2004年から無償資金による緊急人道支援を行うとともに、同年2月から2006年6月にかけて、駐留陸上自衛隊部隊による人道復興支援（生活道路を含む公共施設の復旧・整備、医療支援、給水支援）を行った。自衛隊による支援と政府開発援助はわが国のサマーワ支援の「車の両輪」として成果を上げ、自衛隊撤収後は中長期的開発に向けた支援の拡大が期待されていた。

1.2 事業概要

サマーワにおいて、大型車両の通行可能な3橋等を建設することにより、イラク南北縦断交通の円滑化及びサマーワ市内の交通混雑緩和を図り、もって同国の経済・社会復興に寄与する。

円借款承諾額/実行額	3,348百万円 / 3,123百万円
交換公文締結/借款契約調印	2007年1月 / 2008年1月
借款契約条件	金利 0.75%
	返済 40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	イラク共和国政府 / 建設・住宅・地方自治・公共事業省（以下「建設住宅省」 ² という。）
事業完成	2018年5月
事業対象地域	ムサンナ県サマーワ
本体契約	DAAR Engineering, Inc. (アメリカ合衆国) / Burj Al Emaar Co. (イラク) (JV)
コンサルタント契約	DPI Konsult Sdn Bhd (マレーシア)

² 本事業実施当時は建設住宅省。利便性のため、本報告書では「建設住宅省」と記す。

関連調査 (フィージビリティ・スタディ：F/S) 等	「イラク国サマーワ及び周辺地区道路・橋梁整備計画概略設計調査報告書」(国際協力機構 (JICA)、2005 年、概略設計 ³)
関連事業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 陸上自衛隊による人道復興支援 (2004 年～2006 年) ・ 世界銀行「緊急道路修復事業」(2007 年～2014 年、国際開発協会 (IDA) 借款)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

原口 孝子 (株式会社アイツーアイ・コミュニケーション)

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 1 月～2023 年 1 月

現地調査：2022 年 3 月～2022 年 8 月 (日本及びヨルダンから遠隔実施⁴)

2.3 評価の制約

現地調査では、安全を考慮して地域住民への直接の調査は行わず、政府機関から入手した情報及び現地調査補助員による実測データに基づいて評価を行った。

3. 評価結果 (レーティング：A⁵)

3.1 妥当性・整合性 (レーティング：③⁶)

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、事後評価時それぞれの国家開発計画、県/セクター開発計画において、道路・橋梁整備による復興と経済発展がめざされている。よって、本事業と開発政策との整合性は高い。

³ 本事業は当初、無償資金協力による支援が検討されていたが、事業スコープ確定の遅延や無償支援分案件形成が進捗したこと等により、円借款による支援となった。

⁴ 事後評価者がイラクに渡航しての調査は治安上の理由により困難であったため、事後評価者の指示の下、現地調査補助員が、実施機関及び関係機関へのインタビュー調査とサイト踏査を実施した (サイト踏査期間：2022 年 5 月 15 日～18 日及び 5 月 30 日～31 日)。インタビュー調査の一部は、事後評価者がオンラインで行った。また、事後評価者と現地調査補助員は 2022 年 3 月及び 8 月に、第三国 (ヨルダン) にて打合せを行った。

⁵ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁶ ④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

まず審査時の国家開発計画については、2005年6月に発表された「第二次国家開発戦略」において、イラク復興の円滑な実施のために、橋梁を含む道路網の復旧・拡張が最優先事項とされている。県レベルでは、地方政府策定の開発計画はないが、実施機関の本事業担当部局である建設住宅省道路橋梁局（以下「道路橋梁局」という。）が2008年に策定した、ムサンナ県における道路・橋梁開発計画及び行動計画は、同県の交通、安全・安定、配給票（補助金のついた食品・農産物のリスト）対象品目の輸送、近隣諸国から南部の港湾に到着した物資の輸送を道路・橋梁開発の目的としている。

事後評価時は、「国家開発計画」（2008年～2022年）が、「社会的責任を伴う効果的な国家開発の基盤確立」「復興後のオプション」をスローガンに各種戦略目標を掲げている。道路・橋梁セクターの開発目標としては、道路網の延伸、道路網全体の近代的な保守システム構築、交通管理システムの統合的・正確な実施を掲げる。県レベルでは、「ムサンナ県開発計画」（2018年～2022年）が、第一の優先分野として「運輸ネットワークの改善」を掲げ、農村地域における公共サービスへのアクセス増大と生活環境の改善のための道路・橋梁ネットワークの開発・リハビリと運営管理の効率性向上を図っている。道路橋梁局の「ムサンナ県5カ年計画」（2018年～2022年）も同じく、道路・橋梁ネットワークの開発・リハビリと運営管理の効率性向上を目標に掲げている。

3.1.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時から事後評価時までの間に広域交通の状況が変化したが、本事業対象3橋梁（サマーワ北橋、マーディ橋、ヒラール橋）の必要性は一貫して高いことが確認され、本事業と開発ニーズとの整合性は高い。

審査時、「1.1 事業の背景」に記したとおり、南北縦断交通及び地域内の交通を円滑化し、大型車も通行できる橋梁を建設するニーズが高かった。審査時の調査によれば、2005年、サマーワ市内における国道8号線の交通量は約16,000台/日であり、交通容量（10,000台/日）を超えていた。その後、本事業完了前に、国道1号線のナシリヤ～ディワニヤ間の工事が完了し、南北縦断交通が国道8号線に迂回するの必要がなくなった。しかし、復興によるムサンナ県の経済活動の活発化に伴い交通量が増加し、サマーワ市からナシリヤ、ディワニヤそれぞれに向かう交通量は高いレベルを記録している（表1）。ムサンナ県の車両登録台数も2015年から2020年の間に14,020台から51,707台（オートバイ除く）へと増加しており⁷、県内交通の増大を裏付けている。道路橋梁局によれば、サマーワ北橋とマーディ橋が建設されたサマーワ市内においては、本事業以外にもいくつかの橋梁を整備し、ユーフラテス川の渡河がボトルネックとならないための対応がなされている⁸。県内交通については、市内と西部・北西部（ヒ

⁷ イラク中央統計局データ。2014年以前のデータは入手できなかった。

⁸ 本事業のほかに、イラク政府は市内に次のような橋梁を建設した。Thawrat Al-Eshreen 橋（Al-Mofawadhiya 橋）（鋼橋。1950年代建設、2013年2月修復工事完成）、Al-Barboty 橋（コンクリート、2016年3月竣工）、Al-Shuhada 橋（コンクリート、2011年6月竣工）。また、国道8号線上には大規模なインターチェンジが建設中である。

ラール橋所在)の地区・村の間及び国道8号線や国道1号線との間の、一般車両・トラックの輸送ニーズがある。工場や農地も点在しており建設資材と農産物の輸送が多い(表2に詳細を記した。各橋梁の位置は図1参照)。

表1 サマーワ市周辺の主要道路交通量

(単位:台/日)

測定地点	説明	交通量 ⁽¹⁾
国道8号線 Rumaitha 計量所	県北部、サマーワ～ディワニヤ間	53,781
国道8号線 Daraji 計量所 ⁽²⁾	国道1号線と市中心部を結ぶ。サマーワ～ナシリヤ間	38,115
28号線道路 Mamlaha 計量所	県北西部と市中心部を結ぶ	11,727

出所:実施機関提供データ

注:(1)2022年5月22日6時～18時測定。交通量はオートバイ、自転車、徒歩を除いた合計数。

(2)Daraji地区については2004年交通量との比較も可能。6時～18時の12時間交通量は、2004年9月21日が12,436台、2022年5月22日が26,737台。

表2 対象3橋梁の事後評価時の位置づけ

橋梁	説明
サマーワ北橋 (新設)	サマーワ市の北の入り口に位置し、同市と他の市町村を結ぶ交通の利便性、橋から約1km離れた主要病院(アル・フセイン教育病院)への移動の利便性等、全県にとって重要な橋とみなされている。同病院は、1980年代に日本政府や企業の支援による「400床10病院プロジェクト」の一環として建設された400床を有する病院。
マーディ橋 (仮設橋の架 替え)	サマーワ市の北西と西の玄関口であり、ユーフラテス川対岸の近隣地区、村、農地、農道と直結。交通密度はサマーワ北橋ほど高くないが、市の北西に位置する地区や村にとっては、市中心部への各種目的での人の移動、南部の他の都市や県につながる国道8号線に向かう交通が便利になる利点がある。また、農地から市街地へ農産物を輸送するための短縮ルートとも考えられている。
ヒラール橋 (仮設橋の架 替え)	サマーワ市の北西約21kmに位置し、サマーワ市やその近郊、農地から対岸のヒラール地区へ向かう人々が渡河する短縮ルートを提供している。人々はこの橋を、生活や国道8号線沿いにある医療センター訪問等の目的に使用。また、建設用原料(セメント、砂利等)や製品(塩等)を他県に輸送するための短縮ルートとなった。橋の近くには民間の浄水場・給水スタンドがあり、毎日多くのピックアップトラックや給水タンカーがこのスタンドで水を購入し、補給するために橋を通過している。

出所:実施機関聞き取り、サイト踏査



写真出典：Google Earth

図1 ムサンナ県の主要道路と本事業対象橋梁の位置

3.1.1.3 事業計画やアプローチ等の適切さ

事業計画は適切だったと思われる。橋梁の建設により交通の円滑化及び交通渋滞の緩和を図るといった事業のロジックには特に問題はみられない。事業実施スケジュールについては、情勢が安定しているとはいえない状況であったにもかかわらず、事業期間が遅延の可能性を想定しない、ほぼ最短の手続き期間や工期に基づいて設定された。当時の関係者への聞き取りによると、イラク側の早期完成への意向や建中金利を低く抑えるための対応だったとのこと、やむを得ない判断と思われる。しかし、リスクに備え貸付実行期限を借款契約発効後10年間と長くとしたことは、適切な対応だったといえる（事業期間については「3.2 効率性」も参照）。

3.1.2 整合性（レーティング：③）

3.1.2.1 日本の開発協力方針との整合性

審査時における日本の援助政策との整合性は高い。わが国は2003年10月のマドリードにおける支援国会合において、イラクの緊急復興需要に対する15億ドルの無償支援及び、2005年からの中期的復興需要に対する最大35億ドルの円借款支援を表明した。本事業はこの支援の一環をなすものである。また、JICA（旧国際協力銀行（JBIC））の「海外経済協力業務実施方針」（2005年4月）では、重点分野として「平和構築への支援」が挙げられており、さらに中東地域への支援方針の中で、イラクの社会的安定と平和の定着に向けた、中長期的支援を明示的に目標としており、同国への経済インフラ復興への支援を行った本事業に整合している。

3.1.2.2 内的整合性

本事業では、JICA の他事業との具体的な連携/調整はなかった。審査時に第三国研修等との連携も検討していくとされていたものの、具体的な実現に向けた議論はなされなかったようである。

3.1.2.3 外的整合性

外的整合性は高い。自衛隊による人道復興支援との連携/調整が審査時の想定どおりなされ、具体的な成果が確認できた。すなわち、自衛隊の撤収から途切れなく本事業を実施できるように本事業が実施準備されたことで、緊急支援から中長期的開発の段階への移行がスムーズに行われた。また、自衛隊の支援にて再建された生活基盤があったうえで本事業建設の橋梁を活用することによる経済・社会復興の進展及び日本のイメージの向上につながったといえる。なお、自衛隊支援により修復された道路と本事業建設の橋梁は直接接続されているものではないが、サマーワの交通改善にとっては相乗効果があったと考えられる。

このような支援のほか、本事業審査時には世界銀行「緊急道路修復事業」による建設住宅省の能力強化との連携の可能性も言及されていた。JICA 及び道路橋梁局によると実際には連携は特になく、同事業の研修に本事業関係者は参加しなかった。しかし、同事業にてサマーワ市周辺の幹線道路の一部の修復⁹がなされたことで、結果的にはサマーワの交通改善にとっては相乗効果があったといえる。

以上より、本事業は、イラクの開発政策と開発ニーズ、日本の援助政策と合致しているとともに、JICA 外の事業との連携/調整が考慮されて具体的な成果も確認できたため、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

本事業のアウトプットは、サマーワにおける 3 橋梁及び各アクセス道路の建設及びコンサルティングサービスから成っていた。これらは一部変更はあったもののおおむね計画どおり完成し、変更点に問題は認められない。

まず、橋梁・アクセス道路の建設は下表のとおりおおむね計画どおり完成し、事後評価時の目視でもこれを確認した。主なスコープ変更は、事業費を節約するための装飾等の取りやめ及びサマーワ北橋の中間スパンをより長くするための一部プレストレストコンクリート（PC）桁の鋼桁への変更であった。これらの変更は詳細設計時またはそれ以

⁹ 表 1 にて交通量を示した 3 地点のうち、Rumaitha 計量所及び Daraji 計量所は、同世界銀行事業にて修復された道路区間内にある。

後のイラク側の要望や事業費増加の状況に対応したもので、事業目的の達成に影響がないように調整されており適切と考えられる。JICA も問題なしとして同意している。

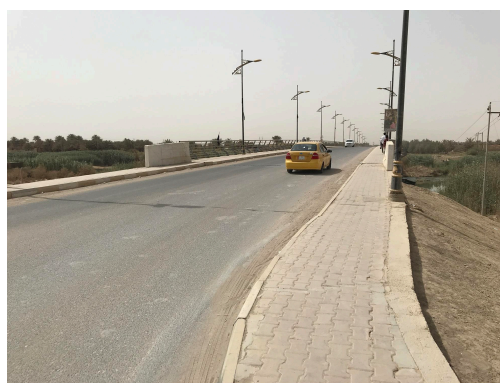
表3 アウトプット「サマーワにおける3橋梁及び各アクセス道路」の計画と実績

橋梁名	審査時計画	実績
サマーワ北橋 (新設)	PC 桁 橋長 240m、橋幅 13m (2 車線) アクセス道路 1,200m	PC 桁、一部鋼桁 橋長 240m、橋幅 13m (2 車線) アクセス道路 1,200m
マーディ橋(架 替え)	PC 桁、橋長 192m、橋幅 12m (2 車線) アクセス道路 360m	PC 桁、橋長 192m、橋幅 12m (2 車線) アクセス道路 360m
ヒラール橋(架 替え)	PC 桁、橋長 192m、橋幅 12m (2 車線) アクセス道路 480m	PC 桁、橋長 192m、橋幅 12m (2 車線) アクセス道路 460m

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料・聞き取り



マーディ橋（出典：事後評価チーム）



ヒラール橋（出典：事後評価チーム）

コンサルティングサービスの業務内容として審査時に計画されたのは調達支援（詳細設計レビュー、入札書類準備、入札支援、契約補助）、施工監理等で、イラク側は当初外部コンサルタントを原則的に雇用しない方針をもっていたことと PC 単純桁橋建設事業に多くの経験があることから、詳細設計自体は実施機関自身が実施するとされた。しかし事業開始後、詳細設計も業務内容に追加された。これは、JICA が実施機関による既存の詳細設計をレビューした結果、円借款に求められる精度に達していないとの見解となったことと、実施機関側も、詳細設計を担った技術チームが入札から施工監理まで一貫して携わることが円滑な事業実施にとって望ましいと判断したことによる。このような変更と「3.2.2.2 事業期間」に述べる事業の遅延に伴い、業務量は大幅に増加した（審査時計画 260 人月、実績約 1,005 人月）。

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

総事業費の審査時計画額は 4,473 百万円（うち円借款は外貨 1,739 百万円、内貨 1,609 百万円の計 3,348 百万円）であった。実績額は、総事業費 4,430 百万円（うち円借款は外貨 3,123 百万円）となり、計画内に収まった（計画比 99%）。

事業遅延に伴い土木工事費が増加したが、一部スコープの取りやめ及び予備費にて対応された。本事業では、イラク情勢を勘案して予備費率を 20% と高く設定したことが功を奏した。コンサルティングサービスについては、上述のとおり業務内容と業務量が増加したが、当初の契約額が競争により計画を下回るものであったことから、契約変更による増額後も当初計画額内に収まった。

3.2.2.2 事業期間

本事業の事業期間は借款契約調印から施設引き渡しまでと定義されており、審査時計画では 2008 年 1 月から 2012 年 10 月までの 58 カ月間と見込まれていた。これに対し実績は、2008 年 1 月から 2018 年 5 月までの 125 カ月間であり計画を大幅に上回った（計画比 216%）¹⁰。橋梁の完成は、マーディ橋が 2015 年 6 月、ヒラル橋が 2016 年 1 月、サマーワ北橋が 2018 年 4 月であった。

遅延は主に土木工事段階で発生しており、道路橋梁局によれば、その理由はコントラクターの能力不足（計画・管理・調整の不足、機械・人員の不足）、資材供給者の不足、猛暑による作業可能期間の短縮、設計・設計変更及び工事期間延長の承認の遅れ等であった。治安は遅延に間接的に影響していたといえる。当時の資料や関係者への聞き取りによると、サマーワの治安が悪化して工事が中断したことはなかったが、例えば、図面が戦闘で失われたことにより埋設物の位置が不明だったが掘削して初めて埋設物が見つかり対応が必要になったこと、「イラク・レバントのイスラム国」(ISIL) との戦闘が続いていた時期には、労働者が軍に参加していたため人員不足の一因となったこと、マレーシアのコンサルタントが安全上の理由で現地への渡航が許可されず、工事完成証明書を発行できず支払いが遅れたこと、ISIL がユーフラテス川上流のダムを支配下におき、意図的に増水を発生させて橋脚建設が遅れたこと、サマーワ北橋の設計変更（「3.2.1 アウトプット」参照）に伴い鋼桁をドバイから輸送することになったが治安悪化を理由に通関が遅れたこと¹¹等が報告されている。また、地元の部族との関係で、労働力が不足しても、他部族に属する他地域からの労働者を参加させることができなかったとの指摘もあった。最後の点は、紛争の不安定要因を助長させないための適切な（やむを得ない）対応であったといえる。

このような困難な状況の中でも、実施機関及び JICA をはじめとする関係者が少しでも事業を早く完成させるべく努力したことは特筆できる。詳しくは「4.3 教訓」

¹⁰ 引き渡しのと 1 年間の保証期間が設定されており、コンサルティングサービスの契約期間は保証期間満了（計画 2013 年 10 月、実績 2019 年 4 月）までであった。

¹¹ 鋼桁は 2014 年末までにはサイトに到着したが、既に述べたようなコントラクターの能力や天候、コンサルタントの渡航制限等の要因により架橋工事や附属施設の工事に時間を要した。さらに、遅延に伴う事業費増加に対応するための一部スコープの取りやめや契約変更手続きにも時間がかかり、結果的に事業期間が計画を大幅に超過することとなった。

及び「5. ノンスコア項目」で述べるが、JICA イラク事務所が国連開発計画（UNDP）への委託によるモニタリング支援も得て道路橋梁局と緊密なコミュニケーションをとり続けたことは、大きな進捗促進要因だったと思われる。

3.2.3 内部収益率（参考数値）

審査時、財務的内部収益率（FIRR）は、事業単体での収益が存在しないことから、また経済的内部収益率（EIRR）は、国民経済等への波及効果に妥当なデータがないことから、それぞれ算出不可とされた。事後評価時も同様の状況であったため、FIRR、EIRRともに算出しなかった。

以上より、効率性はやや低い。

3.3 有効性・インパクト¹²（レーティング：③）

3.3.1 有効性

事業実施によって想定された直接アウトカムは「イラク南北縦断交通の円滑化」及び「サマーワ市内の交通混雑緩和」であり、いずれの効果も発現した。前者においては、南北縦断交通に本事業の3橋梁を用いる必要性が薄れた（「3.1.1.2 開発ニーズとの整合性」参照）ものの、地域の経済活動が活発化し3橋梁は十分活用されているという意味で達成といえる。

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業では、定量的効果の指標として「年平均日交通量」が3橋梁それぞれについて設定されていた。この指標を直接アウトカムに対する運用指標兼効果指標と考えて検証を行い、下表に示したとおり、目標年である2019年におおむね達成、事後評価年である2022年に計画を超えて達成したことを確認した。

まず目標年の実績について、審査時に目標年は2013年（事業完成1年後）と設定されていたが、実際の事業完成は2018年であったため、目標年を2019年（実際の事業完成1年後）とみなした¹³。道路橋梁局から入手できた2019年9月測定交通量を2013年の目標値と比較したところ、達成度はサマーワ北橋118%、マーディ橋66%、ヒラル橋77%であった。次に事後評価年である2022年の実績については、事後評価チームが2022年5月に行った簡易交通量調査の結果はいずれも目標値を大きく上回って達成していた。「3.1.1.2 開発ニーズとの整合性」にて述べたように、国道1号線の開通に伴い南北縦断交通がサマーワに迂回する必要性が薄れたものの、ムサ

¹² 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。

¹³ 竣工年は橋により異なるが、事業完成年は2018年のため、一律、2019年を目標年とする。目標値の設定は、3橋及び既存橋（サマーワ橋）を含めた道路ネットワークに将来予測交通量を分配することによって行われたため、実績値も3橋すべてが完成した後のものを入手するのが適切と思われた。

ンナ県の車両登録台数及びサマーワの交通量いずれも大きく増加したためと思われる。

なお、2019年の交通量測定データは5日分の7時間または12時間交通量、2022年のデータは1日間または2日間のピーク時交通量であり、目標値との比較のためにこれらを日平均量に換算したため、換算値は正確な数値とはいえない。ただしいずれも特にイベント等がない平日の通常の交通状況であるため、実態との大きな乖離もないと推測可能である。

交通混雑緩和に関する改善効果については、市内の交通渋滞を示す指標は審査時に設定されておらず、事後評価時も定量的なデータは得られなかった。しかし、2022年5月にサイト踏査及び簡易交通量調査を行った際、いずれの橋梁でも渋滞はなく通常の方法でスムーズに通行することができた。よって交通混雑は緩和されたといえる。

表4 年平均日交通量（運用・効果指標）¹⁴

（単位：台/日）

年平均日交通量 ⁽¹⁾	基準値	目標値	実績値	
	2004年	2013年 事業完成1年後	2019年 ⁽²⁾ 事業完成1年後	2022年 ⁽³⁾ 事業完成4年後
サマーワ北橋	0	8,707	10,254	29,114
マーディ橋	2,435	4,577	3,025	6,831
ヒラール橋	937	1,762	1,364	4,562

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料、事後評価チームによる簡易交通量調査

注：(1) 乗用車、大型車（バス、トラック）の合計台数。

(2) 2019年の値は、道路橋梁局提供の交通量調査（2019年9月22日～26日）に基づく。各橋の7時間または12時間交通量実測値を、24時間交通量実測値が得られている周辺道路の既存調査結果（表1で提示したもの）の当該時間帯交通量比率を用いて日平均量に換算した。各橋平日5日間分のデータがあったので、その平均値をとった。

(3) 2022年の値は、事後評価チームによる簡易交通量調査（2022年5月15日～18日、30日～31日）に基づく。通常の交通量である平日1日または2日間のピーク時交通量（午前8時～9時及び午後2時～3時）を、24時間交通量実測値が得られている既存調査結果（表1で提示したもの）の当該時間帯交通量比率を用いて日平均量に換算した。各橋2日間の測定を行ったが、サマーワ北橋とマーディ橋は、うちそれぞれ1日に砂嵐が発生し視界不良かつ臨時的な休日となったため、その日の測定値は実績値には含めていない。

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

- 審査時に期待された定性的効果は(1) 沿道環境（渋滞による騒音・大気汚染）改善、(2) 交通安全性向上、(3) 経済・産業の活性化、雇用創出、(4) 建設住宅省の実施、

¹⁴ 本表に記した目標交通量は、将来の交通量が年4%ずつ増加するという仮定に基づき設定されていた。よって参考までに、本事業の橋梁が予定どおり2012年に完成し、かつ以後の交通量が予測どおり年4%で増加したと仮定して2019年及び2022年の予測交通量を計算した。すると下表のとおり、2019年の予測値の達成度は3橋平均で69%、2022年の予測値の達成度は同174%となり、2019年の達成度はおおむね達成というにはわずかに低いものの、2022年には計画以上の達成という結論は維持された。

台/日	目標値	年4%増加と仮定した予測値		実績値	
	2013年	2019年	2022年	2019年	2022年
サマーワ北橋	8,707	11,017	12,393	10,254	29,114
マーディ橋	4,577	5,791	6,514	3,025	6,831
ヒラール橋	1,762	2,229	2,508	1,364	4,562

運営・維持管理体制の強化、(5) サマーワ地域における日本のイメージの向上であった。それぞれの内容にかんがみ、本項（有効性）では（2）について確認した。（3）は「3.3.2.1 インパクトの発現状況」で、（1）（4）（5）は「3.3.2.2 その他、正負のインパクト」で確認した。

（2）交通安全性は、利便性とともにより車両、歩行者双方について向上し、定性的効果は発現した。事業完了時、道路橋梁局は、状態が悪い道路や長い距離の移動により発生していた移動時間が本事業により短縮され、交通事故が減少したこと、対象地域の全住民が全天候型の道路を利用できるようになり、保健所、学校、市場等の基本的なサービスを利用できるようになったことを報告している。事後評価時のサイト踏査と道路橋梁局の聞き取りにより、それらの状況は引き続き継続していることを確認した。3 橋梁及びその周辺での交通事故死は本事業完成後発生していないとのことである。各橋梁の歩行者スペースは十分で状態も良好であり障害物もない。

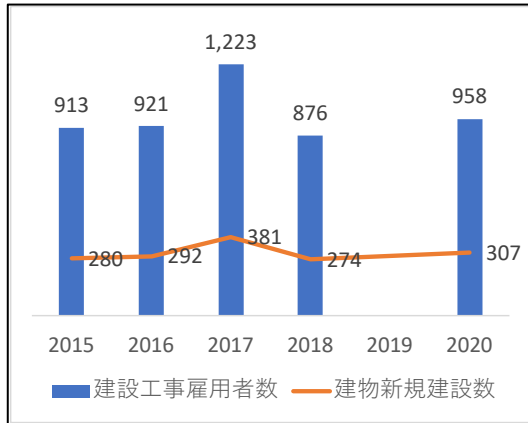
3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

審査時に想定された本事業のインパクト「イラクの経済・社会復興に寄与」（上述の五つの定性的効果のうち（3）経済・産業の活性化、雇用創出が該当）は定性的に確認された。まず、道路橋梁局及び同局経由で入手したムサンナ県のコメントによれば、本事業はサマーワ市と県内各地域や国道1号線への短縮ルートを提供し、移動・輸送コストの低減につながったとともに原材料や農業・工業製品の輸送の増加に対応したとのことであった。ムサンナ県はイラクの中でも石灰石（セメント原料）、ナトリウム等鉱物資源が豊富であり、建設資材の生産と輸送に比較優位がある。各橋梁は表2に示したとおりそれぞれに重要であり、役割を果たしていることが確認された。

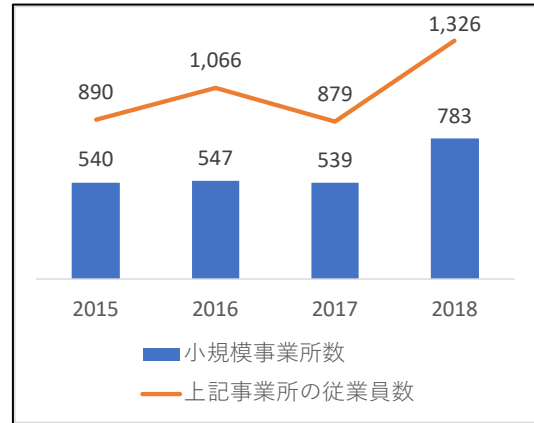
一方で、これらの正のインパクトは統計データに表れるには至っていない。入手可能なムサンナ県の統計では、同県の経済・産業はイラク戦争の終結後に活発化したことがみてとれるものの、本事業後に更に発展したり、本事業が正のインパクトを与えたりしたことを示すデータは確認できなかった。例えば、「3.1.1.2 開発ニーズとの整合性」に記した車両登録台数の増加や図2に示したような建物の建設数の安定的な推移、図3に示したような小規模民間企業の増加（大中規模企業は一貫したデータが得られなかった）からは同県の経済活動が進展していることがうかがえる。本事業の3橋梁はサマーワの主要道路の一部を成すため、それら経済活動及び住民の生活に用いられていることは十分に想像でき、上記の道路橋梁局及びムサンナ県のコメントは納得できるものである。しかし一方で、失業率は2021年に27%で、2008年の24%から改善していないうえに2021年の全国平均14.2%より著しく高く、イラクで最も失業率の高い地域という状況は本事業前から変化していない¹⁵。

¹⁵ ムサンナ県の2021年データは道路橋梁局提供。同県2008年及び全国データは中央統計局データ。



出所：中央統計局データより作成

図2 ムサンナ県の建物建設数



出所：中央統計局データより作成

図3 ムサンナ県の小規模民間企業数

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

1) 自然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月策定）に掲げる道路セクターのうち大規模なものに該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断され、かつ、同ガイドラインに掲げる影響を及ぼしやすい特性及び影響及び影響を及ぼしやすい地域に該当しないため、カテゴリ B に該当するとされた。事業サイト周辺は住宅密集地等ではなく、主として農地・休閑地であるため、大気・騒音等による重大な負の影響は想定されなかった。

本事業に係る環境影響評価（EIA）報告書はイラクの国内法上義務づけられていなかったため作成されなかった。道路橋梁局によれば、事業実施にあたっては、審査時に JICA と実施機関が合意した環境チェックリスト及び 2009 年策定の「2009 年法律第 27 号「環境保護改善法」に基づく国家排出規制」に基づき、同局とコンサルタントがモニタリングを行ったとのことであった。事業完成後も、コンサルティングサービスの一環として作成された「環境社会配慮計画」に沿って、道路橋梁局及びムサンナ県の環境当局がモニタリング及び緩和策を実施しているとのことである。道路橋梁局への聞き取りの結果、モニタリング結果に基づく大きな問題はなかった。なお審査時に想定された定性的効果のうち (1) 沿道環境（渋滞による騒音・大気汚染）改善についてデータは入手できなかったが、交通渋滞がなくなったことによる改善効果はあると考えられる。

2) 住民移転・用地取得

本事業では、アクセス道路建設予定部分にて合計 10ha 程度の民間所有農地の取得が見込まれていた。取得は審査時合意のとおり、国内法に則って実施された。初期には難航した点もあった（用地に栽培されていたナツメヤシの伐採条件が折り合わない等）が、道路橋梁局によれば、アクセス道路の擁壁を一部設計変更するなどしてすべて解決したとのことである。住民移転は発生しなかった。

3) ジェンダー、公平な社会参加を阻害されている人々、社会的システムや規範・人々の幸福・人権、その他

審査時の文書では、これらの点について特段の記載はなく、事後評価時の調査においても、評価に加味できる実績は観察されなかった。しかし、「3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）」で触れたように、本事業の橋梁は対象地域の全住民にアクセスを提供している。また道路橋梁局によれば、一部の住民に結果的に不利益を与えるような事業計画や施設設計にもなっていないとのことであった。したがって、本事業は少なくとも特定のグループに便益を届けられない等の負のインパクトをもたらしていないといえる。

4) その他正負のインパクト

次のような正の副次効果が発現した。

- 建設住宅省の実施、運営・維持管理体制の強化（審査時想定 of 定性的効果（4））：事業実施能力については、JICA イラク事務所が UNDP に委託したモニタリング支援の一環として、UNDP が道路橋梁局のプロジェクト・マネジメント・チームにトレーニングを実施した。トレーニングの内容は、同チームがその時に困っている内容を加えた実践的なものとしたことで、国際的契約に基づく事業実施の経験がなかった道路橋梁局の能力強化に貢献し、イラク政府にも高く評価された。運営・維持管理体制については、体制自体が強化されたかどうかは確認できなかったが、道路橋梁局は、事業実施中にコンサルタントが多くの技術トレーニングを行い、職員の能力が強化されたと報告している。
- サマーワ地域における日本のイメージの向上（審査時想定 of 定性的効果（5））：道路橋梁局によれば、自衛隊駐留時から事後評価時現在に至るまで、ムサンナ県、サマーワ市の住民は日本に良いイメージをもっている。この点はムサンナ県政府及び現場でのモニタリング支援を行っていた UNDP も同意している。自衛隊の支援により既に向上していた日本のイメージが、続けて本事業を実施したことで維持され、更に向上したといえる。

以上より、事業目的のうち直接アウトカム「イラク南北縦断交通の円滑化及びサマーワ市内の交通混雑緩和」がおおむね達成された。想定されたインパクト「イラクの経済・社会復興に寄与」は一定程度達成され、その他の正のインパクトも確認された。すなわち、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。

3.4 持続性（レーティング：③）

3.4.1 政策・制度

「3.1.1 妥当性」で述べたように、事後評価時のイラク政府及び地方政府の政策において道路・橋梁維持管理が重視されている。よって、運営・維持管理のための政策・制度は確立している。

3.4.2 組織・体制

本事業の運営・維持管理体制はおおむね審査時想定のとおりである。建設住宅省道路橋梁局はイラク国内すべての国道及び主要道路上の橋梁の運営・維持管理を担当しており、本事業の橋梁の運営・維持管理は同局ムサンナ県地方事務所の管轄下にある。なお道路橋梁局が担当する維持管理は点検及び補修で、路面等の清掃はサマーワ市が実施している。

道路橋梁局ムサンナ県地方事務所の職員数は57名で、うち24名（技術者3名、測量士3名及び補助職員）が本事業の橋梁を含む国家プロジェクトの実施及び運営・維持管理を担当している（残りの33名は県のプロジェクトの実施及び運営・維持管理を担当）。道路橋梁局は運営・維持管理を行うための人員数が限られていると認識しており、追加の人員配置を検討中とのことであった。

このように、運営・維持管理の制度・体制は一部に軽微な問題はあるが、改善・解決の見通しが高い。

3.4.3 技術

本事業の審査時、道路橋梁局は全国で国道整備を実施しており、PC桁橋の建設についても多くの実績をもつため技術的な懸念はないとされていた。事後評価時の道路橋梁局への聞き取りにおいても、同局ムサンナ県地方事務所の技術レベルに問題はないことが確認された。技術職員としては十分な経験年数をもつ職員が雇用され、イラク政府（建設住宅省訓練・開発センター）及び国際機関（世界銀行等）から、事後評価時に至るまで複数のトレーニングを受けているとのことであった¹⁶。本事業のコンサルタントが作成した橋梁維持管理マニュアルも引き続き使用されている。なお、サマーワ北橋の一部がPC桁から鋼桁に変更されたが、地方事務所は鋼桁の維持管理経験ももっており問題ないとのことである。

このように、運営・維持管理の技術は確保されている。

¹⁶ 審査時にはまた、過去の類似案件の事後評価の教訓に基づき、円滑な施設運営・維持管理のためのトレーニングを事業内容に含めることが留意されたが、「3.3.2.2 その他、正負のインパクト」に記したように、この点は実現され、職員の能力が強化された。

3.4.4 財務

道路橋梁局のモニタリング・維持管理予算として、2015年以降総額1億4,030万9,000ドルの中央政府予算が確保されており、この中から各地方事務所のモニタリング・維持管理支出が毎年払い出される。2019年度の同予算額は全国で2,796万1,000ドルであった。これ以外の金額データは入手できなかったが、道路橋梁局によれば、配分される維持管理予算額は十分ではないとのことであった。ただし、本事業の3橋梁は、半年ごとのモニタリングは行われているが、いまだ補修の必要性がなく、維持管理支出の実績はない。また、同橋梁を含め、緊急の大・中規模修繕が必要とされた際は特別予算が割り当てられるとのことである。同予算も金額に限りはあり緊急度や影響度等により優先順位をつけての配分となるが、今年度承認されなければ翌年度の優先対象となり、問題が長期間放置されないようにしているとの説明であった。

このように、運営・維持管理の財務には一部軽微な問題があるが、改善・解決の見通しが高い。

3.4.5 環境社会配慮

既述のとおり、環境社会面の負のインパクトは認められず、本事業の性質上からも、特に注目すべき点ではないと思われる。

3.4.6 リスクへの対応

運営・維持管理に対するリスクは特段認められない。

3.4.7 運営・維持管理の状況

本事業の3橋梁の維持管理計画としては、他の管轄する道路・橋梁と合わせ、定期的なモニタリング（目視による点検、問題の報告、交通量調査、渋滞・事故情報収集等）が、橋梁局ムサンナ県地方事務所の年間維持管理計画に含まれ、実行されている。事後評価時点で、モニタリングの結果対応すべき問題は報告されていない。事後評価チームによるサイト踏査でも、3橋梁とも上部工（路面含む）、下部工ともに良好な状態にあることを目視にて確認した。

このように、運営・維持管理状況は良好である。

以上より、本事業の運営・維持管理には関連する組織・体制及び財務に一部軽微な問題はあるが、改善・解決の見通しが高いといえる。よって、事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、イラク南部のムサンナ県サマーワ市及び近隣において、大型車両の通行可能な3橋等を建設することにより、同国南北縦断交通の円滑化及びサマーワ市内の交通混雑緩和を図った。事業の計画は、イラクの開発政策と開発ニーズ、日本の援助政策と合致しているとともに、陸上自衛隊による人道復興支援との連携/調整が考慮されて成果を上げ、妥当性・整合性は高い。事業実施の結果、3橋梁の交通量は事後評価時までに計画を上回り、交通渋滞も解消されて事業目的はおおむね達成された。想定されたインパクトであるイラクの経済・社会復興への寄与は定量的には確認できなかったが、ムサンナ県の経済活動の活発化への対応や生活の利便性向上が定性的に確認された。よって有効性・インパクトは高い。効率性については、事業期間が計画を大幅に上回ったためやや低い。持続性は、維持管理の人員配置や予算面で軽微な課題があるが、改善、事業効果継続の見通しがあるため高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

建設住宅省道路橋梁局は引き続き本事業の橋梁のモニタリングを計画的に行い、問題が生じた際には直ちに対応がとれる状況を維持することが望まれる。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

(1) 紛争影響国への支援におけるリスク軽減のための対応策

以下に、本事業が紛争影響国としての不安定要因の縮小・排除と安定要因の活用をどのように行ったか、どのようにすべきだったかの事例を挙げる。紛争影響国の状況は多様であり、これらの経験を一般化することは困難であるため、事例との扱いにとどめることとする（なお、以下の点は次項「5. ノンスコア項目」のみに記載した内容も含んでいる）。

- ・ 緊急・復興支援から途切れなく開発に移行するよう準備を開始しスケジュールを組み、事業内容を開発ニーズが高く、社会活動にも経済活動にも裨益効果の高い交通インフラ整備としたことで、支援の継続による対象地域の高い理解を得ることができた。（安定要因の活用による事業効果促進）
- ・ 政情の不安定さや労働力不足、凶面が戦闘で失われたことによる埋設物の所在不明（掘削して初めて判明）などの遅延リスク要因があった。審査時、相手国政府の早期完成への意向もあり余裕をもった工期を策定できなかったため、やむを得ず短い工期を設定したが、その分貸付実行期限を10年間と長くとった。事業は大幅に遅延し

たが貸付実行期限内に完了したため、遅延による手続き負担が軽減された。(不安定要因への対策による事業への負の影響の軽減)

- ・ 政情の不安定さから予備費を 20%と大きくとったことで、事業期間遅延による費用増加に予備費を充当でき、事業費が計画内に収まったことの一因となった¹⁷。(不安定要因への対策による事業への負の影響の軽減)
- ・ 交換公文締結前の遅延リスク要因としては、発足したばかりの新政府が外交文書を結んだ経験がなくプロセスが策定されていなかったため、締結やエンドースメントの範囲等について政府間での協議が必要だった。新たな憲法や政府の発足を伴う国における案件準備はこのような交換公文調印前の遅延リスクがあるという学びとなった。(不安定要因への対策による事業への負の影響の軽減)
- ・ 安全上の理由で JICA が事業サイトに訪問できなかった時期に、サイト訪問が可能な現地職員を有シラク政府との協働経験が豊富な UNDP へのモニタリング支援の委託により克服した。(不安定要因への対策による事業への負の影響の軽減)
- ・ 対象地域の部族の労働力が不足していても、他地域の異なる部族からの雇用が行えなかった(そのことは、不安定要因の創出を避ける妥当な対応である)。確保できる労働力は部族構成やその関係も考慮して見積もる必要があった。(不安定要因への対策による事業への負の影響の軽減、更なる不安定要因の創出の回避)

(2) 円借款事業の経験に乏しい国における事業立ち上げ時点の対応策

本事業はイラクにおける初めての円借款の一つであったが、そのことに起因する学びとして以下の点を挙げたい。第一の教訓と同様、これらの経験を一般化することは困難であるため、事例との扱いにとどめることとする(なお、以下の点は次項「5. ノンスコア項目」のみに記載した内容も含んでいる)。

- ・ 実施機関に当該セクターの事業設計・実施経験が豊富でも、円借款に求められる要件を満たす精度ではないことが事業開始後に判明した。詳細設計(レビューのみではなく)をコンサルティングサービスの業務内容に含める検討を当初から十分に検討するのが望ましかった¹⁸。
- ・ 日本政府と相手国政府のモニタリング委員会を、当該国の全円借款事業関係者を集めて四半期ごとに実施したことが関係者にとってモチベーションとなり、進捗を促進した。
- ・ 本事業のように小規模かつ先行事業がない場合、先進国のコントラクターとの共同企業体であっても、彼らへのインセンティブが低いため現地のコントラクターがメインで施工を行いがちで、国際的な契約手続きに慣れていないことが遅延リスク要因となった。この点は、UNDP への委託も含めたきめ細かい実施監理にて対応した。

¹⁷ 予備費の増額は借款額の増額にもつながり先方政府の合意を得られないケースもあると思われる。

¹⁸ 詳細設計をコンサルタントが行うことが政治的背景等から望ましくないケースもあると思われる。

(3) 複数の橋梁を対象とする事業における、一部の橋梁の設計変更の事業期間全体への影響の回避

本事業が対象とした3橋梁の建設は、複合的な要因（コントラクターの能力や天候、コンサルタントの渡航制限等）でいずれも工事が大幅に遅延したが、橋による進捗のばらつきもあり、各橋の完工時期はマーディ橋が2015年、ヒラール橋が2016年、サマーワ北橋が2018年と、サマーワ北橋の遅れが特に顕著であった。遅延要因におけるサマーワ北橋と他橋の違いは、サマーワ北橋は主桁の一部を国内調達できるPC桁から輸入が必要な鋼桁に変更したところ、治安悪化を理由に通関が遅れたことであった。このことと、他の橋梁でも発生していた上記の遅延要因が相まって遅延が増大し、さらに遅延に伴う事業費増加に対応するための一部スコープの取りやめや契約変更手続きにも時間がかかり、結果的に事業期間が計画を大幅に超過することとなった。

このように複数の橋梁を対象とする事業にて一部の橋梁の設計変更を行う際は、それに伴う資材輸送等の新たな工程に要する期間を現実的に見積もり、当該橋梁の完成の遅れが事業期間全体にどの程度の影響をもたらすか、それが設計変更により得られる効果（本事業の場合は、鋼桁を用いて中央スパンをより長くすることによる水面利用の利便性向上）と見合っているかを検討することが必要と思われる。更に望ましいのは、概略設計や詳細設計の段階で橋桁の種類を選定する際に、想定される遅延リスクと得られる効果がそれぞれの部材でどう異なるかも考慮に入れることであると思われる。

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

JICAは、事業関係機関として果たすべき役割を果たし、結果に対して貢献できたといえる。本事業はイラクで初めての円借款の一つであったが、同国や対象地域の状況に合わせた取り組みを行ったことで完成・効果発現に至った（自衛隊の撤収に合わせたスケジュールによる支援の継続性確保、緊急・復興支援を引き継いだ開発事業の形成、正式な政権発足に合わせたタイミングでの事前通報、UNDP支援も得たきめ細かいモニタリング等）。

事業環境の変遷も踏まえた監理体制も適切であったと考えられる。実施中に大きな事業環境の変遷はなかったが、初期はJICAイラク事務所に現地職員がおらず、また安全上の理由で所員（日本人）がサイトに行くことができない時期があった（事後評価時点ではこの問題は解消されている）。この問題を、UNDPへの委託による、同機関現地職員の派遣により克服したことは高く評価できる。

実施機関の意思疎通の維持、協力関係の構築も良好であったと考えられる。サイトが離れていたため関係者間のコミュニケーションが困難で、実施機関内でも本省とサイトのプロジェクト・マネジメント・チームの間に意思疎通の齟齬があったが、JICAイラク事務所はUNDPの支援も得て本省、プロジェクト・マネジメント・チーム双方と緊密に連絡をとり、関連会議に欠かさず出席し、それぞれの見解の調整に務めた。

UNDP によるモニタリング支援

2009 年から事後評価時まで、JICA イラク事務所は実施中の円借款事業について UNDP イラク事務所とモニタリング支援の委託契約を結び、第三者機関として中立の立場で、JICA が現地に行くことができない際の現状確認・報告、四半期モニタリング委員会による進捗促進のファシリテーション、イラク政府と JICA のコーディネーション、事業実施手続きに係るイラク政府への支援・トレーニング、パフォーマンス評価等を行っている。イラク政府は国際契約に基づく事業実施の経験がなく、JICA 事務所も現場へのアクセスが限られている時期があったため、事業の進捗とイラク政府の能力強化を促進した。

5.1.2 主観的な観点による振り返り

JICA の元担当者及びモニタリング支援を受託した UNDP の担当者に聞き取りを行い、当時の状況を振り返ってもらった。以下は、これらの元担当者（複数）の視点からの状況の記述である。必ずしも治安状況が良好ではない中で、初めて円借款を実施する実施機関を支援し、困難に直面しながらも事業完成に向けて取り組んだ様子がうかがえた。

(1) 事業形成・計画

【JICA 元担当者的話】

2005 年後半、陸上自衛隊がサマーワから撤収するという噂が現地で立ち始め、現地の報道で「日本はサマーワからいなくなってしまうのか？」という論調がみられるようになった。自衛隊による支援を、より普遍的な開発の手段にバトンタッチする必要がある。そのため、2006 年 7 月に自衛隊がサマーワから撤収するまでに案件採択・日本政府からの事前通報を行えるように準備を行った。自衛隊が安全に撤収するためにも、新たな支援が入る必要がある。同時に、2006 年 5 月に正式政権が発足すると政府の顔ぶれも変わると想定されたため、事前通報は正式政権に対して行う必要がある。このような条件の中、2005 年 7 月に JICA の概略設計が完成し、10 月にイラク政府からの円借款要請リストが届き、12 月に政府間協議を行って翌 2006 年 1 月～2 月に JICA 審査ミッション派遣、6 月に事前通報という異例のスピードで進めた。

イラク側は円借款の実施が初めてだったこともあり、JICA 側提案の事業期間が長すぎるという反応だった。「自分たちで建設すれば 2 年で終わる（のになぜ 4 年以上もかかるのか?）」とのコメントもあった。当時の情勢を考えると、JICA 側としてはそれでも短すぎると思えたが、安全な工期とすると建中金利も増えるため、事業期間ではなく貸付実行期限を長めにとることで対応した。

事前通報まではイメージどおりに進んだが、その後交換公文締結段階で進捗がストップした。イラク新政府が外交文書を結んだことがなく、締結プロセスを同政府と外務省が協議する必要があった。JICA や世界銀行も一緒に新憲法をみながら検討を行ったが 1 年以上を要した。

(2) 事業実施

【JICA 元担当者のお話】

2008年1月に借款契約が調印され6月に発効した。2009年3月にはJICAイラク事務所が開設された。まずは、誰がどのように関わっているかの把握とコミュニケーションのルートづくりから始めた。当時、事務所には現地スタッフはおらず、安全管理上、南部での宿泊は認められていなかったため、サマーワの訪問も日帰りで行わなくてはならず、現場の把握が困難だった。そのためUNDPにモニタリング支援を委託し、同機関の現地職員に現場に行ってもらった。

事業は米国資本の企業とイラク企業が落札したが、イラク企業がメインで施工する体制で、想定したより非常に安い価格での契約となった。事後評価時から振り返って考えると、このようなことはイラクの事業では珍しくなく、約30億円規模の事業では、国際的なコントラクターにとっては小規模でインセンティブが働きづらいのだろうと感じる。実際、コントラクターの労働力・資金不足等による遅延が発生した。さらには猛暑で工事ができない、ISILの活動が活発化したことでマレーシアのコンサルタントが現地にいられないなどの、事業でコントロールできない外部要因による遅延もあった。JICA事務所は、実施機関の本省と現場チーム双方と頻繁に会い、事業が完成したらどのような便益が得られるかを繰り返し説明した。実施機関の現場チームの責任者は、サイトがバグダッドと離れていることで本省とのコミュニケーションが十分にとれずストレスを感じている場面もあったため、同責任者がバグダッドに来た際は必ず話をし、励ましながらかプロセスを進めた。事後評価時現在も、同責任者とはソーシャルネットワークで連絡をとりあう良い関係を保っている。

このような経過を経て、2015年6月にはマーディ橋が、2016年1月にはヒラル橋が完工した。サマーワ北橋も渡れる状態になっていたが、完成には更に2年間を要した。遅延により費用が増大したことから、コストオーバーランを避けるために一部スコープを削る協議が大変だった記憶がある。

【モニタリング支援を受託したUNDP担当者の話】

UNDPのモニタリング支援の一環として、日本政府とイラク政府の間の円借款モニタリング委員会の四半期ごとの開催を請け負っている。全円借款事業の関係者が一同に会しての会であり進捗が遅れた場合全員の前で報告しなくてはならないため、四半期報告を目標に進捗を図るモチベーションが働いていたように思う。JICA事務所は他ドナーと比べても、実施機関と頻繁に面談して細かく案件に関わることが特徴で、このことが事業の進捗を促したと感じる。

(3) 事業完成

【JICA 元担当者のお話】

2018年4月に、最後のサマーワ北橋が完工した。(初期の担当者より)事業完成にこぎつけたのは奇跡だとすら感じる。(複数担当者より)思い出のある案件の一つであり、今回の事後評価で、橋梁が十分に活用されていることを知り大変うれしく感じている。

【モニタリング支援を受託した UNDP 担当者の話】

イラクの全円借款事業にてモニタリング支援を行っているが、「小さいのに手がかかる案件だった」との印象がある。しかし渋滞の解消等、効果は顕著だとみている。最近も現地職員がサマーワを訪れた際に橋梁をみたが、良好な状態だったと報告があった。

5.2 付加価値・創造価値

本事業の付加価値としては、既述のとおり、自衛隊によるサマーワ支援からの切れ目ない支援が挙げられる。これにより緊急支援・復興支援から開発支援に途切れず移行し、対象地住民の信頼を得るとともに住民の利便性を高めた。

主要計画/実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット サマーワにおける3橋梁及び各アクセス道路の新設 コンサルティングサービス	サマーワ北橋（PC桁、橋長240m、アクセス道路1,200m） マーディ橋（PC桁、橋長192m、アクセス道路360m） ヒラール橋（PC桁、橋長192m、アクセス道路480m） 調達支援、施工監理等 計148人月	サマーワ北橋（PC桁・鋼桁、橋長、道路長は計画どおり） マーディ橋（計画どおり） ヒラール橋（PC桁、橋長は計画どおり、アクセス道路460m） 詳細設計、調達支援、施工監理等、計1,004.63人月
②期間	2008年1月～ 2012年10月 (58カ月)	2008年1月～ 2018年5月 (125カ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	1,739百万円 2,734百万円 (34,047百万イラク・ ディナール (IQD)) 4,473百万円 3,348百万円 1IQD = 0.0803円 (2006年1月時点)	3,123百万円 1,310百万円 (15,384百万 IQD) 4,430百万円 3,120百万円 1IQD = 0.085150751円 (2008年～2018年平均)
④貸付完了	2018年1月	

以上

イラク

2021 年度 外部事後評価報告書

円借款「灌漑セクターローン」

外部評価者：株式会社アイトゥーアイ・コミュニケーション 富田まさみ

0. 要旨

本事業は、イラク全土において灌漑排水用資機材供与等を実施することにより、既存灌漑用排水路及び灌漑開発農地の再生を図った。事業の計画は、イラクの開発政策と開発ニーズ、日本の援助政策と合致しているとともに、国際協力機構（JICA）の技術協力プロジェクトとの連携が図られ、妥当性・整合性は高い。しかし、本事業の受益面積が審査時から増加しておらず、本事業で整備した排水ポンプの年間総揚水量も目標値を大きく下回っている。既存灌漑用排水路の維持管理状況や送水効率の改善が定性的に確認されたが、主要農作物別生産高の目標達成率は地域や作物によってばらつきが大きく、灌漑開発農地の再生への本事業による効果は限定的とみられる。想定されたインパクトである、灌漑農業の復興を通じた、イラク経済・社会復興への寄与についても、本事業が一定程度は貢献していると推察されるものの、明確な貢献度を確認できなかった。よって、有効性・インパクトはやや低い。効率性については、事業期間が計画を大幅に上回ったためやや低い。持続性は、運営・維持管理に係る組織・体制や維持管理状況の一部に問題があり、改善・解決の見通しが低いため、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：白地図専門店）



東ガラーフ排水ポンプ場
（出典：事後評価チーム¹）

1.1 事業の背景

イラクの年間降雨量は、北部で約 600mm、北部以外の地域で約 200mm と少なく、多くの地域で灌漑農業が不可欠であるものの、審査時（2006 年）において、イラク国土の灌漑可能地（550 万 ha）のうち、灌漑農業が実施されているのは 35%（193 万 ha）にと

¹ DIJLAH Company for Engineering Consultancies Ltd.（現地調査補助員）撮影。

どまっていた。また、長年の紛争・経済制裁の影響により、十分な維持管理が実施され
てこなかったため、灌漑排水ポンプは故障したまま放置され、資機材不足等も相まって、
灌漑用排水路の維持管理も徹底されていなかった。その結果、灌漑機能が大幅に低下し、
かかる状況を放置すれば、灌漑営農面積の一層の減少が懸念されていた。一方、イラク
国内では、国連による「石油・食料交換計画」(Oil For Food Program、以下「OFFPとい
う。)²が 2003 年に終了し、農業再生を通じた食料自給率向上の必要性がますます高ま
っていた。よって、灌漑排水ポンプや、灌漑用排水路の維持浚渫等に係る維持管理用資
機材の調達により、既存灌漑用排水路及び灌漑開発農地の再生を図る必要があった。本
事業は、このような状況下で実施された事業であるが、国際社会からイラクへの支援が
緊急支援・復興支援から開発支援へと段階が推移する中で、同国初の円借款事業の一つ
として実施された。

1.2 事業概要

イラク全土において灌漑排水用資機材供与等を実施することにより、既存灌漑用排水
路及び灌漑開発農地の再生を図り、もって同国灌漑農業の復興を通じた同国の経済・社
会復興に寄与する。

円借款承諾額/実行額	9,514 百万円 / 9,376 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2007 年 1 月 / 2008 年 1 月
借款契約条件	金利 0.75% 返済 40 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	イラク共和国政府/水資源省
事業完成	2017 年 12 月
事業対象地域	イラク全土
本体契約	住友商事株式会社(日本)、豊田通商株式会社(日 本)、Coelmo Società a responsabilità limitata (イタ リア)、Al Mabrook Construction Contracting Co. Ltd. (イラク)/株式会社ジェイエスエム(日本)/株式 会社クボタ(日本)(JV)
コンサルタント契約	日本工営(日本)/Dar Al-Handasah Consultants (レ バノン)(JV)

² OFFP は、イラク国民の窮状にかんがみ、1995 年 4 月の国連安保理決議 986 に基づき、イラクが食糧・医薬品等の人道物資購入が可能となるよう、同国の石油輸出を限定的に認めたものであり、1996 年から 2003 年まで実施された(出所:外務省 HP URL: https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/danwa/17/dga_0908.html (2022 年 9 月 5 日アクセス))

<p>関連調査 (フィージビリティ・スタ ディ：F/S) 等</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ Special Assistance for Project Formation (SAPROF) for Irrigation Sector Loan Project ・ イラク国「灌漑セクターローン」に係る案件実施支援調査 (SAPI)
<p>関連事業</p>	<p>【技術協力】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 第三国研修「灌漑農地水管理」(2006年～2008年) ・ 「灌漑用水効率的利用のための水利組合普及プロジェクト」(2012年～2015年) <p>【円借款】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「灌漑セクターローン (フェーズ2)」(2018年5月)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

富田まさみ (株式会社アイツーアイ・コミュニケーション)

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1月～2023年1月

現地調査：2022年3月27日～3月31日、2022年8月22日～8月25日（第三国（ヨルダン）における現地調査補助員との打合せ）（現地調査補助員による調査：2022年5月～6月）³

2.3 評価の制約

本事後評価では、治安上の理由により評価者はイラクでの現地調査が実施できないため、評価者の指示に基づき現地調査補助員が現地調査を行った。なお、本事業対象ポンプ場はワシット県及びティカール県にあるが、治安上の理由により、現地調査補助員はティカール県のみ調査を行い、ワシット県については水資源省クート地方事務所担当者をバグダッドに招へいして現地調査補助員がインタビュー調査を行った。評価者が現地調査できないことにより、特に有効性（灌漑受益面積、作付面積、主要農作物別生産高・単収、受益地での具体的な塩害の改善状況等）やインパクト（戸あたり農業収益額）に係る情報が十分に得られなかった。情報が不足しているデータについては、実施機関等への聞き取りを通じて定性的な確認を行い、公開されている統計データを活用するなどして情報を補ったほか、正確性が不十分とみられるデータについては、正確性が高い（と

³ 実施機関とのインタビュー調査の一部は、事後評価者がオンラインで実施した。

考えられる) 数値をもとに傾向を類推するなど、可能な範囲での対応を講じた。

本事業で調達した灌漑用排水路の維持管理に係る資機材(計18種類)は計15県に配布されたが、イラク国内の治安問題もあり、15県すべてにおける調達した機材の活用による効果を測定することは非常に困難であるため、水資源省本省並びにワシット県及びティカール県の地方事務所担当者への聞き取りを通じて、機材の活用状況並びに、本事業で調達した機材の活用により、灌漑用排水路の維持管理状況はどの程度改善されたのかについて可能な範囲で聞き取りを行った。

3. 評価結果(レーティング:C⁴)

3.1 妥当性・整合性(レーティング:③⁵)

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

本事業審査時、「国家開発戦略(2005年～2007年)」において、イラク国経済における農業の重要性と灌漑開発の必要性が指摘されており、塩害農地の除塩を含む灌漑インフラの復旧、農業生産技術の改善、農業研究等に重点が置かれていた。また、水資源省の開発計画(2004年～2008年)において、水資源省は既存灌漑排水施設等リハビリ、灌漑水路等の維持管理に必要な資機材調達、老朽化したポンプの更新、水資源省の運営・維持管理能力向上等を重要性の高い事業とし、これらを含む計262のサブプロジェクト実施を掲げ、この中から優先度の高いサブプロジェクトが本事業対象候補として特定された⁶。

事後評価時には、「国家開発計画(2018年～2022年)」において、イラク国経済における農業の重要性は引き続き高く、同計画期間中の農業セクターの目標として、①国内総生産(非石油経済)に占める農業セクターの割合を(2015年の4.5%から)2022年までに5.2%まで引き上げること、②食料自給率向上、③持続可能な農業用水、工業用水、生活用水の確保と年間5億m³の水需要削減による水収支の改善等が目標として掲げられている。また、水資源省が中心となり策定した「土地・水資源に係る戦略文書(Strategy for Water and Land Resources in Iraq(以下「SWLRI」という。)(2015年～2035年)」では、上流のトルコやシリアにおける水源開発により、2035年におけるイラク国内河川への流入量は、2015年と比して30%程度減少すると予測されるため、農業用水使用量を減らす一方、不足する水と食料の安全を保障するための戦略として、灌漑効率向上による水の有効利用、作付率の増大、計3.23百万haの農地の灌漑の完了、耕作面積の増加が提案され

⁴ A:「非常に高い」、B:「高い」、C:「一部課題がある」、D:「低い」

⁵ ④:「非常に高い」、③:「高い」、②:「やや低い」、①:「低い」

⁶ その後SAPROFが実施され、同調査での検討結果及びイラク側との協議内容を踏まえ、特定された優先サブプロジェクトの中からポンプ場8カ所程度、灌漑用排水路の維持管理用資機材30品目程度、発電機60機程度を本事業対象とすることとし、支援の緊急性等の観点から、事業開始後に具体的なサブプロジェクト候補地・内容の選定のための事業計画書(Implementation Plan(IP))を水資源省が作成し、JICAへの提出、JICAの同意を得ることを要件とし、借款契約調印が行われた。事業開始後(2008年6月～12月)に調達支援調査を実施、IP案が作成され、水資源省がこれを検討・修正の上、正式なIPとして2009年3月にJICAに提出し、JICAにより同意された。

ている。同戦略達成のために既存ダム、堰、調整池、ポンプ場、水路の改修や農業排水ネットワークの整備を含む計 142 の灌漑プロジェクトが選定され、優先地域には本事業対象のワシット県及びティカール県も含まれている⁷。

以上より、本事業は審査時及び事後評価時において、イラク国開発政策との整合性が高い。

3.1.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時には、既述のとおり、長年の紛争・経済制裁の影響から、灌漑排水ポンプの故障や灌漑用排水路の維持管理不足が深刻化し、灌漑機能が大幅に低下していたため、灌漑排水用資機材供与へのニーズが高かった。

また、表 1 に示すように、審査時以降、灌漑排水ポンプ場や灌漑排水路が着実に整備されてきており、事後評価時においてもイラクにおける灌漑排水設備整備の重要性が伺える。

表 1 審査時及び事後評価時におけるイラク国内の灌漑排水設備整備状況

	審査時 (2006 年)	事後評価時 (2022 年)
灌漑ポンプ場数	90	172
排水ポンプ場数	84	90
灌漑水路延長	46,600km	53,000km
排水水路延長	85,000km	97,000km

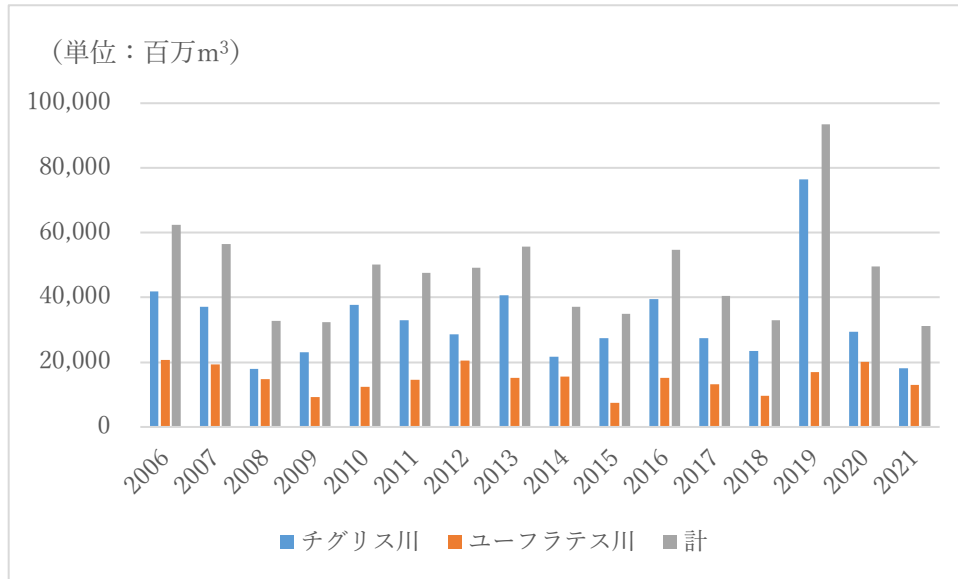
出所：JICA 提供資料、実施機関提供

また、図 1 に示すように、チグリス川とユーフラテス川の流量は、年ごとの気候や雨量によりかなりの変動があるものの、1970 年代から開始された上流国での水源開発によりイラクへの河川流入量が年々減少しているため、降雨量が特に多かった 2019 年を除いて、既に審査時点で減少していた流量が近年さらに減少傾向にあり⁸、これにより、イラク国内の農業利用可能水量も減少している。このため、事後評価時において、より一層の水資源の効率的利用が求められている。さらに、イラク（特に中部～南部地域）では、河川流量減少に伴う灌漑用水の塩分濃度上昇が深刻であり⁹、灌漑排水設備整備へのニーズは高い。

⁷ 出所：SWLRI (2015 年～2035 年) p.48～50、「イラク国水資源管理・農業灌漑情報収集・確認調査ファイナル・レポート (2016 年)」p.37, 125～127

⁸ 2006 年～2013 年 (計 8 年間) の総流量中央値は 49,615 百万 m³ であるのに対し、2014 年～2021 年 (計 8 年間) の総流量中央値は 38,865 百万 m³ である。

⁹ 「国家開発計画 (2018 年～2022 年)」によれば、チグリス川の塩分濃度は 320ppm (計画策定時) から 500ppm (2035 年)、ユーフラテス川の塩分濃度は 540ppm (計画策定時) から 930ppm (2035 年) にまで増加すると予測されている。



出所：実施機関提供

図1 イラクにおけるチグリス川・ユーフラテス川の流量

また、公平な社会参加を阻害されている人々への配慮・公平性について、審査時資料には記載がなく、水資源省や本事業に従事したコンサルタントによれば、審査時や事業実施中において JICA との間で貧困層等に対する公平性に係る配慮等の議論はなかったが、本事業実施により特定の受益者が水利権を排除されるなどの事態もなく、貧困層などの公平な社会参加を阻害されている人々に対して不利益を与えるような事業内容にはなっていなかったとのことである。

以上より、本事業は審査時及び事後評価時において、イラク国開発ニーズとの整合性は高い。

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

日本政府は、2003年10月のマドリードにおける支援国会合において、イラクの緊急復興需要に対する15億ドルの無償支援に加えて、2005年よりの中期的復興需要に対する最大35億ドルの円借款支援を表明した。また、JICA（旧国際協力銀行（JBIC））海外経済協力業務実施方針（2005年4月）においても、地球規模問題・平和構築への支援を重点分野の一つとしており、紛争後もなお社会が不安定な状況にあったイラクの経済インフラ復興への支援は、同方針に合致していた。

3.1.2.2 内的整合性

審査時、第三国研修等を通じた JICA との連携を検討していくことが想定され、JICA 第三国研修との相乗効果が期待されていた。

JICA は、ヨルダン国イラク向け第三国研修「灌漑農地水管理」（2006年～2008年）（通称「カルバラプロジェクト」）を実施し、同研修の成果を全国に普及する

ために、「灌漑用水効率的利用のための水利組合普及プロジェクト(2012年～2015年)」を実施した。同プロジェクトは、第三国研修や本邦研修を通じて、計15県のパイロットサイトでの水利組合による灌漑用水管理を灌漑農業関連組織が適切に指導できるよう、能力向上をめざしたものであった。同プロジェクトに従事したコンサルタントへの聞き取り及び同プロジェクトの事後評価結果¹⁰によれば、本事業で調達した維持管理用資機材は水利組合が扱えるような機材ではなく、水資源省地方事務所が管理しており、同プロジェクトとの直接的な連携はなかった。しかし、水資源省が同機材を運用し、水路浚渫が適切に行われたことによって、同プロジェクト対象の各水利組合地区への適切な配水(灌漑用水の適切な利用)に寄与したという、本事業との間接的な連携による同プロジェクトへの効果が認められた。

3.1.2.3 外的整合性

審査時、米国や国際連合食糧農業機関(FAO)は、イラクにおいて灌漑水路や灌漑排水ポンプ場等の施設整備事業を実施していたが、本事業では、これら他ドナーによる支援実施済み案件及び支援実施予定案件に係る情報収集を行い、他ドナー支援との重複回避を図った。また、水資源省は、同省の開発計画(2004年～2008年)に挙げられた計262のサブプロジェクトから優先度の高いサブプロジェクトを本事業対象候補として提示したが、SAPROFではそれらの中から本事業対象サブプロジェクトを選定するにあたり、「他ドナーとの重複がないこと」を選定条件の一つとして選定を行った。本事業実施中には、水資源省は複数ドナーにより実施されている各事業間で重複や齟齬がないように事業管理を行った。このように、本事業では、審査時から事業完了に至るまで、他ドナー支援との重複回避が図られた。

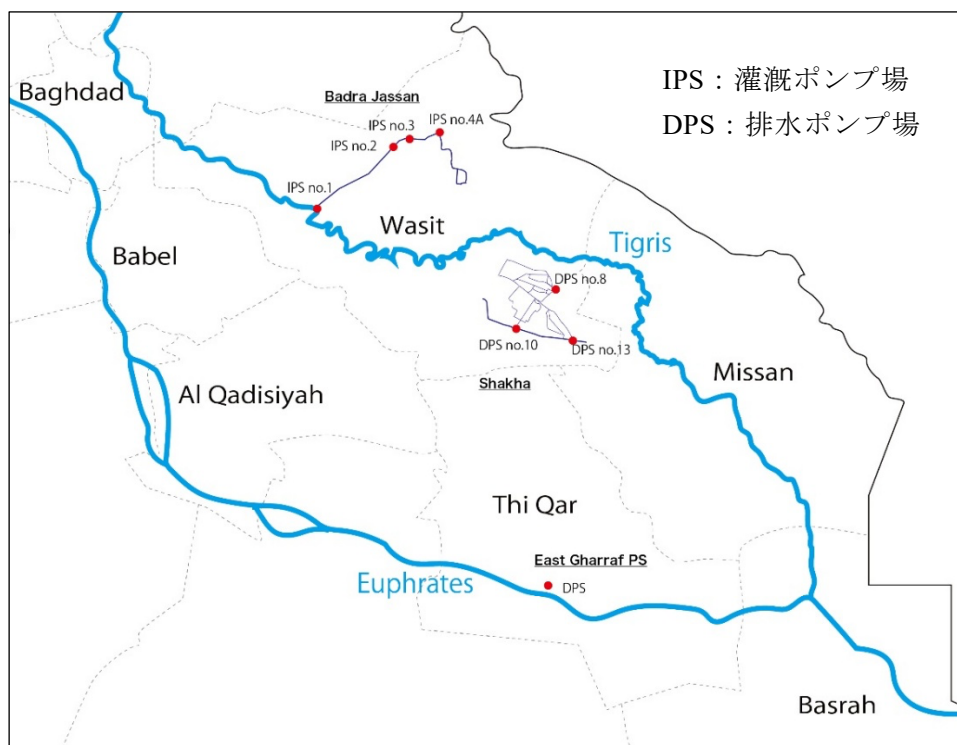
本事業は、審査時及び事後評価時のイラクの開発政策・開発ニーズ並びに審査時の日本の援助政策と合致し、内的整合性が確保されており、外的整合性についても問題はみられない。以上より、妥当性・整合性は高い。

3.2 効率性(レーティング:②)

3.2.1 アウトプット

本事業の事業対象ポンプ場の位置図を以下に示す。

¹⁰ 同プロジェクトの事後評価は2022年9月時点において実施中。



出所：白地図専門店（事業完了報告書（PCR）の地図を基に評価者が作成）

図2 事業位置図

本事業実施によるアウトプットは、表2～表4のとおりである。

表2 灌漑排水ポンプの更新

場所	計画	実績
バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.1	灌漑ポンプ 2 台 (揚水量 3.0m ³ /s)	灌漑ポンプ 2 台 (揚水量 3.4m ³ /s)
バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.2	灌漑ポンプ 2 台 (揚水量 3.0m ³ /s)	灌漑ポンプ 2 台 (揚水量 3.4m ³ /s)
バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.3	灌漑ポンプ 2 台 (揚水量 3.0m ³ /s)	灌漑ポンプ 2 台 (揚水量 3.2m ³ /s)
バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.4A	灌漑ポンプ 2 台 (揚水量 3.0m ³ /s)	灌漑ポンプ 2 台 (揚水量 3.4m ³ /s)
シャカ排水ポンプ場 No.8	排水ポンプ 5 台 (揚水量 1.5 m ³ /s)	排水ポンプ 5 台 (揚水量 1.5m ³ /s)
シャカ排水ポンプ場 No.10	排水ポンプ 3 台 (揚水量 1.25 m ³ /s)	排水ポンプ 3 台 (揚水量 1.0m ³ /s)
シャカ排水ポンプ場 No.13	排水ポンプ 4 台 (揚水量 2.2 m ³ /s)	排水ポンプ 6 台 (揚水量 2.2m ³ /s)
東ガラーフ排水ポンプ場	排水ポンプ 5 台 (揚水量 6.5 m ³ /s)	排水ポンプ 5 台 (揚水量 6.0m ³ /s)
N/A (ポータブル/待機用)	横軸メトリックポンプ 20 台 (揚水量 1.0m ³ /s)	横軸メトリックポンプ 20 台 (揚水量 1.0m ³ /s)

出所：JICA 提供資料、実施機関提供

灌漑排水ポンプの更新については、おおむね計画どおりであった。シャカ排水ポンプ場 No.13 のポンプ台数実績が計画より 2 台増加した理由は、元々既存のポンプ台数は 6 台であり、計画でも 6 台とすべきところ、事業計画書 (IP) には 4 台と記載されていたことによる。

表 3 灌漑用排水路の維持管理に係る資機材の調達

(単位：台)

資機材名	計画	実績
① シープフットローラー	5	5
② スチールローラー	5	5
③ コンクリートミキサー車	8	21
④ グレーダー	7	7
⑤ トレーラー (原動機付)	9	9
⑥ 給水車	14	14
⑦ 燃料供給車	20	20
⑧ 油圧ショベル	9	9
⑨ ロングリーチ油圧ショベル	10	10
⑩ ホイールローダー	9	19
⑪ 移動式ワークショップ	2	5
⑫ コンクリートプラント	2	移動式バッチプラント 8 ^{*1}
⑬ 油圧リフト	7	トラッククレーン 7 ^{*2}
⑭ ブルドーザー (39 トンクラス)	6	6
⑮ ブルドーザー (20 トンクラス)	10	10
⑯ ダンプトラック	20	20
⑰ 水中ポンプ	20	20
⑱ ホイール掘削機	-	22

出所：JICA 提供資料、実施機関提供

注：※1 プラントは審査時には固定式を想定していたが、灌漑排水路の維持管理には移動式の利便性が高いため、移動式となった。なお、移動式バッチプラントのうち、6 台は移動式ドージングステーション。

※2 審査時には油圧リフトを想定していたが、利便性からトラッククレーンに仕様変更された。

灌漑用排水路の維持管理に係る資機材は、円借款残資金を活用して計 54 台 (コンクリートミキサー車 13 台、移動式ワークショップ 3 台、ホイールローダー 10 台、移動式ドージングステーション 6 台、ホイール掘削機 22 台) が追加で調達された。

表 4 ポンプ用発電機の調達

(単位：台)

容量	計画	実績
① 50kVA	9	0
② 150kVA	4	2
③ 250kVA	2	2
④ 350kVA	3	3
⑤ 500kVA	6	1
⑥ 750kVA	2	2
⑦ 1,000kVA	19	23
⑧ 1,200kVA	1	0
⑨ 1,250kVA	6	0
⑩ 1,500kVA	8	10
⑪ 2,500kVA	-	2
計	60	45

出所：JICA 提供資料、実施機関提供

発電機は本事業資金、イラク政府自己資金、他ドナー資金により調達が行われ、本事業における調達手続きの遅延により、本事業対象分である計 15 台分が減少した。

コンサルティング・サービス内容は、調達支援及び施工管理等であり、計画の計 157 人月（外国人 54 人月、ローカル 103 人月）に対し、実績は計 269 人月（外国人 43 人月、ローカル 226 人月）であった。契約期間の延長に伴い、工数全体が増加した。外国人の工数が減少した一方でローカルの工数が増加した理由は、治安状況の悪化及びポンプ機器更新に多くの工数が必要となったため、外国人の工数を減らし、ローカルの工数を増やしたことによる。

いずれのアウトプット変更も、増減は妥当な理由に基づいており、実施機関と JICA との間で検討・合意に基づいて変更が行われていることから、変更点に特に問題は認められない。



本事業で整備された排水ポンプ
(出典：事後評価チーム)



本事業で整備された電力変圧器
(出典：事後評価チーム)

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

審査時の事業費計画額は 12,685 百万円(外貨 9,430 百万円、内貨 3,255 百万円)、うち円借款対象 9,514 百万円であったが、実績額は 9,389 百万円(外貨 9,376 百万円、内貨 13 百万円)、うち円借款対象 9,376 百万円であり、計画内に収まった(計画比 74%)。事業費実績額が計画額を大幅に下回った理由は、本事業実施当時の JICA 担当者によれば、①治安状況が不安定な中でイラク初の円借款事業を実施するにあたり、水資源省側で輸送と据付が可能な資機材調達パッケージであれば、治安上の懸念からコントラクターが活動できない地域や場所でも、サービスデリバリーが可能ではないかと考えたこと、また、その後治安が回復した場合には、輸送と据付も本体契約に含めることも可能ではないか、という考えがあったこと、②輸送費は関税等を含めて多めに見積もられていたが、水資源省の努力もあり、想定より円滑に輸送が行われたこと、③調達を予定していた一部の機材の中には、新品調達するのではなく既存の機材を修繕することで対応したのもあったこと、等が挙げられる。

3.2.2.2 事業期間

審査時に計画された事業期間は 2008 年 1 月(借款契約調印)～2012 年 6 月(資機材調達・据付及びコンサルティング・サービス完了)の計 54 カ月であったが、実績は 2008 年 1 月(借款契約調印)～2017 年 12 月(資機材調達・据付完了)の計 120 カ月であり、計画を大幅に上回った(計画比 222%)。ただし、本事業のモニタリング業務に従事した国連開発計画(UNDP)イラク事務所によれば、本事業実施中に、「イラク・レバントのイスラム国(ISIL)」の侵攻により治安が悪化し、これに伴い 2015 年以降、軍事費の大幅増加及び原油価格下落により国家予算不足となり、本事業の事業費が確保できず、2015 年 8 月～2016 年 2 月まで(計 7 カ月)入札手続きが停止したほか、2016 年の夏には予算不足により地方サイト公務員への給与支払いが滞り、デモが起きたため 3 カ月程度事業サイトが閉鎖された。この治安悪化に伴い事業実施が停止した計 10 カ月を外部要因によるものとして事業期間実績から差し引くと、実績は計 110 カ月(計画比 204%)となる。実績が計画を大幅に上回った理由は以下のとおり。

入札・契約手続きの大幅な遅延は、①イラク側にとって初めての円借款事業であり、手続きに不慣れであったこと(例えば、為替差損に対応するための調整に時間がかかった、JICA ガイドラインに定められた多くの手続きについて、水資源省内の最高位役職等に頻繁に説明を求められ、時間を要した)、②コンサルタントが JICA ガイドラインを含む入札評価結果を評価委員会メンバーに説明したが、同メンバーは省の様々な部署から選定されていたため、メンバーの都合が合わず、評価委員会の会議がほとんど開催されなかったこと¹¹、③円借款残資金を活用し

¹¹ 出所：SAPI ファイナル・レポート p.3-6

て灌漑用排水路の維持管理用資機材の追加調達を行ったこと等に起因する。

ポンプ据付の大幅な遅延は、①施設の利用者である農民が灌漑排水ポンプを利用しない時期にポンプ据付を実施する必要があるが、水資源省が工期等に係る農民側との調整に難航したこと、②本事業では治安及び予算上の制約等により、現場にコンサルタントが常駐することが困難であったため、コンサルタントの現場視察は工事の進捗を確認するにとどまった。一方、施工図面と実際の構造物の寸法に誤差が生じ、しばしば既存の土木構造物と新規調達機材の寸法が一致しないケースが生じたため、対応に時間を要したこと¹²等に起因する¹³。

以上より、本事業は治安状況の悪化を考慮しても計画期間を大幅に上回る結果となったが、水資源省はさらなる事業期間延長を防ぐべく、他の省庁や現地政府機関に対し円滑な事業実施に向けた支援を要請したほか、現場で生じた問題について随時コントラクターや他省の専門家と議論・調整するなどの対応を図った。

表 5 事業期間の比較

内容	計画	実績
コンサルタント 選定	2008年5月～2009年4月(計 12カ月)	2009年4月～2010年5月(計14カ月)
コンサルティン グ・サービス	2009年4月～2012年6月(計 39カ月)	2010年7月～2016年9月(計75カ月)
入札・契約	2009年6月～2010年6月 (計13カ月)	ロット1: 2009年5月～2012年4月(計36カ月) ロット2: 2009年5月～2012年12月(計44カ月) ロット3: 2009年5月～2012年4月(計36カ月) ロット4: 2009年6月～2010年1月(計8カ月) ロット5: 2014年3月～2016年8月(計30カ月)
資機材調達・ 据付	2010年6月～2012年6月(計 25カ月)	ロット1: 2012年12月～2016年12月(計49カ月) ロット2: 2012年3月～2013年12月(計22カ月) ロット3: 2012年7月～2013年11月(計17カ月) ロット4: 2010年10月～2013年6月(計33カ月) ロット5: 2016年1月～2017年12月(計24カ月)

出所：JICA 提供資料、実施機関提供

注：ロット1：灌漑排水ポンプ、ロット2：灌漑排水路の維持管理用資機材、ロット3：発電機、ロット4：横軸メトリックポンプ及び水中ポンプ、ロット5：円借款残資金を活用した追加調達（維持管理用資機材）。

¹² 出所：SAPI ファイナル・レポート p.1-2、3-7

¹³ ロット2、3、4はISIL 侵攻地域への機材納入も含まれていたため、治安悪化が資機材調達の遅延に影響した可能性があるが、これにより生じた具体的な遅延期間については確認できなかった。

3.2.3 内部収益率（参考数値）

審査時には、経済的内部収益率（EIRR）について、バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.1 及び No.2 が 21%、バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.3 及び No.4A が 20%と想定されていたが、事後評価時点における灌漑受益地の作付率、小麦と大麦以外の作物別価格、生産費用等のデータが入手できなかったため、事後評価時の EIRR は算出できない。

本事業は、事業費が計画内に収まったものの、事業期間が計画を大幅に上回った。以上より、効率性はやや低い。

3.3 有効性・インパクト¹⁴（レーティング：②）

3.3.1 有効性

本事業は直接的アウトカムとして、「既存灌漑用排水路及び灌漑開発農地の再生」をめざした。以下の定量的効果指標及び定性的な確認により、この検証を試みた。

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

①灌漑受益面積（運用指標）

本事業による受益面積の基準値は、下表のとおり IP に明記されていたが、目標値が設定されていなかった。下表の目標値は PCR 作成時（2017 年）にコンサルタントが設定した値であるが、基準値からの乖離が大きく算出方法も不明であり、単純比較はできないため、参考値として提示している。実績値について、バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.4A を除いて、正確性の高い（と考えられる）数値は入手できなかった。実績値は基準値の 52%～100%であり、審査時から増加していない。これは、水資源省によれば、イラク国内への河川流入量が年々減少しており、深刻な水不足に直面しているため、農業省が農業利用面積を利用可能水量に合わせて決定していることに起因している。シャカ排水ポンプ場の実績値が基準値と同一である点についても、水資源省からは、深刻な水不足に起因して、農業利用面積が審査時と同一に定められているためとの説明があったが、バドラ・ジャサンにて実績値が基準値を下回っている傾向にかんがみると、シャカにおいても実績値が基準値を下回っていると推測される。

¹⁴ 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。

表 6 灌漑受益面積

(単位 : ha)

ポンプ場	基準値	目標値	実績値		
	2008年	2020年	2019年	2020年	2021年
			事業完成 1年後	事業完成 2年後	事業完成 3年後
バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.1	6,250	9,700	5,600	5,600	5,600
バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.4A	12,500	N/A	6,487	8,682	8,419
シャカ排水ポンプ場 No.8	19,175	40,700	19,175	19,175	19,175
シャカ排水ポンプ場 No.10	7,500		7,500	7,500	7,500
シャカ排水ポンプ場 No.13	19,000		19,000	19,000	19,000
東ガラーフ排水ポンプ場	17,500	71,000	N/A	N/A	N/A

出所：JICA 提供資料、実施機関提供等

注：バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.2 及び No.3 は、No.1 及び No.4A につながる、ポンプアップを果たす (No.1 と No.4A を補助する) ためのポンプ場のため、表に含めていない。

②ポンプごとの年間総揚水量（運用指標）

本事業対象ポンプ場における、ポンプごとの年間総揚水量の基準値及び目標値は、下表のとおり IP に明記されていた。実績値については、水資源省によれば、ポンプの運用記録が存在しないため、下表のデータは近年のポンプの平均稼働時間に基づいて算出したものである。灌漑ポンプ場の実績値は目標値の 70%以上に達しているが、排水ポンプ場の実績値は目標値の 27%~60%と、目標値を大きく下回っている。これは、水資源省によれば、①審査時に目標値が設定された際には、洪水リスク（及びそれに伴う排水需要）が考慮されていたと考えられるが、実際には洪水の発生は限られていたこと、②イラクへの流入量減少に伴う深刻な水不足のため、排水量が減少している（特に、水不足が深刻な夏季には耕作が限定的であり、それに伴い夏季における排水ポンプの稼働時間が少ない）ことに起因している。下表の実績値と本事業で調達したポンプ容量に基づき稼働時間を算定してみると、灌漑ポンプは平均 11 時間~23 時間/日であるのに対し、排水ポンプは平均 3~5 時間/日となり、事後評価時における排水ポンプの稼働時間が少ないことが推察される。

表 7 ポンプごとの年間総揚水量

(単位：1,000m³/年/台)

ポンプ場	基準値	目標値	実績値	
	2008年		2021年	
		事業完成後	事業完成3年後	
バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.1	40,824	58,320	88,128	151%
バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.2	40,824	58,320	44,064	76%
バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.3	40,824	58,320	44,064	76%
バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.4A	36,742	52,488	38,916	74%
シャカ排水ポンプ場 No.8	11,030	19,440	9,720	50%
シャカ排水ポンプ場 No.10	9,072	16,200	4,350	27%
シャカ排水ポンプ場 No.13	15,967	28,512	14,250	50%
東ガラーフ排水ポンプ場	0	67,392	40,355	60%

出所：JICA 提供資料、実施機関提供等

注：右端は目標達成率

③主要農作物別生産高（効果指標）

本事業受益地における小麦と大麦の生産量の基準値及び目標値は、下表のとおり IP に明記されていた。実績値について、バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.4A を除いて、受益地における作付面積あるいは単収データが入手できなかったため、提供された生産量データの検証ができない。実績値について、小麦の生産量はバドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.1 とシャカ排水ポンプ場地域において目標値を上回っているが、大麦の生産量はすべての地域で目標値を大きく下回っている。これは、水資源省によれば、近年、年により雨量が非常に少なく、既述の水不足がさらに深刻化する年があることや、水不足により、農業省が毎年の作付面積や作物別作付率を決定し、それに基づき農業が行われていること、農家の農業技術が低く、農業省が定めた作付率に届かないことも多いこと等に起因している。また、米国農務省が公開している報告書によれば、特に 2021 年には、深刻な水不足に加え、農業省による農家への補助制度が変更され、以前は農業省の年間農業計画に沿って営農している農民は、70%の補助率で認証済種子が配分されていたが、補助率が 30%に引き下げられたほか、肥料に係る補助も配分量が 120kg/ha から 20kg/ha に減少したとのことである¹⁵。このことが、下表において小麦・大麦ともに 2021 年の生産量が減少している理由となっている可能性がある。

¹⁵ “Grain and Feed Annual: Extreme Water Shortages and Policy Changes Impact Iraq Grain Production”（米国農務省、2022 年 4 月 15 日）

表 8 主要農作物別生産高・単収

ポンプ場	基準値	目標値	実績値		
	2008年	事業完成後	2019年 事業完成 1年後	2020年 事業完成 2年後	2021年 事業完成 3年後
小麦の生産高（単位：トン/年）					
バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.1	15	10,000	14,000 (140%)	12,000 (120%)	11,000 (110%)
バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.4A	15	30,000	16,866 (56%)	16,589 (55%)	7,796 (26%)
シャカ排水ポンプ場 No.8	46,400	97,620	120,000 (123%)	100,000 (102%)	90,000 (92%)
シャカ排水ポンプ場 No.10					
シャカ排水ポンプ場 No.13					
東ガラーフ排水ポンプ場	8,400	42,000	N/A	N/A	N/A
小麦の単収（単位：トン/ha）					
バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.4A	0.0012	4.0	3.7 (93%)	2.74 (69%)	N/A
大麦の生産高（単位：トン/年）					
バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.1	15	15,000	2,000 (13%)	2,000 (13%)	1,500 (10%)
バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.4A	15	20,000	4,620 (23%)	1,652 (8%)	N/A
シャカ排水ポンプ場 No.8	29,600	65,080	9,000 (14%)	8,000 (12%)	9,000 (14%)
シャカ排水ポンプ場 No.10					
シャカ排水ポンプ場 No.13					
東ガラーフ排水ポンプ場	4,200	28,000	N/A	N/A	N/A
大麦の単収（単位：トン/ha）					
バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.4A	0.0012	4.0	2.21 (55%)	1.43 (36%)	N/A

出所：JICA 提供資料、実施機関提供等

注：バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.2 及び No.3 は、No.1 及び No.4A につながる、ポンプアップを果たす（No.1 と No.4A を補助する）ためのポンプ場のため、表に含めていない。

また、括弧内は目標達成率

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

本事業で調達した灌漑用排水路の維持管理用資機材は、事後評価時点で正確な所在が不明である。水資源省によれば、同省が保有する灌漑用排水路の維持管理用資機材はそのほとんどが稼働しているものの、本事業で調達した機材と他ドナ

一資金や自己資金等で調達した機材とが混在しており、どれが本事業で調達した機材かが分からなくなっているとのことであった。しかし、同省が保有している維持管理用資機材は、そのほとんどが灌漑用排水路の清掃や維持管理に活用されており、審査時と比して水路の維持管理状況はかなり改善されたとのことである。水資源省からは、本事業の灌漑受益地における送水効率、事業実施前には45%程度だったが、事業完了後には58%程度にまで改善されたとの説明があった。また、既述のとおり、同省が本事業で調達した機材を運用し水路浚渫を適切に行ったことによって、「灌漑用水効率的利用のための水利組合普及プロジェクト」(2012年～2015年)対象の各水利組合地区への適切な配水に寄与したという効果も認められている。

本事業の受益地における塩害については、水資源省によれば、一定程度改善されている。参考として、同省提供の、東ガラーフ排水ポンプ場が位置する排水路の総融解固形物(TDS)濃度データによれば、2018年1月～12月の平均TDS濃度は14,141ppmであったが、2021年1月～12月の平均TDS濃度は13,108ppmと7%程度減少している。しかし、既述のとおり、本事業対象排水ポンプ場の揚水量実績値は目標値を大きく下回っていることから、ポンプによる排水量のみをもって判断することはできないが、本事業による塩害の改善への貢献度はやや限定的である可能性がある。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

(1) 定量的インパクト

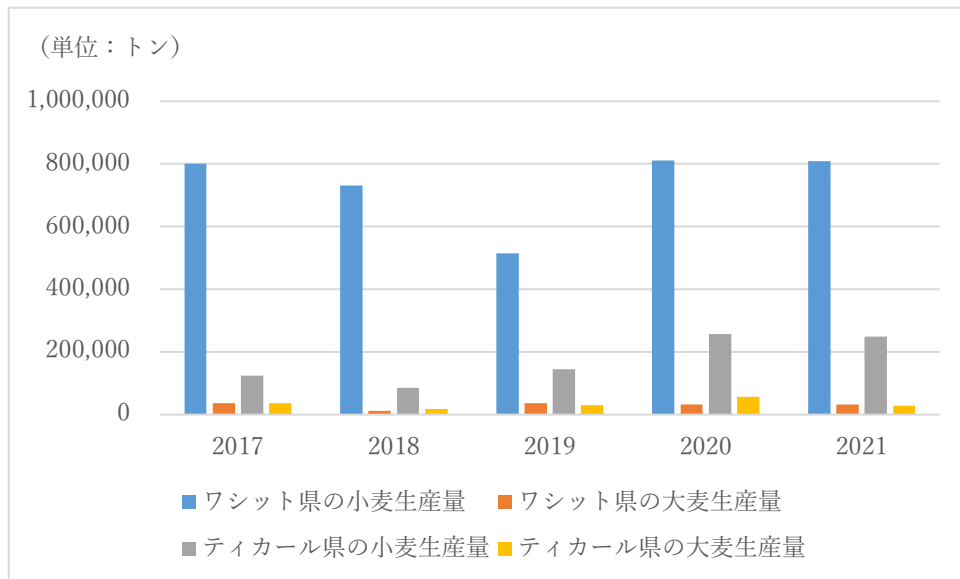
本事業はインパクトとして、「イラク国灌漑農業の復興を通じた、同国の経済・社会復興への寄与」をめざした。これを検証するため、本事業受益地における、戸あたり農業粗収益額のデータ入手を試みたが、明らかに信頼性の低いデータしか入手できなかったため、公開されている統計データを用いて検証を試みた。

①ワシット県とティカール県の主要農作物別生産高

イラク中央統計局(CSO)が公開しているデータによれば、本事業受益地のあるワシット県とティカール県の近年における小麦と大麦の生産量は下図のとおりである。両県の小麦生産量は、2019年以降増加傾向にあり、表8に示した本事業受益地における傾向と異なるが、この理由は不明である。本事業受益地における作物別作付面積データは入手できなかったが、イラク(特に本事業受益地)において最も生産量の多い主要農作物が小麦であること、及びワシット県における小麦生産が盛んであることから、ワシット県の本事業受益地においても小麦の作付面積が最も多いと仮定して、CSOデータにあるワシット県の2017年～2021年における小麦作付面積平均(238,079ha)とワシット県の本事業受益面積実績値合計(59,579ha)¹⁶を比較してみると、本事業受益面積はワシット県における小麦作付

¹⁶ バドラー・ジャサン灌漑ポンプ場 No.4A のみは2017年～2021年の小麦の作付面積平均値が判明し

面積の25%となり、正確な比較対象ではないものの、ワシット県における近年の小麦生産量増加に本事業も一定程度貢献していることが推察される。また、既述の米国農務省報告書によれば、2021/2022年にはイラクは深刻な水不足に加え、高温・干ばつにも見舞われ、イラク北部の天水農業エリアにおける小麦生産量が大幅に減少し、全国の小麦生産量に占める割合が最も高かったのはワシット県である(19.1%)と報告されており、本事業は国内食料自給率確保へも一定程度貢献しているとみられる。

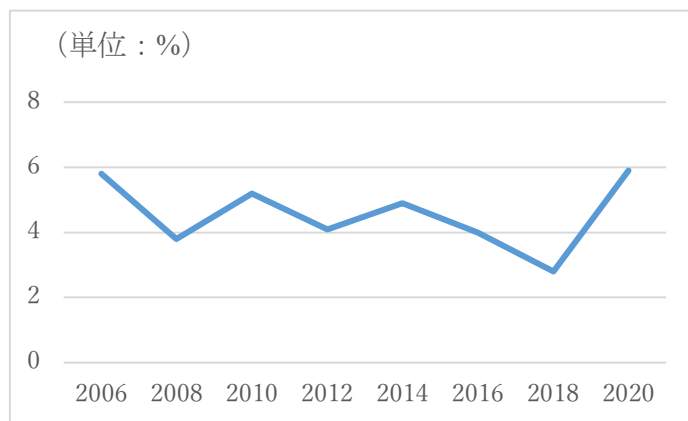


出所: CSO (URL: <https://cosit.gov.iq/ar/agri-stat/veg-prod>) (2022年9月15日アクセス)

図3 ワシット県とティカール県の小麦・大麦生産量

②イラク国内総生産 (GDP) に占める農業セクターの割合

ワシット県とティカール県の域内総生産 (GRDP) 額及びこれに占める農業の割合を示すデータは入手できなかったため、右図の世界開発指標データで代用した。図4によれば、イラク国 GDP に占める農業 (林業・漁業を含む) セクターの割合は、審査時 (2006年) には5.8%であったが、その後2%台まで落ち込み、2020年に5.9%に



出所: 世界銀行 (URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.ZS>) (2022年2月25日アクセス)

図4 イラク国 GDP に占める農業セクターの割合

ているため (8,304ha)、これを用いた。

まで回復している。2014年～2018年の落ち込みには、ISILによる治安状況の悪化等も影響していると考えられるが、ここ数年は審査時と同程度のレベルにまで回復してきている。既述のとおり、本事業受益地における主要農作物別生産高の目標達成率は限定的であるが、一部の地域では目標値を上回る地域もあり、本事業も灌漑用排水路や灌漑農地の再生を通じて、この農業セクターの成長に一定程度貢献しているものと思われる。

(2) 定性的インパクト

水資源省によれば、本事業実施中に周辺住民をポンプ設置及びこれに伴う電気工事の作業員や守衛として雇用したため、本事業対象地域では、一定の雇用創出効果があった。また、本事業により農作物生産の増加がみられた地域もあったとのことであり（実際に、「表8 主要農作物別生産高」では小麦の生産量が目標値を大きく上回っている地域もあることから）、限定的ではあるが、国内雇用創出やイラク経済の活性化に一定のプラスのインパクトがあったと考えられる。

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

1) 自然環境へのインパクト

本事業は、審査時において、JICAの融資承諾前にサブプロジェクトが特定できず、かつそのようなサブプロジェクトが環境への影響をもつことが懸念されるため、「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）上、カテゴリFIに該当するとされていた。なお、本事業は灌漑排水用資機材の供与を主としており、サブプロジェクトによる環境への重大な負の影響は予見されず、本事業において環境影響評価（EIA）の実施は義務付けられていない。本事業のコンサルタントによれば、本事業においてコンサルタントは水質モニタリングに係るガイドラインを作成した一方、その他の環境モニタリングについては水資源省が自ら実施したとのことであった。水資源省からは、本事業は国際的に認められた、適切な環境管理規則に従って実施され、本事業実施中に自然環境への重大な負の影響は確認されなかったとの説明があった。

2) 住民移転・用地取得

審査時には、本事業は灌漑排水用資機材の供与を主としており、住民移転は発生しないと想定されており、水資源省によれば、本事業では住民移転や用地取得は発生しなかった。

3) ジェンダー、公平な社会参加を阻害されている人々、社会的システムや規範・人々の幸福・人権、その他

既述のとおり、公平な社会参加を阻害されている人々への配慮・公平性に関して、審査時において特に議論されていなかったが、水資源省や本事業に従事したコンサルタントによれば、貧困層などの公平な社会参加を阻害されている人々に対して不利益を与えるような事業内容ではなかった。

イラクでは河川流入量減少に起因する深刻な水不足に直面しているため、農業省が農業利用面積を利用可能水量に合わせて決定しているという特殊な事情があるが、既述の定量的・定性的効果の検証結果からは、直接的アウトカムである「既存灌漑用排水路及び灌漑開発農地の再生」を達成したとは言い難い。また、近年の事業対象県における主要農作物生産量の増加やイラク国 GDP に占める農業セクターの割合の増加にも本事業が一定程度は貢献していると推察されるものの、貢献度を明確に確認できるデータを手できなかった。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出来ず、有効性・インパクトはやや低い¹⁷。

3.4 持続性（レーティング：②）

3.4.1 政策・制度

「3.1.1 妥当性」で述べたように、事後評価時点においても、国家開発計画や水資源にかかる戦略文書において、イラク国経済における農業の重要性、灌漑排水ポンプや灌漑排水路の整備・維持管理の必要性が挙げられていることから、本事業による成果の持続性確保のための政策・制度は確保されているといえる。

3.4.2 組織・体制

審査時、水資源本省の管理監督の下、各県の水資源省地方事務所が本事業で調達する灌漑排水ポンプ機器や灌漑用排水路の維持管理用資機材の運用・維持管理を担うこととなっていた。事後評価時においても、同様の体制で運営・維持管理が行われている。バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.1、2、3、4A 及びシャカ排水ポンプ場 No.8、10、13 についてはワシット県のクート地方事務所が、東ガラフ排水ポンプ場についてはティカール県のナーシリーヤ地方事務所が運営・維持管理を担当している。事後評価時（2022年時点）における各ポンプ場の維持管理職員数は以下のとおり。

¹⁷ 有効性（直接的アウトカム）の検証結果として、灌漑受益面積実績値が基準値を下回っていること、ポンプ揚水量実績値が目標値の 27%～151%（平均 71%）であること、小麦・大麦の生産量実績値が目標値の 8%～140%（平均 62%（2019年）、平均 52%（2020年）、平均 50%（2021年））であることを踏まえた上で、定性的効果やインパクトにおいて一定程度の正の効果があったとみられることを加味すると、JICA 事後評価における評価基準「やや低い（目安：目標達成率 50%以上 70%未満）」に該当するため、有効性・インパクトは「やや低い」と評価するのが妥当と判断した。また、JICA 事後評価では、天変地異や戦乱、治安悪化等による一時退避を外部要因として考慮するとしつつも、次の点に当てはまる場合には外部要因としないと定めている。①事業目的達成のために、不可欠な要因や前提条件である、②事業対象地域において、継続的に起きている事象、頻発している事象である、③計画時/審査時にリスクとして想定されていた内容である。本事業においてみられた水不足や治安悪化はこれらに該当するため、外部要因としないものと判断した。

表9 本事業対象ポンプ場における維持管理職員数

(単位：人)

ポンプ場	維持管理職員数
バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.1、2、3、4A	32
シャカ排水ポンプ場 No.8、10、13	15
東ガラーフ排水ポンプ場	22

出所：実施機関提供

また、本事業で調達した灌漑用排水路の維持管理用資機材は、(既述のとおり正確な所在が不明であるものの)水資源省の灌漑排水運営総局、灌漑排水維持管理総局、河川浚渫総局等により運用・維持管理が行われていると想定される。灌漑排水運営総局は、主に灌漑排水事業の予算計画策定、入札・契約手続き、実施監理、ポンプ場の運営・維持管理等を担当、灌漑排水維持管理総局は、主に灌漑排水ネットワークの維持管理を担当、河川浚渫総局は、主に河川やダム貯水池等の浚渫を担当している。事後評価時(2022年時点)の、これら総局の15県における職員数は以下のとおり。

表10 灌漑排水運営総局、灌漑排水維持管理総局、河川浚渫総局の職員数

(単位：人)

県	灌漑排水運営総局	灌漑排水維持管理総局	河川浚渫総局
キルクーク	107	30	3
サラハディーン	94	12	11
ディヤラ	201	45	6
ワシット	169	89	12
ミサン	85	21	6
ティカール	169	83	21
バスラ	82	45	20
ムサンナ	39	28	13
アルカディシヤ	140	100	17
ナジャフ	137	51	11
バビル	206	118	28
カルバラ	81	56	12
バグダッド	465	479	234
アンバール	107	39	14
モスル	221	28	16

出所：実施機関提供

注：数値はエンジニア及びサポートスタッフが半数程度ずつ、並びに数名の事務職員を含む。

水資源省からは、電気技師等の技術者の数が増えれば業務の効率が改善すると思われるものの、ポンプ場や灌漑用排水路の維持管理用資機材の維持管理を行うのに、おおむね十分な数の職員が配置されているとの説明があった。一方、審査時において、JICAとイラク側は、本事業で調達するすべての維持管理用資機材は、水資源本

省の管轄下におかれるとともに資産管理記録に登録され、維持管理用資機材が配布された各地方事務所からの定期的な資機材状況進捗報告書を受けて、本省が資産管理記録を更新することで合意していた。しかし、水資源省によれば、資産管理記録は本事業の PCR 作成時（2019 年）に作成され、それ以降は更新されていない。いくつかの機材は配置先が変更されていると思われるが、すべての配置先について確認・管理するには各配置先に公文書で確認を依頼し、回答を収集・集計する必要があるが、これにかかる工数や他業務との兼ね合いから対応は困難とのことであった。既述のとおり、同省が保有している維持管理用資機材は、そのほとんどが灌漑用排水路の清掃や維持管理に活用されているとのことであるが、本事業による効果の持続性を確保するという観点からは懸念が残る。

3.4.3 技術

審査時、過去の類似案件の事後評価から、運用開始後の円滑な施設運営・維持管理のためには、適正な運営・維持管理体制の確立が重要であるという教訓を得ていたため、本事業においては、水資源省に対するトレーニングを事業内容に含めることにより、運営・維持管理体制確立には十分留意することとしていた。本事業では、実際に各調達ロットにおいて、水資源省職員向けの運営・維持管理研修（ロットごとに2週間程度）及び運営・維持管理マニュアルが提供された。水資源省によれば、同研修受講者が他職員に対し指導や情報共有を行っており、必要に応じて民間業者からの技術支援も得られている。また、各調達ロットにおいて提供された運営・維持管理マニュアルも、本事業対象ポンプ場を管轄する地方事務所に配布され、活用されていることが確認された。さらに、水資源省本省にはトレーニングセンターがあり、灌漑システムの設計、ポンプ機器等の維持管理方法、各種ソフトウェアの使い方等、毎年職員に対してさまざまな研修が実施されており、各部署からの研修リクエストに基づきオンデマンドでの研修も行われている。研修受講者数に係るデータは入手できなかったが、運営・維持管理技術確保のための体制は整備されており、技術面に係る問題はおおむねみられない。

3.4.4 財務

審査時及び事後評価時における水資源省への国家予算配分額は以下のとおり。事後評価時において、審査時を大きく上回る額が配分されている¹⁸。

¹⁸ 水資源省によれば、2019年の増加は2017年及び2018年に実施された大規模事業等の支出を賄うためとのことである。

表 11 水資源省への国家予算配分額

(単位：百万ディナール)

	2006年	2018年	2019年	2021年
配分額	300,000	406,109	911,250	547,722
うち維持管理費	N/A	31,586	87,310	N/A

出所：JICA 提供資料、イラク財務省 HP (URL：<http://mof.gov.iq/obs/en/Pages/about.aspx>)
(2022年8月23日にアクセス)

また、クート地方事務所およびナーシリーヤ地方事務所における各ポンプ場の維持管理費実績は以下のとおり。

表 12 ポンプ場維持管理費実績

(単位：1,000 ディナール)

ポンプ場	2019年	2020年	2021年
バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.1、2、3、4A	35,000/年 ^{※1}		
シャカ排水ポンプ場 No.8、10、13	5,000/年 ^{※2}		
東ガラーフ排水ポンプ場	40,300	22,300	4,650

出所：実施機関提供

注：※1 年ごとの支出は不明であるが、2016年～2021年に計212百万ディナールが支出されたとのことであり、年数で割って算出。※2 2016年～2021年に計30百万ディナールが支出されたとのことであり、年数で割って算出。

本事業で調達したポンプ機器の維持管理費は、上表のとおり毎年確保されている。水資源省によれば、その年の維持管理内容により支出額は異なるが、従来のポンプと比して品質が高いことから、維持管理費は低く抑えられており、また、水資源省として資機材の運営・維持管理に必要な予算は確保されているとのことである。後述するように、東ガラーフ排水ポンプ場では2021年2月頃に、本事業で調達したポンプ機器計5台のうち2台が故障したが、事後評価時において修理予算がようやく承認されたとのことである。修理が必要な際の修理予算確保には時間を要しつつも、必要な予算は確保されているという状況と考えられる。

3.4.5 環境社会配慮

既述のとおり、自然環境や社会環境に係る負のインパクトは見受けられず、環境社会面からの持続性リスクは認められない。

3.4.6 リスクへの対応

本事業は、治安の安定しないイラクにおいて実施されたが、水資源省によれば、事業対象地のある各県の安全規則に従って実施され、同省の各地方事務所がコントラクターやコンサルタントの安全確保のための支援を行った。また、ISILにより、燃料供給車2台、給水車1台、発電機(250kVA)1台、ホイールローダー1台、グレーダー1台、ブルドーザー1台、水中ポンプ5台が盗難・強奪されたが、水資源省によ

れば、これらの機材については、世界銀行による支援や自己資金により新たに調達済みである。よって、リスクへの対応は適切に図られていると考えられる。

3.4.7 運営・維持管理の状況

本事業対象ポンプ場では、日常の維持管理として、ポンプ機器等の目視点検、操作盤（電流・電圧）、潤滑油装置、冷却装置の点検、振動チェック、必要に応じてナットやボルトの固定等が行われている。また、年に一度（8月～10月）、各ポンプを詳細に点検し、消耗部品の交換を行っている。バドラ・ジャサン灌漑ポンプ場 No.1 はチグリス川の近くに位置しており、ポンプ場に川からデブリが流入しやすいため、ポンプ羽根車の交換が必要になり、本事業により調達されたスペアパーツに交換済とのことであった。また、東ガラーフ排水ポンプ場では、2021年2月頃から本事業で調達した計5台のうち2台が故障しており、2022年2月頃からもう1台も故障し、事後評価時点で2台のみ稼働している。水資源省によれば、2021年から故障している2台については、ポンプセットとして含まれているモーター・コントロール機材のうち、電磁接触器に問題がありポンプの稼働を停止しているが、修理予算がようやく承認されたため、スペアパーツが調達でき次第、修理予定とのことである。残り1台については、変換器のコイルに問題があるとのことだが、深刻な問題ではないことが分かり、灌漑排水運営総局により修理が手配されるとのことである。なお、PCR作成時点において、横軸メトリックポンプ1台、発電機（1,500kVA）1台、トラッククレーン1台、ホイール掘削機5台が故障中と報告されていたが、既述のとおり、資産管理記録が更新されておらず、本事業で調達した灌漑用排水路の維持管理用資機材は事後評価時点で所在が不明であることから、これら機材の状況も不明である。

以上より、本事業の運営・維持管理には、関連する政策・制度、技術、財務、環境社会配慮、リスクへの対応の観点からはおおむね問題がみられないが、本事業で調達した維持管理用資機材の配置場所が不明となっていることから、水資源省としての運営・維持管理に係る組織・体制や維持管理状況には一部に問題があり、改善・解決の見通しが低いと言える。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、イラク全土において灌漑排水用資機材供与等を実施することにより、既存灌漑用排水路及び灌漑開発農地の再生を図った。事業の計画は、イラクの開発政策と開発ニーズ、日本の援助政策と合致しているとともに、JICAの技術協力プロジェクトとの連携が図られ、妥当性・整合性は高い。しかし、本事業の受益面積が審査時から増加しておらず、本事業で整備した排水ポンプの年間総揚水量も目標値を大きく下回っている。既存灌漑用排水路の維持管理状況や送水効率の改善が定性的に確認されたが、主要農作物別生産高の目標達成率は地域や作物によってばらつきが大きく、灌漑開発農地の再生への本事業による効果は限定的とみられる。想定されたインパクトである、灌漑農業の復興を通じた、イラク経済・社会復興への寄与についても、本事業が一定程度は貢

献していると推察されるものの、明確な貢献度を確認できなかった。よって、有効性・インパクトはやや低い。効率性については、事業期間が計画を大幅に上回ったためやや低い。持続性は、運営・維持管理に係る組織・体制や維持管理状況の一部に問題があり、改善・解決の見通しが低いため、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

東ガラフ排水ポンプ場における、本事業で調達した計5台の排水ポンプのうち、事後評価時点で故障している計3台について、早期に修理を行うことが望まれる。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

(1) 適切なモニタリング実施の必要性

既述のとおり、本事業で調達した灌漑用排水路の維持管理用資機材は、事後評価時点で正確な所在が不明である。審査時において、JICA とイラク側は、本事業で調達するすべての維持管理用資機材は、水資源本省の管轄下におかれるとともに資産管理記録に登録され、維持管理用資機材が配布された各地方事務所からの定期的な資機材状況進捗報告書を受けて、本省が資産管理記録を更新することで合意されていた。JICA 事務所と水資源省の間では、機材リスト及び配置図が作成され、定期的（半年ごと）に更新し共有するという取り決めが行われ、フォーマットの作成まで完了していたが、水資源省において履行されていない。今後実施される案件においては、重要な合意事項については、JICA 現地事務所を通じて、定期的に履行状況の確認・モニタリングが行われるべきである。

(2) 紛争影響下での事業実施や初の円借款事業実施に向けた工夫・留意点

- ・ 本事業では、既述のとおり、治安悪化に伴い事業実施が計10カ月間停止したほか、イラク側にとって初めての円借款事業であり、手続きに不慣れであったため、入札・契約手続きが大幅に遅延した。よって、同様の状況下で事業を実施する際には、余裕をもった事業期間の設定がなされるべきである。
- ・ 本事業では、治安状況の悪化等により本体コンサルタントが現場に常駐できなかったため、定期的に第三国（ヨルダン）にて実施機関とコンサルタントが協議の場を設け、同協議に JICA イラク事務所も可能な限り参加し、3者協議により事業の円滑化が図られた。また、JICA イラク事務所は、JICA がイラクで実施する全事業について UNDP イラク事務所に事業実施中のモニタリング支援を委託し、安全上の理由により JICA が訪問できないサイト現場の調査・状況報告やイラク側と JICA 間の調整等の支援を受けた。さらに、全事業について四半期に一度、イラク首相府諮

問機関（PMAC）、実施機関、日本大使館、JICA 等が一堂に会し、各事業の進捗報告を行うモニタリングコミッティーが開催された。これらの取り組みにより、紛争影響下での初めての円借款事業実施となった本事業の更なる遅延が回避できたと考えられ、同様の状況下における事業実施においても参考となる取り組みであると思われる。

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

水資源省によれば、円借款事業が初めて実施されたイラクにおいて、JICA は詳細な調査を実施の上、ドナーとして適切な監理体制を取った結果、実施機関が事業実施中に直面した、入札・契約手続き上の問題の解決や事業の更なる遅延の回避につながった。

5.2 付加価値・創造価値

2009 年以降、UNDP イラク事務所は JICA イラク事務所とモニタリング契約を締結し、第三者機関として中立的な立場で全 JICA 事業のモニタリングを行っている。案件ごとに担当者を配置し、サイト現場の状況報告、イラク政府と JICA 間の調整、イラク内部手続き事項にかかるイラク政府への支援、モニタリングを通じて把握したキャパシティ・ギャップについてトレーニングの提供等を行った。トレーニング内容の例としては、信用状（L/C）にかかる一連の手続き（開設～閉設まで、為替レートにかかる留意点、問題への対処法等）が挙げられる。これら UNDP によるモニタリング、フォローアップ、コンサルテーションが本事業実施の円滑化に貢献したとともに、これがなければ事業期間はさらに延長した可能性もあり、治安面でも事業実施が困難なイラクにおける、付加価値のある取り組みであったと考えられる。

主要計画/実績比較

項目	計画	実績
① アウトプット 灌漑排水ポンプ の更新、灌漑用排水 路の維持管理 に係る資機材の 調達 コンサルティング・サービス	灌漑ポンプ：計8台 排水ポンプ：計17台 横軸メトリックポンプ：計20 台 灌漑用排水路の維持管理に係 る資機材：計163台 ポンプ用発電機：計60台 IP 作成支援、調達支援、施工 管理等 計157人月	灌漑ポンプ：計画どおり 排水ポンプ：計19台 横軸メトリックポンプ：計画 どおり 灌漑用排水路の維持管理に係 る資機材：計217台 ポンプ用発電機：計45台 調達支援、施工管理等 計269人月
② 期間	2008年1月～ 2012年6月 (54カ月)	2008年1月～ 2017年12月 (120カ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	9,430百万円 3,255百万円 (40,535百万イラク・ ディナール (IQD)) 12,685百万円 9,514百万円 1IQD = 0.0803円 (2006年1月時点)	9,376百万円 13百万円 (177百万 IQD) 9,389百万円 9,376百万円 1IQD = 0.0817円 (2010年～2015年平均)
③ 貸付完了	2018年7月	

以上