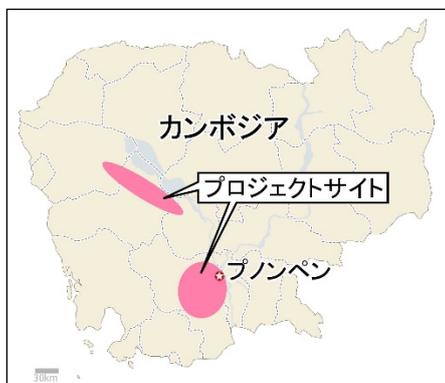


0. 要旨

本事業は、実施機関及び水利組合の能力向上を通じて、6州の事業サイトを中心に水管理を推進し、農業生産の安定を図ることを目的としていた。本事業の目的は、コメが栽培面積の8割～9割を占めていたカンボジアにおいて、灌漑システムの整備・維持管理改善や農業生産性向上を重要課題とする同国の政策、開発ニーズ、日本の政策と合致し、妥当性は高い。事業完了までに実施機関職員は灌漑システムの整備・運営、広域灌漑管理に関する能力を向上させ、受益農民が組織化され、水管理能力が強化された。事業完了後も灌漑技術センター（Technical Service Center for Irrigation System、以下「TSC」という。）は研修を通じ実施機関職員の能力向上を進め、州水資源気象局（Provincial Department of Water Resources and Meteorology、以下「PDWRAM」という。）は灌漑システムの計画・設計能力を活用し草の根・人間の安全保障無償資金協力を申請している。事後評価時点では、事業サイトでは受益農民のコメ単収が維持され、農業収入の向上は生計改善の一要因となっている。事業効果の発現が確認されるため、有効性・インパクトは高い。本事業の事業期間は計画どおりであったが、専門家派遣の増加等を主な理由として事業費が計画を上回り、効率性は中程度である。政策、技術については持続性を損なう重大な課題は確認されなかった。一方、体制と財務面については、水利組織（Farmer Water Users Community、以下「FWUC」という。）の委員会活動が十分に機能せず、水利費徴収が困難なFWUCがあるため、事業効果の持続性は中程度と判断される。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 事業の概要



事業位置図



本事業で改修を行った灌漑水路

1.1 事業の背景

2000 年代初頭の時点で農業はカンボジアの主要産業であり、コメは農業生産の基幹を担う最重要の農作物であった。しかしながら、同国では不十分な灌漑インフラの整備がコメの生産性改善を妨げる要因となっていた。20 年間を超える内戦により灌漑インフラの多くが毀損し、既存の灌漑インフラには設計・施工上の問題があった。加えて、同国では灌漑技術者の育成制度が未整備な状態にあり、水資源気象省（Ministry of Water Resources and Meteorology、以下「MOWRAM」という。）の職員は実践的な灌漑技術の習得が困難であった。

この背景のもと、カンボジア政府の要請に基づき、国際協力機構（Japan International Cooperation Agency: JICA）はカンボジアにおける農業生産性の向上を支援してきた。技術協力プロジェクト「灌漑技術センター計画」（2001 年～2006 年）では、MOWRAM 傘下の研修ユニット TSC を核に灌漑技術普及の基盤づくりを進めた。本事業は「灌漑技術センター計画フェーズ 2」（以下「TSC2」という。）、「流域灌漑管理及び開発能力改善プロジェクト」（以下「TSC3」という。）から構成され、いずれも上記した「灌漑技術センター計画」の後続案件である。本事業は TSC を通じた灌漑技術の普及範囲の拡大と、その高度化を企図していた。TSC2 では 3 州 3 地区を中心に MOWRAM 傘下の PDWRAM に所属する職員や農民を対象に灌漑分野の能力向上を進めた。さらに TSC3 では 6 州 11 地区に範囲を広げて灌漑分野の能力向上を進め、個別の灌漑システムを超えて水資源の効率的な管理が可能となるよう、流域灌漑管理の能力向上もめざした。

表 1 本事業のプロジェクトサイト

	TSC2	TSC3
対象州	プルサット州、カンダル州、 タケオ州	バタンバン州、プルサット州、コンボンチュナン州、 コンボンスプー州、カンダル州、タケオ州
プロジェクト サイト	スレアマオーム、 カンダルスタン、トルネー	ポーキャナル、リアムコン、ワットチュレ、ワットルオン、 スレアマオーム、ダムナックアンピル、ルムハック、 ローレンチェリー、カンダルスタン、アッパースラコウ、トルネー

1.2 事業の概要

		TSC2	TSC3
上位目標		育成された MOWRAM 及び PDWRAM の技術者によって実施された灌漑事業地区において、効率的に水資源が利用されることにより農業生産が安定し、農家の生計が改善される。	プロジェクト対象地域において、適切な灌漑事業を通じた ¹ 効率的な水資源管理が実現することにより、農業生産が安定する。
プロジェクト目標		1. 水資源気象省(MOWRAM)及び同省地方事務所(PDWRAM)の技術力が向上する。 2. パイロットサイト ² における活動に参加した農民が自主的に末端水路の水管理を実施できるようになる。	プロジェクト対象地域において、灌漑事業が適切に計画、実施、管理される。
成果	成果 1	TSC において、1-1:研修システムを確立する、1-2:技術マニュアルを整備する、1-3:技術情報の管理を行う。	TSC 技術者が、MOWRAM 及び PDWRAM 技術者に対して、流域灌漑管理・開発に係る研修と技術支援を実施できる能力を獲得する。
	成果 2	TSC での研修及びモデルサイト・パイロットサイトでの OJT を通じて MOWRAM 及び PDWRAM の技術者の技術力が向上する。	MOWRAM 及び PDWRAM の技術者が、流域灌漑管理・開発に関する知識・技術を習得する。
	成果 3	TSC の技術支援の下、パイロットサイトにおいて、3-1:PDWRAM の技術者により農民が用水にアクセスしやすい末端水路が建設される、3-2:農民が PDWRAM と協力しながら末端水路の水管理活動を開始する。	MOWRAM 及び PDWRAM の技術者の灌漑システム全体における施設計画、調査、設計、施工及び維持管理に関する技術力が向上する。
	成果 4		PDWRAM 技術者による灌漑事業実施を促進するための TSC の技術支援体制が構築される。
日本側の協力金額		351 百万円	822 百万円
事業期間		2006 年 1 月～2009 年 7 月	2009 年 9 月～2014 年 8 月
実施機関		水資源気象省(MOWRAM)	
その他相手国協力機関など		なし	
我が国協力機関		農林水産省	
関連事業		【技術協力】 <ul style="list-style-type: none"> ・「灌漑技術センター計画」(2001 年～2006 年) ・「トンレサップ西部地域農業生産性向上プロジェクト」(2010 年～2015 年) ・「流域水資源利用プロジェクト」(2014 年～2019 年) 【有償資金協力】 <ul style="list-style-type: none"> ・「トンレサップ西部流域灌漑施設改修事業」(2011 年) 【無償資金協力】 <ul style="list-style-type: none"> ・「カンダルスタン灌漑施設改修計画」(2005 年) 	

¹ 終了時評価調査報告書では、上位目標の要約が和文版と英文版で細かな差異が見られるが、本事業のインパクトに関する記載は両方で合致していることを確認している。そのため、上記の表は終了時評価報告書の記載内容を転記した。

² TSC2 では、モデルサイトを技術者育成の OJT 目的とする一方、パイロットサイトを技術者が実務を通じて経験を積む場所と位置づけた。

1.3 終了時評価の概要

1.3.1 終了時評価時のプロジェクト目標達成見込み

評価対象案件の終了時評価時におけるプロジェクト目標達成見込みは次表のとおりである。

表 2 プロジェクト目標達成見込み（終了時評価時）

TSC2	研修や末端水路管理に対し設定された指標がおおむね達成されており、プロジェクト目標が達成される見込みは高いと判断された。
TSC3	灌漑水路距離、研修生数、FWUC の活動状況、PDWRAM 技術者の研修知識の利用状況から、プロジェクト目標は達成される見込みと判断された。

1.3.2 終了時評価時の上位目標達成見込み（他のインパクト含む）

評価対象案件の終了時評価時における上位目標達成見込みは次表のとおりである。

表 3 上位目標達成見込み（終了時評価時）

TSC2	全国灌漑面積(2007 年)は目標値に近づいており、コメ単収(2007/08 年)は目標値に達成していたため、上位目標が達成される見込みは高いと判断された。
TSC3	上位目標の達成見込みに関して明示的な記載はない。

1.3.3 終了時評価時の提言内容

評価対象案件の終了時評価時における提言内容は次表のとおりである。

表 4 提言（終了時評価時）

TSC2	(1)カンボジア政府予算の迅速な執行、(2)パイロット州以外の PDWRAM 研修受講者へのフォローアップ、(3)プロジェクト成果を取りまとめたさらなる普及のためのワークショップ等の開催、(4)TSC 強化のロードマップ実現に向けた取り組み、(5)TSC の人材育成、(6)プロジェクト経験の MOWRAM による活用
TSC3	(1)2014 年 TSC 年間計画の改定、(2)新規技術協力プロジェクト開始に向けた TSC スタッフ任命、(3)モデル地区での工事の最小化、(4)MOWRAM 新規採用者への研修実施、(5)モデル地区での「維持管理型 FWUC」への転換、(6)類似プロジェクトへの本プロジェクトの成果適用、(7)MOWRAM の年齢構成の是正、(8)TSC の高等教育・研究機関化

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

小林 信行（OPMAC 株式会社）

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：2017 年 8 月～2018 年 8 月

現地調査：2017 年 11 月 12 日～12 月 8 日、2018 年 3 月 20 日～3 月 29 日

2.3 評価の制約

本事業の事業サイトは6州11カ所に分散しており、現地調査期間の制約から、外部評価者が訪問できたサイトは4カ所（スレアマオーム、ダムナックアンピル、ローレンチェリー、カンダルスタン）のみであった。本事業の事業サイトは、カンボジア北西部及び南部に集中しており、各地域から2サイトずつ選定した。他7カ所における現況については現地調査補助員、もしくは実施機関から得た間接的な情報に依拠している。また、本事業で供与した高額機材のうち、建設機器は他事業の実施のため本事業サイトからアクセスが困難な地域で利用されており、実査することができなかった。

3. 評価結果（レーティング：B³）

3.1 妥当性（レーティング：③⁴）

TSC2 と TSC3 の事業目的や活動内容には連続性があるため、妥当性で分析する項目は2フェーズ間でおおむね共通する。そのため、両フェーズをまとめて、TSC2 計画時、TSC2 事業完了時及び TSC3 計画時、TSC3 事業完了時の3時点で評価分析を行った。

3.1.1 開発政策との整合性

TSC2 計画時の国家開発計画である「第2次社会経済開発計画 2001-2005」は農業の低生産性を指摘し、不安定な水供給が農業をリスクの高い活動にしていると分析していた。「四辺形戦略」（2004年策定）では四つの基本戦略のうち、戦略1「農業分野の充実」にて農業生産性の向上、戦略2「インフラの更なる整備及び増設」にて灌漑対象農地の拡大と既存灌漑設備の効率的利用をそれぞれめざしていた。

TSC2 事業完了時及び TSC3 計画時では、前述した「四辺形戦略」に基づき、「国家戦略開発計画 2006-2010」では灌漑面積の増加やコメの単位収量の増加を目標とした。また、セクター計画である「農業・水戦略 2006-2010」では、水資源管理を行政単位から河川流域単位に移行し、河川流域単位で土地・水管理統合計画を策定する方針を打ち出した。

TSC3 事業完了時では、「第3次四変形戦略」（2013年策定）の戦略1「農業セクターの促進」では稲作も含めた農業生産性の改善、戦略2「インフラ開発」ではより効果的な灌漑システムの運営・維持管理（維持管理制度の継続的な強化など）がそれぞれ掲げられた。「国家戦略開発計画 2014-2018」では、コメの耕作面積、生産量、単収の増加が目標となり、灌漑分野の課題として、FWUC/水利グループ（Farmer Water User Groups: FWUG）⁵への参加率の低さ、灌漑インフラ管理の強化が指摘され

³ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁴ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁵ FWUC は一般的に3～10未満のFWUGによって構成され、各FWUGは数十名から千名の農家が所属する。FWUCは水配分や水利費徴収等のFWUC全体に関する事項を決定し、FWUGは末端水路の運営・維持管理作業を実際に担う。

た。「農業・水戦略 2010-2013」（2010年策定）では、統合的水資源管理のため河川流域単位の管理の具体的な導入を進める方針となっていた。

TSC2 計画時から TSC2 事業完了時/TSC3 計画時（2009年）まで、灌漑による安定的な水供給を通じて農業生産性の改善をめざす開発政策が打ち出され、TSC3 事業完了時でも農業生産性の改善に向け灌漑インフラ整備の継続、灌漑インフラ管理の強化が課題とされた。TSC2 及び TSC3 とともに、TSC を通じた MOWRAM 及び PDWRAM の灌漑分野の能力向上、事業対象地域の農業生産性の改善を企図していたため、事業目的は開発政策と合致する。また、TSC3 では TSC による研修に流域灌漑管理分野を追加し、MOWRAM 及び PDWRAM での流域灌漑管理の能力向上を図っており、この研修分野拡大は「農業・水戦略」の方針に沿うものである。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

TSC2 計画時では、農業はカンボジアの GDP の 34%（2003年、世界銀行データ）となり、コメは食用作物の栽培面積の 95%（2005年時点）を占める最も重要な作物であった⁶。一方、稲作の低生産性が農民の収入増を妨げる要因となり、同国における都市と農村の経済格差をもたらす一要因となっていた。既存の灌漑インフラは十分に機能しておらず、その理由として長期にわたる内戦、不適切なインフラ開発が指摘されていた。灌漑整備のニーズが高いものの、内戦により実践経験を有する灌漑技術者の数は不十分な状態にあった。加えて、実施機関職員には灌漑分野の教育を受けている者が少なく、灌漑実務の知識を採用後に補う必要があった。

TSC2 事業完了時及び TSC3 計画時では、農業は引き続き同国 GDP の 36%（2009年、世界銀行データ）を占め、食用作物の耕作面積のうちコメは 87%（2009年）となった⁷。メコン委員会の把握する灌漑システム（合計 472 千 ha）のうち、機能している灌漑面積は 256 千 ha（全体の 54%）にとどまった。高等教育機関では灌漑技術を総合的かつ実践的に教えるプログラムが存在せず、実施機関は職員採用後の職員研修に強いニーズを有していた。

TSC3 完了時点においても、農業はカンボジアの GDP の 31%（2014年、世界銀行データ）となり、コメは食用作物の耕作面積の 81%（2014年）に相当した⁸。1978年以降に建設された灌漑インフラの約 8 割がポルポト政権下で建設され、その多くで設計・施工上の問題を抱えていることが指摘されていた⁹。都市・農村の経済格差については、2014年の農村地域の一人あたり可処分所得はプノンペンの 3 分の 1 に留まった¹⁰。高等教育機関による灌漑技術者の育成に引き続き制約があり、特に

⁶ National Institute of Statistics (2013) “Statistical Year Book 2013” 同統計資料の定義では、食用作物はコメ、トウモロコシ、キャッサバ、サツマイモ、野菜、mung豆となっている。

⁷ National Institute of Statistics (2013) “Statistical Year Book 2013”

⁸ National Institute of Statistics (2013) “Statistical Year Book 2013”

⁹ International Water Management Institute (2013) “Agriculture Water Management Planning in Cambodia”

¹⁰ National Institute of Statistics (2016) “Cambodia Socio-Economic Survey 2015”

実施機関職員が 1 週間程度の短期間で実践的な知識を得るうえで、大学教育のカリキュラムは適切ではなかった。

事業期間を通じ農業は GDP の 3 割以上を維持し、コメは農業セクターの主軸となる作物であった。その一方、事業完了時でもコメ生産を支える灌漑インフラは不十分であり、コメの生産性改善を妨げる要因であった。また、灌漑技術者育成に向けた実践的な教育プログラムを TSC が担う状況に事業前後で変化はない。TSC2 及び TSC3 とともに、TSC を通じて灌漑インフラの計画、設計、施工、運営・維持管理に関する能力向上を進め、事業対象地域のコメの生産性の改善をめざしており、事業の目的は上記の開発ニーズと合致している。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

TSC2 の計画時において、日本の対カンボジア国別援助計画（2002 年策定）は、同国への支援にあたり都市と農村のバランスある発展を重視していた。支援の重点分野に「持続的な経済成長と安定した社会の実現」が含まれ、「農業・農村開発と農業生産性向上」に取り組む方針であった¹¹。この援助政策の背景には首都と地方の経済格差があり、バランスのとれた発展にむけて農村開発が重視された。農村における貧困削減には農業生産の向上が必須であり、具体的な取り組みとして水管理システムの改善、FWUC/FWUG の育成が掲げられた。TSC3 の計画時でも、上記のカンボジア国別援助計画に基づき同国への支援が続けられていた。

TSC2 の上位目標には農業生産の安定化や農家の生計改善が、TSC3 の上位目標には事業対象地域の農業生産の安定化がそれぞれ設定されている。TSC2 及び TSC3 の上記目標の達成は、国別援助政策の重点分野「農業・農村開発と農業生産性向上」に貢献するものであるため、評価対象事業と日本の援助政策は整合的と判断される。

以上より、本事業の実施はカンボジアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性・インパクト¹²（レーティング：③）

3.2.1 有効性

TSC2 では 3 州における個別の灌漑システムに関する MOWRAM、PDWRAM 職員及び受益農民の能力向上をプロジェクト目標とし、TSC3 では事業対象地域を拡大し、加えて流域灌漑管理の能力向上もプロジェクト目標でめざした。TSC2 のプロジェクト目標は TSC3 の実施の基礎となる重要なゴールであるため、TSC2 と TSC3 の双方のプロジェクト目標をそれぞれ分析し、その達成度を同程度のウエイトで評価した。

¹¹ 外務省（2002）、「対カンボジア国別援助計画」

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。

3.2.1.1 成果

(1) TSC2

次表に示すとおり、設定された三つの成果はいずれも達成と判断される。

表 5 成果の達成度 (TSC2)

成果	実績
TSC において、1-1:研修システムを確立する、1-2:技術マニュアルを整備する、1-3:技術情報の管理を行う。	達成。TSC2 完了時までに、①38 コースのカリキュラム(目標:33 コース)、②14 種類の研修マテリアル(目標:14 種類)、③技術マニュアル及び蔵書リスト(目標:技術マニュアル及び蔵書リストの作成)、④9 種類の技術マニュアル(目標:8 種類)、⑤技術情報書庫(目標:技術情報書庫の完成)が完成した。
TSC での研修及びモデルサイト、パイロットサイトでの OJT を通じて MOWRAM 及び PDWRAM の技術者の技術力が向上する。	達成。TSC2 完了までに、実施機関が計画し改修された末端水路延長は8,200m(目標:4,490m)となった。MOWRAM 及び PDWRAM 技術者 604 名(目標:520 名)が 38 研修コースに参加し、MOWRAM・PDWRAM 技術者 465 名、農民代表 194 名(目標:技術者・農民合計で 510 名以上)がモデルサイト/パイロットサイトの OJT に参加した。3 州の PDWRAM カウンターパート 30 名(目標:21 名)が水路改修に伴う OJT に参加した。
TSC の技術支援の下、パイロットサイトにおいて、3-1:PDWRAM の技術者により農民が用水にアクセスしやすい末端水路が建設される、3-2:農民が PDWRAM と協力しながら末端水路の水管理活動を開始する。	達成。TSC2 完了までに、パイロットサイトで末端水路(三次水路以降)18.3km(目標:5km 以上)が整備された。PDWRAM により 3 パイロットサイトの基本設計書(目標:3 パイロットサイト)が完成した。モデルサイトと各パイロットサイトでワークショップが合計 65 回実施され、FWUC/FWUG の会合が開催された結果、3 パイロットサイトで灌漑水路の維持管理活動(除草、泥出し、土水路の補修、斜面保護など)が実施された(目標:3 パイロットサイトで維持管理活動開始)。

出所：TSC2 事業完了報告書、TSC2 終了時評価調査報告書

(2) TSC3

次表のとおり、設定された四つの成果は達成、もしくはおおむね達成と判断される。

表 6 成果の達成度 (TSC3)

成果	実績
TSC 技術者が、MOWRAM 及び PDWRAM 技術者に対して、流域灌漑管理・開発に係る研修と技術支援を実施できる能力を獲得する。	おおむね達成。実施機関からの聞き取りでは、TSC3 完了時点では目標値(90%)をやや下回るものの、TSC に配置された職員の 7 割が研修に従事していた。TSC で研修を受けた PDWRAM 職員の大半(96%)が研修内容に満足していた(目標:満足度 80%)。
MOWRAM 及び PDWRAM の技術者が、流域灌漑管理・開発に関する知識・技術を習得する。	達成。TSC3 完了までに、MOWRAM 及び PDWRAM 技術者を対象に上記分野の研修 20 コース(目標:15 コース)が実施された。20 コース平均で参加者の 88.7%が研修コースの目標を達成し、めざしていた達成水準(60%)を超えた。
MOWRAM 及び PDWRAM の技術者の灌漑システム全体における施設計画、調査、設計、施工及び維持管理に関する技術力が向上する。	達成。TSC3 完了時までに研修 32 コース(目標:12 コース)が実施された。研修は灌漑システムのライフサイクル(計画～維持管理)をカバーし、応用コースも提供された。32 コース平均で参加者の 91.4%が研修コースの目標を達成し、めざしていた達成水準(60%)を超えた。
PDWRAM 技術者による灌漑事業実施を促進するための TSC の技術支援体制が構築される。	達成。事業期間中に TSC 支援のもと、PDWRAM 技術者により 31 事業(目標:30 事業)の灌漑事業計画が策定された。

出所：TSC3 事業完了報告書、TSC3 終了時評価調査報告書、実施機関職員への聞き取り

3.2.1.2 プロジェクト目標達成度

(1) TSC2 のプロジェクト目標達成度

TSC2 には二つのプロジェクト目標が設定され、一つ目の目標は実施機関職員
の技術面での能力向上、二つ目の目標は灌漑水路の運営・維持管理を行う農民の
能力向上であった。研修に参加した実施機関職員は技術レベルを向上させ、研修
内容にも満足しており、プロジェクト目標 1 は達成されたと判断される。また、
目標を超える数の FWUG と受益農民が水路の運営・維持管理活動を始めており、
プロジェクト目標 2 も達成されたと判断される。以上より、TSC2 のプロジェク
ト目標は達成された。

表 7 プロジェクト目標の達成度 (TSC2)

目標	指標	実績
プロジェクト目標 1 水資源気象省 (MOWRAM) 及び同 省地方事務所 (PDWRAM) の技術 力が向上する。	1-1: 研修及び OJT に参 加した 60%以上の技 術者がカリキュラムで 設定された到達目標 をクリアする。	達成。TSC2 中間評価時に指標の詳細と目標値が設 定され、①参加者自身が自己の技術レベルを評価し、 5 段階評価で 1 以上の上昇、②テストスコア 60 点、③ 獲得した技術を利用する意向、が基準とされた。38 の 研修コースにおいて、受講後のアンケート(有効回答 数 582)では、研修生のうち 72%が目標を達成した。
	1-2: 80%以上の技術者 が研修実施・運営シ ステムに満足する。	達成。38 の研修において、受講後のアンケート(有効 回答数 589)では、研修生のうち 93%が研修に満足し ている。
プロジェクト目標 2 パイロットサイトにおけ る活動に参加した農 民が自主的に末端水 路の水管理を実施で きるようになる。	2-1: 9 以上の農家グルー プが水管理を行う。	達成。完了時までに各パイロットサイトで計 10 の FWUGが水管理を開始した。FWUGは灌漑システムの 運営・維持管理を実践する役割を担っており、グルー プ指導者と地方自治体の主導で水路維持管理計画 作りや水路掘削作業が実施された。
	2-2: 360 人以上の農民達 が、プロジェクトで学 んだ水管理作業を開 始する。	達成。完了時点で、パイロットサイトでの水管理作業に 農民 461 名が参加していた。パイロットサイトで水路清 掃活動・補修作業(三次水路以降の除草、泥出し、水 路補修)が実施された。カンダルスタンでは、農民が参 加して水配分ルールが策定された。プルサットでは、農 民により水利マップ ¹³ が作成された。

¹³ 水路の流れ、洪水や渇水の頻発地点、浸食が顕著な地点等を記載した地図

(2) TSC3 のプロジェクト目標達成度

事業実施中には、TSC3 のプロジェクト目標の指標に対して目標値が設定されなかったため、今次事後評価では TSC2 で設定された類似する指標と協力金額に基づき、TSC3 の目標を設定して評価判断を行った¹⁴。次表に示すとおり、モデルサイトでの灌漑事業の設計・実施、末端水路総延長、TSC で研修を受けた技術者数は目標値に達し、FWUG の設立数や活動数でも効果発現がある程度まで確認された。以上より、TSC3 のプロジェクト目標はおおむね達成された。



ワークショップ風景（実施機関提供）

表 8 プロジェクト目標の達成度（TSC3）

目標	指標	実績
プロジェクト目標 プロジェクト対象地域において、灌漑事業が適切に計画、実施、管理される。	1-1: 水利計算に基づいて計画・設計された灌漑事業の数	達成。事業完了までに 8 地区のモデルサイトで灌漑事業が設計・実施された。TSC2 での目標値(3 サイトでの基本設計書作成)に基づく、7 サイトでの計画・設計が目標となる。
	1-2: プロジェクト支援の水路総延長	達成。事業完了までに 144,535m (うち二次水路 11,137m、三次水路以降 133,398m) の水路が整備された。TSC2 での目標値(整備された末端水路距離 5 km)に基づく、11.7km の末端水路整備が目標となる。
	2: 適切な施設操作を習得した PDWRAM 技術者の配置数及び研修受講後に対象地域に活動を行った PDWRAM 技術者数	達成。事業完了までに TSC で研修を受けた技術者数は 1,305 名となった。終了時評価までに対象地域において本事業に関連する活動(改修工事、O&M ワークショップ等)を行った PDWRAM 技術者は 39 名となった。TSC2 での目標値(TSC で研修を受けた技術者数 520 名)に基づく、1,217 名の技術者への研修が目標となる。
	3: 維持管理のための農民組織(水利組合、水利グループ)の形成数と、それらによる定期的な維持管理活動の実施回数	部分的に達成。事業完了までに三つのモデルサイトで、九つの FWUG が設立された。農民組織による施設維持管理関連の活動は事業完了までに 17 回となった。TSC2 では類似指標がないため、達成度を中程度と判断した。

¹⁴ 具体的には、TSC2 で設定された類似指標の目標値に協力金額の増加率（2.34 倍、TSC2：351 百万円、TSC3：822 百万円）を乗じて目標値を算出した。

3.2.2 インパクト

TSC3 のモデルプロジェクトサイトは TSC2 のモデルサイト/パイロットサイトを含んでいる。また、TSC3 の上位目標の指標は本事業で重点的に支援を行った地域を対象とし、カンボジア全国を対象にした TSC2 の上位目標の指標に比べて、より直接的な本事業の事業効果を示すと思料される。そのため、TSC2 と TSC3 の上位目標達成度それぞれを分析する一方、評価判断に際しては TSC3 の上位目標の達成度をより重視した。

3.2.2.1 上位目標達成度

(1) TSC2 の上位目標達成度

TSC2 の上位目標の指標としてカンボジア全土の灌漑面積、コメ単収が設定され、下記表 9、10 のとおり、TSC2 事業完了翌年には設定された目標値を達成した。事業完了後も灌漑面積は増加傾向が続き、コメ単収は目標値を上回る 3.0t (トン) /ha を超える水準を維持している。以上より、TSC2 の上位目標は達成された。TSC での研修はカンボジア全土の PDWRAM 職員を対象としていることから、全国への事業効果の波及が期待される。しかしながら、本事業がモデルサイトやパイロットサイトを活用し、重点的に支援を行った地域は 3 州にとどまるため、指標の変動には本事業以外の要因も影響していると考えられる。なお、実施機関からのデータに基づくと、事業対象州（カンダル州、タケオ州、プルサット州の平均）の単収は事業開始時点（2005/2006 年度）の 2.96t/ha から事業完了後（2005/16 年度）には 3.59t/ha となっており、単収の改善がみられた。

表 9 上位目標の達成度 (TSC2)

目標	指標	実績
上位目標 育成された MOWRAM 及び PDWRAM の技術者によって実施された灌漑事業地区において、効率的に水資源が利用されることにより農業生産が安定し、農家の生計が改善される。	1: 灌漑面積が国家戦略開発計画（2006-2010）の 2010 年目標値として設定された 810,300ha に増加する。	達成。カンボジア全土の灌漑面積は 2010 年 906,038ha となっており、指標で設定された目標に到達している。2010 年以降も灌漑面積は増加傾向にある(表 10 を参照)。
	2: コメの単位面積当たり収量が、国家戦略開発計画（2006-2010）の 2010 年目標値として設定された 2.50t/ha に達する。	達成。農業統計に基づくと、コメ単収（全国平均）は 2010 年 3.0t/ha、2011 年 3.2t/ha、2012 年 3.1t/ha、2013 年 3.2t/ha となっている ¹⁵ 。実施機関から入手したデータでは、2015/16 年の単収は 3.1t/ha となっている。

¹⁵ National Institute of Statistics (2013) “Statistical Year Book 2013”

表 10 カンボジア全土の灌漑面積

年	灌漑面積 (ha)	年	灌漑面積 (ha)
1998	408,000	2008	815,855
1999	413,963	2009	838,338
2000	429,486	2010	906,038
2001	485,870	2011	944,834
2002	510,030	2012	1,014,590
2003	561,149	2013	1,077,416
2004	587,397	2014	1,148,893
2005	629,191	2015	1,230,348
2006	711,371	2016	1,285,561
2007	762,487	2017	1,320,409

出所：実施機関の質問票回答

(2) TSC3 の上位目標達成度

TSC3 の上位目標の指標としてモデルサイトでのコメ単収、適切な灌漑が可能となった面積が設定された。事業期間中に設定されたコメ単収の目標値 (3.0t/ha) は事業完了時まで達成された。定量調査 (概要は後述の「【コラム】定量調査」を参照) の結果、表 12 に示すように、事後評価時点でもコメ単収に大きな変化はなく、上記目標値を超える水準にある。適切な灌漑が可能となった面積 (コメが年 1 回以上作付けられている面積) は、事業完了後も灌漑開発が継続されているモデルサイトがあり、その面積は増加傾向となった (次表を参照)。モデルサイト農民への聞き取り¹⁶では、農林水産省¹⁷の地方事務所、NGO、JICA 技術協力プロジェクト「トンレサップ西部地域農業生産性向上プロジェクト」による営農指導が高収量品種や二期作の導入につながるが多かった。質的な変化として、モデルサイト全般に事業実施後にポンプの利用が減少し、ポンプ用の燃料費が低下する傾向があった。事業実施前には、農民はため池、井戸などの水源から農地に水を引くため、頻繁にポンプを利用していた。一方、モデルサイト外の水が不十分な地域ではポンプ利用が継続され、近年の変化は確認できなかった。モデルサイトでは、灌漑システム整備により渇水時に水を引く必要性が薄れ、ポンプの燃料費も減っている。コメ単収や灌漑可能面積からは農業生産の安定が示唆され、TSC3 の上位目標は達成されたと判断される。

¹⁶ TSC3 のモデルサイト (カンダルスタン、スレアマオーム、ダムナックアンピル、ローレンチェリー) で定性調査 (受益農民 13 名、受益/非受益農民 (モデルサイト内と外の両方に耕作地のある農民) 6 名、非受益農民 8 名、うち男性 19 名、女性 8 名) を実施した。

¹⁷ MOWARM は営農指導を主管していない。

表 11 上位目標の達成度 (TSC3)

目標	指標	実績
上位目標 プロジェクト対象地域において、適切な灌漑事業を通じた効率的な水資源管理が実現することにより、農業生産が安定する。	1: プロジェクト対象地域における米とその他の作物の単位収量が全国目標値に到達する。	達成。全国目標値(3.0t/ha)に対し、事業開始時点(2009)のコメ単収(モデルサイト平均)は 2.74t/ha となっていた。エンドライン調査 ¹⁸ の 11 モデルサイトのコメ単収(回答者平均)は 2012 年 3.24t/ha となった。事後評価時の定量調査では、2017 年のコメ単収は 3.11t/ha(回答者平均)となり、2012 年水準をおおむね維持している(表 12 を参照)。定量調査でコメの耕作面積がやや減少した理由として、①ダムナックアンピルやルムハックでは他事業の工事で水量が減っている ¹⁹ 、②エンドライン調査時にサイト外の面積も含めて回答した農民がいる、③受益農民が高齢なので生前贈与している、等が挙げられる。
	2: プロジェクト対象地域における水の有効利用や水配分で拡大した耕作地の面積(2 期作、3 期作になった面積を含む)	達成。TSC3 事業完了時(2014)では、工事の実施された 8 モデルサイトにおいて適切に灌漑ができる面積は 3307ha(うち 2 期作 349ha、3 期作 12ha)となっていた。実施機関から入手したデータでは、8 モデルサイトにおいて適切に灌漑ができる面積は 2017 年時点で 3,958ha(うち 2 期作 960ha、3 期作 400ha)となった。灌漑可能な面積の増分は、大半がカンダルスタンとなっており、同サイトでの継続的な灌漑整備が面積増加の原因である。コメの生産性を継続的に改善するうえで、適切な量の水の確保は重要な要件となる。灌漑面積の拡大はモデルサイトにおいてこの要件が満たされていることを示している。

表 12 モデルサイトのコメ生産 (定量調査結果)

	2012 生産高 (t)	2017 生産高 (t)	差 (t)	2012 作付面積 (ha)	2017 作付面積 (ha)	差 (ha)	2012 単収 (t/ha)	2017 単収 (t/ha)	差 (t/ha)
有効回答	124	110	-14	124	110	-14	124	110	-14
平均	7.60	6.88	-0.72	2.39	2.18	-0.21	3.24	3.11	-0.13
標準偏差	9.44	11.81	2.37	2.47	3.51	1.04	1.23	1.13	-0.10
中央値	4.27	3.65	-0.62	1.5	1.2	-0.30	3.43	3.14	-0.29

出所：今次事後評価の定量調査

¹⁸ エンドライン調査は TSC3 のモデルサイト 11 を対象に 2013 年末にデータ収集を行った。データ収集として、PDWRAM、FWUC・FWUG、受益農民等へのアンケート調査が実施された。

¹⁹ 事後評価時点では、実施機関はこの 2 サイトにおける対策工事を実施する予定となっている。

【コラム】 定量調査

(1) 調査の概要

今次事後評価では、本事業の事業完了後の効果発現を定量的に把握するため、定量調査としてエンドライン調査の追跡調査を実施した。調査の概要は以下のとおりである。

調査母集団：TSC3 モデルサイトの受益農民（6州 11カ所）

対象世帯：エンドライン調査対象世帯（130世帯）

データ収集時期：2017年12月25日－2018年1月9日

データ収集手法：質問紙法（他記式）

脱落率：11.5%（追跡できなかった世帯数15÷エンドライン調査対象世帯数130）

主な質問項目：作付面積、作物収量、家計支出（費目別）、世帯収入の変化など

(2) 分析手法及び調査結果

エンドライン調査と事後評価の定量調査の差異を把握するため、独立の2群を比較する検定を行った。検定手法は、①対象者名に基づくエンドライン調査と事後評価の定量調査のサンプルの正確な突合が困難だった点、②検定を行うデータの分布、を考慮して選定した。検定の結果（下表を参照）、コメ生産の変化はない一方、世帯支出の変化が示された。記述統計結果（表15）を考慮すると、事業完了後の世帯支出の増加が示唆される。

データ	検定手法	有意水準	有意差
コメ生産高	ブルンナー＝ムンツェル検定（両側検定）	5%	なし
コメ作付面積	ブルンナー＝ムンツェル検定（両側検定）	5%	なし
コメ単収	独立2群の母平均の差のウェルチのt検定（両側検定）	5%	なし
世帯保健支出	ブルンナー＝ムンツェル検定（両側検定）	5%	あり
世帯教育支出	ブルンナー＝ムンツェル検定（両側検定）	5%	なし
世帯総支出	ブルンナー＝ムンツェル検定（両側検定）	5%	あり

(3) 留意点

- エンドライン調査の作付面積には、今次定量調査で調査対象としたモデルサイト内の面積だけでなく、受益農民がモデルサイト外で耕作する面積も入っている。そのため、エンドライン調査のコメ作付面積は今次定量調査に比べて大きくなりやすい。
- 対象世帯はベースライン調査時²⁰に選定され、営農規模に偏りが無いよう配慮してサンプリングを実施していた。ただし、厳密な手順に沿ってランダムサンプリングをしたとの記載は確認できず、2群の差を過少/過大推計している可能性は排除できない。
- 上記の制約を踏まえて、検定結果は評価情報の一つとして扱い、定量調査の記述統計、実施機関の質問票回答も考慮した評価判断を行った。

²⁰ ベースライン調査は2010年にTSC3のモデルサイト11カ所を対象に受益農民のデータを収集した。

(3) 成果・プロジェクト目標の発現状況

● TSCによる研修実施状況

TSC3 事業完了後、TSC は研修を継続しており、次表に示すとおり、内容は灌漑システムのライフサイクル（計画から運営・維持管理まで）を包括している。TSC の研修は、実施機関職員が短期間で実務的な知識を得る機会を提供している。事後評価時において、事業実施中に作成された技術マニュアルも研修資料の一部として活用されている。実施機関の説明では、技術用語の翻訳が難しい GIS 関連の講義を除き、クメール語での研修資料が準備されている。

表 13 事後評価時点の TSC による研修実施状況

研修内容	2015*	2016*	2017*
農作物の水需要	1 回		
施工管理・監督	1 回		
灌漑水路、灌漑構造物の設計・製図	1 回		
灌漑施設の運営・維持管理	1 回	1 回	
地形・ルート測量(基礎)		1 回	
持続的灌漑システム管理に向けた農民参加		1 回	1 回
GIS による灌漑計画策定		1 回	
水利組織 (FWUC) 委員会の管理(基礎)		1 回	1 回
コメ栽培技術に関する営農指導強化			1 回
リモートセンシングによる農業河川流域管理のデータ収集手法			1 回
TSC モデルサイトでの水利組織 (FWUC) 強化			8 回
合計	4 回	5 回	12 回

出所：MOWRAM

注：*集計の年度は 4 月から翌年 3 月まで。

TSC で研修を受けた PDWRAM 職員は灌漑事業の計画策定に携わり、TSC3 で改修工事を実施したモデルサイトで FWUC/FWUG への指導（維持管理、組織運営、水利費回収）を継続している。PDWRAM 職員への聞き取りでは、改修工事や維持管理の計画策定に際して測量技術や地図作成、農民への支援に関しては参加型灌漑管理の知見が特に活用されていた。

● 草の根・人間の安全保障無償資金協力の案件形成

TSC3 が支援した 6 州のうち、4 州の PDWRAM が、わが国外務省が実施する草の根・人間の安全保障無償資金協力に応募する事業計画を策定している。PDWRAM により策定された計画は、TSC がその内容を精査し、必要に応じて計画内容の修正も支援している。2015 年以降、支援対象州の PDWRAM により形成された案件のうち、3 州において 5 案件が採択されている（次表を参照）。このことは、実施機関が適切な品質の灌漑事業計画を自律的に策定できる能力を獲得

した証左であり、灌漑事業の策定を通じて農業生産性の持続的な改善が期待される。PDWRAM 職員への聞き取りでは、灌漑事業計画の策定に際しては、事業実施中に獲得した能力が利用され、特に GIS の知識が有用との意見が聞かれた。

表 14 支援対象州における草の根無償案件の採択状況

州	2015	2016	2017
バットンバン	1 案件		
プルサット	1 案件	1 案件	1 案件
コンボンチュナン			1 案件

出所：実施機関の質問票回答

3.2.2.2 その他のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

本事業では灌漑インフラの整備を実施しているが、その工事内容は主として既存インフラ（灌漑水路、ダム堤）の小規模な改修であった。実施機関への聞き取り、4 モデルサイト²¹におけるサイト調査では、自然環境への負の影響は確認されなかった。



本事業で改修を行った末端水路

(2) 住民移転・用地取得

実施機関の質問票回答に基づくと、住民移転、用地取得は発生していない。4 モデルサイトにおけるサイト調査及び住民へのインタビューでは住民移転・用地取得に伴う苦情等は確認されなかった。そのため、住民移転・用地取得による負の影響は発生していないと史料される。

(3) 受益農民の生計変化

定量調査では、事業完了後の農民の生計変化を明確にするため、世帯支出の情報を収集した（表 15 を参照）。世帯総支出（リエル（Riel）建て、インフレ調整済）は、2012 年と 2017 年にかけて平均値、中央値が上昇した。定量調査では、事業完了後の農業所得、農外所得の変化について意見を聞いており、両所得ともに増加したとの回答が大半を占めた（表 16 を参照）。ローレンチェリーの受益農民からは、農業所得の増加がなかったら、支出は増やせない、もしくは微増という意見が聞かれた。保健支出は、2012 年から 2017 年にかけて顕著な増加が見られた一方、教育支出は同一期間でやや減少している。受益農民への聞き取りから

²¹ 今次事後評価では、カンダルスタン、スレアマオーム、ダムナックアンピル、ローレンチェリーの 4 サイトにおいて本事業で改修を行った灌漑施設の実査を行った。

は、教育支出は子どもの数・年齢に関連する傾向がみられ、所得以外の要因の影響を強く受けると思料される。

表 15 モデルサイトの世帯支出（定量調査結果）

	2012 保健支出 (Riel)	2017 保健支出 (Riel)	差	2012 教育支出 (Riel)	2017 教育支出 (Riel)	差	2012 総支出 (Riel)	2017 総支出 (Riel)	差
有効回答数	130	115	-15	130	115	-15	129	115	-14
平均	557,669	1,277,193	719,524	1,189,938	1,166,244	-23,694	12,345,033	15,795,793	3,450,760
標準偏差	1,048,658	2,798,995	1,750,337	1,741,635	1,596,370	-145,264	7,995,961	9,246,845	1,250,885
中央値	275,000	436,600	161,600	697,500	611,241	-86,259	9,966,000	13,401,788	3,435,788

出所：今次事後評価の定量調査

表 16 事業完了後の所得変化（定量調査結果）

回答	農業所得		農外所得	
	回答者数	%	回答者数	%
増えた	42	36.5%	21	18.6%
やや増えた	51	44.3%	75	66.4%
変化なし	13	11.3%	14	12.4%
やや減った	7	6.1%	3	2.7%
減った	2	1.7%	0	0.0%
合計	115	100.0%	113	100.0%

出所：今次事後評価の定量調査

本事業の実施により、プロジェクト目標として掲げられた実施機関職員の技術面での能力向上、農民による灌漑水路の運営・維持管理能力獲得がおおむね達成され、また、上位目標についてもモデルサイトにおける農業生産の改善及び安定化が確認され、計画どおりの効果発現がみられることから、有効性・インパクトは高い。

3.3 効率性（レーティング：②）

TSC2 と TSC3 は、事業費実績が大きく異なり、事業実施に際しても異なる課題に直面した。その点を考慮し、評価分析をフェーズごとに行い、それぞれの案件の効率性を提示した。

3.3.1 投入

本事業の投入の計画と実績は次表のとおりである。

表 17 TSC2 の投入（計画と実績）

投入要素	計画	実績(事業完了時)
(1) 専門家派遣	長期 3 名(人月計画値記載なし) 短期 6 分野及び必要に応じて派遣(15 人月/年)	長期 4 名(111 人月) 短期 14 名(35 人月)
(2) 研修員受入	研修員数の計画値記載なし	12 名
(3) 機材供与	測量機材(トータルステーション、リフレクター、水平器、製図台)、研修用機材等	事務機器、車両、設計・測量・水門観測・施工管理関連機材
(4) 第三国研修	研修員数の計画値記載なし	3 名
(5) プロジェクト運営費・現地活動費	55 百万円	97 百万円
日本側の事業費 合計	合計 360 百万円	合計 351 百万円
相手国の事業費 合計	計画値記載なし	合計 24 百万円(ローカルコスト負担)

出所：TSC2 事前評価表、TSC2 事前評価調査・実施協議報告書、TSC2 事業完了報告書

表 18 TSC3 の投入（計画と実績）

投入要素	計画	実績(事業完了時)
(1) 専門家派遣	長期 3 名(人月計画値記載なし) 短期 7 分野及び必要に応じて派遣(人月計画値記載なし)	長期 6 名(181 人月) 短期 26 名(65 人月)
(2) 研修員受入	研修員数の計画値記載なし	33 名
(3) 機材供与	車両、測量・実験用機器、事務・研修用機材	事務機器、車両、工事機材(含む重機)、測量機材
(4) 第三国研修	研修員数の計画値記載なし	7 名
(5) プロジェクト運営費・現地活動費	70 百万円	265 百万円
日本側の事業費 合計	合計 370 百万円	合計 822 百万円
相手国の事業費 合計	計画値記載なし	合計 69 百万円(ローカルコスト負担)

出所：TSC3 事前評価表、TSC3 事前評価調査・実施協議報告書、TSC3 事業完了報告書

3.3.1.1 投入要素

(1) TSC2

日本側：計画と実績の比較では、短期専門家の派遣が短縮される一方、日本側ローカルコスト負担が増加した。この差異はパイロットサイトの水路整備も事業スコープに含めたことに起因する。事業実施中に、TSC2 で実施する OJT 研修の対象地域をモデルサイトからパイロットサイトにも拡大した。OJT 研修には末端水路の整備が有効であったため、この変更に伴い、パイロットサイトの水路整備も事業範囲に含める決定がなされた。

カンボジア側：実施機関により、カウンターパート配置延べ 50 人、プロジェクト事務室・付帯設備、ローカルコスト負担(人件費、事務経費、施設維持費等)が投入された。

(2) TSC3

日本側：計画と実績を比較した場合、機材供与に重機を含む工事機材が加えられ、日本側ローカルコスト負担が増加した。計画時に、TSC3 の外部条件として、カンボジア側による事業対象地域の灌漑プロジェクトへの資金確保が設定され、円借款事業「トンレサップ西部流域灌漑施設改修事業」（2011 年借款契約調印、事後評価時点で実施中）によるモデルサイトでの灌漑インフラ整備が想定されていた。しかしながら、上記円借款事業が遅延したため、本事業は当初計画には含まれない、8 モデルサイトでの灌漑インフラ整備を事業スコープに加えた。本事業の上位目標が想定している事業効果（モデルサイトでのコメ単収の増加、灌漑面積の拡大）の発現には、PDWRAM 及び農民への研修のみでは不十分であり、灌漑インフラ整備を必要とした。ただし、事業実施における看過できない制約（予算、事業期間、実施機関側の要員）を踏まえ、複数のモデルサイトがある州では一部のモデルサイトで改修工事が見送られた。本事業でインフラ改修がなされなかった 3 モデルサイトでは灌漑インフラ整備が進んでいない。TSC3 で事業スコープを拡大しなかった場合には、事業効果発現が阻害される可能性が高かったものと推察され、本追加支出は妥当と考えられる。

カンボジア側：実施機関により、カウンターパート配置延べ 16 人、プロジェクト事務室・付帯設備、ローカルコスト負担（プロジェクト活動費）が投入された。

3.3.1.2 事業費

(1) TSC2

日本側の事業費（協力金額）は計画 360 百万円に対し実績 351 百万円（計画比 98%）となり、計画内に収まった。日本側ローカルコスト負担は増加したが、短期専門家の派遣期間が短くなったことで、事業費は計画比で微減となったと思料される。

(2) TSC3

前述のとおり事業スコープに当初計画にない灌漑インフラの整備が加えられた。当初の計画値（370 百万円）に灌漑インフラ整備の工事に直接関連する費用（具体的には、モデルサイト工事費総額 130 百万円、機材供与の増分 78 百万円）を加えると、日本側の事業費（協力金額）の計画値は 578 百万円となる。この調整後の計画値との比較では、事業費は実績 822 百万円（計画比 142%）となり、計画を上回った。計画を超える事業費増は、主に短期専門家数の増加に起因している。その理由として、①TSC3 の支援分野が水源開発から末端圃場の運営まで多岐にわたったこと、②2011 年に発生した洪水被害の復旧工事への指導が必要となったこと、が挙げられる。

3.3.1.3 事業期間

(1) TSC2

TSC2 の事業期間は計画、実績ともに3年7カ月²²（計画比100%）となり、計画どおりであった。実施機関の意見では、専門家の派遣時期に関してはおおむね適切だった。

(2) TSC3

TSC3 の事業期間は計画、実績ともに5年（計画比100%）であり、計画どおりであった。実施機関の意見では、専門家の派遣時期に関してはおおむね適切だった。

以上より、本事業は、事業期間については計画どおりであったものの、事業費が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

3.4 持続性（レーティング：②）

前述のとおり、TSC2 と TSC3 の事業目的や活動内容は連続性を有している。分析する項目が重複するため、事後評価時点の評価情報を用いて両フェーズを一体的に分析した。

3.4.1 発現した効果の持続に必要な政策制度

本事業は、実施機関における灌漑システムや流域灌漑管理に関する能力の向上、水利組合における灌漑システムの運営・維持管理能力の獲得をめざした。事業完了時から事後評価時点まで国家開発政策の更新はなく、政策面での環境変化は生じていない。法令に関しては、水資源管理法（2007年策定）に関連して、2015年に水利組合に関する副令、河川流域管理に関する副令が承認された。水利組合の副令は、FWUC 委員会の構成、委員の役割・権限、運営手続きを規定し、河川流域管理の副令は河川流域管理委員会の構成、役割、具体的な活動内容を定めている。

事後評価時においては、前述（「3.1.1 開発政策との整合性」）のとおり、政策面では効果的な灌漑システムの運営・維持管理が重視され、水利組合の運営改善、灌漑インフラの管理強化が政策課題として認識されている。本事業で取り組んだ能力向上は政策実施に必須であり、今後も継続的な政府の取り組みがあると判断される。また、副令の内容からは、FWUC の活動、流域灌漑管理の根拠となる法整備の進展が示唆される。

開発政策や法規の内容から、事業効果の持続に寄与する政策制度面での環境が確保されていると思料される。

²² 事前評価表では事業期間は3年6カ月と記載されているが、先方政府との合意文書では2006年1月10日から2009年7月9日までとなっているため、合意文書の記載に基づいて評価判断を行った。

3.4.2 発現した効果の持続に必要な体制

実施機関にて灌漑システムや流域灌漑管理に関する能力を維持するには、実施機関、特に研修を担う TSC が適切な体制を整える必要がある。モデルサイトでの灌漑面積やコメ単収を維持するうえで、FWUC/FWUG が機能し灌漑水路が適切に維持管理されることが前提条件となる。前述のとおり、FWUC は水配分や水利費徴収等の組織全体に関わる事項を決定し、FWUG は末端水路の運営・維持管理作業を実際に担う。

事後評価時の灌漑インフラの運営・維持管理については、原則として、① MOWRAM 本部が大中規模灌漑インフラ（200ha 以上）の水源から二次水路までを、② PDWRAM が小規模灌漑インフラ（200ha 未満）の水源から二次水路まで、③ FWUC/FWUG が三次水路以降を、それぞれ分担している。

TSC2 計画時点では TSC は事業実施のための一時的な組織であったが、TSC3 事業完了時点では実施機関の正式な部局となっており、事後評価時にも組織的な位置づけに変更はない。次表のとおり、2015 年以降、MOWRAM の職員数は安定しており、TSC の職員数は増加した。実施機関職員への聞き取りでは、TSC の研修継続に必要な人員は確保できているとの意見であった。

表 19 実施機関の職員数

	2015	2016	2017
MOWRAM	709 名	843 名	848 名
うち TSC*	35 名	44 名	43 名
うち PDWRAM	579 名	553 名	572 名

出所：実施機関の質問票回答

注：*他部署に所属するが、講師として研修を受け持つ職員も含む。

実施機関の説明では、事後評価までにモデルサイトのすべてで FWUC が設立された。サイト調査の範囲（4 モデルサイト）でも各サイトともに FWUC があった。1 サイトでは、FWUC の定期会合が実施され、重要事項（水利費の決定・徴収、水路清掃、水配分等）が決定されていた。2 サイトでは FWUC の定期会合が実施されていたが、FWUC 委員の参加が少なく、重要事項の決定が困難な状況にあった。1 サイトでは FWUC の定期会合が開かれていない。PDWRAM 職員や受益農民の聞き取りでは、会合への参加が少ない FWUC 委員の交代はなく、重要事項の決定が困難な状況が長期化しやすい。FWUC 内で水配分の調整が難しい際には、PDWRAM が農民間の意見調整を支援している。FWUC が計画する水路清掃もあるものの、三次水路以降の清掃や小規模補修はおおむね農民自身による自助に負っている。受益農民への聞き取りでは、取水ゲートの故障などは農民自身での対応が困難になるとの意見があった。

実施機関内で研修が継続できるよう、TSC の体制は整備されている。他方、灌漑水路の運営・維持管理に関しては、FWUC の活動が活発ではなく、PDWRAM が水配分の調整を支援することがあり、農民の自助で対応が難しい維持管理作業が課題となっている。

3.4.3 発現した効果の持続に必要な技術

実施機関職員や受益農民が事業期間中に獲得した能力を維持するには、獲得した知識を継続的に使える環境があり、研修などの支援が継続的に提供されることが肝要となる。事後評価時での実施機関職員や受益農民の現況は以下のとおりである。

TSC 職員：事業完了後も TSC の職員は本事業で作成した資料に基づき研修を行い、実務を通じ技術水準を維持できる環境にある（表 13 を参照）。TSC の職員への聞き取りでは、講義を通じて技術水準を維持することは可能である一方、新しい知見を得る機会がドナーによる支援がある場合に限定されるとの意見があった。なお、事業完了後、TSC の職員異動は少ないため、技術の継承に問題は発生していない。

MOWRAM 本部及び PDWRAM 職員：前述のとおり、TSC による研修は灌漑の計画から維持管理までをカバーしており、職員が灌漑に関する技術を幅広く継続的に習得できる機会が提供されている。PDWRAM 職員への聞き取りでは、新規灌漑システムの設計、維持管理計画の策定のため、GIS 等の技術を継続的に活用していた。

受益農民：TSC3 によって実施された三次水路以降の改修は、整備距離に基づく 9 割が農民参加によるものである。そのため、三次水路以降の運営・維持管理は技術的には可能と考えられる。受益農民へのインタビューでも、三次水路以降の維持管理（清掃、小規模修繕）は農民自身が必要時に対応していることを確認した。事業実施中に FWUC 委員に対して水路の運営への研修が実施され、TSC はモデルサイトの FWUC/FWUG の強化に関する研修を継続している。

なお、本事業では各種機材を供与していたため、事後評価では高額機材（単価 1 万米ドル以上）に関して技術面での問題がないかを確認した。確認の結果は以下のとおりである。

測量用機材：サイト調査(TSC及び3州のPDWRAM)では、トータルステーション²³はTSCでは研修目的のため、二つのPDWRAMでは灌漑システムの計画策定のため、利用されていた。プノンペンにサービスセンターがあり、修理を行うことが可能である。



トータルステーション

建設機械・車両：実施機関の説明では、実施機関は供与された建設機械・車両の所在を把握しており、建設機械は他事業の工事のため利用されている。供与された建設機械・車両に関しては、スペアパーツ入手やメンテナンスに問題は生じていない。

事業実施中・完了後のTSCによる研修活動、PDWRAMでの実践、農民による事業期間中の改修工事を考慮すると、事業期間中に運営・維持管理に必要な技術は獲得され、獲得した技術面での能力を維持できる環境にあると判断される。

3.4.4 発現した効果の持続に必要な財務

実施機関、特に研修を担うTSCが活動継続できる予算を確保できることが、実施機関が獲得した灌漑分野の能力を維持する条件となる、また、モデルサイトの灌漑面積やコメ単収を維持するには、受益農民から水利費を徴収し維持管理費に充てる必要がある。

実施機関への政府予算は、事業完了後は安定している(次表を参照)。TSCへの予算配分は増加傾向にあり、研修活動に対し継続的に予算が確保されている。また、2015年以降、FWUC/FWUG支援や水路の運営・維持管理に関しても予算が割り当てられ、インフラ投資に直接関連しない活動にも予算が配分される傾向となっている。

表 20 実施機関への政府予算

単位：米ドル

	2014	2015	2016	2017
灌漑システム建設・改修	35 百万	33 百万	34 百万	41 百万
水利組織(FWUC)組織化・強化	0	1.6 百万	2.4 百万	1.4 百万
灌漑インフラ O&M	0	8.0 百万	9.0 百万	12.8 百万
TSC 予算	50,000	62,500	75,000	87,500

出所：実施機関の質問票回答

²³ 距離、角度等を同時に計測できる測量機

水路建設を行った 8 サイトのうち、PDWRAM の職員、FWUC 委員に水利費徴収につき確認したところ、トムネー、ローレンチェリーの 2 サイトのみで水利費が徴収されていた。PDWRAM 職員や FWUC 委員への聞き取りでは、水利費徴収が困難な理由として、①乾季に水が減って水供給に制約がある、②供給の制約を最も受ける水路下流の農民が水の供給量に不満がある、③水利費を払わない農民も水を使うため受益農民が支払いを拒む、④FWUC 委員が副業で多忙、出稼ぎで現地にいないといった理由で会合に参加せず水利費の決定ができない、等が理由として挙げられた。水利組合に関する副令は水利費未払いへの罰則を規定していないため、FWUC による水利費徴収に強制力を持たせることが困難と思料される。水利費が徴収されていないため、予算が必要な維持管理活動（例えば、取水ゲートへの潤滑油塗布）に支障があるとの意見が聞かれた。

TSC の活動費用は増加傾向にあり、灌漑分野の能力向上を継続的に行える状況にある。また、灌漑水路の維持管理に関しても予算が強化される傾向にある。しかしながら、水利費が徴収できていないモデルサイトが過半であり、中長期的には費用が必要となる灌漑システムの修繕が課題と思料される。

以上より、本事業は、体制と財務に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

4. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業は、実施機関及び水利組合の能力向上を通じて、6 州の事業サイトを中心に水管理を推進し、農業生産の安定を図ることを目的としていた。本事業の目的は、コメが栽培面積の 8～9 割を占めていたカンボジアにおいて、灌漑システムの整備・維持管理改善や農業生産性向上を重要課題とする同国の政策、開発ニーズ、日本の政策と合致し、妥当性は高い。事業完了までに実施機関職員は灌漑システムの整備・運営、広域灌漑管理に関する能力を向上させ、受益農民が組織化され、水管理能力が強化された。事業完了後も TSC は研修を通じ実施機関職員の能力向上を進め、PDWRAM は灌漑システムの計画・設計能力を活用し草の根・人間の安全保障無償資金協力を申請している。事後評価時点では、事業サイトでは受益農民のコメ単収が維持され、農業収入の向上は生計改善の一要因となっている。事業効果の発現が確認されるため、有効性・インパクトは高い。本事業の事業期間は計画どおりであったが、専門家派遣の増加等を主な理由として事業費が計画を上回り、効率性は中程度である。政策、技術については持続性を損なう重大な課題は確認されなかった。一方、体制と財務面については、FWUC の委員会活動が十分に機能せず、水利費徴収が困難な FWUC があるため、事業効果の持続性は中程度と判断される。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関などへの提言

- FWUC 運営への支援

モデルサイトにおける水利費の徴収が困難となっている理由の一つとして、FWUC 委員会が十分に機能せず、水利費に関する決定ができないことが挙げられる。FWUC 委員会が円滑に運営できるよう、モデルサイトのある 6 州の PDWRAM は、上記課題の解決に向けて、①欠席しがちな FWUC 委員の参加督促や必要に応じての変更、②会合に際しての支援、③委員会の決定事項のモニタリングの実施、を速やかに行うべきである。また、MOWRAM 本部は PDWRAM による FWUC 委員会の運営改善の監督を今後も継続すること望ましい。

- 対策工事と水量のモニタリング

事業完了後、ダムナックアンピルやルムハックでは他の灌漑インフラ整備事業の工事により灌漑水路の水量が減っており、コメ単収が低下傾向にある。今後、同サイトでは対策工事が実施される予定となっているが、工事実施と水量回復を確実なものとするために、今後、MOWRAM 本部は他事業の工事による上記モデルサイトへの影響をモニタリングすることが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

営農指導を行う他事業・政府機関との連携

受益農民が品種選定、施肥、農薬散布等より高度な農業技術について知識を深めることが二期作や新品種の導入に際しての前提条件となる。本事業の実施機関は灌漑インフラ整備を主管とする一方、農林水産省が営農指導を主管していた。モデルサイトにおける受益農民へのインタビューによれば、農林水産省の地方事務所、NGO、JICA 技術協力プロジェクト「トンレサップ西部地域農業生産性向上プロジェクト」を通じた営農指導が二期作や高収量品種の導入の契機となっていた。事業効果の発現を促進するため、灌漑事業の案件形成段階、案件実施段階において、JICA 及び他ドナーの農業セクタープロジェクト、営農指導を実施する政府機関との連携を検討することが望ましい。特に、灌漑インフラ整備の実施機関が営農指導を主管しない場合には、営農指導を主管とする他省庁とも案件形成段階から協議し連携するべきである。

以上