

スリランカ

ワラウエ川左岸灌漑改修拡張事業 (E/S)(I)(II)

外部評価者：新日本サステナビリティ(株)
高橋久恵

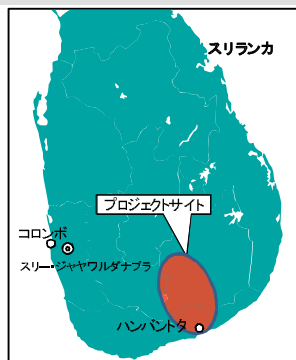
0. 要旨

本事業はスリランカのワラウエ川左岸地区を対象に灌漑施設、用排水網、貯水池や社会インフラを整備することにより、農業用水の安定的確保や有効な土地利用、入植の促進、作物の増産を図り、農業従事者の生活環境改善、所得と雇用の向上及び地域経済の活性化に寄与することを目的としていた。

本事業はスリランカの開発政策及び日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高いことから事業の妥当性は高い。対象地域では灌漑施設の整備により効率的に灌漑用水を確保することが可能になり、コメのみでなく作物の多様化によりバナナ等の生産量が増加したことから有効性も高く、住民の生活環境改善及び地方経済の活性化への寄与というインパクトも概ね達成された。事業費は計画内に収まったものの事業期間は計画から延長されたため、事業の効率性は中程度である。なお、運営・維持管理の体制、技術、財務状況とも大きな問題はなく、本事業による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. 案件の概要



案件位置図



整備された灌漑施設

1.1 事業の背景

1960年代初頭、スリランカ政府は同国南部の乾燥地帯の灌漑開発、入植を目的としたワラウエ川流域灌漑開発計画の調査を開始した。同計画はワラウエ川にダムを築造し、左右岸の灌漑を行うというものであり、ウダ・ワラウエダム及び左右岸の幹線水路は1960年代に同国政府の自己資金で完成した。その後、1970年代及び1980年代にはアジア開発銀行の支援のもとで右岸側の開発が優先的に実施されたが、左岸側は総面積約30,000ヘクタール（ha）の北部地区のうち約4,400haが開拓されたに過ぎず、既存の灌

溉施設は浸食・崩壊により機能が低下し、施設改良及び適切な水管理が必要となっていた。また、左岸地区の南半分の地区は樹木が散在するイバラの生えた未開拓地として取り残され、長い年月にわたって小規模な焼畑農業が行われてきた。

係る状況下、同国は過去の投資の改修と増加し続ける南部地域の人口圧力を緩和するため、左岸側の開発の推進、30年近く継続しているワラウエ灌漑開発計画の完成を決定し、1987年に我が国に対して協力を要請した。同要請を踏まえ、マハウエリ開発庁(Mahaweli Authority of Sri Lanka:以下、MASL)が実施主体となり、1991年～1992年に予備調査(「ワラウエ川左岸灌漑改修拡張事業」)、1994年～1995年に実施設計を行い、続けて灌漑施設の工事が開始されることとなった。

1.2 事業概要

スリランカのワラウエ川左岸地区において、灌漑施設、用排水網、農地、貯水池及び社会インフラを整備することにより、1)用水の安定的確保、2)土地利用の有効性の拡大、3)入植の促進¹、4)コメ・Other Food Crops(以下、OFC)の増産を図り、もって受益者の生活環境の改善、雇用機会と所得の向上及び地域経済の活性化に寄与する。

円借款承諾額／実行額	(E/S) 379百万円 / 379百万円 (I) 2,572百万円 / 2,495百万円 (II) 9,393百万円 / 8,711百万円
交換公文締結／借款契約調印	(E/S) 1994年6月 / 1994年7月 (I) 1995年7月 / 1995年8月 (II) 1996年5月 / 1996年10月
借款契約条件	(E/S) 金利2.6%、返済30年(うち据置10年)、一般アンタイド (I) 金利2.6%、返済30年(うち据置10年)、複合 (II) 金利2.3%、返済30年(うち据置10年)、一般アンタイド
借入人／実施機関	スリランカ民主社会主義共和国／マハウエリ開発庁
貸付完了	(E/S) 1997年3月、(I) 2003年6月、(II) 2008年12月
本体契約	(I) Korea Heavy Industries & Construction Co., LTD.(大韓民国) /Southern Group Civil Constructions (PVT.) LTD.(スリランカ) (II) China National Overseas Engineering Corporation(中華人民共和国)、Sinohydro Corporation(中華人民共和国)
コンサルタント契約	(E/S) (I) (II) 日本工営株式会社
関連調査(フェーズI・II) イ・スタディ: F/S)等	F/S(1991年9月～1993年1月)ワラウエ農業開発計画調査、 SAPI(2000年)水収支バランスの確認と適正な水利用計画の策定
関連事業	ワラウエ左岸地域生活基盤整備計画(1994年～1995年):農村インフラ(農村道路、橋梁、飲料水供給施設)の整備

¹ 入植の促進はフェーズIIの目的にのみ含まれる。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

高橋 久恵（新日本サステナビリティ株式会社）

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：2011年9月～2012年10月

現地調査：2012年1月7日～2月7日、2012年4月22日～5月7日

2.3 評価の制約（if any）

本事業はフェーズ I の詳細設計にあたる E/S 借款が実施されたが、そのアウトプットの詳細や総事業費等の情報が欠けており、実施の総体を把握することができなかった。

3. 評価結果（レーティング：A²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

3.1.1 開発政策との整合性

審査時において、スリランカの開発政策である公共投資計画(Public Investment Plan: 以下、PIP)(1990-1994)(1995-1999)⁴は、「経済成長の加速」「成長の公平な配分」を上位目標とし、「農村インフラへの投資」が重点分野の一つに挙げられた。また、農業セクターの主要目標は①基本食料⁵の自給率向上、②輸出収入増加に向けた樹木作物の生産性向上、③農村地域における所得向上と就業機会の拡大、の3項目が掲げられており、本事業はその①と③に合致している。農業政策として策定された「National Policy Framework (1995)」においても食糧自給が第一政策であることが明示され、重点項目を①米の自給、②貧困層の生活改善、③農家の収入の均衡、の3点に絞り込んでいた。

事後評価時の開発政策である「マヒンダ・チンタナ 10 ヶ年計画」（2006-2016）においても、灌漑施設を含む「地方の基礎インフラ整備」「コミュニティ開発を通じた地方開発と貧困削減」を目指しており、「食糧の確保、小規模農家への収入向上」が重点分野として掲げられている。また、同計画に沿って示された農業セクターのビジョン「Ten Year Development for Agricultural Policy (2007)」でも農業セクターの成長は食糧自給の達成、所得の分配、ひいては貧困削減に不可欠であるとして、①食糧の国内生産量増加、②農

² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

³ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁴ PIP(1990-1994)は E/S・フェーズ I 時の国家政策。フェーズ II 審査時の国家政策は PIP(1990-1994) の後継である PIP(1995-2000)。PIP(1995-2000)における農業セクターの主要目標は基本的に PIP(1990-1994)と同様である。

⁵ コメ、砂糖、豆類、牛乳等を指す。

産物生産性の拡大、③農業コミュニティの所得と生活水準の拡大、の3点を達成すべき目標として掲げている。

したがって、審査時及び事後評価時ともにスリランカの開発政策では食糧自給率の改善や農業従事者の所得の向上に向けた社会インフラ整備に重点が置かれており、本事業と同国の政策との整合性が認められる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時において、同国の農業セクターの最重要課題はコメ自給率の達成に置かれていた。コメの自給率は1950年代の40%から改善し、1980年代には80~90%に達したが、1990年代には生産量の停滞から自給率が落ち込む等、安定したコメ供給体制は確立されておらず、天水栽培に依存している農民に安定した灌漑水を供給することによりコメを増産することが必要とされていた。その後、2000年代にコメの自給率は100%以上を達成し(表1参照)、事後評価時点においてはOFCの増産や食料の輸入量の削減が課題とされている。本事業の対象地域では、コメの生産に加えてOFC等への生産多様化にも注力しており、その整合性が認められる。

表1 スリランカのコメの自給率

1993年	2008年	2009年	2010年
83%	117%	107%	114%

出所：審査時資料、スリランカ政府統計局

また、ワラウエ川左岸地域は灌漑用水源、土壌、労働力が豊富なことから農業開発のポテンシャルが高いとされていた。しかし、同地域の所得水準は全国平均と比べて低く、右岸に比べ左岸の開発が遅れていたことから、同地域における灌漑地の拡張や社会インフラの整備、農業開発の必要性が高いとされた。現在、審査時に比べ対象地域と全国平均の所得格差は縮小したものの(表2参照)、未だに格差は残っている。対象地域の住民の多くは入植者であり、彼らは主に農業に従事していること、フェーズII地域では現在も入植が継続して進行中であることから、対象地域における農産物生産・増産に向けた灌漑施設や社会インフラ施設は彼らの生活の基盤となっており、それら設備の整備の重要性は現時点においても引き続き高いといえる。

表2 スリランカー世帯当たりの月平均収入

(単位：スリランカルピー(Rs.))

審査時 (1991年)				事後評価時 (2010年)				
全国平均	都市部	農村部	事業対象地域		全国平均	都市部	農村部	事業対象地域
			既存灌漑地区	天水依存地区				
4,940	7,633	4,309	3,740	2,250	7,271	9,463	7,032	6,543

出所：審査調書、MASL提供資料。

参考：数値は実質値で示している。実質値は特定の年の物価を基準として、物価変動部分を取り除いたものである(基準年は1982年)。一方、その年度の実際の価格で表した名目値で示すと事後評価時点での月平均収入は全国平均Rs.35,495、本事業対象地域はRs.31,490となる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時の日本の対スリランカ支援の重点分野は、①経済基盤の整備・改善、②鉱工業

開発、③農林水産業開発、④人的資源開発、⑤保健・医療体制の改善、の5項目とされていた。①では南部地域の開発に向けた社会インフラの充実、③では既存灌漑施設のリハビリを含む農業生産基盤整備への協力の推進等が示されていた⁶。本事業は灌漑施設や社会インフラを整備し、農業従事者の生活環境の改善や経済の活性化を目的としていたことから、審査時の日本の援助方針との整合性は高い。

以上より、本事業の実施はスリランカの開発政策、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⁷（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

(1) 作物の生産量

対象地域における主要作物の実施前後の変化を表3に示した。各作物の生産量の推移は以下の通り。

【コメ】コメは対象地域における主要な作物であり、生産量は両フェーズの対象地域ともに計画値を達成した。フェーズII地域は土壌が比較的バナナ等のOFCに適しているのに対し、フェーズI地域はよりコメに適した範囲が多いため、同地域においては近年コメ栽培に転向する農家もいる。灌漑施設の整備により現状では十分な水が確保され、天水・焼畑農業を脱却し2期作が可能になったことで生産量は大幅に増加し、単収も2010年には過去最高の6.7t/ha（フェーズI）、6.6t/ha（フェーズII）⁸を記録した。

【バナナ・パパイア】現在対象地域は国内有数のバナナの産地⁹となっており、フェーズI対象地域では計画値の2倍～5倍、フェーズII地域でも3倍以上と計画値を大幅に上回る生産量を維持している。近年ではバナナ程ではないがパパイアやドラゴンフルーツも盛んに栽培されている。パパイア栽培は審査時には計画されていなかったが、作物の多様化は本事業の一つの目的でもあり、本事業では入植者を対象にOFCの栽培法や必要な水の量等についての研修も実施したことから、以前は栽培の知識を持たなかった農民も現在ではパパイアやバナナ、野菜の栽培に取り組んでいる。

【野菜・豆】野菜の生産量は両フェーズとも計画値の1～2割程度にとどまった。その理由としては、野菜は価格変動が高いこと、害虫対策がバナナに比較して難しいこと等から、農民が野菜栽培よりも利益が高く栽培が容易なバナナ生産を選択する傾向が

⁶ 1991年の政府ベースの経済協力総合調査団、政策協議等によるスリランカ側との政策対話より（ODA白書1999年下巻）。

⁷ 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。

⁸ MASL提供資料より。

⁹ 本事業の対象地域では、主に国内向けバナナを生産している。

あることがあげられる。特にフェーズ II 対象地域では現在はバナナやパパイヤの生産地として有名になっており、それらの生産へシフトする農家も多い。また、フェーズ II 地域では、豆の生産量についても目標が立てられている。2009 年には計画値に達したものの¹⁰2010 年の生産量は若干減少した。2008 年以前には同地域での豆の生産は行われておらず、近年生産に取り組み始めたばかりということもあり、安定的な生産までには一定期間の時間を要するものと考えられる。野菜、豆の生産量は計画値を下回っているが、作物の生産量が増加し農民の収入が向上するというインパクト発現のための手段としては、農民が安定的かつより高い利益を得られるバナナの生産を合理的に選択した妥当な判断であったと言える。

表 3 対象地域の作物の生産量

【 フェーズ I 】 (単位: 1,000kg)

指標	基準値	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
コメ	計画値: 24,420						
Maha ^{注1}	21,884	12,712	13,192	14,169	13,850	19,613	20,201
Yala ^{注1}		12,100	13,383	14,235	14,874	16,967	22,950
合計	21,884	24,812	26,575	28,404	28,724	36,580	43,151
バナナ	計画値: 6,800						
	750	35,748	35,196	35,100	26,184	19,188	15,900
パパイヤ	計画値: なし						
	なし	1,440	1,188	2,700	2,124	1,260	1,404
野菜	計画値: 13,000						
	12,400	1,200	1,272	1,440	2,268	3,024	3,192
豆類	計画値: なし						
	なし	543	495	511	854	805	836

【 フェーズ II 】 (単位: 1,000kg)

指標	基準値	2009 年	2010 年
コメ	計画値: 23,430		
Maha	なし	16,720	14,120
Yala		9,810	14,321
合計	なし	26,530	28,441
バナナ	計画値: 10,800		
	なし	38,184	35,700
パパイヤ	計画値: なし		
	なし	13,644	23,220
野菜	計画値: 26,000		
	なし	4,788	2,904
豆類	計画値: 1,110		
	なし	1,153	759

出所: MASL Web サイト <http://www.mahaweli.gov.lk/>

注 1: スリランカの農業の耕作期は Maha 期 (10 月~3 月、北東モンスーン) と Yala 期 (4 月~9 月、

¹⁰ フェーズ I 対象地域では豆の生産に関しては計画値を設定していなかった。

南西モンスーン)の2期に分けられる。Maha 期には島全体に、Yala 期には南西部のみに雨をもたらす。
注2：作付面積、生産量に関しては、四捨五入のため合計値において一致しない。

上記の通り、野菜を除き対象地域での農産物の生産量は順調に増加している。以前は作物の栽培は天水及び伝統的なチェーナ（焼畑）農業のみに依存していたが、灌漑設備が整備されたことで二期作が可能になり生産量は大幅に増加した。また、水の効率的な利用法（稲作・畑作別水路¹¹や貯水池等、適切な水の利用法の研修）が導入されたことで、コメ以外の作物の栽培に水を活用出来るようになり、以前は水が行き渡らせることができなかったバナナやパパイヤの栽培が盛んになっている¹²。



稲作・畑作別水路（左は稲作用、右側は畑作用）

3.2.2 定性的効果

定性的効果を確認するため本事業対象地域¹³で受益者調査を実施し、農業従事者や主婦、商人等合計 150 名より回答を得た。その結果、以下の点が確認できた。

(1) 灌漑用水の効率的な活用

受益者調査の結果によると、灌漑施設の整備により広域への水路の普及や漏水の減少等を通じて、農民は十分な灌漑用水を得ることが可能となった。事業実施前は回答者の約半数が十分な灌漑用水を得られていなかったが、現在灌漑用水が不足していたとした回答者は 2%に低下した。

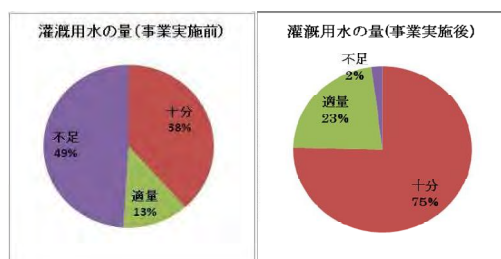


図1 事業実施前後の灌漑用水量

対象地域において本事業により同国に初めて導入された稲作・畑作別水路や夜間に活用出来る貯水池(Night Storage Tank)¹⁴の設置は節水技術としての効果を生み出し、より効率的・効果的な水の活用を可能にした。さらに、住民に対しても水管理の研修等を繰り返し行う等、灌漑用水が効率的に活用される工夫が図られた。受益者調査の結果では、約 93%の回答者が灌漑施設の改修や建設が水の有効利用に貢献していると回答してお

¹¹ 稲作・畑作別水路は Dual Canal System と呼ばれる稲作用、畑作用に水路を分けた灌漑水路。より多くの水が必要な稲作用水路にはより多くの水が流れ、畑作用の水路にはより少量の水が通るよう設計されている。

¹² 参考までに年間雨量データを入手し、雨量と生産量の関係の有無を確認したが、特に強い関連性は認められていない。

¹³ 対象地域はワラウエ左岸の4ブロック（フェーズ I 対象地域：Kiriibbanwewa ブロック、Sooriyawewa ブロック、フェーズ II 対象地域：Maurapura ブロック、Tissapura ブロック）を対象としている。

¹⁴ 夜の間使用されずに流されていた水を夜間に貯水池に貯める施設。

り、稲作・畑作別水路が導入されたフェーズ II 地域の 93%の回答者が稲作・畑作別水路の導入が水の有効利用を促進したと回答している。

(2) 農民組織の能力向上

住民の多くが入植者である対象地域では農民組織 (Farmer's Organization :以下、FO) も新たに結成されたケースが多い。そのため組織としての能力が懸念されていたが、受益者調査の結果、回答者の 99%が FO は末端水路の維持管理に参加していると回答した。

本事業では、為替レートの変動により生じた差額を活用して総合的開発プログラム (Integrated Development Program : 以下、IDP) が実施された。FO のメンバーは IDP の一環として実施されたワークショップ等に参加することで、末端灌漑水路の運営・維持管理方法、作物毎の営農・水管理法、FO の組織運営方法、所得創出事業等について知識・経験を習得しており、IDP の実施が FO の能力向上に貢献したと言える。また、これら活動を通じて、本事業が支援した灌漑施設を農民・住民が有効に活用し、効果を維持するための基礎が整ったと言える。現在では FO 毎の水供給のタイムテーブルが作成されており、定期的に水が届くように計画されている等、それぞれの水路を有効活用するための能力が身につき、定着している点が確認された。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況 (事業目的にある“インパクト”)

(1) 農業生産の拡大による食糧安定供給と外貨の節約

本事業と外貨節約の直接的な関係を図る数値は入手できなかった。しかし、事後評価時における同国のコメの輸入量は事業実施前の半分以下になっている (表 4 参照)¹⁵。

対象地域のコメ生産量は同国の 4 - 5%と限られているため、限られた範囲内ではあるが対象地域のコメの増産は同国のコメ輸入量の減少、外貨節約に僅かながら貢献していると考えられる。

表 4 スリランカのコメ輸入量
(単位:千トン)

コメの 輸入量	事業実施前 (1993年)	事業実施後 (2010年)
	304	126

出所: MASL 提供資料

(2) 雇用機会の増大及び所得の向上

ワラウェ地域¹⁶の年間一人当たりの収入は、事業実施前と比較し大幅に増加した (表 5 参照)。近年の増加率はマハウエリ地域¹⁷全体と比較しても高く、受益者調査の結果でも 98%の回答者が事業後の収入が増加したとしている。本事業は灌漑施設の整備や農民への水利用、農業普及に向けた研修会を実施しており、これらの成果が農作物の増産を通じて、同地域の住民の所得向上に貢献したと考えられる。また、フェーズ II の審査時に

¹⁵ MASL 職員に確認したところ、コメの自給率は達成されており現状輸入しているコメはホテル用のコメや高級米が対象とのことである。

¹⁶ ワラウェ地域はワラウェ川右岸・左岸両地域を指す。

¹⁷ 同国では通常灌漑施設は灌漑省の管轄下に置かれるが最長のマハウエリ川支流は MASL の管轄下となっている。ここでは MASL 管轄下にある地域をマハウエリ地域と示す。

は、本事業の実施により入植を促進し、事業地域の雇用創出を図ることが期待されていた。対象地域の雇用率に関する情報は入手できなかったが、事業実施後のワラウエ地域の世帯数は、表6に示す通りフェーズII開始前に比較し約1.4倍に増加しており、本事業の実施は入植の促進にも貢献したと考えられる。

表5 一人当たりの収入 (単位: 千Rs)

	1996年	2008年	2009年	2010年
ワラウエ	18.3	60.4	58.5	79.0
マハウェリ	15.7 ^註	325.9	304.4	373.7

注: マハウェリ地域の収入がワラウエ地域より低い点に整合がないものの、MASL職員によれば何かのミスによるものであるとのことであった。

出所: MASL, "Mahaweli Handbook"

受益者調査より

事業後、収入は増加しましたか?	増加した	変わらない	減少した
	98%	2%	0%

表6 ワラウエ地域の世帯数

事業開始前 (1995年)	事業実施後 (2010年)
30,262	47,512

出所: MASL, "Mahaweli Handbook"

(3) 地域経済の発展

ワラウエ地域の農業生産額はマハウェリ地域全体と同様に増加傾向にある(表7参照)。同地域の主要産業は農業であり、農業生産額の増加は同地域の地域経済の発展に寄与しているものと考えられる。同国では県レベルのGDP等の地域別マクロデータの入手が困難であったが、受益者調査の結果でも98%の回答者が本事業の実施により地域の経済が改善したとしている。さらに回答者全員が本事業は地域の農業活動を促進したと回答している。

表7 ワラウエ地域のコメ及びOFC生産額 (単位: 百万Rs.)

	1996年	2008年	2009年	2010年
ワラウエ	2,319	11,160	11,021	15,184
マハウェリ	7,359	39,198	33,634	48,028

出所: Planning & Monitoring Unit, MASL, "Mahaweli Handbook"

受益者調査より

本事業実施により地域の経済が改善したと思いますか?	はい	いいえ	本事業実施が地域の農業活動を活性化させたと思いますか?	はい	いいえ
	98%	2%		100%	0%

(4) 貧困緩和

上記に示した収入の増加や農業生産額の増加は本事業の実施が対象地域の住民の生活を改善し、貧困緩和に貢献していることを裏付けていると考えられる。対象地域の貧困率は入手不可能であったため、実施機関に確認したところ対象地域とハンバントタ県は重なっていることから同地域の数値を参照するよう助言を得た。同県の貧困率は事業実施前の31%から実施後

表8 スリランカの貧困率

	事業実施前 (1995/96)	事業実施後 (2009/10)
ハンバントタ県	31.0%	6.9%
スリランカ平均	28.8%	8.9%

出所: スリランカ政府統計局, "Poverty Indicators"

6.9%と大幅に改善しているが（表 8 参照）、同地域ではハンバントタ港の開発を始めとする多くの開発事業が実施されており、貧困率の改善と本事業の関係性を直接明確にすることは困難であると考えられる。

(5) 生活環境改善

本事業の実施前、対象地域の住民は雨水を利用しながら天水・焼畑農業に頼り生計を立てていた。そのため、乾期には水を得ることができず農作物の生産は不可能になり、彼らの生活は気候に左右された不安定なものであった。事業実施後、灌漑施設を整備したことで、計画的に灌漑用水を得ることができるようになり、収穫期も 1 期から 2 期に増え、生活に余裕がでたという。受益者調査の結果でも 99%の回答者が事業実施後の生活に満足していると回答している。

3.3.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

本事業では、環境影響評価（EIA）に基づき、象保護プログラム（野生象の自然保護区への移動や電気フェンスの設置）、植林プログラム（街路樹の植林）、水質検査、土壌保全対策等の自然環境への配慮がなされた。特に、同国では野生の象は畑や家屋を破壊する等住民の生活を脅かす存在であり、ワラウエ地域には野生象の生息数が多いため、自然保護区への野生象の移動・人間の居住区や灌漑地区への象の進入を防ぐ電気フェンスの設置は住民の安心感へと繋がっている。一部の地域では依然として象と住民の衝突が継続しているものの、それ以外に自然環境への負のインパクトは発生していない。

(2) 住民移転・用地取得

住民移転、用地取得に関しては、事業開始時に不法に土地を占拠していた住民との話し合いに時間を要した。当時住んでいた場所を離れることへの抵抗感や事業の意義を十分に理解できておらず移転を拒む住民もおり、説得に時間を要したためである。MASL 職員の協力を得て、住民との対話を重視し時間をかけて協議を重ねたため、結果的には円満に移転・取得が行われたが事業のスムーズな進行に影響が生じた。なお、移転は適正なプロセスに沿って行われ、移転した住民は一定の土地を配分されコメや OFC の農業活動に携わっている¹⁸。

(3) その他のインパクト（スリランカのバナナ産地としての成功）

本事業の実施前に天水・焼畑農業により作物を生産していた本事業の対象地域（フェーズ II）は、現在同国におけるバナナの一大産地に成長しており、その生産量は同国の約 15%を占めている。その過程においては、灌漑施設の整備に加えて、農業支援業務、水管理指導、市場設備の整理、物産展開催といった多角的な支援がバナナの増産、販売

¹⁸ 実施機関へのインタビュー及び現場視察の結果より。

ルートの拡大等に貢献したと考えられる（詳細は Box 1 参照）。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

Box 1: ワラウエ地域におけるバナナ販売の展開とその意義

【バナナ増産への取り組み】

本事業の実施前、乾期には農作物の生産が不可能な未開の土地であったフェーズII対象地域は、現在同国で有数のバナナ産地となっている。本事業では稲作・畑作別の灌漑水路を建設し、効率的な水利用を可能にしたことで、年間を通じた農作物の生産が可能になるよう支援を実施した。さらに農家が限られた水を効果的に活用し、より多くの現金収入を得るため、本事業のコンサルタントはバナナがコメよりも収益性の高い点、必要な水の量が少なくても栽培が可能なる点を農家に説明し、生産に必要な技術の研修会も開催した。これらの活動の成果は対象地域におけるバナナの増産に大きく貢献し、現在同地域では計画時に想定された2倍以上のバナナが生産されている。

【販売ルートの開拓】

本事業では大都市コロンボでワラウエ物産展を開催する等、増産されたバナナの販売ルートを開拓する支援も実施した。さらに生産者とバイヤーを繋ぐ伝統的な市場(ポラ:Pola)を整備し、同国で全国展開をしているスーパーマーケット(Keells)へも働きかけ、IDPの一環として対象地域に Keells 集荷センターを設置するための土地の提供及び建物の建設支援等も行った。本事業によるこれらの支援は集荷業者や Keells のワラウエ地域への進出に貢献し、その結果現在同地域で生産されたバナナは様々な販売ルートを経て首都コロンボを始めとした全国の都市に輸送されている。

【販売ルートの現状】

対象地域で収穫されたバナナは①ポラ、②経済センター(ポラに類似したマーケットであるが規模は小さく農家と仲買人の間に施設所有者への仲介料が必要)、③村レベルの集荷所、④スーパーマーケット/輸出業者等経営の集荷センター、⑤各戸への集荷、の5つの販売ルートを通じて生産者から集荷業者等に出荷されている。



主にバナナを扱うポラ



Keells の集荷センター

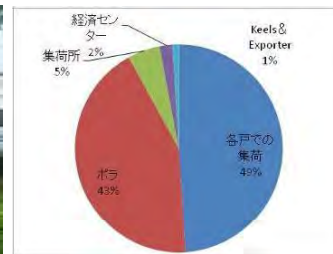


図:各ルートの割合

簡易的な受益者調査とインタビュー調査の結果によれば、バナナの各販売ルートの占める割合は上記の図に示される通り、伝統的で農家にとって最も身近な存在であるポラと業者が個別に集荷に回るルートが主要な手段となっている。これは生産者の輸送費に係る負担が少ないためである。一方、全体に占める割合は1%程と非常に限られているものの、Keellsの集荷センターはポラや他の集荷ルートに比べて2倍近い価格で農家からバナナを買取っている(表参照)。この集荷センターは本事業実施中にMASLや本事業の農業専門家らの働きかけにより土地と建物の提供を受け、全国のスーパーマーケットで販売するバナナを集荷するためこの地域での事業を開始した。品質(形、大きさ)に厳しい基準が課されているため、その品質を確保できる決められた会員のみが出荷をしている。また、集荷センターの数は現時点で1カ所のみでセンターまでの運搬コストは農家の負担となるため、現在では会員数(200人程度)も非常に限られている。Keellsにとっては、バナナの産地となった対象地域では年間を通じて安定した量のバナナを買い付けられるため、取扱量を拡大するため同集荷センターの拡大を計画しているという。

表:バナナの買取価格

Keells 集荷センター	ポラ、集荷所、各戸集荷等
Rs.35 / kg	Rs.15-25 / kg

出所:聞き取り調査の結果より

【今後の展開への期待】

対象地域のバナナの生産量は現在同国全体の約15%を占める。地域事務所への聞き取り調査によれば、輸送コストの負担や形や量にこだわらずバナナを生産したいという農家にとって身近なボラや各戸での集荷等が今後も主要なルートであり続けることが想定されるが、高い価格で取引が可能なスーパーマーケットの集荷所や輸出業者等にも引き続きワラウエでの事業の拡大を働き掛けていくという。すでに同国で最大店舗数を有するスーパーマーケット Cargills も同地域に集荷センターの開設を決定し、Keells の倍近い量を取り扱う予定であるという。また、同国には3種類のバナナが生産されているが、対象地域で扱う種類は最も栽培が容易(害虫の被害が少ない)で安価な品種 (Embul) であるため、今後は種類の拡大も含めて農家の所得の向上に繋がる努力を継続していくという。

また、ワラウエ地域の農業開発という面からみると、Keells との取引のように「品質の高いバナナ(作物)を作れば高く売ることができる」「手間暇をかければそれに見合った収入を得ることができる」ということを農民が認識することは、今後新たに入植する住民や貧困層のインセンティブとなり、起業家精神の醸成ひいてはキャパシティビルディングに繋がると期待できる。ワラウエ地域では今その萌芽が見え始めていると言える。

3.4 効率性 (レーティング: ②)

3.4.1 アウトプット

本事業は、フェーズ I の詳細設計に位置づけられるエンジニアリング・サービス (E/S)、主に既存灌漑地域の灌漑施設整備及び付随事業を実施したフェーズ I、新規灌漑地域の整備及び付随事業を行ったフェーズ II から構成されており、本事業で整備されたアウトプット (計画及び実績) を表 9 に示す。

表 9: アウトプットの計画・実績比較¹⁹

【フェーズ I】

項目	計画	実績
灌漑施設の整備改修 (受益面積) ・主水・支川水路延長 ・3次・4次水路 ²⁰ 延長	・2,900ha ・24.2 Km ・162.4 Km	・2,960ha ・49.8 Km ・251.7 Km
灌漑・排水路施設建設 (受益面積) ・支川水路 ・3次・4次水路 ・排水路	・1,040 ha ・9.7 Km ・73.1 Km ・15.0 Km	・1,047 ha ・3.5 Km ・121.4 Km ・88.4 Km
農村インフラ整備工事 ・農村開発センター ・集出荷関連施設 ・簡易市場	・1カ所 ・2カ所 ・1カ所	・1カ所 ・0カ所 ・2カ所 (改修)
機材調達 ・施設維持補修用重機 ・管理用車両・通信設備 ・事業管理用車両・機器	・N/A	・5台、車4台、バイク8台、PC、プロジェクター等
環境対策 ・燃料用木材の植林 ・土壌保全対策 ・環境基礎データ収集・モニタリング	・220 ha ・1セット ・1セット	・56.5 ha ・1セット ・1セット

¹⁹ E/Sの詳細については、受注コンサルタントや実施機関からも情報を得ることができなかった。

²⁰ 末端灌漑水路を指す。3次水路は Distribution Canal、4次水路は Field Canal と呼ばれる。なお、FO は Field Canal 下流の農民をそれぞれメンバーとして構成されている。

コンサルティング・サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ F/S レビュー ・ 施工管理 ・ トレーニング計画の作成 36M/M(Man/Month)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 計画通り 48 MM
---------------	--	--

【フェーズ II】

項目	計画	実績
灌漑施設の整備改修 (灌漑面積) <ul style="list-style-type: none"> ・ 主水・支川水路延長 ・ 3次・4次水路延長 ・ 排水路 ・ 貯水池 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 5,152 ha ・ 43.0 Km ・ 473.0 Km ・ 407.0 Km ・ 65 箇所 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 4,706 ha ・ 42.0 Km ・ 450.0 Km ・ 601.0 Km ・ 63 箇所
農村インフラ整備工事 <ul style="list-style-type: none"> ・ 農村面積 (教育施設や健康・医療センター等の社会インフラ整備等) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1,454 ha 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1,391 ha
ウダワラウェ貯水池改築 <ul style="list-style-type: none"> ・ ダム堤体上流部護岸修復 ・ 迂回道路建設 ・ 洪水吐ゲート電気システム更新 ・ 洪水吐ゲート機械システム更新 ・ ゲート修復、清掃、塗装等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 59,000 m² ・ 3.5 Km ・ 5 カ所 ・ 1 カ所 ・ 5 カ所 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 44,816 m² ・ 3.5 Km ・ 5 カ所 ・ 1 カ所 ・ 5 カ所
機材調達	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1 セット 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1 セット
環境対策 <ul style="list-style-type: none"> ・ 燃料用木材の植林 ・ 野生象対策 ・ 土壌保全対策 ・ 定期モニタリング 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1,319 ha ・ 292 ha ・ 1 セット ・ 1 セット 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 377 ha ・ 669 ha ・ 1 セット ・ 1 セット
コンサルティング・サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 詳細設計 ・ F/S レビュー ・ 施工管理 ・ トレーニング計画の作成・支援 96M/M	<ul style="list-style-type: none"> ・ 計画通り 132 M/M
Integrated Development Program	-	水管理指導、農業開発普及、組織能力強化、所得創出事業、集荷センターの設置支援等

審査時に計画された内容は、本事業の実施時に現地の状況にあわせ見直されており、主な変更点は以下のとおりである。

【E/S】 詳細情報が入手できなかったため分析は行わない。

【フェーズ I】

①3次・4次水路建設：事業開始時に各水路の状況が再確認され、農民との協議を進めた結果、農民の生活形態に合わせて、深さ・長さに変更が生じた。効果の発現に影響を与えるものではなかったが、工事のスムーズな進行に影響が生じた。

②排水路の延長：計画時には地図を参照しながらスコープが策定された。実際には地図に示されていない小さな水路や農地が現場で確認されたため、必要に応じて排水路の改修・建設が追加された。

③集出荷関連施設建設：簡易市場に集出荷関連施設の機能を統合したため、集出荷関連施設の建設はキャンセルされた。

④環境対策植林エリア：事業開始時には完成が予定されていた入植事業が継続中であり、植林を予定していた地域に居住者もいたため、植林の実施が困難となり可能な範囲での実施にとどまった。

⑤コンサルティング・サービス：スコープの増加に伴ったものであり、円滑な事業の実施には必要不可欠であることから、妥当なものであると考えられる。作業内容自体に変更は無かった。

【フェーズⅡ】

①受益面積の縮小：政府の最優先事業として開始されたハンバントタ港の整備事業と本事業のサイトの一部が重なり、一部の対象事業値をハンバントタ港の整備事業が使用することとなったため本事業の受益面積が一部縮小された。

②排水路の延長：フェーズⅠと同様の理由による。

③環境対策植林エリア：フェーズⅠと同様の理由による。

④野生象対策：対象地域は野生象の生息数が非常に多い地域である。そのため住民と象の衝突例が非常に多く、畑作地域では象の被害が多く報告されてきたことから、被害を軽減するために現地の状況に合わせて被害の大きい地域を対象に象対策の電気フェンスの設置区間が延長された。

⑤IDP の追加：為替変動によって生じた残ローンを活用し IDP が実施された。これは 2000 年に実施された案件実施支援調査により「灌漑・社会インフラの提供のみでなく、農民の生活向上や収入の改善を目的とした研修や支援を行うことが望ましい」といった提言を受けたことが背景にある。この提言を受けて、残ローンの 445 百万ルピーを活用し、MASL が主体となり農民への水管理指導、農業開発・普及活動、FO の能力強化、所得向上事業等が実施された。

- ⑥コンサルティング・サービス：基本的にはフェーズⅠと同様の理由による。フェーズⅡでは IDP が追加されたため、その実施に伴い水管理の指導や農業開発活動の支援業務が追加された。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費²¹

事業費は、計画の 14,076 百万円（うち円借款部分 11,965 百万円）に対し、実際には 13,628 百万円（うち円借款部分 11,206 百万円）で計画内に収まった（計画比 97%）。スコープが増加したにも関わらず、事業費が計画を下回ったのは為替レート的大幅な変動に起因するものである。なお、フェーズⅡでは、その変動で生じた差額により一部（445 百万円）が IDP の実施に活用された。

3.4.2.2 事業期間²²

E/S 業務を含む全体の事業期間は計画の 165 カ月に対し、実際には 243 カ月となり計画比 147%と計画を上回った²³。遅延の主な理由は、フェーズⅠでは農民の生活形態に合わせ一部の土木工事が変更されたことによる。さらに、開始時に事業対象地域に不法に入居していた住民との協議に時間を要した点も事業の遅延に繋がった。また、フェーズⅡでは主な遅延の要因に政府主導で開始されたハンバントタ港エリア開発事業の影響が挙げられる。これは、本事業の一部の対象地域がハンバントタの開発事業の一部と重複しており、認可を得るまでに 3 年近くの時間がかかったことによる。開発事業は政府の主導で始まったため、MASL としてはその指示に従う必要があり、やむを得ない事情であったと考えられる。また、2004 年に発生した津波の影響により資材や人材の確保が困難になり、事業の進捗に影響を与えた。その他、工事は乾期にしか実施できず、工事の若干の遅延により翌年の乾期まで工事を再開することができなかった等の灌漑事業独自の理由が挙げられる。

²¹ E/S に関しては事業費の詳細が入手できなかったため含まれていない。

²² 本事業では、事業期間を L/A 以降、全対象事業の完成までとする。

²³ 各フェーズの事業期間の詳細は次の通り。E/S の事業期間は計画では 1994 年 4 月～1996 年 3 月（24 カ月）であったが、実際には 1995 年 4 月～1996 年 9 月（18 カ月）と計画比 75%と計画内に収まっている。一方、フェーズⅠでは計画の 1995 年 8 月～2000 年 6 月（59 カ月）に対し、実際には 1995 年 8 月～2002 年 3 月（80 カ月）と計画比の 130%、フェーズⅡでも計画の 1996 年 10 月～2003 年 7 月（82 カ月）に対し、実際には 1996 年 10 月～2008 年 10 月（145 カ月）と計画比の 177%となり、両事業で計画を上回った。

3.4.3 内部収益率（参考数値）

本事業の審査時に示された計算根拠の情報をもとに、事後評価時の経済的内部収益率(EIRR)においても同様の前提条件で実績値を算出したところ、表 10 に示す通り同値は計画値を上回る結果となった。²⁴

表 10：本事業の EIRR

	審査時	計画値	実績値
EIRR	15%	19%	21%

注：費用=投資コスト、取替原価、維持管理費用、便益=収穫量、価格、総所得、生産原価、純収益

以上より、本事業は事業費については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ため、効率性は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業で建設・修復された主要な灌漑施設（幹線水路、支線水路、調整池等）は MASL が維持管理を担当している。排水路や末端水路については各 FO²⁵、機材については供与を受けた各事務所、社会インフラ施設は各施設の管轄省庁が維持管理を担っている。計画時には、FO による灌漑施設の維持管理経験が浅いことからその組織能力に懸念が上がっていたものの、現在 FO が対応できないダメージやメンテナンスが生じた場合には、ユニット事務所を通じてブロック事務所へ支援を依頼する体制が確立している。また、各ブロック事務所にはテクニカルオフィサー、エンジニアリングアシスタント、ウォータマスターといった技術者が在籍しており、支援体制も整っている。なお、FO→ユニット事務所→ブロック事務所→地域事務所へと連携が十分に図れており、現場視察の際に確認した際にも体制上問題となる事項は見当たらなかった。

3.5.2 運営・維持管理の技術

本事業の実施機関であり、主要灌漑施設の維持管理を担う MASL では、予算の状況にもよるが適宜技術スタッフに研修を提供して技術能力の維持を図っている²⁶。また、各ブロック事務所及び FO にはウォータマスター（水の管理者）がおり、ブロック・FO 毎に作成される計画に沿って必要な水の量を管理しているため、現地視察や聞き取り調査、受益者調査の結果において水不足の問題は末端地域でも確認されていない。前述の通り、本事業では IDP が追加的に実施され、そのプログラムのもと本事業のコンサルタントが 1,000 回以上も現場に足を運び、灌漑水路の完成後は個々の水管理、施設の維持管理が重要であることを丁寧且つ熱心に指導し続けた。FO メンバーの大半は研修やワークショップに参加しており、コンサルタントの指導のもと水の管理(灌漑用水の調整)や施設の維持・管理、帳簿の付け方等の重要性を理解し、知識を習得したと言える。

²⁴ フェーズ I の EIRR 値は審査時の計算根拠となる情報が入手できなかったため、事後評価ではフェーズ II の EIRR 値のみを計算した。

²⁵ ワラウエ左岸地域は 4 つのブロックに分かれている。各ブロックがさらにユニットごとにグループ分けされ、さらに末端水路毎に農民組織（FO）が形成されている。

²⁶ 通常は 1 年に 1 回程度。

上記の通り、対象地域の FO は入植後に形成された新しい組織であるが、メンバーの多くは維持管理の研修を受ける機会を得たこと、ブロック事務所との連携がしっかりと整っており支援を得やすい状況にあることから維持管理に関する技術的な問題はないと考えられる。

3.5.3 運営・維持管理の財務

審査時においては、本事業で支援した施設に対する適切な維持管理費用は 15 百万 Rs. と試算されていた²⁷。近年の MASL の対象地域のワラウェ地域事務所の維持管理に関する予算は増額傾向にある（表 11 参照）。MASL 職員によれば、2009 年以前は O&M に係る予算が不足していたが、MASL において灌漑施設の維持管理の重要性が認識され始め、2010 年以降は維持管理に係る予算が増額されているという。なお、現時点では多額の費用を伴うメンテナンスや修復作業は発生していない。

さらに、FO が維持管理する末端灌漑についても、現在までに多額な費用が必要となる事例はなく深刻な問題は生じていない。末端灌漑水路の維持管理費用は、通常各 FO がメンテナンス基金から捻出しており、このメンテナンス費用は FO メンバーから集められる会費が財源となっている²⁸。

表 11 MASL・地域事務所の O&M 予算額
(単位：百万 Rs.)

	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年
地域事務所	11.6	12.5	15.9	28.1
MASL 全体	119.3	110.4	170.6	173.1

出所：MASL 提供資料。

3.5.4 運営・維持管理の状況

現在、灌漑施設やその他の施設も有効に利用されており、現地視察時にも末端水路にまで水が行き渡らないケースや大きな破損箇所等は確認されなかった。灌漑水路は閑期（年 2 回）に施設のメンテナンスを実施しており、貯水池については必要に応じたメンテナンスと FO による自発的な掃除や草刈りが行われている。



貯水池の周辺を清掃する FO メンバー

基本的には灌漑水路や貯水池の設置による恩恵を受け、生活の改善を経験した住民自身がその重要性を深く認識しているため、維持管理への関与は非常に高く、施設は適切に管理されているといえる。

今後若干懸念が残るのは象対策の電気フェンスの維持管理である。比較的高額な維持費がかかることから FO のみでは対応が困難なケースもあるため、MASL の定期的なフォローが望まれる。また、現状深刻な問題は生じていないが、フェーズ I 地域では近年コメ農家が増加傾向にあるため、水を多く必要とするコメの耕作にあたり今後灌漑用

²⁷ 出所：審査調書。

²⁸ 会費の金額は耕作期ごとに 200Rs.～620Rs.と FO により異なる。

水の不足について問題が生じないように注視する必要があると考えられる。

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本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

本事業はスリランカのワラウェ川左岸地区を対象に灌漑施設、用排水網、貯水池や社会インフラを整備することにより、農業用水の安定的確保や有効な土地利用、入植の促進、作物の増産を図り、農業従事者の生活環境改善、所得と雇用の向上及び地域経済の活性化に寄与することを目的としていた。

本事業はスリランカの開発政策及び日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高いことから事業の妥当性は高い。対象地域では灌漑施設の整備により効率的に灌漑用水を確保することが可能になり、コメのみでなく作物の多様化によるバナナ等の生産量が増加したことから有効性も高く、住民の生活環境改善及び地方経済の活性化への寄与というインパクトも概ね達成された。事業費は計画内に収まったものの事業期間は計画から延長されたため、事業の効率性は中程度である。なお、運営・維持管理の体制、技術、財務状況とも大きな問題はなく、本事業による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

- ・本事業で支援した施設は住民たちの適切な管理のもと、正しく維持管理が行われ有効に活用されている。但し、比較的維持コストの高い象対策用の電気フェンスについては FO のみでは対応が困難なケースが多い。対象地域での野生象の被害は人間生活、農業活動に大きな被害をもたらすため、モニタリングも含め MASL が定期的に維持管理のフォローアップを支援することが望ましい。
- ・灌漑施設は施設を正しく扱う知識、維持管理を適切に行う能力が欠けるとその効果が半減してしまう。そのため、本事業では当初計画されていた研修に加え IDP を実施し、このプログラムのもと本事業のコンサルタントは FO への研修（水管理、組織マネジメント、OFC の栽培方法）において丁寧且つ熱心な指導を繰り返した。この指導を受けた住民が灌漑施設の知識、維持管理の意義を十分に理解したうえで、知識・経験を習得したことは持続性の確保に極めて有効であった。フェーズ II 対象地域では今後も新たな入植者を迎えるため、既に知識・能力を得た FO や MASL が新たな入植者に対して既存 FO による施設の有効な活用法、維持管理の重要性につ

き知識・経験の共有を積極的に図ることが望ましい。

- 本事業の E/S 借款については事業内容や事業費等の記録を現地でも確認することができなかった。E/S はフェーズ I の詳細設計にあたるものであり、その記録の保管が求められる。今後の案件においては情報の管理を含む堅実なプロジェクトマネジメント体制の整備とその運用が望まれる。
- 対象地域では支援された灌漑施設が有効に活用され、末端地域まで水が行き渡る等の維持管理の持続性が十分に確保されている。水管理が重要であること、施設の維持管理やバナナ等新たな作物を生産するための技術に関して研修会を重ね、その重要性を広めたコンサルタント及び実施機関の働きかけが現在の持続性の確保に繋がっている。これらは当初の計画にはない追加コンポーネントである IDP の一環として実施された活動であったが、このようなきめ細やかな研修の実施が高い効果の発現と持続性の確保といったグッドプラクティスに繋がっていると考えられる。したがって、今後の対象地域における活動や類似事業においても同様の取り組みを計画に含むことが有効である。

4.3 教訓

- 本事業では、工事の実施と並行して農民との協議を進めたため、農民の生活形態に合わせて一部土木工事に変更が生じ、事業実施の遅れに繋がった。また、事業対象地域に住む不法入居者との協議が難航したことも事業の遅延を招いた。住民との協議、理解の醸成は円滑な事業の実施に不可欠である。そこで、事業の計画時に住民の意向を十分に汲み取るプロセス、例えば説明会やワークショップを行う等の工夫を図ることで、事業実施中の遅延に繋がる問題が生じないよう配慮が必要である。
- 本事業は十分な効果の発現という点で非常に評価の高い事業と言える。その背景には節水技術を駆使した灌漑施設の設計が挙げられる。コメと OFC の増産といった目的に照らし工夫を凝らした稲作・畑作別水路の導入、貯水池の設置などの新たな施設の導入は乾燥地帯である対象地域に十分な水を提供し続けている。このように事業目的に沿い、現地の状況を考慮した設計は高い効果の発現、さらには持続性確保の観点から有効と考えられる。

以上

主要計画／実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット 【フェーズ I】	<p>【灌漑施設の整備改修】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・受益面積: 2,900 ha ・主水・支川水路延長: 24.2 km ・3次・4次水路延長: 162.4 km <p>【灌漑・排水路施設建設】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・受益面積: 1,040 km ・支川水路: 9.7 km ・3次・4次水路: 73.1 km ・排水路: 15.0 km <p>【農村インフラ整備工事】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・農村開発センター: 1カ所 ・集出荷関連施設: 2カ所 ・簡易市場: 1カ所 <p>【機材調達】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施設維持補修用重機: N.A. ・管理用車両・通信設備: N.A. ・事業管理用車両・機器: N.A. <p>【環境対策】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料用木材の植林 : 220 ha ・土壌保全対策 1 LS ・環境基礎データ収集・モニタリング: 1LS 	<p>2,960 ha</p> <p>49,8 km</p> <p>251.7 km</p> <p>1,047 km</p> <p>3.5 km</p> <p>121.4 km</p> <p>88.4 km</p> <p>計画通り</p> <p>0カ所</p> <p>2カ所</p> <p>5台</p> <p>4台、PC、プロジェクター等、バイク8台等</p> <p>56.5 ha</p> <p>計画通り</p> <p>計画通り</p>
【フェーズ II】	<p>【コンサルティング・サービス】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・F/S レビュー ・施工管理 ・トレーニング計画の作成 ・36M/M <p>【灌漑施設の整備改修】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・灌漑面積: 5,152 ha ・主水・支川水路延長: 43.0 km ・3次・4次水路延長: 473.0 km ・排水路: 407.0 km ・貯水池: 65カ所 <p>【農村インフラ整備工事】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・農村面積（教育施設や健康・医療センター等の社会インフラ整備等）: 1,454 ha <p>【ウダワラウエ貯水池改築】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ダム堤体上流部護岸修復: 59,000m² ・迂回道路建設: 3.5 km ・洪水吐ゲート電気システム更新: 5カ所 ・洪水吐ゲート機械システム更新: 1カ所 ・ゲート修復、清掃、塗装等: 5カ所 <p>【機材調達】: 1セット</p> <p>【環境対策】</p>	<p>計画通り</p> <p>48M/M</p> <p>4,706 ha</p> <p>42.0 km</p> <p>450.0 km</p> <p>601.1 km</p> <p>63カ所</p> <p>1,391 ha</p> <p>44,816m²</p> <p>計画通り</p> <p>計画通り</p> <p>計画通り</p> <p>計画通り</p> <p>計画通り</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料用木材の植林: 1,393 ha ・野生象対策: 292.2 ha ・土壌保全対策: 1 LS ・定期モニタリング^① 1LS: <p>【コンサルティング・サービス】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・詳細設計 ・F/S レビュー ・施工管理 ・トレーニング計画の作成 ・96 M/M <p>【Integrated Development Program】</p>	<p>377 ha</p> <p>669.0 ha</p> <p>計画通り</p> <p>計画通り</p> <p>計画通り</p> <p>132M/M</p> <p>水管理指導、農業開発普及、組織能力強化、所得創出事業等</p>
②期間【E/S】	1994年4月～1996年3月(24カ月)	1995年4月～1996年9月(18カ月)
【フェーズ I】	1995年8月～2000年6月(59カ月)	1995年8月～2002年3月(80カ月)
【フェーズ II】	1996年10月～2003年7月(82カ月)	1996年10月～2008年10月(145カ月)
③事業費		
【E/S】		情報不明
外貨	306百万円	
内貨	157百万円	
	(71百万ルピー)	
合計	463百万円	
うち円借款分	379百万円	
換算レート	1ルピー = 2.22 円	
	(いつ時点のレートか記載無)	
【フェーズ I】		
外貨	1,435百万円	1,818百万円
内貨	1,591百万円	1,205百万円
	(784百万ルピー)	(971百万ルピー)
合計	3,026百万円	3,023百万円
うち円借款分	2,572百万円	2,495百万円
換算レート	1ルピー = 2.03 円	1ルピー = 1.31 円
	(いつ時点のレートか記載無)	(1995年8月～2003年6月平均)
【フェーズ II】		
外貨	6,253百万円	5,098百万円
内貨	4,797百万円	5,507百万円
	(2,485百万ルピー)	(5,195百万ルピー)
合計	11,050百万円	10,605百万円
うち円借款分	9,393百万円	8,711百万円
換算レート	1ルピー = 1.93 円	1ルピー = 1.06 円
	(いつ時点のレートか記載無)	(1996年10月～2008年12月平均)

0. 要旨

本事業は西スマトラ州及びジャンビ州において、灌漑関連施設の建設、圃場整備及び営農普及サービス等を行いコメ等の農業生産性の向上と生産の増大をはかり、もって食糧自給の維持及び地域農民の所得と生活水準の向上に寄与することを目指していた。

本事業は食糧安全保障と並んで経済発展の基礎としての総合的農業セクターの開発を重視するインドネシアの国家開発計画及び農業部門の開発計画の趣旨に沿い、同国の開発ニーズ、開発政策と合致しているもののコメに過度の重点を置いた事業計画作りといった点に問題があり事業実施の妥当性は中程度といえる。事業実施の遅延により効率性についての評価は中程度といえるが、受益地域における総合的水資源の創出による農業その他の用途への水需要を充足し地域住民の所得と生活水準の向上、地域経済社会の発展に寄与しており有効性・インパクトは高い。施設の運営・維持管理状況には財政面、末端水路の保全面で若干の問題があり、事業の持続性は中程度と評価される。

以上より、本プロジェクトは一部課題があると評価される。

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



本事業によって完成したバタンハリ頭首工

1.1 事業の背景

西スマトラ州ミナンカバウ高地に位置する標高 2,585m のラサン山に水源を発し、シンガポール海峽南の南シナ海に注ぎこむバタンハリ川は全長約 800km の大河で、その流域面積はインドネシア第 2 の約 5 百万 ha に及ぶ。人口稠密なジャワ、バリ島の住民を、それら以

外のいわゆる「外島」に移す政策はオランダ統治時代より始まり 1945 年の独立後も一貫して続けられてきたが、第 1 次 5 カ年計画（1969~1973）の開始とともに一挙に大規模になり、スマトラ地域はその有力な受け皿の一つとなった。バタンハリ川流域地域も古くより主にジャワの農民を多く受け入れてきた。

本事業は 1981 年に円借款により建設された中部ジャワのウォノギリ・ダム建設に伴う移転住民の入植受け入れを契機に計画されたものであり、事業計画地のシティウン地区は西スマトラ州・州都のパダンより東方約 200~250km の距離に位置し、同州及び隣接のジャンビ州にまたがるバタンハリ川上流の右岸に広がる標高 70~100m の地域である。同地域には 1988 年までにウォノギリより約 4,000 世帯、また 1995 年までにそれ以外の地域より約 3,000 世帯の入植が完了している。当初入植世帯に割当てられた天水田約 3,000ha の当面の水源対策として、世界銀行資金によりバタンハリ川本流にポンプ場 1 カ所、支流のパランコ、ピルコ、シアットの 3 つの小河川に取水堰が設けられたが、ポンプ揚水が機械の故障等により 6 台設置したうちの常時 3 台しか稼働していなかったことと、1990 年代初頭よりの原油価格上昇に伴う燃料代高騰による稼働率の低下、また乾期には流量が極度に落ちる上記小河川の灌漑能力の限界から、入植地への灌漑用水の供給は極めて不十分な状況に置かれていた。

このような状況を打開するため、1980 年代から構想されていたバタンハリ川本流に頭首工を新設する計画が具体化し、1992 年にインドネシア政府により「バタンハリ頭首工及び灌漑開発事業」として実施されたフィージビリティ・スタディをもとに、上記頭首工、既存 3 支流取水堰の合計 4 カ所の水源施設から灌漑用水を取水して計画灌漑全地域への用水供給を目標とする本事業が計画され、1993 年 11 月に、本体事業の建設に先立ってそのための詳細調査及び詳細設計を内容とするエンジニアリング・サービスのための円借款（E/S 借款）が供与されるに至った。本事業は上記の背景のもと、主にジャワからの移転住民のための開拓地の整備に併せて、コメを主体とする食糧自給体制強化といった政策実施への貢献のため、新規灌漑施設の建設と既存灌漑施設の修復を通じての農業生産基盤の整備といった要請に基づいて、その実施が計画されたものである。



スマトラの大河 バタンハリ川

1.2 事業概要

スマトラ島西スマトラ州及びジャンビ州において、灌漑関連施設の建設、圃場整備及び営農普及サービス等を行いコメ等の農業生産性の向上と生産の増大をはかり、もって食糧自給の維持と地域農民の所得と生活水準の向上に寄与するもの。

円借款承諾額／実行額	(E/S) 676 百万円 (I) 6,050 百万円 (II) 7,639 百万円 (合計) 14,365 百万円／(E/S) 483 百万円 (I) 6,024 百万円 (II) 6,351 百万円 (合計) 12,858 百万円
交換公文締結／借款契約調印	(E/S) 1993 年 10 月 (I) 1996 年 12 月 (II) 2001 年 3 月／(E/S) 1993 年 11 月 (I) 1996 年 12 月 (II) 2001 年 7 月
借款契約条件	(E/S) 金利 2.6%、返済 30 年 (うち据置 10 年)、部分アンタイト (I) 金利 2.7% (コンサルティング・サービス部分は 2.3%)、返済 30 年 (うち据置 10 年)、一般アンタイト (II) 金利 1.8% (コンサルティング・サービス部分は金利 0.75%)、返済 30 年 (うち据置 10 年)、複合
借入人／実施機関	(E/S) インドネシア共和国/公共事業省水資源総局 (I) (II) インドネシア共和国/公共事業省水資源総局・農業省穀物総局
貸付完了	(E/S) 1999 年 12 月 (I) 2002 年 12 月 (II) 2009 年 10 月
本体契約 (10 億円以上)	(I) PT.Batanghari Perdana、PT. Pembangunan Perumahan (II) PT. Nindya Karya、PT. Hutama Karya、PT. Waskita Karya、PT Sac Nusantara (全てインドネシア)
コンサルタント契約 (1 億円以上)	(E/S) 日本工営 (日本) (I) 日本工営 (II) 日本工営 (日本)、PT. Wiratman & Associates、PT. Mettana Engineering Consultant、PT. Virama Karya、PT. Trans Intra Asia (以上、インドネシア)
関連調査 (フィービリティ・スタディー: F/S) 等	スンガイダレ・シティウン灌漑事業 F/S (1979 年 8 月、世銀支援) コメ及びゴム生産とスンガイダレ・シティウン灌漑事業 F/S (1980 年 7 月、世銀支援) バタンハリ頭首工及び灌漑開発事業 F/S (1992 年、インドネシア政府)
関連事業	「インドネシアにおける灌漑システムの活用可能性調査」(JICA 業務実施契約、2011 年 9 月～2012 年 4 月)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

杉本 正実 (新光オーエムシー株式会社)

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。

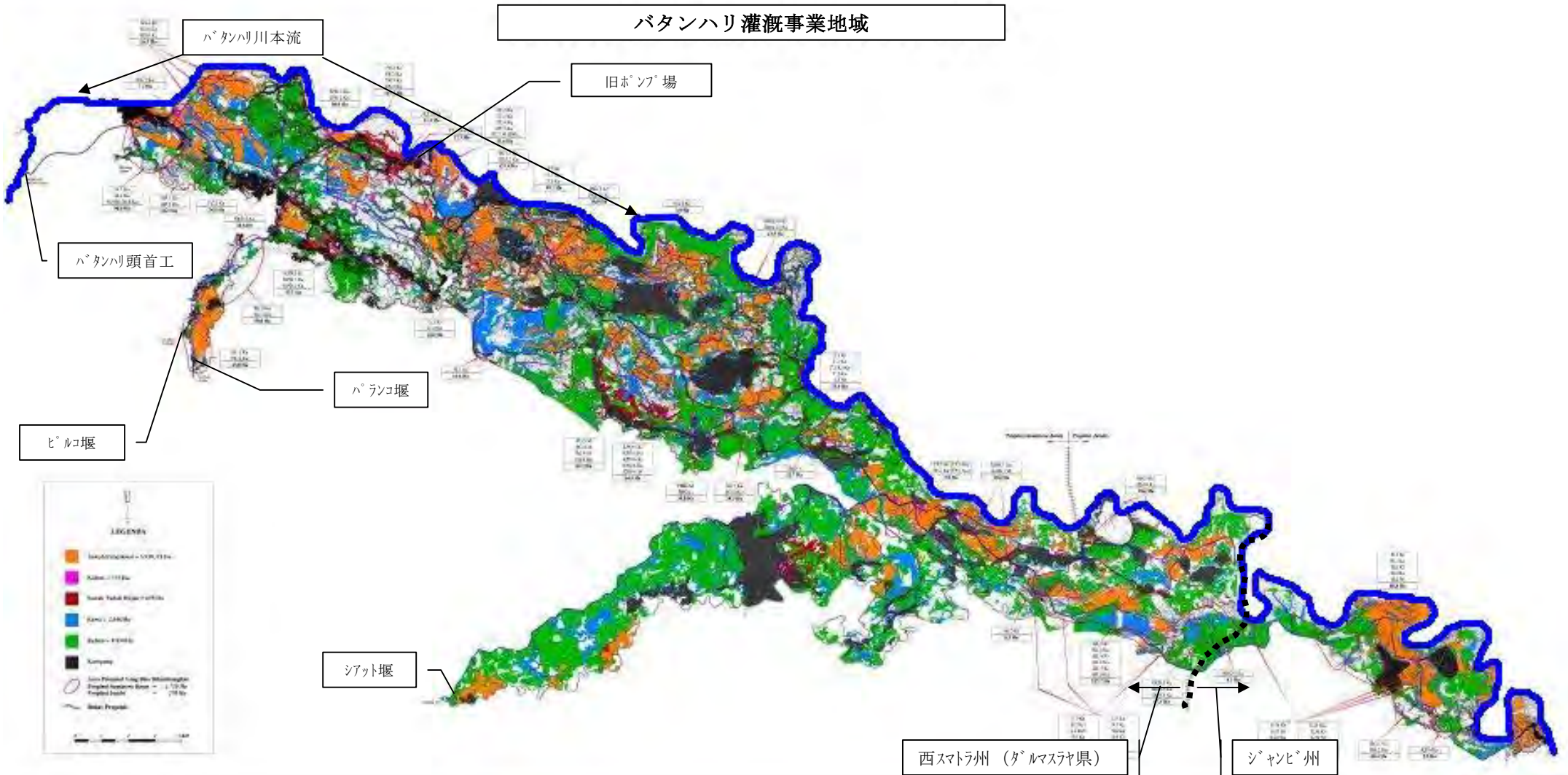
調査期間：2011年9月～2012年9月

現地調査：2012年1月15日～1月28日、2012年3月24日～4月1日

2.3 評価の制約

- 1) 本事業は本体事業に先立つ E/S 借款に始まる 3 次にわたる円借款の支援のもとに実施されたが、E/S 借款については事業費を含めすべての情報が実施機関の記録に残っておらず、総事業費を含めてその実施の総体を把握することができなかった。
- 2) 本事業完成後には本事業地域を単位とした農業生産に関する運用・効果指標は取られておらず、県農業局を出所とする県中央統計局（BPS）による県単位の実績値があるのみで完成前との整合したデータが存在しない。さらに本事業の大半の事業地域が属する西スマトラ州ダルマスラヤ（Dharmasraya）県自体 2004 年 1 月にそれまで所属していた 2 つの県、サワルント（Sawahlunto）、シジュンジュン（Sijunjung）両県からバタンハリ灌漑及びその周辺地域が切り離され新たに独立した自治体として発足したものであり、整合性のある県 BPS の農業生産を含む統計データは 2004 年以降のものしか存在しないため、それ以前の状態との定量的比較に制限があった。
- 3) 本事業の実施による西スマトラ州ダルマスラヤ県を中心とする事業対象地域における水資源の供給は、単に農業灌漑用のみでなく様々な水用途需要に応じる結果となり同地域の経済・社会の発展に貢献するものとなったが、当初の事業計画の際に設定された事業目的が主にコメの生産であったため運用・効果指標も米作に関するもののみであり¹、それ以外の事業効果、インパクトの実態を測定するその他の定量情報の収集に制約があった。

¹ “Establishment of Performance Monitoring Indicators and Re-evaluation of Economic Viability”（2000 年 10 月、旧 JBIC（国際協力銀行）において設定された成果測定指標もすべてコメの生産に関するものであり、それを用いて EIRR（12.6%）より事業の経済性を見直している（3.4.3 内部収益率（参考数値）を参照）。



3. 評価結果（レーティング：C²）

3.1 妥当性（レーティング：②³）

3.1.1 開発政策との整合性

3.1.1.1 審査時点における開発政策との整合性

インドネシア第6次開発5カ年計画（REPELITA VI、1994/5~1998/9）は農産物の質的向上及び量的な増大、多様化及び生産の効率性向上による農民生活水準及び農村社会の改善の達成を目標に掲げており、またそのための灌漑施設拡大の意義が強調されていた。また、それに引き続く国家開発5カ年計画（PROPENAS、2000~2004）は1998年の経済危機後にREPELITAの後継計画として策定された新規計画であり、「貧困の克服と国民のベーシック・ニーズの充足」を目標とし、その中で農業生産の拡大、アグロインダストリーの需要に応える農産物の多様化、農民所得の向上は重要な政策であり、コメ等の食糧作物の生産拡大、園芸作物の多様化などは一層重要となっていた。そして、「水資源開発利用プログラム」の実施を通してそのための水需要の充足による食糧供給安定を達成するために、引き続き灌漑施設の整備が進められることになっていた。

3.1.1.2 評価時点における開発政策との整合性

2005年に制定された20年長期国家開発計画（RPJP、2005~2025）は①最低90%のコメ自給率の維持 ②肉、魚等動物性蛋白質摂取量増加 ③コメへの過剰依存回避を目指す食糧消費構造の多様化を政策目標に置き、食糧安全保障と並んで経済発展の基礎としての農業セクター（食糧作物、農園商品作物、漁業、林業を含む）開発を重視している。またその第2期にあたる中期国家開発計画 RPJMN（2010~2014）においてはそれらを一くくりにした PPK（農業、漁業、林業）セクターとして、その活性化を食糧安全保障と対にして論じている。一方、インドネシア長期農業開発政策（2005~2025）では12の政策の方向性の一つとして「家内農業をベースにした農産業の創出」を掲げており、その中で漁業分野においては貧困削減のための国家政策である「住民エンパワーメント国家プログラム（PNPM）」の中心をなすサブ・プログラムである PNPM Mandiri の一環として農家レベルでの養殖漁業を推奨、支援しており、「Minakera」「Minapadi」と呼ばれる全国的な施策を展開している⁴。これは農・林・水産・畜産の組合せを内容とするアグロフォレストリー⁵の開発支援と考えることができる。

以上のとおり、本事業は審査及び評価時点のインドネシアの開発政策と整合するもので

² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

³ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁴ Mina はジャワ語で養魚、Kena は田畑以外の土地（Pekarangan<ホーム・ガーデン>と呼ばれる自家林・畑を含む）、Padi はインドネシア語で稲を意味し、空いた土地（休耕田を含む）での農家レベルでの養魚の推進で、ダルマスマラヤ県政府も本事業灌漑システムを水源とする養魚農民グループの組織化、技術指導、資金支援を積極的に行っている。

⁵ 様々な定義があるが、ここでは「農作物と樹木作物を中心に、農、畜、林、水産の各要素を立体的または平面的に組み合わせた土地利用・生産システム」と捉える。（外務省ウェブ・サイト「アグロフォレストリーに関するシンポジウム：地域及び地球規模の持続可能な発展に向けた意義と可能性」

<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/latinamerica/agroforestry_gs.html>を参照)

ある。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

3.1.2.1 審査時点における開発ニーズとの整合性

国際協力機構（JICA）「全国灌漑開発プログラム形成計画調査」（1993年）によるとインドネシアのコメ消費量は2018年に66,232千トンに達すると予想されており、コメの自給達成のためには同年までに15,232千トンの増産を行う必要があり、そのためには生産財投入体制の整備、生産技術の普及に加えて、継続的に灌漑施設の整備を行っていくことが不可欠であった。一方地域レベルでみると西スマトラ州の総人口は430万人（1993年）、人口年増加率は1.3%であり、州内総生産に占める農業の割合は40%を超えていた。生産量の約5%にあたる年間約8万トンが主に近隣州へ移出されており同州は重要なコメの供給地域となっており、スマトラ近隣諸州のコメ需要を賄う必要から、その増産の努力が継続して必要であった。

また、1976年より本事業灌漑対象地区に合計7,000世帯がジャワ島より移住してきたが灌漑用水不足のため、潜在灌漑可能面積12,646haのうちE/Sローン審査の時点で30%強の3,852haまでしか稲作が行われることがなく（このうち灌漑水田3,772ha、天水田80ha）、その代わりに水が少なくても栽培可能なゴム、キャッサバを農民の意向に反しながらも代替作物として栽培せざるを得ない状況が続いていた。稲作についてもヘクタールあたり2~2.5トンと単収は低く、灌漑整備等の努力の傾注により生産性及び生産規模に対するかなりの程度の向上が期待されていた。特に本事業地域はジャワ島ウォノギリ灌漑事業による移転先に指定された地域であり、その移転民の農地整備のため灌漑整備の緊急性は極めて高かった。

3.1.2.2 評価時点における開発ニーズとの整合性

当初計画時にはウォノギリ多目的ダム建設に伴うジャワからの移転住民の入植受入を念頭に置いた稲作のための灌漑を主たる目標に置いた本事業であったが、入植者受入後の新興開発地域としての本事業地域においては、単に稲作のみではなく下記の「有効性、インパクト」の項で列挙するような様々な水需要が湧き起こっており、その充足に貢献する総合水資源施設の開発を行うこととなった本事業は、単なる稲作灌漑システムとしてよりも、より高度な次元において地域の開発ニーズに合致することとなった。

また、国家の食糧安全保障の観点からも、コメ等の食糧作物に加え、政府の推進する動物性蛋白源の供給手段としての養殖漁業の増進に本事業地域であるダルマスラヤ県は重点地区として大きな期待が掛けられており、それに対する重要な水資源供給施設を開発する本事業へのニーズは高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

1992年のODA大綱に基づき1999年に策定されたわが国ODA中期政策において「4. 地

球規模問題への取組 「(3) 食料」で 1996 年の世界食料サミットにおける世界の食料安全保障の達成を踏まえて「食料・農業分野や農村開発における協力は、貧困緩和、持続可能な開発の実現のためにも重要である」とし、灌漑施設等の農業インフラ整備への支援を謳っている。また、(旧) JBIC の海外経済協力業務実施方針において、対インドネシア支援の重点分野の一つとして経済・社会インフラ整備を掲げており、その内容として国別業務実施方針(2000年9月)では、農業を重要な柱と位置付けていた。

3.1.4 総括

本事業は、食糧安全保障の強化、食糧消費構造の多様化に重点を置く国家及び農業セクターの開発政策、及び新規開拓地である事業地域の様々な水用途需要に応えるものであるという点からも評価時点におけるその妥当性は高いものと判断することができる。なお、食糧安全保障との関係でのコメ自給に関しては次のとおりである。

表 1：インドネシアのコメ自給状況(籾ベース)

(単位: 1,000 トン)

	2007	2008	2009	2010	2011
生産	37,000	38,310	36,370	36,900	37,600
消費	36,350	37,100	38,000	38,850	39,140
輸入	350	250	1,150	1,750	400
生産/消費	102%	103%	96%	95%	96%

出所：“World Markets and Trade,” USDA (US Department of Agriculture)

上記のとおりコメに関しては 2007 年以降すでに国家目標として最低確保を目指す自給目標値の 90%を余裕を持って上回りその維持を達成しているところから、インドネシア全体としても食糧安全保障の観点からのコメ増産の意義は 3.1.1.2 で記した RPJP 規定の他の 2 つの目標に比較して相対的に低下している。別の観点から国連食糧農業機関の統計 (FAO Food Security Statistics by Country: Indonesia) を見ると、コメ(精米ベース)の消費に対する輸入依存率は 1995~1996 年の 4.4%、2000~2002 年の 2.6% から 2006~2008 年には 1.7% と低下している。また、インドネシア全体のコメ生産量に占める西スマトラ州の比重は 3.3% と低く、またその中でも本事業地域の大半が属するダルマスラヤ県の西スマトラ州に占める割合はわずか 2.6% (インドネシア全体に占める割合は 0.09%) と僅少で、本事業のインドネシアのコメ自給率増加への期待と影響は僅少である。

以上から、本事業の意義は事業地域の多目的水用途に対する水資源の創設であると捉える必要がある。稲作農民であるジャワからの移転住民の入植地としての整備の必要性といった背景もあったが、事業計画時の稲作灌漑としてのプロジェクト設計が妥当であったとはいえなかった。しかしすでに見たように、稲作のみの用途への意義とそれを前提とした成果目標の達成可能性が薄れてきたことが明らかになった事業実施段階にいたって当初設

定した目標灌漑面積を大幅に下方修正し(表 2 参照)、稲作以外の用途への使用が検討され、その推進が図られたことは適切な判断であった⁶。しかしながら、本事業実施中のニーズの変化、多様化に対応した事業目標の一部変更、事業効果、インパクトのモニタリング体制の構築、事業内容の積極的な見直しに関する協議と検討の頻度がインドネシア政府側及び JICA との間で必ずしも十分とはいえなかった可能性がある。事業実施途中の中間監理段階においてアップデートな状況を勘案した上記観点からの見直しを図って、よりきめ細かな対応を行う必要があったといえる。

以上より、本事業の実施は事業計画時の事業対象を稲作灌漑のみに置き、事業途中での状況の見直しが適切に行われなかったことが妥当とはいえず、開発ニーズと一部合致しない点があり、妥当性は中程度といえる。

3.2 有効性⁷ (レーティング : ③)

3.1.2 において記したとおり、本事業の目的は「コメ等の農業生産性の向上と生産の増大をはかり、もって地域農民の所得と生活水準の向上に寄与する」ことにある。現行インドネシアの長期開発計画 : RPJP 2005~2025 及び中期開発計画 : RPJMN 2010~2014 が念頭に置く農業セクターが食糧作物、農園商品作物、漁業、林業を包含する広範囲の一次産業であることは 3.1.1.2 において明記した。上記 2.3 3) で指摘したとおり、運用・効果指標を用いたモニタリングを含む事業実施段階でのプロジェクト監理はほとんどコメのみに視点を置いたものであったが、本事業の効果、インパクトはコメ以外の農業、更には農業以外の経済・社会分野にも広範に及んでおり、当初の想定とは異なる形ではあるものの、本事業の上位目標である地域農民の所得と生活水準の向上に寄与していることから、本事後評価においてはそれらについても本事業の効果・インパクトとして捉え評価を行う。

3.2.1 定量的効果 (運用・効果指標)

完成した設備によって実現した灌漑可能面積は予定通りであるが、3.4.1 の 1 で列挙した経済的、社会的、技術・制度的、行政的諸要因により三次水路及び圃場整備面積が予定の約 36%と大幅に目標値を下回っており、それに伴ってコメの作付面積、生産量ともに審査時の目標値を大幅に下回る結果となっている。

⁶ 2007 年の旧 JBIC による「中間レビュー」調査における提言、上水、養殖漁業、小水力発電等への余剰水利用に関する 2010 年の公共事業省とダルマスマラヤ県との間の合意、2012 年の JICA「インドネシアにおける灌漑システムの活用可能性評価」調査等がその方向性での具体的検討と動きであるが、本事後評価でのそれに対するスタンスは「稲作への水需要の発現が思わしくないので、余ってしまった水を何とか活用できないか」といった消極的なものではなく、「ほとんど稲作灌漑のみを考えた当初の計画は現実的ではなく、多数の必要用途への水需要を満たす総合的水資源供給施設として本事業を捉えその有効な利用方法を模索すべき」といった積極的な見方を採っている。

⁷ 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 2：運用指標

指標名	(1) ベースライン (1996)	(2) 審査時目標値 (2007)	(3) 修正目標値 (2011) (注 1)	(4) 実績値 (2011)
灌漑可能面積 (ha) (注 2)	-	18,733	18,936	18,936
実灌漑面積 (ha)	(雨期) 4,983 (乾期) 1,250	18,733	6,682	6,779

(出所) (1) (2) JICA 審査時資料、(3) Project Completion Report (PCR)、(4) 県農業局資料

(注 1) 後記 3.4.1 の 1 に列挙した諸要因から当初計画時に設定された灌漑面積の目標値の達成が事業実施段階になって困難との認識にいたり、目標灌漑面積の大幅引き下げが不可避となった (JICA「中間レビュー報告書」2007 年)。修正後の目標値が事業完了報告書 (PCR) に示されている。

(注 2) 主灌漑施設 (頭首工、幹線、二次水路、排水路等) の完成により灌漑可能となる (なった) 水田面積。

表 3：効果指標

指標名	(1) 審査時現状 (1996)	(2) 審査時目標値 (2013)	(3) 修正目標値 (2011)	(4) 実績値 (2010) (注 1)
コメ作付面積 (ha)	(雨期) 3,772 (乾期) 3,772	(雨期) 18,733 (乾期) 18,733	6,682	8,278
コメ生産高 (ト)	(雨期) 10,977 (乾期) 9,430	(雨期) 93,330 (乾期) 75,695	53,957	37,523
単位収量 (ト/ha)	(雨期) 2.9 (乾期) 2.5	(雨期) 4.5 (乾期) 3.7	4.5~5.0	4.33
農業粗収益 (1,000 ルピア/世帯)	(雨期) 1,004 (乾期) 863	(雨期) 1,553 (乾期) 1,277	-	21,871 (注 2)

(出所) (1) (2) JICA 審査時資料、(3) JICA 内部資料、(4) 県 BPS 統計 (ダルマスラヤ県の郡 (Kecamatan) のうち本事業地域を含む郡の数値を抽出して合計したもの)

(注 1) 2.3 2) で言及したとおり、効果指標に基づく統計は事業実施期間終了後は事業地域単位から行政単位である県ベースによる数値に変わっている。(4) 実績値の数値はダルマスラヤ県の郡 (Kecamatan) のうち本事業地域を含む郡の数値を抽出して合計した近似値であり、左各欄の諸数値と直接の対応関係はないが、比較参考のために掲げたものである。なお、乾期、雨期別の数値はなく、上記実績値は通年の数値である。

(注 2) 県 BPS の統計では取られていないので、JICA 内部資料記載の 1 世帯あたりの 2009 年実績値を掲げた。

このような結果となったことに対して、事業途中におけるゴム等の農園商品作物市場価格が高騰したことによって米作への負のインセンティブが働いたことによる経済的要因、共有地の不明確な土地所有関係に起因する開田への障害、土着農民との利害対立による調整困難といった社会的要因に加えて、それによって生じた圃場整備地区の点在化による二次水路から三次水路への接続困難といった技術・制度的要因、さらには灌漑地域を主として管轄する新設のダルマスラヤ県の当時の未熟な組織能力といった行政的要因が、中間レビュー調査（脚注6参照）によって指摘されている。しかしながら、次の（1）で述べるようにコメ生産高は外部要因である肥料調達のネックにより目標値を下回っているものの、その他の指標項目に関しては修正目標値を上回る形で達成しており、また単位収量に関しては審査時設定の当初目標値を概ねクリアしている。



地域河川の役割をも果たす一次水路



水田へ伸びる三次水路

（1）事業内調査（インパクト・スタディ）

本事業には灌漑施設の建設等と並んで営農普及サービス（AESP: Agricultural Extension Services Program）が組み込まれており、同プログラム推進のため事業地域内に 10カ所の「末端開発ユニット（TDU: Tertiary Development Unit）」と称する農民グループの活動拠点を組成し、それらに対して集団営農用の農業機械を供給するとともに農業普及員を常駐させて支援にあたった。そして本事業内でそのうちのダルマスラヤ県に所属する 9カ所の TDU から 120 のサンプル稲作農家を抽出して 2003 年にベースライン調査を行い、施設運営開始後の 2008 年に同一サンプル世帯に対する聴き取り調査を行っている（「インパクト・スタディ」）。その結果による次のような事実から、灌漑の稲作に対する効果は上がっているものと見る事ができる。

- ① ベースライン調査時の灌漑率 25%がフォローアップ調査時にはほぼ 100%になっている。
- ② ベースライン調査時における農業生産に対する障害要因の第一位が農業用水の不足であったが、フォローアップ調査時にはごく一部の回答者を除いてそれが障害要因から姿を消している。

しかしながら、コメ生産性、作付率に関してはそれぞれ 3.85 トン/ha から 3.27 トン/ha、337%

から 303%へとベースライン時よりフォローアップ時の数値が落ちている。その傾向は次の表 4 の西スマトラ州の各地域のコメ生産高の推移にも表れており、本事業地域のみ 2009、2010 年のコメ生産高が 2008 年より減少している。単位収量面でも BPS のマクロ統計（表 3 を参照）で示された 4.33 トン/ha をかなり下回る 3.27 トン/ha と、ベースライン調査時から 0.58 トン/ha の下降を見せている。そしてその主たる原因のひとつが肥料の調達困難であることは、ベースライン時には障害要因の 4 位以内になかったものが、フォローアップ時調査の時には圧倒的 1 位となっていることにも表れている。また、このことは現地調査時の西スマトラ州及びダルマスラヤ県双方の農業局との会議においても先方から指摘されていた事実である。県農業局は肥料の流通過程に問題が存在するとして政府の肥料調達先の変更を行い、それによってかかる問題の緩和が図れるものとの見解を示しているが、今後の成り行きに対するモニターが必要となろう。

表 4：西スマトラ州内の地域別コメ生産高の推移

(単位：1,000 トン)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
西スマトラ州			1,889	1,938	1,965	2,105	2,211
ダルマスラヤ県			27	45	49	51	58
本事業地域を含む郡合計	33	30	26	43	47	36	38

出所：中央統計局（BPS）統計から評価者作成

(2) 本事後評価における受益者調査

本事後評価においても、地域的な偏りを排除して任意に抽出した 4 カ所の TDU（ジャンビ州の 1 カ所を含む）とその他の地域において合計 131 の米作農家世帯に対して聴き取り調査を行ったが、85%の世帯がコメの収穫量が（そのうち 82%は著しく）増え、それによって農業収入が増加したと回答しており必ずしも上記「インパクト・スタディ」の結果とは一致していないが、その中でも大半の農家が農業生産の障害要因として肥料調達の困難を訴えていた。また AESP については指導の回数が少ないとの不満は一部で聞かれたが、特に農業機械等による物的な支援によって農業生産へのプラスの効果が働いた、というのが過半数の声であった。

なお、本事業の効果、インパクトが広範な分野に及んでいるという事実に鑑み、当該聴き取り調査においては一般地域住民としての立場からの稲作以外の事項にも質問は及んでおり、以下の該当事項に関する諸節における記述はそれらの結果を反映するものである。

3.2.2 定性的効果

バタンハリ川は通常 500~700 m³/秒、乾期においても 100 m³/秒以上の流量があり、本事業で設置された頭首工によって引き入れられた本流の水が流れ込む灌漑水路には、年間を通

じて豊富な水量が流れ、ジャンビ州に入つての末端で再びバタンハリ川本流に水は戻る。このことは、本事業頭首工によっていわば新しい川を地域に引き込んだのと同様の効果をあげることとなり、出来上がった灌漑施設は同地域を潤す総合的水資源として稲作のみならず、様々な用途の水需要に応ずることとなった。それによって認められる主な経済的効果には次のようなものがある。

3.2.2.1 経済的効果

1. 農園商品作物の苗木生産

中期国家開発計画（RPJMN <2010~2014>）「地域次元の開発（Development with Territorial Dimension）」及びダルマスラヤ県中期開発計画（RPJMD Kab. Dharmasraya <2011~2015>）において本来本事業対象地域を含むスマトラ地方における農業においては、コメを中心とする食糧作物も重視されてはいるものの、同計画が「ダルマスラヤは栽培のための十分な土地と有利な気候に恵まれており農園商品作物の生産に極めて大きな潜在性を有している」と明記するとおり、むしろゴム、オイルパームといった農園商品作物のコメに対する優位性が認識されており開発において相対的な重点が置かれている。また農園面積においてもゴム、オイルパームともスマトラ島はインドネシア全体の70%以上を占める。

表 5：ダルマスラヤ県：コメと主要農園商品作物生産高と価格

	生産量 (t)	作付面積 (ha)	生産性 (t/ha)	価格 (Rp./kg)
コメ	58,043	12,956	4.5	7,000
ゴム	28,238	38,271	0.7	14,500
オイルパーム	371,413	24,310	15.3	15,200

出所：Dharmasraya Dalam Angka（Dharmasraya in Figures）2011, BPS Dharmasraya

本事後評価の受益者調査は米作農民を中心に131人（世帯）に対しての直接聴き取りによって行ったが、そのうちの61人がゴム、5人がオイルパームの栽培も行っている。質問に「将来それらをやめて米作に専念する可能性はあるか」との問いも含めたが、全員の答えは「その可能性はない」ということであった⁸。

他方、現在の米作専門農家のうちほとんどが「余裕ができればゴム、オイルパーム等の商品作物の生産にも手を広げたい」との見解を示したが、これは米作一辺倒のモノカルチャーから、作物多様化による収入の安定と子供の入学資金等の臨時出費への備え（そのために少数の牛を飼っての牧畜を副収入源とする農家もある）を目的とするものである。

事業地域におけるオイルパームの栽培は事業計画時にはなかったが現在ではゴムと並ん

⁸ むしろ上述の肥料調達困難による米作不振への疲労から、「コメをやめてゴム、ヤシに移りたい」とする回答も目立った。

で地域の主要生産物の一つに育っている。ゴムは成木になると水を嫌うが、いずれも苗木の育成に水は欠かすことができず、本事業による水路からの取水が可能になったことにより地域の苗木生産業の発生が起こり、その発展が進んでいる。



ゴム苗木の生産



ゴム農園に植付の終わった苗木

県農園森林局（Dinas Perkebunan dan Kehutanan）の情報による現状は次のとおり。

- ① 農園商品作物の苗木生産はゴム、オイルパームが中心だが、カカオもある。このような活動は本事業完成前にも存在してはいたが、急速な発展を遂げたのは本事業完成後である。
- ② 現在 8 つの会社、団体が組織的に生産を行っており、局に届けの出ているものだけで、ゴム、オイルパーム、カカオをあわせて合計約 170 万本の栽培を行っており、年 2 回の出荷が可能である。それらは域内の小河川を用いているものもあるが多くは本事業による水路から取水している。
- ③ 上記のほかにバタンハリ水路を水源とする相当量の農家の個人栽培があるが、それらの生産高の情報は県農園森林局も把握していない。

フィールド調査での栽培農民からの聴き取りによると苗木の種類によってばらつきはあるが平均すると概ね 1 本 10,000 ルピア（約 90 円）で出荷しているとのことである。いずれも正確な数値のない、②のうち本事業水路以外から取水するものと③を除いた場合、生産額は年間 34,000 百万ルピア（約 300 百万円）となる。

2. 養殖漁業

事業地域内の各地に養殖池が作られ淡水魚の養殖が広く行われている。県畜産漁業局（Dinas Peternakan dan Perikanan）によると養殖漁業も以前より存在はしたが、急速な発展を遂げたのは本事業水路の完成による新たな水源の出現後である。県政府も既述の国家政策である“Minakena”“Minapadi”プログラム（3.1.1.2 参照）を積極的に推し進めている。

ダルマスマラヤ県における養殖漁業の潜在能力は高く、表 6 に示すとおり、西スマトラ州の 2010~2014 年の養殖漁業生産高において同州 19 県・市のうちで圧倒的一位の年成長率をもって 5 年間で 28 倍の増加が見込まれている。

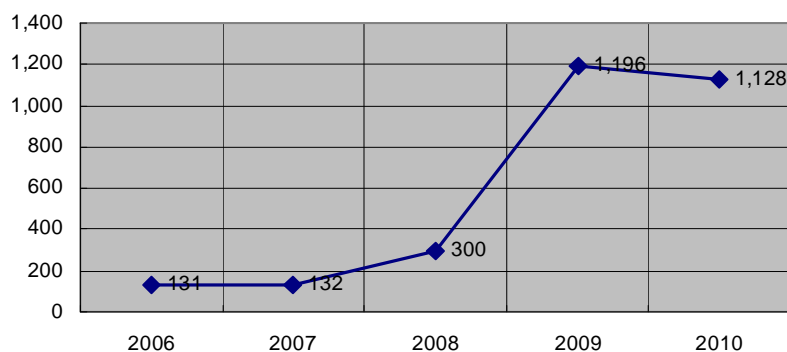
表 6：西スマトラ州養殖漁業生産計画

(単位：トン)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	年増 加率
西スマトラ州合計	84,864	118,372	150,946	192,450	243,034	306,940	29%
他県・市合計	83,816	115,559	144,683	180,549	224,075	277,690	27%
ダルマスラヤ県	1,048	2,813	6,263	11,901	18,959	29,250	99%
ダルマスラヤ県 実績値	-	1,555	5,354				

出所：西スマトラ州知事規則 No. IV OR 523-24-2010、県畜産漁業局資料

また次の図 1 は本事業実施の前後 5 年間の養殖漁業生産高の推移を示すものであるが、水路が完成して水供給がフルに可能となった 2008 年を境にその生産高が急激に伸びており、上記県畜産漁業局の説明を裏付けている。



(単位：トン)

出所：BPS 統計より評価者作成

注：表 6 とは出所が異なるので生産実績値の数値に差異がある。

図 1：ダルマスラヤ県養殖漁業生産高推移

本事業地域及びダルマスラヤ県の養殖漁業に関する所得関連の統計数値は取られていないが、JICA がジャンビ州を含む同じくスマトラ地域の南部 6 州で実施した「淡水養殖振興計画」の事後評価において養殖漁業家に対して行った 2010 年の受益者調査では、ジャンビ州 2 県（ブンゴ県、バタンハリ県）⁹の養魚家（100 世帯）の平均年間売上総利益（養魚か

⁹ ジャンビ州で本事業地域に含まれるのはブンゴ、テボの 2 県の一部の郡であり、バタンハリ県は本事業地域には含まれない。

らの所得)は3,640千ルピアとなっている¹⁰。これは当該2県の2010年度の一人当たり平均所得14,583千ルピアの25%にあたる。養殖漁業は通常農作物生産等の主たる活動の傍ら副収入を得るための副業として営まれており、それを行うことのできる住民の所得水準は一般家計の平均所得水準よりもかなり高いものと推定されるが、その事実を割り引いたとしても、スマトラ地域における養殖業の地域所得に対するウエイトは高く、それに資する本事業の所得効果も高いものと判断できる。

ダルマスラヤ県における養殖漁業は政府直営の養魚場、組織されたグループ農民による養魚場、組織化されていない個別農民による養殖の3種類の形態のもとで展開されている。

(1) 政府直営養魚場 (種苗生産センター)

すでに県政府、中央政府所有のそれぞれ1カ所、合計2カ所の種苗(稚魚)生産場(BBI: Balai Benih Ikan)が稼動しており、県畜産漁業局によると2011年度は合計約160万匹の生産実績を上げている。1匹当たりの価格は魚種、サイズによって異なるが、生産量の大半を占めるNila(ナイルテラピア)の8~12インチの価格は600ルピアであり、それによって評価すると2011年度の生産額は960百万ルピア(約860万円)になる。さらに現在全スマトラ地域(目標は全国)への供給を目論む中央政府予算による「種苗生産センター」の建設計画が進んでおり、中央政府が予算計上の条件とする30haの用地取得(元空港建設候補地)は既に完了している。生産計画は未定であるが、完成後には当面数百万匹の種苗生産が見込まれている。



県営種苗生産場 (BBI: Balai Benih Ikan)

(2) グループ農民による養魚場

3.1.1.2で記したとおり漁業分野での貧困削減計画のもとでの住民エンパワーメント・プログラムの一環として農家レベルでの養殖漁業の育成が“Minakera” “Minapadi”のスローガンのもとに国家政策として推進されているが、ダルマスラヤ県においても養魚農民グループの組織化、技術指導、養魚地建設運営の財政的な支援等の施策が積極的に行われている。



養魚池を見回るメンバーの農民

(3) 個別農民による養魚ビジネス

本事業による一次水路に小規模の浮き籠(kerambah apung)を設置して個人世帯レベル

¹⁰ 2010年度事業評価報告書「インドネシア：淡水養殖計画」
(http://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2010_0600245_4_f.pdf)より。

での養魚も各地で行われて、世帯の追加収入獲得に貢献している。ただし、無制限にこの活動が普及すると水路の水流、水質に悪影響を及ぼす恐れも懸念されるので、水路管理にあたる公共事業省及び県環境局が監視して必要な規制を行っている。



個人農家によって一次水路に仕掛けられた養魚網

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

3.3.1.1 住民の生活環境の改善と地域経済・社会の発展

前項 3.2 有効性 で列挙した米作以外に対する効果は、いずれも本事業により建設された幹線水路から取水することによっての直接水資源効果である。そして 3.2.2.1 経済効果 で列挙した事象および 3.3.2.1 に列挙した副次的インパクトの地域経済成長、発展への貢献は大きい、というのが中央から地方に至るインドネシア政府側の一致した見解である。2010年のダルマスラヤ県の国内地域総生産（GRDP）は2兆6,780億ルピア（約241億円）であるが、次の表7に示すとおり、同年度の一人あたり所得成長率は6.51%と西スマトラ州平均の5.93%を大きく上回り同州19県・市の中で第1位である。また2005年以来ダルマスラヤ県のGRDP成長率は常に西スマトラ州のそれを上回っており、2009年のリーマンショック時に西スマトラ州の成長率が4.1%と急落した時もダルマスラヤ県はコンスタントに6%台を維持して安定した実績を示していた。

JICA 審査時資料によると1993年E/S借款審査時に把握した本事業地域の一人あたり所得は157米ドルである。事業地域の数値はないが近似値としてのBPSによるダルマスラヤ県の2010年一人当たり所得は13,984千ルピアであり、これをE/S数値時点（1992年と仮定）からの累積インフレ率で割引いた数値である2,072千ルピアは、E/S時の157米ドルを2010年の平均為替レートでルピア換算した1,425千ルピアの約1.5倍（実質所得の増加）となる。

表7：西スマトラ州所得指標（2010年）

	一人あたり所得 (ルピア)	一人あたり所得 上昇率
西スマトラ州全県・都市平均	17,978,726	5.93%
ダルマスラヤ県	13,984,041	6.51%
その他18県・市平均	18,200,653	5.90%

出所：ダルマスラヤ県地域総生産（RPJMD）2006-2010、BPS Kabupaten Dharmasraya

3.2.1.2 で既述のとおり、本事後評価で行った農民以外の住民も含む131人に対する受益者調査においても、本事業開始前に比べて全員が収入が増加し一般的生活水準が上がったと答えている（著しく上がったと答えた人の比率は84%）。また同じく全員が子供の教育（同

94%)と家族の健康状況(同82%)が改善した、と答えている。また、聴き取りによると世帯収入、農業生産費用、生活費全般の増大が見られ、これは地域における経済活動の拡大・活性化を反映するものと判断することができる。また、それら収入増加、生活水準の向上と本事業との関連性について、98%の回答者が「関係がある」と答えている(著しく関係があると答えた人の比率は85%)。このうち生産に直接水を使わないゴム、オイルパームの生産者のそれぞれ69%、60%が事業後にそれらの生産高、収入が増加したと答えており、その主な原因として事業後に使えるようになった水路管理道路による生產品の市場輸送の便の大幅な改善をあげていることは注目に値する。一方、生産費用、生活費全般の増加に対しても、費目ごとに差はあるものの、それが本事業と関係ありとする回答が90%以上を占めている。その要因として、安定かつ十分な水量が確保されたことによる米の収量の増加や養殖漁業や農園商品作物栽培の促進による現金収入の増加、灌漑水路や水路管理道路による輸送の効率化を通じた経済活動の促進等、複数または複合的な要因を挙げる回答が数多く、それらは本事業の効果・インパクトが単純かつ単線的なものではなく、相乗効果を含む複合的なものであることを示している。

本事業の養殖漁業に対する所得効果については3.2.2.1の2. 養殖漁業の項で示したが、その他本稿における有効性、インパクトの項で掲げた本事業によってもたらされたその他の要因はいずれも地域の経済状況の改善に資するものであると認めることができる。

ダルマスラヤ県の住民所得の向上が著しいことを示す一つの事例として、同地域からの公共交通機関の消滅が挙げられている。7年ほど前までは地域内の交通手段として乗合ミニバスが運行していたが現在では運行していない。住民から聴取したところによると、現在ほとんどの世帯が1台もしくは複数のモーターバイクを所有するようになり(乗用車を所有する世帯も少なからずある)、客足が途絶えたことによりミニバスの営業が採算に合わず続けられなくなってしまった、とのことである。同県の経済発展を示唆する事象はその他にも多く、結果的には実現しなかったものの飛行場建設の計画もあった(候補地の跡地に種苗生産センターの建設計画あり<3.2.2.12(1)参照>)。2006-2007年には看護学、コンピュータ・サイエンス、教育学各学科を有するカレッジ(STIKES、STMİK、STKIP)が設立されている。また2012年にはテレビ局の開設が決まっており、現在大規模病院の建設も進んでいる。



STIKES カレッジ・キャンパス



建設中の地域病院

ダルマスラヤ県は2004年1月7日に、当時帰属していた Sawahlunto、Sijunjung 両県のバタンハリ灌漑及びその周辺地域が切り離され、新たに独立した自治体として発足したものである。バタンハリ灌漑施設による地域興しの結果生まれたものであり、つまりバタンハリ事業なかりせばあり得なかった県の誕生、というのが中央、州及び県各レベルの政府側が口をそろえて言明するところである。そうであるとすれば、本事業は経済的、社会的側面に加えて行政面での影響をも及ぼした、ということになる。

3.3.2 その他、正負のインパクト

3.3.2.1 本事業により派生した副次的なインパクト

1. 地域交通

本事業地域の北側半分はスマトラ縦貫道に沿って立地しているが、本事業以前は整備された道路もなく域内の交通は著しく限られており、生産物等の輸送は主に手押し車（gerobak）による徒歩輸送に頼っていた。しかしながら、本事業完成後には幹線水路が主に農産物の水上輸送に用いられるようになった上に、事業実施中に建設された多くの水路管理道路及び公共道路との連絡路が現在では一般道路として地域交通の要の一つとなっており、経済活動のための輸送路、生活道路として地域経済社会活性化に貢献している。交通量に関する公式統計は取られていないが、県運輸通信情報観光文化局（Dinas Perhubungan, Komunikasi, Informatika, Pariwisata dan Budaya）及び住民への聴き取り調査によると、ピックアップ・トラックでの生産物のバルク輸送が可能となり、さらにスピーディに市場に出荷することも可能となるなど¹¹、特に農園商品作物の栽培者は本事業によって建設された上記輸送路によって大きな恩恵を蒙っている。また、所得向上によってほぼ各戸に自家用モーターバイク、自動車が増えていることから、それを使っての輸送が可能になっていることとの相乗効果が認められる。さらに、遠距離の土地も新規に農園商品作物栽培用の土地として取得、整備することが可能となった。



地域の一般道となった水路管理道路

2. 水を利用した新ビジネスの発生

例えば水路の水を直接使ったビジネスとして洗車業が起こっており、車1台35,000ルピア（約300円）、モーターバイク1台10,000ルピア（約90円）の洗車料金は首都ジャカルタに比べても高額で、高い収益性をもたらしている。

3. 小水力発電

かつて低地を流れるバタンハリ川本流より水を汲み上げて灌漑用水とするために設置さ

¹¹ 従量で売る生ゴムは収穫後日がたつと減量して販売収益が減ってしまい、オイルパームはその性質上24時間内に搾油しないと腐敗してしまうため、スピーディに市場に持ち込む必要がある。

れており、1990 年台から使用されていなかったポンプ場の立地箇所における小水力発電所建設のプレ・フェジビリティ調査が実施された（JICA「インドネシアにおける灌漑システムの活用可能性調査」）。

そのほか、下記 7 (1) のレクリエーション施設 **Danau Cinta** において小水力発電機（10KwH）が設置され、施設内の電気供給に用いられている。

4. 地下水の増加

3.2.2 で指摘したとおり、本事業により実質的には年間を通じて涸れることのない新規の川が事業地域に生まれたと同様の効果をもたらし、それによって以前には乾いた未開拓地であった事業地域の土壌が潤いのある瑞々しいものになった、といった声は現地調査時のいたるところで聴かれた。県畜産漁業局によると、土地に緑が増え、牧草も豊富になって家畜の飼育も楽になったとのことである。本事後評価で行った受益者調査回答者 131 人のうちほぼ全員が牛、ヤギ等の家畜の飼育を行っていた。これは子供の進学、祭事、その他非経常的な出費に備えての蓄え



以前は乾燥地であった地域を流れる二次水路

としての投資と考えられる。本事業以前には乾期には草が枯れてしまったので、家畜飼育が可能となったのはそのようなことがなくなった本事業後である、というのが大多数の回答者の声であった。事業地域にはまだ水道は普及しておらず、飲料水は主に井戸に頼っている（次項 5 参照）。住民に対する聴き取り調査によると以前は地下水脈に到達するための深井戸が必要であったり、乾季になると水涸れが起こったりといった不便があったが、現在では年間を通して井戸が涸れることも少なくなった。また、地方開発企画庁（BAPPEDDA）での関係局との合同会議での参加者からの発言によると、以前は 10m を超す深さの井戸が必要であったものが、現在では 4m ほどで水が得られるようになったとのことである。

5. 生活用水

ダルマスラヤ県には現在水道施設がなく住民は生活用水を主に地下水に頼っているが（上記 4 参照）、現在本事業施設を水源とする 3 件の浄水場建設計画が進んでおり、このうち 2 件はすでにコントラクターの入札段階に入っている。これらが完成し稼動すると同県のすべての地域への上水供給が可能になる。

6. 災害防止

地域防災庁（BPBD: Badan Penanggulangan Bencana Daerah）によると、本事業は下記の点で防災への貢献も大きく、被災の減少を通じての社会効果、それによる経済活動へのダメージ軽減による経済効果を認めることができる。

(1) 洪水制御

バタンハリ川流域の低地地域は毎年 1 月～2 月の雨季には洪水に見舞われていたが、本事業の頭首工により河川水量のコントロールが可能となり現在ではほとんど洪水が起これなくなった。

(2) 消防

地域に水路が走ったことにより、消防水へのアクセスが格段に容易になり地域の消防活動の効率と効果が上がった。

7. 地元住民への娯楽機会の提供

以前には住民にとって地域に娯楽の場はほとんどなかったが、本事業による施設と水資源により、下記のとおり娯楽の機会が提供され住民福祉の向上に寄与している。

- (1) 水路の水を使って池と子供用プールが民活により建設され(施設名称 Danau Cinta: 愛の湖)、地域住民の憩いの場となっており、毎週末には数百人、2011 年の回教正月休暇時には期間中延べ千人を超す来場者があった。
- (2) 水路を使つての市民参加によるボート・レースが県の行事として開催されている。
- (3) バタンハリ頭首工は市民観光の場ともなっており、恰好の釣り場でもあり多数の市民のリフレッシュの地となっている



Danau Cinta : 子供プール



Danau Cinta : ボート池

3.3.2.2 環境及び社会への影響

(1) 自然環境へのインパクト

事業実施による環境への影響はバタンハリ頭首工での水質、魚類棲息状況の調査がプロジェクト内で行われた上に、施設建設中には定期的な環境チェックが行われ、その結果が西スマトラ州地方開発計画庁 (BAPPEDA) に提出されているが、その中で特段の環境への負の影響は報告されていない。

ダルマスラヤ県環境局の話からも本事業の自然環境への特段の負の影響はなく、むしろ本事業により乾燥地から潤いのある土地に変わったことにより土地全体のエコ・システム

が改善したとのプラスの評価が表明された¹²。

(2) 社会環境へのインパクト (含、住民移転・用地取得)

公共事業省水資源総局により用地取得予算が割当てられ、約 730 ha の用地取得はインドネシア法規則に従って行われ、2006 年に完了しその過程で特段の問題は生じなかった。また予定通り住民移転は生じなかった。

以上を総括すると、本事業は計画段階ではコメを中心とする農作物の生産に寄与することを目的としたが、事業実施中の状況の変化により様々な経済、社会活動への水利用という形のものに変化した。このためインドネシア政府は事業実施の途中でコメ生産に関する指標のうち実灌漑面積を現実的なものに再設定した。このような変化は第 2 期事業審査の段階では予測困難であったが、事後評価時点でコメ生産に関する再設定後の目標値を概ね達成している。また、コメ生産以外についても上記「有効性」の項において述べたとおり、養殖業や農園商品作物生産の発展を始めとする様々な要因の複合的効果が上位目標である住民の所得向上や地域経済の活性化に寄与しており、それらの点は受益者調査や関係政府責任者へのインタビュー結果などにも裏付けられている。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性 (レーティング : ②)

3.4.1 アウトプット

本事業は西スマトラ州バタンハリ川上流地域において、バタンハリ頭首工の建設、用排水路の整備、農地開発の実施及びコンサルティング・サービスを行うものであり、本体事業に先立つエンジニアリング・サービス (E/S) 借款に引き続いて第 1 期、第 2 期の 3 本の円借款のもとに進められた。E/S 借款の内容は計画によれば既存スタディに対する補足調査、地形、地質等の測量及び調査、実施計画の策定及び詳細設計を行うことになっており、その結果に基づいて本体の実施が行われたが、E/S 借款自体のコンサルタントの投入人月、事業費等の実績については記録が残っておらずその実施の実態を把握することはできない。本体事業の第 1 期はプロジェクト・オフィス、宿舍の改修、水路管理道路、公共道路との連絡路の整備、バタンハリ頭首工建設、下流域及びシアット堰流域の幹線、二次、排水路建設を内容とし、第 2 期では引き続き幹線、二次、排水路の建設を行うとともに、新たに圃場整備、末端水路の建設、維持管理用機器の調達、営農普及サービス・プログラム (AESP: Agricultural Extension Service Program) を実施した。それぞれにつき計画に対する

¹² しかしこのことは地域に環境問題が存在しないということの意味しない。バタンハリ川は古くから砂金が採れることで知られており、環境当局等の規制にも拘らず現在でも違法な砂金採取活動があつたを絶たず、これがバタンハリ川、ひいてはバタンハリ灌漑システムの水質の劣化を招き、本事業の効果にも影響を及ぼしかねない (環境局の話によるとまだ顕在化はしていないが、常に注意を払わねばならない問題とのこと)。これは、バタンハリ川流域の樹木の違法伐採行為による自然環境への悪影響と並んで、その取締りが県環境局にとって頭の痛い問題となっている。

アウトプット実績は以下のとおりである。

表 8 : アウトプットの計画実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット	(1) 土木工事 バタンハリ頭首工建設 1基 アクセス道路建設 12.1km プロジェクト・オフィス、宿舎の修復 1式 導水路 15.5km 幹線水路 76.1km 二次水路 257.0km 排水路 187.1km (2) 維持管理用機器の調達 ダンプカー、ブルドーザー、ポータブルポンプ等 (3) 三次水路、圃場整備 三次ブロック 465 圃場整備 12,543ha (4) 営農普及サービス (5) コンサルティング・サービス E/S (国際:102MM 国内:233MM) 第1期 (国際:261MM 国内:314MM) 第2期 (国際:242MM 国内:605MM)	(1) 土木工事 バタンハリ頭首工建設 1基 アクセス道路建設 12.1km プロジェクト・オフィス、宿舎の修復 1式 導水路 15.5km 幹線水路 76.9km 二次水路 286.2km 排水路 186.9km (2) 維持管理用機器の調達 ダンプカー、ブルドーザー、ポータブルポンプ、トレーラー等 (3) 三次水路、圃場整備 三次ブロック 197 圃場整備 3,600ha (4) 営農普及サービス (5) コンサルティング・サービス E/S (不明) 第1期 (国際:267MM 国内:610MM) 第2期 (国際:247MM 国内:1,028MM)

出所：JICA 内部資料及びコンサルタント資料。

三次水路、圃場整備、コンサルティング・サービスの計画と実績との間に下記の理由により差異が生じているが、その他の分野においてはほぼ計画通りの実績となっている。

1. 三次水路、圃場整備

中間レビュー報告書及び JICA 内部資料によると、主に下記の理由により実績は計画に比べて大幅な縮小となった。

(1) 経済的要因

世界銀行による灌漑施設が機能しなかったこと等により稲作開始の延期を余儀なくされ、生活のためにゴム等の農園商品作物の栽培を開始した農民に対して、本来ゴム等の農園商品作物に適した土地柄といった背景に加え、その後のそれらの市場価格の高騰により稲作への転換にマイナスのインセンティブが働いたこともあって、水田耕作への需要が当初の計画時より大幅に減少した。

(耕作面積の対計画大幅縮小)

耕作可能面積 18,936ha に対して 2011 年の実灌漑面積は 6,682ha (35%) である (JICA 内

部資料より)。その差の主な内訳は ①商品作物農園 (7,200ha) ②畑作地 (1,400ha) ③湿地 (2,500ha) ④森林・草地 (1,800ha) である (カッコ内の数値は JICA 中間レビュー時に把握された参考数値である)

(圃場整備面積の対計画大幅減少)

目標値 13,750ha に対して新規開田実現値は 3,601ha (26%) である。そのうち事業完成時に実際には使用されていない面積が 800ha ある。不利用の主な理由としては①他の作物に転換 ②土地所有関係不明確による未使用 ③耕作への重い労働力負担から湿地におけるコメ耕作を住民が逡巡したこと、があげられている。

(2) 社会的要因

主に①共有地の不明確な土地所有関係に起因する開田への障害、②土着住民と移民との利害対立による調整困難 といった社会的要因が指摘されている。

(3) 技術・制度的要因

上記 (1) (2) より生じた合意を得た圃場整備地区の点在化による二次水路から三次水路への接続の困難が生じた。

(4) 行政的要因

上記 (2) のとおり土地所有関係に起因する問題も発生し、その解決には政府による調停が不可欠であるが、2004 年発足のダルマスラヤ県はそれらを有効に実行するには組織能力的にも未熟な点が多く、なかなか解決をスムーズに行うことができなかった。

2. コンサルティング・サービス

表 8 に示すとおり、国内コンサルタントの 人・月 (MM) が計画よりも大きく増えているが、要因は主に次に起因する大幅な設計変更に伴う作業の増加による。

- (1) 上記 I に記述した諸要因に伴う三次水路の度重なる路線変更
 - (2) 取得用地の変更
 - (3) 三次水路通過土地権者よりの地崩れ防止のためコンクリート水路への変更要請
- また、AESP 関係の活動増加も国内コンサルタント MM の増加要因となった。

3.4.2.インプット

3.4.2.1 事業費

事業費に関しても E/S 借款のデータはなく実績事業費が不明であるため本事業の総事業費の総額は不明であるが、本体部分のみについての事業費については以下のとおりである。

本体部分事業費合計は、計画では 233 億 5,200 万円 (E/S 借款をも入れた総事業費は 241 億 4,800 万円) であったものが、実績では 129 億 8,200 万円で対計画比 56%と計画を下回り計画内に収まった。次節で見るとように工期が遅れたにもかかわらず本体部分総事業費が計画を下回ったのは主に次の要因による。

- (1) 末端水路及び圃場整備の範囲が大幅に縮小した。
- (2) 第 2 期事業開始前の 1998 年に起こったアジア通貨危機の影響で現地通貨ルピアの価値

が約4分の1に減価したため、E/S及び第1期事業の事業費に大幅なマイナス要因が働いた。

(3) 計画時に含まれていた予備費、税金は実績値には含まれていない。

3.4.2.2 事業期間

本事業全体の事業期間は、計画では1993年11月～2006年12月(158カ月)であったが、実際には、1993年11月～2009年3月(185カ月)となり、計画比117%となり、計画を若干上回った。

本体第1期は多少の追加作業があったものの概ね計画通りに終了したが、第2期は主に次の要因により遅延した。なお、三次水路、圃場整備に関するアウトプットが大幅に減少したが、それらに関する手続については計画通りのアウトプットを引き出すような作業が行われたため工期短縮の要因とはなっていない。

- (1) コントラクターの国際競争入札(ICB)パッケージに関する評価結果を入札委員会に提出し承認を得たが、これを公共事業大臣が認可せず、既承認の事前資格審査(PQ: Pre Qualification)結果に基づいて再入札を行ったが、これによって工事の開始が約2年遅れた。
- (2) 第1期事業実施期間中に2度にわたる石油価格の高騰による建設費の増大を主な理由として第2期事業費からの再配分を行ったが、その手続完了までに約1年を要した。

3.4.3 内部収益率(参考数値)

本事業は収益事業ではないので審査時より財務的内部収益率(FIRR: Financial Internal Rate of Return)は算出していない。

本事業の当初の目的は稲作灌漑であり経済的内部収益率(EIRR: Economic Internal Rate of Return)については、審査時にはコメ等の農産物の増産を便益に取って算出している。すでに述べたとおり本事業は地域への総合的水資源供給システムとして単なる稲作灌漑の枠を大きく超越して様々な水用途に供されそのそれぞれの用途において効果をあげており、それらすべてを適切に定量化、貨幣価値化するデータはなく、また事業の一部を構成するE/S事業の事業費の情報を欠くことによる総事業費の把握ができないこともあり、本事後評価においてはEIRRの算出は行えない。しかしながら、2010年のJICA内部資料において、コメ増産のみを便益に取ったEIRRを審査時と同じ条件で再計算しているため、参考値として以下にそれを掲げる。

表 9 : EIRR 計算の前提と結果

	審査時	JICA 内部資料
プロジェクト・ライフ	事業実施開始後 50 年	
費用	1. 建設費用(事業全体) 2. 運営維持管理費(年 1,354 百万ルピア) 3. 設備更新費用	
便益	コメ等の生産量増加による純所得増加額	
EIRR	第 1 期 12.42%	
	第 2 期 12.6% (ただしプロジェクト・ライフは 45 年。他の前提は同じ)	5.47%

出所：審査時資料、JICA 提供資料

JICA 内部資料による再計算では EIRR は半分以下に下降しているが、その主な理由は、末端水路及び圃場整備の範囲が大幅に縮小し、便益としてカウントするコメ等の生産物の増加見通しが著しく減少したためである。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を若干上回ったため、効率性は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

バタンハリ灌漑システムは西スマトラ及びジャンビの 2 つの州にまたがるため、「灌漑政令」の規定により、頭首工、幹線水路の運営・維持管理は公共事業省水資源総局灌漑局の管轄となり、実施より引き続いて出先機関である第 6 スマトラ流域管理事務所（Balai Wilayah Sungai Sumatera VI）により行われている。ただし、現実には、後述するように施設の事業地域における重要性から必要に応じて維持管理、復旧活動への県政府の出動が行われている¹³。また、事業実施段階での営農普及サービスを担当した農業省作物生産総局バタンハリ農業開発事務所（BH-AD: Batang Hari Agricultural Development Office）の機能は事業完成後はダルマスラヤ県農業局（Dinas Pertanian）に引き継がれ、継続的な営農支援サービス、農業指標のモニタリング（ただし対象は灌漑地域ではなくあくまでもダルマスラヤ県の各郡別）が行われている。また、事業により調達された資機材の管理状況は良好である。

一方、末端水路については同じく「灌漑政令」により水利組合に運営維持管理責任があるが、バタンハリ灌漑システムの場合にはまだその機能的な組織化が未熟であり、多くの水利組合の活動状況は低調といわざるを得ず、末端水路の組織的な形での運営・維持管理は十分に行われていない。

¹³ 典型的なケースとしては 2011 年 9 月 18 日に起こった豪雨による一次水路の決壊、同じく 2012 年 1 月 30 日の水路に漏れが生じた事故があり、これらの事態にあたって第 6 スマトラ流域管理事務所のもと、県政府も一体となって緊急補修にあたり、その記事が地元紙に大きく掲載された。

本事業により建設された施設は単なる稲作のための灌漑施設といった枠にとどまらず、多方面の用途に水を供給する形となっているため、水利組合による小さくまとまった形態での水管理という枠を大きく越えるものとなっている。バタンハリ灌漑システムはダルマスラヤ県を中心とする地域の生命線となっており、その点は水田への末端水路を除いた全体システムの運営・維持管理責任を有する公共事業省、それに総合的な受益者であるダルマスラヤ県による運営・維持管理の強力なインセンティブとなっている。これは必要からのディマンド要因であるが、それがサプライ要因である運営・維持管理の実施体制を補強する誘引となり、職制上の管轄主体である第 6 スマトラ流域管理事務所が主体となりダルマスラヤ県政府がその足りないところを補うという形での実質的な協力体制が機能している。しかしながら、このようなディマンド側の誘引要素が主導する体制が水利組合の機能形成を阻害しているといった側面も否定することはできない。水田灌漑部分の適切な運営・維持管理には水利組合の有効な組織化と運営が必須であり、その任にあたる県農業局はそのための指導、支援に今後は力を注ぐ必要がある。



農民による水路の草刈作業

有効性、インパクトの節で詳述したとおり、本事業で建設された灌漑施設は地域における総合的水資源施設として機能し、当初目的の稲作以外の水需要をも広く満たしており、インパクトの項でも触れたように地域経済の発展にも貢献するものである。インドネシアにおける灌漑施設に関しては 2006 年の「灌漑政令 (Peraturan Pemerintah tentang Irigasi)」のもとでの管理が行われている。本事業は文字通りの灌漑システムとして公共事業省により取り扱われているが、上記状況はすでにその運営・維持管理に、主に稲作を中心とする農業における、単位あたり小規模な水使用を前提として定められた規則どおりの方法を杓子定規に適用できる範囲を超えており、またそのことに中央及び地方政府は暗黙の了解を与え、ほとんどあらゆる用途への「灌漑水」の使用に関して上記灌漑規則を盾にした規制を加えていないし、そのことは本事業施設からの効果を最大限に引き出すという目的にかなうものであると考える。しかしながら、そのことは実態と規則が乖離したままでの施設運用が続いていることになり、それは黙認による無秩序な水使用と施設運営をきたすことになりかねない。流域（水源河川）の水収支、地区内の営農計画、地区内多目的の用水計画を整理の上、実態に合わせた形で地方規則 (Peraturan Daerah) 等の制定による本事業施設の運営管理ルールを形作った上での更なる施設の有効利用をインドネシア政府には望みたい。

3.5.2 運営・維持管理の技術

第 6 スマトラ流域管理事務所の下に頭首工、幹線水路の運営・維持管理にあたるチームが組織されている。頭首工の運営・維持管理には 6 人の技術者、また幹線水路は二つの地域に分けられて、それぞれ 15 名ほどの“Juru”と呼ばれる Water Master があたっている。Juru は本事業システムができる前の 2 カ所の小河川に設置された小規模灌漑システム運営時より

のベテラン技術者であり、技術的な問題はない。ただ、彼らは基本的にパート・タイマーであり、予算不足（下記）からパーマネント・スタッフの雇い上げができておらず不安定な状況にはある。本事業のコンサルティング・サービスによって頭首工及び灌漑水路の運営・維持管理マニュアルが作成されており、それぞれが現場に備え付けられ、実務のガイドラインとして有効に用いられている。

3.5.3 運営・維持管理の財務

既存の圃場（コメ）面積に応じて、1 ha あたり 150,000 ルピアの運営・維持管理予算が配分されるが、実質的には実灌漑面積（6,779 ha）に見合った形での予算配賦になっており、それをもって実際に完成した 18,936 ha 分の水路の運営・維持管理にあたっているところから予算不足は否めない。運営・維持管理あたる第 6 スマトラ流域管理事務所は、不要不急の事業（Program と称されている）の実施を極力延期もしくは取りやめて、18,936 ha のための灌漑システムの運営に支障がないよう、灌漑施設の維持管理に高い優先順位を与えている。

頭首工、幹線水路の維持管理にあたっては万一中央の予算が不足している場合でも、県予算からの手当が行われており、実質的に予算不足によりシステムの故障が放置されることはない。しかしながら、県予算又は他の事業分野にしわ寄せが生じない形での余裕を持った水資源施設の運営・維持管理にあたることのできるよう、公共事業省は実態に合った形でのより合理的な予算配分を行う必要があった。

3.5.4 運営・維持管理の状況

事業完了後に行われた公共事業省の技術監査によると、施設の状況は概ね良好である（下記の表を参照）。また、デザインどおりの水量も確保されている。

表 10: 公共事業省技術監査所見

設備種類	状態
頭首工	状態は良好で、土砂の堆積もほとんど進んでいない。当初デザインどおりの水量を確保している。
一次水路	95.1 km のうち 50.5 km の状況は全く問題なし、45.6 km に軽度の障害が見られるものの全体的な状態は良好。
二次水路	203.4 km のうち、15 km につき軽度の故障、5 km に中程度の故障が見られるも、全体的な状態は良好。

出所： Lampiran Pendukung “Audit Teknis Infrastruktur Sumber Daya Air – Daerah Irigasi Batang Hari（水資源イワ技術監査補足報告書「バタハリ灌漑地域」＜公共事業省水資源総局＞）

またフィールド（受益者）調査にあたっては水路の維持管理、稼動状況の目視によるチェックを行った。水利組合機能が不十分な状況にあり、一部末端水路の維持管理が後手に回って圃場に十分な水が行き届いていない箇所も見受けられたが、頭首工、幹線水路については維持管理状況は良好である。

事業の持続性を担保する施設の運営・維持管理システムの有効な運用は、その実施にあ

たる機関に備わった体制、技術、財政能力といったサプライ要因に一義的には依存するが、施設運営の受益者と運営・維持管理にあたる主体が同一または重なる場合には、当該施設へのサービス・ニーズ、発現している効果の大きさといったディマンド要因の力が強く働く。本事業の運営・維持管理の主体は公共事業省傘下の第 6 スマトラ流域管理事務所であるが、上記のとおり実態的には直接の受益者であるダルマスラヤ州政府がその不足を補うといった体制が形成され、両者が一体となった運営・維持管理システムが運用されている。稲作灌漑の分野における水利組合の組織化と運営の強化、運営・維持管理予算の合理的配分といった課題はあるものの、それらは全体的な事業効果の持続性を阻害する重大な問題とまでは言いがたく、基本的に、総合的水資源供給システムとしての運営・維持管理に大きな支障が起こる事態が生じる可能性は少ないものと思われる。

以上より、本事業の維持管理は体制、財務状況に軽度な問題があり、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. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は西スマトラ州及びジャンビ州において、灌漑関連施設の建設、圃場整備及び営農普及サービス等を行いコメ等の農業生産性の向上と生産の増大をはかり、もって食糧自給の維持及び地域農民の所得と生活水準の向上に寄与することを目指していた。

本事業は食糧安全保障と並んで経済発展の基礎としての総合的農業セクターの開発を重視するインドネシアの国家開発計画及び農業部門の開発計画の趣旨に沿い、同国の開発ニーズ、開発政策と合致しているもののコメに過度の重点を置いた事業計画作りといった点に問題があり事業実施の妥当性は中程度といえる。事業実施の遅延により効率性についての評価は中程度といえるが、受益地域における総合的水資源の創出による農業その他のほとんどあらゆる用途への水需要を充足し地域住民の所得と生活水準の向上、地域経済社会の発展に寄与しており有効性は高い。施設の運営・維持管理状況には財政面、末端水路の保全面で若干の問題があり、事業の持続性は中程度と評価される。以上より、本プロジェクト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

(1) 本体事業に先立つ E/S 借款の事業費記録が不在である事実为代表されるように事業実施に関する種々の記録に不備があり、今後の案件においては事業会計を含む堅実なプロジェクト・マネジメント体制の整備とその運用が望まれる。

(2) 本事業によって整備された施設の運営・維持管理予算は実質的には灌漑が行われている面積に見合ったような形で配分されている。一方整備された灌漑システムは地域全体の水資源供給システムとして機能しておりその水利サービス提供範囲は稲作を中心とする農業のための実灌漑面積をはるかに超えるものであることから、その全体的機能維持の観点から、より合理的な予算配分方法を検討すべきである。

(3) 本事業対象地域の大半を占めるダルマスラヤ県においては、特に米作のための肥料を中心とする投入財の適切な価格での供給に支障が出ておりそれが本事業地域のここ数年の収穫高の減少につながっている。農業省及び州、県農業局はその原因の究明と是正にあたり、かかる事態の改善にあたるべきである。

(4) 末端灌漑水路の運営・維持管理にあたる水利組合の組成と運営が脆弱であり、そのため不公平な水配分、末端水路のメンテナンスの遅れ等に結びついている。水利組合の組成、強化にあたる県農業局は現状改善のための施策と指導に力を注ぐべきである。

(5) 本事業により完成した灌漑システムは実態的には事業対象地域に対する多目的かつ総合的な水資源施設として広範囲な機能を果たしている。関係する政府機関である公共事業省、農業省及びダルマスラヤ県政府は協調して広い視点に立った有効な水利用の積極的な開発を今後も続けるべきである。また、本事業による総合的な水資源からの水利用の推進にその管理が追いついていないといった実態が見受けられたことから、公共事業省及び県政府はその責任分担を明確にした上での総合的な水資源マネジメント体制を構築して、合理的かつ持続的な水資源利用を促進していくべきである。

4.2.2 JICA への提言

(1) 事業の実施管理、評価は適切に構築されたプロジェクト・マネジメントシステムを前提として行われる。プロジェクトの審査にあたってはそのための議論を相手国政府側と十分行い、その具体的方法につき明確な合意を取り付けておくべきである。特にインドネシアの場合にはプロジェクト・アカウンティングのシステム構築に弱点があり事業費の正確な記録が残らないケースが多いので、先方のシステムを踏襲しつつ、事業費に関する帳簿設定、記帳方法を中心とする会計管理に関する具体的な方法を審査時に取り決め、先方との合意形成を行っておくべきである。

(2) 本事業は単なる稲作灌漑としての機能をはるかに超える広範囲の効果とインパクトを地域経済、社会全体に及ぼすこととなった。今後の灌漑等の水資源案件のよりの確な形成と運営を目指すため、本灌漑施設整備が与える広範囲な効果・インパクトを十全に把握するためのインパクト・スタディを別途行うことが望ましい。インパクト・スタディに当たっては、本事後評価で認識されたインパクトに着目すると同時にそれ以外の項目の洗い出しにまず注力を注ぐべきである。その上で定量化可能なものについてはモニタリング指標を設定し、BPS その他の統計数値が利用可能なものについてはそれらの時系列変化を追い、統計数値の入手及び定量化自体が不可能なものについては統計学的に有意な方法による受益者調査を中心に実施することとなろう。

4.3 教訓

(1) 本事業は稲作灌漑を主目的として計画されたが、その後の状況変化により完成後は多様な用途への水需要に対応する総合水資源施設として機能している。途中稲作用途のみへの意義が薄れてきた段階で、当初目標値の下方修正、稲作以外の用途への使用の検討及びその推進が図られたが、新しい目標に対する指標のモニタリング体制は整備されず、JICA とインドネシア政府の間での目標変更に関する協議、検討も十分に行われなかった。今後、

類似案件の監理にあたっては、事業実施中に目標変更が必要となった場合は、相手国政府と JICA の間で十分協議を行い、新たな指標の設定とそのモニタリング体制等の整備を行うべきである。

(2) 灌漑を含む水資源案件は本事業のような広範囲にわたる事業インパクトを潜在的に有するものであるところから、特に稲作等の目標用途に対して十分な水量が確保できるような事業にあっては、その事業形成にあたって、他用途への副次的利用の可能性、その場合の追加的期待便益の同定、当該効果把握のための指標設定等、広範囲な視野をもってこれを行うことが必要である。

以上

主要計画／実績比較

項目	計画	実績																				
①アウトプット	<p>(1) 土木工事 バタン川頭首工建設 1基 アクセス道路建設 12.1km プロジェクト・オフィス、宿舍の修復 1式 導水路 15.5km 幹線水路 76.1km 二次水路 257.0km 排水路 187.1km</p> <p>(2) 維持管理用機器の調達 ダンプカー、ブルドーザー、ポータブルポンプ等</p> <p>(3) 三次水路、圃場整備 三次ブロック 465 圃場整備 12,543ha</p> <p>(4) 営農普及サービス (5) コンサルティング・サービス</p> <p>E/S (国際:102MM 国内:233MM) 第1期(国際:261MM 国内:314MM) 第2期(国際:242MM 国内:605MM)</p>	<p>(1) 土木工事 バタン川頭首工建設 1基 アクセス道路建設 12.1km プロジェクト・オフィス、宿舍の修復 1式 導水路 15.5km 幹線水路 76.9km 二次水路 207.8km 排水路 210km</p> <p>(2) 維持管理用機器の調達 ダンプカー、ブルドーザー、ポータブルポンプ、トレー等</p> <p>(3) 三次水路、圃場整備 三次ブロック 197 圃場整備 3,600ha</p> <p>(4) 営農普及サービス (5) コンサルティング・サービス</p> <p>E/S (不明) 第1期(国際:267MM 国内:610MM) 第2期(国際:247MM 国内:1,028MM)</p>																				
②期間	(全体) 1993年11月～2006年12月 (158カ月)	(全体) 1993年11月～2009年3月 (185カ月)																				
③事業費	<p>(単位：百万円)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>外貨</th> <th>内貨</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E/S</td> <td>431</td> <td>365</td> <td>796</td> </tr> <tr> <td>第1期</td> <td>7,191</td> <td>7,173</td> <td>14,364</td> </tr> <tr> <td>第2期</td> <td>1,480</td> <td>7,508</td> <td>8,988</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>9,102</td> <td>15,046</td> <td>24,148</td> </tr> </tbody> </table> <p>うち円借款分 換算レート</p> <p>うち円借款分合計 14,365百万円 (E/S) 1ドル=121円=2,060ルピア (第1期) 1ドル=105.7円=2,298ルピア (第2期) 1ドル=109.21円=8,401ルピア</p>		外貨	内貨	合計	E/S	431	365	796	第1期	7,191	7,173	14,364	第2期	1,480	7,508	8,988	合計	9,102	15,046	24,148	<p>(第1期、第2期合計<E/S事業費、内外貨内訳不明>) 12,982百万円 うち円借款分 12,375 換算後の円貨によるデータのみ存在により外貨換算レート不明</p>
	外貨	内貨	合計																			
E/S	431	365	796																			
第1期	7,191	7,173	14,364																			
第2期	1,480	7,508	8,988																			
合計	9,102	15,046	24,148																			