

平成 23 年度案件別事後評価
(フィリピン国)

平成 24 年 11 月
(西暦 2012 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

委託先
アイ・シー・ネット株式会社

評価
JR
12-45

序文

政府開発援助においては、1975 年以来個別プロジェクトの事後評価を実施しており、その対象を拡大させてきました。また、2003 年に改訂された「ODA 大綱」においても「評価の充実」と題して「ODA の成果を測定・分析し、客観的に判断すべく、専門的知識を有する第三者による評価を充実させる」と明記されています。

こうした背景の中、より客観的な立場から事業の成果を分析し、今後の類似事業等に活用できる教訓・提言の抽出を目的として、円借款事業については主に 2009 年度に完成した事業、また技術協力プロジェクトおよび無償資金協力事業については主に 2008 年度に終了した事業のうち、主に協力金額 10 億円以上の事業に関する事後評価を外部評価者に委託しました。本報告書にはその評価結果が記載されています。

本評価から導き出された教訓・提言は、国際協力機構内外の関係者と共有し、事業の改善に向けて活用していく所存です。

終わりに、本評価にご協力とご支援を頂いた多数の関係者の皆様に対し、心より感謝申し上げます。

2012 年 11 月
独立行政法人 国際協力機構
理事 渡邊正人

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事業担当部の見解が異なる部分に関しては、JICA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。

フィリピン

幹線道路網整備事業(VI)

外部評価者：アイ・シー・ネット株式会社

笹尾 隆二郎

0. 要旨

本事業では、日比友好道路ビサヤス区間において、地方における農漁業、工業、商業、観光などの経済拠点に通じる幹線道路を整備することにより、当該区間における旅客・貨物輸送の効率化、費用の低減、利便性・安全性の向上を目指していた。本事業の実施はフィリピン共和国の政策、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。本事業の実施により、通行時間の短縮や交通量の増加など当初計画したような効果の発現が見られ、農漁家や沿線住民の収入向上や沿線住民の大型病院へのアクセス向上など経済・保健などの面でのインパクトも確認された。なお、本事業は、事業費については計画を若干上回り、事業期間も計画を大幅に上回ったため、事業の効率性は低い。本事業の維持管理は、体制・技術・財務のいずれの面も万全とは言えないが、最低限の維持管理はなされていることから、持続性の総合評価は中程度と判断される。

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



案件位置図



事業道路（カルビガ）

1.1 事業の背景

フィリピンにおいて道路交通は最大の輸送手段であり、旅客輸送の9割、貨物輸送の5割を担っていた（審査時点：2002年）。このうち、道路網の基幹となる幹線国道と2級国道は、1980年代初頭まで道路建設の増加に集中的な投資が行われてきた結果、道路の機能性や質的条件への配慮が二義的にならざるを得なかったため、舗装率は幹線国道70%、2級国道51%、道路全体21%（2000年）に留まっており、基幹道路と

して十分な機能が果たせていなかった。また、自然災害による損傷や緊急時の代替路不足により、交通効率が阻害される事態もしばしば発生していた。

本事業道路を含む日比友好道路は 1979 年に完成(総延長約 2100 km)、ルソン (フィリピン北部)・ビサヤス (中部)・ミンダナオ (南部) の 3 地域を縦貫する比国随一の幹線道路として経済的、社会的に大きな役割を果たしてきたが、建設後相当の年月が経過し、交通量の増大や自然災害により急激な道路損傷が進行していた。フィリピンにおける流通の大動脈である日比友好道路の機能を回復し、その安全性を確保するためには、大規模な増強、改良工事が必要となっていた。本事業道路は、日比友好道路のビサヤス地域に属する道路である。

1.2 事業概要

日比友好道路ビサヤス区間¹において、地方における農漁業、工業、商業、観光などの経済拠点に通じる幹線道路を整備する²ことにより、当該区間における旅客・貨物輸送の効率化、費用の低減、利便性・安全性の向上を図り、もって地方経済の発展に寄与する。

円借款承諾額／実行額	6,723 百万円 / 6,624 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2002 年 3 月 / 2002 年 3 月
借款契約条件	(土木工事) 金利 2.2 %、返済 30 年 (うち据置 10 年)、 一般アンタイド (コンサルタント) 金利 0.75 %、返済 40 年 (うち据置 10 年)、 二国間タイド
借入人／実施機関	フィリピン共和国政府／公共事業道路省 (Department of Public Works and Highways: DPWH)
貸付完了	2009 年 9 月
本体契約	三井住友建設(日本)、China Road and Bridge Corporation (中華人民共和国)、E.C. de Luna Construction Corp. (フィリピン)
コンサルタント契約	1. 日比友好道路ビサヤス区間工事関連 片平エンジニアリングインターナショナル (日本)・Proconsult, Inc.(フィリピン)・ Development Engineering and Management Corp., Techphil Inc. (フィリピン)・ Engineering and Development Corp. of the Philippines (EDCOP)(フィリピン)・ Multi-Infra Konsult, Inc. (フィリピン)・ Filipinas Dravo Corporation (フィリピン)(JV) 2. セブ北海岸道路 (詳細設計など)

¹ 本事業には、一部「セブ北海岸道路」に関する業務も含まれるが、調査のみであり、当該道路の建設は含まれていない。

² 本事業の対象道路区間は、ビサヤス地域の「サマル島アレン～カルバヨグ～カルビガ間」(約 190km と「レイテ島のアガス・アガス橋」(約 1.5km 橋梁部約 350m) である。

	Pacific Consultants International (日本)・Philipp's Technical Consultants Corp (フィリピン)・Cebu Engineering and Development Corporation, Inc. (フィリピン)(JV)
関連調査 (フィージビリティ・スタディ: F/S) など	<ul style="list-style-type: none"> ・ JICA が 1985 年に日比友好道路ビサヤス区間の F/S 作成 ・ DPWH が 2000 年に日比友好道路ビサヤス区間の I/P 作成 ・ DPWH が 2000 年にセブ北海岸道路の F/S 作成
関連事業	幹線道路網整備事業(I)～(V)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

笹尾 隆二郎 (所属) アイ・シー・ネット株式会社

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11月～2012年9月（契約開始月～成果品提出月）

現地調査：2012年2月4日～3月3日、2012年4月22日～5月7日

2.3 評価の制約

特になし。

3. 評価結果（レーティング：C）

3.1 妥当性（レーティング：③）

3.1.1 開発政策との整合性

審査時点では、アロヨ政権下で策定された「新中期開発計画（2001年～2004年）」において運輸セクターの開発目標のひとつとして、「安全で信頼性のある運輸サービスの提供によりフィリピンの社会経済開発を支える」ことが掲げられていた。具体的には、適切な整備・維持管理により、2004年までに全ての幹線国道の90%を舗装道路にし（2000年時点70%）、2級国道も65%（同時点51%）に上げる目標を定めていた。この達成に向けた優先事項として、地域経済の中核となる地方都市とその周辺地域を結ぶ幹線道路の規格向上があげられていた。本事業道路は、東ビサヤスにおける中核的な道路である。

事後評価時点では、「フィリピン開発計画 2011-2016」の「第5章 インフラ整備の促進」の中に「今後の戦略と焦点」という項目があり、その中で「戦略的な運輸インフラの構築と運輸インフラの維持・管理」が掲げられている。ここでは、運輸ネットワークの充実が最重要課題であるが、既存の運輸インフラの質と能力を高めることはネットワークの拡充に優先するとしている。この戦略の対象には港湾・空港・鉄道と並んで道路も含まれている。特に道路の維持管理に関しては、維持管理予算を増加

する方針についても触れられている。

「東ビサヤス地方開発計画（2011 - 2016）」においても、農産品などの流通促進のための道路整備の重要性が強調されている。

このように本事業は、審査時点から事後評価時点を通じ、道路セクターにおける開発政策に沿うものであった。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時点における本事業の対象道路のセクションごとの開発ニーズは以下のとおりである。

(1) 日比友好道路ビサヤス区間

① サマル島アレン～カルバヨグ～カルビガ間

サマル島は農業・漁業を中心的産業としているが、台風の被害を受けやすい地域に位置していることもあり、経済社会開発が遅れていた³。本区間は 1979 年の日比友好道路の完成以降、部分的な補修が行われてきたのみであり、路面のひび割れや剥がれ、陥没など道路の損傷が激しく、修復が早急に必要となっていた。

② レイテ島アガス・アガス橋（タクロバン～リロアン間）

対象となるアガス・アガス区間はレイテ島南部の南レイテ州にあり、日比友好道路ビサヤス区間のタクロバンとリロアンの間に位置するが、台風による地滑りのため 2001 年半ばより通行止めとなっていた。そのため、通行する車両は島南西部の海岸沿いにう回を余儀なくされており、修復が早急に必要となっていた。

(2) セブ島セブ北海岸道路

セブ市を中心とするメトロセブでは、セブ島の南北を結ぶ幹線道路は審査時点で 1 本のみであるため、メトロセブ内においては恒常的に渋滞が発生していた⁴。本サブプロジェクトの対象となるセブ北海岸道路は、セブ市の北隣のマンダウエ市から北のリロアン町方面へ伸びる道路であり、この既存道路のバイパスとして、渋滞緩和に資することが期待されていた。

以下の「3.2 有効性」でのデータに見られるとおり、事業実施後の交通量は増大している。交通需要の 1 つの根拠となる地域の車両数についても、以下のように本事業道路を含む東ビサヤス地方(Region III)における車両台数は一貫して増加している。2005 - 2009 年の合計登録車両数の年平均成長率は 4.7%である。

³ 1995 年から 2000 年までの GDP の年平均成長率は、フィリピン全国の数字が 12.0%であるのに対し、サマル島を含む Region8（東ビサヤス地方）の数字は、3.7%にとどまっている（審査時点は 2001 年 11 月）。

⁴ DPWH の地域事務所への聞き取りによれば、既存道路のうち約 13km の区間を通るのに事業前は、渋滞により 45 分程度かかっていた。ちなみにバイパス道路の工事後（註：橋梁のみが完成しており、道路の工事はいまだ完了していない）は、交通量の分散効果のため、同区間の交通時間は 15 分程度に短縮されたとのことである。

表 1 東ビサヤス地方における登録車両数の推移

年	民間	政府	その他(業者登録・外交官車両)	合計
2005	88,355	2,182	15,337	105,874
2006	93,952	2,053	14,891	110,896
2007	102,851	2,066	15,029	119,946
2008	107,221	1,999	14,788	124,008
2009	109,970	2,189	15,195	127,354

出所：LTO(Land Transport Office), Region III

註：事業道路全体の完成年は 2010 年。

審査資料に記載されたような直接的な開発ニーズに加え、上記のように事業道路を含む地域での交通需要も事後的に確認されている。したがって、本事業に対する開発ニーズは明確である。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査資料によれば、JICA は、フィリピンの持続的な成長を確保するため、経済発展のボトルネックを解消するべく運輸分野などの経済インフラの整備を支援していく方針を持っていた。特に幹線道路網の整備については、それまでも日比友好道路関連事業をはじめとして、同国の南北に長い国土構造に配慮した南北幹線道路網の整備に注力しており、今後は国土のバランスある発展のため、南北に加えて、東西を連結する幹線道路、島しょ部の周回道路の整備も行っていく方針であった。

JICA は、同国の開発課題や日本政府の対フィリピン支援方針をふまえ、1999年12月に「海外経済協力業務実施方針」を策定、①持続的成長のための経済体質の強化及び成長制約的要因の克服(適正なマクロ経済運営、産業構造強化、経済インフラ整備)、②貧困緩和と地方間格差の是正、③防災を含む環境保全と防災対策、④人材育成・制度造り、を重点分野として支援に取り組むこととした。本事業は、①の「経済インフラ整備」に該当し、改善された道路の活用による経済成長が期待されるため、日本の援助政策との整合性が確保されている。

以上より、本事業の実施はフィリピンの開発政策、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 (レーティング：③)

3.2.1 定量的効果 (運用・効果指標)

審査時に設定された目標と実績は、以下のとおりである。工事の完成は、計画より2年ほど遅れているため、当初目標値を設定した2009年(完成後2年)の数字では評価できない。ただし、工事完了後の2010年の事業道路の交通量実績は、完成後2年を経過していないにもかかわらず、審査時の目標値以上であり、目標は達成されていると

いえる。

表2 本事業の運用指標

指標名	道路名	ベースライン*1	目標*1	実績*2	備考(道路の完成時期など)
		2001年	完成後2年(2009年)	2010年	
交通量 (台/日)	①アレン(事業道路の北端)～カルバヨグ間	1,088	1,570	3,721	アレン～マラガ(2010年9月) マラガ～カルバヨグ(2010年11月)
	②カルバヨグ～ガタンギット間(事業道路の中間)	932	1,342	2,372	左記セクションの完成時期は、2009年11月。
	③ガタンギット～カルビガ(事業道路の南端)間	932	1,394	2,372	左記セクションの完成時期は、2009年12月。
	④アガス・アガス橋	953	1,386	未入手	左記セクションの完成時期は、2009年8月。

*1. 出所：事前評価表

*2. 出所：DPWH

表3 本事業の効果指標

指標名	道路名	実績*1	目標*1	実績
		原状(2001年)	完成後2年(2009年)	2010年
走行費用の 低減 (百万ペソ /年)	① アレン～カルバヨグ間	—	164.90	771*2 (左記の3区 間合計分)
	② カルバヨグ～ガタンギット間	—	125.63	
	③ ガタンギット～カルビガ間	—	153.03	
	④ アガス・アガス橋	—	66.94	試算できず
走行時間の 短縮(分)	① アレン～カルバヨグ間	96	62	60*3
	② カルバヨグ～ガタンギット間	70	45	未入手
	③ ガタンギット～カルビガ間	86	56	未入手
	④ アガス・アガス橋	99	29	未入手

*1. 出所：事前評価表

*2. DPWH からの受領資料に基づき、コンサルタントが試算。ただし、審査時における実績値の計算方法の詳細が確認できておらず、審査時の実績値との直接的な比較はできないため、あくまで参考情報とする。

*3. 関係者の意見(聞き取り)を総合したもの、実測値ではない。

上表においては、効果指標の実績値の入手は不十分であるものの、効果発現をうかがわせる数字も一部出ている⁵。

⁵ 参考までに、関係者への聞き取り調査によれば、本事業によりアレン～タクロバン間の約250 km(うち本事業道路は約190 km)の平均的な通行時間は、8時間から6時間程度に短縮されたとのことである。

3.2.2 定性的効果

日比友好道路ビサヤス区間の「サマール島アレン～カルバヨグ～カルビガ間」の事業道路付近で行われたランダム・サンプリングによる受益者（居住者）質問票調査の結果⁶をみると、全体として当初期待されたような通行時間の短縮や走行コストの削減の効果、物流の促進、各種施設へのアクセスの向上が確認されている。具体的には、全体の81.5%が通行時間の短縮が実現されたと答えている（77.1%は以前の1時間の通行時間が20分以上短縮されたという）。相当数の回答者が車両の維持管理費や燃料費の減少の効果も指摘している。回答者全体の9割近くが本事業により農産物の出荷量が増えたように感じており、相当数の回答者が市場・商店へのアクセス改善をあげ、一部は子供の通う学校、病院へのアクセス向上もあげている。（調査結果の詳細は、添付資料1.に示した。）

また、「レイテ島アガス・アガス橋」区間においても、事業道路付近で実施した居住者（5人）に対する聞き取りの結果、当初期待されたような通行時間の短縮、物流の促進、各種施設へのアクセスの向上が確認されている。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) 日比友好道路ビサヤス区間

道路の整備によって明確に受益することが予想されるのは農水産業である⁷。本事業道路を含むサマール州の生産量は、米・トウモロコシともに経年的に順調に増えているが（添付資料3.を参照）、事業道路全体が2010年（部分的には2009年）に完成したばかりであることも考えると、2010年のサマール州の良好な実績が本事業によるものとは結論できない。

受益者調査（地域住民に対する質問票調査）と関係者聞き取り調査の結果は以下のとおりである。

① 受益者調査結果

上記の日比友好道路ビサヤス区間の受益者調査（回答者168人）のインパクトに関する評価結果は、以下のとおり。（調査結果の詳細は、添付資料1.に示した。）

当初期待されたような周辺住民への経済的なインパクトが発現している。収入の向上が確認されているが、これは主に通行時間の短縮や走行コストの減少によるものである。調査対象者が道路沿線の住民であるため、道路沿いの商店の売り上げ増なども便益に含まれている。交通事故に関しては、地元の警察署を訪問するも統計情報は入手できなかったが、7割を超える住民が交通事故の増加を指摘しており、住民の懸念の声は強い。環境面では、全体として「不変」より上の評価が相対的に多く、特に問題はないと推測される。プロジェクトの便益に関する総合評価⁸も「非

⁶ 回答者の総数は168人。

⁷ 本事業の事業目的には農水業以外にも「工業、商業、観光など」についての言及があるが、農水業以外に関するデータは入手できなかった。

⁸ Excellent, Good, Neutral, Slightly negative, Very negative の5段階。

常に良い」「良い」を合わせると7割を超えており、高い評価となっている。

上記の受益者調査では、対象者のほとんどが道路沿いの住民だったので、事業道路周辺に住む農家・漁家に絞った追加の聞き取り調査（対象各20人）も実施した。結果をまとめると、農家・漁家ともに20人すべてが本事業後の年間の収入増を答えており、これらはおもに彼らの仲買人に対する農産物・水産物の販売価格の増加によるものである。販売価格の増加は、仲買人が道路状態の改善により遠くの大都市にまで産物を輸送し、従来よりも高い価格で販売できているため、農家・漁家からの買い取り価格も改善していることによる。本追加調査は、サンプル数が少なく、ここでの回答結果を一般化することはできないが、仮にこれらが道路周辺の農家・漁家の受けた典型的な便益であるとする、事業道路周辺全域での便益は大きなものとなると考えられる。（調査結果の詳細は、添付資料4.に示す。）

② その他関係者聞き取り調査結果

地方自治体・運輸業者・道路沿いに立地している企業・保健省・病院など関係者の意見を総合すると、本事業は地域に貢献していると思われる。具体的には、農産物の流通促進、運輸業者の顧客増、沿線住民（患者）の大病院への搬送数の増加などが挙げられる（聞き取り結果の詳細は、添付資料2.を参照）。

(2) アガス・アガス橋

地元自治体・地域住民への聞き取りによると、本事業部分においては、通行時間や走行コストの削減のみならず、橋梁区間で降雨による土砂崩れがなくなったことが高く評価されており、全体としてのインパクトは大きいと判断できる。交通事故や環境面でのネガティブなインパクトも特に見られない。（聞き取り調査結果の詳細については、添付資料5.を参照。）

本事業道路（アレン～カルバヨグ～カルビガ間およびアガス・アガス橋）は、いわゆるパン・フィリピン・ハイウェイ(Pan-Philippine Highway)の一部を構成している。このハイウェイは、北部ルソンからマニラを經由してダバオに至る総延長2500kmのフィリピンの大動脈ともいべき道路である。本事業は、東ビサヤス内の交通を円滑にしたにとどまらず、その前後の行程の交通時間を短縮したことにより、長距離にわたる人々やモノの移動を活発化させている。具体的な例としては、事業後にはタクロバンからバスで（途中Roro船⁹に乗り）マニラまで旅行する人間が増え、添付資料2.にあるように、バス事業に参入した企業数も運行本数も明確に増加していた。

また、パン・フィリピン・ハイウェイの中で本事業道路を含む北サマルから南レイテまでの約380kmの道路区間における交通量（走行台キロ¹⁰）の推移をみると、事業前の2006年から事業後の2010年にかけて年平均8.6%で伸びている。交通量は、

⁹ 車両が自ら出入りできる構造になっている船舶で、旅客も乗船できる。

¹⁰ 交通量（台）と距離（km）を乗じたもの。ここでは交通量としてPCU（Passenger Car Unit：複数の異なる車種の台数を乗用車台数に換算した単位）を用いた。

経済活動の指標、例えば GDP と強い相関関係にあることはよく知られており、その意味では、本事業の貢献によるパン・フィリピン・ハイウェイの整備により、沿線地域の経済活動の活発化がもたらされたことが推察される。

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

セブ北海岸道路については、ルート選定スタディの結果、最終決定されたルートに対し 2004 年 5 月に環境影響評価が実施され、2004 年 11 月に環境適合証明が発行されている。

また実施機関によれば、土木工事(施工)期間中の環境への影響については、環境適合証明に示された事柄には全て対応している。

上記の受益者調査結果のとおり、実際に自然環境に対する負のインパクトは特に発現していない。外部評価者が実査によりサイトサーベイを行う地点の現況を確認したところ、大気・水質・騒音・振動などの面で、自然環境は総じて良好であった。

(2) 住民移転・用地取得

本事業に関連して行われた住民移転・用地取得の概要を以下の表にまとめた。結果的には、用地取得は当初予定より遅く始まり長期化したのが、工事の開始自体が前工程までの遅れなどにより大きく遅れたため、用地取得遅延が工事に与えた影響は限定的である。住民移転・用地取得にあたっての補償政策も下表の示す通り、十分に練られたものであり、フィリピンの法制度に則った措置が取られている。住民への説明や手続きなども適切に実施されたものと思われ¹¹、移転実施中及び移転後に重大な問題は生じていない。したがって、用地取得は時間の面を除けば、おおむね妥当に実施されたものと判断できる。

表 4 住民移転・用地取得の概要

項目	計画 ("Resettlement Action Plan, February, 2002"による)	結果 ("Implementation of Resettlement Action Plan Final Report"による)	差異分析
影響を受けた世帯数	5,336	2,831 (影響を受けた家屋数の合計、うち 1,829 が純粋な居住用であり、残りは商業用などである。)	対象事業道路の 4 工事パッケージ (CP*1) のうち、フィリピン政府が直接実施することになった CP の 1、2 に関しては、費用軽減のために道路本体の工事に集中し、路肩や側溝部分の工事は最小限にされたため、結果的に影響を受ける世帯数は減少した。 左記の影響を受けた家屋数は、住民移転（自分の所有地内での建物の移動や他所への移転）を含む数字である。住民移転のうち、他所への移転件数は、246 件である。

¹¹ "Implementation of Resettlement Action Plan Final Report"にこうした活動の実施記録がある。

			(“Implementation of Resettlement Action Plan Final Report”による)
補償政策	審査時資料によると、当時関連するフィリピン法 (Republic Act: RA) 8974 や RA7279 には必ずしも詳細規定がなかったため、本事業向けに補償策を作成した。	左記の政策の適用後、DPWH は RA8974 に IRR(Implementation Rules and Regulations)を添付する形で詳細規定を導入した。	左記政策の対象は、住民移転・用地取得の両方である。審査時に設定された補償策*は、左記の IRR に合致している。 *取得対象の用地の種類ごとに支払うべき補償金額が細かく規定されている。永久的な構造物の場合は、1 平米 6,000 ペソ、仮設的な構造物の場合は 1 平米 2,000 ペソなど。
補償費用総額	327,205,862.28 ペソ	106,273,594.92 ペソ	左記金額は、住民移転・用地取得の両方を含む。 上記の通り影響世帯数が減少したため、総額も減少した。すでに支払は実施されているが、必要書類をそろえて申請した人が対象の一部であるため、実際の支出額は、約 42 百万ペソにとどまっている。
用地取得期間*2	2002/2 - 2003/12 (23 カ月)	2003/7 - 2007/8 (50 カ月)	以下のような理由により、用地取得期間は長期化した。 ・まず、コンサルタント選定の遅れが用地取得の開始を遅らせた。 ・政府の財政事情による補償費の支払いの遅れが初期段階での用地取得を遅延させた。 ・土地の所有者の特定に時間を要するケースが続出した。

註：*1. CP は Contract Package の略で工事区間を示す。CP1:アレン-マラガ、CP2:マラガ-カルバヨグ、CP3:カルバヨグ-ガタングイット、CP4:ガタングイット-カルビガ、CP5:アガス・アガス橋の 5 区間がある。

*2. 住民移転に関する情報はほとんど入手できなかった。

(3) その他のインパクト

上記のように、経済・保健・悪天候の影響軽減など様々な面でのインパクトが発現している。

ただし、統計的な情報は入手できていないが、質問票調査や聞き取り調査を通じて、交通事故の増加に対する住民の懸念の声が強く、道路標識の充実などを求める住民が少なくない。

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：①）

3.4.1 アウトプット

(1) 土木工事・日比友好道路ピサヤス区間

① アレン～カルバヨグ～カルビガ間（約 190km）

(a) 舗装の改修：ほぼ予定通り

(b) 路肩の整備：CP（工事区間）の 3・4・5 は予定通りだが、CP の 1・2 において

は、資金不足のため、必要最小限の整備がなされた。

- (c) 橋梁：予定は、「改修（28カ所）・架け替え（5カ所）」であったが、結果は「改修（23カ所）・架け替え（2カ所）」である。

- ② アガス・アガス橋（約 1.5 km、うち橋梁延長 350 m）の新設：予定通り

道路の整備は、路肩部分を除きほぼ予定されたとおりに実施されており、スコープに大きな変更はない。詳細設計時点での判明事項などにより、細かなスペックは変更されている。

ただし、橋梁に関しては、パッケージ 1（アレン～マラガ）とパッケージ 2（マラガ～カルバヨグ）において予算の制約（フィリピン政府の予算不足）により、当初予定された工事がキャンセルされている¹²。

既述のように当初の事業目標は概ね達成されており、事業全体としてはスコープ変更の事業目的への影響は軽微であると判断できる。

(2) コンサルティングサービス

- ① 日比友好道路ビサヤス区間

予定された業務は、以下のとおり。

- (a) 詳細設計見直し（カルバヨグ～カルビガ間）
- (b) 調達支援
- (c) 施工監理
- (d) 用地取得・住民移転に関するアクションプラン実施の支援
- (e) 環境への配慮や環境適合証明に付された条件の履行モニタリング
- (f) DPWH に対する必要な支援の提供
- (g) DPWH 職員への研修

上記の業務は予定通り実施された。

- ② セブ北海岸道路

予定された業務は、以下のとおり。

- (a) ルート選定スタディの実施支援
- (b) 環境影響評価（EIA）の実施支援
- (c) 詳細設計（用地取得・住民移転に関するアクションプランの作成支援を含む）

上記の業務は予定通り、実施された¹³。

実施機関によれば、工事業者・コンサルタントのパフォーマンスは総じて良好であった。プロジェクトの記録（JICA 内部資料）をレビューしたところ、参加資格事前審査（P/Q）は既定の評価基準に沿って適切に行われたものと判断できる。

¹² 橋梁は老朽化していたが、当時通行は可能と判断された。現在は、本事業道路区間の内、「アレン～マラガ」区間では橋梁の補修や架け替えが進行中であり、同区間以外での補修や架け替えは完了している。

¹³ なお、「セブ北海岸道路」に関するコンサルティングサービスの成果は活用され、事業実施に結び付いている。詳細設計（D/D）に基づいて、フィリピン政府により工事が実施された。ただし、フィリピン政府の予算不足により、予定されたスコープのうち完成したのは橋梁のみであり、道路に関しては、既存道路の拡幅工事が現在も進行中である。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

事業費の当初計画は、外貨 48 億 9400 万円、内貨 17 億 7000 万ペソ（40 億 7000 万円¹⁴）の合計 89 億 6400 万円であった。このうち 67 億 2300 万円が円借款によるもので、残りの 22 億 4100 万円分は、フィリピン政府予算にて手当てされる予定であった。

事業の実績は、外貨 35 億 3800 万円、内貨 35 億 7800 万ペソ（69 億 1400 万円¹⁵）の合計 104 億 5200 万円であり、このうち 66 億 2400 万円が円借款によるもので、残りの 38 億 2800 万円分は、フィリピン政府予算にて手当てされた。

円貨でみた場合の事業費実績の計画比は 116.6%であり、計画を若干上回った。

表 5 事業費の計画と実績の比較

単位：百万円

項目	当初計画（審査時）			実績		
	外貨	内貨	全体	外貨	内貨	全体
土木工事*	4,173	2,267	6,440	3,115	6,099	9,214
物的予備費	209	113	322	423	436	859
コンサルティング・サービス	512	629	1,141	0	299	299
用地取得費	0	262	262	0	80	80
管理費	0	225	225	0	299	299
税金	0	574	574			
合計	4,894	4,070	8,964	3,538	6,914	10,452

注：為替レートは、審査時（2001年8月）：1ペソ=2.3円、実績（加重平均）1ペソ=1.9323円

*土木工事の実績値には税金も含まれる。

削除されたスコープがあったものの、事業費実績が予算を上回ったのは、主に土木工事が増加したことによる。税金が当初予定程度とすると、ペソ貨で 12 億 5400 万ペソ、4 割の増加となる。具体的には、主に以下のような事情により工事費は増加した。

- カルバヨグ～ガタングイト間：審査時の細かなひび割れが時間の経過により悪化し、より本格的な工事が必要となった（3 億 8600 万ペソ増）。
- ガタングイト～カルビガ間：上記と同じ要因（2 億 2500 万ペソ増）。
- アガス・アガス橋：詳細設計時に強度補強の必要性が認識され、橋脚の構造が強化された。地元自治体の要請により、橋梁付近のトイレや駐車場の設置、橋梁の街灯の設置が行われた（1 億 5500 万ペソ増）。
- 審査後の台風や地滑りによる工事個所の追加（1 億 3600 万ペソ増）。

上記のコスト増加のうちかなりの部分は、審査時からの時間の経過によるひび割れ箇所さらなる劣化、またその間の台風や地滑りなどによる道路状態の悪化への対応によるものであり、やむを得ないものと思われる。

上記のアウトプットに記載したとおり、削除されたスコープがあるのでその分を補正すると、事業費実績の対予算割合は 121.5%となり、やはり計画を若干上回っている。

¹⁴ 為替レート：1ペソ=2.3円（2001年8月）

¹⁵ 為替レート：1ペソ=1.9323円（加重平均）

3.4.2.2 事業期間

本事業では、円借款契約（Loan Agreement:L/A）の調印（2002年3月）から土木工事の完了（2007年4月）までの5年2カ月を予定していた¹⁶。実際にL/A調印は2002年3月であったが、土木工事は2010年11月に終了した。すなわち、事業期間は、予定が62カ月のところ、実績は105カ月であり、計画比169.4%と計画を大幅に上回った。

こうした事業の遅延は、以下のような要因により生じた。

- フィリピン政府の財務的な制約によるコンサルタントの活動開始の遅れ（約1年の遅れ）。
- 工事業者の選定の遅れ（19カ月の遅れ）。この遅れの要因は、①CP5（アガス・アガス橋の応札者の適格性の確認に時間がかかったこと、②当初いずれの業者（応札者）も施工実績における橋梁の高さ基準を満たせず、結果的に選考基準の緩和がなされたこと、③CP3,4,5におけるICC-CC¹⁷のスコープおよびコスト変更に関する承認に時間がかかったこと。
- フィリピン政府の財務的な制約によるCP1,2の工事の開始の遅れ（約2年半）。

3.4.2.3 コンサルティングサービス

コンサルティングサービスのMM（人・月）の計画と実績は、以下のとおりである。

(1) 日比友好道路ビサヤス区間

事業スコープの縮減などにより、全体的に当初の予定よりも圧縮された。

表6 コンサルティングサービスのMM
（日比友好道路ビサヤス区間）

カテゴリー	計画	実績
1. 外国人技師	122	100
2. フィリピン人技師	625	588
3. 補助スタッフ	738	664

(2) セブ北海岸道路

MMの詳細は以下のとおりで、ほぼ当初予定どおりである。

表7 コンサルティングサービスのMM
（セブ北海岸道路）

カテゴリー	計画	実績
1. ルート選定スタディ・環境影響評価(EIA)の実施支援		
A. 外国人技師	24	22

¹⁶ 一般的に事業期間の開始は、L/Aの締結日とするが、審査時資料における事業期間の説明の箇所ではL/Aの締結日への言及がない。ただし、この事実だけをもって最初の活動である「コンサルタントの選定」を事業期間の開始とするのは、他の事業との一貫性を欠く取り扱いになるため、一般的なケースに準じて、L/Aの締結日を事業期間の開始日とする。

¹⁷ Investment Coordination Committee Cabinet Committee の略。同委員会は、財務大臣を議長とし、複数の省庁の大臣で構成され、5億ペソ以上の予算のプロジェクトの承認を行う。

B. フィリピン人幹部スタッフ	86	85
2. 詳細設計（用地取得・住民移転に関するアクションプランの作成支援を含む）		
A. 外国人技師	23	21
B. フィリピン人幹部スタッフ	61	59
C. (A,B に対する) 技術サポートスタッフ	228	211

3.4.3 内部収益率

当初の試算と受領資料・情報に基づいて行った内部収益率（EIRR）の再計算の結果は以下のとおりである。

表8 アレン～カルビガ間事業の EIRR 計算結果¹⁸

	審査時の試算	事後評価時の再計算結果
EIRR	24.5%	19.8%
プロジェクトライフ	20年	20年
費用	建設工事費、維持管理費	建設工事費、維持管理費
便益	道路整備による走行費用・維持管理費用の低減、旅行時間の短縮	道路整備による走行費用・維持管理費用の低減、旅行時間の短縮

事業道路区間の交通量は予想以上の伸びであったが、建設コストが当初計画を大幅に上回っているため、EIRR は当初予測値をやや下回る結果となった。

以上より、事業費については計画を若干上回り、事業期間も計画を大幅に上回ったため、事業の効率性は低い。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

当初予定のとおり、事業完成後の維持管理は、DPWH の地方事務所(Regional Office) が責任を担い、実際の維持管理作業は、地方事務所の監督下にある3つの地域事務所(District Office)が実施している。3事務所間の役割分担は、以下のとおり。

- (1) アレン～カルバヨグ間：サマール第1地域事務所
- (2) カルバヨグ～ガタンギット間：サマール第2地域事務所
- (3) ガタンギット～カルビガ間：サマール第2地域事務所
- (4) アガス・アガス橋：南レイテ地域事務所

各事務所の状況は、以下のとおり。

¹⁸ アガス・アガス橋部分に関しては、交通量の統計などが未入手で再計算ができなかった。

① サマール第1地域事務所

常勤職員は32人でうち維持管理課の職員は4人である。これらの職員は経験も10年以上あり、職務に合った専門知識（学位）と資格を有している。職員の年間転退職率は10%以下である。維持管理作業に必要な人員は完全には充足していないとのことであったが、国の基準（3.5kmあたり作業員1人の配置）は満たしている。

② サマール第2地域事務所

常勤職員は60人で維持管理部署に19人配置されている。職員の年間転退職率は5%以下であり組織は安定している。職員の資格や学歴は充足しており、平時は人員も十分だが災害時には不足しているとのことであった。

③ 南レイテ地域事務所

常勤職員は66人で維持管理部署に24人配置されており、職務分掌も明確である。職員の年間転退職率はほぼゼロであり、組織は安定している。職員の資格や学歴は充足している。作業員の配置に関しては、現在の人員では必要な道路の保全作業全体をまかなえていないとのことだが、国の基準は満たしている。（人員増の予定あり）

このように全体的に組織は安定しているが、人員にやや不足傾向がみられる。

3.5.2 運営・維持管理の技術

道路の定常的な維持管理方法は以下のとおり、マニュアル¹⁹に沿って実施されている。必要に応じ緊急補修工事を実施する（各事務所ともほぼ同じ）。

表9 定常的維持管理の方法

活動	頻度
道路上（アスファルトやコンクリート部分）の穴を埋める作業	月単位
植生管理	毎日（常時）
側溝の清掃	毎日（常時）
道路標識の管理	毎日（常時）
橋梁の維持管理	四半期

その他、各事務所の状況は、以下のとおり。

(1) サマール第1地域事務所

技術的な弱みは特にない。維持管理担当職員に対し、適宜研修も実施されている。機材は老朽化しているが、稼動している。

¹⁹ “Activity Standard Book and DPWH Standard Specification”, “List of Activity Standard on the New Highway Maintenance Management System, Revised 1985”, “New Highway Maintenance Management System (NHMMS) & Road Board Manual”などのマニュアルが使用されている。

(2) サマール第2地域事務所

技術的な弱みは特にない。20年以上の経験のある複数名の職員が維持管理部署に在籍している。維持管理担当職員に対し、不定期ではあるが研修も実施されている。ただし、機材は老朽化が進んでいる。本事務所は、業務用車両、トラック、ペイローダー、ロードグレーダー²⁰を保有しているが、これらはみな1970年代から1980年代にかけて購入されたものであるため、故障が頻発してさまざまな維持管理活動が遅延する原因となっている。車両・機材自体が古いため、現地でのスペアパーツの調達にも困難がある。

(3) 南レイテ地域事務所

中核の職員たちには一定の経験があり20年以上の経験を有する者もあるが、職員の技術レベルは十分でないと自己評価している。維持管理用機材も不足している。本事務所は、業務用車両、ローダー、ロードグレーダーなどを保有しているが、やはり老朽化しており故障があるが、地元の在庫状況のためスペアパーツの入手に困難がある。現在の車両・機材のみでは、特に災害発生時の道路補修に十分に対処できない。

職員の経験や技術レベルは、実際のオペレーションには問題ないレベルである。ただ3事務所のうち、2事務所では機材の老朽化や不足が指摘されており、全体として万全とはいえない状態である。

3.5.3 運営・維持管理の財務

各事務所の状況は、以下のとおり。

(1) サマール第1地域事務所

事務所の管轄する道路全体の維持管理に対し、2011年において定常的な維持管理に1000万ペソ、路肩の維持管理に200万ペソの支出がなされた（2010年以前はデータ未入手）。事務所によれば、これは道路の維持管理に必要な最低限の金額とのことである。

(2) サマール第2地域事務所

事務所の管轄する道路全体の維持管理に対し、2011年において定常的な維持管理に1550万ペソの支出がなされた。ただし、予算の規模は十分とはいえず、道路の浸食箇所²⁰の補修工事に支障も出ている。

(3) 南レイテ地域事務所

事務所の管轄する道路全体の維持管理に対し、2010年・2011年にはそれぞれ400万ペソ・260万ペソの予算が計画されていたが、いまだ支出されておらず、予算の配賦を待っている状態である（2012年5月時点）。予算は明らかに不足しており、必要

²⁰ ペイローダー（あるいはローダー）とは、トラクターの前部に付けたシャベルで土砂をすくい、運搬や積み込みを行う機械。ロードグレーダーとは、道路工事などに使われる地ならし用の機械である。

機材の購入もできない状態である。

このように2事務所では維持管理予算は明確に不足しており、実際に維持管理活動にも支障が出るなど、問題となっている。ただし、最新の政府の開発計画では、道路の維持管理予算を増強する方針であるところ²¹、状況改善の可能性はある。

3.5.4 運営・維持管理の状況

道路状況は、ごく一部分で道路表面の浸食箇所があり、道路表面の浸食箇所の補修に早急に着手することが期待されるものの、全体的には概ね良好である（実際に道路を視察した外部評価者や補助調査員の意見の集約）。

本事業に関する受益者調査（回答者数 168 人）では、127 人（75.6%）が道路の維持管理状態に満足していると回答しているが、維持管理が不十分との声も2割強ある。

以上より、体制・技術・財務のいずれの面も万全とは言えないものの、最低限必要な維持管理はできており、現時点での道路の状態は概ね良好であることから、持続性全体の評価は中程度と判断される。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業の実施はフィリピン共和国の政策、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。本事業の実施により、通行時間の短縮や交通量の増加など当初計画したような効果の発現が見られ、農漁家や沿線住民の収入向上や沿線住民の大型病院へのアクセス向上など経済・保健などの面でのインパクトも確認された。なお、本事業は、事業費については計画を若干上回り、事業期間も計画を大幅に上回ったため、事業の効率性は低い。本事業の維持管理は、体制・技術・財務のいずれの面も万全とは言えないが、最低限の維持管理はなされていることから、持続性の総合評価は中程度と判断される。

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

- 持続性の項でみたように、組織（人員）・技術（機材の充足度）・財務（予算の充足度）の面で事業道路を管轄する3事務所全体にやや課題があり、最新の政府の開発計画では、維持管理予算を増強する方針であるところ、予算の確保により全体的な持続性の強化を図る必要がある。それにより、道路表面の浸食箇所の補修にも早急

²¹ 妥当性(3.1.1)の項で触れたように、「フィリピン開発計画 2011-2016」の「第5章 インフラ整備の促進」に関連記述がある。

に着手すべきである。

- 統計的な情報は入手できていないが、質問票調査や聞き取り調査を通じて、交通事故の増加に対する住民の懸念の声が非常に強いことが判明した。実地調査を実施した上で、必要があれば道路標識の充実などの適切な処置を検討することが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

上記の実施機関への提言の実現に向けて、実施状況をモニターする必要がある。

4.3 教訓

本事業において工事費が大きく増加した理由の一つには、詳細設計調査（D/D）の時点で当初想定していなかった状況が判明し、細かなスコープの変更が頻発したことがある。これは、フェージビリティ調査（F/S）から長期間が経過すると台風の影響などにより、当初の想定から道路状況が変化したという事情があり、結果的に事業の工法やコスト面で大きな修正が不可避となった。このような事態は、資金不足という形でプロジェクトに影響する可能性がある。

したがって、まずはこうした遅延が生じないように努めるべきであるが、遅延が生じて D/D の時点でコスト増の必要が判明した場合は、事業効果を見据えた上でのスコープの見直しや実施機関による早めの追加予算手当を働きかけるべきである。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット		
1. 土木工事		
1-1.舗装の改修・路肩の整備		
1) アレン～マラガ	35.70km	34.46km
2) マラガ～カルバヨグ	36.76km	38.10km
3) カルバヨグ～ガタンゲ イット	52.70km	52.70km
4) ガタンゲイット～カル ビガ	59.35km	59.35km
5) アガス・アガス橋	1 橋梁、 350m	1 橋梁、 350m
1-2.その他の橋梁（事業道路全 体合計）		
・改修	28	23
・架け替え	5	2
2. コンサルティングサービ ス (合計 MM)		
2-1.日比友好道路ビサヤス区間	1,485	1,352
2-2. セブ北海岸道路	422	398
②期間	2002年3月～ 2007年4月 (62カ月)	2002年3月～ 2010年11月 (105カ月)
③事業費		
外貨	48億94百万円	35億38百万円
内貨	40億70百万円 (17億70百万ペソ)	69億14百万円 (35億78百万ペソ)
合計	89億64百万円	104億52百万円
うち円借款分	67億23百万円	66億24百万円
換算レート	1ペソ = 2.3円 (2001年8月現在)	1ペソ = 1.9323 円 (加重平均)

添付資料 1. 受益者調査結果（日比友好道路ビサヤス区間：サマール島アレン～カルバヨグ～カルビガ間）

居住者の回答者の総数は 168 人であり、彼らは本事業道路の沿道や近隣の住民である。回答者は女性が半分強（52.4%）である。自営業者・農家・定職なし・会社員（民間勤務）などが主な職種である。回答者の 5 割近くの 76 人が毎日この道路を通行している。

本事業の直接的な便益に関する以下のような回答があった。

- 本事業は物品（主に農産物）の出荷量の増加をもたらした（全体の 89.3%）。
- 本事業による交通の円滑化がより遠くへ、あるいは遠くからの物品(主に農産物)の流通に貢献した（前者は全体の 59.5%、後者は 58.9%）。
- 通行時間の短縮が実現された（全体の 81.5%が回答、77.1%は以前の 1 時間の通行時間が 20 分以上短縮されたという）。
- 走行コストの削減効果があった（全体の 38.1%が車両の維持管理費の減少、52.4%が燃料費の減少を指摘した）。
- 以下のような割合でアクセスの改善が指摘されている。

表 1 本事業によるアクセスの改善効果

目的地	アクセスが改善したとする回答者割合 (%)
市場・商店	75.0
学校（子供の通学）	25.0
病院	23.2
役所	8.3
勤務先	11.9

本事業のインパクトに関する具体的な回答は、以下のとおり。

- (1) 便益：仕事は変わらないが、よりよい道路状況から時間やコストの面で便益を得た（48.2%）、事業を拡大できた（13.7%）²²、本事業後に新たな就業機会を得た（3.6%）²³。
- (2) 収入の変化：世帯の収入が本事業後に増加したかについて、はい（78.0%）、いいえ（10.1%）、無回答（11.9%）。
- (3) 交通事故数の変化：増加（72.6%）、同程度（26.2%）、減少（1.2%）。
- (4) 事業の所有地・家屋への影響：影響あり（29.8%）。具体的には工事の実施による用地取得の対象となった。
- (5) 工事後の環境変化（回答者割合：%）

²² 典型事例は、道路沿いの商店の売り上げ拡大である。

²³ 交通アクセスの改善により、勤務できるエリアが拡大したことによる。

表 2 工事後の環境変化の度合

項目	かなり悪化	少し悪化	不変	少し改善	かなり改善
大気	1.2	24.4	33.9	25.0	15.5
騒音	0.6	30.4	7.1	37.5	24.4
水質	0	2.4	70.8	16.1	10.7

(6) プロジェクトの便益に対する総合評価

表 3 総合評価

項目	回答者割合 (%) *
非常に良い	6.0
良い	67.3
ふつう	17.9
少し悪い	3.0
とても悪い	0.0
無回答	6.0

*注：四捨五入の影響で合計が 100%にならない。

添付資料 2. 事業道路のインパクトに関する関係者への聞き取り結果

(1) 州政府・地元自治体

- サマール州政府：計画・開発課長は、本事業道路が経済・保健・教育などの面で地域に貢献していると高く評価した。用地取得に関する DPWH と住民との間のトラブルも特に聞いていない。
- ジャボン・サマール (Jiabong Samar) 市：本事業道路の一部を管轄下におく市計画・開発課長は、本事業は農産物の流通促進に貢献しており評価していると述べた。

(2) 運輸事業者：タクロバン市内のバスターミナル内の相談窓口で、事業前後の本事業道路を通行するバスの運行状況について聞き取りした結果、事業後には明確に参入企業数も運行本数も増加していた。バスやバンなどの運輸事業者 6 社に個別に行った聞き取りでも、全社が本事業より便益を受けており、正味利益が増加している。ただし、6 社中 3 社が交通事故の増加を本事業のマイナスの影響として指摘した。

(3) 道路沿いに立地している企業 (4 社)：全社が本事業より便益を受けており、正味利益が増加している。ただし、半数の 2 社が交通事故の増加をマイナスの影響として指摘した。

(4) 保健省第 8 地方事務所：事業道路の改善による重症患者の搬送などに関する影響を示すような統計はない。ただし、対応した医務官によれば、事業道路沿線には地方病院(District hospitals)、州立病院(Provincial hospital)、さらにはタクロバン市の地域病院(Regional hospital)もあり、道路の整備を通じたアクセスの向上による、これらの比較的大きな病院への重症患者の搬送に対する事業の寄与が推察される。

(5) タクロバン市内の病院：市内の大型病院のひとつである Divine Word Hospital (総ベッド数 140 床) で事務員に聞き取りをしたところ、本病院への来院者の数は、1 万 1689 人 (2009 年)、1 万 6642 人 (2010 年)、3 万 3592 人 (2011 年*) と増えている。少なくともこれらの半数は、サマール州からの患者であろうと思われるため、道路状況の改善により来院者の数は増加していると推察される。

* 註：2011年の来院者の激増はデング熱の流行によるもの。

添付資料3 米・トウモロコシの生産量の推移

年	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1.米の生産量							
東ビサヤス地方全体(トン)	721,932	788,857	830,808	948,827	1,030,621	952,220	964,145
対前年比		109.3%	105.3%	114.2%	108.6%	92.4%	101.3%
東サマール	31,875	34,772	39,529	43,734	47,153	46,291	51,795
対前年比		109.1%	113.7%	110.6%	107.8%	98.2%	111.9%
サマール	66,347	68,218	71,673	86,768	105,896	114,168	124,084
対前年比		102.8%	105.1%	121.1%	122.0%	107.8%	108.7%
2.トウモロコシの生産量							
東ビサヤス地方全体(トン)	59,906	68,416	76,162	88,252	96,594	94,821	90,215
対前年比		114.2%	111.3%	115.9%	109.5%	98.2%	95.1%
東サマール	170	227	280	364	433	495	559
対前年比		133.5%	123.3%	130.0%	119.0%	114.3%	112.9%
サマール	4,808	5,596	5,776	6,814	7,227	8,318	9,129
対前年比		116.4%	103.2%	118.0%	106.1%	115.1%	109.7%

出所：“2011 Regional Social and Economic Trends”, NSCB(National Statistical Coordination Board)

添付資料 4. 事業道路周辺に住む農家・漁家に対する質問票調査結果

(農家：回答者 20 人)

- 取り扱っている農産物の種類：陸稲（14 人）、ココナツ（3 人）、パイナップル（3 人）。
- 農産物の販売先：地元（商店）へ販売（10 人）、仲買人に対して販売（10 人）。
- 本事業後の収入（年間）の動き：全員が増加した。内訳は、2 割以上 2 人、1-2 割 11 人、1 割未満 7 人。
- 収入増の理由：販売価格増（5 人。具体的には道路状態が良くなり事業道路沿いの大きな町まで農産物を運び、より高い値で売れるとのこと）。他は、耕作地の拡大などによる生産増（4 人）、廃棄する作物の減少（4 人）、無回答（7 人）
- その他：仲買人も本事業から便益を受けている（16 人）。

(漁家：回答者 20 人)

- 水産物の販売先：仲買人に販売（6 人）、地元（商店）に販売（13 人）²⁴、直接消費者に販売（1 人）。
- 本事業後の収入（年間）の動き：全員が増加した。内訳は、2 割以上 1 人、1-2 割 11 人、1 割未満 8 人。
- 収入増の理由：販売価格増（14 人、具体的には仲買人は自分たち漁家から以前より高く買ってくれると）、漁獲増（2 人）、廃棄する漁獲物の減少（1 人）。
- その他：仲買人も本事業から便益を受けている（14 人）。

²⁴ 13 人には仲買人に販売するケースも多数含まれている。

添付資料 5. アガス・アガス橋の地元自治体・周辺住民への聞き取り結果

(1) 橋梁を管轄するソゴッド市(Municipality of Sogod)

同市は人口約 4 万 3000 人。総務部長によれば、本橋梁は、物流や交通に大きく貢献しており、天候（大雨による土砂崩れ）の影響を受けなくなったことが大きい。この橋梁はある種の観光名所にもなっており、年間の訪問者は 10 万人程度と推測している。市としては本事業を高く評価しており、日本政府への謝意が示された。

(2) 橋梁付近のバランガイ²⁵

バランガイ長によれば、交通の利便性の向上や悪天候の影響が少なくなったことなどを高く評価している。特に以前このあたりの住民は土砂崩れに悩まされており、2006 年には土砂崩れで 7 名が亡くなったが、橋梁が完成してからはそうした事故はなくなったとのことである。

(3) 橋梁付近の居住者（5 人）

- ① 便益：よりよい道路状況から通行時間の面で便益を得た（5 人全員）。地滑りの危険なしに通行できることも高く評価されていた。
- ② 交通事故数の変化：増加（なし）、同程度（3 人）、減少（2 人）。
- ③ 事業の所有地・家屋への影響：影響あり（1 人）。
- ④ 工事後環境の変化（回答者数）

項目	かなり悪化	少し悪化	不変	少し改善	かなり改善
大気	0	2	3	0	0
騒音	0	0	5	0	0
水質	0	0	5	0	0

(4) プロジェクトの便益に対する総合評価

項目	回答者数
非常に良い	3
良い	2
ふつう	0
少し悪い	0
とても悪い	0
無回答	0

²⁵ バランガイとは最小行政単位であり、選挙で選ばれたバランガイ長（バランガイ・キャプテン）らによって管理・運営され、政府の諸々のサービスの窓口として機能している。

バタンガス港開発事業（II）

外部評価者：アイ・シー・ネット株式会社
笹尾 隆二郎

0. 要旨

本事業では、ルソン島のカラバルソン地域においてバタンガス港を外貿コンテナ貨物取扱可能な国際貿易港として整備することにより、フィリピンの物流の効率化を目指していた。本事業の実施はフィリピン国の政策、開発ニーズ、日本の援助政策と合致しており、妥当性は高い。ただし、本事業により整備されたコンテナ・ターミナルの稼働率は低く、目標としていたコンテナ貨物の取扱量を大幅に下回っている。そのため、事業実施による地元への雇用効果や企業への経済的効果の発現も極めて限定的であり、有効性・インパクトは低い。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。施設の運営・維持管理状況に問題はなく、組織や技術面でも特に問題は見られないが、財務面に関しては不確実性があり、総合的にみて中程度の持続性と判断する。

以上より、本プロジェクトの評価は低いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



ラバー・タイヤ・ガントリー・クレーン

1.1 事業の背景

メトロマニラの南方110 kmに位置するバタンガス港は、ルソン島南西に位置するバタンガス湾の北東部に立地している。マニラからバタンガスまでは高速道路が開通しており、同区間はいわゆるSCMB¹回廊の一部分である。SCMB回廊により結ばれている3地域（中部ルソン・マニラ首都圏・カラバルソン²）でフィリピンのGDPの3分の2に貢献していると言

¹ Subic-Clark-Manila-Batangas を意味する。

² バタンガス港のあるバタンガス州他 4 州から構成されている。

われている³。

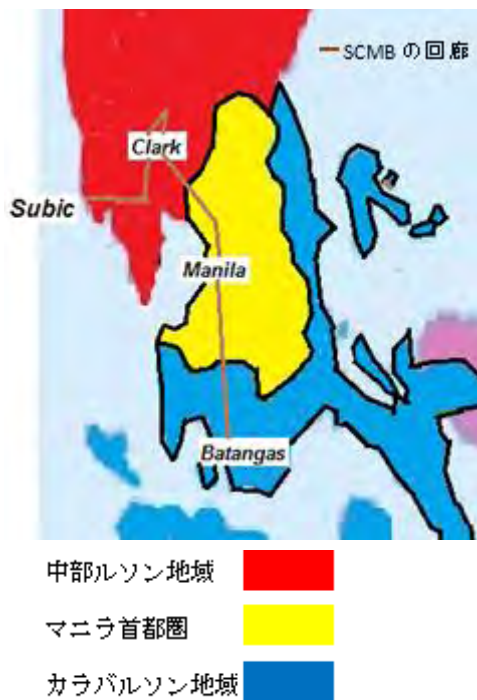


図1 ルソン島の一部

バタンガス港は一定の水深があり、湾（バタンガス湾）内であって船が悪天候を避けやすい地形であるため、大規模港湾の開発に有利な「天然の良港」としての条件を備えている。すでに1980年代から、バタンガス港に以下の地域開発促進機能を持たせるべく、大規模な港湾開発が計画されていた。

- ① ミンドロ島への門戸港としてのさらなる機能：マニラ首都圏、南タガログ地域の農産物の供給元であるミンドロ島との物流促進、ひいては同島の開発に寄与。
- ② 背後圏の経済開発に寄与する地域の中心港としての機能：フィリピンの主要工業地区である南タガログ地域の地域経済開発を刺激。
- ③ マニラ首都圏と関連した機能：交通渋滞の悪化するマニラ首都圏内のマニラ港を補完する第二の港としての機能。

これらの開発方針を背景に、フィリピン政府からの要請を受けて1984年にJICAがバタンガス港開発のフィージビリティ・スタディ（F/S）を実施した。このF/Sの中で開発計画は短期と長期に分けられており、短期計画では、まず現況の極めて狭隘で老朽化した施設を整備、拡張し、物流の効率化を図ることが目的とされていた。長期計画では、外貨施設の充実した大規模港湾への拡張を計画しており、これによりマニラ港補完機能の促進が期待されていた。この開発計画全体のうち、短期計画に相当するものがバタンガス港開発事業の第I期事業であり、1999年3月に港湾工事が完了した。本事業（第II期）は、長期計画の一部⁴に該当するものであった。

1.2 事業概要

カラバルソン地域においてバタンガス港を外貨コンテナ貨物取扱可能な国際貿易港として整備することにより、フィリピンの物流の効率化を図り、もってメトロマニラへの一極集中による交通混雑の緩和⁵およびカラバルソン地域のバランスのとれた発展に寄与する。

³ 出所：p.129, “Philippine Development Plan 2011-2016”

⁴ 長期計画を構成するコンポーネントは、ロロ船・フェリー埠頭、外貨雑貨埠頭、内貨雑貨埠頭、鋼材埠頭、肥料埠頭などであり、このうち「外貨雑貨埠頭」が本事業に該当すると思われる。

⁵ 「メトロマニラへの一極集中による交通混雑の緩和」は、審査時資料での事業目的の記述に準拠した。ただし、この部分はM/D（Minutes of Discussion）には明記されておらず、事後評価時点で確認したところ、実施機関側には事業目的の一部との明確な認識はない。

円借款承諾額／実行額	14,555 百万円／14,527 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1998 年 9 月／1998 年 9 月
借款契約条件	(工事・調達部分) 金利 2.2 %、返済 30 年 (うち据置 10 年)、 一般アンタイド (コンサルタント) 金利 0.75 %、返済 40 年 (うち据置 10 年)、 一般アンタイド
借入人／実施機関	フィリピン港湾公社 (Philippine Ports Authority: PPA)
貸付完了	2008 年 1 月
本体契約	清水建設 (日本)・F.F.Cruz and Company, Incorporated (フィリピン) (JV)
コンサルタント契約	パシフィックコンサルタンツインターナショナル (日本)・Basic Technology and Management Corporation (フィリピン) (JV)
関連調査 (F/S) など	1996 年 PPA が第 II 期のフィージビリティ・スタデ ィ作成
関連事業	バタンガス港開発事業 (I)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

笹尾 隆二郎 (所属) アイ・シー・ネット株式会社

本事業では、フィリピンの国家経済開発庁 (National Economic Development Agency, NEDA) との合同評価を実施した。

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下の通り調査を実施した。

調査期間：2011 年 11 月～2012 年 9 月 (契約開始月～成果品提出月)

現地調査：2012 年 2 月 4 日～3 月 3 日、2012 年 4 月 22 日～5 月 7 日、2012 年 7 月 8 日～
7 月 22 日

2.3 評価の制約

本事業において実施された住民移転は 1998 年ごろがピークであり、事後評価時点ではそれより 10 年以上が経過している。そのため、事業実施時に住民移転に携わった本部職員が退職などによりフィリピン港湾公社 (PPA) に在職しておらず、移転経過の詳細を記した関連資料も残っていないため、事実確認は非常に困難であった。また、施設の維持管理企業から財務面の詳細情報が入手できなかったため、持続性の分析が詳細に実施できなかった。

3. 評価結果（レーティング：D）

3.1 妥当性（レーティング：③）

3.1.1 開発政策との整合性

審査時のフィリピン国中期開発計画（1993～1998年）においては、海運セクターへの投資促進によって人々の移動や商品の流通を促進し、輸送サービスの効率性と安全性を向上するといった海運セクター開発の方向性が示されていた。

事後評価時点では、最新のフィリピン国中期開発計画（2011～2016年）の「第5章 インフラストラクチャー整備の促進」に掲げられた政策目標のうち2点がバタンガス港の開発に関係している。1点目は、いわゆる SCMB 回廊の整備・強化である。バタンガス港は、この SCMB 回廊の終点に位置している。上述したように、この回廊はフィリピンの GDP の3分の2に貢献していると言われる3地域（中部ルソン・マニラ首都圏・カラバルソン）をつなぐ経路であり、政府はこの回廊の整備・強化によりさらに地域間の物流・交流を強化する重要性を述べている。もう1点は、海上交通の安全性の強化である。フィリピン政府は、海上交通における安全面の国際基準を順守する方針を打ち出しており、本事業で導入された港湾統括安全システム⁶はこうした方針に沿うものである。さらに、「カラバルソン地方開発計画 2011-2016」によると、バタンガス港はマニラ港の代替港として、旅行者の乗り換えや国際貨物の積み替えの港としての役割を期待されている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時点では、表1、2の通りフィリピンの経済発展に伴う外貿コンテナ貨物の取扱高急増に伴うマニラ港の処理能力不足が懸念されていた。同国全体の物流効率化を図り、同時にメトロマニラ地域への一極集中を是正するためにも、マニラ港の代替・補完港の整備が強く求められていた。

背景でも触れたように天然の良港であるバタンガス港は、マニラ近郊の工業地帯として発展しつつあるカラバルソン地方の要として、かつ南方のビサヤス・ミンダナオ地域への玄関口として、マニラ港の代替・補完港に最も適していた。同港を外貿コンテナ貨物取扱可能な国際貿易港として整備し、陸上交通との連結を含め、安全かつ効率的な輸送体系を確立する必要があった。

上記のマニラ港の貨物の処理能力の事後評価時点の実績は、以下の通りである。荷役作業用設備・機材の増強によりマニラ港のコンテナ貨物の処理能力は改善されているが、港湾の混雑は改善しておらずむしろ悪化傾向にある。

表1 マニラ港（3港）の外貿コンテナ貨物の取扱高

単位：百万トン

年	1994	1998	2005	2010
予測* ¹	7.7	11.1	23.4	-
実績	-	13.4	18.4	22.8

*1：本事業が実施されなかった場合の想定

出所：PPA

⁶ 「3.4.1 アウトプット」に詳細記述あり。

表2 滞船時間

単位：1隻当たりの時間

年	1998	2005	2010
予測* ¹	3.36	16.80	-
実績* ²	4.06 (2001)	3.15	7.69

*1：本事業が実施されなかった場合の想定

*2：MICT港（Manila International Container Terminal）⁷の数字

出所：PPA

後に述べるように本事業の狙いであった「マニラ港に集中していた貨物の取り扱いの一部をバタンガス港へ移すこと」が十分に実現していないことにもよるが、依然としてマニラ港は混雑しており、事業自体の必要性が認められる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

海外経済協力業務実施方針（1999年策定）には以下のような記述がある。

「3. 地域国別支援、⑤フィリピン

同国の持続的な成長のための経済体質の強化及び成長制約的要因の貧困緩和と地方間格差の是正、防災を含む環境保全対策に資する支援、人材育成・制度造りなどへの支援を重点とする。」

本事業は、港湾開発によりフィリピンの物流の効率化を図り、さらにカラバルソン地域の経済開発を促進することを狙いとしており、上記方針の「持続的な成長のための経済体質の強化」に関係するものである。

以上より、本事業の実施はフィリピンの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性（レーティング：①）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

審査過程で、フィリピンのGDPその他の経済指標に基づき、予測貨物取扱量が算出されている⁸。設定された貨物取扱量の2010年時（完成後8年）の目標⁹と実績値は、表3、4の通りであり、本事業の目標であるコンテナ貨物取扱量¹⁰の達成度は非常に低い。

実際には、図2で述べる要因により、バタンガス港の本格的なオペレーションの開始は

⁷ 北港（North harbor）・南港（South harbor）とともにマニラ港を構成し、コンテナ貨物の取扱量は3港のうち最も多い。

⁸ まずGDPの成長率を含む多変量回帰分析による各年のルソン島内の貨物量を算出し、その予測貨物量を地域別GDPのシェア（予測値）に基づきルソン島の3地域（北部・中部・南部）に分割し、南部地域のうち一定割合（56.7%）をバタンガス港用需要（シェア）として算出した。一定割合の根拠は、マニラ・バタンガス間の120kmのうち、バタンガス港から68kmの地点（全長の56.7%）でマニラ・バタンガスの両方向からの輸送コストが同じになるとの試算である。なお、予想貨物量の算出にあたっては、カラバルソン地方への誘致・進出が想定される企業や工場などの産業動向の分析はあまり反映されていない。

⁹ 本事業においては明示的な目標値は設定されていなかったため、本評価では審査時における需要予測を目標指標とみなし有効性の評価を行った。

¹⁰ 本事業の主なアウトプットはコンテナ・ターミナルの建設であるため、コンテナ貨物の取扱量を目標指標とした。

当初予定より大幅に遅れた 2010 年 3 月となっており、その点を考慮し、2005 年の計画値（完成 3 年後のコンテナ貨物取扱量）と 2011 年の実績値（本格オペレーション開始 1 年 9 カ月後のコンテナ貨物取扱量）を比較しても、前者の 637 万 2000 トンに対し、後者は 12 万 3000 トンであり、3 年と 1 年 9 カ月という経過時間の差を考慮しても目標の達成度は非常に低い。現在バタンガス港に就航しているコンテナ船の定期便は週 1 便のみである。

表 3 本事業の目標指標

単位：1000 トン

貨物の種類	2010 年のバタンガス港の港湾貨物					
	国内			外国		
	到着 貨物	発送 貨物	合計	輸入	輸出	合計
コンテナ	1,530	2,004	3,534	3,230	2,990	6,220
その他貨物	1,390	710	2,100	890	10	900
合計	2,920	2,714	5,634	4,120	3,000	7,120

出所：審査時資料

表 4 本事業の目標指標に対する実績値

単位：1000 トン

貨物の種類	2010 年のバタンガス港の港湾貨物					
	国内			外国		
	到着 貨物	発送 貨物	合計	輸入	輸出	合計
コンテナ	21.2	37.8	59.0	8.2	0.5	8.7
その他貨物	191.6	148.9	340.5	456.7	0.8	457.5
合計	212.8	186.7	399.5	464.9	1.3	466.2

出所：PPA

上記の低い目標達成度の背景には図 2 に述べるように様々な要因がある¹¹。直接的な原因としては、大きく以下の 2 点が挙げられる。

- ルソン島内におけるコンテナ貨物取扱総量が伸び悩んでいる。
- コンテナ貨物取扱のマニラ港からバタンガス港へのシフトが生じていない。

¹¹ 図中の「具体的内容」に示した情報の出所は、PPA、PEZA（フィリピン経済区公社）、フィリピン日本人商工会議所、工業団地開発企業、船会社などである。

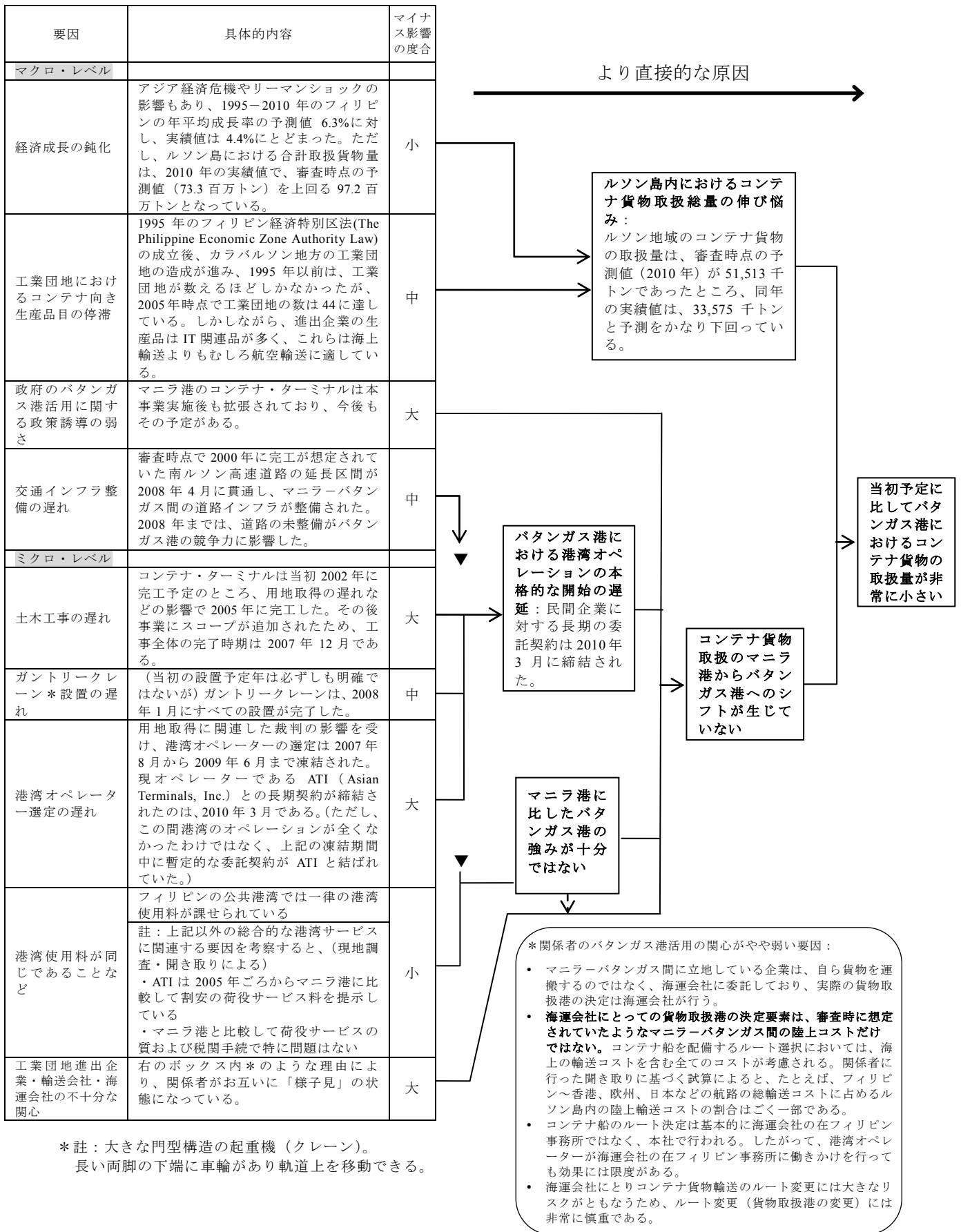


図2 バタングス港のコンテナ・ターミナルの稼働状況に影響した阻害要因

1 点目は、実際の統計¹²で確認すると顕著であり、2010年の数字でみると、ルソン島内におけるコンテナ貨物の取扱量は、実績値は当初計画値の65.2%にとどまっている。その要因は、全般的な経済動向というよりもカラバルソン地方における工業製品の構成において、IT企業の増加により必ずしもコンテナ輸送に適さず空輸されるもの（半導体製品や電子部品など）が多いことと推察される¹³。実際、コンテナ以外を含めた総貨物量は、審査時の予測値を上回っている。審査時の需要予測においては、GDP予測に基づくマクロ的なシミュレーションのみならず、10年程度のスパンでの産業動向、より具体的には、カラバルソン地域への誘致・進出が想定される企業・工場、及びそれに伴う貨物の種類などについての分析も行うことが望ましかったと思われる。

上記の2点目は、土木工事の遅れや港湾オペレーター選定の遅れなどの事由によりバタンガス港における港湾オペレーションの本格的な開始が遅れたこと、施設や港湾サービスの質を総合的に見てマニラ港に比べてバタンガス港の強みが十分ではないこと、さらには工業団地進出企業・輸送会社・海運会社のバタンガス港活用に対する関心が不十分であったこと、によるものと思われる¹⁴。

さらにバタンガス港の港湾オペレーションに影響したのは、マニラ港の設備増強による貨物取り扱い能力の増大である。既述の通り、マニラ港では能力増大により混雑の悪化を抱えながらもルソン島におけるコンテナ貨物の取扱量の増加の大半を吸収した¹⁵。PPAによりバタンガス港に政策的なテコ入れがなされれば、事態の展開は異なっていた可能性がある。ただし、2012年10月から同港の港湾使用料を半額に減額するなどの港湾利用の促進措置が導入されている。

今回参考までに他国での円借款による港湾事業との比較も行った。具体的には、近隣に既存の大型港があるという同様な環境下での事業であるタイ「レムチャバン商業港建設事業」、ベトナム「カイラン港拡張事業」との比較を以下に行った。これら2事業は共に成功裏に実施され効果が発現しているが、本事業との一番大きな違いは以下の2点であった。

- タイ・ベトナムの場合、既存大型港は水深が浅く大型コンテナ船が入れない。新設港は深海港であり、大型のコンテナ船の入港が可能という既存港にない強みを持っていた。マニラ港も一定の水深を確保しており、バタンガス港には、このようなマニラ港にない強みがない。

¹² 出所：PPA、ウェブサイト「<http://www.ppa.com.ph/ppa%20web/portstat.htm>」

¹³ フィリピン日本人商工会議所、工業団地開発企業（日系2社）などへの聞き取りによる。

¹⁴ ただし、バタンガス港のコンテナ・ターミナルの稼働状況に関しては、日本大使館・JICA・フィリピン日本人商工会議所（JCCIPI）・PEZAなど関係者が常に多大な関心を寄せ、折に触れて協議やセミナーなど港湾活用促進に向けた活動が実施されてきた。2012年3月にも「バタンガス港利用を通じた物流改善セミナー」が、JCCIPI・JICAフィリピン事務所により共催され、港湾オペレーター・海運会社・トラック会社などのプレゼンテーションにより、これまでで最も踏み込んだ実用的な内容のセミナーとなった。

¹⁵ ルソン島には「スービック港」もあるが、そのコンテナ貨物取扱量は、2011年で28万9600トンとマニラ港全体の1%程度であり（出所：スービック湾都市圏開発公社、SBMA）、影響は限定的である。

- タイ・ベトナムの場合、工業団地が隣接し工業団地関連の貨物を独占的に扱うことができる。本事業では一番近い工業団地（Lipa）でも港から 35 km 離れており、バタンガスの立地は絶対的な強みではない。

今後の見通しであるが、上記の阻害要因のうち土木工事の遅れや港湾オペレーター選定の遅れなど主要なものいくつかはすでに過去の要因であり、現在事態は改善されている。しかしながら、今も課題として残っている「マニラ港に比べてバタンガス港の強みが十分ではないこと」「工業団地進出企業・輸送会社・海運会社のバタンガス港活用に対する関心が不十分であること」の改善・解決なしには、今後の同港の稼働率の飛躍的な改善は実現されないものと思われる。

3.2.2 定性的効果

本調査では、近隣住民・商店などに対する質問票調査（回答者数 137 人）を実施したが、本事業による便益・不利益をあげた回答者はともに少数であった。便益を享受していると述べた回答者は、25 人で全体の 18.2%である。一般的に港湾開発における周辺住民への便益は、雇用の増加や港湾での就労者の増加に伴う周辺商店の売り上げ増などであるが、本事業においてはコンテナ・ターミナルの稼働率が非常に低いため、こうした効果の発現が限定的である。また、18 人が政府に所有地を売却したが、その大半が売却価格に関する不満を感じている。

実施事業のもうひとつの大きな柱である職業訓練プログラムは、移転住民などプロジェクトにより影響を受けた地域の人々に雇用機会を提供し、失業者の収入を増加させるために実施された¹⁶。職業訓練は、目標の 1000 人に対し、1009 人に対し実施された（2002 年 2 月より 2005 年 7 月まで）。プログラムは、39 の訓練コースと 53 のクラスを含む。訓練の受講生のうち約 6 割がバランガイ¹⁷・バレテ（Balete）の居住者であり、全部で 7 つのバランガイ居住者が含まれている¹⁸。訓練の 1 年後に行われた事後評価（満足度）では、受講生のほとんどが肯定的な評価をしている（職業訓練の詳細は、「効率性」のアウトプットに、インパクトは「インパクト」に記載した）。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

本事業により期待されたインパクトは、「メトロマニラへの一極集中による交通混雑の緩和およびカラバルソン地域のバランスのとれた発展」であるが、上でみたように、本

¹⁶ 同プログラムは、単に職業訓練を行うのみならず、コミュニティの組織強化を含む形で実施された。コミュニティの組織強化は、具体的には移転開発委員会（Relocation Development Committee: RDC）の設立などであり、訓練プログラムの参加率や持続性を高めるのに役立ったと報告されている。

¹⁷ バランガイとは最小行政単位であり、市、町の領域内で選挙で選ばれたバランガイ長（バランガイ・キャプテン）らによって管理・運営され、政府の諸々のサービスの窓口として機能している。

¹⁸ 7 バランガイは、本職業訓練プログラムの対象バランガイとなっており、対象者には本プロジェクトのみならず、第 1 フェーズで影響を受けた人々も含まれている。

事業のコンテナ・ターミナルの稼働状況が極めて低い状況であるため、バタンガス市役所都市計画・開発課などへの聞き取りでも、カラバルソン地域において社会・経済面で目立ったインパクトは発現していない。すなわち、事業実施による地元への雇用効果や企業への経済的効果はほとんど発現していない。PPA への聞き取りによると、バタンガス港全体としては、例えば、港湾・付属施設に勤務する社員の雇用効果もあるが、これはほとんどがプロジェクトの前フェーズ（第 I 期事業）に関連したものである。また、マニラ港周辺の交通混雑に関しても特に改善はされていない模様である¹⁹。

ただし、職業訓練プログラムの事後のモニタリングの結果、当初目標は就業率 90%であったが、1009 人の受講生のうち 742 人（73.5%）が何らかの形で就業したと報告されている。当初目標には未達であるが、本プログラムが実施されていた 2003 年・2004 年は過去 10 年の間でフィリピンの失業率が最も高かった時期であり²⁰、他の研修事業とも比較すると、比較的良好な実績であると言えよう²¹。これ以外にコンサルタントの最終報告書で以下のような社会経済的な便益が発現したと報告されている。

- 経済的便益：受講生の能力開発、収入の向上
- 社会的便益：2 つの地元住民組織（Community-based organizations: CBO）の設立、受講生の生活習慣の改善（社会的に問題のある行為の減少）

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

PPA への聞き取りによれば、環境適合証書（ECC）に沿って以下のような対策が講じられた。結果として、自然環境へのインパクトは限定的であった。

- 工事によって発生する懸濁物質の適切な処理
- 港湾施設建設に必要な海岸部分の整地
- 工事期間中の騒音・振動・ガス排出に対する配慮

港湾アクセス道路上の陸橋に関しては、環境・天然資源省（DENR）より新たな ECC の発行の必要がない旨、確認されていた。

上記と同じ近隣住民・商店主に対する質問票調査結果（回答者数 137 人）は以下の通りで、本事業による環境悪化の傾向は特にみられない。

¹⁹ 関連する統計の入手を試みたが、入手できなかった。なお、JICA フィリピン事務所はマニラの交通混雑の状況に関心を持っており、現在（事後評価調査時点）コンサルタントを雇用して、ルソン島内の一般・コンテナ貨物の物流状況とバタンガス港の利用促進を含むマニラの混雑解消方法に関する調査研究を行っている。

²⁰ フィリピンの失業率は、2001 年は 10.0%であるのに対し、2004 年は 11.7%である（出所：CIA World Factbook）。

²¹ 2007 年に ADB など複数ドナーによって実施された職業教育・技術育成プロジェクト：Technical Education and Skills Development Project の結果をみると、対象となった受講生（学生）の研修後半年以内の就職率は 36%にとどまっている。

表 5 工事後の環境変化（回答者割合）

単位：％

項目	大気	騒音	水質
大いに改善	1.5	1.5	1.5
少し改善	15.3	12.4	11.7
不変	73.0	72.3	82.5
少し悪化	10.2	13.9	4.4
非常に悪化	0	0	0

外部評価者が実査を行うとともに、現時点での環境への影響に関する聞き取り（大気・水質・騒音・生態系など）を実施機関に対して行ったが、特に問題点は判明しなかった。

(2) 住民移転・用地取得

本事業では、住民移転と用地取得の両方が必要であった。両方の結果を総括すると、補償措置そのものに対する住民の満足度は低いものの、PPA と移転対象住民の交渉過程は住民から一定の評価を受けており、また実施された職業訓練に対する移転住民からの評価は高い。（移転住民に対し実施した質問票調査結果の要約を添付資料の 1 に示す。）また PPA は法律に基づいた対応をとっており、以下に述べる通り結果として住民移転・用地取得の長期化が生じたが、やむを得ないものであったと思われる。

① 住民移転²²

(a) 移転者数

当初（審査時点）は 114 世帯が想定されていたが、事業実施途中の記録によると、最終的に 222 世帯²³の住民移転が必要となった。対象世帯増加の背景・原因は記録に残っておらず不明である。

(b) 補償内容

JICA 内部資料によれば、移転に対する補償金は 1 世帯当たり 3 万 5000 ペソ²⁴、移転先の割り当て居住地が 50 平米とのものであるが、今次調査で実施した移転住民調査への質問票調査においても、実際の補償内容は同様であったことが確認された。

(c) 移転日程

審査時に設定された当初計画では、1997 年 9 月までに審査を実施し、同年 12 月までに交渉・契約・支払・不要建造物の除去・移転を行う予定であった。実際には、1998 年 2 月に 77 世帯がバランガイ・バレテに移転した。その後は、事業

²² 本報告書の冒頭の「評価の制約」にも記載したが、PPA 本部に事業実施時に住民移転に従事した職員が退職などにより在職しておらず、移転経過の詳細を記した関連の資料も残っていないため、事実確認は非常に困難であった。住民移転に関する以下の記述で特に断りがない場合の情報源は、JICA 内部資料である。

²³ 2002 年 5 月末に確認された、地権者と不法住民である。

²⁴ 審査時の予定通りである。

サイトにとどまっていた住民の補償内容に関する不満から住民移転や用地取得が難航したが、2002年5月にPPAが対象住民に対し、退去要請（Notice to Vacate）²⁵を送付し、これに応じて住民が順次移転した。2002年6月時点で、上記の222世帯中206世帯の移転が完了していた。

(d) 住民移転の実施（工事の開始）と移転に伴う補償措置の法的根拠

- 住民移転の実施に関する法的根拠：2001年9月に地裁より出された立入許可が工事開始の根拠となっている。この立入許可の根拠となっているのは、共和国法第7279条である²⁶。
- 補償措置の法的根拠：PPAによれば、上記のような補償内容は、PPA、バタンガス市、社会福祉開発省、影響を受けているバランガイのキャプテンらから構成され1998年3月に組織された用地取得委員会により決定された。なお、上記の補償措置の内容は、PPAの内部通達であるガイドライン²⁷に準拠したものであり、このガイドラインの内容も共和国法第7279条に沿ったものである。

② 用地取得²⁸

(a) 対象地

審査時点で用地取得の対象として、養魚池等128haが想定されていた。事後の正確な測量により、結果的には、166人が所有し影響を受ける117haの用地取得が必要となった。

(b) 補償内容

審査時に想定されていた補償額は、1平米あたり336.83ペソであるが、実際には当初PPAより土地所有者に1平米あたり500ペソが提示された。その後、その補償額に不満である土地所有者との訴訟が展開されたが、最終的に最高裁は、1平米あたりの価格を425ペソとする裁定を下した。

(c) 用地取得日程

本事業の審査時に設定された当初計画では、1997年9月までに用地取得対象の特定などの審査を実施し、1998年3月までに交渉・契約・支払を行う予定であった。実際には、1999年にPPAが本事業（バタンガス港開発事業(II)）の実施を決定した際に、対象地における合理的な価格を設定し、事業により影響を受ける土地所有者と交渉するために、用地取得委員会が設立された。1平米あたり500ペ

²⁵ その内容は、①移転に合意した住民には迷惑料1万ペソを含む相応の手当を供与する、②6月11日までに移転に応じない場合はPPAが家屋の取り壊しを開始するというものである。

²⁶ “An Act to provide for a comprehensive and continuing urban development and housing program, establish the mechanism for its implementation and for other purposes”（包括的かつ継続的な都市開発および住宅整備の実施に関する法律）

²⁷ The PPA Memorandum Circular No. 55-97, “Guidelines on the relocation and Payment of Financial Assistance to families affected by the Implementation of Batangas project, Phase-II”（バタンガス・プロジェクト第2フェーズにおいて影響を受ける世帯に対する経済的支援および移転に関するガイドライン）

²⁸ 以下の記述内容は主にPPAの質問票回答に基づく。

ソという価格は当時、委員会で承認された。多数の土地所有者は自主的に所有地を PPA に売却することを拒み、それが結局 PPA に土地収用を申請させることにつながった。自主的な土地売却をうながす交渉は、PPA が法務局長(Solicitor General)に土地収用を申請した時点も続いていた。計 18 人の土地所有者が提示価格を受け入れ、PPA に自主的に土地を売却した。自主的に売却された土地は 12 万 50 平米であり、PPA は 6002 万 5000 ペソを支払った。最終的に 2009 年に最高裁で、1 平米あたり 425 ペソという価格で収用申請は承認された。補償額としては、2001 年 9 月以降の金利も加算される。PPA は、バランガイ・サンタクララおよびボルボックでは 1 平米あたり 290 ペソ、バランガイ・カリカントでは 400 ペソという路線公示価格に基づき支払われた金額を超える部分の支払いを 2012 年中に終える予定である。

(d) 用地取得に伴う補償措置の法的根拠

上記の PPA の当初提示価格の 1 平米あたり 500 ペソは、大統領行政令 50 号²⁹に規定された「内国税収局によって定められた路線公示価格より 10%以上高い価格」に準拠している。

(3) その他、正負のインパクト

特になし。

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限定的であり、有効性・インパクトは低い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

(1) 土木工事

事業内容の当初予定と実績は、以下の通りである。

表 6 土木工事の当初予定と実績の比較

項目	当初予定 (審査時)	実績	差異の要因
1. コンテナバース	2 基：合計 450 m、設計水深 -15 m	2 基：合計 450 m、水深 -15 m	
2. 浚渫	水深 -13m、450 万 m ³ 、他に陸上掘込 20 万 m ³	水深 -13m、410 万 m ³ 、陸上掘込 33 万 m ³	実際の地形や地質を反映した変更があった。
3. 埋立	第 II 期事業用地 80 万 m ³ 、第 IV 期事業用地 240 万 m ³	コンテナ・ターミナル 210 万 m ³ 、一般貨物バース 70 万 m ³	コンテナ・ターミナルの埋立量は詳細設計で修正された数字（230 万 m ³ ）に近い。浚渫量の不足により、第 IV 期事業用地の埋立は見送られた。

²⁹ Presidential Administration Order No.50, “Guideline for the Acquisition of Certain Parcels of Private Land Intended for Public Use including the Right of Way Easement of Several Infrastructure Projects”

4. 用地造成	舗装工事 17 ha、うちコンテナヤード 15 ha	舗装工事 16.7 ha、うちコンテナヤード 15 ha	用地取得の制約により、用地面積は予定よりも減少した。
5. 第Ⅰ期事業地の内貨バース	3 基	3 基	
6. 第Ⅰ期事業地フェリー一棧橋への乗船橋付設	1 式	1 式 (予定通り)	
7. ターミナル・ビル、電気、水道、下水処理、廃棄物処理など関連施設	1 式	1 式 (予定通り)	
8. 港湾アクセス道路上の陸橋	延長 650 m (註)マニラからバタンガス港までは、南ルソン高速道路、BOT により建設される道路、公共事業道路省が建設するアクセス道路により連結される予定であった。	延長 824 m (註) マニラからバタンガス港までは、南ルソン高速道路、リパーバタンガス高速道路、公共事業道路省が建設するアクセス道路により連結されている。	実際の地形を考慮して当初より長くなった。
9. 追加項目		荷役機械と港湾統括安全システムの導入 <荷役機械> キー・サイド・ガントリークレーン (Quay Side Gantry Crane) 2 機、ラバー・タイヤ・ガントリークレーン (Rubber Tyred Gantry Crane) 4 機 <港湾統括安全システム> 同システムは、以下の 5 項目から構成される。 ー港湾敷地立ち入り車両の確認システム、船舶通航マネジメントシステム、港湾敷地内監視システム、ロロ船監視システム、警備艇*	追加の理由： 1. 荷役機械：荷役機械は当初港湾オペレーターにより調達される予定であったが、プロジェクトの予算に余裕があったため、オペレーターの活動を促進するために購入した。 2. 港湾統括安全システム：国際海事機関が 2002 年に「1974 年の海上における人命の安全のための国際条約 (SOLAS 条約) における新たな規則を採択した。ISPS コード (船舶保安国際コード) と呼ばれるこの新たな規則が同システムの導入を義務付けたため、それに対応したものである (審査段階では、こうした動きはなかった。)

* 註：英語名は以下の通り、Gate Management System, Vessel Traffic Management System, Closed Circuit Television System, RORO Inspection System, Patrol Boat

(2) コンサルティング・サービス

コンサルティング・サービスの内容³⁰は、以下の通りであり変更はない。

- ① 入札補助・施工監理
- ② 水質管理、土壌汚染、住民・家屋に対する騒音・振動などについての工事中の環境配慮対策のモニタリング

(3) 生活・生計向上施策の実施

基本的に当初の予定通り実施された。

³⁰ 同サービスの TOR には住民移転・土地補償などに対する支援も含まれる。

① コンサルタント雇用

PPAはMadecor Groupに委託し、以下を実施した。MMは当初予定通りの168MMである（NGOの雇用も当初予定通り、21MM）³¹。

(a) 職業訓練ニーズの調査、関連機関との調整

職業訓練ニーズアセスメントは、2002年に3241人の住民に対し実施された。これに加え、雇用する企業側のニーズ調査も行い、結果は訓練プログラムの内容（科目）に反映された。プログラムの実施過程で関連機関の調整のため、調整委員会（Inter-Agency Committee: IAC）が組織された。PPAのプロジェクトマネジメント事務局、PPAの課長（General Manager）とバタンガス港湾マネジャー（Batangas Port Manager）、IAC委員、JICAとの間で30回におよぶ進捗確認のための会合が行われた。

(b) スタッフ養成・職業訓練プログラムの作成・実施管理・評価

職業訓練プログラムは、目標の1000人に対し1009人に実施された（2005年5月まで）。プログラムは、39の訓練コースと53のクラスを含む。具体的なコースの内容は、手工芸・飲食業・建設・コンピュータ関連などであり、港湾関連労働技能に関連したコースはごく一部である。

(c) 訓練生の就職活動支援

訓練受講生の雇用促進のため、PPAのプロジェクトマネジメント事務局は、多様な政府機関（国の労働雇用省、貿易産業省、バタンガス州・市政府）・民間企業・マイクロファイナンス機関とのネットワーク作りを行った。これらの機関は、各種情報提供のほか、受講生の雇用及びマイクロファイナンスの提供などを行った。

既に「有効性」の項目でみたように、職業訓練は、目標の1000人に対し、1009人に対し実施された。訓練の1年後に行われた事後評価（満足度）でも受講生から高い評価を受けている。また、「インパクト」の項目でみたように、1009人の受講生のうち742人（73.5%）が何らかの形で就業したと報告されており、経済的便益・社会的便益が確認されている。生活・生計向上施策が成功裏に実施されたのは、主に以下の要因によるものと思われる。

- 1) 単に職業訓練を行っただけではなく、移転開発委員会（Relocation Development Committee）の設立などコミュニティの組織強化を含む形で実施されたこと：移転開発委員会の活動は、訓練プログラムの参加率や持続性を高めることに役立ったと報告されている。
- 2) 受講生に対する職業訓練ニーズアセスメントに加え雇用する企業側のニーズ調査も行い、その結果が訓練プログラムの内容に反映されたこと：これにより企業側の求める人材が育成された。
- 3) 職業訓練プログラム事務局が多様な政府機関（国の労働雇用省、貿易産業省、

³¹ 訓練の実施者として、多様な政府機関、大学やNGO（LASAC）も参加している。

バタンガス州・市政府)・民間企業・マイクロファイナンス機関とのネットワーク作りを行い、受講生の就職に向けての協力を取り付けたこと：これにより受講生の就職が促進された。

4) プログラムの実施者が常にプログラムの進捗や受講生の満足度に配慮し、継続的にきめ細かな活動のモニタリングを行ったこと：訓練の効果を随時確認することができ、訓練活動に反映することができた。

② 職業訓練用機器の調達

機器の調達は、実施された研修モジュールでの必要性に応じて行われた。

上記の通り、土木工事の面では、当初予定されたスコープには大きな変更はない。追加された2つのスコープ（荷役機械・港湾統括安全システムの導入）にはそれぞれ合理性・必要性があり、事業目的に対して適切なものと考えられる。

コンサルティング・サービス（土木工事関連）は、追加スコープを含む工事期間の延長によりMMは増加したものの、当初想定した内容で実施されている。生活・生計向上施策におけるコンサルティング・サービスも当初予定された内容で実施された。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

事業費の当初計画は、外貨124億6500万円、内貨19億9300万ペソ（69億7600万円³²）の合計194億4100万円であった。このうち145億5500万円が円借款によるもので、残りの48億8600万円分は、フィリピン政府予算にて手当てされる予定であった。

事業の実績は、外貨120億9300万円、内貨23億5600万ペソ（55億200万円³³）の合計175億9500万円であり、このうち145億2700万円が円借款によるもので、残りの30億6800万円分は、フィリピン政府予算にて手当てされた。

円貨でみた場合の事業費実績の計画比は90.5%であり、計画内に収まった。

表7 事業費の計画と実績の比較

項目	当初計画（審査時）			実績		
	外貨 （百万円）	内貨 （百万ペソ）	全体 （百万円）	外貨 （百万円）	内貨 （百万ペソ）	全体 （百万円）
土木・建設工事	10,417	797	13,207	11,309	853	13,466
生活・生計向上施策	-	38	133	40	-	40
コンサルティング・サービス	728	30	833	744	121	1,021
プライス・エスカレーション	761	60	971	-	-	-
物的予備費	559	43	710	-	-	-
管理費	-	66	231	-	68	150

³² 為替レート（1997年9月）：1ペソ＝3.5円

³³ 為替レート（加重平均）：1ペソ＝2.24円

用地取得	-	959	3,356		692	1,539
税金					621	1,379
合計	12,465	1,993	19,441	12,093	2,356	17,595

註：為替レートは、当初計画：3.5 円／ペソ、実績：2.24 円／ペソ（加重平均レート）。

事業費の計画値と実績を比較すると、実績は明確に計画値を下回るが、これは円高の進行によるものであり、ペソ貨で見ると、追加スコープを除いた実績値の総額はほぼ予定通りの支出となる。当初予定スコープになかった部分を削除すると、円貨での総支出額は、139 億 6100 万円となり、実績の対計画比は、71.8%である。

3.4.2.2 事業期間

本事業では、円借款契約（Loan Agreement: L/A）の調印（1998 年 9 月）から土木工事の完了（2002 年 3 月）までの 3 年 7 カ月を予定した。実際には、L/A 調印は 1998 年 9 月であったが、土木工事は 2007 年 12 月に終了した。土木工事の最後の 2 カ月は当初予定になかった追加スコープの工期の一部であるため、この部分を除いて計算すると、事業期間は、予定が 43 カ月のところ、実績は 110 カ月であり、計画比 255.8%と計画を大幅に上回った。事業期間の長期化は、おもに用地取得・住民移転の長期化によるものであり、3 つの工事パッケージのうち港湾アクセス道路上の陸橋のみは、入札の実施後、用地取得の問題で最終的にレイアウトが変更されたため、工事期間が延長したが、そのほかのパッケージの土木工事は、開始後ほぼ予定通りの期間で終了している。

3.4.2.3 コンサルティング・サービス

コンサルティング・サービス（土木工事関連）の MM の計画と実績は、以下の通りである。コンサルティング・サービスの内容には変更はないものの、追加スコープを含む事業期間の延長により、MM が増加している。

表 8 コンサルティング・サービスの MM の計画と実績

カテゴリー	当初計画	実績
外国人技師	196MM	301.5MM
フィリピン人技師	294MM	454.5MM
フィリピン人補助スタッフ	225MM	877.5MM

3.4.3 内部収益率（参考数値）

事後評価時の受領資料・情報に基づき、審査時と全く同様な方法で行った経済的内部収益率（EIRR）の再計算の結果は以下の通りである。（再計算を行うために必須の情報が入手できなかったため、FIRR の再計算は行っていない。）

表9 EIRRの事前事後の比較

	審査時の試算	事後評価時の再計算結果
EIRR	22.9%	-8.1%
プロジェクトライフ	14年 ³⁴	14年
費用	本事業に要する費用（工事費）、 本事業の実施により増加する 維持管理費用	本事業に要する費用（工事費）、 本事業の実施により増加する 維持管理費用 ³⁵
便益	マニラ港の滞船費用削減、 貨物陸上輸送時間節約	マニラ港の滞船費用削減、 貨物陸上輸送時間節約

ペソ貨でみた総コストが当初の想定規模を上回っており、かつコンテナ貨物の取扱量が当初予定を大幅に下回っていることにより便益が少ないため、EIRRは当初予測値を明らかに下回る結果となった。

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：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

事業施設の運営・維持管理の体制には特に問題ないものと思われる。

バタンガス港のコンテナ・ターミナル（本事業部分）の運営管理は、当初予定通り民間委託されることとなり、民間企業のATI社³⁶に委託された。

委託契約は、25年を対象期間として2010年3月に締結された。委託された業務の内容は、施設の運営（荷役作業・関連業務・その他港湾サービス）・維持管理・プロモーションなどで契約書への付属文書である委託条件書（Terms of Reference: TOR）として規定されている。ATIは、毎年固定費と売上高に連動する変動費をPPAに支払うことになっている。

調査時点では、取り扱うコンテナ貨物量が少ないため、バタンガス港の第I期事業部分（船舶用バース、一般貨物バースなど）を運営管理する組織（ATI）がコンテナ・ターミナルの運営管理も兼務する形となっている。実際に荷役作業を行う社員（例：クレーンオペレーター）に関しては、一定の要件を備えた人材に研修を施し、試験に合格した者のみを本採用している³⁷。運営管理に従事する専任社員の職務分掌は明確であり、年間の社員の離退職率も5%以下であり、組織は安定している。

³⁴ 審査調査では30年であるが、再計算のよりどころとなっている審査資料に添付された詳細な計算資料では、14年である。

³⁵ 港湾オペレーターより維持管理費の実績情報がもたらされなかったため、審査時の維持管理費の計算方法を準用した。

³⁶ 同社は、フィリピンのマニラに本拠を置く港湾オペレーター企業である。1986年に創業しており、主にマニラ南港の港湾オペレーションを手掛けてきた。

³⁷ 一定の要件とは、自動車運転免許および重機の操作経験

3.5.2 運営・維持管理の技術

ATIの維持管理部門の中核社員は、維持管理監督者（maintenance supervisor）、クレーン技術者（crane technician）、電気技術者（plant electrician）の3人であり、それぞれが役職に必要な学位や資格を持っている。

主要な機材の維持管理は、マニュアルに基づいて以下のような形で実施されており、必要部品の在庫管理もコンピュータ化されている³⁸。

- キー・サイド・ガントリークレーン：月単位の維持管理としては、ガントリーシステム、ガントリーブレーキ、油圧油に関する目視点検を行い、四半期ベースでは、結合部への注油、ワイヤーケーブルの接続部分の点検、ボルト・ナットの締まりの点検などを行っている。
- ラバー・タイヤ・ガントリークレーン：300もしくは600時間ごとにエンジン油や各種フィルターの交換を行い、1200時間ごとに空気フィルターの点検、ワイヤロープや滑車への注油、3600時間ごとにエンジン油の交換やジェネレーター・システムの点検を行っている。

機材のオペレーターに関しては、必要に応じ、ATIが管轄しているマニラ港の南港（South Harbor）で研修を行っている。

バタンガス港の港湾オペレーションの質に関しては、主要なクライアント企業（船会社）からも評価されている。

3.5.3 運営・維持管理の財務

本事業において、維持管理費の支出の母体は、港湾オペレーターATIとなる。ATIより企業全体の財務諸表以外の港湾オペレーションに関する財務情報（具体的な数字）は入手できなかったが、施設は総じて新しいため維持管理の支出は限られており、維持管理予算は十分に確保されているとのことであった。

受領した財務諸表によると、同企業グループの連結ベースの2010年までの過去3年間の正味利益は、8億5100万ペソ、11億6200万ペソ、21億4500万ペソと増加しており、2010年の総資産利益率は、23.3%である。

ちなみにPPAの財務状況は、2011年までの過去3年間の正味利益は、3520万ペソ、3460万ペソの損失（2009、2010年）から、1億2940万ペソの利益（2011年）へと改善しており、2011年の総資産利益率は、1.3%である。

以上の通り、港湾オペレーターは一定の利益を出しており、現時点では維持管理に必要な財源は確保されている。しかしながら、コンテナ貨物の取扱量が当初予定を大幅に下回っているため、本事業そのものに関しては相当額の赤字が発生している³⁹。

³⁸ 部品の在庫不足が生じた場合には、マニラ港のATIからも支援を受けられる。

³⁹ 港湾オペレーターであるATI社への聞き取りによる。

また少なくとも現時点においては、コンテナ貨物取扱量が急激に伸びる見通しは立っていない。さらに、実施機関が港湾オペレーターと結んでいる委託契約によれば、港湾オペレーターが支払う固定費は今後上昇していくことになっている⁴⁰。これらの状況を総合すると、事業自体の財務状況は引き続き厳しい状態が続くと推測される。したがって、将来的には民間企業としての経営判断による港湾オペレーターの本事業からの撤退の懸念があり、長期的には、維持管理費財源が確保できなくなるおそれもある。

3.5.4 運営・維持管理の状況

既述（効率性）の通り、予定されたすべての機材が設置・導入され、現在すべてが順調に稼働している。

施設の運営・維持管理状況に特に問題はなく、組織や技術面でも特に問題は見られない。ただし、財務面に関しては詳細情報の提供がなされていないが、既述したように長期的には不確実性がある。

以上より、本事業の維持管理は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

本事業の実施はフィリピン国の政策、開発ニーズ、日本の援助政策と合致しており、妥当性は高い。ただし、本事業により整備されたコンテナ・ターミナルの稼働率は低く、目標としていたコンテナ貨物の取扱量を大幅に下回っている。そのため、事業実施による地元への雇用効果や企業への経済的効果の発現も極めて限定的であり、有効性・インパクトは低い。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。施設の運営・維持管理状況に問題はなく、組織や技術面でも特に問題は見られないが、財務面に関しては不確実性があり、総合的にみて中程度の持続性と判断する。

以上より、本プロジェクトの評価は低いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

現時点ではまだ目立った事業の効果は発現していないものの、港湾オペレーターの営業努力などにより、カラバルソンの工業団地内の企業によるバタンガス港のコンテナ・ターミナル利用の兆しが多少見え始めている。現在は、バタンガス港が今後飛躍

⁴⁰ ちなみに ATI が PPA に支払う固定費は、契約上、当初 2 年は 226 万ドル、3 年目は 468 万ドル、4 年目を降が 508 万ドル、8 年目を降が 533 万ドルとなっている。

できるかどうかの重大なターニングポイントにあると思われる。こうした状況の下、PPA が 2012 年 10 月から実施している港湾使用料の値下げは有効な方策と思われる。今後も PPA がこのような港湾利用促進策を実施していくことが望まれる。

また、現在進行中の JICA によるバタンガス港の利用促進を含むマニラの混雑解消方法に関する調査研究において、バタンガス港の貨物取扱量の今後の改善の鍵は、マニラ港の貨物取扱能力の増強に向けた港湾拡張政策の見直しであるとの指摘があることから、これらの政策の見直しを真剣に検討することが求められる。

4.2.2 JICA への提言

引き続きコンテナ・ターミナルの稼働状況を注視し、本年同ターミナルの利用促進のセミナーを商工会議所と共催したように、稼働率が高まるような働きかけを行うことが求められる。

4.3 教訓

1. 本事業の実施過程では、港湾間の棲み分けや役割分担（マニラ港などの比較的近隣にある既存の大型港とのサービスの差別化）はあまり意識されず、マニラ港の貨物取扱能力は増強され、このこともバタンガス港のコンテナ・ターミナルの低い稼働状況につながっている。将来の類似事業の実施にあたっては、新規の港湾に特別な強みがない場合には関係官庁が政策的に新規港湾を優遇し、例えば、競合する港湾に対して貨物取引量の上限を設定する、あるいは港湾使用料において新規港湾に優遇レートを適用するなどの新規港湾の活用を促進する努力が必要である。
2. 本事業では、GDP の予測値などに基づいたルソン島全体の取扱貨物量の予測を行った上で、おもにマニラ・バタンガス両港の間の距離およびそれに基づく陸上輸送コストを勘案して、当該貨物量のマニラ港・バタンガス港間の配分を行ったものが、目標値の根拠となっている。有効性の分析でみた通り、実際の貨物の動きは様々な要因により決定されるので、今後同様の港湾整備事業における目標値の設定においては、GDP の予測値のようなマクロ的な視点のみならず、（特に港湾の後背地における）中長期的な産業構造の見通しや想定される顧客企業の要望や貨物を実際に取り扱う海運会社の動きなどを可能な限り考慮すべきである。
3. 本事業では生活・生計向上施策が成功裏に実施されているが、特に以下の要因は他のプロジェクトにも適用できるグッドプラクティスであると思われる。
 - 1) 受講生の職業訓練ニーズアセスメントに加え雇用する企業側のニーズ調査も行き、訓練プログラムの内容に反映すること
 - 2) 職業訓練プログラム事務局が多様な政府機関（国の労働雇用省、貿易産業省、

州・市政府)・民間企業・マイクロファイナンス機関とのネットワーク作りを行い、受講生の就職に向けて協力をさせること

- 3) プログラムの実施者が常にプログラムの進捗や受講生の満足度に配慮し、定期的にモニタリングを行なうこと

4. 住民移転経過の記録が、実施機関 PPA に十分な状態で保管されていなかった。住民移転は大規模な建設を伴う事業では常に費用や期間の面で大きな影響をもたらす事柄であり、将来の事業における住民移転をより円滑に進めるための教訓やノウハウの蓄積のため、個々の事業ごとに詳細な記録を残しておくべきである。

主要計画／実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット		
1. コンテナバース	2基：合計450m、設計水深 -15m	計画通り
2. 浚渫	水深 -13m、450万m ³ 、他に陸上掘込 20万m ³	水深 -13m、410万m ³ 、陸上掘込 33万m ³
3. 埋立	第II期事業用地 80万m ³ 、第IV期事業用地 240万m ³	コンテナ・ターミナル 210万m ³ 、一般貨物バース 70万m ³
4. 用地造成	舗装工事 17ha、うちコンテナヤード 15ha	舗装工事 16.7ha、うちコンテナヤード 15ha
5. 第I期事業地の内貨バース	3基	計画通り
6. 第I期事業地フェリー棧橋への乗船橋付設	1式	計画通り
7. ターミナル・ビル、電気、水道、下水処理、廃棄物処理など関連施設	1式	計画通り
8. 港湾アクセス道路上の陸橋	延長650m (註) マニラからバタンガス港までは、南ルソン高速道路、BOTにより建設される道路、公共事業道路省が建設するアクセス道路により連結される予定であった。	延長824m (註) マニラからバタンガス港までは、南ルソン高速道路、リパーバタンガス高速道路、公共事業道路省が建設するアクセス道路により連結されている。
9. 追加項目	該当なし	荷役機械と港湾統括安全システムの導入
②期間	1989年9月～2002年3月 (43カ月)	1989年9月～2007年12月 (112カ月)
③事業費		
外貨	124億65百万円	120億93百万円
内貨	69億76百万円	55億2百万円
	(19億93百万ペソ)	(23億56百万ペソ)
合計	194億41百万円	175億95百万円
うち円借款分	145億55百万円	145億27百万円
換算レート	1ペソ = 3.5円 (1997年9月現在)	1ペソ = 2.24円 (加重平均)

以上

添付資料 1. 移転住民に対する質問票調査結果要約

質問票調査の回答者総数は、本事業実施中（1998～2007年）に移転した115人⁴¹である。（回答者はバレテに住む全222世帯からランダムサンプリングで抽出）

本事業における補償内容に関する満足度（4段階評価）は、回答者のうち「大変満足」「ある程度満足」と答えた者が1人ずつで、27人（23%）が「あまり満足ではない」、84人（73%）が「まったく満足していない」と答えた。ただし、補償のプロセス（説明・交渉方法）⁴²に関しては、18人（16%）が「大変満足」、29人（25%）が「ある程度満足」、37人（32%）が「あまり満足ではない」、25人（22%）が「まったく満足していない」と答えている。移転にあたり住宅の建設にかかった費用は、1人平均で約12万7000ペソ⁴³であり、この金額と補償額3万5000ペソの差が上記のような不満に結びついていると考えられる。

また、職業訓練に参加した回答者は37人であり、うち29人が「非常に満足」または「ある程度満足」と回答し⁴⁴、比較的高い満足度が示されている。本事業では職業訓練が住民移転よりも遅く実施されたが、実施のタイミングとして移転前・後のどちらがよかったかについては、質問票回答の意見が二分した。

移転前・後の就職状況について聞いたところ、職に就いていた世帯の割合は、移転前が90.4%、移転後は71.3%と失業者が増えており、これも冒頭の移転に対する補償への不満の要因となっていると思われる。

⁴¹ 移転住民の過半数を占める。

⁴² 本事業においては、第1期事業の経験に基づき審査時点からすでに同国有識者グループが現地NGOと共同で住民との対話、生活・生計向上施策の策定を進めており、住民移転を円滑に進めるにあたり一定の効果があったものと思われる。

⁴³ 質問票回答より。自己申告の金額である。

⁴⁴ 内訳の詳細は、「非常に満足」11人、「ある程度満足」18人、「あまり満足ではない」7人、「まったく満足していない」1人。

フィリピン

カラカ石炭火力発電所 1号機環境改善事業

外部評価者：アイ・シー・ネット株式会社

笹尾 隆二郎

0. 要旨

本事業は、ルソン島にあるカラカ石炭火力発電所における炭じんの飛散、石炭の自然発火の防止設備及び電気集塵器の増強などを実施することにより、周辺環境の改善とカラカ発電所 2号機の建設促進を図るものであった。本事業の実施はフィリピン共和国の政策（電力セクター・環境セクター）、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。本事業の実施により、大気汚染の軽減や騒音の低下など概ね計画通りの効果発現が見られ、地域住民の健康状態にも一定のプラスの影響をもたらしたものと推察される。なお、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、事業の効率性は中程度である。本事業の維持管理は体制、技術、財務状況のいずれも問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



本事業で設置された防風フェンス

1.1 事業の背景

1987年に策定された「フィリピン6カ年中期開発計画」によれば、バコンマニト地熱発電所、カラカ石炭火力発電所 2号機などの建設によって、1986年の設備容量 6455 MW を約 600 MW 増加させ、1992年には 7050 MW にする計画だったが、実際には、発電所建設の遅れや既存の発電所の休止などにより、244 MW の増加にとどまった¹。結果的に、ルソングリッド（フィリピンの3つの電力システムの1つであり、本事業のカ

¹ ちなみにカラカ石炭火力発電所 1号機・2号機を合わせた設備容量は 600MW である。

ラカ石炭火力発電所が含まれる)では、ピーク需要が設備可能容量を上回ることが多く、1990年の停電日数は103日に達していた。

また、1984年9月のカラカ石炭火力発電所1号機の稼働直後より、炭じんの飛散など(石炭運搬船の荷揚げから貯炭場までの移送過程、貯炭中に発生)による大気汚染、石炭の自然発火による悪臭(貯炭中)、安全弁の作動により生じる騒音などの被害が発生した。これらに対して、フィリピン国家電力公社(National Power Corporation: NPC)は自己資金により、炭じんの飛散防止や石炭の自然発火防止などの対策を実施してきており、事態の改善は図られていたものの、さらなる対応が必要となっていた。

1.2 事業概要

カラカ石炭火力発電所における炭じんの飛散、石炭の自然発火の防止設備及び電気集塵器の増強などを実施することにより、周辺環境の改善とカラカ発電所2号機の建設促進を図り、もって地域住民の健康とルソングリッドの電力需給の改善に寄与する。

円借款承諾額／実行額	6,112 百万円 / 2,987 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1992 年 12 月 / 1993 年 3 月
借款契約条件	金利 3.0 %、返済 30 年(うち据置 10 年)、 一般アンタイド (コンサルタントも同条件)
借入人／実施機関 ²	フィリピン共和国政府／フィリピン国家電力公 社(NPC)
貸付完了	2000 年 7 月
本体契約	Consilium CMH Babcock (スウェーデン) 他 17 社
コンサルタント契約	(1 億円以下のため省略)
関連調査 (フィージビリティ・スタディ: F/S) など	JICA の外部委託による 1 号機の環境対策の状況 調査を 1991 年に実施
関連事業	カラカ石炭火力発電所 1 号機建設事業(輸銀の輸出 信用)、カラカ石炭火力発電所 2 号機増設事業(円 借款)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

笹尾 隆二郎 (所属) アイ・シー・ネット株式会社

² カラカ石炭火力発電所は、2009年7月に民営化され、現在、DMCI Holdings 社傘下の Sem-Calaca Power Corporation が同発電所を運営している。

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11月～2012年9月（契約開始月～成果品提出月）

現地調査：2012年2月4日～3月3日、2012年4月22日～5月7日

2.3 評価の制約

本事業は、事業の完了時期からすでに12年以上が経過している。加えて、カラカ石炭火力発電所は2009年7月に民営化されたため、事業実施時の情報が十分に保管されておらず、調査項目によっては細部の確認が十分にできなかった。

3. 評価結果（レーティング：A）

3.1 妥当性（レーティング：③）³

3.1.1 開発政策との整合性

電力セクターにおいては、審査時点では、「中期フィリピン開発計画 1993-1998」の「第4章 インフラストラクチャーの整備」において、年平均8%で伸びる電力需要を満たすために、国産の電源開発の必要性が強調されていた。

事後評価時点では、「フィリピン開発計画 2011 - 2016」の「インフラ開発の促進」という章において、電力のピーク需要が年平均4.5%増加した場合、2009 - 2030年の計画期間において、国全体で1万6550 MWの発電量増加が必要であり⁴、そのために持続可能で多様なエネルギーも加えた信頼性のある電源開発が必要であるとされている。また、電源の構成では2009年時点で石炭が27.40%とシェア1位であり、環境面からみた持続性が求められるとしている。

環境セクターにおいては、「中期フィリピン開発計画 1993-1998」の「第3章 持続可能な農工業の発展」の中で、都市部において信頼性のある大気環境モニタリングを導入すること、工業開発による大気汚染を抑制するために適切な技術を開発することを政策目標に掲げていた。

事後評価時点でも、同国の主要な都市部では大気の質は悪いとの認識に基づいて、「フィリピン開発計画 2011-2016」の環境・天然資源分野において「メトロマニラおよびほかの主要な都市部における大気汚染の軽減」という具体的な目標が掲げられ、対策の一つとして、主要な産業の環境基準が順守されるようモニターすることが示されている。

電力セクターの開発政策の観点からみれば、審査時の計画に示されたような電力開発を実現するためには、カラカ石炭火力発電所2号機の建設・稼働を着実に進める必要があった。最新の電力セクター政策と本事業の整合性についても変わりはない。

カラカ石炭火力発電所2号機に関する環境適合証書（ECC）では、事業実施の条件として1号機に関する環境対策の実施や環境モニタリングの強化なども求められてお

³ 本件は周辺環境の改善及び電力需給の改善の2つを目的としているため、妥当性においては電力面、環境面の双方から分析を行う。

⁴ 2010年のフィリピン全体の設備容量は、1万6359MW。

り、その意味でも本事業は必要不可欠であった。環境セクターの開発政策の観点からみても、本事業は審査時点と事後評価時点のいずれでも政策の趣旨に合致するものである。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

電力セクターにおける開発ニーズの状況は以下のとおりである。フィリピンの電力設備は、2010年の総設備容量で1万6359 MWであり、グリッド（送電線網）別にみると、ルソングリッドが1万1981 MWで73.2%を占める最大のグリッドであり、ビサヤスグリッドが2407 MWで14.7%、ミンダナオグリッドが1971 MWで12.0%をそれぞれ占める（エネルギー省資料）⁵。次にルソングリッドにおける設備容量、設備可能容量、ピーク需要の関係をみると、設備容量は上述の通り（2010年に1万1981 MW）、2011年9月の段階で設備可能容量とピーク需要は7963 MW、7048 MWであり、予備容量は915 MWであった（新聞報道）。この数字は、需給がひっ迫し停電が頻発していた1991年前後ほどでないにしても、需給が緩んだ1990年代中頃よりは厳しい状況を示している。カラカ石炭火力発電所1号機・2号機を合わせた設備容量は600 MWで、2010年のルソングリッド1万1981 MWの5%を占める。シェアは一部分とはいえ、上記の電力需給の状態から考えると、カラカ石炭火力発電所のルソングリッドに対する貢献は少なくない。

次に、電源の面から考察すると、1980年代に石油依存体質からの脱却や国内のエネルギー利用推進という政策のもと、地熱・水力・石炭火力の開発が進められた。電源構成の推移をみると、以下のようになっている。

表1 フィリピン国内の電源構成の推移（%）

年	1980	1990	2010
石油	63.7	43.3	19.5
水力	24.6	35.3	20.8
地熱	11.7	14.7	12.0
石炭	0	6.7	29.8
その他	0	0	17.9

出所：審査時資料、エネルギー省

石炭火力に関しては、1980年には使用実績はなかったのが、2010年時点でシェアの1位、約3割を占めるまでになっている。地熱・水力・石炭火力を比較すると、燃料コストの面では、石炭は水力や地熱ほど安くないが安定性が高く、電力の需給がひっ迫しているフィリピンにおいては重要性が高い⁶。

⁵ 審査時点の1990年の数字と比較すると、ルソングリッドのシェアは審査時が71.7%とほぼ同程度であるが、ビサヤスグリッドは審査時の10.9%から大きく伸びており、ミンダナオグリッドを上回っている。

⁶ 2010年には、エルニーニョ現象によるダムの水位の低下のため、水力による発電量は前年の8割程度に低下した。地熱も2010年の発電量は前年に比べ4%程度低下した（ビサヤスにおける複数の

環境面でみた本事業に対するニーズは以下のとおりである。すなわち、背景でもふれたように、審査時点においては、カラカ石炭火力発電所1号機の稼働直後より生じていた炭じんの飛散による大気汚染や、石炭の自然発火による悪臭、安全弁の作動により生じる騒音などの問題に対し、NPCの対応策に加えたさらなる対応が必要となっていた。1992年4月に環境・天然資源省（DENR）が発行したカラカ石炭火力発電所2号機に関するECCでは、事業実施の条件として1号機に関する環境対策の実施や環境モニタリングの強化なども求められており、1・2号機を併せた総合的な環境対策が必要となっていた。

上記のとおり、ルソングリッド内の電力需給や電源構成における石炭火力の優位性さらには環境配慮の面で、本事業に対する開発ニーズは明確である。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

1992年策定の政府開発援助大綱（旧ODA大綱）によると、重点事項として、地域面では「アジア地域の重視」が、課題としては主要5項目のひとつとして「環境問題、人口問題などの地球規模の問題への取り組み」が掲げられている。本事業は、炭じんの飛散、石炭の自然発火の防止設備の導入及び電気集塵器の増強により発電所周辺の大気など環境の質の改善を目指すもので、本事業は地域・課題の両面で旧ODA大綱に合致している⁷。したがって、本事業には日本の援助政策との明確な整合性がある。

以上より、本事業の実施はフィリピンの開発政策、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（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

審査時に定量的な指標は設定されていないものの、以下のような環境改善項目が確認されている。

- (1) 炭じん飛散の防止
- (2) 自然発火による悪臭の防止
- (3) 海水汚染の防止
- (4) 煤じん飛散の防止
- (5) 騒音の防止
- (6) 環境関連のモニタリング体制の確立

発電機の事故停止による)。

⁷ 日本政府の「対フィリピン国別援助計画」は2000年に初めて策定されており、審査時点でのその他の対フィリピン援助政策も入手できなかったため、今次評価においては、政府開発援助大綱を日本の援助政策の拠り所とした。なお、時期的には審査後になるが、海外経済協力業務実施方針（1999年策定）にも以下のような記述があり、本事業と日本の援助政策とが整合していることを示している。「3. 地域国別支援、⑤フィリピン：同国の持続的な成長のための経済体質の強化及び成長制約的要因の貧困緩和と地方間格差の是正、防災を含む環境保全対策に資する支援、人材育成・制度造りなどへの支援を重点とする。」

本事業では、事業の完了から事後評価までに約 12 年が経過している。そこでまず、事業の完了時に近い 1998 年に実施された「カラカ石炭火力発電所 2 号機増設事業・同追加借款事業」の評価の報告書によると、本事業による環境改善対策が順次進められており、発電所敷地内では炭じん飛散や自然発火は見られず、排水口の水質にも問題はないことが確認されている。

次に、事後評価時点で入手した、発電所周辺⁸で随時行っている環境モニタリングの結果（データは2011年分まで入手）をまとめると下表のとおりであり、上記の環境改善項目に対応する主要な指標は、フィリピンの環境基準をクリアしていると同時にプロジェクト実施後に改善しているものが多い。環境関連のモニタリング体制としては、発電所施設部に環境課が設置されており、主任技師1人、環境モニタリング専門家2人、ほか専属職員3人の体制で各種データのモニタリングを実施している。

表2 環境モニタリングの結果

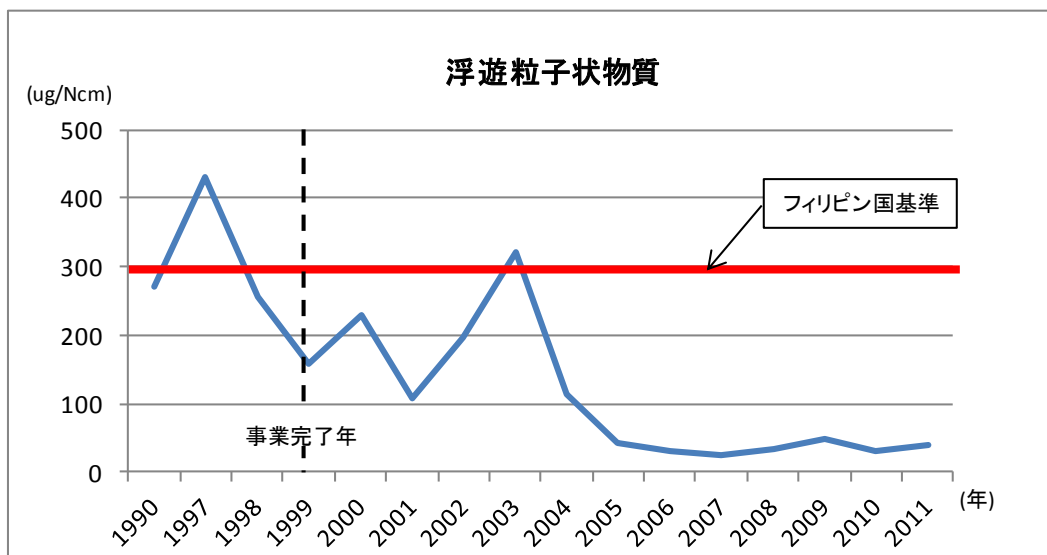
分野	項目	2011年の国環境基準への適合	傾向分析
大気	1. 大気環境		
	* 浮遊粒子状物質	○	1997年から経年的に減少傾向にある。
	硫黄酸化物	○	1990年から国の基準値を下回っているが、特に1999年ごろから継続的に下落している。
	窒素酸化物	○	1990年から一貫して国の基準値を下回っているが、特に1998年から数年間の下落傾向が顕著である。
	2. 排煙・排ガス		
	二酸化硫黄	○	1999年から一貫して国の基準値を下回っている。
	粉じん	○	1999年から一部の例外を除き国の基準値を下回っている。
騒音		○	1998年から経年的に減少傾向にあり、国の基準値も下回っている。
水質	排水－物理化学項目	○	近年の数値は国の基準値を下回っており、特に事業後の改善傾向が明らかである。
	排水－重金属	○	近年の数値は国の基準値を下回っており、全く検出されない物質も多い。
	地下水－物理化学項目	○	近年の数値は国の基準値を下回っており、特に事業後の改善傾向が明らかである。
	地下水－重金属	○	近年の数値は国の基準値を下回っており、全く検出されない物質も多い。

* 註：大気のモニタリングは、いわゆる着地濃度（落下地点の濃度）である。近隣に工場や高速道路など、これらの数字に影響を与えるような施設はなく、数字の改善傾向は本事業によるものと推察される。フィリピンでは、本事業の審査時点（1992年）では、排出濃度に関する明確な基準が導入され

⁸ 大気のモニタリングは、発電所の影響を地表付近で検知するのに最も適しているとされている発電所から 3 km の地点で実施されている。

ていなかったため、排出濃度のモニタリング機器は本事業では導入されていなかった。その後、1999年に法規制がなされ、それに対応して本発電所でも2002年より排出濃度のモニタリングを開始しているが、モニタリング機器の故障により過去数年をさかのぼった統計は記録されていない。現在は、排出濃度のモニタリングを再開しており、直近の記録では、本発電所の排出濃度は国の基準値を下回っている。2012年5月時点の主要な指標の実測値は以下の通りである。単位はすべてmg/Ncm、()内は国の基準値である。硫黄酸化物：1071 (1500)、二酸化窒素：34 (1500)、一酸化窒素：429 (1500)、一酸化炭素：1 (500)、粉塵：52 (200)。

以下に上記のデータをグラフ化した事例を示す。



註：発電所の環境課によれば、2003年の数字が国の基準値を上回っているのは、当該年において風力が強く空気も乾燥していたため浮遊粒子状物質の飛散が活発になったことによる一時的な現象と推察され、その後特別な処置なしに指標は改善している。

図1 指標：浮遊粒子状物質

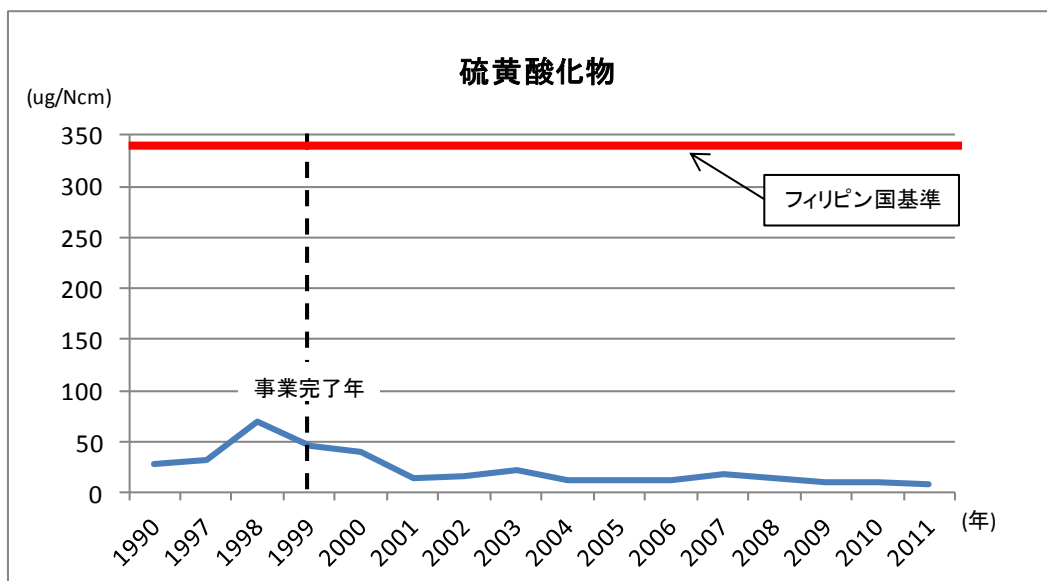


図2 指標：硫黄酸化物

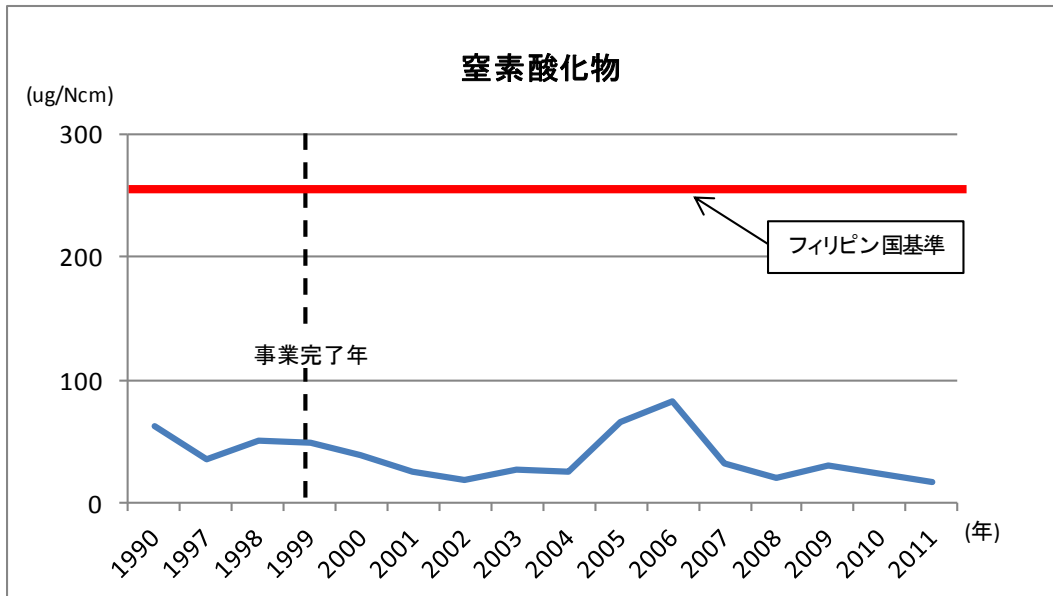


図3 指標：窒素酸化物

火力発電所としての一般的な運用実績は、添付資料1.にまとめたが、各指標は概ね妥当な水準にある。ただし、1号機は運転開始の1984年9月からすでに27年が経過しており、設備は老朽化しているため、設備点検や部品交換の頻度が増え、それが稼働率に影響している。

3.2.2 定性的効果

第1次現地調査では、補助調査員を活用して発電所を取り巻く10カ所の全バラングアイ⁹の住民に対しランダム・サンプリングによる聞き取りを行った。調査対象のサンプル数は合計142人であり、主なプロフィールは、以下のとおり。平均年齢は48歳、男女比は女性が58%、主な職業は、主婦が50人、農業従事者が16人、自営業者が13人など。

質問票では、特に事業前（1990年頃）・事業直後（1999年以降）・事後評価時点（2012年）の3つの時点で居住地周辺環境への認識を問うた。（註：事業実施からかなりの時間が経過しており、3つの時点に分けて正確に回答することは必ずしも容易ではないため、以下は参考資料の位置づけとする。）具体的には、炭じん飛散・煤じん飛散・騒音・悪臭・海水汚染の5項目である。それぞれの項目に関し、この3時点での状況を「問題ない・非常に軽微である・軽微である・ある程度ある・非常にある」の5段階の選択肢で聞いたところ、全体をまとめると以下の状況であった¹⁰。

時点を問わず全ての項目で「問題ない」との回答が最も多く、また経年的には、事業前→事業直後→現在と、「問題ない」の割合は増加している。ただし、少数ながら、「ある程度ある」「非常にある」の回答が現在でも各項目に見られ、「ある程度ある」

⁹ バランガイとは最小行政単位であり、市、町の領域内で選挙で選ばれたバラングアイ長（バラングアイ・キャプテン）らによって管理・運営され、政府の諸々のサービスの窓口として機能している。

¹⁰ 住民の居住地付近には、住環境に影響するような高速道路や埋め立て処理場などはない。

「非常にある」の合計値でみると、媒じん飛散の数字は減少傾向にあるが、炭じん飛散・騒音・悪臭の3項目に関しては、経年的な変化はあまり見られない。(詳細は、添付資料2参照)。

バランガイ別に状況を見ると、炭じん飛散・媒じん飛散・悪臭の3項目については、バスララン (Baclaran)・カレナワン (Carenawan) の2バランガイの回答が「非常にある」の全体の8割以上を占めていることが判明した。これは、これら2バランガイがほとんど通年で発電所の風下(直下)にあたり、影響を受けているためである¹¹。

上記の10バランガイを含む2市の保健課に対する聞き取りでは、大気などの質が改善された旨、報告されている。

さらに、DENRのパタンガス州事務所に対する聞き取りでも、過去には環境問題に関する苦情もあったようだが、最近は特にはない。事務所も法令により義務付けられている当発電所のマルチ・パーティ・モニタリング¹²に参加しており、発電所の環境対策に満足している。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

審査時資料などの記載は、アウトカムレベルの表現にとどまっており、インパクトの定義は必ずしも明確ではない。本事業の特徴から見て、インパクトは「地域住民の健康とルソングリッドの電力需給の安定」と考えるのが妥当と思われるため、以下では、この2点に関するインパクトの発現状況を見る。

(1) 地域住民の健康

事後評価時における以下の調査結果を総合すると、地域住民の健康に対する本事業のプラスの影響が認められる。

① 特定のバランガイのコミュニティ・リーダーに対する聞き取り結果

発電所の風下にあたりその影響を最も受けやすいバランガイのバスララン(人口2329人)で、バランガイ・カウンセラー(キャプテンを補佐する村の幹部)とヘルスワーカーの2人に詳細な聞き取りを実施した。彼らによると、呼吸器関係の患者数は1990年前後をピークに漸減している。なお、発電所に対するコメントとして、発電所は年に1回医療ミッションを派遣して診断や医薬品支給などを行っており、村民からの苦情が寄せられるたびに発電所は職員を派遣して聞き取りをしてくれるとのコメントもあった。

¹¹ これらのバランガイでは、「ある程度ある」「非常にある」の合計値で見た限りでは、際立った改善は確認できないが、別途行った当該バランガイ(バスララン)でのバランガイ・カウンセラー(キャプテンを補佐する村の幹部)とヘルスワーカーの2人により詳細な聞き取りを実施した。彼らによると、ほぼ全ての項目は経年的に改善傾向にあるとのことで、認識されている問題の程度は住民の質問票回答よりもはるかに軽微だった。

¹² Multi-party monitoring. DENRの省令に基づき、DENRやLGU(Local Government Unit、地方自治体)など外部の人間を加えた形で四半期ごとに大気・騒音・水質をモニターしている。結果は報告書にまとめられ、モニタリング参加機関内で共有される。

② 市役所の保健課に対する聞き取り

上記の10 バランガイは、バラヤン (Balayan) とカラカ (Calaca)の2市に属しており、2つの市役所のそれぞれの保健課で聞き取りを行った。

- バラヤン市 (上記のバランガイ、バスラン・カレナワンが属する)

対応した医師によれば、炭じんなどの問題は1990年代の後半が問題のピークであった。管轄下のクリニックで把握している呼吸器関連の患者数も、2000年ごろをピークに減少しているという¹³。

- カラカ市

対応した看護師によれば、自宅付近でも以前見られた炭じんが最近は随分少なくなっており、(正確な統計はないものの)呼吸器関連の疾病も減っている。

(2) ルソングリッドの電力需給の安定

既述のとおり、ルソングリッドにおける設備容量は2010年の数字で1万1981 MWである。2011年9月の段階で設備可能容量とピーク需要は7963 MW、7048 MWであり、予備容量は915 MWだった。この数字は、需給が非常にひっ迫し停電が頻発していた1991年前後ほどでないにしても、需給に余裕があった1990年代中頃よりは厳しい状況を示している。

カラカ石炭火力発電所1号機と2号機を合わせた設備容量は600 MWで、2010年のルソングリッド全体の設備容量の5%を占める。シェアは一部分とはいえ、上記の電力需給の状態から考えると、カラカ石炭火力発電所のルソングリッドに対する貢献は少なくなく、稼働停止は許されない状況である。なお、関係者に対する聞き取り調査でも、カラカ地区に電力供給している配電組合「バテレック」(BATELEC)より同様の意見が聞かれた。

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

本事業は、発電所の周辺環境の改善のためのプロジェクトであるので、本項目は「当初想定されたインパクト」に記載しているが、その他の調査・確認事項は以下のとおり。

カラカ石炭火力発電所2号機に関するECC(環境適合証書)で求められていた事業実施の条件として、1号機に関する環境対策の実施や環境モニタリングの強化は実施され、2号機の建設も実現した。

なお、サイトサーベイを行った地点の現況を外部評価者自ら確認したが、大気・悪臭・騒音などで特に問題は感じられなかった。

現在、原料炭はまだ貯炭場に野積みされている状態であるが、発電所は今年中に原料炭を覆う形で屋根付きの施設を作り、炭じん飛散の防止をより強化する予定である。

¹³ ただし、健康改善の要因として、他にも発電所による住民の健康管理のためのミッションのバランガイへの派遣、過去10年間での地域の保健予算の倍増、保健に携わる職員数の増加などが挙げられた。

① 住民移転・用地取得

本事業に関しては、住民移転・用地取得は発生していない。

② その他正負のインパクト

特になし。

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

事業内容の当初予定と実績は、以下のとおりである。

表3 事業内容の予定と実績

項目	計画	実績
1. 炭じん飛散の防止		
1) 石炭の連続アンローダ* ¹ の設置	2式	計画通り
2) 散水設備の設置	1式	計画通り
3) 石炭運搬コンベアの防塵カバーの修復	1式	なし（カバーはすでに修復されていたため、スコープからは除外された）
4) 緑化工事	1式	本事業のスコップには含まれなかったが、発電所により自発的に実施されている。
5) 防風フェンスの設置	2式	計画通り
2. 自然発火の防止・消火		
1) スプレーシステムの修復	3式	計画通り
2) 貯炭場の温度監視体制の整備	1式	計画通り
3. 排水流出の防止：沈殿池の重機進入用スロープの設置	1式	既に設置されており、本事業のスコップからは除外された。
4. 煤じん飛散の防止		
1) 電気集じん器の増強	1式	計画通り
2) 灰処理機器の設置	1式	計画通り
5. 騒音防止：消音器の設置	1式	計画通り
6. 環境モニタリング：モニタリング機器の購入	11項目、14式	6項目、6式* ²
7. その他：石炭取扱装置・灰処理装置の操作・維持方法に関する NPC 職員のトレーニング	導入された機材を用いた OJT（オン・ザ・ジョブ・トレーニング）、石炭や灰の取り扱いに関する海外での研修など	詳細不明

*註

1. 石炭などばら物貨物の荷揚げ機械の1種。

2. スコープ削減の主な理由は、再検討した結果、一部の機材は導入の必要性が強くなかったとのことである。

上記のとおり、当初予定された機材のうちかなりの部分が設置・導入されている。本事業として導入されなかった項目は、既に該当する機材・機器が設置済みだったか、スコープの再検討の結果、導入の必要性が強くなかったためである。したがって、スコープの変更は特に事業目的には悪影響を及ぼしてはいない。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費（サブレーティング：③）

事業費の当初計画は、外貨 61 億 1200 万円、内貨 6035 万ペソ（2 億 9027 万円¹⁴）の合計 64 億 200 万円だった。このうち外貨が全て円借款によるもので、残りの内貨分は、フィリピン政府予算にて手当てされる予定だった。

事業の実績は、外貨 29 億 8700 万円、内貨 1 億 4600 万ペソ（6 億 3656 万円¹⁵）の合計 36 億 2400 万円であり、やはり外貨が全て円借款によるもので、残りの内貨分は、フィリピン政府予算にて手当てされた。

円貨でみた場合の事業費実績の計画比は 56.6%であり、計画を下回った。

表 4 事業費の計画と実績の比較

単位：外貨 - 百万円、内貨 - 千ペソ

項目	当初計画（審査時）			実績		
	外貨 （すべて 借款対象）	内貨 （すべて 比側自己 資金）	全体 （百万円）	外貨 （すべて 借款対象）	内貨 （すべて 比側自己 資金）	全体 （百万円）
環境対策設備	4,771	46,000	4,993	2,850	138,300	3,453
環境モニタリング設備	95	500	97	81	7,100	112
コンサルティング・サービス	96	1,000	101	56	600	58
プライスエスカレーション	595	8,074	634	0	0	0
予備費	555	4,774	578	0	0	0
合計	6,112	60,348	6,402	2,987	146,000	3,624

註：為替レートは、当初計画：4.81 円／ペソ、実績：4.36 円／ペソ（1997 年 7 月時点）

上記のとおり、事業費の実績は当初予定額を大きく下回っている。その主な要因は、以下のとおりである。

- 部分的なスコープのキャンセル（石炭運搬コンベアの防じんカバーや環境モニタリング機器の一部）
- 実際の購入額が予定を下回ったこと（特に金額の大きな「石炭の連続アンローダ」「貯炭場の防風フェンス」）
- 円高による円貨額でみたコストの減価

¹⁴ 為替レート（1992 年 1 月）は、1 ペソ=4.81 円。

¹⁵ 為替レート（1997 年 7 月）は、1 ペソ=4.36 円。

上記の「部分的なスコープのキャンセル」を考慮して当初予算額を修正しても約 62 億 5000 万円となり、この数字で実績の計画比を計算すると、58.0%と計画内に収まっている。

3.4.2.2 事業期間（サブレーティング：①）

本事業では、円借款契約（Loan Agreement、L/A）調印の 1993 年 4 月から、機材設置活動完了の 1996 年 6 月までの 3 年 3 カ月を予定した¹⁶。実際には、L/A 調印は 1993 年 3 月だったが、機材設置活動は 1999 年 10 月に終了した。すなわち、事業期間は、予定が 39 カ月のところ実績は 80 カ月であり、計画比 205.1%と計画を大幅に上回った。

全体としては、個々の機材の設置活動はほぼ順調に実施されたが、活動開始前の機材調達には時間がかかっているものと思われる。現地調査時に背景情報の入手を試みたが、維持管理機関に過去の記録が残っておらず、入手できなかった。1998 年時点の JICA 内部資料には以下のような記述がある。

- (1) 石炭連続式船降ろし設備は、使用石炭への有効性を確認しつつ調達を行うため、1 台調達後テスト期間を経て 2 台目を購入した。
- (2) 電気集じん機の増強については、供給される国内炭の品質が低下し、外国炭との混炭比率変更による炭質変化に鑑み、その必要性和方法に関し、慎重な検討がなされた。
- (3) 灰処理装置と消音器については、再入札を 3 回実施した。

上記の調達状況は、外部要因というよりも現地でのオペレーションに起因する遅延に該当すると思われるが、適切な機材調達のためやむを得なかったものと思われる。

3.4.2.3 コンサルティング・サービス：詳細不明

3.4.3 内部収益率

本事業の便益はその性質上定量化しえないことから、審査時に内部収益率の算出は不可能と判断され計画値はない。したがって、事後的な再計算も省略する。

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

カラカ石炭火力発電所は、2009 年 7 月に持株会社の DMCI Holdings に売却された。同社は、1995 年に設立、同年フィリピン証券取引所にも上場され、建設業を中心に

¹⁶ 一般的に事業期間の開始は、L/A の締結日とするが、審査調書における事業期間の説明箇所では L/A の締結日への言及がない。ただし、この事実だけをもって最初の活動である「炭塵飛散防止および排水流出防止に関する活動」を事業期間の開始とするのは、他の事業との一貫性を欠く取扱いになるため、一般的なケースに準じて、L/A の締結日を事業期間の開始日とする。

事業展開している。同社の主な事業分野は、建設・不動産・水・鉱業・電力・道路であり、カラカ石炭火力発電所は、DMCI の鉱業部門の中のセムーカラカ電力会社 (Sem-Calaca Power Corporation) により運営されている (鉱業部門に属しているのは、同部門が燃料炭を供給しているためである)。DMCI は今後、発電事業を強化していく方針である。

セムーカラカ電力会社は総社員数 323 人であり、施設・総務・オペレーション・石炭管理・維持管理・技術サービスなどの部局からなっている。運営維持管理部門には 165 人の社員 (運営部門 98 人、維持管理部門 67 人) が配置されている (社員は、基本的に民営化以前の NPC 職員がそのまま雇用されている)。

発電所への聞き取りによれば、社員の職務分掌は明確であり、人員は充足している。年間の離退職率も低く組織は安定している。

上記のとおり、組織は安定しており、社員の職務分掌も明確で発電所の運営・維持管理に携わる人員も充足しており、体制面で特に問題はない。

3.5.2 運営・維持管理の技術

技術面でも特に問題はないと思われる。発電所の運営・維持管理には、中核的なエンジニアとして専門分野の学位を持ち、15 年以上の経験のある社員が 4 人以上配置されている。

実際の作業は、マニュアル¹⁷にしたがって実施されており、発電所スタッフによれば、運営上特に技術的な問題には直面していない。運用効果指標も概ね妥当であり、先の情報と総合すると、運営維持管理に携わる社員の技術レベルに特に問題はない。社員研修も年間の研修計画にしたがって複数のプログラムが多様な社員層を対象に実施されている。

3.5.3 運営・維持管理の財務

以下のとおり、維持管理予算は充足しており、発電所を抱える企業自体も黒字を計上している。2009 年の民営化後、2010 年・2011 年の売上高利益率 (当期純利益) は、それぞれ、16.5%・19.3%と日本や海外の電力事業者の経営指標と比較しても良好な水準にあり、財務的に特に問題はない。

すでに発電所の建設からかなりの年月が経過し設備は老朽化しているため、設備点検や部品交換の頻度が増えたため、発電所の維持管理費 (実績) は、2007 年の 3 億 8000 万ペソから 2011 年の約 10 億 2300 万ペソに増加している。維持管理に必要な額は確保できているとのことであり、実際後述するように必要な部品の取り換えなどは随時実施されている。発電所を運営するセムーカラカ電力会社は、2010 年に 14 億 3700 万ペソの正味利益を計上している。

¹⁷ 1. BMH Marine Operation and Maintenance Manual for Screw Type Coal Unloader, 2. ABB Operations and Maintenance Manual for Electrostatic Precipitator – First Row など

3.5.4 運営・維持管理の状況

主要な設備の稼働状況は、下表のとおりであり、概ね良好である。

表 5 主要設備・機材の稼働状況

設備・機材名	状況	問題がある場合の対処方法など
石炭の連続アンローダ	導入された2機のうち、老朽化のため1機は稼働していない。	同発電所で別のアンローダを調達しており、合計2機が稼働しているため、作業に支障はない。
散水設備	特に問題なく稼働している。	
防風フェンス	特に問題なく稼働している。	
スプレーシステム	特に問題なく稼働している。	
貯炭場の温度監視システム	特に問題なく稼働している。	
電気集じん器	特に問題なく稼働している。	現在、不具合部品 ¹⁸ の交換を進めている。
灰処理機器	いまも稼働しているが、ポンプの一部を修理中である。	左記のとおり。
消音器	特に問題なく稼働している。	
環境モニタリング機器	稼働中のものと老朽化して使えなくなったものがある。	使えなくなった機器は適宜取り換えられている ¹⁹ 。

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況のいずれも問題なく、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

本事業の実施はフィリピン共和国の政策（電力セクター・環境セクター）、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。本事業の実施により、大気汚染の軽減や騒音の低下など概ね計画通りの効果発現が見られ、地域住民の健康状態にも一定のプラスの影響をもたらしたものと推察される。なお、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、事業の効率性は中程度である。本事業の維持管理は体制、技術、財務状況のいずれも問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

¹⁸ 具体的には、collecting plates, emitting wires, EP hopper internal parts など。

¹⁹ 例えば、老朽化した Portable SO₂ analyzer は、Ambient Air Quality Monitoring System に置き換えられている。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

現時点の施設の運営は良好であるが、借款で供与した設備の一部が更新の時期を迎えているため、引き続き周辺環境に配慮した設備の保守・更新が行われることが望まれる。

4.2.2 JICA への提言

特になし。

4.3 教訓

本事業実施後の事柄ではあるが、当発電所は、システムそのものの継続的改善に加え、周辺の影響するコミュニティ（バランガイ）に対し年に1回医療ミッションを派遣し、医師・看護師による住民の検診や医薬品の提供などを行っている。さらに、地域住民によれば、なんらかの苦情を申し立てた時もすぐに発電所の所員が現地に聞き取りに来るなどの対応が評価されている。発電所のような姿勢は、発電所事業の地域への悪影響を緩和することに貢献していると思われ、政府・民間を問わず、発電所事業を実施する上で参考になるものと思われる。

主要計画／実績比較

項目	計画	実績
① アウトプット		
1. 炭じん飛散の防止		
1) 石炭の連続アンローダの設置	2式	計画通り
2) 散水設備の設置	1式	計画通り
3) 石炭運搬コンベアの防塵カバーの修復	1式	なし（カバーはすでに修復されていたため、スコープからは除外された）
4) 緑化工事	1式	本事業のスコープには含まれなかったが、発電所により自発的に実施されている。
5) 防風フェンスの設置	2式	計画通り
2. 自然発火の防止・消火		
1) スプレーシステムの修復	3式	計画通り
2) 貯炭場の温度監視体制の整備	1式	計画通り
3. 排水流出の防止：沈殿池の重機進入用スロープの設置	1式	既に設置されており、本事業のスコープからは除外された。
4. 煤じん飛散の防止		
1) 電気集じん器の増強	1式	計画通り
2) 灰処理機器の設置	1式	計画通り
5. 騒音防止：消音器の設置	1式	計画通り
6. 環境モニタリング：モニタリング機器の購入	11項目、14式	6項目、6式
7. その他：石炭取扱装置・灰処理装置の操作・維持方法に関するNPC 職員のトレーニング	フィリピン国内外におけるトレーニング	詳細不明
② 期間	1993年4月～ 1996年6月 (39カ月)	1993年3月～ 1999年10月 (80カ月)
③ 事業費		
外貨	61億12百万円	29億87百万円
内貨	2億90百万円 (60百万ペソ)	6億37百万円 (1億46百万ペソ)
合計	64億2百万円	36億24百万円
うち円借款分	61億12百万円	29億87百万円
換算レート	1ペソ = 4.81円 (1992年1月現在)	1ペソ = 4.36円 (1997年7月時点)

以上

添付資料1 カラカ石炭発電所の運用実績

年	1997	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
最大出力(MW) (上段：1号機、 下段：2号機)	300	288	289	258	207	207	204	183	183	186	187
	300	300	294	277	295	300	298	214	217	251	310
設備利用率(%)*	81.6	69.1	61.5	58.0	69.8	74.2	76.6	87.5	85.3	85.5	82.5
	72.2	73.9	65.8	73.6	64.3	72.5	66.4	83.8	85.1	68.0	67.7
発電端熱効率 (%)*	36.6	35.1	33.6	30.9	31.6	31.5	33	33.6	32.8	30.9	30.8
	34.7	32.7	32.0	31.8	32.7	32.2	32.2	31.4	31.9	31.2	31.5
送電端発電量 (GWh)	1,482	1,202	955	891	1,009	753	988	552	651	840	572
	703	1,192	1,147	1,229	704	1,340	1,056	424	990	668	1,065
ルソン地区電力 販売量 (MillionKWh=GW h)	27,354	28,473	22,656	23,622	23,458	22,787	23,883	24,003	17,392	n.a.	n.a.

出所：カラカ石炭発電所

*註：日本や諸外国の石炭火力発電所の実績値と比較してもおおむね妥当な水準である。

添付資料2 発電所付近住民に対する質問票調査結果（回答者数）

1. 炭塵飛散

	事業前	事業直後	事後評価時点*
問題ない	40	47	64
非常に軽微	41	39	27
軽微	33	25	21
ある程度ある	14	17	13
非常にある	11	12	14
わからない	3	2	3

*（2012年）

2. ばいじん飛散

	事業前	事業直後	現在
問題ない	51	56	69
非常に軽微	39	33	27
軽微	17	25	19
ある程度ある	16	10	7
非常にある	2	3	5
わからない	17	15	15

3. 騒音

	事業前	事業直後	現在
問題ない	45	40	52
非常に軽微	47	48	43
軽微	24	27	25
ある程度ある	11	16	12
非常にある	5	3	1
わからない	10	8	9

4. 悪臭

	事業前	事業直後	現在
問題ない	34	38	53
非常に軽微	34	27	22
軽微	31	33	24
ある程度ある	21	23	22
非常にある	14	18	18
わからない	8	3	3

5. 海水汚染

	事業前	事業直後	現在
問題ない	27	27	27
非常に軽微	4	4	4
軽微	1	1	1
ある程度ある	0	0	0
非常にある	0	0	0
わからない	110	110	110

0. 要旨

本事業は、フィリピンの中部ルソン地域において、パンパンガ川上流域統合灌漑システム（Upper Pampanga River Integrated Irrigation System: 以下UPRIIS）の既存施設を改修し、ターラック地下水灌漑システムを再活性化することにより、農業生産の増大を図り、地域の農家の生活水準の向上に寄与することを目的として実施された。

本事業は、パンパンガ川上流域統合灌漑コンポーネント（以下、「パ」灌漑）とターラック地下水灌漑システム再活性化コンポーネント（以下、「地下水」灌漑）に分かれるため、まず2つのコンポーネントについて評価した上で、事業の評価を行った。

本事業の全体では、フィリピンの開発政策や開発ニーズ、農業・農村開発を重視する日本の援助政策と十分に合致しており妥当性は高い。米の作付面積や単収は、103%の達成率になり、有効性・インパクトは高いといえる。一方で、全体の事業費が計画を若干上回り、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。持続性については、「パ」灌漑に特段の問題はないものの、「地下水」灌漑の維持管理体制と財務状況に重大な問題があった。したがって、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。以上より、本事業は一部課題があると評価される。

1. 案件の概要



案件位置図



「パ」灌漑のスーパー導水路



「地下水」灌漑の水路

1.1 事業の背景

審査時（1998年）において、フィリピンにおける農業はGDPの2割、就労人口の5割近くを占める重要な産業であった。しかし、主食の米は、高い人口増加率のために需要が供給量を上回り、輸入を余儀なくされた。また、貧困層の3分の2が地方の農・漁民であり、食糧の安定供給達成や貧困の撲滅と社会的公正の確立のために、食糧の増産と農家の生計向上が緊急かつ重要な課題となっていた。この状況に対し、同国政府は食糧増産対象の優先地域を掲げ、灌漑施設の新設・改良を中心とした対策を講じていたが、度重なる自然災害や不適切な維持管理が原因で、灌漑設備の破損・老朽化が問題となっていた。

フィリピン最大の穀倉地帯である中部ルソン平野は、マニラ首都圏や周辺地域への食糧供給源としての役割が期待されていた。本事業を構成する2コンポーネントは、中部ルソン平野のヌエバ・エシハ州とターラック州に隣接して位置する（以下の図1を参照）。

「パ」灌漑の対象であるUPRIISは、中部ルソン平野の穀倉地帯の中核で同国最大の国営灌漑施設であるが、主要水源であるパンタバンガン貯水池の水量不足の問題があるとともに、自然災害や不適切な維持管理などによる施設の破損・老朽化が進んでいたため、灌漑システムが十分に機能していなかった。水源については、同国政府のカセグナン発電計画により、パンタバンガン貯水池に灌漑用水が追加供給される見込みとなり、追加供給される灌漑用水を有効利用して、生産を拡大するための施設の改修が求められていた。

一方、ターラック州と周辺地域の地下水灌漑では、1970年代に円借款などの支援により多くの深井戸が建設されたが、石油危機により電気代が高騰したために運転経費の負担が農家を圧迫し、運営・維持管理が困難となった。同地域の農家は、長年、灌漑水を渴望していたため、ディーゼルポンプを用いた深井戸の利用を進める事業再活性化が行われることになった。

1.2 事業の概要

フィリピンの中中部ルソン地域において、パンパンガ上流統合灌漑システムの既存施設を改修し、ターラック地下水灌漑システムを再活性化することにより、農業生産の増大を図り、もって地域の農家の生活水準の向上に寄与する。

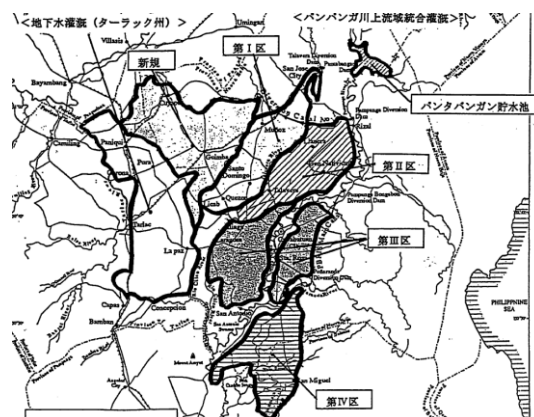


図1 中部ルソン灌漑事業レイアウト図¹

¹ 「パ」灌漑は、改修を行った第1～4区と新規地区（第5区）から構成される。そして、「地下水」灌漑は、「パ」灌漑の新規地区の西側に隣接する。

円借款承諾額／実行額	14,136 百万円／11,590 百万円
交換公文締結／ 借款契約調印	1998 年 9 月／1998 年 9 月
借款契約条件	(土木工事) 金利 2.2%、返済 30 年 (うち据置 10 年)、一般アンタイド (コンサルティングサービス) 金利 0.75%、 返済 40 年 (うち据置 10 年)、一部アンタイド
借入人／実施機関	フィリピン共和国政府/国家灌漑公社
貸付完了	2009 年 1 月
本体契約	大林組 (日本)・宇部興産 (日本)・東洋建設 (日本) (JV) / China Geo Engineering Corporation (中華人民共和国) / China State Construction Engineering Corporation (中華人民共和国) / China International Water & Electric Corporation (中華人民共和国)
コンサルタント契約	日本工営 (日本) / 三祐コンサルタンツ (日本)
関連調査 (F/S) など	F/S (JICA、1984)、 F/S (フィリピン政府、1996)、SAPS (JICA、1996)
関連事業 (if any)	ターラック地下水灌漑事業 (JICA、1974)、カセクナン発電・灌漑事業 (フィリピン政府、1994-2000)、フィリピン高生産性稲作技術研究計画 (JICA、1997.8-2002.7)、高生産性稲作技術の地域展開計画プロジェクト (JICA、2004.11-2009.11)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

栗野 晴子 (所属) アイ・シー・ネット株式会社

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 11 月～2012 年 10 月

現地調査： 2012 年 2 月 3 日～2 月 12 日、同年 3 月 3 日～3 月 24 日、
同年 5 月 20 日～5 月 31 日、同年 7 月 17 日～7 月 20 日

2.3 評価の制約

「パ」灌漑については、審査時から L/A 締結時にかけてスコープの大きな変更があったため、評価の比較対象を、締結後の詳細調査を経て合意した計画とした。しかしながら、事業完了から一定の期間を経ているために、事後評価時は、変更に関意した際のスコープや実施期間の情報が不足していた。また、本事業で改修が行われたコミュニティ灌漑や小規模貯水池については、事後評価時にこれらは民間の管轄下にあり、効果や維持管理に関する情報が得られなかった。

3. 評価結果（レーティング：C²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

3.1.1 開発政策との整合性

審査時の 1993-1998 年の国家中期開発計画は、食糧の安全保障を促進するため、灌漑整備による灌漑地域の拡大を目指した。灌漑開発公社（National Irrigation Authority, NIA）の開発計画（1990 - 2000 年）では、同国における 1989 年の灌漑可能面積 312 万 6000ha のうちの灌漑面積の 146 万 9000ha を 2000 年までに 200 万 ha まで拡大する計画であった。また、NIA は、「地下水」灌漑が行われるターラック州において、約 4 万 ha を灌漑するバロバロ多目的プロジェクト（Balog-Balog Multipurpose Project, BBMP）を計画していた。

事後評価時のフィリピン国家中期開発計画（2011 - 2016 年）では、包括的な成長を目指し、戦略の一つに地方の灌漑整備を含むインフラ開発が挙げられている。農業開発においても、農業生産性と所得の向上が優先課題になっており、その課題解決策に灌漑設備の促進が含まれる。農業省の主食食糧自給プログラム（2011 - 2016 年）では、米の輸入依存を解消するため、米の作付面積の拡充、単収や生産量の拡大を目標に掲げ、灌漑面積を拡大するために、灌漑設備の改修と新規設備の建設に重点を置いている。地域別の米生産に関しても、本事業が位置する第 3 地域（Region 3）は全国の米生産の 2 割を賄う最大の米生産地であるため、米の生産高が年平均 19% の割合で増加する目標を設定している。

NIA の全国を対象とした 2012 年からの 6 年灌漑計画では、初期の 3 年間で 16 万 6671ha の新規灌漑設備の建設と 28 万 4399ha の改修・普及を計画している。本事業が位置するヌエバ・エシハ州とターラック州も、それぞれ 2011 年および 2008 年からの開発計画の中で、農業を主要な戦略セクターと位置づけている。

このように、本事業は、審査時および事後評価時において、米の生産拡大とそのため灌漑設備の拡充に取り組むフィリピン政府や NIA の政策と十分に合致している。また、対象州政府の農業を重視する政策にも沿ったものであることが、今回確認できた。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時において、主食の米は 2.3% という高い人口増加率（90 - 95 年平均）を背景に需要が供給量を上回り、1995 年から 1998 年にかけて輸入が増加し、1998 年の自給率は 71% に落ち込んだ。このため、米の増産は緊急かつ重要な課題であった。

本事業が行われた第 3 地域は、マニラ首都圏に隣接する重要な米の供給地である。そして、本事業が位置するヌエバ・エシハ州とターラック州は、審査時の 1998 年において、全国の米の生産高の 10.7% を占める主要な米生産地であった。しかしながら、同国最大の国営灌漑施設であるヌエバ・エシハ州の UPRIS は、主要水源のパンタバンガン貯水池の水量不足や灌漑施設の破損や老朽化のため、十分な米生産量が得られておらず、施設の復旧が急務となっていた。これに対し、主要水源の貯水池については、同国政府が実施するカセクナン発電計画により、灌漑用水が追加供給される見込みとなった⁴。一方、地下水の豊富なターラック州地域では、地下水灌漑が 70 年代に円借款などにより建設されたが、電気代上昇

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 2000 年に貯水量が約 13 億トンから 21 億トンに増加する見込みとなった。

のため運営・維持管理が困難となり、ほとんどの施設が機能しなくなった。1991年に噴火したピナツボ山の泥流により、対象地域の国営灌漑地区の取水施設が埋没したために、灌漑水田への用水供給が中断、数千人の農民の生計に大きな影響を及ぼし、灌漑設備の復興が必要となった。農家は、天水や浅井戸を使つての稲作やトウモロコシの作付を行っていたが、乾期には地下水帯の水位が低下するために浅井戸による灌漑面積は少なかった。そして、同地域の農家は長年、灌漑用水を渴望していた。

米の自給率は、1999 - 2003年の平均で90.6%に上昇したが、2004 - 2010年の平均は84.7%に低下しており、事後評価時においても、米の生産拡大のニーズは大きい。そして、フィリピン最大の米生産地域であるRegion 3の中でも、ヌエバ・エシハ州とターラック州は、2011年において全国の米の生産高の10.6%を占め、余剰米を首都圏など他地域に供給する重要な役割を持つ⁵。

このように、審査時および事後評価時において、フィリピン国の主要な米の生産地である中部ルソン地域において灌漑設備を改修・復旧するニーズは非常に高かった。

3.1.3 事業の検討プロセス

「パ」灌漑については、1996年にフィリピン側がF/Sを実施した。審査時のスコープは、改修事業が中心であり新規地域については詳細設計を行うが施設整備は行わない計画であったが⁶、NIAが新規灌漑設備の追加を要請し、L/A締結時にこの変更が計画に含まれた。

「地下水」灌漑については、70年代に建設された深井戸による地下水灌漑設備に対する援助効果促進調査(Special Assistance for Project Sustainability: SAPS)が1996年に行われた。そして、動力源としてディーゼルポンプを使用することにより、事業の再活性化と持続的運営が可能であると結論付けた⁷。対象地域には灌漑用の浅井戸が普及していたが⁸、SAPSでは、これらの浅井戸は、天水に加え雨期の灌漑用水を補給する目的で使用されており、乾期の灌漑用水の供給には不十分であると判断した。またSAPSは、乾期により収益性の高い換金作物を導入することを計画し、そのための展示農園の設置を提案した。そして、「地下水」灌漑は、「パ」灌漑と合わせて中部ルソン灌漑事業として実施されることになった。

両コンポーネントともに、事業の検討プロセスでは下記の問題があった。

(1) 「パ」灌漑

審査時は既存設備の改修が事業内容の中心であった。NIAより新規地域を追加するための設備建設の要望があったが、JICAは詳細調査が必要としてスコープに含めなかった。そして、L/A締結時に、NIAの強い要望から新規の灌漑設備が追加されたが、灌漑対象面積などの事業のスコープは実施期間中に確定することとし、その際、経済効果の再分析は行わ

⁵ 農業省のデータより。両州の2010年の米の自給率は317%、232%と高い。

⁶ 審査時資料による。

⁷ 70年代に建設された深井戸53本のうち、3本がNIAの支援を受けて深井戸の動力装置をディーゼルエンジンに転換していた。SAPSでこれらが、灌漑用に利用可能であることが判明したこと、ディーゼルを利用するの経済効果が認められたことから、電気でなくディーゼルを使って深井戸を再活性化する案が提言された。ディーゼル費用については、対象農家に対して支払意思調査を行い、当時のディーゼル価格であれば負担できると判断された。(ディーゼル価格の推移については有効性の図5を参照。)

⁸ SAPSでは、1994年から日本政府やフィリピン政府機関から浅井戸のためのポンプ設備が約900台供与されており、農家自身が2724台のポンプを購入していることも確認されている。

れなかった。NIA との L/A 締結前の合意形成のプロセスが不十分であったといえる。事業開始後に詳細設計が行われたが、予算が大幅に増加したため、本事業の範囲を決定するための JICA や関係機関との調整に時間を要した。そして、範囲について合意されたのは審査時の計画より約 2 年遅れの 2001 年末となり、これが、大幅な実施期間の延長の要因となった。

(2) 「地下水」灌漑

NIA がターラック州で灌漑設備の建設を計画しているバロバロ多目的プロジェクト (BBMP 事業) は、SAPS でも検討され、本事業と BBMP 事業の対象地域は重複しないと分析された。しかしながら、審査時においても、本事業と BBMP 事業は多くの地域で重複が確認されていた。NIA によると、当時は、BBMP 事業の実施が不確定で実施されるまで長期間を要すると考えられていたこと、ピナツボ火山噴火後の農民の緊急的なニーズに応えるために地下水灌漑の再活性化が必要であること、下流域では BBMP 事業後も十分な灌漑用水を供給するために深井戸が活用される見込みがあることから、本事業と BBMP 事業は相互補完するという認識であった。

事後評価時、BBMP 事業は閣議による承認を待つ段階であった。同事業が実施されると、同事業でカバーされる地域では重力灌漑が主に利用されるために、本事業で建設された深井戸の利用率がさらに低下し、深井戸設備の維持管理にも影響を与える可能性がある。

3.1.4 日本の援助政策との整合性

1999 年の JICA 海外経済協力業務実施方針は、援助対象国の貧困削減を目的としている。2000 年の対フィリピン国別援助計画では、貧困削減と地域格差の是正を目指し、農業・農村開発のための農村インフラの重要性を指摘している。

以上より、本事業は、灌漑整備により米の生産性を向上させるという、フィリピンの開発政策や開発ニーズ、農業・農村開発を重視する日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。しかしながら、事業の検討プロセスでは、NIA との合意形成 (「パ」灌漑) や他事業との重複の可能性の検討 (「地下水」灌漑) が不十分な面があった。

3.2 有効性⁹ (レーティング : ③)

< 「パ」灌漑コンポーネント >

3.2.1 定量的効果 (運用・効果指標)

(1) 灌漑作付面積

下表に、灌漑対象面積 (灌漑設備により灌漑用水を供給できる面積、Firmed Up Service Area, FUSA) と灌漑作付面積 (実際に灌漑作付けが行われている面積) の審査時、詳細設計後の範囲合意時 (計画値)、および実績値を示す。本事業の主な対象は、NIA が国営灌漑システムとして運営する UPRIIS の改修地域と新規地域であるが、範囲合意時に、農民組織が設備を運営するコミュニティ灌漑システム (Community Irrigation System, CIS) と小規

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。

模貯水池（Small Water Impounding Ponds: SWIP）の小規模な改修が新規地域として追加された¹⁰。

表1 「パ」灌漑の灌漑対象面積・灌漑作付面積¹¹ (単位：ha)

項目		審査時	スコープ 合意時 (計画値)	実績 ¹² (2011年)	対計画比 達成度
灌漑対象面積 (FUSA)	合計	82,000	82,018	N/A	N/A
	合計 UPRIIS (改修+新規)	82,000	71,864	75,744	105%
	改修地域 (UPRIIS)	82,000	55,100	58,865	107%
	新規 (UPRIIS)	-	16,764	16,879	101%
	新規 (CIS/SWIP)	-	10,154	N/A	N/A
米灌漑作付面積 (雨期)	改修地域 (UPRIIS)	N/A	55,100	54,936	100%
	新規 (UPRIIS)	-	16,764	13,201	79%
	新規 (CIS/SWIP)	-	10,154	N/A	N/A
米灌漑作付面積 (乾期)	改修地域 (UPRIIS)	N/A	54,100	57,038	105%
	新規 (UPRIIS)	-	14,469	14,253	99%
	新規 (CIS/SWIP)	-	10,154	N/A	N/A
米灌漑作付面積 (年間)	合計	N/A	160,741	N/A	N/A
	合計 UPRIIS (改修+新規)	N/A	140,433	139,428	99%
	改修地域 (UPRIIS)	N/A	109,200	111,974	103%
	新規 (UPRIIS)	-	31,233	27,454	88%
	新規 (CIS/SWIP)	-	20,308	N/A	N/A
換金作物の灌漑 作付面積 (乾期) *	改修地域 (UPRIIS)	N/A	2,630	N/A	N/A
	新規 (UPRIIS)	-	2,295	152	7%

出所：審査時資料、詳細設計後のスコープ変更に関する資料、JICA 内部資料、NIA 資料

注：*雨期は、FUSA の全てで米が作付られる計画で、換金作物は含まれていない。

スコープ合意時には、審査時と比較して改修対象地の FUSA の削減と新規地域の追加があったが、FUSA の合計は審査時とほぼ同じ 8 万 2018ha となり、年間を通してこの約 2 倍の 16 万 741ha (内 UPRIIS では 14 万 433ha) で米が作付される計画であった (2 期作で

¹⁰ CIS/SWIP については、NIA より 2008 年時のデータのみ入手できた。米の灌漑作付面積は雨期で 1 万 41 ha、乾期で 2800 ha、で年間の面積は、1 万 2841 ha となる。乾期の灌漑用水が限られるため、いくつかの地域では他の作物が栽培された。しかし、その後の情報は、NIA のプロジェクト事務所や州事務所からも得られなかった。このため、CIS/SWIP の実績値を省いて効果の計画比を推計した。なお、残りの CIS/SWIP が 2008 年時と同様に作付されている場合、CIS/SWIP の地域を省いて全体の計画値と比較した場合も、脚注 14 で説明するように、本事業の有効性のレーティングに変更は無い。

¹¹ 改修対象地域の灌漑作付面積は入手できなかったため、対象となる第 1-4 部局の雨期・乾期の作付効率 (灌漑作付面積/FUSA) 92.3%・96.4%をもとに推計。

¹² スコープ合意時の計画では、事業完了後 3 年目より計画の 100%の便益が見込まれる想定であるため、本評価の実績値は完了後の経年のデータでなく 3 年目の 2011 年のデータを使っている (表 2 も同じ)。なお、2009 年から 2011 年の UPRIIS の米灌漑作付面積 (年間) の平均は 13 万 8119 ha で、2011 年の実績値より若干少ない。

あるため)。これに対し、事後評価時の年間の米の作付面積は、UPRIIS では 13 万 9428ha であり達成度は、計画値の 99%であった¹³。

UPRIIS の改修地域では、FUSA が 5 万 5100ha に比べ実績は 5 万 8865ha と大きく、年間の米の灌漑作付面積は計画値を上回る (103%)。一方、UPRIIS の新規地域の年間の米の灌漑作付面積の達成度は、計画値の 88%であった。CIS/SWIP の新規地域はデータが入手できなかった。

このように、UPRIIS の改修地域では米の作付面積で目標を達成している。しかしながら、新規地域では、FUSA の 1 万 6879 ha (実績)に対し、作付面積が雨期で 1 万 3201 ha、乾期で 1 万 4405ha(米の 1 万 4253 ha に換金作物の 152 ha を足したもの)となり、雨期で 3678 ha、乾期で 2474ha の面積で作付されていない。その主な理由は以下のとおりである。

- ① 計画地域の一部で水路が建設されず作付できない地域があった。しかし、事業完了時の FUSA には同地域が含まれていた¹⁴。
- ② 農家が灌漑サービスを NIA に申請する面積が FUSA よりも少なかった。NIA は、農家は申請した面積以外の地域でも灌漑を利用している可能性があると考えているが、正確な灌漑作付面積を把握できていない。第 5 部局は、農家による過少申告がないかを調べて正確な FUSA を把握するために土地台帳の整備 (Parcellary mapping) を行う計画である。
- ③ チョク川の下流部の一部では、排水設備が不十分なため、雨期に作付ができない¹⁵。

事業完了時の FUSA の決定については、維持管理を担当する UPRIIS 事務所と書類だけでなく現場で詳細に検証し合意する必要があった。UPRIIS 事務所の第 5 部局は、作付面積を拡大するために、今後、水路の追加、FUSA や作付面積を正確に把握するための土地台帳の整備、排水路の改修などを行う予定であり、2012 年度の活動計画に含めている¹⁶。

換金作物は、乾期では計画時は改修地域で 2630ha、新規地域で 2295ha を作付する予定であった。事後評価時の改修地域のデータは入手できなかったが、新規地域の作付面積は計画の 7%であった。受益者調査によると、換金作物を導入しない理由として、土壌や天候が適さないこと、労働力や資金の不足、市場の欠如、米よりも労働集約的で手間がかかることが挙げられた。対象地域では、米栽培の研究・技術指導が積極的に進められており、米の単収も高い。受益者調査では、米の市場価格が高値で推移し、収穫後施設も充実してい

¹³ CIS/SWIP 地域の事後評価時のデータが無い場合全体の評価ができないが、事後評価時も 2008 年時と同じ面積で作付されている場合は、全体の灌漑作付面積は 15 万 2269ha (=13 万 9428 + 1 万 2841) となり、計画値の 95%となる。また、CIS/SWIP 地域を含まない場合も、全体の灌漑作付面積の計画達成率は 87% (=13 万 9728 / 16 万 741) である。

¹⁴ 事業を実施した NIA のカセグナン多目的灌漑事業事務所 (以下「カ」事務所) によると、水路が建設されなかった地域については、水路に代わり農家が圃場整備を行うことで灌漑が可能になるという前提で、FUSA に含まれたということである。事業完了時に、UPRIIS 事務所と NIA 本部は、「カ」事務所が提出した FUSA に合意したが、現場での細かな確認は行われなかった。同地域の維持管理を担当する UPRIIS 事務所の第 5 部局 (事業完了後に設立) は、対象地域は FUSA に含まれるべきではなかったと考えている。事後評価時、同部局は対象地域の必要な設備の建設を行う予定で、今後の活動計画にも含めている。

¹⁵ 第 5 部局は、下流部の排水設備の浚渫作業や追加の排水設備の建設を行うほか、農家に作付時期を調節して雨期にも作付できるように指導している。

¹⁶ 水路の追加については、一部の予算が交付されているが、土地台帳の整備や排水路の改修についての予算は NIA 本部に申請しているもののまだ承認されていない。

ることなどが、生産向上に貢献していると報告された。このように、米作りの環境整備が進んでいるため、農民にとっては、換金作物を新たに導入するよりも米の生産性を上げるインセンティブの方が働くと考えられる。

(2) 米の単位収量 (トン/ha) ¹⁷

以下の表に示すように、本事業の UPRIIS での単収と生産高は、平均して計画値を上回っており、年間を通しての単収の平均は計画値の 113%、生産高は 111%と推計される。乾期に比べて雨期の単収が低い理由として、頻繁な台風や下流部の洪水が挙げられる¹⁸。

表2 「パ」灌漑の対象地域の米の単位収量と生産高

項目		審査時	スコープ合意時 (計画値)	実績 (2011年)	対計画比
米の単収(トン/ha) (雨期)	改修地域 (UPRIIS)	5.0-5.5	4.3	4.3	100%
	新規 (UPRIIS)	-		4.1	95%
	CIS/SWIP	-		N/A	N/A
米の単収(トン/ha) (乾期)	改修地域 (UPRIIS)	5.0-5.5	5.3	6.3	119%
	新規 (UPRIIS)	-		6.8	128%
	CIS/SWIP	-		N/A	N/A
米の単収の年平均		5.0-5.5	4.8	5.4	113%
米の年間生産高 (推計トン)	改修地域 (UPRIIS)	-	523,660	595,564	114%
	新規 (UPRIIS)	-	148,771	151,045	102%
	合計 (UPRIIS)	-	672,431	746,609	111%
	CIS/SWIP	-	97,478	N/A	N/A
	合計	-	769,909	N/A	N/A

出所：審査時資料、詳細設計後のスコープ変更に関する資料、JICA 内部資料、NIA 資料

3.2.2 定性的効果

灌漑事業による効果とインパクトを測るため、対象地域で灌漑施設を利用している農家に対して、受益者調査を行った¹⁹。

¹⁷ NIA の「カ」事務所によると、2008 年時の CIS/SWIP の単収の平均値は、1 ヘクタール当たり雨期で 4 トン、乾期で 4.4 トンと、UPRIIS の単収よりも低い。しかし、事後評価時のデータは入手できなかった。

¹⁸ 雨期の収量は、2010 年の平均値も 1 ヘクタール当たり 4.0 トンであった。2010 年以前の UPRIIS の平均収量のデータは得られなかったが、入手できた第 1 地区と第 2 地区の 2008 年と 2009 年の収量平均も 4.1 トン、3.0 トンであり、乾期の収量平均の 6.25 トンよりかなり低い。第 5 区の雨期の収量は、2009 年の 4.2 トンから 2010 年に 5 トンに増加したが、台風の影響で 2011 年には 3.7 トンに減少している。なお、対象地では大規模な台風として 2009 年には Ondoy と Pepeng、2010 年には Juan、2011 年には Pedring による農業への被害があった。

¹⁹ 受益者調査は、「パ」灌漑事業では、UPRIIS の水利組合のリストより、改修対象地域の 19 組合 152 人、新規地域の 6 組合 48 人の計 200 人をランダムに選んで実施した。上流域 16 人 (Div.5)、中流域 96 人 (Div.1~5)、下流域 88 人 (Div.2~5) になる。これは、各対象地域の作付面積に応じて、現地専門家および UPRIIS と検討して配分したものである。なお、CIS/SWIP 地域は、受益者の情報が得られなかったため含んでいない。

(1) 水供給への満足度

下図は、受益者農家の灌漑用水の供給に対する満足度を示す。

事業前と比較して大きな改善が見られる。事業の前には、乾期で水が全くないという回答が31%、不十分であるという回答が47%、雨期でも水が不十分という回答が42%あったが、事業の完成後には、水が十分だという回答が乾期では95%、雨期には89%あった。

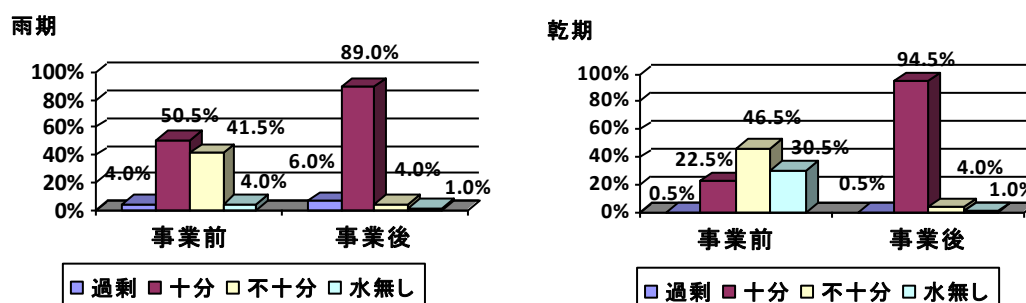


図2 水供給への満足度

(2) 作付面積と単位収量

受益者調査では、乾期での灌漑用水の供給が十分になったために米の二期作を導入したという回答が47%あった。下図3は、事業前と事業後の作付面積および灌漑面積の平均を示している。作付面積の平均値はほとんど変わっていないが、事業後に灌漑面積は約6割増加し、全作付面積に占める灌漑面積の割合も64%から99%に上昇した。単収についても、図4に示すように、事業後に増加したという回答が、雨期で63%、乾期で36%あった²⁰。

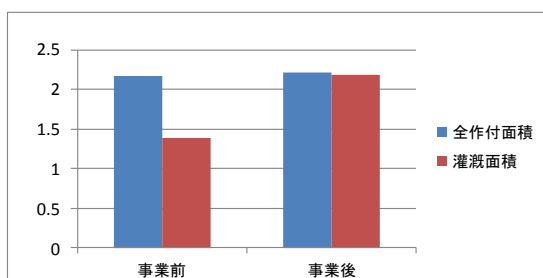


図3 米の灌漑作付面積（平均値）の変化
（事業前との比較）

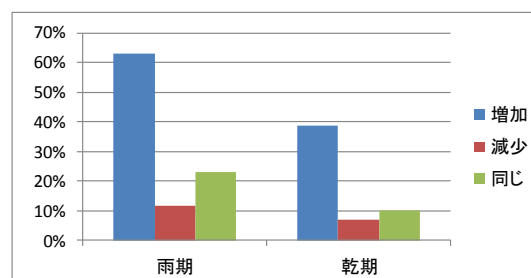


図4 米の単位収量の変化
（事業前との比較）

また、全調査対象者の44%が、JICAが支援したフィルライス²¹による米作付の過程のモ

²⁰ 事業前に米作を行っていない農家が、雨期で2.5%、乾期で44.5%あり、これらは事業前の数値と比較できないため、この図には含まれていない。

²¹ 農業省のフィリピン稲研究所の通称フィルライス (PhilRice) に対して、日本は、1991年から2009年にかけて研究施設の建設や小規模農家向け技術の研究開発や普及を目的とした技術協力事業を実施してきた。このPhil Riceは、本事業が位置するヌエバ・エジャ州にあり、全国で米作付の各過程をモニタリングするパライチェックの手法の普及に努めている。

ニタリング手法²²の訓練を受け、そのうち 73%がこの制度を適用していた。この訓練の効果も、単収の増加に貢献していると考えられる。

< 「地下水」灌漑コンポーネント >

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

(1) 灌漑作付面積・米の単収と生産高

「地下水」灌漑では、52カ所で深井戸の建設と組合の形成を行い、FUSAは2500haになる計画であった。事業実施段階で、深井戸と組合の数は72カ所に増加し、事後評価時のFUSAは3372haに拡大した。しかしながら、ディーゼル費用の高さや設備の問題から、事業完了から2年目の2007年には、深井戸を利用しているのは53組合に減少し、事後評価時は41組合になった²³。このため、年間の作付面積の合計（2009－2011年の平均）は当初の計画値5000haの63%である3145haにとどまる結果となった。米の単収は計画値の88%であったため²⁴、生産高も計画の55%と推計される。

表3 「地下水」灌漑の灌漑作付面積・米の単収と生産高

	審査時 計画	実績				対計画 比
		2009	2010	2011	平均	
灌漑対象面積 (FUSA) ha	2,500	3,500	3,372	3,372	3,415	137%
米の灌漑作付面積 ha (雨期)	2,500	N/A	1,550	1,603	1,577	63%
米の灌漑作付面積 ha (乾期)	2,500	1,015	1,455	1,631	1,367	55%
米の年間灌漑作付面積	5,000	N/A	3,055	3,234	3,145	63%
換金作物の灌漑作付面積	N/A	N/A	N/A	164	164	N/A
米の単収 (雨期) トン/ha	年間 10.8	N/A	4.0	4.0	4.0	88%
米の単収 (乾期) トン/ha		N/A	5.5	5.5	5.5	
米の年間生産高推計* トン	27,000	N/A	14,203	15,355	14,779	55%

出所：審査時資料、NIA資料

注：*米の単収に作付面積を乗じて推計した。

なお、対象地では大規模な台風として2009年には Ondoy と Pepeng が、2010年には Juan が、2011年には Pedring による農業への被害があった。

事後評価時の深井戸の利用状況を以下の表に示す。本事業の維持管理が、NIA のターラック・ザンバレス灌漑管理事務所に移管された2007年時においても、19（約26%）の深井戸が利用されていなかった。しかし、2008年にNIAのプロジェクト事務所が作成した事業完了報告書にはその状況が反映されておらず、関係者による問題の把握を遅らせたと考えられる。

²² 稲の栽培経過に応じて順守すべき点や技術を示し、農民が各項目をチェックする手法である。

²³ 事業完成後の2006年のデータは入手できなかった。

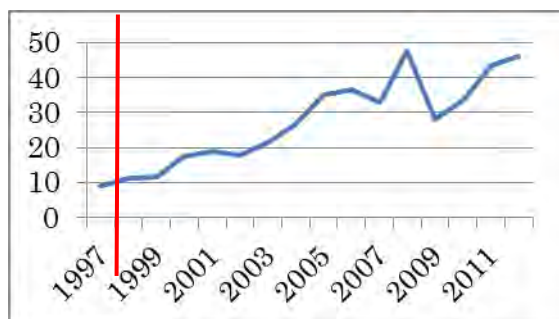
²⁴ 2009年の単収は雨期で4.0、乾期で5.0、2010年の単収は雨期で4.0、乾期で5.5であり、おしなべて雨期の単収の方が乾期よりも低い。理由は台風や洪水の影響だと考えられる。

表 4 深井戸の利用状況

利用状況	組合数	対象面積	理由
年間を通して利用	16	772 ha	利用する組合員が多くコストがカバーできること、ほかの水源が限られていることが利用を促していると考えられる。
作付準備など一部利用	25	1,179 ha	ディーゼル費用を節約するため一時期のみに利用。他は浅井戸を利用。
ポンプは稼働するが未利用	9	404 ha	水路の未整備・ポンプの吐水能力不足・高いディーゼルコスト
ポンプが稼働不可	12	536 ha	部品の故障・盗難、未利用のためエンジンを撤去
UPRIIS に統合され深井戸を利用せず	10	481 ha	UPRIIS の重力灌漑を利用するため
合計	72	3,372 ha	

出所：NIA

21 の組合が深井戸を活用しない、もしくは設備の故障があっても修理しない大きな理由は、ディーゼル費用の高騰である。本事業が計画された 1998 年から事後評価時にかけて、ディーゼル燃料価格は約 4.5 倍（インフレ率を勘案すると約 2 倍）に上昇している²⁵。



出所：エネルギー省ほか

図 5 デーゼル価格の変化 (1 リットル当たりのペソ価格)

このほかに、対象地域で浅井戸が普及していたことも深井戸の利用率に影響していると考えられる。深井戸を利用しない理由に、組合を結成して深井戸を運営するよりも、農家単位で浅井戸を利用するほうが農家にとっては容易であること、一部の農家だけが利用する状況では深井戸の運営費用の負担が困難なことが、農民とのフォーカス・グループ討議 (Focus Group Discussion, FGD) で報告された。深井戸を利用していない農民は、雨期は天水と浅井戸を使って米作、乾期は浅井戸や近隣の小川の水を使って米作もしくは灌漑水の必要量が少ないトウモロコシを耕作している。浅井戸は地下水源が浅いために干ばつによ

²⁵ 1998 年から 2011 年までのインフレ率の平均は 5.4% であり、インフレ率を勘案 (2011 年のディーゼル価格を 1998 年時の価格に修正) しても、2011 年のディーゼル価格は 1994 年の価格の約 2.0 倍になる。

る影響を受けて水量が減少する問題を持つが、深井戸は深い地下水源を利用するため安定した水量を確保でき、また多くの農民が利用すれば浅井戸よりも低いコストで運営できるメリットがある。しかしながら、本事業では、浅井戸による灌漑水の供給が不十分であっても、ディーゼルコストの負担や上記の運営の問題を考慮して、深井戸を利用しないという選択をしている組合が9、一時期のみに利用する組合が25ある。

また、「地下水」灌漑では、深井戸の運営費用の農家負担を軽減するために、2か所で展示農場を建設し、収益性の高い換金作物の導入を促進した。しかしながら、事後評価時の換金作物の作付は164haにとどまった。展示農場では、いくつかの換金作物について農家へ指導が行われたが、換金作物の導入はあまり進んでいない。受益者調査では、換金作物を導入しない理由として、土壌や天候が適していないこと、資金と市場の不足が挙げられた。「パ」灌漑と同様に、米の市場価格が高値で推移していることなども、換金作物の導入に影響したのではないかと考えられる。

本事業では、地下水灌漑開発基金を設立し、燃料費や種子などの農業投入品目の購入費用を農家に貸し付ける計画があり、農家への訓練も実施された。しかしながら、事業期間中に非金融機関による金融事業を禁止する法律が制定され、財務省がNIAによる融資業務を認めなかったため、同基金は設立されなかった。このため、燃料費や農業投入費目の調達が計画通りに行われなかったことも、本事業の実績に影響している²⁶。受益者調査では、農業資金を確保するために58%が借入を行っているが、45%は友人・親戚・金貸し・仲買人からの借入れであり、土地銀行などの金融機関からの融資を受けているのは13%のみであった。

3.2.2 定性的効果

灌漑事業による効果とインパクトを測るため、対象地域で深井戸を利用している組合員に対して、受益者調査を行った²⁷。

(1) 深井戸の利用状況

以下の表は、本事業で建設された深井戸と、対象地域で普及していた浅井戸の利用状況を示している。乾期には93%が深井戸を利用しているが、ディーゼル費用を節約するために51%が浅井戸も併用している。雨期は天水を利用しているために、4割以上が深井戸も浅井戸も使っていない。

表5 深井戸と浅井戸の利用状況

	本事業の深井戸の利用			浅井戸の利用		
	利用	一部利用	利用無し	利用	一部利用	利用無し
雨期	32%	25%	43%	14%	21%	65%
乾期	78%	15%	7%	24%	27%	49%

注：「利用」は作付期を通しての利用、「一部利用」は作付準備など一時的な利用を示す。

²⁶ 灌漑公社・水利組合への聞き取り調査、JICA 内部資料、NIA 資料より。

²⁷ 受益者調査は、「地下水」灌漑事業では、設備を利用している41組合の中から、12組合の計100人をランダムに選んで実施した。

(2) 水供給への満足度

雨期・乾期ともに、事業後に灌漑用水は十分になったという回答が多いが、雨期は過剰という回答が 22%あった。下流域では、雨期は洪水の影響で水が 1 カ月残るため作付できない場合があるが、NIA は作付時期を遅らせて雨期でも作付できるように指導している。

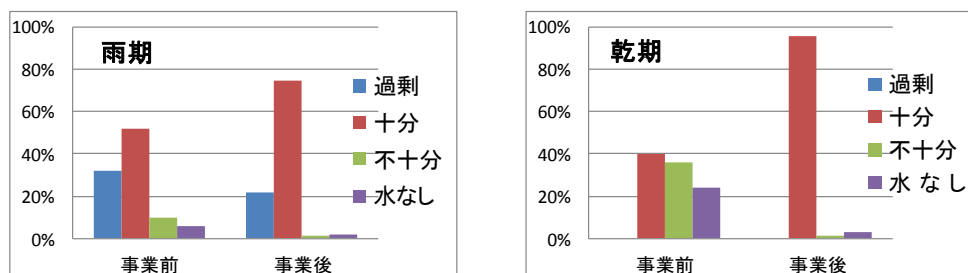


図 6 「地下水」灌漑コンポーネントの受益者の水供給への満足度

(3) 作付パターン、作付面積と単位収量

44%が事業後に米の二期作を導入している。換金作物の導入は 1%のみであった。米の作付面積の平均値は事業前とほぼ同じであるが、灌漑面積は約 5 割増加しており、作付面積に占める灌漑面積の割合は、事業前の 57%から事業後は 86%に上昇した。米の単収が増加したという回答は、雨期で 34%、乾期で 33%あった²⁸。対象地では、事業前から浅井戸を使って乾期に米を作付している農家が約半数あるが、その多くが深井戸の利用により単収を増加している。また、39%がフィル・ライスによる米作付のモニタリング手法の訓練を受け、21%が同制度を導入していた。これも単収の増加に貢献したと考えられる。

3.3 インパクト

<「パ」灌漑コンポーネント>

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) 受益者地域の生活水準の向上

「パ」灌漑の受益者調査では、改修地域・新規地域の全ての農家が、事業前と比較して所得が増加した回答しており、農業純所得は平均して 4 倍以上に増えている。背景としては、2 期作の導入や単収増加に加え、米の市場価格が高値で推移していること、農村道路の建設により運搬コストが低くなったこと、さらに籾の乾燥機や倉庫などの収穫後施設が充実して米の品質が向上したことが貢献要素として挙げられる。そして、下図で示すように、所得向上により生活水準が向上したという回答が 93%あった。例として、食糧の確保や子供の進学状況の改善、住居の改良、電化製品の購入が挙げられた。

²⁸ 事業前に米を作付していなかった農家（雨期で 23%、乾期で 45%）は、この回答に含んでいない。

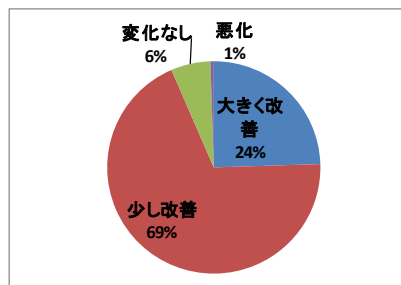


図7 生活水準の変化（「パ」灌漑）

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

「パ」灌漑では、1998年に環境適合証（Environment Compliance Certificate, ECC）が発行され、土壌の安定化や廃棄物の処理など事業実施に向けての付帯条件 10 項目が出された。これら 10 項目に対して、プロジェクト事務所は適切な対応を行った。例えば、付帯条件にはコミュニティから指摘された問題への対応が含まれるが、地方自治体や水利組合からの指摘に対応するため、プロジェクト事務所は、工事車両が使うコミュニティ道路の整備や、工事中の浸水を防ぐための臨時的排水設備の設置を行った。また、土木工事期間にプロジェクト事務所が環境モニタリングを実施し、土壌の浸食や安定化、廃棄物の管理、土壌や大気汚染の状況のチェックが行われた。また、NIA は森林の不法伐採の取締りや 900ha を対象にした植林を実施し、対象地区の森林が再生された。NIA は工事中・完了後も環境に大きな負の影響はないと報告している。現地視察では、タラベラ川灌漑ダムの下流部で水位の低下が見られた。同川の水位の低下による環境への影響については、環境エネルギー資源省（Department of Energy and Natural Resources, DENR）が水質の検査を四半期ごとに行っているが、特に負の影響はないと分析している。受益者調査では、水質の悪化など負の影響の回答が 6% あったが、深刻な問題は報告されなかった。自然環境への影響について大きな問題は無いと考えられる。

(2) 住民移転・用地取得

「パ」灌漑では、住民移転は計画されなかったが、UPRIIS の水路などの建設のために 272ha の用地が取得される予定であった。実際には、スコープの変更の影響もあり 501ha の用地が取得され、地権者に対して国の方針と NIA の基準に沿った補償が行われた。用地取得にあたっては、水利組合や地方自治体とも連携し、専門の職員も配置したが、一部で地権者の合意が得られず水路の設計を変更したり、裁判になる事例があった。裁判は 2 年を要したが、最終的には地権者が補償額を受け入れ和解した。

(3) その他のインパクト： 特に無し

<「地下水」灌漑コンポーネント>

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) 受益者地域の生活水準の向上

「地下水」灌漑の受益者調査では、事業前と比較して平均 2.5 倍の農業純所得が報告され

た。背景としては、「パ」灌漑と同様に、2期作の導入や単収増加に加え、市場価格が高値で推移していること、農村道路の建設により運搬コストが低くなったことが貢献要素として挙げられる。そして、下図で示すように、所得向上により事業前と比較して生活水準が向上したという回答が89%あった。具体的には、食糧の確保や子供の通学・進学状況の改善、住居の改良、電化製品の購入などが挙げられた。

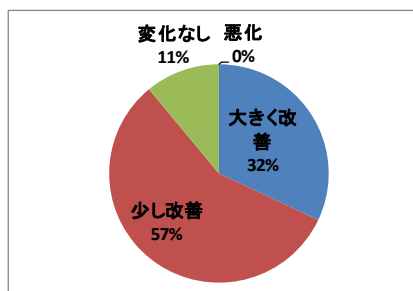


図8 生活水準の変化（「地下水」灌漑）

「地下水」灌漑では、深井戸を利用して灌漑用水に加えて家庭用の給水を行うシステムが3組合に設置された。しかし、事後評価時は、2組合は雨期の洪水や運営管理の難しさなどの理由で給水事業を実施しておらず、1組合のみが組合員に水を供給していた。一方で、本事業とは別に、地方自治体の支援を受けて給水システムを整備した1組合は、1000人以上の住民に給水サービスを行っている。この成功例をもとに、NIAは、いくつかの地方自治体に対して、本事業で建設された深井戸を給水事業にも活用する可能性を打診している。

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

「地下水」灌漑では、1996年にECCが発行された。ECCでは特に付帯条件はなかったが、プロジェクト事務所とコンサルタントが、毎月環境モニタリングを行い、燃料の利用と廃棄の状況、運営の安全性や基準、騒音、水質や大気汚染などをチェックした。NIAは、工事中・完了後も環境に負の影響はないと報告している。現地視察では特に問題は見られず、受益者調査でも負の影響への回答が7%あったが、深刻な問題は報告されなかった。自然環境への影響について大きな問題は無いと考えられる。

(2) 住民移転・用地取得

「地下水」灌漑では、深井戸や水路の建設地は農家によって寄贈される仕組みであり、住民移転や用地取得は行われていない。しかしながら、地権者の合意が得られず、深井戸の建設地を変更した事例があった²⁹。

²⁹ 対象地域では、水路の設計が変更されたが、対象農家のニーズに合わない水路の配置となり、深井戸は利用されなかった。

(3) その他のインパクト

受益者調査によると、「地下水」灌漑の家庭用給水のサービスを受けた地域では、安全な飲料水が確保されたという効果があった。

<事業全体の有効性・インパクトの評価>

「パ」灌漑では、CIS/SWIP のデータが入手できなかったため、これを除いて主要設備である UPRIS の計画達成率を評価に使うと、年間の灌漑作付面積が計画値の 99%、単収が計画値の 113%、米の生産高が計画の 111%と推計される。一方、「地下水」灌漑では、作付面積の達成率が 65%、単収の達成率が 88%で、推定される生産高は計画の 57%であった。本事業全体の有効性については、「パ」灌漑の計画の達成率 106%と「地下水」灌漑の達成率 76.5%(それぞれ作付面積と単収の達成率の平均)を投資資金の規模で加重平均すると、103%の達成率になる³⁰。

また、農家への受益者調査では、水供給の満足度や、米の二期作の導入、灌漑面積の増加や単収の向上などの効果が報告された。そして、「パ」灌漑では農業純所得の平均が事業前に比較して 4 倍に、「地下水」灌漑では 2.5 倍に増加している。その結果、食糧や子供の教育、住居の改善などの生活水準の向上というインパクトが見られた。

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・インパクトは高いと言える。

3.4 効率性（レーティング：①）

<「パ」灌漑コンポーネント>

3.4.1 アウトプット

「パ」灌漑では、審査時から L/A 締結時の間に新規地域が追加された。そして、スコープ合意時に、改修事業の削減と新規地域の取水設備や水路建設などが追加された。この変更は、灌漑用水の追加供給や事業資金を有効に活用し、灌漑可能地域に灌漑サービスを提供するという点で適切であった。実績は、スコープ合意から大きな変更は無い。

(1) 土木工事

表 6 で、審査時、スコープ合意時、および実績の主なアウトプットを示す。

³⁰ 資金規模（CIS/SWIPS を除く）の割合は、「パ」灌漑が 89.4%、「地下水」灌漑が 10.6%である。各コンポーネントの計画達成率を加重平均した値は、次の式により推計される。 $106 \% \times 0.894 + 76.5 \% \times 0.106 = 94.8 \% + 8 \% = 102.8 \%。$

表6 「パ」 灌漑コンポーネントの主なアウトプットの計画と実績

アウトプット	審査時	スコープ合意時 (計画値)	実績
灌漑対象地域	82,000 ha	82,018 ha	85,780 ha
改修地域	82,000 ha	55,100 ha	58,865 ha
取水設備の改修	3 カ所	3 カ所	3 カ所
幹線水路のコンクリート ライニング ³¹	42 km	21.1 km	27.6 km
排水改良	98 km	削除	削除
河川改修 (タラベラ川)	44 km	削除	削除
用水路改修	836 km	N/A	992 km
関連水路・排水構造修理	1,608 カ所	N/A	80 カ所
新規地域 (「パ」 灌漑)	-	16,764 ha	16,879 ha
取水設備の追加・改修	-	N/A	新規 8 カ所、改修 10 カ所、 可動堰 22 門、土砂吐き改修 1 門、緊急用電源 1
基幹水路の拡大・改修	-	2.8 km	3.27 km
水門	-	N/A	7 (新規)、4 (改修)
スーパー導水路 (SDC)	-	29.2 km	20 km (コンクリートライニン グ)、19.2 km (土水路) など
SDC 分水路・2 次水路	-	N/A	241 km
圃場整備・関連設備	-	N/A	481km、分水口 602 カ所
排水設備	-	N/A	260 km
プロジェクト用施設	詳細不明	N/A	1 事務所、12 水利組合事務所
新規地域 (CIS/SWIP)	-	10,154 ha	10,036 ha
コミュニティ灌漑改修	-	N/A	8 カ所
小規模貯水池の改善	-	N/A	51 カ所

出所： 審査時資料、スコープ合意時の資料、JICA 内部資料、NIA 資料

まず、審査時からスコープ合意時では、以下の大きな変更があった。

- ① 新規灌漑地域の追加： 詳細設計では、UPRIIS の新規地域として 3 万 7200ha が計画されたが、予算の制約から対象面積は 1 万 6764ha に削減された。しかし、CIS/SWIP の 1 万 154ha が新規地域に追加され、改修が行われた。新規地域の残り 2 万 436ha は、フェーズ 2 で建設する予定である³²。
- ② 取水設備の追加・改修およびスーパー導水路 (Super Diversion Canal, SDC) ³³の建設：

³¹ コンクリートライニングは、水路の側面および底面をコンクリートで覆うことを指す。

³² NIA は、本コンポーネントのフェーズ 2 を、中国の支援を受けて実施する計画を進めている。

³³ 「パ」 灌漑の新規地域は、既存の PRIS ダムに新しい取水口を建設して灌漑水を取り、導水路によって灌漑水が供給される。この導水路は、上流部では既存の基幹水路と並行するが、ある地点で分かれて新規地域に水を供給する。本事業では、この導水路をスーパー導水路 (Super Diversion Canal, SDC) と呼んでいる。

新規地域の追加に伴い、必要な取水設備や SDC が建設された。

③ 改修地域の減少： 本事業では、取水ダムの改修など主要な改修事業に絞られ、改修地域は減少した。他の改修事業は、NIA の独自予算で実施されたものもあるが、一部はフェーズ 2 で実施される予定である。

④ 改修地域におけるタラベラ川の改良事業や排水設備の削除： タラベラ川の改良事業は、前提条件として下流域の抜本的な洪水対策を他の関連機関が実施することが必要であるが³⁴、これらの洪水対策が未実施のために削除された。排水設備については、主な設備は NIA の独自予算で実施され、他はフェーズ 2 で実施される予定である。

これらの変更は、灌漑用水の追加供給や事業資金を有効に活用し、灌漑可能地域に灌漑サービスを提供するという点で適切であった。スコープ合意時の計画と実績に関しては、合意時の詳細なスコープの情報が無いために比較が困難だが、主要設備は建設され大きな変更は無いと考えられる。

(2) 資機材調達

スコープ合意時の資料には資機材調達の内容が明示されていないため、計画と実績値の比較は困難である。しかしながら、審査時と比較して、スコープ合意時の資機材調達の予算は半減され、調達機材の数も審査時の 105 から実績では 66 に減少した。審査時は、維持管理用の機材を調達する予定であったが、実績では土木工事に必要な機材に絞られたために、機材の数が減少した。大幅に減少した機材には、現在に UPRISS 事務所が浚渫作業に必要としている油圧ショベルも含まれる。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

「パ」灌漑の事業費を、以下の表に示す。スコープ合意時に新規地域が追加され、土木工事費用は審査時の 100 億 6900 万円から 104 億 900 万円（新規地域の割合は 68%）に増加したが、円高の影響により他の費用が減少したために総費用は 173 億 7000 万円から 152 億 3200 万円に減少した。そして、スコープ合意時（計画値）の 152 億 3200 万円に対し実績は 161 億 8000 万円で、対計画比は 106%である。費用増加の主な理由は、①土木工事費の増加（113%、工事費の 72%を占める新規地域の取水施設やスーパー導水路に関する建設費の増加など）、②期間延長に伴う、コンサルタント費用の増加（123%）、③組織開発費用の増加（201%）、④期間延長に伴う管理運営費の増加（210%）である。ペソ貨での事業費は、59 億 5000 万ペソの計画に対し実績値は 68 億 6200 万ペソで、対計画比は 115%である。円高の影響で、ペソ貨での対計画比が大きい。

³⁴ 公共事業道路省（DPWH）による浚渫作業や、環境自然エネルギー省（DENR）による森林伐採地域の植林など。

表7 「パ」灌漑コンポーネントの事業費の計画と実績値

項目	審査時		スコープ合意時 (計画値)		実績		対計画比	
	百万円	百万ペソ	百万円	百万ペソ	百万円	百万ペソ	百万円	百万ペソ
総事業費	17,370	4,373	15,232	5,950	16,180	6,862	106%	115%
借款対象	12,249	3,062	12,249	4,785	11,590	4,915	95%	103%
<内訳>								
土木工事	10,069	2,517	10,409	4,066	11,771	4,992	113%	123%
資機材調達	566	142	207	80.8	156	66	75%	82%
コンサルティングサービス	2,022	506	960	375	1,181	501	123%	134%
組織開発	-	-	128	50	257	109	201%	218%
用地収用費	68	17	325	127	323	137	99%	108%
管理運営費	1,024	256	896	350	1,884	799	210%	228%
環境モニタリング	-	-	138	54	-	-	-	-
物的予備費	1,159	290	1,306	510	21	9	2%	2%
物価上昇	982	246	868	339	-	-	-	-
税金	1,480	370	-	-	-	-	-	-
準備費	-	-	-	-	387	164	-	-
その他	-	-	-	-	203	86	-	-

出所： 審査時資料、スコープ合意時の資料、JICA 内部資料および NIA 資料

注： スコープ合意時の資料にはペソ貨での事業費のみが記載されていたため、円貨は、合意時の 2001 年 12 月の為替レートを使って推計した。

3.4.2.2 事業期間³⁵

下表に、「パ」灌漑の事業期間の計画値と実績値を示す。

表8 事業期間の計画値と実績値

審査時	スコープ合意時 (計画値)	実績	計画比
1997年7月～2004年 6月 (84カ月)	1997年7月～2004年 12月 (90カ月) *	1997年7月～2008年 12月 (138カ月)	153%

出所： 審査時資料、「パ」灌漑コンポーネントのスコープ合意資料、JICA内部資料、NIA資料

注： * スコープ合意時の資料には、事業完成予定日が明示されておらず、これを示す資料が入手できなかった。このため、JICA 内部資料に示された目標完成日付であり、かつスコープ合意時の資料における EIRR 計算での費用の発生期間の終了時期である 2004 年 12 月を事業完成日とした。

審査時には 1999 年 10 月までに詳細設計が終了する予定であったが、大きなスコープの変更があったため、詳細設計後の国家経済開発庁や JICA との合意プロセスを経てスコープに合意がされたのは 2001 年 12 月となり審査時と比較すると約 2 年の遅れがある。

しかしながら、スコープ合意時においても、審査時の事業期間とほぼ同じ 90 カ月で実施する計画だったと推定される。そして、実績では計画値の 153% の 138 カ月を要した。遅れの理由は、①新規灌漑地域の追加などのスコープの変更による調達の遅れ（工事前のプロセスで 12 カ月、工事で 6 カ月の遅れ）、②鉄砲水による土木工事の遅れ（6 カ月の遅れ）、

³⁵ 本事業では、LA 調印に先駆けて、フィリピンが「パ」灌漑の詳細設計と「地下水」灌漑のデモ農場設置を自己資金にて開始し、M/D でも詳細設計やデモ農場設置の開始を事業期間の起点に設定していたため、本評価でも事業期間は、フィリピン側の事業開始月から土木工事完了月までで計算した。

③土地の粘土質により雨天時の工事が不可能(12カ月)、④政府予算の執行の遅れ(4カ月)、⑤入札資格の明確化プロセスの長期化(20カ月)、⑥用地取得に関する交渉の長期化(裁判に24カ月を要した)、⑦地方自治体による採石許可の遅れ(4カ月)、などである。

3.4.3 内部収益率(参考数値)

「パ」灌漑の経済的内部収益率(EIRR)を審査時と同じ前提条件と計算方法で再計算した結果を以下の表に示す。EIRRはスコープ合意時よりも若干低くなり13.6%になった。便益には大きな変更が無いが、ペソでの費用が増加したのが主な理由である。

表9 「パ」灌漑の経済的内部収益率³⁶

審査時	スコープ合意時	事後評価時再計算
16.2%	15.2%	13.6% ³⁷

<「地下水」灌漑コンポーネント>

3.4.1 アウトプット

「地下水」灌漑では、深井戸の数が52から72に追加された。現地の農家のニーズに応えるため、円高によるペソでの余剰資金を活用しての変更であった。しかしながら、追加した時点で、それまでに建設された18の深井戸のうち6か所の深井戸が利用されていない。これら設備の状況を検討した上で、追加が行われるべきであった。

(1) 土木工事

審査時は、計52か所の深井戸を建設する予定であったが³⁸、現地の農家のニーズに応えるため、円高によるペソでの余剰資金を活用して、20の深井戸が追加された。さらに、深井戸のポンプを活用した家庭用給水システムも3ヶ所で追加された。

深井戸の追加申請が行われた2002年には、それまでに建設された18の深井戸のうち、小川や浅井戸という代替水源の利用やポンプの能力不足などで6の深井戸が利用されていなかった。追加された20の深井戸には、同じポンプの能力不足の問題で利用されていない深井戸が2件、浅井戸や小川を利用して一時期のみで利用されている深井戸が10件あった。利用されていない深井戸について、その理由と対策を十分に検討してから申請・承認プロセスが取られるべきであった³⁹。

³⁶ 前提条件は、プロジェクトライフが50年、便益は農家の純所得増加額とNIAが電力会社から得る売電収入、費用は本事業に要する費用と本事業により増加する維持管理費用およびNIAがBOT企業に支払う買水費用と電力費用になる。NIAは電力事業を実施するBOT企業より灌漑水と電力を購入し、電力は電力会社に販売するため、費用にはBOT企業への灌漑水と電力費用の支払いが、便益には電力会社への売電収入が含まれる。

³⁷ EIRRの再計算でも、1万41haを対象としたCIS/SWIPの実績が不明のため、この土木工事費用(「パ」灌漑の総費用の1.4%)と便益を含まずに再計算を行った。

³⁸ 2か所の展示用の農場(デモ農場)の深井戸を含める。

³⁹ 当時、NIAのプロジェクト事務所は、これらの深井戸が利用されていない状況を把握していたが、別の地域でのニーズと深井戸による生産向上を期待して追加を決定した。NIAは、利用されていない深井戸について原因を調査して、これを追加計画に反映することはしなかった。なお、事後評価時、2002年時に活用されていなかった6の深井戸、およびその後追加された20の深井戸のうち4が利用されていなかった。4の深井戸が利用されない理由は、ポンプの水の吐出能力の低さ(2件)や部品の故障(1件)などである。

家庭用給水システムが追加されたのは、安全な飲料水の確保などの現地のニーズに基づくもので、深井戸の効率的な利用を促し持続性を高めるという点で適切であったと考えられる。しかしながら、2か所では雨期の洪水や運営の困難さによって給水サービスが利用されておらず、事後評価時は1組合が組合員に給水サービスを行っているのみであった。対象地の雨期の洪水状況の確認や、運営管理への指導も合わせて実施されるべきであった。

表 10 「地下水」灌漑の主なアウトプットの計画と実績

アウトプット	審査時	実績
深井戸の建設・改修	52 カ所	72 カ所
(内訳) 灌漑用深井戸(180m 掘削)	40 カ所	53 カ所
地下水試掘/灌漑用深井戸	10 カ所	10 カ所
展示農場(50 ha) (深井戸を含む)	2 カ所	2 カ所
深井戸の改修	(1 カ所) *	7 カ所
地下水モニタリングシステム (浅井戸の掘削)	10 カ所	なし
(自動水面記録機)	10 カ所	10 カ所
圃場整備 (計 2,500 ha)	50 カ所(2,500ha)	70 カ所(3,500ha)
農村道路	—	9 カ所
家庭用給水システム	—	3 システム

出所： 審査時資料および JICA 内部資料

注： *の深井戸改修は展示農場の2カ所のうちの1カ所

(2) 資機材調達

審査時は、各 50 台のポンプとエンジンの購入が予定されたが、実際は、46 台のポンプと 65 台のエンジンが調達された。20 の深井戸が追加されたため、必要なポンプやエンジンの数が増えたが、既存のポンプやエンジンが活用されたため、追加の調達数が抑えられた。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

以下の表は「地下水」灌漑の事業費を示している。円貨での事業費の実績は計画値の 77% の 19 億 1300 万円におさまった。しかし、ペソ値では、計画値 6 億 2400 万ペソに対して実績は 8 億 200 万ペソで、計画比 129%となった。深井戸設備の追加、事業期間の延長によるコンサルティングサービスや管理運営費の増加が主な理由である。円貨とペソ貨による計画比の違いは、実施期間の円高（計画時 4 ペソ/円に対し事業期間の平均 2.39 ペソ/円）によるものである。

表 11 「地下水」灌漑の事業費の計画と実績値

項目	審査時		実績		対計画比	
	百万円	百万ペソ	百万円	百万ペソ	百万円	百万ペソ
総事業費	2,496	624	1,913	802	77%	129%
借款対象	1,887	472	1,306	550	69%	117%
<内訳>						
土木工事	1,153	288	1,236	572	107%	155%
資機材調達	325	81	154		47%	
コンサルティングサービス	373	93	311	140	83%	151%
管理運営費	148	37	206	86	139%	232%
物的予備費	161	40	-	-	-	-
物価上昇	124	31	-	-	-	-
税金	212	53	0	0	-	-
その他	-	-	7	3	-	-

出所： 審査時資料、JICA 内部資料、NIA 資料

3.4.2.2 事業期間⁴⁰

以下の表に、「地下水」灌漑の事業期間を示す。審査時は 64 カ月の計画であったが、実績はこれを上回り、計画値の 119%の 76 カ月を要した。当初 35 カ月を予定していた土木工事が約 1 年延長したことが主な理由である。なお、実績の 76 カ月は、深井戸設備の追加による 24 か月の延長期間を除くものである。

表 12 「地下水」灌漑の事業期間の計画値と実績値

審査時	実績	計画比
1997年9月～2002 年12月 (64カ月)	1997年9月～2005 年12月 (76カ月) *	119%

出所： 審査資料、JICA内部資料、NIA資料、注： *スコープ追加のための延長期間の24か月を省く。

3.4.3 内部収益率（参考数値）

「地下水」灌漑の経済的内部収益率（EIRR）を審査時と同じ前提条件と計算方法で再計算した結果を以下の表に示す。EIRR は審査時の算定よりも低く、5.7%になった。作付面積が審査時の 65%となり便益が減少したこと、ペソでの費用が増加したのが理由である。

表 13 「地下水」灌漑コンポーネントの灌漑の経済的内部収益率⁴¹

審査時	事後評価時再計算
18.7%	5.7%

⁴⁰ 脚注 39 で説明したように、本評価での事業期間は、フィリピン側の事業開始月から土木工事完了月までで計算した。

⁴¹ 前提条件は、プロジェクトライフが 30 年、便益が農家の純所得増加額、費用が本事業に要する費用と本事業により増加する維持管理費用である。

<事業全体の効率性の評価>

以下の表は総事業費を示す。審査時の本事業の総事業費は 198 億 6600 万円（円借款対象は 141 億 3600 万円）であった。その後、「パ」灌漑の範囲が大きく変更され、範囲合意時の円貨での事業費が減少したため、総事業費は 177 億 2800 万円になった。これが、本評価での計画値となる。そして、本事業全体の総費用の実績は 180 億 9300 万円で、計画値を若干上回り、計画比 102%となった。

表 14 中部ルソン灌漑事業の総事業費

	計画値	実績値	対計画比
総事業費 (百万円)	17,728	18,093	102%

出所： 審査資料、「パ灌漑」事業の範囲合意時の資料、JICA 内部資料および NIA 資料

本事業の総事業期間を、以下の表に示す。予定の 90 カ月から実績は計画値の 153%の 138 カ月を要しており⁴²、計画を大幅に上回った。

表 15 中部ルソン灌漑事業の総事業期間

計画値	実績値	対計画比
1997年7月～2004 年12月 (90カ月)	1997年7月～2008年12月 (138カ月)	153%

出所： 審査資料、「パ灌漑」事業の範囲合意時の資料、JICA 内部資料および NIA 資料

このように、本事業は、事業費が計画を若干上回り、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。

3.5 持続性（レーティング：②）

<「パ」灌漑コンポーネント>

3.5.1 運営・維持管理体制の体制

UPRIIS 施設の維持管理体制は下記のとおりである。

表 16 「パ」灌漑施設の運営・維持管理体制（事後評価時）

灌漑施設	担当組織と主な維持管理作業の内容
分水ダムと取水設備	UPRIIS 事務所（灌漑用水の供給管理と機器の定期的なチェック）
基幹水路・排水路・分水路	UPRIIS 事務所： 主な浚渫作業 水利組合： 小規模な浚渫作業や清掃、IMT のモデル②に登録した組合は分水路の維持管理全般
小分水路・圃場設備	水利組合： 水路の浚渫作業や清掃、圃場設備の維持管理

出所： NIA

本事業で建設された UPRIIS の施設は 2008 年 12 月に UPRIIS 事務所に移管され、水利組

⁴² 事業期間については、計画値と実績の両方で「パ」灌漑の期間が「地下水」灌漑よりも、事業開始時期が早く完了時期が遅い。このため、事業全体の事業期間は、「パ」灌漑の事業期間とした。

合とともに維持管理を実施している。UPRIIS 事務所は、5 地区を担当する部局と維持管理業務の全体を監督する部局から構成される。同事務所には 1990 年代には 1000 人以上の職員がいたが、フィリピン政府の政策のもと職員が削減され、1999 年には 550 人になった。そして、その後の NIA の合理化政策により、現在の正規職員は 386 人に縮小している。しかしながら、契約職員を雇用して対応しており、これらを含めた総職員数は 868 人になる。

NIA は、国家灌漑システムの業績改善のために、灌漑システムの維持管理活動を水利組合に移転すべく、2008 年に灌漑管理移転プログラム (Irrigation Management Transfer Program: IMT) を開始した。IMT は、水利組合を能力に応じてモデル①からモデル④ (モデル④の能力が最も高い) までに分類し、設備の維持管理や水利費の徴収を段階的に移転していく。NIA は、水利組合に対して維持管理活動移管のための訓練を行っている⁴³。

UPRIIS には 386 の水利組合があるが、59 組合が IMT のモデル①、12 組合がモデル②に登録、290 組合は旧制度での維持管理についての契約を NIA と結んでいる⁴⁴。新規地域を担当する第 5 部局では、全ての水利組合がモデル②となっている⁴⁵。改修地域の維持管理を担当する第 1-4 部局も 2013 年までに全ての組合を IMT に移行する予定である。

本事業で整備・改修されたコミュニティ灌漑(CIS)や小規模貯水池(SWIP)は、本事業で形成された 56 の水利組合が運営・維持管理の責任を持つ。これらの水利組合の殆どは、民間によって設立された施設を使用しているため、NIA はモニタリングの責任を持たない。このため、全組合についての情報は得られなかった。視察した 3 組合の中の 2 つの組合は、灌漑設備が故障のために活用できず、組織としての活動は行っていなかった。

「パ」灌漑においては、維持管理を担当する UPRIIS 事務所は契約職員も含めて必要な人員を確保し、水利組合への維持管理の権限移譲も徐々に進められており、維持管理体制に大きな問題は無い。

3.5.2 運営・維持管理の技術

NIA は、本事業のコンサルタントによる指導や訓練などにより、職員の灌漑開発についての調査・設計・施工管理の能力が向上したと報告している。UPRIIS 事務所には、土木工学や農業工学の専門知識を持つ技術スタッフが、事務所本部に 19 人、各部局に 22~38 人配備されている。事業前より UPRIIS 事務所によって使われていた維持管理マニュアルを活

⁴³ 各モデルの役割は以下のとおり (NIA の IMT マニュアル 2009 より)。

・モデル①： NIA が灌漑システム全体の維持管理を行うが、水利組合に小分水路と圃場設備の維持管理・灌漑水のモニタリング・灌漑作付地域のリスト作成・水利費支払いの推進など一定の維持管理活動を委託、その活動に応じて一定の報酬を NIA が支払う。

・モデル②： 水利組合が、分水路以下の設備の維持管理と組合員からの水利費徴収とその財務管理を行う。水利費徴収については、徴収率に応じて組合に徴収額の一定割合が支払われる。

・モデル③： 水利組合は、モデル②の分担に加え、ダムから最初の分水路までを除く基幹水路の一部の維持管理も行う。

・モデル④： 水利組合が、全ての設備の維持管理と水利費徴収・管理、そして維持管理費や施設建設のための資金管理を行う。NIA はシステムのモニタリングと評価、必要時の技術支援を水利組合に行う。

2011 年 11 月時点で、全国に 2446 カ所ある水利組合のうち 463 (19%) がモデル①に、270 (11%) がモデル②、30 がモデル③、2 がモデル④に登録している (その他の組合は、IMT への移行段階にある)。Region3 では、モデル①の組合はないが、26%がモデル②に、8%がモデル③に登録している (NIA 資料)。

⁴⁴ 残りの 21 組合は、UPRIIS との旧制度での契約もしていない。

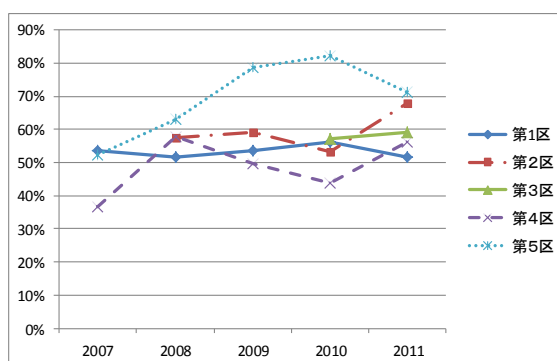
⁴⁵ IMT では、水利費徴収率が 50%を超えると、水利組合に水利費の一部が支払われる仕組みであり、これが組合の水利費徴収のインセンティブになる。第 5 部局の水利費徴収率が他地域に比べて高いのは、この機能が貢献していると考えられる。

用しており、分水ダムでも維持管理の手法と活動の頻度は明確に決められ実施されていた⁴⁶。維持管理を担当する職員への研修も行われており、技術的な問題は見られなかった。しかしながら、油圧ショベルなど維持管理機材の不足のため、主要な水路の浚渫作業が遅れている。

水利組合については、本事業で新規地区の全 12 組合を含む 32 の組合に対し、運営維持管理の能力強化が行われた。その後、新規地区の 12 組合の全てが、灌漑管理移転プログラム (IMT) のモデル②に移行しており、本事業での能力強化が貢献していると考えられる。新規地区の水利組合の 1 つは、国内で最も優秀な組合として表彰された。UPRIIS 事務所は、全ての水利組合を 2013 年までに IMT のモデル②に移行するため、職員と水利組合への訓練研修を 2012 年に集中的に行う予定である。受益者調査によると、31%が組合による水管理や組合員間の調整などの運営力が非常に高い、66%がやや高いと回答していた。

3.5.3 運営・維持管理の財務

下図に、UPRIIS の 5 つの地区の水利費徴収率の推移を示す。全体として改善傾向にあるが、2011 年の平均値は 57%であった。新規地域の第 5 区では、2011 年の台風の影響によって収量が減少したために徴収率が低下したが 70%台を維持している。



出所： NIA 資料

図 9 UPRIIS の水利費徴収率

一方、下表で示すように、維持管理費の収入によるカバー率⁴⁷は、2010 年は 157%、2011 年は 148%と高い。水利費徴収率が高くない中で、高いカバー率を達成している理由として、各部局が維持管理費を抑えていることが挙げられた⁴⁸。

⁴⁶ 本事業で作成された維持管理マニュアルについては、UPRIIS 事務所や 5 つの部局の幹部はその存在を知らず、活用されていなかった。

⁴⁷ JICA の運用・効果指標では、維持管理費充足率として、維持管理費実績/計画維持管理費額をあげている。しかし、本評価では同指標のデータが入手できなかったため、代替指標として、維持管理費を総収入や水利費収入でどれだけカバーできているかを測る維持管理費の収入によるカバー率として (収入/経費) の指標を使った。NIA が、水利費収入により維持管理費をカバーする方針を持っているためである。

⁴⁸ UPRIIS の各部局との聞き取り調査より。

表 17 UPRIS の維持管理費の収入によるカバー率

	第1区	第2区	第3区	第4区	第5区	全体
2010年	157%	187%	228%	140%	138%	157%
2011年	128%	161%	221%	165%	118%	148%

出所： NIA 資料

上記のように、「パ」灌漑では、UPRIS 事務所の水利費徴収率は改善しており、維持管理費の収入によるカバー率も高く、UPRIS 事務所の財務状況に問題は見られない。

3.5.4 運営・維持管理の状況

同コンポーネントについては、下記の問題が見られたが、その多くは、UPRIS 事務所の各部局の改修計画で対応される予定である。また、SDC の幹線水路（土水路）は、本事業のフェーズ 2 でコンクリートライニングによる改修が行われる計画である。しかし、機材不足による浚渫作業の遅れについては、早急に検討される必要がある。これらの問題による事業全体への影響は小さく、建設された施設の維持管理状況は概ね良いと言える。

- (1) PRIS ダム： 取水口の沈泥（1.5m）（機材不足による浚渫作業の遅れが影響）
- (2) TRIS ダム： 継続的な浚渫作業が必要、タラベラ川の水位低下から乾期の水不足⁴⁹
- (3) PBRIS 幹線水路の一部： 水路斜面の浸食によるコンクリートライニングの破損
- (4) SDC の幹線水路（土水路）の一部： 水路斜面の浸食
- (5) DC1 の堰・分水口： 堰のリフト構造などの破損

以上のように、「パ」灌漑では、維持管理体制・技術・財務に大きな問題はない。

<「地下水」灌漑コンポーネント>

3.5.1 運営・維持管理の体制

「地下水」灌漑が建設した深井戸は、72 の灌漑サービス組合（ISC）が運営し、維持管理に責任を持つ体制である。その監督指導業務は、NIA のプロジェクト事務所より、2007 年に NIA のターラック・ザンパレス灌漑運営事務所（Tarlac Zambales Irrigation Management Office 以下 TZIM 事務所）に移管された。しかし、同事務所で本事業を担当する 3 人は契約職員で他事業の管理が主な業務であり、組合のモニタリング指導が困難な状況である。また、72 の組合のうち 10 組合が 2013 年に UPRIS に移管される予定であり、残る 62 組合のうち、21 組合がディーゼル費用の高さや設備の故障・不備などにより、深井戸施設を利用しておらず、組合としての運営を行っていない。このため、組合として深井戸設備の運営にあっているのは 41 組合になる。この事業では、NIA と組合との契約で 5 年間で組合が建設費の 3 割を NIA に支払うと設備の所有権が組合に移譲されることになっている。しかし、後述するようにこの費用を完済し、設備が移譲された組合は 3 組合のみである。設備の所有権の組合への委譲の遅れは、設備の不良があっても費用を負担して修理できないという、組合の維持管理体制の弱さにつながっていると考えられる。

⁴⁹ DC1（他の主要幹線水路）より水供給を行って対応している。

このように、「地下水」灌漑では、組合をモニタリング指導する現地事務所の職員の不足や、組合への設備の委譲が進んでいないという問題がある。

なお、妥当性で述べたように、「地下水」灌漑の多くの対象地域で、NIA の BBMP 事業による重力灌漑が実施される予定である。NIA によると、「地下水」灌漑の対象地域は下流域であるため、BBMP 事業が導入された後も、乾期には灌漑水の供給が不十分である可能性があり、本事業で建設した深井戸が補完的に活用することが期待されている。しかし、BBMP 事業の実施により、本事業で建設された深井戸の利用率が低下し、組合が深井戸の維持管理を行うインセンティブが低くなる可能性がある。

3.5.2 運営・維持管理の技術

2005 年に本事業により作成された維持管理マニュアルがあり、TZIM 事務所はこれを使って灌漑サービス組合を指導している。TZIM 事務所の担当職員は農業の専門知識を持つが、組合の設備に問題がある時には、所内のメカニックの支援も受けて、組合による設備修理などを指導している。受益者調査によると、26%が、組合による水供給や組合員間の調整などの運営力が非常に高い、64%がやや高いと回答していた。

3.5.3 運営・維持管理の財務

深井戸を利用する組合が建設費用の 3 割を 5 年で NIA に支払う契約であるが、完済したのは 3 組合のみである。建設費用の回収率も 19.6%と低く、約 3700 万ペソ（6900 万円）が未払いである。回収した建設費用の一部は、TZIM 事務所による組合の指導・監督活動に使われることになっているため、低い回収率は同事務所の活動予算に影響を与えていると考えられる⁵⁰。

前述したように、本事業を運営している 42 組合のうち 25 組合が一時期のみに設備を利用しており、一部の組合員のみが設備を利用している組合も多い。このように利用率が低いと、組合員から建設費用を回収するのが難しくなっている。さらに、大半の組合では維持管理費として、必要な資金を積み立てていないため、設備不良があっても修理できない場合が多い⁵¹。また、ポンプやエンジンの更新が必要になっても費用の確保が難しい。

3.5.4 運営・維持管理の状況

72 の深井戸のうち 15 カ所の設備が破損やエンジンの撤去などにより利用できない状況である。このうち、3 カ所はポンプの吐出能力に、3 カ所は水路に問題があった。TZIM 事務所は、ディーゼルポンプとエンジンの利用状況の把握と修理や必要な水路の建設を進めるために活動計画を策定している⁵²。

上記のように、「地下水」灌漑では、設立された 72 組合のうち 57%の 41 組合のみが深井

⁵⁰ 2012 年の TZIM 事務所の本事業のための活動予算は 100 万ペソ（約 188 万円）である。

⁵¹ 大きな修理が必要な場合は、同事務所は利用されていないエンジンやポンプから必要なパーツを準備して組合に供給している。そういったパーツが手持ちのエンジンやポンプから入手できない場合は、事務所も予算がないため、組合に会員から費用を集めるように指導している。しかしながら、ディーゼル費用が高いこと、設備の利用が限定的な組合が多いため、組合による費用負担は難しい状況である。

⁵² 利用可能なポンプやエンジンは撤去して他の組合のスペアパーツとして利用する予定である。既に破損した機材の修理は、事務所のメカニックが可能な範囲で対応している。

戸を活用し運営している。組合のモニタリング指導を担当する TZIM 事務所の人員は不足し、組合への設備委譲も進んでいない。そして、組合は維持管理費用が積み立てられていない。また、BBMP 事業が実施されると、将来的に深井戸の利用率が低減し設備の維持管理に影響を与える可能性がある。このため、事業の維持管理は体制と財務状況に重大な問題があり、将来的に施設の運営維持に懸念材料がある。

<事業全体の持続性の評価>

以上より、「パ」灌漑には特段の問題はないものの、「地下水」灌漑の維持管理体制と財務状況に重大な問題があるため、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、フィリピンの開発政策や開発ニーズ、農業・農村開発を重視する日本の援助政策と十分に合致しており妥当性は高い。2つのコンポーネントの米の作付面積や単収は、103%の達成率になり、有効性・インパクトは高いといえる。一方で、全体の事業費が計画を若干上回り、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。持続性については、「パ」灌漑には特段の問題はないものの、「地下水」灌漑コンポーネントの維持管理体制と財務状況に重大な問題があった。したがって、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。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

(1) 「パ」灌漑コンポーネント

- ① UPRIS の新規地域では、灌漑対象面積と作付面積に、雨期で 3678ha、乾期で 2474ha の差がある。作付面積を拡大するため、UPRIS 事務所の第 5 部局は、同局の活動計画に沿って、必要な設備改修や FUSA を確定するための土地台帳の整備を進める。
- ② 持続性の維持管理状況で述べた作業が遅れている取水口や水路の浚渫作業については、UPRIS の各部局は外部委託の可能性を検討するとともに、必要最小限の機材を各部局で確保することを検討する。

(2) 「地下水」灌漑コンポーネント

本事業で建設された深井戸 72 カ所のうち、利用されているのは 41 カ所のみであり、持続性に大きな懸念がある。NIA は、深井戸の有効活用と持続性の改善のために下記を実施することが提言される。

- ① NIA の TZIM 事務所による組合へのモニタリング・指導・支援体制の強化
- ② 深井戸を活用する組合に対するディーゼル費用への補助金の確保
- ③ TZIM 事務所は、設備の建設や修理などを含む活動計画を実施する。
- ④ TZIM 事務所は、NIA 本部と協議の上で、組合が負担すべき建設費用の回収計画を策定して実施する。ただし、既に利用できない施設を有する組合や、全く利用していない組合に対しては、費用の回収可能性を考慮する。その上で、機能する主要設備について

ては、他地区への移転による費用回収を検討する。

⑤ 深井戸を活用した家庭用給水システムの導入は、深井戸の活用を促進し、給水システムによる収入を設備の維持管理費用に充当できるというメリットがある。TZIM 事務所は、既に複数の地方自治体と給水システムの導入を検討しており、その促進が期待される。しかし、洪水による影響など自然環境や組合の運営能力を検討して進めることが必要である。また、導入によって灌漑用水の供給が制限されないよう注意する。

しかしながら、本事業の対象地の多くは承認プロセス中の BBMP 事業でカバーされる予定である。TZIM 事務所は、BBMP 事務所や NIA 本部と協議し、対象地域における灌漑サービスの方向性について検討した上で、上記の取り組みを行うことを提言する。検討にあたっては、BBMP 事業から対象地域を削除するのではなく、本事業で建設された深井戸との相互補完による活用の可能性を探る。そのうえで、BBMP でカバーされない地域も含めて、上記の取り組みを検討する。検討にあたっては、建設されたポンプ・エンジンの稼働年数と耐用年数、利用している組合員の人数と頻度、BBMP の建設完了予定時期、需要に対する BBMP の灌漑水の供給能力を考慮する。

4.2.2 JICA への提言

(1) 「地下水」灌漑については、引き続き BBMP 事業の承認プロセスをモニターするとともに、深井戸の有効利用のための措置について、NIA と協議する。そのうえで、TZIM 事務所の活動計画の実施状況を、引き続きモニタリングする。

4.3 教訓

(1) 案件形成段階での十分な協議と検討

「パ」灌漑では、審査後にフィリピン側からの強い要望で大幅な設計変更がなされ、明確なスコープが示されないままに L/A 締結となり、これが期間延長の大きな要因となった。審査段階で実施機関と十分に協議を行い、スコープについて合意することが重要である。

「地下水」灌漑では、ディーゼル費用の高騰のほかに、対象地域で浅井戸が普及していたことが、深井戸の利用率を低下させる要因の一つになった。また、他の灌漑事業計画と対象地域が重複しているため、この計画が実施されれば、深井戸の利用率がさらに減少する可能性がある。案件形成段階では、対象地域において他の計画や設備と重複する可能性がないかを十分に検討することが必要である。深井戸と浅井戸のように、複数の灌漑手法が想定される場合、機能やコストだけでなく農家による維持管理や運営の容易さという点も含めて分析されることが望まれる。

(2) 燃料費の変動リスクへの考慮

「地下水」灌漑は、電気料金の高騰によって使われなくなった深井戸を活性化するために、電気料金よりも安価なディーゼルを燃料として使うことが決定された。ディーゼル費用については SAPI 調査時の価格を元に水利費の推計や経済分析が行われたと考えられる。しかしながら、ディーゼル費用の変動リスクは検討されなかった。深井戸については、ポンプの燃料費の高騰により設備が利用されなくなるリスクを十分に検討する必要がある。

(3) 維持管理機材の確保

「パ」灌漑では、予定された維持管理機材が調達されていれば、浚渫作業の遅れという問題が起きなかった可能性がある。大規模な事業の場合、事業完了後の維持管理に必要な機材を、事業の維持管理を担当する機関とも十分に調整したうえで、事業の中で調達することが重要である。

(4) 施設の完成状況の維持管理機関との合意や事業完了報告書の質の向上

「パ」灌漑では、一部の施設や FUSA について、実施を担当するプロジェクト事務所と維持管理を担当する部署とで意見の違いがあった。「地下水」灌漑においても、事業完了報告書は深井戸の整備状況や利用状況の実情を反映できていない。そして、これらは、事業完成後の維持管理活動やモニタリングに影響を与えたと考えられる。維持管理を担当する部署に完成した施設を移転する際には、移転する施設をその内容の詳細を記した書類に基づいて、維持管理部署と共に現場で確認すべきである。

(5) 農民の資金ニーズに応えるための金融機関との連携の促進

「地下水」灌漑では、農家に建設費の負担分や農業投入費目などを貸し付ける基金の設立が計画され、農家への指導も行われた。しかしながら、フィリピン政府の方針により、国家灌漑公社などの非金融機関が金融事業を行うことができなくなり、基金は設立できなかった。政府の方針が明確になった段階で、基金の設立の中止だけでなく、政府の土地銀行など金融機関による融資サービスを促進する取り組みが検討されるべきであった。

農業省など非金融機関による金融業務については失敗例も多く、これを制限する例は他国でもあるため、農民への金融サービスについては、灌漑事業を実施する機関が行うのではなく、金融機関によるサービスを促進する取り組みが行われることが望ましい。

以上

主要計画／実績比較

「パ」 灌漑コンポーネント

項目		計画 (スコープ合意時)	実績
1. アウトプット			
(1) 土木工事	灌漑対象地域 (ha)	82,018	85,780
	改修地域	3カ所	3カ所
新規地域	幹線水路のコンクリートライニング (km)	21.1	27.6
	用水路改修 (km)	N/A	992 km
	関連水路・排水構造修理	N/A	80カ所
	取水設備の追加・改修	N/A	41カ所、緊急用電源
	基幹水路の拡大・改修	2.8km	3.27 k m
	水門	N/A	11
	導水路 (SDC)	29.2 km	39.2km 関連施設
	分水路・2次水路(km)	N/A	241
	圃場整備・関連設備	N/A	481km, 602分水口
	排水設備 (km)	N/A	260
	プロジェクト用施設	N/A	13
	コミュニティ灌漑改修	N/A	8カ所
	小規模貯水池の改善	N/A	51カ所
2) 機材調達	建設機材	N/A	30
	トラック・ジープ・2輪車	N/A	37
3) コンサルティングサービス	外貨 (MM)	185 (推計)	227
	内貨 (MM)	355 (推計)	453
2. 事業期間		1997年7月～2004年12月 (90ヶ月)	1997年7月～2008年12月 (138ヶ月)
3. コスト	外貨(百万円)	8,973	10,538
	内貨(百万円)	6,259	5,642
		(2,445百万ペソ)	(2,393百万ペソ)
	合計(百万円)	15,232	16,180
	うち円借款分(百万円)	12,249	11,590
	換算レート	1ペソ=2.56円 (2001年12月現在)	1ペソ=2.36円 (加重平均)

「地下水」灌漑コンポーネント

項目		計画(審査時)	実績
1.アウトプット			
(1) 土木工事	灌漑用深井戸(180m掘削)	40カ所	53カ所
	地下水試掘/灌漑用深井戸	10カ所	10カ所
	展示農場(50 ha) (深井戸含む)	2カ所	2カ所
	深井戸改修 (1カ所一展示農場に含む)		7カ所
	地下水面モニタリングシステム(浅井戸の掘削)	10カ所	なし
	(自動水面記録機)	10カ所	10カ所
	圃場整備	50カ所(2,500ha)	70カ所(3,500ha)
	農村道路	—	9カ所
	農村水供給システム	—	3システム
2) 機材調達			
	ポンプ	50	46
	エンジン	50	65
3) コンサルティングサービス			
	外貨(MM)	55	58
	内貨(MM)	174	205
2. 事業期間		1997年9月～2002年12月 (64ヶ月)	1997年9月～2005年12月 (100ヶ月)
3. コスト			
	外貨(百万円)	1,500	1,307
	内貨(百万円)	996	606
		(249百万ペソ)	(252百万ペソ)
	合計(百万円)	2,496	1,913
	うち円借款分(百万円)	1,887	1,306
	換算レート	1ペソ=4円 (1997年10月現在)	1ペソ=2.39円(加重平均)

フィリピン

パンパンガデルタ灌漑事業

外部評価者：アイ・シー・ネット株式会社

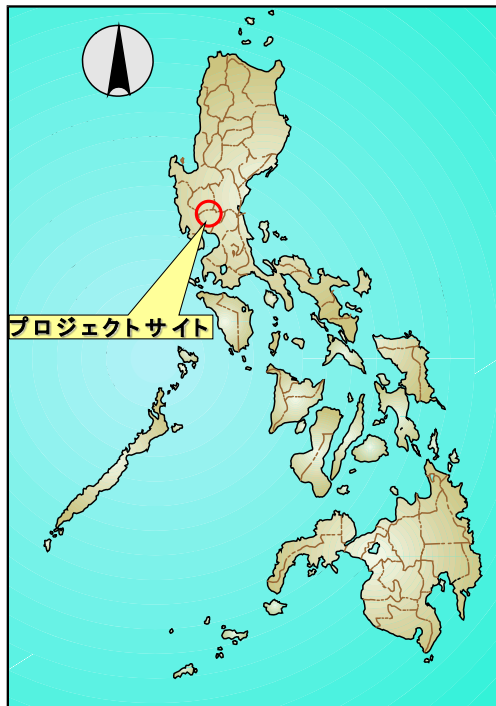
栗野 晴子

0. 要旨

本事業は、フィリピン・中部ルソン地域のパンパンガ川下流域において、灌漑施設を建設することにより農業生産の増大を図り、地域住民の所得や生活水準の向上に寄与することを目的として実施された。本事業は、米の生産性や自給率の向上に向けたフィリピン共和国の開発政策や開発ニーズ、農業開発を支援する日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。受益農民世帯では、米生産の増加による農業収入の増加や生活水準の向上などの効果とインパクトが見られた。しかしながら、灌漑作付面積が計画の3割程度にとどまったため、本事業の実施による効果の発現は計画と比して限定的であり、有効性・インパクトは低い。効率性も、費用と期間ともに計画値を若干上回ったため中程度である。灌漑施設の維持管理を担当する現地事務所の人員不足や財務面に関して軽度の問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上より、本プロジェクトの評価は低いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



パンパンガ分水ダム



ポンプ場

1.1 事業の背景

フィリピンでは、1989年時点で、約310万 haの灌漑可能面積に対して灌漑面積は約半分程度であり、灌漑施設の整備は食糧の安定生産のために重要な投資として位置づけられていた。本事業が位置する中部ルソン地域はマニラ首都圏に隣接しており、重要な米の供給地域としての役割を果たしてきた。そして、対象地区のパンパンガ川下流域は、毎年の洪水の影響を受けていたが、農業開発に大きな可能性を有していた。しかしながら、灌漑や排水の施設整備が不十分であるために、乾期には灌漑用水が不足し、雨期には水管理が困難となる問題を抱えていた。この結果、通年での農業生産は伸び悩み農家所得の向上と米の安定供給に影響を与えていた。このため、同地域での灌漑設備の整備による米の増産は、フィリピン政府にとって緊急の課題であった。

1.2 事業の概要

パンパンガ川下流域において、灌漑施設を建設することにより農業生産の増大を図り、もって地域住民の所得や生活水準の向上に寄与する。

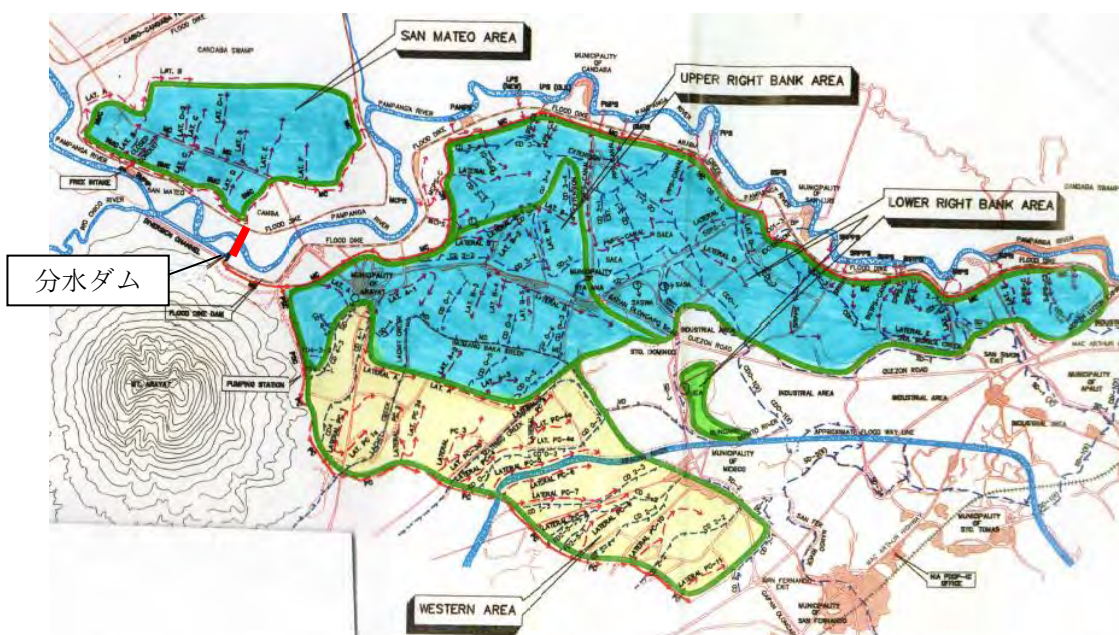


図1 パンパンガデルタ灌漑事業レイアウト図

(緑線で囲まれているのが対象地域で、青色が重力灌漑地域、薄黄色が西岸ポンプ灌漑地域、緑色が小規模ポンプ灌漑地域を示す¹⁾。)

¹ 重力灌漑とは地形の高低差を利用し、重力によって水を受益地まで導く灌漑方式である。ポンプ灌漑はポンプ設備により灌漑用水を水源から汲み上げて受益地に供給するもので、本事業ではパンパンガ川西岸地域で分水ダムの水を大型ポンプで汲み上げて給水する方式と、右岸下流部の Mexico 地域で川の水を小型ポンプで汲み上げて給水する方式が取られた。

円借款承諾額／ 実行額	9,427 百万円 / 9,303 百万円
交換公文締結／ 借款契約調印	1991 年 3 月 / 1991 年 7 月
借款契約条件	金利 2.7 %、返済 30 年（うち据置 10 年）、 一般アンタイド
借入人／ 実施機関	フィリピン共和国政府 / 国家灌漑公社
貸付完了	2002 年 10 月
本体契約	大成建設（日本）・栗本鉄工所（日本）（JV）、クボタ（日 本）・C.M.Pancho Construction Inc.（フィリピン）・L.P. Engineering Services（フィリピン）（JV）
コンサルタント契約	日本工営（日本）
関連調査（F/S）など	F/S（1980）、E/S（1986）、SAPI（1995）全て円借款
関連事業	UNDP（パンパンガデルタおよびカンドバ沼総合開発計 画、1975）、JICA（高生産性稲作技術の地域展開計画プロジ ェクト、2004.11～2009.11）、JICA（水利組合強化支援プロ ジェクト、2007.10～2011.9）、JICA（ピナツボ火山災害緊 急復旧事業（3）、2007.12～実施中）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者²

栗野 晴子 （所属）アイ・シー・ネット株式会社

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 11 月～2012 年 10 月

現地調査： 2012 年 2 月 3 日～2 月 12 日、2012 年 3 月 3 日～3 月 24 日、
2012 年 5 月 20 日～5 月 31 日、2012 年 7 月 17 日～7 月 20 日

2.3 評価の制約

本事業では、ピナツボ火山の噴火という予測不可能な自然大災害が対象地で発生し、このために事業の一時停止とその後のスコープの大幅な変更があった。そこで、本事業の評価では、審査時の計画ではなく、噴火後に実施された案件実施支援調査（Special Assistance for Project Implementation, SAPI）の結果を踏まえ採択された計画をもとにして評価する。評価にあたっては、実施機関の担当者の配置転換により、妥当性での事業の検討プロセスや、効果における灌漑作付面積の減少理由、インパクトにおける環境適合証（Environment Compliance Certificate, ECC）のモニタリング状況や用地買収に関する情報の入手が困難であった。

² 本事業では、国家経済開発庁（National Economic Development Agency: NEDA）との合同評価を実施した。

3. 評価結果（レーティング：D³）

3.1 妥当性（レーティング：③⁴）

3.1.1 開発政策との整合性

審査時のフィリピンの中期開発計画（1987-1992年）では、増産による食糧の自給化が重要な柱となっていた。米の恒常的な供給不足の原因の一つに生産性の低さが挙げられ、同計画でも灌漑セクター関連の事業の位置づけは高く、総投資額の8%を占めていた。また、本事業の実施地域であるパンパンガ州では、付加価値の高い農産物の生産活動に力点を置き、農業の質の向上を目指していた。国家灌漑公社（National Irrigation Authority, NIA）による開発計画（1990-2000年）でも、同国における1989年の灌漑可能面積312万6000haのうちの灌漑面積146万9000haを2000年までに200万haまで拡大する計画であった。

事後評価時点の同国の中期開発計画（2011-2016年）は、包括的な経済成長を目指し、戦略の一つに地方の灌漑整備を含むインフラ開発が挙げられている。農業開発においても、農業生産性と所得の向上が優先課題になっており、その課題解決策には灌漑設備の促進が含まれる。農業省の主食食糧自給プログラム（2011-2016年）では、米の消費量の増加に米生産が追い付いていないことを指摘し⁵、米の輸入依存を削減するために、米の作付面積の拡充、単収や生産量の拡大を目標に掲げている。そして、灌漑面積を拡大するため、灌漑設備の改修と新規設備の建設に重点を置いている。パンパンガ州の開発計画（2011-2020年）では、農業を同州成長の主要な経済クラスターの一つとして位置づけ、計画には小規模灌漑など農業生産への支援も含まれ、既存設備の改修や高地への浅井戸の供給を実施している。

NIAも2012年からの6カ年灌漑計画の初期3年間で、16万6671haの新規灌漑設備の建設と28万4399haの改修・復旧を計画している。

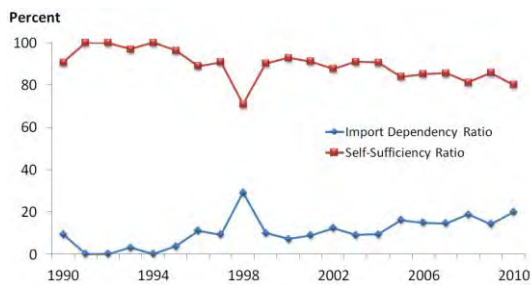
3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時において、フィリピンでは、農業部門は全就業者数の半数を占めていた。しかし、1988年から1990年にかけて主食の米は自給できず不足分を輸入していた。そして、人口増のため1998年の米の需要は1988年比で31%の増加が予想された。同期間に23%の米の増産が予測されたものの、需要の8%を占める17万トンが供給不足となり、今後も不足が続くと予想された。事後評価時点においても、農業の中で米生産は伸びているが消費の増加に追い付かず、米の自給率は2004-2010年の平均で84.7%にとどまっている。2009年の米の単収は3.6トン/haで、インドネシア・ベトナムと比べても低く、米の単収の向上が望まれている。

³ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

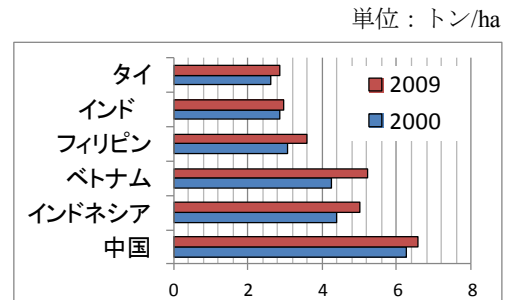
⁴ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁵ 一人当たりの米の年間消費量は、1999/2000年度の105.77kgから2008/2009年度は119.08kgに増加しているが、2009年に一人当たり供給可能な国内の精米の量は114.64kgと推計され、同年で1人当たり4.4kgの需給ギャップがある。なお、2000年代の人口増加率は年間1.9%で、同時期の米生産の年間成長率の3%よりも小さいが、所得増加とともに1人当たりの米消費量が増えたことが、需給ギャップの要因だと考えられる。



出所：農業省

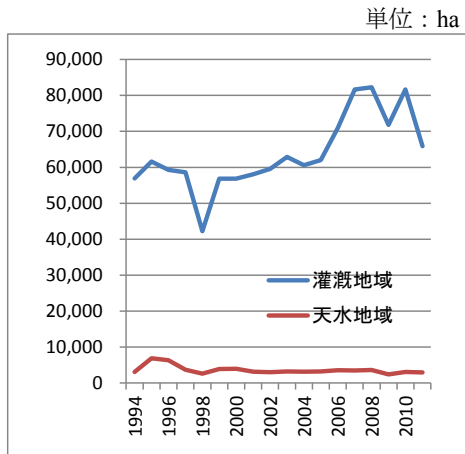
図2 フィリピンの米の自給率と輸入依存率



出所：農業省

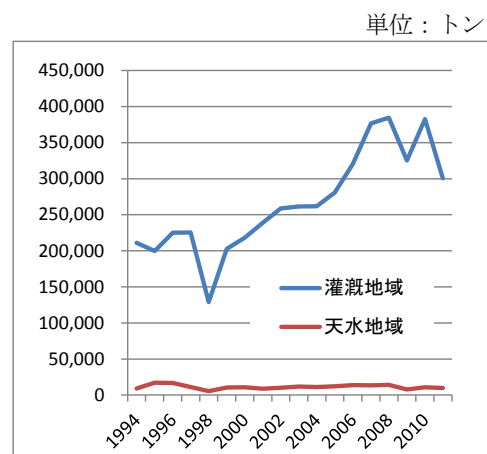
図3 米の単収の国際比較

本事業の位置する中部ルソン地域は、フィリピン最大の米の生産地域であり、首都マニラへの米の供給地としての役割を果たしてきた。同地域の中でも、パンパンガ州は主要な穀物生産地の一つであるが、1990年の同州の米生産は需要に追い付かず、自給率も82%にとどまり、米の増産は緊急の課題であった。2010年には、同州の米作面積は8万4746haと拡大し生産高も増加しているが、自給率は89%である⁶。



出所：農業統計局

図4 パンパンガ州の米の作付面積



出所：農業統計局

図5 パンパンガ州の米の生産高

3.1.3 事業の検討プロセス

本事業の構想は、1975-1978年に国連開発計画（UNDP）の支援によって実施された「パンパンガデルタおよびカンダバ沼地の総合開発計画調査」に始まる。同計画から緊急性の高い治水と灌漑のフィージビリティ調査（F/S）を1980年にJICAが実施し、1986-1989年に円借款事業により詳細設計調査（E/S）が行われた。その後、洪水制御事業が1990年に、灌漑事業分が1991年に円借款で実施された。

本事業の審査が1990年に実施された後、1991年6月に、ピナツボ火山が噴火した。当時は噴火による影響が推測できず、プロジェクト事務所の設立など事業の準備がフィリピン側で進んでいたこともあり、予定通りに1991年7月に借款契約が締結された。しかしなが

⁶ 農業省のデータより。

ら、火山噴火の数カ月後に火山泥流が大量に発生し、対象地域も大きな被害を受けたため、1993年3月に事業を一時停止した。その状況が安定した1994年に、案件実施支援調査(SAPI)が行われた。SAPIは10の代替案を提案したが、新たにポンプ灌漑を行う地域(パンパンガ川西岸地域)を追加する案が採用された⁷。SAPIでは、西岸地域で農民が支払う水利費の高さを同案の欠点として挙げていたが、ポンプ運営費用の負担を含む水利費の推計は、事業の対象地域全体のヘクタール当たりの平均値として提示し、純農業所得の2%弱であるため農民によって負担できると分析された。しかし、ポンプ運営費用は西岸地域の農民によって支払われるものであるため、西岸地域に絞って水利費負担の大きさを分析して報告で提示すべきであった⁸。また、西岸地域の農民による水利費支払いを容易にして本事業の持続性を高めることと、事業による経済効果を増加するために換金作物が導入された⁹。また、換金作物を導入するための農業指導や融資を促進する必要性を指摘しているが、農業省や関連機関との連携が提言されるにとどまった。

3.1.4 日本の援助政策との整合性

1990年の日本のODA白書では、農業を主要援助分野の一つに挙げ、食糧増産と安定生産の確保のための農業開発の推進を優先課題にしていた。その方向として、ハードとソフト両面で農業開発に総合的に対応することを掲げており、具体的な協力に灌漑設備の拡充が含まれた。

以上より、本事業は、米の生産性や自給率の向上を目指すフィリピンの開発政策や開発ニーズ、また農業開発を支援する日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。しかしながら、ピナツボ火山噴火後に一部地域へのポンプ灌漑の導入を追加したプロセスでは、農民が負担する水利費や換金作物の導入、およびこれらが効果の発現に与える影響についての事前検討が不十分であった。

3.2 有効性¹⁰ (レーティング: ①)

3.2.1 定量的効果 (運用・効果指標)

(1) 灌漑作付面積

表1に、灌漑対象面積(灌漑設備によって灌漑用水を供給できる面積、Firmed Up Service Area, FUSA)と灌漑作付面積(実際に灌漑作付けが行われている面積)の審査時、SAPIでの計画時、および2009年から2011年までの実績値を示す。審査時は1万1540haのFUSA

⁷ 同案では、重力灌漑を行う8100haに加え、2400haでポンプ灌漑を行う計画であった。西岸地域で乾期に高収益作物を導入することを前提に経済分析が行われたため、農家の純収益増加率が最も高いことが、採択された理由である。

⁸ 西岸地域にポンプ灌漑を導入した第7案についての欠点はSAPI Page T-68 各プランの比較表4-9-12より。対象農民に水利費の支払い意思を確認する「支払意思調査」は実施されていない。

⁹ NIAの当時のPMO(プロジェクト・マネジメント・オフィス)の代表と担当職員からの聞き取り調査による。

¹⁰ 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。

を計画していたが、SAPI 調査でいくつかの地域が除外され FUSA は 1 万 500 ha に変更された。その結果、雨期・乾期合わせた年間で 1 万 7290 ha に米を作付するように計画の見直しを行った。しかしながら、事後評価時の FUSA は 7836 ha に減少した。そして、登録された米の灌漑作付面積は 3 年間の平均で 5166 ha となり、SAPI の計画値の約 30%にとどまった。但し、農民が作付面積を過少申請しているために、実際の数値はこれよりも大きい可能性がある。換金作物も、乾期に 3710 ha で作付されることが想定されたが、NIA からは 2011 年に 28 ha でのトウモロコシの作付が報告されたのみであり、その実績は少ないと推察される¹¹。作付率の高い乾期においても、米・換金作物・養魚池を含めて、灌漑が利用されているのは 4505 ha となっており¹²、FUSA のうち 3331 ha が利用されていないと考えられる。以下の表 1 と図 6 は、これらの状況を示したものである。

表 1 灌漑地域の灌漑対象面積・灌漑作付面積

単位：ha

項目	審査時	SAPI (計画)	実績				対計画比
			2009	2010	2011	平均	
灌漑対象面積 (FUSA)	11,540	10,500	7,836	7,836	7,836	7,836	74.6%
米の灌漑作付面積 (乾期) *1	9,540	6,790	4,103	3,866	4,041	4,003	59.0%
米の灌漑作付面積 (雨期) *2	11,540	10,500	1,344	1,048	1,096	1,163	11.1%
米の灌漑作付面積 (年間)	21,080	17,290	5,447	4,914	5,137	5,166	29.9%
換金作物の灌漑作付面積 (乾期)	2,000	3,710	N/A	540	28	28	0.8%
灌漑水利用の養魚池面積 (乾期) *3	N/A	N/A	N/A		436	436	N/A

出所：審査時資料、SAPI 報告書、NIA 資料

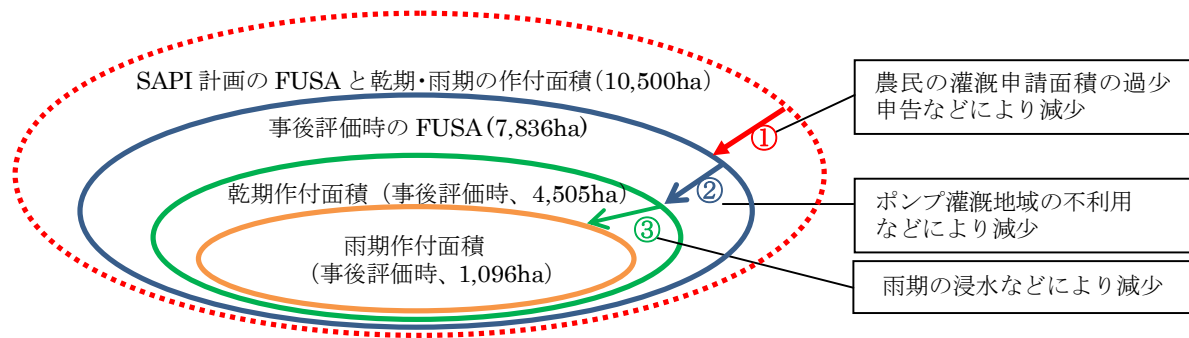
*1：2009 年乾期の換金作物と養殖池の面積は入手できなかったため、同年の米作付面積に換金作物と養殖池の面積が含まれている可能性がある。

*2：2009 年および 2011 年の雨期の換金作物と養殖池の面積は入手できなかった。このため、この 2 年の面積に換金作物と養魚池の面積が含まれている可能性がある。ちなみに、2010 年の雨期の換金作物と養魚池の面積は 114.8 ha であった。

*3：対象地域での養魚池は、SAPI では計画されていないが、テラピア魚の養殖は、2005 年から 2008 年にかけて増加し、農民の所得を向上させた。養魚池に対しては米よりも高い水利費が設定され、NIA の水利費収入の増加にも貢献した。しかしながら、特に昨年頃より餌代などのコストの増加、気温上昇による不作、販売価格の低下などから養殖池の面積が低下し、事後評価時は多くの養殖池で米作への転換が行われていた。

¹¹ 本事業の維持管理を担当している NIA のパンパンガデルタ川灌漑システム事務所も、換金作物についてはトウモロコシのデータのみを収集しており、表の実績値のデータはトウモロコシの作付面積に限られる。また、2011 年を除いては、入手できたのはトウモロコシの作付面積は養殖池の面積との合計のデータのみであり、トウモロコシの作付面積の経年データによる比較はできない。

¹² 表 1 の乾期の米の灌漑作付面積 4041 ha + 換金作物 28 ha + 養魚池 436 ha = 合計 4505 ha



出所：SAPI 報告書、NIA

図 6 FUSA と灌漑作付面積の関係（換金作物・養魚池面積を含む）（2011 年）

以下の表に、FUSA と作付面積の計画と実績の差異に関する原因をまとめた。表中 2. の灌漑作付面積（乾期）の減少理由で示した問題のある分水路や他の設備の改修は、NIA も活動計画に含めており、1000 ha ほどが 2012 年度中に復旧する予定である。

表 2 灌漑対象面積(FUSA)・灌漑作付面積の減少の原因*1 単位：ha

	SAPI	実績	差	原因
1. FUSA	10,500	7,836	2,664 (上図 ①)	SAPI 後に事業により 1,420 ha が追加されたが、その後に 4,084 ha が減少。理由は 農民の灌漑申請面積の過小申請（-約 2,000、NIA 推計） 、ポンプ地域の水路の欠如（-952、NIA 推計）*2、土地の転用（-905、NIA 推計）*3
2. 灌漑作付面積（乾期）	10,500	4,505	5,995 (FUSA の実績との差：3,331、上図の②)	上記の FUSA の減少に加え、 ポンプ地域の灌漑不利用（-1956） 右岸の小規模ポンプ撤去（-260）、分水路 A の設備不良（-320）、設備の要改修（-785）
3. 灌漑作付面積（雨期）	10,500	1,096	9,404 (乾期作付面積との差：3,409、上図の③)	上記の FUSA の減少と乾期作付面積の減少理由に加え、 下流域で浸水のため作付できず、もしくは天水を利用して耕作しているためと推測されている。
4. 乾期の換金作物の作付面積	3,710	28	3,682	ポンプ地域の水路の欠如（-952）、ポンプ地域の灌漑不利用（-1,956）、 農民が換金作物を導入していない、NIA による情報収集の不備

出所：SAPI 報告書、NIA

註：灌漑作付面積には、換金作物と養魚池を含む。

*1：本表の数値は、NIA のパンパンガ川デルタ灌漑システム事務所の維持管理データ・改修を含む活動計画、同事務所からの情報によるものであるが、情報不足から同事務所の推察によるデータも多い。

*2：ポンプ灌漑を導入した西岸地域の FUSA は、事業完了報告書では 2920 ha と報告された。しかしながら、NIA によると、同地域で一部の水路が建設されなかったために FUSA が 952 ha 減少していることが、事業完成後に確認された。水路の欠如による FUSA の減少は、本来は FUSA に含まれるべきでなかったが、事業完了報告書で誤参入された数字であった。

*3：FUSA の一部が、住宅や工業用地に転用されたもの。

灌漑作付面積の減少をもたらした大きな原因を以下に説明する。

1) 農民の申請面積の減少による FUSA の減少

NIA は、農民が灌漑サービスを NIA に申請する面積が、計画値よりも 2000 ha 以上少なかったと推測している。そして、実際には、農民は申請した面積以外の地域でも灌漑を利用している可能性がある¹³。しかしながら、NIA は正確な灌漑作付面積を把握できていない。したがって、NIA が詳細な土地台帳の整備を行うことで、FUSA と作付面積の上方修正が行われる可能性がある¹⁴。

2) ポンプ灌漑地域の灌漑不利用による灌漑作付面積の減少

西岸のポンプ灌漑地域では、ディーゼル費用の高騰や浅井戸の普及などの要因から、ほとんどの農民が灌漑サービスを利用していない。1 リットル当たりのディーゼル価格は、1994 年の SAPI の計画値は 7.1 ペソだったが、本事業が完成した 2003 年には 21.6 ペソ、2011 年は 43.3 ペソに上昇した¹⁵。このため、事業完成後から約 4 年間、ポンプ灌漑は利用されず、補助金が給付された 2008 年と 2009 年に上流部の 3 組合が利用したが、その後は 1 組合で約 30 ha で利用されているのみである¹⁶。事後評価時、上流部では、乾期は既存の浅井戸を利用して米やトウモロコシを作付していたが、下流部の多くの地域では、乾期に灌漑による作付は行われていないと推察される¹⁷。

3) 浸水や天水利用による雨期での灌漑作付面積の大幅な減少

対象地域は洪水が多発する地域であり、SAPI では、浸水の多い地域を排除していた。事業が実施されない場合も、雨期では対象地域の 96% で灌漑もしくは天水による作付がされると想定していた。SAPI は、火山泥流による洪水の増加の可能性も指摘していたが、雨期でも乾期と同レベルの作付ができると計画した。しかしながら、事業完成後の 2004 年から、雨期の灌漑作付面積は 893~1343 ha と想定以上に少ない結果となった。その主な理由は、多くの地域が雨期に浸水し作付できないことである¹⁸。対象地域では、ピナツ

¹³ NIA および水利組合連合の副会長より。水利組合が独自に調査してその組合の FUSA が 2 倍になった例もあり、過少申告の可能性が高いという認識は、NIA の中でも高い。

¹⁴ 作付面積が拡大すれば、NIA は水利費収入を増加させることができる。なお、2011 年の乾期の作付面積（換金作物と養魚池を含む）の 4505 ha のうち、重力灌漑による地域は 4384 ha になる。

¹⁵ 米国エネルギー省とフィリピンエネルギー省のデータより。1994 年から 2011 年までのインフレ率の平均は 6% であり、インフレ率を勘案（2011 年のディーゼル価格を 1994 年時の価格に修正）しても、2011 年のディーゼル価格は 1994 年の価格の約 2.4 倍になる。

¹⁶ 事業完成後より NIA は対象農民に利用に関する話し合いを繰り返し持ったが、高い燃料費のために農民は拒否していた。NIA の推計では、通常の水費に加えて対象農民が支払うべきポンプの運営にかかる費用（燃料費を含む）は 1 ha 当たり米 700 kg と推計された（ちなみに、事後評価時の水費は乾期で 150 kg、雨期で 100 kg である）。3 組合が、2008 年に 165 ha を対象に、2009 年には 80 ha を対象に、ポンプ灌漑を試行したが、2 組合はコスト高と組合間の調整の困難さのためにその後の利用を取りやめた。事後評価時に、ポンプ灌漑を利用しているのは、ポンプ場近くの 1 組合（123 ha のうち利用は約 30 ha）のみで、この組合も 2012 年の乾期はポンプ灌漑を利用していない。（対象地の農民とのフォーカス・グループ討議および NIA より）

¹⁷ 上流部については、現地調査に基づく。下流部については NIA の情報。なお、SAPI では、西岸地区で小規模な地下水利用による灌漑を行っている地域が点在していることを確認しているが、ピナツが噴火後に、乾期の地下水が不足していると考察された。

¹⁸ NIA が毎年灌漑を実施する計画を立てるプログラム地域は、雨期は浸水地域が排除され 2011 年度の

ボ火山の噴火後に火山泥流が河川に蓄積したために洪水が増加し浸水地域が拡大した。また、工事期間中に、洪水の原因であるバンガングイント川の改良事業の一部と排水事業を追加で実施し、SAPI で除外された地域とは別の洪水地域が対象に含まれた。しかし、これらの河川の改良や排水事業は不十分であり、洪水の問題が解決されなかった。そして、工事完成後に作られた養魚池の一部でその排水機能が不備であったことも、浸水地域の拡大に影響した。このようにして、多くの地域で雨期に作付できない状況となった。火山泥流の影響があったにせよ、洪水多発地域での事業実施には、十分な調査を実施し、他の洪水対策に係る事業計画や排水対策の方法を検討した上で受益範囲を設定すべきであった。現在、JICA は実施中のピナツボ火山災害緊急復旧事業の下で、バンガングイント川の浚渫事業を実施するよう公共事業道路省に要請中であり、実施されれば洪水の影響が削減することが期待される。

このほかに、天水で耕作し灌漑サービスを利用していない農民も多いと考えられる¹⁹。SAPI では、本事業が実施されない場合も、雨期は天水を利用して作付する地域が 2868 ha あると考えられた。そして、本事業の実施により同地域でも灌漑サービスが利用されると計画された。しかしながら、実際には同地域で灌漑サービスを利用していないのではないかと考えられる。NIA によると、天水で耕作している場合も、NIA は灌漑作付面積に含めて水利費を要求するべきであるが、情報不足のためにそれが出来ていない。

4) 乾期の換金作物の作付減少

SAPI では西岸地域を中心にナスやトマトなどの換金作物が 3710 ha で作付される計画であったが、ポンプ灌漑の対象の西岸地域（計画値 2400 ha）の殆どでディーゼル費用の高騰のために灌漑設備が利用されず、乾期の灌漑作付は行われていなかった²⁰。そして、残る計画値の 1310 ha のうち、事後評価時にはトウモロコシが 28 ha 程度作付されているとの報告にとどまった。NIA は州農業局と協力して農民への指導を行っているが、受益者調査では、事業後に実際に換金作物を導入したのは調査対象農民の 4%であった。同調査の結果では、換金作物を導入しない理由には、慣れ親しんできた米作を継続したいという農民の嗜好、土地や天候が適していないこと、換金作物を導入するための資金不足が挙げられた。

換金作物の導入は、妥当性でも述べたように、西岸地域の農民の水利費支払いを容易

雨期のプログラム地域は約 1826 ha に過ぎなかった。そしてそのうち 1096 ha のみが作付された。その以前の雨期のプログラム地域も、2010 年 1410 ha、2009 年 1647 ha、2008 年 1356 ha、2007 年 1485 ha、2006 年 1586 ha、2005 年 1788 ha である。2004 年の雨期のプログラム地域のデータは入手できなかったが、灌漑作付面積は 1071 ha である。したがって、事業が完成した 2003 年 5 月の直後より、対象地の多くでは雨期に作付ができないと NIA が判断した地域が多かったと考えられる。一方、1994 年に実施された SAPI では、対象地の雨期の作付状況のデータは示されていないが、事業が行われなかった場合の雨期の作付地の想定は、灌漑面積 5920 ha と天水作付面積 4200 ha の計 1 万 1200 ha であり、事業が行われた場合は天水作付面積がすべて灌漑されて 1 万 500 ha で米が作付される計画であった。SAPI では、火山泥流が河川に蓄積することによる洪水のリスクは指摘していたが、そのリスクは雨期の作付面積の計画には反映されず、FUSA の 100%の地域で雨期による作付が可能と考えられた。そして、計画後に火山泥流の影響で作付ができなくなった地域が増加した。

¹⁹ 受益者調査では、雨期に洪水や排水不良のために水が過剰であるという回答は 3 割のみであったため。

²⁰ 西岸地域では、乾期にトウモロコシが作付されている地域もあったが、計画されたナスやトマトなどの作物の導入は見られなかった。

にするため、また事業による経済効果を上げるために計画された。しかしながら、農民の耕作パターンや嗜好、必要な資金を確保する具体策についての検討が必要であった。また、新しい作物の導入については、パイロットプロジェクトでの作付・販売・収益などの実績を先に実証する、もしくは近隣地域での実績の確認などを行った上で、想定する作付面積に含めるべきであった。

なお、対象地外のダム上流部では、工事後に本事業の灌漑用水を利用して乾期に米を作付している地域が 550 ha ある。事後評価時、NIA は利用している上流部の作付を勘案してダムの可動堰の操作を行っており、水利費徴収に向けて地域農民と交渉を開始している。NIA は上流部には乾期に灌漑ポテンシャルのある地域が約 3000 ha あると推計しており、同地域を FUSA に含めることができれば、より多くの農民に灌漑サービスを提供し、設備の有効活用に貢献できる可能性がある。このためには、水路の建設や水利組合の形成が必要である。また、NIA が、ダム上流部と下流部のそれぞれに適切に灌漑水が供給できるように作付期を指導・管理することが求められる²¹。なお、ダム上流部は低地で雨期には浸水するために作付が出来ない。

(2) 米の単位収量と年間生産高

下表に示すように、米の単収は、SAPI の計画値を達成できなかった。灌漑作付面積が計画の約 30%であり、単収も目標値を下回ったため、その結果、推定される年間生産高の対計画比は 23%となった。

表 3 対象地域の米の単位収量と年間生産高

項目	実施前	SAPI (計画値)	実績*	対計画比
米の単収 (トン/ha) (乾期)	3.8	5.48	4.23	77.2%
米の単収 (トン/ha) (雨期)	3.7	5.35	3.89	72.7%
米の年間生産高推計 (トン)	-	93,384	21,457	23.0%

出所：審査時資料、SAPI 報告書、NIA 資料

*：実績は 2009～2011 年の平均値

雨期の単収が乾期よりも低いのは、洪水や台風の影響である。自然災害はコントロールの難しい問題だが、排水設備をさらに改善することである程度に緩和できる可能性がある。NIA も排水路の浚渫作業を進める予定であり、JICA も主要河川の改修を検討している。

受益者調査では、米の生産向上への課題として、病害やネズミによる食害、農業投入費

²¹ 同地域で必要な水路などは大規模なものでないと報告されているが、費用と便益が検討されなければならない。なお、作付期の管理については、乾期にはまず上流部が灌漑水を利用できるようにダムの取水堰を閉め、上流部の作付を確認してから取水堰を開口して下流部に水を供給するという管理が必要となる。

目を購入する資金の不足が挙げられた。SAPI では、灌漑設備の整備と肥料などの投入により米の収量が増加することを想定した。しかし、受益者調査によると 31%の農民が投入財の高いコスト・資金不足・優良種が利用できないことが、低い収量など生産性の向上の制約になっていると回答した。

3.2.2 定性的効果

灌漑事業による効果とインパクトを測るため、対象地域で灌漑施設を利用している農民 200 人に対して、受益者調査を行った²²。前項の定量的効果で述べたように、事業全体としては、灌漑作付面積が大幅に縮小したために効果が限定的であるが、灌漑サービスを利用した受益農民の間では、水供給の満足度や単収の増加などの効果が報告された。

(1) 水供給への満足度

以下の図に示すように、受益農民の灌漑用水の供給に対する満足度は、事業前と比較して大きく改善した。

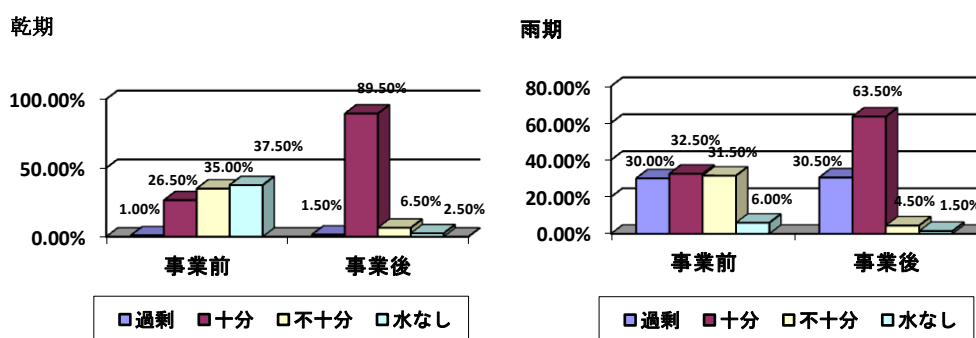


図 7 水供給への満足度

事業前には、乾期で水が全くないという回答が約 38%、雨期でも水が不十分という回答が約 32%あったが、事業の完成後に状況は一転し、十分な水があるという回答が乾期では約 90%、雨期には約 64%あった。一方、3 割以上の農民が、雨期での水供給が過剰であると回答している。その理由として、下流域での洪水（2 割）、排水の不十分さ（1 割）が挙げられている。養魚池の排水設備が不十分なことも原因の一つとして指摘された。

(2) 米の作付パターンと作付面積、および単収の変化

以下の図 8 は、作付パターンと米の作付面積について、事業前との比較を示す。灌漑設備が整備されたことにより米の二期作を導入したという回答が約 4 割あった。事業前より浅井戸による地下水を利用したり、小規模なポンプによって川の水を汲み上げて灌漑を行っている農民も多いが、図 9 に示すように、事業後に灌漑面積は約 6 割増加し、全作付面

²² 受益者調査は、NIA の水利組合のリストより、上流域の 9 組合 72 人、中流域と下流域の各 8 組合 64 人ずつの合計 200 人をランダムに選んで実施した。上流域には、ポンプ灌漑を利用している 1 組合が含まれる。灌漑サービスを受けていない組合はサンプルから除外した。

積に占める灌漑の割合も 58%から 96%に上昇した。

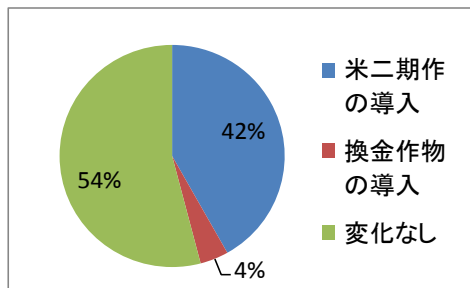


図 8 米の作付パターンの変化
(事業前との比較)

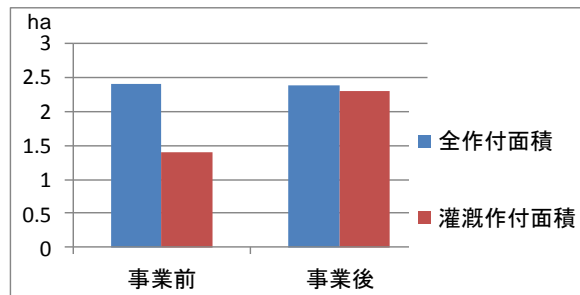


図 9 米の灌漑作付面積の変化
(事業前との比較)

単収の事業前との比較を以下の図 10 に示す。調査対象農民のうち、雨期で 45%が、乾期で 35%が事業前と比較して増加したと回答した。単収の増加の要因として、灌漑用水の供給のほかに、肥料・農薬・優良種の使用、新しい農業技術の導入などが挙げられている。ちなみに、JICA の技術協力プロジェクトのフィリピン稲研究所「フィルライス」(Phil Rice)²³による訓練は調査対象農民の 18%が受け、米作付の各過程での主要項目をモニタリングするパライチェックの制度は農民の 12%が実施し、収量増などの効果を報告していた。

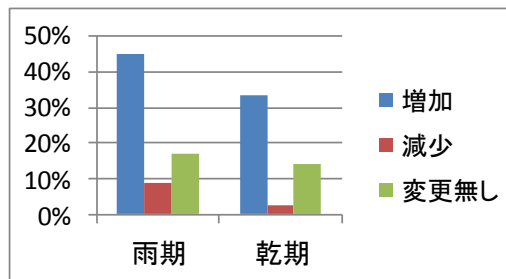


図 10 米の単位収量の変化²⁴ (事業前との比較)

(3) 本事業による技術支援および技術協力プロジェクトとの連携による NIA 職員の能力強化

本事業では、NIA の事業実施監理や維持管理マニュアルの作成への支援が行われた。同マニュアルは、事後評価時も NIA によって活用されていた。このほかに、NIA 本部に派遣された長期個別専門家による指導も行われた。本事業の完了後であるが、JICA 技術協力プロジェクト「水利組合強化支援プロジェクト」で開発した研修モジュールも導入され、その結果、本事業を担当する職員が水利組合を指導する能力が強化された。この研修モジュ

²³ フィリピンの中部ルソンに位置する農業省のフィリピン稲研究所（通称フィルライス）に対して、日本は 1980 年代より研究施設の建設や研究能力強化のための技術協力を行ってきた。2004 年から実施された「高生産性稲作技術の地域展開計画」では、稲の栽培経過に応じて順守すべき点や技術を示す「パライチェック」の普及が図られた。

²⁴ 事業前に米作を行っていない農民が、雨期で 29%、乾期で 50%あり、これらは事業前の数値と比較できないため、この図には含まれていない。

ールは、現在も水利組合の訓練に使われている。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) 受益者地域の生活水準の向上

前述の受益者調査によると、灌漑設備を利用している農民世帯では、米の二期作の導入や単収の増加に伴い、農業純所得が平均して事業前よりも 1.9 倍に増加している。米の需要が安定して市場価格が高値で推移していること、農村道路の建設により運搬コストが低くなったことも貢献要素として挙げられた。

そして、下図で示すように、農業所得の向上により生活水準が大きく向上したという回答が 24%、少し向上したという回答が 63%あった。具体的には、受益者調査の対象の約半数が食糧や子供の教育の改善、25%が住居の改善を、16%が貯蓄の増加を回答している。

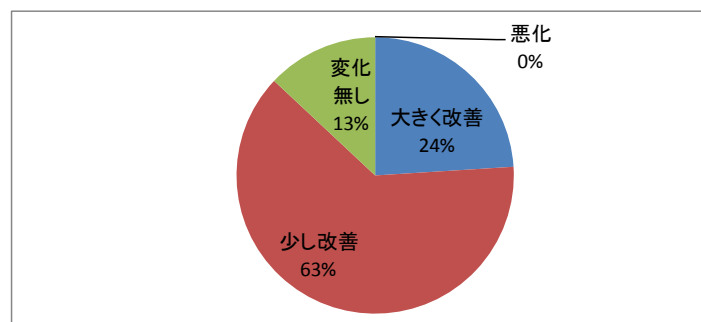


図 11 生活水準の変化

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

本事業については、SAPI で計画を見直した 1 万 500 ha の灌漑設備に対して、1996 年 2 月に環境適合証 (Environment Compliance Certificate, ECC) が、発行された²⁵。受益者調査では、87%が事業による環境変化は無いと回答している。環境変化があったという回答が 13%あったが、7%が環境への負の影響を報告した。その内、3%は事業完成後に水路にごみ投棄され川の水質が悪化したというものであるが、全体として、深刻な影響の回答はなかった。現地視察では、受益者調査でごみの投棄を指摘された地域を含めて現状をチェックしたが、事業による水路や川の水質の汚染はなく、環境への負の影響は見られなかった。自然環境への影響について大きな問題は無いと考えられる。

(2) 住民移転・用地取得

本事業では、住民移転は行われなかったが、水路などの建設に必要な用地の取得が行われ、地権者に対して NIA の基準に沿った補償が行われた。ポンプ灌漑地域の下流域の一部

²⁵ ECC では、工事による粉じん・騒音・土壌侵食の防止などの付帯条件が示されているが、NIA の当時の担当者からは、これら条件への対応についての情報は得られなかった。

では、用地買収について土地所有者の合意が得られないために建設予定の用地が取得できず、水路が建設されなかった。これによって、同地域の FUSA が 952 ha 減少したと推計される。

(3) その他のインパクト

受益者調査では、45%の対象農民が、農業所得が向上したことにより、子どもの教育へのアクセスが改善したというプラスのインパクトを報告した。特に、マイナスの影響は見られなかった。

主に有効性で触れたように、本事業では、灌漑作付面積は SAPI の計画値の約 30%にとどまっており、単収も計画値の 8 割未満であった。このため、事業全体で推定される米の年間生産高も計画値の 23%と非常に低い結果となった。ただし、灌漑設備を利用する農民（裨益地域が計画より大きく減少しているため地域は限定されている）への受益者調査では、水供給や米の二期作の導入による作付面積の増加や単収の向上などで改善がみられた。一部で農業所得の向上による生活水準の改善というインパクトが確認されている。以上より、本事業の実施による効果発現は計画と比して限定的であり、有効性・インパクトは低い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

(1) 土木工事

下表にて、主なアウトプットの計画と実績を示す。

表 4 主なアウトプットの計画と実績

項目	審査時	SAPI（第7案）	実績
灌漑対象面積	11,540 ha	10,500 ha	11,920 ha (PCR, 事業完了報告書)
分水ダム		変更無し	変更無し
固定堰	長さ 850m、高さ 1.3m、 堤高 8.6m	長さ 850m、高さ 1.3m、 堤高 8.6m	長さ 850m、高さ 1.3m、 堤高 8.6m
可動堰	長さ 150m、余水吐き堰 3 門、土砂吐き堰 1 門	長さ 150m、余水吐き堰 3 門、土砂吐き堰 1 門	長さ 150m、余水吐き堰 3 門、 土砂吐き堰 1 門
取水堰	5	5	5
放水路	—	幅 160m、深さ 8m、 長さ 3.3km	幅 160m、深さ 8m、 長さ 3.3km
ポンプ場	無し	追加	追加
ポンプ	—	3 基	3 基
右岸のポンプ改修	—	—	3 ヶ所（追加）
水路	計 162.13 km	計 141.77 km	計 116.876 km
幹線用水路	36.96 km	29.35 km	31.828 km

ポンプ供給水路	—	(追加) 2.66 km	2.66 km
ポンプ水路	—	(追加) 17.44 km	14.136 km
分水路	75.77 km	92.32 km	68.252 km
小分水路	49.4 km		
維持管理道路	水路と同じ	N/A	水路と同じ
排水路	計 116.06 km	計 100.80 km	計 192.08 km
幹線	27.95 km	—	43.98 km
支線	33.17 km	—	55.35 km
集排水管	54.94 km	100.80 km	80.85 km
末端排水路	—	—	11.90 km
圃場整備水路	1,208 km	上記の排水路に含む	上記の排水路に含む
プロジェクト施設	7 棟	N/A	7 棟

出所：審査時資料、SAPI 報告書、JICA 内部資料、NIA

ピナツボ火山の噴火による影響や現地の土地利用の変化に伴い、1995 年の SAPI で、下記のようにスコープが大きく変更された。ただし、分水ダムの変更は無い。

- 1) 対象地の変更：工業／住宅地域・浸水の多い地域・火山泥流の影響を受けた地域の削除、西岸のポンプ灌漑地域の追加
- 2) 西岸のポンプ灌漑設備の導入
- 3) 用水路・排水路の配置の大幅な変更

その後、SAPI の計画からも下記の変更があった。

- 1) 上流部の San Matero 地域や右岸の小規模ポンプ施設の改修の追加と FUSA の拡大：
これらは、現地のニーズをふまえたもので適切であった。そして、これらの変更によって、FUSA は SAPI の計画値の 1 万 500 ha から 1 万 1920 ha に増加した。

- 2) 河川の改修と排水路の増加：

SAPI では、火山泥流の蓄積が予想され、主要河川であるパンガングギント川の排水改良事業が他機関によって実施されなければ、洪水を防げないとして、主要な排水路の工事も除外された。しかしながら、実際の工事では、同川の排水改良事業を行って排水路の工事も追加し、洪水の影響を受けていた下流域が対象地域に含まれた。これは、別組織であるピナツボ委員会により同川の排水改良事業が引き続いて実施されるという前提であったが、改良事業は行われなかった。このように、関連事業とあわせて実施する予定だった洪水対策が計画通りに行われなかったため、対象地域の浸水は解決できなかった。有効性でも述べたように、これが、雨期の作付面積の減少の要因の一つとなった。

3) ポンプ水路と分水路の削減：

ポンプ灌漑を導入した西岸地域では、ポンプ水路の一部が、用地取得の問題などで建設されなかった。また、一部の分水路も、土壌の問題などで建設されなかった。これらにより、同地域の FUSA が 952 ha 減少したが、やむを得なかったと考えられる²⁶。

(2) 資機材調達

審査時には、維持管理用機材として下表に示される機材の調達が計画された。SAPI には調達する資機材の詳細情報が示されていないが、審査時と同じ予算が充てられ、同様の資機材の調達が計画されたと考えられる。NIA の当時のプロジェクト担当者によると、事業の実施段階で、資機材の調達は事業実施に必要な機材に絞られ、建設機材や流速計測機材の多くは工業者が既に保持していたため、事業では調達不要としてスコープから削減された。一方で、データ分析・通信機材は、事業実施を円滑に進めるために増加された。資機材の調達費用が増加した中で、資機材を事業実施に必要な数に絞ったのは止むを得なかったと考えられる²⁷。なお、資機材の不足による維持管理の問題は報告されていない。

表 5 調達機材の計画と実績

単位：台数

項目	審査時	実績	項目	審査時	実績
建設機材	42	28	流速計測機材	22	8
自動車・2 輪車	27	24	データ分析・通信機材	17	22

出所：審査時資料、JICA 内部資料

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

表 6 に示すように、本事業では、審査時の総事業費は 125 億 6900 万円であったが、SAPI の計画変更により 98 億 3900 万円に減少した²⁸。しかしながら、実績値は 124 億 4300 万円と増加し、SAPI の計画値の 126% となった。ペソでの増加幅はさらに大きく、計画の 26 億 7400 万ペソに対して実績値は 46 億 300 万ペソで、計画値の 172% となった。円とペソでの費用の増加幅の違いは、実施期間の円高（SAPI 計画時 3.68 円/ペソに対し事業期間の加重平均 2.70 円/ペソ）により、ペソでの事業費増ほど円での事業費が増加しなかったためと考えられる。費用増加の主な要因に、下記が挙げられる。

- 1) 土木工事費の増加：理由は、水路・排水路の工事費用の増加、分水ダムの工事用機材の利用期間の延長と追加契約、下流右岸地域の改修事業の追加。
- 2) コンサルティングサービス費の増加：理由は、追加工事のための工事期間の延長と外

²⁶ P8 表 2 の註*2 を参照。

²⁷ 資機材の調達コストの増加理由は確認できなかった。

²⁸ 円での総事業費が審査時から SAPI にかけて減少したのは、円高の影響と SAPI では税金を含まなかったことによると考えられる。

国人コンサルタントの M/M の割合が増加したため。

- 3) 管理運営費の増加：理由は期間延長（事業停止期間も含む）に伴うもの。
 4) 用地買収費の増加：理由は、設計変更による用地買収の対象地の増加、土地査定価格の上昇、工事により作付できなかった農民への賠償費の支払いが含まれたことなど。

表 6 事業費の計画と実績値

項目	審査時		SAPI (計画値)		実績		対計画値	
	百万円	百万ペソ	百万円	百万ペソ	百万円	百万ペソ	百万円	百万ペソ
総事業費	12,569	1,848	9,839	2,674	12,443	4,603	126%	172%
借款対象	9,427	1,386	9,427		9,303			
<内訳>								
土木工事	9,118	1,340.9	7,058	1,918	9,768	3,527	138%	184%
資機材調達	216	31.8	217	59	266	84	123%	142%
予備費	466	68.5	1,549	421			0%	0%
コンサルティングサービス	489	71.9	596	162	769	379	129%	234%
用地収用費	265	39.0	105	28.4	581	239	556%	842%
管理運営費	580	85.3	313	85	914	331	292%	389%
税金	1,435	211.0	N/A	-		0		
農業・組織開発	—	—		-	145	44		
換算レート (円/ペソ)	6.8 円 (1990 年時)		3.68 円 (1995 年)		4.15 円 (1996 年)~ 2.11 円 (2003 年)			

出所：審査時資料、SAPI 報告書、JICA 内部資料、NIA

3.4.2.2 事業期間²⁹

表 7 は、事業期間の計画値および実績値を示す。本事業は、審査時は契約から 86 カ月で完成する計画であったが、ピナツボ火山噴火のために 38 カ月の事業停止期間があった。このため、事業停止期間を除き SAPI にて再計画された期間を対象に評価した。SAPI では、事業再開後の実施期間は 84 カ月と計画され、本事業の契約から事業停止までの 20 カ月を含むと計 104 カ月の総事業期間となる。実際の事業期間は 106 カ月で、SAPI の計画を若干上回った。延長の理由としては、スコープの変更に際して国家経済開発庁 (NEDA) からの承認が遅れたことが挙げられる。

²⁹ 事業期間は、借款契約調印月から土木工事完了月までで計算した。

表7 事業期間の計画値と実績値

審査時	SAPI (第7案)	実績*	対計画
1990年9月～ 1997年10月 (86カ月)	1991年7月～1993年2月、 +84カ月 (20カ月+84カ月=104カ月)	1991年7月～1993年2月、 1996年4月～2003年5月 (20カ月+86カ月=106カ月)	102%

出所：審査時資料、SAPI報告書、JICA内部資料

*：実績は、契約からピナツボ噴火による事業停止時までと、SAPIの後の事業再開月から土木工事終了月までの合計を示す。

3.4.3 内部収益率（参考数値）

以下の表にて、本事業の経済的内部収益率（EIRR）を、審査時とほぼ同じ前提条件と計算方法で再計算した結果を示す³⁰。審査時の16.2%に対してSAPIでは15.8%と大きな変更はなかったが、事後評価時の灌漑作付面積をもとにした計算では、1.5%と非常に低くなった。SAPIの計画値からの大幅な減少は、灌漑作付面積の減少とコストの増加による。但し、前述したようにNIAに申請されているほかに灌漑作付されている面積もかなりあると考えられ、それを含めるとEIRRも増加する可能性がある。

表8 経済的内部収益率

審査時	SAPI (第7案)	事後評価時再計算
16.2%	15.8%	1.5%
(前提条件) プロジェクトライフ：50年 便益：米・換金作物の生産額の増分 費用：本事業に要する費用、維持管理費用、ダム設備の置き換え費用	(前提条件) プロジェクトライフ：50年 便益：米・換金作物の生産額の増分 費用：本事業に要する費用、維持管理費用、ダム設備・ポンプ施設の置き換え費用	(前提条件) プロジェクトライフ：50年 便益：米・換金作物・養魚池の生産額の増分 費用：本事業に要する費用、維持管理費用、ダム設備・ポンプ施設の置き換え費用

出所：審査時資料、SAPI報告書、NIA資料

以上より、本事業は事業費、事業期間ともに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

本事業で建設された灌漑施設は、事業完成後にNIAのRegion III地域事務所に移管され、同地域事務所が管轄するパンパンガデルタ川灌漑システム（Pampanga Delta River Irrigation System: PDRIS）事務所が維持管理を実施している。PDRISは国家灌漑システムとして位置づけられ、施設の運営維持管理体制は下表に示す通りである。

³⁰ 事後評価時の再計算では、養魚池による経済効果も加算している。

表9 本事業の灌漑施設の運営・維持管理体制 (事後評価時)

組織	担当内容
水利組合	小分水路・圃場設備の維持管理（一部の水利組合は、分水路の維持管理と水利費の徴収も担当*、いずれは他の組合にもこれらの機能が委譲される予定である。）
NIA PDRIS 事務所	分水ダム・ポンプ場・基幹水路・分水路の維持管理、水利費の徴収
NIA Region III 地域事務所	NIA PDRIS 事務所の監督指導
NIA 本部	PDRIS の事業報告書にもとづき、必要な改修・建設費用を供給

出所：NIA

*：NIA の灌漑管理移転プログラムにて、モデル②と認定された組合。

PDRIS 事務所では、施設移管時の職員数は 34 人だったが、NIA の合理化計画のために現在は 27 人に減少している³¹。これは、SAPI が維持管理を担当する事務所に想定した人員の 73 人と比較して大幅な減少であり、職員不足は、水路の浚渫作業の遅れなどの維持管理活動に影響を与えている。合理化計画の一環として、2012 年に同事務所は事業地よりも離れたフロリダ地域にある州事務所の中に移動し、職員の大半が移った。同事務所は、分水ダムのサイトに出張所を設けてマネージャーを含めた数名の職員が駐在する予定であるが、職員の大半が事業地よりも離れるため、水利組合のモニタリングや指導に影響が出ないようにすることが重要である³²。

NIA は国家灌漑システムの業績改善のために、灌漑システムの維持管理活動を水利組合に移転すべく、2008 年に灌漑管理移転プログラム (Irrigation Management Transfer Program: IMT) を開始した。IMT は、水利組合の維持管理能力に応じて NIA との間で 4 段階 (モデル①～モデル④) の IMT 契約を締結し、設備の維持管理や水利費の徴収を段階的に移転していくものである。モデルの数字が大きいくほど高い維持管理能力が求められるため、NIA は水利組合に対して訓練を行っている³³。

³¹ うち、水利費徴収を担当する職員は 7 名である。

³² 水利組合連合の副会長との聞き取り調査で、懸念が示された。

³³ 各モデルの役割は次の通り。(NIA の IMT マニュアル (2009) より。)

モデル①：NIA が灌漑システム全体の維持管理を行うが、水利組合に小分水路と圃場設備の維持管理・灌漑水のモニタリング・灌漑作付地域のリスト作成・水利費支払いの推進など一定の維持管理活動を委託、その活動に応じて一定の報酬を NIA が支払う。

モデル②：水利組合が、分水路以下の設備の維持管理と組合員からの水利費徴収とその財務管理を行う。水利費徴収については、徴収率に応じて組合に徴収額の一定割合が支払われる。

モデル③：水利組合は、モデル②の分担に加え、ダムから最初の分水路までを除く基幹水路の一部の維持管理も行う。

モデル④：水利組合が、全ての設備の維持管理と水利費徴収・管理、そして維持管理費や施設建設のための資金管理を行う。NIA はシステムのモニタリング・評価、必要時の技術支援を水利組合に行う。2011

本事業では 62 の組合が設立されたが、ポンプ灌漑地域の 12 組合を含めて計 17 組合は灌漑サービスを利用しておらず機能していない³⁴。このため、PDRIS 事務所は、機能している 45 組合に対して IMT を推進している。事後評価時は、45 組合の 3 分の 1 の 15 組合が IMT のモデル②となり、分水路以下の設備の維持管理や水利費徴収を行っている。全国ではモデル②に移行した組合の割合は 11%であるため、本事業の組合のモデル②への移行率は高いと言える。

全体として、維持管理の体制については、担当する PDRIS 事務所の人員不足が懸念される。PDRIS 事務所は、分水路の維持管理や水利費徴収を水利組合に委譲して負担を軽減する方向であり、委譲を円滑に進め指導していくことが必要である。

3.5.2 運営・維持管理の技術

PDRIS 事務所には、専門知識を持つ 3 名の技術者が含まれており、職員に対して必要な訓練を実施している。また、本事業で作成した運営維持管理マニュアルを活用しており、職員に対しても同マニュアルを使って指導している。PDRIS 事務所の運営維持管理の技術に大きな問題は見られない。

水利組合については、受益者調査によると、89%が水利組合の水管理などのサービスに、維持管理活動に対しては 70%が満足していた³⁵。組合の組織能力についても、高いという回答が 93%あった。しかしながら、灌漑サービスを利用している水利組合とのフォーカス・グループ討議では、設備の維持管理についての訓練を受けていない組合があった。PDRIS 事務所は、本年中に全ての組合に対して、施設の維持管理を含め、IMT に移行するための訓練を実施する予定である。水利組合の中には、下記のように、灌漑対象地域(FUSA)の精査や、他の組織と連携して組合員への融資や米の共同販売を行っている組合もあった。

年 11 月時点で、全国に 2446 ある水利組合のうち 463 (19%) がモデル①に、270 (11%) がモデル②、30 がモデル③、2 がモデル④に登録している（その他は IMT への移行中）。Region III では、モデル①の組合は無いが、26%がモデル②に、8%がモデル③に登録している。（NIA 資料）

³⁴ これらの水利組合が機能していない理由には、ポンプ灌漑地域で 12 組合が灌漑設備を利用していないこと、灌漑設備の改修や建設を必要としている地域があること、右岸で一部の小規模ポンプがディーゼル費用の高さから撤去されたことが挙げられる。

³⁵ 満足していないという回答の多くは、排水設備の不備や小規模ポンプの修理への対応の遅れ（多くは資金調達の遅れによるもの）であり、水利組合の維持管理能力に関するものではなかった。

Box 1 本事業で活発な活動を行う水利組合の例³⁶

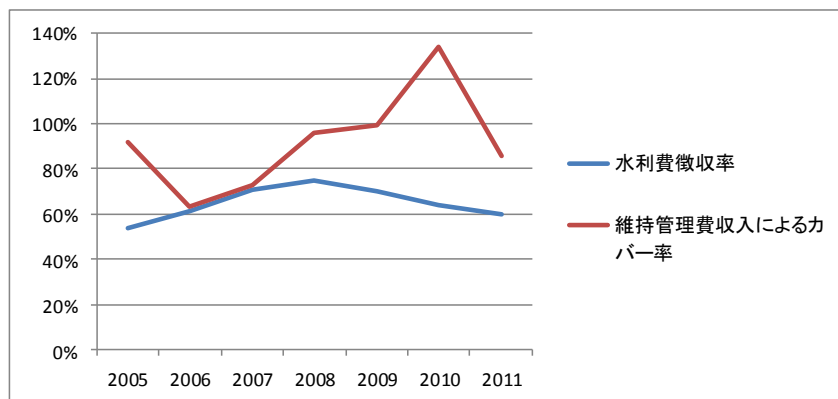
98人の組合員を抱えているタ・リタ・リカップ (TA. RITA RICAP) 組合は、IMTのモデル②として登録し、水利費の徴収や分水路などの維持管理活動を行っている。水利費の徴収率は、台風の影響を大きく受けた年を除いては、93-95%と高い。そして、同組合は、組合長の強いリーダーシップの下に、下記も実施している。

- ・ 灌漑対象地域の精査： これにより、同組合の灌漑対象地域は約 80 ha から約 160 ha に増加し、同組合が水利費徴収金の分担として NIA より得る収入も多くなった。
- ・ 政府の土地銀行からの融資を活用した組合員への貸付事業： 土地銀行より年 8.5%の金利で 200 万ペソの資金を借り入れ、組合の手数料として年 4.5%の金利を上乗せして組合員に貸し付けている。組合員は、融資を利用して農業投入品目を購入している。
- ・ 国家食糧公社 (National Food Authority: NFA) に直接に組合員の米を販売し、組合員の高い収入を確保している。

運営維持管理の技術については、水利組合への更なる訓練が必要だが、全体として大きな問題は見られない。

3.5.3 運営・維持管理の財務

以下の図は、本事業の水利費徴収率と維持管理費の収入によるカバー率³⁷を示す。



出所：NIA

図 12 灌漑事業の水利費徴収率と維持管理費の収入によるカバー率

³⁶ 同組合長は、PDRIS の水利組合連合の副会長としても活動している。

³⁷ JICA の運用・効果指標では、維持管理費充足率として、維持管理費実績／計画維持管理費額を挙げている。しかしながら、本評価では同指標のデータが入手できなかったため、代替指標として、維持管理費を水利費徴収を中心とした総収入でどれだけカバーできているかを測るため、維持管理費の収入によるカバー率として (収入／経費) の指標を使った。背景には、NIA が、水利費を含めた収入により維持管理費をカバーする方針を持っていることがある。

PDRIS 事務所は、本事業の設備の通常の維持管理費を収入で賄うには、80%の水利費徴収率が必要であると試算し、これを目標にしている³⁸。水利費徴収率は、2008年まで改善し本事業を維持するために必要とされている80%に近くなった。しかしながら、2009年以降は大きな台風や洪水などの影響があり、生産高が減少したために下降している。

水利費を中心とした収入による維持管理費のカバー率は、2008年から2010年までは100%に近いかこれを超える高い割合を達成した。これは、地方自治体からの補助金や機材のレンタル収入が一時的に増加したことによるもので、恒久的な収入の増加ではなかった³⁹。そして、同カバー率は2011年には86%に低下した。

ポンプ灌漑を継続するには補助金が必要であり、PDRIS 事務所は地方自治体に支援を求めているが、継続して補助金が支給される保証はない。事業の維持管理で赤字がある場合は、NIA の地域事務所が補てんしている。しかしながら、NIA は事業ごとの採算性を重視しているため⁴⁰、PDRIS 事務所としての水利費徴収の拡大など採算性の改善が求められている。

3.5.4 運営・維持管理の状況

施設の維持管理状況については、事後評価時に下記の問題が観察されたが、分水ダムの維持管理状況は良く、全体として大きな問題ではない。

- 1) 幹線水路：一部で沈泥が堆積。
- 2) 分水路：一部で沈泥の蓄積による詰まりや浸食がある。
- 3) 排水路：水草やがれきによる詰まりのある排水路が多い。
- 4) Mexico 地区：小規模ポンプの老朽化とスペアポンプの不備があるため、必要なスペアポンプの整備が望まれる。また、一カ所で、河川の水をせき止める堰が台風により故障⁴¹。

水路・排水路の浚渫作業や分水路の浸食など、PDRIS 事務所が活動計画の中で対応を予定しており、維持管理活動の改善が期待される。

このように本事業では、維持管理の技術に問題は見られなかったが、NIA で維持管理を

³⁸ 国営灌漑システムの場合、徴収された水利費はNIA本部に集められ、その中から現地で維持管理を行う事務所に維持管理費用が支給される。また、水利組合が設備の維持管理を行う場合の費用は、PDRIS事務所より委託費もしくは水利費の分担金という形で、水利組合に支払われる。ただし、小規模ポンプを利用している組合は、そのポンプの修理費を組合が負担する。

³⁹ 施設の大きな修理費用は、NIA本部より必要な機材のレンタル費用を含めてPDRIS事務所に支給される。PDRIS事務所が保有する機材を施設の修理に使う場合、NIA本部より支給される機材のレンタル費用はそのままPDRIS事務所の収入になる仕組みであるため、このような修理が多くある年は、PDRIS事務所の収入が増える。

⁴⁰ 事業単位で費用を収入でカバーできない場合は、NIAの地域事務所がその赤字を補填するが、赤字幅が大きくなると地域事務所による補填も難しくなるため、NIAは各事業が採算が取れるように職員への報酬でインセンティブを設定している。

⁴¹ この堰は、本事業で建設されたものではないが、堰の故障により河川の水位が下がり、小規模ポンプを利用して河川の水を汲み上げるのが困難になっている。

担当する PDRIS 事務所の人員不足や不安定な財務状況が懸念される。以上より、本事業の維持管理は体制と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. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業は、米の生産性や自給率の向上に向けたフィリピンの開発政策や開発ニーズ、農業開発を支援する日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。受益農民世帯では、米生産の増加による農業収入の増加や生活水準の向上などの効果とインパクトが見られた。しかしながら、灌漑作付面積が計画の 3 割程度に減少したため、本事業の実施による効果の発現は計画と比べて限定的であり、有効性・インパクトは低い。効率性も、費用と期間ともに計画値を上回ったため中程度である。灌漑施設の維持管理を担当する現地事務所の人員不足や財務持続性に軽度の問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。以上より、本プロジェクトの評価は低いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

NIA が、対象地域の状況を的確に把握すると共に、事業目標として達成度の低い灌漑作付面積を増加し、また施設の利用率と持続性を高めるために、下記を実施もしくは検討することを提言する。NIA 本部が、そのための予算を確保することも必要である。

- 1) PDRIS 事務所の活動計画に含まれている設備の改修や建設により、約 1000 ha で作付面積が拡大する可能性がある。同事務所が活動計画に沿って、必要な設備の改修や建設を進める。
- 2) 農民が、NIA に申請しているよりも大きな面積で灌漑設備を利用している可能性がある。このため、PDRIS 事務所は、活動計画に沿って詳細な土地台帳の整備 (Parciliary Mapping) を行い、正確な FUSA を確定する。そして、確定された FUSA の内容を PDRIS 事務所、水利組合と組合員が共有し透明性を高め、関係者全員で水管理を行うとともに、組合員の主体的な管理への意識を高める指導を継続する。また、雨期の作付面積の申請については、浸水により作付できない地域と、天水を利用して作付しているために NIA に申請していない面積を調査し、天水を利用している面積についても水利費を徴収する可能性を検討する。また、NIA は、今後の灌漑設備の建設案件においても、事業完成後のできるだけ早い時期に、土地台帳の整備などを行って対象地域を特定すること、このための予算を事業費に含めることを提言する。
- 3) ポンプ灌漑設備は、ディーゼル費用の高騰のために、事後評価時に計画していた作付

面積の 1.25% の約 30 ha のみで活用されており、同設備が有効に活用されているとは言えない。また、設備の低い利用率により対象地域の水利費徴収も少額となるため、それが PDRIS 事務所の維持管理費用の負担となっている。このため、ポンプ灌漑の有効利用を検討することを提言する。例えば、ディーゼル費用の補助金を安定的に供給できる制度を作って、対象農民による利用を促進することを検討する。作付期に補助金を供給するが、収穫期に水利費に補助金負担分を上乗せして農民から回収し、この補助金を次の作付期に回転させるような仕組みも考えられる⁴²。

4) 分水ダムの上流部では、本事業によって灌漑水を供給できる可能性のある地域が約 3000 ha あると推計されている。PDRIS 事務所は、同ダム上流部で本事業の灌漑サービスが可能な地域の特定や、必要な設備の建設と水利組合の形成にかかる費用の検討を既に開始している。同事務所は、対象地域の拡大による費用便益効果や対象地の作付指導や水管理の体制を十分に検討した上で、同地域での FUSA 拡大のために取り組むことが望まれる。

5) PDRIS 事務所は、分水路以下の維持管理を水利組合に移転するため、組合の能力強化と IMT への登録を継続して推進する。これにより、同事務所の維持管理の負担が軽減される。

4.2.2 JICA への提言

- 1) NIA による新規灌漑地域の追加、土地台帳の整備や設備の改修を含めた活動計画の取り組み状況について、引き続きモニタリングし助言を行う。
- 2) ポンプ施設の有効利用のための措置について、NIA と協議し必要な助言を行う。
- 3) 現行の JICA のピナツボ火山災害緊急復旧事業に提案しているバンガングギント川の浚渫事業の実施をフォローする。

4.3 教訓

1) 本事業では、燃料費の高騰のためにポンプ灌漑施設の利用率が大きく削減した。ポンプ灌漑の導入については、対象地域の水利費負担の能力を十分に検討するとともに、燃料費の高騰により施設が利用されなくなるリスクを十分に考慮する必要がある。そして、これらも踏まえて、経済分析、財務自立性、補助金の負担を検討して計画するべきである。

2) 本事業では換金作物の導入が計画されたが、進んでいない。換金作物により高い経済

⁴² 水利組合連合の副会長より提案された。ただし、農民からの支払いを要求する場合は、収益と比較しての農民の支払い能力を十分に検討すること、対象地域の農民に対して、ポンプ灌漑による便益とコストを、浅井戸と比較して提示した上で、交渉することが必要である。

効果が期待されるとしても、導入は天候・土壌・収益性・マーケットだけでなく、農民のこれまでの耕作パターンや嗜好、導入への意思、農民の資金力といった要因に左右されることが多いため、慎重な検討が必要である。特に、対象地域にとって新しい作物の導入については、パイロットプロジェクトなどで作付・販売・収益などの実績を検証する、もしくは近隣地域で実績の確認などを行ったうえで、想定する作付計画に含めることが必要である。

3) 本事業では、火山泥流による洪水の増加や不十分な排水事業のために、浸水によって雨期に作付できない地域が多くあった。火山泥流による洪水の増加のリスクは予測されていたが、雨期の作付面積や単収の目標設定には反映されなかった。洪水の影響を受ける地域では、リスクについてより慎重に分析し、雨期の作付目標について現実的な目標を設定することが望ましい。

以上

主要計画／実績比較

項目		計画 (SAPI)	実績
1. アウトプット			
1) 土木工事	灌漑対象地域 (ha)	10,500	11,920 (PCR時)
	分水ダム(固定堰)	長さ850m、高さ1.3m、堤高	長さ850m、高さ1.3m、堤高
	(可動堰)	長さ150m、余水吐き堰3門、 土砂吐き堰1門	長さ150m、余水吐き堰3門、 土砂吐き堰1門
	(取水堰)	5	5
	(放水路)	幅160m、深さ8m、長さ3.3km	幅160m、深さ8m、長さ3.3km
	ポンプ場	ポンプ 3 基	ポンプ3基
	右岸のポンプ改修	—	3ヶ所
	幹線用水路(km)	29.35	31.828
	ポンプ水路(km)	20.1	16.796
	分水路・小分水路(km)	92.32	68.252
排水路 (km)	計 100.80	計 192.08	
プロジェクト施設	N/A	7	
2) 機材調達 (台数)	建設機材	42	28
	自動車・2輪車	27	24
	流速計測機材	22	8
	データ分析・通信機材	17	22
3) コンサルティ ングサービス	外貨 (M/M)	N/A	172.6
	内貨 (M/M)	N/A	129.6
2. 事業期間		1991年7月~1993年2月, +84ヶ月(104ヵ月)	1991年7月~1993年2月, 1996年4月~2003年5月 (106ヵ月)
3. コスト	外貨(百万円)	6,918	9,293
	内貨(百万円)	2,921	3,150
		(793百万ペソ)	(1,167百万ペソ)
	合計(百万円)	9,839	12,443
	うち円借款分(百万円)	9,427	9,303
換算レート	3.68 円/ペソ (1995年)	2.70 円/ペソ (加重平均)	