

フィリピン

バゴ川灌漑システム改修・維持管理強化事業

外部評価者：オクタヴィアジャパン株式会社 稲澤 健一

0. 要旨

本事業は、フィリピン中部ネグロス島西部のネグロス・オキシデンタル州において農産物の増産を目的に、バゴ川灌漑システムの改修及び運営維持管理のための水利組合の強化等を行った。事業実施前及び事後評価時において、本事業は灌漑施設整備計画等の開発政策及び農産物の増産等の開発ニーズとの整合性が認められる。本事業により頭首工・幹線水路・2次水路等が改修された結果、米の作付及び受益面積の当初目標値の80%程度を達成し、米の生産高は同目標値をほぼ達成し、米の単収及び農業粗収益額、水利費徴収率は同目標値以上を達成している。また、受益者調査では本事業に対する高い満足度や農家の所得向上等のインパクトも確認される。事業期間は若干遅延して完成したが、事業費は計画内に収まった。実施機関による運営維持管理体制、技術、財務等にも現状として大きな問題は見受けられない。以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



改修された2次水路

1.1 事業の背景

フィリピン中部ネグロス島西部に位置するネグロス・オキシデンタル州では、1970年代はフィリピン有数のさとうきびの生産・輸出地域であったが、1980年代初頭に砂糖の国際価格の下落により経済的大打撃を受け、同地域経済も低迷していた。もう一つの主要農産品である米についても、消費に対する生産高不足が顕著であった。その中で同州において最大規模の灌漑施設を有するバゴ川灌漑システムは、建設から30年以上が経過し、灌漑施設全体が老朽化していた。そのため、適正な水管理や維持管理の実施に支障が生じると共

に、灌漑用水の配水能力も低下し、受益面積の減少等を招いていた。特に、同灌漑システムのほぼ中央を流れるバゴ川が度重なる洪水により幹線水路トンネルを洗掘していたため、灌漑水路の改修をはじめ、同システムの整備・復旧は急務であった。

また、同システム内の灌漑整備面積（13,277ha）は、本事業の実施機関である国家灌漑公社（以下、「NIA」）の地方管轄事務所第6管区¹が管轄する合計灌漑面積（52,335ha）の約4分の1に相当するエリアであったため、同システムのリハビリ及び維持管理体制強化はネグロス・オキシデンタル州の農産物の増産を図る上で特に重要視されていた。

1.2 事業の概要

フィリピン中部ネグロス島西部のネグロス・オキシデンタル州において、老朽化したバゴ川灌漑システムの改修及び運営維持管理のための水利組合の強化等を通じて灌漑面積の拡大及び農産物の増産を図り、もって同地域の農家の所得水準向上及び貧困緩和に寄与する。

円借款承諾額／実行額	32 億 2,400 万円／29 億 9,000 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	本体：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：コンサルタント部分は 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／ 国家灌漑公社（National Irrigation Administration: NIA）
貸付完了	2010 年 2 月
本体契約 （10 億円以上のみ記載）	China International Water & Electric Corporation（中国）
コンサルタント契約 （1 億円以上のみ記載）	NTC インターナショナル株式会社（日本）・コーエイ総合研究所（日本）・Hydroterre Consultants, Inc.（フィリピン）
関連調査 （フィージビリティ・スタディ：F/S）等	F/S（1999 年）国家灌漑公社（NIA）
関連事業	バゴ川灌漑システムにおける灌漑管理移管（IMT）実施促進専門家派遣（2010 年 9 月～2012 年 9 月）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

¹ パナイ島（4 州）、ギマラス島（ギマラス州）、ネグロス・オキシデンタル州

稲澤 健一（オクタヴィアジャパン株式会社）

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：2012 年 9 月～2013 年 7 月

現地調査：2012 年 11 月 11 日～24 日、2013 年 3 月 31 日～4 月 6 日

3. 評価結果（レーティング：A²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

3.1.1 開発政策との整合性

審査時のアロヨ政権は「中期開発計画」（2001-2004 年）を策定し、貧困削減を大きな目標としており、そのため開発課題として、①マクロ経済の安定・持続可能な経済発展、②社会開発・人材育成、③農村開発、④地域間格差の是正等を掲げていた。特に貧困削減を実現するためには、経済・社会インフラの整備支援と国民の約 34%⁴を占める貧困層への支援が不可欠としていた。

事後評価時において、フィリピン政府は「中期開発計画」（2011-2016 年）を策定し、経済成長戦略の一つとして地方の灌漑施設整備を含むインフラ開発の推進を掲げている。農業開発に関しては、農産物の増産や所得の向上等を優先課題とし、課題解決には灌漑施設の整備が必要としている。また、フィリピン農業省は「主食食糧自給プログラム」（2011-2016 年）を策定し、その中で全国レベルにおいて米の消費高に生産高が追いついていないとして、米の作付面積・単収・生産高の拡大が必要としている。同プログラムの中では灌漑面積の拡大のために灌漑設備の改修と新規設備の建設に重点が置かれていることから、引き続き開発政策との整合性が確認できる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時において、ネグロス・オキシデンタル州において最大規模の灌漑施設を有するバゴ川灌漑システムは、建設から 30 年以上が経過し、灌漑施設全体が老朽化していた。そのため、適正な水管理や維持管理の実施に支障が生じると共に、灌漑用水の配水能力も低下し、受益面積の減少を招いていた。特に、同灌漑システムのほぼ中央を流れるバゴ川が度重なる洪水により幹線水路トンネルを洗掘していたため、灌漑水路の改修をはじめ、同システムの整備・復旧は急務であった。

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 年データ

本事業により頭首工・幹線水路・2次水路等が改修された結果、バゴ川灌漑システム内では農地への灌漑用水の安定供給・効率的な配水が実現しており、事後評価時においてNIAは2013年以降も同システム内においてさらなる灌漑面積の拡大を企図している⁵。また、ネグロス・オキシデンタル州政府は2010年に「農業生産性の向上・食糧の確保プログラム」を策定し、引き続き自給率の安定及び米の増産確保を図っている。以上より、事後評価時においても引き続き高い開発ニーズが確認されるといえる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

1999年の「政府開発援助大綱」及び同年に策定された「政府開発援助に関する中期政策」等を踏まえて、JICAは円借款の全体方針、重点地域や分野などを明確にした「海外経済協力業務実施方針」を策定した。その中で、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にした。加えて、2000年に策定された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整備の重要性を指摘している。

本事業は、安定的な食料供給の達成、貧困の撲滅、及び都市部と地方農村部の格差是正を目指すフィリピンに対しインフラ整備の支援を行うもので、上記の重点分野に合致しており、日本の援助政策としての整合性が認められる。

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。

⁵ 自己資金により約600haの灌漑区域整備を計画中



図 1：プロジェクトサイト位置図

3.2 有効性⁶（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

- ・本事業対象地域における灌漑面積及び農産物の増産等に係るデータ

事後評価時の本事業対象地域（バゴ川灌漑システム）における米作は、「2 カ年を通した 5 期作」により行われている⁷。同システム内を南北に横断する形でバゴ川は流れているが、その北側で 2 期作/年、南側で 3 期作/年、翌年には北側で 3 期作/年、南側で 2 期作/年と、交互に作付が行われている⁸。以下、表 1 は審査時、及び事後評価時におけるバゴ川灌漑システムの作付面積・受益面積⁹・単収・生産高・粗収益額・水利費徴収率等の推移である。

⁶ 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。

⁷ NIA によると、本事業の頭首工・灌漑水路の改修が主要要因となり、従前の 1 年 2 期作から作付回数が増えたとしている。

⁸ 交互で作付を行うことで休耕期間を確保し土壌劣化や浸食防止等に配慮している。

⁹ 実施機関の説明によると、作付面積は、バゴ川を水源とする灌漑用水による灌漑可能なエリアにおいて作付が行われる面積を指す。また、受益面積は作付面積のうち「1ha あたり 2 トン以上の収穫がある」エリアを指す（つまり、「作付面積 $\geq$ 受益面積」となる）。

表 1：本事業対象地域における灌漑面積及び農産物の増産等に係るデータ

(審査時実績、事業完成後実績値、及び完成後目標値)

指標	品目等	2002 年 (審査時実績)	2010 年 (事業完成年)	2011 年 (完成後 1 年)	2012 年 (完成後 2 年)	目標値 (完成後 2 年)
1) 作物別作 付面積 (ha)	米(雨期 ¹⁰)	8,900	9,374	9,117	N/A	11,485
	米(乾期)	8,500	8,000	9,180	8,972	11,351
	サトウキビ	170	N/A	N/A	6.5	390
2) 受益面積 (ha)	米(雨期)	6,893	9,374	9,076	N/A	10,759
	米(乾期)	6,101	7,991	9,180	8,945	10,495
	サトウキビ	170	N/A	N/A	N/A	390
3) 単収 (トン/ha)	米(雨期)	3.2	4.64	3.78	N/A	3.7
	米(乾期)	2.5	3.74	3.32	4.35	4.2
	サトウキビ	75	N/A	N/A	N/A	80
4) 主要農作 物別生産高 (トン)	米(雨期)	21,446	43,556	34,382	N/A	37,555
	米(乾期)	20,403	29,894	30,519	38,909	38,950
	サトウキビ	12,600	N/A	N/A	N/A	27,550
5) 面積当り農業粗収益額 (ペソ/ha/年)		41,779	100,651	85,352	N/A	61,359
6) 水利費徴収率 (%/年)		40	45.35	48.36	67.02	60

出所：JICA 資料（審査時実績値、完成後目標値）質問票回答（事業完成後実績値）

以下は表 1 のデータ及び差異に関する分析である：

1) 作付面積・受益面積

表 1 のとおり、事業完成時（2010 年）における米の作付面積及び受益面積は審査時実績以上となっている。その理由として、本事業による頭首工の改修、幹線水路・2 次水路の改修及びコンクリート化の結果、頭首工では水門ゲートの開閉作業がより容易となり、水路では灌漑農地への配水が効率的（流水速度の向上・遅配の減少）となったためである。一方、作付面積について、審査時の完成後 2 年目の目標値（雨期 11,485ha、乾期 11,351ha）と実績値を比較すると、完成後 2 年目である 2012 年乾期データは 8,972ha、直近の雨期データは 2011 年の 9,117ha であり、対目標値でそれぞれ 79.3%、79.0%となる。受益面積については、審査時の完成後 2 年目の目標値（雨期 10,759ha、乾期 10,495ha）に対し、直近の雨期（2011 年）及び 2012 年乾期の実績値はそれぞれ 9,076ha と 8,945ha となっており、対目標値でそれぞれ 84.4%、85.2%となる。このように作付及び受益面積の実績値は目標値より若干低い、その理由として天候不順の影響が挙げられる。NIA 地方管轄事務所（第 6 管区）傘下の「ネグロス・オクシデンタル州灌漑マネージメント事務所」（以下、「NOIMO」という）によると、2011 年乾期から 12 年の乾期にかけて、バゴ川灌漑システム地域を含むネグロス・オク

¹⁰ 例年、雨期は例年 5 月から 11 月初旬頃、乾期は 11 月中旬頃から翌年 4 月頃迄である。

シデンタル州では乾期・雨期を通じて降雨量や気温等が例年に比べて安定しなかった結果、全体的に作付面積等は減少したとのことである。

サトウキビの作付面積は審査時の目標値と比較して 6.5ha と少ない。その主な理由として、現在のバゴ川灌漑システム地域内の農家にとって、米作のほうが多くの収益が見込めることが挙げられる。既出のとおり、米作は「2 カ年に渡る 5 期作」による生産が可能だが、サトウキビは 1 期作¹¹のみである。本事業による頭首工・幹線水路・2 次水路等の改修の結果、事業実施前よりも灌漑用水の供給は格段に安定し、また、米のように多期作のほうが天候及び収益リスクを低減できるなど、農家はあらためて米作のメリットを見出したこともサトウキビ生産の縮小の要因と言える。



図 2：幹線水路の改修工事前・工事後の変化



図 3：2 次水路の改修工事前・工事後の変化¹²

2) 単収

単収の実績値に関して、審査時の目標値と同等（2011 年雨期）、或いはそれ以上（2012 年雨期）を達成している。NOIMO によると、今後は自然災害に強い種籾の導入を進め、単収の増加により、さらなる米の増収を期待できるとしている。なお、サトウキビの単収に関するデータは存在しなかった。

3) 主要農作物別生産高

米の生産高は基本的に作付面積や単収の増減により影響を受ける（生産高＝作付面積×単

¹¹ 厳密には約 10-11 ヶ月の作付・収穫のサイクル。収穫後は製糖などの食品や工業用エタノール製造の原料に加工される。

¹² 図 2・3 は NIA 提供写真

収)。その実績値に関して、概ね審査時の目標値と同等の水準（2012 年乾期）、或いはそれ以上（2010 年雨期）を達成していることが窺える。2011 年（完成後 1 年目）の米の生産高が前年より減少した主な理由は天候不順である。なお、サトウキビの生産高に関するデータは存在しなかった。

4) 面積当り農業粗収益額

2010-11 年の面積当り農業粗収益・実績は、次のとおり審査時の目標値に概ね近い数字となっている。基本的に農業粗利収益額は、生産高と農家庭先価格¹³に基づいて計算される（農業粗収益額＝生産高×農家庭先価格）。2002-12 年の間のネグロス・オクシデンタル州の米の農家庭先価格の増加率は平均 5.96%/年¹⁴である。仮にこの 5.96%を完成後目標値であった農業粗収益額（61,359 ペソ/ha）に反映させ、2012 年（完成後 2 年目）までの上昇分を推計すると約 104,000 ペソ/haである。右推計額と、表 1 の 100,651 ペソ/ha（2010 年）及び 85,352 ペソ/ha（2011 年）とを比較すると、それぞれ目標値の 96.8%と 82.1%を達成していることが窺える。したがって、本事業はバゴ川灌漑地域の農家所得の向上に寄与していると推察できる。

5) 水利費徴収率

水利費徴収率・実績は 2012 年に審査時目標値以上（67.02%）を達成し、また年々増加傾向にある。NOIMOによると、徴収率が増加している理由は、本事業を通じて水利組合員へのトレーニングやワークショップが多く開催され¹⁵、円滑な徴収手法の導入・業務の効率化や水利組合の組織強化（主に運営面）が進んだことに加え、灌漑管理移転プログラム（Irrigation Management Transfer、以下「IMT」という） Model No.1 及びNo.2 の導入（詳細は 3.5.1 参照）が進み、各水利組合が水利費徴収業務に力を入れた結果を挙げている。なお、現地調査では水利組合員へのインタビューを通じて、本事業対象地域の農家は灌漑施設の使用・維持管理には水利費の支払いが必要であり、その重要性を理解していることを確認した。

3.2.2 定性的効果

本事業の満足度及び米の生産高増加等

現地調査では、バゴ川灌漑システム地域の農家に対してアンケート形式で聞き取り調査を行った。当地域内を横断する形で流れているバゴ川の北側地域から 54 サンプル、南側地域から 46 サンプル（計 100 サンプル¹⁶）を取得し、受益者調査を行った。いずれも本事業完成前から米作を行っている農家を対象とした。

¹³ 農家庭先価格は農業物価統計や卸売市場統計価格などの物価指数に基づいて計算される。

¹⁴ 出所はフィリピン農業統計局（BAS）

¹⁵ 本事業のアウトプットのひとつである。効率性・アウトプットを参照。

¹⁶ バゴ川灌漑システム地域の全農家数は約 7,700。

図4の本事業の満足度に関する質問では、「非常に満足」及び「満足」の回答が大半を占めており、本事業の満足度は高いことが窺える。図5のとおり、高い満足度の理由については、改修された灌漑用水路の配水効率化や適時適正に配水が行われている点を挙げていることから、本事業の貢献度は大きいと言える。また、図6に関して、「大きく増加した」及び「増加した」の回答が大半を占めている。その理由は図7に挙げられるが、やはり灌漑用水の配水が向上した点を多く挙げられていることから推察するに、本事業が同地域の米の生産高増加に大きく寄与していると判断できる。

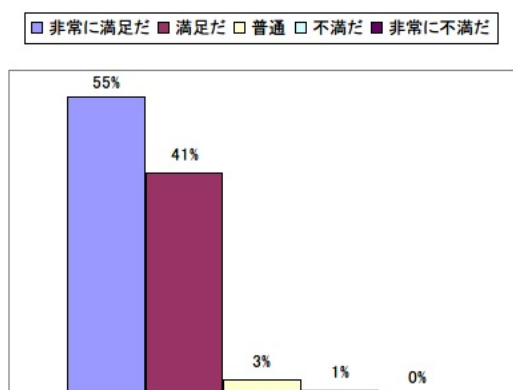


図4：本事業について満足しているか

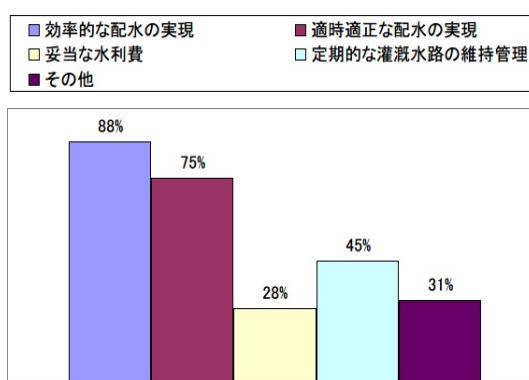


図5：図4のうち「非常に満足だ」及び「満足だ」の理由は何か（複数回答あり）

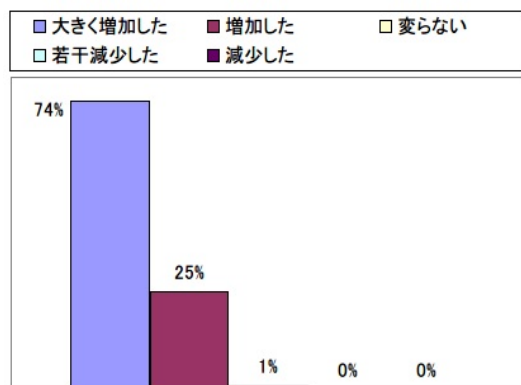


図6：改修された灌漑水路を使用して以来、米の生産高は増加しているか

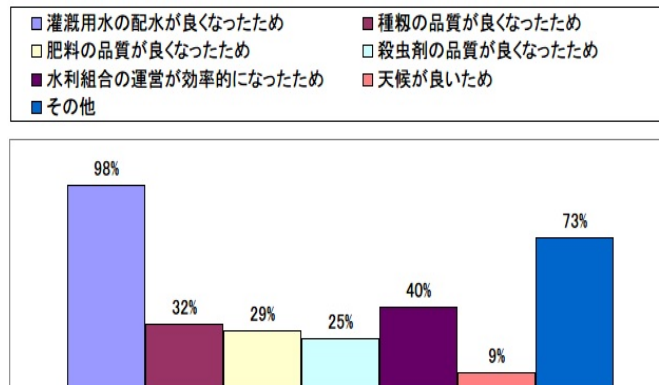


図7：図6で「大きく増加した」及び「増加した」と回答した理由は何か（複数回答あり）

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況（農家の所得向上及び貧困緩和に関するインパクト）

有効性・定性的効果の受益者調査と同様、インパクトの発現状況に関する受益者調査を行ったところ、以下に結果を示す。

図8は所得水準に関する質問であるが、「大きく改善した」及び「改善した」の回答が大半を占めている。加えて、図9のとおり、所得水準の向上に伴う生活水準の向上も確認さ

れる。図 10 では、生活水準向上の具体的な事例を挙げているが、食・住環境の改善に加えて、子供の教育投資への余裕、所得増加による乗用車・バイクの購入など、事業実施前に比べて生活の多様性・余裕が生まれていることが窺える。図 11・12 について、本事業とは直接的な関係はないと考えられるが、生活環境の満足度に関する質問を行ってみたところ、現在の生活環境自体に満足していることが窺える。以上を総合的に踏まえると、本事業はバゴ川灌漑システム地域の農家の生活水準向上を下支えしているものと推察できる。

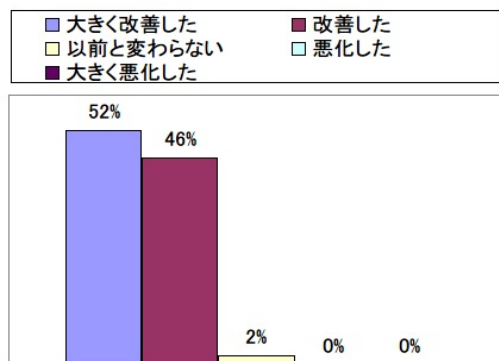


図 8：事業開始前に比べて所得水準は改善したか

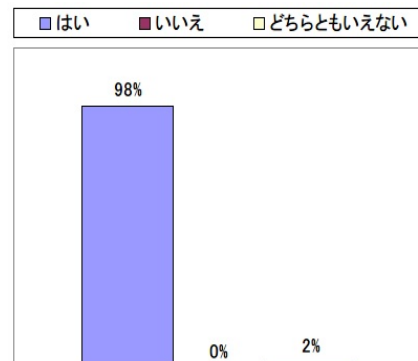


図 9：所得水準の改善にともない、生活水準は向上したか

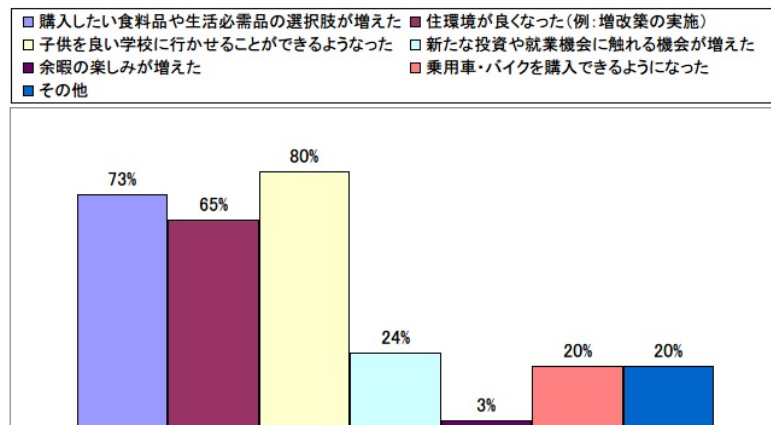


図 10：図 9 の「はい」の回答の理由
(複数回答あり)

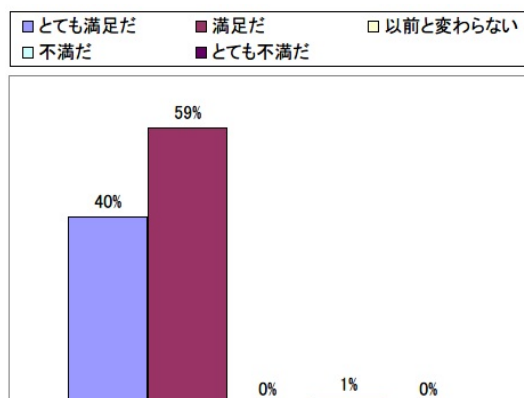


図 11：現在の生活環境には満足か

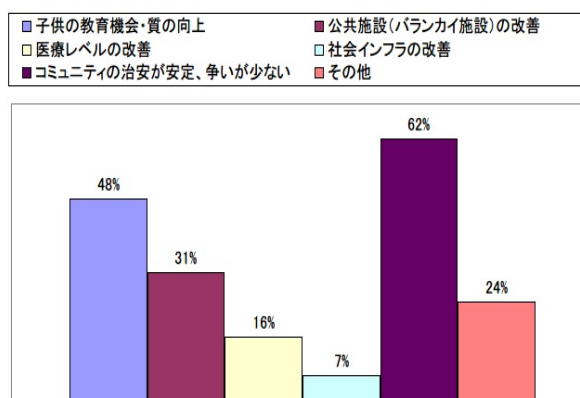


図 12：図 11 の「とても満足だ」及び「満足だ」の理由（複数回答あり）

3.3.2 その他、正負のインパクト

3.3.2.1 自然環境へのインパクト

本事業のトンネル建設においては、オープンカット工法（地表から掘削を行い、カルバート¹⁷を敷設後、埋め戻す工法）を用いる予定であったため、仮置き土等のための仮設用地として 30ha の農地に対する作物補償、及び工事終了後の復旧措置が必要とされていた。NIA によれば、影響を受ける土地・作物に対しては事業完成後までに市場価格に則した金銭補償が行われる予定であった¹⁸。現地インタビュー及び現場確認を行ったところ、作物補償に関しては本事業実施中に補償金が支払われたことを確認した。NIA によれば、対象農家との交渉に若干時間を要したもののプロセス自体は問題なかったとのことである。今次調査では具体的な補償金額は入手できなかったものの（金額データは整備されていなかった）、インタビューを通じて樹木・果物・野菜などの作物の市場価格に若干上乗せを行い補償金として支払ったことを確認した（NIA は対象農家との交渉の過程で上乗せ分に合意し、滞りなく支払ったとのことである）。また、仮設用地の復旧も予定どおり実施されたことを確認した。

また、上記のトンネル建設に際して、事業開始前において NIA は天然資源省（DENR）より本事業実施の認可となる環境適合証明（ECC）を取得予定であったところ、NIA は予定どおり DENR より ECC を取得した¹⁹。

事業実施中には DENR をはじめとする関係諸機関はモニタリングチームを結成し、定期

¹⁷ 灌漑用水の水路が地中に埋設される際の構造物。暗渠ともいう。

¹⁸ なお、事業開始時点において対象地権者との協議が既に開始されていた。

¹⁹ NIA は 2002 年 3 月に ECC を取得した。なお補足情報として、（効率性・アウトプットで説明するとおり）トンネル建設から暗渠建設に変更となったことに伴い、ECC の更新を 2005 年 2 月に行っている。

的に事業サイトの環境モニタリングを行った。環境モニタリング計画も、事業開始前、実施中、運営維持管理開始後のステップごとに実施者やモニタリング頻度、予算等を明記の上作成されており、計画通りに実施された。なお、現在まで環境モニタリングを担っている部署は NOIMO の運営維持管理エンジニア課である。主に車両通行に伴う粉塵、大気・水質汚染等に係る確認・モニタリングを行っている。現地インタビューを行ったところ、現在、事業サイト内の右環境問題については問題がないことが確認された。

3.3.2.2 住民移転・用地取得

事業実施前に、本事業サイト内における不法居住世帯（105 世帯）に対して、NIA は約 5ha の土地を用意し、加えて、住居やインフラ施設（アクセス道路、学校、上・下水道、教会等）を建設して、移転を進めた。住民移転は、住民移転計画（RAP）に基づいて実施された。NIA と対象者は双方合意の上で居住区へ移転したこともあり、当時も、また現在も不満や苦情は出ていない。したがって、住民移転に関して特に問題はないと考えられる²⁰。



図 13：改修された幹線水路



図 14：改修された頭首工とバゴ川

（有効性・インパクトの結論）

天候の影響が要因となり米の作付及び受益面積の完成後 2 年目のデータは審査時における目標値（完成後 2 年目）の 80%程度であるが、米の単収は同目標値以上、生産高は同目標値にほぼ近い数値である。2012 年の水利費徴収率は 67%となっており、審査時の目標値（60%）以上を達成している。また、農業粗収益額も審査時の目標値に近いことが推計により窺える。加えて、受益者調査結果を通して、米の生産高増加や所得・生活水準の向上に関する肯定的なインパクトも確認できる。以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性は高い。

²⁰ なお、バゴ市役所は当該居住区に対して電力供給設備の建設を行った。現在、同市役所はサイト内の管理（巡回・住民の要望ヒアリング等）を担っている。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

以下表 3 は、本事業のアウトプット計画および実績である。

表 3： 本事業のアウトプット計画および実績

計画（審査時）	実績（事後評価時）
1) 土木工事 ■ 既存灌漑システムの改修（設計面積 13,277ha） ・頭首工附帯施設の改修 ・幹線水路トンネルの新設：1,600m ・幹線水路の改修：30.31km ・一部の 2 次水路の改修・コンクリート化：95.29km ・管理用道路補修：120.81km、等 ■ 水管理改善 ・分水工整備 ・末端水路取水工整備 2) 組織強化 ■ 水利組合（17 組合）メンバー及び NIA バゴ川灌漑システム事務所スタッフに対して、組織運営・機能強化等を目的としたトレーニング、ワークショップの開催 3) コンサルティング・サービス ■ 主な TOR は、詳細設計、入札書類作成、入札評価補助、施工管理、環境モニタリング支援及び水利組合強化・NIA システム事務所職員のトレーニング支援。（総 M/M 量は 331M/M：内訳は外国が 119M/M、ローカルが 212M/M）	1) 土木工事 ■ 既存灌漑システムの改修（耕作可能面積 12,529ha） ・頭首工附帯施設の改修：計画どおり ・幹線水路トンネルの新設：1,532m（但し、暗渠に変更） ・幹線水路の改修：29.86km ・一部の 2 次水路の改修・コンクリート化：108.77km ・管理用道路補修：177.78km、等 ■ 水管理改善 ・分水工整備：計画どおり ・末端水路取水工整備：計画どおり 2) 組織強化 ■ 予定どおり、水利組合メンバー及び NIA バゴ川灌漑システム事務所（現 NOIMO）スタッフへのトレーニング、ワークショップは開催された。但し、対象水利組合数は 44 組合であった（審査時の 17 組合より細分化された）。 3) コンサルティング・サービス ■ 予定どおり、詳細設計、入札書類作成、入札評価補助、施工管理、環境モニタリング支援及び水利組合強化・NIA システム事務所（現 NOIMO）職員のトレーニング支援が実施された。（総 M/M 量は 447.82M/M：内訳は外国が 139.88M/M、ローカルが 307.94M/M） 【追加アウトプット】 ・水利組合事務所（約 10 m²程度）の建設：44 箇所（44 組合の事務所） ・米の乾燥・貯蔵施設：2 箇所 ・水牛用水浴び施設：49 箇所、等

以下は表 3 の計画と実績の差異に係る理由である：

1) 土木工事

設計面積（13,277ha）と耕作可能面積（12,529ha）に若干差（約 750ha）がある理由は、設計面積には農地以外の土地（道路・家屋等）が含まれていたためである。それを除外した結果、差異が生じた。

幹線水路トンネル（1,600m）の替わりとして暗渠（1,532m）が建設された。その理由は、詳細設計の段階で対象区間の地盤が軟弱であることが判明し、その結果工法が見直されたためである。加えて、コスト面も改めて再考された結果、暗渠建設のほうが妥当であると判断されたことも理由として挙げられる。

一部の 2 次水路の改修・コンクリート化と管理用道路補修が計画比で増加した理由は、事業開始後に水利組合や農家から事業範囲の拡大についての要請があったためである。NIA は、かかる要請を妥当と判断した。

2) 組織強化

水利組合及び NIA システム事務所（現 NOIMO）スタッフへの組織運営強化、水利費徴収業務等に関するワークショップやトレーニングは予定どおり開催された。なお、事業実施前の水利組合数は 17 であったが、本事業を通じて 44 に細分化されている。その理由は、それまでの 17 組合では規模が大きく、また傘下の農家の数も多かったため、組織強化を行うには非効率と判断されたためである。NOIMO へのインタビューによると、「細分化により組織運営の適正化を目指した。また、トレーニングやワークショップは効率的に実施された（＝1 水利組合あたり、コンパクトな人数を対象とすることができたため、受講者の実態を把握しやすかったり、集中力を高めたりするなどの学習効果もあった）と思う」とのコメントがあった。

3) コンサルティング・サービス

後述のインプット・事業期間にて説明するとおり、土木工事が遅延したため、M/M 量は増加した。

4) 追加アウトプット

追加アウトプットが建設・整備されているが、その背景として水利組合や農家から要望があったことが挙げられる。表 3 の「水利組合事務所」は、既出のとおり、組合数が 44 に細分化されたことに伴い建設された。また、「米の乾燥・貯蔵施設」の建設は、事業実施以前の農家は米の乾燥作業を民間業者に頼ることもあり、重い費用負担となっていた。そのため、バゴ川灌漑エリア内に乾燥施設を設置することで、農家の出費抑制を目指した。「水牛用水浴び施設」は、事業実施以前において水牛は幹線・2 次水路内で水を浴びていたが、コンクリート・ライニング化された水路では、一旦入ると出られなくなることが懸念された。このため、水路の脇に水牛が容易に出入りして水を浴びることができるスポット（図 16 参照）を設置した。



図 15：組織強化の様子
(NIA 提供写真)



図 16：追加アウトプットの一部
(水牛用水浴び施設)

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

本事業の事業費は、当初計画では総事業費 42 億 9,800 万円（うち円借款対象は 32 億 2,400 万円）であったのに対し、実績額では 35 億 400 万円（うち円借款対象は 29 億 9,000 万円）となり、計画内に収まった（計画比 82%）。計画内に収まった理由の 1 つは、国際競争入札によるコントラクターの効率的な調達が実現したことである。また、既出のとおり、幹線水路トンネルを暗渠建設に変更（工法の変更）した結果、事業費を圧縮することができたことも要因として挙げられる。

3.4.2.2 事業期間

本事業の事業期間は、当初の計画では 2002 年 3 月から 2007 年 11 月までの 5 年 9 ヶ月（69 ヶ月）を予定していた。実際には 2002 年 3 月から 2010 年 6 月までの 8 年 4 ヶ月（100 ヶ月）を要し、計画比で 145%となった。計画を超過した理由は、1) 詳細設計の段階で当初の工法の技術的妥当性の検証及び見直しのために時間を要したこと、2) コントラクター選定手続きの遅延、3) 事業実施中に為替が変動し、中央政府からの内貨手当の配賦が遅れたこと、4) 天候不順により土木工事が遅れたこと、5) 組織強化に関して、水利組合数を 44 に細分化したため、手続きや調整に時間を要し、トレーニング・研修の実施にも影響が生じたこと、6) 本体工事は 2009 年 8 月に完成したものの、翌 2010 年 6 月まで既出の追加アウトプットの工事を行っていたこと、等が挙げられる。なお、土木工事の遅延に伴い、コンサルティング・サービス期間も伸びた。

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、事業期間が計画を若干上回ったため、効率性は中程度である。

3.4.3 内部収益率（参考数値）

経済的内部収益率（EIRR）

農作物（米・サトウキビ）の収量増を便益、建設工事費及び維持管理コストを費用、プロジェクト・ライフを50年として経済的内部収益率を審査時と同じ条件で再計算したところ10.04%となり、審査時の14.00%より若干低い値となった。その理由として、作付・受益面積が審査時の想定を若干下回ったこと等が挙げられる。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の実施機関は、既出のとおり国家灌漑公社（NIA）である。本事業の運営維持管理業務に関しては、NIAの地方管轄事務所（NIA 第6管区）の傘下にあるNOIMOが担っている。NOIMOはバゴ川灌漑システムの運営維持管理業務に加え、傘下の水利組合を対象に水利費徴収を行い、また組織強化等にも取り組んでいる。

事後評価時点のNOIMOスタッフ数は37名である。総括責任者（組織長）の下、2部門（「運営維持管理及びエンジニアリング部」、「総務及び財務部」）が本事業の運営維持管理、水利費徴収業務、資機材調達、会計業務等を担当している。本事業のアウトプット（頭首工、幹線水路、2次水路、管理用道路等）の運営維持管理を担当するのは、NOIMOの運営維持管理課（計11名）である。但し、以下（水利組合とIMT移管について）に説明するとおり、維持管理能力等に応じて一部のアウトプットは水利組合が行っている。なお、NOIMOの運営維持管理に係るスタッフ数（計11名）は下記の「3.5.2 運営維持管理の技術」にて後述するが、経験豊富なスタッフから構成されているため、充分であると判断できる²¹。

【水利組合とIMTについて】

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を徐々に水利組合に移管することを目的として、2008年に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（Model No.1-4）のIMT契約を交わし、灌漑施設の維持管理や水利費徴収業務を移管するものである²²。

水利組合はIMT契約に基づいて、灌漑水路や護岸壁の清掃、除草、沈泥の除去、小規模な補修（例：護岸壁にひび割れが確認される場合、セメント材で補修等）を行っている。既出のとおり、バゴ川灌漑システム内の水利組合数は44であるが、2012年11月現在、その

²¹ 当スタッフは毎日本事業サイト内を原付バイクで巡回し、携帯電話も用いてスタッフ間で連絡を取り合い、問題が発生すると直ちに対処するなど、運営体制が整っていることが確認できた。また、水利組合とは適時連絡を取り合うなど、関係が良好であることも確認できた。

²² Model 番号が大きいほど、水利組合の管理責任・権限が大きくなり、高い維持管理レベルを求められる。

うち 35 組合が Model No1 に、9 組合が Model No2 に移行している²³。以下表 4 に NIA 第 6 区管区、NOIMO、Model No.1 及び No.2 に移行した水利組合の役割・業務等を記す²⁴。

表 4：NIA、NOIMO、水利組合（IMT Model No.1・No.2）の役割・責任等の整理

NIA 第 6 管区	
NOIMO の監督・指導を行う。	
NOIMO	
バゴ川灌漑システム全体の運営・維持管理、水利費徴収への責任等を担う。44 の水利組合を傘下に置き、IMT 契約に基づき維持管理・水利費徴収の効率化・強化を進める。	
本事業対象地域内の水利組合	
【Model No.1】	【Model No.2】
システム全体の管理は、原則として NOIMO が行うが、1) 特定の区間／延長の水路における除草、ゴミの除去、ゲート巻き上げ機の注油、水路越流の応急処置等の水路維持、2) 特定の地点の水位／流量の監視及び灌漑面積・作付面積リストの提出、3) 水利費請求書の配布、支払いキャンペーン及び徴収の支援等については、各水利組合が担当する ²⁵ 。	NOIMO は取水堰から 2 次水路の取水ゲートまでの幹線水路システムを管理し、水利組合に 2 次水路・2 次分水路及び末端施設の全ての管理を移管する。また、水利組合は 2 次水路地区内での公平な水配分、灌漑面積・作付面積リストの作成と NOIMO への提出、各農家への水利費請求書の作成と配布と水利費の徴収、徴収した水利費の NOIMO への送金等の責任を負う。

なお、事業開始以前の水利組合は灌漑水路に配水が充分でなかったこともあり、農民の組合加入率も低く、作付や水利費支払いへの意欲も薄かった。事後評価時においては、本事業完成により灌漑用水の配水が充分となったことに加え、上記の IMT 移管により全体的に維持管理への意欲が向上しつつあることがインタビュー等を通じて確認できた。

3.5.2 運営・維持管理の技術

²³ IMT Model No.2 に移管した時期が 2012 年 8 月と比較的最近なこともあり、現在 NOIMO は水利組合の運営・活動状況をモニタリングしている段階にある。2013 年上半期まで右モニタリングを継続し、その結果を踏まえ、新たな移管や見直しを検討するとしている。

²⁴ 出所は JICA 資料。なお、Model No.3 では「NOIMO が取水堰から幹線水路にある最上流の 2 次水路取水口までを管理し、それから下流のシステムの管理を一括して水利組合に移管する。NOIMO は乾期・雨期毎に事前合意した割合の水利費を水利組合から徴収する」。Model No.4 では「NOIMO は維持管理の技術的支援及び水利組合から要請のあった施設の修理・修復のための資金の準備を除き、灌漑システムの維持管理責任を全て水利組合に移管する」。なお、Model No.3、及び No.4 に移行した組合は事後評価時点では存在しない。

²⁵ なお、水利組合の能力及び意思次第で、水利費徴収の責任も負う。

本事業完成後、NOIMOスタッフ向けに数多くの研修・トレーニングが実施されている。具体的には、社会福祉開発省（DSWD）講師を招き、維持管理業務にも関連する組織開発・業務効率化をテーマとした講習・研修等も実施されるなど、スタッフ向けの能力強化の場が設けられている。加えて、本事業完成後の2010年8月から2012年8月までJICAは有償資金協力専門家を派遣し、右専門家は灌漑施設における配水管理、財務マネジメント、水利費徴収業務、IMT運営評価等をテーマにした講習及びワークショップ研修を開催し、多くのNOIMOスタッフ及び水利組合員が参加した²⁶。現地調査において当時の参加者にインタビューしたところ、「運営維持管理のスキル向上に有益であった。既出のとおり現在、各水利組合はIMT Model No.1 及びNo.2に移行しているが、内容は実務的であり、日々の業務にも役立つことが多い」等のコメントがあった。また、新規スタッフ向けのOJTも同専門家の研修を通じて実施されている。一方、事業実施中においては、本事業対象地域内の水利組合員は組織強化コンポーネントを通じて運営維持管理に関する研修・トレーニングに参加した。それぞれ異なる組織の水利組合幹部にインタビューを行ったところ、「組織強化に係る研修・トレーニングは、灌漑施設における運営維持管理の重要性をあらためて認識することができた。内容は有意義なものであり、現在も組合のマネージメント等にも少なからず活かす機会がある」等のコメントがあった。運営維持管理を担うNOIMOの運営維持管理課には十分な職歴・経歴を有する職員が多く配置され、水利組合員も維持管理を行うスキルを充分備えており、「3.5.4 運営・維持管理の状況」で述べる維持管理業務を問題なくこなしている。以上より、NOIMOスタッフ及び水利組合員の運営維持管理の技術面には特段大きな問題はないと見受けられる。

3.5.3 運営・維持管理の財務

表5はNOIMOの直近3カ年の運営維持管理予算である。本事業完成以降、同予算は増加傾向にあり、財務面に関して特段大きな問題は見受けられない。図17に水利費徴収の流れ、及び運営維持管理費及び水利組合への支出の流れを示す。徴収された水利費は国庫に納入され、運営維持管理予算としてNIA経由でNOIMOに支出されている。運営維持管理予算は人件費及び運営維持管理費により構成される。表5内の通常予算は、日々の維持管理業務、燃料代金、光熱費、修繕費等に充当される。NOIMOへのインタビューによると、事後評価時点において、配賦される通常予算は維持管理業務を行うには充分とのことであった。一方、国家灌漑管理ファンド（National Irrigation Management Fund : NIMF）は、NIA本部の予算（特定使途予算）である。NIMFの使途は、1) 水利組合員が灌漑水路の清掃や除草等を行った対価・報酬、及び2) 水利費徴収率が高い水利組合に対するインセンティブ報酬で

²⁶ 2011年には7回、累計210名が参加し、2012年には9回、累計159名が参加している。

ある。

全ての水利組合は IMT Model No.1 もしくは No.2 に移行しているが、灌漑水路の清掃や除草等に対する対価に加えて、水利費徴収率が高いほどインセンティブとして NIMF の配分を多く受け取ることができる仕組みとなっている。IMT No.1 の水利組合の場合は同徴収率 56%、No.2 の場合、同徴収率 65%を達成した場合に、徴収額に応じたインセンティブが支払われることになっている。なお、No.2 が 65%を達成した場合、インセンティブが（割合として）より多く支払われる仕組みとなっている。つまり、No.2 に移行すると配賦されるインセンティブは増える。受け取ったインセンティブは、主に水利組合内の研修費や資機材購入費等に充てられる。なお、今次調査では水利組合の財務に関する情報が入手できなかったため、実際の運営維持管理費の使用等に関する分析・判断はできなかった。

表 5： NOIMO の運営維持管理予算

(単位：千ペソ)

		2010 年	2011 年	2012 年
人件費		4,101	5,553	5,430
運営維持管理費	通常予算	2,764	2,135	2,982
	NIMF	N/A	3,047	4,578
合 計		6,865	10,736	12,990

出所：質問票回答

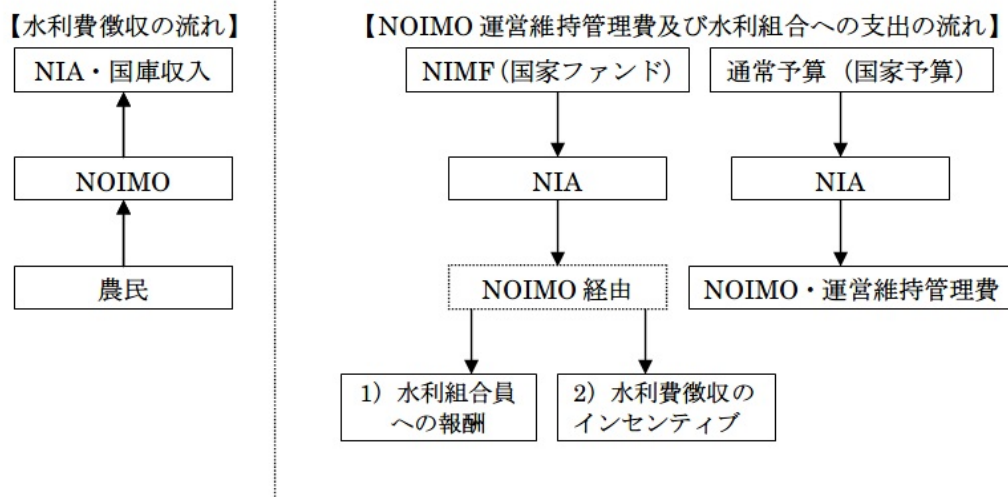


図 17：水利費徴収の流れ・運営維持管理費及び水利組合への支出の流れ

3.5.4 運営・維持管理の状況

現地調査では、頭首工、幹線水路・2次水路、管理用道路の運営維持管理状況には問題は見受けられなかった。各施設の稼働状況も良好であることが確認できた。本事業により整備された頭首工では、NOIMO は放水量の調整・モニタリング及び維持管理や取水堰の開閉

等を担っている。幹線水路・2次水路に関しては、既出のとおり、NOIMOはIMT Model No.1の場合は水路全体の維持管理を行い、同Model No.2の場合は、取水堰から2次水路の取水ゲートまでの幹線水路を維持管理（主に灌漑用水の配水及び分水路の水門開閉等）を担っている。一方、水利組合は2次水路・2次分水路及び末端施設の全ての維持管理（主に、水路の清掃や沈泥の除去等）を担当しているが、現地調査や関係者へのインタビューを通じて大きな問題は見受けられなかった。管理用道路については、NOIMOが砂利撒き・補修等を必要に応じて行っている。

スペアパーツに関しては、基本的にNOIMOは年次調達計画を立てた上で調達を行っている。また、運営維持管理スタッフの勤務体制は基本的に平日月～金曜8時間であるが、必要に応じて土・日曜日にも勤務している。なお、頭首工の保守管理スタッフは緊急時にも出動できるよう頭首工に隣接する管理事務所で常駐している（24時間365日）。

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業は、フィリピン中部ネグロス島西部のネグロス・オキシデンタル州において農産物の増産を目的に、バゴ川灌漑システムの改修及び運営維持管理のための水利組合の強化等を行った。事業実施前及び事後評価時において、本事業は灌漑施設整備計画等の開発政策及び農産物の増産等の開発ニーズとの整合性が認められる。本事業により頭首工・幹線水路・2次水路等が改修された結果、米の作付及び受益面積の当初目標値の80%程度を達成し、米の生産高は同目標値をほぼ達成し、米の単収及び農業粗収益額、水利費徴収率は同目標値以上を達成している。また、受益者調査では本事業に対する高い満足度や農家の所得向上等のインパクトも確認される。事業期間は若干遅延して完成したが、事業費は計画内に収まった。実施機関による運営維持管理体制、技術、財務等にも現状として大きな問題は見受けられない。以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

（フィリピン側への提言）

現在、バゴ灌漑システム内の水利組合はNIAとのIMT契約に基づき、IMT Model No.1及びNo.2に移行し、NOIMOがその運営・活動状況のモニタリングを行っている段階である。

NOIMO は Model No.1 に移行している水利組合の維持管理状況や水利費徴収業務等を慎重に見極めてモニタリング結果を判定し、Model No.2 への移行が適格と判断できる場合は速やかに進めることが望ましい。その理由として、Model No.2 への移行は、NOIMO 自身の維持管理業務の負担軽減に加え、水利組合の自立性・発展性を促し、以前にも増して農業への意識・モチベーションが向上し、水利費徴収率も向上に直結すると考えられるためである。

4.3 教訓

本事業完成後に有償資金協力専門家によるNOIMOスタッフ向けの講習、ワークショップ研修が多く実施された。同専門家による研修は、NOIMOスタッフのみならず、本事業対象地域内の水利組合員にも水利費徴収向上に一役買っていることが関係者へのインタビューで確認できた。同専門家による指導・研修実施は水利組合員の徴収意識の向上を促し、徴収手法の改善に影響を与えていると推察できる。したがって、同様の支援は本事業で行われた水利組合・NOIMOスタッフ等を対象とする組織強化の成果を更に発展させ、水利費徴収への取組み強化にも有効であった。事業完成後にも必要に応じてこのような支援を行うことにより、開発効果をより発展させることが可能である。

以 上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	【土木工事】 1) 既存灌漑システムの改修（設計面積 13,277ha） ①頭首工附帯施設改修 ②幹線水路トンネルの新設：1,600m ③幹線水路の改修：30.31km ④一部の2次水路の改修・コンクリート化：95.29km ⑤管理用道路補修：120.81km 2) 水管理改善 ①分水工整備 ②末端水路取水工整備 【コンサルティング・サービス】 331M/M（外国：119M/M、ローカル：212M/M）	【土木工事】 1) 既存灌漑システムの改修（耕作可能面積 12,529ha） ①頭首工附帯施設改修：計画どおり ②幹線水路トンネルの新設：1,532m（但し、暗渠に変更） ③幹線水路の改修：29.86km ④一部の2次水路の改修・コンクリート化：108.77km ⑤管理用道路補修：177.78km 2) 水管理改善 ①分水工整備：計画どおり ②末端水路取水工整備：計画どおり 【コンサルティング・サービス】 447.82M/M（外国：139.88M/M、ローカル：307.94M/M） 【追加アウトプット】 ①水利組合事務所（約 10 m²程度）の建設：44 箇所 ②米の乾燥・貯蔵施設：2 箇所 ③水牛用水浴び施設：49 箇所、等
②期間	2002 年 3 月～2007 年 11 月 (69 ヶ月)	2002 年 3 月～2010 年 6 月 (100 ヶ月)
③事業費		
外貨	1,199百万円	2,492百万円
内貨	3,099百万円	1,012百万円
合計	4,298百万円	3,504百万円
うち円借款分	3,224百万円	2,990百万円
換算レート	1US ドル＝122円 1ペソ＝2.3円 (2002年3月)	1ペソ＝2.23円 (事業実施中平均)