

平成 21 年度円借款事業事後評価報告書 (フィリピン II)

平成 23 年 2 月
(2011 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

委託先
株式会社三菱総合研究所

序 文

政府開発援助においては、1975年以來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、主に2007年度に完成した円借款事業の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。

2011年2月
独立行政法人 国際協力機構
理事 黒田 篤郎

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。

目 次

南ミンダナオ沿岸地域環境保全事業	1
1. 案件の概要	1
1.1 事業の背景	1
1.2 事業概要	1
2. 調査の概要	2
2.1 外部評価者	2
2.2 調査期間	2
2.3 評価の制約	3
3. 評価結果	3
3.1 妥当性	3
3.2 効率性	4
3.3 有効性	8
3.4 インパクト	16
3.5 持続性	19
4. 結論及び教訓・提言	24
4.1 結論	24
4.2 提言	25
4.3 教訓	26
ピナツボ火山災害緊急復旧事業（II）	29
1. 案件の概要	29
1.1 事業の背景	29
1.2 事業概要	29
2. 調査の概要	30
2.1 外部評価者	30
2.2 調査期間	30
2.3 評価の制約	31
3. 評価結果	31
3.1 妥当性	31
3.2 効率性	32
3.3 有効性	36
3.4 インパクト	38
3.5 持続性	40
4. 結論及び教訓・提言	43
4.1 結論	43
4.2 提言	43
4.3 教訓	43

ミンダナオコンテナ埠頭建設事業.....	47
1. 案件の概要	47
1.1 事業の背景	47
1.2 事業概要	48
2. 調査の概要	48
2.1 外部評価者	48
2.2 調査期間	48
2.3 評価の制約	49
3. 評価結果	49
3.1 妥当性	49
3.2 効率性	50
3.3 有効性	53
3.4 インパクト	57
3.5 持続性	58
4. 結論及び教訓・提言	60
4.1 結論	60
4.2 提言	60
4.3 教訓	61

南ミンダナオ沿岸地域環境保全事業

評価者：株式会社 三菱総合研究所／専修大学

稲田十一

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



植林契約住民組織のモニタリングボード

1.1 事業の背景

ミンダナオ島は、豊かな森林・海洋資源に恵まれているが、近年の急速な開発により、環境悪化が進んでいる。その中でも、同島南東部の「サラングニ湾・マトウトゥム山流域 (MMPL-SBPS)」(23万ha)では、山岳部保全区域の約50%に当たる7070haの森林が消失しており、またジェネラル・サントス市(人口34万人、1996年)の急速な発展(1993～1998年の人口増加率は年6.7%)による下水等がサラングニ湾の環境に悪影響を与えていたため、環境保全が緊急の課題となっていた。また、同地域(南ダバオ州)の「マララグ湾・パラシオ流域 (MBRW-MBA)」(6500ha)は、上流域のパラシオ流域の森林消失、破壊的漁法等により沿岸の自然環境と漁業資源が劣化しており、自然環境悪化を防止しつつ持続可能な開発を図る必要があった。

そのため、フィリピン政府は、本事業地域を海域・陸域双方から総合的な環境保全対策を推進するモデル事業として位置づけ、本事業での経験をミンダナオ全島、ひいては全国での沿岸域環境保全に応用しようとした。さらに、本事業対象地域はSZOPAD(平和と開発のための南部フィリピン協議会)に属しており、本事業は、ミンダナオの法と秩序の安定促進の観点からも重要であった。

1.2 事業概要

ミンダナオ島南東部の「サラングニ湾・マトウトゥム山流域」と「マララグ湾・パラシオ流域」において、植林、インフラ整備(治水を含む)、環境保全センター(ECPC)、生活生計支援事業(LAP)、し尿処理施設建設等を実施することにより、海域・陸域

双方から総合的な環境保全対策の推進を図り、もって自然環境の保全・回復及び地域振興に寄与する。

円借款承諾額／実行額	3,201 百万円 / 2,299 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	<p>本体（植林・し尿処理施設・環境保全センター）： 金利 0.75%、返済 40 年（うち据置 10 年）、部分アンタイド</p> <p>本体（上記を除く部分）：金利 1.7%、返済 30 年（うち据置 10 年）、一般アンタイド</p> <p>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）、部分タイド</p>
借入人／実施機関	財務省／フィリピン環境天然資源省（DENR）、南ダバオ州マララグ町政府
貸付完了	2007 年 1 月
本体契約（10 億円以上）	なし
コンサルタント契約（1 億円以上）	Cest Inc.（フィリピン）、Pacific Rim Innovation & Management Exponents Inc.（フィリピン）、Tetra Tech Em Inc.（米国）、日本上下水道（日本）
関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	<p>1995 年 12 月：米国国際開発庁（USAID）、ジェネラル・サントス市下水処理施設の F/S 作成</p> <p>1997 年 1-3 月：SAPI 実施</p>
関連事業	<ul style="list-style-type: none"> ・JICA「水質管理能力向上支援」（2006 年 1 月-2011 年 1 月） ・USAID「EcoGov 事業」（環境保全のガバナンス向上支援、2001 年-2010 年） ・世銀及び SIDA「Sustainable Sanitation in East Asia 事業」（下水処理の運営能力向上支援、2007 年 7 月-2010 年 7 月）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

稲田 十一（専修大学）

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：2010 年 5 月～2011 年 2 月

現地調査：2010 年 8 月 2 日～8 月 18 日、2010 年 11 月 17 日～11 月 26 日

2.3 評価の制約

本案件の支援対象分野はきわめて多岐にわたっており、個々のコンポーネント毎に評価をすることは可能ではあるが、それを全体としてどう評価するかについては定まった方法があるわけではない。本件の場合、アグロフォレストリや生活生計支援事業（LAP¹）のように評価が高いものと、し尿処理施設（STF²）のように、工事の遅れにより高い評価をつけがたいものが混在しており、それを総体としてどう判断すべきかが課題であった。結論としては、本事業の評価にあたっては、本事業が包括的な環境保全事業であることから、事業全体を包括的に評価すべきものと考え、全体の評価結果の平均をとって総合的に評価することにしたが、こうしたマルチセクターの支援事業を総体として評価する方法は必ずしも確立されたものがあるわけではない。

また、し尿処理施設（STF）は、当初の下水処理施設（STP³）から計画が変更されたことにより工事完了が遅れ、2007年11月以降2009年6月にかけて5つの施設で順次運用が開始された段階にある（残る2つは未運用）。2010年の調査時ではその有効性の評価はいまだ困難である。

3. 評価結果（レーティング：B）

3.1 妥当性（レーティング：a）

3.1.1 開発政策との整合性

フィリピンの沿岸地帯では、養殖池への転換・違法伐採等によるマングローブ林の減少、土砂の滞留・破壊的漁法等による珊瑚礁の死滅といった生態系の破壊が進んでいた。そのため、フィリピン政府は、1992年に保全区域法を制定した。このなかで、中央政府による「保全区域」に指定されている地域の沿岸資源の保全、地方政府による「保全区域外」における沿岸資源の持続可能な開発を推進していた。

フィリピン政府は環境や生態系の保全を引続き重視しており、近年は、生態系の統合管理をさらに強化する政策が打ちだされている。例えば、2004年に参加型アプローチを通じた統合的戦略のもとで環境保全を目指す水質浄化法（Clean Water Act）が制定されている。また、2006年6月には政令第533号が公布され、海洋資源の包括的管理のための国家戦略と政策枠組みが提示された。また、フィリピン中期開発計画（「MTPDP⁴ 2004-2010」）では、海洋生態系の保護を強化する目標・戦略が言及されている。

このように、計画時及び事後評価時のいずれにおいても、本事業は陸域・海域のエコシステムの運営を、参加型アプローチを採用しながら包括的に統合するモデル事業であり、左記のフィリピン政府の政策方針と合致する。

¹ LAP: Livelihood Assistance Program

² STF: Septage Treatment Facilities

³ STP: Sewage Treatment Project

⁴ Medium-Term Philippine Development Plan

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時及び事後評価時において、「サランガニ湾・マトウトウム山流域」と「マララグ湾・バラシオ流域」の環境保全の重要性とニーズが確認されている。とりわけ、対象地域の人口は審査時よりもさらに拡大し、産業の成長も見られ、環境への負荷は高まっていることから、環境保全の重要性はなおさら高まっている。例えば、計画時に例示されていたジェネラル・サントス市の人口は2007年には53万人に拡大している（2000-07年の人口増加率は年4.1%）。

植林・アグロフォレストリは、この地域の環境改善・向上のための事業であるとともに、貧困層の多い地元住民の生活向上に資する事業である。植林契約先の住民組織（PO⁵）への受益者調査でも、この事業が環境保全や生計向上に有益であったとの答えが大半を占めている（10POの95世帯のうち70世帯、74%）。また、し尿処理施設は、マララグ湾・サランガニ湾のし尿流入による汚染を防ぎ、もって環境保全を図るものであり、引き続き重要である。なお、マララグ（Malalag）、アラベル（Alabel）、グラン（Glan）における受益者調査で、同施設が地域沿岸の環境保全に有益で必要だという回答が大半であった（3市合計152世帯のうち139世帯、91%）。

このように、計画時及び事後評価時において、本事業の目的・内容は、開発ニーズに対応するものできわめて妥当である。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

環境保全、環境問題に関する支援は、1992年の旧ODA大綱における日本のODAの基本理念に合致し、重点項目のひとつにもあげられていた。

また、1998年のODA白書では、フィリピンは依然として経済成長回復のための支援を必要としていること、多くの貧困層を抱える国であり援助需要が大きいこと、また、貧困撲滅は現政権の重点政策の一つであること等を踏まえ援助を実施することとし、特に、自然環境保全が重点分野の一つにあげられていた。なお、本事業は、環境保全事業として、重点分野として優遇条件（低利等）が適用される分野であった。

従って、計画時において、本事業は、日本の援助政策と合致するものであったといえ、事業実施は妥当であったと考えられる。

以上より、本プロジェクト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 効率性（レーティング：b）

（内訳・・・植林、アグロフォレストリ、生活生計支援事業：a、

治水インフラ整備⁶、マララグ給水施設、環境保全センター・し尿処理施設：b）

3.2.1 アウトプット

⁵ PO: People's Organization

⁶ 内訳では、インフラ整備をマララグ給水施設と治水インフラ整備と区別している場合がある。

本事業はいくつかの異なるコンポーネントから構成され、アウトプットとしては、植林・アグロフォレストリ、インフラ整備（侵食防止工事、給水施設、等）、し尿処理施設（当初は下水処理施設）、環境保全センター、生活生計支援事業（LAP）、コンサルティング・サービス、と多岐にわたる。

上記のコンポーネント毎の計画時の事業内容及び実施時の主要な変更点をまとめると、以下の表1のとおりとなる。

表1 アウトプットの主要な変更

項目	計画	主要な変更点と変更理由
植林	(A) サランガニ湾・マトウトウム山流域 天然林改良 500ha ラタン植栽 200ha 復旧造林 2000ha 天然更新補助作業（郷土種と早生種を植林） 500ha アグロフォレストリ（果樹植栽） 1500ha 河岸侵食保全植林（竹を植栽） 800ha マングローブ林再生 200ha (B) マララグ湾・バラシオ流域 森林造成（郷土種と早生種を植林） 1500ha アグロフォレストリ（果樹植栽） 1760ha 河岸侵食保全植林（竹を植栽） 200ha マングローブ林再生 50ha	(A) サランガニ湾・マトウトウム山流域 変更なし 1854ha（354haの拡大） 496ha（304haの減少） 70ha（130haの減少） (B) マララグ湾・バラシオ流域 変更なし 10ha（40haの減少）
インフラ整備	(A) サランガニ湾・マトウトウム山流域 斜面侵食防止工事 2000m（擁壁4ヶ所、落差工3ヶ所、蛇籠等5ヶ所） 土砂流出軽減工事（砂防ダム11ヶ所） 海岸侵食・堆砂防止工事（擁壁1ヶ所、練石積工1ヶ所） (B) マララグ湾・バラシオ流域 水質モニタリング機器 農道－6m幅の舗装道路24km建設 給水施設－水源 7ヶ所に貯水タンク・給水パイプ建設	(A) サランガニ湾・マトウトウム山流域 概ね変更なし 1876m（擁壁等3ヶ所、落差工4ヶ所、蛇籠等5ヶ所） 概ね変更なし（砂防ダム7ヶ所） 概ね変更なし（擁壁1ヶ所） (B) マララグ湾・バラシオ流域 水質モニタリング機器 変更なし 中止 給水施設－貯水タンク（450cu.m.）・送水施設・給水パイプ建設（17426m）、に変更
し尿処理施設	下水処理施設（下水処理場 3ヶ所、下水収集管 3ヶ所、下水管、ポンプ場 4ヶ所）	し尿処理施設建設 7ヶ所、バキューム・トラック 8ヶ所
環境保全センター	環境保全センター（センター建設、海洋研究室、モニタリング・データ処理機器、コミュニケーション設備等整備）	大きな変更なし
生活生計支援事業	生計支援金（合計300万ペソ）の提供 (A) サランガニ湾・マトウトウム山流域（保全区域内） 600世帯 (B) マララグ湾・バラシオ流域（保全区域外） 300世帯	(A) サランガニ湾・マトウトウム山流域（保全区域内） 40 PO（住民組織）、受益者数 1643名 生計支援金 200万ペソ (B) マララグ湾・バラシオ流域（保全区域外） 20 PO（住民組織）、受益者数 1782名 生計支援金 100万ペソ 合計支援対象 PO 数－60、受益者数 3425 人
コンサルティング・サービス	合計 436M/M 海外：35M/M、国内：294.9M/M、 その他支援スタッフ：106M/M 事業管理、詳細設計、入札支援、建設監督、モニタリング、技術移転等	合計 582.8M/M（計画比 144%） 追加分 海外：13M/M、 国内：69.27M/M、 その他支援スタッフ：65M/M

出所：現地調査および実施機関に対する質問状回答

特に大きな変更点として、下水処理施設（STP）から7つのし尿処理施設（STF）への建設計画の変更がある。この下水処理施設（STP）からし尿処理施設（STF）への事業計画の変更⁷は、ジェネラル・サントス市との間で下水処理施設の建設用地の提供を含む事前の合意を行っていたものの、事業実施に際し、土地の提供がジェネラル・サントス市議会により否決されたため、同市周辺の町村に7つのし尿処理施設を建設することとしたためである。計画変更は妥当であるが、結果的に、STFの事業開始が遅れ、STFが期間終了時点で未完成となる原因となった。

その他、各コンポーネントでいくつかの変更がある。その変更理由は、以下のとおりである。

植林については、河岸植林・マングローブとも残存率（植林した苗が枯れたり失われたりせずに生育する比率）が低いため縮小された（河岸浸食保全植林から304ha、マングローブから両地域合計で170ha削減）。縮小分を、より残存率が高くまた生計向上にもつながるアグロフォレストリに変更したいとの地元民の希望にそって、アグロフォレストリの拡大に変更したためである。この河岸植林・マングローブ植林面積等の変更は、正当な理由と認められる。その他は、ほぼ予定通りのアウトプットである。

インフラ整備のうち、侵食防止工事については、アウトプットの細部変更があるが、工事実施時点の現地の状況にあわせたもので合理的といえる。マララグ給水施設（貯水タンク・送水施設）は1ヶ所に変更されたが、これは給水をより効率的に行ないコストを削減するためである。給水施設に付随する農道は中止になったが、これはマララグ町予算ですでに整備され不要になったためである。

生活生計支援事業は、表1(A)(B)いずれの地域においても、支援対象数が世帯数からPO（住民組織）数への変更が有る。ただし、実際の支援対象世帯数はほぼ同様であり、支援金額には変更はなく、予定通りの予算が期間どおりに供与され活用されている。

コンサルティング・サービスのM/M増大は、2004年の事業スコープ変更の合意の時点で、事業終了時期が2005年6月から2006年12月に延長されたことによる事業期間の延長に伴うものであり、本事業全体の円滑な遂行のために必要なものであったと判断される。なお、TORについては、STF部分以外には、大きな変更はない。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業期間

審査時に計画された実施期間は1998年9月（L/A調印時）～2005年6月（土木工

⁷ STPとSTFは、し尿を自然浄化する形式（微生物により下水を浄化、安定化池方式と称する。）を有する施設であるが、STPは、その施設周辺に下水管（下水収集管及び下水本管）及び複数のポンプ場を併設しており、規模が大きい。STFにはこうした下水管やポンプ場はない。ジェネラル・サントスに計画されていたSTPは、施設本体はSTFと同様な安定化池方式であったが、下水収集管、下水本管（約35km）、ポンプ場（4ヶ所）をとともう、規模の大きいものであった。

事完了⁸⁾の82ヶ月であったが、実際は1998年9月(L/A調印時)～2008年3月(土木工事完了⁹⁾)の115ヶ月であり、計画を上回った(計画比141%)。事業期間の変更理由として、実施機関側からは、以下の諸点があげられている。

実施機関である環境天然資源省及び地元政府連合体(南ダバオ州・サランガニ州・南コタバト州)とコンサルタントの活動について、事業実施前に覚書(MoU)を結ぶのに時間を要したこと、事業計画の変更(マララグ給水施設・下水処理場等)、その他(コントラクター選定の遅れ等)、である。なお、他のコンポーネントをみると、治水インフラ整備では工期にやや遅れがあるが、主として天候等による遅れであり、合理的説明である(費用は予算内)。事業期間の長期化の主たる要因は、上記により28ヶ月の遅れ、により33ヶ月の遅れが生じた。特に、の遅れは、事業手続きの問題であったが、その後の事業実施が効率的に行なわれたことによって遅れを取戻している面もある。他方、による遅れは、事前の予見が困難な外部要因によるものであるといえる。

なお、実施機関側は、円借款の貸付実行期限(2007年1月)までに7ヶ所のし尿処理施設の建設ができない見込みであること等を理由に、日本側に対してさらに1年の貸付実行期限延長を求めていた。これに対し、JICA側は、環境天然資源省(DENR)側の挙げている遅延理由は貸付実行期限延長の根拠には不十分であるとして、期限延長は困難である旨伝達した。

3.2.2.2 事業費

審査時に計画された全体事業費は42億6,800万円(うち円借款分は32億100万円)であったが、実際は31億8,100万円(うち円借款分は22億2,900万円)と計画を下回った(計画比74.53%)。

各コンポーネント別の計画時の予算額と実績値の内訳を、以下の表2で示した。

表2 計画時の事業予算と実績値(内訳)

分野	計画時	実績値
植林	690百万円	314百万円 (残額376百万円)
し尿処理施設	1,447百万円	899百万円 (残額548百万円)
環境保全センター	101百万円	106百万円 (超過額5百万円)
インフラ整備	66百万円	36百万円 (残額30百万円)
コンサルティング・サービス	679百万円	874百万円 (超過額195百万円)
予備費	218百万円	0百万円

計画を下回った主な理由は、為替レートの変化、下水処理施設の計画変更、業務費

⁸⁾ 終了年月はすべての土木工事の完了時として計算。

⁹⁾ 終了年月はSTFの土木工事の完了時として計算。

の節約等によるとされるが、最も大きなものは下水処理施設（STP）の建設からし尿処理施設（STF）への計画変更である。

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

3.3 有効性（レーティング：a）

（内訳・・・植林、アグロフォレストリ、生活生計支援事業、治水インフラ整備、マララグ給水施設、環境保全センター：a、し尿処理施設：b）

3.3.1 定量的効果

3.3.1.1 運用・効果指標

本事業については、審査時に必ずしも定量的な運用効果指標が設定されていなかった。運用効果指標として用いるのに適当な指標がないか検討した結果、分野別指標を設定し、関連データを収集及び分析を行った。指標は以下のとおりである：植林等の生存率、PO 及び世帯の生計、マララグ給水施設の利用者数、し尿処理施設の利用者数。

(1) 植林：植林等の生存率

本事業では、PO との植林契約を通じ、80%以上の植林の生存率を確保することが義務づけられていた。本事業対象である二つの地域の植林（山間部のマホガニー、沿海部のマングローブ、等）の2009年8～9月調査時点での生存率は以下のとおりである。

「マララグ湾・バラシオ流域」の12PO（3,114ha）：75～95%

「サランガニ湾・マトットゥム山流域」の5PO（380ha）：60～86%



図1 山間部の植林地区



図2 沿海部のマングローブ植林地区

以上のとおり、全体の生存率は平均すると83.7%となり、概ね目標を達成している。

比較的高い生存率を確保している主な理由として、植林契約 PO の多くがアグロフォレストリとのパッケージ契約を締結しており、それが事業期間後の植林活動持続のインセンティブになっていることが考えられる。

(2) 住民組織 (PO) 及び世帯の生計

計画時、以下を目指し、生活生計支援 (LAP) が実施された。

各種施策の受け皿となる多目的組合の形成、

畑作品種転換支援(種子購入費用を支給しアグロフォレストリやホームガーデンに利用)、

家畜配布(家禽やヤギ等)。

本事業による支援金額は、各支援対象住民組織 (PO) それぞれにつき 5 万ペソ (2004 年から供与) ¹⁰であった。この資金を PO 組合員の生活向上のために活用し、組合内で共同購入した家畜や農産物販売等を行い、PO の資産を拡大させていくことを想定していた。ただし、具体的な資金使途については、各 PO の判断にゆだねる「オープン・メニュー方式」であり、計画時点では、合計 300 万ペソ (5 万ペソ x 60PO) が、2 年間で 482 万ペソに拡大する (増加率: 約 161%) ことが想定されていた。家畜等の共同購入を行った PO や共同で栽培した農産物の販売を行った PO、小規模融資として組合員に貸し付けた PO もあった (詳細は、BOX1 参照)。

2006 年 7 月に、全 60PO のうち 43PO について活用状況調査がなされ、これら 43PO の合計である 215 万ペソの資金が 365.2 万ペソに拡大したとの調査結果がある (増加率: 約 170%)。

また、事後評価で実施した、植林・アグロフォレストリ及び LAP 対象の合計 17PO (102 世帯) に対する受益者調査の結果でも、2004 年時と 2010 年時の契約 PO に加盟する各世帯の平均収入 (月収) を比較すると、おしなべて上昇していることが示されている (表 3 参照)。

表 3 植林契約 PO の事業実施前と実施後の平均世帯月収の比較 (単位: ペソ)

	マララグ湾・バラシオ流域 (MBRW-MBA)		サランガニ湾・マトウトウム山 流域 (MMPL-SBPS)	
	支援有り	支援無し	支援有り	支援無し
2004	2,166	2,000	3,800	1,000 - 6,000
2010	3,600	2,500	4,440	1,500 - 8,000

他方、支援金の使途は参加型手法によるオープン・メニュー方式をとっているため、PO 毎に支援金の活用方法は異なり、すべての PO において資産が拡大しているわけではないが、全体として想定をやや上回る程度の効果がえられている (BOX1 参照)。

¹⁰ LAP の対象 PO の選定に際しては、植林・アグロフォレストリの契約 PO のうち、要請があり手続きが早かったものから同事業の対象となったとされる。

BOX1 契約 PO に対する受益者調査結果

生活生計支援（LAP）における供与資産のその後の増減を再確認する作業として、LAP を受けた 12PO への受益者調査を 2010 年 8 月に実施した（各 PO の組織長へのヒアリングおよび各 PO につき 6 世帯〔合計 72 世帯〕に対するヒアリングを併用）。

各 PO 組織長へのヒアリングによると、「マララグ湾・バラシオ流域（MBRW-MBA）」の 6PO では、2004 年に供与された支援金 5 万ペソの資産が、2010 年 8 月時点で平均して 12.5 万ペソに拡大した。これに対し、「サランガニ湾・マトウトウム山流域（MMPL-SBPS）」の 6PO は、平均して 0.8 万ペソに減少している（図 3 参照）。

両地域の PO の資産増減の違いの理由としては、前者が支援金を水供給や家畜購入にあてた PO が多く、それに比べて後者の多くは組合員への融資にあてた PO であり、その後の野菜不作などにより資金回収がうまくなされていないことによるところが大きいと考えられる。図 4 は、具体的な支援の使い道を、支援対象 PO の各世帯に対してヒアリングした結果である。

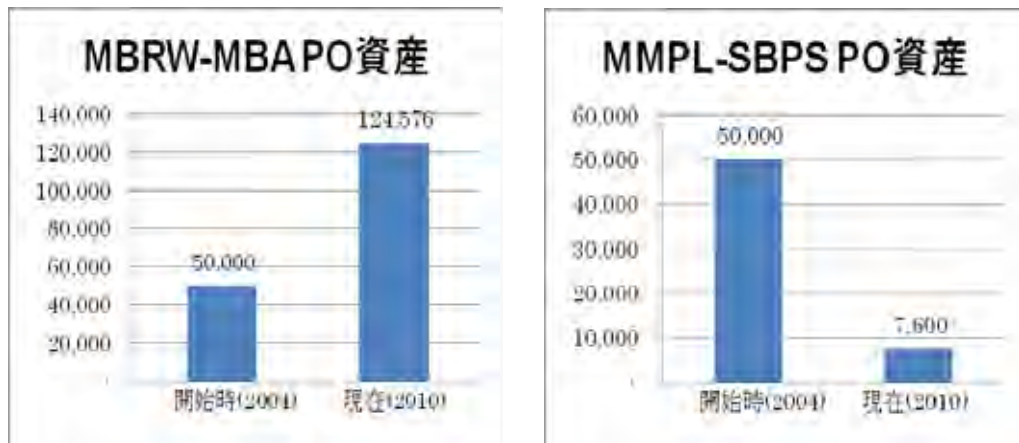


図 3 対象 PO（住民組織）の LAP 供与資金のその後の変化(単位:ペソ)

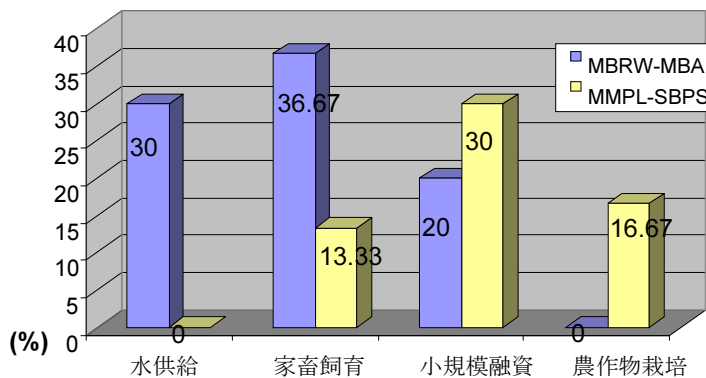


図 4 対象 PO の LAP 資金勘定の資産残高

(3) マララグ給水施設の利用者数

マララグ給水施設は 2004 年 8 月に完成し、2005 年 1 月から操業を開始した。計画時に、拡大する利用者数の予測がなされてはいないが、2005 年 1 月以前のマララグ町の給水利用者数（世帯・団体合計）が 521 であったのに対し、評価時の調査によれば、新施設建設の結果、新たに 1,146 の新規給水利用者（住民世帯 1,115、団体 31）が獲得され、およそ 3 倍に利用者数が拡大した。

(4) し尿処理施設：施設の利用者数

下水処理施設（STP）から 7 つのし尿処理施設（STF）への計画変更の際の F/S（2004 年実施）の各施設の（2015 年時点における）受益世帯数予想は、表 4 の左側の通りであった。

表 4 STF の利用者数予測と実際の STF 利用者数

	STF 利用世帯数予測 (2004 年 F/S 時) 対象年：2015 年	STF 利用世帯数 (2009 年末時点)
アラベル (Alabel)	16569 (64.4%)	166
マラパタン (Malapatan)	6727 (34.1%)	115
キアンバ (Kiamba)	4706 (33.0%)	22
マティウム (Matium)	3619 (27.6%)	30
マララグ (Malalag)	5954 (60.1%)	16
グラン (Glan)	6038 (20.5%)	(未操業)
マーシム (Maasim)	5497 (2.5%)	(未操業)
総合計	49,110 (38.0%)	299

出所：受益者調査結果、カッコ内は各地域全世帯に占める STP 利用世帯比率を示す

7 つのし尿処理施設は、2008 年 3 月にすべて完成した。2010 年 11 月時点で、その 7 つの施設のうち運営開始済と運営前が混在している。2009 年末時点での各 STF の利用世帯数は、同じく表 6 の右側の通りである。

以上の数値をみる限り、STF はいずれも運営が開始されたばかりであり、現時点ではまだ受益者が少ない状況にあり、目標達成の有効性判定には時期尚早である（アラベル、マララグ、グランの 3 ヶ所で受益者調査を実施）。

また、2004 年に実施された、STF の 2015 年時点の受益者数の予測は、ほとんどの世帯が STF 利用可能な下水タンクを持っていると想定していたが、現実には利用可能な世帯はそのおよそ半分程度であり、その意味では過大な見積であったと考えられる。しかし、各町の人口は小さくなく（いずれも 1~2 万世帯、3~10 万人の規模）、引続き潜在的利用者数は少なくないと推測される。



図 5 し尿処理施設（アラベル町）



図 6 環境保全センターの建物

3.3.1.2 内部収益率の分析結果

(1) 財務的内部収益率（FIRR）

本事業は多様なコンポーネントを含んでおり、その中には、し尿処理施設（STF）の利用料金、環境保全センターの施設使用料のように、個別のコンポーネントで事業費・維持費と収益との対比で財務収益率が計算できるものがあるが、植林や治水のためのインフラ整備のように、それぞれの事業が財務的収益をもたらすものではなく、そこから得られる便収益は環境の保全・改善や洪水被害軽減による経済的利益、住民の生計向上といった経済的利益であるものもある。このため、本事業では事前審査時、事業完了時ともに FIRR の算出は行われておらず、本事後評価においても FIRR の算出は行わなかった。

(2) 経済的内部収益率（EIRR）

審査時の経済的内部収益率（EIRR）は、(A) サランガニ湾・マトゥトゥム山流域で 19.7%、(B) マララグ湾・バラシオ流域で 19.8%、と 2 地域毎に推計されていたが、事後評価時には、事業全体の EIRR のみを事業完了報告書（PCR）で記載された前提と限りなく同様な条件として再計算した。PCR では、事業全体の EIRR で 25%とされているが、これら数値を再精査したところ、EIRR は 26.3%であった。この EIRR の上昇の理由としては、主として下水処理施設からし尿処理施設への計画変更に伴って、この部分の事業予算が 1,477 百万円から 899 百万円に減少したため、その減少分だけ収益率が上昇したためであるとされる。

算出の前提条件は、プロジェクトライフを 25 年とし、費用として本事業で要した各コンポーネントの土木工事等の事業費、及び維持・管理費用を用い、便益としては、植林・果実収入、し尿処理サービス利用料金、環境保全センター施設・水質モニタリング機器使用料等を合計した数値をとっている。

3.3.2 定性的効果

本事業は海域・陸域双方における総合的な環境保全対策であり、コンポーネント毎の

想定した定性的目標がある。

植林については、計画時に想定された効果として、以下の二点への言及がある。すなわち、(1)植林・アグロフォレストリによる計画的な森林地域の活用及びマングローブ植林によるマングローブ地帯の保全が継続的におこなわれること、(2)マトウトゥム山及びバラシオ流域に居住する少数民族の伝統的居住権認定により、持続的な森林・土地利用へのインセンティブを与えること、であった。

他のコンポーネントについては、計画時には必ずしも明確ではなかったが、具体的な定性的効果を把握すべく、コンポーネント毎に検討した。すなわち、(3)アグロフォレストリ契約POの収入源拡大、(4)周辺地域住民の洪水対策、(5)環境保全センターを中核とするサランガニ湾の自然環境保全活動、である。

これらに加え、計画時には、(6)事業対象地域の環境保全の意識向上についても本事業の総合的な成果の一つとして言及されていた。

以下では、以上の(1)～(6)について、順に検討する。

(1) 植林・アグロフォレストリ契約 PO の活動の継続性

本事業では、森林およびマングローブ保全の継続性確保のための方策として、住民組織（PO）との植林契約でその後の植林を維持・管理することが規定されている。

2009年8-9月時点での調査によれば、マララグ湾・バラシオ流域（MBRW-MBA）の12POのすべてが植林保全活動を継続しており、特にその中の6POは、当初のPO構成員の80～95%が引き続き活動を継続している。また、サランガニ湾・マトウトゥム山流域（MMPL-SBPS）については、当初の20POのうち、18POが885ha（そのうち41haがマングローブ）の森林管理契約を締結済みであり、植林保全活動を継続している。

なお、環境保全地域での植林・アグロフォレストリ契約POの住民に関しては、果樹の植林とその収穫が特別に許可されており、これが植林保全活動の継続のインセンティブとなっている。支援対象地域の山間部及び沿海地域の貧困POに、支援を通じて森林保全・土地利用のインセンティブを与えることは、その点では効果を発揮している。

また、植林契約POのうち、生活生計支援事業（LAP）をあわせて受けたPOも少なくなく、5万ペソのLAPはPOという組織に対して供与されることから、POの組織強化にも貢献している。以下の表5は、支援対象地域で植林契約をしたPOの中で、LAPをあわせて受けたPOとそうでないPOとの間で、POに加入する世帯数が、2004年から2010年の間に、前者では拡大し、後者では停滞（減少）していることが示されている。（LAPを受けた12POとLAPを受けなかった5POに対する受益者調査結果に基づく。）

表5 PO加盟世帯数の推移

	マララグ湾・バラシオ流域 (MBRW-MBA)		サランガニ湾・マトウトウム山流域 (MMPL-SBPS)	
	LAP 有り	LAP 無し	LAP 有り	LAP 無し
2004年	79	36	58	60
2010年	121	29	84	53

(2) インセンティブとしての少数民族の伝統的居住権認定

少数民族の伝統的居住権認定により持続的な森林・土地利用へのインセンティブを与えることに関しては、支援対象住民組織は必ずしもすべてが少数民族（主としてイスラム教徒）ではなく、移住してきた者（主としてキリスト教徒）も含んだ山間部及び沿岸部の比較的貧困な住民全体を対象としており、計画時の「少数民族」という言葉は、現実の事業では必ずしも厳密に解釈されているわけではない。ただし、計画段階で言及された「伝統的居住権認定」は、支援対象 PO 住民に対する土地の権利認定という形で実施されており、これは植林契約 PO が植林活動を継続するインセンティブの一つとなっている。

(3) アグロフォレストリ：契約 PO の収入源拡大

果樹（マンゴ、ランブータン、ドリアン等）は植林後 3～6 年が経過し、すでに収穫期に入り、多くの PO で重要な収入源となり、加盟世帯の生計向上にもつながっており、想定どおりの目標を達成している（受益者調査ヒアリングに基づく）。



図7 収穫されたドリアン等の果実



図8 販売のために運ばれる収穫物

(4) 周辺地域住民の洪水対策

斜面侵食防止工事、土砂流出軽減工事、海岸侵食・堆砂防止工事により、完成後 3～4 年のこれまでのところ、毎年雨期に増水があるものの、氾濫は一度もなく、その意味で工事周辺地域での洪水対策の効果はあったといえる。

ただし、河岸リベットメントは毎年の土砂堆積により次第に機能を失いつつあり、今後(予算措置を講じて)対策を継続しなければいずれ氾濫が再び生じる可能性がある。



図9 川岸侵食防止のための蛇籠



図10 堆砂防止のための練石積工

(5) 環境保全センター：サラングニ湾における自然環境保全活動

2003年に施設が完成したのち、2006年10月にサラングニ州に移管され、活動を開始した。具体的活動として、海岸地域資源の管理とモニタリング、海岸地域の汚染状況評価、生物多様性の調査、海岸地域管理における技能の蓄積・普及活動、保全活動への地域住民参加の促進・デモンストレーション、等を行なっている。2010年7月時点でアラベルなど周辺自治体を含め16団体と水質検査契約を結び、また教育ツアー・学校教育・実験室使用料として毎年約10万ペソ前後の収入をえており、いずれも今後の拡大が見込まれている。

(6) 対象地域の環境保全の意識向上

植林対象地域で環境保全意識の向上に関しては、そうした意識の向上がどの程度あったかを判断するのは容易ではないが、植林・アグロフォレストリ支援対象POに対する受益者調査の結果では、植林契約POの85世帯のうち76世帯(89%)が「環境保全意識が高まった」と回答している。

一方、し尿処理施設に関して実施した受益者調査(MMPL-SBPS地域[アラベル、グラン]の102世帯、MBRW-MBA地域[マララグ]の50世帯、合計152世帯に対する調査)では、MBRW-MBA地域の86%、及びMMPL-SBPS地域の94%が、「STFはマララグ湾及びサラングニ湾の環境保全のために必要」と考えている(図11)。

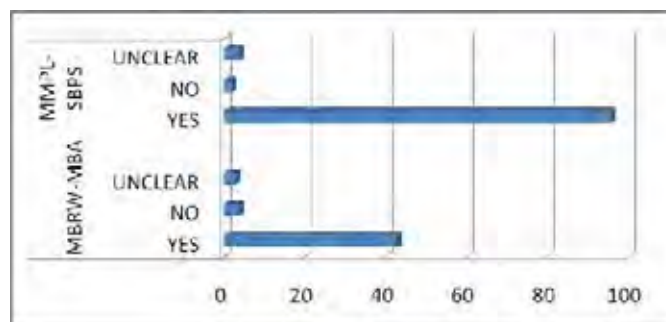


図11 「STFは環境保全に必要なか」という質問に対する回答

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性は高い。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

本事業のインパクトとしては、計画時には、以下を想定していた。すなわち、海城・陸域双方の自然環境の保全・回復と天然資源の持続的利用を通じた地域振興、今後、フィリピンの他地域において総合的環境保全対策を推進するためのモデル事業となること、である。

(1) 天然資源の持続的利用を通じた地域振興

計画時、具体的には、生活生計支援事業の実施、アグロフォレストリによる果実収入、木材伐採収入、マングローブ植林等による漁場改善効果、給水施設整備により、女性や子供を含め、地域住民の生活・生計向上が期待されていた。

上述のように、生活生計支援事業の実施、アグロフォレストリによる果実収入によって、対象 PO の生活改善・所得向上のつながっている効果はある。

他方、木材伐採収入については、植林実施時期は 2004～2007 年であり、伐採は植栽林後 7～8 年後から開始することが可能になることから、2010 年時点では、いまだ木材による収益はない。現段階での木材収入は、植林に際して得た労賃(1 本当たり 25-50 ペソ)に限定されている。したがって、事業実施期間中の契約 PO の所得向上に一定程度の貢献はあるが、限定的である(受益者ヒアリングに基づく)。

また、マングローブ植林による漁場改善効果に関しては、沿岸部の PO に対するヒアリングで、おしなべてその効果はあるとの返答が得られた。

なお、南ミンダナオ地域は過去 10 年間にかなり高い経済成長を示しており、関連指標を表 6 で示した。ただし、本事業の支援対象とその効果はかなり特定された地域住民を想定しており、地域全体の経済振興へのインパクトについては検証困難である。より広いこの地域全体の住民の生活向上は、本事業とは別に、1996 年のミンダナオ和平合意後の相対的な治安の安定にともなう交易の拡大、中国等アジア経済全体の発展にともなう輸出の拡大、等の内外の経済社会要因の改善に伴う地域経済全体の成長によってもたらされている面があると考えられる。

表 6 南ミンダナオ地域(第 11 及び 12 地域)の主要経済指標

	第 11 地域 (Davao)		第 12 地域 (South/Central Mindanao)	
	GDP 成長率 (%)	輸出額 (百万米ドル)	GDP 成長率 (%)	輸出額 (百万米ドル)
1998	32.8	697	3.0	164
1999	13.2	648	11.0	86
2000	0.2	724	10.3	105
2001	4.4	723	7.5	101
2002	n.a.	519	n.a.	239

2003	9.8	585	9.7	279
2004	15.8	658	15.1	266
2005	11.5	751	8.7	250
2006	9.8	779	11.8	305
2007	12.2	825	13.4	456
2008	14.0	1,137	13.3	800

(出所)Mindanao Development Statistics 2008

GDP: at current prices, 輸出額: FOB(Freight on Board) value,

(2) 総合的環境保全対策を推進するためのモデル事業としての意義

本事業の終了後、実施機関 DENR 側からの説明によれば、フィリピンの3地域(Upper Magnat and Cagayan River Basin, Pampanga River Basin, Jalaur River Basin)において、DENR が実施機関となり、住民の生計向上策も取り入れた、包括的な住民参加型の森林管理事業の実施が検討されている。この事業は、本事業とは異なる3地域において、住民組織の組織化、アグロフォレストリ支援、水域管理評議会の設置などの要素を取り入れながら、持続的な森林管理を実施本するものである。これは、本事業の森林管理のための植林・アグロフォレストリ事業と類似したものであり、本事業の経験を踏まえたものといえる。

ただし、上記は、本事業とは異なり、STF や水供給などの上下水道分野を含んでおらず、森林管理事業に限定されている。その背景として、DENR が本事業の教訓として、両者(森林管理分野と上下水分野)をパッケージ化する意義は小さいと判断したことがあり、両者を含む事業は、本事業が唯一の例となっている。

3.4.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境への正のインパクト

本事業は森林や沿岸地帯を含めた河川流域全体に亘って自然環境の保全・回復を目的とする包括的な環境保全事業であり、自然環境へのポジティブな効果が想定されている。

マララグ湾及びサランガニ湾の水質改善効果については、審査時にはベースラインとなるデータが整備されておらず、現在、本事業で建設された環境保全センターによってデータ整備が進められつつある。水質変化は様々な要因が絡んで生ずる長期的な変化であり、現時点での水質変化と本事業との因果関係を立証することは困難である。

なお、植林・アグロフォレストリの契約 PO への受益者調査・ヒアリングでは、「緑が増えた」「山の土砂崩れが減った」「マングローブによって波や風から守られた」等の回答は得られた。

(2) 自然環境への負のインパクト

他方、本事業の開始にあたって、植林、インフラ整備、下水処理施設(STP)、環境保全センターなど主要な事業に関する環境適合証明は、1998年2月に取得済である。

事業実施中においても、植林の生態系・第一次産業等への影響、インフラ整備の水質・土壌・動植物生育環境・景観等への影響、し尿処理施設の汚泥処理上の問題等、ネガティブなインパクトはきわめて限定的である。

(3) 住民移転・用地取得

当初計画していたジェネラル・サントス市の下水処理施設（STP）建設においては、用地取得（6ha）と小規模な住民移転（23世帯）が想定され、98年末までには移転を完了することが想定されていた。しかしながら、同施設は建設されなかったため、結果として住民移転や用地取得は行なわれなかった。計画変更の理由として、ジェネラル・サントス市議会が土地の提供を否決したことがあげられている。

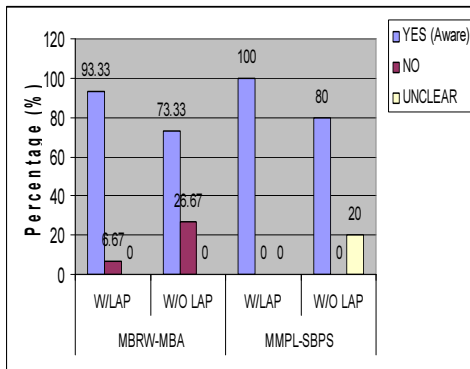
なお、計画変更によって7ヶ所のし尿処理施設が建設されることになったが、すべて各地方自治体が保有する土地に建設されており、用地取得の点では問題なく、また住民の移転や反対運動も生じていない。

このように、本事業は環境保全を目標とした事業であり、上記のようにおおむね想定されたインパクトを生じていると考えられ、想定外の大きな正および負のインパクトは生じていない。

BOX2 JICA 支援についての認知度

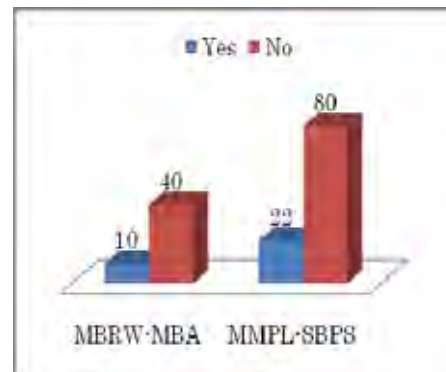
本事業が JICA によって支援されたことに対する認知度は、すでに支援が終わった植林・生計支援事業と、まだサービスが始まったばかりであり、利用者が少数である STF では、かなり対照的である。植林・アグロフォレストリ支援対象の 17PO 及び STF に関する 3 地域においてなされた調査結果は、それぞれ図 12 に示されているとおりである。必ずしも比較対象が一致していないものの、植林・生計支援（LAP）事業に関して、JICA 支援についての認知度は高いのに対し、STF 事業に関しては、JICA 支援の認知度はまだ低いことが示されている。

植林事業に関する 17PO の JICA 支援認知度



(注)契約 17PO/102 世帯に対する調査

STF 事業に関する 3 市での JICA 支援認知度



(注) 3 市/152 世帯に対する調査

図 12 JICA 支援に関する住民の認知度

3.5 持続性（レーティング：b）

（内訳・・・アグロフォレストリ、マララグ給水施設：a、
植林、生活生計支援、治水インフラ整備、環境保全センター、し尿処理施設：b）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業は、DENR と地方自治体、NGO、地元住民組織の連携による運営維持管理による包括的な環境保全・生計向上支援のパイロット事業であった。

これに加え、本事業の持続性向上のための様々な制度づくりが図られている。例えば、マララグ湾・バラシオ流域（MBRW-MBA）及びサランガニ湾・マトウトウム山流域（MMPL-SBPS）のいずれにおいても、水域管理評議会（Protected Areas Superintendent）が組織され、環境天然資源保護に関する基本的政策を方向づけている。さらに、後者の地域では、流域保護地域管理理事会（Protected Area Management Board）が組織されている。ただし、これら組織の権限や役割分担は複雑であり、機能の重複も見られる。様々な主体の参加と議論の透明性は進んでいるが、効率的な政策決定システムとなっていない面もあると考えられる。具体的な事業の管理運営は、より地域に密着した体制によって行なわれているといえる。本事業は、運営・維持管理体制も多様なコンポーネントによって異なるため、以下でそれぞれ個別にその体制について整理する。

(1) 植林・アグロフォレストリ、生活生計支援

計画時には、植林については、DENRが住民組織と植林後の森林の維持管理について契約を締結し、その後の運営維持管理は住民組織が担当することになっている。POとの植林・森林管理に関する長期契約は、生存率を継続的に確保するための制度的しくみとして有効であり、特に植林とパッケージとなっているアグロフォレストリによる収入が、持続性確保のインセンティブとしてきわめて有効である。

ただし、マングローブ植林については、その生存率維持のためのコストは契約POが負担するのに対して、その最大の便益の一つである漁場改善効果については、周辺漁民もフリーライドが可能であり、コストを負担する契約POに不公平感があることから、その活動の持続性のインセンティブは必ずしも強くない。このことも、マングローブ植林計画のアグロフォレストリへの変更や、マングローブの残存率の相対的低さにつながっている。

植林・アグロフォレストリ事業のモニタリングと管理は、マララグ湾・バラシオ流域（MBRW-MBA）のある第11地域においては、森林管理部門、南ダバオ州・州環境天然資源事務所（PENRO）、マララグ町コミュニティ環境天然資源事務所（CENRO）が担当し、サランガニ湾・マトウトウム山流域（MMPL-SBPS）のある第12地域においては、PAWCZM（保存区域・沿岸地域管理部門）が担当している。

生活生計支援事業に関しては、基本的には支援対象の各POが、POの様々な活動の一環として、本事業からえた支援金による活動の運営・管理も担っている。

(2) インフラ整備（治水インフラ、マララグ給水施設）及び環境保全センター

計画では、インフラ整備及び環境保全センターについては、DENRと地方自治体（南コタバト州、サランガニ州、マララグ町等）との間で事業完成後の運営維持管理についての合意文書を締結し、それぞれの地方自治体が事業完成後の運営維持管理を担当することになっていた。評価時において、すでにこうした合意文書は締結され、それぞれについて各地方自治体が運営維持管理に責任をもつ体制は築かれている。

マララグ給水施設については、マララグ町は5人体制で必要な停電への対処、水漏れ等の修理も含め維持管理を実施し、外部からの資金的支援を受けることなく維持管理費用を上回る収益をあげている。環境保全センターについては、サランガニ州政府が施設の運営維持管理と政策形成の責任をもっており、センターに人材も予算も提供し、DENRが周辺地方自治体とセンターに対し調整や技術支援を行なう体制が築かれている。

(3) 7つのし尿処理施設（STF）

下水処理施設（STP）から7ヶ所のSTFへの計画変更はあったが、事業完成後にDENRとそれぞれの地方自治体の間で合意文書を締結し、各地方自治体が運営維持管理に責任をもつ体制自体は同様である。施設の建設完了後、6つの地方自治体（マララグ、アラベル、マラパタン、キアンバ、マティウム、マーシム）ではおよそ3ヶ月前後で合意文書締結と施設の移管が順次なされ、グランのみ移管が遅れていたが、同手続きは進みつつある¹¹。なお、STFの運営に関しては、環境管理局（EMB）地域事務所が各地方自治体に運営・維持管理に関する技術支援を提供している。

本事業では、STF施設移管後のこれら各地方自治体の運営維持管理能力向上のための支援は必ずしも十分とはいえないが、本事業の実施後、サランガニ湾の環境保全に関しては、USAIDのEcoGov事業（環境保全のガバナンス向上支援）があり、また、STFに関しては世銀のSuSEA（Sustainable Sanitation in East Asia）事業が実施されており、環境保全や下水処理の運営能力向上支援を通じた、本事業の体制強化や能力向上につながっている。

このように、様々な形で運営管理の体制強化や能力向上支援が実施されていることもあり、体制面での持続性には問題ないといえる。

3.5.2 運営・維持管理の技術

アグロフォレストリの果樹に関しては、マンゴーが病気に罹った事例等もあり、こ

¹¹ 前グラン市長による政策方針では、移管を拒否する立場であったが、2010年5月の選挙で新市長にかわり、市政方針に変更があったことから、同移管手続は進みつつある。

うした病外気対策技術が不足しており、この技術に関する研修・技術移転の要望があるが、これらについては、DENR の技術者による研修・セミナーが必要に応じて実施されている。植林や治水インフラについても、必要があれば DENR が技術提供する体制であるが、特に問題は生じていない。

マララグ給水施設については、維持管理修理はマララグ町当局の技術者が日常的に対応しており、大きな故障も生じておらず、技術的な問題は特にはないものといえる。

し尿処理施設（STF）に関しては、各地方自治体が運営管理している。施設維持のために高度な技術的知識を必要とするわけではなく、むしろ、利用者拡大のためのマーケティングや運営のノウハウが主たる課題である。こうした運営管理能力については JICA の関連事業や USAID 等といった他ドナーによる技術支援がなされてきており、各地方自治体間で運営・維持管理の知識や経験を共有することを目指している。具体的には、JICA による支援としては、ジェネラル・サントス市等に対する「水質管理能力向上支援（Capacity Development for Water Quality Management）」が 2006 年 1 月から 5 年間の予定で実施されており、環境管理局（EMB）を中心に、水質改善のための行動計画作成支援等を行なっている。運営維持管理能力については、依然不十分な面があるが、これらの協力を通じて運営維持管理にかかる技術力の向上を目指しており、技術面での持続性には大きな問題はないと考えられる。

環境保全センターでは、水質検査能力など環境保全に関する技術向上と人材育成のニーズがあり、現状では、USAID の EcoGov 事業の一部でこうした能力向上支援がなされているが、将来的には JICA 支援に対する要望も強い。

3.5.3 運営・維持管理の財務

本事業では、個別コンポーネント毎にその運営維持管理の財務状況が異なるため、それぞれについて以下に整理する。

(1) 植林・アグロフォレストリ

植林については、計画時には、植林協定締結後の運営維持管理は住民組織が担当することになっており、住民組織（PO）が新たな苗の購入も含めて維持管理を行うこととなっていた。PO の植林事業に関する財務は、植林作業の労賃、アグロフォレストリによる果樹の販売収入及び将来的な木材伐採を通じた木材販売収入をインセンティブとして得ることにより、事業を持続することが計画されていた。

PO との植林・森林管理に関する契約では、事業期間の植林は PO の収入源ともなるが、その後の維持管理費用は（追加的な苗の購入も含めて）PO 側の負担となる。この点については、アグロフォレストリとのパッケージ化で、果樹等の収穫と販売により収益があげられるので契約 PO の各世帯も熱心に植林活動に参加している。ただし、植林の維持管理費用は PO の負担となり、この資金の確保は課題として残っている。また、沿海部のマングローブ植林に関しては、アグロフォレストリとのパッケージ化

が困難であり、追加的な資金負担をとまなう維持管理や追加的な植林に対するインセンティブは必ずしも強いとはいえない。

植林活動を継続するための制度的しくみとして、PO のインセンティブを活用した長期契約があるが、アグロフォレストリによる果樹栽培等のみでは、PO にとって資金確保に課題がある。そのため、2008 年以來、DENR が対象地域（第 12 地域）の森林管理のための「持続基金」を計上しており、毎年およそ 3 百万ペソを支出しているとされるが、現地 DENR による見積必要予算額（約 9 百万ペソ）の 3 分の 1 程度である。

(2) 生活生計支援事業

生活・生計向上支援のため、計画どおり、フィリピン政府側の内貨として、合計 300 万ペソが合計 60PO に無償供与された（各 PO あたり 5 万ペソ）。計画時点では、合計 300 万ペソが 2 年間で 482 万ペソに拡大する（増加率：約 161%）ことが想定されていた。結果としては、概ねこれを上回る程度の成果をあげている。

事業実施後の資金の運用は PO に任されているが、総じてうまく運営されているということができ、井戸水の供給や発電機による電力供給など費用と収入をバランスさせる工夫が見られる。ただし、前述のように組合員への小規模融資に使った PO では、資金回収がなされず資産が減少しているところが多い。

なお、この支援金供与は 1 回限りのものであり、支援対象地域では同様の支援金がフィリピン政府（農業省、農村改革省、労働・雇用省等）の他の事業や他ドナー¹²から引続き供与されている例も多いようである。

(3) マララグ給水施設

計画時、フィリピン政府は、マララグ町の給水施設の建設費は、中央政府による本事業費の転貸でまかない、返済を義務づけながら町政府による確実な運営維持管理を担保することとしていた。

評価時点では、これら建設費はマララグ町政府予算から中央政府に遅延なく返済されており、特に財務的に問題は生じていない。また、修理費用についても、これまでは町予算で対応されている。2009年の財務状況をみると、建設費の返済（154.6万ペソ）及び施設の維持管理費用（247.9万ペソ）は（合計402.5万ペソ）、水供給から得られる収益（519.5万ペソ）により十分まかなわれている。

(4) 環境保全センター

環境保全センターの運営維持管理費用は、年間約 500 万ペソとされており、そのための資金のほぼ全額がサランガニ州からの補助金によってまかなわれている。これに

¹² USAID、AusAID や世界銀行が貧困対策事業を実施しているほか、地元の大企業である Dole などが周辺農村の PO に対する支援をおこなっている。

加え、教育ツアーや実験室の使用料、水質検査代などの収入がある。収益は、2006年は30万ペソ、2007年以降は年間約10万ペソで推移している。中期的には水質検査・食品検査等による自主財源により維持管理費をまかなうことを目指しているが、現在のところ、サランガニ州政府の補助金で運営されている。

(5) 治水対策インフラ

土砂が堆積する河岸リベットメント等といった治水対策インフラには、継続的な維持管理のための整備が必要であり、そのための資金手当が不可欠である。計画時には、こうした維持管理補修のための費用は、施設完成後に運営管理が移管されるコタバト州およびサランガニ州が担うものとされた。

施設完成時点で、DENRはこうした維持補修費用として年間約75万ペソが必要と見積もっている。建設後の運営管理に責任を持つそれぞれの地方自治体が資金的にも責任を担うべきとされているが、各地方自治体の具体的な維持補修予算は入手できなかった。

(6) し尿処理施設 (STF)

施設建設後、各地方自治体に運営維持管理が移管されており、財務的にも各地方自治体が STF の利用収益等をもとに運営管理することになっている。下水処理施設 (STP) の建設が中止され、し尿処理施設 (STF) に変更されたため、多くの施設でまだ運営がなされていない。しかし、将来的には利用者からの利用費徴収で資金的には運営可能と見込んでいる。ただし、表6で示したように、2009年末時点ではほとんど収益を生むにはいたっておらず、十分な利用者を確認し、その収益が維持管理費用を上回るまでの過渡期においては、1ヶ所につき少なくともおよそ年間35万ペソの運営維持費用がかかるとされている (評価時の DENR に対するヒアリングに基づく)。また、7つの STF のうち、アラベルについては、施設が移管されたのち比較的詳細な費用便益計算がなされており、それによれば、バキュームカーを含めた維持管理費用を年間210万ペソと見積もっている。こうした費用は、現時点では、各地方自治体がその財政で負担している。

他方、いくつかの地方自治体 (グラン、マーシム等) では、施設の場所が町の中心から離れ、アクセス道路舗装のための予算 (この部分は本事業のスキームの範囲外) が不足しているという課題がある。この費用は、例えばマーシムの場合500万ペソとされ、その費用は捻出されずにアクセス道路が悪路のまま放置されている。その結果、バキュームカーの巡回が制約され、ユーザー拡大にも支障が生じている。

このように、個々の事業コンポーネントで、それぞれの運営維持管理に関して、資金的な面でも契約 PO や地方自治体等が責任を持ちうる体制を構築している。具体的には、植林・アグロフォレストリ・生計支援については契約 PO、マララグ給水施設・

治水インフラ・STFについては各地方自治体、環境保全センターについては同施設および州政府である。ただし、マララグ給水施設を除いて、いずれも維持管理予算は不足しており、その意味では持続性には課題が残されている。

3.5.4 運営・維持管理の状況

植林については、上述のように、契約 PO によって維持管理がなされ、木が失われた場所には苗を再植林するなどの対応によって、概ね 80%以上の生存率が確保されている。なお、山間部に比べて、沿海部でのマングローブに関しては生存率が相対的に低い。

治水インフラ整備（河川・河岸・海岸）については、12 施設のうち 8 ヶ所は依然として有用である。しかし、4 ヶ所の河岸リベットメント（蛇籠）に関しては、ほぼ毎年起こる洪水によって破損ないし埋没している状況である。ただし、治水対策のインフラのその後の機能劣化は、自然環境が原因で計画時にすでに予想されており、維持運営管理の問題によるものではない。

マララグ給水施設に関しては、運営が開始され、有効に機能しており、特に問題は生じていない。

環境保全センターの施設は 2006 年に完成しすでに利用されており、その後サランガニ州の予算で施設の拡張工事が行なわれ、2010 年にはその拡張工事も完成した。

し尿処理施設（STF）の施設については、5 ヶ所の STF で運営が開始されたばかりで 2 ヶ所ではまだ運営がされていない。ただし、施設完成後もいまだ活用されていない例（グラン等）でも、施設そのものには問題は生じていない。

全体として、建設された施設・設備自体は、いずれもおおむね適切に維持管理されており、特に大きな問題は生じていない。

以上より、本事業の維持管理は（アグロフォレストリ及びマララグ給水施設以外の、植林、生活生計支援事業、治水インフラ整備、環境保全センター、STF の各コンポーネントにおいて）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

本事業は多様なコンポーネントからなる事業であるため、各評価項目の評価結果も、コンポーネント毎に異なるのが実情である。以下でコンポーネント毎の各評価項目の評価結果を、参考までに一覧表の形で示しておいた。しかしながら、本事業の評価にあたっては、本事業が包括的な環境保全事業であることから、事業全体を包括的に評価すべきものと考え、総合評価にあたっては、全体の評価結果の平均をとることにし

た（妥当性については総合評価のみ）。また、本文で述べたように、し尿処理施設の有効性判定は現時点では時期尚早だと考えられるが、現段階での評価を行なった。

表7 コンポーネント毎の評価結果

	妥当性	効率性	有効性	持続性
植林		a	a	b
アグロフォレストリ		a	a	a
生活生計支援事業		a	a	b
治水インフラ整備		b	a	b
マララグ給水施設		b	a	a
環境保全センター		b	a	b
し尿処理施設（STF）		b	b	b
総合評価	a	b	a	b

事業全体としてみた場合、本事業の妥当性は高く、持続性は財務状況に軽度な問題があるため中程度であるが、有効性は本事業の多くのコンポーネントにおいて想定された目標を達成しており高い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

(1) 本事業では、河岸リベットメントは毎年の土砂堆積によりすでに機能を失いつつあり、今後、予算措置を講じた上で対策を継続しなければ、いずれ氾濫が再び生じる可能性は高い。本事業の場合、事業主体である DENR と地方自治体の双方で、維持管理補修の予算を継続的に確保する必要がある。

(2) 本事業及びフィリピン側により建設された7ヶ所のし尿処理施設（STF）については、2008年3月にすべての工事が完了したが、運営については、5ヶ所で開始されたばかりである。しかし、運営開始された施設も、まだ契約者数が少ないため、同契約者数の拡大のためにさらなるマーケティング活動が重要といえる。

(3) し尿処理施設（STF）は、当初の下水処理施設（STP）から計画が変更されたことにより工事完了が遅れ、2007年11月以降5つの施設で順次運用が開始された段階にある。したがって、本評価ではその有効性の評価はいまだ時期尚早な面もないとはいえない。よって、STFの事業効果に関しては、DENRにより今後もその運用状況がモニターされることが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

(1) 本事業では、アクセスの必ずしも良くない農村の多くのコミュニティで、植林・アグロフォレストリや生活生計支援事業（LAP）を実施し、これらは低所得世帯や劣悪な状況にある人々の生活改善向上には有益であった。また、STF も 7 つの地方自治体に建設され、順次、運用の開始が予定されている。本事業は、こうしたコミュニティ・ベースの事業が、サランガニ湾南部のような必ずしも治安状況が良いとはいえない地域でも、効果的に実施可能であることを示している。

したがって、今後、例えば中央・西ミンダナオのような地域で、ある程度の治安の安定と住民側の意欲を前提として同様の事業の実施を検討することも有益である。

(2) STP から STF への計画変更や、7 つの STF のうちグランの STF の地元自治体への移管の遅れは、いずれも地元の政治的な争いや駆け引きが原因になっている。こうしたことが原因となり事業が円滑に進まないことを避けるためには、事前の関係者分析、およびその分析結果を踏まえた計画策定が重要である。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
アウト プット	<p>(1) 植林 (A) サランガニ湾・マトウトウム山流域 天然林改良 500ha ラタン植栽 200ha 復旧造林 2000ha 天然更新補助作業 500ha 果樹植栽 1500ha 河岸侵食保全植林(竹を植栽) 800ha マングローブ林再生 200ha</p> <p>(B) マララグ湾・バラシオ流域 森林造成 1500ha 果樹植栽 1760ha 河岸侵食保全植林(竹を植栽) 200ha マングローブ林再生 50ha</p> <p>(2) インフラ整備 (A) サランガニ湾・マトウトウム山流域 斜面侵食防止工事 2000m(擁壁4ヶ所、 落差工3ヶ所、蛇籠等5ヶ所) 土砂流出軽減工事(砂防ダム11ヶ所) 海岸侵食・堆砂防止工事(擁壁1ヶ所、 練石積工1ヶ所) 下水処理施設(下水処理場3ヶ所、下 水収集管3ヶ所、下水管、ポンプ場4ヶ 所)</p> <p>(B) マララグ湾・バラシオ流域 水質モニタリング機器 農道-6m幅の舗装道路24km建設 給水施設-水源7ヶ所に貯水タンク・給 水パイプ建設</p> <p>(3) 環境保全センター(センター建設、海 洋研究室、モニタリング・データ処理機 器、コミュニケーション設備等整備)</p> <p>(4) 生活生計支援事業 (A) サランガニ湾・マトウトウム山流域 (保全区域内) 600世帯 生計支援金 200万ペソ</p> <p>(B) マララグ湾・バラシオ流域(保全区域 外) 300世帯 生計支援金 100万ペソ</p> <p>(5) コンサルティング・サービス 436M/M 海外：35M/M、国内：294.9M/M、 その他支援スタッフ：106M/M</p>	<p>(1) 植林 (A) サランガニ湾・マトウトウム山流域 変更なし 変更なし 変更なし 変更なし 1854ha(354haの拡大) 496ha(304haの減少) 70ha(130haの減少)</p> <p>(B) マララグ湾・バラシオ流域 変更なし 変更なし 変更なし 10ha(40haの減少)</p> <p>(2) インフラ整備 (A) サランガニ湾・マトウトウム山流域 概ね変更なし(1876m(擁壁等3ヶ所、落 差工4ヶ所)) 概ね変更なし(砂防ダム7ヶ所) 概ね変更なし(擁壁1ヶ所)</p> <p>し尿処理施設(STF)建設7ヶ所、バキ ューム・トラック8ヶ所</p> <p>(B) マララグ湾・バラシオ流域 水質モニタリング機器 変更なし 中止 給水施設-貯水タンク(450cu.m.)・送 水施設・給水パイプ建設(17426m)、に変更</p> <p>(3) 環境保全センター(センター建設、海洋 研究室、モニタリング・データ処理機器、 コミュニケーション設備等整備)-大きな 変更なし</p> <p>(4) 生活生計支援事業 (A) サランガニ湾・マトウトウム山流域 (保全区域内) 40 PO(住民組織) 受益者数 1643名 生計支援金 200万ペソ</p> <p>(B) マララグ湾・バラシオ流域(保全区域 外) 20 PO(住民組織) 受益者数 1782名 生計支援金 100万ペソ</p> <p>(5) コンサルティング・サービス 582.8M/M(計画比144%) 追加分</p>

	事業管理(事業計画・運営、監督、生計支援の支援サービス、ワークショップ助言、等)、インフラ整備(詳細設計、入札支援、建設監督、モニタリング、技術移転)、ECPC(詳細設計、入札支援、建設監督、モニタリング、技術移転)、STP(詳細設計、入札支援、建設監督、モニタリング、技術移転、等	海外：13M/M、国内：69.27M/M、 その他支援スタッフ：65M/M TORについては、STF 部分以外には、 大きな変更なし
期間	1998年9月 (LA調印)～2005年6月 (工事完成) (82ヶ月)	1998年9月 (LA調印)～2008年3月 (STFの工事完成) (115ヶ月)
事業費		
外貨	1,734百万円	2,197百万円
内貨	2,534百万円	984百万円
	724百万ペソ	338百万ペソ
合計	4,268百万円	3,181百万円
うち円借款分	3,201百万円	2,229百万円
換算レート	1 ペソ = 3.50円 (1998年9月現在)	1 ペソ = 2.91円 (1998年9月～2006年12月平均)

ピナツボ火山災害緊急復旧事業（II）

評価者：株式会社三菱総合研究所 水田慎一

1. 案件の概要



事業の実施位置



本事業で改修された南西メガダイク

1.1 事業の背景

ルソン島中部のピナツボ山は、1991年6月に20世紀最大規模の噴火を起こした。噴火後は、台風などの降雨により、火砕流堆積物の流出（下流では泥流（ラハール）となる）が毎年発生し、サコビアーバンバン川、アバカン川、パッシングポトレロ川などで甚大な泥流災害が起こった。特に、1993年10月に発生した大規模二次爆発による地滑りのためサコビア川上流はパッシング川に河川争奪され、それ以降、パッシングポトレロ川では集中豪雨により、下流での泥流被害、河床上昇や河道閉塞による洪水被害といった二次災害が頻発していた。

こうした状況下、「ピナツボ火山災害緊急復旧事業」（PH-P166、1996年3月L/A調印、借款額6,911百万円）の中でサコビアーバンバン川流域の回収事業が実施された他、コンサルティング・サービスの中で、「パッシングポトレロ川泥流及び洪水制御計画」の策定調査が実施され、1998年3月に終了した。また、パッシングポトレロ川流域では、フィリピン側自己資金において、泥流対策として周囲堤（メガダイク）が建設された。

パッシングポトレロ川流域では、メガダイク修復等の緊急事業に加え、短期、中期、長期的な対策を含む上記計画に基づいた、被災地の復旧・復興に向けての総合的泥流防御施設の早期建設が強く望まれており、これらの緊急事業や建設事業を行うものとして本事業が実施された。

1.2 事業概要

ルソン島中部のパッシング・ポトレロ川流域において、頻発する泥流・洪水災害から

守るための土木工事を行うことにより、生活環境の向上及び民生の安定を図り、もって地元経済の発展に寄与する。

円借款承諾額／実行額	9,013 百万円 / 7,633 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1999 年 9 月 / 1999 年 12 月
借款契約条件	金利 1.3%、返済 30 年（うち据置 10 年）（コンサルタントは、金利 0.75%、返済 40 年（うち据置 10 年） 一般アンタイド（コンサルタントは二国間タイド）
借入人／実施機関	フィリピン共和国／公共事業道路省
貸付完了	2006 年 3 月
本体契約	中国建築工程総公司（China State Construction Engineering Corporation）（中国）／中国水利電力対外公司（China International Water and Electric Corporation）（中国）／R-II Builders, Inc（フィリピン）
コンサルタント契約	日本工営株式会社（日本）／PHILKOEI INTERNATIONAL, 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（if any）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術協力 M/P 及び F/S「サコビア・バンバン川流域砂防・治水計画策定調査」（1993 年－1996 年） ・ 円借款「ピナツボ火山災害緊急復旧事業フェーズ 1（PHUMP I）」（1996 年 12 月－2001 年 5 月）¹
関連事業（if any）	同上

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

水田 慎一（三菱総合研究所）

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：2010 年 5 月～2011 年 2 月

¹ 上記技術協力による F/S 結果を踏まえて実施された事業。同円借款事業の中で行われたコンサルティング・サービスにおいて、「パッシング・ポトレロ川泥流及び洪水制御計画」の策定調査が実施され、1998 年 3 月に終了した

現地調査：2009年8月2日～8月18日、2010年11月17日～11月26日

2.3 評価の制約

本事業で実施された土木事業により裨益したパッシングポトレロ川周辺の地方自治体は11市に及ぶが、その裨益の度合いや態様はその自治体により異なる。本来であればすべての自治体の関係者や住民等広範囲な調査を通じて評価を行うことが望ましかったが、時間的及び予算的制約により、本評価調査の範囲でインタビューが可能であった関係者からの意見や入手可能であったデータ、及び、3箇所に対照的な地域における受益者調査によってできるだけ客観的かつ公平な評価を行うための情報収集を試みた。

3. 評価結果（レーティング：B）

3.1 妥当性（レーティング：a）

3.1.1 開発政策との整合性

フィリピン政府は1999年当時のフィリピン国中期開発計画（MTPDP）1999-2004において、「社会的公平を伴った持続可能な発展及び成長」を目標に掲げた。そのための手段として、農業近代化等を中心とする地方開発の加速化、教育、保健、福祉、住宅供給等の弱者に対する基本的社会サービスの提供、持続的インフラ開発、国際競争政策の促進、マクロ経済の安定確保及びガバナンスの向上が中心課題として取り上げられた。水関連のインフラ事業として上水道、下水道、灌漑とともに治水対策もふれられており、堤防や運河建設などの構造物対策事業、洪水予測や警報システム等の整備といった非構造物対策事業の推進が挙げられていた。

現行のフィリピン国中期開発計画（MTPDP）2004-2010は、「第1部：経済成長と雇用創出、第6章：インフラ」の中において、クラークスーパービックの洪水制御を具体的な目標として掲げており、その中で、本円借款事業の対象地域であるパッシング・ポトレロ川流域を重点地域として明記するとともに、実施中・完了済みの事業として、本円借款事業（PHUMP II）及び本事業のフェーズ1（PHUMP I）を明記している。

このように、治水対策・洪水制御は一貫してフィリピンの開発政策における重要課題とされており、なかでも、ピナツボ周辺地域は取り組みの重点地域と位置づけられている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

1991年のピナツボ火山で発生したさまざまな泥流（ラハール）は、パッシング・ポトレロ川流域中心にあるバコロール市を埋没させ、周辺地域にも甚大な被害を及ぼした。このような経緯から、この地域の経済再生と住民生活の回復のためには、ラハール及び洪水による脅威を軽減することが引き続き必要となっている。

本事業は、メガダイクを補強することでラハールの流出を制御し、周辺地域をラハ

ール被害から食い止めている。また、本円借款事業による水路整備や浚渫作業により、下流地域の洪水被害が軽減されている。

ピナツボ周辺地域の治水対策・洪水制御は、計画段階から10年以上を経過した今日においても、同地域の住民生活の改善や経済発展の基盤になるものとして、引き続き現地で高いニーズが存在する。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時において、日本政府は、フィリピンは依然として経済成長回復のための支援を必要としていること、貧困撲滅は同国政権の重点政策の一つであること等を踏まえ援助を実施することとしていた。特に、日本政府の対フィリピン援助の考え方として、環境保全と防災を重視し、その中で行政能力の強化、一般産業廃棄物対策、産業公害対策、自然環境保全、さらには、防災分野への支援を重点としていた。

本事業は、自然災害から生じる危険から人命を守り、もって直接的な経済的損失を防ぐとともに、経済発展の基礎となる安全な生活環境を整備するという意味において、当時の日本政府の対フィリピン援助政策と合致していた。

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。

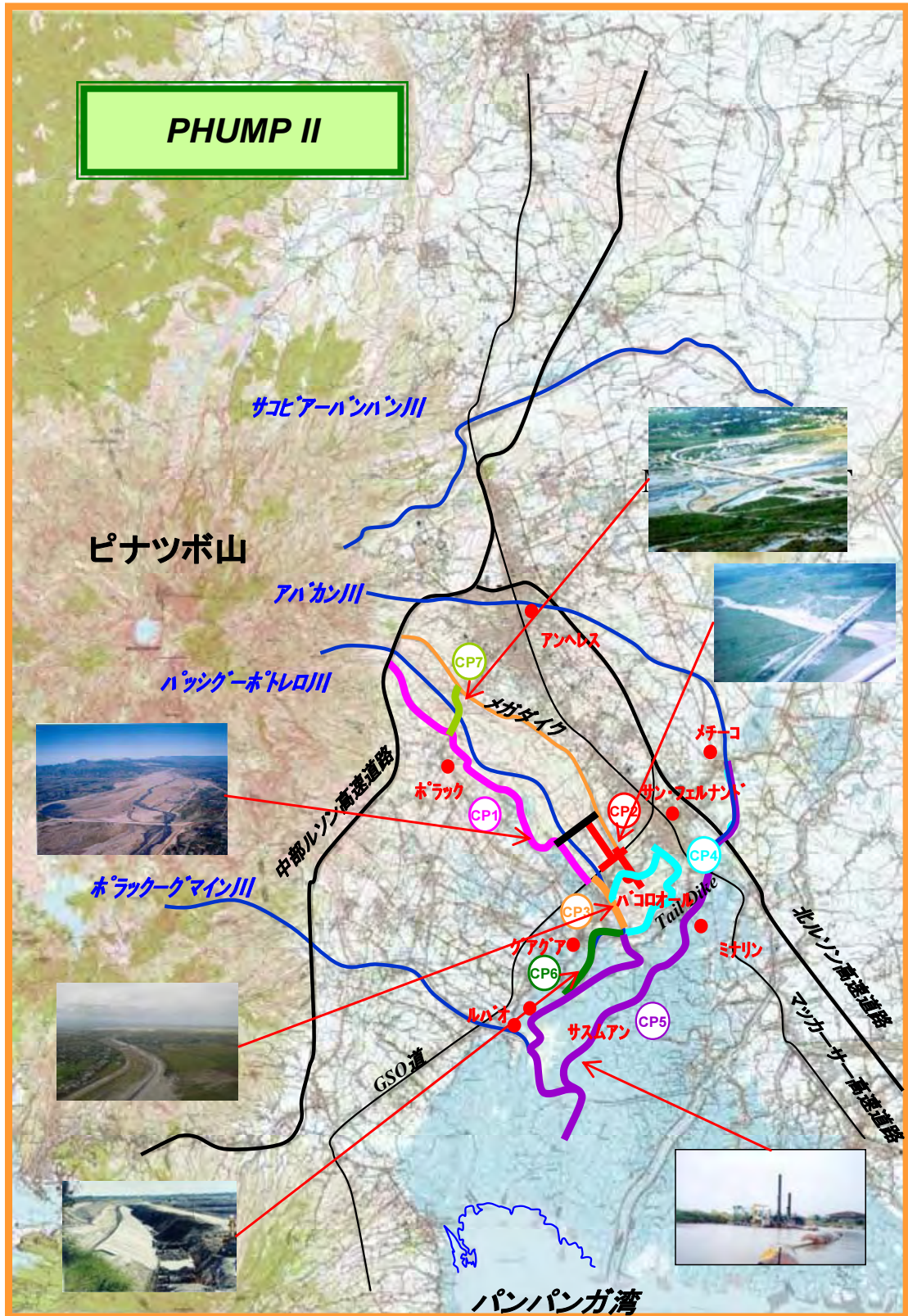
3.2 効率性（レーティング：b）

3.2.1 アウトプット

本事業のアウトプットとなる土木工事は、7つの契約パッケージ（Contract Package：CP）から構成された。計画時はCP1から6までであったが、本事業の目的達成に必要なコンポーネントとして、事業実施期間中にCP7が追加された。CP毎の計画時の土木工事内容及び実施時の主要な変更点をまとめると表1のとおりとなる。また、CP1からCP7までの実施地を示したのが図1である。

表1 アウトプットの主要な変更

CP 番号	計画時の土木工事内容	主要な変更点
1	(1) 南西メガダイク (巨大堤防) の修復	(1) 南西メガダイクかさ上げ工事の対象部分を一部変更 また、追加工事として、西側メガダイク補強工事範囲を延長実施
2	(1) 閉鎖ダイクの建設	(1) 当初計画を中止し、以下の代替工事を実施。 ・ 北西側に架かるググ橋 (100.16m) ・ ギャパン・サンフェルナンド・オロンガポ (Gapan-San Fernand-Olongapo: GSO) 道の拡幅 (2.557 km)、 ・ ググ川の西岸ダイクの建設 (2.557 km)、 ・ 排水溝の改善
3	(1) バルヨット (Baluyot) 川の河岸工事・掘削 (2) サンタバーバラ橋通路の盛り土 (3) サパング・ラブアン (Sapang Labuan) / バルヨット運河の再編成	(1) 工事延長短縮、掘削予定面積縮小 (2) 対象工事より削除 (DPWH が自己資金で実施したため) (3) 追加工事として RCBC (プレキャストコンクリートボックスカルバート) 設置工事実施
4	(1) サン・フェルナンド (San Fernand) -セント・トーマス (Sto Tomas) - ミナリン (Minalin) ・テールダイク修復 (2) バコロール・テールダイク修復	(1) 土木工事内容に一部変更有り (2) 契約パッケージの変更 当初計画を中止し、以下の代替的工事を実施 ・ 避難道路 4本 ・ ググ川の運河化 1,600 m ・ ググ橋 100.8 m
5	(1) デルタ地帯における浚渫 (2) 誘導運河 (第三河川) の掘削・浚渫	(1) 浚渫対象河川の距離延長、面積拡大 (2) 掘削・浚渫対象面積の縮小
6	(1) 運河整備 (サン・フランシスコからサスマアン川)	(1) 幅・深さはほぼ変更無し。浚渫面積の縮小
7	(事業実施期間中に追加された。)	(1) エンジェルス・ボラック道の押し流された部分の修復 ・ マンカティアン橋建設 ・ 進入路建設 ・ 河道改修ダイク (護岸工事) 等 (2) その他の補助的工事 (Supplemental Agreement I、II) ・ マンカティアン橋上流の河道改修構造 ・ 偏向ダイク建設 ・ マリウアル橋建設 ・ テールダイク (サン・フェルナンド-セント・トーマス ミナリン) の損傷部分の修理 ・ 東側メガダイクの舗装 等



出所：ピナツボ山緊急復旧事業マネジメントオフィス（MPE-PMO）資料

図1 本事業における土木工事契約パッケージ（CP）実施位置

全ての CP において変更点が見られるが、これらの変更は主として、パシグーポトレロ川の従来の流域にラハールが堆積したことにより同河川の流域経路に変化が生じたこと等、土木工事予定地の各所において計画時以降の時間の推移とともに地理的变化が生じたため、これに対応するために土木工事の内容や対象範囲を変更・修正せざるを無かったことによる。また、本事業で当初予定されていた土木工事の中には緊急性が高いため、本事業による土木工事が開始される以前に、緊急性に鑑みフィリピン政府が独自資金により実施したものがあり、本事業の中ではその目的と照らして妥当であり、その時点で優先度及び必要性の高い土木工事を追加的に実施した場合もあった。全体として、これらのアウトプットの変更は、本事業の目的としてその時点で必要なものとして DPWH と JICA との協議によって決定されたものであり、それぞれ妥当な変更であったと考えられる。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業期間

計画時の実施期間は 1999 年 12 月（LA 調印）～2003 年 9 月（CP6 の土木工事完了予定）の 46 ヶ月であったが、実際は 1999 年 12 月（LA 調印）～2006 年 2 月（CP7 土木工事完了）の 75 ヶ月であり、計画を大幅に上回った（計画比 163%）。主な遅延理由は、アウトプットの変更理由として述べたのと同様に、地理的状況変化や緊急性による DPWH による独自工事实施に伴う各 CP の内容変更や CP7 の追加によるものであった。これらの内容変更や追加は、洪水・ラハールによる被害抑制、民生の向上といった本事業の目的達成のために必要なもので、すべて DPWH と JICA との間で合意がなされて実施されたものであり、それによる期間延長は必要なものであったと理解される。CP7 は実施期間中に追加された契約パッケージであることを勘案し、仮に CP7 が存在していなかった場合を検証したが、その場合であっても、1999 年 12 月（LA 調印）～2004 年 9 月（最も延長が長かった CP5 の土木工事完了）の 58 ヶ月であり、いずれにしても計画を上回った（計画比 126%）。

3.2.2.2 事業費

審査時に計画された全体事業費は 106 億 400 万円（うち円借款分は 90 億 1,300 万円）であったが、実績は 106 億 1,600 万円（うち円借款分は 76 億 3,300 万円）とほぼ計画通りであった（計画比 100.11%）。既に述べたとおり、本事業では全ての CP で工事内容の変更が生じた。これらに伴い事業費がそれぞれ増減し、土木工事関連およびコンサルティング・サービスのペソ建総額は全体として微増した。また、土木工事の対象地域の変更により、土地取得等に必要な土地取得関連経費（Right of Way : ROW）が大幅に増大にし、結果としてペソ建てでの事業総額は事前評価時よりも増大した。しかしながら、審査時と比較して、本事業実施期間中ではペソと対円為替相場の影響により、CP7 の追加もあったにもかかわらず、結果として、円建てでの事業総額は計画

時とほぼ同額となった。

以上より、本事業は、事業費についてはほぼ計画通りであったものの、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。

3.3 有効性（レーティング：a）

3.3.1 定量的効果

3.3.1.1 運用・効果指標

(1) 洪水・泥流（ラハール）被害の減少

洪水被害の減少については、計画段階で運用効果指標の設定がなされていなかった。よって、目標数値は存在していない。年間洪水氾濫軽減数については、いくつかの市の政府関係者にインタビューしたところ、洪水そのものの発生頻度が減少したこともさることながら、洪水後の水引にかかる時間が従来数週間から数ヶ月かかっていたのが、工事完了後では、数日から数週間に短縮したとの回答を得た。さらに、過去 10 年間の洪水データについて情報提供のあった周辺自治体のデータをまとめたところ、本事業における土木工事实施の前後の期間において、ほとんどの自治体において平均浸水日数の短縮と平均最高浸水高の軽減が認められた。

表 2 事業実施対象地域における洪水浸水日数・最高浸水高の変化

	平均浸水日数		平均最高浸水高	
	2000-2002 (工事完了前)	2008-2010 (工事完了後)	2000-2002 (工事完了前)	2008-2010 (工事完了後)
グアグア	25.0日	9.7日	143.0cm	85.0cm
バコロール	12.5日	3.0日	45.7cm	35.5cm
サント・トーマス	90.0日	14.0日	120.0cm	30.0cm
サスマアン	60.0日	7.0日	100.0cm	30.0cm
ミナリン	59.6日	57.0日	40.0cm	48.6cm

出所：MPE-PMO

また、泥流（ラハール）被害については、メガダイクの修復によりラハールがさらに下流に流れることを防ぐことができ、更なる被害の拡大が予防されたことが現地視察及び現地関係者のインタビューにより確認できた。ただし、ラハール被害の変化を定量的に評価するための指標を設定することは困難であり、運用・効果指標は当初より設定されておらず、本事後評価時においてもそのような指標設定による評価は行わなかった。

(2) ギャパン・サンフェルナンド・オロンガポ (Gapan-San Fernand- Olongapo: GSO 道拡幅 (CP2) の効果

本事業では、地域住民の生活向上を目的として、洪水・ラハールの最大の被害地であったバコロール中心部を横切り、堤防外への退避路としても機能する GSO 道路の拡幅が CP2 に含まれていた。表 3 のとおり、GSO 道路については 1998 年の事前評価時には当時の年平均日交通量であった 19,000 台の車両の利便性向上に資することが念頭に置かれていたが、2004 年 5 月の CP2 完了後の 2006 年数値では 89,078 台まで増加、2010 年数値でも 73,727 台が利用している。2006 年と比較して 2010 年に交通量が減少しているのは 2009 年に GSO 道と同じく東西に伸びる代替道が整備されたためである。

表 3 GSO 道年平均交通量の推移

指標名(単位)	1998 年	2006 年	2010 年
GSO 道年平均日交通量 (台)	19,000 台	89,078 台	73,727 台

出所：MPE-PMO 資料

(3) 東側メガダイク舗装 (CP7) の効果

本事業の追加パッケージとして実施した CP7 (2005 年 5 月終了) には、東側メガダイクの上部の舗装がその一部として含まれていた。メガダイク及び周辺ダイクの舗装工事は、周辺住民の生活や経済活動の向上、避難路としての利便性の向上といった観点から寄せられた周辺住民の要望に応じて実施されたものである。この東側メガダイク舗装により、GSO 道からアンヘレス・ポラック道までの移動時間が工事実施前の 1998 年時点の 45 分から 16 分へと短縮した。

3.3.1.2 内部収益率の分析結果

(1) 財務的内部収益率 (FIRR)

本事業で実施された土木工事は、それぞれの土木工事が財務的収益をもたらすものではなく、そこから得られる収益は洪水による被害軽減による経済的利益、住民の所得向上といった経済的利益である。このため、本事業では事前審査時、事業完了時ともに FIRR の算出は行われておらず、本事後評価においても FIRR の算出は行わなかった。

(2) 経済的内部収益率 (EIRR)

審査時の経済的内部収益率 (EIRR) は 21.8%であった。他方、事後評価時に算出した EIRR は 23.7%であった。

事後評価時の EIRR 算出においては、プロジェクトライフを 30 年とし、費用として本事業で要した土木工事、土地取得等の費用、人件費、電力費、通信費、浚渫費等の維持・管理費用を用い、便益として地域 GDP や、建物・道路や農地・家屋等の洪水予

防により保護されるものの価値を用いた。

3.3.2 定性的効果

ピナツボ山の噴火とそれに続くラハール被害では 114,300 人（27,000 世帯、1990 年時データ）の住民と 267 k m² (4,360 ha の農地を含む)の土地が被害を受けたとされる。本事業で実施された一連の土木工事により、これらの住民及び土地がさらなる深刻な洪水被害を受けることが回避された。

本事業は、パンパンガ州の州都であるサン・フェルナンド(San Fernando)市、パッシグーポトレロ川下流域に位置するグアグア(Guagua)市等のメガダイクの外側に位置する主要居住地域・経済地域を更なるラハールや洪水被害から守ることが目的とされていた。

このような経緯を受けて、本評価では、メガダイク等による保護による直接の裨益が想定されていたグアグア市、メガダイク内側に大部分が位置するバコロール市、バコロール市の多くの旧住民が避難して生活するブラオン (Bulaon) 居住区の 3 箇所で受益者調査を実施した。

これら 3 地域の住民に対して、10 年前（土木工事实施前）と比較して安全を感じるかどうかを質問したところ（バコロール市及びグアグア市の住民に対しては現在の居住地での安全性、ブラオン居住区の住民に対しては出身地域での安全性を質問）、グアグア市で 96%、バコロール市で 74%、ブラオン居住区で 84%の回答者が以前よりも安全と感じると答えた。

さらに、これら 3 地域の住民に対して、本事業で実施された土木工事がどれだけこの地域の洪水防止と人々の生活環境の改善に貢献したかと質問したところ、3 地域のいずれにおいても回答者の 76%から 96%(グアグア市 96%、バコロール市 80%、ブラオン居住区 76%)がメガダイク等の土木工事が洪水防止と生活環境の改善に貢献したと回答した。

このように本事業の実施前後における安全性の変化や生活向上と土木工事の貢献に対する住民の認識は地域毎に異なるが、いずれの地域でも多数の回答者が肯定的な回答をしており、特に、本事業による裨益が念頭に置かれていたグアグア市では大多数の回答者が安全性の向上、生活改善とそれに対する土木工事の貢献について肯定的な回答を行っている。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性は高い。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

表 4 に示すとおり、本事業の実施期間の前後で事業対象地域の GDP 及び人口は増加し、失業率は低下している。本事業が結果的に地域の経済発展や失業率の低下にどの

程度貢献したかを定量的に確認することはできないが、上記で述べたとおり、本事業で実施された土木工事は、この地域の洪水防止と生活環境の改善に貢献したと周辺住民の多くから評価されており、本事業は地元経済の発展に対して正のインパクトを与えたと判断できる。

生活環境の改善については、近隣自治体の関係者や住民より、メガダイク等の土木工事の実施により、ラハールや洪水による脅威が低くなったことで安心して生活や経済活動が行えるようになったこと、洪水が実際に起こった場合でも浚渫等の実施により浸水の滞留期間が短くなったことで衛生状況が改善したことといった効果について言及された。特に、メガダイクの東側外地域にあるサン・フェルナンド市はパンパンガ州の州都であり、かつ、この地域の経済的中心地であるが、この地域が一連の土木工事によりラハールや洪水被害より守られたことで地域の経済発展に大きく寄与しているとの認識が、現地実施機関側関係者のみならず、近隣自治体の関係者や住民より示された。

表 4 中部ルソン地域 (Region 3) の経済等統計

	1998 年 (事業実施前)	2008 年 (完成後 3 年)
地域 GDP	2,065 億ペソ	5,720 億ペソ
	1995 年	2007 年
地域人口	7,902 千人	9,720 千人
	2000 年	2008 年
地域失業率	11.4%	9.2%

出所：DPWH/NEDA

上記に述べた 3 地域を対象に実施した受益者調査の結果、メガダイク等の土木工事による洪水防止効果の高いグアグア市（同市は事業サイト周辺地域では最も人口の多い。）の住民は回答者の 90%が 10 年前よりも経済状況が改善したと答えた。この回答から、本事業の対象地域において経済発展に貢献していることが裏付けられる。他方、バコロール市では経済状況が 10 年前よりも改善したと答えた住民の割合は 55%（45%は改善が見られないと回答）であり、ブラオン居住区では 44%（46%は改善が見られないと回答）にとどまった。バコロール市はテールダイク内側で引き続き洪水被害を受ける可能性が高い地域であるため、経済活動がピナツボ火山の噴火前の状況まで回復することは難しく、そのため経済状況が改善したと答えた人の割合が半数強にとどまっていると考えられる。

3.4.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

フィリピンでは環境天然資源省（Department of Environment and Natural Resources : DENR）が 1996 年に発出した省令 No.37 により、環境影響が想定される公共及び民間事業実施の際の環境影響評価（Environmental Impact Assessment : EIA）の実施が義務付けられており、また、環境保証証明書（Environment Compliance Certificate : ECC）を取得するためには EIA の実施が条件となっている。これらの義務・条件に鑑み、本事業実施にあたっては、EIA が実施され、それに基づき 1999 年 7 月には ECC が取得された。

このように本事業については事業実施前に適切な環境評価が行われていたのに加えて、本事業の実施により、ラハールや洪水による被害拡大や再発の抑制につながり、地域住民の居住環境は改善した。DPWH は、パンパンガ州政府及び関係市政府との間に覚書（MoU）を締結しており、工事実施中から工事実施後の維持管理の期間を通じて、これら地方自治体が環境影響や社会影響等も含めてインフラの工事及び維持管理を監視している。また、環境モニタリングは、現地視察、インタビューによる廃棄物・ごみ、水質汚染、社会的インパクトの確認といった項目により、四半期毎に実施されており、これまで特段の措置が必要とされた環境被害は生じていない。

(2) 住民移転・用地取得

泥流被害地であった事業実施箇所の用地取得規模は 374 ha であり、土地所有者との交渉・合意を経て手続きが行われた。なお、本事業の土木工事実施は洪水・ラハール被害等の理由により既に住民が退避していたため、住民移転は発生しなかった。また、住民反対があった地域においては、住民の意向を考慮し、用地取得は行われなかった。当初予定されていなかった代替工事や追加工事が行われたため、用地取得面積は予定を上回る 374ha となり、その経費は総額 511 百万ペソであった。本事業の ROW 関連経費は事前審査時で 40 百万ペソであり、結果として 10 倍以上の増加となっている。しかしながら、この増加は、本事業の目的達成のために行われた工事内容の変更や追加に伴い生じた必要な増加であり、特段の問題は見受けられない。

3.5 持続性（レーティング：b）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業において建設されたインフラ施設の維持管理は、工事終了後、DPWH 第三地方事務所（Region 3（中部ルソン地域））に移管された。

同事務所の中で、施設・設備の維持管理を担うのは、維持管理課である。維持管理課には、課長以下 26 名のスタッフが配置されている。同課は、道路・橋梁/洪水対策/建築物班と道路・橋梁情報アプリケーション/橋梁マネジメントシステム班からなり、前者には 19 名（うちエンジニア 6 名）、後者には 5 名（うちエンジニア 4 名）のスタ

ップがいる。

また、DPWH 第三地方事務所は施設・設備の維持管理にあたって、対象地域の地方自治体と緊密に連絡を取り合っている。例えば、メガダイクやテールダイク等、本事業で整備された構造物に破損が生じたり、洪水防止等の有効性向上のために追加的な工事が必要と判断されたりする場合には、当該地域の自治体が DPWH 第三地方事務所と連絡を取り、今後の対処方針について協議を行う。その際、DPWH 側で資金負担と工事実施を担当可能であると判断する場合には DPWH がそれを担当し、地方自治体側の責任で実施すべきと判断される場合には、地方自治体の自己資金で追加工事が実施される場合もある。

建設・整備済みの設備・施設については DPWH 第三地方事務所が年に一回実査を行い、DPWH 本部に対して報告書を提出している。

3.5.2 運営・維持管理の技術

DPWH 本部では、地方事務所に勤めるエンジニアを含むすべてのエンジニアの能力向上を図ることを目的に、毎年 1 回様々な分野における研修プログラムが提供されている。例えば、治水構造物・設備の維持管理に関わる研修プログラムは以下のような分野で提供されている：水文学のインフラ事業への応用、水理学設計、洪水制御・排水構造の計画と設計、洪水制御・排水構造の修復・維持手順、水理学的・水文地質学的調査・データ収集、河川・砂防工学、インフラ事業における価値工学、建設事業における安全対策、洪水制御マネジメント、他。

DPWH 第三事務所の維持管理課においては、上記のとおり、専門技術者（エンジニア）が計 10 名配置されており、これら専門技術者は DPWH 本部の主催するこれらの研修を受けている。具体的には、これらの専門技術者は、2005 年から 2010 年の間に砂防事業の計画・設計、洪水制御・下水設備の計画・設計、洪水制御・下水設備の維持、洪水制御プロジェクトの建設管理の 5 つのコースを受講したことが確認された。これらの研修プログラムを受講した専門技術者は修了書を受領するが、その際試験のようなものは存在しない。また、受講後の習得状況を評価するようなシステムも存在しない。このため、これら技術者の技術レベルの向上を定量的に検証することは出来ないが、DPWH 関係者は、これら技術者は熱心かつ真面目に研修プログラムを受講しており、受講者の技術レベルは研修後には着実に向上していると評価しており、研修プログラムは専門技術者の技術レベルの向上に一定程度貢献しているものと考えられる。

3.5.3 運営・維持管理の財務

維持管理に必要な資金は、法律上は、DPWH が一義的に手当てする責任を負う。しかし、中央政府（DPWH）の財源に不足が生じ、構造物・設備の修復に緊急を要する場合には、DPWH と州政府及び関連市政府との間の合意に基づいて、地方自治体も予

算を投入することができることになっている。実際、テールダイクの補修や道路の拡幅等、地方自治体の自己予算で行われている追加工事も一部ある。

DPWHによれば、本事業で建設・整備された構造物・設備の維持管理に要する年間支出は 1,570 万ペソであり、この予算は基本的に中央政府（DPWH）予算によってまかなわれている。ただし、本事業で建設・整備された構造物・設備の維持管理用の予算は、現在は予め予算額として計上されているわけではなく、その都度利用可能な財源から資金を捻出しているとのことである。

このような状況に対して、DPWH 本部、ピナツボ山緊急復旧事業マネジメントオフィス(MPE-PMO)、DPWH 地域事務所（DPWH Region 3）のいずれの関係者からも、本事業で建設・整備された構造物・設備を含め、治水関連の構造物・設備の運営維持管理については、中央政府予算により毎年十分な予算確保がなされておらず、持続的な維持管理のためのボトルネックは予算不足であるとの認識が一様に示された。実際、DPWH 関係者からは、実際には本事業関連構造物・設備の維持管理のためには年間 1 億 3,000 ペソが計上される必要があるが、十分な予算手当てがなされていないとの回答を得ている。

事業対象地域の市政府関係者たちも、維持管理の財源が十分でないことを憂慮しており、かつ、市政府等の地方自治体では負担能力に限られるため、中央政府による予算確保に期待するという発言が聞かれた。実際、本事業に関し、DPWH と地方自治体との間で合意書（MoA）が締結されており、双方が維持管理に関して、負担をしていくことが確認されている。

このように本事業で建設・整備された構造物・設備の維持管理に必要な予算は恒常的に確保されていないのが実態である。このような中で、実際には必要性の高い修復作業については何らかの形で予算が捻出できている状況ではあるが、財政的持続可能性を確保するという観点からは、一義的に維持管理責任を有する DPWH が毎年予算で十分な財源を確保するか、もしくは、もし中央政府で十分な財源が確保できない場合には地方自治体が負担すべき範囲を明らかにしてその範囲で地方自治体が必要な財源を確保できるようにすることで、全体として維持管理予算が恒常的に確保される状態が作られることが望ましい。

3.5.4 運営・維持管理の状況

7つの契約パッケージ（Contract Package : CP）のすべての土木工事現場を視察した結果、運営維持管理状況は良好であることを確認した。

しかしながら、一箇所だけ、本事業で改修された南西メガダイクの一部が損壊していることを実査で確認した。損壊の状況から見て、土木工事の不備によるものとは考えられない。第二次現地調査時の 2010 年 11 月現在、DPWH による補強・修復工事が実施されている。

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. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業の妥当性は高く、効率性は事業費、事業期間ともに計画を上回ったため中程度であり、持続性は財務状況に軽度な問題があるため中程度であるが、有効性は高い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

なし。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

本事業における施設及び設備の整備後の維持管理予算が継続的に確保されていないことが分かった。現時点で適切な予算措置がなされていないことの理由のひとつは、あらかじめ具体的な数値を伴う予算計画とその負担者を記す計画が策定されていなかったことにあると考えられる。今後、インフラ等の施設・設備の整備にかかる協力を JICA が行う場合には、審査の段階において、5年から10年程度の期間についての予算措置概算額・負担者を実施機関と合意するよう努力するとともに、その後も、詳細設計段階や実施段階での変化を踏まえ予算見通しの修正を行い、事業終了時には、事業終了後の維持管理のための予算算措置額・負担者について JICA と実施機関との間で改めて確認しておくことが望ましい。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
アウトプット	<u>パッケージ1</u> 南西メガダイク（巨大堤防）の修復 長さ：4.5km	<u>パッケージ1</u> 南西メガダイクかさ上げ工事：一部変更あり 長さ：3.3 km 西側メガダイク補強工事：延長追加工事 長さ：7.27 km
	<u>パッケージ2</u> 閉鎖ダイク建設 長さ：3 km 高さ：8 m 泥流堤防：575,210 m ³	<u>パッケージ2</u> 当初計画の工事を中止し、以下代替工事を実施。 - 北西側に架かるググ橋（100.16m） - ギャバン・サンフェルナンド・オロンガポ（Gapan-San Fernand-Olongapo: GSO）道の拡幅（2.557 km） - ググ川の西岸ダイクの建設（2.557 km） - 排水溝の改善
	<u>パッケージ3</u> (1) バルヨット（Baluyot）川の河岸工事・掘削 長さ：4km 掘削予定容積：2,040,000 m ³ (2) サンタバーバラ橋通路の盛り土 (3) サパング・ラブアン（Sapang Labuan） / バルヨット運河の再編成	<u>パッケージ3</u> (1) 一部変更あり 長さ：3.52km（短縮） 掘削予定容積：504,646 m ³ （縮小） (2) 対象工事より削除（DPWHが自己資金で実施したため） (3) 一部変更あり RCBC（プレキャストコンクリートボックスカルバート）設置を追加工事として実施。
	<u>パッケージ4</u> (1) サン・フェルナンド（San Fernand）-セント・トーマス（Sto Tomas）- ミナリン（Minalin）・テールダイク修復 (2) バコロール・テールダイク修復	<u>パッケージ4</u> (1) 一部変更あり 土木工事内容に一部変更あり。 (2) 中止 (3) 上記(2)を受けた代替工事 - 避難道路 4本 - ググ川の運河化 1,600 m - ググ橋 100.8 m
	<u>パッケージ5</u> (1) デルタ地帯における浚渫 長さ：10km 総容積：1,384,000 m ³ (2) 誘導運河（第三河川）の掘削・浚渫 総容積：4,240,000 m ³	<u>パッケージ5</u> (1) 一部変更あり（拡大） 長さ：16.09km 総容積：1,986,234 m ³ (2) 一部変更あり（縮小） 総容積：2,519,748 m ³

	<p><u>パッケージ6</u> (1) 運河整備 (サン・フランシスコからサスマアン川)</p>	<p><u>パッケージ6</u> (1)一部変更あり 幅・深さはほぼ変更なし。浚渫土量は 471,305 m³まで縮小。</p> <p><u>パッケージ7:追加</u> (1) エンジェルス・ポラック道の押し流された部分の修復 - マンカティアン橋建設 270.34 m - 進入路建設 3.6 km - 河道改修ダイク 200 m 等 (2) その他の補助的工事 (Supplemental Agreement I,II) - マンカティアン橋上流の河道改修構造 750 m - 偏向ダイク建設 296.83m - マリウアル橋建設 66.86 m - テールダイク (サン・フェルナンド-セント・トーマス ミナリン) の損傷部分の修理 75 m - 東側メガダイクの舗装</p>
期間	1999年12月～2003年9月 (46ヶ月)	1999年12月～2006年2月 (75ヶ月)
事業費		
外貨	6,199百万円	7,633百万円
内貨	4,405百万円	2,983百万円
	1,468百万ペソ	1,366百万ペソ
合計	10,604百万円	10,616百万円
うち円借款分	9,013百万円	7,633百万円
換算レート	1ペソ=3円 (1999年12月現在)	1ペソ=2.47円 (1999年12月～ 2006年3月平均)

ミンダナオコンテナ埠頭建設事業

評価者：三菱総合研究所/専修大学
小林 守

1. 案件の概要



事業位置



本事業により建設されたコンテナ埠頭

1.1 事業の背景

ミンダナオ島の経済発展を促進するための輸送インフラの整備はフィリピン政府の重要課題である。そのなかで、北部ミンダナオ地域の主要港であるカガヤンデオロ港は周辺の農工業拠点をマニラやセブ等の大都市圏やアジア主要国の需要地と結ぶ上で輸送戦略上、重要な立地条件を備えている。しかしながら、同港は本事業完成前の時点でその稼働率が100%（埠頭占有率100%）に迫る状況となっており、船舶の沖待ち時間が長期化し、効率が低下しているとともに、同港は客船との共通港であるため、混雑に著しく拍車がかかっていた。加えて同港は旧市街地に立地するため、道幅が狭く、混雑しており、工場や原材料が運ばれてくる他地域からのトラック輸送においても時間がかかっていた。

このように本事業の対象地域である北ミンダナオ地域では港湾設備を含めた物流インフラ整備は全般的に整備が必要な状況にあり、同地域の物資の輸送に支障をきたしていたため、カガヤンデオロ市の近郊に新たなコンテナ埠頭をもつ港湾の新設が不可欠となっていた。

本事業の実施により、近郊の最適な立地を選定し、新たなコンテナターミナルの整備を通じて円滑な物流を推進することで、北部ミンダナオ島の輸送インフラの改善と地域の経済発展を図ることが必須であった。

1.2 事業概要

フィリピンのミンダナオ島北西部に位置するフィビデック工業団地内においてコンテナターミナルを建設することにより、同地域と周辺地域の調和ある集荷と物流の活発化を図り、もって地域経済の発展に寄与する。

円借款承諾額／実行額	8,266 百万円 / 8,265 百万円
交換公文締結／借款契約調印	交換公文調印 2000 年 4 月 借款契約調印 2000 年 4 月
借款契約条件	本体 金利：1.0%（特別円借款金利） 返済期間：40 年（うち据え置き期間 10 年） 調達条件：二国間タイド コンサルティング・サービス 金利：0.75%（特別環境案件金利） 返済期間：40 年（うち据え置き期間 10 年） 調達条件：LDC アンタイト
借入人実施機関	フィリピン共和国政府／フィビデック（PHIVIDEC）工業庁（PIA）
貸付完了	2007 年 9 月
本体契約	川崎製鉄（日本）／三菱商事（日本）／東洋建設（日本）
コンサルタント契約	Basic Technology and Management Corporation（フィリピン） / Cebu Engineering and Development Corporation INC.（フィリピン） / Technosphere Consultants Group INC.（フィリピン） / 国際臨海開発研究センター（日本）/ パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナル（日本）（JV）
関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等（if any）	SAPI（2008 年）
関連事業（if any）	特になし

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

小林 守（三菱総合研究所/専修大学）

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：2010 年 5 月～2011 年 2 月

現地調査期間：2010 年 8 月 2 日～8 月 18 日、2010 年 11 月 16 日～11 月 26 日

2.3 評価の制約

本事業は既存のカガヤンデオロ港の混雑を解消し、対象地域の円滑な物流を推進し、輸送インフラ状況の改善と経済発展を図るために実施されたものであるため、本事業完成・操業後のカガヤンデオロ港との比較を行うことが最良であることから、同港の混雑状況も詳細なデータとして入手する必要があるがあった。しかしながら、PIA を通じた要請にもかかわらず、文書化された詳細データは入手できなかった。そのため、本調査報告書におけるカガヤンデオロ港の稼働率や過去の貨物取扱量についての記述は詳細なものになっていない部分がある。

3. 評価結果（レーティング：A）

3.1 妥当性（レーティング：a）

3.1.1 開発政策との整合性

審査当時のフィリピン政府「フィリピン中期開発計画（MTPDP、1999-2004）」は、「社会的公平を伴った持続可能な発展及び成長」を目標に掲げ、その下で港湾を含むインフラ開発が中心課題の一つとして取り上げられていた。この基本方針は最新の5ヵ年計画である「フィリピン中期開発計画（MTPDP、2005-2010）」でも変わっておらず、2010年7月に発足した新政権もこの政策を継続している。なお、港湾整備においては民間資本や民間企業による建設や運営を推進することに重点が置かれるようになっている。このように、本事業は、計画時及び事後評価時において、フィリピン政府の開発政策上の整合性が保たれている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業の対象地域である北ミンダナオ地域では港湾設備を含めたインフラ整備は一般的に整備が必要な状況にあり、同地域の物流に支障をきたしていた。特に、計画時においては同地域の主要港であるカガヤンデオロ港においては、埠頭占有率は100%に迫る状況となっており、港湾の拡大や新たな港湾の新設を通じた混雑緩和及び増加する貨物量への対応が不可欠となっていた。本事業により、新たなコンテナターミナルの整備を通じて円滑な物流を推進することで、北部ミンダナオ島の輸送インフラの改善と地域の経済発展を図ることが大きなニーズとして存在していた。

本事業の実施を受けて、現在では、カガヤンデオロ港の混雑度は効率化が実現できる水準に低下しつつあり、当初想定したとおりのような港湾物流の円滑化が実現しつつある。また、コンテナ輸送を主とする荷主（デルモンテ社、ネスレ社の製造業者）がミンダナオコンテナターミナルの利用を拡大させており、計画時のニーズは満たされたものの、評価時においても同ニーズは引き続き存在している。

以上のように当初、対応しようとした開発ニーズに的確に対応できており、同種のニーズはますます大きくなっている。その意味で、整合的である。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査当時における日本のフィリピン国別援助計画(2000年8月)において、港湾を含む経済インフラ整備が重点分野の一つとして掲げられているように、同国が依然としてアジア通貨危機の負の影響から経済成長回復のための支援を必要としていること、同国は多くの貧困層を抱える国であり、援助需要が大きいこと、また、貧困撲滅は同国政府において重点政策の一つであること等を踏まえて援助を実施することが示されていた。この中でも特に港湾整備を含む経済インフラ整備が対フィリピン重点支援分野として位置付けられていた。

本事業は対象地域の港湾インフラストラクチャーの整備により地域の経済発展と貧困の削減を目指すものであり、以上のような審査当時の日本の援助政策と整合的であった。

以上より、本事業の実施はフィリピン共和国政府の開発政策、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 効率性（レーティング：a）

3.2.1 アウトプット

事業のアウトプットは表1に示すように、コンテナバース、コンテナヤードの建設にかかわる土木工事、ガントリークレーン及びヤードクレーン等の資機材調達であった。

本事業における計画時の処理能力は300メートルのバース、2基のガントリークレーン、4基のヤードクレーン（ラバータイヤガントリークレーン）により年間250,000TEU¹の稼働能力（バース延長や追加的運搬資機材調達を行った場合は500,000TEUまで拡張可能な仕様を備えている。）を持つと設定された。

実績については土木工事及び主要調達資機材とも変更なしである。また、処理能力も計画どおり年間250,000TEUとなっている。但し、実施機関の説明によれば本事業により整えられた土木工事と運搬資機材でも最大効率で処理が進んだ場合、年間270,000TEUの処理が可能である。

以上のようにアウトプットにおいては、ほぼ計画通りの実績が確認できた。

表1 事業のアウトプットにおける計画と実績比較

項目	計画	実績
土木工事	コンテナバースの建設 (1バース、300メートル)	変更なし
	コンテナヤードの建設	変更なし

¹ TEU (Twenty-foot Equivalent Unit) : コンテナ貨物量を表す単位。1TEUとは、一般的に使用される20フィートコンテナ1個分を指す。

	(70,000 平方メートル) (以上の設備を前提とした本事業において想定される年間のコンテナ処理能力 250,000TEU) 付属設備（関連建物等）の建設	(以上の設備を前提とした本事業における年間のコンテナ処理能力 250,000TEU、なお現時点の機材施設においても最大効率で処理が進んだ場合 270,000TEU まで処理可能) 変更なし
主要資機材	ガントリークレーン（2 基） ヤードクレーン(ラバータイヤガントリークレーン)（4 基） コンピューター（1 ロット）	変更なし 変更なし 変更なし

出所：現地調査及び実施機関に対する質問状回答



図 1 本事業によるコンテナヤード

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業期間

事業期間は、計画の 2000 年 4 月－2004 年 9 月（54 ヶ月）に対して、2000 年 4 月－2004 年 3 月（48 ヶ月）で計画比 88.8%であった。

PIA が工業団地を保有しており、それへの早期の企業誘致をはかるため、作業を促進したことが背景にある。

これらの結果、計画時スケジュールよりも大きく、手続き及び土木工事等の期間が短縮された。わずかに、資機材調達・据え付け・設備及び土木工事の工程は計画期間よりも 2 ヶ月多く要したものの、全体工程としてのコンサルタント選定から資機材調達・据付・設備及び土木工事までの作業は計画比の約 7 割の期間で完了した。

表2 事業期間の計画・実績比較

項目	計画	実績
コンサルタント選定	1999年12月 —2000年11月(12ヶ月)	2000年4月 —2000年6月(3ヶ月)
詳細設計	2000年12月 —2001年9月(10ヶ月)	2000年10月 —2001年5月(8ヶ月)
コントラクター選定	2001年7月 —2002年9月(15ヶ月)	2002年1月(1ヶ月)
資機材調達・据付・ 設備及び土木工事	2002年10月 —2004年9月(24ヶ月)	2002年2月 —2004年3月(26ヶ月)
メンテナンス補助	計画時記述なし	2004年2月—2004年3月 (2ヶ月)

出所：現地調査及び実施機関に対する質問状の回答

このように、本事業では施設工事及び資機材調達の完了まで極めて効率のよい進捗がみられた。

3.2.2.2 事業費

事業費については、計画では9,729百万円（うち円借款部分6,266百万円）が見積もられていたが、実績では9,148百万円（うち円借款部分6,265百万円）となった（計画比94.0%）。競争的な入札が行われ、さらにスキームの追加がなかった結果、事業費が計画をやや下回ったものである。

表3 事業費の計画・実績比較

	計画	実績
総事業費	9,729百万円	9,147百万円 (計画比94.0%)
うち円借款	6,266百万円	6,265百万円
総事業費のうち外貨	4,861百万円	6,271百万円
総事業費のうち内貨 (ペソ)	4,869百万円 (1,623百万ペソ)	2,876百万円 (1,245百万ペソ)

注：審査時の円-ペソの為替レート 1ペソ=3円（審査時1999年8月）
実績の円-ペソの為替レート 1ペソ=2.31円（実施期間2000年4月～2004年3月の平均）

以上のように、本事業は事業費及び事業期間ともに計画内に収まり、効率性は高い。

3.3 有効性（レーティング：b）

3.3.1 定量的効果

3.3.1.1 運用・効果指標

本事業のミンダナオコンテナターミナルについては目標年の 2006 年に実現されるべき稼働率²の目標値が事前審査時には明記されていなかった。しかし、同コンテナターミナルの稼働により、既存のカガヤンデオロ港の混雑緩和として、同港の稼働率を 50-60%（2006 年）を目標としていたことから、ミンダナオコンテナターミナルにおいても 50-60%の稼働率が目標であったと仮定できる。本事業での稼働率の計画と実績は、表 4 のとおりである。

表 4 本事業稼働率（バース占有率）の対計画比

年 (完成予定:2004年) (完成年:2004年)	2006年 (目標年)	2007年	2008年	2009年	2010年
完成後	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
計画値	50-60%	50-60%	50-60%	50-60%	50-60%
実績値	15.0%	32.1%	43.6%	47.4%	63.7% (見込値)

注：処理能力を年間 250,000TEU として算出

出所：PIA

目標年である 2006 年のミンダナオコンテナターミナルの稼働率は 15%であり、50-60%に達したのは 2010 年になってからである。

実施機関へのインタビューによると、当初から計画されていた港湾設備の完成後の運営維持管理業務の外部業者への委託について入札を行った。この際には在フィリピンの各国大使館および国内全国紙を通じて国内外の港湾運業者へ入札の公告を行ったが、PIA 自体における港湾運業者に関する情報の欠如やミンダナオコンテナターミナルという新港湾が果たして成功するかどうかという業界の様子見の姿勢という状況があり、初回、第二回目ともに十分能力のある業者が応札しなかった。このため、事業実施者である PIA は能力のある業者を選定するために再々度にわたり、競争入札を行うことを判断した。また、この間、PIA 所有の工業団地内に立地しない荷主の貨物も含めてミンダナオコンテナターミナルが取り扱うことの合法性について、ある国内の貨物運業者から訴訟を起こされていたことも、業界が入札に当初消極的であった背景としてあげられる。この訴訟は最高裁が最終的にミンダナオコンテナターミナルが取り扱う貨物に制限はないとの判断を下し、決着がついた。このような状況のもとに第三回目の競争入札が行われたが、結果的に業者選定が遅れてしまったものである。運営維持管理のための委託業務が開始されたのは、完成後 5 年目の 2008 年にずれ

² 本事業では「稼働率」とは「バース占有率」と定義されている。

込んだ。

受託業者として選定された ICTSI (International Container Terminal Services) 社は港湾を保有ないしは運営維持管理業務の受託を通じて、投資回収及び受託費を港湾オーナーから得るビジネスを行っている企業であり、同国国内のみならず海外においても活動している企業である³。仮に同社が最初から入札に参加し、より早期に本事業の運営維持管理業務にかかわっていれば、本事業の稼働率がより早期に上昇した可能性が十分に考えられる。同社が運営管理を開始した 2008 年以降の稼働率は大幅に上昇しているが、目標年である 2006 年の実績は、当初計画を大幅に下回っている。

現在、収益性のある国際貨物の取扱割合が増えているが、実施機関責任者へのインタビューによるとそれはこの委託業者の能力に依存するところも大きい。

国際貨物の取り扱い貨物全体に占める割合は表 5 のとおりである。その比率は上昇しており、収益性の高い国際貿易の活性化を通じて、この地域の経済活性化に寄与せんとする本事業によるコンテナターミナルの有効性を確認できる。

表 5 ミンダナオコンテナターミナルの取り扱い貨物全体に占める
本事業の国際貨物の比率 (%)

年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
国際貨物比率	20%	15%	25%	34%	45%

出所：PIA

さらに、ICTSI 社に業務委託を実施した 2008 年以降、ミンダナオコンテナターミナルとカガヤンデオロ港の合計の貨物取扱量について検証すると、表 6 に示すように、ミンダナオコンテナターミナルにおいては 2008 年から 2009 年までの間に国際輸入貨物取扱量が 3.3 倍 (14,172TEU→48,009TEU) に増加し、輸出貨物取扱量が 28% (17,165TEU→21,946TEU)増加している。なお、2008 年以前の貨物取扱量に関しては、情報を入手することができなかった。

他方、カガヤンデオロ港は輸入貨物取扱量が 14%増 (10,632TEU→12,134TEU)、輸出貨物取扱量は 25%減 (11,803TEU→8,796TEU) であり、トータルで 6.7%減になっている。これは本事業で運用効果指標となっているカガヤンデオロ港の混雑緩和、すな

³ フィリピン国内でかかわった主な港湾は、マニラ国際コンテナターミナル (マニラ市：ルソン島中部)、ミサミス・オリエンタルコンテナターミナル (カガヤンデオロ市：ミンダナオ島北部)、ジェネラルサントス・マカール・ワーフコンテナターミナル (ジェネラルサントス市：ミンダナオ島南西部)、キュービ・ポイントコンテナターミナル (スービック湾自由貿易区：ミンダナオ島北中部)、ササ国際港湾 (ダバオ市：ミンダナオ島南部) などがある。また、国外では、パラウ・マウラコンテナターミナル (ブルネイ)、ラプラタコンテナターミナル (アルゼンチン)、バツミ港 (グルジア)、ブエナベンチュラ (コロンビア)、グアヤキリ港 (エクアドル)、煙台港 (中国)、タルトスコンテナターミナル (シリア)、マッカサルコンテナターミナル (インドネシア) などがある。

わち、荷降ろしのための船舶の沖待ち時間の減少が発現していることを示すものである。

実際に、目標値である稼働率も 50%～60%に向けて、本事業建設前の混雑が生じて船舶の沖待ち時間が生じる稼働率 100%の状態から、2009 年には 68%まで下がっており、本事業の目的であったカガヤンデオロ港の混雑は緩和されていると判断できる。

なお、両港によって処理されているコンテナ貨物の合計は 63,772TEU(2008 年)から 68,939TEU (2009 年)と 8.1%も増加していることから、本事業の実施により、カガヤンデオロ港の混雑緩和の実現のみならず、本事業で目指した対象地域の港湾物流量の拡大としての効果も十分に発現していると判断できる。このように、目標年であった 2006 年の数値は計画を大幅に下回っていたが、外部委託による運営維持管理が開始された以降は、大幅に状況が改善されている。

表 6：カガヤンデオロ港、ミンダナオコンテナ港（本事業）の国際貿易取扱量

国際貿易 取扱	2008 年			2009 年		
	カガヤン デオロ港	ミンダナオ コンテナ港	計	カガヤン デオロ港	ミンダナオ コンテナ港	計
輸入	10,652	14,172	24,804	12,134	21,946	34,080
輸出	11,803	17,165	28,968	8,796	26,063	34,859
合計	22,455	31,337	63,772	20,930	48,009	68,939

単位：TEU

出所：PHILEXport-10A Shipping Costs and Competitiveness in Northern Mindanao, PIA

3.3.1.2 内部収益率の再計算

実施機関から得た回答（インタビュー及び質問状）に基づき、可能な限り審査時前提と合わせて内部収益率（IRR）の再計算を行った。

財務的内部収益率（FIRR）の再計算（費用：設計費、工事管理費、用地取得費、建設工事費、機器購入費・設置費、施設維持管理費、運営費の合計、便益：荷役費及び入港料、岸壁使用料、埠頭通貨料の合計）の結果、FIRR は 4.74%を得た。なお、審査時の財務的内部収益率の計算値は 7.05%である。

経済的内部収益率（EIRR）の再計算も行った費用：設計費、工事管理費、用地取得費、建設工事費、機器購入費・設置費、施設維持管理費、運営費の合計、便益：カガヤンデオロ港の沖待ち時間の減少)。ただし、便益であるカガヤンデオロ港の沖待ち時間の減少とそれによる便益の詳細がデータの制約上入手できなかった。本事業ではカガヤンデオロ港の混雑が緩和されることを目指されているため、同港の現地調査時点の実際稼働率に対する目標（最適）稼働率（最適稼働率/実際稼働率=55/68=80.8%、2009 年現地調査時点）がカガヤンデオロ港の便益（すなわち沖待ち時間の減少率）が当初に比べて発現した水準であると仮定し、それを審査時の経済的収益率（EIRR）に

乗じて再計算した。その結果、審査時の経済的内部収益率（EIRR）が 17.8%であったのに対し、再計算では 14.4%を得、若干の減少を見た。

このように内部収益率がやや減少しているのは、前述（「3.3.1.1. 運用効果指標」）のごとく、運業者選定が遅延し、稼働率の目標値達成も遅れたため、結果として、便益の拡大が遅れたためである。しかし、現在では既述のように受託運業者の選定後はミンダナオコンテナターミナルにおける本格稼働が順調になされており、後述のように維持管理も問題なく効率よい運営がなされ、収益性の高い国際貨物の比率が拡大している。

また、すでに「3.3.1.1. 運用効果指標」の項で述べたようにカガヤンデオロ港の稼働率は事業実施前の 68%（2009 年）と当初の目標稼働率である 50%～60 に向けて順調に推移している。収益性の高い国際貨物の比率が高くなっていることから、今後は便益（金銭的便益）の向上と FIRR 値の改善が期待される。また、フィリピン港湾庁（PAA）が管理するカガヤンデオロ港の拡張工事が独自の資金により進められていることから、同港における沖待ち時間の減少が急速に進むことが予想され、その結果、沖待ち時間の減少を便益とする EIRR も改善されていくことが期待される。

3.3.2 定性的効果

インタビューを実施した実施機関及び海運業者からの回答によれば、本事業で整備されたミンダナオコンテナターミナルを利用しようとする荷主は増えており、本事業サイト周辺の物流は活発化している。主な荷主はたとえば、デルモンテ社（食品加工）やサンミゲル社（食品加工）等の大手製造業者である。その需要にこたえるために、事務所を移しているフォワーダー（海運輸送業者）の数も増えており、ミンダナオコンテナターミナルの敷地内に事務所を設立しているフォワーダーは 7 社（2004 年の稼働開始時）から 19 社（2010 年）に増加した。さらに、インタビューを実施した 5 か所の海運業者はいずれも今後の更なる需要を見込んで、その事務所の人員及びコンピューター設備などの設備を増強させている。

また、PIA 保有の近接工業団地への外資企業などの進出と用地買収も進んでおり、同工業団地は敷地の 52%をリース方式を通じて内外の企業に供与している。例えば、フィリピン最大の飲料メーカー、サンミゲル社や韓国大手財閥である韓進社、フィリピンのシンター社、STEAG 発電会社等への用地売却が決定している。今後これらの外国企業の製品の輸出や部品原材料にかかわる周辺地域の荷動きが活発化することがみこまれている。

以上より、本事業の実施により一定の効果発現が見られ、有効性は中程度である。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

ミンダナオ島北部の本事業によるコンテナターミナルが所在する行政区である第10行政区の統計によると、この地域の製品別輸出金額が2009年は全ての製品で大きく減少しているものの、それは世界的な景気後退をもたらした世界的な経済危機（通称「リーマンショック」）の影響である。事実、それ以外の年度では順調な拡大を見せている。輸出金額が減少した2009年においても、実際には金額の減少はこの地域があまり得意としない産業である機械製造などの工業製品と軽工業品・雑貨の輸出の減少であり、この地域が強みとする、食品及び鉱業製品むしろ、この時期においても、全て伸びている。特に鉱業製品が大きく伸びている（表7参照）。現地の荷主組合に対するインタビュー情報によると、これは「リーマンショック」期間においても高度成長を続けた中国向けの荷動きが活発であったためである。

また、フォワーダー（輸送業）のインタビュー及び輸送業者組合へのインタビューによると、ミンダナオコンテナターミナルを通じた出荷品に食品及び加工品が着実に増加している。

ちなみに、カガヤンデオロ港も本事業のミンダナオコンテナターミナルとの競争を意識し始め、サービス向上に取り組むようになっており、二つの港湾の並存に伴う補完と協調が利用者に対するサービスレベルの向上をもたらすという波及的効果も発現しつつある。

表7 本事業が所在する第10行政区輸出金額（製品別）

分野	2006年	2007年	2008年	2009年	平均増加率 (%)
食品	135.57	149.5	252	161.3	4.7
工業製品	389.62	357.67	463.57	245.45	□9.3
軽工業品・雑貨	1.38	1.76	1.57	1.53	2.7
鉱業製品	10.69	31.62	125.59	70.13	139
その他	0.34	1.92	1.97	0.42	5.9
合計	537.6	542.47	844.71	478.83	□2.7

単位：100万ドル

出所：ミンダナオ島統計（2010年）

3.4.2 その他、正負のインパクト

本事業においては用地取得が行われ、96世帯（約800名）の住民移転が補償付で実施された。うち、60世帯（約500名）は近隣に代替地が用意され、移転した。残り36世帯（約300名）は希望に沿って、他地域に移転が行われたが、そのための引越し費用など必要経費はPIAが負担した。移転時期は44世帯が1999年、36世帯が2001年に、16世帯が2002年にそれぞれ移転した。なお、本事業計画時には1999年中に移転が完了する予定であった。しかし、近隣地域以外の他地域への移転を希望する世帯もあって手続きに時間がかかった。ただし、本事業稼動前にはすべての世帯の移転が完

了しており、本事業に対する影響は生じなかった。現在もこの件に関するトラブルや稼働を妨げるような問題は起こっていない。

なお、住民移転計画が当初に比べて変更になったことにより、PIA には移転費用（遠距離移動を伴う引越し費用などの追加的な費用）にかかわる補償負担が増加したが、PIA の財務体質を脅かすようなものではなく、軽微なものにとどまっている⁴。

また、自然環境への負のインパクトについては、フィリピン環境天然資源省（DENR）より環境適合証明書（ECC）が本事業に対して 1999 年 10 月に発出済み（ECC 取得には環境影響評価（EIA）実施が条件）である。実際に、現地調査においても本事業のサイト及びその周辺において環境への負の問題は認められなかった。よって、本事業は自然環境への負のインパクトをもたらしてはいないと判断される。

以上より、本事業の実施により、インパクトの発現があったと認められる。また、住民移転や自然環境において負のインパクトをもたらしてはいない。

3.5 持続性（レーティング：a）

3.5.1 運営・維持管理の体制

フィリピン政府は「フィリピン中期開発計画 1999－2004」において、港湾運営・維持管理業務への民間参入を促進する方針を示していた。

この方針に従い、競争入札を行った結果、フィリピン及び海外の港湾で有数の港湾維持管理の実績をもつ、大手民間企業である ICTSI 社への委託を行っている。

それまでの間は PIA の人員によるが直営での運営を行った。なお、ICTSI 社に業務委託を行うに当たっては PIA の内部でこの運営維持管理にかかわっていた PIA の人員を同社に転籍させたため、スムーズな業務の引継ぎが行われ、運営維持管理上の問題は起こっていない。PIA から ICTSI に転籍したのはコンテナターミナル運営の統括管理および船舶接岸とそれへのコンテナ荷揚げ・荷降ろし作業にかかわる指令業務を行う主任管制官 1 名と管制官 2 名の合計 3 名である。この管制官の転籍により、港湾維持管理能力を十分に有していた ICTSI 社に本コンテナターミナル固有の情報・データがスムーズに引き継がれた。

なお、ICTSI 社の本ターミナル運営にかかわる人員体制は管制官（PIA から転籍した 3 名）の他、クレーンオペレーター、構内ロジスティクススタッフ、設備管理スタッフ、事務スタッフ運転手等を合わせて合計 20 名であり、計画どおりの体制となっている。現在の運営維持管理業務は、ICTSI 社が実施し、その遂行状況の監理は PIA が行っている。

なお、現在の人員体制は運営維持管理作業上、問題は見られないが、今後の稼働率向上次第では、人員体制の増強が必要になる可能性がある。

⁴ PIA に対するインタビューによる（2009 年 8 月 16 日）

3.5.2 運営・維持管理の技術

フィリピンで有数の港湾維持管理の実績をもつ ICTSI 社に実際の運営維持管理を委託しており、運営維持管理の技術的な問題はない。また、維持管理技術向上のためのトレーニングを行っており、その研修メニュー及び頻度等は以下のとおりである。なお、本事業の維持管理に対するトレーニングは、国内の港湾施設分野の研修専門会社や政府機関（フィリピン沿岸警備隊）によって行われている。

表 8 本事業担当人員に対する研修メニュー

目的	頻度
トラブルシューティング ⁵	年 1 回
電気管理	年 1 回
海洋汚染防止	年 1 回
建設安全技術	年 1 回

出所：PIA

稼動開始から現在までに深刻な設備の故障やトラブルは発生していない。船積み、船舶の接岸の際にブロックやフェンダーが破損したことがあるものの、港湾機能には全く、影響せず、早急に修理されているなど、維持管理運営の技術が設備の不稼働で生かされないという事態は生じていないことが確認された。

3.5.3 運営・維持管理の財務

PIA の 2008 年度、2009 年度の決算書（損益計算書）を確認したところ、いずれの年度においても利益が出ており、維持管理における財務的な問題は現時点では認められない。

なお、PIA の 2008 年、2009 年の予算年度の利益額及びキャッシュフローはそれぞれ、税引後利益 2.7 百万ペソ、キャッシュフロー 129 百万ペソ（2008 年度）、税引後利益 21 百万ペソ、キャッシュフロー 150 百万ペソ（2009 年度）であり、財務状況は健全であり、維持管理に問題を起こすことは考えられない。ただし、本事業では、事業費が転貸されているため、据え置き期間終了後は、返済義務が生じる。

3.5.4 運営・維持管理の状況

本事業によって建設されたコンテナターミナルにおける貨物の処理効率はフィリピンの主要港湾と比較した場合、最高水準にある。例えば、受託運営維持管理業者である ICSTI 社によれば、コンテナ処理能力は一時間あたり、1 クレーンあたり、27 コンテナ（一時間あたり）のコンテナを処理することが可能であり、これはクレーンあたりの処理能力の最高に近い水準であるという回答を得た⁵。

⁵ ミンダナオコンテナターミナルの運営を完成する ICTSI の主任管制官へのインタビューおよび

なお、カガヤンデオロ港やセブ港の処理能力は1時間当たり10コンテナ、混雑度が高いマニラ港は同7コンテナ（1時間当たり）にすぎない。本事業の処理能力の高さが際立っている⁶。

資機材の修理状況については、これまでにバースのフェンダー1機が運搬作業中に破損し、コンテナヤードのブロックも同様な作業中に破損した。しかし、いずれも軽微で速やかな修復が行われ、港湾そのものの機能にはなんら影響を及ぼしていない。現地調査時には既に修復された状態になっていたことが確認された。

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

本事業の実施はフィリピン共和国政府の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は非常に高い。効率性も当初の建設スケジュールを短縮させて計画月数を大きく下回って完成しており、非常に高い。ただし、有効性については定性的効果については十分にその効果が認められるものの、世界的な経済危機の影響を受けて、運用効果指標の達成目標年次において遅延が認められ、その影響を受けて、再計算された内部収益率（IRR 値）も若干低くなった。そのため、総合すると有効性は中程度であると判断されるが、その要因は外生的なものであり、やむをえないと判断される。本事業の維持管理については体制、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非常に高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

現状では運営維持管理により、収益性の高い国際貨物獲得等は順調に進んでいるが、それは概して、現在、港湾運営を受託している事業者の力に依存するところが大きい。他方、世界経済の変動は今後も予想され、同ターミナルにとって、今後も国際貨物の取扱量が必ずしも順調に推移するとは限らない。

したがって、今後は委託運営業者の努力のみならず、本事業の実施機関である PIA 自体も国際貨物を多く持つ荷主のニーズをきめ細かく把握し、国際貨物獲得への一層の営業活動の充実がはかることが重要である。具体的には既述のとおり、本事業の施

Confederation of Philippine Exporters Foundation Region 10 Charter, Inc へのインタビュー（2010年8月16日）による

⁶ 同上

設の活用が進みつつある以下の二種類の荷主への営業活動の強化である。

地域の競争力ある製品である果物類等の輸出食品加工業者の輸出のための営業活動

PIA が保有する本事業隣接の工業団地に輸出加工型（原材料・部品を輸入し、加工した製品を輸出するパターンの加工業）の外資企業を誘致するための営業活動

4.2.2 JICA への提言

特になし

4.3 教訓

(1) 外部運營業者への事業運営委託

本事業では、実施機関が必ずしも、港湾運営のノウハウを有しているわけではなかったため、事業完成後の運営に関して、当初の予定どおり港湾運営の経験を有する業者に運營業務を委託した。これは、フィリピン政府が「フィリピン中期開発計画 1999－2004」において港湾運営・維持管理業務への民間参入を促進する方針を示していたことに沿ったものである。

但し、運営維持管理業者選定のための入札に時間を要してしまい業務委託が実施されたのは完成後 4 年目であったため、審査時の効果発現目標年よりは遅延した。しかし、その後は、同業者のマーケティング能力やネットワークを十分に活用した結果、本事業にかかる需要の獲得が軌道に乗った。また、今後の持続的発展に必要な財務体質強化等につながる収益性の高い国際貨物の獲得も順調に拡大すると見込まれている。

このように、収益性が比較的高い事業では、実施機関が運営管理部分について、外部の機関や企業を積極的に活用し、実施機関の能力の補完を行うことは、事業効果を向上させる上で有益である。

(2) 能力ある外部運營業者を入札参加させるための働きかけ

本事業では能力のある事業運営者を選定する過程で、運営に当って十分な能力を有すると認められる受託運營業者の応札がなく、入札を 2 度やり直しているなど、時間がかかり、本事業の効果発現を減殺させてしまった。

この大きな要因は、実施機関側が国際的な荷動き（輸出・輸入）の経験において世界的な水準にある港湾運營業者にはどのような企業があり、どのような入札条件が望ましいのかについて十分な知見を有しておらず、受託運營業者の選定プロセスにおいて、多くの企業が入札に関心を持つような条件付けや積極的な情報発信が十分ではなかったためである。

よって、今後、事業効果を向上するために運営・維持管理業務を外部委託する際には、運營業者の質を担保すべく、入札実施前の十分な業界研究を通じて、どのような業者が存在し、どういった条件付けが業者にとって望ましいのかについて把握しておくべきである。

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
アウトプット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 土木工事： コンテナバース (1バース、300メートルの建設) コンテナヤード (70,000平方メートルの建設) 想定処理能力 250,000 TEU (将来拡張能力最大 500,000TEU) ・ 附属設備の建設 ・ 主要資機材調達： ガントリークレーン (2基) ヤードクレーン (4基) ・ コンサルティング・サービス 外国コンサルタント (13M/M) ローカルコンサルタント (5M/M) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 土木工事： 変更なし 変更なし 変更なし (将来拡張最大能力500,000TEU) ・ 変更なし ・ 変更なし ・ コンサルティング・サービス 外国コンサルタント (18.8M/M) ローカルコンサルタント (5.5M/M)
期間	2000年4月～2004年9月 (54ヶ月)	2000年4月～2004年3月 (48ヶ月)
事業費	総事業費：9,729百万円 うち円借款分 6,266百万円 外貨：4,861百万円 内貨：4,869百万円 内貨：1,623百万ペソ 1ペソ=3円 (1999年8月)	総事業費：9,147百万円 (計画比 94.0%) うち円借款分 6,265百万円 外貨：6,271百万円 内貨：2,876百万円 内貨：1,245百万ペソ 1ペソ=2.31円 (2000年4月～2004年3月平均)

正誤表

頁	修正前	修正後
6 頁 26 行目	コンサルティング・サービスの M/M 増大は、2004 年の事業スコープ変更の合意の時点で、事業終了時期が 2005 年 6 月から 2006 年 12 月に延長されたことによる事業期間の延長に伴うものであり、	コンサルティング・サービスの M/M 増大は、STP から 7 つの STF への計画変更（2005 年 6 月追加合意）、および STF 完成の遅れに伴う STF 及び ECPC・インフラ整備の監督業務の 6 カ月延長（2006 年 12 月追加合意）によるものであり、
11 頁 13 行目	同じく表 6	同じく表 4
17 頁 7 行目	これは、本事業の森林管理のための植林・アグロフォレストリ事業と類似したものであり、本事業の経験を踏まえたものといえる。 ただし、上記は、本事業とは異なり、STF や水供給などの上下水道分野を含んでおらず、森林管理事業に限定されている。	この事業は、当初 2003 年に計画され 2006 年及び 2009 年に計画が修正されたもので、本事業の森林管理のための植林・アグロフォレストリ事業と類似したものである。また、より最近のアジア開発銀行（地球環境ファシリティ）の「包括的沿岸資源管理事業」や世銀（地球環境ファシリティ）の「天然資源管理事業」等の DENR 事業も、本事業の包括的生態系管理の経験を踏まえたものといえる。 ただし、上記は、本事業とは異なり、STF や水供給などの上下水道分野を含んでおらず、森林・天然資源管理事業に限定されている。
22 頁 5 行目	そのため、2008 年以來、DENR が対象地域（第 12 地域）の森林管理のための「持続基金」を計上しており、毎年およそ 3 百万ペソを支出しているとされるが、現地 DENR による見積必要予算額（約 9 百万ペソ）の 3 分の 1 程度である。	2008 年以來、DENR は対象地域（第 11 及び 12 地域）の森林管理のための「持続基金」を計上し、毎年およそ 3 百万ペソを支出しているとされるが、これは主として PO の活動のモニタリングと技術支援のために使われており、PO による植林活動継続のための見積必要金額（約 9 百万ペソ）は必ずしも補填されておらず不足している。
56 頁 10 行目	事業実施前の	事業実施後の
59 頁 下から 7 行目	転貸	転貸