

フィリピン

アグノ川洪水制御事業 (II) (II-B)

外部評価者：三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社

島村 真澄

0. 要旨

本事業では事業地域の洪水被害の軽減を図ることを目的に、洪水制御施設等の整備および地方自治体（以下、LGU¹という）や住民を対象とした情報・教育・コミュニケーションプログラム（以下、IEC²プログラムという）が行われた。本事業で実施された分流堰、放水路の建設、河川改修工事、橋梁の建設等を通じて事業周辺地域の洪水被害の軽減が図られており、現地ヒアリングや受益者調査を通じて、地域住民が本事業による便益に満足していることが明らかとなった。また本事業は住民の生活環境の改善と経済・社会開発の促進にも寄与していることから、さまざまな形で有効性およびインパクトが発現しているといえる。さらに、本事業にて実施されたIECプログラムは、LGUや住民の防災意識の向上と防災対策の強化を促進した好事例として注目される。洪水被害の軽減と住民の生活環境・衛生状態の向上および地元経済社会の発展に貢献するという本事業の目的は、審査時および事後評価時ともに、フィリピンの開発政策、開発ニーズに合致しており、また審査時の日本の援助政策とも整合性があり事業実施の妥当性は高い。事業実施の効率性については、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。また運営・維持管理についてはLGUが担う部分について財務状況の見通しにやや不透明な部分があるため、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



河川改修後のアグノ川

¹ Local Government Unit

² Information Education and Communication

1.1 事業の背景

フィリピンは、毎年太平洋で発生する台風約 30 個のうち約 20 個が同国に接近、うち約 10 個が上陸するほか、火山噴火や地震が多発するなど、厳しい地理的、気象条件に晒されている。これに加え、洪水の被害を受けやすい低平地に市街地が発達するといった社会・経済条件もあいまって、雨季には著しい洪水・土砂災害を頻繁に被っている。このような被害はフィリピンの社会・経済の発展にとって深刻な阻害要因であり、着実な洪水・土砂災害対策が必要である。

ルソン島中部に位置する広大なパンガシナン平野を流れ、リングエン湾に注ぐアグノ川はフィリピン第 5 位の流域面積を持つ河川（流域面積 5,952km²、日本の阿武隈川流域面積に相当）である。約 133 万人の人々が住み、主として農耕用に利用されている同平野は、毎年の台風や集中豪雨により常襲的な洪水被害に悩まされていた。加えて、南方に位置するピナツボ火山噴火による泥流の堆積で河床が上昇し、洪水被害をより受け易くなっていた。国際協力機構（JICA）は、本事業の実施以前はアグノ川下流域の浚渫・護岸等の緊急修復事業を支援してきたが、抜本的な治水対策を講じるには、中流域の洪水制御事業が不可欠であった。

これらの背景から、当時、アグノ川流域における住民の生活環境・衛生状態の向上³と地元経済社会の発展のために、本事業を実施することにより、事業地域の洪水被害の軽減を図ることが急務となっていた。

1.2 事業概要

パンガシナン、タルラック両州を流れるアグノ川中流部を対象に、分流堰、放水路の建設、堤防建設・修復・護岸などの河川改修工事および橋梁の建設を行うことにより、アグノ川流域における洪水被害の軽減を図り、もって地元住民の生活環境・衛生状態の向上に寄与する。

	フェーズ II	フェーズ II-B
円借款承諾額／実行額	6,734 百万円／ 6,315 百万円	2,789 百万円／ 2,776 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1998 年 9 月／ 1998 年 9 月	2001 年 3 月／ 2001 年 5 月
借款契約条件	本体：金利 1.7%、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）、部分アンタイド(II)／二国間タイド (II-B)	

³ 下水の氾濫、腐敗物の漂着・散乱等による健康被害の軽減。

借入人／実施機関	フィリピン共和国政府／公共事業道路省 (DPWH)	
貸付完了	2010年3月	2009年9月
本体契約	C.M.Pancho Construction Inc. (フィリピン) / 東亜建設工業 (日本) / Daewoo Engineering & Construction Co.,Ltd. (大韓民国)	China State Construction Engineering Corporation (中華人民共和国)・Ciriaco Corporation (フィリピン) (JV)
コンサルタント契約	日本工営 (日本)・Basic Technology and Management Corporation (フィリピン)・PKII Engineers (フィリピン) (JV)	
関連調査 (フィージビリティ・スタディ: F/S) 等	JICA F/S 実施 (1991年)	
関連事業	円借款 ・アグノ川流域緊急修復事業 (借款契約 1995年) 技術協力 ・DPWH 派遣 JICA 専門家 (河川管理部門) ・治水砂防技術力強化プロジェクト (技術協力プロジェクト) (2000年1月～2005年6月) ・治水行政機能強化プロジェクト (技術協力プロジェクト) (2005年7月～2010年6月) ・ダム放流に関する洪水予警報能力強化プロジェクト (技術協力プロジェクト) (2009年10月～2012年11月) 無償資金協力 ・パンパンガ河及びアグノ河洪水予警報改善計画 (2007～2008年)	

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

島村 真澄 (三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社)

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8月

現地調査：2012年11月18日～12月15日、2013年3月31日～4月13日

3. 評価結果（レーティング：B⁴）

3.1 妥当性（レーティング：③⁵）

3.1.1 開発政策との整合性

事前評価時において、フィリピン中期開発計画（1993～1998年、1999～2004年）では、洪水制御施設の整備を通じた洪水被害の軽減、防災対策、包括的な流域管理の重要性が指摘されており、アグノ川流域の洪水被害軽減を図ることを目的とした本事業の目的と整合的である。また本事業は公共事業道路省（以下、DPWH⁶という）の中期開発計画（1999～2004年）において優先事業のひとつとして認識されていた。

事後評価時において、フィリピン開発計画（2011～2016年）では、洪水リスク軽減のための流域保全および効率的かつ妥当なインフラ整備の必要性が指摘されており、そのための戦略が以下のとおり示されている。

- ・ 洪水リスクの高い地域における洪水対策施設の優先的な建設
- ・ 洪水対策施設の計画や設計への気候変動適応策の組み込み
- ・ 洪水対策施設の修復・リハビリを促進するための迅速な資金手当てメカニズムの整備
- ・ 洪水対策施設の維持管理および災害対策における LGU およびコミュニティの参加促進
- ・ 構造物／非構造物（洪水発生予測、洪水警報システム、避難計画等）の両面からの災害リスク軽減・管理の実施 等

また、環境天然資源省（以下、DENR⁷という）傘下の国家水資源評議会（National Water Resources Board）の政策において、水災害への対策を視野に入れた水資源管理の重要性が述べられている。洪水制御を目的とした支援の継続の重要性は高く、本事業はフィリピン政府の開発政策に合致している。

なお、フィリピン開発計画（2011～2016年）に記載されている戦略等を踏まえると、本事業は、事前評価時に位置付けられていた環境天然資源セクターではなく、事後評価時では治水セクター、災害リスク軽減管理セクターに分類されると考える⁸。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

アグノ川が流れるパンガシナン平野は主として農耕用に利用されており⁹、事前評価

⁴ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁵ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁶ Department of Public Works and Highways

⁷ Department of Environment and Natural Resources

⁸ National Water Resources Board が掲げる政策の重要な柱の1つに「水関連の災害・危険の軽減」がある。フィリピン政府は、災害対策を含む総合的な水資源管理の推進において関係省庁や自治体等の連携・調整が重要と認識しており、DENR 傘下の National Water Resources Board が掲げる政策もこれに合致している。

⁹ パンガシナン州の農地面積および州の面積に占める農地の割合は、1991年：193,439ha(36.0%)、2002年：160,697ha(29.9%)（出所）National Statistics Office

時において、毎年の台風や集中豪雨による常襲的な洪水被害に悩まされていた¹⁰。加えて、南方に位置するピナツボ火山の噴火（1991年）による泥流の堆積で河床が上昇し、洪水被害をより受け易くなっており、本事業による対策が急務であった。

事後評価時において、パンガシナン州の開発計画（2010～2015年）では洪水対策施設整備の重要性が指摘されている。また、パンガシナン州では2009年10月の超大型台風Pepengの直撃等により甚大な被害が発生しており¹¹、引き続き洪水被害の軽減の必要性が認識されている。さらに、同台風の後にDENRは「アグノ川流域管理計画(Agno River Basin Watershed Management Plan)」を策定し、その中で総合的な災害リスク軽減対策の重要性を指摘しており、日常的な防災活動の重要性や上流域での植林や水資源管理対策におけるLGUや地元コミュニティの参加および関係機関の連携の重要性が示されている。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

事前評価時において、本事業目的は、日本政府のフィリピン国別援助計画およびJICAの援助政策と整合的である。日本政府のフィリピン国別援助計画（平成12年8月策定）の「防災」の項目において、「我が国はこれまでも洪水対策や火山災害復旧のための支援に力を入れてきたが、大規模な自然災害の頻発によって開発が制約されるとともに、貧困層がより大きな打撃を受けがちであることから、治水、砂防、地震対策等への支援を引き続き進めるとともに、中長期的な観点から関係政府機関の体制整備・能力向上のための支援を行う」との記載がある。また、JICAの海外経済協力業務実施方針（2000年）において、洪水対策を中心とする防災セクターは重点的に支援する分野とされており、フィリピンの本セクターにおける支援実績の大半は日本政府からの援助であった。

本事業の開始後に事業の方向性を変えるような日本政府およびJICAの援助政策の変更はなく、本事業内容との整合性は引き続き担保されている。

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。

¹⁰ 事前評価時前後に当地を直撃した主な台風・モンスーン降雨の（1）件数、（2）被災者数、（3）農業生産被害額は以下のとおり。

- ・ 1995年：（1）4件、（2）128,906人、（3）2.3百万ペソ
- ・ 1996年：（1）3件、（2）60人、（3）11.2百万ペソ
- ・ 1997年：（1）1件、（2）不明、（3）17.1百万ペソ
- ・ 1998年：（1）3件、（2）238,608人、（3）不明
- ・ 1999年：（1）3件、（2）811,426人、（3）189.8百万ペソ

（出所）Region I Disaster Risk Reduction and Management Council 資料。

¹¹ 死者63人、洪水被害者122万人超、家屋の損壊2,274戸、被害額67.6億ペソ超。

3.2 有効性¹²（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）¹³

本事業は、10年確率洪水への対応を目標とし、洪水被害の軽減を図るものである。事業対象地域における近年の主な台風被害状況等について、入手可能なデータに基づいて表1にまとめた。

表1：事業対象地域における近年の主な台風被害状況等

台風発生年月	台風名	被災者数(人)	死者・行方不明者(人)	被害家屋数(戸)	農業生産損害額(百万ペソ)	インフラ設備被害額(百万ペソ)	ピーク水位(m) 観測地点は Bayambang Bridge	台風接近時の4日間の雨量合計(mm) 観測地点はパンガシナン州ダグバン市
2004年8月	Marce/Nina	578,861	21	N.A.	314.4	51.1	25.20	N.A.
2006年7月	Henry	40,026	5	N.A.	13.3	N.A.	22.45	N.A.
2008年5月	Cosme	974,451	48	139,409	3,732.0	931.1	22.45	N.A.
2009年5月	Emong	236,268	47	41,894	1,127.4	1,019.4	20.69	N.A.
2009年10月	Pepeng	1,224,740	63	2,274	4,180.2	2,581.0	26.40	566.8
2010年10月	Juan	538,098	11	10,531	1,776.7	65.1	20.37	N.A.
事業完成：2011年2月								
2011年6月	Falcon	94,848	1	28	95.8	61.7	20.75	N.A.
2011年8月	Mina	69,606	2	22	137.9	44.2	22.00	388.7
2011年9月	Pedring	99,245	2	380	560.8	22.9	N.A.	N.A.
2012年8月	モンスーン降雨	324,849	5	N.A.	481.6	236.4	22.37	N.A.

出所：Region I Disaster Risk Reduction and Management Council および Pangasinan Provincial Disaster Risk Reduction and Management Council からのデータを相互補完的に使用
ピーク水位は DPWH Bureau of Research and Standards
台風接近時の雨量は Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration (PAGASA)

- 注1) 被害状況は、洪水による被害と暴風雨による被害をあわせたもので、両者の区別はなされていない。
注2) 被害額は、各台風発生時における被害額
注3) ピーク水位の観測地点は、審査時では Wawa Station（隣接するタルラック川からの水量も取り込んでしまう）が想定されていた模様だが、適切な観測地点として事後評価時にデータが入手できたのは Bayambang Bridge におけるピーク水位のデータだった
注4) 各台風発生時の洪水の規模（洪水確率）は不明

各台風の規模等（大きさ、強さ、滞在期間、通過ルート）が異なること、および各台風発生時の洪水規模が不明であることから、各台風を単純に比較することは困難であるが、分析にあたっては地元住民へのインタビュー結果（後述）も踏まえて総合的に検討を行った。

¹² 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

¹³ 審査時には、ピーク流量やピーク水位、被害額等の運用効果指標が設定されていたが、十分に測定がされておらず、事後評価で入手可能なデータを用いて分析を行った。

事業完成前後の2つの大型台風：Pepeng（2009年10月）とMina（2011年8月）を比べると、台風接近時の4日間の雨量合計はPepengが566.8mm、Minaが388.7mmとMinaがPepengをやや下回るが、被災者数はMinaがPepengの17分の1以下で、被害額合計（農業生産損害額＋インフラ設備被害額）もMinaのほうがPepengを大きく下回っている。また、ピーク水位を比較するとPepengの26.4mに対してMinaは22.0mであり、本事業がアグノ川本川の洪水時の水位低下に貢献している¹⁴と推測することが可能である。

本事業完成後、台風Falcon、Mina、Pedringおよびモンスーン降雨と、大きな台風・モンスーンが直撃しているが、現地調査時の住民へのインタビューでは、本事業完成後、洪水被害は発生していないとのことだった。また、受益者調査結果（詳細は後述）によると、95%超の回答者が事業完成後は「被害なし」もしくは「軽微の被害だった」と回答している。

以上より総合的に判断すると、本事業の効果は十分発現したと考えることができる。

なお、フィリピン科学技術省気象天文庁（以下PAGASA¹⁵という）は、日本の無償資金協力（パンパンガ河及びアグノ河洪水予警報改善計画）にてアグノ川洪水予報警報センターを現地に設置し、日本の技術協力（専門家派遣等）を通じて洪水予警報能力強化を図っており、本事業の効果発現にもプラスの影響を及ぼしている。PAGASAは、アグノ川流域で洪水リスクの高い地区7箇所水位・降雨量計測ステーションを設置し、水位計測・記録を24時間自動的に行い、関係機関およびマニラのPAGASA本部にデータを送信している。台風・モンスーン降雨発生時には、PAGASAは計測結果等を踏まえて毎日早朝・夕方の2回、早期警戒システムに基づいて分析を行い、住民に対して避難勧告や警報・注意報等の情報を、パンガシナン州の災害リスク軽減管理評議会（以下、PDRPMC¹⁶という）経由でメディアを通じて発信している。避難指示はパンガシナン州知事からも発信される。当該洪水予警報システムは有効に機能しており、洪水予警報の住民への迅速な伝達および避難対策に寄与している。

3.2.2 定性的効果

3.2.2.1 洪水被害の軽減

事業完成前後の台風・モンスーン被害状況について、事業周辺地域の住民・農民に対して受益者調査¹⁷を実施した結果を図1にまとめた。家屋の損壊の減少、家財・家

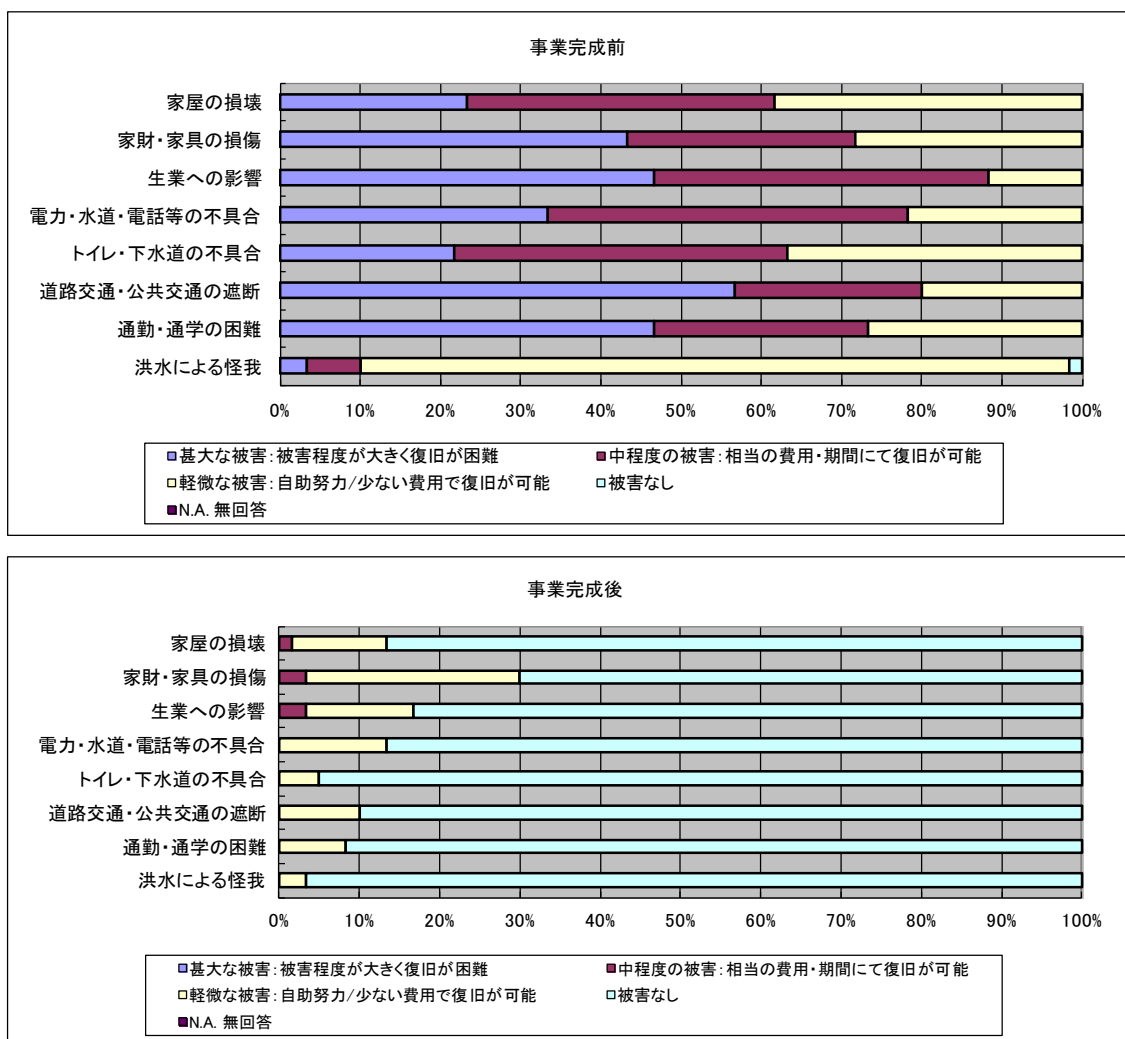
¹⁴ DPWHによると、アグノ川の流下能力は4,000m³/秒で、洪水発生時には本事業で拡張した放水路に3,000m³/秒、締切堤の整備により線形を変更し既存のアグノ川に流れる導水路に1,000m³/秒の水量が流れ込む設計となっている。（締切堤については脚注18参照）

¹⁵ Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration

¹⁶ Provincial Disaster Risk Reduction and Management Council

¹⁷ 受益者調査の実施要領：事業対象地域の3町（バヤンバン、パウティスタ、アルカラの3つの町。合計116バラングイが3町の管轄下にある）から10バラングイを無作為に選定した後、各バラングイから6世帯を無作為に選定し、合計60世帯を抽出した。（データ収集方法は、対面聞き取り方

具の損傷の減少をはじめ全ての項目について、本事業が洪水被害の軽減に大きく貢献していることがわかる。



出所：受益者調査結果より

図 1：事業完成前後の台風・モンスーン被害状況の比較（回答者数=60名）

実施機関によると、本事業の実施により、洪水被害の軽減で最も裨益している地域は、バヤンバン、バウティスタ、アルカラの3つの町とのことである。バヤンバン町は事業対象地域の経済活動の中心地で、大きな市場があり人口が多い（2010年時点で115,521人）。バウティスタ町およびアルカラ町は本事業対象地域における主要な農業生産地となっている。一方、ポポイント遊水池は本事業において自然遊水池として利用されており、洪水時には水が入り込むことから、同湿地帯において農業・内水漁業で生計を営む住民が避難するための避難所の設置や道路の嵩上げ等の対策がとられてお

式による。)

り、洪水回避場所として有効に機能しているとの指摘があった。

現地調査時に行った受益者（住民）へのヒアリングによれば、締切堤（Closure Dike¹⁸）付近の地域（アルカラ町）は、本事業完成後は台風およびモンスーン降雨（6～11月の雨季に発生）による洪水被害を受けることがなくなったとの回答があった。事業実施前は、毎年必ず2～3回は洪水被害に遭っていたが、事業完成後は1度も洪水が発生しておらず、安心して生活できるようになったとの指摘があった。また、ポポント遊水池に設置された避難所も洪水発生時において有効に活用されており、地元住民の洪水被害の軽減に貢献しているとの発言があった。ポポント遊水池は台風発生時および雨季には必ず浸水することから、これらの避難所は地元住民にとって洪水対策のための重要な施設と認識されている¹⁹。



締切堤（側面を撮影）



ポポント遊水池

3.3 インパクト

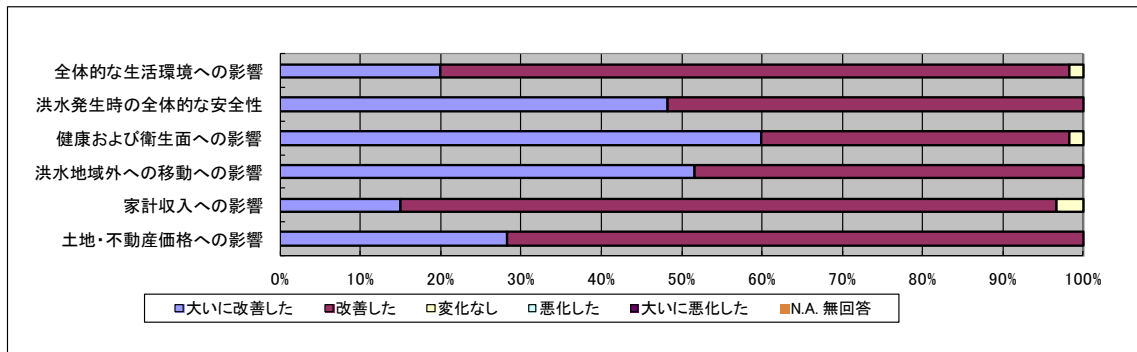
3.3.1 インパクトの発現状況

3.3.1.1 事業対象地域の生活環境の改善

事業完成後の生活環境の変化について、事業周辺地域の住民・農民に対して受益者調査を実施した結果を図2にとりまとめた。全体的な生活環境への影響、洪水発生時の全体的な安全性、健康および衛生面への影響をはじめ全ての項目について、95%超の回答者が「大いに改善した」または「改善した」と答えており、本事業が地元住民の生活環境改善に大きく貢献していることがわかる。そして、土地・不動産価格への影響に至っては全員が「大いに改善した」または「改善した」と回答している。

¹⁸ 締切堤とは、本川をせき止め、計画した分流を実施するための施設。（本事業では10年確立洪水流量（4,000 m³/秒）を、25%（1,000m³/秒）本川へ、残りの75%（3,000m³/秒）を放水路に流すことで洪水軽減を行うこととなっている。）

¹⁹ 例えば、現地調査時に訪問した Manambong Sur 避難所では、2012年8月の洪水発生時に地元住民が5日間避難し、124人の世帯主とその家族が避難所を利用したとのこと。また、超大型台風 Pepeng の発生時（2009年10月）においては、当該避難所は浸水の難を逃れることができ、避難所として有効に活用されたとの指摘があった。



出所：受益者調査結果より

図 2：事業完成後の生活環境の変化（回答者数 60 名）

また、現地調査時に受益者（地元住民）に対してヒアリングを行った結果、以下の回答があった。いずれも本事業による生活環境改善へのプラスのインパクト（とりわけ、新たな農耕地の発生による収穫量や所得の増加、農作業の安定性・予見性の向上）に満足感を示していた。

- ・ 締切堤の整備によりアグノ川の線形が変化し、旧アグノ川と締切堤にはさまれた土地が農業生産性の高い土地に変化した。特に、アルカラ町の 3 つのバランガイ²⁰（村）の裨益度が高く、事業実施前は利用されていなかった土地が新たに農耕地として利用されている。
- ・ 事業完成後、所有する土地の耕作可能面積が増加し、収穫量が増え、所得が増えた²¹。また、本事業により、農業活動の安定性や予測性が確保され、生活の安定化が図られた。
- ・ 洪水被害への不安が軽減されたことにより、新規の住宅が建設され、人口が増加した。

ポポイント遊水池における避難所は、前述のとおり洪水時には避難施設として有効活用されていることに加え、平時においては教育機会の提供およびビジネス活動・農業活動・コミュニティ活動等の促進に寄与している。現地調査時に視察を行った避難所²²では、平時においては保育園・幼稚園・小学校として利用されている（全体の生徒数は 243 人）。もう 1 箇所の避難所²³は、Tシャツのプリント事業（総スタッフ数 20 人）に活用されている。このほか、農作物（とうもろこし・米・玉ねぎ等）の貯蔵、スポーツジム、コミュニティセンター等として利用されている避難所もある。

²⁰ Gualsic、Laoac、Anulid の 3 つのバランガイ。

²¹ ヒアリングを行った世帯では、年間 4 万ペソの収入増加があったとのこと。

²² Manambong Sur 避難所。

²³ Wawa 避難所。



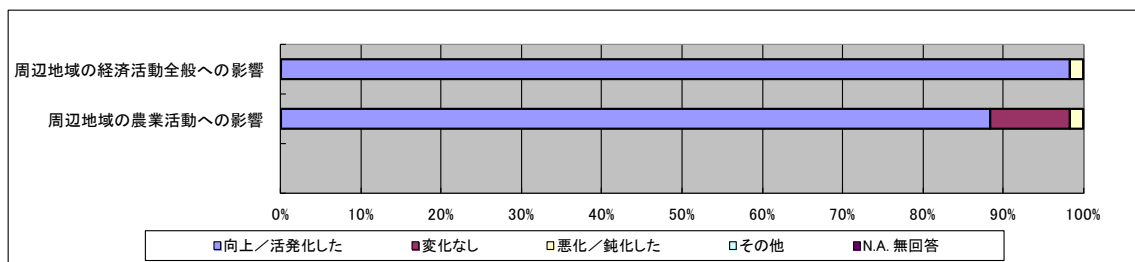
新たな農地



Manambong Sur 避難所

3.3.1.2 事業対象地域の経済・社会開発の促進

事業完成後の地域経済への影響について、事業周辺地域の住民・農民に対して受益者調査を実施した結果を図3にとりまとめた。98%超の住民が「事業周辺地域の経済活動全般が活発化した」、88%超の住民が「周辺地域の農業活動が活発化した」と回答しており、本事業が地域経済にもプラスのインパクトを与えていることが伺える。



出所：受益者調査結果より

図3：地域経済への影響（回答者数 60 名）

また、現地調査時に実施した受益者（地元住民）へのヒアリングでは、「事業実施後、商店等が増えて村の経済やビジネス活動が活発になった」との発言があった。農業活動への影響については、以下の回答があった。本事業により移動の利便性および農作物輸送等の能力が向上し、農業活動の活性化につながったことが伺える。

- ・ 本事業によるヘクトールメンドーサ橋の建設に伴い、アルカラ町とバウティスタ町の間が洪水発生時も結ばれるようになった。また、同橋整備に伴い、バヤンバン町（事業対象地域の経済の中心地。市場がある）とアルカラ町（農業生産地）が恒常的に結ばれたことにより、アルカラ町民の大多数を占める農民の農作物輸送や移動に係る時間・コスト・労力が軽減された。また、ヘクトールメンドーサ橋は、農地と市場を結ぶ道路としての機能も果たしている。

- ・ 本事業で整備された締切堤およびバヤンバン水路の左右に整備された堤防も地元農民にとって農地と市場を結ぶ道路として機能を果たしており、交通・農作物輸送等の利便性の向上に貢献している²⁴。



ヘクトールメンドーサ橋



締切堤（堤防の上から撮影）

農業生産に係るデータとして、米およびとうもろこしの生産高について、パンガシナン州全体の各生産高の推移をそれぞれ表 2、表 3 に示した。事後評価時点において入手可能なデータは、事業完成（2011 年 2 月）から 1 年後（2012 年）のデータのみであることから、本数値をもってデータの推移と本事業の間に明確な相関関係があると判断することは難しいが、米およびとうもろこしのいずれも生産高は概して増加傾向にある。本事業の農業生産高の増加への貢献については、今後のデータの推移を見る必要がある。

表 2：パンガシナン州における米の生産高の推移

	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
パンガシナン州全体の米の生産高 (metric tons)	976,198	1,011,115	1,027,289	802,108	940,700	958,270	1,057,580
パンガシナン州全体の米の生産高増加率 (%)	16.79	3.58	1.60	(21.92)	17.28	1.87	10.36

出所：Bureau of Agricultural Statistics

表 3：パンガシナン州におけるとうもろこしの生産高の推移

	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
パンガシナン州全体のとうもろこしの生産高 (metric tons)	199,227	199,120	211,229	207,528	230,521	249,070	285,180
パンガシナン州全体のとうもろこしの生産高増加率 (%)	5.44	(0.05)	6.08	(1.75)	11.08	8.05	14.50

出所：Bureau of Agricultural Statistics

また、表 4 に本事業対象地域とパンガシナン州全体の農民人口の推移を示した。本

²⁴ ヒアリングを行った世帯では、締切堤の整備前は、自宅から最も近いハイウェイに出るのにバイクで 1 時間かかっていたのが、整備後は 10 分で行くことができるようになったとのこと。

事業で最も裨益しているバヤンバン町、バウティスタ町、アルカラ町の農民人口とパンガシナン州全体の農民人口の増加を比較したところ、2009年から2011年の人口増加率は、前者が7.11%、後者が5.49%と、本事業の裨益3町の増加率が高くなっている。入手可能データが2009年と2011年分のみであったことから、本数値のみをもって有意な数値であると結論づけることはできないものの、本事業は事業対象地域の農業人口の増加に寄与し、農業の活性化につながったと考えられる。

表4：本事業対象地域およびパンガシナン州の農民人口の推移

	2009年	2011年	2009年から2011年の増加率
本事業対象地域：バヤンバン町、バウティスタ町、アルカラ町の農民人口（人）	10,331	11,066	7.11%
パンガシナン州全体の農民人口（人）	160,093	168,881	5.49%

出所：Pangasinan Province Statistical Office

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

本事業については環境影響評価（以下、EIA²⁵という）が実施されており、1997年1月にDENRより環境適合証明（以下、ECC²⁶という）が発出されている。またヘクトールメンドーサ橋についてもEIAが実施されており、1996年にDENRよりECCが発出されている²⁷。

実施機関へのヒアリングによると、事業実施中、コントラクターに対して環境配慮の指導を行い、また、EIAに基づいて必要な緩和策²⁸も講じていることから特段の問題はないものとする。

事業実施期間中における環境モニタリングについては、複数の機関によるモニタリング・チーム（DPWH、DENR、州・町等のLGU、事業コンサルタント等より構成）が結成され、四半期毎にモニタリングが行われた。モニタリングは避難所建設地を含む全ての事業サイトにて実施され、四半期レポートに取りまとめられた。（主なチェック項目は、水質、大気、騒音、地形・地質、侵食、生態系。）

環境モニタリングの結果、自然環境への特段の影響は生じていない。河川の浚渫工事等による一時的な水質への影響（水の濁り）、トラック等の資材の運送によるアクセス道路沿いにおける大気への影響（砂埃）および騒音の発生等があったものの、いずれも軽微であり短期間で改善したとのことである。また、現地調査時に実施した住民

²⁵ Environmental Impact Assessment

²⁶ Environmental Compliance Certificate

²⁷ 実施機関によると、事業スコープの変更（後述）による新たなEIA実施の必要はないとのこと。取得済のECCは包括的で、現在DPWHが準備を進めている次フェーズ（上流）の事業もカバーしているとのこと。

²⁸ 具体的な緩和策は次のとおり。土のう袋を設置して沈泥の流出を防止（水質、生態系への影響緩和）、アクセス道路等への水撒きを実施（大気への影響緩和）、工事時間の制限を実施（騒音の緩和）、浚渫物を所定の場所に適切に移転（地形・地質への影響緩和）等。

へのインタビューでは、建設期間中および事業完成後ともに自然環境への影響に係る特段の指摘はなかった。さらに、別途、地元住民・農民に対して実施した受益者調査（脚注 17 参照）の結果、建設期間中に自然環境への影響があったと回答した住民は、28 名で、調査対象者（60 名）の半分弱であったが、建設工事に伴う一時的な河川の濁り、砂埃や騒音等の軽微な影響についての指摘であり、とりたてて大きな不満の声は聞かれていない。他方、事業完成後に「自然環境が改善した」もしくは「自然環境に影響はない」と回答した住民は 54 名で、調査対象者の 9 割に及んでいる。

3.3.2.2 住民移転・用地取得

実施機関はフィリピン国内法に基づく DPWH のガイドライン（Infrastructure ROW Procedural Manual, April 2003）に則って用地取得および補償支払いの手続きを行っている。現地調査時の住民へのインタビューによると、事業実施前にコンサルテーションが行われ、事業内容に係る情報提供や意見聴取が行われたとのこと。また、地主に対しても用地取得のための補償に係る協議が継続的に実施されたとの回答があった。用地取得プロセスは、公聴会および住民との協議を含め、フィリピン国の規則に基づいて適正に実施されており、問題はない。

しかし、用地取得プロセスの過程で、当初予期しなかった事態が発生し、実施機関は設計変更（構造物の線形変更等）を行うことで対処した。具体的には、一部の地主による植林（本事業計画が明らかとなった後、補償を得る目的で、一部の地主が用地取得対象地にマホガニーの木を植林した）が行われたことから、結局、実施機関は、補償金額の合意に至らなかった地主が所有する土地を回避し、かつ住民移転を最小限に抑えるための設計変更を行った。

上記対応の結果、本事業の用地取得のために実施機関が補償を支払った地主は最終的には 528 名となり、このうち移転対象の 151 世帯は、全員、自身が所有する近隣の別の場所に移転した。これらの世帯は、上述の線形変更に伴い、新たに特定された移転住民で、いずれも自身が所有する他の土地への移転を希望したため、実施機関による移転代替地整備の必要はなくなった（実施機関は土地および建物の補償金を支払うことで対応した）。移転住民は農業を主たる生計手段としており、移転後の生計手段の変更はなかったことから、生計回復・向上策の必要は特になかった。なお、現地調査時にヒアリングを行った住民からは、用地取得に係る問題の指摘はなかった。

実施機関は、本事業で実施された社会開発調査および IEC プログラムを通じて、コンサルティング・サービスによる補助の下、ポポント遊水池内の住民を含む関係住民とのコンサルテーションを実施しており、本事業実施に対する住民の理解を得るための努力が行われた。特に、ポポント遊水池は自然遊水池として利用する設計となっていたことから、洪水時には水が入り込むため、実施機関は同住民への洪水対策として 10 年確率洪水に対応できるよう嵩上げ（2.8～3.5m）した避難所を 23 箇所設置している。さらに、同住民に対しては、事業実施期間において、IEC プログラムを通じて防

災意識の向上と防災対策の強化のための技術支援が行われている。(IECプログラムの詳細はコラム1を参照)

コラム1：IECプログラムについて

・ 目的：

本事業の完成後に想定される、ポポント遊水池の洪水発生が増加について、当該住民の理解を得ること、および当該住民が洪水への備え（洪水への危機管理対策）の強化を図るよう支援を行う。

・ 具体的な活動内容：

IECプログラムは次の2つのコンポーネントから構成されている。①本事業実施に係るプロジェクト・インフォメーション・キャンペーン、②避難所の電気・機械施設の運営・維持管理に係るトレーニング。①については、バランガイレベルでは対象バランガイを6グループに分けて2009年8月3日～17日の間に計6回のワークショップが実施され、町レベルでは2009年9月1日～4日の4日間、各町役場にてワークショップが実施された。②については、対象バランガイを6グループに分けて、2009年8月4日～20日の間に基礎訓練研修および上級訓練研修が各6回ずつ実施された。具体的な活動内容は以下のとおり。

- ▶ 避難所施設、洪水時状況、防災活動の現況調査
 - 避難所施設（発電機、電灯、地下水ポンプ等）の点検、維持管理状況
 - 災害時と通常時における避難所の施設利用状況
 - 洪水時の被害状況（被害地域、水位、期間等）
 - 洪水災害に対する防災活動の状況
- ▶ プロジェクト・インフォメーション・セッション（避難所設置の4町23バランガイで実施）
 - プロジェクト情報の伝達・周知
 - 防災活動と避難施設管理のための啓蒙活動
 - 防災活動および避難施設運営に関する好事例（Good Practice）の共有
- ▶ 避難所施設の基礎および実務トレーニング
 - 災害時および通常時における避難所の利用、運営および維持管理方法
 - 避難所施設（発電機、電灯、地下水ポンプ等）の運用、維持管理方法
- ▶ マニュアル類の作成およびプロジェクト広報活動
 - 避難施設（電気・衛生施設）維持管理マニュアル
 - 避難施設有効使用のための掲示板設置
 - プロジェクト情報や被益効果に関する教育・広報
 - プロジェクト情報の説明に関するツールの開発・普及

・ その後の状況：

プロジェクト・インフォメーション・キャンペーンを通じて、ポポント遊水池の住民は、本事業の完成後に洪水の発生が増加することを理解している。洪水対策に係る好事例の認識・理解も深まり、洪水への備えも強化されている。現地調査時の住民へのインタビューにおいて、食料や医薬品の備蓄、洪水予警報への注意の強化、避難所への早期避難など洪水災害への事前準備・意識の強化が図られていることを確認した。

また、避難所の電気・機械施設の運営・維持管理に係るトレーニングを通じて、参加者は、避難所の電気システムのメンテナンス・トラブル対応や自家発電機のオペレーションについての必要な知識・能力を習得している。

・ IEC プログラムが有効に機能している理由：

住民・LGU は、本事業によりポポント遊水池の洪水発生が増加するデメリットを上回るメリットを享受していること、IEC プログラムを通じて実施機関とのコミュニケーションが促進され、事業実施に対する理解が深まったことが本事業への支持、IEC プログラムの成功に繋がったと考える。

< メリット >

- ▶ 本事業でポポント遊水池に整備された排水施設により、洪水発生時の浸水期間が大幅に短縮された。具体的には、事業実施前の 2002 年の時点で、ポポント遊水池が位置するタルラック州モンカダ町における浸水期間は 1～5 ヶ月であったが、排水設備が整備された 2009 年の時点では 2～30 日に短縮された。(表 5 参照)

表 5：タルラック州モンカダ町における洪水発生時の浸水期間の比較

タルラック州モンカダ町における 9 のバラングイ	2002 年時点の浸水期間 (日)	2009 年時点の浸水期間 (日)
Banaoang East	31	3
Banaoang West	90	7
Baquero Norte	60	30
Baquero Sur	90	30
Calapan	90	14
Camangaan West	150	7
Ablang-Sapang	7	2
Sta.Lucia East	120	30
Sta. Lucia West	60	30

出所：Technical Report on IEC Program (2009 年 9 月)

- ▶ 本事業でポポント遊水池に整備された避難所（23箇所）は、洪水時には避難施設として有効に活用され、平時においては教育施設、デイ・ケアセンター、バランガイの事務所、農作物の貯蔵庫、コミュニティ活動、ビジネス活動等に活用され、有事・平時の双方において地元住民が裨益している。
- ▶ IEC プログラムにて実施された避難所の電気・機械施設の運営・維持管理に係る研修により、避難所に対する地元コミュニティのエンパワメントが図られ、各 LGU 自らが洪水対策に取り組むオーナーシップを一層強化することができた。

<デメリット（住民による明確な認識はない）>

- ▶ 本事業の制度設計として、事業完成後、ポポント遊水池の洪水発生が増加すると見られていたが、同遊水池内の住民は洪水が増加したとの明確な認識はなかった。同住民は、毎年、雨季・台風発生時には洪水に見舞われており、洪水は生活の一部となっている。また、浸水期間の減少等もあり、本事業による追加的な洪水の増加は特に実感されておらず、遊水池の住民にとってのデメリットは限定的であると考えられる。

3.3.2.3 その他のインパクト

<事業実施期間中における超大型台風直撃の影響>

事業実施期間中に直撃した超大型台風 Pepeng（2009年10月）の影響により、本事業で整備された水流制御システムのアプローチ道路部分が破損し、農地に洪水被害が及んだ。実施機関により応急的な修繕が行われ、洪水は放水路の範囲内に留めることができた。実施機関は、2013年の維持管理予算にて当該アプローチ道路の完全修復を優先的に実施することとしている。

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

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

本事業のアウトプットの計画と実績の比較は表6のとおりである。

表6：アウトプットの計画と実績の比較（フェーズIIおよびII-B）

計画	実績	差異
土木工事（フェーズIIおよびII-B）		
1) バヤンバン水路改良 2) 導水路建設 3) 自然遊水池（ポポン	1) バヤンバン水路改良 2) 導水路建設	1) バヤンバン水路の線形が変更された。また同水路において当初予定の排水路（Sluiceway）の1つが建設されず、代替の排水路が整備さ

<p>ト遊水池)での社会開発(避難所の整備を含む) 4) 再定住地整備(移転対象 149 世帯) 5) ヘクトールメンドーサ橋建設</p>	<p>3) 自然遊水池(ポポント遊水池)での社会開発(避難所の整備を含む) 5) ヘクトールメンドーサ橋建設</p>	<p>れた。※ 2) 導水路建設において、アプローチ水路は整備されず、締切堤の線形変更が行われた。また、T字突堤(T-Head Spur Dike)の一部の設計が変更された。※ ※上記 1)、2)のスコープ変更の理由： 用地取得問題で、補償金額の合意に至らなかった地主が所有する土地を回避するために線形変更が行われた。 3) 避難所の 1 つ(San Vicente)が整備されなかった。(これにより整備された避難所の数は 24 箇所から 23 箇所となった。) 4) 再定住地の整備は行われなかった。 (理由：移転対象住民 151 世帯はいずれも自身が所有する土地に移転することを希望したため、再定住地の整備の必要がなくなった。) 5) 計画どおり。 上記に加えて、2009 年 10 月の超大型台風 Pepeng による被害の修繕のためスコープが追加された。</p>
<p>コンサルティング・サービス(フェーズ II および II-B)</p>		
<p>1) 詳細設計見直し・入札補助・施工管理 2) 自然遊水池(ポポント遊水池)での社会開発および再定住地の設計・監理等 3) アグノ川流域管理計画の作成 4) タルラック川の河床変動の調査 5) ヘクトールメンドーサ橋建設に係る施工管理(環境マネジメントを含む) 6) タルラック川改修に係る調査および計画の策定</p>	<p>1) 詳細設計見直し・入札補助・施工管理 2) 自然遊水池(ポポント遊水池)での社会開発および再定住地の設計・監理等 3) アグノ川流域管理計画の作成 4) タルラック川の河床変動の調査 5) ヘクトールメンドーサ橋建設に係る施工管理(環境マネジメントを含む) 6) タルラック川改修に係る調査および計画の策定 7) IEC プログラム</p>	<p>1) 計画どおり。 2) ポポント遊水池における社会開発施策の監理部分が実施されなかった。 (理由：フィリピン側内貨資金の不足のため。) 3) 計画どおり。 4) 計画どおり。 5) 計画どおり。 6) 計画どおり。 7) 新たにスコープが追加された。</p>

出所：JICA 審査時資料および質問票回答・現地調査インタビューによる

土木工事でスコープ変更・追加があった。実施機関によると、具体的には次のとおりである。1) バヤンバン水路の線形変更および代替の排水路の整備と 2) 導水路建設における締切堤の線形変更、T字突堤(T-Head Spur Dike)の一部の設計変更等は、用地取得問題に起因する対応であった。すなわち、本事業実施における用地取得のための補償金額の合意に至らなかった地主が所有する土地を回避し、かつ住民移転を最小限に抑えるための措置であった。3) 避難所の 1 つが整備されなかったのは、地元バランガイが避難所の設置を希望しなかったためである。4) 再定住地の整備が行われなかったのは、移転対象の 151 世帯全員が、自身が所有する近隣の土地への移転を希望

したため、当初計画されていた移転代替地整備の必要がなくなったためである。

上記のスコップ変更・追加に加えて、2009年10月の超大型台風 Pepeng 直撃による被害の修繕のため以下のスコップが追加された。

- ・破損した堤防の緊急補修
- ・既存の堤防の嵩上げ／拡幅工事
- ・既存の水路の拡幅工事
- ・堆積物の除去 等

上記のスコップ変更・追加および台風被害による修繕のための追加工事はいずれも適切なものと判断する。



河川改修後のアグノ川



T字突堤

コンサルティング・サービスでスコップ変更・追加があった。実施機関によると、フィリピン側内貨資金の不足により、ポポイント遊水池における社会開発施策の監理部分（表6の2）は実施されなかった。代替措置として、4町・23バラングイを対象としたIECプログラム（表6の7）が新たにスコップに追加された。IECプログラムでは既述のとおり、本事業実施に係るインフォメーション・キャンペーンおよび避難所の電気・機械施設の運営・維持管理に係るトレーニングが実施され、LGUおよび地元住民を対象とした実践的なプログラムが提供された。社会開発施策の監理部分が実施されなかったことについて、本事業への実質的な影響はなかったと考える。

コンサルティング・サービスの投入量は、表7、表8のとおり、フェーズIIは大幅増加となったのに対して、フェーズII-Bは計画比減となった。

フェーズIIのコンサルティング・サービスの増加は、土木工事のスコップ変更・追加に伴う施工監理の追加と（土木工事の入札評価の中断および用地取得の遅延に伴う）事業期間の延長による監理期間の増加によるものである。フェーズII-Bについては、ヘクトールメンドーサ橋建設に係る基本調査、設計・入札補助、施工管理業務が本契約部分の中心的なスコップであり、土木工事を含め本件業務が効率的に実施された結果、計画よりも少ない投入で業務完了が実現した。

表 7: フェーズ II-計画時のコンサルティング・サービス投入量と実績の比較 (M/M)

フェーズ II	計画	実績	差異
外国人	254	293	39 増
フィリピン人	348	491	143 増
合計	602	784	182 増

出所：JICA 審査時資料および質問票回答・現地調査インタビューによる

表 8: フェーズ II-B-計画時のコンサルティング・サービス投入量と実績の比較 (M/M)

フェーズ II-B	計画	実績	差異
外国人	65	65	計画どおり
フィリピン人	285	105	180 減
合計	350	170	180 減

出所：JICA 審査時資料および質問票回答・現地調査インタビューによる

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

本事後評価ではフェーズ II および II-B の両案件を 1 事業として捉えて評価を行った。両フェーズを合算した総事業費は、当初計画では 16,654 百万円（うち円借款部分は合計 9,523 百万円、フェーズ II：6,734 百万円、フェーズ II-B：2,789 百万円）であったのに対し、実際の総事業費は 13,041 百万円（うち円借款部分は合計 9,091 百万円、フェーズ II：6,315 百万円、フェーズ II-B：2,776 百万円）と、計画内に収まった（計画比 78%）。

事業実施遅延（後述参照）とアウトプット実績の増加がみられたにもかかわらず、円換算の総事業費が計画を下回った主な理由は、事業実施期間中における現地通貨価格（フィリピンペソ）の下落によるものである。

3.4.2.2 事業期間

事業期間についてもフェーズ II および II-B の両案件を 1 事業として捉えて事後評価を行った。フェーズ II および II-B を合算した本事業全体の実施期間は、計画では 144 カ月であったが、実際には、貸付期限延長を含む 185 カ月と計画を上回った（129%）。工期遅延により、本事業はフェーズ II において貸付実行期限の延長が行われた。2007 年 1 月に延長され、最終的な貸付実行期限は 2010 年 3 月となった。

表 9 は、フェーズ II および II-B それぞれおよび事業全体について事業期間の計画と実績の比較を整理したものである。

表 9：事業期間の計画と実績の比較

	計画（審査時）	実績（事後評価時）	差異
フェーズ II	1998年9月*～2005年4月 (80ヵ月)	1998年9月*～2011年2月** (150ヵ月)	70ヵ月遅延
フェーズ II-B	2001年3月*～2006年7月 (64ヵ月)	2001年5月*～2004年3月** (35ヵ月)	29ヵ月短縮
全体	144ヵ月	185ヵ月	41ヵ月遅延

* 借款契約締結時

** 実施機関との合意により土木工事が完了した年月を事業完成とした

事業実施遅延の主な原因は、用地取得・住民移転の影響を軽減するため設計変更が行われたことと、これに伴う事業スコープの変更・追加により工期が延長したためである。前述のとおり、一部地主による植林が行われたことにより実施機関は、当該地主が所有する土地を回避し、かつ住民移転を最小限に抑えるよう設計変更を行った。地主から提出された必要書類の不備等も用地取得プロセスの遅延の原因となった。また、コントラクター選定において、土木工事の入札評価の中断があったことも事業実施遅延の要因となった。

3.4.3 内部収益率（参考数値）

表 10 に経済的内部収益率（EIRR）の再計算結果をまとめた。

表 10：EIRR 再計算の前提と結果

	審査時	事後評価時
EIRR 値	18.7%（フェーズ II 審査時） 16.1%（フェーズ II-B 審査時：フェーズ II 分を含めた事業全体）	15.8%（フェーズ II および II-B を合算して計算）
便益	想定被害総額（10年確率洪水以下の流量で発生する洪水被害額）	想定被害総額（10年確率洪水以下の流量で発生する洪水被害額）*
費用	本事業に要する費用、本事業実施により増加する維持管理費用	本事業に要する費用、本事業実施により増加する維持管理費用
プロジェクト・ライフ	本事業完成後 50 年	

* 上昇率は審査時の前提を用いた

フェーズ II および II-B の両案件分を含めた事業全体の再計算値は 15.8%で、審査時の値（16.1%）を若干下回ったが、EIRR 値はほぼ当初の想定どおりと考えられる。

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。

3.5 持続性（レーティング：②）

本事業の持続性に関わる事項として、最近のフィリピンの防災セクター全般の変化（新たな法律および実施細則の制定と施行）についてコラム 2 で取り上げた。本項では、こうした変化も念頭において持続性の分析を行った。

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業で整備された洪水制御施設・橋梁の運営・維持管理は、DPWHの事業管理事務所であるProject Management Office - Flood Control（以下、PMO-Flood Control²⁹という）傘下の現地事務所：Project Management Office-Agno Flood Control System（以下、PMO-AFCSという）が担当している。同組織の下に、管理部門や財務・会計部門と共に技術部門があり、本事業の運営・維持管理を担当している。事後評価時点において、PMO-AFCS総スタッフ数 42 名のうち運営・維持管理担当の技術者数は 18 名である。

本事業の運営・維持管理担当者は、本事業に加えて、円借款事業「アグノ川流域緊急修復事業」で整備された洪水制御施設の維持管理も担当しており、かつ、本事業の実施にも参加してきたことから、事業の実施と運営・維持管理の一体的な管理が可能な体制となっている。こうしたことから、本事業で整備された洪水制御施設・橋梁の運営・維持管理体制については特段の問題は見られないと判断する。

本事業で整備された、ポポント遊水池における 23 箇所の避難所の運営・維持管理は LGU が担当している。タルラック州に位置する 12 箇所の避難所については 2005 年 6 月に、パンガシナン州に位置する 11 箇所の避難所については 2012 年 3 月に、DPWH と避難所が所在する各町の町長および各バラングイとの間で覚書（MOA³⁰）が締結され、避難所が DPWH から各所轄のバラングイに正式に引き渡された。本事業で整備された避難所の運営・維持管理業務は覚書に基づいて LGU（各バラングイ）が主体的に実施し、その監理および予算手当ては町長室（Mayor's Office）が行う体制をとっており、特段の問題は見られない。

3.5.2 運営・維持管理の技術

PMO-AFCS にて運営・維持管理業務に携わる技術者 18 名のうち 9 名は平均経験年数が 30 年を超えるベテランスタッフであり、他の技術スタッフも平均経験年数が約 10 年と豊富な経験を有している。これらの技術者は、本事業の実施段階から本事業に

²⁹ PMO-Flood Control は、DPWH Special Order No.17 により、2013 年 1 月 11 日に設立された。マニラに所在する。（PMO-Flood Control は、前身の Project Management Office-Major Flood Control and Drainage Projects, Cluster I および同 Cluster II が統合されて設立されたもの。）PMO-AFCS は DPWH Regional Office I の行政監督下にある。PMO-Major Flood Control and Drainage Projects, Cluster II は、本事業フェーズ II の実施にあたって PMO-AFCS の支援を要請した。

³⁰ Memorandum of Agreement

参加し、運営・維持管理上の留意事項等も熟知しており、いずれも十分な技術能力を取得していることから問題はない。なお、本事業実施中において、本事業のコンサルティング・サービスの一環として PMO-AFCS の運営・維持管理担当職員（4名）が日本へのスタディツアーに参加し、洪水制御施設の維持管理に係るスキルを習得している。

避難所に係る維持管理については、本事業実施中において、LGU 関係者（4町・23 バランガイ）52名を対象に、IEC プログラムが実施され、電気システムのメンテナンス・トラブル対応、自家発電機の維持管理等に係る研修が滞りなく行われており、特段の問題は見られない。

3.5.3 運営・維持管理の財務

本事業に係る運営・維持管理費は、毎年 PMO-AFCS にて見積りが行われた後、モニラの PMO-Flood Control にあげられ、DPWH 本部予算から配分されることになっている。

事業完成後（2011年～）の運営・維持管理費の実績をみると、いずれの年も予算要求額に対して満額配分が行われており、事後評価時点において特段の問題は見られない。（表 11 参照）

表 11：本事業の運営・維持管理費（注 1）

年	要求額（百万ペソ）	配分額（百万ペソ）
2011年	16.10+238.06（注 2）=254.16	254.16
2012年	16.10	16.10
2013年	32+355（注 3）=387.00	387.00

出所：質問票回答・現地調査インタビューによる

注 1) 「アグノ川洪水制御緊急修復改善事業」の運営・維持管理費を含む

注 2) 通常の維持管理費（16.1 百万ペソ）に加えて、モンスーン降雨および台風（2009 年 10 月の Pepeng 台風を除く）で損傷した堤防・護岸等の修復費（238.06 百万ペソ）を要求

注 3) 通常の維持管理費（32 百万ペソ）に加えて、Pepeng 台風で損傷した堤防・護岸等の修復費および堆積物の除去費（355 百万ペソ）を要求

表 11 にまとめた運営・維持管理費（円借款事業「アグノ川洪水制御緊急修復改善事業」の運営・維持管理費を含む）は、通常の運営・維持管理費（設備・施設の日常保守、洪水防御活動、その他維持管理関連費用）に加えて、2011 年および 2013 年は、モンスーン降雨や台風等で損傷した堤防・護岸等の修復費が含まれている。これらの修復費も要求額満額で確保されており、DPWH 本部予算から本事業に優先的に配分されていることが伺える。なお、大型台風発生時の洪水被害の緊急補修業務については、毎年配分される上記の運営・維持管理予算とは別枠で災害基金（Calamity Fund）から災害対策予算が DPWH より配分されることになっている。

他方、避難所の維持管理費は各 LGU が捻出することになっているが、必要な予算は

必ずしも十分に確保されているとはいえない。現地視察を行った避難所では、水供給システムや自家発電機の修復費の見通しは立っていないとの指摘がLGU側よりあった。各LGUの財務状況にもよるが、予算不足に直面しているLGUが複数存在すると見られる。LGUの財源の1つとして、地方災害リスク軽減管理ファンド（LDRRMF³¹）（コラム2参照）が新たに設置され、避難所の維持管理費確保において追い風要因となっている。しかし、同ファンドの実効性については、2013年10月1日を目処に最終化される地方災害リスク軽減管理計画（LDRRMP³²；コラム2参照）に盛り込まれる避難所運営計画および予算措置次第であり、LDRRMPが最終化されていない事後評価の時点では、判断することができない。なお、本事業費全体に占める避難所の建設費の割合は小さいが、災害リスク軽減管理法の制定を機に、本事業に限らず、今後、洪水制御事業の持続性部分へのLGUの関与が増えていく中で、LGUに係る部分についても持続的な運営・維持管理が確保される必要があると考える。

3.5.4 運営・維持管理の状況

2009年10月に直撃した超大型台風Pepengの影響により、本事業で整備された水流制御システム³³のアプローチ道路部分および護岸堤防が損傷した。水流制御システムのアプローチ道路については地元LGU（バウティスタ町）により応急的に補修が行われたが、事後評価時点において、砂利道となっており、完全には修復されていない。PMO-AFCSは2013年予算を優先的に水流制御システムのアプローチ道路の完全修復費（コンクリート化）および堤防の修繕費に充当するとしている。なお、水流制御システムは地元住民の移動用道路としても利用されており、Pepeng台風後の応急措置として、水流制御システムの隣に通行用のつり橋が設置されている。

PMO-AFCSは定期点検・保守業務として、河道および水路の植物・土石等の除去、排水水路の掃除等の業務を行っている。また、不定期の点検・維持管理業務は台風およびモンスーン降雨の発生毎に実施されており、PMO-AFCSは堤防、護岸、導水路など維持管理の優先度の高い箇所を重点的に点検している。加えて、堆積物や障害物の状況確認等も行っている。さらに緊急時においては、上述の災害基金を利用して洪水被害の緊急補修業務が行われている。

本事業で整備された避難所は、覚書に基づいてDPWHから各管轄のLGUに移管されており、LGUが維持管理業務を行うことになっているが、視察を行った避難所（2カ所）では水供給システムおよび自家発電機が機能していなかった。上述のとおり、当該LGUでは、修復のための予算手当ての目処は立っていないとのことで、復旧の見通しは不明である。

³¹ Local Disaster and Risk Reduction and Management Fund

³² Local Disaster and Risk Reduction and Management Plan

³³ 水路の安定化を図り、水路床の侵食および洗掘を防ぐための構造物。

以上より、本事業の維持管理は財務状況の見通しにやや不透明な部分があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。



水流制御システム



つり橋

コラム 2：災害リスク軽減管理法（共和国法 10121）の施行
（フィリピンの防災セクター全般の変化と本事業への影響）

フィリピンでは災害リスク軽減管理法（共和国法 10121）が 2010 年 5 月に、同実施細則が 2010 年 9 月に施行されている。これは、災害発生時・発生後の対策に焦点を当てていた従来の災害対策法（PD1566）を大幅に改め、将来の災害危機の予測・事前対策（リスクへの備え・予防と軽減）の重要性を強調した、プロアクティブな法律である。同法には引き続き、災害発生時の迅速な対応、災害後の復興・修復への適切な対応も掲げられている。同法により、国レベルからバラングイのレベルまで防災組織（災害リスク軽減管理組織）の整備が義務付けられており、図 4 のとおりヒエラルキー型の体制となっている³⁴。

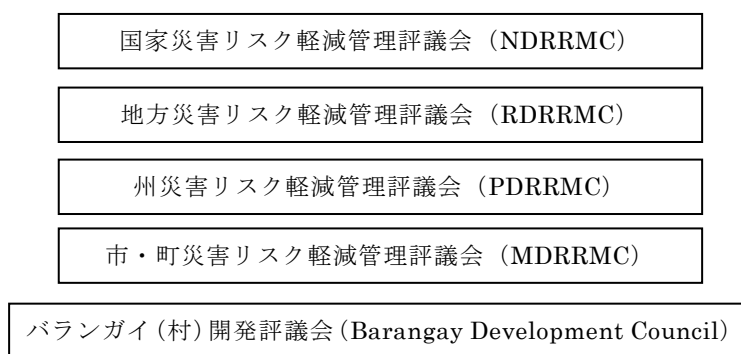


図 4：災害リスク軽減管理法における災害リスク軽減管理組織³⁵

³⁴ 災害リスク軽減管理組織は、各レベルにおける既存の「災害調整評議会」をベースに整備されているため、組織率自体は非常に高い。同法制定前は、パンガシナン州においては「パンガシナン州災害調整評議会」が設置されていたが、同法制定後は「パンガシナン州災害リスク軽減管理評議会」が設立され、機能強化が図られた。

³⁵ National/Regional/Provincial/Municipal Disaster Risk Reduction and Management Council

同法の制定に伴い、LGUに配分される予算措置の仕組みが改定され、「地方災害リスク軽減管理ファンド（LDRRMF）」が設置されており、事前対策を重視した予算配分が可能で体制が整備されてきている。また、2013年3月には地方災害リスク軽減管理ファンドの配分および活用に係る実施細則が署名されている³⁶。具体的には、LGUの制定する「地方災害リスク軽減管理計画（LDRRMP）」に従って、LGUに配分される内国歳入割当金（IRA³⁷）の5%以上が地方災害リスク軽減管理ファンドとして確保され、LGUはこのうち70%まで事前対策費に充当できる。残り30%は災害発生時の緊急対策費として利用される³⁸。

パンガシナン州のPDRRMCは、防災・災害管理のためのテクニカル・ワーキング・グループを結成しており、州知事をはじめ州政府関係機関、DPWH、DENR、陸軍、海軍、警察、沿岸警備隊、消防やNGOを含む関係各機関がメンバーとして参加している。事前対策に軸足を置き、防災計画策定、災害予想・分析、防災活動・知識の普及（トレーニング・セミナー開催など）、災害情報発信、避難・救出活動、医療・食糧の確保・備蓄等を行っている。また、環境アドボカシープログラムの一環として、河川や洪水制御・排水施設等の清掃、植林、環境教育等の総合的な流域保全活動に取り組んでいる。さらに、パンガシナン州のPDRRMCは各町および各バラングアの災害リスク軽減管理評議会（以下、DRRMC³⁹という）／開発評議会（Development Council）とも連携を図り、防災対策や流域保全活動に取り組んでいる。

他方、パンガシナン州のPDRRMCによると、予算措置の仕組みが変わったとはいえ活動予算は十分ではないと指摘しており、特に堤防や護岸の補修、アグノ川上流域の洪水防御・保全活動のための予算確保の重要性を唱えている。

災害リスク軽減管理法の施行により、現地関係者および住民の意識改革（プロアクティブな事前対策重視）が着実に進んでおり、バラングイレベルにおいても住民参加による防災活動が活発化している。しかし、法律が制定され、体制は整ってきているものの、必要な活動を行うための予算は十分に確保されているとはいえない模様で、各DRRMCは予算制約の中で可能な取り組みを展開しているとのことである。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業では事業地域の洪水被害の軽減を図ることを目的に、洪水制御施設等の整備

(NDRRMC/RDRRMC/PDRRMC/MDRRMC)

³⁶ 国家災害リスク軽減管理評議会（NDRRMC）、予算管理省（DBM）、内務自治省（DILG）の3機関による Joint Memorandum Circular。

³⁷ Internal Revenue Allotment

³⁸ 従来の災害対策法（PD1566）下では、災害発生後の予算措置が中心であった。

³⁹ Disaster Risk Reduction and Management Council

および LGU や住民を対象とした IEC プログラムが行われた。本事業で実施された分
流堰、放水路の建設、河川改修工事、橋梁の建設等を通じて事業周辺地域の洪水被害
の軽減が図られており、現地ヒアリングや受益者調査を通じて、地域住民が本事業に
よる便益に満足していることが明らかとなった。また本事業は住民の生活環境の改善
と経済・社会開発の促進にも寄与していることから、さまざまな形で有効性およびイ
ンパクトが発現しているといえる。さらに、本事業にて実施された IEC プログラムは、
LGU や住民の防災意識の向上と防災対策の強化を促進した好事例として注目される。
洪水被害の軽減と住民の生活環境・衛生状態の向上および地元経済社会の発展に貢献
するという本事業の目的は、審査時および事後評価時ともに、フィリピンの開発政策、
開発ニーズに合致しており、また審査時の日本の援助政策とも整合性があり事業実施
の妥当性は高い。事業実施の効率性については、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。また運営・維持管
理については LGU が担う部分について財務状況の見通しにやや不透明な部分がある
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。以上より、本プロジェ
クト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

・ LGUへの助言・指導の重要性：

本事業で整備された避難所は、覚書に基づいて実施機関から各管轄の LGU に既に
移管されており、LGU が維持管理業務を行うことになっている。しかし、全ての LGU
で維持管理に必要な予算が確保されているわけではなく、今後、超大型台風の直撃等
による損害で、避難所としての機能が果たせなくなるものが出てくることも十分考え
られる。基本的には各 LGU が責任を持って避難所の維持管理業務を行うべきであり、
各 LGU は新たに設置された地方災害リスク軽減管理ファンドも活用して必要な予算
を確保することが重要である。また、実施機関は、地方災害リスク軽減管理ファンド
の仕組みを十分に理解し、LGU に対して当該ファンドを活用して予算確保を行うよう
助言・フォローアップを継続していくことが重要である。しかし、それでも予算不足
の LGU が現れ、かつ、それが原因で避難所としての基本的な機能・有効性が損なわ
れる恐れがある場合、実施機関は当該 LGU に対して予算措置を講じることを検討す
べきである（例えば、DPWH の維持管理年次予算の一部を LGU に配分する等）。災害
リスク軽減管理法の制定を機に、本事業に限らず、今後、洪水制御事業の持続性部分
への LGU の関与が増えていく中で、LGU が関わる部分についても持続的な運営・維
持管理が確保されることが重要である。

4.3 教訓

・ 洪水制御・水資源管理事業におけるIECプログラム導入の重要性：

実施機関は、今後、洪水制御・水資源管理事業の案件形成を行う際、LGU や住民を対象とした IEC プログラム（例えば、防災活動（避難訓練、応急手当などの救助活動、防災用具の整備等）、防災・環境知識の普及（トレーニングやセミナー開催、学校での環境教育等）、植林、河川や洪水制御・排水施設等の清掃活動など）を積極的に事業コンポーネントに組み込むことで、事業地域における防災意識向上や洪水対策準備の強化を図っていくことが重要である。また、日本の無償資金協力・技術協力を通じて実施されてきた洪水予警報能力強化の取組も LGU や住民の防災意識の向上に寄与しており、こうしたさまざまなイニシアティブが相乗効果を発揮して、本事業および IEC プログラムへの支持拡大に繋がったと考える。実施機関は、必要な予算やリソース（専門家等）の確保、事業の円滑な実施と事業効果の一層の強化の観点から、こうしたソフトコンポーネントを事業スコープに組み込んだ上で国内の事業承認プロセスを進めることが肝要である。

以 上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	1) バヤンバン水路改良 2) 導水路建設 3) 自然遊水池での社会開発（避難所の整備を含む） 4) 再定住地整備 5) ヘクトールメンドーサ橋建設 コンサルティング・サービス： 1) 詳細設計見直し・入札補助・施工管理 2) 自然遊水池（ポポント遊水池）での社会開発および再定住地の設計・監理等 3) アグノ川流域管理計画の作成 4) タルラック川の河床変動の調査 5) ヘクトールメンドーサ橋建設に係る施工管理（環境マネジメントを含む） 6) タルラック川改修に係る調査および計画の策定	1) 線形変更あり 2) 線形変更あり 3) 避難所の1つが整備されず 4) 実施されず 5) 計画どおり コンサルティング・サービス： 1) 計画どおり 2) ポポント遊水池における社会開発施策の監理部分が実施されず 3) 計画どおり 4) 計画どおり 5) 計画どおり 6) 計画どおり 7) 追加スコープ：IECプログラム
②期間	フェーズ II： 1998年9月～2005年4月 （80ヵ月） フェーズ II-B： 2001年3月～2006年7月 （64ヵ月） 合計144ヵ月	フェーズ II： 1998年9月～2011年2月 （150ヵ月） フェーズ II-B： 2001年5月～2004年3月 （35ヵ月） 合計185ヵ月
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	8,451百万円 8,203百万円 （2,434百万ペソ） 16,654百万円 9,523百万円 フェーズ II: 1ペソ=3.5円 （1997年9月現在） フェーズ II-B: 1ペソ=2.8円 （2000年1月現在）	9,091百万円 3,950百万円 （1,739百万ペソ） 13,041百万円 9,091百万円 1ペソ=2.3円 （1998年1月～2009年11月平均）

以 上