

フィリピン

ラオアグ川治水・砂防事業

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が行われた。本事業で実施された砂防ダムの建設、堤防の建設・修復、水制工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。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、事業期間ともに計画を上回ったため中程度である。また運営・維持管理については、運営・維持管理の状況に軽度な懸念があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



砂防ダム

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。

ルソン島北部イロコスノルテ州を流れるラオアグ川は、フィリピンの主要河川のひとつであり、流域面積は 1,332km²、その広さは日本の大井川流域面積 (1,240km²) に相当する。同流域は、毎年のように台風による洪水および土砂流入の被害を受けており、特にイロコスノルテ州の主要産業を担う農地への被害は大きく、過去 20 年間で 1,000ha の農地が失われていた。このような状況下、緊急措置として堤防を建設・改修するなどの対策が講じられてきたが、問題解決には至っておらず、総合的な洪水制御への取組みが緊急の課題となっていた。

これらの背景から、当時、ラオアグ川流域における住民の生活環境・衛生状態の向上¹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

ルソン島北部イロコスノルテ州のラオアグ川において、砂防ダムの建設、堤防の建設および修復、および水制工の建設を行うことにより、ラオアグ川流域における洪水被害の軽減を図り、もって生活環境・衛生状態の向上と経済社会開発に寄与する。

円借款承諾額／実行額	6,309 百万円 / 6,295 百万円
交換公文締結／借款契約調印	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）、二国間タイド
借入人／実施機関	フィリピン共和国政府／公共事業道路省 (DPWH)
貸付完了	2009 年 9 月
本体契約	Hanjin Heavy Industries & Construction Co., Ltd. (大 韓民国) / 東洋建設 (日本)
コンサルタント契約	パシフィックコンサルタンツインターナショナル (日本)・八千代エンジニアリング (日本)・Basic Technology and Management Corporation (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	「ラオアグ川治水・砂防計画」M/P および F/S (JICA、1997 年)

¹ 下水の氾濫、腐敗物の漂着・散乱等による健康被害の軽減。

関連事業	技術協力 <ul style="list-style-type: none"> ・ 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）
------	--

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：B²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

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（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、ラオアグ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、DPWH⁴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地方自治体（以下、LGU⁵という）およびコミュニティの参加促進

² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

³ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁴ Department of Public Works and Highways

⁵ Local Government Unit

- ・ 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、DENR⁶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⁷。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

事前評価時において、ラオアグ川流域は、毎年の台風や土砂流入による常襲的な洪水被害に悩まされており⁸、特にイロコスノルテ州の主要産業を担う農業への被害は大きく、本事業による総合的な洪水対策が急務であった。

事後評価時において、イロコスノルテ州を含むRegion I⁹の「災害リスク管理-地域インフラ強化枠組計画（Disaster Risk Management – Enhanced Regional Physical Framework Plan：2004-2030）」には、災害リスク対策の1つとして、洪水制御対策の重要性が示されており、その一環として、本事業実施の必要性が明記されている。また、2001年の円借款契約の締結後も、ラオアグ川流域は、4つの超大型台風：Igme（2004年6月）、Labuyo（2005年9月）、Helen（2008年7月）、Igme（2008年7月）の直撃等により甚大な洪水、土砂被害が発生している。同地域は、2005年から2011年までの累計で、死者35人、洪水被害者101万人超、家屋の損壊39,165戸、被害額22.8億ペソ超と多くの人命損失・被害を受けており、本事業が位置するイロコスノルテ州では引き続き洪水被害を軽減する必要性が指摘されている。

⁶ Department of Environment and Natural Resources

⁷ 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。

⁸ 事前評価時の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（うち死者）、（3）農業生産被害額、（4）インフラ設備被害額は以下のとおり。

- ・ 1999年：（1）2件、（2）2,945人（3人）、（3）2.0百万ペソ、（4）不明
- ・ 2000年：（1）2件、（2）5,708人（2人）、（3）1.1百万ペソ、（4）10.0百万ペソ
- ・ 2001年：（1）1件、（2）88,928人（3人）、（3）122.8百万ペソ、（4）21.0百万ペソ
- ・ 2002年：（1）3件、（2）2,394人（不明）、（3）1.7百万ペソ、（4）5.4百万ペソ
- ・ 2003年：（1）4件、（2）18,878人（1人）、（3）1.9百万ペソ、（4）13.2百万ペソ

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

⁹ Region Iは、イロコスノルテ、イロコススール、ラウニオン、パンガシナンの4つの州より構成されている。

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、国際協力機構（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 の援助方針の変更はなく、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。

3.2 有効性¹⁰（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）¹¹

本事業は、25 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 Gilbert Bridge	台風接近時の 4 日間の雨量合計（mm） 観測地点はイロコスノルテ州ラオアグ市
2004 年 6 月	Igme	137,357	21	N.A.	33.3	73.8	8.60	N.A.
2005 年 9 月	Labuyo	115,427	4	25,155	31.2	20.7	6.06	N.A.
2008 年 7 月	Helen	46,882	1	6,128	9.8	4.7	5.20	N.A.
2008 年 7 月	Igme	26,715	3	4,919	2.3	27.1	5.00	N.A.
2008 年 8 月	Karen	102,914	3	25,628	213.2	12.0	8.50	426.4
事業完成：2009 年 5 月								

¹⁰ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

¹¹ 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。

2009年7月	Isang	44,649	1	N.A.	0.8	33.3	5.00	N.A.
2009年10月	Pepeng	170,674	3	N.A.	929.2	87.3	N.A.	N.A.
2010年10月	Juan	8,534	N.A.	N.A.	38.7	9.4	2.60	N.A.
2011年8月	Mina	92,024	3	25,828	55.2	45.6	1.87	655.8
2012年6月	Dindo	21,234	0	4,615	10.0	32.7	3.05	N.A.

出所：Region I Disaster Risk Reduction and Management Council および Ilocos Norte 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ラオアグ市の Gilbert Bridge で、台風およびモンスーン降雨発生ごとに水位の観測が行われている
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。

事業完成前後の2つの台風：Karen（2008年8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 Mina が上回るのに対して、被災者数は Mina が Karen よりも約1万人少なく、被害額合計（農業生産損害額+インフラ設備被害額）も Mina のほうが約124百万ペソ少ない。

また、2009年10月に直撃した超大型台風 Pepeng は、メディア情報によると50年確率洪水だったといわれているが、現地調査時の住民へのインタビューでは、(Pepeng 台風発生時を含め)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、本事業完成後、回答者全員が「被害なし」もしくは「軽微な被害だった」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。

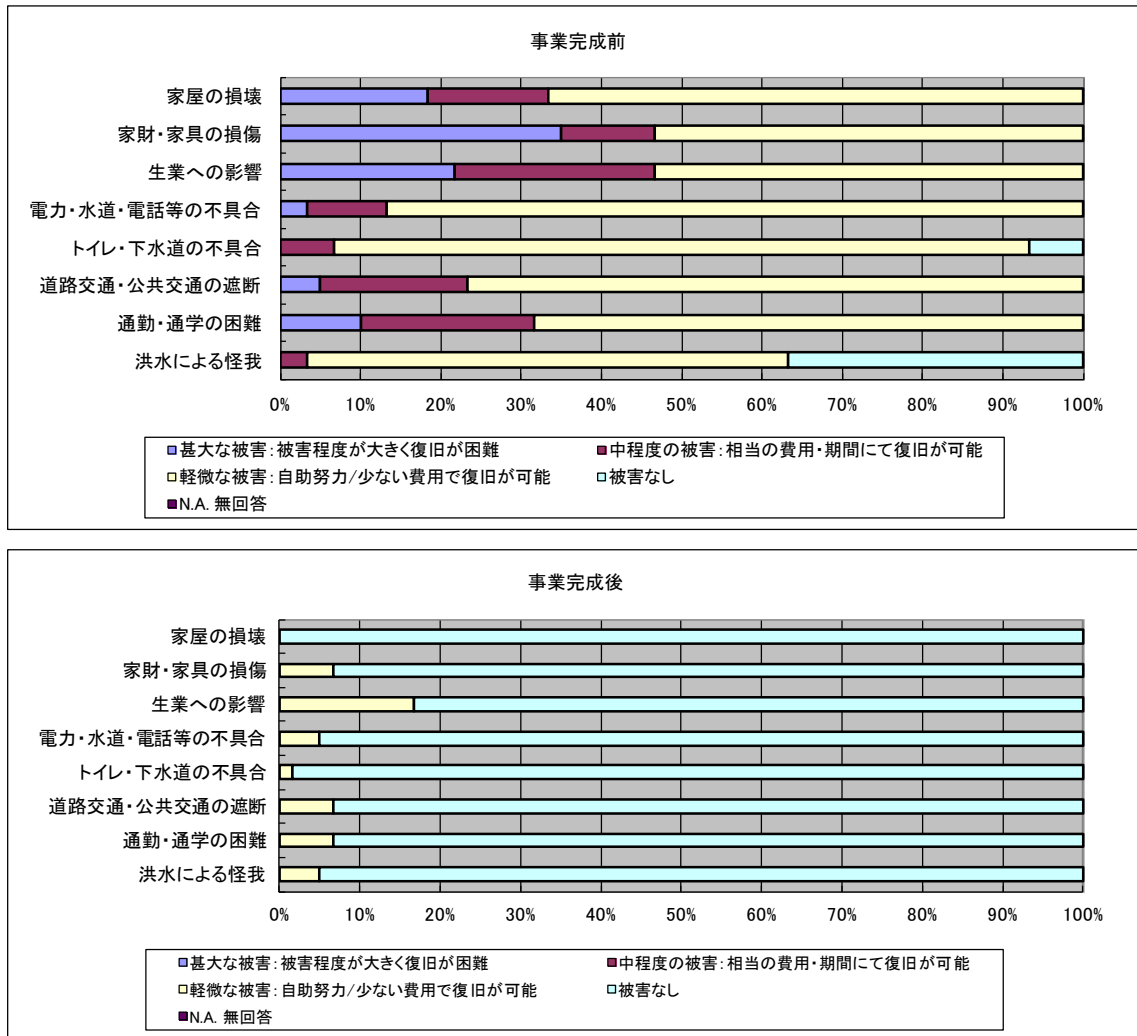
3.2.2 定性的効果

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¹²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

¹² 事業対象地域の1市・10町（ラオアグ市、サンニコラス町、ピディッグ町、サラート町、バナナ町、ディングラス町、マルコス町、ヌエバエラ町、ソルソナ町、カラシ町、ビントール町。合計284バラングイが管轄下にある）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、対面聞き取り方式による。）

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、本事業の対象地域は、1市・10町¹³に跨り、このうち本事業により最も裨益する地域は、ラオアグ市とサンニコラス町とのことである。

現地調査時に行った受益者（ラオアグ市およびサンニコラス町の住民）へのヒアリングによれば、本事業完成後、台風およびモンスーン降雨発生時において、1度も洪水被害を受けていないとのことである。台風・モンスーン降雨発生時において、ラオアグ空港へのアクセス道路やギルバート橋へのアクセス道路も浸水することがなくなったとの発言があった。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

¹³ ラオアグ市、サンニコラス町、ピディッグ町、サラート町、バンナ町、ディングラス町、マルコス町、ヌエバエラ町、ソルソナ町、カラシ町、ピンタール町

摘があった。また、本事業で整備・拡張したバグバグ橋に隣接する小中学校は、事業実施前は台風のために閉校となっていたが、事業完了後は近隣で台風が発生しても授業が実施できるようになったとのことで、同中学校は、現在、避難所としても利用されているとの回答があった。



バグバグ橋（手前：延長部分、奥：既存の橋）

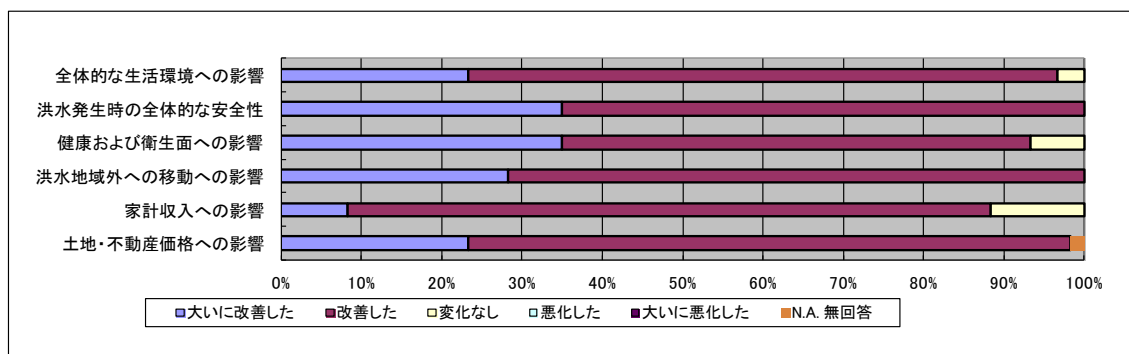
サンニコラス町の土堤

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ほぼ全ての項目について、9割超の回答者が「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。（「家計収入への影響」については、88%の回答者が「大いに改善した」または「改善した」と答えている。）



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（新たな農耕地の発生による収穫量の増加や人口の増加等）に満足感を示していた。

- ・ 事業完成後、耕作地ではなかった土地が耕作地に転換し、農業生産性が向上した。（事業実施前は、洪水による堆積物流出で耕作地が被害を受けていた。）
- ・ 事業実施前は洪水被災地で空き地だった場所に、事業完成後、新規に住宅地が整備され、人口が増加した¹⁴。
- ・ 事業完成後、土地の生産性や生活の利便性が向上し、地価が上昇した。



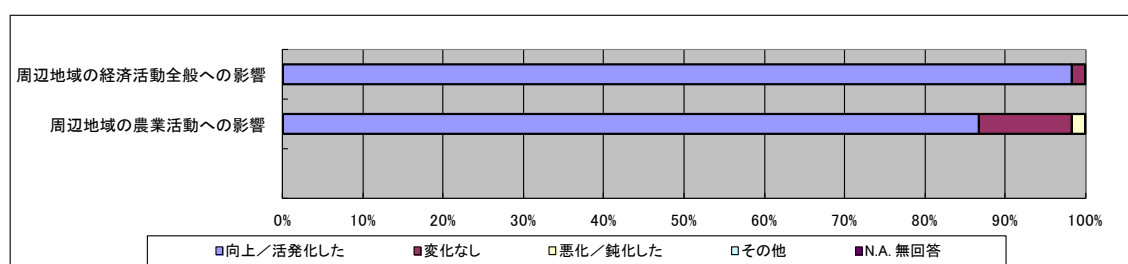
土堤と新たな農地



新たな住宅地

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」、約87%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、「事業完成後、2009年にサンニコラス町にショッピングモールが開業し、地元の経済活動が活発化している。同ショッピングモールは開業以来1度も洪水被害を受けていない」との発言

¹⁴ 具体的には、ラオアグ市のナルボバランガイ、ザンボアンガバランガイ。

があった。さらに、現在、別の大型ショッピングモールの開業計画が進んでいるとのことである。

さらに実施機関より「砂防ダムの整備により上流からの堆積物流入の防御と水流緩和が実現し、国家灌漑庁（以下、NIA¹⁵という）によるイロコスノルテ灌漑システム¹⁶の機能が向上した。これにより水資源の効果的な活用が実現し、農業生産性向上につながった」との指摘があった。なお、本事業の準備および実施期間中、NIAの灌漑取水に関して、DPWH、NIA、農業灌漑組合との間で連携が図られている。今後も必要に応じて調整・連携が行われることになっている。



NIA の灌漑取水部分



NIA 灌漑システムから取水した灌漑用水

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、それぞれ本事業対象地域（1市・10町）およびイロコスノルテ州全体の生産高の推移を表2、表3に示した。いずれもデータの推移と本事業の間に明確な相関関係は見られないが、本事業は、2008年、2009年に本地域が受けた台風のダメージ軽減に一定程度貢献していると考えられることは可能である。

表2：事業対象地域およびイロコスノルテ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
本事業対象地域：1市、10町の米の生産高 (metric tons)	182,107	192,840	177,049	164,349	190,140	193,654
本事業対象地域：1市、10町の米の生産高増加率 (%)	-	5.89	(8.19)	(7.17)	15.69	1.85
イロコスノルテ州全体の米の生産高 (metric tons)	282,794	282,832	299,984	256,582	301,934	306,726
イロコスノルテ州全体の米の生産高増加率 (%)	11.79	0.01	6.06	(14.47)	17.68	1.59

出所：事業対象地域の米の生産高: Project Management Office-Laoag River Basin Flood Control and Sabo Project
イロコスノルテ州全体の米の生産: Bureau of Agricultural Statistics

¹⁵ National Irrigation Administration

¹⁶ NIAの灌漑システムは1980年代初めに整備された。当該システムは、超大型台風Igme（2008年7月）の直撃により大きな被害を受けたが、事業サイト視察時において、台風被害に遭った灌漑システムは既に修復済みで、取水機能は回復していた。

表 3：事業対象地域およびイロコスノルテ州におけるとうもろこしの生産高の推移

	2009年	2010年	2011年
本事業対象地域：1市、10町のとうもろこしの生産高 (metric tons)	27,621	30,633	29,511
本事業対象地域：1市、10町のとうもろこしの生産高増加率 (%)	-	10.91	(3.66)
イロコスノルテ州全体のとうもろこしの生産高 (metric tons)	58,368	53,553	52,157
イロコスノルテ州全体のとうもろこしの生産高増加率 (%)	(0.35)	(8.25)	(2.61)

出所：事業対象地域のとうもろこしの生産高：Project Management Office-Laoag River Basin Flood Control and Sabo Project
イロコスノルテ州全体のとうもろこしの生産：Bureau of Agricultural Statistics

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、EIA¹⁷という）が実施されており、1997年10月にDENRより環境適合証明（ECC¹⁸）が発出されている。

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¹⁹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・市等の 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。また、LGUおよび地元住民からの苦情もなかった。

現地調査時の住民へのインタビューによると、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。（インタビューの際、魚類の生息環境や野生動物への影響についても質問を行ったが、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 12 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、6名で、調査対象者（60名）の1割であったが、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57名で、

¹⁷ Environmental Impact Assessment

¹⁸ Environmental Compliance Certificate

¹⁹ 具体的な緩和策は次のとおり。囲い堰を整備の上、護岸工事を実施（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）、護岸堤防に草（carabao grass）を植栽（侵食防止）等。

調査対象者の 95%に及んでおり、特段の問題はないと思われる。

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。実施機関および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、特段の問題なく補償金額の合意に至ったとの回答があった。実施機関によると、本事業の趣旨・便益に賛同し、所有する土地の無償提供を申し出た地主もいた模様である。用地取得プロセス・補償費支払い手続きは、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。

実施機関にて、用地取得・住民移転を最小限に抑えるよう努力²⁰が行われた結果、最終的な用地取得面積は、1,628,216 m²、補償支払対象世帯数は 45 世帯であった²¹。このうち合法住民 5 世帯は、全員、自身が所有する近隣の別の場所に移転を希望したため、実施機関は移転代替地確保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。）また、非合法住民の 40 世帯には建物の補償金が支払われた。うち 20 世帯は補償金を受け取り、南部のミンダナオ島に移住している。残り 20 世帯は近隣の土地に移動したことから、移転による生計手段の変更はなく、生計支援プログラムの必要はなかった。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。

砂防ダム（5 箇所²²）の建設に対する全国先住民委員会（以下、NCIP²³という）の承認も問題なく得られており、事業実施において特段の支障はなかった。具体的には、5 箇所のうち、ラブガオン、ソルソナ、マドンガンについては、先住民地域への影響なしとの決定がNCIPより下され、キュラ、パパについては、本事業実施について実施機関とNCIPの間で覚書（MOA²⁴）が締結されており、事業実施への支障はなかった。覚書での取り決めにより、先住民は、砂防ダムの建設作業に参加している²⁵。

²⁰ ラオアグ市の護岸堤防（river wall）の設計変更等が行われた。

²¹ 本事業の計画時において、移転対象世帯数は 3 世帯およびラオアグ市内の堤防嵩上げにより、一部周辺家屋（10 戸程度）に影響が及ぶ可能性があるとしていた。中間レビュー時において、移転対象世帯数は 65 世帯が見込まれていた。

²² Labugaon, Solosona, Madongan, Cura, Papa

²³ National Commission on Indigenous Peoples 大統領府の下に設置された委員会です。先住民の権利の保護・遵守を担う組織。フィリピンの先住民法では、先住民はその先祖伝来の領地内における開発等に関する優先権が規定されているが、本事業の砂防ダム建設サイトが先住民地域に位置していたことから NCIP の承認が必要となった。

²⁴ Memorandum of Agreement

²⁵ 実施機関によると、砂防ダムの建設作業従事者約 300 名のうち、約 6 割が先住民だったとのこと。

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4のとおりである。

表4：アウトプットの計画と実績の比較

計画	実績	差異
土木工事		
1) 砂防ダム建設（5箇所） ・堆砂容量：4,862,000m ³ 2) 下流部河川改修工事 ・河川改修全長：13.14 km ・土堤：11,600 m ・護岸堤防：1,540 m ・スパー堤：5 ユニット ・掃出導水路：5 ユニット 3) 中流部扇状地河川の改修工事 ・河川改修全長：39km ・土堤：52,000 m ・スパー堤：1,328 m ・床固め：4 ユニット ・掃出導水路：17 ユニット ・既存橋の延長：1	1) 砂防ダム建設（5箇所） ・堆砂容量：4,709,000m ³ 2) 下流部河川改修工事 ・河川改修全長：14.0 km ・土堤：12,500 m ・護岸堤防：1,100 m ・スパー堤：6 ユニット ・掃出導水路：10 ユニット 3) 中流部扇状地河川の改修工事 ・河川改修全長：39km ・土堤：70,400 m ・スパー堤：1,036 m ・床固め：4 ユニット ・掃出導水路：15 ユニット ・既存橋の延長：1	アウトプット（大項目）自体の変更はなかったものの、各サブ項目でスコープ変更・追加があった。 →超大型台風 Igme（2004年6月）、Labuyo（2005年9月）の直撃で生じた大規模な土砂堆積、河川状況・地形の変化により、設計変更の必要性が生じ、追加の工事（霞堤防の延長、堤防法面・根固め工の強化など）が発生した。 →住民移転を最小限に抑えるため、ラオアグ市内の護岸堤防の設計変更が行われた。また、LGUからの要請により、家畜が通行するための通行用の土手が後から追加で整備された。
コンサルティング・サービス		
1) 基本調査 2) 詳細設計 3) 施工管理 4) 環境マネジメント（用地取得・補償に係る調査および手続き補助、水質・騒音・大気・廃棄物等に係る環境モニタリング）	1) 基本調査 2) 詳細設計 3) 施工管理 4) 環境マネジメント（用地取得・補償に係る調査および手続き補助、水質・騒音・大気・廃棄物等に係る環境モニタリング）	アウトプット（コンサルティング・サービスの項目）自体の変更はなかったものの、超大型台風 Igme（2004年）、Labuyo（2005年）の直撃を原因とする設計変更およびラオアグ市内の護岸堤防の設計変更があった。

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、超大型台風Igme（2004年6月）、Labuyo（2005年9月）の直撃により²⁶、事業対象地において大規模な土砂堆積、河川状況・地形の変化が発生し、設計変更・追加工事を余儀なくされたとのことである。これは不可抗力要因によるスコープ変更・追加であり、適切なものと判断する。また、実施機関は、住民移転を最小限に抑えるため、ラオアグ市内の護岸堤防の設計変更を行った。加えて、LGUからの要請により、家畜が通行するための通行用

²⁶ Igme（2004年）は土木工事期間前（入札手続き中）、Labuyo（2005年）は土木工事期間中に事業対象地を直撃した。

の土手を追加で整備した。これらの対応はいずれも適切なものであり、問題はない。



ラオアグ市内の護岸堤防



掃出導水路

コンサルティング・サービスについては、表5のとおり投入量が増加した。実施機関によると、増加の理由は、以下のとおりである。

- ・ 超大型台風 Igme（2004年）、Labuyo（2005年）の直撃により河川状況・地形が変化し、設計変更が行われた。
- ・ 事業実施の遅延を原因とする工事監理期間の増加。
- ・ 住民移転を最小限に抑えるため、ラオアグ市内の護岸堤防の設計変更が行われた。

表5：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）

	計画	実績	差異
外国人	216	247.9	31.9 増
フィリピン人	342	407.7	65.7 増
合計	558	655.6	97.6 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

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

本事業の総事業費は、当初計画では 8,412 百万円（うち円借款部分は 6,309 百万円）であったのに対し、実際の総事業費は 10,591 百万円（うち円借款部分は 6,295 百万円）と、計画を上回った（計画比 126%）。

コストオーバーラン発生の主な原因は、以下のとおりである。いずれも不可抗力要因であり、回避は困難であった。超過分について、フィリピン政府は自己資金を充当して本事業を完成させている。

- ・ 鉄材・燃料・セメント価格の高騰²⁷：これら価格の高騰は、樋管や矢板等の鉄材、また砂防ダム、特殊堤防、水制工等セメントを多く利用する本事業における事業費高騰の主たる原因となった。
- ・ 超大型台風直撃による被害：土木工事開始直前の2004年6月および土木工事期間中の2005年9月に事業対象地を直撃した超大型台風(それぞれ Igme、Labuyo)により、ラオアグ川流域は大規模な洪水被害に見舞われ、既存あるいは建設中の堤防等の構造物が破壊されたため、地形変化や洪水時の氾濫パターンの変化が生じ、事業設計の大幅な見直し・修正が必要となった。また、建設現場へのアクセス道路(国道、州道、市道、バランガイ道路)も寸断されたため、補修が必要となった。

3.4.2.2 事業期間

本事業の実施期間は、計画では67ヵ月であったが、実際には97ヵ月と計画を上回った(145%)。

表6は、事業期間の計画と実績の比較を整理したものである。

表6：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
2001年3月*~2006年9月 (67ヵ月)	2001年5月*~2009年5月** (97ヵ月)	30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、事業実施中の超大型台風被害によって生じた大規模な土砂堆積、河川状況・地形の変化等に伴う事業設計の大幅な見直し・修正および追加工事による遅延と、調達手続き(コントラクターの選定審査)の遅延であった。

3.4.3 内部収益率(参考数値)

表7に経済的内部収益率(EIRR)の再計算結果をまとめた。

表7：EIRR再計算の前提と結果

	審査時	事後評価時
EIRR値	15.5%	13.5%
便益	想定被害総額(25年確率洪水以下の流量で発生する洪水被害額の軽減)	洪水被害額の軽減、土地喪失の防止、土地利用の回復、負の便益*、および事業地域の灌漑施設の修復に伴う便益**

²⁷ 2002年2月の原材料価格を100とした場合の数値は以下のとおり。構造鋼：184、鉄筋：151、燃料：142、セメント：102。(鉄鋼は2007年6月、燃料・セメントは2006年12月の数値)(出所：JICA内部資料)

費用	河川改修・河川施設の建設費用、本事業 実施により増加する維持管理費用	河川改修・河川施設の建設費用、本事業 の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	

* 本事業実施に伴って減少した農地における農業生産額

** 上昇率は審査時の前提を用いた

再計算値は 13.5%で、審査時の値（15.5%）を下回った。これは、計画時の想定と比べて事業費が増加したことが主な要因と考えられる。

以上より、本事業は事業費、事業期間ともに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 Control²⁸という）傘下の現地事務所：Project Management Office-Laoag River Basin Flood Control and Sabo Project（以下、PMO-LRBFCSPPという）が担当している。PMO-LRBFCSPPは、DPWHの地域事務所であるイロコスノルテ第1、2工事事務所²⁹による全体的なモニタリングの下、運営・維持管理業務を行っている。

本事業の運営・維持管理を担当する技術スタッフは7名で、本事業の実施（既存の堤防の拡張工事等）にも参加してきたスタッフが含まれており、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。また、DPWH地域事務所のイロコスノルテ第1、2工事事務所がPMO-LRBFCSPPによる運営・維持管理業務の全体的なモニタリングを行っており、重層的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。

²⁸ 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。）当該組織改編前は、PMO-LRBFCSPP は同 Cluster II の傘下にあった。

²⁹ DPWH-Ilocos Norte District Engineering Offices（1st and 2nd District）-Maintenance Division

運営・維持管理に係るDPWHとLGU間の覚書は事後評価時点において締結されておらず、本事業で整備された洪水制御施設・橋梁の運営・維持管理業務は全てPMO-LRBFCSPが担当している。具体的な締結時期の見通しは立っていないが、実施機関によると、覚書に係るLGUとの協議再開は、2013年5月以降、選挙後の新体制が整った後になることが想定されているとのことだった³⁰。

3.5.2 運営・維持管理の技術

PMO-LRBFCSPにて運営・維持管理業務に携わる技術者7名は平均経験年数が15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。また、イロコスノルテ第1、2工事事務所の各事務所にもPMO-LRBFCSPによる維持管理業務のモニタリングを行う技術者が1名ずつ配置されている。

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-MFCDP-II³¹の技術職員(2名)が日本でのスタディーツアーに参加し、洪水制御施設および砂防ダムの維持管理に係るスキルを習得している。また、事業完成後において、PMO-LRBFCSPの運営・維持管理担当職員(1名)がJICA課題別研修(Water Integration in the Philippines)に参加している。

また、本事業で整備された設備・施設等の運営・維持管理計画およびマニュアルが整備されており(2008年7月)、PMO-LRBFCSPの維持管理業務において活用されている。

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-LRBFCSPにて見積りが行われた後、DPWHの地域事務所(DPWH-Ilocos Norte District Engineering Offices)経由でマニラの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(2010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8参照)

³⁰ 実施機関によると、当初検討されていたDPWHとLGU間の運営・維持管理の責務・所掌は以下のとおりである。

- LGU—河道の植物等の除去、排水水路の掃除等の小規模な業務および台風発生時のモニタリング、DPWHへの報告等。
- DPWH—堤防やその他洪水制御施設等の修復、堆積物の除去等。

また、想定される覚書締結の当事者は、DPWHと事業対象地域の1市長・10町長および各バラングイの首長で、覚書の締結後は、DPWHの運営・維持管理年次予算の一部がLGUに配分され、LGUの維持管理費に充当されるとの想定となっていたとのこと。

³¹ PMO-Flood Control(2013年1月11日設立)の前身組織。脚注28参照。

表 8：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）
2010 年	16.0	16.0
2011 年	16.0	16.0
2012 年	16.0+202（注 2）=218.0	218.0
2013 年	21.6+242（注 3）=263.6	263.6

出所：質問票回答・現地調査インタビューによる

注 1) 表の運営・維持管理費には人件費は含まれていない

注 2) 通常の維持管理費（16.0 百万ペソ）に加えて、既存の堤防の拡張工事（追加工事）の費用（202 百万ペソ）を要求

注 3) 通常の維持管理費（21.6 百万ペソ）に加えて、既存の堤防の拡張工事（追加工事）の費用（242 百万ペソ）を要求

2010 年の運営・維持管理費（16.0 百万ペソ）は、通常の維持管理費（設備・施設の日常保守、洪水防御活動費等）である。2011 年の運営・維持管理費（16.0 百万ペソ）の内訳は、通常の維持管理費（設備・施設の日常保守、洪水防御活動費等）が 8.0 百万ペソ、2008 年 7～8 月にかけて直撃した 4 つの台風（Helen、Igme、Julian、Karen）により損傷した堤防やその他の設備の修復費が 8.0 百万ペソである。また、2012 年の予算要求額には通常の維持管理費（16.0 百万ペソ）に加えて、既存の堤防の拡張工事（追加工事）の費用（202 百万ペソ）が含まれている。同様に、2013 年の予算要求額には通常の維持管理費（21.6 百万ペソ）に加えて、既存の堤防の拡張工事（追加工事）の費用（242 百万ペソ）が含まれている。いずれ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。

3.5.4 運営・維持管理の状況

2008 年 7～8 月にかけて直撃した 4 つの台風（Helen、Igme、Julian、Karen）により、本事業で整備した堤防・設備が破損した³²。さらに超大型台風 Pepeng（2009 年 10 月）の影響で損傷が拡大した。これらの損傷に対して PMO-LRBFCSP は自己資金（2011 年の運営・維持管理費）にて修復済みであり、特段指摘すべき問題はない。

その後、事業サイトを襲った 2012 年 7～11 月のモンスーン降雨（特に 9 月の降雨）および 2012 年 8 月の台風 Gener で損傷した洪水制御施設の一部は修復が必要であり、PMO-LRBFCSP は 2013 年予算を優先的に修復費に充当する計画である。2013 年予算は満額承認されており、本件対応についても特段の問題はないと思われる。また、PMO-LRBFCSP は 2012 年および 2013 年予算（自己資金）にて既存の堤防³³の拡張工

³² パパ川、マドンガン川、ソルソナ川沿いの各堤防・その他の施設。

³³ 拡張工事の対象地はディングラス町、サンニコラス町、ラオアグ市。

事（追加工事）を実施しており、当該拡張工事が完了すれば、本事業効果の持続性向上が期待される。

PMO-LRBFCS 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-LRBFCS は堤防、護岸、導水路など本事業で整備された洪水制御施設を満遍なく点検しているとのことである。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 Calamity Fund を利用して洪水被害の緊急補修業務が行われている。

他方、事業完成後、PMO-LRBFCS は砂防ダムおよびラオアグ川の川床³⁴の堆積物の浚渫（dredging）を行っていない。ラオアグ川は堆砂および地滑りが起こりやすい地理条件（山岳地帯を貫流し、蛇行している）にあり、本事業の持続性を確保するためには堆積物対策が非常に重要である。

また、民間業者が建設資材の材料等としての利用目的で、堆積物を採掘して海外に輸出している。しかし、民間企業によるこうしたビジネスとしての採掘は、川床低下（不均等な採掘による起伏等の発生）や洪水制御施設の破損等の危険性が懸念される。本事業の事業効果および持続性にも影響を与える可能性があることから、PMO-LRBFCS は LGU と連携して、採掘活動のモニタリングを行うことが重要である。

以上より、本事業の維持管理は運営・維持管理の状況に軽度な懸念があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。



堤防の拡張工事（政府の自己資金による）



サイト視察時に訪問したバラングアイは
“Cleanest and Greenest Barangay of
Laoag City” に表彰された

³⁴ 実施機関によると、ラオアグ川中・下流の堆積物は、上流の砂防ダムから流れてきたものではなく、支流もしくは開水路から流入してきたものとのこと。また、本事業の実施段階で既に川床には堆積物があったとのこと。

コラム：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ガイ（村）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³⁵。



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³⁶

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（LDRRMF³⁷）」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³⁸。具体的には、LGUの制定する「地方災害リスク軽減管理計画（LDRRMP³⁹）」に従って、LGUに配分される内国歳入割当金（IRA⁴⁰）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

³⁵ 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、イロコスノルテ州においては「イロコスノルテ州災害調整評議会」が設置されていたが、同法制定後は「イロコスノルテ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。

³⁶ National/Regional/Provincial/Municipal Disaster Risk Reduction and Management Council (NDRRMC/RDRRMC/PDRRMC/MDRRMC)

³⁷ Local Disaster and Risk Reduction and Management Fund

³⁸ 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。

³⁹ Local Disaster and Risk Reduction and Management Plan

⁴⁰ Internal Revenue Allotment

費として利用される⁴¹。

イロコスノルテ州の災害リスク軽減管理評議会（以下、PDRRMC⁴²という）および各市・町、各バラングイの災害リスク軽減管理評議会（以下、DRRMC⁴³という）／開発評議会（Development Council）では、各LGUが策定したラオアグ川の流域管理・防災計画に基づいて、住民に対する防災対策（研修・普及活動の実施、学校での防災授業の実施、防災機器用具⁴⁴の配備、ラオアグ川の清掃活動）に取り組んでおり、住民の防災意識の強化を図っている。バラングイレベルにおいても、十分な予算があるとはいえない様子であるが、避難訓練、固形廃棄物管理・用水路の清掃、植林活動等を実施している。また、DENRのイニシアティブによる「国家緑化プログラム（National Greening Program）」の一環としてディングラス町およびソルソナ町にて植林活動が行われている。加えて、イロコスノルテ州PDRRMCはフィリピン科学技術省気象天文庁（PAGASA⁴⁵）と連携して、気象観測所の整備事業に取り組んでおり、これを踏まえて、洪水警報システムの整備を目指している。

このように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、予算措置の仕組みが改定されたとはいえ、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、イロコスノルテ州のPDRRMCおよび本事業対象地域の1市、10町の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が行われた。本事業で実施された砂防ダムの建設、堤防の建設・修復、水制工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。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、事業期間ともに計画を上回ったため中

⁴¹ 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。

⁴² Provincial Disaster Risk Reduction and Management Council

⁴³ Disaster Risk Reduction and Management Council

⁴⁴ ゴムボート、懐中電灯、ヘルメット、食糧の備蓄等。

⁴⁵ Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration

程度である。また運営・維持管理については、運営・維持管理の状況に軽度な懸念があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。以上より、本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

・ 維持管理（堆積物の除去）の重要性：

2009年5月の事業完成後、実施機関は堆積物の除去対策をとっておらず、実施機関によると、現状のままでは砂防ダムの堆積物収容可能年数が当初計画の25年を下回る可能性が出てきているとのことである。また、ラオアグ川の支流もしくは開水路から同川の中・下流に流入してくる堆積物もある。仮に、将来、砂防ダムの収容可能量を超過して堆積物が下流に流された場合、あるいは支流・開水路から流入してくる堆積物が累積してきた場合、洪水防御機能の低下（ラオアグ川の川床上昇や川幅の減少等による流下能力の低下）や耕作地への堆積物流入による農業生産性の低下（NIAの灌漑システムの有効性や持続性への負の影響）を招くこととなる。ラオアグ川は堆積物が発生しやすい地理条件にあることも踏まえて、実施機関は、堆積物の除去を含め維持管理に係る適正な計画の立案・予算の確保・実施体制の整備を図り、事業効果の持続性の向上に努めることが重要である。また、土砂流出の緩和のための抜本的な対策の1つとして、実施機関はDENRやLGUとの更なる連携を図り、上流地域への植林対策の強化を推進していくことが肝要である。さらに、民間業者による堆積物の採掘・輸出ビジネスについては、事業効果の持続性に影響が出ないように、実施機関はLGUと連携してモニタリング・監理を行うことが重要である。

・ LGUとの連携の重要性：

運営・維持管理に係るDPWHとLGU間の覚書は事後評価時点において締結されておらず、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、現状、全て実施機関側が担当している。しかし、将来的に見込まれる運営・維持管理業務のLGUとの役割分担を念頭に、実施機関は各LGUとの連絡・調整体制を整備していくことが重要である。事業効果の持続性向上のためには、LGUが実施機関と連携して河川保全活動や防災活動に積極的に参加し、LGUの声が維持管理業務に適切に反映される体制・仕組みを整えていくことが重要である。なお、2013年10月1日を目処に、各LGUがLDRRMPを作成する予定であることから、この中にDPWHとLGUの連携活動が組み込まれれば、LGUとの連携が制度化されていく可能性も考えられる。

4.3 教訓

・ 洪水制御・水資源管理事業におけるLGU、地元住民参加の重要性：

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や住民の

参加を前提としたソフトコンポーネント（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）を積極的に事業内容に組み込むことで、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。前記「コラム」に記載したとおり、災害リスク軽減管理法の施行により、住民の意識改革（従来の災害発生時・発生後の対策に軸足を置いた対応からプロアクティブな事前対策重視への移行）が着実に進んでいく中で、実施機関は、事業スコープにこうしたソフトコンポーネントを組み込むことにより、LGU や住民とのコミュニケーションの促進を図り、LGU や住民自らが洪水対策に取り組むオーナーシップを一層強化させる機会を提供することが可能となる。LGU や住民は本事業の重要な受益者であり、受益者がハードインフラによる防災効果に過度に依存した防災対策・災害リスク軽減管理では事業効果を十分に確保することはできない。また上記の取組を通じて、仮に想定を超える確率の洪水が発生した場合でも洪水被害をある程度抑えることは可能であり、インフラ事業としての事業効果および持続性の向上にも寄与すると考える。実施機関はかかる便益を十分に認識し、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。また JICA も、今後、類似案件の支援を行う際は、実施機関がこうしたソフトコンポーネントを必要に応じて事業に含めるよう助言・提案していくことが期待される。

・ 自然災害リスクの高い地域における事業実施時の留意事項：

事業対象地域は台風災害の多い地域で、事業実施中においても超大型台風の直撃に遭い（Igme：2004年6月、Labuyo：2005年9月、Helen, Igme, Julian, Karen：2008年7～8月）、河川の状況・地形の変化による設計変更や、損傷した洪水制御施設・設備の修復が行われている。こうした外部要因が、本事業の事業期間延長および事業コスト増加の原因の1つとなっており、事業コストオーバーラン分について、実施機関は、最終的には自己資金を充当して事業を完成させている。こうした災害の影響による設計変更や損傷部分の修復等の事業スコープの追加に際しては、事業費や期間について十分に精査を行い、また、状況に応じて機動的かつ柔軟な事務手続き・承認体制をとることが重要である。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	1) 砂防ダム建設（5箇所） ・堆砂容量：4,862,000m ³ 2) 下流部河川改修工事 ・河川改修全長：13.14 km ・土堤：11,600 m ・護岸堤防：1,540 m ・スパー堤：5ユニット ・掃出導水路：5ユニット 3) 中流部扇状地河川の改修工事 ・河川改修全長：39km ・土堤：52,000 m ・スパー堤：1,328 m ・床固め：4ユニット ・掃出導水路：17ユニット ・既存橋の延長：1 コンサルティング・サービス： 1) 基本調査 2) 詳細設計 3) 施工管理 4) 環境マネジメント（用地取得・補償に係る調査および手続き補助、水質・騒音・大気・廃棄物等に係る環境モニタリング）	1) 砂防ダム建設（5箇所） ・堆砂容量：4,709,000m ³ 2) 下流部河川改修工事 ・河川改修全長：14.0 km ・土堤：12,500 m ・護岸堤防：1,100 m ・スパー堤：6ユニット ・掃出導水路：10ユニット 3) 中流部扇状地河川の改修工事 ・河川改修全長：39km ・土堤：70,400 m ・スパー堤：1,036 m ・床固め：4ユニット ・掃出導水路：15ユニット ・既存橋の延長：1 コンサルティング・サービス： 1) 計画どおり 2) 計画どおり 3) 計画どおり 4) 計画どおり
②期間	2001年3月～2006年9月 (67ヵ月)	2001年5月～2009年5月 (97ヵ月)
③事業費		
外貨	3,996百万円	6,295百万円
内貨	4,416百万円	4,296百万円
	(1,577百万ペソ)	(1,930百万ペソ)
合計	8,412百万円	10,591百万円
うち円借款分	6,309百万円	6,295百万円
換算レート	1ペソ＝2.8円 (2000年1月現在)	1ペソ＝2.2円 (2001年9月～2008年12月平均)

以 上