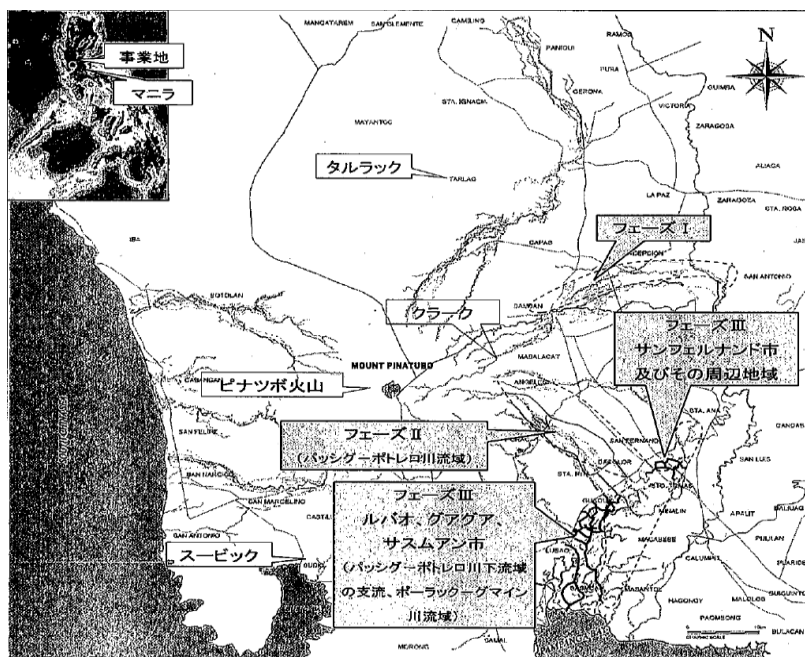


0. 要旨

フィリピンのルソン島中部では、ピナツボ火山噴火後、河川や排水路に大量の火山灰が堆積し、河床上昇や河道閉鎖により洪水を発生させる原因となっている。本事業は、排水路整備、放水路整備、河川改修、道路整備等を行うことにより、対象流域の洪水・浸水被害を軽減し、物流の確保及び衛生環境の改善を促すことを目的として実施された。本事業は、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。本事業では、台風等により工事が中断されたこと、物価上昇（資材高騰）や用地取得・住民移転の進展に併せて土木工事を段階的に実施することとなったことなどの理由から、事業期間が計画を大幅に上回り、事業費も計画を上回ったことから、効率性は低い。対象地域では、運用・効果指標については、中立性、信頼性の高いデータが入手できず、定量的効果については判断ができなかったものの、本事業の実施を通じて交通・物流ルートが確保・改善されたことによりビジネス環境整備の面でポジティブな変化が見られるなど、一定の効果の発現がみられたことから、有効性・インパクトは中程度である。また、本事業により建設した洪水対策施設の運営・維持管理については、制度・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。以上より、本事業は一部課題があると評価される。

1. 事業の概要



事業位置図

1.1 事業の背景

ルソン島中部のピナツボ火山は、1991 年 6 月に世界的に見て今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、ピナツボ火山東部のザコビアーバンバン川、パッシングーポトレロ川などで甚大な泥流災害が起こった。こうした状況下、本事業のフェーズ I 及びフェーズ II でザコビアーバンバン川流域及びパッシングーポトレロ川流域の河川改修・道路復旧が実施された。しかしながら、パッシングーポトレロ川下流域の支流に合流するポーラックグマイン川のラハール堆積による河床上昇や河道閉鎖はいまだ解消されていなかった。このため、台風や雨期の長雨時には幹線道路や市街地に洪水被害をもたらし、交通・物流の遮断や商業活動の停滞等、社会・経済活動に大きな影響を及ぼすとともに、周辺地域の環境悪化を招いていた。本事業は、フィリピン政府が経済成長の要として投資を推進しているスービック・クラーク開発の一環とも位置づけられ、当該地域の洪水制御の早期実施が強く望まれていた。

1.2 事業概要

フィリピンのルソン島中部において、排水路整備、放水路整備、河川改修、道路整備等を行うことにより、当該地域の洪水・浸水被害の軽減を図り、もって物流の確保及び衛生環境の改善を促し、フィリピン政府の推進するスービック・クラーク開発の一環として当該地域の持続的な成長に寄与する。

円借款承諾額/実行額	7,604 百万円 / 7,444 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2007 年 12 月 / 2007 年 12 月
借款契約条件	(1)土木工事 金利 1.5% 返済 30 年 (うち据置 10 年) (2)コンサルティング・サービス 金利 0.01% 返済 30 年 (うち据置 10 年) 調達条件 一般アンタイド
借入人/実施機関	フィリピン政府 / 公共事業道路省 (Department of the Public Works and Highways: DPWH)
事業完成	2017 年 8 月
事業対象地域	グアグア町、ルバオ町、サスムアン町、サンフェルナンド市、メキシコ市、サント・トマス町、サン・シモン町 (ルソン島パンパンガ州)

本体契約	東洋建設（日本）、China International Water and Electric Corporation（中華人民共和国）
コンサルタント契約	日本工営（日本）/ Philkoei International Inc.（フィリピン）/ Woodfields Consultants, Inc.（フィリピン）/ Pertconsult International（フィリピン）
関連調査 （フィージビリティ・スタディ：F/S）等	本事業フェーズ II の一環としてフェーズ III の F/S 実施（2002 年） 補完 F/S 実施（2006 年）
関連事業	【円借款】 ピナツボ火山災害緊急復旧事業（I）（1996 年 3 月） ピナツボ火山災害緊急復旧事業（II）（1999 年 9 月）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

佐久間美穂（株式会社国際開発センター）

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：2018 年 8 月～2019 年 11 月

現地調査：2018 年 11 月 14 日～12 月 8 日、2019 年 6 月 29 日～7 月 4 日

2.3 評価の制約

（1）聞き取り調査の対象範囲

本事業で実施された構造物対策及び非構造物対策により裨益したポーラック川、グマイン川、パッシングポトレロ川周辺の地方自治体（Local Government Unit: LGU）は 10 に及ぶが、その裨益の度合いや態様は地域により異なる。本来であればすべての LGU 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いが、時間的・予算的制約から、本評価調査の範囲でインタビューが可能であった実施機関及び関係機関からの意見や入手可能であったデータ、及び本事業の直接的な事業対象地域となった 7 つの LGU における定性調査（LGU 職員、工事サイト周辺居住者、移転住民に対する聞き取り調査）を行い、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。

（2）有効性の定量的効果

審査時に想定された開発効果（洪水確率と浸水深と浸水期間の関係から導き出される災害リスク軽減効果）の測定にあたっては、事業完了後に発生した洪水が何年に一度の洪水であったかを評価（確率評価）し、当該年確率洪水時の目標値を概算したうえで、実績値がこれを達成したか否かの測定を試みた。確率評価は、F/S の確率評価方法を踏

まえ、洪水対策専門家の助言に基づいて実施し、実施機関及び関係機関からも手順について同意を得たが、確率評価¹に基づく指標の目標値（5年確率洪水時）は概算である。一方、入手可能であった浸水深や浸水期間等の運用・効果指標の実績値データは、各 LGU からの報告に基づき、第3管区²災害リスク軽減管理審議会及びパンパンガ州災害リスク軽減管理審議会が作成した災害報告書に基づくものであるが、現地での聞き取りによれば、データを提供した各 LGU による浸水深の計測場所・計測方法、浸水期間の定義等はまちまちであり、洪水氾濫だけでなく排水不良などの影響を受けている可能性が高く、中立性・信頼度は限定的である。このため、本評価では、審査時に設定された目標値（5年確率時）及び実績値については参考数値として扱い、これに基づく定量的効果の測定結果は評価の参考にとどめることとした。

3. 評価結果（レーティング：C³）

3.1 妥当性（レーティング：③⁴）

3.1.1 開発政策との整合性

フィリピンはこれまでも治水・砂防対策事業を実施してきており、中期開発計画（2004～2010年）においても全国規模の災害多発危険地域の把握とかかる地域の防災対策の実施に重点が置かれていた。同計画の10の開発ポイントの一つに、スービクークラーク回廊を国際的に競争力のあるサービスと物流の拠点に発展させる、が挙げられていた。

続いて、アキノ政権の中期開発計画（2011年～2016年）第5章でも洪水・排水管理について、災害軽減対策が不十分であり、DPWHの構造物対策費や維持管理費が不足していると指摘されており、対策として、人口が集中している、経済・農業の中心地を優先することが明記された。

また、現行の中期開発計画（2017年～2022年）第19章でも、気候変動により洪水の頻度や被害が増加していることが課題として挙げられており、スービクークラークーマニラバタンガス回廊のロジスティクス強化はアキノ政権及びドゥテルテ政権の中期開発計画にも目標として掲げられている。

従って、本事業は、審査時から事後評価時まで一貫してフィリピンの開発政策に合致している。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業の対象地域は1991年のピナツボ火山噴火により甚大な被害を被った。対象地域で発生する洪水の主な原因は、火砕流堆積物による河川の流路閉塞であり、

¹ 有効性で述べるとおり、2016年8月に当該地域で発生した洪水を、5年確率洪水と評価した。

² フィリピン全国は、マニラ首都圏を含む17の行政区（Region）に分けられている。本事業の対象7LGUは、第3管区のパンパンガ州内に位置しており、クラークやスービクも第3管区内にある。

³ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁴ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

フィリピン政府から日本に対して洪水対策事業への強い要望が出されてきた。審査時当初、本事業では、グアグア町、ルバオ町、サスムアン町を含む、ポーラック・グマイン川下流域を対象地域として要請されていた⁵が、隣接するパンパンガ州の州都サンフェルナンド市及び周辺地域も度重なる洪水被害に悩まされており⁶、サンフェルナンド市が住民移転に必要な 100 万ペソを市予算から捻出⁷したうえで早期対応を強く要望したことから、サンフェルナンド市及び周辺地域についても本事業の対象に含めることとなった。事後評価時点においても、本事業の 7 つの対象 LGU や地域住民からは洪水軽減にかかるさらなる対応が望まれており⁸、地域経済の発展に貢献する本事業と開発ニーズとの整合性は高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

日本の対フィリピン国別援助計画（2000 年 8 月）では、「環境と防災」が重点分野として挙げられていた。また、JBIC 海外経済協力業務方針（2005 年 4 月）では、フィリピンの成長の制約要因となっている経済インフラ、具体的には「防災を含む環境保全対策」への支援を重点分野としていた。国別業務実施方針（2006 年 12 月）においても経済インフラ整備において「スービック・クラーク・バタンガスを結ぶ成長回廊を重視する」「経済成長の制約要因となっている災害を防ぐ観点から防災分野の案件を支援する」としていた。従って、日本の援助政策と本事業の整合性は高い。

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：①）

3.2.1 アウトプット

アウトプットの計画と実績、変更の理由を表 1 に示す。本事業は、F/S 実施（2002 年）から、工事開始（2009 年）までの期間が長かったこともあり、現況に変化が生じていた。このため、DPWH や地方政府により既に浚渫・掘削や橋梁建設が行われた箇所の計画をキャンセルする一方で、家屋等が密集する地域では用地取得の

⁵ JICA 提供資料及び現地での聞き取りによれば、この地域一帯は低地であり、海拔以下の地点もあるため、農業よりは養殖業が主体で、養魚池が点在していた。河口近くでは火山灰が堆積して中州を形成しており、この中州がサンフェルナンド一帯の河道の流れをせきとめてしまっているために、雨が降ると排水が悪くなり道路の浸水を引き起こす原因となっていた。

⁶ JICA 提供資料及び現地での聞き取りによれば、サンフェルナンド市及び周辺地域はフェーズ IV の一部として計画されていた。サンフェルナンド市内中心部を走る川は川幅が狭く、排水路については大量の火山灰に加えて水草やごみ等が河床や表面に堆積している状態で、排水の状態を悪化させていた。

⁷ 市議会は、2008 年、2009 年、2010 年の 3 年に分けて市の開発予算から配置することを決議した。

⁸ 事後評価時点において、当該地域ではフェーズ IV を韓国政府の支援により実施中であり、沿岸部を対象とするフェーズ V はフィリピン政府の予算で実施される見込みである。

煩雑さを回避できる計画に変更するなど、現況に合わせた工事を追加しており、アウトプットの実績はほぼ計画と同程度である。現地調査での実査と DPWH 及びコンサルタントへの聞き取りによれば、例えば現況に併せて掘削・浚渫の距離が短縮された場合には、掘削を計画よりも深くすることにより、流量量は計画と実績が同等になるように変更しており、アウトプットの実績からは、計画と同等の効果が発現していると考えられる。アウトプットの計画と実績に多少の差異はあるものの、大きな乖離は生じておらず、審査時のスコープ設定は妥当であったと考えられる。

表 1 アウトプット（計画と実績）

項目	計画	実績	変更の理由
土木工事			
①排水路の浚渫・掘削、排水路の建設	- 排水路の浚渫・掘削 14.7km - 排水路の建設 4.5km	- 排水路の浚渫・掘削 7.2km - 排水路の建設 3.3km 【追加工事】 2 橋梁付け替え - 道路嵩上げ (54.6m)	- 下記の理由により Sapang Luma の浚渫・掘削をキャンセルした。 - Sapang Luma の排水路建設 (1.25km) のためには、新しく 3 つの橋梁建設が必要であり、新たに用地収用の問題が発生（対象地域は住宅密集地）するため、キャンセル。代わりに、隣接する Marimla Creek (0.98km) を浚渫・掘削することで排水を改善することとした。 - 排水路の拡幅や建設に合わせ、追加工事を実施した。
②ポーラックグメイン川下流域の放水路建設	- 放水路建設（堤防あり） 7.2km - 放水路建設（堤防なし） 11.5km	- 放水路 8.652km - 道路堤防 7.67km 【追加工事】 - 放水路側溝建設 3km - 地区技術事務所建設 - マングローブ植樹 (3 万 m²)	下流のマングローブ林の伐採が法律で禁止されているため、放水路（下流）の建設を一部短縮したが、追加工事で放水路側溝 3km を建設したため、全体の放水路建設の長さは計画どおり。放水路の機能も計画どおり。
③サンフェルナンド市周辺河川（サンフェルナンド川）及び排水路の拡幅・掘削	河川の掘削 16km	- 河川の掘削 14km 【追加工事】 - 排水路の建設 1.28km 5 橋梁の建設	- Lalam-baka Creek (1.7km) は逆流を防ぐため閉鎖することとしたため、掘削をキャンセルした。 - 放水の流入を分散するため、新たに捷水路を建設。 - 河川及び排水路の拡幅や既存の橋の嵩上げの必要性に合わせ、3 橋梁を架け替え、2 橋梁を嵩上げした。 - サンフェルナンド市内の用地取得に関し、理解の得られない土地所有者（一家族のみ）があり、計画どおりの工事が行えないため、その箇所のみ本事業のスコープから除外された。
④周辺主要河川の掘削	河川の掘削 19.2km	- 河川の掘削 12.72km 【追加工事】 1 橋梁の修復 - 排水路の一時的閉鎖措置 - アクセス道路建設 (700m) - 養魚場堤防の建設	- Pasac 川 2.9km は十分な川幅があり、掘削の必要がなかったためキャンセル。Upper Guagua 川は DPWH により掘削済みであったためキャンセル。 - 河川の現況に合わせ、追加工事を行った。

⑤道路嵩上げ、橋梁建設、橋梁嵩上げ	・道路嵩上げ 16km ・橋梁嵩上げ 8 橋梁 ・橋梁建設 5 橋梁	・道路嵩上げ 10.3km ・橋梁建設 6 橋梁 【追加工事】 ・排水路側溝 2.09km ・コンクリート暗渠ボックス	・道路嵩上げ 6.6km 分は DPWH 予算で実施済みであった。 ・審査時に建設・嵩上げを予定していた 12 橋梁（比側資料では 13 ではなく 12）の内、4 つの橋梁は既に DPWH の地区技術事務所または地方政府により建設済みであったため、本事業では 8 橋梁を建設・嵩上げする計画であった。1 橋梁は円借款では実施しないこととなり、1 橋梁は隣接する教会の強い反対によりキャンセルされた。
コンサルティング・サービス			
パート 1：ポーラック・グマイン川流域の洪水対策	詳細設計、入札補助 施工監理 建設中の補助とモニタリング	変更なし	
パート 2：非構造物対策と組織能力強化のモニタリングと計画立案	水管理 土地利用計画 洪水予警報システム 災害予防・管理 組織能力強化	変更なし	

出所：事業完了報告書、DPWH 提供資料

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

事業費総額（実績）は 12,176 百万円（うち借款対象部分が 7,444 百万円、フィリピン政府負担分が 4,732 百万円）であり、計画（事業費総額 10,854 百万円、うち借款対象部分 7,604 百万円、フィリピン政府負担分 3,250 百万円）をやや上回った（112%）。インプットは、アウトプットの一部計画変更、資材単価の上昇、事業期間の延長等に伴い増加した。

表 2 事業費（計画）

項目	外貨（百万円）		内貨（百万円）		合計（百万円）	
	全体	うち借款対象	全体	うち借款対象	全体	うち借款対象
土木工事	3,388	3,388	2,554	2,554	5,942	5,942
コンサルティング・サービス	606	606	493	493	1,099	1,099
プライスエスカレーション	253	253	0	0	253	253
予備費	182	182	128	128	310	310
用地取得費	-	-	1,957	0	1,957	0
管理費	-	-	380	0	380	0
税金（付加価値税及び関税）	-	-	913	0	913	0
合計	4,429	4,429	6,425	3,175	10,854	7,604

出所：JICA 提供資料

為替レート：1US ドル=119 円、1US ドル=51.4 フィリピンペソ、1 円=0.43 フィリピンペソ、プライスエスカレーション率：外貨 1.7%、内貨 0%、予備費：5.0%、コスト積算基準時期：2006 年 12 月。

表 3 事業費（実績）

項目	外貨（百万円）		内貨（百万円）		合計（百万円）	
	全体	うち借款対象	全体	うち借款対象	全体	うち借款対象
土木工事	499	499	8,377	5,863	8,876	6,362
コンサルティング・サービス	576	576	652	507	1,228	1,082
プライスエスカレーション	-	-	-	-	-	-
予備費	-	-	126	-	126	-
用地取得費	-	-	1,578	-	1,578	-
管理費	-	-	368	-	368	-
税金（付加価値税及び関税）	-	-	-	-	-	-
合計	1,075	1,075	11,101	6,370	12,176	7,444

出所：事業完了報告書

注：小数点以下を四捨五入しているため、内訳の計と合計値が一致しない場合がある。

各項目の為替レート（IMF “International Financial Statistics Yearbook 2008～2016 年平均）：1US ドル=97.5 円、1US ドル=44.7 フィリピンペソ、1 円=0.46 フィリピンペソ。

3.2.2.2 事業期間

事業期間の計画は 2007 年 11 月～2013 年 7 月（計 69 カ月）であったが、実績は 2007 年 11 月～2017 年 8 月（計 117 カ月）であり、計画を大幅に上回った（計画比 170%）。

本事業の実施スケジュールを表 4 に示す。本事業の事業事前評価表では、事業完了日を「すべての施設を維持管理主体へ移管後、1 年の保証期間終了時をもって事業完成とする」と定義していた。しかし、計画時の実施スケジュールでは、保証期間は土木工事完成後すぐに始まっており、事業完了報告書及び DPWH からの聞き取りによれば、瑕疵保証期間が発生するのは、土木工事の完了証明書において工事完了が認められた日付から 1 年間⁹であることが明らかになったことから、本評価では、完了証明書の日付から 1 年後を事業完了と考えることとした。本事業では、表 1 の土木工事①から⑤を 8 つのパッケージに分割して実施したため、最後に完了したパッケージ 7 の瑕疵保証期間終了（2017 年 8 月）をもって、事業完成とした。

主な遅延の理由は、台風・長雨やフェーズ 2 で建設した閉鎖堤防の決壊による工事の中断、用地取得・住民移転に時間がかかったこと、当初物価上昇（資材高騰）によりコストオーバーランが見込まれたため用地取得・住民移転が完了した

⁹ 事業完了報告書及び現地での聞き取りによれば、DPWH による土木工事完了後の手続きの流れは次の①～③のとおりである。①工事終了後、DPWH 本部の品質保証ユニットは、契約時の計画・指示どおりに工事が行われたかどうかを検査する。合格すると、完了証明書（Certificate of Completion : COC）が発行され、完了日から 1 年間の瑕疵保証期間が設けられる。②DPWH 本部の品質保証ユニットは、瑕疵を指摘した箇所がすべて修繕されたかどうか確認し、建設された施設に欠陥や不備がなく、契約時の指示どおりの材料等が使用されているかどうかを検査する。合格すると受理証明書（Certificate of Acceptance）が発行される。工事請負会社は、銀行発行の保証状（Warranty Bond : 1 年間有効）を提出する。③保証状の有効期限後、建設された施設は引渡証明書とともに維持管理主体となる DPWH 第 3 管区事務所に引き渡される。

スコープや優先順位の高いスコープから実施し、2012 年になって事業費が余ることが判明したため当初断念したスコープを再追加したこと、であった。

表 4 実施スケジュール（計画と実績）

	実施スケジュール（計画）	実施スケジュール（実績）
コンサルティング・サービス	2009 年 1 月～2013 年 7 月	2008 年 11 月～2016 年 2 月
用地取得・住民移転	2007 年 11 月～2010 年 10 月	2008 年 4 月～2015 年 4 月
入札・契約	2009 年 11 月～2010 年 10 月	2009 年 2 月～2013 年 12 月
土木工事	2010 年 11 月～2012 年 7 月	2009 年 8 月～2016 年 8 月
土木工事の瑕疵保証期間	2012 年 8 月～2013 年 7 月	2016 年 9 月～2017 年 8 月

出所：JICA 提供資料、事業事前評価表、事業完了報告書、DPWH 提供資料

3.2.3 内部収益率（参考数値）

審査時の経済的内部収益率（EIRR）は、プロジェクトライフを 35 年とし、費用として本事業で要した土木工事等の費用や維持管理費を用い、便益として対象地域の洪水被害軽減（家屋、農産物、インフラ、商業活動）を用いて算出されたものであり、25.1%であった¹⁰。

事後評価時には、審査時の EIRR 算出根拠（方法・条件）の詳細資料が残っていなかったため、事業完了報告書の EIRR 算出根拠¹¹を用いて EIRR を再計算することとした。事後評価時には、プロジェクトライフを 35 年とし、費用（事後評価時の実績）と便益（2018 年の消費者価格レベルで更新したもの）を用いて EIRR を再計算したところ、34.23%であった。審査時と事後評価時の EIRR の差は、消費者価格指標の上昇により生じたものと考えられる。

以上より、本事業は事業費が計画を上回り、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。

3.3 有効性・インパクト¹²（レーティング：②）

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）（参考数値）

本事業の F/S では、本事業の計画規模（対策の目標となる洪水の規模）を 2～20 年に一度程度の確率で発生する洪水としていた。そのうえで、運用・効果指標の目標値として 2 年確率洪水時と 20 年確率洪水時の浸水深、浸水期間、被害人口、

¹⁰ JICA 提供資料

¹¹ F/S 報告書の EIRR 算出根拠に基づく。F/S では、フェーズ III（グアグア町、ルバオ町、サスマアン町のみ対象）とフェーズ IV（サンフェルナンド市のほか、周辺 15 町を対象を含む）に分けて EIRR を算出したため、審査時の EIRR とは値が異なる。

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。

洪水被害額等が設定された。このため、本事業の定量的効果を運用・効果指標に基づいて測定するには、実績値のデータを収集する前に、対象となる洪水を特定し、対象となる洪水の確率年（その洪水が何年に一度程度の確率で発生する洪水であるか）を評価（確率評価）し、その確率年の場合の浸水深、浸水期間、被害人口、洪水被害額等を概算する必要があり、それぞれ、以下のとおり整理の上、算出した¹³。

まず、対象となる洪水を特定するにあたっては、本事業の土木工事が実質的に完成していた 2016 年 2 月¹⁴から事後評価時までの期間に発生した洪水¹⁵で、本事業の 7 つの対象 LGU が洪水の影響を受けていること¹⁶、災害被害報告書が整っていること¹⁷、独立した洪水であること¹⁸を条件とした。実施機関及び関係機関への聞き取りをもとに、パンパンガ河川流域洪水予警報センター（Pampanga River Basin Flood Forecasting & Warning Center）の専門家からも助言を得て、2016 年 8 月に発生した洪水の実績値を目標値と比較することとした。

次いで、本事業の F/S での確率評価方法に基づき、2016 年 8 月に発生した洪水の確率評価を行った。F/S では、洪水発生前の 5 日間の確率降雨量¹⁹から洪水の確率年を推定する方法をとっていることから、2016 年 8 月の洪水についても、サンフェルナンド雨量ステーションと上流に位置するポーラック雨量ステーションで測定された 5 日間降雨量（2016 年 8 月 12 日～16 日）を F/S 報告書に記載された各確率年の降雨量の表と比較した。その結果、およそ 5 年確率降雨量（430mm）に相当する降雨量であったことが確認できたため、2016 年 8 月の洪水を 5 年確率洪水と推定した。そのうえで、2 年確率洪水時及び 20 年確率洪水時の各目標値から、5 年確率洪水時の目標値を概算した。

¹³ 2 年確率洪水時と 20 年確率洪水時以外の目標値は、F/S 報告書等の関連文書に記載なし。

¹⁴ 事業完了報告書及び実施機関への聞き取りに基づく。

¹⁵ パンパンガ州災害リスク軽減管理審議会提供資料によれば、対象 7LGU で発生した洪水の回数は、2016 年 1 回（浸水期間 5～13 日、対象 7LGU すべてが被災）、2017 年 2 回（浸水期間合計 5～13 日、サスムアン町、サンフェルナンド市のみ被災）、2018 年 15 回（浸水期間合計 30～81 日、対象 7LGU すべてが被災）である。

¹⁶ 運用・効果指標は、上流にあたるサンフェルナンド地域（サンフェルナンド市、メキシコ町、サント・トマス町、サン・シモン町）と、より河口に近い地域（グアグア町、ルバオ町、サスムアン町）の 2 つに分かれており、それぞれ、域内で最も高い浸水深、最も長い浸水期間、域内の被害額の合計等が目標値となっている。

¹⁷ 小規模な洪水の場合には、報告書が作成されていない、被害データがそろっていない、などのケースがある。

¹⁸ 運用・効果指標は、1 度の洪水による被害を想定している。しかし、現実には、台風や低気圧が続き、洪水が複数回発生して、浸水期間が長期化することも多く、そのような場合には浸水期間全体が 1 つの被害報告書にまとめられてしまっていて個々の洪水の被害を特定できないため（例えば、パンパンガ州災害リスク軽減管理審議会では、2018 年 7 月 9 日から 8 月 7 日の間に対象地域で 6 回洪水が発生し、浸水期間が 30 日続いた際、30 日間の被害状況を 1 つの報告書にまとめている）。

¹⁹ ある現象が平均的に何年に 1 回起きるかを表した値を「再現期間」と言い、ある再現期間に 1 回起こると考えられる降水量を「確率降水量」と呼ぶ。例えば、再現期間 100 年の確率降水量が 200mm の地点では、200mm 以上の大雨が平均すると 100 年に 1 回の確率で起こりうることを意味する。

しかしながら、2.3 評価の制約（2）有効性の定量的効果でも述べたとおり、確率評価に基づく指標の目標値（5 年確率時）は概算であり、入手可能であった浸水深や浸水期間等の運用・効果指標の実績値データの中立性・信頼度も限定的である。このため、目標値（5 年確率時）及び実績値については、参考数値として扱い、これに基づく定量的効果の測定結果は評価の参考にとどめることとした。実施機関及び関係機関に確認したところ、指標のうち、「浸水家屋数、（家屋の）浸水期間」に関するデータはどの機関も収集していないため、対象外とすることとした。また、「被害人口²⁰、被害期間」は、「浸水した家屋の居住者数、（家屋の）浸水期間」を意味することから、この指標についても同様にデータが収集されていないため、対象外とすることとした。

上述を踏まえ、算出・整理した、グアグア町、ルバオ町、サスマアン町の運用・効果指標の基準値、目標値、実績値を表 5 に示す。浸水が広範囲にわたったグアグア町、ルバオ町、サスマアン町では、浸水深（最高値）の実績は 0.3-1.5m と測定地点により幅があった²¹。浸水期間・被害期間（最長値）の実績は 6 日で、目標値（5 日）をやや上回った。一方、洪水被害額の実績は 92 百万ペソで想定された被害額（1,327 百万ペソ）を大幅に下回った²²。

表 5 運用・効果指標（グアグア町、ルバオ町、サスマアン町）

指標	基準値 2002 年	目標値 2015 年 事業完成 2 年後	実績値（参考数値） 2016 年 事業完成年*
浸水深（最高値）、浸水期間（最長値） （2 年確率洪水時） （5 年確率洪水時）（参考数値） （20 年確率洪水時）	0.3-0.4m/9 日 1.5-1.8m/45 日	0.1-0.2m/2 日 0.3-0.48m/5 日 0.6-0.9m/10 日	0.3-1.5m/6 日
被害人口、被害期間 （2 年確率洪水時） （20 年確率洪水時）	129,570 人/9 日 143,676 人/45 日	65,021 人/2 日 108,053 人/10 日	データなし
洪水被害額（農業生産品、道路・橋梁等の公共資材等） （2 年確率洪水時） （5 年洪水確率時）（参考数値） （20 年確率洪水時）	3,598 百万ペソ 6,534 百万ペソ	850 百万ペソ 1,327 百万ペソ 2,049 百万ペソ	92 百万ペソ

²⁰ パンパンガ州災害リスク軽減審議会によれば、各 LGU では「被害人口」データを収集しているが、「被害人口」の「被害」の定義は“a group of persons who experiences a destructive event, affected in a direct and indirect manner either in need or not needing assistance.”（the NDRRMC Operations Manual of 2016）であり、「被害」の内容は必ずしも「家屋浸水」に限定されない。

²¹ グアグア町、ルバオ町、サスマアン町全体の浸水深（最高値）平均は 0.56m（59 バランガイ、88 測定地点の平均）

²² 洪水被害額（実績）は、農業・養魚については被害者からの申請、道路・橋梁等については LGU 及び省庁の推計に基づく。実施機関、関係機関、対象 LGU からの聞き取りによれば、農民・養魚場経営者は、台風の頻発する時期には作付けを控える、魚を安全な場所に移すなどの対策を取っている、または、被害を申告しても全額補償されるわけではないと考えて申告していない可能性がある。

年最高浸水家屋数、浸水期間 (2年確率洪水時)	24,214 戸/9 日	12,418 戸/2 日	データなし
(20年確率洪水時)	26,835 戸/45 日	20,293 戸/10 日	

出所：JICA 提供資料、Regional Disaster Risk Reduction and Management Council 3, “Memorandum for the Executive Director, NDRRMC & Administrator, OCD” dated on 26 August 2016, PDRRMC Pampanga, “Situational Report, August 13-25, 2016.

注：*は工事完成年

表 6 に、運用・効果指標（サンフェルナンド市、メキシコ町、サント・トマス町、サン・シモン町）の基準値、目標値、実績値を示す。サンフェルナンド市、メキシコ町、サント・トマス町、サン・シモン町でも、浸水は広範囲に及び、浸水深（最高値）の実績は 0.3-1.5m と測定地点により幅があった²³。浸水期間・被害期間（最長値）の実績は 13 日と目標値（1 日）を大きく上回ったが、洪水被害額の実績は 143 百万ペソで、想定された被害額（639 百万ペソ）を大幅に下回った。

表 6 運用・効果指標（サンフェルナンド市、メキシコ町、サント・トマス町、サン・シモン町）

指標	基準値 2005 年	目標値 2015 年 事業完成 2 年後	実績値（参考数値） 2016 年 事業完成年*
浸水深（最高値）、浸水期間（最長値） (2年確率洪水時) (5年確率洪水時)（参考数値） (20年確率洪水時)	0.1-0.4m/5 日 0.6-1.6m/22 日	0-0.2m/1 日 0.1-0.44m/1 日 0.24-0.8m/1 日	0.3-1.5m/13 日
被害人口、被害期間 (2年確率洪水時) (20年確率洪水時)	180,590 人/5 日 200,251 人/22 日	90,624 人/1 日 150,600 人/1 日	データなし
洪水被害額（農業生産品、道路・橋梁等の公共資材等） (2年確率洪水時) (5年確率洪水時)（参考数値） (20年確率洪水時)	1,730 百万ペソ 3,143 百万ペソ	410 百万ペソ 639 百万ペソ 986 百万ペソ	143 百万ペソ
年最高浸水家屋数、浸水期間 (2年確率洪水時) (20年確率洪水時)	30,233 戸/5 日 33,505 戸/22 日	15,168 戸/1 日 25,337 戸/1 日	データなし

出所：Regional Disaster Risk Reduction and Management Council 3, “Memorandum for the Executive Director, NDRRMC & Administrator, OCD” dated on 26 August 2016, PDRRMC Pampanga, “Situational Report, August 13-25, 2016.

注：*は工事完成年

以上より、運用・効果指標は参考数値として扱うものの、未達成の指標があり、ほかに運用・効果指標の目標値の達成と同程度の洪水・浸水被害の軽減効果を示す定量的データは確認できなかった。

²³ サンフェルナンド市、メキシコ町、サント・トマス町、サン・シモン町全体の水深深（最高値）平均は、0.66m（41 バランガイ、48 測定地点の平均）

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）



本事業対象地域に隣接する、沈殿物・表面植物除去の必要のある排水路

実施機関・関係機関、対象 7LGU の役場職員²⁴、受益者（サイト近隣居住住民²⁵、移転対象者²⁶）に対する聞き取り調査の結果、「本事業による河川の浚渫・掘削・拡幅、排水路の浚渫・掘削・拡幅・建設のお陰で排水が良好になり、とりわけ町の中心部では、洪水になっても短時間で水が引くようになった」

「事業実施前に比べ、洪水の範囲が小さくなり、浸水深が低くなり、浸水期

間が短くなった」「本事業による道路嵩上げ、橋梁の嵩上げ・建設により、学校や公設市場等へのアクセスが確保され、休校日数が減った、経済面でポジティブな変化が見られた」との好意的な評価が多数得られた。一方、本事業による効果は実感されているものの、対象地域には、本事業対象外のパンパンガ川やその支流に加え、多数の排水路や捷水路が張り巡らされており、火山灰に加えて水草やごみ等が河床や表面に堆積し、排水不良を引き起こしているケースも見られることから、これらが洪水の原因となっている可能性が指摘された。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

（１）洪水・浸水被害の軽減による地域住民の生活環境の向上

3.3.1.2 に述べたとおり、実施機関・関係機関、対象 7LGU の役場職員、受益者（サイト近隣居住住民、移転対象者）に対する聞き取り調査によれば、洪水被害が軽減され、浸水期間も短くなり、学校や公的機関、商業施設・金融機関へのアクセスが確保されるようになっており、地域住民の生活環境は向上している。また、本事業で河川・排水路の浚渫・掘削が行われたことにより、河床や表面に堆積していた大量の火山灰に加えて水草やごみなどが除去され、きれいになったとの声も聞かれた。

2015 年の人口センサスによる対象地域 7LGU の総人口は 861,228 人であり、審査時の 75 万人から約 15%増加している。パンパンガ州全体の人口推移をみると、1990 年に 1,532,615 人であったものが、ピナツボ火山噴火後の 1995 年には一時

²⁴ 対象 7LGU を訪問し、各市／町の首長、技術課、開発計画課、天然資源環境課、災害リスク軽減管理課、社会福祉開発課、農業課の職員を対象として、半構造的インタビュー（質問票に基づき、適宜追加的な質問を行う）を実施した。

²⁵ 対象 7LGU の工事サイトの実査の際、近隣に居住する住民（男性 5 人、女性 11 人の合計 16 人）を対象として、半構造的インタビューを実施した。

²⁶ 移転先の実査の際、在宅していた移転住民（男性 7 人、女性 23 人の合計 30 人）を対象として、半構造的インタビューを実施した。

的に 1,401,756 人まで減少した。その後、砂防・治水対策が効果を見せ始めると 2000 年には 1,882,730 人まで増加、2015 年には 2,610,000 人に達しており、ピナツボ火山噴火後の生活環境が継続的に向上している様子が見えてくる。

(2) 交通・物流ルートの確保・改善による投資環境整備

第 3 管区がフィリピン全体の GDP に占める割合についても、2015 年の 8.9%、2016 年の 9.0%、2017 年の 9.2% と順調に増加している。また、対象 7 LGU や関係機関での聞き取りによれば、近年、対象地域では、大型ショッピングセンターやホテルの建設、病院や銀行の支店の進出が相次いでおり、本事業による洪水被害の軽減、浸水期間減少、交通・物流ルートの確保がこうしたビジネス環境改善に貢献していると考えられる。

(3) 住民を対象とした教育キャンペーンの実施による地域住民の防災意識の向上

フィリピンでは 2010 年に災害リスク軽減管理法が制定され、それまでの災害後の被災者支援・復興から災害前の予防・準備へとフィリピン政府の災害政策の重点が変わった。ちょうどこの時期に本事業が実施されたこともあり、ソフトコンポーネントの一環として実施された地域住民向け教育キャンペーンやコミュニティの防災計画（洪水発生時の避難経路の確認を含む）策定支援は、地域住民の防災意識の向上に貢献したと考えられる。

本事業の工事サイト近隣に居住する住民に対する聞き取りでは、地域住民による河川や堤防の日常的なモニタリングの重要性や、河川の清掃・植物除去の必要性、嵩上げされた道路・橋梁の垂直避難経路としての有用性を十分理解していることが確認できた。

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

(1) 用地取得、住民移転

サンフェルナンド市内の土地所有者（1 家族のみ）は、裁判所から用地収用の判決が出された後も売却に応じなかったため、この土地は本事業のスコップから除外された²⁷。また、ルバオ町のカトリック教会は歴史的建造物に指定されていることから、外観や敷地内の景観を損なう事業計画（周辺の道路及び橋梁の嵩上げ、周囲を嵩上げする代わりに教会に溜まった水を汲み出すポンプの設置）に合意しなかったため、この教会は本事業のスコップから除外された。現況は、教会の敷地だけ周りより低く、雨水が溜まりやすい状態になっている。実施機関への質問票回答及び聞き取りによれば、これら 2 件以

²⁷ DPWH は粘り強く対応を続け、用地の取得ができ次第、フィリピン政府の予算でこの部分の工事を計画どおりに実施する意向である。

外では、時間がかかったケースはあるものの、用地取得上の問題は生じなかった。補償金の支払いも完了している。

住民移転については、サンフェルナンド市の 384 世帯、ルバオ町の 33 世帯、グアグア町の 97 世帯、合計 514 世帯が移転した。住民移転の概要を表 7 に示す。移転住民への聞き取りによれば、移転前には、公設市場や養魚場など職場へのアクセスの良い川沿いに居住していたが、土地・住居の権利はなく、高潮や台風のたびに長期にわたり家屋が浸水したり、別の場所に避難する必要があった。移転後は、元の職場が遠くなったため交通費の負担が重くなった、移転先で新しい仕事を見つけるのに時間がかかった、収入が以前より減少した世帯もあるなどの回答があったが、移転後数年が経ち、生計への影響にはおおむね適応できているとのことであった。一方で、洪水被害は減少し、居住環境は改善したとのことであった。LGU 及び国家住宅庁への聞き取りによれば、サンフェルナンド市やグアグア町では、移転先が移転住民の主な働き先から遠くなるため、住民の理解を得るまでに時間はかかったが、移転そのものには大きな問題は見られなかった。

表 7 住民移転の概要

LGU	住民移転の概要
サンフェルナンド市	・ 2010 年に 384 世帯が移転した。 ・ 移転先は、本事業だけでなく鉄道建設事業等の国家プロジェクト実施に伴う住民移転先として、国家住宅庁が開発したもの。サンフェルナンド市内に土地を確保し、住宅を建設し、有償で提供（月額 200～300 ペソ／月）。 ・ 敷地の 60%が宅地、40%は市政府（公共施設）や教育省（学校）、水道局（水道施設）等がそれぞれの目的の為に使用。 ・ 国家住宅庁のスタッフが常駐しており、住民に技術教育技能開発庁等による生計向上プログラムを提供している。本事業のソフトコンポーネントで実施した生計向上プロジェクトにより結成された女性グループが、事後評価時点でも手工芸品の作成・販売を継続している。
ルバオ町	・ 2015 年に 33 世帯が移転した。・ 住民の希望により、移転前と同じ地区内に町政府が土地を提供した。住民の多くは、移転時に町政府から支給された 10,000 ペソ／世帯を使って住居を建設した。 ・ 教会・バスケットコート等は町政府が整備。
グアグア町	・ 2011 年から 2015 年にかけて、97 世帯が移転した。 ・ 国家住宅庁がグアグア町内に土地・住宅を整備し、有償で提供（月額 200～300 ペソ）。 ・ 移転先準備期間中、町政府から 3,000 ペソ／世帯が支給された。 ・ 技術教育技能開発庁パンパンガ州事務所の支援で生計向上プログラム（食品加工、溶接、洋裁、マッサージなど）が実施された。

出所：移転住民、LGU 職員、関係機関への聞き取りに基づき、評価者作成

（２）垂直避難・避難経路の確保を目的とした道路堤防・嵩上げ道路デザインの普及



本事業以前の道路（写真中央）と
本事業で嵩上げされた現在の道路（写真左上）

本事業では、設計当初から洪水時の垂直避難・避難経路を確保する目的で道路堤防や嵩上げ道路がデザインされた。F/Sの結果、対象流域のようなデルタ地帯低地の洪水は完全に解消することは難しいことが確認されたため、いかに洪水被害を軽減するかという観点から、堤防や河川掘削などの構造物対策のみならず、住民の垂直避難や避難路確保、洪水時の緊急車両の通行確保などに注視して提案された対策である。

本事業を実施する前は、対象地域では本格的な道路嵩上げは実施されていなかった。これは、浸水範囲が大規模であったこと、また一般的に対処できる規模（数10cm程度）よりも高い嵩上げが必要であったこと、道路嵩上げに伴い排水整備も必要であったことが原因と考えられる。

本事業により、高い嵩上げが必要な道路嵩上げを、総延長の長い区間にわたって系統的かつ連続的に実施し、併せて排水整備も実施することができたことにより、その後、本事業で嵩上げた主要道路以外の枝線の道路も追いかけるように地元事業で嵩上げされ、地域全体の道路が全体的に嵩上げされるという波及効果が見られた。

（３）環境への影響、負のインパクト

実施機関及び各LGUからの聞き取り、合同モニタリング報告書によれば、土木工事実施中、実施機関、関係機関、対象LGUによる合同モニタリングが実施され、必要に応じて対策が講じられた。環境への負の影響やネガティブなインパクトは特段見られなかった。

以上より、定量的効果については運用・効果指標の実績値データの中立性・信頼度に課題がみられることから参考数値として取り扱ったが、一方、ほかに洪水・浸水被害の軽減効果があったと明確に判断できるだけの定量データも得られなかった。また、本調査で正のインパクトが確認できたが、定性的な情報に基づくものであり、プロジェクトの成果のみによりもたらされたと言い切ることも難しい。よって、本事業の実施により一定の効果の発現がみられることから、有効性・インパクトは中程度である。

3.4 持続性（レーティング：③）

3.4.1 運営・維持管理の制度・体制



本事業により整備された排水路

本事業で建設・嵩上げされた道路・橋梁、堤防や排水路等の洪水対策施設は、DPWH 第 3 管区事務所に引き渡され、施設を管轄する地区技術事務所が維持管理を担当することになっており、特段の問題は見られない。

本事業で浚渫・掘削が行われた河川・排水路等については、主要河川は DPWH が、サンフェルナンド市内の排水路・捷水路についてはサンフェルナンド市が、それぞれ維持管理を担当することになっており、特段の問題は見られない。

3.4.2 運営・維持管理の技術

DPWH 第 3 管区事務所や地区技術事務所には、道路・橋梁、洪水対策施設のほか、浚渫・掘削の専門技術者が配置されており、これら技術職員に対しては毎年各種研修が実施されている。2018 年 7 月には 43 名が道路建設技術に係る研修、2018 年 8 月には 43 名（7 月の研修参加者との重複なし）が建物建設技術に係る研修にそれぞれ参加するなど技術レベルの維持・向上が図られている。

本事業で建設した施設の運用・維持管理の技術面では特段の問題は見られない。

3.4.3 運営・維持管理の財務

本事業で建設・嵩上げされた道路・橋梁、建設された洪水対策施設、主要河川・排水路の浚渫・掘削についての維持管理に必要な資金は、DPWH が一義的に手当てする責任を負う。本事業のフェーズ I、II、III で建設された洪水対策施設の維持管理予算としては、2017 年度 7 千万ペソ、2018 年度 7 千万ペソ、2019 年度 5 千万ペソが毎年計上されている。このほか、DPWH によれば、本事業のフェーズ I、II、III の完了後も、これら事業で建設された洪水対策施設の補強工事やリハビリテーション、浚渫・掘削のためのプロジェクトが行われており、2016 年度には 2 件（計 684 百万ペソ）、2018 年度には 6 件（1,836 百万ペソ）が開始され、現在も一部の工事は継続中である。

本事業のうち、サンフェルナンド市内に建設した排水路、サンフェルナンド川の浚渫については、サンフェルナンド市が予算の範囲内で維持管理を行うこととなっている。サンフェルナンド市の災害リスク軽減管理基金の金額及び主な使途は表 8

のとおりである。同市では、道路の嵩上げや護岸スロープの建設等の独自事業を一般開発予算で行っている。

表 8 サンフェルナンド市の災害リスク軽減管理基金の概要

予算年度	金額（ペソ）	主な使途
2016 年	87,857,000	河川・排水路の浚渫、洪水対策インフラ整備、災害対応資機材・薬品等の購入、避難所建設、緊急対策センター建設等
2017 年	90,000,000	
2018 年	78,571,000	

出所：サンフェルナンド市提供資料

大規模な修繕が必要となった場合には、LGU 首長は DPWH 第 3 管区事務所に資金を要請することができる。DPWH 第 3 管区事務所は、予算が足りない場合には、DPWH 本部に追加予算の配置を要請できる。DPWH の予算総額は、2016 年度 3,971 億ペソ、2017 年度 4,677 億ペソ、2018 年度 6,508.7 億ペソと拡大してきており、そのうち、洪水対策施設の建設・維持管理も、642 億ペソ、752 億ペソ、1,277 億ペソと増加してきていることから、財政面で特段の問題はない。

3.4.4 運営・維持管理の状況

本事業の対象 7LGU において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った。サンフェルナンド市では、2013 年にコミュニティの住民から構成される河川パトロール・チームを立ち上げ、河川及び洪水対策施設をボートからモニタリングしたり²⁸、コミュニティ住民に依頼して排水路・排水溝の固形廃棄物を除去するなど、少ない予算で日常的な維持管理活動を続けており、特段の問題は見られない。

一方、本事業の直接的な対象ではないが、本事業で浚渫・掘削した河川・排水路に流れ込む支流や小規模な排水路の維持管理は、財政規模の小さい町政府にとって大きな課題となっていることが対象 LGU への聞き取りから明らかになった。それらの支流・排水路の沈殿物除去が継続して適切に実施されないと、排水不良となり、洪水の原因となる。パンパンガ州災害リスク軽減管理基金からも堤防補修や支流・排水路等の沈殿物除去にかかる予算が拠出されているが必ずしも十分とは言えず²⁹、浚渫・掘削のための技術者や重機を有する DPWH からの支援に大きな期待が寄せられている。

²⁸ パトロール・チームのメンバーに石工がおり、護岸の簡易な修繕等も合わせて行っている。

²⁹ パンパンガ州災害リスク軽減管理審議会提供資料によれば、パンパンガ州の災害リスク軽減管理基金の金額は、次のとおりである。2017 年度は 132 百万ペソ（うち、河川の沈殿物除去 1.2 百万ペソ、堤防等の維持管理 5 百万ペソ）、2018 年度は 137 百万ペソ（うち、河川の沈殿物除去 1 百万ペソ）、2019 年度は 149 百万ペソ（うち、河川の沈殿物除去 1.5 百万ペソ、堤防等の維持管理 1 百万ペソ）。

以上より、本事業の運営・維持管理は制度・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。ただし、本事業の対象となった河川・排水路に流れ込む支流や小規模な排水路の維持管理が適切に行われないと、本事業による効果発現の阻害要因となる可能性がある。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

フィリピンのルソン島中部では、ピナツボ火山噴火後、河川や排水路に大量の火山灰が堆積し、河床上昇や河道閉鎖により洪水を発生させる原因となっている。本事業は、排水路整備、放水路整備、河川改修、道路整備等を行うことにより、対象流域の洪水・浸水被害を軽減し、物流の確保及び衛生環境の改善を促すことを目的として実施された。

本事業は、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。本事業では、台風等により工事が中断されたこと、物価上昇（資材高騰）や用地取得・住民移転の進展に併せて土木工事を段階的に実施することとなったことなどの理由から、事業期間が計画を大幅に上回り、事業費も計画を上回ったことから、効率性は低い。対象地域では、運用効果指標については、中立性、信頼性の高いデータが入手できず、定量的効果については判断ができなかったものの、本事業の実施を通じて交通・物流ルートが確保・改善されたことによりビジネス環境整備の面でポジティブな変化が見られるなど、一定の効果の発現がみられたことから、有効性・インパクトは中程度である。また、本事業により建設した洪水対策施設の運営・維持管理については、制度・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。以上より、本事業は一部課題があると評価される。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

洪水被害状況（効果・運用指標）のモニタリング体制強化

実施機関、対象 LGU、国防省市民防衛局第 3 管区事務所、フィリピン気象天文省のパンパンガ川流域洪水予警報センターと洪水被害状況（効果・運用指標）のモニタリングについて協議した結果、第 3 管区災害リスク軽減管理審議会やパンパンガ州災害リスク軽減管理審議会が作成する洪水被害報告書の浸水深や浸水期間等のデータは、各 LGU から収集されたものであるが、LGU によって浸水深の計測場所・計測方法、浸水期間の定義等がまちまちであり、中立性・信頼度は限定的であることが明らかになった。

洪水被害状況をより正確にモニタリングし、その記録を今後の洪水対策（例えば、中小河川や排水路の沈殿物除去支援の優先順位を特定する資料とするなど）に活用するため、実施機関は、国防省市民防衛局第 3 管区事務所やパンパンガ川流域洪水

予警報センター等関係機関と協力して、洪水被害報告書の浸水深や浸水期間等の計測方法や定義を見直し、基準の統一を各 LGU に徹底することを提言する。

4.2.2 JICA への提言

なし

4.3 教訓

実施機関により収集可能な運用・効果指標の設定

本事業では、確率評価を必要とする運用・効果指標が設定されていた。このため、まず、目標年に発生した洪水が「何年に一度の確率で発生する洪水」であったかを評価し、目標値を概算したうえで、実際の洪水被害データと比較し、達成度を測定する必要があった。しかし、フィリピンでは大雨の際に気象庁が「何年に一度の確率の降雨量であったか」を過去の記録に基づいて分析・発表する段階には至っていないため、実施機関が独自に必要なデータを収集し、確率評価を行い、目標値を概算する必要があった。また、実績データとしては、基準に基づいて測定された中立性と信頼性の高いデータを容易に収集できることが望ましいが、対象地域では、地域によって浸水深の計測場所・計測方法、浸水期間の定義等がまちまちであったことから、こうしたデータを容易に入手することは困難な状況であった。これら様々な制約から、実施機関は、事後評価時点で運用・効果指標のモニタリングを行っていなかった。

運用・効果指標を設定する際には、JICA と実施機関との間で十分に検討したうえで、事業の効果を適切に、かつ、比較的容易に入手可能なデータに基づいて測ることのできる指標を設定しておくことが重要である。事業のソフトコンポーネントの活動に、実施機関やモニタリングに関わる関係機関を対象とした能力強化研修を組み込んでおき、活動の一環としてモニタリング体制強化を図れるようなデザインとするのも一案である。

以上

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット <u>土木工事</u> 排水路の浚渫・掘削、 排水路の建設	排水路の浚渫・掘削14.7km、排水 路の建設4.5km	排水路の浚渫・掘削7.2km、排水路 の建設3.3km 【追加工事】2橋梁付け替え、道路 嵩上げ（54.6m）
ポーラック・グマイン 川下流域の放水路建設	放水路建設（堤防あり）7.2km、放 水路建設（堤防なし）11.5km	放水路8.652km、道路堤防7.67km 【追加工事】放水路側溝建設3km、 地区技術事務所建設、・マングロー ブ植樹（3万㎡）
サンフェルナンド市周 辺河川（サンフェルナ ンド川）及び排水路の 拡幅・掘削	河川の掘削16km	河川の掘削14km 【追加工事】捷水路の建設1.28km、 5橋梁の建設
周辺主要河川の掘削	河川の掘削19.2km	河川の掘削12.72km 【追加工事】1橋梁の修復、排水路 の一時的閉鎖措置、アクセス道路 建設（700m）、養魚場堤防の建設
道路嵩上げ、橋梁建設、 橋梁嵩上げ	道路嵩上げ16km、橋梁嵩上げ8橋 梁、橋梁建設5橋梁	道路嵩上げ10.3km、橋梁建設6橋梁 【追加工事】排水路側溝2.09km、コ ンクリート暗渠ボックス
<u>コンサルティング・サービス</u> パート1: ポーラック・ グマイン川流域の洪水 対策	詳細設計、入札補助 施工監理 建設中の補助とモニタリング	変更なし
パート2: 非構造物対策 と組織能力強化のモニ タリングと計画立案	水管理 土地利用計画 洪水予警報システム 災害予防・管理 組織能力強化	変更なし
②期間	2007年11月～ 2013年7月 (69カ月)	2007年11月～ 2017年8月 (117カ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	4,429百万円 6,425百万円 (2,763百万ペソ) 10,854百万円 7,604百万円 1ペソ = 2.33円 (2006年12月時点)	1,075百万円 10,544百万円 (4,850百万ペソ) 11,619百万円 7,444百万円 1ペソ = 2.17円 (2008年～2015年平均)
④貸付完了	2015年4月	