

フィリピン

メトロマニラ西マンガハン地区洪水制御事業

外部評価者：アイ・シー・ネット株式会社

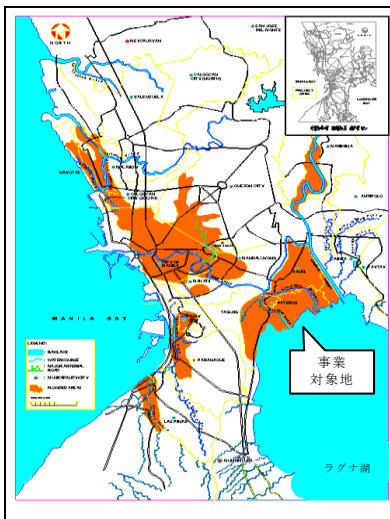
三谷 絹子

0. 要旨

本事業は、ラグナ湖北側に位置するマニラ首都圏の西マンガハン地区において、湖岸堤・排水機場・橋梁の整備を行うことにより、同地区における洪水防止を図り、もって同地域住民の生活環境の向上に寄与することを目的とした。

本事業は、審査時と事後評価時ともにフィリピン政府の重要課題として位置づけられている。日本政府の対フィリピン援助政策とも合致している。そのため本事業の妥当性は高い。本事業が実施されたことで、同地区における対象地域住民への洪水被害は大幅に軽減されていることから有効性も高い。事業終了後は洪水対策が確保されたことで、同地域住民の 93%（回答率）は生活環境が向上していると評しているため、インパクトも高い。事業費は計画に対して若干上回り、事業期間は計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。持続性は、運営・維持管理体制と財政に関する不確定要因があるため中程度である。以上より、本事業の評価は概ね計画どおりの効果発現が見られたが、事業期間が大幅に計画を上回ったことと持続性に不確定要因があるため、一部課題があると評価される。

1. 案件の概要



案件位置図



本事業で建設された橋梁



本事業で建設された排水機場

1.1 事業の背景

フィリピンの政治・経済の中心であるマニラ首都圏は、毎年台風や豪雨による降水量の急増が原因で洪水が発生している。国際協力機構（JICA）はこれまでも、マニラ首都圏に高い優先度を置き、洪水制御分野における円借款事業を実施してきた。具体的には、洪水制御・排水事業や洪水予警報システム整備事業などがあげられる。

マニラ首都圏の南東部に位置するラグナ湖は、主に雨期の台風などがもたらす豪雨により水位が上昇し、湖北側の西マンガハン地区（面積約 39km²、人口約 50 万人、土地利用形態は住宅地、商業地、農地）は、頻発する浸水被害に悩まされている。1988 年 11 月の台風によりマニラ首都圏では甚大な洪水被害が生じた。1995 年 11 月の台風でも大規模な洪水が発生し、その際、1メートル以上の浸水被害を受けた被災者数は西マンガハン地区を中心に 15 万人に及んだ。

このような状況を改善するために、マニラ首都圏対象の洪水制御事業の必要性は非常に高く、これまでの日本政府の支援実績と日本の洪水制御に関する知見を考慮して、フィリピン政府は日本政府に対して円借款支援を要請した。

1.2 事業概要

ラグナ湖北側に位置するマニラ首都圏の西マンガハン地区において、湖岸堤・排水機場・橋梁の整備を行うことにより、同地区の洪水防止を図り、もって同地域住民の生活環境の向上に寄与する。

円借款承諾金／実行額	9,411 百万円／8,958 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1997 年 3 月／1997 年 3 月
借款契約条件	金利 2.5%、返済 30 年（うち据置 10 年） 一般アンタイド
貸付完了	2008 年 6 月
借入人／実施機関	フィリピン共和国政府／公共事業道路省
本体契約	クボタ製作所（日本）・清水建設（日本）（JV）、 大成建設（日本）・荏原製作所（日本）（JV）、 Daewoo Engineering and Construction Co. Ltd.（韓国）、 China International Water and Electric Corporation（中国）
コンサルタント契約	建設技術研究所（日本）・地域計画連合（日本）・Basic Technology and Management Corporation（フィリピン） ・Wood Fields Consultants, Inc.（フィリピン）（JV）
関連調査（フィージビリティ・スタディ：FS）等	1990 年策定のメトロマニラの洪水対策マスタープランと優先案件の FS

関連事業	(円借款) ラグナ湖北緊急洪水制御事業、台風オン ドイ・ペペン後緊急インフラ復旧事業
------	---

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

三谷 絹子 (アイ・シー・ネット株式会社)

本事業では、国家経済開発庁(NEDA)との合同評価を実施した。

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：2011年1月～12月

現地調査：2011年3月29日～4月20日、6月13日～7月12日、9月25日～10月4日

2.3 評価の制約

本事業の対象地域における洪水被害状況（浸水面積、被害人口、被害額など）について現地調査の際、対象地域の自治体、実施機関、運営・維持管理機関、その他関係機関に対してデータ収集を試みたが、洪水被害に関する詳細かつ対象地域に限定したデータを記録している機関はなかった。そのため、本事業の有効性は、対象地域の自治体と住民への聞き取り調査と入手できたデータにそって対象地域で発生した洪水被害状況を確認した。また、本事業で整備された排水機場4カ所、樋門、橋梁、堤防などの現状は、外観目視調査と施設管理者への聞き取り調査で確認した。本事後評価調査の予算と時間の制約上、整備された構造物の定量的な劣化や変状の診断は実施しないこととした。

3. 評価結果（レーティング：C¹）

3.1 妥当性（レーティング：③²）

3.1.1 開発政策との整合性

本事業の審査時におけるフィリピン中期開発計画³（1993～1998年）によると、洪水制御設備を確保することで洪水被害を軽減することの手段となるインフラ整備や防災分野の優先度は高い。1990年には、公共事業道路省（DPWH⁴）によって西マンガハン地区の洪水対策・排水改善を目的とした事業の計画・実施を含むマニラ首都圏洪水対策計画が策定された。この計画によると、1991年から2020年までの30年間で3段

¹ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

² ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

³ フィリピン中期開発計画の英語名は、Medium-Term Philippine Development Plan である。

⁴ DPWHは、Department of Public Works and Highways の略称である。

階に分けて洪水制御事業を実施することになっていた。第1段階は1991年から2000年で4事業（本事業含む）、第2段階は2001年から2010年で7事業、第3段階は2011年から2020年で5事業が計画されていた。

事後評価時のフィリピン中期開発計画（2011～2016年）によると、フィリピン（全国レベル）の洪水多発地域は国土面積の約9%にあたる約278万ヘクタール⁵である。フィリピン政府は、2016年までにこの洪水多発地域の50%を洪水防御地域に転換することを目指している（表1を参照）。また、同開発計画で示された洪水対策のインフラ整備に関する主な活動目標は、以下のとおりである。

- ・ 適切な洪水制御・下水道施設の配置
- ・ 非構造物対策（洪水発生予測、洪水警報システム、避難計画など）の推進
- ・ 地方自治体との協調や洪水制御関連施設による保護を通じた河道・放水路などの流下能力の確保

表1 全国レベルの洪水関連データ

河川管理・排水	数値（ヘクタール）
洪水多発地域	2,778,692
洪水防御地域(2003年)	579,264
洪水防御地域目標	1,393,312

出所：フィリピン中期開発計画（2011～2016年）

なお、事後評価時においてDPWHは、マニラ首都圏において洪水制御分野の円借款事業を実施中である。具体的には、2009年にマニラ首都圏を直撃した台風オンドイによって被害を受けた施設などの修復を目的とする「台風オンドイ・ペペン後緊急インフラ復旧事業」と2007年に開始された「パッシングーマリキナ川河川改修事業（Ⅱ）」である。

よって、審査時はもとより、事後評価時点の中期開発計画においても、依然として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。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時のマニラ首都圏は、毎年台風や豪雨の影響を受け、大規模な洪水が発生する状況であった。1990年から1996年の間に事業対象地域で発生した洪水による被害は、表2が示すように多くの人命や家屋の損失をもたらし、本事業対象地域の開発や経済の活性化を妨げる大きな要因であった。そのため、洪水制御分野への支援の必要性和緊急性は高かった。

⁵ 278万ヘクタールを平方キロメートルに換算すると、27,800になる。外務省によるとフィリピンの国土面積は、299,404平方キロメートルである。

表2 1990年代の事業対象地域の洪水被害状況

被害状況		1990年	1992年	1994年	1996年
全国で発生した台風（数）		10	7	13	10
事業対象地域の被害	発生した台風（数）	5	4	2	2
	洪水被害家屋（数）	全壊：222,831 一部崩壊： 634,676	全壊：222,066 一部崩壊： 630,855	全壊：14,596 一部崩壊： 44,472	全壊：715 一部崩壊： 6,809
	洪水被害世帯（数）	1,135,433	296,453	70,107	182,112
	洪水被害者（人）	6,092,959	1,464,989	343,849	878,901
	洪水による死亡者（人）	660	86	48	77
	洪水被害額（百万ペソ）	12,457	3,974	1,433	2,120

出所：国家災害リスク軽減・管理評議会（2011年8月）

事後評価時において、本事業の対象地域における洪水による被害がある程度軽減されている。

このように、事業対象地域における洪水制御分野への開発ニーズは、審査時点において高く、また現在でも依然としてニーズは高いといえる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時である1997年度の対フィリピン国別援助方針において、日本政府は①経済基盤整備、②産業構造の再編成と農業開発、③貧困対策と基礎的生活環境の改善、④環境保全を重点分野と示した。特に環境保全分野においては、災害対策が重要課題であった。また、対フィリピン国別援助計画（2000年）で示した4つの重要分野・課題別援助方針の1つが「環境保全と防災」である。頻発する自然災害への対策支援を行い、地域住民や環境への配慮を図ることが目標であった。

国際協力銀行（JBIC）⁶の海外経済協力業務方針（1999年）においては、フィリピンの防災を含む環境保全対策に資する支援、持続的な成長のための経済体質の強化と成長制約的要因の克服などが最重要課題として示された。

したがって、本事業は、審査当時の日本政府とJICAの対フィリピン支援方針と整合している。

以上より、本事業は、フィリピン政府の開発政策・開発ニーズや日本の援助政策に合致しており、妥当性は高い。

⁶ 審査時は、JICAとJBICはまだ統合されていなかったため、JBICの文書を参照した。

3.2 効率性（レーティング：①）

3.2.1 アウトプット

円借款で土木工事とコンサルティングサービスに関する活動が計画・実施された。本事業の実施機関は DPWH であり、各コンポーネントの実施状況について以下に示す。

(1) 土木工事

土木工事は、4 つのパッケージと移転地開発で構成された。計画時のスコープと実績は、表 3 のようにパッケージ 1 と 2 でスコープが変更され、パッケージ 3 と 4 でスコープが追加された。各パッケージの変更内容と理由は、以下のとおりである。

- ・ パッケージ 1：スコープの変更は、堤防の長さや調整池の容量である。この変更は、移転対象住民の削減を目指し実行された。第 3 者機関としてフィリピン大学工学部付属の国立水利研究所が、DPWH の依頼を受けて事業対象地域の住民のニーズに沿ったスコープ修正（案）を策定した。また、上記のスコープ変更に沿って、マンガハン放水路湖橋の整備は行わず、ナピンダン川橋の整備を実施することが適切であると決定された。
- ・ パッケージ 2：スコープの変更は橋の長さや堤防の一部であるコンクリート壁の長さである。この変更により、ナピンダン川橋の土堤右側の延長距離が約半分に、特殊堤防の延長距離が 88% に短縮された。この変更もパッケージ 1 と同様に、対象地域における移転対象住民を削減させることが目的であった。
- ・ パッケージ 3：追加スコープとして対象地域の漁業組合からの要望に答える形でタヒグ排水機場そばに小規模で簡易な埠頭が設置された。埠頭の計画・建設にあたり実施機関と漁業組合との間で本事業の実施期間中に協議が行われたことは、実施機関、漁業組合、対象地域の自治体への聞き取り調査で確認された⁷。
- ・ パッケージ 4：追加スコープとしてサン・オーガスティン排水機場が建設された。対象地域の自治体からの要請にそって、同排水機場が建設された。パッケージ 3 と 4 で追加されたコンポーネントは、事業開始後に対象地域の地方自治体と住民からの強い要望によって実施された。

⁷ 当時、DPWH と漁業組合の間で覚書は交わされなかった。よって、DPWH から漁業組合に供与された資機材などの詳細、埠頭の維持管理体制に関する合意内容を確認できなかった。事後評価時に埠頭の設置跡地を視察したが、埠頭は存在しなかった。漁業組合によると、事業終了後に発生した台風で埠頭は破壊されてしまったとのことである。

表3 土木工事の計画と実績

施設	計画	実績
<パッケージ1> 湖岸堤坊 2橋梁 4調整池 - 貯水容量	延長9.5km 天端標高 EL15m ①マンガハン放水路橋 ②ナピンダン川橋 ①タバヤン - 141,000m ³ 、 ②ラバサン - 80,000m ³ 、 ③タヒグ - 101,000m ³ 、 ④ハゴノイ - 58,000m ³	延長10.8km 天端標高 - 計画どおり (スコープ変更に伴い、一部14mで建設された) ①実施されなかった ②計画どおり ①タバヤン - 119,000m ³ ②ラバサン - 計画どおり ③タヒグ - 99,000m ³ ④ハゴノイ - 計画どおり
<パッケージ2> ナピンダン川橋 同川沿いの樋門	①土堤 - 延長0.3km (右側) + 0.1km (左側)、 天端標高 EL14.6m ②特殊堤防 - コンクリートウォール 延長5.8km、天端標高 EL14.1m 4カ所	①土堤 - 延長0.12km (右側) + 計画どおり (左側)、天端標高 - 計画どおり ②特殊堤防 - コンクリートウォール延長5.16km、天端標高 - 計画どおり 計画どおり
<パッケージ3> タバヤン排水機場 ラバサン排水機場 樋門	水中ポンプ3m ³ /s (3機計9m ³ /s) 水中ポンプ3m ³ /s (3機計9m ³ /s) 2カ所	計画どおり 計画どおり 計画どおり (追加スコープ) タヒグ排水機場そばの埠頭
<パッケージ4> タヒグ排水機場 ハゴノイ排水機場 樋門	水中ポンプ3m ³ /s (4機計12m ³ /s) 水中ポンプ3m ³ /s (2機計6m ³ /s) 2カ所	計画どおり 計画どおり 計画どおり (追加スコープ) サン・オーガスティン排水機場

出所：実施機関

上記の土木工事コンポーネントにおけるスコープの変更と追加は、対象地域における住民移転対象者数の削減と住民（特に漁業組合）の要請への対応に努め、DPWHが社会的配慮面の事業効果を重要視した結果であるため、事業目的の実現に負の影響は与えていない。

移転地開発は、土木工事の一環として実施される計画であったが、実施されなかった。DPWHによれば、移転地開発の状況は以下のとおりである。当時のDPWHはすでに整備されている土地を移転地として提供すると表明したため、移転地開発の優先度は低いと判断し、開発を行わなかった。同時に、表4のとおり本事業では移転住民に対して補償金が支払われたため、DPWHによる移転地提供の必要性がなくなった（用地取得のために支払われる補償金は451世帯が対象であった）。事業開始後に、154世帯に補償金が支払われた。残りの297世帯に関しては、DPWHの資金不足が原因で、補償金は未払いのままである。構造物に対する補償は、922世帯が対象となり、919

世帯が補償金を受理した。補償金は土地所有権を証明できる移転対象世帯である合法居住者に限定された⁸。

プロジェクト実施前と実施期間中に非合法的な居住者を規制することは困難なタスクであった。実施機関の主な課題は、非合法的な居住者の住民移転を最も効率的かつ人道的な方法で実施することであった。

表 4 補償金の支払い状況

補償金の対象物	補償金支払いの対象世帯	補償金を受理した世帯
用地取得	451	154
建造物	922	919

出所：DPWH（2011年9月）

(2) コンサルティングサービス

コンサルティングサービスでは、①詳細設計と契約図書の見直し、②契約作業の補佐、③工事監督・管理、④土地利用開発計画（案）の策定、⑤技術・経験の移転を実施することが計画され、計画どおり実施された。サービス提供期間は、土木工事期間の延長に伴い延長された。コンサルティングサービスの実績は、表 5 のとおり外貨と比較して内貨部分が大幅に計画値を上回った。

表 5 コンサルティングサービスの計画と実績

M/M*	外貨分	内貨分
計画	245	1,375
実績	251	1,994
計画比 (%)	102	145

出所：DPWH に対する質問票の回答（2011年7月）

*人/月を示す

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費（サブ・レーティング：②）

円貨での事業費の総額は、計画の 125 億 4800 万円（うち円借款部分は 94 億 1100 万円）に対して実績は 131 億 8800 万円であり、計画の 105%となった。

内訳をまずペソ貨で見ると、土木工事費は計画・修正計画を大幅に上回った。用地取得は計画を若干上回り、管理費は若干下回った。全体としては、計画をかなり上回る形となるが、為替レート⁹の円高により円貨での事業費は収縮するので、円貨で見たこれらの事業費の増分はわずかとなっている。

⁸ DPWH によると、上記の補償金未払い世帯に関する支払い完了の有無等の詳細は不明である。

⁹ 実績値を計算する時の換算レートは、1997 年から 2007 年の平均 1 ペソ=2.58 円を使用した。審査時の換算レートは 1 ペソ=4 円だったが、事業期間中に大きく円高が進んだ。

上の表 5 のようにコンサルティングサービスの外貨分 M/M は、ほぼ計画どおりである。一方で、同サービスの内貨分 M/M は計画と比べて大幅に増加したが、円貨額では円高の影響を受け縮小した。

なお、本事業では土木工事のスコープが 73%に削減されたこと、パッケージ 3 と 4 でスコープが追加されたことを考慮すると、審査時の事業費を修正して実績値と比較することが妥当であるとする。削減された事業費は 4 億 200 万円、追加された事業費は 1 億 2200 万円となる。これらの金額を反映させた修正後の事業費は 122 億 6800 万円と設定する。実績値の 131 億 8800 万円（うち円借款部分は 89 億 5800 万円）と比べた結果、事業費の計画比は 107%となり、計画値を若干上回った結果になる。

3.2.2.2 事業期間（サブ・レーティング：①）

事業期間は、1997 年 3 月から 2004 年 1 月までの 83 カ月を計画していたが、実績は、1997 年 3 月から 2007 年 8 月までの 126 カ月であった。よって、計画に比べ 152%であり、計画を大幅に上回った。

本事業は 2001 年 11 月から 2002 年 4 月の 6 カ月間、一時中断された。実施機関によると、その原因は事業開始後に堤外地に転入してきた不法居住者への対応が必要となり、事業スコープの再検討が求められ、地域住民への公聴会の開催などの対策が取られたためである。事業期間の遅延のその他の要因は、コントラクターの調達や用地取得に時間がかかったり、悪天候により工事が中断したりしたことなどが指摘された。また、台風・豪雨・洪水などの自然災害によって事業期間が延長されたことも遅延の要因である。事業の遅延期間は表 6 のように、コントラクターの調達期間と土木工事のパッケージ 1 の実施期間の長期化が要因となり、事業期間が全体的に遅延された。事業終了時期の遅延によって、事業対象地域における洪水防止機能の確保・強化が遅れてしまった。

表 6 事業期間の主な遅延状況

スコープ	計画	実績	主な遅延理由	差異
コントラクターの調達	1998 年 2 月～1999 年 1 月 (12 カ月)	1998 年 6 月～2001 年 3 月 (34 カ月)	コントラクターの選定	22 カ月
土木工事 (パッケージ1)	1999 年 2 月～2004 年 9 月 (68 カ月)	2000 年 8 月～2007 年 8 月 (85 カ月)	スコープの変更	17 カ月

出所：DPWH（2011 年 7 月）

以上より、本事業の事業費は計画値を若干上回り、事業期間は計画を大幅に上回ったため、効率性は低いと判断する。

3.3 有効性¹⁰（レーティング：③）

3.3.1 定量的効果

3.3.1.1 運用効果指標

対象地域における事業の効果を測るには、事業実施前と後で観測された同地域の洪水による被害状況を比較・分析することが望ましい。人命や資産の損失、被害状況、湖水量、浸水面積などが効果を測る指標として適切であるが、DPWH、MMDA、対象地域の自治体、その他関係機関への聞き取り調査の結果、このような洪水被害に関する詳細かつ地域を限定したデータを記録している機関はなかった。そのため、国家災害リスク軽減・管理評議会のデータにそって、事業対象地域における台風の影響で発生した洪水被害状況を確認した。表7のように事業実施前の被害世帯は、1995年で4186世帯、1998年は632世帯、2006年で6万1942世帯であった。事業終了年の2007年は200世帯となった¹¹。事業終了後は2008年で54世帯、2009年は9315世帯、2010年で826世帯、2011年は3358世帯となった。台風は同じ大きさや強さで発生しないため、単純にこれまでの台風を2件取り上げ比較することは困難であるが、傾向を推測することは可能であると考え。例えば、事業実施中（2006年）に発生した台風2件による洪水被害世帯は6万1942世帯であった。事業終了後（2011年）は台風2件に対して3358世帯が洪水による被害を受けた。現地の洪水制御の専門家によれば、仮に本事業のような対策が取られていれば、上記の「2006年の洪水被害世帯6万1942」は、半分程度に納まっていたであろうと思われる。逆に本事業がなければ、2011年の洪水被害はもっと大きかったであろうと推測される。よって、本事業の効果は十分発現したと見てよいと思われる。

なお、2009年に対象地域を襲った台風オンドイは、本事業で整備された施設の想定洪水規模をはるかに超えており、同じ土俵での議論になじまないと思われるため、表7には含めていない。

表7 近年の事業対象地域における洪水被害状況

台風発生年	台風の上陸件数	被害バランガイ（数）	被害世帯（数）	被害家屋（戸）	死傷者（人）
1995年	1	データなし*	4,186	データなし	0
1998年	3	データなし	632	データなし	0
2006年	2	29	61,942	31,329	5
2007年	2	7	200	0	0
2008年	1	2	54	0	0
2009年	3	8	9,315	データなし	0
2010年	1	5	826	0	2
2011年	2	5	3,358	データなし	0

*データなしは、被害レベルが小さかったためデータとして記録されていないことを意味する。

出所：国家災害リスク軽減・管理評議会（2011年8月）

¹⁰ 有効性判断にあたり、インパクトも加味してレーティングを行う。

¹¹ 本事業の土木工事終了時と対象地域において発生した洪水2件は2007年8月で重なっている。

次に各論として、フィリピン政府の想定以上の規模で発生した台風オンドイの影響による対象地域の洪水被害状況に焦点を当てて分析すると(表8を参照)、死傷者1030人、被害家屋18万5004戸、推定被害額約110億ペソ¹²が記録されている。これまでにフィリピンで発生した台風の中でも最大級の規模で、人的・経済的に多大な被害をもたらした。

表8 台風オンドイの影響による対象地域の洪水被害状況

指標	台風発生時の対象地域の状況	事業の効果—本事業で整備された施設がなかったことを想定した場合
湖水位	本事業で設定した最高湖水位の想定は13.8メートルであるが、台風オンドイ発生時にはこの水位が14メートルを記録した。本事業で建設した湖岸堤防の天端標高*は15メートルであるため、1メートルの余裕が確保されていた。よって、ラグナ湖からの流水による対象地域の洪水は軽減することができた。	台風オンドイは150年に一度と言われる大規模の降雨をもたらした。よって、本事業の対象地域で本事業が実施されていなかった場合は、洪水による人的・経済的被害はより深刻であり、本事業の対象地域を含む政治・経済の中心であるマニラ首都圏へ大きな経済的損害・損出が発生したことは確実である。
洪水状況	対象地域において洪水は発生したが、その大きな要因はマリキナ川の氾濫であった。マリキナ川は対象地域を含むマニラ首都圏を流れる川で、内水排水の不良や汚泥の不処理などの問題を抱えている。	上記のように、本事業が実施されていなかった場合は、洪水による被害は拡大していたことが見込まれる。
	洪水による浸水の期間は約2週間であった。	本事業がなければ、浸水の期間は6~7カ月に達していたと思われる。

*この天端標高(堤防の管理用道路などの平らな面の高さ)が14メートルで建設された地区は除く。

以上より、本事業で整備された施設は、事業対象地域における洪水による人命の損失の回避に貢献している。また、フィリピン政府が想定する降水量以上の洪水の場合においても、対象地域における洪水被害の軽減に大いに寄与したと判断できる。

3.3.1.2 内部収益率

審査時に計算された経済的内部収益率(EIRR)は17.7%であった。事後評価時に再計算を行った結果、EIRRは21.3%で、審査時より増加した。これは、計画時の想定と比べて完成後の対象地域の人口と家屋が増加したこと、その家屋の価値(単価)が上昇したことにより、経済的便益の見込みが増加したことが大きな要因と考えられる。EIRRの再計算は、審査時と同じ以下の条件を適用した。

- ・ プロジェクトライフ：40年
- ・ 便益：洪水被害軽減額(再現期間40年の確率洪水以下の流量で発生する洪水被害額の軽減)
- ・ 費用：事業費

¹² 出所：Situation Report No. 50、国家災害調整委員会(National Disaster Coordinating Council)

3.3.2 定性的効果

本事業で期待された定性的効果は、西マンガハン地区において、湖岸堤・排水施設・河川の整備を行うことにより、洪水防止を図ることである。事業の効果とインパクトを測るため、事業対象地域であるパッシング市とタギグ市の自治体に対する聞き取り調査と受益者調査¹³を実施した。

住民に対する受益者調査は質問票に沿ったインタビュー調査を実施した。質問票への回答は主に2択から5択の選択方式を適用した。本事業の有効性とインパクトに関する質問「(事業の実施により)どの程度生活環境が向上しましたか」に対する回答は46%が大いに向上した、47%が多少向上した、7%が変化なし、と回答した。すなわち、93%の住民が本事業の効果を高く評しているといえる。本事業の有効性が確認された主な要因は、整備された施設が対象地域のニーズと合致していて洪水による被害の削減に貢献していること、施設が適切に運営・維持管理されていて、洪水が発生した際の対象地域における被害が軽減されていることなどがあげられる。受益者調査で確認された本事業の主な定性的効果は以下のとおりである。

項目	回答
ラグナ湖の水位上昇による洪水発生件数は減少しているか	非常に 61%、ある程度 28%、変化なし 6%、増加 5%
ラグナ湖の水位上昇による洪水発生範囲は縮小しているか	非常に 53%、ある程度 32%、変化なし 10%、増加 5%
洪水による浸水継続時間が減少しているか	非常に 58%、ある程度 30%、変化なし 8%、増加 4%
洪水による人命や資産の損失が軽減されているか	非常に 55%、ある程度 33%、変化なし 8%、増加 4%
道路整備が行われて近隣市場や基礎サービスへのアクセス（交通網）が改善されているか	はい 94%、いいえ 6%

対象地域の自治体への聞き取り調査の結果、本事業で整備された施設によってかなりの程度洪水による被害は軽減されていることが確認された。具体的には、整備された湖岸堤の外側（内陸部）の住民の人命や家屋への洪水による被害が軽減されていること、浸水が生じた場合においてもその継続時間が大幅に減少したことなどがあげられている。自治体は洪水の発生時に対象住民への警報の発信、避難場所の確保、避難者の保護など多様な対応が即時に求められるため、こうした対応を下支えする本事業で整備された施設を高く評価した。ただし、事業の外部要因と位置づけられる対象地域における排水施設の整備の遅れや、地域内（特に内陸部）で蓄積される雨水収容能力の低さ、排水路のごみや汚泥の蓄積が主な要因で、対象地域の洪水による被害を防止できていないケースがあることが確認された。以上より、本事業の実施により対象

¹³ 受益者調査は、事業対象地域においてランダムサンプリング方式で選定した 125 人に対して質問票に基づいた聞き取り調査を行う方法がとられた。この受益者調査で使用した質問票は事後評価調査の実施者が作成したもので、回答方法は選択式と記述式の混合であった。

地域において、一定の洪水防止効果が実現している。

よって、本事業は概ね計画どおりの効果発現が見られ、有効性は高いと判断する。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

対象地域の自治体への聞き取り調査、住民に対する受益者調査の回答に基づいた、本事業によるインパクトの発現状況を以下に示す。本事業で整備された施設が機能していることが一番の要因で対象地域の自治体と住民は、安心・安全という定性的なインパクトを感じている。対象地域の大半の住民は、事業終了後はかつてのような洪水被害が防止されているために、日常的な経済活動に支障がなくなったと回答している。すなわち、洪水被害による経済成長へのマイナスのインパクトが防止されていると言えよう。

対象地域の受益者調査の結果としては、以下のように対象地域の大半の住民が正のインパクトを受けていることが確認された。

(1) 対象地域の洪水被害の軽減による生活環境の向上

対象地域の受益者調査の結果、「(事業の実施により) 総体的に生活環境が大いに向上された」の回答率は 46%、「ある程度向上された」は 47%、「変化なし」が 7%である。その他の結果は、以下のように大半の住民が対象地域における生活環境が向上されていることを示す回答をしている。

よって、事業対象地域において正のインパクトが発現されている、と判断できる。

項目	回答
洪水発生時に「安全だ」と感じるようになった	大いに 64%、ある程度 30%、感じない 6%
洪水被害のリスクが低下している	大いに 49%、ある程度 44%、低下していない 7%
洪水被害の軽減によって、所得が向上している	大いに 52%、ある程度 34%、向上していない 14%
管理用道路を使用することで市場や基礎サービスへのアクセスがよくなった	はい 94%、いいえ 6%
浸水による被害が低下されて、汚水や汚泥などが要因の保健・衛生状況が改善された	はい 72%、いいえ 28%

(2) 地域経済の成長

DPWH と対象地域の自治体への聞き取り調査と地域住民への受益者調査の結果に沿って、事業対象地域における地域経済の成長（インパクト）を以下に記述する。

聞き取り調査を行った自治体の一つであるパッシング市によると、事業実施以降の土地利用形態は 1990 年から多少変動していて、1990 年には全体の 65%であった住宅・商業用に利用されている率が 10%増加し 75%を占めている。2020 年までには、その率

が 87%に上昇することが見込まれる。パシグ市の住宅・商業用地としての価値が上がっているといえる。

図 1 のとおり対象地域で実施された住民に対する受益者調査の結果、事業終了後に対象地域における住民の生活環境は「(事業の実施により)大きな不都合が減っている」の回答率は 54%、「多少不都合が減っている」35%、「変化なし」が 9%、「不都合が生じている」の回答率はわずか 2%であった。

純世帯所得に関しても、上記に示したように半数以上の回答者が「多少または大いに向上した」と回答した。現地視察に同行した DPWH とマニラ首都圏開発庁（以下、MMDA¹⁴という）によると、同地域の小規模な商店やタクシー業者数は増加しているとのことである。公的な都市計画に基づくものではないが、住居や商業用施設の開発が行われていることも指摘できる。

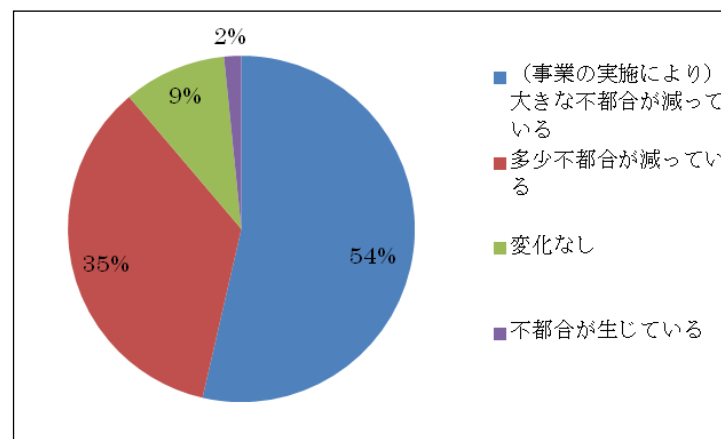


図 1 事業対象地の生活環境に関する住民の回答
出所：受益者調査の回答（2011年9月）

なお、対象地域の自治体と住民への聞き取り調査の結果、計画時に予測していなかったインパクトとして、建設された湖岸堤が地域住民の生活道路の役割を果たしていることが判明した。以前から対象地域内に環状道路(C-6)の建設が予定されているが、事後評価時において建設は開始されていない。地域住民はこの湖岸堤を道路として活用している。そのため、対象地域内の移動時間は短縮され、事業実施前と比べて物資の流通が安易になったとの事であった。

もし本事業が実施されていなければ、洪水による人命や資産などの損失規模は削減されず、地域経済の成長にマイナスの作用をもたらしたであろう。よって、本事業は、洪水による人命・資産などの被害規模を軽減し、地域経済の成長に寄与していると判

¹⁴ MMDA は、Metro Manila Development Authority の略称である。MMDA は、マニラ首都圏に属する 17 の行政組織の開発を計画・実施する機関である。具体的には、交通、水管理、気候変動、防災分野などにおける対象地域への支援活動を行っている。時折、MMDA と地方自治体の役割が不明確な場面がある。

断できる。

3.4.2 その他のインパクト

本事業のその他のインパクトを以下に示す。

(1) 自然環境へのインパクト

対象地域の地方自治体やラグナ湖開発庁（LLDA）、環境天然資源省、住民に対する聞き取り調査の結果、施設建設中の騒音・ほこり・振動による環境面での悪影響は確認されなかった。施設完成後の排水機場からの騒音・振動・排気ガスなどの環境面での負のインパクトも確認されなかった。ただ、管理用道路を使用する大型トラックの交通量が急増したことは、今後、対象地域における排気ガスによる空気汚染の要因になることは予測される。

LLDA が毎年発行するラグナ湖環境モニタリングレポート 2007¹⁵によると、2004 年から 2006 年にラグナ湖の溶存酸素量¹⁶を観測した結果、湖水の質に問題がないことが確認された。なお、審査時に環境保護団体から疑念されていたラグナ湖の淡水化については、以下のように本事業との因果関係がないことが確認された。

- ・ 本事業ではナピンダン川に水門を建設していない（計画もなかった）ため、ラグナ湖とパッシング・マリキナ川を結ぶマンガハン放水路の機能を低下させる要因がない。
- ・ ナピンダン川入口に建設されている可動堰はアジア開発銀行が支援した施設であり、本事業とは独立した目的を持つ。その目的は、①パッシング川からの塩水と汚水の逆流を防止して湖水の水質改善を図る、②湖水の通水と排水を管理する、③パッシング川が洪水した場合、ラグナ湖から同川への流水を防御してマニラ市の洪水被害を軽減させることである。この堰が閉鎖される頻度は低く、塩水の逆流を完全に止めてしまうことはない。
- ・ 本事業で建設された樋門はラグナ湖の洪水時のみ閉鎖される。閉鎖される頻度は低い。

なお、本事業の土木工事スコープに伴い、環境適合証明（ECC¹⁷）は 2005 年 10 月に再発行され、事業名と洪水・排水システム整備にかかる土壌範囲が 10.9Km から 11.7km に修正された。

(2) 用地取得・住民移転

本事業の実施にあたり対象地域における用地取得・住民移転が発生した。

¹⁵ 2006 年に発行された。

¹⁶ 溶存酸素は水中に溶解している酸素のことである。溶存酸素量は、気圧（低い）・水温（高い）・塩分（高い）などにより影響を受ける。汚染度の高い水中では酸素を消費する有機物のための酸素が減少してしまい、魚介類の生存を脅かすことになる（出典：weblio 辞書）。

¹⁷ ECC は、Environmental Compliance Certificate の略称である。

用地買収は土木工事の進捗に合わせて、段階的に実施された。しかしながら、審査時に予測された被影響世帯数が事業開始後に急増し、特に非合法的な居住者が多く居住するルパング・アレンダ地区での用地取得が難航した。DPWHによると、事業開始当初は約 2000 世帯を見込んでいたが、実際は 2 万世帯以上が被影響世帯になった。被影響世帯の急増には補償金の支払いが関係しているとのことである。こうした本事業の影響を直接受ける世帯の爆発的な増加は、事業対象地域がラグナ湖という面的広がりを持っていることが要因であると考えられる。このような状況になってしまったことは事業マネジメントの責任である一方で、安易に整理・解決できる問題ではなかったと思われる。

DPWH は第 3 者機関である地元の大学を入れて、対象地域の住民側からの公平性を確保すること、住民側に対し事業目的を正確に説明し事業への理解を得ることに努めた。最終的に住民側の理解と合意を得ることができたため、第 3 者機関の活用は妥当であった。用地取得に想定以上の時間を要したことで事業の効率性が低くなるとともに、事業の効果の発現が遅延したことは事実であるが、対象地域住民の生活が維持され、その後の工事は順調に終了したことは社会的配慮を重要視した結果であり、適切な対応であったといえる。

なお、用地取得のため DPWH は合法居住者を住民移転対象世帯と定め、土地所有権の証明を条件として該当世帯が所有する土地・家屋の資産価値に応じて補償金を支払った。DPWH によると、土地に対する補償金が支払われた件数は 451 件中 154 件で、残りの 297 件については今後補償金の支払いが見込まれる。建造物に対しては 922 件中 919 件への支払いが完了している¹⁸。土地に対する補償金が未払いとなっている主な要因は、DPWH の資金不足があげられる。DPWH は、補償金を受け取った世帯の移転先の追跡調査を実施していないため、これら世帯の移転地に関しては不明である。

(3) 土地利用開発

本事業では、コンサルティングサービスの中で土地利用開発計画（案）を作成している。これまで未開発の事業対象地域約 10 ヘクタールの土地を利用可能な土地にすることで、人口が過密状態にある首都圏の混雑緩和に寄与するものと期待された。本事業の対象地域の地方自治体によると、同地域の人口は増加しているが、本事業と直接的な関連性の有無は判断できない。DPWH と MMDA への聞き取り調査の結果、同地域では無計画な乱開発や不法な占拠が進んでいるとの回答があった。事後評価調査で現地視察を行った際、本事業で建設した堤防の外側に居住する不法占拠者が確認された。土地利用・開発計画の承認と規制・監督にかかる権限が DPWH と MMDA にはないため、地方自治体を含む関係省庁・機関との連携を強化して、無計画な土地開発を

¹⁸ 残りの 3 件に対する支払いの有無を DPWH は把握していないため、これら 3 件に対して補償金が支払われたかは確認できなかった。

防ぐ体制を構築することが重要である。無計画な土地開発が進行すると、同地域における洪水被害規模が増加されることが予測される。

以上より、本事業は、対象地域における洪水による被害を軽減させることによって、当初想定されたインパクトである同地域における住民の生活環境改善に寄与していると判断できる。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

審査時において本事業の運営・維持管理は、実施機関である DPWH の地方管理事務所（マニラ首都圏管理事務所またはリージョン IV-A 管理事務所）が運営・維持管理を担当することになっていた。計画では、DPWH の地域管理事務所によって DPWH の経験、技術、資機材などを活用した運営・維持管理業務が遂行されることが見込まれていた。しかしながら、事業期間中に大統領令によりマニラ首都圏の洪水対策オペレーションの責任主体が見直され、本来 DPWH の地域管理事務所が担っていたマニラ首都圏の洪水制御にかかる管理業務が MMDA 傘下に置かれた。その結果、事業終了時には本事業で整備された施設の運営・維持管理業務の責任は全て MMDA に移転された。

事後評価時において運営・維持管理の現状を確認した結果、MMDA は表 9 のように排水機場、調整池、樋門のみの運営・維持管理を実施しており、湖岸堤防と橋梁の運営・維持管理は実施されていないことが判明した。これは MMDA の湖岸堤防と橋梁の運営・維持管理にかかる人的・物的資源が不十分であったことが要因と思われる¹⁹。DPWH は MMDA の不足部分を補える組織体制にあるので、この問題に対する暫定的な解決策の一つとしては、DPWH が湖岸堤防と橋梁の運営・維持管理部分を支援することも考えられる。

また、事業対象地域の自治体は事業終了時の運営・維持管理体制に含まれていない。よって、対象地域の自治体の役割は明確ではなく、地元ごみ処理の責任を担う自治体との連携体制についても方針が示されなかった。具体的には、MMDA は現場のニーズに沿った（大量の）ごみ処理に使用できるトラックを排水機場に設置できていない。その理由は、MMDA が十分なトラック台数を所有していないためである。そのため、建設された排水機場で収集されたごみを独自に処理できないことが判明した。これまでに DPWH の所有するトラックを急遽借入れ、ごみ処理を行った事例がある。すなわち、マニラ首都圏における DPWH、MMDA、対象地域の自治体の洪水制御事業の運営・維持管理に関する業務分担が不明確であり、効率的な運営・維持管理体制を確保する

¹⁹ この背景としては、MMDA の管轄範囲がマニラ首都圏に限られていたことがあげられる。したがって、MMDA は事業のサイトの一部であるリザル（Rizal）市内での活動ができなかった。さらに、MMDA には DPWH より引き継いだ洪水予防施設の維持管理を行うための十分な資金がなかった。このことも維持管理活動に影響している。

ためにもこれら機関の役割を明確にする必要がある。

上記のように現在の運営・維持管理体制は事業終了時に DPWH と MMDA 間で合意された覚書と異なっている。一義的には当初覚書のとおり維持管理が実施されることが望ましいが、それが困難であれば、適切かつ持続性のある運営・維持管理体制を確保するために、MMDA と DPWH が連携して施設の維持管理に一定の責任を持つことも不適切ではないと思われる。

表 9 運営・維持管理体制の計画と現状

施設名	終了時 (2007 年)	事後評価時 (2011 年)
湖岸堤坊	MMDA	運営・維持管理が行われていない
橋梁	MMDA	運営・維持管理が行われていない
調整池	MMDA	MMDA
樋門	MMDA	MMDA
排水機場	MMDA	MMDA

出所：実施機関

3.5.2 運営・維持管理の技術

DPWH と MMDA によれば、本事業で整備された施設の運営・維持管理を担う担当職員は、日常的に必要な維持管理に関する基礎技術と知識を有する。これら職員は、事業完了前に実施機関が実施した運営・維持管理に関する研修を受けている。したがって、ある程度の技術水準を担保していると判断できる。

本事業で設置された主機関エンジンの維持管理については、製造元であるメーカーが故障の診断と修理を行う体制になっている。そのため、MMDA は同メーカーに対して迅速な対応を求め、修理・入れ替えなどの作業を行ってもらい、排水機場の維持管理を行っている。

現在、排水機場の維持管理においては、MMDA が施設・機器が破損・故障した場合に修理や取り換えなどの保全対策をとっている。しかしながら、この方法は、故障率が非常に低い場合、突発的な故障の被害が少ない場合などにのみ有効である。施設管理者への聞き取り調査の結果、事業終了時から現在までに故障率が低いことが判明したものの、今後は万全を期するためにも、突発的な故障で生じる排水機場の機能障害を最小限に抑えるためのリスク管理の強化などの管理技術の向上が求められる。

3.5.3 運営・維持管理の財務

本事業の終了時において運営・維持管理の財務は、全て MMDA が担うことで合意されていた。MMDA 傘下の洪水制御・下水道管理指導室の洪水制御にかかる 2008 年から 2012 年の予算は、表 10 のとおりである。事後評価時の MMDA は、本事業で整備された 4 カ所を含む合計 54 カ所の排水機場の運営・維持管理を担当している。

表 10 MMDA の運営・維持管理にかかる財務内訳

単位：1,000 フィリピンペソ

年度	運営・維持管理	資本支出	
	洪水制御	緊急災害	洪水制御（首都圏）
2008	42,818	50,000	53,863
2009	25,397	36,199	52,283
2010	238	38,724	147,013
2011	8,958	50,000	58,000
2012	7,406	50,000	58,000

出所：MMDA（2011年7月）

上記のように MMDA の洪水制御にかかる運営・維持管理予算は、2010 年を除くと年々縮小される傾向にあり、2012 年の予算は 2008 年の約 17%に相当する。MMDA は合計 54 カ所の排水機場の運営・維持管理にかかる予算として具体的な予算を計上・執行しておらず、MMDA の総運営・維持管理予算から必要に応じて出資されている。幸いにも事業終了時から事後評価時において、特に大がかりな施設の改修などが生じなかったことで、事後評価時点までは大きな問題はなかったと判断できる。しかしながら、排水機場の施設維持者が現場のニーズに応じて迅速に対応できる予算が配賦されていないことが確認された。具体的には、事後評価時において同維持者の機材調達申請の承認が半年以上も MMDA 内で滞っていて、必要な機材購入のための予算が配賦されていないことが確認された。

3.5.4 運営・維持管理の状況

施設管理者の解説と目視観測の結果、本事業で整備された施設は概ね良好であると判断できる。特に、本事業関連の追加事業や今後対応が求められる状況は以下のとおりである。

(1) 排水機場（調整池と樋門含む）

事後評価調査の一環で目視観測を行った現場の構造物の様子は、概ね良好であると判断できる。一方で、事後評価時に故障が確認された機器がある。よって、MMDA の早急な対応が求められるが、MMDA の資機材調達には長時間かかるのが現状²⁰である。さいわい、2009 年に事業対象地域を直撃した台風オンドイ²¹以降、同地域における台風の影響はそれほど大きくなり、この入れ替えの遅延は深刻な問題ではないようである。施設管理者が代用品を使うなどの一時的な対策を打っていることも功を奏している。

²⁰ 2011 年 2 月頃に申請された調達要請が 7 月上旬時点でまだ承認されていない。

²¹ 台風オンドイは本事業で想定した台風の規模をはるかに超えていたため、台風オンドイの影響による被害状況は例外と位置づけ、事後評価調査において詳細確認は行っていない。

図2のように本事業で整備された調整池には水草が繁茂し、貯水容量の縮小が問題になっている。また、排水機場周辺地域からごみが流入し、雨期時の緊急体制下において、MMDA は調整池の清掃に追われるケースが多発して、人的・予算的に通常の業務に支障が起きている。事後評価時に、排水機場のごみ処理や水草の駆除に関する適切な対応策が確立されていないことが確認された。これは大きな問題であり、MMDA は早急にこの現状の改善を図ることが求められる。



図2 本事業で整備された調整池に繁茂する水草（布袋葵）

フィリピンでは通常、地域の排水機場に貯まったゴミの処分を含む清掃事業は地方自治体の管轄であるが、本事業で整備された施設のごみ収集は MMDA が担っている。本事業の対象地の1つであるマニラ首都圏に位置するタギグ市の清掃に関して、MMDA と同市の間で連携が図られた良い事例がある。それは、排水機場から回収されたごみを MMDA に代わりタギグ市がトラックと運転手を派遣してごみ収集を行った。このような連携体制は、パッシング市やその他関係自治体においても確保すべきである。したがって、MMDA は関係自治体と定期的に情報交換・現状確認を実施するとともに、地域住民への広報活動を通じて排水機場に関する、より一層の理解と協力体制を確保する必要がある。

施設管理者への聞き取り調査によると、各排水機場は定められた運転管理手法に従って、水位の観測を行っている。施設管理者は、排水機場で観測する水位が12メートルに達すると樋門を操作するが、MMDA のエンジニア、ある一部の地方自治体と住民からこの定められた水位の変更を求める声があると判明した。設定されている基準水位の妥当性に関して DPWH に確認した結果、これまでの業務経験に基づき設定された水位であるため、現時点では妥当であると評した。本事業で建設された以外の排水機場においても同じ水位基準に基づき排水機場の運転管理を行っているとの現状を説明した。本事業で整備された排水機場の運営・維持管理を担う MMDA のエンジニアは、水位が12メートルに達してから排水機場のポンプを稼働しても、事業対象地域内陸部の浸水防止策としては最適ではなく、11.5メートルで樋門を操作するのが妥当であると説明している。したがって、今後、DPWH と MMDA が協力し、現在適用されている基準水位の妥当性の確認や必要に応じての水位の見直しを検討してもよいと思われる。

(2) 湖岸堤

対象地域の地方自治体によると、2009年の台風オンドイの影響で堤防の一部が決壊し、特にパッシング市における洪水被害の拡大を招いた要因の1つとなった。台風オン

ドイはフィリピン政府が想定する以上の勢力をもち、マニラ首都圏に豪雨を降らせ河川の水位を急激に上昇させた。DPWHは台風オンドイ・ペペン後緊急インフラ復旧事業において、この堤防の修復事業を現在実施中である。

(3) 管理道路

管理道路の損傷状態が悪化していて、一部に大きな水たまりができて確認された。本事業では管理用道路として4カ所の排水機場を結ぶ道路を整備したが、事後評価時において地域住民に欠かせない重要な道路として使用されている²²。対象地域における住宅地や商業用施設建設用の資機材の運搬経路としても使用されているため、本事業の計画時の想定以上の交通量が確認され、道路の劣化の原因になっている。DPWHはこの道路の劣化状態を調査し、必要であれば修復作業を行うことが望まれる。



図3 本事業で建設された管理用道路

以上より、本事業の維持管理は体制と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. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、マニラ首都圏に位置する西マンガハン地区で毎年発生する台風や豪雨による洪水被害の軽減を目指し、対象地域住民の生活環境の向上を目的とした。そのため、同地区において本事業を実施する妥当性は高い。事業費が計画値と比べて若干上回ったことと、事業期間が大幅に遅延したことが要因で、効率性は低い。本事業で整備された洪水制御施設によって対象地域の洪水による被害が軽減されていることから、有効性は高く、同地域の住民の生活環境が向上されていることからインパクトも高いと判断できる。持続性は、運営・維持管理体制と財務に関する不安定要因があるため中程度である。今後、速やかにDPWHとMMDAの間、さらには対象地域の自治体と最適な運営・維持管理体制の確認もしくは再構築に向けた協議が行われるべきであろう。以上より、本事業の評価は概ね計画どおりの効果発現が見られたが、事業期間が大幅に計画を上回ったため、一部課題があると評価される。

²² DPWHが独自でこの道路を舗装した。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

4.1 結論にも記したように、本事業施設の運営・維持管理体制と財務に関する不安定要因があるため、今後 DPWH と MMDA の間、さらには対象地域の自治体と最適な運営・維持管理体制の確認もしくは再構築に向けた協議が行われ、それぞれの役割を明確にするとともに責任を持ってその役割を果たすことが望ましい。

さらに DPWH は、運営・維持管理を担う MMDA に対して以下を働きかける。

- ・ 排水機場のリスク管理（例：予防的なメンテナンスやスペアパーツの購入・保管）を含む洪水制御施設の運営・維持管理費用の予算を確保する。
- ・ 資機材調達に関する内部手続きを円滑に行い、排水機場で入れ替えが必要な部品を早期に購入・設置する。
- ・ 対象地域の自治体との連携を図る。具体的には、①パッシング市と組織的な協力体制を確立し、排水機場と調整池の清掃を定期的に行う、②タイタイ町を含む対象地域の自治体と水草の除去（特に雨期）に関する連携方法を協議・合意する。

また、事業の持続性を確保するためには、対象地域の自治体も関与させ、最低限必要な財務・人的・物的支援体制を協議し構築することが重要である。

4.2.2 JICA への提言

本事業施設の運営・維持管理体制（財政面含む）の強化についてフィリピン側と確認し、モニターすることが望まれる。

4.3 教訓

(1) 用地取得・住民移転

用地取得・住民移転に関わる実施機関と対象住民の合意形成を円滑に行うには、適切な住民への説明と公聴会の早期開催が妥当である。地元の大学などの有識者の参加を確保することが重要であり、情報公開の面からもより多くの受益者を対象に公聴会を開催することが重要である。本事業では実施機関がフィリピン大学に調査を委託し、対象地域住民のニーズに沿った対策を策定しスコープの変更を行った。実施機関が事業実施における社会的配慮を重要視した良い例である。

(2) 持続性

- ・ 事業終了時点で、整備された施設の運営・維持管理を担う適切な管理体制を確立しておくことは非常に重要である。特に、本事業のように事業実施中に実施機関の組織改編が生じた場合、実施機関は組織改編による影響を詳細に分析して、新たなかつ持続可能な維持管理体制を立案・確保する必要がある。
- ・ 整備された施設の運営・維持管理をより効果的に行うためには、技術力や財務能

力が必ずしも盤石ではない対象地域の自治体のみならず、必要に応じて中央政府も一定の役割を担うべきである。

(3) 洪水関連データの整備

今後同様な洪水対策事業を実施する場合には、事業の計画時に適切な運用効果指標を設定し、設定された指標にそったデータを継続的に観測・記録すべきである。

以上

主要計画／実績比較

項目	計画	実績
<p>① アウトプット <土木工事> <u>パッケージ1</u> 湖岸堤坊</p> <p>2橋梁</p> <p>4調整池 - 貯水容量</p> <p><u>パッケージ2</u> ナピンダン川橋</p> <p>同川沿いの樋門</p> <p><u>パッケージ3</u> タパヤン排水機場 ラバサン排水機場 樋門</p> <p><u>パッケージ4</u> タヒグ排水機場 ハゴノイ排水機場 樋門</p> <p><移転地開発> 移転地数 総移転地面積 上水道 電力共有戸数 道路施工延長 対象移転戸数</p> <p><コンサルティングサービス> 外貨 内貨</p>	<p>延長9.5km 天端標高 EL15m ①マンガハン放水路橋 ②ナピンダン川橋 ①タパヤン - 141,000m³、 ②ラバサン - 80,000m³、 ③タヒグ - 101,000m³、 ④ハゴノイ - 58,000m³</p> <p>①土堤 ②特殊堤防 4カ所</p> <p>水中ポンプ3m³/s (3機計9m³/s) 水中ポンプ3m³/s (3機計9m³/s) 2カ所</p> <p>水中ポンプ3m³/s (4機計12m³/s) 水中ポンプ3m³/s (2機計6m³/s) 2カ所</p> <p>4カ所 (最大限数) 4ヘクタール (最大限数) 深井戸20カ所 (最大限数) 142戸 3.5km (最大限数)、幅員5~7m 142戸 (最大限数)</p> <p>245M/M 1,375M/M</p>	<p>延長10.8km 天端標高 EL15m ①実施されなかった ②計画どおり ①タパヤン - 119,000m³ ②ラバサン - 計画どおり ③タヒグ - 99,000m³ ④ハゴノイ - 計画どおり</p> <p>①土堤 ②特殊堤防 計画どおり</p> <p>計画どおり 計画どおり 計画どおり (追加スコープ) タヒグ排水機場そばの埠頭</p> <p>計画どおり 計画どおり 計画どおり (追加スコープ) サン・オーガスティン排水機場</p> <p>実施されなかった</p> <p>251M/M 1,994M/M</p>
②期間	1997年3月～2004年1月(83カ月)	1997年3月～2007年8月(126カ月)
③事業費		
外貨	8,541百万円	8,589百万円
内貨	4,008百万円 (現地通貨1,002百万 フィリピンペソ)	4,600百万円 (現地通貨1,783百万 フィリピンペソ)
合計	12,548百万円	13,188百万円
うち円借款分	9,411百万円	8,958百万円
換算レート	1フィリピンペソ=4円 (1996年5月現在)	1フィリピンペソ=2.58円 (1997年3月～2007年8月平均)