

1¹ フィリピン

ピナツボ火山災害緊急復旧事業

外部評価者：三州技術コンサルタント株式会社 川畑安弘、坂入ゆり子

現地調査：2007年11月～2008年4月

1. 事業の概要と円借款による協力



事業地域位置図



マスカップダム

1.1 背景

ルソン島中部、マニラ首都圏から北方約 90km の地点に位置するピナツボ火山が、1991 年 6 月、460 年ぶりに噴火し、大量の火山灰が周辺地域に降り注いだ。堆積した火山灰は、降雨時には火山泥流(ラハール)災害を引き起こし、道路などのインフラや家屋などに多額の被害を与え、噴火、ラハール被害のため約 2 万世帯が避難生活を余儀なくされていた。また、マニラ首都圏からルソン島中部への幹線道路である国道 3 号線が遮断され、地域経済および同国経済に悪影響を与えており、ラハールの拡大を防ぐとともに早急な復旧事業が必要であった。

1.2 目的

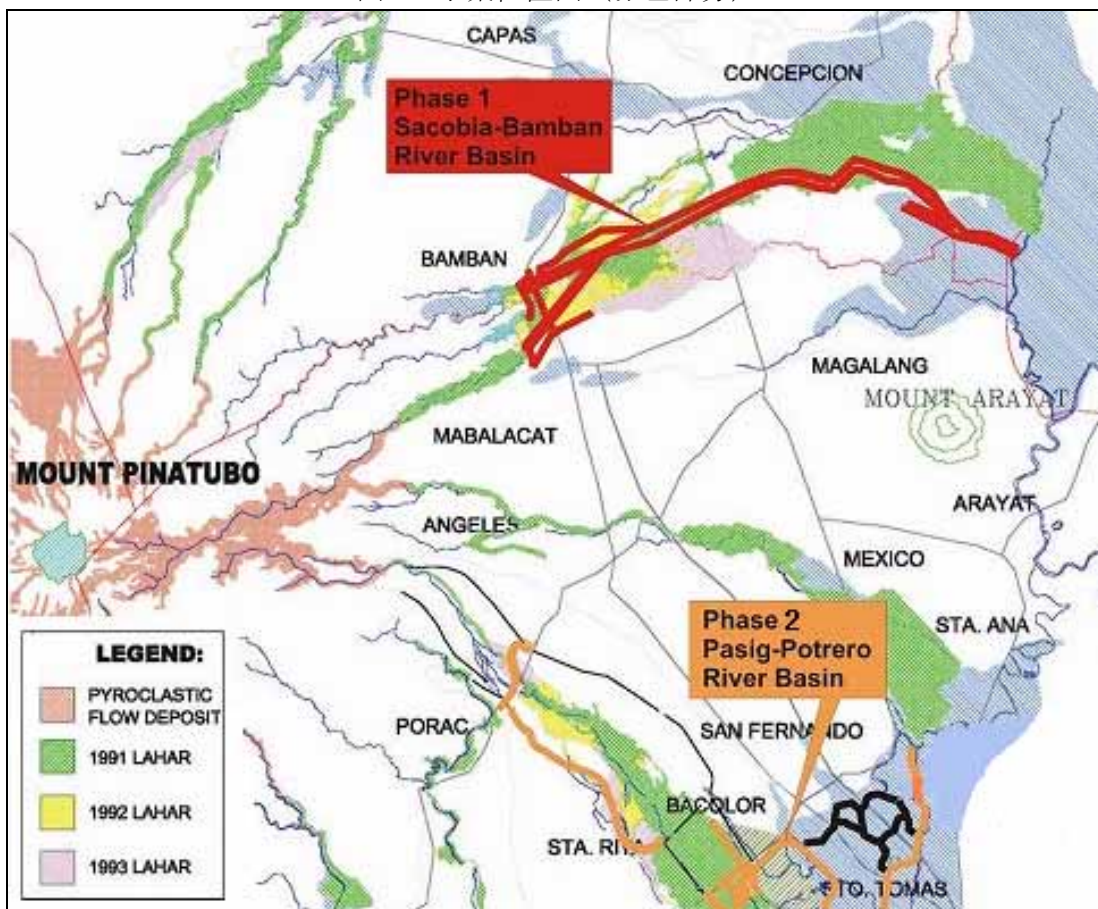
ピナツボ火山に源を発するサコビア・バンバン川中流域のターラックおよびパンパンガ州の被災地域の中で、ラハールの落ち着いた地域を対象に道路の復旧やサンドポケット²などの砂防・治水施設の増強・建設を行うことにより、幹線道路交通網を確保するとともにラハール堆積域の拡大防止をはかり、また、河川改修によってさらなる災害の発生を防止し、もって被災地域の経済発展に寄与する。

¹ 本事後評価はフィリピン政府国家経済開発庁 (NEDA) と合同で実施された。

² 巨大な砂留め。サコビア・バンバン川流域にあり面積はおよそ 21km²。

本事業位置図を図1に示す。

図1 事業位置図（赤色部分）



1.3 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）

1.4 借款契約概要

円借款承認額 / 実行額	69 億 1100 万円 / 69 億 1078 万円
交換公文締結 / 借款契約調印	1996 年 2 月/1996 年 3 月
借款契約条件	本体部分：金利 2.5 %、返済 30 年(据置 10 年)、一般アンタイド コンサルティング部分：金利 2.1 %、返済 30 年(据置 10 年)、一般アンタイド
貸付完了	2001 年 7 月
本体契約	China International Water & Electric Corp. (中国)・Grace Construction (フィリピン) —JV Daewoo Corporation (韓国)・Dimson (MLA.) (フィリピン) —JV J.H.Pajara Construction Corporation (フィリピン)・R.D. Policario & Co., Inc. (フィリピン)・三菱重工業(日本)—JV
コンサルタント契約	日本工営・PKII Engineers (フィリピン) —JV
事業化調査 (フィージビリティ・スタディ)	国際協力事業団 (1995 年)

2. 評価結果（レーティング：B）

2.1 妥当性（レーティング：a）

2.1.1 審査時における計画の妥当性

1991年のピナツボ火山の噴火で、大量の火山灰が周辺地域に降り注ぎ、堆積した火山灰はその後数年にわたり、降雨時にラハール災害を引き起こし、約460万人が被災した。死傷者は2000人ほどに達し、約2万世帯が避難生活を余儀なくされていた。さらに、ラハールは農地を覆いつくし、農業被害額は約17億ペソにも上った。フィリピン政府は1996年中に全世帯を再移住させる計画としたものの、台風などの豪雨によりラハールが発生するたびにあらたな避難民が増える状況であった。また、マニラ首都圏からルソン島中北部を結ぶ幹線道路が不通であり、早急に復旧工事を行い、道路網を確保する必要があった。洪水／ラハール被害を受けやすくなっている下流域での洪水やラハール氾濫の軽減・防止をはかることが急務であり、本事業の妥当性は高かった。

2.1.2 評価時における計画の妥当性

被災地域では、雨季、台風による豪雨でラハールがたびたび発生し、さらなる被害を早急に防ぐため、ピナツボ火山の噴火によって被害を受けたサコビア・パンパン川流域の修復をはかる必要があった。また、国家中期開発計画（2004—2010）の中で、①滞りない輸送の確保、②地域内の連絡網の強化、③中部ルソンの農業・産業・漁業・商業および観光業の支援のため、パンパンガとターラックの間の主要道路の復旧・修復作業を行うことが必要であった。さらに、ラハールに覆われている広大な農地を復旧させることが農民の経済活動を再開するために最優先であった。以上から、本事業での災害地の緊急復旧事業は、引き続き優先度の高いものであった。

さらに、同計画の中で、インフラセクターにおいて、スービック・クラーク地域の再開発が重要課題とされており、ラハールが堆積したピナツボ地域の治水事業も重要項目であった。また、同計画の環境・天然資源セクターにおいて、人命、財産の損失を回避するための自然災害軽減対策として、ピナツボのフェーズ2と3が優先事業としてあげられており、さらに、フェーズ3および4は2010年までに完了することとしていることから、被災者の救済、復旧の面のみならず、一連のプロジェクトの導入部であるフェーズ1の実施は、緊急性が高く、優先課題であった。加えて、The Philippine Disaster Preparedness and Prevention Act of 2007が国会に提出されており、台風や地震などの災害の際の救助、復旧支援などの管理体系をスリム化し、活動を効率的に出来るようにする政策をとっていることから妥当性が高いといえる。

本事業は審査時および事後評価時ともに、緊急支援としての重要性は極めて高く、国家計画等の開発政策にも合致していることから、事業実施の妥当性は高い。

2.2 効率性（レーティング：b）

2.2.1 アウトプット

事業計画の概要とアウトプットを表 1 に示す。アウトプットは、変更があるものの、計画とは大きく乖離していない。また、項目ごとの変更は被災状況、台風などの影響によるもので妥当である。たとえば、ピナツボ火山噴火後、ラハールに見舞われ、サコビア・バンバン川最上流の地形が変わったことで、パッシング・ポトレロ川に流下するようになり、サコビア・バンバン川では計画時ほどの工事規模は必要ではなくなったため、若干、工事が縮小された。一方、1991年に台風が直撃し、サパンカワヤン川護岸右側が破損したため、追加補強工事が必要になり工事箇所が増加（ただし、護岸工事の長さは詳細設計により短縮）した。さらに、バンバン川では1999年の洪水被害のため、護岸の補強工事、水制数が増加した。また、工法については、計画時に予定していたシートパイルを用いる工法を変更し、同様の強度、効果が見込まれる CLG（ラハール、砂利をセメントで固める工法）とした。

コンサルティングの調査業務では、サコビア・バンバン川流域砂防・治水計画策定、サンドポケット 2090haの農地復旧のための詳細調査³、パッシング・ポトレロ川のラハール・洪水に関するF/S調査⁴が実施された。F/Sの調査結果をもとにピナツボ事業のフェーズ 2 が計画され、円借款により、すでにその事業は完了している。



バンバン橋



バンバン川護岸補強

³ 1998年完了。

⁴ 1997年3月～1998年4月。

表 1 : 事業の概要とアウトプット

項目	計画	実績	差異理由
1. サンドポケット			
堤防 329 号線	1,650m	キャンセル	サコビア川の河道工事が予定より早く終了し、洪水が回避できるため実施せず。
横堤防 (3 列)	5,960m	キャンセル	
堤防開口部嵩上げ	1,050m	キャンセル	
パルマ川堤防の補強	9,000m	20,000m	D/D で堤防の補強が必要な箇所が判明したため。
2 マスカップダム			
	シートパイルによるダブルウォール式	CLG	材料が現場近くで調達でき、工費の節約と工事期間が短縮できるため。
全長	490m	496m	ほぼ計画どおり
シートパイル	36,915m	11,068m	ダブルウォール式採用の取りやめ、CLG 工法を採用したことでシートパイルの利用量は 3 分の 1 に減少した。
3. サコビア川河道付け替え			
河道幅	150m 幅	110 m 幅	上流域(24km ²)がパッシング・ポトレロ川に争奪され、ラハール流出が減少したため。
河川床止め 1～6	シートパイル	シートパイルと CLG 堤防	費用の節約と工事期間を短縮するため。
河道開削	280 万 m ³	324.6 万 m ³	1998 年の雨季の雨でラハールが堆積したため、さらに開削が必要となった。
護岸工	10,356m	10,700m	ほぼ計画どおり
CLG	—	92,348m	1997、98 年の雨季ラハール被害のため、急遽工事が必要となった。
4. バンバン川改修			
河道 上流部	141 万 m ³	389.8 万 m ³	1997、98 年の雨季ラハール被害のため広範囲での改修が必要となった。
下流部	200 万 m ³	304 万 m ³	
護岸工	20,900m	46,007m	1999 年の洪水被害のため、護岸の補強、水制数を増加した。
水制工 基数	12 セット	45 セット	
5. サパンカワヤン川護岸工事			
護岸補強	3,600m	2,400m	D/D により判明した詳細地形状況に適合させるため。
6. 高速道路 3 号線の修復			
延長	3,400m	3,220m	ほぼ計画どおり
バンバン橋	175m	174m	ほぼ計画どおり
マバラカット橋	198m	156.2m	上流での護岸の補強工事で橋の延長が短縮できた。
コンクリート舗装	3,203m	2,887m	D/D で現場の状況が計画時と異なっていたため。
7. コンサルティングサービス			
外国人	203 M/M	242 M/M	CLG 利用の検討、パサク三角州での砂防・治水調査の追加などで増加した。
ローカル	189M/M	315 M/M	第 2 フェーズの D/D を実施したため増加。

2.2.2 期間

審査時に計画された事業実施期間は1996年3月～1999年12月(46カ月)であったのに対し、実際は1996年3月～2001年5月(63カ月、工事完了日)であり、計画比137%となった。工事期間は、計画では1997年6月～1999年12月(31カ月)であったが、実際は1997年7月～2001年5月(47カ月)となった。また、工事遅延に伴い、コンサルティングサービスも、1996年5月～1999年12月(44カ月)の計画に対し、実際は1996年12月～2001年5月(54カ月)となった。パッケージごとの工期については、表2のとおりである⁵。サコビア・バンバン川最上流の地形が変わり、工事实施の緊急性が低下し、一方、3号線の社会経済性が重視されたため、計画を早めて3号線事業が先に実施された。

表2 パッケージごとの工期の計画と実績

	計画	実績
パッケージ1：バンバン川改修、サンドポケット	1997年6月～ 1997年12月	1998年7月～ 2001年2月
パッケージ2：サコビア・バンバン川河道付け替え、マスカップダム	1998年1月～ 1999年5月	1997年11月～ 2001年4月
パッケージ3：国道3号線の修復、バンバン・マバラカット橋修復	1999年1月～ 1999年12月	1997年7月～ 1998年8月

また、コンサルティング業務の詳細（実績）は表3のとおりであった。

表3 コンサルティング業務内容と期間（実績）

コンサルティング業務内容	期間（実績）
詳細設計	1996年12月～1998年3月
施工監理	1997年7月～2001年4月
農地復旧計画作成	1997年3月～1998年3月
パッシング・ポトレロ川流域の砂防・治水の計画作成（F/S）	1997年3月～1998年3月
追加業務（パッシング・ポトレロ川、パサック三角州での砂防・治水調査）	1999年6月～2001年5月

事業期間の遅延は、おもに台風などの自然災害による追加工事が必要となったためである⁶。特に、サコビア・バンバン川改修工事開始後、1998年の大雨による洪水で作業が一時中止され、堆積土を除去する追加作業が生じ、2年の遅延が生じた。さらに2000年10月中旬には本案件にともなう工事は全て完了したが、月末に到来したReming台風により、サコビア・バンバン川でラハール被害、護岸破損が起きたため、再度工事を行うことになり工期が延びた（サコビア全川床とバン

⁵ 表2を見ると、パッケージ別の工事期間は一番遅いもので2001年4月に完了しているが、全体の工事期間は、最終点検後に正式に完了としたため、1カ月ずれて2001年5月までとなっている。

⁶ 1997年、1998年、1999年雨季の大雨、および2000年10月のReming台風、11月のSeniang台風による被害。

バン川河床は2キロにわたり土砂が堆積し、これを20年確率洪水対応可能の流下能力にする再工事に6カ月かかった。) 一方で、CLG工法の採用で工事期間を短縮し、さらに、人員を補強することで遅れを最小限にするよう工事を進めた結果、度重なる自然災害での工事中断にもかかわらず工期は比較的小さい遅延となっている。

2.2.3 事業費

審査時に計画された総事業費は92億1500万円(うち円借款69億1100万円、残り23億400万円は比国政府負担)であったが、実際は98億9400万円(うち円借款は69億1000万円)であった。総事業費は計画比107.4%となっている。総事業費増加のおもな理由は、相次ぐ自然災害による修復箇所の増加にともなうコストの増加である(多雨の影響でバンバン川下流にラハール堆積物が大量に増え、除去が必要となった)。コンサルティングサービス費用は、追加調査と工事遅延により施工監理期間が延長したため2%ほど増加している。詳細設計により堤防の数が増加し、工費が嵩んだ一方で、競争入札によるコストの低減、マスカップダムとサコビア川の工法変更(CLG)により、コストの削減をはかった。

本事業でのアウトプットはおおむね計画どおりであったが、事業費および工期が計画を上回ったため、効率性についての評価は中程度と判断される。

2.3 有効性(レーティング:a)

2.3.1 本事業における裨益者数

表4は、本事業での裨益者数⁷を示しているが、裨益者数は計画に比べて20%程度多くなっている。度重なる洪水、ラハール災害により、被災者が増加したことも一因と考えられるが、実施機関の被災者および被災地域・箇所が適切に確認され、迅速な復旧支援により地域住民の生活基盤の再生に貢献できたことも要因であると考えられる。また、表5に示すように、国勢調査によるとサコビア・バンバン川流域地域の人口は増加している。本事業との直接の関連性を示すのは困難であるが、ラハール被害防止対策が施されたことで、安全性の認識が高まり定住する人々が増えたことも一因であると思われる。本事業により、ラハール被害を受けた土地⁸はすべて回復しており、農業活動の機会も大きく改善している。

表4: 本事業での裨益者数(単位:千人)

地域	計画	実績(2006年)	計画比(%)
パンパンガ	4,043	4,833	+19.5
ターラック	2,362	2,823	+19.5

⁷ ピナツボ火山噴火により被害を受けた地域および地方自治体に住む人数。

⁸ ラハール被害面積は11,753ヘクタール。

合計	6,405	7,656	+19.5
----	-------	-------	-------

表 5：サコビア・バンバン川流域地域の人口の推移（千人）

州	1990	1995	2000
パンパンガ	1,532,615	1,401,756	1,882,730
ターラック	859,708	945,810	1,068,783
Region III	6,199,017	6,962,570	8,030,945

出典：国家統計局国勢調査による

2.3.2 交通量

マニラ首都圏からルソン島中部へは、北ルソン高速道路（マバラカット口）から国道3号線へ抜けるルートを使用するが、1993年の台風で3号線がラハールに流されて寸断され、通行不能となっていた。審査資料によると、北ルソン高速道路マニラ口からの利用車両の6割が中・北部ルソンへ向かうとしており、これを用いると、事業対象地域に近いマバラカット口の交通量は、およそ6000台(95年)と推定される。これとマバラカット口での1999年の交通量（8500台程度）を比べると、およそ33%増加しており、その後も交通量は増加している。これは、本事業での工事により国道3号線が改修され、1999年に開通、16000台/日の通行が可能となり、交通の便が大きく改善したためと考えられる⁹。（表6、7参照）。

表 6：北ルソン高速道路（マニラ口）の交通量（ADT：台数）

1991.5	1991.6*	1991.10	1992	1993	1994	1995
2,715	2,398	824	3,312	3,110	9,411	10,227

* 1991年6月に噴火：審査資料によると、利用車両のうち約6割が中・北部ルソンへ向かい、残り約4割が途中のアンヘルズ、サン・フェルナンドなど近郊とまりと推定されている。

表 7：北ルソン高速道路（マバラカット口）の交通量（ADT：台数）

1999	2000	2001	2002	2003	2004
8,498	8,833	9,690	10,476	10,373	9,890

出典：DPWH

国道3号線不通時には、その東10キロほどを並行して走る国道329号線が一時迂回路となっていたが、遠回りで北ルソン、マニラへの交通に時間がかかった。さらに、この路線の保全とラハールの拡散防止のため329号線上のバンバン川に架かるサンフランシスコ橋の架け替え工事を行ったため¹⁰、329号線の通行が困難であった。このことから国道3号線の修復工事の地域社会への貢献度は高かったといえる。（インパクト参照。）

⁹ 1995年当時はおおよそ13,000台。

¹⁰ ADBの支援によるもの。

2.3.3 内部収益率

審査時における経済的内部収益率（EIRR）は、本事業に要する投資費用、本事業実施により増加する維持管理費用を費用、本事業の実施により20年確率洪水以下の流量で発生する洪水被害額の軽減を便益とし、プロジェクトライフを30年として経済分析をした結果、18.9%となっている。事後評価時に、同様の条件で再計算した結果、17.2%であった。内部収益率が計画と比べて若干低いのは、工事完成の遅延で便益発生が遅れたことによる。しかし、本事業対象地区では、交通網が改善し、帰農者が増加し、工業なども誘致されており、地域経済の活性化など地域への貢献度が高いことなどから、投資は妥当であり、本事業が審査時の目的を十分達成していると考えられる。

2.4 インパクト

2.4.1 交通事情の改善

審査時は、ピナツボ噴火により被害を受けた地域を通る主要幹線道路である国道3号線は全長にわたりラハール被害により埋没していた。さらに、バンバン川の氾濫で道路が流され、全壊・通行不能となる被害は3.5キロにも及び、バンバン川に架かる橋梁も損壊が激しく通行不能であった。その結果この地域は孤立状態となり、唯一Magalang - Concepcion - Capasバイパスが通行可能であったが、16～26キロも遠回りでも、経済活動に支障をきたしていた。さらに、このバイパスは道幅が非常に狭くて舗装具合も悪く、洪水やラハールの影響も受けたため、国道3号線を抜ける場合と比べ、1.5時間も余計にかかっていた。また、雨期には、ラハールが堆積したサコビア・バンバン川の増水でバイパスの75%が浸水し、通行にはさらに3～4時間もの時間がかかっていた。



ピナツボ火山災害緊急復旧事業管理事務所

本事業により、国道3号線は完全に回復し、現在はマバラカットからターラックまでは1時間で通行可能であり、交通量も増加し、近隣地域の経済発展に貢献している。さらに、329号線のサンフランシスコ橋近辺で道路が水没することがなくなり、交通状況も改善した。また、被災地域での農地が徐々に回復されており、生産量も向上している¹¹。政府は中部ルソンの長期工業開発計画を策定しており¹²、本事業によりこの長期計画に弾みがかかったという報告もあった。

¹¹ ピナツボ噴火前には国道3号および329号間の25km²ではサトウキビ、329号沿いの20km²では米作が行われていた。

¹² ①メトロマニラ - スービック - クラークの3地域の接続、②北部ルソンでの生産連鎖の強化、③Tarlac、Nueva Ecijaでの工業地帯開発により中部・北部ルソンの統合をはかる。

2.4.2 受益者調査

本事業実施地域でインタビュー形式による受益者調査を実施した¹³ (2007年9月～12月)。回答者の93%が、本事業により投資・財産が保護されるようになり、投資の意欲が湧いたと回答している。また、70%が本事業により、洪水、ラハールなどから免れることができ、安心して生活できると答えている。さらに、98%の回答者は収入が増加したと回答しており、収入の増加については、10%程度との回答が最も多く(回答者全体の63%)、20%程度(全体の15%)、30%程度(全体の10%)と続いている。本事業後、道路などの整備により、アクセスが改善され、特に市場への交通の便が改善したと述べた回答者は98%に上った。また、全体の7割が、学校、病院、政府関連事務所、それぞれへのアクセスの改善を認識している。復旧作業そのものは雇用機会の向上となったが、復旧が進むにつれて家族運営の農場をもつ女性が自身の農地に帰り、農作業活動を再開することができたと答えている。また本調査でインタビューした女性の25%が、本事業後に収入が増加したと答えている。

以下の表8は、国内と被災地域の平均収入の推移を示しているが、この地域での収入は改善しており、Region IIIとパンパンガ州での平均収入は2003年のパンパンガ州を除いてフィリピン全体の収入と比して高いものとなっている。また、被災地での失業率(表9)は全国平均には劣るものの、影響のあったRegion IIIでの失業率は2004年以降に年々改善している。このことから、本事業が地域の社会、経済活動発展、女性の生産活動機会の改善に貢献しているものと考えられる。

表8：家庭の平均収入(ペソ)

地域	1997	2000	2003
フィリピン	123,168	145,121	147,888
Region III	133,130	150,504	158,612
パンパンガ	153,522	160,827	N.A
ターラック	115,074	113,087	N.A.

表9：失業率(%)

地域	2003	2004	2005	2006	2007
フィリピン	11.4	11.8	7.4	N.A.	N.A.
Region III	12.1	12.3	12.0	10.4	7.8
パンパンガ	4.0	N.A	N.A	N.A	N.A
ターラック	7.5	N.A	N.A	N.A	N.A

出典：国家統計局、世界銀行

¹³ 無作為に抽出した400人を対象にインタビュー形式で受益者調査を行った。調査対象者の地理的分布は、パンパン地域で100名、マバラカット地域で175名、マガラング/コンセプション地域では125名となっている。有効回答数は400、60%が男性で、40%が女性。

2.4.3 環境・社会的インパクト

本事業は緊急復旧事業であり、特に環境に悪影響を及ぼすものではなかった。マスカップダム底固め工事により、計画通り、およそ 7000 万m³のラハールを収拾できるようになり、ラハールにより被害を受けた土地は、本事業によりすべて回復している。また、噴火の被害を受けたサンドポケット地域にいたおよそ 8700 人はピナツボ委員会¹⁴の計らいによって移転（避難）していたが、本事業後はサンドポケット地域に戻っている。ラハールなどの被害があった地域では、洪水、ラハール災害の懸念がなく、安心して暮らせるようになり、農地が回復し、道路が開通したことで経済活動が活発になり、労働、居住環境が改善している。被災地は、もともと農作物が限られており、サトウキビ栽培が盛んな地域であったが、最近になってサトウキビの作付けが可能となるなど、被災前の落ち着きと活気を取り戻している。以上より、本事業の目的は十分果たしており、貢献度も高いといえる。

よって、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果発現が見られ、有効性は高い。

2.5 持続性（レーティング：b）

2.5.1 実施機関（公共事業道路省：DPWH）

実施機関は公共事業道路省（DPWH）¹⁵で、その中のピナツボ火山緊急復旧事業管理事務所（MPE-PMO）が直接事業を実施した。

2.5.1.1 運営・維持管理の体制

本事業関連施設の運営・維持管理は DPWH の Region III の責任であるが、ターラックとパンパンガに各 2 カ所ある地方事務所の技術室が定期的に維持管理を行っている。

2.5.1.2 運営・維持管理における技術

DPWH の地方事務所、技術室では、道路、橋梁などの維持管理に関する技術・経験だけでなく、河川、護岸、治水等に関する知識が豊富な専門職員が常駐している。定期的なトレーニングを実施し、最新技術の教育、技術の向上をはかっているため、技術的な問題はない。また、治水インフラについては維持管理のマニュアルにのっとり管理されている。具体的には、橋の側壁、橋桁、道路の表面、

¹⁴ 1992 年 10 月、特別立法により大統領府の下に設置された。11 名の委員で構成され、その任務は、避難民の救済、生活援助、再定住など。

¹⁵ DPWH の本部は首都マニラにあり、本部のもと、複数の州（District）支局からなる 15 の地方事務所（Regional Offices）がある。プロジェクト管理事務所（PMO）は 11 カ所あり、ODA 案件実施責任部局となっている。DPWH の維持管理担当部局は、維持管理局（Bureau of Maintenance: BOM）であり、維持管理予算の策定、道路状況の検証を行っている。

道路・堤防、護岸舗装、水制などの見回り検査を実施し、大きな維持管理作業や修復が必要な場合はその旨が報告され、維持管理プログラムが作成される。検査時期は乾期の1カ月と雨期の1週間に設定され、洪水発生中は1日に2、3度の見回り検査を実施している。その他、橋梁上部建造物の維持管理としては、道路のアスファルト、路肩の点検・整備、つり橋のスチールケーブルの調整を行っている。DPWHは保守基準を設けており、その基準に基づいて定期補修が行われているため、維持管理部の技術力については特に問題はないと思われる。

2.5.1.3 運営・維持管理における財務

道路に関する維持管理費の割り当ては、維持管理事務局（DPWH本部）に提出された事業で建設された施設の一覧をもとに、DPWHの維持管理局が通常の計算方法（等価維持管理キロメートル（Equivalent Maintenance Kilometer：EMK））によって算定している。一方、治水事業の維持管理費は国家予算から割り当てられるが、2002年は783百万ペソで、そのうち37百万ペソ（およそ5%）がピナツボ地域に当てられた。しかし2003～06年は、全国での予算が98百万ペソでしかなく、ピナツボ地域への割り当てはなかった。

表10は、DPWHの2007、2008年の治水事業関連維持管理予算を示している。2007年には維持管理費として521百万ペソが割り当てられ、そのうち、わずか2%（およそ11百万ペソ）がピナツボ地区の維持管理費に当てられた。しかし、サコビア川がパッシング・ポトレロ川に争奪され、サコビア川での増水、洪水の危険性はほとんどなくなったとの判断から、本事業の維持管理作業は特に実施されておらず、パッシング・ポトレロ川の護岸、河道補修（フェーズ2事業）などに当てられている。2008年には全国で必要な治水関連の維持管理費の要求額が割り当てられているが、ピナツボ地区への維持管理費用は前年度から減少しており、現在のところ、本事業の維持管理作業は予定されていない。

前述のとおり、DPWHは定期的な巡視等を行っており、緊急の問題が発生した場合は、通常の維持管理予算に入らない緊急事態に対応するための緊急予算（Quick Response Fund）からの予算確保は可能である。

表10：治水事業関連維持管理予算（百万ペソ）

	2007	2008
全国	521	1,099
Region III	88	218
ピナツボ	11	10

2.5.2 運営・維持管理状況

本事業で建設された道路、橋梁については、定期的な通常の維持管理（路肩の舗装修理、橋梁のケーブルの強度確認など）を行っており、現在のところ特に問題は

ない。また、バンバン川については、10年後には10m川底が低下すると予測されており、橋脚へ影響が出ると考えられるため、バンバン川の橋梁付近の水路床の定期的なモニタリングが行われているが、今のところ大きな影響はないということである。

マスカップダムはサコビア川上流から流出するラハールを、およそ7300万 m^3 貯留するため河川区域内に建設された。2001年現在ではすでに7000万 m^3 の貯留があり、本事後評価時にはさらに上流からのラハールが大量に堆積して堤体本体を覆い隠している状態であった。DPWHによると、この状態は恒常的なものとなっており、河川両岸には民家、農地などがあることから、豪雨などでのラハール災害を未然に防ぐため、除砂する必要があり、当該地域では小規模ながら民間の採石・砂業者が骨材（建設用の砂利）の採取を行っているものの、ダムの貯留効果を持続させるには非常に限定的であるため、浚渫することでマスカップダムの貯砂機能を復活させることを検討しているということである。

噴火によって被害を受けたサンドポケットは農地として使用されている。ラハールを被った土壌が農地として回復するのは時間がかかるものの、火山灰によりアルカリの強い土壌に適した農産物を栽培するなどの努力がなされている。下流域では、本事業で洪水・ラハール発生が低減したことから、米作を中心とした農業を開始しており、今後、生産性の向上が見込まれている。

現時点では各施設の運営・維持管理状況に問題は発生していない。しかし、マスカップダムに堤体が見えないほどラハールが堆積していることに鑑み、十分な調査・計画策定や維持管理の予算措置がとられていないことに懸念が残るため、持続性は中程度と判断される。

3. フィードバック事項

3.1 結論

以上より、本事業の評価は高いといえる。

3.2 教訓

なし。

3.3 提言

砂防ダムの効力を長期的に維持するには、上流から流される堆積土砂の定期的な除去が望ましい。定期的な測量を徹底し、データに基づき堆砂掘削の立案、それに合わせた維持管理予算の確保は、事業の持続性だけでなく、安全性を高めるうえで重要であり、DPWHは早急に予算手当てを講じるべきである。

主要計画／実績比較

項目	計画	実績
① アウトプット		
1. サンドポケット		
堤防 329 号線	1,650m	キャンセル
横堤防 (3 列)	5,960m	キャンセル
堤防開口部嵩上げ	1,050m	キャンセル
パルマ川堤防の補強	9,000m	20,000m
2 マスカップダム		
	シートパイル、ダブルウォール式	CLG
全長	490m	496m
シートパイル	36,915m	11,068m
3. サコビア川河道付け替え		
河道幅	150m 幅	110 m 幅
河川床止め 1～6	シートパイル	シートパイルと CLG
河道開削	280 万 m ³	324.6 万 m ³
護岸工	10,356m	10,700m
CLG	—	92,348m
4. バンバン川改修		
河道 上流部	141 万 m ³	389.8 万 m ³
下流部	200 万 m ³	304 万 m ³
護岸工	20,900m	46,007m
水制工 基数	12 セット	45 セット
5. サパンカワヤン川護岸工事		
護岸補強	3,600m	2,400m
6. 高速道路 3 号線の修復		
延長	3,400m	3,220m
バンバン橋	175m	174m
マバラカット橋	198m	156.2m
コンクリート舗装	3,203m	2,887m
7. コンサルティングサービス		
外国人	203M/M	242 M/M
現地	189M/M	315 M/M
②期間	1996 年 3 月－1999 年 12 月	1996 年 3 月－2001 年 5 月
③事業費 (総事業費)		
外貨	56 億 3400 万円	69 億 8900 万円
内貨	35 億 8100 万円 (8 億 9500 万ペソ)	29 億 500 万円 (7 億 2643 万ペソ)
合計	92 億 1500 万円	98 億 9400 万円
うち円借款分	69 億 1100 円	69 億 1078 万円
換算レート	1 ペソ=4 円 (1995 年 11 月現在)	1 ペソ=4 円 (1996 年～2001 年平均)