

	No.

平成 21 年度円借款事業事後評価報告書
(フィリピン III)

平成 22 年 12 月
(2010 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

委託先
アイ・シー・ネット株式会社

評価
JR
10-33

序文

政府開発援助においては、1975 年以来個別プロジェクトの事後評価を実施しており、その対象を拡大させてきました。また、2003 年に改訂された「ODA 大綱」においても「評価の充実」と題して「ODA の成果を測定・分析し、客観的に判断すべく、専門的知識を有する第三者による評価を充実させる」と明記されています。

こうした背景の中、より客観的な立場から事業の成果を分析し、今後の類似事業等に活用できる教訓・提言の抽出を目的として、主に 2007 年度に完成した円借款事業の事後評価を外部評価者に委託しました。本報告書にはその評価結果が記載されています。

本評価から導き出された教訓・提言は、国際協力機構内外の関係者と共有し、事業の改善に向けて活用していく所存です。

終わりに、本評価にご協力とご支援を頂いた多数の関係者の皆様に対し、心より感謝申し上げます。

2010 年 12 月
独立行政法人 国際協力機構
理事 黒田 篤郎

本評価結果の位置づけ

本報告書は、より客観性のある立場で評価を実施するために、外部評価者に委託した結果を取り纏めたものです。本報告書に示されているさまざまな見解・提言等は必ずしも国際協力機構の統一的な公式見解ではありません。

また、本報告書を国際協力機構のウェブサイトに掲載するにあたり、体裁面の微修正等を行うことがあります。

なお、外部評価者とJICA事業担当部の見解が異なる部分に関しては、JICAコメントとして評価結果の最後に記載することがあります。

本報告書に記載されている内容は、国際協力機構の許可なく、転載できません。

平成 21 年度円借款事業

事後評価報告書

目次

フィリピン

日比友好道路修復（ミンダナオ島区画）事業（Ⅰ）（Ⅱ）

1. 案件の概要	1-1
1.1 事業の背景	1-1
1.2 事業の概要	1-1
2. 調査の概要	1-3
3. 評価結果	1-3
3.1 妥当性	1-3
3.1.1. 開発政策との整合性	1-3
3.1.2. 開発ニーズとの整合性	1-4
3.1.3. 日本の援助政策との整合性	1-5
3.2 効率性	1-5
3.2.1 アウトプット	1-5
3.2.2 インプット	1-7
3.3 有効性	1-8
3.3.1 定量的効果	1-8
3.3.2 定性的効果	1-10
3.4 インパクト	1-12
3.4.1 インパクトの発現状況	1-12
3.4.2 その他、正負のインパクト	1-14
3.5 持続性	1-15
3.5.1 運営・維持管理の体制	1-15
3.5.2 運営・維持管理の技術	1-16
3.5.3 運営・維持管理の財務	1-16
3.5.4 運営・維持管理の状況	1-17

4. 結論及び教訓・提言	1-18
4.1 結論	1-18
4.2 提言	1-19
4.3 教訓	1-19

フィリピン

アグサン川下流域開発事業、アグサン川下流域灌漑事業

1. 案件の概要	2-1
1.1 事業の背景	2-1
1.2 事業の概要	2-2
2. 調査の概要	2-2
3. 評価結果	2-3
3.1 妥当性	2-3
3.1.1. 開発政策との整合性	2-3
3.1.2. 開発ニーズとの整合性	2-4
3.1.3. 日本の援助政策との整合性	2-6
3.2 効率性	2-6
3.2.1 アウトプット	2-6
3.2.2 インプット	2-11
3.3 有効性	2-13
3.3.1 定量的効果	2-13
3.3.2 定性的効果	2-17
3.4 インパクト	2-21
3.4.1 インパクトの発現状況	2-21
3.4.2 その他、正負のインパクト	2-24
3.5 持続性	2-26
3.5.1 運営・維持管理の体制	2-26
3.5.2 運営・維持管理の技術	2-28
3.5.3 運営・維持管理の財務	2-28
3.5.4 運営・維持管理の状況	2-29
4. 結論及び教訓・提言	2-30
4.1 結論	2-30
4.2 提言	2-31
4.3 教訓	2-32

フィリピン

幹線道路橋梁改修事業（Ⅳ）

1. 案件の概要	3-1
1.1 事業の背景	3-1
1.2 事業の概要	3-1
2. 調査の概要	3-2
3. 評価結果	3-2
3.1 妥当性	3-2
3.1.1. 開発政策との整合性	3-2
3.1.2. 開発ニーズとの整合性	3-3
3.1.3. 日本の援助政策との整合性	3-4
3.2 効率性	3-5
3.2.1 アウトプット	3-5
3.2.2 インプット	3-7
3.3 有効性	3-8
3.3.1 定量的効果	3-8
3.3.2 定性的効果	3-10
3.4 インパクト	3-12
3.4.1 インパクトの発現状況	3-12
3.4.2 その他、正負のインパクト	3-14
3.5 持続性	3-15
3.5.1 運営・維持管理の体制	3-15
3.5.2 運営・維持管理の技術	3-15
3.5.3 運営・維持管理の財務	3-16
3.5.4 運営・維持管理の状況	3-16
4. 結論及び教訓・提言	3-17
4.1 結論	3-17
4.2 提言	3-17
4.3 教訓	3-17

フィリピン

幹線道路網整備事業（Ⅳ）

1. 案件の概要	4-1
1.1 事業の背景	4-1
1.2 事業の概要	4-1
2. 調査の概要	4-3

3. 評価結果	4-3
3.1 妥当性	4-3
3.1.1. 開発政策との整合性	4-3
3.1.2. 開発ニーズとの整合性	4-4
3.1.3. 日本の援助政策との整合性	4-5
3.2 効率性	4-6
3.2.1 アウトプット	4-6
3.2.2 インプット	4-8
3.3 有効性	4-10
3.3.1 定量的効果	4-10
3.3.2 定性的効果	4-12
3.4 インパクト	4-14
3.4.1 インパクトの発現状況	4-14
3.4.2 その他、正負のインパクト	4-19
3.5 持続性	4-20
3.5.1 運営・維持管理の体制	4-20
3.5.2 運営・維持管理の技術	4-20
3.5.3 運営・維持管理の財務	4-21
3.5.4 運営・維持管理の状況	4-22
4. 結論及び教訓・提言	4-22
4.1 結論	4-22
4.2 提言	4-22
4.3 教訓	4-23

フィリピン

地方道路網整備事業（Ⅱ）	
1. 案件の概要	5-1
1.1 事業の背景	5-1
1.2 事業の概要	5-1
2. 調査の概要	5-2
3. 評価結果	5-2
3.1 妥当性	5-2
3.1.1. 開発政策との整合性	5-2
3.1.2. 開発ニーズとの整合性	5-3
3.1.3. 日本の援助政策との整合性	5-4
3.2 効率性	5-5

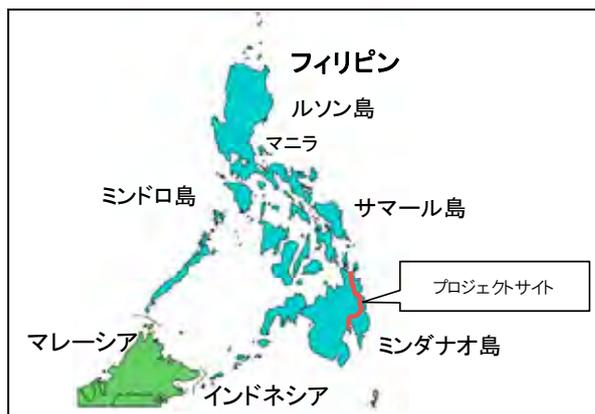
3.2.1	アウトプット	5-5
3.2.2	インプット	5-6
3.3	有効性	5-8
3.3.1	定量的効果	5-8
3.3.2	定性的効果	5-10
3.4	インパクト	5-11
3.4.1	インパクトの発現状況	5-11
3.4.2	その他、正負のインパクト	5-16
3.5	持続性	5-17
3.5.1	運営・維持管理の体制	5-17
3.5.2	運営・維持管理の技術	5-17
3.5.3	運営・維持管理の財務	5-18
3.5.4	運営・維持管理の状況	5-18
4.	結論及び教訓・提言	5-19
4.1	結論	5-19
4.2	提言	5-19
4.3	教訓	5-19

フィリピン

日比友好道路修復（ミンダナオ島区画）事業（Ⅰ）（Ⅱ）

外部評価者：アイ・シー・ネット株式会社
粟野 晴子

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



4車線に拡大された道路

1.1 事業の背景

ミンダナオ島は、フィリピンのルソン・ビサヤス・ミンダナオの3地域で最も開発が遅れており、フィリピン政府はブルネイ・インドネシア・マレーシア・フィリピン東アジア地域経済圏（Burunei Darussalam-Indonesia-Malaysia-Philippines East Asian Growth Area, BIMP-EAGA）¹の育成などを通して同島の開発振興に力を入れている。同島の日比友好道路は、ミンダナオ最大の都市ダバオ市や米作地帯としての発展が期待されるアグサン川流域を通過して、島の東部を南北に結ぶ幹線道路で、円借款を受けて1979年に完成し、ミンダナオ地域の開発振興に重要な役割を果たすものである²。しかし、完成から17年を経て、増加する交通量や自然災害のため、道路の舗装や路肩は急速に劣化している。道路の効率と安全性を向上するため、その修復と改良が非常に重要であった。

1.2 事業の概要

ミンダナオ島の北端のリバタ・フェリーターミナルから南部のダバオ市までを縦断するこの幹線道路において、道路と橋梁の修復や改良などを行うことにより、安全かつ効率的な道路網の確保を図り、ミンダナオ島の農業、工業、漁業、商業、観光などの開発振興に寄与するもの

¹ 1992年にフィリピンのラモス大統領が、インドネシア・マレーシア・ブルネイとの経済協力の拡大を目指して国境をまたいだ地域経済圏を提唱、1994年に設立された。人・モノ・サービスの自由な移動、地域の主要なインフラ整備、持続的な成長のための共通資源や環境管理を通して、地域の貿易・投資・観光を促進することを目的とする。

² 日比友好道路は、ルソン・ビサヤス・ミンダナオの3地域を南北に縦貫する幹線道路（総延長2,100km）で、108億円の円借款供与（1968年度）により建設された。

である。各フェーズは、以下の目的で実施された。

(1) フェーズ I

- 同道路の中でも舗装や橋梁の劣化が著しい優先区間の修復を行う。対象区間は、タバボン-サンフランシスコ (Tabon-Tabon - San Francisco、約 67km)、ランキタン-モンカヨ (Langkitaan - Monkayo、約 19km)、タグム-カルメン (Tagum - Carmen、約 12km)。
- 同国の道路維持管理計画を調査し、実施機関の維持管理システムを改善する。

(2) フェーズ II

- フェーズ I の区間に次いで舗装や橋梁の劣化度などから優先度の高い区間を修復する。対象区間は、アレグリア-サンチャゴ (Alegria-Santiago、約 23km)、サンフランシスコ-ランキタン ((Sanfransisco-Langkitaan、約 70km)、モンカヨ・バイパス-タグム (Monkayo Bypass-Tagum、約 62km)。

円借款承諾額/ 実行額	フェーズI	7,683 百万円 / 7,460 百万円
	フェーズII	7,434 百万円 / 7,433 百万円
交換公文締結/ 借款契約調印	フェーズI	1997年3月 / 1997年3月
	フェーズII	1997年12月 / 1999年12月
借款契約条件	フェーズI	金利: 2.3%、コンサルタント部分は2.7% 返済: 30年 (うち据置 10年)、一般アンタイド
	フェーズII	金利: 1.8%、コンサルタント部分は0.75% 返済: 30年 (うち据置 10年) コンサルタント部分は返済: 40年 (うち据置10年) 一般アンタイド、コンサルタントは二国間タイド
借入人/実施機関	フィリピン共和国政府/公共事業道路省	
貸付完了	フェーズI	2006年6月
	フェーズII	2008年3月
本体契約	フェーズI	MAC Builders、Persan Construction、Toledo Construction Corp., EEI Corporation, DIMSON Inc., J.M.Luciano Construction Inc. (フィリピン)
	フェーズII	China State Construction Engineering Corporation (中国)、 Shinsung Engineering & Construction Co., Ltd. (韓国)、 DAEWOO Engineering & Construction Co., Ltd. (韓国)
コンサルタント契約	フェーズI	片平エンジニアリング・インターナショナル (日本)
	フェーズII	DCCD Engineering Corporation, DEMCOR Inc., SCHEMA Konsult Inc. (フィリピン)、 片平エンジニアリング・インターナショナル (日本)
関連調査 (F/S) 等	F/Sおよび詳細設計調査 (JICA, 1995年 - 1996年) Implementation Plan (by DPWH, 1995-1996)	
関連事業 (if any)	SAPS (1993年 - 1994年)	

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

栗野 晴子 (所属) アイ・シー・ネット株式会社

2.2 調査期間

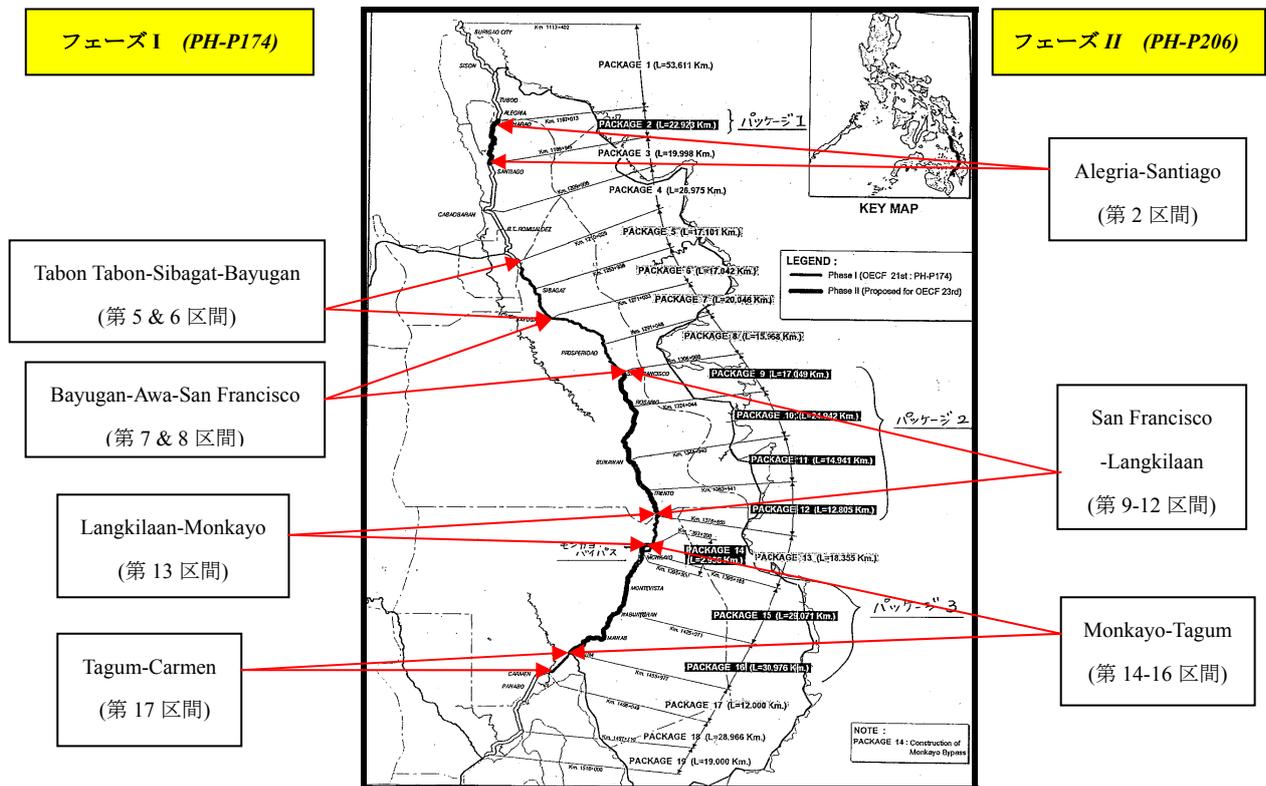
今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間： 2010年1月～2010年12月

現地調査： 2010年3月7日～3月31日、2010年5月25日～6月23日、
2010年9月7日～9月13日

2.3 評価の制約

特に無し。



3. 評価結果 (レーティング: B)

3.1 妥当性 (レーティング: a)

3.1.1 開発政策との整合性

フィリピンの国家中期開発計画 (1993-1998 年) は、輸送セクターの政策に国の南北・東西を結ぶ幹線道路ネットワークの整備を挙げ、幹線国道の舗装率を 1998 年までに 85%に引き

上げ、国道のすべての橋梁を永久的な構造にすることを目指した³。中期公共投資計画（1994-1998年）では、市場と地域成長センターを結ぶ道路ネットワークを拡大する目的で、480kmの幹線・第2次道路ネットワークの改修がミンダナオ4地区を含む5地区で計画された。ミンダナオ2000開発計画（1996-2010年）では、主要セクターである農業について、道路の質の悪さが輸送コストを上昇させ、競争力を失わせていると指摘した。そして、経済発展にとって地域全体を統合するためのインフラ整備が不可欠だとし、道路ネットワークの舗装と整備を優先事項とした。

事後評価時点の国家中期開発計画（2004-2010年）においても、交通インフラ分野の開発目標・戦略に、①国内外の市場へのアクセスの改善、②効率的な交通・商業を通じて紛争地域における平和と治安を強化、③国民の移動を速く、安く、安全にすることによって、国家の連帯、家族の絆、観光を強化すること―を掲げている。また、公共事業道路省（DPWH）が打ち出したインフラ整備戦略の中には、既存施設の維持、損傷部分の修復、交通量の多い道路の改良と拡充、道路網の完備のための新規道路建設、が含まれる。現在作成中のミンダナオ平和開発枠組み計画2020（2010-2030年）では、ミンダナオの開発課題に道路の未舗装率の高さを一番に挙げており、目標には地域の物流を支えるためのインフラ整備が含まれる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

日比友好道路は、ミンダナオ最大の都市タバオや米作地帯として発展が期待されるアグサン川流域を通過し島の東部を南北に結ぶ幹線道路であり、ミンダナオ島の開発に重要な役割を果たしていた。1994年の日平均交通量は、区間で大きく異なるが約700～8000台であった。しかし、建設後17年を経過し損傷が進んでいたため、修復の必要性は高かった。

本事業が対象とするのは、ミンダナオ北東部の XIII 地方（フェーズ I の Tabon-Tabon-San Francisco 区間、フェーズ II の Alegria-Santiago 区間、Sanfransisco-Langkitaan 区間を含む）、と南東部の XI の 2 地方（フェーズ I の Langkitaan - Monkayo 区間と Tagum - Carmen 区間、フェーズ II の Monkayo Bypass-Tagum 区間を含む）である⁴。両地方では、近年は、鉱工業とサービス産業の伸びが高い。対象区間の 2009 年の日平均交通量は、1,853～10,566 台と増加、自動車の登録数も、XIII 地方では 2005 年の 27,253 台から 2008 年には 61,367 台と、2 倍以上に伸びている。

本事業に関しては、1995-1996年に、JICA がフィージビリティ調査 (F/S) ・詳細設計を実施、DPWH が実施計画を策定した。F/S で道路の全区間が調査され、フェーズ I では修復の優先度の高い 6 区間が、フェーズ II では次に優先度の高い 8 区間が選ばれた。また、モンカヨ

³ 鉄筋コンクリート、石材、鋼材などでつくられた、耐用年限が恒久的な橋（永久橋）にすること。

⁴ フィリピンの行政区分では、国の下に、17の地方（Region）とその下に79の州がある。本事業では、北部のAlegriaから中部のLangkitaanの間の区間がXIII地方に、中部のLangkitaanから南部のCarmenの間の区間がXI地方に位置する。

地区では、洪水から交通網を守るため、既存のカラウ（Kalaw）橋の改修に代えて、モンカヨ・バイパスを新設することになった。これは、放水路や堤防建設などの洪水制御事業の費用と比較検討して決定された。そして、同地区と南部をつなぐカラウ橋は改修が中止され閉鎖されることになった。しかし、事後評価時点では、住民からの強い要望を受けて、DPWH 地域事務所はカラウ橋とその周辺道路を 144 百万ペソかけて修復することを決定、2010 年中に事業が開始される予定である。カラウ橋の改修には、橋梁と接続する道路を洪水の最大レベルより 1m の高さにかさ上げする工事も含まれる。本事業で行われた護岸工事のほかに、DPWH 地方事務所（District Engineering Office, DEO）が河川改修事業を行ったため、洪水の影響は防げると考えている。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

1999 年の海外経済協力業務実施方針（旧 JBIC）では、国別方針の対フィリピンの項目に、経済体質の強化、成長を制約する要因である貧困の緩和、地方格差の是正が含まれた。また、2000 年の国別援助計画では、経済インフラ整備を重点分野に挙げている。その中でも、交通・運輸インフラ整備は経済成長や地方格差の是正の面から重要とし、幹線国道を中心としたインフラ整備を検討するとしている。

このように、本事業は、経済発展が遅れているミンダナオにおいて、主要な交通ネットワークである基幹道路の改善を目指しており、幹線道路の整備やこれによる経済開発と紛争地域の平和と治安を強化するというフィリピンの開発政策に沿っている。対象地域の交通インフラ、特に道路整備に対するニーズは、審査時も事後評価時も高い。インフラ整備による地方格差の是正を支援する日本の政策とも合致する。以上より、本事業は、フィリピンの開発政策や開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

また、事業のスコープは、修復区間の選定やその優先度などが F/S で検討され、選定も妥当であった。しかし、新設されたモンカヨ・バイパスについては、DPWH がバイパスの完成後に閉鎖されたカラウ橋を復旧することを決定したので、両者の競合により利用度が低くなることが懸念される⁵。

3.2 効率性（レーティング： b）

3.2.1 アウトプット

(1) 土木工事

フェーズ I は、ミンダナオ東部の 3 州、南アグサン（Agusan del Sur）、コンポステラ溪谷

⁵ DPWH の Compostela Valley 州の地方事務所（District Engineering Office, DEO）は、1994～2007 年にかけて河川下流部の流路を変更する工事を行っており、これが Kalaw 橋での洪水を削減した。受益者への調査でも、同地域の住民は、モンカヨ・バイパス建設後、通行者が町の中心部を通らなくなり、経済活動にマイナスの影響があったと回答し、町への主要なアクセスである Kalaw 橋の改修を強く求めている。洪水制御事業については、プロジェクトと DEO の間で、より緊密な情報交換が行うことが望まれたが、PMO もコンサルタントも、この DEO による洪水制御事業について把握していなかった。

(Compostela Valley) および 北ダバオ (Davao del Norte) の 4 区間、フェーズ II は、同 3 州と北アグサン (Agusan del Norte) 州の 3 区間で実施された。主要な土木工事は、既存のコンクリート舗装の修復、アスファルト舗装、橋梁の改修、排水設備の修復と建設、法面保護⁶、堤防建設などの洪水対策である。下表に示すように、土木工事は、両フェーズで、ほぼ計画通りに実施された。都市部での 2 車線から 4 車線への拡幅や洪水対策と法面保護の追加は、交通量や現地の状況、地元自治体の要望に沿って行われたもので、妥当であった。

表 1: 日比友好道路 (フェーズIとII) のアウトプット

項目	フェーズI			フェーズII		
	計画	実績	対計画(%)	計画	実績	対計画 (%)
道路舗装・改良 (総延長km)	97.1	100.3	103%	155.6	155.7	100%
橋梁の改修 (橋梁数)	24	20	83%	30	43	143%
法面保護箇所 (保護箇所数)	33	46	139%	29	37	128%
洪水対策 (km)	7.5	9.5	127%	n/a	1.42	n/a

(2) コンサルティングサービス

下表で示すように、コンサルティングサービスはフェーズ I では 1,294MM から 2,359MM と計画値の 182%に、フェーズ II では 1,115MM から 1,595MM と計画値の 143%に増加した。

表 2: コンサルティングサービスの計画と実績 (M/M)

カテゴリー	項目	フェーズI			項目	フェーズII		
		計画	実績	対計画%		計画	実績	対計画%
プロフェッショナル	入札/施工管理	596	1,054	177%	D/D検討、入札	38	66	174%
	維持管理調査	91	139	153%	施工管理	440	601	137%
補助スタッフ	入札/施工管理	527	1,024	194%	D/D検討、入札	35	94	269%
	維持管理調査	80	140	175%	施工管理	602	833	138%
計	入札/施工管理	1,123	2,080	185%	D/D検討、入札	73	160	219%
	維持管理調査	171	279	163%	施工管理	1,042	1,435	138%

増加の主な理由は、追加工事のための詳細調査、入札・工事期間と維持管理調査の延長である。フェーズ I では、維持管理調査が含まれた。これは、①本事業の維持管理を担当する DPWH 地方事務所の維持管理体制の見直しと改善策の提言、②地域事務所が所管する全国道の現況調査と維持管理計画の策定から構成される。しかし、事後評価時、同道路を担当する DPWH の地方・地方事務所のほとんどがこの調査報告書の存在を知らず活用していなかった。

⁶ 道路建設などで、切土や盛土により作られる人工斜面を、石材、コンクリートブロック、張芝などでおおひ崩れるのを防ぐ工事。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業期間

本事業の期間は、計画を大幅に上回った。計画では、両フェーズで計 105 カ月、フェーズ I は 50 カ月（1996 年 12 月～2001 年 1 月）、フェーズ II は 55 カ月（1999 年 7 月～2004 年 1 月）で実施される予定であった。しかし、実績は全体で 214 カ月（計画値の 203%）、フェーズ I は 115 カ月（同 230%）、フェーズ II は 99 カ月（同 180%）だった。特に、フェーズ I の実施期間は計画の 2 倍以上となり、約 6 年間の遅延となった。

表3： 事業実施期間（計画値と実績）

フェーズ	計画	実績	対計画%
フェーズ I	1996 年 12 月～2001 年 1 月 (50 カ月)	1997 年 3 月～ 2006 年 9 月 (115 カ月)	230%
フェーズ II	1999 年 7 月～2004 年 1 月 (55 カ月)	1999 年 12 月～2008 年 2 月 (99 カ月)	180%
合計	105 カ月	214 カ月	204%

遅延の主な理由は、①7-8 区間の工事中断（工事業者が治安や経済状況の悪化のため工事を実施できなくなり工事が停止、再入札手続きを行うことになり、全体で 5 年の遅れ）、②一部区間で入札の資格審査手続きが遅れたこと（6 カ月の遅れ）、③台風による雨量の増加、④地方政府による追加事業の要請である。一方、フェーズ II も 44 カ月の遅れとなったが、その主な理由には、①フィリピン政府の入札プロセスが変更されたため、JBIC との協議と合意取り付けに時間を要したことによる遅れ（23 カ月）が挙げられる。

3.2.2.2 事業費

本事業の事業費は、審査時で計 19,190 百万円であった。実際に要した費用は 17,942 百万円（計画値の 93%）で、計画を下回った。しかし、フィリピンペソでは、計画値の 5,543 百万ペソに対し、実績額は 8,031 百万ペソ（計画値の 145%）と、計画を上回った。ペソでの事業費の増加の大きな理由は、為替レートの円高によるところが大きい⁷、続いて、①交通量や現地の状況、地元自治体の要望によって行われた追加工事（都市部での車線の拡大や橋梁の改修箇所や法面保護の増加など）や工事延長に伴う土木工事とコンサルティングサービスのコストの増加、②車線の拡大のための用地と土地価額の増加による用地取得費の増加（34 百万ペソから 106.6 百万ペソに増加）が挙げられる。

表4 事業費の計画と実績

フェーズ	事業費 (百万円)			事業費 (百万ペソ)			円借款 (百万円)	
	計画	実績	対計画%	計画	実績	対計画%	承諾額	実行額
フェーズ I	10,244	8,303	81%	2,561	3,688	144%	7,683	6,744

⁷ フェーズ I では審査時¥4/ペソに対して実施期間の平均値¥2.25/ペソ、フェーズ II では審査時¥3/ペソに対して実施期間の平均値¥2.22/ペソと、円貨は増価した。

フェーズⅡ	8,946	9,639	108%	2,982	4,342	150%	7,434	7,842
合計	19,190	17,942	93%	5,543	8,031	145%	15,117	14,586

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、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

3.3 有効性（レーティング： a ）

3.3.1 定量的効果

3.3.1.1 運用・効果指標

(1) 年平均日交通量（Annual Average Daily Traffic Volume, AADT）

フェーズⅠの対象区間の年平均交通量は、完成から3-5年目の2009年で合計28,782台であり、予想値の129%となった。特に、木材や農産物の輸送が盛んな第5区間とダバオ市に近い第17区間は、予想値を大きく上回った。しかし、他の区間は、対予想値の71~89%にとどまった。フェーズⅡでは、対象区間の年平均交通量は、完成から2-4年目の2009年で23,083台と予想値の106%となった。特に、ダバオに近い第16区間での増加率が高い。しかし、第2、9-12、15区間では予想値の48~97%にとどまった。

表5： 日比友好道路の年平均日交通量の計画と実績 (単位： 台/日)⁸

フェーズI (区間番号、区間名)		計画				実績	対計画%
		1994	2000	2004 (3年目)	2006 (5年目)	2009	
5	Tabon-tabon-Sibagat	847	1,388	1,817	2,031	5,821	287%
6	Sibagat-Bayugan	1,868	2,948	3,897	4,372	3,884	89%
7	Bayugan-Prosperidad	1,996	3,161	4,179	5,705	3,261	78%
8	Prosperidad-San Francisco	2,409	3,886	4,824	6,230	3,694	77%
13	Langkilaan-Monkayo	753	1,273	1,642	2,196	1,556	71%
17	Tagum - Carmen	1,691	2,725	3,552	4,793	10,566	220%
合計		9,564	15,381	19,911	25,327	28,782	129%
2009年の比較となる年(3年目もしくは5年目)の計画値の合計					22,394		
フェーズII (区間番号、区間名)		計画				実績	対計画%
		1994	2000	2006 (2年目)	2008 (4年目)	2009	
2	Alegria-Santiago	1,640	2,518	2,959	3,842	1,853	48%
9	San Francisco-Rosario	1,856	2,978	3,449	4,391	3,261	95%
10	Rosario-Bunawan	1,217	2,007	2,308	2,910	2,238	97%
11	Bunawan-Kapatungan	1,476	2,399	2,768	3,505	2,238	81%
12	Kapatungan-Langkilaan	1,926	3,170	3,194	3,243	2,238	70%
14	Monkayo By-pass	914	1,525	1,750	2,199	2,112	121%
15	Monkayo - Nabunturan	1,228	1,992	2,294	2,897	2,112	92%
16	Nabunturan - Tagum	1,167	1,908	2,192	2,759	7,031	321%
合計		11,424	18,497	20,914	25,747	23,083	106%
2009年の比較となる年(2年目もしくは4年目)の計画値の合計				21,796			

出典： DPWH,

註： 交通量には自動車、ジープ、バス、トラック、3輪自動車が含まれる

(2) 交通事故

交通事故は、ダバオに近い第13、15、16、17区間では2005年から2008年にかけて増加傾向がみられるが、交通量の増加も影響していると考えられる。他の区間では減少している。

⁸ フェーズIの第5、6、13、17区間は2004年完成のため5年目の値と比較、第7、8区間は2006年完成のため3年目の値と比較。フェーズIIの第2区間は2005年に完成のため4年目の値と比較、他区間は2007年完成のため2年目の値と比較。比較する値を表5では灰色に色づけしている。

表 6： 日比友好道路の対象区間の交通事故件数

フェーズI (区間)		年					フェーズII (区間)		年				
		2005	2006	2007	2008	2009			2005	2006	2007	2008	2009
5	Tabon Tabon - Sibagat	17	7	0	2	1	2	Alegria - Santiago	0	0	0	0	0
6	Sibagat - Bayugan	23	6	2	1	1	9	San Francisco - Rosario	14	6	1	0	2
7	Bayugan - Prosperidad	18	7	2	0	1	10	Rosario - Bunawan	11	1	1	0	0
8	Prosperidad - San Francisco	10	4	0	0	1	11	Bunawan - Kapatungan	4	2	0	0	0
13	Langkilaan - Monkayo	0	0	12	12	4	12	Kapatungan - Langkilaan	1	0	0	0	1
17	Tagum - Carmen	28	53	51	65	46	14	Monkayo Bypass	データ無し				
合計		96	77	67	80	54	15	Monkayo - Nabunturan	39	71	49	58	46
							16	Nabunturan - Tagum	26	12	12	32	17
							合計		95	86	62	90	64

出典: DPWH

Traffic Accident Recording Analysis System (TARAS)

3.3.1.2 内部収益率の分析結果

本事業の経済的内部収益率（EIRR）を、審査時と同じ条件で再計算した⁹。下表に示すように、EIRR はフェーズ I で計画値の 21.6% から 23.5% に、フェーズ II で 25.6% から 35.9% に増加した。これは、交通量の増加が予想値よりも大きく、コスト増加や工事期間の延長によるマイナス効果を上回ったことに起因していると考えられる。

表 7: 日比友好道路の経済的内部収益率（EIRR）

フェーズ	審査時	事後評価時
フェーズ I	21.6%	23.5%
フェーズ II	25.6%	35.9%

3.3.2 定性的効果

事業による効果とインパクトを測るため、対象区間の住民、通行人、ビジネス・運輸セクターの企業から、計 462 サンプルを対象に、受益者調査を行った¹⁰。

(1) アクセス、交通量、移動時間、交通事故

ほぼすべての回答者（99%）が、事業後にアクセスが改善したと報告した。本事業で改修された道路の利用も、40%が日常的に、29%が毎週、本事業で改修された道路を利用していると回答しており、その利用率は高い。また、26%が、事業後に自動車を購入もしくは運転を

⁹ 審査時は便益について詳細に分類した計算手法を使用していたため、事後評価では、簡便法を適用して AADT を元に計算した。ただし、コストと走行費用の削減は実績値に基づいている。

¹⁰ サンプルは、住民 302 人、通行人 39 人、ビジネスセクター 101、運輸事業 20 から構成される。調査はフェーズ I・II の対象区間すべてで実施し、サンプルも各区間の対象から選ばれた。8 割以上のサンプルは、2000 年以前より対象区間に居住するか事業を行っており、本事業を実施する前からの状況をよく把握している。

始めている。約 9 割が、交通量の増加と移動時間の大幅な短縮があったと答えた。移動時間が半減したとの回答は 4 割近くあり¹¹、移動時間の短縮は本事業によるものと認識している。一方、65%の受益者が交通事故が増加したと答えた。統計値と受益者調査の結果が異なるのは、同地域では、実際には政府当局に報告されていない事故が多数あるためだと推察される。受益者調査で挙げられた事故の増加の理由は、道路が整備されたことによるスピードの出し過ぎ、トラックの過積載、交通標識の不足であった。

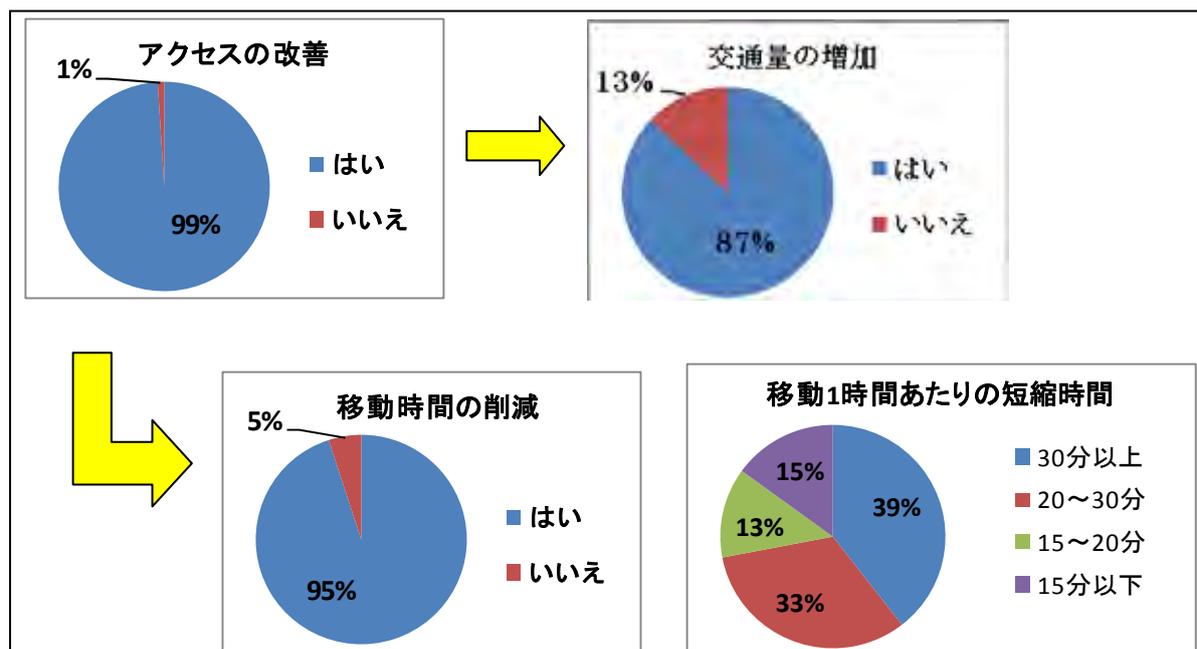


図 2: アクセスの改善、交通量の増加、移動時間の短縮 (フェーズ I とフェーズ II)

他の効果としては、ほとんどの回答者が、貨物の増加、自動車の維持コストの削減、洪水や土砂崩れの軽減、移動の快適性を挙げた。貨物については、98%の回答者が事業前よりも重量のある貨物が運搬されるようになったと答えた。本事業では、排水設備の改修、道路や橋のかさ上げ、放水路や堤防などの洪水制御工事や、法面保護工事が実施されたが、多くの回答者が、これらによって、洪水や土砂崩れが減り、道路封鎖がなくなったと述べている。移動の快適性には、舗装による運行・乗車状況の改善だけでなく、冷房を備えた大型バスの導入も含まれる。

表 8: 日比友好道路の他の効果

フェーズ	運搬量の増加	自動車維持コストの削減	燃料の削減	洪水削減	土砂崩れの削減	交通の快適性の改善
I	98%	78%	78%	92%	74%	87%
II	97%	80%	80%	88%	76%	91%

¹¹ 事業前に 1 時間を要した交通に対し、短縮した時間は、39%が 30 分以上、33%が 20~30 分、13%が 15~20 分と回答した。

本事業では、対象区間全体での交通量の総計は計画を上回り、EIRR も増加した。受益者調査でも、アクセスの改善や移動時間の短縮などのほか、本事業で実施された洪水制御工事や土砂崩れを防止するための法面保護工事の効果も報告されている。以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性は高い。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

本事業は、道路整備により市場へのアクセスが改善され、物流の効率が向上することで主要産物である農産物の生産が拡大、新たな事業や投資が増加し雇用が創出されるなど、地域開発に貢献することを目指した。下表は、事業対象の地方 XI と XIII の GRDP（地域国内総生産、Gross Regional Domestic Product）と運輸・農業セクターの付加価値額の年次成長率を示したものである。両地域ともに、2008 年は経済危機の影響を受けて成長率は低下したが、2005-2008 年の成長率の平均は、5.4%と 5.9%で、特に XIII は 2007 年に高い成長率を示している。

表 9： GRDP、運輸・農業セクターの付加価値の年次成長率*

セクター	地域	2005	2006	2007	2008	平均
GRDP	XI	5.0%	5.3%	7.1%	3.8%	5.3%
	XIII	4.0%	6.0%	8.6%	3.0%	5.4%
	ミンダナオ	4.3%	5.4%	7.0%	4.0%	5.2%
運輸	XI	7.3%	6.3%	8.3%	4.2%	6.6%
	XIII	3.1%	6.7%	8.9%	1.9%	5.1%
農業	XI	2.0%	3.8%	4.8%	3.2%	3.5%
	XIII	5.5%	-1.4%	3.8%	-0.5%	1.9%

出典： 国家統計委員会 (National Statistic Cooperation Board, NSCB)、

* 1985 年価格ベース、右欄の平均は 2005 年から 2009 年の年次成長率の平均値

運輸セクターでは、ダバオ市を抱える XI 地方の成長率は平均で 6.6%と同地域の GRDP 平均 5.3%よりも高い。事業後に、大型バスの運行が開始され、木材・ココナツなどの輸送需要が増えたことなどが、運輸セクターの成長に貢献していると考えられる。農業セクターの成長率は両地方ともに、GRDP 平均よりも低い。これは、米・トウモロコシ生産の停滞によるものが大きい。しかし、他の主要作物であるバナナなどは増加している。特に、XI 地方の Comostera Valley 州では、バナナが生産が 2006-2009 年の年成長率で 17.5%、パームフルーツが 50%の増加、XIII 地方では木材生産が 105%の増加を示した。各州政府は、道路整備による輸送の改善が、これら製品の生産増加に寄与していると報告した。モンカヨ地区では金鉱採掘業が拡大している。

また、企業やスーパーマーケットなどの設立など、ビジネス・投資へのインパクトも報告さ

れた。XI と XIII 地方の企業登録数は、2006-2009 年で年平均 8%、11%で増加、投資額は 2006-2008 年の間にそれぞれ 72%、25%増加した。特に、本事業の多くの区間を抱える北ダバオ州や南アグサン州の投資額は、483%、753%という大きな成長率であった。観光客も、両地方では、2006-2009年に年平均6-8%で増加しているが、対象4州のうち3州では、2007-2008年に40-50%増加した。

表 10： 地方 XI および XIII の投資額 (百万ペソ)

	2006	2007	2008	2006-2008年 の成長率
地方 XI	4,929	8,617	8,472	72%
コンポステラ溪谷州	162	228	173	7%
北ダバオ州	515	1,329	3,004	483%
ダバオ市	3,727	6,226	3,811	2%
地方 XIII	2,474	2,108	3,097	25%
北アグサン州	1,186	744	738	-38%
南アグサン州	131	338	1,117	753%

出典： NSCB と各州政府

下表は、本事業のインパクトについての受益者調査の結果を示す。物流については、9 割以上の回答者が、州の他地域からは果物や水産品などが、州外からは水産品や日用品などが増加していると報告した。同様に、9 割以上が、地元産品がミンダナオ内のブツワン市・カガヤンデオロ市・ダバオ市だけでなく、セブ、ビサヤ、マニラの市場に販売されるようになったと報告した。その結果、約 7 割が、地元産品の価格が上昇したと回答した。

表 11： 受益者調査によるインパクト

フェーズ	雇用増加	所得/事業利益の増加	市場の拡大		
			州内からの産品	州外からの産品	地元産品の市場拡大
I	59%	83%	97%	92%	92%
II	58%	80%	93%	94%	88%

雇用については、6 割近くが増加したと回答した。理由として、小売業やガソリンスタンドなどの事業が開始されたり、運輸業者がトラック・バス・ジプニー・2 輪車を追加して事業を拡大したりして、その結果、雇用が増加しているという。本事業によるアクセスの改善や移動コストの削減、市場の拡大などの結果、約 8 割が所得や事業利益が増加したと回答した。ただし、大きく増加したと答えたのは 2 割程度であった。

3.4.2 その他の正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

フェーズ I では、1997 年に自然資源環境省より環境適合証（ECC）免除の証明が発行されたが、第 13 と 17 区間では、2000 年に ECC が発行されている。一方、ECC モニタリングは、2001 年に第 5・6 と 7・8 区間で実施されたが、大きな問題は報告されていない。フェーズ II では、2005 年に第 2 区間で ECC モニタリングが実施された。廃棄物処理の問題が指摘されたが、他に大きな問題は報告されていない。

受益者調査では、工事中に大気や騒音が悪化したという回答が、フェーズ I で約半数、フェーズ II で 6 割から 7 割あった。しかし、事業後は、半数以上がこれら大気や騒音の問題は改善したと回答した。

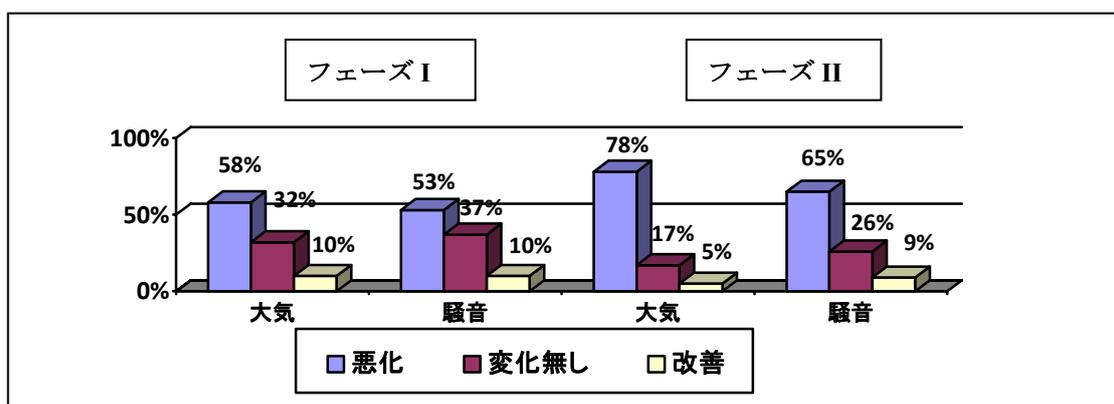


図 3: 工事中の環境へのインパクト（受益者調査）

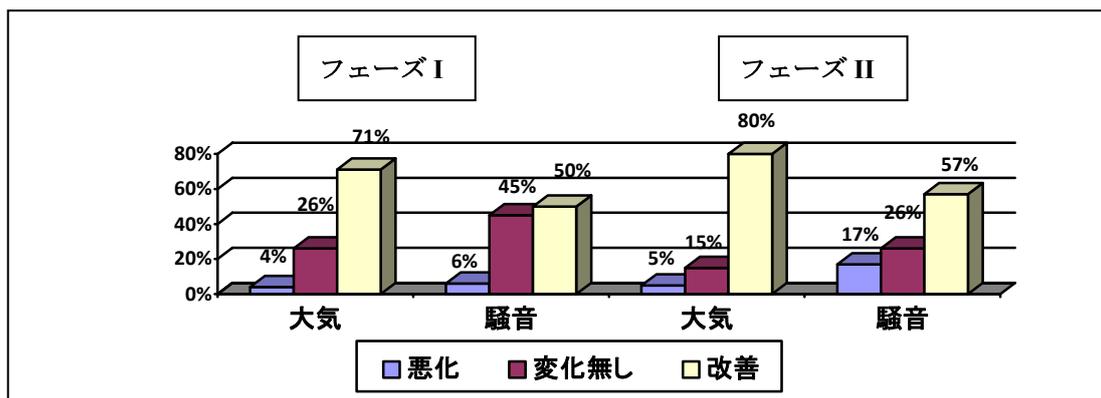


図 4: 工事後の環境へのインパクト（受益者調査）

(2) 住民移転・用地取得

本事業は、主には既存の道路と橋梁を改修するものだが、橋梁の架け替えやバイパスの新設のために、94 世帯の住民が移転する予定で、移転世帯のために、再定住地域の開発も計画された。フェーズ I で 22.3ha、フェーズ II で 4.6ha の用地が取得される予定だったが、事業実施にあたり、フェーズ I で

計画された再定住地域は不要となり中止された。フェーズ II では、モンカヨ・バイパスの建設にあたり移転した住民には、市場価格に則った補償が支払われた。受益者調査では、路肩の改修で移転を余儀なくされた住民がみられたが、この住民は不法に道路沿いに居住していたため、補償は支払われていない¹²。全体として、住民移転や用地取得で大きな問題はみられなかった。

(3) その他の正・負のインパクト： 特になし

本事業は、フェーズ I が 2006 年 9 月に、フェーズ II が 2008 年 2 月に完成しているため、インパクトの発現をデータで測るにはまだ難しい面があるが、対象地域の輸送業の拡大、バナナ・パームフルーツ・木材など主要産品の増加、投資の拡大に貢献していると推察される。受益者調査でも、大多数が、市場の拡大や所得向上などの変化を回答しており、交通アクセスによる経済的なインパクトがあったと考えられる。環境や住民移転・用地取得に関しては、大きな問題はみられなかった。

3.5 持続性（レーティング： b）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業で改修された日比友好道路の維持管理は、DPWH 地域事務所の管轄下の下記の地方事務所（District Engineering Office, DEO）が担当し、通常の維持管理と 50 百万ペソ以下の修理を行っている。DPWH 地域事務所は、DEO の監督指導と 50-200 百万ペソまでの修理を実施している。各地方事務所（DEO）は、4-6 人の技術者、1-8 人の工事監督、1-6 人の技手、非正規雇用を含む 11-112 人の作業員を雇用しており、人員での大きな問題は報告されなかった。

表 12： 日比友好道路の維持管理を担当する DPWH 地域事務所および地方事務所（DEO）

区間	地方	担当 DEO	区間	地方	担当 DEO
2	XIII	Agusan del Norte DEO	13, 14-16	XI	Compostela Valley DEO
5&6, 7&8, 9-12	XIII	Agusan del Sur 1 st DEO	17	XI	Davao del Norte DEO

一方、本事業の第 5 区間では、過積載の車両による舗装の損傷が著しかったが、これを取り締まる制度が確立されていない¹³。過積載に対しては、DPWH が車両計量施設を運営し交通局に報告する取決めがある。DPWH の地域事務所も問題を認識しており、交通局などと協議を行っているが、取り締まりを強化できていない。その理由は以下の通りである。

- 1) 輸送・木材業界の政治的圧力
- 2) 犯罪防止や治安のために設置されるチェックポイントが、許可されないまま多く設置

¹² ただし、事業完成後に道路沿いに戻って居住を再開した住民もいるという。

¹³ ブツアン市の車両計量施設では、2010 年 3 月に計測された車両 3,480 台のうち、66%の 2,308 台が過積載であった。（DPWH の XIII 地域事務所の記録より）

されこれを取り締まられていない¹⁴。このチェックポイントが、輸送業者のコスト増となり、このコストをカバーするために過積載となっていると報告されている。

- 3) 現在の過積載に対する罰金が1台当たり300～500ペソと非常に少なく、輸送業者にとって負担になっていない。

3.5.2 運営・維持管理の技術

DPWHの地方事務所（DEO）は、4-6人の技術者を雇用しており、DPWH本部と地域事務所が、地方事務所の職員に対し、維持管理の研修を定期的実施している。JICAが支援した道路橋梁情報制度を各地域事務所が活用し、道路状況の情報管理が行われていた。一方、地方事務所のすべてが、維持管理に関する機材の老朽化と不足を指摘した¹⁵。本事業の竣工図やその他設計に関する情報を持っていないため、事業の改修内容（排水設備や関連施設を含む）を十分に理解できておらず、業務に支障をきたすとの指摘もあった¹⁶。

3.5.3 運営・維持管理の財務

本事業の維持管理を担当する、DPWHの各地方事務所（DEO）と地域事務所の維持管理予算は以下のとおりである。全体に、自動車利用料収入（MVUC）からの道路維持予算の削減により、2010年の予算が大きく落ち込んでいる。XIとXIII地方の地域事務所の2010年度の予算は2009年度より約65%、それぞれ350百万ペソと300百万ペソの減額であった。国道の洪水制御や排水設備の維持管理に対する一般予算（GAA）からの予算は2008年から全く配分されていない。また、地方事務所は、KM当たりに配分される予算の不十分さを報告していた¹⁷。これらの状況は、DPWHの地域・地方事務所が管轄する道路を適切に維持管理する上での障害となっている。

¹⁴ フィリピン警察や軍などが、犯罪防止、麻薬など不法な物資の取り締まり、治安（反政府組織の取り締まりなど）のために道路に設けて、通行する車両をチェックするもの。対象地域では、チェックポイントで、通行を許可する際に金銭を要求する事例が報告されていた。ちなみに、対象地域での12の木材輸送業者への調査では、全ての業者がチェックポイントでの金銭支払いを経験しており、バユガン市（Bayugan）とブツアン市の間で、11件のチェックポイントがあるという。同区間での1回の通過での総支払額は1,450-1,650ペソで、これは同区間での通常の輸送代の12,000-18,000ペソの8-14%と推計される。なお、違法な木材を運んでいる場合の支払額の平均は25,000-27,000ペソであった（Sanfransisco,もしくはProsperidadからブトアン市までの区間も含む）。全ての業者が、このチェックポイントでの支払いが過積載に繋がっていると回答している。支払いの理由には、強制的な要求、迅速に対応してもらうための自発的な支払い、過積載や違法の木材運搬に対する罰金を免れるためなどが挙げられた。なお、正規に領収書を発行しているのは州の徴税組織（Provincial Tax Force Monitoring）だけだという。

¹⁵ 特に、土砂崩れや自然災害などの緊急時に必要な機材が不足していると報告された。

¹⁶ JICAは維持管理の全国的な政策策定を支援する道路保全・改良事業を予定しており、維持管理の改善が期待される。

¹⁷ DPWHでは、本部の維持管理局が、DPWHの地方・地域事務所に対して維持管理予算を配分する。その基本となるのが、各地域の道路延長に応じて予算を決める仕組み（Equivalent Maintenance Kilometerage, EMK）である。DPWHの道路・橋梁の維持管理は、①一般維持管理、②予防的維持管理、③長期的維持管理の3つのカテゴリーに分けられ、①は一般予算（General Appropriations Act, GAA）と自動車利用料収入（Motor Vehicles Users' Charge, MVUC）から、②はGAA、MVUC、及び、外国援助機関（Foreign Funding Institutions, FAPs）から、③はFAPsが資金源となっている。

表 13：本事業の維持管理を担当する DPWH 地方事務所の維持管理予算（単位：1,000 ペソ）

DEO	2007	2008	2009	2010
Agusan del Norte	n.a	6,886	10,977	7,791
Agusan del Sur 1st	n.a	12,534	23,294	14,894
Compostela Valley	17,362	32,384	27,739	n.a
Davao del Norte	11,565	22,150	21,374	n.a

出典： DPWH 各地方事務所（DEOs）

表 14：本事業の維持管理を担当する DPWH 地域事務所・本部維持管理局の維持管理予算（単位：1,000 ペソ）

地方	2007	2008	2009	2010
XI	455,755	509,868	537,570	187,406
XIII	582,874	684,061	453,932	154,357
本部	20,255,750	22,453,520	25,831,900	n.a

出典： DPWH 各地域事務所・本部維持管理局

3.5.4 運営・維持管理の状況

本事業で改修された区間では、以下の問題がみられた。

(1) フェーズ I

区間	問題と原因
5 Tabon-Tabon – Sibagat – Bayugan	<ul style="list-style-type: none"> 1km ごとのコンクリート舗装の損傷（Sibagat-Tabon Tabon から Butuan 市に向かう片側車線）。原因は 過積載の車両によるもの。 道路の地下排水管（暗渠）¹⁸の水漏れによる崩壊（Tabon Tabon）、水漏れは既存の暗渠の構造が適切でなかったことが原因である¹⁹。DPWH 地域事務所が改修中。
13 Lankilaan – Monkayo	アスファルト舗装の損傷とくぼみ。工事業者の不適切な作業が原因と報告されている ²⁰ 。
17 Tagum – Carmen	コンクリート舗装の亀裂。原因は、道路基盤の軟化と、舗装の改修中も交通を遮断できなかつたため、通過する車両がコンクリートブロックの接続部の基盤に損傷を与えたことによる。

¹⁸ 暗渠は、下に埋設された、あるいは地表にあっても蓋(ふた)をした導水路を指す。閉水路ともいい、排水、下水、用水などに利用される。

¹⁹ 本事業では既存の古い暗渠の排水口のみ改修が行われ、排水管の構造や老朽化の問題は発見できなかった。

²⁰ この問題については、PMO と事業のモニタリンググループ（IMG：Interagency Monitoring Group）は、工事プロセスで適切な手法が取られなかったこと（雨天・夜間での作業など）が原因であると判断していた。（PMO と同事業の IMG のメンバーであったミンダナオ開発庁、Mindanao Development Authority の担当者よりの聞き取り調査による）。

(2) フェーズ II

区間	問題と原因
2 Alegria – Santiago	Cuyago 地区では、洪水制御の事業後、浸水期間は減ったが、雨期にはひざまでの浸水がある。原因は、Puyo 川の沈泥による氾濫と道路沿いの排水路の能力不足。
9 San Francisco – Rosario	カーブの構造から交通事故が起こりやすい (San Isidro, San Francisco 地区) ²¹ 。

交通標識が設置されておらず、交通事故が起こりやすい地点も見られた。標識については、本事業の完成後に盗まれたものも多いようだが、受益者調査でも、危険な地域での標識や街灯の設置が要望された。

過積載の車両によるコンクリート舗装の損傷については、DPWH 地方事務所が継続的に修理を行っているが、予算がある場合に限られている。事後評価時も、問題となっている区間では、木材やコプラを満載した多くの過積載の車両を観察した。適切に取り締まられなければ、今後も同じ状態が続くと考えられる。同区間における損傷への改修費用は、年間で 17.6 百万ペソ、改修が行われない場合の道路の有用期間は 15-20 年から 7 年に短縮すると推計される²²。

上記のように、本事業では、改修された道路の維持管理に影響を与えているにもかかわらず、原因である過積載の車両を取り締まる体制が確立されていないという問題があった。維持管理予算の減少も懸念される。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. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業は、開発が遅れているミンダナオにおいて、老朽化した基幹道路を改修し、地域経済に貢献することを目的としており、フィリピンの開発政策やニーズ、日本の援助政策と整合す

²¹ 道路のカーブで、車両が遠心力により道路をはみ出るのを防ぐため、片勾配 (Superelevation、走行車両に生じる遠心力の影響を減じ、安全に走行できる様に曲線の内側に向かって付けられた横断勾配) をより広く取るべきであった。

²² 現地の土木専門家による推計。改修費用は以下のように計算される。①同区間の道路総延長：13.27km、交換されるコンクリート・ブロックの長さ 4.5m、②プトアン市に向かう右側車線で交換が必要なブロックの数 2,944 (13,270÷4.5)、③毎年 10%のブロックが損傷すると推計した場合に交換が必要なブロックの数 294 (2,944÷10)、④ブロック 1 つ当たりの交換・修理費用：60,000 ペソ、⑤一年当たりの改修費用 17,640,000 ペソ (60,000 x 294)

る。事業後の、対象区間の交通量は計画値を上回り、EIRR も増加した。アクセスの改善による市場の拡大などのインパクトも観察された。一方、効率性では、事業費用は計画内に収まったものの、事業期間は計画を大幅に超えた。維持管理面では、過積載の車両を取り締まる体制の欠如や予算の削減が懸念される。以上より、本事業の評価は (B) 高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

- 過積載は道路の磨耗の進行を早めるために、開発効果の持続性の観点から取り締まる体制が必要である。DPWH が、交通局・州政府・関連業界と早急に協議を行い、対策をとることを提言する。輸送業者が過積載を止めるよう、罰金の増額や車両登録の取り消しなどの措置を取ることも有効であろう²³。また、過積載と関係すると考えられる未許可のチェックポイントの取り締まりの強化も提言する。
- 担当する地方事務所が本事業の施設を効果的に維持管理できるよう、PMO と地域事務所は、本案件の竣工図や維持管理に関する関係資料を、地方事務所に配布すべである。
- MVUC による予算削減後も、本事業の維持管理が適切に行われるよう、道路維持管理予算を確保する。MVUC については資金配分についての問題も指摘されているところ²⁴、道路維持予算の配分システムの見直しが必要であろう。
- 道路標識の整備状況を調査し、交通事故の危険性の高い地点における標識の設置等を検討すべきである。

4.2.2 JICA への提言

- 過積載の問題は、今後の交通量の増加を考慮すると、本事業で建設した道路全体の耐久性と、交通の円滑化への影響（道路改修や超低速のトラックによる）や重大事故の発生、そして修理費用の増加が懸念される。このため、関係組織の調整機能の強化、DPWH・交通局・警察による共同タスクフォースの設置、警察による取り締まりの強化など制度確立への支援も検討することが望まれる。

4.3 教訓

- 本事業では、設計段階から DPWH 地方事務所や地方自治体が積極的に関わっていれば防げた可能性のある問題がみられた²⁵。今後は、設計段階から、DPWH 地方事務所や地方自

²³ この問題に関しては、Aus Aid が調査を行い、「経済ガバナンス改革に向けてのパートナーシップ」の中で関係法の改定を提言している。JICA も、過積載を取り締まるための車両重量の計測装置などの支援を計画中である。

²⁴ 例えば、2008 年の議会では、MVUC の資金の不正使用や不平等な配分の問題が議論されている。

²⁵ モンカヨバイパスと改修される既存の橋との競合により、モンカヨバイパスの利用が低下される可能性や地方自治体による追加事業など。これは、DPWH の複数の地方事務所が問題として指摘している。例えば、モンカヨバイパスの建設は、DPWH 地方事務所の河川修復事業との関連性がより協議されることが望まれたが、この河川修復事業については担当していたコンサルタントも把握していなかった。

治体と十分に協議することが推奨される。これにより、地域の道路・環境に関する詳細な情報が共有され、設計に反映されることが可能になる。そして、事業開始後の地方自治体からの追加事業の要求、これによる工事の遅延やコストの増大といった事態の発生を低減することができる。DPWH 地方事務所が事業実施のモニタリングに貢献できる可能性もある。また、竣工図や維持管理に関する資料が DPWH 地方事務所に配布されるよう徹底すると共に、そのための予算も事業コストに含める²⁶。

- 本事業では、事業期間が計画の 2 倍以上遅れたが、その大きな理由の一つが、工事業者の能力不足による事業の停止であった。入札資格の厳格化、特に、工事業者の資金能力の審査を強化する必要がある。

以上

²⁶ PMO より、配布費用が予算に含まれていないことが原因との説明があった。

主要計画／実績比較

＜フェーズ I＞ 項目	計画	実績
1. アウトプット		
1). 土木工事 道路修復 (km)	97.1	100.34
橋梁の改修	24	20
法面保護	33	46
洪水制御 (km)	7.5	9.5
2) コンサルティングサービス	1,294 MM	2,359 MM
2. 事業期間	1996年12月 - 2001年1月 (50 ヶ月)	1997年3月 - 2006年9月 (115 ヶ月)
3. コスト		
外貨(百万円)	5,482 百万円	3,197百万円
内貨(百万円)	4,762 百万円	5,107百万円
	(1,191 百万ペソ)	(2,269百万ペソ)
合計(百万円)	10,244 百万円	8,303 百万円
うち円借款分(百万円)	7,683 百万円	6,744 百万円
換算レート	4 ペソ = 1 円 (1996年5月)	2.251 ペソ = 1 円 1 yen (1998年ー 2006年の平均)

＜フェーズ II＞ 項目	計画	実績
1. アウトプット		
1). 土木工事 道路修復 (km)	155.6	155.69
橋梁の改修	30	43
法面保護	29	37
洪水制御 (km)	n/a	1.42
2) コンサルティングサービス	1,115MM	1,595 MM
2. 事業期間	1997年7月 - 2004年1月 (55 ヶ月)	1999年12月 - 2008年2月 (99 ヶ月)
3. コスト		
外貨(百万円)	4,740 百万円	5,581百万円
内貨(百万円)	4,206 百万円	4,058 百万円
	(1,402 百万ペソ)	(1,828 百万ペソ)
合計(百万円)	8,946 百万円	9,639 百万円
うち円借款分(百万円)	7,434 百万円	7,842 百万円
換算レート	3 ペソ = 1 円 (1999年1月)	2.22 ペソ = 1 円 (2001年ー 2008年の平均)

フィリピン

アグサン川下流域開発事業、アグサン川下流域灌漑事業

外部評価者：アイ・シー・ネット株式会社

栗野晴子¹

1. 案件の概要



(プロジェクト位置図)



洪水制御事業で建設された洪水樋門



灌漑事業で建設された基幹用水路

1.1 事業の背景

アグサン川は、ミンダナオ島東部を南北に流れブツアン湾に注ぐ河川で、流域面積は約11,400 km²とフィリピンでも第3位の規模を有している。開発対象地域である下流域は、豊富な雨量と肥沃な土地に恵まれ、農業開発の大きな可能性を持ち、西岸には、北部ミンダナオの地域経済の一大中心地であるブツアン市を擁している。しかし、この地域では、アグサン川が頻繁に洪水氾濫を起こすため、経済活動を妨げるだけでなく、農業生産や住宅、人々の生活に大きな被害を与えていた。

1.2 事業の概要

アグサン川下流域において、河川改修とブツアン市内の排水施設の建設及び改修により、洪水被害の防止を図るとともに、7,930haの農地を対象に灌漑施設を建設することにより、地域の生活環境の向上や米の生産の増大を図り、もって地域経済の発展に寄与する。

本事業は、洪水制御事業と灌漑事業に分かれる。円借款事業としては、洪水制御事業がフェーズIとIIに分かれるため、合わせて3件の事業で構成される。

¹ 本事業では、国家経済開発庁 (National Economic Development Agency, NEDA) との合同評価を実施した。

円借款承諾額／ 実行額	洪水制御 I	3,372百万円 / 2,798百万円
	洪水制御 II	7,979百万円 / 7,317百万円
	灌漑	4,040百万円/ 3,899百万円
交換公文締結／ 借款契約調印	洪水制御 I	1987年12月/ 1988年1月
	洪水制御 II	1997年 3月/ 1997年3月
	灌漑	1995年 7月/ 1995年8月
借款契約条件	洪水制御 I	金利 3 %、返済 30年（うち据置 10年）、 一般アンタイド、コンサルタントは部分アンタイド
	洪水制御 II	金利 2.5 %、コンサルタント部分は金利2.1% 返済 30年（うち据置 10年）、一般アンタイド
	灌漑	金利 2.7%、コンサルタント部分は金利2.3% 返済 30年（うち据置 10年）、一般アンタイド
借入人/実施機関	洪水制御 I&II	フィリピン共和国政府/公共事業道路省
	灌漑	フィリピン共和国政府/国家灌漑公社
貸付完了	洪水制御 I	1999年12月
	洪水制御 II	2007年2月
	灌漑	2006年6月
本体契約	洪水制御 I	G.G. Reyes Const. / Universal Dockyard Ltd./ HOME Const./ JPL Const. (フィリピン) (J.V)
	洪水制御 II	Ciriaco Corporation (フィリピン) F.F. Cruz & Co. (フィリピン)、鹿島建設 (日本) China International Water & Electric Corporation (中国)
	灌漑	C.M.Pancho Construction Inc. (フィリピン) 久保田鉄工 (日本)
コンサルタント契約	洪水制御 I	日本工営 (日本)
	洪水制御 II	PKII Engineers、TCGI Engineers (フィリピン) 日本工営 (日本)
	灌漑	日本工営 (日本)
関連調査 (F/S) 等		F/S: 1981年 公共事業道路省
関連事業 (if any)		E/S (D/D): 1983年 E/S loan

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

栗野 晴子 (所属) アイ・シー・ネット株式会社

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： 2010年1月～2010年12月

現地調査： 2010年3月7日～3月31日、2010年5月25日～6月23日、
2010年9月7日～9月11日

2.3 評価の制約

特になし。

3. 評価結果（レーティング： 洪水制御事業 C、灌漑事業 D）

3.1 妥当性（レーティング： 洪水制御事業 a、灌漑事業 b）

3.1.1 開発政策との整合性

(1) 洪水制御事業

ミンダナオの2大河川（コタバト川・アグサン川）の流域は頻繁な洪水被害に見舞われていたが、この流域を開発するため、1978年の大統領令にて、コタバト・アグサン川流域開発計画（CARBDP: Cotabato - Agusan River Basin Development Program）事務所が公共事業道路省の管轄下で設立された。その後の国家中期開発計画（1987-1992年、1993-1998年）では、洪水制御設備を整備し洪水被害を軽減することが、優先事業の1つに掲げられた。ここでは、肥沃で広大な土地を有する主要な河川地域で、洪水制御設備の改修や建設を行うことで、農業の生産性を高め、地域の人命や資産を洪水から守ることを目的としている。フィリピン政府は、国内の12の主要な河川での洪水制御と排水設備の整備を優先事業と位置づけたが、その中にはアグサン川下流地域も含まれた。

事後評価時点の国家中期開発計画（2004-2010年）においても、同国政府は、あらゆる洪水氾濫地域に対して、洪水制御と排水改善の施設の建設や既存設備の改修を行うと明言している。また、公共事業道路省（DPWH）の中期公共投資計画（2005-2010年）には本事業の洪水制御事業フェーズIとIIが含まれ、13,700 haの地域を洪水から守るとしている。

(2) 灌漑事業

1993-1998年の国家中期開発計画は、灌漑設備の供給により食糧の安全保障を促進するため、灌漑地域を155万haから193万haに拡大することを目指した。一方、1997年の農漁業近代化法は、米とトウモロコシの自給率向上と食糧安全保障を優先事項とし、効果的・効率的かつ安価で適切な灌漑設備の開発を、政府が促進するとした。

現在の国家中期開発計画（2004-2010年）においても、米の生産効率と競争力の向上によって自給率を上げることを目的に掲げており、その戦略の1つが、灌漑サービスへのアクセスの改善である。この開発計画に基づいて策定された米自給計画は、米の生産性を向上し、自給率を2010年までに100%にすること、そして米作農民の所得を向上することを目指している。この施策の焦点となるのが、設備の改修や整備によって、効果的・効率的な灌漑システムを構築することである。

一方、対象地域であるブツアン市では、審査時点の同市の土地利用計画（1973-1996年）

において、米作地域の 2,000 ha を住宅地や工業地に転換する構想が記述されていた。1983 年に実施された詳細設計では、同市の土地利用転換には長い期間がかかるであろうとの認識から、この米作地域を灌漑事業の対象に含めることは妥当と判断し、ブツアン市の担当者もこれに同意していた²。詳細設計より約 10 年後の 1995 年に同事業の審査が実施されたが、同市の土地利用計画の実施状況等を確認した記録は、審査資料には見られなかった。その後のブツアン市の土地利用計画（1997-2010 年）では、さらに工業・住宅地域が拡大している。しかし、国家灌漑公社（NIA）が、事業の開始時に、同計画の内容を検討したかは不明である。ブツアン市は、現在 2011 年以降の新土地利用計画を策定中であるが、その内容や灌漑事業の対象地域との関係についての情報は得られなかった。

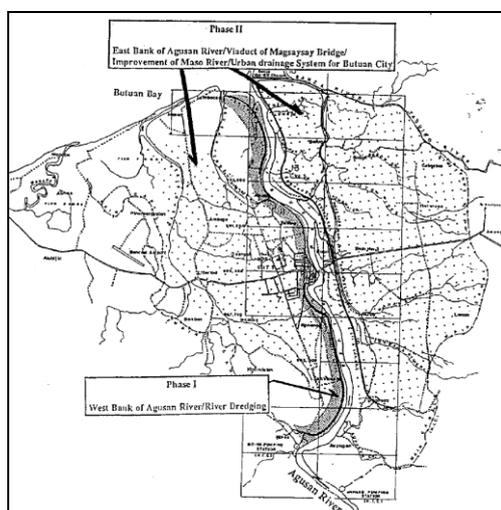


図 1 洪水事業の対象地域
（ミンダナオ島北部のブツアン市内、
分が網掛け部分と斑点部分が対象地）

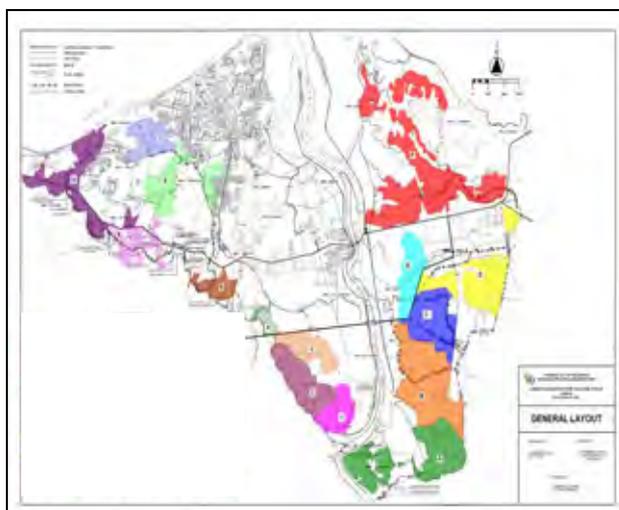


図 2 灌漑事業の対象地域
（ミンダナオ島北部のブツアン市内、色付部
対象地、色分けは水利組合で分けたもの）

3.1.2 開発ニーズとの整合性

(1) 洪水制御事業

アグサン川下流の流下能力は 1,800m³/秒で、毎年発生する規模の流量（1990-1995 年の最大流量は 1,500~3,000 m³/秒）に相当し、ほぼ毎年、洪水が発生し 2 カ月近く続いた。1981 年の洪水被害は、浸水面積 8,000ha、浸水期間 60 日、死亡者 40 名、浸水家屋 18,400 戸、被害額 84.8 百万ペソであった。このような洪水は、地域の開発や経済の活性化を阻む大きな要因であった。

ミンダナオ北部のアグサン北部州の経済・社会活動の中心であるブツアン市では、1970 年から 2009 年までに、人口が 13.1 万人から 30.8 万人に増加しており、洪水制御と被害

² しかし、詳細設計時におけるブツアン市との協議については、当時のワークショップにブツアン市の農業担当職員が参加したとの回答が NIA より寄せられただけであった。

軽減の必要性はより高まっている。本事業のフェーズ I が未完成であった 1999 年にも、最大流量 4,500m³ の大規模な洪水が発生し、8,700ha が浸水、大きな被害をもたらした。

(2) 灌漑事業

フィリピンの主食である米は、単収および収穫面積の伸びの停滞で、総生産量が伸び悩んでいた。1ha 当たりの単収は、1985 年から 1995 年の間で 2.6 トンから 2.8 トンと 8% の増加、収穫面積は 340 万 ha から 376 万 ha と 11% の低い伸び率で、総生産量も 881 万トンから 1,054 万トンと 20% の増加に留まった（下図を参照）。生産性の低さが課題で、理由には、自然災害、不十分な灌漑整備や農業インプットの価格の高さが挙げられる。その改善には、灌漑施設の整備と各種技術の開発・普及や農業機械化が必要であると指摘される。1999 年から 2007 年にかけては、単収も伸び米の増産が進み、米の生産量は 1600 万トンになったが、消費の増加に追いつかず、輸入が拡大している。米の輸入は 1999 年には 83 万トンであったのが、2006 年には 180 万トンと 2 倍以上になった。

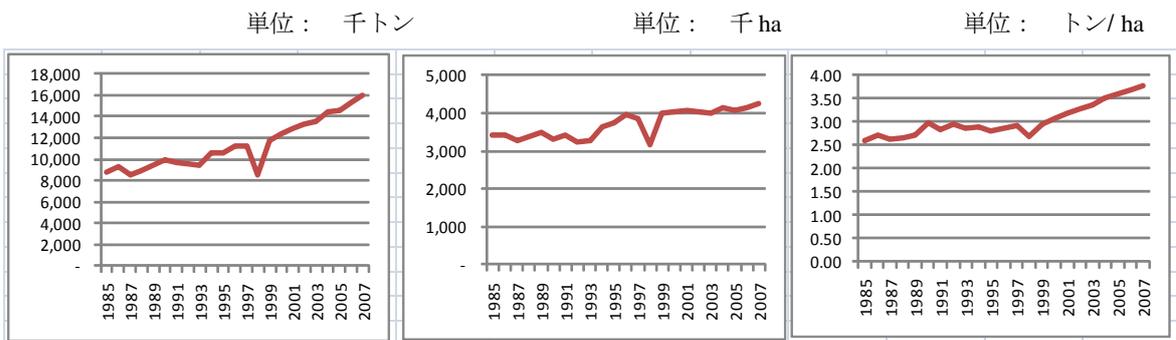


図3 フィリピンの米生産量

図4 米の収穫面積

図5 米の単収

出典： FAOSTATDatabase, 2008. FAO, Rome. 22 Sep 2008

一方、ブツアン市では、主要産業の林業の衰退に伴い、農業の推進の重要性が高まっていたが、審査時において、同市の灌漑可能面積 15,881 ha のうち、灌漑されているのは 20% のみであった。同市があるアグサン北部州でも、1990 年の米の需要 45,529 トンに対し 22,109 トンが不足していた。しかしその後、同市の都市化に伴い、農業地域が占める割合は減少傾向にあり、灌漑可能面積も 2008 年には 9,546ha に減少した³。事後評価時は、事業対象地において、住宅地の建設などの土地利用の変化が見られた。

なお、本事業（洪水制御・灌漑事業）の構想は、1978 年に CRBDP が実施した水資源開発計画から始まった。この中で、アグサン川下流域の開発が優先案件となり、1980 年にフィージビリティ調査（F/S）が実施され、洪水制御と 8,000ha を対象とする灌漑事業から構成される計画が提案された。F/S では、開発事業の基礎となる洪水制御に高い優先度

³ この内 4,967ha が灌漑、4,579ha が未灌漑である。

が置かれた。その後、1982年に詳細設計（D/D）が実施され、堤防と排水設備からなる計画が策定されたが、巨額の建設費用、用地買収・補償の困難さから、2段階に分けての実施が提案され、人口の多い西部地域の事業が優先された。

灌漑事業に関しては、1980年のF/Sと1983年のD/Dの後、1995年に実施計画が策定されている。これらの中で、取水ダム（Diversion Dam）とポンプによる灌漑が比較検討され、ポンプ灌漑が、技術的にも経済的にも妥当だと判断された。なお、1995年にNIAにより実施計画が検討される際に、対象地域の設定を含め、ブツアン市側の積極的な参画があったかどうかは確認できなかった。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

1999年のJICA（旧JBIC）海外経済協力業務実施方針では、受入れ国の貧困削減を支援しており、災害予防や環境保全への援助が含まれた。2000年の対フィリピン国別援助計画は、貧困削減と地域格差の是正を目指し、農業・農村開発のための農村インフラの重要性を指摘している。また、重点支援分野には、災害予防が含まれた。

以上より、洪水制御事業については、洪水被害の軽減に向けてのフィリピンの開発政策や開発ニーズ、また災害予防を支援する日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。一方、灌漑事業については、灌漑整備により米の生産性を向上させるという、同国の開発政策や開発ニーズ、農業・農村開発を重視する日本の援助政策と合致していた。対象であるブツアン市の土地利用計画（1973年～1996年）との関連では、事業対象地の約4分の1の地域で合致していなかったが、詳細設計時点では、ブツアン市の担当者はこれらを灌漑対象地域に含めることに同意するなど整合性は確認されていた。しかし、1995年の審査後に策定された同市の土地利用計画（1997年～2010年）では、工業・住宅地域が拡大している。同市の土地計画との整合性は、本事業の対象地選定、また、実施のうえで非常に重要であり、事後評価時も、都市化による農地削減が見られるので、妥当性は中程度といえる。

3.2 効率性（レーティング： 洪水制御事業 b、灌漑事業 c）

3.2.1 アウトプット

両事業ともに、事業スコープの審査時からの変更がみられた。特に、洪水制御事業については、詳細設計の見直しと施設建設中に多くの変更が行われた。

(1) 洪水制御事業

土木工事

洪水制御事業は、西岸部の堤防の建設などを行うフェーズⅠと、東岸部の堤防や陸橋の建設や既存の橋の改修、西岸部の都市排水の整備などを行うフェーズⅡの二つに分かれる。フェーズⅠで計画されたアウトプットは、再定住地の電気・水道などの設備の整備

が中止されたほかは、ほとんど実施された。堤防の建設や浚渫作業⁴の削減、堤防の代わりとなるコンクリート擁壁の延長があったが、これらは、用地買収にかかわる土地利用権の問題や都市部の開発状況に合わせた変更であった。洪水堰が追加されたが、これはアグサン川とアグサン・ペキーノ地区間の水流を考慮したものである⁵。以下の問題を除いては、変更は妥当であり事業目的への影響はない。

- 再定住地の設備整備の中止は、住民移転を遅らせる一因となった。
- 下流域の堤防建設の中止は、用地買収への反対が理由だが、このため同地域の洪水リスクの低減は十分に達成されなかった。

表 1 : 主なアウトプットの計画と実績 (洪水制御 I)

アウトプット	計画	実績
築堤	12.3 km、高さ 4m	10.3 km、高さ 4m
コンクリート擁壁	2.1 km、高さ 4m	5.4 km、高さ 4m
浚渫	900,000 m ³	700,000 m ³
都市排水システム	1,100 m	880 m
洪水堰	—	1 (追加)
土地改良	171 ha	20 ha

フェーズ II は 4 パッケージから構成されるが、そのうち、3 つのパッケージで以下の変更があった。理由は、経済危機による土木工事のコスト増と、土地買収への住民の反対のほかに、漁民のアクセスや環境への配慮、既存の道路の活用など、現地の状況やニーズに合わせた変更も多い。しかし、事業効果に影響を与えるものもあった。

- パッケージ 1 (アグサン河東岸の改善) : ①余水吐き (Spillway) が住民の反対から中止となり、これに代わって樋門 (Sluice) が建設された⁶、②下流域での堤防建設の中止、これは同地域の低開発と隣接の土捨て場が洪水制御機能を持つとの判断による、③放水路⁷が土地利用権の問題から縮小されたため、予定していた放水路沿いの維持道路の建設が中止された。
- パッケージ 2 (マグサイサイ陸橋の建設) : 大きな変更はない。
- パッケージ 3 (バンザ川改修) : ①再定住地用の土地改良地の削減、②土捨て場のリースから土地購入への転換、③東岸での排水路の中止。これらの主な理由は、再定住地域を緊急に供給する必要性と資金不足からであった。堤防が建設されたものの排水路が中止された東岸の一部地域では、大雨時の内水氾濫というマイナスの影響をもた

⁴ 浚渫は、川の流水能力を向上させるために川底の土砂を取り除く作業である。

⁵ 洪水堰は、水量を調節し洪水を予防するもので、この場合、高潮の際のアグサン川からの水の流入を防ぐために設置された。

⁶ 余水吐きは、余分な水を下流に放水する設備。樋門は用水の取り入れや排水、舟運などのため、堤防を横切る暗渠 (あんきょ) にして設ける通路で、水門をつけ、水位を調節する。

⁷ 放水路は、河川の途中から新しく人工的に開削し、直接海や他の河川に放流する水路のこと。

らした⁸。再定住地については、DPWH が他地域で 70ha の土地を購入し、ブツアン市が一部地域を再定住地として開発した。

- パッケージ 4 (マサオ川・都市排水路の改修) : ①マサオ河の浚渫事業の増加と堤防建設の中止、②いくつかの排水設備の改修が土地利用権の問題や DPWH 地方事務所が既に改修を行っていたため中止し、これに代わって他の排水設備を改修。浚渫の増加により築堤が不要となり中止されたのは妥当である。一方、ランギハン (Langihan) – アグサン・ペキーノ (Agusan Pequeno) 間の排水路の中止は、対象地区の排水不備による洪水を残すこととなった。DPWH は、同排水路の改善の重要性と必要性は認識していたが、土地利用権の問題から実施が困難であった。ブツアン市との協議により、本事業では追加事業として別の地域 (Sosompit) で放水路を建設し、ランギハン–アグサン・ペキーノ間の排水路はブツアン市が将来に改修することで合意した。

表2： 主なアウトプットの計画と実績 (洪水制御 II)

アウトプット	計画	実績
〈パッケージ 1〉 アグサン川東岸の改善		
堤防	14.5 km, 高さ 4.0 m	12 km, 高さ 4m
関連構造	余水吐き建設 300m, 灌漑横断水路、排水樋門・サイフォン建設	Mahay 樋門, Banza 樋門, Maug 樋門, 8 RCPC cross drains
放水路	5.7 km	5.5 km
放水路維持道路	1.2 km	削除
堤防	7.3km	削除
浚渫	300,000m ³	削除
掘削	740,000m ³	693,375 m ³
Tumampi 橋梁	歩行者用橋梁	車両用橋梁、3 スパン、48 m
〈パッケージ 2〉 マグサイサイ陸橋の建設		
陸橋の建設	628m	628 m
放水路橋	90 m	90 m
アプローチ道路	135 m	135 m
〈パッケージ 3〉 バンザ川改修		
築堤 (左岸のみ)	6.2km	中止
浚渫	1,212,000m ³	2,180,905 m ³
土捨場	170ha	90ha
土地改良	土砂場の 170ha のうち 30 ha、415 戸の住宅と水道・電気・道	7.83 ha (Baan 地区) の整備と 415 戸の住宅、水道・電気・道

⁸ 内水とは、川よりも堤防で洪水から保護された堤内の地盤高が低いため、堤内地の自然排水ができずに、堤内地に溜まってしまう水のことを指す。

アウトプット	計画	実績
	路・排水設備	路・排水設備
東岸排水路	15.3 km	中止
バンザ歩道橋	-	72mの歩道橋 (追加)
〈パッケージ4〉 マサオ川・都市排水路の改修		
マサオ川改修	築堤 11.7 km、掘削 (193,000 m ³)、浚渫 (185,000 m ³)	築堤は中止、掘削 (408,700 m ³)、浚渫 (408,700 m ³)、
都市内排水設備の改修 (30 km)	6カ所、総延長 30km	7カ所、総延長 19.1km (放水路 1.4kmの追加を含む)、排水樋門・暗渠の追加

(2) 灌漑事業

土木工事

灌漑事業では、ほとんどのアウトプットが建設されたが、スコープや内容に次のような変更があった。①灌漑対象面積が計画値の43%に減少(7,930haから4,493ha)、②幹線用水路・分水路の削減、③小分水路の中止もしくは削減、④灌漑池の追加 ⑤オウバガン地区の排水路の50%削減、⑥幹線用水路のコンクリートライニングの追加、⑦分水工など関連施設の追加。これらの変更は現状や維持管理などをふまえてのもので、妥当であったが、灌漑池やコンクリートライニングの追加など、コスト増につながった変更もある。分水工や関連施設については、低位の水田地域に建設されて灌漑用水が効率的に配分されないなど、現状が反映されない設計となった個所が、灌漑作付されている11地域のうち4地域で観察された⁹。圃場整備では、NIAは通常、地元の農民を雇用しているが、本事業では、複数の地域で外部の農民が雇用された。このため、分水工などがニーズに合わない位置に整備された¹⁰。このような工事側に起因する要因が、灌漑用水が効率的に配分されない理由の一つとなっている。

灌漑対象地域 (Firmed Up Service Area, FUSA) の大幅な削減は、農業地域の住宅地や商業・工業地への転換が最大の理由であった。これは、1983年の詳細設計時に予測されたが、審査時はリスクとして挙げていなかった。洪水制御事業や同地域での道路整備も、土地利用の転換を促進する要素となった。FUSAが減少したため、建設された幹線用水路は過大な規模となり、水供給の効率性や持続性に影響を与えた。下表に示すように、

⁹ 現地視察、水利組合への聞き取り調査、受益者調査の報告より。なお、FUSAは15の地域に分けられているが、後述する設備の故障の問題から灌漑設備が機能しているのは11地区になる。事後評価では、全地域の全ての分水工の状況を確認することは出来なかったが、4地域で問題のある分水工があることが確認もしくは報告された。

¹⁰ NIAの担当職員によると、他地域の農民が雇用された理由は、工事時に地元農民が雇用できなかったためだという。他地域の農民による工事であっても、当該地域の農民のニーズを確認して工事を行うことはできたと考えられるが、現地の水利組合によると、そのような確認はされなかったということである。

完成した幹線用水路の放水能力や水位は、現在の FUSA が必要とする推定値をかなり上回っている。しかも、後述するように、実際の灌漑作付地は現 FUSA の約 3 分の 1 であるため、事後評価時に供給されている水量は現 FUSA の必要量よりも小さく、水位もかなり低くなる¹¹。しかし、土地利用の転換が起こった時期には、既に設備の 75% が建設され、スコープの変更は難しい状況であった。

表3： 主なアウトプットの計画と実績（灌漑事業）

アウトプット	計画	実績
灌漑対象地域	7,930 ha	4,493 ha
ポンプ場	2 (Bit-Os と Aupagan 地区に各 1), (254 m ² 、266 m ²)	2 (Bit-Os と Aupagan 地区に各 1) , (327 m ² 、396 m ²)
灌漑池と取水口	—	2 の灌漑池 (各 53,500 m ²) と 取水口
幹線用水路	Bit-Os 19.48 km Aupagan 21.11 km	Bit-Os 17.55 km Aupagan 21.85 km
(放水能力)	N/A* ¹	Bit-Os 4,955 m ³ , Aupagan 7,922m ³ (現 FUSA で必要な量 : * ² Bit-Os 2,935 m ³ , Aupagan 4,523m ³)
(水位)	N/A* ¹	Bit-Os 1.32 m、Aupagan 1.64m (現 FUSA で必要な水位 : * ² Bit-Os 1.05m, Aupagan 1.26m)
分水路	Bit-Os 21.84 km Aupagan 21.11 km	Bit-Os 20.34 km Aupagan 16.97 km
小分水路	Bit-Os 2.91 km Aupagan 7.65 km	Bit-Os 0.45 km Aupagan 0 km
コンクリートライニング	—	33.18 km
サービス道路	—	60.22 km
排水路	Bit-Os 33.00 km Aupagan 36.30 km	Bit-Os 33.00 Aupagan. 17.04
構造設備	—	30
関連設備	403	509
関連建物	13	14

*1：基幹水路は計画値に基づいて工事が行われているため、放水能力と水位の計画値も、PCR で報告された実績値と近いと考えられる。

*2：現地専門家による推計。

¹¹ 水路は、約 8,000ha の灌漑対象地域に水を供給する前提で設計され、この設計に基づいて建設されたため、その水路断面（底部・上部の幅と深さ）は大きい。また、分水路や圃場に水を送るための分水工も当初計画時に必要とされた水位に応じて高い位置に設置されている。しかし、事後評価時の灌漑作付面積は、後述するように当初予定の 4 分の 1 以下となったため、NIA は当初計画の FUSA に応じた水量ではなく、この灌漑作付地が必要とする水量を供給している。しかし水量が設計時の計画よりも少ないため、水路の水位が低くなり、特に下流域の FUSA では、分水路に灌漑水を送るための分水工に水が届かない地域があった。また、灌漑作付地でも、水量が不十分になるという問題があった。このため、特に下流域では、ホースを使っての不法な取水が頻繁に行われている。

資機材調達

計画では、8 台のポンプを購入する予定だったが、事業開始にあたり、ポンプの故障やメンテナンス時の予備用に 2 台を追加し、10 台に増加した。しかし、灌漑対象面積の縮小により 2 台のポンプは不要となり、他事業に移転される予定である。また、本事業では、建設重機（ブルドーザー・クレーン付きトラックなど）と車両、維持管理機材 95 点が購入された。

(3) コンサルティングサービス

洪水制御 II では、水資源管理調査が行われたが、洪水予測警報システムの構築に関する業務は除外された。また、大規模な洪水が起こったことから、再定住計画の策定が追加された。下表に示すように、コンサルティングサービスの投入人月（M/M）は、洪水制御で 1,573 人月（M/M）から 2,133 人月（M/M）と計画より大幅に増加した。実施期間の延長や追加の土木工事、再定住計画の遅れなどが主な原因である。

表 4： コンサルティングサービスの計画値と実績（M/M）

プロジェクト	計画	実績	対計画%
洪水制御 I&II	1,573	2,133	136%
灌漑	229	253	110%

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業期間¹²

洪水制御事業は、フェーズ I と II を合わせて 143 ヶ月で実施する予定だったが、計画を大幅に上回り、計画値の 2 倍近くの 268 ヶ月を要した。計画に対する実績値は、フェーズ I で 203%、フェーズ II で 172%となる。フェーズ I での遅れの理由は、①コンサルタント・施工業者の選定プロセスの遅れ（計 22 ヶ月の遅れ）、②施工業者の作業の質の悪さ、その後の契約中止と裁判訴訟、そして、③用地取得での問題一である。特に、施工業者との契約中止と裁判では、その手続きに 3 年間を要した。一方、フェーズ II での遅れは、①土木工事前のプロセスの遅延（設計レポート・設計図のアップ・グレード、パッケージ 1 と 2 の再構築、再定住の問題などが理由。特にパッケージ 2 は 59 ヶ月の遅れ）、②設計変更や追加浚渫作業（パッケージ 3、21 ヶ月）、③追加調査や設計変更（パッケージ 4、35 ヶ月）、④悪天候一が理由であった。

表 5： 事業期間の計画値と実績値

プロジェクト	計画	実績	対計画%
洪水制御 I	1988 年 1 月～1993 年 12 月 (72 ヶ月)	1988 年 1 月～2000 年 2 月 (146 ヶ月)	203%

¹² 事業期間は、借款契約調印月から土木工事完了月までで計算した。

プロジェクト	計画	実績	対計画%
洪水制御Ⅱ	1997年3月～2003年1月 (71ヵ月)	1997年3月～2007年4月 (122ヵ月)	172%
洪水制御Ⅰ&Ⅱ	143ヵ月	268ヵ月	187%
灌漑事業	1995年8月～2002年6月 (83ヵ月)	1995年8月～2006年8月 (133ヵ月)	160%

一方、灌漑事業も、83ヵ月で完成する予定であったが、実際には計画を大幅に上回り、133ヵ月（計画値の160%）を要した。主な遅延理由は、①土木工事の入札決定や契約手続きの遅れ（6ヵ月）、②土木工事の遅れ（43ヵ月）一である。土木工事の遅れの理由には、用地買収の問題（訴訟を含む、7-13ヵ月）、天候悪化（8-19ヵ月）、そして水路など設計変更（9ヵ月）が挙げられる。

3.2.2.2 事業費

洪水制御事業の総事業費は、計画値で14,664百万円であったが、実際はこれを下回り、計画値の99%の14,524百万円となった。円借款分も、承諾額の89%の10,115百万円であった。しかし、フィリピン・ペソで見ると、総事業費は計画値3,237百万ペソの172%の5,553百万ペソに達した。為替レートの高がペソでの事業費増加の主な要因であるが¹³、他の理由としては、①設計変更(フェーズⅠ：コンクリート壁の増加、フェーズⅡパッケージ4：維持道路・放水路・浚渫の追加（414百万増）、パッケージ1-橋の設計変更など、パッケージ3：追加調査と工事)、②物価上昇、③用地取得費の増加（フェーズⅠで161百万増、フェーズⅡで667百万増）、④コンサルティングサービスの延長（フェーズⅠで73百万増）一が挙げられる。

表6： 事業費の計画・実績値

プロジェクト	事業費（百万円）		対計画%	円借款（百万円）	
	計画	実績		承諾額	貸付実行総額
洪水制御Ⅰ	4,026	3,696	91%	3,372	2,798
洪水制御Ⅱ	10,638	10,828	102%	7,979	7,317
洪水制御Ⅰ&Ⅱ	14,664	14,524	99%	11,351	10,115
灌漑事業	5,387	5,765	107%	4,040	3,899

灌漑事業では、総事業費の計画値が5,387百万円、円借款分が4,040百万円に対し、実際の事業費はこれを上回り5,767百万円（計画値の107%）となったが、貸付実行総額は3,899百万円にとどまった。ペソでは、事業費の実績は、計画値の1,304百万ペソを大きく上回り、2,300百万ペソ（計画値の176%）となった。同事業においても、実施期間の

¹³ フェーズⅠでは、審査時¥7/ペソに対して実施期間の平均値¥3.2/ペソ、フェーズⅡでは、審査時¥4/ペソに対して実施期間の平均値¥2.46/ペソと大きな変化があった。

円高（審査時 4.1 ペソ/円に対し、事業期間の平均 2.47 ペソ/円）が、ペソでの事業費増に影響した。他の理由としては、①基幹水路のコンクリート・ライニングの追加や水路の再調整や設計変更（416 百万ペソ増）、②灌漑池や取水施設の追加などポンプ場の設計変更（274 百万ペソ増）、③ポンプの増加など資機材調達費の増加（200 百万ペソ増）、④実施期間の延長に伴う管理運営費の増加（168 百万ペソ増）が挙げられる。

以上より、洪水制御事業は、事業期間が計画を大幅に上回ったものの、事業費については計画内に収まったため、効率性は中程度である。一方、灌漑事業は、事業期間が大幅に上回り、事業費も計画を若干上回ったため、効率性は低い。

3.3 有効性（レーティング： 洪水制御事業 a、灌漑事業 c）

3.3.1 定量的効果

3.3.1.1 運用・効果指標

(1) 洪水制御事業

洪水データ

ブツアン市は 86 のバラングアイ¹⁴から構成され、そのうち 27 が都市部に位置する。この都市住民の多くはアグサン川岸に沿って居住しており、事業実施前には洪水の影響を直接かつ大きく受けていた。本事業は、アグサン川の流下能力を 1,800m³/秒から 6,000m³/秒に拡大し、30 年に一度発生する規模の大きな洪水から、人命、住居、農業、インフラなどを保護することを目的として設計された。下表は、1999～2009 年までのブツアン市の洪水データを示す。本事業のフェーズ I が未完成であった 1999 年に大規模な洪水が発生し、ブツアン市の全バラングアイが被害を受けた。しかし、本事業のフェーズ II が 2007 年 4 月に完成した後に、大きな洪水は発生していない。また、ブツアン市と DPWH はともに、浸水面積や浸水期間といったデータを収集していなかったため、これらの運用効果指標で評価することは難しい。さらに、事後評価時も堤外地（河川に面した洪水防御施設以外の地域）に 12 バラングアイの 4,500 世帯（当初計画に含まれていない世帯を含む）が残っていることを考慮する必要がある。しかし、2007 年以降の洪水の際も、農業やインフラへの被害はないことから、洪水制御の効果は出ていると推察される¹⁵。

¹⁴ フィリピンにおける地方自治体の単位は、州、市・町、バラングアイで構成されており、バラングアイは最少の行政単位である。

¹⁵ 但し、2009 年の洪水の際に被害を受けたバラングアイが堤外地だったかの確認は出来ていない。

表 7: ブツアン市の洪水データ (1999-2009 年)

No	発生年月	洪水の内容	最大流量 (m ³ /秒)	最高 水位 (m)	被害バ ランガ イの数	被害		被害 家屋	負傷・ 死亡・ 行方不 明者	被害額 (千ペソ)		
						世帯	人数			農業	インフラ	合計
1	1999 2月	La Ninaによる鉄砲水	4,500	3.97	86	57,451	288,477	0	14	53,130	79,540	114,670
2	2000 2月	鉄砲水	2,200	2.6	26	11,464	54,464	0	0	686	25,300	25,986
3	2001 2月	継続的な大雨による洪水	1,500	1.96	15	3,780	17,875	0	0	4,355	8,000	12,355
4	2001 12月- 2002 1月	継続的な大雨による鉄砲水	1,600	2	50	12,064	54,453	7,425	0	33,820	29,240	63,060
5	2003 10月	継続的な大雨による鉄砲水	200	0.69	41	17,511	72,473	20	0	457	10	467
6	2004 2月	n.a	1,200	1.64	29	11,668	51,555	4	0	1,170	0	1,170
7	2006 2月	モンスーンの大雨による洪水	3,300	3.2	31	13,250	68,347	0	5	17,016	50,960	67,976
8	2007 1月	モンスーンの大雨による洪水	2,000	2.34	22	8,218	34,759	0	0	0	0	0
9	2009 1月	寒冷前線の影響による継続的 な大雨	1,500	1.95	2	n.a.	n.a.	0	0	0	0	0
10	2009 11月	継続的な大雨による洪水	1,500	1.95	8	2,649	13,495	14	0	0	0	0

出典: CARBDP, Office of Civil Defence of Region XIII, CSWD of Butuan City

(2) 灌漑事業

灌漑作付面積¹⁶

灌漑事業は、計画時は 7,930ha の灌漑対象面積に灌漑サービスを提供し、事業完成後 3 年で同対象地の 100%が灌漑され米作付けが行われることを目標にしていた¹⁷。しかし、事後評価時において、実際に灌漑され作付けが行われている灌漑作付面積は約 1,440ha で、審査時の目標の灌漑作付面積の 18%、今回の事後評価時に確認した灌漑対象面積 4,493ha の 38%のみであった。以下にその詳細を示す。

表 8: 灌漑地域の灌漑対象面積・灌漑機能面積・灌漑作付面積 (ha) ¹⁸

地域	計画		実績			
	灌漑作付 面積(灌漑対象 面積の100%)	灌漑対象 面積	灌漑機能面積		灌漑作付面積	
			サイホン・ 水路 故障前	サイホン・ 水路 故障後	サイホン・ 水路 故障前	サイホン・ 水路 故障後
オウパガン	4,760	2,725	2,725	1,681	n.a	898
ビットオス	3,170	1,768	1,768	1,355	782	542
総計	7,930	4,493	4,493	3,036	n.a	1,440
対計画%	100%	57%	57%	38%	n.a	18%

出典: 国家灌漑公社

¹⁶ 各面積の定義は以下の通りである。1) 灌漑対象面積 (Firmed-Up Service Area, FUSA、灌漑設備によるサービスが可能な面積)、2) 灌漑機能面積 (FUSA より設備の故障で水の供給が不能になった面積を削減した面積)、3) 灌漑作付面積 (実際に灌漑され米作付けが行われている面積)

¹⁷ 審査時の経済的內部収益率 (EIRR)の計算より

¹⁸ 事後評価時の NIA の報告を元としている。灌漑対象面積およびサイホン・水路故障後の灌漑機能面積と灌漑作付面積の実績値は事後評価時のもの。オウパガン地域の水路故障前の作付面積の実績値は、水路の故障がかなり前から発生していたため入手できていない。

灌漑作付面積が当初計画時から大幅に減少しているが、その理由は以下のとおりである。

- 1) 灌漑対象面積が、住宅などほかの目的に転用されたため、7,930ha から 4,493ha に減少した。
- 2) 灌漑機能面積は、FUSA の 4,493 ha から 1,456ha 減の 3,036ha となった。これは、東岸で灌漑用水サイフォン¹⁹が洪水により崩壊したことと、西岸の基幹水路の故障が理由である。なお、国家灌漑公社（NIA）は、これらの修理を計画中で、2011 年に修復を完了する予定である。
- 3) 3,036ha の灌漑機能面積のうち、実際に作付けされている灌漑作付面積は 1,440ha で 1,596ha がいまだ灌漑作付けされていない。その理由は以下のとおりである。
 - 現在の FUSA に必要な水量を供給するには基幹水路の設備が大きすぎるため、水位が低くなり分水路に水が届かない地域がある。また、分水工などの関連設備が不適切に配置された地域では、灌漑水の供給のためにその改良が必要である。
 - 耕作地開発のための農民の資金不足。
 - 不在地主や土地の転用を期待する地主の存在。
 - 第 2 マグサイサイ橋・バイパス道路沿いの地域など一部の FUSA は既に住宅に転用されている²⁰。

農民の資金不足、不在地主の存在、FUSA の転用や転用期待は、NIA の管理が及ばない要因である。NIA は、灌漑作付面積を拡大するための改善計画を提出したが、この実施には、施設の改善資金の確保、農民の土地改良資金の供給や金融機関との連携も必要で、NIA のみで対応できない課題も含まれる。また、この改善計画では、5 年間で FUSA の 100%を灌漑作付する予定だが、FUSA の一部は既に住宅や商業地に転用されているため、精査が必要である。

米の単位収量（トン/ha）

本事業は、未灌漑の地域に新たに灌漑設備を整備するものである。灌漑作付け地での米作の生産高は順調に拡大しており、2009 年は、雨期・乾期ともに、収量は目標値を達成している。

¹⁹ 灌漑用水サイフォンは、灌漑用水が河川を横断するために、河川の下に作られる U 字状のトンネルを指す。

²⁰ NIA から提供された地図から推計すると、200~250ha ほどが転用されている。この地域は、ブツアン市の 1973 年および 1997 年の土地計画でも、工業地・住宅地（1973 年計画）、施設・商業地・住宅地（1997 年計画）としての開発が計画されていた。NIA によって灌漑対象地域として開発された地域を他の目的に転用するためには、土地所有者は、対象地が農業に不適切であり灌漑できないという証明を農業省と NIA から入手し、ほかの目的への転用を農地改革省に申請し、農地改革省と NIA から許可を得なければならない。しかし、実際には、所有者はがれきを農地に破棄するなどの手段を講じて農地として利用できない状況にした上で、農業省や灌漑局に違法に申請していることが多い。また、申請・許可手続きを経ずに転用している場合もあるという。このような状況に対して、農業省・灌漑局・農地改革省は、取るべき手段を持っていないようである。

表 9： プロジェクト地域の米の単位収量

審査時				計画		2009年の実績	
未灌漑田		灌漑田		雨期	乾期	雨期	乾期
雨期	乾期	雨期	乾期				
2.5	2.2	3.1	2.5	3.8	4	4.3	4.3

出典： 審査時資料および国家灌漑公社

水利費徴収率と維持管理費の収入によるカバー率²¹

水利費徴収率は、2009年でも57-65%で、同年の全国平均値の55%（NIA作成資料による）よりも上回っているが、NIAが本事業の財務自立性の達成に向けて目標としている90%と比べて低い。水利費による維持管理費のカバー率も、2009年で18.5%と低く、NIAは補助金に依存している。プロジェクト対象地区には、12の水利組合が形成されているが、その組織化率（灌漑作付地域での組合への農民の加入割合）のデータは得られなかった。情報が得られた2組合では20-25%の農民が加入していないということであった。加入していない理由には、①水利組合についての理解不足と、②不十分な水供給に対する不満が挙げられた。

表 10： 灌漑事業の水利費徴収率と維持管理費の収入によるカバー率

水利費徴収率(%)				維持管理費の収入によるカバー率			
年	2007	2008	2009	年	2007	2008	2009
雨期	16.1	71.1	56.6	収入/経費	23.4	24.9	98.1
乾期	51.2	63.6	65.4	水利費収入/経費	15.6	17.2	18.5

出典： 国家灌漑公社

3.3.1.2 内部収益率の分析結果

洪水制御事業と灌漑事業の経済的内部収益率（EIRR）を審査時と同じ前提条件と計算方法で再計算した結果を下表に示す²²。

表 11： 洪水制御事業と灌漑事業の EIRR

プロジェクト	審査時	事後評価時再計算
洪水制御事業 I & II	9.7%*	25.13%
灌漑事業	11.6%	0.25%
洪水制御事業 I & II と灌漑事業	16.5%	16.24%

* 洪水制御事業Iの審査時計算

²¹ JICAの運用・効果指標では、維持管理費充足率として、維持管理費実績/計画維持管理費額をあげている。しかし、本評価では同指標のデータが入手できなかったため、代替指標として、維持管理費を総収入また水利費収入でどれだけカバーできているかを測るため、維持管理費の収入によるカバー率として（収入/経費）と、（水利費徴収/経費）の二つの指標を使った。背景には、NIAが、水利費収入によって維持管理費をカバーする方針を持っていることがある。

²² ただし洪水制御事業については、事業により洪水から保護される地域は、審査時に適用されたF/Sの計算では7,947haで、これは1981年の大洪水の被害地域をもとにしていたが、事後評価の再計算では、2004年にCARBDPが洪水被害モデルで計算した9,442haを適用した。

洪水制御事業の EIRR は 25%で、洪水制御フェーズ I の審査時の 9.7%よりも大きく増加している。同事業の便益は、農業、家畜、養魚場、建物、住居、インフラの洪水による被害軽減額から成るが、EIRR の増加は、住居・建物の増加と CARBDP が 2004 年に再計算した洪水から保護する面積の拡大によるものと考えられる²³。

一方、灌漑事業の EIRR は、事後評価時の灌漑作付面積をもとにした計算では、0.25%と非常に低い²⁴。EIRR の審査時からの大幅な減少は、灌漑作付面積の削減とコストの増加によるものと考えられる。

3 事業全体での EIRR は、事後評価時の灌漑作付面積を元にした計算で 16%と、洪水制御フェーズ II の審査時の計算とほぼ同じであった。洪水制御事業の総投資額（経済価格）は 3 事業全体の 7 割を占めるため、洪水制御事業の高い EIRR が灌漑事業の低い EIRR を補う形になった。

3.3.2 定性的効果

洪水制御と排水改善、灌漑事業による効果とインパクトを測るため、対象地域のブツアン市民 100 人と農民 200 人に対して、受益者調査を行った²⁵。

(1) 洪水制御事業

1) 洪水の頻度、浸水時間、洪水氾濫面積、被害

受益者市民の多くが、洪水制御事業による洪水削減の効果を報告した。洪水制御事業の完成後、81%の市民がアグサン川からの洪水はなくなったと述べ、84%が洪水氾濫面積は大幅に減少したと回答した。浸水時間も 78%がなくなったと答え、73%が家財や作物に対する被害が大幅に削減したと報告した。下図は、これらの回答状況を示す。

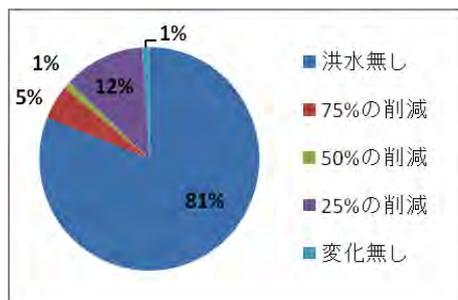


図 6 洪水の頻度

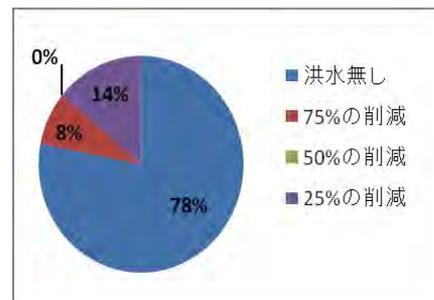


図 7 浸水時間

²³ F/S の計算では 30 年洪水での家屋・インフラが便益に占める割合は 77%であったが、事後評価時は、便益に家屋・インフラが占める割合は 94%だった。

²⁴ 灌漑作付面積が年間 5%で拡大し FUSA の 80%に達する想定で計算しても、EIRR は 2.54%である。

²⁵ 洪水制御のサンプルは、①築堤やコンクリート擁壁に沿った地域に居住しアグサン川による洪水経験のある住民を東岸と西岸でそれぞれ 5 つのバランガイから各 40 人、②ブツアン市中心部の西側で排水改善による便益が期待された地域の 2 バランガイの住民 20 人の、計 100 人を、各バランガイの住民リストより選ばれた。灌漑事業については、NIA の 2009/10 年の水利費徴収リストより、東岸の上流・中流地域から 100 人、西岸の上流・中流・下流地域から 100 人のサンプルが選ばれた。サイフォンや基幹水路の故障で灌漑が不可能になっている東岸の下流地域と、西岸の中部の一部の地域は、対象から除外した。

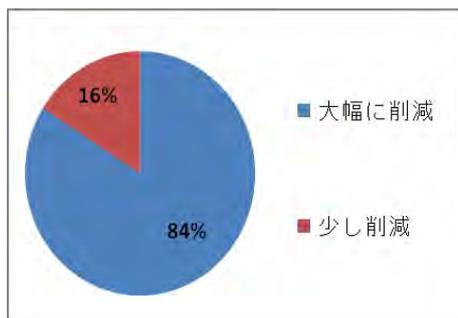


図8 浸水面積

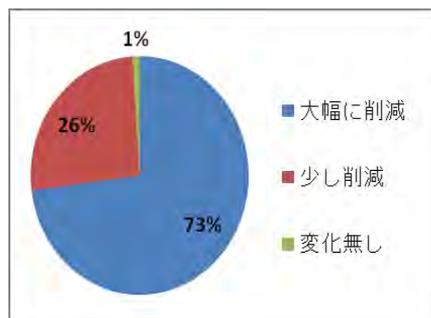


図9 洪水による被害

一方、44%の市民は、アグサン川からの氾濫ではなく、排水設備の不備から大雨時に内水氾濫が発生していると報告している。東岸の放水路や西岸の運河からの雨水の氾濫が、理由として多く回答された。本事業では都市排水整備の改良が行われたが、排水路のはけ口となるマサオ川と既存の排水設備の改修や新規の排水路の建設が中心であった。排水整備は、中止された地域もあり、小規模排水は事業に含まれなかったことから、すべての都市住民が、排水整備の恩恵を受けているとは言えない²⁶。

また、本事業では洪水制御と灌漑整備の両事業による相乗効果が期待されたが、灌漑地域の農民に対する受益者調査では、13%のみが過去にアグサン川の氾濫による洪水被害を経験していた。これら回答者の多くは、FUSA の上流部で同川に最も近い地域に居住している。これらの農民のほとんどは、洪水制御事業の後、アグサン川からの洪水とそれによる作物への被害もなくなったと回答している。

一方、他の地域は川岸から遠いか比較的に高台に位置しているため、洪水制御事業が完成する前であっても、アグサン川からの洪水を経験しておらず、洪水制御の効果についての回答は得られなかった²⁷。なお、約半数の農民が、アグサン川ではなくほかの小川の氾濫や不十分な排水による洪水を経験している。東岸のタガバカ (Tagabaka) 地区では、本事業で堤防が建設された後、排水路の整備が予算不足で中止されたため、雨が排水されず洪水を起こしているという報告があった。

洪水制御事業により、建設された灌漑施設を洪水から守り、一定の灌漑対象地域での洪水制御効果は報告されたが、以上のことから、本3事業による相乗効果は、限られたものであるといえる。

²⁶ なお、アジア開発銀行が、同市の排水整備への支援を検討しており、本事業との補完効果が期待される。

²⁷ 西岸で比較的に川に近い下流地域は当初の FUSA に含まれていたが、住宅などへの転用のため、現在の FUSA にはなっていない。しかし、もしこの地域が FUSA に含まれていたら、洪水制御事業から便益を受けた農民の数は増えていたであろう。東岸の下流地域が設備の故障のためにサンプルに含まれなかったことも、上記の回答率を低くしていると考えられる。

2) 技術協力による効果

洪水制御事業には技術協力コンポーネントが含まれ、①DPWH 職員への技術移転、②維持管理マニュアルの策定、③水資源管理調査ーが実施された。コンサルタントにより指導された DPWH の技術者への施工管理や品質管理についての技術は、事業終了後も他の洪水制御プロジェクトで活用されていた²⁸。しかし、維持管理マニュアルは、プロジェクト事務所でも予算不足から活用されず、維持管理を担当する DPWH 地方事務所やブツアン市の担当局は、この存在を知らなかった。同様に、水資源管理の調査結果の活用は見られず、環境自然資源省が 2008 年に策定したアグサン域開発計画でも同調査について言及されていない。従って、本事業による技術協力の効果は限定的であった。

(2) 灌漑事業

1) 水供給への満足度

下図は、受益者農民の灌漑水の供給に対する満足度を示すが、事業前と比較して大きな改善が見られる。事業の前には、乾期で水が全くないという回答が約半数、雨期でも水が不十分という回答が約半数あったが、事業の完成後に状況は一転し、十分な水があるという回答が乾期では 51%、雨期には 64.5%あった。一方、3 割以上の農民が、乾期での水供給は不十分であると報告している²⁹。なお、水供給が過剰であるとの回答が約 1-2 割あり、事業後に増加している。主な理由として、雨期では排水設備の不足から雨水が十分に排水されないこと、乾期では余剰の灌漑水が近接する農地に流れ込むことが挙げられている。

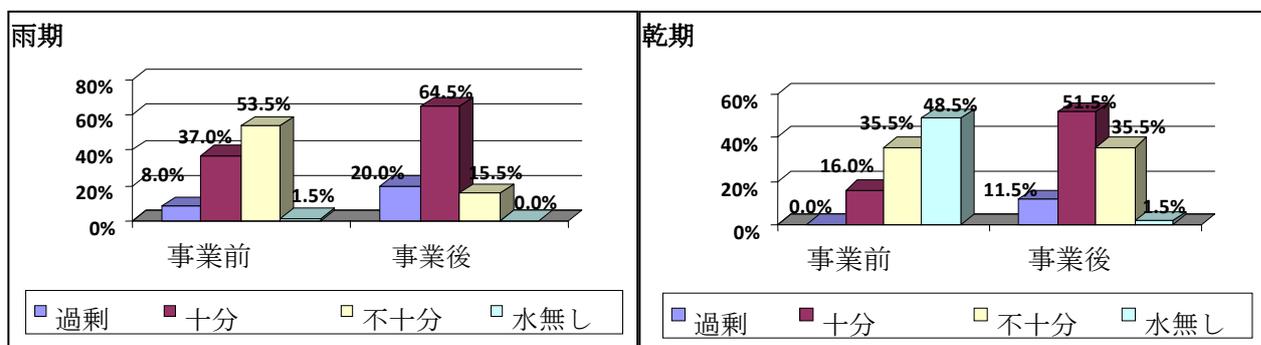


図 10： 水供給への満足度

流域別にみると、上流と中流の農民が、事業による効果をより享受している。特に乾期では、これらの農民は、水が十分だとの回答が事業前は 10~16%だったのが、事業後は

²⁸ 本事業で指導を受けた技術者は、ピナツゴ緊急災害緩和事業や Camiguin 島の洪水災害緩和事業（JICA の無償事業）などで施工管理にあたっている。品質管理では、調査員が本事業で獲得した核密度測定技術（Nuclear Density Gauge）を上記のピナツゴ緊急災害緩和事業で活用しているということである。

²⁹ この理由としては、①NIA が O&M 経費の不足から電気費用を抑えるために、各ステーションで、各 1 台のポンプのみを稼働、灌漑水の供給が不十分で農地に届かないこと、②分水工や圃場設備の設計が農地の実情に合致していない、③ホースでの不法な取水ーが挙げられる。

半数以上に増加した。事業後も乾期の水が不十分だと報告したのは、下流域の農民が44%と多い。

表 12： 水供給への満足度（流域別）

季節	流域	事業前 %				事業後 %			
		過剰	十分	不十分	水無し	過剰	十分	不十分	水無し
雨期	上流	9	34.5	53	3.5	24	58	18	0
	中流	7.5	39	53.5	0	13	73.5	13.5	0
	下流	8	36	56	0	24	68	8	0
乾期	上流	0	16.5	29	54.5	13.5	54	30.5	2
	中流	0	10.5	32	57.5	11	50	38	1
	下流	0	31	69	0	12	44	44	0

2) 米の作付面積と収量

本事業は、未灌漑の地域に灌漑設備を供与することで、米の作付面積が拡大されることが期待された。受益者調査では、事業後に作付面積を拡大した農民は雨期で25%、乾期で31%あり、これらの農民は、作付面積を2倍から4倍近く広げている。一方、農民が作付け地を拡大できない理由には、農地の不足と農地を入手するための資金不足が挙げられた。

表 13： 米の耕作地の事業前と事業後の変化

地域	変化	雨期（平均）				乾期（平均）			
		回答 %	前 (ha)	後 (ha)	変化率	回答 %	前 (ha)	後 (ha)	変化率
西岸	増加	23	0.91	1.90	209%	11	0.69	1.59	230%
	削減	11	1.19	0.77	65%	0	-	-	-
	変化なし	66		1.20	-	89		0.92	-
東岸	増加	27	0.70	1.72	246%	51	0.49	1.90	388%
	削減	23	3.49	1.51	43%	7	1.86	0.71	38%
	変化なし	50		1.29	-	42		1.15	-

米の1ヘクタール当たりの収量は、7~9割の農民が雨期で約3割の増加、乾期で2~3倍の増加を回答した。灌漑水の供給が大きな理由であるが、農法の改善も収量の増加に貢献していると考えられる。85%の農民が、事業後に農業機械や有機肥料の導入や米の品質改善といった取り組みを始めたと報告していたからである。灌漑事業で建設されたサービス道路や洪水制御事業の堤防の道路によって、農業指導員がより頻繁に対象地域を訪問するようになったことも、収量の増加につながった。しかし、15~19%の農民は、収量の減少を回答した。

表 14 米の収量 (1ヘクタール当たり)

地域	変化	雨期 (平均)				乾期 (平均)			
		回答 %	前 (kg)	後 (kg)	変化率	回答 %.	前 (kg)	後 (kg)	変化率
西岸	増加	82	3,556	4,452	125%	68	1,585	3,657	231%
	削減	15	3,814	2,993	78%	19	2,380	1,220	51%
	変化無し	3	4,430		-	13	3,909		-
東岸	増加	76	3,821	4,843	127%	89	1,491	4,392	295%
	削減	15	2,011	1,950	97%	0	-	-	-
	変化無し	9	3,124		-	11	2,410		-

上記のように、洪水制御事業については、洪水による被害や洪水の頻度の削減などの事業効果がみられた。ブツアン市の人口や事業の増加を背景に、洪水制御事業によって保護される住居や建物の数も増加し、これが洪水制御事業の EIRR の増加 (25%) に貢献している。以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果発現がみられ、有効性は高い。

一方、灌漑事業については、対象地での米の生産性の向上や水供給の満足度などで大きな改善がみられたが、灌漑作付面積は当初計画の 18%にとどまった。再計算された EIRR も 0.25%と非常に低い結果となった。以上より、本事業の実施による効果発現は計画と比べて限定的であり、有効性は低い。現在 NIA は改善策を実施中であり、今後の面積回復が期待される。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

(1) 洪水制御事業による生活水準の向上

ブツアン市民への受益者調査では、全回答者が、堤防や洪水擁壁が完成した事業後は、アグサン川による洪水への心配がなくなり、安心感が増したと報告、そのうち 6 割が大きな改善を回答した。また、事業前は、7 割の市民が洪水により生活や経済活動が大きく妨げられていたが、事業後は、半数以上がそのリスクが大きく削減したと回答した。所得においても、約 8 割がリスク削減による向上を報告した。その理由としては、所得活動が洪水で妨げられることなく継続できることと、サリサリストアー（零細規模の雑貨店）や家畜飼育など小規模の経済活動を新たに始めたこと、が挙げられた。しかし、これら経済活動の規模が小さいこともあり、事業後に雇用が創出されたという回答は、2%にとどまった。

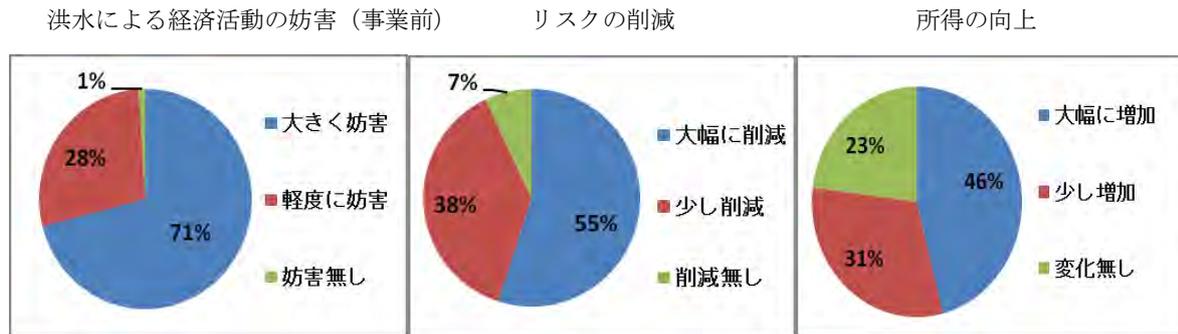


図 11: 洪水による経済活動の妨害、リスクの軽減、所得の向上

保健・衛生面においても、住血吸虫病など水を原因とする病気の削減などから、8割以上が改善したと報告した。一方、14%の住民は保健衛生上の改善はみられないと回答、排水設備が改修されていない地域の住民は、大量の蚊が発生し、デングなどの病気が起こりやすくなっているという。他のインパクトとしては、86%が、堤防に沿って建設された道路や橋の新設・改修により、市場などへのアクセスが改善したと答えた。生活水準についても、7割以上が向上したと報告している。家屋や子どもの教育の改善、家庭菜園が可能になったことなどが例として挙げられた。

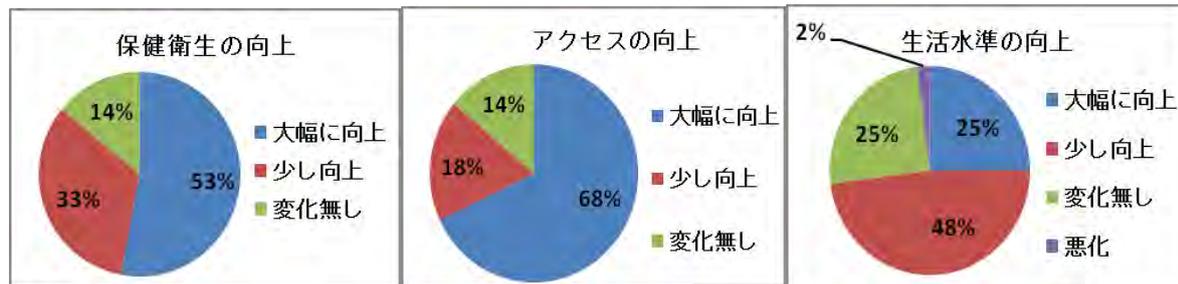


図 12: 保健衛生・アクセス・生活水準の向上

なお、洪水事業から便益を受けている灌漑事業の受益者農民も、同様の効果を報告している。

(2) 灌漑事業による生活水準の向上

ほぼすべての農民が、年間の農業収入が3倍以上に増加したと報告した。本事業による灌漑水の供給により、乾期の米作が可能になったことが大きく貢献している。農業コストも、作付けや収穫時の労働雇用や機械化による燃料費のコストの追加などから増加しているが、その増加率は収入の増加率よりも低いため、米作による純収入は大きく伸びた。収入増加に貢献した他の要素として、同事業で建設されたサービス道路（農村道路）や洪水制御事業による堤防の道路によって、米商人が対象地域に入りやすくなり、農民自身が収穫した作物を運搬する必要がなくなったことが挙げられた。

生活水準についても、4分の1の農民が大きく改善したと報告した。改善の例としては、

住居の改善、生活必需品だけでなく電気製品や二輪車の購入、家族の食料や子どもの教育、商人からの融資へのアクセスを挙げている。

表 15: 灌漑事業の受益者農民の年間平均農業収入・費用（ペソ）水準の改善

地域	年間収入			年間コスト			生活水準の改善		
	事業前 (ペソ)	事業後 (ペソ)	増加率	事業前 (ペソ)	事業後 (ペソ)	増加率	大いに	わずかに	変化 無し
西岸	49,028	168,450	244%	13,000	31,072	139%	30%	63%	6%
東岸	63,980	204,007	219%	17,823	33,505	88%	23%	69%	8%

(3) 土地利用や土地価格の変化

都市住民の 57% が、洪水制御事業の後に農地の住宅への転換や未開発地の農地化などの土地利用の変化があったと回答した。また、約半数が土地価格が 2~3 倍になったと報告した。

(4) 地域経済の開発

ブツアン市では、近年に住宅建設や企業の設立が進んでいる。洪水制御事業の完成は 2007 年で、事業のインパクトを測るのは難しい。しかし、ブツアン市など関係者は、洪水制御事業や JICA が支援した第 2 マグサイサイ橋・バイパス道路などの道路整備が、市の開発を促進していると報告した。

表 16: ブツアン市の人口・経済指標

年	人口 (千人)	世帯数	企業 登録数	農家数	農業収穫面積 (ha)		農業総生産 (トン)	養魚池 開発面積	家畜数	
					雨期	乾期			商業	家内生産
2001	271	51,287	5,840	n.a	n.a		n.a	n.a	222,060	119,478
2002	275	52,159	5,892	20,899	14,406		43,464	944	159,100	282,102
2003	280	53,056	6,119	n.a	12,223		54,125	738	97,132	157,080
2004	285	53,948	7,244	23,160	19,194		97,964	1,333	200,701	128,195
2005	290	54,865	7,598	30,687	n.a		n.a	1,307	427,958	95,246
2006	295	55,798	6,540	21,556	n.a		n.a	1,307	110,185	212,335
2007	298	56,085	6,916	25,488	19,791		n.a	1,307	153,860	107,364
2008	303	60,755	7,411	32,756	16,218	14,425	205,124	1,171	283,068	102,448

出典: ブツアン市、

* 企業数が 2006 年に減少したのは大火事のため

地域全体では、ブツアン市が位置する XIII 地方の GRDP の年間成長率は、2003 年の 0.9% から 2007 年は 8.7% に上昇し成長を加速させている³⁰。本事業による直接的な関連付けは難しいが、ブツアン市は XIII 地方の最大の都市で経済の中心でもあることから、貢献は

³⁰ フィリピンの行政区分では、国の下に、17 の地方 (Region) とその下に 79 の州がある。本事業の対象地であるブツアン市はミンダナオ北部の XIII 地方に位置する。

あったと考えられる。

3.4.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

洪水制御事業では、環境適合証 (ECC) が環境自然資源省 (Department of Environment and Natural Resource, DENR) より 1996 年に承認され、環境アセスメントも 2001 年と 2005 年に実施された。DENR はアグサン川の水質検査を定期的に行っており、事後評価時の水質は水銀含有度を含めて基準値内であると報告した。しかし、上流の金鉱採掘による水銀汚染の懸念は、大学関係者などから指摘されている。受益者調査では 4 割の都市住民が、事業後に環境に変化があったと回答した。多くはバンザ川改修での水質改善やこれによる魚の増加、川の支流でのごみの削減など肯定的なものだったが、川の支流の枯渇や工事による植生の減少などマイナスの影響も報告された。現地視察では、排水路がごみで詰まり悪臭を放っている地域があった。

灌漑事業でも、ECC が 1998 年に承認されている。その条件には水銀汚染を防止するための灌漑池の設置、池の周囲での小規模森林の設置、環境モニタリング基金や環境保障基金の設立、NIA と DENR による植林活動が含まれており、両者は現在も植林活動を実施している。環境モニタリングは、1998 年から実施され、アグサン川やマサオ川の水質が検査された。DENR は、灌漑池での水銀濃度のデータの提出を NIA に求めている。現場視察では、環境悪化の状況は観察されなかったが、灌漑池で水泳する住民が見られた。受益者調査では、約 4 割の農民が環境の変化を報告した。プラスの影響は未開発地の緑化や水質の改善、マイナスの影響は一部の川や沼地の枯渇、草地の削減による野生生物の減少などであった。

(2) 住民移転・用地取得

洪水制御事業では多くの市民が直接的または間接的に影響を受けるため、再定住地への移転の必要があった。前者は、堤防が建設される土地に住む住民であり、後者は堤防や洪水擁壁の内側の堤外地となる地域の住民である。本事業でも、これら住民のために用地を取得し、特に工事により移転を余儀なくされる住民には住宅地として土地を開発することが計画された。しかし、1999 年に大規模な洪水が発生したため、フェーズ II では急きょ、間接的に影響を受ける住民も対象とした住民移転計画を策定することになった。

そして、フェーズ I では 51ha の土地 (パガパタン、Pagapatan) を整備し 785 世帯が移転、フェーズ II では 7.8ha の土地 (バーン、Baan) に 415 の住宅と設備を整備し 405 世帯が移転したほか、事業により購入された 12ha の土地 (マハイ、Mahay) に 287 世帯が移転している。フェーズ I では、再定住地の電気などの設備の建設が中止になり、移転プロ

セスが遅れた³¹。

当初の計画でも、4,015 世帯が移転する予定であったが、実績はその 4 割弱の世帯にとどまった。移転計画の欠如、再定住地域や計画された設備の削減、また再定住地域の開発の遅れは、住民移転のプロセスに影響し、実際に移転した住民の数も限られたものとなった。事後評価時、当初計画に含まれていない世帯を含む 4,500 世帯が堤外地に住み、事業後は洪水の影響をより受ける状況にある。この移転プロセスを進めるブツアン市は、再定住地を開発する費用が不足しているため、全住民の移転には 7～10 年を要すると報告している。

表 17: 洪水制御事業の住民移転の計画と実績³²

フェーズ	用地取得			移転住民世帯数		
	計画	実績	対計画%	計画	実績	対計画%
洪水制御 I	201 ha	81 ha	40%	3,600	785	22%
洪水制御 II	30+100 ha	78.7 ha	61%	415	694	167%
合計	331 ha	159.7ha	48%	4,015	1,479	37%

出典: CARBDP

なお、土地所有者には補償が支払われたが、不法居住者世帯は、再定住地への移転後に土地・家屋の費用を分割で市に支払う予定である。しかし、DPWH から市への土地移譲が遅れ、これら住民からの支払いは始まっていない。

3 ヲ所の再定住地域の住民 60 名への聞き取り調査では、約 4 割がプロセスに満足していたが、不満とする回答も 3 割あった。不満の理由には、提供された住宅の費用の高さ、移転への支援の欠如、移転への強制が挙げられた。プロセスに対しては、市・NGO が支援した地域での満足度の方が高かった。金銭による補償に関しては、7 割の住民が不法居住者だったことなどから全く支払いを受けていない³³。補償を受けた住民は、その半数が金額は低いと回答した。再定住地域での生活環境については、6 割以上が満足していたが、その一方で、7 割近くが、雇用機会の少なさ、盗難、学校や職場への遠さなどの問題を挙げている。

なお、事業実施に伴う用地取得では、土地先行権 (Right of Way、ROW)³⁴に関する問題

³¹ 同地区の電気などの設備は、ブツアン市と NGO が建設した。

³² 洪水制御 II では、1999 年の洪水後に堤外地の住民世帯の調査を実施、東側で 3,509 世帯、西側で 2,392 世帯の存在が確認された。その後に策定された住民移転計画では、これら堤外地の住民の移転先として 100ha (うち 30ha はブツアン市が購入) が追加で取得される予定だった。

³³ 補償は支払われないが、住んでいた住居の評価額を、移転した住居の支払い額から引くという取り決めが適用されているとの回答もあった。

³⁴ ROW は、公共インフラ事業が公共の利益のために建設される土地を指しており、民間の財産である場合、政府が土地所有者に対して合意された補償額を支払って入手する。所有者と政府の間で補償額について合意されない場合、政府は強制収用もしくは法的措置により土地を入手できる。

があった。フェーズⅠでは、裁判になり強制収用を行った土地もある。フェーズⅡでは、一部地域の土地所有者による用地買収への反対から排水整備計画が変更になったほか、マサイ橋の地域の住民による工事妨害があった。これらは、両事業の予定を大きく遅らせる要因となった。用地取得による遅れの理由としては、所有権を示す書類の欠如、予算管理省からの資金供給の遅れ、強制収用のための法的手続きが挙げられる。

灌漑事業では、ポンプ場の建設で数世帯の移転が必要だったが、用水路や排水路の建設では大きな住民移転は発生しない予定であり、NIA は、本体の工事契約の同意前に、用地取得と住民移転を完了する計画だった。しかし、土地先行権に関連した用地取得の遅れにより、水路建設の遅れにつながった。

(3) その他のインパクト

子どもに対して、教育の改善や水を原因とする病気の減少というプラスのインパクトが見られた。特に、他のマイナスの影響は見られなかった。

本事業では、洪水への不安の解消による経済活動の円滑化や灌漑事業による農業生産の拡大による所得の向上、これらによる生活水準の改善というインパクトが見られた。洪水制御事業は、ブツアン市の地域経済の開発にも貢献している。一方で、住民移転のプロセスが遅れ、いまだ 4,500 世帯が洪水の影響を受ける「危険地帯」に残っており、これら住民の多くは、安全な地域への移転を望んでいる。ブツアン市は、残る住民の移転を進めることが期待される。

3.5 持続性（レーティング： 洪水事業 c、 灌漑事業 c）

3.5.1 運営・維持管理の体制

(1) 洪水制御事業

洪水制御・排水施設の維持管理は、DPWH 地方事務所とブツアン市が担当することが、2008 年の合意文書（Minutes of Agreement、MoA）で合意された。その分担は、以下のとおりである。

- ブツアン市： 堤防、放水路、放水堰と構造物、排水路、その他の構造物
- DPWH ブツアン市地方事務所（DEO）： マグサイサイ陸橋・国道沿いの放水路橋と暗渠

しかし、この合意から 2 年経った事後評価時も、実際の維持管理は DPWH・CARBDP のプロジェクト事務所（PMO）が実施し、両組織の責任が不明確なままである。ブツアン市では、堤防や放水路・排水路の修繕工事は土木工事事務所が、排水施設の維持や堤防

の草刈りなどは環境自然資源事務所が担当することになっている。しかし、合意文書はあっても、市側は PMO による維持管理を期待し、盗難された設備の補充などは計画していない。このため、DPWH の地方事務所は、国道沿いの排水路の維持など、本来は市が実施すべき業務も行っている。

これら施設の維持管理を担当する機関の人員体制については、大きな問題は見られなかった。DPWH の地方事務所の維持管理課は、3 人の技術者を含む 12 人の職員と 30 人の労働者を雇用している。また、ブツアン市の土木事務所は、2 人の技術者を含む 49 人の職員を、環境自然資源事務所は 22 人の職員（16 人が排水路の整備、6 人が植生管理）を雇用している。DPWH の PMO も、マネージャーと 3 人の技術者を含め 18 人の職員を維持している。

(2) 灌漑事業

灌漑施設は、国家灌漑公社（NIA）の現場事務所が、維持管理を実施し、NIA の灌漑管理州事務所が現場事務所を直接に指導・監督し、地域事務所がこれらを総括して管理する体制である。なお、NIA の現場事務所は、5 人の技術者を含む 23 人の職員を雇用しており、人員面での問題は見られなかった。

一方、NIA は基幹水路やポンプ場の O&M を担当し、水利組合が分水路の O&M を行うことになっている。維持管理移転計画の中で、水利組合と以下の 3 種の取り決めを設定し、水利組合の能力によって、分水路の維持管理や水利費徴収もしくは運営すべてを水利組合が担当することになっている。

- ① タイプ I： 水利組合が一定の長さの水路の日常的な維持管理を実施³⁵
- ② タイプ II： 水利組合がシステム運営と水利費徴収を実施
- ③ タイプ III： 水利組合がシステムを所有し維持管理をすべて担当³⁶

NIA と水利組合との契約のタイプは、組合の能力に基づいて決定される。本事業では、事後評価時、12 組合のうち、2 組合がタイプ I を、2 組合が水利費徴収を含むタイプ II の契約を結んでいた。分水路の維持管理の組合への移転は、農民の水供給への不満や事業の財務持続性への懸念、組合の管理能力の不足から遅れている。水利組合への維持管理の移転の遅れは、不法な灌漑水の取水への対応など、組合の施設管理への取り組み不足につながっている。

³⁵ 例えば、50ha の水田に対しては平均 1km の水路の管理が組合によって行われる。

³⁶ 1 つの組合が所有するのは 1,000ha 以下、施設の費用は 50 年以内に組合から国家灌漑公社に分割で支払われる。この場合、灌漑施設の所有権と維持管理の責任が全て水利組合に移転される。

3.5.2 運営・維持管理の技術

(1) 洪水制御事業

運営・維持管理の技術能力については、担当する DPWH 地方事務所およびブツアン市ともに、必要な技術者を雇用しており、技術面での問題は報告されなかった。しかし、ブツアン市は、洪水制御機能に影響を与えかねない公園施設を堤外地に建設しており³⁷、洪水制御施設の維持管理や効果の維持について、DPWH 側と協議し理解を深める必要がある。また、本事業で調達された維持管理機材は、まだ DPWH からブツアン市に移転されていない。一方、市の環境自然管理事務所は、排水路の整備に必要な機材の不足を課題に挙げていた。本事業で策定された維持管理マニュアルは、DPWH 地方事務所もブツアン市もその存在を知らなかったが、これら関係機関と共有し、検討、確認されるべきである。

(2) 灌漑事業

維持管理を担当する現場事務所の職員には、5 人の技術者も含まれており、NIA の地方事務所では事業の監督を担当する職員は、日本での研修を受けている。本事業では、NIA が作成した維持管理マニュアルを使っており、NIA の技術能力については、大きな問題は見られなかった。しかし、水利組合の経営や施設の維持管理に関する能力は不足しており、圃場施設の維持管理不足や不法な取水につながっている。NIA の州事務所は組合への訓練を実施しているが、組合の能力強化に向けての取り組みを強化する必要がある。

3.5.3 運営・維持管理の財務

(1) 洪水制御事業

DPWH 維持管理局は、2007 年に 4 百万ペソの予算を PMO に配分したが、2008-2009 年の予算は配分されていない。このため、PMO は、CARBDP の予算から小規模の修理のみを実施している。今後も、本事業の施設の維持管理に対する予算は配分されないということである。DPWH 地方事務所の維持管理予算も、2005/06 年の 16 百万ペソから 2010 年には 6 百万ペソと減少した。自動車利用料収入 (MVUC) からの予算が 2009 年以降に停止したことが影響している。

表 18: DPWH ブツアン市地域事務所の予算 (単位: 百万ペソ)

年	2005/06	2007	2008	2009	2010
予算	16	8	16	7	6
予算源	GAA	MVUC	MVUC	GAA	GAA

出典: DPWH ブツアン市地域事務所

³⁷ Millenium Development Goals (MDG) Park Development Project で、この施設建設については、XIII 地方の地域開発委員会も建設中止を求めている。建設再開には、洪水制御への影響などに関する調査と DPWH の許可が必要としている。(地域開発委員会からブツアン市長への 2010 年 8 月付けのレターより)

ブツアン市の土木事務所・環境自然資源事務所の予算も限られている。しかし、市は、本事業の維持管理のため、2011年度の予算を配分する計画である。市全体の財政は、2007年から黒字に転じている。

関係機関の責任体制（もしくは分担）が不明確なため、DPWHもブツアン市も、これまで本事業の施設の維持管理に必要な予算を十分に配分してこなかった。これが、後述する施設の維持管理不足につながっている。しかし、上記のように、2011年度からはブツアン市が予算を配分する見込みである。

(2) 灌漑事業

本事業は、ポンプ灌漑の電気料金の高さもあり、財務自立性に大きな課題を抱えている。電気料金の高さへの懸念は、審査時にも指摘され、オフ・ピーク電気料金の導入、効率的な水の配分と水利費徴収の徹底が提言されていた³⁸。維持管理費の収入によるカバー率（補助金を含む収入／支出）は2009年は98%に増加したが、収入構造を見ると国からの補助金への依存度が約7割と高い。2010年は補助金が停止される見込みで、財務自立性への懸念が高まっている。NIAは、水利費の引き上げ、徴収率の向上、灌漑作付面積の拡大による水利費収入の増加で、2015年に財務自立性を達成する計画を策定した。しかし、農民の半数が今の水利費でも高いと回答しており、値上げには、農民の理解を得るための指導や水供給の改善が欠かせない。当面の補助金を確保する必要もある。NIAの財務は2008年に黒字に転じたが、補助金の増額によるものだった。

3.5.4 運営・維持管理の状況

(1) 洪水制御事業

事後評価時、いくつかの問題が観察された。1つは、水門のシャフトや堰のゲートなど盗難されたパーツが補充されていないことである。堰のゲートは、盗難予防のために、PMOがすべて保管している。このほかに、放水路の沈泥や排水溝での植生による詰まり、堤防の道路の不整備が見られた。これらは、維持管理の不備によるもので、内水による洪水や、高潮の際の逆流といった問題を起こし、事業効果を下げている。

(2) 灌漑事業

灌漑作付面積や機能に影響する複数の問題が、以下のように観察された。そのほとんどが、灌漑対象面積の減少、建設プロセス、自然災害に原因があったと考えられる。

- NIAは、電力費を節減するため、またアグサン川の沈泥や干潮時の水位の低さのため、計10台のポンプの内、4台（ポンプ場で各2台）のみを交代して稼働しており

³⁸ 電気料金については、オフ・ピーク料金を導入して削減する手法が審査時にも提案されていた。しかし、オフ・ピークの対象時間は、アグサン川の水位が低くポンプ場の沈泥の問題からNIAがポンプを稼働していない時間と重なるため、導入できていない。

(同時に稼働するのはポンプ場で各1台)、水供給が不十分になっている³⁹。

- 西岸の基幹水路の一部が、軟化した地盤のため稼働せず、413 ha が灌漑不能となっている。地盤の問題は、施工前の検査で発見できなかった。NIA はコンクリートライニングを行ったが、予算不足から中断した。NIA は残りの作業について入札中である。
- 東岸の基幹水路のサイフォンと暗渠が洪水によって破壊され、1,034 ha が灌漑不能である。洪水による破壊の可能性については、施工時に住民が危険性を指摘していたが、設計は変更されなかった⁴⁰。NIA は設計を橋梁に変更して入札中である。
- 現在の水路は当初計画の FUSA を対象として建設され、その規模が現在の FUSA に比して大きいと、設計時の水位が維持できず、分水路に水が届かない地域がある⁴¹。また、分水路の高い位置・欠如・不適切な配置によって灌漑水が適切に配分されない地域も見られる。このため、特に下流地域で不法な取水が横行している。
- 西岸の基幹水路の一部が、水路沿いの丘や丘にある泉から水が流入するため、水路の盛土が 100m にわたり継続して崩れている。NIA は盛土の修理を行ったが、恒久的な措置を取らないと、雨期に盛り土が崩れ水路から灌漑水が供給できなくなる可能性がある。これは自然条件によるもので、NIA が予見するのは難しかった。
- 不十分な維持管理のため、排水路に沈泥が蓄積し近隣の水田に洪水が発生している。

上記のように、洪水制御事業では、維持管理に関してブツアン市と DPWH の責任体制が不明確で、これが不十分な予算や維持管理につながっている。灌漑事業では、ポンプの電力費の負担が大きく、灌漑作付面積の減少によって水利収入も限られているため、財務自立性が非常に低い。水利組合の管理能力が低く、維持管理や水利費徴収の移転が進んでいないことも課題である。以上より、本事業の維持管理は、洪水制御では体制と財務状況、灌漑では財務状況に重大な問題があるうえ体制と技術にも問題があるので、本事業によって発現した効果の持続性は低い。

4. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

洪水制御事業は、洪水被害が頻繁だったブツアン市を保護するもので、その妥当性は高い。事業後に洪水被害はなく EIRR も高いなど、計画した効果をほぼ達成し、洪水によるリスクの削減や市の経済開発の促進といったインパクトも発現してきている。しかし、コス

³⁹ なお、10 台のうち 2 台が他の灌漑事業に移設される予定である。

⁴⁰ 住民からの聞き取り調査より。住民は、洪水によって暗渠やサイフォンが崩壊する可能性を工事業者に指摘したが、業者は、既に計画されている設計であり変更できないと説明したという。また、既に建設段階であったため、NIA もこの問題を検討していなかったということである。

⁴¹ この問題への対応策としては、分水路の位置を高くするほかに、基幹水路の水位を高くするため灌漑水を供給する時間、移動式の簡易堰を設ける措置が、現地専門家より NIA に提案された。

トは計画値に収まったものの事業期間は計画を大きく上回った。また、維持管理の体制と財務に大きな問題を抱えている。以上より、本事業の評価は (C) 概ね高いといえる。

一方、灌漑事業では、対象地域とブツアン市の土地計画が一部で整合しておらず、これが灌漑面積の削減にもつながった。受益者農民からは、米生産の増加や生活水準の向上など大きな効果とインパクトが見られたが、灌漑作付面積が計画の約 2 割に減少したため、効果も非常に限定的であった。効率性も、費用と期間共に計画値を上回ったため低い。また、維持管理の財務自立性が、ポンプの高い電気費用のため低い。以上より、本事業の評価は (D) 低いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

(1) 洪水制御事業

- 公共事業道路省 (DPWH) は、ブツアン市の新行政機関との協議を早急に実施し、施設の維持管理の責任分担を明確にし、機材のブツアン市への移転を進める。ブツアン市は必要な予算措置をとり、維持管理体制を確立する。ブツアン市が体制を確立するまで、DPWH はこれを支援する。
- ブツアン市は、当初計画時から堤外地に住む 2,500 世帯と、計画に含まれていなかった 2,000 世帯の計 4,500 世帯の移転予算の確保に努め、順次移転を進める。DPWH は、再定住地の市への移転手続きを進め、住民移転の推進に協力する。
- ブツアン市とバランガイは、施設の盗難防止のため、住民の自警団の活用などを検討する。

(2) 灌漑事業

- 国家灌漑公社 (NIA) は、灌漑改善計画のための予算を確保し、設備の修理・修復を進める。水利費値上げ、水利費の徴収率の向上、分水路以下の設備の維持管理のため、水利組合の能力向上訓練を実施する。また、土地改良への融資の促進、農業収入の向上にむけた農業指導のため、金融機関や農業省との連携を検討する。
- 灌漑対象地域の住宅や他用途への転換に関する情報をブツアン市・農地改革省・農業省と共有し、今後の方策を、市・農地改革省・農業省と協議する⁴²。関係機関との協議により、ブツアン市の土地開発計画や開発状況、他目的への転用による開発効果とのバランスも勘案して、現在の FUSA のうち灌漑対象として守るべき地域を確定し、関係機関もその地域の転用を防ぐための厳しい措置をとるとというのが、現実的な対応ではないかと考える。

⁴² 2010 年 6 月にブツアン市で行われた本事後評価の中間報告会でも提案された。

4.2.2 JICA への提言

- 洪水防御施設の維持管理のブツアン市への移転について、DPWH や市の幹部と協議したうえで、移転プロセスを確認しモニタリングしていく。
- 灌漑設備の適切な維持管理や水利費徴収率の向上のため、灌漑事業の対象農民や水利組合への訓練・指導を支援する。
- NIA は財務自立計画を作成したが、現行 FUSA の 100% を灌漑作付する前提であり、実現可能性を精査する必要がある。このため、維持管理費を確保するための計画を含め、NIA の財務計画の動向につきモニタリングする。

4.3 教訓

- 洪水制御事業では、施設の維持管理がブツアン市に移転される合意があったが、責任が不明確なままで維持管理が不十分であった。完成後の施設やその維持管理が地方自治体に移転される場合、移転プロセス（書類・所有権・維持管理に必要な機材やノウハウを含めた委譲）を事業完了までに完了させるような仕組みを事業設計に含めるか、またはフォローアップとして、JICA がモニタリングすることが提言される。地方自治体の責任をより明確にする枠組みや書類なども必要である。
- 灌漑事業の効果の大幅な低減は、対象地域の他目的への転用が大きな理由であった。特に、都市部や開発が予想される地域、F/S から事業の実施までに長期間を経た場合には、地元自治体の土地開発計画や政策を自治体とともに十分に検討したうえで、事業の対象地域を決定すべきである。本事業では、完成後 3 年で灌漑対象面積の 100% で作付けが実施される計画であったが、これは野心的過ぎた。本案件でも見られた対象面積のほかの目的への転用や不在地主の存在など、実際は灌漑作付けされないリスクも考慮した計画や審査が必要である⁴³。
- 本事業では、ポンプ灌漑の電気料金の高さや低い水利費徴収率が審査時に指摘されたが、維持管理費用の負担について検討した記録は見られなかった。今後の案件では、経済分析、財務自立性、補助金の負担についても検討し、特に、ポンプ灌漑では、電力料金の高さが維持管理の大きな課題となることを十分に検討すべきである。
- 洪水制御・灌漑事業ともに、受益者となる地方自治体のコミットメントの低さが見られた。住民の意見がより組み込まれていれば防げた施設の不備の問題もあった。今後は、地元自治体や受益者が、設計段階から、事前協議やワークショップなどを通しより積極的に参加するべきである。これにより、事業へのオーナーシップも形成され、対象地域の他目的への転換の防止、現地事情を反映した事業設計、施設維持管理、効果の発現に貢献する。

⁴³ 2009 年に JICA が実施した調査では、フィリピン灌漑公社の灌漑対象面積に占める実際灌漑面積の割合は、1995 年の雨期で 72%、乾期で 63% であった。作付面積は、この実際灌漑面積よりも少ない可能性がある。このような実績データを踏まえて、EIRR 計算や審査も実施されるべきであると考えられる。また、本案件のような大規模灌漑では、完成から 5 年かけて目標の灌漑作付面積を達成する計画が一般的であるとのことである。（現地専門家より）

- 洪水制御のように、多くの住民の移転が想定される場合、住民移転計画と予算が事業計画の中に含まれ、早い段階から取り込まれるべきである。フェーズ II では、移転計画が案件実施中に策定されたが、措置の遅れが、住民移転と工事の遅れにつながった。地元自治体や NGO の協力を得ることが必要かつ効果的である。
- 用地取得による工事遅延が両案件で見られた。調査・書類準備・予算見積り・法的問題の検討など用地取得に関わる作業は F/S の終了後に、用地取得の活動は詳細調査の終了後に開始する。そして、事業の実施前（L/A の調印、融資実行の前、もしくはフィリピン政府より実施許可（Notice to Proceed）が発行される前）など土地所有者より正式な合意文書を得る、融資実行は用地取得状況に合わせて行うなどの措置の検討が望まれる⁴⁴。
- 本事業では、洪水制御事業の目的の 1 つが、灌漑事業で建設された設備と灌漑対象地域を洪水から守ることであった。審査時には、灌漑対象面積の全てが洪水制御事業によって洪水から守られるという前提で EIRR が計算され、両事業による相乗効果が期待された。しかし、洪水制御の便益を受ける川岸に近い灌漑対象地域の多くが、ほかの目的に転用され、相乗効果は限定的なものとなった。これは、洪水制御事業によって洪水リスクが低減し住宅や商業地などの開発が進んだため、灌漑事業にとっては、マイナスの影響を受ける結果になった。また、残った灌漑対象地域の多くは洪水制御の対象地域ではなかった。このように複数の案件から構成されるプログラムの場合、案件相互のプラスの影響だけでなく、マイナスの影響も検討した上で、各案件の対象地域の特定と想定される相乗効果を、目標値の設定などで明確にすることが望まれる。また、洪水事業の排水路の削除が灌漑地域で新たな洪水をもたらす問題があったが、設計変更がある場合は、相互の事業効果にマイナスの影響が出ないような検討や、実施機関の間での緊密な情報交換と協議が行われることが必要である。

以上

⁴⁴ 本事業でも、手続きの遅れの理由に、所有権を示す書類の欠如や予算管理省からの資金供給の遅れが含まれた。早くに準備作業を始めることで、こういった問題を軽減できる可能性があると考えられる。また、フィリピンで JICA が支援した橋梁建設事業（Bridge Construction Project for Expanded Agrarian Reform Communities Development (Umiray Bridge)、無償事業、2008 年基礎調査実施）では、土地先行権（ROW）の問題解決を案件実施の条件に挙げ、所有者と管轄する 2 の地方自治体は“Deed of Donation”の合意文書に署名した。これにより、2010 年に詳細調査、2011 年に工事が開始される。

主要計画／実績比較

洪水制御 フェーズ I		
項目	計画	実績
1. アウトプット		
1) 土木工事		
築堤 (km)	12.3	10.3
コンクリート擁壁 (km)	2.1	5.4
浚渫 (m ³)	900,000	700,000
都市排水システム (m)	1,100	880
洪水堰	none	1
土地改良 (ha)	171	20
2) コンサルティングサービス		
外貨 (MM)	301	373
内貨 (MM)	420	811
2. 事業期間	1988年1月 - 1993年12月 (72ヵ月)	1988年1月 - 2000年2月 (145ヵ月)
3. コスト		
外貨(百万円)	2,640	2,400
内貨(百万円)	1,386	1,296
合計(百万円)	4,026	3,696
うち円借款分(百万円)	3,372	2,798
換算レート	¥7/ペソ	¥3.2/ペソ

洪水制御 フェーズ II		
項目	計画	実績
1. アウトプット		
1) 土木工事		
パッケージ 1	築堤 (km) 14.5 関連構造 - 法水路 (300 m) - 灌漑横断水路 - 排水樋門 - サイフォン 捷水路 (km) 7.3 Tumampi 橋 歩行者用橋梁	12 Mahay 樋門 (1.4 m) Banza 樋門 (5 m) Maug 樋門 (1.4 m) 8 RCPC cross drains 5.5 車両用橋梁
パッケージ 2	陸橋の建設 628 捷水路橋 90 アプローチ道路 135	628 90 135
パッケージ 3	築堤(左岸のみ) 6.2 浚渫 1,212,000 土捨場 170 土地改良 30 (415 住宅) 東岸排水路 15.3	中止 2,180,905 90 7.83 (415 住宅) 中止
パッケージ 4		
A. マサオ川改修	築堤 11.7 掘削 193,000 浚渫 185,000	中止 408,700 408,700
B. 都市内排水設備の改修	20 km (6 地域)	19.1 km (7 地域)
	放水路 -	1.4 km
	排水樋門 -	45
	暗渠 -	12
2) コンサルティングサービス	外貨 (MM) 254	309
	内貨 (MM) 598	583
2. 事業期間	1997年1月 - 2003年1月 (75 ヶ月)	1997年3月 - 2007年4月 (122 ヶ月)
3. コスト		
	外貨(百万円) 5,571	5,959
	内貨(百万円) 5,067	4,869
	合計(百万円) 10,638	10,828
	うち円借款分(百万円) 7,979	7,317
	換算レート ¥4/ペソ	¥2.46/ペソ

灌漑事業		
項目	計画	実績
1.アウトプット		
(1) 土木工事		
灌漑対象地域	7,930	4,493
ポンプ場	2	2
灌漑池	-	2
取水口	-	2
幹線用水路(km)	40.59	39.4
分水路(km)	42.95	37.31
小分水路(km)	10.56	0.45
コンクリート	-	≒33.18
ライニング	-	≒0.22
サービス道路	-	≒0.22
排水路(km)	69.3	50.04
構造設備	-	≒30
関連設備	≒403	≒509
プロジェクト関連 建物	13 (計12,750m ²)	14 (計 2,330 m ²)
2) 機材調達		
ポンプ	8 (縦型シャフト型)	≒10 (水中モーター型)
建設機材・自動車	55	46
維持管理機材	41	49
3) コンサルティングサービス		
外貨(MM)	130	126
内貨(MM)	99	127
2. 事業期間	1995年8月～2002年6月 (69ヵ月)	1995年8月～2006年8月 (121ヵ月)
3. コスト		
外貨(百万円)	3,559	3,899
内貨(百万円)	1,828	1,866
合計(百万円)	5,387	5,765
うち円借款分(百万円)	4,040	3,899
換算レート	¥4.13/ペソ	¥2.47/ペソ

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



Badoc 橋（事業対象橋梁）

1.1 事業の背景

フィリピンにおいて道路網は最大の輸送手段であり、旅客輸送の約 9 割、貨物輸送の約 5 割を道路交通網が担っている。道路網の基幹となる幹線国道及び 2 級国道は、80 年代初頭まで道路延長の増加に集中的な投資が行われてきた結果、道路の機能性・質的条件への配慮が二義的にならざるを得なかったため、未舗装の道路が多く（舗装率：幹線国道 71%、2 級国道 47%（1999 年）、基幹道路として十分な機能が果たせていなかった。また、自然災害による損傷、緊急時の代替路不足により交通効率が阻害される事態がしばしば発生していた。国内の人的・物的交流を促進し、地方道路圏の活性化を支えるためにも、安全かつ効率的な幹線道路ネットワークの整備が早急に必要となっていた。

1.2 事業の概要

フィリピン最大の南北横断道路である日比友好道路のルソン島区間、及びマニラ首都圏とルソン島北部を結ぶ主要幹線道路であるマニラ北方道路において、劣化の激しい主要橋梁の改良を行うことにより、首都圏と地方を結ぶ交通の安全性の確保および人的・物的交流の促進を図り、もってルソン島の開発振興に寄与する。

円借款承諾額／実行額	5,068 百万円 / 3,786 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1999 年 12 月 / 1999 年 12 月
借款契約条件	本体：金利1.8%、コンサルティング・サービス分：金利0.75%、

	返済30年（据置10年）、（但し、コンサルティング・サービス分は40年（据置10年） 一般アムタイト、（コンサルタントは二国間タイト）
借入人／実施機関	フィリピン共和国政府／公共事業道路省
貸付完了	2007年3月
本体契約	Hanjin Heavy Industries & Construction Co., Ltd. (韓国)
コンサルタント契約	Demcor Inc. (フィリピン) / TCGI Engineers (フィリピン) / Techniks Group Corp. (フィリピン) / 日本工営 (日本) / 片平エンジニアリングインターナショナル (日本)
関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	JICA「幹線道路橋梁改修事業」にかかる F/S 実施（1989年6月完了）
関連事業	1999年-2007年 DPWH への専門家（道路部門）派遣による橋梁の維持管理に関する技術協力プロジェクトの実施（公共事業道路省の能力強化）、 1998年-2005年地方道路橋梁建設（無償資金協力）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

笹尾 隆二郎（所属）アイ・シー・ネット株式会社

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：2010年1月～2010年12月

現地調査：2010年3月17日～4月10日、2010年6月8日～7月7日、
2010年9月5日～9月18日

2.3 評価の制約

特になし

3. 評価結果（レーティング：B）

3.1 妥当性（レーティング：a）

3.1.1 開発政策との整合性

審査時点におけるフィリピンの開発政策は、エストラダ政権下で策定された「新中期開発計画（1999年～2004年）」における運輸セクターの開発目標に示されており、安全で信頼性のある運輸サービスの提供によりフィリピンの社会経済開発を支えることである。これを達成する戦略として、(1) 道路整備における政府関与の軽減と民間セクター

活用の推進、(2) 適正な改修・維持管理を通じた既存インフラストラクチャーの質の改善、(3) 競争市場を育成するための適正な法的枠組み・価格政策の導入等が挙げられている。特に上記(2)の達成に向けた優先事項として、①幹線国道の高規格化と道路網整備の地方分権化、②道路整備における利用者負担原則の導入を掲げ、主として公共事業道路省(DPWH)の下、幹線国道の改修を順次行うとともに、利用者負担原則に則った新たな財源の導入を検討し始めていた。

本事業は、上記の「(2) 適正な改修・維持管理を通じた既存インフラストラクチャーの質の改善」に該当する。

また、事後評価時点では、「中期フィリピン開発計画(2004年～2010年)」において交通インフラセクターにおける開発目標・戦略が以下の通り設定されていて、事業実施後も交通網整備の重要性は継続している。

- ・ 地方や遠隔地における貧困を緩和するために国内外の市場へのアクセスを改善する。
- ・ 効率的な交通・商業を通じて紛争地域における平和と治安を強化する。
- ・ 国民の移動を速く、安く、安全にすることにより、国家の連帯、家族の絆、観光を強化する。
- ・ マニラ首都圏のビジネスセンターと近隣の州のアクセスを効率的にする運輸ロジスティクスシステムの構築で同首都圏の交通混雑を解消する。
- ・ 最低限の予算・債務で交通インフラを整備する、民間主導でのインフラ整備は政府の関与を最低限にして政府の債務を増やすべきでない。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

ルソン島を南北に縦断する日比友好道路及びマニラ北方道路は、ルソン島の大動脈としてフィリピンの人的・物的交流に大きな役割を果たしているが、これらの幹線道路にかかる橋梁の多くは1930～60年代に建設されており、老朽化と自然災害のため損傷の激しい橋梁が多く、交通の安全性、効率性を損なっている。1998年9月には、マニラ北方道路にかかる橋梁が台風による洪水の影響で落橋しており、劣化の激しい橋梁の修復、改良が緊急の課題となっていた。

以下の表1は、2000年以降の台風のフィリピン上陸件数である。特にルソン島は、フィリピン国内では台風が比較的頻繁に上陸する地域であり、恒常的に勢力の強い台風の脅威にさらされており、台風のリスクに備えるためにも老朽化していた橋梁の補強が必要であったことが確認できる。特に2009年には、ペペン・オンドイと呼ばれる2つの大型の台風がルソン島に上陸して以下のような大きな被害をもたらしている(表2)。

表 1. 台風フィリピン上陸件数

2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09
9	5	4	10	12	10	12	9	14	18

出所：“National Disaster Coordinating Council - Civil Operations Center”, “Philippine Atmospheric Geophysical and Astronomical Services”

表 2. ペペン・オンドイ台風による被害状況

台風	ペペン	オンドイ
死傷者数	719	1,030
－死者数	465	464
－負傷者数	207	529
－行方不明者数	47	37
被害家屋数	54,373	185,004
推定損害額	約 273 億ペソ	約 110 億ペソ

出所：“Situation Report No.50”, National Disaster Coordinating Council

また、以下の有効性の項目に見られるように事業実施後の各橋梁での交通量は順調に伸びており、事後的にも開発ニーズが確認されている。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

平成 11 年（1999 年）に出された JICA 「海外経済協力業務実施方針」によれば、国別方針の対フィリピンの項目に以下のように記載されている。「同国の持続的な成長のための経済体質の強化及び成長制約的要因の貧困緩和と地方間格差の是正、防災を含む環境保全対策に資する支援、人材育成・制度作り等への支援を重点とする。」本事業は、「成長制約的要因の貧困緩和と地方間格差の是正」に関連している。

また、JICA 資料によれば、JICA（旧 JBIC）は、フィリピンの持続的な成長を確保するため、経済発展のボトルネックを解消するべく運輸分野等の経済インフラの整備を支援していく方針を持っていた。特に幹線道路網の整備については、それまでも日比友好道路関連事業を始めとして、フィリピンの南北に長い国土構造に配慮した南北幹線道路網整備に注力しており、今後は国土のバランスある発展のため、南北に加えて、東西を連結する幹線道路、島嶼部の周回道路の整備も行っていく方針であった。

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：b）

3.2.1 アウトプット

本事業で補修された橋梁の分布状況を以下の図に示す。

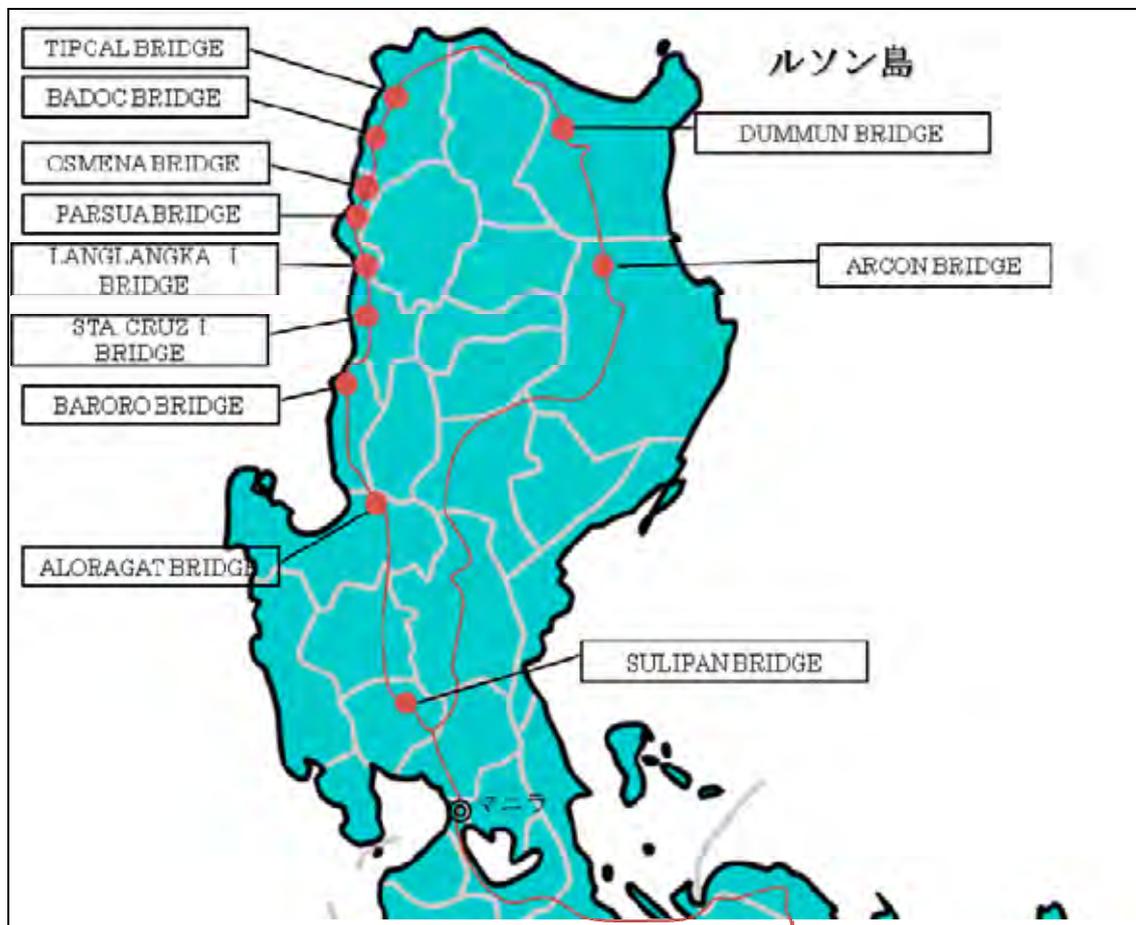


図 1. 橋梁分布図

全体としては、当初の事業目的に影響をおよぼすようなアウトプットの変更はないものの、スコープの変更としては、当初予定された 15 橋の補修が 11 橋のみの実施となった。まず、Pamplona 橋を除く 14 橋で詳細設計調査は実施された。しかしながら、Maasim II、Caba、San Isidro の 3 橋は、アジア開発銀行（ADB）の支援するプロジェクトの対象でもあったため、対象案件から外されることとなった¹。Pamplona 橋は、予算上の制約から対象案件から外されることとなった。

その他の 11 橋のうち、8 橋はほぼ予定通りに工事が実施され、3 橋では下表のような比較的大きな設計変更があった。詳細は、以下の通り。

¹ 最終的にこれら 3 橋には ADB の支援により補修が実施されている。

表3. アウトプットの比較表（計画と実績）

橋梁名	当初予定		実績		主な変更点	変更の理由
	方式*	長さ (m)	方式*	長さ (m)		
パッケージ I						
1.Aloragat	PCDG	210.0	PCDG	210.6	橋梁の下部構造の変更	工事期間の短縮化のために、潜函（土木作業のための排水を施す一時的な空間）の設置を避けるためと強度の増強のため
パッケージ II						
2.Arcon	PCBG	150.0	PCDG	140	特に大きな変更はなし	
3.Pamplona	PCBG	490.0	キャンセルされた			本文参照
4.Dummun	Steel Langer	140.0	PCDG	140.2	特に大きな変更はなし	
5.Parsua	PCDG	40.0	PCDG	60	特に大きな変更はなし	
6.Osmena	PCDG	180.0	PCDG	179.6	特に大きな変更はなし	
7.Tipcal	RCDG	38.7	PCDG	40	特に大きな変更はなし	
8.Badoc	PCDG	180.0	PCDG	193.1	特に大きな変更はなし	
パッケージ III						
9.Sta.Cruz I	PCDG	280.0	PCDG	280	特に大きな変更はなし	
10.Langlang ka I	RCDG	17.4	RCDG	16.6	特に大きな変更はなし	
11.Baroro	PCDG	210.0	PCDG	194.95	橋梁自体の高さの変更（1メートルの上昇）のための追加作業	洪水防止への配慮のため
12.Caba	PCDG	80.0	詳細設計のみ行われた			本文参照
13.San Isidro	PCDG	75.0	詳細設計のみ行われた			本文参照
14.Maasim II	PCDG	90.0	詳細設計のみ行われた			本文参照
15.Sulipan	Steel Box/PCBG	369.0	Steel Box/PCDG	358.7	橋梁につながる道路のルート変更および土壌（地盤）の安定化作業のための追加作業の実施	

* PCDG - Prestressed Concrete Deck Girder（プレストレストコンクリートを用いた上路式ガーダー橋）
RCDG - Reinforced Concrete Deck Girder（鉄筋コンクリートを用いた上路式ガーダー橋）
PCBG - Prestressed Concrete Box Girder（プレストレストコンクリートを用いた箱桁断面橋梁）

コンサルティング・サービスについては、コンサルタントの作成した業務完了報告書（Service Completion Report）によれば、予定通り、詳細設計（または詳細設計見直し）、

入札補助、施工監理の業務が実施されている²。コンサルタントの人月（MM）は、ほぼ当初予定した規模である³。これは、必ずしも活動が当初予定通り実施されたというわけではない。アウトプットは縮小したものの、建設の前段階での入札準備や入札に時間がかかったためにコンサルタントの従事期間が長引いたことで、前者の MM 削減の効果を後者の MM 増加要因が相殺したものとみられる。

なお、実施機関によれば、コンサルタント・コントラクターのいずれの評価も高い（5段階評価で「4」と判定）。

なお、上記の各橋梁では、昨年ルソン島に上陸し大きな被害をもたらしたオンドイ/ペペ台風による被害・悪影響は確認されなかった。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業期間

当初は、L/A（Loan Agreement、借款契約）調印（1999年9月）から土木工事完成（2004年12月）までに5年4ヵ月が予定されていたところ、実際にはL/A調印（1999年12月）から土木工事完成（2007年3月）までに7年4ヵ月かかっている。工事のパッケージ毎に工期が異なるため、工期ごとに計画比を算出し、コストによるこれらの加重平均をとったところ、計画比は、137.5%と計画を上回った。

事業期間は、当初予定よりもかなり長期化している。工程別に見てみると、工事期間自体には大きな遅れはないが、建設の前段階での入札準備や入札に時間がかかったために工事のパッケージの II・III の実施は遅れた。過去の事業実績などから入札企業の適正を吟味する事前資格審査（PQ）手続きに関しては、特に評価作業そのものが当初計画の10日間に対し2ヵ月かかっている。

3.2.2.2 事業費

事業費の当初計画は、外貨 3,437 百万円、内貨 842 百万ペソ（2,526 百万円*）の合計 5,963 百万円であり、全事業費のうち 5,068 百万円が円借款によるもので、残額の 895 百万円分は、フィリピン政府予算にて賄われる予定であった。

*為替レートは、1ペソ=3円（1999年1月審査時点）

事業の実績は、外貨 964 百万円、内貨 1,412 百万ペソ（3,114 百万円*）の合計 4,103 百万円であり、全事業費のうち 3,786 百万円が円借款によるもので、残額の 317 百万円分は、フィリピン政府予算にて賄われた。

² なお、本事業では、すべての入札において事前資格審査 P/Q を適切に実施することで、施工体制の確保に努める予定であったが、P/Q は JICA のルールに則って実施されており、実施機関によるコンサルタント・コントラクターの高い実績評価をみても妥当なコンサルタント・コントラクター選定が行われたと思われる。

³ （当初予定）外貨ポーション：135MM、内貨ポーション：1,578MM に対し、（実績）外貨ポーション：141.2MM、内貨ポーション：1,604.1MM である。

*為替レートは、1 ペソ=2.20541 円⁴

実績は、当初予定額をはるかに下回る支出で計画比 68.8%である。なお、ペソで見た場合には、支出合計額は、当初の 1,988 百万ペソに対する 1,860 百万ペソ (93.6%) となる。

ただし、本事業の場合、工事の対象が当初予定の 15 橋が 11 橋に減っているため、予定と実績の対比においては、調整が必要である。修正を施すと、円貨での計画比は、110.07%と計画を若干上回り、ペソ貨での計画比も 149.73%となる。

ペソ貨で見た場合のコスト増加の要因は、大きく 2 点ある。1 点目は、Sulipan 橋および Baroro 橋における設計変更であり、もう一つは、当初予定よりも材料費価格の高騰が激しかったことである。

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。

3.3 有効性 (レーティング : a)

3.3.1 定量的効果

3.3.1.1 運用・効果指標

以下は、各橋梁における年平均日交通量の推移を示す。本統計に見られるように、事業の前後で比較すると、交通量は年々順調に伸びており、橋梁の整備が円滑な交通に寄与したものである。

審査時点における 1997 年～2009 年の年平均増加率 (目標値) は、橋梁全体で 4.5%に設定されている。単純に比較すると、実際の年平均増加率 (2000 年～2009 年)、2.35%は予測値をかなり下回るように見える。しかしながら、実際に道路の整備が終了したのは 2007 年であり、事業の目標値としての交通量の実現度合は、より近年のデータで分析することが妥当と思われる。ちなみに、より近年の 2006 年～2009 年の年平均交通量の増加率の平均値は 3.2%である⁵。さらに、本事業とほぼ同じころ計画された他事業の交通量年平均増加率の予測値は 3%程度であり、上記の 4.5%と言う目標値そのものも過大であった可能性がある⁶。したがって、運用・効果指標の観点からみた有効性は低いと思われる。

⁴ 事業期間中の貸付実行額について加重平均した為替レート値。

⁵ データの収集できた 5 橋梁分 (出所 : DPWH)。

⁶ 1995 年に審査された「地方道路網整備事業 (2)」(本橋梁事業は 1999 年の審査) のうちパンガシナン州の道路(本橋梁案件と同じルソン島にある)については、同じ期間 1997 年～2010 年の AADT (Annual Average Daily Traffic) の予測値は、2.71%から 3%の範囲に収まっている。また、1999 年に審査された「幹線道路網整備事業(IV)」のうち同じルソン島にある日比友好道路ダルトンーパス区間の AADT 予測値 (対象期間は、1981 年～2007 年) は 3.25%である。

表 4. 年平均日交通量の推移

橋梁名	実績値 (2000年)	実績値 (2009年)	年増加率 (%)
Sulipan	7,973	9,794	2.31
Aloragat	11,188	14,215	2.70
Baroro	5,891	7,652	2.95
Sta. Cruz I	4,831	5,897	2.24
Langlangka I	5,688	6,923	2.21
Parsua	4,268	5,208	2.24
Osmenia	2,225	2,710	2.22
Badoc	3,393	4,218	2.45
Tipcal	3,223	3,920	2.20
Dummun	3,564	4,272	2.03
Arcon	4,990	6,150	2.35
平均値			2.35

出所：DPWH

3.3.1.2 内部収益率（EIRR、経済的内部収益率）の分析結果⁷

便益の計算方法が、事後評価時と審査時で同一ではないが、審査時と事後評価時を比較すると、以下のように全体的に概ね当初予定したような経済性があったと推察される。

(計算の前提)

- ①_r 費用：工事費
- ②_r 便益：走行費用の節減、橋梁の耐久重量増による便益、洪水による橋梁通行不能日数の減少、維持管理費用の節減⁸
- ③_r プロジェクトライフ：20年

表 5. EIRR の比較

優先順位	名称	審査時の EIRR(%)	事後 評価時の EIRR(%)	審査時と の比較*1	差異分析*2
1	Maasim II	46.22	不明	不明	
2	Sulipan	45.78	19.44	-	AADT（Annual Average Daily Traffic、年平均日交通量）の予測値 22,945 台に対し実績値は約 9,794 台であり、建設コストも計画値より上昇したため、便益とコストの2つの要素で EIRR 実績値が予測を下回ることとなった。
3	Tipcal	45.34	36.52	-	AADT の予測値約 4,050 台に対し実績値は 3,920 台であり、橋梁が

⁷ 本事業は、通行料金を徴収しない案件であるため、財務的内部収益率(FIRR)は算出しない。

⁸ 事後評価では、「橋梁の耐久重量増による便益」「洪水による橋梁通行不能日数の減少」を考慮していない(この2要素の再計算を行うための各種詳細統計値が残っていないため)。一般的には、走行費用の節減、維持管理費用の節減がより影響力のある要素と思われる。

					当初計画より長くなったことによりコストも上昇したため、EIRR 実績値が予測を下回ることになった。
4	Parsua	27.16	22.56	-	
5	Baroro	27.16	20.91	-	コスト上昇が EIRR の低下につながったと思われる。
6	Aloragat	22.94	32.71	+	AADT の予測値約 10,000 台に対し実績値は 14,215 台であり、交通量の伸びにより、EIRR 実績値が予測を上回ることになった。
7	Caba	22.50	不明	不明	
8	Arcon	21.96	19.47	-	
9	San Isidro	21.80	不明	不明	
10	Osmena	21.16	15.02	-	AADT は予測値を下回り、EIRR は低くなった。
11	Dummun	20.16	28.14	+	AADT が予測値を上回ったため、EIRR は高くなった。
12	Langlangka I	19.81	31.8	+	AADT と建設コストの差異では説明できない。
13	Pamplona	18.05	不明	不明	
14	Sta. Cruz I	17.66	18.22	+	
15	Badoc	17.31	19.58	+	
平均値		29.29	24.35		

*1：審査時より EIRR が高い場合は+、低い場合は-とする。

*2：差が5%以上の場合に実施した。

3.3.2 定性的効果

3.3.2.1 聞き取り調査結果

橋梁架け替えの直接的な効果に関する政府関係者への聞き取り結果は、以下のとおりである。（本邦コンサルタントが現地調査を行った3橋梁について記述する）要約すると、本事業による通行時間の短縮効果とそれによる物流の改善や各種アクセスの改善効果が確認された。

橋梁	聞き取り相手	効果に関するコメント
Sulipan 橋	District office, DPWH (地方事務所)	同じ距離を通行するのに要する時間が短縮された。
Tipcal 橋	DPWH 地方事務所	同じ距離を通行するのに要する時間が短縮された。
	同橋梁が管轄下にある Currimao 市の都市計画・開発課職員	交通がスムーズになった。橋梁の位置が高いため、その下を観光船も通れるだろう。住民の移転や土地の買収はなかった。環境の問題もない。
	同橋梁の近隣にある Batac 市の都市計画・開	橋梁の幅が広くなり交通がスムーズになった（以前は渋滞があった）。イロコス・ノルテとマ

	発課職員	ニラ間での物流が改善し、商品の出荷から販売までの時間が短縮された。市民の医療サービスへのアクセスも改善したと思う。
Badoc 橋	DPWH 地方事務所	同じ距離を交通するのに要する時間が短縮された。
	Badoc 市長	本橋梁は 2001 年の台風でも損害を被っており、本事業には大変満足しており、日本政府にも感謝したい。橋の幅が広くなり交通もスムーズになった。本事業に関連して住民移転はなく、土地利用の補償についても合理的な価格形成がなされ、土地の売り手（市民）・買い手（DPWH）の双方にメリットがあったと理解している。

ルソン島北部の Laoag 市で行った関係者への聞き取り結果は、以下のとおり。

1. バス会社・レンタカー会社(計 4 社):所要時間の短縮という形で回答社すべてが、本事業の便益を享受している。Laoag-Manila 間は、以前 10 時間はかかっていたのが、8 時間程度に短縮された。負のインパクトは特に感じていない。
2. 対象橋梁を含む幹線道路沿線の企業・商店(計 7 社):7 社中 6 社が、本事業の便益(所要時間の短縮)を受けていると回答した。うち 2 社は、本事業後、売上が増加したともいう。負のインパクトは特に感じていない。

3.3.2.2 受益者調査結果

全 11 橋梁付近で行われた受益者調査(居住者・通行者)の結果は、以下のとおり。ここでも通行時間の短縮効果とそれによる物流の改善や各種アクセスの改善効果が確認された。

居住者の回答者の総数は、214 であり、彼らは本事業で架け替えが行われた各橋梁付近に住む住民である。回答者は、男女がほぼ半々であり、事業者(商店経営者など)・運転手・定職なし/主婦・農家・肉体労働者等が主な職種である。彼らの 7 割以上が毎日この橋梁を通行している。

本事業の直接的な便益に関する以下のような回答があった。

- ・本事業は物品(主に農産物)の出荷量の増加をもたらした(全体の 3 割を超える 71 人)。
- ・本事業により、農産物・商品の出荷範囲が遠くまで広がった、また、農産物・商品の収穫・生産地がより遠くまで広がった(いずれも全体の 1 割程度)。
- ・所要時間の短縮が実現された。(全体の 6 割以上の 138 人の回答、またそのうちの 31 人は、以前の 1 時間の所要時間が 15 分以上短縮されたという。)

- ・以下のような割合でアクセスの改善が指摘されている。

目的地	アクセスが改善したとする回答者割合 (%)
市場・商店	69.2
社会サービス (学校など)	45.3
病院	52.8
役所	28.0
NGO 事務所	8.4
その他	2.8

通行者の回答者の総数は、29 であり、運転手・ビジネスマン・事業者（商店経営者など）等が主な職種である。彼らの 6 割以上が毎日この橋梁を通行している。

本事業の直接的な便益に関する以下のような回答があった。

- ・本事業は物品(主に農産物)の出荷量の増加をもたらした(全体の 6 割近い 17 人)。
- ・本事業により、農産物・商品の出荷範囲が遠くまで広がった、また、農産物・商品の収穫・生産地がより遠くまで広がった（前者は全体の 3 割、後者は 2 割がイエスと回答）。
- ・所要時間の短縮が実現された。(全体の 8 割以上の 25 人の回答、またそのうちの 7 人は、以前の 1 時間の所要時間が 15 分以上短縮されたと回答。)
- ・以下のような割合でアクセスの改善が指摘されている。

目的地	アクセスが改善したとする回答者割合 (%)
市場・商店	69.0
社会サービス (学校など)	51.7
病院	48.3
役所	34.5
NGO 事務所	3.4
その他	6.9

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性は高い。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

① 上記の受益者調査（居住者・通行者）の結果

就業機会や収入の増加を認めた回答者が一定割合存在し、また、プロジェクトの便益に

ついて、8割近くが「非常によい」または「よい」と答え、4割近くが「非常によい」と答えている。

また、有効性のところで確認した通行時間短縮効果や農産品などの出荷量の増加は、橋梁付近に居住していない企業・運輸会社・農家・一般市民に対しても収入などの面でも一定のインパクトを与えていると推察される。（上記の有効性のところでも紹介したバス・レンタカー会社や対象橋梁を含む幹線道路沿線の企業・商店の便益に関するコメント参照。）

なお、本事業による環境面での好影響も確認され、事業の所有地・家屋への影響もほとんどない。

本事業のインパクトに関する214人の**居住者**の具体的な回答は以下の通り。

1. 就業機会：本事業後に新たな就業機会を得たか：はい（15.4%）、いいえ（68.7%）、無回答（15.9%）
2. 収入の変化：世帯の収入が本事業後に増加したか：はい（38.8%）、いいえ（38.3%）、無回答（22.9%）
3. 交通事故数の変化：増加（38.8%）、減少（51.4%）、不明（9.8%）
4. 事業の所有地・家屋への影響：影響あり（1.9%）
5. 工事後環境の変化（主要な項目のみ抜粋、回答者割合：%）

項目	悪化	不変	改善
大気	4.7	38.8	56.5
騒音	6.1	40.7	53.3
水質	0.5	80.8	18.7

6. プロジェクトの便益に対する総合評価

項目	回答者割合 (%)
非常に良い	37.4
良い	41.1
ふつう	15.4
やや悪い	0.9
とても悪い	1.4
無回答	3.7

本事業のインパクトに関する29人の**通行者**の具体的な回答は以下の通り。

1. 交通事故数の変化：増加（20.7%）、減少（69.0%）、不明（10.3%）
2. プロジェクトの便益に対する総合評価

項目	回答者割合 (%)
非常に良い	17.2
良い	55.2
ふつう	17.2

やや悪い	3.4
とても悪い	0
無回答	6.9

② 経済指標：農業生産

11 橋梁を含む 7 州の「米・とうもろこし」の生産高の合計の推移は以下の通りである。
 (橋梁の改修時期は、パッケージ 1 が 2002 年 11 月、パッケージ 2 が 2006 年 3 月、パッケージ 3 が 2007 年 3 月である。) 受益者調査の結果を考慮すると、本事業を通じた農産品物流の改善が行われたことにより、本事業は農業生産高の増加にある程度貢献したことが推察される。

なお、指標が 2009 年に悪化しているが、台風の影響が大きいとみられる。2005 年以降にこの地域に上陸した台風の数 (年ベース) は、「1、3、1、1、6」⁹と 2009 年の数字が突出している。

表 6. プロジェクト地域での農業指標

品目	2005	2006	2007	2008	2009
米 (千トン)	3,257	3,608	3,772	3,862	3,451
年成長率 (%)	1.05	10.77	4.54	2.37	-10.64
とうもろこし (千トン)	1,008	1,438	1,549	1,724	1,789
年成長率 (%)	-22.71	42.62	7.74	11.32	3.77

出所：Bureau of Agricultural Statistics website (www.bas.gov.ph)

3.4.2 その他、正負のインパクト

自然環境への悪影響は見られず、住民移転・用地取得についても問題は特に生じていない。全体的には、特に問題ないと思われる。

① 自然環境へのインパクト：「環境適合証明書 (Environmental Compliance Certificate, ECC)」の交付が本事業の工事開始の要件であったが、予定通り交付されている。評価対象の全 11 橋のうち 3 橋梁付近で、実施機関 (DPWH 地方事務所) に対する聞き取りを事前審査時に使われたのと同様の環境チェックリストを用いて行った結果として、特に問題は見られなかった。上述の受益者調査の結果を見ても、大気汚染や騒音の面では、事業後に状況が改善したとの意見が多い (大気の質が改善したと回答した人は、全体の 56.5%、騒音の低減は、53.3%)。

② 住民移転・用地取得：橋梁を管轄する全ての DPWH 地域事務所 (Regional Office) に詳細情報を求める質問票を送付したが、提出された回答においては、詳細情報がほとん

⁹ “Information of Philippine Atmospheric Geophysical and Astronomical Services”による

どなかった。ただ、事後の財務報告を見ると、用地取得のための予算約 1,850 万ペソに対し、実際の支出は、約 1,300 万ペソにとどまっている。

また、サンプル調査ではあるものの、受益者（居住者）質問票調査結果においても住民移転・土地取得に関する不満は一切上がっていない。

なお、訪問した 2 地点での関係者への聞き取りでも、本事業に関連して住民移転はなく、用地取得のあった Badoc 橋周辺の土地利用の補償についても合理的な価格形成がなされ、問題はなかったとのことである。

③ その他正負のインパクト：受益者質問票調査の結果では、負のインパクトはほとんど指摘されていない。

各橋梁付近に在住する受益者調査結果や多様な政府関係者への聞き取り調査結果および事業サイトを含む地域の経済統計から、本事業の当初目指したルソン島の開発振興というインパクトがある程度発現したと推察できる。自然環境等への負のインパクトは特に見られない。

3.5 持続性（レーティング：b）

3.5.1 運営・維持管理の体制

実際の維持管理作業は、地域事務所の監督下にある地方事務所が、直営もしくは請負契約にて実施することとなっていた¹⁰。しかしながら、現地調査で確認した 3 橋梁を含む 5 橋梁に関しては、現時点ではまだ、監督責任が DPWH の地域事務所や地方事務所に正式に移管されていない。橋梁の状態に関しては、今のところ重大な問題が発生しているわけではない。ただ、維持管理責任の所在が不明確であると、今はなかば自発的に地域事務所・地方事務所が維持管理を行っているところ、今後きちんと予算がつかなくなったり、維持管理がずさんになったりするおそれがある。土木工事完成（2007 年 1 月）から既に 3 年以上が経過しており、監督責任が DPWH の地域事務所や地方事務所に早急に移管されるべきである。

3.5.2 運営・維持管理の技術

想定される維持管理方法は、以下のとおりである。

- ・橋梁通行面のくぼみなどの補正および定期的な舗装（近接する道路）の実施
- ・錆び防止用の橋梁の塗装

また、緊急時（洪水による土壌侵食）にはすぐに対応措置がとられる体制になっている。

聞き取りを行った 2 つの地方事務所によれば、維持管理を行う職員は充足しており、特

¹⁰ JICA 資料による。

に技術的な問題もない。職員の研修は、地域事務所が実施するものに職員を交代で派遣する形で行っている。DPWH 内では維持管理方法は標準化されており、ある地方事務所では、以下のようなマニュアルを適宜活用している。

- 道路修理・保全マニュアル（DPWH、1991年6月版）（Road Repair and Maintenance Manual）
- 道路工事マニュアル（DPWH）（Road Construction Manual）
- 橋梁検査ハンドブック（DPWH）（Bridge Inspector's Handbook）¹¹

以上により、運営・維持管理の技術面では特に問題ないものと思われる。

3.5.3 運営・維持管理の財務

近年の DPWH 全体の道路維持管理予算の推移は、以下の通りであり、毎年一定額の維持管理予算が確保されている。

表 7. DPWH 全体の道路維持管理予算

単位：百万ペソ

年度	定常的道路 維持管理	定常的路肩の 維持管理	予防的 維持管理	国道総延長(km)
2007 ^{*1}	2,021	1,750	7,300	29,968
2008 ^{*2}	4,021	1,850	6,690	30,224
2009	3,500	2,020	7,300	30,594

出所：Bureau of Maintenance, DPWH

*1： 2007年には、特別道路安全基金として、約7億2,000万ペソも計上されている。

*2： 2008年には、道路安全事業費として、約6億6,300万ペソも計上されている。

なお、聞き取りを行った、あるいは質問票を回収した9つの地方事務所のうち、本事業道路を含む道路の維持管理費が必ずしも十分でないと答えた事務所が5カ所あった。ただし、事務所ごとの維持管理予算は減少していない。

3.5.4 運営・維持管理の状況

上記のとおり、半数程度の橋梁において監督責任が DPWH の地域事務所や地方事務所に正式に移管されていない。ただし、将来 Sulipan 橋を管轄することになる地方事務所では、地域事務所の指示の下、亀裂の補修やアスファルトによるオーバーレイ（表層の舗装）を自主的に行っている。

調査団員（本邦コンサルタント）が目視した4橋梁の状況は、以下のとおり。

Sulipan 橋： 膨張目地の部分に少し問題（変形）があるが、深刻ではない。

Tipcal 橋： 良好である。

Badoc 橋： 膨張目地の部分に少し問題（変形）があるが、深刻ではない。

¹¹ “Overseas Unit, Transport and Road research Laboratory, Crowthorne Berkshire, U.K.”に基づいて作成。

Aroragat 橋：良好である。

なお、全橋梁（11 橋）を目視した受益者調査員によれば、全体的には良好であるが、事故を防ぐために街灯を設置したほうが望ましい箇所があった。

実際に、上述の受益者調査によれば、街灯の設置もしくは増設を望む声は聞き取りを行った 243 人中 58 人に達している。このうち Sulipan・Typical の 2 橋では、聞き取り対象者の半数近くが、街灯の設置もしくは増設を求めている。なお、受益者調査回答者全体の 93%にあたる 199 人は、橋梁の維持管理状態に満足している。

施設そのものに大きな問題はないが、維持管理体制としては、既述のとおり、監督責任が DPWH の地域事務所や地方事務所に早急に移管されるべきであろう。

以上より、本事業の維持管理は体制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. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業は、審査時・事後評価時点の両方において相手国の開発政策との整合性が高く、開発ニーズとの整合性および日本の援助政策との整合性も高いため、妥当性が高い。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¹²。運用・効果指標や内部収益率で見た有効性は高くインパクトも発現している。本事業の維持管理は体制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。

以上より、本事業の評価は、(B) 高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

- ・通常は、事業完了 1 年後には、施設の維持管理責任が中央のプロジェクト事務所から地方・地方事務所に移管されるが、訪問した 5 橋梁ではまだ維持管理責任が移管されていない。今後、速やかに移管されるべきであろう。
- ・受益者質問票回答によれば、複数の橋梁付近に在住する多数の回答者が事故を防ぐために街灯を設置してほしいと要望しており、実際の夜間の交通量等を踏まえて検討することが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

特になし

4.3 教訓

特になし

以上

¹² アウトプットは当初予定した規模よりやや縮小されているため、適切な評価のため必要事業費・事業期間は再計算された。

主要計画／実績比較

項目	計画		実績	
①アウトプット				
橋梁名	方式*	長さ(m)	方式*	長さ(m)
パッケージ I				
1.Aloragat	PCDG	210.0	PCDG	210.6
パッケージ II				
2.Arcon	PCBG	150.0	PCDG	140
3.Pamplona	PCBG	490.0	キャンセルされた	
4.Dummun	Steel Langer	140.0	PCDG	140.2
5.Parsua	PCDG	40.0	PCDG	60
6.Osmena	PCDG	180.0	PCDG	179.6
7.Tipcal	RCDG	38.7	PCDG	40
8.Badoc	PCDG	180.0	PCDG	193.1
パッケージ III				
9.Sta.Cruz I	PCDG	280.0	PCDG	280
10.Langlangka I	RCDG	17.4	RCDG	16.6
11.Baroro	PCDG	210.0	PCDG	194.95
12.Caba	PCDG	80.0	詳細設計のみ行われた	
13.San Isidro	PCDG	75.0	詳細設計のみ行われた	
14.Maasim II	PCDG	90.0	詳細設計のみ行われた	
15.Sulipan	Steel Box/ PCBG	369.0	Steel Box/ PCDG	358.7
②期間	1999年9月～2004年12月 (64ヵ月)		1999年12月～2007年3月 (88ヵ月)	
③事業費				
外貨	3,437百万円		964百万円	
内貨	2,526百万円		3,114百万円	
	(現地通貨 842百万ペソ)		(現地通貨 1,412百万ペソ)	
合計	5,963百万円		4,103百万円	
うち円借款分	5,068百万円		3,786百万円	
換算レート	1ペソ = 3円 (1999年1月時点)		1ペソ = 2.20541円 (加重平均)	

- * PCDG - Prestressed Concrete Deck Girder (プレストレストコンクリートを用いた上路式ガーダー橋)
RCDG - Reinforced Concrete Deck Girder (鉄筋コンクリートを用いた上路式ガーダー橋)
PCBG - Prestressed Concrete Box Girder (プレストレストコンクリートを用いた箱桁断面橋梁)

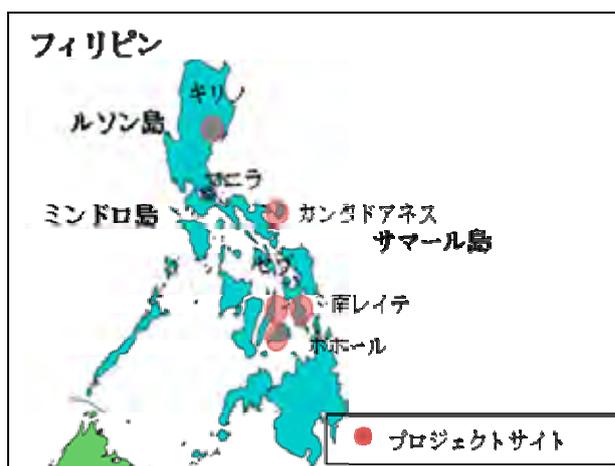
フィリピン

幹線道路網整備事業（IV）

外部評価者：アイ・シー・ネット株式会社

笹尾 隆二郎

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



事業道路（ボホール）

1.1 事業の背景

フィリピンにおいて道路網は最大の輸送手段であり、旅客輸送の約9割、貨物輸送の約5割を道路交通網が担っている。道路網の基幹となる幹線国道及び2級国道は、80年代初頭まで道路延長の増加に集中的な投資が行われてきた結果、道路の機能性・質的条件への配慮が二義的にならざるを得なかったため、未舗装の道路が多く（舗装率：幹線国道71%、2級国道47%（1999年））、基幹道路として十分な機能が果たせていなかった。また、自然災害による損傷、緊急時の代替路不足により交通効率が阻害される事態がしばしば発生していた。国内の人的・物的交流を促進し、地方道路圏の活性化を支えるためにも、安全かつ効率的な幹線道路ネットワークの整備が早急に必要となっていた。

1.2 事業の概要

主要幹線国道を構成する南北幹線道路・東西幹線道路・島嶼部周回道路を整備することにより、人的・物的交流の促進および輸送の効率化・費用削減を図り、もって地方経済の振興・活性化及び住民の福祉向上に寄与する。

円借款承諾額／実行額	15,384 百万円 / 15,251 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1999 年 12 月 / 1999 年 12 月

借入契約条件	本体：金利1.8%、コンサルティング・サービス分： 金利0.75%、 返済30年（据置10年）、（但し、コンサルティング・サービス分は40年（据置10年） 一般アンタイド、 （コンサルタントは二国間タイド）
借入人／実施機関	フィリピン共和国政府／公共事業道路省
貸付完了	2008年3月
本体契約	Italian-Thai Development Public Company Limited （タイ）/Cavite Ideal International Construction & Development Corp.（フィリピン）/China Road and Bridge Corporation（中国）/C.M.Pancho Construction Inc.（フィリピン）/Hanjin Heavy Industries & Construction Co., Ltd.（韓国）
コンサルタント契約	片平エンジニアリングインターナショナル（日本） ／日本工営（日本）／Design Science Incorporated （フィリピン）／Inter-Structure Systems, Inc.（フ ィリピン）／Philipp's Technical Consultants Corp（フ ィリピン）／パシフィックコンサルタンツインタ ーナショナル（日本）／（株）建設技術研究所（日 本）／Demcor Inc.（フィリピン）／Pertconsult International（フィリピン）／PKII Engineers（フ ィリピン）／Engineering and Development Corp. of the Philippines（EDCOP）（フィリピン）／Multi-Infra Konsult, Inc.（フィリピン）
関連調査（フィージビリティ・スタデ ィ：F/S）等（if any）	フィリピン側が、「ボホール環状道路整備事業 I/P」 （1987年12月）「幹線道路網整備事業（Ⅲ）I/P」 （96年10月）「南レイテ幹線道路整備事業 F/S」 （97年1月）「ナガ・トレド道路整備事業 I/P」（98 年10月）「日比友好道路台風被害修復事業 I/P」（98 年12月）をそれぞれ作成
関連事業（if any）	幹線道路網整備事業（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

笹尾 隆二郎（所属）アイ・シー・ネット株式会社

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： 2010年1月～2010年12月

現地調査： 2010年3月17日～4月10日、2010年6月8日～7月7日、
2010年9月5日～9月18日

2.3 評価の制約

特になし

3. 評価結果（レーティング：B）

3.1 妥当性（レーティング：a）

3.1.1 開発政策との整合性

審査時点におけるフィリピンの開発政策は、エストラダ政権下で策定された「新中期開発計画（1999年～2004年）」における運輸セクターの開発目標に示されており、安全で信頼性のある運輸サービスの提供によりフィリピンの社会経済開発を支えることである。これを達成する戦略として、(1) 道路整備における政府関与の軽減と民間セクター活用の推進、(2) 適正な改修・維持管理を通じた既存インフラストラクチャーの質の改善、(3) 競争市場を育成するための適正な法的枠組み・価格政策の導入等が挙げられている。特に上記(2)の達成に向けた優先事項として、①幹線国道の高規格化と道路網整備の地方分権化、②道路整備における利用者負担原則の導入を掲げ、主として公共事業道路省（DPWH）の下、幹線国道の改修を順次行うとともに、利用者負担原則に則った新たな財源の導入を検討し始めていた。本事業は、上記の「①幹線国道の高規格化」に該当する。

また、事後評価時点では、「中期フィリピン開発計画（2004年～2010年）」において交通インフラセクターにおける開発目標・戦略が以下の通り設定されている。

- ・ 地方や遠隔地における貧困を緩和するために国内外の市場へのアクセスを改善する
- ・ 効率的な交通・商業を通じて紛争地域における平和と治安を強化する
- ・ 国民の移動を速く、安く、安全にすることにより、国家の連帯、家族の絆、観光を強化する
- ・ マニラ首都圏のビジネスセンターと近隣の州のアクセスを効率的にする運輸ロジスティクスシステムの構築で同首都圏の交通混雑を解消する

- ・ 最低限の予算・債務で交通インフラを整備する

上記のように事業実施後も交通網の整備の重要性は継続している。したがって、審査時はもとより、事後評価時点の国家開発計画においても、依然として、幹線道路網整備の重要性は衰えていない。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時点では、本事業で対象となった5道路のいずれもが未舗装または簡易舗装であり、農産物等の流通の効率化や商・工業活動の活性化、さらには、観光開発などの観点から道路整備（舗装）が必要となっていた。道路整備により、周辺地域の経済振興、周辺住民への便益が期待されていた。

また、事後評価時点で確認された主要な道路の舗装化率の変化は、以下のとおりである。

表 1. 主要な道路の舗装化率（単位：％）

道路の種類	1992年	2009年
国道	50	75.15
- PCC（コンクリート舗装）	27	47.45
- AC（アスファルト舗装）	23	27.70
- 砂利道	49	24.56
- 土道	1	0.29
州道	12	41.99
- PCC	3	36.00
- AC	9	5.99
- 砂利道	71	50.25
- 土道	17	6.26

出所：公共事業道路省

国道・州道のいずれにおいても、この20年弱の間に舗装化率は大きく伸びている。また、交通通信省の陸上交通局の統計によると、フィリピンでの登録車両台数は、2000年の3,701,173台から2008年には、約1.6倍の5,891,272台にまで伸びている。審査時点（1999年）から事後評価時にかけての国道利用に関するニーズは大きかったものと思われる。

さらに、以下の有効性で見られるように、本事業道路における車両の交通量も順調に伸びている。

このように、審査時から現在に至るこれらの道路の改修に関するニーズは明らかである。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

平成 11 年（1999 年）に出された JICA（旧 JBIC）「海外経済協力業務実施方針」（旧 JBIC）によれば、国別方針の対フィリピンの項目に以下のように記載されている。

「同国の持続的な成長のための経済体質の強化及び成長制約的要因の貧困緩和と地方間格差の是正、防災を含む環境保全対策に資する支援、人材育成・制度造り等への支援を重点とする。」

本事業は、「成長制約的要因の貧困緩和と地方間格差の是正」に関連している。

また、JICA 資料によれば、JICA（旧 JBIC）は、フィリピンの持続的な成長を確保するため、経済発展のボトルネックを解消するべく運輸分野等の経済インフラの整備を支援していく方針を持っていた。特に幹線道路網の整備については、それまでも日比友好道路関連事業を始めとして、フィリピンの南北に長い国土構造に配慮した南北幹線道路網整備に注力しており、今後は国土のバランスある発展のため、南北に加えて、東西を連結する幹線道路、島嶼部の周回道路の整備も行っていく方針であった。

審査時点では、上記のような JICA の方針が本事業を推進する根拠となっており、本事業と日本の援助政策との整合性は高い。

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：c）

3.2.1 アウトプット

本事業で整備された道路の位置を以下に示す。



図 1. 本事業で整備された幹線道路の位置

細かな変更はあるものの、全体的には、当初予定したアウトプットが実現されている。これらの変更は、安全上の理由によるものや審査時になかった問題への対処、排水設備の追加などいずれも必要性・重要性のある変更であり、事業目的の実現に資するものである。

表 2. 計画と実績のアウトプットの比較

計画	実績	差異とその理由
1. カタンドアネス島周回道路：道路・橋梁等の整備（約 63km） ・コドン-ビガ間（約 63km）および周回道路沿いの損傷橋梁の修復（全長計約 545m）、PCCP	道路・橋梁等の整備（43.11km） ・コドン-ビガ間および周回道路沿いの損傷橋梁の修復（全長計 397m、計 5 橋）、PCCP 工法を活用	道路の全長が短縮されているが、これは、安全上の理由で道路のルートをより山側に接近させて再設定したためである。

<p>工法(Portland Cement Concrete、コンクリート舗装)を活用</p>		
<p>2. ボホール島周回道路：道路等の整備（約 136km）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・カラペ-ロアイ間（約 67km） ・ロアイ-カンディハイ間（約 69km） 	<p>総延長は同じであるが、道路区分の表記が以下の通り、計画と異なっている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・カラペ-バレンシア間（約 84km） ・カンジジャイ-バレンシア間（約 52km） <p>一部でスコープの追加（排水施設）があり、また工法的には、予定されたACP(Asphalt Concrete、アスファルト舗装)ではなく、PCCP が採用された部分がある。</p>	<p>スコープの変更箇所はほとんどないが、一部分で当初想定されていない道路脇の排水施設の整備（Tagbilaran 市内）が追加された。また、工法的には、予定された ACP ではなく、PCCP が採用された部分がある。</p> <p>上記の排水施設の整備は、市長からの強い要望があったものである。また、PCCP の採用は、PCCP のほうがより丈夫であり、維持管理的にも安くつくためであった。</p>
<p>3. 南レイテ幹線道路：道路・橋梁等の整備（約 136km）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヒマヤンガン-シラゴ（約 61km） ・シラゴ-アブヨグ（約 38km） ・リロアン-サンリカルド（約 37km） 	<p>全3パッケージの道路の総延長は、129.12km であり、左記の当初計画よりも若干短い。橋梁の建設・補修は、予定通りである。なお、台風や地震による損害への対応のため、左の3区間のそれぞれで当初計画にないスコープが加えられている。</p>	<p>ヒマヤンガン-シラゴ: 審査時点から着工までの間に発生した地震により損害を受けた4つのアプローチ道路が補修された。市長の要請で San Juan において排水施設が整備された。予算不足で未完成であったいわゆる英国橋（UK bridges）が補修された。</p> <p>Guinsauggonn という場所での地滑り災害に際し、人命救助のため工事用機材が使用された。</p> <p>シラゴ-アブヨグ: 当初想定した工法に不適切な土質の判明による設計変更があった。</p> <p>リロアン-サンリカルド: 着</p>

		工直前の洪水による被害のため、設計変更があった。
4. ナガ-トレド道路：道路・橋梁等の整備（約 37km） ・ナガ-トレド間（約 37km）	予定通り実施されている。	
5. 日比ダルトンパス区間：道路損傷部分の修復（約 0.9km）	道路の長さは同じ。 当初予定のスコープに加え、以下の工事が実施された。 ・新たに発生した台風“Feria” “Harurot”の被害への対応のための舗装 ・審査時点以降の道路の劣化に対応するための補強措置	左記の通り。

なお、コンサルタントの人月（M/M）は、天候不順による工事の長期化と台風の損害による追加工事への対応、スコープの変更などにより、当初計画の数字よりも増加している。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業期間

本事業では、L/A（Loan Agreement、借款契約）調印(1999年9月)から土木工事完成（2004年9月）までに5年1か月を予定したが、実際には、L/A 調印は1999年12月であり、土木工事全体は、2007年11月に終了した。すなわち、事業期間は、予定61カ月のところ、実績96カ月であり、計画比157.3%と計画を大幅に上回った。

個別の遅延要因は、以下の通り。

①カタンドアネス島周回道路

フィリピン政府の資金の不足により、コントラクターの選定に時間がかかり、天候不順と治安問題（機材が破壊される行為があった）により大幅に工期が遅れた。

②ボホール島周回道路

Loay-Loon-Calape 区間で当初予定 18 カ月のところ、41 カ月かかっており、Candijay-Duero-Valencia 区間で当初予定 18 カ月のところ、32 カ月かかっている。

本道路では、特に人口密集地での用地の取得に時間がかかっており、それは、特に Loay-Loon-Calape 区間で顕著である。

③南レイテ幹線道路

対象の3区間のいずれにおいても、当初予定した建設期間（18-19ヵ月）を20ヵ月程度超過している。主な遅延要因は、「天候不順による作業の遅れ」「設計変更」「スコープ変更に伴う工事の代金支払の遅れ」等であり、特に「天候不順による作業の遅れ」が最も影響した要因である。こうした遅延要因に対し、実施機関は、建設業者に多量の機材の投入による作業の促進を求めたが、天候不順は外部要因のため、対応には限界があったと思われる。

④ナガートレド道路

政府の財政危機によりコントラクターへの支払いが遅れたため、工期が延長されたのが主な遅延の原因である。建設作業そのものの遅れはほとんどない。

⑤日比ダルトンパス区間

本サブ・プロジェクトでも財政難による資金不足が建設の遅れが生じた。また、台風によるサイトへの損害に対応するため、当初予定外の作業が発生した。

3.2.2.2 事業費

事業費の当初計画は、外貨 10,872 百万円、内貨 2,517 百万ペソ（7,551 百万円*）の合計 18,423 百万円であった。上記 18,423 百万円のうち 15,384 百万円が円借款によるもので、残額の 3,039 百万円分は、フィリピン政府予算にて手当てされる予定であった。

*為替レートは、1ペソ=3円（1999年1月時点）

事業の実績は、外貨 7,749 百万円、内貨 5,151 百万ペソ（11,282 百万円*）の合計 19,031 百万円であり、19,031 百万円のうち 15,251 百万円が円借款によるもので、残額の 3,780 百万円分は、フィリピン政府予算にて手当てされた。

*為替レートは、1ペソ=2.1902円（プロジェクト期間中の加重平均値）

円貨で見た場合の事業費実績の計画比は 103.3%であり、計画を若干上回っている。参考までにペソで見た場合には、支出合計額は、当初の 6,141 百万ペソに対する 8,689 百万ペソで 41%の支出超過となる。

サブ・プロジェクト別に見ても、ペソ貨では工事費・コンサルティング費いずれも当初予算をかなり超過している。コスト増の要因をまとめると、以下の通りで

ある。

サイト（道路）	コスト増加の要因
カタンドアネス島周回道路	追加的な掘削作業や新たに見つかった岩石の除去作業による工費の増加
ボホール島周回道路	当初想定していなかったPCCP工法の採用、タグビララン市内における当初予定外の排水設備の設置による工費の増加
南レイテ幹線道路	サイトの実査にもとづく計画変更、ルート変更、材料費の増加等
ナガートレド道路	道路特定部分に関する追加調査のためのコンサルティング費の増加
日比ダルトンパス区間	台風による対象道路への損害、部分的な工法の変更

なお、上記は主に工費増の要因であるが、上に記したような工期の延長によりコンサルティング費も増加している。

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

3.3 有効性（レーティング：a）

3.3.1 定量的効果

3.3.1.1 運用・効果指標

本事業道路の年平均交通量の推移は、以下の通りであり、審査時の予測値と比較しても全体的に順調に増加している。

表 3. 年平均日交通量

単位：台

道路	事業前	審査時予測値 (2005年)	事業後 (2009年)
1.カタンドアネス島周回道路			
San Andres - Virac	1,332 (1990年)	2,006	4,334
Virac - Jct. Bato	1,393	3,476	

	(1990)		
San Miguel - Summit	257 (1990)	339	
Summit - Viga	341 (1990)	429	
2-1.ボホール島周回道路 (Calape- Tagbilaran)	1,081 (1990)	4,543	4,780
2-2.ボホール島周回道路 (Candijay-Jagna Valencia)	524 (1995)	2,005	4,320
3-1.南レイテ幹線道路 (Himayangan-Abuyog)	852 (1996)	3,193	718*
3-2.南レイテ幹線道路 (Liloan-San Ricardo)	617 (1996)	1,565	956
4.ナガ-トレド道路	2,376 (1998)	6,360	16,991
5.日比ダルトンパス区間	936 (1981)	2,017	3,730

出所：DPWH

* 交通量の計測方法や地点において審査時と事後評価時での相違があったものと思われる。

走行費節減効果・所要時間短縮効果

実施機関より入手したデータに基づき算出したところ、以下のような便益が生じたと推定される（数値は、20年間にわたる走行費削減効果および所要時間短縮効果の正味現在価値である）。

表4. 本事業により生じた便益（推定） 単位：ペソ

道路	走行費 節減効果	所要時間 短縮効果	合計
1.カタンドアネス島周回道路	1,405,578	918,599	2,324,178
2.ボホール島周回道路	4,254,405	1,855,787	6,110,192
3.南レイテ幹線道路	1,606,771	2,216,111	3,822,882
4.ナガ-トレド道路	2,929,072	1,363,618	4,292,690
5.日比ダルトンパス区間	756,698	413,379	1,170,077

3.3.1.2 内部収益率の分析結果¹

以下の前提に基づき計算された本事業の経済的内部収益率（EIRR）は次のとおりであり、全体的には、審査時に想定したような EIRR が算出され、経済的な収益性があると推定される。

（前提）

- ・プロジェクトライフ： 20年
- ・費用： 事業費
- ・便益： 走行費用の節減、維持管理費用の節減等

表 5. EIRR の事前事後比較表

単位：%

	審査時の EIRR	事後評価時の EIRR ^{*1}	差異分析 ^{*2}
1. カタンドアネス島周回道路	24.4	20.81	
2. ボホール島周回道路	34.0	33.74	
3-1. 南レイテ幹線道路 (ヒマヤンガン-アブヨグ間)	27.9	16.51	サイトの実査にもとづく計画変更、ルート変更、材料費の増加等により事業コストが予定約 1,203 百万ペソに対し実績が約 2,045 百万ペソであったため、事後的な EIRR が下がっている。
3-2. 南レイテ幹線道路 (リロアン-サンリカルド間)	17.4	14.19	
4. ナガ-トレド道路	36.9	41.13	
5. 日比ダルトンパス区間	33.6	24.64	台風による対象道路への損害、部分的な工法の変更等により、事業コストが予定約 391 百万ペソに対し実績が約 598 百万ペソであったため、事後的な EIRR が下がっている。

*1. 事業費・便益ともに実績値を活用している。

*2. 差が 5%以上の場合に実施した。

3.3.2 定性的効果

ボホールと南レイテの 2 ヲ所で、本事業の影響に関する受益者調査（居住者・通行者）を実施した²。以下の受益者調査の結果を見ても、所要時間の短縮、物

¹ 本事業は、通行料金を徴収しない収益性のない案件であるため、財務的内部収益率（FIRR）は算出しない。

² 全てのプロジェクト・サイトで受益者調査を行うことはできなかったため、州ごとのサブ・プロジェクトの予算規模（大きいものを優先）、地理的な分布（あまり近接したサイトを選ばない）、セキュリティ（調査実施にあたってセキュリティ上問題がない）等の基準により慎重に受益者調査の

品（主に農産物）の出荷量の増加、各種アクセスの改善などの直接的な便益が確認されている。

居住者の回答者の総数は、360人であり、彼らは本事業道路の沿道や近隣に住む住民である。回答者は、男女がほぼ半々であり、事業者（商店経営者など）・農家・肉体労働者・公務員・定職なし／主婦等が主な職種である。彼らの7割以上（267人）が毎日プロジェクトで整備した道路を通行している。

本事業の直接的な便益に関する以下のような回答があった。

- ・ 本事業は物品（主に農産物）の出荷量の増加をもたらした（全体の7割を超える257人）。
- ・ 農産物・商品の出荷範囲が遠くまで広がった、また、農産物・商品の収穫・生産地がより遠くまで広がった。（前者は、全体の7割近い回答、後者も5割以上の回答）。
- ・ 所要時間の短縮が実現された。（全体の9割以上の330人の回答、またそのうちの約7割に該当する228人は、以前の1時間の所要時間が15分以上短縮されたと回答。）
- ・ 以下のような割合でアクセスの改善が指摘されている。

目的地	アクセスが改善したとする回答者割合（%）
市場・商店	89.7
社会サービス（学校など）	74.2
病院	67.8
役所	50.8
NGO事務所	31.1
その他	4.4

通行者の回答者の総数は、75人であり、運転手・事業者（商店経営者など）・農家等が主な職種である。彼らの8割以上（63人）が毎日プロジェクトで整備した道路を通行している。

本事業の直接的な便益に関する以下のような回答があった。

- ・ 本事業は物品（主に農産物）の出荷量の増加をもたらした（全体の8割を超える65人）。
- ・ 本事業による交通の円滑化がより遠くへの物品の流通、あるいは遠くからの物品の流通に貢献した（前者は、全体の6割を超える回答、後者も5割以上

サイトを選定した。

の回答)。

- ・ 所要時間の短縮が実現された。(全体の9割以上の68人の回答、またそのうちの約6割に該当する39人は、以前の1時間の所要時間が15分以上短縮されたと回答。)
- ・ 以下のような割合でアクセスの改善が指摘されている。

目的地	アクセスが改善したとする回答者割合 (%)
市場・商店	80.0
社会サービス (学校など)	61.4
病院	57.3
役所	49.3
NGO 事務所	29.3
その他	1.3

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性は高い。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

① ー ボホール島周回道路

ボホール島周回道路によるボホール地域へのインパクトに関する指標の状況は、以下のとおり。なお、工事の完了時期は、2007年7月である。

表 6. ボホール地域へのインパクトに関する指標

指標	2006	2007	2008	2009
穀類の生産高 (M.T.= Metric tons=1 トン)	464,658	509,194	581,194	632,906
畜産生産高 (M.T.)	28,749	30,994	32,635 (暫定)	-
商工業登録事業所数	1,547	1,554	1,724	1,426 (11月6日 登録分まで)
旅行業者新規登録数	5	7	7	3
観光客数	418,030	531,812	567,174	-

出所：貿易産業省、ボホール観光事務所、ボホール投資促進センター、タグビラン市農業統計
農業・観光という2大産業に関しては、プロジェクト前後に指標の改善がみられる。

その他の聞き取り調査の要約は、以下のとおり。

- ・ タグビラン市土木課：各所へのアクセスが良くなったため、市民の満足度は大きい。
- ・ タグビラン市内の最大のバラングイ³の町長：道路の表面が滑らかになり交通が快適になり、各所へのアクセスが非常によくなった。
- ・ タグビラン市内の生活協同組合、一般企業（バス会社・旅行者・青果商）：交通の便が良くなり、便益を享受していると。
- ・ タグビラン市警察署：事業道路での交通事故の件数は増えている。しかしながら、事故の大半は、スピードの出しすぎによるバイクの事故である。
- ・ バレンシア市土木課：交通がスムーズになり、埃も舞わないため、市民は満足している。

② 南レイテ幹線道路

南レイテ幹線道路によるインパクトに関する指標の状況は、以下のとおり。なお、工事の完了時期は、2007年10月である。

表 7. 南レイテへのインパクトに関する指標

指標	2005	2006	2007	2008
南レイテ州の農産物生産高：バナナ (M.T.= Metric tons)	50,564	52,593	59,875	67,935
南レイテ州の農産物生産高：米 (M.T.)	82,451	84,413	86,902	99,934
南レイテ州の農産物生産高：とうもろこし (M.T.)	5,792	6,670	6,831	7,665
登録事業所数	589	1,047	1,027	不明
観光客数	5,506	5,162	61,127	44,833

出所：貿易産業省、観光省、タクロバン農業統計事務所

南レイテの農業生産は、複数の品目で2005年以降順調に増加している。本事業が完成した2007年以降の伸びも著しいが、タクロバン農業統計事務所によれば、こうした農業の発展は、地方政府による農家支援によるところが大きいとのことである。

³ フィリピンにおける地方自治体の単位は、州、市・町、バラングイで構成されており、バラングイは最少の行政単位である。

った。

ただし、農家が回答者の半分を占める受益者調査の結果を合わせて考えると、本事業もこうした指標に一定の貢献をしているものと思われる。(居住者の回答者の総数は、180人であり、彼らは本事業道路の沿道や近隣に住む住民である。調査結果の詳細は、添付資料に示す。) すなわち、受益者の8割以上が農産物・商品の出荷量は増えたと回答した。また、「農産物・商品の出荷範囲が遠くまで広がったか」との設問に対し7割強、「農産物・商品の収穫・生産地がより遠くまで広がったか」との設問に対し7割弱の受益者がはいと回答している。

さらに、受益者に対する調査では、4割以上が「新たな就業機会を得た」、7割以上が「収入が増加した」と答えている。環境面でも改善したとの回答が多い。

また、南レイテへの観光客数も工事の終了時期と前後して激増しており、本事業も一定の貢献はしているようである。観光省の地域事務所の職員によると、本事業道路の整備とアガスアガス橋の整備とが近年の観光客の増加に貢献した。本事業道路との関連では、観光客がタクロバン空港から南レイテの観光地(Sagod Area)に移動するために本事業道路を利用しているとのことである。

その他の聞き取り調査の要約は、以下のとおり。

- ・ アブヨグ市土木課：本事業は多大な便益をもたらしている。具体的には、アブヨグ・シラゴ間の交通の改善(以前は山岳地で通れなかった)、農地へのアクセスが改善、シラゴからの農産品輸送の改善、道路沿いの宅地開発、居住者の道路に関する満足度の改善等々。
- ・ アブヨグ市警察署：交通の便は増大したが、事故も増えているように感ずる。
- ・ アブヨグ市内の balan-gai の町長：近隣の土地への交通の便が改善した。
- ・ アブヨグ市内のバス会社・旅行者・青果商：バス会社は、本事業道路のルートでのバス事業は、便数・乗客数ともに拡大した。旅行者では、明確な便益は確認できず、青果商は、主にマニラ・ダバオ・セブから商品を取り寄せるため、特に本事業の便益はないとのことであった。

以下の南レイテ州の地図に本事業道路の位置を示す。

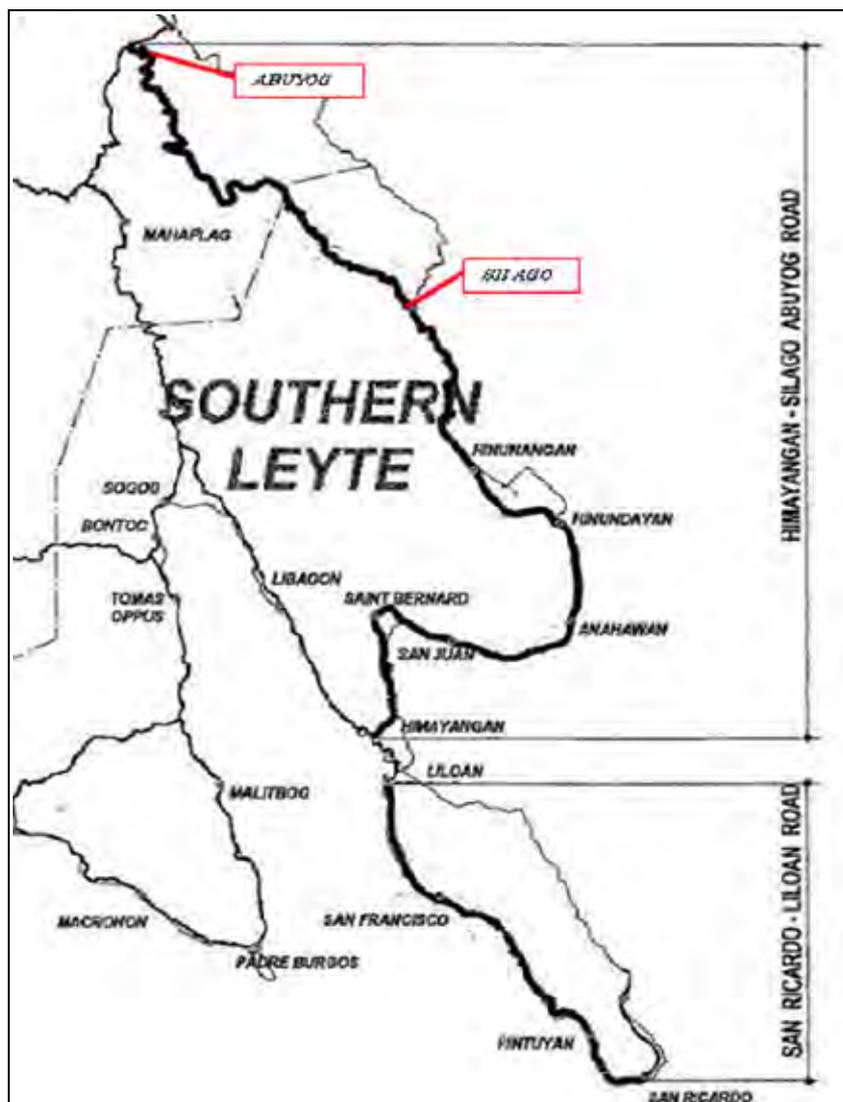


図3. 南レイテ州における事業道路の位置（太線）

③ その他事業地域の経済指標

ボホールと南レイテを除く3州⁴の「米・とうもろこし」の生産高の合計の推移は以下の通りである。ボホールと南レイテ以外の本事業の完成時期は、日比ダルトンパス区間が2003年、カタンドアネス島周回道路・ナガ-トレド道路が2007年であるが、上記の交通量の増加や受益者調査の結果をみると、本事業全体としても農業生産に一定の貢献があったことが推察される。

⁴ 他の事業道路の所属している州。

表 8. ボホールと南レイテを除く 3 州の農業指標

	2005	2006	2007	2008	2009
米 (千トン)	251	270	277	286	285
年成長率 (%)	2.2	7.80	2.35	3.33	-0.12
とうもろこし (千トン)	141	160	155	150	168
年成長率 (%)	-11.28	13.46	-3.11	-3.63	12.42

出所：Bureau of Agricultural Statistics website (www.bas.gov.ph)

3.4.2 その他、正負のインパクト

① 自然環境へのインパクト

環境適合証明書 (Environmental Compliance Certificate, ECC) は事前に取得されている。環境・天然資源省により実施された環境アセスメントにより、負のインパクトは最小限に抑制されている。

具体的な例は、以下のとおり (ボホール)。

- ・ 掘削された土砂の量のコントロール
- ・ 掘削された土砂の適切な処分
- ・ 木々の伐採の制限

また、ボホールと南レイテでの環境チェックリスト (審査時に使われたものと同じ) を用いた実施機関への聞き取りでも特に大きな問題は見られなかった⁵。

② 住民移転・用地取得

用地取得は南レイテ幹線道路などで行われたが、影響を受けた建築物・不動産に対する補償は、州の査定委員会 (Provincial appraisal committee) により適正に行われた。税金の申告の際に用いられる土地の基準価格で査定がされており、住民との交渉に時間はかかっているが、特に紛争や裁判にはなっていない。ただ、本事業のうち「ボホール島周回道路」においては、特に人口密集地での用地の取得に時間がかかっており、一部区間で当初予定 18 ヶ月のところ、41 ヶ月費やしている。このような用地取得の長期化は工事の遅延の大きな要因であるので、今後は、工事の着工以前に用地取得を済ませることが望ましい。なお、全体のごく一部分では、家屋の移転もあったようだが、特に問題は指摘されていない (実施機関・受益者調査)。

⁵ 上述の受益者調査の結果を見ても、大気汚染や騒音の面では、事業後に状況が改善したとの意見が多い (大気の質が改善したと回答した人は、全体の 73.6%、騒音の低減を回答した人は、51.4%)。

③ その他正負のインパクト

負のインパクトは特に見られなかった⁶。

インパクトを精査できたのは、5つの事業道路のうちボホール島周回道路と南レイテ幹線道路を含む2地域であるが、各事業サイトを含む地域の経済統計に見られる指標の改善やそれを裏付ける受益者調査結果、また多様な関係者への聞き取り調査の分析結果から、本事業が当初目指したようなインパクト（地方経済の振興・活性化及び住民の福祉向上）がかなりの程度発現したと推察できる。自然環境等への負のインパクトは特に見られない。

上記の交通量の指標やEIRRの数字から見て、残りの3事業道路についても、同様のインパクトが発現したことが推察される。

3.5 持続性（レーティング：a）

3.5.1 運営・維持管理の体制

事業完成後の維持管理は、DPWHの地域事務所（Regional Office）が責任を担う予定であり、実際の維持管理作業は、地域事務所の監督下にある地方事務所（District Office）が、直営もしくは請負契約にて実施することとなっていた。南レイテを除く本事業で整備された道路は、上記の予定のとおり、地方事務所により維持管理されている（ボホール、ナガ・トレド、カタンドアネス、ダルトン・パス）。ただし、南レイテでは、まだ道路の監督権限が中央のPMO（プロジェクト・マネジメント・オフィス）から地域事務所・地方事務所に移管されていない。中央のPMO事務所でも確認したところ、道路工事の完成後、地域事務所・地方事務所に文書で明確に維持管理責任の移管が行われていないことが判明した⁷。道路の維持管理に万全を期すには、早急な責任の移管が望まれる。

3.5.2 運営・維持管理の技術

一般的な道路の維持管理方法は、以下のとおりである。

（日常的維持管理）

- ・ 雑草の管理
- ・ 橋梁の清掃
- ・ 未舗装の路肩の整備
- ・ くぼみの補正
- ・ 側溝の清掃

⁶ 受益者質問票調査の結果でも負のインパクトはほとんど指摘されていない。

⁷ PMOの職員（Director, Assistant Director, staff）によれば、工事の完成後一定時期が経過した後、維持管理責任は移管されているはずだとのことであった。しかしながら、PMOの総務課で確認したところ、それを明記する文書は残っておらず、実施機関より示された文書は、“Certificate of acceptance”のみである。これは施設に瑕疵がなく施工業者から施設を受け入れる旨の文書であり、維持管理責任移管の証明にはならない。

- ・災害時に備えての盛り土工事

(定期的／特別維持管理)

- ・道路上の道標付け
- ・橋梁の補修、盛り土工事

聞き取り調査・質問票回答によれば、職員は発生する問題に自力で十分に対処できており、職員の技術レベルには特に問題ないと思われる。職員の数もほぼ充足しており、職員の定着率も高い。道路の維持管理には、以下のようなマニュアルが使われており、維持管理方法は DPWH 内で標準化されている。

- 道路工事安全マニュアル (ROAD WORKS SAFETY MANUAL)
- 高速道路安全設計基準 (HIGHWAY SAFETY DESIGN STANDARDS)
- 委託による維持管理マニュアル (MAINTENANCE BY CONTRACT MANUAL)、第 3 版 (1991 年 10 月)

なお、職員に対する研修が、地域事務所のイニシャティブで定期的に行われている。

以上により、運営・維持管理の技術面では特に問題ないものと思われる。

3.5.3 運営・維持管理の財務

近年の DPWH 全体の道路維持管理予算の推移は、以下の通りであり、毎年一定額の維持管理予算が確保されている。

表 9. DPWH 全体の道路維持管理予算 単位：百万ペソ

年度	定常的道路維持管理	路肩の定常的維持管理	予防的維持管理	国道総延長 (km)
2007 ^{*1}	2,021	1,750	7,300	29,968
2008 ^{*2}	4,021	1,850	6,690	30,224
2009	3,500	2,020	7,300	30,594

出所：Bureau of Maintenance, DPWH

*1：2007 年には、特別道路安全基金として、約 7 億 2,000 万ペソも計上されている。

*2：2008 年には、道路安全事業費として、約 6 億 6,300 万ペソも計上されている。

本事業では、各道路とも毎年一定水準の維持管理費が支出されている。

ボホール地方事務所では、維持管理に必要な最低限の規模は確保されているが、執行状況が安定しておらず次の予算交付がいつあるかが事前にわからないため、資金繰りが非常に難しいという問題をかかえていた。

各事務所からの回答をみると、維持管理予算は必ずしも充足していないが、深刻な状況であるとまでは言えない。なお、ボホールでの1地方事務所の予算のタイムリーな交付についての要望は、対応が望まれる。

3.5.4 運営・維持管理の状況

実施機関による質問票への回答や調査団員・現地調査補助員⁸の目視によれば、全体的に概ね良好な状態にある。調査団員が実査した2地点の状況は以下の通り。

(ボホール)

ごく一部分にひび割れが生じているが近いうちに補修される予定である。それ以外は、全体的に特に問題なく利用されている。

(南レイテ)

特に問題はない。

なお、上述の受益者調査によれば、回答者全体の88%にあたる316人が道路の維持管理状態に満足している。

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに概ね問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業は、審査時点・終了時評価時点の両方において相手国の開発政策との整合性が高く、開発ニーズとの整合性および日本の援助政策との整合性も高いため、妥当性が高い。アウトプットは当初予定したものが実現されたものの、事業期間が計画を大幅に上回り、事業費も計画を若干上回ったため、効率性は低い。運用・効果指標や内部収益率で見た有効性は高くインパクトも発現している。本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに概ね問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は、(B) 高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

南レイテでは、まだ道路の監督権限が地域・地方事務所に移管されていないため(現地調査時点)、道路の維持管理に万全を期すために早急に責任を移管すべきである。

⁸ 現地調査補助員は、調査団員の調査に同行すると共に「日比ダルトンパス区間」を実査した。

ボホールでは、地方事務所に対しては予算を遅滞なく交付するかもしくは、交付時期を事前に知らせることが望ましい

4.2.2 JICA への提言

特になし

4.3 教訓

本事業のうち、ボホールでの道路用地取得の長期化は工事の遅延の大きな要因となった。これは、単に用地取得の次工程である工事の着工がずれこんだのみならず、用地取得と工事が同時期に行われるとどうしても工事の進捗に影響を及ぼすことを意味する。この場合、人口密集地であったために、用地取得に時間がかかっているが、今後は、工事対象地の人口規模を考慮して人口密集地では用地取得に十分な時間を見積もるなどして、工事の着工以前に用地取得を済ませるべきであろう。

以上

添付資料：受益者調査結果のまとめ

1. ボホールで行われた受益者調査（居住者・通行者）の本事業のインパクトに関する結果は、以下のとおり。

居住者の回答者の総数は、180人であり、彼らは本事業道路の沿道や近隣に住む住民である。回答者は、男女がほぼ半々であり、事業者（商店経営者など）・公務員・農家・肉体労働者・特定の職なし／主婦等が主な職種である。彼らの8割が毎日この道路を通行している。

本事業のインパクトに関する具体的な回答は以下の通り。

1. 就業機会：本事業後に新たな就業機会を得たか：はい（27.8%）、いいえ（58.3%）、無回答（13.9%）
2. 収入の変化：世帯の収入が本事業後に増加したか：はい（68.9%）、いいえ（23.9%）、無回答（7.2%）
3. 農産物・商品の出荷量は増えたか：はい（60.6%）、いいえ（7.8%）、不明（31.7%）
4. 農産物・商品の出荷範囲が遠くまで広がったか：はい（63.3%）、いいえ（7.2%）、不明（29.4%）
5. 農産物・商品の収穫・生産地がより遠くまで広がったか：はい（37.2%）、いいえ（8.9%）、不明（53.9%）
6. 交通事故数の変化：増加（56.1%）、減少（34.4%）、不明（9.4%）
7. 事業の所有地・家屋への影響：影響あり（26.1%）
8. 工事後環境の変化（主要な項目のみ抜粋、回答者割合：%）

項目	悪化	不変	改善
大気	3.9	25.6	70.6
騒音	9.4	51.7	38.9
水質	0.6	62.2	37.2

9. プロジェクトの便益に対する総合評価

項目	回答者割合（%）
非常に良い	7.2
良い	57.8
ふつう	18.3
やや悪い	4.4
とても悪い	0.6
無回答	11.7

通行者の回答者の総数は、36 人であり、回答者の 75%が毎日この道路を通行している。

本事業のインパクトに関する具体的な回答は以下の通り。

1. 農産物・商品の出荷量は増えたか：はい (86.1%)、いいえ (5.6%)、不明 (8.3%)
2. 農産物・商品の出荷範囲が遠くまで広がったか：はい (61.1%)、いいえ (2.8%)、不明 (36.1%)
3. 農産物・商品の収穫・生産地がより遠くまで広がったか：はい (30.6%)、いいえ (5.6%)、不明 (63.9%)
4. 交通事故数の変化：増加 (44.4%)、減少 (44.4%)、不明 (11.1%)
5. プロジェクトの便益に対する総合評価

項目	回答者割合 (%)
非常に良い	5.6
良い	75.6
ふつう	8.3
やや悪い	2.8
とても悪い	0
無回答	8.3

2. 南レイテで行われた受益者調査（居住者・通行者）の本事業のインパクトに関する結果は、以下のとおり。

居住者の回答者の総数は、180 人であり、彼らは本事業道路の沿道や近隣に住む住民である。回答者は、男女がほぼ半々であり、農家・事業者（商店経営者など）・公務員・肉体労働者等が主な職種である。彼らの 7 割近く（68.3%）が毎日この道路を通行している。

本事業のインパクトに関する具体的な回答は以下の通り。

1. 就業機会：本事業後に新たな就業機会を得たか： はい (42.2%)、いいえ (41.7%)、無回答 (16.1%)
2. 収入の変化：世帯の収入が本事業後に増加したか： はい (74.4%)、いいえ (17.8%)、無回答 (7.8%)
3. 農産物・商品の出荷量は増えたか：はい (82.2%)、いいえ (2.8%)、不明 (15.0%)
4. 農産物・商品の出荷範囲が遠くまで広がったか：はい (73.3%)、いいえ (5.6%)、不明 (21.1%)
5. 農産物・商品の収穫・生産地がより遠くまで広がったか：はい (68.9%)、いいえ (6.7%)、不明 (24.4%)

6. 交通事故数の変化：増加（78.9%）、減少（11.1%）、不明（10.0%）
7. 事業の所有地・家屋への影響：影響あり（8.9%）
8. 工事後環境の変化（主要な項目のみ抜粋、回答者割合：%）

項目	悪化	不変	改善
大気	4.4	18.9	76.7
騒音	7.8	28.3	63.9
水質	0.6	53.3	46.1

9. プロジェクトの便益に対する総合評価

項目	回答者割合（%）
非常に良い	12.2
良い	67.2
ふつう	9.4
やや悪い	1.1
とても悪い	1.1
無回答	8.9

通行者の回答者の総数は、39 人であり、回答者の 92.3%が毎日この道路を通行している。

本事業のインパクトに関する具体的な回答は以下の通り。

1. 農産物・商品の出荷量は増えたか：はい（87.2%）、いいえ（0%）、不明（12.8%）
2. 農産物・商品の出荷範囲が遠くまで広がったか：はい（64.1%）、いいえ（5.1%）、不明（30.8%）
3. 農産物・商品の収穫・生産地がより遠くまで広がったか：はい（74.4%）、いいえ（5.1%）、不明（20.5%）
4. 交通事故数の変化：増加（76.9%）、減少（7.7%）、不明（15.4%）
5. プロジェクトの便益に対する総合評価

項目	回答者割合（%）
非常に良い	17.9
良い	71.8
ふつう	5.1
やや悪い	0
とても悪い	0
無回答	5.1

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	1. カタンドアネス島周回道路：道路・橋梁等の整備（約 63km） ・コドン-ビガ間（約 63km）および周回道路沿いの損傷橋梁の修復（全長計約 545m）、PCCP 工法 (Portland Cement Concrete、コンクリート舗装)を活用	道路・橋梁等の整備（43.11km） ・コドン-ビガ間および周回道路沿いの損傷橋梁の修復（全長計 397m、計 5 橋）、 PCCP 工法を活用
	2. ボホール島周回道路：道路等の整備（約 136km） ・カラペ-ロアイ間（約 67km） ・ロアイ-カンディハイ間（約 69km）	総延長は同じであるが、道路区分の表記が以下の通り、計画と異なっている。 ・カラペ-バレンシア間（約 84km） ・カンジジャイ-バレンシア間（約 52km） 一部でスコープの追加（排水施設）があり、また工法的には、予定された ACP（Asphalt Concrete、アスファルト舗装）ではなく、PCCP が採用された部分がある。
	3. 南レイテ幹線道路：道路・橋梁等の整備（約 136km） ・ヒマヤンガン-シラゴ（約 61km） ・シラゴ-アブヨグ（約 38km） ・リロアン-サンリカルド（約 37km）	全 3 パッケージの道路の総延長は、129.12km であり、左記の当初計画よりも若干短い。橋梁の建設・補修は、予定通りである。なお、台風や地震による損害への対応のため、左の 3 区間のそれぞれで当初計画にないスコープが加えられている。
	4. ナガ-トレド道路：道路・橋梁等の整備（約 37km） ・ナガ-トレド間（約 37km）	計画通り実施されている。
	5. 日比ダルトンパス区間：道路損傷部分の修復（約 0.9km）	道路の長さは同じ。 当初予定のスコープに加え、以下の工事が実施された。 -新たに発生した台風 “Feria”

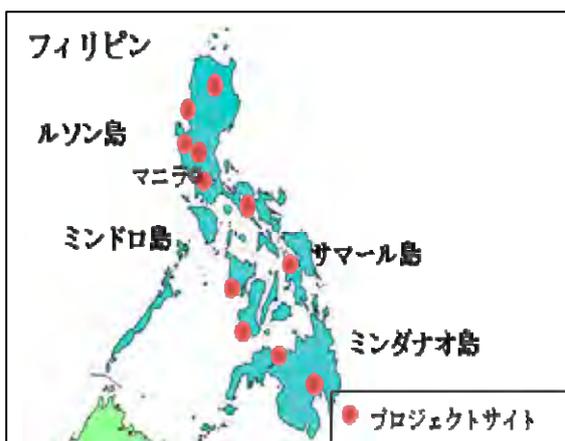
		“ Harurot”の被害への対応のための舗装 －審査時点以降の道路の劣化に対応するための補強措置
②期間	1999年9月～2004年9月 (61ヵ月)	1999年9月～2007年11月 (96ヵ月)
③事業費		
外貨	10,872 百万円	7,749 百万円
内貨	7,551 百万円	11,282 百万円
	(現地通貨 2,517 百万ペソ)	(現地通貨 5,151百万ペソ)
合計	18,423 百万円	19,031百万円
うち円借款分	15,384 百万円	15,251百万円
換算レート	1ペソ = 3 円 (1999年1月時点)	1ペソ = 2.1902 円 (加重平均値)

フィリピン

地方道路網整備事業（Ⅱ）

外部評価者：アイ・シー・ネット株式会社
笹尾 隆二郎¹

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



事業道路（イロイロ州）

1.1 事業の背景

フィリピンでは、高まる道路交通需要に対応するため、独立後から 80 年代までの時期に集中的な投資を行い幹線道路網の量的な拡大を進めてきた。しかし、他方では道路の機能性、舗装のグレード等への配慮が二義的にならざるを得ない状況であったため、老朽化した仮設橋、未舗装や狭い幅員の道路等により、交通効率が阻害されていた。

そこで、効率的かつ安全、確実な道路網の確保のために、未舗装道路の舗装道路への改良、仮設橋の永久橋への架け替え等、質的条件の改善が緊要となっていたが、これら道路整備事業は、上述のように地方道路ではなく主要幹線道路網の整備を中心として進められていた。

1.2 事業の概要

フィリピン全国 11 州において、2 級国道を主とする地方国道の内、主要幹線道路網と接続する道路の改良を行なうことにより、安全かつ効率的な地方道路網の確保を図り、もって地方経済の活性化及び住民の福祉向上に寄与する。

円借款承諾額／実行額	12,895 百万円 / 12,514 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1995 年 7 月 / 1995 年 8 月

¹ 本事業では、国家経済開発庁（National Economic Development Agency, NEDA）との合同評価を実施した。

借入契約条件	本体：金利2.7%、コンサルティング・サービス分：金利2.3%、 返済30年（据置10年）、（コンサルティング・サービス分も返済30年（据置10年） 一般アンタイド
借入人／実施機関	フィリピン共和国政府／公共事業道路省
貸付完了	2006年6月
本体契約	China GEO Engineering Corporation（中国）／Dongsung Construction Company Limited（韓国）／Italian-Thai Development Public Company Limited（タイ）
コンサルタント契約	United Technologies（フィリピン）／Demcor Inc.（フィリピン）／Multi-Infra Konsult, Inc.（フィリピン） ／Techniks Group Corp.（フィリピン）／片平エンジニアリングインターナショナル（日本）
関連調査（フィジビリティ・スタディ：F/S）等	JICAによるF/S「地方道路網整備計画調査」（1989年2月完了）、同じくJICAによるF/S「地方道路網整備計画調査（Ⅱ）」（1990年10月完了）
関連事業	SAPROF（案件形成促進調査）による「地方道路網整備事業（Ⅱ）」の形成

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

笹尾 隆二郎（所属）アイ・シー・ネット株式会社

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：2010年1月～2010年12月

現地調査：2010年3月17日～4月10日、2010年6月8日～7月7日、

2010年9月5日～9月18日

2.3 評価の制約

特になし

3. 評価結果（レーティング：B）

3.1 妥当性（レーティング：a）

3.1.1 開発政策との整合性

審査時点でのフィリピンの中期開発計画／中期公共投資計画（1993年～1998年）では、

開発計画の最終年である 1998 年に、幹線国道の舗装率を 85%、2 級国道の舗装率を 60% まで引き上げる目標を設定していた。これは、量的には比較的よく整備された道路網の質的な改善を図る投資計画を行っていくことを示しており、フィリピンの道路セクターの現状に即した計画であった。本事業は、主として 2 級国道を対象として（幹線国道の内、その他の戦略道路も対象としている）改良工事を行う事業であり、本中期計画の中で明確に位置づけられた道路改良事業の一つである。

事後評価時点では、「中期フィリピン開発計画（2004 年～2010 年）」に示された交通インフラセクターにおける開発目標・戦略は以下の通りである。

- ・ 地方や遠隔地における貧困を緩和するために国内外の市場へのアクセスを改善する
- ・ 効率的な交通・商業を通じて紛争地域における平和と治安を強化する
- ・ 国民の移動を速く、安く、安全にすることにより、国家の連帯、家族の絆、観光を強化する
- ・ マニラ首都圏のビジネスセンターと近隣の州のアクセスを効率的にする運輸ロジスティクスシステムの構築で同首都圏の交通混雑を解消する
- ・ 最低限の予算・債務で交通インフラを整備する

さらに、貴重な公的資本の効率的な配分のために、中期フィリピン開発計画の道路セクターにおいて、以下のような項目に重点が置かれている。

- ・ 既存の施設の維持
- ・ 損傷した部分の修復
- ・ 交通量の多い道路の改良と拡充
- ・ 道路網の完備のための新規道路建設

上記のように、審査時はもとより、事後評価時点の国家開発計画においても、依然として、地方道路網整備の重要性は衰えていない。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

「1.1 事業の背景」に記述されたように、フィリピンでは、90 年代において、効率的かつ安全、確実な道路網の確保のために、未舗装道路の舗装道路への改良、仮設橋の永久橋への架け替え等、質的条件の改善が緊要となっていたが、これら道路整備事業は、それまで主要幹線道路網の整備を中心として進められていた。

したがって将来に向けては、これら主要幹線道路網の整備に引き続き力を入れていくと同時に、地方の町や村と主要幹線道路網を接続する地方道路の整備も進め、地方経済の活性化による所得格差の是正を図る必要があった。

事後評価時点で確認された主要な道路の舗装化率の変化は、以下のとおりである。

表 1. 主要な道路の舗装化率の変化 (単位：%)

道路の種類	1992年	2009年
国道	50	75.15
- PCC (コンクリート舗装)	27	47.45
- AC (アスファルト舗装)	23	27.70
- 砂利道	49	24.56
- 土道	1	0.29
州道	12	41.99
- PCC	3	36.00
- AC	9	5.99
- 砂利道	71	50.25
- 土道	17	6.26

出所：公共事業道路省

国道・州道のいずれにおいても、この20年弱の間に舗装化率は大きく伸びている。

また、交通通信省の陸上交通局の統計によれば、フィリピンでの登録車両台数は、2000年の3,701,173台から2008年には、約1.6倍の5,891,272台にまで伸びている。

さらに、以下の有効性で見られるように、本事業道路における車両の交通量も順調に伸びている。

本事業は、審査時点から現在にかけての開発ニーズ（道路利用に対するニーズ）に適合したものである。また、本事業における対象道路の選定は、極めて体系的かつち密に行われていた。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

平成11年（1999年）に出されたJICA（旧JBIC）「海外経済協力業務実施方針」によれば、国別方針の対フィリピンの項目に以下のように記載されている。

「同国の持続的な成長のための経済体質の強化及び成長制約的要因の貧困緩和と地方間格差の是正、防災を含む環境保全対策に資する支援、人材育成・制度造り等への支援を重点とする。」

本事業は、審査時点のJICA（旧JBIC）の対フィリピン支援に沿ったものである。

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 効率性（レーティング：b）

3.2.1 アウトプット

次ページに本事業で整備した道路の所属する州を示す。



図1. 事業道路分布図（赤色部分）

以下の「表2：アウトプットの比較表」で分かるように、予定と実績のアウトプットはかなり異なっているものの、事業全体の規模はほぼ当初予定された程度である。

表2：アウトプットの比較表

対象州	当初予定			実績		
	対象道路延長 (km)	対象区間数	対象橋梁数	対象道路延長 (km)	対象区間数	対象橋梁数
1.イロコス・スール	36.1	4	4	17.33	1	3
2.パンガシナン	40.6	4	2	86.38	10	3
3.カガヤン	39.7	2	5	31.43	2	0

4.ヌエバ [°] ・エシハ	31.6	1	6	53.45	4	4
5.リサール	28.8	3	1	17.90	2	0
6.カマリネス・スール	9.5	1	1	19.95	1	4
7.イロイ	43.7	4	2	35.93	3	5
8.ネグロス・オリエンタル	48.7	2	3	17.29	1	1
9.東サマル	16.2	2	0	19.47	2	0
10.ミサミス・オリエンタル	41.2	1	0	24.71	2	0
11.コンボ [°] ステラバ ^レ *1	29.3	2	4	34.43	2	0
12. ブキト [°] ノ [°] *2	—	—	—	8.0	1	0
合計	365.4	26	28	366.27	28	20

*1： 審査時点の州の名称は、タバオ・デル・ルテで後にコンボステラバ^レに変更された。

*2： 事業道路の変更により、新たな州が加わった。

スコープの変更の詳細は、以下のとおり。

サブ・プロジェクトの実施の有無については、個々の対象州で、対象道路の変更が数多く見られた²。

変更の理由は、審査時点で予定された工事が結果的にフィリピン政府の予算で実施されたところが多い。これは、主に審査時点から詳細設計までの2年超の時間の経過により現地が本事業による着工を待ちきれなかったとのことである。それで代替的に、同じように必要度の高かった道路の補修が本事業で取り上げられた。これらの代替道路は、EIRRの推定値が15%以上であるなど事前に前提条件として定められた基準を満たしている。また、予定通り対象道路で工事が実施された場合でも、詳細設計調査により、より現地の事情に合致した形にスコープが修正されたケースがある。

コンサルティング・サービスの内容に変更はなく、コンサルタントの仕事ぶりについても実施機関は全体的に高く評価している。ただし、Project Management Consultant (PMC) およびローカルコンサルタントの人月 (MM) は増加しているが、これは、下記 (3.2.2.1 事業期間) の通り、本事業の工期全体が延長されたことによる。

なお、スコープの変更の事業目的への影響に関しては、上記の変更にかかわらず、基本的に事業目的に沿った形で事業は実施されている。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業期間

本事業では、L/A (Loan Agreement、借款契約) 調印 (1995年7月) から土木工事完成 (2000年10月) までに5年4ヵ月を予定したが、実際には、L/A 調印は1995年8月

² 実施機関への質問票の回答によれば、道路の区間数で見た場合、当初予定された道路の約半数がキャンセルされ (フィリピン側で整備されたため)、余剰の予算枠を使って別の事業道路が整備された。

であり、土木工事全体は、2007年4月に終了した。すなわち、事業期間は、予定64カ月のところ、実績141カ月であり、計画比220.3%と計画を大幅に上回った。

(工程別期間内訳)

工程	予定期間 (月数)	実績 (月数)	実績の 対予算比率
1. コンサルタント選定 (プロジェクト・マネジメント 担当)	12	4	33%
2. コンサルタント選定 (ローカルコンサルタント)	18	11	61%
3. サブプロジェクト選定	6	9	150%
4. 詳細設計	12	20	167%
5. コントラクター選定	30	31	103%
6. 工事	34	80	235%
7. 工事マネジメント	34	82	241%
8. 用地取得	12	16	133%

上表が示す通り、事業期間の長期化に最も影響したのは工事期間の延長である。これには、以下のような要因があり、特に実査にもとづくスコープの修正が最も影響している。

- ・6つの州での事業道路の差し替えおよび追加³
- ・天候の不順
- ・スコープの修正⁴
- ・私有地利用への補償
- ・コントラクターの作業の拙さ (ごく一部分)⁵

その他の差異要因として、詳細設計が予定よりも長くかかったのは、一部の地域での大幅なスコープ変更(道路の延長)があったことによる。コンサルタント選定が計画に比し短期間で終了したのは、随意契約が認められたことによる。

また、L/A 調印から L/A 発効までも通常の3-4カ月よりも大幅に長い10カ月程度がか

³ キャンセルされた(先方政府予算にて実施されることとなった)事業道路に代わるものが多く、前から予定されていた事業と比べてゼロから始める必要があり、時間はかかる。

⁴ F/S から長期間が経過すると台風の影響などで現地の地形などに変化が生じスコープの修正が不可避となる。

⁵ PCR (事業完了報告書) および実務機関への聞き取りによる。

かっている⁶。

3.2.2.2 事業費

事業費の当初計画は、外貨 8,925 百万円、内貨 2,002 百万ペソ (8,268 百万円*) の合計 17,193 百万円であった。17,193 百万円のうち 12,895 百万円が円借款によるもので、残額の 4,298 百万円分は、フィリピン政府予算にて手当てされる予定であった。

*為替レートは、1 ペソ=4.13 円 (1995 年 1 月時点)

事業費の実績は、外貨 4,893 百万円、内貨 4,470 百万ペソ (11,622 百万円*) の合計 16,516 百万円であり、うち 12,514 百万円が円借款によるもので、残額の 4,002 百万円分は、フィリピン政府予算にて手当てされた。

*為替レートは、1 ペソ=2.6 円 (事業期間中の加重平均)

上で見たように、スコープ変更の度合いが大きいですが、対象道路延長・対象区間数・対象橋梁数を総合的に見た場合に事前・事後に大きな差はないので、計画比算出に当たって、スコープ変更による調整は特に行わないこととした。

円貨で見た場合は、事業費は計画を下回っており、実績の計画比は、96.1%である。参考までにペソ貨で見ると、実績値の対計画比は 152.6%である。実際のコストはかなり予定を上回ったものの、為替レートが大きく円高にふれたため、予定した予算に収まっている形となっている。

コスト増の要因は、以下の 2 点と思われる。

- 1) 数多くのスコープの修正と事業の追加 (差し替え) による実施期間の長期化
- 2) 材料費・労賃・燃料費等の高騰

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、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

3.3 有効性 (レーティング: a)

3.3.1 定量的効果

3.3.1.1 運用・効果指標

年平均日交通量 (AADT: Annual Average Daily Traffic Volume) は、審査時の予測値と比較しても概ね順調に増加している。たとえば、AADT の年平均増加率の平均値は、予測値が 2.91%のところ、実績値は 2.40%である。(増加率は全体的に予測より若干低いも

⁶ これは、契約調印後に日本側からフィリピン側に融資の前提条件(conditionality)が追加されたためである。

の、実績値の期間には 1997-2000 年が含まれていない。国勢調査によれば、この 1997-2000 年の期間は、その後と比較して人口増加率の高い期間であり、この期間を含めた増加率の実績値であれば、下表の「事業後」の実績値より高かった可能性が高い。）

表 3：年平均日交通量の変化

対象州	対象道路	事業前 (2000 年)	事業後 (2009 年)	年平均増加率 (2000-2009 年 実績、%)	年平均増加率 (1997-2009 年予 測値、%)*
1.イロコス・スール	Tagudin-Suyo	1,294	1,548	2.01	不明
	Santiago-Lidlidda	2,407	2,872	1.98	3.00
	Candon-Salcedo	4,648	5,539	1.97	不明
2.パナガシオン	Carmen-Bayambang	8,677	11,079	2.75	不明
	Bayambang-San Carlos	8,677	11,079	2.75	3.00
	Jct.Agno-Agn	1,850	2,326	2.58	3.00
	Lingayen-Labrador	4,902	6,180	2.61	3.00
	San Carlos -Manat	8,677	11,079	2.75	3.00
	Manaoag-Jct.Pao Road	2,807	3,536	2.60	3.00
	Binalonan-Jct.Pao	2,807	3,536	2.60	3.00
3.カカヤン	Jct.Gattaran-Capissayan	1,065	1,291	2.16	3.00
4.スエバ・エシハ	Laur-Gabaldon 他	不明	不明	不明	2.03
5.リサール	Marikina-Rodriguez -Wawa 他	不明	不明	不明	3.00
6.カマリネス・スール	Sipocot-Calabanga Road	4,068	5,028	2.38	3.00
7.イロイロ	Barotac Viejo-San Rafael Road	2,116	2,586	2.25	3.00
	Tigbauan-Cordova-Leon Road	3,083	3,792	2.33	3.00
	Miagao-Igbaras Road	387	474	2.28	2.28
8.ネグロス・オリエンタル	Bayawan-Kalumbuyan	不明	不明	不明	3.00
9.東サマール	Dolores-Oras-San Policarpo	1,139	1,416	2.45	3.00
10.ミサミス・オリエンタル	Cagayan de Oro-Tikalaan 他	不明	不明	不明	3.00
11.コンホステラバレー	Compostela-New Bataan 他	不明	不明	不明	3.00
単純平均値				2.40	2.91

出所：DPWH

* 審査時点の予測値

3.3.1.2 内部収益率の分析結果⁷

実際の建設コスト・AADTを基にしたEIRR（経済的内部収益率）の再計算によれば、全体の傾向は、審査時とほぼ同程度（注：項目により増減あり）であるとともに、事業対象となる目安の15%をほとんどの道路で上回っており、経済的な収益性があったと推察される。

3.3.2 定性的効果

パンガシナン（Pangasinan）とヌエバ・エシハ（Nueva Ecija）の2か所で行われた受益者調査（居住者・通行者）⁸の結果は、以下のとおりであり、物品の出荷量の増加、アクセスの改善等が確認されている。

居住者の回答者の総数は、379人であり、彼らは本事業道路の沿道や近隣に住む住民である。回答者は、定職なし／主婦・事業者（商店経営者など）・農家・肉体労働者・公務員等が主な職種である。彼らの7割以上（280人）が毎日プロジェクトで整備された道路を通行している。

本事業の直接的な便益に関する以下のような回答があった。

- ・ 本事業は物品（主に農産物）の出荷量の増加をもたらした（全体の6割近い225人）。
- ・ 本事業により、農産物・商品の出荷範囲が遠くまで広がった、また、農産物・商品の収穫・生産地がより遠くまで広がった。（前者は、全体の5割近い回答、後者も5割超の回答）。
- ・ 所要時間の短縮が実現された。（全体の7割以上の276人の回答、うち200人は、以前の1時間の所要時間が15分以上短縮されたと。）
- ・ 以下のような割合でアクセスの改善が指摘されている。

目的地	アクセスが改善したとする回答者割合 (%)
市場・商店	90.5
社会サービス（学校など）	78.1
病院	70.2
役所	74.1
NGO事務所	46.2
その他	20.3

通行者の回答者の総数は、68人であり、彼らの過半が運転手である。彼らの9割以上

⁷ 本事業は、通行料金を徴収しない収益性のない案件であるため、財務的内部収益率(FIRR)は算出しない。

⁸ 全てのプロジェクト・サイトで受益者調査を行うことはできなかったため、州ごとのサブ・プロジェクトの予算規模（大きいものを優先）、地理的な分布（あまり近接したサイトを選ばない）、セキュリティ（調査実施にあたってセキュリティ上問題がない）等の基準により慎重に受益者調査のサイトを選定した。

(66人)が毎日プロジェクトで整備された道路を通行している。

本事業の直接的な便益に関する以下のような回答があった。

- ・ 本事業は物品(主に農産物)の出荷量の増加をもたらした(全体の5割以上の37人)。
- ・ 本事業により、農産物・商品の出荷範囲が遠くまで広がった、また、農産物・商品の収穫・生産地がより遠くまで広がった。(前者は、全体の5割以上の回答、後者も5割近い回答)。
- ・ 所要時間の短縮が実現された。(全体の9割以上の62人の回答、うち40人は、以前の1時間の所要時間が15分以上短縮されたと)。
- ・ 以下のような割合でアクセスの改善が指摘されている。

目的地	アクセスが改善したとする回答者割合 (%)
市場・商店	88.2
社会サービス(学校など)	88.2
病院	70.6
役所	73.5
NGO事務所	39.7
その他	30.9

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性は高い。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

はじめに現地調査を行った2地域におけるインパクトの情報は、以下の通り。

① パンガシナン

事業道路のもたらすインパクトに関する指標の状況は、以下のとおり。指標は、2006年6月の事業完成以降の農業・経済活動・観光における発展を示している。関係する政府職員への聞き取りによれば、事業道路の改善はこれら指標の改善にある程度寄与しているものと推定される。

受益者調査の結果を見ても、居住者の4割以上が就業機会の増加や世帯収入の増加を報告している。特に「農産物・商品の出荷範囲が遠くまで広がったか」「農産物・商品の収穫・生産地がより遠くまで広がったか」の設問に4割以上が、「はい」と回答していることは、上記の本事業の農業への貢献の裏付けとなっていると解釈できる(居住者の回答者の総数は、199人であり、彼らは本事業道路の沿道や近隣に住む住民である。調査結果の詳細は、添付資料1.に示す)。

表 4：事業道路のもたらすインパクトに関する指標（パンガシナン）

指標項目	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
州内の米の生産高 (MT= Metric tons=1 トン)	800,438	809,240	835,874	976,198	1,011,115	1,027,289	不明
とうもろこし(主要農産品) の生産高 (MT)	113,792	130,675	188,957	199,227	199,120	211,229	不明
登録事業所数	不明	不明	5,805	5,991	6,135	7,114	6,611
雇用者数 (Number of persons by Registered Business Establishments)	不明	不明	18,346	15,969	18,093	19,710	16,640
新規投資額 (百万ペソ)	不明	不明	3,612.8	7,586.6	5,720.7	11,456.3*	1,406.9
合計観光客数	不明	不明	43,392	53,404	56,505	58,200	不明

出所：農業統計事務所（中央）、貿易産業省パンガシナン事務所

*本年度は、大型商業施設の建設ラッシュなどがあった。

農業生産は 2000 年代の初頭から継続的に伸びており、経済活動も 2005 年以降活発になっ
ている。経済活動の 2009 年の落ち込みは当該年の台風の影響によるものとみられる。
また、観光客数も 2005 年以降、順調に伸びている。

貿易産業省パンガシナン事務所によれば、事業道路の整備は農産物の運搬を容易にする
と共に運搬時間を短縮し、農業生産に貢献しているだろうとのことである。また、事業
道路の改善は、企業にとってもコストダウンをもたらし、経済活動の活性化につながっ
ているのではないかとの見方が示された。また、道路の整備は、域内の道路網を充実させ、
災害時の代替路も確保することに貢献している。

農業統計事務所（パンガシナン）も、明確な因果関係を統計に見出すのは難しいが、パ
ンガシナン全域に農地があるため、本事業道路の整備が農業生産に貢献している可能性
は高いとみている。

なお、事業道路の一部を管轄するパンガシナン州政府の土木課でもやはり、事業道路の
便益として農家の市場へのアクセスが改善されたとの見解が示された。

その他の聞き取り調査の要約は、以下のとおり。

- ・ 運輸業者（各種車両の運転手、バスの車掌など計 14 社）：全社が移動時間の短縮な
どの便益を指摘した。また、5 社は利益も増加したと回答。
- ・ 沿道の企業・商店（業種は多様、計 13 社）：12 社が移動時間の短縮などの便益を指
摘した。また、6 社は利益も増加したと回答。
- ・ 道路に近いコミュニティのバランガイ・キャプテン（村長・町長に該当、6 人）：バ
ランガイの人口は、669 人から 3,658 人まで。全てのキャプテンが移動時間の短縮や
雨季の冠水の減少などの便益を回答した。本事業の総合的な評価は、5 段階評価で、
5 (Excellent) が 4 人、4 (Good) が 1 人、3 (Neutral) が 1 人であった。

② ヌエバ・エシハ

事業道路のもたらすインパクトに関する指標の状況は、以下のとおり。指標は、農業生産・経済活動の面における事業の完了（2003年5月）後の発展を示している。関係者の話を総合すると、これらの指標の改善には本事業による道路状況の改善も一定の貢献をしているものと思われる。

受益者調査の結果を見ても、居住者の3割程度が就業機会の増加を、4割以上が世帯収入の増加を報告している。特に「農産物・商品の出荷範囲が遠くまで広がったか」「農産物・商品の収穫・生産地がより遠くまで広がったか」の設問に居住者の5割以上が、「はい」と回答していることは、上記の本事業の農業への貢献の裏付けとなっていると解釈できる（居住者の回答者の総数は、180人であり、彼らは本事業道路の沿道や近隣に住む住民である。調査結果の詳細は、添付資料1. に示す）。

表5：事業道路のもたらすインパクトに関する指標（ヌエバ・エシハ）

指標項目	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
州内の米の生産高 (MT= Metric tons=1 トン)	716,168	733,246	738,805	777,844	881,505	892,046	884,595
玉ねぎ（主要農産物）の生産高 (MT)	53,315	42,810	37,177	29,994	77,850	70,289	不明
登録事業所数	n.a	4,221	4,499	4,265	4,787	5,528	4,727
新規雇用者数 (Employment Generated)	n.a	15,163	15,377	16,013	15,521	16,464	12,983
新規投資額 (百万ペソ)	n.a	1,742	1,473	1,485	1,846	2,123	1,281

出所：貿易産業省ヌエバ・エシハ事務所、ヌエバ・エシハ州政府（農業課）、農業統計事務所（カバナツアン市）

ヌエバ・エシハ州政府（農業課、都市計画課）、農業統計事務所（Cabanatuan 市）によれば、事業道路のうち、例えば Zaragoza – Jaen Road（次ページの「図2. ヌエバ・エシハ州のプロジェクト・サイト」の Segment 3 に相当）は、Zaragoza 方向は、南のマニラに物資を運ぶのに使われ、Jaen 方向は、Cabanatuan（この地域の主要都市、図中の Sta Rosa の近く）に物資を運ぶのに利用されるという。その意味では、本道路の周辺には米作農家が多いので、物流（市場へのアクセスの容易さ、移動時間の短縮）の面で彼らに裨益しているのではないと思われる。また、Laur– Gabaldon Road（次ページの図2の Segment 1 に相当）においても、Laur・Tablang 方向への農業製品の運搬の活性化に寄与しているとの指摘があった。ちなみに、本道路周辺では、米に加え、ヌエバ・エシハ州の主要産品である玉ねぎが作られている。

また、本道路の改善により、ヌエバ・エシハ州と東部に隣接するオーロラ(Aurora)州との間の物流の改善も期待できる。オーロラ州は海に面しており、本道路の先には漁港や海水浴・マリンスポーツなどの観光に適した海岸もあるため、将来的には、水産物の物流に寄与すること、また内陸州であるヌエバ・エシハ州からの観光客の増加も期待できる。

州内の産業統計も上に記載した。統計指標への本事業道路の直接的な貢献度は明確ではないが、上述のような物資の運搬の効率化が農業以外の産業の活性化に貢献している可能性がある。

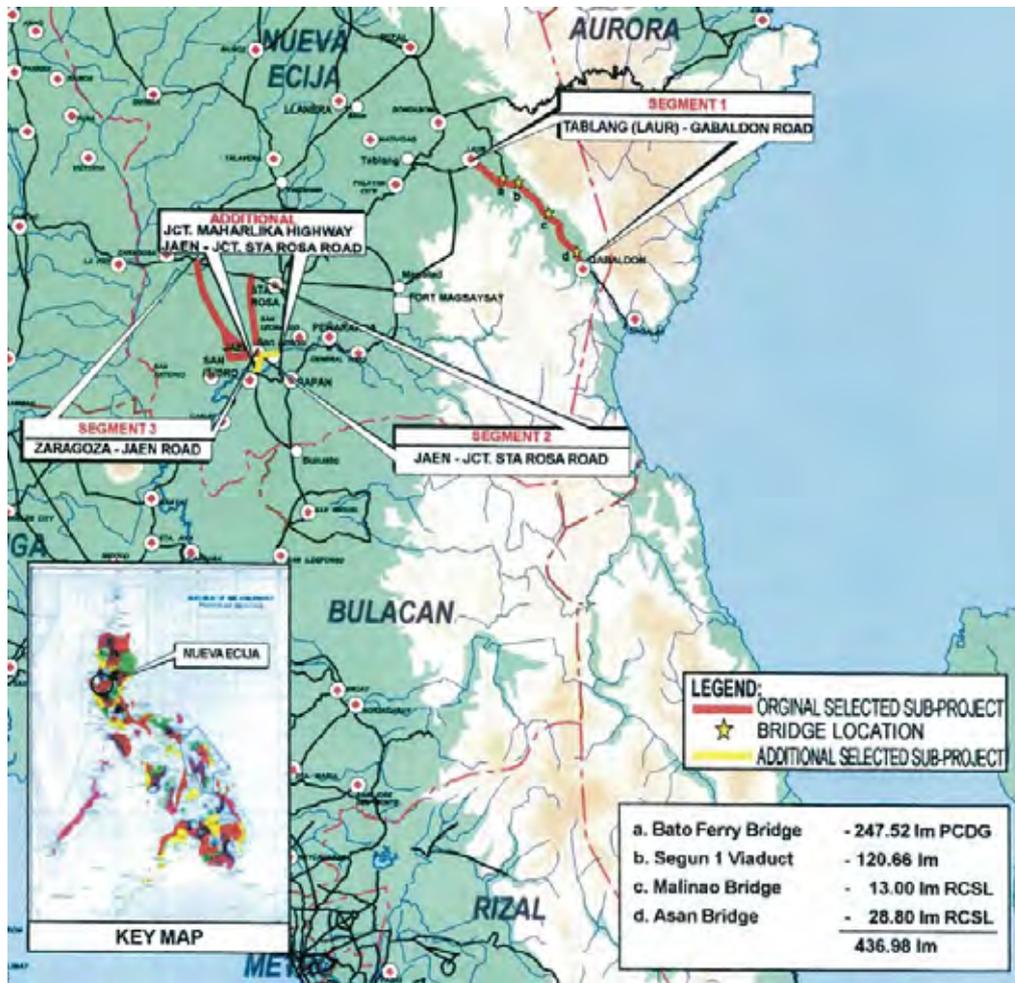


図2. ニエバ・エシハ州のプロジェクト・サイト（注：「KEY MAP」はフィリピン全土を示す）

なお、ほとんどすべての指標が2009年に悪化しているが、特に農業部門においては、台風の影響が大きいとみられる。以下は、2005年以降にこの地域に上陸した台風の数であるが、2009年の数字が突出している。

年度	2005	2006	2007	2008	2009
上陸した台風の数	1	3	1	1	6

出所：Information of Philippine Atmospheric Geophysical and Astronomical Services

その他の聞き取り調査の要約は、以下のとおり。

- ・ ニエバ・エシハ州政府・州土木事務所長：本事業道路の地域社会への便益はある。

農場から市場への農産物の運搬が容易になった。また、移動の時間が短縮され、地域住民の移動性（mobility）が向上した。総合的な5段階評価で言えば、上から2番目に高い Good と評価する。もう少し道路幅があつて、路肩も広いとなおよかった。

- ・ 運輸業者（トライシクル・ジブニー・トラックの運転手／所有者3人）：全員が移動時間の短縮やより重いものを運搬できるなどの便益を回答した。ただし、2人は業者間の競争も増していると指摘。
- ・ 沿道の企業・商店（業種は多様、計6社）：全社が移動時間の短縮、より重いものを運搬できる、台風などの被害の減少などの便益を指摘した。また、全社が利益も増加したと回答。
- ・ 道路に近いコミュニティのバランガイ⁹・キャプテン（村長・町長に該当、9人）：バランガイの人口は、1,000人から5,000人まで。全てのキャプテンが移動時間の短縮や病院へのアクセスの向上などの便益を回答した。本事業の総合的な評価は、5段階評価で、5（非常によい）が4人、4（よい）が3人、2（やや問題あり）が1人、無回答が1人であった。

③ その他の経済指標

パンガシナン、ヌエバ・エシハ、カガヤンを除いた¹⁰8州の農業統計を参考に示す。

「米・とうもろこし」の生産高の合計の推移は以下の通りである。8州の道路の完成時期は、2003年～2007年にまたがっているが、上記の各州の交通量のデータをパンガシナン¹¹と比較してみるとほぼ同様の水準にあるため、本事業全体としても農業生産に一定の貢献があったことが推察される。

表6：8州の「米・とうもろこし」の生産高の合計の推移

	2005	2006	2007	2008	2009
米（千トン）	1,630	1,789	1,847	1,941	1,900
年成長率（%）	-7.18	9.74	3.25	5.12	-2.14
とうもろこし （千トン）	414	481	546	604	493
年成長率（%）	23.02	16.23	13.50	10.65	-18.42

出所：農業統計事務所（Bureau of Agricultural Statistics）ウェブサイト(www.bas.gov.ph)

⁹ フィリピンにおける地方自治体の単位は、州、市・町、バランガイで構成されており、バランガイは最少の行政単位である。

¹⁰ カガヤンを除くのは、データ未入手のため。

¹¹ ヌエバ・エシハのデータは未入手。

3.4.2 その他、正負のインパクト

全体として特に問題はない。

① 自然環境へのインパクト

本事業では、既存道路の改良であり、元々事業の環境に対する影響は軽微であると認識され、ECC（環境適合証明）を免除されている。また、実施機関の地域事務所からの質問票回答によると、自然環境への負のインパクトは特に報告されていない。

② 住民移転・用地取得

実施機関の地域事務所からの質問票回答によると、用地取得に伴う問題・紛争は特に生じていない。本事業では、円滑な事業実施を目指し、DPWH は、用地取得が本体工事に影響を与えないよう、JICA による本体工事契約の契約同意前に用地取得を完了する予定であったが、実際の工期を見ると、工事着工前には用地取得はほぼ完了していた模様であり、また用地取得自体もさほど遅延していない。

③ その他正負のインパクト：負のインパクトは、特に報告されていない。

なお、実際に訪問した 2 サイトの状況は以下の通りであった。

（パンガシナン）

① 自然環境へのインパクト

環境チェックリストを用いて、実施機関にサンプル地点の現況を確認したが、環境に対する悪影響は特に見られなかった。また、特に問題のないことは、調査団員の一部道路の実査・目視でも確認された。

② 住民移転・用地取得

聞き取りを行った事業道路を管轄する 4 事務所（3 つは DPWH の District Office（地方事務所）、1 つはパンガシナン州政府）のうち、状況がある程度判明したのは、2 事務所であり、合計で 700 世帯ほどに道路工事のための土地利用に関する補償を行った模様である。補償の実施に関しては、時間は要したが大きな混乱はなく、住民の抗議活動や訴訟も起きていない。住民移転はなかった。

（ヌエバ・エシハ）

① 自然環境へのインパクト

環境チェックリストを用いて、実施機関（州政府）にサンプル地点の現況を確認したが、環境に対する悪影響は特に見られなかった。また、特に問題のないことは、調査団員の道路の実査・目視でも確認された。

② 住民移転・用地取得

聞き取りを行った事業道路を管轄する 2 事務所（1 つは DPWH の地方事務所、1 つはヌエバ・エシハ州政府）のうち、DPWH の地方事務所の担当した事業道路では、合計で 500-1,000 世帯ほどに道路工事のための土地利用に関する補償を行った模様である。

（注：2000 年ごろの話であり、正確な記録が残っていない。）

補償の算定額については、州査定委員会（Provincial Appraisal Committee）¹²により、土地税額・金融機関による査定価格・市場価格の 3 要素を勘案し決められている。補償の実施に関しては、5 名のスタッフ（DPWH 地方事務所、計画課）が 6 ヶ月程度をかけて住民と交渉したが大きな混乱はなく、住民の抗議活動や訴訟も起きていない。住民移転はなかった。

各事業サイトを含む地域の経済統計に見られる指標の改善やそれを裏付ける受益者調査結果、また多様な関係者への聞き取り調査の分析結果から、本事業の当初目指したようなインパクト（地方経済の活性化及び住民の福祉向上）がかなりの程度発現したと推察できる。自然環境等への負のインパクトは特に見られない。

3.5 持続性（レーティング：b）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業で整備された道路・施設は、基本的に DPWH の地方事務所により維持管理されている。人員は全体的にはほぼ充足している¹³。いずれの地方事務所も維持管理部署の職員の離職率は極めて低く、職員の定着度は高い。

なお、一部の地域の事業道路は、維持管理の責任が地方政府に移管されている。例えば、パンガシナン州がその例であり、全部で 10 本の対象道路のうち、2 本がパンガシナン州政府により維持管理がなされているが、特に問題は見られなかった。ヌエバ・エシハ州でも、4 本の対象道路のうち、3 本が同州政府により維持管理がなされているが、特に問題は見られなかった。

3.5.2 運営・維持管理の技術

一般的な道路の維持管理方法は、以下のとおりである。

- ・側溝の清掃
- ・亀裂部分の補修
- ・雑草の除去

¹² 州査定事務所（Provincial Assessor's Office）、州土木事務所（Provincial Engineering Office）、州財務局（Provincial Treasury Office）の 3 者から構成される。

¹³ ただし、ヌエバ・エシハ州の地方事務所では、道路修理を外部のサービスに委託しているが、その財源が政府の一時的な予算（後述の 3.5.3 運営・維持管理の財務で記述した「雇用創出プログラム」）によるもので、今後人員確保に不確実性があるとの説明があった。

- ・表面が劣化した PCCP の接着剤（concrete epoxy）の使用による補修

実施機関の各事務所からの質問票回答や聞き取りによると、職員は技術面で特に問題なく維持管理業務を実施できている。維持管理マニュアルは、すべての事務所が DPWH の作成した共通のマニュアルを活用している。

職員の技術については、OJT が行われているほか、定期的に地域事務所（DPWH, Regional Office）が地方事務所の職員対象の技術研修を行っており、各地方事務所が職員を派遣している。

3.5.3 運営・維持管理の財務

近年の DPWH 全体の道路維持管理予算の推移は、以下の通りであり、毎年一定額の維持管理予算が確保されている。

表 7. DPWH 全体の道路維持管理予算の推移 単位：百万ペソ

年度	定常的 道路 維持管理	定常的 路肩の 維持管理	予防的 維持管理	国道 総延長 (km)
2007 ^{*1}	2,021	1,750	7,300	29,968
2008 ^{*2}	4,021	1,850	6,690	30,224
2009	3,500	2,020	7,300	30,594

出所：Bureau of Maintenance, DPWH

*1：2007年には、特別道路安全基金として、約7億2,000万ペソも計上されている。

*2：2008年には、道路安全事業費として、約6億6,300万ペソも計上されている。

各道路とも毎年一定水準の維持管理が支出されているが、予算の増減傾向にばらつきがある。各事務所への聞き取りおよび質問票回答によれば、多くの事務所¹⁴が「維持管理予算が不足している」と回答している。

加えて、DPWH の維持管理局（Bureau of Maintenance）によれば、ここ数年の定常的維持管理予算のうち「路肩の維持管理」全体が、アロヨ前大統領の時限的な措置（2004年－2009年の「雇用創出プログラム」）に完全に依存しており、この部分に関する財源の不確実性もある。プログラムが終了することになれば、本事業道路を管轄する各地方事務所の人員体制に関する影響も懸念される（脚注 13. に関連説明あり）。

3.5.4 運営・維持管理の状況

実施機関からの質問票回答や調査団員の実査（一部道路¹⁵）、受益者調査員の目視（一部

¹⁴ 質問票回答を回収できた 10 事務所のうち 7 事務所が「予算が不足している」と回答。

¹⁵ 調査団員訪問道路：パンガシナン、ヌエバ・エシハ、現地調査補助員訪問道路：イロコス・スール、イロイロ、リザール（以上で全 11 州のうち 5 州をカバーしている）

道路¹⁶⁾により、全体的に概ね問題なく利用されていることが確認された。ただし、ごく一部の事業道路であるが、小さな亀裂の問題が確認されており、早めに対策をとることが望まれる。

(受益者調査員によると、ヌエバ・エシハ州の事業道路のごく一部のセクション「Jaen - Zaragoza」間で軽度の亀裂が20ヵ所程度確認された。)

なお、受益者に対する質問票調査の結果では、受益者回答者の80.2%にあたる304人が道路の維持管理に満足していると答えている。(満足していないは5.3%、無回答が14.5%)

以上より、本事業の維持管理は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. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業は、審査時点・事後評価時点の両方において相手国の開発政策との整合性が高く、開発ニーズとの整合性および日本の援助政策との整合性も高いため、妥当性が高い。また、事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。運用・効果指標や内部収益率で見た有効性は高くインパクトも発現している。本事業の維持管理は財務状況に多少の問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は、(B) 高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

今現在も必ずしも維持管理費用の手当が十分とはいえず、また今後も維持管理費の確保に不確実性があるため、維持管理費の確保が必要である。

4.2.2 JICA への提言

特になし

4.3 教訓

本事業において工事期間が長期化した理由の一つには、詳細設計調査の時点で当初想定していなかった状況が判明し、スコープ変更が頻発したことがある。これについては、工事期間の長期化を避けるために当初のスコープに固執することにより工事を進めることは決して得策でない。ただ、F/S から長期間が経過すると台風の影響などにより、当初の想定から地形的状況がかなり変わり、事業の工法・期間やコスト面で大きな修正が不可避とな

¹⁶⁾ 受益者調査員の訪問道路：パンガシナン、ヌエバ・エシハ（調査団員と同じであるが、受益者調査を実施したため、踏査の範囲が広い）

ることがある。そのような事態は、事業期間の超過や資金不足という形でプロジェクトに影響する可能性があり、事業評価にも影響を及ぼす。

したがって、当初の F/S から長期間が経過しかつ地形的状況が大きく変化した場合には、D/D（詳細設計調査）の前に F/S のレビューを実施し、必要な当初計画の基本部分の修正を施すことは検討に値する。

以上

添付資料 1. 受益者調査結果のまとめ（インパクト）

1. パンガシナンで行われた受益者調査（居住者・通行者）の本事業のインパクトに関する結果は、以下のとおり。

本事業のインパクトに関する 199 人の**居住者**の具体的な回答は以下の通り。

1. 就業機会：本事業後に新たな就業機会を得た：はい（45.2%）、いいえ（43.7%）、無回答（11.1%）
2. 収入の変化：世帯の収入が本事業後に増加した：はい（44.2%）、いいえ（33.7%）、無回答（22.1%）
3. 農産物・商品の出荷量は増えたか：はい（50.3%）、いいえ（5.5%）、不明（44.2%）
4. 農産物・商品の出荷範囲が遠くまで広がったか：はい（41.2%）、いいえ（5.5%）、不明（53.3%）
5. 農産物・商品の収穫・生産地がより遠くまで広がったか：はい（45.2%）、いいえ（7.0%）、不明（47.7%）
6. 交通事故数の変化：増加（91.0%）、減少（3.5%）、不明（5.5%）
7. 事業の家屋への影響：影響あり（1.5%）
8. 工事後環境の変化（主要な項目のみ抜粋、回答者割合：%）

項目	悪化	不変	改善
大気	4.0	27.1	68.8
騒音	37.2	33.2	29.6
水質	0.5	88.9	10.6

9. プロジェクトの便益に対する総合評価

項目	回答者割合（%）
非常に良い	8.5
良い	62.3
ふつう	18.6
やや悪い	0.5
とても悪い	0
無回答	10.1

本事業のインパクトに関する**通行者** 40 人の具体的な回答は以下の通り。

1. 農産物・商品の出荷量は増えたか：はい（45.0%）、いいえ（5.0%）、不明（50.0%）
2. 農産物・商品の出荷範囲が遠くまで広がったか：はい（42.5%）、いいえ（5.0%）、不明（52.5%）
3. 農産物・商品の収穫・生産地がより遠くまで広がったか：はい（42.5%）、いいえ（2.5%）、不明（55.0%）

4. 交通事故数の変化：増加（92.5%）、減少（5.0%）、不明（2.5%）

5. プロジェクトの便益に対する総合評価

項目	回答者割合 (%)
非常に良い	12.5
良い	60.0
ふつう	27.5
やや悪い	0
とても悪い	0

2. ヌエバ・エシハで行われた受益者調査（居住者・通行者）の本事業のインパクトに関する結果は、以下のとおり。

本事業のインパクトに関する 180 人の**居住者**の具体的な回答は以下の通り。

1. 就業機会：本事業後に新たな就業機会を得た：はい（29.4%）、いいえ（61.1%）、無回答（9.4%）
2. 収入の変化：世帯の収入が本事業後に増加した：はい（42.8%）、いいえ（45.6%）、無回答（11.7%）
3. 農産物・商品の出荷量は増えたか：はい（69.4%）、いいえ（5.6%）、不明（25.0%）
4. 農産物・商品の出荷範囲が遠くまで広がったか：はい（53.9%）、いいえ（8.3%）、不明（37.8%）
5. 農産物・商品の収穫・生産地がより遠くまで広がったか：はい（57.2%）、いいえ（11.7%）、不明（31.1%）
6. 交通事故数の変化：増加（77.8%）、減少（7.2%）、不明（15.0%）
7. 事業の所有地・家屋への影響：影響あり（20.0%、2.2%）
8. 工事後環境の変化（主要な項目のみ抜粋、回答者割合：%）

項目	悪化	不変	改善
大気	7.8	47.2	45.0
騒音	66.7	22.2	11.1
水質	9.4	79.4	11.1

9. プロジェクトの便益に対する総合評価

項目	回答者割合 (%)
非常に良い	36.7
良い	34.4
ふつう	17.8
やや悪い	0.6
とても悪い	0
無回答	10.6

本事業のインパクトに関する**通行者** 28 人の具体的な回答は以下の通り。

1. 農産物・商品の出荷量は増えたか：はい（67.9%）、いいえ（7.1%）、不明（25.0%）
2. 農産物・商品の出荷範囲が遠くまで広がったか：はい（64.3%）、いいえ（10.7%）、不明（25.0%）
3. 農産物・商品の収穫・生産地がより遠くまで広がったか：はい（50.0%）、いいえ（3.6%）、不明（46.4%）
4. 交通事故数の変化：増加（85.7%）、減少（3.6%）、不明（10.7%）
5. プロジェクトの便益に対する総合評価

項目	回答者割合 (%)
非常に良い	25.0
良い	57.1
ふつう	7.1
やや悪い	0
とても悪い	0
無回答	10.7

主要計画／実績比較

項目	計 画			実 績		
①アウトプット						
対象州	対象道路 延長 (km)	対象区間 数	対象橋梁 数	対象道路 延長 (km)	対象区間 数	対象橋梁 数
1.イロコス・スール	36.1	4	4	17.33	1	3
2.パングカシン	40.6	4	2	86.38	10	3
3.カガヤン	39.7	2	5	31.43	2	0
4.ヌエハ・エシハ	31.6	1	6	53.45	4	4
5.リザール	28.8	3	1	17.90	2	0
6.カマリネス・スール	9.5	1	1	19.95	1	4
7.イロイロ	43.7	4	2	35.93	3	5
8.ネグロス・オリエンタル	48.7	2	3	17.29	1	1
9.東サマル	16.2	2	0	19.47	2	0
10.ミサミス・オリエンタル	41.2	1	0	24.71	2	0
11.コンポステラバレー	29.3	2	4	34.43	2	0
12. ブキトノン	—	—	—	8.0	1	0
合計	365.4	26	28	366.27	28	20
②期間	1995年7月～2000年10月 (64ヵ月)			1995年8月～2007年4月 (141ヵ月)		
③事業費						
外貨	8,925百万円			4,893百万円		
内貨	8,268百万円			11,622百万円		
	(現地通貨 2,002百万ペソ)			(現地通貨 4,470百万ペソ)		
合計	17,193百万円			16,516百万円		
うち円借款分	12,895百万円			12,514百万円		
換算レート	1ペソ = 4.13円 (1995年1月時点)			1ペソ = 2.6円 (加重平均)		