

フィリピン

第2マクタン橋 (II) 及びメトロセブ道路整備事業

外部評価者：三州技術コンサルタント株式会社

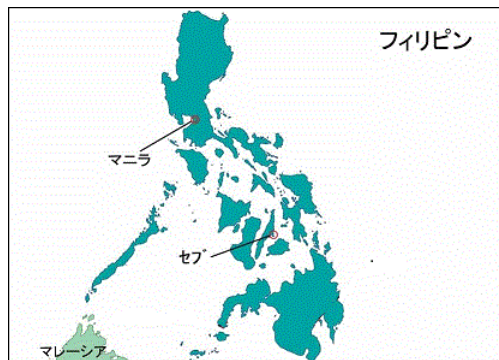
川畑 安弘

0. 要旨

本事業は、メトロセブにおいて、セブ - マクタン島間を結ぶ第2マクタン橋を建設するとともに第1マクタン橋を改修することにより、同区間の交通の安全性・効率性を改善、及び海岸道路タリサイ区間を建設することにより、メトロセブ都心の交通混雑緩和を図り、もってメトロセブ地域経済の発展に寄与することを目的としていた。本事業の実施はフィリピン国政府の開発政策、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。また、本事業の開発目的である、セブ - マクタン島間の交通の安全性・効率性を改善するという面及びメトロセブ都心の交通混雑緩和を図るという面で一定の効果発現が見られ、有効性は中程度といえる。効率性については、事業費は計画を下回ったが、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。本事業の持続性については、維持管理の体制、技術、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。

以上より、本事業は一部課題があると評価される。

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



第2マクタン橋

1.1 事業の背景

比国第2の経済都市であるメトロセブはマクタン空港及びマクタン輸出加工区等を核として発展し、比国成長の牽引役となっている。本事業実施前、唯一、マクタン島とセブ本島を繋ぐ第1マクタン橋の交通量は急増（年率15%の増加）していた。しかしながら、同橋は、90年の船舶衝突事故による橋脚の損傷と交通量の増加により耐久性が低下、交通需要に対応できない状況にあり、第2マクタン橋（4車線）新設と第1マクタン橋リハビリが緊急の課題となっていた。他方、セブ市中心部の交通混雑も著しく、セブ市北部とメトロセブ南部を結ぶ迂回道路の建設が急務であった。また、セブ市南部に整備される埋立地に輸出加工区が設置される計画があり、アクセス道路建設が必須となっていた。従って、マクタン島 - セブ島間の急激な交通需要増加に対応するためには、第2マクタン橋の4車線化が必須であり、かつ第1マクタン橋を修復してその安全性を高める必要があった。

1.2 事業概要

メトロセブにおいて、セブ-マクタン島間を結ぶ第2マクタン橋を建設するとともに第1マクタン橋を改修することにより、同区間の交通の安全性・効率性を改善、及び海岸道路タリサイ区間を建設することにより、メトロセブ都心の交通混雑緩和を図り、もってメトロセブ地域経済の発展に寄与する。



図1 事業位置図

円借款承諾額／実行額	6,593 百万円／6,340 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1997 年 3 月／1997 年 3 月
借款契約条件	金利 2.70%、返済 30 年（うち据置 10 年） 一般アンタイド（本体分） 金利 2.30%、返済 30 年（うち据置 10 年） 一般アンタイド（コンサルタント分）
借入人／実施機関	フィリピン共和国政府/公共事業道路省（DPWH）
貸付完了	2004 年 6 月
本体契約	鹿島・住友建設（JV）/鹿島
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/片平エンジニアリング
関連調査 （フィージビリティ・スタディ：F/S）等	DPWH による F/S（第2マクタン橋建設事業）作成（1990 年 12 月）、JICA による SAPROF（中央ビサヤス都市計画）作成（1988 年 7 月）、DPWH による F/S（メトロセブ開発事業（III））作成（1989 年 11 月）
関連事業	円借款：メトロセブ開発事業（I）（1989 年 5 月、L/A 調印）メトロセブ開発事業（II）（1990 年 2 月、L/A 調印）メトロセブ開発事業（III）E/S 借款（1991 年 6 月、L/A 調印）第2マクタン橋建設事業（1993 年 8 月、L/A 調印）メトロセブ開発事業（III）埋め立て/海岸道路（1995 年 8 月、L/A 調印） 無償資金協力：地方道路橋梁の建設/資材供与（1989 年以降、5 次に亘り）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

川畑 安弘（三州技術コンサルタント株式会社）

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：2012年10月～2013年9月

現地調査：2013年1月24日～2月13日、2013年4月14日～4月27日

3. 評価結果（レーティング：C¹）

3.1 妥当性（レーティング：③²）

3.1.1 開発政策との整合性

「中期フィリピン開発計画 1993～1998」では、①インフラおよび投資関連制度の整備を通じての外国資本/投資の誘致、②貧困の撲滅、③国民生活の向上、④新地方自治法（1991年）の実施による地方分権の強化、⑤セブ島を中心としたビサヤ地域とミンダナオ島に大統領直轄地域事務所の設立による地方開発の強化、及び⑥金融制度の改革等の戦略が策定されていた。本事業は上記6項目の内、2項目（①及び⑤）の政府戦略に合致するものであった。

現行の「中期フィリピン開発計画 2011～2016」においては、包括的成長の実現に向け、ガバナンス強化、投資促進、PPPによるインフラ整備、社会保障改革、徴税能力の強化、平和構築/安全保障等に取り組むとしている。その中で、運輸交通セクターに関しては、既存運輸交通インフラの質の向上、運輸交通網及びロジシステムの整備等が課題として挙げられており、主要観光地及び戦略的生産地域へのアクセスの改善、戦略的ロジ回廊の確定/整備、道路 RORO³運輸システムの推進、RORO を通じてのアセアン諸国との連携強化等の戦略が策定されている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時点において、セブ本島とマクタン島（国際空港、輸出加工区が立地）を結ぶ区間の交通容量増大（4車線の第2マクタン橋の新設）⁴、及び第1マクタン橋の修復による同橋の安全性の向上が緊急課題とされていた。

また、セブ市中心部の交通混雑を緩和するため、セブ市北部とセブ南部地域を結ぶ迂回道路（タリサイ区間）の建設も急務とされていた。

現時点でも、セブ本島とマクタン島（国際空港、輸出加工区その他、東海岸にリゾート地域を有す）を結ぶ第1マクタン橋及び第2マクタン橋はメトロセブ地域経済の発展にとって重要なルートとなっている。なお、損傷/劣化の激しい第1マクタン橋（1973年完成）は現在でも、通行は6輪未満の車輪を有する車両に制限されている。（本事業で改修が実施される

¹ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

² ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

³ RORO：(roll-on/roll-off ship) フェリーのようにランプを備え、トレーラーなどの車両を収納する車両甲板を持つ貨物船。

⁴ 1993年8月に借款契約調印がなされた第2マクタン橋建設事業（PH-P131）下では、当初、第2マクタン橋は2車線道路として計画されていたが、事業開始後、仕様を4車線に変更。

予定であったが、事業から削除された)。

従って、本事業で完成された第2マクタン橋は大型車の通行可能な唯一の橋であり、現在、極めて重要なリンクとなっている。

海岸道路タリサイ区間の道路建設は交通混雑の激しい既存のセブ南部道路の交通を一部、本事業で建設されるセブ南部海岸道路に迂回させることでセブ中心部の交通混雑緩和に供することにもなり、セブ市の開発ニーズに整合している。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時1997年度の対フィリピン国別援助方針においては、1) 経済基盤整備、2) 産業構造の再編成と農業開発、3) 貧困対策と基礎的生活環境の改善、及び4) 環境保全が重点課題とされていた。その中で、経済基盤整備に関しては、運輸セクター等の経済インフラの整備が重要視されていた。

本事業はフィリピンにおける開発政策及び日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高いことから、本事業の妥当性は高い。

3.2 有効性⁵ (レーティング: ②)

3.2.1 定量的効果 (運用・効果指標)

(1) 平均日交通量

1) 第2マクタン橋及び第1マクタン橋

第2マクタン橋及び第1マクタン橋の平均日交通量を表1に示す。

表1: 第2及び第1マクタン橋 年平均日交通量

年平均日交通量 (台/日)	実測値					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
第2マクタン橋						11,400 (16,000)
第1マクタン橋	19,600 (25,900)	23,400 (33,200)	23,942 (33,700)	22,600 (32,000)	測定値 無し	測定値 無し

出典: DPWH 第7地域事務所 (Regional Office VII) 計画課

注1: 第2マクタン橋の開通は1999年10月

注2: 交通量は実数台/日

注3: () 内数字は2輪車を含む交通量。

注4: 第1マクタン橋は2車線、車輪6輪未満の車両のみ、通行可。

注5: 第2マクタン橋の交通量は2012年1月4日(水)6:00 - 17:00(11時間)で実測した数字を昼間交通量60%と仮定し、一日の交通量に換算してある。

審査時点での第1マクタン橋及び第2マクタン橋の合計予測交通量(全車両)は2010年時点での最低シナリオのケースで71,200台/日(内、第2マクタン橋の交通量は約40,000台/日と推測される。)と予測されていた。第2マクタン橋については、1999年10月完成後、定期的な交通量観測は実施されていないが、エキスパンション

⁵ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

ジョイント⁶改修前に約1週間、昼間交通量測定（2012年1月6：00-17：00）を実施している。測定結果によるとセブ側アプローチ道路の交通量は11,400台/日（2輪車を入ると、16,000台/日）であり、対計画比約40%である。実績交通量の少ない理由として、第1マクタン橋が、セブ市側及びマクタン島側のラプラブ市において、いずれも取付け部が市中心部に近いことが上げられる。その他の理由として、橋梁区間（分離4車線）の交通容量は本事業により、増強されているが、取付け道路（特にUN Avenue）区間での容量不足がボトルネックになっていることも一因と考えられる。

一方、2008-2010年の第1マクタン橋の交通量は23,000-24,000台/日（2輪車を入ると、32,000-34,000台/日）であり、ほぼ交通容量（2車線道路）に達しており、ピークにはかなりの混雑が発生している。（対計画比106%）

2) セブ南海岸道路（タリサイ区間）

セブ南海岸道路（タリサイ区間）の平均日交通量を表2に示す。

表2：セブ南海岸道路（タリサイ区間）年平均日交通量

	2010	2011
年平均日交通量（台/日）	20,300 (29,100)	21,300 (30,400)

出典：DPWH 第7地域事務所（Regional Office VII）計画課

注1：観測地点：Talisay 道路のRafael Rabaya-Road San Roque Road 間

注2：（ ）内数字は2輪車を含む交通量。

2011年のタリサイ区間の交通量は21,300台/日であった。同道路が4車線一般道路であることを考えると、ピーク時には、渋滞が生じている状況にある。

一方、並行するセブ南道路（既存国道）の過去3年間の交通量は表3に示すとおりである。

表3：セブ南道路年平均日交通量

	2010	2011	2012
年平均日交通量（台/日）	38,552	38,340	40,412

出典：DPWH

注1：観測地点：Lawaan I 周辺

注2：数字は2輪車を含む

セブ南道路も平面4車線であることを考えると、ピーク時には、一部区間で渋滞が生じている状況にある。

表2は、南海岸道路（タリサイ区間）の交通量がほぼ交通容量に近い数値を示しており、表3はセブ南道路（既存国道）も同じく交通容量に達する交通量を記録し

⁶ 異なる性状を持った構造体どうしを分割して力を伝達しないようにする継目。

ていることを示している。両表から、仮にセブ南海岸道路（タリサイ区間）が無い場合、セブ南道路では一日中、大渋滞が発生したと思われる。セブ南海岸道路（タリサイ区間）が、セブ中心部へ向かう上り交通/セブ中心部からの下り交通をある程度、引き受けることで、交通を分散し、メトロセブ都心の交通混雑緩和に貢献していると判断される。

(2) 所要時間：セブ南海岸道路（タリサイ区間）

セブ南道路沿線南部の Lawaan I (Talisay 道路への分岐点) とセブ市内 Carreta 墓地間の所要時間を旧道を通るルートと南海岸道路（本事業）を通るルートで計測した結果、南海岸道路（本事業）を通るルートでは 14 分の短縮となることが判明した。

表 4：所要時間

道路	距離	走行速度	所要時間
南道路	11.3km	30km/hr	23 分
南海岸道路	8.6km	60km/hr	9 分

出典：質問票への回答書

注： Lawaan I (Talisay 道路への分岐点) とセブ市内 Carreta 墓地間の走行時間

3.2.2 定性的効果

定性的効果としては、次のような事が上げられる。

- 1) 第 1 マクタン橋の通過は 6 輪未満の車両に限定されているため、大型車は、第 2 マクタン橋のみ通行可となっている。このことは車種により通行可能ルートが振り分けされ、効率性が高まるため（ただし、両橋梁の合計交通量が交通容量に対してまだ十分な余裕がある間）、セブ市内～マクタン島間の物流の効率性向上に寄与している。
- 2) 第 2 マクタン橋及びセブ南海岸道路の新設により交通容量が増加したことにより、セブ市街地の交通事情改善に貢献している。
- 3) セブ南部地区 (Naga) からマクタン島（マクタン国際空港、マクタン経済特区 I,II, 東海岸のリゾート地域を有す）へのアクセスがセブ市中心部を迂回、マクタン橋を渡河することが可能となったことで、所要時間の短縮が可能となった（平均、約 15 分程度）。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

メトロセブに含まれるマンダウエ、セブ、タリサイ及びマクタン島のラプラプの各市の市ごとの経済指標に関するデータが存在しないため、経済振興及び活性化について定量的に検証することは出来ない。しかしながら、実施機関の話では、第 1 マクタン橋の通過が小型車（6 輪未満の車両）のみに規制されているため、第 2 マクタン橋の完成により、メトロセブ地域の経済発展の基盤となる、マクタン島輸出加工区で製造された製品の港への運搬、マク

タン空港に到着する観光客のセブ市への輸送、航空貨物のセブ市への輸送、さらにマクタン島東海岸に存在する高級リゾートホテル等へ運搬される食料品、備品等は大型車(トラック、バス)で行われており、本事業は、メトロセブ地域の経済振興/活性化に貢献しているとの証言が得られた。

3.3.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

PCRによると、マクタン橋については事業実施中、砂埃、騒音、振動、交通規制に関する諸問題に関して、散水、速度規制、交通標識の設置、う回路の設定、交通取り締まりの強化等を実施して対応している。また、セブ南海岸道路(タリサイ区間)については、路側に植樹がなされる等、景観面での配慮が十分なされている。実施機関によれば、事業実施中及び完成後も、本事業による自然環境へのインパクトは特に生じていない。

(2) 住民移転・用地取得

第2マクタン橋事業では、用地取得及び住民移転が発生したが、その補償額について、土地所有者、住民との交渉で話し合いがまとまらないケースが発生、その額について裁判所での調停に持ち込まれたケースも発生した。しかしながら、詳細については、事業実施時より時間が経過しており(14-15年間)、不明である。南海岸道路タリサイ区間では、約350世帯に対して立ち退き補償料が支払われた。

(3) その他正負のインパクト

セブ市はその沖にあるマクタン島に多くのビーチ・リゾートを持ち、また、市内に植民地時代の名残りが随所に残る観光都市である。本事業で建設されたエクストラドーズ斜長橋⁷は同市にとって新たな観光のランドマークとなっている。

本事業においては、第1マクタン橋改修が事業スコープより削除されたため、本事業は第1マクタン橋の安全性改善には寄与していない。同事業で整備された第2マクタン橋は大型車通行可能な唯一の橋梁ではあるが、その交通量は計画値よりも少なく、セブ本島-マクタン島間交通の安全性・効率性の改善に関して、効果の発現は計画と比して限定的であった。一方、南海岸道路(タリサイ区間)の交通量はピーク時には渋滞が発生する程、利用されていることから、概ね計画どおりの効果の発現が見られる。以上より、両事業一体としては、本事業の実施により、一定の効果の発現が見られ、有効性・インパクトは中程度である。

3.4 効率性(レーティング:②)

3.4.1 アウトプット

本事業におけるアウトプット(計画及び実績)を表5に示す。

⁷ 主塔と斜材により主桁を支える外ケーブル構造による橋梁形式。

表 5：アウトプット比較（計画/実績）

	第 2 マクタン橋建設事業 審査時点での事業概要	第 2 マクタン橋建設事業 (II) 審査時点での事業概要	第 2 マクタン橋建設事業 (II) 事業完成時点での事業概要
第 2 マクタン橋			
土木工事：	<ul style="list-style-type: none"> 第 2 マクタン橋 (橋長 998m、2 車線) アプローチ高架/道路 (全長 1.2km、2 車線) 	<ul style="list-style-type: none"> 第 2 マクタン橋 (メイン橋延長 410m、4 車線) アプローチ高架/道路 (全長 2,948m (高架 0.6km、 アプローチ道路 2,348m)、 4 車線) 第 1 マクタン橋改修 (860m) 	<ul style="list-style-type: none"> 第 2 マクタン橋 (メイン橋延 長 410m、4 車線)：計画通り アプローチ高架/道路 (全長 3,292m (高架 635m、アプロ ーチ道路 2,657m) 左折フライオーバー192m： (追加工事) 第 1 マクタン橋改修 (860m)：本事業より削除
コンサルテ ィングサー ビス：	<ol style="list-style-type: none"> 地質調査/橋梁形式の検討 詳細設計 (完成後に上部工の 車線数を決定とされていた) 入札補助 施工監理 	<ol style="list-style-type: none"> 有料道路スタディー 第 1 マクタン橋改修に係る 詳細設計 施工監理 外国人： 31 + 83 = 114 M/M ローカル： 91 + 100 = 191 M/M ローカルスタッフ： 214 + 277 = 491 M/M	計画どおり。
セブ南海岸道路 (メトロセブ道路)			
土木工事：		<ul style="list-style-type: none"> タリサイ区間道路建設 (全長 4.3km、4 車線) 	<ul style="list-style-type: none"> タリサイ区間道路建設 (全長 4.5km、4 車線)
コンサルテ ィングサー ビス：		<ol style="list-style-type: none"> 詳細設計の見直し 入札補助 施工監理 外国人： 24 M/M ローカル： 123 M/M ローカルスタッフ： 197 M/M 合計： 344M/M	計画どおり。 外国人： 41 M/M ローカル： 136 M/M ローカルスタッフ： 215 M/M 合計： 392M/M

出典：JICA 審査時資料、事業完了報告書、コンサルタント作成の Final Reports

事業概要の主要変更点は次のとおりである。

- 1995 年に実施した交通量分析結果で、当初予定の 2 車線では、事業完成後 3-5 年で容量に達すると推計され、本事業下で 4 車線に拡幅。
- アプローチ高架/道路を、より緩い勾配を導入するため、延長。
- 交通の流れをスムーズにするため、マクタン側に左折車線用高架橋 (フライオーバー) を建設。
- マンダウエ側で、既存道路との取り付け位置を市中心側へ移動。
- 第 1 マクタン橋改修 (860m) 工事はセブ市の意向を受け、本事業より削除。(審査時の計画工事費は約 210 百万円)
- 当初予定されていた有料道路化に伴う料金徴収施設は、無料とすることで本事業より削除。(審査時の計画工事費は約 160 百万円)



第2 マクタン橋マクタン側
左折車向ランプ



南海岸道路 タリサイ区間

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

第2 マクタン橋建設事業の二基分（本事業及び先行事業）の審査段階での計画総事業費は18,602百万円（内、円借款部分は13,465百万円）で事業完成時点での実績値は15,647百万円（内、円借款部分は13,006百万円）であり、対計画比84%。しかしながら、審査時点（1P=4.5円）と事業期間中（1P=3.31円）の為替レートを考慮すると約25%の円高となっており、現地通貨ベースでは対計画比114%となる。

表6：事業費比較（当初計画値および実績値）

（単位：百万円）

項目	当初計画値					実績値				
	円借款 (外貨)	内貨		合計		円借款 (外貨)	内貨		合計	
		自己 資金	円借款	合計	円借款		自己 資金	円借款	合計	円借款
第2 マクタン橋										
1) 土木工事	4,336			5,751		3,469	256	2,254	5,979	5,723
2) コンサルティング サービス	598			828		943	28		971	943
3) 価格上昇費	434			574						
4) 物的予備費										
5) 用地取得/補償	0			615	0		720		720	
6) 税金等	0			0						
合計	5,368			7,768	6,872	4,412	1,004	2,254	7,670	6,666
第2 マクタン橋 (II)：本事業										
1) 土木工事	2,490			5,623					3,981	3,838
2) コンサルティング サービス	634			692					400	360
3) 価格上昇費	511			1,003						
4) 物的予備費										
5) 用地取得/補償	0			1,125			1,312		1,312	
合計	3,635			8,443	5,286				5,693	4,198
二期分の合計	9,003			16,211	12,158				13,353	10,864

セブ南海岸道路：タリサイ道路										
1) 土木工事	689			1,145		1,903	138	27	2,068	1,930
2) コンサルティングサービス	61			169		130	4	82	216	212
3) 価格上昇費	40			68						
4) 物的予備費	73			121						
5) 用地取得/補償	0			888	0					
										PH-P1 58 に 含む
合計	863			2,391	1,307				2,284	2,142
本事業の合計	4,498			10,834	6,593				7,977	6,340
先行事業+本事業	9,866			18,602	13,465				15,647	13,006

出典： JICA 審査時資料、先行事業の事後評価報告書、コンサルタント作成の Final Reports

為替レート：

当初事業の審査時点 1 US\$ = 124 円、1 Peso = 5 円 (1994 年 7 月)

本事業の審査時点 1 US\$ = 106 円、1 Peso = 4 円 (1997 年 3 月) 第 2 マクタン橋工事中 (1996.10 - 1999.10) の為替レート 1 Peso = 2.62 円タリサイ道路のコンサルティングサービスで使用されたレート 1 Peso = 1.9 円 (コンサルタント提供)

注 1： 当初の事業内容には、セブ～マクタン島を結ぶ第 2 マクタン橋 (2 車線) の建設、アプローチ道路 (2 車線) の建設及びコンサルティングサービスが含まれていた。

注 2： 本事業 (第 2 マクタン橋 (II)) には、第 2 マクタン橋及びアプローチ道路に係る 2 車線から 4 車線への道路幅員の拡大、第 1 マクタン橋の改修 (本事業では実施されず) 及びコンサルティングサービスが含まれている。

事業費の増減理由は次のとおりである。

1. 第 1 マクタン橋改修 (860m) 工事は削除。審査時の計画工事費は約 210 百万円。
2. 当初予定の有料道路化に伴う料金徴収施設は、無料とすることで本事業より削除。審査時の計画工事費は約 160 百万円。
3. 為替レートの変動 (審査時点 1P=4.5 円が事業期間中 1P=3.31 円へと円高となり、日本円では約 16% の工費減となる)
4. 左折車線用高架橋 (フライオーバー) を追加工事 (約 168 百万ペソ=約 524 百万円)。
5. 斜長橋ケーブルの振動緩衝材設置等の追加工事 (約 85 百万ペソ=約 265 百万円)

3.4.2.2 事業期間

審査時に計画された事業実施期間は、第 2 マクタン橋建設については、1997 年 3 月 (L/A 締結) より 1999 年 8 月 (正式開通) の 30 ヶ月に対して、実績も 1997 年 3 月 (L/A 締結) より 1999 年 8 月 (全線正式開通) の 30 ヶ月であり、計画通りであった。一方、セブ南海岸道路 (タリサイ区間) については、1997 年 3 月 (L/A 締結) より 2000 年 4 月 (工事完成) の 38 ヶ月に対して、実績は 1997 年 3 月 (L/A 締結) より 2004 年 5 月 (工事完成) の 87 ヶ月であり、対計画比 228% であり、計画を大幅に上回った。

第 2 マクタン橋は計画通りに 1999 年 8 月に開通している。しかしながら、セブ南海岸道路 (タリサイ区間) 建設事業に関しては、当該区間が先行事業 (メトロセブ開発事業 (III) (海岸道路)) 海岸道路の 1 区間として含まれ、工区ごとに発注する工程となっていたこともあり、当該区間の工事開始は遅延した。コンサルタントとの契約締結が遅延し、その後の

設計見直し作業、施工業者選定作業も遅延し、工事着工の段階で約3年半の遅延が生じた。さらに工事期間中に用地取得に一部問題が生じたこともあり、約半年の遅延が生じ、全体的な事業期間に約4年間の遅延が生じた。

3.4.3 内部収益率（参考数値）

(1) 財務的内部収益率（FIRR）

審査段階では、第2マクタン橋は有料道路として計画されていたが、FIRRは算定されていなかった。また、事業開始後、同橋は無料運用することに政策変更された。

(2) 経済的内部収益率（EIRR）

当初の審査時のEIRR算定に用いた前提/仮定条件と同条件で、評価時点で算定したEIRR値を表7に示す（実施機関による算定）。

表7：EIRR（計画時/事後評価時）

	計画時	事後評価時
第2マクタン橋（II）	17.4%	算定不可
セブ南海岸道路	19.1%	17.4 (DPWHの再計算結果)

出典：計画時数値はJICA審査時資料

費用：建設費、運営・維持管理費

便益：走行時間/時間費用の節減

評価時点での第2マクタン橋事業に関するEIRRは、便益を算定するために必要な各便益についての基本データ/情報が提供されなかったため、算定されていない。

アウトプットについては、その概要が一部（第1マクタン橋改修の削除を含む）、変更されている。事業費は計画内に収まっているが、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

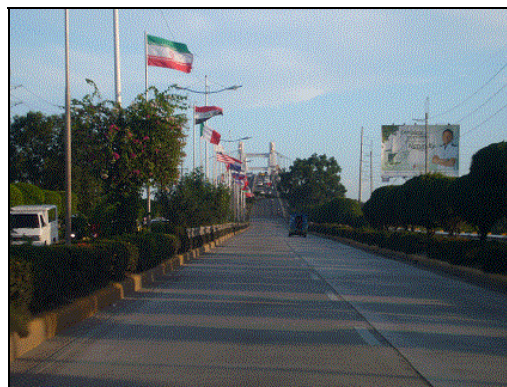
第2マクタン橋完成後、同橋の維持管理は、公共事業道路（DPWH）第7地域事務所（Regional Office VII）が運営維持管理を担当する予定であったが、2013年2月まで同橋を含む区間の国道への移管が正式になされていなかった（2013年2月14日付けで国道への編入が決定。）そのため、現在まで、第7地域事務所セブ第6地方管理事務所が最低限の日常/定期維持管理作業を実施している。同事務所は約40名の正規職員（内維持管理担当は8名）及び約17名の路側維持作業員を有している。海岸道路タリサイ区間完成後の維持管理はDPWH第7地域事務所（正規職員数約230名）下のセブ第2地方管理事務所が担当している。同事務所は約55名の正規職員（内維持管理担当は9名）及び約35名の路側維持作業員を有している。その他、臨時職員を数十名雇用している。道路の日常維持作業に対しては原則、3.5km毎に一名の配分で維持作業員が配員されている。

3.5.2 運営・維持管理の技術

DPWH は道路修繕/維持管理マニュアル、道路維持管理作業マニュアル、道路安全マニュアル等を有しており、新規採用作業員に対しては、マニュアルに基づき、研修を行った上で、現場作業に従事させている。日常維持管理作業は DPWH が直営で作業を実施しており、作業員は十分な技能を有している。特別な機器、技能を必要とする定期維持作業（継ぎ目の交換等）/改修工事（オーバーレイ等）は入札で民間業者を採用し実施している。



海岸道路 タリサイ区間



第2マクタン橋 マンダウエ側

3.5.3 運営・維持管理の財務

上述のように、正式にはマクタン橋区間は国道に編入されていなかったため、同区間に対して、通常の維持管理予算は計上されていない。また、計画では、橋梁区間は有料化し、その通行料金を維持管理予算に充当する予定であったが、セブ州の反対もあり、これも実現していない。

1999年10月同橋梁完成後、セブ第6地方管理事務所は同管轄内の道路に配分された維持管理予算の中から一部、毎年、同区間の日常維持管理作業に充当している。しかしながら、最低限必要な改修工事に関しては、DPWH 本部より、別途、予算配分を受けており、2012年から2013年にかけて、2,000万ペソ掛けてエキспанション・ジョイントの取替えを実施、2013年には、3,000万ペソの工事費予算で、現在、舗装の打替えを実施中である。なお、第2マクタン橋区間の日常維持管理作業用予算は、まもなく配分される見込みである。

本事業で完成した道路を含む国道の維持管理予算（日常維持管理作業）は、DPWH 本省から予算配分原則に基づき、直接、各地方管理事務所に支給される。2013年の予算配分は土工部分に対して道路省一般予算から67,387ペソ/km/年、車両利用料金から24,745ペソ/km/年の計約92,000ペソ/km/年及び橋梁/高架部分に対して30,700ペソ/km/年（例：古橋）の予算が支給される。過去5年間に本事業対象タリサイ区間で支出された維持管理費（セブ第2地方管理事務所管内）を表8に示す。

表 8：維持管理費（セブ第 2 地方管理事務所管内）

単位：ペソ

	維持管理費	維持管理作業
2008	1,891,153	改築/改良、マーキング、植栽
2009	509,000	標識設置、植栽
2010	185,956,496	交通安全対策、標識、植栽
2011	96,727,456	交通安全対策、標識
2012	57,088,259	舗装改修、オーバーレイ、マーキング

出典：質問票への回答書

3.5.4 運営・維持管理の状況

第 2 マクタン橋は 1999 年 10 月完成後、セブ第 6 地方管理事務所が同管轄内の道路に配分された維持管理予算の中から、一部流用し、同区間の日常維持管理のみ実施してきている。ただし、昨年より実施していたエクспанション・ジョイントの取替え工事はすでに完了し、現在、橋梁区間の舗装打替え工事を実施中である。現地調査時での目視検査では、舗装面に関しては大きな破損、損傷箇所は見受けられなかった。しかながら、同橋は開通後 13 年経過しているにもかかわらず、本格的な改修/改良工事は実施されておらず、近い将来、改修/改良工事を行う必要がある。そのためには、まず、本格的な、構造物/部材の検査を行う必要がある。上述のとおり、2013 年 2 月 14 日付けで第 2 マクタン橋区間の国道への移管が決定し、セブ第 6 地方管理事務所は今後、正式に DPWH 本部へ維持管理予算の請求が可能となり、日常維持管理作業の他、定期的維持作業及び本格的改修/改良工事に取り組むための計画策定も容易になる。また、第 2 マクタン橋はフィリピンで最初のエクストラドーズ橋でもあるため、JICA により特殊橋梁の維持管理手法の研修も計画されている。さらに、今後、特殊橋梁点検車両も無償で提供される予定で、点検、修理方法の検討/計画等が容易になるものと思われる。

海岸道路タリサイ区間の現地調査時には、一部オーバーレイが実施されていることが確認された。ただし、橋梁ジョイント部分の改修は、未実施の状態であった。また、路側には植樹がなされ、景観面での配慮がなされていた。大きな破損、損傷箇所が見受けられなかったことから、維持管理は適切に行われている印象を受けた。

本事業の維持管理は第二マクタン橋に関して、1999 年の完成から 10 年以上経過した 2013 年 2 月に正式に DPWH に移管された。一方、これまで最低限の保守のみが実施されており、今後、フィリピンにおいて新形式の同橋梁に関し、体制、技術、財務面において、適切な維持管理が確立されていく緒に着いたところにあり、見込みを立てることは困難である。特に、維持管理技術については、現在 JICA の支援により機材の供与や技術支援が計画されており改善を期待するものの、これまで実施されてこなかった本格的な検査を実施し対応する必要がある、現時点では JICA の支援の成果を含めて、適切に維持管理を実施できるかは不透明な状況である。したがって、体制・財務・技術に課題が見られ、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、メトロセブにおいて、セブ～マクタン島間を結ぶ第2マクタン橋を建設するとともに第1マクタン橋を改修することにより、同区間の交通の安全性・効率性を改善、及び海岸道路タリサイ区間を建設することにより、メトロセブ都心の交通混雑緩和を図り、もってメトロセブ地域経済の発展に寄与することを目的としていた。本事業の実施はフィリピン政府の開発政策、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。また、本事業の開発目的である、セブ - マクタン島間の交通の安全性・効率性を改善するという面及びメトロセブ都心の交通混雑緩和を図るという面で一定の効果発現が見られ、有効性は中程度といえる。効率性については、事業費は計画を下回ったが、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。本事業の持続性については、維持管理の体制、技術、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。

以上より、本事業は一部課題があると評価される。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

交通量の定期的観測（毎年決められた時期、場所）を実施する事を提言する。交通量のデータは毎年/将来の維持管理作業の策定・計画及び将来の道路整備計画策定に欠くことのできない基礎データと成るものであるため、維持管理担当部局が観測、分析、データの保管を担当することが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

計画段階から、取付け道路と交差する平面道路との交差を立体交差にする等、橋梁区間と接続/交差する道路の交通容量との整合及び道路ネットワークを十分考慮した道路計画を実施する必要がある⁸。

以上

⁸ 第2回現地調査時に本教訓を維持管理事務所で提案したところ、現在、UN Avenueの一部区間のアンダーパス化、及び主要道路（Plaridel Street）との交差点においてマクタン島からセブ市に向かう交通のための左折ランプ敷設を計画中との情報提供があった。

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
<p>① アウトプット 第2マクタン橋： 土木工事</p> <p>コンサルティング サービス</p> <p>セブ南海岸道路： 土木工事</p> <p>コンサルティング サービス</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第2マクタン橋(メイン橋延長410m、4車線) ・ アプローチ高架/道路(全長2,948m(高架0.6km、アプローチ道路2,348m)、4車線) ・ 第1マクタン橋改修(860m) <p>1) 有料道路スタディー 2) 第1マクタン橋改修に係る詳細設計 3) 施工監理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ タリサイ区間道路建設(全長4.3km、4車線) <p>1) 詳細設計の見直し 2) 入札補助 3) 施工監理</p> <p>外国人： 24 M/M ローカル： 123 M/M ローカルスタッフ： 197 M/M 合計： 344M/M</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第2マクタン橋(メイン橋延長410m、4車線)：計画通り ・ アプローチ高架/道路(全長3,292m(高架635m、アプローチ道路2,657m、 ・ 左折フライオーバー192m)：(追加工事) ・ 第1マクタン橋改修(860m)：本事業より削除 <p>計画どおり。</p> <p>ほぼ計画どおり。</p> <p>計画どおり。</p> <p>外国人： 41 M/M ローカル： 136 M/M ローカルスタッフ： 215 M/M 合計： 392M/M</p>
<p>② 期間</p>	<p>第2マクタン橋： 1997年3月～ 1999年8月(30ヶ月)</p> <p>メトロセブ道路： 1997年3月～ 2000年4月(38ヶ月)</p>	<p>第2マクタン橋： 1997年3月～1999年8月 計画通り</p> <p>メトロセブ道路： 1997年3月～ 2004年5月(87ヶ月)</p>
<p>③ 事業費</p> <p>外貨</p> <p>内貨</p> <p>合計</p> <p>うち円借款分</p> <p>換算レート</p>	<p>9,866百万円</p> <p>8,736百万円</p> <p>18,602百万円</p> <p>13,465百万円</p> <p>1ペソ=5円</p> <p>第二マクタン橋建設事業</p> <p>1ペソ=4円</p> <p>第二マクタン橋(Ⅱ)及び メトロセブ道路整備事業</p>	<p>不明</p> <p>不明</p> <p>15,647百万円</p> <p>13,006百万円</p> <p>1ペソ=2.62円</p> <p>(1996年10月～1999年10月)</p> <p>1ペソ=1.9円</p> <p>(タリサイ道路コンサル契約)</p>