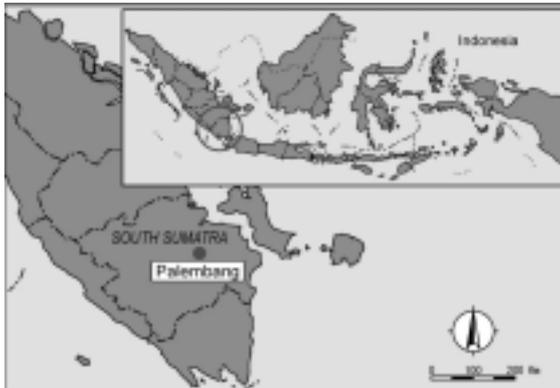


アンペラ橋改修事業

評価報告：2001年9月

現地調査：2001年6月

1. 事業概要と円借款による協力



事業位置図



アンペラ橋

1.1 背景

アンペラ橋は事業審査時、パレンバン市のムシ河にかかる唯一の橋梁であった。1965年に建設されたもので老朽化が進んでいたが、パレンバン市の道路網における役割はより重要になってきていた。交通需要の増大に対処するため、パレンバン市は第2ムシ橋の建設を計画していたが予算上の制約から実現できないでいた。

1987年に実施された予備調査によってアンペラ橋は橋脚の水中部の損傷が著しいことが指摘され、橋梁の安全性を維持し、耐久性を強化するためには本格的な補修工事が急務とされていた。

1.2 目的

本事業はアンペラ橋を修復することにより、パレンバン市の道路網を良好な状態に維持することを目的としている。

1.3 事業範囲：

アンペラ橋修復事業の事業範囲は以下の通りである。

- ・ 橋梁を修復するための修復・補強工事および、
- ・ 橋梁修復のための詳細設計およびその施工監理に係るコンサルティング・サービス

1.4 借入人／実施機関：

インドネシア政府／公共事業省道路総局

1.5 借款契約概要：

| | |
|-----------------|---------------------------------------|
| 円借款承諾額 / 実行額 | 1,804 百万円 / 1,661 百万円 |
| 交換公文締結 / 借款契約調印 | 1988 年 4 月 / 1988 年 7 月 |
| 借款契約条件 | 金利 3.0%、返済 30 年（うち据置 10 年） 一般アンタイト |
| 貸付完了 | 1993 年 9 月 |

2. 評価結果

2.1 計画の妥当性

パレンバン市は行政、商業、教育の面で南スマトラ州の州都としてその重要性を増してきている。市はムシ川によって北部と南部の 2 地区に分けられている。アンペラ橋は市の中心部にあるムシ川をまたいでおり、南北両地区を結ぶ唯一の橋であったので、かなり頻繁に利用されていた。プロジェクト審査時では、アンペラ橋は大量の交通量と特に流木による橋脚下部構への損傷のため、悪化の一途をたどっていた。したがって市民にとって崩壊の危険性はきわめて重要な問題であり、橋梁の修復は妥当なものであった。パレンバン市は 1980 年代の終りに作成されたマスタープランに基づいて道路網整備および土地利用の促進を図ってきた。アンペラ橋は現在、市の象徴であるとともにメインストリートの一部として機能している。現行の国家開発計画(2000 - 2004)にも記されているように、現在は新規建設より既存インフラの修復・維持に重点が置かれている。したがって本修復事業は現在でも妥当なものである。

2.2 実施の効率性

(2.2.1) 事業範囲

事業はアンペラ橋の修復とコンサルティングサービスであり、実際の事業は計画通りであった。

(2.2.2) 工期

本事業の工期として当初、1988 年 1 月から 1991 年 6 月の 42 ヶ月間が予定されていた。実際には 8 ヶ月遅れて 1992 年 2 月に完成した。遅れの原因は水中の橋脚状況の検査など技術的調査が困難であったこと、追加的な調査を要したこと、修復位置確認、建設手法の再検討などであり、すべて当初契約では予定されていなかった。実際の建設作業は 1990 年 5 月から 1992 年 2 月に行われており、当初の建設作業期間に比べ、2 ヶ月の短縮になっている。

南スマトラ州道路橋梁計画監理課(P3JJ)によれば、橋の路面修復工事の間、両端部で普段より少し混雑はあったものの、橋の交通量はよくコントロールされ、1 車線が工事中の間、他の車線が 2 方向の交互交通として使用された。

(2.2.3) 事業費

事業費は当初 2,088 百万円と見積もられていたが、実際の工費は 1,754 百万円であり、約 300 百万円のコストアンダーランであった。これは 1 つにはルピアの円に対する交換レートの変化

によるものであり、1つには水中の橋脚や基礎部分の状態が予想よりよかったことであり、事前の設計時における現状調査では知り得なかったものである。

2.3 効果（目的達成度）

(2.3.1) ムシ川の渡河交通量

審査時にはアンペラ橋の交通量は1996年に88,000台/日になると予測されていた。この予測は本事業の目標年次までに第2ムシ川橋が建設されないという前提に基づくものであった。しかし、この橋は実際にはアジア開発銀行の借款によって1994年に完成した。

実際のアンペラ橋と第2ムシ川橋の2000年交通量はそれぞれ77,573台/日と6,994台/日である。総計84,567台/日という交通量は、1996年の予測値である88,000台/日より少し低い。第2ムシ川橋への転換交通量が想定よりも低かったため、大量の交通がアンペラ橋を引き続き利用している。（交通量は1986年～2000年の間に75%増加している。）第2ムシ川橋の位置はアンペラ橋の上流約5kmの地点にあるため、通過交通に利用されている。一方、アンペラ橋は主として市内交通に利用されており、80%以上は普通乗用車やバン、自動二輪車である。

市内交通量の伸び率は当初目標より低かったが、ムシ川を渡る交通需要は1986年から2000年の14年間に約2倍になっている。また、アンペラ橋は第2ムシ川橋完成後もパレンバン市民にとりより利便性のあるルートとして利用され続けていることは注目に値する。

表1 アンペラ橋と第2ムシ川橋の交通量

(単位: 台/日)

| | アンペラ橋 | | 第2ムシ川橋 |
|-------|----------------------|--------|--------|
| | 予測値 | 実績値 | 実績値 |
| 1986年 | 43,991 | 43,991 | - |
| 1996年 | 88,000 ¹⁾ | n.a. | - |
| 2000年 | n.a. | 77,573 | 6,994 |

出典: 1) 予測値はJBICの事業審査報告書より引用

2) 実績値は南スマトラ州の道路橋梁計画監理課(P3JJ)のデータを使用

アンペラ橋のピーク時交通量は片側4,000台/時以上であり、理論上の交通容量3,000～3,500台/時を越えているので、交通需要がすでに橋の交通容量に達していると思われる。

事実、ピーク時の交通渋滞は深刻になってきており、ムシ川の南側地区の中心部から北部中心への所要時間はオフピーク時で10～20分程度であるのに対し、ピーク時には30～40分を要している。

(2.3.2) 事業受益者へのインタビュー調査結果

2001年7月にアンペラ橋の利用者の中から100人を無作為に抽出し、事業効果についてのインタビュー調査を実施した。調査結果の内、特に次の効果が注目される。

a. 事業前と後でのアクセスにおける変化

回答者の約70%が、ムシ川の両側地区間のアクセスが事業前と比べてよりスムーズになったと答えている。

b. 走行時間の節減

回答者の 46%が、走行時間が減少したと答えている。

c. 交通安全の向上

回答者の 21%が、交通事故が減少したと指摘している。

2.4 インパクト

(2.4.1) 地域住民への社会的インパクト

当事業はマスタープランに基づく都市開発に積極的に貢献した。パレンバン市の都市機能の強化を図った当事業計画の目的は、ムシ川の北部地区の行政、商業、文化の中心地としての再活性化、南部地区の居住地域の拡大と商業の活性化である。市の経済開発を反映し、市の人口は 1985 年から 1999 年の間に年率 4 %で成長してきた。この成長率は同期間における州の平均成長率 2.16%よりもはるかに高いものである(南スマトラ州「南スマトラ統計年鑑」)。市の中心部である北部地区へアンペラ橋経由でアクセスが出来るようになった事により、南部地区の人口は著しく増加している。

表2 人口の推移

| 地 区 | 1985 年 | 1999 年 | 年平均伸び率 |
|---------|---------|-----------|--------|
| パレンバン市 | 827,468 | 1,428,334 | 4.0 % |
| ムシ川南部地区 | 275,823 | 430,669 | 3.2 % |

出典：パレンバン市パレンバン統計年鑑 1999 年版

(2.4.2) 環境へのインパクト

州政府によれば、修復事業の実施期間中、事業終了後ともに環境への特別な影響はなかった。

2.5 持続性・自立発展性

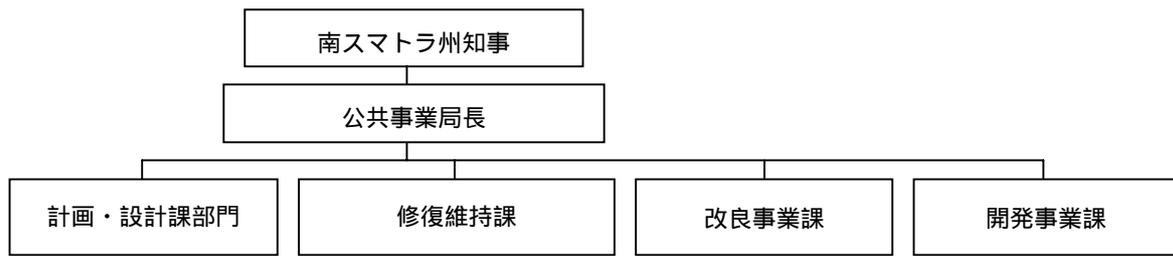
(2.5.1) 維持管理

a. 維持管理組織

アンペラ橋の維持については南スマトラ州の公共事業局維持修復課が国道網の一部としてその責任を負っている。道路の改良・修復については、以前は中央政府の公共事業省下部機関である地域改善局が担当していたが、地方分権化政策に沿って、州政府の公共事業局の下に設置された道路橋梁計画監理課(P3JJ)に移管された。

南スマトラ州の公共事業局の組織図は図 1 に示す通りである。

図1 南スマトラ州公共事業局の組織図



b. アンペラ橋の現状

2000年2月10日、中央スパンの左岸側橋脚に5500トンの石炭船が衝突し、損傷が生じた。損傷は長さ2m、深さ10cmである。衝突した船はボートによって牽引されたが、ムシ川の流速は水面下1mでは1.1~1.2 m/秒とかなり速く、ボートでの牽引が困難だった。

石炭船はアンペラ橋の上流に位置する港から海に向かって定期的に運行している。損傷は橋梁の構造的な安全性を損ねるほどひどくはないが、将来、同様な事故が再発し、危険性が増大する可能性もあるので、早急に修理する必要がある。

橋梁の設計軸重は10トンであるが、現在のところ、車両重量に関する特別な規制はない。さらなる損傷を防ぐために、夕方6時から朝6時まで重量車によるアンペラ橋の利用を規制している。したがって重量車は夜間には通過交通同様、第2ムシ橋を利用せざるを得ない。

(2.5.2) 維持管理に係る技術力

橋梁の維持管理作業は日常的なものと定期的なものに分けられる。前者は塔のメタル部分の塗装や排水溝の清掃、照明などを含む日常的点検作業である。後者はコンクリート床版のひびわれ修理、喪失および損傷部品の交換、橋脚、基礎、塔、その他の構造についての点検などを含んでいる。これらの維持管理作業は南スマトラ州の公共事業局によって維持管理マニュアルに従って実施されている。道路・橋梁部門のプロジェクトマネージャーの下、5人の技術者を含む約120人のスタッフが維持管理に従事している。毎年、15名程度の人材が建設機器の日常点検や使用方法についてのオンザジョブトレーニングを受けている。機器は概して良好に機能している。大規模な補修については通常、民間コントラクターによって実施される。しかし、次の事実から過去の維持管理が十分に実施されてこなかったように考えられる。

前述の船の衝突については1998年にも同様の事故が生じており、翌年の1999年に橋梁詳細点検が実施されている。この点検作業は1992年に本修復事業が完成した1992年以降初めて実施されたものである。この点検によって橋脚、支承に損傷があることが分かった。また、塔内部の下部の金属部分が錆びており、穴があいていることも分かった。金属部分の腐食は船舶衝突には関係が無く、長期にわたる雨水の流入と立ち小便によるものである。支承と塔の下部については2000年に補修が行われた。

(2.5.3) 財務状況

南スマトラ州公共事業局では橋梁に係る維持管理予算の不足に苦労している。2000年における支出は上記の修理以外には橋のメタル部分および関連部分の塗装用に使われた250万ルピアのみである。点検作業も事故があった時しか実施されていない。上流の港で定期的に浚渫作業が行われているため、その土砂流によって橋脚の基礎部が洗掘されている可能性があるため、橋脚基礎も点検することが望ましい。

これまでに二度起こった衝突の再発を防止するため、南スマトラ州の道路橋梁計画監理課は橋脚の周囲に杭による防護壁を建造するとともに通行船舶に対する航行標識を設置する橋梁防護計画を有している。この防護計画を含む修理計画は中央政府へ提出された。通常、大型プロジェクトの場合には特別プロジェクト資金が中央政府から支出されることになっているが、現在までのところ、予算措置はまだ執られていない。道路橋梁計画監理課によれば、防護策を含む修理費用は16億7000万ルピアと見積もられている。

(2.5.4) 都市計画および交通需要

パレンバン市の都市計画マスタープランは1973年に作成され、その後、1980年代後半から1990年代初頭にかけて何度か修正された。このマスタープランに基づいて都市内道路網を含む公共施設の整備が進められてきた。第2ムシ川橋および外環状道路はマスタープランにおける主要道路プロジェクトとして位置づけられている。道路橋梁計画監理課はムシ川を渡る第3橋の建設を含む外環状道路東側部分の完成を決定している。これらのプロジェクトは現在、都市部に集中している交通の分散、特に中心部から外側への分散を図ることを目的としたものである。これらの計画に加えて道路橋梁計画監理課はムシ川を渡るもう2本の架橋計画を有している。建設候補地はアンペラ橋に近く位置している。第2ムシ川橋の建設にもかかわらず、アンペラ橋の交通渋滞が緩和されなかったことを考慮すると、市中での増大する交通量に対処するためにはアンペラ橋に近い所での新しい橋の建設がより効果的であると考えられる。

3. 教訓

本事業による橋梁は船による衝突により幾度も損傷を受けてきた。将来、同様な状況下にある橋梁の建設プロジェクトにおいては、橋梁施設の事故による損傷を避けるため、実施機関は関係機関の協力を得、計画段階から航行の安全に関する効果的な対策を検討しておくべきである。

4. 提言

特になし。

主要計画 / 実績比較

| 項目 | 計画 | 実績 |
|--|--|--|
| (1) 事業範囲 1) 橋梁修復作業 (延長：354m) 2) コンサルティング・サービス | -中央スパンの歩道修復 -コンクリートデッキスラブの交換 -橋脚の修復と補強 -橋梁修復のための詳細設計およびその施工監理 | 同左 同左 同左 同左 |
| (2) 工期 コンサルタント選択 コンサルタントサービス(詳細設計) 入札 建設 | 1988年1月～1988年2月 1988年2月～1991年6月 1988年10月～1989年6月 1989年7月～1991年6月 | 1989年1月 1988年6月～1992年3月 1989年8月～1990年3月 1990年5月～1992年2月 |
| (3) 事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款 換算レート | 1,236 百万円 825 百万円 2,088 百万円 1,804 百万円 1ルピア = 0.088 円 | 1,137 百万円 617 百万円 1,754 百万円 1,661 百万円 1ルピア = 0.079 円 |