

第5回 JAPAN コンストラクション国際賞 建設プロジェクト部門 受賞

新タケタ橋建設計画

～ミャンマーと我が国のきずなに架ける橋～

よしだ たけし
日本工営株式会社 道路橋梁整備部 部長 吉田 剛

東急建設株式会社／東洋建設株式会社／株式会社IHIインフラ建設

1. はじめに

ミャンマーに対する我が国の経済協力の歴史は古く、戦後賠償第1号として外交史に名を刻んだバルーチャン水力発電事業が開始されたのが1954年のことである。それから60年以上経過したが、これまで同国の発展に寄与するさまざまな支援が行われてきた。国土の発展に向けて、交通インフラ整備が不可欠な状況に鑑みて、本稿では無償資金協力による新タケタ橋建設計画を紹介する。

エーヤワディー川三角洲の東側に位置するヤンゴンには、管区全体で人口740万人を擁するミャンマー最大の都市である。ヤンゴン市中心部の旧市街の街並やヤンゴン港には、半世紀前に東南アジアで最も繁栄した国の一つといわれたビルマの旧首都ランゲーンの面影が今も残っている。

ミャンマーの経済は2011年から急速に活性化し、輸入車の優遇税制なども伴って自動車保有台数が大幅に増加した。その結果、ヤンゴン市内では多くの交通渋滞がみられるようになり、特に朝夕のラッシュ時や降雨による交通麻痺が常態化していた。また、河川で地域が分断されたヤンゴンは、橋梁で道路網を連絡させる都市交通上の特徴をもっている。このうち、特に交通量の多い橋梁

の一つが、パズンダウン川を渡ってヤンゴン市中心市街地と開発が進むタンリン地区やティラワ地区を結ぶ旧タケタ橋である。

旧タケタ橋の現況交通量は、2車線道路の交通容量を大きく超過し、架橋位置のヤモナル道路は渋滞が慢性化していた。また、供用開始から50年以上経過しているため、老朽化によって可動しなくなった跳開橋は、振動が激しく通行車両が重量を制限される状況にあり、抜本的な対策が必要であった（写真－1）。



写真－1 旧タケタ橋

2. プロジェクト形成から本体事業

本プロジェクトは、2012年から行われた「ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査（交通

マスタープラン)」(独立行政法人国際協力機構(JICA))において、緊急優先事業に位置付けられ、プレフィージビリティスタディが実施された。新タケタ橋建設計画は、2車線の旧タケタ橋を4車線の新橋に架け替えることで、交通容量の確保と安全性の向上を図り、ヤンゴン市の東部や南東部を結ぶ幹線道路ネットワークにおける物流と旅客輸送の効率化に寄与することを目的としている。

2013年10月、ミャンマー国政府は我が国政府に対して本橋整備を正式に要請し、その後の準備調査で本事業の妥当性と有効性が確認され、2014年6月に両国政府による交換公文ならびにミャンマー国建設省(MOC)とJICAによる贈与契約の締結に至っている。

本橋は、パズンダウン川を航行する船舶規模に応じて中央支間長を100m確保、船舶の高さを考慮して桁高を抑えたPCエクストラード形式を採用した。高さ約11mの本橋主塔は、周辺環境のランドマークとして期待できる。また、主塔橋脚の基礎には、鋼管杭を閉鎖型の井筒状に打ち込むことで基礎杭と仮締切を兼用する合理性の高い鋼管矢板井筒を採用した。PCエクストラード形式や鋼管矢板井筒などは、ミャンマーで初めて採用されたものであり、これらの導入は、ミャンマー側関係者や現地施工業者の技術力向上

につながるとともに、後続プロジェクトに本邦企業が参入する機会を増加させる。

3. プロジェクト概要

本プロジェクトは、無償資金協力として2014年7～12月に詳細設計を実施、工事入札を経て、2015年4月に建設工事着工、2018年7月に竣工した。実施機関はMOC、設計・施工監理は日本工営株式会社、建設工事は東急建設株式会社－東洋建設株式会社－株式会社IHIインフラ建設の共同企業体で実施された。プロジェクト全景ならびに施設概要は、写真－2、表－1にそれぞれ示す。

表－1 新タケタ橋建設計画の施設概要

項目	内容・規模
敷地面積	約13,500 m ²
橋長	253.0 m
幅員	20.5 m
車道	3.5 m (上下2車線 計4車線)
歩道	2.0 m (両側)
橋梁形式	PCエクストラード形式+ PC箱桁形式
基礎形式	鋼管矢板井筒(主塔橋脚)、場所打杭
接続道路	165.0 m (北側道路)、202.0 m (南側道路)、97.0 m (東側ランプ)、44.0 m (西側ランプ)



写真－2 新タケタ橋のプロジェクト全景

本橋は、ヤンゴン市中心市街地と物流・生産拠点のティラワ経済特区（TSEZ）を結ぶ重要路線に位置する。旧橋の交通量は当初 28,000 台/日（2013 年）と推計されており、2 車線道路の許容交通量を上回る状況にあった。そこで、橋梁ならびに接続道路を現況 2 車線から 4 車線に拡幅する計画とした。また、パズンダウン川の本橋上流部には 300 隻以上の船舶が停泊しており、現地調査によって全長 60 m、船幅 15 m 級船舶の遡上が確認された。このため、計画洪水時においても航路限界を確保し、主桁や河川内橋脚への船舶衝突リスクを回避する必要がある。よって、支間中央部で最大航路高さを確保し、架橋位置北側直近のアップーパズンダウン道路への接続を考慮して道路縦断勾配を 6% で計画し、中央支間長を 100 m と設定している。

4. プロジェクトの特徴

(1) 鋼管矢板井筒基礎

基礎工の主要資材である鋼管矢板は、日本で製鋼したものをベトナムで加工・溶接し現地へ輸送している。外径 1,200 mm、最大杭長 48 m の鋼管矢板は、2 基合計で 116 本に及ぶ。これらを両岸から橋脚位置まで敷設された仮栈橋上で、200 t クローラクレーンによりバイプロハンマーと油圧式ハンマーを用いて打設した。隣接する鋼管矢板同士の継手を閉合することで止水性を確保するた



写真-3 鋼管矢板井筒の打設工事

め、2 台のトータルステーションで打設時の鉛直性を確認しながら工事を実施した（写真-3）。

鋼管矢板井筒内の掘削工事は、水替工、隔壁部の鋼管矢板切断・除去、支保工用ブラケット・腹起し・切梁設置を繰り返して、計 7 層の支保工を設置した。底版コンクリートに使用した水中不分離性混和剤は、現地の生コン供給業者が日本製を調達したため、試験練りを繰り返して配合を決定した。

頂版コンクリート打設前のスタッド鉄筋溶接においては、日本人技術者から現地作業員に対して、作業方法のみならずアンペア数やアーク時間を含めて定量的な品質管理について具体的な技術指導が行われた。当初、一日に約 900 本程度のスタッド鉄筋を溶接していたが、作業後半には 1,200 本程度まで作業効率が大幅に向上した。

(2) PC エクストラロード橋

PC エクストラロード橋の上部工架設は、移動式ワーゲンをを用いた張出架設工法で実施した。河川上に建設された主塔橋脚の柱頭部に移動式ワーゲンを各 2 台ずつ設置、長さ 4 m を 1 セグメントとして、合計 45 セグメントの主桁コンクリートを張り出しながら順次打設した（写真-4）。

支間中央まで移動したワーゲンを解体する際は、河川管理者の許可の下でパズンダウン川の航行船舶を 24 時間全面的に規制して、河川中央にバージ船を配置し解体作業を行った。干満差が 6 m 程度に及ぶため、満ち潮から引いていく深夜



写真-4 PC エクストラロード橋の張出架設工事

から早朝までのタイミングで作業を実施した。

当地の2～4月は夏季にあたるため、日中の気温が40℃に達する日がしばしばあり、コンクリートの温度管理が重要であった。温度ひび割れを抑制するため、コンクリート打設を夜間工事としたが、骨材温度が30℃を超える場合、練り上がり後の生コン温度が35℃を超えてしまう可能性があるため、練り混ぜ開始の3時間前から骨材に散水し、温度の低下が確認できるまで作業開始を遅らせた。また、主桁コンクリートの打設後にPC鋼材の緊張をタイムリーに実施するため、36～50時間程度で必要強度が得られる配合設計とした。

5. 技術移転

MOCは、組織内に設計や施工専門部署を備え、1980年代に培われた橋梁技術に基づき、自国資金と責任によって多くの橋梁設計と施工実績を有している。しかしながら、新しい技術の導入に支障をきたし、技術者養成の指導ノウハウが欠如してきたことから、現場状況に応じて適切な橋梁計画を行うことが困難になり、施工能力の不備不足が散見しているとMOC自ら評価していた。このため、本プロジェクトにおいて日本の優れた土木技術を身に付けるべく、本橋の施設建設と同時にMOC職員を対象にした技術移転プログラムの導入が要請された。

我が国は、日本の橋梁技術に対するミャンマー側の期待が非常に大きいことから、実施目的や期待される実施効果などを勘案して、無償資金協力におけるソフトコンポーネントの活用による技術移転プログラムの導入が有効であると判断した。

本プログラムは新橋の建設工事に合わせて、MOCの技術系職員12名を対象に技術移転を実施している。プログラムには、橋梁の調査・計画・設計における土質調査、河川調査、橋梁計画、基礎工設計、下部工設計、上部工設計に関する一連の業務プロセス、技術的課題の設定、具体的な検

表-2 計画設計編のプログラム構成

科目	内容
土質調査	土質性状、地層構成、柱状図、沈下・安定解析
河川調査	流速、流量、干満や降雨の影響、設計高水位
橋梁計画	計画条件、橋長/支間割計画、最適橋梁形式
基礎工設計	土質定数、場所打杭、鋼管矢板井筒基礎概要
下部工設計	RC部材の応力度計算、橋台/橋脚の設計
上部工設計	PC箱桁設計、PCエクストラードロード橋概要



写真-5 技術移転プログラムによる講義

討手法などに係る計画設計編(表-2)ならびに、工事現場における建設工事の流れや段取り、技術的ポイント、プロジェクト遂行や管理手法などの施工監理に係る工事施工編の二部で構成されている。計画設計編は、6科目の題材を1カ月ずつ、演習を含む講義スタイルで行った(写真-5)。

計画設計編の講義で得られた知識を工事施工編の実務で活用する本プログラムの採用によって、幅広い技術移転が実現したことをMOCに高く評価された。

6. おわりに

無償資金協力により実施された本プロジェクトは、マスタープラン、調査・設計から工事实施に至るまで、両国政府ならびに関係機関が協議を重ねながら実現したものである。工事中は、ミャンマー国建設大臣をはじめ現地メディアを含む有識

者やマスコミ各社が現場を訪れ、我が国からも国土交通大臣をはじめ多くの来賓や専門家が視察している。工事実施中には両国合わせて約 600 名に上る方々が現場を訪れている。

開通式典においてミャンマー国建設大臣が、「ミャンマーで初めて採用する技術を用いて建設された新タケタ橋は、日本水準の品質管理の下で竣工した。今後ヤンゴンの象徴として供用される素晴らしい橋梁である」と発言され、ミャンマー国社会から高い評価を受けることができた。開通式典の様子は、我が国の無償資金協力を示す案内板や日章旗マークの映像を含めて現地マスコミのテレビや新聞で報道され、日本のプロジェクトとして広く認知されている。2012 年のミャンマーに対する我が国 ODA の本格的な再開後に初めて竣工した新タケタ橋が、同国の発展に寄与し、我が国とミャンマーの新たなきずなを象徴する懸け

橋になることを期待してやまない。

最後に、在ミャンマー日本国大使館、国土交通省、外務省、独立行政法人国際協力機構（JICA）ならびに関係機関の皆さまからの温かいご支援とご尽力に感謝申し上げます。

本稿は 2021 年 1 月以前の状況に基づき記載したものである。

【参考文献】

- 1) 一般社団法人建設コンサルタンツ協会：Consultant「技術移転を導入したミャンマーにおける無償資金協力による橋梁プロジェクト」（2017 年 10 月、Vol.277）
- 2) 独立行政法人国際協力機構（JICA）：Mundi「ふたたび動き出す国と経済を結ぶ道造り」（2018 年 11 月）
- 3) 公益社団法人日本道路協会：道路「新タケタ橋建設計画プロジェクト～本邦道路橋梁技術の適用と技術移転プログラムを導入したミャンマー建設市場における戦略的な事業展開～」（2021 年 8 月）