

### 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

吉田 剛

YOSHIDA Takeshi

日本工営株式会社  
コンサルタント海外事業本部  
交通・都市事業部/道路橋梁部  
次長



#### はじめに

「ミャンマー」といえば2015年11月、アウン・サン・スー・チー氏率いる国民民主連盟(NLD)の総選挙圧勝がテレビや新聞を騒がせたのが記憶に新しい。2011年夏以来、急激なスピードで民主化や改革を進めているミャンマーに、アジア最後のフロンティアを求めた外国企業が進出を始めたのもその頃からでした。

一方で、ミャンマーに対する我が国の経済協力の歴史は意外に古く、

戦後賠償第1号として外交史に名を刻んだバラーチャン水力発電事業が開始されたのが1954年のことです。それから60年以上経過しましたが、我が国がミャンマーの発展に貢献する様々な支援を行っていることに変わりはありません。

今後ますますの経済発展を遂げるため、特に交通インフラ整備が望まれている今日の状況に鑑みて、本稿では我が国の無償資金協力として進められている「新タケタ橋プロジェクト」を紹介します。

#### プロジェクトの背景

エーヤワディー川三角州の東側に位置するヤンゴンは、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す。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でも残っています(写真1)。

ミャンマーの経済は2011年の民政移管や外資開放後、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ました。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などによる交通麻痺が常態化しています。また、ヤンゴンは河川によって地域が分断されているため、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ます。この内、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部とタケタ地区を結ぶタケタ橋です。

この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、渋滞が慢性化しています。また、供用開始から50年以上経過しているため、老朽化による車両の重量制



写真1 ヤンゴン旧市街



写真2 タケタ橋の利用状況(提供:JICA)



写真3 タケタ橋の全景(提供:JICA)

限が設けられていることから、抜本的な対策が必要でした(写真2,3)。

#### プロジェクトの形成から 本体事業にかけて

新タケタ橋建設計画は、2車線のタケタ橋を4車線の新しい橋梁に架け替えることによって、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ます。

本プロジェクトは、2012年から行われたヤンゴン都市圏交通マスタープランにおいて、短期的優先事業に位置付けられ、2013年10月にミャンマー政府が我が国に無償資金協力を要請しました。その後、準備調査でプロジェクト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並びにミャンマー国建設省(MOC)と国際協力機構(JICA)による贈与契約の締結に至っています。本体事業は同年7月に開始、詳細設計並びに工事入札を経て、2015年4月に建設工事が着工しました(表1、図1)。

新タケタ橋の橋梁形式は、パズンダウン川を航行する船舶の長さに応じて中央径間100mを条件に、船舶の高さを考慮して桁高が抑えられる

表1 新タケタ橋の施設概要

種別	項目	内容・規模
橋梁	橋長	253m
	有効幅員	20.5m(車道4車線×3.5m、歩道(両側)2.0m)
	橋梁形式	PC3径間エクストラードード橋、PC箱桁橋
道路	基礎形式	鋼管矢板井筒基礎、場所打杭
	道路延長	接続道路およびランプ合計508m



図1 完成予想図

PCエクストラードード橋を採用しました。本橋が有する高さ約11mの主塔は周辺環境のランドマークとしても期待できます。また、主塔橋脚の基礎には、鋼管杭を閉鎖型の井筒状に打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基礎を採用しました。

PCエクストラードード橋や鋼管矢板井筒基礎は、日本企業の実績こそ多いものの、ミャンマーでは初

めて採用される形式です。これらの導入によって、ミャンマー側実施機関の関係者や現地施工業者の技術力向上につなげるとともに、後続プロジェクトへの日本企業の参加機会を増加させる狙いがあります。

#### プロジェクトの実施体制と 建設工事の手順

本プロジェクトはMOC、コンサルタント(日本工営)並びに施工業者



写真4 鋼管矢板の打込み



写真5 張出し架設の準備



写真6 新タケタ橋俯瞰全景 (2017年6月現在)

(東急-東洋-IHK 共同企業体)の3者執行体制で実施されており、在ミャンマー-日本国大使館やJICA並びにすべての関係者の熱意と協力の下で、工事竣工に向けて鋭意進行中です(写真6)。なお、主橋梁PCエクストラード橋の建設工事は以下の手順で進められています。

#### ① 仮橋の設置

河川内の鋼管矢板井筒と主塔橋脚工事のために仮橋を設置します。仮橋は河岸からアクセスするための棧橋部と工事作業用の構台部から構成されています。

#### ② 鋼管矢板の打込み

直径1.2m、長さ48mの鋼管矢板116本を台船で搬入し、仮橋に隣接

して仮置きされます。打込みは200t級クレーンで吊上げ、パイロハンマと油圧ハンマを用いて行います(写真4)。

#### ③ 井筒内の掘削

クラムシェルによって水替と支保工を繰り返しながら井筒内の土砂掘削を進め、7段分の支保工が設置された後、河床から15m下方で底盤コンクリートを水中打設します。

#### ④ 井筒頂版部のスタッド溶接

頂版部の鋼管矢板側面に約5,500本/橋脚の異径鉄筋スタッドを溶接します。水面から20m下方での作業のため転落や酸欠等への安全対策が必要です。

#### ⑤ 主塔橋脚の施工

橋脚及び柱頭部のコンクリート打設は7リフトに分割しています。

#### ⑥ PCエクストラード橋の張出し架設

移動作業車内で主桁セグメントを打設し、PCケーブルを緊張してから、移動作業車を前方へ移動させる張出し架設により橋体を順次構築します(写真5)。なお、2017年6月現在において上部工張出し架設の準備に着手しています(写真6)。

#### ⑦ 主塔並びに斜材ケーブルの施工

高さ11mの主塔は、張出し架設におけるセグメント打設並びに斜材ケーブルの架設と並行に1段ずつ実施します。また、斜材ケーブルは、保護管

を吊上げ架設した後に主桁側より挿入し、主塔部サドルを通過させてからケーブル全体を一括緊張します。

### 技術移転の実施

実施機関の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いて、現在まで自国資金と責任によって多くの橋梁設計、施工実績を有しています。しかしながら、長い軍政時代の影響で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自ら評価しています。このため、技術能力の向上を喫緊の課題と位置付け、本プロジェクトの実施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ました。

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の大きさなどを総合的に勘案して、無償資金協力におけるソフトコンポーネントスキームの活用によって技術移転プログラムを実施することが有効であると判断しました。

現在、本プロジェクトでは新橋の建設工事に合わせて、MOC若手技術者9名を対象に技術移転を実施しています。プログラムは、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、具体的な検討手法などをコンサルタントから学ぶ講義編(表2、写真7)、建設工事の流れや段取り、技術的ポイントを施工業者

表2 技術移転プログラム講義編のカリキュラム

科目	主な内容
土質調査	地層構成と性質、柱状図、地層図、沈下・安定解析
河川調査	流速、流量、干満や降雨の影響、設計高水位の設定
橋梁計画	計画条件、橋長計画並びに支間割計画、最適橋梁形式検討
基礎工設計	土質定数の設定、場所打杭・鋼管矢板井筒基礎の設計
下部工設計	鉄筋コンクリート部材の応力度計算、橋台・橋脚の設計
上部工設計	PCエクストラード橋の設計の流れ、PC箱桁橋の設計



写真7 講義編の授業風景

から習得する建設工事OJT編、プロジェクト遂行や管理手法をコンサルタントと実習する施工監理OJT編で構成されています。

本プロジェクトの業務主任として本橋の橋梁計画をテーマに講義を行った私の印象として、MOCの研修生は非常に真面目で、講師の説明を集中して聴講し、演習課題にも真剣に取り組む、必要に応じて周りとの議論ができていたと感じました。技術移転は実施機関の組織作りにも貢献する支援であり、人を直接対象としているせいか、教壇に立って研修生の前向きな姿勢を目にすると大きなやりがいを感じます。

### あとがき

最近、ヤンゴン市の南側に隣接するタンリン市では、我が国とミャン

マーの双方が官民連携で実施してきたティラワ経済特別区(SEZ)が建設され、ティラワ港の拡張工事も着々と進んでいます。また、ヤンゴン市とタンリン市を隔てるバゴー川に新たな橋梁整備事業が計画されています。このため、ヤンゴン市中心部から新タケタ橋を経てティラワ方面を結ぶ道路交通量はさらに増加すると予想されており、本橋が果たす役割も極めて重要なものになります。

新タケタ橋の整備によって、周辺地域の交通環境や地域住民の生活環境の改善が図られるとともに、事業実施を通じた技術移転による現地政府職員の技術力向上によって、ハード・ソフトの両面から、ミャンマーのさらなる発展に寄与することを期待しています。