

コンクリート橋梁の技術をもう一度！

ミャンマーの熱い想いを IHI グループの技術で実現

ミャンマーは、南東はタイ・ラオス、西はバングラデシュ・インド、北東から北は中国の 5 か国に囲まれている。1960 年代から 50 年近く軍事政権が続き、特に 1980 年代後半からは日本を含む西側諸国が経済制裁を発動していたため経済的なつながりは切れていた。しかし、2010 年ごろから緩やかな民政化が始まり、ここ 5 年ほどは日系企業の進出も盛んになっている。そのミャンマーでの IHI グループの動きを、橋梁インフラなどを提供する I&H Engineering Co., Ltd. の動きを中心に報告する。



「新ミャウンミャ橋」Patheingyi 側アプローチ橋全景

IHI グループとミャンマー

2013 年ごろから、官民連携プロジェクトとして注目されていた、ヤンゴン近郊のティラワ経済特区周辺のインフラ事業計画などのミャンマー市場における案

件が急増した。2014 年 6 月に、IHI グループのアジア太平洋地域の統括を行う IHI ASIA PACIFIC PTE. LTD. (IHIAP) がヤンゴン支店を開設した。

この間、どのような産業でミャンマー経済に貢献できるか、主にミャンマー建設省と連絡を取り合い模索

してきたところ、プレストレストコンクリート（PC）技術を日本より技術移転してほしいとの強い要請を受けた。従来の鉄筋コンクリート（RC）は圧縮力に強いが引張力に弱くひびの原因にもなる課題があるが、内部鋼材緊張力を与えてあらかじめ圧縮力を導入し、その課題を解決したコンクリートがPCである。橋梁のような自重で大きな引張力が働く構造物に威力を発揮する。IHIグループにはPC技術を保有する会社として、株式会社IHIインフラ建設（IHK）と株式会社IHI建材工業の2社がある。建設省の意向に沿って、これまで培ってきた品質の高いPC技術をミャンマーに技術移転するために、2016年2月にIHIAPとミャンマー建設省道路局の合弁会社I&H Engineering Co., Ltd.（I&H）を設立した。現在、コンクリート橋桁やスパンパイプ（以下、PC杭）などの建設資材を製造している。

PC技術の発展

ミャンマーと日本との経済的な関係は戦後補償からスタートしたが、1979年から行われた「ツワナ橋」建設プロジェクトが、ミャンマーの政府や人々の日本の技術全般への信頼を確固たるものとさせた。

ミャンマーは国内に大きな河川が数多く流れ、特に河口付近はデルタ地帯となっているため、国土および経済発展のために橋が欠かせない。「ツワナ橋」は、1979年から1985年にかけて日本の政府開発援助（ODA）による技術協力で建設されたPC橋である。このプロジェクトは、ODAとしては珍しくOJT（on the job training）形式で日本の技術者が現地に派遣され、若いミャンマーの技術者に設計の段階から教育をし、建設も基本的にミャンマー人が手掛ける形で行った。橋を造るだけでなく、その技術を移転したことで、長くミャンマーの建設業界や建設省関係者に感謝され、語り継がれるほどになった。彼らは「ツワナ橋」に続けて、その技術を継承すべく同じ技術でもう一つ橋を架けたが、その後は円借款の見送りのため日本からの支援が受けられなくなり、PCの技術もそこで途絶えてしまった。

経済制裁の間に、中国がミャンマーの橋梁建設に深く入り込んでいったが、中国製の橋はほとんどが鋼製であった。ミャンマーには高炉がなく材料を作る技術



PC版製作状況

がないため、技術も材料も中国に頼るしかなかった。しかし、コンクリートであれば自国に材料がある。必要なのは強度のある品質の高いコンクリート製造の技術。IHIがアプローチした時期と、彼らが建築コストがメタルよりも安くかつ長持ちし、自国産の材料で造れる「PC技術での橋梁をもう一度！」と願った時期が重なったのである。

「ミャウンミャ橋」建設

PC技術を再度技術移転するための現場として選ばれたのが、ミャンマー南部に架かる「ミャウンミャ橋」であった。およそ20年前に中国の援助で造った鋼製の吊橋だが、すでに傷みが激しく架け替えの必要が生じていた。I&Hの工場設立計画と並行して、2016年末ごろから具体的な新橋建設のプロジェクトが動きだし、ほぼ基礎を造り終えたところ、既存の「旧ミャウンミャ橋」が崩落する事故が起きた。南部の重要な交通インフラであったこの橋がなくては立ち行かない。当初PC橋にする予定だったものを急きょ中央部分を鋼製橋梁にするよう設計が変更された。I&Hはアプローチの橋桁とPathein側の橋脚の基礎を担当することになった。開通を急ぐミャンマー政府の厳命のもと、アウン・サン・スー・チー国家最高顧問も現場を訪れ「1年以内の開通を目指す」と宣言した。2年計画の工期を大幅に短縮し、崩落から1年後の2019年4月1日に無事完成し、盛大な開通式が行われた。



「ミヤウンミヤ橋」開通式典に列席のアウン・サン・スー・チー国家最高顧問



「ミヤウンミヤ橋」開通式典時の関係者の集合写真

橋桁と PC 杭を工場から運ぶ

ミャンマーの地形の特性上、「ミヤウンミヤ橋」を架けるためにはアプローチ橋と呼ばれる主橋につながる長い高架橋を建設する必要があった。このアプローチ部の橋桁と PC パネルを I&H の工場で作成した。橋桁は 30 m もあり、そのままでは運べないため、三つに分割して 10 m にしてトレーラーで現地に運び、それら三つの部材を現場で PC 鋼線をつなぎ込むセグメントタイプのポストテンション方式を採用した。これはミャンマーにおいては初めて採用された工法である。

従来のミャンマーの工法では、コンクリートを現地で打ち込んでいた。日本でもその工法はあるが、雨が降ると水分量を厳密に調整できなくなるので屋外作業は中止するのが常識である。しかし、半年も雨期が続くミャンマーではそうはいかず、雨のなかでも作業を行う。その結果、コンクリートの品質が低くなるのは当



トレーラーでのセグメント運搬

然であった。橋桁を工場で造れば材料の管理、配合も厳密に行うことができる。また、現地製造では限定的な期間労働者の招集が要るが、工場製品ならば、安定雇用により教育にも時間を割くことができ、技術者のレベルや製品品質を向上させることができる。

「ミヤウンミヤ橋」では橋桁に加えて、基礎部分には I&H 製の PC 杭も採用された。これまでミャンマーでは PC 杭は輸入品に頼っていたが、橋梁の基礎に PC 杭を採用した最初の事例となった。

また橋の両側のアプローチのうち片側の基礎には I&H の PC 杭を採用し、もう片側は従来工法である場所打ち杭（現地でコンクリートを打ち込む工法）を採用した。今後、両者にどのような経年変化が出るか観察するためでもある。

日本品質の保持とコストダウン

橋桁など PC 製品は、非常に品質も良く高い評価をいただいた。JIS に基づいて強度設計を行い製造したためである。日本の工業製品の基準はこれまで数回の巨大地震をはじめ、さまざまな自然災害などの経験を経て出来上がっているものであり、同じ地震国であるミャンマーでは、日本同様の強度設計が必要と判断してのことである。しかしながら、やはりその品質を維持しようとする、サイズが大きくなりコスト的にもかなり厳しいものがある。ミャンマー政府では、現在はアメリカの高速道路の設計基準である AASHTO を採用しているため、サイズは日本基準よりもやや小さくなる。先方の需要と供給に合わせて、品質を担保しながらも、設計変更など柔軟に対応しつつ、ミャンマーにふさわしい基準や規格の整備に貢献することも

ローカリゼーションの一環であろう。

ミャンマーが経済発展していくにつれて、JIS と同程度の PC 桁を作る必要に迫られると予測され、われわれはあくまでも日本品質の製品を提供するコンセプトは変えてはいない。ただ、今はミャンマー政府に予算がない。国家予算としては日本の約 50 分の 1 である。われわれが先方の予算に合わせて工夫し協力していく必要があるだろう。

I&H としては、コンクリート製造工場をもっていることが大きい。技術者を育て、受注した案件を養成した技術者と取り組み、その過程でより高い技術をミャンマー人技術者に伝えることができる。このように技術者を育てることで、ローカライズの厚みが増していく。そのためにも、エンジニアの雇用を維持できるように、一定程度の受注を確保し続けることが重要だ。コンクリートの品質は 50 年を経てもようやく真価が分かるので、そのころには自分たちはいないのが残念ではあるが、長期的な視点をもってコンクリート技術を定着させたい。日本として投資し技術供与するからには、日本品質を海外で維持することが、日本というものづくり大国のプレゼンスを維持することにもつながると考えている。

ミャンマーと IHI グループ

現在、ヤンゴン-マンダレー間鉄道整備が日本の ODA により進められている。IHI グループとしては、新潟トランス株式会社、この路線の気動車を納入する予定である。



セグメント工場内移動



PC 桁架設状況

また、ミャンマーには天然ガスがあるが外貨獲得のために輸出してしまい、自国で使うことができない。直近の電力不足を受けて、国内炭を使った火力発電所が承認される機運があり、IHI グループも調査を行っている。埋蔵量に懸念があるが、良質な石炭がある程度産出されるようであれば、エネルギー事情も変わる可能性がある。発電量不足を解消するため、IHI グループも積極的に発電所の計画に関わろうとしている。ミンジャンのガス火力発電所は、Jurong Engineering Limited (シンガポール) が建設を担当した。

IHK が、3 社のジョイントベンチャーで 2015 年に「新タケタ橋」を受注し、2018 年に完成させた。ヤンゴンとティラワをつなぐ経路上にある橋で、この新設により交通混雑がかなり緩和された。

IHI グループの橋梁技術の核は長大橋の建設技術である。コンクリート構造物が主な建設物であるミャンマーでの取り組みは、事業全体からいえば斬新ともいえる。今後は、ミャンマーの長大橋案件にも取り組みたい。橋だけでなく、プレキャストコンクリート製品を通じて、トンネル、シールド・道路など交通インフラ全般に貢献できるように技術や知見を培っていく所存である。

問い合わせ先

株式会社 IHI

社会基盤・海洋事業領域

グローバルビジネスグループ

電話 (03) 6204-7315

<https://www.ihi.co.jp/>