西部バングラデシュ橋梁改修工事 PW-02

Western Bangladesh Bridge Improvement Project PW-02

水田　礼治*　Reiji Mizuta
三浦　智一**　Tomokazu Miura
日下　直樹***　Naoki Kusaka
木村　充***　Mitsuru Kimura

1. まえがき

バングラデシュ国は近年7%前後の経済成長率で，堅調な経済発展を続けている．それに伴い，国内の主要な国道や地方道では，貨物や旅客の輸送量が増加し，また車両の大型化も進んでいる．一方で供用している多くの橋梁は，改修や架け替えが行われず老朽化が進み，劣化・損傷したベイリー橋（軍用トラス橋）などの簡易鋼橋が数多く供用されており，安全な通行を阻害している状況にある．本工事は，緊急性・重要性の高い主要橋梁16橋の架け替え工事を行うものである.当社はバングラデシュ国の主要建設会社である Mir Akhter 社と共同企業体を結成して本工事を受注し，そのうちの鋼橋4橋の製作，海上輸送，および現場架設管理業務を担当したのでここに報告を行う．

2. 工事概要

工事名：西部バングラデシュ橋梁改修工事 PW-02
発注者：バングラデシュ国国道交通橋梁省道路局国道部
設計監理：㈱オリエンタルコンサルタンツグローバル
工事場所：バングラデシュ　ラシジャヒ地区（図-1,2）
工期：2018 年 1 月～2020 年 9 月

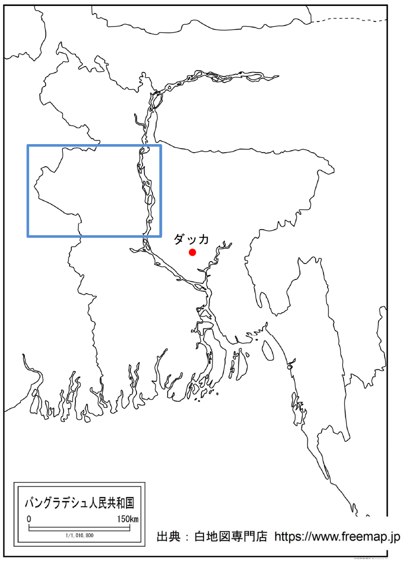

図-1 位置図

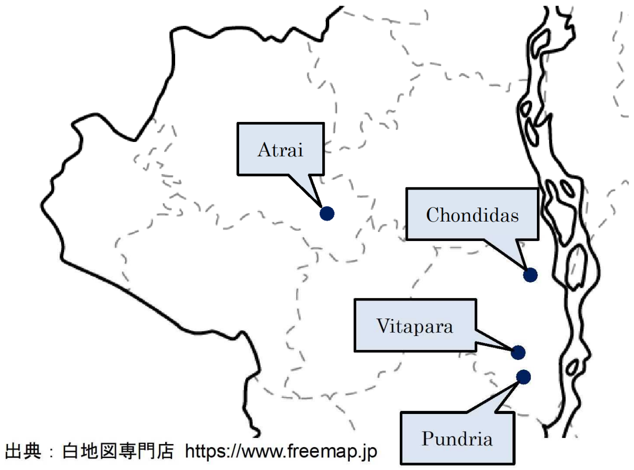

図-2　橋梁位置図（ラシジャヒ地区）

施工業者：Mir Akhter・駒井ハルテック JV
橋長（支間長）
　Punduria 橋：75.0m（40.0m＋35.0m）
　Vitapara 橋：73.0m（50.0m，23.0m）
　Chondi Das 橋：70m（30.0m+40.0m）
　Atrai 橋：143m（47.0m+49.0m+47.0m）
幅員：10.4m（図-3）
構造形式：鋼連続（単純）非合成 I 桁橋
総鋼重：1,081.6ton
架設工法：クレーンベント工法

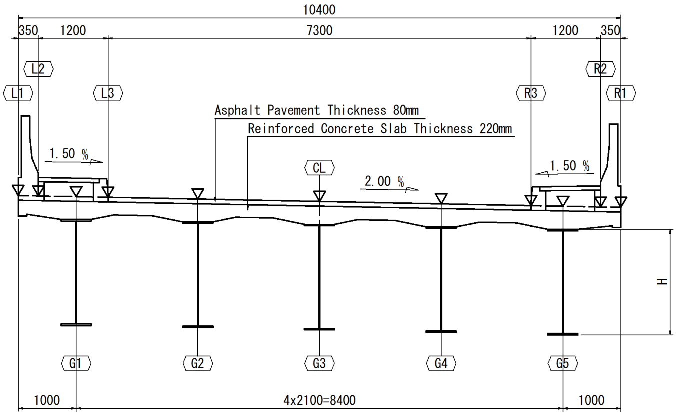

図-3　橋梁断面図

*　橋梁工事本部　橋梁工事部　工事１課　　**　橋梁工事本部　橋梁工事部　業務課
***　インフラ開発本部　インフラ環境事業部

3. 工場製作

工場製作は当社富津工場および和歌山工場で行った．工場審査，部材検査，仮組立検査，および塗装検査の 4 種類の検査が客先，設計監理会社，独立検査官（梶山昭克氏）立会いの下で行われた後，袖ヶ浦港と日高港で通関を受け，モングラ港まで海上輸送を行った．建設地点の予測大型車交通量は非常に多いこともあり，部材検査では溶接ビード仕上げ外観検査は入念に行われた．

写真-1　仮組立検査にて

4. 現場施工

4.1　架設工

（1）架設工法

本工事における鋼桁の架設工法は，クローラクレーンによるベント工法を採用した．架設順序については当初，いずれの橋梁も両端支点からスタートし，橋梁中央部付近での落込み架設として計画していた．しかし，現地調査において各橋梁の下部工施工状況を確認した際，**写真-2** に示すように河川流水部に盛土が施され，両橋台間の往来が可能となっていたことから，端支点からもう一方の端支点に向かっての片押し架設に変更することとした．

写真-2　Chondi Das 橋下部工施工状況

（2）架設用クレーン

架設用クレーンは，Atrai 橋では 55t 吊りクローラクレーン，他 3 橋では 80t 吊りクローラクレーンを使用した（**写真-3**）．また，補助クレーンとして 16t 吊りラフテレーンクレーンを使用した．

写真-3　使用した 80t（左）および 55t（右）クローラクレーン

（3）ベント設備

現地にはベント設備として使用できる仮設機材が流通していないことから，計画段階での打合せにおいて Mir Akhter 社に対して，転用が可能な機材の製作を依頼していたが，コストの問題もあり実現しなかった．最終的には，H 形鋼・山形鋼・溝形鋼等の購入材を現地で加工したうえで，設置することとした（**写真-4**）．

また，桁を支持する箇所には，**写真-5** に示す木材と鋼材の組み合わせによるサンドル材を設置した．

写真-4　ベント設備

写真-5　サンドル材（桁受け部）

（4）地組・架設・本締め作業

1 橋あたりの労務編成は，LIFTING TEAM（玉掛け・クレーン合図班），FITTER TEAM（桁ジョイント・ボルト締付け班），FABRICATOR/WELDER/GAS CUTTER（溶接・ガス加工班），SCAFFOLDER TEAM（足場班）の 4 班・各 3～8 名程度の配置とした．以上から，作業中においては常に，約 20 名程度の作業員が現場に従事していた．

鋼桁の架設作業は主桁と一部の横桁を先行して進め，その完了後，残りの横桁・横構・上部工検査路を順次架設し，本締め作業も含めた実働作業日数は，1 橋あたり 20～40 日程度であった（**写真-6～9**）.

架設の開始が 6 月中旬となってしまったこともあり，途中，雨季に突入したため，作業ヤードが水浸しになるなど，まさに水との闘いでもあったが，現地のエンジニアとワーカーの頑張りで，無事完了することができた.

写真-6　ChondiDas 橋架設状況

写真-7　Punduria 橋架設状況

写真-8　Vitapara 橋架設状況

写真-9　Atrai 橋架設状況

4.2　床版工

（1）型枠支保工の構造

本工事の床版は 4 橋とも従来型の RC 床版の構造であり，床版支間は 2100mm で床版厚は 220mm の構造であった．本工事では主桁上フランジに床版支保工用の吊金具をあらかじめ工場にて溶接して，吊りボルトで梁式支保工を取付ける計画としていたが，バングラデシュ国内での資機材の調達が困難であったため，Mir Akhter 社の保有する機材のみで施工する方針に変更した（**図-4**）.

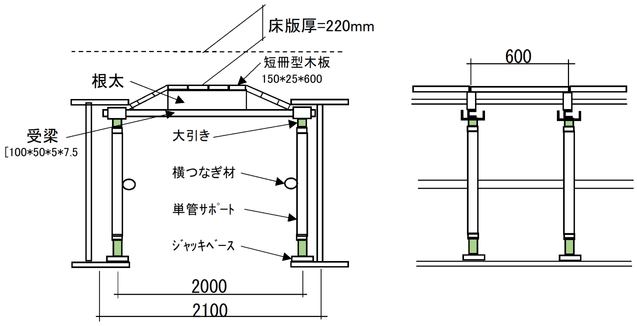

図-4 型枠支保工図

バングラデシュでは，日本で汎用的に用いられるコンクリート用合板パネルの流通量が乏しく，本工事でも必要数を用意することができなかったため，短冊型の木板を並べて配置して型枠用合板の代替えとした．ただ型枠解体後の仕上がり面に木板間のつなぎ目や不陸が残ると品質や見栄え的にも問題があるため，コンクリートとの接触面に薄いベニヤをコーティングすることで，仕上がり面の平坦性を確保した（**写真-10**）.

写真-10　床版底面型枠構造

受梁は溝形鋼（100x50x5x7.5）を使用し，主桁下フランジからパイプサポートで支え，U字形の大引きで溝形鋼を受ける構造とした．受梁の上には通し材を流すのではなく，根太をハンチの形状に加工して配置し，ここを支点にして短冊型の木板で床版を受け持つ構造とした．短冊型の木板の終始点は必ず根太上にくるように配置し，溝形鋼の設置間隔は600mmとして各部位の支保工の設計を行い，組立を行った（**写真-11**）.

写真-11　床版支保工の組立状況

（2）コンクリート打設

コンクリート打設時は気温が28～35℃と高温な季節での施工であったため，打設前に型枠に給水してコンクリートの水分が奪われるのを防止し，アジテーターは沿線の樹木脇で木陰になる場所を選んで待機するように施工した．打設時のポンプ筒先では40～50φの振動機を2本用意し，壁高欄直下の鉄筋が密に配置されているところは30φの振動機を使用した．気温が高温であるため遅滞なく打設・締め固め・均しを行い，人が乗れるまでの硬化を待って養生マット敷設と散水を行い，打設直後のコンクリート表面の水分逸失でのプラスチックひび割れを発生させないように施工を行った．散水養生は7～10日行い，床版底面の型枠は約1か月存置して解体を行った．

バングラデシュではまだ発注者の共通仕様書や示方書の整備が遅れているため，コンクリート打設全般は日本のコンクリート示方書に則って施工を行った．床版コンクリート養生状況と床版下面の型枠解体後の状況をそれぞれ**写真-12**，**写真-13**に示す．

写真-12　コンクリート養生状況

写真-13　型枠解体後

5. あとがき

2016年7月1日に起きたダッカテロ事件の影響が残る中，武装ガードマンによる警備など厳重なテロ対策のもと工事が始まり，乾季には灼熱の太陽，雨季には激しいスコール，そして最後はコロナウイルスと，数多くのストレスに悩まされながらも無事工事を終えることができた．

最後に本工事の施工においてご指導，ご協力を賜りましたバングラデシュ国国道交通橋梁省道路局国道部，日本国大使館，JICA，現場施工を管理・指導頂いた㈱オリエンタルコンサルタンツグローバルの皆様，および関係各位に深く感謝致します．