

Package- I Urgent Bridges の施工 (地方開発緊急橋梁建設事業 P- I の施工)

The Package- I Urgent Bridges Construction Project for Rural Development

岩井正光*¹ 鈴木敏弘*² 松本博樹*² 今井祐一*³
 Masamitsu IWAI Toshihiro SUZUKI Hiroki MATSUMOTO Yuichi IMAI

Summary

Package- I Urgent Bridges Construction Project for Rural Development is supported by a special yen loan under Official Development Assistance (ODA) of the Japanese government. It was ordered by the Department of Public Works and Highways of the Philippines and accepted by a consortium involving Toyo Iron Works Co., Ltd., Nippon Steel Corporation and Miyaji Iron Works Co., Ltd. This is a report on the construction results of erecting the superstructure of 7 steel bridges (including 3 composite slab bridges) out of 11.

キーワード：門型クレーン、縦取り・横取り架設工法、合成床版

1. はじめに

今回の工事はフィリピンにおいて国内旅客交通手段の約9割、貨物輸送の約5割近くを、道路交通に依存している地方主要道路での永久橋の老朽化・損傷・維持管理の低さ等からの劣化及び災害等による損壊で簡易な応急橋が多く点在しており、そのため地方においての、未舗装道路の舗装および老朽化した永久橋や応急橋の永久橋への架け替え等をおこない安全かつ円滑な物流を確保し地方経済の振興を支援することを目的に日本の政府開発援助（ODA）事業が設置された。

地方開発緊急橋梁建設事業は、いくつかあるODA事業の1つとして、東洋建設（株）・新日鉄（株）との共同企業体にて受注した工事であり、施工内容は橋梁17連の上部工工事（製作、架設、床版）と下部工工事で、そのうち11橋の上部工は鋼橋である。

2. 工事概要

発注者：フィリピン共和国政府

公共事業道路省（DPWH）

工事名：PACKAGE I URGENT BRIDGES CONSTRUCTION
 PROJECT
 FOR RURAL DEVELOPMENT

工事箇所：フィリピン共和国 ルソン島中北西部

工期：平成19年8月23日～平成21年12月10日

工事数量：17橋（鋼橋11橋、コンクリート橋6橋JV全体）内当社施工範囲は、鋼橋の付属物及び鋼橋11橋中、長大橋3橋（Sarrat橋、Quirino橋、Amburayun橋）と中小橋4橋（Kaling橋、Ellet橋、Capuyuan橋、Bancag橋）の計7橋の架設及び長大橋の合成床版の製作・架設を施工した。図-1に現場位置図を、各橋の橋梁諸元を表-1に示す。



図-1 現場位置図

*¹(株)宮地鐵工所 工事本部工事部長

*²(株)宮地鐵工所 工事本部工事部東京工事グループ課長

*³(株)宮地鐵工所 工事本部工事部東京工事グループ主任

3. 上部工の構造

(1) 構造形式

1) 長大橋

長大橋3橋（Sarrat橋・Quirino橋・Amburayan橋）の各橋長は520m・465m・535m、幅員9.64mの合成床版・10径間連続鋼2主鈹桁・合成床版・8径間連続鋼2主鈹桁（Quirino）であり、そのうち、Quirino橋は、桁の送り出し架設であるため必要な各部で桁の補強を施した。

図-2に長大橋一般図を示す。

2) 中小橋

中小橋4橋（Kaling橋、Ellet橋、Capuyuan橋、Bancag橋）は上路式鋼アーチ橋のKaling橋及び4主桁の非合成単純鈹桁（桁高2m～2.5m、幅員9.54m）の3橋で、またBancag橋を除く3橋は山岳部での架設であるため、事前調査段階で輸送路が未舗装・狹小カーブ・急勾配等で現地施工に大型輸送車及び大型重機が使用できないこと

を考慮し計画段階にて中小型車による輸送及び小規模な設備ででの施工ができるように桁重量・桁長さを変更（桁長6m程度、重量4～5t程度）を行った。

図-3に中小橋一般図を示す。

表-1 橋梁諸元

橋梁諸元	
1	Amburayan Bridge 2-H3.0m L=535m W=9.64m V=1.215t CD Slab 鋼重 1.215 t 床版 5.152 m ² 鋼重 1.069 t
	Quirino Bridge 2-H3.0m L=456m W=9.64m V=1.088t CD Slab 鋼重 1.088 t 床版 4.390 m ² 鋼重 911 t
	Sarrat Bridge 2-H3.0m L=520m W=9.64m V=1.157t CD Slab 鋼重 1.157 t 床版 5.007 m ² 鋼重 1.039 t
2	Kaling Bridge Arch L=66.3m W=9.54m V=133t RC Slab 鋼重 133 t 床版 133 m
	7 Bridge 鋼重 3,901 t 床版 14,549 m ² 鋼重 3,152 m
3	Bancag Bridge 4-H2.5m L=45m W=9.54m V=123t RC Slab 鋼重 123 t
	Capuyuan Bridge 4-H2.5m L=45m W=9.54m V=115t RC Slab 鋼重 115 t
4	Ellet Bridge 4-H2.0m L=36m W=9.54m V=70t RC Slab 鋼重 70 t
	7 Bridge 鋼重 3,901 t 床版 14,549 m ² 鋼重 3,152 m

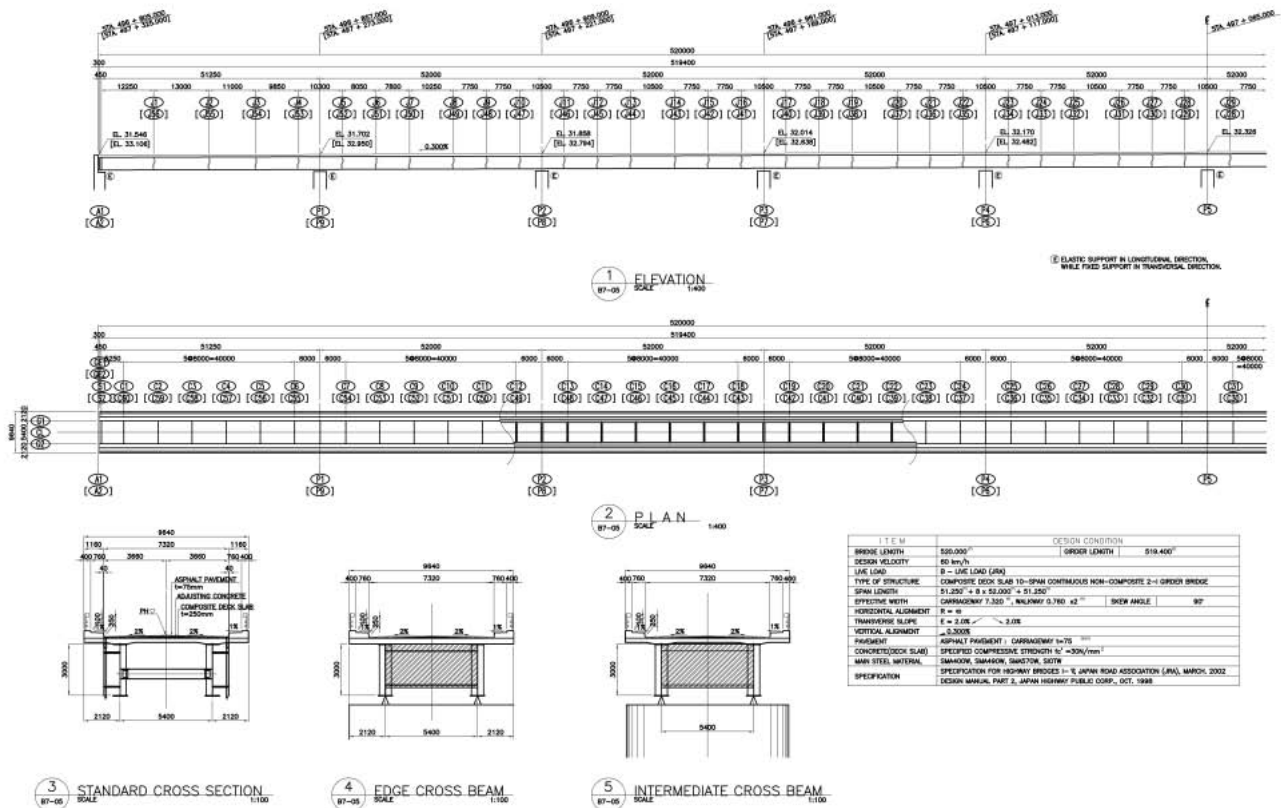


図-2 長大橋一般図

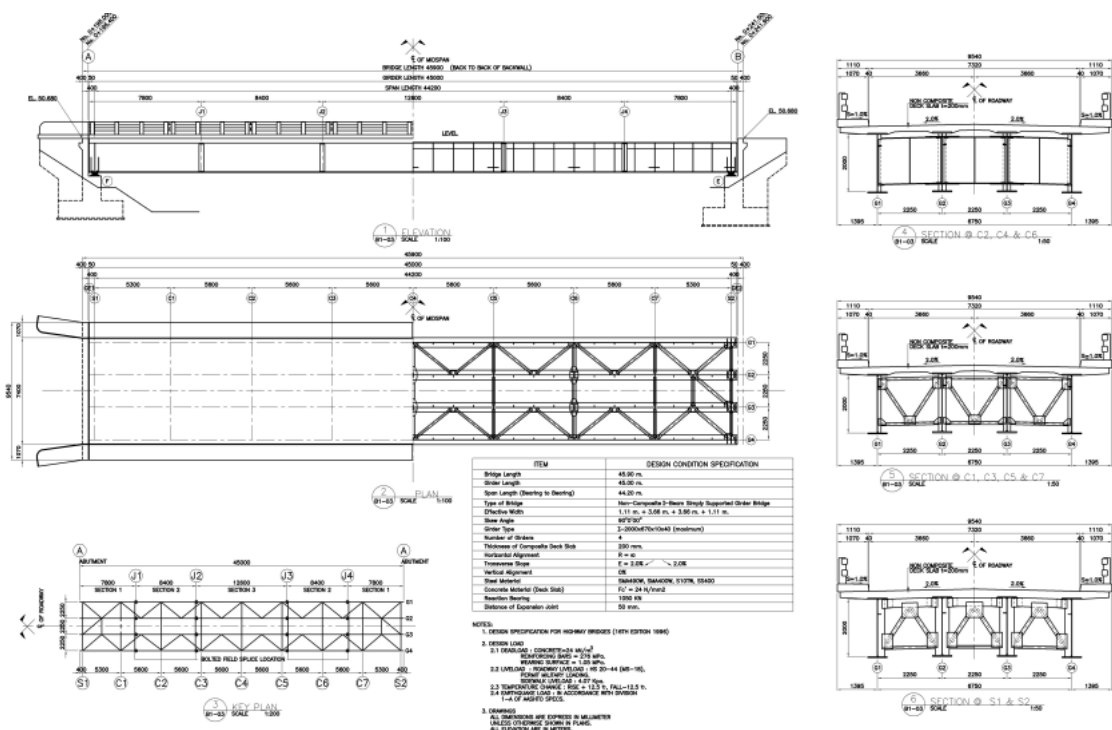
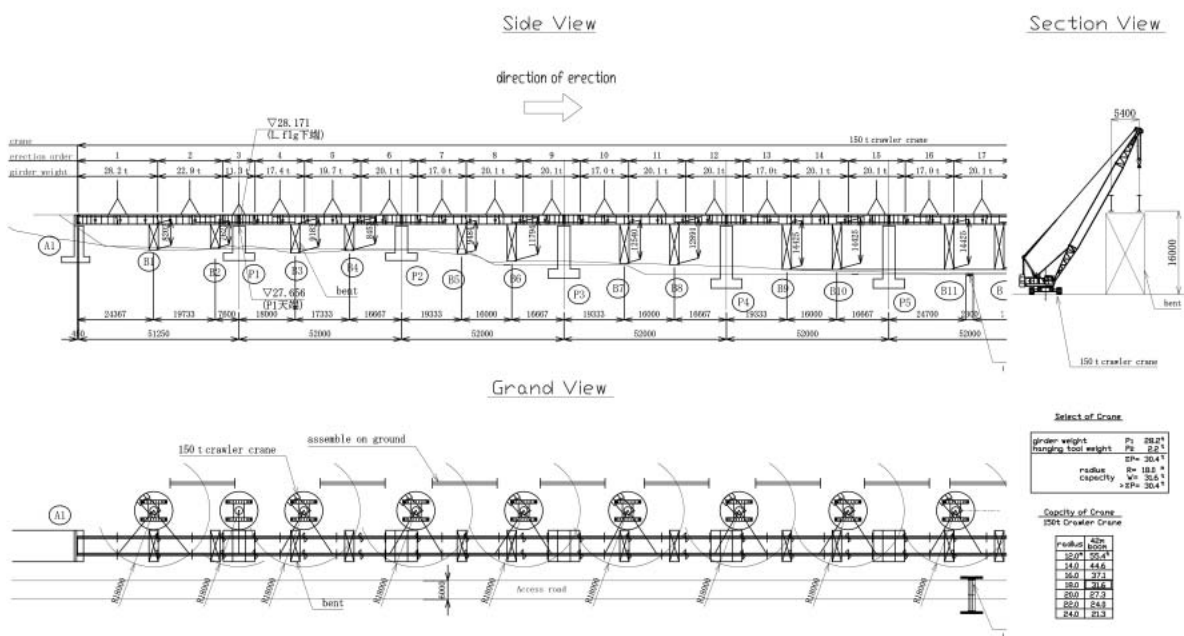


図-3 中小橋一般図 (Kaling 橋除く)



Notice : A 25t truck crane is employed for the erection of composite deck slab panels.

図-4 架設要領図 (バント・クレーン工法)

4. 各橋の架設

(1) クレーン・バント工法

Sarrat 橋・Amburayan 橋は河川内にクレーンの走行可能な道路を造成 (乾期の施工で上下流域の土砂・碎石を

使用) し下部工施工と共用しながら A1 橋台側よりバントを設置し 150 t 吊 C.C で桁 2 本を地組し順次架設を行った。図-4 にクレーンバント架設工法の架設要領図を示す。

また架設に際し、フィリピンの日中気温が高くなり桁

の伸びが大きくなることから架設が多径間になった場合、支承が設置出来なくなる可能性を考慮し最初に桁をセットバックし、各橋脚で伸び量を管理しながらの施工を行った。

機材・道具類は一部日本より輸入したが、ベント機材に至っては輸入した場合輸送コストが非常に掛ることから、フィリピン国内で調達できるリース材及びJV内調整し転用可能な鋼材類を使用し2橋同時期に施工を行った。

また、使用重機は、日本国内で充分使用されたもので整備等がいきとどいていないため、重機の安全面にも十

分配慮しての架設となった。架設状況を写真-1、フィリピン国内リース品のベント設備を写真-2に示す。

(2) クレーン・ベント+送り出し工法

Qurino橋は河川流域が広いうえ水量も多く両橋台裏には山及び国道が通っており架設ヤードが確保しにくい、そのため送り出す最初の1径間半をクレーン・ベント工法にて架設を行いその後A2橋台裏にて1/2径間づつ地組立をし、1径間を2回の送出しを行う手順で約7径間の送出し架設を行った。送出しステップのうち送り出し初期の架設要領図を図-5に示す。



写真-1 架設状況



写真-2 ベント設備 (フィリピン国内リース品)

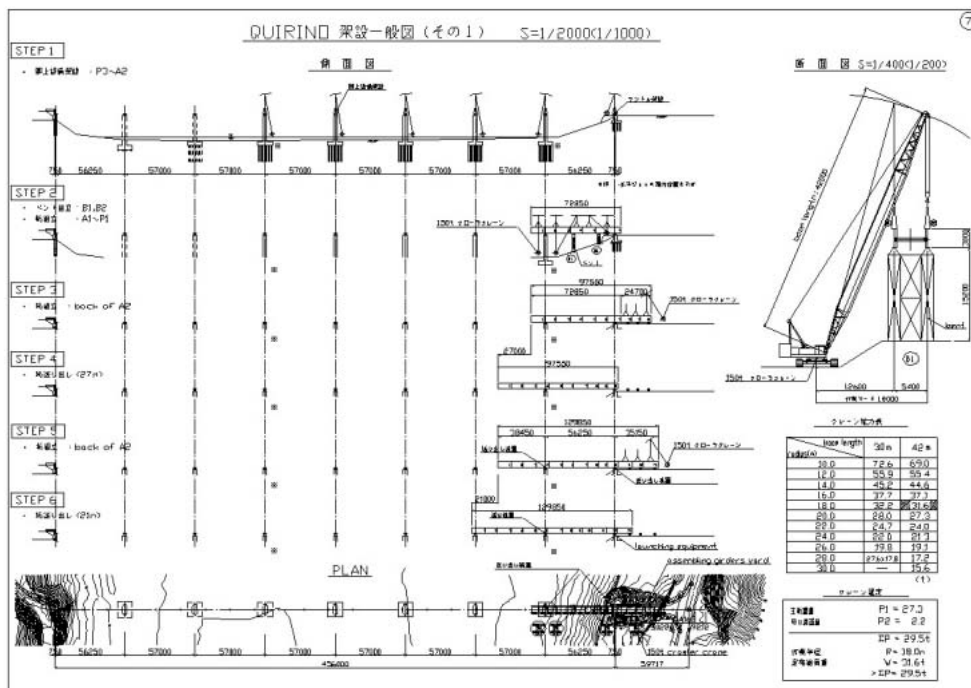


図-5 架設要領図 (送り出し工法)

送出し設備は、基本的に雨季でも人力での組立解体が出来るように小重量機材を組み合わせ送出しに耐える構造とした。

架設途中では風による桁の振れを先端桁の上フランジにワイヤーを格子状に固定し振れの低減を図った。また、合成床版を架設するにあたり桁キャンバー精度の確保に労力を費やした。



写真一三 送出し設備

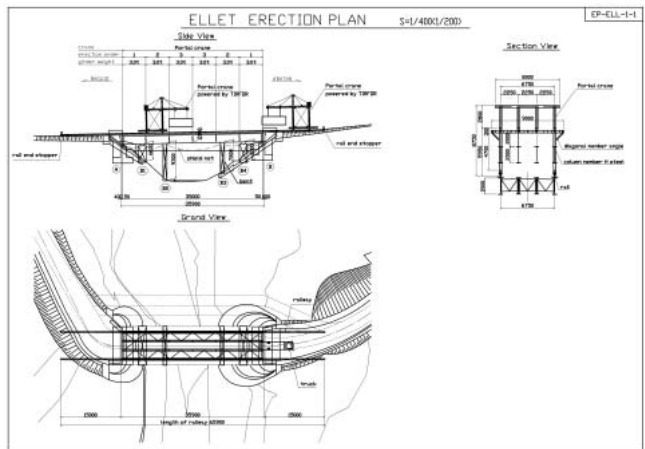


写真一四 クレーン架設状況

(3) 門型クレーン架設工法

前号でも報告したが、あらためて概要を報告する。

Kaling 橋・Ellet 橋は山岳部に位置し、大型重機が搬入出来ない為、4 t ブームトラックと人力にて組立可能な構造の門型クレーン2基をフィリピン国内で製作し現地にて組立、使用しての張り出し架設を行った。架設としては、橋台背面に設置したH鋼上にレールを配置し、その上で門型クレーンの組立を行い、桁上は製作段階で桁本体に軌条になるレールを設置、また、走行の動力として当初はウインチを考えていたが作業員の技術等を考慮し、チェーンブロックにて吊り上げ門型クレーン先端に移動させ、所定の位置まで移動し架設を行っていく手順を繰り返す張り出し架設を行った。



図一六 架設要領図（門型クレーン架設工法）



写真一五 桁送出し状況



写真一六 架設状況（門型クレーン架設工法）

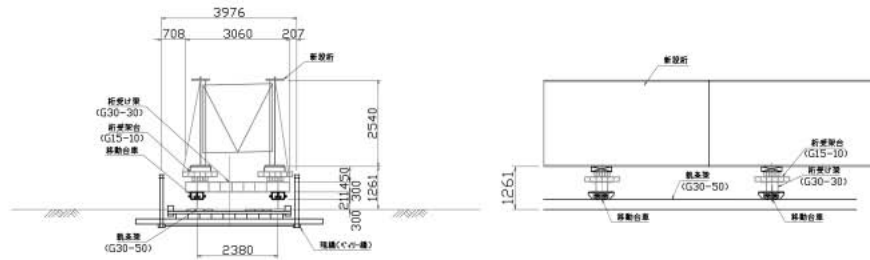
(4) 送出し・横取り架設工法

Capuyuan 橋は、当初老朽化した応急橋を撤去した後に門型クレーンを使用しての架設であったが、地元より野菜等の輸送路であり、う回路も地理的に設置できないということから早期の供用を要望されたため共同企業体内

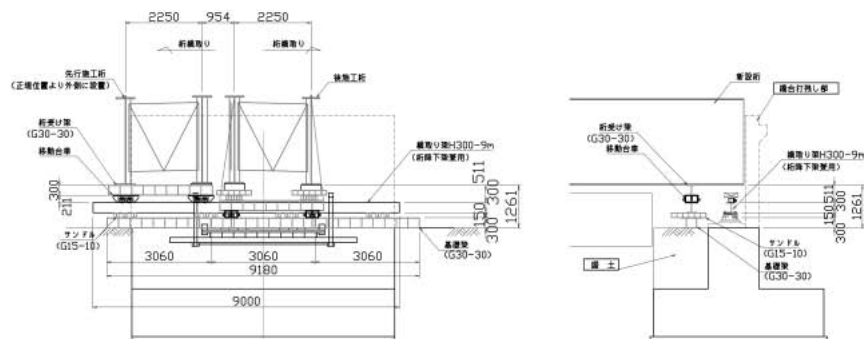
での調整の結果、既設橋を撤去しなくても新橋台を設置してできるため、架設の安全性及び工期も短縮できる既設橋を使用しての上記工法に変更した。図-7に架設要領図、架設状況を写真-7~9に示す。

架設は、下部工がクレーンを通行させる為に既設橋を

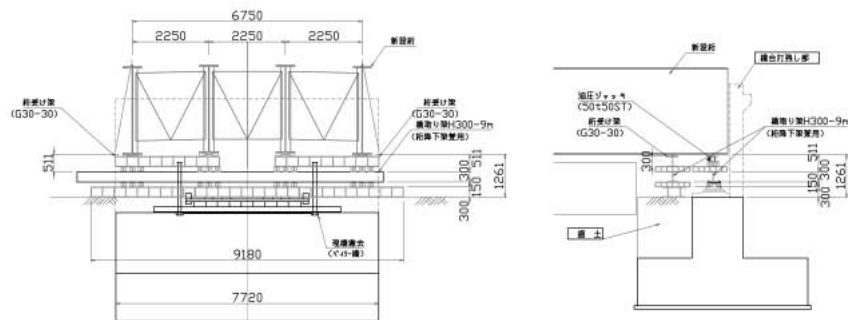
ステップ1 (縦移動時)



ステップ2 (新桁横取時)



ステップ3 (現橋撤去時)



ステップ4 (新桁降下時)

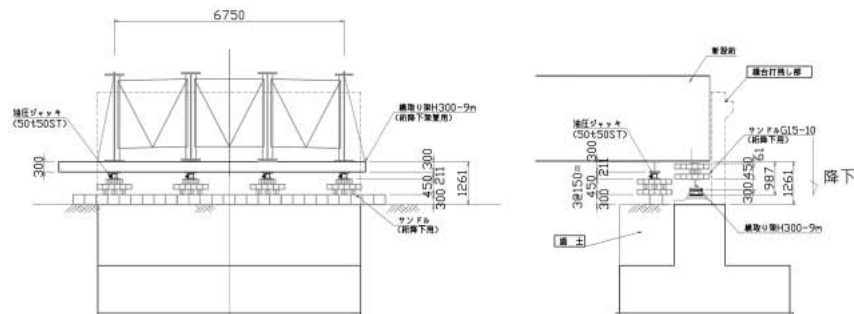


図-7 架設要領図 (送り出し・横取り架設工法)



写真一七 縦取り設備



写真一九 横取り状況



写真一八 桁縦取り状況

支持させたH鋼支保工を補強しなおしたうえで、橋面にH鋼にて軌条を設置し、送り台車を設置した。写真一七に縦取り設備を示す。

A2橋台背面より25t吊RCで輸送されてきた桁単材を地切りし既設橋に設置してある台車上に2主桁を据付け台車を送出し次の2主桁を添接しながらまた送出す作業を繰り返しA1橋台に到達したのち2主桁で横取りをする。この作業をもう一度繰り返したのち中央の横桁・対傾構を繋ぎ最後に全体でジャッキダウンを行い所定の位置に架設して終了した。縦取り状況を写真一八、横取り状況を写真一九に示す。

5. 合成床版

(1) 設計・製作留意点

合成床版の設置場所は長大橋3橋で設計・製作・架設が今回の施工に含まれる。

設計段階で合成床版の架設時期がフィリピンの雨季に入り河川内からの施工ができなくなる可能性があるため、通常の陸上部からクレーンでの設置ではなく合成床版を設置しながらその合成床版上をクレーンが走行出来るように検討を行った。

その結果、ハンチ部を既存のプレートタイプ（低鋼板の一部）をやめハンチ高さのアンクル鋼に変更することで走行可能になり雨季対策及び工期の厳守を図った。

(2) 施工

桁架設が完了し、合成床版の設置を開始したが、Quirino橋を除く2橋は、陸上部からのクレーンでの設置が出来る現場環境であったため通常の設定を行った。

しかし、Quirino橋に於いては元々河川領域が広いうえ水量が多いので、上記工法を行い設置した。

A1橋台側より橋台背面を埋め戻してもらいそこに25t吊ラフタークレーンを据付手前から順序良く合成床版の設置を行いクレーンの吊能力6枚分を設置した時点で合成床版上にシートパイルを使用し走行路を設置した。

この走行路上にクレーン・輸送車両を走行させ順次設置を行った。この工法は、通常の設定方法より幾分作業能率が落ちるが河川環境に左右されないメリットがあることが確認された。写真一十、一十一に施工状況を示す。



写真－10 合成床版上走行路



写真－11 合成床版の設置状況

6. おわりに

2010年2月現在、工事は当社施工の鋼橋7橋は、全て供用を開始しており、地方主要道路においての安全な人・物の輸送に貢献できる施工に努めることが出来ました。

最後に共同企業体の方々、エンジニアの方々のご指導、ご助言また、工事に関わったの方々のご協力を深く感謝しお礼を申し上げます。

<参考文献>

- 1) 岩井政光, 越中信雄, 林 光博: ルソン島北部鋼桁架設工事(海外)の紹介-Kaling Bridge(URGENT1: PHILIPPINE)-, 宮地技報No.24, pp.51-54, 2009.4.

2010.3.2 受付

グラビア写真説明

東京港南部地区臨海道路橋梁上部築造工事（その3）工事

本工事は、中央防波堤外側埋立地と若洲を結ぶ東京港臨海道路Ⅱ期事業における延長約2.9kmの東京港臨海大橋（仮称）のうち、国土交通省施工区間（海上部）の中央径間を対象とした工事です。航空制限と航路制限を考慮しトラス・ボックスという珍しい構造が採用されています。その容貌は東京港の玄関を飾るに相応しい構造物です。

主要材料に橋梁用高性能鋼材（BHS）を採用。溶接では施工性確認試験や技量試験を実施するなど品質管理は特に留意しています。

架設は大型起重機船による大ブロッカー一括工法が採用され、迫力がありメディアからも高い注目を浴びることでしょう。

完成後は周辺の整備（公園、展望台の計画）もされ、東京港の入り口で一際目を引くランドマークの一端を担うこととなるでしょう。

（株宮地鐵工所 清水 達也）