

## 山間地域でのPC上部工の施工

東日本コンクリート株式会社  
現場代理人

目 黒 仁

## 1. はじめに

## 工事概要

- (1) 工 事 名：東北中央自動車道  
布川大橋上部工工事
- (2) 発 注 者：国土交通省東北地方整備局
- (3) 工事場所：福島県伊達市月舘町布川地内
- (4) 工 期：平成27年11月10日～  
平成28年12月26日

本工事は、先の東日本大震災からの復興道路として位置づけられている沿岸の相馬市と福島市を結ぶ東北中央自動車道の橋梁工事である。

現在相馬市と福島市は国道115号線で結ばれているが、山岳地帯ということもあり、約50kmを通行するのに1時間20分ほど要している。この自動車専用道路の開通によって約30分の時間短縮を図ることができ、地元の方々からも医療、福祉の面から大いに期待されている道路である。現場は山間地でありトンネルと高架橋の連続で布川大橋も例外ではなく宝直トンネルを出てすぐの県道316号線（広畑月舘線）の上に架かる橋梁である。

橋長 203m、全巾員12.79m

型式 ポストテンション方式6径間連結コンポ橋  
主桁はプレキャストセグメントで当社の亘理PC工場で作成し、トレーラーにて現場まで運搬し現場で接合、緊張して1本の桁としている。



図-1 施工前

## 2. 現場における問題点

受注後社内の施工検討会に懸案事項として考えられた事項を下記に示す。

- 1) 曲線橋であるので、ガーダーの移動およびセッットを確実に行うことができるか。また門構脚の据え付けは可能か。
- 2) 高架橋の施工なので、打設高さ及び配管によってコンクリート打設に支障はないか。またコンクリートの配合について検討が必要。
- 3) 県道上の主桁の架設に関する安全対策。  
発注時の架設方法は、県道を全面通行止めにして昼間の架設であった。地元の方々への影響がないかどうか検討が必要であった。
- 4) 連結横桁がマスコンクリートとなるので温度ひび割れに対する検討が必要であった。

5) 作業ヤードが十分に確保できるかどうか。クレーン及びポンプ車の設置が可能か。

### 3. 工夫・改善点と適用結果

#### 1) ガーダーの移動

A1～P1への引出は、通常の手で行い、ウインチを使用してガーダーを引出し門構にてガーダーをセットした。A1～P1の架設完了後P1～P2径間にガーダーを出す。平面線形が入っていてP2橋脚上で1m近くガーダーの先端を横移動する必要があった。これには橋脚上に広くベントを組立てて対応した(図-2)。

門構架設の場合、必ずと言っていいほど脚を立てる位置の検討が必要となる。というのも橋脚巾がないなど制約を受ける場合が多いからである。布川大橋も例外ではなかった。通常より沓が大きくしかも橋脚巾に余裕はなかった。かといって30mも下から脚を立てる時間的余裕はない。そこで通常より大きくブラケットを製作し沓と干渉しない構造として対応した(図-3)。

門構の移動には、専用の移動台車を用いることで平面線形に対応できスムーズな移動ができた。

#### 2) コンクリート打設

布川大橋は、地上から床版までの高さが最大30mほどあり発注時のコンクリートのスランプは8cmであった。以前同じ福島県内で鋼橋の床版工事を行い地上35mで配管して打設した経験があった。この時の経験を生かし床版打設時のスランプを8cmから12cmに変更し現在床版コンクリートを施工中である。一般的にポンプ車の圧送性能を検討する場合、次の式で圧送負荷を算出する。

$$P=K(L+3B+2T+2F)+WH*10^{-3}$$

ここに

P: コンクリートポンプに加わる圧送負荷 (N/mm<sup>2</sup>)

K: 水平配管の管内圧力損失 (N/mm<sup>2</sup>/m)

L: 直管の長さ (m)

B: ベント管の長さ (m)

T: テーパー管の長さ (m)

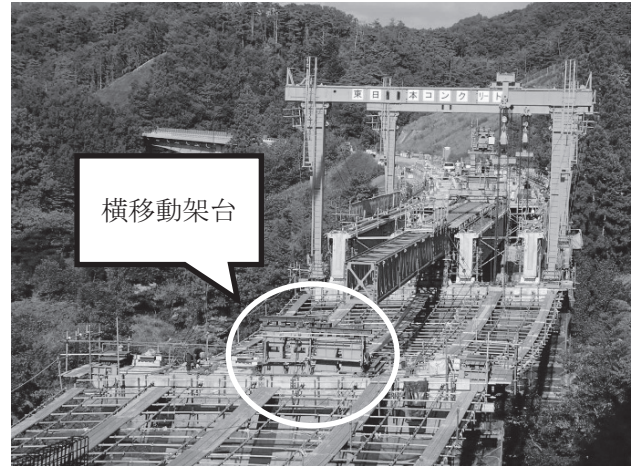


図-2 ガーダー横移動状況

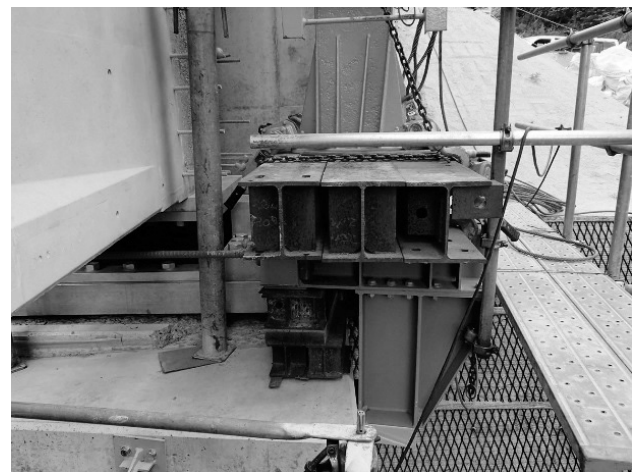


図-3 橋脚ブラケット組立

F: フレキシブルホースの長さ (m)

W: フレッシュコンクリートの単位容積重量 (kN/m<sup>3</sup>)

H: 圧送高さ (m)

最も厳しい条件となる床版コンクリート打設時の条件により圧送負荷を算出すると以下のようになる。

$$K=1.0 \times 10^{-2} \text{ (N/mm}^2\text{/m)}$$

125A (5B) 管、スランプ 8cm

L=181m 125A (5B) 管

B=2m 90° ベント管

T=1m テーパー管

F=8m フレキシブルホース 1本

W=24.5 (kN/m<sup>3</sup>) 単位容積重量

H=30m 圧送高さ

$$P=0.01 * (181 + 3 * 2 + 2 * 1 + 2 * 8)$$

$$+ 24.5 * 30 * 10^{-3}$$

$$= 2.79 \quad (\text{N/mm}^2)$$

算出した圧送負荷の1.25倍以上の吐出能力を有するコンクリートポンプ車を選定する必要があることから

$$P' = 2.79 * 1.25 = 3.49 \quad (\text{N/mm}^2)$$

選定したポンプ車 IPG135B-6 N36 / 4 型式の最大圧送負荷は、 $P = 6.3 \quad (\text{N/mm}^2)$  であるので圧送可能である。

以上の計算から打設は可能と考えたが、前回の床版工事の経験を踏まえて、スランプの検討を行うこととした。発注時のスランプは8cmであった。一般にコンクリート標準示方書ではスラブ部材においては、最小スランプが7cmと定められていて8cmはこれを満足する。しかし、打設箇所が高所であること、ポンプ打設の場合の水平換算長さが200mにもなること、高密度配筋であること等から、スランプを12cmに変更することにした。現在床版の施工を行っているが、順調に打設を行っている。

### 3) 県道上の主桁架設時の安全対策

発注は昼間の全面通行止めによる架設であった。主桁架設作業以外にも県道上のガードー引出し、足場組立解体など通行止めが必要な作業がたくさんあり、通行止めが必要な日数は18日にも及んだ。地元の方々とは説明会を開催し協議を重ねたが、この県道が通学路であること、付近に適当な迂回路がないことなどから通行止めは困難と判断し、



図-4 床版コンクリート打設状況



図-5 迂回路設置

P2～P3間に迂回路を設けて架設作業時の通行止めを回避した。県道の規制は9時～17時と時間的な制約は受けたが、作業間の連絡、調整を密にして無事故無災害で施工することができた。

### 4) 連結部横桁のマスコンクリート対策

温度解析を行い、内部の最高温度を推測しモバイル式の温度測定装置を用いてコンクリート内部の温度を測定した。また湿潤養生期間を2週間とし外気と内部の温度差が20℃以下になるまで型枠を存置させた。打設時期が幸いなことに真夏ではなく秋口になり施工条件が良くなった。コンクリート温度は2日目までは上昇するが、それ以降はゆるやかに下降を始めた。しかし内部温度と気温の差が20℃位下になるまで脱枠を行わなかったため、脱枠まで2週間ほど必要であった。

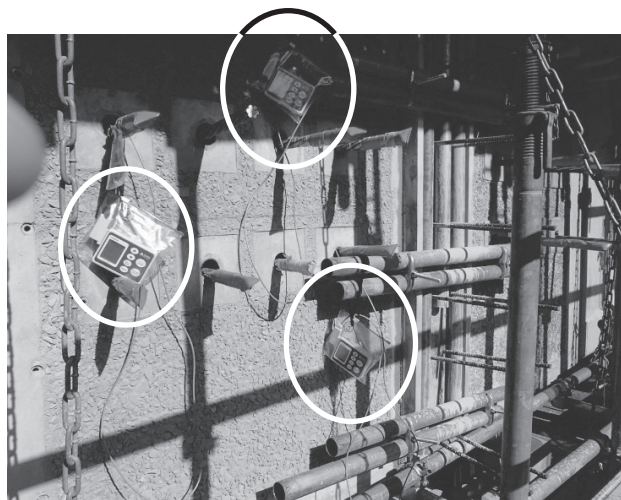


図-6 コンクリート温度測定状況



図-7 クレーン作業状況（P 5 橋脚付近）



図-8 現在の布川大橋（施工状況）

#### 5) 作業ヤードの確保

受注後直ちに現地調査を開始し、施工計画の作成に着手した。山間地の高架橋であるため作業スペースが限られていた。高架橋での施工の場合クレーンが設置可能かどうかで作業効率が変わることは既知のとおりである。通常の高架橋では両側に工事用道路がありここにクレーンやポンプ車を設置する。しかしこの現場では、工事用道路はなく設置場所を確保するための作業が必要であった。ヤードを整備し鉄板を敷き何とか各橋脚に1箇所の作業スペースを確保することができた。

#### 4. おわりに

12月末の時点で布川大橋は、床版、横桁コンク

リートの打設が完了している。県道上の架設や地上30m以上でのコンクリート打設など施工条件は決して良いとは言えなかった。しかし、施工計画作成前に施工検討会を数回開催し問題点を明確にしたことで、作業が順調に進み平成29年3月の竣工に向かう体制が整いつつある。受注後現場を最初に見たときは、完成できるイメージが湧かなかったのは事実である。知恵と意見を出し合い、入念な現地調査を行い施工に反映させたことで竣工が見えてきた状況である。

この現場は、幸い無事故で施工が進んでいる。竣工まであとわずかであるが、気を緩めることなく無事故で竣工を迎えることが出来るように努力していきたいと思う今日この頃である。