

小谷橋補修工事報告

—タイバック工法による逆ランガー橋の拡幅工事—

岩田 隆秀* 茶谷 竜** 兼田 武志***

A Report on the Construction of Oya Bridge Repair Work — A widening construction of a Langer bridge using tie back method of construction —

Takahide Iwata, Ryo Chatani and Takesi Kaneda

The Oya Bridge is located on the National Highway Route 118 across the Aga River. Since that region has a heavy snowfall, pedestrians have trouble after snow removal from vehicle lanes. This expansion work adds a

new sidewalk to solve that situation. Focusing on the tie back method erection of a Trussed Deck Langer bridge, this report describes the procedure and the features of the construction.

1. はじめに

小谷橋は、福島県会津若松市から同県須賀川市を結ぶ国道118号線沿いの阿賀川に架かる橋梁であり、近隣に幹線道路がないため、山中に位置するにもかかわらず交通量の多い路線である(写真-1参照)。

本橋は対向2車線の道路橋であるが、豪雪地帯であるため冬季には除雪作業により路側帯が全て覆われ、歩行者の通行が非常に困難な状況であった。本工事はそれらをふまえ、既設橋にアーチリブの増設を始めとした歩道拡幅工事を行ったものである。また、1期工事として既設橋の補強および斜材追加工事が行われ、3期工事の車道PC床版取替工事へと続く補修・改良工事の2期工事として施工した。

本報告は前例の少ないタイバック工法を用いた上路トラスランガー橋の架設を中心に、施工の手順と内容を述べるものである。

2. 工事概要

工 事 名：橋りょう補修(補助)工事
工事場所：福島県会津若松市大戸町小谷地内
発 注 者：福島県会津若松建設事務所
工 期：(自)平成14年4月14日
(至)平成15年1月10日



写真-1 小谷橋全景

* 横河工事中・東京橋梁本部工事二部工事課課長
** 横河工事中・東京橋梁本部工事二部工事課
*** 横河工事中・東京橋梁本部計画部計画一課主任

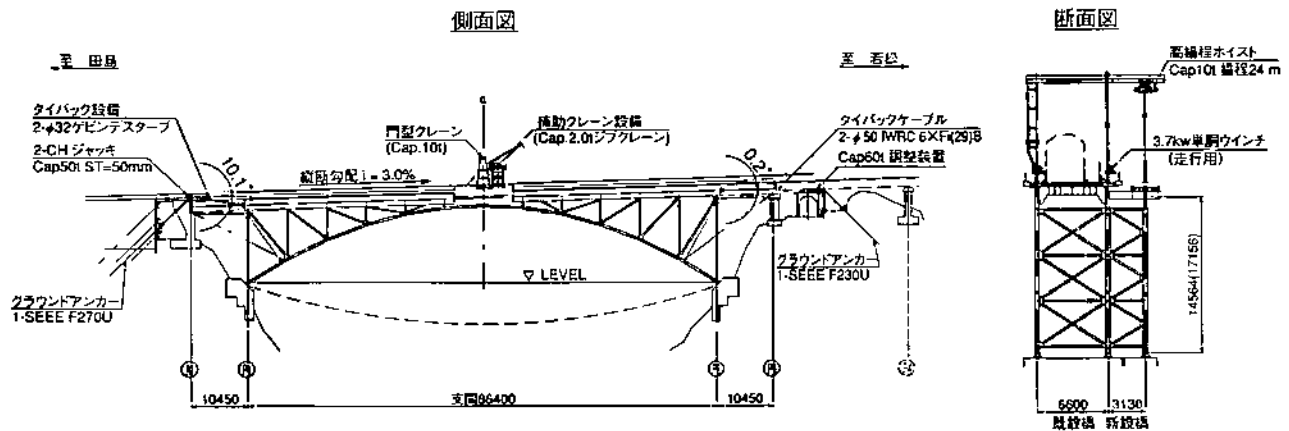


図-1 架設要領図

(新旧橋共)

橋梁形式：上路式トラスランガー桁

+ 単純鋼桁 2 連

橋 長：108.000m

アーチ支間長：86.400m

(新橋)

幅 員：3.600m

床 版：RC 床版 140mm 厚

舗 装：アスファルト舗装 30mm 厚

施工数量：鋼重 121.3t (2 期工事)

架設方法：門型クレーンによるタイバック工法

おり、鉄塔並びに後案の仮設が不可能であるため、工法の見直しが必要となった。

本工事は既設橋の拡幅工事のため、既設橋上から支間中央までも小型重機の進入が可能であることから、架設重機には門型クレーンを既設橋上に設置し、上梁を新設橋上に張り出して使用し、車道を片側交互通行規制して架設を行った。また、架設時死荷重の支持方法として、中央径間の補剛桁端部をグラウンドアンカーと結び、アーチリブのピン支承を中心とする片持ち架設時の転倒モーメントをとらせるタイバック工法を採用した。図-1に架設要領図を示す。

3.2 実施工程

本工事の実施工程を表-1に示し、その概要を以下に述べる。

(1) 現場所在地は豪雪地帯であるため、厳寒期の現場塗装、現場溶接の困難な状況であり、また、積雪時にはアーチ部吊り足場の落下の可能性があるため工程が限られる。

3. 鋼桁の架設

3.1 架設工法の選定

架設地点が峡谷にあるため、当初はケーブルクレーン斜吊り工法にて計画していたが、隣接径間桁下を交差して鉄道が通っていること、またA1後部が居住区となって

表-1 実施工程

工 程	平成14年								平成15年
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	
準備工									
基礎・グラウンドアンカー工									
タイバック設備工									
足場工									
現場溶接工									
門型クレーン工									
桁架設工									
床版工									
現場塗装工									
橋面工									
高欄・照明工									
<交通規制>									

- (2) 架設時に約二ヶ月の片側交互交通規制を必要とするため、地元住民並びに発注者との協議の結果、三大大型連休を避けて架設時期を選定した。
- (3) 床版打設によるキャンバー調整のために、新旧取合い部材のトルシアボルトの本締めが打設後まで行えなかったため、本締め-床版-塗装-足場解体を並行作業とした。

3.3 門型クレーン設備

通常、門型クレーンの移動には脚下部に設置された自走装置を使用するが、本橋は縦断勾配が3%と厳しく、十分な能力の自走装置が設置できなかったため、エンドレスドラムを搭載した3.7kw単胴ウインチを両脚基部に取り付けて、2基運動にて橋軸方向の移動を行った。これと同時に、走行用ワイヤーの単部を軌条梁端部に固定することによって、路面の勾配によるクレーンの逸走を防止した。

また、拡幅工事のため上梁を延長し、新設桁の芯位置までホイストの移動を可能にした。この部位は片持ち構造となるため脚側に上揚力が発生する。そこで、新設桁の芯位置にてホイストの最大吊上げ荷重10tを載荷して骨組み解析を行った結果、約1.9tの上揚力が確認された。架設時の風荷重およびわだち掘れによる脚基部高さの誤差を考慮し、安全率を2とする3.8tのカウンターウエイトを脚に載荷して構造の安定を図った。

なお、部材架設時の部材の回転、小部材の運搬および架設、発電機の移動等の目的で、補助クレーン設備を下梁に設置して併走させた。補助クレーンには2.0t吊全旋回ジブクレーンを採用し、架設地点への往復回数の低減および降下速度の速さを生かした小部材の架設によって、早期の交通規制解除、並びに工期短縮に大きく貢献した。

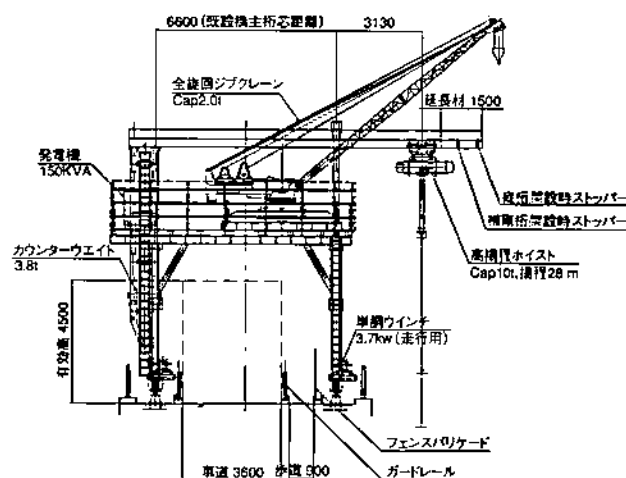


図-2 門型クレーン設備図



写真-2 門型クレーンによる架設状況

図-2に門型クレーン設備図、写真-2に門型クレーンによる架設状況を示す。

3.4 架設要領

鋼桁の架設要領を実施工程ステップに沿い以下に示す。

- (1) 垂直材間の部材(アーチリブ、垂直材、斜材、補剛桁)を1ブロックとして計11ブロックあるが、タイバック設備の最大荷重載荷期間を少しでも短縮するため、P3側4ブロック架設後、A1側4ブロックを架設し、両側5ブロック目を架設した後閉合部を落とし込んだ。写真-3、4に閉合部架設状況を示す。
- (2) 1ブロック目の架設を例に、図-3に施工フローチャートを示す。

1ブロック目は橋台付の落橋防止装置を利用して2-φ20(6×24)ワイヤーにて斜吊りし、アーチリブより架設した。この際、橋軸中心にて斜吊索を設けると垂直材に干渉するため、天秤梁を使用した。また、垂直材

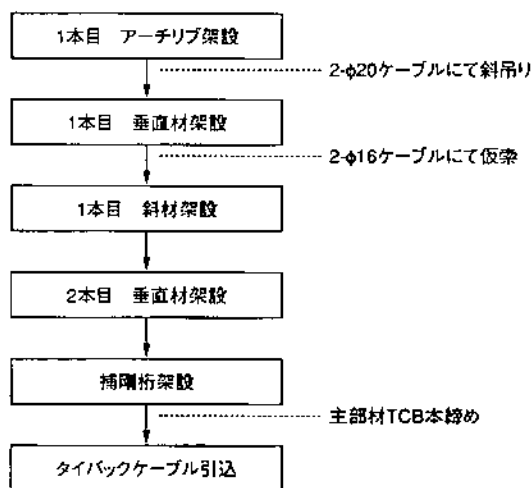


図-3 1ブロック目施工フローチャート

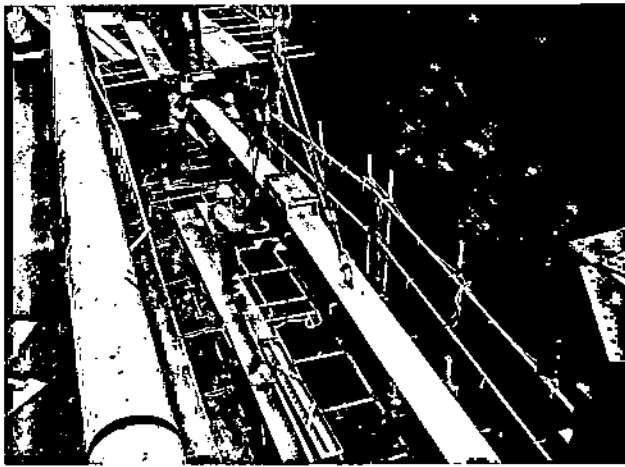


写真-3 アーチリブ落とし込み状況

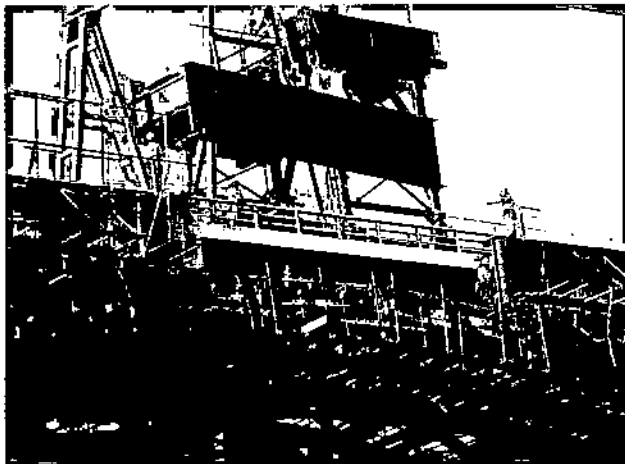


写真-4 閉合部補剛桁架設状況

は同落橋防止装置とアーチリブより仮索を設け架設し、斜材架設後解放した。フローに従い補剛桁架設後本締めを行い、タイバックケーブル(A1側はゲビンデスタープ)にて部材を引き込んで架設キャンバーの調整を行った。図-5、6にタイバック設備の詳細図を示す。

- (3)表-2に各ブロック架設時のタイバック張力を示す。現場施工値は、各ブロック架設後予定キャンバーまで部材を引き込んだ際の、センターホールジャッキ読み値とした。

表-2よりP3側架設初期b1～b3の現場施工値が設計値に比べ小さくなっている。これはタイバックケーブルにφ50IWRC6×Fi(29)Bの太径のワイヤーを使用したため、低荷重時にはシーブ等に繰り込んだケーブルが伸びきらなかったためと考えられる。

- (4)主構の通りの確保および横倒れの防止と間隔保持のため、補剛桁間を連結する横桁とアーチリブ間を連結するストラットにて既設桁との取り合いを行った。ただし、支間中央の架設時最大キャンバーが44mmと大き

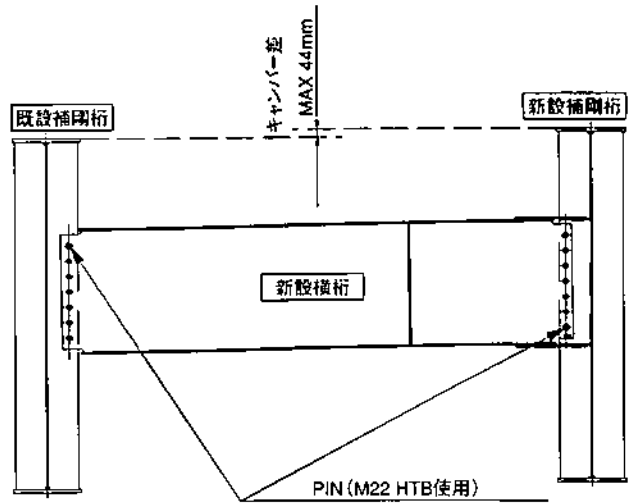


図-4 既設部材との取合図

いため、床版打設完了まで図-4に示すように部材の両端を仮ボルト1本ずつ留めたピン構造とし、新設桁の挙動に対し自由度を持たせた。

- (5)閉合後2次部材架設に際しても、床版打設によるキャンバー沈下後でないと既設橋との取合孔が合わない垂直材対傾構並びに上下横構について、仮ボルトもしくは番線での連結とし、床版打設後にトルシアボルト本締めを行った。ただし、ピン支承上の垂直材対傾構についてはキャンバーの影響を受けないため例外とした。

3.5 計画高

新設桁ピン支承のアンカーフレーム設置に際し、既設橋との取合を考慮し、新設橋の橋脚測量と同時に既設橋ピン支承の水準測量並びに光波測量を行った。この結果、既設橋設計図面ではP1支承とレベルとなっているはずの既設橋P2支承が、設計値より48mm沈下していることが判明した。さらに現形の詳細を知るため既設補剛桁および路面の水準測量を行ったところ、P1支承を中心としてP2格点が約48mm沈下した状態で橋体が回転し、両延長路面と摺り付いていることがわかった。このことから、設計値にて支承据付および架設を行うと以下の問題が生じると予想された。

- ① P2側に位置する取合部材が架設できない。
- ② 新旧橋の地覆間に段差ができる。

これらのことを考慮し、新設橋についてもP2支承を元の計画より48mm下げたうえで計画路面高を下げ、ハンチ高で調整して新旧橋を合わせた。

表-2 タイバック設備の張力

単位:kN

タイバックケーブル(ゲビン) 軸力	設計値	B1	B2	B3	B4	B5	b5	b4	b3	b2	b1
		28.9	91.6	180.8	288.9	424.1	358.5	246.0	155.1	79.4	25.2
	現場施工値	29.4	98.0	196.0	291.2	456.5	401.8	235.2	107.8	29.4	9.8

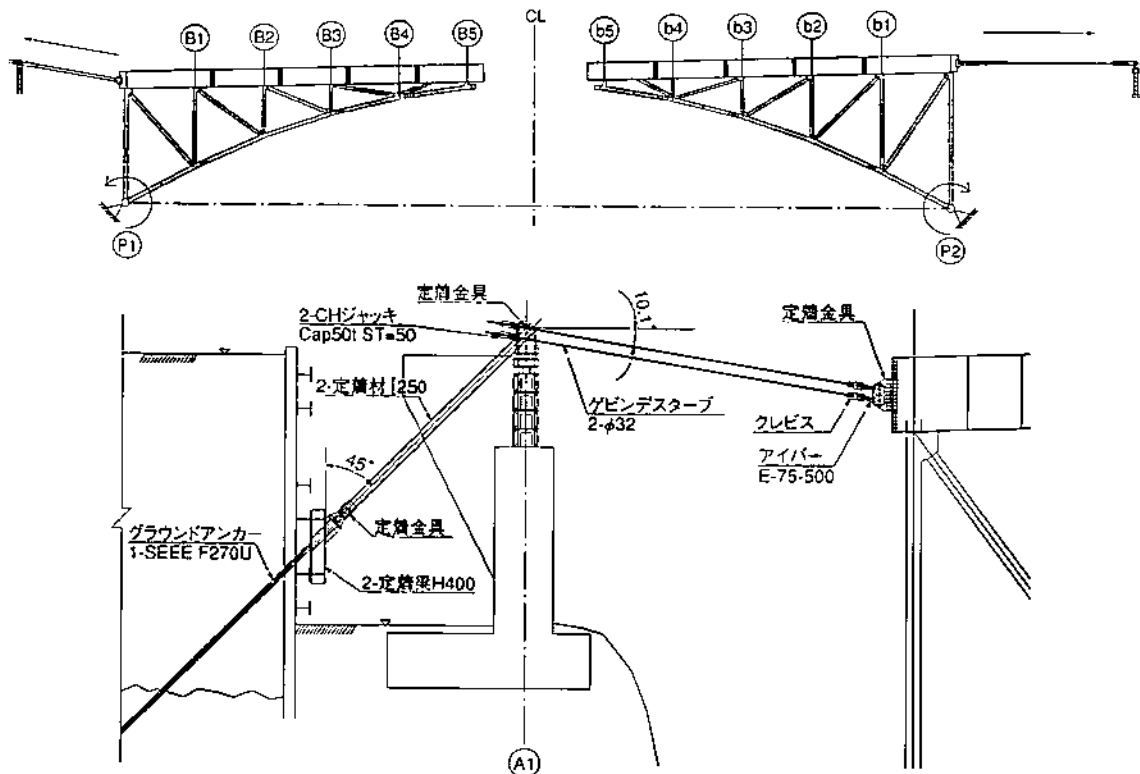


図-5 A1側タイバック設備詳細図

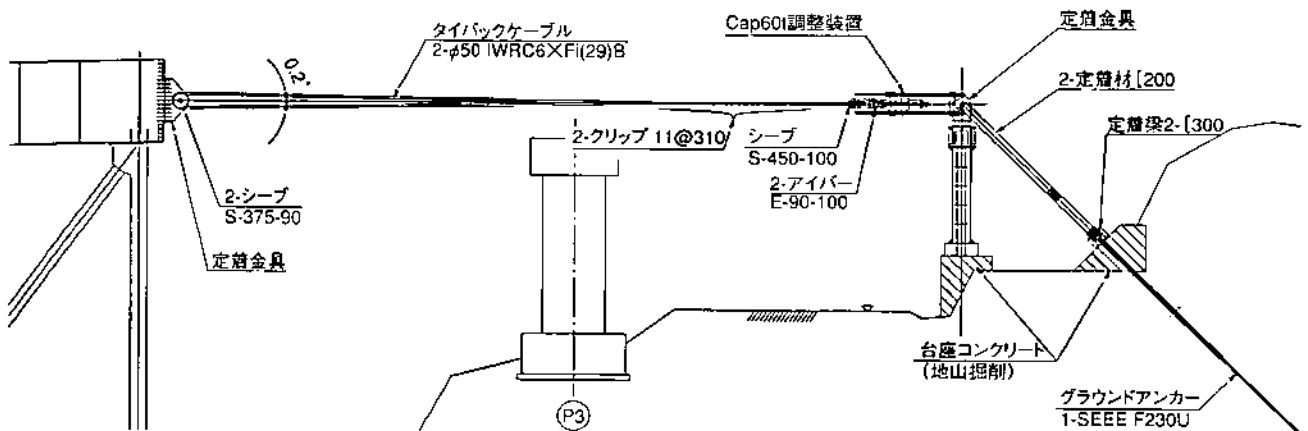


図-6 P3側タイバック設備詳細図

4. 床版工事

4.1 型枠支保工

本橋は全幅3.6m、厚さ140mmの非合成RC床版を施工した。ただし補剛桁では床版を支持せず、横桁上に架設

したストリンガーにて床版を支持する構造となっているため、桁間が狭くベコビーム等の既製型枠材が使えず、補剛桁にハンガーピース等の支保工支持金具も設置できないため型枠の支持に検討を要した。図-7に型枠支保工図を示す。

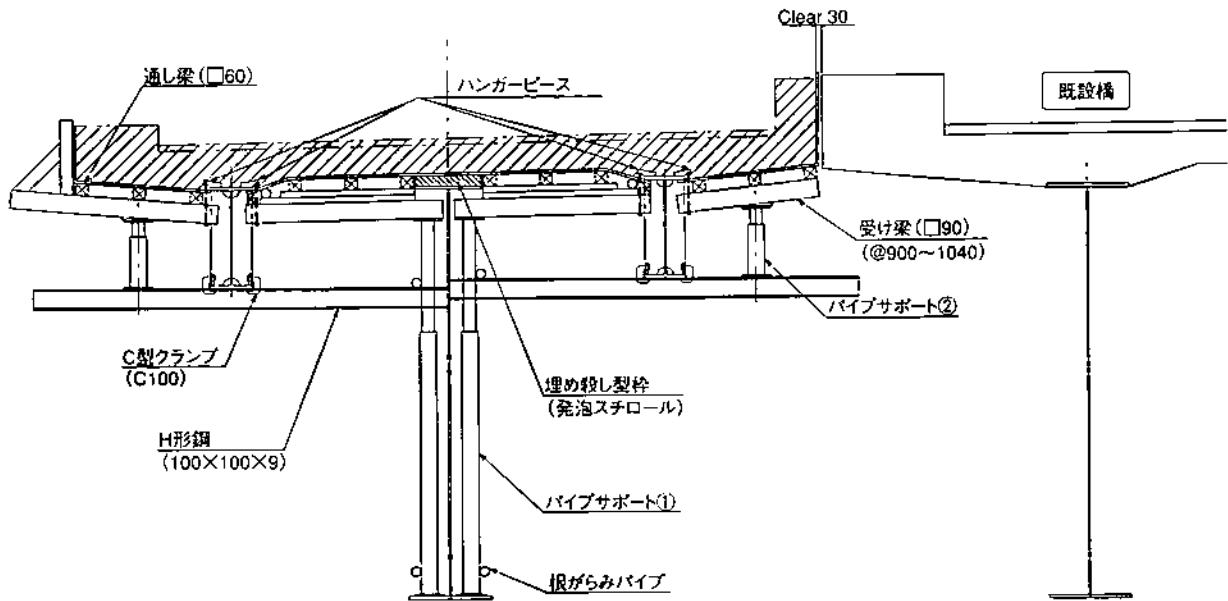


図-7 型枠支保工図

4.2 コンクリートの打設

- (1) 床版は62.3m³、地覆は11.3m³を打設した。コンクリートの打設は床版・地覆とも各1日作業で行った。打設に際しては既設車道の片側交通規制を行い、ポンプ車2台を稼働させ中央径間より桁端側に逃げる形で同時施工を行った。写真-5に床版打設状況写真を示す。
- (2) 車道よりの打設を行ったため、ポンプ車による圧送距離が短くてすむことから、スランブロスを検討せず8cmのスランブとした。また、施工時期が11月中旬であること、床版打設後でないと取合部材の本締めが行えない等の理由により、早強コンクリートでの施工を行った。表-3にコンクリートの仕様を示す。

表-3 コンクリートの仕様

JIS配合の呼び方	27-8-25H
材令28日における圧縮強度	27N/mm ²
粗骨材最大寸法	25mm
スランブ	8cm
セメントの種類	早強ポルトランドセメント

5. あとがき

本工事は架設・補修工事の両分野の性質を有することを踏まえ、架設方法が限定される中様々な検討を行い、前例の少ないタイバック工法での施工にて、工期内完工を迎える事ができた。

ライフサイクルコストの低減が叫ばれる中、今後このような拡幅・補強工事が増加することは確実である。交通規制、作業スペースの確保など様々な制限の中で施工することは今後の命題であり、本報告が以後の工事に多少なりとも役に立つことがあれば幸いである。

最後に本工事の施工にあたり、何かとご指導頂きました福島県会津若松建設事務所の皆様に厚く御礼申し上げますとともに、厳しい工程の中無事故で施工下さいました協力会社の方々に対し、深く感謝致します。

参考文献

- 1) 園部・白崎・稲田・佐々木：大深沢橋上部工工事報告，横河ブリッジグループ技報，No.30，pp.104-114，2001年1月



写真-5 床版打設状況