

(54) 滝ノ上橋補修・補強施工報告

仙台市青葉区役所宮城総合支所 結城 誠一
 オリエンタル建設(株) 東北支店 正会員 鳥海 廣史
 オリエンタル建設(株) 東北支店 正会員 山田 耕治
 オリエンタル建設(株) 東北支店 正会員 ○木村 成勝

1. はじめに

本橋は、昭和41年3月に2等橋(TL-14)として建造された宮城県仙台市大倉ダムに注ぐ河川上の鋼活荷重合成単純鈹桁橋である。本橋を有する路線は、大倉ダムの右岸に位置し、定義仙台線に結ばれる道路で定義如来への観光ルートをなす路線である。

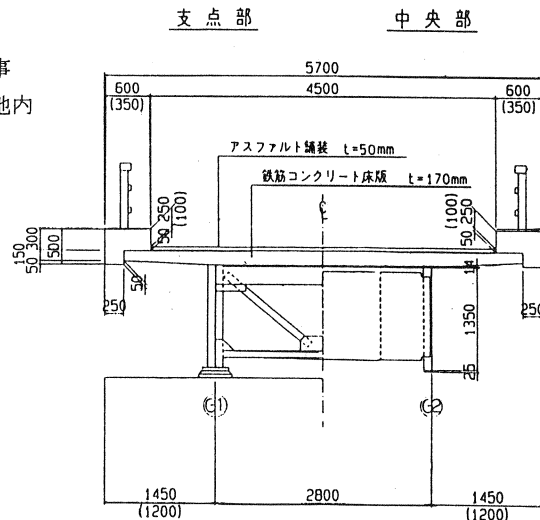
本橋では、補修とともにTL-20対応するため、床版には炭素繊維シート接着による補強、主桁には外ケーブルによる補強など、以降に示す補修・補強工法が採用された。

本報告書は施工の概要を報告するとともに、主桁の外ケーブル補強においてプレストレス導入時の確認試験(ひずみ、たわみ測定など)を実施したので、併せて報告するものである。

2. 工事概要

工事概要を以下に示す。

- 工事名 : 高畑定義線滝ノ上橋橋梁補修工事
- 工事場所 : 宮城県仙台市青葉区大倉字高森地内
- 上部工形式 : 鋼活荷重合成単純鈹桁
- 橋長 : 28.600m
- 支間 : 28.000m
- 有効幅員 : 4.500m
- 活荷重 : TL-20 (旧TL-14)
- 平面線形 : R=∞
- 斜角 : 90° 00'
- 床版支間 : 2.800m
- 床版厚 : 17cm



注)。()内は、補修補強前を示す。

図-1 断面図

3. 現況および補修対策

現況調査と検討の結果、表-1に示す補修対策を施工することになった。

床版には炭素繊維シート接着による補強工法が採用されたが、これは、主桁への影響を考慮して死荷重の増加が少ないなどの特性からである。

表-1 現況および補修対策

項目	現況	補修対策
舗装	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート舗装が凍害により劣化、および特に伸縮装置の前後が破損 ・橋面防水層が未設置 	アスファルト舗装に打替え 橋面防水層を設置
地覆	<ul style="list-style-type: none"> ・高さが舗装面より10cm、幅が35cm ・側面が一部劣化、欠落 	現行基準に適合するよう打替え
高欄	<ul style="list-style-type: none"> ・変形、錆の発生 	現行基準に適合するよう交換
伸縮装置	<ul style="list-style-type: none"> ・下方への漏水、土、砂の落下 	非排水形式に交換
床版	<ul style="list-style-type: none"> ・ひびわれは、幅の狭いもの1方向に発生 ・TL-20の応力度検討の結果、主鉄筋方向、配力鉄筋方向とも許容応力度を超過 	炭素繊維シート接着による補強
主桁	<ul style="list-style-type: none"> ・変形など特になし ・TL-20の応力度検討の結果、下フランジで許容応力度を超過 	外ケーブルによる補強
支承	<ul style="list-style-type: none"> ・変形など特になし(鋼製) 	反力の増加により交換(ゴム製)

4. 施工

施工のフローチャートを図-2に示す。

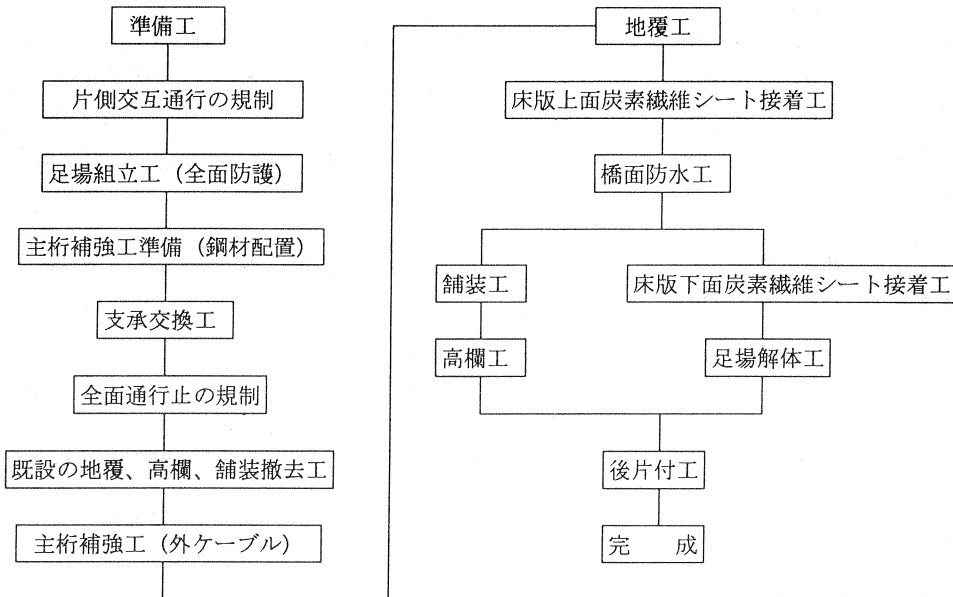


図-2 施工のフローチャート

片側交互通行の規制中に足場組立工や主桁への補強鋼材、外ケーブル用定着部などの取付けを行い、支承の交換までを行った。引き続き、決められた全面通行止の規制中に他の施工を終わらせる工程である。

(1) 床版の炭素繊維シート接着工

床版の炭素繊維シート接着による補強では、以下に示す性能の炭素繊維シートを使用した。

- 引張強度 : 30000 kgf/cm²
- ヤング係数 : 3800000 kgf/cm²
- 繊維目付 : 300 g/m²
- 設計厚さ : 0.165 mm
- 許容応力度 : 10000 kgf/cm²

表-2に示す積層数を配置した。

また、床版上面炭素繊維シート接着工の終了後に桶面防水工を行い、床版への雨水などの浸透を極力避けたい状態で床版下面炭素繊維シート接着工を行った。写真-1に床版上面炭素繊維シート接着状況を示す。

(2) 主桁の外ケーブル補強工

外ケーブルの配置は、主桁端部の下フランジに定着部を設け、ケーブルの全長を下フランジに平行とし、1主桁あたり2本の外ケーブル配置とした。使用したケーブルはSEE工法のF170Tであり、プレストレスの導入力は45tf/1ケーブルとした。

プレストレス導入方法は通常ジャッキによる片側緊張とした。また、主桁数が2主桁と少ないことからジャッキを各ケーブルに1台ずつ配置し、各主桁の2ケーブルにおいて導入プレストレス力に差異が生じないように各主桁では2ケーブルを同時緊張とした。主桁間では、導入プレストレス力の大きな差が他部材へ影響を与えると考えられたため、全体で10ステップと小刻みな緊張を行った。

写真-2に外ケーブルの配置状況を示す。

表-2 床版の炭素繊維シートの積層数

対象部位		積層数
支間部	主鉄筋方向	2
	配力鉄筋方向	2
張出部	支点上	4
	先端付近	1

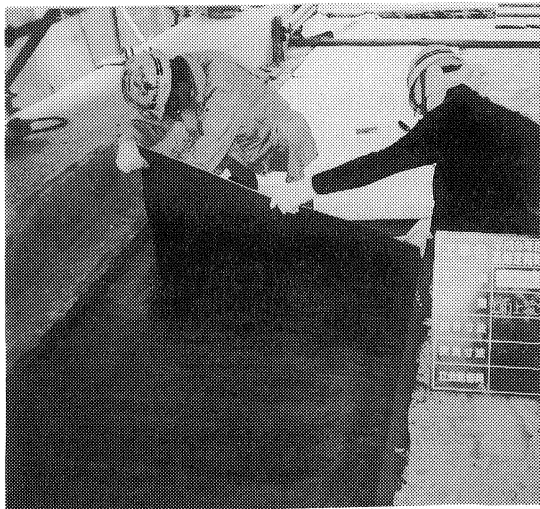


写真-1 床版上面炭素繊維シート接着状況

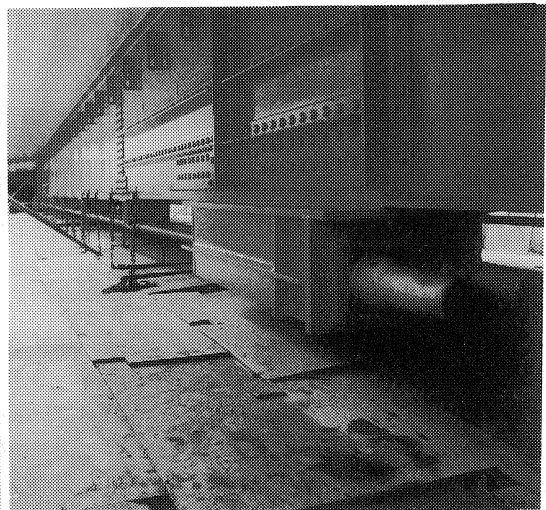


写真-2 外ケーブルの配置状況

5. 外ケーブル補強の確認試験

(1) 試験概要

プレストレス導入時において、以下の内容で主桁のひずみ、たわみなどを測定した。

1) 主桁のひずみ、変位

- ・支間中央断面、他断面の上・下フランジ、ウェブにひずみゲージをセット
- ・主桁端部に水平変位計をセット
- ・床版上面で主桁の鉛直たわみをレベル測定

2) 横構などのひずみ

- ・主要の各断面にひずみゲージをセット

3) 定着部などのひずみ

- ・定着部などにひずみゲージをセット

4) 外ケーブル張力

- ・ジャッキに圧力変換器をセット

(2) 測定結果

表-3に測定した支間中央部の主桁のひずみを示す。G1、G2とも左右において、ひずみの差異はほとんど認められない。

また、床版上面で測定したプレストレスによる主桁の支間中央部での鉛直たわみはG1、G2とも1.8mmであった。

表-3 支間中央部の主桁のひずみ

(単位: μ)

		① 計算値	② 測定値	②/①
		下フランジ	下フランジ	下フランジ
G1	上流側	309	287	0.93
	下流側		299	0.97
G2	上流側	309	288	0.93
	下流側		277	0.90

(3) 考察

支間中央部の主桁下フランジのひずみについては、G1、G2とも測定値が計算値よりも多少小さい値となっている。これは、計算では考慮されていない横構などが荷重抵抗部材として機能していることによると推測される。ただし、この傾向は活荷重の載荷時に対しても同様と推測される。

また、一連の測定結果より外ケーブルによる鋼桁のプレストレス導入が確認された。

6. おわりに

今後、既設橋梁の補修・補強が増加すると推測される中、本橋では床版には炭素繊維シート接着による補強、主桁には外ケーブルによる補強などの補修・補強工法が採用され施工中である。その中の主桁の外ケーブル補強工において、プレストレス導入時の確認試験を実施したので、測定結果の一部を報告した。

施工は、平成10年7月中旬時点で床版下面の炭素繊維シート接着工を施工中で、工事全体の最終段階である。

最後に、本橋の工事に当たり、多大な御指導、御協力をいただいた関係各位に紙面をお借りして深く感謝の意を表する次第である。