

国道25号線 上野跨線橋（上り線）の補強工事 —炭素繊維プレート緊張材を用いた補強—

ドーピー建設工業（株） 正会員 ○太田 雅巳
 中部地方整備局 北勢国道事務所 福井 時夫
 中部地方整備局 北勢国道事務所 谷尻 薫
 ドーピー建設工業（株） 正会員 加藤 有基

1. はじめに

本工事は、三重県伊賀市四十九町に位置する、一般国道25号 上野跨線橋の拡幅工事と拡幅に伴う補強工事である。既設橋梁は、昭和39年に建設された橋梁であり、橋長39.680m、支間長15.600m、13.500m、10.500m、幅員10.700mである。橋梁形式は、A1～P1およびP2～A2が単純プレテンション方式T桁橋で、P1～P2が単純プレテンション方式I桁橋である。今回の改良では、縦目地を設けて車道幅員を3.500m拡幅することが計画され、拡幅に伴う荷重増化と活荷重のTL-20荷重からB活荷重の変更により既設橋を炭素繊維プレート緊張材などで補強を行った。また、新設される拡幅橋は、橋長41.000m、支間長11.570m + 12.600m + 14.570mで、橋梁形式は3径間連結プレテンション方式床版橋である。

2. 既設橋・拡幅橋および炭素繊維プレート緊張材工法の概要

橋梁形式：既設橋 A1～P1, P2～A2単純プレテンション方式T桁橋,
 P1～P2単純プレテンション方式I桁橋

拡幅橋 3径間連結プレテンション方式床版橋

橋 長：既設橋 39.680m, 拡幅橋 41.000m

支 間：既設橋 15.600m 13.500m 10.500m, 拡幅橋 11.570m + 12.600m + 14.570m

有効幅員：13.000m (拡幅後)

9.500m (拡幅前)

写真-1に着工前の状況を、図-1～3に各径間の断面図を、図-4に拡幅橋の橋梁一般図を示す。

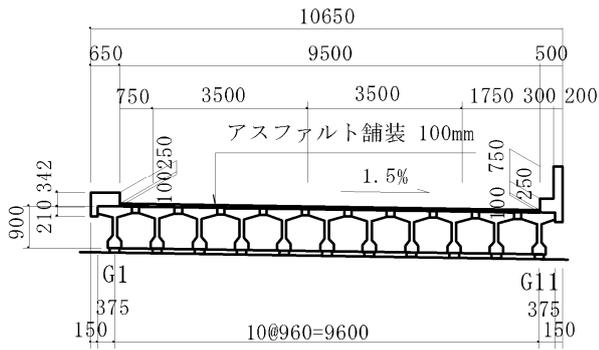
炭素繊維プレート緊張材工法には、240kN型と360kN型の2種類¹⁾があり、本橋の補強には360kN型を使用した。本工法は、この炭素繊維プレートにプレストレスを導入して部材コンクリートに機械的に定着し、曲げ耐力の向上を図る補強工法である。また、定着部に対する負荷が小さいため、定着に伴う支圧、割裂、背面引張応力に対する補強が定着部に不要である。本工法では、既往のプレストレス導入工法と同様に、プレストレス力により死荷重時による応力や変形を改善することができ、ひび割れを積極的に制御することが可能である。表-1に、炭素繊維プレート緊張材の材料特性を示す。



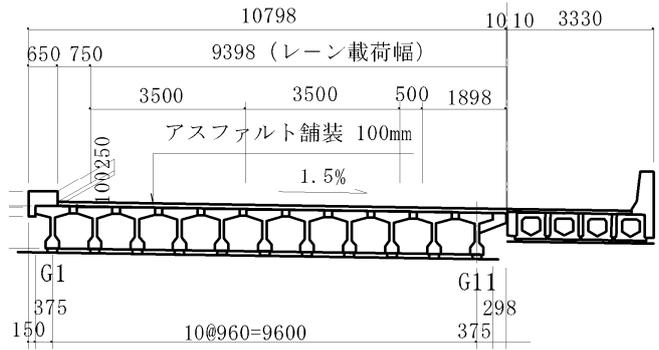
写真-1 着工前

表-1 炭素繊維プレートの材料特性

		360kN型
幅	(mm)	75.0
厚み	(mm)	2.0+1.0(ガラス繊維)
弾性係数	(N/mm ²)	1.20×10 ⁵
引張強度	(N/mm ²)	3600
純リラクセーション	(%)	6.0

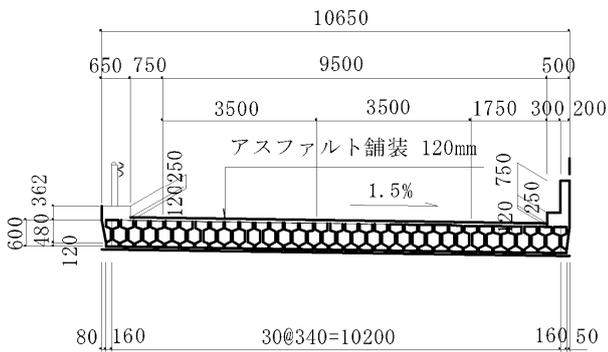


(1) 既設橋断面

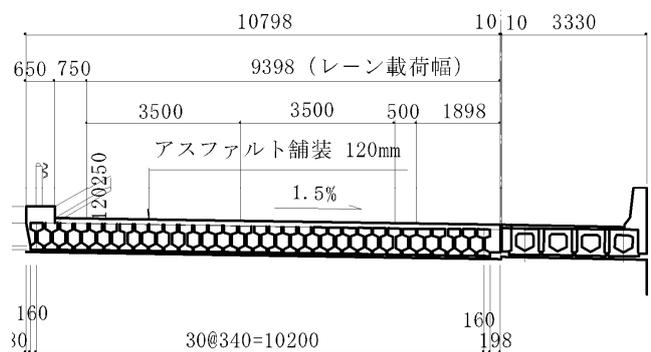


(2) 拡幅後の断面

図-1 A1~P1 径間断面図

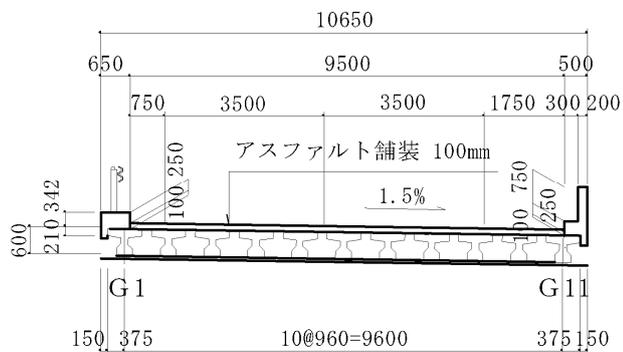


(1) 既設橋断面

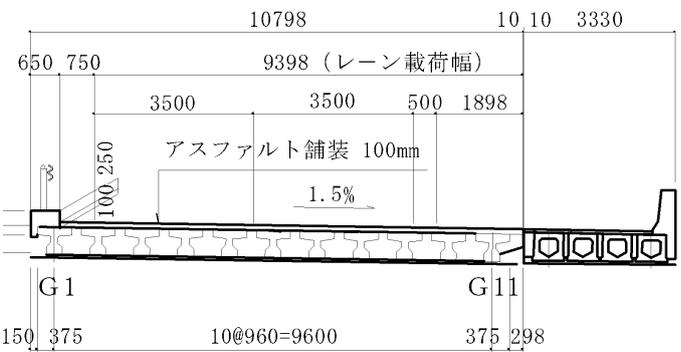


(2) 拡幅後の断面

図-2 P1~P2 径間断面図



(1) 既設橋断面



(2) 拡幅後の断面

図-3 P2~A2 径間断面図

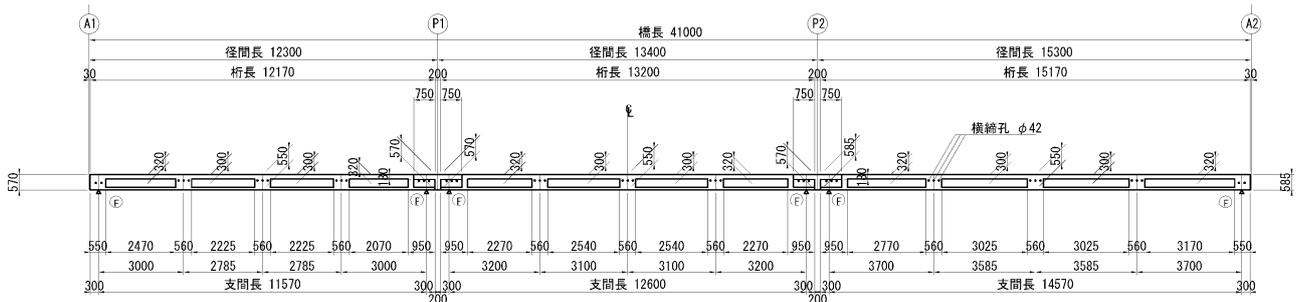


図-4 拡幅橋 橋梁一般図

3. 各径間の補強

3.1 A1～P1径間の補強

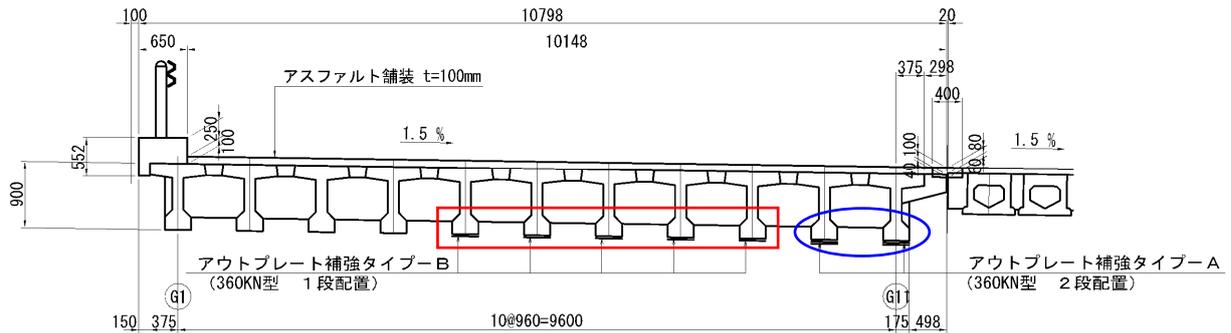


図-5 A1～P1 径間 既設橋補強図

A1～P1 径間の既設橋は単純プレテンション方式T桁橋である。拡幅断面側の壁高欄を取除き輪荷重が載荷される状態での解析を行った結果、G5 桁～G9 桁までは炭素繊維プレート緊張材を1段配置による補強、G10 桁、G11 桁は炭素繊維プレート緊張材を2段配置による補強となった。ただし、活荷重(B活荷重)は、路肩部分には載荷させないレーン載荷とした。図-5に既設橋の補強図を示す。



(1) 緊張完了



(2) 定着装置保護カバー設置状況

写真-1 A1～P1 径間 炭素繊維プレート緊張材の施工状況

3.2 P1～P2径間の補強

P1～P2径間の既設橋は単純プレテンション方式I桁橋である。本径間は、昭和54年に桁が2本拡幅されたが、既設部と拡幅部は両端部と中央部の3箇所が鉄筋で接合されている。また、拡幅部の桁2本もアンカーボルトで固定されている構造(図-6参照)となっている。

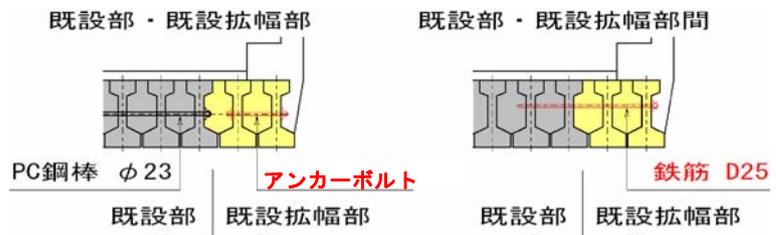


図-6 A1～P1 径間 既設橋補強図

A1～P1径間の場合と同様に、拡幅断面側の壁高欄を取除き輪荷重が載荷される状態での解析を行った結果、既設橋の横方向を一体化させることで発生応力度を制限値以下に抑えることが可能となり、図-7に示すように中空PC鋼棒で拡幅側の桁4本を一体化させた。

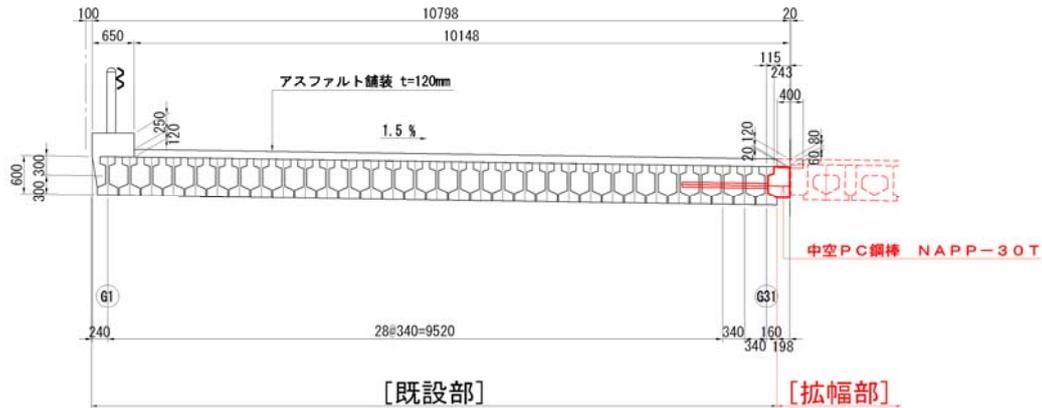


図-7 P1～P2径間 既設橋補強図

3.3 P2～A1径間の補強

A1～P1径間の既設橋は単純プレテンション方式T桁橋である。拡幅断面側の壁高欄を取除き輪荷重が載荷される状態での解析を行った結果、G1桁～G9桁までは炭素繊維プレート緊張材を1段配置による補強、G10桁、G11桁は炭素繊維プレート緊張材を2段配置による補強となった。図-8に既設橋の補強図を示す。

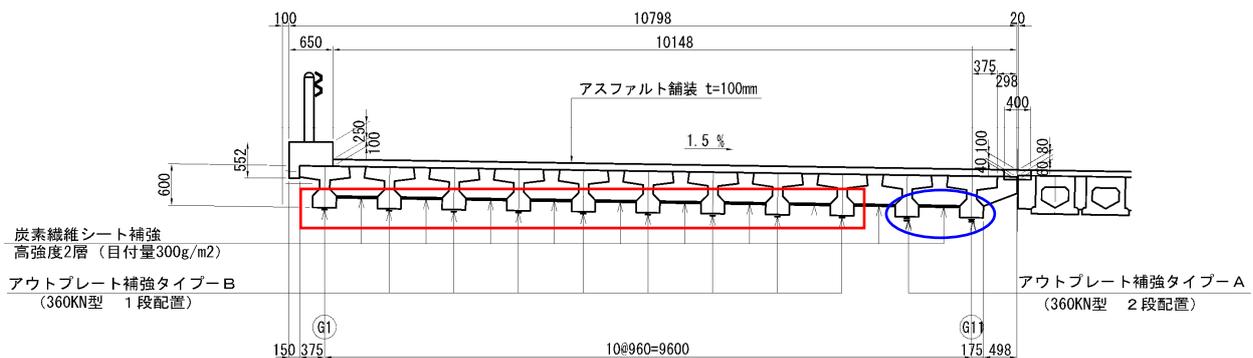


図-8 P2～A2径間 既設橋補強図

また、上記の解析において横桁下縁に制限値より大きい引張力が発生したため、図-9に示すような炭素繊維シート（2層）による横桁の補強を行った。

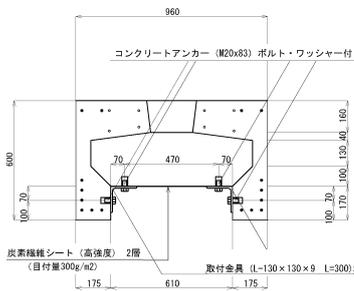


図-9 P2～A2 径間 横桁補強図



写真-2

4. おわりに

本橋は、関係各位のご協力により平成23年3月に無事竣工を迎えることができた（写真-2）。最後に、本工事の施工にあたり、多大なご指導ご協力を賜った関係各位に感謝の意を表するとともに、本報告が今後の同種の橋における計画の一助となれば幸いです。

1)アウトプレート工法研究会：アウトプレート工法 設計・施工マニュアル(案)，2007.11