

第V部門

PCUコンポ橋の3次元FEM解析による横桁部補強

株式会社IHIインフラ建設 正会員 ○西口 裕之  
 徳島県県土整備部東部県土整備局 正会員 中西 誠久  
 株式会社IHIインフラ建設 正会員 廣井 幸夫  
 株式会社IHIインフラ建設 山村 繁雄

1. はじめに

本橋梁は、徳島県名西群神山町に位置し、改良予定の一般国道438号上分バイパスのうち、1級河川吉野川右支川鮎喰川に架橋される2径間連続PCUコンポ橋である。

本橋の横桁部は、大容量の外ケーブル(19S15.2)が定着され、外ケーブルは、開口断面時(U形断面)および場所打ち床版打設後の合成断面時に緊張する。開口断面時は、上床版がない状態で緊張するため、主ケーブルの定着力により横桁部に大きな局部応力が生じることが懸念された。そこで、施工ステップを考慮した3次元FEM解析を行うことにより横桁部の安全性を確認し、補強方法の検討を行った。

2. 橋梁概要

PCUコンポ橋は、従来のPCコンポ橋のI断面より剛性が高く、内・外ケーブル併用が可能であるため、より長支間の連続構造に対応できる構造である。

本橋の橋梁概要を表-1、主桁断面図を図-1に検討フローおよび施工STEPを図-2, 3にそれぞれ示す。

表-1 橋梁概要

構造形式	2径間連続PCUコンポ橋
橋長	75.000m
支間長	47.050m + 27.050m
全幅員	9.200m
使用材料	主桁・横桁コンクリート $\sigma_{ck}=50\text{N/mm}^2$
	主桁内ケーブル 12S12.7
	主桁外ケーブル 19S15.2

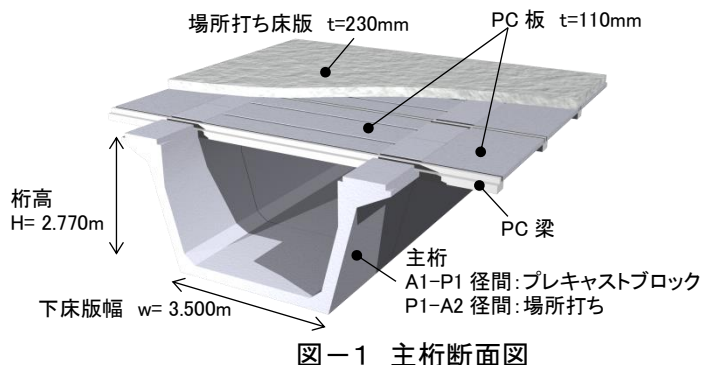


図-1 主桁断面図



図-2 検討フロー

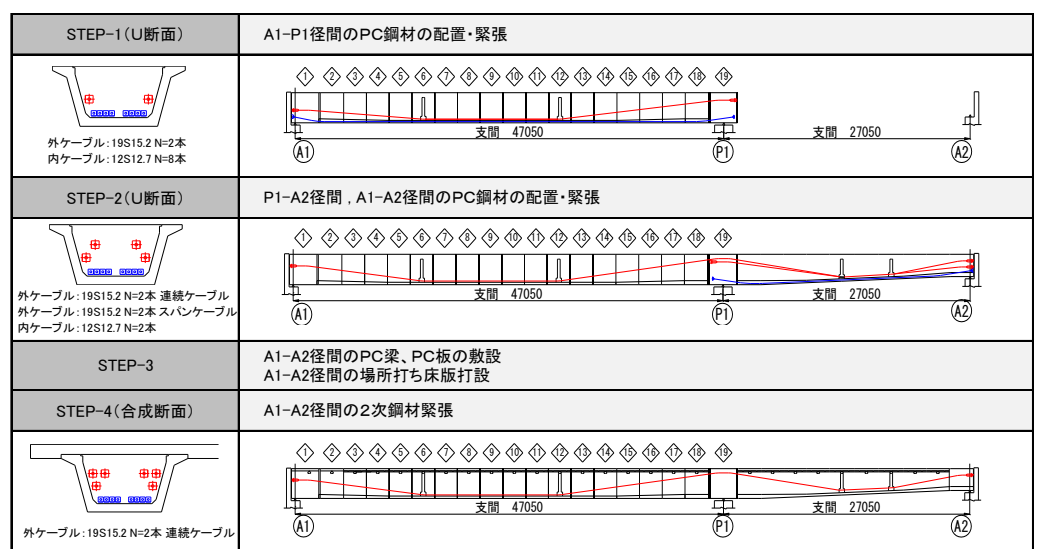


図-3 施工STEP

Hiroyuki NISHIGUCHI, Nobuhisa NAKANISHI, Yukio HIROI, Shigeo YAMAMURA

hiroyuki\_nishiguchi@iik.ihl.co.jp

### 3. 解析モデルおよび概要

3次元 FEM 解析モデルの軸方向の長さは、解析結果に影響を及ぼさない桁高の3倍程度とし8.8mとした。図-4に解析モデルを示す。

検討は、各施工 STEP を踏まえ、内・外ケーブルの緊張直後の許容応力度  $0.7\sigma_{pu}$  ( $0.7 \times 1850\text{N/mm}^2$ ) を載荷荷重とし、横桁部に発生する引張応力度を確認した。

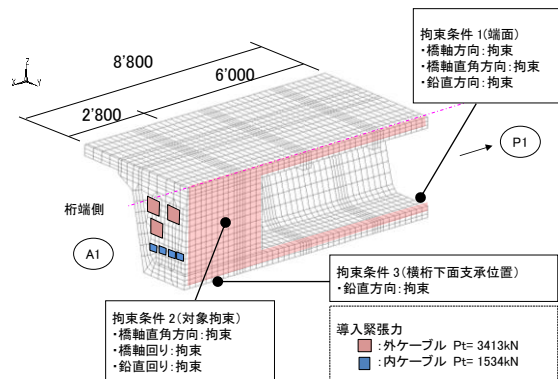


図-4 解析モデル(合成断面時)

### 4. 解析結果

図-5にA1端支点横桁部の解析結果を示す。内・外ケーブルの定着力により、横桁背面側に橋軸直角方向に卓越した引張力が発生した。U形断面時(STEP1,2)において、コンクリートの引張強度( $3.12\text{N/mm}^2$ )を超過しており、さらに合成断面時(STEP-4)では $4\text{N/mm}^2$ 以上の引張応力が生じている。

鉄筋による補強では、鉄筋量が多大となるため、横締めPC鋼材を配置することにより、引張応力をコンクリートの引張強度以下( $2.22\text{N/mm}^2$ )に低減した。また、PC横締め鋼材補強後に残留する引張力に対しては、補強鉄筋を配置した。補強結果を、図-6に示す。

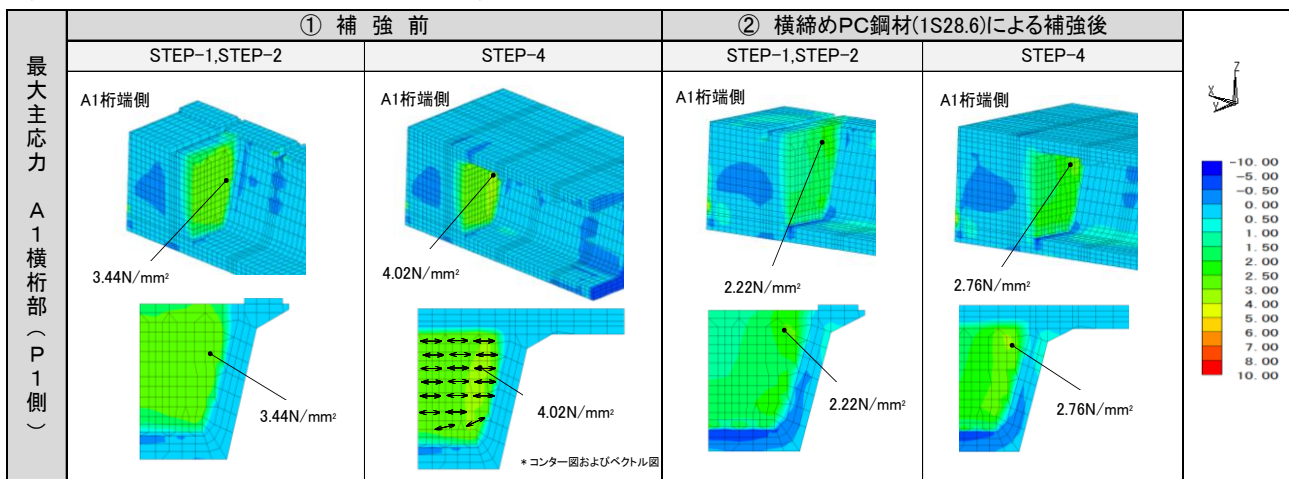


図-5 解析結果コンター図(最大主応力)

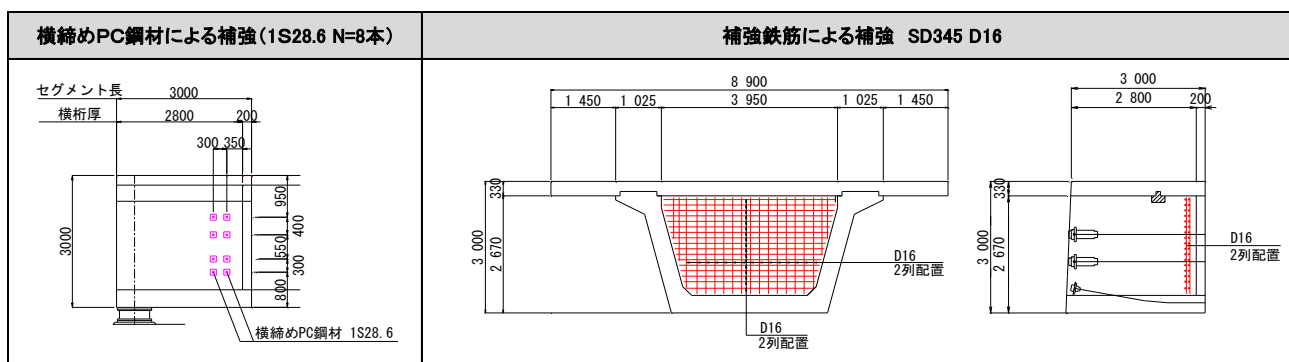


図-6 補強図

### 5. まとめ

PCU コンポ橋は、各施工段階に応じて断面形状が異なることから、施工 STEP を考慮した検討を行い、適切に補強する必要がある。本橋においては、横桁部の検討で3次元 FEM 解析を実施することにより、内・外ケーブルの定着力により横桁部背面側に  $4\text{N/mm}^2$  を超える大きな引張力が生じることが判明した。その補強として、横締めPC鋼材(1S28.6)および補強鉄筋を配置した。

#### 【参考文献】

- ・外ケーブル構造・プレキャストセグメント工法設計施工基準 社団法人 プレストレストコンクリート技術協会