

広幅員 PC 中空床版橋におけるひび割れ抑制対策とその評価

豊田市建設部街路課 非会員 加藤 万起夫
 (株)大林組 正会員 ○ 斎藤 弘之
 (株)大林組 正会員 玉井 礼子

1. はじめに

豊田市の都市計画道路猿投公園線は広瀬工業団地へアクセスするための基幹道路であり、本工事はそのうちの高架橋区間における橋梁上部工工事である。

本橋は広幅員を有し、分割施工を行う連続 PC 中空床版桁橋であり、施工継目における温度ひび割れの発生があらかじめ予想された。一方で、本工事は応札条件にて架橋位置の制約による工期短縮が求められており、事前の対応が不可欠であった。

本稿では、事前に検討し実施したひび割れ対策と実橋における計測に基づく温度応力解析による対策の再評価および得られた知見について報告する。

2. 工事概要

本工事はポストテンション方式の9径間連続 PC 中空床版桁橋である。橋梁構造は床版厚さが標準部で 1.0m であり、中空部の円筒型枠は標準部で φ 700mm、施工継目部と張出し部で φ 400mm が設置された。幅員は道路交差点部となる始点側にかけて 16.2～19.2m で変化し、標準的な 2 車線道路橋の幅員に対し

て広幅員である。施工方法は固定支保工により 2 径間ごと、4 分割で施工する設計である。本工事の概要を表-1 に、橋梁一般図を図-1 に示す。

表-1 工事概要

工事名称	都市計画道路猿投公園線 高架橋上部工工事
発注者	豊田市建設部街路課
施工場所	愛知県豊田市御船町地内
工期	平成 23 年 6 月 28 日～平成 25 年 1 月 31 日
工事内容	ポストテンション方式 9 径間連続 PC 中空床版橋 (延長 L=9@21.0m=189m)

3. 本工事の特徴と課題

本橋梁は広幅員かつ分割施工を行う連続 PC 中空床版桁橋である。打継部がマスコンクリートとなることや、コンクリートの体積変化を既設ブロックに拘束されることなどから、施工継目における温度ひび割れの発生があらかじめ予想された。

そこで高品質化のため、事前に必要なひび割れ抑制対策について検討し、実施することとした。

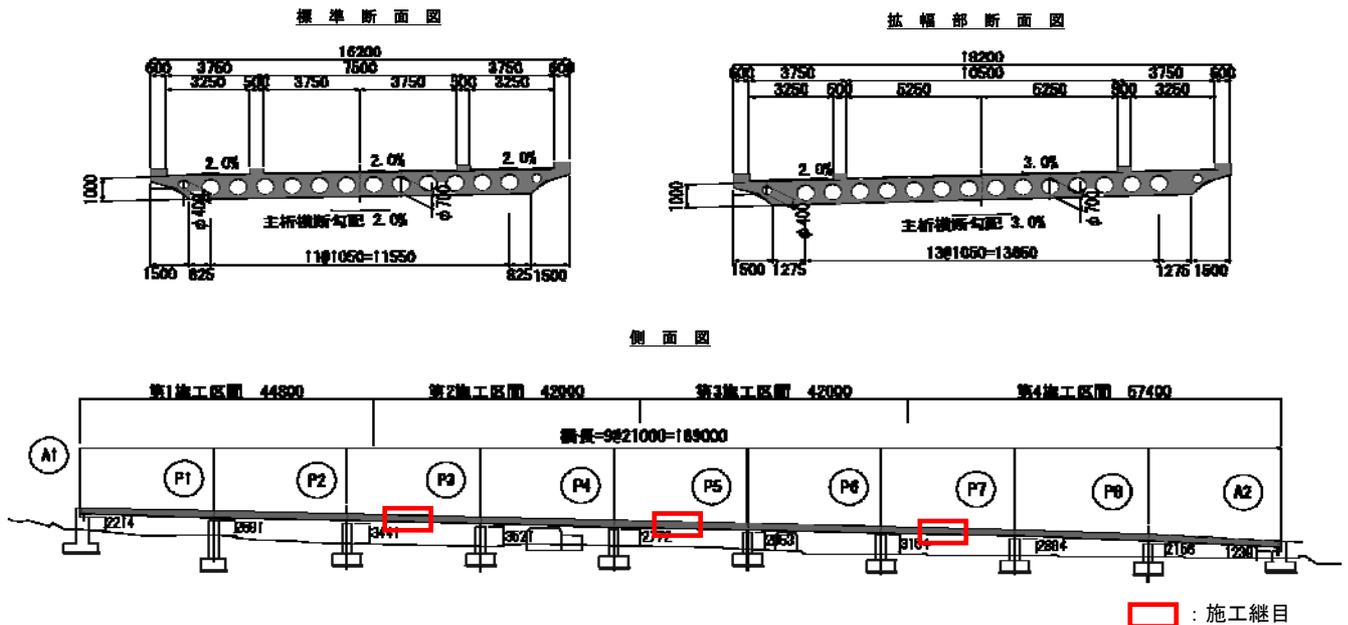


図-1 橋梁全体一般図

キーワード：PC 中空床版橋、広幅員、ひび割れ対策、温度応力解析

連絡先：(株)大林組 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 TEL：03-5769-1306 FAX：03-5769-1979

4. 事前ひび割れ対策

発生が想定される施工継目における温度ひび割れに対する事前対策として、以下の対策を検討した。

①セメント種別の変更

設計照査段階にて、発注仕様である早強セメントから発熱量の小さい普通セメントへの変更を検討した。温度応力解析にて、両セメントのひび割れに対する対策の効果を比較した。解析結果を図-2に示す。

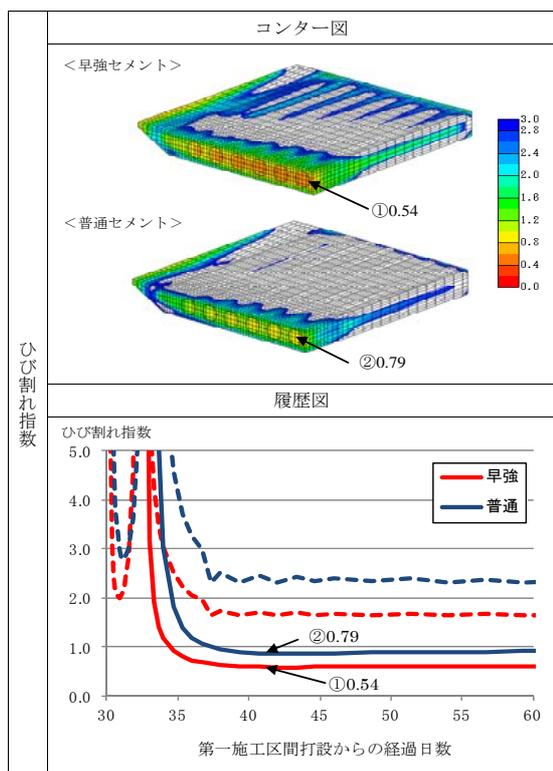


図-2 温度応力解析結果によるひび割れ指数

コンター図より、ひび割れが発生する可能性のあるひび割れ指数 2.0 の分布範囲は約 70% 縮小し、セメント種別変更による改善効果が認められた。また履歴をみると、早強 C では断面中心部でひび割れ指数 0.54 とほぼ確実に橋軸方向のひび割れが発生するレベルとなっており、普通 C でも 0.79 と断面内部からのひび割れの発生が懸念されるレベルであった。

②打継部周辺への補強筋の配置

温度応力解析の結果をふまえ、打継部 1.0m の範囲に橋軸直角方向の補強鉄筋 D16×10 本を 3 段配置し、断面内部のひび割れ幅を抑制する対策を検討した。

検討の結果、①および②の対策を併用して実施することとした。さらなるひび割れ対策として、打継部に横締め鋼材を配置する対策も考えられたが、本橋梁の断面形状および円筒型枠の配置の関係から定着具の配置が困難であるため、採用を見送った。

5. 対策結果と計測による対策の再評価

①および②の対策を講じた結果、最初の施工継目となる第 2 施工区間では幅員が最も大きいことも影響して、幅 0.08mm 以下のひび割れが数本発生した。

ここで解析の妥当性と施工条件を確認するため、実橋で計測したコンクリート温度と鉄筋ひずみのデータから温度応力解析を再度実施した。結果を図-3に、考察を以下にまとめる。

- ・断面中心部の最高温度は、解析値と計測値で 6°C 程度の差がある。断熱温度上昇量の調整が必要と思われるが、最高温度の発生材令や表面部の温度履歴はよく一致している。
- ・温度ひび割れの要因となる断面内外の温度差は解析値に対し計測値が 3°C 程度低くなっているが、ひび割れの評価としては安全側である。

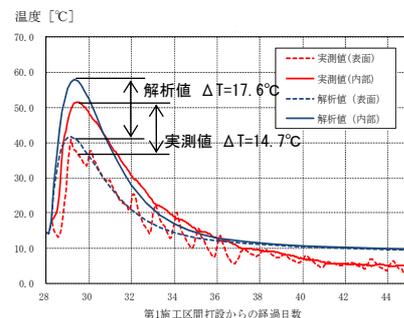


図-3 コンクリート内外温度履歴

以上より解析の妥当性を確認した。また補強鉄筋の配置はひび割れ幅の抑制に効果的であると評価し、第 3、4 施工区間でも同様の対策を施した。幅員が小さくなり外部拘束の影響が小さくなったこともあり、ひび割れの発生を抑制することができた。

6. 得られた知見とまとめ

これまでコンクリートに囲まれた円筒型枠の熱のやり取りについて不明な部分が多かったため、今回は境界部分についても計測を行った。

図-4 より、打継部に近い円筒型枠φ 400 の温度履歴は、近傍のコンクリート温度とほぼ同じであり、解析上は断熱境界として問題がないことがわかった。

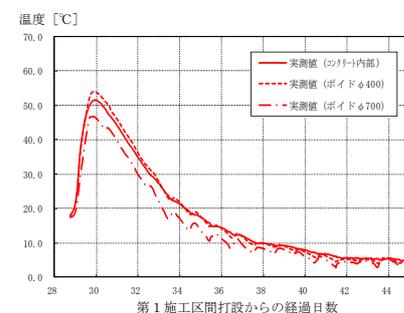


図-4 コンクリートと円筒型枠の温度履歴

本工事では施工条件を反映した温度応力解析により評価を行い、目標とする品質レベルに応じた対策を講じることで、ひび割れを抑制することができた。今回の計測データとこれにより得られた知見が、今後の同種工事の高品質化に活かされれば幸いである。