

城陽橋耐震補強工事について

大阪支店 技術施工部 角野 直人

1. 工事概要

工事名 山城総合運動公園城陽線（城陽橋）
地方道路交付金（橋修）工事
工事場所 京都府城陽市寺田丁子口地内
工期 自 平成22年 9月28日
至 平成23年 3月10日
発注者 京都府 山城北土木事務所
工事内容 橋梁・橋脚耐震補強工事
P7～P10 4橋脚
落橋防止システム工 横桁増厚
落橋防止装置設置 24基（PC鋼より線 21.8）
変位制限装置設置 32組（アンカーバー）
橋脚巻立て工 鉄筋コンクリート巻立工 4橋脚

2. 発注者からのひび割れ対策について要望

工事受注後の発注者との打合せで、「橋脚巻立て工においてひび割れを発生させないでほしいので、社内で十分対策を検討し施工してほしい。」と要望があったため、ひび割れ対策について検討した。

3. 構造上によるひび割れ発生の特徴

- ①RC巻立ての部材厚が250mmと薄いため、打設したコンクリートの収縮が既設コンクリートに拘束されることでひび割れが発生する。
 - ②コンクリート打設を3回に分割施工するため、新旧コンクリートとの材令差により、乾燥収縮量に差が生じて、ひび割れが発生する。
- 上記、ひび割れ発生原因の特徴と、他業者が施工済みの橋脚で発注者に提出したひび割れ調書も参考に、ひび割れの発生原因について調査した。

4. ひび割れの原因の調査

施工実績のある業者からの情報や情報誌を調べる中で、部材厚が薄いので内外の温度差は少ないため温度の影響はないと考えた。よって、部材厚が薄く乾燥しやすいことから、乾燥収縮が支配的なひび割れ発生原因と考え、対策について検討した。

5. 発注者へのひび割れ対策提案内容

対策を下記のように大きく4種類に分類して考えた。

5-1 コンクリート使用材料について検討

- ①高炉セメントを普通セメントに変更
変更理由は、高炉セメントは自己収縮を含めた乾燥収縮が普通セメントよりも大きい¹⁾と、単位セメント量300kg未満の場合は絶対温度の温度上昇が普通ポルトランドセメントの方が小さい²⁾。
- ②高性能AE減水剤添加による単位水量の低減

5-2 コンクリート材料に投入することでの対策

- ①クラックバスターの投入
- ②膨張材の投入

5-3 コンクリート内部に補強部材を配置することでの対策

- ①トウグリッド（二軸方向FRP格子筋）
- ②ハイパーネット#60（一軸方向繊維ネット）
- ③SAMMシート（3軸アラミド繊維メッシュシート）

5-4 コンクリート打設後の乾燥収縮低減対策（養生）

- ①クラックセイバーの塗布
 - ②保水テープでの養生
 - ③マスキングテープによる養生
- 上記、合計10案について検討し、発注者と協議した。



写真-1 完成写真

6. ひび割れ対策の採用結果

発注者との協議の上最終的に採用したのは、

- ①高炉セメントから普通セメントへ変更
- ②膨張材の投入（発注者は別工事で採用実績があり効果があった。）
- ③クラックセイバーの塗布

上記以外に、自主的に下記の対策を行った。

- ④6日後に型枠を脱型（膨張材の効果を損なわないために）

7. ひび割れ対策の効果

この4つの対策を実施した結果、5ヶ月経過後の調査でもひび割れがまったく発生せず、効果は十分にあったと評価できる。

8. RC巻立ての施工上の注意点

①スランプの変更

部材厚が薄く鉄筋も密なことや、圧送性と充填性から今回はスランプを8cmから12cmに変更した。

②コンクリート打設前に散水

既設橋脚の表面はドライアウトしやすいので、打設前に散水を十分行う必要がある。

③防災シートによる養生（写真-3）

養生温度や風などを勘案し作業足場から防災シートにより全体を囲う処置は、夏場には型枠への直射日光の遮断や大幅な温度上昇を抑制し、冬場には保温養生用のシートとして非常に効果がある。それ以外にも、既設コンクリート面の下地処理時の（ビシヤン）粉塵飛散防止対策や、フレア溶接時の防風対策と火災防止対策にもなり、多くの効果と利点を発揮する。

④主筋のフーチング定着（写真-2）

フーチング内に定着する主筋の削孔は（当現場は鉛直筋D38、削孔径φ48）、RCレーダーでは正確な位置は把握出来ず、再削孔作業の発生が懸念された。そのため、削孔状況を適宜把握し、発注者と密に連絡をとる必要があった。

さらに、既設鉄筋との干渉により設計図書通りに削孔出来ず、有効高さの変更やかぶり厚を侵す場合は、削孔が完了した時点で検討が伴うため、注意が必要である。

⑤水処理

地下水位が高い場合や、フーチング面の掘削面が

現状地盤より低くなる場合は、施工中に水がたまる可能性がある。また、削孔後の孔も同様である。そのため、対策を事前に検討しておく必要がある。



写真-2 主筋のフーチング定着



写真-3 コンクリート打設状況

9. 今後の課題

今回は施工時期が12月～1月の冬場であった。夏場の施工の場合にはさらなる乾燥収縮に対する対策とコンクリート養生対策が必要である。

【参考文献】

- 1) 久保征則, 青木茂, 新村亮, 原田暁, 高炉セメントを用いたコンクリートの自己収縮に関する実験的研究, コンクリート工学年次論文報告集 VOL 19 NO. 1: PAGE, 763-768 (1997/06)
- 2) 太平洋セメント(株)北陸支店技術部, マスコンクリートへの高炉セメントの適用について: (H19. 6. 14)