

橋梁下部工工事における暑中コンクリートの品質管理と打設実績

鹿島建設(株) 正会員 ○明石孝太 平石剛紀 植田康平

1. はじめに

当工事は、首都圏中央連絡自動車道のうち、久喜白岡ジャンクション～幸手インターチェンジ間における2期線(4車線化)工事のうち、延長1,081mに渡りフーチング+柱+梁形状の25基の橋脚を連続して構築する工事である。構築した橋脚の平均高さは9m、最大高さは10.3mである。橋脚断面は4隅円形の矩形断面で、梁幅が10.0mまたは9.5mの橋脚である(図-1)。現場は、国内最高気温を記録する埼玉県北部地域であり、酷暑でのコンクリート施工における、初期欠陥の防止や表層品質の確保を目指し、品質管理業務の省力化ツールの導入など、様々な取り組みを実施した。本稿では、その概要および実績について報告する。

2. 暑中コンクリートの品質向上対策

図-2に示すように、日平均気温が25°C以上となる過去5年間の気温データから、修正標準配合(夏期)の適用期間を6/15～9/30に設定した。当工事で実施した主な暑中コンクリート品質確保対策を以下①～④に示す。①暑中コンクリートは運搬中のスランプロスが大きく、待機時間を減らしたり配車間隔を調整したり時間管理が重要なポイントとなる。そこで、打設担当者がiPadを携帯し、システム画面を操作確認しながら、出荷時間、到着時間、打込み開始時間、打込み完了時間まで管理できるシステムを採用した(図-3)。出荷時間の入力はプラントに依頼し、到着時間から打込み完了時間の入力は現場で行った。②経過時間に対するコンクリートからの水分逸散やコンクリート温度の上昇を抑制するため、打設中はミスト噴霧ファン(写真-1)を設置し、コンクリートポンプ車のホッパには日除けテント(写真-2)を設置した。③ブームを用いたポンプ施工において、打込み時のコンクリートの落下に伴う材料分離を抑制するため、吊るし打ちを必要とする柱および梁については、扁平ホースリを使用した(写真-3)。④コンクリート表層品質の向上を目指し、表-1に示す表層品質評価シートを参考に、脱型後の躯体表面を確認し、「1.打重ね線、2.表面の色つや、3.表面気泡、4.沈みひび割れ、5.型枠継ぎ目のノロ漏れ、6.砂すじ」に着目して、その程度に対し定量評価して記録に残し、打設毎の評価や課題を協力会社と共有して次回の打設へ臨み、PDCAを実践して表層品質の向上を試みた²⁾。

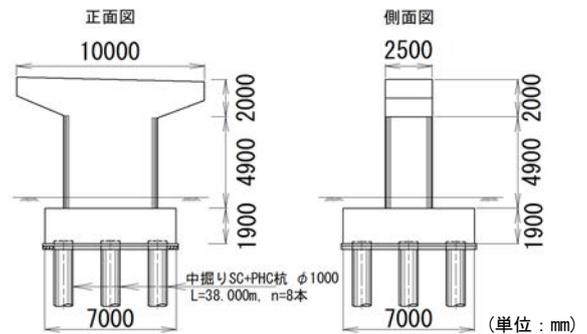


図-1 橋脚一般構造図の例

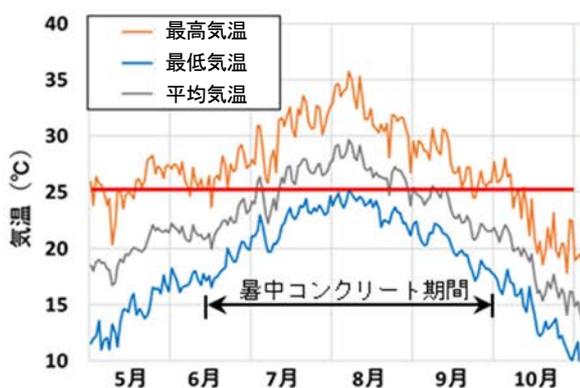


図-2 過去5年間の気温データ(久喜)

図-3 打設管理システム画面

キーワード 橋梁下部工、暑中コンクリート、初期欠陥の防止、表層品質

連絡先 〒330-0844 さいたま市大宮区下町2-1-1 鹿島建設(株)関東支店土木部 TEL048-658-7800



写真-1 ミスト噴霧ファン



写真-2 日除けテント



写真-3 扁平ホース

表-1 表層品質評価シート

評価項目	一般的に「良」とされる範囲				不適合
	4点	3点	2点	1点	
①沈みひび割れ	・ピーコン近傍にも沈みひび割れがない	・目視調査範囲のピーコンの概ね1/5以上に沈みひび割れが発生 ・ピーコン直径の3倍以上の長さの沈みひび割れが発生	・目視調査範囲のピーコンの概ね1/2以上に沈みひび割れが発生 ・ピーコン直径の5倍以上の長さの沈みひび割れが発生	2点の状態よりも劣る	構造されるオーナで補修を要すると判定
②表面気泡	・ピーコン近傍にも沈みひび割れがない5mm以下の気泡がほとんどない(目安:概ね50個以下/m ²)	・5mm以下の気泡が認められる(目安:概ね50個以上/m ²)	・10mm以下の気泡が認められる(目安:概ね50個以上/m ²)	2点の状態よりも劣る	
③打重ね線	・近傍では打重ね線が認められるものの、約10m離れた遠方からは認められない	・約10m離れた遠方から、うち重ね線が認められる	・約10m離れた遠方から、打重ね線がはっきりと認められる	2点の状態よりも劣る	
④型枠継ぎ目のノロ漏れ	・調査対象範囲にノロ漏れがほとんど認められない	・調査対象範囲の概ね1/10以上にノロ漏れが認められる	・調査対象範囲の概ね1/3以上にノロ漏れが認められる	2点の状態よりも劣る	
⑤砂すじ	・調査対象範囲に砂すじがほとんど認められない	・調査対象範囲の概ね1/10以上に砂すじが認められる	・調査対象範囲の概ね1/3以上に砂すじが認められる	2点の状態よりも劣る	

3. 結果

①打設管理システムを使用した打設管理を行うことで、出荷から打込み完了までの時間がリアルタイムに表示されるため、打設速度や打重ね時間間隔を簡単に管理できるようになり、現着したコンクリートの待機も最大で10分となり、コールドジョイントの発生もなく、円滑な施工を行うことができた。また、半自動的に帳票が作成されるため、手書きのメモを事務所に持ち帰り、帳票データに入力していた労力を格段に減らすことができ、生産性向上にも大きく貢献した。②ミスト噴霧ファンを用いることで、コンクリートの乾燥はもとより、体感気温が低く感じられ、猛暑日を記録する中で、熱中症を一人も出さずに施工でき、安全面で非常に有効な手段であった。日除けテントによって、フレッシュコンクリートの性状変化と温度上昇をある程度抑えられ、品質規格値内のコンクリートを打設することができた。③扁平ホースは、特に柱部材を吊るし打ちする場合に、材料分離の抑制に効果的であった。また、打設面まで落下高さを抑えることができることから、型枠のせき板への飛散がほとんどなく、自由落下に伴う空気の巻き込みも少なくなるため、コンクリートの表層品質を向上できた。④表層品質評価シートを用いた評価結果の一例を図-4に示す。評価点にあまり変化がない項目があるものの、打設する回数を重ねるに連れ、評価円が大きくなっていることがわかる。これは、打設毎の評価や課題を協力的会社と共有し、改善策を講じて次の打設へ臨んだ結果であり、表層品質の向上につながる活動であったと評価できる。

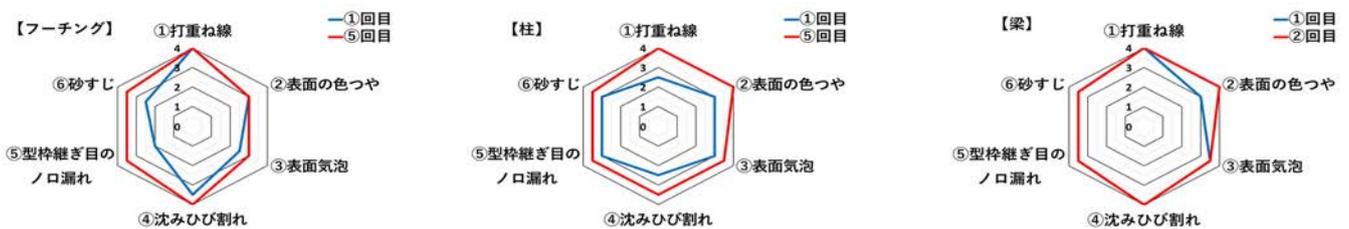


図-4 表層品質評価結果 (レーダーチャート)

4. まとめ

暑中コンクリート対策を実施して、コンクリートの表層品質向上に加え、重大な品質トラブルや災害もなく、橋脚躯体を施工することができた。品質管理業務の省力化ツールを導入することで、生産性向上にも大きく貢献した。

参考文献

- 1) 橋本,柳井,石橋,伊豆内:吊るし打ちを前提とした扁平ゴムホースの材料分離抑制効果,第1回全国圧送技術大会論文報告集,pp.51-54,2018.2
- 2) 坂田,渡邊,細田:コンクリート構造物の品質向上と表層品質評価手法,コンクリート工学,Vol.50,No.7,pp.601-606,2012.7