

42 品質管理

鋼コンクリート合成床版における充填性向上について

日本橋梁建設土木施工管理技士会

株式会社巴コーポレーション

伊 東 卓 三〇 山 本 勝 利

1. はじめに

本工事は、令和6年度開通を予定し事業中である東海環状自動車道 糸貫ICから山県IC間に位置し、板屋川を渡河する鋼4径間連続非合成少數鉄桁橋の上部工事であり、床版には鋼コンクリート合成床版が採用されている。

工事概要

2. 現場における課題

本工事の床版は、鋼材が多く型枠に底鋼板を用いる鋼コンクリート合成床版であり、底板下面を直接目視できないため充填不良の確認が懸念されることから、充填不足要因ならびにその充填性向上対策が鋼コンクリート合成床版の耐久性において重要な課題である。

3. 対策と適用結果

3-1 実物大鋼板パネルを用いた施工試験

試験体は、実物大の鋼板パネル1枚の幅(2.35m)で主桁ハンチ部1箇所の両側に張出し長分とし、縦断勾配・横断勾配・配筋・排水溝・先行設置の壁高欄鉄筋・補強鉄筋等実際の状況を再現した3

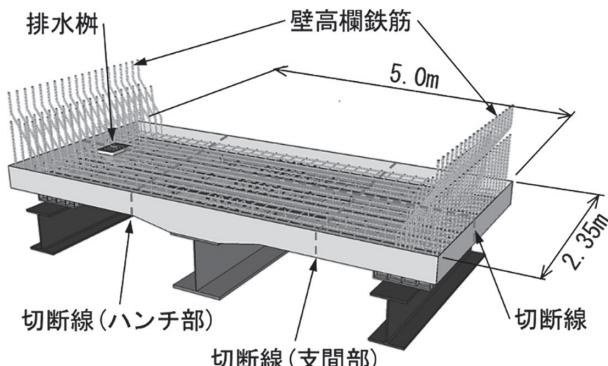


図-1 試験体

体を製作した。

施工試験では、実際に打設する配合のコンクリート（30-12-25N膨張材・高性能AE減水剤添加）を使用し、計画した人数と配置（筒先バイブレータ2名・後追バイブルーテタ1名）、締固め機械（筒先： $\phi 50\text{mm}$ ・後追： $\phi 40\text{mm}$ ）で締固める。試験体毎に後追バイブルーテタによる締固め時間を、5秒・10秒・15秒と変えて打設した。



図-2 試験体打設

打設・締固め時に、流動性・材料分離抵抗性を観察した所見は、ポンプ車の筒先からの排出時に骨材の分離は見られず、底鋼板のリブ等で固まりとなるような状況も見られなかった。また、排水枠の周囲は鋼材量が多く、筒先から排出されてすぐのコンクリートは鉄筋やリブの鋼材上に残る状態であったが、筒先バイブレータ2台配置により十分に打設出来る流動性を確認した。後追バイブルーテでは、水分の浮きや気泡の排出を確認出来た。現場到着時のスランプ13.0cm・空気量3.8%・コンクリート温度34°C・気温34°C・運搬時間約15分による状況で、流動性と材料分離抵抗性について特に問題はなかった。

充填状況については、試験体を縦断方向で狭隘部となるハンチ部（リブとハンチプレート間）と一般部である支間付近の2箇所、横断方向で狭隘部となる排水枠の中心位置で1箇所切斷し、直接目視確認した。所見としては、ハンチ部狭隘部は、3体とも充填されていることを確認した。排水枠部断面は、5秒・10秒の試験体では一部空隙の残留が見られたが、15秒の試験体では無かった。支間部は、空隙の残留はなく良好に充填されていることを確認した。骨材の分布およびエントラップトエアの量とともに3体で優位な差は見られず、15秒の試験体でも骨材の沈降や材料分離は見られなかった。以上から、後追バイブルーテの締固め時間を排水枠周辺では15秒とし、その他の部位では5秒で締固めることにした。

3-2 充填性が低下した生コンの排除

単位水量が小さくなるとスランプが小さくなつて流動性が低下し充填性が悪くなる。一方、単位水量が大きくなると材料分離抵抗性が低下し骨材に偏りが生じ空隙が生じやすくなり、充填性が悪くなる。

適切な単位水量を維持したコンクリートを打設するために、連続式水分計によりリアルタイムに単位水量を計測し、管理値を超えた生コンを排除することにした。管理値として、 $\pm 5 \text{ kg/m}^3$ 以内はそのまま打設、 $\pm 5 \text{ kg/m}^3$ を超えて $\pm 10 \text{ kg/m}^3$ 以

内はプラントへの改善指示、 $\pm 10 \text{ kg/m}^3$ を超えた場合は排除にした。アジテータ車と打設用ポンプ車の間にポンプ車と水分計を配置し、打設用ポンプ車に生コンを投入する前に全量の単位水量を確認し、管理値を超えた生コンを排除出来るようにした。

納入された生コン全量の内、 $\pm 5 \text{ kg/m}^3$ を超えてプラントに改善指示を出したことは何度かあったが、 $\pm 10 \text{ kg/m}^3$ を超えて排除することは無かつた。



図-3 連続式水分計配置状況

3-3 後追バイブルーテの締固め管理

前述の試験結果を実施工において確実に実施するため、後追バイブルーテの作業員に5秒間隔で音を発する電子メトロノームを装備させて打設を行った。これにより排水枠周辺15秒・一般部5秒の締固めを確実に行うことが出来た。また、締固め間隔を均一にするため、塩ビパイプを加工して500mmマスの定規を作成し、後追いバイブルーテの締固め間隔の保持に使用した。締固め間隔を均一にすることでコンクリートの充填性が向上した。

4. おわりに

実物大試験体による試験施工の結果は、今回選定した合成床版を別工事で選定した場合でも、有効に活用できると思われる。また、今回の連続水分計の配置方法は、配管の水平換算長が長くなるため、配合変更を要する場合があるため注意が必要である。