

V-579

軌道下間詰め部への高流動コンクリートの適用

鹿島技術研究所 正会員 坂井 吾郎

神戸高速鉄道 神生 幹夫

鹿島関西支店 富岡 武彦

1. はじめに

鉄道営業線の地下化工事に伴い、軌道下に間詰めコンクリートを打込む必要を生じたが、現場近隣の状況から夜間作業が行えないため、鉄道を運行しながら昼間にコンクリート施工を行う必要があった。そこで、安全性や施工性を考慮した結果、この部位に高流動コンクリートを適用することとし、施工実験により配合

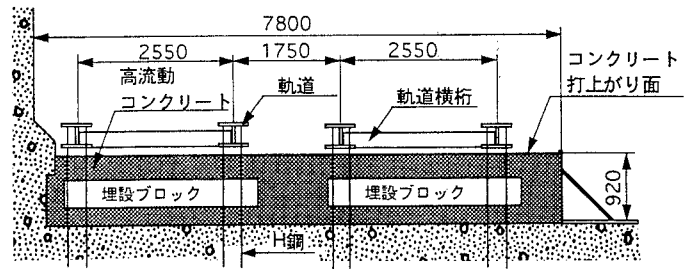


図-1 構造物の概要

及び施工法を検討して実施工を行った。本報文では、その概要について報告する。

2. 対象構造物の概要

施工の対象は、ボックスカルバート内に新設された軌道下の間詰め部（軌道縦断方向 95m、横断方向 7.8m、打上げ高さ 0.92m、コンクリート量 704m³）であり、これを軌道縦断方向に 16ブロックに分割して施工するものである。この部位は図-1に示すように、内部に既設構造物撤去により生じたコンクリートブロックや、軌道仮受け用の H 鋼が埋め込まれるため、それらの周囲全てにコンクリートを充填させるためには、流動性の極めて優れたコンクリートを使用する必要がある。また、軌道の横桁が 60cm ピッチで配されており作業性が極めて悪いことに加え、電車が約 5 分間隔で通過するため作業員の軌道内への立ち入りは安全確保上不可能である。

3. 施工実験

今回の施工上の条件は以下のとおりである。

①コンクリートの打込み及び仕上げに人的作業を必要としないこと、②コンクリートが密実に充填されること、③打上がり表面の勾配を可能な限り小さくすること（計画時の仕上がり勾配は 1/600）。

これらの条件を満足するために増粘剤に水溶性ポリサッカライド（ウェランガム）

を用いた併用系の高流動コンクリート¹⁾を使用することとし、実規模の施工実験を実施して最適なコンクリートの配合と打込み方法について検討を行った。

表-1 使用材料

セメント (C)	普通ポルトランドセメント (比重 3.16)
石灰石粉 (SD)	舗装用石灰石粉 (JIS A 5008 規格品, 比重 2.70)
フライアッシュ (F)	高砂産電発フライアッシュ (比重 2.20)
細骨材 (S)	混合砂 (比重 2.56, 粗粒率 2.70)
粗骨材 (G)	碎石 (G _{max} 20mm, 比重 2.71, 粗粒率 6.70)
混和剤	高性能減水剤 (β-ナフタリンスルホン酸塩) 特殊増粘剤 (水溶性ポリサッカライド)

表-2 コンクリート配合及びフレッシュ性状

配合	W/P (%)	w/pd (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)								スランフロー (cm)	V型ロート (秒)
				W	C	SD	F	S	G	SP剤	増粘剤		
案1	60.0	90.0	44.6	175	292	276	—	658	861	13.6	0.35	66.0	13.7
案2	35.4	95.0	48.9	175	292	—	202	734	809	11.9	0.35	66.0	6.8

W/P: 水結合材比 w/pd: 水微粉末体積比

実験に使用したコンクリートの材料を表-1に、配合とフレッシュコンクリートの性状を表-2に示す。

第1回目の実験は、微粉末として石灰石粉を用い、材料分離抵抗性を重視した比較的粘性の高いコンクリート（配合案1）を計画打上がり面の上から落とし込み、コンクリートを自重で流動させた。型枠の大きさは、6.0×6.0m、高さ0.87mである。

最終的な打上がり高さの測定結果を図-2に示す。コンクリートは打込み位置を中心として山なりに1/50程度の勾配で流動し、打込み位置の打上がり高さを打上がり計画面に合わせると全体的な打上がり高さが不足する結果となった。また、打上がり高さの増加に伴って、表面を流動するコンクリートが高さ10~20mm程度の「しわ」を生じることが観察された。これらのことから、配合案1ではコンクリートの粘性が高すぎることで、及び表面を流動するコンクリートが生じない打込み方法が必要であることが判明した。

そこで、以下の点を改良し、第二回目の実験を行った。a. 微粉末としてフライアッシュを用いたコンクリート（配合案2）を使用する。b. 型枠内に配管を埋め込む。c. 筒先上部に押さえ板（1.5×1.5m）を設ける。また、この実験では、さらに長距離流動させることを考え、その場合の流動勾配等を確認するため

最終的な打上がり高さの測定結果を図-3に示す。コンクリートは打込み開始直後から 1/120の勾配を保って流動し、最終的に押さえ板にあたって周囲に均等に流れることが観察され、最終的な打上がり面の勾配の最大値は1/115であった。また、第1回目の実験で生じた「しわ」も部分的に高さ2mm程度のものが認められるだけで、表面の平滑性が向上しており、実用上十分な仕上がりが確認された。これらのことは、①フライアッシュを用いたことにより、そのボールベアリング効果によってコンクリートの流動性が向上したこと、②水微粉末体積比を大きくすることによって粘性が低減したこと、③型枠内に配管を埋め込んだことによってコンクリートの表面流動がなくなったこと、④筒先上部に押さえ板を設けたことによって圧力による側方への流動が卓越したことによるものと考えられる。この結果より、実施工は第2回目の実験に準じて行った。

4. 実施工結果

実施工では、各ブロックの大きさや打込んだフレッシュコンクリートの性状の違い（スランプフロー65.0～70.0cm，V型ロート値5.2～7.9秒）により最終的な打上がり面の勾配はそれぞれ異なったが、いずれも1/120～1/150の範囲にあり、平滑性も十分なものであった。また、実施工では施工実験時に考慮しなかったコンクリートブロックがあったが、これによるコンクリート表面の勾配や平滑性への影響は認められなかった。

5. おわりに

今回の事例は、高流動コンクリートによる新しい施工方法の1つであるといえる。今後も高流動コンクリートの特性の把握に努め、その特性を活かした施工方法の検討を進めていく予定である。

参考文献

- 1)三浦, 山本, 木場, 坂田; 高流動コンクリートの実施工への適用, 土木学会第48回年次講演会論文集, 第V部, 1993

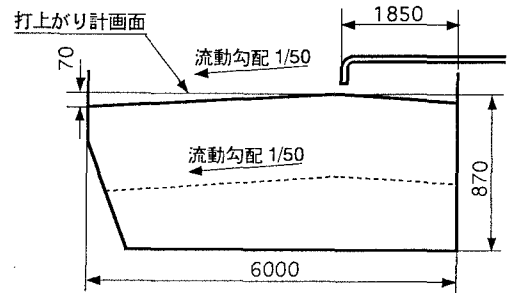


図-2 第1回実験の流動勾配測定結果

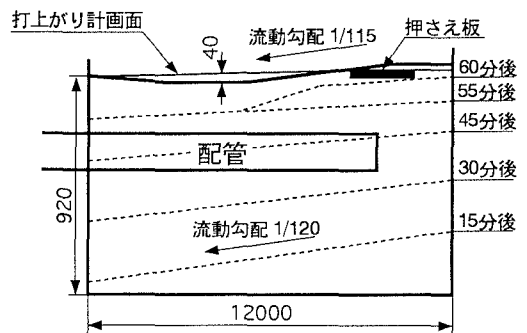


図-3 第2回実験の流動勾配測定結果