

夜間短時間における本体利用工事桁コンクリート打設

東日本旅客鉄道株式会社 東京工事事務所 正会員 ○武田 貴允
東日本旅客鉄道株式会社 東京工事事務所 正会員 安川 圭太

1. はじめに

東京都では秋葉原駅付近土地区画整理事業の一環として、都市計画道路補助 323 号線の整備を行っている。整備内容は道路幅を 4.4m の車道 2 線，歩道 1 線から幅 10.0m の車道 2 車線，4.0m の歩道 2 線に拡幅するものである。当社の工事内容は、道路拡幅にあたり支障する山手、京浜東北線の高架橋構造を桁式構造に改築するものである（図-1）。

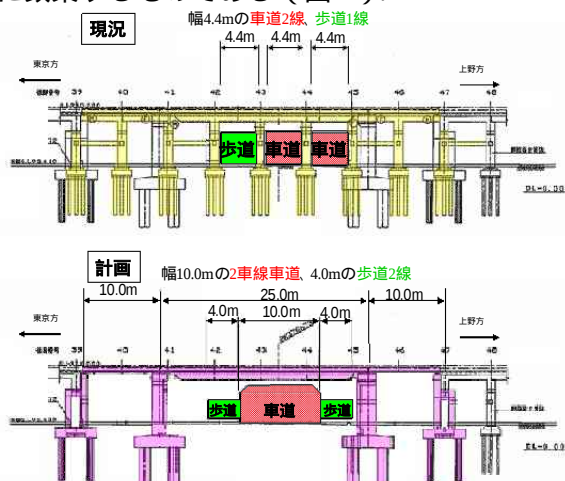


図-1 現況・計画図

本工事の高架橋改築にあたっては、線路を工事桁で仮受けし、既設高架橋の撤去後に、工事桁へプレキャスト製の埋設型枠を設置して、高流動コンクリートを打設し、SC 構造の橋梁とする「本体利用工事桁工法」で施工を行った（図-2）。

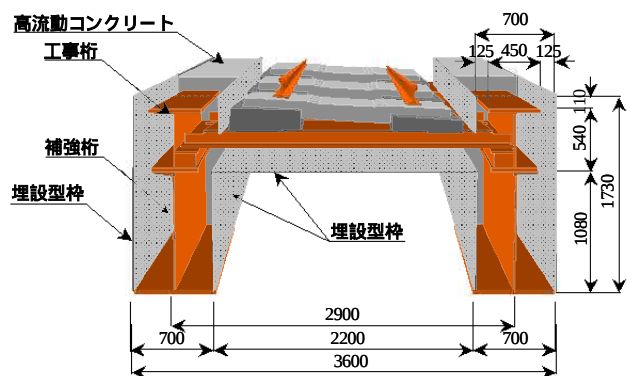


図-2 本設利用工事桁概要図

本稿では、工事桁本設化のための高流動コンクリート打設について施工計画及び実績を報告する。

キーワード 本体利用工事桁，高流動コンクリート，高炉セメント
連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6

2. 施工計画

(1) 施工条件及び当初設計

コンクリート打設における施工数量と主な条件を下記に記す。

- 1) 施工数量：山手線 × 2 線，京浜東北線 × 2 線，電留線 × 2 線 = 計 6 線
- 2) 一夜当たり最大打設数量：約 72 m³/線（中央径間）
- 3) 打設時間：3 時間 30 分（夜間線路閉鎖間合い）
- 4) 工事桁と埋設型枠の隙間が狭いため、振動機使用による締固めは不可。
- 5) 工事桁には添接板，補強リブや型枠取付金具などコンクリート充填に障害となる物が多い。
- 6) コンクリートは列車の振動を受けながらの固化となる。

以上の条件を基に当初設計では、次のように対策を行った。

- 4), 5) の対策として、コンクリートは高流動コンクリート（自己充填性ランク 1）とした。
- 6) の対策として、配合は列車の振動によるひび割れ抑制のため、全て合成短繊維入りとし、種類は早強ポルトランドセメントとした。併せてセメント粉体量を抑えるため石灰石微粉末を加える配合とした。

(2) 当初設計における課題

打設計画を検討していくにあたり、当初設計から以下の課題が明確となった。

- 1) 夜間短時間において、大量のコンクリート打設を完了させることが困難である。
- 2) 早強ポルトランドセメント + 石灰石微粉末配合の高流動コンクリートを、大量に製造出荷が可能な生コン工場の選定は、東京近郊では困難である。
- 3) 合成短繊維を加えることは、コンクリートの流動性と、打設時間に大きく影響する。

(3) 課題に対する検討

前述の課題に対し、次の検討を行った。

- 1) 短時間においてコンクリート打設を完了させるため、水平に目地を作る二分割打設の検討を行った。

東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所 山手課
TEL 03-3370-6137

しかしながら、埋設型枠があることから一回目打設で、十分な充填がされているか確認が困難なこと。また、適切な打継ぎ面処理が困難であるため、再度一括打設にて行う計画とした。そこで、夜間短時間に製造から打設を完了させるために、コンクリート打設体制、現場品質試験体制、工場における品質管理計画を含めた、打設サイクル検討を行った。

2)生コン工場が夜間短時間に製造出荷可能なコンクリートとするため、一般的に使用されている普通ポルトランドセメント等で配合の検討を行った。

3)合成短繊維入りコンクリートを必要とする打設範囲と効果、数量の検討を行った。

(4) 検討結果に基づく計画の変更

上述した項目を検討した結果、

1)3 時間 30 分の夜間線路閉鎖間合い内に約 72 m³/線のコンクリート打設を完了できるサイクルを策定できた。

2)高流動コンクリート配合は高炉セメント B 種（膨張剤混入）に変更した（表-1）。変更根拠として、

）配合ケースでアルカリ総量を算出し比較した結果、高炉セメント B 種のアルカリ総量が少なかった。

）自己収縮と乾燥収縮によるひび割れ抑制として膨張材の効果を拘束膨張試験により確認し、その結果膨張材を使用することとした。

3)列車通過時の振動によるひび割れ抑制には、主桁上フランジより上部を繊維入りコンクリートとすれば、効果がある事を確認できた。よって主桁上部 110mm 以上の範囲を繊維入りコンクリートとし、打設量は 3.7 m³/線となった。

表-1 高流動コンクリート配合表

セメントの種類	W/C (%)	W/B (%)	s/a (%)	最骨材容積率(%)
BB	31.1	30.0	50.8	47.3

単位量 (kg/m ³)				
水	セメント	膨張剤	細骨材	
			山砂	砕砂
165	530	20	403	403

単位量 (kg/m ³)		B × %	W/C : 水セメント比 W/B : 水粉体比 s/a : 採骨材率
粗骨材	増粘剤	高性能 AE 減水剤	
810	0.250	1.90	

(5) 試験体による確認

変更した計画によって、実際に施工が可能か確認するため、実物大の工事桁模擬試験体（長さ 5m）を製作し以下の項目を確認した。なお、試験は実施工同様の作業体制とし、合わせて型枠の一部（複部、スラブ下面）に透明型枠を用いて、自己充填性を目視

できるようにした。

【確認内容】

- 1) 高流動コンクリート自己充填性。
- 2) 高流動コンクリート製造・運搬の所要時間。
- 3) 高流動コンクリート品質管理試験の所要時間。
- 4) 高流動コンクリート現場到着時のフレッシュ性状及び品質管理試験体制。
- 5) コンクリートポンプ車圧送性。
- 6) 打設方法及び作業員配置人数。
- 7) 繊維投入攪拌方法及び所要時間。
- 8) コンクリート打設のサイクル。
- 9) 繊維混入コンクリートの打設方法比較。

確認の結果を基に、実施工における配置、サイクルを策定した。

3. 実施工と結果

実施工における体制、結果は以下の通りである。

【品質管理体制】

1)コンクリートの品質を安定させるため、打設数日前に実機試験、打設当日出荷 3 時間前に予備練を行い、高流動コンクリートの性状を確認。

2)高流動コンクリートの出荷時に工場においても品質管理試験を行い、フレッシュ性状の均一性を確認する。

上記体制の結果、全 432 m³のコンクリートに対し 120 回実施した現場品質試験は、単位水量試験で再試験、空気量で不合格、U 型充填試験で不合格がそれぞれ 1 回発生したが、影響なく打設を完了できた。

【施工体制】

1)1 線打設におけるコンクリートポンプ車は 4 台で使用する。

2)主桁上部のみの繊維混入コンクリートは、振動機を使用し充填させることで、充填確認試験を不要とする。

3)繊維投入は混入量(0.7%)が多いため、分散性確保と時間短縮を図るため繊維投入機を使用する。

施工の結果は、夜間線路閉鎖間合いの 3 時間 30 分に対し、2 時間 14 分/線（6 線平均）で無事に打設を完了できた。

4. まとめ

今回の施工においては、高流動コンクリートの品質管理が最重要ポイントであり、安定した品質を確保するため、設計から施工にあたり 1 年以上も検討、実験を重ねた。その結果、現場品質試験において良好な結果が得られ、無事に打設を完了できた。本工事が類似工事の設計施工において参考になれば幸いである。