

滝名川橋床版取替工事における間詰めコンクリート打込み性状改善報告

株式会社 安藤・間 正会員 ○中川 恵理 河野 拓 谷田貝 敦
東日本高速道路 株式会社 小林 良
山宗化学 株式会社 鈴木 大介

1. はじめに

本工事は、東北自動車道(花巻 IC～紫波 IC 間)の滝名川に架かる橋長 73.5m の鋼 2 径間連続鈑桁橋 R C 床版をプレキャスト PC 床版へ取替える工事である。新設床版部の構成として、新設するプレキャスト PC 床版部とその床版間を間詰め部として接続する構成となっている。今回間詰め部に使用するコンクリート（以下、間詰めコンクリート）は、設計強度が 50N/mm² であるが、打設箇所として鉄筋の最小水平あきが小さく、過密配筋となることから、所定のワーカビリティを確保すべく安定したコンクリートを供給する課題があった。そこで、本工事の間詰めコンクリートの性状を改善し、コンクリートポンプ車にて施工した内容について報告する。

2. 間詰め部鉄筋コンクリートの施工概要

図-1 および写真-1 に滝名川橋（下り線）間詰め部場所打床版の配筋図および配筋状況を示す。間詰め部鉄筋コンクリートは鉄筋の最小水平あきが 49mm、締固め作業高さは 280mm となる。コンクリート標準示方書【施工編】に従えば、本部材の配筋状況からコンクリートの打込みに必要な最小スランブは 12cm となり、間詰めコンクリートの筒先のスランブの管理値は 12±2.5cm となる¹⁾。このような管理値のスランブでは、過密配筋の本部材において筒先のスランブが管理下限値の 9.5cm となった際に、打込みが困難と予想された。また、間詰めコンクリートは、早強ポルトランドセメント（以下、早強セメント）を用いた設計強度が 50N/mm² の富配合コンクリートである。そのため、本工事の運搬距離が 25km（運搬時間：40 分）であること、コンクリートの打込みが困難であることから大きなスランブロスが懸念された。間詰めコンクリートには、ひび割れの抑制のためにポリプロピレン短繊維（以下、短繊維）を現場で投入することとしており、短繊維投入によりスランブや施工性の低下も予想された。間詰めコンクリートは、耐凍害性の向上を図るため、空気量を 5.0±1.0% で制御し、空気量を 4.0%以上 に設定した。以上の管理値に収めるためには、間詰めコンクリートの性状改善が必要と考えた。

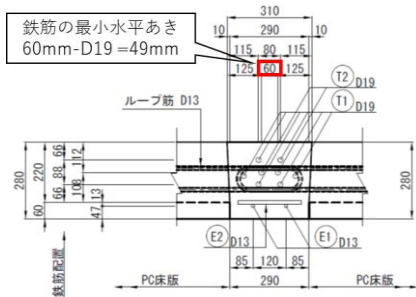


図-1 間詰め部場所打床版配筋図

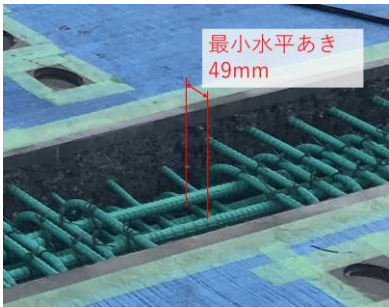


写真-1 間詰め部場所打床版配筋の状況

3. 間詰めコンクリート性状改善

間詰めコンクリートの施工性改善を図るために、生コンプラントにて実機試験を実施して、運搬時間によるスランブロスやコンクリート性状を確認し、以下に示す内容について施工に反映した。

①打込みに必要な最小スランブを 12.5cm 以上と設定し、筒先のスランブが最小スランブとならないように筒先のスランブの管理値を 15±2.5cm とした。②運搬時および現場内圧送におけるスランブロス低減のためにスランブの保持性

表-1 間詰めコンクリートの使用材料

種類	品質
水	W : JIS 生コンプラント工場の地下水
セメント	C : 早強ポルトランドセメント, 密度 3.15g/cm ³
混和材	Ex : 石灰系膨張材, 密度: 密度: 3.15g/cm ³
細骨材	S : 砕砂, 表乾密度: 2.83g/cm ³ , 吸水率 1.46%
粗骨材	G : 砕石, 表乾密度: 2.94g/cm ³ , 吸水率 0.61%
混和剤①	Ad1 : 高性能 AE 減水剤 (ポリカルボン酸エーテル系化合物)
混和剤②	Ad2 : スランブ保持剤(ポリカルボン酸化合物)
短繊維	Fb : ポリプロピレン製短繊維(繊維長: 1.2mm)

キーワード 床版取替工事, 間詰めコンクリート, 施工性改善, スランブロス, スランブ保持剤

連絡先 〒980-8640 安藤ハザマ TEL : 022-266-8116

能を向上させるスランプ保持剤を用いた。スランプ保持剤は、流動化剤や遅延剤と異なりスランプの増加が無く、凝結遅延やブリーディングへの影響も小さい混和剤であり、ベースコンクリートにほとんど影響を及ぼさない²⁾。

表-1に間詰めコンクリートの使用材料を示す。間詰めコンクリートは、結合材に早強セメントと石灰系膨張材を用いた。混和剤には高性能AE減水剤を用いた。短繊維およびスランプ保持剤は、配合の外割りに添加した。

表-2に間詰めコンクリートの示方配合を示す。筒先のスランプの管理値を15.0±2.5cm、空気量の管理値を5.0%±1.0%とした。設計強度の50N/mm²を満足するように生コンプラントの実績から水結合材比を33.2%とした。

図-2に運搬時および現場圧送搬時のスランプの模式図を示す。運搬および短繊維の混入によるスランプ低下を考慮し、練上がり時のスランプの管理値を17.5±2.5cmとした。スランプ保持剤は、結合材に対し0.1%の割合で添加した。

スランプ保持剤は、2回に分けて添加することでコンクリートの性状が安定したため、生コンプラントで1回目の、荷卸し時に2回目の添加を行った。短繊維は、荷卸し時に投入して120秒間の攪拌を行って荷卸しした。本工事では、間詰めコンクリートの施工性の改善を図るためにスランプの範囲変更およびスランプ保持剤を採用した。

4. 間詰めコンクリートの施工

図-3に1回目の間詰めコンクリートの打込み状況を示す。間詰めコンクリートの打込みは、橋梁の下にコンクリートポンプ車を配置してブーム（延長：38m）で行った。ブームで届かない距離は3mの圧送管を接続し、その先に8mの先端ゴムホースをつないで行った。コンクリートの打込みは、1回目が橋長で約24mを、2回目は残りの約50mを行った。コンクリートの受入れ検査は、ポンプ圧送した筒先のサンプルで実施した。また、品質管理を目的に荷卸し時にスランプ試験および空気量試験を行った。なお、ポンプ圧送に伴うスランプの低下は生じなかった。

表-3に1回目のコンクリートの打込み管理表を示す。コンクリートの品質は、スランプおよび空気量いずれの管理値も満足し、コンクリートの練混ぜから打込み終了までの所要時間は最大で77分となった。スランプ保持剤を適用した間詰めコンクリートは、大きなスランプロスもなく性状も良好であり、適切なコンクリートの打込みが行えた。2回目のコンクリートの打込みは、コンクリートの打込み、締固めおよび圧送管の切替えなどの最適化を行い、打込み終了までの最大所要時間を59分に短縮して適切なコンクリートの打込みが行えた。

5. まとめ

間詰め部鉄筋コンクリートは、構造上鉄筋の最小水平あきが小さく、安定したコンクリートを供給するために、適切な筒先のスランプを設定する課題があったが、事前に生コンプラントにて実機試験を実施し、運搬時や打込み時のスランプロスを予測し、筒先のスランプの管理値を15.0cm±2.5cmに変更するとともにスランプ保持剤を採用したことにより、適切なコンクリート施工が行えた。

参考文献

1) (公社)土木学会：2017年制定コンクリート標準示方書【施工編】，2018
2) 山宗化学株式会社発行：ヤマソー2020技術資料，2020.10

表-2 間詰めコンクリートの示方配合

筒先のスランプ (cm)	空気量 (%)	W/B (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)						Fb (kg/m ³)	Ad2 ^{*1} 【Bx%】
				W	C	Ex	S	G	Ad1		
15.0±2.5	5.0±1.0	33.2	47	165	471	26	818	987	5.18	0.91	0.2

※1：B：C+Ex，添加総量（1回目 B×0.1%，2回目 B×0.1%）

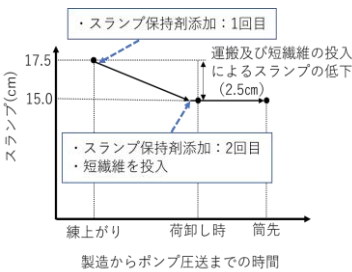


図-2 スランプの模式図

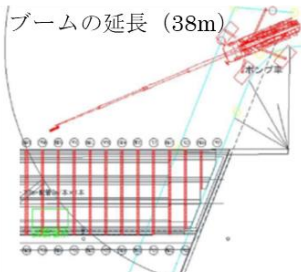


図-3 間詰めコンクリートの
打ち込み状況

表-3 1回目のコンクリートの打込み管理表

台数	練混ぜ 開始時間 時刻	荷卸し 完了 時刻	打込み 完了 所要時間	荷卸し 時間	荷卸し時 スランプ cm	荷卸し時 空気量 %	コンクリート量 m ³	累 計 m ³
1	8:44	9:43	0:59	0:23	15.5	4.8	2.00	2.00
2	9:06	10:18	1:12	0:28	15.5	5.8	2.00	4.00
3	9:39	10:56	1:17	0:36	15.5	4.9	2.00	6.00
4	10:29	11:23	0:54	0:21	14.5	4.8	2.00	8.00
5	11:10	11:40	0:30	0:07	15.0	4.5	1.00	9.00