

滝名川橋床版取替工事における間詰めコンクリートへのスランプ保持剤の適用

株式会社 安藤・間 正会員 ○谷田貝 敦 中川 恵理 伊東 圭
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、早強セメントを用いた設計強度が 50N/mm² と富配合である。そのため、運搬中や施工中のスランプロスが大きいこと、コンクリートの練混ぜから打込み終了までに必要なスランプを維持する時間（以下、可使時間）が短いため、打込み作業が困難となる課題がある。そこで、打込み作業の改善を図るために、コンクリートにスランプ保持剤を添加した可使時間の検討や圧縮強度および凍結融解に及ぼすスランプ保持剤の影響を実験により確認した。

2. 実験概要

2. 1 使用材料および配合

表-1 に使用材料を示す。結合材は、早強セメントおよび石灰系膨張材を用いた。混和剤は、高性能 AE 減水剤および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、スランプを増加させることなく、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る¹⁾。また、間詰めコンクリートには、ひび割れ抑制を目的として、ポリプロピレン短繊維（以下、短繊維）を用いた。

表-2 にコンクリートの示方配合を示す。No.1 はベースコンクリートを、No.2 はスランプ保持剤を添加した示方配合を示す。示方配合は、室内試験練りで決定し、練上り時のスランプの管理値を運搬時および短繊維混入によるスランプロスを 2.5 cm として 17.5±2.5cm とした。間詰め部は過密配筋であり、コンクリートは高い流動性が必要であった。そのため、スランプ保持剤の適用でスランプロスを低減し、打込みに必要な最小スランプ（以下、最小スランプ）を 12.5cm 以上に設定した。荷卸し時（筒先）のスランプの管理値を 15.0±2.5cm とし、荷卸し時（筒先）のスランプが最小スランプを満足するように設定した。空気量は、耐凍害性を考慮して下限値が 4.0%以上となるように 5.0±1.0% とした。水結合材比は、生コンプラントの実績から呼び強度 50N/mm² を満足する 33.2%とした。スランプ保持剤および短繊維は、示方配合の外割りで添加した。

2. 2 スランプロス試験

スランプロス試験は、コンクリートの打込み計画から実機ミキサを用いて 2.0m³ のコンクリートを練混ぜて行った。練混ぜたコンクリートは、トラックアジテータ内で低速攪拌し、試験時刻となったら 30 秒間の高速攪拌後にコンクリートを排出

表-1 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 : 碎石, 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 : スランプ保持剤, 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

表-2 コンクリートの示方配合

No.	配合	スランプ (cm)	空気量 (%)	W/B (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)						Fb (kg/m ³)	Ad2 kg/m ³ 【B*1x%】
						W	C	Ex	S	G	Ad1		
1	ベース配合			33.2	47.0	165	471	26	818	987	5.18	0.91	0
2	スランプ 保持剤 混入配合	17.5±2.5【練上り時】	5.0±1.0	33.2	47.0	165	471	26	818	987	5.18	0.91	出荷時: 0.497【0.1%】
		15.0±2.5【荷卸し時(筒先)】											荷卸し時: 0.497【0.1%】

※ 1 : B : C+Ex

キーワード スランプロス, 間詰めコンクリート, スランプ保持剤, 実機試験, 圧縮強度, 耐凍害性

連絡先 〒105-8479 東京都赤坂 6-1-20 TEL : 03-6234-3670

して試験した。また、荷卸し時（筒先）に短繊維の投入を行い、その際の高速攪拌時間は 120 秒とした。

図-1 に実機試験における表-2 の No. 2 配合のスランプロス試験の模式図を示す。本試験では、運搬時間を 40 分とした。練上り時のスランブを $17.5 \pm 2.5 \text{ cm}$ に、荷卸し時（筒先）のスランブを $15.0 \pm 2.5 \text{ cm}$ に、最小スランブを 12.5 cm 以上とした。スランブ保持剤の添加は、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、1 回目を練上り時の試験後に、2 回目を荷卸し前の短繊維投入時に添加した。

2. 3 圧縮強度試験

圧縮強度試験は、JIS A 1108 に従い行った。試験材齢は、材齢 1 日および材齢 7 日で実施した。

2. 4 凍結融解試験

凍結融解試験は、スランブ保持剤を用いた No.2 配合コンクリートを対象として JIS A 1148 の A 法に従い行った。

3. 試験結果および考察

3. 1 スランプロス試験

図-2 にスランプロス試験結果を示す。練上り時のスランブは、No.1 配合が 17.5 cm となり、No.2 配合は 16.5 cm になった。いずれも練上り時のスランブの管理値である $17.5 \pm 2.5 \text{ cm}$ を満足した。

練上り後 35 分のスランブは、No.1 配合が 13.0 cm となり、No.2 配合は、15.5 cm となった。荷卸し時のスランブは、No.1 配合が 11.5 cm となり、スランブの管理下限値を下回った。一方で、No.2 配合のスランブは、15.0 cm となり、スランブの管理値を満足した。このように、スランブ保持剤を適用することで、運搬時や短繊維投入によるスランプロスが低減され、荷卸し時（筒先）のスランブの管理値である $15.0 \pm 2.5 \text{ cm}$ を満足した。

No.2 配合の荷卸し後のスランブは、スランブ保持剤を適用したことで最小スランブの 12.5 cm を練上りから約 70 分まで確保できた。

3. 2 圧縮強度試験結果

図-3 に圧縮強度試験結果を示す。材齢 7 日の圧縮強度は、No.1 配合が 60.3 N/mm^2 に対し、No.2 配合は、 62.4 N/mm^2 となり、スランブ保持剤を添加しても圧縮強度の低下は認められなかった。

3. 3 凍結融解試験結果

図-4 にスランブ保持剤を添加したコンクリートの凍結融解試験結果を示す。耐凍害性の規格値は、300 サイクル時の相対動弾性係数を 80% 以上とした。間詰めコンクリートの相対動弾性係数は 100% 以上と規格値を満足した。

4. まとめ

間詰めコンクリートにスランブ保持剤を添加した場合に、コンクリートの物性への影響は認められず、スランブロスも大きく低減された。早強セメントを用いた高強度コンクリートの充填性の改善にスランブ保持剤を用いることで、確実に所定の施工品質を確保できた。

参考文献

- 1) 山宗化学株式会社：コンクリート用スランブ保持剤 ヤマソー2020, 技術資料

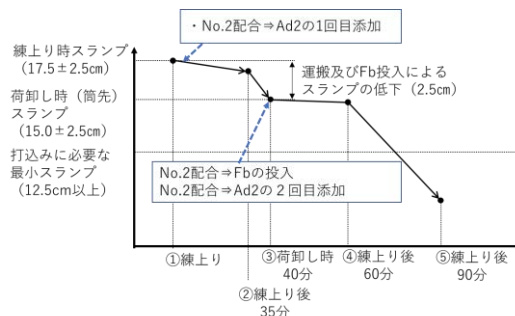


図-1 No. 2 配合のスランプロスの模式図

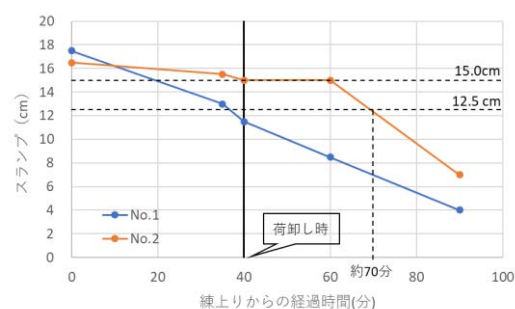


図-2 スランプロス試験結果

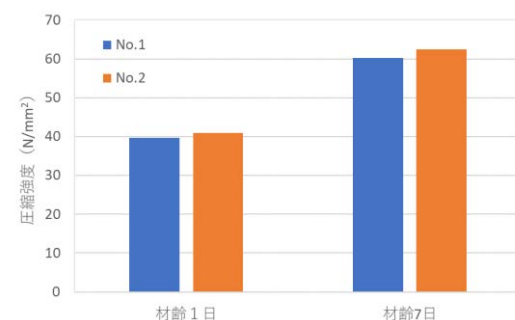


図-3 圧縮強度試験結果

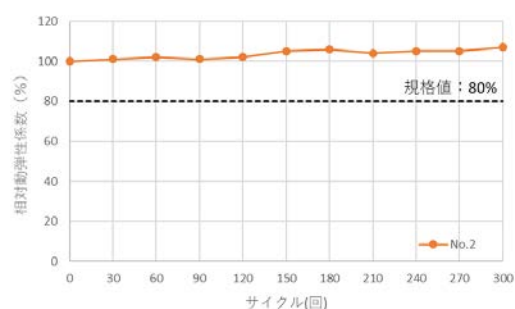


図-4 スランブ保持剤を添加したコンクリートの凍結融解試験結果