

高流動コンクリートの PC 箱桁への適用に関する検討

技術本部	技術研究所	中瀬博一
技術本部	技術研究所	遠藤俊之
東京土木支店	土木工部部 (名古屋支店駐在)	能島英明
東京土木支店	土木工務部 (名古屋支店駐在)	平喜夫

1. はじめに

近年、建設作業員の不足や公共建造物のライフサイクルコストの低減などの事由から、施工の合理化および品質の向上が望まれている。コンクリート打設時における締固め作業の省力化や、ジャンカやコールドジョイントなどの不具合リスクを回避し品質を向上させるには、優れた充填性を有する高品質なコンクリートの使用が有効であると考えられる。このため、充填性に優れた高流動コンクリートの PC 橋梁上部工への適用性を確認するため、実大施工実験を行った結果を報告する。

2. 実験概要

2.1 試験体形状および確認項目

試験体の形状を図-1 に示す。施工実験は標準的な断面形状を有する箱桁を対象として行った。ただし、上床版の張出し部は施工性試験の結果に影響を及ぼさない要素であると考えられたため省略した。下床版にはコンクリートの吹出し防止のため、全面に伏せ型枠を設置した。

施工実験での主な確認項目は、以下とした。

- ①棒型バイブレーターを使用しない施工の可否 (省力化)
- ②下床版およびウェブへのコンクリートの充填性 (高品質)

2.2 コンクリートの仕様および製造・運搬

コンクリートの仕様および目標値を表-1 に示す。コンクリートは増粘剤混入型の高性能 AE 減水剤を使用し、スランブフロー $62.5 \pm 5\text{cm}$ の高流動コンクリートとし、配合は試し練りにより決定した。コンクリートは、公称容量 1.8m^3 の水平 2 軸型強制練りの実機ミキサを用い、1 バッチ 1.2m^3 として、モルタルを 15 秒間先練りした後、粗骨材を投入後 150 秒間練り混ぜて製造した。コンクリートの運搬はアジテータトラックを用い、打込みはピストン型のポンプ車での圧送により行った。

2.3 コンクリートの打込み方法

コンクリートの打込み方法を図-2 に示す。ウェブの下層部および下床版への打込みは、図-1 に示す①-1～④-2 の位置に配置したシャッターバルブからの注入により L 側から片押しで行い、ウェブの中・上層部および上床版への打込みは上床版上から行った。また、コンクリートの充填および締固めには棒型バイレーターは使用しなかった。下床版の伏せ型枠の撤去時期は、伏せ型枠に設置した確認窓における目視および、N 式貫入試験試験 (コンクリートライブラリー103, 土木学会) により決定した。

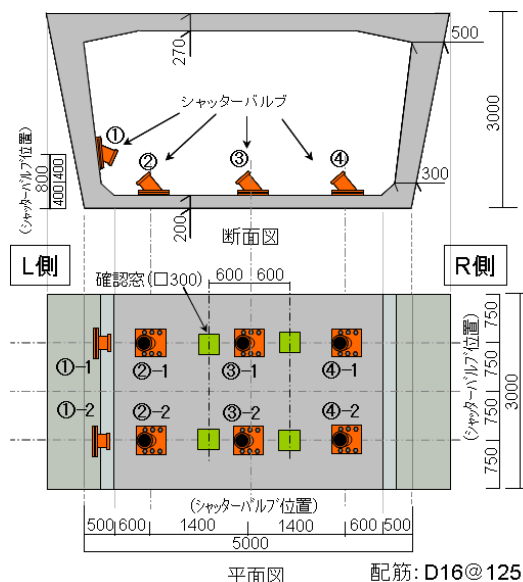


図-1 試験体の形状

表-1 コンクリートの仕様および目標値

項目	仕様・目標値
設計基準強度 (材齢 28 日)	50 N/mm ²
材齢 1 日所要強度	25 N/mm ²
材齢 2 日所要強度	35 N/mm ²
目標スランブフロー	62.5 ± 5cm
U 型フロー充填高さ (障害 R2, 土木学会)	300mm 以上

表-2 コンクリートの配合

W/C (%)	s/a (%)	Air (%)	単位量 (kg/m ³)					SP (C×%)
			W	C	S1	S2	G	
43.0	53.7	4.5	175	407	635	275	804	1.75

C : 早強ポルトランドセメント, S1 : 川砂, S2 : 砕砂, G 砕石
SP : 高性能 AE 減水剤 (増粘剤混入型)

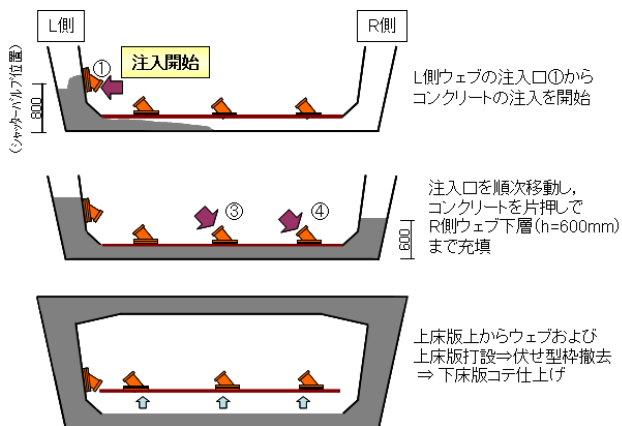


図-2 コンクリートの打込み方法

3. 実験結果

3.1 フレッシュコンクリートの性状

コンクリートの練混ぜは14バッチ行い、いずれもフレッシュコンクリートの各種管理値を満足する良好な性状であった。

3.2 コンクリートの打込み状況 (打設中)

コンクリートの打込みはL側ウェブのバルブ①-1から開始した。①-1からの注入による下床版へのコンクリートの充填はL側端から4.1mに達した。その後、バルブを③-2、④-1の順に切り替えコンクリートの注入を行い、R側ウェブの高さ0.8mまで充填された。下床版全面の伏せ型枠の設置により、コンクリートの吹出しの危険がないため、下床版およびウェブ下層部へのコンクリート打込み完了後は直ちにウェブ中・

上層部および上床版の打込みが可能であった。また、高流動コンクリートの優れた充填性により、棒型バイブレータを用いずに施工が可能であった。

下床版の伏せ型枠の撤去時期は下床版伏せ型枠の確認口からの目視および、N式貫入試験により概ね判定することが可能であり、伏せ型枠撤去後の表面仕上げも可能であった。

3.3 コンクリートの充填状況 (脱枠後)

脱枠後の試験体外観を写真-1 (全景)、および写真-2 (ウェブ外面) に示す。目視観察では、コンクリートの充填不良が発生し易い隅角部やハンチ部分においても良好な充填性が確認できた。また、下床版およびウェブ下層部へのコンクリート打込み後、直ちにウェブ中・高層部の打込みを行ったため、コールドジョイントの発生は認められず、打重ね部は一体性に優れていた。

下床版のL側端部からの流動距離0.8、2.5、4.2mの位置でコアを各3本抜き取り、供試体の圧縮強度および粗骨材面積率 (画像解析による) を測定した。測定結果を図-4に示す。コア供試体の圧縮強度は、コンクリートの流動距離にかかわらず、設計基準強度を満足した。また、粗骨材面積率もコンクリートの流動による大きな変動はなく、下床版は材料分離のない、均質なコンクリートであることが確認された。

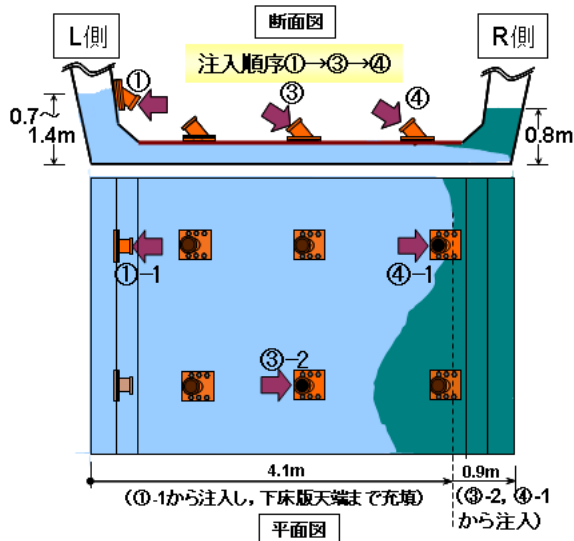


図-3 注入によるコンクリート充填状況

高流動コンクリートを使用し、箱桁の施工実験を行った結果、以下の事柄が明らかとなった。

- 1) 棒型バイブレータによる締固めが不要であり、一般の場合と比べコンクリート打設工の省力化が可能である。
- 2) 充填不良やコールドジョイントなどの発生リスクが少なく、一体性に優れた高品質な部材の製造が可能である。

以上の結果により、高流動コンクリートの箱桁への適用が十分可能であることが確認された。

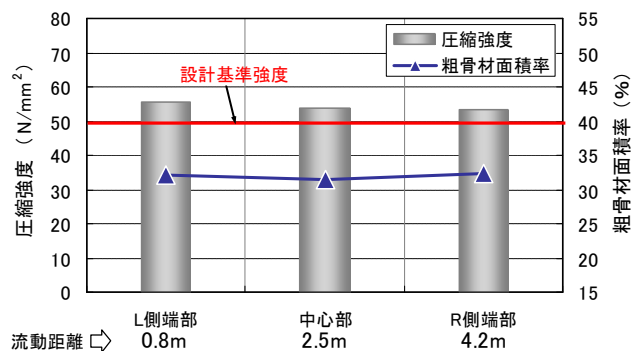


図-4 コア供試体の圧縮強度および粗骨材面積率



写真-1 試験体外観 (全景)



写真-2 試験体外観 (ウェブ外面)

Key Words : 高流動コンクリート, 箱桁, 省力化, 高品質



中瀬博一



遠藤俊之



能島英明



平喜夫

4. まとめ