

高強度コンクリートを使用した PC 箱桁橋の施工性能確認試験

清水建設(株)	正会員	○ 栃木 謙一
清水建設(株)	正会員	波多野正邦
清水建設(株)		西野 洋一
清水建設(株)	正会員	近藤 克巳

1. はじめに

「一般国道 45 号両石高架橋工事」（発注者：国土交通省東北地方整備局）では、橋梁上部工の自重軽減を目的として、設計基準強度が 60N/mm^2 の高強度コンクリートを使用している。PC 箱桁橋に、このような高強度コンクリートが使用された事例は少ない。高強度コンクリートはセメント量が多く粘性が高くなるため、通常のスランプではなくスランプフローによる管理とした。また、張出架設の場合、各ブロックのコンクリートを一度に打設する必要がある。こうしたことから、流動性の高い高強度コンクリートの打設方法が課題となった。図 1 に縦断図を、図 2 に主桁標準断面図を示す。本文は実施工に先立って行った施工性能確認試験（試験打設）の概要について報告するものである。

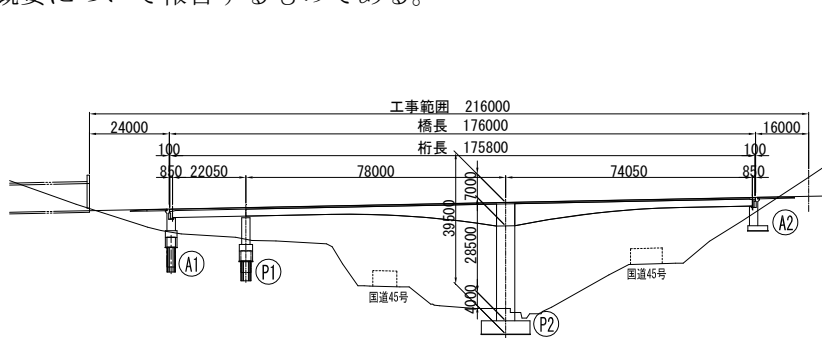


図 1 縦断面図

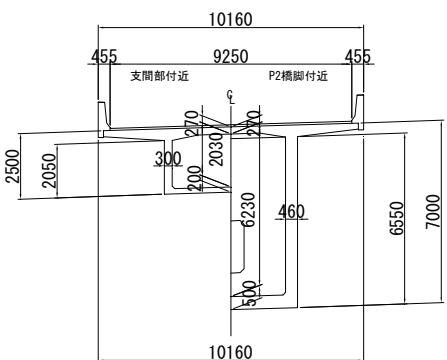


図 2 主桁標準断面図

2. 試験の目的

- ①下床版、ウェブ、下床版ハッチのコンクリートの充填性を確認する。
- ②ポンプ圧送によるコンクリートの品質の変動性状を確認する（水平換算距離約 160m）。
- ③下床版上面の押さえ型枠の要否、および押さえ型枠を使用した場合の施工性を確認する。

3. コンクリートの配合

コンクリートの配合は、試験打設に先立って行われた試験練りにより決定した。表1に配合表を示す。

表1 コンクリートの配合表

スランプ フロー(cm)	W/C (%)	空気量 (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					SP※2
				W	C※1	S1	S2	G	
60.0±10.0	30	4.5±1.5	47.8	170	567	383	385	866	C × 1.4%

※1 普通セメント ※2 高性能 AE 減水剤

4. 試験体形状

下床版およびウェブをモデル化した幅 2.4m×高さ 2.4m×奥行き 1.5m の試験体を作成した。型枠はメタルフォームおよび内部の充填状況を確認するため、下床版上面の押さえ型枠には透明型枠を使用し、コンクリートの打設施工性および押さえ型枠の要否を確認した。図 3 に試験体の形状寸法を、図 4 に試験体の写真を示す。

キーワード PC 箱桁橋、高強度コンクリート、打設施工性、ポンプ圧送、押さえ型枠

連絡先 〒980-0801 宮城県仙台市青葉区木町通 1-4-7 清水建設㈱東北支店土木技術部 TEL 022-267-9177

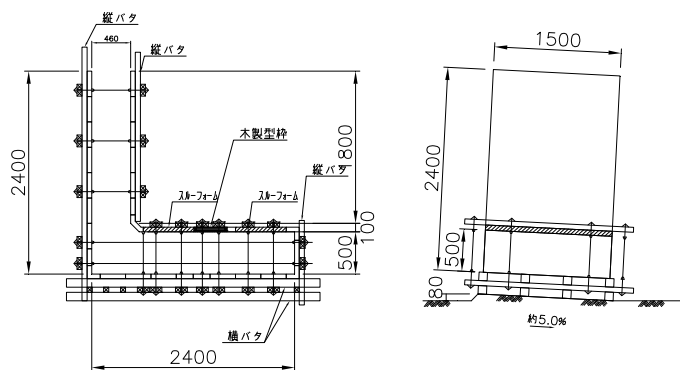


図3 試験体の形状寸法



図4 試験体写真

5. 試験打設の方法

工事ヤード内の斜面に、スパン中央の施工ブロックとほぼ同等の圧力損失にするためフレキシブルホースおよびベント管を配置してポンプ圧送および打設を行った。最初にウェブ上から打設を行い、下床版上面の押さえ型枠を設置した部分としない部分を作り、下床版へのコンクリートの充填状況を観察しながら打設し、下床版への充填完了前に押さえ型枠を設置した。ウェブ打設に伴う下床版のはらみを低減するために、下床版の充填が完了してから約90分後にウェブの打設を再開した。打設においてはコンクリートが高強度で流動性が高いものであることから、試行的にバイブレータを使用しない場合の充填状況を確認することにした。

6. 試験結果

①コンクリートの打設性状について

図5に脱型後の写真を示す。下床版・ウェブ・ハンチとも問題なく充填された。試験打設においてはバイブレータを使用しなかったが、実施工においては、より確実に充填するために、補助的にバイブレータを使用して締め固めを行うことにした。



図5 脱型後の試験体

②ポンプ圧送によるスランプロスについて

ポンプ圧送は特に閉塞などのトラブルはなく行われた。出荷時、現着時、筒先のそれぞれで試料を採取し、出荷時から現着を経て筒先に至るまでのスランプロスの変化を確認した。

図6にその結果を示す。現着から筒先へのスランプロスのロス最大で4.5cmであり、大きなスランプロスは見られず、ポンプ圧送によるスランプロスの変動が打設施工性に与える影響は小さいと考えられた。

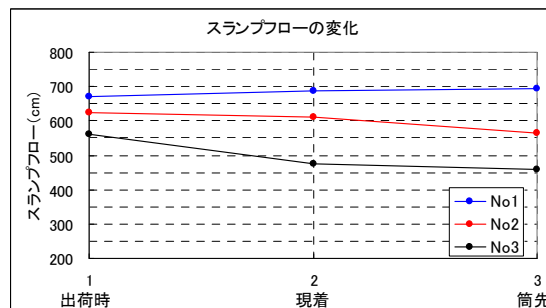


図6 スランプロスの変化

③下床版押さえ型枠の必要性について

ウェブの打設に関しては、下床版の打設完了後、時間が経過してから行ったが、下床版上面の押さえ型枠に若干のはらみが確認された。また、打設完了から3時間半後に押さえ型枠を外したところ、僅かにコンクリートの流動性が残っている状態が確認された。これらの状況から、コンクリートの高い流動性が長時間持続することにより、下床版への圧力が低減されることなく、作用し続けることが懸念された。したがって、打設中の下床版上面のはらみを押さえ、また、下床版の縦断勾配(最大約20%)による打設後のコンクリートの流動を抑制するために、下床版上面の押さえ型枠が必要であると考えられた。

7. まとめ

- ・バイブレータを使用しなくても下床版・ウェブ・ハンチとも、コンクリートは問題なく充填された。
- ・ポンプ圧送によるスランプロスは小さく、実施工における圧送性には問題ないと考えられた。
- ・実施工での打設を良好に行うため、下床版上面の押さえ型枠を設置する必要があることを確認した。

これらの結果を踏まえ、4月中旬より張出し部のコンクリートの打設を行う予定である。