

鋼とコンクリートをつなぐ

～ 鋼・PC混合橋接合部のコンクリート充填～

Construction Report of Steel/Concrete Mixed Girder Bridge

縄田 俊文
Toshifumi NAWATA

川田工業㈱工事本部大阪工事事務
次長

高田 嘉秀
Yoshihide TAKADA

川田工業㈱橋梁事業部大阪技術部
設計二課課長

岩田 幸三
Kozo IWATA

川田工業㈱橋梁事業部大阪技術部
技術課

四国横断自動車道高松西IC～高松東IC区間の国道11号線上に位置する新川橋（橋長278 m）・吉田川橋（橋長156 m）は、河川・交差道路などを跨ぐ橋梁であり、長支間の中央径間部に軽い鋼桁を、側径間には橋梁全体の重量バランスをとるために重いPRC桁を配置した連続混合橋です。

新川 橋：5 径間連続混合橋

鋼床版箱桁 + PRC箱桁

吉田川橋：3 径間連続混合橋

非合成箱桁 + PRC箱桁

接合部の施工

本橋の接合部の施工条件は、鋼殻セルで囲まれており打設状況の確認が困難であること、

標準的な鋼殻セルの寸法が開口部で1 000×600 mm、奥行き2 000 mmの箱形となっているため、通常の締め固めが実質上不可能であること等の理由から、高流動コンクリートの中詰めコンクリートとして使用しました。

高流動コンクリートの採用にあたっては、コンクリートの品質、施工性を確保する配合設計に対する検討、自己充填性の確認（予備実験）、現場打設における施工管理手法の検討などを行っています。

（1）配合設計に対する検討

配合設計は「高流動コンクリート施工指針」（土木学会）に準拠しました。高流動コンクリートには粉体系、増粘剤系、併用系の3種類があります。粉体系は、水結合材比を小さくすることが可能で、高強度とすることができます。増粘剤系は、塑性粘度の調整が容易に行え、スランプフロー保持性能が向上しますが、凝結時間が遅延する可能性もあります。併用系は粉体系と同じような特徴を持ちます。本橋では、高流動コンクリートの設計基準強度を $\sigma_k = 36 \text{ N/mm}^2$ とし、使用材料による分類を、

高流動コンクリートの示方配合

C_{max} (mm)	目標 スランプ フロー (mm)	目標 50cm フロー時間 (秒)	W/P (%)	S/a (%)	単位量(kg/m ³)						
					W	C	S	G	混和剤		
									高性能 AE減水剤	増粘剤	膨張材
20	630±50	3～15	45.2	55.2	178	364	922	768	9.46	2.0	30

C_{max} ：粗骨材最大寸法(mm)、W/P：水粉体比(%)、S/a：細骨材率(%)、W：単位水量(kg/m³)
C：単位セメント量(kg/m³)、S：細骨材量(kg/m³)、G：粗骨材量(kg/m³)

現場管理試験値

試験項目	試験頻度	試験方法	判定	備考
スランプフロー	連続5台 アジテータ車1巡まで 以後1回/25m ³	土木学会 高流動コンクリート 施工指針	630±50 mm 50 cm停止 3～15秒	目標値
空気量	連続5台 アジテータ車1巡まで 以後1回/25m ³	土木学会 高流動コンクリート 施工指針	4.5±1.5 %	規格値
間隙通過性試験	連続5台 アジテータ車1巡まで 以後1回/25m ³	土木学会 高流動コンクリート 施工指針	30 cm以上	規格値
塩化物含有量	午前・午後各1回		0.6 kg/m ³	規格値

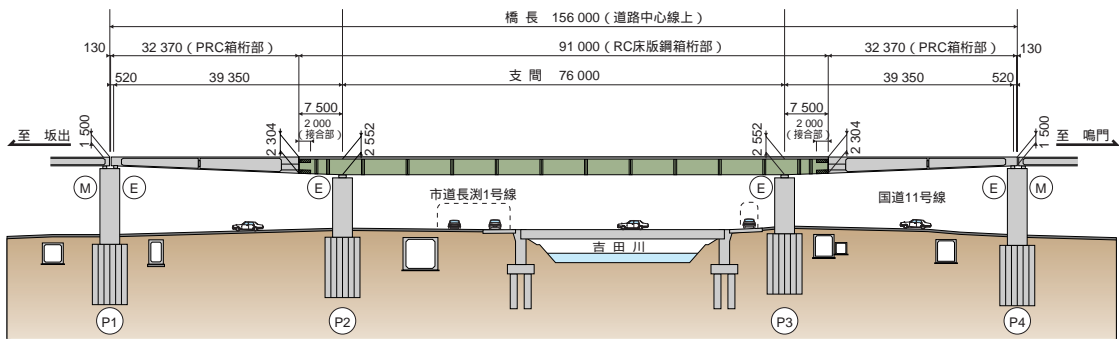
レディミクストコンクリート製造工場の設備の関係（粉体系・併用系では、従来のコンクリートよりもサイトが多く必要となる）から、増粘剤を使用することにより材料分離抵抗性を高めるタイプの増粘剤系高流動コンクリートとしました。また、自己収縮に対処するために膨張材を使用しました。

（2）自己充填性の確認

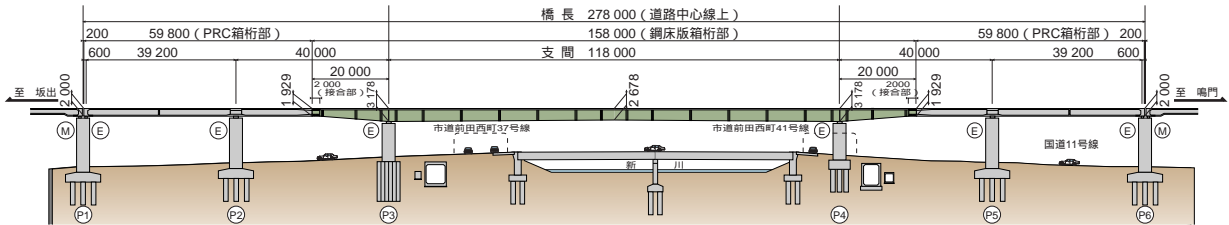
自己充填性の確認として、出荷時と荷下ろし時に、ス



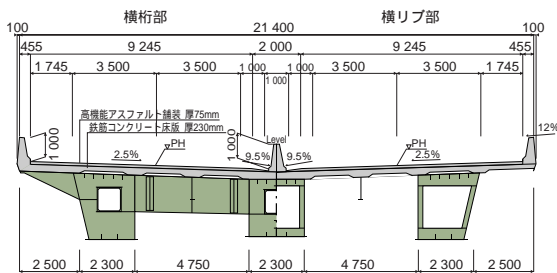
実物大アクリル板模型打設施工試験



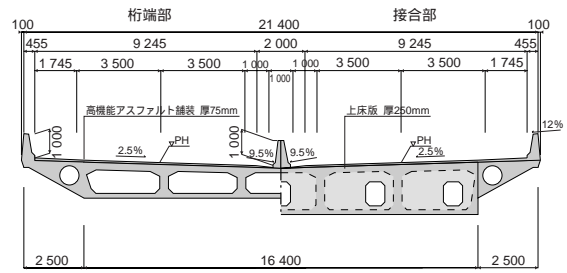
吉田川橋一般図



新川橋一般図



鋼桁部標準断面図



PRC桁部標準断面図



スランプフロー試験・間隙通過性試験



現場打設状況

ランプフロー試験，間隙通過性試験を行いました。また，実施工を行う前に，コンクリートの打設口，空気抜き孔の適切な配置，大きさの確認，鋼殻セル内部のコンクリートの流動性，充填状況の確認等を目的として，実物大の亚克力板模型を作成し，高流動コンクリートの打設施工試験を行いました。

(3) 現場打設における施工管理手法

コンクリート打設はポンプ車2台にて行いました。打設完了後における，鋼殻セル内の高流動コンクリートの充填確認手法としては，超音波反射法，放射線法，赤外線サーモグラフィ法，打音法などがあります。本橋では，平面的に広い範囲で空隙を調査することができる赤外線サーモグラフィ法を採用しました。また，打音法も併用して接合部を詳細にチェックし，空隙のあると思われる箇所については，鋼板に孔をあけ目視にて確認を行いま

した。目視にて空隙が認められた箇所については，エポキシ樹脂を圧入することで対処しました。下床版部の鋼殻セルについては，打設位置との高低差による圧力の影響があり，打音法によるチェックの結果においても，良好な充填性が確認されました。

おわりに

本橋を設計・施工するにあたり，「高松自動車道鋼・コンクリート混合橋の設計施工に関する詳細検討委員会（委員長：大阪大学西村宣男教授）」，日本道路公団四国支社の関係各位，JV構成員である日本高圧コンクリート（株）の関係各位にご指導，ご協力をいただきましたことに対し心よりお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 高流動コンクリート施工指針：土木学会。