

朝明川橋の混合構造接合部のコンクリート充填試験

中日本高速道路(株) 修(工) ○長尾 千瑛
 中日本高速道路(株) 正会員 野島 昭二
 川田建設(株) 正会員 遠野 利之
 川田建設(株) 正会員 渡辺 耕平

1. はじめに

朝明川橋は、新名神高速道路と東海環状自動車道を連結する四日市北JCT(仮称)の西に位置し、二級河川朝明川と国道365号を横架する鋼・PC混合3径間連続単弦アーチ補剛箱桁橋である(図-1)¹⁾。本橋の鋼・PC接合部は中詰めコンクリート後面プレート方式を採用しており、広幅員で大量の内外ケーブルで接合する前例のない多重の鋼殻セルで構成されるため(図-2)、コンクリートの充填性が懸念された。そこで、実物大のコンクリート充填試験を実施し、本施工に入ることにした。

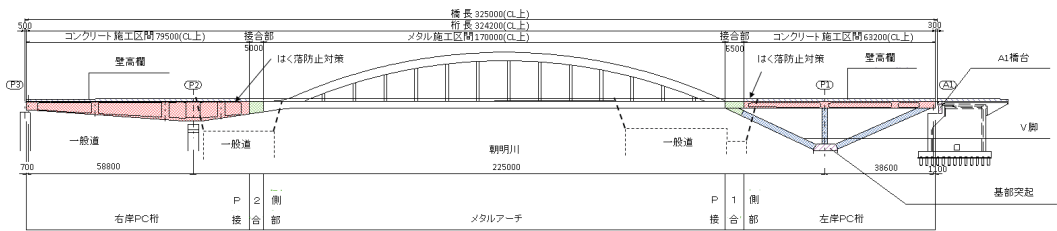


図-1 朝明川橋一般図

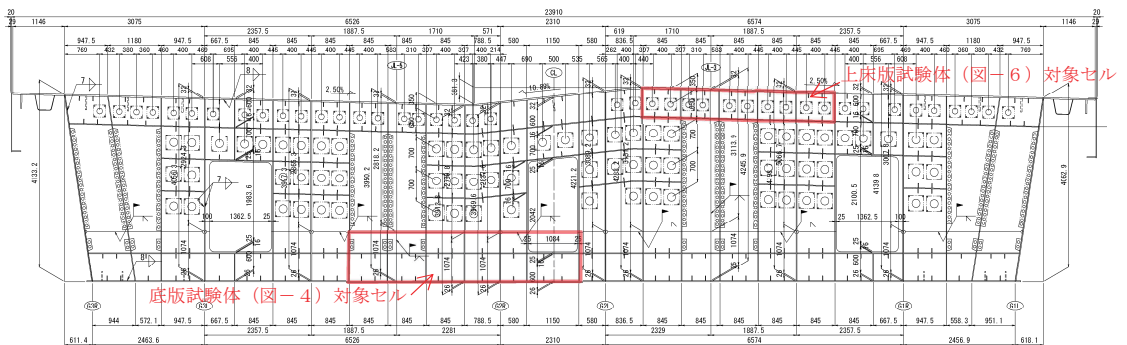


図-2 接合部鋼殻セル断面図(P2側)

2. 接合部コンクリート施工の課題

本橋接合部の施工は、固定支保工上に鋼接合桁を架設して型枠・鉄筋の組立て後、PC桁横桁に設けた間詰め部から高流動コンクリートを打込むことで鋼殻セル内の中詰めコンクリートを充填する計画である(図-3)。すべてのセルにコンクリートを確実に充填するためには、以下の課題がある。

- ① 広幅員で横断勾配もないため、高流動コンクリートが間詰め部で横流れする(横流れ防止のための仕切り金網は構造を分断するおそれがあるため本橋では用いない)。
- ② 多重セルのため、鋼殻部の中詰めコンクリートの充填確認ができない。
- ③ P2側の底版側は17.3%の逆勾配のため、逆打ちコンクリートとなる。

なお、鋼接合桁の製作にあたっては、全セルの上面に空気孔(φ50mm)と底版セルには噴上用開口(φ150mm)を設けることにした。

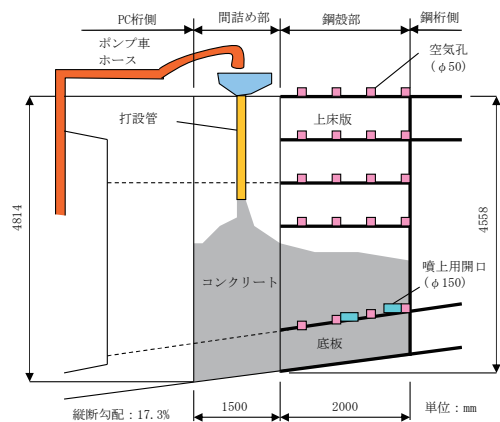


図-3 P2側接合部コンクリート施工案

表-1 コンクリート配合No.1 (kg/m³)

水	セメント	膨張材	細骨材	粗骨材	混和剤
170	433	20	812	880	6.3

セメントの種類：普通，混和剤：高性能AE減水剤

3. 接合部底版コンクリート充填試験

高流動コンクリートは設計基準強度40N/mm²，自己充填性ランク2，スランプフロー60 (+10, -5) cm，空気量4.5±1.5%を確保し，かつP2接合部の温度応力解析を実施してひび割れ指数1.45を上回る配合No.1 (表-1)を選定した。底版試験体を図-4に示す。試験体はマンホールを含む実物大6セル分とし，空気孔と噴上用開口に加え，ずれ止めや鉄筋なども実物を再現した。

底版試験体のコンクリート充填状況を図-5に示す。コンクリートはマンホール近傍の間詰め部の低い側 (打設箇所①) より打込み，当初は約1/10の勾配で間詰め部を横流れしたが，側枠に到達し間詰め部が打上り始めると流動勾配が1/20以下まで小さくなるとともにセル奥へコンクリートが流動し始めた (写真-1 a)。引き続き，コンクリートがセル奥へと流動し後面プレートに接しセル内も打上り始めると流動勾配が一段と低下しほぼレベリングの状態を保ちながら均一に打上るようになった。さらに底版セルL2~L6では噴上用開口よりコンクリートが流入するなどして鋼殻セル中詰コンクリートはスムーズに充填される結果となった (写真-1 b)。一方，マンホール下の底版セルL1ではセル入口に相当する高さまで打った所でコンクリートの流動が停止してしまい，上層セルへの打込みを継続して最大400mmのヘッド差をつけたものの，空気孔や噴出用開口からコンクリートがオーバーフローすることなく未充填部が残る結果となった。ただし，この部位は写真-1 cに示すように，噴出用開口 (打設箇所②) よりコンクリートを打込むことで充填可能である。

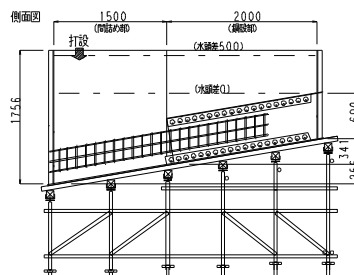
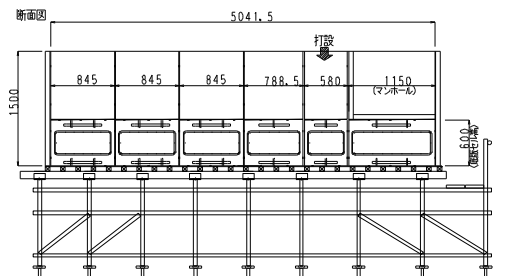


図-4 底版試験体

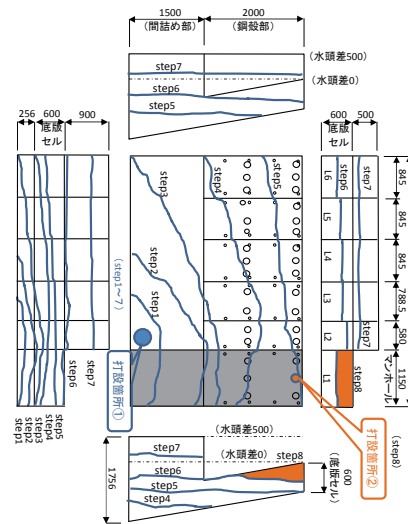


図-5 コンクリート充填状況 (底版試験体)



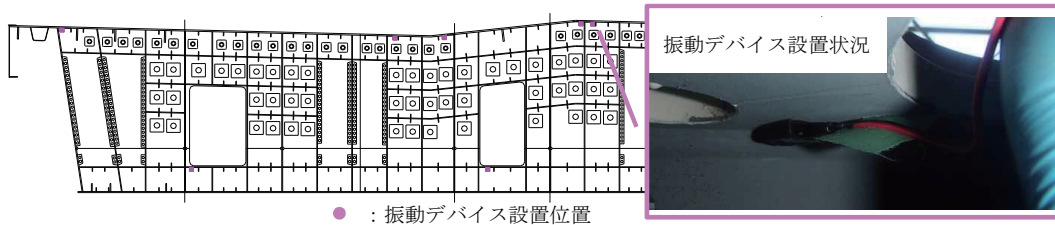
a) 打設口からの打込み b) 充填補助作業 c) 充填確認

写真-3 上床版試験体のコンクリート充填状況 (再試験)



a) 底版への打込み b) 上床版への打込み c) 充填確認

写真-4 接合部コンクリートの本施工状況



● : 振動デバイス設置位置
図-7 振動デバイスによるコンクリート充填管理

また、新課題②は以下の改善策を講じることにした。

- ・3セルごとに止め櫛を用いてコンクリートの横流れを防止する (ヘッド差の向上を期待)
- ・打設口は鋼殻セルに近接する位置に設置する (セル奥までの流動距離の短縮を期待)
- ・突き棒作業と充填確認を行う作業員を増員する (コンクリートの充填性向上を期待)

上記の改善効果を確認するため、実物大3セル分の上床版試験体を製作し再試験を行った結果、上床版デッキプレート下面を含め鋼殻セル中詰めコンクリートを完全に充填することができた (写真-3)。なお、コンクリート打上り面の材料分離は完全には無くすことができなかったため、空気孔の立上げを25cmとして床版面以上まで骨材が到達することを確認した。

5. まとめ

朝明川橋鋼・P C接合部の実物大コンクリート充填試験を実施した結果、高流動コンクリート配合およびコンクリート施工法を適切に設定することにより、鋼殻セル中詰めコンクリートを完全に充填できることを確認した。また、試験を通じて得られた教訓を踏まえて本施工に臨んだ結果、本施工においては振動デバイスによるコンクリートの充填管理 (図-7) を実施することにより全セルにコンクリートを確実に充填することが確認できた (写真-4)。

【参考文献】1) 野島昭二, 細野俊英, 田口章: 新名神高速道路朝明川橋 (仮称) の概要—日本初の鋼・P C混合3径間連続単弦アーチ補剛箱桁—, 土木施工, Vol. 55, No. 2, pp. 112-114, 2014. 2