

上和会高架橋 (工場製プレキャストセグメント) の施工

八千代エンジニアリング (株)	正会員	○宇藤山 克己
日本道路公団 中部支社 豊田工事事務所		畔柳 昌己
ドービー・日本高圧共同企業体	正会員	上野 修
ドービー・日本高圧共同企業体	正会員	鈴木 洋一

1. はじめに

第二東名高速道路 上和会高架橋は、愛知県豊田市に位置するPC17 径間連続プレキャストセグメント2主箱桁橋である。本橋はPC橋の省力化・工事費の削減・工期の短縮を目的として、既存のPC工場 (静岡県掛川市) においてショートラインマッチキャスト方式で製作されるプレキャストセグメントを、工場より架設現場まで特殊トレーラーで輸送し、サポート式のスパンバイスパン架設機により架設を行うプレキャストセグメント工法を採用している。このためセグメントは、一般公道を輸送可能な重量 (一般に 30 t 以下) に分割している。本報告はこの上和会高架橋の架設方法について記述したものである。

なお、設計については2001年の同シンポジウムにて報告しているので参照されたい。参考文献 4) 5) 6)

2. 橋梁概要

工事名: 第二東名高速道路 上和会高架橋 (PC上部工) 工事	支間長: 35.050+9@35.800+6@39.000+38.200 m
道路規格: 第1種第2級A規格	有効幅員: 上り線 14.645m 下り線 14.525m
橋梁形式: PC17 径間連続箱桁 (プレキャストセグメント工法)	平面線形: R=4000 m
設計荷重: B活荷重	縦断勾配: 1.400 %
橋 長: L=631.000 m (上り線・下り線)	横断勾配: 2.500 %

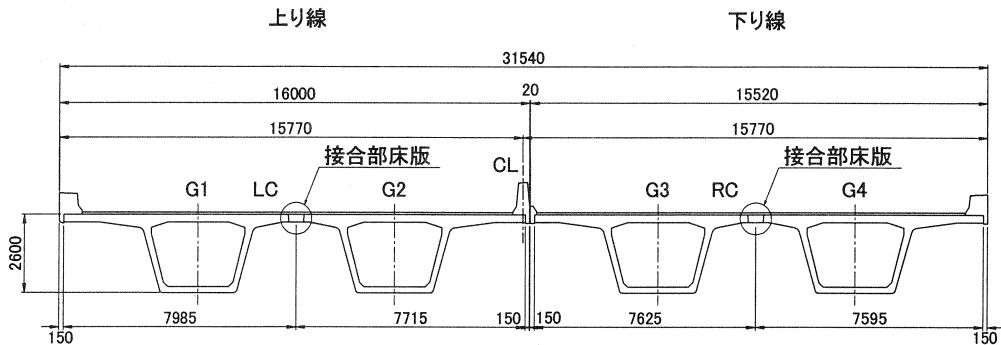


図-1 上和会高架橋断面図

3. 架 設

架設は、2主箱桁橋を1主桁ずつ、プレキャストセグメントで架設を行い接合部床版 (図-1 参照) により接続することで上り線・下り線各々の橋体が完成する。単独で架設する主桁を接合部床版で接続することから、再接合するセグメント相互の形状管理と接合部床版で接続されるセグメント相互位置の形状管理が重要となり、橋軸方向および橋軸直角方向に高い施工 (製作・架設) 精度が要求される。架設の特徴について以下に示す。

- (1) 再接合時の形状を CCD カメラによる計測により確認
- (2) 張出し床版でセグメントを支持するウイングサポート式のスパンバイスパン架設工法 (図-2 参照)
- (3) 柱頭部セグメントの先行架設

- (4) 架設機を2組使用し先行主桁を追いかける形で2主桁を各々架設
- (5) 接合部床版には、ダブルループ鉄筋を用いた主桁接続構造を採用
- (6) 架設の障害となる鉄筋干渉を解消するダブルループ継手を採用
- (7) 柱頭部セグメントと径間セグメント間には、場所打ち調整目地を採用
- (8) 施工性向上の為の場所打ち調整目地には、ビニロン繊維補強コンクリートを採用

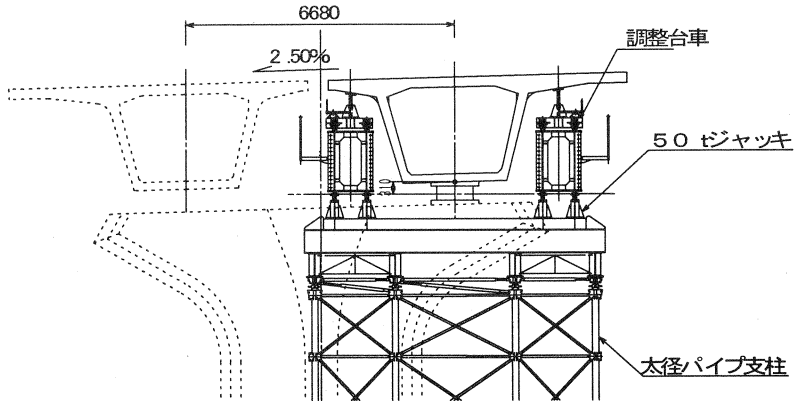


図-2 正面図

4. セグメントの輸送

工場製作されたセグメントは、工場より約 120 km離れた架橋地点に低床トレーラーにより運搬している。(写真-1および図-3参照)

なお、柱頭部セグメント(写真-2参照)は運搬重量の制約に、横桁隔壁内部のコンクリートを現場打設することで対応している。

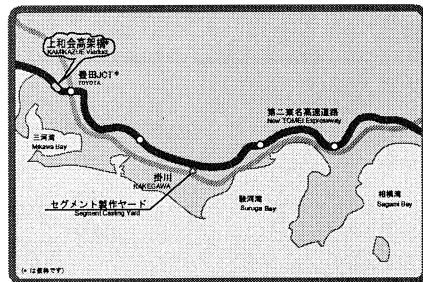


図-3 運搬経路



写真-1 セグメントの運搬状況

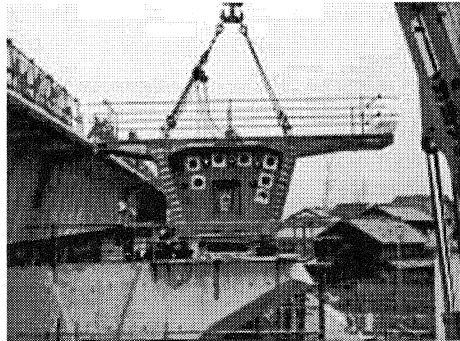


写真-2 柱頭部セグメントの架設

5. スパンバイスパン架設工法

スパンバイスパン工法の手順を次に、架設概要を図-4に示す。柱頭部セグメントの施工は、セグメントを所定の位置に据え付けた後、支承モルタルを打設し、横桁隔壁内に高流動コンクリートを打設するという手順で先行して行われる。1径間の架設サイクルは5日である。

- (1) 工場より搬入された標準セグメントをトラッククレーンにて架設機上の調整台車にセットする
- (2) 最終セグメントを除いたセグメントを上架後調整台車により高さ調整を行い、ドライマッチで再接合を行う。上架した全セグメント仮固定後架設形状を測量シミュレーションデータと比較し形状予測する。
- (3) 基準となる最初のセグメントを形状予測に基づき固定後、順次セグメント接合面に接着剤を塗布し引き寄せ鋼棒でセグメントの一体化を行う。最終セグメントを上架し同様に引寄せを行う。引き寄せは2~4個のセグメントを一群として一体化している。
- (4) 一体化したセグメントを架設機により全体調整を行い架設形状を決定する。
- (5) 柱頭部セグメントと標準セグメントの間に設けた調整目地に繊維補強コンクリートを打設する。
- (6) 主桁内に外ケーブルを6本挿入し、調整目地のコンクリートが所定の強度に達した後、4本の外ケーブルを片引き緊張する。
- (7) 架設機械を次径間に移動する。(8) 同様の架設を繰り返す、先行の主桁が進行後、後行側の主桁も同様な架設を行う。
- (9) 両主桁間の接合部にダブルループ鉄筋を配置し、膨張材入り繊維補強コンクリートを打設する。
- (10) 2主桁を一体化した後に、各主桁の2本の外ケーブルを片引き緊張する。

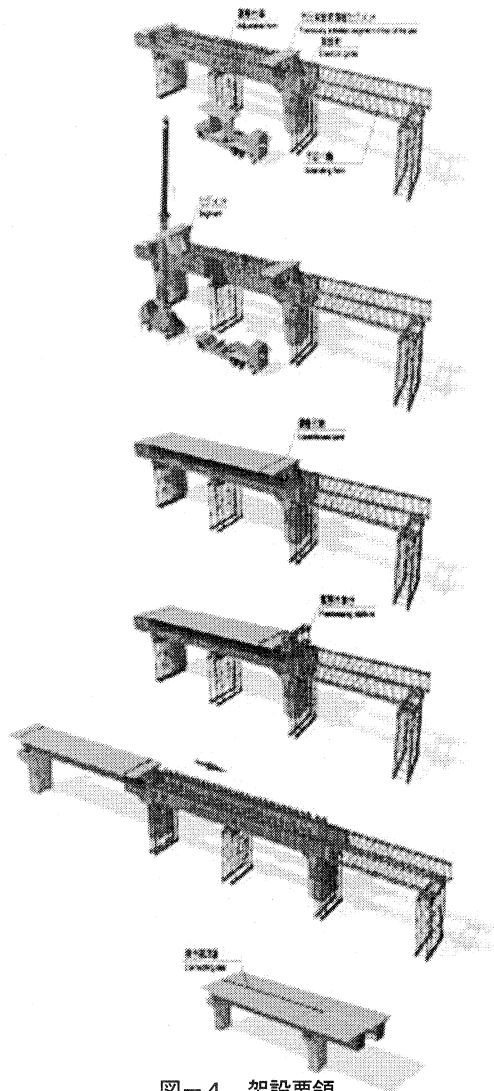


図-4 架設要領

6. 施工管理

(1) 接着・引き寄せ

サポート式架設機では、調整台車上でのセグメント調整(写真-3参照)がジャッキストロークに制限され、ハンガー式架設機に比べて調整容量が小さいので、調整可能範囲に収まるように基準セグメントを精度良く据え付ける必要がある。本橋では、ドライマッチで仮接合を行うことでセグメントの架設形状を把握し基準セグメントの据え付けを行った。また、実際の接着作業においては1セグメ

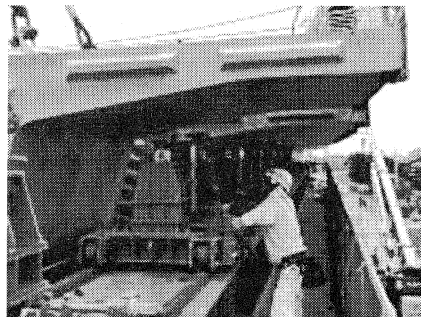


写真-3 調整台車

ント引き寄せる毎に主桁形状を測定し形状の変化を確認し、中間ベンド位置までに予想を上回る差が生じた場合は、架設機により再度方向調整を行い、調整台車の調整量を確保し、かつ全体調整量が所定のジャッキストローク以内 (写真-4 参照) となるように対処した。

(2) 全体調整

セグメントは、外ケーブルを緊張し一体化するまでは引き寄せ鋼棒で仮固定されたデリケートな部材である。このため全体調整中のセグメントに想定外の応力が発生すると接合面あるいはセグメント自体に損傷が発生する可能性がある。本橋の架設機械はウイングサポート式であり、架設桁の高さが制限 (図-2 参照) される。このため中間に支持点を設けた3点支持構造となり、主桁形状と架設機の形状管理を精度よく行い、主桁に有害な応力を発生させないようにする必要があった。これには架設機支持架台上の調整ジャッキストロークと架設機械の形状変化および主桁形状を全体調整中には常時測定することで対応した。

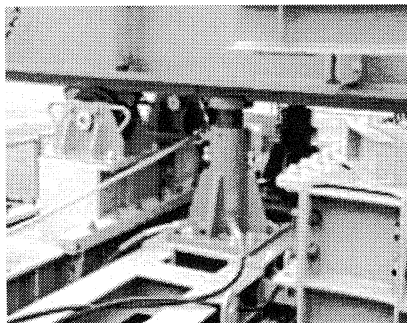


写真-4 全体調整用ジャッキ

(3) 形状管理

また、2主箱桁を接続床版で接合する構造であるため、G1 (G3) 架設時に G2 (G4) 主桁の架設形状を考慮し架設形状を決定しなければならず、製作時から精度の高い形状管理を行う必要があった。したがって、製作段階において架設形状をシミュレーション・管理するために、揖斐川・木曽川で実績のあるC CDカメラを使用した3次元自動計測システムと従来からの橋面計測による形状管理を併用した。また、架設現場より、ドライマッチ及び実際の接着結果を製作現場に随時フィードバックすることで、製作工場においてその結果をもとにシミュレーションシステムのキャリブレーションを行い、シミュレーションシステムの精度と製作精度の向上に努めた。

7. おわりに

上和会高架橋 (PC上部工) 工事は、平成15年6月20日現在、セグメント架設が34径間中31径間終了、接合部床版の施工が34径間中17径間終了したところである。本論文が、今後の工場製プレキャストセグメント架設の参考となれば幸いである。最後に本橋の設計・施工にあたりご指導ご協力いただいた関係各位に深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 酒井、上杉：工場製作プレキャストセグメント工法PC箱桁橋の品質管理、プレストレストとコンクリート、Vol.43、No.3、pp.62~67、2001
- 2) 酒井、上杉：工場製作プレキャストセグメント工法によるPC連続箱桁橋の計画と設計、第11回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集、pp.607~612、2001
- 3) 酒井、上杉、上野、鈴木：工場製作プレキャストセグメント工法によるPC連続箱桁橋の施工と品質管理、橋梁と都市PROJECT、Vol.38、No.7、pp.16~23、2002
- 4) 橋場、安森、照沼、鈴木：上和会高架橋 (工場製作セグメントPC橋) の主方向の設計について、第11回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集、pp.601~616、2001
- 5) 照沼、佐藤、上杉、今村：上和会高架橋の床版および横方向の設計について、第11回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集、pp.649~654、2001
- 6) 橋場、今村、照沼、岡田：全外ケーブルを採用した上和会高架橋の定着部および偏向部の設計、第11回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集、pp.793~798、2001