

ゲルバーヒンジを有する長大 PC 橋の連続化工事における計測について

三井住友建設(株) 正会員 ○藤原 保久
西日本高速道路(株) 尾堂 良一
西日本高速道路(株) 猫本 友和
三井住友建設(株) 熊谷 裕司

1. はじめに

長崎自動車道鈴田橋は 1978 年に建設された PC7 径間連続有ゲルバーヒンジラーメン箱桁橋であり、中央部の支間 1/4 点に 1 箇所のゲルバーヒンジを有する構造であった。本工事では、アルカリ骨材反応による劣化が顕在化したゲルバーヒンジ部の抜本的対策として、ゲルバーヒンジ部の主桁を切断・撤去し、コンクリートを打ち換え、外ケーブルを配して連続化した。橋梁全景を写真-1 に、ゲルバーヒンジ部の構造を図-1 に示す。

これまで PC 箱桁橋の中央ヒンジ部連続化工事は多数の事例があるが、ゲルバーヒンジ部という特殊な構造の撤去・連続化は初めてである。本稿では、施工の概要および施工時に実施した計測工について報告する。

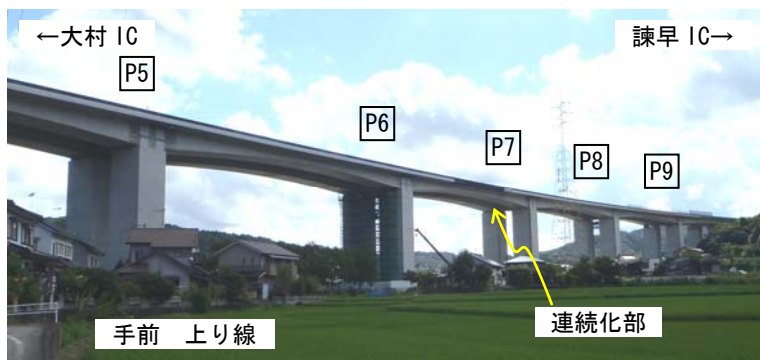


写真-1 橋梁全景

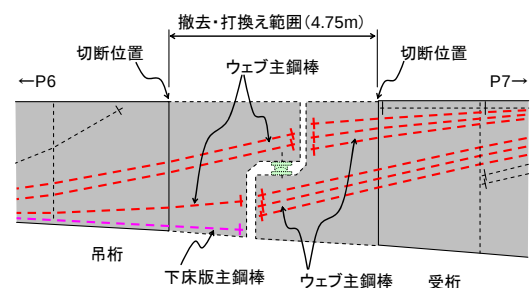


図-1 ゲルバーヒンジ部構造図

2. 施工概要

ゲルバーヒンジには死荷重時に受桁側は下向き、吊桁側は上向きに 3000kN の反力が作用していた。連続化の際、吊桁側は垂れ下がろうとするため仮支柱を組立てジャッキで受け替えて支持した。受桁側は上方に跳ね上がろうとするため地盤にアンカー定着した固定用 PC 鋼材により変位を拘束するとともに、施工段階に生じる固定用 PC 鋼材の張力変動や温度変化による鋼材伸びによって生ずる挙動に対処するため仮支柱を併用し緊張して固定した (図-2)。

主桁の切断・撤去作業は、ワイヤソー切断しクレーンにて吊り上げて撤去する工法を採用し、交通規制期間を短縮するために作業の効率化を図った (写真-2)。

3. 計測工概要

本工事では、連続化中の構造安定性は仮支柱と固定用 PC 鋼材に大きく依存しているためその挙動を監視すること、また、連続化後も走行性を損なわないように橋体の連続性を維持することを目的に計測管理を行った。

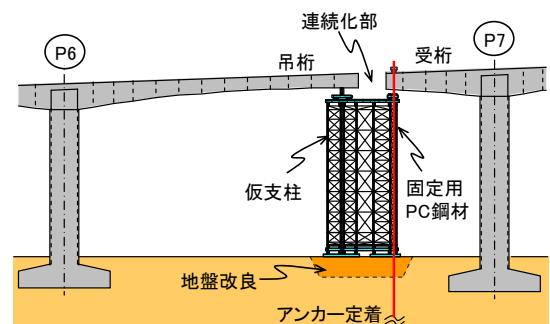


図-2 施工概要図



写真-2 主桁切断撤去状況

キーワード：ゲルバーヒンジ，主桁切断，連続化，外ケーブル補強，挙動計測

連絡先：〒104-0051 東京都中央区佃二丁目 1 番 6 号 三井住友建設(株) TEL 03-4582-3053

連続化施工中の主な計測項目は、固定用 PC 鋼材の張力、仮支柱の反力、上部工の変位である。固定用 PC 鋼材の張力は橋面上の定着部にロードセルを設置して、仮支柱の反力は頭部の仮受けジャッキに圧力計を取り付けて計測した。上部工の変位は橋面上のトータルステーションで鉛直、橋軸、橋軸直角方向の挙動を自動計測した。図-3 に計測概要図を示す。施工中は橋面上に計測室を設置し、写真-3 のように計測結果をリアルタイムにモニター表示して監視しながら連続化の作業を進めた。

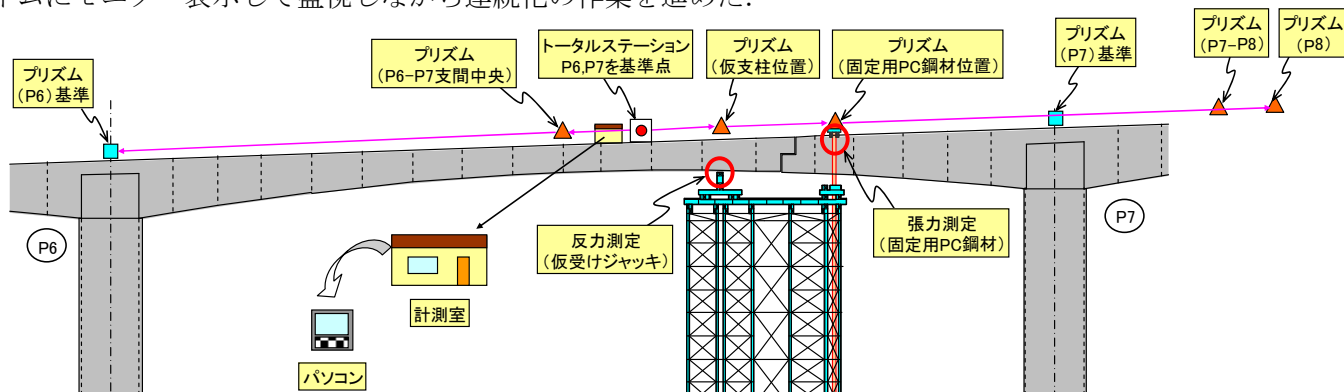


図-3 計測概要図

4. 計測結果

主桁撤去時に既設主鋼棒を切断したが緊張力の損失量は不明だった。そこで、切断時の状況を確認したところ、上り線では吊桁側は切断した22本のうち7本が引き込まれ、受桁側は切断した24本のうち引き込まれはなく、下り線では吊桁側は3本が引き込まれた。この結果より、上り線の吊桁側は切断した既設主鋼棒の30%、下り線の吊桁側は15%のプレストレスが喪失したものととして構造解析に反映させた。

計測値は解析に基づき設定した管理幅内にあり、構造物の挙動に異常は認められず、構造安定性を確保していることが確認できた。

また、連続化完了時の橋面高さを施工前と一致させることを目的に、施工途中に固定用 PC 鋼材の張力および仮受けジャッキの反力を調整し、出来形精度の向上を図ることができた。

図-4, 5 に計測結果の一例として上り線施工時の主桁鉛直変位と仮支柱反力を示す。ゲルバーヒンジ沓の反力受替え時、主桁撤去時、高さ調整時、連続化部のコンクリート打設時など各施工段階における主桁変位と仮支柱との関係は解析値と実測値が整合していた。



写真-3 計測モニタリング

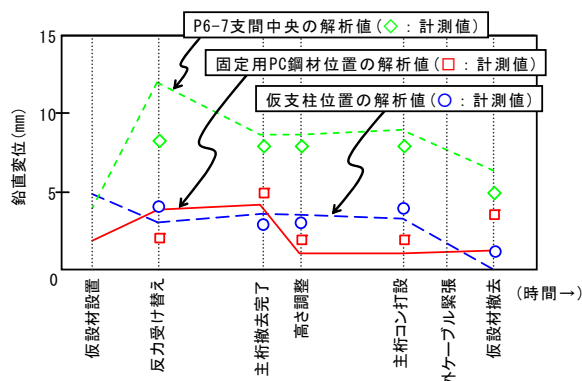


図-4 鉛直変位計測結果

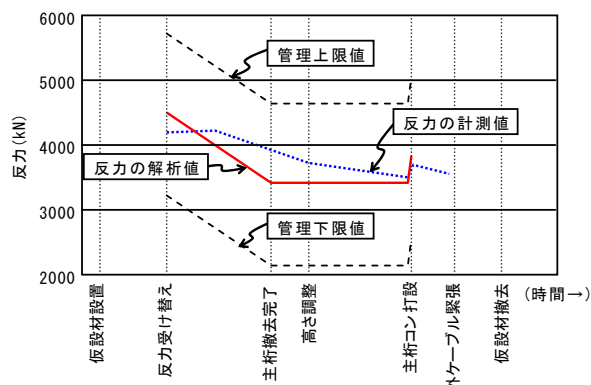


図-5 仮支柱反力計測結果

5. まとめ

連続化前から連続化後にかけて構造物の挙動を計測して構造解析値と比較し、施工中の安全性を確認するとともに出来形の精度管理を行うことができた。また、スリット応力解放法による主桁の応力計測も行い、主桁応力および変位の計測結果が構造計算と一致していることから、計画通りの連続化による補強効果が得られたことも確認できた。今回工事のように構造系が大きく変化する場合は、その効果の検証も重要と考えられる。