

## 新東名高速道路 引佐ジャンクションDランプ第三橋の施工

三井住友建設(株)	静岡支店	工事部	正会員○小林	邦行
中日本高速道路(株)	東京支社	浜松工事事務所		横塚 裕和
三井住友建設(株)	静岡支店	工事部	正会員	杉村 悟
三井住友建設(株)	東京土木支店	土木部		平山 徹

### 1. はじめに

引佐ジャンクションDランプ第三橋は引佐連絡路につながるランプ橋で、橋長234mのPC連続箱桁橋である。本工事は、的場高架橋上下線、引佐ジャンクションCランプ第三橋、Dランプ第三橋の計4橋からなる。本橋の架橋位置には、ホテルの育苗箇所として有名な的場川があり、その環境対策としての場川を横断するの場高架橋上下線、Dランプ第三橋を、河川環境への影響を最小限とするために、架橋位置で固定支保工による施工を行なわないプレキャストセグメントによる張出し架設工法で施工した。Dランプ第三橋は、ショートラインマッチキャスト方式で製作したセグメント橋としては、比較的、複雑な線形形状を有しているという特徴がある。本稿では複雑な線形形状に対応したセグメントの製作と形状管理、張出し架設の施工方法について報告する。なお、本工事的場高架橋上下線的设计・施工は別稿<sup>1)</sup>にて報告する。

### 2. 橋梁概要

本橋の橋梁諸元を以下に示す。また、本橋の構造図を図-1に、全景を写真-1に示す。本橋の線形形状の特徴として、縦断勾配が全区間で変化すること、平面線形では最小半径R=330mの区間と緩和曲線区間を有すること、横断勾配が-8.5%~3.0%で変化することが挙げられる。

工 事 名：第二東名高速道路  
 的場高架橋他2橋(PC上部工)工事  
 発 注 者：中日本高速道路株式会社 東京支社  
 浜松工事事務所  
 工事場所：静岡県浜松市北区引佐町の場  
 工 期：平成21年4月21日~平成23年8月16日  
 橋 長：234.0m，桁 高：2.8m，最大支間：48.9m  
 縦断勾配：←0.9%~←4.0%~←0.4%  
 横断勾配：←8.5%~→3.0%  
 平面線形：R=330m ~ A=170



写真-1 全景

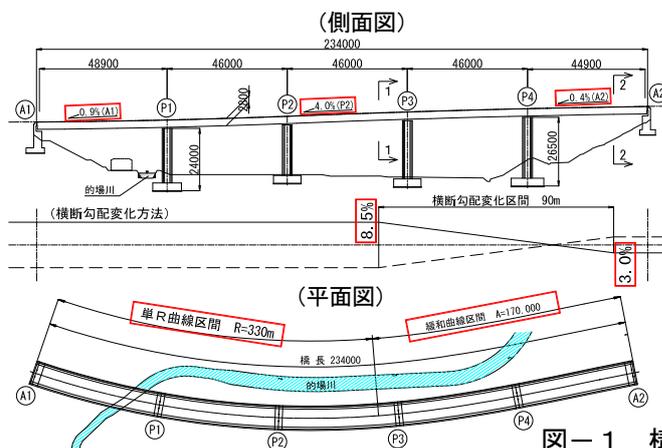
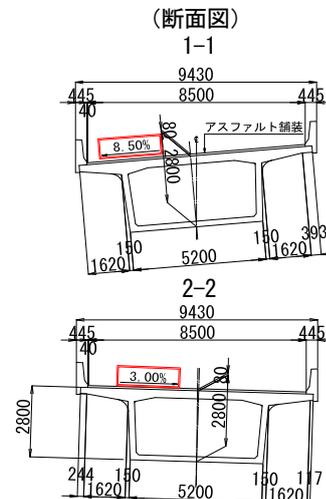


図-1 構造図



### 3. 施工方法概要

本橋の架設要領を図-2に示す。柱頭部は支柱式支保工を用いて先行して場所打ちで施工しておく。セグメントはA2橋台背面の土工部に設けた製作ヤードにて製作し、公道上を低床トレーラにて運搬し、クローラークレーンにて架設した。P1～P4橋脚は張出し架設とし、河川から離れたA1, A2側径間部は固定支保工を用いてセグメントの架設を行った。これにより、当初計画である固定支保工による施工に対して、河川周辺における支保工の設置を大幅に低減した。

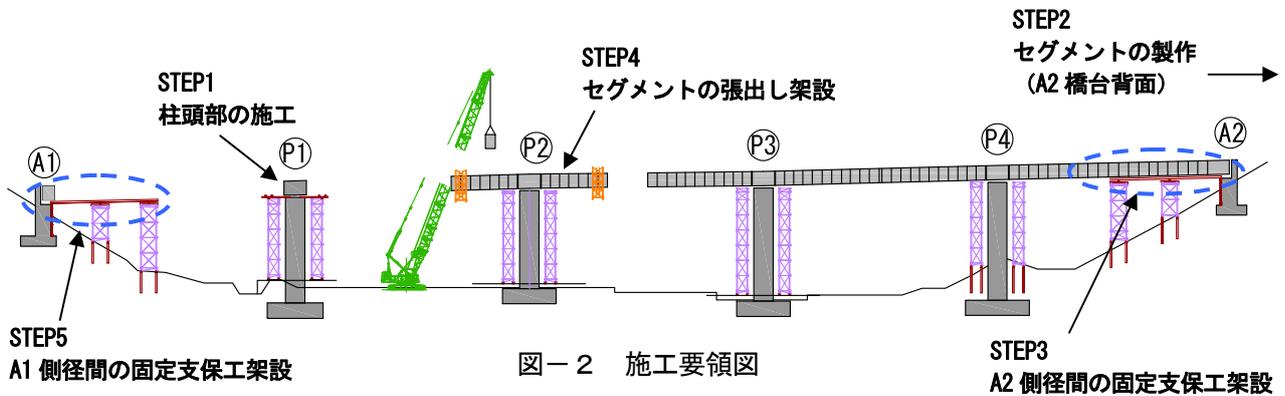


図-2 施工要領図

4. セグメントの製作

セグメントは A2 橋台背面の土工部に設けた製作ヤードにてショートラインマッチキャスト方式で製作した。セグメントの最大重量は30tで110個のセグメントを製作した。セグメント製作ヤードの詳細については、別稿にて報告する。張出し架設を行うセグメント橋では、架設後の橋面の出来形を確保するために、製作時の形状管理が重要となるため、製作形状は縦断線形、平面線形、横断勾配を考慮した形状シミュレーションにより管理した。また、セグメントの出来形寸法の計測には、効率化と精度の向上のために、デジタル写真解析による寸法計測システムを使用した。

4.1 形状シミュレーション

図-3に製作時の縦断線形、平面線形への対応方法を示す。縦断線形に対しては、NEWセグメントは常に水平に製作し、OLDセグメントを傾けることで対応する。平面線形に対しては、NEWセグメントを測量軸線と一致させてOLDセグメントをシフトさせることで対応する。横断勾配の変化に対しては、端板はレベルとし、OLDセグメントを回転させることで対応した。図-4に形状シミュレーションにおける計測概念図を示す。NEW, OLDセグメントに測量プレート埋設しておき、電子レベルにて各6点の高低差を、スケールにて張出し先端部の延長Lを計測し、パソコンを用いたシミュレーションにより主桁全体の形状予測を行う。測量結果から得られたシミュレーション形状と縦断線形、平面線形、横断勾配、上げ越しを考慮した設計上の形状との誤差を確認し、次のセグメントの製作形状を決定し、OLDセグメント設置に反映させる。この一連の作業を高い精度で、人為的なミス無くし、確実に実施することが重要となる。

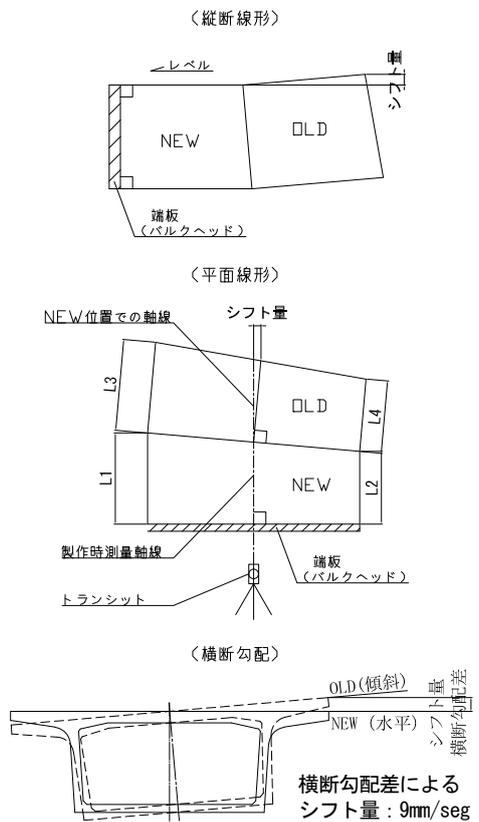


図-3 線形対応方法図

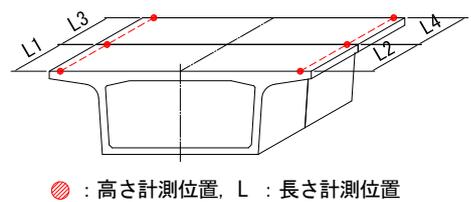


図-4 計測概念図

#### 4. 2 型枠設備

図-5に型枠設備図を示す。横断勾配変化部では、1つのセグメント前後で、張出し先端部で9mmの高低差が生じる(図-3)。製作時にはOLDセグメントを端板に対して回転させて型枠をセットするが、この際、高低差に対して底版型枠がねじられることになる。そのため、梁部材を極力少なくし柔らかい構造とすることで対応した。

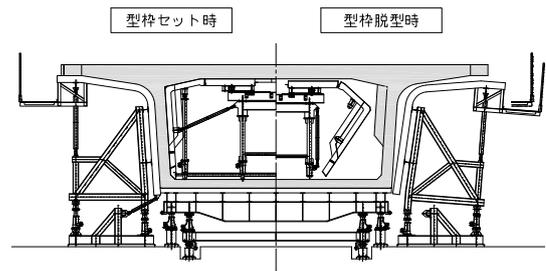


図-5 型枠設備図

#### 4. 3 デジタルカメラによる出来形計測

セグメントの出来形寸法の計測には、デジタル写真解析による寸法計測システム<sup>2)</sup>を採用した。デジタルカメラにより撮影した1枚の写真からコンクリートの躯体の特定位置の寸法を計測できるシステムで、計測誤差は2mm程度である。ほぼ同一形状のセグメントの寸法を繰り返し測定する作業に適しており、撮影は一般的な1眼レフデジタルカメラを用いる。撮影した写真をパソコンに取り込み処理することで、指定した様式での出来形調書が自動で作成される。これにより、セグメントの出来形寸法の計測作業の効率化と人為的な誤差を無くすことで精度の向上を図った。計測状況を写真-2に示す。



写真-2 出来形計測状況

#### 5. 仮固定ジャッキ

セグメントの張出し架設時における仮固定は施工の合理化を図るために、柱頭部をジャッキで支持する構造としている。図-6に仮固定ジャッキの配置図を、写真-3に配置状況を示す。ジャッキの配置は、架設時のアンバランス力、地震時の慣性力、およびねじりの影響を考慮して決定するが、本橋は橋脚天端の寸法が小さくジャッキの配置スペースが限られていることから300tジャッキを使用し、1橋脚あたり8基を配置した。張出し架設時には、曲線を有する平面形状の影響により、ジャッキ反力の偏りが発生する。このため、セグメント架設の各段階でジャッキ圧力の確認、調整を行いながら架設を行った。

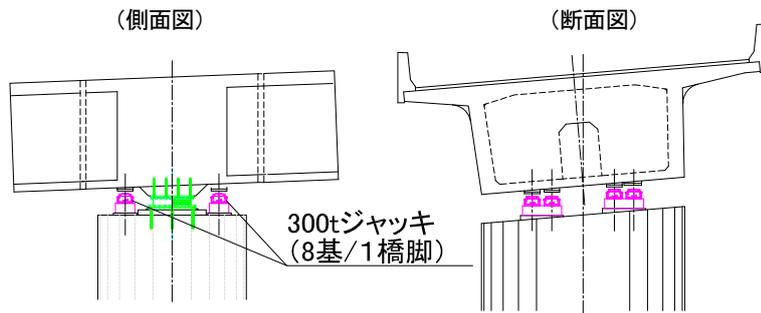


図-6 仮固定ジャッキ配置図



写真-3 仮固定ジャッキ

#### 6. セグメントの架設

##### 6. 1 基準セグメントの架設

セグメントの張出し架設においては、基準セグメントの設置精度が橋面出来形を確保するうえで重要となる。桁全体の出来形をセグメント製作時の測量に基づいたシミュレーションにて把握し、張出し架設の先端部を含め桁全体が規格値内に収まるように基準セグメントをセットする必要がある。本橋は曲線および横断勾配変化を有している線形形状のため、高さ方向に加え、平面方向についても精細なセットが必要となる。

基準セグメントは、柱頭部施工に用いた仮支柱の上に設置し、レバーブロックを用いて目地間隔および平面方向の調整を、支柱上に配置したジャッキにて高さの調整をそれぞれ行なった。調整目地には繊維補強コンクリートを打設し、その際セグメントが動かないようにPC鋼棒などによる固定措置を行なった。その結果、基準セグメントのセット精度は目標値に対し1mm以内で管理することができた。

## 6. 2 標準セグメントの架設

セグメントの架設は、本橋の線形が複雑であり、直下に河川があることを考慮し、並行する工事用道路からクレーンにて行なった。セグメントは、製作ヤードから架設地点まで、低床トレーラーで運搬した。架設前に陸上でセグメント小口面にアクリル樹脂系の接着剤を塗布し、200t クローラクレーンにて左右のバランスをとりながら1ブロックずつ架設した。架設したセグメントは、引寄せ用リブにPC鋼棒を配置・緊張することで一体化し、さらに、上床版に配置したPC鋼材 12S15.2 を2ブロック毎に緊張した。これらの作業を安全に行なうため、作業足場・緊張足場を設けた。架設状況を写真-4に示す。張出し架設完了後、閉合目地を施工し、外ケーブルを緊張した。配置本数を少なくするために、外ケーブルにはエポキシ被覆タイプの超高強度 PC 鋼より線 19S15.7 を使用した。



写真-4 セグメント架設状況

## 6. 3 側径間の固定支保工架設

側径間部のセグメントの架設は、固定支保工を用いて行なった。側径間部は、並行する工事用道路からのクレーンの作業半径の制約から、所定のセグメント位置に直接セグメントを架設できない。そのため、図-7に示すように、セグメントをクレーンで支保工上に吊り込み、固定支保工上を簡易な移動台車にて所定の位置まで移動させた。その後、写真-5に示すように水平・鉛直方向に調整可能なジャッキを使用して高さ・平面方向の調整を行ない、1ブロックずつ引寄せて側径間セグメント全体を一体化させた後、両端の調整目地を施工した。

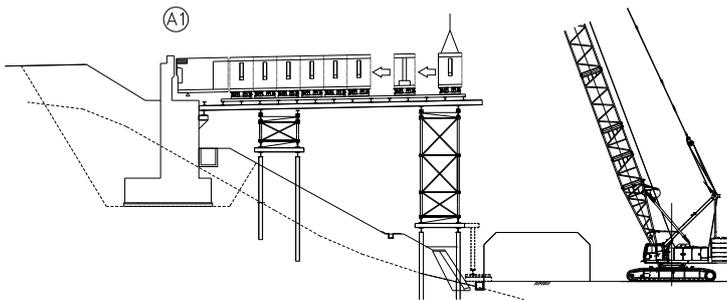


図-7 側径間架設要領図



写真-5 セグメント調整ジャッキ

## 7. おわりに

本橋は複雑な線形形状をセグメントにより張出し架設するため、とくに製作・架設精度の確保が課題であった。そのため、形状管理については常にクロスチェックを行い、基準セグメントの架設に細心の注意を払って施工した。その結果、橋面高はすべて規格値を満足し、舗装工事への部分引渡しを無事終えることができた。本稿が同種工法の橋梁計画において参考になれば幸いである。

## 参考文献

- 1) 紙永, 萩原, 西村, 大野: 新東名高速道路 的場高架橋の設計・施工  
; PC 技術協会第 20 回シンポジウム論文集, 2011
- 2) 掛橋, 益子, 佐田: デジタル写真解析による PC セグメント寸法計測; 土木学会第 62 回年次学術講演会