

## 木戸川橋の施工 (プレキャストセグメントの架設)

オリエンタル建設(株)・(株)日本ピーエス共同企業体 正会員 ○照井 満  
 日本道路公団 東北支社 いわき工事事務所 松橋 立  
 オリエンタル建設(株)・(株)日本ピーエス共同企業体 正会員 横山 忠雄  
 同 上 正会員 堀井 良範

### 1. はじめに

常磐自動車道木戸川橋 (PC 上部工) 工事は、プレキャストセグメント箱桁を、同一工区内の井出川橋・木戸川橋 2 橋いずれもハンガー方式の架設機械によるスパンバイスパン (1 径間毎) 工法によって建設する橋梁工事である。

本工事の架設工法の特徴として

a) 端部セグメントを除く、すべてのセグメントを架設地点まで橋面運搬し架設する。

本橋は県道・町道・河川と交差する位置にあり架設用大型クレーンやトレーラーが、架設機械直下へ進入・運搬するには無理があり、また井出川橋では橋脚高さが 30m 以上あるため、地上からの作業・資機材の運搬も困難なため橋面運搬を採用した。

b) 架設機械によるピアセグメントの架設

重量約 1470kN のピアセグメントを架設するには、架設機械の設備が大型化するため、架設工法・安全性・経済性を考慮しピアセグメントを 3 分割とし、分割したセグメント 1 個当りの最大重量を 780kN とした。以上が本橋施工の主な特徴であり、本文では木戸川橋の運搬、架設について報告するものである。

### 2. 工事概要

工事名 : 常磐自動車道 木戸川橋 (PC 上部工) 工事

構造形式 : PC 多径間連続箱桁橋 (プレキャストセグメント工法)

橋 長 : 木戸川橋 1392.500m (13+14 径間連続箱桁) 井出川橋 660.175m (11 径間連続箱桁)

支 間 : 木戸川橋 62.800m+11@51.000m+47.500m 47.500m+2@66.250m+10@51.000m+26.800m

井出川橋 58.750m+9@60.000m+59.300m

有効幅員 : 9.770m (暫定 2 車線) 架設数 : 746 個 (標準セグメント 641 個 ピアセグメント 105 個)

製作方法 : ショートラインマッチキャスト方式 架設工法 : スパンバイスパン工法 (ハンガータイプ)

### 3. 架設サイクル

本橋の施工は、木戸川橋と井出川橋とに分かれている。スパンは概要に示すように 27m~66m と様々であるが標準的なスパンである木戸川橋の 51m の架設サイクルを表-1 に示す。また、架設フローチャートを図-1 に示す。

表-1 架設サイクル

| 作業工程       | 1日目 | 2日目 | 3日目 | 4日目 | 5日目 | 6日目 | 7日目 | 8日目 | 9日目 | 10日目 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 架設機械移動     | ■   |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| ピアセグメント架設  |     | ■   | ■   | ■   |     |     |     |     |     |      |
| 架設機械移動     |     |     |     | ■   | ■   |     |     |     |     |      |
| 標準セグメント架設  |     |     |     |     | ■   | ■   | ■   |     |     |      |
| セグメント接合    |     |     |     |     |     |     | ■   | ■   | ■   |      |
| 調整目地コンクリート |     |     |     |     |     |     |     | ■   | ■   |      |
| 外ケーブル挿入    |     |     |     |     |     |     |     |     | ■   | ■    |
| 緊張         |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ■    |
| 移動段取り      |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ■    |

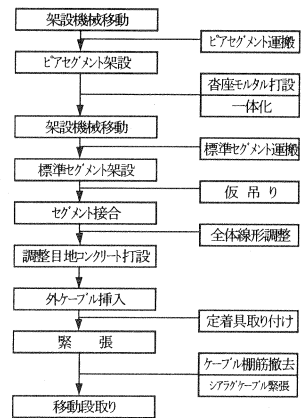


図-1 架設フローチャート

#### 4. 架設機械

使用した架設機械は全長 150m、全高 27m、総重量 10290KN である。セグメントを橋面運搬して架設する方法の採用にあたっては、架設機械に要求される機能が様々であった。本工事の架設を可能にしている架設機械の機能について代表的な機能を紹介する。図-2 に使用架設機械を示す。

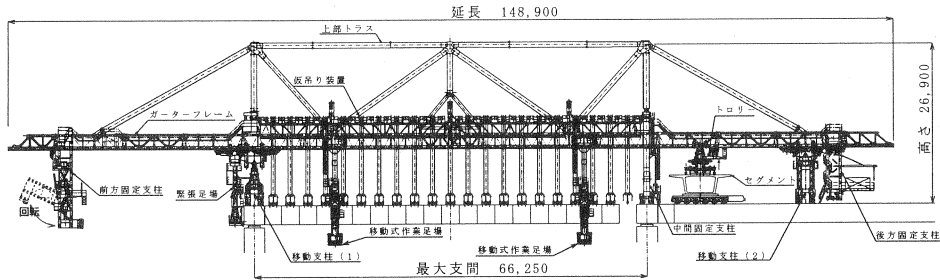


図-2 使用架設機械

- 架設機械重量を軽減するために架設機械上部がトラス構造である。
- セグメントを運搬するトレーラーが吊り装置(トローリー)の下へ進入できるように、架設機械支柱部が高い構造である。
- 異なるスパンの施工を可能とするため、支持柱数を5箇所としている。
- トレーラーから吊り装置に吊り替えし、90度回転したセグメントを正規の向きのまま通過できる形状の中間固定支柱を備えている。
- セグメントの接着剤塗布作業や場所打ち目地部型枠組立作業用に移動式作業足場を2基備えており、架設機械を次径間へ移動する際に下部工を通過できるように作業床が開閉できる構造である。
- 架設機械移動の際、前方固定支柱が下部工と干渉しないよう回転機能を有している。

#### 5. セグメントの運搬

ストックヤードから架設地点までセグメントを橋面運搬する方法は、大きく分けてトラックによる運搬や橋面上に軌条を設置し台車により運搬する方法等がある。本工事ではセグメントの運搬以外にも資材等を運搬する大型車両が頻繁に架設地点まで進入する。そのため橋面上への軌条設置は施工性が悪いので、トラックによる運搬方法を選定した。

次に使用する車両の選定条件は

- 走行する主桁床版への負担軽減の為、車体重量が軽く、軸数が多く軸重が均一である。
- 架設機械支持脚間を通過するため、車高が低く車幅が狭い。
- 荷台の長さが短く、スムーズな方向修正が可能であり、荷台を水平に保持できるなどがある。

本工事では、これらの条件を満足するトランスポーター(スーパーキャリア)を使用してセグメント運搬を行った。写真-3 にトランスポーターを示す。

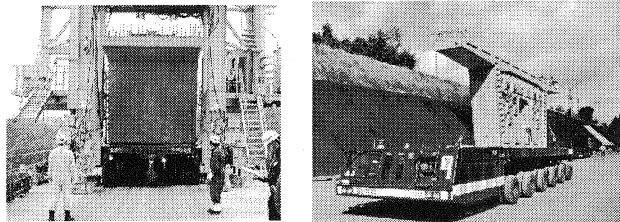


写真-3 トランスポーター

## 6. ピアセグメントの架設

### (1) ピアセグメントの架設

ピアセグメントの架設は写真-2 に示すように、最初に中央の長さ 1.5m のセグメントから行う。架設機械の後方でトレーラーからトロリーに吊り替え、写真-3 のように杓をソールプレートに固定して前方の橋脚までトロリーで所定の位置へ移動し、仮受けジャッキにて高さ調整を行った。杓座モルタルを施工し、翌日に接着剤を塗布した両側のセグメントを架設した。

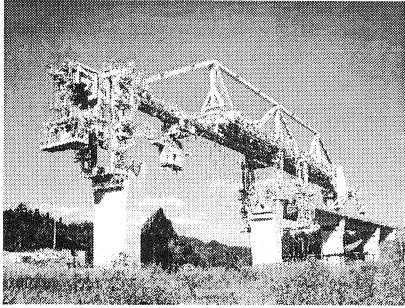


写真-2 ピアセグメント架設

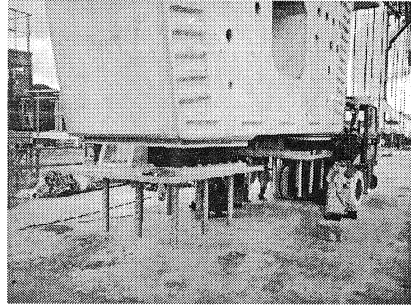


写真-3 杓の取り付け

### (2) ピアセグメントの一体化

ピアセグメントは3分割にして架設された後、橋脚上で一体化される。一体化したピアセグメントの内、両側のセグメントに架設機械支柱が設置され最大反力 7200kN が作用するため、接合部のせん断抵抗力により導入緊張力を決定した。せん断抵抗力算出時の摩擦係数は  $\mu=0.3$  とし、配置する仮設 PC 鋼材は緊張解放が容易である SEEE ケーブル F200 を 18 本 (導入緊張力 1360kN/本) とした。架設 PC 鋼材の配置位置は次径間で使用する主ケーブル挿入孔と兼ねることができたので、別途ケーブル孔を設ける必要は無かった(図-4 参照)。

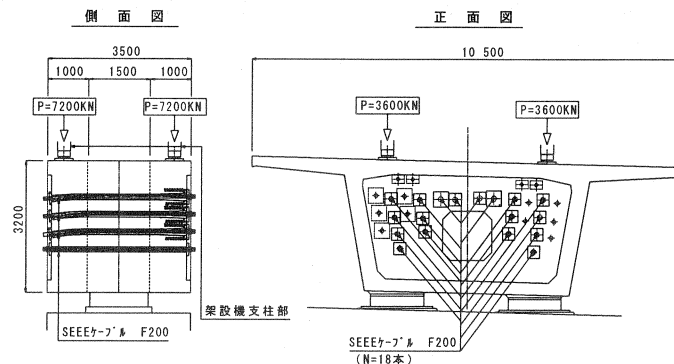


図-4 仮設PC鋼材配置位置

## 7. 標準セグメントの架設

### (1) 架設

セグメントの架設方法は、前述の通り橋面運搬方式で行った。橋面上を運搬されたセグメントは、正規の向きに対して 90 度回転した状態である為、トロリーから仮吊装置に盛換える際に回転させ、架設機械の進行方向から架設を行った(写真-4 参照)。また、本橋で使用している架設機械の剛性が大きく、架設機械のたわみに対する影響が小さかった為、径間で架設する最後のセグメントは橋面上に仮置した。

## （2）引き寄せ・接合・調整目地

引き寄せ・接合は基準セグメントの調整・設置ののち、順次接合を行い、最後に橋面上に仮置したセグメントを所定の位置にセットし接合する。接合時に使用した接着剤は、計量・練り混ぜの必要がなく、比較的可使時間の長い1液性のエポキシ樹脂系の接着剤を使用し、片面に1mm以上の厚さとなるようブラシ及びへら等で均一に塗付を行った。

セグメント接合後、架設機械の横行用ジャッキ及び高さ調整用ジャッキにて全体調整を行い、150mm幅の調整目地に $\sigma_{sk}=50\text{N/mm}^2$ のファイバーコンクリートを打設する。ファイバー材については、錆の発生がなく軽量で取扱が容易なビニロン繊維を使用した。

## （3）主ケーブルの挿入・緊張

架設されたセグメントにプレストレスを導入する方法は、本橋は全外ケーブル構造である。外ケーブルには、エポキシ被膜PC鋼より線（SWPR 19S15.2mm）を使用し、定着工法としてはアンダーソン工法を採用している。外ケーブルの挿入は、19本を一括してコイル状に梱包され納入されたケーブルを、不要なねじれを取る為、橋面上で一旦引き伸ばした後挿入した（写真-5 参照）。

緊張は、緊張ジャッキ2台を用いて左右同時の片引き緊張とした。緊張方向は、架設方向側から行い架設機械の緊張足場で作業を行った。

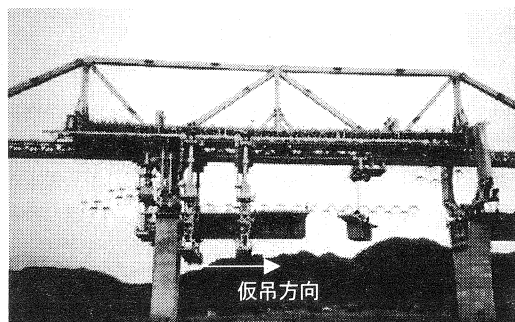


写真-4 架設状況

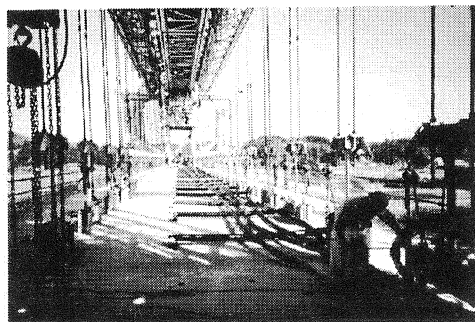


写真-5 PC鋼より線引き伸ばし

## 8. おわりに

平成15年6月現在、架設工は38径間中残すところ1径間のみとなっている。最後まで安全で精度の高い施工を目指していく所存である。

セグメントを橋面運搬する施工方法は、架設地点の地形等の制約を克服することができる。本橋の施工実績が、今後のスパンバイスパン工法の発展に貢献できれば幸いである。

最後に、本橋の架設に当ってご指導ご協力を頂いた関係各位に深く感謝の意を表します。