

VI－8 全外ケーブル構造を用いた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 （常磐自動車道 木戸川橋）

日本道路公団 東北支社 いわき工事事務所 正会員○松橋 立
日本道路公団 東北支社 いわき工事事務所 渡辺 二夫
オリエンタル建設㈱・㈱日本ピーエス J V 正会員 井岡 隆雄

1. はじめに

常磐自動車道 広野 IC～富岡 IC 間の木戸川橋は、全てのPC鋼材を外ケーブル構造としたプレキャストセグメント工法で建設される橋梁である。本工事の最大の特徴は、端部セグメントを除く全てのセグメントを橋面上から架設することで、周囲の地形や工事用道路の状況等に影響されることなく施工ができることや、床版横締めはプレテンション方式を採用するなど、今後の橋梁計画におけるプレキャストセグメント工法の適用範囲の拡大と、さらなる発展の可能性が期待できるものと考えている。

2. 工事概要

本工事は、木戸川橋と井出川橋と合わせて延長約2kmのPC連続箱桁を製作、架設するものである。幅員は10.00m（暫定2車線）、標準支間は51.00mおよび60.00mで最大支間66.25mを有する。セグメントは長さ3.0m、質量約50.0tを標準としている。セグメントの製作はヤードとして、2橋の中間にあるパーキングエリア予定地を利用し、現地製作している。

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） 架設方法：スパンバイスパン架設

橋 長：木戸川橋 1,392.500 m（13+14 径間） 井出川橋 660.175 m（11 径間）

支 間：木戸川橋 62.80m + 11@51.00m + 47.50m , 47.50m + 2@66.25m + 10@51.00m + 26.80m
井出川橋 58.75m + 9@60.00m + 59.30m

3. セグメントの製作

（1）ショートラインマッチキャスト方式

セグメントの製作は、図-1に示すように直前に製作したOLDセグメントの片側を端型枠がわりに利用して、常に同じ位置でNEWセグメントを製作するショートラインマッチキャスト方式である。これはヤードに占める製作台のスペースが少なくすむこと、設備の効率に優れていることが特徴にあげられる。セグメントは架設などの制約により最大重量80tf、最大長3.0mとしている。平面、縦断線形への対応はセグメント製作時において、OLDセグメントの設置を鉛直・水平方向に3次元調整することによって行っている。

（2）プレテンション方式

プレテンション装置（床版横締め）は、図-2に示すように圧縮梁・PC鋼材定着ポストおよびゴム製の全方向ヒンジの主要部材から構成される。PC鋼材を緊張すると定着ポストはゴムヒンジを介し反力PC鋼棒に緊張力が伝達される構造となっている。プレテンション装置による緊張は9台の50tf ジャッキを1台のポンプでコントロールする集中管理方式で行う。

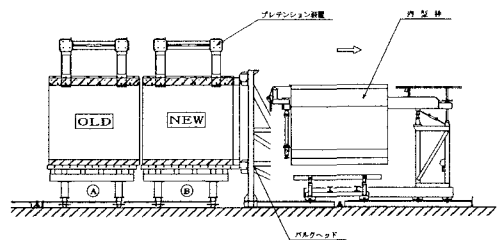


図-1 セグメント製作台

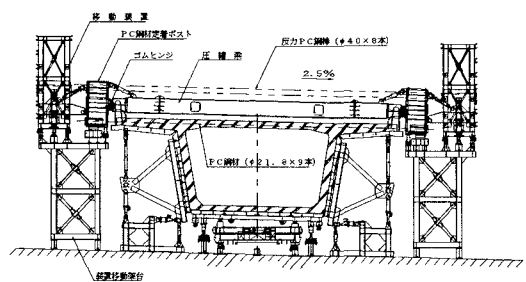


図-2 プレテンション装置

プレテンション鋼材とジャッキとの接続および定着ポストへの定着は専用カップラーとテンションバーを用いて行う。プレテン装置は1基のショートライン設備に2基設けている。コンクリート打設後、プレストレス導入までの養生時間を約40時間確保できるとともに、セグメントを切り離し後にプレストレス導入が行えるため、プレストレス力によるOLDセグメントの変形の影響をNEWセグメントの製作に与えることがなく、形状管理の面でも有利になっている。

4. セグメントの架設

(1) 架設方法

セグメントをハンガータイプのガーダー（架設機械）でスパンバイスパン架設する手順は、一般的に以下の方法で行われる。

- ① 支点上のピアセグメントをあらかじめクレーンにて据え付ける。
- ② ガーダーを設置し、トレーラーでセグメントを運搬する。
- ③ ガーダー直下に運搬されたセグメントを吊り上げる。

しかし、本橋は県道、町道、および河川と交差する位置にあり、大型クレーンやトレーラーがガーダー直下へ進入することは不可能であった。また、井出川橋の橋脚は平均30mを越す高さがあるため、地上からの作業および資機材の運搬等も困難な状況にあった。したがって、セグメントは既設桁（橋面）上を運搬し、架設する方法が最も有効であり、国内では例のなかったピアセグメントをガーダーで架設する方法を採用した（写真-1参照）。

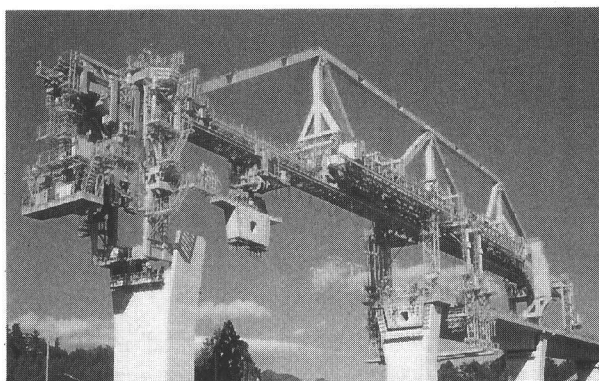


写真-1 ピアセグメント架設状況

(2) ピアセグメントの架設

ピアセグメントは外ケーブル定着体、ガーダー支持体として厚さ3.30mの横桁を含む、長さ3.50m、質量約150tで設計した。ピアセグメントの製作・架設は、以下の方法が考えられる。

- ① 横桁を含む一体構造で製作、架設する方法
- ② 主桁部を製作、架設後に横桁部を場所打ちする方法
- ③ ピアセグメントを更に数個に分割して製作、架設する方法

これらの方法より架橋地点の地形や架設機械設備の安全性、能力、経済性を考慮して、当該現場に適した方法が選択されることになるが、木戸川橋では方法③を採用した。ピアセグメントの分割は1個あたりの質量が最大80.0t以内で、上桁が1個の部材に収まる大きさを基準にして、1.0m+1.5m+1.0mの3分割とした。

ピアセグメントの3分割案は、下桁を取り付けた中央の1.5mセグメントを架設直後、引き続き沓座モルタル施工が可能であり、次工程へ移る際のロスタイムが少なくなるような配慮をしている。従来の架設方法より、比較的長くなる架設サイクルの短縮化に対する工夫を、ピアセグメント構造に反映した結果でもある。

ピアセグメントは、外ケーブル定着体として約35000kNの水平力、ガーダーの支持体として約12000kNの鉛直力が作用する部分である。その部分を分割して施工するにあたり、実物による確認試験（ピアセグメントせん断試験、横桁定着部および偏向部の安全性確認試験）を行い、安全性を照査している。

5. おわりに

現在、本工事は38径間中25径間の架設が終了している。プレキャストセグメント工法は、コスト削減および品質の向上・工期の短縮・省力化などに大いに貢献するものと期待されている。本工事がプレキャストコンクリートのさらなる発展に寄与できるよう、木戸川橋の完了まで安全で精度の高い施工を目指してまいります。