

ショートラインマッチキャスト形式での張出し架設工法により施工する プレキャストセグメント橋の管理について

鹿島建設(株)	正会員	山中大明 ○土田 僚
三井住友建設(株)	正会員	道京正博
西日本高速道路(株)	正会員	松尾祐典

1. はじめに

四国横断自動車道 吉野川大橋（仮称）は、徳島県を東西に流れる吉野川の河口に建設される橋長 1696.5m の PC15 径間連続箱桁橋である。本橋の上部工は工期短縮と環境負荷低減を図るため、プレキャストセグメント（以下、セグメントとする）を用いた張出し架設工法により施工するプレキャストセグメント橋（以下 PCa 橋とする）である。本稿ではショートラインマッチキャスト形式でセグメントを製作するための設備施工計画と、当社で開発した高精度なセグメント線形管理システムについて、その概要を報告する。

2. ショートラインマッチキャスト形式の採用

セグメントの製作方法は大きく分けて、既設セグメントの端面を新規セグメントの端型枠として順次 1 個ずつ制作するショートラインマッチキャスト形式と片側張出しを製作台上で並べて制作するロングラインマッチキャスト形式の 2 種類がある。一般的には支間長が大きい張出し架設工法を採用する場合ロングラインマッチキャスト形式が採用される。しかし、製作ヤードに選定した場所は埋立地で地盤が軟弱なため、片側張出しを一度に制作するロングラインマッチキャスト方式の製作設備では、広範囲に沈下対策が必要となる。そこで、本工事では敷地面積の制約と沈下対策範囲の最小化が可能なショートラインマッチキャスト形式を採用した。

3. 設備概要

表-1 セグメント製作設備一覧

設備名称	備考
製作台	セグメント製作
100t吊橋形クレーン	セグメント揚重 (セグメント重量最大100t)
15t吊橋形クレーン	資材、鉄筋、鉄筋ユニット揚重
鉄筋先組架台	鉄筋ユニット組立
上屋設備	雨天時のコンクリート打設
PCaセグメント仮置き架台	3ヶ月以上仮置きが必要

セグメント製作設備一覧を表-1 に、セグメント製作台を写真-1 に示す。桁高（8.0～3.5m）、ウェブ厚（0.6～0.3m）および下床版厚（1.1～0.3m）の変化、さらに非常駐車帯設置のため上床版の拡幅（10.3～13.8m）があることから、それぞれの変化に対応できる製作台を製作した。また、雨天時のコンクリート打設を可能にし、機械設備の保守養生も可能であることから上屋設備として開閉式のテントで製作台を覆う構造とした。

本橋の中央 5 径間はラーメン構造のため、製作したセグメントは、不静定力として働くクリープおよび乾燥収縮を減少させるために、3ヶ月以上仮置きしてから架設する。そのためセグメントの製作管理が重要となる。セグメント重量は張出しケーブルの必要本数や桁高が高いことなどから最大 100t でセグメント割りを決めたことから、セグメントの揚重設備として 100t 吊りの橋型クレーン（写真-2）を製作・設置した。

また、サイクル工程を確保するため鉄筋組立は製作台内では行わず、鉄筋先組架台で組立を行い、それを 1 つのユニットとして 15t 吊りの橋型クレーンで、製作台型枠内に入れることとした。



写真-1 セグメント製作台



写真-2 100t吊橋形クレーン

キーワード プレキャストセグメント, ショートラインマッチキャスト, 線形予測, 3次元座標計測
 連絡先 〒770-0873 徳島県徳島市東沖洲 1-3-10 吉野川大橋 JV 工事事務所 TEL088-678-4173

4. 線形予測システム

PCa 橋では、予め製作されたセグメントを架設するため、最初のセグメントを架設した後の線形の修正が困難である。本橋では各セグメント長が短く、架設されるセグメントが片側張出しで 20BL と比較的多いため、製作誤差の蓄積が大きくなる。

この製作誤差を精度良く把握し、架設線形予測の精度を向上させることを目的にセグメント架設線形予測システムを新たに開発した(図-1)。

これは、従来の方法である隣り合うセグメントの橋面の相対位置関係差の把握だけではなく、個々のセグメントの立体的な全体形状を高精度で計測することでセグメント接合面の形状を適切に把握し、セグメント橋の架設線形を予測するものである。このシステムにより、従来の方法よりも正確に線形を予測することが可能となる。

このシステムで架設線形の予測精度を確保するためには、隣り合うセグメントの橋面の相対関係のみならず、各セグメントの接合面を含めた全体形状を正確に計測する必要がある。そこでセグメント全体形状の3次元座標を簡易にかつ正確に計測できる、デジタルカメラによる計測技術を導入した(写真-3)。

デジタルカメラによる計測は、鋼橋の工場検査等すでに実用化・運用されており、セグメントのような立体構造物の3次元座標の計測に適している。

写真-4にこのデジタルカメラで撮影したターゲットの認識の様子を示す。このデジタルカメラによる計測は、計測点にターゲット、任意の位置にコードターゲットと呼ばれる反射板を対象物に貼り付け、デジタルカメラで複数のターゲットの写真を様々な角度から撮ることで、三角測量の原理から座標を計測するシステムである。

事前に実物大の供試体で精度実験を行った際には各ターゲット位置を 0.5mm 以内の誤差で計測できる事を確認している。

この3次元計測から得られた接合面の座標データを架設線形予測システムに入力することで、接合面の複数の計測点を自動的に最小二乗法で繋ぎ合わせて架設線形を予測する。

5. おわりに

本稿ではセグメント製作のための設備施工計画と、デジタルカメラによる3次元座標計測を使った線形予測システムを記載した。本稿執筆時点でセグメント製作ヤードの整備も終盤を迎え、セグメント製作、その後の架設を間近に控えている。本稿が類似工事の一助になれば幸いである。



図-1 架設線形予測システム



写真-3 デジタルカメラによる撮影

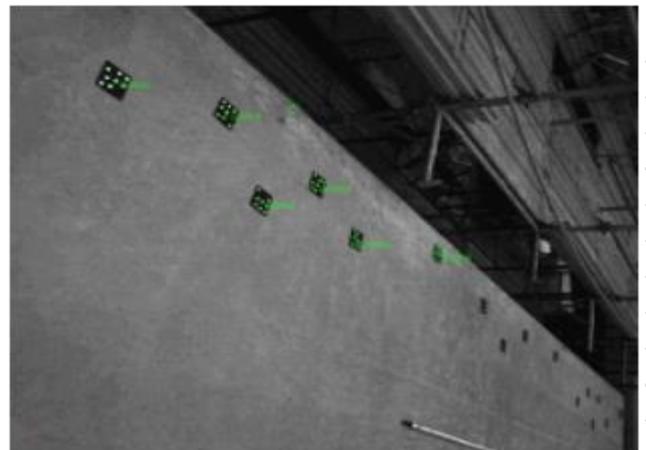


写真-4 ターゲット認識