

(145) 弥富高架橋のプレキャストセグメントの製作

日本道路公団 名古屋建設局 名古屋工事事務所 森山 陽一  
 日本道路公団 名古屋建設局 構造技術課 ○藤田 真実  
 オリエンタル・ピーエス・安部共同企業体 金子 隆  
 同 上 松尾 次晴

1. はじめに

弥富高架橋は、第二名神高速道路鍋田IC付近（仮称）に建設されている全長 1.5km の高架橋であり、本線橋上下線 6 連、ランプ橋 2 連で構成されている。

本橋は、建設費の削減・省力化・工期の短縮を目指し、本線に近接して大規模な桁製作・ストックヤードの確保が可能であり、大型特殊トレーラーによる輸送が可能であることから、プレキャストセグメント工法による PC 連続箱桁橋が採用された。これにより従来にない大規模な単位での工事を実施している。

セグメントは、あらかじめ現場ヤードで、ショートラインマッチキャスト方式で製作し、主ケーブルは内外ケーブル併用を、架設は主にスパンバイスパン工法およびカンチレバー工法を採用している。

本橋のプレキャストセグメント形状は、本線部セグメント、ランプ部セグメント、拡幅部セグメントに大別できるが、本文では現在施工中である本線部のプレキャストセグメントの製作を主に報告するものである。

2. 工事概要

工事名： 第二名神高速道路  
 弥富高架橋（PC 上部工）工事  
 構造形式： PC 12 径間 + PC 11 径間  
 + PC 7 径間連続箱桁橋  
 PC 3 径間連続箱桁橋  
 橋長： 1,519 m（本線橋）  
 147 m（ランプ橋）  
 橋面積： 44,471m<sup>2</sup>（本線橋）  
 2,058m<sup>2</sup>（ランプ橋）

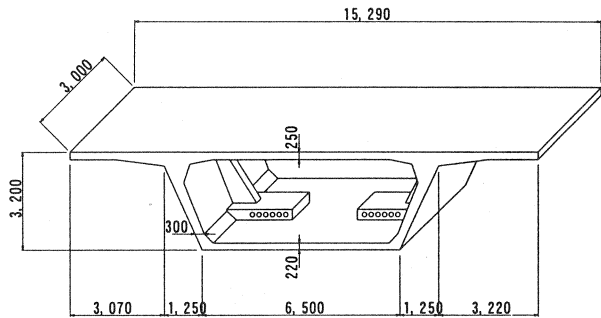


図-1 セグメントの概要図

施工方法：

製作工法：ショートラインマッチキャスト工法

架設工法：スパンバイスパン工法、カンチレバー工法、固定支保工

工期：平成8年7月26日～平成11年12月7日

本橋の標準セグメントの概要図を図-1に、全体平面図を図-2に示す。

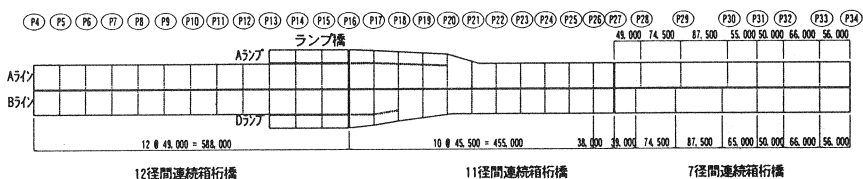


図-2 全体平面図

### 3. 主要材料

- 1) セグメントのコンクリートは、設計基準強度  $\sigma_{ck}=50\text{N/mm}^2$  の高強度コンクリートとする。
- 2) 主ケーブルは、内ケーブルに 12S15.2(SWPR7B) 外ケーブルに 19S15.2(SWPR7B) を使用する。  
また、外ケーブルは、ノングラウトタイプとし、取り替え可能な防錆構造としている。
- 3) 床版横締めはポストテンション方式とし、P C 鋼材は 1S28.6 アフターボンド仕様を使用する。
- 4) セグメント製作数は 1,299 個である。  
主要材料表を表-1 に示す。

表-1 主要材料表

項目	仕 様	単 位	数 量
コンクリート	$\sigma_{ck}=50\text{N/mm}^2$	m <sup>3</sup>	33,763
鉄 筋	SD345	tf	4,833
P C 鋼材	12S15.2	kgf	399,750
	19S15.2	〃	759,350
	1S28.6	〃	459,930
セグメント数		個	1,299

### 4. 製作ヤード、ストックヤード全体計画

図-3 に本橋のヤード全体平面図を示す。ヤードは架橋位置の西端に近接した場所で、ヤード面積は約 8 万 m<sup>2</sup> である。大きく大別して、製作ヤードが約 1.5 万 m<sup>2</sup>、ストックヤードが約 6.5 万 m<sup>2</sup> である。

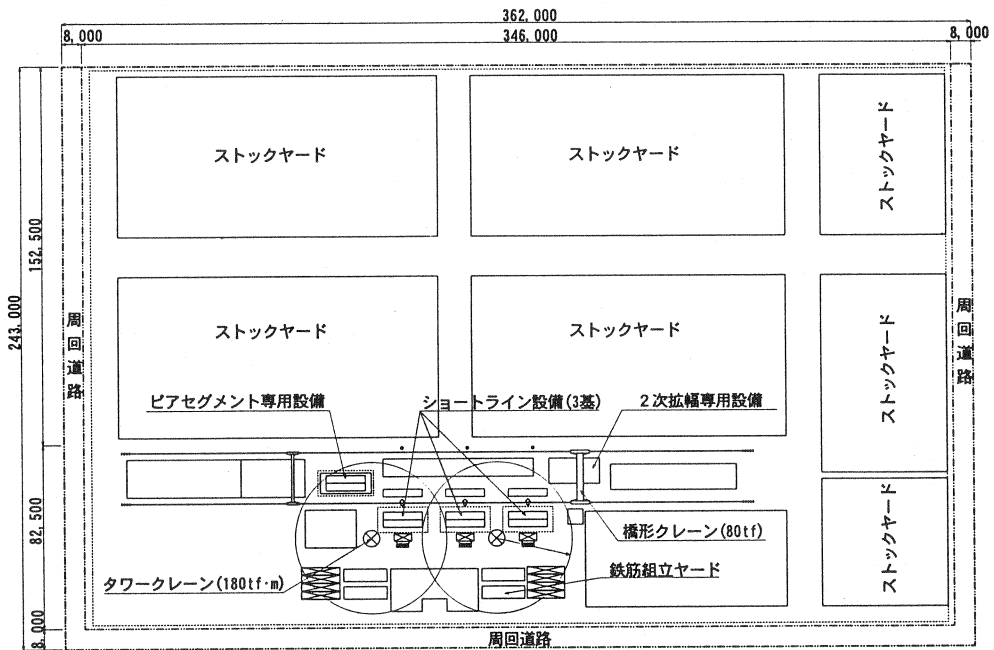


図-3 ヤード全体平面図

#### 4.1 セグメント製作設備

主な製作設備としては、3基のショートライン設備、1基のピアセグメント専用設備、2次拡幅部用専用設備、2基のタワークレーン(180tf・m)、および橋形クレーン(80tf,5tf)を有している。また鉄筋組立および鉄筋籠ストックヤードを配置している。本橋のショートライン設備を写真-1 に示す。

#### 4. 2 ヤード設備

ストックヤード内には橋形をした自走式のトランスファークレーン（写真-2）を配備し、製作完了したセグメントを決められた位置に仮置いている。セグメントの仮置きは、本線部セグメントを1段、ランプ部セグメントを2段積みとしている。

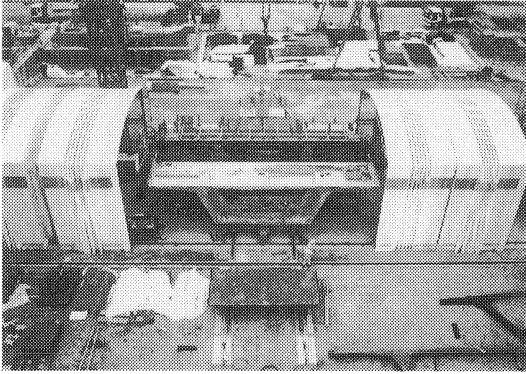


写真-1 ショートライン設備

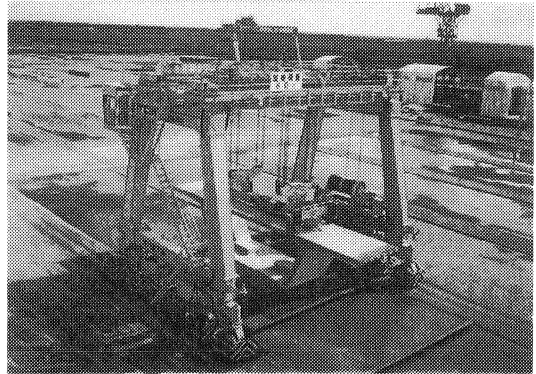


写真-2 トランスファークレーン

#### 5. セグメントの製作

セグメントの製作は、直前に製作したセグメントの片側を端型枠がわりに利用して、常に同じ位置で新しい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。これは製作台に使うヤードが少なくて済むこと、設備の効率に優れていることが特徴にあげられる。セグメントは運搬の制約等により最大重量80tf、最大長さ3.0mとした。また、セグメント移動台車の組み込まれている鉛直、水平ジャッキでOLDセグメントを3次元変化させて形状管理を行っている。

ショートラインマッチキャスト方式の製作概要図を図-4に示す。

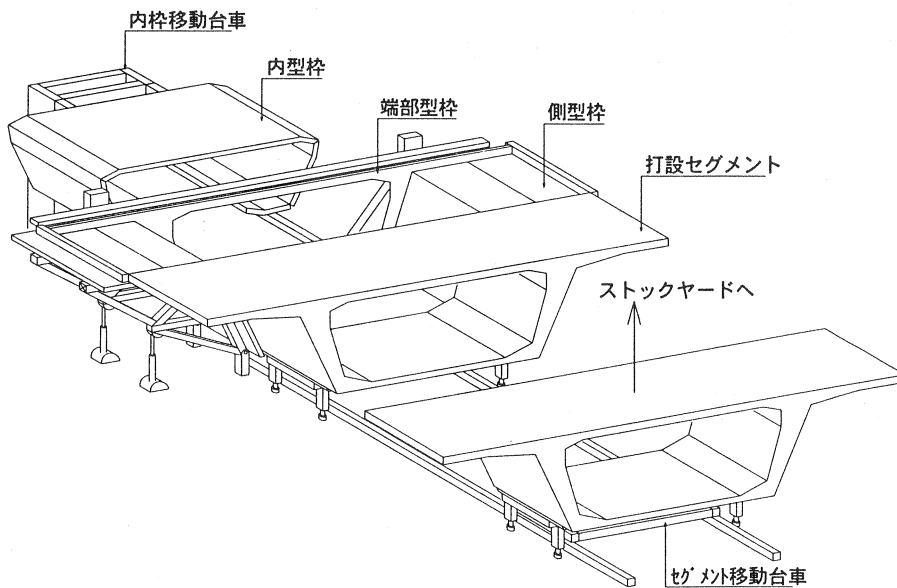


図-4 ショートラインマッチキャスト方式による製作概要図

### 5.1 セグメント製作のサイクル工程

本橋のセグメントは、以下に示すことを詳細設計段階から考慮することにより、製作の合理化・簡略化を図るとともに、1ライン当たり1日1個のセグメントの製作を可能とした。

1) デビエータは分散配置として、1カ所あたりの曲げ上げ本数を1本とすることにより簡素化を図った。

さらに形状は突起形式として、型枠形状の統一化を図り、またウェブにはデビエータ分力に対する補強および架設時の引き寄せアンカーを兼ねたウェブリブをすべてのセグメントに配置した。

2) ピアセグメントと径間部セグメントとの間に(1径間当たり2カ所)、150mm～200mmの無筋目地を設けることにより、構造的に複雑なピアセグメントの製作を別ラインにすることができ、製作の合理化・簡略化、さらには、架設工程の短縮を図ることができる。本橋におけるセグメント概要図を図-5に示す。

本橋において、セグメントの製作に当たる作業員は、1ライン当たり7～8人程度で構成し、径間セグメントを1個/1日/1ライン、ピアセグメントを2個/1週間/1ライン製作している。

本橋のセグメント製作フローを図-6に示す。

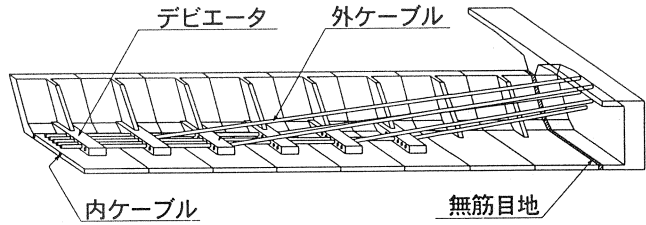


図-5 セグメント概要図

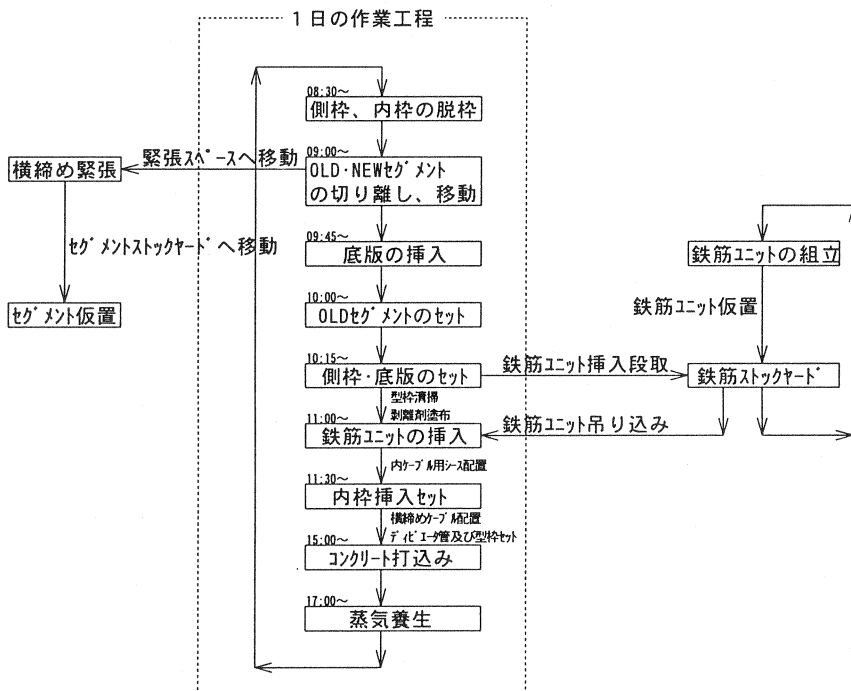


図-6 セグメント製作フロー

## 5. 2 鉄筋組立

鉄筋は、工場でスポット溶接によりユニット化されたメッシュ鉄筋を現場に搬入し、鉄筋組立専用架台上で鉄筋籠を組立てる。これにより作業量の軽減が進み、また熟練工でなくても鉄筋籠の製作を容易にしている。本橋において、メッシュ鉄筋は、上床版の上下段、下床版の上下段に使用している。製作スペースは組立架台2基、ストック4籠分を1スペースとして2スペースを確保している。鉄筋籠の製作は2.0籠/7人/1日となっている。

鉄筋籠の吊り上げ状況を写真-3に示す。

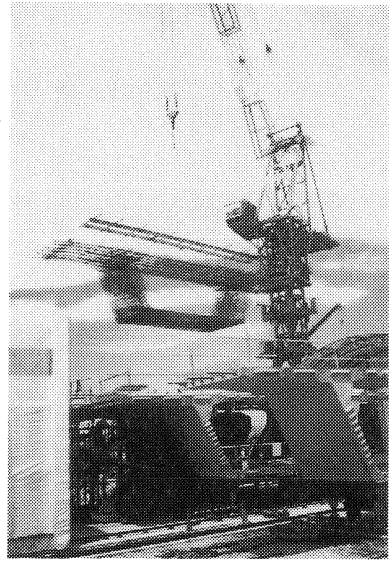


写真-3 鉄筋籠吊り上げ状況

## 5. 3 コンクリート打込み

コンクリートは、 $50\text{N/mm}^2$ の高強度早強コンクリートを使用し、高性能減水剤を用い、施工性を配慮してスランプを打設時筒先で14cmとしている。コンクリート温度により高性能減水剤添加量を調整して通年一定のスランプで打込みできるよう配慮している。常時1プラントからの納入が非常に難しいため、2プラントからコンクリートを納入している。性能、打ち上がり後の色等の差がないことを確認し1週間程度のローテーションで打込みを行っている。

## 5. 4 蒸気養生

外気を蛇腹ハウスにて遮断してハウス内を湿潤状態に保ち、かつ一定の室温(約 $40^\circ\text{C}$ 程度)を保つように蒸気養生を行っている。特にコンクリート温度と養生温度との急激な温度変化のないよう、養生開始および終了時の温度上昇・下降の変化に留意して機器の設定を行っている。

## 5. 5 床版横締め鋼材の緊張

床版横締め鋼材は、グラウト作業が不要となり、配置および緊張作業が容易となるシングルストランドのアフターボンドPC鋼材(1S28.6mm)を使用している。これにより、現場作業の省力化が進んでいる。緊張作業は、緊張専用スペースを4セグメント分設け作業の効率を図っている。

張り出し床版の先端部にはプレストレスによる弾性変形およびクリープ等により、そり上がりが発生するため、張り出し床版先端部はあらかじめ型枠を10mm程度下げ越している。

## 6. セグメントの形状管理

本橋は、移動台車に組み込まれた鉛直・水平ジャッキでOLDセグメントを3次的に変化させて、NEWセグメントの製作・出来形管理を行っている。図-7に示すとおりセグメント天端にターゲットを埋め込み、測量塔よりこのターゲットを測量することにより3次的にセグメントを変化させている。このショートライン方式では、NEW・OLD2個のセグメントの相対的な座標関係により製作するため、その形状管理が極めて重要となる。

製作管理の基本データには、線形計算から抽出したセグメント計画高に上げ越し量を加算した製作高さを用い、各種の座標変換を行って施工に必要な数値を算出している。

この数値を元にパーソナルコンピューターを用い型枠、出来形調書を作成し、各セグメントの製作誤差は随時補正を行う。また出来形はCADによりセグメント形状の確認を行っている。セグメントの形状管理概要図を図-7に示す。

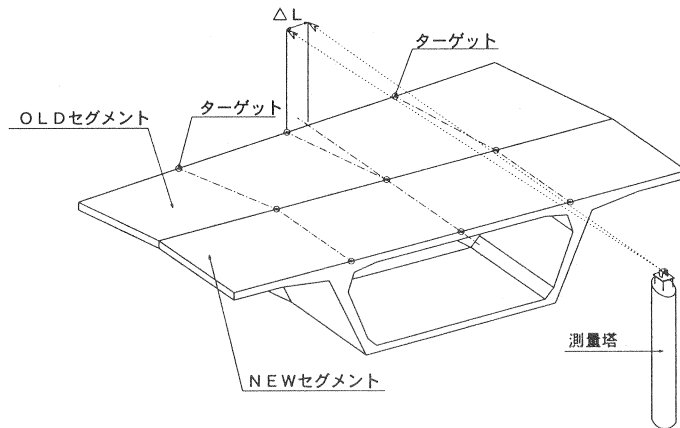


図-7 セグメントの形状管理概要図

## 7. おわりに

本橋は平成9年4月より1299個のセグメントの製作を開始し、平成10年4月からの架設に向けて、鋭意セグメントを製作中であり、完成は平成11年12月の予定である。セグメントは平成9年7月現在、全体の約1割が製作された。

本橋はランプへの流入流出部が存在するため、11径間連続箱桁橋において拡幅部が存在している。拡幅部はすべてプレキャストセグメントで対応することとし、幅員にしたがって2ボックス構造、2室箱桁構造、1室箱桁構造としている。これら拡幅部を含む今後のセグメント製作および架設については別途報告することとしたい。

本橋において設計段階からの課題である、1) 無筋目地部の床版の疲労耐力、および2) せん断耐力、さらには3) デビエータの破壊耐力については、設計、施工のみならず実験によりその構造の確実性の裏付けを行うこととしている。

PCプレキャストセグメント工法は、今後のPC橋の建設費削減・省力化・工期短縮に大いに貢献するものと期待されている。本工事がPC橋の発展に貢献できるよう、問題点の把握とその解決策をつかむとともに、現場職員の不断の努力により、無事完成を目指して参ります。

本報告がPCプレキャストセグメント工法による橋梁の施工の参考になれば幸いである。

## 参考文献

- 1) 森山：第二名神高速道路 弥富高架橋、橋梁、1996年11月号、pp42～49
- 2) プレストレストコンクリート技術協会：外ケーブル・プレキャストセグメント工法設計施工基準(案)、1996年3月
- 3) 角、森山、河村、中島：第二名神高速道路 弥富高架橋の設計、プレストレストコンクリート、Vol.39、No.5(投稿中)