

スパンバイスパン架設工法& プレキャストセグメント桁製作

新名神高速道路鈴鹿高架橋他1橋（PC 上部工）工事

園田 強 介・松 下 朗・熊 谷 善 明

本工事は、新設高速道路の橋梁建設工事であり、経済性・工期・耐久性の観点から、プレキャストセグメント桁（以下、セグメントという）を製作し、大型の架設機を使用して1径間（スパン）ごとに接合する「スパンバイスパン架設工法」を採用して工事を行った。

キーワード：スパンバイスパン架設工法、セグメント、ショートラインマッチキャスト工法、工期短縮、品質向上

1. はじめに

新名神高速道路は、新東名高速道路とともに首都圏、中京圏、近畿圏を結ぶ日本の新たな大動脈として整備を進めている。鈴鹿高架橋は、新名神の菟野IC～亀山西JCT間の鈴鹿パーキングエリアに近接する延長約1.8kmのPC箱桁橋である（図-1）。

本橋は、以下の理由からスパンバイスパン架設工法による施工を行った（写真-1）。①ほぼ単断面である。②セグメントを製作およびストックするのに適した鈴鹿パーキングエリア用地が利用できる。③下部工施工中であってもセグメントを製作してストックしておくことができる。④施工箇所での施工期間を短縮することにより、施工中の振動・騒音など周辺環境に対する影響を低減できる。

本稿では、スパンバイスパン架設時の工夫、セグメント運搬時の配慮、セグメント製作時の工夫および労働力不足解消に対する取り組みについて述べる。



図-1 橋梁位置図

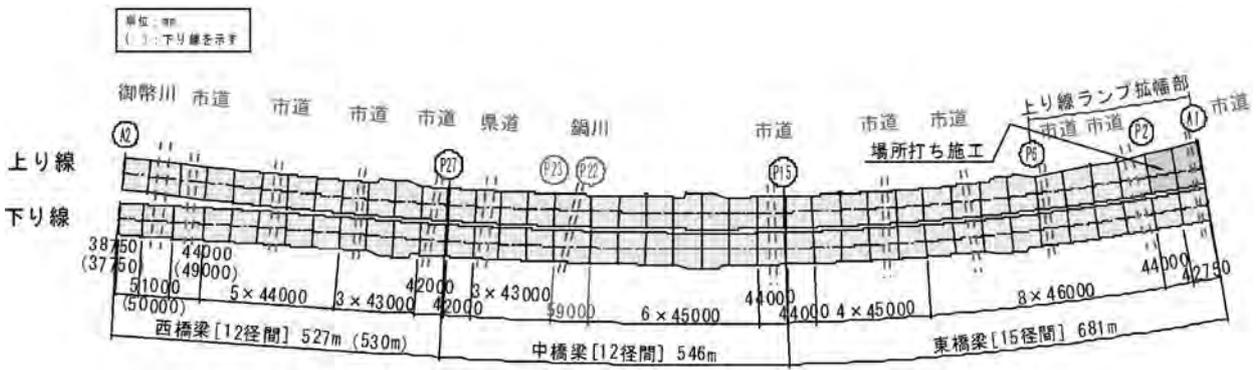


写真-1 スパンバイスパン架設状況

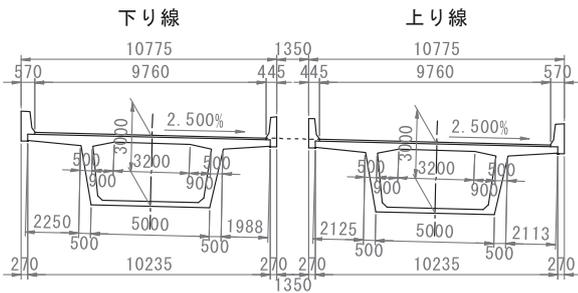
2. 橋梁概要

橋梁平面図（図-2）、断面図（図-3）および橋梁諸元を以下に示す。

| | |
|------|---|
| 工事名 | ：新名神高速道路 鈴鹿高架橋他1橋 （PC 上部工）工事 |
| 発注者 | ：中日本高速道路(株) 名古屋支社 |
| 路線名 | ：高速自動車国道 近畿自動車道 名古屋神戸線 |
| 道路規格 | ：暫定時 第1種 第2級 B規格 |
| 構造形式 | ：PC（15+12+12）径間連続箱桁橋 |
| 橋長 | ：上り線 1754 m（681 m+546 m+527 m） 暫定下り線 1757 m（681 m+546 m+530 m） |
| 支間長 | ：標準支間長 43～46 m |
| 幅員 | ：有効幅員 10.0～15.4 m（上り線） 有効幅員 10.0（暫定下り線） |
| 桁高 | ：3.0 m |
| 平面線形 | ：R = 4500 m～16000 m |



図一 2 橋梁平面図



図一 3 橋梁断面図

セグメント：標準長 3.0 m 標準重量 50 ～ 60 t
 最大重量 68 t
 製作数 1103 個

3. 施工報告

(1) スパンバイスパン架設工法

スパンバイスパン架設工法は、1 径間 13 ～ 15 個（最大 19 個／59 m 支間部）のセグメントを運搬して、大型架設機により吊り込み、1 径間分を接合したのち PC 鋼材で緊張して一体化する工法で、以下の手順にて施工を行った（図一 4）。

1 径間あたりの所要日数は、一般的な固定支保工による場所打ち施工の約 2 ヶ月に対し、2 週間程度で施工完了することができた。大型架設機による架設一般

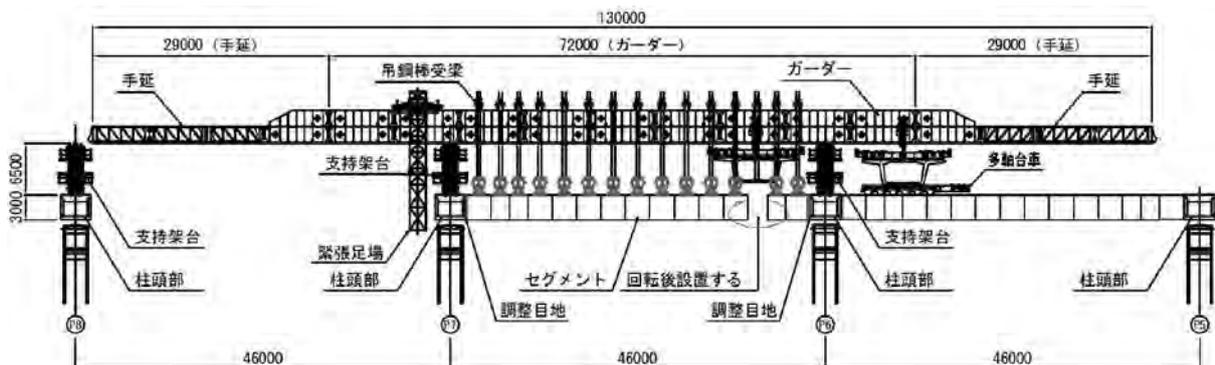


図一 4 架設手順

図を 図一 5 に示す。

(2) セグメントの橋上運搬

図一 2 の橋梁平面図を見て分かるように、非常に多くの一般道が交差しているために、スパンバイスパン架設において、一般的な橋梁下の工事用道路を使用してセグメントを運搬し吊り込む方法とすると、一般車両や第三者および他工事関係車両との交通災害リス



図一 5 架設一般図



写真一2 自走式多軸台車による橋上運搬状況



写真一3 最大支間 59m 架設状況

クが高くなる。それらを排除するために、架設の終わった橋桁上を利用して、セグメントの運搬を行った。これによって、重荷重車両乗り入れのために、各径間の桁下地盤を整形し直すこともなくなったため、土埃の飛散、騒音、振動を減らすことができた。渡河部に関しても地盤の形状変更を行わないで施工を行うことができた。また、セグメント運搬には、自走式多軸台車を使用した(写真一2)。これは、荷台の勾配調整を行うことができるために、運搬路の道路勾配にもスムーズに対応でき、視認性も良く安全に運搬することができた。

(3) 最大支間 59 m 径間部の施工

P22-P23 径間の渡河部は、標準支間長の 43 m ~ 46 m に対して、1 径間のみ突出した支間長の 59 m であった。架設機を 59 m 径間用に超大型仕様で製作した場合、他径間では過剰な仕様となるとともに、架設機の重量増により支持点となる柱頭部の補強が必要であり、著しく不経済であった。また、架設機の重量増加に伴い、組立、解体、移動に対する労力も増加し、架設機支持部の補強等が必要となり、工程への影響や安全面に関して大きな問題があった。そこで、本施工では、架設機を標準支間長用に設計・製作し、59 m 径間部の施工は、架設機(ハンガー方式)で吊り込み可能分のセグメントを吊り込み、残りのセグメントを特殊支保工(サポート方式)で支える併用方式で施工を行った(写真一3)。これにより経済性、安全性を大幅に改善することができた。本工法は、架設機の超大型化を伴わず一部の長支間に対応する工法として、スパンバイスパン架設工法の適用を広げた。

特殊支保工(サポート方式)のガーダー材を解体するには、効率良く安全に解体できるヤードを架設箇所周辺で確保することが困難であったため、より安全な解体方法を考え、ガーダーをベント上で横取りして、クレーンにて橋桁上に上架後、自走式多軸台車に載せ



写真一4 59m 径間部ガーダー解体状況

て本線土工区間まで運搬し解体を行った。広い解体スペースが確保でき、地盤が安定した場所での解体を行うことができ、効率良く安全に完了した(写真一4)。

(4) セグメント製作における工夫

セグメントの製作は、製作架台を4基使用して、1日3~4個のセグメント製作をショートラインマッチキャスト工法により行った。

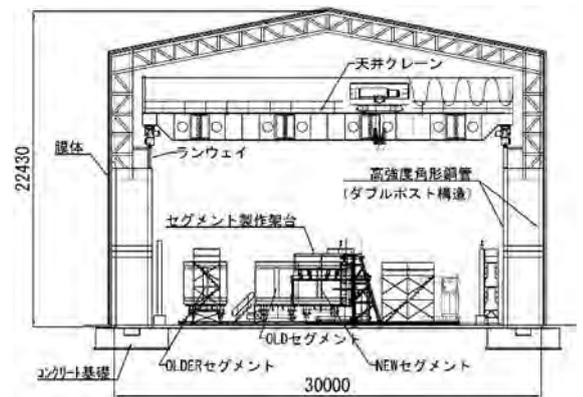
従来の製作架台部のみを可動式テントにて覆う方法だと可動式テントの開閉を伴うために、雨天・強風時等は作業効率が悪くなる。さらに、荷役設備は、橋形クレーンを使用する機会が多く、作業動線とクレーンとが干渉することもあり安全性と作業効率が悪くなる。そこで、本工事においては、セグメント製作上屋は(図一6, 7)、鉄筋組立・型枠組立・コンクリート打設・脱枠・セグメント取出しといった一連の作業を上屋内で行い、必要となるクレーン設備もクレーンと作業員との接触や挟まれ事故がないように天井クレーンとし、それも含め上屋で覆う設備とした。そのため、天候に左右されることなく作業することができ、安定した品質のセグメントを安全に製作することができた。上屋構造としては、鉄骨造とし架構形式は吊り荷重80tクレーンが走行するランウェイの荷重を直接柱に伝達できるダブルポストを採用、鋼材量の低減を



図一六 セグメント製作・仮置き設備全景



図一七 セグメント製作設備内部



図一八 セグメント製作上屋設備断面図

図るため座沓性能が高い高強度角形鋼管を柱材に用いた。屋根・壁共施工性・軽量化・照度確保及び風・雪等からの荷重を考慮し国土交通省告示 666 号に適合したテント生地を用いた (図一八)。

作業場所全体が覆われていることにより、セグメント製作作業により発生する騒音や粉塵が外に漏れるのを軽減することができた。さらに設備としては、製作時の処理水や養生水といったアルカリ濃度の高い水も自動的に集水し、濁度と PH を排水基準値に自動調節して排水できるものとした。

品質面では、通常養生の後、追加養生としてセグメントを運搬して、可動式テント内にて5日間ミストによる湿潤養生を行うことにより、コンクリート表面の緻密性が高い製品を作ることができた。緻密性は、ト

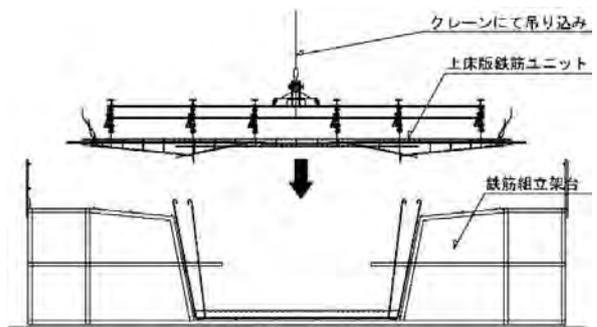
レント法による透気係数の計測を行い確認した。

さらに、冬季のセグメント製作では、常圧蒸気養生後の脱枠直後における急激な温度低下によるひび割れを防止するため、セグメント周囲に保温養生設備を設置して脱枠後 24 時間は周囲温度を 15℃ 以上に保持し、セグメントの内外温度差を低減した。これらの対策を実施し、セグメントの品質向上を図った。

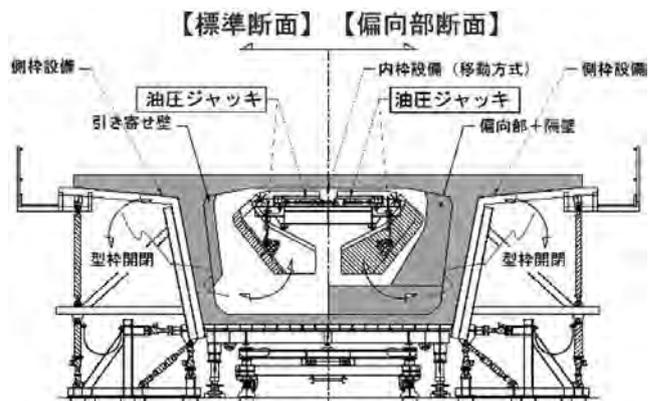
(5) セグメント製作における労働力不足解消

セグメント製作に関しては、設計段階より断面形状を画一化し、型枠設備の簡略化および鉄筋組立を分割ユニット化して全体の作業を単純化したことにより、熟練工に頼らずに施工ができ、労働力不足の解消につながった。また、上床版の鉄筋・床版横締め PC 鋼材を地上にて組み立て上床版鉄筋ユニットとし、その後クレーンにて鉄筋組立架台に載せて、要所を固定することによって全体のユニット鉄筋を完成させる方法を採用したことにより、高所での鉄筋組立作業を減らし、安全に施工を行うことができた (図一九)。

セグメント製作架台の鋼製型枠設備は、なるべく省力化するために、鋼製型枠パーツの脱着が少なくなるように計画し、内枠形状が異なる標準断面から偏向部断面への移行もスムーズに行うことができた。また、内枠のセット・脱枠等も大枠に油圧ジャッキを仕込む



図一九 上床版鉄筋ユニット吊り込み状況



図一〇 セグメント製作架台断面図

ことで集中制御することができたために、少人数での作業が可能であった（図-10）。

4. おわりに

本工事では、セグメント運搬時の工夫、スパンバイスパン架設工法による一部の長支間部への対応方法、セグメント製作における工夫、製作における労働力不足解消などの取り組みを行うことにより工事を無事に完成することができた。

今後の類似工事において、更なる施工の工夫を行うことにより、大きな効果を上げることを期待する。



《参考文献》

- 1) 室，園田：周辺環境に配慮したプレキャストセグメント橋の施工，土木施工，Nov VOL.59 No.11

【筆者紹介】

園田 強介（そのだ きょうすけ）
（株）ピーエス三菱
東京土木支店 土木工事事務所
作業所長



松下 朗（まつした あきら）
（株）ピーエス三菱
東京土木支店 土木工事事務所



熊谷 善明（くまがい よしあき）
（株）ピーエス三菱
東京土木支店 土木工事事務所

