

プレキャスト部材を用いた都市部歩道橋の設計・施工

南海電気鉄道(株) 住宅営業本部開発部 上畑 直人
 (株)熊谷組関西支社土木統括部 竹之下修身
 (株)熊谷組土木本部土木技術部 正会員 村田 信之
 (株)熊谷組土木本部土木技術部 正会員○波田 匡司

1. はじめに

あやの台1号歩道橋(写真-1)は、南海電気鉄道(株)が和歌山県および橋本市の新長期総合計画に沿って橋本市北部丘陵地に開発している隅田A地区宅地造成にともなう歩道橋である。本橋梁は、橋長33.08mのポストテンション方式PC単純中路桁橋であり、主桁、床版および横桁部材をプレキャスト化したプレキャストセグメント工法を採用した。

本橋梁は、都市部における歩道橋構築技術として、通常の場合打ちコンクリート桁やプレキャスト桁では困難な場合を考え、急速施工が可能なプレキャスト構造を採用した。

本報告では、設計・施工について概要を報告する。

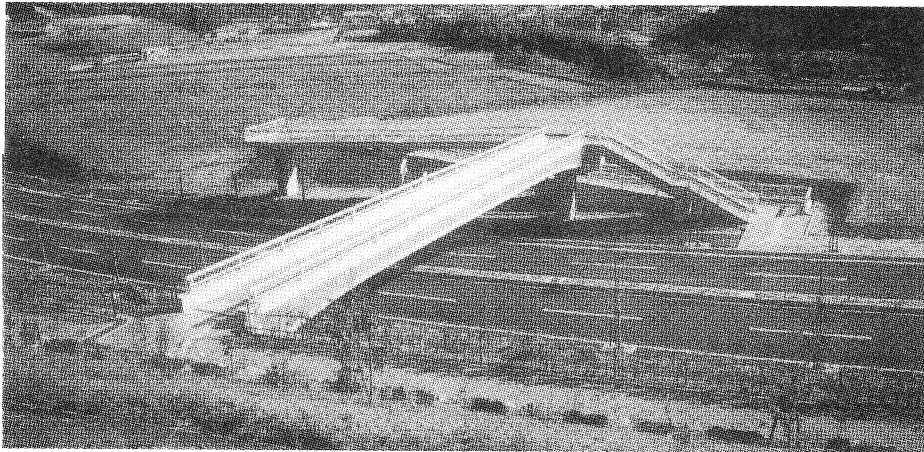


写真-1 あやの台1号歩道橋(仮称)の全景

2. 工事概要

本橋梁の橋梁諸元を以下に、主要数量を表-1に示す。

- ・発注者：南海電気鉄道(株)
- ・工事名：南海橋本林間園都市隅田
A地区1,2号歩道橋新設工事
- ・工事場所：和歌山県橋本市隅田町地内
- ・荷重：群集荷重3.5 kN/m²
- ・構造形式： σ ステーション方式PC単純中路桁橋
- ・架設方法：クレーン架設
- ・橋長：33.08 m
- ・支間長：32.00 m
- ・有効幅員：2.50 m

表-1 主要数量

種別		仕様	単位	数量
コンクリート	主桁	$\sigma_{ck}=60\text{N}/\text{mm}^2$	m ³	22.9(22.9)
	床版	$\sigma_{ck}=60\text{N}/\text{mm}^2$		12.9(9.5)
	横桁	$\sigma_{ck}=30\text{N}/\text{mm}^2$		6.6(0.7)
鉄筋	主桁	SD345	t	3.53
	床版	//		1.67
	横桁	//		0.17
PC鋼材	主桁	12S12.7(SWPR7B)	t	2.45
	床版	1S21.8(SWPR19N)		0.40
	横桁	$\phi 32$ (SBPR930/1180)		0.15

()：プレキャスト部材の数量

3. 設計概要

3.1 構造形式

本橋梁の全体一般図を図-1に示す。

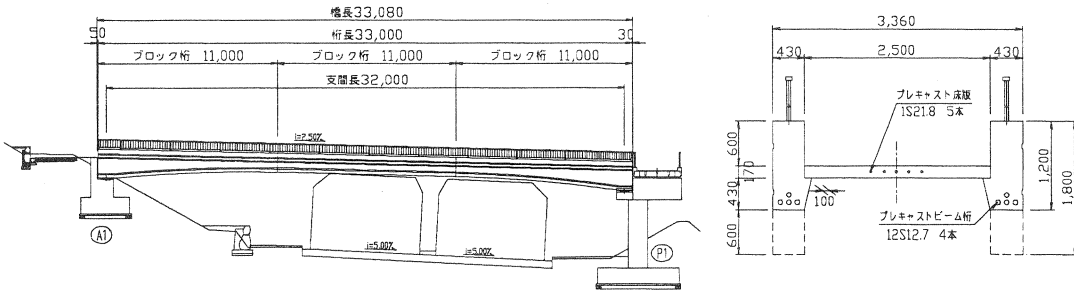


図-1 全体一般図

本橋梁は、主桁を3ブロックに分割したプレキャストビーム (L=11.0m) と、プレキャストビームに挟まれた床版および横桁 (場所打ち端横桁とプレキャスト中間横桁3箇所) を一体化することにより構成されている。橋梁断面は、建築限界の確保と桁高低減を目的に、H型の中路桁構造を採用し、側壁高欄を含めた合理的断面とした。

プレキャストビームは、幅430mm、高さ1200~1800mmと変化するアーチ形状を有しており、また桁の上部を高欄として利用できるように、形状寸法を決定した。PC鋼材は、プレキャストビームに12S12.7×4本、床版に1S21.8×5本、横桁にφ32をそれぞれ配置した。

3.2 設計

本橋梁は、施工段階から構造系完成まで橋梁の構造系が変化するが、架設途中の応力状態を考慮するため、

①主桁架設時、②床版架設時、③橋梁完成時の架設手順を想定した3ケースについて、設計を行った。

主方向の設計について、

①主桁架設時：プレキャストビームを架設し、プレストレスを導入し、一体化した状態。

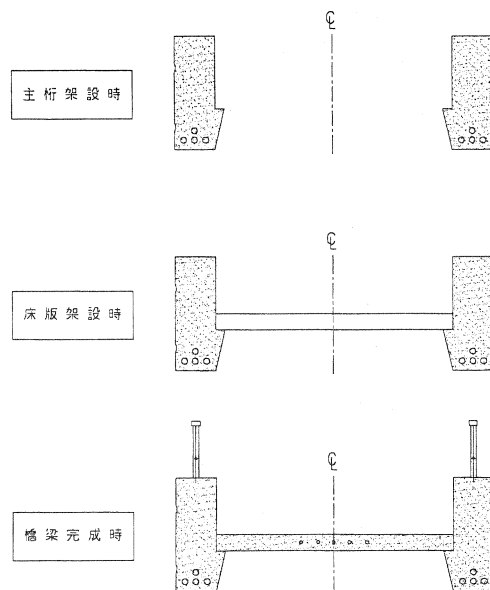
②床版架設時：床版を架設した状態。

③橋梁完成時：床版、横桁を架設一体化し、H型の中路桁を構成した状態。(死荷重、群集荷重)

の3ケース実施した。

①主桁架設時、および②床版架設時における断面力算定は、はり理論にしたがい、また③橋梁完成時については、格子理論により求めた断面力を使用して、設計を行った。

なお、主桁の断面諸値は、突起部を除いた長方形断面とし、突起部は死荷重として作用させ設計を行った。



4. 施工概要

プレキャスト化した背景には、都市部の限られたスペースにおける施工を想定し、工期の短縮および道路上での作業の低減による安全性の確保等を目的としている。本橋梁のプレキャスト化は、床版の一部場所打ちおよび端横桁の場所打ちを除いたものであり、プレキャスト化率は、78%である。

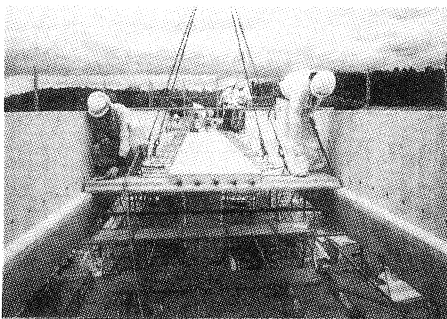
橋梁架設は、3分割されたプレキャストビームを搬入後、クレーンにより架設、緊張一体化し、その後、プレキャスト横桁・床版をそれぞれ架設し、緊張一体化した。

4.1 セグメントの製作

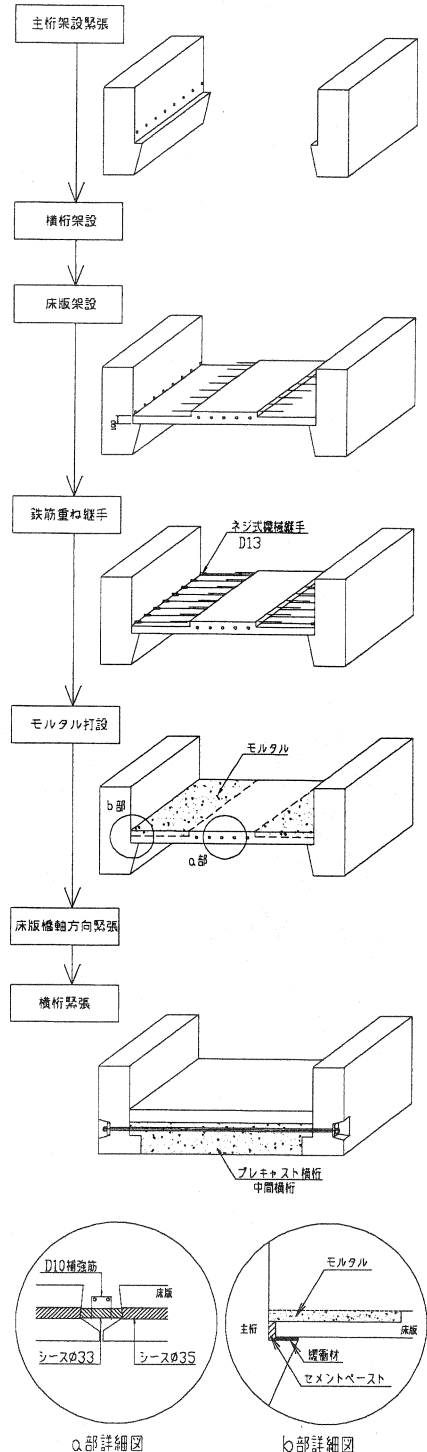
本橋梁のプレキャストビーム、プレキャスト横桁、ハーフプレキャスト床版はすべて工場製作とした。

プレキャストビームは、運搬性および施工性を考慮し1ブロック11.0mとした。プレキャストビームの製作は、主桁形状がアーチ状であること、また桁の直線性を確保するため、接合部に仕切板を設置する方式とした。主桁の接合部は、 $\phi 28$ の接合キー3ヶとエポキシ接着剤により、接合する構造とした。主桁には、床版を受けるために100mmの突起部を設けており、床版の死荷重および床版にかかる群集荷重を考慮して、突起部の設計を別途実施した。また主桁と床版との一体化は、鉄筋による接合とし、主桁製作時には、所定の位置にネジ式機械継手を設置した。

床版は、1枚が橋軸方向2.0m、直角方向2.5mであり、主桁との一体化のため、一部場所打ち部を設けており、鉄筋を張出したハーフプレキャスト部材とした。また床版同士の接合については、接合面に若干の窪みを設けており(a部詳細図)、無収縮モルタルを充填後、緊張一体化する構造とした。



写真—2 床版架設状況



図—2 架設手順図

4.2 セグメント架設

プレキャストビーム桁、ハーフプレキャスト床版の架設手順図を、図-2に示す。主桁ビームの架設緊張後、横桁、床版の順に架設を行った。ハーフプレキャスト床版は、主桁に設けた突起部に緩衝材を敷きならべ、架設を行い(写真-2)、また主桁とハーフプレキャスト床版の遊間(5mm)については、セメントペーストを充填した(b部詳細図)。主桁との一体化は、鉄筋の重ね継手、モルタル打設により一体化し、その後床版部の橋軸方向の緊張を行い、最後にプレキャスト横桁を、緊張一体化した。横桁および床版のプレキャスト化により、品質の向上、安全性の確保はもちろん、横桁・床版架設から床版工完成まで7日間の短時間で施工を行うことができ、工期短縮が可能となった。

5. 景観デザイン

橋梁景観デザインは、隣接する岩倉大橋(PRC固定ラーメン橋)との連続性や調和をコンセプトに設計を行っており、H型中路桁の採用により桁高を低くすること、主桁形状をアーチ状にデザインすること、また主桁側面の2本のスリット間を洗出処理することにより、美しい景観デザインを提供している。主桁側面の洗出処理を写真-3に示す。

さらに本橋梁は、バリアフリーを念頭に車椅子の利用を考え、主桁の一部(H=600mm)を地覆高欄とすることで、利用者に安心感を与えるように配慮している。また舗装については、鮮明なカラー舗装が可能なエポキシ樹脂性のモルタル舗装を採用しており、表面のすべり抵抗が従来のアスファルト舗装やタイル舗装と比較して大きくなるため、雨天時の滑りを抑えられるように配慮している(写真-4)。

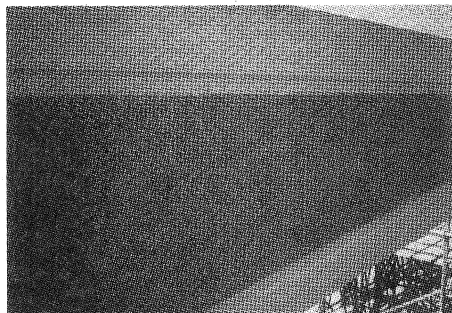


写真-3 洗出処理

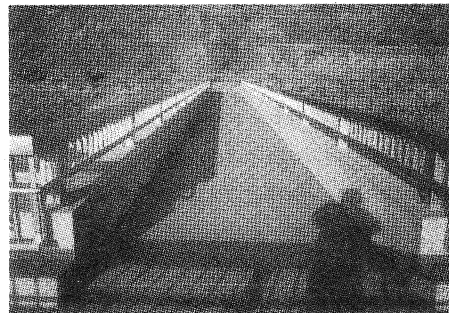


写真-4 橋面完成写真

6. おわりに

本橋梁の施工により、都市部の限られたスペースにおける歩道橋構築技術として、主桁、床版および横桁部材をプレキャスト化することにより、安全かつ急速な施工が可能であることが確認できた。部材のほぼ全てをプレキャスト化して施工した歩道橋の事例は少なく、今後都市部における類似する歩道橋の施工等に、参考にしていただければ幸いである。

[参考文献]

- 1) 児玉、岸本、緒方、村田：活線施工を可能にしたプレキャストブロック工法、プレストレストコンクリート、Vol.39, No.5, Sep.1997
- 2) 廣田、村田、赤井、細川：活線下における駅前2層高架橋の設計・施工、第9回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集、pp653-656, 1999.10