

ハーフプレキャスト工法による 鉄道営業線直上RCラーメン高架橋の計画・製造・架設施工

川田建設(株)東京支店工事部

東京急行電鉄(株)鉄道事業本部 工務部

鹿島建設(株)東京支店 元住吉工事事務所

川田建設(株)東京支店技術部

正会員 ○王 肇明

山本隆昭

須藤英明

正会員 小西哲司

1. はじめに

東京急行電鉄(株)は、東急東横線の混雑を抜本的に緩和するため、武蔵小杉～元住吉（第一工区）付近の直上高架化を鋭意施工中である。

RC 鉄道ラーメン高架橋のプレキャスト化については種々の対外文献に概要を述べてきたところであるが、今回、第一工区延長約 500 m の区間において

- ① 仮線切替が不可能な狭隘用地環境への対処
- ② 上部の架空線制約の解消
- ③ 夜間作業に伴う建設騒音・振動の軽減

等への対応策として、RC ラーメン高架橋躯体の梁およびスラブ部材と、ラーメン間の単版桁をハーフプレキャスト（以下 HPCa）工法で構築した。そこで、本施工区間において構築した RC ラーメン高架橋について、計画および部材設計、製造・架設施工等の概要を報告する。図-1 に計画断面を示す。

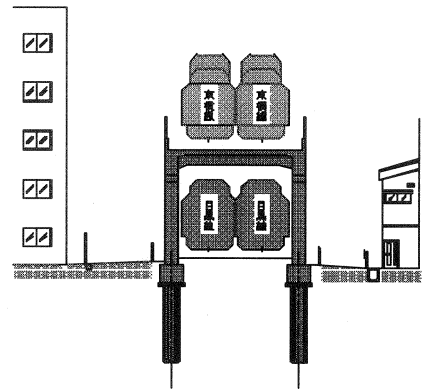


図-1 計画断面

なお、本件の HPCa 工法は、鉄道 ACT 研究会に登録された「鉄道ラーメン高架橋のプレキャスト構築工法（東急建設・川田建設の共同開発）」¹⁾の部分技術であり、（財）鉄道総合技術研究所から「ハーフプレキャスト工法を適用した鉄道ラーメン高架橋の設計・施工指針」²⁾が平成 11 年 3 月に発刊されている。

2. HPCa 工法採用の経緯

当初、当該工区の架設環境は両側道とも生活道路であることから、現営業線の直上に仮線切替なしで RC ラーメン高架橋を構築する方式として移動式型枠工法による場所打ち施工が計画されていた。しかし、本ラーメン高架橋は営業線を跨ぐ構造であり、構築に当たっては、運行車両に対する安全の確保が最重要条件であること、き電停止後の工種、作業が多岐にわたることから作業期間が長期化し、併せて移動式型枠降下移動時などにおける夜間騒音に対する近隣環境対策が必要となる。そこで

- ① 大幅な工期短縮が可能である
- ② 現場での作業量が 1/3 程度に低減できる
- ③ 架設後のスラブが防護工としての機能を併せ持つことから、営業線に対する安全性が向上する

などの優位点を有する HPCa 工法を適用した³⁾。

場打設コンクリートについては設計基準強度 30 N/mm² とした。

本構造物のコンクリート配合に際しての留意事項は次の2点である。

①縦梁・横梁・スラブの各 HPCa 部材コンクリートに、ポリプロピレン系の短繊維を混入

鉄道営業線直上での躯体構築上での躯体構築であることから、隅角部の剥落防止等さらなる耐久性向上を図った。

②柱～梁接合部の現場打設コンクリートに

短繊維に加え収縮補償材を混和

柱～梁接合部は4方向が HPCa 部材に閉鎖された空間となることから、コンクリートに収縮補償材を混和し、HPCa 部材と場所打ちコンクリートの確実な一体化を目指した。

表-1 に HPCa 部材および柱～梁接合部の主要材料と配合を示す。

4. 2 鉄筋組立て

製造時の重要な管理項目として、現場接合鉄筋の組立て精度確保が挙げられる。特に軸方向鉄筋の突出位置および突出長、突出方向、現場組立て鉄筋の挿入スペースの確保などが、架設時の作業性を左右する重要なポイントとなるため、組立てにおいては鉄筋組立て用金具を用いて精度の確保に努めた(写真-1)。

また、端横梁などの鉄筋の輻輳する部材接合点については組立て手順を間違えると組立てが出来なくなることから、手順図を作成するとともに実物大モデルを製作し、組立て実験を行って実際の配筋計画に反映させた。

5. 架設施工

工場製作した各部材は、夜間き電停止作業で順次架設した。使用重機の吊能力は最大 120 t 級で、部材の最大重量・長さは、端部横梁で約 21 t ・約 8 m であった。

縦梁の架設状況を写真-2 に示す。

表-1 HPCa 部材および柱～梁接合部の主要材料と配合⁵⁾

項目	工場製作 (HPCa) コンクリート		現場打設コンクリート(柱・梁接合部)	
	基準	摘要	基準	摘要
設計基準強度	50N/mm ²		30N/mm ²	
最大粗骨材径	20mm		20mm	
W/C	35.2%		49.0%	水結合材比 46.3%
s/a	45.0%		43.0%	
目標スランブ	18±2.5cm		12±2.5cm	
目標空気量	4.5±1.5%		4.5±1.5%	
単位セメント量	474kg/m ³	早強セメント	341kg/m ³	普通セメント 低添加型 工場製作と同じ
混和材 (収縮補償材)	—		20kg/m ³	
混和材	0.05%/vol	(ホリアプロピレン系短繊維)	0.05%/vol	

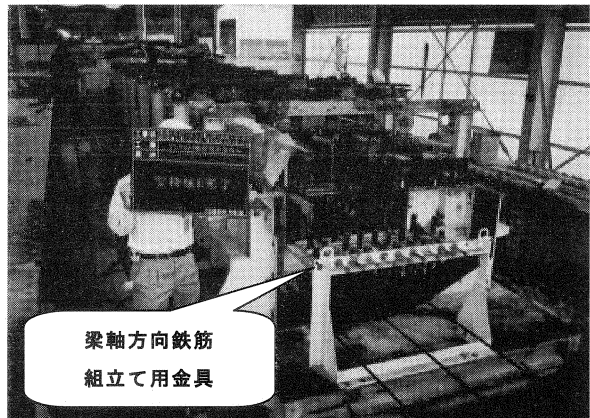


写真-1 工場における鉄筋・型枠組立て状況 (横梁)

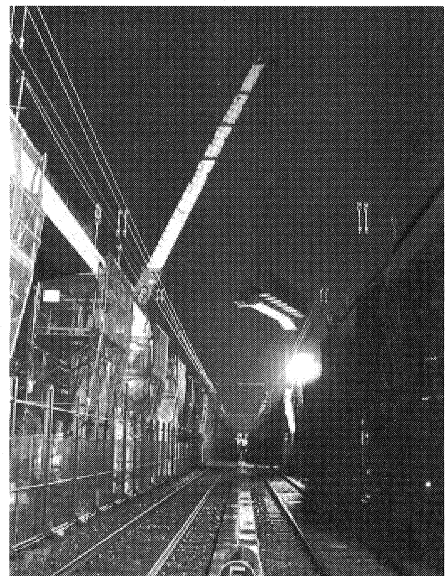


写真-2 縦梁の架設状況

前述の通り、当現場においては営業線直上施工であることから、各部材の脱落に対する防止措置が安全性確保の上で最重要課題であり、以下のような対策⁶⁾を行った。

- (1) 梁部材：柱部に設置した鋼製支持部材により部材直角方向の移動を、梁鉄筋と柱鉄筋の固定により部材方向の移動を、それぞれ拘束した。
- (2) スラブ部材：縦梁へのかかり長さを設計施工上の規定を満足する範囲で通常より3cm長くして移動可能量を制限した。加えてスラブ鉄筋と縦梁スターラップを緊結金具を用いて架設直後に固定した。

また、HPCa工法の特長である高所作業を低減できることを最大限活用するため、地上において横梁へのき電線取付金具の取り付け設置を行うとともに、架設後の橋面上からの飛来落下物を防止することを目的とした側面防護工や足場工などは、架設に先立って全てHPCa梁あるいはスラブに設置して架設を実施した。

これにより、架設完了と同時に高架橋下に対する防護工の役目を兼用するスラブ部材とともに、営業線に対する安全の確保が可能となった。ラーメン躯体施工完了状況を写真-3に示す。



写真-3 ラーメン躯体施工完了状況

6. おわりに

1日の利用乗客数107万人の足を確保しながら、当然であるが安全第一を合言葉に関係者一同が昼夜を問わず緊張しながら架設施工に当たった。

その努力の結果、平成17年6月に本施工区間における架設施工は、架設開始後約14箇月で無事故で完了することが出来た。ここに、本工事および本稿執筆に当たり、資料提供ならびに多大なるご協力ご助言を頂いた(株)復建エンジニアリングならびに東急建設(株)の関係各位に感謝の意を表するものである。

最後に、本稿が今後の同様条件下での架設工事の参考となれば幸甚である。

【参考文献】

- 1) 鉄道ACT研究会：PR対象工法一覧，No. 13，2004
- 2) (財) 鉄道総合技術研究所：ハーフプレキャスト工法を適用した鉄道ラーメン高架橋の設計・施工指針，1999.
- 3) 小西，渡邊，谷野，根岸：ハーフプレキャスト工法による鉄道営業線直上RCラーメン高架橋の計画，川田技報Vol. 24/pp. 38-43，2005.
- 4) 服部，増田，得能，玉井：U型ハーフプレキャスト部材を用いた合成梁の曲げ性状について，コンクリート工学年次論文報告集，Vol. 21，No. 3/pp. 781-786，1999.
- 5) 須藤，小西，山本，古賀：ハーフプレキャスト工法による鉄道営業線直上高架橋部材の設計製作，土木学会第59回年次学術講演会論文集，V-161/pp. 319-320，2004.
- 6) 鈴木，犬塚：鉄道営業線直上における鉄道ラーメン高架橋（ハーフプレキャスト工法）の施工について，土木学会第59回年次学術講演会論文集，IV-107/pp. 213-214，2004.