

44. 鉄道営業線上に高架橋を構築する移動式直接高架 施工機

東急建設(株)：○井藤 幹雄、荻原 克巳、平井 幸雄

1. はじめに

都市交通網の改善を目的として整備される鉄道の複々線や立体交差化工事は、既設路線の安全性を確保することはもちろん騒音・振動など周辺環境対策が要求されることから、多くの時間的・空間的制約のもとで行うことが必要である。

京浜急行電鉄(株)発注の京急蒲田駅付近連続立体交差事業は蒲田駅付近約 6.0km の立体交差化を行うものであるが、東急建設(株)、(株)奥村組、(株)森本組との3社共同企業体が担当する第2工区においても敷地の制約等があり、仮線用地を使用せずに営業線直上に高架橋を構築することになった。そこで、中間に支保工を設けずに高架橋を構築できる「鉄道ラーメン高架橋のプレキャスト構築工法」を提案した。本工法での施工にあたり、東急建設(株)は、京浜急行電鉄(株)、(株)タダノとの共同で、鉄道営業線を跨いでクレーン作業を行う「移動式直接高架施工機」を開発した。「移動式直接高架施工機」は、営業線を跨ぐ広い作業床を持ち、その上に大型油圧クレーンを装備したものである。本報告では、本工事及び「移動式直接高架施工機」の概要について報告する。

2. 工事概要

本工事は交通の円滑化、安全性の向上、地域の発展利便性の向上を目的とし、都市高速鉄道京浜急行電鉄本線の平和島駅から六郷土手駅までの延長約 5.4km(事業区間約 4.7km)の区間、及び同空港線の京急蒲田駅から大鳥居駅までの延長約 2.1km(事業区間約 1.3km)の区間を連続的に立体交差化する「京急蒲田駅付近連続立体交差事業」である。工期として平成 14 年1月から平成 24 年 3 月までを予定している。

立体化交差化により、環状8号線、第一京浜など計 28 箇所の踏切道が解消される。全体事業の概要を図-1に示す。

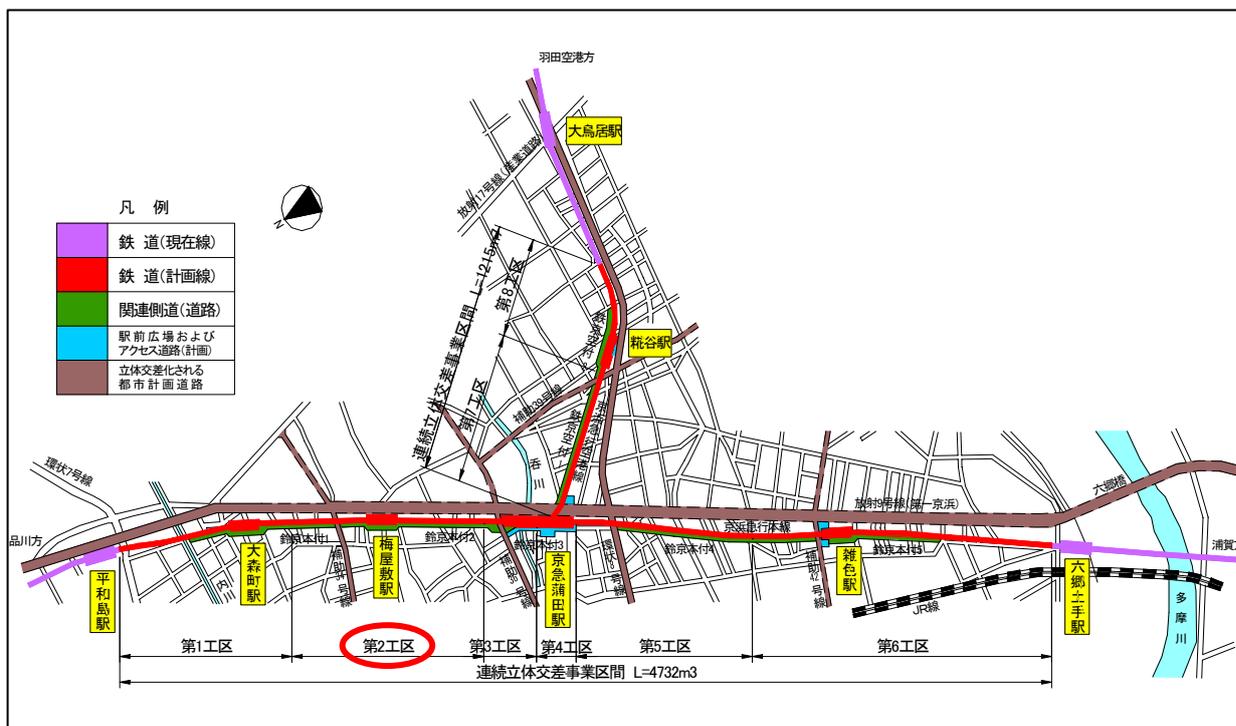


図-1 全体事業の概要

当JVは事業区間約6.0kmのうち工事延長893.5m(第2工区)を担当し、全区間において直上工法にて施工する。京急蒲田駅付近連続立体交差化工事を早急に進めるために、施工のための用地買収の縮小と施工費の圧縮が上げられている。その一環として建築限界の縮小を行うが、現在の運行速度(120km/h)を維持するために軌道内覆工ができないなど厳しい条件の中での施工となる。図-2に第2工区工事概要を示す。

施工延長 L=893.5m

踏切除去数 5箇所

除去踏切名称

- ① 大森町第3踏切(補34)
- ② 大森町第4踏切
- ③ 梅屋敷第1踏切
- ④ 梅屋敷第2踏切
- ⑤ 梅屋敷第3踏切

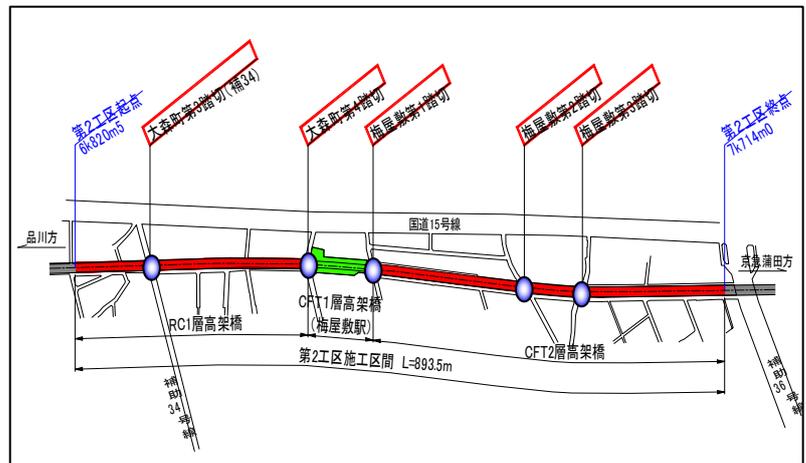


図-2 第2工区工事概要

この厳しい条件の中で、安全性の確保、施工費の低減、品質の確保が図られる工法として、建築限界を縮小し無支保工で高架橋を構築できる「鉄道ラーメン高架橋のプレキャスト構築工法」を提案し、この工法で施工するための「移動式直接高架施工機」を計画し製作した。

3. 工法の提案

「鉄道ラーメン高架橋のプレキャスト構築工法」は、施工の合理化・省力化・急速化を実現するため、型枠・支保工機能を有する工場製作のプレキャスト部材を用いて、経済性、耐震性に優れたラーメン形式の高架橋を構築する工法として提案した。「鉄道ラーメン高架橋のプレキャスト構築工法」の特長を下記に示す。

- ① 型枠支保工兼用のプレキャスト部材を用いるため、現場に於ける型枠・支保工の組立・解体作業の省力化が可能
- ② 従来工法に比べ、作業効率が向上することから、終電から始発までの限られた時間でも大幅な工期の短縮が可能
- ③ 梁・床版支保工などの仮設工事削減により、営業線の安全運行の確保ができ、また線路閉鎖・き電停止回数や危険な高所作業が減少し、さらに作業騒音も抑制
- ④ 工期の短縮や工事の省力化により、トータルコストの低減が可能
- ⑤ 天候に左右されない工場でプレキャスト部材を製作するため、安定した品質を確保することが可能
- ⑥ プレキャスト部材を使用するため、型枠や熱帯材の使用を大幅に削減

4. 施工手順

本高架橋の構築においては、基礎杭の施工を行う「杭施工用」とプレキャスト部材の架設を行う「柱梁架設用」の「移動式直接高架施工機」2基を計画して使用する。基礎杭工事では基礎杭の施工位置まで杭施工用高架施工機を移動させて、作業床上に装備されたクレーンを使用して開口部に掘削機を設置し基礎杭の掘削を行う。その後、クレーンを使用して鉄筋籠の建込み作業を行い、コンクリートを打設し基礎杭の築造を行う。工場製作のプレキャスト柱・梁・スラブは、き電停止後に営業線をモーターカー及び台車にて施工場所まで運搬し、柱梁架設用高架施工機に装備されたクレーンにて建込み及び組立を行い、ラーメン高架橋を築造する。本工事の施工フローを図-3に示す。

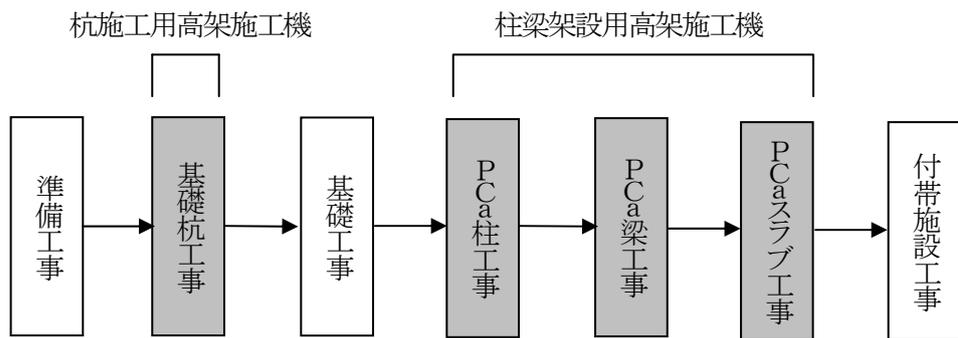


図-3 施工フロー

5. 移動式直接高架施工機

本工事では、基礎杭の施工を行う「杭施工用」とプレキャスト部材の架設を行う「柱梁架設用」の2基の移動式直接高架施工機を製作した。移動式直接高架施工機の特長を下記に示す。移動式直接高架施工機の施工イメージ図を図-3に示す。

- ① 営業線を跨ぐような形で作業床を設置し、その上にクレーンを装備していることから、線路敷地内での高架工事が可能
- ② 工事区間によって線路敷地の幅が異なること、また駅等の構造物があることから、作業床の幅や高さが油圧装置を用いて自在に調整可能
- ③ クレーンの油圧ユニットに騒音の小さい電動モーターを採用することで、夜間作業の騒音を抑制



図-3 移動式直接高架施工機による施工イメージ図

5-1. 杭施工用高架施工機の仕様

高架橋の基礎杭を施工するにあたり、掘削機の移動及び基礎杭用の鉄筋籠建込み作業を行うクレーンを装備し、基礎杭施工の作業床を設けた杭施工用高架施工機である(写真-1)。表-1に杭施工用高架施工機の仕様を示す。

表-1 杭施工用高架施工機の仕様

クレーン	クレーン能力	25t × 10m
	最大揚程	25m
	最大作業半径	22m
	ブーム長さ	10.6m~25.0m
架台	作業床寸法	長さ21m 幅10.55m~13.2m
	ジャッキアップ量	500mm
	走行速度	13.4m/30min
	作業床搭載	掘削機25t 鉄筋籠2.5t×5本
質量		190t(積載物含まず)



写真-1 杭施工用高架施工機仮組状況(塗装前)

5-2. 柱梁架設用高架施工機の仕様

工場で製作されたプレキャスト部材の柱・梁を装備されたクレーンにて建込み及び組立を行う柱梁架設用高架施工機である(写真-2)。表-2に柱梁架設用高架施工機の仕様、図-4に外観図、図-5に施工概要図を示す。

表-2 柱梁架設用高架施工機の仕様

クレーン	クレーン能力	30t × 8m
	最大揚程	25m
	最大作業半径	22m
	ブーム長さ	10.6m~25.0m
架台	作業床寸法	長さ 19.5m 幅 10.55m~13.2m
	ジャッキアップ量	500mm
	走行速度	13.4m/30min
質量		205t(積載物含まず)

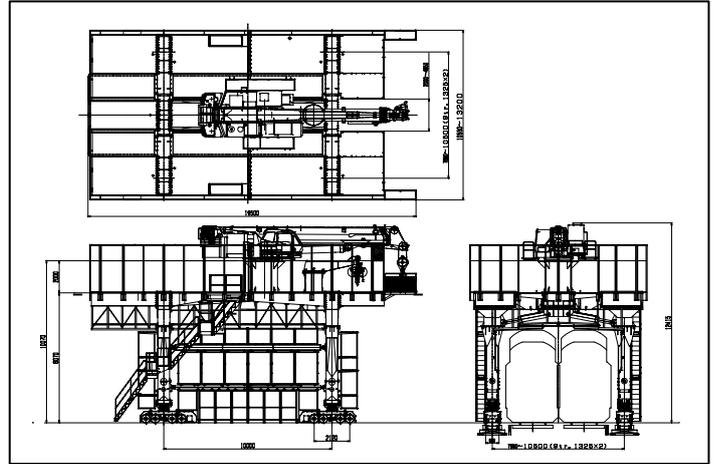


図-4 柱梁架設用高架施工機外観図



写真-2 柱梁架設用高架施工機仮組状況

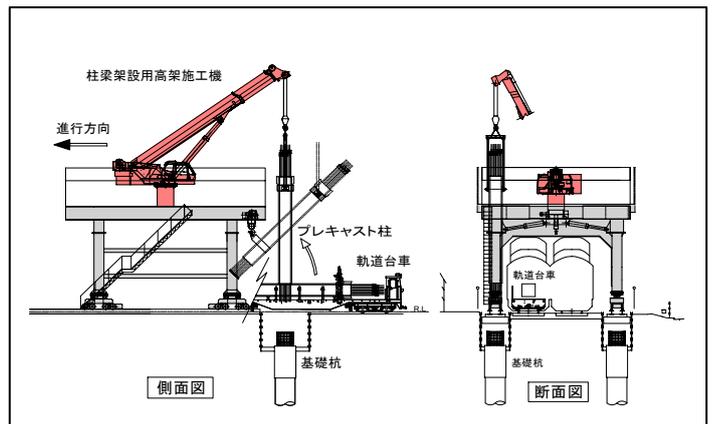


図-5 柱梁架設用高架施工機による施工概要図

6. おわりに

移動式直接高架施工機の工場製作は、杭施工用、柱梁架設用とも平成15年9月末に完了している。平成16年度には杭施工用の現地組立を行い、杭施工用高架施工機による基礎杭の施工を開始する。また、柱梁架設用高架施工機の現地組立を続けて行い、クレーンを用いたプレキャスト構築工法による鉄道高架工事を開始する予定である。

最後に、本機の開発に際して発注者である京浜急行電鉄㈱の関係各位から頂いたご指導、ご協力に心から感謝申しあげたい。