

鉄道高架橋の柱構築における省力化施工の取組み

東武鉄道(株) 改良工事部 金澤健一
 鹿島建設(株) 正会員 ○坂本真紀 松元貴史
 岩田建設(株) 鈴木幸夫

1. はじめに

当工事は東武野田線連続立体交差化事業のうち、愛宕駅部の約500mを仮線方式で高架化する。高架橋一次切替の事業予定を遵守するため、高架橋構築順序の見直しや柱構築の省力化施工、PC桁のプレキャスト化などの取組みを行い、2021年3月28日に無事開業した(写真-1)。本稿では主な取組みの内、柱構築の省力化施工の実績について報告する。



写真-1 愛宕駅

2. 施工概要

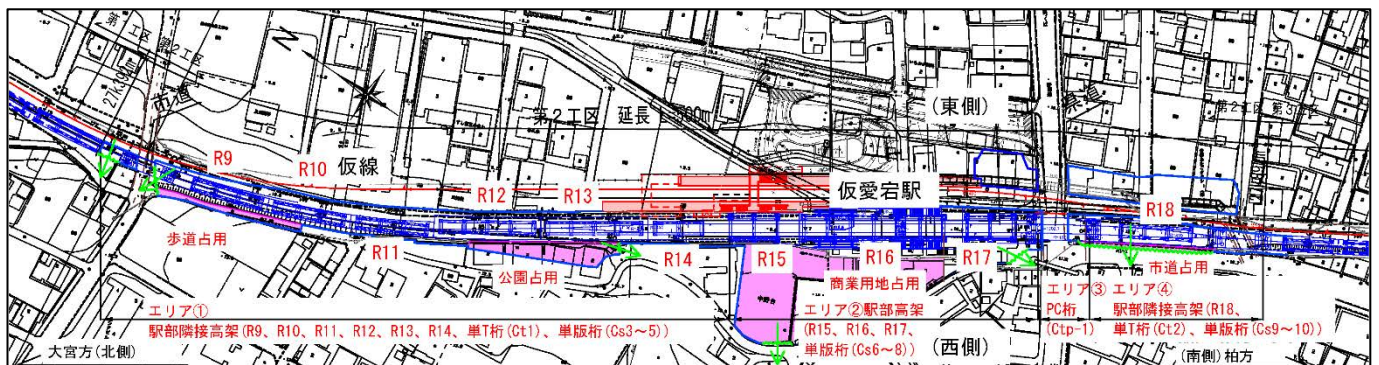


図-1 現場全体平面図

(1) 高架橋柱の構築概要

当工区の施工範囲の平面図を図-1に、高架橋の断面図(R14)を図-2に示す。施工エリアは駅北側のエリア①、駅部のエリア②、PC桁部のエリア③、駅南側のエリア④に分けている。高架橋の構築は地中梁→柱→上層梁・スラブの順で行なう。従来の作業工程では、地中梁構築後に柱を構築するための柱足場を設置し、柱鉄筋・型枠などの作業を行う。柱構築後は柱足場を解体し、型枠支保工を設置して上層梁・スラブの構築へと作業工程が進んでいく。しかしながら本工事では、工期短縮に加え、他現場の繁忙等により鉄筋工や型枠工が不足気味であった。そこで、柱足場の設置および解体にかかる作業工程を省略した構築方法と鉄筋および型枠作業における省力化を検討し、他職の作業員でも容易に扱えるシステム型枠や柱鉄筋の一括架設を採用した。エリア毎の柱の構築は柱足場の有無や鉄筋の一括架設の有無、システム型枠と従来の型枠を変えて計画を行った。

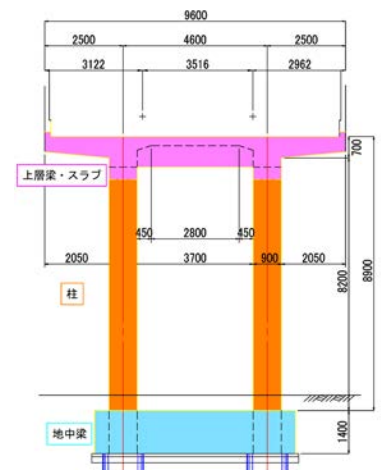


図-2 断面図 (R14)

(2) 高架橋柱の構築計画

高架橋柱の構築において、エリア①は柱足場を設置する。柱型枠は、R9～R13(柱幅 $W=0.8\text{m}$ と $W=0.9\text{m}$)は、システム型枠のdoka枠¹⁾、R14(柱幅 $W=1.0\text{m}$)は、従来の木製型枠、バタ材はパワーコラム¹⁾を使用する。柱幅2辺が等しい場合はシステム型枠、異なる場合は従来枠を設置し、鉄筋組立およびコンクリート打設は従来の作業方法で行う。エリア②と④は柱足場の代わりに高所

キーワード 鉄道近接, 鉄道高架橋, 工期短縮, 柱のシステム型枠, 柱足場を利用しない柱構築
 連絡先 〒330-0846 埼玉県さいたま市大宮区大門町二丁目118番大宮門街 SQUARE 関東支店土木部 TEL 048-658-7800

作業車で作業を行う。鉄筋作業は、現場で組み立てる方法と工場で先組みした柱鉄筋をクレーンで一括架設する方法を計画した。写真-2に、R17の一括架設の施工状況を、写真-3に、柱主筋の継手に使用した機械式継手(SA級)を示す。R17,R18はPC桁架設に伴うクレーンヤードになるため、柱主筋を立ち上げておけず継手を設けた。継手位置は、柱基部から断面高さの1.5倍以上離れた区間に設けた。柱型枠は、R15~R18(柱幅 $W=0.9\text{m}$ と $W=1.0\text{m}$)でシステム型枠の弁慶 BENKEI 枠¹⁾を使用した。地組したL字型枠同士の合わせた隅角部をタイロッドで固定した段階で、設計値の四角形が完成する。その後、現場内で地組した型枠をクレーンで揚重して設置する。写真-4に示すように、柱の建ちは、アジャスターブレースを取り付けて固定した。コンクリートの打設は、型枠天端に設置したブラケット足場を利用して行う。ブラケット足場をフライングブリッジで連結して、打設時に柱間を水平移動できる計画とした。なお、エリア③は橋脚のため、柱構築は行っていない。



写真-2 一括架設 (R17)

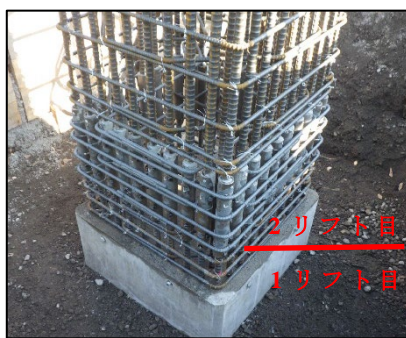


写真-3 機械式継手 (R17)

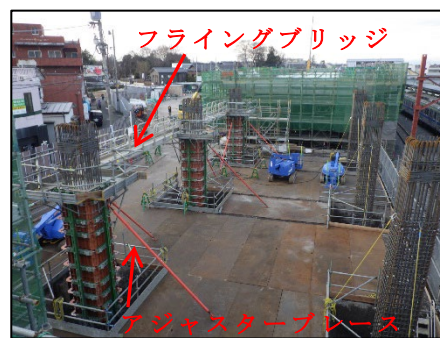


写真-4 柱型枠 (R17)

3. 施工実績

施工箇所ごとに工事ヤードの広さなどで特有の条件があり、施工条件を合わせて比較することは難しいが、R12・R14・R17において、歩掛調査を行った結果を表-1に示す。なお、柱施工費の従来比率は、労務費と揚重機等の重機械費を合計した金額を柱1本当たりで割り戻している。まず、従来工法のR14と比較すると、R12は0.68、R17は0.83と構築費を抑えることができた。次に、主な作業で比較すると、鉄筋組立の歩掛は、R12が4.93t/日、R17が5.86t/日と鉄筋を一括架設したことにより向上した。ここで、R14は狭隘な箇所鉄筋工を増員したため、6.08t/日となった。型枠組立の歩掛は、R12は67.5m²/日、R17は45.6m²/日とシステム型枠の使用により、従来の型枠のR14より向上した。なお、R17柱は2分割で構築し、2リフト目にシステム型枠を使用しており、歩掛の差がシステム型枠材の優劣を示すものではない。システム型枠費は従来の型枠費と比較して高いため、費用対効果を得るには、クレーンワークが可能で転用回数が見込めるなど、作業環境や転用回数の条件を整えることが重要である。

4. まとめ

鉄筋工や型枠工が不足する中、柱の構築作業で鉄筋の一括架設やシステム型枠を採用したことで、より複雑な構造の上層梁・スラブの構築において、高架橋を複数箇所同時に構築すること、ならびに、工期短縮を図ることができた。なお、今回は報告できなかったが、柱構築作業では、ヤード条件によって柱足場の有無、柱鉄筋の一括架設の有無、型枠の種類を選択・組み合わせることで、作業の効率化や省力化が図られると思われ、今後検討していきたいと考えている。

参考文献

1) カタログ (株) ディーアイ doka 枠、岡部 (株) パワードコラム、(株) ネクステック弁慶 BENKEI 枠

表-1 柱構築の施工歩掛表

柱構築	施工歩掛	施工箇所		
		R12	R14	R17
柱幅・本数		0.9m・10本	0.9m・6本	1.0m・6本
柱足場の有無		足場有り	足場有り	足場無し
柱型枠の仕様		システム型枠	従来枠	システム型枠
施工日数	日	27	20	20
足場組立	掛けm ² /日	142.5	118.5	-
鉄筋組立	t/日	4.93	6.08	5.86
型枠組立	m ² /日	67.5	31.4	45.6
コンクリート打設	m ³ /日	27.2	33.8	13.8
型枠解体	m ² /日	270	47.1	68.4
足場解体	掛けm ² /日	142.5	177.8	-
従来比率	施工費/本	0.68	1.00	0.83