

鉄道連続立体交差事業における新しい直上高架化工法の開発（その2）

戸田建設(株) 正会員○小川伸也 正会員 浅野 均
正会員 小林 修 正会員 佐藤 郁

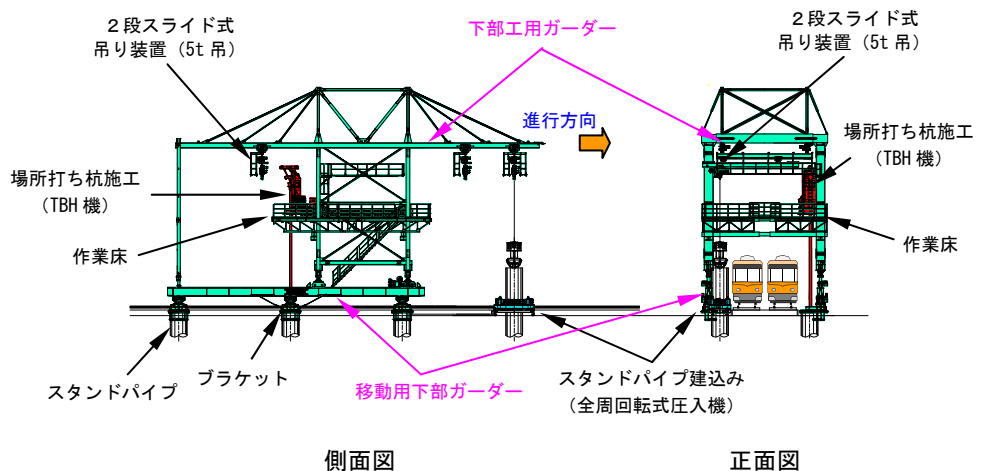
1. はじめに

近年、踏切による交通渋滞等の解消を図るため、鉄道の高架化又は地下化が実施されているが、その際の施工手法としては、仮線工法が一般化しており、直上高架手法や地下式手法（直上高架手法等）の活用は事例が少ない状況にある。しかしながら、仮線工法の実施による用地取得の長期化が問題になることも多く、直上高架手法等の活用がこのような課題の解決策として期待されており、さらなる技術開発が進められているところである。

本稿では、直上高架手法の活用を図るため、新たに考案した架設ガーダー式直上高架工法のうち、主に下部工用施工機の概要とその実用性を検証するために実施した実物大実証試験の結果について報告する。

2. 下部工用施工機の概要

下部工用施工機は、図－1に示すように基礎杭を施工するための下部工用ガーダーを備え、上部工用施工機と同様、施工済みのスタンドパイプに配置された移動用下部ガーダー上を移動可能な構造となっている。さらに、下部工用施工機は、スタンドパイプの建込みと場所打ち杭の施工を同時に行うため、複数台の吊り装置と作業床を備えた仕様となっている。



図－1 下部工用施工機

3. 下部工用施工機の実物大実証試験

3. 1 試験方法

実証試験は、スタンドパイプと場所打ち杭の同時施工性を確認するため、実物大の下部工用施工機、全周回転式圧入機及びTBH機を用いて実施した。このうち、スタンドパイプは、フーチング構築に必要となる仮設土留（口元鋼管）と基礎杭施工時のスタンドパイプを兼用させ、さらに施工機反力を支持する耐力を持つ仕様とした。

実証試験の内容としては、スタンドパイプと場所打ち杭の同時施工試験、施工機の組立解体試験及び移動試験を行い、以下の項目について確認した。

- ① 施工手順の妥当性
- ② 現場適用性の良否（施工精度、軌道線形への対応）
- ③ 施工安全性の確認
- ④ 工期短縮の実現性（施工日数）
- ⑤ コスト低減の実現性

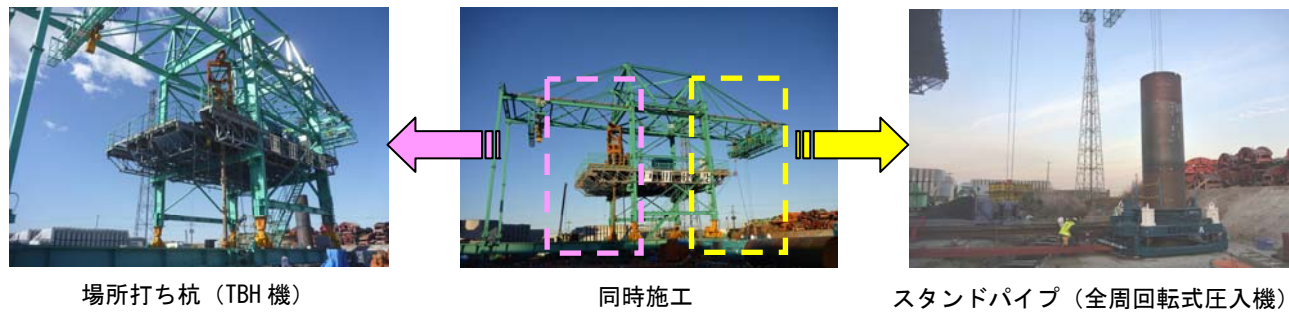
施工機の全景を写真－1に、スタンドパイプと場所打ち杭の同時施工状況を写真－2に示す。



写真－1 下部工用施工機全景

キーワード 連続立体交差, 直上高架, 施工機, 架設ガーダー, 同時施工, 下部工

連絡先 〒104-8388 東京都中央区京橋 1-7-1 戸田建設株式会社 TEL 03-3535-1602



写真－２ 同時施工状況

3. 2 試験結果

スタンドパイプと場所打ち杭の同時施工試験, 下部工用施工機の組立解体試験及び移動試験より確認できた項目及び内容を表－１に示す.

実証試験結果より, 施工手順, 現場適用性及び施工安全性ともに良好な結果を得られた. また, 今回の各種試験結果に基づいて, 1 日の夜間作業時間を 3 時間と考え, 1 径間 (約 10m) 当たりの下部工の施工日数を算定すると以下の結果となった.

施工準備 (1 日) + 場所打ち杭 2 本 (6 日) + 施工機移動 (1 日) = 8 日 (実日数)

4. まとめ

下部工用施工機の実物大実証試験より得られた結果を以下に示す.

- ① 施工手順, 現場適用性及び施工安全性において, 下部工用施工機の実用性を検証することができた.
- ② 下部工は, 1 径間 (約 10m) 当たり, 8 日間で施工可能である. これより, 上下部工とも同じ日数で 1 径間を施工することができる (表－2 参照).
- ③ 施工機の重量を従来工法 (移動式作業構台形式) の 2/3 程度にできるため, 施工機製作費及び組立解体費を低減可能である.

上部工用施工機及び下部工用施工機の実物大実証試験の結果を基に, 従来工法と同一条件のもとで比較した結果を表－3に示す.

表－2 施工サイクル (1 径間当たり)

工種	日数	1	2	3	4	5	6	7	8	摘要
施工機移動									移動	
スタンド (柱)		架設・コン	養生							2 本
半割アーチ梁			架設・コン	養生						2 本
横梁・スラブ						架設・コン				4 本
基礎杭		準備	掘削・鉄筋	コン	掘削・鉄筋	コン			養生	2 本
スタンドパイプ			圧入・CB 注入		掘削	載荷試験	ブレード取付			2 本
フーチング		均しコン	養生	鉄筋	コン			養生		2 箇所

表－１ 確認できた項目及び内容

評 価	内 容
① 施工手順の妥当性	・ スタンドパイプと場所打ち杭は同時施工が可能であることを確認 ・ 下部工の同時施工試験, 施工機の組立解体試験及び移動試験より, 作業の再現性を確認
② 現場適用性の良否	・ スタンドパイプ, 基礎杭及び施工機の施工精度とも許容値を十分に満足 ・ 施工機は, 平面曲率 R=500m, 縦断勾配 1% に対応可能
③ 施工安全性の確認	・ スタンドパイプ及び場所打ち杭とも本技術に特有な危険作業はない ・ スタンドパイプの支持力は, 衝撃載荷試験等により確認可能
④ 工期短縮の実現性	・ スタンドパイプ 1 本当たり施工時間 270 分 (2 夜間で施工可能) ・ 場所打ち杭 1 本当たり施工時間 840 分 (3 昼夜間で施工可能) ・ 施工機 1 台当たり組立実日数 24 日, 解体実日数 12 日 ・ 移動時間 90 分 (1 夜間で移動可能)
⑤ コスト低減の実現性	・ 場所打ち杭 1 本当たり施工費は, 従来工法と同程度 ・ 1 工事当たり組立解体費 2.5 ヶ月×0.2 億円=0.5 億円 ・ 施工機重量約 100 t

表－3 従来工法と本工法の比較

項 目	従来工法 (移動式作業構台形式)	本工法 (架設ガーダー形式)
施工日数 (1 径間当たり)	10~13 日	8 日
施工機 組立解体期間	約 10.0 ヶ月	約 2.5 ヶ月
施工機重量	約 150 t	約 100 t
その他	全線にわたる地盤改良が必要	基本的に地盤改良は必要ない

今後は, モデルケースによるケーススタディを行うなど, 本工法の早期適用に向けた検討を行っていきたい.

なお, 本研究は, 国土交通省都市・地域整備局の実施する直上高架化の効率的な施工に関する技術検討業務の一環として実施したものである.