

線路上空からの急速杭打ち工法の開発（施工実証実験）

(株)大林組 土木技術本部技術第一部 正会員 松本 伸
土木技術本部設計第一部 正会員 東野 光男
同 上 正会員 ○日比 幸一
東京機械工場 阪本 公明

1. はじめに

別報（その1）で報告したように、鉄道の営業を妨げることなく、駅や線路の直上に人工地盤や高架橋などを構築できる急速杭打ち工法「ラピッツー〇工法」を開発した。本報では、2005年秋に埼玉県川越市にて行った実規模の施工実証実験の概要および実験により確認した本工法の有効性と安全性について報告する。

2. 実験規模

図-1に実験状況図を示す。土質構成は表層0.4mまでは埋戻し土、その下に約5mの関東ローム層、更に下層は玉石混じりの締まった礫層である。地上から約10mの高さに構台を設置し、実験を行った。

- ・期間：平成17年5月9日～平成17年10月31日
- ・場所：埼玉県川越市（株）大林組東京機械工場内
- ・諸元：

作業構台 幅10.6m、延長15.0m、高さ9.0m

- ・主な開発機械：

ポンプ内蔵型リバースビット $\phi 2400$ 、機長3.5m

ポータブルステージ 幅3.2m～5.4m、全長24.5m

3. 実験諸元

実験はステージの張出し長さや平面的な配置角度を変えて、3本施工した（表-1）。

表-1 実験諸元

CASE	杭諸元	口元管諸元	張出し距離	ステージ水平配置角度
1	$\phi 2400$ L=14～28m	$\phi 2600$ L=3.5m	10.5m	14°
2			8.2m	19°
3			10.5m	0°

4. 実験確認項目

以下に示す項目について検証を行った。

- ① 作業時間(サイクルタイム)の把握 特に夜間(キ電停止後)の作業性を確認
- ② 掘削・揚泥能力の確認・改善 開発機器であるポンプ内蔵型リバースビットを用いた構台上からの杭掘削作業の確認
- ③ ポータブルステージの構造性能確認 主材材の応力・変位の確認、泥水飛散防止効果の確認
- ④ 騒音・振動の確認 ポータブルステージ上の作業に伴う騒音・振動の確認

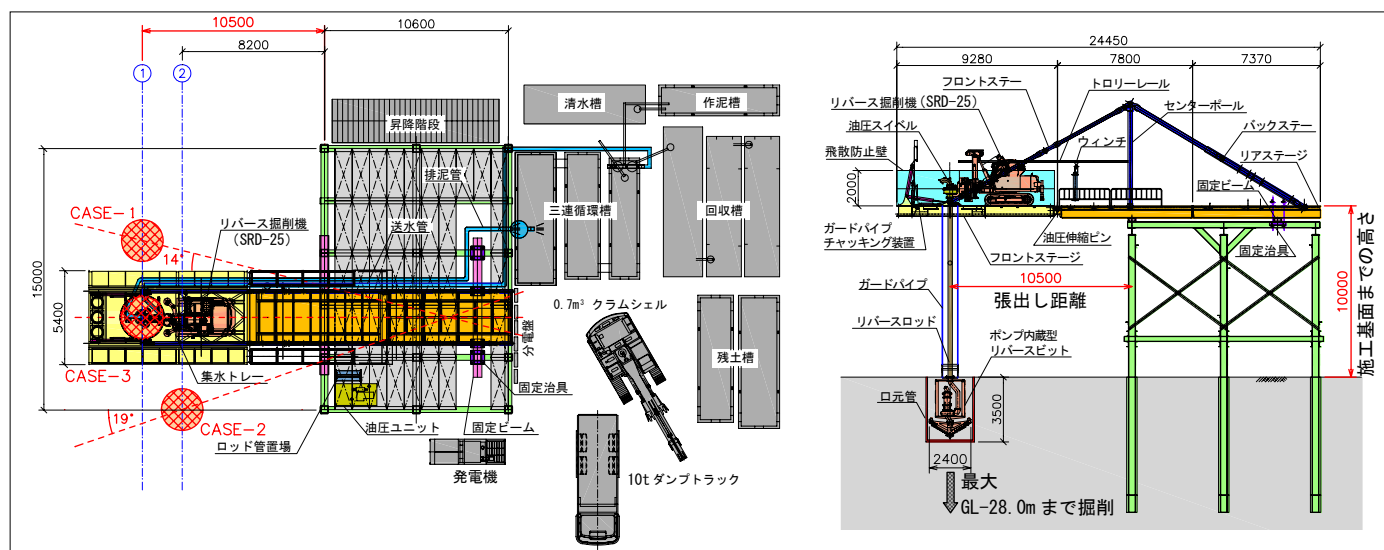


図-1 実験状況平面・断面図

キーワード 線路上空、営業線近接、場所打ち杭、施工実証実験

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティB 棟 (株)大林組土木技術本部技術第一部 TEL03-5769-1317

5. 実験結果

5.1 サイクルタイム

夜間2方のキ電停止作業で、ステージの撤去～設置の作業が可能であることを確認した。

5.2 掘削・揚泥能力

① 揚泥能力 揚程：約 10m，流量：8.0m³/min の能力を確認した。

② 掘削能力 砂礫地盤において、28.0mまで掘削を実施した。

③ 油圧ホースのジョイント (写真-1) 油圧ホースのジョイントは、ワンタッチ式のカップリングジョイントを使用した。ロッドおよび油圧ホース接続のサイクルタイムは10～15分であった。

5.3 ポータブルステージの構造性能確認

ポータブルステージの構造性能(主部材の応力・変位)を確認するため、静的・動的計測を実施した。

① 杭掘削作業前における応力・変位は、設計値とほぼ等しく、設計条件が妥当であることを確認した。

② 杭掘削作業時および走行時(重機移動時)における応力・変位の増分、すなわち衝撃荷重は設計値以下であり、設計条件における衝撃荷重の設定が妥当であることを確認した。

③ 設計では、衝撃荷重載荷時におけるポータブルステージの鉛直変位はステージの左右で同位相となるが、実際には逆位相となる場合があった。ただし、左右の相対変位量は微小であり、応力的にも問題がないことを確認した。

④ 杭掘削時におけるポータブルステージの水平変位量は、図-2 に示すように、設計値より大きな値を計測した。これは掘削ビットが玉石を捉えて回転する際に生じる地盤抵抗によるものと考えられる。ただし、ステージの振れは視

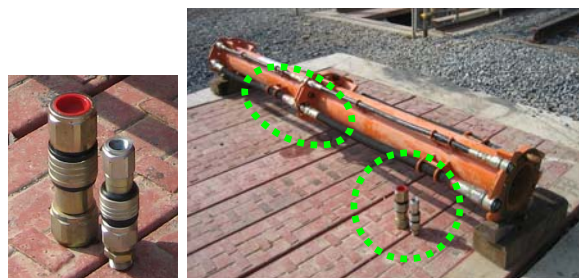


写真-1 油圧ホースのカップリングジョイント

認できるレベルではなく、また、大規模地震時における設計値と比較しても十分小さく、ステージの応力上も問題がないことを確認した。

5.4 泥水飛散防止効果の確認

フロントステージの集水構造部の水漏れチェックを目視で行い、施工上問題がないことを確認した。

5.5 騒音・振動の確認

杭芯からの離れ約 12mにおける公害振動は約 50dB、公害騒音は約 75 dB であり、施工上問題がないことを確認した。

6. まとめ

線路上空からの急速杭打ち工法「ラピッツーO工法」について実規模の施工実証実験を行い、工法の有効性と安全性を確認した。これを受けて、2006年夏に、新宿駅の人工地盤新設工事において3本の実工事を行ったが、本件については別報で報告する。今後、線路内のように制約条件の多い場所での杭打ち工事に、上空から施工可能な「ラピッツーO工法」を積極的に普及・展開していく予定である。

表-1 設計条件一覧表

	状態	荷重の組合せ	許容応力度の割増係数
(1)	作業時	死+活(作業)+衝	1.25
(2)	走行時(重機移動時)	死+活(走行)+衝	1.25
(3)	暴風時	死+活+風	1.45
(4)	作業時(水平)	死+活+作業時水平	1.45
(5)	地震時(中)	死+活+地震(中規模)	1.6
(6)	地震時(大)	死+活+地震(大規模)	1.6

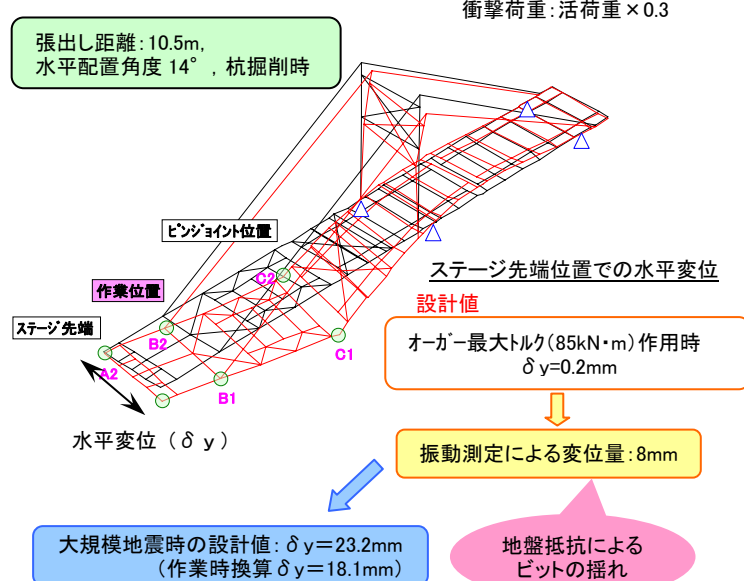


図-2 ポータブルステージの水平変位

参考文献

- ・ 本田 他 ; 新宿駅南口地区基盤整備事業における線路上空からの急速場所打ち杭工法の適用について 土木学会全国大会第 62 回年次学術講演会, 2007.9 (投稿中)