

線路上空からの急速杭打ち工法の開発

(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
土木技術本部技術第一部 正会員 ○辻 奈津子
東京機械工場 阪本 公明

1. 開発の背景

近年、駅の利便性の向上のために、駅施設の増設やバスターミナルの設置を行ったり、駅構内に商業施設を設けて新規事業の展開を図るケースが増加している。しかし、都心部では用地確保が困難なことから、これらの施設を建設するために、線路や駅の上空に人工地盤を構築するニーズが高まってきている。鉄道施設の上に人工地盤を構築するためには、線路に近接して基礎杭を施工する必要がある。しかし従来の工法では、線路を切替えながら施工を行うか、終電通過後の限られた時間内に線路を占有して杭を施工する方法が主流である。特に都市部では、このような夜間の作業可能時間が短く、作業効率の悪化が工期の長期化の要因となっている。このような背景から、昼間でも杭打ち工事が可能な工法の開発が求められていた。今回、鉄道の営業を妨げずに駅や線路の直上に人工地盤や高架橋などを構築するための急速杭打ち工法「ラピッツーO(オー)工法」(図-1)を開発したので、以下に概要を示す。

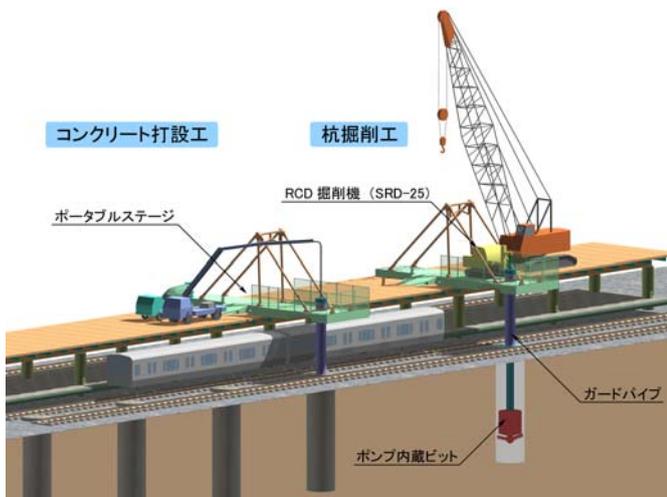


図-1 「ラピッツーO工法」イメージ図

2. 工法概要

「ラピッツーO工法」は、図-1に示すように、線

キーワード 線路上空, 営業線近接, 場所打ち杭

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

路上空に設置した移動可能な作業ステージ(ポータブルステージ)上から小型軽量のリバース掘削機を用いて昼夜連続で杭打ち工事を行う工法である。

2.1 施工手順

「ラピッツーO工法」の施工手順を図-2に示す。

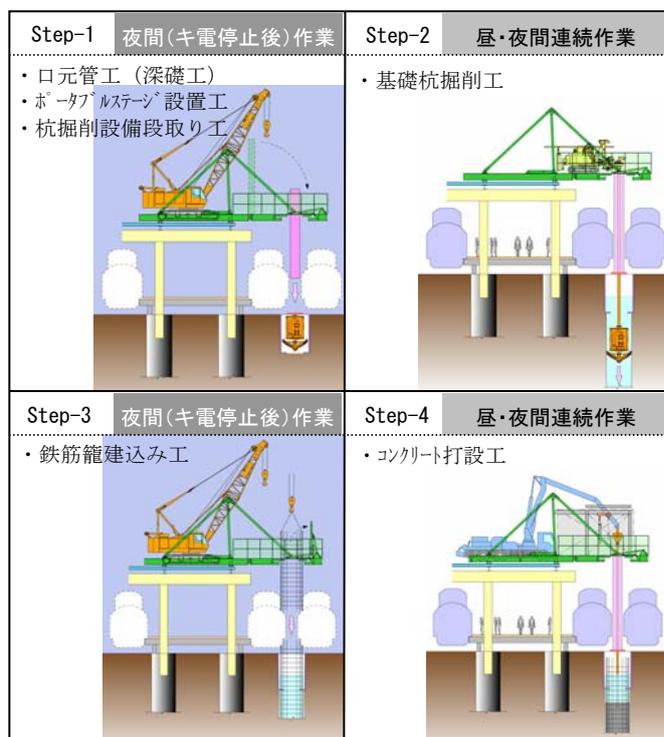


図-2 「ラピッツーO工法」施工手順図

2.2 構造的長

「ラピッツーO工法」の構造的長を以下に示す。

① 部材の軽量化および線路階作業の最小化 ポータブルステージ(写真-1)はトラス構造の採用により軽量化し、ステージ後方を本設構台に固定することにより、ステージを支える仮支柱を不要にした。線路階を占有するのは、リバースロッド・配管防護のためのガードパイプ(φ900mm)のみで、本設の柱と同程度のサイズに設定しており、線路間の建築限界に余裕がない場合やホーム幅が狭い場合でも、大口径杭の施工が可能である。



写真-1 ポータブルステージ



写真-2 ポータブルステージ組立状況



写真-3 掘削ビット



写真-4 杭掘削状況

写真-5 ガードパイプチャッキング装置
(鉄筋籠建込時に開閉)

② ステージ設置作業の効率化 (写真-2) ステージは前後2分割とし、ピンジョイントによる折畳み構造の採用により、設置作業の効率化を図った。

③ 泥水・洗浄水落下防止対策 (写真-2) 構築する人工地盤は営業線直上にあるため、泥水等の飛散・漏水対策として、フロントステージを集水トレー構造とし、周囲には高さ2mの飛散防止壁を設置した。また、線路階では前述のガードパイプにより泥水の飛散を防止した。

④ 掘削ビット機長の小型化 (写真-3) 掘削ビット内に油圧駆動方式の水中サンドポンプを内蔵し、ビットの機長を3.5mと小型化した。これによりビット仮置用の口元管の施工を省力化した。また、線路階からステージ上まで中継ポンプなしで泥水が循環できるように、所定流量時の揚程約10mを確保する能力とした。

2.3 工法の特長

「ラピッツーO工法」の特長は以下の通りである。

① 工期の短縮 昼夜連続して杭打ち工事が行えるので、大幅な工期短縮が可能である。作業条件により異なるが、昼夜連続施工により最大で3割程度の工期短縮が図れる。

② 経済的効果 工期の短縮による建設費の縮減

や、駅施設の早期完成による鉄道事業者の収益向上への貢献により、全体事業費の圧縮が図れる。

③ 基礎杭の品質向上 杭長が長い場合、従来工法では杭打ち工事に日数を要し、掘削した孔の底部にスライム(泥)が堆積しやすいという課題があった。本工法は短期間で杭打ち工事が完了するので、スライムの堆積が少なく、杭の品質向上が図れる。

④ 旅客安全性・快適性の確保 ポータブルステージ上で主な作業を行うため、ホームや線路などの旅客利用空間と作業空間の分離が可能であり、駅利用者の快適性や安全性を確保することができる。

⑤ 人工地盤の構築計画の自由度向上 線路の方向に関係なく、自由に人工地盤を延伸可能である。また、線路階の工事占有範囲を最小化したことから、線路間隔やホーム幅が狭い場所でも施工可能である。

3. おわりに

ここでは、線路上空に設置したポータブルステージ上から小型軽量のリバース掘削機を用いて昼夜連続で杭打ち工事を行うことのできる「ラピッツーO工法」の概要を示した。

本工法は、2005年秋に、埼玉県川越市において施工実証実験を行い、引き続き2006年夏には、新宿駅の人工地盤新設工事の一部に採用された。

参考文献

- ・松本, 東野, 辻, 阪本; 線路上空からの急速杭打ち工法「ラピッツーO(オー)工法」の開発 基礎工 Vol.35 No.4