

阪神本線連続立体交差事業における軌道内での土留杭施工実績について

阪神電気鉄道(株)	都市交通事業本部工務部	東灘工事事務所	桑島 元信
阪神電気鉄道(株)	都市交通事業本部工務部	東灘工事事務所	矢野 伸男
(株)大林組	正会員 島 一郎	(株)大林組	正会員 森 章哉
(株)大林組	正会員 ○二神 崇	(株)藤井組	麻野 健二

1. はじめに

阪神本線連続立体交差事業において、盛土区間の既設 H 鋼親杭擁壁が都市計画道路幅員に支障するため、新たに軌道側に代替の H 鋼土留杭を打設する必要があった(図-1)。当初計画では、側道から「レッカーオーガ工法」での施工を計画していた。しかし協議の結果、生活道路である側道の通行止めが、近隣住民に与える影響が大きい等の理由により、軌道内からの施工を余儀なくされ、現場施工条件において有利な「アルファースシステム工法(図-3)」を採用した。本報文では、その施工実績について報告する。

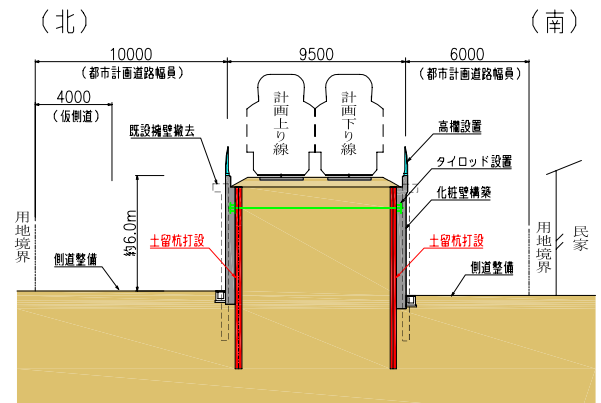


図-1 計画概要横断面図(盛土部)

2. 本工事の施工条件と技術的課題

H 鋼土留杭を施工するにあたり、施工条件は以下のようである。

(1) 現場条件

- ① 近接した側道は生活道路となっており、通行止めによる近隣住民に与える影響が大きく、軌道内のみでの施工が必要である。
- ② き電停止・線路閉鎖時間が 1:15 頃～3:45 頃であり、作業時間は約 2.5 時間である。
- ③ 作業後、搗き固め等の軌道整備の実施が必要である。
- ④ 架空線の移動が不要な工法選定。
- ⑤ 周辺は古くから近畿随一の良好な住宅地として発展しており、夜間工事が長期間続くと予想されたため、騒音対策も重要な課題である。

(2) 地質条件

図-2 に土質柱状図を示す。GL-0～6m は盛土部であり、N 値 3 程度の崩壊性の高い砂質土層である。GL-6～10m は地山部であり、GL-7～10m 付近に N 値 30～50 程度の転石層地盤(転石粒径: 30～40cm)を含んでおり、この転石層に対応し得る工法選定が必要である。

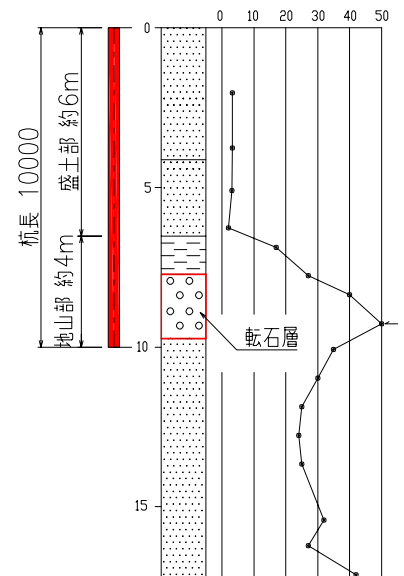


図-2 土質柱状図

3. アルファースシステム工法概要

0.7 m³クラスのベースマシンに、特殊短尺リーダー・アースオーガ・軌陸装置を装備し、低空頭・狭隘空間・軌道内等でのプレボーリング根固め工法による杭施工を目的とした工法である。軌道内での H 鋼杭打設には、相番機としては 4.9t クローラークレーン(軌陸装置付)が必要であり、オーガスクリー(L=2m)の脱着および、芯材の建込みを行う(写真-1, 2)。

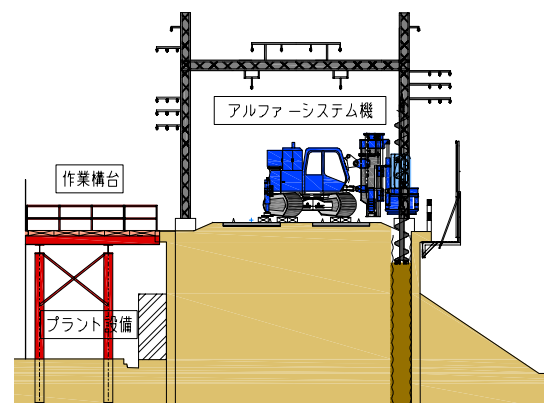


図-3 アルファースシステム工法 概要図

キーワード：アルファースシステム工法、線路閉鎖工事、低空頭、転石層地盤、土留杭

連絡先 〒658-0083 兵庫県神戸市東灘区魚崎中町 3-1-8-1F (株)大林組 阪神魚崎工事事務所 TEL078-436-1200 FAX078-436-1202

4. アルファースystem工法の施工結果

(1) 地質条件への適応性

削孔作業においては、図-2 に示したように GL-7～10m 付近に存在する 30～40cm の転石層地盤の削孔の可否が大きな課題であったが、今回採用したアルファー機は、高い削孔トルク(38.8KN・m/14.8rpm、77.6KN・m/7.4rpm)を有しており、N 値の高い転石層地盤・砂礫層地盤においても 10 分/m 程度で削孔が可能であった。

(2) 施工サイクルタイム

表-1 に施工サイクルタイムを示す。当初計画である側道からのレッカーオーガ工法と比較して、高い削孔能力による削孔時間の削減と、架空線の移動・復旧を省略できたことによる作業時間の確保により、削孔作業日・H 鋼建込み作業日共に、約 2.5 時間の作業可能時間内に作業を完了することができた。

(3) 軌道への安全性

本機は軌陸装置を搭載しているため、作業構台からの渡線路部以外、軌道仮張化が必要なく、施工後のバラスト搗き固め等の軌道整備が可能となり、軌道の保守管理が容易となった。

また、削孔時のバラスト層崩壊防止のために口元管の設置が必要になるが、本工事では一般的に使用されている鋼管に代わり、図-4 に示す φ700 ダブルプレスト管を使用した。軽量のため人力設置が可能であり、路盤層に 20cm 貫入させて設置することにより崩壊防止対策としても十分な機能を有し、経済性・施工性・機能性共に良好な結果であった。

(4) 騒音対策

用地境界における夜間作業時の騒音レベルは、音響計算式より¹⁾ 最大 76dB と予想された。この結果を受け、以下の①～③の対策を講じることによって、騒音を最大 61dB に抑えられた(兵庫県条例規制基準 85dB)。

①防音ハウスを設置し、その内部に発電機およびバッチャープラントを配置。②プラント全面に万能板(h=8m)を設置。③軌道レベル+3m まで防音シートを設置。



写真-1 削孔状況



写真-2 H鋼建込み状況

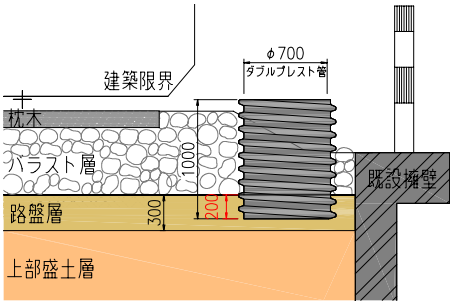


図-4 口元管 横断面図

表-1 アルファースystem工法 施工サイクルタイム

作業項目		夜 間 工 事																								
		0					1					2					3					4				
		10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
線 路 閉 鎖						0:52頃																				3:55頃
き 電 停 止										1:15頃																3:45頃
1 日 目	削 孔 作 業									アルファー機載線～マシンセツト																残土搬出・芯材運搬
											削孔(約75分)														アルファー機離線・片付け	
2 日 目	建 込 み 作 業									アルファー機載線～マシンセツト																残土搬出
																									アルファー機離線・片付け	
両日共通																										

5. おわりに

本工事において、アルファースystem工法は、地盤への適応性・軌道への安全性・騒音等に対して、満足な結果が得られた。今後も全国の鉄道工事現場において類似工事が発生すると思われる、本報文が今後の施工計画・工法選定において参考となれば幸いである。 参考文献 1)日本建築学会(1994)：実務的騒音対策指針(第2版)