

駅ホーム部における孔壁防護併用場所打ち杭工法の実施工

JR 東日本	正会員	○西川	晃司
JR 東日本	正会員	鈴木	啓晋
JR 東日本	正会員	池本	宏文
鉄建建設		澤	利昭

1. はじめに

大都市圏の鉄道施設改良など、線路に近接した狭隘な箇所において列車運行時間帯での作業を可能とするため、掘削と省スペースでの杭の孔壁防護を同時に可能とする場所打ち杭の工法を開発した。具体的には、図-1 に示すように表層に孔壁崩壊の危険性が高い地盤が存在するホーム下などでのリバース杭（最大径 3.0m 程度）の施工を想定し、掘削と同時に防護管（ライナープレート）を挿入して孔壁を防護することにより、孔壁の大規模な崩壊を防ぐ工法である。本稿では、本工法により駅ホーム部の狭隘な環境下で施工した内容について報告する。

2. 工法概要

本工法の孔壁防護機構は、次の①～③を特徴としている。

- ① 掘削と同時に防護管を継ぎ足しながら、沈設・設置することで大規模な孔壁崩壊を防止する。
- ② 防護管と地山の隙間（50～100mm 程度）に裏込め材を充填することにより、小規模な孔壁崩壊や肌落ちを防止する。

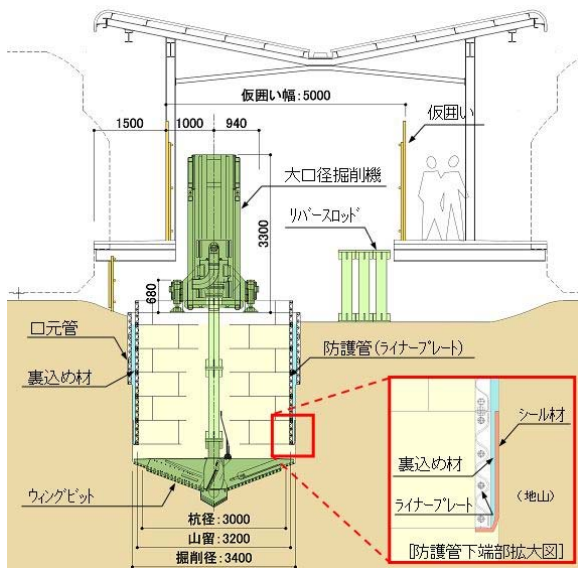


図-1 孔壁防護併用場所打ち杭工法の概要

- ③ 防護管最下部に裏込め材の保持部材（シール材）を設けて、裏込め材の漏出を防止する。

3. ホーム部での実施工

本工法により、図-2、写真-1 に示すようなホーム部において、杭径 $\phi 3.0\text{m}$ 、杭長 23.7m の実杭を施工した。掘削は昼夜間関係なく、列車運行時間帯においても行った。ホーム上には、ホーム端からの距離 1.5m を確保して、8m $\times$ 5m の仮囲いを設置するとともに

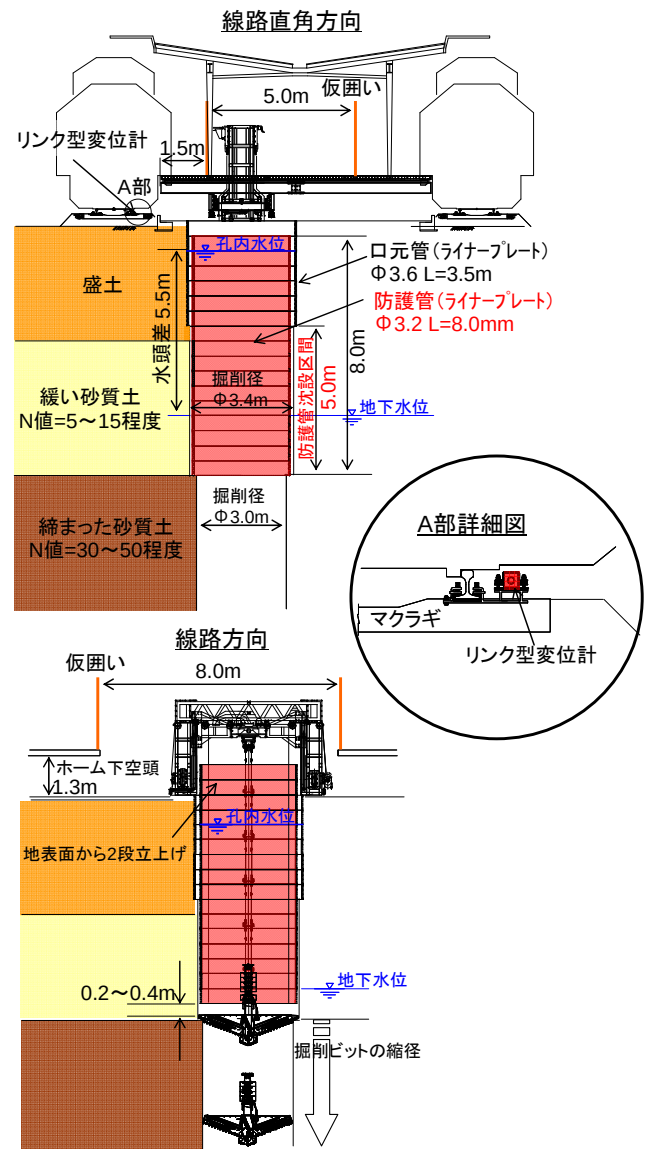


図-2 実杭施工断面概要図

キーワード 場所打ちコンクリート杭、リバース工法、近接施工

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 東日本旅客鉄道株式会社 TEL03-3379-4353 E-mail : kouji-nishikawa@jreast.co.jp



写真-1 ホーム部での施工状況

に、ホーム下の作業空頭を 1.3m 確保した。地表部には口元管として $\phi 3.6\text{m}$ のライナープレートを 3.5m の深さまで設置した。孔内水位は地表面-1.0m の深さとし、地下水位との水頭差 5.5m を確保した。当該の地盤は表層部に盛土および緩い細砂層が介在することから、この範囲を防護管による孔壁防護の対象とした。防護管設置のため、口元管下端から 5.0m の範囲は、3.4m の径で掘削を行った。掘削と同時に防護管を沈設する際には、掘削ビットと防護管の接触によるシール材の損傷防止、および防護管下端から掘削底間の孔壁の露出による崩壊を抑制するため、防護管下端とビットとの離隔が、0.2~0.4m に納まるように高さを管理した。

防護管は 1 リング 8 分割で構成され、人力により組立てを行った。過去の施工試験では防護管組立て作業がクリティカルとなったことから、沈設と並行して組立てを行うことで、掘削の中断を防止した。裏込め材は粘土系の材料を用いており、比重 1.15 程度、流動性が 1.5 日程度確保できるのものとしている。裏込め材の注入は 2 台のポンプにより 1 台当たり約 70 ℓ /min の速度で充填し、常に口元管天端-0.5m の高さまで満たされるよう管理した。

また、掘削中の軌道への影響を把握するために、リンク型変位計を設置して、軌道の高低と通り量を常時計測した。

4. 施工結果

図-3 は掘削深度と経過時間の関係を示したものである。全掘削延長 27.4m の掘削は、作業休止時間等を除いて約 32.5 時間で完了し、そのうち、防護管の沈設区間 5.0m は約 6 時間で行った。掘削速度に関しては、掘削全延長では平均値で 14.1mm/min、沈設区

間では平均値で 13.9mm/min であった。掘削中は防護管の組立て作業による中断はなく、連続して施工することができた。防護管組立てでのトラブルもなく、1 リング当り最短 9 分、平均 17 分程度での施工となった。

また、軌道への影響については、掘削時および防護管沈設時においてもリンク型変位計の値に変化は見られず、孔壁の安定を確保しながら施工を行うことができた。

5. まとめ

開発した工法により列車運行時間帯に駅ホーム部で実施工を行った結果、以下のことが確認できた。

- ・ ホーム部の狭隘な施工環境において施工が可能なことを確認した。
- ・ 防護管の組立て作業は 1 リング当り平均 17 分であり、この作業の影響による掘削の中断はなく、連続して施工することができた。
- ・ 防護管の沈設、掘削による軌道への影響は見られなかった。

また、本開発工法は、ホーム部などの狭隘な施工環境だけではなく、次のような場合において適用できるものと考えている。

- ・ 孔壁崩壊の危険性が高い地盤に対し、事前にスタンドパイプなどにより、孔壁防護が出来ない場合
- ・ 杭頭部が地中部に位置する際に、杭頭処理やアンカーフレーム設置を行うための掘削土留めの代替として用いる場合

本施工結果をもとに、今後予定している駅ホーム部での施工を進めていく計画である。

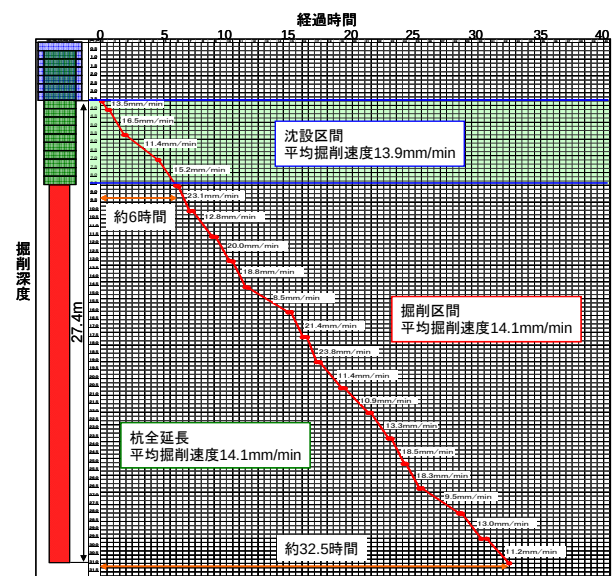


図-3 掘削深度と経過時間の関係