

秋田車両センター構内の狭隘箇所における杭打設方法の一事例

東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員○大藤恭平
東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 大河原雄二

1. はじめに

現在、当社では奥羽本線四ツ小屋・秋田間秋田車両センター構内にて有効長延伸を目的とした秋田新幹線洗浄仕業ピットの延伸工事を施工している（図-1）。本ピット延伸工事では、新幹線の運行に支障しないことが大前提であることから、既設ピットの使用停止手配が不可能であることや、庫内での施工となるため空頭および作業範囲制限等の制約条件がある。

本報告では、このような狭隘かつ狭小な作業環境化での場所打ち杭(TBH)施工計画の一事例について報告する。

2. 杭打設方法の選定

本施工箇所は庫内での作業のため、狭隘で空頭制限が厳しく、交換作業に使用する精密機械等も近接していることから、騒音・振動が大きい工法選択が不可能である。また、ボーリング調査にて支持層付近にメタンガス層が存在することから、支持杭を対象としている中掘杭の3種類に工法を絞り込んだ。

表-1 に工法比較表を示す。経済性、施工性、安全性、環境性の4項目において比較検討を行った。回転圧入鋼管杭工法では、回転圧入による埋設となることから他工法よりガスの流出は少ないが、ガス層までの圧入は危険であることや、経済性で若干不利なこと、摩擦杭としての実績が少ないことから推奨できない。低空頭先端強化型鋼管杭は、基本的には中掘鋼管杭であり、セメントミルク処理が必要となるや、他案に比べ、経済的に不利であり、ガス層に対する安全性が劣ることから推奨できない。これらに対し、TBH 工法は、専用掘削機械により安定液と合わせて排泥処理を行うことから、特別なガス対策を必要としないことや、摩擦杭としての実績も多く、経済的かつ施工性が良いことから、本工法を採用することとした。



図-1 全体位置図

表-1 工法比較表

構造形式	TBH工法	回転圧入鋼管杭	低空頭先端強化型鋼管杭
概略図			
経済性	TBH工法=1とする	1.2	1.4
施工性	・施工機械、泥水設備はコンパクトで作業性が良い ・ポンプ設備、廃土処理が必要で、適用範囲が広い場合には設置・解体が必要	・専用機械施工で急速施工に適するが、小口径での対応となることから杭本数が増加する	・基本的には中掘鋼管杭であり、セメントミルク処理が必要となる
安全性	・専用掘削機械により安定液と合わせて排泥処理を行うことから、特別なガス対策を必要としない	・回転圧入による埋設となることから他工法によりガスの流出は少ないが、ガス層までの圧入は危険である。	・回転圧入による埋設となることから他工法によりガスの流出は少ないが、ガス層までの圧入は危険である。
環境性	・騒音、振動は特に問題ないが、大量の泥水処理が必要となる	・騒音、振動は極めて低レベルであり、発生土量が無い	・騒音、振動は極めて低レベルであり、発生土量が無い
総合評価	・摩擦杭としての実績も多く、経済的かつ施工性が良い	・経済性で若干不利となり、摩擦杭としての実績が少ない	・他案に比べ、経済的に不利であり、ガス層に対する安全性が劣る

キーワード：TBH 工法，工期短縮，ピット延伸

連絡先：〒980-8580 宮城県仙台市青葉区五橋 1-1-1 TEL：022-266-9667 FAX：022-262-1487

3. 洗浄線ピット延伸に伴う有効長の短縮

秋田車両センターは交検庫内に SG（標準軌）ピットを 3 線有している。ピット延伸工事を行う洗浄仕業 1・2 番線（以下 1#・2#）は秋田新幹線 1 編成（6 両=128.2m）が留置可能な線路有効長 158m を有し、車両内外の洗浄作業を実施するためのピットである。本工事ではピット延伸に伴う TBH 杭および躯体構築において、延伸に支障する範囲の軌きょうや過去の NG(狭軌)ピット PHC 杭を撤去しなければ施工困難なため、1#・2#の使用停止手配を取り、施工することが理想である。しかし、全線を使用停止にすると洗浄作業や車両の入換不可能となり新幹線の運行に支障をきたすため、延伸範囲のみについて使用停止手配と同等の措置をとることとした。

図-2 に洗浄 2#における有効長短縮の概要図を示す。ピット端部に第 3 種甲車止めおよび車止め標識（反射板式）を設置し、防護柵を設け作業スペースの確保をした。これにより、ピット新設工事線路閉鎖時間等の作業時間制限や日々の軌道撤去・復旧がなくなり、大幅な工期短縮に繋がった。

4. TBH 杭打設計画

4-1. プラント・循環設備組立

泥水プラントは庫外に設置し、施工箇所まで 8 インチの送排泥管を隣接するピットに支障しないよう配管する。泥水タンクおよびポンプは 25t ラフタークレーンにて設置、撤去を実施する。

4-2. 打設手順および搬入計画

図-3(a)にピット延伸部平面図を示す。TBH 杭は杭径 $\phi 1000\text{mm}$ 、杭長 16m で、延伸箇所（赤色）の杭打設順序は、図の 1 から 8 の順で行い、既設ピット取合部付近より施工を開始する。

図-3(b)に機械搬入時断面図を示す。RL から架線までの離れが 5.1m で杭打機が 4.385m であり、活線下での安全に作業可能な離隔を満足できないため、事前に盤下げを行い、架線との離隔を 2m 以上確保することとした。これにより、き電停止の必要がなくなり、工期を短縮することが可能となった。

4-3. 掘削・鉄筋建込みおよびコンクリート打設計画

掘削に先立ち、杭頭付近の孔壁崩壊を防止するため口元管を杭芯に合わせ建込む。掘削は先端の三翼ビットにて土質に適した速度にて行い、1.5m ロッドを継足しながら設計深度まで掘削をする。その際、ビットの回転・掘削速度を確認すると共に、鉛直精度を常に監視する。鉄筋籠は架線との離れを確保するため、3.5m ピースとし、活線下での建込みを行う。

5. おわりに

平成21年1月現在において、既設ピットおよび路盤掘削が完了し、杭打設を進めている。今後、平成22年4月使用開始に向けて、安全かつ確実に工事を進めるため、工程・施工管理をしていきたい。

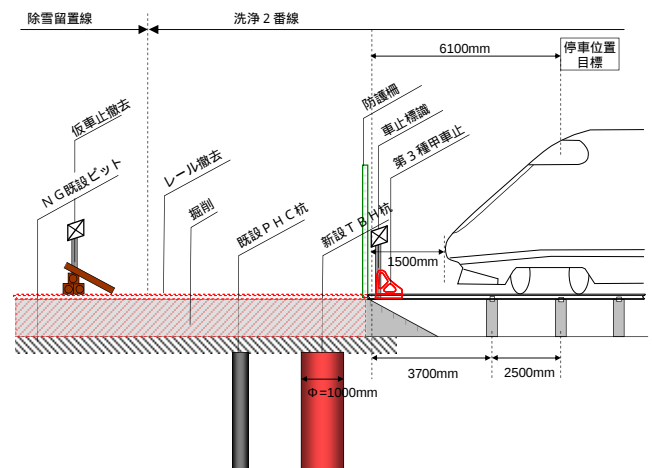
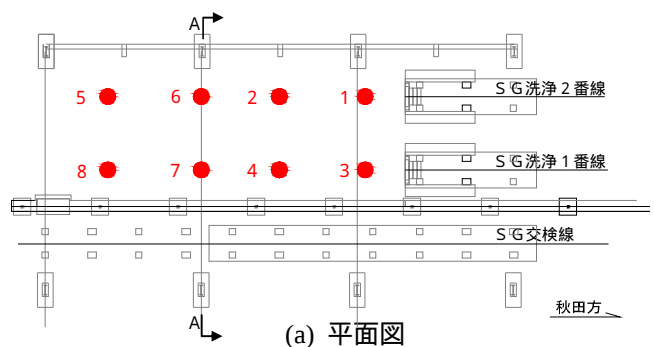
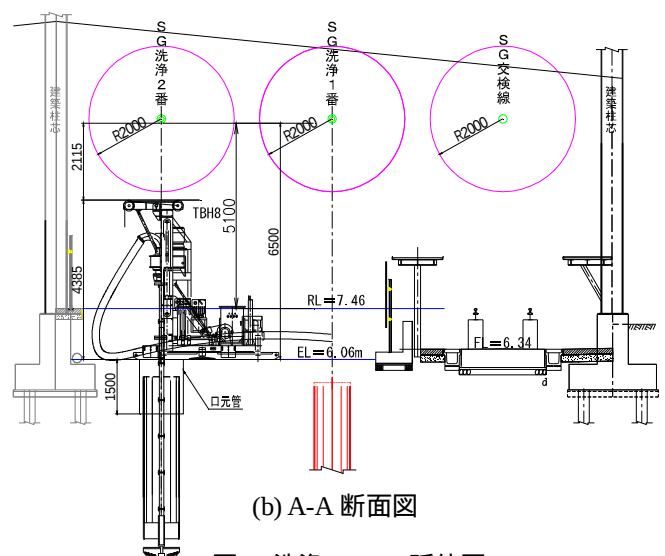


図-2 有効長短縮の概要図



(a) 平面図



(b) A-A 断面図

図-3 洗浄 1#・2#延伸図