

J R 東日本 東京工事事務所

○正会員 中島 大輔

J R 東日本 研究開発センター

正会員 藤沢 一

J R 東日本 大宮工事区

正会員 高橋 正則

J R 東日本 品川工事区

正会員 稲富 徹

1. はじめに

線路近接区間で大口径場所打ち杭のケーシングパイプを立て込む際、パワーケーシングジャッキが道床に支障してしまうために設置できない場合がある。その代替案として深礎工法があるが、周辺地盤変状防止と列車の安全運行確保のために簡易工事桁等の軌道変状防止工が必要になり、施工コストを大きくしている。そこで、今回、ケーシングパイプの代わりに、曲線加工を施した直線鋼矢板を用い、継手で嵌合させながら円形に閉合する工法を開発した。

施工方法の概念図を図1に示す。タイヤバックホウにパイプロハンマーを装着した小型圧入機械を用いて、曲線加工を施した直線鋼矢板を順次圧入していく。全て打設し閉合した時点で鋼矢板内部を掘削する。その後、場所打ち杭を施工し、鋼矢板を引抜く。この工法を用いることで、小型機械による施工、及び昼間急速施工が可能となると考えられる。以下に開発内容を報告する。

2. 開発概要

曲線加工を施した6m直線鋼矢板を10枚順次圧入し、円形状に閉合させて口元孔壁防護の役割を持たせる構造についての検討を行う。開発項目を以下に示す。

- (a) 小型圧入機械での施工性確認
- (b) 継手部の鉛直方向の施工性確認及び改良
- (c) 偏土圧等による変形量の確認とその対策

3. 施工試験概要

本試験では4つのケースについて検討を行った。試験ケース概要を表1に示す。打設順序・定規材・直線鋼矢板の加工方法の3点を改良点とし、打設精度の向上と完全閉合を目標に開発を進めた。Case1では、円形定規材(図2参照)からの離れて鋼矢板打設位置を管理しながら、時計回りに

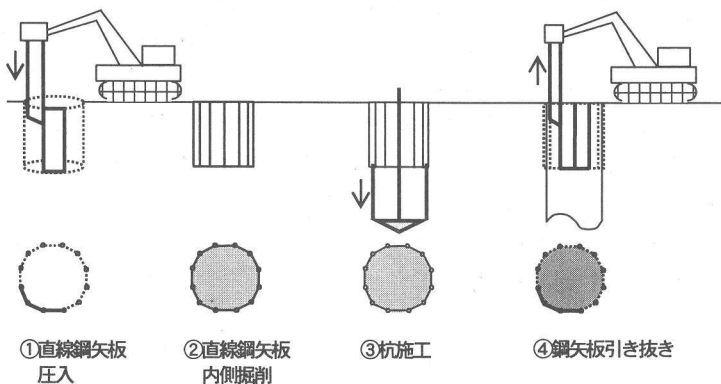


図1 施工方法の概念図

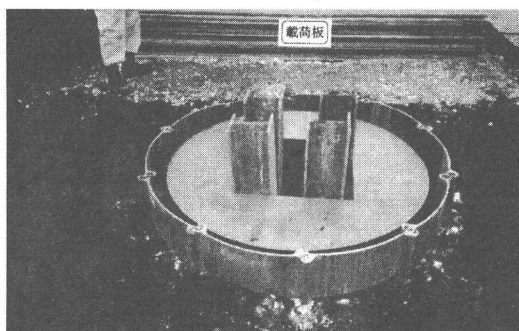


図2 円形定規材

打設を行った。Case2からは鉛直性を向上させるため1.5mの鋼矢板を予め屏風打ちにて打設・閉合させ、一本ずつ6m鋼矢板に置き換えることで鉛直性を向上させた。鋼矢板の加工に関しては、図3に示すように、Case2以降は継手の遊びを十分取らせるため継目部分に直線部を設け、継手が直線で継げるようにし、施工性を向上させている。また、鋼矢板の打設順序は、Case2の場合左右交互とし、Case3では対角方向に順次打設を行った。Case4の打設は、H鋼を介しての閉合としている。なお、試験施工の地盤はGL-1.1mまでは表土、その下にN値3程度の関東ローム層が5.7mまで堆積している。杭先端はN値5程度の凝灰質粘土層に達している。

キーワード：場所打ち杭ケーシングパイプ、鋼矢板、分割圧入

連絡先：東京都渋谷区代々木二丁目2番6号 JR新宿ビル

4. 試験結果

4.1 閉合状況

Case1～Case3 まで、最終的に継手を噛み合わせ閉合させるのは困難だったため、継手部をずらしてラップした形で打設し、掘削するために外側にもう一枚鋼矢板を打設した。Case4 からは、H 鋼を介しての閉合は可能であることが確認できた (図4 参照)。

4.2 打設後の変位状況

鋼矢板を打設後、内部をクラムシェルにて機械掘削し、鋼矢板の倒れを下げふりにて計測し、どの程度の精度で打設できたのかの確認を行った。その結果、GL - 5m では約 50mm～100mm 内側に反っていることが確認された。しかも、GL - 3m から急激に反りが生じていることが確認できた。これは鋼矢板を関東ローム層に圧入する際に、地盤の持つ粘着力のために曲げが生じてしまい内側に沿っているものと考えられる。

4.3 載荷による変位状況

鋼矢板の面から 1m 離れの位置に列車荷重相当 (2.5tf) を載荷し、一日放置した後の変位量を下げふりにて測定した。平均 7～8mm、最大 22mm の水平変位が確認された。しかし、これらは全て無徐行のための手引き¹⁾に定める管理値を満足しており、実施工でも十分対応可能であることが確認できた。

5. 経済性・施工性の比較

従来工法である深礎工法とコスト比較すると、深礎工法に工事桁 10 回転用したときと比較して、今回開発した分割ケーシングは同じく 10 回転用でコストダウン率が 40～50% となった。

また、深礎工法においてφ1.6 で 5m 掘削する場合、3～4 日の工期を要するが、分割ケーシングではケーシング 10 枚を平均 160 分で打設でき、クラムシェルでの掘削も約

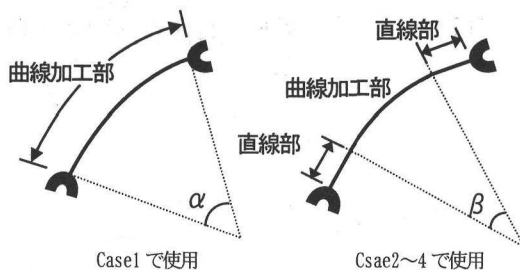


図3 鋼矢板加工

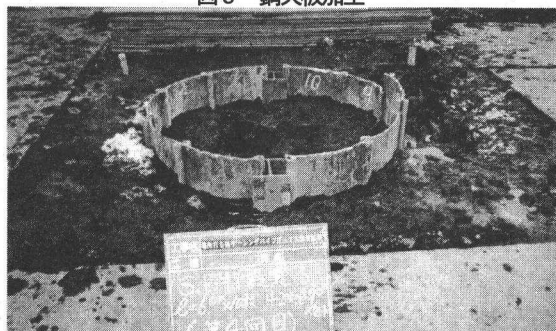


図4 H鋼閉合

260 分で 5m 掘削可能であるため、計 7 時間程度の工期で施工可能となる。結果 1/3～1/4 の工期短縮が可能となる。

(0.7m³ 級タイヤバックホウ・LHV07 型パイプロハンマーで施工時)

6. まとめ

- ・完全閉合は困難であるが H 鋼を介しての閉合は可能である。
- ・柱と杭の接合部施工時の口元孔壁防護の役割は十分果たせることを確認した。
- ・深礎工法と比較して大幅なコストダウンと工期短縮が可能である。

【参考文献】 1) JR 東日本：無徐行(徐行速更向上)のための構造物の設計・施工の手引, 1997.4

表1 試験体概要

	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
閉合方法	1 点閉合	1 点閉合	2 点閉合	H 鋼 2 点閉合
打設順序				
定規材	円形定規材	円形定規材 + 1.5 m ガイド	円形定規材 + 1.5 m ガイド	円形定規材 + 1.5 m ガイド
鋼矢板加工	全断面加工	継手部無加工	継手部無加工	継手部無加工