

線路に近接した回転圧入鋼管杭の施工実績について

東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所
東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所
東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所

正会員 ○神内 亮太
正会員 早川 和利
正会員 滝沢 聡

1. はじめに

岩手県八幡平市は 3 町村合併を契機に、拠点となる新市庁舎を建設する基本構想を策定した。本工事は、それに伴い、公共交通利便性向上を目的とし、新市庁舎の隣接地へ駅の移設を行うものである（図-1）。本稿では、回転圧入機によるホームの鋼管杭の施工実績について報告する。

2. 構造形式

本駅のプラットホームは延長 90m、幅員 2.9m の桁式ホームである。5.0m 間隔で 20 本の鋼管杭を、回転圧入機（DHJ-25）を用いて施工する（図-2）。鋼管杭は羽根付鋼管杭であり、杭長 $L=7.5\text{m}$ 、杭径 $\phi 400\text{mm}$ 、羽根外径 $\phi 600\text{mm}$ である（図-3）。

3. 施工条件

当該箇所は線路に近接（軌道中心から 2.9m の離れ）しており、列車運行に支障が無いよう、夜間に列車を進入させない措置（以下、線路閉鎖とする。）を取得して、施工を行う。当該線区の列車ダイヤを考慮して、線路閉鎖での作業を行える時間は 430 分である。なお、施工前と施工後は、軌道に変状が無いか確認するために、軌道検測を行う。

施工箇所付近のボーリング調査結果（図-4）によると、2 地点とも GL-1.0～-2.0m の範囲の表層には腐植土が分布している。その後、砂質シルト、シルト質砂といった順に分布している。

4. 施工計画

4-1. 杭施工について

当初、本工事では鋼管杭について杭長 $L=12.5\text{m}$ 、杭径 $\phi 400\text{mm}$ で検討していたが、杭長 $L=7.5\text{m}$ 、杭径 $\phi 400\text{mm}$ 羽根付鋼管杭へと変更した。理由は、羽根付鋼管杭の利点として、摩擦力によって周辺支持力が得られ、杭長を短縮することができるためである。また、回転圧入による施工であるので、残土を排出することなく、施工が行える。さらにコンクリートやセメントミルク

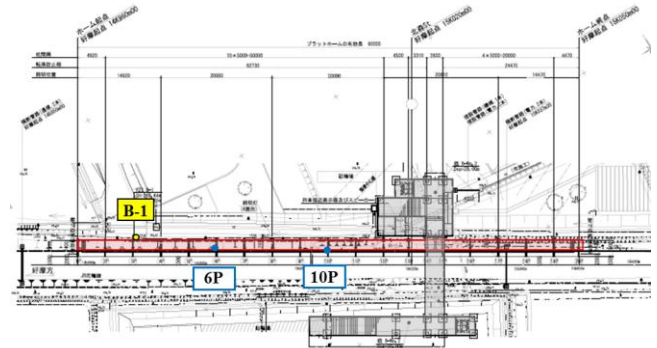


図-1 駅ホーム平面図

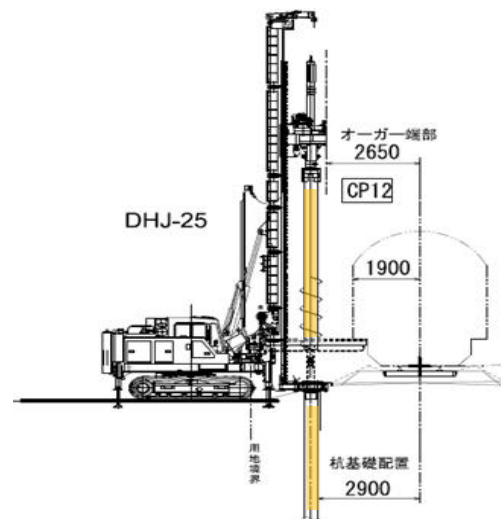


図-2 回転圧入機（DHJ-25）

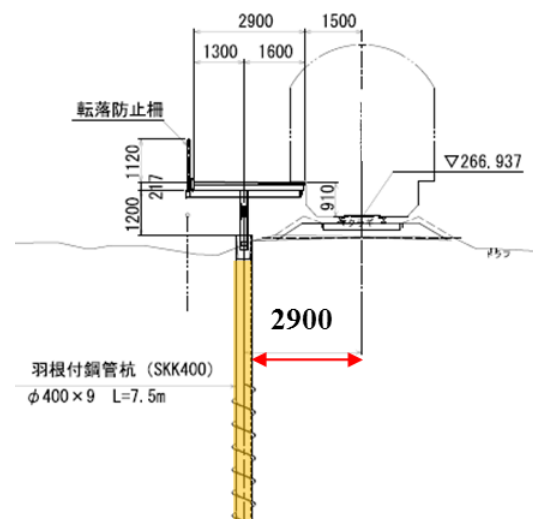


図-3 駅ホーム断面図

キーワード：鋼管杭、回転圧入鋼管杭、線路近接、軌道変状、施工実績

連絡先 〒980-8580 宮城県仙台市青葉区五橋一丁目 1 番 1 号 TEL：022-266-9667

等を使用しないため施工現場への工事車両の進入台数を抑えることができる。本工事は市庁舎の建設工事と同時期に行われており、作業ヤードや進入路の十分な確保が難しい状況において、スムーズな施工が行える。以上の利点から、工期短縮と、コストダウンが図れる。併せて、回転圧入による施工は、低振動・低騒音工法であるため、線路に近接している当箇所において、軌道に与える影響が少ない。また、本工事は夜間の線路閉鎖間合いで行われるため、時間内に施工を終わらせる必要がある。そのため羽根付鋼管杭は、逆向きの回転を与えるだけで容易に引抜ができるため、支障物による圧入不能に陥った場合、迅速に杭を引き抜き、退避できることで、列車の運行に支障をきたすことが無い。これらの観点を踏まえると、本施工は当該箇所に適した工法である。

4-2. 軌道検測について

施工実施日ごとに、施工前および施工後の軌道検測を実施し、軌道に変状が無いことを確認する。軌道検測にあたっては、軌道整備基準値として、警戒値、工事中止値、限界値をそれぞれ設けている（表-1）。

5. 施工実績

施工日数は4日間で、日平均5本であった。当初計画（杭長12.5m）では、10日間（日/2本）の施工日数を予定していたため、6日間の工期短縮となった。工期短縮に伴い、施工費は約22%のコストダウンとなった。施工精度に関して、杭偏芯量は、管理基準が100mm以下であるのに対して、最大68mm、最小3mmであった。杭天端高さは、管理基準が±50mm以下であるのに対して、最大変位量が-27mm、最小変位量が-1mmとなった。杭偏芯量、杭天端高さともに管理基準内に収まる結果となった。また、軌道検測はいずれも、変位量は認められず、軌道への影響は皆無であった。

杭施工時の回転トルクを観察すると、ほぼ全ての杭において、深度5.0～7.0m付近で最大値がみられた。これは当該現場のボーリング調査における、最大N値の分布付近と大きく異なることはなく、概ね一致していた（図-5）。このことから、十分な支持力が得られていることを確認した。

6. おわりに

本施工は、通常の鋼管杭よりも杭長を短縮することができ、コンクリートやセメントミルクも使用しないた

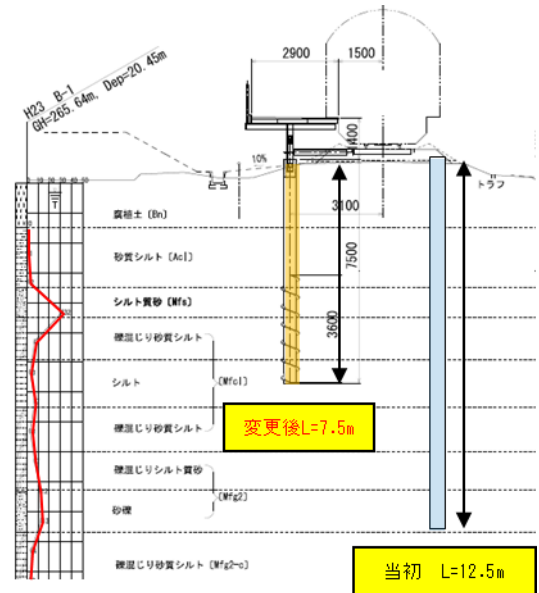


図-4 ボーリング柱状図

表-1 軌道整備基準値

※工事中止値=A×0.7 警戒値=A×0.4

名称	限界値 (A)	工事中止値	警戒値
軌間 (mm)	14	9	5
水準 (mm)	平面性に基づく		
高低 (mm)	17	11	6
通り (mm)	17	11	6
平面性 (mm)	18	12	7

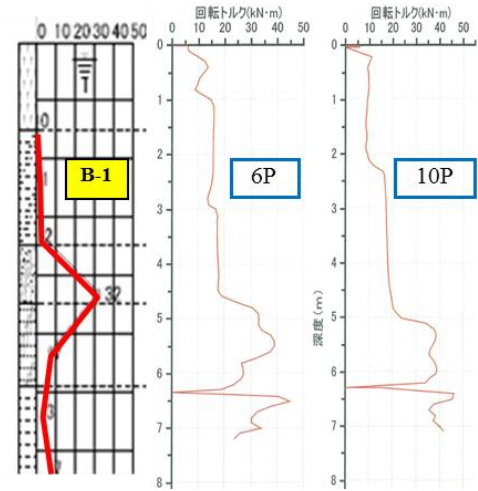


図-5 施工時の回転トルク値とN値の関係

め、工事車両の数を抑えることができ、コストダウンと工期短縮が図れる。当該箇所のように他工事との競合により十分な作業ヤードの確保が難しい場合や、線路に近接した状況において、時間や立地の制約に対して容易に対応できるといえる。また軌道への影響も認められず、今後、線路近接工事の杭施工において、検討すべきひとつの選択肢として挙げられると考える。