

軌きょうを反力とした小口径鋼管杭打設治具の施工試験

東日本旅客鉄道(株)	正会員	○竹谷	勉
東日本旅客鉄道(株)	正会員	井口	重信
東日本旅客鉄道(株)	正会員	鈴木	辰彦

1. はじめに

鉄道駅のホーム拡幅等において、既設線路の線間やその近傍にホーム基礎の施工を行う場合がある。従来は線路覆工を仮設して機械を搬入のうえ、線路覆工を介し機械の自重で反力を確保して杭の施工を行っていたが、線路覆工の仮設は工事費や工期の増嵩要素であり、その縮減が課題である。今回、ホーム上の自走と線路内への簡易な搬入が可能な杭打機¹⁾において、その反力を軌きょうにとらせる治具を開発し、軌きょうへの影響を確認する試験を実施したのでその結果を報告する。

2. 概要

対象とする杭は、鋼管の周囲にらせん状の羽根を有する小口径回転圧入鋼管杭で、桁式ホームや可動式ホーム柵等の基礎杭施工を主な用途とした施工機械(JM-300)に対応する治具とした。開発した治具は、角型鋼管を井桁状に組み立てたもので、軌きょうへ固定させるための内側フレームと、線路直角方向に機械を移動させるための外側フレームにより構成される(写真-1)。外側フレームの延長は約3mで、軌間内でも軌間外でも施工機械を据え付けて杭の打設が可能である。

3. 試験概要

試験は、油圧ジャッキでの加力による軌きょうへの影響把握試験(以下「試験1」と)、実軌道での施工試験(以下「試験2」)の2段階で行った。試験1は、敷鉄板上に敷設した模擬軌道に施工機械の反力架台を固定し、杭施工時に作用するトルクによる反力を油圧ジャッキにて反力架台に載荷して、反力架台やレールに作用するひずみおよび変位を計測した(写真-2)。試験2は、鉄道敷地内の実軌道(当該線路は使用廃止)上に施工機械と打設治具を設置して実際に鋼管杭を打設し、軌道の変位を計測した(写真-3)。両試験とも、施工機械を軌間中央に配置した場合(以下「CASE1」)と軌間外に配置した場合(以下「CASE2」)の2ケース行った。

4. 試験結果

4-1 試験1の結果

試験1のCASE2における荷重とレール変位の関係を図-1に示す。施工機械の最大トルク値に相当する最大荷重40kNを載荷した場合でも、レールの最大変位量は0.5mm程度であった。また、除荷後は元の位置に戻ることが確認できた。最大荷重時のレール変位量を表-1に示す。レール変位量は、軌間外に載荷されるCASE2の方が大きく、また線路方向より線路直角方向の方が大きい。

キーワード 鋼管杭, 治具, レール変位, ひずみ, ホーム基礎

連絡先 〒370-0843 群馬県高崎市栄町6-26 東日本旅客鉄道(株)上信越工事事務所 工事管理室 TEL 027-324-9369



写真-1 開発した治具

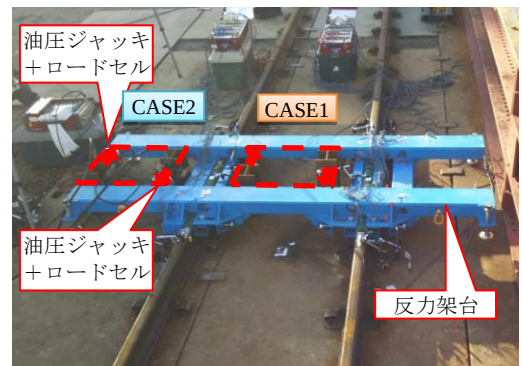


写真-2 油圧ジャッキでの加力による軌きょうへの影響確認試験



写真-3 実軌道における施工試験

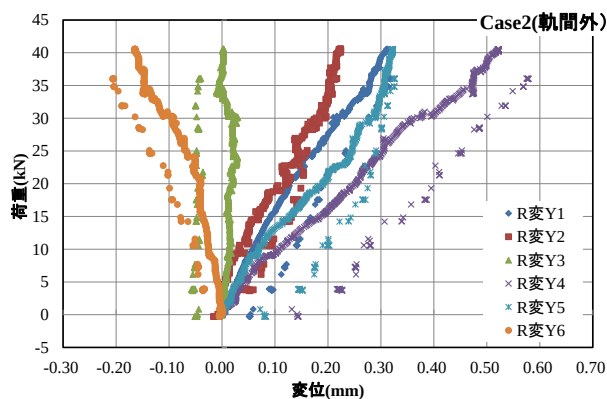
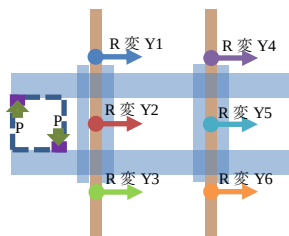


図-1 試験1における荷重-レール変位関係

最大荷重時の線路方向ひずみを表-2 に示す。
両ケースにおけるレールのひずみ値は最大でも
70 μ であり、通常列車走行時にレールに発生す
ると想定されるひずみ値(鉛直 123 μ , 横圧 82 μ ,
いずれも試算)と比較して小さい。

4-2 試験2の結果

試験2において軌道変位を計測した結果、最大
でも 2mm 程度であった。今回使用した軌きょうは
写真-4 に示す通りである。なお、載荷時におい
てもマクラギ及び締結装置部において変位は発生
しなかった。

5. 考察

2段階で行った試験から、以下のことがいえる。

- ①最大トルク載荷時において、レール変位量は 0.5mm 程度であり、除荷後は元に戻る。
- ②最大トルク載荷時において、レールに発生する線路方向ひずみは最大 70 μ 程度で、通常の列車走行時の横圧により発生が想定されるひずみと同程度以下である。

6. おわりに

線路内での小口径鋼管杭の打設において、軌きょうに反力をとらせる治具を開発し、軌きょうへの影響を確認する試験を行った。試験の結果、軌きょうの変位およびレールに生じるひずみは小さく、列車走行に影響がない程度であることが確認できた。今後、鉄道駅におけるホーム拡幅等に用いる、線路内や線間での小口径鋼管杭の打設に本治具が活用されれば幸いである。

参考文献

- ・1) 山本 剛史, 齋藤 洋平, 加藤 精亮, 簡易架台による狭隘箇所での小口径羽根付鋼管杭の施工について, 土木学会第 71 回年次学術講演会, VI-082, 2015. 9

表-1 試験1 最大荷重時のレール変位量

(単位: mm)						
CASE1	R 変 1	R 変 2	R 変 3	R 変 4	R 変 5	R 変 6
X	-0.003	0	0.044	0.101	0	0.054
Y	0.294	0.095	-0.276	0.491	0.246	-0.143
CASE2	R 変 1	R 変 2	R 変 3	R 変 4	R 変 5	R 変 6
X	0.189	0	0.143	-0.014	0	-0.005
Y	0.311	0.223	0.003	0.522	0.322	-0.164

表-2 試験1 最大荷重時の線路方向レールひずみ

(単位: μ)			
(CASE1)	A	B	C
1	-38	15	62
2	27	21	-7
3	-31	5	42
4	20	15	2

(単位: μ)			
(CASE2)	A	B	C
1	-56	12	66
2	70	38	-22
3	-48	-6	40
4	49	-11	-63



写真-4 試験2 実施箇所の軌道の状態