

新たな盛土式ホームのホーム柵基礎構造の開発

大鉄工業(株) 正会員 ○清水 隆弘
西日本旅客鉄道(株) 石丸 篤
ジェイアール西日本コンサルタンツ(株) 正会員 近藤 政弘
ホクコン(株) 倉田 知幸

1. はじめに

JR 西日本では国土交通省の交通政策基本計画に基づき、乗降 10 万人以上の駅とホームからの転落事象や列車との接触事象の多い駅から順次ホーム柵の整備を進めている。盛土式ホームに用いる基礎構造は、杭基礎や直接基礎の上に梁鋼材を井桁に組み、さらに RC 床版を載せる複合構造となっている。杭（鋼管回転圧入）形式は、盛土内に支障物や礫等が介在している場合、施工が困難であり、また直接基礎や RC 床版は、重量物であるため重機を使用した作業が多く作業時間の制約を受け、早期にホーム柵を整備する上で課題となっている。筆者らは上記課題解決のため、盛土式ホームの新たなホーム柵基礎構造（以降、C 型基礎）を共同開発したので報告する。

2. 開発基礎形式の概要

盛土式ホームに用いるホーム柵基礎構造は、重機を用いずに簡易に施工可能で、ホーム柵の配線や設置等の作業スペースも考慮することが求められた。構造を検討した結果、図-1 のように「C」のような形状にすることで配線・作業スペースを確保するとともに、超高強度繊維補強コンクリート（以下、UFC）をプレキャスト部材として用いることで軽量化を図った。繊維には鋼繊維を用いた（表-1）。また、上床板にベースプレートでホーム柵を固定することで、従来のような複合構造を解消し作業の省力化を図った。これにより 450 kg/基の重量となり、エレベータを使用したホームへの運搬が可能となった。また、主たる荷重である水平力（風荷重）に対し、直接基礎へ補助的に作用する小口径鋼管杭を配置する構造とした。盛土内に混入する礫等の対応として打撃工法を採用し、杭頭部と先端部を強化した杭を選定した（図-2）。なお、UFC と小口径鋼管杭を採用するにあたり、個別に載荷試験等を実施し要求性能を満足することを確認している。

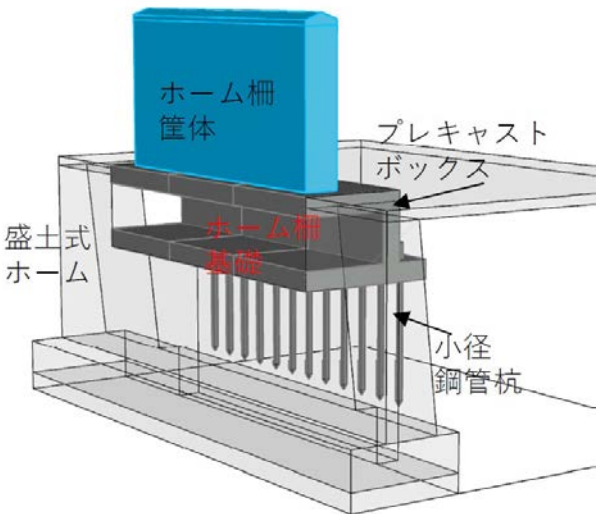


図-1 ホーム柵構造（鋼管杭基礎形式）

表- 1 C 型基礎（UFC 配合表）

設計繊維強度 (N/mm ²)	フロー値 (mm)	標準配合粉体 (kg/m ³)	鋼繊維 (kg/m ³)	水 (kg/m ³)	減水剤 (kg/m ³)
180	280±20	2212	157	180	17

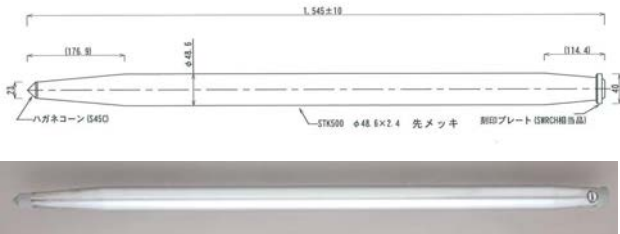


図-2 小口径鋼管杭（構造図と写真）

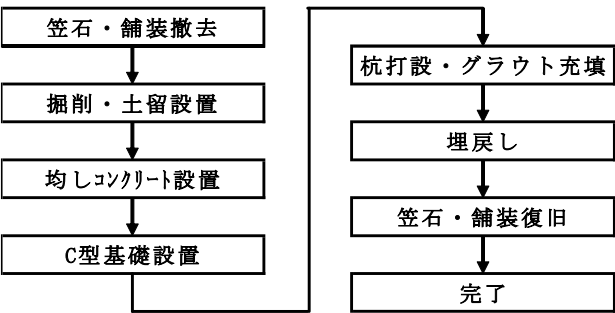


図-3 施工手順

キーワード ホーム柵, UFC, 基礎, 小口径杭

連絡先 〒532-8532 大阪市淀川区西中島 3 丁目 9 番 15 号 大鉄工業株式会社 土木本部 TEL 06-6195-6133

3. 施工性、性能の検証

(1) 施工性の確認

施工性は、実大モデル（C型基礎を3基製作し並べて鋼板とボルトで連結）にて検証を行った（写真-1）。施工試験は施工時間、精度について実ホームで施工し計測することで確認を行った。C型基礎の設置は、軌陸バックホウ（クレーン仕様）を用いて施工したが、設置時間は1基10分程度、また精度は基準から誤差1mm程度で設置できることを確認した。小口径鋼管杭（根入れ長1.0m）は、油圧小型杭打機を使用し施工を行った。打設時間は30秒/本程度の短時間で打設でき、C型基礎設置後に既設の孔（ $\phi 100$ ）に問題なく施工できることを確認した（図-3）。C型基礎設置後に杭打設でき、杭の位置出しや杭高さ管理も簡略化でき、施工時間が短縮できることを確認した。

(2) 水平載荷試験¹⁾

水平載荷試験は、3基連結したC型基礎に杭を2本 $\times$ 3＝計6本設置し、杭とC型基礎との接合は無収縮モルタルを使用した。中央部にホーム柵筐体に見立てたH鋼を建て、作用する風荷重を模して油圧ジャッキで水平一方向に載荷し、基礎の挙動を確認した（図-4）。載荷試験結果を図-5、6に示す。設計で考慮している風荷重に相当する水平力（10kN）を載荷したときは、基礎の挙動は少なく、目視では確認できないほどの動き（水平変位0.3mm程度）であり、荷重に対して十分な耐力を有していることがわかった。全体的な挙動は、水平荷重8kNあたりから基礎が回転し始め、17kNを超えたあたりでさらに変位が増加し、水平変位の制限値に達したのは25kNあたりであった。以上より、基礎構造として想定される風荷重に対し、十分な耐力を保持していることが確認された。試験後に試験体を確認したが、C型基礎に目視で確認できる損傷はなく、また杭および杭との接合部にも損傷がないことを確認した。

4. まとめ

ホーム柵基礎（盛土ホーム）としてC型のUFCを用いたプレキャストコンクリートと小口径鋼管杭を補助工法とした基礎構造を提案し、実大試験によって施工性、所要支持力が確認され、配線スペースの確保、施工性向上、小型・軽量化を図ることができた。今後、現場導入を予定しているため、生じた不具合や課題を集約し改善していく所存である。

参考文献)

1) 近藤政弘ほか：併用基礎を適用したホーム柵基礎の水平載荷試験，第56回地盤工学研究発表会（投稿中）

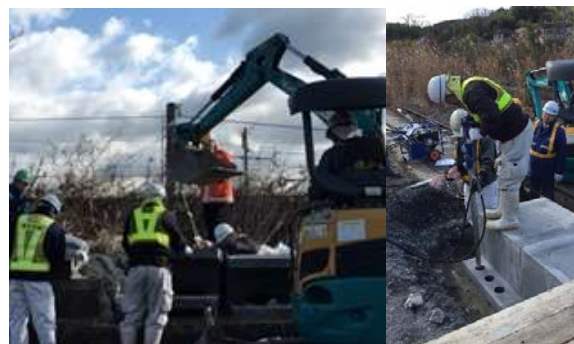


写真-1 施工試験状況（基礎設置、杭打設）

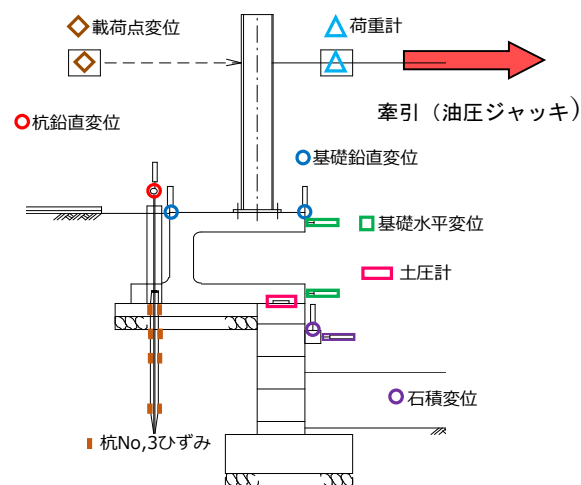


図-4 水平載荷試験（計測位置）

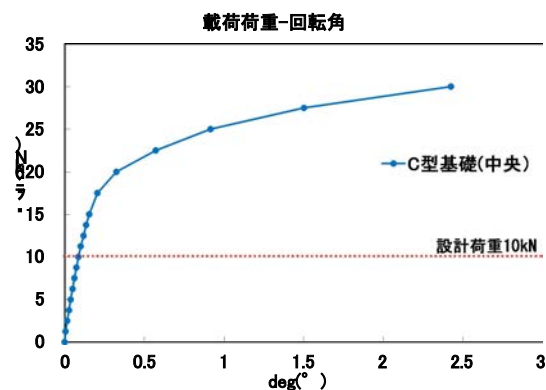


図-5 荷重と回転角の関係（C型基礎）

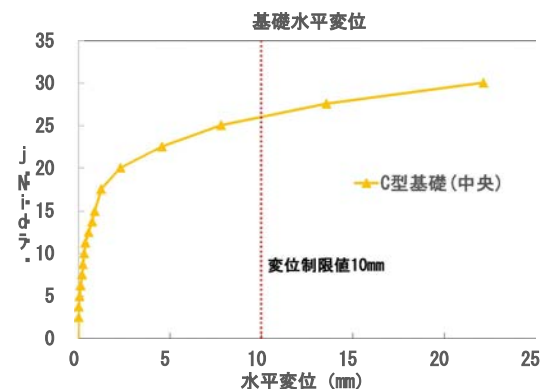


図-6 荷重と変位の関係（C型基礎上床板）