

軟弱地盤における可動式ホーム柵の基礎構造の検討

東日本旅客鉄道（株） 東京工事事務所 正会員 ○中島 貴弘
 東日本旅客鉄道（株） 東京工事事務所 非会員 橋 太賀彦

1. はじめに

盛土式ホームにおける可動式ホーム柵整備では、基礎となる鋼管杭を打設し、その上に受桁、PPC板の設置を行う等の、可動式ホーム柵本体を設置するためのホーム改良を行う。本報で述べる施工駅では、先行工事にて施工基面より約2~3mの深さに支障物が多数発現しており、可動式ホーム柵整備の鋼管杭打設においても支障物が多く発現されることが予想されている。支障物が発現した場合、まず杭位置の変更を検討し、位置の変更で対応できない場合に、支障物を撤去することが可能な深礎基礎を適用することを検討している。本報では、深礎基礎構造の検討結果について報告する。

2. 基礎構造の検討

支障物の発現によって鋼管杭が打設できなかった場合の対応策として、深礎基礎構造の検討を行った。鋼管杭によるホーム改良では、ホーム端より1.3mの位置にφ139.8mm、杭長6mの回転圧入鋼管杭を最大5mのピッチで打設する設計を行っている。深礎基礎構造の検討にあたり、設計条件として死荷重、活荷重、風荷重、地震時活荷重、地震荷重の5種類の荷重について、9つの組合せパターンで傾角、水平変位量、鉛直支持力、水平支持力の各許容値を満たす必要がある。今回の基礎構造の検討では、施工箇所の地盤が粘性土のN値2という軟弱地盤であり、鉛直支持力が最も厳しい値となるため、本検討では鉛直支持力を許容値内に収めることが要点となる。また、ピッチは鋼管杭と同様の5mを確保する。これら条件に基づき、深礎基礎の構造検討を行った。

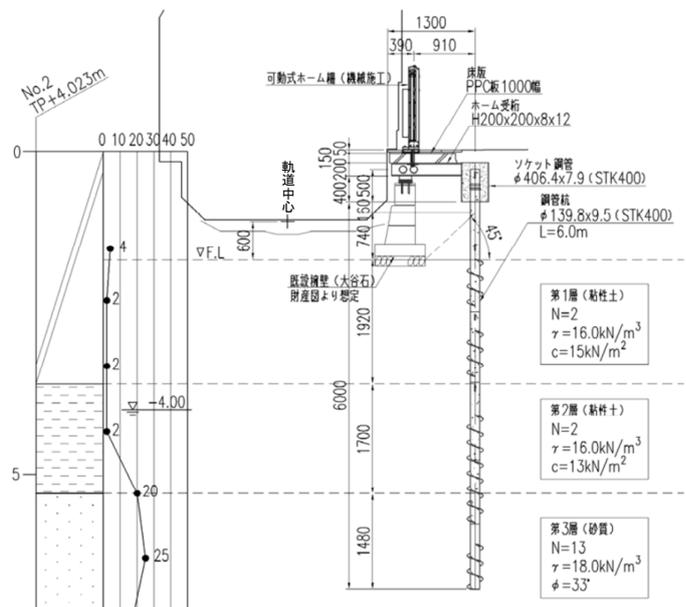


図1 鋼管杭によるホーム改良

3. 軽量コンクリートを用いた深礎基礎の検討

上記条件の下では、普通コンクリートを用いた深礎基礎では自重によって鉛直支持力を満たせないことが明らかであった。そこで、基礎の自重の軽量化に重点を置き基礎構造の検討を行った。検討では、軽量コンクリートを用いつつ、さらに深礎基礎の中心部を発泡ウレタンで充填させることによって基礎の軽量化を図った。その結果、杭径1.2m、杭長2.3mの深礎基礎とすることで、最も厳しい活荷重有の右風荷重時の鉛直荷重が許容鉛直支持力に収まり、設計条件を満たす基礎構造となった。軽量コンクリートを用いた深礎基礎構造の図、計算結果についてそれぞれ図2、表1に示す。

表1 鉛直支持力の計算結果（軽量コンクリート）

荷重パターン	鉛直荷重(kN)	許容鉛直支持力(kN)	判定
一時(D+L)	56.17	< 65.35	OK
風荷重時→(活あり)	75.18	< 79.63	OK
風荷重時←(活あり)	37.16	< 76.08	OK
風荷重時→(活なし)	67.26	< 79.30	OK
風荷重時←(活なし)	29.24	< 73.55	OK
地震時→(活あり)	34.45	< 77.55	OK
地震時←(活あり)	34.45	< 77.55	OK
地震時→(活なし)	34.45	< 77.77	OK
地震時←(活なし)	34.45	< 77.77	OK

キーワード 深礎基礎、可動式ホーム柵、盛土式ホーム改良、軟弱地盤

連絡先 〒151-8512 東京都新宿区代々木2-2-6 東日本旅客鉄道株式会社 東京工事事務所 東海道 TEL: 03-3379-4634

軽量コンクリートを用いた深礎基礎が構造上可能であることを確認できたが、現場での施工可否について判断するための確認を行った。確認の結果、本工事は夜間線路閉鎖による施工となるが、夜間に必要量を出荷できる軽量コンクリートのプラントが施工箇所周辺にないことが判明した。このため、軽量コンクリートを用いた深礎基礎の施工は不可能と判断し、軽量コンクリートを用いない深礎基礎構造について再度検討を行った。

4. 普通コンクリートを用いた深礎基礎の検討

軽量コンクリートが使用不可のため、普通コンクリートを用いた深礎基礎の検討を行った。軽量コンクリートと比較して重い普通コンクリートを用いるため、重さの対処方法に重点を置き検討を進めた。

再検討では、軽量コンクリート使用時と同様に深礎基礎の中心部を発泡ウレタン充填による中空構造とした。杭径 1.5m、杭長 3m の深礎基礎としたところ、鉛直支持力のうち最も厳しい死荷重と活荷重の組合せパターンにて鉛直荷重が許容支持力に収まり、かつピッチ 5m を確保することができた。普通コンクリートを用いた深礎基礎構造の図、計算結果についてそれぞれ図 3、表 2 に示す。

現在、深礎基礎の下部のみを普通コンクリートとし、上部を EPS 材で埋戻す構造で設計を進めている (図 4)。基礎の上部を EPS とすることで基礎の自重を軽量化しつつ、中心部の中空が無くなったことで施工性を向上させることができる。

表 2 鉛直支持力の計算結果 (普通コンクリート)

荷重パターン	鉛直荷重(kN)	許容鉛直支持力(kN)	判定
一時(D+L)	112.32	< 123.49	OK
風荷重時→(活あり)	131.33	< 147.12	OK
風荷重時←(活あり)	93.31	< 146.30	OK
風荷重時→(活なし)	121.27	< 146.95	OK
風荷重時←(活なし)	83.25	< 145.80	OK
地震時→(活あり)	83.83	< 144.53	OK
地震時←(活あり)	83.83	< 144.53	OK
地震時→(活なし)	83.83	< 144.53	OK
地震時←(活なし)	83.83	< 144.53	OK

5. おわりに

軟弱な地盤における深礎基礎の設計においては、いかに鉛直支持力を満たす構造とするかが課題となる。今回の検討では、普通コンクリートを用いつつ基礎の中心部を発泡ウレタンとすることで、軽量化を図り設計条件を満たす深礎基礎構造とすることができた。

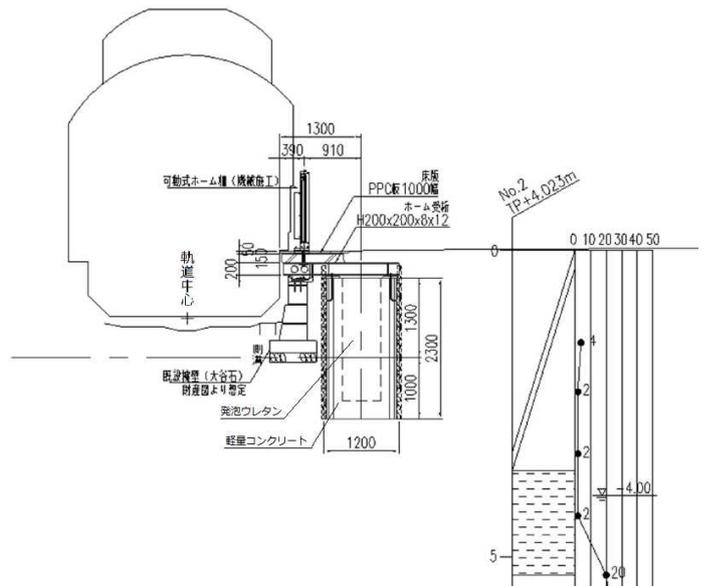


図 2 軽量コンクリート利用深礎基礎

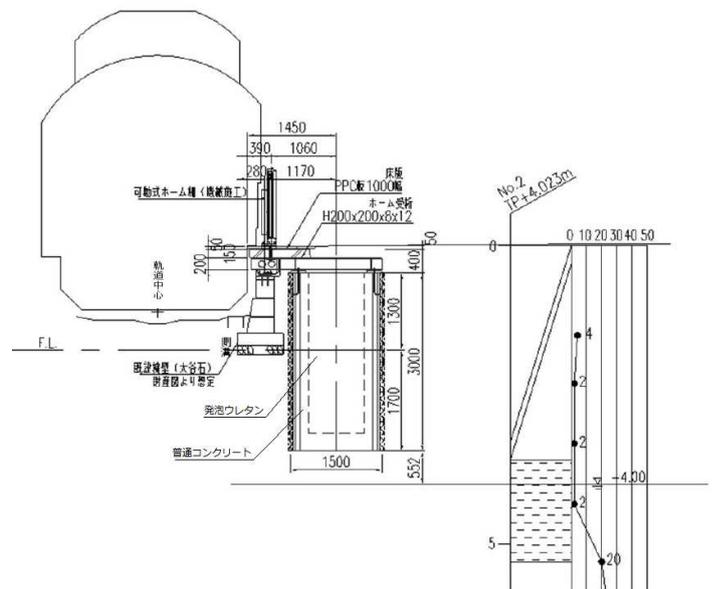


図 3 普通コンクリート利用深礎基礎

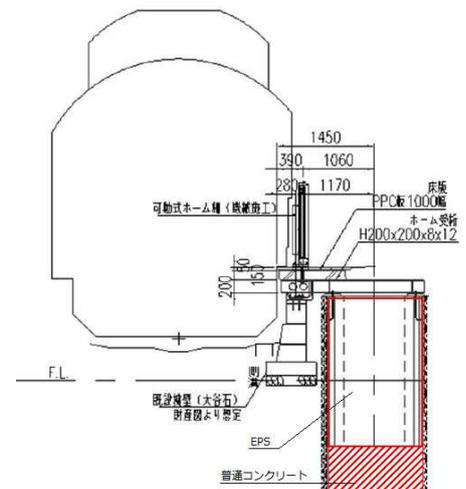


図 4 EPS 利用深礎基礎