

品川駅京浜東北南行線 可動式ホーム柵基礎の構造検討

東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所 正会員○ 深川 栄美

1. はじめに

品川駅改良(Ⅱ期)では、田町・品川駅間において山手線・京浜東北線を海側に移設し、旧車両基地跡地の再整備と新駅(高輪ゲートウェイ駅)を設置するプロジェクトを進め、新駅周辺で創出された広大なスペースに、魅力あるまち「グローバルゲートウェイ品川」を計画している。

また、当社においてはホームの安全に対する社会的な期待が高まっていることを受け、2008年以降、首都圏主要線区の山手線を第1号線区として各駅に可動式ホーム柵(以下、ホーム柵)の整備を進めてきた。

品川駅京浜東北南行線では、線路移設に伴う配線変更及びホーム柵基礎の構築にあたり、既存ストックの有効活用という観点から、既存ホーム活用したホーム改修工事を実施した。本稿では、このホーム改修にあたりホーム柵基礎の構造における検討内容を以下に報告する。

2. 工事概要

京浜東北線南行線のホーム改修工事概要を図-1に示す。現在4番線を運行している京浜東北南行線を5番線に移設し、延長約211mに渡りホーム改修工事を実施した。品川駅はこれまで、ホーム改修工事を繰り返し実施されていることから、箇所毎に構造が異なるため、それぞれに改良構造を設定し、A~Gパターンに分けて施工を行う計画とした。

計画の一例として、パターンC、D、Eを図-2に示す。パターンC、D、Eのいずれも、小口径羽根つき鋼管杭(以下、鋼管杭)を新たに打設し可動式ホーム柵基礎を構築するものであり、既設構造物には鉛直力のみを負担させ、新設した鋼管杭で水平力と鉛直力を負担させる構造とした。パターンC、D、Eの既設構造物は、C:既設駅舎基礎杭近接箇所、D:既設大谷石基礎、E:既設RC擁壁箇所である。

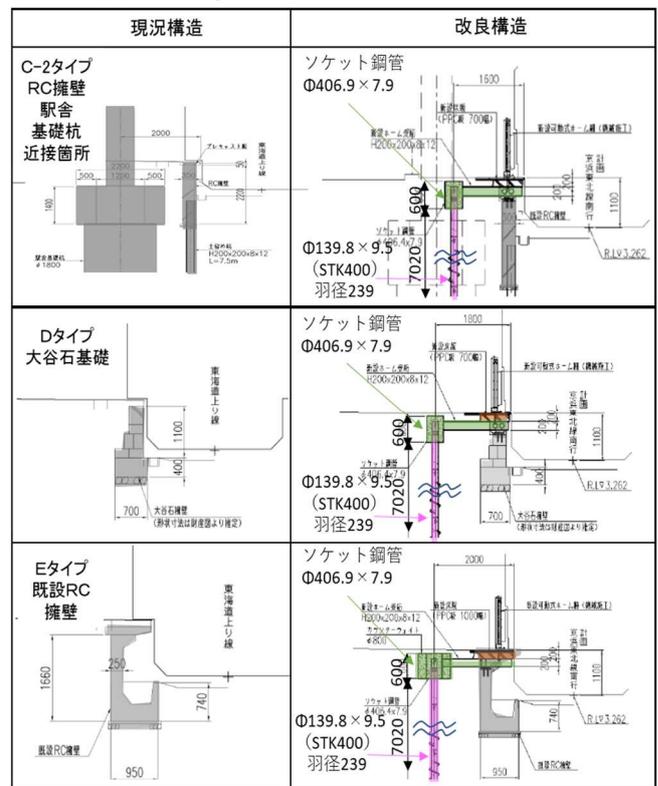


図-2 可動式ホーム柵基礎構造

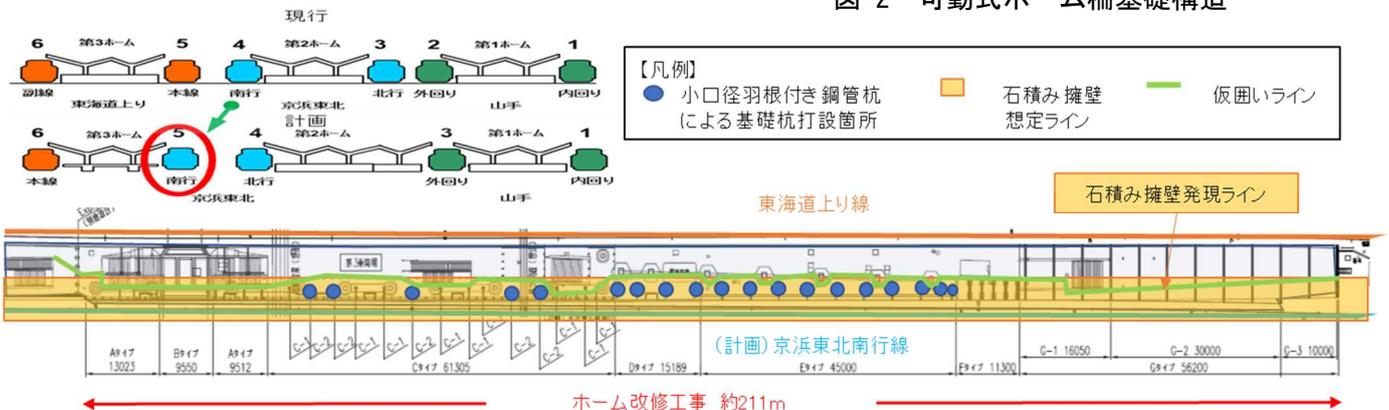


図-1 品川駅京浜東北線南行線 ホーム改修工事

キーワード 品川駅、線路切換、乗降場、可動式ホーム柵

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6JR 新宿ビル 東日本旅客鉄道(株)東京工事事務所 TEL03-3440-1751

3. 石積み擁壁の発現に伴う基礎構造の見直し

施工に先立ち、鋼管杭打設位置で直径 1500mm の円形ライナーにて試掘調査を実施したところ、ホームレベル (H.L.) からおよそ 3~4m 下に石積み擁壁が確認された。(図-3。) この石積み擁壁は過去の文献により旧東海道の盛土石積み擁壁であると推察され、鋼管杭打設位置に支障することが判明した。石積み擁壁を撤去した場合約 2.5 か月を要し、使用開始に間に合わないことから基礎構造を見直した。

基礎構造の見直しにあたり、以下の 2 点をポイントとし、検討を行った。

- ①石積み擁壁を撤去せずに、構築できる基礎構造であること。
- ②お客さまや列車への影響を極力少なくするため、ホーム上の仮囲い内での施工が可能であること。

検討の結果、試掘で使用した直径 1500mm の円形ライナーを用いた直接基礎形式の構造とすることで、上記 2 点のポイントをクリアし、かつ円形ライナーの活用により工期短縮を見込めることが分かった。

直接基礎形式の構造においては、図-4 のとおり地盤条件を設定し、基礎の安定性の照査を鉛直支持力と偏心量により実施した。

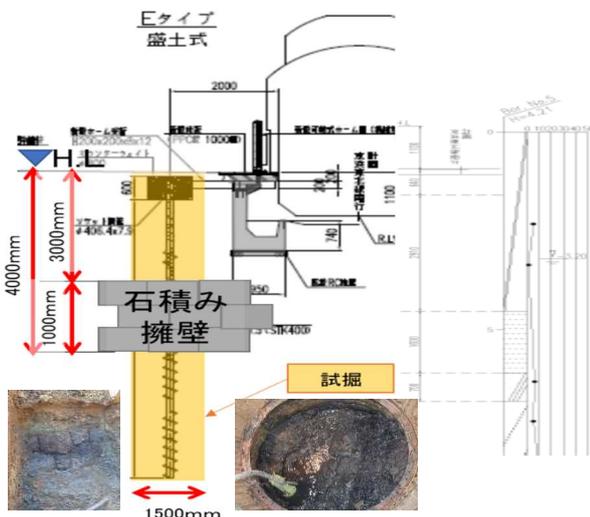


図3 石積み擁壁

層番号	土質区分	層厚 L (m)	N 値	単位体積重量 γ_s (kN/m ³)	粘着力 c (kN/m ²)	内部摩擦角 ϕ (°)	変形係数 E_s (kN/m ²)	α
—	盛土	1.74	—	14.0	12.5	30°	2500	1.2
①	粘性土	2.91	2	14.0	12.5	—	5000	1.2
②	粘性土	1.60	3	17.0	20	—	2500	4.8
③	砂質土	0.70	6	17.0	—	30	15000	1.2
④	粘性土	—	7	18.0	140	—	10000	4.8

図4 地盤条件

当初、図-5 (案 1) のすべて軽量鉄筋コンクリートで構築した直接基礎で照査を実施したが、鉛直支持力が許容値を満足しないため軽量鉄筋コンクリートの範囲を削減し、H 鋼支柱と単位重量の軽いエアモルタルによる埋め戻す構造 (図-5 (案 2)) で再照査を実施した。

再照査は、軽量鉄筋コンクリートの範囲 (エアモルタルの範囲) とエアモルタルの単位重量をパラメータとし、鉛直支持力と偏心量を満足する最適な軽量鉄筋コンクリートの範囲とエアモルタルの単位重量をトライアンドエラーにより検証した。

検討の結果、深礎基礎の支柱構造として、直径 1500mm 高さ 600mm の軽量コンクリート基礎の上に支柱とホーム桁を設置し、単位重量 8.4kN/m³ のエアモルタルで埋め戻しを行うことで、鉛直力の許容値を満足することができた。また、この基礎構造であれば仮囲い内で施工可能であり、お客さまや列車に対する影響を最小限にすることができるため、非常に有効である。

4. まとめと今後の課題

今後も歴史が古い品川駅の工事を行う上で、支障物の発現等、同様の課題等が出てくると思われるが、引き続き安全最優先に工事を進めるとともに、工期短縮やコストダウンを考慮しプロジェクトを推進していく所存である。

検討案	案1		案2							
	深礎基礎 H=2.55m	深礎基礎【支柱構造】 H=0.6m								
略図										
構造	既設擁壁 基礎構造	RC 擁壁 円形基礎: $\phi 1.5m$ (設計径 $\phi 1.45m$), H=3.0m 鉄筋軽量骨材コンクリート	RC 擁壁 円形基礎: $\phi 1.5m$ (設計径 $\phi 1.45m$), H=3.0m 埋戻しはエアモルタルを使用 (単位体積重量=8.4kN/m ³)							
検討結果	基礎支持力	組合せ	反力	許容値	判定	反力	許容値	判定		
		D+L	108.83	>	92.04	NG	58.21	<	82.21	OK
		D+L+W	123.41	>	102.58	NG	96.96	<	97.38	OK
		D+W	83.92	<	97.54	OK	24.27	<	82.57	OK
		D+L+E+G	102.93	>	98.37	NG	69.01	<	103.30	OK
	D+L ϵ	98.51	>	98.50	NG	51.60	<	103.30	OK	
	偏心量の算定	組合せ				偏心量	許容値	判定		
		D+L				0.000	<	0.328	OK	
		D+L+W				0.048	<	0.469	OK	
		D+W				0.138	<	0.469	OK	
D+L+E+G					0.010	<	0.469	OK		
D+L ϵ				0.015	<	0.469	OK			
課題点	鉛直支持でNG		-							

図5 基礎構造の構造検討