

乗降場可動さく新設に伴う基礎部補強工の工夫

シーエヌ建設

会員 ○大西 亨匡

シーエヌ建設

佐々木啓恭

シーエヌ建設

フェロー会員

丹間 泰郎

1. はじめに

2001年、山手線新大久保駅でのホームからの転落者に対する救助時の悲劇をきっかけに、一般の乗降客にとってホームドアの設置の必要性が認知され、国土交通省は、「ホーム柵等の設置促進に関する検討会」を設置して、ホームからの転落事故に対する安全対策を講ずるよう、全国の鉄道事業者に対し指導を行い、結果として設置が進み、ホームドアは転落・接触事故を根絶、利用者の安全向上に寄与している。しかし、既存の供用しているホームへの設置となることから、様々な制約の中での施工となった。今回、その中でも乗降場可動さくの基礎部補強工の施工において発生した課題を克服し、施工したので報告する。

2. 課題の把握

対象の乗降場は、下り線側は桁式、上り線側は盛土式とホーム構造が異なり、可動さく設置に伴いそれぞれのホーム形状に合わせた基礎補強が必要で、桁式については床板

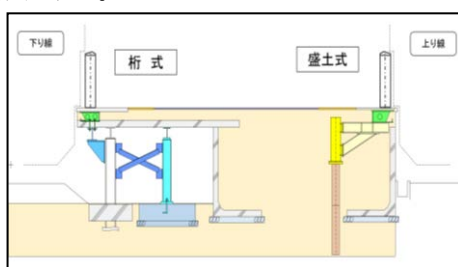


図-1 ホーム構造

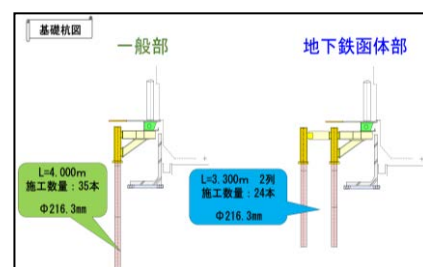


図-2 基礎補強形状

桁下から支え、ホームを補強、盛土式はL型擁壁への負荷軽減のため基礎杭による片持ち梁のブラケット構造で補強する。特に試行錯誤を繰り返した基礎杭の施工について取上げる。盛土式の施工延長は168m、ホーム下に地

下鉄の函体があり、基礎杭の杭径は共通でφ216.3mm、一般部の杭長は4.0mで35本、地下鉄函体部の杭長は3.3mで2列、24本である。

既に実績のあるEZ杭打機にて試験施工を行ったが、盛土内に埋設物が多く、羽根に干渉することで羽根径以上に杭周辺部の地山を大きく乱す結果となった。L型擁壁への負荷のかからない片持ち梁構造であり、水平耐力が求められるが、先端が羽根形状の基礎杭では杭周囲部の地山が緩むことで、水平耐力不足が懸念され、水平載荷試験を行い、仕方書に基づく耐力は確保されていたが、不安要素が残る結果となった。よって、定置式鋼管杭打機による試験施工も行い、搬入環境、施工環境の面から定置式杭打機を改良したPPRD鋼管回転圧入機を採用し、基礎杭は開端杭構造となった。しかし、杭の先端は開端杭構造のため回転圧入により杭内に土砂が上昇

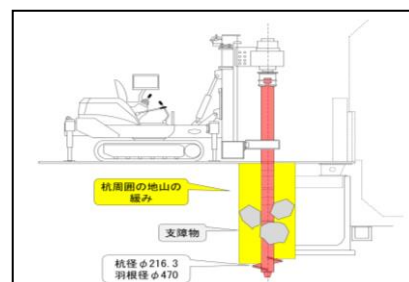


図-3 試験施工

する。回転圧入を続け、90cmほどまで土砂が上昇すると、土砂の上昇が止まり基礎杭の圧入が停止する。さらに回転圧入を続けると回転トルクが不足し杭の回転が停止、さらに圧入作業を行うと反力不足により杭打機が持ち

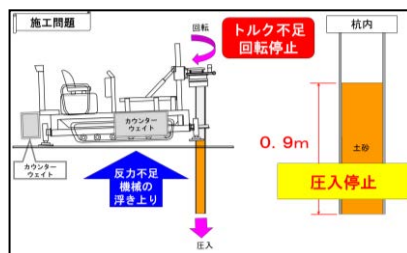


図-4 杭打機

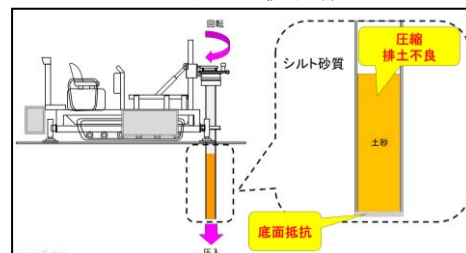


図-5 杭の高止りの原因

キーワード ホームドア、基礎杭工、回転圧入工法、乗降場

連絡先 〒453-0013 愛知県名古屋市中村区亀島一丁目4番12号 シーエヌ建設株式会社 tel 052-451-4514

上がりこれ以上圧入できず、杭が高止まりする。原因として、基礎杭の回転圧入中に杭内の土砂が圧縮され、圧縮された杭底面の土砂が抵抗となり圧入が進まないと考察する。また、杭の周辺摩擦も影響していると考えられる。盛土材料、地山のシルト砂質が杭の先端形状、杭径、杭打機の回転圧入能力では対応できない状況だが搬入環境を考慮すると杭打機、基礎杭構造の変更はできない。基礎杭工からホーム復旧までの施工期間は360日、当初、施工は60日で全体工程を計画した。現状では、基礎杭工に140日要し、80日不足する。基礎杭工以降の工程を見直した結果、270日まで短縮し、基礎杭工に90日確保したが、現状は140日かかるため50日短縮の必要があり工法の見直しが必要であった。

施工日数	0	100	200	360(日)
計画日数	基礎杭工 90日	仮覆工	片持ち梁 270日	受梁 ホーム 復旧
現状日数	140日		220日	
		50日		

図-6 計画工程表

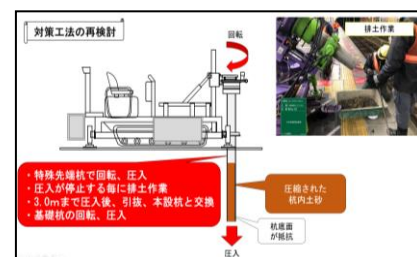


図-7 対策工法

3. 課題の対策とその効果

圧入が進まない原因として、基礎杭の回転圧入中に杭内の土砂が圧縮され、圧縮された杭底面の土砂が抵抗になっていると考えられる。解決策として回転圧入時に圧入が停止したらその都度、排土を繰り返し施工する。最も施工効率が良かったのが、メタルクラウン付き仮杭にて排土と圧入を繰り返しながら打設し、最後に本杭に置き換える工法である。メタルクラウンと仮杭一本目で圧入を行い、停止したら引き抜き排土する。繰り返し圧入、排土を行い仮杭2本目、仮杭3本目と進め、3m程度杭を圧入後、仮杭の引抜きを行い、本杭に変更し、下杭、中杭、上杭の順に打設を行い、最後にヤットコを取付け打設し、杭高を調整、確認したら完了となる。一般部は当初1本当たり4日要していたが、最終的に1本あたり1日で施工することが可能となり、地下鉄函体部においても当初1本当たり2日要していたが、最終的に1本あたり1日で施工することを可能にした。当初の施工方法では、1日当

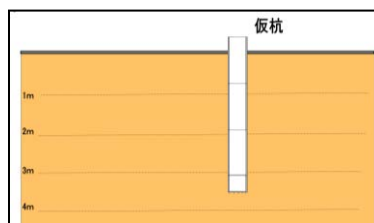


図-7 仮杭圧入

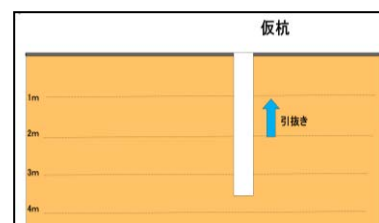


図-8 仮杭引抜



図-9 基礎杭打設



図-10 基礎杭打設完了

たり施工量 0.25～0.5本であったが、対策を検討、実践した結果1日1本の施工を可能にし、工程見直し後の施工可能日数は90日だったが、2日短い88日で基礎杭工の施工を完了し、盛土式ホーム補強工事を工期内に終わらせることが出来た。

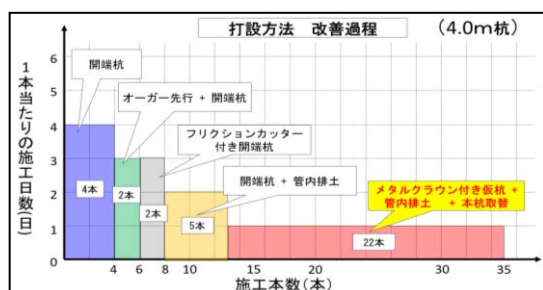


図-11 一般部施工の改善過程

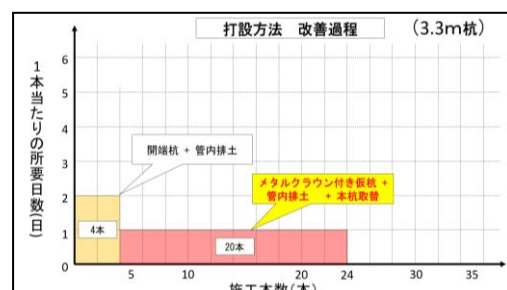


図-11 地下鉄函体部施工の改善過程

4. おわりに

対象の乗降場の施工は、2021年に無事故、無災害で完成した。今後も引続き、ホームドアの設置が計画されており、様々な環境下での施工が予想されるが、本工事で知得したことが、盛土式ホーム等での基礎部補強の施工時に活用されれば幸いである。



図-12 施工量の推移