

20 品質管理

狭隘箇所における地中障害物撤去の施工

東京土木施工管理技士会

オリエンタル白石株式会社

杉本 心平〇 酒井 博

1. はじめに

東京モノレールの駅の一つである天空橋駅は(図-1、図-3)天空橋駅は東京モノレールと京浜急行電鉄との乗換駅となっており、5千人/日以上の乗降客数がある駅である。駅周辺の再開発工事やオリンピックに向けた工事による整備も進んできており、旅客には車椅子、ベビーカーに子供を乗せたお客様や旅行客が多くなってきているためエレベーターを設置し旅客の利便性の向上を図る工事である。

本稿では改札内上り線、下り線エレベーター設置工事において支障となる地中障害物撤去の施工報告を行うものである。全体平面図を図-2に示す。

工事概要

本工事の工事概要は、以下のとおりである。

事 名：天空橋駅バリアフリー対策工事
(平成30年度)

発注者：東京モノレール株式会社

受注者：モノレールエンジニアリング株式会社

施工者：オリエンタル白石株式会社

工事場所：東京都大田区羽田空港 1-1-2

工 期：(自) 平成31年 2月19日
(至) 令和元年11月29日

工事全体の概要として上り線側ホームと下り線側ホームの各階から改札階に移動するためのエレ

ベーター設置工事である。

既設の避難通路を一部撤去し、新しくエレベーターシャフトの構築を行い、エレベーター設置を行うという工事である。

平成30年度工事として、躯体撤去工(一部)、地中障害物撤去工、仮設工(鋼矢板打設)、地盤改良工を施工した。



図-1 橋梁位置図

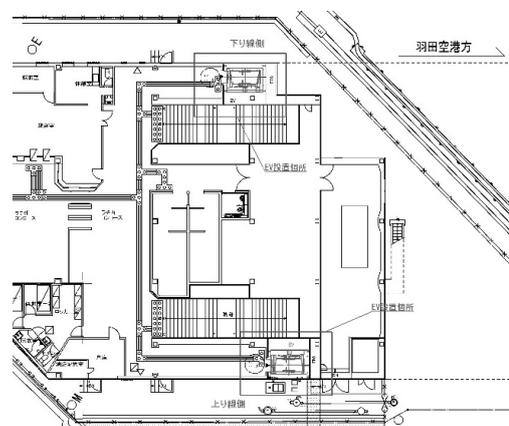


図-2 全体平面図



図-3 天空橋駅正面

2. 現場における課題・問題点

2-1 地質調査による地中障害物確認

仮設工（鋼矢板打設）、地盤改良工の詳細な設計を行うため、地質調査工としてボーリング調査を行った。その際、現地盤から深さ6.6m地点において支障物を確認した。その確認を受け、天空橋駅建設時の施工計画書およびしゅん功書類を確認したところ（図-4）、仮設工として現避難通路躯体から1.0m離れた地点に鋼矢板Ⅳ型を打設しており、また1次埋戻し時において捨梁コンクリートを打設していることが確認できた。

2-2 追加調査

今回工事にて鋼矢板Ⅲ型を現避難通路躯体から0.625m離れた地点で、打設長は現地盤から8.5m打設する計画であった。（図-5）地質調査の結果を受け今回鋼矢板を打設する範囲で地中障害物があるのか調査を追加で行うこととした。調査位置については図-5に示すように、避難通路躯体から0.8～1.2m地点の範囲で調査を行うこととした。

追加調査の結果、現避難通路躯体からの離れが0.9m～1.1m付近において、地質調査時同様に現地盤から深さ6.6m地点で地中障害物が確認された。これらの結果を受け、その地中障害物が施工計画書記載の捨梁コンクリートであると判断した。

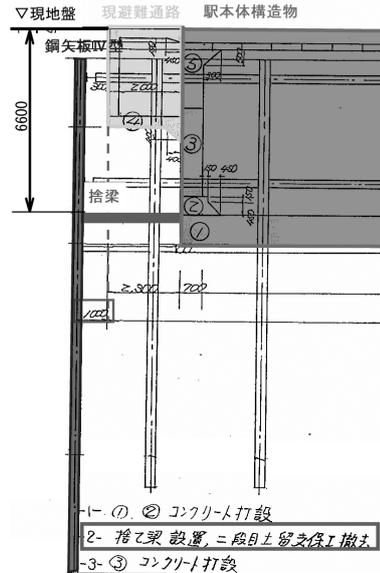


図-4 駅建設時施工順序図抜粋

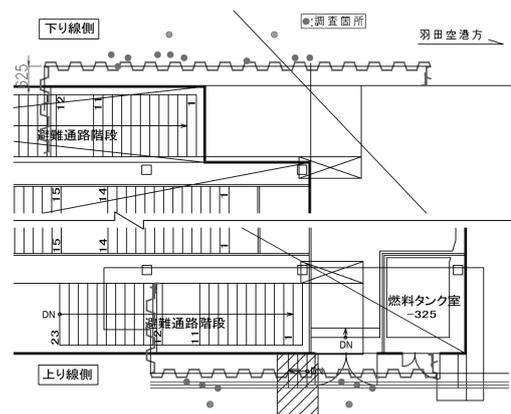


図-5 仮設工図（当初設計）

3. 対応策・工夫・改善点

3-1 仮設工形状変更

地質調査および追加調査の結果から、当初計画されていた鋼矢板の打設位置では地中障害物との干渉が明らかとなったため計画より外側に打設位置を変更するよう元請と協議を行った。

調査結果より駅構築時において現避難通路躯体から1.0m地点で鋼矢板Ⅳ型を打設しており、捨梁コンクリートは鋼矢板際まで打設していると仮定した。（図-6）さらに避難通路躯体から1.0mをセンターラインとして打設していると仮定することにより0.83m～1.17m間は地中障害物があると仮定した。（図-6）

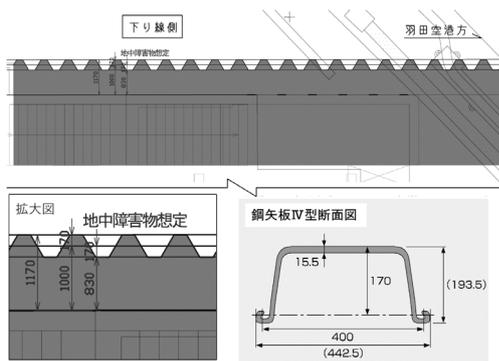


図-6 地中障害物想定図

今回工事で打設するのは鋼矢板Ⅲ型であり、鋼矢板一枚の高さが0.125mであるため、打設する鋼矢板のセンターラインを避難通路躯体から1.295m（中心位置1.000+Ⅳ型0.170+Ⅲ型0.125）以上離す必要があった。また、前回駅構築時における鋼矢板打設の精度が分からないため、1.295mよりさらに0.050m外側にずらし、確実に地中障害物に干渉しないであろう位置にすることとした。協議の結果、避難通路躯体から1.345m地点をセンターラインとして鋼矢板打設を行うよう変更協議を行った。（図-7）

協議の結果より、図-7に示すように避難通路躯体に対し平行方向の鋼矢板は地中障害物を外した位置にずらして打設し、避難通路躯体に対し垂直方向の部分に関しては地中障害物を撤去することとした。

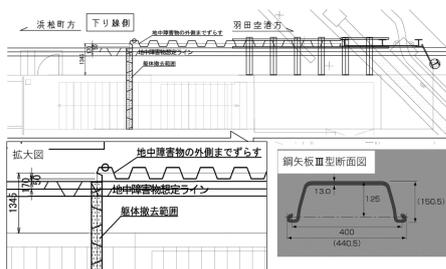


図-7 仮設工図（変更後）

3-2 削孔機の選定

地中障害物撤去の方法検討を行うこととした。検討内容として、現地盤から6.6mまで掘り下げることができなおかつ地中障害物を撤去できる機械を選定する必要があった。現状の施工箇所が既

設階段スラブ上での施工となってしまうため、施工箇所を平坦にする必要があり、現地盤と同じ高さで架台を組立てることとした。（図-9）架台を現地盤と同じ高さにした場合、架台天端から既設天井までの高さが3.8mとなる。（図-9）一般的な削孔機は高さが7.0m程あり上空制限のある避難通路内での施工が困難であったため、図-8に示す寸法の狭隘低空等箇所用の削孔機を使用して施工を行うこととした。

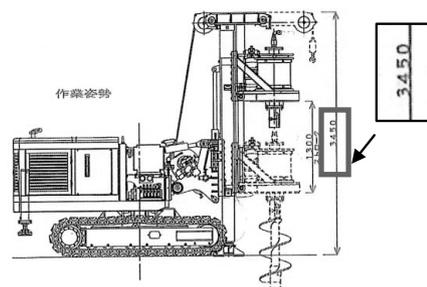


図-8 削孔機寸法図

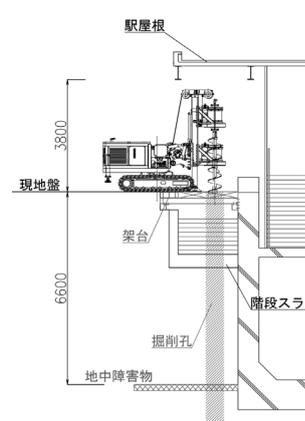


図-9 施工断面図

3-3 避難通路内地中障害物撤去

3-3-1 施工前準備

本作業開始前に架台の上を削孔機が走行旋回し、既設天井や壁に接触しないことと、さらに削孔機が走行旋回した際に架台と既設躯体に変状が無いことを確認してから本作業を行った。

周辺地盤変状確認用に、躯体周辺地盤に測量ポイントを3点定め施工中と施工終了後に毎日測定することとした。管理項目として計測時に10mm以上変状が見受けられた段階で、作業中断するこ

ととし施工を行った。併せて既設躯体に変状がないか確認しながら施工を行った。

3-3-2 施工フロー

図-11に示すような施工フローにより、削孔は削孔機モーター部にスクリュー、先端にオーガヘッド（図-10）を取り付け、スクリューを継ぎ足しながら削孔を行った。既設天応までの高さが3.8mであるため、使用するスクリュー 1本の長さを1.0mとして削孔を行った。施工の流れとして初めに、オーガヘッドにより削孔していき、オーガヘッドが地中障害物に到達した時点で削孔を中止し一度スクリューをすべて引抜き、先端ヘッドをケーシングヘッドに付け替えて再度削孔する。ケーシングヘッドが地中障害物に到達し、地中障害物をケーシングヘッドの先端に付いたビットで削りながら削孔していき、コンクリートを円形にくり抜くというサイクルで施工を行った。

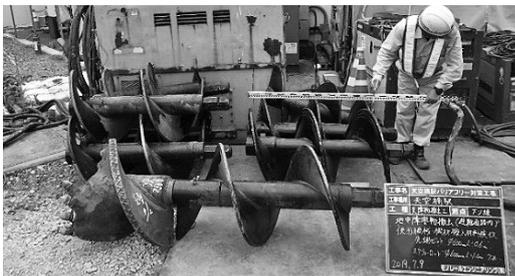


図-10 オーガヘッド、スクリュー

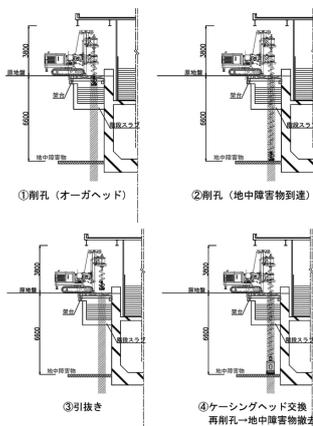


図-11 施工フロー図

後工程では鋼矢板打設があり、鋼矢板の打設長が8.5mであった。地中障害物撤去後さらに8.5m

地点まで削孔を行い支障物がないことを確認した。支障物がないことを確認後、スクリューを引抜くこととして施工を行った。

3-3-3 地中障害物撤去施工

図-11に示すような施工フローにより削孔していく中で、土中に多数のガラや栗石が存在しており、そのまま残置しておいた場合鋼矢板を打設する際に支障となってくるため排土時に全て取り除くようにして施工を行った。また、地中障害物を撤去しスクリューを引抜く際に周辺地山に存在するガラ等が崩れ落ち鋼矢板打設に支障とならないようにするため、引抜時にセメントベントナイトを注入しながらスクリューを引抜くこととした。引抜き後再生砂を孔内に投入し現地盤まで埋戻しを行った。引抜き後、ケーシングの刃先に詰まったコンクリートを取り出し（図-12）、次の削孔箇所へ移動し削孔撤去を行った。削孔は、鋼矢板打設時に支障とならないよう孔同士をラップさせた配置で行った。隣り合う孔を連続して施工しないよう施工順序を決定した。上下線避難通路内にて各8カ所の地中障害物撤去を行った。地中障害物撤去施工中や施工後の周辺地盤と躯体の変状については、異常なく終了することができた。



図-12 撤去したコンクリート

4. おわりに

本工事において、既設構造物に接触および周辺地盤に影響を与えることなく上下線共に地中障害物撤去することができた。次工程の鋼矢板打設や地盤改良工も事故なく完了することができた。現在は2019年度工事としてエレベーターの設置工事～仕上げ作業を行っている。