

V-36

東北新幹線高架近傍における調整池掘削に対する地盤変位抑制対策

○清水・鉄建・竹中土木共同企業体 正会員 西野 洋一
 清水・鉄建・竹中土木共同企業体 正会員 黒木 美彦
 清水建設株式会社土木事業本部 正会員 宮永 誠

1. はじめに

仙台市岩切駅東土地区画整理事業の一環として防災調整池を施工した。施工場所には、東北新幹線高架が近接して並行しており、掘削時の地盤の変形等による影響が懸念された。

本稿では、FEM 解析を用いた掘削時の東北新幹線高架への影響予測と変位抑制対策工、並びに孔内多段式傾斜計を用いた地盤の変位計測結果について述べる。

2. 工事概要

本工事は、平面寸法約 100m×60m・深さ 6.1mの防災調整池を、築造する工事である。掘削深さは約 6.5mであり、山留工としては ソイルセメント柱列壁による自立式山留壁を採用している。離隔約 12mの位置に東北新幹線高架が並行して位置していることから、掘削時の地盤の変形等による影響が懸念されたため、変位抑制対策を行うこととした。

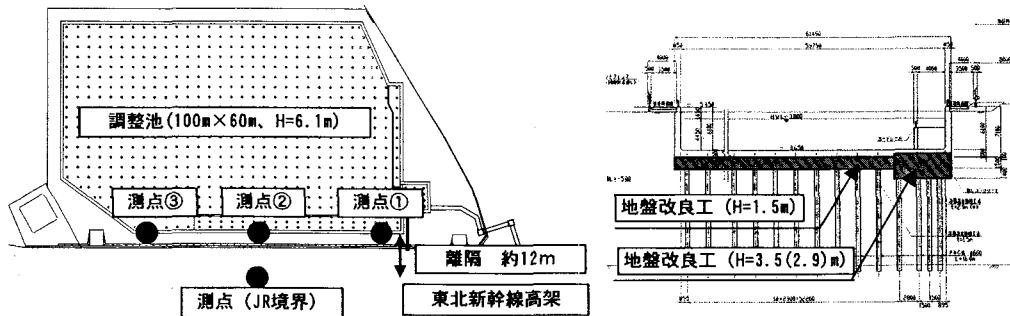


図-1 工事概要図

3. FEM 解析を用いた掘削時の東北新幹線高架への影響予測と変位抑制対策工の検討

表-1 変位抑制対策工の比較

	当初計画	ケース1	ケース2
考え方	・ヤード全面を2.4m盛下げし、深さ4.8m掘削する案 ・SMWの芯材は全孔に設置する ・底版下地盤を1.5m改良する ・改良強度 C=100KN/m²	・同左 ・改良層の厚さを増し、さらに改良強度をあげる案 ・底版下地盤を3.5m改良する ・改良強度 C=500KN/m²	・同左 ・山留頭部の変形を小さくするため、補助工法として「アライツ」工法を採用する案 ・なお、擁土法の高さは60cmとした ・一般部側の底版を打設後、切梁を設置し、残した部分を掘削する ・底版下地盤を3.5m改良する ・改良強度 C=500KN/m²
概要図			
変位量			
山留頭部	$\delta = 37.7\text{mm}$	$\delta = 19.0\text{mm}$	$\delta = 12.4\text{mm}$
JR境界部	$\delta = 9.1\text{mm}$	—	$\delta = 2.8\text{mm}$

新幹線高架への影響を把握するため、JR境界部における変位をFEM解析により検討した。その結果、当初

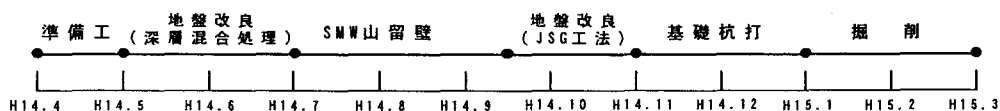
計画では、JR境界部で9.1mmの変位が生じることが予測された。

本工事は、底版コンクリート（ $t=1.0\text{m}$ ）の下部に、施工性・止水性の確保を目的として地盤改良工（ $t=1.5\text{m}$ ）が設計されている。この地盤改良工の形状を構造及び強度をパラメータとしFEM解析により対策工を検討し、JR東日本殿との協議を経て、ケース2にて施工することとした。

4. 地盤変位対策工の実施

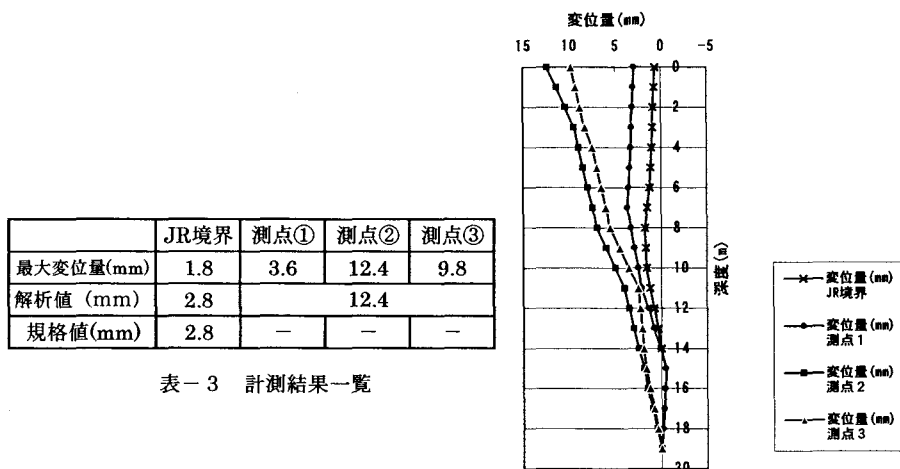
施工順序は、地盤改良工（深層混合処理）→SMW山留壁→地盤改良工（JSG工法、山留から2mの範囲）→基礎杭打設→掘削である。地盤改良工については前記した通り、新幹線近接部分（巾 $=8.0\text{m}$ ）は改良厚さを 1.5m → 3.5m に厚くした。なお、山留めと接する部分は未改良部が残らないようJSG工法（高圧噴射タイプ）にて地盤改良工を行った。

表－2 工事工程表



5. 孔内多段式傾斜計を用いた地盤の変位計測結果

掘削時におけるJR境界付近および山留頭部の変位を孔内多段式傾斜計を用いて計測した。傾斜計は、JR境界付近に1ヶ所（深さ12m）、山留位置に3ヶ所（深さ23m）に設置し、現場詰所とオンライン接続し、24時間体制にて監視を行った。傾斜計の計測結果を以下に示す。



表－3 計測結果一覧

図－2 変位の計測結果（床付時）

山留めの変位は各測点でバラツキがあるものの解析値以下の変位が計測された。また、JR境界での変位は小さく、規格値以内に抑制され、新幹線高架への有害な影響はないことが確認できた。

6. まとめ

本工事ではFEM解析による変位の予測、地盤変位対策工の実施、JR境界および山留位置での変位計測結果について述べた。変位抑制対策を実施した結果、新幹線高架に有害な変位を生じさせることなく施工できた。

なお、深層混合改良・ソイルセメント柱列壁・基礎杭打設については、使用機械が3点式杭打機であったため機械重量が大き（ $80\sim 130\text{t}$ ）、機械高さも高い（約27m）、転倒災害を起こさぬ様、安全面においても十分留意し、無事防災調整池を完成させることができた。