

地山補強土工法による切土工事の観測結果

○東海旅客鉄道(株) 正会員 西尾 健太郎
東海旅客鉄道(株) 正会員 野村 英一

1. はじめに

JR名古屋駅構内に新線ホームを建設するにあたり、地山補強土工法のダウアリングに分類される太径棒状補強体（以下「補強体」とする）を使用して、既存の営業線近傍（離れ 2.5m）での切土工事を実施した。最大切土高さ 8.6m、切土延長 130m という前例のない大規模かつ難工事であったが、切土は極めて小さな変位量で安定し、無事に工事目的を達成した。ここに、工事概要並びに切土に伴う観測結果を報告する。

2. 工事概要

本工事は高架橋建設のための切土工事である。地質はN値 2～9 の砂質シルト層であり、営業線から約 2.5mの位置に鋼矢板(SP-Ⅲ、L=12.5m、根入長=3.4m)圧入を行い、掘削および補強体打設（鉛直ピッチ 1.3m、水平ピッチ 1.6m）を6段階で施工した。

ここに、補強体の仕様を表1に、標準断面と土質柱状図を図1に示す。施工位置が営業線に非常に近接しているため、列車の安全・安定輸送を確保する上で土留の変状をリアルタイムで把握する必要があり、図2に示す5箇所です土留変状の観測を行った。今回は中央部の3点中最も大きな水平変位を示したNO.2について報告する。

また、補強体の上から1～4段目までは本設構造物として使用するため、補強体の芯材にはエポキシ樹脂をコーティングする腐食対策を施した。

表1 太径棒状補強体の仕様

外径	400mm
長さ	7.5m
ソイルセメント 設計基準強度	2.4N/mm ²
芯材	ネジ節鉄筋D35

3. 観測結果

3.1 管理基準値の設定

本施工に先立ち、当該地盤での補強体の引拔力を確認するために試験施工を行った。試験施工での結果をもとに弾塑性解析を行い、得られた設計水平変位量を基に査定した値を補強体の各段に設置した傾斜計の管理基準値とした。管理基準値としては、一次管理基準値(警戒値)は解析値の90%となる25mm、二次管理基準値(中止値)は解析値の100%となる28mmとした。また、プリズムをレール側面に設置し、切土部観測位置と同断面で軌道観測をトータルステーションで行い、軌道整備実施判断の目安とした。

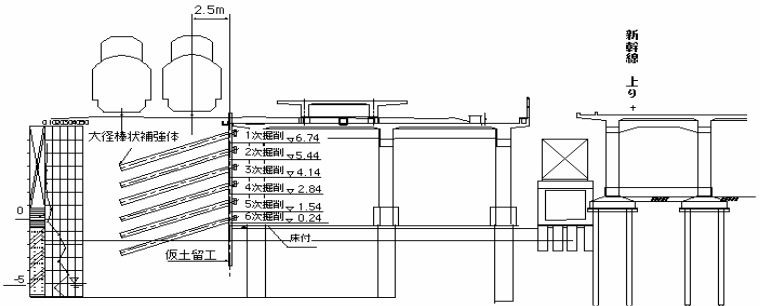


図1 標準断面と土質柱状図

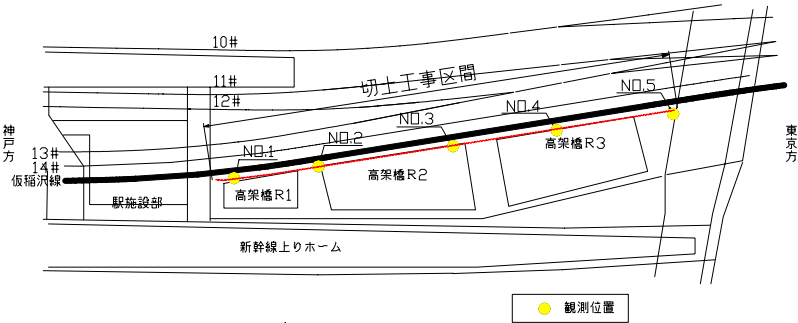


図2 平面図と観測位置

3.2 観測結果

1)切土頂部水平変位の経時変化

切土頂部水平変位の経時変化を図3

キーワード：切土工事、地山補強土、ダウアリング

連絡先：名古屋市中村区名駅 1-1-4 TEL052-564-1727 FAX052-564-1730

に示す。1次掘削で4.0mmの比較的大きな変位が生じ、7ヶ月後の最終の6次掘削で12.7mmの最大水平変位に達した。その後の変位は安定しており、12ヶ月後の観測結果からは水平変位はほぼ収束していると判断できる。

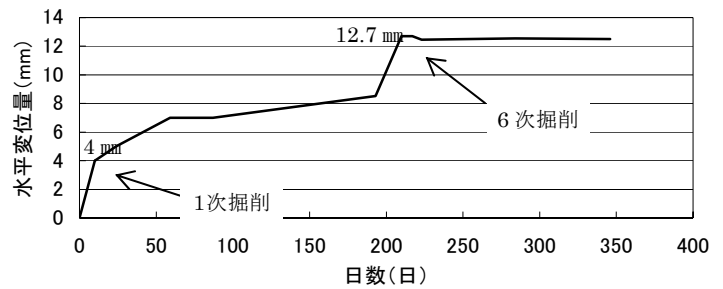


図3 切土頂部水平変位の経時変化

2)断面方向水平変位

各掘削段階時の断面方向水平変位分布と補強体を切梁と見なして算定した弾塑性解析による計算値と観測値を図4～図9に示す。頂部の観測値は1次掘削時で4mm（計算値の15%）、2～5次掘削では5～9mm（同20～40%）、6次掘削では変位量が増える傾向を示し、12.7mm（同55%）であった。また、観測値の変位分布形状は計算値と比較的相似形を示しており、掘削深度4m付近で突出する傾向が見られた。

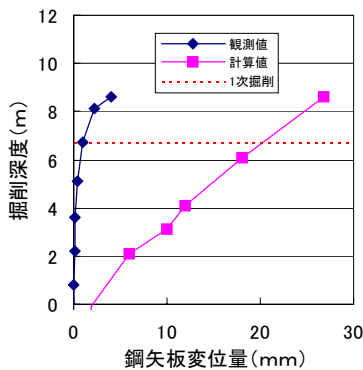


図4 1次掘削

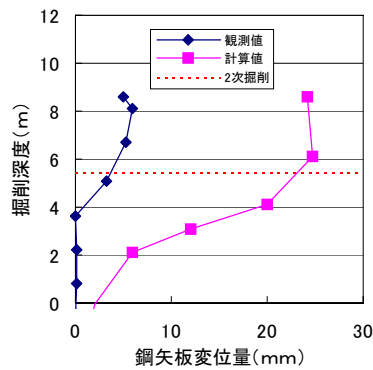


図5 2次掘削

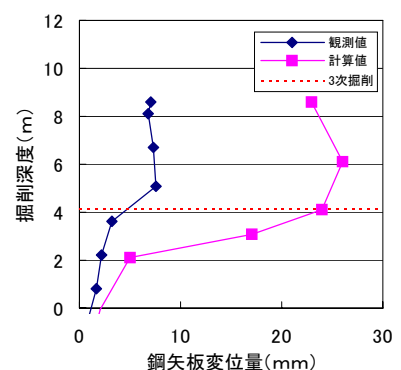


図6 3次掘削

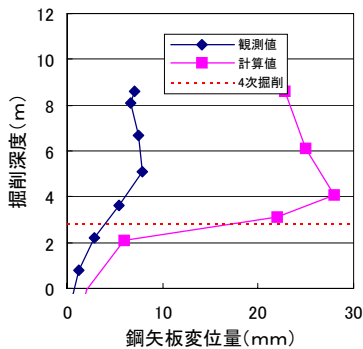


図7 4次掘削

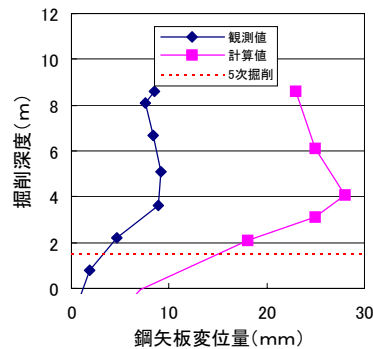


図8 5次掘削

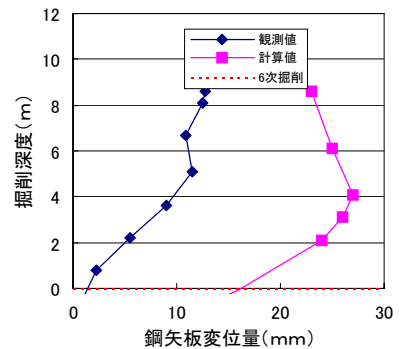


図9 6次掘削

4. 考察

- 1)頂部最大変位量 12.7mm は 0.15%の歪み($=\delta/H$)であり、極めて小さかった。これは補強体を補強土の原理で多数打設しているため、実質的に地盤剛性が増大しているのではないかと考えられる。
- 2)水平変位量は計算値より観測値のほうが小さい傾向を示したのは、補強体を切梁と見なす過程での剛性評価を過小評価したためと考えられる。

5. まとめ

工事現場は、JR名古屋駅構内の新幹線と在来線に挟まれた狭隘な箇所であり、かつ大規模な工事であったが、地山補強土工法の補強体を使用することにより、予想したよりも小さな変形が無事に工事を終了することができた。

最後に、大成建設(株)佐々木学氏と(株)テクノックス吉田茂氏に多大な協力を頂いた。この場をお借りして謝意を表します。