膨張性泥岩層における土留工の変状と対策工について(その1) -工事概要と変位発生状況-

鹿島建設㈱横浜支店新沢隧道工事事務所 正会員○上南 隆 松本 信康鹿島建設㈱土木設計本部 正会員 田中 耕一神奈川県横須賀土木事務所 小山 滋 根岸 隆

1. はじめに

当工事は、神奈川県の逗子・葉山・横須賀地区を結ぶ三浦半島中央道路の一番南側に位置する県道新設工事である。 開削部の土留工事において、地山より約12m 掘削した時点で、土留壁である深礎杭およびBH杭に当初予測を上回る変位が発生した。この変位の特徴は、掘削を中断しても変位が収束せず漸増傾向を示した。この原因究明と対策工検討のため 弾塑性土留の解析を用いた逆解析を実施するとともに、追加土質試験・調査を実施した。検討の結果、当初設計は除去式グラウンドアンカー(以下除去式アンカーという)を支保工としていたが、今後この工法により土留を安定させることは長期的には困難なことが予想された。このため、開削部の土留掘削を中止し流動化処理土による埋戻しをおこなった後、トンネル掘削後・躯体構築を施工することとなった。本報文では原設計の概要と変状の発生状況について報告する。

2. 工事概要

工事区間は三浦半島北西部、葉山町に位置し、湘南国際村北側入口から逗葉新道へ向かう968mである。このうち、858mが山岳トンネル(NATM上半先進機械掘削)、起点から山岳トンネル坑口までの110mは開削区間でU型擁壁と開削トンネル(アーチカルバート)で計画されている。図-1,2に標準断面図及び開削部付近の平面図を示す。開削部の土留形式は親杭横矢板(山側:深礎杭φ2.5m谷側:BH杭、芯材H-300)+除去式アンカーである。

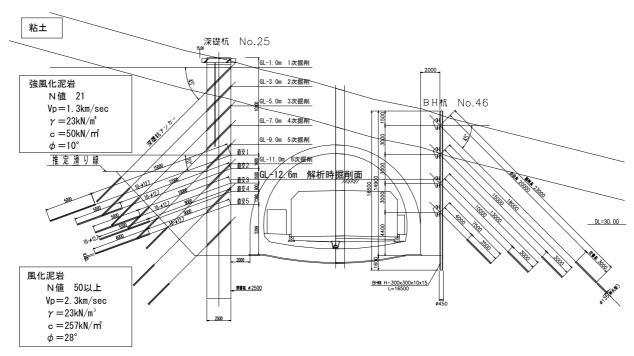


図-1 標準断面図

3. 開削部の地形、地質

起点側開削部付近は緩勾配の台地で、地すべり変動の痕跡として西斜面には滑落崖が確認されている。また、三浦半島を西北西 - 東南東方向に横切る衣笠断層の南側にあたり、葉山層群森戸泥岩層(粘土部)が分布している。この泥岩層は非常に劣化し粘土化が著しく、土木学会のスレーキング指数で3~4を示しており、水を含むと急速に脆弱化する地盤である。

キーワード:アンカー式土留工、親杭、グラウンドアンカー、膨張性泥岩

連絡先:〒240-0115 神奈川県三浦郡葉山町上山口 879-1 Tel(0468)78-9191 FAX(0468)79-1021

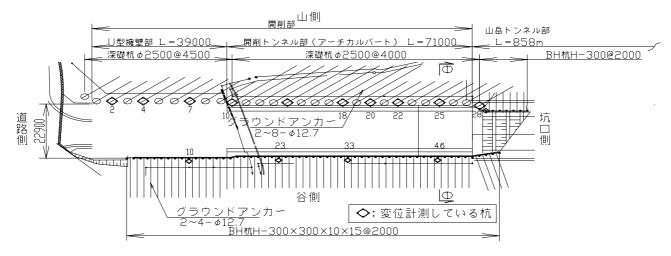
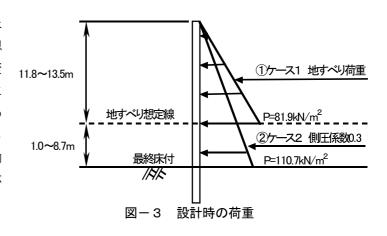


図-2 開削部平面図

4. 原設計の概要

山側深礎杭は開削時の仮設土留壁と完成時の抑止 杭を兼用しており、設計荷重として、①地すべり想 定ラインより上層の地すべり荷重②前年度工事の変 位から逆解析して求めた側圧係数 0.3 の2ケースに ついて設計されていた。また、解析は弾塑性山留め 解析モデルを用い、適切なプレストレスを導入する ことによりアンカー打設位置での土留壁の変位が拘 東されることを考慮し、アンカーを見かけの固いバネでモデル化した。この結果、アンカーは地すべり 方向(土留め直角方向から坑口方向に50°)に8段、



土留め直角方向に 5 段配置する計画となった(図-1,2 参照)。また、深礎杭の横ブレ防止を目的として杭間をコンクリートにて間詰した。

5. 変位の発生状況

図-4に代表断面での計測結果を示す。今回の変状の特徴として、①6次掘削時(GL-11m)あたりから変位の増加が顕著になっている②掘削をしない期間も変位が増加する傾向がある③アンカー打設位置での変位が増加している点が挙げられる。また、今回の施工区間は、当初から地すべりが懸念されていたが、伸縮計及び定点観測の結果からは地すべりの発生は認められなかった。 土留め直角方向に設置したアンカーの荷重計が増加傾向を示しているので、地すべりではなく、葉山層群森戸泥岩層の地山強度の評価が設計時に設定した条件より悪く、当初想定したプレストレスが不足しているために土留め

6. まとめ

今回の土留壁の変状は、当初設計で予測していた変位 量を超えており、さらに、収束しないことから、逆解析 による作用土圧の把握と、葉山層群森戸泥岩層の追加地 質調査によって原因を究明し、抜本的な変位抑制対策を 立案することが必要となった。

壁の変形が収束しないものと考えた。

