

破碎帯分布地域における斜面変状調査の事例

東邦地水株式会社 ○今村 泰基, 寺地 啓人

1. はじめに

調査対象地は国道沿いの切土のり面に位置する。のり面下部の吹付工にクラック、法尻側溝に押し出し破壊等の変状が発生し、応急対策として法尻部に大型土嚢が設置されていた。対策工検討に必要な地質構成や性状等の基礎資料を得ることを目的として実施した調査の事例を報告する。

2. 地形地質概要

調査地域の地形は標高150~200m 程度の山地と標高50m 前後の台地からなり、調査地では道路建設に伴い高さ約30m の長大切土が施工されている。

調査地は秩父帯と四万十帯の境をなす破碎帯分布域に位置する。調査地点は構造線の北側である秩父帯南帯に位置し、秩父帯南帯は主にチャート、砂岩、砂岩泥岩互層とごく少量の玄武岩および混在岩から構成される。また、発達する層理面等の地質構造は概ね東北東-西南西走向、高角な北傾斜を示す。

調査対象のり面では道路建設時に仏像構造線の露頭が確認されており、切土直後には応力開放に伴う崩壊が発生していた。また、構造線の南側に分布する四万十帯はガウジ化しているが、北側に分布する秩父帯は破碎の程度は弱く、地質により異なることが想定された。

3. 調査方法

地表面に変状が多く確認された範囲(幅約40m)を対象とし、2箇所でもーリングを実施した(図-1)。

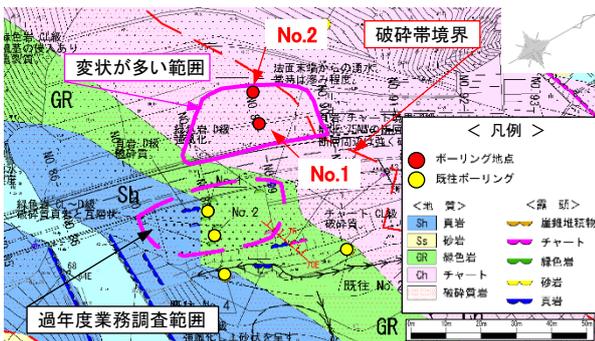


図-1 調査地の地質平面図

業務期間や対策実施の工程を考慮すると、すべり面調査としてパイプ歪計や孔内傾斜計等を用いた動態観測を実施するには十分な観測期間が設けられず、変動を把握できない可能性があった。また、調査地が仏像構造線の破碎帯分布域に位置することから、採取されるコアは破碎の影響を受けていると考えられ、コアの採取率や品質低下により、すべり面深度の判定が困難になる恐れがあった。

以上を考慮し、以下の調査を計画実施した。

- ・コア採取率向上を目的としたφ86mm のコアボーリング
- ・地質状況を把握するためのボアホールスキャナ観測
- ・移動土塊の性状確認を目的とした標準貫入試験
- ・地下水位の変動把握のための地下水観測

なお、ボアホールスキャナ観測、標準貫入試験はNo. 1地点のみで実施した。

4. 結果・考察

調査の結果、分布地質と構造に以下の特徴が認められた。

- ・チャート、珪質泥岩、一部緑色岩が分布する。
- ・チャートや珪質泥岩は破碎の程度が弱く硬質。対して緑色岩は破碎の程度が強く、一部粘土状コアとなり、分布地質により破碎の程度が異なる。
- ・地質構造のピークはN30° E30° NW、割れ目のピークはN31° E44° NW、のり面に対し受け盤構造である(図-2)。
- ・開口割れ目が認められない(図-3)。
- ・地下水位観測で降雨に伴う水位の上昇を確認した。

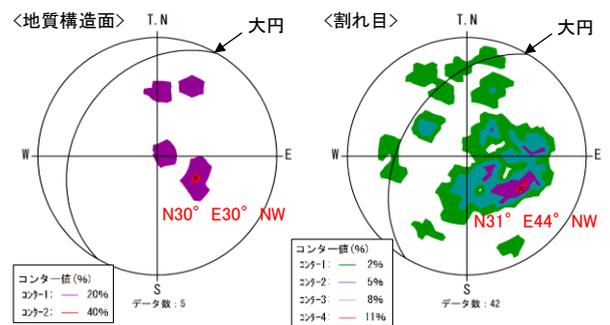


図-2 コンター図(地質構造面, 割れ目)

調査地は破碎帯分布域に位置しており、ボーリングコアおよびボアホールスキャナ解析で確認した割れ目は、主に断層の影響による初生的なものであると考える。

深度2.5m で無構造性破碎が確認され、累積割れ目の増加が認められた。以上より、斜面変状は破碎部を弱部として発生した初生すべりと推測し、対象のり面における地質推定断面図(図-4)を作成した。変状が発生した要因は以下が考えられる。

<素因>

- ・破碎帯分布域に位置し、不安定化しやすい。
- ・切土による応力開放により、緩み域が拡大し、風化進行を助長し、地山強度が低下した。
- ・地下水位が上昇しやすい水理構造であった。

<誘因>

- ・大雨に伴う地下水(間隙水圧)の上昇により不安定化し、滑動した。

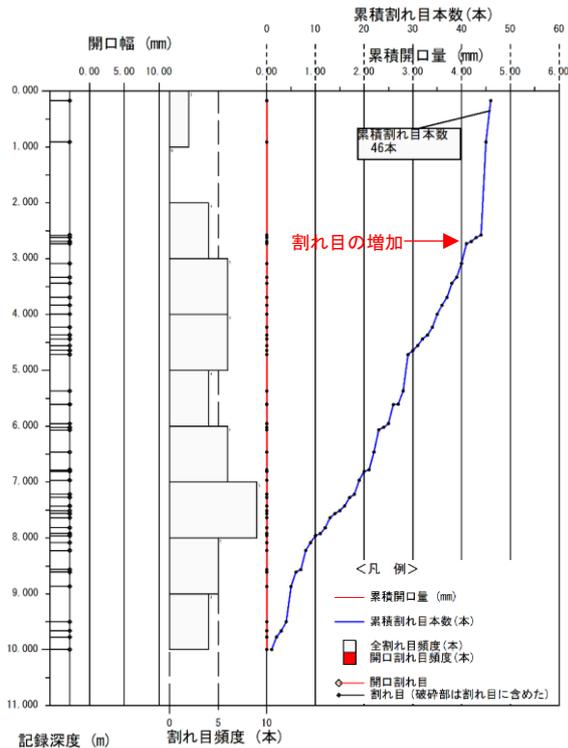


図-3 累積割れ目、累積開口量グラフ



No. 2 コア写真

5. おわりに

調査地は破碎帯分布域に位置しており、得られたボーリングコアは全体に割れ目が発達し、破碎状であった。

割れ目は仏像構造線に起因するものであると考えられ、破碎帯分布域という特殊な地質条件で斜面変状調査を実施するに当たり、コア観察のみで破碎帯区分を判定し、すべり面を推定するには限界があったと考えられる。

事前に調査地域の地質分布状況を考慮した調査方法を計画し、ボアホールスキャナ観測を実施したことにより、地質構造を詳細に把握することが可能となった。

また、本調査は高品質ボーリングではなく清水掘りによるボーリングであったが、コアの状態は良く、詳細に観察できたことも調査の品質向上につながっていると考えられる。ボーリングコアの品質は、機械を操作するオペレータの経験によって大きく左右される。現場ではベテランのオペレータが助手を務め、若手オペレータの指導が行われている。また、私たち技術者もオペレータに調査地の地質分布状況を伝え、地質状況に応じた掘削方法を協議した。

以上のように、調査計画段階での地質状況や地域性を考慮した調査手法の選択や現場でのオペレータとの意思疎通が調査の品質を向上させるための要であると強く感じた業務であった。

《引用・参考文献》

- 坂幸恭, 山口宗司 (1985) : 志摩半島中央部, 磯部町における仏像構造線の露頭, 地質学雑誌, 第91巻, 第3号, pp. 235-238.



No. 1 コア写真

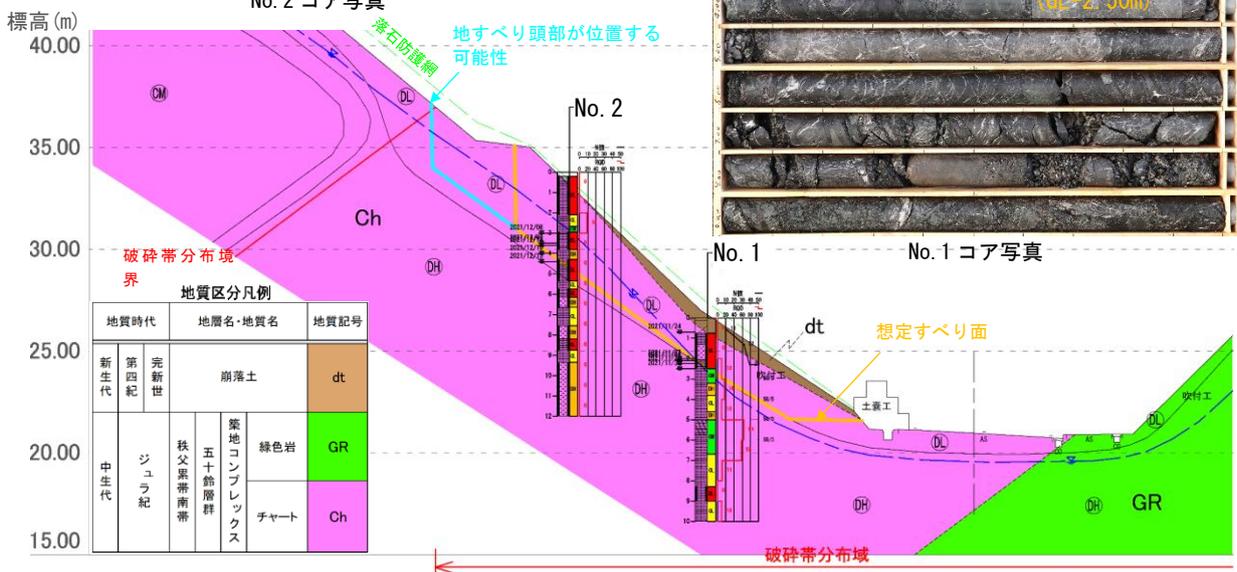


図-4 地質推定断面図, 調査地点コア写真