

# I-11. 切土のり面末端部の仮設切土に対する課題と対応

梶地研 ○中島 昇  
中根 久幸

## 1. はじめに

道路改良等に伴い切土工が計画される場合には、事前調査としてボーリングや弾性波探査が実施され、調査結果に基づいて現地の地質状況に合致した安定勾配が決定される。その後、安定勾配を基にのり面勾配・保護工・対策工等の検討が行われる。

しかし、一般的に道路のり面では、最下段に山留め擁壁が計画されており、最下段の仮設切土勾配が地山の安定勾配より急となる場合が多い。その場合、仮設切土工中や切土完成後に、切土面に変状が発生し、上段のり面にまで変状が波及する事例が見られる。

本報は、この様な変状事例を紹介すると共に問題点を抽出し、今後の対応について考察したものである。

## 2. 事例紹介

### (1) A 地区

#### 1) 地形・地質概要

周辺は、標高170mを頂上とする幅1.5km程度の東西に延びる丘陵地である。対象斜面は、丘陵地の東端部に位置し、幅165m程度の北向きに伸びる尾根地形である。

地質は、秩父帯黒瀬川亜帯の蔵法院層群に属する泥岩優勢層を主体とするが、一部に蛇紋岩が幅25m程度の帯状に分布する地域である。

尾根部には、北西から南東方向へ伸びる幅20m程度のくびれが2箇所認められ、このくびれ部と蛇紋岩分布範囲とが概ね一致する。

#### 2) 施工概要

路線は東北東から西南西方向に計画されており、上記尾根地形の中央付近をオープン掘削で切土施工する計画であった。切土計画は、計画路線南側が全4段の切土のり面及び最下段に山留め擁壁、北側が全2段の切土のり面が計画されていた。

切土のり面は、1段の高さ7m、勾配  $S=1:1.2$ 、のり面保護工として吹付砕工を施工する計画であり、蛇紋岩が帯状に分布する範囲には鉄筋挿入工が計画されていた。

対して、最下段に位置する山留め擁壁は高さ5m、勾配  $S=1:0.5$ の張りコンクリート擁壁が計画され、仮設切土の勾配も  $S=1:0.5$ であった(図-1)。

#### 3) 変状状況

変状は、南側切土のり面東端部の2段のり面区間において、最下段の山留め擁壁施工に伴う仮設切土完成後に発生した(写真-1)。

以下に、変状の特徴について述べる。

① 変状は、尾根くびれ部の破碎状蛇紋岩が分布する区

間で発生した「岩盤の拔出し」である。

② 葉理面は走向  $N72\sim 82^\circ W$ 、傾斜  $42\sim 61^\circ N$  を示す。

③ のり面方向は  $N76^\circ E$  であることから、葉理面の走向は、のり面に対して  $22\sim 32^\circ$  と低角度で交わり、傾斜は  $50^\circ$  程度の流れ盤となる。

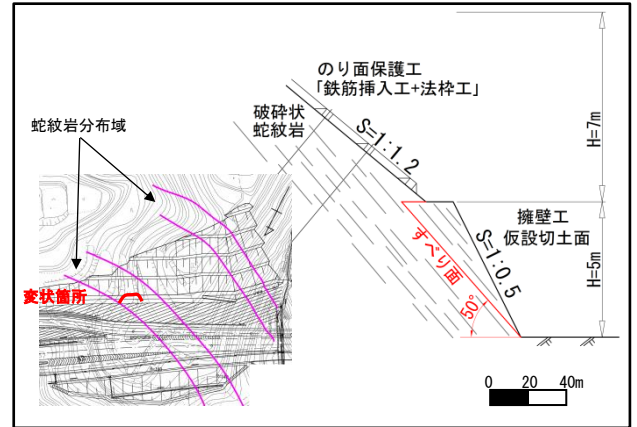


図-1 A地区平面・模式横断面

④ 岩盤の拔出しは、これら葉理面沿いに、幅14.6m、最大深さ90cm程度で発生した。また、のり面に向かって、拔出し右側には硬質な塊状蛇紋岩、左側には砂岩が分布する。

⑤ 変状は、仮設切土完成から2時間後に発生し、その後、拡大傾向はみられていない。

⑥ 一般的に破碎された蛇紋岩の安定勾配は、切土高さが10m以下の場合、勾配  $S=1:0.8$ 程度が提案されている<sup>1)</sup>。今回のすべり面は、安定勾配程度で発生している。

⑦ 仮設切土面に、湧水は確認されていない。

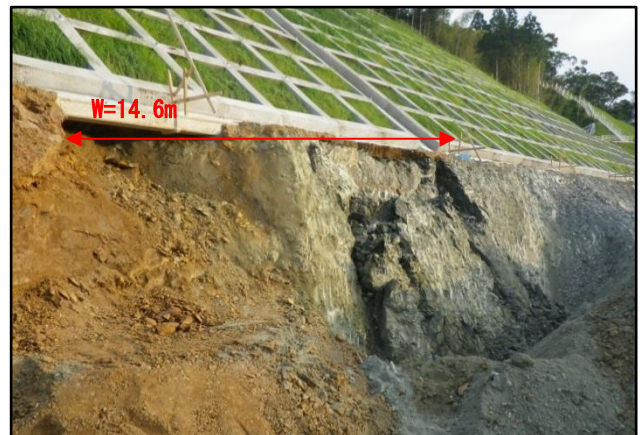


写真-1 A地区変状状況

### (1) B 地区

#### 1) 地形・地質概要

周辺は A 地区と同様の丘陵地である。対象斜面は丘陵

地中央部に位置し、北北西方向に伸びる幅100m程度の尾根地形である。

尾根地形は、標高50m付近に遷急線を有し、上方は35°、下方は45°を示す。下方には、部分的に等高線の乱れが確認されるが、上方は乱れが無いことから、上方斜面は侵食作用の影響が小さく風化帯が厚く分布すると考えられる。

地質は、秩父帯黒瀬川亜帯の蔵法院層群に属する泥岩優勢層を主体とする。

## 2) 施工概要

路線は東北東から西南西方向に延び、上記尾根部の中央付近を片切掘削で、稜線に対して直交方向に横断する計画であった。切土計画は、南側は全5段の切土のり面及び最下段に山留め擁壁、北側は全3段の切土のり面が計画されていた。

切土のり面は、地質状況から1段の高さ7m、勾配S=1:1.2、のり面保護工として植生工が計画されていた。

対して、最下段に位置する山留め擁壁は高さ5m、勾配S=1:0.5の張りコンクリート擁壁が計画され、仮設切土の勾配もS=1:0.5であった(図-2)。

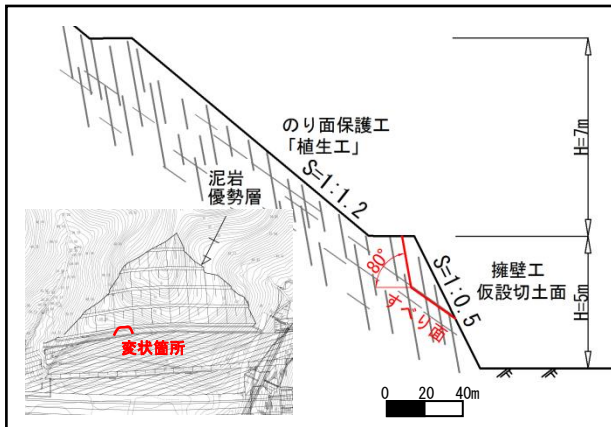


図-2 B地区平面・模式横断面

## 3) 変状状況

変状は、最下段の仮設切土完成後に発生した(写真-2)。以下に、変状の特徴について述べる。

- ① 変状は、風化岩が厚く分布する標高50m付近で発生した「岩盤の拔出し」である。
- ② 変状部の層理面は走向 N44~45° E、傾斜68~70° N、節理面は走向 N65° E、傾斜32~35° Nである。
- ③ のり面方向は N65° E であることから、層理面の走向はのり面に対して25°と低角度で交わり、傾斜は80°の流れ盤、節理面の走向は概ね並行、35°の流れ盤となる。
- ④ 拔出し頭部は層理面と一致、末端部は節理面をすべり面とし、切土面途中に位置する。
- ⑤ 健全な箇所の層理面は N22° E、傾斜70° Nを示し、のり面に対して43°の高角度で交わる。
- ⑥ 変状は、仮設切土完成から2時間半後に発生し、その

規模は幅2m、深さ60cm程度、変状はその後拡大し、3日後には幅10m、深さ1.2mに至る。

- ⑦ 幅と深さの関係は、地すべりで一般的に言われる関係  $H/W=1/10\sim 1/5$ に合致する<sup>2)</sup>。
- ⑧ 仮設切土面に、湧水は確認されていない。



写真-2 B地区変状状況

## 3. 変状形態まとめ

- ① 安定勾配より急な仮設切土であっても、全区間が変状することはない。また、発生した場合でも比較的小規模である。
- ② 地下水が無い箇所でも変状は発生し、発生形態としては岩盤の拔出しが多いことから、素因は岩種、亀裂、風化の程度等の地質条件に支配される。
- ③ 特に、岩盤の亀裂とのり面との交差角度が20°以下の低角度では変状が発生し易く、40°以上の高角度では発生し難い。
- ④ 変状範囲は、地質境界により規制される場合と、崩壊深さと幅の関係に規制される場合とがある。
- ⑤ 変状の誘因は応力開放であり、発生速度は切土完成後から2時間程度と非常に速い。

## 4. おわりに

山留め擁壁の仮設切土は最下段のため、変状が小規模でも、上段のり面への波及や施工の一時中止等、全体コストが増加する。また、変状発生までが短時間であるため、モニタリング施工による予防や、発生後の拡大防止は難しい。

以上より対応策としては、①予め最下段まで切土のり面とする、②山留め擁壁を設置するには、事前に素因の有無を確認し、素因が認められる場合は仮設切土高を2m未満とし、鉄筋挿入工を打設する逆巻き施工を行う等が考えられる。

## 《引用・参考文献》

- 1) (社)日本道路協会(2009):道路土工 切土工・斜面安定工指針, p. 140
- 2) (社)全国防災協会(2006):災害復旧事業における地すべり対策の手引き, p. 13