

すべり面を良質材に置換えた災害復旧について

(財)群馬県建設技術センター 正会員 武井 上巳
(財)群馬県建設技術センター 田村 純則

1. はじめに

群馬県の西部にある下仁田町の町道4397号線は、長野県との県境に位置し標高900m～1,300mで周辺には神津牧場、内山牧場、志賀牧場などが隣接した高原地域となっており、観光道路として利用されている。平成13年9月9日から12日の台風15号に伴う集中豪雨（最大日雨量303.5mm）により約85m区間の道路が地すべり災害を受けた。中心部は路側ブロック積と一緒に完全に崩壊し、両サイドは約0.5m～1.5mの段差を伴った亀裂が入った。当センターでは災害復旧工法の提案、設計、施工について下仁田町役場の技術支援を行った。

2. 地すべりの要因となった地形、地質とすべりの特徴

ボーリングによる地質調査、伸縮計による地表移動量調査、パイプ歪み計によるすべり面調査を実施したところ、次のことが判明した。

1) 地形的な要因

- ①被災地の道路下方には小渓流が形成され、崩壊土砂が攪乱されて泥流状となっている。
- ②小渓流右岸側も地すべり地であると想定される崩壊地形跡が認められた。
- ③崩壊部中腹斜面上に湧水が確認できる。

2) 地質的な要因

- ①斜面勾配は緩やかではあるものの、流れ盤構造を呈しているために、すべりやすい地質構造となっている。
- ②地質は、強風化凝灰岩並びに強風化安山岩を主体としているため非常に脆い、また一部は白く変色し粘土化している。

3) 気象的な要因

- ①8月21日の台風11号、続いて9月9日の台風15号と連続して集中豪雨に見舞われている。
- ②9月9日から12日の台風15号による集中豪雨状況（下表参照）

月	平成 13 年 9 月							
日	8	9	10	11	12	14	15	計
日雨量 (mm)	4.4	53.2	188.0	303.5	160.8	4.8	17.1	731.8

今回の地すべり発生機構は、地質が非常に脆弱な強風化凝灰岩等であることを起因とし、例年に比べて降雨が多いことから被災地周辺に多量の地下水が供給され間隙水位の上昇に伴って斜面が不安定化したことが誘因となり、地すべりが発生したものと想定される。

キーワード：集中豪雨 強風化凝灰岩 地すべり 良質材置換え 抑制工

連絡先：〒371-0854 群馬県前橋市大渡町1-10-7 TEL 027-251-6891 FAX 027-251-7484

3. 復旧工法

伸縮計の観測の結果、軽微ではあるが断続的に滑動していることが判明した。このため地すべり防止対策工の実施に際しては、応急対策としての頭部からの排土工を行って地すべり滑動を鎮静化させ、施工中の安全を確保することが必要となった。また地下水位が非常に高いことから横ボーリングにより地下水を排除して地すべりの安定化を図ることとした。よって以下の3案が考えられる。

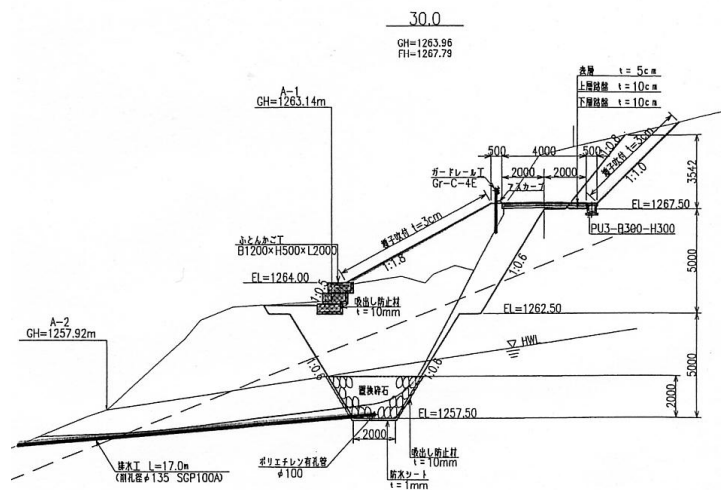
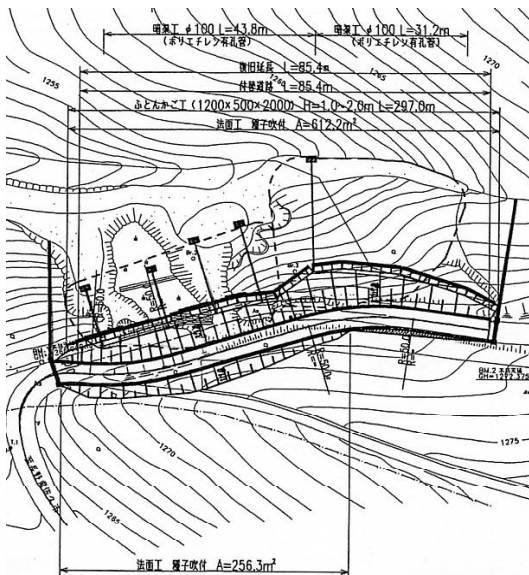
第1案：排土工＋地下水排除工＋置換碎石工

第2案：排土工＋地下水排除工＋鋼管杭工

第3案：排土工＋地下水排除工＋アンカー工

抑止工（鋼管杭並びにアンカー工）等を計画する際には、土質が崩落土砂で攪拌されて泥流状化していることから、地盤の地耐力等の値を的確に把握する必要がある。

以上のことから地盤、地形条件、経済性と施工性等を考慮すると地すべり末端部のすべり面をはさんだ土塊を除去して良質材($C=0.0\text{KN/m}^2$ 、 $\phi=30^\circ$ 、 $\gamma_t=19\text{KN/m}^3$)に置換えてしまい、その剪断抵抗によって安定化を図る第1案の置換碎石工が有効であると判断された。



4. 施工管理

地すべり地帯での、大切り土工事となるため当初から切り土工施工時の法面状況の常時監視と短区間施工によるすべりの防止について配慮していたが、5月27日に切土面が崩落しはじめたため、直ちに作業を中止させ作業員の安全を確保した。現地確認をしたところ切土法面下部の粘土化した強風化凝灰岩から綺麗なすべり面が確認された。また、掘削部の頭部には20cm程の段差ができていた。このすべりは大きく掘削したことにより押さえが無くなった為に応力が解放され、すべり出したと考えられる。短区間施工を厳守させ、段差のできた掘削頭部を排土し、当初よりすべり面が高い位置に確認されたので、置換碎石基面を50cmほど高い位置へと変更した。

5. おわりに

地すべり対策工事の施工中は安全管理面等から地盤伸縮計等を設置し、地すべりの活動状況を確認してから施工することが望ましい。特に降雨後はもとより毎日地表踏査を実施し、亀裂等の発生の有無や湧水等を確認する必要がある。排土を行う際は、排土が進むにつれ法高が高くなり、かつその下方で作業を行なっているため法面状態等を常時監視を行うことが肝要である。

地すべり災害復旧工法には抑止工と抑制工があるが、現地の状況が許せば今回のような排土工＋地下水排除工＋置換碎石工等の抑制工のほうが経済的で有効であることが確認された。