

門島地区災害関連 緊急地すべり対策事業について

◆ 油 井 克 之* ◆

1. はじめに

当災害の第1報は茶畑所有者が斜面上部で150mに及ぶクラックを発見し、平成25年3月21日、浜松市を経由し県へ情報提供があり、これを受け県は監視体制の強化を進めた。その後4月23日の最初の崩壊から、5月の連休を挟んで7回の崩壊が断続的に発生し、崩壊土砂により一級河川杉川が埋塞した。

県では、有識者による「門島地すべり対策検討委員会」（以下「検討委員会」という）を立ち上げ、被災メカニズム、対策工法についての助言を受け、復旧事業に着手した。

▽規模：幅160m、高さ150m、深さ15m、崩壊推定土砂量12万 m^3 （H26.3月末時点）

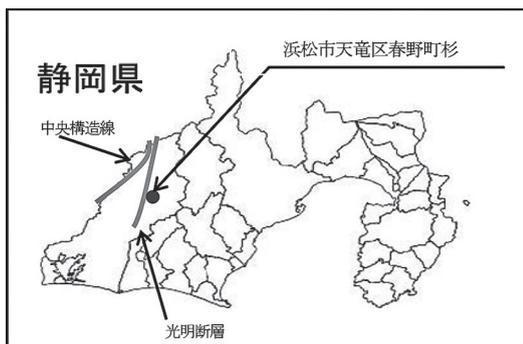


図-1 地すべり発生箇所

2. 地すべり発生機構

当該地区は、浜松市中心部より北東約40kmの山



写真-1 1回～4回目崩壊発生後

間部にあり、地質は四万十帯犬居層群の頁岩及び砂岩から成り、中央構造線と光明断層に近接しているため、破碎を受け強風化した脆弱な地層が分布している（図-1）。

対象斜面は杉川の攻撃斜面に位置しており、長年の杉川による侵食で急勾配を呈し、安定勾配（1：1.0）よりも急勾配な不安定化した状態である。

平成23年の台風12号、15号の豪雨等で、今回崩壊した斜面の末端部で表層崩壊が発生。また、崩壊前の3月18日に日雨量93mm/日が観測されており、これが直接的な誘因となり、斜面上部の土塊の緩みが加速し、茶畑に亀裂が発生した可能性がある。

3. 対策方針について

当該地すべりにおける対応方針については、「検

*Katsuyuki Yui 静岡県交通基盤部浜松土木事務所天竜支局工事課副班長

討委員会」において学識経験者や専門技術者からの指導・助言を得ながら以下のとおりの対応方針とした。

〈上部地すべり（既存地すべりブロック）対策〉

崩壊による安全率の低下分を、既往集水井内での追加集水ボーリングによって補う（図-2）。

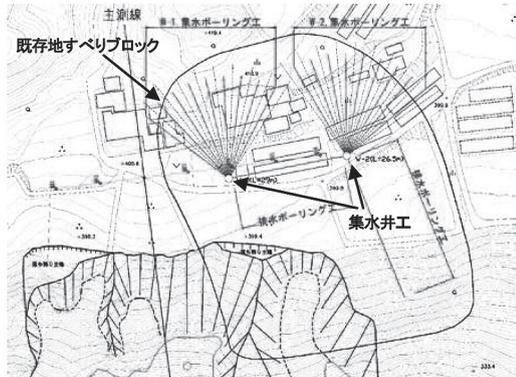


図-2 上部地すべり対策工平面図

〈崩壊斜面対策〉

崩壊斜面の微地形や勾配、地質風化状況等からゾーンに分割する。

強風化岩が分布し急勾配であるゾーンは、不安定土塊の崩落を防止するため、法枠工+アンカー

工、鉄筋挿入工を選択する。

強風化岩が分布し概ね安定勾配（1：1.0）のゾーンは、崩落面の侵食防止及び表層の崩壊防止、植生の回復を目的とした法枠工を選択する（図-3）。

〈崩壊堆積土砂対策〉

表面侵食の防止及び植生の回復を目的とし、地山への追従性のある工法を選択する。崩壊堆積土砂の袖部は山脚を保護したうえで盛土を実施する（図-3）。

4. 工事施工

〈高所掘削工〉

斜面上部の茶畑内には亀裂が残ったままの落ち残り土塊が存在していたことから、高所掘削機を使用し、無人化施工（遠隔操作）により土塊の除去と斜面の不陸整形を行った（写真-2）。

〈法枠工+アンカー工、鉄筋挿入工〉

落ち残り土塊の除去後、現況勾配と安定勾配（1：1.0）との間のくさび土塊が不安定化し、将来的に崩落することの防止及び表層崩壊の発生抑制のため、法枠+アンカー工、鉄筋挿入工を施工した（写真-3）。

法枠工+アンカー工、鉄筋挿入工
（災害関連緊急地すべり対策箇所）

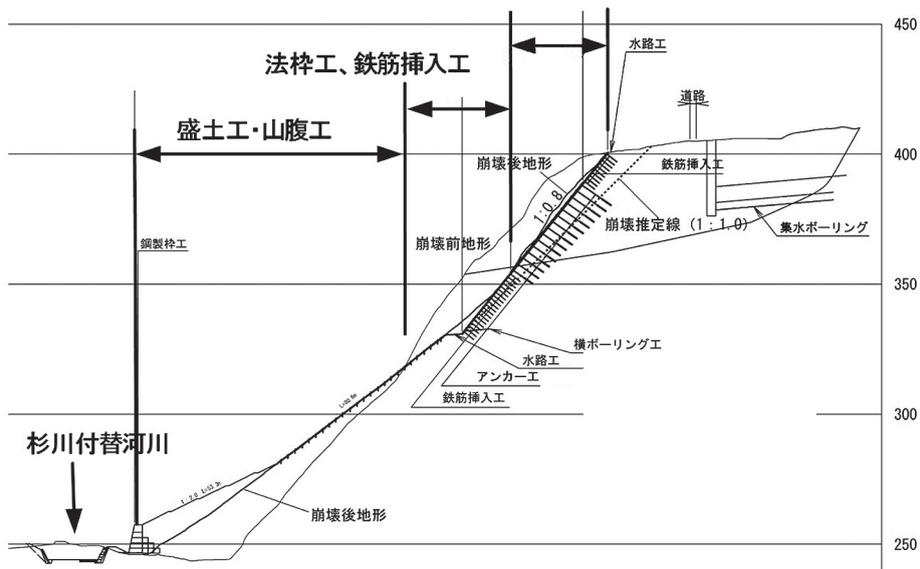


図-3 対策工標準横断面図



写真-2 高所掘削機による掘削状況



写真-3 法枠工+アンカー工, 鉄筋挿入工

5. 現場の安全管理について

〈工事連絡会〉

当該工事においては、地すべり対策工事の他に斜面下では一級河川杉川の復旧工事が行われたことから、関係会社からなる「門島地すべり・一級河川杉川災害復旧工事連絡会」を定期的に開催し、安全衛生管理及び事業進捗管理を行った。

最盛期には、同時に9工区の現場が動き、隣接工事との工程調整や上下工事の安全管理を調整し、その回数は30数回実施され、その成果もあり事故も無く、順調に工事を進めることができた。

〈伸縮計を用いた安全管理〉

作業時の安全管理のため、法面の局所的な変

状・滑動状況を把握できるよう、法肩部に伸縮計を設置した。観測は自動計測とし、リアルタイムで計測を行い、警報値を超えた場合には、現場の赤色回転灯により警報するとともに、関係者への警報メール配信などの観測体制を整備し、作業時の安全を図った(表-1, 図-4)。

表-1 伸縮計の警報基準値

伸縮計	警報値	警報値を超えた場合
6基	± 2 mm/h	・現場赤色回転灯による警報 ・警報メール配信
作業中止基準		
・1時間10mm以上を観測した場合 ・現地で異常を確認した場合		

〈傾斜計を用いた安全管理〉

先に述べた伸縮計による観測体制に加え、切土法面内の局所的な変状・滑動状況を把握し、施工中のより一層の観測体制の強化のため、「エリアネット傾斜計」を採用した(エリアネット傾斜計: 傾斜センサーと電子コンパスを用いて、地盤が「どの方向に、どれくらい傾斜したか」を計測する機器)。

観測は伸縮計と同様、自動計測としリアルタイムで計測を行い、警報値を超えた場合には、現場の赤色回転灯により警報する観測体制を整備し、より一層の作業時の安全を図った(表-2, 図-4)。

表-2 エリアネット傾斜計の警報基準値

傾斜計	警報値	警報値を超えた場合
親機1基 子機9基	傾き5度	現場赤色回転灯による警報



写真-4 斜面に設置したエリアネット傾斜計

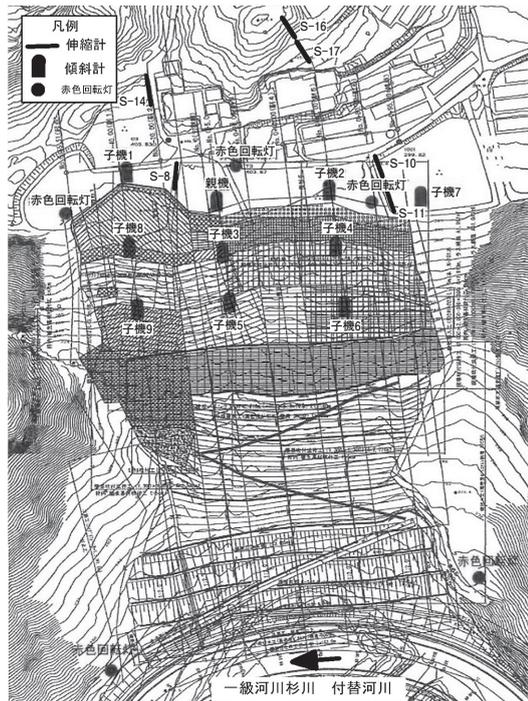


図-4 観測機器位置図

6. おわりに

平成25年4月23日の崩壊発生から2年余りが経過し、斜面上部の崩壊斜面对策工事が平成27年3月末までに概ね完了することができ、崩壊斜面部の安全度の向上が図られた。

平成27年度から斜面中段部の崩壊斜面对策工事に着手し、順次下部の崩壊土砂対策工事を進め、斜面全体の工事完了までには今後3～4年を要する見込みである。

引き続き、地域住民の方々の一日も早い安全で安心な暮らしを確保するため、対策工事を進めていきたい。

最後に、発災直後から多大なる御尽力をいただいた検討委員会の委員各位をはじめ、国土交通省、浜松市の関係者の皆様に、この誌面をお借りし、厚く感謝申し上げます。



写真-5 第1回目崩壊発生後



写真-6 上部斜面崩壊対策工事後



図-5 対策工事後10年目の予想図