

高山土木管内現場視察 報告書

平成30年11月7日

平成30年度岐阜豪雨災害調査団

1.	調査概要	1
2.	調査結果	
2.1.	アルプス展望公園スカイパーク	5
2.2.	(主)古川清見線のり面崩壊	10
2.3.	(国)156号線スノーシェットのり面崩壊1	14
2.4.	(国)156号線スノーシェットのり面崩壊2	17
2.5.	(国)156号線のり面崩壊	19

1. 調査概要

本調査は平成 30 年 7 月に高山市内，白川村で発生した豪雨災害（主に土砂災害）を対象とした．表-1.1 に調査メンバーを示す．一般社団法人・地盤工学会中部支部，一般社団法人・中部地質調査業協会，公益社団法人土木学会中部支部，公益社団法人砂防学会から総勢 20 名のメンバーが参加し，平成 30 年 8 月 20 日に岐阜県高山土木事務所との立会いの下（調査①については，岐阜県高山市都市政策部が同行）で調査が行われた．

調査箇所は表-1.2 に示すように，①アルプス展望公園スカイパーク（高山市上岡本町），②（主）古川清見線（高山市清見町夏厩），③国道 156 号スノーシェッド 1,2（白川村尾神），④国道 156 号線（高山市海上）の計 5 箇所であり，調査位置の概要を図-1.1 に示す．対象付近の災害前後の時間降雨量および累計降雨量を図-1.2 に示す．岐阜県高山市（調査①）では，7 月 5 日から断続的に降雨が降り，降雨後の 7 月 8 日に発災した．御母衣（調査③，④）では，6 月 26 日～7 月 8 日にかけて 900mm の降雨があり，今回の被災に至った．また，調査箇所の地質図を図-1.3 に示す．地質については，調査①，②は濃尾流紋岩であり，調査③，④は濃尾流紋岩類の溶結凝灰岩である．

表-1.1 調査メンバー

学会	氏名	
地盤中部支部	中野 正樹	名古屋大学大学院工学研究科土木工学専攻
地盤中部支部	野田 利弘	名古屋大学減災連携研究センター
地盤中部支部	酒井 崇之	名古屋大学大学院工学研究科土木工学専攻
地盤中部支部	八嶋 厚	岐阜大学工学部社会基盤工学科
地盤中部支部	浅野 憲雄	中部大学工学部都市建設工学科
地盤中部支部	松田 達也	豊橋技術科学大学工学研究科建築・都市システム学専攻
地盤中部支部	中村 吉男	愛知工業大学工学部土木工学科
地盤中部支部	山根 茉莉子	(株)テクノサポート
地盤中部支部	村田 芳信	NPO 法人地盤防災ネットワーク
	権田 直己	小田鐵網株式会社
	今井 義樹	小田鐵網株式会社
地質調査業協会	米田 英治	川崎地質(株)
地質調査業協会	高橋 潤	川崎地質(株)
地質調査業協会	山下 大輔	中央開発(株)
地質調査業協会	中本 英樹	基礎地盤コンサルタンツ(株)
地質調査業協会	長谷川 謙二	玉野総合コンサルタント(株)
地質調査業協会	伏木 治	サンコーコンサルタント(株)
地質調査業協会	外山 茂樹	サンコーコンサルタント(株)
砂防学会	宮田 秀介	京都大学防災研究所

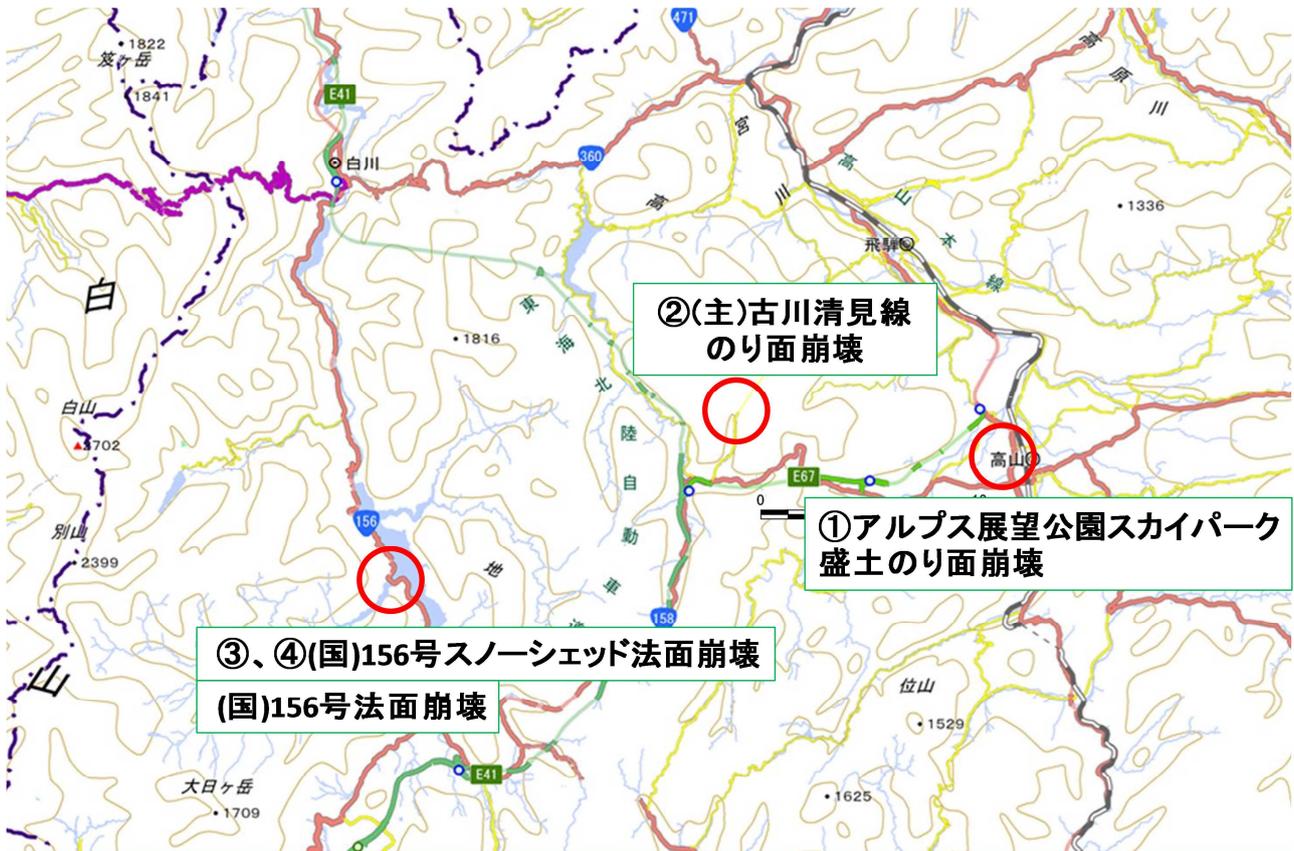


図-1.1 調査位置図

表-1.2 現場視察行程表

時刻	所用時間	項目
09 : 30		高山土木事務所にて集合
09 : 30	09 : 35	5分 移動
09 : 35	10 : 20	45分 現地調査① : アルプス展望公園スカイパークのり面崩壊 (高山市上岡本町)
10 : 20	10 : 50	30分 移動
10 : 50	11 : 20	30分 現地調査② : (主) 古川清見線のり面崩壊 (高山市清見町夏厩)
11 : 20	11 : 50	30分 移動
11 : 50	12 : 50	60分 昼食・休憩
12 : 50	13 : 20	30分 移動
13 : 20	14 : 20	60分 現地調査③ : (国) 156号スノーシェットのり面崩壊1 (白川村尾神)
14 : 20	14 : 50	30分 現地調査③' : (国) 156号スノーシェットのり面崩壊2 (白川村尾神)
14 : 50	15 : 00	10分 移動
15 : 00	15 : 30	30分 現地調査④ : (国) 156号のり面崩壊 (高山市尾神)
15 : 30	16 : 00	30分 移動
16 : 00		高山土木事務所にて解散

高山市荘川町野々俣については、当初行程に入っていたが、当日の判断で中止とした。

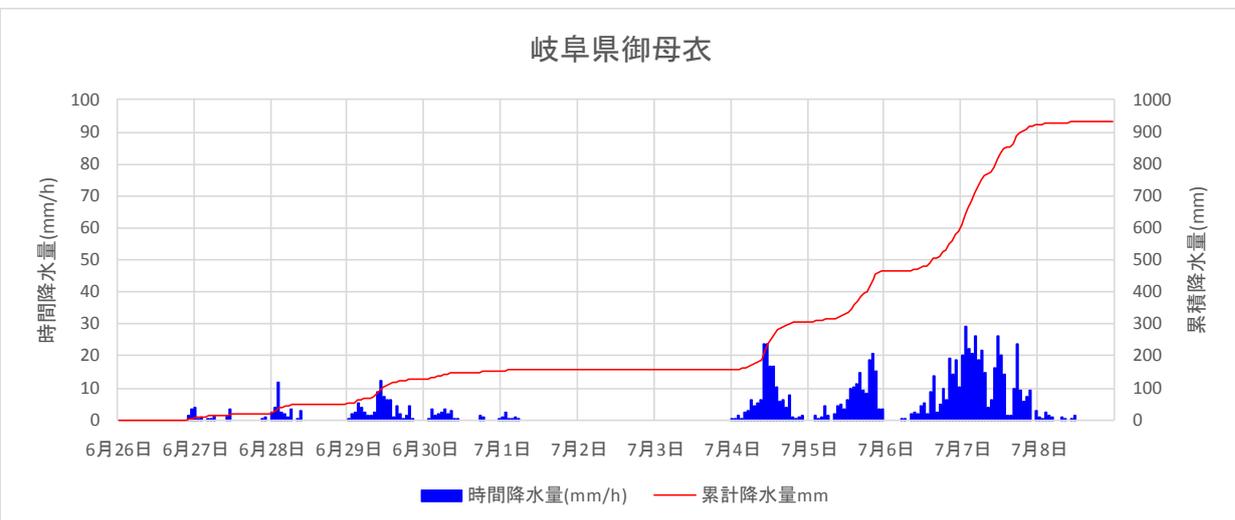
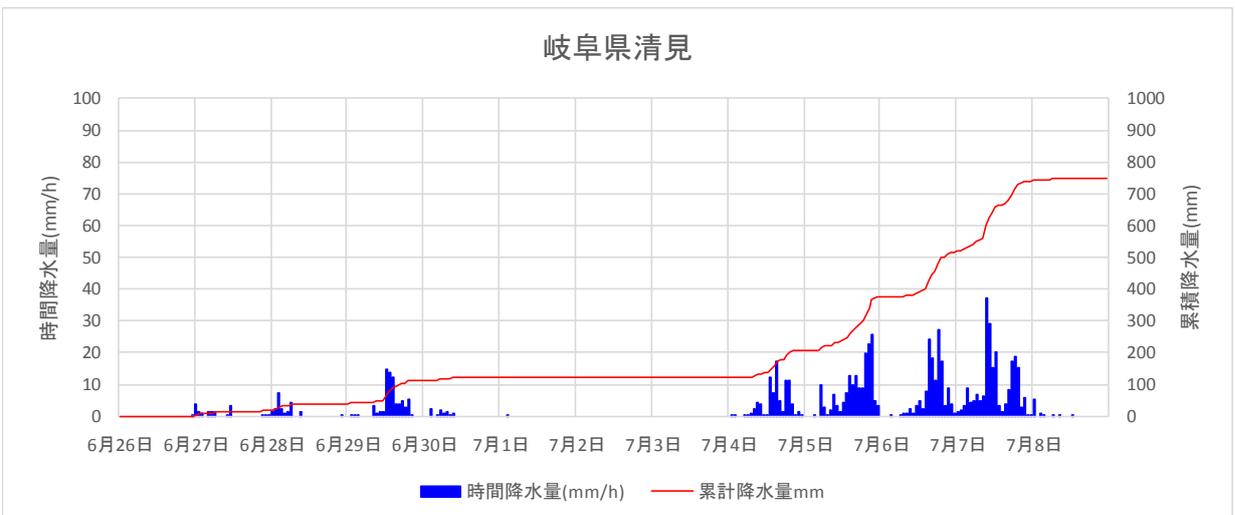
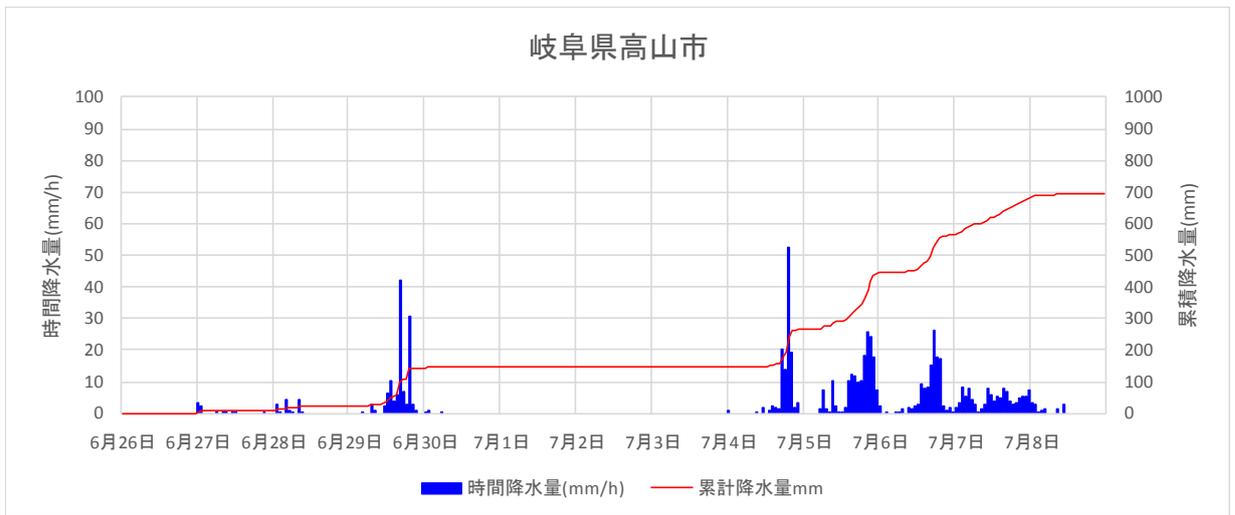


図-1.2 時間降水量と累積降水量

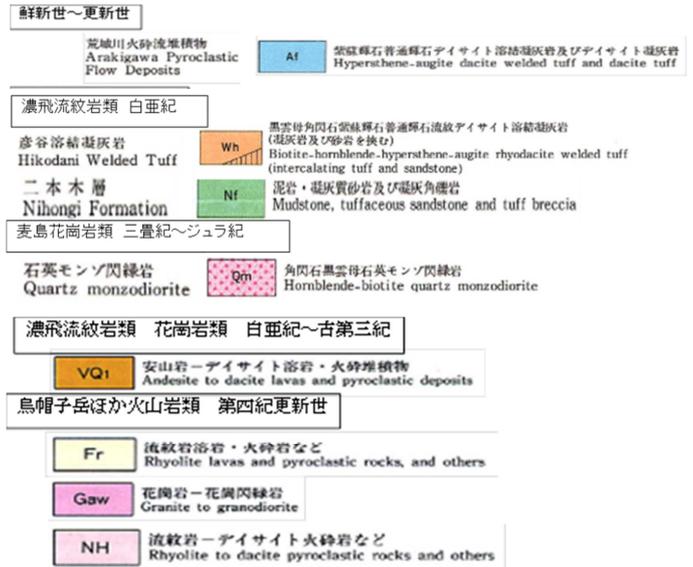
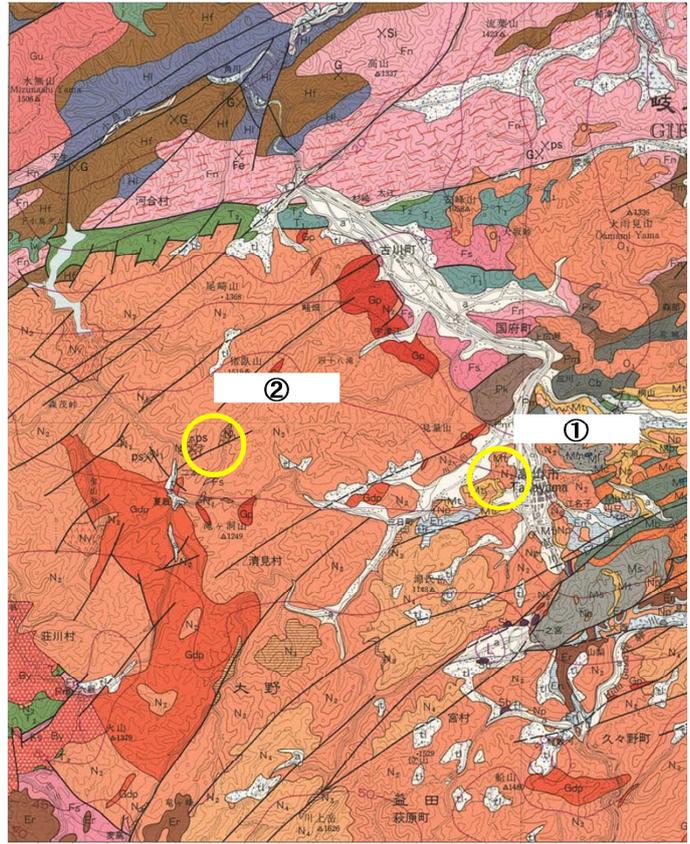
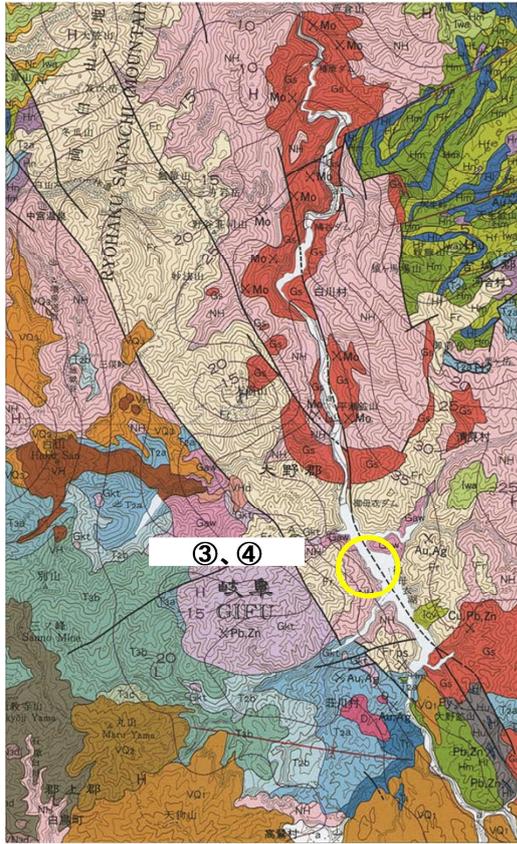


図-1.3 岐阜県地質図 (1/50000 地質図より)

2. 調査結果

2.1. アルプス展望公園スカイパーク

1) 調査地点の概要・地質

- 濃飛流紋岩類（中生代白亜紀の火砕流堆積物を主体とする岩石）を基盤として、新生代第三紀鮮新世～第四紀更新世の松原礫層及び荒城川火砕流堆積物が被覆して山地頂部付近に分布する(図-2.1.2)
- 崩壊箇所周辺には、高山盆地の平坦面に対して、比高 70～80m程度の小高い山地が分布しており、山地の頂部は平坦化している。また、すぐ背後が山頂であり、集水面積は少ない(図-2.1.1)
- 宮川水系の河谷によって浸食・堆積した谷底平坦面と、定高性に富んだ丘陵状の小山塊を挟むように標高 1,000 m前後の山塊が認められる。北東～南西走向の江名子断層に代表される活断層の影響もあり、基盤岩類は破碎されていると考えられる(図-2.1.3)



図-2.1.1 災害位置図



図-2.1.2 1/50000 地質図「三日町」より抜粋 1

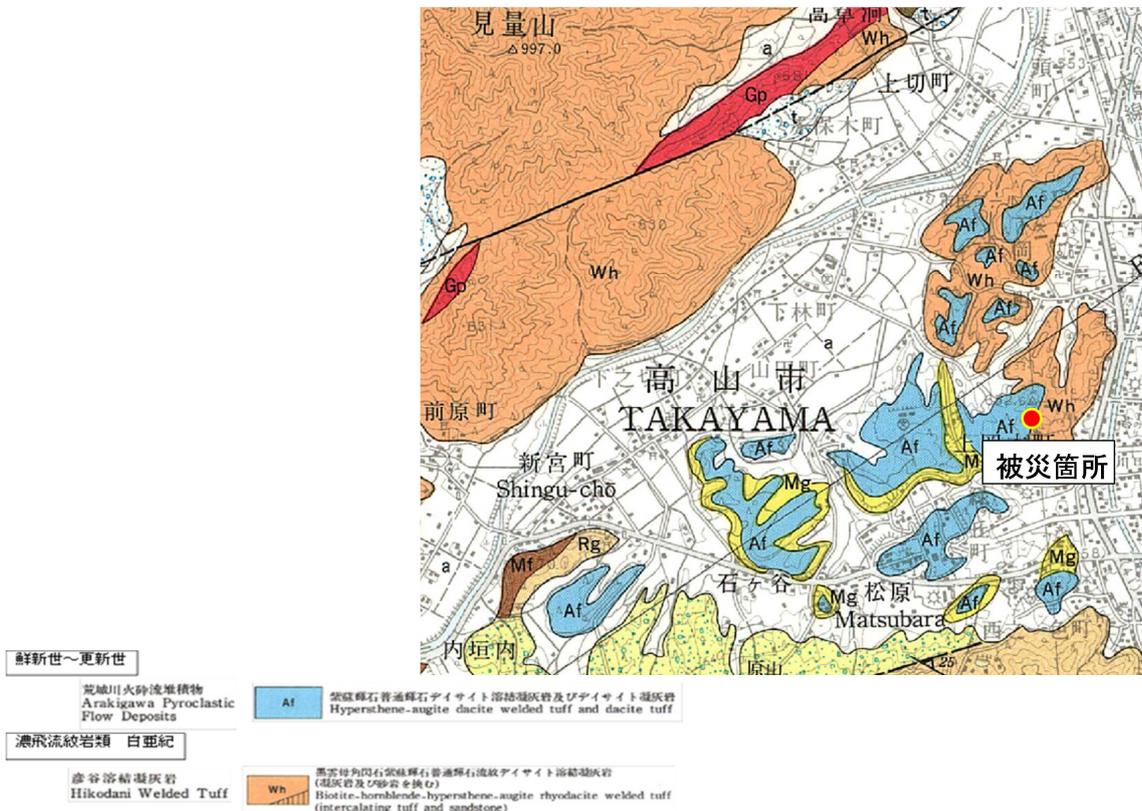


図-2.1.3 1/50000 地質図「三日町」より抜粋 2



図-2.1.4 被災前の様子 (Google Earth より)

2) 被災状況

- ・ 最大 60 mm/h の降雨、合計 548mm の降雨があり、降雨の翌日に崩壊したとのことであった。
- ・ 市街地との比高差 80m 程度の頂稜を有する丘陵斜面内に、切土・盛土によって建設された道である。
- ・ 崩落したのは盛土部であり、丘陵斜面をヘアピンカーブ状に登坂する部分が約 40m 程度の幅、高さ約 5~7m で円弧状に滑落している (図-2.1.5)。
- ・ 崩壊頭部には荒城川火砕流堆積物が確認できる (図-2.1.6)。
- ・ 現地では法尻 (赤丸のところ) からの湧水が確認される (図-2.1.7)。
- ・ 本来の水みちは、地形的に図中の破線部にあるものと想定される (図-2.1.8)。
- ・ 被災地の下方に湧水箇所 (公園施設?) が認められる (図-2.1.9)。
- ・ 崩土は全体的に高含水・細粒分が多い (マサ化した土砂) (図-2.1.10)。
- ・ 表層のコンクリート舗装の亀裂から雨水が侵入した可能性もある (図-2.1.11)。舗装の劣化は、下部地盤の変状が原因と考えられる。地盤が過去の豪雨などによって変状発生しやすい地盤であることを示している。
- ・ 盛土に埋設していた排水設備が損傷している (図-2.1.12)。



図-2.1.5 崩壊箇所の全景

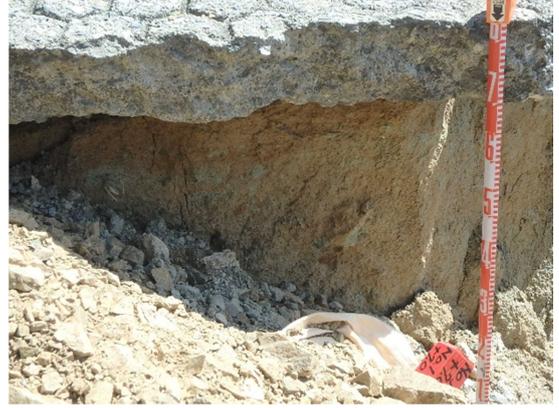


図-2.1.6 火砕流堆積物



図-2.1.7 崩壊時の湧水箇所



図-2.1.8 崩壊時の湧水箇所（上から見た）



図-2.1.9 被災地下方の湧水



図-2.1.10 崩壊土砂の様子



図-2.1.11 コンクリート舗装の亀裂



図-2.1.12 排水設備の損傷



図-2.1.13 被害の全体像 (Google earth に加筆)

3) 災害現象の解釈

- ・ 頂上は旧ボウリング場敷地で現在展望公園 (アルプス展望公園スカイパーク) となっている。公園に降った多量の降雨が一気に表流水として流入し、道路に埋設されていた排水設備の排水機能を越え、溢れ出た流水が排水設備を巻き込んで盛土が崩壊した。
- ・ 地盤中の脆弱部を流下する浸透水により、切土・盛土境界付近で流入と排出のバランスが崩れ、盛土内水位が上昇、有効応力の減少により地盤強さを低減したことも盛土崩壊の要因の一つと考えられる。
- ・ 石積みブロックの水抜き孔は目詰まり等により機能しなかったと思われる。法先の湧水部分から地下水の上昇がはじまり、その後急激な降雨により、盛土中央部の水位が上昇して全体の円弧すべり破壊につながったもの、あるいは法先部のブロックの小崩壊をきっかけに、段階的に全体が崩壊した。

4) その他の情報

- ・ 予想される水の流れを図 2.1.14 に、リニアメントを図 2.1.15 に示す。

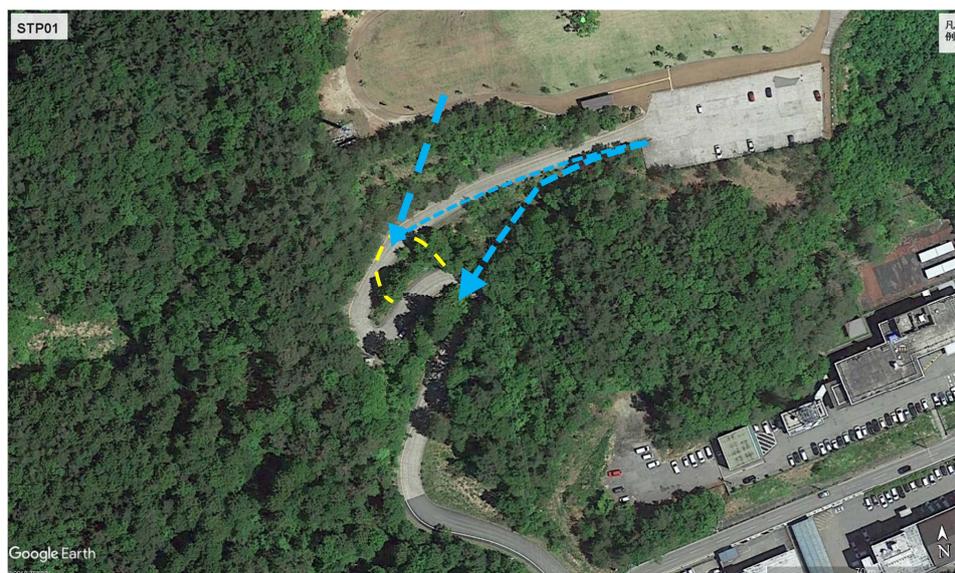


図-2.1.14 水の流れ(Google earthに加筆)

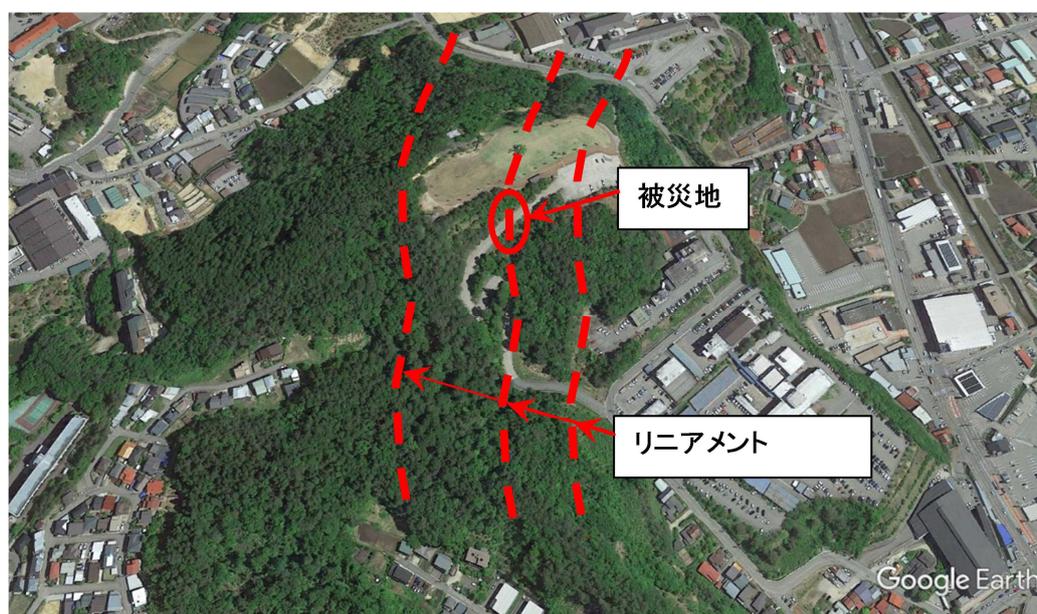


図-2.1.15 リニアメント(Google earthに加筆)

1) 今後のために

- ・ 浸透水による地盤強度低下を防ぐことが重要である。しかしながら地盤中を浸透してくる地下水を「点の施設」で受けることは不可能であるため、排水施設の配置などを考慮して再構築することが望ましい。
- ・ 盛土内部(小段?)の災害前の排水設備の詳細を確認する。
- ・ 調査地周辺の道路建設前の旧地形図と比較して地形改変状況を確認する。

2.2. (主)古川清見線のり面崩壊

1) 調査地点の概要・地質

- 濃飛流紋岩類が広く分布しているが、濃飛流紋岩の下部には船津花崗岩が小岩帯として分布している。
- 遷緩線や谷線の分布より、当該地を通過する北西-南東方向のリニアメントが確認できる。
- 概ね1000m内外の山地内を、小鳥川水系の河谷が、北東~南西方向に特徴的な谷地形を示しながら流下している。これは、跡津川断層に代表される当地域の活断層系に由来するものと考えられる。
- 上記要因のため、基盤岩類は、破碎作用を受けるとともに、当地域が隆起過程にあるため河谷によって下刻される状況下であり、結果として、谷壁部は急峻な斜面となることが多く、斜面崩壊発生箇所になりやすいといえる。
- 尾根状地形の先端であるが、河川の攻撃斜面に相当し、崩壊跡地形を示す。

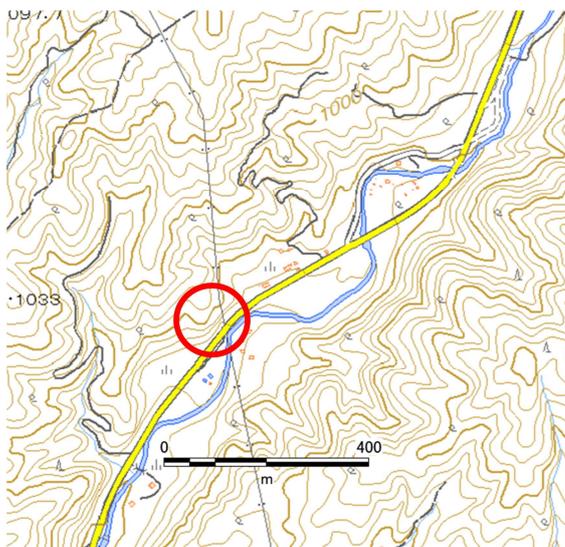


図-2.2.1 災害位置図



図-2.2.2 1/50000 地質図「三日町」より抜粋

濃飛流紋岩類 白亜紀	黒雲母角閃石雲母輝石普通輝石流紋デイサイト溶結凝灰岩 (凝灰岩及び砂岩を挟む)
彦谷溶結凝灰岩 Hikodani Welded Tuff	Wh Biotite-hornblende-hypersthene-augite rhodacite welded tuff (intercalating tuff and sandstone)
二本木層 Nihongi Formation	Nf 泥岩・凝灰質砂岩及び凝灰角礫岩 Mudstone, tuffaceous sandstone and tuff breccia
麦島花崗岩類 三疊紀~ジュラ紀	
石英モンゾ閃緑岩 Quartz monzodiorite	Qm 角閃石黒雲母石英モンゾ閃緑岩 Hornblende-biotite quartz monzodiorite



図-2.2.3 被災前の様子 (Google Earth より) と地すべりの様子 (ドローンにより空撮)

2) 被災状況

- ・ 合計700mmの降雨，崩壊土砂は人が歩くと沈むほどに高含水比状態であったとのことである。
- ・ 古川清見線構築時に構築された切土法面には，吹付けのり砕工が設置されており，その隣の自然斜面を中心として土砂崩壊が発生している。
- ・ 雪崩防止柵の上部斜面が崩壊しており，雪崩防止柵及び法面末端の落石防防護策を破壊しつつ土砂が路面にまで達している(図-2.2.4)。
- ・ 吹付けのり砕工の位置まで強風化岩盤が観察できる。この基盤岩の上位には，細粒分を多く含む崩積土と考えられる土砂層が見受けられ，この土砂層が主として崩壊したものと考えられる。
- ・ 空撮写真より，崩壊地中腹向かって右側には岩盤中からの湧水及びガリー浸食が推定されることから，土砂層（崖錘堆積物）と岩盤との境界付近に水みちの存在を伺わせる(図-2.2.5)。
- ・ 土砂層下部と強風化岩盤上位部に，浸透水によるものと考えられる色調変化帯が観察できる(図-2.2.6)。
- ・ のり面下部のコンクリート擁壁及び連積み擁壁に目立った損傷は認められない。また豪雨時の明瞭な排水跡は見られない(図-2.2.7)。



図-2.2.4 下から崩壊部を取った写真



図-2.2.5 崩壊部のドローンによる空撮



図-2.2.6 上部崩壊～中腹部の崩壊写真

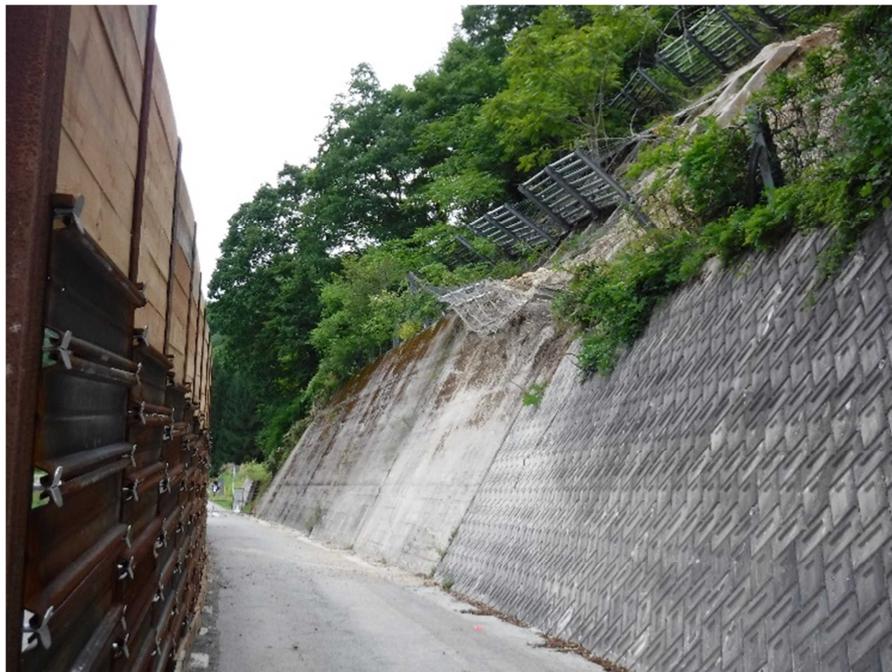


図-2.2.7 のり面崩壊部下部のコンクリート擁壁の様子



図-2.2.8 被害の全体像(Google earth に加筆)

3) 災害現象の解釈

- ・ 多量の雨水が基盤岩と崖錐堆積物の境界付近を浸透・滞留し、土中水位などが大きな変化を生じ、間隙水圧の上昇と共に主に崖錐堆積物の不安定化をもたらし、法面崩壊に至ったと考えられる。
- ・ 頭部のすべりの影響による応力解放と上部荷重の除荷に伴い、崖錐と岩盤部の境界面の浸透水が増加し表層すべり崩壊にいたった可能性がある。

4) 今後のために

- ・ 斜面ののり面保護については、切土のり面のみではなく、自然斜面を含めた全体系での安定を考慮した保護工の設置が、今後重要である（一部のみを保護したら、保護していないところが弱くなる）。
- ・ 現況としては、滑落崖などである程度の降雨等でも現状勾配を維持している。被災箇所での対策としては、崩壊規模を考えると、不良部分を撤去した上で現状安全率を維持できるような「のり面保護工」を施すことが望ましいと考えられる。ただし、崩壊主因が浸透水であることを考慮すると、湧水箇所などの把握に努め、「のり面保護工」の湧水点処理を見当する必要がある。
- ・ 崩壊地直上の尾根部に表層部亀裂などが発生していないか確認する。可能であるなら周辺まで調査することが望ましい。
- ・ 岐阜ポータルでDEMが得られるので利用することも効果的である。

5) その他の情報

- ・ 被災地のような地盤特性を示す要因として、小鳥川支流による山地浸食が考えられる。被災地周辺には、河谷兩岸に小規模な段丘跡が観察できる。この段丘表面位置としては、標高920～930m前後を示し、被災箇所における基盤岩と土砂層境界位置とほぼ同じである。ここで、被災地周辺には、活断層の影響と考えられるリニアメントが観察できる（図-2.2.9参照）。このような地殻変動は、基盤岩を破砕させるために、長期間の降雨や豪雨時などに「裂か水脈」を山地中に発生させる。

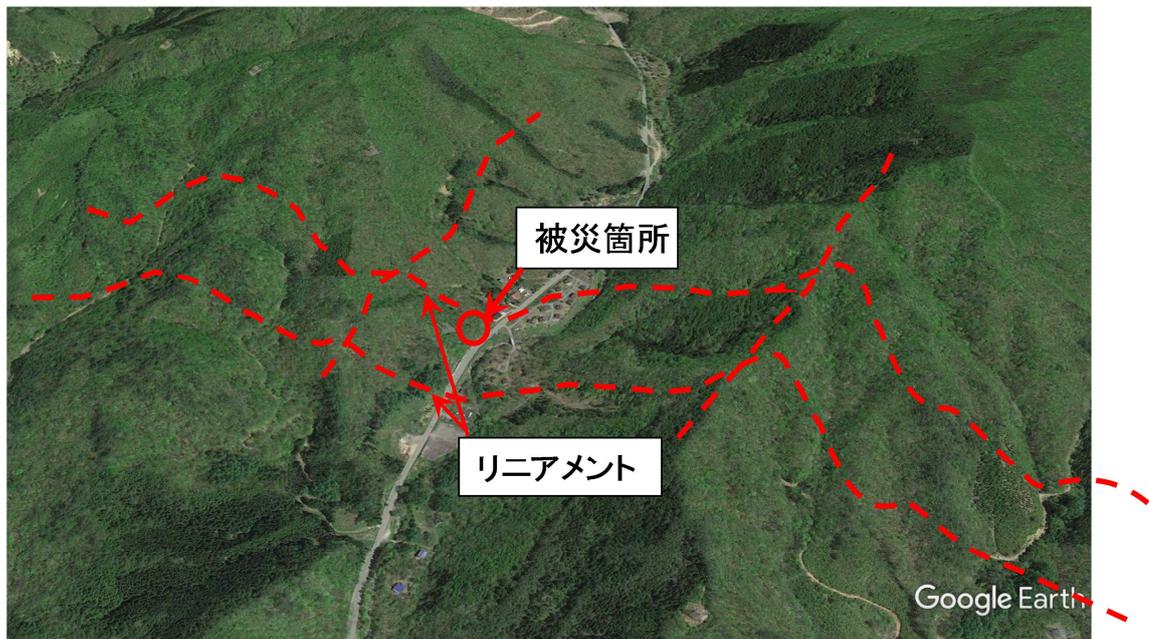


図-2.2.9 被災箇所周辺のリニアメント(Google Earthに加筆)

2.3. (国)156号線スノーシェッドのり面崩壊1

1) 調査地点の概要・地質

- ・ ひるがの高原に源を發し、富山県射水市で富山湾に注ぐ荘川に構築された「御母衣ダム湖」左岸に位置する。
- ・ 周辺は、西に白山連峰を有し、近傍では日照岳（標高1075m）を最高峰とし、同山東麓斜面内を横切るように構築された国道156号線に位置する。
- ・ 当該地域は、全体的に地盤隆起状態にあり、被災地周辺の山容は壮年期山地を呈している。また、周辺には、東北東～西南西走向を示す大小の谷が、多少曲流するものの概ね直線的に荘川へ流入している。このような地形的特徴は、当該地方の活断層によるものと想定される。
- ・ 地質は白亜紀の濃尾流紋岩類であり、硬質な岩石であるが、当該地域では、熱水の影響などで茶褐色に変質しており、岩質が脆くなっている可能性が考えられる。
- ・ 御母衣ダム湖周辺から外れた区域には、高位～低位段丘面が荘川沿いに小規模ではあるが分布している。一般的に被災地周辺に広がる基盤岩類は、風化に対してあまり強くなく、風化が進みやすい岩盤であることが知られている。
- ・ 送電鉄塔の直下が当該場所になっている

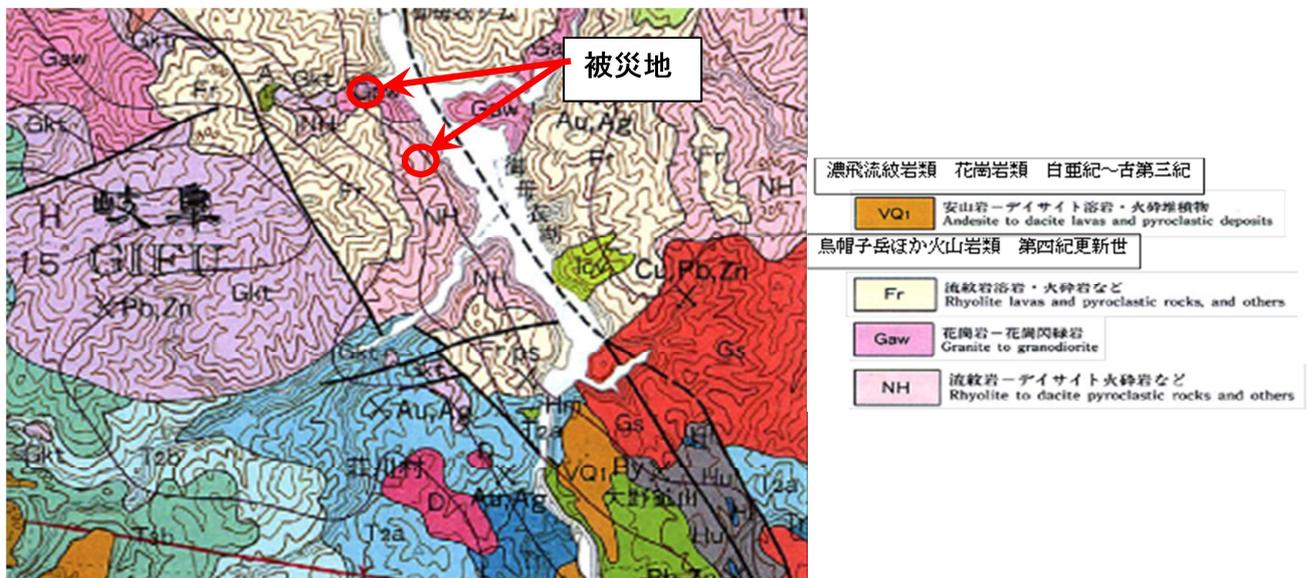


図-2.3.1 1/200000 地質図「金沢」より抜粋



図-2.3.3 被災前の様子 (Google Map より) と地すべりの様子

2) 被災状況

- ・ 連続降水量765mm、崩壊時の日降水量331mmの非常に激しい雨が降っていた。
- ・ のり面が吹付ごと崩落し、スノーシェッド上に堆積した(山側で5.5m、湖側で2.5mの土砂が堆積)。
- ・ スノーシェッド内にも土が堆積した(図-2.3.4, 図-2.3.5)。
- ・ 多亀裂で風化が進んだ岩盤であり、全体に流れ盤方向の亀裂が露出している(図-2.3.6①)。
- ・ 白色粘土を伴い全体軟質化している(図-2.3.6②)。
- ・ 右側は岩盤の構造が見られない(図-2.3.6③)。
- ・ 図-2.3.4の左擁壁の排水孔2段目に、排水跡が確認、一方図-2.3.5の崩落した直下の部分では確認することができない(排水された方が昭和61年施工、されていない方は、平成7年に施工)。
- ・ 図-2.3.7では、排水された部分は石が見られるが、崩落した箇所に近づくると石が確認されない。このことから、激しい降雨によって、右擁壁の排水が追いつかず、地下水位が上昇したと予想される。
- ・ スノーシェッドは崩壊には至らなかったが、損傷を受けている(図-2.3.8)。
- ・ 図-2.3.9では、吹付工が追加された様子が見られる。ただし、追加した部分には、鉄筋が入っていない(金網ラスが確認できていない)。
- ・ 一方、図-2.3.10では、吹付工が追加されていないように見え、また、下部にゆるみが確認される。



図-2.3.4 スノーシェッド内の様子1



図-2.3.5 スノーシェッド内の様子2(崩落直下)

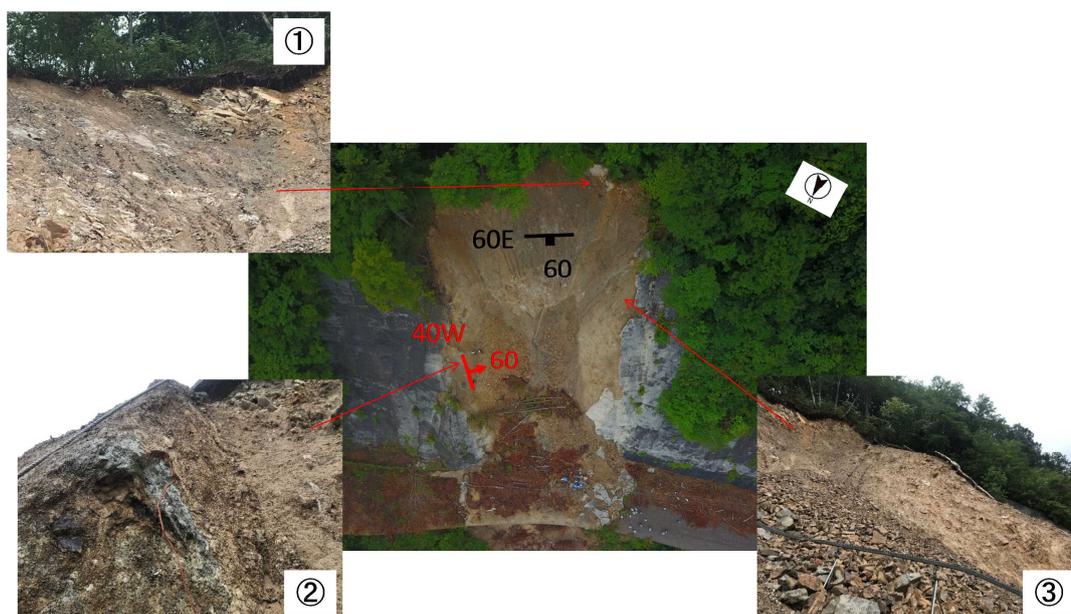


図-2.3.6 すべり面の様子



図-2.3.7 スノーシェッド内の排水設備



図-2.3.8 スノーシェッドの柱と破片



図-2.3.9 のり面保護工



図-2.3.10 すべり面付近ののり面保護工

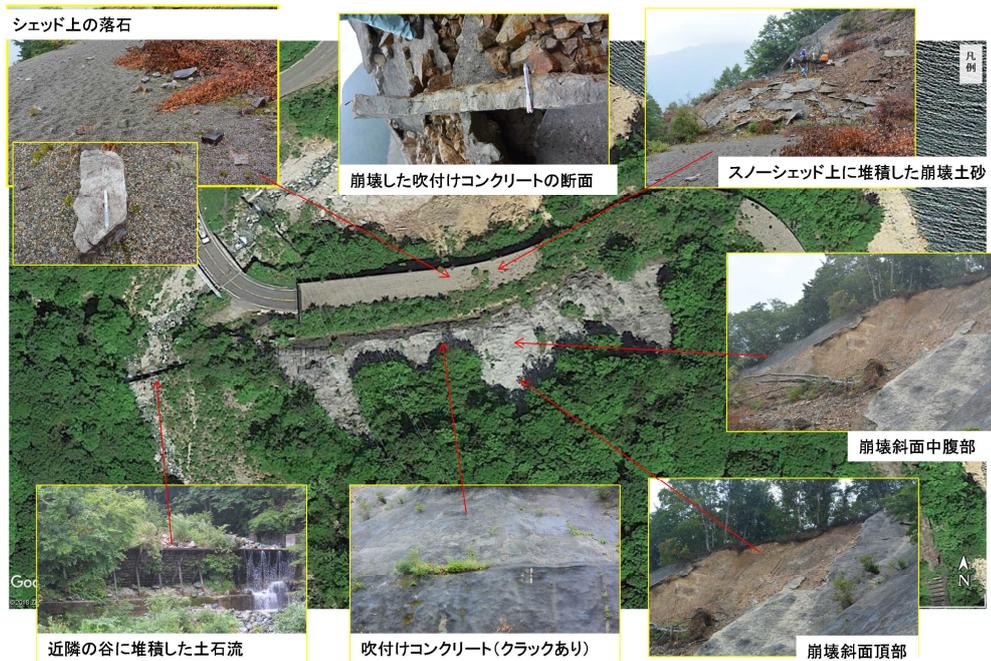


図-2.3.11 被害の全体像

3) 災害現象の解釈

- ・ 連続降水量 765mm、崩壊時の日降水量 331mm の異常降水により、局所的な流水が吹き付け工の裏側に流入して、擁壁の排水が追いつかず間隙水圧が上昇し、のり面の亀裂の緩み領域が拡大して、風化岩/土砂状部境界～風化岩表層部で下部に滑動して崩壊した。
- ・ 切土面に直行して流下してきた浸透水が、排水環境の異なるシェッド擁壁で浸透方向が変化、地下水位の上昇した右側が先に崩壊し、崩壊左側が追隨した可能性もある。

4) 今後のために

- ・ スノーシェッドに発生したクラックの経過観察（以前よりも進展していた）。
- ・ 崩壊地周辺の尾根部に表層部に亀裂などが発生していないか、モルタル吹付や擁壁の表面の新たな変状や裏側の空洞の確認をする。
- ・ モルタル吹付にゆるみが生じている可能性が高いので、この部分についても、対策した方が望ましい。
- ・ スノーシェッド背面の排水対策を行った方が望ましい。
- ・ のり面頂上に送電鉄塔等がある場合、森林土壌本来の耐水機能が低下している可能性もあり、鉄塔直下あるいは脚部から雨水が流入することがあるので、送電鉄塔等の地点では留意が必要である。今後、学会としても検討してゆくことが望ましい。

2.4. (国)156号線スノーシェッドのり面崩壊2

1) 調査地点の概要・地質

当該箇所は2.3.と近い場所にあるため、地質は同じである。



図-2.4.1 被災前の様子（Google Map より）と地すべりの様子

2) 被災状況

- ・ 豪雨のため、多量の表流水が本来の沢筋より流入したことが考えられる。
- ・ 崩落土に基盤岩の角礫が見られた。
- ・ 崩落土等の崖錐堆積物が確認できた。
- ・ スノーシェッドには経年変位が発生しており、アスファルト舗装にも経年劣化による亀裂が見られたが、今回の災害によるものではないとの報告を受けている(図-2.4.2, 図-2.4.3)。但し、被災地周辺はスノーシェッド等に変位を与えるような地盤変状要因が内在する可能性もある。



図-2.4.2 スノーシェッド内の変位

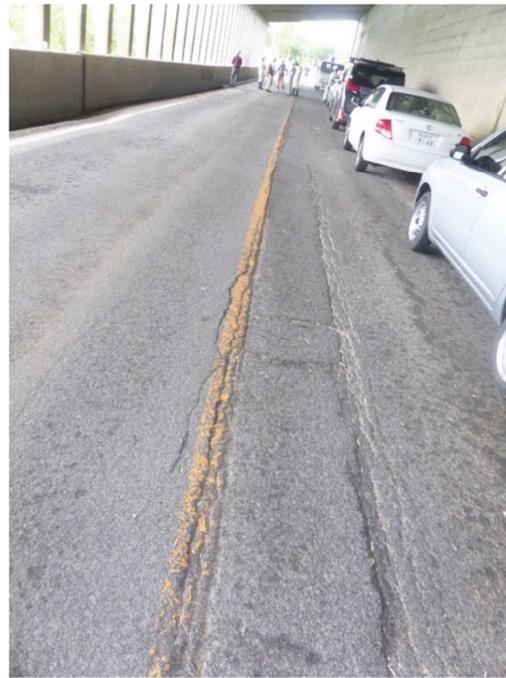


図-2.4.3 スノーシェッド内の道路

3) 被災メカニズム

- ・ やや谷地形であり，道路の変状などから，水が集まりやすい地域ではないかと推測される．
- ・ 豪雨のために，本来の沢筋から水が流入した可能性がある．
- ・ 崖錐堆積物が風化した箇所や，亀裂の入った基盤も含め崩壊した．
- ・ 斜面上の吹き付け工の上部には谷止め工があり，もともと小規模な谷地形に沿って土砂の崩落があった箇所であった．
- ・ 多量の雨水が風化層に浸透し，間隙水圧の上昇とともに，主に表層風化部が飽和状態になったことで不安定化をもたらし，崩壊を起こし，谷地形沿いの斜面下部を巻き込んで崩壊に至った．

4) 今後のために

- ・ スノーシェッドの変状の経過観察をする．
- ・ スノーシェッド背面の排水対策については検討した方がよい．
- ・ 崩壊地周辺は崖錐堆積物や谷底・溪床堆積物などが分布すると考えられる緩斜面や谷地形となっているので，斜面の変状や河床堆積物の堆積状況の確認を行う．
- ・ 2.3. も含め，ダムにより水没する道路の付け替え道路である．当該道路は，地盤災害が生じやすい山地中腹に位置し，現道に接する山地斜面では，小規模な崩壊等の災害が発生しやすい環境下にあるといえる．当該路線においては，今後も小規模な斜面災害が発生する危険性を秘めており，防災点検等の現況把握につとめるほか，場合によっては「路線変更」などの抜本的な対策も考慮することが望ましい．

2.5. (国)156号線のり面崩壊

1) 調査地点の概要・地質

- ・ 白亜紀の濃飛流紋岩である。
- ・ 一方、林道及び国道上部斜面には段丘礫層が分布しており、玉石層が露出している。
- ・ 新第三紀鮮新世～第四紀更新世の烏帽子岳火山岩類、火山体の崩壊による扇状地性の礫層の可能性もあり得る。



図-2.5.1 1/200000 地質図「金沢」より抜粋



図-2.5.2 被災前の様子 (Google Map より) と地すべりの様子

2) 被災状況

- ・ 当時、林道を流下してきた水が溢れ出たとの報告があった。
- ・ コンクリート擁壁や、落石防止柵があったものの、崩壊に伴い破壊した (図-2.5.4)。
- ・ 災害箇所南側にはこれらの施設がないため、当該部分では、過去に落石があった可能性がある。

- ・ ブロック積の上にコンクリート擁壁を設置した構造物となっており、苔が多くみられ、常に湿っていることが予想される(図-2.5.5).
- ・ 崩壊していないコンクリート擁壁にもひび割れを確認した.
- ・ 水平方向に横長の径 100~200 mmの玉石を混入する薄層が観察される. 河川堆積物かもしれない(図-2.5.6).
- ・ 表流水であればガリー浸食が発生しているはずであり, 浸透水の影響が大きいと考えられる.

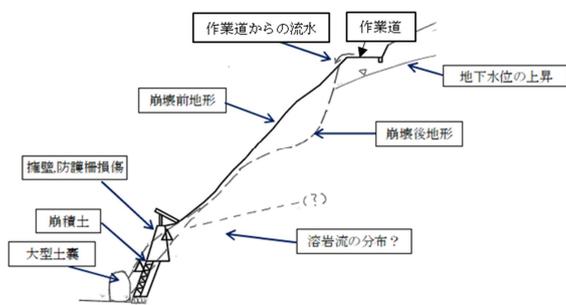


図-2.5.3 崩壊断面



図-2.5.4 崩壊したコンクリート擁壁



図-2.5.5 崩壊しなかったコンクリート擁壁



図-2.5.6 崩壊のり面

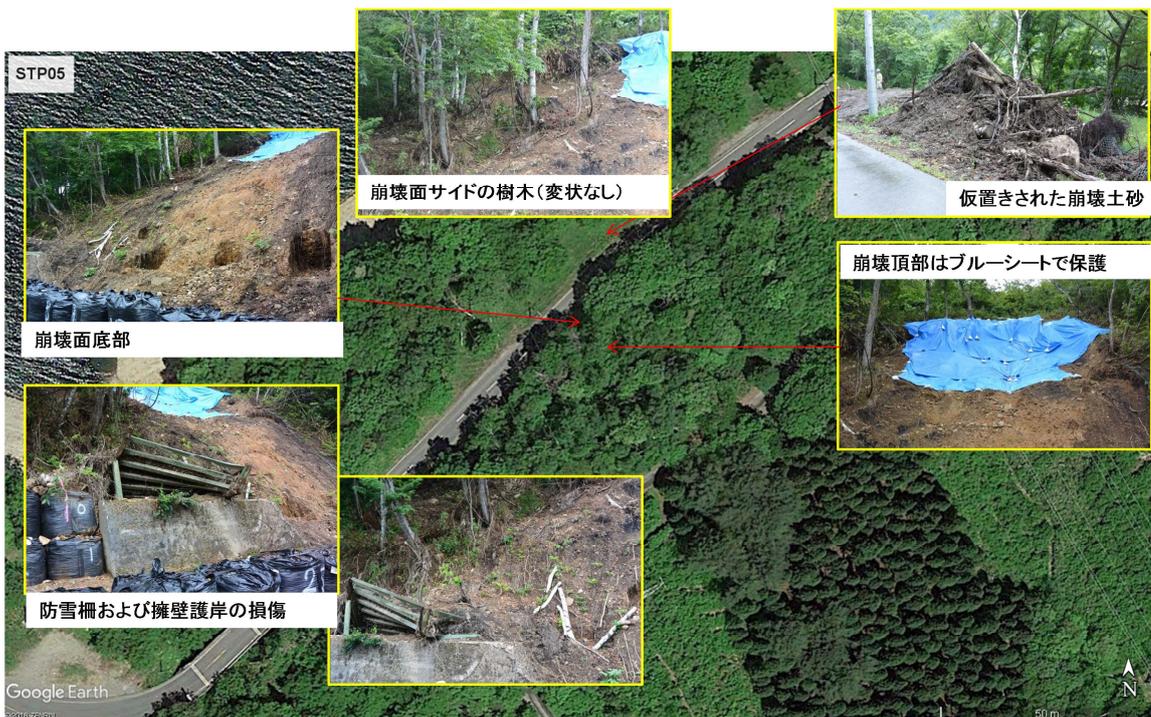


図-2.5.7 被害の全体像(Google earthに加筆)

3) 災害現象の解釈

- ・ 降雨による浸透水により、斜面の地下水位が上昇、飽和状態になり、強度が低下したこと、また、林道を流下してきた水が林道から溢れ出て、崩壊地に流入したことにより、崩壊が発生した。
- ・ 水平方向に横長の径 100~200 mmの玉石を混入する薄層（河川堆積物）が、崩壊底部付近に位置することを考えると、崩壊原因として、緩斜面下を浸透してきた「地下水」が、切土表部の安定を低下させていたと考えられる。その後の豪雨で、対象斜面上位の林道を流下してきた表面水が斜面を浸食し、斜面全体が安定を失った。

4) 今後のために

- ・ 擁壁の安定性について再確認を行う（旧設計基準で施工されている可能性あり）。損傷した擁壁はグリ石+ブロック積擁壁工+コンクリート擁壁からなる複合擁壁であることも、被災の要因となっている。

一般論として（背後に作業道等が設置されている斜面の安定について）、

- ・ 林道の適切な維持管理—排水溝が詰まり、轍がガリ—浸食を助長して降雨特に水路となって、林道の法面や下部斜面の崩壊の要因となるケースが間々ある。
- ・ 作業道であれば排水設備がないこともあるが、簡易な排水設備のある作業道は崩壊を免れた事例もある。林道、作業道の排水設備の確認、さらに排水設備の維持管理も必要。例えば横断排水路の代わりに「洗越し」を設けるなど、地盤だけを用いた措置も必要である。
- ・ 通常の道路に近接する斜面だけでなく、斜面背後の管理が異なる路網（林道や作業道）について、今後どう点検（防災点検）してゆくべきか、学会としても取り組んでいくべき。