

ドローン撮影では、植生が密に茂るので、裸地となっている崩壊面を除いて、有益な斜面情報は得られなかった。ただし、隣接崩壊や住宅との位置関係は把握が容易となった。



写真7 依頼者宅と崩壊



写真8 隣接する崩壊と依頼者宅裏の崩壊

写真8では、赤破線で示す植生の隙間が認められたが、上部の水平な隙間は小径であり、そこにはキレツ等は認められなかった。斜めに住宅裏の崩壊に続く植生の隙間は、現地ではそれと認識できないまま通過したが、特に斜面変状と思われる異常は認められなかった。対象崩壊の滑落崖の上方はお茶の木の老木等が密に茂り、身動きがとれず、地面の状況が観察し難い状況であった。ただし、植生の隙間からの観察では、特に斜面の異常を感じさせる変状はなかった。



写真9 滑落崖部(矢印のところに湧水がある)

3.3 サウンディング試験結果

サウンディング試験は、住宅裏の崩土の堆積箇所(S-1)と崩壊斜面内の崩土の残存箇所(S-2)の2か所で実施した。



写真10 S-1の実施箇所

S-1の貫入曲線を図1に示す。

図中のNd/dropとは5kgの錘を50cmの高さから自由落下させ、先端一(φ25mm)を深さ10cm貫入させるのに必要な落下回数を示すもので、数値が大きいほど硬いあるいは締った土であることを示している。この値に規格値のようなものはないが、一般的にはNd=5~10程度以下を示す地盤は、表層崩壊に関与する土と評価することが多い。降雨で崩壊した鉄道盛土の調査では崩壊部のNd値はNd=14以下、平均値はNdav=5.4、標準偏差はσ=2.6であったとの報告もある。Nd値は、斜面を構成する土質や斜面の勾配、崩壊発生箇所の値や近隣の値等を参考として逐次現場々々で担当技術者が決めることが多い。感覚的・経験的にはNd=25程度以上を示すところは、崩壊に関与することは少ないと思われる。



写真 11 S-2 の実施個所

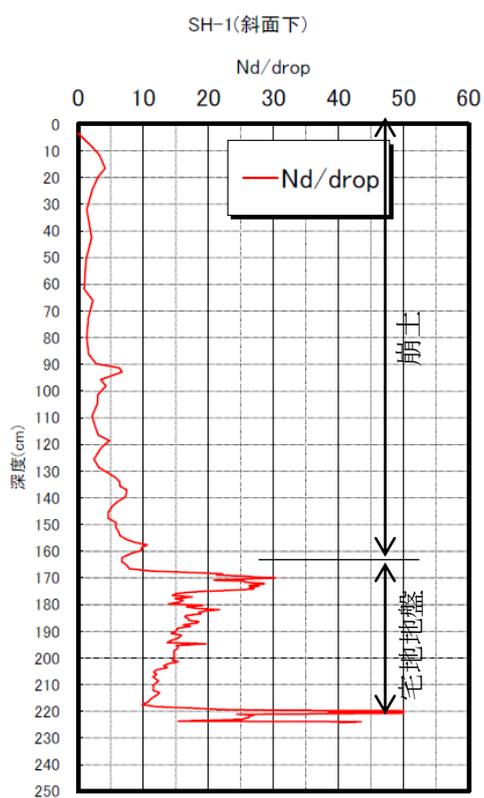


図 1 S-1 貫入曲線

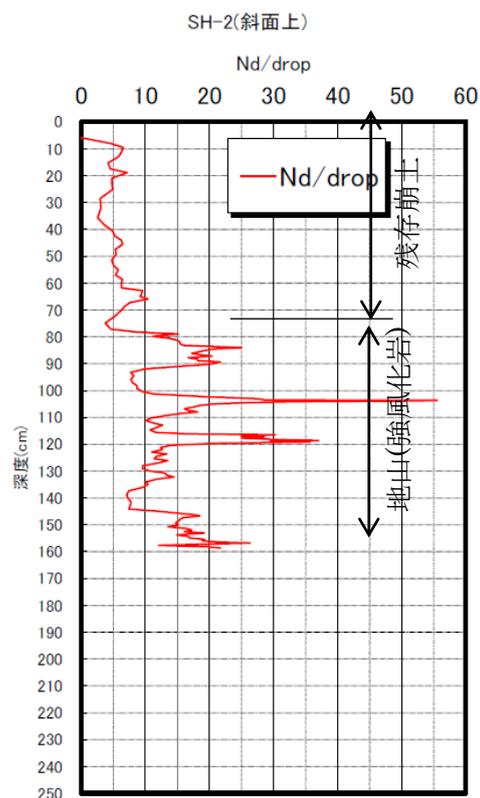


図 2 S-2 貫入曲線

S-1 の深度 1.7m 程度までは崩土で、下部は上部に比べて少し Nd 値は大きくなる。礫の含有によるものか、自重圧密で少し脱水して硬くなっているのかは不明である。1.7m 程度以深は宅地面を構成している地盤と推定される。

ロッドを引き抜くと地表面より 0.5m 程度より深いところのロッドには泥水が滴るようになっており、表層付近は乾いているが、それ以深は湿潤で自立しないほどに軟らかいものと推定される。貫入は 2.25m 程度で中止したが、これは貫入不能となったものではなく、宅地地盤と推定される地

S-2 の貫入曲線を図 2 に示す。

S-2 の深度 0.8m 程度までは、斜面に残存する崩土で、その下位は土砂化している強風化岩と推定される。

残存する崩土の Nd 値は Nd=5 前後で、地山の強風化岩は Nd=10 前後で、礫状に残る硬質部に遭遇すると Nd=20 以上の値を示す。

斜面内に残存する崩土は、今後何等かのインパクトを引き金に崩落する危険性を否定はできず、また、地山の強風化岩も安定した地山との評価は難しい地盤である。

貫入は 1.6m 程度で終了としたが、硬くて貫入不能となったものではなく、足場が悪くロッドの引抜に不安があったために終了としたものである。

4 まとめ

現地調査の結果は次のようにまとめられる。

- ①少し離れた隣接崩壊と本崩壊が関連するような斜面の不安定化を懸念させる変状は、現状では認められない。ただし、滑落崖部のすぐ背後は 1～2m 程度が降雨等を引き金として崩壊が背後に拡大する可能性がある。
- ② 崩土除去に当たっては、斜面上に崩土が残存し崩落する可能性があるため、崩土除去時には監視人を配置し、仮設防護柵等で保護しながら、残存崩土も除去することが望ましい。また、住宅背後の崩土は、表層 0.5m 程度の厚さで乾燥しているが、その下部は湿潤で軟らかく、自立しない可能性があるため、崩土除去の作業員等に周知することが望ましい。
- ③斜面の安定化対策はさらに詳細な調査が必要と思われる。一般的には、急傾斜地崩壊対策工事で採用事例の多いイ)待受け擁壁工法あるいはロ)崩壊斜面を覆う吹付け法砕工法等が考えられる。また、短期的な対応としては、ハ)丸太杭を斜面の裾部に打ち込みこの背後に板を設置した板柵工等の防護柵工も考えられる。
- ④現地での住宅建築の可能性については、崩壊対策工事を施せば可能と考えられる。現地に住むことに子供が不安をもっているとのことであるが、崩壊対策工を施し、少し斜面から離れた位置に建築する、あるいは現在畑として使用している箇所思い切って斜面から離れて建築する方法もあると考えられる。

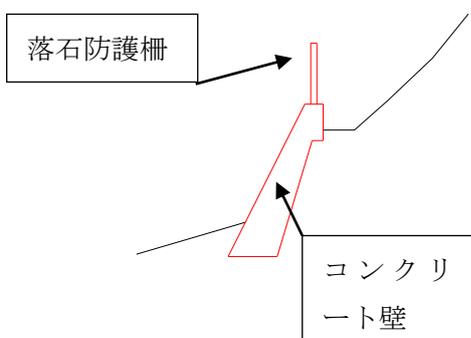


図 3 待受け擁壁工法

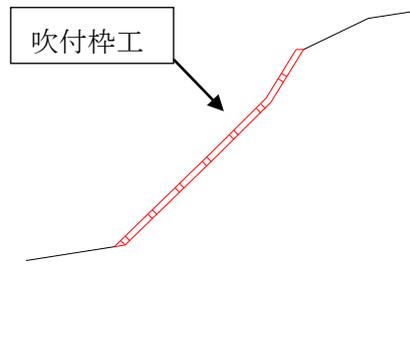


図 4 吹付け砕工

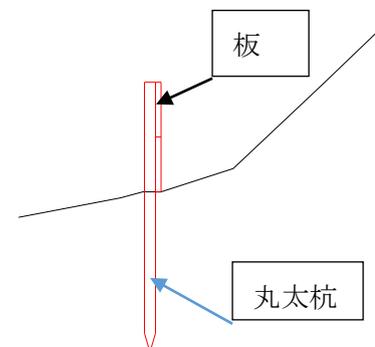


図 5 板柵工法

対象災害: 台風 15 号の豪雨災害(令和 4 年 9 月 23 日(金)～24 日(土)未明)
支援活動契機: 静岡県災害対策士業連絡会からの支援参加要請

防災支援員(記録者)氏名: 日高 久芳
同行防災支援員氏名: 山之上 誠
現地への交通手段: 車
支援場所: 現場(葵区津渡野 188 とその裏山)
支援対象者: 相談者は市川姉妹ご夫妻
支援時間: 令和 4 年 11 月 22 日午前 15 時 30 分～17 時
本日の自治体対応: なし
本日の他士業等活動状況: 永野弁護士と植松弁護士が同行

<p>支援業務内容:</p> <p>11 月 22 日: 相談者姉妹ご夫妻に技術士山之上・日高が弁護士永野・植松先生立ち合いの上対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 概要 <ul style="list-style-type: none"> ・ 相談者からの相談内容を聴き、住宅裏と背後斜面を目視観察して、結果報告と留意事項を説明した。 ・ 被害の現状 <p>相談者宅にはもたれ式待受け擁壁が施工されており、その背後斜面と待受けポケット斜面の崩土は擁壁端部のウイング部を除いて崩土の待受けに成功した。ただし、ウイング部では崩土の補足が十分ではなく、宅地内への崩土の流入を許した。裏山斜面は斜面下部から、待受け擁壁の施された急斜とその背後は傾斜が 15～20° 程度の自然斜面で、その上部は傾斜が 30° 程度と急になり、その上部には傾斜が 10° 程度の茶畑に変化する。上部斜面では茶畑で幅 10～15m 程度、長さ 20m 程度、深さは 5m 程度と推定される斜面のすべり破壊が発生し、崩土は残存しているが、かなり土砂が崩落し、降雨強度の高い降水による地表水とともに泥濘化して斜面の下方に流出し、住宅背後の待受けポケット部まで斜面内の表層土を削りながら流下した。</p> <p>この土砂流出に対して県の静岡土木事務所では擁壁背後の待受けポケットの土砂を除去するとともに被災前の待受けポケットを確保し、ポケット部の切土のり面には植生マットが施され、被災前の原型復旧がなされた。また、道路と宅地部の崩土は静岡市とボランティアにより除去されている。</p> ・ 相談内容 <p>相談は、上部斜面内にすべり痕と崩土の堆積、地表水の流下した溝地形が残っているので、このような状況では安全性に対して不安があるとの相談であった。</p> ・ 調査結果 <ul style="list-style-type: none"> ・ 現地調査: 時間的に、また範囲が広く全体は見通せないなので、実施した目視観察による現地調査では不十分で、調査不足で終了せざるを得なかった。 <ul style="list-style-type: none"> ご主人の撮影した写真や状況の聞き取りを交えて、斜面状況に説明を加えた。 現場斜面は崩土の土質や上部に比較的平坦な面が形成され、少し離れた所にも同様な標高に平坦面の形成が認められることから古い段丘地形のなごり地形と判断される。 すべり破壊は、透水性の良い段丘堆積物とその下位の岩盤との境の地下水位が上昇して、すべり破壊が発生し、崩土はすべり破壊末端部の遷緩線より下方へすべり落ちるとともに、地表の流水と混ざって泥濘化して土砂流と化して斜面の表層を削り取りながら流下し、一部は待受けポケットで補足されたが、待受けポケット両端のウイング部では溢れてしまったも
--

静岡土木事務所の担当者からは、崩土の除去と植生マットの施工で安全との説明を受けたが、本当に安全かとの不安は払拭されていない模様であった。

これについては、土砂が住宅に流れ込む危険性は低いこと、斜面内に残る崩土は植生が回復すれば問題はないとの説明と受けている模様で、それは植生の回復がなされた後はそのように考えてよいと思われることを説明した。

ただし、茶畑で発生したすべり破壊はまだ、崩土が残存しているので、植生の回復だけでは安全との評価は難しいと説明した。

また、茶畑内には地表水が流れやすい小径が存在することも説明し、ここを地表水が勢いよく流れた可能性も否定できないことを説明した。

・今後の対応

以下の事項を留意事項として説明した。

- ①県の土木事務所の説明のように、斜面の下部付近の崩壊に対しては、まずは安全と考えて良いと思われる。
- ②ただし、上部の茶畑で発生したすべり破壊を含む安全性に対しては、現況で生じた規模の崩土の流出の可能性は低いと考えられるが、安全性を断定出来るものではない。
- ③理想的には、上部茶畑部のすべり破壊対策、その下の荒れてしまった山腹斜面の安定化の保全(いわゆる山腹工)が必要で、斜面下部の急傾斜地部は、その上部斜面の対策が施されれば問題ないと考えられる。さらに、水路(みずみち)を確保するため集水設備と縦側溝を組み合わせ、流末に導水することも斜面崩壊対策に効果があることを追加する。
- ④このような工事は、民間での実現は不可能と考えられ、さらに、地権者も4人程度はいるとのことで、さらに具現化は困難と考えられる。
- ⑤このため、行政の手助けが必要となる。現在、農協を通して、農地(茶畑)、治山、土木、市役所に打診している模様とのことで、その結果を待って、次の対応を考えることが適切と説明した。
- ⑥その結果、お手伝い・相談にのるなどの要望があれば、連絡を頂くこととした。

尚、自宅に帰ってグーグルアースの空中写真を見ると、段丘面の頂部付近は太陽光発電等開発行為がされているもようで、流出係数の変化をどのよう改善したかが懸念された。現地ではお城の跡ではとのことで少し気にはなったが、時間的にこの部分までの踏査はできなかった。

開発行為が行われているとのことは、弁護士の方は知らないと思います。

以上

対象災害: 台風 15 号の豪雨災害(令和 4 年 9 月 23 日(金)~24 日(土)未明)
支援活動契機: 静岡県災害対策士業連絡会からの支援参加要請
防災支援員(記録者)氏名: 技術士 日高 久芳
同行防災支援員氏名: 技術士 山之上 誠・馬淵 大幾・岡井 政彦
現地への交通手段: 各自の車利用
支援場所: 現場(清水区三池平古墳と斜面下の民家附近)
支援対象者: 相談者は古墳の下方斜面の住民で、自宅への土砂崩れの崩土が流入しないか不安で、現在は親戚宅に避難している。
支援時間: 令和 5 年 1 月 18 日午前 10 時~12 時
本日の自治体対応: 静岡市観光交流文化局文化財課小泉氏、静岡市埋蔵文化財センター職員ほか
本日の他士業等活動状況: 毛涯 梨恵弁護士・浅原 慎一郎税理士

支援業務内容:

現地調査は、1月18日の午前10～12時に静岡県災害対策士業連絡会員及び静岡市文化財課職員、静岡市埋蔵文化財センター職員に相談者親子を交えて現地調査を実施した。

・概要

現地調査は古墳及び相談者住宅附近を目視により観察するとともに、ドローン撮影を実施した。調査中・調査後に、現地にて斜面変状に対する評価とその安全性および今後の対応について説明した。尚、現地調査時にはすべり破壊頭部に伸縮計が1基設置され、地すべり動態観測が実施されていた。また、静岡市役所発注による地すべり調査業務が受注業者により着工の準備中であった。

・被害の現状

三池平古墳では、古墳の一部とその側方斜面を頭部として、末端は相談者宅裏の畑の山側斜面端部とした地すべりが発生している。また、その側方の調整池の右岸斜面と地すべり末端の畑の山側斜面内では幾つかの表層崩壊が発生している。

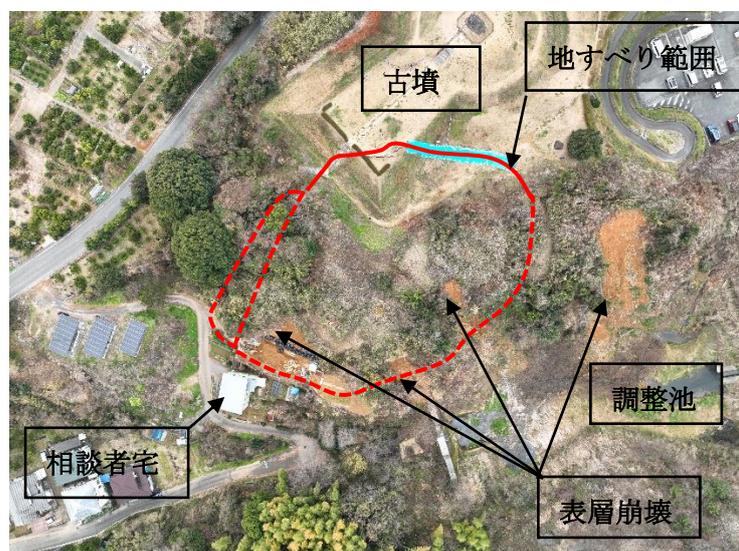


写真1 現場の空中写真

上記写真1の赤実線は明瞭な段差を伴う開口きれつで、破線部は不明瞭あるいは推定による地すべり範囲である。地すべりは幅40～50m程度、斜面長60m程度、すべり面の深さは数m程度以下と推定され、頭部きれつの幅は0.1～0.3m程度以下、段差は0.1～1m程度を伴うものである(いずれも目測)。調整池右岸斜面と地すべり末端部の住宅裏の崩壊は表土や風化土を主体とした表層崩壊で、調整池斜面の崩壊はいわゆる地表水の影響と推定される沢状表層崩壊である。

住宅裏の崩壊は、小規模な表層崩壊であるが、崩土はブロック積を押し倒したものの住宅にまでは達していない。

・相談内容

現在土砂崩れの崩土は住宅には達していないが、相談者は土砂崩れ(特に家屋裏の表層崩壊)に対して不安を感じており、現在も親戚宅に避難している。そのため、相談者は「長期避難世帯の認定」を受けたいとの希望を持っているが、その要件に該当し得るか否かとの相談である。

・調査結果

① 古墳の一部を頭部とする地すべりは、上記した規模と推定され、設置されている伸縮計は、設置後に大きな降雨は経験しておらず、地すべり変位は測定されていない模様である。

- ② 地すべりの下部や調整池右岸の表層崩壊は表土や風化土が関与した表層崩壊で、浅い地下水や表層水の影響を強く受けた崩壊と推定される。また、相談者宅裏と調整池のえん堤附近で発生した崩壊は、その上部斜面の地すべりの不安定化に関与している可能性が懸念される。斜面内には、植生で覆われて不明な点も多かったが、小規模な表層崩壊がいくつか存在し、相談者や応急工事業者の話を総合すると、斜面表層部の安定度は低いことが推定される。
- ③ 住宅背後の表層崩壊に対しては、現在大型土のうで土留め養生が行われており、完成後の形状は不明であったが、適切な処置と判断される。
- ④ 古墳のり尻付近に設置された塩ビ管や相談者住宅裏の擁壁工の水抜きパイプの多さ、相談者の息子さんからの聞き込みを総合すると古墳のある斜面は、降雨時には地表附近に地下水位が形成される可能性が高いことが推察される。ただし、上部に長大な斜面はなく、山の頂部附近に位置するので、現地の地表水が浸透した浅い地表水起源の地下水と考えられる。
- ⑤ 相談者の住宅には崩土は達していない。外観だけの観察であるが、同行した建築士の観察では特に居住に問題があると判断されるような変状は認められなかった。このため、地すべりの末端部は住宅背後の畑の山側端部と考えてよいものと判断される。ただし、相談者宅の宅地面下を含む地すべりブロックを完全には否定できないので、今後の調査結果を待つことが好ましい。
- ⑥ 地すべりの発生には古墳の修復前の地形や修復に伴う地形改変との影響を捉えておくことが地すべり（機構）の考察に有効である場合があるので、市役所から古墳修復時の図面等があれば、貸与または複写を提供願うこととした。
- ⑦ 提供して頂いた図面より、次のことが考察できる。
- ・古墳の復元は、墳丘復元工と周囲の整備工からなる。
古墳前方部は盛土高さが少し高く、盛土は地すべり頭部土塊の一部を構成している。墳丘盛土の上部勾配（ $n=1:1.3$ ）は一般的な盛土の標準勾配（ $n=1:1.5$ ）としては急な勾配で、復旧にあたりりのり面は検討が必要である。
 - ・前方部の盛土が斜面を不安定化させた要因の一つとは考え難い。地すべりの頭部きれつは、垂直で開口したテンションクラックの様相が顕著で地山のせん断変位により移動土塊となったことが想像される。盛土載荷が直接的な地すべりの発生原因ではなく、斜面下部の地山のせん断による歪が上部にまで達し、一連のすべり破壊となったものと推定される。
 - ・現地調査時には、地表水排水として枳工が観察され、枳への流入経路や流末処理が不明瞭であったが、図面により暗渠工で集水し、周囲の斜面内に放流されていることが判明した。ただし、開渠による排水ではないので、降雨強度の高い降水が続くと、その排水能力には不安が感じられる。
 - ・下方斜面には、凹状地形が平面図に記載されている（図1参照）が、現地聞き込みも含めると、改めて斜面下部の不安定化が上部に波及した可能性が考えられる。

・今後に向けて

- i) 住宅が地すべり運動と表層崩壊により被災していないので、「長期避難世帯の認定」は難しいと考えられる。
- ii) 地すべりは常時活動しているものではなく、今後、地すべりは豪雨時にのみ間欠的に活動するものと判断される。このため、常時は現在の住宅で生活していても安全と考えられる。ただし、豪雨時には地すべり運動が発生する可能性があるため、緊急対応が必要な地すべり運動が発生した場合には関係者に速やかに緊急地すべり運動の発生を知らせるシステムを

構築する必要がある。

- iii) 具体的には、伸縮計に警報装置を取り付け、調査会社を交えて、地すべりの規模と性状を踏まえて、警報発生の方法(サイレン・パトライトや携帯電話等)や地すべり発生時の連絡体制や行動計画等の内容を決めておくことが必要である。
- iv) 地すべりの発生には斜面下部の表層崩壊が関与していることが懸念され、すべり破壊のすべり深さが浅いとすべり変位が比較的小さな段階で、すべり土塊が塊状を保てずバラバラとなり崩落することが懸念されるので、警報の発令や地すべり発生時の対応に留意が必要と考えられる。
- v) 平面測量の実施に当たっては、地すべり（機構）の解析や対策工の検討等に表層すべりによる微地形*の存在が係わることがあるので、微地形の把握に留意することが望ましいと市役所担当者に伝えた。また、頭部きれつがブルーシートで覆われていないところがあるので、早急にきれつを覆うことが望まれる。

*) 微地形：地形図では表現されないような地表面の微細な凹凸のこと

以上



写真2 斜め空中写真



写真3 頭部きれつ



写真4 相談者宅裏の表層崩壊と大型土のうの養生土留め

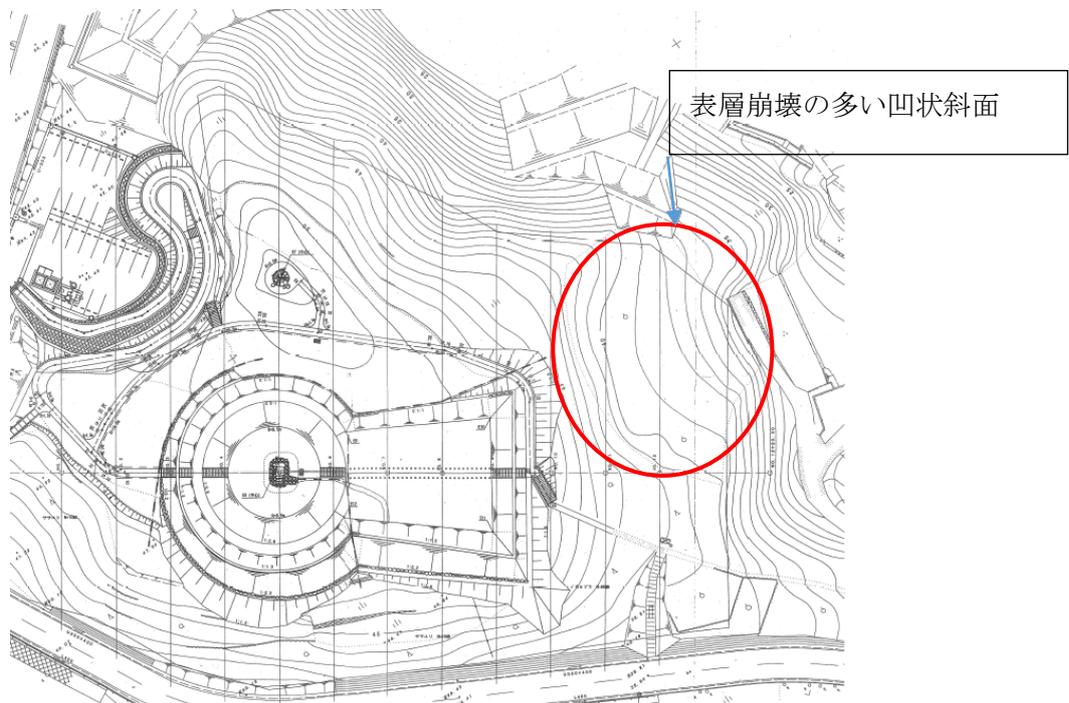


図1 設計平面図

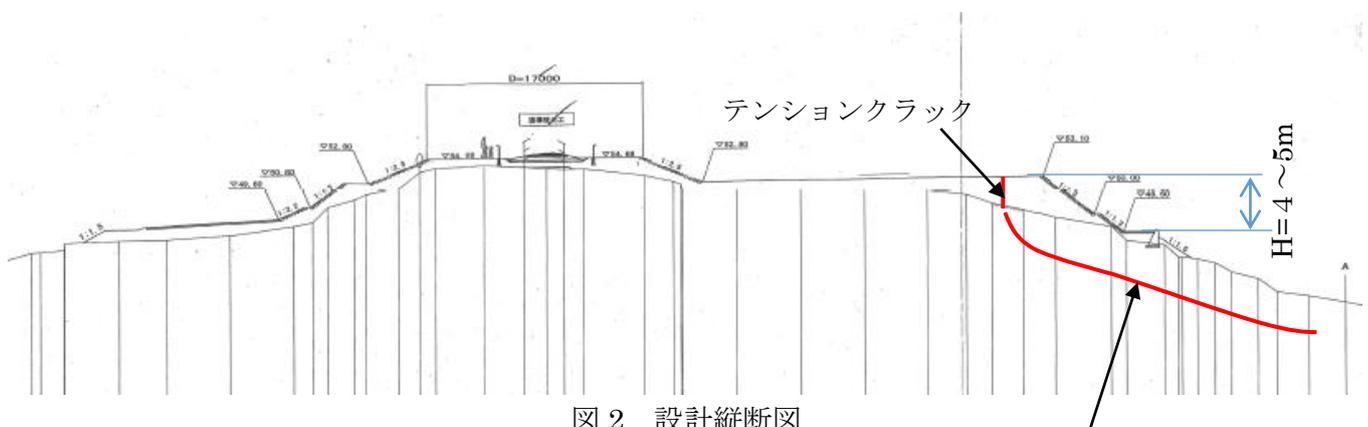


図2 設計縦断面図

n=1:1.3 と急勾配

推定すべり面

対象災害: 台風 15 号の豪雨災害(令和 4 年 9 月 23 日(金)~24 日(土)未明)
支援活動契機: 静岡県災害対策士業連絡会からの支援参加要請

防災支援員(記録者)氏名: 日高 久芳
同行防災支援員氏名: 山之上 誠、馬淵 大幾
現地への交通手段: 車
支援場所: 現場(清水区 庵原山一乗寺)
支援対象者: 相談者は一乗寺住職 (丹羽崇元氏)
支援時間: 令和 5 年 3 月 8 日午前 10 時 00 分~12 時
本日の自治体対応: なし
本日の他士業等活動状況: 永野弁護士、植松真樹弁護士同行

支援業務内容:

3 月 8 日: 一乗寺住職の相談に技術士山之上・馬淵・日高が弁護士永野先生立ち合いの上対応、尚、一乗寺檀家・崩壊斜面の地権者の代表者数名並びに出入り業者も同席した。はじめは、出入り業者が住職に士業連絡会の相談会を紹介し永野弁護士が対応した案件である

- ・ **概要**
ご住職から被災概要と発災後の活動状況の説明を庫裏内で説明を受ける。その後ご住職の案内で、現場にて被災状況及びこれまでの復旧対応の説明を受けた。再び庫裏に戻り、現地状況を見ての所見と今後の対応方針を主に技術士会から説明した。
- ・ **被害の現状**
昨年の台風 15 号の豪雨により、墓地背後の斜面で崩壊が 5 か所で発生し、墓石の倒壊や埋没が発生するとともに、泥濘化した崩土で墓地内の広範囲が薄く覆われた。崩土の除去や墓石の片付けは、ボランティアの方々の手助けを受け概ね片付いた状況であった。
- ・ **相談内容**
相談の内容は、①崩壊が 5 か所で発生し、大小規模に差がある、②崩壊箇所斜面は概ね第三者の土地である、③補助金等々を受けることは、なかなか難しそうな状況にあることを考慮し、④今後の二次災害の危険性の有無、⑤必要と推察される復旧工事のイメージ等を概略でよいのでお寺として把握しておきたいとのことである。
- ・ **調査結果**
崩壊は、二つの崩壊形態に分けて考えられる。一つは、小規模な表層崩壊で、その発生原因は地表水が集中し、表層部の土砂が流されるように崩壊した浅い表層崩壊である。二つ目は崩壊深さが少し深いすべり破壊で、地中の地下水が豪雨で上昇し、地盤内の水圧が高まって、地中にすべり面が形成され、崩れ落ちた崩壊である。過去に、この二つ目のやや深い崩壊の発生により形成されたと推察される凹状地形が崩壊斜面の近傍で観察できた。
また、崩壊斜面では崩土がほとんど除去されているものの、崩壊は斜面が変位・変形しただけで崩れ落ちずほとんど斜面内に残存しているもの、崩土の一部が斜面内に残存しているもの、また、周囲への崩壊の拡大が懸念される岩盤内にキレツが確認される箇所(境内西端の少し規模の小さな深い崩壊)もあった。さらに、未崩壊斜面も藪越しの観察であるが、安定性の高い斜面とは言い難い斜面(境内南西部の小崩壊)であることが懸念された。
事前に、庵原球場の南側、今回の崩壊斜面の法肩に当たる箇所を踏査した。理由は、崩壊に至る原因が降雨によることが顕著かどうかを確認した。雨水の動線は北側の球場へ向かっており表面排水が影響を及ぼしたとは考えにくいと判断した。

- a. 斜面は全体に安定度の低いことが懸念され、斜面全体の少し入念な観察が必要と思われる。
- b. 概念的に対策工法として、一つは斜面崩壊そのものを防止する崩壊防止工と、もう一つは斜面の末端部に擁壁工を配置し、その背後に崩土を堆積させるスペースを確保し、崩土をそこに堆積させる待受け工法が考えられる。
- c. 崩壊防止工法は、概ね斜面内での対策となるので、崩壊前の位置にお墓を復元できる。ただし、工法によっては今後の斜面の使用に制限が発生し、工費も高くなることが多い。
- d. 待受け工法は、斜面にはほとんど手を加えない。ただし、お墓と背後斜面の間には現在擁壁の施工や崩土を待受けるポケットを確保するスペースがないので、背後斜面の必要範囲を買い取るか、被災したお墓や斜面ぎわのお墓の移転が必要となる。
- e. 今回の現地調査では、崩壊深さや崩壊斜面形状や利用状況、崩土の土質等で不明な点を残す。
- f. これらの情報は、現地測量と地盤調査を実施し、斜面安定に対して解析を行う必要がある。
- g. このため、ボランティアとしてできる範囲とはなるが、技術士会が概略の現地調査や簡便な測量等を実施して、十分とは言えない内容ではあるが、たたき台の一助となろう情報の提供を行うことを提案した。
- h. このほかに、被災斜面への土木シートによる養生と崩壊地への立ち入り禁止の範囲の明示（柵やロープ、看板等）の設置を提案した。

尚、補足の現地調査は後日に実施日を一乗寺に伝えることとするが、急な実施連絡となる場合や実施までに時間を要する可能性があることとの了承を得る。また、土木シートの設置には説明に不備な点もあり、設置時には日高(技術士会)が立ち会ってほしいとご住職より要請され、承諾した。

以上

崩壊箇所事例



寺内での事例



対象災害: 台風 15 号の豪雨災害(令和 4 年 9 月 23 日(金)~24 日(土)未明)
支援活動契機: 静岡県災害対策士業連絡会からの支援参加要請
防災支援員(記録者)氏名: 日高 久芳
同行防災支援員氏名: 山之上 誠
現地への交通手段: 車
支援場所: 現場(静岡市葵区大岩 3-30-30)
支援対象者: 相談者は中川滋夫氏
支援時間: 令和 6 年 4 月 26 日午後 1 時 30 分~15 時 30 分
本日の自治体対応: 静岡市地域支え合いセンター大石氏
本日の他士業等活動状況: 永野弁護士と植松弁護士

4月26日:現場にて弁護士の植松先生から本相談の概要の説明を行い、相談者の中川氏から現場状況の説明受け、技術士の山之上・日高が対応した。弁護士永野先生、静岡市支え合いセンター大石氏、曹洞宗天徳院阿部住職(背後斜面は天徳院の墓地が主体)が同席した。

・概要

相談者からの相談内容を聴き、住宅裏と背後斜面を目視観察して、斜面変状や露頭地盤及び留意事項等に対して説明した。

・被害の現状

相談者住宅の背後は崖状急斜面が迫り、その上部は45°程度の急斜面を介して、小規模な墓地として供されている。さらにその上部は自然斜面となり竜爪山～賤機山へ続く稜線まで延びており、いわゆる長大斜面に該当する。

住宅と隣接する崖上斜面との隙間は0.5～1.0m程度と狭く、現場調査時にもこぶし大程度の落石が2・3個認められた。

中川氏の話では、このような落石は子供のころから(少なくとも50年以上か)たびたび発生しており、相談者や家族の手で除去してきたとのことである。台風15号のときには、斜面と住宅の基礎コンクリートとの間に0.2～0.3m程度の厚さで石礫の混じる土砂が堆積したとのことである。

このような状況は以前から県や市に相談してきた。現場は土砂災害特別警戒区域に該当するので、行政の話では、いずれは対応が図られると思われるがいつになるかは不明とのことである。相談者が静岡市の地域支え合いセンターから土業連絡会のなんでも相談会の存在を聴き、今回の相談になったとのことである。

現場は、以前に静岡市の消防が現場斜面を調査に来たとのことである。その時にはかなり上部にまで調査した模様であったが特別な報告はなかった。ただし、崩壊が懸念される斜面であると言え、その規模は大きな可能性もあると口頭で告げられたとの事であった(相談者からの聞き込み)。

相談箇所は、これまでも直接家屋が被害を受けたと言うほどの被災例はなく、台風15号の建築士による調査でも家屋に直接の被害がないため、被災認定や補修の話には至っていない。

・相談内容

相談は、今後の生活の方針に対してであり、県や市による対策を期待して待つのか、弁護士会の災害ADRの利用や自分たちでも出来る簡易的あるいは簡便な対策が可能か、さらには転居した方がよいのか等の助言を求めたいとのことである。

土業連絡会としては、技術士会に対して現地調査で可能な斜面の安定性の評価、対策工法の概要あるいは留意点に対して簡便な調査からわかる範囲でよいのでコメントを求めたいとのことである。

・調査結果

地山の岩盤は割れ目の発達する岩盤で、ハンマーの打撃で割れるものと、かなり硬質でハンマーの打撃では割れ難いものが存在する模様である。斜面裾部の急崖を形成するのはこの割れ目の多い岩盤が主体と推察される。また、斜面の上部には割れ目の発達する岩盤が風化して土砂化した礫質土と表土化した土砂が表層部に分布している。これらの深さは総じて薄く分布し(層厚1m以下か)、クリープ的に極めてゆっくりと移動するように変形していることが推察される。宅地脇の急崖の肩部では庇状にオーバーハングして不安定化し崩落したり、急崖の表層部では割れ目に囲まれて緩みの生じた小岩塊が抜け落ちるように落石したりしている模様である。

このため、宅地脇の急崖部ではこれを阻止するか、待受ける必要がある。放置すると緩み領

域が拡大し、家屋に損傷を与える崩壊に繋がる可能性も懸念される。

3 1 / 3 2

急崖上の斜面は、斜面が急で締りが緩いこともあり、不用意に歩くと表層の土砂や石礫の崩落が懸念される。また、コンクリート片や古い小規模な墓石が捨てられたのか不安定に存在することもある。

また、墓地として供されている斜面では、墓石前面の通路のコンクリート舗装に亀裂が発生したり、墓石と舗装コンクリートとの境界に隙間が発生したりしている。さらに、斜面側のコンクリート舗装の下には厚さが 5cm 程度で奥行きが 30cm 程度以上の隙間が連続性良く形成され、斜面の肩部が連続的に沈下していることが想像される。さらに、墓石の背後に垂直な小壁体が造成されているが、極僅であるものの壁体が転倒ぎみに変位していることが懸念されるところもある。

以上より、中川氏住宅背後の斜面は、斜面下部の急崖部とその上部斜面の表層部の不安定化が懸念され、さらにその上部の墓地部を含む斜面でも不安定化の進行・拡大の可能性が想像される。ただし、墓地は現在供用中であり、供用に支障を及ぼすような変状とは言えない。また、消防の評価による上部斜面からの規模の大きな不安定化は現実的に難しいことが予想されるので、あくまでも参考程度に状況の概要を捉えるのが適切と判断される。

・今後の対応

以下の事項を留意事項として説明した。

①対策工としては、急傾斜地崩壊防止工法に準じた恒久的な対策工法が考えられる。中川氏住宅の安全確保に限った場合には、施工例の多い待受け擁壁工や急崖部の安定化を図るのり面工の計画が考えられる。民間工事で行う場合は急崖部の地権者(主に天徳院)との話し合いが必要となる。背後斜面への切り込みを最小限に抑える場合には中川氏住宅の軒先カットを併用した対策工も考えられることを伝えた。急崖上の斜面や墓地部の安定性評価はもう少し斜面の形状や予想される地盤条件等を捉える必要がある。

②対策工法及びそれに関わる地権者や施工主体を考えるに当たっては、対策工法の範囲や対象とする崩壊等をなるべく精度よく捉える必要がある。今後の斜面の安定化対策は、一概には決定することは難しく、関係者間で十分に話し合いの上決定する事が望ましい。天徳院住職は防災意識が高く協力的であると感じたことは今後の話し合いに期待できると思われる。

③現段階では、不明な点が多く、斜面の安定性評価を検証するため、次の提案をした。

イ.中川氏住宅背後から上部斜面の断面測量を実施する。断面測量の範囲は斜面状況を観察しながら決定する。また、立木の状況で見通し不能等で簡易に測量できない場合はそこまでとし、次の段階の作業で行うこととする。

ロ.写真撮影と断面測量図をもとに変状調査を行い、斜面の不安定化範囲と対策必要範囲考察する。

ハ.必要と判断される場合は、最低限の個所とはなるが、サウンディング調査(棒鋼を地面に挿入し、その抵抗から地盤の硬軟を推定する調査)を実施する。

ニ.これを参考に、今後の斜面の安定性評価、必要な対応・対策や工事等に対して、大まかな基本的考え方を考察する。

尚、調査結果は、中川氏、天徳院住職、静岡市支え合いセンター大石氏、植松弁護士に提出し、必要によっては説明会を行うこととする。

④短期的・仮設的で小規模な落石や土砂崩落に対しては、のり面用グリーンネットで急崖部を覆う工法、あるいは、単管パイプを支柱として、コンクリートパネルや土木シートあるいはその併用で崩落物を受け止め補足する方法も性能的な限界はあるが、現在生じている規模のものであれば有効な工法であることを紹介した。



中川氏住宅

斜面全景



中川氏住宅背後の急崖

以上