

平成30年8月27日

浜松市長 鈴木康友 殿

愛知県蒲郡市栄町18番2号

三嶽鉦山有限会社

代表取締役 中瀬博康



報告書及び施工計画書提出の件

平成30年7月12日に、当社奥山鉦業所の事業計画地北側法面で発生した崩落について、調査会社による調査を実施し、災害復旧工事としての施工計画をまとめましたので、提出致します。

なお、平成30年7月18日の浜松市による現地視察の際に、できれば隣地所有者 [REDACTED] と合意の上での施工計画を提出したいとお伝えしておりましたが、災害復旧としての迅速さが求められる中、残念ながら施工内容及び責任負担の部分で合意できる目途が立ちませんでしたので、当社単独での施工計画となりますことを申し添えます。

以上

記

添付資料：

三嶽鉦山斜面崩壊照査検討報告書 平成30年7月

三嶽鉦山有限会社、株式会社 建設工学研究社、株式会社環境地質

三嶽鉦山斜面崩壊照査検討報告書

平成 30 年 7 月

三嶽鉦山有限会社
株式会社 建設工学研究社
株式会社 環境地質

1. はじめに

この検討報告書は、平成 30 年 7 月 12 日に三嶽鉦山事業計画地北側の法面で発生した斜面崩壊の原因とその対策検討を報告するものである。

今回の崩壊が生じた前週の平成 30 年 7 月 6 日に全国的な豪雨が発生し、各地方で甚大な被害が生じていた。三嶽鉦山事業計画地のある浜松市北部においては 6 日午前 3 時頃から数時間にわたり豪雨が生じており、浜松観測所で 87 mm/日、天竜観測所で 173.5 mm/日、熊観測所で 113.0 mm/日、三ヶ日観測所で 177.5 mm/日を記録している（参考図 1、4 頁）。

三嶽鉦山事業計画地隣接地の関係者が 6 日の豪雨発生後に確認したところ、崩落箇所付近の管理道路にひび割れが生じていたと証言している。なお、管理道路付近については、平成 29 年時点にも隣接地関係者が、間知ブロック擁壁のずれや、立木の傾きを確認していた。

そして、三嶽鉦山(有)の確認では、平成 30 年 7 月 12 日の 14 時前には、図 - 1（4 頁）の地点斜面に崩壊が発生していたと考えられる。当日はお昼頃から、浜松市内で非常に範囲の狭い局地的な大雨が発生していた（参考図 2、4 頁、但し、浜松観測所では 15.0mm/日）。

2. 斜面の歴史的経緯

三嶽鉦山(有)奥山鉦業所は、昭和 40 年 2 月に開設された。今回の崩壊箇所付近を中心とした図面上の崖表記の部分は、比較的早い時期に掘削が行なわれており、昭和 44 年（1969 年）～昭和 51 年（1976 年）の空中写真データ（添付資料 1, p. 2～p. 6 参照）からも確認することができる（添付資料 1, p. 6～p. 7 参照）。

今回の崩壊箇所の踏査で判明した、露出した岩石（DH 級～CL 級の緑色岩主体）から判断して、この崖表記の部分では良質な碎石は産出していない。その後、2008 年このエリアの採石法岩石採取計画の認可の完了届を県に提出し、認められている。この段階の写真及び図書から、当該斜面が現状と変わらず、植栽等により樹木が繁茂しており（添付資料 1, p. 8～p. 9 参照）境界から切り出し位置までの保安距離等適正に行われ、その後は今日まで樹木による根系の安定化効果などにより、特にハード対策を行うようなことはなかったところ、今回の崩壊に至っている。

3. 崩壊の所見

崩壊箇所の断面を観察すると写真-1（5 頁）のように盛土層又は崩積土が、流水により洗掘崩壊している。これは、歴史的経緯でも述べたように、最も早い時期に掘削したが、良質な碎石産出にいたらず、埋戻盛土による復旧、もしくは、採掘箇所を移動し当該切土法面を放置し崩積土が斜面を被覆したのではないかと考察する。但し、現段階では時間経過が長すぎて、真実のところは資料の散逸や経営者の代替わり等により、うかがいようがない。その後、約 40 年間以上の時間経過で、樹木の繁茂により現況が形成され、完了届が提出されたものとする。

その中で、隣接者による管理道路、間知擁壁、配水管渠、排水管及びコンクリート側溝などが構築され、利用されてきた。ただし、これらの管理用道路の盛土は、昭和45年(1970年)には設置されており(添付資料1, p.3 参照)、当該崩壊斜面の掘削より前であることがわかる。

図-1に見られるように、間知ブロック擁壁区間の地形は集水地形を示し、前段に示す豪雨により、この範囲に表流水が集まり、雨水による土砂の流出等の作用や擁壁背面の水圧上昇により擁壁が不安定化した。加えて豪雨時、盛土内の間隙水圧が上昇し、盛土崩壊が生じたと判断する。

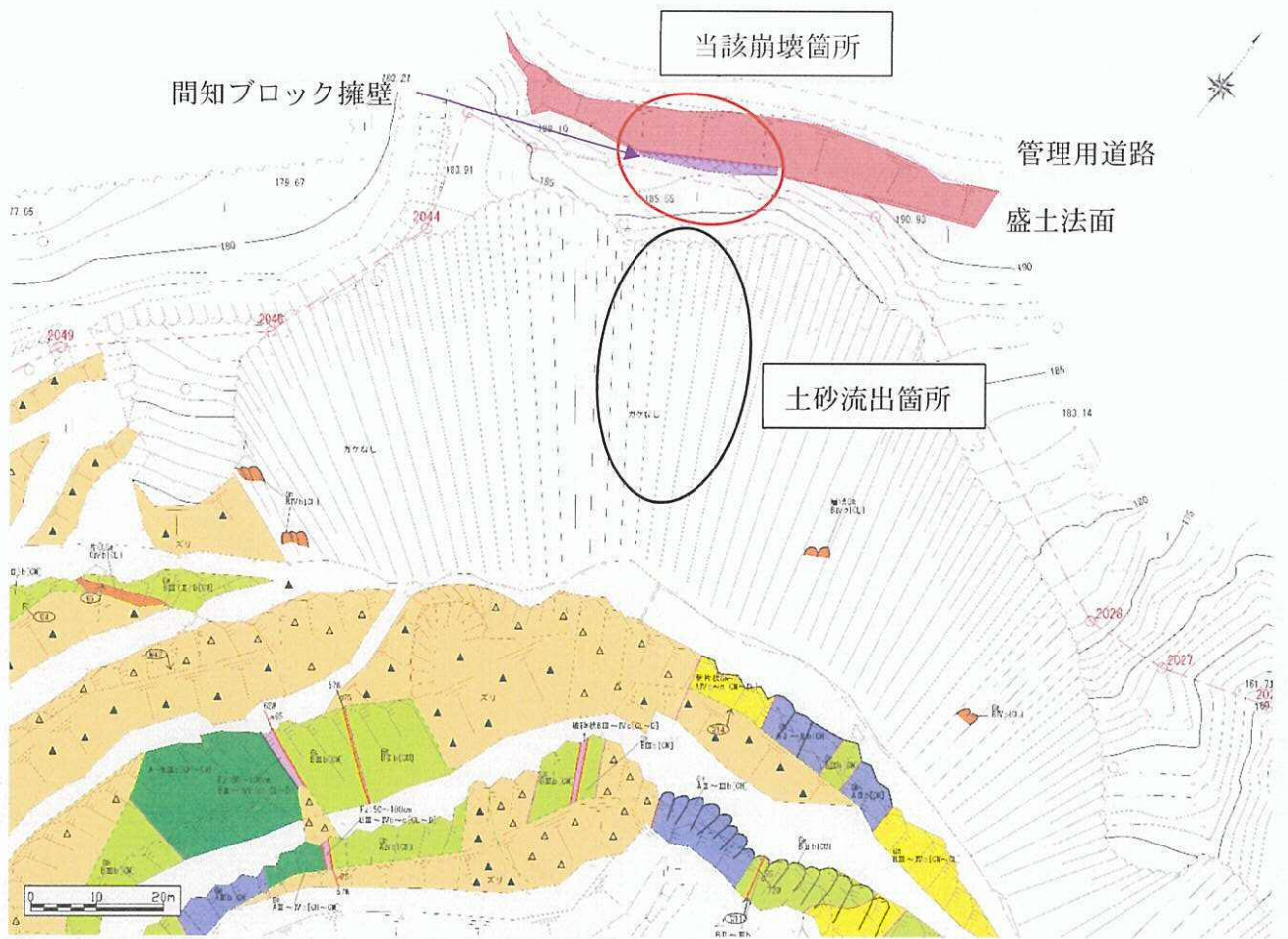
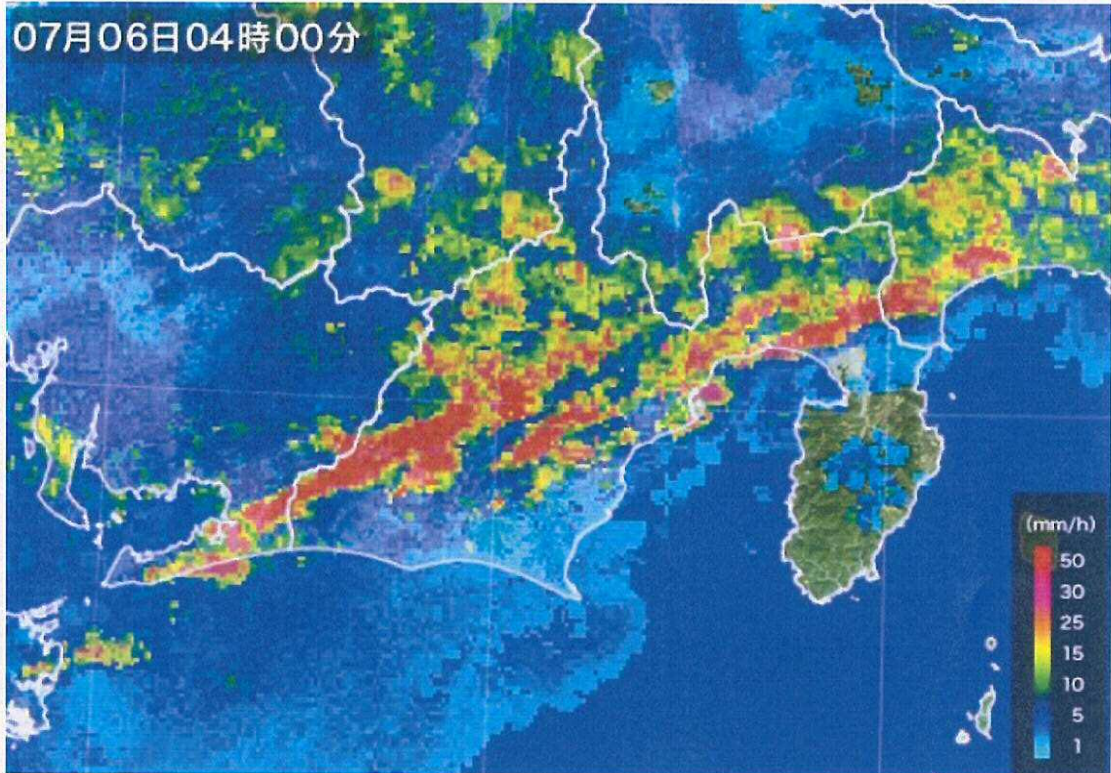
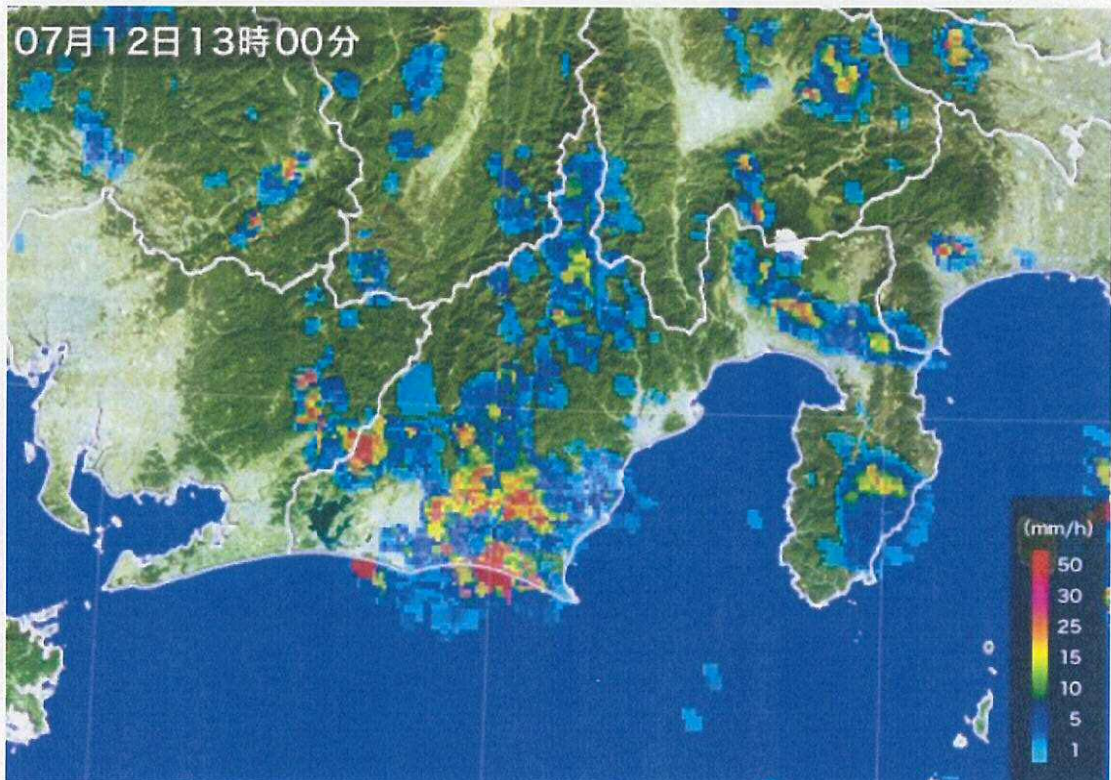


図-1 崩壊状況図



参考図 1 7月6日午前4時の雨雲の状況(tenki.jp より)



参考図 2 7月12日午後13時の雨雲の状況(tenki.jp より)



盛土部

写真-1 盛土崩壊

4. 調査報告

4. 1. 崩壊状況

4. 1. 1. 崩壊直後（翌日）の状況

今回の崩壊箇所には、当該地斜面の北西側の土地に管理用道路を造成するために盛土がなされ、盛土の崩壊等を抑えるために間知ブロック擁壁が設けられていた。この間知ブロック擁壁を設置した部分は、表流水や地下水などの集水しやすい地形を呈していたことが図-2からもわかる。

崩壊の翌日の7月13日の現地確認写真（写真-2、7頁）によれば、道路盛土及び切土斜面（盛土含む）が崩壊したものと推察できる。また、崩壊部付近にDH～CL級の緑色岩の上に盛土が分布していることも確認できる。また、図-2（7頁）に見られるように、盛土の法尻に設けられていた間知擁壁は、図面上は、崖表記から約10m程度のところに位置していた。

また、写真-3（8頁）に示すように、盛土内には、塩ビ製の送水管が埋設されていた。さらに、崩壊部の窪地には、写真-4（8頁）に見られるように表流水が流れており、図-2の崩壊前の地形状況と併せると、崩壊箇所は集水地形であると判断できる。さらに、法尻に設置されていた間知ブロック擁壁は、写真-4に見られるように、損壊して、斜面中腹に崩落した。

また、写真-5（9頁）に見られるように、斜面沿いに縦方向の塩ビ管が露出しているが、これは盛土内に埋め立てられていたものと考えられ、U字溝も設けられていた。

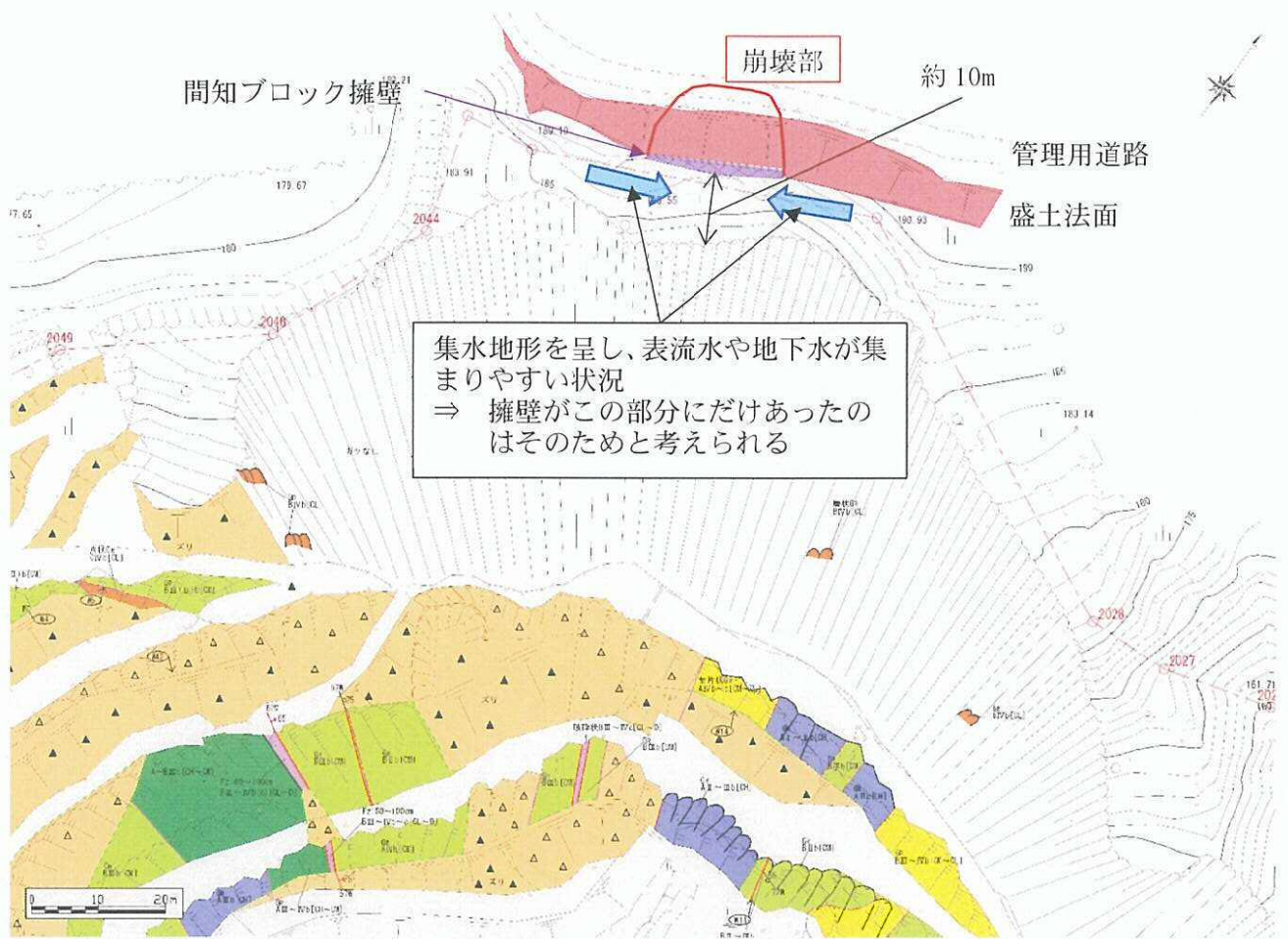


図-2 崩壊前の地形等の状況（環境地質，平成28年3月より抜粋）1mコンター



写真-2 崩壊の状況（熊谷組 7/13 撮影）



写真-3 管理用道路の造成による盛土崩壊：赤枠に塩ビ管



写真-4 土砂流出とコンクリート間知擁壁の損壊状況（熊谷組 7/13 撮影）

斜面方向の
塩ビ管



写真-5 盛土崩壊部の状況（熊谷組 7/13 撮影）：斜面方向に塩ビ管が伸びている。

4. 1. 2. 崩壊 11 日後の状況

平成 30 年 7 月 23 日に現地調査を行った。その状況を、図-3 (11 頁) に示す。

当該崩壊箇所の残斜面には、DH 級～CM 級（主に CL 級）の緑色岩が分布し、一般に水を通さない。これに対して、盛土は緑色岩よりも間隙があり、ゆるく、水を通す。この切盛境界付近がすべり面となって、盛土崩壊に至ったと考えられる。このような切盛境界では施工を入念に行わないと、豪雨時に崩壊が多く発生する。また、崩壊土砂が流下した下方斜面では、流出土砂と土砂による浸食が認められる（写真-6、11 頁）。

一方、写真-7 (12 頁) に見られるように、間知ブロック擁壁には、排水管が設置されていたものの、その排水機能が十分に作用していたかは、疑問の余地が残る。すなわち、当該地は集水地形であるために、それを排水するための十分な排水機能を持った管配置であったのかという点、適切な維持管理を行い、排水機能が低下しないような措置を講じていたのかという点、などに疑問が残る。

さらに、表層崩壊は過去にも生じているものの、今回のような比較的大きな規模の斜面崩壊はこれまでにはなく、当該切土斜面をはじめ周辺の切土斜面に繁茂した樹木による根系による安定性向上効果により、大きな崩壊には至っていなかったものと考えられる。

以上の状況から鑑みて、今回、このような大きな崩壊に至ったのには、三嶽鉦山の切土のり面の盛土あるいは崩積土の崩壊以外の原因が考えられる。

すなわち、上部の管理用道路の盛土部に設けられていた擁壁の排水状況が悪く、盛土や擁壁に大きな水圧がかかり、擁壁が中腹にまで崩落したものと考えられる。通常、擁壁よりも下の切土のり面部の盛土あるいは崩積土の崩壊が先であれば、管理用道路の盛土部は傾いたりしていても残っている。しかし、管理用道路の間知ブロック擁壁は、斜面中腹にまで崩落しているため、擁壁下の切土等の崩壊よりも擁壁の崩壊の方が先であると判断する。

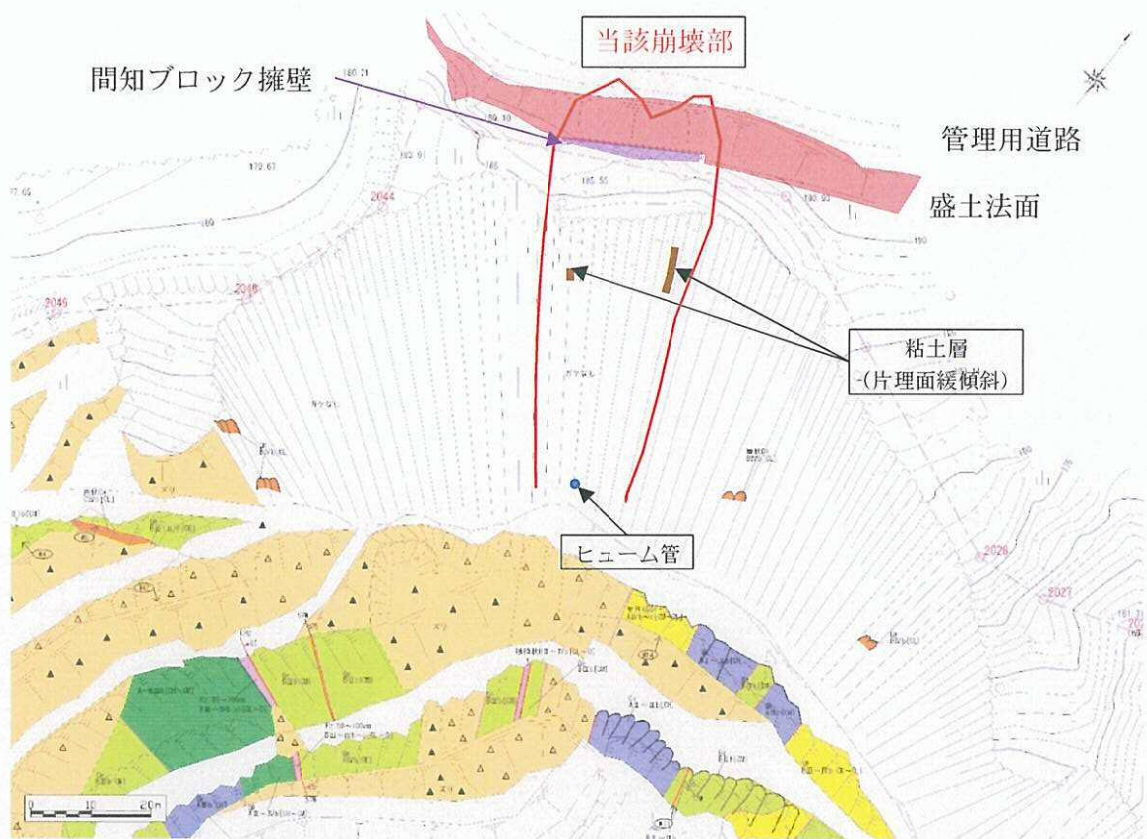


図-3 現地調査（平成30年7月23日）の状況



写真-6 流出土砂と土砂による浸食



写真-7 コンクリート間知擁壁の排水孔

赤丸が排水管であるが、直列配置であり、水量が多い場合の千鳥配置にはなっていない。

4. 2. 崩壊原因

4. 2. 1. 碎石の切土のり面への盛土等

昭和 44 年 (1969 年) から昭和 58 年 (1983 年) の空中写真 (添付資料 1, p. 2~p. 7 参照) からは、昭和 44 年当時から、当該崩壊斜面付近で、碎石のための切土がなされていたことがわかる。その後、2008 年には、このエリアの採石法岩石採取計画の認可の完了届を静岡県に提出し、認められている。この事実と、崩壊前の地形・地質状況を示す図-4 (14 頁) と写真-8 (14 頁) のとおり、この切土のり面 (図面上崖表記の部分) に盛土施工、あるいは完了届までに貯まった崩積土を利用し、緑化のための植栽が行われた可能性が考えられる。

図-4 によれば、平成 27 年度では、所々に CL 級の緑色岩が分布するが、切土のり面は、樹木が繁茂していることが示されている。ここでも、地すべりに結び付くようなことは無いものと判断された。

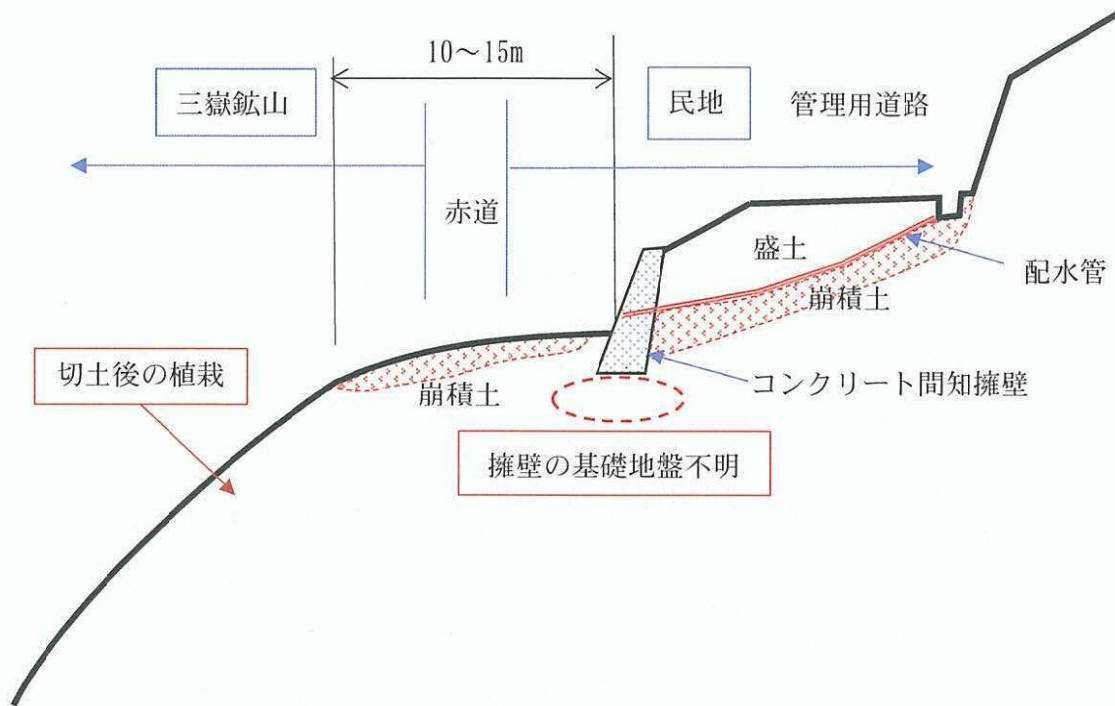


図-6 盛土と斜面の状況

切土後に盛土と植栽が行われたと考えられる。赤道（公衆用道路）のところには崩積土が堆積していたと考えられ、管理用道路もその崩積土の上に盛土していた。なお、現状では、擁壁の基礎地盤が不明であるが、C1級以上の緑色岩基盤に達していたかは疑問の余地がある。

4. 2. 3. 斜面崩壊の原因

一般に、図-7 (18 頁) に示すように、当該地のような比較的急こう配の岩盤に盛土する場合には、大雨等により盛土と地盤の境界付近を境にした崩壊が生じる可能性がある。また、盛土等の崩壊を防ぐために、擁壁を設置することがあるが、それが老朽化していれば、あるいは、盛土内の排水が良好でなく擁壁に水圧が掛かるような場合などにおいて、盛土崩壊が発生する。

当該斜面崩壊の原因は、以下のようなことが考えられる。

(1) 当該斜面崩壊の発生過程

当該斜面崩壊は、7月6日の大雨により、管理用道路盛土に、地下水が溜まり、それらが十分に排水されていないところに12日の局所的豪雨に見舞われ、さらなる地下水上昇が生じた。この地下水の上昇により、盛土等の滑動力が増加し、管理用道路盛土部では盛土崩壊が、切土のり面の盛土あるいは崩積土の表層崩壊が発生した。間知ブロック擁壁が斜面中腹にまで達していることを考えると、管理用道路盛土部が崩壊し、そのまま下方の斜面をすべって流出したものと考えられる (図-8、19 頁)。

すなわち、図-8 に示すように、発生過程は以下の通りである。

- ① 大雨による管理用道路盛土内の地下水位の上昇
- ② 管理用道路盛土の排水の不良による水圧の増加や大雨による間知ブロック擁壁への滑動力の増加。
- ③ コンクリート間知擁壁の崩壊と管理用道路盛土の崩壊。
- ④ 上記③の崩壊に伴い、下部の切土斜面上が浸食され、表土等を巻き込む形で斜面を流下した。

(2) 当該斜面崩壊の区分

上述の発生過程から、「地すべり等防止法 (昭和 33 年法律第 30 号)」の定義する「地すべり」ではなく、「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律 (昭和 44 年法律第 57 号)」の定義する「急傾斜地の崩壊」(俗称：崖崩れ) に相当する“盛土崩壊”である。

(3) 当該斜面崩壊の素因

斜面崩壊の主な素因は以下の通りである。

- ① 集水地形上の盛土

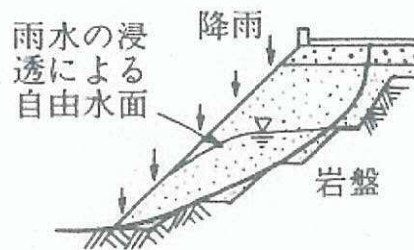
(4) 当該斜面崩壊の誘因

誘因としては、想定を超えた西日本豪雨災害を引き起こした豪雨とその後の局地的豪雨である。

(5) 崩壊の原因

近年は、気候変動の影響等により記録的な豪雨や、局所的なゲリラ豪雨が発生しやすい環境となっており、これまで安定であった斜面の崩壊が相次いでいる。そして、7月上旬は西日本豪雨災害の時期でもあり、静岡県においても自然災害が多発した。

以上のような近年の豪雨の多発や、平成 29 年度までは特段に問題となるような大きな規模の崩壊は見られなかったことを考えると、当該斜面崩壊の原因は、自然災害であると考えられる。



勾配 30° 以上の急斜面に盛土する場合

図-7 盛土における留意すべき地形・地質状況

(道路土工-盛土工指針：平成 22 年度版)

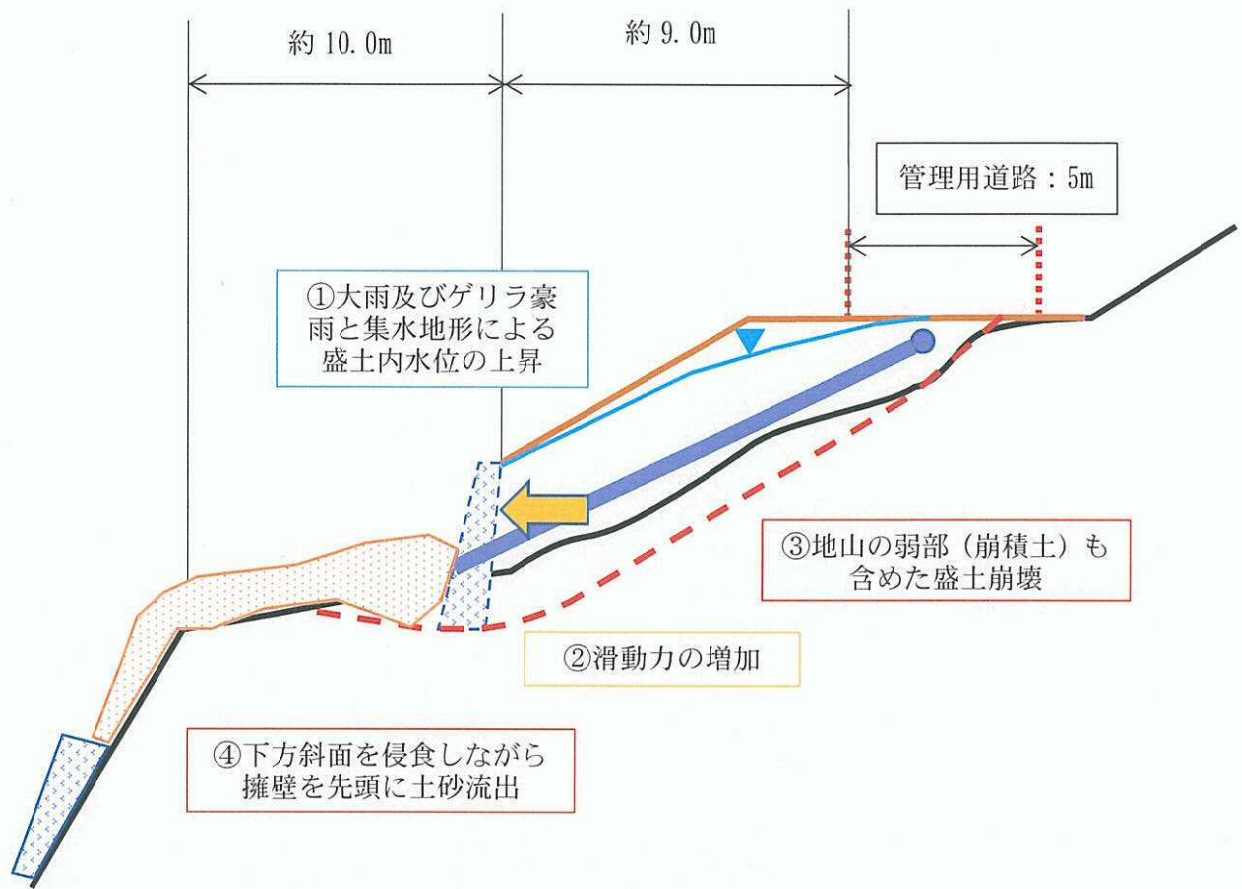


図-8 当該斜面崩壊の原因

5. 復旧方法

当該崩壊箇所の下部分には、最終処分場の計画があり、立板川の付替水路が設置されることとなっていることや、上部においては隣接者の開発計画があることから、早期に復旧するだけでなく、これ以上の崩壊を抑止することが将来計画に対しても重要な課題である。

また、当該崩壊箇所下方には公衆用道路の地籍地番が存在するが、元々狭い里道が長年放置されていたため、使用できる状況ではないし、隣接者の計画地についても、管理道が崩落していることから重機等の車両が通行することが困難な状況にある。

以上のことから、当該崩壊箇所下方で既に事業を行っている三嶽鉱山が、将来計画に先行して斜面安定対策を講じ、早期の災害復旧を図る。

5. 1. 対策の必要性和対策範囲

5. 1. 1. 対策の必要性

当該崩壊斜面の東側及び西側は、共に、過去、崩積土あるいは盛土の表層部（基盤の緑色岩との境界には達していない）が、雨水等により浸食・崩壊することはあったが、今回のような大きな規模の崩壊には至っていない。これは、植栽等による樹木の根系による効果で、斜面の安定性が向上し、部分的な表層の崩壊（樹木と樹木の間根系の効果が及ばない限られた範囲）に留まったからである。しかし、当該斜面が崩壊したことにより、今回崩壊した斜面の東西両側の斜面も従前よりも不安定な状態となり、今後は大きな規模の崩壊に至る可能性が増した。したがって、今回の盛土崩壊により不安定化した土塊を東西両側の斜面を含む範囲に亘り撤去し、地表水あるいは地下水を確実に排水処理することを基本として、恒久法面対策を考える必要がある。

なお、今回のような自然災害の場合、現状復旧を基本とするが、当該崩壊斜面の上部の管理用道路のための盛土は、今回と同様な豪雨があった場合、再び大きな規模の盛土崩壊が生じる可能性がある。そうなれば、当該崩壊斜面下方に予定されている立板川の付替水路へ落下し、水路をせき止めてしまう恐れがある。

5. 1. 2. 事業計画地内の安全性の確認と対策範囲

(1) 三嶽鉦山及びその周辺の地すべりについて

「地すべり測量調査・解析及びその防止対策工設計のうちの準備基礎調査・詳細調査・データ解析業務ほか調査業務報告書、平成 25 年 11 月、株式会社ミダック・明治コンサルタント株式会社（以降、「地すべり報告書」と呼ぶ）」で、三嶽鉦山及びその周辺の地すべりの調査が行われている。

この「地すべり報告書、p. 22、図-4.1.3」には、三嶽鉦山敷地内に影響を及ぼすような地すべりの可能性のある部分として、⑥及び⑦が示されている。しかし、その後の詳細調査「静岡県浜松市（ミダック）最終処分場えん堤等における地質調査業務報告書、平成 27 年 10 月、株式会社環境地質（以降、「えん堤等詳細調査報告書」と呼ぶ）」によれば、これらは地すべりではないと判断された。

具体的には、図-9 に示されるように、地すべり報告書の⑥は、崖錐であり、亀裂などの地すべりとしての兆候は観察されず地すべりではないとし、地すべり報告書の⑦は、礫層（クサリ礫等を含む古期崖錐）であり、⑥同様に亀裂などの地すべりの兆候は見られず、ボーリング調査でもすべり面等は存在しなかったため、地すべりではないと判断されている。

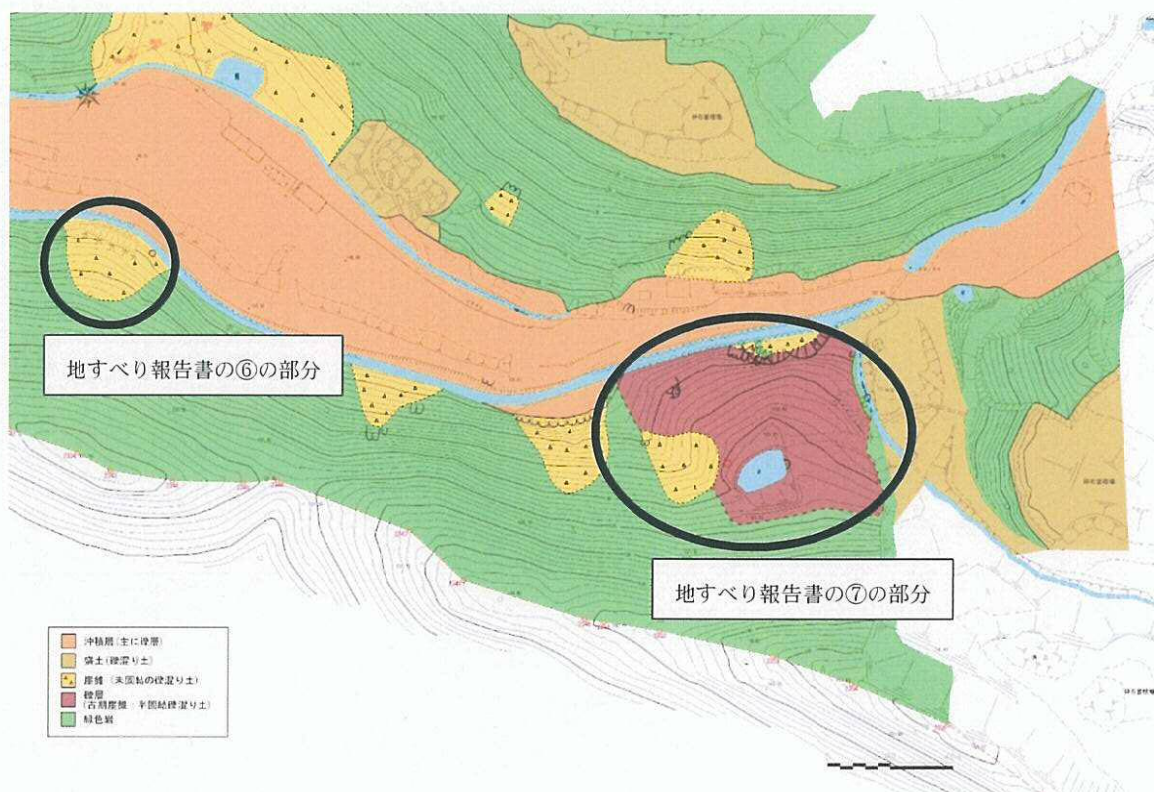


図-9 えん堤等詳細調査による当該地内の地すべりではないと判断された部分
（「えん堤等詳細調査報告書、図 4.1-2」より）

一方、「地すべり報告書、41頁、図-5.1.2」に示されるように、初生地すべりが報告されている。この初生地すべりについては、地すべり対策工が計画されているので、問題はない。

以上のことから、地すべりに関して、三嶽鉦山敷地内では、今後別途の対策などを必要とする箇所は存在しない。

(2) 急傾斜地崩壊危険箇所について

急傾斜地は、「傾斜度が三十度以上である土地」（急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律（昭和44年法律第57号）、第二条）をいう。その意味で、三嶽鉦山敷地内の斜面のほとんどは、急傾斜地に相当する。そして、急傾斜地のうち、危険箇所とされるのは、高さ5m以上の急傾斜地で、かつ急傾斜の上端又は下端に、民家などの保全対象のある箇所である。また、急傾斜地崩壊危険箇所は、吹付工などの対策工が行われた場合には、危険箇所から除外され、構造物等の設置等が許される。

以上の観点から、三嶽鉦山敷地内を見た場合、以下のことが示される。

- ① 図-10に示されるように、三嶽鉦山敷地内の最終処分場の埋立予定地のうち、初生地すべり箇所以外の露岩部は、CM級程度以上の緑色岩で比較的安定性が高い。すなわち、急傾斜地崩壊の危険性はない。
- ② 図-10に示されるように、現状は崩積土やズリが堆積し、やや不安定な箇所は、最終処分場の造成工事により、基本的にそれらの崩積土やズリを除去し、硬質な緑色岩の表面に法面遮水工が設置される。この法面遮水工は、「廃棄物最終処分場の計画・設計・管理要領-2010改訂版」に示されるように吹付工等が行われる。この吹付工等は、急傾斜地危険箇所の対策工としても用いられる手法である。したがって、最終処分場が設置されれば、急傾斜地崩壊の危険性はなくなる。
- ③ 図-9に示される「地すべり報告書の⑥及び⑦の部分」は地すべりではないが、「えん堤等詳細調査報告書」では、表層の極めて小規模な崩壊が示されている。これらの箇所については、えん堤等の設置に伴い、除去あるいは吹付工等が行われる計画となっている。したがって、上記②と同様に、最終処分場が設置されれば、急傾斜地崩壊の危険性はなくなる。

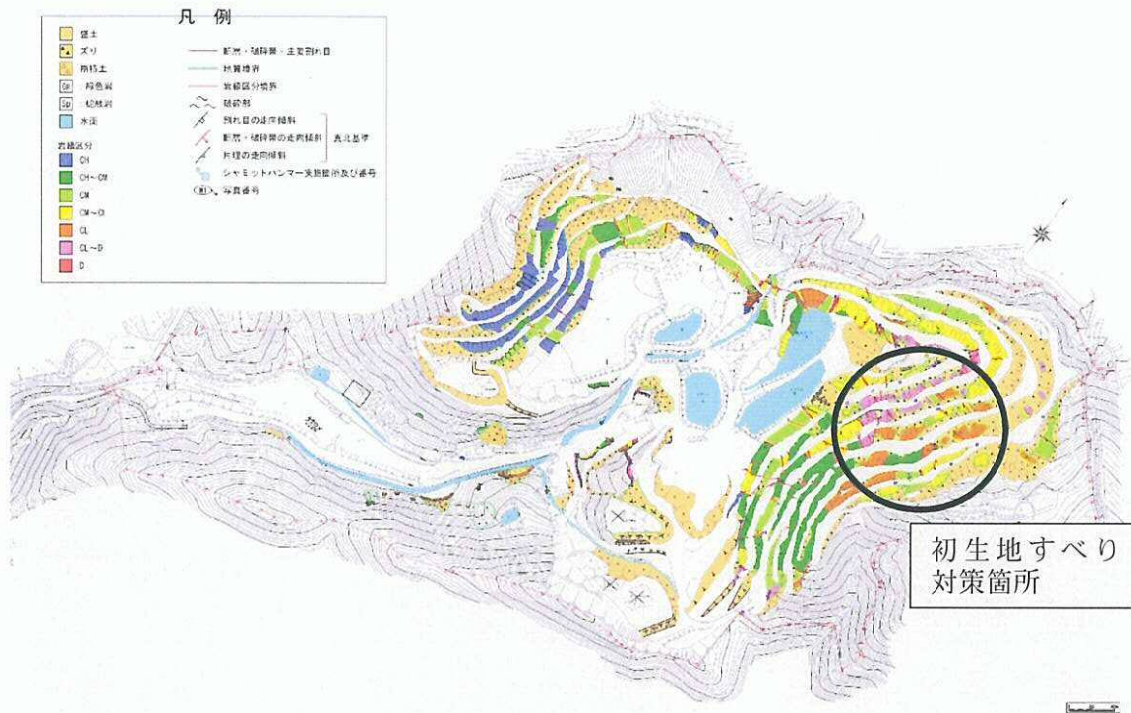


図-10 三嶽鉦山敷地内の岩盤分類

(「静岡県浜松市(ミダック)地震動等影響評価調査および工学的対策検討業務報告書,平成28年3月,株式会社環境地質,図4.3.3-1(a)」より)

露岩していない崩積土あるいはズリの部分は、最終処分場の設置時に除去され、遮水工が設置されるので、急傾斜地崩壊等の危険性はなくなる。

(3) 当該斜面崩壊後の確認

当該斜面崩壊後に、再度斜面の状況を確認した結果を図-11(24頁)に示す。

この図に示されるように、赤枠の範囲以外については、急傾斜地崩壊や地すべりの兆候を示すような箇所は存在しなかった。

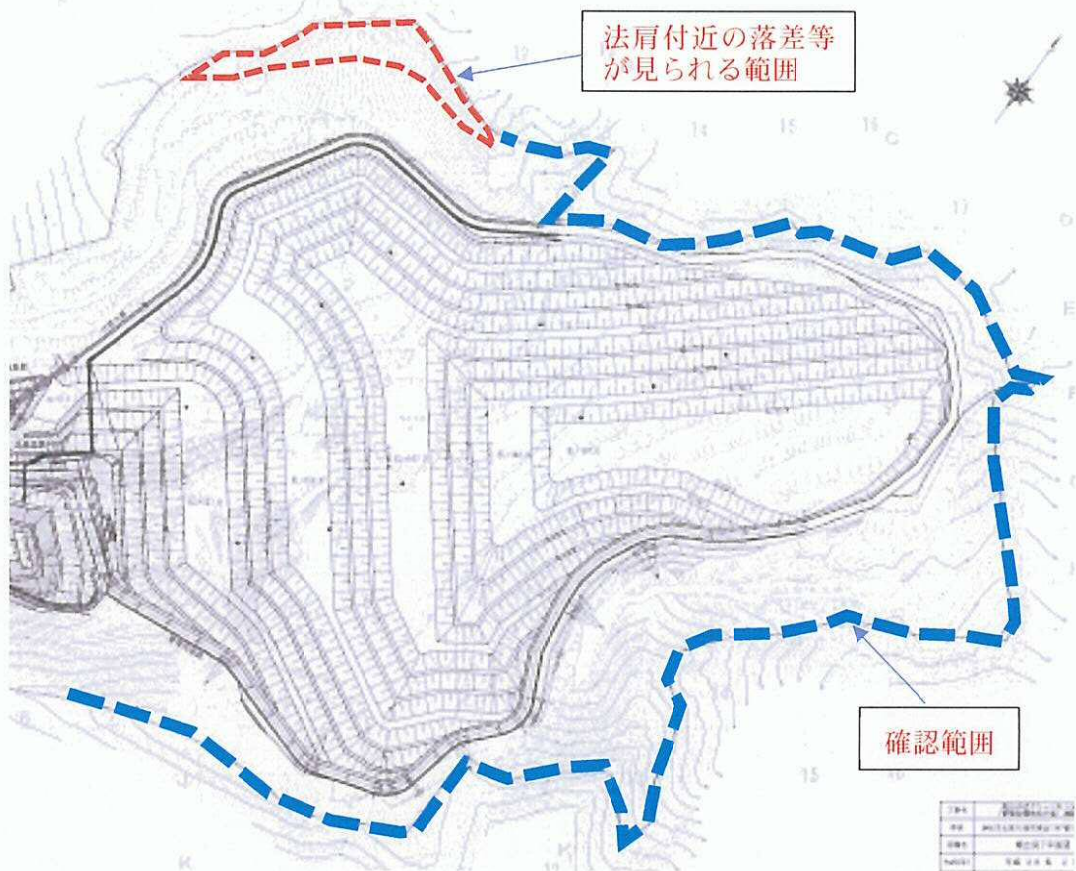


図-11 当該斜面崩壊後の確認結果

(4) 対策範囲の決定

以上のことから、図-12 (25 頁) に示すような範囲について、最終処分場の設置に先立ち災害対応として急傾斜地崩壊の対策を行う。

ただし、現地掘削を行いながら安定した法面と判断できる箇所は極力樹木を残し、現況を残置することとする。

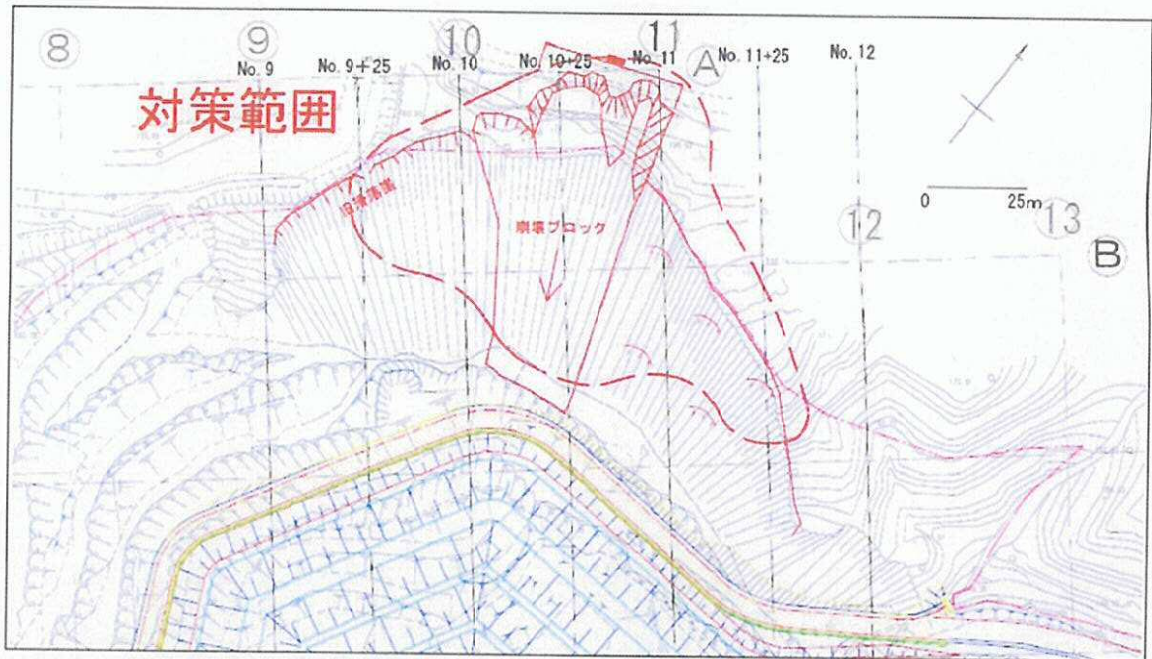


図-12 対策工範囲図

5.2 施工方針・方法

今回の急傾斜崩壊場所及びその周辺に見られる盛土又は崩積土の沈下部分に対して、災害復旧の基本理念から、現況復旧をおこなう。即ち敷地境界を従来の位置に戻し、公衆用道路と、その背後地の復旧を目的とする。

但し、復旧後に再度このような事態を避ける目的で、地下水集排水管及び、表面排水を受け持つ雨水集排水設備を設置するものとし、地山に関しては段切施工と改良土による盛土をおこなう。改良土の配合に関しては、現場着手後土質試験をおこなった上で決定し、その内容については浜松市に報告する。排水先は、閉山後に計画されている立板川付替水路とする予定である。

最下段には、盛土勾配の安定勾配確保を目的とした補強土壁を設け、法尻の強度を確保する構造とするが、現段階では、地下構造が不明のため、基盤岩の確認をおこない、その高さや構造検討をおこなう。当報告書においては、想定岩盤に着岩した概略断面で報告する。

工事着手後、ただちに補強土壁基礎部分の試掘を実施した上で詳細設計をおこない、その内容を浜松市に報告することとする。

なお、台風シーズンを迎える今、早急に復旧工事に着手し完了しなければ、今回崩落したことによる周辺斜面の不安定化が促進されることが予測されることから、早々に着手することとする。この災害復旧を行なった上で、計画されている最終処分場において維持管理基準に従い適切に日常点検を行えば、最終処分場の営業開始後も、下方に設置予定の立板川付替水路が土砂によって閉塞することなく、安全を維持出来る(添付図1・2参照)。

5. 3 対策工工程

計画施工工程表

	1カ月			2カ月			3カ月			4カ月			5カ月			6カ月			
	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	
準備工	■																		
基盤調査		■																	
掘削廃土			■																
地下水集排水工				■															
補強土壁構築							■												
背面改良盛土										■									
表面排水工													■						
法面保護工																■			

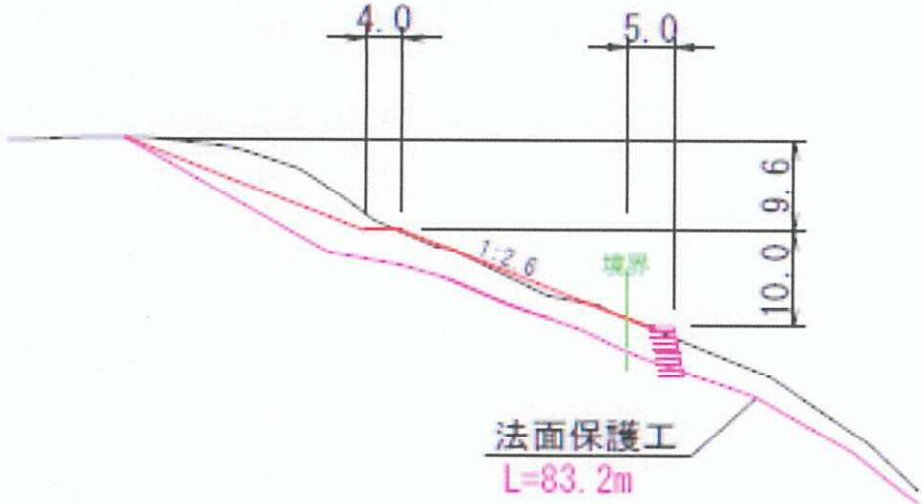
準備工は、進入路の構築及び必要ヶ所の伐採

基盤調査は、バックホウによる試掘

改良盛土に関しては、現場採取土砂の物性試験と混入量の検討をおこなう。

添付図 1

N011+25



添付図 2

