

道路土工構造物点検要領

令和8年4月

島根県 土木部 道路維持課

目 次

	ページ
第1節 総則	1
1.1 適用	1
1.2 道路土工構造物点検の意義	1
1.3 道路土工構造物点検業務の流れ	2
1.4 点検の頻度	4
1.5 点検の方法	4
1.6 点検結果の整理	10
1.7 健全性評価	13
第2節 点検の手法	19
2.1 項目別点検手法	19
2.1.1 切土法面	19
2.1.2 盛土法面	21
2.1.3 モルタル吹付	23
2.1.4 法枠	29
2.1.5 ロックネット	31
2.1.6 擁壁	33
2.1.7 石・ブロック積み擁壁	34
2.1.8 落石防護柵	35
2.1.9 雪崩防止柵	36
2.1.10 アンカー	37
2.2 点検時の留意事項	42
第3節 様式集	43
様式 A 道路土工構造物点検結果一覧表	44
様式 1-(1) 点検結果	45
様式 切土法面	46
様式 盛土法面	48
様式 モルタル吹付	50
様式 法枠	52
様式 ロックネット	54
様式 擁壁	56
様式 石・ブロック積み擁壁	58
様式 落石防護柵	60
様式 雪崩防止柵	62
様式 グラウンドアンカー・ロックボルト	64
第4節 点検結果の運用	66
4.1 詳細点検の方法	66
参考資料	69
1.判定区分別変状例	69
2.崩壊箇所の事例	75

第1節 総則

1.1 適用

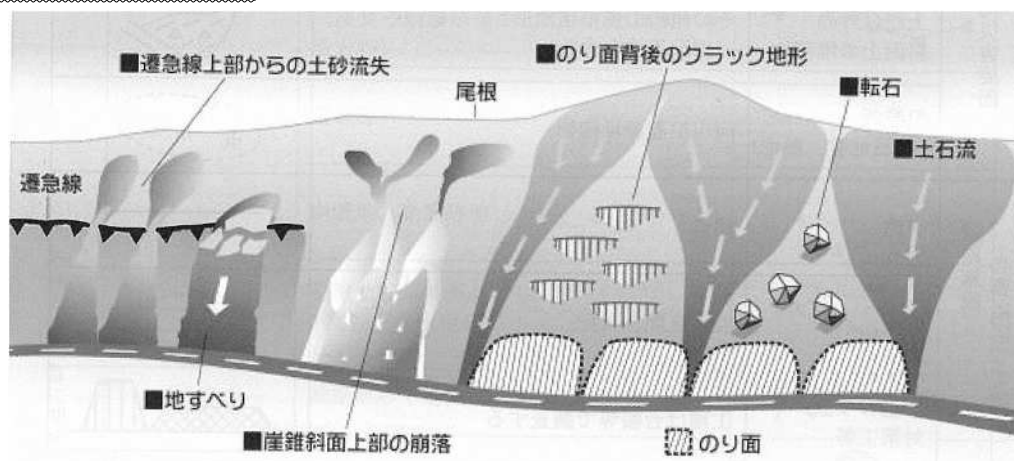
本要領は、島根県が管理する道路土工構造物のうち、切土・斜面安定施設及び盛土の定期点検(特定土工点検)に適用する。

1.2 道路土工構造物点検の意義

本点検は、道路土工構造物の劣化・損傷状態を把握し、道路土工構造物の健全性を評価することを目的に実施するものである。

点検結果は点検調書にまとめ、道路土工構造物を管理するための基礎資料とするとともに、維持・修繕計画の策定等に活用するものである。

点検の内容は、道路区域内の道路土工構造物について異常の有無を詳細に調査するものである。点検の対象は道路区域内の道路土工構造物であり、道路区域外の自然斜面は道路防災点検を実施することを基本としている。



点検要領, 国土交通省, H18.9, pp.12.

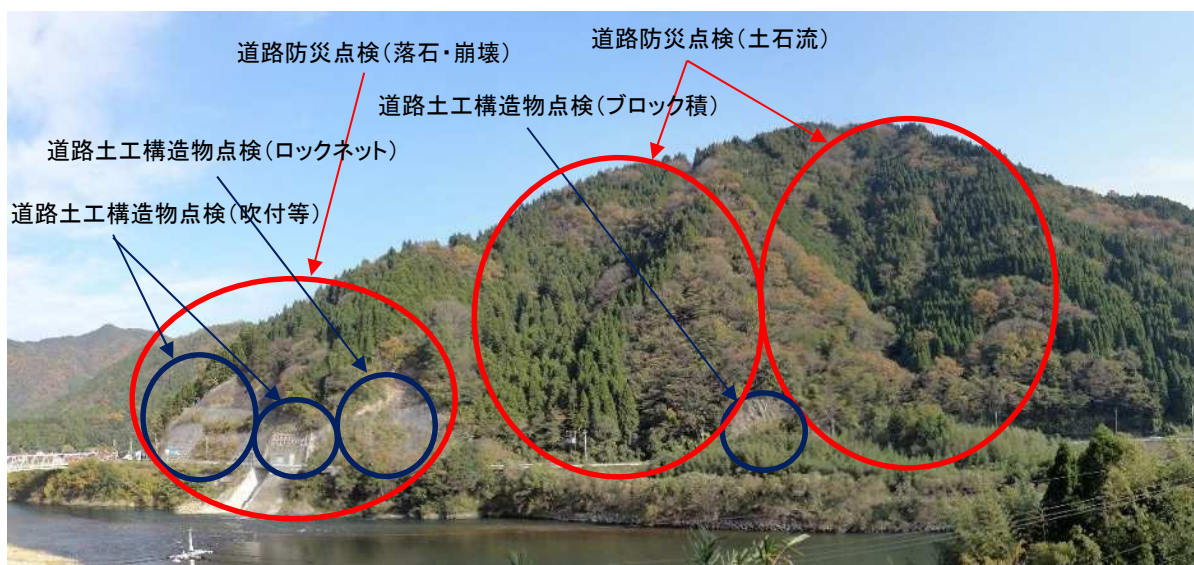


図 1.1 道路防災点検と道路土工構造物点検の対象範囲の違い

1.3 道路土工構造物点検業務の流れ

道路土工構造物点検業務は、「定期点検(特定土工点検)」、「緊急点検」、「日常点検」で構成される。その流れを図 1.2 に示す。

点検結果は今後の維持・修繕および管理に活用されるものである。そのため点検における健全性評価は極めて重要であり、その判断は根拠を明確にしなければならない。また、点検結果を今後の日常点検や緊急点検、定期点検(特定土工点検)に有効に活用できるように、変状の有無・状態を写真やスケッチに正確に記録し、点検時における着目点の選定、計測鉞の設置等、今後の使い勝手に配慮しなければならない。

【補足】

定期点検(特定土工点検)は、特定道路土工構造物、モルタル吹付を対象に、定期的な頻度で行う点検のことをいう。

緊急点検は、すべての道路土工構造物を対象に、巡視等により変状が認められた場合に行う点検のことをいう。

日常点検は、道路パトロールによる目視観察を行う点検のことをいう。

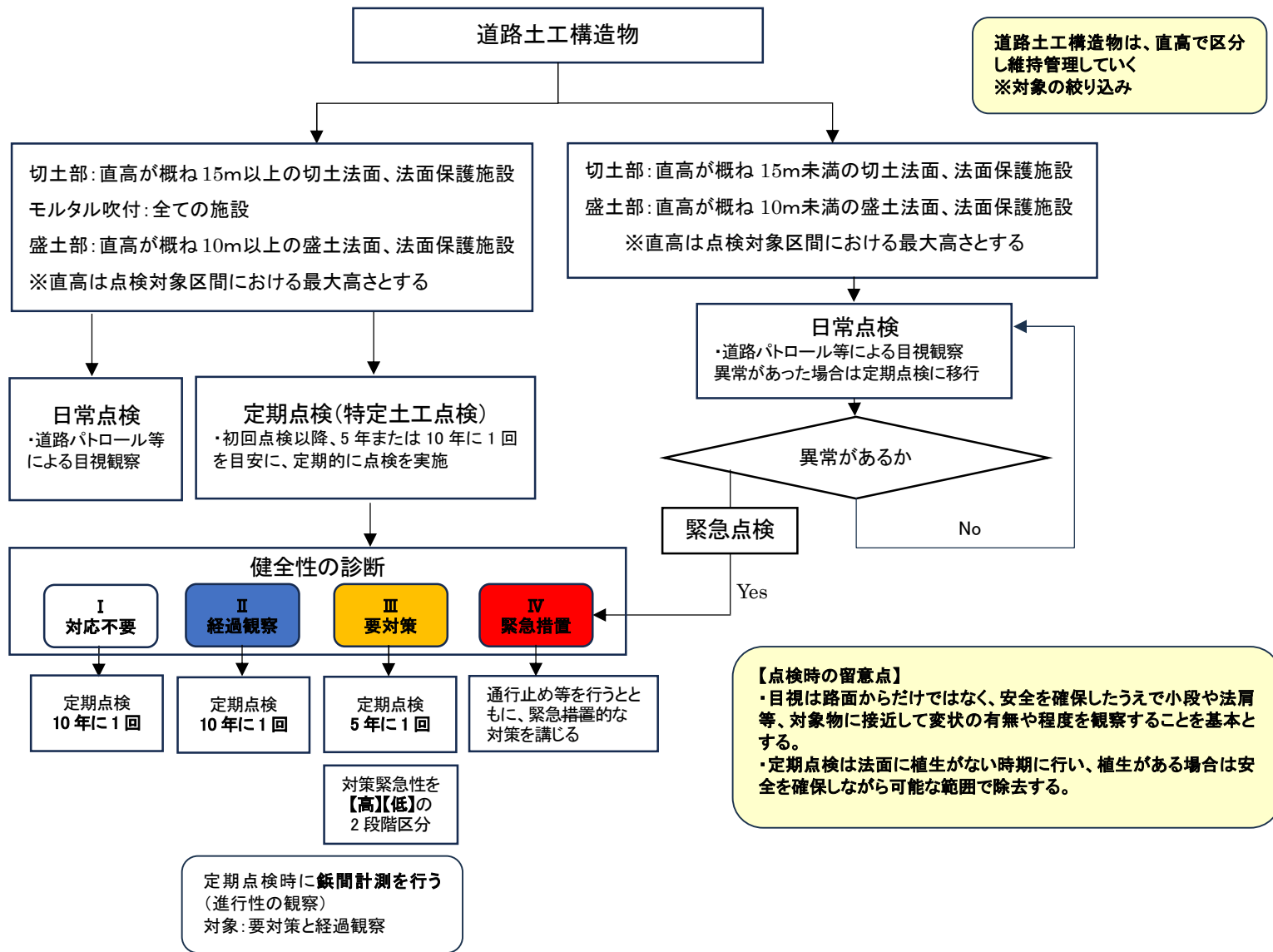


図 1.2 道路土工構造物の点検フロー

1.4 点検の頻度

定期点検(特定土工点検)は、健全性が要対策箇所においては5年に1回、要対策箇所以外においては10年に1回の頻度で実施することを基本とする。

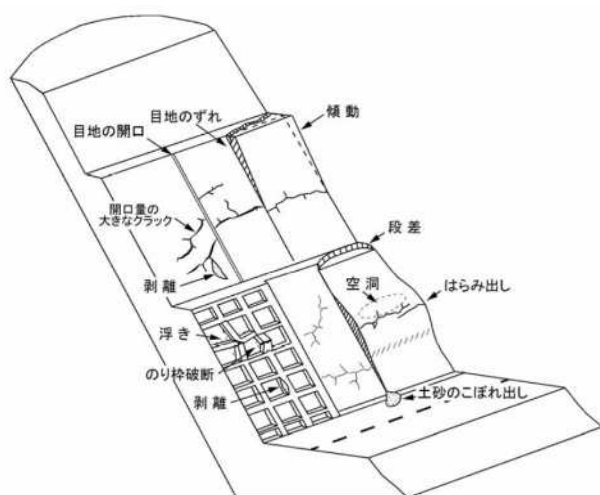
修繕工事を実施した箇所については工事完了後に点検表および点検チェックシートを修正し、健全性の見直しを適宜行うものとする。

1.5 点検の方法

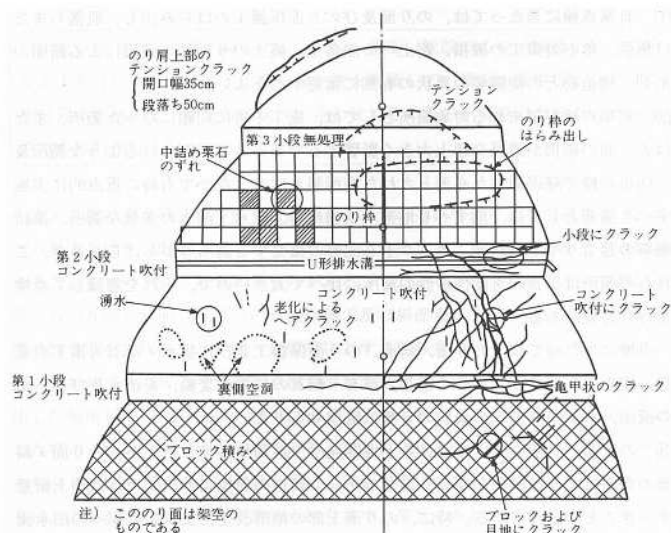
(1)点検対象道路土工構造物

本点検において対象とする道路土工構造物は以下のとおりである。

- | | | | | |
|--------|-----------------|----------|---------|-------------------------|
| 1.切土法面 | 2.盛土法面 | 3.モルタル吹付 | 4.法枠 | 5.ロックネット |
| 6.擁壁 | 7.石・ブロック積
擁壁 | 8.落石防護柵 | 9.雪崩防止柵 | 10.グラウンドアンカー・
ロックボルト |



総点検実施要領(案)【道路のり面工・土工構造物編】(参考資料
国土交通省道路局, H25.2



H21.6, pp.112

図 1.3 点検対象道路土工構造物の変状例

本点検が対象とする道路土工構造物は、切土直高概ね15m 以上の切土でこれを構成する切土法面及び法面保護施設、モルタル吹付、盛土直高概ね10m 以上の盛土で、これを構成する盛土法面及び法面保護施設である。

ひとつの箇所に複数の道路土工構造物がある場合、例えば法面にモルタル吹付とロックネット、また部分的に法枠が施されているような場合、その箇所を代表する道路土工構造物について点検表を作成する。代表する道路土工構造物とは、構造物の劣化・損傷が最も激しく、道路に及ぼす影響が最も大きい道路土工構造物をいう。一方、点検チェックシートはその箇所にあるすべての道路土工構造物について作成する。

(2)点検対象区間

道路土工構造物が独立して存在する場合はそれを1箇所とする。同種の構造物が長区間にわたり連続する場合は、谷等の地形条件を考慮して区間を適宜分割してよい。あまりに長区間をひとまとめに扱くと危険箇所の詳細がわかりづらくなるため、1箇所における延長の目安は概ね200m程度とする。

(3)点検対象範囲

点検対象範囲は図1.4に示す。道路土工構造物点検の区域とする。構造物に影響を及ぼす周辺の状況も確認する。ただし、上方斜面の状況は点検チェックシート(2)に記録し、転石が多数存在し落石の危険がある場合は、別途に落石源調査を行う必要があることを報告する。本点検で落石源調査まで行わない。

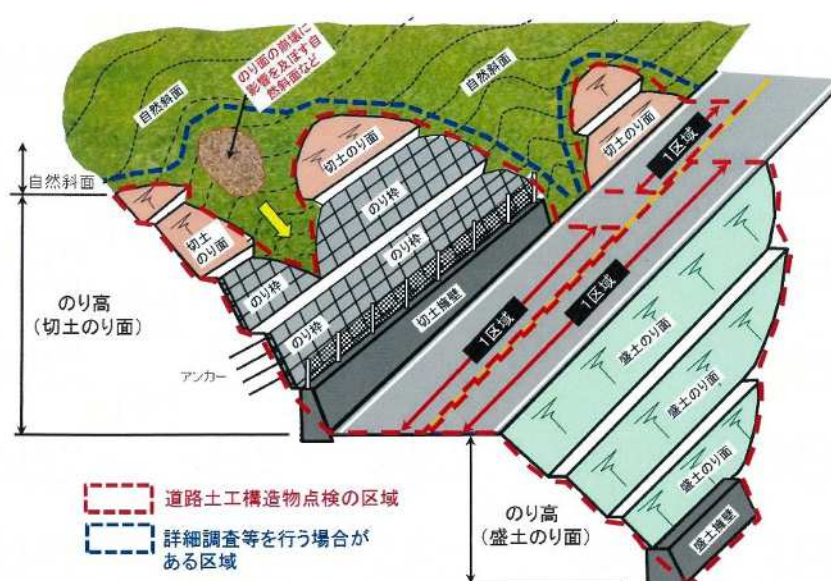


図1.4 点検区域の考え方

(4)点検の体制

・専門技術者

道路土工構造物の健全性の判定は、豊富な知識と経験が必要であることから以下の何れかの要件を満たす技術者が行うものとする。

- ① 技術士(総合技術監理部門;建設部門(道路)、(土質及び基礎)または応用理学部門(地質))、または技術士(建設部門(道路)、(土質及び基礎)または応用理学部門(地質))資格を有し、技術士法による登録を行っている者
- ② RCCM(道路部門、土質及び基礎部門または地質部門)の資格を有し、登録証書の交付を受けている者
- ③ 国土交通大臣が認定する認定技術管理者(道路部門、土質及び基礎部門または地質部門)の資格を有する者

④ 工学博士

・点検技術者

道路土工構造物の点検は、以下の何れかの要件を満たす技術者が行うものとする。

地盤工学に関する専門的な知識および地盤・法面調査、設計・維持管理等に関する業務の実績を有し、

- ① 大学卒業後 5 年以上の実務経験を有する者
- ② 短大・高専卒業にあつては、8 年以上の実務経験を有する者
- ③ 高校卒業にあつては、11 年以上の実務経験を有する者

(5)点検方法

道路土工構造物の点検は、目視確認により行うことを基本とする。なお、急傾斜法面で遠望となる場合は、ドローンやポールカメラによる近接撮影を行うことを基本とする。

また、モルタル吹付は土壌硬度計による簡易調査と、鉋間計測(無い場合は設置する)を必須とし、背面地山の確認はスマートフォン用ファイバースコープ等により必要に応じて行う。法枠、擁壁、石・ブロック積擁壁等は必要に応じて鉋間計測を行う。

- ・点検には、ポール、巻尺、ノギス、カメラを携帯し、吹付法面では打音確認を行うためハンマーを携行する。また急傾斜法面では遠望せざる得ない場合があるため双眼鏡を用意する。
- ・上方斜面に対してはドローンやポールカメラによる近接撮影を行うことを基本とする。
飛行時は人・車両・建物から 30m 以上距離の確保が必要である。ただし、航空法より、空港等周辺、高さ 150m 以上の上空、人家の密集地域での飛行は許可・承認が必要であり、実施できない場合がある。他に法令上の規制がある場合はその法令に従うこと。
- ・打音確認等の作業は基本的に法尻や小段沿いの手の届く範囲で実施する。
- ・吹付法面の背面地山状況を確認するため、土壌硬度計による簡易調査を実施して点検項目の「打音異常」に対する判定根拠の一要素とする。・・・【必須項目】
- ・吹付法面や法枠等の劣化進行度を確認する一つの指標として鉋間計測を行う。そのため、定期点検において、測量鉋を設置する。
設置後は、定期点検時に観測することを基本とするが、変位が大きい又は変異が継続している場合は、適切な頻度で計測する。対象は要対策と経過観察とする。
- ・損傷等の状況写真は、可能な限り構造物周辺の草や枝を払い撮影する。
- ・目視は路面からだけではなく、安全を確保したうえで小段や法肩等、対象物に接近して変状の有無や程度を観察することを基本とする。
- ・定期点検(特定土工点検)は法面に植生がない時期に行い、植生がある場合は安全を確保しながら可能な範囲で除去する。
- ・その他の点検方法や新技術の活用については、適宜発注者と協議すること。

●ドローンによる近接撮影

- ①目的: 高所位置における近接目視を行うため。
- ②方法: 下記に留意し、可能な範囲で点検に必要な画像・動画を撮影する。
 - ・操縦者^{※1}と補助者^{※2}の2人体制を原則とする。
 - ※1 操縦者は、飛行技術を有する者とする。
 - ※2 補助者は、ドローンの特性を十分に理解している者とする。
 - ・操縦者は、目視外飛行を行わないため^{※3}や安全を確保するために補助者を配置し、相互に安全確認をとる。
 - ※3 目視外飛行可能な要件を満たす場合を除く。
 - ・補助者は、飛行経路全体を見渡せる位置において、ドローンの飛行状況、周辺状況や気象の変化等を常に監視し、操縦者が安全に飛行できるよう必要な措置をとる。

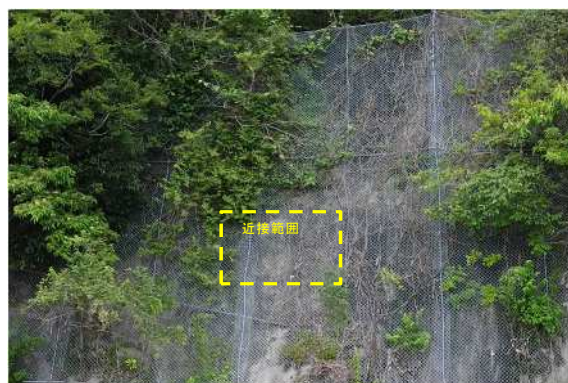


写真 1.1 (上)ドローン遠景、(下)ドローン近接

- ③性能: 撮影距離 10m程度からひびわれ幅 2mm程度が判別できるカメラ・レンズ性能は、「1 インチ型約 2000 万画素以上、焦点距離 28mm 以上」とし、障害物を検知し自律的に回避できる機能を有すること。
- ④その他: 公共の安全等に支障が生じないよう、飛行記録及び取得データなどに対する高いセキュリティ性を有すること。また、前回定期点検との対比、長期的な変位観測の利用など役立てるようにドローン利用によるオルソ画像を作成し保存しておくことが望ましい。

◇留意事項

- ・場所の確保・周辺状況を十分に確認し、第三者等(人、建物、車両など)との間に距離(30m)を保って飛行させる。
- ・機体の耐風性能を上回る風速では飛行させない。
- ・雨の場合や雨になりそうな場合は飛行させない。
- ・十分な視程が確保できない雲や霧の中では飛行させない。



写真 1.2 ドローン本体

※ドローンに関する法律等(航空法、小型無人機当飛行禁止法、道路交通法、民法、電波法など)を遵守して作業すること。

●ポールカメラによる近接撮影

- ①目的: ドローンによる近接目視が出来ない場合(法面内に草木が繁茂、交通量が多い、近接家屋があるなど)に使用する。
- ②方法: 高さ 7m程度のポールカメラ(簡易)を使用し、点検に必要な画像・動画を撮影する。



写真 1.3 ポールカメラによる調査

● 土壌硬度計による簡易調査(モルタル吹付)

① 目的: 土壌硬度計を利用して、簡便かつ定量的に吹付モルタル背面の土砂化・空洞化の有無を把握する。

② 方法: アタッチメントに山中式土壌硬度計(以下、「硬度計」という。)を取り付け、可能な限り吹付面と直角となるようにピンポールを設置し、地山にゆっくりと貫入させ、深度

5cm 毎の土壌硬度を記録する。硬度計の上限値 40mm に達するかピンポールが計測可能な長さ 40cm 程度に達した時点での土壌硬度を記録し終了する。

③ 得られる成果: 地山の風化状況(写真、計測結果)

④ 土砂化(風化)の判定目安は 25mm 以下とする。

硬度計及びピンポールの先端形状と硬度計のばねによる応力関係、道路土工指針における土壌硬度指数と軟岩および植物の根の侵入の関係から、硬度計の読み

値 25mm 以下を判定の目安として、25mm 以上となるまでの侵入深を計測し、土砂化(風化)深さとし、点検チェックシート「4.モルタル背面の空洞化・土砂化の状況」に記入する。

⑤ ドリル孔は、調査後にモルタル等で孔埋めする。

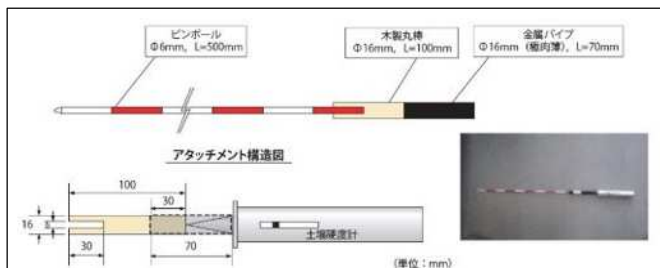


写真 1.4 調査機器の構造



写真 1.5 土壌硬度計による調査

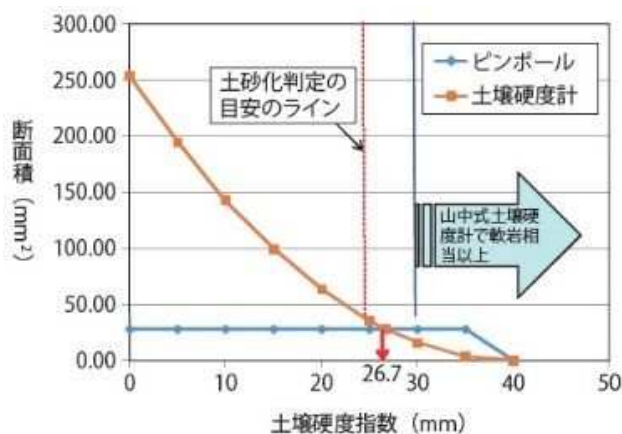


図 1.5 土壌硬度指数と先端形状の関係

表 1.1 硬さによる岩質区分

岩質区分	岩の見掛け	ハンマーによる打砕	土壌硬度
I	新鮮で硬い。岩の組織構造は完全に認められる。	たたいたとき澄んだ音あるいはにぶい音がする。ハンマーの先端は全然突きささらないか非常に困難である。ハンマーの強い打撃で割れるが、層理や亀裂に沿って割れる。偏平な小岩片でも手では割れない。脆岩、シルト岩の場合には両手でやっと割れる程度。ハンマーで塊状サンプルが採取できる。	30 以上
II	時代が新しく固結度の低い岩、あるいは風化によって軟化した岩。風化の場合には岩の微細な組織は消えかけている。	たたいたとき、にぶい音がする。ハンマーの先は突きささる。容易に割れ、亀裂や層理に無関係にも割れる。偏平な小岩片は指で割ることができる。こわれやすいのであまり大塊のサンプルは採取困難である。	24~30
III	未固結の堆積物あるいは風化や変質を強く受けた岩。岩の形状を示さないで、むしろ土砂として扱うべきもの。	たたいたとき崩れるように割れるか、ハンマーがめり込んでしまう。ハンマーの先は容易につきささる。岩片は指先でつかれる。ハンマーでは不規則なサンプルを採取できない。	24 以下

道路土工 切土工・斜面安定工指針 p470

◇ 調査位置の選定

- ・延長 100m に 1 箇所を目安として、モルタル法高が高い、空洞、平滑面、開口ひび割れ・せり出し等の項目を総合的に勘案して選定する。
- ・1~2 箇所とする。3 箇所以上で必要となる場合は、監督員と協議する。

◇留意事項

- ・土壌硬度計による簡易調査は、基本的に路上(法尻付近)で実施し、調査結果から吹付全体の状態を把握して点検チェックシート(評点)に反映させるが、留意することは、法尻付近が軟岩であって上方法面背後が土砂化している場合があり、その場合は上方自然斜面(吹付法尻付近)において、地山に鉄筋を挿入する等を行い法尻部と上方法面の背後地山状況を推察する。

●スマートフォン用ファイバースコープによる背面地山の確認(ドリル孔利用)

- ①目的:モルタル吹付背後の空洞及び地山の風化状況を把握する。

- ②方法:土壌硬度計による簡易調査で使用した調査孔(10～20mm)にスマートフォン用ファイバースコープを挿入し、観察撮影を行う。

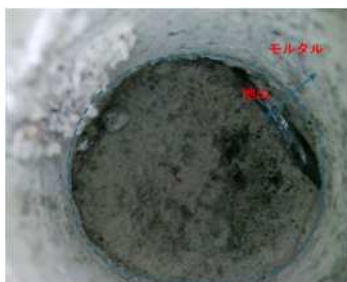


写真 1.6 調査孔



写真 1.7 ファイバースコープによる調査

●点検鉾の設置および鉾間計測

- ①目的:定期点検(特定土工点検)時に観測を行い、吹付法面の劣化の進行性を把握する。ただし、変位が大きい又は変位が継続している場合は、適切な頻度で計測する。

- ②設置:測量用のネイルと明示板を用いて、開口ひび割れと直角方向に跨ぐように設置する。

※右写真はネイルφ4.5mm×L=42mm 明示板D=26mmを使用

- ③計測:鉾間をノギスや金尺などで計測する(1mm単位以下まで記録)。以降、定期的に計測する。

- ④得られる成果:計測値(劣化の進行性を把握する)、状況写真



写真 1.8 計測状況

◇設置箇所数

- ・1～2箇所とする。開口ひび割れや迫り出し(段差)のうち、劣化の進行性が予測される箇所に設ける。設置箇所を多くしても、観測手間を上回る結果を得にくいと想定し、1～2箇所とする。

1.6 点検結果の整理

点検結果は、点検表および点検チェックシートに記載し、点検結果一覧表に整理する。

図 1.9、図 1.10 および図 1.11 に点検表と点検チェックシートの基本スタイルを示す。

(1)点検表

点検表は以下の内容について整理する。

1)地形地質情報

施設の地形地質に関する情報(例;尾根地形、風化花崗岩、落石源等)を記載する。地質情報は露頭観察に基づき記載するのが望ましいが、近傍に露頭がない場合は既往地質図もしくは、オープンデータを参考に記載する。

記載例;

(概要)高さ約 20m,1:0.5 勾配のモルタル吹付法面である。ロックネットは設置されていない。

(地形)尾根先を切土した法面であり、法頂は緩斜面をなし落石源はない。ただし、起点側の谷斜面は崖錐土砂が厚く、遷急線も明瞭で、崖錐中の小礫が落石を生じている。

(地質)地山の地質は流紋岩(硬岩)である。

【記載する上の留意点する事項】

- ①建設後 30 年以上経過しているか(道路台帳に記載してある建設年、修正年から推定)
- ②風化しやすい地質かどうか(風化花崗岩類、第三紀の泥岩、頁岩、固結度の低い凝灰岩等)
- ③当該箇所が崩壊性構造かどうか(周囲の踏査より、流れ盤、受盤、割れ目や弱層の密度が高い等)
- ④隣接して既知の断層破碎帯があるかどうか(島根県の地質図等)
- ⑤隣接箇所、過去に法面崩壊があったかどうか
- ⑥法高15m以上で小段なし、軟岩の標準勾配(1:0.7)より急な法面かどうか

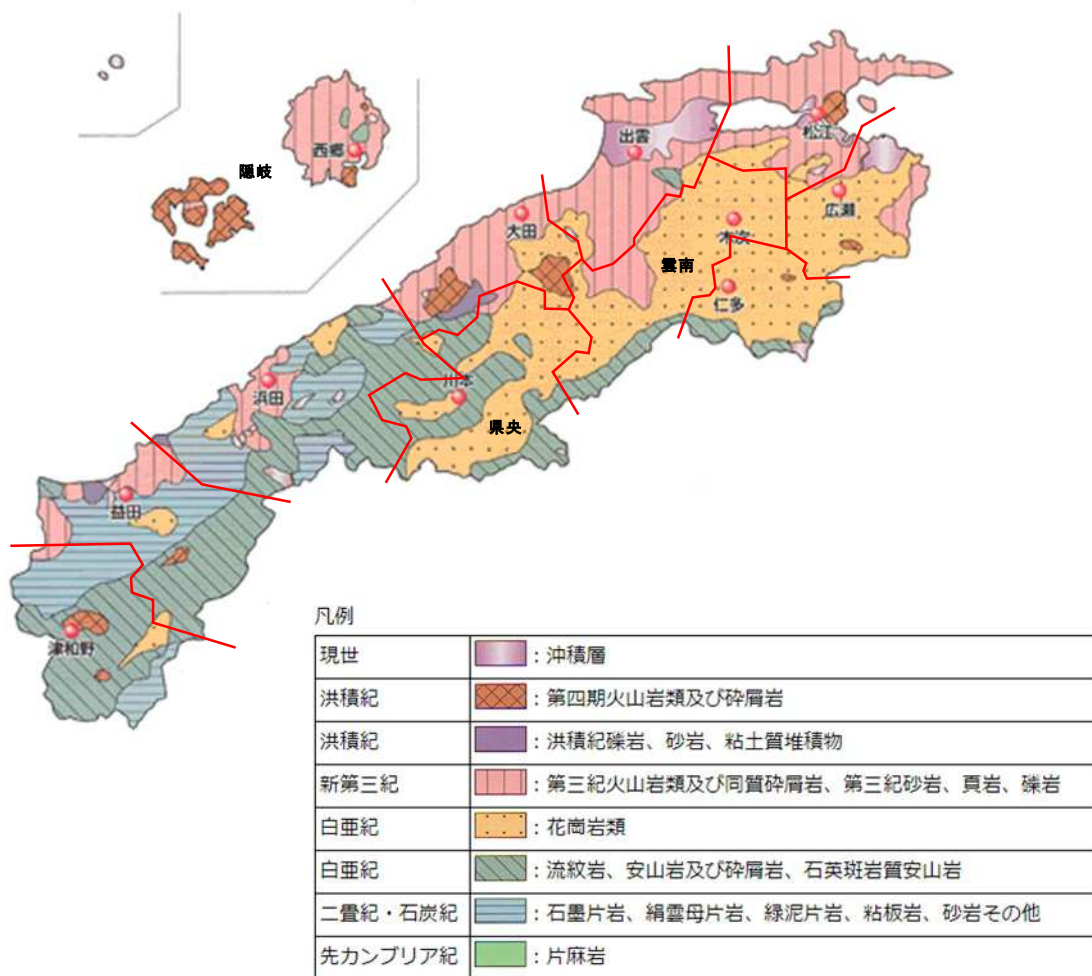


図 1.6 島根県の地質概要(砂防課 HP より)

管轄	主な地質分布
松江	第三紀火山岩類
広瀬	花崗岩類
出雲	第三紀火山岩類
雲南	花崗岩類
仁多	花崗岩類
県央	花崗岩類、流紋岩
大田	第三紀火山岩類、花崗岩類
浜田	流紋岩、片岩、第三紀火山岩類
益田	流紋岩、片岩、第三紀火山岩類
津和野	流紋岩、片岩
隠岐	第三紀火山岩類、第四紀火山岩類

2)総括コメント

点検者の健全性評価に対する判断根拠を必ず記載する。

記載例；

例1；新たなひび割れ・拡大が確認され、広範囲に浮きがある。浮き部周辺は樹木の生育があるため今後の法面の不安定化が懸念される。点検者による評価は「Ⅲ-高」と判断する。

例2；吹付はわずかに段差を伴う開口割れを生じている。H25 夏の豪雨に耐えたことから差し迫った危険は感じられないが、変状の進行性を確認する必要がある。点検者による評価は経過観察と判断する。開口割れの進行性の有無に着目して状態を監視する。

例3；吹付にヘアクラックを生じているものの顕著な変状はなく、健全である。点検者による評価は対応不要と判断する。

3)現況写真

施設の全景を中央に配置し、引き出し線により各部写真配置する(図 1.9 参照)。

4)点検状況

点検時に確認した変状の内容を列記する。

5)日常点検の着眼点

日常点検時にチェックすべき要点を記載する。クラック等の進行性を確認するために現地に設置した定点計測鉋等の情報はここに記載する。

(2)点検チェックシート

点検チェックシートは現地点検時に確認すべき項目を示している。診断は、「1.地質特性」、「2.評点」(切土、盛土は2.着眼点)、「3.注意すべき変状の進行状況」、「4.崩壊した場合の道路等への影響」を考慮して総合的に行う。(モルタルの場合、「4.背面の空洞化・土砂化」も含む)また、点検チェックシートには現地で記録したスケッチを記載する欄を設けている。スケッチには以下の項目を記載する(図 1.10,11 参照)。

- ①現地で確認した変状箇所の位置や寸法等
- ②日常点検におけるチェック箇所(定点計測鉋の設置箇所等)
- ③対策を必要とすると判断した場合は、対策範囲・想定対策工法・数量等

1.7 健全性評価

構造物の健全性の診断は、表 1.2 の判定区分により行う。

表 1.2 判定区分

判定区分		判定の内容
I	対応不要	変状はない、もしくは変状があっても対策が必要ない場合(道路の機能に支障が生じていない状態)
II	経過観察	変状が確認され、変状の進行度合いの観察が一定期間必要な場合(道路の機能に支障が生じていないが、別途詳細な調査の実施や定期的な観察などの措置が望ましい状態)
III	要対策	変状が確認され、さらに進行すると想定されることから構造物の崩壊が予測されるため、できるだけ速やかに措置を講ずることが望ましい場合(道路の機能に支障は生じていないが支障が生じる可能性があり、できるだけ速やかに措置を講ずることが望ましい状態)
IV	緊急措置段階	変状が著しく、大規模な崩壊につながる恐れがあると判断され、緊急的な措置が必要な場合(道路の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態)

現行の点検結果一覧表において、点検対象構造物のIII 要対策には【高】、【低】の2段階に区分する。

表 1.3 要対策の対策緊急性の区分(2段階)

判定区分		2段階区分	対策緊急性の目安
III	要対策	低	点検後 10 年以内に対策を実施 (5 年経過時に点検)
		高	点検後 5 年以内に対策を実施
IV	緊急措置段階	—	※通行止め等

※高・低は、点検結果一覧表の「対策緊急性」欄に示されている。

判定にあたっては、「1. 構造物の健全性」、「2. 構造物の安定性」、「3. 変状の進行性」、「4. 道路機能への影響」といった着眼点を踏まえ、診断を行う。

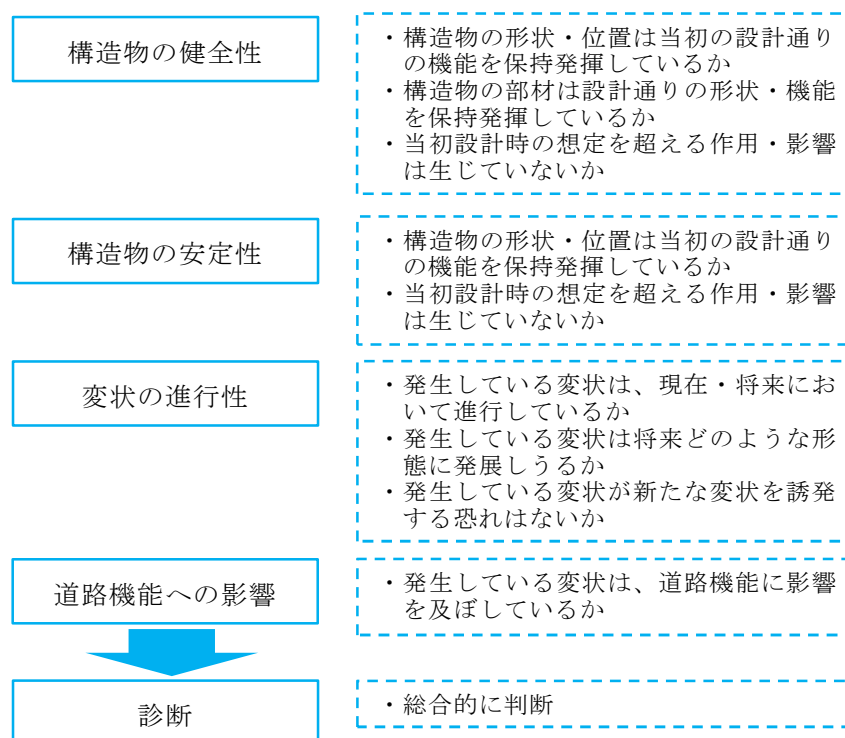


図 1.7 診断の着眼点

最終決定は点検者の評価により行い、評点による評価は参考とする。

道路土工構造物においては、劣化進行による崩壊が不測的に起きていることを踏まえて、点検後または納品時に点検者(受注者)と発注者で箇所毎に相互確認を行うことが必要である。確認方法は、点検者の観点による対象構造物の状態を説明して、点検調書およびストリートビューの活用または現地立会等により確認を行う。

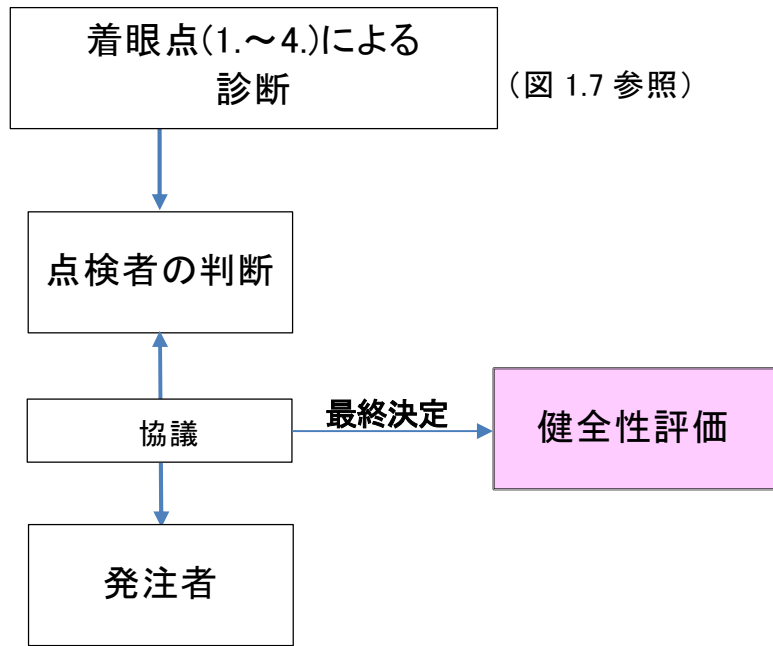


図 1.8 土工構造物の健全性評価の流れ

健全性評価は点検者の評価により行うが、点検チェックシート「2.評点」による評価も行う。
 なお、道路土工構造物の閾値については、既往点検との比較などのため、現行の値をそのまま使用する。

表 1.4 点検チェックシートに基づく評点による健全性評価

		構造物評点			
		対応不要	経過観察	要対策	
道路 構 造 物	モルタル吹付	0.0	5.5	12.8	23.82
	法枠	0.0	7.0	14.0	17.5
	ロックネット	0.0	8.0	16.0	25.0
	擁壁	0.0	6.0	16.0	30.5
	石・ブロック積	0.0	5.0	10.0	17.75
	落石防護柵	0.0	3.5	7.0	30.6
	雪崩防止柵	0.0	3.5	7.0	24.5


箇所番号	切03-314-001		対象土工構造物	モルタル吹付	点検日	令和〇年〇月〇日		緯度	〇度	〇分	〇〇秒	経度	〇度	〇分	〇〇秒								
管理情報	管理事務所		〇〇県上整備事務所		管理番号	A03-AH-904100		平面図・概略断面図															
路線情報	道路種別	一般国道		路線名	〇〇線																		
	距離標(起点)	7.000km		距離標(終点)	7.015km		緊急輸送道路	1次															
	道路土工区分	切上		道路土工構造物位置	道路上		構造物有無	有															
	市町村	〇〇市		所在地	〇〇町〇〇		上下区分	下り															
	交通量	平日:	955	台/12h	迂回路	有																	
事前通行規制区間指定	無		規制基準	連続		-	時間	-															
施工情報	施工年月	1980年3月		補修歴																			
モルタル法面形状	延長m	15		面積m ²	300		法高m	20		法勾配	1:0.8												
	吹付厚cm	5		ラス金網	有		排水施設	水接管		併用斜面安定工法	無												
背後地山の地形・地質 地質は、古第三紀の乙原花崗岩の分布域である。モルタル吹付背面(終点側)部の地山部には、土砂化した風化岩の分布が認められる。 南向きに形成される尾根末端部の切土法面であり、上方斜面は緩勾配の雑木林となっている。落石源等は認められない。法面からの顕著な湧水はない。																							
<p>(総括コメント) 開口ひび割れ、打音異常、亀裂、浮き上がり等が確認される。法面の終点側が土砂・植生によって目視不可の状態になっている。前回点検時に確認された変状について、亀裂、打音異常の範囲が広がっていることが確認される。特に亀裂は前回点検時より幅が20mm程度広がっており、亀裂箇所内は空洞化・浮きが広範囲に進行が見られた。前回点検時の変状の進行具合が大きく、変状の位置は高い。また、背面の土砂化が確認されたため、緊急性は高い。 結果として、点検者による評価は要対策(高)と判断する。</p>																							
<p>健全性評価</p> <table border="1"> <tr> <td>Ⅰ</td> <td>Ⅱ</td> <td>Ⅲ</td> <td>Ⅳ</td> </tr> <tr> <td>対応不要</td> <td>経過観察</td> <td>要対策(低 or 高)</td> <td>緊急措置要路</td> </tr> </table> <p>Ⅰ:対応不要 Ⅱ:経過観察 Ⅲ:要対策(低 or 高) Ⅳ:緊急措置要路</p>																Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	対応不要	経過観察	要対策(低 or 高)	緊急措置要路
Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ																				
対応不要	経過観察	要対策(低 or 高)	緊急措置要路																				
<p>①開口ひび割れ=2.0mm No.1</p> <p>②打音異常</p> <p>③亀裂(空洞化)幅 40mm No.1</p> <p>④空洞化 幅 200mm No.2</p> <p>⑤土砂化の調査</p>																							
<p>点検状況(注意箇所等)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前回点検時に確認された変状について、変状が確認されなかった箇所があった。(写真①) ・前回点検時に確認された変状について、打音異常、亀裂、空洞化の進行が見られた。(写真②③④) ・硬度計による調査では10mm程度の貫入が確認された。(写真⑤) ・地山の調査では、変状は確認されなかった。 																							
<p>日常点検の着眼点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開口ひび割れ幅、長さ、範囲の変状の推移を確認する。 ・剥離箇所において剥離規模の推移を確認する。 ・湧水を伴う遊離石灰の進行を確認する。 ・今回認められなかった変状の発生の有無を確認する。 ・転石の落下、落石源の変状がないかを確認する。 																							
<p>(記録)鉅間計測 今回(RO/O/O):鉅間 130mm</p> 																							

図 1.9 点検表の記載例

点検チェックシート(1) モルタル吹付け

緯度 ○ 度 ○ 分 ○.○ 秒 経度 ○ 度 ○ 分 ○.○ 秒

様式3-(2)

施設番号	切3-314-001	対象土工構造物	モルタル吹付	点検日	令和○年○月○日
路線名	一般国道	距離標(自)	7.000km (至) 7.015km	下り	延長:15m

1. 地質特性

- (1) 建設後30年以上経過しているか(道路台帳に記載してある建設年、修正年から推定)
- (2) 風化しやすい地質かどうか(風化花崗岩類、第三紀の泥岩、頁岩、固結度の低い凝灰岩等)
- (3) 当該箇所が崩壊性構造かどうか(周囲の踏査より、流れ盤、変盤、割れ目や弱層の密度が高い等)
- (4) 隣接して既知の断層破砕帯があるかどうか(鳥標地の地質図等)
- (5) 隣接箇所、過去に法面前壊があったかどうか
- (6) 法高15m以上で小段なし、軟岩の標準勾配(1:0.7)より急な法面かどうか

崩壊の恐れのある地形・地質
※(1)かつ(2)~(6)いずれかに該当
有・無

2. 評点

点検項目	区分	配点	評点	備考		
					有	無
構造物	迫り出し	有	○ 5.95	0.00	迫り出し(段差)を計測する。	
		無	● 0			
	開口ひび割れ	分布	全体的	● 2.86	2.86	*ドローン撮影動画も含めて判定する。
			部分的	○ 1.43		
		無	○ 0			
		長さ	長い	● 0.24		
	幅	大きい	● 2.86	2.86	大きい2mm以上、小さい2mm未満 ひび割れの幅を計測する。	
		小さい	○ 0			
	浮き・剥離	分布	全体的	○ 1.55	0.79	
			部分的	● 0.79		
		無	○ 0			
		寸法	大きい	● 1.55		
小さい	○ 0					
打音異常	空洞分布	全体的	○ 5.95	2.38	*土壌硬度計による簡易調査も含めて判定する。	
		部分的	● 2.38			
	無	○ 0				
	湧水状況	多い	○ 1.43			0.00
少ない		○ 0.38				
無		● 0				
植生状況	木本類	密	● 1.43	1.43	木本類 H=1m以上	
		粗	○ 0.48			
		無	○ 0			
		無	○ 0			
構造物 評点計			12.11			
評点による評価	II	III(要対策): 構造物評点が12.8以上 II(経過観察): 上下に該当しない I(健全): 構造物評点が9.5未満				

3. 注意すべき変状の進行状況観察結果

計測箇所(単位:mm)	定期点検	定期点検	観測	観測	観測	観測	定期点検	観測	観測	コメント
	H24.3.16	R6.12.5								
①新開 (写真①開口ひび割れ)	120	130								僅かに進行している

※計測箇所の設置: 劣化の進行性を観測するための開口ひび割れに設ける。ノギス等で初期値を計測。今後の定期点検や観測において、計測して進行性の有無の判定に用いる。

進行性 有・無

4. モルタル背面の空洞化・土砂化の状況(打音異常があり、迫り出し、浮き、大きい開口ひび割れ等がある場合)

箇所No.	モルタル厚さ(mm)	空洞厚さ(mm)	土砂化厚さ(mm)	コメント
写真④	5	200	20	
写真⑤	5	0	10	

※土砂化厚さは、土壌硬度計25mm以下の貫入量とする。
※法尻付近が軟岩であって上方法面背後が土砂化している場合があり、その場合は上方自然斜面(吹付法尻付近)において、地山に鉄錐を挿入する等を行い法尻部と上方法面の背後地山状況を推察する。

空洞化・土砂化 有・無

5. 想定される崩壊形態と道路等への影響

地山の崩壊形態		有・無
地山浅部	1-① モルタル自体の劣化による崩落	○
	1-② 地山とモルタルの密着不良によるモルタル崩落	○
	1-③ 地山表層の土砂化による法面崩壊	
	1-④ 落石型の崩壊	
地山深部	2-① 地すべり	
	2-② 転倒崩壊	

法面の変状の分布(高さ、幅、深さ)及び道路等との距離を勘案して

道路・施設等への影響 有・無

(コメント) 崩壊すれば、道路全面埋没の恐れがある。また崩壊が想定を超える場合は、道路下方の人家へ影響が及ぶ恐れがある。

6. 健全性の評価

健全性	I	II	III		IV
			緊急度【低】	緊急度【高】	
				○	

※緊急度【高】: 点検後5年以内に対策が必要
緊急度【低】: 点検後10年以内に対策を実施

点検・診断者 (株)○○コンサルタント
□□ □□

図 1.10(1/2) 点検チェックシート(1)の記載例

点検チェックシート(2) モルタル吹付け

緯度 〇度 〇分 〇.〇秒 経度 〇度 〇分 〇.〇秒

様式3-(3)

施設番号	切03-314-001	対象土工構造物	モルタル吹付	点検日	令和〇年〇月〇日
路線名	一般国道	距離標:(自)	7.000km (至) 7.015km	下り	延長:15m

写真またはスケッチ

-  : 開口ひび割れ
-  : 打音異常
-  : 遊離石灰
-  : 剥離
-  : 湧水
-  : 鉄
-  : その他

道路区域外の自然斜面の状況

前回の点検時と同様の場所に落石源が確認された。



写真⑦ 地山状況

写真③
亀裂(空洞化) 幅=40mm

写真④
空洞化 幅=200mm



図 1.11(2/2) 点検チェックシート(2)の記載例

第2節 点検の手法

2.1 項目別点検手法

2.1.1 切土法面

(1) 崩壊形態と特徴

切土法面の安定は、主として地山の自重とせん断抵抗のバランスのうえで保たれているが、豪雨による表流水や地下水の浸透等による地山強さの低下及び間隙水圧の増大や土砂の流動化、人工的な切土による自重とせん断抵抗のバランスの変化、地震による振動等によってその安定が乱されることにより、崩壊が発生することもある。

また、法面が崩壊した場合の道路への影響を推定するためには、変状の分布状況及び発生した変状同士に関連性に着目する。一方、降雨・地震・融雪等の明確な誘因がないときに変状や崩壊が繰り返し発生する場合は、より大きな崩壊の予兆である場合や、上方の自然斜面からの地すべり等の変動が原因である可能性があることに留意する。

(2) 切土法面に対する点検の留意事項

1) 亀裂・段差

地表や構造物に生じる亀裂や段差は、地盤の変位や応力集中の兆候である。亀裂の幅・長さ・深さ・方向などを記録し、法面の安定性に関わる情報として把握する。段差は地盤の滑動や沈下を示す可能性がある。

2) はらみだし

法面の一部が前方に膨らむように変形する現象で、地山の変形や内部応力の変化を示す。斜面の浮き上がり・押し出しなどが確認される場合は、変状の進行状況を観察する。

3) 小崩壊

切土法面の表層部が崩壊する現象であり、崩壊は地質的な素因、水理的な素因による。

侵食が拡大すると崩壊に至る可能性がある。また、排水溝周辺の侵食が進むと排水溝自体の変状・損傷を招き、本来排水溝で排水されるべき水が法面や周辺斜面に流入して侵食・崩壊に至る可能性がある。

4) 侵食・肌落ち

切土法面の表層部(植生及びその基盤を含む)の一部が表流水によって侵食される現象であり、侵食は地質的な素因、水理的な素因による。侵食が拡大すると崩壊に至る可能性がある。また、排水溝周辺の侵食が進むと排水溝自体の変状・損傷を招き、本来排水溝で排水されるべき水が法面や周辺斜面に流入して侵食・崩壊に至る可能性がある。

5) 樹木の侵入

法面に樹木が侵入している場合は、根の侵入により地山のゆるみが生じて崩壊しやすくなっている可能性がある。また、樹木が大きく成長している場合は樹木の健全性や樹種によっては、風雨などにより倒木根返りし、表層部が崩壊する可能性がある。

6) 湧水

法面または法尻に湧水が見られる場合、あるいは湧水による法面の侵食・肌落ちが発生している場合は、降雨時の浸透水が集中しやすく不安定な状態であることから崩壊して被害が生じる恐れがあるため、速やかに処置を行う必要がある。

7) 排水施設

側溝、集水枳、水抜きパイプなどの排水施設について、詰まり・破損・漏水・土砂の堆積などがある場合、本来の機能が損なわれており、オーバーフローにより侵食や崩壊を助長させる恐れがある。

※変状の事例については、「道路土工構造物点検要領（別紙 5 判定参考となる変状事例）」、「道路土工構造物点検必携 令和 5 年度版（9. 変状事例）」を参考にするとよい。

【引用文献】

- 1) 道路土工構造物点検要領，令和 5 年 3 月，国土交通省 道路局 国道・技術課
- 2) 道路道路土工構造物点検必携 令和 5 年度版，令和 6 年 3 月，日本道路協会

2.1.2 盛土法面

(1) 崩壊形態と特徴

盛土法面の安定は、主として盛土材料の自重と内部摩擦などのせん断抵抗のバランスによって保たれている。しかし、豪雨による表流水や地下水の浸透によって盛土材料の強度が低下したり、間隙水圧が増加したりすることで、土砂が流動化しやすくなる。また、施工不良や盛土材の不均質性、排水対策の不備などによって自重とせん断抵抗のバランスが崩れることがあり、地震による振動などの外的要因が加わることで、盛土法面の安定が乱され、崩壊が発生することもある。

特に、切盛境・片切片盛土・谷埋め盛土等については、背後地に降った降雨が表流水として法面に流下しやすい。さらに地盤に浸透した雨水が盛土背面地盤から盛土内に浸透水として流入してくるため、盛土内の水位が上昇し不安定になりやすいことに留意する。

盛土崩壊は、法面の表層部の浅い崩壊(ガリ侵食から発展する場合、法面からの浸透水で法面表層が滑る場合)と、路面に影響するような深い崩壊の2つに大別される。

(2) 盛土法面に対する点検の留意事項

1) 法面の変状(亀裂、段差、はらみだし、侵食、湧水、小崩壊、軟弱化等)

亀裂や段差は沈下や地盤変動の兆候であり、亀裂の幅、長さ、深さ、方向などを記録し、法面の安定性に関わる情報として把握する。はらみだしや軟弱化は地盤の支持力低下を示すことから、斜面の浮き上がり、押し出しなどが確認される場合は、変状の進行状況を観察する。

侵食や湧水は排水不良や地盤の弱体化につながり、小崩壊は安全性に直結するため、早期発見と記録が必要である。植生の異常も変状の兆候となるため、併せて確認が必要である。

2) 法尻付近の変状(亀裂、段差、はらみだし、侵食、湧水、小崩壊、軟弱化等)

法尻付近の点検では、亀裂や段差、はらみだし、侵食、湧水、小崩壊、軟弱化などの変状を確認する必要がある。亀裂や段差は盛土の沈下や地盤の不安定化の兆候であり、はらみだしや軟弱化は支持力の低下を示す可能性がある。侵食や湧水は排水不良やパイピングの危険性を伴い、小崩壊は安全性に直結するため、早期の発見と記録が必要である。特に法尻の変状は、進行性がなくても地震により大規模な盛土崩壊につながる可能性が高いため注意が必要である。

3) 路面の変状(亀裂、段差)

路面の変状には、亀裂や段差などがあり、これらは舗装構造の劣化や支持力の低下を示す重要な兆候であるため、亀裂の位置や形状、段差の高さや広がりなどを正確に把握と記録が必要である。特に、法面崩壊の予兆として現れる路面の亀裂には注意が必要である。

集水地形の盛土では切盛り境などの水の流れやすい箇所に設置した構造物境界の盛土材の吸出し・流出による沈下・空洞化が発生したり、横断管等の排水施設の損傷に起因して盛土内に水が流れ盛土材が吸い出され、沈下・空洞が発生しやすくなる。これらは、法面方向に開いた馬蹄形やカスガイ形の亀裂、沈下、陥没などとして現れることがある。こうした損傷が発生している箇所は、構造的な問題を抱えている可能性が高いため、重点的な点検が必要である。

4) 路肩部の変状(亀裂、沈下、侵食)

路肩部の点検では、亀裂や沈下の有無を確認し、亀裂や沈下は地盤の不安定化や沈下の兆候であるため、幅や長さ等の進行状況を記録する。また、侵食は排水不良や表流水の影響による土砂流出の可能性があるので、特に豪雨後の点検が重要である。

5) 路面排水施設の状況(閉塞、溢水等)

路面排水施設の点検では、側溝や集水ますなどに土砂等が堆積していないかを確認する必要がある。また、排水施設から水があふれている場合は、排水能力の不足や施設の損傷、詰まりなどが原因である可能性があるため、流れの滞りや周辺の侵食状況を併せて点検する。特に横断排水施設が土砂等で閉塞していると、豪雨時に排水出来ず、盛土全体が流出することもあるので注意が必要である。また、排水口周辺の泥濘化や植生の繁茂が排水を妨げていないかも確認し、雨天時や豪雨後には排水経路が適切に機能しているかを点検することが重要である。

6) 河川・海岸隣接区間の法尻付近の変状

河川・海岸沿いでは盛土法尻(擁壁の脚部、盛土法面)が水部や高水敷に位置し、水の浸食を受ける場合が少なくない。盛土法尻に護岸工がない場合や、冠水(常時、洪水時等)する場合には特に注意を要する。また、流水の攻撃斜面にあたる箇所においては、護岸下部の洗掘や水の侵入・排水が繰り返されることにより、盛土材が流出し、沈下や内部の空洞化が生じる被災事例が多いので特に注意を要する。

※変状の事例については、「道路土工構造物点検要領 (別紙 5 判定参考となる変状事例)」,
「道路土工構造物点検必携 令和 5 年度版 (9. 変状事例)」を参考にするとよい。

【引用文献】

- 1) 道路土工構造物点検要領 , 令和 5 年 3 月 , 国土交通省 道路局 国道・技術課
- 2) 道路道路土工構造物点検必携 令和 5 年度版 , 令和 6 年 3 月 , 日本道路協会

2.1.3 モルタル吹付

(1) 崩壊形態と特徴

モルタル吹付は劣化の進行により割れ・浮き・剥離を生じ、豪雨等を誘因として崩壊に至る場合もある。表 2.1 に崩壊形態の一覧を示し、各々の特徴を以下に示す。



写真 2.1 モルタル吹付の崩壊例

表 2.1 モルタル吹付の崩壊形態一覧表

地山範囲	崩壊形態	崩壊の対象
浅部	1-①. モルタル自体の劣化による崩落	モルタル自体の劣化
	1-②. 地山とモルタルの密着不良によるモルタル崩落	
	1-③. 地山表層の土砂化による法面崩壊	地山の不安定
	1-④. 落石型の崩壊	
深部	2-①. 地すべり	地山の不安定
	2-②. 転倒崩壊	

熱赤外線映像法による吹付法面老朽化診断マニュアル, H8.1, 建設省土木研究所

1) 地山浅部の崩壊形態

1-①. モルタル自体の劣化による崩落

劣化の要因:

構造上の特性、施工条件、環境条件、凍結融解など

劣化による現象:

モルタル表面に剥離やひび割れが発生する。

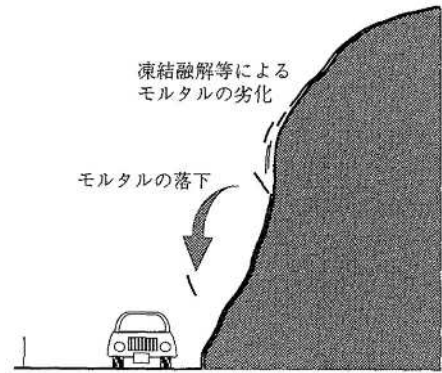


図 2.1 吹付自体の劣化による崩落

1-②. 地山とモルタルの密着不良によるモルタル崩落

崩落の原因 (1)モルタル背後に発生した空洞

① 地山を構成する土砂の吸い出し

② 凍上によるモルタルの押し上げ

(2)地山の土砂化によりモルタルと地山との付着力が減少

要因: 浸透水や地下水

地質条件: 泥岩、固結度の低い砂岩や凝灰岩、風化の進んだ花崗岩

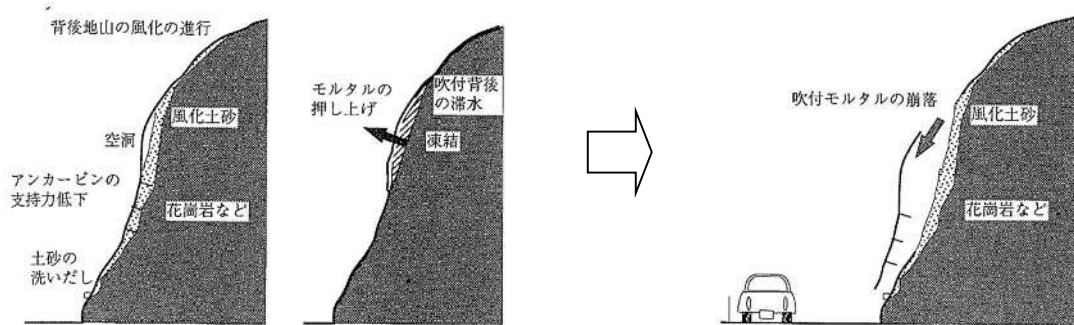


図 2.2 地山とモルタルの密着不良によるモルタルの崩落

1-③. 地山表層の土砂化による法面崩壊

原因: ①モルタル自体の劣化

②地山背後から地下水の浸透

地質条件: 固結度が低く風化しやすい泥岩や砂岩、凝灰岩、風化の進んだ花崗岩

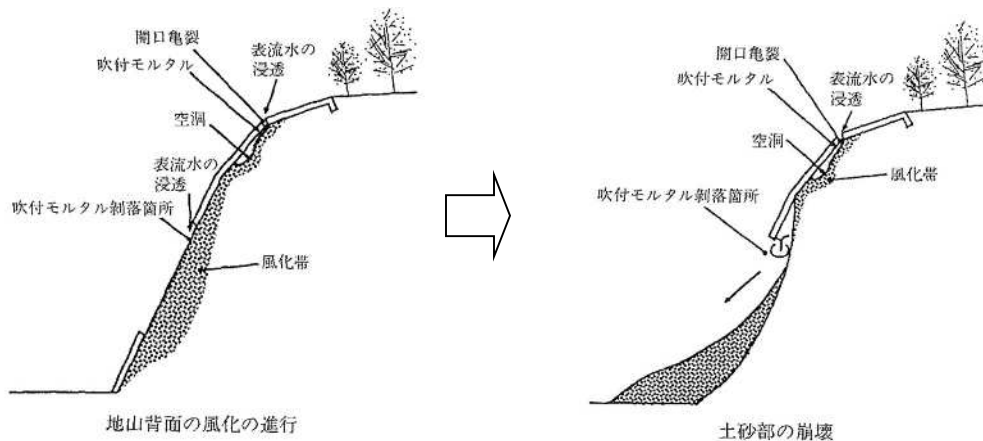


図 2.3 吹付法面の老朽化による表層崩壊

1-④. 落石型の崩壊

原因:①モルタルの剥落により地山が露出し、地山が侵食や凍上を受ける。

②風化の進行により地山の固結度が低下

地質条件:(1)礫岩やマサなどの転石を含んだ地質

表流水による細粒分の侵食や凍上により、転石が浮石状になる。

(2)固結度の低い砂岩泥岩互層

砂岩と泥岩の固結度の差により差別侵食が起こり、固結度の高い地質がオーバーハング状に取り残される場合

(3)粘板岩や花崗岩などの亀裂の発達した硬質な岩盤

亀裂内の地下水の凍上により亀裂が拡大し岩塊の落下が発生する。

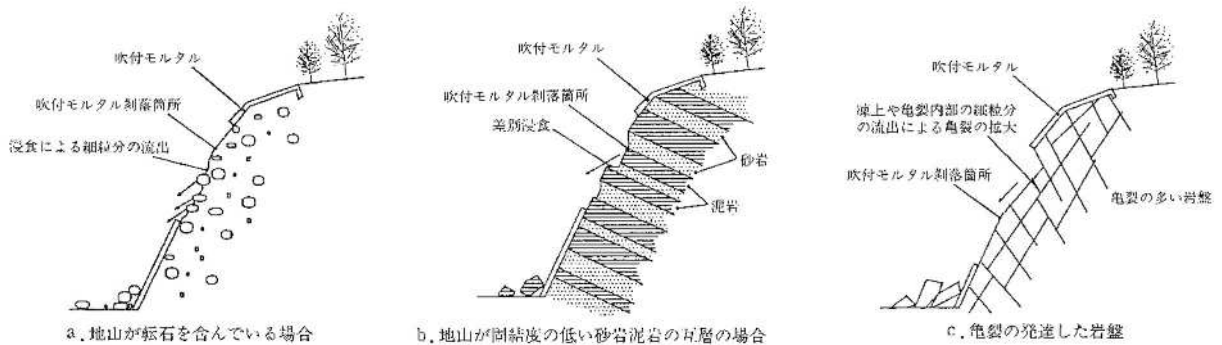


図 2.4 吹付法面の老朽化による落石・侵食

2) 地山深部の崩壊形態

2-①. 地すべり

原因:①古い地すべりの堆積物

②崖錐堆積物

③流れ盤構造の岩盤

現象:①地下水の滲み出し

②斜面上部のクラック

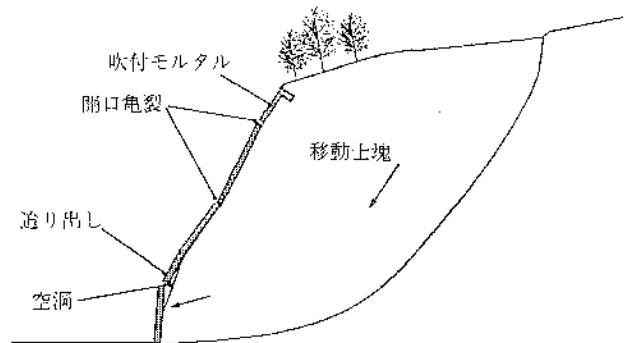


図 2.5 地すべりによる吹付法面変状

2-②. 転倒崩壊

原因:①岩盤の弱線(節理、亀裂、層理面など)が鉛直

および水平方向に発達

現象:①開口亀裂

②モルタルの迫り出し

③モルタル背面の空洞化

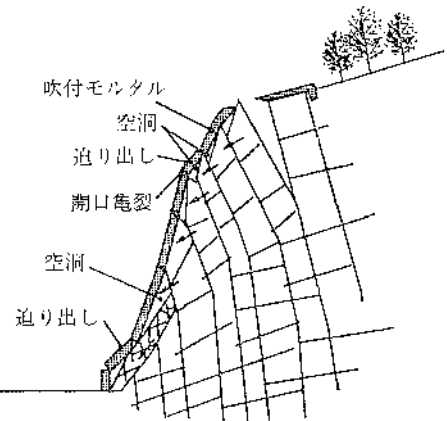


図 2.6 転倒破壊による吹付法面変状

(2) 構造物に対する点検の留意事項

1) 迫り出し

迫り出しは崩壊に結びつく変状であるため特に注意深く確認する必要がある。吹付が地山との密着不良等に原因し滑落しようとする場合(崩壊形態 1-②)、上盤が下盤に乗り上げるように迫り出しが発生したり、せり出しにより鉛直方向に開口ひび割れが発生することがある(写真 2.2)。一方、地すべり等により地山が滑動しようとする場合(崩壊形態 2-①)、法尻に押し出し変状を生じることがある(写真 2.3)。



写真 2.2 地山との密着不良に伴う迫り出し



写真 2.3 地すべりに伴う迫り出し

2) 開口ひび割れ

開口ひび割れは、劣化状態の把握とともに発生原因の推定に役立ち、分布形態、連続性、開口・段差具合を目視確認する。水平方向に連続するひび割れは迫り出しに発展する危険性があるため特に注意深く観察する必要がある。



写真 2.4 ひび割れ(全体的・長い・幅大きい例)

3) 浮き・剥離

浮き・剥離は道路利用者に直接的な危害を及ぼす危険があり、浮き・剥離が顕著な場合はその危険性・対策の必要性・対策の緊急性に対する評価を報告する必要がある。法尻における剥落片の有無は日常点検におけるわかりやすいチェック項目となる。



写真 2.5 浮き(全体的・寸法大の例)
全体の 50%程度以上あれば「全体的」と評価する

4) 打音異常

打音異常(鈍い打音)は浮きの存在を予測させるものであり、法尻や各小段沿いに手の届く範囲で調べる。小段肩沿いにクラックを生じている場合、モルタル剥落の危険性を確認するため特に注意深く点検する必要がある。なお、吹付の重ね吹きが施された法面では吹付同士の密着不良により濁った打音を発する場合がある。



写真 2.6 小段における打音異常箇所の例

5) 湧水状況

湧水は劣化の進行を早めるとともに、凍結・融解の原因となるため、その有無・程度を確認するものである。常時湧水がある場合は“多い”、滲み出し程度の場合は“少ない”に区分する。

6) 植生状況

吹付けの目地やクラック等に植生が侵入していると劣化が加速しやすいため、その粗密を区分する。全面につる植物が繁茂した法面であっても、それが上方斜面から垂れ下がったものであれば“無”に区分する。



写真 2.7 植生状況粗の例

(3) 地山に対する点検の留意事項

1) クラック

クラックは地すべりや崩壊発生の危険予兆であり、集水地形を呈す斜面、近傍で地すべり・崩壊履歴のある斜面においては特に注意深い点検が必要である。法面内や法肩上方にクラックが確認された場合は道路管理者に至急報告し、詳細点検の実施について協議する。



写真 2.8 崩壊斜面のクラック



写真 2.9 クラック（地割れ）の例

2) 湧水状況

上方斜面における湧水の有無を確認するものである。特に岩盤斜面における湧水の存在は凍結・融解による浮石の不安定化を予測させる情報となる。

3) 表面水状況

背後斜面における表面水の存在は、地山の地下水賦存を予測させる情報となるとともに、その流れる方向によっては法面背後の弱層（断層・地割れ等）の存在を推定させる情報となる。

4) 浮石・転石の状況

ロックネット内に落石が捕捉されている法面や法肩付近に落石がある法面では、対策の必要性や対策工法を検討するため上方斜面における浮石・転石の分布に関する情報が必要となる。斜面上に落石源が多数ある場合は、監督職員に報告し、落石源調査の実施について協議する。

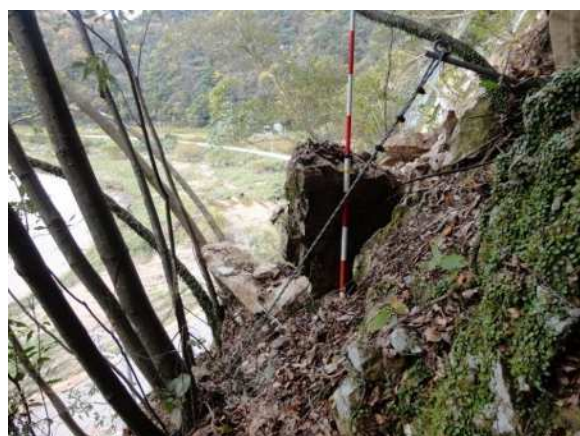


写真 2.10 法肩にある不安定な浮石

2.1.4 法枠

法枠の施された法面であっても、法枠自体が滑動した事例や、上方斜面の崩壊に巻き込まれる事例がある。点検の留意点は基本的にモルタル吹付と同じであり、前者の例では構造物の変状、後者の例では構造物周りの変状の有無の確認が重要である。



写真 2.11 法枠の崩壊の例



写真 2.12 法枠を巻き込んだ斜面崩壊

(1) 構造物に対する点検の留意事項

1) 開口ひび割れ

法枠の梁に生じたひび割れの分布・連続性から滑動に対する危険の予見が可能となる。



写真 2.13 法枠の割れ



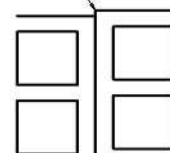
写真 2.14 法枠の割れ

斜面安定評価における劣化概念の導入, (社)建設コンサルタント協会近畿支部, H18.7, pp.22.

2) 目地部のずれ

目地部のずれは、法枠の滑動の兆候となる。法枠の自重に原因する場合は局所的な変状にとどまるが、地すべりに原因する場合は法尻に変状が表れることが多いため、周辺状況も注意深く点検する必要がある。

目地部のずれ



3) 構造物からの流出、落下物等

法枠内にある浮石や詰石等の流出の有無を確認する。洗掘により法枠が不安定化した場合や流出物が通行に支障をきたす場合は対策が必要となる。



写真 2.15 法枠内にある浮石からの落石

2.1.5 ロックネット

ロックネットの点検は損傷の有無を外観目視すると同時に、ワイヤーのゆるみや落石の捕捉等の異常が確認された場合を含め、上方斜面の状況も点検する必要がある。

(1) 構造物に対する点検の留意事項

1) 金網ネット

ネットの錆びや破損の有無を外観目視する。落石等によりネットが破損している場合は寸法等を報告する。なお、沿岸域においては塩害により著しく劣化している場合がある。

2) ワイヤーロープ

ワイヤーロープの錆びやゆるみ・破損の有無を外観目視する。ワイヤーロープの局所的なゆるみ・破損は落石に起因することが多く、全体的なゆるみは支柱の傾倒等に起因することがある。原因を理解する上で法肩の確認が不可欠である。



写真 2.16 植生に押し倒された支柱



写真 2.17 倒木による支柱の傾倒

3) アンカー

ワイヤーロープがゆるんでいる箇所では落石の捕捉や経年劣化に原因してアンカーにゆるみ・抜けを生じることがある。



写真 2.18 アンカーの抜け出し

4) ネット内の拘束

5) ネット外への飛散

ネット内に拘束された土石の有無、はらみの有無、ネット外への飛散の有無を確認する。変状が著しく、通行に支障をきたす恐れがある場合は、対策の必要性・緊急性とともに対策工を計画するにあたっての情報として発生源(法面内か上方斜面か)を報告する。

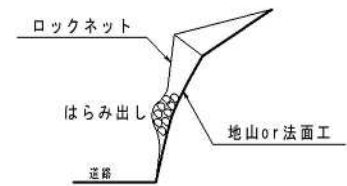


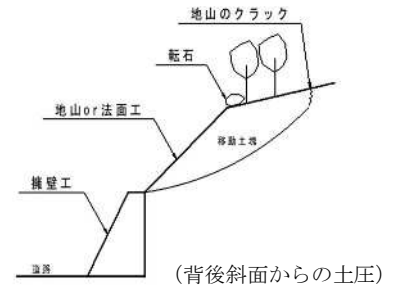
写真 2.19 ネット内の拘束



写真 2.20 ネット外への飛散

2.1.6 擁壁

擁壁の点検は損傷の有無を外観目視すると同時に、背後斜面の安定についても点検する。補強土擁壁(テールアルメを含む)は擁壁と同様に扱う。



(1) 構造物に対する点検の留意事項

1) ひび割れ

開口ひび割れは、劣化状態の把握とともに発生原因の推定に役立ち、分布形態、連続性、開口・段差具合を目視確認する。例えば、上方に従って開口するひび割れは地盤の沈下に原因することがある。



写真 2.21 段差のある開口ひび割れ

2) 漏水および遊離石灰

漏水は鉄筋の腐食やコンクリートの溶脱の原因になるとともに、凍結・融解による劣化の原因になる。また、顕著な遊離石灰は裏込めの浸食を予測させる。ただし、軽微な遊離石灰は問題にしないでよい。

3) 段差, 目地部のずれ, 傾斜

これらの変状は背後斜面の押出しや地盤の沈下に原因することがある。テールアルメはある程度の可撓性を有する構造物であるが、はらみ等の変状が顕著であれば対策の必要がある。



写真 2.22^{※1)} テールアルメのはらみだし

4) 排水孔の詰まり

排水孔の詰まりは背面水圧の発生につながる不安定要因となる。



写真 2.23^{※1)} テールアルメの傾倒

※1) 国土技術政策総合研究所研究資料, 2009.4

2.1.7 石・ブロック積み擁壁

石・ブロック積み擁壁の点検は、前項の擁壁の場合と同様であり、損傷の有無を外観目視するとともに背後斜面の安定について点検する。石・ブロック積み擁壁はコンクリート擁壁に比べて構造が弱いいため、崩壊した事例が稀にある。なお、井桁擁壁やフンカゴは石・ブロック積み擁壁と同様に扱う。



写真 2.24 ブロック積み擁壁の崩壊例

(1) 構造物に対する点検の留意事項

1) ひび割れ, 目地部のずれ, はらみ出し, 排水孔の詰まり

点検は前記した擁壁と同様に、損傷の有無を外観目視すると同時に背後斜面の状態を確認する。擁壁と異なるチェック項目は“はらみ出し”である。ブロック積みの崩壊は事例にみられるように、豪雨等を誘因として背後からの押出しが顕在することにより生じることが多い。その兆候は水平方向に連続するひび割れやはらみ出しに現れることが多く、これらを注意深く観察する必要がある。



写真 2.25 水平方向に連続するひび割れ

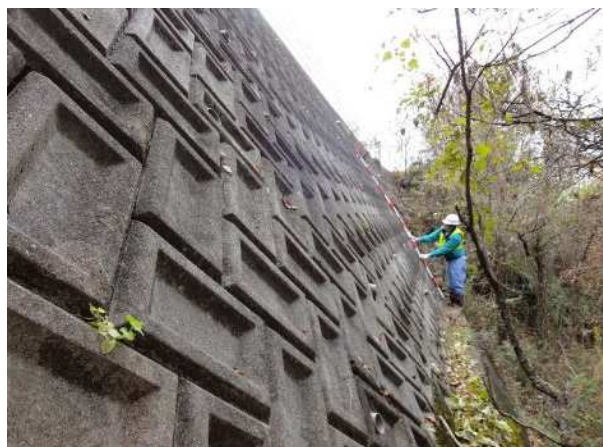


写真 2.26 水平方向に連続するはらみ出し

2.1.8 落石防護柵

落石防護柵の点検は、擁壁の点検と同時に行えばよく、そのチェック項目は擁壁の内容に加えて以下のものがある。防護柵自体の損傷は支柱周りに現れやすい。

(1) 構造物に対する点検の留意事項

以下について損傷の有無を点検する。

- 1) 金網ネット;破れ・腐食
- 2) ワイヤロープ;破断・ゆるみ・腐食
- 3) 支柱;破損・腐食
- 4) 端末部ワイヤー留具;破損・腐食
- 5) 背面ポケット;土石の埋積
- 6) 下部構造物;内容は擁壁と同じ



写真 2.27 支柱の倒れ



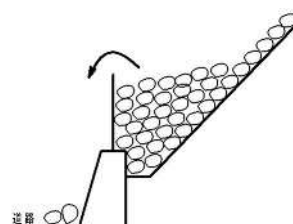
写真 2.28 支柱周りの擁壁割れ



写真 2.29 支柱の錆び



写真 2.30 背面ポケットの土石溢れ



2.1.9 雪崩防止柵

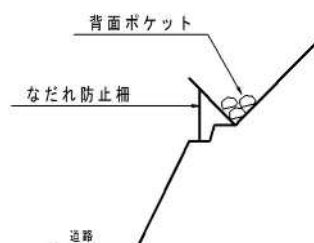
雪崩防止柵の点検は、落石防護柵の点検と基本的に同じである。そのチェック項目は以下のものがある。本体の変状もさることながら、背面ポケットが落石により埋積され除去が必要となる場合が多々ある。

(1) 構造物に対する点検の留意事項

- 1) 本体の変状
- 2) 背面ポケット
- 3) 下部構造物(擁壁と同じ)



写真 2.31 防止柵背後の土石埋積



2.1.10 グラウンドアンカー・受圧板・ロックボルト

点検時にアンカー・受圧板に異常を確認した場合は、その状況を点検チェックシートのスケッチや点検表の写真に記録し、また点検表のコメントに記載しなければならない。また、異常が激しい場合や広範囲に及ぶ場合は別途に詳細調査を実施する必要があるため、そのことを報告しなければならない。ロックボルトにおいても同様である。

アンカーが打設された法面や擁壁等構造物は数多く、経年に伴いアンカー機能の劣化や破断が問題にされるようになっており、とくに昭和 63 年制定の土質工学会基準において二重防食が義務付けられる以前の旧タイプアンカーはアンカーの耐久性に問題が多い傾向がある。

以下にグラウンドアンカー・受圧板点検の要点を示す。

表 2.2 グラウンドアンカー・受圧板点検の要点

チェック項目	報告内容
防食機能(下図参照)	防食なし(旧タイプ)
アンカーの状態	テンドンの破断・飛び出し
頭部キャップ	損傷・変形・落下
	浮き上がり・剥離
	劣化・クラック
	周辺の遊離石灰
	湧水
防錆油	オイル漏れ
受圧板	変形・沈下・浮き上がり
受圧構造物	変形・沈下
	劣化
	亀裂・クラック

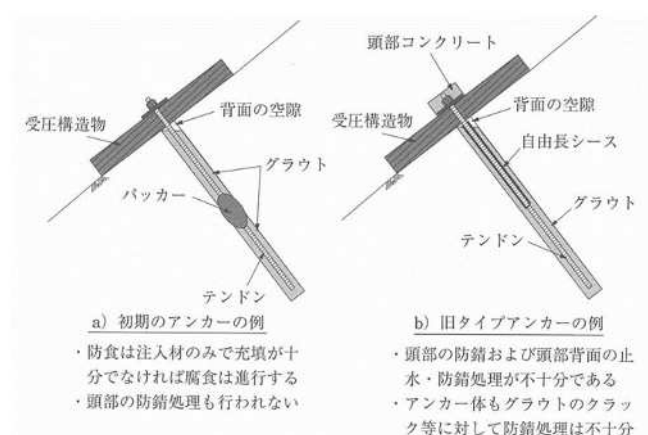


図 2.7 防食機能のないアンカー

(1) グラウンドアンカー

① 頭部キャップの浮き上がり・剥離

【変状の特徴】

- ・ tendon の破断・飛び出し
- ・ 浮き上がりの程度は破断の発生箇所と破断荷重により異なり、破断時の荷重が大きく、深部で破断するほど変状が大きくなる
- ・ tendon の破断による浮き上がり量は数 cm から 1 m 程度と大きく、頭部コンクリートの破壊を伴うことが多い



写真 2.32 頭部コンクリートの浮き上がり

【発生要因】

- ・ アンカー材の劣化による強度低下を要因とする破断
- ・ 地すべりや地下水位上昇による背面土圧の上昇による破断
- ・ 斜面上部からの落石や施工中の建設機械の接触、供用後の自動車の接触等により頭部キャップの破損や変形が起きる場合がある

② 頭部キャップの損傷・変形・落下

【変状の特徴】

- ・ 外的要因(落石・車両接触等)によりキャップが損傷
- ・ 稀に tendon の飛び出しによりキャップが損傷

【発生要因】

- ・ アンカー材の劣化による強度低下を要因とする破断
- ・ 地すべりや地下水位上昇による背面土圧の上昇
- ・ 上部斜面からの落石
- ・ 作業車や一般交通車両の接触

③ 頭部キャップの劣化・クラック

【変状の特徴】

- ・ 降雨等の自然現象により劣化
- ・ 外的要因(落石・車両接触等)によりクラックが発生
- ・ 頭部キャップの変色や変形

【発生要因】

- ・ コンクリートキャップの強度不足
- ・ 落石や車両接触等の外的要因
- ・ 金属や樹脂製キャップの長期放置による劣化
- ・ 紫外線による経年劣化

④ 頭部キャップの周辺の遊離石灰

【変状の特徴】

- ・キャップ周辺での遊離石灰痕

【発生要因】

- ・頭部コンクリート又は受圧構造物のコンクリート内に発生したひび割れから湧水や雨水が侵入し、コンクリートの水酸化カルシウムが流れ出し、空気中の二酸化炭素と反応



写真 2.33 遊離石灰の流出痕跡

⑤ 頭部キャップからの湧水

【変状の特徴】

- ・キャップ周辺部からの湧水
- ・現在は湧水が流れ出していないが、流水痕がある
- ・キャップ周辺に草等の植物が繁茂

【発生要因】

- ・アンカー孔内に湧水が侵入し、受圧構造物と支圧板の隙間、または支圧板とキャップの隙間から湧水が流れ出す
- ・アンカー孔の湧水は、グラウト材や背面土壌とともに受圧構造物表面を流れるため、湧水痕跡を残す
- ・キャップ周辺にクラックがあったり、湧水が流れ出していると植物が生育する環境が整い、種子等が飛来する植物が繁茂する

⑥ 頭部キャップからの油漏れ

【変状の特徴】

- ・キャップから油の流出痕がある

【発生要因】

- ・キャップと支圧板のシール不良
- ・ジェル状の防錆油が温度や経年劣化により液状化



写真 2.34 防錆油の流出痕跡

⑦ テンドンの破断・飛び出し

【変状の特徴】

- ・キャップを突き抜けてテンドンの飛び出し
- ・キャップとともにテンドンが飛び出し

【発生要因】

- ・アンカー材の劣化による強度低下を要因とする破断
- ・地すべりや地下水位上昇による背面土圧の上昇によるアンカーの破断
- ・地震荷重等の想定外外力の作用



写真 2.35 頭部コンクリートの突出

(2) 受圧板

①受圧板・受圧構造物の変形・沈下

【変状の特徴】

- ・受圧構造物(法枠等)の劣化による一部欠損や変形
- ・受圧構造物背面の土砂流出による変形・浮き

【発生要因】

- ・コンクリートのクラック進展による部分的な欠落
- ・鉄筋の腐食によるコンクリートの剥離・落下
- ・アンカー緊張力による背面地盤の圧縮・変形
- ・湧水や雨水による背面土砂の流出

②受圧構造物の劣化

【変状の特徴】

- ・受圧板等の腐食
- ・角度調整台座等の劣化

【発生要因】

- ・塗装等の防食機能低下による腐食
- ・紫外線等による樹脂製部材の劣化
- ・コンクリートの劣化による強度低下

③受圧構造物の亀裂・クラック

【変状の特徴】

- ・受圧構造物に深いクラックが発生
- ・受圧構造物のコンクリートに浮き・剥離が発生

【発生要因】

- ・地すべり等による設計力以上の外力が作用
- ・設計力を上回るアンカー緊張力が作用

(3) ロックボルト

【変状の特徴】

- ・キャップの損傷
- ・キャップとともに挿入鉄筋が飛び出し

【発生要因】

- ・上部斜面からの落石
- ・作業車や一般交通車両の接触
- ・特に積雪地での、法枠下段部では、除雪車や排雪作業時の車両接触

※変状の事例については、「道路土工構造物点検要領（別紙 5 判定参考となる変状事例）」、「道路土工構造物点検必携 令和 5 年度版（9. 変状事例）」を参考にするとよい。

【引用文献】

- 1) (独)土木研究所他;グラウンドアンカーの維持管理マニュアル, 鹿島出版会, 2008.
- 2) 小橋秀俊;グラウンドアンカー維持管理マニュアルについて, 九州技報第 47 号, 2010.
- 3) 道路土工構造物点検要領 令和 5 年 3 月, 国土交通省 道路局 国道・技術課
- 4) 道路道路土工構造物点検必携 令和 5 年度版, 令和 6 年 3 月, 日本道路協会

2.2 点検時の留意事項

(1) 目合わせ点検の実施

点検（初回点検および定期点検）は変状の有無を点検チェックシートにより実施するものである。そのため点検者の違いによる結果のばらつきは生じにくい。しかし、変状の程度の判断は点検者によって相違を生じる場合があるため、業務の中で点検を複数班で実施する場合には点検者全員による目合わせを実施する必要がある。



目合わせ点検の状況

(2) 点検時の安全対策

業務の現場責任者は、点検に先立ち対象とする法面・斜面を外観した上で、予測される危険を抽出し、事前に対応を講じなければならない。また、現場責任者は作業前に点検者全員に対して上記の内容を説明し、点検者の安全を確保するとともに、道路利用者への危険を回避しなければならない。

- 法面・斜面の踏査時に点検者が滑落する危険が予測される場合、点検ルートへの迂回、もしくはロープの設置等の対策を講じる必要がある。
- 法肩上方の踏査時に落石を生じる危険が予測される場合、交通量の少ない路線においては法尻に見張り員を配置する必要がある。このとき点検員と見張り員は笛やトランシーバー等を用いて意思疎通をはかり、道路利用者があれば点検を中断するなどして危険を回避する。
- 交通量の多い路線においては上記の方法が困難であるため、監督職員と協議の上、一時的な片側通行規制を実施する必要がある。詳細点検時においても同様である。
- 点検者は身分証明書を常時携帯し、民有地への立ち入りや伐採等においてトラブルを生じないように細心の注意を払う必要がある。
- 点検時における作業車両の駐車位置には細心の注意を払い、駐車車両には車両説明書を提示するなど、トラブルを生じないよう対応を図る必要がある。



法尻に配置した見張り員



片側車線規制

第3節

樣式集

法面構造物点検結果

様式1-(1)

管理番号	点検対象項目			点検日	緯度	度	分	秒	経度	度	分	秒
管理機関名					平面図・概略断面図							
路線情報	路線名				<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>下記の手順で写真を挿入できます。</p> <p>この枠内を右クリックして「図の変更」を選択します。 コンピュータのファイルから「参照」をクリックします。 撮影した写真から適切な画像ファイルを「挿入」します</p> <p>写真の挿入が不要な場合は、この画像を削除してください。</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>下記の手順で写真を挿入できます。</p> <p>この枠内を右クリックして「図の変更」を選択します。 コンピュータのファイルから「参照」をクリックします。 撮影した写真から適切な画像ファイルを「挿入」します</p> <p>写真の挿入が不要な場合は、この画像を削除してください。</p> </div> </div>							
	距離標(起点)	距離標(終点)	緊急輸送道路									
	道路土工区分	道路土工構造物位置	構造物有無									
	市町村	所在地	上下区分									
	交通量	平日:	台/12h									
施工情報	施工年月	補修歴										
(総括コメント)				現況写真								
							撮影日			天候		
健全性評価												
I ; 対応不要 II ; 経過観察 III ; 要対策【低 or 高】 IV ; 緊急措置段階												
点検状況(注意箇所等)						日常点検の着眼点						

管理番号	対象土工構造物	切土法面	点検日
路線名	距離標:(起点)	(終点)	

1. 地形・地質特性

- (1) 風化しやすい地質かどうか(風化花崗岩類、第三紀の泥岩、頁岩、固結度の低い凝灰岩等)
- (2) 当該箇所が崩壊性構造かどうか(周囲の踏査より、流れ盤、受盤、割れ目や弱層の密度が高い等)
- (3) 隣接して既知の断層破砕帯があるかどうか(島根県の地質図等)
- (4) 集水地形、崖錐地形上の切土斜面であるか
- (5) 積雪地域であるか
- (6) 隣接箇所、過去に法面崩壊があったかどうか

崩壊の恐れのある地形・地質 ※((1)~(6)いずれかに該当)
有・無

2. 着眼点

点検項目	区分	変状の有無	変状の状況
切土法面	表土状況	亀裂・段差	
		はらみだし	
		小崩壊	
		ガリ―侵食・洗掘	
		パイピング孔	
		侵食・肌落ち	
		その他	
植生状況	樹木の侵入		
	植生の活着不良		
	その他		
湧水状況	湧水あり		
	しみ出し程度		
排水施設状況	排水施設(小段)の変状		
	排水施設(路肩)の変状		
	排水施設(縦排水路)の変状		
	周辺施設の変状		
	排水施設内の堆積状況 その他		

3. 注意すべき変状の進行状況観察結果

計測箇所(単位:mm)	定期点検 令和〇年	定期点検 令和〇年	定期点検 令和〇年							コメント
①杭間亀裂・段差 (写真/スケッチ)										
②小崩壊 (写真/スケッチ)										
③侵食・肌落ち (写真/スケッチ)										

※計測杭の設置: 劣化の進行性を観測するための亀裂等に設ける。コンベックス等で初期値を計測。
今後の定期点検や観測において、計測して進行性の有無の判定に用いる。

進行性
有・無

4. 想定される崩壊形態と道路等への影響

地山の崩壊形態		有・無
地山浅部	1-① 浸食による法面崩壊	
	1-② 地山表土の法面崩壊	
	1-③ 岩の表層が風化等に伴って滑落	
	1-④ 流れ盤構造や岩の割れ目に沿って岩が滑落	
地山深部	2-① 地すべり	
	2-② 転倒崩壊	
落石	3-① 抜け落ち(転石型)落石	
	3-② 剥離型(浮石型)落石	

法面の変状の分布(高さ、幅、深さ)及び道路等との距離を勘案して

道路・施設等への影響
有・無
(コメント)

5. 健全性の評価

健全性	I	II	III		IV
			緊急度【低】	緊急度【高】	

※緊急度【高】: 点検後5年以内に対策が必要
緊急度【低】: 点検後10年以内に対策を実施

点検・診断者	(株)〇〇コンサルタント 〇〇 〇〇
--------	-----------------------

管理番号		対象土工構造物	切土法面	点検日	
路線名		距離標:(起点)	(終点)		

写真またはスケッチ

□道路区域外の自然斜面の状況

例 前回の点検時(RO)と同様の場所に落石源が確認された。

管理番号	対象土工構造物	盛土法面	点検日
路線名	距離標:(起点)	(終点)	

1. 地形・地質特性

- (1)「道路土工盛土工指針(平成22年度版)」により計画された盛土ではない
- (2)片切片盛部、傾斜地部、切盛境に構築した盛土であるか
- (3)水の集まりやすい地形上(沢横過部、沢埋め部(沢を横断、法尻部を沢が並走))に構築した盛土であるか
- (4)地すべり地もしくは軟弱層に構築した盛土であるか
- (5)レベルバンク部に水が集中し滞水しやすい構造であるか

崩壊の恐れのある地形・地質
※((1)~(5)いずれかに該当)

有・無

2. 着眼点

点検項目	区分	変状の有無	変状の状況
法面状況	亀裂・段差・はらみだし		
	浸食・洗掘		
	小崩壊		
	軟弱化		
	その他		
法面尻付近の状況	亀裂・段差・はらみだし		
	浸食・洗掘		
	滞水・湿地化		
	その他		
	フトンカゴ・じゃかごの変状		
切盛境部の状況			
溪流横過部の状況			
路面状況	円弧状クラック		
	縦断的な沈下		
	横断的な沈下		
	道路付属物等の沈下		
	その他		
路肩部の状況	亀裂・浸食		
	路肩部の変状		
植生の状況	親水性植物(シダ類)の繁茂		
	その他		
湧水状況	湧水あり		
	しみ出し程度		
排水施設状況	排水施設(小段)の変状		
	排水施設(路肩)の変状		
	排水施設(縦排水路)の変状		
	排水施設(横断暗渠)の変状		
	排水施設(地下排水)の変状		
	周辺施設の変状		
	排水施設内の堆積状況		
その他			
河川隣接区間状況	法尻付近の変状		

3. 注意すべき変状の進行状況観察結果

計測箇所(単位:mm)	定期点検 令和〇年	定期点検 令和〇年	定期点検 令和〇年							コメント
①杭間亀裂・段差 (写真/スケッチ)										
②小崩壊 (写真/スケッチ)										
③浸食・肌落ち (写真/スケッチ)										

※計測杭の設置: 劣化の進行性を観測するための亀裂等に設ける。コンベックス等で初期値を計測。
今後の定期点検や観測において、計測して進行性の有無の判定に用いる。

進行性
有・無

4. 想定される崩壊形態と道路等への影響

地山の崩壊形態		有・無
浅い崩壊	1-① 浸食による法面崩壊	
	1-② 法面からの浸透水による表層崩壊	
深い崩壊	2-① 地すべり地、崖錐に盛土した場合(盛土の自重)	
	2-② 軟弱地盤上等に盛土を構築した場合(盛土の自重)	
その他	3-① 土石流による盛土崩壊	
	3-② 河川水・波浪による盛土崩壊	

道路・施設等への影響
有・無
(コメント)

→ 法面の変状の分布(高さ、幅、深さ)及び道路下方等との距離を勘案して

5. 健全性の評価

健全性	I	II	III		IV
			緊急度【低】	緊急度【高】	

※緊急度【高】: 点検後5年以内に対策が必要
緊急度【低】: 点検後10年以内に対策を実施

点検・診断者
株式会社〇〇コンサルタント
〇〇 〇〇

管理番号		対象土工構造物	盛土法面	点検日	
路線名		距離標:(起点)	(終点)		

写真またはスケッチ

□道路区域外の自然斜面の状況

例 前回の点検時(RO)と同様の場所に落石源が確認された。

管理番号	対象土工構造物	モルタル吹付	点検日
路線名	距離標:(起点)	(終点)	

1. 地形・地質特性

- (1) 建設後30年以上経過しているか(道路台帳に記載してある建設年、修正年から推定)
- (2) 風化しやすい地質かどうか(風化花崗岩類、第三紀の泥岩、頁岩、固結度の低い凝灰岩等)
- (3) 当該箇所が崩壊性構造かどうか(周囲の踏査より、流れ盤、受盤、割れ目や弱層の密度が高い等)
- (4) 隣接して既知の断層破碎帯があるかどうか(島根県の地質図等)
- (5) 隣接箇所、過去に法面崩壊があったかどうか
- (6) 法高15m以上で小段なし、軟岩の標準勾配(1:0.7)より急な法面かどうか

崩壊の恐れのある地形・地質
※(1)かつ(2)~(6)いずれかに該当
有・無

2. 評点

点検項目	区分	配点	評点	備考		
構造物	迫り出し	有	○ 5.95	5.95	迫り出し(段差)を計測する。	
		無	● 0			
	開口ひび割れ	分布	全体的	○ 2.86	2.86	※ドローン撮影動画も含めて判定する
			部分的	○ 1.43		
		無	● 0			
		長さ	長い	○ 0.24		
	短い	● 0				
	幅	大きい	○ 2.86	2.86	大きい2mm以上、小さい2mm未満 ひび割れの幅を計測する。	
		小さい	● 0			
	浮き・剥離	分布	全体的	○ 1.55	1.55	
			部分的	○ 0.79		
		無	● 0			
	寸法	大きい	○ 1.55	1.55	大きい 横寸a+縦寸b≥0.8m 小さい 横寸a+縦寸b<0.8m	
		小さい	● 0			
	打音異常	空洞分布	全体的	○ 5.95	5.95	※土壌硬度計による簡易調査も含めて判定する
部分的			○ 2.38			
無		● 0				
湧水状況	多い	多い	○ 1.43	1.43		
		少ない	○ 0.38			
	無	● 0				
植生状況	木本類	密	○ 1.43	1.43	木本類 H=1m以上	
		粗	○ 0.48			
		無	● 0			
構造物 評点計			23.82			
評点による評価	III	III(要対策) : 構造物評点が12.8以上 II(経過観察) : 上下に該当しない I(健全) : 構造物評点が5.5未満				

3. 注意すべき変状の進行状況観察結果

計測箇所(単位:mm)	定期点検 令和〇年	定期点検 令和〇年	定期点検 令和〇年							コメント
①開口ひび割れ 鉄間 (写真/スケッチ)										
②段差 (写真/スケッチ)										
③せり出し (写真/スケッチ)										

※計測箇所の設置: 劣化の進行性を観測するための開口ひび割れに設ける。ノギス等で初期値を計測。今後の定期点検や観測において、計測して進行性の有無の判定に用いる。

進行性
有・無

4. モルタル背面の空洞化・土砂化の状況(打音異常があり、迫り出し、浮き、大きな開口ひび割れ等がある場合)

箇所No.	モルタル厚さ(mm)	空洞厚さ(mm)	土砂化厚さ(mm)	コメント

※土砂化厚さは、土壌硬度計25mm以下での貫入量とする。

※法尻付近が軟岩であって上方法面背後が土砂化している場合があり、その場合は上方自然斜面(吹付法尻付近)において、地山に鉄筋を挿入する等を行い法尻部と上方法面の背後地山状況を推察する。

空洞化・土砂化
有・無

5. 想定される崩壊形態と道路等への影響

地山の崩壊形態		有・無
地山浅部	1-① モルタル自体の劣化による崩落	
	1-② 地山とモルタルの密着不良によるモルタル崩落	
	1-③ 地山表層の土砂化による法面崩壊	
	1-④ 落石型の崩壊	
地山深部	2-① 地すべり	
	2-② 転倒崩壊	

法面の変状の分布(高さ、幅、深さ)及び道路等との距離を勘案して

道路・施設等への影響
有・無
(コメント)

6. 健全性の評価

健全性	I	II	III		IV
			緊急度【低】	緊急度【高】	

※緊急度【高】: 点検後5年以内に対策が必要
緊急度【低】: 点検後10年以内に対策を実施

点検・診断者 (株)〇〇コンサルタント
□□ □□

管理番号		対象土工構造物	モルタル吹付	点検日	
路線名		距離標:(起点)	(終点)		

写真またはスケッチ

□道路区域外の自然斜面の状況

例 前回の点検時(RO)と同様の場所に落石源が確認された。

管理番号	対象土工構造物	法枠	点検日
路線名	距離標:(起点)	(終点)	

1. 地形・地質特性

- (1) 風化しやすい地質かどうか(風化花崗岩類、第三紀の泥岩、頁岩、固結度の低い凝灰岩等)
- (2) 当該箇所が崩壊性構造かどうか(周囲の踏査より、流れ盤、受盤、割れ目や弱層の密度が高い等)
- (3) 隣接して既知の断層破砕帯があるかどうか(島根県の地質図等)
- (4) 隣接箇所で、過去に法面崩壊があったかどうか

崩壊の恐れのある地形・地質
※((1)~(4)いずれかに該当)

有・無

2. 評点

点検項目		区分	配点	評点	備考
構造物	開口ひび割れ	分布	全体的 ○ 0.25	0.00	
		部分的 ○ 0.15			
		無 ● 0			
	長さ	長い ○ 0.25	0.00	長い2m以上、短い2m未満	
		短い ● 0			
	幅	大きい ○ 10	0.00	大きい2mm以上、小さい2mm未満 ひび割れの幅を計測する。	
		小さい ● 0			
	目地部のずれ		有 ○ 3	0.00	ずれの寸法を計測する。
		無 ● 0			
構造物からの流出、落下物等		有 ○ 4	0.00		
		無 ● 0			
構造物 評点計				0.00	
評点による評価		I	III(要対策) : 構造物評点が14.0以上 II(経過観察) : 上下に該当しない I(健全) : 構造物評点が7.0未満		

3. 注意すべき変状の進行状況観察結果

計測箇所(単位:mm)	定期点検	定期点検	定期点検						コメント
	令和〇年	令和〇年	令和〇年						
①開口ひび割れ 鉋間 (写真/スケッチ)									
②目地部のずれ (写真/スケッチ)									

※計測鉋の設置: 劣化の進行性を観測するための開口ひび割れに設ける。ノギス等で初期値を計測。今後の定期点検や観測において、計測して進行性の有無の判定に用いる。

進行性

有・無

4. 想定される崩壊形態と道路等への影響

地山の崩壊形態		有・無
地山浅部	1-① 法枠自体の劣化による崩落	
	1-② 地山と法枠の密着不良による法枠崩落	
	1-③ 地山表層の土砂化による法面崩壊	
	1-④ 落石型の崩壊	
地山深部	2-① 地すべり	
	2-② 転倒崩壊	

法面の変状の分布(高さ、幅、深さ)及び道路等との距離を勘案して

道路・施設等への影響

有・無

(コメント)

5. 健全性の評価

健全性	I	II	III		IV
			緊急度【低】	緊急度【高】	

※緊急度【高】: 点検後5年以内に対策が必要
緊急度【低】: 点検後10年以内に対策を実施

点検・診断者

株式会社〇〇コンサルタント
□□ □□

管理番号		対象土工構造物	法枠	点検日	
路線名		距離標:(起点)	(終点)		

写真またはスケッチ

□道路区域外の自然斜面の状況

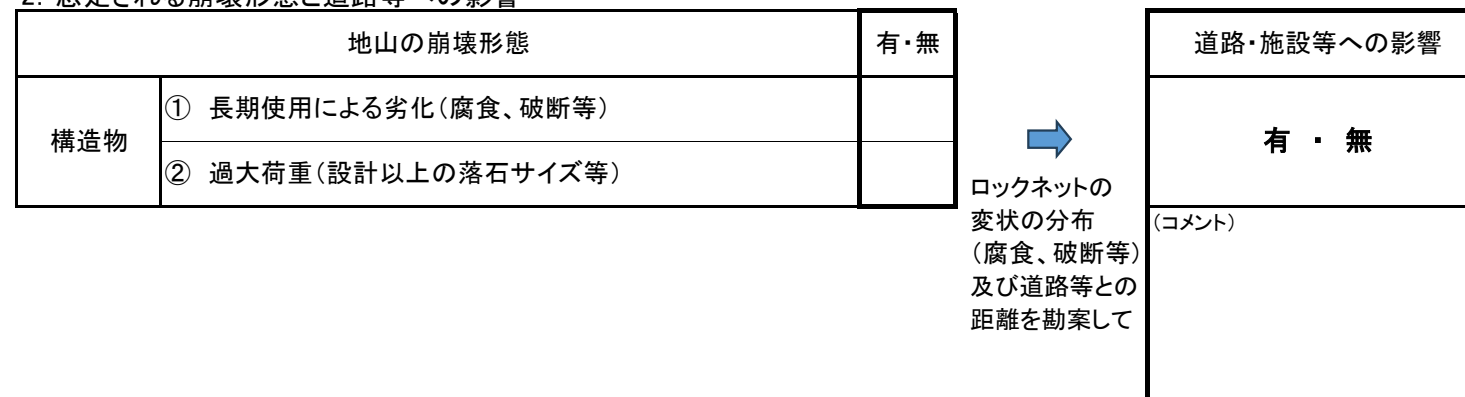
例 前回の点検時(RO)と同様の場所に落石源が確認された。

管理番号	対象土工構造物	ロックネット	点検日
路線名	距離標:(起点)	(終点)	

1. 評点

点検項目	区分	配点	評点	備考
金網ネット	腐食、やぶれ	○ 3.75	0.00	
	良好	● 0		
ワイヤーロープ	腐食、延伸、切断	○ 3.75	0.00	
	良好	● 0		
アンカー	変状	○ 4	0.00	
	良好	● 0		
ネット内の拘束	はらみ出し	○ 10	0.00	
	落石有り	○ 5		
	無	● 0		
ネット外への飛散	有	○ 3.5	0.00	
	無	● 0		
構造物 評点計			0.00	
評点による評価	I	III(要対策) : 構造物評点が16.0以上 II(経過観察) : 上下に該当しない I(健全) : 構造物評点が8.0未満		

2. 想定される崩壊形態と道路等への影響



3. 健全性の評価

健全性	I	II	III		IV
			緊急度【低】	緊急度【高】	

※緊急度【高】: 点検後5年以内に対策が必要
緊急度【低】: 点検後10年以内に対策を実施

点検・診断者	(株)〇〇コンサルタント □□ □□
--------	-----------------------

管理番号		対象土工構造物	ロックネット	点検日	
路線名		距離標:(起点)	(終点)		

写真またはスケッチ

□道路区域外の自然斜面の状況

例 前回の点検時(RO)と同様の場所に落石源が確認された。

管理番号	対象土工構造物	擁壁	点検日
路線名	距離標:(起点)	(終点)	

1. 地形・地質特性

- (1) 軟弱な地盤であるかどうか
- (2) 地すべり地形であるか
- (3) 崖錐地帯であるかどうか
- (4) 隣接して既知の断層破砕帯があるかどうか(島根県の地質図等)
- (5) 周辺に湧水が見られるか
- (6) 隣接箇所、過去に法面崩壊、擁壁の変状等があったかどうか

擁壁倒壊の恐れのある地形・地質
※(1)~(6)いずれかに該当

有・無

2. 評点

点検項目		区分	配点	評点	備考	
構造物	ひび割れ等	分布	亀甲状	○ 10	0.0	大きい2mm以上、小さい2mm未満 ひび割れの幅を計測する。
			等間隔	○ 5		
			無	● 0		
		幅	大きい	○ 0.5		
			小さい	● 0		
			漏水	有		
		無	● 0	0.0		
	遊離石灰	有	○ 0.5			
		無	● 0			
	段差	有	○ 2	0.0	ひび割れの段差を計測する。	
		無	● 0			
	浮き、剥離	有	○ 0.5	0.0	点検ハンマーにより確認する。	
無		● 0				
目地部のずれ	有	○ 0.5	0.0	ずれの寸法を計測する。		
	無	● 0				
擁壁の傾斜	有	○ 10	0.0			
	無	● 0				
排水孔の詰まり	有	○ 0.5	0.0			
	無	● 0				
構造物 評点計				0.0		
評点による評価	I	III(要対策) : 構造物評点が16.0以上 II(経過観察) : 上下に該当しない I(健全) : 構造物評点が6.0未満				

3. 注意すべき変状の進行状況観察結果

計測箇所(単位:mm)	定期点検 令和〇年	定期点検 令和〇年	定期点検 令和〇年						コメント
①ひび割れ 鉋間 (写真/スケッチ)									
②段差 (写真/スケッチ)									
③傾斜 (写真/スケッチ)									

※計測鉋の設置: 劣化の進行性を観測するための開口ひび割れに設ける。ノギス等で初期値を計測。
今後の定期点検や観測において、計測して進行性の有無の判定に用いる。

進行性
有・無

4. 想定される崩壊形態と道路等への影響

擁壁の崩壊形態		有・無
地山	1-① 過大な土圧の発生による擁壁倒壊	
	1-② すべりによる擁壁倒壊	
基礎地盤	2-① 軟弱な地盤、土層による擁壁倒壊	
構造物	3-① 排水不良による擁壁倒壊	
	3-② 擁壁の損傷・劣化による倒壊	

擁壁、法面の
変状の分布
(高さ、幅、深さ)
及び道路等との
距離を勘案して

道路・施設等への影響
有・無
(コメント)

5. 健全性の評価

健全性	I	II	III		IV
			緊急度【低】	緊急度【高】	

※緊急度【高】: 点検後5年以内に対策が必要
緊急度【低】: 点検後10年以内に対策を実施

点検・診断者 (株)〇〇コンサルタント
□□ □□

管理番号		対象土工構造物	擁壁	点検日	
路線名		距離標:(起点)	(終点)		

写真またはスケッチ

□道路区域外の自然斜面の状況

例 前回の点検時(RO)と同様の場所に落石源が確認された。

管理番号	対象土工構造物	石・ブロック積擁壁	点検日
路線名	距離標:(起点)	(終点)	

1. 地形・地質特性

- (1) 軟弱な地盤であるかどうか
- (2) 地すべり地形であるか
- (3) 崖錐地帯であるかどうか
- (4) 隣接して既知の断層破砕帯があるかどうか(島根県の地質図等)
- (5) 周辺に湧水が見られるか
- (6) 隣接箇所、過去に法面崩壊、石・ブロック積擁壁の変状等があったかどうか

崩壊の恐れのある地形・地質
※((1)~(6)いずれかに該当)

有・無

2. 評点

点検項目	区分	配点	評点	備考
ひび割れ	水平クラック有	○ 10	0.00	
	鉛直クラック有	○ 5		
	無	● 0		
目地部のずれ	有	○ 0.25	0.00	ずれの寸法を計測する。
	無	● 0		
はらみ出し	有	○ 4.5	0.00	
	無	● 0		
排水孔の詰まり	有	○ 3	0.00	
	無	● 0		
構造物 評点計			0.00	
評点による評価	I	III(要対策) : 構造物評点が10.0以上 II(経過観察) : 上下に該当しない I(健全) : 構造物評点が5.0未満		

3. 注意すべき変状の進行状況観察結果

計測箇所(単位:mm)	定期点検 令和〇年	定期点検 令和〇年	定期点検 令和〇年						コメント
①ひび割れ 鉋間 (写真/スケッチ)									
②段差 (写真/スケッチ)									
③傾斜 (写真/スケッチ)									

※計測鉋の設置: 劣化の進行性を観測するための開口ひび割れに設ける。ノギス等で初期値を計測。
今後の定期点検や観測において、計測して進行性の有無の判定に用いる。

進行性

有・無

4. 想定される崩壊形態と道路等への影響

擁壁の崩壊形態		有・無
地山	1-① 過大な土圧の発生による擁壁倒壊	
	1-② すべりによる擁壁倒壊	
基礎地盤	2-① 軟弱な地盤、土層による擁壁倒壊	
構造物	3-④ 排水不良による擁壁倒壊	
	3-⑤ 擁壁の損傷・劣化による倒壊	

擁壁、法面の
変状の分布
(高さ、幅、深さ)
及び道路等との
距離を勘案して

道路・施設等への影響

有・無

(コメント)

5. 健全性の評価

健全性	I	II	III		IV
			緊急度【低】	緊急度【高】	

※緊急度【高】: 点検後5年以内に対策が必要
緊急度【低】: 点検後10年以内に対策を実施

点検・診断者

(株)〇〇コンサルタント
□□ □□

管理番号		対象土工構造物	石・ブロック積擁壁	点検日	
路線名		距離標:(起点)	(終点)		

写真またはスケッチ

□道路区域外の自然斜面の状況

例 前回の点検時(RO)と同様の場所に落石源が確認された。

管理番号	対象土工構造物	落石防護柵	点検日
路線名	距離標:(起点)	(終点)	

1. 地形・地質特性

- (1) 軟弱な地盤であるかどうか
- (2) 地すべり地形であるか
- (3) 崖錐地帯であるかどうか
- (4) 隣接して既知の断層破砕帯があるかどうか(島根県の地質図等)
- (5) 周辺に湧水が見られるか
- (6) 隣接箇所、過去に法面崩壊、擁壁の変状等があったかどうか

擁壁倒壊の恐れのある地形・地質
※(1)~(6)いずれかに該当
有・無

2. 評点

点検項目		区分	配点	評点	備考	
構造物	金網ネット	腐食大、破損	○ 0.1	0.00		
		腐食小	○ 0.05			
		良好	● 0			
	ワイヤーロープ	腐食大、ゆるみ	○ 5	0.00		
		腐食小	○ 2			
		良好	● 0			
	支柱(端末、中間)	腐食大、損壊	○ 1.5	0.00		
		腐食小	○ 0.75			
		良好	● 0			
	端末部ワイヤー留具	腐食大、損壊	○ 4.5	0.00		
		腐食小	○ 2			
		良好	● 0			
	背面ポケット	土石で埋まる	○ 6.5	0.00		
		転石あり	○ 3			
		正常	● 0			
	下部構造物(コンクリート擁壁)	分布	亀甲状	○ 0.1	0.00	
			等間隔	○ 0.05		
			無	● 0		
幅		大きい	○ 0.1	0.00	大きい2mm以上、小さい2mm未満 ひび割れの幅を計測する。	
		小さい	● 0			
漏水		有	○ 0.1	0.00		
		無	● 0			
遊離石灰		有	○ 0.1	0.00		
		無	● 0			
段差		有	○ 10	0.00	ひび割れの段差を計測する。	
		無	● 0			
浮き、剥離		有	○ 1.25	0.00	点検ハンマーにより確認する。	
	無	● 0				
目地部のずれ	有	○ 0.1	0.00	ずれの寸法を計測する。		
	無	● 0				
擁壁の傾斜	有	○ 1	0.00			
	無	● 0				
排水孔の詰まり	有	○ 0.25	0.00			
	無	● 0				
構造物 評点計				0.00		
評点による評価	I	III(要対策) : 構造物評点が7.0以上 II(経過観察) : 上下に該当しない I(健全) : 構造物評点が3.5未満				

3. 注意すべき変状の進行状況観察結果

計測箇所(単位:mm)	定期点検	定期点検	定期点検	コメント
	令和〇年	令和〇年	令和〇年	
①ひび割れ 鉋間 (写真/スケッチ)				
②段差 (写真/スケッチ)				
③傾斜 (写真/スケッチ)				

※計測鉋の設置: 劣化の進行性を観測するための開口ひび割れに設ける。ノギス等で初期値を計測。
今後の定期点検や観測において、計測して進行性の有無の判定に用いる。

進行性
有・無

4. 想定される崩壊形態と道路等への影響

擁壁の崩壊形態		有・無
地山	1-① 過大な土圧の発生による防護柵基礎倒壊	
	1-② すべりによる防護柵基礎倒壊	
基礎地盤	2-① 軟弱な地盤、土層による防護柵基礎壁倒壊	
構造物	3-① 防護柵基礎の損傷・劣化による倒壊	
	3-② 防護柵の損傷・劣化による落石の道路への飛び出し	
	3-③ 過大荷重(設計以上の落石サイズ等)	

法面の変状の分布(高さ、幅、深さ)及び道路等との距離を勘案して

道路・施設等への影響
有・無
(コメント)

5. 健全性の評価

健全性	I	II	III		IV
			緊急度【低】	緊急度【高】	

※緊急度【高】: 点検後5年以内に対策が必要
緊急度【低】: 点検後10年以内に対策を実施

点検・診断者 (株)〇〇コンサルタント
□□ □□

管理番号		対象土工構造物	落石防護柵	点検日	
路線名		距離標:(起点)	(終点)		

写真またはスケッチ

□道路区域外の自然斜面の状況

例 前回の点検時(RO)と同様の場所に落石源が確認された。

管理番号	対象土工構造物	雪崩防止柵	点検日
路線名	距離標:(起点)	(終点)	

1. 地形・地質特性

- (1) 地すべり地形であるか
- (2) 崖錐地帯であるかどうか
- (3) 隣接して既知の断層破砕帯があるかどうか(島根県の地質図等)
- (4) 雪崩防止林として有効な森林が生育しているか
- (5) 隣接箇所、過去に法面崩壊、雪崩防止柵の変状等があったかどうか

崩壊の恐れのある地形・地質
※((1)~(5)いずれかに該当)

有・無

2. 評点

点検項目		区分	配点	評点	備考		
構造物	本体(柱、横棧)	有	○ 5	0.00			
		無	● 0				
	背面ポケット	土石で埋まる	○ 6.5	0.00			
		転石あり	○ 3				
		正常	● 0				
	下部構造物(コンクリート擁壁)	ひび割れ	分布	亀甲状	○ 0.1	0.00	
			等間隔	○ 0.05			
			無	● 0			
		幅	大きい	○ 0.1	0.00	大きい2mm以上、小さい2mm未満 ひび割れの幅を計測する。	
			小さい	● 0			
		漏水	有	○ 0.1	0.00		
			無	● 0			
		遊離石灰	有	○ 0.1	0.00		
			無	● 0			
		段差	有	○ 10	0.00	ひび割れの段差を計測する。	
無	● 0						
浮き、剥離	有	○ 1.25	0.00	点検ハンマーにより確認する。			
	無	● 0					
目地部のずれ	有	○ 0.1	0.00	ずれの寸法を計測する。			
	無	● 0					
擁壁の傾斜	有	○ 1	0.00				
	無	● 0					
排水孔の詰まり	有	○ 0.25	0.00				
	無	● 0					
構造物 評点計				0.00			
評点による評価		I	III(要対策) : 構造物評点が7.0以上 II(経過観察) : 上下に該当しない I(健全) : 構造物評点が3.5未満				

3. 注意すべき変状の進行状況観察結果

計測箇所(単位:mm)	定期点検 令和〇年	定期点検 令和〇年	定期点検 令和〇年										コメント
①ひび割れ 鉄間 (写真/スケッチ)													
②目地ずれ (写真/スケッチ)													
③傾斜 (写真/スケッチ)													

※計測鉋の設置: 劣化の進行性を観測するための開口ひび割れに設ける。ノギス等で初期値を計測。
今後の定期点検や観測において、計測して進行性の有無の判定に用いる。

進行性
有・無

4. 想定される崩壊形態と道路等への影響

地山の崩壊形態		有・無
地山浅部	1-① 過大な土圧の発生による雪崩防止柵倒壊	
	1-② すべりによる雪崩防止柵倒壊	
地山深部	2-① 地すべり	
	2-② 転倒崩壊	
構造物	3-① 雪崩防止柵の損傷・劣化による倒壊	
	3-② 雪崩柵の損傷・劣化による積雪の道路への飛び出し	
	3-③ 過大荷重(設計以上の雪圧等)	

道路・施設等への影響
有・無
(コメント)

→ 法面の変状の分布(高さ、幅、深さ)及び道路等との距離を勘案して

5. 健全性の評価

健全性	I	II	III		IV
			緊急度【低】	緊急度【高】	

※緊急度【高】: 点検後5年以内に対策が必要
緊急度【低】: 点検後10年以内に対策を実施

点検・診断者 (株)〇〇コンサルタント
□□ □□

管理番号		対象土工構造物	雪崩防止柵	点検日	
路線名		距離標:(起点)	(終点)		

写真またはスケッチ

□道路区域外の自然斜面の状況

例 前回の点検時(RO)と同様の場所に落石源が確認された。

管理番号		対象土工構造物	グラウンドアンカー・ロックボルト	点検日	
路線名		距離標:(起点)	(終点)		

1. 地形・地質特性

- (1) 二重防食が義務付けられる以前の旧タイプのグラウンドアンカーである
- (2) 風化しやすい地質かどうか(風化花崗岩類、第三紀の泥岩、頁岩、固結度の低い凝灰岩等)
- (3) 隣接して既知の断層破砕帯があるかどうか(島根県の地質図等)
- (4) 地盤が腐食環境下にある(温泉地、凍結防止剤)
- (5) 地下水が豊富である

崩壊の恐れのある地形・地質
※((1)~(5)いずれかに該当)

有・無

2. 着眼点

点検項目	区分	変状の有無	変状の状況	
グラウンドアンカー	テンドン	破断・飛び出し		
	頭部キャップ	浮き上がり・剥離		
		損傷・変形・落下		
		劣化・クラック		
		周辺の遊離石灰		
		湧水		
		油漏れ		
		その他		
	受圧板	変形・沈下		
		劣化		
		その他		
	受圧構造物	変形・沈下		
		劣化		
		亀裂・クラック		
その他				
ロックボルト	キャップの損傷			
	ロックボルトの飛び出し			
	定着ナット周辺の腐食			
	受圧板・法枠の変形、変状			

3. 注意すべき変状の進行状況観察結果

計測箇所(単位:mm)	定期点検 令和〇年	定期点検 令和〇年	定期点検 令和〇年								コメント	
①頭部キャップ (写真/スケッチ)												
②受圧板・法枠 (写真/スケッチ)												

進行性

有・無

4. 想定される変状と道路等への影響

地山の崩壊形態		有・無
地山・構造物	1-① 構造物の破壊	
	1-② 想定以上のすべりによる斜面崩壊	
アンカー・ロックボルト	2-① アンカーの破断・引き抜け	
	2-② 頭部の損傷・劣化	

道路・施設等への影響

有・無

(コメント)

→ 法面の変状の分布(高さ、幅、深さ)及び道路等との距離を勘案して

5. 健全性の評価

健全性	I	II	III		IV
			緊急度【低】	緊急度【高】	

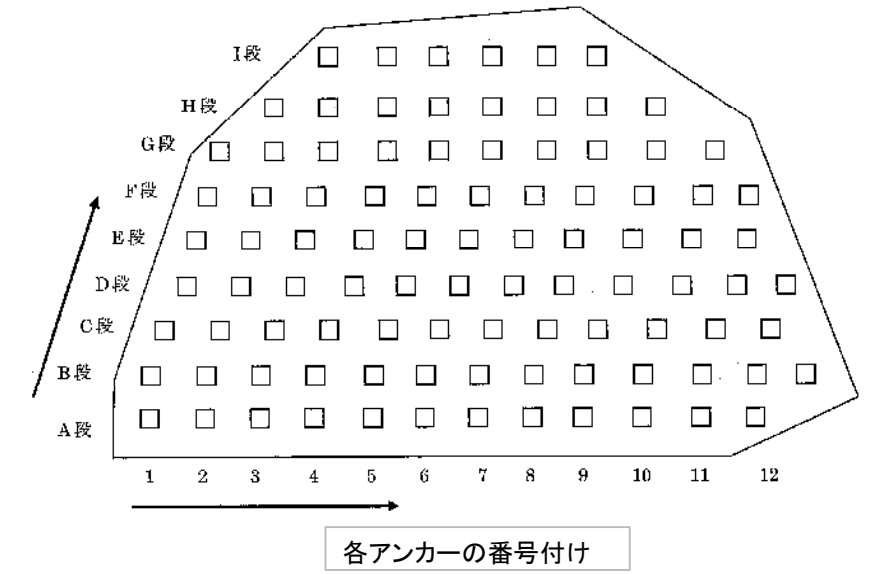
※緊急度【高】:点検後5年以内に対策が必要
緊急度【低】:点検後10年以内に対策を実施

点検・診断者

株式会社○○コンサルタント
□□ □□

管理番号		対象土工構造物	グラウンドアンカー・ロックボルト	点検日	
路線名		距離標:(起点)	(終点)		

写真またはスケッチ



第4節 点検結果の運用

4.1 詳細調査の方法

詳細調査は対策検討に必要な情報を得るために実施するものである。すなわち、対策方法を検討するにあたり変状の原因を究明する必要がある場合や、対策工法を検討するにあたり背後地山の状態を把握する必要がある場合等に実施するものである。

詳細調査の方法は箇所ごとに、目的と現地状況に応じて適宜使い分ける必要がある。以下に吹付法面に対する調査方法例を紹介する。

なお、点検に関する技術開発が多方面で進められており、それら新たな点検技術の開発動向の情報も収集し、本要領に基づく点検が合理化できる手法と判断される場合には採用してもよい。

【詳細調査の必要性】

対策方法を検討するにあたり変状の原因を究明する必要がある場合や、対策工法を検討するにあたり背後地山の状態を把握する必要がある場合等に実施するものである。

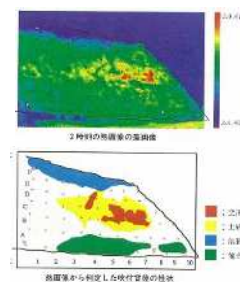
すなわち、対策工が必要と判断した場合に実施するものである。

表 4.1 吹付法面に対する詳細調査の各調査と適用

調査名	適用	開口 ひび われ	空洞		背面 地山 の土 砂化*	実施上の留意点
			分布	厚さ		
構造物 (吹付け)	熱赤外線調査	—	○	—	—	コア抜き等を併用することで調査精度の向上が図れる
	コア抜き	—	—	○	○	削孔長が 20cm 程度なので土砂層の層厚は測定不能
	地中レーダー探査	—	○	○	—	
	打音調査(モルタル全面)	—	○	—	—	
	ファイバースコープ調査	—	—	○	○	ドリル削孔を使って実施できる
	鉄筋挿入による背面地盤の調査	—	—	—	○	開口部または水抜管から調査を行う
	IoT センサーによるモニタリング	○	—	—	—	モルタル開口幅の変位を遠隔で監視する
地山	弾性波探査	—	—	—	○	土砂層が薄い場合は、判別困難となる
	ボーリング調査	—	—	—	○	土砂層の層厚は、コア観察により測定可能 仮設足場またはモノレールが必要となる

(1) 熱赤外線調査（熱赤外線撮影及び解析）

- ①目的：モルタル吹付けに熱赤外線撮影を行い、吹付け背面の空洞及び剥離分布を把握する。
- ②試験法：熱赤外線カメラは、物体から放射される熱赤外線エネルギーを検知し、映像化するものである。モルタル背面に空洞が存在すると熱の移動に変化が生じ、結果として表面温度に差ができる。このことを利用して空洞分布を推測する。
- ③得られる情報（成果等）：空洞分布（熱赤外線画像）



熱赤外線画像による背面空洞の把握

(2) コア抜き

- ①目的：モルタル吹付け背後の空洞厚および地山の風化状況を把握する。
- ②試験法：モルタル吹付けをコアカッターで削孔し、吹付け厚、空洞厚等を把握する。
- ③得られる情報（成果等）：吹付け厚、空洞厚及び地山の風化状況（写真、計測結果）



コア抜きにおける調査孔

(3) 地中レーダー探査

- ①目的：モルタル吹付けに地中レーダー探査を行い、吹付け背面の空洞を把握する。
- ②得られる情報（成果等）：吹付け厚、空洞分布、空洞厚（地中レーダー解析図）



地中レーダー実施状況と探査装置

(4) 打音調査（モルタル全面）

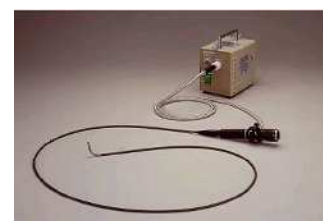
- ①目的：モルタル吹付けに打音調査を行い、吹付け背面の空洞を把握する。
- ②試験法：作業員がロープにぶら下がり打音調査を行う。
- ③得られる情報（成果等）：空洞分布（空洞分布図）



打音調査実施状況

(5) ファイバースコープ調査

- ①目的：ドリル削孔(10～20mm)等を利用して、吹付け厚、空洞厚及び地山の風化状況を把握する。
- ②試験法：ドリル削孔等にファイバースコープを挿入し、観察撮影を行う。
- ③得られる情報（成果等）：吹付け厚、空洞厚及び地山の風化状況（写真、計測結果）



ファイバースコープ機器

(6) 鉄筋挿入による背面地盤の調査

- ①目的：鉄筋挿入の読み値により簡便に吹付モルタル背面の土砂化・空洞化の状態を取得する。
- ②試験法： $\phi 13\text{mm}$ の鉄筋（丸鋼）を石頭ハンマーで打撃貫入させ、貫入長の測定を用いて簡便かつ定量的に土砂化・空洞化の状態を取得する。
- ③得られる情報（成果等）：地山の風化状況（写真、計測結果）



調査状況

(7) Iot センサーによるモニタリング

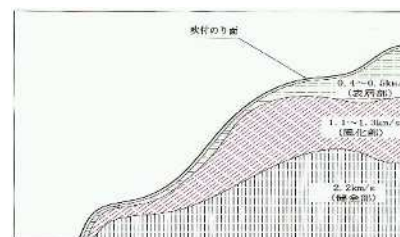
- ①目的：バッテリーで稼働する Iot センサーを利用して構造物の挙動を遠隔で監視する。
- ②試験法：自立的に作動する伸縮計または傾斜計によって計測したデータをデータ通信装置によってインターネットを経由してクラウドサーバーに送信する。
- ③得られる情報（成果等）：構造物の変状データ（計測結果）



モニタリング状況

(8) 弾性波探査

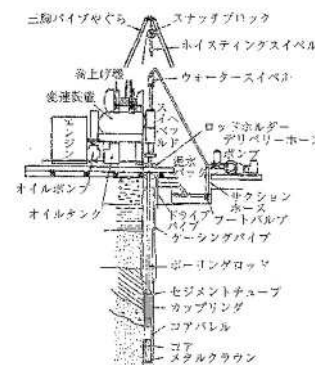
- ①目的：構造物背面の地山状況（風化及び破碎帯等）を把握する。
- ②試験法：地表付近での発破などによって人工的に弾性波を起振し、地下の速度の異なる地層境界で屈折して戻ってきた屈折波を地表に設置した受振器で観測し、地下の速度構造を求める。
- ③得られる情報（成果等）：地山の風化状況（速度層断面図）



速度層断面図

(9) ボーリング調査

- ①目的：地層判別、試料採取、現位置試験の実施を行い、地山内部を把握する。
- ②試験法：ボーリング機械を使用し、地中深くのコア試料採取を行う。また、必要に応じて標準貫入試験を行い、地盤の硬さを調べる。
- ③得られる情報（成果等）：地山の風化状況（柱状図、コア試料）



ボーリング調査概略図

参考資料 1

～判定区分別変状例～

表-解 【モルタル吹付(1/5)】 判定区分別変状例

判定区分		変状写真		変状概要
迫出し	有			背後からの押出しに原因してひび割れに段差を生じている 点検時に迫出し量(段差)を計測する
開口ひび割れ	分布	全体的		吹付の全面に開口ひび割れを生じている
開口ひび割れ	分布	部分的		吹付の一部に開口ひび割れを生じている
開口ひび割れ	長さ	長い		開口ひび割れが 2m 以上連続している 点検時にひび割れ長さを計測する

表-解 【モルタル吹付(2/5)】 判定区別変状例

判定区分			変状写真	変状概要
開口ひび割れ	長さ	短い		開口ひび割れの長さが2m未満である
開口ひび割れ	幅	大きい		ひび割れの開口幅が2mm以上ある 点検時にひび割れ幅を計測する
開口ひび割れ	幅	小さい		ひび割れの開口幅が2mm未満である
浮き・剥離	分布	全体的		浮き・剥離が吹付の全面におよんでいる(50%程度以上を目安とする)

表-解 【モルタル吹付(3/5)】 判定区分別変状例





判定区分			変状写真	変状概要
浮き・剥離	分布	部分的		浮き・剥離を局所に生じている
浮き・剥離	寸法	大きい		浮き・剥離部分の縦横寸法が計 80cm 以上ある
浮き・剥離	寸法	小さい		浮き・剥離部分の縦横寸法が計 80cm 未満である
打音異常	空洞分布	全体的		ハンマー打撃により打音異常が吹付全体に確認できる

表-解【モルタル吹付(4/5)】判定区分別変状例



判定区分			変状写真	変状概要
打音異常	空洞分布	部分的		ハンマー打撃による打音異常が局所に確認できる
湧水状況		多い		常時湧水を生じている
湧水状況		少ない		滲み出し程度の湧水がある
植生状況	木本類	密		高さ1m以上ある木本が多数繁茂している

表-解 【モルタル吹付(5/5)】 判定区分別変状例

判定区分			変状写真	変状概要
植生状況	木本類	粗		高さ 1m 以上ある木本が疎らに侵入している

参考資料 2

～崩壊箇所の事例～

巻末1. 吹付崩壊箇所

本資料は、島根県内における吹付モルタルの崩壊9か所について取りまとめたものである。

事例1：表層崩壊（流れ盤構造や岩盤の割れ目による）

（主）安来木次線 安来市広瀬町下山佐地内（広瀬土木事業所管内）

竣工	
点検日	平成25年7月点検
直近の点検から崩落までの期間	1年5か月後
背面地山，断層の有無	布部花崗岩，北側に1km付近に断層あり
法面高さ，勾配	1：0.6 H=17m
気象条件	異常天然現象（最大時間雨量20mm程度以上、日雨量80mm以上）に該当しない。
崩壊状況	<p>以前より、風化が進行してモルタル吹付に変状を発生させていた表層部、融雪時に崩壊。（1回目の崩壊）。</p> <p>その後、崩壊により末端が軽くなった状態で、再度の融雪の影響を受けたため、1回目よりも下位層の広瀬側の亀裂をすべり面とした、2回目の崩壊が発生。</p>
崩壊直後	
復旧後	

事例2 :1 表層崩壊(流れ盤構造や岩盤の割れ目による)

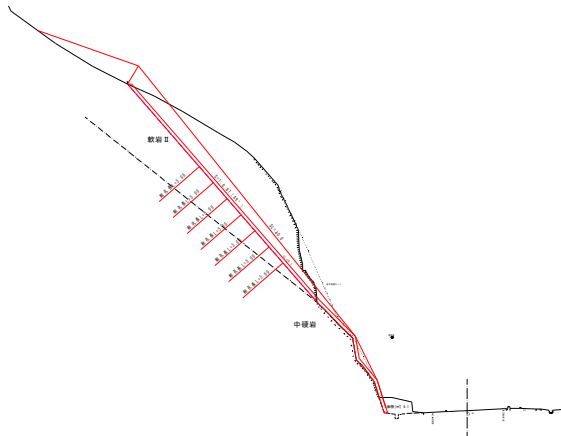
(主)三瓶山公園線 大田市三瓶町地内 (大田事業所管内)

竣工	
点検日	平成23年12月点検
直近の点検から崩落までの期間	1年6か月後
背面地山, 断層の有無	花崗岩
法面高さ, 勾配	1 : 0.3 H=25m
気象条件	異常天然現象(最大時間雨量20mm程度以上、日雨量80mm以上)に該当しない。
崩壊状況	発生原因として、約50°の道路側に傾斜した流れ盤の存在、亀裂面の風化劣化、冬期における凍結融解による亀裂面の拡大、草木根の伸展及び雨水の亀裂面への浸透等複合的要因により、オーバーハング上部が不安定化し、崩壊が発生。

崩壊直後



復旧後



事例3：表層崩壊（流れ盤構造や岩盤の割れ目による）

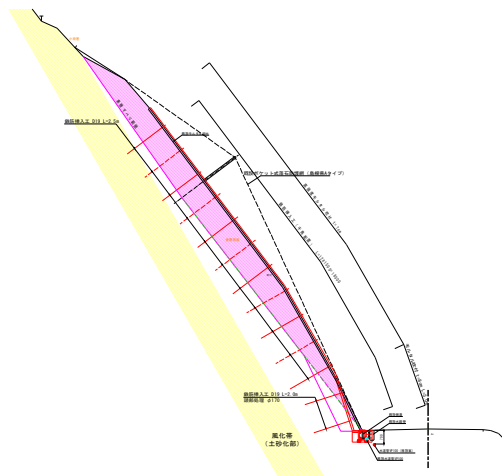
（主）境美保関線 松江市美保関町福浦地内（松江県土整備事務所管内）

竣工	
点検日	未点検
直近の点検から崩落までの期間	
背面地山，断層の有無	凝灰角礫岩、南方境水道に沿って東西方向に突道断層
法面高さ，勾配	1：0.3 H=10m
気象条件	異常天然現象（最大時間雨量20mm程度以上）に該当する。
崩壊状況	モルタル吹付の亀裂が劣化や植物の根の影響により進み、同時にモルタル吹付背面の密着性の低下が岩盤の風化、植物の根の伸長、吸い出し現象による空洞化を伴って進行し、水路の押し出し現象が発生していた。そこへ降雨による土圧、水圧がかかり、表層崩壊に至った。

崩壊直後




復旧後



事例4：表層崩壊（流れ盤構造や岩盤の割れ目による）

国道261号 島根県邑智郡川本町川下地内（県央県土整備事務所管内）

竣工	昭和50年
点検日	平成30年7月点検
直近の点検から崩落までの期間	4年6か月後
背面地山，断層の有無	デイサイト溶岩，江の川を横断して断層あり
法面高さ，勾配	1：0.3 H=23m
気象条件	異常天然現象（最大時間雨量20mm程度以上、日雨量80mm以上）に該当しない。
崩壊状況	<p>高角度（1：0.5 程度）の流れ盤構造を持つ、1:0.3 程度の岩盤斜面の経年変化による斜面崩壊（クサビすべり）と考えられる。</p> <p>すべりブロック下部の岩塊が薄くなる部分で風化が進行し、すべり抵抗力が減衰したことで斜面崩壊に至ったと思われる。</p>
崩壊直後	
復旧後	

事例5：表層崩壊(表土が崩落する)

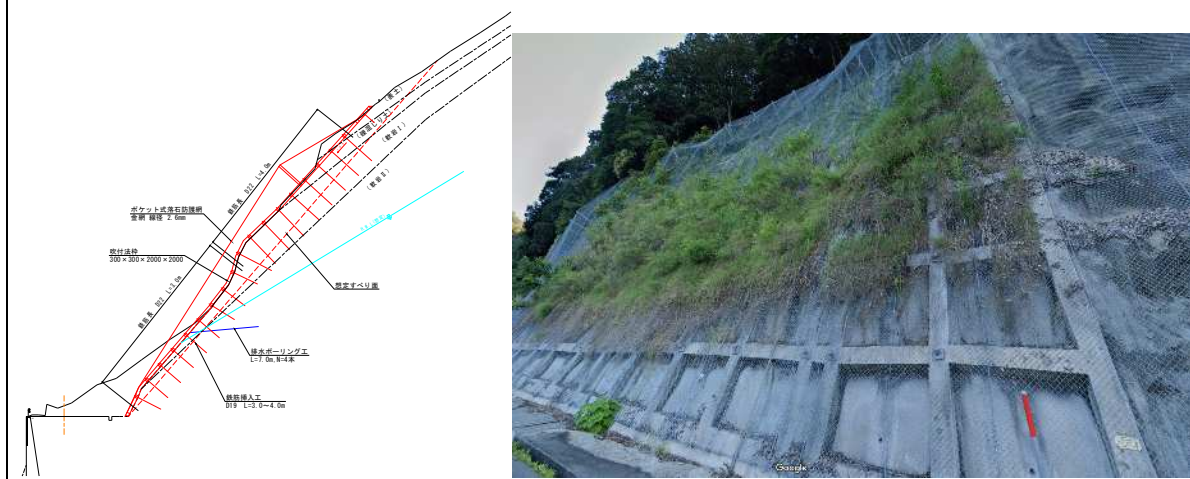
国道375号 邑智郡美郷町上川戸 (県央県土整備事務所管内)

竣工	
点検日	平成30年6月点検
直近の点検から崩落までの期間	0年9か月後
背面地山，断層の有無	石見花崗岩， 石見花崗岩類と混成岩類が同方向の断層で接している
法面高さ，勾配	1：0.45 H=20m
気象条件	常天然現象（最大時間雨量20mm程度以上、日雨量80mm以上）に該当しない。
崩壊状況	<p>モルタル吹付に開口ひび割れや目地部のせり出しが生じていた。この斜面下部は凍結融解による亀裂拡大等緩みにより、小規模な表層崩壊を起こした。</p> <p>末端部の表層崩壊により、緩んだ斜面は法面背後より大きく崩壊を起こした。</p>

崩壊直後



復旧後



事例6：表層崩壊(表土が崩壊する)

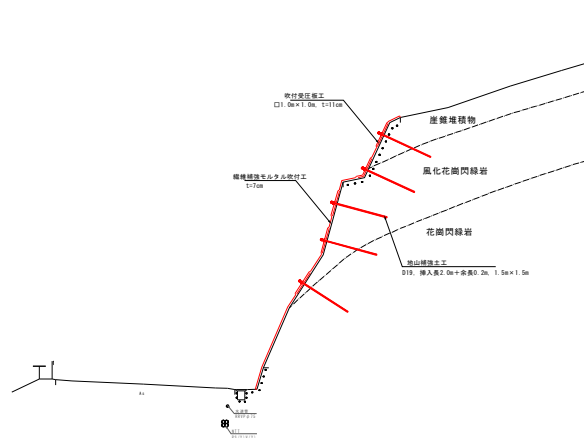
(主)仁摩邑南線 邑智郡川本町多田地内 (県央県土整備事務所管内)

竣工	
点検日	平成23年12月点検
直近の点検から崩落までの期間	6年5か月後
背面地山，断層の有無	花崗閃緑岩
法面高さ，勾配	1：0.45 H=25m
気象条件	異常天然現象（最大時間雨量20mm程度以上、日雨量80mm以上）に該当しない。
崩壊状況	<p>整形した斜面は風化岩で、土砂化した部分が薄く表層滑りを起こした。崩落原因としては、平成30年4月9日の大田市を中心に発生した地震により震度5弱を観測した場所であり、降雨も観測されていないことから、少なからず地震が影響したものと考えられる。</p>

崩壊直後



復旧後



事例7：モルタル背面の土砂化による表層崩壊(推定)

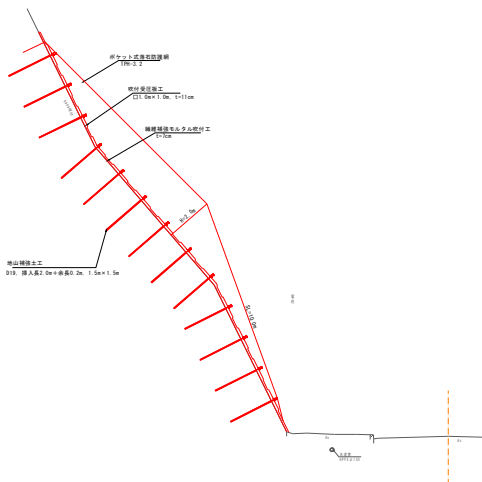
(主)川本波多線 邑智郡川本町谷戸地内 (県央県土整備事務所管内)

竣工	
点検日	平成23年12月点検
直近の点検から崩落危険性までの期間	6年5か月後 島根県西部地震(平成30年4月)によりクラックが拡大したことによる事前防災
背面地山, 断層の有無	デイスaito溶岩
法面高さ, 勾配	1:0.4 H=25m
気象条件	
崩壊状況	モルタル吹付には、老朽化によりクラックが発生していたが、平成30年4月9日の大田市を中心に発生した地震(川本町震度5弱)によりクラックが拡大し、平成30年5月14日せり出し・剥離が生じているとの連絡があり、現地確認を行ったところ変状が認められたため。

崩壊直後



復旧後



事例8：モルタル背面の土砂化による表層崩壊(推定)

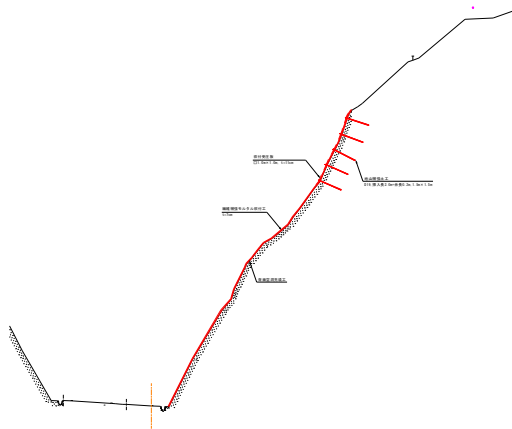
(主)温泉津川本線 邑智郡川本町川下地内 (県央県土整備事務所管内)

竣工	
点検日	平成25年10月点検
直近の点検から崩落危険性までの期間	4年8か月後 (一般住民からの通報) クラック拡大、法面から湧水による事前防災
背面地山, 断層の有無	デイスサイト溶岩
法面高さ, 勾配	1:0.4 H=18m
気象条件	
崩壊状況	<p>法面点検でも頭頂部付近のモルタル剥離が確認されていたが、対策の緊急性は低く、日常点検により変状の拡大を注視していくこととしていた。</p> <p>地元から通報を受けて、変状量の拡大と、新たな部位での亀裂や開口部の拡大が確認。また、吹付と岩盤との間の空隙や、一部土砂化しているなど法面が不安定化していることが確認され、崩壊する危険性が高いと判断されたため。</p>

崩壊直後



復旧後



事例9：大規模崩壊・地すべり性崩壊（地質構造に不安定を持つ斜面）

（主）松江鹿島美保関線 松江市島根町瀬崎地内（松江県土整備事務所管内）

竣工	
点検日	平成23年12月点検
直近の点検から崩落までの期間	4年6か月後
背面地山，断層の有無	凝灰岩、凝灰角礫岩（北側に1km付近に断層あり）
法面高さ，勾配	1：0.7～0.8 H=18m
気象条件	異常天然現象（最大時間雨量20mm程度以上、日雨量80mm以上）に該当しない。
崩壊状況	<p>粘土を挟んだ層理面が流れ盤で構成され、地すべり崩壊範囲に連続しており、地すべり崩壊箇所は法面の中で部分的に風化が進行した箇所であり（両側は岩盤が露頭）、谷部のように雨水が集水された。</p> <p>冬季の長雨で法面が湿潤状態で水位が高くなり、さらに、断層の亀裂が広がることにより降雨時には表流水が浸透し、間隙水圧を上昇させ地すべりが発生した。</p>
崩壊直後	
復旧後	 