

2. 点検

2.1 点検の概要

2.1.1 点検等の種類と手法

点検等の種類は、定期点検、緊急点検及び必要に応じて行う追加調査に区分される。また、点検手法は目視点検を基本とするが、目視点検によって施設に損傷等の異常が認められた場合には、必要に応じて簡易な器具を使用し、損傷等の程度及び部材や材料の劣化の進行状況を調査する。

〔解説〕

(1) 点検等の種類

① 定期点検

各施設が有する機能の低下等の状況、部材や材料の劣化状況、施工区域の植生の状況、周辺森林の現況等を調査し、各施設の健全度を把握するために実施する定期的な点検であり、目視点検を基本とする。

② 緊急点検

豪雨や地震等の災害発生後の各施設の変状を把握するために実施する緊急的な点検であり、目視点検を基本とする。

③ 追加調査

目視点検により施設の損傷、部材や材料の劣化が確認された場合に、施設の健全度や詳細調査の実施の是非を判断するために実施する調査であり、簡易な道具を用いて行うものとする。

(2) 点検手法

① 目視点検

各施設の点検項目に従い、施設の損傷、部材や材料の劣化状況を近接して観察するとともに、可能な場合には遠望により施工区域全体の現況を把握する。

② 損傷等の程度・規模の計測

点検ハンマー、シュミットハンマー、ピロディン等により部材や材料の劣化の進行状況を調査するとともに、各種測定器具により、損傷の規模・程度を計測する。

※各施設の点検チェック項目は、別紙チェックシートを参考にされたい。

2.1.2 定期点検の頻度

定期点検は、山地災害危険地区内及び人家、公共施設等に被害が発生した地区については、5年に1回の頻度で実施することを基本とする。

上記以外の地区については、10年に1回の頻度で実施することを基本とする。

[解説]

個別施設計画対象施設の定期点検は、山地災害危険地区の指定状況、保全対象の状況等を踏まえ実施するものとする。

なお、個別施設計画は、予防保全型維持管理の考えに基づくメンテナンスサイクルの核となる計画であることから、計画の対象から除くことをもって施設の維持管理義務がなくなるわけではないことに留意が必要である。また、計画の対象外とした施設についても、災害復旧事業の要件を満たすため、豪雨後等の点検等を必要に応じて実施することが求められる。

(補足) 木製治山施設の点検頻度について

木材保存処理を行っていない木製部材については、一般的に劣化速度が早く、部材毎に劣化速度のばらつきが大きいことが知られている。そのため、木材保存処理を行っていない施設について、一部の部材に健全度3以上の劣化が確認された場合には、施設全体の機能の低下が見られず、補修等の対策を早期に実施する必要がないと判断されたとしても、部材の劣化状況や次回定期点検までの時間等を勘案し、次回定期点検までの間に追加的な点検（必要に応じて追加調査）の実施について検討するものとする。

2.2 点検の方法

2.2.1 位置の把握

定期点検・緊急点検時は治山台帳の写し及びハンディGPSを携帯することを基本とし、初回点検時のみ施設位置の緯度・経度を計測し、記録するものとする。

〔解説〕

定期点検・緊急点検時は治山台帳の写し及びハンディGPSを携帯することを基本とし、初回点検時のみ施設位置の緯度・経度を計測し、記録する。

計測位置は基本的に施設の中心で1点（渓間工の場合は放水路の中心に1点）とするが、土留工や水路工等の延長が長い工種の場合は、さらに始点及び終点の2点を追加するなど工夫する。

（補足）

一般的に治山施設は山林の奥深くに位置している場合が多く、現地において点検対象施設までの到達が困難な場合がある。そのため、点検対象施設の周辺に目印となる施設（人家等）が存在しないケースでは、初回点検時のGPSの軌跡データと地図ソフトを用いて、自動車の駐車位置から点検対象施設までのルート図を作成しておくことで、二回目以降の定期点検等がスムーズとなる。

2.2.2 写真の方法

点検等を行う際は、施設の経年変化の把握、施設健全度の把握、対策内容の検討等が効果的・効率的に行えるよう、写真を撮影するものとする。

〔解説〕

写真は、施設の健全度の判断や補修等の対策内容の検討に関する重要な情報源となるほか、災害査定等において維持管理状況を証明する重要な資料となる。このため、点検・診断及び補修等の実施前後に施設の状況写真を撮影・記録しておくなど、効率的・効果的なデータ整備に努める。

その際、経年変化を把握しやすくするため、施設の全景写真を毎回同一アングルで撮影するとともに、写真にGPS座標データを付加して撮影地点を記録しておく等、メンテナンスサイクルの構築を効率的・効果的に実施できるよう留意する。

なお、施設の設置前後やその後の森林の回復の経過等を記録した写真は、治山事業の効果のPR等にも活用できることから、写真撮影の際にはこのような点についても留意する。

(1) 溪間工

(i) 全景撮影（下流側から全景）

- ① 構造物施工箇所の中心線上にポールを立てて撮る。
- ② 下流側の渓床状況等が判る写真を撮る。

(ii) 袖部撮影（左岸・右岸側）

- ① 左岸・右岸部下流側のやや高い位置から撮る。
- ② 袖の取付けと山腹面の傾斜等が判るように撮る（なるべく立体感が出るように撮る）。
- ③ 堤名板を撮る（文字の判読ができること）。

(iii) 護岸工、間詰工等撮影（左岸・右岸・堤底）

- ① 下流側の護岸工の状況を撮影する。
- ② 下流側または、上流側の間詰工の状況をアップで撮る。

(iv) 異常箇所撮影

- ① 位置の特定ができる写真（全景、局所）を必ず撮影し、施設見取り図（正面図）に変状のスケッチを行う。
- ② 状況や規模が確認できるよう、ポール、リボンテープ、スケール等を使用してアップ写真を撮る。

(v) 溪流全体・堆砂状況撮影

- ① 施設を中心として、渓流全体が立体的に見え、また、背後の林地概況（背景）が判るように、斜め方向の高い位置から撮る。
- ② 下流側から構造物全体が見えるような位置、なるべく構造物の上流側が見えるように、やや高い位置にカメラを据えて撮る。

●留意事項

- ① 前回撮影の写真（治山台帳の写真等）と同じ撮影地点、アングルで撮る（目標となる背景物（立木、岩石）を入れる）。
- ② 原則、下流側から上流側に向けた写真とする。
- ③ 計測機械の目盛りが判るようにアップ写真も撮る。
- ④ なるべく一枚の写真に収まるように撮るのが望ましいが、パソコンでパノラマ処理する場合も考慮して撮る。
- ⑤ 施設が複数基連続している場合は、下流側から構造物が一連している状況を撮る。
- ⑥ 無人航空機（ドローン等）を活用し全景写真等を撮影する場合は、航空法及び関係法令を順守する。

出典：林野庁治山施設点検要領 「写真撮影のポイント」を修正・追記

(2) 山腹工・地すべり対策工

(i) 全景撮影

- ① なるべく全景を1枚の写真に納めること。
- ② 全景が撮れない場合には、下部、中部、上部などと2～3枚のつながりのあるように撮る（なお、パソコンでパノラマ処理する場合も考慮して撮る。）。

(ii) 施工区内撮影

- ① 主要工種（山腹基礎工）については、渓間工に準じて撮る。
- ② 植生の生育状況を下層及び上層について撮る。
- ③ 水路工等が施工されている場合には、流水の状況及び湧水の状況を撮る。

●留意事項

- ① 山腹斜面を撮る場合には、カメラを垂直に立てないと平面的になるので、対岸の高い位置から撮るのが望ましい。
- ② 全景写真は原則として、下方又は対岸から撮る。対岸から撮れない場合には、斜面の傾斜が判るように崩壊地の端に立って斜めから撮る。
- ③ 前回撮影の写真（治山台帳の写真等）と同じ撮影地点、アングルで撮る（目標となる背景物（立木、岩石）を入れる）。

出典：林野庁治山施設点検要領 「写真撮影のポイント」を修正・追記



写真 3 山腹工の定点撮影の例（左：崩壊発生時 中：山腹工施工直後 右：施工約10年後）

2.2.3 点検項目

点検項目は、施設本体の損傷等の状況及び施設周辺の状況を的確に把握することができるよう設定するものとする。

[解説]

施設本体の損傷等の状況及び施設周辺の状況について、現地での目視確認により以下の項目について「あり／なし」のチェックを行う。「あり」と判断された場合は、現地にて可能な限り損傷等規模の「計測」を実施する。また、施設点検時には p.69 で示す施設周辺の森林状況等についても同時に確認を行う。

なお、以下に挙げた点検項目については過去の治山施設の被災事例分析、既往の治山施設や他土木施設の点検マニュアル等を参考に導いた項目であり、地域の実情を踏まえ、必要に応じ点検項目を追加するものとする。

(1) 溪間工（谷止工、床固工、護岸工、流路工、水制工）

(i) 谷止工、床固工（コンクリート構造）

(a) 施設本体の状況

- ① 天端摩耗 : 土石流や巨礫の流送等による天端の摩耗の有無
- ② 堤体・袖部損傷 : 土石流や落石等の外力や劣化の進行による堤体・袖部の損傷の有無
- ③ ひび割れ（クラック）: 外力（土石流、地すべり側圧、地震等）によるクラック発生の有無
- ④ 漏水 : 堤体を貫通するクラックに伴う漏水の有無
- ⑤ 目地の開き : 基礎地盤の沈下等に伴う目地の開きや上下又は前後ズレの有無
- ⑥ 傾倒 : 想定を超える外力、基礎部洗掘等による堤体の傾きの有無
- ⑦ 埋没 : 上流からの流送土砂等による埋没の有無
- ⑧ 間詰部の損傷 : 地山の崩壊や洗掘等に伴う間詰部の損傷の有無

(b) 施設周辺の状況

- ① 基礎部洗掘 : 流水等による基礎部の洗掘の有無
- ② 袖部洗掘 : 土石流や洪水の偏流等による袖嵌入部の洗掘の有無
- ③ 森林状況 (p.69 参考)

(ii) 谷止工、床固工（練石積構造）

谷止工、床固工（コンクリート構造）の点検項目に加え、以下についてチェックする。

- ① 石積みの欠落 : 天端摩耗や基礎部洗掘、内部材の劣化、または噛み合わせの低下等に起因する石積みの欠落の有無
- ② 漏水 : クラック、石積みの欠落等に伴う漏水に加え、内部材の劣化等に伴う漏水の有無

(iii) 谷止工、床固工（鋼製不透過型、木製構造）

(a) 施設本体の状況

- ① 堤体・袖部損傷 : 土石流や落石等の外力や劣化の進行による堤体・袖部の損傷の有無

- ② 変形 : 想定を超える外力や基礎地盤の沈下等に伴う全体または部材の変形の有無
- ③ 部材の腐食・腐朽 : 経年による部材の腐食（腐朽）の有無
- ④ 部材の破断・ボルト欠損、中詰材の流失
: 外力等による部材の破断やボルト欠損、それに伴う中詰材の流失の有無
- ⑤ 埋没 : 上流からの流送土砂等による埋没の有無

(b) 施設周辺の状況

谷止工、床固工（コンクリート構造）の点検項目と同じ

(iv) 谷止工、床固工（鋼製透過型）

谷止工、床固工（鋼製不透過型、木製構造）の点検項目に加え、以下についてチェックする。

- ① 部材の脱落 : 土石流や落石等の外力による部材の脱落の有無
- ② 底版コンクリートの摩耗 : 土石流や巨礫の流送等による底版コンクリートの摩耗の有無
- ③ 流木等による閉塞 : 流木等による透過部の閉塞の有無

(v) 護岸工、流路工、水制工（コンクリート構造）

(a) 施設本体の状況

- ① 変形 : 想定を超える外力や基礎地盤の沈下等に伴う変形の有無
- ② 傾倒 : 想定を超える外力、基礎部洗掘等による堤体の傾きの有無
- ③ ひび割れ（クラック）・目地の開き
: 想定を超える外力や基礎地盤の沈下等に伴うクラック、目地の開きや上下又は前後ズレの有無
- ④ 漏水 : 壁体を貫通するクラックに伴う漏水の有無

(b) 施設周辺の状況

- ① 基礎部洗掘 : 流水等による基礎部の洗掘の有無
- ② 端部洗掘 : 洪水の偏流等による端部の洗掘の有無
- ③ 背面土砂の沈下、流出 : 洪水の越流、吸出し等による背面土砂沈下・流出の有無
- ④ 森林状況 (p.67 参考)

(vi) 護岸工（ブロック積構造）

(a) 施設本体の状況

- ① 変形 : 想定を超える外力や基礎地盤の沈下等に伴う変形の有無
- ② 傾倒 : 想定を超える外力、基礎部洗掘等による堤体の傾きの有無
- ③ ひび割れ（クラック）・目地の開き
: 想定を超える外力や基礎地盤の沈下等に伴うクラック、目地の開きや上下又は前後ズレの有無
- ④ 漏水 : 壁体を貫通するクラックに伴う漏水の有無
- ⑤ ブロックの欠落 : 基礎部洗掘、噛み合わせの低下等に起因するブロックの欠落の有無

(b) 施設周辺の状況

護岸工（コンクリート構造）の点検項目と同じ

(vii) 護岸工（鋼製、木製構造）

(a) 施設本体の状況

- ① 損傷 : 土石流等の外力や劣化の進行による壁体自体の損傷の有無
- ② 変形 : 想定を超える外力や基礎地盤の沈下等に伴う変形の有無
- ③ 部材の腐食・腐朽 : 経年による部材の腐食（腐朽）の有無
- ④ 部材の破断・ボルト欠損、中詰材の流失
: 外力等による部材の破断やボルト欠損、それに伴う中詰材の流失の有無

(b) 施設周辺の状況

護岸工（コンクリート構造）の点検項目と同じ

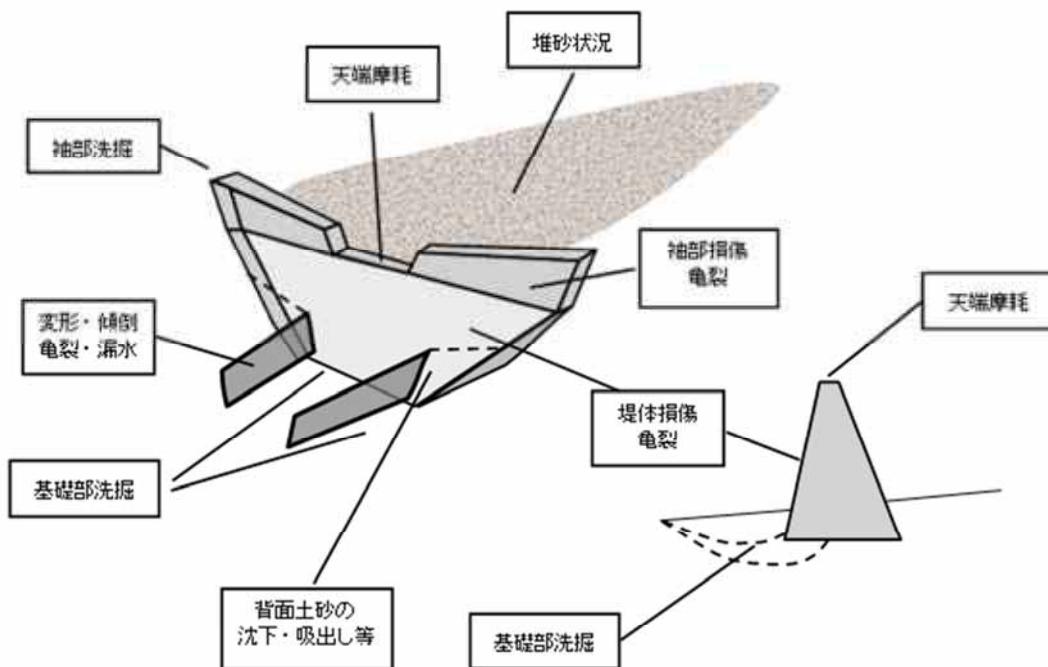


図 3 溪間工の目視点検項目

(2) 土留工

(i) 土留工（コンクリート構造）

(a) 施設本体の状況

- ① 変形 : 想定を超える外力や基礎地盤の沈下等に伴う変形の有無
- ② 傾倒 : 想定を超える外力、基礎部洗掘等による堤体の傾きの有無
- ③ 劣化・剥離 : 経年による劣化の有無
- ④ ひび割れ（クラック） : 想定を超える外力や乾燥・収縮、アルカリ骨材反応等によるクラックの有無
- ⑤ 漏水 : 壁体を貫通するクラックに伴う漏水の有無
- ⑥ 沈下 : 基礎地盤の支持力不足による沈下の有無
- ⑦ 埋没 : 背後斜面からの崩壊土砂等による埋没の有無

(b) 施設周辺の状況

- ① 基礎部洗掘 : 斜面上部からの流水等による基礎部の洗掘の有無
- ② 端部洗掘 : 斜面上部からの流水等による端部の洗掘の有無
- ③ 湧水 : 斜面上部からの湧水の有無
- ④ 森林状況 (p.67 参考)

(ii) 土留工（ブロック積構造）

護岸工（ブロック積構造）の点検項目に加え、以下についてチェックする。

- ① 埋没 : 背後斜面からの崩壊土砂等による埋没の有無

(iii) 土留工（鋼製、木製構造）

(a) 施設本体の状況

- ① 変形・傾倒 : 想定を超える外力や基礎地盤の沈下等に伴う変形の有無
- ② 部材の腐食・腐朽 : 経年による部材の腐食（腐朽）の有無
- ③ 沈下 : 基礎地盤の支持力不足による沈下の有無
- ④ 部材の破断・ボルト欠損、中詰材の流失 : 外力等による部材の破断やボルト欠損、それに伴う中詰材の流失の有無

(b) 施設周辺の状況

土留工（コンクリート構造）の点検項目と同じ

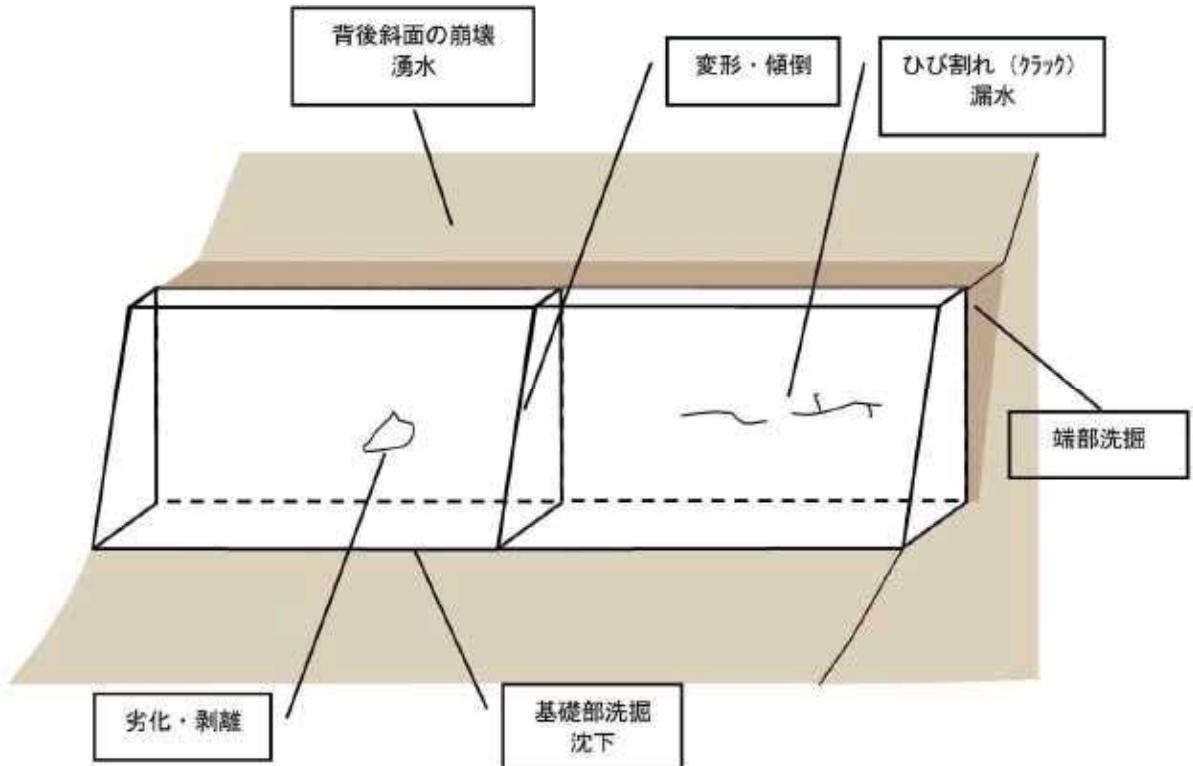


図 4 土留工の目視点検項目

(3) 水路工（本体、枠）

(a) 施設本体の状況

- ① 変形 : 想定を超える外力や基礎地盤の沈下等に伴う変形（曲がり、ねじれ等）の有無
- ② 破損 : 想定を超える外力等による本体破損の有無
- ③ ひび割れ（クラック）（コンクリート）
 - : 想定を超える外力や乾燥・収縮、アルカリ骨材反応等によるクラックの有無
- ④ 目地の開き（コンクリート）：想定を超える外力や基礎地盤の沈下等に伴う目地の開きの有無
- ⑤ 接続部のズレ：基礎地盤の沈下等に伴う接続部のズレの有無
- ⑥ 腐食（コレートフリューム）：経年変化による錆・腐食の有無
- ⑦ 漏水：③～⑥による漏水の有無
- ⑧ 土砂等の堆積：土砂や落葉の堆積による通水阻害の有無

(b) 施設周辺の状況

- ① 洗掘：越流による水路工側面および基礎部の洗掘の有無

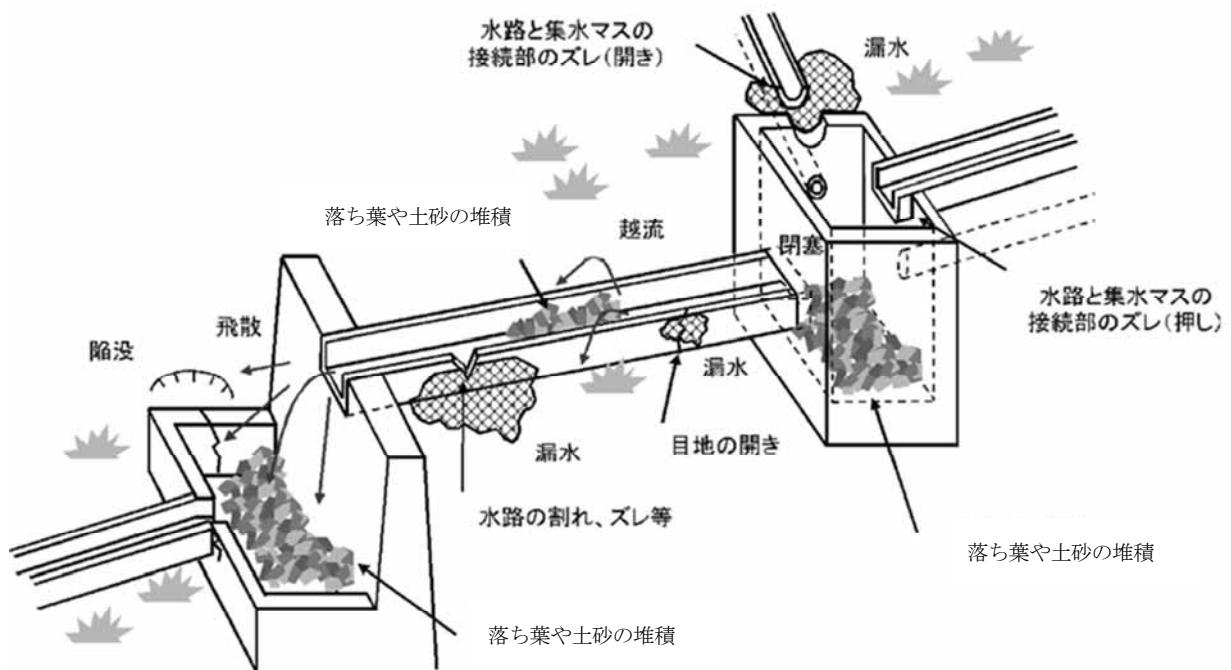


図 5 水路工の目視点検項目

土木研究所資料 第4201号 地すべり防止施設の維持管理に関する実態と施設点検方法の検討 —地表水・地下水排除施設—
平成23年6月 独立行政法人土木研究所 土砂管理研究グループ 雪崩・地すべり研究センターを基に作成

(4) 吹付工

(a) 施設本体の状況

- ① 変形 : 外力等に伴う変形の有無
- ② ひび割れ（クラック） : 外力や乾燥・収縮等によるクラックの有無
- ③ 劣化・剥離 : 経年による劣化の有無
- ④ 湧水 : 地山の亀裂等による湧水の染み出しの有無

(b) 施設周辺の状況

- ① 空洞化 : 地山の空洞化・土砂吸出し等による空洞化の有無
- ② 森林状況 (p.69 参考)

(5) 法枠工（現場吹付、プレキャスト、簡易法枠等）

(a) 施設本体の状況

- ① 法枠自体が下方へ移動 : 地山のすべりに伴う法枠工の下方移動の有無
- ② 枠部材の変形 : 外力等に伴う枠部材の変形の有無
- ③ 枠部材のひび割れ（クラック） : 外力や乾燥・収縮等による枠部材のクラックの有無
- ④ 劣化・剥離 : 経年による劣化の有無
- ⑤ 枠内吹付材の流出 : 地山の風化や外力等に伴う枠内吹付材流出の有無
- ⑥ 湧水 : 地山の亀裂等による湧水の染み出しの有無

(b) 施設周辺の状況

吹付工の点検項目と同じ

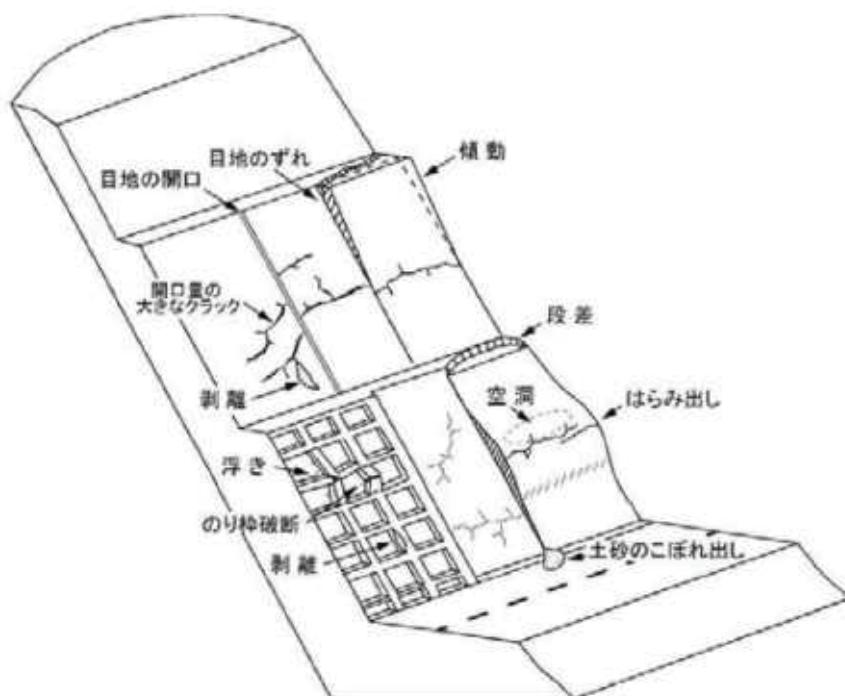


図 6 吹付工・法枠工の目視点検項目

総点検実施要領（案）【道路のり面工・土工構造物編】（参考資料） 平成 25 年 2 月 国土交通省 道路局

(6) 落石予防工

- ① 腐食 : 経年変化による金網、ワイヤーの腐食の有無
- ② 変形・断線・緩み等 : 落石等の外力に伴う金網、ワイヤーの変形・断線・緩み等の有無
- ③ 支柱の変形・破損 : 落石等の外力に伴う支柱の変形・破損の有無
- ④ アンカーの抜け・緩み : 落石等の外力に伴うアンカーの抜け・緩みの有無

(7) 落石防護工

(a) 施設本体の状況

基礎部は土留工（コンクリート構造）の点検項目と同じ

- ① 腐食 : 経年変化による金網、ワイヤーの腐食の有無
- ② 変形・断線・緩み等 : 落石等の外力に伴う金網、ワイヤーの変形・断線・緩み等の有無
- ③ 支柱の変形・破損 : 落石等の外力に伴う支柱の変形・破損の有無
- ④ 緩衝材の腐朽・損傷 : 緩衝材の経年による腐朽、落石等の外力に伴う損傷の有無

(b) 施設周辺の状況

- ① 異常堆積の有無 : 崩壊や落石による施設背後の異常堆積の有無
- ② 森林状況 (p.67 参考)

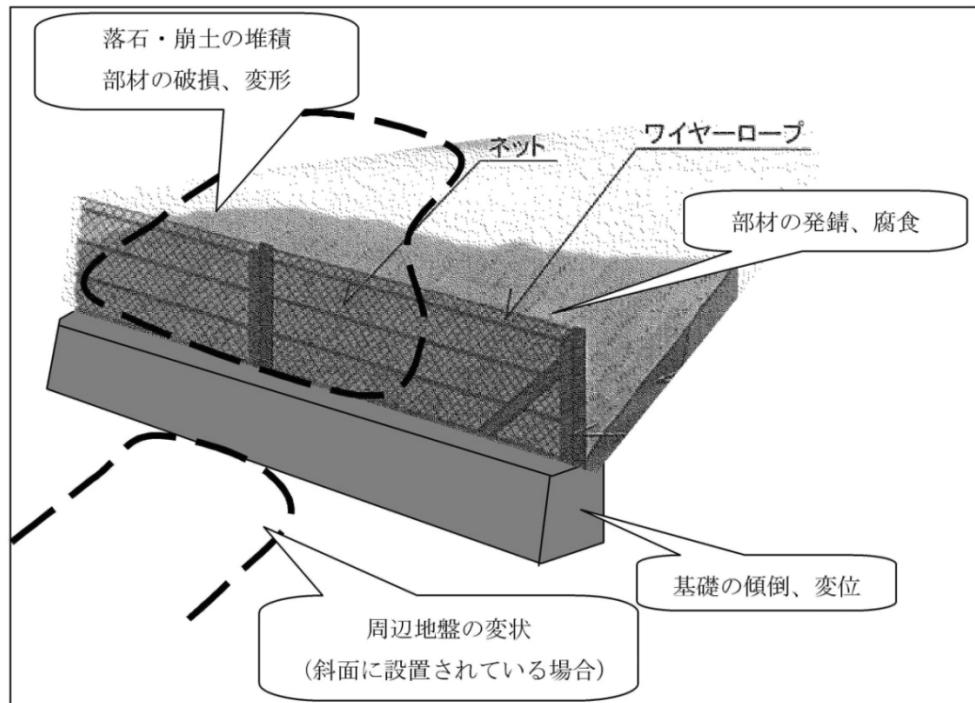


図 7 落石防護工の目視点検項目

(斜面防災対策技術協会（未定稿）：斜面对策工維持管理実施要領、第4章第14節)

(8) 補強土工（ノンフレーム工法等）

- ① 斜面内の異常（亀裂・表土の侵食・湧水等）：落石等の外力に伴う斜面内の異常の有無
- ② ロックボルトの緩み：地山の風化等に伴うロックボルトの緩みの有無
- ③ 支圧板の浮き上がり：落石等の外力に伴う支圧板の浮き上がりの有無
- ④ 保護キップの緩み、損傷：落石等の外力に伴う保護キップの緩み、損傷の有無
- ⑤ 腐食：ワイヤー等の経年変化による腐食の有無
- ⑥ 変形・断線・緩み等：落石等の外力に伴う金網、ワイヤーの変形・断線・緩み等の有無

(9) ポーリング暗渠工

- ① 破損・変形：地すべり等の外力に伴う集水管の破損・変形の有無
- ② 閉塞・目詰まり：地すべり等の外力やスケール・スライムの付着による閉塞・目詰まり発生の有無

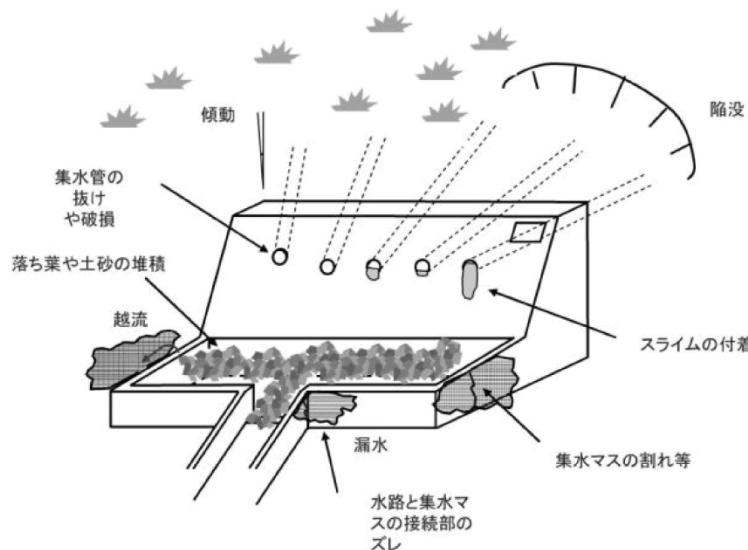


図 8 ポーリング暗渠工の目視点検項目

土木研究所資料 第4201号 地すべり防止施設の維持管理に関する実態と施設点検方法の検討 一地表水・地下水排除施設一

平成23年6月 独立行政法人土木研究所 土砂管理研究グループ 雪崩・地すべり研究センター

(10) 集水井工

集水管はボーリング暗渠工の点検項目と同じ

(a) 施設本体・付帯施設の状況

- ① 破損・変形 : 地すべり等の外力に伴うライナープレートの破損・変形の有無
落石等の外力による天蓋、侵入防止柵の破損・変形の有無
 - ② ひび割れ（クラック）: 地すべり等の外力や経年変化等に伴う底巻・底張コンクリートや地表コンクリート、RCセグメントブロック等のクラックの有無
 - ③ 腐食 : 経年変化によるライナープレート、天蓋、侵入防止柵の腐食の有無
 - ④ 閉塞・目詰まり : 地すべり等の外力や落葉等による排水ボーリング孔の閉塞・目詰まり発生の有無

(b) 施設周辺の状況

- ① 地山の沈下 : 地すべりの外力に伴う周辺地山の沈下
 - ② 森林状況 (p.67 参考)



図 9 集水井工の目視点検項目

土木研究所資料 第4201号 地すべり防止施設の維持管理に関する実態と施設点検方法の検討 一地表水・地下水排除施設一
平成23年6月 独立行政法人土木研究所 土砂管理研究グループ 雪崩・地すべり研究センター

(11) 杭工

- ① 頭部突出 : 地すべり等の外力に伴う杭工頭部突出の有無
② 地山の亀裂 : 地すべり等の外力に伴う杭工周辺の亀裂の有無

(12) アンカーエ

(a) 頭部

- ① 飛び出し : 地すべり等の外力やテンドン破壊に伴うアンカー頭部飛び出しの有無
- ② 頭部保護部の損傷 : 落石や積雪等の外力やテンドン破壊に伴う頭部保護部の損傷の有無
- ③ 防錆油漏れ : 保護キャップの緩みやコンクリートのクラックに伴う防錆油漏れの有無

(b) 受圧板

- ① 変位・変形 : 支持力不足や土砂吸出しによる受圧板の変位・変形の有無
- ② 劣化・腐食 (アルミ製等) : 経年変化による劣化・腐食の有無
- ③ ひび割れ (クラック) : 過度な緊張や乾燥・収縮等によるクラックの有無

(13) 防潮堤、防潮護岸

(a) 施設本体の状況

- ① 傾き・沈下 : 洗掘や吸出し等による堤体の傾きの有無
- ② 表面の破損 : 堤体表面の破損の有無
- ③ ひび割れ (クラック) : 想定を超える外力や基礎地盤の沈下等に伴うクラックの有無
- ④ 目地の開き : 想定を超える外力や基礎地盤の沈下等に伴う目地の開きの有無

(b) 施設周辺の状況

- ① 背面の吸出し : 越波による堤体背面の洗掘や吸出しの有無
- ② 基礎部洗掘 : 波力等による基礎部の洗掘の有無

(14) 消波工

- ① ブロックの沈下 : 洗掘等によるブロックの沈下の有無
- ② ブロックの破損 : 波力等外力によるブロック破損の有無
- ③ ブロックの浮き : 洗掘等によるブロックの浮きの有無

(15) なだれ発生予防工（予防柵工等）、減勢工、防護工等

(a) 施設本体の状況

- ① 縦部材の異常 : なだれ、積雪等外力による縦部材の異常の有無
- ② 横部材の異常 : なだれ、積雪等外力による横部材の異常の有無
- ③ 基礎の変状・ひび割れ（クラック）: なだれ、積雪等外力による基礎の変状・クラックの有無

(b) 施設周辺の状況

- ① 基礎の根入れ : 融雪水等による基礎根入れの洗掘等の有無
- ② 土砂の異常堆積 : 背後斜面崩壊等による土砂異常堆積の有無
- ③ 森林状況 (p.67 参考)

(16) なだれ防護擁壁工

(a) 施設本体の状況

- ① 変形 : 想定を超える外力や基礎地盤の沈下等に伴う変形の有無
- ② 傾き : 想定を超える外力、基礎部洗掘等による堤体の傾きの有無
- ③ 劣化・剥離 : 経年による劣化の有無
- ④ ひび割れ（クラック）: 想定を超える外力や乾燥・収縮、アルカリ骨材反応等によるクラックの有無

(b) 施設周辺の状況

- ① 沈下 : 基礎地盤の支持力不足による沈下の有無
- ② 土砂の異常堆積 : 背後斜面崩壊等による土砂異常堆積の有無
- ③ 森林状況 (p.67 参考)

2.2.4 器具による点検・計測

点検等は、簡易な点検・計測器具を携行して行うものとし、施設に損傷等の異常が認められた場合には、損傷等の程度及び規模を計測するものとする。

[解説]

(1) 計測に用いる道具

点検の装備は次を標準とする。

1) 点検用具

双眼鏡、点検ハンマー、巻尺、箱尺、ポール、コンベックス、レーザー距離計、スラントルール、シュミットハンマー、ドライバー、ピロディン等

2) 記録用具

デジタルカメラ、チョーク、黒板、マジック、4色ボールペン、スケール、クラックスケール、点検調書、GPS

3) 点検用補助機器

清掃用具、交通安全・規制用具、ロープ、ヘルメット、軍手、長靴または安全靴、ロープ、安全帯、点検鏡、懐中電灯

4) 近接用具

梯子、脚立

出典:橋梁定期点検要領(案) 国土交通省四国地方整備局 p.12 に加筆

(2) 点検項目ごとの計測方法

表 2 点検項目毎の点検方法や留意事項等

点検項目	点検方法および記録内容	点検・記録の留意事項
※共通事項	・変位量、傾斜がわかるようスケールや勾配定規等をあててアップでも写真撮影	・前回記録から変状の進行状況を経過時間（日数）と合わせて把握
①構造物のひび割れ（クラック）	・デジタルカメラ、マーカー、コンベックス、クラックゲージ等 ・クラックの範囲（幅、長さ）、方向、深さ、段差・目違いを計測 ・新たな変状にはマーキングして進行の確認 ・スケッチ、写真で記録	・横方向のクラックとはらみ出し位置との関係
②はらみ出し	・デジタルカメラ、水糸、スタッフ、ポール、勾配定規等 ・見通し調査ではらみ出しの有無を確認 ・はらみ出しの範囲、位置、方向、量を計測 ・スケッチ、写真で記録	・目地部や接続部の開きや段差とともに発生している場合もある
③湧水	・デジタルカメラ、集水容器等 ・湧水の範囲、量、濁度を確認 ・スケッチ、写真で記録	・前回からの状況を降雨状況とあわせて把握 ・特に目地部やクラック部の状況

点検項目	点検方法および記録内容	点検・記録の留意事項
④空洞化	<ul style="list-style-type: none"> ・点検ハンマー、シュミットハンマー ・打音調査等で空洞範囲（裏込め材の流出や地山の洗掘範囲）を確認 ・音の状況を記録 ・打音で濁音は変状あり <ul style="list-style-type: none"> ・ドンドン・ドスドスなど鈍い音は、劣化、表面近くに空洞がある。 ・ボコボコ・ペコペコなど薄い音は、浮き、はく離している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・キンキン・コンコンなど反発感のある清音は健全 ・吹付工モルタル（コンクリート）では、はく離箇所やクラック等位置との連続性や関連性も検討する。
⑤排水機能	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタルカメラ、ポール、スコップ等 ・目詰り状況、周辺部の洗掘状況を確認 ・周辺地山の変位も確認 ・スケッチ、写真で記録 	<ul style="list-style-type: none"> ・排水溝などで簡単に除去できる目詰りは取り除く ・取り除くことで、地山の変状の有無を確認できる。原因が目地部からの漏水によるものかなど。
⑥基礎の沈下	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタルカメラ、水糸、スタッフ、ポール、勾配定規（スラント）等 ・範囲、位置、量を計測 ・スケッチ、写真で記録 	<ul style="list-style-type: none"> ・周辺地山の変状との関係 ・段差やクラック等の変状を伴う場合も多いため、目地部の変状にも留意する。
⑦移動・傾き	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタルカメラ、水糸、スタッフ、ポール、勾配定規（スラント）等 ・範囲、位置、量を計測 ・スケッチ、写真で記録 	<ul style="list-style-type: none"> ・周辺地山の変状との関係 ・施工当初の法勾配と変化が無いか確認する。
⑧洗掘	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタルカメラ、スタッフ、ポール等 ・範囲、位置、量を計測 ・スケッチ、写真で記録 	<ul style="list-style-type: none"> ・場所により異なるため数カ所で確認する。
⑨木材の腐朽	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタルカメラ、スタッフ、ポール等 ・ハンマーによる打診（腐朽していれば鈍い音がし、反発が小さい。） ・触診（腐朽していれば軟らかい感触がする） ・腐朽していれば刺診（ドライバー又はピロディン）により腐朽深を定量的に調査、記録する。 <p>・木材の腐朽に関する点検方法については、「木製治山構造物技術指針（案）（耐久性を期待する木製治山構造物の設計・施工・維持管理）」の第5章 維持管理編 を参照されたい。 URL : http://www.ffpri.affrc.go.jp/news/2016/20160201chisan/index.html</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・打診、触診は、健全な部位との比較を行う。 ・刺診は、腐朽しやすい箇所、構造上重要な箇所、前回点検で腐朽が進行していると判断された箇所について重点的に行う。
⑩鉄筋の露出・腐食	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタルカメラ ・露出（断面欠損）、腐食の範囲、位置を確認 ・スケッチ、写真で記録 	
⑪頭部定着材料の損傷・腐食等 (アンカー工等)	<ul style="list-style-type: none"> ・双眼鏡、デジタルカメラ等 ・損傷、腐食、変位、沈下の位置を確認 ・スケッチ、写真で記録 	<ul style="list-style-type: none"> ・特に、受圧板の沈下や傾斜、頭部定着材料の損傷や防錆剤の漏れ

点検項目	点検方法および記録内容	点検・記録の留意事項
⑫杭の変位等 (杭工)	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタルカメラ、スタッフ、ポール等 ・施工位置周辺地山を観察 ・スケッチ、写真で記録 	・目視確認ができないため、施工位置を事前に把握しておく。
⑬斜面の亀裂	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタルカメラ、スタッフ、ポール等 ・亀裂の範囲、方向を確認 ・湧水、漏水、周囲の集水地形等の確認 ・スケッチ、写真で記録 	・変状の進行状況は「ぬき」など簡易な装置も利用できる
⑭支柱の変位・損傷 (落石対策工、土留柵工、編柵工)	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタルカメラ、スタッフ、ポール等 ・変位量を計測 ・損傷の位置、程度を確認 ・スケッチ、写真で記録 	<ul style="list-style-type: none"> ・上方斜面の浮き石や転石もあわせて確認するとよい。 ・発生時期（台風、強風等）が推定できるとよい。
⑮ロープの弛み (落石対策工)	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタルカメラ、スタッフ、ポール等 ・損傷の位置、程度を確認 ・スケッチ、写真で記録 	
⑯生育状況	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタルカメラ、スタッフ、ポール等 ・樹木や植物自体の生育状況の確認 ・生育基盤の流失等状況の確認 ・スケッチ、写真で記録 	<ul style="list-style-type: none"> ・病害虫の発生状況も確認できいるとよい。 ・樹木の根元の傾斜方向にも留意する。

出典:斜面安定評価における劣化概念の導入 p.211~214に加筆

2.2.5 施設の損傷等の記録・観察

定期点検等において、施設の損傷等の異常が確認された場合には、その後の経過観察が容易となるよう、記録するものとする。

[解説]

記録および経過観察の方法を下記に示す。

(1) マーキングによる観察

スプレー や ペンキで計測地点に目印を付し、毎回同一地点で測定を行う。



図 10 スプレーによるマーキングの事例

出典:土木施設長寿命化計画斜面施設ガイドライン「点検対応マニュアル(案)」p.14
平成 19 年 静岡県土木部河川砂防総室砂防室 道路総室道路保全室

(2) 鉛等の設置による観察

コンクリート構造物では、鉛や釘の打設（削孔を伴う）が確実であり、精度の高い観測が可能となる。写真のように計測地点に目印を付し、毎回同一地点で測定を行う。



図 11 鉛によるマーキングの事例

出典:土木施設長寿命化計画斜面施設ガイドライン「点検対応マニュアル(案)」p. 14
平成 19 年 静岡県土木部河川砂防総室砂防室 道路総室道路保全室

(3) 定点からの観察（写真による記録）

施設規模が大きかったり、変状発生位置が手の届く範囲にない場合、上記のような定点観察を行うことが不可能である。このような場合には、フットマーク等の定点位置をマーキングするなどして、同じ位置、角度から記録写真を撮影して、目視によって変状の進行を観察する。

2.2.6 取りまとめ

点検等の結果は、所定の様式に取りまとめるものとする。

〔解説〕

目視点検や計測の結果について、所定の様式に取りまとめる。

取りまとめる内容としては主に以下の通りである。

- ① 位置図、平面図（治山基本図、治山台帳に添付してある図面をベースとする。）
 - ② 現地点検チェックシート（点検項目ごとの損傷等のあり／なし、及びありの場合の計測結果を記載する。）
 - ③ 写真一覧表
 - ④ 損傷等状況のスケッチ（模式図、または治山台帳の構造図（正面図、側面図、平面図等、劣化・損傷等の状況を記載できる図面）をベースとする。）
- なお、④には③のうち損傷等状況を撮影した写真の撮影位置を記載するものとする。

2.2.7 点検実施時の安全管理

点検時を行う際は、安全管理に十分留意した上で作業を実施するものとする。

[解説]

点検時は、高所や閉塞環境等、危険な場所への立入りが避けられない場合がある。そのため、点検実施者は以下の点などに留意し、安全管理には十分留意した上で点検等の作業を実施する。

- ① 溪流内や斜面直下での作業 : 豪雨時・増水時の作業、急崖部直下への立入りの禁止等
- ② 斜面上部等の高所作業 : 墜落防止対策（安全帯の着用）、必要に応じ足場仮設等を実施
- ③ 集水井工内部への立入り : 墜落防止対策（安全帯の着用）、ガス発生対策（換気、検知器）
- ④ アンカー工の点検 : 頭部の損傷等が著しいアンカー工の破断による飛び出しへの注意（正面や真下での作業の禁止）

2.3 追加調査

目視点検により施設の損傷等の異常が認められた場合には、損傷等の程度及び部材や材料の劣化の進行状況を把握するため、追加の調査を行うものとする。

(参考)

(1) シュミットハンマーによる強度推定調査について

シュミットハンマーは、コンクリートの圧縮強度を測定するための機器であり、これを用いた強度測定をシュミットハンマー法と呼ぶ。コンクリートに打撃を与え、返ってきた衝撃により強度を推定する反発硬度法の一つであり、構造物に損傷を与えるずに検査が可能な非破壊検査手法である。

参考となる実施事例を以下に示す。

- ① 新潟県「テストハンマーによるコンクリートの圧縮強度判定要領」
(<http://www.pref.niigata.lg.jp/gijutsu/1336424499887.html>)
- ② 「長野県林業土木工事施工管理基準」(参考資料) テストハンマーによる強度推定調査
(<http://www.pref.nagano.lg.jp/rinsei/kensei/nyusatsu/sekisankijun/shiyosho.html>)

(2) 木材腐朽度調査について

(i) 調査に用いる器具

(a) ピロディン

ピロディン試験とは、ピン打込試験機を用いて木材の腐朽度を測定する非破壊試験であり、所定の直径の鋼製ピンを一定のエネルギーで木材表面に打ち込み、その打込深さ（mm単位）を計測するもので、比較的簡易に計測が可能である。

参考として、既往の研究事例及び点検マニュアルを以下に示す。

- ① 大分県林試研報15号土木用木製構造物の耐久性に関する研究 III 既設構造物調査
(<http://www.pref.oita.jp/uploaded/attachment/140727.pdf>)
- ② 木橋の点検マニュアル（木橋技術協会 平成21年発行）

(b) レジストグラフ

レジストグラフは、直径1.5mmの細いキリを木材に挿入し、キリにかかる抵抗値を測定することで木材の健全度を測定する診断機器であり、抵抗値が実寸で記録することが可能である（図13）。

【測定方法】

- ① 専用のグラフ用紙をセットする。
- ② レジストグラフ本体の先端部にある3本のピンを木材表面に垂直に押し当てて本体を固定する。
- ③ ドリルの前進スイッチを入れてキリを材内に穿孔させる。
- ④ 伸びきり300mm、または裏側まで貫通したら、一度スイッチから手を離す。貫通の確認は、グラフをみて、波形の立ち上がりがなくなり、かつ穿孔中の音が変化したことを確認のうえ判断する。
- ⑤ ドリルのリバーススイッチを押して、キリを材内から抜き、レジストグラフ内部に納める。

- ⑥ グラフ用紙を本体から外し、波形を確認する。
- ⑦ 保存処理材測定後の穿孔部には保存剤を塗布する。



図 12 レジストグラフによる測定状況と本体先端部（キリの刃先）の状況
間伐材の土木利用マニュアル計画・保守管理のための基礎知識 奈良県森林技術センター（H23.3）

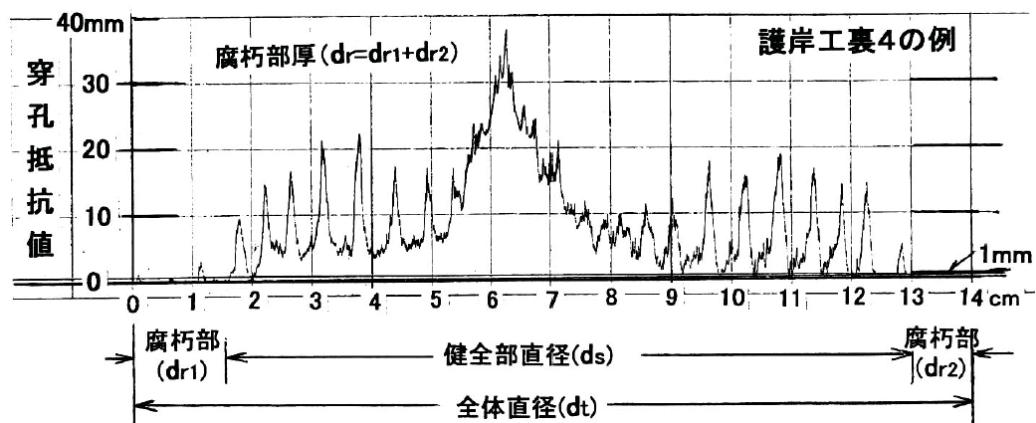


図 13 レジストグラフによる穿孔抵抗チャートの例
「各種試験に基づく木製施設の耐久性、腐朽度および曲げ強度評価法」 砂防学会誌, Vol.56, No.4 (2003)

(c) マイナスドライバー

先端幅及び軸径 3mm のマイナスドライバーを先端からの長さ約 90mm に切断して、アタッチメント（ドリルチャック）を介して荷重測定器（デジタルフォースゲージ）に装着して使用する。試験体の周面上でマイナスドライバーの先端幅方向を木材繊維方向と平行にし、勢いをつけずに人力で押し込み、荷重 200N のときのドライバーの貫入深さを測定する。



図 14 マイナスドライバーによる荷重測定機器の例 (岐阜県森林研究所 HP より)

マイナスドライバーの差込深さとレジストグラフ・ピロディン測定値との相関を以下に示す。レジストグラフ、ピロディンともに相関係数はいずれも 0.59~0.73 と高い相関が得られている。

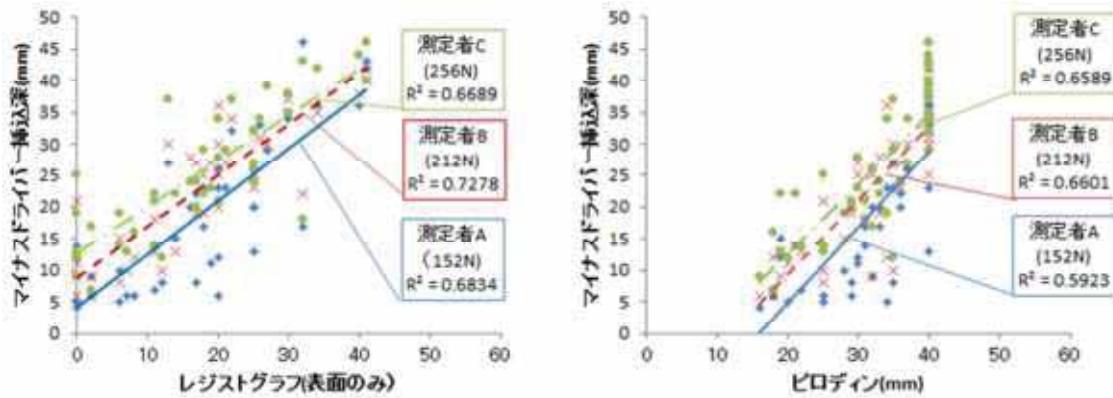


図 15 マイナスドライバーの差込深さとレジストグラフ・ピロディン測定値との相関
(岐阜県森林研究所 HP より)

(ii) 計測位置・計測点数

器具を用いた追加調査は、目視点検によって把握した腐朽範囲を推定した上で、腐朽範囲内と健全箇所の双方で調査を行うことを基本とする。腐朽範囲の推定が困難な場合には、ある一定の調査間隔を設定して施設全体の調査を行う。

以下の例はレジストグラフによる木製床固工の計測例であるが、穿孔位置を放水路の中心及び中心から 0.5m、1.5m、2.5m、3.5m・・・及び、放水路と地際部として実施している。



図 2 穿孔調査位置

図 16 レジストグラフの穿孔調査位置の例

「カラマツ製治山施設の劣化調査の結果」(H26 年度中部森林技術交流発表会資料)