

ロープネット・ロックボルト併用工法設計施工指針（案）

旧	新
<p>1. 3 工法の概要</p> <p>本対策工は、斜面直角方向にロックボルトを打設し、ロックボルトの頭部を支圧板とロープネットによって連結することにより、斜面安定を図るものである。</p>	<p>1. 3 工法の概要</p> <p>本対策工は、斜面直角方向にロックボルトを打設し、ロックボルトの頭部を支圧板とロープネットによって連結することにより、斜面安定を図るもので、以下の3つの要求性能を有するものとする。</p> <p>(1)本対策工は、豪雨、地震時において、斜面の変形および破壊状態に対応して各部材が効果を発揮することにより、変形抑制する機能を有する構造であること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・初期から亀裂発生までは支圧板※1 付きのロックボルトの軸力が発生し変形を抑制する。</li> <li>・亀裂発生から局所破壊にかけて、支圧板付きのロックボルトの変形抑制に加えロックボルトの頭部変位を通じてロープネット張力が発揮され変形を抑制する。</li> </ul> <p>(2)各構造部材は、防食に対しても十分に配慮すること。</p> <p>(3)局所破壊※2 に至ってもロープネットが破断、ロックボルトが引き抜けず、斜面移動土塊が下流部に流出しないこと。</p> <p>※1 支圧板は、ロープネットとロックボルトの働きを補助する役割を有する構造とする。</p> <p>※2 局所破壊とは、地盤の中規模な破壊形態の定義。局所的な崩落を含む地盤沈下、のり尻隆起などの残留変形を伴う破壊状態をいう。</p>

5. 3 施工管理

② 出来高管理

5. 3 施工管理

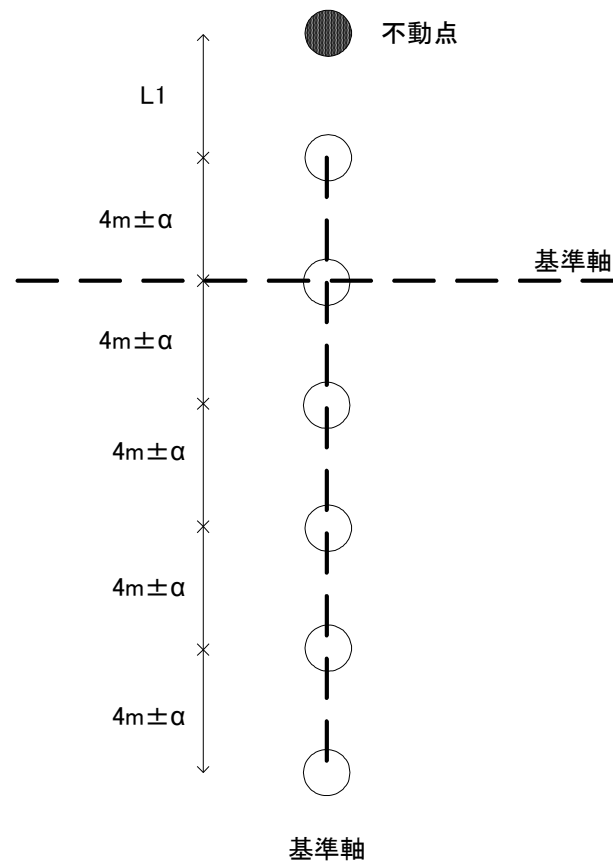
② 出来高管理※

※出来高管理時に管理基準軸（ロックボルト頭部間隔）の計測を行う。

管理基準軸（ロックボルト頭部間隔）の計測について

今後の点検時に斜面や対策工の変状状況を把握する上で貴重な資料となるため、工事完了時に管理基準軸の計測、写真撮影を行い、調書形式の台帳やカルテとして記録・保全する。管理基準軸の計測は、管理基準全軸において、図5. 3. 1に示すように不動点、ロックボルト頭部の間隔をメジャーで計測しておく。また、写真撮影は、斜面、対策工の初期状態の記録を目的として行うが、基準軸、法尻、法肩、緩急線付近などポイントとなりそうな箇所を選んで行う。

- ・実施時期：工事完了時
- ・目的：斜面・対策工の初期状態を把握し調書（台帳、防災カルテ）に整理することで今後の基礎資料とする。
- ・項目：測量（管理基準軸におけるロックボルト頭部間隔の長さミリ単位で測定）、写真撮影（初期状態の記録）、特記事項の記載



<p>6 維持管理</p> <p>記載無し</p>          <p>6. 1 点検調査</p> <p>維持管理では、現地の本対策工が健全であるかの点検調査を実施する。点検調査は、定期点検と異常時点検に区分される。点検調査に関する資料や記録は整理し保管する。</p>	<p style="text-align: center;">図5. 3. 1 管理基準軸の計測</p>          <p>6 維持管理</p> <p>6. 1 概説 (新規)</p> <p>本対策工の機能・効果を供用期間にわたって維持するために、継続的な維持管理を実施する。</p> <p>[解説]</p> <p>本対策工の維持管理の対象は、斜面の状態、地中に配置するロックボルトと地表に設置する支圧板、ロープネットとなる。</p> <p>対策工には経年による、さらにこれらに伴い対策工に変状が発生する可能性がある。したがって、対策工の機能や効果を想定される供用期間にわたって維持するためには、維持管理は必要不可欠なものである。また、本対策工の設計手法が地震動に対してある程度の変位を許す性能設計であることから、災害後の本対策工が健全であるかの点検も必要不可欠である。</p> <p>6. 2 点検調査</p> <p>維持管理では、現地の本対策工が健全であるかの点検調査を実施する。点検調査は、一次点検、二時点検に区分される。点検調査に関する資料や記録は整理し保管する。</p>
--	--

[解説]

対策工の点検調査の対象は、地中に設置するロックボルトと地表に設置する支圧板、ロープネットとなる。これらの材料は経年による劣化（腐食等による）が懸念されるため、定期点検は必要不可欠なものである。また、対策工の設計手法が地震動に対してある程度の変位を許す性能設計であることから、災害後の対策工が健全であるかの点検も必要不可欠である。維持管理の流れを図 6.1.1 に示す。

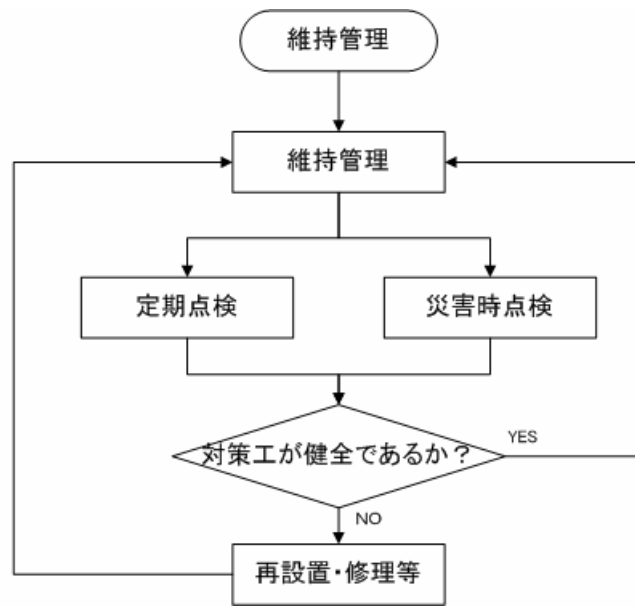
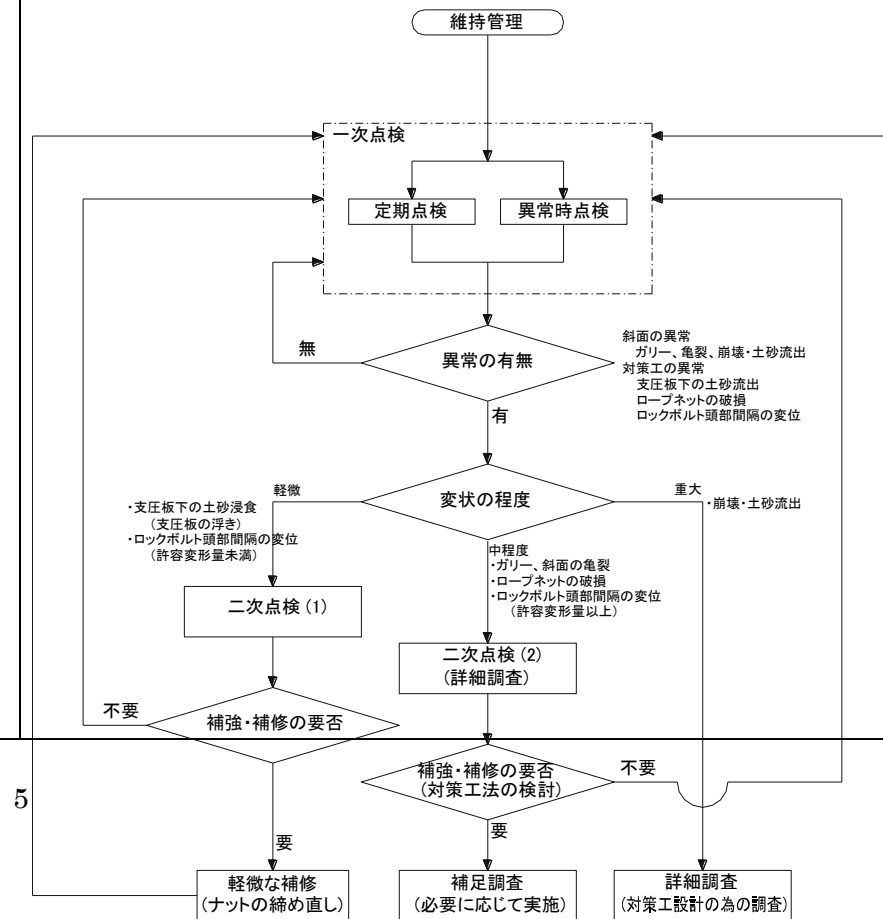


図 6. 1. 1 維持管理の流れ

[解説]

点検調査などのデータを蓄積することにより、本対策工がより経済的かつ合理的なものとなる。

点検調査は、定期的な点検や異常時の点検を実施する一次点検、変状が認められた際に変状の程度に応じて実施する二次点検に分かれる。なお、異常時とは、震度 4 以上の地震発生および近隣で災害が発生するなど管理者が必要と判断する場合とする。維持管理の流れを図 6.2.1 に示す。



## 6. 2 点検項目

点検は、斜面の状態や本対策工の状態を目視および計測で確認することを標準とする。

### [解説]

点検は以下の項目で実施し、異常が判明した場合は、原因究明および補強方法の検討を行うための調査を実施し、必要に応じて補修・補強を行う。点検項目や点検時期は、点検調査で蓄積される資料をもとに見直すものとする。なお、管理基準軸におけるロックボルト間長の初期値は、治山台帳等により保管するものとする。

#### (点検項目)

- ・斜面上の変状の有無を目視で確認
- ・ロックボルトの浮き上がりの有無を目視で確認
- ・ロープネットの破断、緩みの有無を目視で確認
- ・支圧板と地盤の密着を目視で確認

## 図6. 2. 1 維持管理の流れ

### 6. 2. 1 一次点検

一次点検は、斜面や対策工に生じる変状の有無を把握するために実施する点検で、定期点検と異常時点検に区分される。

#### (定期点検)

- ・点検頻度：1回／年
- ・点検方法：目視点検
- ・点検項目：斜面の変状（亀裂、崩壊、土砂流出）の有無  
ロープネットの破損の有無  
支圧板の密着度（浮き）  
対策工の劣化の有無

#### (異常時点検)

- ・点検頻度：震度4以上の地震発生および近隣で災害が発生するなど管理者が必要と判断する場合

- ・対策範囲周辺の変状確認
- ・管理基準軸におけるロックボルト間を計測（異常時のみ）
- ・本対策工の劣化（腐食等）を目視で確認

### 6.3 点検頻度

点検は以下の頻度で実施する。

定期点検・・・1回／年

異常時点検・・・震度4以上の地震発生および近隣で災害が発生するなど管理者が必要と判断する場合

- ・点検方法：目視点検
- ・点検項目：斜面の変状（亀裂、崩壊、土砂流出）の有無  
基準軸におけるロックボルト頭部間隔の計測  
ロープネットの破損の有無  
支圧板の密着度（浮き）  
対策工の劣化の有無

出来るだけ数多くの施工箇所を短時間で点検するため、一次点検の点検方法は目視を標準とした。

定期点検に際しては、出来る限り地元住民の同行を要請し、その際に点検や観察のポイントを把握してもらうことが望ましい。それによって変状発生時により早い変状の発見が可能となり、早急な対応ができるものと期待される。

基準軸におけるロックボルト頭部間隔の計測は、自然斜面の対策工の計測データがほとんど蓄積されていないのが現状である。今後計測データの蓄積を行い、点検頻度やその有効性について検討する必要がある。

一次点検の結果、異常有りと判断された場合には、変状の程度によって詳細調査あるいは二次点検を実施する。異常の有無の判断は、以下の変状等の有無によるものとする。

- ・ガリー
- ・斜面の亀裂
- ・崩壊、土砂流出
- ・ロープネットの破損

- ・ロックボルト頭部間隔の変位
- ・支圧板下の土砂流出（支圧板の浮き）
- ・対策工の劣化

変状の程度に関しては、表 6.2.1 のような 3 段階に分類する。

表 6. 2. 1 変状の程度と点検種別の関係

変状の程度	項 目	点検種別	備考
軽微	支圧板の浮き (支圧板全面が地山に接していない状態) ロックボルト頭部の変位：許容変形量未満	二次点検 (1)	
中程度	ガリー、斜面の亀裂、ロープネットの破損 ロックボルト頭部間隔の変位：許容変形量以上	二次点検 (2)	
重大	崩壊・土砂流出	詳細調査	

#### 6. 2. 2 二次点検

一次点検の結果「異常有り」と判断され、なおかつ変状の程度が「軽微」または「中程度」の場合には、変状の程度、規模、範囲、原因等をより詳細に把握するための二次点検を実施する。

二次点検は、変状の程度によって二次点検(1)と二次点検(2)に分類され、点検後の対応もそれぞれ異なる。

##### (1) 二次点検(1)

変状の程度が軽微な場合

- ・点検目的：補修の要否の判断材料を得る



<p>6. 4 調査</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・点検項目：①支圧板の浮き（土砂浸食）の程度、範囲の把握 現地踏査</li> </ul> <p>二次点検(1)の結果、必要と判断された場合には軽微な補修（ナットの締め直しなど）を実施する。なお、補修の要否は、支圧板の密着度（接地しているか否か）により判断する。</p> <p>(2) 二次点検(2)</p> <p>変状の程度が中程度な場合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・点検目的：補強、補修の要否の判断材料を得る</li> <li>・点検項目：①変状の規模、程度、範囲の把握（再確認） 現地踏査</li> <li>②変状発生メカニズムの解明</li> <li>③既設対策工の健全度調査</li> </ul> <p>ロックボルト：確認試験による健全度の確認（設計引張力を確認）</p> <p>ロープネット：破損の箇所・程度・範囲の特定 ネット張力の有無</p> <p>二次点検(2)の結果、補強・補修が必要と判断された場合には、必要に応じて補足調査を行い、補強・補修設計を行う。なお補強・補修の要否は、以下の事項より判断する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ロックボルトの健全度（確認試験結果による）</li> <li>・ロープネットの健全度（損傷、ネット張力の有無）</li> <li>・ロックボルト頭部間隔の変位（許容変形量以上）</li> </ul> <p>6. 3 詳細調査</p>
----------------	---

点検結果から異常が判明した場合は、原因究明および補強方法の検討を行うための調査が必要か検討する。調査方法は、地表踏査を主として実施するものとする。

点検結果から異常が判明した場合は、原因究明および補強方法の検討を行うための詳細な調査を実施する。

[解説]

一次点検で「異常有り」と判断され、なお且つ変状の程度が「重大」に分類される場合には、少なくとも斜面の一部に既に崩壊あるいは土砂流出が認められることから、早急に何らかの対策工を施す必要がある。そこでこのような場合には、補強・補修設計に必要な情報を得るために詳細調査を行う。

(詳細調査)

調査目的：対策工設計に必要な情報の取得

調査項目：①崩壊・土砂流出の規模・範囲等現状の把握

現地踏査

地質調査（ボーリング調査、簡易貫入試験など）

②変状発生メカニズムの解明

③既設対策工の健全度調査

ロックボルト：確認試験による健全度の確認

（設計引張力を確認）

ロープネット：破損の箇所・程度・範囲の特定

ネット張力の有無

④土質定数等の設計条件の整理・設定

二次点検(2)で対策・補修が必要と判断された場合であって、しかも二次点検(2)までに得られた情報だけでは補強・補修設計を行うに際して十分でないと考えられる場合には補足調査を行う。補足調査

<p>6. 5 補強・補修</p> <p>点検結果から、補強・補修が必要である場合に検討する。また、災害時の変状が大きく、本対策工法で対応不可能となった場合は、他の工法を検討する。</p>	<p>の内容等については、設計に不足している情報を得るために適宜妥当な調査方法等を選択する。</p> <p>(補足調査)</p> <p>調査目的：対策工設計に必要な情報の取得（二次点検(2)だけでは十分でない場合)</p> <p>調査項目：①必要に応じて適宜選択する ボーリング調査、簡易貫入試験など</p> <p>②土質定数等の設計条件の整理・設定</p> <p>6. 4 補強・補修</p> <p>点検結果や調査結果から、補強・補修が必要と判断された場合に実施する。また、災害時の変状が大きく、本対策工で対応不可能となった場合は、他の工法を検討する。</p>
--	---