

地すべり防止施設の機能保全の手引き ～アンカー工編～

平成27年7月

農林水産省農村振興局
農村政策部農村環境課

はじめに

「地すべり防止施設の機能保全の手引き ～アンカー工編～」(以下、「本手引き」という)は、地すべり防止施設(抑止工)の一工法であるアンカー工(グラウンドアンカー)について、その機能を維持し適切な管理を行う上で必要な基本的事項を取りまとめたものであり、地すべり防止区域の管理者である都道府県の実務担当者等を対象としている。

アンカー工を含む抑止工は、地すべりに対し直接力で抵抗するという工法の特性上、効果の発現は一般的に早い。が、施設周辺の地盤に応力集中や負荷が継続的に作用するため、定着部の基盤の劣化が進行して長期的には施設機能が低下する場合もある。その一方で、施設の過半が地中に埋設されていることや、施工後の維持管理が不要であるといった誤った認識を持たれている場合もあり、農地地すべりにおけるアンカー工の点検が、必ずしも十分に行われてこなかった恐れがある。また、アンカー工は、その構造から、鋼材が腐食や過度の負荷等により破断し、周囲に飛び出す恐れもある。このため、施設の点検を継続的に実施する必要がある。

アンカー工の維持管理については、(独)土木研究所と(社)日本アンカー協会が共編した「グラウンドアンカー維持管理マニュアル」が平成 20 年に出版されている。これを含む既存資料を参考に、関係道府県の協力の下、農地地すべり対策としてのアンカー工を対象に実施した機能診断に関する試行調査結果も踏まえ、また有識者の助言を得ながら本手引きを作成した。

本手引きでは、機能診断を日常管理(巡視)、概査、詳細調査に区分し、各段階に応じた機能診断方法と対応について示した。地すべり防止施設の管理は、まず日常管理を通じて、施設の状態と周辺に対する安全性を継続的に確認することが重要である。日常管理及び概査の段階では、アンカー工の頭部以外が地中にあることから、健全性の評価を直接行わず、機能低下に結びつく可能性のある事象を把握することとし、詳細調査の段階で健全性の定量的な評価を行うこととしている。

本手引きは、平成 25 年 6 月公表の「地すべり防止施設の機能保全の手引き～抑制工編～」¹に続くものであり、平成 26 年 8 月に策定された農林水産省農村振興局の「インフラ長寿命化計画(行動計画)」²に基づく地すべり防止施設の長寿命化の計画作成にも活用いただければ幸いである。

¹ 「地すべり防止施設の機能保全の手引き～抑制工編～」

http://www.maff.go.jp/j/nousin/noukan/tyotei/t_zisuberi/pdf/tebiki_all.pdf

² 「インフラ長寿命化計画(行動計画)」

<http://www.maff.go.jp/j/nousin/sekkei/infra/keikaku/pdf/infra.pdf>

<目 次>

地すべり防止施設の機能保全の手引き(アンカー工)

1	機能診断の対応範囲	1
2	機能診断の流れ	2
2.1	段階的な機能診断調査と健全度評価	2
2.1.1	日常管理(定期・臨時の巡視)	3
2.1.2	基本情報調査(既存資料の収集整理)	3
2.1.3	概査(近接目視点検)	4
2.1.4	詳細調査(定量的な測定等)	4
2.2	機能診断調査の優先度と調査頻度	4
3	機能診断調査手法	6
3.1	施設の機能の分類と機能低下要因	6
3.2	日常管理(定期・臨時の巡視)	10
3.2.1	基本方針	10
3.2.2	施設の点検	10
3.2.3	施設周辺の点検	24
3.2.4	点検結果の整理と対応	25
3.3	基本情報調査(既存資料の収集整理)	26
3.3.1	地すべりブロック、施設及び保全対象に関する情報の収集整理	26
3.3.2	施設の荷重に関する情報の収集整理	37
3.3.3	地域特性に関する情報の収集整理	37
3.3.4	基本的な情報の整理と活用	38
3.4	概査(近接目視点検)	39
3.4.1	基本事項	39
3.4.2	施設に関する調査	53
3.4.3	地山変状の調査	56
3.5	概査結果の評価	58
3.5.1	評価の目的と流れ	58
3.5.2	評価の要素と評価基準	58
3.5.3	評価結果と対応	61

3.6 詳細調査(定量的な測定等)	65
3.6.1 目的	65
3.6.2 詳細調査計画	65
3.6.3 調査方法	69
3.7 詳細調査結果の評価	76
3.7.1 維持機能に関する評価	76
3.7.2 抑止機能に関する評価	78

巻末資料

- ・地すべり防止施設(アンカー工)で確認される異常の事例
- ・詳細調査の実施事例
- ・機能回復工事例
- ・機能保全における草刈作業の試行事例

地すべり防止施設の機能保全の手引き（アンカー工）

1 機能診断の対応範囲

図 1-1 に、本手引きで紹介する機能診断のフローと対応範囲を示す。

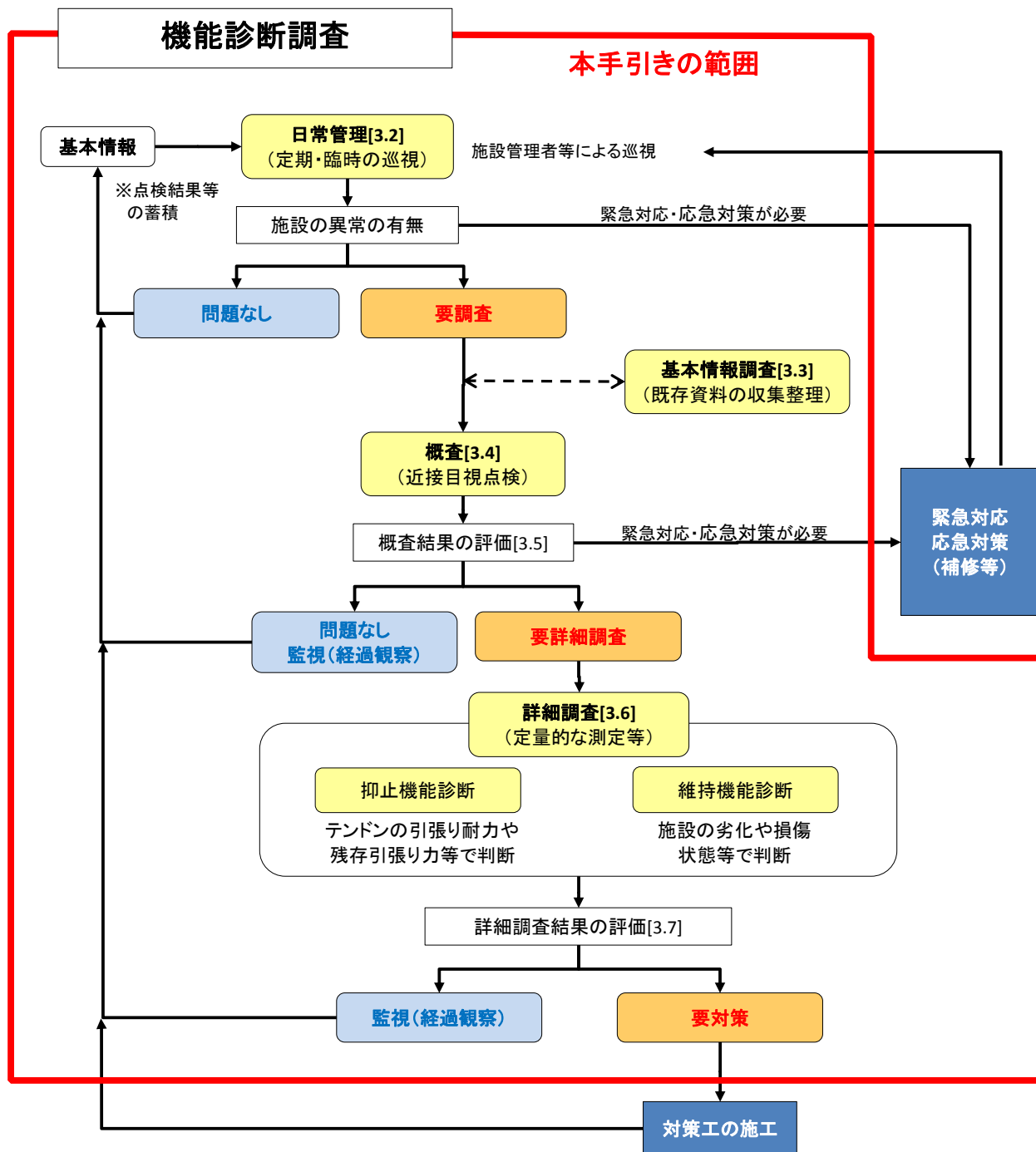


図 1-1 本手引きで紹介する機能診断フロー図

[] 内数字は機能診断の手引きの章・節番号

2 機能診断の流れ

2.1 段階的な機能診断調査と健全度評価

地すべり防止施設を維持管理していく上で、手順に沿った施設点検を実施していくことが効率的かつ重要である。一方、アンカー工は他の地すべり防止施設と異なり、大きな緊張力がかかった施設である。仮にアンカー工の主部材であるテンドン（P6 3.1 参照）が破断などした場合は、施設本体が周辺に飛び出す可能性があり、周辺への安全性も考慮した維持管理が求められる。

本手引きでは、施設の管理方法を「日常管理」、「基本情報調査」、「概査」、「詳細調査」に区分し、各調査を段階的かつ継続的に実施する中で、周辺への安全に配慮しながら施設の機能を適切に維持管理していくことを目的としている。

（１）日常管理

日常管理は、供用された施設の異常の有無を確認し、緊急性の高い変状や機能の大きな低下を示す兆候を、早期に発見するために行うものであり、施設を維持管理していく上で基本的な作業である。特にアンカー工は、大きな荷重で緊張させている施設であるため、異常の兆候を早期に把握することは、機能維持のためだけでなく、施設周辺の安全確保のためにも重要である。

日常管理に際して、異常が確認された場合は、概査の実施を検討する。

（２）基本情報調査

基本情報調査は、地すべり防止区域台帳に記された記録の確認や、施設の維持管理に対して有益な基礎的情報の収集整理を行うものである。未収集の既存関連資料があれば、それについても収集整理する。

また、各段階で実施した点検や調査の結果等も整理し、施設の劣化状況や補修等の履歴についても系統的に整理する。

（３）概査

概査は、日常管理で異常が確認された場合に、近接目視等によってより具体的かつ定量的に施設の状態を把握する目的で実施することを基本とする。本来、アンカー工を構成する施設の過半は地中に埋設されているため、直接施設の状態を観察することは困難であるが、機能が大きく低下した場合には、地表部に発現する異常からその状態を推察できることがある。アンカー工の概査は、アンカー頭部や受圧構造物など、地表部で観察可能な範囲を近接目視により調査し、異常がある場合はその種類と施工範囲に占める割合・分布を明らかにし、施設の状態を踏まえて可能な範囲で要因分析することが望まれる。さらに、概査では施設機能が著しく低下、あるいは不全に陥った場合や、テンドンが破断した場合等に、周辺に与える危険性も踏まえて結果を評価し、詳細調査の必要性を検討する。

（４）詳細調査

概査の結果、アンカー工に求められる機能に問題があると考えられる場合や、異常の発生割合が多い場合は、詳細調査を実施して、施設の状態や地すべり活動に関する詳細な情報を得るとともに、異常への対処方法の検討を進める。

詳細調査は、概査結果を基に推定した異常要因の妥当性や、機能発揮の程度などを可能な限り定量的に把握し、その状態について判断することを目的とする。

なお、各段階における現地調査では、安全上大きな問題に発展する局所的な機能不全が発見される

場合もある。例えば、テンドンが破断して飛び出す可能性がある場合は、施設周辺に対する安全を確保するために立入制限などの緊急対応を行う。また、必要に応じてアンカー頭部への飛び出し防止対策など、応急対策も検討する。

2.1.1 日常管理（定期・臨時の巡視）

地すべり防止施設の日常管理（定期・臨時の巡視）は、施設周辺の歩行目視により行うことを基本とする。実施者は、通常、地すべり防止区域の管理者である都道府県、あるいは都道府県から委託された市町村、地元住民（施設管理者から委託された地すべり巡視員）等である。ただし、アンカー工は水抜きボーリング工や明暗渠工などの抑制工に比較して、第三者被害の恐れ等、周辺への安全性にも配慮が必要であり、また施設の過半が地中に埋設され、点検範囲がアンカー頭部周辺に限られていることから、点検の実施者はアンカー工の基本的な特性や、異常が見られた場合の危険性について理解していることが望ましい。

地すべり防止施設の日常管理は、地すべり活動の誘因となる気象条件等を踏まえ、融雪時期や梅雨・台風時期の前後で計画することが多い。ただし、点検作業は目視が主体であることから、植生の繁茂などの影響を避け落葉時期等の視認しやすい時期に実施することで、効率的に点検できる場合もある。また地震時等の臨時の点検も、施設の維持管理上重要であり、必要に応じて実施する。

点検の際の歩行目視は、アンカー頭部や受圧構造物、その他周辺斜面を中心に実施し、施設の変位・変形や破損・欠落、また周辺斜面の崩壊、段差や湧水等、顕著な異常の有無を確認する。

点検の結果、明らかな異常があると判断された場合は、より具体的な調査として、概査の実施を検討する。仮に、施設への接近が困難で容易に概査ができないような場合は、専門技術者に今後の対応方針について意見を求めることが望ましい。点検結果の記録には写真が有効であり、その他の点検記録とともに時系列的に保管する。

2.1.2 基本情報調査（既存資料の収集整理）

基本情報調査は、地すべりブロックや、地すべり防止施設に関する情報を把握するために行うものである。ここでは、過去の調査・設計報告書や工事記録などの既存資料を収集整理し、地すべりブロック概要や保全対象、地すべり防止施設の配置、諸元等について整理する。アンカー工については、設計諸元、施設規格、工事や補修記録などを取りまとめる。また、日常管理などの点検結果についても基本情報として整備・蓄積し、異常の進行性を確認するなど、施設の状況把握に活用する。

こうした基本情報は、個々に整理するよりは、必要な情報を同一様式で体系的に取りまとめ、点検や補修記録などの情報を追加更新しつつ、施設の設置経緯から最近の状態まで、時系列的に整理保管することが望ましい。

なお、既存資料を収集整理する場合は、関係する資料の有無や保存状態が重要なため、施設に関する基本情報については施工時から整理し、将来の維持管理に備えることが望ましい。この際、設計から施工の過程でアンカー工の仕様が変更されることがある。最終的に施工されたアンカー工の仕様に関する情報が残るように注意する。一方、既に設置された施設では、概査実施前などの現地作業に合わせて実施することも考えられる。この場合、専門技術者が作業を行うことで効率的に基本情報が収集整理される場合もある。

基本情報調査の結果は、地すべりブロック毎に整理するとともに、各地すべりブロックの情報を地すべり防止区域単位でまとめる。点検記録や補修記録等は、年表形式で一覧できるように整理すると容易に実態の把握ができる。既存資料で情報が不足するときは、概査等によって可能な限り補完する。

築造中の地すべり防止施設や、地すべり対策を実施中の地すべり防止区域においては、概成までに

地すべり防止区域台帳を整理し、図 1-1 に示す機能診断フローにしたがって管理できる体制を整備する。

なお、維持管理を行う上で、関連資料の不足が大きな課題となっている。設計条件や関係図面、特にアンカー工の場合は、荷重に関する情報などが重要であり、これらの資料については、供用期間を通じて保管することが特に求められる。

2.1.3 概査（近接目視点検）

概査では、原則として日常管理で異常が指摘された箇所を含む全本数を対象に、近接目視を主とした点検を行う。この際、アンカー工の異常と地すべり活動の関連性も想定されるため、地すべりブロック全体も含めて状況を確認し、異常の種類と発生箇所・発生割合に関する定量的情報を把握する。地すべりブロックについては、地すべりの再活動や拡大等を示唆する地表変状の有無を主に確認する。また、点検ハンマーによる打音調査や、メジャー等を用いたひび割れ間隔の測定など、簡易な計測も併用しつつその記録を残す。なお、施設でひとつの異常が確認された場合、その周辺でも同様な異常が発見されることが多い。これは、施設の立地環境に起因した同じ要因が周辺にも存在する場合がからである。したがって、異常発生箇所の周辺では、慎重に調査する必要がある。

一方、基本情報調査で把握した情報との整合性の確認と、基本情報調査で把握できなかった項目についての現地確認も、ここで実施するとよい。

概査は、日常管理で調査が必要と判断された場合に行い、その作業は地すべりとアンカー工に精通した専門技術者が行うことを想定している。

概査の結果は、異常の有無やその状態、計測値等も含めて取りまとめる。また、その結果を、異常の内容、分布、発生割合と設置箇所周辺に及ぼす危険性で評価し、詳細調査の必要性を検討する。また、異常の要因が推定できる場合は、その内容について記述する。既設の観測施設、基準となる杭や測量鈎等を利用して、変状の進行性を確認する方法も有効である。

2.1.4 詳細調査（定量的な測定等）

詳細調査は、施設の健全性の確認や地すべり活動の把握、その他の異常要因の分析を目的に実施する。地すべり活動の把握のために行う詳細調査は、通常の地すべり調査に準じて実施する。

詳細調査の実施にあたっては、実施目的を明確にし、適切な調査方法を選択する。詳細調査は概査等に比べるとコストが大きく、一回の調査で求める結果が全て得られない場合もある。また、調査手法によっては対策工計画に有用な情報を入手できるものもある。詳細調査には専門の調査技術が必要のため、基本的には専門技術者が行い、調査結果を基に今後の対応方針を総合的に検討する。

詳細調査は、概査結果から調査が必要と判断された場合に実施し、概査のみでは判断できない事項について、定量的なデータを取得するよう努める。詳細調査で得られた結果から、アンカー工の異常要因を特定し、さらにその程度から施設の状態を評価する。ここは、施設の健全性について具体的に評価し、現状の性能や劣化状態と、期待する管理水準や許容値を比較して施設の健全性などを判断する。

2.2 機能診断調査の優先度と調査頻度

機能診断調査は、施設の供用期間を通じて継続的に実施するものであり、施設の重要性や保全対象等への影響度、設置後の経過年数、地盤特性や気象等を踏まえて実施時期を設定する。

日常管理における巡視は、年1～2回以上の頻度で実施することが望ましく、施設の経年的な劣化状態等を確認する。また、地震や豪雨時には施設の損傷の有無や周辺への危険性について点検を行う

ことが望ましい。

概査は、日常管理で調査が必要と判断された場合に実施し、具体的な状態と変状等の分布やその程度の把握に努める。なお、概査に先立って地すべりブロックの基本情報がまとめられていない場合には基本情報調査を実施する。また、重要な保全対象がある場合や、ある程度の供用年数が経過した施設（防食構造が不十分とされる昭和 63 年以前に施工された旧タイプアンカー¹等）は、優先的に概査を実施することが望ましい。なお、旧タイプアンカーの外観は、鋼製キャップやコンクリート、さらには塩ビ管等による簡易な頭部保護を伴うものが多い。

詳細調査は、概査結果から必要と判断された場合に実施する。この場合、施設周辺の保全対象等も考慮し、調査実施の優先度を判断する。また、旧タイプアンカーについては、施設の現状把握のために優先的に調査を実施することも検討する。さらに、設計アンカー力が大きい場合、アンカー長が長い、設置地盤の風化や緩みが進みやすい、地下水位が高い、高腐食環境下（海岸、火山地帯等）にある、などの条件に該当するアンカー工は、それ以外の条件のものとは比べてより異常が発生しやすいため、優先的な調査実施が望まれる。

表 2-1 に各段階での機能診断調査の概要をまとめた。

表 2-1 各段階での機能診断調査の概要

段階	日常管理	概査	詳細調査
手法	歩行目視点検 定期・臨時の巡視	近接目視点検 打音調査や簡易な計測を併用	異常の要因ごと、または 診断する機能ごとに選定
実施者	地すべり防止区域の管理 者である都道府県（また は巡視員 等）	専門技術者	専門技術者
調査対象	施設外観全体 アンカー頭部・受圧構造物 施設周辺斜面	アンカー全数（原則） アンカー頭部・受圧構造物 地すべりブロック	アンカー機能 異常要因に関するもの 地すべりに関するもの
優先度	原則として管理する全ての施設を対象とする	重要な保全施設がある場合や旧タイプアンカーは優先的に実施することが望ましい	以下の状態にある施設は優先度が高いといえる ・旧タイプアンカー ・設計アンカー力が大きい ・アンカー長が長い ・風化しやすい地盤 ・地下水位が高い ・海岸付近や火山地帯
調査頻度	年 1 ～ 2 回以上（地震時等の臨時点検を含む）	日常管理で概査が必要となった場合	概査で詳細調査が必要となった場合

¹ 土質工学会（現、地盤工学会）がアンカーの二重防食を義務付けた昭和 63 年（基準図書の発刊は平成 2 年）より前の基準で施工されたアンカー。

3 機能診断調査手法

3.1 施設の機能の分類と機能低下要因

(1) アンカーの構造

アンカーは、作用する引張り力を地盤に伝達させるもので、アンカー頭部、引張り部、アンカー体に分けられる（図 3-1）。また、アンカーの各部の名称と用語を図 3-2 に示す。

引張り力を伝達する部材はテンドンと呼ばれ、一般に PC 鋼線や PC 鋼より線、PC 鋼棒などの鋼材が用いられる。

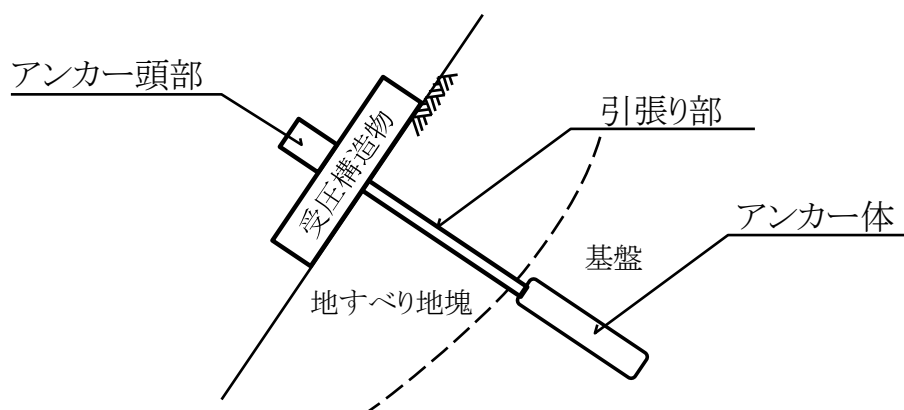


図 3-1 アンカーの機構

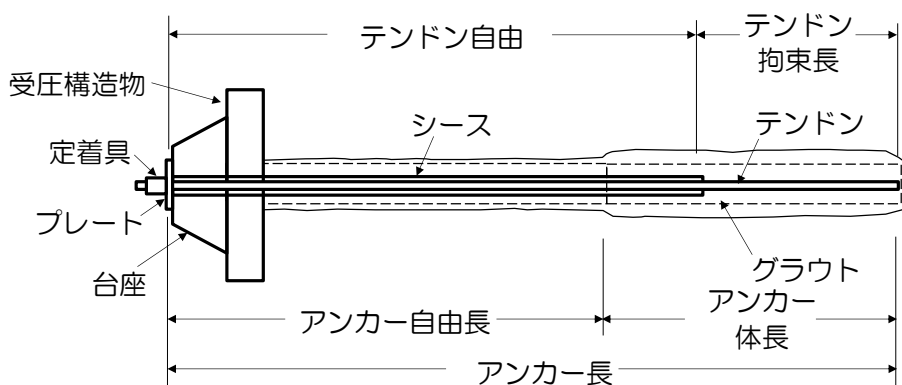


図 3-2 アンカー各部の名称と用語

アンカー頭部は、擁壁工や法枠工等の受圧構造物に設置されているもので、テンドン先端を引っ張ったときの荷重をプレート（支圧板）や台座を介して受圧構造物に伝達させている。また、テンドンの先端部をナットやくさびなどの定着具によって固定させることで引張り力を保持している。

引張り部は、アンカー頭部で引っ張った荷重を地中に造成されたアンカー体へ伝達させる部分であり、荷重に対する十分な強度が求められる。

アンカー体は、引張り力を地盤へ伝達させるための抵抗部分で、一般にはグラウト等で基盤に定着

させている。

さらに、健全性を満たすためには、これらのシステムが耐久性に優れていなければならない、特に防食機能は必須とされている。防食のための構造は各部によって異なり、アンカー頭部では頭部キャップに防錆油を充填する方法や、頭部コンクリートで保護する方法などがある。一方、引張り部では鋼線などを被覆材やコーティング材などで被覆したりシースを用いた構造とし、周囲にグラウトやその他の注入材を注入して水密性を確保している。アンカー体でも、シースやグラウトで防食していることが多い。

日常管理や概査では、アンカー頭部の状態を確認することを求めているが、アンカー頭部外観は、通常二次製品の頭部キャップか頭部コンクリートで覆われている（ただし、旧タイプアンカーでは、より簡易な頭部保護構造となっていたり、頭部保護がないものも存在する）。

また、アンカー工には多くの工法や仕様があり、設計時の仕様が現場条件等によって変更されることも少なくない。こうしたことも踏まえつつ、実際に施工されたアンカー工の仕様や状態を現地で把握していくことが必要である。

図 3-3～図 3-6 に、アンカー頭部や受圧構造物等の具体例を示す。



図 3-3 アンカー頭部の外観例
(左：頭部キャップ 右：頭部コンクリート)

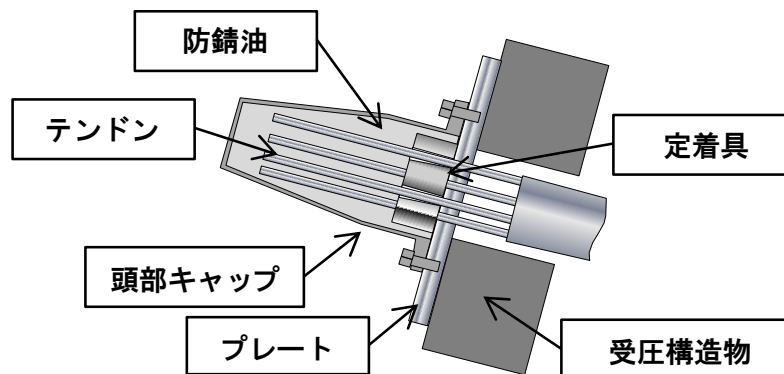


図 3-4 アンカー頭部の構成例（頭部キャップ（くさび方式）の場合）



ナット方式



くさび方式



くさび+ナット方式

図 3-5 定着方式の種類



擁 壁



法 枠



独立受圧板（鋼製）



独立受圧板（コンクリート製）

図 3-6 受圧構造物の例

(2) 施設の機能分類

本手引きでは、施設の機能を「抑止機能」と「維持機能」に分類する（図 3-7）。

抑止機能：地すべり地塊の地表部に固定したテンドンの頭部を、計画安全率を基に算定した一定の荷重で引張り、その荷重を基盤内に構築したアンカー体に引張り部を介して伝達させることで、地すべり地塊の動きを抑止する機能。同一斜面に設置された全てのアンカーの残存引張り力が同程度かつ適正範囲内に維持されていることで正常に機能すると考える。

維持機能：アンカーが上記抑止機能を正常に発揮するために、各部・部材の性能を一定以上の水準に維持する機能。通常、アンカーでは、部材の腐食が大きな問題となる。旧タイプアンカーでは各部で防食構造が不十分な場合があるため、維持機能が低下し、そのために抑止機能も低下していることが懸念されている。

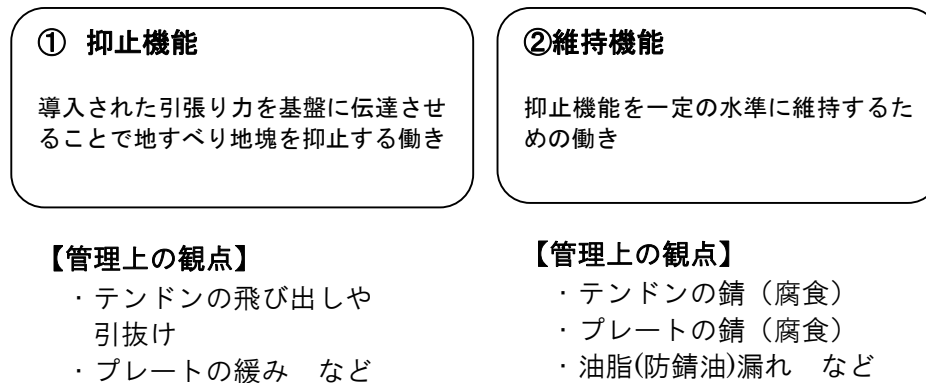


図 3-7 本手引きにおける施設の機能区分

アンカー工によって斜面安定に必要な抑止機能を発揮させるためには、施設と地盤を含めた全体で均整をとる必要がある。中でも、施設を設置する箇所の地盤環境は特に重要であり、抑止機能に大きく影響することを理解しておく必要がある。

アンカー工は、斜面変動が発生または想定される場所に設置し、その移動を抑止（予防）するものであり、抑止機能は引張り力に応じて発揮されるよう設計されている。さらに、部材の損傷や劣化についても、最終的には緊張荷重に反映されるものが多い。そのため、本手引きでは機能低下の程度を緊張荷重の管理によって判断することを基本としている。

ただし、アンカー工の機能低下には、部材や地盤の劣化、さらに、豪雨や地震、地形改変などによる想定外の外力など多くの要因が挙げられる。各要因は複雑に関係しており、単純に機能低下の原因を究明できることは少ない。そのため、詳細に原因究明するためには詳細調査を実施して実態を解明する必要がある。

3.2 日常管理（定期・臨時の巡視）

3.2.1 基本方針

施設の日常管理は、地すべり防止区域の管理者である都道府県や、そこから委託された巡視員などが行う。ここでは、管理上の安全確保に重点を置き、歩行目視により施設とその周辺における異常の有無の確認と、その異常による危険性の判断をする。確認された異常に危険性があると判断される場合は、必要な措置を講じ施設周辺の安全確保に努める。

アンカー工は、施設の過半が地中に埋設されており、地表部にあるアンカー頭部であっても、定着具など抑止機能に係る重要な部材は頭部コンクリートや頭部キャップで覆われているため、外観のみで全ての状態を判断することはできない。そのため、日常管理ではアンカー工の機能低下が疑われる事象を把握し、その分布や状況の概要について整理を行う。

また、アンカー工は大きな荷重で斜面を安定化させているため、その機能が低下すれば施設の破損や飛び出し、あるいは斜面の不安定化等、周辺の安全に対する影響が懸念される。点検では、第三者被害が生じる可能性があることを認識するとともに、短時間の観察による判断には限界があることにも留意して、現地の状況や異常と感じた点を観察・記録する。

こうした作業をするために、点検者はアンカーの基本的な特性と施設が有する危険性について理解しておくことが望ましい。

点検時期は、地すべり活動の誘因となる気象条件などを考慮し、融雪時期や梅雨・台風時期の前後とするが、植生の影響が大きいなどの理由で落葉時期を選ぶこともある。さらに、豪雨や地震による被害の有無を確認するため、臨時の点検も行うのがよい。

点検を行うに当たり、施設の位置が分かりにくいことがある。そのような場合は、事前に施設の位置情報を記録し、現地には GPS を携行するなどの対応を検討しておく。

現地での作業は、極力見落としなく効率的に実施するために、以下の手順に沿って行うことを基本とする。

①アンカー工設置斜面全体を見る

施設の配置を確認し、地すべりブロックとの関係を確認するとともに、極端な損傷や劣化等がないか見渡す。

②可能な範囲で施設に近づいてみる

施設を概観し、各々のアンカーと周囲のものを見比べ、状況が異なる点（１列ごとの本数、段数、アンカーの間隔、打設方向、アンカー頭部の角度等）があるか確認する。その上で、目視で観察できる損傷や劣化等の異常を拾い上げる。

③点検対象の項目についてチェックする

何か周囲と異なった状況があれば、個々に確認し点検様式の該当箇所にチェックを入れる。

3.2.2 施設の点検

施設の点検に際しては、予め決められた点検様式を使用するなどして、明らかな異常の見落としがないように実施する。日常管理のための点検様式例と記入例等を表 3-1～表 3-9 に示す。

表 3-1 地すべり防止施設（アンカー工）の日常管理の調査票（1/2） 施設管理者版

点検年月日	天候	点検者
諸 元	区域名: ブロック名: 施工年度:	
	該当施設(施設番号): アンカー工() * (確認数 / 全数) 本	

対象項目 (☑をチェック)	異常が見られる項目 (☑をチェック)	結果 (☑をチェック)	
アン カー 工	① 頭部保護 ☐ 頭部コンクリート ☐ 二次製品(金属等)	☐ 1. なくなっている ☐ 2. 外れて落下 ☐ 3. 破損・変形・ずれ ☐ 4. キャップの緩み ☐ 5. 錆(腐食) ☐ 6. 油脂漏れ ☐ 7. キャップ固定ボルト抜け	☐ 異常なし ☐ 異常あり (箇所)
	② プレート	☐ 1. なくなっている ☐ 2. 変形 ☐ 3. 浮き ☐ 4. ずれ・回転 ☐ 5. 錆(腐食) ☐ 6. 油脂漏れ	☐ 異常なし ☐ 異常あり (箇所)
	③ テンドン	☐ 1. 飛び出し ☐ 2. 抜け落ち ☐ 3. 錆(腐食)	☐ 異常なし ☐ 異常あり (箇所)
	④ 受圧構造物 ☐ 法枠 ☐ 擁壁 ☐ 独立受圧板	☐ 1. 変形・傾き ☐ 2. ひび割れ・欠損 ☐ 3. 浮き上がり・沈み込み ☐ 4. ずれ・回転 ☐ 5. 目地の開き ☐ 6. 錆(腐食)	☐ 異常なし ☐ 異常あり (箇所)
	⑤ 周辺の状況 (各アンカー周辺5m程度の範囲)	☐ 1. 受圧構造物の浸潤や地下水の湧出 ☐ 2. 地表の変化 (盛り上がり・沈下・陥没・亀裂・崩落・中抜け等)	☐ 異常なし ☐ 異常あり (箇所)

施設の ☐ 全体が目視できた ☐ 一部しか目視できなかった
 施設の位置は、 ☐ 人家の近く ☐ 道路に面している ☐ その他
 頭部にアンカー飛び出し防止の対策が ☐ ある ☐ ない

 「異常あり」の場合、「異常」の分布は ☐ 特定範囲に集中 ☐ 規則性なし

 「特定範囲に集中」の場合、アンカー工設置範囲全体を大きく9分割したどこに該当しますか
 該当する対象項目の番号(①～⑤)を大まかな位置に記してください(複数可)

斜面上方

斜面
向かって左

斜面
向かって右

 斜面下方

※「一部しか目視できなかった」場合、
目視できなかった範囲を記入してください。

各項目および周辺状況で気づいた点があれば記入ください(自由記入)
 【例】明らかに最近発生した異常あり 異常な音が聞こえる 等

※位置図や写真は別添に記載してください

評価	1. 追加調査が必要 2. 点検を継続
点検者コメント	

表 3-2 地すべり防止施設（アンカー工）の日常管理の調査票（1 / 2） 巡視員版

点検年月日	天候	点検者	
諸元	区域名:	ブロック名:	施工年度:
	該当施設(施設番号): アンカー工() * (確認数 / 全数) 本		

対象項目 (☑をチェック)	異常が見られる項目 (☑をチェック)	結果 (☑をチェック)	
アン カー 工	①頭部保護 ☐ 頭部コンクリート ☐ その他	☐ 1.なくなっている ☐ 2.外れて落下 ☐ 3.破損・変形・ずれ ☐ 4.キャップの緩み ☐ 5.錆(腐食) ☐ 6.油脂漏れ ☐ 7.キャップ固定ボルト抜け	☐ 異常なし ☐ 異常あり (箇所)
	②プレート	☐ 1.なくなっている ☐ 2.変形 ☐ 3.浮き ☐ 4.ずれ・回転 ☐ 5.錆(腐食) ☐ 6.油脂漏れ	☐ 異常なし ☐ 異常あり (箇所)
	③テンドン	☐ 1.飛び出し ☐ 2.抜け落ち ☐ 3.錆(腐食)	☐ 異常なし ☐ 異常あり (箇所)
	④受圧構造物 ☐ 法枠 ☐ 擁壁 ☐ その他	☐ 1.変形・傾き ☐ 2.ひび割れ・欠損 ☐ 3.浮き上がり・沈み込み ☐ 4.ずれ・回転 ☐ 5.目地の開き ☐ 6.錆(腐食)	☐ 異常なし ☐ 異常あり (箇所)
	⑤周辺の状況 (各アンカー周辺5m程度の範囲)	☐ 1.受圧構造物の浸潤や地下水の湧出 ☐ 2.地表の変化 (盛り上がり・沈下・陥没・亀裂・崩落・中抜け等)	☐ 異常なし ☐ 異常あり (箇所)

施設の ☐ 全体が目視できた ☐ 一部しか目視できなかった
 施設の位置は、☐ 人家の近く ☐ 道路に面している ☐ その他
 頭部にアンカー飛び出し防止の対策が ☐ ある ☐ ない
 「異常あり」の場合、「異常」の分布は ☐ 特定範囲に集中 ☐ 規則性なし

「特定範囲に集中」の場合、アンカー工設置範囲全体を大きく9分割したどこに該当しますか
 該当する対象項目の番号(①～⑤)を大まかな位置に記してください(複数可)

斜面
向かって左

斜面上方		
斜面下方		

斜面
向かって右

※「一部しか目視できなかった」場合、
目視できなかった範囲を記入してください。

各項目および周辺状況で気づいた点があれば記入ください(自由記入) 【例】異常な音が聞こえる 等

※位置図や写真は別添に記載してください

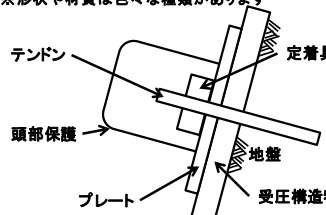
評価	1.異常あり 2.異常なし
アンカー頭部の概略構造 ※形状や材質は色々な種類があります 	①頭部保護 テンドンや定着具は、現場打ちのコンクリートブロックや金属・プラスチックなどのキャップで覆われ、保護されています。 ②プレート 荷重を受圧構造物に伝えるための板です。通常、鋼板が使われています。頭部がコンクリートブロックの場合、見えないことが多いです。 ③テンドン 鋼線や鋼棒でできています。通常、頭部はコンクリートやキャップで保護されているため見えません。ナットやくさびなどの定着具と呼ばれるもので引張り力を保持するようになっています。 ④受圧構造物 荷重を地盤へ伝えるために設置しているもので、コンクリート構造の擁壁や法枠、または工場製品が多く使われています。

表 3-4 地すべり防止施設調査票（アンカー工）施設管理者版の記入方法 その1

地すべり防止施設調査票（アンカー工）施設管理者版の記入方法

1.点検方法（異常のイメージと留意点）

アンカー工の特記事項

・アンカーの「異常」は、アンカーの機能・働きをイメージして点検すると検知しやすい。

アンカーは、複数本が同等の働きをするように設計されている

着目点A：周囲にあるものがない

頭部キャップ、頭部コンクリート、頭部そのもの（テンドン、プレート）

着目点B：周囲にないものがある

テンドンやキャップが落ちている、受圧板の脇に穴や亀裂がある、油が出ている

着目点C：周囲と違う

形が違う、こわれている、ひびが入っている、頭部の長さ・角度が違う

着目点A：周囲にあるものがない（頭部保護の例）

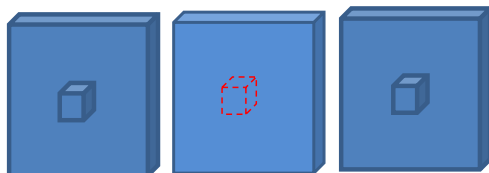


図1.1: 頭部コンクリート脱落



図1.2: 頭部（テンドン・プレートそのもの）がない

着目点B：周囲にないものがある（受圧構造物の例）



図1.3: 法枠の浮きあがり



図1.4: 頭部コンクリートが落ちている

着目点C：周囲と違う（受圧構造物、頭部保護の例）

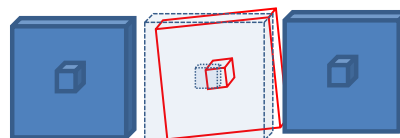


図1.5: 割れている



図1.6: さびている



図1.7: 浮いている

図1.8: 受圧構造物が回転しながらずれている

表 3-5 地すべり防止施設調査票（アンカー工）施設管理者版の記入方法 その2

2. アンカーの全体構造と用語

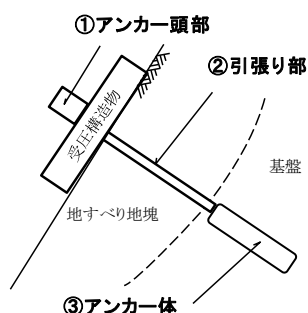


図2.1: アンカーの基本要素

・アンカーは大きく以下の3つの基本要素で構成されています

①アンカー頭部

②引張り部

③アンカー体

・様式-1(1)では現場の地表で確認できるものを4区分しています

頭部

- a. 頭部保護
- b. テンドン・プレート
- c. 受圧構造物
- d. 周辺の状態

a. 頭部保護

* 防食機能を重視した最近のアンカー頭部は、頭部キャップで保護されていることが多くなっています。その他に頭部コンクリートで保護されていることも多く、塩ビ管などの簡易な構造としているものも見られます。



図2.2: 頭部コンクリートによる保護



図2.3: 頭部キャップによる保護

b. テンドン・プレート

プレート
＝「支圧板」

*「テンドン」とは「引張力を伝達する部材として組み立てられたもの」とされています
骨と筋肉を結ぶ「腱」の意味
通常は、頭部保護があるため見ることはできませんが、頭部保護が外れて露出していることもあります。

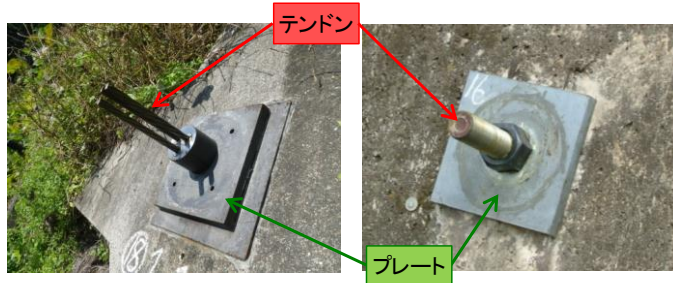


図2.4: アンカー頭部定着具付近の構造

c. 受圧構造物



図2.5: 擁壁を受圧構造物とするアンカー工



図2.6: 法枠を受圧構造物とするアンカー工

表 3-6 地すべり防止施設調査票（アンカー工）施設管理者版の記入方法 その3

3.「異常」の解説

①.頭部保護

- 1 ☐ なくなっている(図3.1)----- (元あったはずのものが無い)
- 2 ☐ 外れて落下(図3.2)----- (アンカー頭部にあったものが落ちている)
- 3 ☐ 破損・変形・ずれ----- (割れている、曲がっている、ずれている)
(ひびが入っている、折れている)
- 4 ☐ キャップの緩み----- (キャップの固定具(ボルト等)が緩んで
支圧板との間に隙間がある)
- 5 ☐ 錆(腐食)----- (金属製のキャップが腐食し発錆している)
- 6 ☐ 油脂漏れ(図3.3)----- (キャップ破損箇所や隙間から油が漏れている)
- 7 ☐ キャップ固定ボルト抜け----- (キャップを固定するボルトが抜けている)

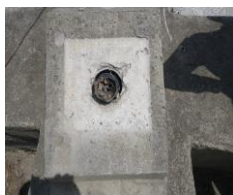


図3.1: 頭部保護がなくなっている



図3.2: 頭部保護の落下



図3.3: 頭部キャップからの油脂漏れ

②.プレート

- 1 ☐ なくなっている----- (元の位置にない)
- 2 ☐ 変形(図3.4)----- (曲がっている、部分的に薄くなっている)
- 3 ☐ 浮き----- (受圧構造物から離れている)
- 4 ☐ ずれ・回転----- (もとあった位置からずれている)
- 5 ☐ 錆(腐食)(図3.5)----- (プレートが腐食し発錆している)
- 6 ☐ 油脂漏れ----- (プレート背面や周辺に油が漏れている)

③.テンドン

- 1 ☐ 飛び出し(図3.6)----- (もとあった位置から飛び出している)
- 2 ☐ 抜け落ち----- (もとあった位置から一部または全部が落ちている)
- 3 ☐ 錆(腐食)----- (鋼材部が露出し発錆したり劣化している)

④.受圧構造物

- 1 ☐ 変形・傾き----- (隣接する構造物と配置形状が違う)
- 2 ☐ ひび割れ・欠損----- (ひびが入っている・かけている)
- 3 ☐ 浮き上がり・沈み込み----- (構造物と地盤が密着・一体化していない)
- 4 ☐ ずれ・回転----- (構造物と地盤の間で滑っている)
- 5 ☐ 目地の開き----- (隣接するアンカーの動きが違う)
- 6 ☐ 錆(腐食)----- (受圧構造物が腐食し発錆している)

⑤.周辺の状況

- 1 ☐ 受圧構造物の浸潤や地下水の湧出(図3.7)
- 2 ☐ 地表の変化----- (アンカーの周辺に盛り上がり・沈下・陥没・亀裂・
崩落・中抜け・吸い出し等が発生している)



図3.4: プレートの変形



図3.5: プレートの錆



図3.6: テンドンの飛び出し



図3.7: 地下水が湧出している

表 3-7 地すべり防止施設調査票（アンカー工）施設管理者版（1 / 2）の記入例

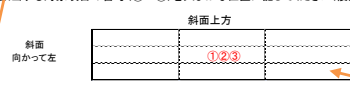
地すべり防止施設調査票(アンカー工) 施設管理者版の記入例とQ&A																																			
Q.調査票への記載は「地すべりブロックごと」か「施設ごと」のどちらか？ A. アンカー1群につき1枚で記載してください。1群とはまとまった範囲に設置された施設としてください。 地表変位等何らかの計測が実施されている場合は、計測機の種別および設置位置を明示してください。	Q.施設の確認はどこまで行えばよいのか？ A. 安全に接近できる範囲で見える範囲を基本としますが、人家裏や道路沿い等の重要な保全対象がある場合は可能な限り全数を確認するように心がけてください。 なお、高い法面には登ったりせず、明らかな異常がどの付近に発生しているかを確認してください。また、飛び出す可能性がゼロではないことから、アンカーの正面には立たないように注意してください。 遠方からの目視しかできない施設等、双眼鏡を用いて可能な範囲を確認してください。																																		
Q.ブロック名、施設名がわからないときはどうするか？ A. わかりやすいブロック名、施設名を任意で付けてください。施設位置の把握は携帯式のGPSを活用する方法もあります。	日常管理(1/2) 地すべり防止施設調査票(アンカー工) 施設管理者版 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>点検年月日: H25. 5. 1</td> <td>天候: はれ</td> <td>点検者: ○○ ○○</td> </tr> <tr> <td>諸区域名: □□□</td> <td>ブロック名: B12</td> <td>施工年度: 平成10年度</td> </tr> <tr> <td>元 該当施設(施設番号): アンカー工 (第1群)</td> <td colspan="2">* (確認数 24 / 全数 24) 本</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>対象項目 (☑をチェック)</th> <th>異常が見られる項目 (☑をチェック)</th> <th>結果 (☑をチェック)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①頭部保護 ☑頭部コンクリート ☐二次製品(金属等)</td> <td>☐1.なくなっている ☑2.外れて落下 ☐3.破損・変形・ずれ ☐4.キャップの緩み ☐5.錆(腐食) ☐6.油脂漏れ ☐7.キャップ固定ボルト抜け</td> <td>☐異常なし ☑異常あり (1箇所)</td> </tr> <tr> <td>②プレート</td> <td>☐1.なくなっている ☐2.変形 ☑3.浮き ☐4.ずれ・回転 ☐5.錆(腐食) ☐6.油脂漏れ</td> <td>☐異常なし ☑異常あり (1箇所)</td> </tr> <tr> <td>③テンドン</td> <td>☑1.飛び出し ☐2.抜け落ち ☐3.錆(腐食)</td> <td>☐異常なし ☑異常あり (1箇所)</td> </tr> <tr> <td>④受圧構造物 ☐法枠 ☑隔壁 ☐独立受圧板</td> <td>☐1.変形・傾き ☐2.ひび割れ・欠損 ☐3.浮き上がり・沈み込み ☐4.ずれ・回転 ☐5.目地の開き ☐6.錆(腐食)</td> <td>☑異常なし ☐異常あり (箇所)</td> </tr> <tr> <td>⑤周辺の状況 (各アンカー周辺5m程度の範囲)</td> <td>☐1.受圧構造物の浸潤や地下水の湧出 ☐2.地表の変化 (盛り上がり・沈下・陥没・亀裂・崩落・中抜け等)</td> <td>☑異常なし ☐異常あり (箇所)</td> </tr> </tbody> </table> 施設の ☑全体が目視できた ☐一部しか目視できなかった 施設の位置は、☐人家の近く ☑道路に面している ☐その他 頭部にアンカー飛び出し防止の対策が ☐ある ☑ない 「異常あり」の場合、「異常」の分布は ☑特定範囲に集中 ☐規則性なし 「特定範囲に集中」の場合、アンカー工設置範囲全体を大きく9分割したどこに該当しますか 該当する対象項目の番号(①～⑤)を大まかな位置に記してください(複数可)  ※「一部しか目視できなかった」場合、目視できなかった範囲を記入してください。 各項目および周辺状況で気づいた点があれば記入ください(自由記入) 【例】明らかに最近発生した異常あり 異常な音が聞こえる 等 ・アンカーは市道の山側斜面に設置されている。 ・アンカー施工範囲の中央(左から12本目)でアンカーが飛び出している。 ・左側のアンカー工には飛び出し防止用の鉄筋が設置されている。 ※位置図・写真は別添に記載してください <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>評価</td> <td>1.追加調査が必要 2.点検を継続</td> </tr> <tr> <td>点検者コメント</td> <td>異常箇所周辺でも頭部背面の状態を詳細に調査することが望ましい。</td> </tr> </table>			点検年月日: H25. 5. 1	天候: はれ	点検者: ○○ ○○	諸区域名: □□□	ブロック名: B12	施工年度: 平成10年度	元 該当施設(施設番号): アンカー工 (第1群)	* (確認数 24 / 全数 24) 本		対象項目 (☑をチェック)	異常が見られる項目 (☑をチェック)	結果 (☑をチェック)	①頭部保護 ☑頭部コンクリート ☐二次製品(金属等)	☐1.なくなっている ☑2.外れて落下 ☐3.破損・変形・ずれ ☐4.キャップの緩み ☐5.錆(腐食) ☐6.油脂漏れ ☐7.キャップ固定ボルト抜け	☐異常なし ☑異常あり (1箇所)	②プレート	☐1.なくなっている ☐2.変形 ☑3.浮き ☐4.ずれ・回転 ☐5.錆(腐食) ☐6.油脂漏れ	☐異常なし ☑異常あり (1箇所)	③テンドン	☑1.飛び出し ☐2.抜け落ち ☐3.錆(腐食)	☐異常なし ☑異常あり (1箇所)	④受圧構造物 ☐法枠 ☑隔壁 ☐独立受圧板	☐1.変形・傾き ☐2.ひび割れ・欠損 ☐3.浮き上がり・沈み込み ☐4.ずれ・回転 ☐5.目地の開き ☐6.錆(腐食)	☑異常なし ☐異常あり (箇所)	⑤周辺の状況 (各アンカー周辺5m程度の範囲)	☐1.受圧構造物の浸潤や地下水の湧出 ☐2.地表の変化 (盛り上がり・沈下・陥没・亀裂・崩落・中抜け等)	☑異常なし ☐異常あり (箇所)	評価	1.追加調査が必要 2.点検を継続	点検者コメント	異常箇所周辺でも頭部背面の状態を詳細に調査することが望ましい。	Q.確認数・全数とは？ A. 確認数は、現地で目視点検の際に、確認した本数、全数は実際に設置されている本数を指します。全数は分かれば概数を記入してください。確認数も本数が多い場合は、概数でも結構です。
点検年月日: H25. 5. 1	天候: はれ	点検者: ○○ ○○																																	
諸区域名: □□□	ブロック名: B12	施工年度: 平成10年度																																	
元 該当施設(施設番号): アンカー工 (第1群)	* (確認数 24 / 全数 24) 本																																		
対象項目 (☑をチェック)	異常が見られる項目 (☑をチェック)	結果 (☑をチェック)																																	
①頭部保護 ☑頭部コンクリート ☐二次製品(金属等)	☐1.なくなっている ☑2.外れて落下 ☐3.破損・変形・ずれ ☐4.キャップの緩み ☐5.錆(腐食) ☐6.油脂漏れ ☐7.キャップ固定ボルト抜け	☐異常なし ☑異常あり (1箇所)																																	
②プレート	☐1.なくなっている ☐2.変形 ☑3.浮き ☐4.ずれ・回転 ☐5.錆(腐食) ☐6.油脂漏れ	☐異常なし ☑異常あり (1箇所)																																	
③テンドン	☑1.飛び出し ☐2.抜け落ち ☐3.錆(腐食)	☐異常なし ☑異常あり (1箇所)																																	
④受圧構造物 ☐法枠 ☑隔壁 ☐独立受圧板	☐1.変形・傾き ☐2.ひび割れ・欠損 ☐3.浮き上がり・沈み込み ☐4.ずれ・回転 ☐5.目地の開き ☐6.錆(腐食)	☑異常なし ☐異常あり (箇所)																																	
⑤周辺の状況 (各アンカー周辺5m程度の範囲)	☐1.受圧構造物の浸潤や地下水の湧出 ☐2.地表の変化 (盛り上がり・沈下・陥没・亀裂・崩落・中抜け等)	☑異常なし ☐異常あり (箇所)																																	
評価	1.追加調査が必要 2.点検を継続																																		
点検者コメント	異常箇所周辺でも頭部背面の状態を詳細に調査することが望ましい。																																		
Q.異常が見られる項目とは何か？ A. 「異常が見られる項目」は、目視で確認できる、アンカー機能に関係した異常です。プレートの異常や受圧構造物のひび割れ等は、見落としやすい項目なので、よく注意して観察してください。	Q.異常あり・異常なしの区分が難しい A. 「異常が見られる項目」は、点検時の目視の結果、明らかに施工時より数が減少しているもの、明らかな変位や変形、ずれ、ひび割れ等が容易に確認できるものにチェックします。示してある項目が確認できれば「異常あり」と判断し、☐に☑を入れてその箇所数を記入してください。目視によって、一部しか見えないような場合でも、見える範囲で「異常あり」「異常なし」のどちらかにチェックしてください。																																		
Q.テンダンの錆(腐食)はどのように確認するのか？ A. 通常は、頭部保護に覆われているため、テンダンは目視できません。頭部保護が外れている場合などで、テンダが露出しているときに確認してください。	Q.9施設と人家・道路の距離とは？ A. 保全対象との距離を確認するものです。施設と人家や道路との距離は、10mを1つの目安としてください。																																		
Q.自由記入にはどのようなことを記載するのか？ A. 「異常あり」とした点以外に、周囲のアンカーと見比べて何か違うと感じたことや、各項目で気づいた点、点検状況について記載してください。 また、周辺の道路情報や聞き取り結果なども記載してください。	Q.9分割した図の使い方は？ A. 調査対象としたアンカーの設置範囲を図に割りつけて、「異常あり」とした位置の目安とその「対象項目」の番号を記入してください。 保全対象や道路の位置等を記入すると、位置の特定がしやすくなります。 また、「一部しか目視できなかった」場合には、その範囲も大まかに示してください。																																		
Q.評価はどのように？ A1.追加調査が必要: 異常が見られる項目が一つでも確認された場合は、異常ありとして「追加調査が必要」と判断して下さい。「追加調査が必要」とは、異常が分布するが、状態の変化や分布に関する情報が不足している場合(受圧構造物に発生した亀裂等)となります。 A2.点検を継続: 異常が見られる項目が確認されない場合は、異常なしとして「点検を継続」と判断して下さい。「点検を継続」とは、目視で検知できる異常がなく、日常管理を続ける場合とします。 点検者コメントには、調査に対する留意事項や補修方法など、点検者の所見を記入してください。																																			

表 3-8 地すべり防止施設調査票（アンカー工）巡視員版（1／2）の記入例

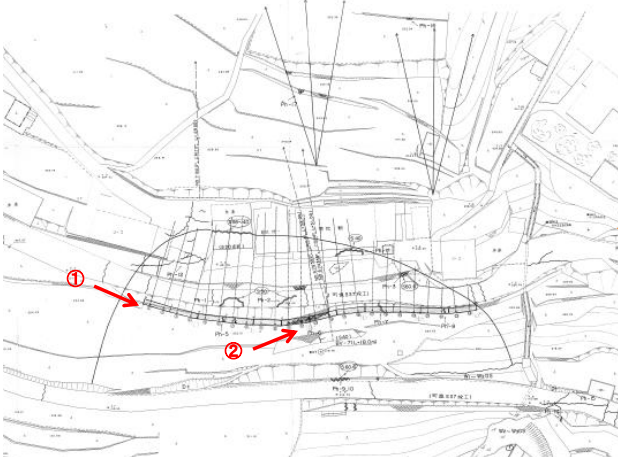
地すべり防止施設調査票（アンカー工）巡視員版の記入例とQ&A																					
Q.調査票への記載は「地すべりブロックごと」か「施設ごと」のどちらか。 A. アンカー1群につき1枚で記載します。1群とはまとまった範囲に設置された施設をいいます。ブロック形状に対して、アンカー工の施工位置、異常確認位置が特定できるように記載してください。	Q.施設の確認はどこまで行えばよいのか A.安全に接近できる範囲で見える範囲を基本としますが、人家裏や道路沿い等の重要な保全対象がある場合は可能な限り全数を確認するように心がけてください。 なお、高い法面には登ったりせず、明らかな異常がどの付近に発生しているかを確認してください。また、飛び出す可能性がゼロではないことから、アンカーの正面には立たないようにしてください。	Q.ブロック名、施設名がわからない A.わかりやすいブロック名、施設名を任意で付けてください。その場合、県の担当者と情報を共有してください。	Q.確認数・全数とは何か？ A.確認数は、現地で目視点検の際に、確認した本数、全数は実際に設置されている本数を指します。全数は分らなければ概数を記入してください。確認数も本数が多い場合は、概数でもかまいません。																		
Q.異常が見られる項目とは何か？ A.「異常が見られる項目」は、目視で確認できる、アンカー機能に関係した異常です。プレートの異常や受圧構造物のひび割れ等は、見落としやすい項目なので、よく注意して観察してください。	Q.異常あり・異常なしの区分が難しい A.「異常が見られる項目」は、点検時の目視の結果、明らかに施工時より数が減少しているもの、明らかな変位や変形、すれ、ひび割れ等が容易に確認できるものにチェックします。 示してある項目が確認できれば「異常あり」と判断し、□にレを入れてその箇所数を記入してください。目視によって、一部しか見えないような場合でも、見える範囲で「異常あり」「異常なし」のどちらかにチェックをしてください。	日常管理(1/2) 地すべり防止施設調査票(アンカー工) 巡視員版 点検年月日: H25. 5. 1 天候: ばれ 点検者: ○○ ○○ 諸 区域名: □□□□ → ブロック名: B12 施工年度: 平成10年度 元 該当施設(施設番号): アンカー工(第1群) * (確認数 24 / 全数 24) 本 <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象項目(☑をチェック)</th> <th>異常が見られる項目(☑をチェック)</th> <th>結果(☑をチェック)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> ☐ ① 頭部保護 ☒ 頭部コンクリート ☐ その他 </td> <td> ☐ 1. なくなっている ☒ 2. 外れて落下 ☐ 3. 破損・変形・すれ ☐ 4. キャップの緩み ☐ 5. 錆(腐食) ☐ 6. 油脂漏れ ☐ 7. キャップ固定ボルト抜け </td> <td> ☐ 異常なし ☒ 異常あり (1 箇所) </td> </tr> <tr> <td> ☐ ② プレート </td> <td> ☒ 1. なくなっている ☐ 2. 変形 ☐ 3. 浮き ☐ 4. すれ・回転 ☐ 5. 錆(腐食) ☐ 6. 油脂漏れ </td> <td> ☐ 異常なし ☒ 異常あり (1 箇所) </td> </tr> <tr> <td> ☐ ③ テンドン </td> <td> ☒ 1. 飛び出し ☐ 2. 抜け落ち ☐ 3. 錆(腐食) </td> <td> ☐ 異常なし ☒ 異常あり (1 箇所) </td> </tr> <tr> <td> ☐ ④ 受圧構造物 ☐ 法枠 ☒ 擁壁 ☐ その他 </td> <td> ☐ 1. 変形・傾き ☐ 2. ひび割れ・欠損 ☐ 3. 浮き上がり・沈み込み ☐ 4. すれ・回転 ☐ 5. 目地の開き ☐ 6. 錆(腐食) </td> <td> ☐ 異常なし ☒ 異常あり (箇所) </td> </tr> <tr> <td> ☐ ⑤ 周辺の状況 (各アンカー周辺5m程度の範囲) </td> <td> ☐ 1. 受圧構造物の浸潤や地下水の湧出 ☐ 2. 地表の変化 (盛り上がり・沈下・陥没・亀裂・崩落・中抜け等) </td> <td> ☐ 異常なし ☒ 異常あり (箇所) </td> </tr> </tbody> </table> 施設の ☒ 全体が目視できた ☐ 一部しか目視できなかった 施設の位置は、☐ 人家の近く ☒ 道路に面している ☐ その他 頭部にアンカー飛び出し防止の対策が ☐ ある ☒ ない 「異常あり」の場合、「異常」の分布は ☒ 特定範囲に集中 ☐ 規則性なし 「特定範囲に集中」の場合、アンカー工設置範囲全体を大きく9分割したごとに該当するか該当する対象項目の番号(①～⑤)を大きな位置に記してください(複数可) ※「一部しか目視できなかった」場合、目視できなかった範囲を記入してください。 各項目および周辺状況で気づいた点があれば記入ください(自由記入) 【例】異常な音が聞える 等 ・アンカーが飛び出している箇所がある ※位置図や写真は別途に撮影してください 評価 1. 異常あり 2. 異常なし アンカー頭部の板状構造 ※多数枚や材質は色々の種類があります ① 頭部保護 テンドンや定着具は、現場打ちのコンクリートブロックや金網・プラスチックなどのキャップで覆われ、保護されています。 ② プレート 荷重を受圧構造物に伝えるための板です。通常、鋼板が使われています。頭部がコンクリートブロックの場合、見えないことが多いです。 ③ テンドン 鋼線や鋼棒でできています。通常は、頭部保護・キャップによって保護されているため見えません。ナットやくさびなどの定着具と呼ばれるもので引張り力を保持するようにしています。 ④ 受圧構造物 荷重を地盤へ伝えるために設置しているもので、コンクリート構造の擁壁や法枠、または工場製品が多く使われています。		対象項目(☑をチェック)	異常が見られる項目(☑をチェック)	結果(☑をチェック)	☐ ① 頭部保護 ☒ 頭部コンクリート ☐ その他	☐ 1. なくなっている ☒ 2. 外れて落下 ☐ 3. 破損・変形・すれ ☐ 4. キャップの緩み ☐ 5. 錆(腐食) ☐ 6. 油脂漏れ ☐ 7. キャップ固定ボルト抜け	☐ 異常なし ☒ 異常あり (1 箇所)	☐ ② プレート	☒ 1. なくなっている ☐ 2. 変形 ☐ 3. 浮き ☐ 4. すれ・回転 ☐ 5. 錆(腐食) ☐ 6. 油脂漏れ	☐ 異常なし ☒ 異常あり (1 箇所)	☐ ③ テンドン	☒ 1. 飛び出し ☐ 2. 抜け落ち ☐ 3. 錆(腐食)	☐ 異常なし ☒ 異常あり (1 箇所)	☐ ④ 受圧構造物 ☐ 法枠 ☒ 擁壁 ☐ その他	☐ 1. 変形・傾き ☐ 2. ひび割れ・欠損 ☐ 3. 浮き上がり・沈み込み ☐ 4. すれ・回転 ☐ 5. 目地の開き ☐ 6. 錆(腐食)	☐ 異常なし ☒ 異常あり (箇所)	☐ ⑤ 周辺の状況 (各アンカー周辺5m程度の範囲)	☐ 1. 受圧構造物の浸潤や地下水の湧出 ☐ 2. 地表の変化 (盛り上がり・沈下・陥没・亀裂・崩落・中抜け等)	☐ 異常なし ☒ 異常あり (箇所)
対象項目(☑をチェック)	異常が見られる項目(☑をチェック)	結果(☑をチェック)																			
☐ ① 頭部保護 ☒ 頭部コンクリート ☐ その他	☐ 1. なくなっている ☒ 2. 外れて落下 ☐ 3. 破損・変形・すれ ☐ 4. キャップの緩み ☐ 5. 錆(腐食) ☐ 6. 油脂漏れ ☐ 7. キャップ固定ボルト抜け	☐ 異常なし ☒ 異常あり (1 箇所)																			
☐ ② プレート	☒ 1. なくなっている ☐ 2. 変形 ☐ 3. 浮き ☐ 4. すれ・回転 ☐ 5. 錆(腐食) ☐ 6. 油脂漏れ	☐ 異常なし ☒ 異常あり (1 箇所)																			
☐ ③ テンドン	☒ 1. 飛び出し ☐ 2. 抜け落ち ☐ 3. 錆(腐食)	☐ 異常なし ☒ 異常あり (1 箇所)																			
☐ ④ 受圧構造物 ☐ 法枠 ☒ 擁壁 ☐ その他	☐ 1. 変形・傾き ☐ 2. ひび割れ・欠損 ☐ 3. 浮き上がり・沈み込み ☐ 4. すれ・回転 ☐ 5. 目地の開き ☐ 6. 錆(腐食)	☐ 異常なし ☒ 異常あり (箇所)																			
☐ ⑤ 周辺の状況 (各アンカー周辺5m程度の範囲)	☐ 1. 受圧構造物の浸潤や地下水の湧出 ☐ 2. 地表の変化 (盛り上がり・沈下・陥没・亀裂・崩落・中抜け等)	☐ 異常なし ☒ 異常あり (箇所)																			
Q.自由記入はどのように？ A.「異常あり」とした点以外に、周囲のアンカーと見比べて何か違うと感じたことや、各項目で気づいた点、点検状況について記載して下さい。また、周辺の道路情報や聞き取り結果なども記載してください。	Q.評価はどのように？ A.評価は、「異常が見られる項目」で1つでもチェックがあれば「異常あり」としてください。「異常が見られる項目」でチェックがなければ「異常なし」でかまいません。	Q.9施設と人家・道路の距離とは？ A. 保全対象との距離を確認するものです。施設と人家や道路との距離は、10mを1つの目安としてください。	Q.9分割した図の使い方は？ A.調査対象としたアンカーの設置範囲を図に割りつけて、「異常あり」とした位置の目安とその「対象項目」の番号を記入してください。保全対象や道路の位置等を記入すると、位置の特定がしやすくなります。 また、「一部しか目視できなかった」場合には、その範囲も大まかに示してください。																		

表 3-9 地すべり防止施設調査票（アンカー工）（2/2）の記入例

地すべり防止施設調査票(アンカー工)の記入例とQ&A

Q.位置図・写真(自由書式)はどのように使うのか

A.点検の際にあった方がよいと思う情報や、これまでの記録を自由に記載してください。また、点検時に得られた情報なども記載してください。
点検者が変更した場合でも、情報が引き継げるように、それぞれの現場での留意事項などがある場合はまとめて記載してください。

日常管理(2/2)		位置図・写真(自由書式)	
点検年月日 H25. 5. 1		天候 はれ	点検者 〇〇 〇〇
諸 元	地区名: ブロック名: B12		
	該当施設(施設番号): アンカー工(第1群)		
位置図 			
写真  ① 全景写真  ② 頭部保護が外れている			

Q.位置図以外の図でも大丈夫か？

A.位置図は場所の情報を書き込むのに便利ですが、展開図やアンカー工の配置図などでも代用できます。

図面がない場合は、手書きの概略図などでかまいませんので、現地の状況を記録してください。

Q.どのような写真を貼付するのか？

A. 全景写真と、点検の際に確認した異常箇所の写真撮影し、貼付してください。ただし、写真を撮影する時は、安全な場所から行うようにしてください。無理に危険なところまで行って撮影する必要はありません。

全景写真は1枚で納まらない場合もあるので、そのような場合は複数枚撮影し、それぞれのつながりがわかるように記録することが望ましいです。

また、以前と違った状況(例えば、人家ができた等)があれば、情報として写真で記録を残してください。

写真にはコメントをつけたら、異常が見られた箇所がわかるように○で囲む等しておくと、理解しやすくなります。

施設の点検における基本的な確認事項を、様式から抜粋して表 3-10 に示す。

表 3-10 日常管理における確認事項（施設）

対象	異常が見られる項目
頭部保護	1.なくなっている 2.外れて落下 3.破損・変形・ずれ 4.キャップの緩み 5.錆（腐食） 6.油脂漏れ 7.キャップ固定ボルト抜け
プレート	1.なくなっている 2.変形 3.浮き 4.ずれ・回転 5.錆（腐食） 6.油脂漏れ
テンドン	1.飛び出し 2.抜け落ち 3.錆（腐食）
受圧構造物	1.変形・傾き 2.ひび割れ・欠損 3.浮き上がり・沈み込み 4.ずれ・回転 5.目地の開き 6.錆（腐食）

表 3-10「異常が見られる項目」に記す各々の事象は、アンカー工の機能低下に影響を及ぼす可能性の高い異常である。日常管理では、ここに示す異常の有無を現地で確認する。

異常の具体例を、図 3-8 から図 3-11 に示す。



「なくなっている（頭部コンクリート）」



「外れている」



「破 損」



「キャップの緩み」



「錆（腐食）」



「油脂漏れ」

図 3-8 頭部保護における異常の例



「錆（腐食）」



「ずれ・回転」

図 3-9 プレートにおける異常の例



「飛び出し」



「錆（腐食）」

図 3-10 テンドンにおける異常の例



「目地の開き」



「浮き上がり」
（背面土砂流亡）

図 3-11 受圧構造物における異常の例

アンカー頭部で観察できる異常のうち、荷重の緩和で生じた緩み（例えばキャップの緩みやプレートの浮きなど）は、側部から観察することで確認しやすくなる（図 3-12）。



図 3-12 側部からの点検で異常が確認しやすくなる例
（右の写真のように側部からみるとプレートの浮きが容易に判断できる）

実際に点検を行うときは、巡視ルートから点検者自身の安全を確保しつつ、施設の状態を観察する。特に地震や豪雨時などの点検では、斜面が不安定化している可能性もあるため、状況に応じて、斜面に近づきすぎないように留意する。

日常管理で確認できた異常については、ある程度の位置情報を付して記録し、情報の引き継ぎを容易にする。また、定期的に観察していく中で気になる点があれば、点検項目になっていない事象であっても記録として残しておくことが重要である。

アンカー工では、補修・補強の一環として、テンドンの飛び出しを防ぐための飛び出し防止対策が施されている場合もある（図 3-13）。こうした状況も、記録として残しておく。

施設の点検には、必要に応じて双眼鏡などを活用するほか、カメラを携帯し異常の記録や施設の状態（全景・近景）の写真を残すことを心がける。



図 3-13 飛び出し防止対策例

3.2.3 施設周辺の点検

施設周辺の点検では、表 3-11 に示す地表変状等について明瞭な異常を記載する。地表変状の主なものには、段差や亀裂、崩壊等があり、湧水等の地下水の情報も確認された場合は記録する（図 3-14、図 3-15）。さらに、過去の点検において確認された変状がある場合は、その変状箇所の現状について過去の記録からの変化等に着目して確認し、概査や緊急対応等が必要か判断する。また、人家や道路、農業用施設等の保全対象との位置関係を予め確認し、異常が進行した場合の影響について想定しておく。

調査範囲はアンカー周辺5m 程度を一つの目安とするが、受圧構造物がそれ以上に大きい場合は、受圧構造物の設置範囲を対象とする。

表 3-11 日常管理における確認事項（施設周辺）

対象	異常が見られる事象
周辺の状況	1. 受圧構造物の浸潤や地下水の湧出 2. 地表の変化(盛り上がり・変形・沈下・陥没・亀裂・崩落・中抜け等)



「地下水の湧出」



「地表の沈下」
(滑落崖の形成)



「中抜け」
(枠内の表土移動)

図 3-14 周辺の状況における異常の例



図 3-15 道路やコンクリート構造物に見られる変状の例

地すべり活動で道路やコンクリート構造物に変状が現れることが多い。過去になかった亀裂が生じていたり、これまであった変状が大きくなっているときは、地すべりの変位が影響している可能性がある。

3.2.4 点検結果の整理と対応

点検にあたって、過去に行った点検時の状況を整理しておく、異常の有無が確認しやすくなる。そのため、点検記録はできるだけ写真とともに整理する。

点検結果は、「①追加調査（概査）が必要」、「②点検（日常管理）を継続」の2つに評価し、施設の基本情報として整理する。

結果の評価は、基本的には以下の判断で行う。

①「追加調査（概査）が必要」

異常が疑われる事象が存在し、アンカー工の機能を評価するためには、その事象を含む施設の異常の状態を詳細に把握した方がよい場合

②「点検（日常管理）を継続」

目視で検知できる異常がなく、日常管理を続ける場合

点検結果の評価の際は、「異常が見られる項目」が一つでも確認された場合に「追加調査が必要」と判断する。

過去に概査や詳細調査が実施されている場合は、既存の調査や点検記録を参考にし、確認された異常に進行性がある場合や、異常の数が増加傾向にあるときは、優先的に「概査」の実施を検討する。一方、異常に進行性が見られず、近くに重要な保全対象がない場合などは、軽微な補修や補強を検討するか、把握された異常に留意しながら日常管理を継続してもよい場合もある。

なお、テンドンの飛び出しがあるような場合は、同じ要因で別のテンドンも飛び出して周辺の安全に影響を及ぼすことが考えられる。このような場合は、周辺状況を踏まえて、施設周辺への立入制限や飛び出し防止対策など、緊急対応・応急対策を検討する。

また、「追加調査が必要」と判断されても、施設への接近が困難で、概査ができないと想定される場合は、専門技術者に今後の対応について意見を求めることが望ましい。

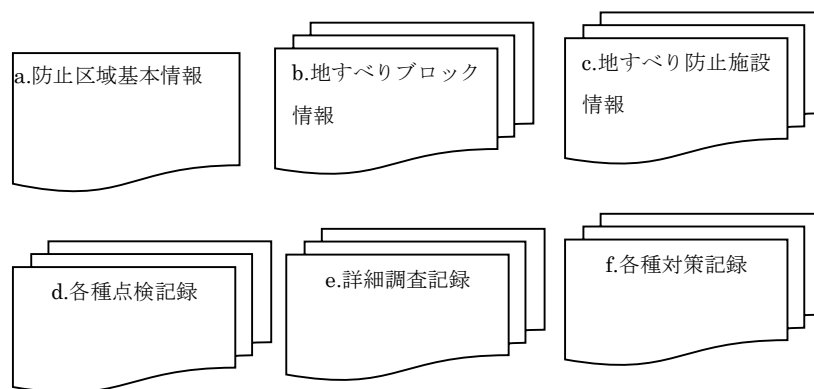
3.3 基本情報調査（既存資料の収集整理）

基本情報調査では、対象とする地すべり防止施設だけでなく、地すべり防止区域や地すべりブロックに関して資料収集を行い、機能診断調査や対策工検討時の基礎資料として活用しやすいように整理するものである。また、機能診断調査の各段階の結果についても整理する必要がある。

施設に関する基本情報調査は、原則として施工完了時に取りまとめるのがよいが、既に施設が供用されており、日常点検結果以外の基本情報が整理できていない場合でも、概査を行う前に必要な情報を整理する。また、地すべり防止区域や地すべりブロックの情報については、概成時までに整理する。

基本情報調査は、施工時や機能診断調査の各段階で行われるため、それぞれの段階で専門技術者がまとめるのが効率的である。

ここで整理される情報は、一つに取りまとめて保存することが望ましい。それぞれ必要に応じて追加更新し、維持管理に必要な情報を整備する。施設の維持管理は一般に防止区域ごとに行われることが多いため、取りまとめる情報は地すべり防止区域ごとに以下の階層を参考に構成することを基本とする。本手引きでは、図 3-16 に示す基本情報調査の整理例のうち、b～d について、表 3-12～表 3-19 に様式例、記入例を示している。



3.3.1 地すべりブロック、施設及び保全対象に関する情報の収集整理

対象の地すべりブロックに関して実施された各種調査・解析業務報告書、設計業務報告書、設計図書、工事図書、概成報告書等を用いて、基本情報を表 3-12、表 3-13 に整理する。

地すべりブロックに関する情報の整理は、「地すべり防止施設の機能保全の手引き～抑制工編～」にある「地すべりブロック台帳（様式-2（1）～（2））」を参考とした。また、施設の位置を確認するための位置案内図や巡視ルート図も別途作成しておけば、今後の施設管理に役立てられる。

ここでは、以下の事項について取りまとめる。

① 地すべり防止区域、地すべりブロックに関する情報

地すべり防止区域の名称・所在・指定年月日・災害履歴・災害状況・現在状況や変状
地すべりブロックの規模（最大幅、延長、最大すべり面深度）、保全対象
地質状況（基礎地盤の地質時代、地層名、岩相・岩質等）
水理状況（地表水の排水状況、湧水、湿地の分布等）
地すべり分類（地すべりの形態や構成物質等による地すべり分類）

地すべり機構（地すべりの特徴、素因、誘因等）

地すべりブロック位置図・平面図

（地質、ボーリング孔・解析測線・対策工、保全対象の位置等を記載）

地すべりブロック断面図

② 地すべりブロック内の既設対策工及び機能診断対象施設に関する情報

地すべりブロック内の対策工の概要（工種、竣工年、数量、施設諸元等）

対策工の補修・洗浄履歴（施設の補修、荷重調整、孔内洗浄等の実施記録）

③ 地すべり観測や地すべりブロックの安定解析等に関する情報

既往地すべり観測調査の概要（観測期間、観測方法、観測地点、観測結果等）

残存観測孔の孔名・位置・観測孔の確認年月日

地すべりブロック安定解析結果（測線名、水位観測孔名、目標安全率、対策工後安全率）

地すべりブロックの活動性評価（評価年月日、評価、地すべりブロックの現況）

アンカー工に関する施設情報の整理は、表 3-14 に示す「基本情報記録（アンカー工）」の様式例を参考にするのがよい。

ここでは、以下の事項について取りまとめる。

①地すべりブロック情報（地すべりブロックの基本的情報等）

②工法・設計情報（アンカー工の基本情報、設計諸元、部材諸元等）

③関連資料（施設に関する関連資料の有無）

④履歴情報（被災履歴、補修履歴等）

上述した情報の整理は、既存関連資料から転記することで行う作業であるが、そこで得られない情報については、可能な範囲で概査等を利用して収集し、情報を更新する。また、点検の際の重点確認範囲を具体的にするため、地すべり活動やテンドンの飛び出しによる被害想定範囲を予め示し（10m程度の範囲を目安とするが、実績がある等それ以上のおそれがある場合は別途検討）、その範囲と保全対象の位置・規模等との関係を整理し、点検の効率化に役立てる。

ここに示した既存資料は、施設の維持管理にとって重要な情報であるため、施設の供用期間を通じて保存管理していく必要がある。その中で施設の設計条件に関する資料、現地と整合する完成図などの図面類及びアンカー工の荷重計測値は、施設管理をする上で基本的な情報であり、電子記録媒体などに記録し保存することが望ましい。設計条件に関する資料からは、どの程度の規模の地すべりを想定して設計されているのか、各部材の耐力がどの程度あるか等、設計時に考慮されている各条件を拾い出すことができる。また、図面類からは、目視できない部分も含めて、アンカー工の構造全体を把握することができる。アンカー荷重については、定着時緊張力や設計アンカー力などの情報を残すことで、供用後再度荷重を計測した場合に、経年的な荷重変化の傾向を把握することが可能となる。

なお、こうした資料が既に破棄されている場合は、設計や施工に携わった関係業者に照会するのも一つの手段といえる。その際、資料の有無に関わらず照会先については「基本情報記録（表 3-14）」に明記する。また、定着時緊張力などの情報は、施工写真や施工計画書等に記されていることが多いため、見落としがないようにする。

収集した資料の情報は、資料名や保管場所等について「地すべりブロック関連資料リスト（表 3

-15) に整理する。

基本情報調査では、施設の設置経緯から供用後の維持管理内容に至るまで、各段階の様々な資料が収集されるため、容易に全体を把握するのは難しい。そのため、施設に関するこれまでの経緯を大局的に理解できるよう、「地すべりブロック年表（表 3-16）」を利用して情報を整理するのがよい。

表 3-12 基本情報調査票（1／5） 地すべりブロック台帳（1／2）

区域名			地すべりブロック名		
指定年月日			所在地		
災害履歴	有(年) ・ 無 ・ 不明		被災状況		
地すべり規模	最大幅: m 延長: m 最大すべり面深度: m				
保全対象					
気象等					
地質状況					
水理状況					
地すべり分類					
地すべり機構	発生機構 素因: 誘因: すべり面形状 横断方向: 縦断方向: 運動機構				
観測孔					

既 設 対 策 工	工種	施工年	数量	施設諸元(規模・構造等)

施設の補修・洗浄履歴	
------------	--

既 往 観 測 調 査	観測種別	観測の有無(観測期間)	観測方法	観測地点	観測結果・対策工効果
	地下水位				
	移動量				
	地下水排除工排水量				

安 定 解 析	解析の有無(実施年)	測線名	水位観測孔	目標安全率	対策後安全率	解析内容・結果

活 動 性 評 価	評価年月日	評価	地すべりブロックの現況

備考	
----	--

作成日		作成者	
-----	--	-----	--

表 3-13 基本情報調査票（2／5） 地すべりブロック台帳（2／2）

区域全体平面図・地すべりブロック平面図
地すべりブロック断面図（測線名： ）

表 3-14 基本情報調査票（3／5） 基本情報記録（アンカー工）

										管理番号			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--

基本情報記録（アンカー工）																
地すべり ブロック 情報	区域名(路線名等)							管理機関名								
	所在地				都道府県			市区町村			北緯			東経		
	地すべり ブロック名						施設名				保全対象					
	採用対策工 (数量)		抑制工						抑止工							
	安全率の 設定と工種別 分担割合		①初期 安全率	②目標 安全率	工種											
					設定											
		②-①		割合												

工 法 ・ 設 計 情 報	仕様の異なる アンカー工の有無		有／無													
	設計		年度		設計者				施工		年度		施工者			
	工法名 (規格)				支持 方式			定着 方式			引張材種類					
	荷重情報		設計アンカー力				初期緊張力				定着時緊張力					
	本数				削孔径				受圧 構造物							
	防錆方法		頭部				自由長部				アンカー体					
	標準配置		間隔(m)				段数(段)				傾角(°)					
			自由長(m)				アンカー 体長(m)				β(°)					
	アンカー 設置地盤										極限周面摩擦 抵抗(kN/m ²)					
	アンカー機能 (作用力)		引き止め効果		締め付け効果		両方		準拠基準							

関 連 資 料	設計計算書	□あり □なし		標準断面図	□あり □なし		構造図	□あり □なし	
	引抜き試験	□あり □なし		長期試験	□あり □なし		適性試験	□あり □なし	
	地盤調査記録 (調査報告書)	□あり □なし		設計条件記録 (設計報告書)	□あり □なし		計測データ等 (観測報告書)	□あり □なし	
	施工前 状況写真	□あり □なし		施工状況 写真	□あり □なし		材料納品記録	□あり □なし	

履 歴 情 報	設置前被災	□あり □なし		状況				
	設置後被災	□あり □なし		状況				
	補修補強	□あり □なし		方法				
	荷重調整	□あり □なし		状況				
	荷重計設置	□あり □なし		状況				

特 記 事 項										
	資料照会先									
	作成日					作成者				

表 3-15 基本情報調査票（4/5） 地すべりブロック関連資料リスト

[illegible]

表 3-16 基本情報調査票（5／5） 地すべりブロック年表

区域名（路線名等）		地すべりブロック年表					施設名	
年								
地すべりの発生 調査 設計 施工 計測 追加施工 補修 点検	主たる計測データ							
	計測種別							
	点検時の計測値							
	計測値							
	特異な気象や地震の有無と状況							
	備考 〔 災害発生時等の気象情報 などがあれば記録する 〕							

表 3-17 基本情報調査票（3／5） 基本情報記録（アンカー工）の記入例

										管理番号			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--

基本情報記録（アンカー工）

地すべりブロック情報	区域名(路線名等)		□□□				管理機関名		× × 農林事務所			
	所在地	東京	都道府県	千代田区	市区町村	〇〇	北緯	35度〇分〇秒	東経	139度〇分〇秒		
	地すべりブロック名	B12		施設名		①		保全対象		人家、農地		
	採用対策工(数量)	抑制工	横ボーリング工(2群)				抑止工	アンカー工(24本)				
	安全率の設定と工種別分担割合	①初期安全率	②目標安全率	工種	アンカー工		横ボーリング工					
0.95		1.20	設定	0.15		0.10						
②-①		0.25	割合	0.6		0.4						

工法・設計情報	仕様の異なるアンカー工の有無	有	平成19年度施工:10本、平成22年度施工:14本 (平成22年度施工のアンカー工については別紙参照)									
	設計	平成17年度	設計者	〇〇設計(株)		施工	平成19年度	施工者	△△建設(株)			
	工法名(規格)	VSL(E5-2)	支持方式	摩擦方式(引張り型)		定着方式	くさび方式		引張材種類	PC鋼より線		
	荷重情報	設計アンカー力	270 kN/本		初期緊張力	250 kN		定着時緊張力	250 kN			
	本数	10本	削孔径	135mm		受圧構造物	吹付砕工					
	防錆方法	頭部	キャップ、防錆油		自由長部	シース、防錆油グラウト		アンカー体	シース、グラウト			
	標準配置	間隔(m)	2.0		段数(段)	2		傾角(°)	20			
		自由長(m)	10.0		アンカー体長(m)	3.0		β(°)	70			
	アンカー設置地盤	風化岩						極限周面摩擦抵抗(kN/m ²)	0.6			
	アンカー機能(作用力)	引き止め効果	締め付け効果	両方		準拠基準	グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説(2000)					

関連資料	設計計算書	✓あり □なし	標準断面図	✓あり □なし	構造図	✓あり □なし
	引抜き試験	□あり ✓なし	長期試験	□あり ✓なし	適性試験	□あり ✓なし
	地盤調査記録(調査報告書)	✓あり □なし	設計条件記録(設計報告書)	✓あり □なし	計測データ等(観測報告書)	✓あり □なし
	施工前状況写真	✓あり □なし	施工状況写真	□あり ✓なし	材料納品記録	□あり ✓なし

履歴情報	設置前被災	✓あり □なし	状況	平成17年の台風により地すべり変動を記録、道路面に亀裂が発生	
	設置後被災	□あり ✓なし	状況		
	補修補強	□あり ✓なし	方法		
	荷重調整	□あり ✓なし	状況		
	荷重計設置	□あり ✓なし	状況		

特記事項					
	既往資料照会先	× × 農林事務所(施設管理者)、△△△設計事務所(詳細設計実施者)			
	作成日	平成25年〇月〇日		作成者	〇〇〇〇

表 3-18 基本情報調査票（4／5） 地すべりブロック関連資料リストの記入例

管理番号	
------	--

地すべりブロック関連資料リスト

区域名(路線名等)	□□□	管理機関名	× × 農林事務所
地すべりブロック名	B12	施設名	①

資料名	作成年月	著者・作成者	保管場所・記録媒体	段階種別 (調査・設計・工事・点検)	工種	備考
□□□地区地質調査報告書	H16.3	〇〇コンサル	第1書庫(OD-R)	調査		
□□□地区地すべり観測調査報告書	H17.12	同上	同上	調査		
○ □□□地区設計報告書	H18.3	△△設計事務所	同上	設計	アンカー工 機掘り・リング工	
□□□地区地すべり観測調査報告書	H21.3	〇〇コンサル	同上	調査		

※現地を反映した竣工図(完成図)または出来形管理の基準となった図面および最終的な設計条件が記されている資料については、左資料名の左欄に「○」を付すこと

表 3-19 基本情報調査票（5/5） 地すべりブロック年表の記入例

区域名(路線名等)		□□□	地すべりブロック名				B12	施設名				①
年		平成16年	平成17年	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	平成25年	
地すべりの発生		■■■										
	調査	台風○号(○/○)	■■■■									
設計			■■■■	■■■								
	工事			■■■■	■■■■							
計測		■■■■		■■■■								
	追加施工						概成					
補修									■■■■			
	点検								■■■■	頭部キャップ補修	■■■■	概査
主たる計測データ 点検時の計測値	計測種別		伸縮計S-1 年累積変位量16mm	伸縮計S-2 年累積変位量5mm	伸縮計S-3 年累積変位量1mm	伸縮計S-4 年累積変位量0mm	伸縮計S-5 年累積変位量0mm					
	計測値											
特異な気象や地震の有無と状況												集中豪雨 連続雨量250mm
備考 〔災害発生時等の気象情報 などがあれば記録する〕		台風○号 降水量 250mm							落石により 破損した 頭部キャップ の交換			

3.3.2 施設の荷重に関する情報の収集整理

アンカー工は、引張り力で地盤の変位を拘束する機能を持つ施設であり、荷重の管理が重要である。そのため、設計あるいは施工時に設定した荷重、施工後に実施された再緊張や荷重緩和の荷重調整の内容、アンカー工の補修や補強の履歴について、荷重測定結果とともに記録する。

荷重調整は、地すべり活動や保全対象への被害等を契機に行われる場合があるので、荷重調整の履歴の確認と合わせ、調整を実施した目的や背景等についても把握しておくことが望まれる。また、アンカー工に関する計測・モニタリングが常時もしくは定期的に行われている場合は、その情報についても収集整理する。

一方、アンカー工の劣化や損傷に対する補修履歴がある場合は、その要因とともに補修内容を記録する。

3.3.3 地域特性に関する情報の収集整理

アンカー工の機能低下に影響を与える外的要因として、アンカー工設置箇所の地盤環境や、気象条件がある。例えば、アンカー工は鋼材であることが多く、材料が腐食しやすい地盤環境下では、設置後の機能低下について特に注意を要する。アンカー工が設置された地盤に、鋼材を腐食させる要因がある場合は、設置場所の地盤環境に関する情報を収集整理しておくことが望ましい。一般に、以下のような場所では、腐食による機能低下に留意しつつ情報を収集整理する。

- ・ 海岸線に近く潮水や風送塩の影響を受ける場所（図 3-17）
- ・ 火山や温泉地帯周辺 等



図 3-17 海岸近くで塩害の影響を受けたテンドンの腐食事例

また、図 3-18 のように、積雪量等の気象条件もアンカー工の機能低下や老朽化に影響を与える場合がある。このような設置箇所の気象条件に関する地域特性を把握することも有用である。さらに、アンカー工の設置箇所の土地の利用形態の変更、地形改変や施設の築造によって、その周辺の環境が一変する場合もある。こうした設置箇所周辺の土地の利用形態等についての情報も可能な限り整理しておくことが望ましい。



図 3-18 積雪荷重の影響を受けた頭部キャップの事例

3.3.4 基本的な情報の整理と活用

ここで整理された情報は、概査時の基礎資料となり、アンカー工の機能維持に関する課題や、異常が認められた場合の要因の推定に対して一つの判断材料となる。したがって、基本情報調査は概査前に行い、現地での着目点等を整理するなどして点検の効率化を図る。

概査時に健全性に対する評価を行う場合は、まず基本情報調査で整理された計画時の設計条件と、概査時に得られた情報について整合性を確認する。前回までの記録と何らかの相違が認められれば、その結果は健全性を判断する上で重要な材料となる。したがって、供用期間中の経年的変化の記録は、写真や簡易計測等により整理し、相互に比較できるよう、整理しておくことが望ましい。

なお、情報を整理する上で、本手引きで示した様式で対応することが困難であったり、図面などが読み取れなくなる恐れがある場合は、無理に様式で整理せず同一ファイルに綴じ込む、電子化して保存する等適宜対処することが必要である。さらに、維持管理上基本となる施設の諸元（施工数量、施工完了年月、アンカー体長、アンカー自由長、設計アンカー力、定着時緊張力、工法、引張り材等）は銘板として残すのも有効な方法である。

また、基本情報調査を実施したものの、情報や関係資料が入手できない場合も、そのこと自体が維持管理上重要な事実であり、実施日や実施した範囲等の記録が残るようにする。

3.4 概査（近接目視点検）

3.4.1 基本事項

（１）概査の目的

概査は、日常管理で「追加調査が必要」と判断された場合に行うもので、同一の地すべりブロックに対し、同一の仕様で設計・施工された一群のアンカー工を対象に、原則全数のアンカー頭部及び受圧構造物の調査と施設周辺の調査を行う。

アンカー頭部及び受圧構造物の調査は、施設に近づき外観の近接目視による点検を行うものである。一方、施設周辺の調査は、地すべりブロック周辺での地表変状を確認するものである。概査段階では、これらの結果に基づいて詳細調査の必要性を判断する。併せて、日常管理と同様に緊急性の有無も判断する。これらの作業は、地すべりとアンカー工に精通した専門技術者が行うことを想定しており、調査結果に基づいて今後の施設の維持管理方針を提案する。

調査の単位は、同一規格のアンカー施工範囲（同一の安定計算・設計計算によって、同一の材料・配置を採用しているアンカー群）毎とする。

概査は、具体的には以下３点を主目的とする。

- ①現段階で明らかに異常と判断される事象の定量的把握
- ②個々の異常事象とアンカー機能との関連性の推定
- ③機能低下につながる要因の考察

（２）概査の調査票様式

調査は、決まった様式を用いて行うことが望ましい。概査に用いる調査票の様式例と記入例を表 3-20～表 3-29 に示す。これ以降、概査に表 3-20～表 3-23 を用いることを前提として、概査の内容について述べる。

（３）概査の準備

既存資料（日常管理時、その他過去の点検結果記録、基本情報調査結果）を確認し、以下の作業を行う。

１）既存資料の確認・転記

既存資料と実際のアンカー規格が異なる場合もあり、現地で既存資料記載事項を確認する。また、点検を効率的にもれなく行うために、平面図及び配置図を準備し、現地確認・結果の記入に用いるとよい。既存資料から以下の各項目の内容を確認し、概査調査票に以下の項目を転記する。

① 表 3-20（１）基本事項

- ・区域名 ・地すべりブロック名 ・施設名 ・施工年度 ・アンカー本数 ・旧タイプアンカー（該当・非該当）

⇒旧タイプアンカーに該当する施設とは、確実な防食が行われていない（二重防食になっていない）ものである。防食構造が不明な場合は、施工時期で判断するか頭部保護の構造（外観）で判断してもよい。

② 表 3-20「基本情報調査結果の現地確認」

- ・アンカー工法 ・アンカー間隔（縦×横） ・配置（段×列） ・受圧構造物仕様
- ・受圧構造物の規格 ・既往変状 ・活動履歴

③ 表 3-21「平面図」

④ 表 3-22「アンカー工配置図」

⇒段・列の固定番号を図 3-19 に準じて与える

上記に関する情報は、概査時に現地と整合がとれているか調べ、その結果を記録する。

2) 対象施設・点検ルートの設定

日常管理で把握された異常箇所を含むアンカー全施設（原則）と、地すべり変状発生 of 想定箇所を効率的に確認できる点検ルートを設定する。既設の観測施設がある場合は、その位置を確認する。

3) 点検時期の設定

既存資料を参考に、点検時期を設定する。点検時期は、当該地の気象水文条件に適合するよう適宜設定するが、目視による点検であるため、草木の除去・伐採等の管理が良好に実施されている場合を除くと、落葉期・融雪期等の実施が効率的である。アンカー工の引張り力は、気温等の影響による年周期の変動があることも知られているため、計測を併用する場合の点検時期には留意する。

4) 立入準備

日常管理の状況を踏まえ、現地への立入準備を行う。日常管理と違い、概査は全数点検が原則であるため、施設周辺の伐採作業が必要になることが多い。場所によってはかなりの作業量となることが想定されるため、事前に現地状況をよく把握しておくことが必要である。十分な伐採を行うか、景観保護等のために伐採ができない箇所では、草木をかき分けて施設の目視点検を確実に行うとともに、地山変状の見落としを減らす。また、アンカー工は家屋に近いところに設置することも多く、場合によっては地元への作業の事前周知や協力依頼が必要となる。

なお、概査では以下に示す点検用具を一般に使用する。

- ①点検用具：点検ハンマー、メジャー、巻尺、測量ポール、角度測定器、クラックスケール計量カップ（湧水量の測定用）、電気伝導度計、双眼鏡 等
- ②記録用具：筆記用具、調査票様式、カメラ、黒板、チョーク 等
- ③その他：脚立、草刈用具 等

(3) 概査の実施

現地において、アンカー頭部、受圧構造物、地すべりブロック範囲内の周辺斜面の調査を行う。

アンカー工については、日常管理時に異常が確認されたアンカーを含む全箇所について、外観の近接目視により異常箇所の把握を行う。なお、アンカー工では、不可視部分が多いことも考慮し、打音調査も併せて点検を行う。打音調査は、点検ハンマー等による軽打で固定部材の緩みを確認するとともに、健全部分との打撃音の違いから施設の劣化・損傷箇所を探る方法で、例えばプレートの浮きの有無確認や、頭部コンクリートのひび割れや剥離の状態などを推定できる場合がある。ただし、この方法は作業者の熟練度や作業環境に影響されやすいので留意する。

施設の破損、ずれ、傾き等が発生している部分を対象に、メジャー、角度測定器等による長さや角

度の簡易な計測を行い、その異常の定量化と進行状況把握に努める。

これまで個々のアンカーに番号が付けられておらず、新たに番号を割り振る場合は、図 3-19 に示す事例のように、番号付けを行う。

打設範囲の地形に不陸が大きい場合や施設配置に何らかの制約がある場合は、配置間隔が一定でなかったり縦横方向に並んだ格子状ではない場合もあるため、重複や計上漏れの無いよう留意する。現地作業では、間違いをなくするために、例えばプレートに番号を事前に記すなどの対応も有効である。

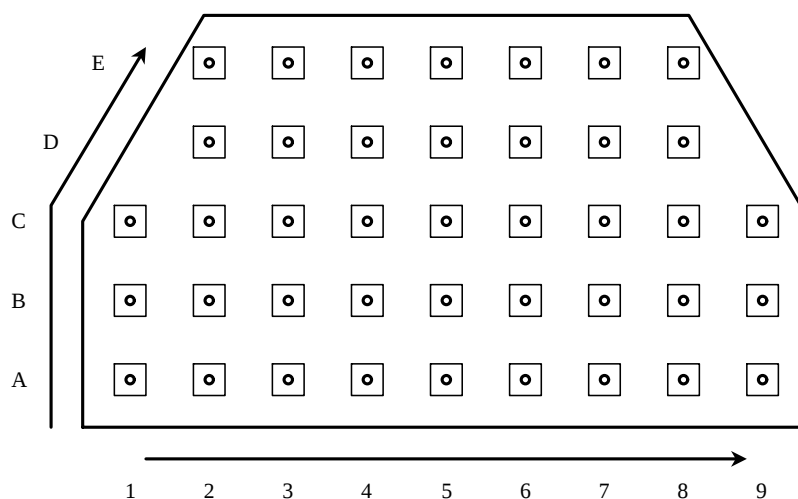


図 3-19 アンカーの番号の割り振り例

概査は、日常管理時と比べアンカー頭部を中心に作業を行うことから、全体に目が向きにくい。このため、はじめに施設を俯瞰的に見ながら全体的な状態の把握に努める。

見落とされやすい異常の例を、図 3-20 に示す。



図 3-20 見落とされやすい異常の事例

吹付砕工が下方へずれ下がり側部のコルゲートフリュームを押し潰している。アンカー頭部にのみ集中し過ぎると、こうした異常を見落とすことがある。一方、周辺構造物の異常から間接的にアンカー工の異常を把握できる場合もある。

（４）安全管理

概査は近接目視を基本としているため、墜落や転落には特に留意して作業を行う。急な斜面に設置されたアンカー工を対象とする場合は、安全帯と親綱などを使うか、場合によっては高所作業車の使用や足場設置なども検討する。

（５）概査結果の評価と対応

概査結果を評価し、必要な対応（詳細調査の時期・内容・方針等）を明らかにする。

また、新しい異常が明瞭であり、テンドン破断時に部材が飛び出す等、保全対象への影響も含めた懸念要素がある場合は、緊急対応・応急対策の可否についても判断する。

表 3-20 アンカー工 概査点検表（1／4）

点検日 天候

アンカー工 概査調査票(1/4)

点検者		
区域名	地すべりブロック名	施設名
施工年度	アンカー本数	旧タイプアンカー 該当 ・ 非該当

■基本情報調査結果の現地確認

項目	基本情報調査結果	現地確認結果	備考
工法			
間隔(縦×横)	×	×	
配置(段×列)	×	×	
受圧構造物仕様			
受圧構造物の規格			
既往変状・活動履歴			

■点検結果

○施設に関する事項

点検項目	レベル	異常が見られる項目	段																
			番																
テンドン	c	テンドンの飛び出し、抜け落ち																	
	c	頭部保護がない場合のテンドンの腐食																	
頭部コンクリート	c	頭部コンクリートの浮き上がり																	
	b	破壊・部分的な欠損																	
	b	0.5mm幅を超える程度のひび割れ																	
	b	頭部コンクリート背面からの漏水・錆汁																	
	a	頭部コンクリートからの遊離石灰																	
	a	頭部コンクリート背面に隙間																	
頭部キャップ	c	頭部キャップの浮き																	
	b	頭部キャップの損傷・緩み・欠落																	
	b	頭部キャップの材質劣化・肉厚減少や浮きを伴う腐食																	
	a	固定ボルトの破壊・腐食・緩み																	
	b	頭部キャップ背面からの漏水																	
	a	頭部キャップ周辺の防錆油漏れによる汚れ																	
プレート	c	プレートが人力で回転可能																	
	b	頭部・プレートの浮き(目視による確認)																	
	b	プレート背面からの漏水																	
	b	プレートの肉厚減少や浮きを伴う腐食																	
	a	プレート周辺の汚れ																	
受圧構造物	b	0.5mm幅以上の連続したひび割れ、段差等を伴うひび割れ																	
	b	受圧構造物の大きな変状																	
	b	受圧構造物の肉厚減少や浮きを伴う腐食																	
	b	アンカー直下まで達するような大きな隙間																	
	b	受圧構造物周辺の湧水																	
その他項目 (評価対象外)	テンドンの飛び出し防止対策がある																		
	打音調査で異音を確認																		
異常アンカーの本数			本 (全数に対する割合 %)		レベルの内訳		a	本	b	本	c	本							

※「異常が見られる項目」の「レベル」(a～c)は、様式-4概査結果評価票における個々のアンカーの健全性の判定に用いる
※アンカーに番号がない場合は、下からA.B.C・斜面向って・左から1.2.3・・・の順で番号を付ける
※点検結果の詳細は、様式-3(3)、(4)に示すこと

○地すべりブロック周辺での地山の変状

・アンカー工が対象とする地すべりブロックの側方、頭部境界の変位の有無 ・ブロック内、境界周辺の段差、亀裂等の有無 ・アンカー工周辺を中心としたブロック内の湿潤(湧水)の有無(計測可能な場合はECを計測) ・周辺構造物の変状	有 ・ 無	特記事項
--	-------	------

※地すべりブロックの踏査結果は様式-3(2)、(4)に示す

■点検結果コメント

○その他確認された事象、異常の発生原因の推定等

表 3-21 アンカー工 概査点検表（2／4）

点検日 天候

アンカー工 概査調査票(2/4)

点検者	
-----	--

区域名		地すべりブロック名		施設名	
-----	--	-----------	--	-----	--

基本情報調査による既往変状・活動履歴の有無

平面図(ブロック見取り図・写真撮影位置図)

表 3-22 アンカー工 概査点検表（3／4）

点検日

天候

アンカー工 概査調査票(3/4)

点検者	
-----	--

区域名		地すべりブロック名		施設名	
-----	--	-----------	--	-----	--

アンカー工配置図(異常箇所位置)

表 3-23 アンカー工 概査点検表（4／4）

点検日

天候

アンカー工 概査調査票(4/4)

区域名		地すべりブロック名		施設名	
-----	--	-----------	--	-----	--

現地写真		No. /	
写真番号		写真番号	
写真番号		写真番号	
写真番号		写真番号	

表 3-24 アンカー工 概査点検表（1／4）の記入例

点検日 2013/8/10 天候 晴れ

アンカー工 概査調査票(1/4)

				点検者	〇〇 〇〇
区域名	「S」	地すべりブロック名	B-3	施設名	3号アンカー
施工年度	平成元年度	アンカー本数	32本	旧タイプアンカー	該当 ・ 非該当

■基本情報調査結果の現地確認

項目	基本情報調査結果	現地確認結果	備考
工法	記載なし	VSL E5-3	
間隔(縦×横)	1.20 × 2.00	1.20 × 2.00	
配置(段×列)	2 × 16	2 × 16	
受圧構造物仕様	コンクリート板	コンクリート板	
受圧構造物の規格	矩形、現場打ち、L1.2×W2.0×t0.3	矩形、現場打ち、L1.2×W2.0×t0.3	
既往変状・活動履歴	なし	アンカー上部の段差地形	

■点検結果

○施設に関する事項

点検項目	レベル	異常が見られる項目	段番	A1	A2	B1	B2	A5	B5						
ドレン	c	テンドンの飛び出し、抜け落ち		○	○	○	○								
	c	頭部保護がない場合のテンドンの腐食													
頭部コンクリート	c	頭部コンクリートの浮き上がり													
	b	破壊・部分的な欠損		○	○	○	○								
	b	0.5mm幅を超える程度のひび割れ													
	b	頭部コンクリート背面からの漏水・錆汁													
	a	頭部コンクリートからの遊離石灰													
	a	頭部コンクリート背面に隙間													
頭部キャップ	c	頭部キャップの浮き													
	b	頭部キャップの損傷・緩み・欠落													
	b	頭部キャップの材質劣化・肉厚減少や浮きを伴う腐食													
	a	固定ボルトの破壊・腐食・緩み													
	b	頭部キャップ背面からの漏水													
	a	頭部キャップ周辺の防錆油漏れによる汚れ													
プレート	c	プレートが人力で回転可能													
	b	頭部・プレートの浮き(目視による確認)													
	b	プレート背面からの漏水													
	b	プレートの肉厚減少や浮きを伴う腐食													
	a	プレート周辺の汚れ													
受圧構造物	b	0.5mm幅以上の連続したひび割れ、段差等を伴うひび割れ													
	b	受圧構造物の大きな変状						○	○						
	b	受圧構造物の肉厚減少や浮きを伴う腐食													
	b	アンカー直下まで達するような大きな隙間													
	b	受圧構造物周辺の湧水													
その他項目 (評価対象外)		飛び出し防止対策が施されている													
		打音調査で異音を確認													

異常アンカーの本数 6 本 (全数に対する割合 19 %) レベルの内訳 a 0 本 b 2 本 c 4 本

※「異常が見られる項目」の「レベル」(a～c)は、様式-4概査結果評価票における個々のアンカーの健全性の判定に用いる

※アンカーに番号がない場合は、下からA,B,C・斜面向って・左から1,2,3・・・の順で番号を付ける

※点検結果の詳細は、様式-3(2)、(4)に示すこと

○地すべりブロック周辺での地山の変状

・アンカー工が対象とする地すべりブロックの側方、頭部境界の変位の有無 ・ブロック内、境界周辺の段差、亀裂等の有無 ・アンカー工周辺を中心としたブロック内の湿潤(湧水)の有無(計測可能な場合はECを計測) ・周辺構造物の変状	有 ・ 無	特記事項 ・ブロック頭部に不明瞭な段差地形 ・ブロック末端付近に1箇所湧水を確認
--	-------	--

※地すべりブロックの踏査結果は様式3-(2)、(4)に示す

■点検結果コメント

○その他確認された事象、異常の発生原因の推定等

- ・左側4本は頭部保護工が浮いている。A1アンカーは10cm程度飛び出している。
- ・目地の開きは、現状で変状に進行性はみられない。

表 3-25 アンカー工 概査点検表（2／4）の記入例

点検日 2013/8/10 天候 晴れ

アンカー工 概査調査票(2/4)

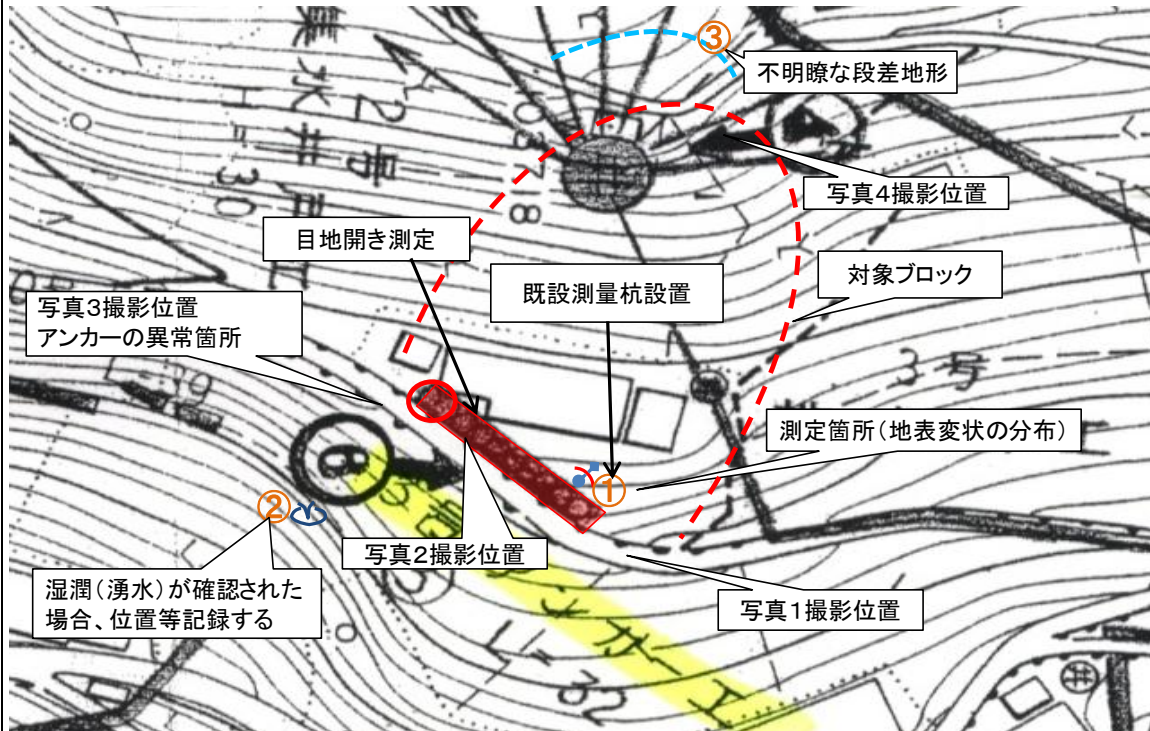
点検者 ○○ ○○

区域名	「S」	ブロック名	B-3	施設名	3号アンカー
-----	-----	-------	-----	-----	--------

基本情報調査による既往変状・活動履歴の有無

- ・地すべりによるブロック積工の押し出し(H〇年〇月の豪雨)
- ・対策工施工後、当該地すべりの活動履歴はない

平面図(ブロック見取り図・写真撮影位置図)



番号	箇所	確認された事象	測定値
①	北緯 ° ' " 東経 ° ' "		測量杭間距離: 126cm
②	北緯 ° ' " 東経 ° ' "	湧水	湧出量: 5 mL/min EC: 0.2 mS/cm
③	北緯 ° ' " 東経 ° ' "	不明瞭な段差地形	

H15.3設計報告書「計画平面図」を使用

【記載情報】

- 基本的な情報の具体例は、以下の通り
- 地表変状(亀裂、段差、沈下等)
 - 写真撮影位置概査
(概査調査票(4/4)と対応)
 - 地表水・地下水情報(湧水等)
 - 既設の計測施設(利用可能なもの)
- ※ 必要に応じて追記する

表 3-26 アンカー工 概査点検表（3／4）の記入例

点検日 2013/8/10 天候 晴れ

アンカー工 概査調査票(3/4)

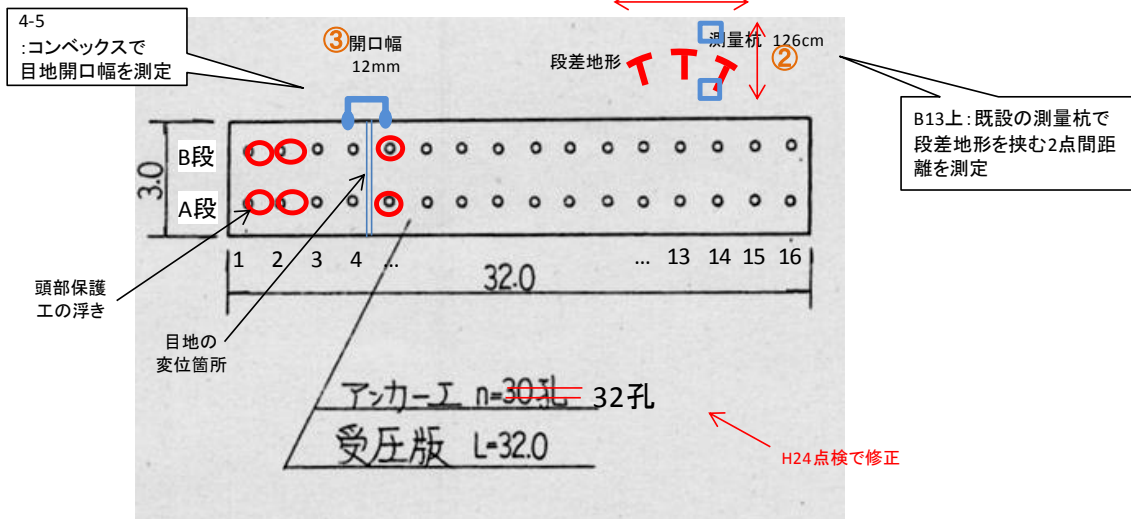
点検者	〇〇 〇〇
-----	-------

区域名	「S」	ブロック名	B-3	施設名	3号アンカー	アンカー本数	32本
-----	-----	-------	-----	-----	--------	--------	-----

アンカー工配置図(異常箇所位置)



H15.3設計報告書「計画平面図」を使用



番号	箇所	確認・計測した変状	測定値
①	B12～14アンカー上部	段差地形	延長: 4.0m
②	〃	〃	段差地形挟む 測量杭間距離: 126cm
③	4列と5列の間	受圧構造物の目地の開き	開口幅: 12mm

表 3-27 アンカー工 概査点検表（4／4）の記入例

点検日 2013/8/10 天候 晴れ

アンカー工 概査調査票(4/4)

区域名	「S」	ブロック名	B-3	施設名	3号アンカー
-----	-----	-------	-----	-----	--------

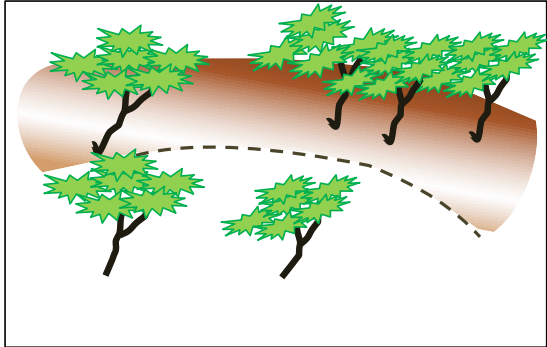
現地写真 No. /	
	
写真番号 1 アンカー起点側の状況	写真番号 3 ブロック頭部状況 対策施工時のブロック頭部状況、変状の進展なし
	
写真番号 2 アンカー頭部状況	写真番号
	
写真番号 3 アンカー頭部状況 テンドンが飛び出している	写真番号

表 3-28 アンカー工 概査結果評価表

点検日 天候

アンカー工 概査結果評価票

点検者					
■地すべりブロック及び対策工に関する主な情報					
区域名	地すべりブロック名		施設名		
地すべり規模 幅 m × 延長 m × 深さ m	基盤地質		地すべり分類		
地すべり活動履歴	地すべり機構 (素因、誘因、すべり面形状等)				
既設対策工 (工種、数量、施工年)	初期安全率		工種別安全率分担	抑制工: アンカー工:	
	目標安全率				
地すべりブロックの現況	対策工の点検、補修履歴				
特記事項					

■優先度の判定			
優先度	優先度の目安	優先度判定	特記事項
小	現況として林地等が主な保全対象。地すべり活動や地すべり防止施設の機能低下があったとしても人的危険性や農業生産基盤に与える影響が小さい。	小 ・ 中 ・ 大	
中	現況として農地、農業生産基盤が保全対象。		
大	現況として家屋、道路、公共施設等が保全対象。地すべり活動や地すべり防止施設の機能低下によって人的危険が生じる恐れがある。		

■緊急性の有無			
項目	緊急性の判断	緊急性判断	特記事項
地山の変状	地すべりの再活動が認められる。または、新たな変状が認められ地すべり活動の兆候がある	有 ・ 無	
施設の危険性	テンドンの飛び出し等があり、周辺の安全に対する影響が懸念される	有 ・ 無	

■概査点検の結果						
判定要素	配点	4	2	1	0	合計点
個々のアンカーの健全性 (最も異常の程度が高いアンカーの評価)		健全性に問題がある可能性が極めて高い	健全性に問題がある可能性が高い	健全性に問題がある可能性がある	—	
異常が見られる項目のレベル※		c	b	a	左記以外	
異常発生割合 (設置されたアンカー全数に対し、異常が見られるアンカーの割合)		—	全体に対して50%以上	全体に対して20～50%	全体に対して20%未満	

※: 様式-3(1) ■点検結果 アンカー工に関する事項」の各「異常が見られる項目」のレベル(a～c)

■概査結果の評価					評価のまとめ(今後の維持管理方針の提案)	
優先度	緊急性	評価	合計点(対応の目安)			
小	無	iii	0、1点	定期的な日常管理へ復帰		
中		ii	2、3点	一定期間後に再度概査を行う ※地山に変状がある場合は簡易計測等を併用する		
大		i	4点以上	詳細調査を検討		

■詳細調査が必要な場合の実施方針の提案(懸念される機能低下とその根拠、詳細調査手法と数量等の提案)

■概査結果評価に対する管理者側の処理方針

表 3-29 アンカー工 概査結果評価票の記入例

点検日 2013/8/10 天候 晴れ

アンカー工 概査結果評価票

点検者		〇〇 〇〇	
■地すべりブロック及び対策工に関する主な情報			
区域名	「S」	地すべりブロック名	B-3
施設名	3号アンカー		
地すべり規模	幅 m × 延長 m × 高さ m 40m × 50m × 4m	基盤地質	風化岩
地すべり活動履歴	・地すべりによるブロック積工の押し出し(10年〇月の豪雨)	地すべり機構 (素因、誘因、すべり面形状等)	素因: 脆弱な地質 誘因: 集中豪雨
既設対策工 (工種、数量、施工年)	なし		初期安全率 0.95 目標安全率 1.20
地すべりブロックの現況	対策工施工後、当該地すべりの活動履歴はない	対策工の点検、補修履歴	2010年施設点検履歴あり (当時異常は確認されていない)
特記事項			

■優先度の判定	
優先度	優先度の目安
小	現況として林地等が主な保全対象。地すべり活動や地すべり防止施設の機能低下があったとしても人的危険性や農業生産基盤に与える影響が小さい。
中	現況として農地、農業生産基盤が保全対象。
大	現況として家屋、道路、公共施設等が保全対象。地すべり活動や地すべり防止施設の機能低下によって人的危険が生じる恐れがある。
小・中・大	道路法面に設置されたアンカー

■緊急性の有無	
項目	緊急性の判断
地山の変状	地すべりの再活動が認められる。または、新たな変状が認められ地すべり活動の兆候がある
施設の危険性	テンドンの飛び出し等があり、周辺の安全に対する影響が懸念される
有・無	有・無
有・無	テンドンの飛び出しがある

■概査点検の結果						
配点	4	2	1	0	合計点	特記事項
判定要素	健全性に問題がある可能性が極めて高い	健全性に問題がある可能性が高い	健全性に問題がある可能性がある	—	5	23本中6本のアンカー工に異常が見られた。レベルCに相当する異常(テンドンの飛び出し)がある
個々のアンカーの健全性 (最も異常の程度が高いアンカーの評価)	C	b	a	左記以外		
異常が見られる項目のレベル※	—	全体に対して50%以上	全体に対して20~50%	全体に対して20%未満		
異常発生割合 (設置されたアンカー全数に対し、異常が見られるアンカーの割合)	—	全体に対して50%以上	全体に対して20~50%	全体に対して20%未満		

※: 様式-3(1)「■点検結果 アンカー工に関する事項」の各「異常が見られる項目」のレベル(a~c)

■概査結果の評価				評価のまとめ(今後の維持管理方針の提案)	
優先度	緊急性	評価	合計点(対応の目安)	道路法面において、テンドンの飛び出しが生じており周囲に対する安全性に懸念がある。 飛び出しに対しては飛散防止対策を含め、早急に対応が必要と考える(緊急対応)。 平成元年度施工(旧タイプアンカー)であり、供用期間も長くなっているため、経年的な劣化等も含め詳細調査を早急に実施することを提案する。 地すべりブロックは、古い亀裂のあとが存在するが、変状が拡大している傾向はみられないため、引き続き定点監視をしながら日常点検を継続することがよい。	
小	無	iii	0、1点 定期的な日常管理へ復帰		
中	・	ii	2、3点 一定期間後に再度概査を行う ※地山に変状がある場合は簡易計測等を併用する		
大	有	i	4点以上 詳細調査を検討		

■詳細調査が必要な場合の実施方針の提案(懸念される機能低下とその根拠、詳細調査手法と数量等の提案)	
旧タイプアンカーのため、テンドンの腐食による維持機能の低下が疑われる。テンドンの飛び出し部は抑止機能が喪失している。詳細調査は腐食の状態により実施の可否が分かれるため、頭部露出調査を半数程度優先的に実施することを提案する。その状態から実施可能であれば、リフトオフ試験を行い群としての評価をすることを提案する。 ・頭部露出調査: 14本(異常が確認されなかったアンカーの1/2を目安) ・リフトオフ試験: 14本(頭部露出調査を実施したアンカー全数とするが、詳細は頭部露出調査結果を踏まえて再検討する)	

■概査結果評価に対する管理者側の処理方針	
今年度中に提案された詳細調査を実施する すでに施設周辺の安全確保(緊急対応)は実施済み	

3.4.2 施設に関する調査

(1) 調査項目及び着目点

施設に関する調査は、「テンドン」「頭部コンクリート」「頭部キャップ」「プレート」「受圧構造物」について、近接目視や打音調査により、異常の有無を確認する。

施設に関する調査項目は、表 3-30 により実施する。

表 3-30 施設に関する調査項目

点検項目	異常が見られる項目
テンドン	テンドンの飛び出し、抜け落ち
	頭部保護がない場合のテンドンの腐食
頭部コンクリート	頭部コンクリートの浮き上がり
	破壊・部分的な欠損
	0.5mm 幅を超える程度のひび割れ
	頭部コンクリート背面からの漏水・錆汁
	頭部コンクリートからの遊離石灰
	頭部コンクリート背面に隙間
頭部キャップ	頭部キャップの浮き
	頭部キャップの損傷・緩み・欠落
	頭部キャップの材質劣化・肉厚減少や浮きを伴う腐食
	固定ボルトの破壊・腐食・緩み
	頭部キャップ背面からの漏水
	頭部キャップ周辺の防錆油漏れによる汚れ
プレート	プレートが人力で回転可能
	頭部・プレートの浮き（目視による確認）
	プレート背面からの漏水
	プレートの肉厚減少や浮きを伴う腐食
	プレート周辺の汚れ
受圧構造物	0.5mm 幅以上の連続したひび割れ、段差を伴うひび割れ
	受圧構造物の大きな変状
	受圧構造物の肉厚減少や浮きを伴う腐食
	アンカー直下まで達するような大きな隙間
	受圧構造物周辺の湧水

上記の項目は、アンカーの機能（抑止機能・維持機能）のいずれかもしくは両方の低下や喪失を示している可能性が高いものであり、項目に該当すると考えられる事象の有無を程度によらず把握する。

上表のうち、アンカーの抑止機能の喪失・低下を示す可能性が相対的に高い異常は次の通りである。

- ・ テンドン ： テンドンの飛び出し（図 3-21）、抜け落ち
 頭部保護がない場合のテンドンの腐食（図 3-22）
- ・ 頭部コンクリート ： 頭部コンクリートの浮き上がり
- ・ 頭部キャップ ： 頭部キャップの浮き（図 3-23）
- ・ プレート ： プレートが人力で回転可能

概査では、調査時点の「異常」該当数と、複数回の概査を行った場合は該当数の増減、定量的計測結果（角度、すれ量など）に着目して現地の点検を行う。

アンカー工が施工位置から逸脱するテンドンの飛び出しや抜け落ちは、機能の喪失を直接的に示すものであり、常時荷重が作用するアンカー工に特有の現象である。こうした異常は危険性が高く、周辺に影響を与える可能性があるため注意が必要である。



図 3-21 テンドンの飛び出し事例



図 3-22 頭部保護がない場合のテンドンの腐食事例



図 3-23 頭部キャップの浮き事例

ナット方式のアンカーで、頭部キャップが緩んだように見えるが、テンドンが飛び出し、キャップとナットが浮いた状態になっている。

テンドンの腐食は、背面でテンドンが破断する等して機能喪失につながる可能性が大きいので、程度が軽微であっても異常として抽出する必要がある。ただし、頭部キャップやプレート、受圧構造物に確認された腐食については、表 3-31 に示す腐食の程度のうち「浮きや肉厚減少を伴う腐食」の状態のものを異常として抽出する。

そのほか、防錆油漏れや施設背面からの漏水は、維持機能の低下に関連するもので、異常として扱う。

表 3-31 アンカー部材等の腐食の程度

状態	頭部キャップ	プレート	受圧構造物	備考
腐食がほとんど認められない。				ほぼ健全な状態である。
全面に腐食するが、深部まで及んでいないもの。			未収集	腐食の進行性は疑われるが、アンカー機能に直接影響しない。腐食対策を講じることで長寿命化につながる。
浮きや肉厚減少を伴う腐食			未収集	この状態の腐食は、アンカー機能への影響が懸念されるため、概査時に異常として抽出する。

アンカー工は構造上、そのほとんどの部分が地中に埋設されており目視で確認できないため、調査項目に示されていない異常や不可視部分における異常で、アンカー機能が低下している可能性もある。また、荷重状態を目視で判断することは不可能であり、例えば許容範囲を逸脱して荷重が増加していたり、逆にほとんど荷重がない場合もあることを認識しておく。さらに、一つの異常が認められた場合、その異常要因が周辺にもある可能性が高い。そのため、異常が確認されたアンカーの周辺には留意して点検を行う。

(2) 調査内容

概査調査票の作成にあたっての留意事項について説明する。

1) 現地周辺の確認

- ①施設に接近する前に、可能な限り施設の立地状況がわかる全景を撮影し、表 3-23 に記録する。撮影した位置や異常の位置が分かるように、表 3-21 に記録する。
- ②保全対象とアンカー工の位置関係（テンドン破断時の直接被害の可能性）を確認し、保全対象との位置関係を示す状況写真を撮影し、表 3-23 に記録する。

2) アンカー工の近接目視点検及び記録

- ①事前に設定したルートを基本に、対象アンカー全数（原則）の状況を目視で確認する。
表 3-20「基本情報調査結果の現地確認」の右側に現地調査結果を記入する。
- ②個別のアンカーを調査し、異常が確認されたアンカーの状況を表 3-20「点検結果」に記載する。異常箇所の写真を撮影する。なお、経時的な変化を把握するためには、可能な限り異常が認められない箇所でもアンカー頭部の写真を撮影し、表 3-23 に記録する。
- ③表 3-22 のアンカー工配置図に、アンカー頭部付近の現地調査結果（異常箇所位置等）を記入する。
- ⑤ アンカー頭部に何らかの飛び出し防止対策がある場合や打音調査で何らかの異音を確認した場合は、表 3-20「点検結果」に記載し、位置と状況を表 3-22 に、その写真を表 3-23 に記録する。

3.4.3 地山変状の調査

(1) 調査項目及び着目点

地山の変状を確認するため、地すべりブロック周辺の地表踏査を行う。地すべりブロック内の地表踏査では、亀裂、段差、隆起、陥没、植生の乱れ、樹木の幹曲がり（根曲り）等地すべりに伴う変状の詳細や湧水等の状況について把握する。

新たに確認された地すべり変状や、これまで認められていた変状であっても状態が進行しているものは、地すべり活動を示唆している可能性が高い。アンカー工設置箇所では、抑止力を導入して地すべり活動を防止しているため、活動の兆候である地表変状の発生は、抑止機能の低下や、設計時に想定した以上またはそれ以外の事象の発生を示唆している可能性が高い。

一方、アンカー工周辺で発生した局所的な地表変状によって、受圧構造物等の変形や破損が誘発され、結果的に抑止機能を損なうことも想定される。したがって概査では、施設周辺の斜面についても調査を実施する。これらの変状については、地表面の傾斜や亀裂の開口幅、地盤の沈下量をはじめ、様々な計測が可能である（図 3-24、図 3-25）。



図 3-24 地表面の亀裂（抜き板による簡易的な監視例）



図 3-25 測量鋺による計測地点の設定（吹付工のひび割れ幅監視例）

また、湧水の存在は、地すべり地ではよく見られる現象であるが、施工後の湧水位置や湧水量の変化は、斜面安定度の変化（作用荷重の増減）と関連するほか、防食構造が不十分なアンカー工では機能低下につながる恐れがある。

地すべりブロック内の地表踏査の結果、地すべり範囲内で通常と異なる何らかの事象を確認した場合は、表 3-21 に位置と状況を具体的に記録し、次回以降の点検で確認可能な状態にしておく。状況に応じて、観測地点を設けるなどして、継続的に監視することも検討する。

（2）調査内容

調査は、前出の 3.4.1（2）「概査の準備」を踏まえ、概査調査票を用いて実施する。必要に応じて既存の調査結果や図面等も持参する。

以下に、手順及び内容を示す。

1）基本情報の現地確認

- ① 3.4.1（3）で既存の情報を転記した概査調査票を携行する。
- ② 表 3-20「基本情報調査結果の現地確認」における「既往変状・活動履歴」に記載された変状等の状況を現地で確認する。

2) 変状の点検及び記録

- ① 事前に設定したルートを基本に、対象アンカー工周辺や地すべりブロック外周等の状況を目視で確認する。何らかの異常を確認した場合は、表 3-20「点検結果」に記入し、表 3-21「平面図」及び表 3-22「アンカー工配置図」を使用し、異常の位置・状況(方向・規模・新旧・アンカー工との位置関係等)を記載する。
- ② 開口量、亀裂幅、段差高さ等、明瞭かつ計測可能な異常については、その大きさを計測する。計測地点については現地状況を撮影するとともに、表 3-21 に位置と計測状況、計測値の記入欄を作成し、記入する。利用可能な既設の計測施設があるときも、位置と計測値を記入する。
- ③ 上記の計測箇所において、アンカー頭部の異常箇所との位置関係も踏まえ、必要に応じてマーキングや測量鉾等を設置し再計測ができる状態にする。

3.5 概査結果の評価

3.5.1 評価の目的と流れ

概査結果の評価は、詳細調査の必要性やその優先度を検討し、概査後の対応方針を示すために実施する。詳細調査の必要性の判断は概査結果を基に検討し、優先度は施設周辺の保全対象を考慮して決定する。また、地山の変状等を考慮して緊急性の有無についても判断する。

3.5.2 評価の要素と評価基準

本手引きにおける、概査結果を基に詳細調査の必要性を検討する際の施設の評価の目安を以下に示す。

(1) 評価

以下の2つの評価要素を設定した。

①個々のアンカーの健全性

アンカーの抑止機能の低下や機能喪失は、外観目視で確認できるアンカー頭部の現象として現れる場合がある。

⇒特定の異常が見られた場合は個々のアンカーの健全性が低下していると評価する

②異常の発生割合

異常の発生割合が大きいほど、正常に機能するアンカーの本数が減少していく。アンカー工は、同一仕様の施設が群として機能することで、地すべり活動を抑止している。

⇒異常発生割合の高い方が群としての施設の機能が低下していると評価する

(2) 評価基準案の設定

(1) の①及び②の評価要素について、それぞれ判定項目とその評価基準の例を表 3-32 及び表 3-33 に示す。

表 3-32 個々のアンカーの健全性に対する判定項目と評価基準の例

レベル	区分	説明	
a	健全性に問題がある可能性がある	頭部コンクリート	頭部コンクリートからの遊離石灰
			頭部コンクリート背面に隙間
		頭部キャップ	固定ボルトの破壊・腐食・緩み
			頭部キャップ周辺の防錆油漏れによる汚れ
b	健全性に問題がある可能性が高い	頭部コンクリート	プレート周辺の汚れ
			破壊・部分的な欠損
			0.5mm幅を超える程度のひび割れ
		頭部キャップ	頭部コンクリート背面からの漏水・錆汁
			頭部キャップの損傷・緩み・欠落
			頭部キャップの材質劣化・肉厚減少や浮きを伴う腐食
		プレート	頭部キャップ背面からの漏水
			頭部・プレートの浮き
			プレート背面からの漏水
		受圧構造物	プレートの肉厚減少や浮きを伴う腐食
			0.5mm幅以上の連続したひび割れ、段差等を伴うひび割れ
			受圧構造物の大きな変状
c	健全性に問題がある可能性が極めて高い	テンドン	受圧構造物の肉厚減少や浮きを伴う腐食
			アンカー直下まで達するような大きな隙間
		頭部コンクリート	受圧構造物周辺の湧水
			テンドンの飛び出し、抜け落ち
		頭部キャップ	頭部保護がない場合のテンドンの腐食
		頭部コンクリート	頭部コンクリートの浮き上がり
			頭部キャップの浮き
		プレート	プレートが人力で回転可能

表 3-33 異常の発生割合に対する判定基準の例

全本数に対して 20%未満	設置されたアンカー全数に対し、異常が見られるアンカーの割合が20%未満である。
全本数に対して 20%以上50%未満	設置されたアンカー全数に対し、異常が見られるアンカーの割合が20%以上50%未満である。
全本数に対して 50%以上	設置されたアンカー全数に対し、異常が見られるアンカーの割合が50%以上である。

(3) 配点の区分

配点は、個々のアンカーの健全性に対する判定項目ごとに a・b・c いずれかのレベルに区分し、表 3-28「概査点検の結果」の評価で該当箇所を選択し、評価点を表 3-34 により集計する。なお、ここでの評価は個々のアンカーに対する健全度を直接示しているものではなく、一群のアンカー工に対する対応方針を判断するための一つの目安である。周辺に影響が大きいと想定される個別の事象については、例えば緊急対応を別途検討する等、個々の現場に応じた対応の検討が必要な場合もある。

表 3-34 概査結果の評価基準の例

判定要素 \ 評価点	4	2	1	0
個々のアンカーの健全性 (最も異常の程度が高い アンカーの評価)	健全性に 問題がある 可能性が極 めて高い	健全性に 問題がある 可能性が高い	健全性に 問題がある 可能性がある	—
異常が見られる項目のレベル※	c	b	a	左記以外
異常発生割合 (設置されたアンカー全数に対し、 異常が見られるアンカーの割合)	—	全体に対して 50%以上	全体に対して 20%以上50% 未滿	全体に対して 20%未滿

※：表 3-32 に示す異常に対するレベルの区分 (a～c)

1) 個々のアンカーの健全性

個々のアンカーの健全性は、アンカー工の抑止機能の大幅な低下や喪失を示す異常から判断するものである。ここでの判定は、それぞれの点検項目に対してレベルを区分し、1 本でも該当するアンカーがあれば大きい方の点を配点する。

表 3-34 に示す「健全性に問題がある可能性が極めて高い」に示される事象は、テンドンの破断や定着する基盤の劣化等による荷重喪失の可能性が高いものと判断し、4 点をつける。

「健全性に問題がある可能性が高い」に示される事象は、不確定要素が多いが、抑止機能に影響があると想定される場合や、設置環境の影響で維持機能が低下している可能性が高いものと判断し、2 点をつける。

「健全性に問題がある可能性がある」に示される事象は、維持機能の低下が疑わしいもの、または将来的に維持機能の低下につながりやすいものと判断し、1 点をつける。

ここでの配点は、異常の種類から特にレベル c「健全性に問題があると推測される」について詳細調査を実施しやすくするために設定したものである。

2) 異常の発生割合

異常の発生割合は、何らかの機能が低下した可能性のあるアンカーの数が、施設全体の本数に占める割合であり、これによって群として機能するよう設計されているアンカー工全体の機能低下の程度を評価しようとするものである。異常と判断されたアンカーで、その割合が全本数の 50%

以上の場合は、「全体に対して 50%以上」とし 2 点をつける。20%～50%の場合は「全体に対して 20%以上 50%未満」として 1 点をつける。異常が見られる割合が 20%未満の場合は「全体に対して 20%未満」とし、0 点とする。ここでは、異常の具体的な内容は加味せず、表 3-32 に示すいずれかの事象が一つでも確認されたアンカーの割合をみる。

なお、異常の割合は、本手引き作成に当たり農地地すべりのアンカー工に対して行った、機能診断に関する試行調査結果を踏まえて設定した数値であるが、道府県管内における施設の異常の実態や管理水準に合わせて変更することもあり得る。

試行調査では、レベル a「健全性に問題がある可能性がある」に相当する異常でその発生割合が最も大きく、レベル b「健全性に問題がある可能性が高い」に相当する異常も大きい傾向にあった。ただし、本手引きではアンカー工の機能に対してより重大な事象と考えられるレベル c「健全性に問題がある可能性が極めて高い」の対応（詳細調査の検討）を確実に実行させるため、発生割合によって配点を区分している。

3.5.3 評価結果と対応

（１）評価結果の区分

本手引における、概査結果の評価結果（評価点）に応じた対応の目安を表 3-35 に示す。

表 3-35 概査の結果に基づく対応の目安

評価	評価点	対応の目安
iii	0、1点	記録を残し、定期的な日常管理へ復帰
ii	2、3点	日常管理に復帰し、一定期間後に再度概査を行う
i	4点以上	詳細調査を検討

1）評価 i（評価点が4点以上）の場合

アンカー工に求められる機能が低下している可能性が極めて高く、詳細調査を実施して施設の状態や機能低下の要因を把握することを検討する。

以下に示すような観点から、概査結果について基本情報調査結果とあわせて確認し、機能低下の発生原因を推定した上で詳細調査の実施方針（種別・内容・数量等）の提案を行う。

- ・アンカー機能の低下状況：機能低下がどの部分でどの程度発生しているか、定着する基盤の性質、現況のアンカー配置、湧水の位置や量、保全対象との位置関係等を現在の条件下で再確認
- ・地山（地すべり）の安定度：設計・施工時に期待した機能は発揮されているか
地すべりの安定度等に何らかの変化があるか

2）評価 ii（評価点が2、3点）の場合

概査結果では、アンカー工の機能低下が厳密には分からないことから、日常管理で経過観察を行い、一定期間おいた後に再び概査を実施して、異常の傾向と進行性を確認する。再度概査する時期は、施設の状態等を踏まえて定める。なお、「グラウンドアンカー維持管理マニュアル（土木研究所・日本アンカー協会共編，2008）」では、施工から 3 年以後の施設における定期点検の頻度の

目安として、3～5年に1回が提案されている。

日常管理や再度概査によって異常が進行していることが明らかな場合は、詳細調査を実施して施設の状態や機能低下の要因を把握することが望ましい。進行性が確認されない場合は、日常管理へ復帰させる。ただし、その場合でも日常管理においては、概査記録を基に異常の進行性や新規発生の有無に注意する。

3) 評価 iii (評価点が0、1点) の場合

概査において特段の問題が認められない場合は、日常管理へ復帰する。ただし、概査時に抽出した異常については記録を残し、日常管理時の監視ポイントとするなど概査結果の維持管理上有効な活用を図る。

(2) 優先度の判定

詳細調査の実施について、優先度を示すものとする。優先度は、目安となる配点が複数施設間で同一となった場合に、施設周辺の土地利用状況を参考に、保全対象や第三者への被害等の可能性を考慮して決定する。優先度の判定は、表 3-36 を目安とする。

表 3-36 詳細調査の優先度区分

優先度	優先度判断の目安
小	現況として林地等が主な保全対象。地すべり活動や地すべり防止施設の機能低下があったとしても人的危険性や農業生産基盤に与える影響が小さい。
中	現況として農地、農業生産基盤が保全対象。
大	現況として家屋、道路、公共施設等が保全対象。地すべり活動や地すべり防止施設の機能低下によって人的危険が生じる恐れがある。

(3) 緊急性の有無の判断

周辺に影響を及ぼす恐れがある異常として、表 3-37 に示す事象が認められる場合は緊急性があると判断する。

表 3-37 緊急性の有無の判断

項目	緊急性の有無の判断
地山の変状	地すべりの再活動が認められる。または、新たな変状が認められ地すべり活動の兆候がある。
施設の危険性	テンドンの飛び出し等があり、周辺の安全に対する影響が懸念される。

(4) 評価のまとめ(今後の維持管理方針)

点検者は、評価のまとめとして表 3-28「評価のまとめ(今後の維持管理方針の提案)」に、施設全体の維持管理方針について、異常の要因や状態を考慮して記述する。機能低下の兆候が見られる場

合は、異常の内容や周辺状況から異常要因を推定し記録する。例えば、概査時に「異常が見られる項目」に該当する事象が認められたときは、表 3-38 などを参考に推定される要因との関連性を示すことが望ましい。

ここでの記録は、点検者から施設管理者へ伝達すべき情報と位置付けられるため、施設管理に必要な情報や着目点等については、具体的に記述する。

施設の管理者は、評価のまとめに示される異常の要因や異常の箇所を踏まえ、概査結果を将来的な維持管理に活用することが望ましい。

なお、概査結果で「詳細調査を検討」となった場合は、表 3-28「詳細調査が必要な場合の実施方針の提案」に、懸念される機能低下とその根拠、推定される異常の要因、必要と考えられる詳細調査の手法や数量等について記入する。具体的には、3.6.2「詳細調査計画」の内容を踏まえ、詳細調査に必要な項目について提案する。

施設管理者は、上記の提案と優先度を踏まえて詳細調査の実施を判断する。優先度「大」は特に施設周辺の安全性に与える影響が大きいと考えられるため、仮に「詳細調査を検討」となる箇所が複数ある場合は、優先度が「大」の方を先行して検討する。

また、緊急性があると判断される場合は、概査結果の評価とは別に、現地状況を踏まえ適切な措置をとる必要がある。「地山の変状」が認められた場合は、地すべり等の兆候を確認し、周囲の安全を確保した上で、必要な対策もしくは調査、計測などを行う。「施設の危険性」が認められた場合は、対象となったアンカー以外にも、その周辺で同様の異常事象が生じる可能性がある。そのため、例えばテンドンの飛び出しがある場合には、飛び出し防止対策の設置を検討するなど、周辺に対する安全の確保を行う。

表 3-38 異常が見られる項目とその要因の例

点検項目	異常が見られる項目	推定要因の例
テンドン	テンドンの飛び出し、抜け落ち	テンドンの破断/引抜け 頭部の損傷・劣化 等
	頭部保護がない場合のテンドンの腐食	水の浸入、防食材の劣化、防食材の流出・量不足 防食不良、腐食性環境 等 腐食性環境
頭部コンクリート	頭部コンクリートの浮き上がり	テンドンの破断・引抜け 頭部の損傷・劣化 等
	破壊・部分的な欠損	頭部材料の劣化、外力による破損 等
	0.5mm幅を超える程度のひび割れ	頭部材料の劣化、外力による破損 等
	頭部コンクリート背面からの漏水・錆汁	豪雨、融雪、地下水の浸透、水の浸入、防食材の劣化 防食材の流出・量不足、防食不良、腐食性環境 等
	頭部コンクリートからの遊離石灰	水の浸入 等
	頭部コンクリート背面に隙間	頭部材料の劣化、外力による破損 等
頭部キャップ	頭部キャップの浮き	テンドンの破断・引抜け 頭部の損傷・劣化 等
	頭部キャップの損傷・緩み・欠落	頭部材料の劣化、外力による破損 等
	頭部キャップの材質劣化・腐食・肉厚減少や浮きを伴う腐食	腐食性環境、品質不良 等
	固定ボルトの破壊・腐食・ゆるみ	外力による破損、腐食性環境 等
	頭部キャップ背面からの漏水	豪雨、融雪、地下水の浸透、水の浸入 等
	頭部キャップ周辺の防錆油漏れによる汚れ	防食不良 等
プレート	プレートが人力で回転可能	テンドンの腐食、過大な緊張力の作用 定着具の機能不全、アンカー拘束力の低下 アンカー引抜き抵抗力の低下 等
	頭部・プレートの浮き（目視による確認）	頭部の材料劣化、品質不良 等
	プレート背面からの漏水	豪雨、融雪、地下水の浸透、水の浸入 等
	プレートの肉厚減少や浮きを伴う腐食	防食不良、腐食性環境 等
	プレート周辺の汚れ	防食材の流出・量不足 等
受圧構造物	0.5mm幅以上の連続したひび割れ、段差を伴うひび割れ	法枠・構造物の劣化、想定外の外力の作用 等
	受圧板・構造物の大きな変状	法枠・構造物の破壊、想定以上のすべり テンドンの破断・引抜け 等
	受圧構造物の肉厚減少や浮きを伴う腐食	腐食性環境、品質不良 等
	アンカー直下まで達するような大きな隙間	豪雨、融雪、地下水の浸透 等
	受圧構造物周辺の湧水	豪雨、融雪、地下水の浸透 等
地山の変状		法枠・構造物の破壊、想定以上のすべり テンドンの破断・引抜け 等

3.6 詳細調査（定量的な測定等）

3.6.1 目的

詳細調査は、概査によって「詳細調査を検討」となったアンカー工に対して、①アンカー工の機能（抑止機能、維持機能等）の診断、②異常が発現した要因の分析を行うために実施し、概査において異常が確認されたアンカー工の健全性を評価し、対策の必要性を判断するものである。

詳細調査の結果は、アンカー工の維持管理方針に反映され、場合によっては対策工の設計条件にも利用される場合があるため、目的を明確にして必要な調査方法を選択する必要がある。

これらの調査は、専門技術者が行うこととし、調査結果をもとに今後の対応方針を総合的に検討する。なお、詳細調査の実施については、概査結果の評価で示された優先度も考慮して決める。

3.6.2 詳細調査計画

詳細調査計画は、基本情報調査及び概査等現地点検において把握されたアンカー工の異常発生状況に対して、現地状況も踏まえ具体的な調査試験内容を検討するものである。

ここでは、概査結果の評価を基にして①異常要因の推定、②調査手法の選定、③調査箇所の設定、④調査計画などについて、仮設方法や制約条件、または概査後の異常の拡大状況等、提案事項に対する調査の適否も含めて検討を行う。

（１）異常要因の推定

概査で得られた異常の事象や評価のまとめから、その異常の要因を検討する。概査で抽出した異常は、アンカー工の抑止機能と維持機能の低下に関わる要因となるため、これらの関係性を考慮して推定することが重要である。

抑止機能は、直接目視して確認できるものではないため、抑止機能の喪失によって現れるアンカー頭部の状態から類推する。部材の据え付けの不安定さ（例えばプレートが手で回転可能であることなど）やテンドンの飛び出しなどは異常を示す顕著な現象である。一方、アンカー工の維持性能に対しては、部材の劣化・損傷に着目する。中でもアンカー工は鋼製部材が多く使われているため、錆などの腐食に留意しなければならない。

腐食の要因は、設置地盤の環境等に大きく左右され、地下水などは重要な影響因子となる。そのため、アンカー工には防食構造が取り入れられている。ただし、この防食構造が劣化することで腐食が進行している場合もある。また、旧タイプアンカーでは、この防食構造がもともと不十分で、アンカー頭部背面の止水具がなく水密性が確保できていないこともある。そのため、調査時にはこうしたアンカー工の防食構造にも留意する。

なお、旧タイプアンカーは、頭部保護が頭部コンクリートや鋼材である場合が多く、頭部コンクリートの場合は錆汁が見られたり、鋼材の場合は発錆していることが多い。

（２）調査手法の選定

１）詳細調査の手法

詳細調査の手法は、概査までの結果と施設や周辺の状況、以前の詳細調査の結果等を勘案して選定する。

ここでの調査は、異常要因の推定のために実施するものと、アンカー工の健全性を把握するために、施設自体に対して行うものがある。異常要因の推定のために行う詳細調査には、例えば地すべり調査や水質分析などが含まれる。こうした調査は、異常要因ごとに多くの選択肢があるため、目

的に合った調査手法を選択する。

本手引きでは、アンカー工の健全性を把握するため、施設自体に対して行う調査手法についてとりあげる（表 3-39）。ここに示す調査手法は、頭部保護を外すものではあるが、アンカーの緊張力は維持したまま実施できる。そのため、比較的容易な調査ではあるが施設機能の健全性について一定の評価ができることから、概査結果を踏まえて優先的に検討するとよい。

表 3-39 本手引きでとりあげる詳細調査の手法

調査手法	概要
頭部露出調査	頭部キャップまたは頭部コンクリートを外して、アンカー頭部におけるテンドンや定着具等の状態を直接目視するもの
リフトオフ試験	緊張ジャッキをセットし、残存引張り力（試験時のテンドンに作用している引張り力）を求めるもの

「頭部露出調査」は、主に部材の劣化状態などを確認するもので、維持機能を評価する目的で行う。

「リフトオフ試験」は、主に残存引張り力（試験時のテンドンに作用する引張り力）を計測し、定着時緊張力（緊張・定着作業時にテンドンへ作用させた荷重）やテンドンの許容引張り力（テンドンが引張り力に対し降伏しないように定めた許容値）などと比較することで、抑止機能を評価することを目的に行う。

なお、この他にアンカー工に対して、「防錆油試験」「超音波探傷試験」「頭部背面調査」「維持性能確認試験」などの調査を行うこともあるが、詳細は専門書を参考とする¹。

2) 詳細調査の流れ

詳細調査は、アンカー工の機能に応じて選定することが有効である。基本的には、図 3-26 に示すフローに沿って、調査を進めることが望ましい。

その上で、施設を評価するにあたり、より詳細な調査が必要と考えられることもある。その場合は、把握すべき調査内容を整理した上で、追加すべき調査手法を検討する。

なお、リフトオフ試験は、アンカー頭部の再緊張余長を引っ張り、その荷重を計測するものであるが、図 3-27 に示すように再緊張余長が極端に短い場合、試験の実施が困難になることもある。また、例えばアンカー工設置後に地すべり活動があり、残存引張り力がテンドンの降伏荷重に近くなっているような（過緊張）場合は、載荷によりテンドンが破断する可能性があるため、残存引張り力の確認はできない。

1 例えば「グラウンドアンカー維持管理マニュアル」（土木研究所・日本アンカー協会共編，2008）など

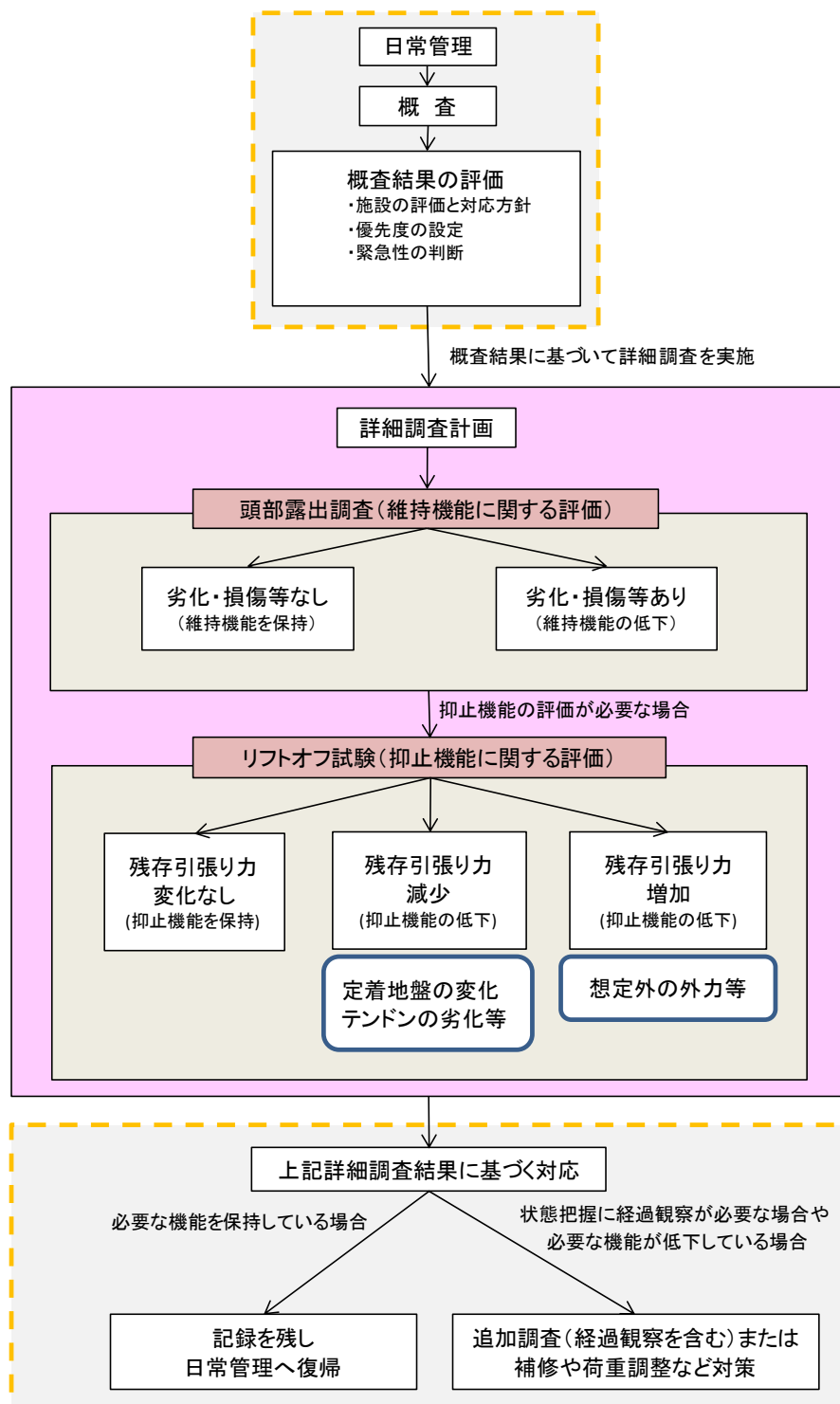


図 3-26 詳細調査の選定フローの例

実際には施設の状態等から、フローに沿った調査ができない場合もある。調査方法を選定する際は、施設の状態を確認した上で実施可能か判断する。



図 3-27 テンドンの再緊張余長部の例

(3) 調査箇所の設定

詳細調査を実施するアンカーの数量・位置は、表 3-40 を基本に異常が見られたアンカーの位置や推定される異常要因を踏まえて検討するものとする。

個々の施設の状態を把握することとは別に、顕在化していない異常の抽出、異常の要因が及ぶ範囲を把握すること等を目的に、設置施設全体の状態を把握できるように計画することが望ましい。

表 3-40 調査箇所の目安

調査方法	調査箇所の目安	備考
頭部露出調査	概査で異常が見られたアンカー全数、及びその周辺の代表的な箇所	リフトオフ試験をするアンカーでは、原則として全数で実施する。
リフトオフ試験	概査で異常が見られたアンカーの代表箇所（結果の比較が必要な場合は健全な場所での実施もある）	概査で異常が認められたアンカーとその周囲、及びそれを除いた本数の 10%かつ 3 本以上を目安とする※。

※グラウンドアンカー維持管理マニュアル（土木研究所・日本アンカー協会共編，2008）に基づいて示した目安

(4) 調査計画

詳細調査の計画は、現場条件に合わせて適切に検討する必要がある。詳細調査では、油圧ジャッキ等の器具を用いる場面が多く、電気設備が必要となる。場合によっては足場仮設等の設置も求められるため、現地に合った調査計画を立案する。

アンカー工の詳細調査で荷重の導入、解除を行う場合は、テンドンの飛び出し防止の処置を行って周辺に対する安全確保をすることを原則とする。

調査計画では、①調査手順、②仮設計画、③使用機器・材料、④品質管理、⑤安全管理などについて検討する。

各調査で必要な使用機器の例を、表 3-41 に示す。

表 3-41 各調査の使用機器例

調査方法	主な使用機器	仮設その他
頭部露出調査	電動ピック、スパナ等	(頭部コンクリートの場合) 電気設備、落下防止対策等
リフトオフ試験	油圧ジャッキ、変位計等	電気設備、テンドン飛び出し防止対策等

3.6.3 調査方法

(1) 頭部露出調査

頭部露出調査は、アンカー頭部の状況を確認するために行う。通常のアンカー工は、地表部を頭部キャップまたは頭部コンクリート等で覆っているため、これらを外して内部の状態を確認する。また、頭部キャップ内には防錆油があるため、ヘラやブラシ、布等で拭き取る（図 3-28）。



図 3-28 防錆油除去の状況

頭部コンクリートの場合は、それをはつって作業しなければならないため、調査後の頭部保護の復旧方法を検討しておく必要がある。復旧方法は、原則として頭部キャップで行うものとする（図 3-29）。



①頭部コンクリート
この状態で容易に頭部露出をすることは不可能。



②はつり作業
コンクリートブレーカー等を使用して、頭部コンクリートをはつり、アンカー頭部を露出する。電気設備などが必要となる。



③アンカー頭部露出
写真例はくさびタイプの定着具を使用している事例。



④頭部補修
コンクリートによる保護は、維持管理上適当でないため、調査後は原則として頭部キャップを採用する。頭部キャップの取り付けに対しアンカー頭部周辺の加工が必要。

図 3-29 頭部コンクリートの場合の頭部処理
(土木研究所・日本アンカー協会共編，2008)

頭部露出調査は、以下の項目について目視観察を行う。

- ①頭部キャップ : キャップの破損・変形・劣化、周辺部シール・O リングの状況
- ②防錆油 : 油脂漏れ状況、防錆油の減少・変質の状況
- ③再緊張余長 : テンドン腐食状況、テンドン余長の引き込まれ状況・長さ測定
- ④定着具 : アンカーヘッドやくさびやナットの腐食状況、有害な挟在物の有無
- ⑤プレート : プレートの浮き、腐食状況、プレート背面からの湧水

頭部露出したアンカーの例を、図 3-30 に示す。

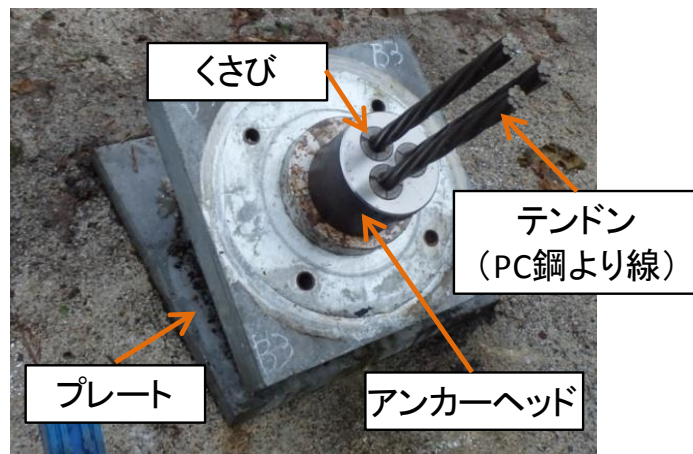


図 3-30 頭部露出したアンカーの例

(2) リフトオフ試験

リフトオフ試験は、载荷に伴うテンドンの変位量の傾向からアンカーの残存引張り力を求めるものである。また、試験によって得られた荷重－変位量曲線図から、アンカーの異常の有無や状態を判定する。

リフトオフ試験は、図 3-31 に示す油圧ジャッキ等が使用される。最近は、図 3-32 のような小型軽量ジャッキも普及し始めている。

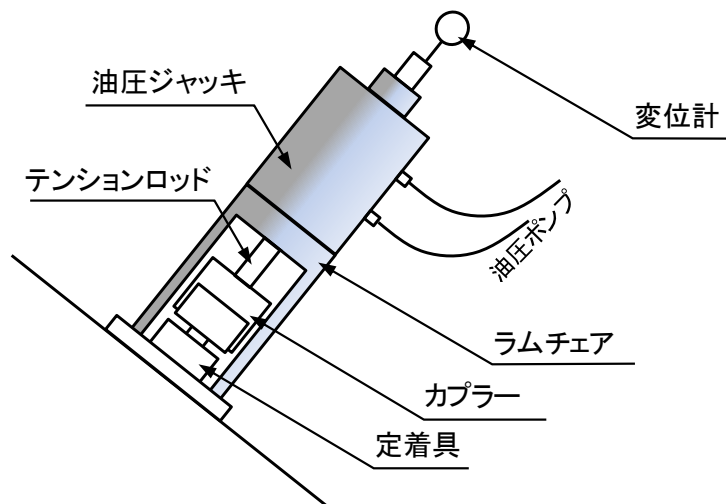


図 3-31 リフトオフ試験装置の例



図 3-32 リフトオフ試験状況（小型軽量ジャッキ）

ここでいうリフトオフとは、テンドンを引っ張ることでアンカー頭部の定着具が持ち上がる状態のことを指し、このときの荷重は残存引張り力にほぼ等しいとされている（図 3-33）。すなわち、リフトオフ前までの载荷（残存引張り力以下）では、荷重の増加に対するテンダンの伸び量はあまりないが、リフトオフ後の载荷（残存引張り力を超えた荷重）では、リフトオフ前に比べ荷重の増加に伴う弾性変位量が増大するため、アンカー頭部の定着具に持ち上がりが生じる。

リフトオフ試験では、アンカーの抑止機能を荷重として直接測定するため、比較的精度の高い施設の健全度評価が行える。

ただし、アンカーの状態によっては、テンダンの破断や抜け上がり（定着部破断等）が生じることも考えられるため、試験荷重の設定には留意する。



図 3-33 リフトオフ状況（定着具の変位）

なお、アンカーの残存引張り力に影響を及ぼす要因としては、表 3-42 に示す事象等が知られている。

表 3-42 アンカー荷重の増減要因

荷重状態	原因
減少	テンドンの劣化、リラクセーション※、局所的な損傷 定着地盤の劣化 受圧構造物の沈下 等
増加	想定外の外力 一部アンカーへの荷重の集中 地盤の凍上 等

※テンドンの緊張力が時間の経過とともに減少すること

1) 試験手順

試験の全体的な手順は、図 3-34 の通りである。試験荷重については、以下を参考に決定する。

- ①アンカー軸方向にあわせて載荷装置（油圧ジャッキ）を取り付け、想定されるリフトオフ荷重の 1 割程度で固定させる。変位計を定着具の変位が計測できる位置に取り付ける。
- ②予備載荷を行い、概略のリフトオフ荷重の目安を決める。概略のリフトオフ荷重は、載荷による定着具の変位が確認できた荷重を目安にできる。
- ③本載荷を実施する。試験最大荷重は、予備載荷で確認した概略のリフトオフ荷重の 1.1 倍とし、設計荷重の 1.2 倍、テンドンの降伏荷重の 0.9 倍を超えない荷重とする。
- ④試験時は、荷重の増加に伴うテンドンの伸び量を数 10kN 程度ごとに連続して計測する。

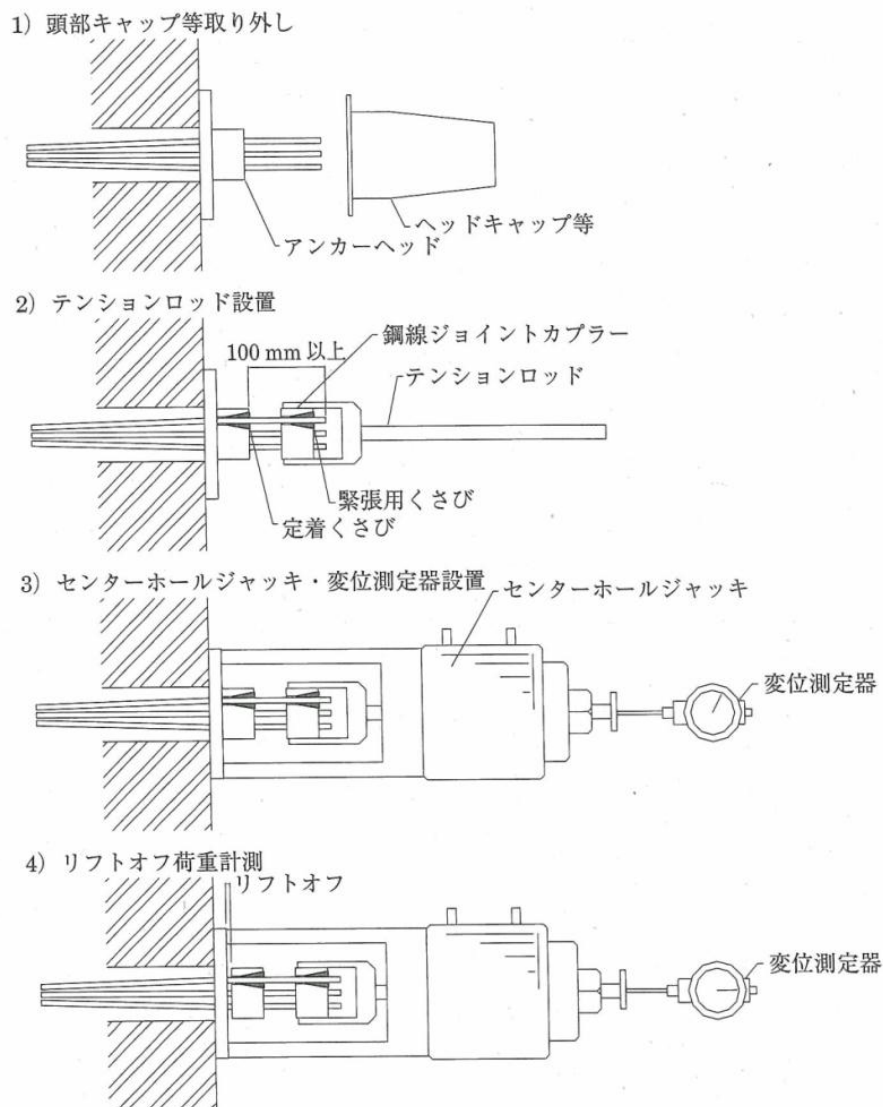


図 3-34 リフトオフ試験実施手順
(土木研究所・日本アンカー協会共編，2008)

2) 試験結果の整理

①リフトオフ荷重（残存引張り力）

荷重－変位量曲線図（図 3-35）から、リフトオフ前の直線①の傾きとリフトオフ後の直線②の傾きの交点（勾配変化点）を求め、そのときの荷重をリフトオフ荷重（残存引張り力）とする。

②変位増加による荷重増加比（ a ）

荷重－変位量曲線から、リフトオフ後の直線②の傾きを a として求める。なお、健全な状態のテンドンでは、理論上の変位増加による荷重増加比（ a_0 ）を、以下により求めることができる。この a_0 に対するリフトオフ試験時の傾き a から、アンカーの材料状態を判断する。

$$a_0 = \frac{E_s \cdot A_s}{l_f}$$

l_f ：テンダンの引張り長（見かけ自由長）

E_s ：テンダンの弾性係数

A_s ：テンダンの有効断面積

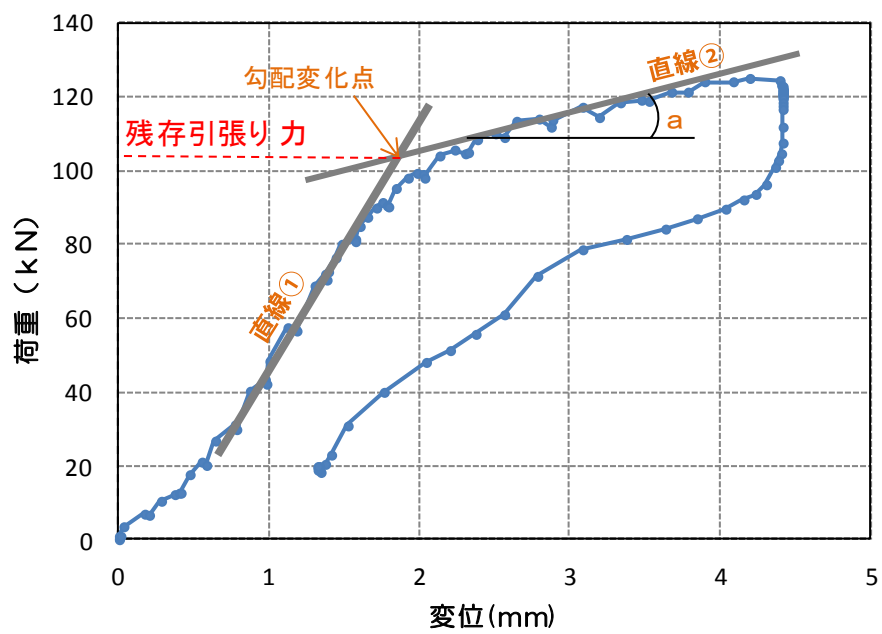


図 3-35 リフトオフ試験の結果の整理例（荷重－変位置曲線）

3.7 詳細調査結果の評価

本手引きでは、詳細調査結果の評価を①維持機能に関する評価と②抑止機能に関する評価に分け、維持機能に関する評価は「頭部露出調査」、抑止機能に関する評価は「リフトオフ試験」、それぞれの結果から行う。

また、詳細調査結果の評価は、「対策不要」「監視（経過観察）」「対策を検討」の具体的な対応方針に振り分ける。

3.7.1 維持機能に関する評価

（１）評価の視点

維持機能に関する評価は、アンカー工の長寿命化を目指し、「頭部露出調査」の結果から劣化・損傷の有無により評価するものとする。

維持機能に関する評価の視点は、①抑止機能に直接影響する異常の有無と②その後の対策の容易さにある。

「抑止機能に直接影響する異常」とは、テンドン及び定着具に対しての錆の発生などが挙げられる。こうした異常は、確実な防錆処理で防ぐことができるものであるが、異常を放置しておくとならぬ重大な危険につながる恐れもある。

「その後の対策の容易さ」とは、維持機能の回復が部材の交換や簡単な処理だけで十分できることを指し、アンカー工の場合はアンカー頭部などが複数の部材で組み立てられており、こうした箇所の部分的な交換や補修が、比較的容易にできるところに特徴がある。

なお、間接的に抑止機能に影響する異常として、緊張部材ではない頭部キャップやプレートなどに見られる異常が挙げられる。これらの異常は、程度が小さいものであれば供用期間中大きな問題とならないこともある。また、維持機能に関する異常は、程度が小さい初期段階では部材の交換や錆取りなどその後の処置が比較的容易であり、状態が悪くなる前に処置した方が施設の長寿命化に有効である場合も多い。

（２）評価結果と対応方針

維持機能に関する評価は、個々のアンカーに対して行う。ここに示す評価区分は、維持機能に係る健全度の区分を指し、その後の対応も踏まえて決めたものである。

本手引きでの評価区分は3つとし、評価Ⅰ～Ⅲで判断する。各評価と対応方針は、表 3-43 の通りである。なお、評価に応じた対応を適切に行った後は、詳細調査結果と対応について基本情報調査に追記するとともに、再び施設の状態変化を把握するための日常管理に復帰し、定期・臨時の巡視を継続していく。

評価Ⅲ：対策不要（記録を残し日常管理へ復帰）

評価Ⅱ：監視（経過観察）

評価Ⅰ：対策を検討（補修・補強）

監視（経過観察）の場合は、日常管理へ復帰するとともに要観察箇所に留意し、異常の進行性を把握する。維持機能で検討する対策については、補修・補強までとし、増し打ちや更新などの施設更新や代替工法による対策などは、抑止機能を評価した上で改めて検討することとする。

表 3-43 維持機能に関する評価区分

評価	状態	具体例	対応の目安
Ⅲ	問題がない状態	新設とほぼ同じ状態	対策不要
Ⅱ	軽微な劣化・損傷が認められる状態	頭部キャップやプレートの腐食（全体に錆が表面を覆っていても、深部まで及んでいない）	監視（経過観察） ※軽微な補修を含む
Ⅰ	抑止機能に直接影響はないが維持機能に影響する劣化・損傷がある状態	頭部キャップの劣化や損傷（損傷により防錆油の漏れが生じている、錆が深部に至り、表面の浮きやはがれ等があるもの）	対策を検討 （補修・補強）
	維持機能の低下で間接的に抑止機能に影響を及ぼす可能性がある状態。	防錆油の漏れや劣化、止水部材の劣化・損傷	
	維持機能の低下で抑止機能の低下を招くリスクがある状態。	テンドン、定着具の腐食や損傷 定着部地盤の損傷	

劣化や損傷の程度により状態を判断するときは、以下を目安とする。

評価Ⅲ：劣化・損傷が認められないか、わずかな点錆程度がある状態をいう。

評価Ⅱ：維持機能を直接低下させてはいないが正常な状態とは異なる場合で、部材の軽微な変形や変質がある状態をいう。腐食の場合は、全面に錆が認められていても、表面だけにとどまっている状態とする。

評価Ⅰ：維持機能の低下に直接つながるものとし、水密性が失われている場合などに相当する。腐食などの場合は、錆が深部に至り板厚膨張が見られたり、肉厚の減少を伴うものとする。

それぞれの評価に対する対応の目安は、個々のアンカーに対する基本的な対応を示している。アンカーの維持機能に関する具体的な対策は、軽微な補修や部材の交換等が主体である。ただし、評価Ⅰのアンカーがあっても、定着具などの部材の交換は、アンカーの緊張力を解除しないと行えないので、別途準備が必要となる。そのため、調査結果が評価Ⅰとなった場合、調査者はその異常に対する対応案を示し、追加調査の必要性や詳細調査を行っていないアンカーに対する対応等も検討した上で、最終的な対策実施の必要性または効果をまとめて管理者に報告する。

3.7.2 抑止機能に関する評価

(1) 評価の視点

抑止機能に関する評価は、アンカーの荷重の大きさとその荷重を伝達させる構造の健全性に視点を置き、「リフトオフ試験」の結果から判断する。

抑止機能の評価は、①定着時緊張力を基準にその増減から判断するものと、②設計アンカー力や鋼材の引張り耐力などから判断するものがある。

定着時緊張力が把握されていれば、その初期状態からの変化で現在の荷重の状態を評価することができる。アンカーの緊張力は増減することもあり、詳細な状態の評価は定着時緊張力を基に行う必要がある。ただし、現実的には定着時緊張力が不明な場合も多い。

定着時緊張力を設計アンカー力にほぼ等しく施工した施設では、定着時緊張力の詳細が不明な場合でも、設計アンカー力を目安に評価することができる。ただし、定着時緊張力を設計アンカー力以下としている場合もあり、そのような場合、残存引張り力そのものではなく残存引張り力の面的な不均一さを評価対象にし、個々の残存引張り力の評価と、法面全体としての荷重バランスを踏まえ評価するとよい。

(2) 評価結果と対応

抑止機能に関する評価は、個々のアンカーに対して行う。ここに示す評価区分は、抑止機能に係る健全度の区分で、その後の対応も踏まえて示したものである。

本手引きでの評価区分は3つとし、評価Ⅰ～Ⅲで判断する。各評価と対応方針は、表 3-44 の通りである。

表 3-44 抑止機能に関する評価区分

評価	状態	対応の目安
Ⅲ	健全	対策不要
Ⅱ（＋） Ⅱ（－）	健全性に懸念がある	監視（経過観察）
Ⅰ（＋） Ⅰ（－）	破断の恐れあり 危険な状態になる恐れあり 機能が大きく低下している 機能していない	対策を検討 (更新を含む)

※評価Ⅰ及びⅡに付した（＋）（－）は、評価Ⅲの状態を基準にした残存引張り力の増減を示す

ここで、抑止機能に対応した対策は、残存引張り力の調整が主体となる。抑止機能を低下させた要因の除去を検討する場合もあるが、要因の除去が困難で施設が抑止機能を保持できない場合は、新たなアンカー工の設置や他の地すべり防止対策等の検討を行う。

監視（経過観察）の場合は、日常管理へ復帰するとともに要観察箇所に留意し、異常の進行性を把握する。残存引張り力の変化を把握するためには、一定期間をおいて再度リフトオフ試験を行う方法や、アンカー頭部に荷重計を設置する方法もある。

なお、補修・補強、更新等の対策を行った後は、詳細調査結果と対応について基本情報に追記するとともに、施設の状態変化を把握するため、再び日常管理に復帰する。

抑止機能の評価は、残存引張り力の大きさにより定量的に行う。それぞれの評価における視点は、以下のとおりである。

評価Ⅲ：残存引張り力が定着時緊張力とほぼ等しく、所定の緊張力が得られていると判断する。

また、現状の残存引張り力は、テンドンの引張り耐力に対して安全である。

評価Ⅱ：何らかの要因で、定着時緊張力が保持されず変化している。例えば、評価Ⅱ（＋）となる荷重の増加要因には、地盤の凍上などのように荷重が回帰性を示すものから、地すべり活動のように荷重が累積するものもある。荷重の変化要因が明らかでない段階で、短期的に施設の評価を行うことはできない。現状での施設の機能はある程度維持していても、今後の荷重の変化に注意を要するため、経過観察を行って将来的な施設の安全性や地すべり安定性を踏まえて対応を検討する。

評価Ⅰ（＋）：残存引張り力が許容値を超えて増加しており、テンドンの破断の恐れがある。

また、地すべりや想定外の外力による影響が考えられるため、荷重の増加要因についても検討を行う必要がある。

評価Ⅰ（－）：残存引張り力が大きく低下し回復しない場合、アンカー本来の抑止機能が発揮されていない恐れがあり、場合によっては地すべりの安定性に影響がある。また、荷重の低下要因がテンドンや地盤の劣化である場合も考えられる。

評価Ⅰ（＋）で「対策を検討」となった場合は、荷重を設計アンカー力以下に調整することを検討する。ただし、残存引張り力が降伏荷重付近に達している場合（表 3-45 の $0.9T_{ys}$ を超える残存引張り力）には、荷重調整が困難な場合がある。また、過緊張のアンカーは、テンドンが破断する可能性があるため、飛び出し防止対策等を検討する。残存引張り力の増加には、地すべり活動が関係している場合があり、その場合の最終的な対応は地すべりの安定性も踏まえて検討しなければならない。

一方、評価Ⅰ（－）で残存引張り力が減少傾向にある場合、最終的な対応を検討するにあたってリフトオフ試験のみでその原因が特定できない場合がある。そのような場合、保全対象との位置関係や緊急性等もあわせて考慮し、追加の詳細調査の必要性を検討する。

このため、評価Ⅰのアンカーがある場合、調査者は追加調査の必要性を検討し、調査が必要な場合は、調査方法や調査数量について管理者に示す。また、追加調査は不要と判断される場合も、具体的な対応方針を提案する。

なお、地すべりの安定性は複数のアンカーによって保持されているため、局所的な異常が直接地すべりの不安定化に直結しないこともある。対策の必要性については、施設の規模や保全対象、また異常の分布等に地すべりの安定性も加味して総合的に判断する。

評価Ⅰのアンカーが確認された場合等に残存引張り力のモニタリングを行う際、一定期間後に再度リフトオフ試験を実施する方法や後付け荷重計を設置する方法がある。なお、後付け荷重計は、以前はアンカーの緊張力の解除が必要となったが、最近では緊張力を維持したまま簡便に設置する手法が開発されている。

1) 荷重の大きさによる評価

リフトオフ試験や荷重計から得られる残存引張り力を評価指標に、抑止機能を評価する目安を表 3-45 に示す。なお、残存引張り力は増減するものであるため、荷重が増加傾向にある時は(+)、減少傾向にある時は(－)を評価に付す。

表 3-45 残存引張り力と抑止機能評価の目安¹

残存引張り力の範囲	評価	状態
$0.9T_{ys}$ ※	I(+)	破断の恐れあり
	I(+)	危険な状態になる恐れあり
$1.1T_a$	I(+)	許容値を超えている
許容アンカー力(T_a)	II(+)	
設計アンカー力(T_d)	III	健全
定着時緊張力(P_t)	III	健全
$0.8P_t$	II(－)	
$0.5P_t$	I(－)	機能が大きく低下している
$0.1P_t$	I(－)	機能していない

※リフトオフ試験の試験最大荷重は設計アンカー力の 1.2 倍を超えないように設定することが多いが、アンカーが過緊張状態にある場合、設計アンカー力の 1.2 倍 ($1.2T_a$) を超えてテンドンの降伏荷重付近 ($0.9T_{ys}$) まで載荷することで、アンカーの状態をより詳細に把握できる場合がある。その場合、十分に考慮した載荷計画により実施し、試験時にアンカーに問題等が確認された場合は、直ちに試験を中止する等の配慮が必要である。

¹ 「グラウンドアンカー維持管理マニュアル（土木研究所・日本アンカー協会共編，2008）」を参考にした

- テンドンの降伏引張り力 (T_{ys})
 テンドンの降伏点から求められる荷重に相当するもの
- 許容アンカー力 (T_a)
 テンドンの許容引張り力、許容拘束力及びアンカーの許容引抜き力のうち最も小さい荷重を指す
 「テンドンの許容引張り力」：引張り力に対してテンドンが降伏しないように定めた許容値
 「テンドンの許容拘束力」：引張り力に対してテンドンとアンカー体のグラウト間に生じる付着力などが安全に作用できる範囲として定めた許容値
 「アンカーの許容引抜き力」：引張り力に対してアンカー体と地盤との間に生じる付着力などが安全に作用できる範囲として定めた許容値
- 設計アンカー力 (T_d)
 設計に用いる引張り力で、必要な地すべりの抑止力等から求められる
- 定着時緊張力 (P_t)
 緊張・定着作業が終了したときにテンドンに作用させた緊張力をいう

なお、定着時緊張力が不明な場合は、その値が設計アンカー力に等しいと仮定し、表 3-45 を目安にして判断する。ただし、地すべり対策のためのアンカー工は、定着時緊張力が設計アンカー力に比べ低く設定されることもあり、そのまま適用すると評価が下がることが考えられる。この場合は、リフトオフ試験をできる限り法面全体で実施し、周辺のデータとも比較して施設の状態を判断するとよい。

また、アンカー工の荷重に関する設計・施工情報が得られない場合は、現地で確認できるテンドンの種類から推定する降伏引張り力を参考に評価を行う。表 3-46 に参考の目安を示す。

なお、表 3-46 は、テンドンの耐荷性のみから評価するものであり、許容アンカー力や設計アンカー力などは考慮されていない。これらは、テンドンの耐荷性以外にアンカー体と地盤の付着力なども考慮して決定されている。したがって、地盤の劣化が生じる場合やアンカー体と地盤の付着力などが極端に小さい場合は適用が難しい。このような場合は複数回リフトオフ試験を行うなどして、残存引張り力の経時的変化に着目する。

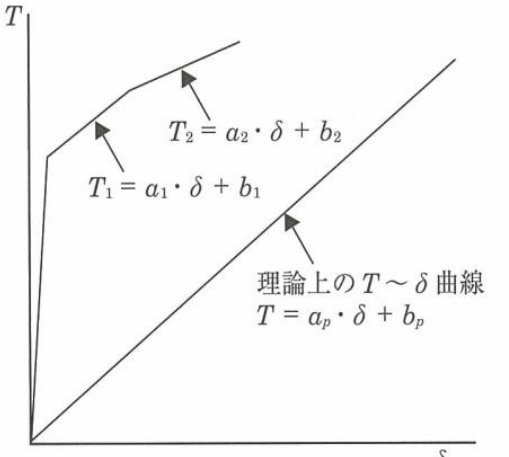
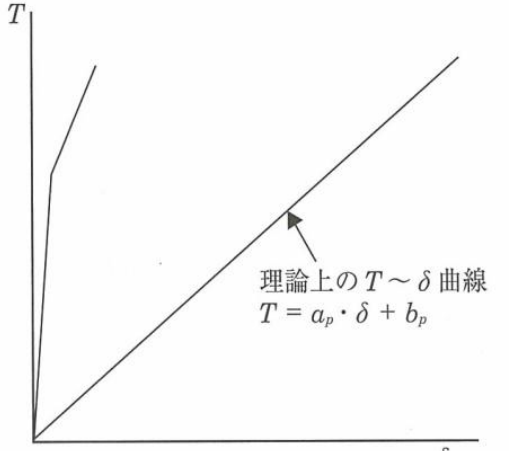
表 3-46 残存引張り力と抑止機能評価の目安（定着時緊張力が不明な場合）

残存引張り力の範囲	評価	状態
$0.9T_{ys}$	I(＋)	破断の恐れあり
$0.7T_{ys}$	I(＋)	許容値を超えている可能性あり
$0.3T_{ys}$	Ⅲ	ある程度の抑止機能は保持されている
$0.1T_{ys}$	Ⅱ(－)	抑止機能の低下の可能性あり
	I(－)	機能していない

2) リフトオフ試験の荷重－変位量曲線による直線勾配aによる評価

リフトオフ試験で得られる荷重－変位量曲線から、リフトオフ後の直線勾配を a とした場合、この直線の傾きから、アンカーの異常を判断する（表 3-47）。

表 3-47 リフトオフ試験結果の評価

タイプ	荷重 T ～ 変位量 δ 特性分類	
リフトオフが明瞭な場合		$\frac{E_s \cdot A_s}{1.1 \cdot l_f} \leq a \leq \frac{E_s \cdot A_s}{0.8 \cdot l_f} : \text{正常}$ (ただし、設計値どおりの傾きとならない場合も考えられる) ・ リフトオフ後の傾きが急激に変化する場合（図中の a_1, a_2）や、荷重が下がっていくアンカーなどは、注意が必要。
リフトオフが不明瞭な場合		・ アンカー軸線と台座の偏芯や地山の滑動などにより、テンドンがアンカー孔壁や構造物と接触して折れ曲がったような状態や、自由長部シース内にグラウトが浸入したなどの理由により、自由長部が拘束された場合。 ・ オーバーロードになっている場合。

（土木研究所・日本アンカー協会共編，2008）

リフトオフ後の直線勾配は、テンドンの弾性係数に依存し、設計上のアンカーの伸び率の範囲と比較することで、テンドンの評価をする。

$$\frac{E_s \cdot A_s}{1.1 \cdot l_f} \leq a \leq \frac{E_s \cdot A_s}{0.8 \cdot l_f}$$
$$= \frac{a_0}{1.1} \leq a \leq \frac{a_0}{0.8} : \text{正常}$$

ただし、 a ：実測したリフトオフ後の直線勾配（アンカー見かけ自由長の伸び率）

a_0 ：理論上のリフトオフ後の直線勾配（p.74-75 に説明あり）

E_s ：テンドンの弾性係数

A_s ：テンドンの断面積

l_f ：アンカー自由長

a の値が理論値から外れ低下していく場合は、基盤とアンカー体の付着の破断や、テンドンに何らかの劣化が生じていることが想定される。

引用文献・参考文献

【引用文献】

- ・独立行政法人土木研究所、社団法人日本アンカー協会 「グラウンドアンカー維持管理マニュアル」
2008 年 7 月
- ・土地改良事業計画設計基準 計画「農地地すべり防止対策」基準書、技術書 2004 年 6 月

【参考文献】

- ・食料・農業・農村政策審議会農村振興分科会農業農村整備部会技術小委員会「農業水利施設の機能保全の手引き」 2007 年 3 月
- ・農林水産省農村振興局農村環境課「地すべり防止施設の機能保全の手引き～抑制工編～」
2013 年 6 月
- ・公益社団法人地盤工学会 「グラウンドアンカー設計・施工基準, 同解説」 2012 年 6 月
- ・一般社団法人日本アンカー協会 「平成 26 年度版グラウンドアンカー技術ガイドブック」
2014 年 4 月
- ・一般社団法人日本アンカー協会 「平成 26 年度版グラウンドアンカー積算ガイドブック」
2014 年 4 月
- ・酒井俊典 著・編 「SAAM ジャッキを用いた既設アンカーのり面の面的調査マニュアル(案)」
2010 年 3 月