

## **機能回復事例**

## 1 アンカー工の維持管理における対策手法

アンカーは、持続的に緊張荷重を与えることが求められており、それぞれの部材を組み合わせる一つのシステムをつくっている。

そのため、維持管理における対策手法は、①緊張荷重の調整、②劣化部材の補修・補強（機能向上）が主たる対策となる。また、応急的な対応として、③テンドンの飛散防止対策などを行い、第三者被害防止を図ることも検討される。

なお、維持管理における対策を検討する際は、異常に至った要因も踏まえ、必要であれば要因除去も併せて実施することが望ましい。

## 2 対策手法の事例

### 2.1 緊張荷重の調整

地すべり地に設置されたアンカーの緊張荷重は、初期に導入された荷重が常に一定であることはなく、気象条件や設置環境により増減を繰り返している。こうした荷重増減は、気温などによる周期的な変動の他に、テンドンや受圧構造物の劣化等による影響、アンカー設置地盤の風化や地表部の凍上による影響で変化することが知られている。また、地すべり地では、想定していなかったすべりなどの影響により、荷重が増加することがある。

以下の事例は、アンカーが設置された道路のり面で、吹付工の変状拡大が認められたことから、詳細調査を実施して荷重調整を行ったものである。

詳細調査としてリフトオフ試験を実施した結果、残存引張り力が設計アンカー力の20%近くまで低下していることが明らかとなり、荷重調整（再緊張）による対応をとっている。

ここでは、荷重調整後にモニタリングを実施しているが、残存引張り力はその後も徐々に低下し、設計アンカー力の40%程度で安定している。

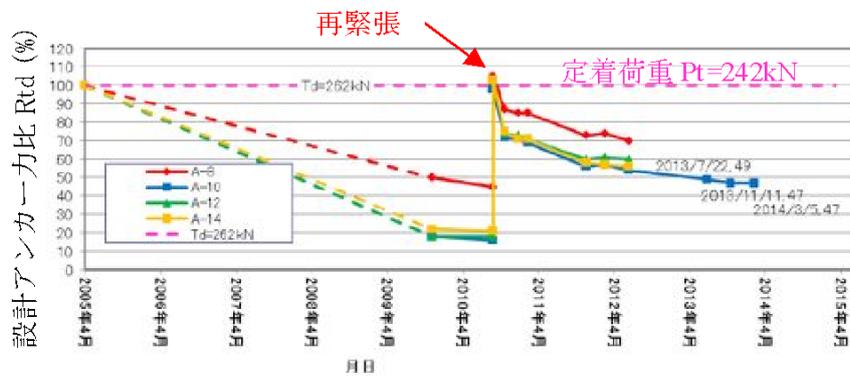
残存引張り力が減少した原因については、吹付工背面の土砂の流出・空洞化が考えられている。



アンカー周辺の吹付工の変状



小型軽量ジャッキによるリフトオフ試験



再緊張後の残存引張り力の変化

図 2-1 アンカー荷重調整事例

常川善弘他 (2014): 「グラウンドアンカーのり面の維持管理調査事例について」 全地連「技術フォーラム 2014」

## 2.2 劣化部材の補修・補強 (機能向上)

アンカーは、複数の部材の組み合わせで構成されている。そのため、補修・補強対策は部材の交換が主たる処置となる。また、ここでの目的は維持機能の継続もしくは向上であり、主要材料である鋼材の腐食対策を念頭に行うことが多い。

なお、ここでは以下の点に留意する必要がある。

- 新設時のアンカーとは異なる部材が必要になることがある。
- 緊張力が解除できないと交換が困難な部材がある。
- 防食機能が十分でないアンカー (例えば旧タイプアンカー) は、水密性を確保した構造にすることが原則である。

### ①頭部保護

頭部保護は、損傷を受けやすい部材である。頭部キャップは、交換が容易であるが、頭部コンクリートの場合は、原則として頭部キャップに付け替える必要がある。付け替えについては、手引きの「頭部露出調査」に示す頭部コンクリートの場合の頭部処理に準じて行う。

### ②防錆油

防錆油が頭部キャップ等から漏洩している場合があるが、このようなときには防錆油を補充する必要がある。なお、防錆油に劣化がある場合には、除去した後に再度充填する。また、防錆油の漏洩は頭部キャップにあるOリングなど止水部材の劣化も考えられるため、あわせて交換対象とする。

### ③プレート

腐食の程度が大きい場合は、腐食環境を考慮して適切な防食処理を施した部材に交換する。交換は、緊張力が解除できる場合に適用できる。

なお、余長が短い場合には図2-2に示すプレートを採用することもある。

左図は、支圧板に直接くさびを設置するように加工されている。右図は支圧板にネジ加工を施して、支圧板中にアンカーヘッドを埋め込むものである。どちらもアンカーヘッド高さ分の余長が確保されるようになっている。



左：テーパプレートにくさび用の穴を設置したアンカーヘッド一体型支圧板事例  
右：支圧板にネジ穴加工を行い、そこにネジ式のアンカーヘッドを取り付けた事例

**図 2-2 必要余長が短いアンカーで設置されたプレート**

末吉達郎（2010）：「既設アンカーの補修・補強事例」  
基礎工 vol.38,No.9,pp.61-64

#### ④定着具

アンカーヘッドやくさびなどは腐食による劣化が見られる。軽度の腐食であれば錆落とし・錆止めなどで対処可能であるが、程度が大きければ交換を検討する。なお、定着具の発錆は防食性の低下を示唆する現象であり、施設への深刻なダメージにつながる可能性があることから、原因究明が必須である。部材交換は、緊張力が解除できる場合に適用できる。

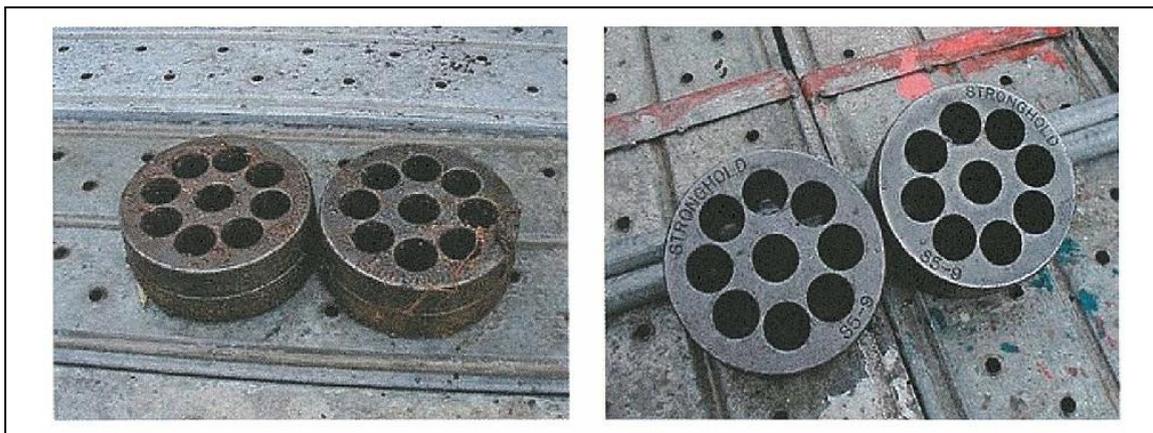


図 2-3 アンカーヘッドの錆落とし  
土木研究所・日本アンカー協会（2008）  
「グラウンドアンカー維持管理マニュアル」,p109

### ⑤ 頭部背面部

頭部背面部は、テンドンの破断事例が多い箇所と言われており、水密性を確保した構造とする必要がある。

頭部背面の構造は工法によって異なるが、それぞれの構造で必要な止水部材の状態やシール状況に応じて対処する。部材交換は、緊張力が解除できる場合に適用できる。

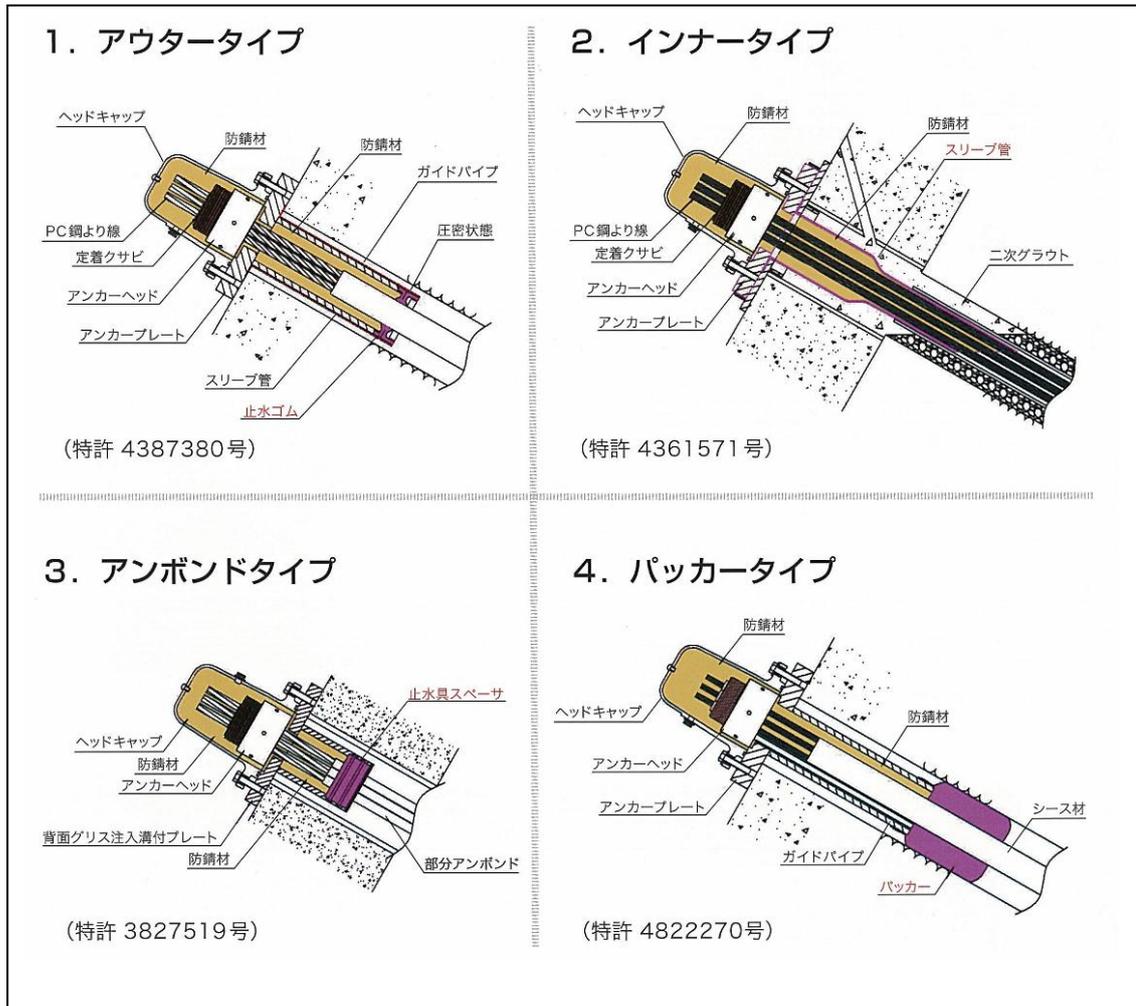


図 2-4 頭部背面の止水対策の例

弘和産業(株)：「グラウンドアンカー維持管理技術」カタログ

山形県寒河江ダム貯水池法面では、アンカー頭部背面の防食機能を高めるため、スライドシース付アンカープレートに既設のシース部分に被せることで、外部からの水の浸入を防ぎ防食機能を高めている。

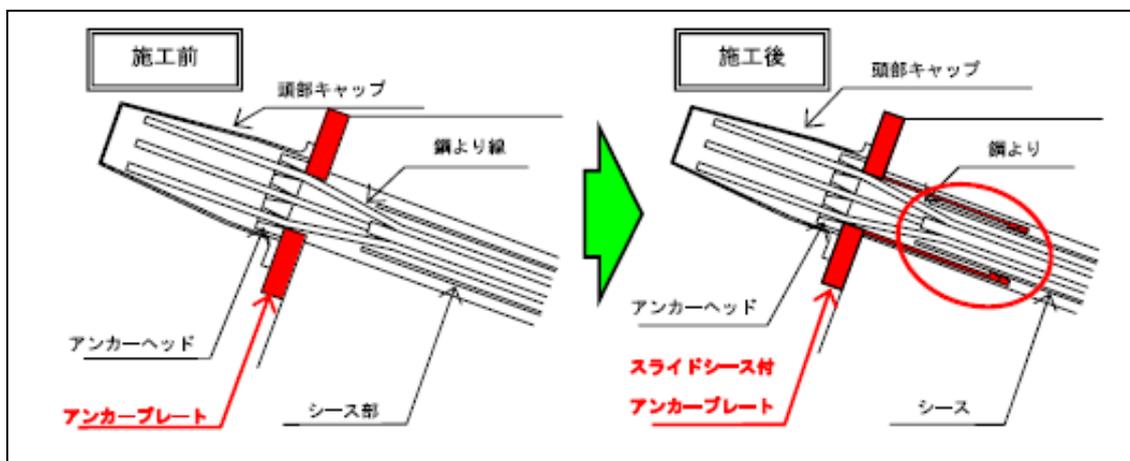


図 2-5 寒河江ダムにおける頭部背面の止水対策事例

畠山徹他（2007）：「貯水池における既設 PC アンカーの補修について」東北地整技術研究発表会

### 2.3 テンドンの飛散防止対策（応急対応）

テンドンの飛び出し、落下等が認められた場合などで、施設周辺に対する安全性を確保する必要性があると判断された場合に、緊急対策として飛散防止対策を行うことがある。これは、施設の長寿命化のために計画されるものではなく、安全性の観点から設置されるものであり、飛散防止対策を実施した後は、速やかに原因の究明を行い、対策を施すことが重要である。また、飛散したアンカーは、既にその機能を喪失しているため、この対応が後手に回ると、斜面そのものの不安定化や周囲にある施設の機能喪失を助長する恐れがあることに留意しなければならない。

アンカー頭部の状況は現地によって個々に違うため、飛散防止対策は状況に即して適切に計画する必要がある（図 2-6）



帯鋼板式治具

ワイヤー式治具

図 2-6 テンドンの飛び出し防止対策の例

弘和産業(株)：「グラウンドアンカー維持管理技術」カタログ

#### 2.4 アンカーの再設置（更新）

アンカーの機能が完全に喪失し、回復する見込みがない場合は、周辺への安全性等も踏まえて、必要な対策を検討する。この場合、アンカー工以外の地すべり対策工が有効となる場合もあるが、設置条件等から対策工として再度アンカー工を選択する場合もある。

アンカー工による対策が有効となった場合は、詳細調査などから得られる情報も考慮して当初計画を見直し、現地にあった計画をする必要がある。

以下の事例は農道法面でテンドンが破断し、受圧構造物が落下したため、アンカーの再設置が行われたものである。



図 2-7 再設置されたアンカーの例



図 2-8 受圧構造物落下箇所状況



図 2-9 テンドンの破断状況

アンカーの再設置に当たっては、頭部露出調査とリフトオフ試験を実施し（図 2-10）、周辺のアンカーに異常がないことを確認した上で、対象のものだけに限って再設置する計画としている。また、設計や地盤には問題がなかったとの判断を踏まえて、新設のアンカーは、当初の設計から打設角度だけを変えて行われた（図 2-11）。

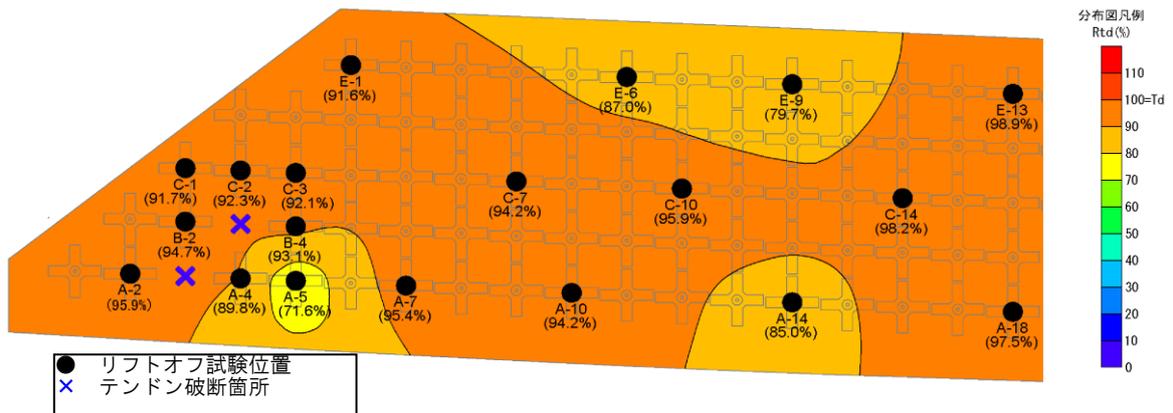


図 2-10 リフトオフ試験 (面的調査) 結果  
(残存引張り力の設計アンカー力比)

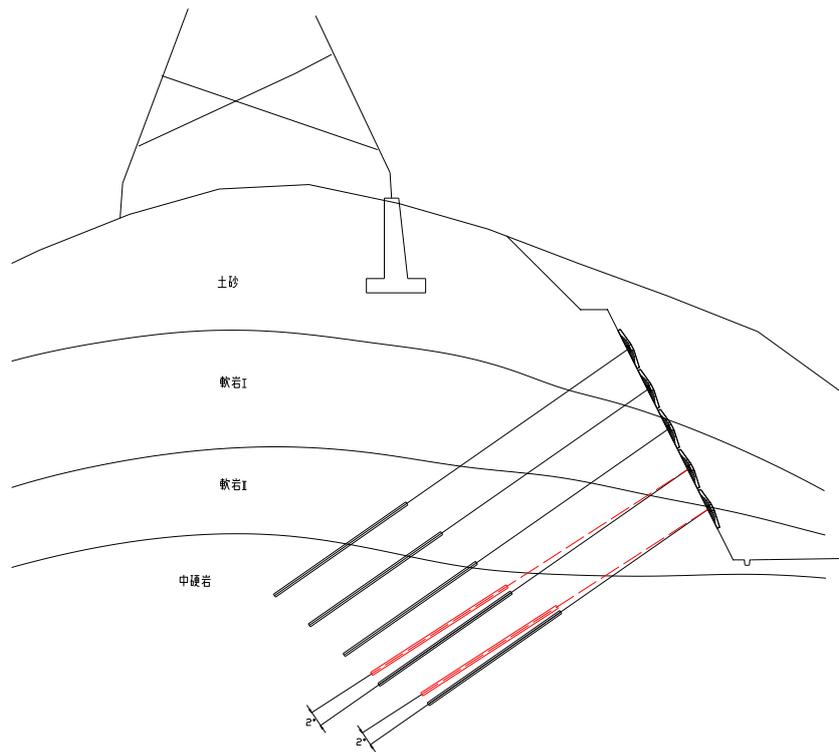


図 2-11 アンカー工断面図 (打設角度変更)