

S A A Mジャッキを用いた維持性能確認試験による維持管理事例

アンカー 性能評価 維持管理

(株)愛媛建設コンサルタント 正会員 ○山本 温
 愛媛県久万高原土木事務所 越智 正
 (株)愛媛建設コンサルタント 正会員 増田 信

1. はじめに

砂防施設点検において、地すべり対策として施工されているグラウンドアンカーの頭部キャップに浮上がりや頭部背面からの遊離石灰等が散見された。そのため、地すべり防止施設としてのアンカー機能を喪失し、斜面が不安定化していることが懸念された。そこで、アンカーのり面の健全性を評価するためにリフトオフ試験³⁾、簡易材料確認試験(引抜き試験)、維持性能確認試験等²⁾を実施し、今後の対応方針を提案した事例を報告する。

2. アンカー工の概要

アンカーは受圧板(コンクリート擁壁による連続板)に2段×35列で70本が施工されている。既往資料調査では、工事資料は不明で設計資料から以下のアンカー諸元及び地盤状況が判明した。

アンカー種別：フロテック (FL0-3)
設計アンカー力(Td)：241.3kN, 定着時緊張力：不明.
アンカー体長3.5m
アンカー自由長は図面読み取りによる：上段6.5m, 下段4.5m

地すべりブロックの規模は幅約140m, 縦約55m, 想定すべり面深度3~4m 程度である。擁壁背後の地盤はN値2~7で緩く、基盤岩は主に風化泥岩が分布する(写真-1, 図-1参照)。

頭部キャップの変状は、浮上がりが12箇所で見られ、なかにはアンカープレートを人力で回転可能なものもあり、遊離石灰も多く見られた(写真-1)。

3. アンカー健全度調査

ここでは、リフトオフ試験を18箇所で行い、その後、簡易材料確認試験を1本(A-2-3)実施した。

(1) リフトオフ試験結果

残存引張り力は0~50kN 程度で、全箇所で見下りが認められた。緊張力分布図(図-2)に Rtd(設計アンカー力比)で示すと0~23%の範囲となり、現況では当ブロック全体のアンカーは抑止機能を失っていると判断した。

(2) 簡易材料確認試験結果(引抜き試験)

試験では荷重増加に伴う見掛けの変位量は大きい(理論変位量の1.5倍)が、設計アンカー力の1.2倍の緊張力を維持でき、引抜くことができなかった。よって、アンカー性能に懸念が残るが、アンカーの再利用は可能と考えた。



写真-1 調査地全景と頭部キャップ

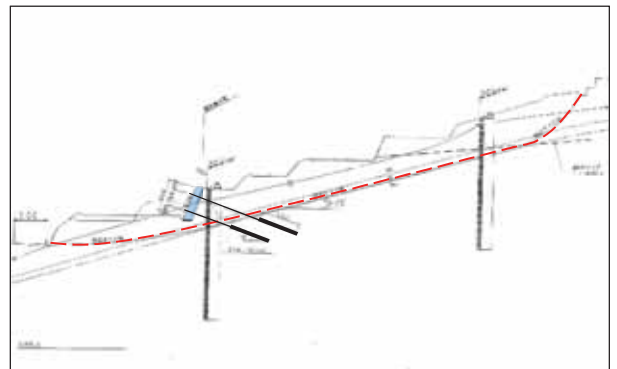


図-1 既往断面図

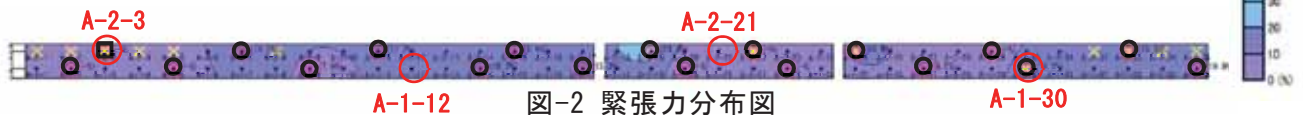


図-2 緊張力分布図

Construction and maintenance by maintenance performance verification test using a saam jack: a case study

A.Yamamoto (1, Ehime Kensetsu Consultants), T.Ochi (2, Ehime Prefectural kumakogen Civil Engineering Division), M.Masuda (1)

4. 維持性能確認試験

アンカー性能を確認して、アンカーの再利用が可能かどうか判断するために、維持性能確認試験を図-2に示す4箇所を実施した。

試験は、通常センターホールジャッキを使用するが、アンカー荷重が低めだったため、小型軽量ジャッキ(SAAM ジャッキ, 最大荷重600kN, ストローク長150mm, 重量27kg)を用いて実施した。



写真-2 維持性能確認試験状況

(1) 試験方法

試験は基準書¹⁾²⁾を参考に実施した。載荷方法は5段階の多サイクル試験とし、計画最大荷重302kN(1.25Td)、初期荷重を24kN(0.1Td)に設定し、載荷速度は15~30kN/minの範囲(除荷時は2倍の速度)とした。各荷重履歴段階の保持時間は1分間とし、各段階の最大荷重時は10分間保持して載荷と除荷を行った。また、試験結果は「荷重-弾性・塑性変位量曲線図」(図-3)として整理した。

(2) 試験結果の判定基準

維持性能確認試験では明確な判定基準が示されていないため、適正試験(品質保証試験)¹⁾の判定項目を参考に試験方法を考慮して、以下の3項目を判定基準として設定した。

- ①設計アンカー力に対して安全かどうか
 - ・計画最大荷重に対して耐えられれば適正と判定する。
- ②アンカーの変位
 - ・計画最大荷重で10分間の保持時間における伸び量を0.25mm以下なら適正と判定する。
- ③荷重-変位量関係が適正かどうか。
 - ・荷重-弾性・塑性変位量曲線図において、許容範囲(設計理論伸び量に対し±10%)に入れば適正と判定する。

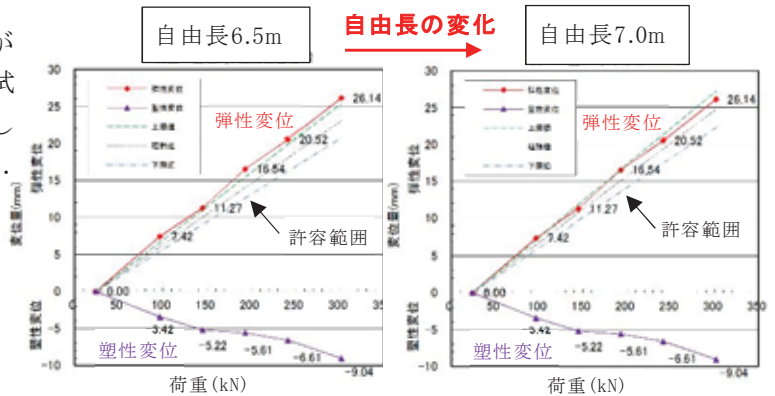


図-3 荷重-弾性・塑性変位量曲線図 (A-2-3)

(3) 試験結果と評価

試験箇所(A-2-3)の「荷重-弾性・塑性変位量曲線図」(図-3)の弾性変位曲線は、許容範囲からはずれるが、弾性変位を示しており、自由長の変化で許容範囲内におさまることが判明した。

既設アンカーを対象とする維持性能確認試験では、判定基準③はアンカー諸元が不明な場合が多く、アンカーの理論伸び量が明確に設定できない。そのため、「荷重-弾性・塑性変位量曲線図」で弾性変位を示すか否かが、1つの判定基準とすることが適切と考える。

表-1 維持性能確認試験結果一覧表

試験箇所	判定基準			評価	備考
	①	②	③		
A-1-12	○	○	△	適正	弾性挙動を示している
A-1-30	○	○	△	適正	弾性挙動を示している
A-2-3	○	○	△	適正	弾性挙動を示している
A-2-21	×	-	-	不適	引抜けている

○: 適合, ×: 不適合, -: 対象外 (△: 条件が不明確)

試験結果は、3本のアンカーが健全であることが確認できたが、1本(A-2-21)は設計アンカー力の手前で荷重がかからずに変位が大きく伸び始める状態(引抜け状態)となった。判定結果を表-1に示す。

5. 今後の対応方針

維持性能確認試験の抽出試験で不具合(アンカー定着体が付着切れする可能性)が確認されたことは、他箇所にも不具合が内在する可能性が考えられる。よって、当該アンカーのり面の機能維持を評価するために、残りの全箇所を対象とする単サイクル試験(確認試験¹⁾を準用)を提案した。

6. まとめ

最大試験荷重が600kN以下となる維持性能確認試験では、小型軽量のSAAMジャッキの使用が可能な事例を示した。維持性能確認試験によりアンカー機能が適正であるか否かの判定には、判定基準③では、変位量曲線が弾性挙動を示すか否かを判定基準とすることが適切と考えた。

謝辞

アンカーアセットマネジメント研究会には適切な助言をいただき、ここに謝意を表します。

[参考資料]

- 1) 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5月
- 2) 土木研究所・日本アンカー協会共著：グラウンドアンカー維持管理マニュアル，2008年，3月
- 3) 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