

## グラウンドアンカー工の効果的な維持管理に関する検討

(株)相愛 正会員 ○常川善弘  
 三重大学大学院 正会員 酒井俊典  
 (国研)土木研究所 正会員 近藤益央・藤田智弘・横山一輝  
 北海道土質コンサルタント(株) 正会員 山下英二  
 川崎地質(株) 非会員 高梨俊行  
 日本地研(株) 非会員 田口浩史

## 1. はじめに

平成20年にグラウンドアンカー維持管理マニュアル<sup>1)</sup>が発刊され、斜面安定のためにグラウンドアンカー工が施工されたのり面(以下、アンカーのり面)で初期点検～健全性調査、補修対策や更新工事の取り組みが始まっている。しかし、アンカーのり面は、アンカー材料以外に切土斜面の地盤・地質の経年変化を合わせもつ道路土工構造物の一つであり、その特性を考慮した効果的な維持管理手法の取り組みが重要である。本稿では、施工後約25年経過した既設アンカーのり面(図1)の健全性調査事例を基に、効果的な維持管理評価について検討を行った。



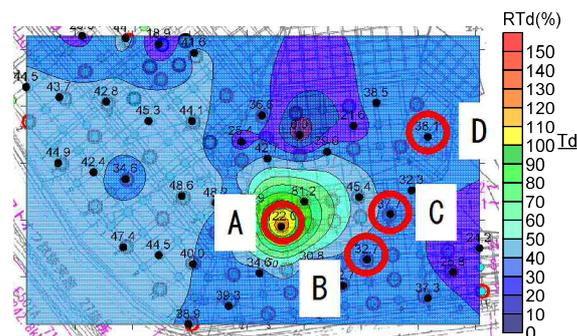
図1. 調査地全景

## 2. 調査概要

対象のり面は、平成2年に長さ30m、幅40m、深さ12mをすべり面とする斜面変状が発生し、その対策工として、アンカー工N=146本が平成3年～平成4年にかけて施工された。本調査は、施工後15年経過した平成19年～平成27年までの8年間で計4回の調査を実施した。調査は、現地踏査と打音を含む近接目視点検<sup>1)</sup>および、アンカー全数の1/4～1/2を対象とした小型軽量ジャッキを用いたリフトオフ試験(面的調査)<sup>2)</sup>を行った。調査時期は、第1回(平成19年3月)、第2回(平成19年4月)、第3回(平成20年10月)、第4回(平成27年5月)の4回である。なお、第2回調査は、調査地から約5kmを震源とするM5.4直下型地震(調査地で震度5強)後、第4回調査は豪雨(観測最大日雨量)後の異常時点検も兼ねて実施した。

## 3. 調査結果

図2に、第4回調査による緊張力分布図(残存引張力の設計アンカー力比  $R_{Td}$ )を示す。図中のA～Dの4地点のアンカーは、近接目視点検結果より「異常無し」または「変状が確認された」代表的なアンカー箇所である。B地点周辺に荷重増加領域が確認され、その周辺は全体に設計アンカー力比  $R_{Td}=30\sim40\%$ 前後の分布を呈している。図3は、平成19年～平成27年の計4回の健全性調査によるアンカーA～D地点の残存引張力の経年変化結果を示すが、A～D地点ともに斜面変状時を上回る降雨や、想定外の地震に対しても、荷重変化は殆どなく、一定のアンカー荷重を維持し安定していることを確認した。このことは、図4に示す平成19年と平成27年の設計アンカー力比  $R_{Td}$ 分布を比較した緊張力変化率分布図においても、全体的に2%前後の増減で留まっており、アンカーのり面全体として安定していることを確認した。

図2. 緊張力分布図  $R_{Td}$  分布図 (H27)

キーワード グラウンドアンカー工, 維持管理, 土工構造物, 経年変化, 初期点検, 健全性調査  
 連絡先 〒780-0002 高知県高知市重倉266-2 (株)相愛 TEL088-846-6700

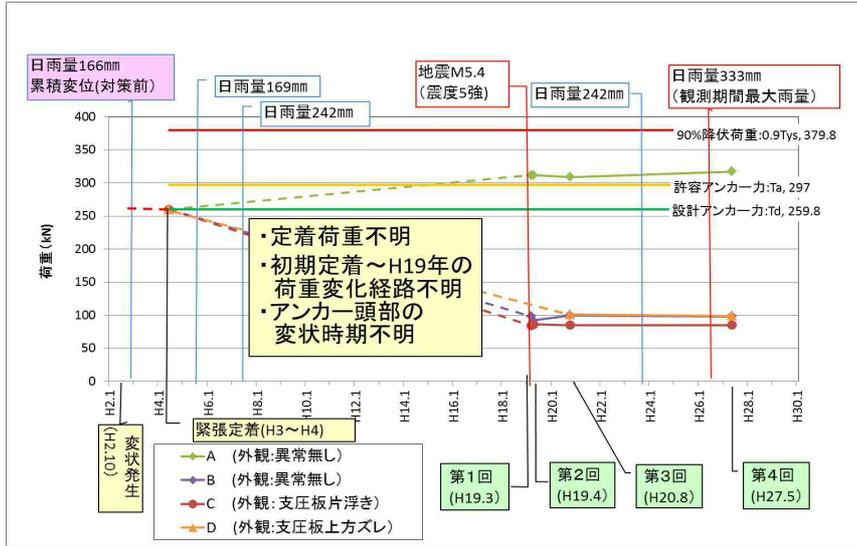


図 3. アンカー代表箇所における残存引張力  $P_e$  の経年変化

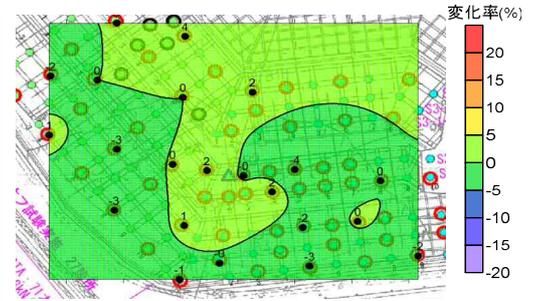


図 4.  $R_{Td}$  荷重変化率分布図 (H19-H27)

表 1 にアンカーA~D 地点の近接目視点検と健全性調査結果の比較を示す。現在、健全性調査は、近接目視点検等から健全性調査の必要性<sup>1)</sup>を判定し実施する流れが基本となる。比較の結果、近接目視点検で「異常無し(経過観察)」の A・B 地点については、健全性調査の結果、A 地点では荷重が増加していることが確認され「対策の実施検討が必要」との判定となり、近接目視点検のみで健全性調査の必要性を判定することが難しい場合もあることを確認した。一方、支圧板のズレや片浮きの外観変状を確認した C・D 地点については、平成 19 年以降の健全性調査において、地震や豪雨に対しても外観の変状の進行はなく、残存引張力とともに安定していることを確認した。なお、施工時のアンカー状況写真や定着荷重が不明のため、これらの発生時期や緊張力の経年変化経路など評価できない課題が残った。

表 1. 近接目視点検の経年比較と健全度調査結果 (H19-H27) との比較

アンカー	A	B	C	D
アンカー頭部写真				
施工時(H3年)	不明	不明	不明	不明
H19年3月	異常無し	異常無し	支圧板の片浮き	支圧板の上ズレ
H19年4月	異常無し	異常無し	変化なし	変化なし
H20年10月	異常無し	異常無し	変化なし	変化なし
H27年5月	異常無し	異常無し	変化なし	変化なし
設計アンカー力比 $R_{Td}$ (H27)	122%(> 1.1Ta)	35%	33%	38%
健全度区分 (H27)	D+ (対策必要)	C-(対策必要)	C-(対策必要)	C-(対策必要)
荷重変化(H19-H27)	+2% (経過観察)	0% (経過観察)	0% (経過観察)	-1% (経過観察)

7. まとめ

本調査において、アンカーのり面の健全性調査を実施し、近接目視点検やアンカーの経年変化に関する評価とその課題を確認した。特に、定性的・定量的な評価に重要な定着荷重や施工当初のアンカー写真等の初期情報の管理について、効果的な実施手法の検討が課題であると考えられる。全数を基本とする初期点検での記録と、施工管理時の記録の取り扱いに違いはあるものの、アンカーNo・管理写真・アンカー緒元等の情報は、施工管理情報と合わせて維持管理に必要な情報を効果的かつ効率的に管理することが必要であると考え。今後の新設工事や、増加が予測される更新・補修工事での様々な取り組み事例を収集しながら効果的な維持管理手法について検討していきたい。最後に、当調査においてご指導ご協力いただいた関係各位に深謝いたします。

参考文献 1) (独)土木研究所(社)日本アンカー協会共編：グラウンドアンカー維持管理マニュアル，2008.7  
 2) 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)，2010.3