

再施工されたグラウンドアンカーへの新たな荷重計設置方法 New method of installing load cell for re-constructed ground anchor

○酒井俊典* (Toshinori Sakai)
常川善弘** (Yoshihiro Tsunekawa)
磯嶋治康*** (Haruyasu Isojima)
阪口和之*** (Kazuyuki Sakaguchi)

1. はじめに

グラウンドアンカー工（以下、アンカー）は、引張り材に導入された緊張力によって法面の安定性を維持する抑止構造物で、必要抑止力を法面に施工されたアンカー全体で面的に保持する構造である。このため、法面の一部のアンカーに不具合が発生した場合でも、直ちに法面が不安定化するとは言い切れない場合がある。本報では、2本のアンカーに破断等の不具合が見られた法面において、残存引張り力の面的調査を実施し法面の健全性の評価を行った上で、不足する必要抑止力を満足させるため破断したアンカー位置に再施工されたアンカーを対象に、施工後のアンカー維持管理のため着脱可能な荷重計の設置を行った結果について報告する。

2. 現地状況

現地は農道建設のため切土が行われ、切土法面の安定性を保持するため SEEE100UA が 79 本、SEEEF50UA が 8 本の計 87 本のアンカーが施工されている。現地では、写真-1 の●で示す A-3、B-3 アンカーにおいて受圧板の落下、およびアンカー頭部の飛出しが確認された。この法面に対し、22本のアンカーを対象に SAAM ジャッキを用いたリフトオフ試験を実施し、残存引張り力の面的分布調査を実施したり。図-1 は求めた残存引張り力と設計アンカー力（574.4kN）との比である R_{td} の分布を示したものである。本法面では、 R_{td} の分布がほぼ一様であるとともに、その値もグラウンドアンカー維持管理マニュアルにおいて健全とされる 80%～100%の範囲にほとんどが入っている。また、現地踏査においても法面等に変状は認められなかったことから、アンカー破断の原因は法面変状によるものではないと判断された。このため、2本の破断したアンカーにより不足する必要抑止力を確保する目的で、破断したアンカーと同じ位置に2度上方に向けた削孔を行い、同一設計条件でアンカーの再施工が行われた。



写真-1 現地状況

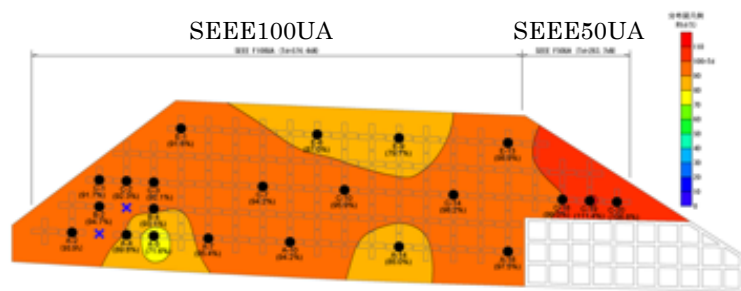


図-1 面的調査分布結果(R_{td})

3. 荷重計の設置

維持管理においてアンカー緊張力のモニタリングを行う場合、施工段階であらかじめ荷重計を設置した状態でアンカーを施工するのが一般的である。しかし、この方法で施工されたアンカーにおいて荷重計の交換を行う場合、アンカーの除荷が必要となり作業に時間と手間を要するとともに、現地条件によっては交換が不可能な場合もある。これに対し、著者らは既設アンカーに対して緊張力を導入した状態で簡便に荷重計等を着脱できる技術の開発を行った²⁾。設置手順は、図-2に示すようにラムチェアー、荷重計、上部支圧板、新設ナットの順に設置し、その後前もって求めた残存引張り力を参考に所定の緊張力が得られるまで荷重管理を行いながら載荷を行い、アンカー頭部が浮き上がり荷重計に荷重が伝達されたことを確認した後に、上部の新設止めナットで固定して定着

*三重大学大学院 (Mie University), ** (株)相愛 (Soai Co.,Ltd), ***アジア航測(株), Asia Air Survey Co., Ltd
キーワード: グラウンドアンカー工, 荷重計, 着脱

を行い、その後 SAAM ジャッキを撤去後、頭部キャップの設置を行う。

本法面のアンカーへの荷重計設置にあたり、まずリフトオフ試験による残存引張り力の確認を行った。図-3のリフトオフ試験結果に示すように、アンカーの残存引張り力は565kNと、設計アンカー力とほぼ等しく R_{td} は98%であった。リフトオフ試験による予備載荷および本載荷により残存引張り力を確認した後、荷重計設置において必要な再緊張力を確実に確保するため R_{td} が92%の526kNまで除荷を行った。その後、目標とする定着荷重である設計アンカー力付近の緊張力が得られるよう、荷重計設置手順に基づき載荷・設置を行った。図-5に荷重計設置状況を示す。図-6は荷重管理を行いながら実施した荷重計設置時の荷重-変位関係である。526kNの緊張力から載荷し、荷重計設置時のアンカーの定着荷重は、設計アンカー力の101%となる581kNである。

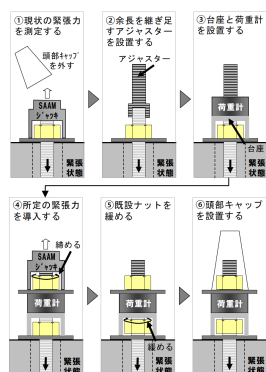


図-2 荷重計設置手順



図-4 荷重計設置状況

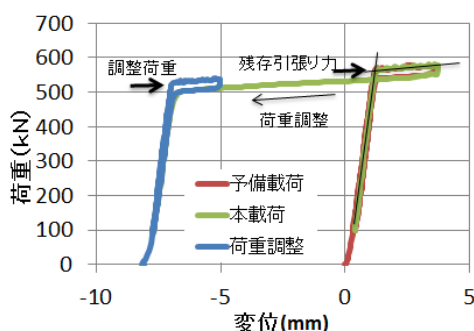


図-3 リフトオフ試験結果

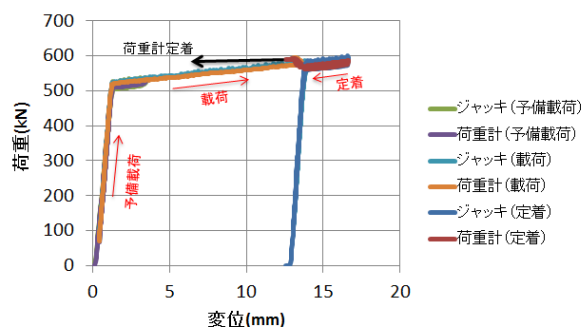


図-5 荷重計設置時の荷重-変位関係

4. おわりに

SAAM システムによる既設アンカーに対しモニタリング機器を簡便に着脱できる手法を用い、破断したアンカー位置に再施工されたアンカーを対象に荷重計の設置を行った。アンカーは想定を超える地山の変状や背面の地質状況によって、局部的に緊張力の増加や低下を示すことがあり、適切な維持管理を行う上でアンカーの緊張力を管理し、アンカーの抑止力の機能を確認することが必要である。また、アンカーは緊張力が作用された状態で保持する構造のため、背面あるいはアンカーの状況に応じて緊張力が変化するセンサーとしての機能を有し、アンカー緊張力を基に法面の安定性を評価することが可能であると考えられる。アンカーの維持管理において、まず残存引張り力の面的調査結果を基に法面の健全性を判断し、その上で緊張力のモニタリングが必要なアンカーを決定し、決定したアンカーに対し本手法を用いて荷重計等を設置し荷重値をモニタリングすることで、アンカー法面の健全性を反映した適切な維持管理が実施できるものとする。今後は、設置した荷重計の荷重変化に基づいた法面の安定性評価について検討する予定である。本研究を進めるにあたり、三重県松阪農林商工環境事務所にご協力いただきました。関係各位に深謝いたします。

参考文献

- 1) 酒井俊典・藤原優・安井明紀：グラウンドアンカーの破断がみられた法面におけるリフトオフ試験調査，第70回研究発表会講演要旨集，農業農村工学会京都支部，pp.222-223，2013
- 2) 藤原優・酒井俊典：グラウンドアンカーの残存引張り力のモニタリング手法に関する検討，土木学会論文集C（地圏工学），Vo.68(3)，PP.547-563，2012