

グラウンドアンカー荷重計測の調査事例

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

1. はじめに

グラウンドアンカー工(以下アンカー)は、自然斜面や切土のり面等の安定化を図る目的で用いられ数多くの施工が行われている。アンカーは、必要な抑止力に見合った緊張力を導入して定着を行い、のり面の安定性を保持する構造物であり、維持管理においてはアンカーに作用している緊張力を適切に評価し管理することが重要である。また、アンカーに導入した緊張力は受圧板背面地質にもよるが、地盤のクリープや鋼材のリラクゼーションなどで初期緊張力に対して数%~数十%の低下があると言われている。

本論では、写真1に示すのり面に新設された40本のアンカーのうち21本の緊張力調査を実施することにより、導入緊張力の変化を把握し、併せて3箇所のアンカー頭部に荷重計・温度計を設置し、緊張力及び温度変化の動態観測を行い、新設されたアンカーの荷重変動を観察し、今後の維持管理のための基礎資料となる計測結果について報告する。



写真1 のり面状況

2. 調査地概要

調査地は道路の切土のり面で、斜面崩壊対策としてアンカーが計画された。アンカー斜面は図1に示す8.6分の長大なのり面で下部に既設落石防護擁壁を残置した3分の勾配にのり枠を設置してアンカーが施工された。アンカー規格はKTBのK5-2Hで設計荷重である200kNで定着されている。アンカー長は約16~26mであり、定着体は下段:3.0m・上段:8.5mで施工されている。

3. 健全度調査

施工された40本のアンカーから面的に緊張力を把握するため約50%の21本について頭部詳細調査及びリフトオフ試験を実施した。その結果を図2に示す。頭部詳細調査については、施工後数ヶ月の経過であることから健全

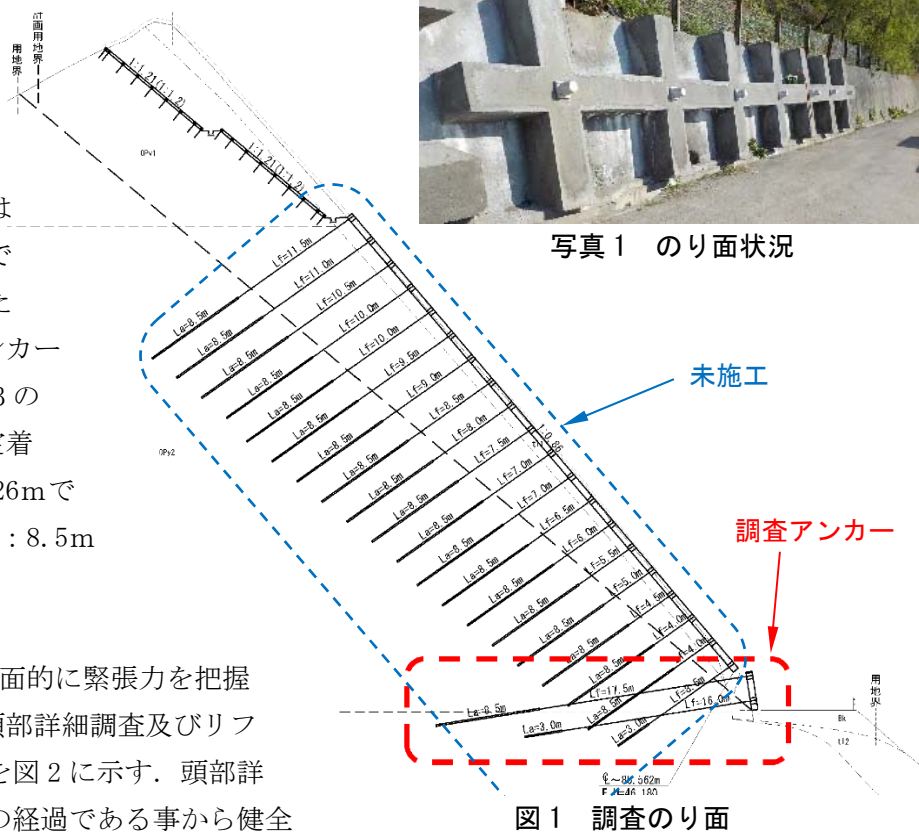


図1 調査のり面

キーワード グラウンドアンカー, 荷重計測, 温度補正

連絡先 〒062-0931 札幌市豊平区平岸1条2丁目5-16 北海道士質コンサルタント株式会社 TEL011-841-1466

である事を確認した。リフトオフ試験結果はすべてのアンカーが弛緩状態で設計アンカー力比(Rtd)は平均で 52% であった。弛緩が顕著に進んでいるのはり面の端部や上部に見られる。

表 1 荷重計設置状況と設置理由

アンカー番号	残存引張力 (kN)	Rtd (%)	荷重計定着荷重 (kN)	ロードセル値 (kN)	荷重計設置理由
K9-L1	112	56.2	136	125	地下水の供給多
K10-L2	88	48.3	185	182	低荷重→Td付近
K22-L3	142	71.1	178	162	最大残存引張力

緊張力と温度の変化を動態観測により観察するため、図 2 中に示す 3 箇所に荷重計（東京測器社製，KCK-1MN）と温度計（東京測器社製，KT-110A）を設置した。設置箇所については、表 1 に示すように緊張力の低下状況と地下水の有無を考慮して選定した。

4. 計測結果

荷重計の計測は図 4 に示す平成 29 年 5 月～平成 30 年 2 月の期間実施した。緊張力の低下は 3 箇所とも 8 月までは顕著に低下していたが、それ以降は低下傾向が収束していると思われる。K10 アンカーは緊張力が低下していたものを荷重計設置時に設計アンカー力付近まで上げて定着させているが、他のアンカーとほぼ同様の荷重低下が見られた。図 5 に K10 アンカーの荷重と温度の関係を示す。観測開始の 5 月から 8 月にかけて荷重が低下していることが伺えるが、両者の決定定数(R^2)は 0.9 以上で高い相関が見られる。酒井らが提案する荷重と温度との高い相関を利用して実測された荷重の温度補正を行った K10 アンカーの結果を図 6 に示す¹⁾。温度補正荷重は観測開始から 8 月頃まで低下が見られるものの、その後は概ね一定値で推移する。冬期において若干の荷重増加が見られるが、これは積雪により温度変化が小さくなり荷重と温度との相関が低下する影響によることが考えられる。

5. おわりに

本調査ではアンカーの緊張力は導入直後から数ヶ月で半分以下となり、半年後には概ね低下は収束傾向が伺える。今回の評価は計測期間が 1 年であり、計測が安定する夏季を複数回観測することで緊張力の評価精度が上がると思う。当地区では今後も新設アンカーが予定されており、施工直後からの荷重計測を実施して荷重変動を観察し今後の維持管理の基礎資料の収集を続ける予定である。

参考文献 1) 酒井俊典・川嶋直人：健全なアンカー法面におけるアンカー荷重と温度との関係，土木学会第 69 回年次学術講演会，2014

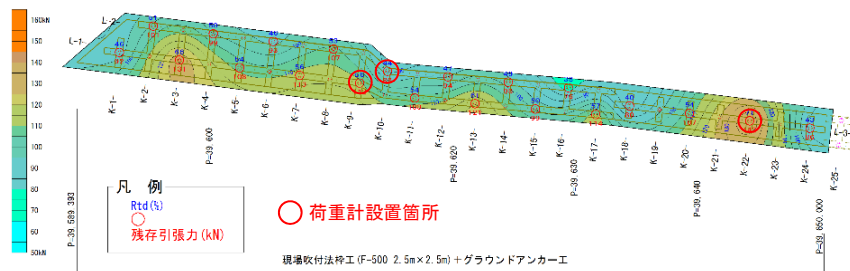


図 2 残存引張り力分布図

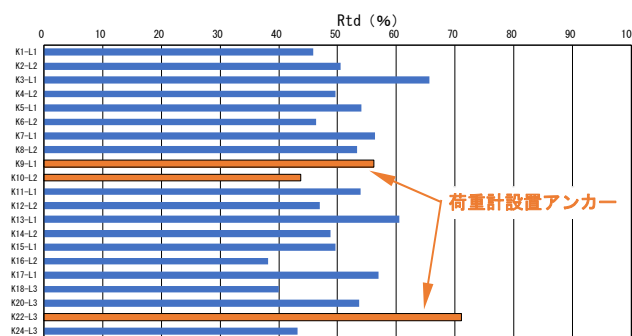


図 3 設計アンカー力比一覧

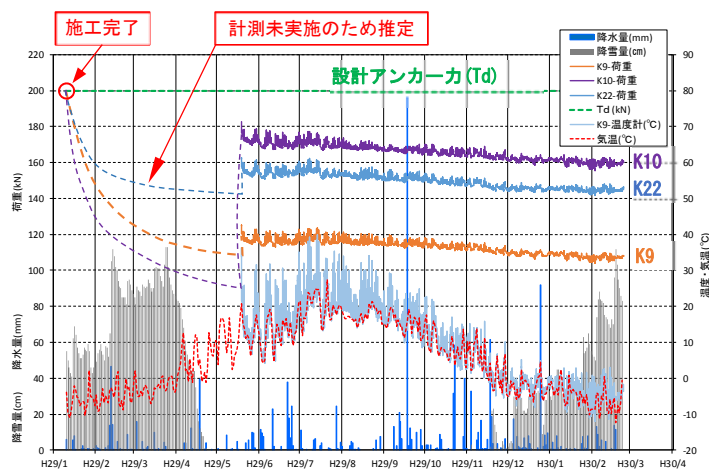


図 4 荷重と温度および気象状況

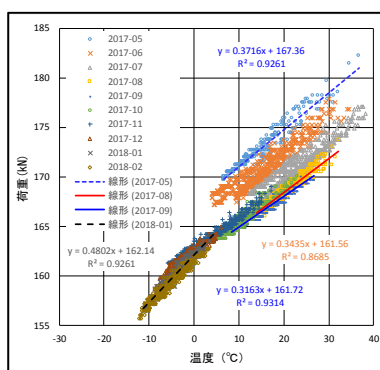


図 5 荷重と温度の関係

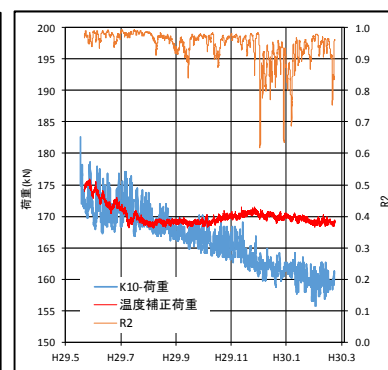


図 6 温度補正荷重と R^2 の関係