

## グラウンドアンカー工施工後のアンカー荷重評価について Evaluating of a tensile load of ground anchor after constructed

○高橋 翔太\* (Syota TAKAHASHI)  
酒井 俊典\* (Toshinori SAKAI)

### 1. はじめに

グラウンドアンカー工（以下、アンカー）は、導入された緊張力によつてのり面の安定を保持する抑止構造物である。アンカーはほとんどが地盤内に埋設されており、維持管理を行う上でアンカーに作用する緊張力を評価することが必要になる。アンカーの緊張力は、地盤のクリープや材料のリラクセーションなどの初期低下に加え、背面地質状況や温度によつても変化することが示されている<sup>1)</sup>。本報告では、アンカー破断に伴い受圧板の落下やアンカー頭部の飛び出しが見られ、同一箇所アンカーの再施工が行われたアンカーを対象に<sup>2)</sup>、施工直後から3年以上にわたるアンカー荷重および温度の計測を行い、その結果からアンカー荷重を評価する場合の留意点について述べる。

### 2. 調査方法

調査地点は、写真1に示すように2カ所のアンカーに、破断に伴う受圧板の落下およびアンカー頭部の飛び出しが発生し、不足する抑止力を確保するため、破断したアンカーと同じ位置に2°上方に向けたアンカーの施工が行われた。施工されたアンカーのうち、写真2に示す1カ所のアンカーにおいて



写真1 アンカー破断時の現場状況

SAAMシステムにより荷重計の設置を行った。アンカー荷重を計測するにあたり、のり面が安定した状態であってもアンカー荷重は温度によつて変化することから、荷重計に温度計の設置を行った。計測には東京測器社製の荷重計 KCK-1MNA および温度 KT-110A を使用し、データ収集は TC-32K により1時間毎にアンカー荷重と温度の計測を行った。なお、本地点で施工されたアンカーは SEEE100UA で、定着荷重は設計アンカー力の101%となる581kNである。



写真2 荷重計設置状況

### 3. 調査結果

図1は、アンカー施工直後の2014年3月から2018年1月までのアンカー荷重と温度の変化を示したものである。アンカー施工直後には初期低下と考えられるアンカー荷重の低下が見られるが、初期低下後のアンカー荷重変化は、温度変化に対応し、夏期に高く冬期に低い傾向を示す。表1、図2はアンカー施工直後の2014年3月から9月までの1ヵ月毎のアンカー荷重と温度の  $R^2$ 、並びに両者の関係を示したものである。施工直後の3月においては、初期低下により

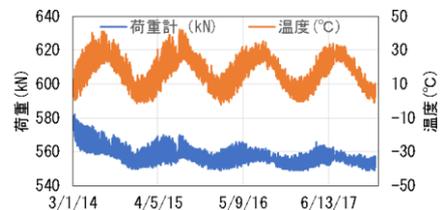


図1 測定期間の荷重と温度の関係

表1 施工後の月毎の  $R^2$  値

年月	2014/3	2014/4	2014/5	2014/6	2014/7	2014/8	2014/9
$R^2$	0.16	0.70	0.73	0.84	0.82	0.89	0.88

\*三重大学 (Mie University)

キーワード：グラウンドアンカー、荷重、温度、相関

両者の  $R^2$  は 0.16 と低い値を示すものの、初期低下終了後の  $R^2$  は上昇し 6 月以降は 0.8 以上の高い値を示す。図 3(a), (b) は初期低下が終了し安定した状態と考えられる、2016 年および 2017 年の 3 月から 9 月におけるアンカー荷重と温度との関係を示したものである。両年の同一期間におけるアンカー荷重と温度との関係は同様な傾向を示す。ところで、同一温度におけるアンカー荷重を 3 月と 8 月で比べると、3 月の方が高い値を示す。

図 4 は 2015 年から 2017 年における 3 月と 8 月のアンカー荷重と温度との関係を示したものである。いずれの年も

同一温度における荷重は 3 月の方が高い値を示す。本地点では初期低下後のアンカー荷重と温度との  $R^2$  は 0.8 を超え、高い相関が見られのり面は安定した状態であると考えられる。そこで、アンカー荷重と温度との高い相関を基に、両者の 1 次回帰式を用い実測されたアンカー荷重の温度補正を行ってみる<sup>1)</sup>。図 5 は実測されたアンカー荷重と温度補正を行った荷重を示したものである。

実測されたアンカー荷重は温度によって変化し、夏期に 570kN、冬期に 550kN と 20kN 程度の差が見られる。一方、温度補正を行った荷重は夏期に 550kN、冬期に 560kN と 10kN 程度の差が見られる。このように、アンカー荷重は初期低下後の安定した状態であっても一定値で推移せず、導入されているアンカー荷重に対し数%程度の荷重変化が見られる。

#### 4. おわりに

再施工が行われたアンカーを対象に施工直後からアンカー荷重と温度との計測を行った結果、アンカー施工直後にアンカー荷重の初期低下が見られ、この間のアンカー荷重と温度との相関は低い値を示すものの、初期低下終了後はアンカー荷重と温度との相関は高くなる。また、アンカー荷重は安定した状態であっても一定値を示さず、測定する時期によって数%程度の変化が見られる。このため、アンカー荷重を基に維持管理を行う場合にはこれらの点を考慮に入れる必要がある。今後は、アンカー荷重が夏場と冬場で異なる原因について検討を行う予定である。

本研究を進めるにあたり(株)相愛にご協力いただきました。関係各位に感謝申し上げます。

#### 参考文献

- 1)酒井俊典他:アンカー緊張力と温度の相関を用いたアンカーのり面の安定性評価システム, Kansai Geo-Symposium 2017 論文集, PP.180-185, 2017.
- 2)酒井俊典他: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, H26 農業農村工学会大会講演会講演要旨集, pp.518-519, 2014.

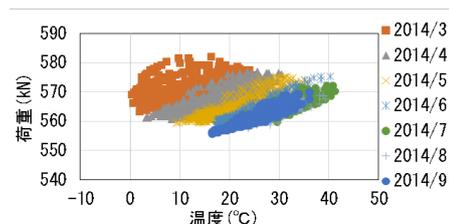


図 2 施工直後の荷重と温度の関係

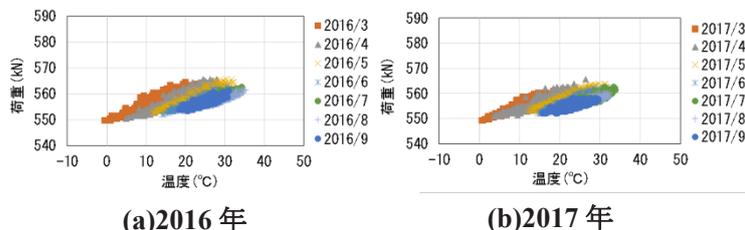


図 3 荷重と温度の関係

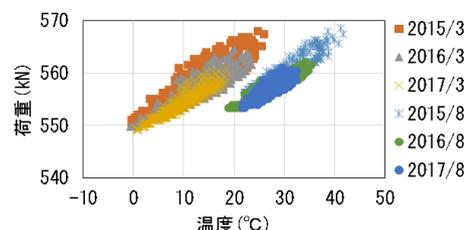


図 4 3 月と 8 月の荷重と温度の関係

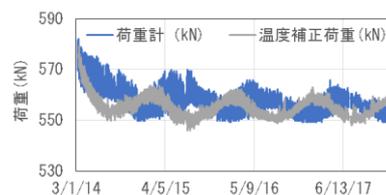


図 5 実測された荷重と温度補正荷重