

グラウンドアンカーの残存緊張力調査結果についての一考察

株式会社ネクスコ・エンジニアリング東北 法人会員 ○松崎孝汰
 株式会社ネクスコ・エンジニアリング東北 正会員 澤野幸輝
 株式会社ネクスコ・エンジニアリング東北 法人会員 菊池慎司
 東日本高速道路株式会社 山形管理事務所 法人会員 畠山 司
 東日本高速道路株式会社 東北支社 法人会員 佐藤直輝

1. はじめに

東北地方の高速道路は、山間部や地滑り地帯などを切土構造で通過する場合も多くみられる。切土は安定勾配による施工を基本とするが、必要に応じて斜面安定対策の抑止工が用いられている。グラウンドアンカーは、1992年(H4)グラウンドアンカー設計指針の改訂により防食性の向上が図られた。しかし、東北地方の高速道路には、1991年(H3)以前に施工されたアンカー（以下、旧タイプアンカー）も数多く施工されている。これらの旧タイプアンカーは、アンカー頭部や引張部などの防錆に対する機能が十分ではなく、アンカー体が腐食している可能性および、地山の変位等による過緊張など、施工されているアンカーが十分に機能されていない可能性も懸念され、アンカーの健全性を評価する必要があった。

そのため、東北支社管内で施工されている全てのグラウンドアンカー健全性を評価するため、5か年で調査を計画し、初年度である今年度は東北支社管内に施工されている旧アンカータイプおよび詳細点検時に頭部キャップに損傷があった新タイプアンカーの健全度を評価するために調査を実施した。本稿では、グラウンドアンカーの残存緊張力の調査結果について報告するものである。

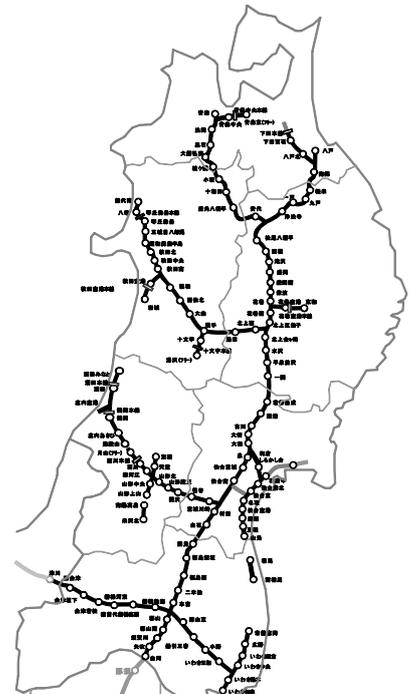


図1 東北地方の高速道路

2. 調査方法

グラウンドアンカーの残存緊張力を把握するためにリフトオフ試験を実施した。

2.1 頭部外観点検について

リフトオフ試験に先立ち頭部外観点検で頭部保護具およびアンカー定着具状況を確認し、外観点検によるグラウンドアンカーの健全度評価を行うことができる。なお、頭部外観点検項目および確認できる変状は表1に示す。点検結果より、頭部保護具に浮きや破損およびアンカー定着部の変状が認められた際は、機能損失している可能性が高く、アンカー本来の機能を果たしていないことが懸念される。

表1 頭部外観点検項目および確認できる変状

点検項目	変状
頭部保護具の状況	保護具の劣化・破損・浮き・油漏れ 内部状況(防錆油の量および変色等)
アンカー定着具の状況	引張り材の引抜けおよび破断 支圧板の劣化・破損・沈下 漏水および遊離石灰

2.2 調査手法について

リフトオフ試験は写真1に示すように、アンカー頭部に油圧ジャッキを設置し、アンカーに直接荷重を載荷する方法であり、変位一荷重曲線の変曲点で残存緊張力の評価を行った(図2)。なお、今回の調査では交通への影響を最小限とするため、足場仮設が不要な小型のリフトオフ試験機を使用した。



写真1 リフトオフ試験状況

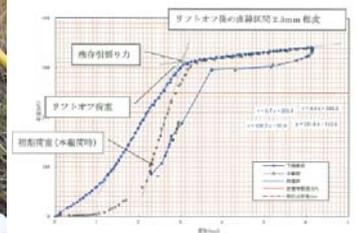


図2 荷重一変位曲線

キーワード：グラウンドアンカー，リフトオフ試験，旧タイプアンカー

連絡先：〒980-0013 宮城県仙台市青葉区花京院 2-1-65 花京院プラザビル 14F TEL：022-713-7290

2. 3 調査対象アンカーの選定について

調査対象アンカーの選定については、「グラウンドアンカー工の点検および健全度調査マニュアル(案)」および土工施工管理要領を基本とした。なお、リフト試験の調査本数は、施工本数で異なり、施工本数が100本以上の場合は施工本数の5%、100本未満の場合は5本、20本以下の場合は2

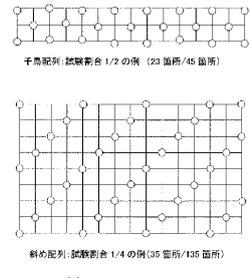
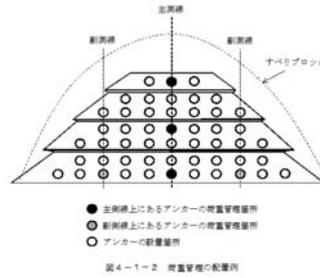


図3 調査位置配置図 (左: 逆T字配置¹⁾, 右: 千鳥配置²⁾)

本を調査本数とし、調査個所の配置を「逆T字配置」または「千鳥配置」(図3)を基本とし調査を実施した。

3. 調査結果

3. 1 リフト試験結果

リフトオフ試験は、残存緊張力を確認し定着時緊張力(以下、設計アンカー力)と対比することにより健全性を評価する。しかし、設計アンカー力が不明の場合は、緊張力等の把握ができず、健全性の評価質および本

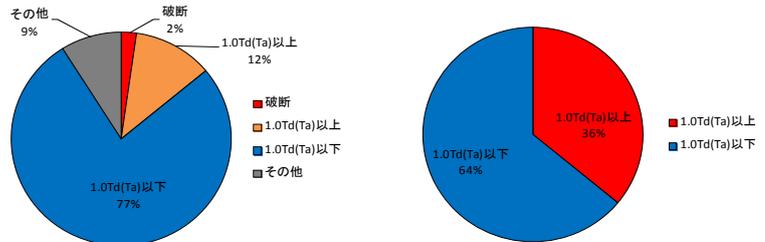


図4 残存緊張力状況 (左: 調査本数別, 右: 調査のり面数別)

数を確認し、当該材料から、降伏引張加重・極限引張加重を算出し、「降伏引張荷重 $\times 0.7$ 」または「極限引張荷重 $\times 0.6$ 」の値が小さい方の許容アンカー力を設計アンカー力と仮定し概略的に評価した。今回の調査で、旧アンカータイプおよび詳細点検時に頭部キャップに損傷があった新タイプアンカーが施工されているのり面に対して行ったリフトオフ試験結果の残存緊張力状況を図4に示す。概ねの箇所では、設計アンカー力(Td)または許容アンカー力(Ta)以下となっており、問題なく十分にアンカー本来の機能を果たしている状況であった。しかし、調査本数の14%で設計アンカー力または許容アンカー力を超過している状況(以下、過緊張状態)および引張り材が破断している状況が確認された。また、調査本数の9%でアンカー体が地山に引込まれている事象が確認された。なお、変状が1か所でも確認されたのり面は、全調査のり面数の36%という結果となった。

3. 2 変状事例

今回の調査結果で、引張り材の破断やPC鋼より線の引込まれが確認された。破断した断面を観察すると顕著な腐食は認められず、せん断的な鋭利な破断面を示しており(写真2)、腐食による断面欠損ではなく、緊張力増加による破断の可能性が推察される。また、PC鋼より線の引き込まれ箇所を観察すると、1箇所あたりのPC鋼より線径12.7mmが4本設置されており(写真3)、その半分以上が引込まれている状況であった。また、近傍に施工されているアンカーをリフトオフ試験した結果、過緊張状態であり、地山変位により緊張力増加し、クサビが破損しPC鋼より線が引込まれた可能性が推察される。



写真2 アンカー破断部状況



写真3 PC鋼より線引込まれ状況

4. まとめ

今回の調査を実施した各のり面の残存緊張力状況により、概ねの箇所で設計アンカー力または許容アンカー力以下のアンカーであることが確認できた。しかし、過緊張状態および破断等の変状が確認された箇所においては、荷重負荷の進行が懸念されるため、今後の調査として、残りのアンカーの残存緊張力の把握(面的調査)や詳細調査(ボーリング等)を実施し、対策工を検討していく計画である。

参考文献1) 東日本高速道路株式会社 土工施工管理要領 2012年7月

参考文献2) 酒井俊典 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