

荷重低下領域を形成するグラウンドアンカーの健全度調査について

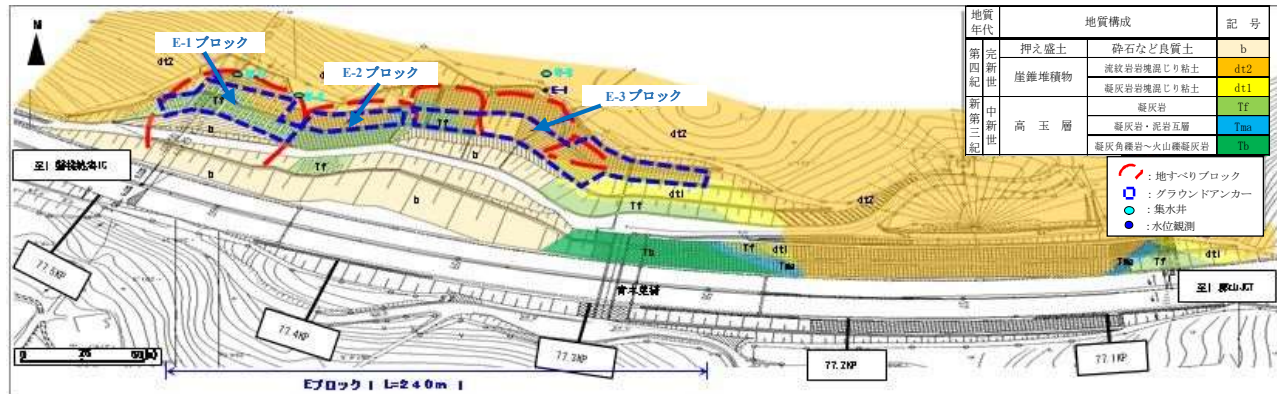
(株) ネクスコ・エンジニアリング東北 正会員 ○茂泉 永輝
 (株) ネクスコ・エンジニアリング東北 正会員 澤野 幸輝
 東日本高速道路株式会社 (株) 館岡 豊
 川崎地質 (株) 正会員 丸山 祐司

1. はじめに

グラウンドアンカーは引張り力を地盤に伝達する工法であり、切土のり面や構造物等の斜面安定対策として用いられ、東北地方の高速道路においては 85 のり面に設置されているが、近年老朽化による変状が顕在化している。東日本高速道路(株) 東北支社管内では、過緊張やアンカーの破断、頭部拘束器具の損傷等の変状把握及び対策検討のため、2014 年より 5 ヶ年計画でのり面の健全度調査(リフトオフ試験等)を実施し、2018 年に健全度調査の 1 巡目が終了している。1 巡目の調査結果から、一部のアンカーのり面で過緊張やアンカーの破断が確認された一方で、荷重低下領域を形成するのり面も確認された。これらのアンカーについては、アンカー体が引抜けているのか、地山の再滑動が発生した際に設計耐力を発揮できるかなどの懸念事項が明確になっておらず、アンカーの耐力確認が必要である。本報文では、荷重低下領域を形成するアンカーのり面調査に関する取組みについて報告する。

2. 調査対象のり面の概要

調査対象のり面の概要を図-1 に示す。当該のり面は磐越自動車道(郡山 JCT～磐梯熱海 IC) 上り線 77.4KP に位置する延長 $L=240\text{m}$ の 5 段切土のり面であり、第 1～第 2 のり面には押え盛土が施工されており、第 3～第 5 のり面にアンカーが施工されている。調査地周辺の地山地質は新第三紀後期中新世～鮮新世の火砕岩類を基盤とし、その上位に崖錐体積物が厚く集積しており、のり面全体にわたり 5 つの地すべりブロックが存在する。



3. 調査対象グラウンドアンカー

当該のり面に設置されているアンカーはゲビンディスタープ(D23～D32)で、防食性能に乏しい旧タイプアンカーである。建設当時(平成4年)のアンカー設置本数は326本だったが、平成23年の東北地方太平洋沖地震の際に8本の引抜けが発生している。建設当時の資料によれば、アンカーの定着時緊張力(P_t)は設計アンカー力(T_d)の35～40%程度であり、地すべりの再滑動が発生した際に設計耐力を発揮する待ち受けアンカーだと推測される。また、当該地区のアンカーは地すべりブロックごとに、3ブロック(E-1～E-3)に分類することができる(図-1)。

4. グラウンドアンカー健全度調査

当該のり面は、設置アンカー全数の25%(70本)を対象にアンカー健全度調査を実施している。アンカー健全度区分の分布状況を図-2に示す。3ブロック全てに0.5 P_t 以下の荷重低下アンカーが分布しており、E-1ブロックでは、調査アンカーの70%程度、E-2ブロックでは40%程度、E-3ブロックでは20%程度である。特に、E-1ブロック

キーワード グラウンドアンカー, 耐力確認試験, 維持管理

連絡先 〒980-0013 宮城県仙台市青葉区花京院 2-1-65 いちご花京院ビル 14F TEL:022-713-7292

では、調査アンカーの 45%程度が 0.2Pt 以下またはアンカーの引抜けがあり、荷重低下が顕著であった。荷重低下の要因としては、表層面の凝灰岩 (Tf) の風化及び背面地盤のクリープが考えられる。また、荷重低下領域のアンカー周辺では緊張力の大幅な増加は認められず、荷重低下に伴う荷重の再配分現象は生じていないと考えられる。

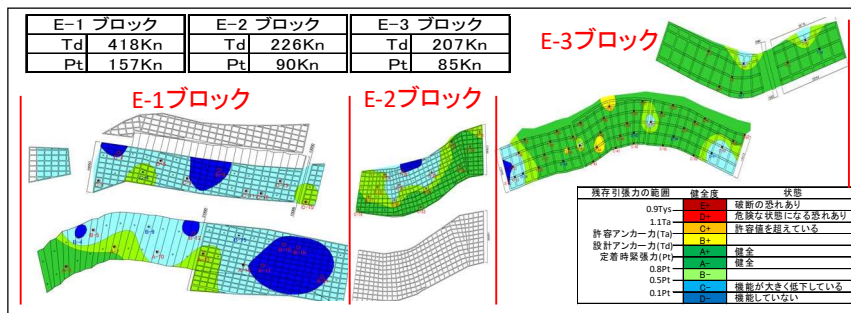


図-2 グラウンドアンカー健全度区分の分布¹⁾

5. アンカー耐力確認試験

5. 1 試験方法

アンカー耐力試験は、設計アンカー力相当の引張り力を 1 サイクルで載荷、保持することで、残存引張力及び設計上期待されているアンカー耐力機能の有無、アンカーの引抜けの有無を把握することを目的としている。載荷方法及び評価基準については、建設時に行う確認試験²⁾を参考とし、①：設計アンカー力相当の緊張力を載荷できる、②：荷重-変位曲線が弾性的な形状となる、③：設計アンカー力で 5 分間の荷重保持を行った際の変位量が 0.2mm 以下となる、④：項目③に記載の変位量を超える場合は、荷重保持時間を 10 分とし、その際のクリープ係数 α が 2.0 以下となることを確認することとした。また試験対象アンカーは、各ブロック 0.2Pt~0.5Pt 程度の荷重低下アンカーで、試験本数はアンカー全数の 5%程度とした。

アンカー健全度調査では、供用中の高速道路に近接するため場合が多く、交通規制が最小限となるように、人力運搬による搬入出・設置が可能な小型軽量ジャッキ(SAAM システム)を採用している。東北支社管内では、アンカー耐力確認試験の実績は無いが、試験対象アンカーの荷重が低く (1000kN 以下)、荷重保持に必要なストロークを確保できることから、耐力確認試験においても、同試験器具による試験を行った (図-3)。

5. 2 試験結果

E-1 ブロックでは 5 本 (全数 74 本) でアンカー耐力確認試験を行い、そのうち 1 本で試験中に支圧板のずれ及びアンカー内部での異音が確認され、試験途中で除荷したが、残留変位が 10mm 以上発生しており (図-4)、アンカーの引抜けが発生したものと考えられる。残り 4 本のアンカーでは評価基準を満足したものの、試験中に異音が発生した。E-2、E-3 ブロックの荷重-変位曲線の代表例を図-5 に示す。E-2、E-3 ブロックでは、それぞれ 3 本 (全数 63 本)、9 本 (全数 189 本) の試験を行い、すべてのアンカーで評価基準を満たすことを確認できた。

6. まとめ

E-1 ブロックの一部アンカーを除き、低荷重領域を形成するアンカーで設計上期待している耐力を有していること、アンカーの引抜けが発生していないことから、当該のり面のアンカーは地すべりの滑動の際に設計耐力を発揮可能だと言える。ただし、残存緊張力が定着時緊張力よりも著しく低く、アンカーの抑止力が低下していることから、斜再緊張工等の実施検討等が必要である。また、E-1 ブロックでは、残留変位の大きいアンカーや試験中にアンカー内部で異音が確認されており、試験本数を増やしアンカーの引抜け等が局部的なものか調査が必要である。

今後も東北支社管内のアンカーのり面で耐力確認試験を実施し、適切なアンカーの維持管理に努める所存である。

参考文献

- 1) 土木研究所：グラウンドアンカー維持管理マニュアル 2013 年 2) 地盤工学会：グラウンドアンカー設計・施工基準 2012 年



図-3 アンカー耐力試験状況

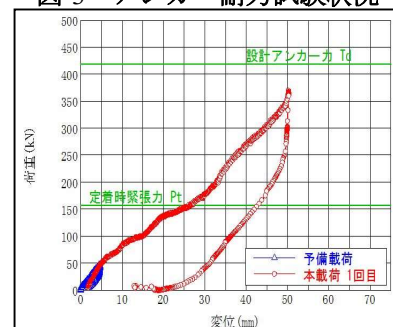


図-4 荷重-変位曲線(引抜け)

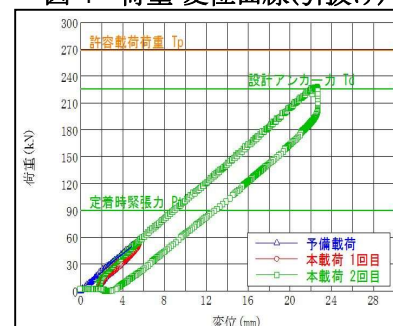


図-5 荷重-変位曲線(代表例)