

旧タイプアンカーを有するのり面の健全度調査について

株式会社ネクスコ・エンジニアリング東北	正会員	○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	斎藤 建
東日本高速道路株式会社 東北支社	法人会員	三上尚人
川崎地質株式会社	法人会員	高梨俊行

1. はじめに

東北地方の高速道路は現在も高速道路の整備を行っているが、その一方で開通から40年を超えた路線もあり、近年構造物の老朽化に伴う変状等が顕在化している。

土工構造物の一つであるグラウンドアンカーにおいては、1992年に「グラウンドアンカー設計指針」の制定によりテンドンの防食性の向上が図られている（以下、新タイプアンカー）が、制定前の基準で施工されたグラウンドアンカー（以下、旧タイプアンカー）は、新タイプアンカーに比べ防食性が不十分であり腐食や破断などの機能損失の可能性が懸念されている。

東北支社管内には、グラウンドアンカーが93のり面（9,464本）に設置されており、その内、旧タイプアンカーを有するのり面は、27のり面である（図-1）。管内では、2014年より5ヶ年計画でアンカーの健全度調査を実施しており^{1) 2)}、現在までに腐食による劣化破断等の変状が認められている。本稿では、旧タイプアンカーを有するのり面において変状が認められた事例についてアンカーの健全度調査を報告するものである。

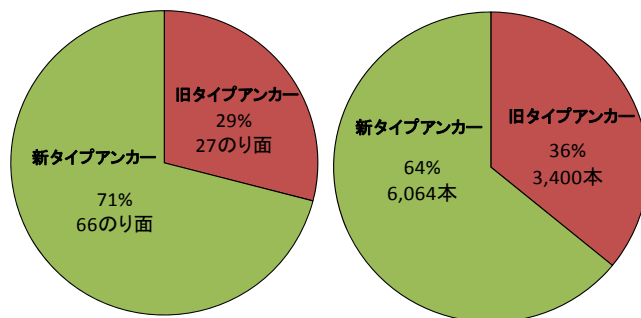


図-1 アンカー設置のり面数および設置本数比
（左：のり面数比，右：設置本数比）

2. 健全度調査地概要

調査地は、東北自動車道（松尾八幡平 IC～安代 JCT）上り線 562.3KP に位置しており（図-2）、延長 L=180m、高さ H=35m の 8 段切土のり面である。地山地質は、新第三紀中新世の荒屋層に属する石英安山岩質凝灰岩および第四紀の火山砕屑物から構成されており、新第三紀層は本線に対し受け盤構造を呈している。



図-2 調査位置図

切土施工は1979年7月に開始されたが、1981年3月～6月にかけて発生したのり面崩壊の対策工として、もたれ擁壁およびグラウンドアンカー工が施工されている。なお、グラウンドアンカー工は第1のり面～第4のり面に合計93本の旧タイプアンカーを設置している。

3. のり面変状状況

供用開始以降、定期詳細点検により当該切土のり面の変状状況確認を実施しているが、経年劣化に伴うもたれ擁壁のはく離等や排水施設の本体の損傷が認められるが、すべり滑動等に起因するのり面変状は認められていない。しかし、もたれ擁壁に配置されている水抜き孔の内、第2～4のり面を中心に湧水が散見されている（写真-1）。



写真-1 もたれ擁壁の水抜き孔からの湧水
（左：第2のり面，右：第4のり面）

キーワード：グラウンドアンカー，旧タイプアンカー，維持管理

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

4. 調査結果

4. 1 頭部外観調査結果

健全度確認のためのリフトオフ試験に先立ち、当該のり面に設置されている旧タイプアンカー全数に対し、頭部外観調査を実施した。アンカー頭部保護具は、コンクリートキャップが採用されており、飛び出し防護対策として帯鋼板が設置されていた。本調査は、帯鋼板を取り外し、頭部保護具の変状の有無を確認したが、6箇所でコンクリートキャップにひび割れが認められたほか、一部ではひび割れ箇所から湧水が発生していた（写真-2）。なお、アンカー周辺に設置されているもたれ擁壁の水抜き孔からも湧水を複数箇所でも認められた（図-3）。

4. 2 アンカー残存緊張力状況

旧タイプアンカー（93本）に対し21本（全体の約25%）でリフトオフ試験を実施した。

その結果、過緊張と判断されるアンカーを3本、破断が認められたアンカーを8本、合計11本でアンカーの変状を確認した。しかし、変状アンカー周辺では荷重再配分現象は生じていないことから地山変動によるものではないと推察される。

また、破断アンカーを抜き取ったところ、テンドンおよび破断面が著しく腐食していることが確認され（写真-3）、破断アンカー周辺ではもたれ擁壁の水抜き孔から湧水が認められていたことから、破断の原因は地下水の影響による腐食破断と推察される。

4. まとめ

今回の調査結果より、全体的に健全であることが判断したが（図-4）、残存緊張力に基づく健全度では過緊張と評価されるB+以上が局部的に存在する他（表-1）、破断アンカーが6本で確認されている。破断箇所のアンカーは全体的に腐食している状況であり、周辺では湧水が認められている。

当アンカーは新タイプアンカーに比べ防食性が不十分な旧タイプアンカーを使用しており、地下水の影響を大きく受け腐食に至ったものと考えられる。現在は健全なアンカーでも将来的に腐食し破断に至ることが予測でき、切土の不安定化が懸念される。本地区では、地質調査および動態観測を実施しており、アンカーの更新工事に向け検討に着手している。

参考文献

1)松崎孝汰他；リフトオフ試験によるグラウンドアンカーの残存引張り力調査結果の一考察，第50回地盤工学研究発表会論文集 pp.331-332，2015，2)松崎孝汰他；高速道路におけるグラウンドアンカーの詳細調査および監視体制の構築について，第51回地盤工学研究発表会論文集 pp.1389-1390，2016，3)独立法人土木研究所・一般社団法人日本アンカー協会共編 グラウンドアンカー維持管理マニュアル 2008.7



写真-2 頭部保護具変状状況（左：F-9，右：D-8）

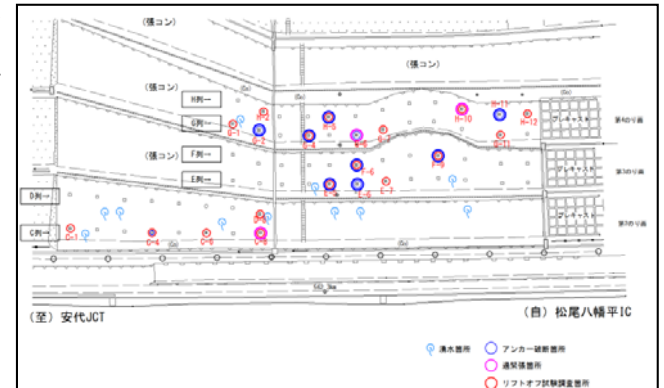


図-3 アンカー機能損失箇所および湧水箇所位置



写真-3 破断アンカー状況（左：全景，右：破断面）

表-1 残存緊張力と健全度の目安（一部加筆）³⁾

残存引張り力の範囲	健全度	状態	対応例
降伏引張り力 0.9 Tys	D+	破断の恐れあり	緊急対策を実施
1.1 Ta	D+	危険な状態になる恐れあり	対策を実施
許容アンカー力 (Ta)	C+	許容値を超えている	経過観察により対策の必要性を検討
設計アンカー力 (Td)	B+		
定着時緊張力 (Pt)	A+	健全	
0.8 Pt	A-	健全	
0.5 Pt	B-		経過観察により対策の必要性を検討
0.1 Pt	C-	機能が大きく低下している	対策を実施
	D-	機能していない	

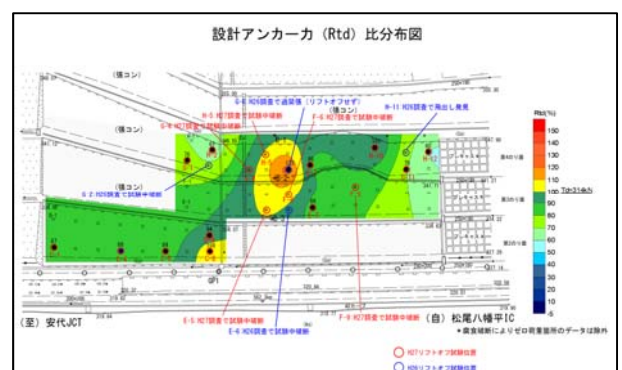


図-4 アンカー健全度分布図