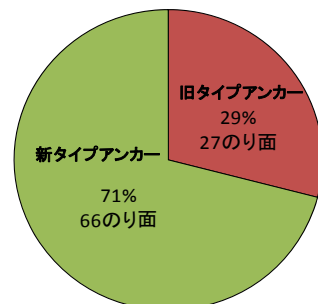


旧タイプアンカーを有する切土のり面調査について

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

1. はじめに

東北地方の高速道路は、1973年の白河IC～郡山IC間46.7km、白石IC～仙台南IC間27.3kmの開通を皮切りに、現在までに約1,300kmの延長に達している。道路構造は、土工部が約85%（1,114.5km）と大きな割合を占めており、開通から40年を超えた路線もあり、近年老朽化による変状が顕在化している。土構造物の内、のり面对策工の一つであるグラウンドアンカー工においては、1992年に「グラウンドアンカー設計指針」制定によりテンドンの防食性能の向上が図られているが、**図-1 アンカー設置のり面数比**制定前のアンカー（以下、旧タイプアンカー）も多く施工されており、腐食による破断などの変状の可能性が懸念され、問題化している。



NEXCO 東北支社管内には、グラウンドアンカーを有するのり面が93のり面あり、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**）。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⁾、これまでに一部のアンカーのり面で破断や過緊張などの変状が認められている。本稿では、旧タイプアンカーに変状が認められたのり面における地質調査および動態観測結果について報告するものである。

2. 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。広域的な地質は、新第三紀中新世の荒谷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いる。

当該切土のり面は、1979年7月より切土施工を開始し翌年7月に切土施工は完了している。1981年3月18日にSTA311+80の第2小

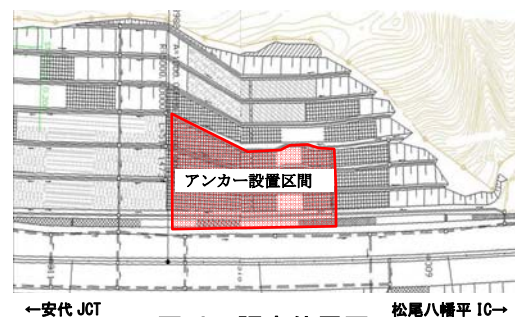


図-2 調査位置図

段・第3小段でクラックを発見し、その後、同年5月23日～6月17日までにSTA309+70～STA312+00の区間で3回ののり面崩壊が生じている。これらの崩壊はすべり面が浅い表層すべりとされ、最も崩壊規模が大きいSTA311+80～312+00においても小規模崩壊から逐次大きく崩壊

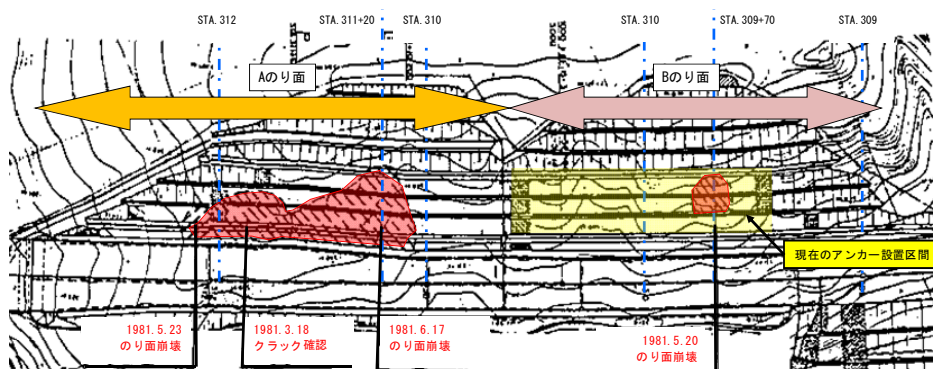


図-3 のり面崩壊経過図

に至ったと推察されている。当時の対策工は、地山の風化の程度、崩壊規模、地下水による影響の受けやすさ等から、大きく2つのブロックに大別され（**図-3**）起点側のBのり面はのり面勾配を変化させずもたれ擁壁（鉄筋コンクリート版）とアンカー工の併用、終点側のAのり面は緩勾配化（切り直し）が行われている。

キーワード 維持管理、リフトオフ試験、グラウンドアンカー

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 14F TEL : 022-713-7290

3. 残存緊張力試験（リフトオフ試験）

当該地のアンカーの残存緊張力状況を把握するため全93本に対し、21本（全体の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、破断が認められた箇所が8本、計11本のアンカーで変状を確認した。なお、



写真-1 破断面腐食状況

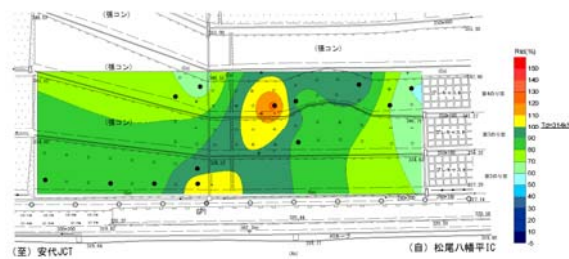


図-4 残存緊張力状況³⁾

破断が認められた箇所において抜き取り調査を実施したところ、テンドンおよび破断面が著しく腐食している状況であった（写真-1）。しかし、過緊張アンカーおよび破断アンカー周辺の残存緊張力は健全であることが判明しており、荷重の再配分現象は生じていない結果であった（図-4）。

4. 地質調査および動態観測結果

当該地のアンカーは、過緊張アンカーおよび破断アンカーが複数箇所認められたことから、変状発生要因究明のため地質調査を実施した。その結果、当該のり面の地質構成は、新第三紀火山礫凝灰岩・軽石凝灰岩および凝灰角礫岩にて構成されており、凝灰岩類の層境界の傾斜は概ね40～60°を示し、本線に対し受け盤構造を呈していることを確認し（図-5）、表層から概ねGL-3m～4m付近は風化により比較的固結度が低い状況であった。

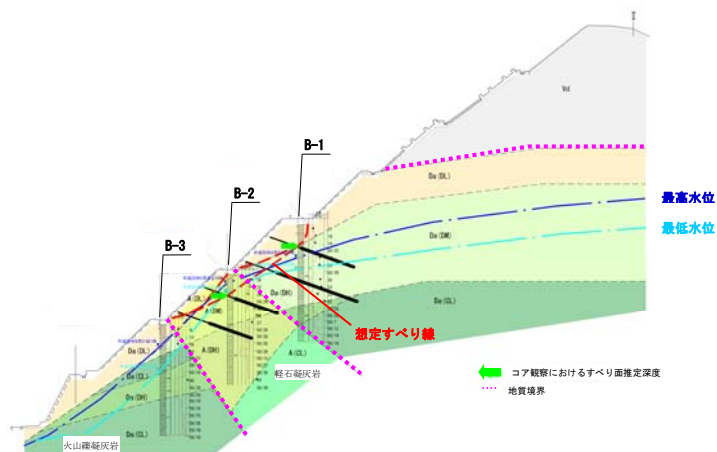


図-5 地質断面図

なお、建設時の崩壊形状および今回の調査結果より、当該のり面は、凝灰岩類の風化部と弱風化部の層境界をすべり面とした風化岩すべりであることを再確認した。

また、2017年3月時点での水位計の観測結果では、B-1孔5.25～6.97m、B-2孔で1.85～3.07m、B-3で3.67～7.13mとなっており、最大で3.46mの水位差が生じている。なお、各孔とも2016年8月26日の日雨量121mm

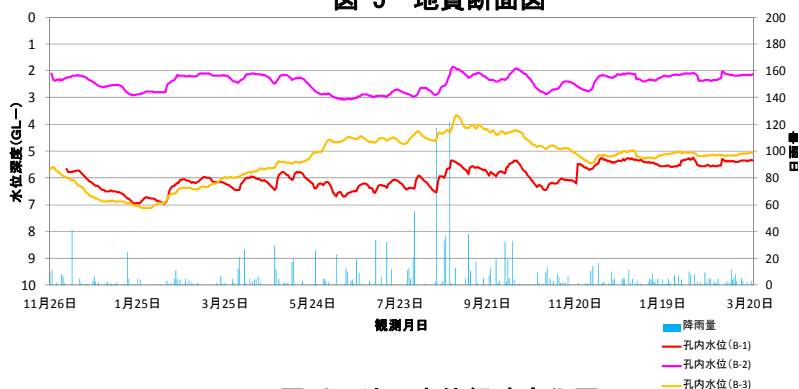


図-6 地下水位経時変化図

を観測した際に最高水位となっている（図-6）。また、地下水は強風化～風化部に位置しており、アンカー自由長区間で地下水位が変動していることが分かった。

5. まとめ

当該のり面に設置されているアンカーは、局部的に過緊張および破断アンカーが認められており、破断アンカーのテンドンは全体的に腐食している状況であった。しかし、残存緊張力に基づく健全度は全体的に健全であること、動態観測結果より斜面変動は認められないことから、当該切土のり面は安定しているものと推測できる。しかし、当該アンカーは旧タイプアンカーを使用していることから、地下水変動の影響によりアンカーテンドンが乾湿を繰り返し、今後テンドンの腐食および破断が懸念され、将来的に破断し切土が不安定化する恐れがあることから、本地区ではアンカーの更新工事に向け調査および対策工の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