

国道42号紀宝バイパス成川地区 グラウンドアンカーの変状について

山口 幸祐

中部地方整備局 紀勢国道事務所 管理第二課（〒515-0005 三重県松阪市鎌田町144-6）

一般国道42号紀宝バイパスにおいて、外観上で顕著な変状の見られないアンカーについて頭部キャップを外して内部の点検を行ったところ、テンドンに緩みの生じているアンカーが数多く認められた。これらに対して、リフトオフ試験や維持性能確認試験などのアンカー健全度調査を実施した結果、定着部の付着切れに起因すると思われる異常が数多く認められた。その原因は地山の風化の進行による可能性が高いが、詳細は不明である。今後のアンカーの点検においては、外観の目視点検だけでなく代表箇所のキャップを外した調査を行うことも必要ではないかと考える。

Key Words : グラウンドアンカーの変状

1. はじめに

道路土工構造物の一つである法面のグラウンドアンカー（以下、アンカー）については、通常、外観目視に基づく定期点検を実施しているが、今回試行的に、外観上は変状の認められないアンカーに対して頭部キャップをはずして点検したところ、一部のアンカーにおいてテンドンの緩みが確認されその健全性が疑われたため、各種維持管理マニュアル¹⁾²⁾³⁾⁴⁾に従い詳細調査を実施した。

2. 調査地の概要

調査地は、和歌山県との県境に近い国道42号紀宝バイパス成川地区である。当法面（図-1）は、高さ約20～24mの切土法面で、2010年度に施工されたものである。その中段に縦横2mピッチで計82本のアンカーが設置されている。設計アンカー力198.9kN、定着時緊張力166.0kN、自由長4.0～5.5m、アンカー体長4.0mのアンカーである。

地山は風化の進んだ花崗斑岩で、表層数mはDL級、その下層には、DH級～CL～CM級と順次風化度の低い岩盤が分布する（図-2）。岩質に基づく標準法面勾配が1:1.0であるのに対して当法面は1:0.5の急勾配で切土されており、アンカーによる補強で所要の安定性を確保している。アンカーの外観上の変状は、頭部キャップからオイルの滲みが見られる程度で、周囲の法面や上方の道路及び法面上方斜面には顕著な変状は認められないことから、すべり等の発生による外力の変化は生じていないものと判断される。

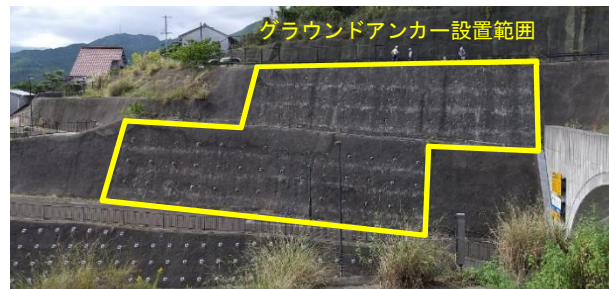


図-1 グラウンドアンカー設置法面

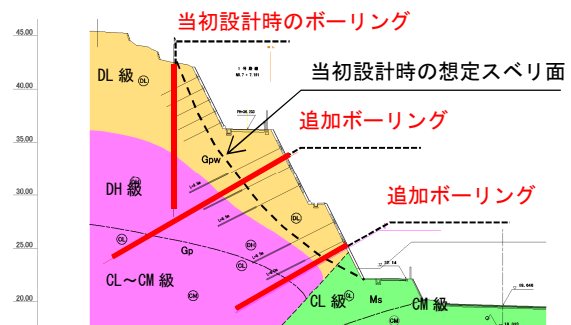


図-2 地質断面図（追加ボーリングに基づき修正したもの）



図-3 キャップを外した状態

3. 調査結果

調査フローを図-4に示す。まず、全アンカーの頭部キャップを外して頭部の状態を確認した。その結果、主に上段に位置する計19本のアンカーのリングナット（緊張力調整用のナット）に明瞭な緩みが認められた（図-3）。そこで計23本のアンカーに対して頭部詳細調査とリフトオフ試験（現況のアンカー荷重を計測する試験）を行った。さらにそのうちの6本について維持性能確認試験（繰返し載荷によりアンカー体の状態を確認する試験）を行った。頭部詳細調査によれば、頭部部材に軽微な錆が認められた以外、外形上の異常が認められたものはなかった。リフトオフ試験及び維持性能確認試験結果の一例を図-5に示すとともに、アンカー健全度を面的に評価した結果を図-6に示す。6段あるアンカーのうち、上2段に緊張力が定着時の0～10%に低下したD評価が集中している、一方、下2段には設計アンカー力を超えた過緊張気味のB評価が集中している。また、繰返し載荷により塑性変位が増加したり自由長部の弾性変位が理論伸び量よりも大きくなるアンカーが確認された。

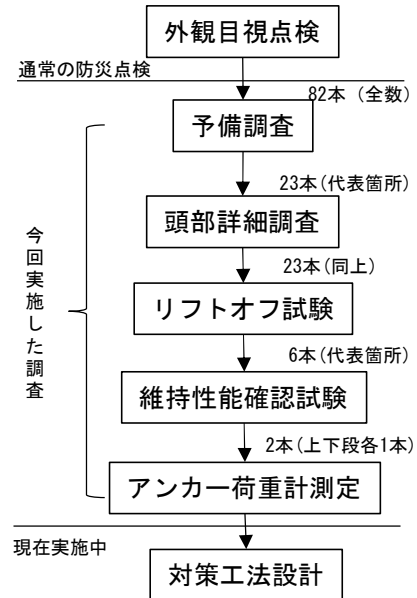


図-4 調査フロー

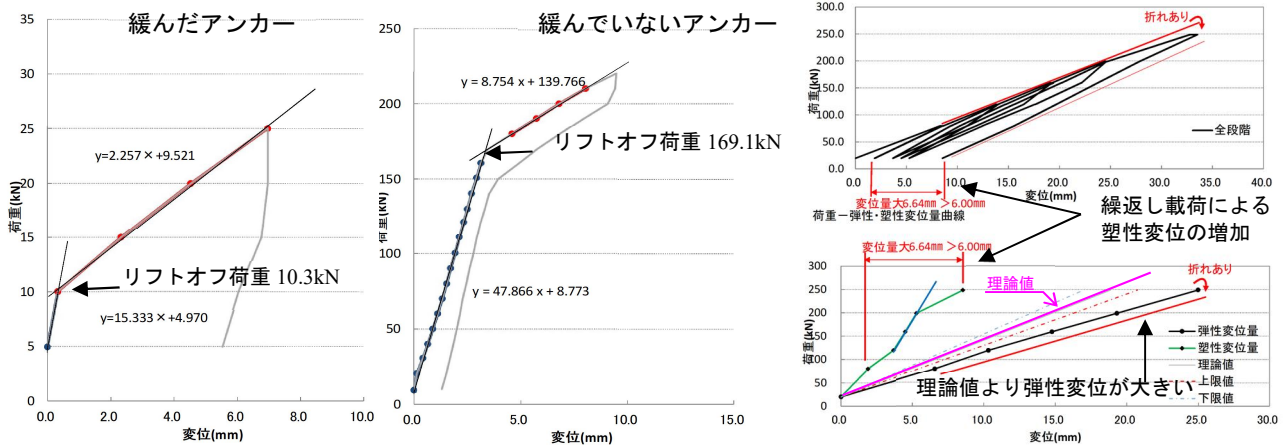


図-5 リフトオフ試験結果（左・中）及び維持性能確認試験結果（右）の一例

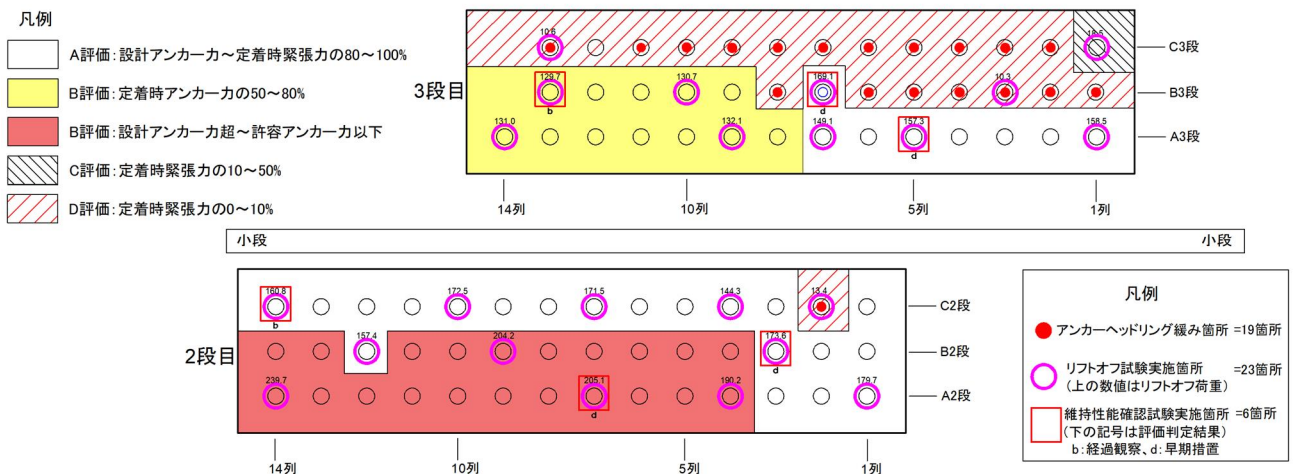


図-6 アンカー健全度評価図

4. アンカーの緩みの原因について

以上の結果から、緩みの原因として定着部におけるアンカー体の付着切れが考えられたため、地盤状況を把握する目的でボーリングを実施した（図-2）。その結果、法面表層から最大7m程度はDL級の強風化帯となっており、アンカー体の一部がこのゾーンに入っていることが判明した。この強風化帯における周面摩擦抵抗力の低下が付着切れの主原因である可能性が高いと考えられる。地山の風化が、法面施工後に進行したものかどうかは不明であるが、施工時には引抜き試験により所要の付着力を確認していることから、施工後にアンカー体周囲の風化が進行した可能性は高いと考えている。詳細は今後の検討課題としたい。

5. 今後の対応

調査終了後、代表箇所にアンカー荷重計を設置して緊張力変化のモニタリングを行っている（図-7）。それによると、気温の日変動に呼応した微変動や台風による豪雨後のわずかな緊張力増加が認められるが、今のところ大きな緊張力の変化や地表部の変状は生じていない。今後の対応としては、測定結果を踏まえて緩みの原因を解明し、対策工法（アンカーの増設等）を検討していく予定である。

6. おわりに

今回、外観上で変状の見られないアンカーにおいて頭部キャップ内の調査を行ったところ、アンカーの緩みが発見された。今後のアンカーの点検方法として、近接目視だけでなく代表箇所のキャップ内調査を行うといった点検方法の見直しも必要ではないかと考える。

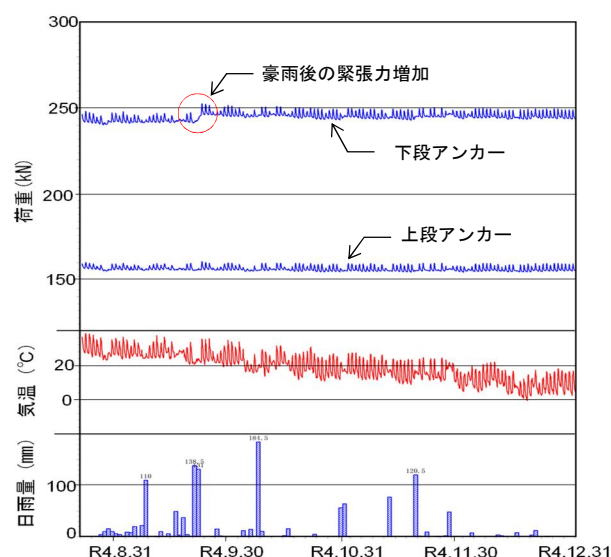


図-7 アンカー荷重計グラフ

謝辞：本調査の実施に当たっては、道路防災ドクターの三重大学酒井俊典教授（現理事・副学長）の指導を受けた。ここに記してお礼申し上げる。

参考文献

- 1) 土木研究所・日本アンカー協会：グラウンドアンカー維持管理マニュアル，鹿島出版会，2008
- 2) 土木研究所・日本アンカー協会・三重大学・高速道路総合技術研究所：グラウンドアンカー維持管理マニュアル，技報堂出版，2020
- 3) アンカー健全度協会：アンカー健全度調査維持管理補足マニュアル（予備調査・初期点検編），アンカー健全度協会，2016
- 4) アンカー健全度協会：アンカー健全度調査維持管理補足マニュアル（詳細調査・補修設計編），アンカー健全度協会，2018