

残存引張力とアンカー長計測精度についての事例

西日本高速道路エンジニアリング中国(株) 正会員 ○田中 晋也

西日本高速道路エンジニアリング中国(株) 正会員 伊藤 将志

西日本高速道路エンジニアリング中国(株) 正会員 川波 敏博

1. はじめに

高速道路では、グラウンドアンカー工施工指針制定以前の防食機能が低いグラウンドアンカーが施工されたのり面のうち、アンカー頭部の飛出しやリフトオフ試験で過緊張(0.9Tys を超える残存引張力)のように機能損失または著しい機能低下が認められるアンカーがあるのり面について対策更新工事を順次進めている。今回対象としたのり面は施工から 30 年以上が経過しており、建設時の必要抑止力・定着深度が記載された設計資料や既設アンカー長が記載された施工記録が残存していないため、当時の想定すべり面や定着層が不明瞭で現状把握が困難であった。本報文では 2 箇所ののり面について、非破壊試験によるアンカー長計測を行った上でアンカー打替え設計を実施した事例を報告する。

2. 対象箇所

対象のり面に施工されているアンカーは既往調査で実施したリフトオフ試験より、アンカー種別や残存引張力の確認を行っている。既往調査結果を表-1、許容アンカー力比分布図

表-1 グラウンドアンカー諸元

のり面	アンカー種別	本数	許容アンカー力 Ta	残存引張力	許容アンカー力比
No.1	KTB KS5-2(右側)	30本	147.6kN	120kN～188.1kN超	103.7%～127%超
	KTB KS5-2(左側)	42本		153kN～188.1kN超	81.3%～127%超
	ゲビンデスターブD32	25本	520kN	290kN～368kN	55.8%～70.8%
No.2	SEEE F70	121本	428.4kN	6kN～117kN	1.4%～27.3%

図-1 に示す、No.1 のり面では KTB 18 本、ゲビンデスターブ 4 本のアンカー長計測を実施した。KTB は全体的に残存引張力が高く、中にはリフトオフ試験の最大荷重である 0.9Tys を超えてリフトオフしない重度の過緊張となっているアンカーが 2



図-1 No.1 のり面 許容アンカー力分布図

本見られている。またゲビンデスターブについては若干、低下傾向が確認されている。

図-2 に示す、No.2 のり面では SEEE 18 本のアンカー長を計測した。許容アンカー力比が 10%未満と極端に低くなっている箇所が複数あることやアンカーの引抜けも 1 本見られており全体的に残存引張力は低下傾向にある。

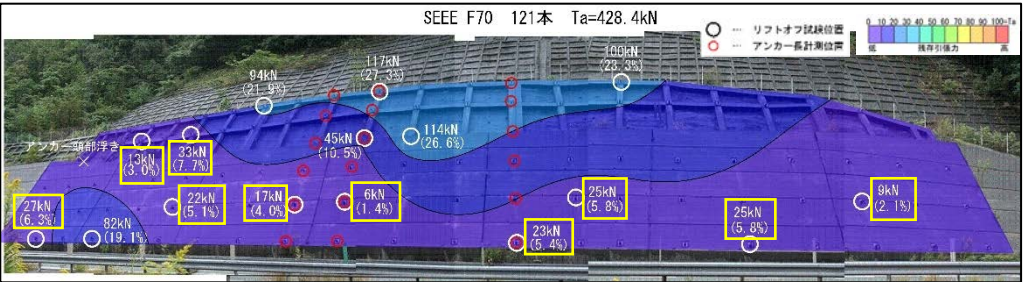


図-2 No.2 のり面 許容アンカー力分布図

3. アンカー長計測について

アンカー長の計測は衝撃弾性波を用いた非破壊試験により行った。計測原理は図-3 に示すとおり、打撃した瞬間から反射波が帰ってくるまでの往復伝搬時間を計測し、その往復伝搬時間からアンカー長を推定した。なお、この試験によって推定されるアンカー長の誤差は約±5%程度となっている。

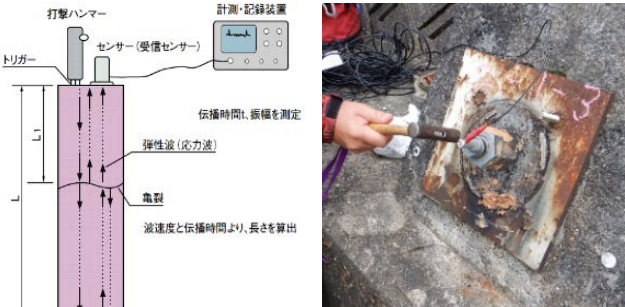


図-3 アンカー長計測原理

キーワード グラウンドアンカー,弾性波探査,リフトオフ試験,残存引張力
連絡先 〒733-0037 広島県広島市西区西観音町 2-1 第3 セントラルビル 6F TEL082-532-1411

4. 測定結果

測定結果を図-4 及び図-5,結果一覧を表-2 に示す。

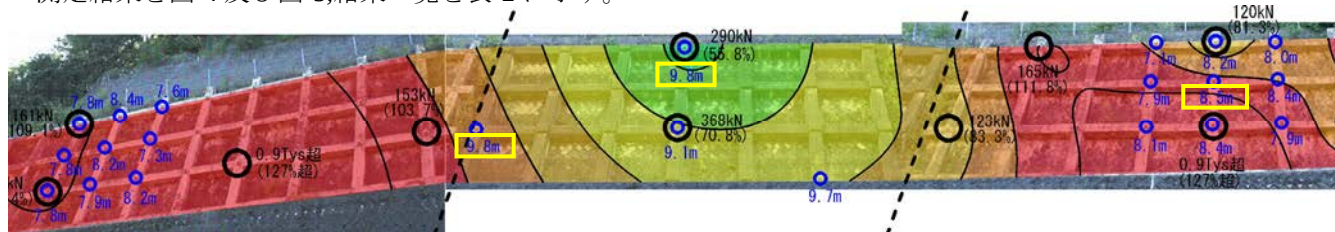


図-4 No.1 のり面 アンカー長測定結果

表-2 測定結果一覽表

のり面	アンカー種別	測定 本数	測定長 (m)	測定結果 採用長 (m)	採用長 × 1.05 (m)	設定既設 アンカー長 (m)
No.1	KTB	18本	7.1～8.5	8.5	8.93	9.0
	ゲビンデスターブ	4本	9.1～9.8	9.8	10.29	10.5
No.2	SEEE	18本	8.9～17.0	17.0	17.85	18.0

No.1 のり面での測定長は最長と最短の差が KTB で 1.4m、ゲビンデスターブは 0.7m の差が生じている。これらは各々のグラウト充填具合が異なるためであると考えられる。

No.2 のり面での測定結果のバラつきが大きいことや反射波がなく計測不能となった原因として、緊張力が低くアンカーがたるんでいることや断面変化、損傷がある可能性が考えられる。

採用するアンカー長は測定結果から最長となった値とした。さらに弾性波探査で推定されるアンカー長の誤差は±5%程度のため、安全側を見て採用アンカー長に5%乗じ、端数を0.5m単位で切り上げた値を既設アンカー長として設定した。アンカーの打ち替え設計は設定既設アンカーを配慮した深度に、新設アンカーの定着部を設定した。

5. まとめ

アンカー種別や緊張力状態が異なる条件でのアンカー長計測を実施し、残存引張力が許容アンカー力に対して健全または過緊張となっている場合は、測定結果のバラつきが少ないことがわかった。一方、許容アンカー力の 30% 以下程度しか残存引張力が残っていないような低緊張状態の場合は、アンカー長測定結果にバラつきや反射波帰ってこない計測不能箇所が認められた。しかし、複数本測定することで信頼性の高い結果を得ることが出来た。

衝撃弾性波によるアンカー長計測を実施する場合は、事前にリフトオフ試験でのり面全体の残存引張力を確認し、その測定値を考慮した上で調査本数を決定することにより信頼性の高い結果が得られると考えられる。

6. 最後に

当地では、アンカー打替え設計にあたり、調査ボーリングによる地質調査も併用した。地質調査結果から地質横断図の作成やボーリングコア状態から想定すべり面を確定し必要抑止力を算出した。アンカー体定着深度は図-6 に示すように、既設アンカー定着部周辺は劣化していることが想定されるため、既設アンカー定着部先端より新設アンカーの定着部末端を 1.0m 以上深部に設定した。本報文が調査設計の一助となれば幸いである。

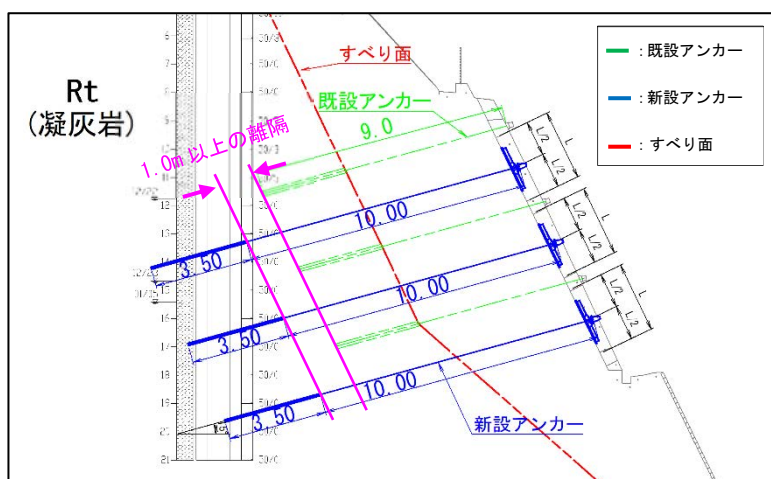


図-6 No.1 のり面 打替え設計図面例