

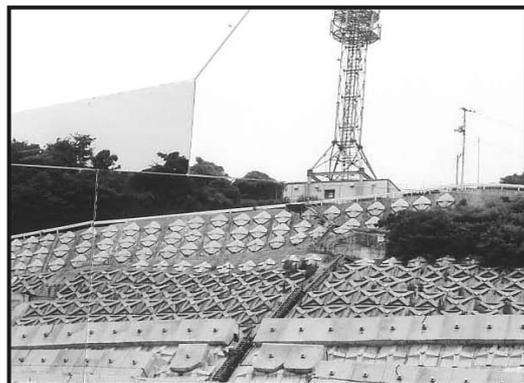
Mリングを用いたグラウンドアンカー緊張力の長期計測の検証

西日本高速道路(株) 四国支社 技術担当部長 正会員 明石達雄
 西日本高速道路(株) 四国支社 建設事業部 技術グループ 正会員 内田純二
 ○ 西日本高速道路(株) 四国支社 建設事業部 技術グループ 正会員 小島秀範

1. はじめに

グラウンドアンカー工は、主として地すべり斜面や構造物（ダム・鉄道・地下開発等）の安定対策工として用いられてきており、NEXCO においては昭和 43 年の東名高速道路より採用した。

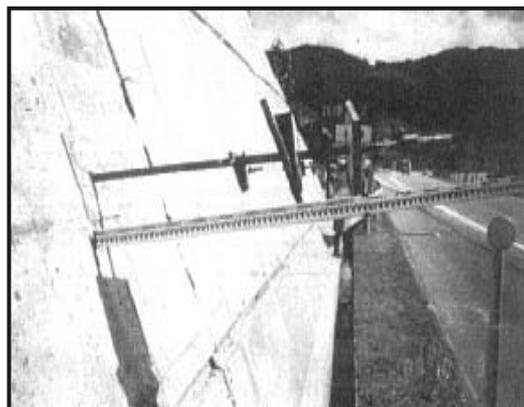
近年、施工技術の改良や防食技術の向上、アンカー工法の多様化なども進み、従来と比べてより経済性なども改善されながら一般的な対策工法として広く普及し、高速道路においても約 130,000 本もの施工実績（平成 18 年度末）を有している。



グラウンドアンカー施工例

2. 維持管理上の問題点

初期のアンカーと比較すると、近年は防食性能の品質は向上してきているが、構造体は地中内に埋設されていることから、地盤クレープによるアンカー緊張力の許容値を超えた増減、発錆等によるケーブル損傷、断面減少による破断など、安定緊張力の減少に関わるアンカーの健全度（緊張力等）をリアルタイムに監視することは難しい。しかし、アンカー施工から何十年も経過してきていることから、環境条件等によってはアンカーの劣化が急速に進行して突然破断し、のり面崩壊や第三者被害に繋がるような事象も想定され、維持管理上の観点からも適切なモニタリング手法による定期的な健全度評価の重要性が高まってきている。



アンカー損傷事例

3. 日常管理手法について

アンカーの健全度（緊張力等の把握）をリアルタイムに確認するモニタリングの手法としては、一般的にリフトオフ試験、ロードセル計測等があり、広く普及している。

それぞれの調査法の特徴は、下表のとおりである。

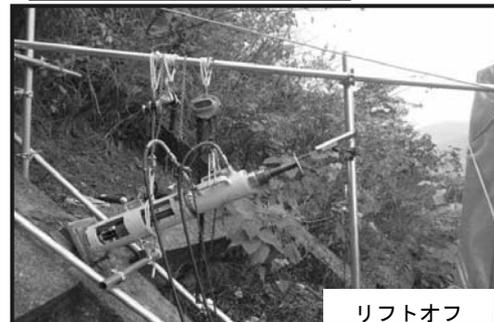
方式	リフトオフ試験	ロードセル方式
利点	<ul style="list-style-type: none"> ピンポイント計測可能（任意点を計測可能） 機器交換等が容易 	<ul style="list-style-type: none"> データ計測が簡単（計測機器が軽量） 計測費は安価
留意点	<ul style="list-style-type: none"> 計測機器が重装備（毎回の搬入も必要） 機動性に欠ける 	<ul style="list-style-type: none"> 測定点は固定（故障の場合は取替） 配線等耐久性が弱い



ロードセル



データロガー



リフトオフ

キーワード：グラウンドアンカー、モニタリング、長期耐久性、緊張力、のり面

〒760-0065 香川県高松市朝日町 4-1-3 西日本高速道路(株) 四国支社 TEL 087-823-2140

4. Mリング計測器の概要

磁性体（鋼材）にひずみが発生すると、ひずみの方向・大きさに応じて透磁率が変化する原理（ビラリ効果）を用い、磁化コイルと検出コイルを合わせたプローブにより、磁力を計測し磁場のひずみを電圧として検出でき、これを数値解析し主応力差等を求め、アンカーの緊張力を計測するものである。



Mリングセンサーと計測プローブ

5. 設置方法及び計測方法

Mリングセンサーの設置方法については、ロードセルと同じであり、右写真のようにグラウンドアンカー頭部に上下支圧板を設け、その間にセンサーとなるMリングを挟んで設置する。計測方法については、磁専用プローブをMリングの8測線（計測用ガイドセル付）に当てて、各側線の値を計測し、その8箇所から得られた値を平均計算してアンカー緊張力を求める。

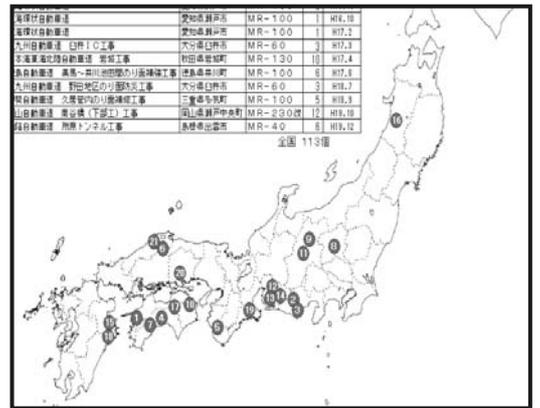


Mリング計測器による測定状況

（右写真は、設置から約8年が経過しているMリングセンサー）

6. Mリングセンサーの施工実績等

Mリングセンサーは、平成15年に西日本高速道路株式会社（四国支社）と三菱重工鉄構エンジニアリング株式会社により共同開発（特許取得済み）された新しい計測器であり、現在までの間に、NEXCO関係21工事（約120個）の実績を有している。



Mリングの施工状況（位置図）

（計測機器の設置頻度は、のり面全体の5%を基本としている）

また、1箇所あたりの計測費用については、従来型リフトオフ試験と比較して約1/10程度となっており、また長期耐久性については市販ロードセルよりも長期耐久性を有している。

7. 長期安定性の確認（まとめ）

本計測器の開発初期に設置したMリングセンサーについて、設置から約8年が過ぎた今年2月に追跡調査を行った。設置箇所は、松山道（愛媛県西予市）切土のり面であり、冬期には数回の通行止が行われるなど、計測センサーの設置環境としては厳しい地域である。下表にアンカー緊張力の経年変化のグラフを示す。

測定結果、550KNを示しており、設計緊張力523KNから約5%程度の差違となった。経年的な変化を見ると設置初期の頃に一時的な値の減少があるものの、その後の推移に大きな変動は見受けられない。また、Mリングセンサー本体にも大きな腐食や亀裂等は見受けられず、良好な状況で稼働していると判断される。

