

小型軽量ジャッキを用いたリフトオフ試験事例とアンカー維持管理に関する提案

(株)藤井基礎設計事務所 ○山田 幸一

〃 藤井 俊逸

(株)相愛 常川 善弘

1. はじめに

アンカー工は、斜面や各種構造物の安定のために数多く施工されており、各方面で広く利用されている。昨今では、各種構造物の老朽化が問題となり、建築構造物の点検保守により持続可能性を高めることが重要と考えられ、「造る時代」から「維持管理の時代」へと移行してきたと言われている。アンカー工においても例外ではなく、腐食や劣化による機能低下が問題となっている。

アンカー工の管理において、その健全性としてのアンカー力は目視では分からないため、リフトオフ試験により現在の張力を測定することが必要となる。従来より、アンカーの有効緊張力を求める方法として、センターホールジャッキによるリフトオフ試験が行われている。今回、これと異なる小型軽量化したジャッキを用いたアンカーリフトオフ試験¹⁾について調査事例を挙げて紹介する。

また、これらのアンカー健全性評価を通して、施設台帳や点検カルテの整備や点検手法の確立が不十分であるとも感じた。ここでは、アンカー維持管理の方法について、提案としてまとめる。

2. リフトオフ試験

リフトオフ試験は、現在かかっている荷重(緊張力)より大きな荷重でアンカー体を引っ張ることにより、受圧板からアンカー頭部の定着具が離れ始め、その荷重を確認することで、現在アンカーにかかっている緊張力を確認する試験である。図-1に示すように変位-荷重曲線における変化点から、現在のアンカー緊張力(残存引張り力)を確認することができる。

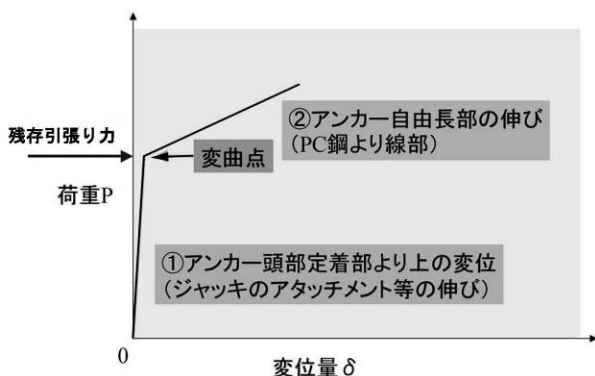


図-1 変位-荷重曲線

(1) 従来方法

リフトオフ試験は、従来一般的には、センターホール

ジャッキが使用されている。この方法では、機器が大きく重いため、クレーン等による機器搬入出が必要で、場合によっては道路の通行止め等が必要となり、時間、コスト等がかかる。加えて、アンカー工は各社から数多くの種類のものが出されているため、試験時にアンカー形状にあった試験機器を各メーカー等からレンタルする必要がある。

また、センターホールジャッキでは、鋼棒のテンションバーを介して載荷を行っているため、このテンションバーに伸びが生じることが原因となって、実際の変位量よりもジャッキのストローク量が大きくなる。

(2) サームジャッキ

サームジャッキによるリフトオフ試験は、アンカー工の健全性評価に必要なデータを安全かつスピーディーに収集できるよう、軽量、コンパクトに設計された新型メンテナンスジャッキである。図-2にサームジャッキ構成要素と設置状況を示す。軽量なため、クレーン作業を必要とせず人力でも運搬できる。その他に以下のような特徴を持つ。

- ・アジャスターにより多様なアンカーに対応できる
- ・低ストロークで必要な変位量を載荷・除荷できる
- ・調査時に発見した緩みや過緊張をその場で調整可能



図-2 サームジャッキ構成要素と設置状況

3. 調査事例

SEEE218本中23箇所ですームジャッキによるリフトオフ試験を実施した。本地では、既設ロードセルで設計アンカー力を超えるアンカーが確認されており、法尻の水路にも変状を生じていた。

試験の結果、23箇所中7箇所です過緊張状態、うち3箇所です120%以上、逆に8箇所では80%以下の緊張力不足であった。図-3にリフトオフ試験で得られた残存引張り力の分布(設計アンカー力に対するパーセント)を示す。

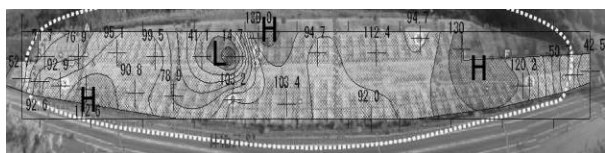


図-3 残存引張力の分布

水路に変形を生じながらも、アンカーが破断していないのは、定着部のグラウトと地盤の間でせん断ズレ現象が発生して、現在作用しているアンカー力が周面摩擦抵抗の最大値と釣り合っているためと考えられる。

また、リフトオフ試験による残存引張力と既設ロードセル値とはほぼ同じ値を示しており、ロードセルの有効性も確認できた。

本現場においては、ロードセル等の連続的な測定を継続中であり、アンカー増し打ち等も視野にいて監視しているところである。

4. 提案

アンカー工の維持管理に関し、グラウンドアンカー設計・施工基準²⁾において、「責任技術者が定期的に点検、観測および計測を行い、必要に応じて補修、再緊張、アンカーの増し打ちあるいは緊張力緩和などの適切な対策を講じる」と示されている。しかし、現在まで数多く施工されたすべてのアンカー工に対し、維持管理が十分行われているとは必ずしも言えないと考えられる。以下に必要と考えられるアンカー点検内容を整理し、若干の提案を述べる。

(1)アンカー台帳の整備

例示した調査事例以外の現場で、旧タイプアンカー施工箇所において、アンカー諸元等の設計・施工時資料がないことがあった。異常が発覚した時にまず重要なのは設計・施工内容であり、それが不明な場合は調査・解析からやり直さなくてはならなくなる。まずは、当初の諸元や点検記録を含むカルテの記録・保管が最も重要である。

(2)定期的な点検

グラウンドアンカー維持管理マニュアル³⁾では、アンカーの点検として、初期点検、日常点検、定期点検、異常時点検に分類されていて、それぞれに点検頻度や点検項目が示されている。これらを参考に施設ごとに計画的・継続的な点検を実施する必要がある。

(3)定期的なリフトオフ試験

定期点検で異常がある場合には、健全性調査を行う必要がある。リフトオフ試験は、その点検項目の1つであるが、特に重要度の高い施設においては、2～3年に1回のリフトオフ試験の実施による残存引張力の確認が望まれる。

(4)ロードセルの設置

施工後のアンカーを維持管理するためには、ロードセ

ル等の荷重計測は重要であり、施設の重要度やアンカー総数に応じた割合で荷重計を設置しておく必要がある。荷重計自体の耐用年数の問題もあるため、定期的なリフトオフ試験と併用して、荷重計の有効性の確認を行うことが望ましい。

(5)ロードセルデータの観測

設置したロードセルデータを定期的あるいは連続的に測定することは、異常を示すアンカーの維持管理手法として有用な手段である。特に、設計アンカー力以上の残存引張力を示している場合には、いつ破断して甚大な被害を及ぼすか分からない状態である。例えば、表-1に示すように、残存引張力に応じた観測頻度を設定してモニタリングを実施し、危険性がある場合には、早期に対策を講ずる必要がある。合わせて、伸縮計などにより直接地盤変動を監視することも重要である。

表-1 ロードセルデータの観測頻度提案

残存引張力	観測頻度
初期緊張力以下	1年に4回
設計アンカー力以下	連続観測で月1回データ整理
設計アンカー力以上	リアルタイム配信

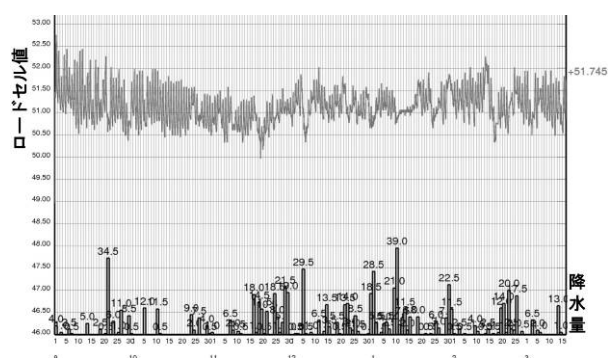


図-4 ロードセルの連続観測事例

5. おわりに

アンカーの機能低下が生じると、大規模な崩壊が再発する危険性があり、その場合には、被害は甚大なものとなり、対策工事也大規模となることが予想される。それらを未然に防止するためには、アンカー工の維持管理としての定期点検が必要であり、異常がある場合には、程度に応じたモニタリングが必要である。

小型軽量ジャッキによるリフトオフ試験は、作業効率が良いため、定期的な緊張力測定にも適した方法である。

《引用・参考文献》

- 1) 地盤工学会：土と基礎，Vol.55，No.4，pp.39～41，2007.4.
- 2) 地盤工学会：グラウンドアンカー設計・施工基準，同解説，p.181，2000.3.
- 3) 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，pp.27～43，2008.7.