

維持管理の低減を試みたグラウンドアンカー工の提案

株式会社コスモ建設コンサルタント 正会員 ○小村 徹

1. はじめに

グラウンドアンカー工は、切土のり面の地すべりや崩壊対策に多用されている。しかし、近年、公共インフラにアセットマネジメントが取り入れられるなど、社会資本に対する維持管理の重要性が指摘されている。本論文で取り上げるグラウンドアンカーにおいても例外ではなく、老朽化や耐力不足は避けられないものと考えられる。このような中で、本論文では主に地すべり対策で用いられるグラウンドアンカーの課題をまとめ、これらの課題を補ったアンカー構造の提案ならびに施工事例について紹介するものとした。

2. 恒久対策としてのグラウンドアンカー工の課題

恒久対策として計画されたグラウンドアンカー工の課題を以下に示す。

(ア) 設計上の課題

- アンカー力の作用位置の問題：アンカー力は、計算上ではすべり面に作用するものとしているが、実際には地表面に集中荷重を与え、分散した荷重がすべり面に作用する。
- アンカー緊張力の問題：特に引き止め効果を期待する場合に、アンカー緊張力によって、すべり面の強度を低下させる可能性がある。

(イ) 構造上の課題

- アンカー頭部への応力の集中：グラウンドアンカーはアンカー頭部に応力が集中する構造となっているため、破断に対するリスクが高い構造となっている。
- 地盤強度低下による受圧板の不安定化：風化や侵食によって地表面の強度が低下することにより、アンカー受圧板が不安定化する。
- アンカーの伸び：アンカー自由長の違いなどによる伸び量の違いにより、1本毎に作用する荷重が異なる。

(ウ) 維持管理上の課題

- 埋設されたアンカーの長さ：台帳など資料が残っていない場合に、長さが特定できない。特にPC鋼より線の場合は、非破壊試験など

による長さの特定ができない。

- テンドンの補修：アンカーのテンドンは地中に埋設されているため、容易に補修ができない。

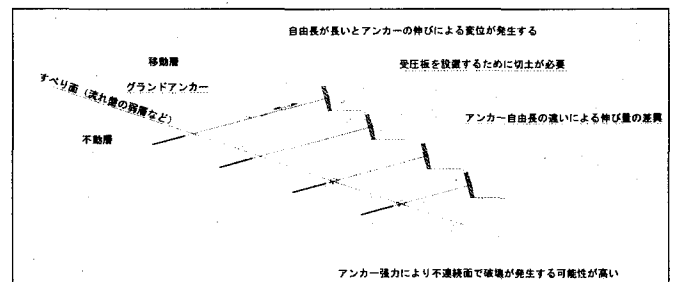


図-1 グラウンドアンカー工の課題

3. 維持管理に配慮したアンカー工の提案

前述のグラウンドアンカーの課題に対応するために、補強土工で多用されている鉄筋挿入工と同様な構造を用いたアンカー工法（以下鉄筋挿入式アンカー工と称する）の提案を行った。以下に、鉄筋挿入式アンカーの特徴について述べる。

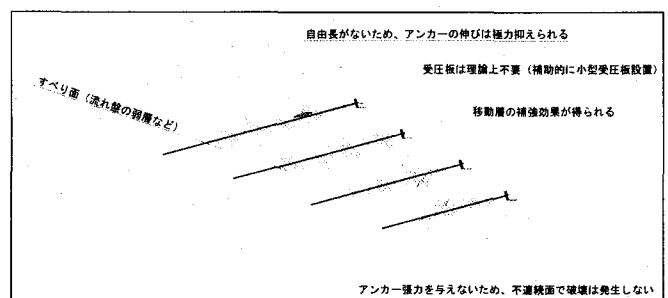


図-2 全面接着式アンカーの特徴

- 全面接着：グラウンドアンカーの自由長部を接着して、移動層自体を受圧構造と見立てた。自由長をなくすことにより、アンカーの伸びを抑制できる。
- 無緊張：全面接着式であるため緊張はできない。そのため、アンカーの緊張による抑止効果の調整ができない反面、緊張に関する維持管理が不要となる。
- 受圧板不要：移動層が受圧構造となるため、原則として受圧板が不要となる。受圧板の制約がなくなることにより、斜面勾配とアンカー打設角度の関係や斜面方向とすべり方向の不一致

などの問題に容易に対応できることとなる。

- **P C鋼棒の採用**：無緊張でも即時にアンカー効果が発揮できるようにP C鋼棒を採用した。鋼棒を採用したことにより、任意の位置にひずみゲージの貼り付けることができ、容易に軸力が測定できる。

4. 鉄筋挿入式アンカーの施工事例

前述した鉄筋挿入式アンカー島根県東部に分布する布志名層（新生代第三紀中新世の堆積岩）の地すべり対策に用いた。この地すべりの特徴は、比較的新鮮な砂岩中に弱層（数ミリから数センチ厚の泥岩層）を挟んでおり、流れ盤構造による層すべりであった。そのため、弱層を挟んで移動層と不動層が綱引きをするようなアンカー効果が得られるものと考えられた。

当事例では、アンカーの効果や維持管理の観点から、アンカー軸力計を設置している。図-3にアンカー軸力計の設置位置を示す。

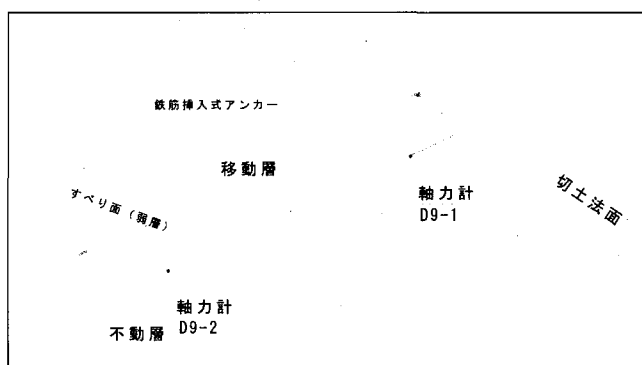


図-3 アンカー軸力計設置位置

アンカーの軸力を測定することにより、移動層と不動層のアンカー効果が把握できる。当事例ではすべり面付近（D9-2）と受圧板直下（D9-1）

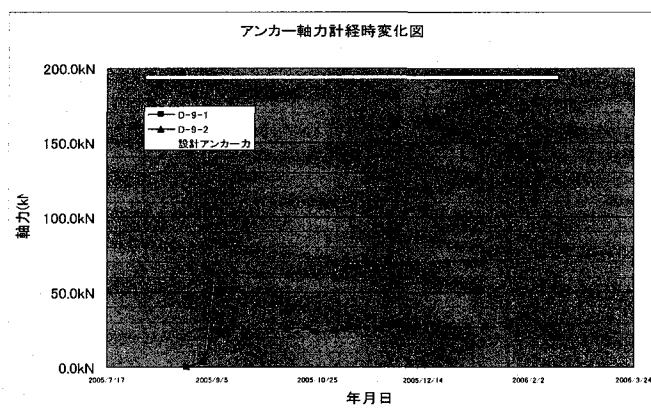


図-4 アンカー軸力計経時変化図

の2箇所にアンカー軸力計を設置した。図-4の経時変化図でわかるように、アンカー軸力のうち移動層で60%、受圧板で40%受け持っていることがわかる。また、設計アンカー力に対して、約40%のアンカー力が作用していることもわかる。なお、現時点では施工後約半年が経過しているが、動態観測などから、健全に推移していることを確認している。

5. 鉄筋挿入式アンカー工の問題点および課題

現時点で得られている鉄筋挿入式アンカーにおける問題点および課題について以下に述べる。

- **移動層の評価**：移動層に相応の定着力が必要となる。そのため、予測される強度低下を見込んだ設計が必要となる。
- **確認試験の適用**：アンカーに確実にアンカー力が備わっていることの証明が必要であるため、適切なアンカー試験方法を確立する必要がある。
- **加圧注入**：特に移動層において加圧が掛かりにくい場合、加圧注入に関する構造や手順を検討する必要がある。

6. おわりに

グラウンドアンカーは斜面对策の特効薬として重宝されている。しかし、永久構造物として捉えた場合には、維持管理の問題を解決しなければならない。今後は維持管理の視点をもって、より一層効率かつ効果的な手法を提案していきたいと考えている。

謝辞

本論文をとりまとめるに際しては、鉄筋挿入式アンカーに関する資料を提供いただいた島根県出雲土木建築事務所にお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 社団法人地盤工学会：グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説 2000
- 2) 日本道路公団：切土補強土工法設計・施工指針 2002