

等付着型アンカーの設計法概要

Overview of the Design Method for Uniform Adhesion-Type Ground Anchors

三田和朗（長寿補強土株式会社）

Kazuro MITA(Choju Reinforced Soil Co., Ltd.)

キーワード：等付着型アンカー,グラウンドアンカー,アンカー機構

Keywords: Ground Anchors with Uniform Bond Stress, Ground Anchors, Anchor Mechanism

1. はじめに

等付着型アンカーとは、引張型アンカーや圧縮型アンカーと区別するために命名したアンカー機構である。受圧板や自由長部が無くとも抑止効果が得られるので従来のアンカーの考え方とは異なる。

図-1 に中村（1985）が示したグラフを簡素化して示した。従来型アンカーでは、アンカー体の一部に過大な応力が集中し、引張型では浅部側から、圧縮型では深部側から他の部分に破壊が進行する逐次破壊が起きるとされている¹⁾。

この課題を解決するために、アンカーテンドンの先端を深部の不動地盤に固定し、自由長部が無いテンドンを緊張状態を維持したまま、グラウト注入する（PAT 7197098）。2～10 時間で必要な圧縮強度が得られるグラウト材を使用することで、グラウト材固結後は定着部から地表付近までプレストレス状態

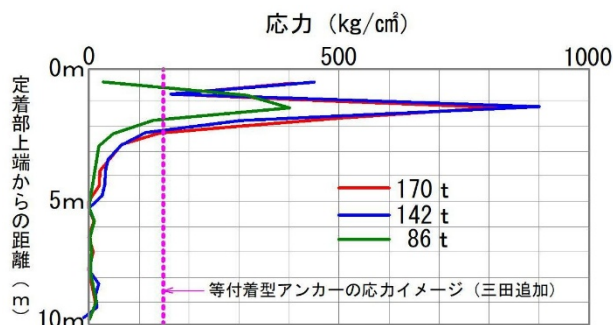


図-1 アンカー応力計測結果

中村浩之（1985）アンカー工の概論（その2）

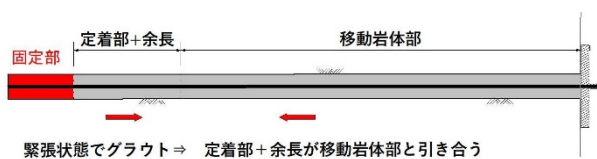


図-2 等付着型アンカーの構造

の構造物が地盤中に出来上がり、従来型アンカーのアンカー体に発生する逐次破壊を避けることができる²⁾。

2. 適用法

2.1 縦断方向

等付着型アンカーを風化岩地すべりに適用する場合のモデルを図-3 に示す。図で深部定着部と記載した箇所は、従来型アンカーの定着部に相当し、浅部定着部とした部分は、地すべり土塊（移動岩体）の内部に造成した定着部である。

各アンカーの許容引張り力 T_a は、深部の引抜き抵抗力和、浅部の引抜き抵抗力+受圧板の支持力と、アンカー材の強度のうち最小値となる。

$$T_a = \min(T_{sa}, T_{1pa} + T_{oa}, T_{2pa})$$

T_{1pa} ：浅部定着部の引抜き抵抗力

T_{2pa} ：深部定着部の引抜き抵抗力

T_{oa} ：受圧板の支持力

T_{sa} ：アンカー材の強度

この計算の仕方は、補強土工の計算手法と同じである。図-3 では、アンカー①～③は浅部定着部の

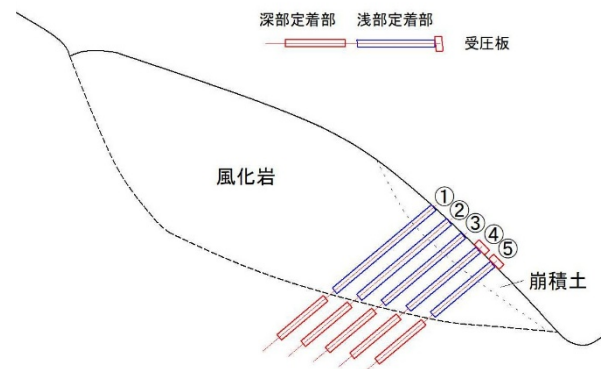


図-3 適用模式図

区間が長いので、十分な $T1pa$ が得られ受圧板は不要となる。アンカー④と⑤は浅部定着部の区間が短いので、崩積土の地表面に受圧板を配置し、 $T1pa + Toa$ で、引き抜けに抵抗する。従来型アンカーでは、受圧板の支持力のみで移動土塊の滑動力に抗する必要があるが、本アンカーでは、浅部定着部の引抜き抵抗力を受圧板の支持力から差し引くことが出来るので、受圧板は小型のもので良い。

2.2 横断方向

等付着型アンカーを適用する場合の地すべり横断面の模式図を図-4 に示す。一般的に地すべり側部では、すべり面形状や地質状況が不明な事が多く、さらに側部の地質は地すべり中央部より不良であることが想定される。等付着型アンカーの設計力は、移動土塊の周面摩擦抵抗や定着長に左右されるため、地すべり側部では、設計の信頼性が低下する。

そこで、等付着型アンカーの施工範囲としては、側部土塊を避け、主測線を中心とした信頼できる区間に施工する方法が考えられる。そのため、各アンカーの設計力は、施工現場全体で幅全体に施工する場合と同等の抑止力になるように1本当たりのアンカー力は割り増しする必要がある。もし、等付着型アンカーを側部や移動土塊が薄い地すべり最末端に施工する場合は、従来型アンカーと同サイズの受圧板が必要となり、場合によっては短い自由長部も必要となる。あるいは、地すべり土塊の滑動を抑止し

た上で、側部と末端の地すべり土塊が薄い部分には、補強土工を施工するなどの対処法が考えられる。

3. 適用の効果

等付着型アンカーを適用した場合下記のメリットがある。

- ① 定着部の逐次破壊が起きない。
- ② 地すべり土塊の浅部定着部で十分な抵抗力が得られる場合は、受圧板は不要である。
- ③ 受圧板背面のテンドンが地盤に固定されているので受圧板の沈下が起きにくい。
- ④ テンドンが全区間に亘って地盤と付着しているためリラクセーションは起きない。
- ⑤ 受圧板を使用しない場合や小型化する場合は、初期建設コストの削減も可能となる。
- ⑥ ステンレス材など高耐久性素材と組み合わせることにより従来型アンカーでは実現困難な長期的な耐久性を確保できる。

4. おわりに

等付着型アンカーは従来型アンカーと機構が異なるため、設計手法を新たに設定する必要がある。例えば、現時点では、浅部定着部の安全率を従来型アンカーの定着部の安全率と同じ 2.5 としているが、実際には極限状態でも受圧板に荷重が作用することは無い。現在のアンカーの規格を延長するだけでは無く、本アンカーの機構に合った設計法を検討する必要がある。

この他にも課題は多いが、メンテナンスフリーを実現できる工法なので、今後、実験や解析などを重ね設計手法の適性化を図る予定である。

引用文献

- 1) グラウンドアンカー設計・施工基準，同解説地盤工学会 2012 PP.158～159
- 2) 三田和朗・奥園誠之（2024）耐久性能が高い等付着型アンカーの実用化 第12回土砂災害に関するシンポジウム論文集 PP.156～160

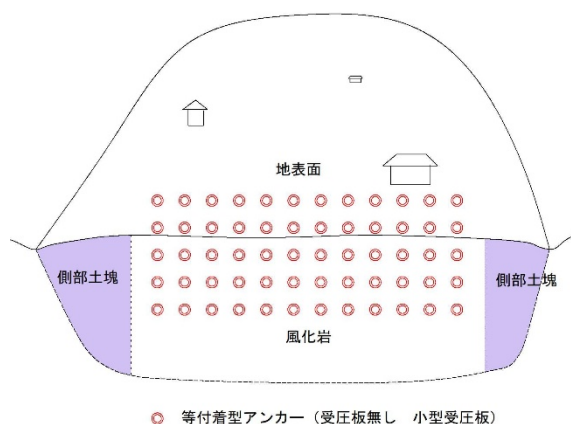


図-4 横断断面模式図