

アンカー基本試験によるアンカー定着地盤の再評価に関する一考察

応用地質株式会社 正会員 ○堀田 智昭

1. はじめに

地すべり抑止対策として設計するアンカー工は、地質調査、地すべり調査・解析をもとに規模・配置を決定している。特に重要となるアンカー定着位置は、すべり面を貫き、良質な地盤を選定することが多く、設計初期の段階では、アンカー基本試験結果を反映させた設計は少ない。本稿は、古い地すべり土塊内に発生するすべり崩壊の抑止を目的として設計したアンカー工において、アンカー基本試験を実施し、アンカーの定着位置を再評価するとともにアンカー基本試験を実施することで得られる効果を考察する。

2. 崩壊地の地質性状

アンカー工の設計対象とした崩壊は、古い地すべり土塊の末端に位置する急斜面で発生した。古い地すべりは、数万～十数万年前に発生したもので、地盤伸縮計、パイプひずみ計観測では変位が認められなかったことから、現在は活動していない。この崩壊地の地質性状は、ボーリング調査・地質解析の結果、以下に示す3つに区分した。区分した地盤は、図-1に示すコア写真の状況となっている。

【区分1】

- ・土砂状を呈す風化岩。
- ・礫間を流入土砂が充填。
- ・砂岩礫は硬質。
- ・本来の岩盤組織が失われる区間が大半を占める。

【区分2】

- ・部分的に土砂状を呈す風化岩。
- ・砂岩礫は硬質。
- ・部分的に本来の岩盤組織を残すが、ジグソー状に乱れる。

【区分3】

- ・堅岩主体。
- ・割れ目沿いに風化が進行。
- ・割れ目沿いに流入粘土あり。
- ・岩盤組織の乱れはない。

3. アンカー基本試験結果

アンカー基本試験は、図-2に示す破線丸囲みの範囲にある区分1に分類した土砂状の風化岩層で実施した。当初設計では良質な地盤の区分2を定着地盤として設定していたが、すべり面を貫通してからのアンカー自由長が長くなり、不経済となっていた。このため、アンカー基本試験により地すべり土塊と同じ性状となる区分1が定着地盤として利用できるか確認することとなった。

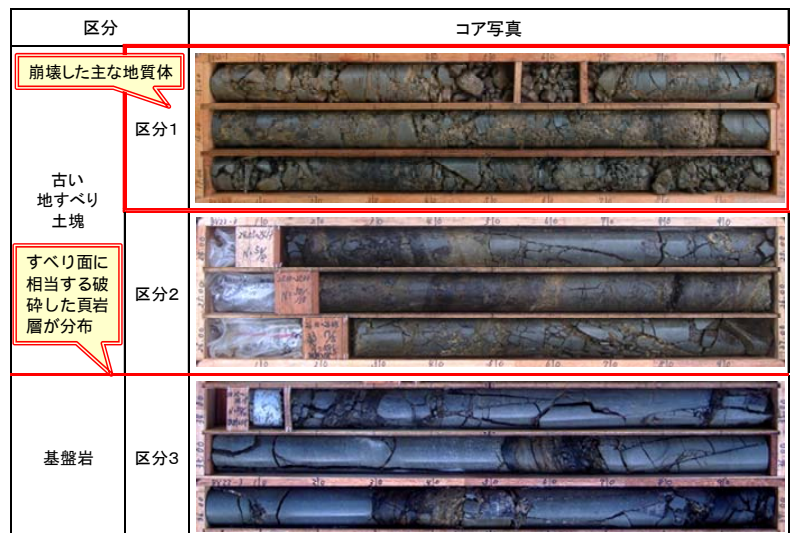


図-1 崩壊地の地質区分とコア写真

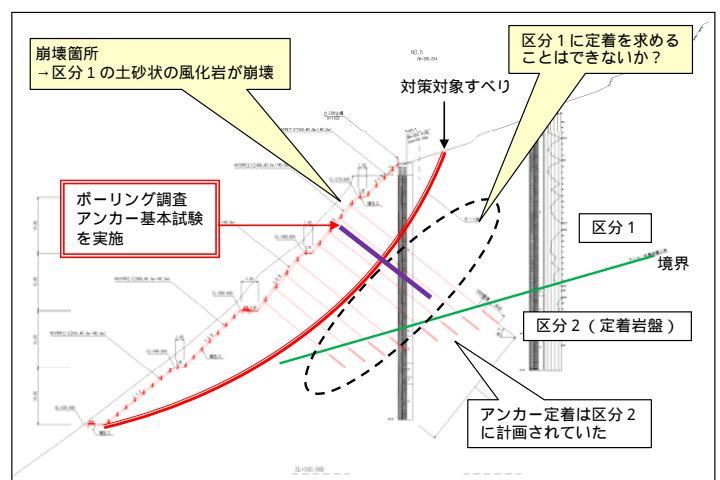


図-2 基本試験実施位置概略図

キーワード アンカー工, 基本試験, 斜面崩壊, 極限周面摩擦抵抗

連絡先 〒791-8013 愛媛県松山市山越4-4-33 応用地質株式会社 四国支社 TEL 089-925-9516

1サイクル	40 ⇄ 90 ⇄ 140 kN	赤文字は新規荷重
2サイクル	40 ⇄ 90 ⇄ 140 ⇄ 190 ⇄ 240 kN	
3サイクル	40 ⇄ 140 ⇄ 190 ⇄ 240 ⇄ 290 ⇄ 340 kN	
4サイクル	40 ⇄ 140 ⇄ 240 ⇄ 290 ⇄ 340 ⇄ 390 ⇄ 440 kN	
5サイクル	40 ⇄ 140 ⇄ 240 ⇄ 340 ⇄ 390 ⇄ 440 ⇄ 500 ⇄ 560 kN	

図 - 3 基本試験の荷重サイクルパターン

基本試験は図 - 3 に示す 5 段階の荷重サイクルパターンで、図 - 4 の装置を用いて実施した。

図 - 5 に示す塑性変位曲線では、4 サイクル目の荷重荷重 440kN までは緩やかに変位が累積していたが、5 サイクル目の荷重荷重 560kN 時に塑性変位量が増大した。この時点で定着部は降伏したものと判断し、極限引抜荷重 P_{max} は、4 サイクル目に確認した 440kN とした。

4. アンカー定着地盤の極限周面摩擦抵抗の評価

アンカー基本試験を実施した区分 1 の極限周面摩擦抵抗 τ は、次式より 0.8N/mm^2 と算定した。

$$\begin{aligned}\tau &= P_{max} / (\pi \times d_A \times l_A) \\ &= 440 \times 10^2 / (\pi \times 116 \times 10^2 \times 1.5) \\ &= 0.805\text{N/mm}^2 \\ &0.80\text{N/mm}^2\end{aligned}$$

区分 1 は、土砂状の風化岩であるが、開口割れ目沿いに土砂が充填しており密実であり、岩片は硬質であることから、表 - 1 に示す岩盤の種類では風化岩に該当し、極限周面摩擦抵抗は $0.6 \sim 1.0$ と評価できる。区分 1 の基本試験値は、この範囲内にあり、地質性状から評価する値と差異がないことから妥当な結果と評価できる。

5. おわりに

基本試験の結果、アンカー定着位置は、当初設計時に設定していた区分 2 に求める必要が低く、区分 1 において十分な周面摩擦抵抗を確保することできる。よって、アンカー定着位置はすべり面を貫いた区分 1 に変更した。

アンカー定着位置が当初設計に比べ浅い位置となったことから、アンカー自由長が短くなり、工事コストの縮減に寄与する一例となった。アンカー工設計の際には、確実な定着地盤の把握と設計精度の向上のため、設計段階におけるアンカー基本試験の実施を進めていきたい。

参考文献

- 1) 社団法人日本道路協会：道路土工 切土工・斜面安定工指針（平成 21 年度版）
- 2) 公益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

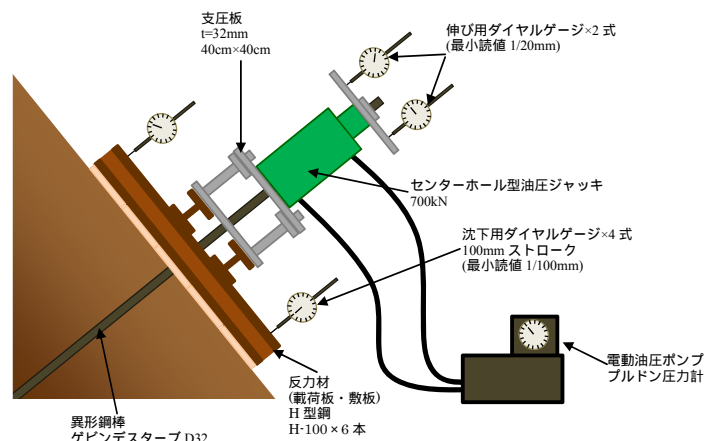


図 - 4 基本試験装置概要図

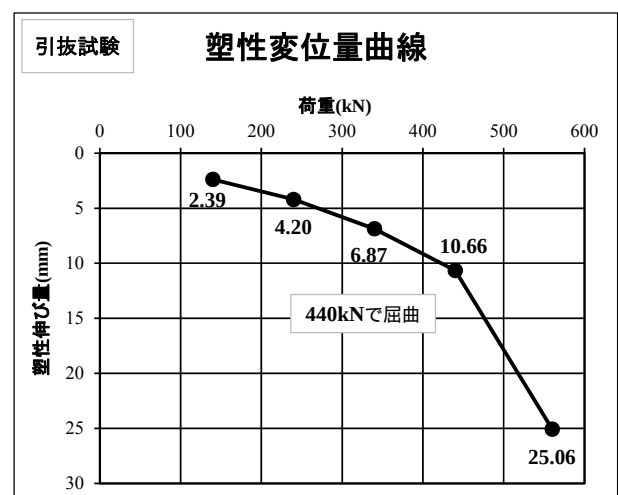


図 - 5 塑性変位量曲線

表 - 1 アンカーの周面摩擦抵抗 ¹⁾²⁾

岩盤の種類		周面摩擦抵抗(N/mm ²)
岩盤の種類	硬岩	1.5 ～ 2.5
	軟岩	1.0 ～ 1.5
	風化岩	0.6 ～ 1.0
	土丹	0.6 ～ 1.2
砂礫	N値	10 0.10 ～ 0.20
		20 0.17 ～ 0.25
		30 0.25 ～ 0.35
		40 0.35 ～ 0.45
		50 0.45 ～ 0.70
砂礫	N値	10 0.10 ～ 0.14
		20 0.18 ～ 0.22
		30 0.23 ～ 0.27
		40 0.29 ～ 0.35
粘性土		1.0c
		(cは粘着力)