

III-306

斜面を包むアンカーによる斜面安定模型実験

大成建設技術研究所 正会員 川崎宏二

〇 中西 章

土木設計部 橋本 功

1. はじめに

小さな削孔径で大きな抑止力を発揮できる事や土地の有効利用を図る事等から、斜面安定工法としてアンカー工法が用いられる事が多い。一方、工事費削減という点からデッド・アンカーの様なプレストレスを与えないアンカーも出現して来ている。ところが、先に行なった実験の結果から、後者の場合、前者と比較して斜面が変形をして初めて効果を発揮する事が、明らかになった。^{*1)}そこで、同じように斜面の変形を許す事が避けられないならば図-1の様に斜面をアンカーで包み、斜面が変形してからアンカーが効き始め、最終的な崩壊に至らないのではないかと考え、以下に示す斜面の安定を調べる為の実験を行なった。

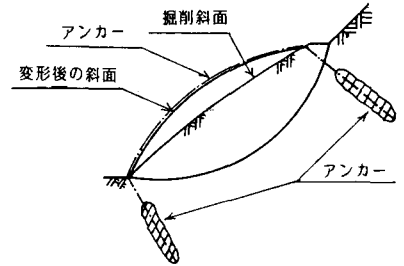


図-1 方法の説明

2. 実験方法

図-2に示す様に、奥行60cmの底面を円弧とした木箱に砂を詰め、縦方向に両端を固定した2本のピアノ線（φ 0.5 mm）を配置し、所定の初期導入力を与えてから木箱の一方を吊り上げて滑り面を次第に傾斜させて行き、その時のピアノ線の荷重の変化と円弧上端の滑り量を調べた。鉛玉をベンチで挟んで潰す事によりピアノ線の固定をし、ピアノ線の荷重の変化は簡易ロードセル（直径 2.8cm、肉厚 1.6mmのアルミパイプを輪切りにし歪ゲージを貼付したもの）にて読み取った。使用した砂は表乾状態の4号珪砂で、自然落下した砂をコテで軽く押え付けた。乾燥状態の4号珪砂の性質は表-1に示す通りである。斜面の勾配は1:1.3とし表面に若干の曲面を付けて、アンカーの横方向の分力を期待した。斜面上には幅 3cm、厚さ 3mmのゴム板を置き、ゴム板上にピアノ線を配置した。ゴム板の間の砂の抜け出しはビニールシートにて防止した。最初に、ピアノ線を配置しない場合で何cmの吊り上げ量で滑りを生ずるかを調べ、次にピアノ線1本当当たりの初期導入力が100gf、500gf、1,000gfの場合について土塊の滑りの状況を調べた。

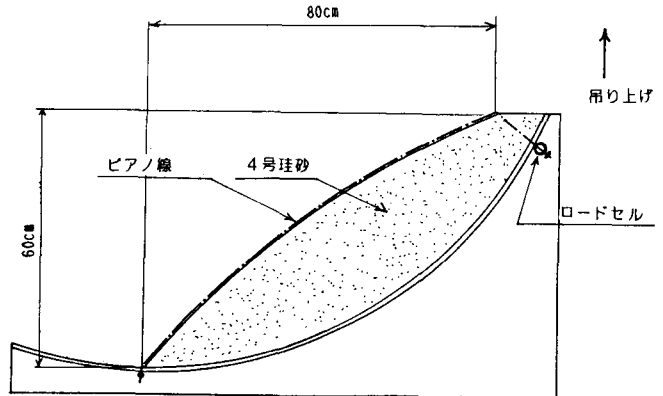


図-2 実験概要図

表-1 4号珪砂の性質

比 重	2.5
単位体積重量 (gf/cm ³)	1.25
粒 径 (mm)	0.44 ~ 0.86
最大間隙比	0.821
最小間隙比	0.602
安息 角 (度)	約42
粘着力 (Kg/cm ²)	0

3. 実験結果とその検討

ピアノ線を配置しない場合、土塊が滑り始めたのは吊り上げ量が24cmの時で、この時の内部摩擦角を逆算

すると $\Phi=40.6^\circ$ であった。次に、斜面上をピアノ線で包んだ場合、初期導入力の大きさに関係無くピアノ線が無い時と同じ吊り上げ量で滑りを生じ始め、土塊が移動するのに応じてピアノ線の荷重は増加した。最終的には、45cmまで吊り上げたがピアノ線の荷重及び土塊の移動量はいずれの初期導入力の場合でもほとんど同じであり、土塊が移動しても全体の崩壊は生じていない。図-3～5は、これらの吊り上げ量とピアノ線の荷重及び円弧上端の滑り量との関係を示している。この内、1,000gfの初期導入力の場合には、一旦荷重が200gfまでダウンした後で再び荷重が増加している。これは、アンカーの横方向分力を期待したにも拘らず、突起等に局部的に分力が作用する箇所が存在し、力のバランスが崩れたものと考えられ、なるべく滑らかで曲率の小さな表面とする事により、大きな抵抗力を期待できる。しかし、最終的な抑止効果を考えた場合、必ずしも初期導入力を与える必要は無いと言えよう。

図-6は、既報^{*1)}の斜面に直角にアンカーを打設した時の結果を示している。アンカーは2列3段で打設計6本のアンカー各々に500gfの初期導入力を与えた時の荷重変化である。図中の上、中、下はピアノ線の設置高さを示している。45cmまで吊り上げた時、斜面に直角に打設したアンカーの場合の土塊の移動量は、斜면을アンカーで包んだ場合とほとんど同じであった。これに対して、アンカーの総荷重について見ると前者の場合約9,200gf、後者の場合約4,000gfである。したがって、斜면을アンカーで包む事により半分以下のアンカー力で良い事になり、斜面の下方に被害を与える事無く、斜面の一応の安定をより少ない工事費で保つ事ができると言える。

4. まとめ

以上の結果をまとめると次の通りである。

- (1) 斜面を包み込むように配置されたアンカーによって土塊の滑りは抑制され、全体の崩壊を防ぐ事ができる。
- (2) この様なアンカーに初期導入力を前もって与えておく効果は薄い。
- (3) 斜面に直角にアンカーを打設する場合と比較して、全体のアンカー力を減らす事ができる。

この結果は、あくまでも室内のモデル実験によるものであり、より大きなモデル、あるいは現場実験等でその効果を確認していく必要がある。

参考文献

*1) 川崎、中西、橋本：斜面安定工法に於けるアンカー工法の一考察，第21回土質工学研究発表講演集，

1986, 6

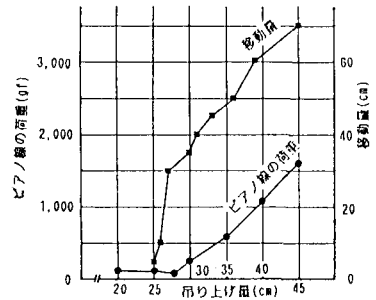


図-3 100gf の場合

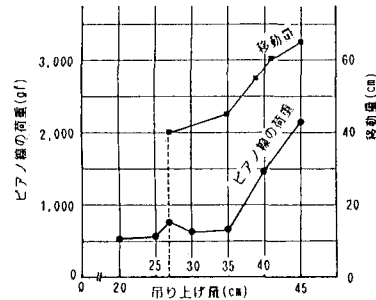


図-4 500gf の場合

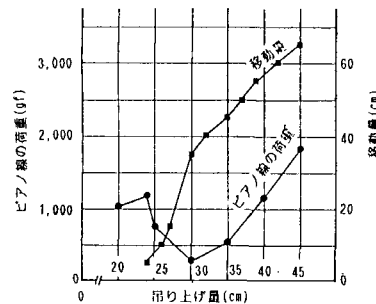


図-5 1,000gf の場合

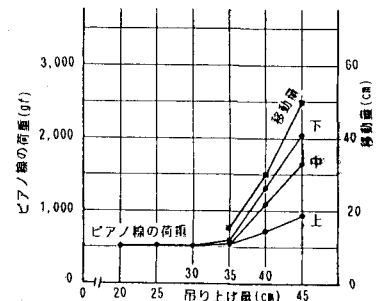


図-6 500gf の場合(斜面直角)