

傾斜地用擁壁について

関西大学工学部 西田一彦
 榑ホクコン 松井輝峰
 ○榑ホクコン 田中 純

1. まえがき

ここ数年の都市化に伴い、宅地造成や道路建設などの工事が風化残積土地帯の丘陵地でも行われている。そして、この様な場所では土留のための擁壁が必ずといっていいほどよく用いられる。しかし、一般に用いられる擁壁は平地用に開発されたものであり、支持地盤の不安定な傾斜地に適するとは限らず、その結果、あまり効果が発揮されない場合もある。この様な現状にかんがみ、風化残積土地帯の傾斜地に適する擁壁（以後補強擁壁と呼ぶ）の開発を進めてきた。以下にそれを報告する。

2. 傾斜地において望ましい擁壁

一般に山地斜面は、表土、風化残積土、軟岩と深部に向かって硬くなる。この様な場所を平地として造成とする場合、従来のL型擁壁は、図-1(a)の様にかかなり硬い所まで掘削するため、安定した地盤を乱すことになる。そこで、この様な風化残積土地帯の傾斜地に適する造成工法として、図-1(b)に示す擁壁の開発を進めてきた。これは、擁壁の屈曲部にアンカーを打設することで、地山の強度を利用し土圧に抵抗させようとするものである。

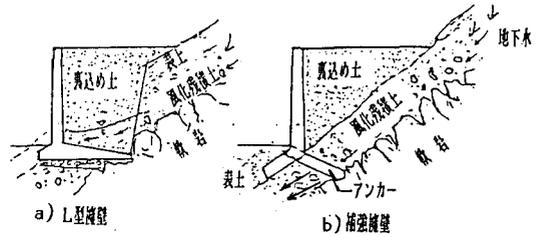


図-1 傾斜地において望まれる壁型のタイプ

3. 実物大擁壁による比較実験

補強擁壁がL型擁壁に比較して、安定性の優れた擁壁であることを確認するために、図-2に示す実験供試体を、プレキャストコンクリートで製作し実験を行った。補強擁壁に取付けるアンカーは鉄製の円管で、長さは300mmと400mmの2種類とし、本数は2本と3本の場合について行った。アンカー内部には、図-3に示す様にひずみゲージを貼り、壁体にはボルトでアンカーを固定した。実験装置として図-4に示す土槽を作り、その中に実験用擁壁を設置した。実験に使用した土は、平均含水比 $w=4.05\%$ 、土粒子の比重 $G_s=2.70$ であり、粒度分布がレキ分6.3%、砂分84%、シルト・粘土分9.7%のものである。単位体積重量は $r=1.62\text{kgf/cm}^3$ で、強度定数は $c=0.23\text{kgf/cm}^2$ 、 $\phi=49^\circ$ であった。裏込め土を十分に転圧し、擁壁の天端付近を水平に引張り天端の変位を測定する。

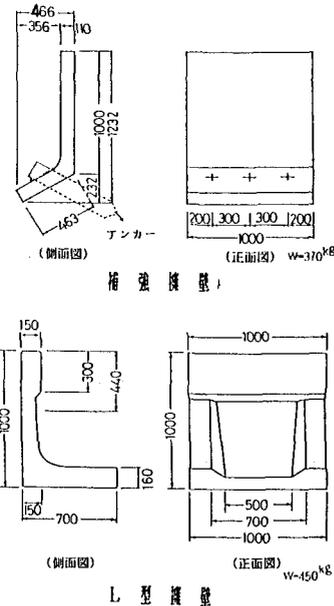


図-2 実物模型の寸法図

KAZUHIKO NISIDA · TERUO MATUI · JYUN TANAKA

引張力を増していくと裏込め土にクラックが発生する。L型擁壁は、クラック発生後に引張力を増しても荷重計の値はあがらないが、補強擁壁は、クラック発生後も引張力をかけると、荷重計の値が大きくなり、あるところで最大引張力を示し荷重計の値があがらなくなる。最大引張力とクラックの位置を表-1に示し、引張力と天端の変位の関係を図-5に示す。

これによるとL型擁壁は、天端の変位が10mmで最大引張力を示すのに対し、補強擁壁は最大引張力を示すときに、天端の変位が60mmにも達する。また、アンカー2本では効果がなく、3本で効果があらわれる。図-6に天端の変位とアンカー内のひずみの関係を示す。これによると、アンカー上部が引張側、下部が圧縮側となり、天端の変位の大きいとき、すなわち引張力が大きくなるにつれて、ひずみも大きくなっている。このことからアンカーが十分に抵抗力を発揮していることがわかる。

アンカーを3本用いた場合、アンカーにかかる荷重をひずみから計算すると、アンカー上部に存在する土の重量とほぼ一致することが確認された。

このことからアンカー3本を用いた場合には、裏込め土が一体化して抵抗していることが推定される。また、大きな変位で抵抗が発揮されるということは、土の変形抵抗が擁壁の安定に十分動員されていることを示すものである。

この実験により、補強擁壁はアンカーの長さの本数を選定することで、L型擁壁に比べて転倒に対する安定性がかなり優れていることがわかる。

これは転倒する場合の回転中心が、L型擁壁では縦壁直下であるのに対し、補強擁壁では底板張出部先端にあり、抵抗土塊の重心位置までの距離が長く、抵抗モーメントが大きいためと考えられる。

今後、施工性などの問題を検討することにより、傾斜地などにおいても、より有効に利用できる可能性があることが明らかとなった。

参考文献

- 1) 吉田信夫：土圧と土圧が作用する構造物の安定、土質工学、第一版、山海堂、P.162、1984

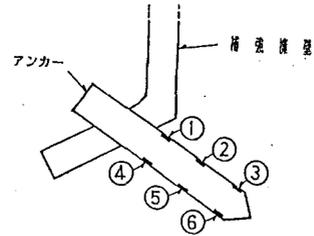


図-3 ひずみの測定位置

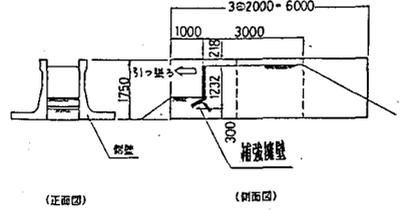


図-4 実物実設用擁壁の設置状態 (単位mm)

表-1 各種擁壁と最大引張抵抗

擁壁の種類	アンカー長 (縦壁側) (cm)	アンカー本数 (本)	最大引張力 (kgf)	縦壁からのクラックまでの距離cm
補強擁壁	40	3	802.5	39-45
	30	3	595	25-34
	30	2	350	.40
L型擁壁	70	-	357.5	80-85

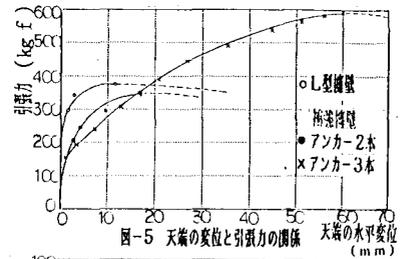


図-5 天端の変位と引張力の関係

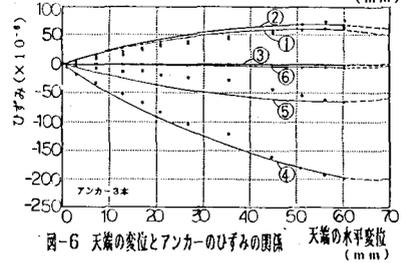


図-6 天端の変位とアンカーのひずみの関係