

補強土擁壁における補強材の引き抜き実験

武蔵工業大学 学○大西 了 学 市川 智史
同上 正 末政 直晃 正 片田 敏行

1.はじめに

補強土擁壁の問題点としては、盛土材が限定されることや盛土材の沈下および壁面の傾きによる補強材の変形・破断などが挙げられる。補強土擁壁工法の設計において、補強材の引き抜き抵抗力の検討は、壁面が垂直な状態を想定しており、壁面が傾いた状態は考慮されていない。しかし、壁面の傾きにより補強材は斜め方向にも引き抜かれると考えられる。本研究では補強材の引き抜き特性を把握するために、水平方向に加え斜め方向に引き抜き実験を実施した。また、補強材の引き抜き抵抗力の増加を期待して新しく 10cm と 16cm の 2 個所に正方形(8mm×8mm)のアンカープレートを取り付けた補強材(以下、連風式補強材(図-3))を用い、その効果について報告する。

2.実験概要

引き抜き実験の模型断面を図-1に示す。試料には豊浦砂を用い、空中落下法により相対密度が80%程度となるように幅30cm×高さ20cm×奥行き20cmの模型地盤を作製した。補強材は、直径2mm、補強材長10cm、16cmの支圧アンカー式補強材(図-2)と連風式補強材(図-3)で、真鍮製のものを使用した。これを地表面から深さ10cmの位置に埋設し、補強材上部の土被りを30cmに想定するため、地盤上面からゴムパックによりCase4,5,6では4.5kPa、それ以外では3kPaの拘束圧を加えた。補強材をスクリージャッキにより3cm程度まで引き抜いた。このとき、引き抜きの際に生じる引き抜き抵抗力をロードセルで、引き抜き量を変位計で測定した。実験条件を表-1に示す。実験は、土槽が水平の状態での引き抜き実験Case1,2,3を行った。次に、補強材を斜め方向に引き抜くために土槽内部の壁面を傾けた場合(図-4,Case4,5,6)、土槽自体を前方に傾けた場合(図-5,Case7,8,9)、後方に傾けた場合(図-6,Case10,11,12)の12ケースを行った。

表-1 実験条件

実験ケース	土槽の状態	引き抜き角度(°)	補強材長(cm)
Case1	水平	0	10
Case2			16
Case3			連風式
Case4	土槽内斜め	10	10
Case5			16
Case6			連風式
Case7	土槽本体斜め(前)	10	10
Case8			16
Case9			連風式
Case10	土槽本体斜め(後)	10	10
Case11			16
Case12			連風式

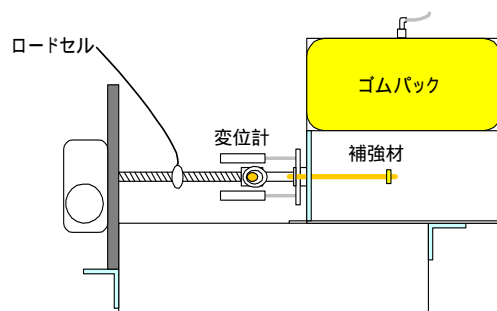


図-1 模型断面図

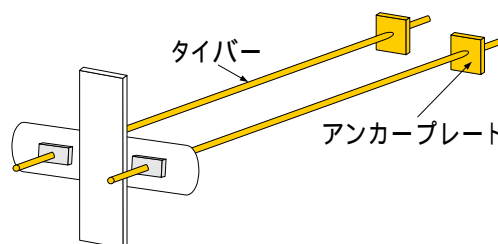


図-2 支圧式アンカー式補強材

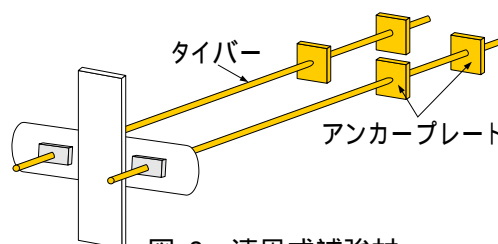


図-3 連風式補強材

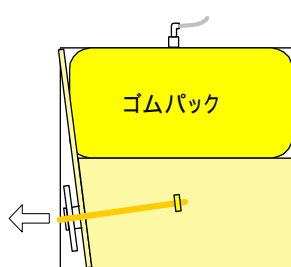


図-4 土槽内斜め

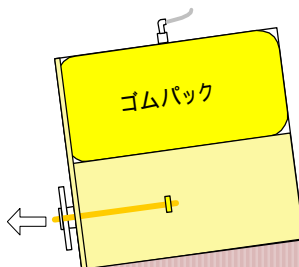


図-5 土槽本体斜め(前)

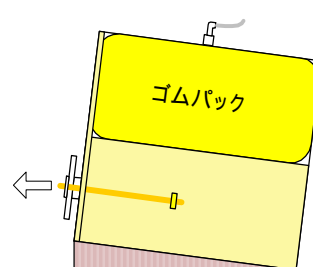


図-6 土槽本体斜め(後)

キーワード：補強土，模型実験，補強材

連絡先：武蔵工業大学 地盤環境工学研究室 〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 TEL & FAX03-5707-2202

3.実験結果

実験結果を(図-7,8)に示す。支圧アンカー式補強材に着目すると、補強材を水平に引き抜いた場合には、ほぼ同程度の引き抜き抵抗を示しており補強材長による影響はほとんど認められない。一方、補強材を斜め方向に引き抜いたとき、水平時に比べ引き抜き抵抗が低減することが確認できた。このとき、壁面を傾けた場合には他に比べ低減量が小さく、後方に傾けた場合や前方に傾けた場合は同程度の値をとる結果となった。また、補強材長の違いによる影響が見られ補強材長が10cmのときよりも16cmの方が20%程度引き抜き抵抗が小さい値を示す結果となった。連風式補強材に着目すると、水平に引き抜いたとき、補強材長10cmと16cmの支圧アンカー式補強材の引き抜き抵抗を足し合わせた程度の値を示す。また、斜め方向に引き抜いたとき、その引き抜き抵抗は足し合わせた以上の値を示しており、連風式補強材の使用は有効であると考えられる。

4.考察

補強材を水平に引き抜いたとき、補強材長10cmと16cmの支圧アンカー式補強材では、引き抜き抵抗は主にアンカープレート部で発揮され補強材長の違いによる摩擦抵抗の差は微小であると考えられる。また、連風式補強材では2個所のアンカープレート部が十分に離れており抵抗を発揮する影響範囲が重なり合わないため、足し合わせた程度の値を示したと考えられる。

斜め方向に引き抜いたときでは、補強材が変形することで水平時に比べ引き抜き抵抗が低減したと考えられる。このとき壁面を傾けた場合では、地盤の形状が台形であり補強材設置位置において拘束圧が他に比べ大きくなり、補強材の変形が抑制されたと考えられる。後方に傾けた場合では、拘束圧の影響が地盤上部ほど大きく、上部に変形しようとする補強材の変形が前方に傾けた場合よりも、抑制されるため引き抜き抵抗は初期において大きな値をとるものの、その後は同程度となると考えられる。そして、支圧アンカー式補強材では、補強材長が16cmより10cmの方が補強材の変形が抑制され引き抜き抵抗を発揮したと考えられる。連風式補強材では、それらを足し合わせた以上の値を示しており、補強材の変形の抑制が期待できる補強材であるといえる。

5.まとめ

- ・補強材を斜め方向に引き抜いたとき、水平時に比べ引き抜き抵抗は低減する。また、支圧アンカー式補強材では、補強材長が10cmより16cmの方が小さな引き抜き抵抗となる。
- ・連風式補強材では水平に引き抜いたとき、補強材長が10cmと16cmの支圧アンカー式補強材の引き抜き抵抗を足し合わせた程度の値を示し、斜め方向に引き抜いたとき、足し合わせた以上の値を示しており、連風式補強材は十分な引き抜き抵抗を発揮する。

<参考文献>

補強土工法・タス協会：タス工法・設計施工マニュアル，1999

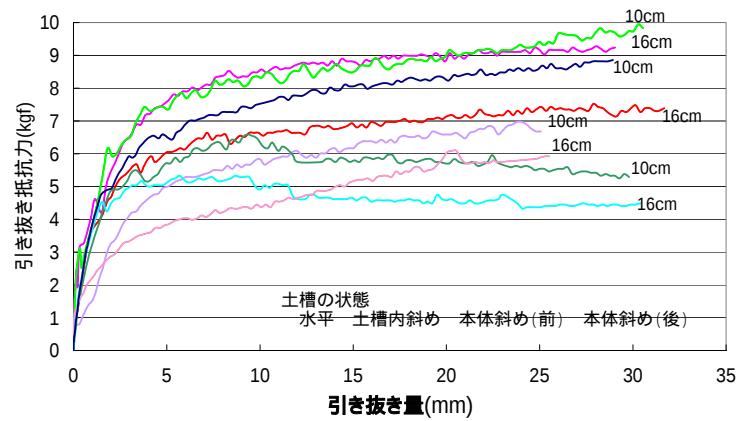


図-7 引き抜き量～引き抜き抵抗関係
(補強材長 10cm, 16cm)

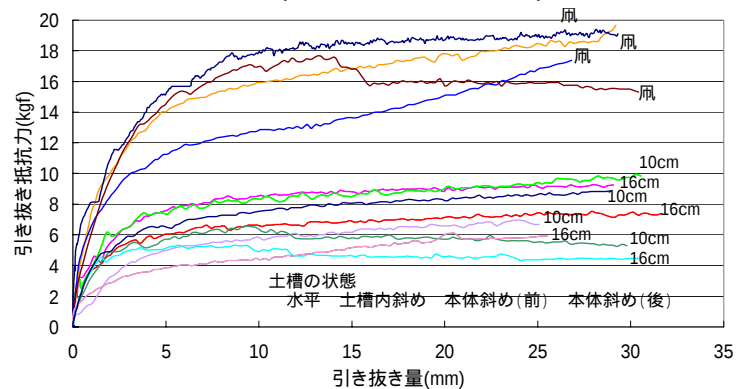


図-8 引き抜き量～引き抜き抵抗関係
(補強材長 10cm, 16cm, 連風式)