

補強土擁壁の動的遠心実験

武蔵工業大学 学 渡辺 貴士

同上 学 市川 智史 正 末政 直晃

独立行政法人産業安全研究所 正 豊澤 康男

1.はじめに

補強土擁壁工法とは、盛土あるいは地山に引張り抵抗力を有する補強材を埋設し、地盤を内部から強化する工法である。利点として基礎構造物を省略できるため、工期を短縮し、工費を節約できる。また、地震に対して補強土擁壁全体が一体化して抵抗するので耐震性に優れていることなどが挙げられている。しかし、その原理についてはまだ明確でない部分が多いのが現状である。そこで本研究では地震時における変形メカニズムを明確にすることを目的とする。

2.実験概要

2-1 実験方法

試料には豊浦砂を用い、補強材の材質には真鍮を使用した。壁面には厚さ 1cm × 高さ 3cm の壁面パネルを使用し、これを 5 段積み上げ、それぞれのパネルに 2 本ずつ補強材を埋設した。この試料を模型土槽（内寸 45cm × 25cm × 10cm）内に空中落下法により降らし、相対密度 80% 程度の模型地盤（幅 20cm × 奥行き 10cm × 高さ 15cm）を作製した。また、図-1 に示す位置に補強材、加速度計を埋設した。加速度計を壁面から 5cm と 15cm の位置に、また高さ 3cm と 12cm の位置にそれぞれ 1 個ずつ計 4 個設置し、加振によって地盤に生じる加速度を計測した。パネルの内側中央部分には土圧計を設置し、壁面に作用する土圧を計測した。地盤の側面には LVDT を、上面には LVDT とレーザー変位計を取り付け、加振のときに生じる地盤水平変位と沈下量を測定した。土槽底面には布やすりを貼り付け、加振により補強土全体が滑動するのを抑制するとともに、側面には摩擦軽減のためにゴムメンブレンを貼り付け、中にグリースを塗った。この模型土槽を加振台の上に設置し、遠心加速場 30G のもと、正弦波 20 波で加振させた。

2-2 実験条件

実験条件を表-1 に示す。実験では最大入力加速度を 2G に固定し、振動数を変えたケース 1、3 と振動数 50Hz に固定し、最大入力加速度を変えたケース 2、4 で、それぞれのケ

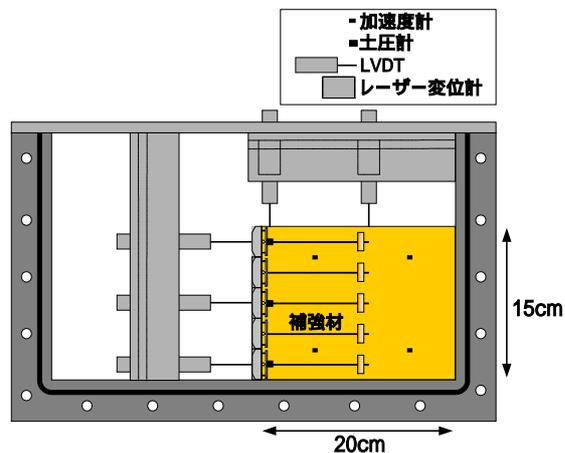


図-1 模型地盤概略図

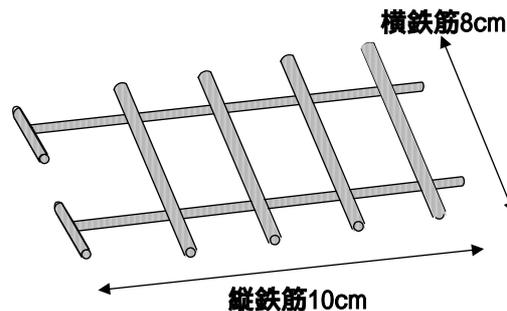


図-2 グリッド式補強材

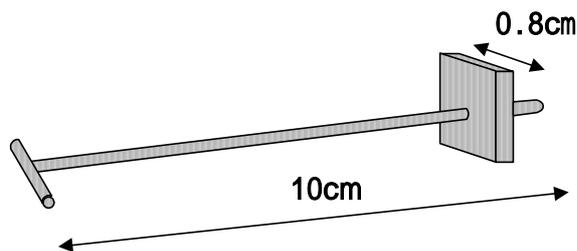


図-3 支圧アンカー式補強材

表-1 実験条件

CASE	補強材の種類	最大入力加速度(G)	振動数(Hz)
1	グリッド式	2	20~200
2	グリッド式	5~20	50
3	支圧アンカー式	2	20~200
4	支圧アンカー式	5~20	50

キーワード：遠心模型実験，補強土，擁壁

連絡先：〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 武蔵工業大学地盤環境工学研究室 Tel&Fax 03-5707-2202

ースで補強材をグリッド式補強材(図-2)と支圧アンカー式補強材(図-3)を用い計4ケース行った。補強材長を10cmとし、グリッド式補強材には横鉄筋を2cm間隔で4本配置し、支圧アンカー式補強材には先端部に一辺の長さ0.8cmの正方形アンカープレートを取り付けた。これらの補強材の寸法は参考文献¹⁾のデータを用いて、遠心模型の相似則に基づいて決定した。

3.実験結果及び考察

図-4,5はケース1,3,図-6,7はケース2,4の結果である。図中の のような凡例の番号は図-1に示したセンサーの位置に対応している。

図-4に最大土圧～振動数の関係を示す。ここで最大土圧とはそれぞれの振動数での土圧の最大値である。図より20Hzと120Hzで最大土圧を示した。加速度データにおいてもこれらの振動数で共振が生じていることにより、共振点では最大土圧が生じるものと考えられる。図-5に水平変位～振動数の関係を示す。図-4と同様に20Hzと120Hzで大きな水平変位が生じている。以上より、この地盤の共振点は20Hzと120Hzであったと考えられる。

図-6に最大土圧～最大入力加速度の関係を示す。これより入力加速度が大きくなると土圧も比例して大きくなった。また、上部の土圧においてはグリッドの方が大きな値を示している。図-7に水平変位と最大入力加速度の関係を示す。図より、入力加速度が大きくなるにつれて水平変位が大きくなるのが分かる。また、グリッドの変位は支圧に比べて小さくなった。これは別途実施した引き抜き実験の結果においてグリッドの方が支圧アンカーより引き抜き抵抗力が大きいことに対応している。図-6,7よりグリッドでは、土圧が大きく作用するが、一方で水平変位は抑えられるのに対し、支圧アンカーでは土圧は小さくなるものの、水平変位は大きくなるのが分かる。つまり、最大土圧と水平変位はトレードオフの関係にあるといえる。

4.まとめ

この地盤の共振点は20Hzと120Hzであった。

入力加速度が大きくなると土圧、水平変位とも比例して大きくなる。

グリッドは変位を抑制するが、土圧は大きく作用するのに対し、支圧は土圧を抑制するが、変位は大きく作用する。

<参考文献>

1)補強土工法・タス協会：タス工法・設計施工マニュアル，平成11年4月

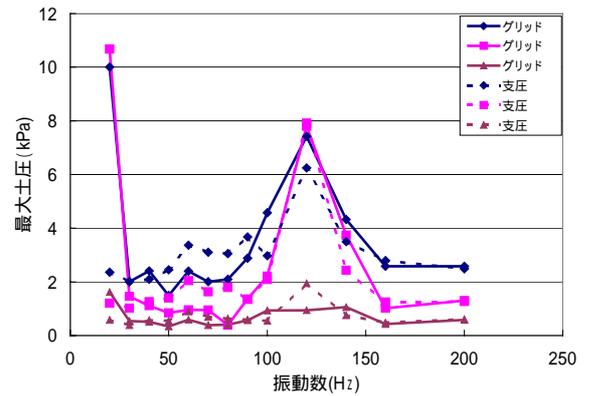


図-4 最大土圧～振動数

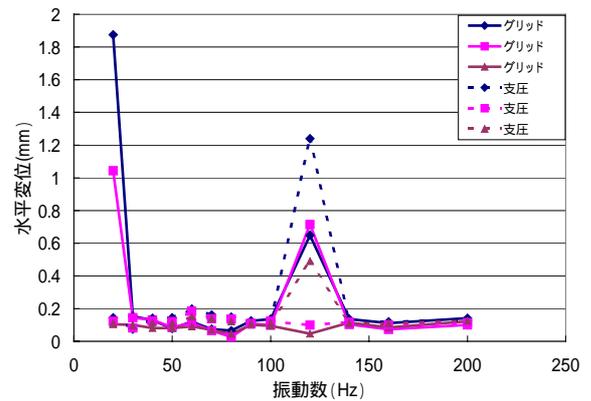


図-5 水平変位～振動数

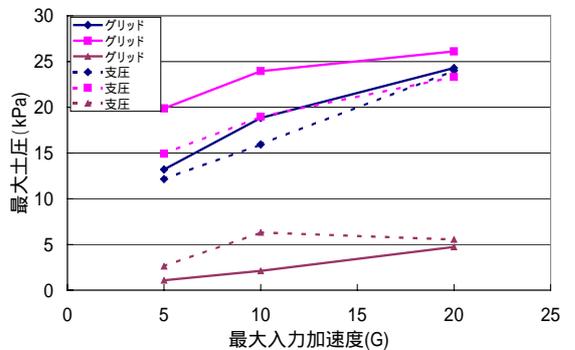


図-6 最大土圧～最大入力加速度

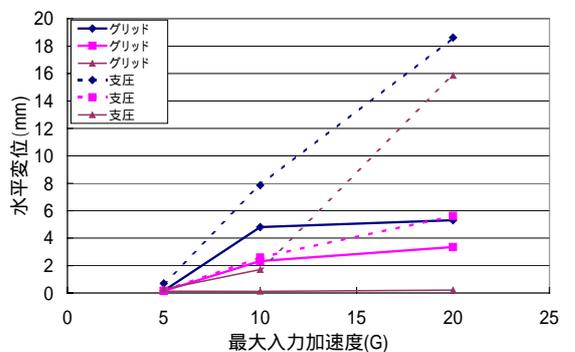


図-7 水平変位～最大入力加速度