

一体型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

近年、補強土擁壁工法は広く用いられており、阪神大震災などの大地震で他の擁壁に比べ被害が少なかったことから、他の擁壁に比べ耐震性に優れていることが知られている。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。そこで本研究では補強材に支圧アンカー式補強材を用い、壁面工に剛な一体壁をモデル化した地盤を作製し、遠心場で加振実験を行った。本研究では補強材長の違いが補強土擁壁の地震時安定性に及ぼす影響について検討した。

2.実験概要

2-1 実験方法

図-1に模型地盤概略図を示す。なお、本研究では補強材 100mm において $k_h=0.15$ で加振した時のすべり破壊の安全率（常時 1.2, 地震時 1.0）を有するものを模擬した¹⁾。壁面には高さ 150mm、奥行き 10mm のアルミ板を用いた。試料には豊浦砂を用い、相対密度 80%程度となるように空中落下法で幅 250mm×奥行き 80mm×高さ 150mm（実物換算値 4.5m）の模型地盤を作製した。この模型土槽を加振台の上に設置し、遠心加速度 30g 場のもと、周波数 60Hz、正弦波 20 波で加振した。また、**図-1**に示す場所に変位計、土圧計を設置し、それぞれ計測した。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した。また、側面には摩擦軽減のためにゴムメンブレンをグリースで貼り付けた。

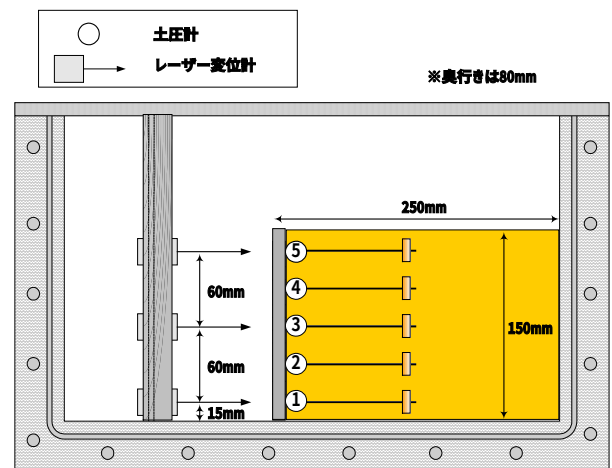


図-1 模型地盤概略図

表-1 実験条件

	補強材長	入力加速度
CASE1	100mm	0.1, 0.2, 0.3
CASE2	160mm	0.1, 0.2, 0.3

2-2 実験条件

実験条件を**表-1**に示す。補強材には支圧アンカー式補強材を使用した（**図-2**）。支圧アンカー式補強材は、補強材先端部に取り付けられたアンカープレートにより、主に抵抗力を発揮する。本研究では、タイバー先端部に 8 mm 四方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²⁾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。ただし、本研究では補強材の曲げ・破壊を考慮しないため、材質には強固な真鍮製を用いた。CASE1 では補強材長を 100mm、CASE2 では 160mm とした。入力加速度は 0.1, 0.2, 0.3 とし、連続して加振した（**図-3**）。

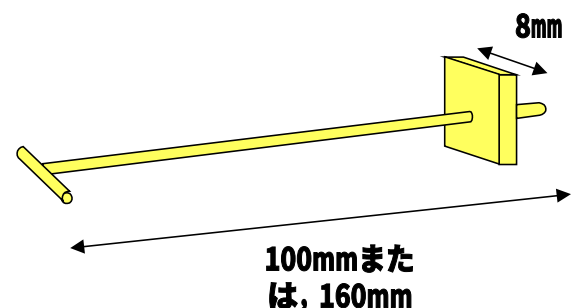


図-2 支圧アンカー式補強材

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

3.実験結果

図-4 に上端部での壁面水平変位量～水平震度 k_h の関係を示す。なお、実験結果の値は実物換算値を用いている。マニュアル³⁾によると補強土擁壁の許容水平変位量は高さの3%であるので、本研究では135mmとなる。これより、本研究で模擬した中規模地震動 $k_h=0.15$ において、上端部での壁面水平変位量はいずれのケースとも許容水平変位量より大きく下回った。また、 $k_h=0.3$ で加振させた際にも許容水平変位量より下回った。これより、現行設計法の安全が確認された。また、補強材長が長いCASE2の方がCASE1より水平変位量が少ないことから、補強材を長くすれば壁面の水平変位を抑制するのに有効であると考えられる。

図-5 にCASE1の地盤高さに対する壁面土圧の分布図を示す。これより、いずれの高さにおいても加振によって土圧が増加していることが分かる。また、土圧は $k_h=0.1$ で加振した際に高さ1350mmで極端に増加し、 $k_h=0.2, 0.3$ においても同一地点で大きく増加した。これは $k_h=0.1$ で加振した際に高さ1350mmと2250mmの間にすべり線が発生したことによると考えられ、このすべり線上のせん断応力により、高さ1350mmで土圧が極端に増加し、 $k_h=0.2, 0.3$ で加振した際にもそのすべり線により高さ1350mmで土圧が増加したと考えられる。

図-6 にCASE2の地盤高さに対する壁面土圧の分布図を示す。これより、CASE2においてもいずれの高さにおいても土圧が増加していることが分かる。また、**図-5** と比較すると補強材が長いCASE2ではCASE1に比べ、全体的に土圧が生じていることが分かる。これより、補強材が長いほど、すべり線の発生を防げることができると推測される。

4.まとめ

本研究から以下のような結果が得られた。

- ・本研究では中規模地震動 $k_h=0.15$ に対応したものを模擬したが、 $k_h=0.30$ で加振しても許容水平変位量を下回った。
- ・補強材が長いほど、壁面の水平変位を抑制できる。
- ・補強材が長いほど、すべり線の発生を抑制できる。

<参考文献>

- 1) 補強土壁工法 設計・施工マニュアル：財団法人 土木研究センター，1999年12月
- 2) 地盤工学会：地盤工学ハンドブック，1999年
- 3) 斜面・盛土補強土工法技術総覧編集委員会：斜面・盛土補強土工法技術総覧 1995年9月

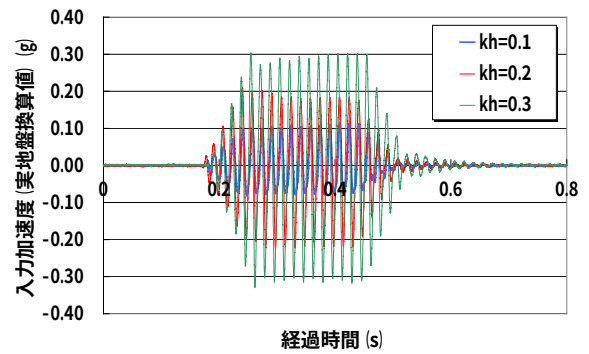


図-3 入力加速度

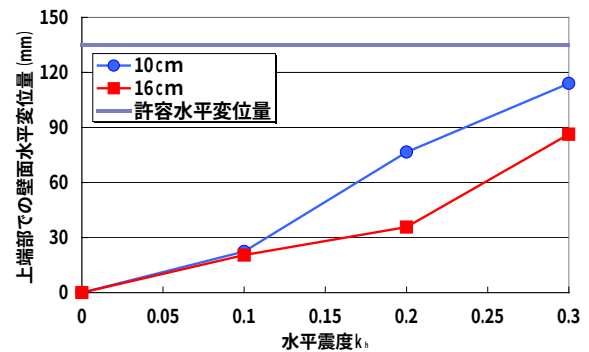


図-4 水平変位量

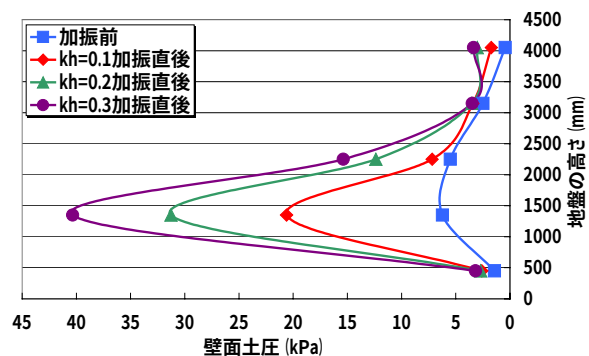


図-5 CASE1の壁面土圧

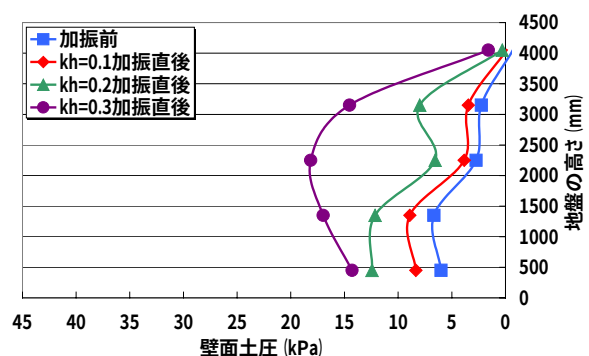


図-6 CASE2の壁面土圧