

補強土壁の耐震性に関する一考察

株式会社熊谷組 ○正会員 篠原 巖
正会員 渡邊弘行
正会員 大越靖広
正会員 西垣和弘

1. はじめに

補強土壁では、補強材の敷設条件が安定と密接な関係にあるが、耐震性を高める観点からは、上層部の補強材を長くすることが有効であるとの報告¹⁾がある。我々はこの点に着目し、上層部補強材の長さを実験パラメータとした補強土壁模型による振動実験を実施し、その挙動について考察した。なお、補強土壁の耐震性に関しては壁相互の結合条件も関与するが、本実験では、主に補強材の耐震効果に着目する観点から、壁相互を結合しない独立構造の壁モデルを採用した。

2. 実験概要

実験用の補強土壁模型は、側面がアクリル板からなる土槽内に作製した。この土槽並びに補強土壁模型の概要を図-1に示す。補強土壁は、壁1段あたりの高さを5cmとしこれを10段重ねて50cmの高さとした。この寸法は、実物の約1/10の大きさに相当する。地盤材料には自然乾燥状態の豊浦標準砂を使用した。試験地盤は、撒き出し装置を用いた空中落下法により造成し、上載荷重として1kPaを載荷した。地盤の相対密度は約50%としたが、これは補強土壁の安定効果が相対密度の影響よりも大きく表れるようにと考えて定めたものである。また、すべり崩壊が盛土地盤内で発生するよう基礎地盤はコンクリートにて造成した。

実験用の補強材には幅20mm・厚さ0.3mmのアルミ板を用い、1段につき5枚設置した。これは、1段あたりの補強材強度が、ジオグリッドを模型にしたものほぼ整合するように定めたためである。一方、補強材と地盤との摩擦力を室内試験により求め「 $\tau = 0.9 \sigma_v \tan \phi$ 」（ σ_v ：上載圧、 ϕ ：内部摩擦角）の関係を得た。1段あたりの全体の摩擦力は、補強材の設置密度を基に換算するとこの1/6となる。

外力となる入力地震波は5Hzの正弦波で加振時間は15秒とした。実験ではまず最大加速度100galで加振した後、最大加速度を100galずつ大きくして補強土壁が崩壊するまで加振した。

計測項目を表-1に示す。計測項目のうち地盤加速度・補強材張力・壁面変位については、動的計測により加振中の全てのデータを収録した。地盤表面沈下は、加振終了後にメジャーにより求めた。

3. 実験ケース

実験ケースを図-2に示す。ケース0は補強材の長さを一様とした基本ケースである。ケース1は小島らにより耐震性が高いと報告された考え方¹⁾に準拠したものであり、ケース2及び3は補強材長さの効果を比較

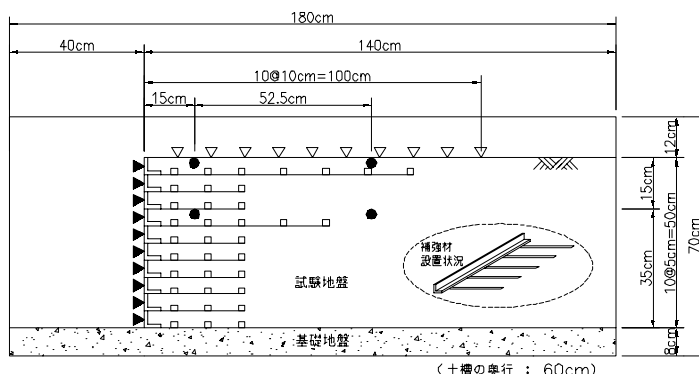


図-1 補強土壁模型の概要

表-1 計測項目

計測項目	記号	計測計器	計測点数
地盤加速度	●	加速度計	4
補強材張力	□	ひずみゲージ	30～36
壁面変位	▶	変位計	10
地盤表面沈下	△	メジャー	10

キーワード → 補強土壁、補強材、耐震性、振動実験、正弦波

連絡先 → 住所：茨城県つくば市鬼ヶ窪 1043、電話：0298-47-7502、FAX：0298-47-7480

するために設定したケースである。なお、本実験では各段の壁は独立構造としており、壁を一体とした小島らの実験とは壁の条件が異なる。

4. 実験結果

実験結果の一例を図-3～5に示す。結果の概要は次のとおりである。

すべり発生時刻は、ケース0以外の3ケースがほぼ同時刻であった。

すべり線の発生位置は、ケース0と2、ケース1と3がそれぞれほぼ同様であった。

加振後の壁面変位量が最も小さいのは、ケース1であり、3, 2, 0の順で大きくなった。

地盤表面沈下と壁面変位に相関が見られた。

5. 考察

実験結果に基づく考察の要点を記すと、次のようになる。

上層部の補強材を長くすることは、壁が一体でない条件下でも耐震性向上に有効である。

本実験結果より、耐震性向上に効果の大きい補強材位置について言及するのは難しいが、補強材張力が長さとお載圧に影響されることからすれば、両者をバランス良く設定することが耐震性向上に良い結果を与える。

地震力に対する補強土壁の壁面変位は、地盤表面沈下と有意な関係にある。

6. 今後の課題

本報は、補強土壁を対象とした耐震実験研究の第1段階にあたる。今後、この実験結果を基礎データとして更に研究を進める予定であるが、今後の課題として次のようなものが考えられる。

耐震挙動の検討には、力学的な釣合とともに変形も重要な要素となる。これを踏まえて実験研究を進める必要がある。

本実験では、補強材に着目し緩い実験地盤を採用した。しかし、実構造物の締固状況も考慮し、補強材の効果を地盤密度の視点から検討することも重要である。

補強材には厚さ 0.3mm のアルミ板を使用した。しかし、地盤へのなじみ具合の観点から、より柔軟な材料の使用が望ましい。

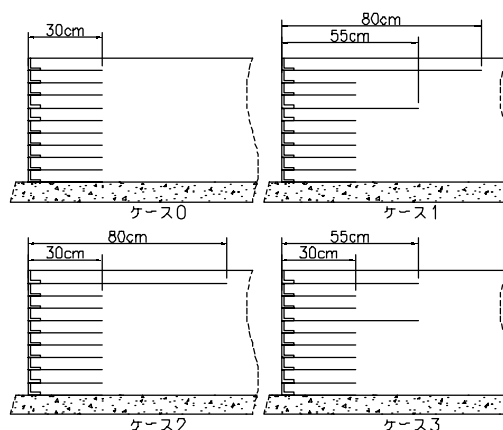


図-2 実験ケース

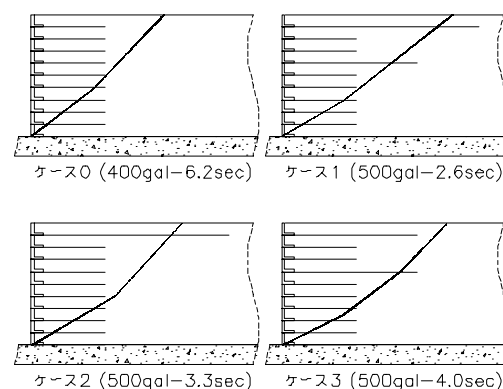


図-3 すべりの発生状況

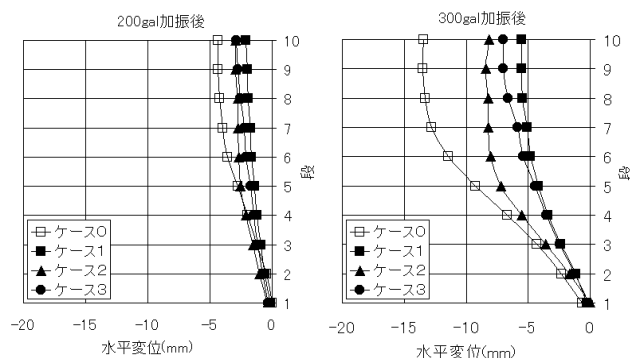


図-4 壁面の変位状況

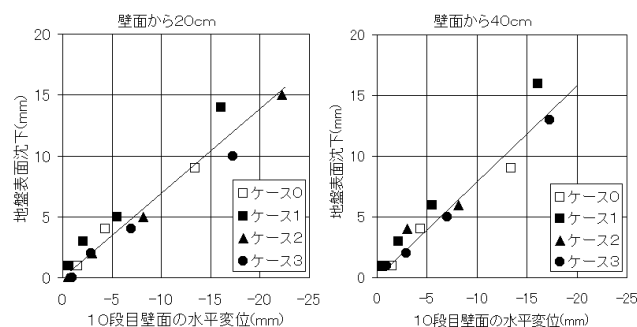


図-5 地盤表面沈下と壁面変位