

圧縮材を用いた擁壁背面土圧の軽減工法に関する模型実験

九州産業大学大学院	学生会員	○高田 建太郎
九州産業大学工学部	正会員	奥園 誠之
九州産業大学工学部	正会員	Hazarika Hemanta
九州産業大学工学部	正会員	松尾 雄治

1. はじめに

橋台や擁壁などの背面には裏込め土の土圧が作用する。その土圧に対抗するためには剛な構造物を設計する必要がある。また、この土圧を軽減する方法としては裏込め材を軽くする工法と背面にクッション材を敷設し土を変形させる（静止土圧を主動土圧に変化させる）工法とがある。

本研究では近年適用例の増えている構造物背面に発泡スチロールなどの圧縮性を有する材料を用いた施工に着目し、擁壁などの構造物を想定した直壁背面にクッション材として圧縮性の高いスポンジ材を設置し、その変形作用による土圧の軽減変化と設置形状をかえた模型実験より検討を行った。

2. 実験概要

実験土槽は図-1に示す小型土槽を用いて左側面を直立擁壁と見立て、土圧計は左壁面に6個、右側面に6個、底面に4個、計16個設置した。裏込め材の試料は含水比を3%に調整した2mm通過分まき土を用い空中落下で地盤の作製を行った。さらに盛土地盤の上部に鋼球等を載荷し、24時間の土圧変化を計測した。図-2に圧縮材の設置形状を示す。case1は無処理、case2~case5は壁面全面にスポンジ厚さを変えて設置。case6は逆台形を設置。case7~case10はcase2~case5の上層、下層のスポンジを取り除き設置し、それぞれ壁面にかかる土圧の比較を行った。

3. 実験結果

図-3(a),(b)は載荷終了時を初期値とし、24時間後の各土圧の軽減変化量を比較した。図-3(a)はスポンジを壁面全面に設置したケースで無処理と比較すると、スポンジ厚さ5cm、10cm、15cmの軽減変化が見られる。図-

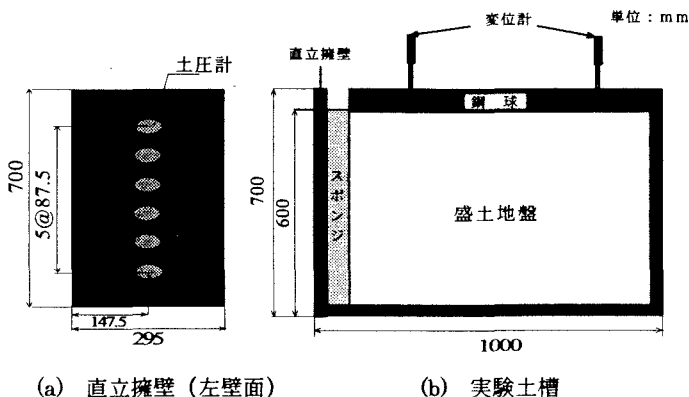


図-1 実験壁と実験土槽の概略図

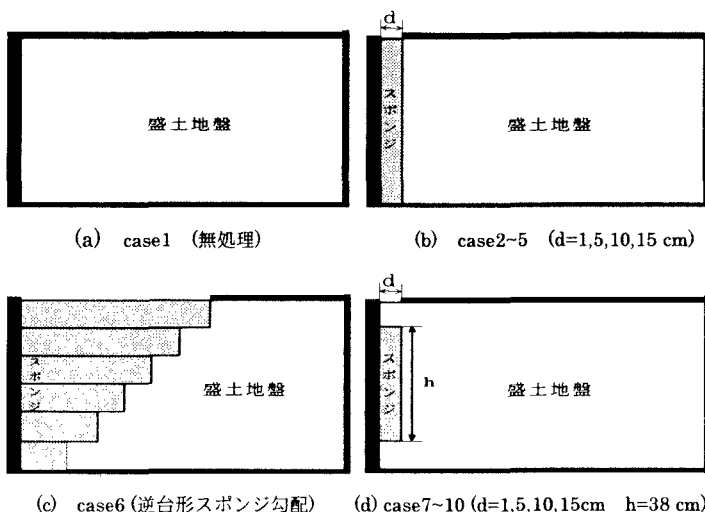


図-2 圧縮材の設置形状図

3(b)はスポンジ上層、下層を取り除いた設置形状のもので、(a)と比較するとスポンジが設置されているところは大きな差は見られなかったが、上層、下層ともスポンジを設置していないところは軽減変化がなく土圧が増えていることがわかった。

図-4 は背面全面に設置した場合のスポンジの厚さと軽減変化率を示す。軽減変化率は以下の式で求める。

$$\text{軽減変化率} = \frac{\text{スポンジによる軽減変化量} - \text{無処理の軽減変化量}}{\text{スポンジによる軽減変化量}} \times 100(\%) \quad (1)$$

図より 1cm に比べて 5cm、10cm、15cm は倍程度の軽減変化があることがわかる。

土圧の経時変化 (24 時間) の例を図-5 に示す。また図-6 に、土圧の実験値と土圧理論に基づく分布値との比較例を示す。土圧分布は無処理においては理論値に非常に近い値を示し、5cm、逆台形スポンジでは下層に行くほど土圧は軽減されていると言える。

4. 結論

本研究では以下のことがわかった。

- (1) 壁面全面の設置形状において、スポンジを圧縮材として用いると無処理に比べて土圧は軽減される。
- (2) 上層、下層のスポンジを取り除くとその部分は土圧が増加する。
- (3) スポンジを全面に 5cm 設置した場合、10cm、15cm と同様な軽減効果が見られ経済的な厚さと思われる。
- (4) 逆台形において軽減変化は見られなかったが、土圧の絶対値は最も低い値を示した。

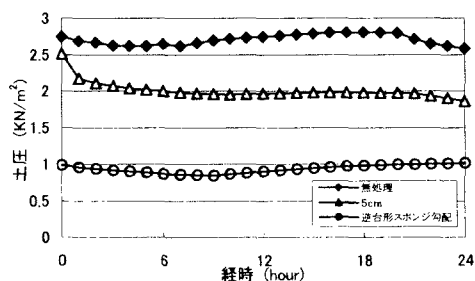
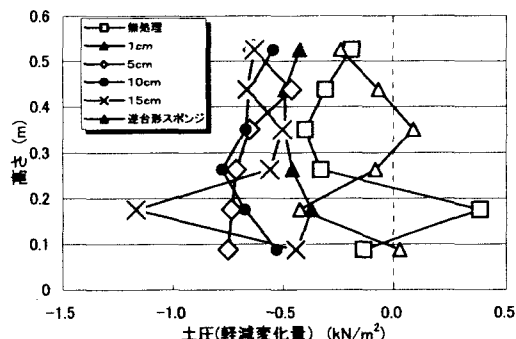
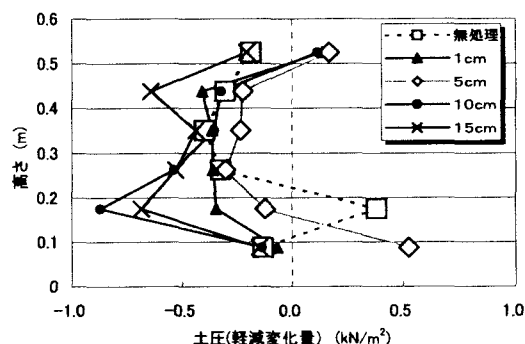


図-5 24時間の経時変化 (case 1,3,6)

<参考文献> 発泡スチロール土工法開発機構編 「EPS 工法」 理工図書、1993



(a) 鉛直設置形状 (case 1~5)



(b) 鉛直上層下層なし設置形状 (case 1,7~10)

図-3 土圧軽減変化の比較

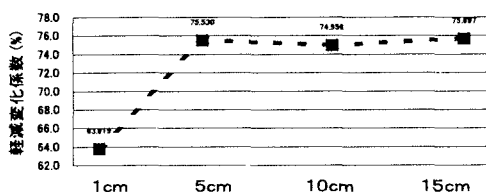


図-4 厚さによる軽減変化率 (case 2~5)

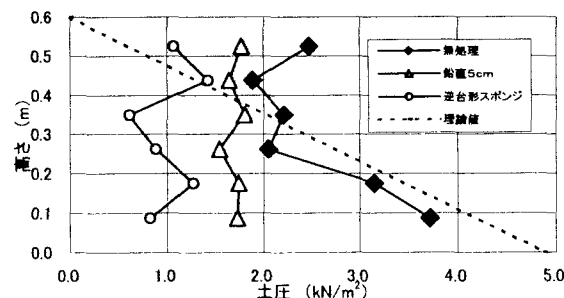


図-6 土圧分布 (case 1,3,6)

<謝辞> 本研究に際し実験に協力してくれた研究生の

今田 勝己君、清水 康平君に感謝の意を表したい。