

抗土圧構造物の地震時挙動に関する模型実験

○ 古関潤一・加藤範久

1. はじめに

1995年兵庫県南部地震と1999年台湾集集地震では、それぞれ鉄道擁壁と道路擁壁が多大な被害を受けた。これらの抗土圧構造物の地震時挙動を明らかにする目的で、各種擁壁模型の1g場水平加振実験を実施している。本発表では、支持地盤条件の違いが擁壁模型の加振後残留変位に及ぼす影響と、滑動成分と転倒成分に分けた擁壁変位の簡易算定手法に関する検討結果を報告する。

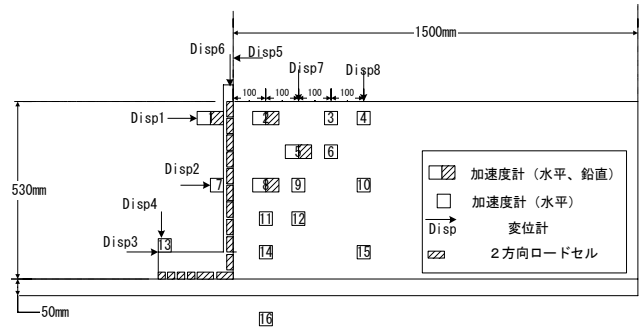


図1 重力式擁壁模型の例（支持地盤厚さ5cm）

2. 擁壁模型の水平加振実験

図1に示すような高さ約50cmの擁壁模型を条件の異なる支持地盤上に設置した。支持地盤と擁壁背面地盤は、乾燥豊浦砂を用いて相対密度90%となるように空中落下法で作成した。周波数5Hzの正弦波20波を加振波形として、加速度振幅を50galずつ増加させるステップ加振を行った。

図2に示すように擁壁模型は傾斜しながら水平方向に滑動し、背面地盤にすべり面が生じた。各加振ステップにおける滑動量（擁壁底部の残留水平変位）および転倒角度（擁壁の残留傾斜角）と加振加速度の関係を、すべり面の発生時点とあわせて図3、4に示す。支持地盤の厚さと形状の違いにより擁壁の残留変位特性が異なり、すべり面が生じると変位が急速に進行することがわかる。



図2 402gal加振後の擁壁模型と背面地盤

3. 擁壁変位の簡易算定

背面地盤にすべり面が生じる前後でモデル化を変えた以下の手順で擁壁変位の簡易算定を行い、模型実験結果を良好に再現することができた。

(1) 支持地盤の繰返し変形特性に累積損傷度理論を適用して支持地盤に累積するせん断ひずみを算定し、その上の擁壁の水平変位を求める。

(2) 上記と同様な手法で支持地盤の変形に起因する擁壁の傾斜角を求め、これらに基づいて算定される背面地盤のせん断ひずみが限界値に到達した時点ですべり面が生じると判定する。

(3) すべり面が生じた後は、安定解析にニューマーク法を適用して擁壁の滑動・転倒計算を行う。

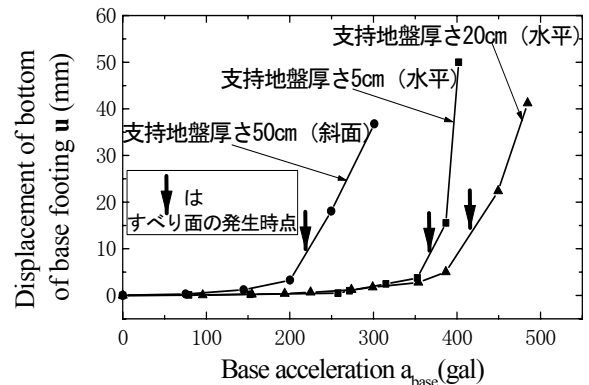


図3 加振加速度と擁壁底部滑動量の関係

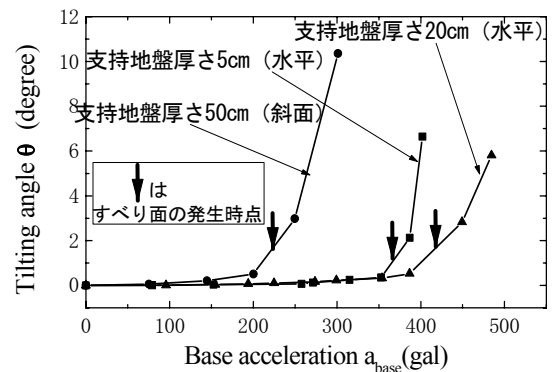


図4 加振加速度と擁壁転倒角度の関係