

III-534

混合擁壁の地震時安定性に関する模型振動実験

建設省土木研究所 正員 松尾 修 米田義弘
 " 正員 林 裕士 近藤浩市

1. まえがき

山岳部の道路盛土において盛土高さが高くなる場合に、下部がコンクリート擁壁、上部がブロック積あるいはもたれ擁壁からなる、いわゆる混合擁壁が用いられることがあるが、その地震時挙動および耐震設計の方法については未だ明らかになっていない。そこで、混合擁壁の地震時破壊挙動を模型実験により検討したので以下に報告する。

2. 実験方法

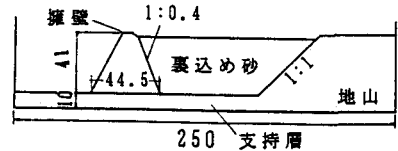
実験模型を図-1に示す。模型は剛な土層内に作成した。底面に含水比13%の砂質シルトを十分に突き固めて支持層（層厚10cm）を作成した後、擁壁を所定の位置に据え付け、裏込めとして気乾状態の豊浦砂を足踏みにより盛り立てた。平均乾燥密度は 1.526g/cm^3 であった。擁壁及びもたれはコンクリート製であり、両者の接触面はもたれの勾配と垂直である。

加振は、5Hz, 20波の正弦波加速度波形を用いてステップ加振を行った。計測項目は擁壁・裏込め砂・支持地盤の加速度、擁壁の水平変位・裏込め砂の鉛直変位である。なお、擁壁に作用する土圧を土圧計及びロードセルで測定したが、吟味の結果信頼性が低いことが判明したため、ここでは示さない。

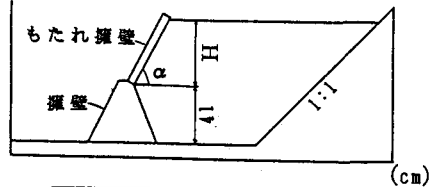
3. 実験結果

加振による模型の変形状況を図-2に示す。ケース2, 4では、まず上部のもたれ擁壁が前面に滑り出した。そして、その後の加振ステップで下部から全体的に滑り出し、その背面に土くさびが発生した。もたれ擁壁の勾配の緩いケース3ではケース1と同様に、下部から全体的に滑

ケース 1



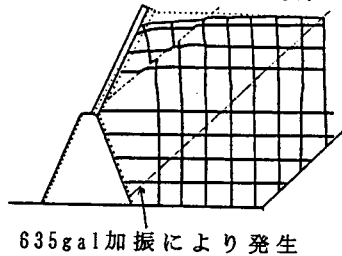
ケース 2 ~ 4



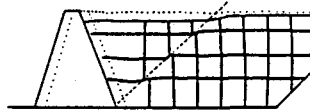
ケースNo.	α (°)	H (cm)
2	83.5	44.5
3	45	43.5
4	83.5	54.5

図-1 実験模型

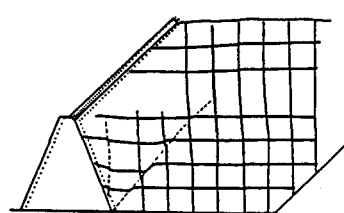
ケース 2 (532gal加振後)



ケース 1 (641gal加振後)



ケース 3 (582gal加振後)



ケース 4 (475gal加振後)

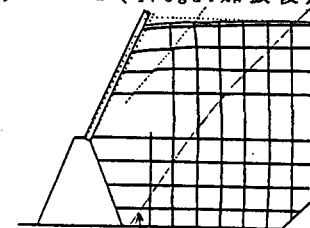


図-2 変形状況

り出すモードが発生した。この時、土くさびの沈下が生じ、もたれ擁壁も落ち込んだ。

つぎに、加振加速度と擁壁の滑動量の関係を図-3に示す（D1は重力式擁壁下端の変位、D4はもたれ擁壁の上端の変位）。まず、D1に注目すると、もたれ擁壁の勾配が急でかつ高さの高いケース4が最も大きく滑動しているのがわかる。次にD1とD4の関係に注目すると、ケース2、4については、 $D1 < D4$ つまりもたれ擁壁上部が持ち上がってしまう（転倒しようとしている）モード、ケース3については $D1 > D4$ つまりもたれ擁壁が寝てしまう（もたれ擁壁下部が滑ろうとしている）モードであることが分かる。またケース3、4については重力式擁壁単体よりも滑動量は大きい。なお、模型の応答加速度は、模型が顕著に滑り出すまでは増幅は小さく、入力加速度の1.0～1.1倍程度であった。

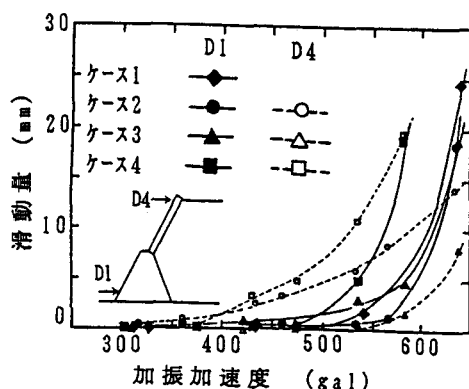


図-3 加振加速度と滑動量の関係

4. 安定計算

ケース1について、物部・岡部による土圧を用いて擁壁の滑動に対する安全率を計算した。ここで、土の摩擦角は平面ひずみ条件での実験値¹⁾ ($\phi = 45.8^\circ$) を、土とコンクリートの間の摩擦角は、擁壁を水平に引張って行った摩擦試験より得られた値 ($\delta = 29.1^\circ$) を用いた。震度は擁壁、裏込め土ともに一様震度を与えた。

結果を図-4に示す。擁壁が滑動を始めた時点 (540gal加振) での安全率は0.88であり、実験結果とほぼ一致していると言える。他方、主働崩壊角の計算値は 30° であり実験値 42.4° とは一致していない。

5. まとめ

- (1) 混合擁壁の地震時破壊モードは、その構造条件により上部のみが滑り出すモードや下部から全体的に滑り出すモードなどが生じることが確認できた。
- (2) 擁壁のみの模型について、物部・岡部による土圧を用いて滑動安全率を計算した結果は実験結果と一致した。ただし、主働崩壊角は一致しなかった。

混合擁壁についての安定計算結果については別途報告したい。

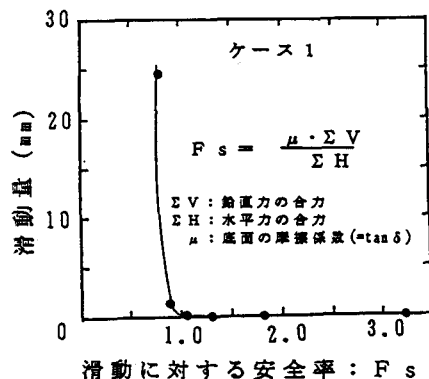


図-4 滑動量と安全率 F_s の関係

参考文献

- 1) F. Tatsuoka, M. Sakamoto, T. Kawamura and S. Fukushima: Strength and Deformation Characteristics of Sand in Plane Strain Compression at Extremely Low Pressures, 土質工学会論文報告集, Vol. 26, No.1, March, 1986, pp.65-84.