

振動時における斜面の安定性について (第3報)

神戸大学工学部

正員

〇畑中元弘

同上

准員

岩田文壯

粘性砂を用いた堤体模型の振動崩壊実験につき2回にわたって報告したが、最近松平式UBC10A特注型振動試験を設置したので、同機を用い振動面の寸法も若干かえ、水平振動のみでなく斜め方向の振動に対する実験を行った。

1. 模型ならびに実験方法

堤体材料、模型の成形方法は第1報と全く同様である。図-1に両面硝子張り振動面および堤体模型の寸法を示した。振動面の寸法は、長さは第1報と同一であるが、これより高さおよび奥行きがそれぞれ90mmおよび100mm小さくなっている。また前2回は堤体の法面勾配を1:1、1:1.5、1:2の3通りにかえて実験を行ったが、法面勾配がこの程度では崩壊状況に及ぼす勾配の差の影響はそれほど大きくなかったので今回は1:1.5とした。

振動試験機の性能は次のようである。

振動版の大きさ: 1m x 1m、振動方向: 上下、

水平および斜め方向(水平から垂直面まで

の任意の傾斜面)、Cam式: 振動数、 $\frac{1}{2} \sim 10\%$ 、全振幅0~40mm、Unbalance mass式: 振動数3~50%, 全振幅0~5mm。登載最大重量250kgで最大加速度はCam式の場合2gまで、UB式の場合6gまでの長時間連続運転が可能である。また振動数、振幅は運転中動力装置によって自由に変更することが出来る。

2. 実験結果

斜面の崩壊はまず堤頂附近に生じる亀裂によって始まり、全実験の大部分が円形滑り面による崩壊である。

図-2は台の周期を0.2sec.とし、斜面が崩壊するまで振幅を0より直線的に増大させた場合、崩壊時の振幅および加速度とそれまでの振動継続時間との関係を示したもので、加速度の上昇率が大きいほど崩壊時の加速度が大きくなっている。すなわち粘性砂の場合も崩壊は加速度でなく加速度の時間

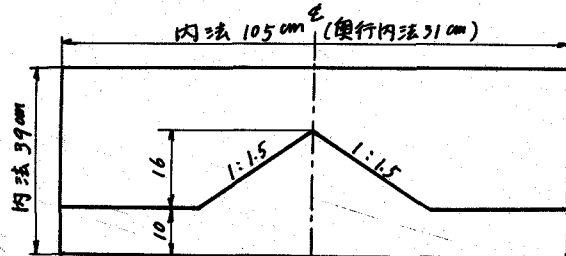
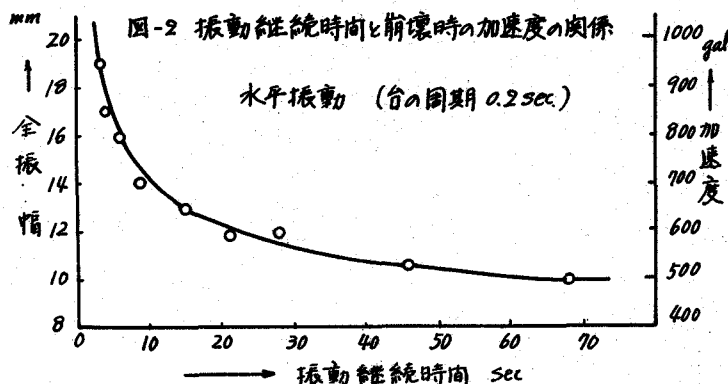


図-1 堤体模型



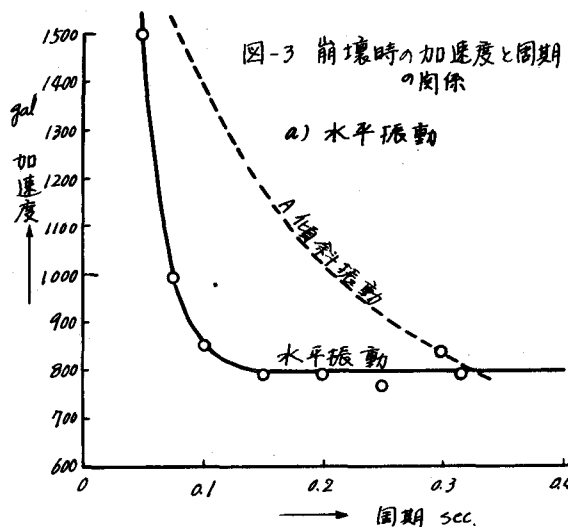
*) 畑中, 井根: 振動時における斜面の安定性について (第1報), 第13回土木学会年次講演会講演概要 昭. 33. 5

畑中, 岩田:

同上

(第2報), 第2回地震工学研究発表会講演概要 昭. 33. 7

図-3 崩壊時の加速度と周期の関係

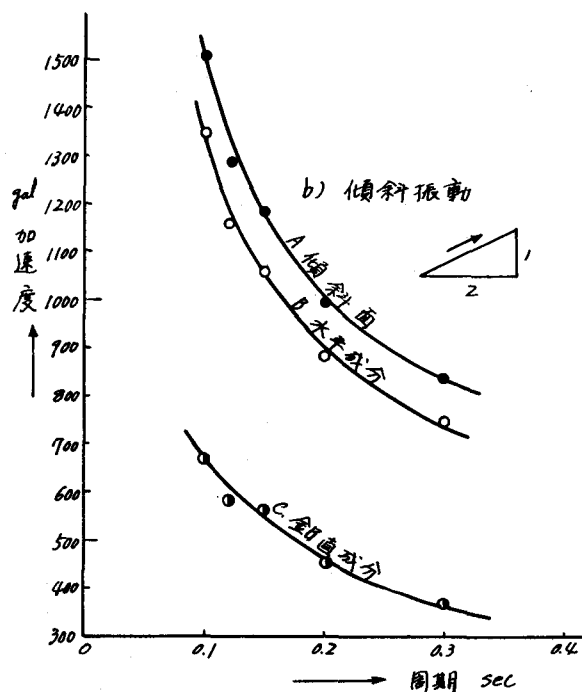


的变化が関係することになる。

図-3 は台の周期を種々にかえ、振幅の増大率一定で、斜面が崩壊するまで振幅を増大させた場合、台の周期と崩壊時の加速度との関係を示したもので、図-3 a) の 0.1 秒以下の周期の 2 点についてさらに検討を要するが、加速度一定とはいえない。崩壊時の全振幅および振動継続時間はそれぞれ $4 \sim 30 \text{ mm}$ 、および $2.1 \sim 2.6 \text{ sec}$ である。

b) 図は垂直 1 に対し水平 2 の傾斜面内の振動を加えた場合の a) と同様の図であって、現在この種の構造物の耐震設計を行う場合、上下動の影響を直接考えず、等価水平震度をとっているのでこの問題に対する 1 資料として実施したものである。a) 図と b) 図とは非常にその性質がことになっている。現在の設備では 0.3 sec. 以上の周期の場合の実験ができないが、この実験範囲内では傾斜振動の水平成分をとっても、水平振動のみの方が小さい加速度で崩壊する。この両者の比較はさらに多くの実験を行つたうえで論じたいと考える。また実際の地震の場合 Rayleigh 波のような波を考えるとそれは振動の採相もことになるので、この結果のみをもつて水平震度のみをもつて設計する方が安全とすることは疑問であらう。

なお図-3 a) の最小周期の値は 0.05 sec. であるが、0.03 sec. 程度になると滑り面崩壊とはならず堤体表面よりかなり深部まで液化現象がみられ崩壊の採相が全くことになってくる。



また周期の長い、したがって振幅の大きい場合には肉眼でかなり弾性的と思われる変形が見られ、さらに広範囲の振動条件の場合の観察が必要であらう。