

愛知工業大学 土木工学科 正会員 ○ 建部英博

同 上

成田 国朝

同 上

木村 勝行

1. はじめに

筆者らはファイルタムの振動特性を知る目的で砂質土を用いた一連の大型模型実験を行ない、加速度応答の立場からその振動特性について検討を加え、いくつかを報告してきた。^{(1),(2),(3),(4)} 本報告においては一連の実験で得られた加速度記録に基づいて、堤体中の各点における変位量やヒスミ量について検討を行なったものである。

2. 実験および解析方法

実験は本学に設置してある大型振動台(長さ11m、巾6m、載荷荷重150ton、加振力100ton)を用いて行なった。使用した築堤材料は青森県浪岡付近に分布するシラス砂であるが、このシラスの物理的諸性質および模型の築堤方法について付既報^{(1),(2)}の通りである。模型堤体中には水平方向、鉛直方向の加速度を測定するために、図-1に示す位置に約40個の加速度計が埋め込まれている。この加速度計の記録は動ヒスミ計を通じ、テープレコーダーに収録されるようになっている。振動実験はパルセーターにより正弦波を振動数 $n=3.3\sim13.3\text{Hz}$ 、振幅 $a=0.2\sim5\text{mm}$ の範囲で、これを任意に組合せ約40種類の実験を行なった。

堤体内部において得られた加速度記録は多少乱れているため、これをFourier展開(15項)し、2回積分して変位を求めた。なお、記録の読み取りは 8.3Hz までは1周期を0.0033秒間隔に、それ以上の振動数のものについては0.002秒間隔に行っている。

3. 結果および考察

図-2(a~d)は高さ1m、斜面勾配1:2.5の模型で $n=5.0\text{Hz}$ 、 $a=1.0\text{mm}$ の場合について同時刻における堤体各部の振動形を示したものである。(a)(b)(c)(d)図はダム底中心軸を基準としてこの軸の周期を T_0 とした時、その一周の間に堤体各部の様相変形をしているかを示したものであり、各図の時刻は $t=T_0$ 、 $1.5T_0$ 、 $2T_0$ 、および $2.5T_0$ に相当している。また、図中に示した

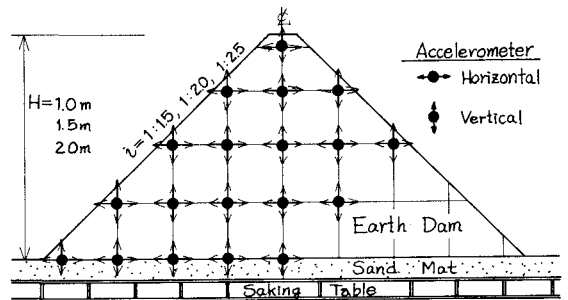


図-1. 加速度計配置図

数字は各点における相対水平変位を計器間の距離で除した値であり、この間の平均ヒスミを表わすものである。水平方向の加振にもかかわらず鉛直方向の加速度が誘発されるが図には鉛直方向の変位量(縮入を水平方向の10倍にして描いてある。これらの図によると実験の地震記録にせうれりと同様に堤体内部において圧縮と引張り現象の繰り返されていることが判る。従来実験の地震記録による堤体の複雑な振動形は主として地震力の不均一性によるものと考えられていたが今回の模型実験の結果は堤体内部に一定の水平方向の加振力を加えた場合でも実験と同じ様な挙動を示すことがわかる。図-3(a,d)は図-2と同一模型で $n=10.0\text{Hz}$ 、 $a=0.4\text{mm}$ の加振時の変位記録であるがこの場合、ダム全体が右に傾いたまま振動している様である。この時集においては外から観察した限り、堤体に亀裂やすべり等の破壊現象は起きていないが次の加速度レベル($n=10.0\text{Hz}$ 、 $a=0.6\text{mm}$)において破壊した事を考えるとこの時集で堤体は内部的に降伏状態になったものと思われる。

一方、振動時における各点のヒスミに着目すると破壊に至る前は大略 10^{-4} から 10^{-5} 程度のヒスミが見られるが破壊に近づくにつれてヒスミは急増し始め、 10^{-3} から 10^{-2} に近い値と成ることが判明した。以上の様に堤体内部各点において圧縮・引張り現象の起きていることを考えると、アースダムの振動解析に対して従来、一般に用いられて

いたせん断梁理論の適用はあまり好まれないように考えられる。

4. あとがき

本実験において、振動時の提供破壊ヒズミ量が 10^{-2} ～ 10^{-3} において発生することを述べた。そしてこのことは動的三軸試験においても確認されている（破壊ヒズミ 10^{-2} ）。しかし、破壊ヒズミ寸士の物理的性質や土構造物の剛性などに支配されるものであるから、この実験結果を以て破壊ヒズミを推議する訳にはいかない。今後これらについてさらに詳細な実験を進めたいと考えている。

(参考文献)

- 1) 建部 奥村 木根: シラス材を用いたフィルタムの模型振動実験 (オ=報), オ9回土質工学研究発表会 P. 685-688
- 2) 木村, 建部 木根: " (オ=報), 土木学会オ29回年次学術講演会 P. 156-157
- 3) 成田, 建部 奥村: " (オ=報), " P. 158-159
- 4) 建部, 成田, 木村: " (オ=報), 土木学会中部支部研究発表会 P. 203-204
- 5) 成田 奥村 木根: フィルタムの地震記録の解析 土木学会オ30回年次学術講演会

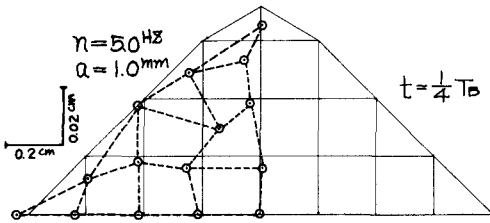


図-2 (a)

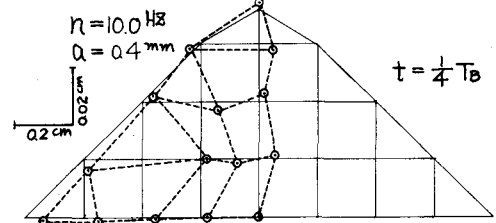


図-3 (a)

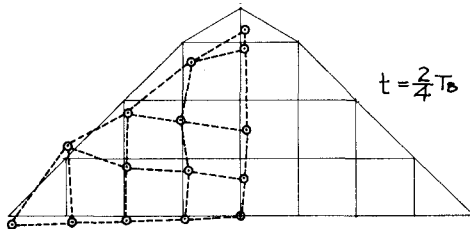


図-2 (b)

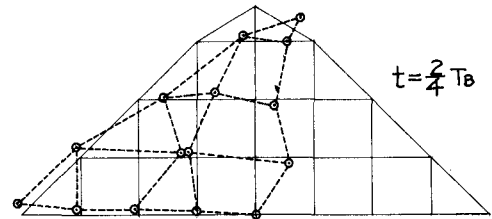


図-3 (b)

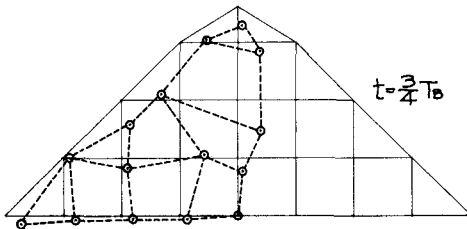


図-2 (c)

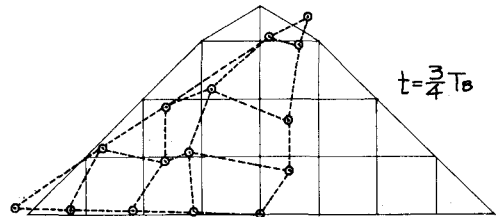


図-3 (c)

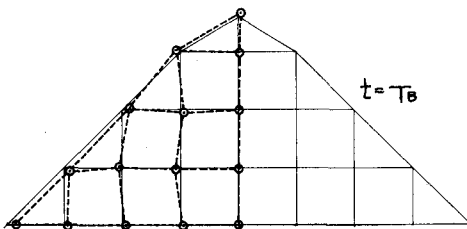


図-2 (d)

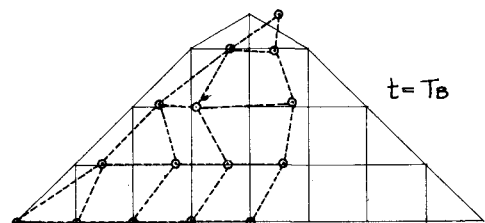


図-3 (d)