

II-13 アースダムに関する二・三の振動実験

立命館大学工学部 正員 ○ 畠山直隆

会 上 正員 芥生正巳

アースダムのような土構造物に地震力が働いた場合の振動はせん断振動と考えるよりは伸縮を伴った振動と考えるべきであるように思われる。筆者らはこの観点から基本三角形としての堤体について若干の理論的考察、数値解析的考察、寒天模型実験などによつてその2次元振動性状を調べてきた。さらにまたセメント、小麥粉、油を混合した材料を用いて小型堤体模型をつくり、破壊実験を行った。この結果、まづ堤体下部表面にこれと直角方向の亀裂を生じ、この亀裂がつかの亀裂と誘発して堤体の崩壊に至るものであることが観察された。今回は模型堤体内の加速度分布を知るために振動実験を行った若干の結果について報告する。

(1) 実験概要：高さ 60 cm 、底面積 $10.5\text{ cm} \times 85\text{ cm}$ の鉄製振動箱をつくり、この両側面に合成樹脂の透明板を取付け、箱全体を4ヶのボールベアリングによつて支持し、さらに箱の1側に2枚の板はねを取付けてこれに復元性をもたせた。この振動箱の中に両側面透明板に画かれた寸法線にしたがつて堤体模型を作製した。堤体材料は砂 4 Kg 、小麥粉 800 g 、マリン油 300 cc を混合したもので、これを約 5 cm ごとに一定の錘を用いて軽く締め固めて順次積上げ、これを規定寸法に切取つて成形した。模型の寸法は表1表に示した。加速度計は堤体中央附近の中心線上、および堤体表面近くの高さ方向に4ヶ埋設した。この加速度計は U.B. type の土 5 G range 、寸法 $4.2\text{ cm} \times 6.7\text{ cm} \times 1.3\text{ cm}$ 、重量 170 g のものを使用した。

勾配	堤体巾 (cm)	高さ (cm)	堤長 (cm)	備考
$1/1$	72.0	36.0	85.0	厚さ 3 cm の 基層をかく。
$1/1.5$	72.0	24.0	85.0	"
$1/2.5$	72.0	14.4	85.0	"

表 1

加振方法は鉄線によつて振動箱を引張つて予め一定変位を与えておき、鉄線を切断して堤体に衝撃的に振動を与えた場合と振動箱の上部に $1/4$ 馬力 不平衡

錘式起振機を設置して定常加振した場合の二つの方法によつた。

(2) 実験結果：(i) 衝撃的加振の場合、堤体の破壊を起さぬ程度に加振した場合の表1動の高さ方向加速度分布の1例を表1図に示した。この図によると堤体の表面と中央では加速度の分布形に大きな相違があることが知られる。表2図は2次元弾性体としての基本三角形について階差法を用いて計算した結果から水平方向のみの変形を示した1例である。この場合はせん断振動と考えると堤体の固有振動周期が 0.26 秒であるが、この固有振動周期より短い 0.24 秒の周期をもつた横波が堤体より入射したとき、入射時より 0.15 秒経過したときの高さ方向の変形を示したものである。表1図と表2図と比較すると大勢的に分布形は似ている。

(ii) 定常加振の場合、堤体の破壊を始めた時の周期 $0.064 \sim 0.065$ 秒附近の加速度分布の1例を示したものが表3図である。これもやはり表面と中央では異つた形状を示すことが

知られる。

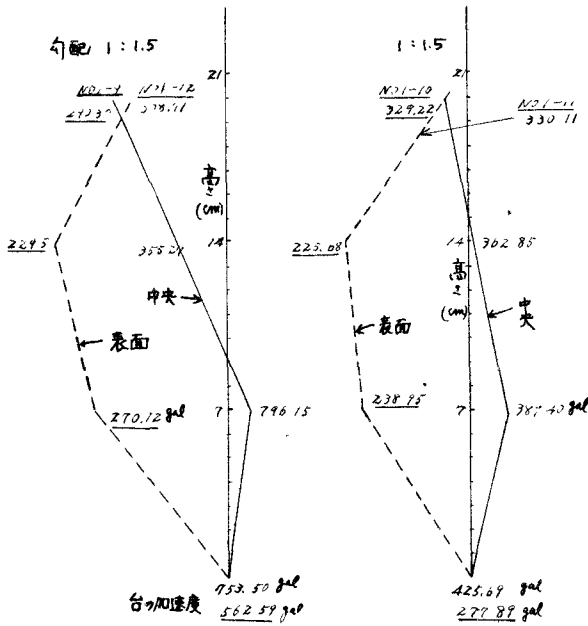


図 1

堤体の破壊の状況は振動数の上昇にしたがつてまず亀裂が堤体表面に直角方向に入り、この亀裂が生長するにしたがつて下方に向う。最初に入る亀裂はセメントと小麦粉と油と混合した前回の実験のように明瞭でないのでよく分らないが、この場合よりもかなり上方に生ずるようである。亀裂はまず堤体表面の下方に生じ、次第に上方に及ぶことは前回と全概である。なお実験と継続中であり、詳細は講演の際に述べたい。

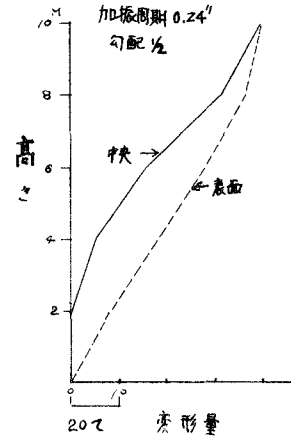


図 2

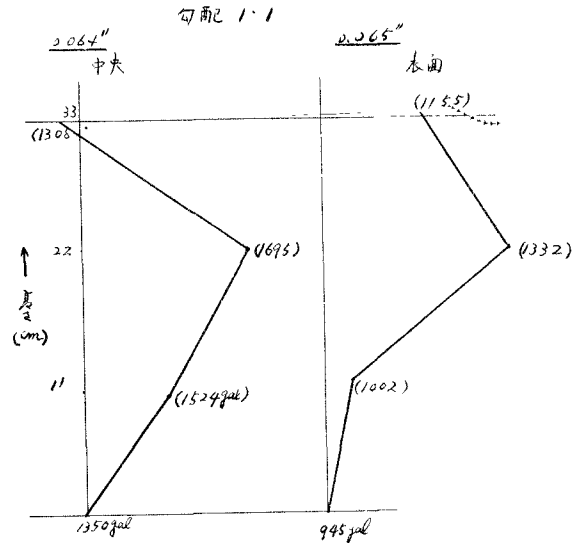


図 3