

電源開発 K K 馬 場 恭 平

○長谷川 泰 資

I 概要 本実験は大型振動台上に、碎石約 7 m^3 を建設中ダムの標準断面の長さの縮尺 $1/50$ にて積み上げ、その基本的な振動性状を調べたものである。

II 実験の目的

- 1) 模型ダムについての振動特性の測定、及び破壊時の性状の観察
- 2) 碎石の粒径の違いによる振動特性の変化

III 実験の方法、装置

1) 模型は、高さ 85 cm 、頂長 4 m とし、材料は檜原産 $5 \sim 10 \text{ mm}$ 、 $10 \sim 20 \text{ mm}$ の碎石を、大気乾燥状態にて実験を行なつた。

2) 非破壊振動実験 フィルタ、及び傾斜しや水壁を今回は省略し、ダム全体を碎石にて作つた。この模型（碎石 7 m^3 、約 13 t 、鋼製模型箱 2 t 計 15 t ）を大型振動台（ $5 \times 5 \text{ m}$ 、最大出力 56 t-g ）上に設置し、 $50 \sim 200 \text{ gal}$ にて定常波で水平振動を与え、空水時模型ダムの低次基準振動の固有周期、振動形状などを測定した。

3) 破壊振動実験 模型は、非破壊振動実験と同様である。計 5 回の破壊実験を行なつた。ダムの変形は、実験前後に精密レベルにて測量した。破壊実験に於いて問題となるのは如何なる状態の時に破壊と断定するかである。今回はきわめて荒いサンドペーパーを 3 cm 角に切り斜面最上部にダム軸を平行に並べ、このペーパーの線があらかた崩れ去つた時を斜面破壊時点とした。

4) 模型材料 模型材料の物理的性質は、表 - 1 の通りである。

5) 測定装置 模型ダム各点に非接着型 U ゲージを設置した。計器配置は図 - 1 の通りである。記録装置は無現像直読式オツシログラフ及び G-300A のガルバーを用いた。

碎石	$5 \sim 10 \text{ mm}$	$10 \sim 20 \text{ mm}$
密度	2.52 t/m^3	2.59 t/m^3
単位体積重量	1.54 t/m^3	1.50 t/m^3
間隙率	39%	42%
内部まざつ角	40°	—

IV 振動実験結果

1) 非破壊振動実験 模型を一定の加速度の下に、振動数を変え、模型各点の加速度を測定し、振動数と加速度感応度の関係をプロットして共振曲線を得た。堤頂 A 及び法面中間部 B、F の 3 点の加速度記録はきわめて不安定であり、又調和振動波形を示さなかつた。加速度計 B、C は比較的安定している。この場合 5 c/s から順次 50 c/s まで振動数を上げていつた場合である。これをみると共振点は、加速度が増大するにつれて低い周波数の方へ移動している。なお $5 \sim 10 \text{ mm}$ の場合だ

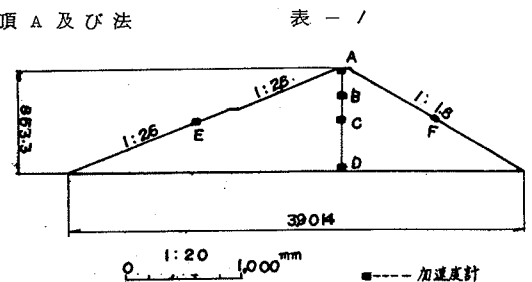


図 - 1

け、加振方向を水平、垂直、 45° 方向の3方向で行なつた。垂直加振方向時は、共振点が5~50c/sの間では、存在しなかつた。斜方向加振の場合、共振点は、水平に比べ高い周波数の方へ移動してゆくようである(図-2)。但し顕著に出るのは堤頂のみであつて、堤体中央等は明確に判読できなかつた。この結果、この種の模型では、最も影響の大きなものは、水平振動であり、次に斜め振動で、垂直振動は、きわめて影響が少ないと見られる。

2) 破壊実験 振動数を一定にしておいて、加速度を徐々に大きくしていつた。振動台の性能上、23c/s以上では破壊実験は、行なえない。破壊の状態は、まず勾配のきつい下流側より堤頂から表面の碎石が転び落ち、全体としての転び落ちる状態は、丁度、粘性の大きい液体が傾けた板の上を流れ落ちる感じである。更に加速度を大きくすると、上流面が崩壊してゆく。その結果、堤頂は丸く角がとれた形となる。破壊後の代表的な断面は、図-4のようになる。なお破壊時の周波数-加速度の関係は、図-3に示す。

V 結語 本試験は、将来実施すべきフィルダムモデル試験に対する基礎的なものであり、この基礎試験は更に碎石の粒度を変えて行なり予定である。これら基礎試験の結果から相似性のあるフィルダムモデルの製作と、その動的試験の方法を求めようとするものである。なお、地震時この種の大型ダムの動的応答を求めるため、2・3の実物ロックフィルダムについて、地震観測を実施中である。

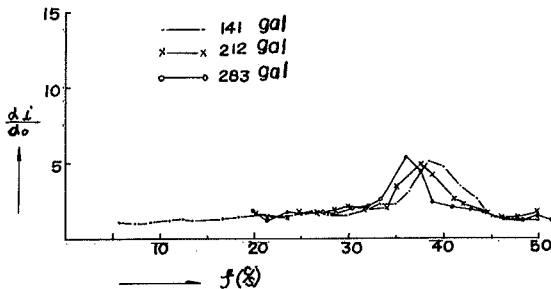


図 - 2

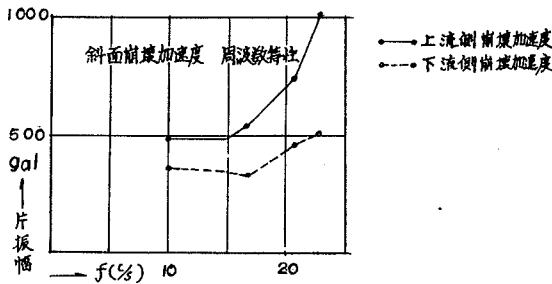


図 - 3

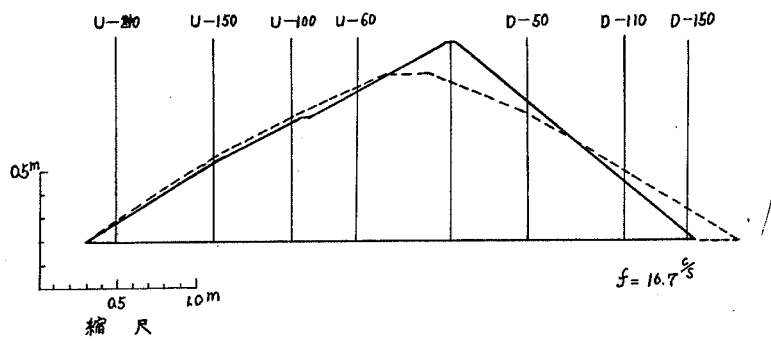


図 - 4