

シラス材を用いたフィルダムの模型振動実験(第四報)

愛知工業大学

正員

○建部 英博

成田 国朝

木村 勝行

1. はじめに

筆者等はフィルダムの振動特性を知る目的で大型振動台を用い、模型の縮尺、斜面勾配、築堤材料の剛性、等が異なった場合の振動性状について各種の模型実験を行な^{(1), (2), (3)}っており、その結果のいくつかは既に報告してきた。

本報告ではシラス材を築堤材料とした均一ダム模型について斜面勾配が変化するに伴ないダム堤体中の振動性状がどのように異なるかについて述べる。

2. 実験方法および測定

本実験に用いた築堤材料は青森県浪岡付近に分布するシラスである。このシラスについての性質は既報の通りであるが、このシラス材を10mmのフルイを通過させ、粒度を一定とし、含水比を調整したものを築堤材料として使用した。築堤にあたっては大型振動台(11m×6m)上にシラス材を約20cmの厚さで敷きなりし十分に転圧を行ない、この面をダム基礎部とし、その上にシラス材を15cmのまき出し厚で敷きなりし、80kgの振動コンパクターで3回転圧し所定の密度に締固めた。

ダム模型は高さ1.5m、堤頂中5m、天端中20cmで一定とし、斜面勾配を1:1.5, 1:2.0, 1:2.5の3種類築堤した。堤体中には加速度計40成分(水平方向成分22個、鉛直方向成分18個)が設置されており、加速度計から動歪測定器を通してデューレコーダーに記録されるようになっている。なおその一部は電磁オシログラフにより波形の確認を行なう事ができる。

実験は振動数200r.p.m.(3.3Hz)~600r.p.m.(13.2Hz)、振中0.2~2.0mmの範囲内で正弦波の振動を加え、約40種類の台加速度に対するダム堤体中各点での加速度測定を行なっている。なお一つの加速度に対する加振時間は約15秒である。

振動台諸元

振動台	寸法	11m×6m	最大搭載重量	150ton
	重量	60ton	台支持	4点板バネ支持
加振条件	波形	正弦波	加振	200r.p.m.~800r.p.m.
	方向	水平	振動数	200r.p.m.~800r.p.m.
	振中	最大±7.5mm	60ton重量時	1.6g
	最大加振力	100ton	160ton重量時	0.6g

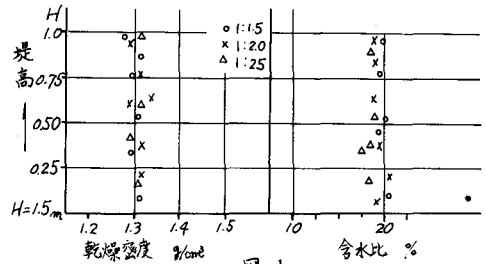


図-1

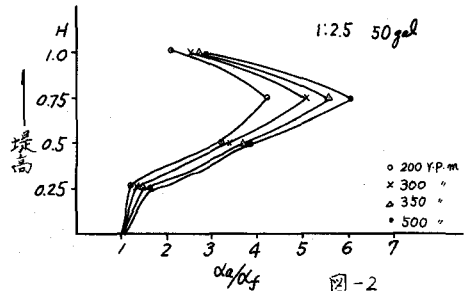


図-2

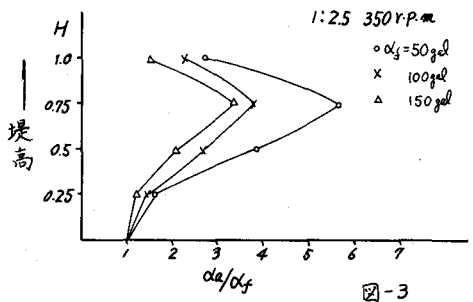


図-3

3. 実験結果および考察

〈ダム軸水平方向加速度〉 正弦波の振動を加えた時の加速度は振動数と振中とによって定まるが一定加速度を得るには種々の組合せが考えられる。実験結果によれば同一加速度で振動数、振中を変化させ振動を加えた時のダム模型堤体中の加速度分布は振動数によって異なり、振動数の高いもの程大きな加速度倍率を示している(図-2)。これは斜面勾配が異なる場合でも同様な傾向を示す。またこの加速度倍率は α_f が大きくなるに従って小さくなる。この事から堤体中の加速度倍率は堤体基礎部の加速度だけによって決まるものではなく、振動数、振中をも考慮する必要があると思われる。

堤体中の加速度は斜面勾配が1:1.5, 1:2.0の時、ダム天端に近づくにつれて大きくなっている。図-4に350 r.p.m., ダム基礎部100gal時の加速度倍率を示すが、勾配が1:2.5で50gal, 100gal, 150galの時の $\frac{3}{4}H$ の加速度倍率は5.6, 3.7, 3.1, 頂部では2.7, 2.2, 1.5となり2割以下の斜面勾配の時と異なった分布を示している。一方ダム軸の各高さにおける加速度倍率はダム基礎加速度に係りなく斜面勾配1:1.5, 1:2.0, 1:2.5の順に大きくなっている。特に1:2.5の $\frac{3}{4}H$ ではその差は大きいが堤頂部ではまた差が少なくなる(図-5)。

〈ダム軸鉛直方向加速度〉 模型ダムには水平方向の加速度が与えられているが堤体中には鉛直方向の加速度が誘発されている。この鉛直加速度は α_f が小さい時にはその増加率も小さいが α_f が大きくなるにつれて増大してくる。またその大きさはいずれの斜面勾配の場合も $\frac{3}{4}H$ のところで最大値を示している(図-6)。

以上の事からダム堤体中の加速度分布は α_f が同一であっても振動数、振中によって応答加速度が異なる事、水平方向の加振によっても鉛直方向の加速度が誘発される事が判明した。また今回の3種類の模型実験からは斜面勾配が緩い程加速度倍率が大きくなり、ダム高の $\frac{3}{4}$ の付近で最大となる事が測定された。今後縮尺、剛性を変えさらに実測値との比較、検討を行なうつもりである。

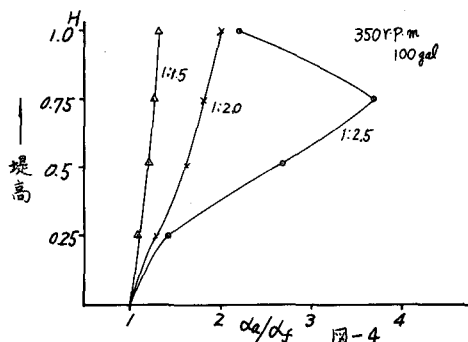


図-4

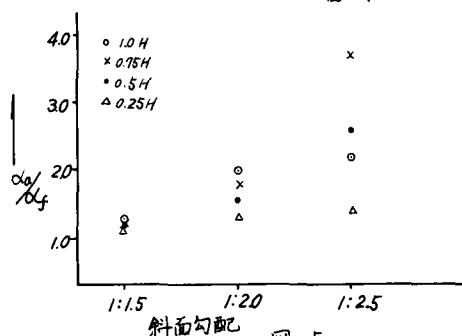


図-5

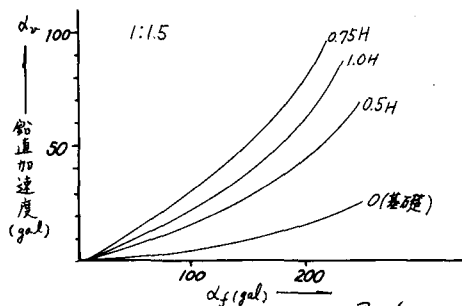


図-6

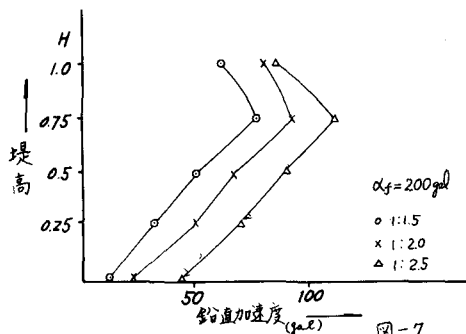


図-7

参考文献

- 1) 建部他, 「ラスタを用いたバルタムの模型振動実験(予報)」, 研究発表会 (第4回土木学会)
- 2) 木村他, 「」, 研究発表会 (第2回土木学会)
- 3) 成田他, 「」, 研究発表会 (第3回土木学会)