

中里ダム起振機実験

愛知工業大学 正会員 大根義男 愛知工業大学 正会員 成田国朝
 水資源公団 正会員 竹村良孝 愛知工業大学 学生員 ○村瀬拓司

1 まえがき

フィルダムの耐震設計を議論するに当り、突ダムの振動特性を把握しておくことは重要なことである。このため従来から現場の地震記録を手掛りとした研究が進められているが、地震記録の数が少ないことや、記録に信頼性が欠けることもあり確とした議論がなされていないのが現状である。今回、三重県の中里ダムにおいて起振機実験を行い、模型実験に対応して突ダムに最もシンプルな正弦波外力を加えた際の堤体の振動挙動を観測する機会を得た。解析は現在進行中であるがここにその一部を報告する。

2 実験方法

図4,5に示すようにダム堤頂に起振機を設置し、NO.1～NO.11の各測点に合計19台の地震計(速度計)を配置した。実験内容は表1に示すように、偏心モーメント一定条件と起振カーン条件の2種であり、それぞれについて加振方向をダム軸直交方向とダム軸方向に変えて行なった。図3は各ケース毎の加振方向及び地震計の方向を示している。地震計によって得られた記録は、アンプを通じて増幅レコーダーに記録した。以下に起振カーン実験(ダム軸直交加振)の結果を述べる。

3 実験結果及び考察

代表的な共振曲線を図1,2に示す。図1は起振力2 ton の場合の堤頂から下流側底部に至る5ヶ所に配置した地震計の加振方向成分の記録を比較したものであり、縦軸は正弦波の変位振幅を表わしている。図から変位振幅のピーク(共振点)は底部に至るにつれ次第に左側にずれ、共振動数は堤頂で約3.5 Hz、中高部で約3 Hz、底部で約2.5 Hzであることが知れる。参考までに、常時微動の周波数解析から各測点の卓越周期を求めたものを図中に矢印で示したが、上記の結果と同じ傾向が見られている。また、ダム中高部の2ヶ所(測点NO.3, NO.4)では、変位量の差及び共振振動数の

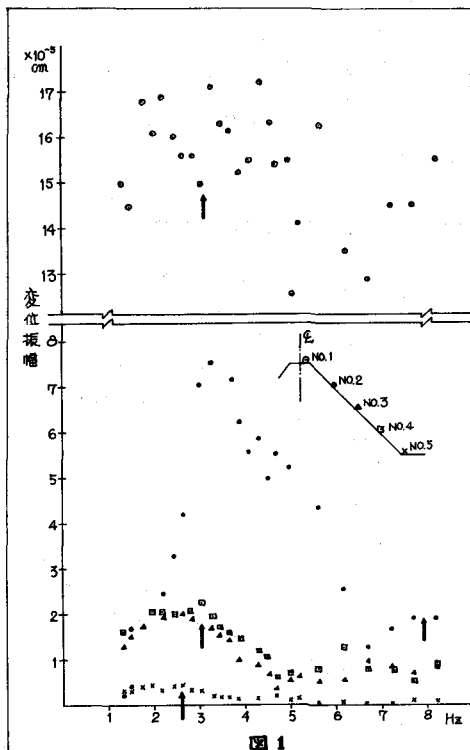


図1

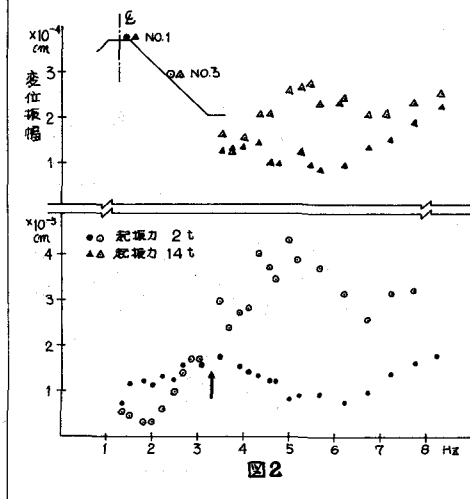


図2

差がほとんどなく同じような振れ方をしていいる事がわかる。なお堤頂での記録には共振点らしきものがないが、これは地震計設置箇所が起振機に近い(約 20 m)、起振機自体の振動の影響を受けているものと思われる。図 2 は鉛直方向成分の記録を比較したものである。ここでは振動数の小さい間で堤頂の変位量が大きい。振動数を上げるにしたがい 3 Hz 付近を境として、中商部の変位量が上回るこことが注目される。またこの傾向は起振力に関係なく見られ、変位振幅のピークは堤頂で約 3.5 Hz、中商部で約 5 Hz である。図 1, 2 に共通して各記録とも共振点と思われる振動数の約 2 倍の振動数付近で、変位振幅に 2 つ目のピークが現われており、これが 2 次モードの共振点であると思われる。

4 あとがき

記録が未整理の段階であるので、統一した解釈ができないが、今回の実験では堤体内に埋設されている地震計についても同時に記録をとっているの、これらの結果も踏えて発表当日報告するつもりでいる。

ケース	加振方向	項 目	
1	ダム軸方向	偏心モーメント一定	$f = 1.0^{15} 80 - 10$
2	起振力一定	$P = 2^{50m}$	$f = 1.2 - 80 - 12$
		$P = 4$	$f = 1.7 - 80 - 17$
		$P = 8$	$f = 2.4 - 80 - 24$
		$P = 14$	$f = 3.2 - 80 - 32$
3	ダム軸	偏心モーメント一定	$f = 1.0 - 80 - 10$
4	起振力一定	$P = 4^{50m}$	$f = 1.7 - 80 - 17$
		$P = 14$	$f = 3.2 - 80 - 32$

表 1

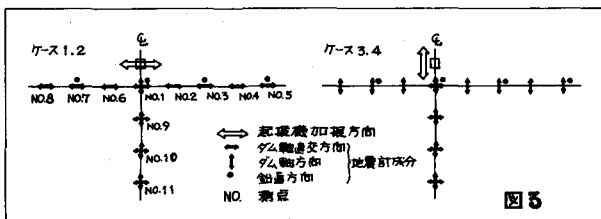


図 3

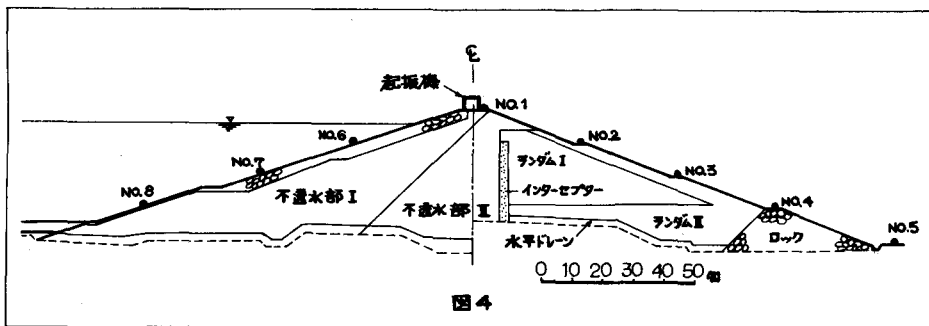


図 4

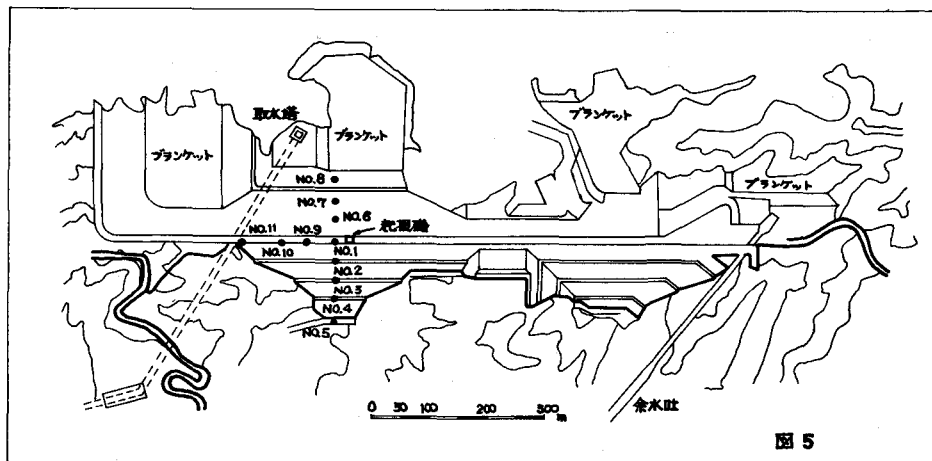


図 5