

V-22 殿山ダムにおける地震観測

東京大学生産技術研究所

岡本舜三, 加藤勝行,
○伯野元彦, 荒川常昭

アーチダムの耐震を考える時, 実際の地震によりダムが如何なる挙動を示すかは重要な問題である。我々は昭和34年6月より殿山アーチダムの天端及び附近岩盤上に動線輪型換振器(水平動6台, 上下動2台), を設置し地震観測を行っている。またこれと並行して前にも報告したように,⁽¹⁾⁽²⁾ 振動試験を行つたような結果を得た。

	対称振動				逆対称振動			
	W.L.EL/12		W.L.EL/25		W.L.EL/12		W.L.EL/25	
	Pct	λ	Pct	λ	Pct	λ	Pct	λ
1次	63	$\frac{0.03}{\sim 0.04}$	5.6 ⁹⁸	$\frac{0.03}{\sim 0.04}$	5.9	$\frac{0.04}{\sim 0.06}$	5.2	$\frac{0.06}{\sim 0.07}$
2次	10.0	$\frac{0.02}{\sim 0.03}$	9.8	0.02				

但し Pct: 共振振動数

λ : 減衰係数

この結果を参照して得られた地震記録を考察してみる。現在までの地震記録のうち代表的なものを図-1, 2, 3に示す。ただし, 各記録の測点, 測定方向は次のようである。

(A): 天端アーチ中央における河流方向水平速度。

(B): 天端アーチ中央における河流直交方向水平速度。

(D): 岩盤上河流方向水平速度。

(E): 岩盤上河流直交方向水平速度。

(G): 天端左岸側本質 radial 方向水平速度。

これら観測結果から知られる天体の性質を述べる。

(i) 図-1

天端中央河流方向記録には, 5~6 cps の振動が顕著であり, 表-1と比較して対称1次振動が誘起されていると推察される。

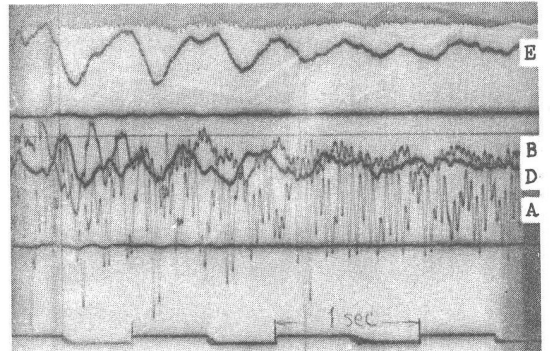


図-1

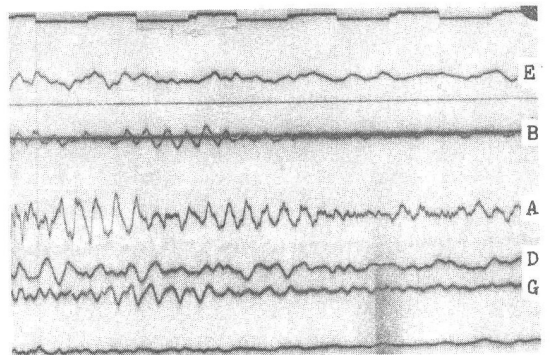


図-2

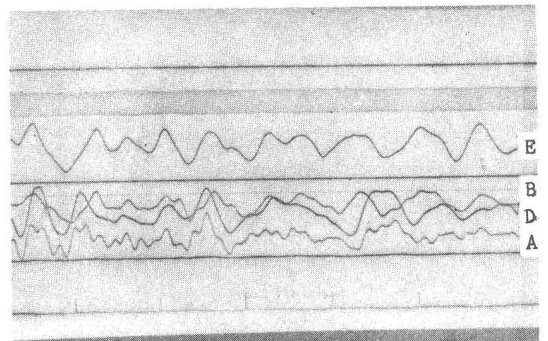


図-3

同じく河流直交方向，天端本震の記録にも5～6 cpsの振動が現われており，これは逆対称振動の共振と見られる。岩盤上の地震は視察によつては，はっきりしたことはわからない。

(ii) 図-2

天端中央河流方向には図-1と同じく5～6 cpsの振動が見られるが20 cps強の高次振動も可成り誘起されている。このような高次振動は何時も起るわけではなくが地震によつては高次振動を考慮することの必要性を示唆するものであろう。岩盤上の地震には高い振動数の波は殆んどみられず1.5 cps程度の低振動数の波のみとめられる。

(iii) 図-3

これは遠地震によるものと考えられる地震波のうち高振動数の成分は伝播してくるうちに消耗してなくなり低い振動数の成分のみが残っているため，ダムの固有振動数と等しい成分が少なくダムは殆んど剛体として振動している。それは岩盤上の記録とダム天端上の記録を比較するとより一致を示していることにより理解される。

以上の事柄をよりくわしく知るためNO1及びNO2の記録のうち，岩盤の河流並びに直交方向，天端河流並びに直交方向の合計8本につき，フーリエ解析を行いその周波数成分を求めた。図-4, 5, 6, 7

解析はTAC(東大工学部電子計算機，加算480 μ s, 乗算5 ms)により，所要時間は約20時間であった。その結果を振動試験結果と比較考察すると天張りダムの低次固有振動が卓越しているが高次振動も時々あらわれること，振動減衰係数は数%の程度で可成り小さいことがわかった。又従来岩盤上では高振動数の地震が多いと言われて来たが必ずしもそのような結果にはなっていない。この問題はまだ記録数も少ないので今後の研究に待つべきであらう。

参考文献

- (1) 第3回地震工学研究発表会講演概要 P.63
- (2) 生産研究 Vol.11, NO12 P.18

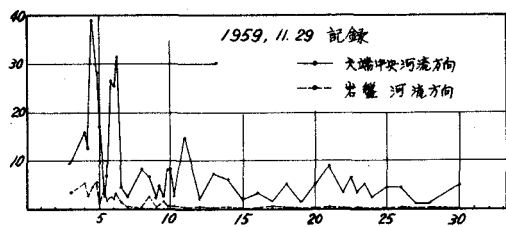


図-4

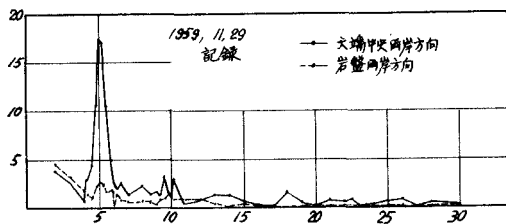


図-5

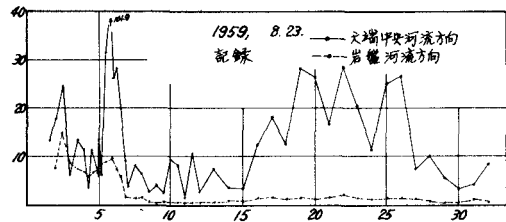


図-6

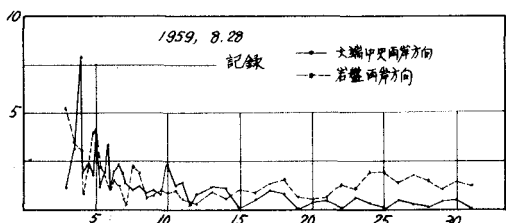


図-7