

東北大学工学部 正 員 河上房義
 同 正 員 浅田秋江
 同 大学院 学生員 O柳沢栄司

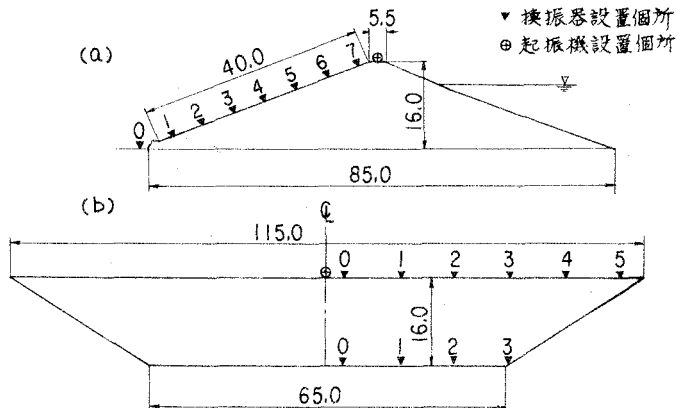
1) まえがき

アースダムの振動性状を明らかにする爲にこれ迄種々理論及び実験的研究がなされて来た。筆者等もあいののアースダムにおいて地震観測を行い地震時のアースダムの挙動について既に報告しているが、更に振動性状を詳しく調べる爲には人爲的にアースダムを振動させてその振動を測定する事が望まれる。この報告は仙台市近郊の比較的小規模のアースダムを起振機によって振動させてその振動を観測、解析しその振動性状を明らかにした結果について述べるものである。

2) 測定装置及び方法

起振機による振動実験は宮城県宮城郡愛子にあるサイカチ沼アースダムで行われた。このアースダムは図-1に示すように堤高18m、堤長115m、天端巾5.5mであるがこの中央の堤頂に起振機を固定して堤軸に直角方向に振動させて、この振動を常時微動観測用の変位記録計をもって観測した。観測点は図-1に示してある様にアースダム中央の斜面上に7点、堤軸方向に10点を選びそれぞれ測点同志の対応をつける爲に1つの

図-1 アースダム断面及び測定位置図



記録計は必ず地盤または地山の上に固定して二つの測点において同時に振動を観測した。起振機は7.5HPのガソリンエンジンの回転を変速ギヤで変速しプリーによって駆動して起振機内部の偏心荷重のついた円板を回転させる事により1方向のみの起振力が得られるように設計してある。使用した起振機の最大起振力は $830 \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}}{\text{Sec}}$ であり振動数は2.1 C.P.S.から5.2 C.P.S.迄4段階に変速ギヤによって変える事ができる。

3) 結果及び考察

起振機によるアースダムの振動を堤頂と地盤とで同時に測定し(例へば図-1(b)の測点0-0'), 各振動周期に対応する堤頂の振巾と地盤の振巾の比を求めたものが図-2である。二・三の例を除いては0.3秒の周期の処で最大値をとっており、振巾比の最大値は約30である。この周期を各測点での振動系の固有周期と考えれば対応する各点での常時微動の卓越周期と固有周期との関係は表-1に示す如くなる。ここでは常時微動の卓越周期は固有周期よりやや小さな値を示している。図-3

(a)は高さ方向に対する振動の位相差を時間で表わしたものでこの傾斜から求めた弾性波速度は $450 \frac{m}{sec}$ でかなり大きな値になっている。土の密度を $2.0 \times 10^{-6} \frac{kg \cdot sec}{cm^2}$ としてこの時の弾性係数を逆算してみると約 $4000 \frac{kg}{cm^2}$ となる。一方、オ1次の固有振動周期を 0.3 sec と仮定した時の弾性係数は約 $150 \frac{kg}{cm^2}$ で非常に小さい。これはこのようなマッシュを橋造物を梁として考える事が実際とはかなり異なっているという証拠と思はれる。

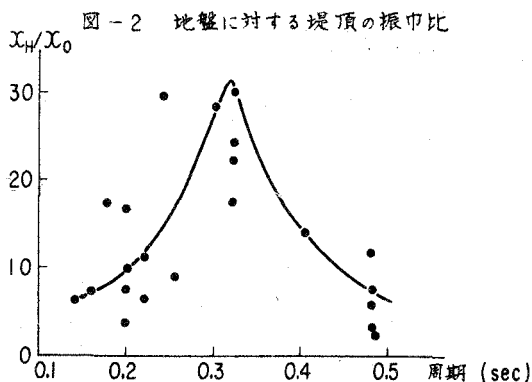


図-3 高さ方向の位相のずれと振巾比の分布

図-3(b)は同じく高さ方向に対する振巾の比を記したものでいわゆる振動のモードに相当するものである。図から明らかのように、下の $2/3$ ではあまり大きな振巾比を示していないのに対し上の $1/3$ は大きな振巾比を示している。これはアースダムの構造上、上に行く程剛性が小さくなる事と堤頂に外力を加えている事の二つの理由によるものと思はれる。

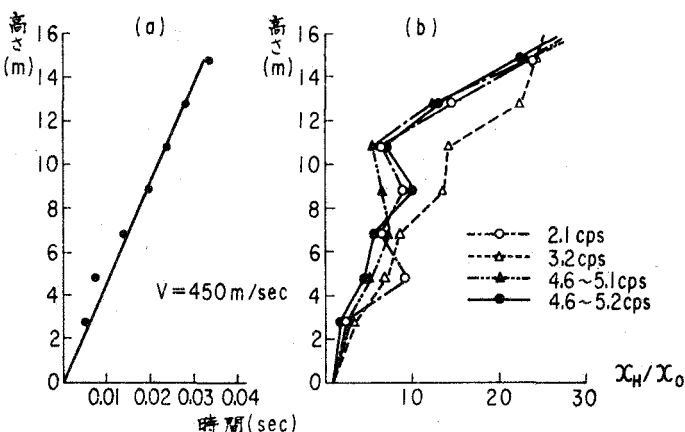


図-4 堤軸方向の振巾比の分布

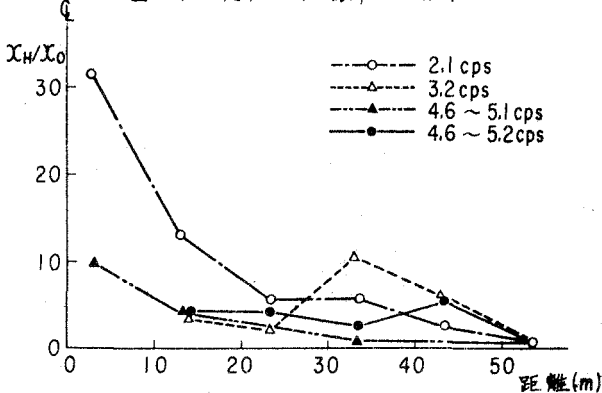


表-1 固有周期と第時微動卓越周期の比較

測点	1	2	3	4	5	6	7
固有周期	0.24	0.32	0.30	—	0.32	0.32	0.32
卓越周期	0.18	0.21	0.27	0.30	0.28	0.26	0.25

単位 Sec.

1) オ20回土木学会年次学術講演会講演概要

昭和40年5月

2) オ2回災害科学総合講演会講演論文集

昭和40年10月

3) 昭和40年度東北支部技術研究発表会講演概要

昭和41年3月

4) オ7回地震工学研究発表会講演概要

昭和39年10月