

土 谷 4 に 於 け る 地 震 観 測

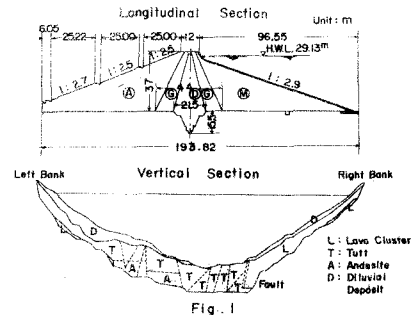
東京大学生産技術研究所	正員	岡本壽三
東北大学工学部	正員	河上房義
東京大学生産技術研究所	正員	伯野元壽
東京大学生産技術研究所	正員	田村重四郎
東京大学生産技術研究所	○正員	加藤勝行

§ 1. 序言

土ダムは屢々震害を受けてゐるが、土質工学と施工法の進歩により最近是非常に高いものを作りうるようになったので、その耐震性の検討は重要な問題となつて来た。土ダムの耐震設計の現行の方法は震度法によつてゐる。この方法では通常は水平震力係数のみ⁽¹⁾を考慮され、その値は満水時0.12~0.20 空虛時0.06~0.10である。地震に対するダムの安定は円形滑り面法で検討され、その場合の安全率は通常1.2以上とせられてゐる。最近では *Keighley* は高さ60呎の土ダムに起振杖による振動と与え数個のモードについて減衰率を定める研究を行つてゐる。

§ 2. 実在するガムに於ける地震観測

著者等は山王海士ダムに地震計を設置して1963年8月以降今日まで継続して地震観測を行つてゐる。ダムは高さ377m、天端長146m、天端巾12m、基底巾199m、上流面勾配1:2.9、下流面勾配1:2.7、1:2.5である。地質は主として緑色凝灰岩で占め、兩岸部分には熔岩があり、薄く洪積層がその上を覆つてゐる。ダム堤体は中央心壁を中心にして5部分より構成されてゐる。地震計は加速度計又は速度計で兩岸地盤上、堤体天端中央、天端中央を通過する堤軸に直交する線の上流法面中腹及び法尻、取水塔等に配置し地震による水平動等を観測した。いずれも電磁式地震計であつて、自起動装置と自己感度切替装置をもちつてゐる。現在までに47個の地震記録が得られた。その一例として新潟地震による記録を図-3に示す。土ダムの動的性質を見出すために主部5秒間の記録をフーリエ解析した。解析の結果の例を図-4で示す。図-5には地盤上とダム天端及び下流料面中腹との加速度の比を示してある。



☒ - 1

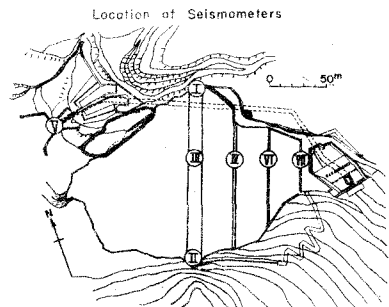


图 - 2

§ 3. 考察

天端の水平振動スペクトルには2.6~2.8cpsの卓越が明瞭に認められ4.0~5.0cpsにも卓越が見られる。一方天端に於ける上下動では4.0~5.0cpsに於いて卓越して113外略2.8cpsの振動の増巾を認める。この結果からして天端に於ける2.6~2.8cpsと4.0~5.0cpsの卓越振動は固有振動が誘起されたものと解される。更に、ダム天端と下流斜面上中腹との加速度の比を検討すると下流斜面の地震計設置点での振巾は2.8cps 近傍では明かにダム天端の振巾の1/2~1/3しか示して113外略5~7cpsに於いては同程度の又はそれ以上の振巾を示す様に思われる。観測された範囲の強震の地震(ダム天端で約100gal以内)では、加速度の大きさによる差は認め難い。2.8cpsの振動モードは新潟地震以後観測された小地震で得る事が出来た。著者等個別に行った震害模型の実験での一次振動のモードとよく一致を示している。

右岸地盤上とダム天端上の最大加速度との比は2~5倍であり、図-5に示した周波数成分について見ると天端と地盤の加速度の比は2.8cpsに於いて約2.5となり、1cpsに於いては約1.8となる。天端に於ける上下振動の増巾率は4.5cpsで約4である。

以上は1965年末までの資料をまとめたもので、観測は継続されている。この研究について文部省科学研究費をうけ、実施にあたって示された仙台農地局及び山王海土地改良区の好意に感謝する。

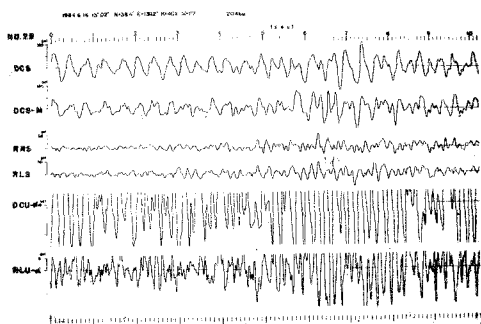


図-3

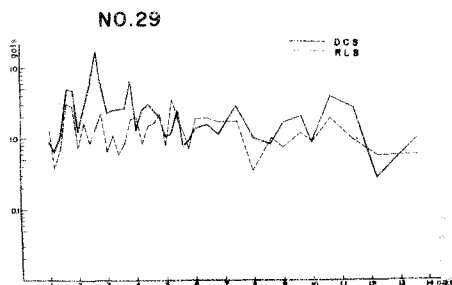


図-4

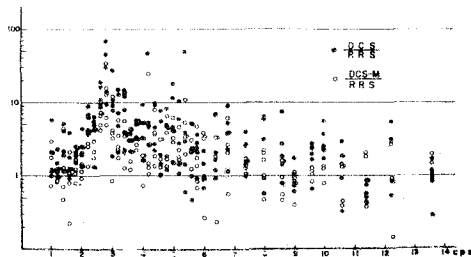


図-5