

愛知工業大学 土木工学科 正会員 ○ 成田 国朝
 同上 正会員 奥村 哲夫
 同上 正会員 大根 義男

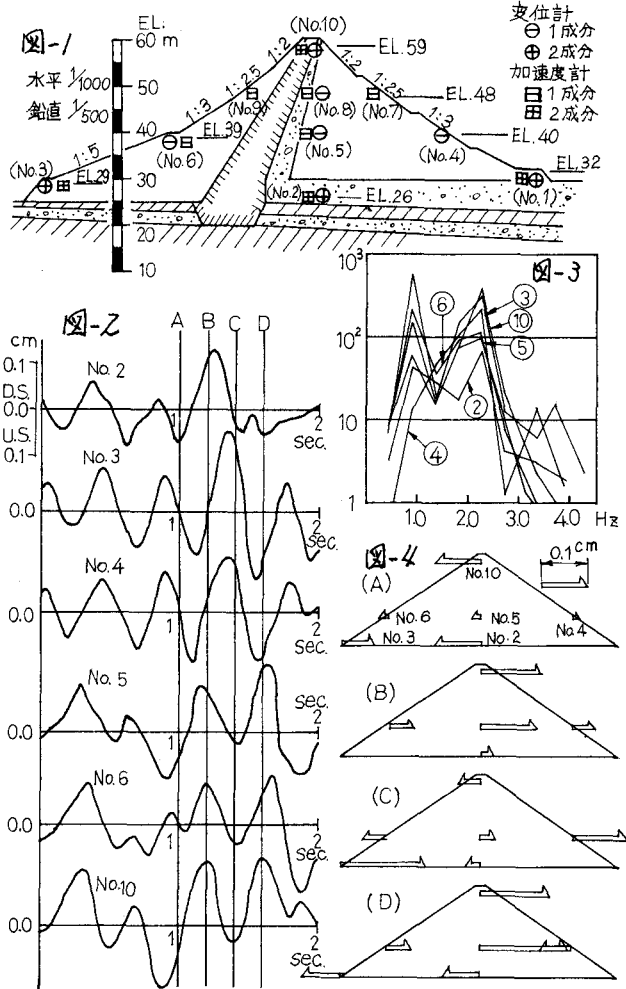
§ 1. はじめに

地震時におけるフィルダムの振動特性に関する研究手法のうち、現場観測データに基づいた解析はフィルダムの耐震性を論ずる上で最も要望されているものである。それは実際のダムに埋設した地震計によって基礎地盤の振動特性と、これに基づく堤体の地震応答を直接知ることができることからである。しかしながら地震記録、なかでも特に耐震設計上問題となるような大きな地震に関する記録は例が少なく、今後の成果に期待するところが大変大きい。

従来、現場観測データは加速度応答特性あるいはスパクトル応答特性の形で処理・解析されたものが多く、堤体の変形について論じたものはあまり見られない。これは従来の設設法が震度法的な考え方を主体としていることからくるものと思われる。本研究は二つのフィルダムにおける地震記録を、主として堤体の変形の形で処理し、地震時におけるフィルダムの変形挙動について議論しようとするものである。

§ 2. 解析結果

(1) 伊坂ダム：図-1は伊坂ダムの標準断面図であり、図中の番号は地震計の番号を示している。また図-2は地震記録のうちダム軸直交方向の変位記録の一部を示したものである。これらの記録のスパクトル解析結果は図-3に示すように、卓越周期は計器位置によらずほぼ0.4~1.0 sec.であり、この値は他の幾つかのアースダムの観測結果と比較するとほぼ一致している。図-2の記録においてA, B, C, Dで示される同一時刻における各点の変位記録を読み取り、これを図示すると図-4が得られ、各時刻毎の堤体の振動形を示すことができる。図において相隣り計器No.2~No.3, No.4~No.5およびNo.5~No.6の間における相対変位に着目すれば、それぞれの区間内において圧縮あるいは引張の生じていることがうかがわれる。このような変形状態を各時刻毎に計算して示したものが図-5であり、縦軸には相隣り計器の相対変位量とその計器間距離で除した値、すなわち平均ひずみ量を取っている。図で見られるようにひずみの波の周期は変位波形の周期とほぼ一致している。そしてNo.4~No.5区間とNo.5~No.6区間と比較すると圧縮と引張の位相が約半周期分ずれていることが分る。



(2)山科ダム：このダムは伊坂ダムとは形状が異なるアスファルトダムであり、その耐震設計位置等を図-6に示す。図-7は変位記録のうちダム軸直交方向の記録の一部である。卓越周期はスペクトル解析によると計器の設置位置によってかなり異なっており、0.2~0.8 sec.の間に散在している。前と同様隣接計器間の平均ひずみ量を各時刻毎に計算して示せば図-8のようになる。図-7においてG-4とG-3の変位波形はほとんど同位相であるが、相対変位（従って、ひずみ）で見ると図-8のよう圧縮引張が交互に生じていることがわかる。この値はG-3とG-5のようにはほぼ逆位相の変位から得られるひずみ量と比較すれば小さいように思われるが、絶対量としては決して小さい値ではない。そしてこの場合もG-4~G-3間とG-3~G-5間で比較すれば、伊坂ダムと同様圧縮と引張の位相が約1/2周期分ずれていることがわかる。

§3. 考察

本学で行なっている大型模型振動実験によれば堤体内のひずみとして、破壊以前では 10^{-4} 以下の値が観察され破壊あるいは破壊直前になると 10^{-2} ~ 10^{-3} 程度のひずみが観察されている（堤高10~20m、勾配1:25のシラス材均一ダム実験による）。もちろん、これらのひずみ量は堤体材料の物理的性質や剛性率などによって大きく影響されるし、また模型実験と実物ダムとの相似性について詳細がつかめていない現段階では、破壊ひずみを定めるわけにはいかない。しかし今後の耐震設計法においては振動時の堤体内ひずみを評価する方向に進められるべきであろう。このためには堤体内の地震時における応力状態を十分な精度で見積る必要があり、理論解析、模型実験などにおける今後の成果が期待されることである。

