

堤体振動特性評価に関する実験的考察 Shaking table tests on seismic property investigation of dam body

○林田洋一* 増川晋* 田頭秀和*

Yoichi Hayashida, Susumu Masukawa, Hidekazu Tagashira

1. はじめに

耐震照査において有限要素法を用いた応答解析を実施する場合、対象とする構造物の地震時挙動を表現できるよう適切なモデル化を行う必要がある。その一環として、実際のダムでの地震時挙動と応答解析の結果を比較検証する再現解析が実施されることが多い。しかしながら、実際の地震時のダム挙動は三次元であるのに対し、耐震照査で用いられる応答解析は平面ひずみ条件を仮定した二次元で行われる。また、実際に発生する地震動の特性は千差万別であり、記録される堤体の地震時挙動は地震動の違いによる影響を受けることが考えられる。このことから、再現解析の実施にあたっては、地震動の影響によらない堤体固有の振動特性を明らかにし、その中から二次元条件で表現可能な特性を抽出し、再現解析の対象とする必要があると考える。

このような観点から、実際の地震時に観測される複雑な堤体の振動挙動から堤体固有の振動特性を抽出するための基礎的な知見を得ることを目的に、シリコンゴム弾性模型による振動模型実験を実施し、その応答挙動から堤体固有の振動特性抽出を試みた。

2. 実験条件

実験には、弾性体であるシリコンゴムからなる堤体部と金属フレームに木製の板を貼り付けた剛性の高いアバットメント部で構成されるシリコンゴム弾性模型を用いた。模型の概形を図-1に示す。模型は最大断面・ダム軸に対して対称な形状を有し、堤高：300 mm、堤頂長：1,200 mm、堤頂長／堤高比：4、斜面勾配は1：2.5である。加振波には、実際のダムで計測された地震動の3成分、およびその周波数特性を0.5~32 Hzの帯域で一定となるよう調整した波形の二波形を用い、前者をCase A、後者をCase Bとした。

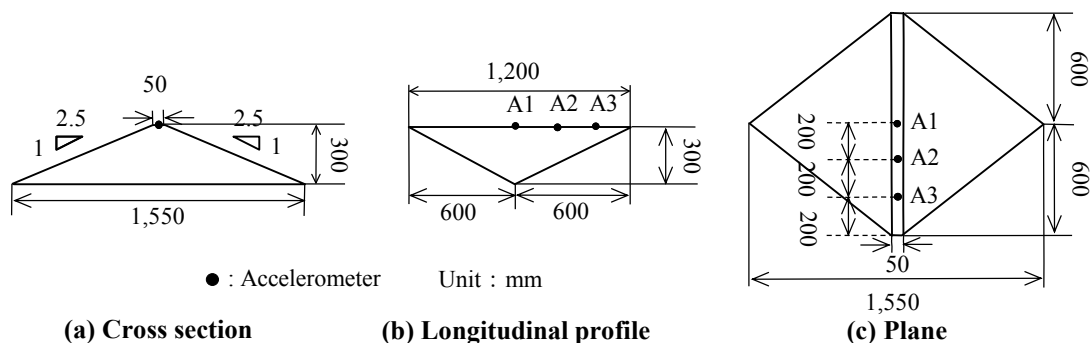


図-1 実験に用いたシリコンゴム弾性模型の概形

* (国研) 農研機構 農村工学研究部門

フィルダム、振動模型実験、応答挙動

*National Agriculture and Food Research Organization Institute for Rural Engineering

3. 実験結果とその考察

振動台上に設置した加速度計により計測された波形（入力波）のフーリエスペクトルを図-2に示す。周波数調整を行った Case B では、0.5~32 Hz の周波数帯でフーリエスペクトル値がほぼ一定の値となっていることが分かる。図-3 に計測点 A1 で計測された加速度記録のフーリエスペクトルおよびフーリエスペクトル比を示す。図-3 a)、b)より、Case A、Case B ではフーリエスペクトルの形状が異なることが分かる。一方、図-3 c)に示す Case A のフーリエスペクトルを入力波のフーリエスペクトルで正規化したフーリエスペクトル比の形状は、周波数調整を行った Case B のフーリエスペクトルの形状と類似することが確認された。このことから、計測された加速度記録のフーリエスペクトル比（応答/入力）を検証することで、地震動の影響によらない堤体固有の振動特性を抽出できることが示唆された。

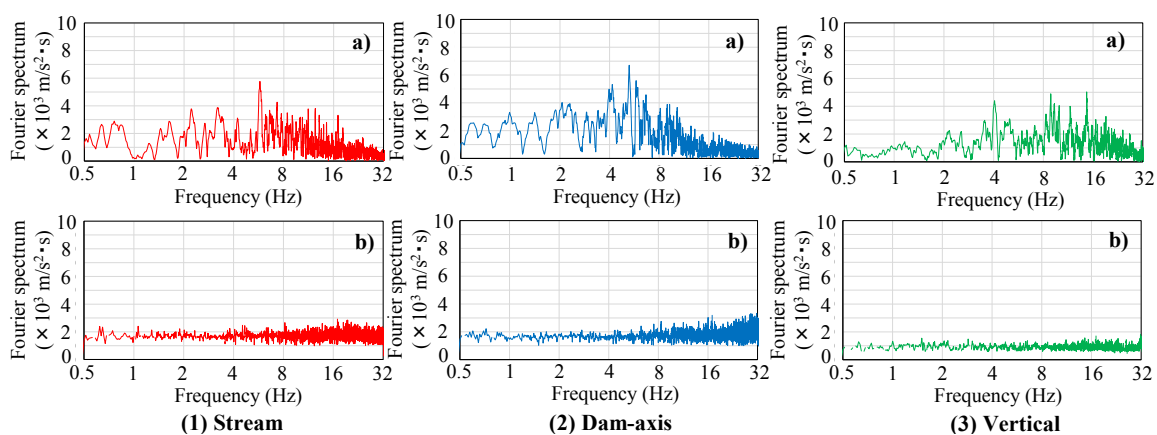


図-2 入力波の周波数特性 a) Case A、b) Case B

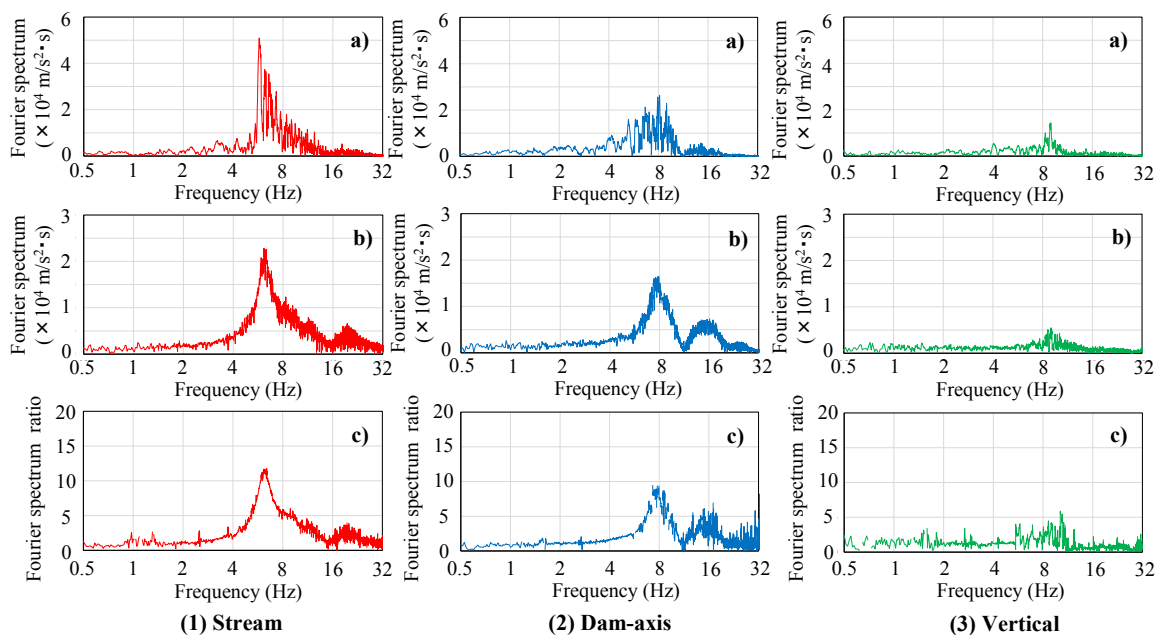


図-3 各ケースにおけるフーリエスペクトルおよびフーリエスペクトル比の比較
a) Case A、b) Case B、c) Case A でのフーリエスペクトル比