

フィルダムを対象とした動的解析結果への境界条件の影響 Comparison of dynamic analysis results for fill dam due to the boundary conditions

○林田洋一* 増川晋* 浅野勇* 田頭秀和*

Yoichi Hayashida, Susumu Masukawa, Isamu Asano, Hidekazu Tagashira

1. はじめに

近年、大規模な地震による未曾有の災害が頻発しており、農業生産や農村地域における社会生活に多大な影響を与えている。このことから、農業用水利施設についてもその耐震性能照査や耐震補強のための技術開発が緊急の課題となっている。筆者らはフィルダムの耐震照査手法として動的有限要素解析手法を比較検討し、堤体材料の構成式として弾完全塑性モデルを用いることの有効性を示した¹⁾。本報告では、弾完全塑性モデルを用いた動的有限要素解析法において基礎地盤の変位境界条件が解析結果に及ぼす影響について検討を行う。

2. 解析条件

解析に用いた有限要素モデルを図-1に示す。側方境界、基盤境界の組み合わせを、鉛直ローラー、変位固定とした境界条件1、粘性境界、変位固定とした境界条件2、粘性境界、粘性境界とした境界条件3で解析結果の比較を行った。なお、基礎地盤は $V_s=1600\text{m/s}$ を想定しており、工学的基盤として求められる条件($V_s=700\text{m/s}$)を満たしている。解析に用いた構成式は、基礎地盤は線形弾性モデル、堤体は弾完全塑性モデルである。入力加速度波形とそのフーリエスペクトルを図-2、3に示す。

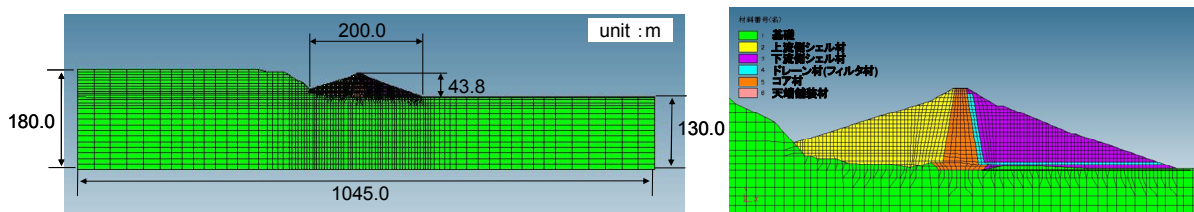


図-1 有限要素モデル

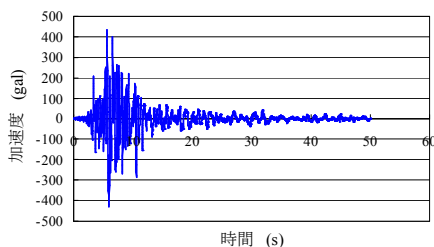


図-2 入力波形

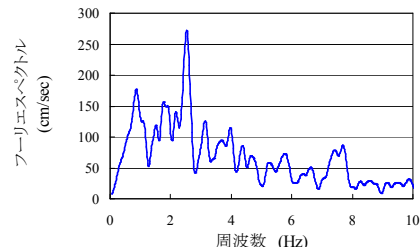


図-3 入力波形のフーリエスペクトル

* (独) 農研機構 農村工学研究所

フィルダム、耐震照査、動的解析

*National Institute for Rural Engineering

3. 解析結果とその考察

天端中央、コア敷き中央での水平応答加速度、水平変位、鉛直変位を図-4、5に、その水平応答加速度のフーリエスペクトルを図-6に示す。図-4より天端では、境界条件1、2で水平変位量はほぼ同じで鉛直変位量は堤高比で約0.4%異なるのに対し、境界条件3では水平、鉛直変位量ともに他と大きく異なり、鉛直変位量は境界条件1と比べ堤高比で約1.6%異なる。応答加速度のピークは境界条件によりあまり異なる。図-5よりコア敷きでは、変位量、応答加速度のピークともに境界条件3が他と異なる傾向を示す。図-6よりコア敷きでは境界条件によりフーリエスペクトルのピーク値が異なるが、天端ではそのピーク値はほぼ同じである。これらの結果から、天端での最大応答加速度に着目する場合、境界条件の影響はあまりないが、天端での変形量に着目する場合、基盤の境界条件により大きく結果が異なることがわかった。大規模地震動に対するフィルダムの耐震照査では、天端における鉛直変位量が重要な照査項目となることから、境界条件の設定に当たっては十分な検討を行うことが必要だと考えられる。

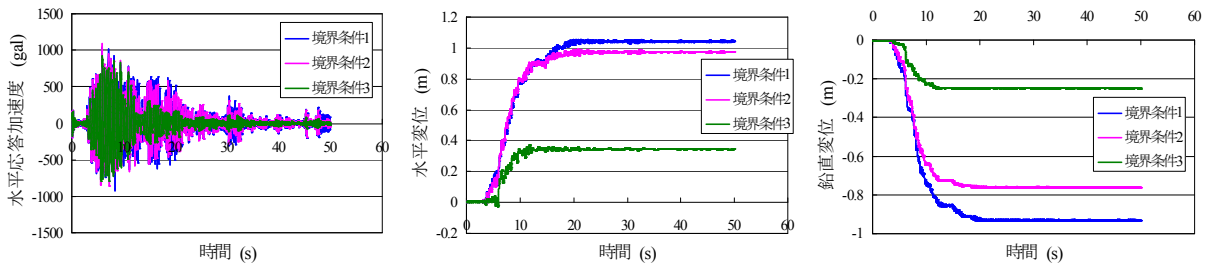


図-4 天端部における解析結果の比較（水平応答加速度、水平変位、鉛直変位）

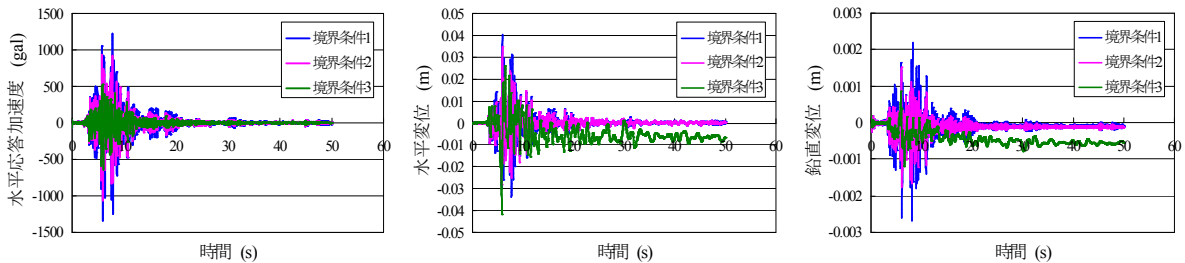


図-5 コア敷きにおける解析結果の比較（水平応答加速度、水平変位、鉛直変位）

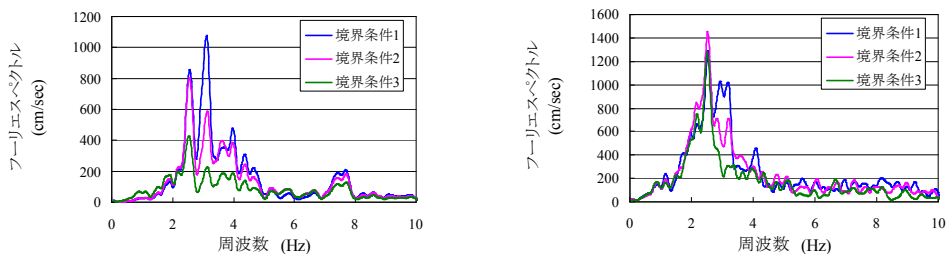


図-6 水平応答加速度のフーリエスペクトルの比較（コア敷き、天端）

参考文献：1)林田ら（2008）複数の解析コードによる動的有効応力結果の比較、平成20年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集 CD