

ロックフィルダムの地震時挙動の分析 Analysis of seismic behavior of rock-fill dam

○小林 晃、山西理歩
Akira Kobayashi, Riho Yamanishi

1. はじめに

現在、ダムの耐震性評価が全国で行われており、通常は最大断面を対象とした代表断面の 2 次元解析を行っている。しかし、ダムは地震時には 3 次元的挙動をするはずであり、最大断面が最も危険な挙動を示すのかどうか不明なところもある。今回、図 - 1 のように福島県のダム（中央遮水ゾーン型ロックフィルダム、堤高 84.5m、堤長 262.0m）に設置された 9 個の加速度計記録から地震時の挙動を分析することができた。天端には、地山も含め 6 個の加速度計があり、鉛直方向には堤敷、最大断面中央、左岸地山中にあり、天端軸方向の挙動の違い、鉛直方向における地山と堤体の挙動を比較できる。本論では、ある時間における天端軸方向、鉛直方向の加速度分布を把握する際に、天端／堤敷のスペクトル比が最大となる周期で計測加速度波形を移動平均したものを用いて、堤敷で最大の加速度を示した時刻における加速度分布をみることにした。

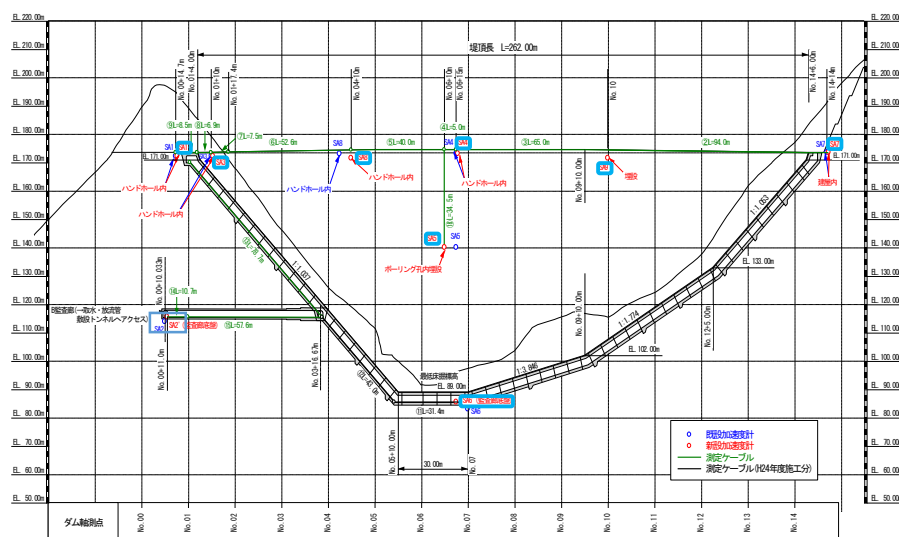


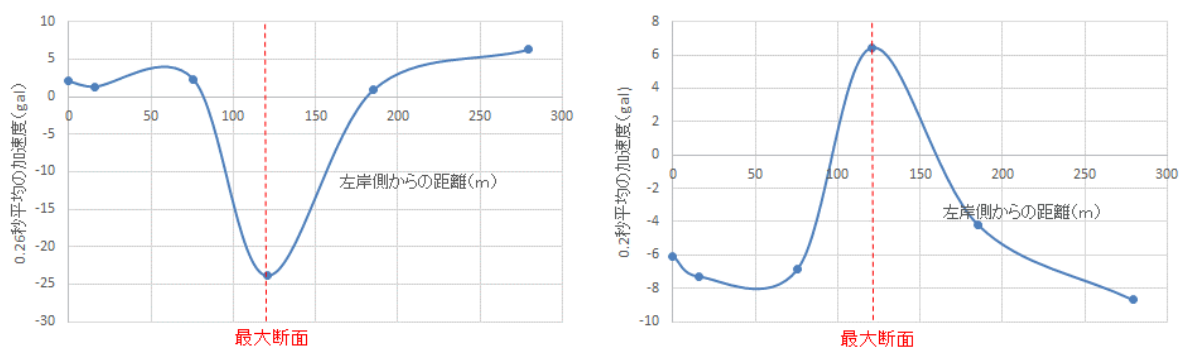
図-1 設置された加速度計の位置（□が加速度計）

2. 対象地震動

本論では平成 26 年 6 月 16 日の福島県沖で発生したマグニチュード 5.8、震源深さ 52km の地震を分析する。この地震では堤敷に上下流方向で 15gal ほどの入力があり、最大断面の天端では 140gal 程度まで増幅している。この両波形をフーリエ変換し、フーリエスペクトル比を求めた。この場合、0.26 秒で最も大きなスペクトル比が得られ、これを共振波長とする。本論ではこの波長で移動平均した堤敷における上下流方向加速度の上下流側それぞれ最大の加速度を示した時点での分布を示す。

3. 分析結果

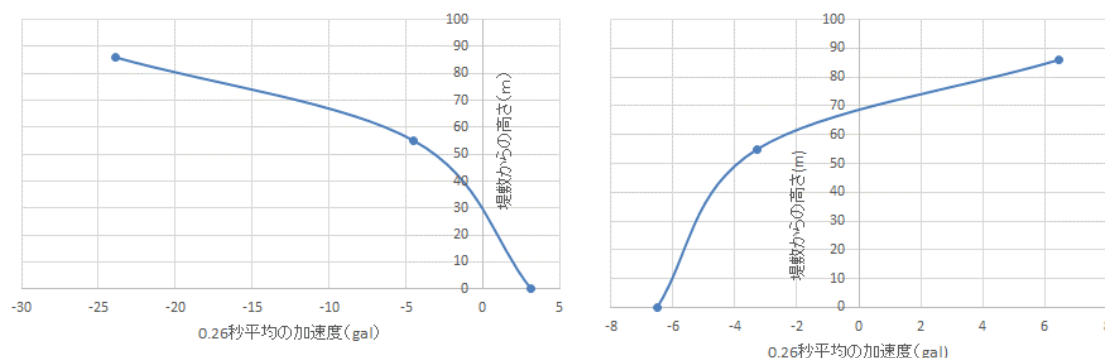
図 - 2～4 に天端軸方向，最大断面鉛直方向，左岸地山鉛直方向における共振波長で平均した加速度分布を示す。図-2，3 によると最大断面での天端加速度は堤敷での方向と逆になっていることが分かる。また，天端では最大断面と他の場所で方向・大きさとも異なった値を示しており，図-2(b)では左右岸側で最大断面より大きな逆向き加速度が生じている。また，図 - 4 では，左岸地山では若干複雑な分布であるが，その大きさと方向は図-3 の最大断面と比較すると，鉛直方向に大きく異なることはない様子を示している。



(a)堤敷で上流側最大加速度の時点

(b) 堤敷で下流側最大加速度の時点

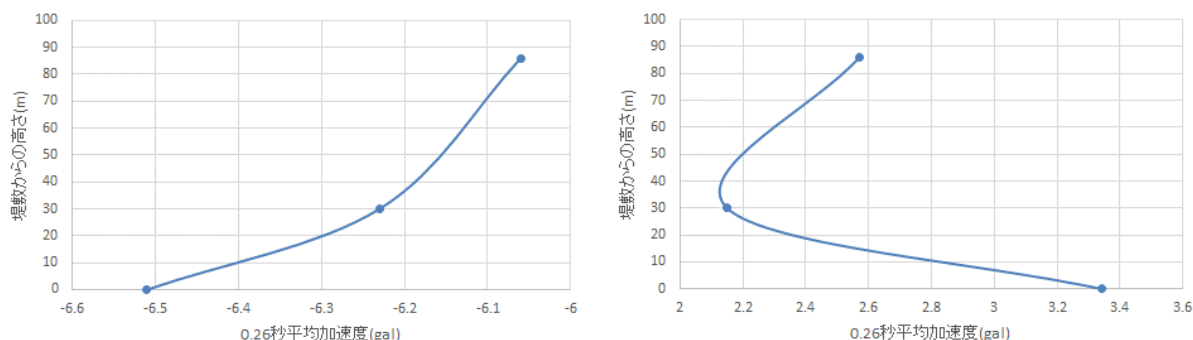
図-2 天端における上下流方向加速度分布



(a)堤敷で上流側最大加速度の時点

(b) 堤敷で下流側最大加速度の時点

図-3 堤体最大断面における上下流方向加速度の鉛直分布



(a)堤敷で上流側最大加速度の時点

(b) 堤敷で下流側最大加速度の時点

図-4 左岸地山における上下流方向加速度の鉛直分布

4. まとめ

本ダムでは図-1 に示すように左右の基礎地盤の傾斜が異なるため，天端と他の箇所でもかなり異なる挙動を示したと思われる。また，堤敷で加速度が計測できない場合はアバット地山でも地山加速度を計測できる可能性があることがわかった。