

フィルダムの地震時変状へのパラペットの影響に関する遠心载荷模型振動実験 Dynamic Centrifuge Model Tests about the Influence of Parapet on Dynamic Deformation of Fill Dam

○田頭秀和* 林田洋一* 黒田清一郎* 増川晋* 鶴田晋也**

TAGASHIRA Hidekazu, HAYASHIDA Yoichi, KURODA Seiichiro, MASUKAWA Susumu, and TSURUDA Shinya

1. はじめに

長期供用フィルダムの中には、パラペットを有するものがある。従来からパラペットがフィルダムの地震被害を増長する可能性を指摘されていたが、詳細な検討は行われていない。そこで、遠心载荷模型振動実験を実施して実験的な検証を行った。

2. 実験方法

2.1 模型概要 図-1に示す2種類の模型を作製した。いずれも奥行きは295mmで、中央横断面にセンサーを配置した。ケースAは均一型アースダムを模したものである。ケースBは、パラペットとその背面の斜面から張り出した盛土部分(図中のCに相当)をひとまとめにしてアルミ片で剛体としてケースA堤体に付加したものである。アルミ片は、Cを模型地盤材料に置き換えた場合と同じ重量にした。

地盤材料は、実際のアースダムの築堤材の粘着力 c 、内部摩擦角 φ の値を参考に、豊浦砂とカオリンを8:2(重量比)で配合し、含水比 $w = 11.7\%$ で乾燥密度 $\rho_d = 1.88\text{g/cm}^3$ になるように層厚1cmで締め固めた。同じ乾燥密度で仕上げた供試体を用いた三軸圧縮試験の結果から、 $c = 11.46\text{kN/m}^2$ 、 $\varphi = 38.6^\circ$ を得た。

2.2 入力波 図-2に示すような、最大加速度が100, 200, 300, 400, 500(cm/s^2)の5種類の入力波を使用した。いずれも1.5Hzのサイン波の17波で、前後にテーパー波を付している。

実験は、60G場で圧密後、入力波を順次大きくして加振した。

3. 実験結果と考察

図-3に500 cm/s^2 加振後の天端のクラック発生状況を示す。両ケースとも類似の状況であるが、開削調査の結果、クラックの最大深さはケースAで18mm、ケースBで25mmであった。なお、堤軸方向クラックを目視確認したのは、両ケースとも400 cm/s^2 加振時である。

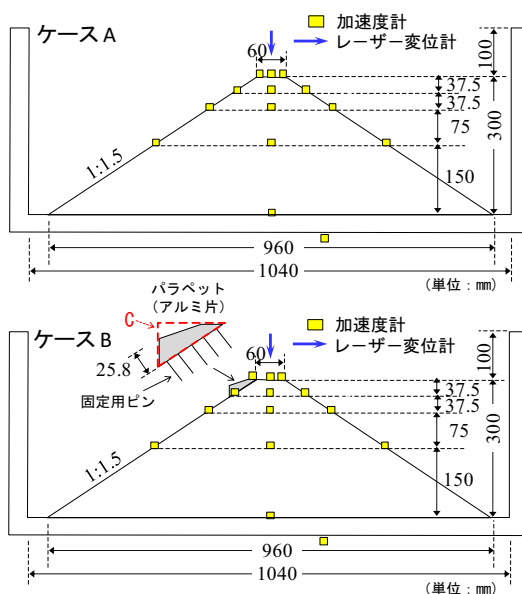


図-1 模型概要
Outline of the models

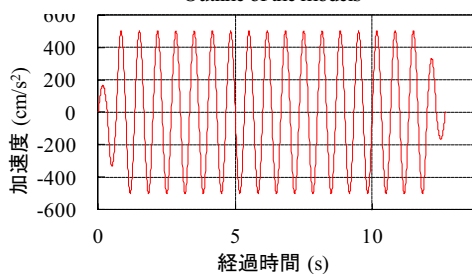


図-2 入力波の例 (1G 場換算)
Example of input motion converted in 1G gravity field

* (独) 農研機構農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering

パラペット 地震時変状
遠心载荷模型振動実験

**農林水産省農村振興局 Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Rural Development Bureau

図-4 は天端中央部での沈下量（1G 場換算値）であるが、ケース A がケース B よりも沈下量が大きい。標点の変位分布を示した図-5 では、ケース A は、堤体上部（標点 No.1～5）で水平変位と鉛直変位が急激に増大している。図-6 に 500cm/s^2 加振後の断面変状を示す。両ケースとも、ほぼ同じ箇所（天端中央と、左右斜面の天端からやや下方）にクラックが発生している。また、図-4 及び図-5 と同様に、ケース A はケース B に比べて鉛直変位と水平変位が大きく、左側斜面では「はらみ」が発生している。

パラペット有のケース B がパラペット無のケース A よりも鉛直変位と水平変位が小さいにも拘わらず深い亀裂が発生したことは、堤頂付近に付加荷重および偏荷重を有した堤体の振動特性が原因である可能性が考えられる。

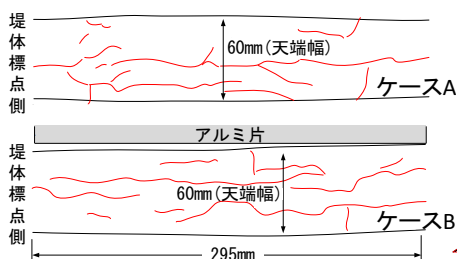


図-3 天端クラックの状況(500cm/s^2 加振後)
Cracks on the crests

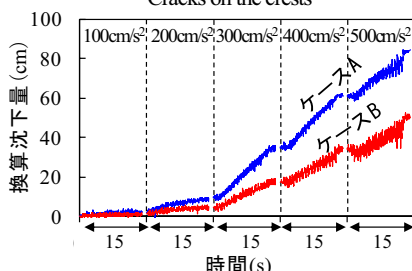


図-4 天端中央の沈下量
Settlements at the center of crests

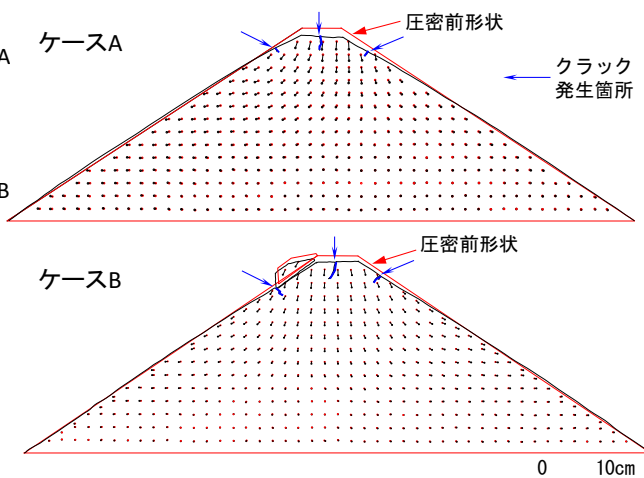


図-6 横断面の変状 (500cm/s^2 加振後)
Deformations of the cross sections

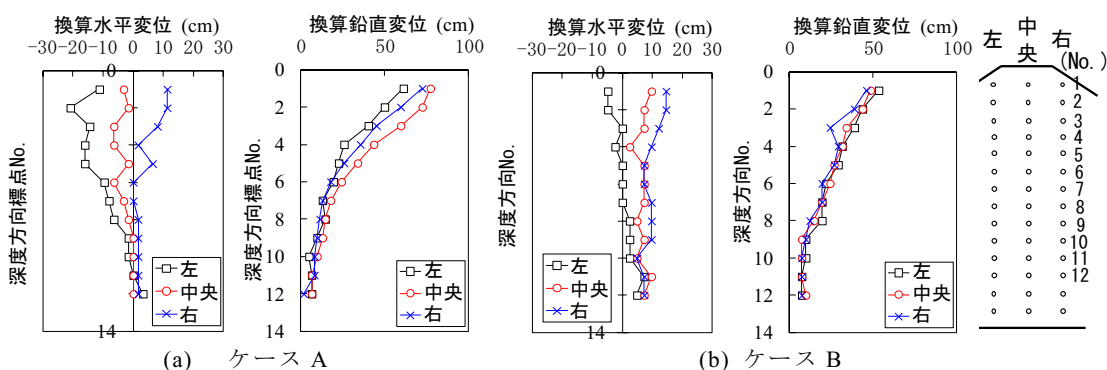


図-5 堤体内標点の変位
Displacements of reference marks in the dam bodies

4. 今後の課題

異なる土質材料における挙動や堤体ゾーニングの影響などについて、さらなる検討が必要である。また、これらの検討を通じて、天端の堤軸方向クラック等の発生メカニズムの解明を進める必要がある。