遠心載荷模型振動実験によるフィルダムの振動特性へのパラペットの影響に関する検討

(独)	農研機構農村工学研究所	正会員	○田頭	秀和

- (独) 農研機構農村工学研究所 正会員 林田 洋一
- (独) 農研機構農村工学研究所 正会員 黒田清一郎
- (独)農研機構農村工学研究所 正会員 増川 晋

60

加速度計

1. 背景と目的

東日本大震災では、パラペットを有する長期供用フィルダムの被害事例がいくつか報告されている.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るが、詳細な検討は行われていない. そこで、遠心載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 *o* 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 $\rho_d = 1.88$ g/cm³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 = 11.46k N/m²、 $\varphi = 38.6^{\circ}$ を得た.

2.2 入力地震波 図-2 に示すような,最大加速度が100, 200,300,400,500(cm/s²)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.サンプリング間隔は 0.03 秒である.

3. 実験結果と考察

両ケースとも、400gal 加振中に天端にクラックの発生が目 視で確認された.

図-3 に、堤軸直下(①~⑤)における最大応答加速度増幅 率の深度プロファイルを示す.増幅率は、底部の計測点①に

おける最大応答加速度に対する比で示している.この図から,ケースAでは500cm/s²で,ケースBでは400cm/s² と 500cm/s²加振時に天端における増幅率が飛躍的に増大しており, 亀裂の発生や緩みの急増など, 堤体物性

キーワード パラペット,フィルダム,振動特性,遠心載荷模型振動実験

連絡先 〒305-8609 茨城県つくば市観音台 2-1-6 TEL029-838-7570



図-2 入力波の例(1G場換算)

-237-

農林水産省農村振興局 鶴田 晋也

の大幅な変化が生じたことが原因と考えられる.また, ケースAは,全ての入力波に対して,底部から天端に向 けて増幅率が概ね大きくなる傾向を示している.これに 対して,ケースBでは,高さ225mm(③)でいったん減少 してから再び増大するという特徴が認められる.図-4は, 200cm/s²と500cm/s²加振時の応答加速度分布を示してい るが,ケースBの500cm/s²加振時のH=262.5mm, H=300mmで,この傾向が顕著に表れている.従って, 天端における増幅率が同じでも,天端近くの深度におけ る局所的な増幅率の変化は,パラペット有の場合はパラ ペット無の場合よりも大きくなり,この領域において被 害が発生する可能性が高くなると考えられる.

なお、図-4から、500cm/s²加振時では、ケースBはケ ースAよりも高次の振動モードであることが判る.

図-5は、加振中に天端でクラックが発生した400cm/s² 加振時の天端の3箇所の計測点(⑤~⑦)における加振 開始直後の応答加速度(1G場換算値)である.ケースA では3箇所はほぼ同じ挙動を示しているのに対して、ケ ースBでは、パラペットが存在する左側の計測点(⑥)が 他の2箇所よりも遅れてマイナス側の非常に大きなピー ク値を示している.このように、パラペット有の場合は、 天端でのパラペット部と他の部分で振幅やピーク応答 加速度発生時刻が異なることから、ダム天端における局 所的な被害が発生する可能性が高まると考えられる.

4. 今後の課題

2

1 0

-1

-2 -3

応答加速度(1000cm/s²)

今回の実験では、パラペットの影響を強調するために、 パラペット部分と法面勾配を実際のフィルダムの事例 よりも大きく設定したが、実ダムのスケールにおけるパ ラペットの影響の程度については、別途検討する必要が ある.また、異なる土質材料における挙動や堤体断面ゾ ーニングの影響等についても、検討の必要がある.さら に、一連の検討を通じて、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.



 $\times 200$

-0-100

<u>∆</u> 300

 $\times 200$

-0-100

-∆-300

