

## 地震波干渉法に基づく農業用フィルダム等土構造物の地震波伝播特性評価 Estimation for seismic wave propagation property of soil structure based on seismic interferometry

黒田 清一郎<sup>1\*</sup>; 増川 晋<sup>1</sup>; 田頭 秀和<sup>1</sup>  
SEIICHIRO, Kuroda<sup>1\*</sup>; MASUKAWA, Susumu<sup>1</sup>; TAGASHIRA, Hidekazu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 農研機構 農村工学研究所

<sup>1</sup> National Institute for Rural Engineering, NARO

地震波干渉法は地盤だけではなくビル等の比較的大きな公共構造物の地震波伝播特性評価にも適用されてきた。また同手法の震源を用いることなく、受動的な観測記録から繰り返しの評価が可能であるという特徴と、高い再現性や微小変化に対する高い感度等の特徴から、伝播特性変化のモニタリングにも用いられて来た。

本報では同手法のフィルダム堤体等の土構造への適用性を検証するために、特に地震計が整備されているフィルダム等に注目し、デコンボリューション干渉法の適用性の検討を行なった結果について述べる。

地震計が基盤に相当する監査廊、堤体中間部、堤頂上に設置してある農業用フィルダムにおいて観測された地震データに対して、デコンボリューション干渉法の適用を行なった。得られた時間領域の応答波形は、基盤から堤頂へと上方進行波が伝播する様相を示し、またその波形の初動ピークを上昇進行波の伝播とみなしたときの伝播時間と速度は、基盤-堤頂間のスペクトル比のピーク（卓越周期）と調和的な結果となった。このことからフィルダムにおいても地震波伝播特性を地震計観測記録へのデコンボリューション干渉法によって評価できるものと考えられた。

土構造物はその材料である土の特徴から、強震動等の影響による剛性等の変化により、地震波伝播特性も大きく変化することが予測された。そこで土堤体模型の遠心力载荷振動実験において、圧縮変形や強い振動に起因する地震波伝播特性の変動の実態を明らかにするために、同手法の実験時の振動データへの適用性を検証した。遠心場における人工的な強制加振による振動時のデータだけではなく、非加振時の雑振動データからも地震波伝播特性を評価することができた。これにより、遠心力増加時の圧密・圧縮の進行に伴う剛性の上昇過程を地震波伝播速度の増大として捉えることができた。

また強制加振により、加振時に土の非線形性により一時的に見かけ上地震波伝播速度が低下するだけではなく、加振前に比べて加振完了後の剪断波速度が低下することが確認された。その後時間の経過とともに伝播速度は上昇し、剛性が回復する過程を確認できた。人工的な加振の強度の増大とともに、速度低下は顕著なものとなったが、同様に回復過程も確認することができた。400Gal相当の加振により土模型において亀裂が発生した後は回復過程は鈍化した。

以上の結果をもとに、地震波干渉法とその繰り返し計測（モニタリング）による、フィルダムやため池等土構造物の地震波伝播特性評価、および長期供用時の経年変化監視への適用性について検討する。

キーワード: 地震波干渉法, 土構造物, 堤体, 剪断波速度, 遠心载荷振動実験, フィルダム

Keywords: Seismic interferometry, Soil Structure, Dam body, Dike, Shear velocity, Centrifuge test, Fill dam