

ため池堤体の基礎地盤と常時微動特性との関係について

香川大学工学部 賛助会員○小比賀圭司, 香川大学工学部 正会員 山中 稔
香川大学大学院 賛助会員 実井 琢哉, 香川大学工学部 正会員 長谷川修一

1. はじめに

降水量の少ない瀬戸内地方には灌漑用ため池が多く分布している。ため池の多くは江戸時代に作られているが、ため池堤体の位置は地形を活かして集水しやすい場所に築造されていることが多い。そのため、旧河道や谷部にため池堤体がある場合には、堤体下部の基盤面の起伏が大きいことが予想され、堤体の振動特性が大きく異なることが考えられる¹⁾。

本研究は、ため池堤体下部の基盤面の深度分布やため池堤体の振動特性を得ることを目的に実施した、表面波探査および常時微動測定の実施事例を述べるものである。

2. 調査対象ため池

図-1 に、本研究で調査対象としたため池周辺部の DEM による標高図を示す。ため池堤体部は、左岸側の山と右岸側の段丘に挟まれた幅の広い谷部に設けられていることが分かる。

ため池堤体の諸元は、堤高 14.2m, 堤頂長 392m である。

3. 調査方法

1) 常時微動測定

図-2 に、ため池堤体の天端中心線上に 20m 間隔で実施した常時微動測定の位置図を示す。振動しやすいと考えられる堤軸に直交する方向の振動を測定するために、常時微動測定機 (McSEIS-MT NEO) は正面 (N 側) を貯水池側に向けて、1 箇所約 30 分間測定した。測定した加速度データより得たスペクトルは、バンド幅 0.3Hz の Parzen window により平滑化を行った。H/V スペクトル比を求め、ため池堤体部に相当する増幅率および H/V スペクトル比を求めた。

2) 表面波探査

図-2 に示す常時微動測点と重なるように、表面波探査の測線を設けた。堤体天端は舗装され駐車スペースや休憩施設が設けられており、測定作業の都合上、測線を 3 つの測線に分割して実施した。表面波探査の測定は、受振器間隔 2m, 起振間隔 2m でランドストリーマー形式によって実施した。端部の受振器の 1m 後方で木製カケヤで人工的に起振し、計 24 ヶの受振器で地面内を伝わる波を計測する。計測データに軽視できないほどのノイズ等が入っている場合には、再び同じ位置を木製カケヤで起振し、データを再取得する。その後、ランドストリーマーを 2m 移動させることを繰り返していく。調査時は強い風が断続的に吹く条件が比較的に悪い日であったため、計 341m を 2 日間で測定した。

4. 調査結果

図-3(a)~(c) に、各測点における常時微動測定により得られた周波数と H/V スペクトル比の関係を示す。(a) 図の測点 40m は右岸側の段丘に近い箇所であるが、H/V スペクトル比の NS 成分は周波数が 2~3Hz 付近、5~6Hz 付近、30Hz 付近で高くなっている。(b) 図の測点 180m は概ね中央断面であり地形的に最も堤体盛土厚が大きいことが予想される箇所であるが、3Hz 付近の H/V スペクトル比が増大している。(c) 図の測点 340m は左岸側で最も山に近い箇所であり、2~3Hz 付近のピークが無くなっていることが分かる。

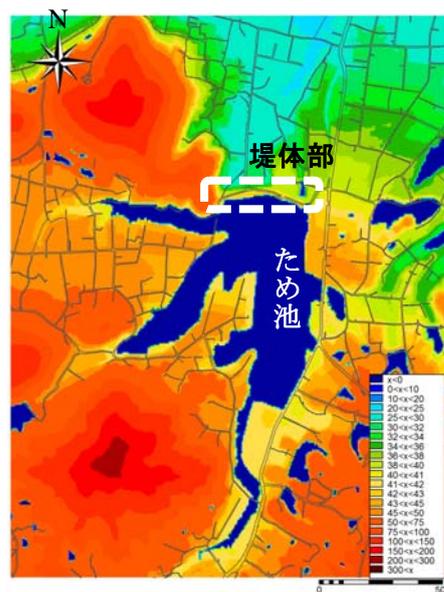


図-1 ため池周辺の標高図

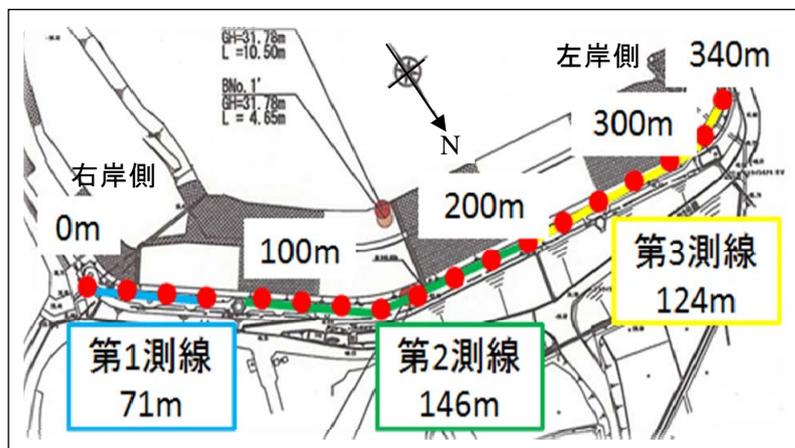


図-2 常時微動測定の測点および表面波探査の測線位置

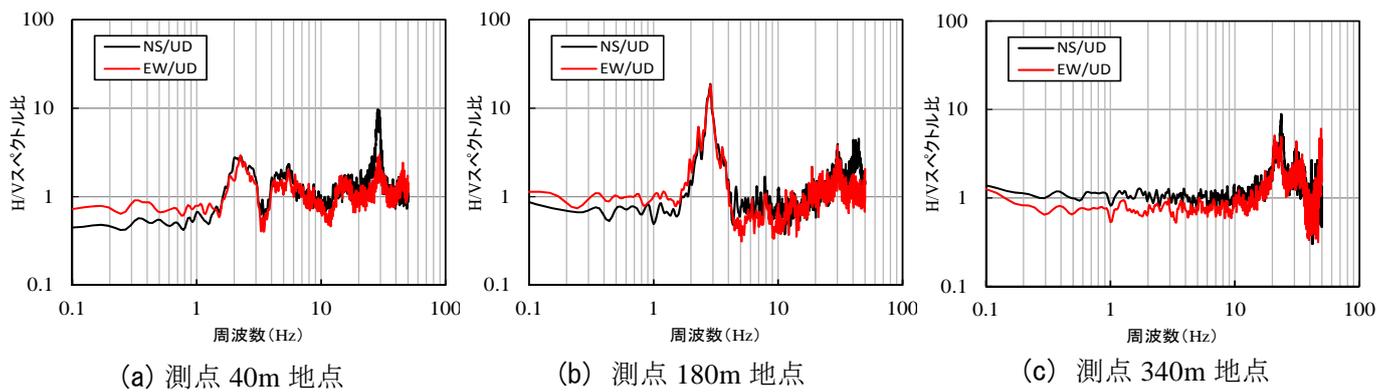


図-3 各測点での常時微動測定結果

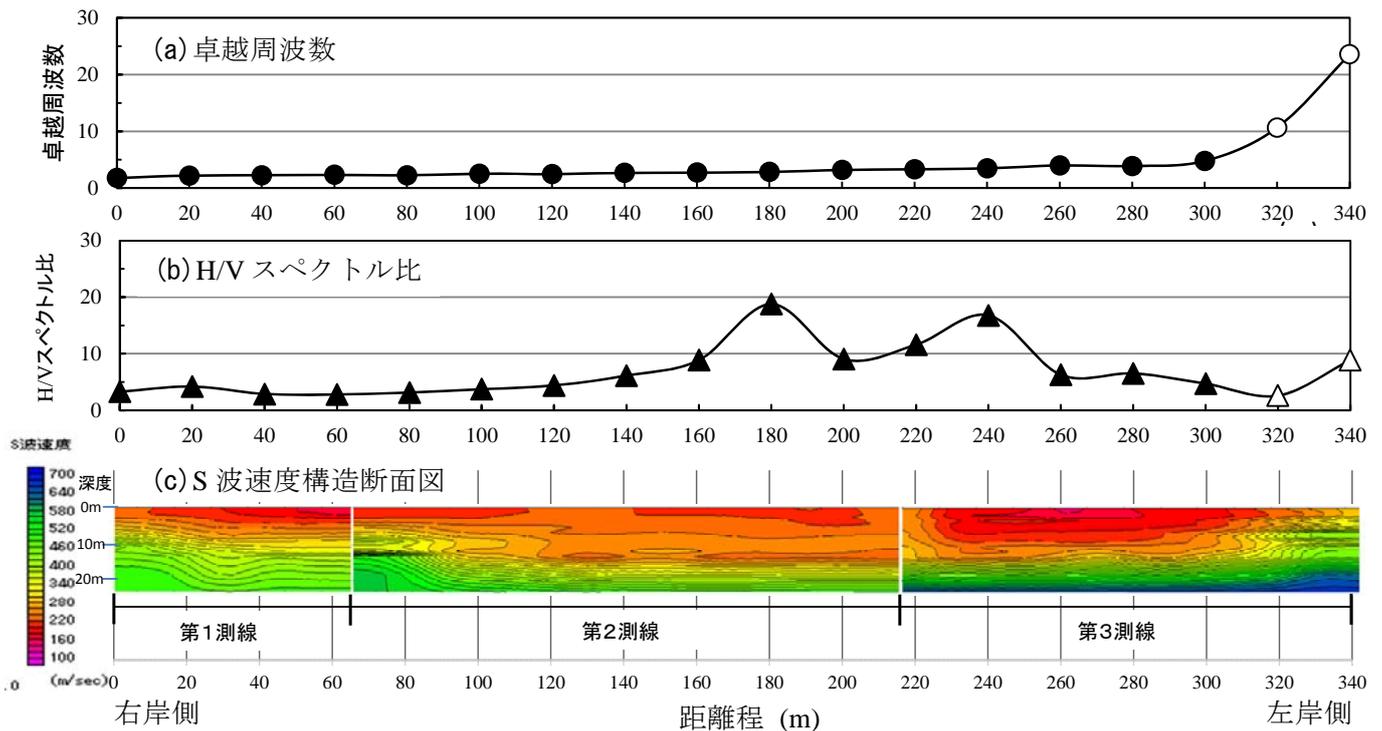


図-4 常時微動測定および表面波探査の解析結果

図-4(a)～(c)に、常時微動測定および表面波探査の解析結果を示す。(a)図に示す卓越周波数は、左岸側に近づくほど卓越周波数はわずかに上昇している。距離程 320m や 340m の最も左岸側では堤体に相当する周波数は見られなくなることから、基礎岩盤に相当すると考えられる卓越周波数を記載している。(b)図に示す H/V スペクトル比は、右岸側および左岸側で比較的小さく、中央部付近の 180m および 240m 地点で上昇している。(c)図の表面波探査による S 波速度構造断面図からは、S 波速度 V_s の大きさから堤体の分布深度を読み取ることができ、 V_s が 200m/s 以下の比較的低速度域を堤体盛土部と判断すると、右岸側および左岸側で盛土厚は小さく、堤体中央部付近の距離程 140～300m 間では盛土厚が厚く約 12m あることが分かる。

5. まとめ

本研究により、段丘と山に挟まれた谷部に築造されたため池堤体の振動特性を調査した結果、堤体盛土厚が厚い箇所では H/V スペクトル比のピークが上昇し、堤軸直交の振動が増幅していることが判明した。今後は、H/V スペクトル比のピークの大きさや卓越周波数を用いることにより、堤体盛土厚の大きさや、堤体土質物性（密度等）の推定に取り組んでいきたいと考えている。

なお、現地調査において多大な協力を頂いた香川大学工学部 3 年次生の石垣隼人氏、武本章寛氏、田中達也氏に感謝の意を表する次第である。

参考文献：

- 1) 斎藤章彦，長谷川修一，山中 稔，香川慶孝，林 宏一：表面波探査および常時微動を用いたため池堰堤の増幅特性評価，土木学会地震工学論文集，Vol.29，pp.713-721，2007.8.