

表面波探査による香川県内のため池堤体のS波速度

香川大学工学部 正会員 長谷川修一
 香川大学大学院 学生会員 ○香川慶孝
 香川大学工学部 正会員 山中 稔
 (株) 四国総合研究所 正会員 斎藤章彦
 応用地質(株) 非会員 林 宏一

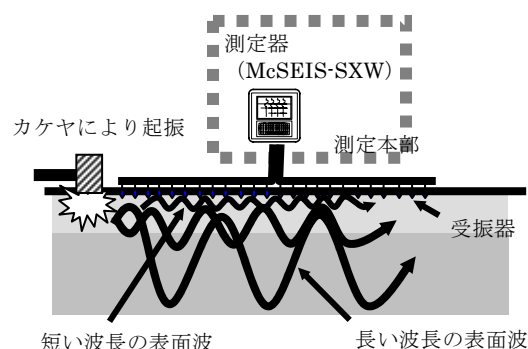
1. はじめに

現在、香川県には14600余りのため池がある¹⁾。また多くのため池は、老朽化が進んでいるが、改修工事は一部でしか行われていないのが現状である。1995年兵庫県南部地震²⁾等により老朽化した多くのため池が被害を受けた。香川県においても過去の南海地震によってため池の決壊が発生している³⁾。このため、21世紀前半にも発生すると予想されている南海地震に向け、ため池堤体の簡易耐震性評価が急務となっている。本研究では表面波探査を用い、ため池堤体の締固めの指標となるS波速度を把握したのでその概要を報告する。

2. 表面波探査

表面波探査は、地盤の地表付近を伝わる表面波(レイリー波)を多チャンネルで測定・解析することにより、深度20m程度までの地盤のS波速度を求める技術である⁵⁾。

図1に測定の概念図を示す。測定は、受振器・ケーブルの設置→起振点の準備→起振・観測の手順で行った。

図1 表面波探査原理⁴⁾

3. 調査対象ため池

香川県内の改修前のため池を対象とし、東讃18ヶ所、中讃13ヶ所、西讃9ヶ所で表面波探査を実施した(表1)。ため池の立地する地形および地盤特性の観点から、谷池と、皿池に分類し、更に谷池を山池、麓池、台地池に区分した(図2)。

表1 表面波探査実施箇所

	西讃	中讃	東讃	計
皿池	2	5	3	10
台地池	3	3	7	13
麓池	1	2	5	8
山池	3	3	3	9
計	9	13	18	40

4. 調査結果

代表的なため池堤体のS波速度構造を図3に示す。

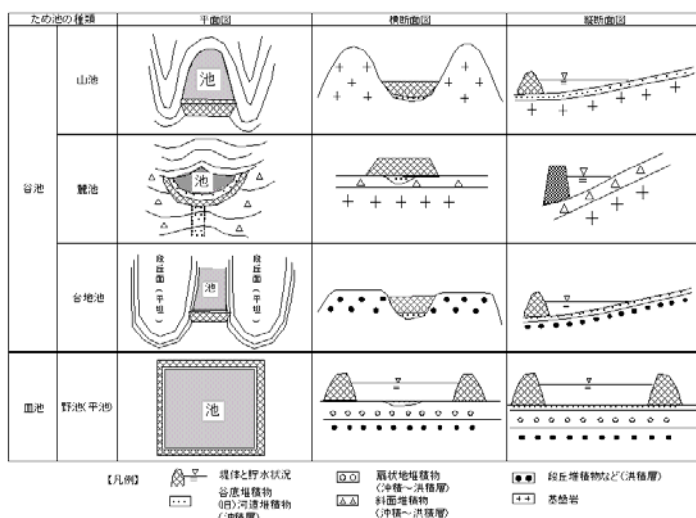


図2 ため池の種類

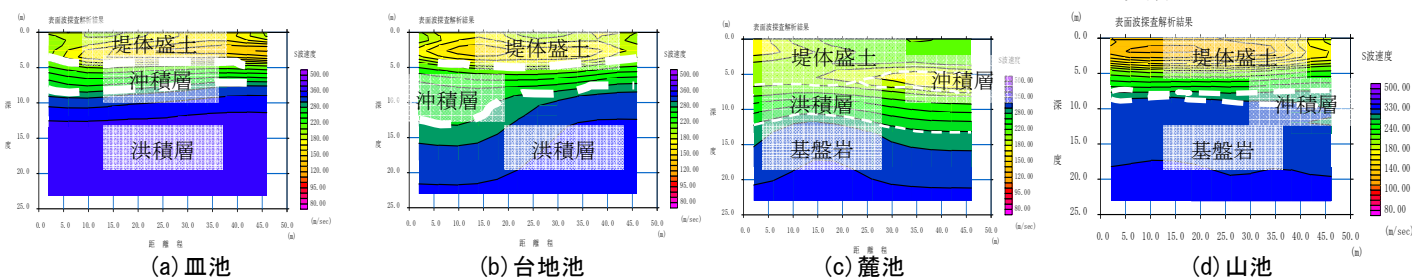


図3 ため池堤体のS波速度構造

キーワード 表面波探査 ため池 堤体 S波速度 耐震性

連絡先 〒761-0396 高松市林町 2217-20 香川大学工学部 Tel: 087-864-2155

5. 堤体の S 波速度

図4にため池堤体のタイプ別の S 波速度分布を示す。皿池の S 波速度は約 140~180m/s に集中している (図 4(a))。台地池の S 波速度は東讃・中讃地域は 140~200m/s であるのに対し、西讃地域では東讃・中讃地域と比べて速く 180~240m/s となっている (図 4(b))。皿池および台地池に S 波速度が 200m/s 未満の堤体が多い。麓池の S 波速度は 140~260m/s と幅広い (図 4(c))。山池の S 波速度は西讃地域では 220~240 m/s であるのに対し、東讃・中讃地域では 140~340m/s である (図 4(d))。ため池堤体の平均 S 波速度は平野部では遅く、山間部に近づくにつれて速くなる傾向がある (表 2)。

図5にため池堤体の S 波速度と堤高との関係を示す。皿池、台地池、麓池は堤高に比例して S 波速度は高くなっている。しかし、山池は堤高は高いが、S 波速度は低いため池が多い (図 5(a))。これは耐震性が低いため池は山池に多い可能性を示している。地域別には、西讃に堤高が高くても S 波速度が低いため池がある (図 5(b))。

6. まとめと今後の課題

本調査の成果は以下のとおりである。

- (1) 表面波探査によってため池堤体および基礎地盤の S 波速度を推定することができる。
- (2) 香川県内のため池堤体の S 波速度は概ね 150~250m/s の範囲にある。
- (3) 皿池および台地池に S 波速度が 200m/s 未満の堤体が多い。
- (4) ため池堤体の S 波速度は堤高に比例して必ずしも大きくなっていない。すなわち、堤高が高くて S 波速度の小さなため池堤体の耐震性が今後の検討課題である。

今後は、常時微動測定を併せてため池堤体の揺れやすさの評価を行い、ため池堤体の簡易耐震性評価手法の開発を目指したい。また、堤体を構成する土質材料を用いて動的特性を把握すると共に、動的解析を実施することが課題である。

(謝辞) 本研究を行うに際して、香川県内の土地改良事務所および農林水産省中国四国農政局香川農地防災事業所から改修ため池の地質調査資料の提供を受けた。なお、本研究の一部に平成 18 年度科学研究費補助金 (C)「老朽化したため池堤体の非破壊探査技術による耐震性評価手法の開発」(研究代表者：長谷川修一)を使用した。

(参考文献)

- 1) 香川県環境森林部：平成 18 年度香川県環境白書，135p，2006。
- 2) 増川晋ほか：兵庫県南部地震による農業用水利施設の被害，農業土木学会誌，第 63 巻，第 3 号，pp. 1-5，1995。
- 3) 満濃池土地改良区：満濃池史-満濃池土地改良区 50 周年記念誌-，美巧社，pp. 108-114，2001。
- 4) 林宏一ほか：人工震源を用いた表面波探査の開発とその土木地質調査への適用，応用地質技術年報 No. 21，pp. 9-39，2001。

表 2 ため池堤体の平均 S 波速度と平均堤高

タイプ	S波速度(m/s)	堤高(m)
皿池	169	4.8
台地池	174	6.0
麓池	197	6.9
山池	202	9.6

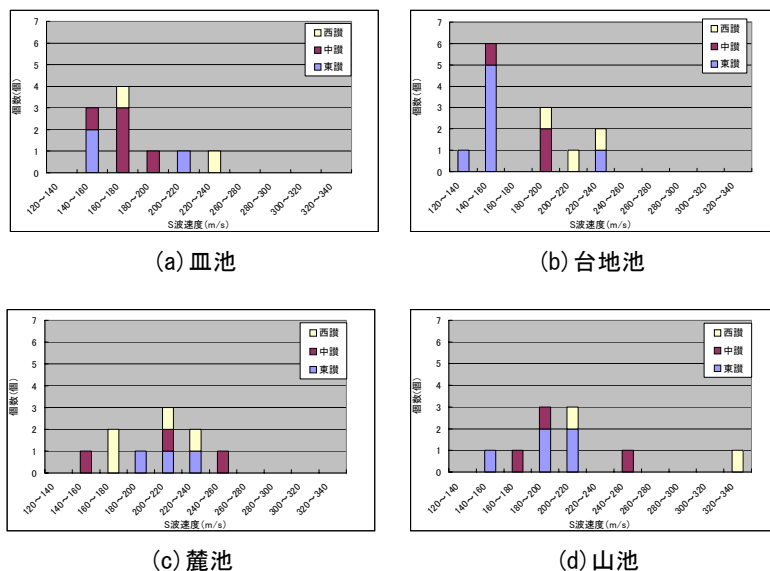
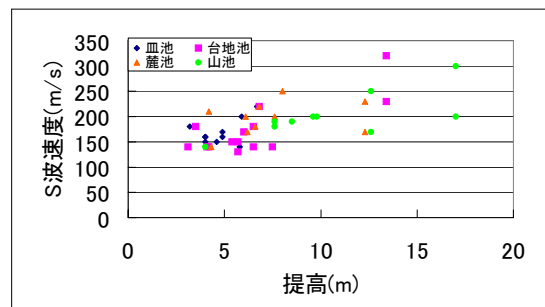
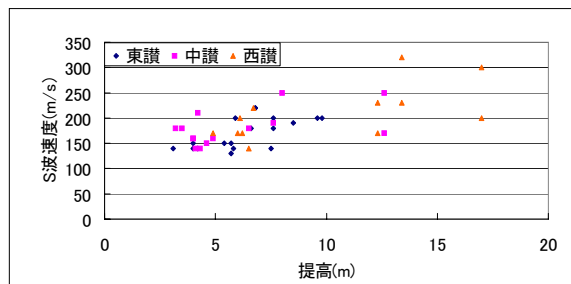


図 4 ため池堤体の S 波速度分布



(a) ため池の種類別



(b) ため池の地域別

図 5 ため池堤体の S 波速度と堤高との関係