

2次元不定流解析を援用したため池決壊リスクの可視化評価

鈴木 哲也・森井 俊広・河合 隆行

1. はじめに

ため池破堤による浸水被害は、下流域にある農業水利施設や農用地への被害だけでなく、地域住民の財産や生命にも甚大な被害をおよぼす¹⁾。特に混住化が進行している地域では大規模な地震やゲリラ的異常降雨等による未曾有の災害に対して地域の防災・減災と言う観点からため池の防災対策は、対応が急がれているところである。筆者らは、地震災害に被災した水利施設の損傷度評価と安全性診断を試みている^{2), 3), 4), 5)}。

本報では、ため池氾濫シミュレーションに際し、2次元不定流解析を用いてため池下流域の浸水被害範囲を可視化・定量評価を試みた事例を報告する。

2. 解析方法

本研究では、ため池氾濫シミュレーションに際し2次元不定流解析を用いた。氾濫原のモデル化は、国土交通省国土地理院発行の数値地図5mメッシュ標高データを用いて非定形三角形メッシュにより氾濫原のモデル化を構築した。非定形三角形メッシュは、四角形メッシュと比べ多様な現況地形に対して順応性が高く、地表面状態を精度よく表現することが可能である。シミュレーション結果による、浸水想定区域の各種情報表示は、氾濫流の到達時間、最大浸水深、最大流速及び緊急避難時における歩行困難度を対象とした。氾濫流の到達時間は、避難目安や避難場所を考える上で有力な情報となる事から到達時間別に60分までを7ランクに区分して表示するものとした。歩行困難度は、流速と水深の関係により歩行による避難難易度としてメッシュ単位の流速と水深の関係を全ての経過時間ステップを対象として不可能・困難・可能の3ランクに区分した。

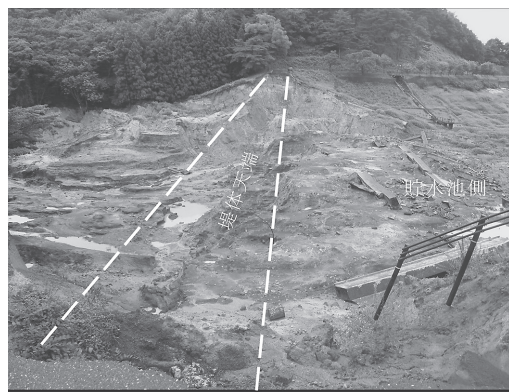


図1 地震動により破堤したため池

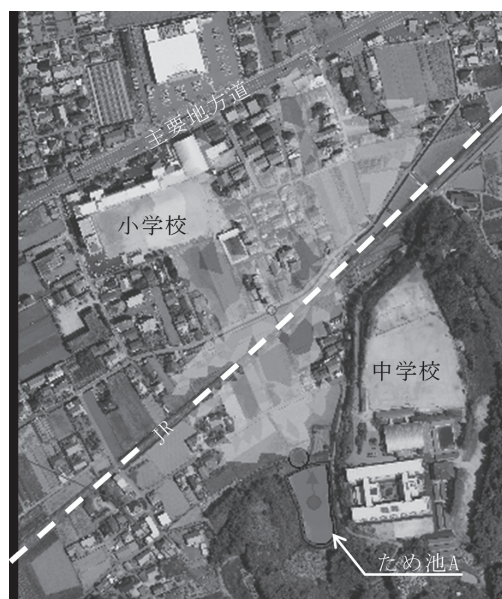


図2 2次元不定流解析結果

3. 結果および考察

本研究対象の一つであるため池Aは、JR軌道近傍に位置しており、流下方向には小学校および2車線の基幹道路（主要地方道路：県道）が位置している。ため池の総貯水量は、8,000m³であり小規模なため池である（図2）。本シミュレーションの結果、破堤後約60秒でJR軌道に到達し、120秒後には本来の排水先である暗渠の排水が充分機能しないことが明らかになった。さらに6分後には小学校の校庭に達しており、12分後には県道にまで氾濫流の到達が予想された。複数のため池が同時に氾濫した場合、単独被災とは異なり、水流影響範囲の拡大とともに氾濫流の勢力の増大が予想された。

4. まとめ

本報では、ため池氾濫シミュレーションに際し、2次元不定流解析を用いてため池下流域の浸水被害範囲の可視化評価を試みた。総貯水量8,000m³の小規模なため池では、インフラ施設であるJR軌道や県道が数分で浸水域となる事が明らかになった。被災時の避難先となる小学校においても校庭が浸水域となることから避難場所としての選定については、留意する必要性が明確となった。複数のため池破堤が生じた場合、人的被害を含めてより詳細な解析的検討が必要であることが明らかになった。

参考文献

- 1) 宮本健太郎, 佐藤智之, 千代田淳, 加藤強, 石橋正和, 鈴木哲也: 東日本大震災による被災ため池の緊急点検調査に基づく考察, 水と土, 168, pp. 28-33, 2013.
- 2) 伊藤久也, 鈴木哲也, 青木保憲: 2次元不定流解析を用いたため池氾濫シミュレーション, 第63回農業農村工学会関東支部研究発表会講演要旨集, pp. 54-57, 2012.
- 3) 鈴木哲也, 大津政康: 東日本大震災で被災したコンクリート構造物の定量的損傷度評価, 第39回セメント・コンクリート研究討論会論文報告集, pp. 65-70, 2012.
- 4) 山岸俊太郎, 鈴木哲也, 大津政康: AEデータベースの構築に基づくコンクリート損傷度評価, コンクリート工学年次論文集34(1), pp. 1762-1767, 2012.
- 5) 鈴木哲也, 山岸俊太郎, 森井俊広, 河合隆行: AE法に基づくひび割れ損傷の進行したコンクリートの圧縮破壊挙動評価に関する研究, 新潟大学農学部研究報告第65巻2号, pp. 171-177, 2013.