

地震等によるため池等決壊後のハザードマップおよびリスク評価

Damage evaluation based on the flood analysis caused by earth dam break and risk evaluation

○谷 茂* 井上 敬資*

Shigeru Tani, Keisuke Inoue

1. はじめに

地震等によってため池のような貯水構造物が決壊し、下流域に2次災害を引き起こすことがある。人的被害は防止しなければならないが、事前に氾濫域の把握および経済的被害についても評価しておくことが重要である。洪水解析により最大水深、流速、洪水到達時間等によりハザードマップが作成出来る。さらに、地震の発生確率を考慮したライフサイクルコスト評価も、改修の効果を評価する上で重要である。本報告ではモデルため池について、決壊による下流域の氾濫域の算定、経済損失の評価を試みた。また、地震リスクを考慮し、改修前と改修後の破壊確率を計算し、ライフサイクルコストを評価した。

2. モデルため池のハザード評価

モデルダムは堤高 28 m、貯水量 39 万トンで、設計基準の確立する以前に築造されたため池である。モデル地区において既開発の「WEB 型 GIS システムであるため池ハザードマップシステム」¹⁾、を利用してハザードマップを作成し、洪水被害額の算定を行った。また、本システムは必要な地域のみについて、市販の標高、地形図を購入すれば、スタンドアロン方式でも安価に洪水解析が可能なシステムとなっている。

図-1 は洪水解析結果のうち、最大水深分布を示したものである。このほかに最大流速分布の結果ともあわせて、歩行困難度などの評価も可能になる。最大水深分布から経済損失を文献 2) の考え方を基に経済損失を計算すると、事業所の営業停止による間接被害、8,124 万円、公共施設の被害などの直接被害で 370,386 万円の合計 378,510 万円となるが、この他にも、ため池の復旧費がある。また、氾濫面積は下流の河川の放流能力を考慮した場合で 879ha、しない場合には 3,752 ha となり、大きな違いがある。

3. 地震による決壊を想定した A ため池の LCC 評価

A ため池において LCC 評価を試みた。具体的にはサイトの地震リスクの評価、動的応答解析法によるため池堤体の破壊確率、および洪水によるハザード評価を用いて、LCC (ライフサイクルコスト) の評価を行った。また、補強・改修工法についても実際に工費を積算して、事業に使い得る評価手法、計算方法を検証した。解析は弾塑性モデルおよび土質パラメータのバラツキを考慮した変形解析を行った。LCC の概念に基づく機能評価では、2 の結果を用い、洪水解析による被害額の算定を行ったが、本事例では間接、直接被害およびため池の補修費 (約 12 億円と仮定)、総被害額を 50 億円と仮定した。以下に結果の概要を述べる。

図-2 はモデルため池の標準断面を、図-3 は地震ハザード曲線、図 4 は LCC の評価結

果を示したものである。対策費が 10 億円であれば約 50 年で改修費とトータルコストは同じになる。このような結果を参考に、改修工法、耐震補強工法の合理的な設定が可能になると考える。

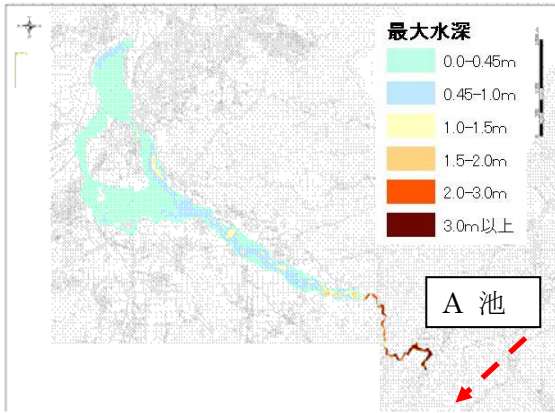


図-1 A 池の洪水域の計算結果

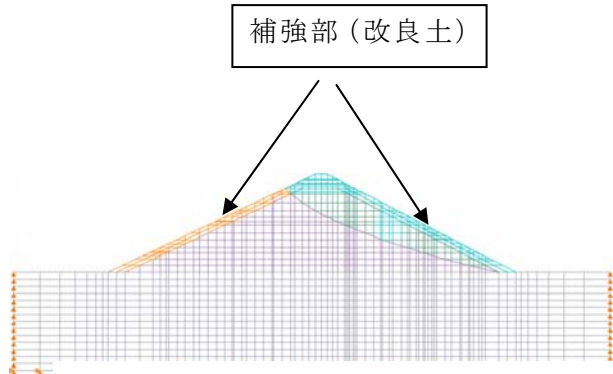


図-2 モデルため池の動的解析モデル (対策後)

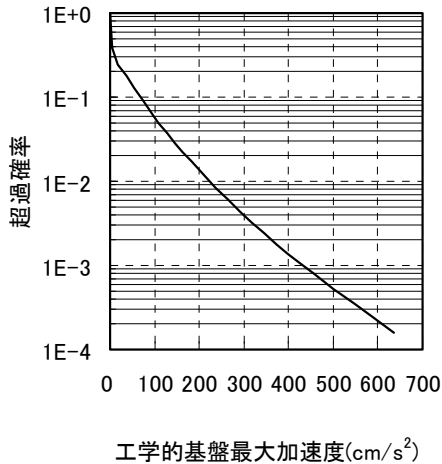


図-3 地震ハザード曲線(ため池のサイトで評価したもの)

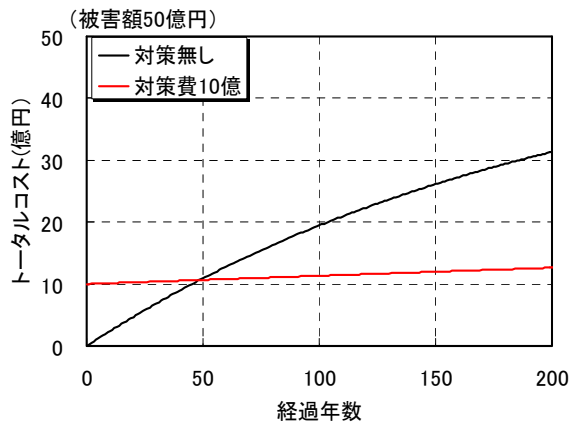


図-4 LCC の評価結果

4. おわりに

本解析で用いたため池洪水解析プログラムでは、市販の 10m メッシュの標高データを用いているため、ため池の下流側に排水能力のある大河川が存在する場合には、河川の排水能力を考慮する必要がある場合がある。本事例では、河川の排水能力を考慮するかどうかで、計算される洪水域に大きな違いが生じた。このような場合には、河川の放流能力も考慮した解析が必要となる。

参考文献

- 1) 谷茂、井上敬資；ため池等決壊による氾濫解析に基づく被害評価について、平成 20 年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集、(2008)
- 2) 国土交通省河川局；治水経済調査マニュアル (案)、(2005)