

氏名	水間 啓慈
授与した学位	博士
専攻分野の名称	環境学
学位授与番号	博甲第5367号
学位授与の日付	平成28年 3月25日
学位授与の要件	環境生命科学研究科 環境科学専攻 (学位規則第5条第1項該当)
学位論文の題目	応答曲面法によるため池破堤リスクの簡易評価に関する研究
論文審査委員	教授 西村 伸一      教授 三浦 健志      教授 竹下 祐二

### 学位論文内容の要旨

ため池の破堤は、農業水利施設の中で最も甚大な被害を生じさせる事象の一つである。このため、農業水利施設のリスクを評価しその機能を保全しようとする際に、ため池破堤時の被害額を想定することは非常に重要となる。一方、国が定める被害額算定手法（詳細法）は複雑で、作業に多大な時間や労力を要する。そこで本研究では、ため池破堤時の被害額を簡易に推定する手法を提案した上で、その手法を実在する地区のリスク評価に適用することを試みる。

まず、入手が容易な資産データのみを用いるとともに、そのデータを効率的に適用し被害額を簡易に算定する手法（簡易法）を提案する。岡山県内の3つのモデル地区を対象に氾濫解析を行い、得られた最大浸水深の分布をもとに簡易法で被害額を求めたところ、詳細法に準じて算出した被害額と大差無い結果が得られた。

次に、この手法を用いても、数多くのため池の被害額を一度に算定することは難しいことから、複雑な解析を簡易な代替モデルで置き換える応答曲面法を用いて被害額をさらに容易に推定する手法を提案する。ここで得られる回帰式は応答曲面（Response Surface, RS）と呼ばれる。被害額の推定に用いる因子は感度解析をもとに選定する。上記の3つのモデル地区のデータをもとに多くのため池データを作成し、氾濫解析や被害額算定を繰り返す数値実験を行う。その結果を重回帰分析に適用し、因子と被害額との関係を示すRSを作成したところ、簡易法による被害額との強い相関（決定係数  $R^2=0.79$ ）を有するRSが得られた。

最後に、RSによる被害額推定手法を集中豪雨時のため池の破堤リスク評価に適用する。期待総費用低減効果を指標として、4つの実在地区のリスク評価を試行した結果、RSによる計算値は簡易法による積み上げ計算と同じ序列となった。この結果から、この手法をもとに対策の優先度を概略的に検討できる可能性が示唆された。

## 論文審査結果の要旨

本研究は、全国20万カ所、とくに瀬戸内地域には多く存在するため池の維持管理の問題を取り扱ったものである。ため池は、江戸時代以前に築堤されたものも多く、その多くが老朽化しており、脆弱な状態にある。したがって、各地方公共団体にとって、その維持管理は、農業基盤施設としてのみならず、防災上重要な課題である。老朽ため池の多くは改修を必要とするが、その優先順位を決定する必要がある。本研究ではこの問題について、リスク概念に基づいた意思決定手法を提案している。とくに、多くの現地に適用できるように簡略手法を提案している。この方法が行政によって採用された場合、合理的な意思決定が可能となると共に、かなりの作業簡略化が図れるため、研究の社会的インパクトは大きいと判断できる。この様に、内容を精査した結果、本研究は、博士論文研究として、適切なものであると判断された。

また、適正な数の論文を学会論文集に公表しており、講座における博士の基準を満足していることを確認した。さらに、学位論文発表会においては、発表および質疑応答が適切になされていた。

以上のことから、本審査委員会は、水間啓慈氏を、博士の学位が授与されるのにふさわしいと判断した。なお、研究内容が防災に大きく関わっていることから、学位の名称として「環境学」が適切であると判断した。