

マルチエージェントシステムを用いた内水氾濫の研究

平成 28 年 2 月 佐伯 聡

要旨

目的

近年、ゲリラ豪雨のような局所的な豪雨が頻発し、内水氾濫による建物の浸水被害、道路の冠水が増えている。内水ハザードマップの作成の際には、シミュレーションによる検討が求められているが、モデルの作成が困難であるため洪水ハザードマップに比べて整備が遅れている。そこで本研究では、入手が容易な標高や土地利用などの地理情報システム (GIS) データを利用して、長野市の一部を対象に、降雨から水害の発生もしくは排水が完了するまでのシミュレーションをマルチエージェントシステム (MAS) により行い、水害の予測への適用性を検討する。

方法

GIS データから作成した簡易な市街地モデルを対象に MAS を適用し、降雨により発生する水をエージェントとして地表から消失するまでのシミュレーションを実施する。水エージェントは水路外と水路内の 2 種類を考え、同一地点に集まるエージェントの数によって水深が表せるものとする。地表を移動するエージェントの速度はマンニングの公式を基に決定するが、速度を決めるパラメータは GIS データを利用し、粗度係数は土地利用から、勾配は標高データから参照して決定される。水エージェントの数は、過去の被害発生時の解析雨量データを元に決定する。

特徴

市街モデルの作成は、対象となる地域の GIS データを利用してほぼ自動的に行われるため、他の地域への適用が容易である。また、同一地域における都市開発や河川の整備事業等による土地利用や標高の変化がもたらす影響についても、GIS データの変更のみでシミュレーションできる。

結論

シミュレーションの結果、実際の被害地点である 3 カ所のうち 2 カ所を予測することができたため、本手法の妥当性が確認できたと考える。本シミュレーションで予測した被害箇所の特徴として、1) 相対的に標高が低い領域内において周囲より標高が低い地点、2) 水の通り道が交わる道路の交差点付近挙げられる。また、実際の被害発生点とシミュレーションでの結果が合わない箇所も見られた。その理由として、1) 土地利用データが実際の土地利用と異なっていたこと、2) 水路がそばにある場合、そこに水が引き寄せられ水が集まりにくくなること、3) 標高の低いセルが広く平らに存在している場合、エージェントの数が多くても水深が深くないことが考えられる。

指導教員 小山 茂 准教授