

平成16年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

渡邊 研究室	氏 名	三 栗 寛 之
卒業研究題目	包含概念を用いた拡張 R-tree による被災地管理の研究	
<p>世界各地で様々な災害が発生し、多くの人々が被害に遭っている。いつ災害が発生するかを予測することは一般に困難であり、災害による被害から人や街を完全に守ることは不可能である。したがって、災害の発生を想定して事前に対策を立て、実際に災害が発生した際に被害を最小限に抑えることが重要となる。近年このような対策のため、GPS、センサー技術、画像処理技術等の様々な情報技術が活用され、災害対策のための様々なシステムが考案されている。</p> <p>本研究では、災害対策システムの中から被災者ナビゲーション・システムを取り上げる。大地震が発生した際の都市部を対象とし、個々の被災者に対して安全な避難経路を設定することで避難所に誘導する問題を考える。この問題では、以下の条件を満たす避難経路を設定する必要がある。最初に、被災者に提供する避難経路が安全でなければならない。地震発生時には、被災者が安全に通過できない危険領域が生じる。被災者を安全に避難所へ誘導するために、避難経路はこの危険領域を避けて設定されなければならない。しかし、危険領域は時間の経過と共に大きさや形が変化するので、予め将来の危険領域を避けた安全な経路を導くことは困難である。次に、避難経路設定に必要となる計算負荷を抑えねばならない。被災地には、誘導すべき被災者が多数存在する。先に述べたように、被災地の危険領域は動的に変化するので、被災者に即時的に避難経路を提供し、多くの被災者を誘導するためには、避難経路に必要な計算負荷を抑えなければならない。</p> <p>これらの条件を満たすために、我々は以下のアプローチを採用する。まず、被災地の将来の状況を予測し、予測によって得られた将来の危険領域情報を経路設定時に利用することである。具体的には、危険領域の将来の形状を現在の状態から予測し、予測にした危険領域を危険度にしたがって階層的に表現する。危険度は、被災者がその領域を通過する際に負うリスクの程度を表現し、これを用いて経路設定することで、可能な限り安全な避難経路を導くことができる。次に、予測による危険領域を管理するための拡張 R-tree を提案する。拡張 R-tree では、各危険度が木構造内の階層に対応し、それぞれの階層で危険領域であるかどうかを判定可能である。また、木構造を構成するノードは上位階層に存在するものほど、より危険度が低い領域を含めた領域情報を保持する。この拡張 R-tree を用いることで、危険領域の検索が高速化され、避難経路が存在する見込みが薄い領域での避難経路探索を効率的に打ち切ることができる。</p> <p>我々は、3種類の経路設定アルゴリズムを実装した。1つ目のアルゴリズムでは、危険領域の形状変化を考慮せず、経路設定時の危険領域情報を R-tree を用いて管理した。2つ目のアルゴリズムでは、危険領域の形状変化を予測し、経路設定時の危険領域情報と、予測による危険領域情報を拡張 R-tree を用いて管理した。3つ目のアルゴリズムでは、危険領域の形状変化を予測し、経路設定時の危険領域情報と、予測による危険領域情報を危険度毎に R-tree を用いて管理した。計算機上での実験では、拡張 R-tree を用いたアルゴリズムが、設定された経路の安全さと探索に必要な計算負荷に関して、他のアルゴリズムより優れていることが示され、拡張 R-tree の有効性を確認できた。</p>		