

審査の結果の要旨

あさの みほ

論文提出者氏名 浅野 美帆

本研究は、歩行者交通流動を評価するツールとして予測行動を組み込んだ歩行シミュレーションモデルを構築・検証したものである。車両の動きをモデル化に比べて、歩行者の行動モデルは余り研究が行われてきていないが、駅、空港などのターミナルの設計など、ニーズは高く、適切な主題と考えられる。

まず、歩行者交通流に関する既存研究を整理し、これらの問題点を指摘している。実証的な既往研究に対しては、一方向の歩行者交通についての観測結果は多いものの、複数の方向の歩行者が交錯する現象の調査がほとんど行われていないことを示した。また、歩行者モデルについては、実測値や既存の知見との体系だった比較がなされていないモデルが多く、特に容量に着目したモデル検証がほとんど行われていないことを指摘している。これらのレビューに基づいて、合理的な意思決定行動メカニズムを表現するためには移動コスト最小化に基づくモデルが全体としての整合性の点で望ましいことを結論づけている。

本研究で提案したモデルは次の特徴を有する：

1. 目的地が所与の歩行者を対象とし、移動費用最小化原理に基づくモデルであること。
2. 歩行モデルを3つの段階に区分し、その統合を図っていること。
3. 離散的に歩行者の動きを表現するモデルを提案していること。
4. 数秒先までの周囲の人の動きを先読みしながら次の行動を取るという予測メカニズムを組み込んでいること。
5. 上位レベルの経路選択モデルと下位の歩行モデルの統合を図っており、下位モデルだけでは扱えなかった群としての歩行者を回避する行動が表現できること。

これらのうち、予測行動を組み込んだ歩行者モデルと群としての歩行者回避のモデル化については、今のところ先例を見ず十分な新規性が認められる。

本研究では、モデル化とその検証のために、100人程度の歩行者による歩行実験を制御された環境において実施しており、この実験結果は今後の研究の良いテストデータとなると期待できる。また、歩行者の動きをモデル化した既往研究もいくつかあるが、実際の歩行者の動きとつきあわせた十分な検証が行われていないという課題があるのに対し、本研究では交通工学的な知見に基づいたモデル検証を行っている。さらに、恵比寿駅コンコースにおける実際の歩行者行動の計測データと、本モデルによるシミュレーション結果を比較して、歩行者流動の密度分布、速度分布の再現性について確認を行っている。これらの検証によって、提案モデルの適用可能性とその限界を明らかにしており、実用上の有用な知見を残したと考えられる。

以上のように本研究は、歩行者流動について、いくつかの独創的なモデル化に成功しており、学術的な新規性を有するものと認められる。また、実験データおよび現実の歩行者挙動の観測データに基づいた十分なモデル検証を実施しており、空港や駅などのターミナル、イベント会場の設計など、さまざまな施設設計に実用上の貢献が期待できる。

よって本論文は、博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。