

## 審査の結果の要旨

氏名 チュウチェンチョン ウェーラサック

火災発生のような緊急事態下で、避難者を安全に出口に誘導するためには、火煙に対する避難経路の安全性を徹底的に向上させるとともに、避難行動を容易するような避難経路設計が求められる。そのためにはいろいろな条件下での避難者の緊急時の避難行動の傾向を把握することが必要になるが、実際の火災現場の下での避難実験は、危険回避という面から一般的に実施困難である。このような観点から、現在に至るまで、火災発生時の避難行動特性や避難経路選択行動について、さまざまな手法により定量的な関係づけやモデル化に向けた研究が行われ、人間の避難行動特性を考慮した避難経路設計への資料として蓄積されてきた。ただこれまで提案された避難行動モデルは、個々の避難行動特性を独立に捉えたものであり、空間特性や視環境情報との関係について、より実態に近い複数の避難行動特性を複合的に検討した知見は、まだ十分ではないというのが実情である。

以上のような背景を踏まえ、より高度な安全性追求に向けて、本論文では、任意の条件に対する効果を短時間に得ることのできるコンピュータ・シミュレーションの特長を利用し、避難経路選択行動に影響を与えるいろいろな視環境情報の条件を組み合わせ、東京大学工学部 1 号館における避難シミュレーションのケーススタディを行っている。避難者の避難完了時間を短縮するための視環境情報の条件を明らかにすることを目的とするものであり、さらに、その中から一般的に応用できる建築物内火災時の避難経路選択行動に影響する視環境情報の条件を導くものである。

本論文は、7 章で構成されている。

第 1 章は序論であり、研究背景、既往研究・問題点、研究目的などについて述べている。

第 2 章では、既往研究から選別した視環境に関する避難行動特性に基づいたコンピュータ・シミュレーションプログラム上の避難者モデルの避難行動アルゴリズムの作成と、行動選択の比率と各視環境情報の信頼度を求める実験について述べている。

第 3 章では、避難行動習性を持たせるための基礎データとして、避難者の避難経路選択行動習性のうち帰巢性、追従性について、避難経路選択時点での選択肢別の選択比率のデータを定量的に得ることを目的とする避難経路選択行動実験について述べている。

第4章では、標識追従性と他避難者追従性からなる追従性と本能的危険回避性に関して、避難行動動作の基礎となる視環境情報の「信頼度」を得るために行った避難経路選択行動実験について述べており、避難者避難行動のタイプの違いを通じてシミュレーション上の避難者モデルの視環境情報信頼度得点を算出する方法を導入している。

第5章では、避難シミュレーションプログラムの開発について述べており、避難者モデル、避難行動アルゴリズム、ベクトルを利用した避難者モデル、信頼度得点、空間モデルなどについて説明している。

第6章では、避難シミュレーションの実行による検証について述べており、シミュレーションのシステムとしてのロバスト性を検証した結果、比較的安定していること、現状の視環境情報を変更することで、より安全性が確保できることを確認している。

第7章は結語であり、全体のまとめ、今後の課題について述べている。

本論文の成果としては、火災発生時の建物内における避難者の避難行動特性に関連を持つ視環境を評価するため、実験で得たデータに基づく避難行動アルゴリズムを作成し、避難シミュレーションのケーススタディを行い、避難者の避難完了時間を短縮するための視環境情報の条件を明らかにし、さらに、その中から一般的に応用できる建築物内火災時の避難経路選択行動に影響する視環境情報の条件を導いたことにある。また、本研究は、将来の総合的なシミュレーションへの第一歩として、単純化してはいるものの現時点で最低限必要だと思われる複数の視環境情報の条件を同時に組み込んだ避難シミュレーションを行うなど、この分野の研究上の開拓を行ったものと位置づけられる。以上のように、本論文の工学に対する寄与は大きなものであると考えられる。

審査過程では、研究目的と内容との整合性、避難行動アルゴリズムの合理性、避難シミュレーションの意義などに関する指摘があり、論文題目の変更も含め部分的な修正が行われたが、結果として研究論文として満足できる水準に到達している。

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。

以上