

氏名(本籍)	石井儀光(鹿児島)		
学位の種類	博士(都市・地域計画)		
学位記番号	博甲第2,000号		
学位授与年月日	平成11年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
学位論文題目	同時多発出火時における避難距離の分布に関する理論的考察		
主査	筑波大学教授	工学博士	石田東生
副査	筑波大学教授	工学博士	熊谷良雄
副査	筑波大学教授	工学博士	腰塚武志
副査	筑波大学教授	Ph.D (Combinatorics and Optimization) 藤原良叔	
副査	筑波大学助教授	博士(工学)	安田八十五
副査	筑波大学併任教授	工学博士	糸井川栄一 (建築研究所)

## 論文の内容の要旨

大震災直後の同時多発出火が都市防災上懸念されているが、本研究は都市部において同時多発出火した場合の避難状況をモデル化し、大局的にみた被害の構造を把握することを目的としている。具体的には、①同時多発出火後の避難行動を簡単な数式モデルにより記述し、避難者が延焼に巻き込まれて被害に遭う確率を理論的に導出すること、②延焼遮断帯や避難路によって囲まれた領域内で同時多発出火する事態を想定し、避難者が延焼に巻き込まれる確率と防火区画の規模との関係についての解析的な検討を行うこと、そして③これらのモデルの特徴と都市防災上の意味についての考察を深めることを目的としている。

第2章では、全く安全な場所がないという状況下での同時多発出火を想定し直線的に避難した場合に、最終的に火災に巻き込まれるまでの距離を被災距離と定義し、被災距離の分布を導出している。なお、解析性を失わないため出火の密度および火災の延焼速度と避難者の移動速度の比率をパラメータとしてモデルを構築していることも特徴の一つである。更に実際の避難行動の多様性を考慮するため、進行方向の転換・避難の開始時刻の遅れ・安全な領域の存在が被災距離の変化に及ぼす影響についての検討も行っているが、直線的な避難方式の場合の被災距離分布式を使用しても近似的には問題がないことを示している。

第3章は、火災が発生していない状況下で、避難路のような線状と避難地のような点状という2種類の避難場所に辿り着くまでの移動距離を避難距離と定義し、避難距離分布を導出している。この距離分布の適用問題として、平均避難距離を最小化する避難地の最適配置を求める問題について考察している。

第4章では、安全な場所に辿り着く前に火災に巻き込まれる確率を被災率と定義し、第2章・第3章で導出した被災距離分布、避難距離分布を用いて被災率を計算している。成果として、延焼状況についての判断なしに避難した場合の被災率は出火点数に比例すること、そしてこの比例定数は延焼遮断帯や避難路の整備、避難地の整備といった都市防災対策の内容によって変化することを示している。

第5章は、避難時に経路を選択できる場合の被災距離についての考察である。シミュレーション結果にハザード比を用いた分析を行い、ハザード比が被災距離の増加とともに距離の二乗に比例して増加する傾向を明らかにしている。

第6章は結論と今後の課題である。成果をまとめるとともに、解析解を導出するために必要であった仮定を緩和する方向性と必要性についての考察と、特に都市防災計画への適用性について考察を行っている。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

従来、この分野の研究は出火状況、避難行動をシミュレーションによって再現し、被害想定や施設整備、避難所配置、避難方式などの検討を行おうとするものが中心であり、本研究のように主として解析的にこの問題に取り組んだ研究はきわめて少ない。本研究は被災距離分布、避難距離分布、被災率を解析的に導出し、これらを用いて種々の考察を行っている、都市計画的にもまた都市解析学的にも興味深いいくつかの知見を得ている。ここに、本研究の意義と独創性が存在している。

しかし、解析性の獲得のために設定した仮定が実際の都市防災計画・政策からみると非常に厳しく、本研究の成果の直接的な適用はかなり難しいものであることが課題として指摘できよう。このことは、課題として論文中でもふれられているとともに、今後の研究の方向性についても示されていて、この研究分野の発展に寄与するものと考えられる。

よって、著者は博士（都市・地域計画）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。