

序

研究の背景と目的

大規模都市震災は、建築物倒壊、都市施設の破壊・損傷、火災、人的被害・混乱等多様な被害から構成されている総合的かつ複合的な災害である。また、被害の諸側面では、地震の規模や震源位置だけでなく、自然条件、土地利用、建物、人口等都市を構成しているすべての要素の状況とそれらの関連性によって、被害の様相やその程度が決まってくる。したがって、地震災害に強い都市をつくるためには、災害に対して地域そのものが持っている脆弱性を的確に把握し、それに対応した各種の施策を図ることが重要となる。

東京都では、地震災害に強い都市づくりの指標や震災対策事業を優先的に実施する地域を選択する際の参考とするために、定期的に「地震に関する地域危険度測定調査」を実施している。地域危険度測定調査では、地域の地震に関する危険性について、建物倒壊、火災、人的（地震動による人的死傷）、避難の4つの危険度を測定し、これらを総合した建物倒壊・火災危険度および総合危険度によって、地区間の地震に関する危険性の相対的評価を行っている¹⁾。しかし、この測定調査には、現実的に以下のような難しさがある。

- i) 東京都地域危険度測定調査は、長期間にわたる膨大な作業を伴うものであり、各危険度の測定にあたっては、多岐にわたる詳細なデータや資料を必要とする。また、理論・操作においても高度な知識が要求されるため、東京都以外の地域、とくにデータ整備やシステム構築が万全でない地域において東京都と同等の調査を実施することは現実的に難しい。
- ii) 前述したように地域危険度測定調査は、地区間の地震動に対する総合的な危険性を相対的に評価し、都市の全体的な安全性を増加させるための資料を得ることであり、地区整備のレベルで問題点を改善していくこととは、多少の乖離がある。

以上のような問題点に基づいて本研究の目的を、以下のように設定した。

- i) 東京都地域危険度測定にかかわる要因を中心に地域を類型化し、災害時に発生のおそれのある被害類型を区分する。
- iii) 地域及び被害発生類型を区分することによって、災害に対する地域の脆弱性を効率的に把握し、適切な防災計画策定に役立てていく。
- iii) 地域危険度測定において地区毎に計画課題を抽出し、問題点を改善していく方法を提示する。

研究の概要と方法

本研究の概要と方法を、フローチャートを用いて各章別に説明すると以下のようである。

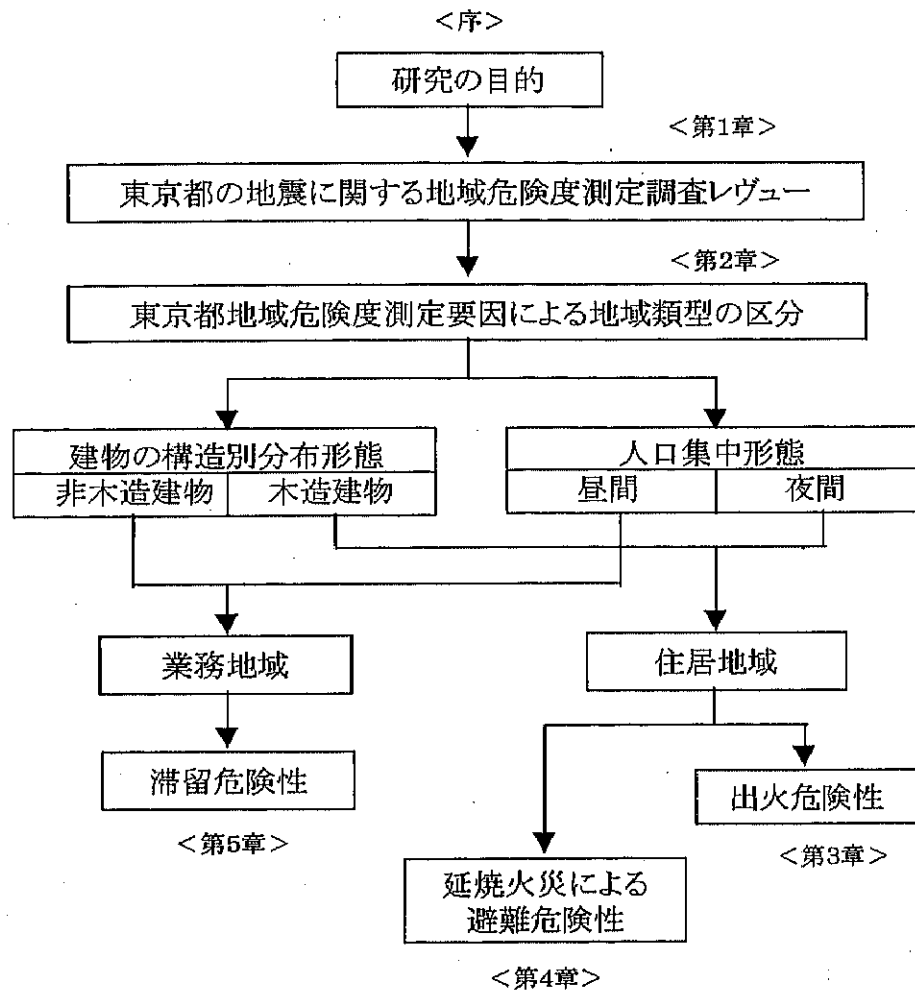


図1 研究のフロー

第1章：東京都の地震に関する地域危険度測定調査レビュー

上記の研究目的で述べたように、本研究の基になるのは東京都の「地震に関する地域危険度測定調査」である。そこで、第1章では、本研究の基本背景として東京都の地域危険度測定方法について以下の事項を中心に説明する。

- i) 危険度測定の基本コンセプト
- ii) 測定に使用するデータ
- iii) 測定内容

第2章：東京都地域危険度測定要因による地域類型の区分

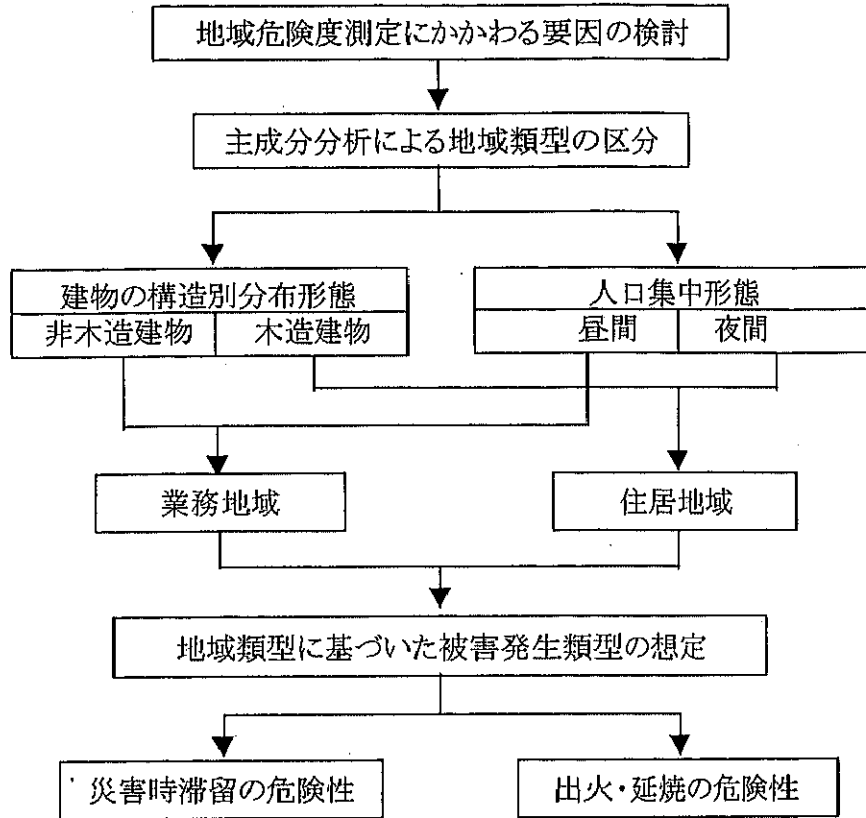


図2 第2章の構成

防災計画策定及び事業の実施を効率的に行うためには、災害時に発生のおそれのある被害の類型を地域別に把握することが重要となる。そこで、第2章では、東京都地域危険度測定にかかわる要因を中心に地域類型を区分し、地域類型によって発生のおそれのある被害類型を想定することを試みた。

地域の建物構造別の分布状況や人口集中の時間帯等によって地域類型を区分した結果は、

- i) 非木造建物が主に分布しており、昼間に人口が集中する地域
 - ii) 木造建物が密集し、夜間人口密度の高い地域
- のように大別される。また、上記の区分に従って災害時に発生のおそれのある被害の類型を想定してみると以下に示すごとくである。
- i) 都心の業務地域では建物の不燃化が進んでおり、延焼火災による危険性は低いと考えられる。しかし、災害が発生し、人々が建物の外に出て移動しようとする際に滞留による被害のおそれがある。
 - ii) 一方、木造建物が多く、世帯密度の高い住居地域では、出火や延焼火災の危

険性が高い。とくに地震火災が拡大し危険が及ぶような場合には避難が重要な問題となる。

第2章で提案した地域の区分および被害類型の想定は、第3章以降の研究の基本骨格を形成する。また、東京都と同等の調査が実施できない地域において膨大な測定作業を行わず、災害に対する脆弱性を的確に把握し、適切な防災計画策定に役立てていくという側面で、本研究の目的に対応している。

第3章：地震時の出火危険性と地域特性との関連分析

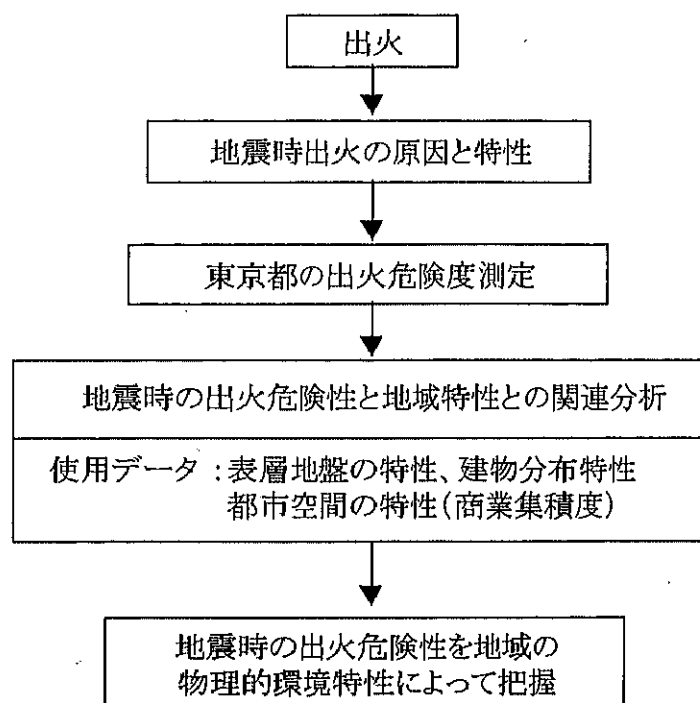


図3 第3章の構成

第2章で区分した地域類型の一つは、木造住宅の多い住居地域である。第3章では、その区分に従って住居地域での出火危険度について分析する。そのためにまず、地震時の出火の原因と特性、東京消防庁で実施している出火危険度測定方法等を詳細に考察しながら、地震時出火にかかわる地域特性要因を抽出した。地震時の出火危険性は、出火危険度測定結果（出火危険値）を基にしており、地域特性については、表層地盤の特性、建物構造形態、都市空間の特性をあらわす指標を用いている。

地震時の出火危険性と地域特性との関連性を分析するために、両者の関係を表す

多重回帰式と、地震時出火の可能性を判断する判別式を導出した。これらの分析結果は、火気使用状況を同一と仮定すれば、地震時の出火の危険性を地域特性によって判りやすく把握し、市街地状況の変化にともなう出火危険の変化を簡便に予測できるものとなっている。

第4章：広域避難計画における防災事業実施による避難所要時間変化測定

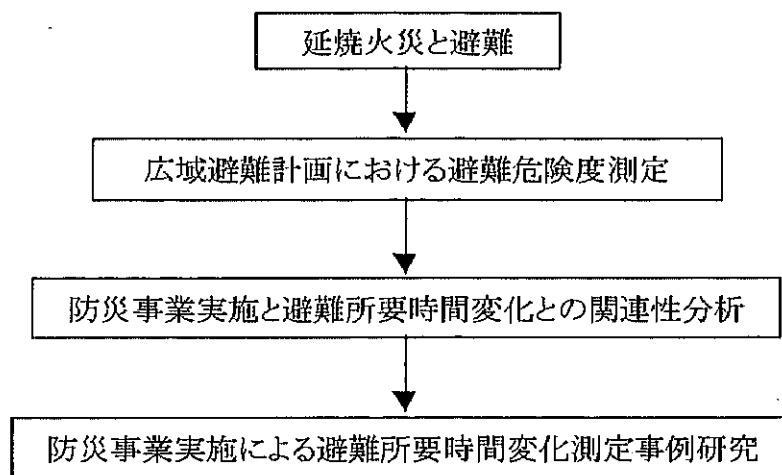


図4 第4章の構成

災害時に発生のおそれのある被害類型を地域別に想定してみると、世帯密度が高く、木造建物の多い住居地域では、出火や延焼火災の危険性が高い。とくに都心外縁部の住居地域では、木造家屋が広範囲に広がっており、火災が拡大し危険が及ぶような場合の避難が重要な問題となる。

東京都地域危険度測定調査では、災害時の避難の困難性を避難所要時間によって測定しているが、避難所要時間は都市計画事業の実施、すなわち、建物倒壊や延焼火災による道路遮蔽を防止し、道路を拡充整備すること等によって改善できるものである。このような観点で、第4章では、避難場所や道路の整備などを明示的に入力し得る「避難危険度測定モデル」を用いて、都市計画事業の実施による避難所要時間の変化を測定した。

東京都の練馬区と板橋区の一部地域を事例研究対象地として、「建物の耐震不燃化」、「道路整備」、「公園緑地造成」、「避難場所新設」の4つの事業をそれぞれ実施した場合、避難時間の短縮が顕著であった事業は避難場所の新設であった。また、道路整備は広域避難場所から遠く離れた地区において効果的なものと分析された。

第5章：群集密度を用いた都心業務地域における災害時滞留可能性の評価

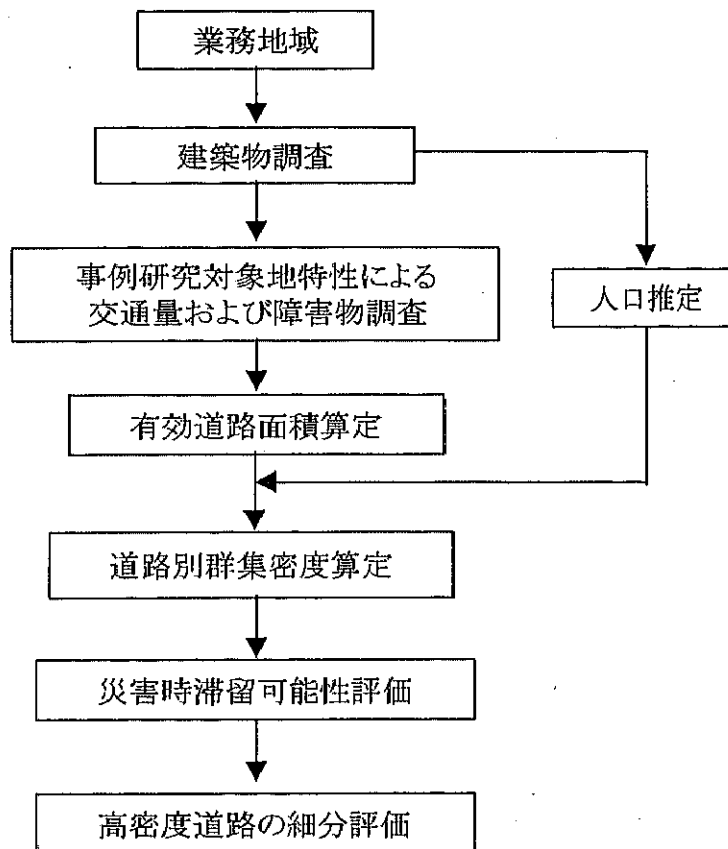


図5 第5章の構成

第2章で区分した都心の業務地域は、建物の不燃化が進んでおり、地震時延焼火災による危険性は低いと考えられる。しかし、建物内の滞在者が身の安全を守るために建物の外に出て広い道路や空地に移動しようとする際に、滞留による被害・混乱の可能性が予想される。

そこで、第5章では、道路の単位面積当たりの人数を群集密度とし、人々が移動する前の群集密度を算定することによって、災害時の滞留の可能性を評価する方法を開発した。

本研究で新しく提示された群衆密度評価方法は、以下のような手順で行う。

- i) 建築物調査
- ii) 立地特性比率算定
- iii) 地区内最大人口滞在時間帯算定
- iv) 最大滞在人口推定

v) 上記時間帯の交通量、道路遮蔽要素調査

vi) 有効道路面積算定

vii) 群集密度算定および滞留可能性評価

さらに、群集密度が高く評価された場合には

i) どのような要因が群集密度を高くするか

ii) 道路を街区別に細分し（「細分道路」という）、各細分道路でどの要因が群集密度を高くするか

等に細分化して検討し、地区計画や都市整備計画において本研究の成果が

・建物の用途や規模

・道路の管理および運用形態

等を判断する情報源として活用できるようにした。

本章では、ソウル市の一部地域を研究対象地として、現場調査によって取得したデータを用いて分析しており、適用の可能性についても検討を行っている。