

密集市街地における防災まちづくり

都市研究部長 森田雅文

1. はじめに

平成7年に発生した阪神・淡路大震災では、死者約6千名、全壊約20万戸という甚大な被害をもたらされた。また、長田区などの木造密集市街地では、市街地大火が発生し、7千棟もの家屋が焼失した。これらの火災は、延焼遮断帯といわれる広幅員の道路、公園、連続した不燃建築物等によって焼け止まり、都市構造としての防災対策効果は認められたものの、密集市街地の地区の内部では、火災による被害のほか、建物が倒壊して多くの死者や生き埋め者が発生し、建物倒壊による道路閉塞とあいまって救出・救護活動にも支障が生じた。

震災時に甚大な被害が想定される密集市街地は全国に約25,000ha存在し、都市再生本部が平成13年12月4日決定した第3次都市再生プロジェクトにおいて、これらの密集市街地のうち特に危険性の高い約8,000haについて今後10年間で最低限の安全性を確保することとされている。

わが国の木造密集市街地に共通している課題は、老朽木造建築物が密集し、狭隘な道路、少ない空地など基盤が脆弱であること、そのため地震、火災等の災害に対する安全性が確保されておらず、居住環境もよくないことが挙げられる。また、これらに加えて、利便性の良い立地が多いにもかかわらず、人口の減少や高齢化が進み、地域コミュニティの崩壊や地域の沈滞につながる傾向がみられる。そのため、平均的な市街地に比べて、建築物の建替えなど市街地の更新のスピードが遅く、再開発や道路、公園などの地区整備もなかなか進まないのが現状である。

建設省（現国土交通省）では、阪神・淡路大震災の後、地震時における地区レベルでの防災性向上のため、平成10年度から14年度にかけて総合技術開発プロジェクト「まちづくりにおける防災評価・対策技術の開発」（総プロ）を実施した。この総プロは、木造密集市街地における地震時の災害を軽減するため、地区の防災性能を評価するための手法を整備し、地区の防災性能向上のための効果的な対策技術を開発するとともに、これを実現するために、住民参加を含めた防災まちづくりの立場から、地区の防災性能を向上させる推進方策について研究開発を行うことを目的としたものである。

ここでは、その研究開発成果の概要について述べるとともに、主として、地区の詳細な防災性能を評価するための技術として火災の燃え広がり方を再現する延焼シミュレーションと防災性向上のための地区の整備手法について紹介する。これらの成果については、木造密集市街地を抱えている地方公共団体を中心に広く普及するとともに、シミュレーション技術等について現場での活用経験を踏まえたフィードバックを行い、引き続き、開発した技術の高度化に努めることとしている。

2. 総プロ成果の概要

2.1 研究の構成

研究は以下に示す3つの中課題に分け、さらに小課題を設けて検討を進めた。

I. 防災性能の評価手法	...	防災上危険な地区を抽出する手法 地区レベルでの防災性能の詳細評価手法
II. 防災性向上のための効果的対策技術	...	防災性向上のための地区の整備計画手法 地区施設等の防災的活用技術
III. 計画作成支援技術・防災対策推進方策	...	計画策定時の合意形成手法 地区整備における費用・便益算定手法 防災性能評価システムの構築と運用方法

2.2 研究成果

2.2.1 防災上危険な地区を抽出する手法

都市の中でどの地区が危険なのかを町丁目単位で把握するため、火災、アクティビティ（避難、救出・救護、消火活動）、幹線系道路に関する評価手法を開発した。

火災の評価では CVF（Covering Volume Fraction）という概念（建築物の周囲から延焼限界距離の半分の長さでバッファを発生した際に、地区面積に対するバッファ面積の比）を提案した（図1）。

アクティビティの評価では、建物の倒壊性、身近な避難場所までの到達性、消防自動車の進入性、救出が困難な建物の量などの12項目を既存の市街地指標で簡便に評価出来るよう表計算のシートを作成した。

さらに、被災地区を起終点とする緊急活動を支える幹線系道路の防災評価手法を開発した（図2）。評価項目は、機能障害危険度の評価、地震時の交通需要の予測手法、地震時の交通状況の評価手法に大別される。



(a)建物構造分布 (b)建物バッファ

図1 建物構造分布と延焼限界距離による建物バッファの生成

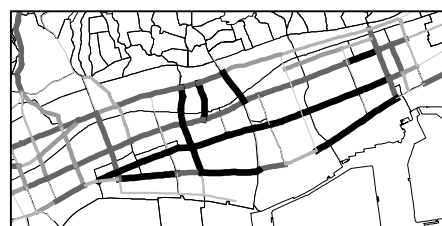
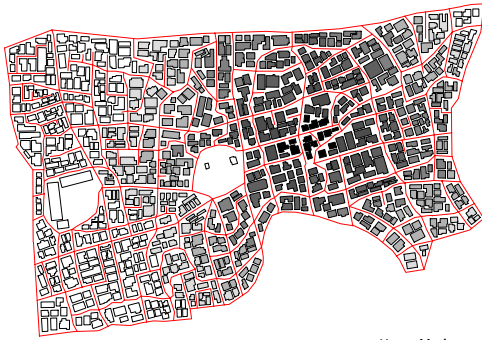


図2 地震時における幹線系道路の混雑度の例

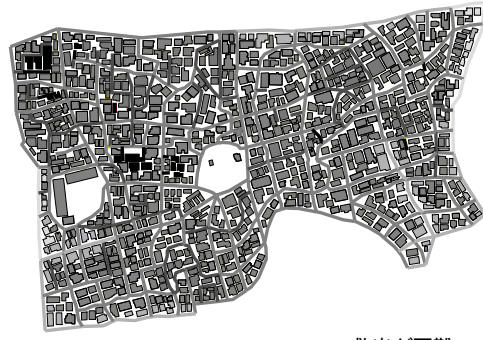
2.2.2 地区レベルでの防災性能の詳細評価手法

危険と評価された地区において、地区の詳細な防災性能を評価するための評価技術として、火災の燃え広がり方を評価する延焼シミュレーション（図3）と、道路閉塞の予測に基づき、避難、救出・救護、消火活動を評価するアクティビティ・シミュレーション（図4）を開発した。これらのシミュレーションを用いることにより、現状における危険箇所、改善ポイント等を把握することが可能となる。



0～30分で着火
 30～60分で着火
 60～90分で着火
 90～120分で着火
 120～150分で着火
 150～180分で着火

図3 延焼シミュレーションによる評価例



救急車等の通行が困難
 救急車等の通行が容易
 救出が困難
 救出が容易

図4 アクティビティシミュレーションによる評価例

2.2.3 防災性向上のための地区の整備計画手法

地区全体の整備の方向性を検討するため、延焼遅延効果等の効果を持つ地区防災軸、生活道路ネットワーク等をシミュレーションを用いながら計画する際のポイントを整理した。

また、地区全体の整備方針を受けて、街区レベルでの共同又は協調的な建替えを推進するため、街区整備方針の内容、防災性能や住環境を考慮しつつ個々の建物の建替え更新をする手法等について検討を行った(図5)。

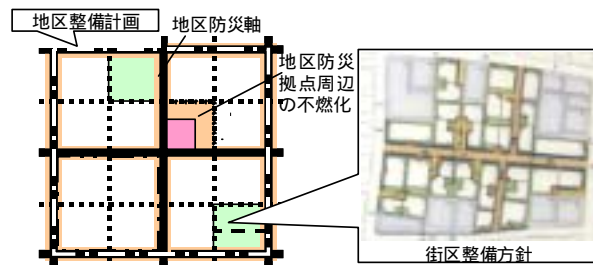


図5 地区整備の考え方と街区整備方針

2.2.4 地区施設等の防災的活用技術

防災性能に寄与する地区施設には様々なものがあるが、本研究においては、緑被地・オープンスペース、ならびに都市河川について特に注目して研究を進めた。

緑被地・オープンスペースについては、その機能や役割を体系的に整理するとともに、どのような条件の場合に防災的な効果を発揮するのかを解明した(図6)。

また、都市河川については、河川の規模に応じて、どのような防災的な活用が可能であるか、また、どのように河川、あるいは河川周辺の空間を改善すれば、防災的な効果を発揮するのかについて解明した(図7)。

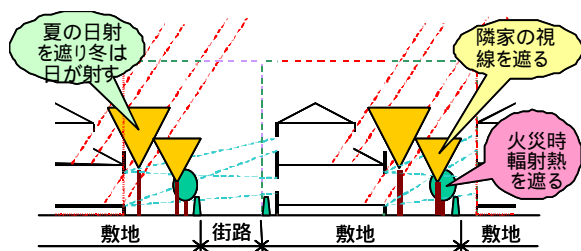


図6 オープンスペースの防災的活用例

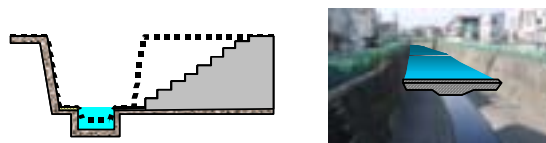


図7 都市河川の防災的活用例

2.2.5 計画策定時の合意形成手法

地区の整備計画を作成する際には、行政のみならず、住民が主体的に参加して検討することが望ましいが、参加者が多様になるほど、合意形成が難しいという側面もある。そのため、計画案策定の段階に応じた合意形成を行うために、既存の合意形成支援手法、さらに、シミュレーションを用いた合意形成手法を防災カタログとして体系的に整理を行った。

2.2.6 地区整備における費用・便益算定手法

計画案を評価する際の一つの指標として、費用対効果を確認する必要がある。本研究においては、計画案のもつ便益（被害軽減効果）ならびに計画案を実現するための費用の概算値を簡便に算出する手法を提案した。

2.2.7 防災性能評価システムの構築と運用方法

シミュレーションによる防災性能の評価は、地区の現状や計画案が持つ防災性能を数値的のみならず視覚的に把握することが可能である。しかしながら、シミュレーションを行うためには、様々なデータ（地図データ、建物の属性、道路の属性等）が必要となる。そのため、シミュレーションに必要なデータ作成、システムの構築手法、および運用方法について整理した（図8）。



図8 防災性能評価システムのイメージ

3. 地区の防災性能評価のための延焼シミュレーション

地区の防災性能を向上させるためには、都市の中でどの地区（町丁目単位）が防災上問題であるのかを把握し、次に、問題があると判断された地区を対象にどのような問題があるのかを評価する必要がある。一般に、前者をマクロ評価、後者をミクロ評価と呼び、今回新たに開発したマクロ評価手法及びミクロ評価手法について記述する。

3.1 CVFを用いた防火上危険な地区の抽出（マクロ評価）

3.1.1 既存の市街地防火性能評価指標の問題点

市街地の防火性能をマクロに取り扱う指標として「不燃領域率」や「木防建ぺい率」等が用いられることが多かったが、実際の適用に当たっては一長一短があった。

不燃領域率は本来 1km × 1km 程度の地域を対象として、「市街地が確実に延焼拡大する恐れがない」領域を抽出するための“洗い出し指標”として提案された。しかしながら現状では狭い領域の市街地を対象とした防火性能評価にも使われており、多くの仮定から導き出されている不燃領域率は、評価対象地域内に不燃空間が偏在する場合など、現実の市街地の防火性能を適正に表せない場合もある。

また、木防建ぺい率についても不燃領域率同様に問題が無いとは言えない。

3.1.2 CVFの基本的概念

市街地防火性能を合理的に評価するために、CVF (Covering Volume Fraction) という概念を導入することとした。ここで言うCVFは、「建築物の周囲に建物構造や規模に応じた延焼限界距離の半分のバッファを発生させた際の面積(建築物を含み、バッファの重複部分はダブルカウントしない)が、地区面積に占める割合」という意味である。

このCVFは延焼経路による建物連担性を示す代表指標と捉えることができる。例えば、個々の建物から発生させたバッファの和集合が1つの塊(以後、クラスター)になっていれば、地区内で火災が発生すれば地区全域に延焼が拡大する可能性があることを示す。また、クラスターが複数の場合であれば、あるクラスター内の火災はそのクラスター内で留まり、他のクラスター内の建築物に火災被害が及ぶ可能性は少ないことを意味する。

しかしながらCVFは不燃領域率や木防建ぺい率と同様に、市街地防火性能評価の概ねの傾向を示すマクロな指標であり、個々の市街地の防火性能を厳密に計測しているわけではない。即地的な市街地構造に基づいて厳密に防火性能を評価したい場合は、火災拡大を物理的に評価する延焼シミュレーションモデルを用いて評価を行う必要がある。

また、CVF値の算定時に大規模な空地等を除外した市街地面積を用いて算出したものをセミグロスCVFと呼ぶ。市街地防火性能はCVFよりはセミグロスCVFの方が適切に表現出来るため、以降の議論ではセミグロスCVFを用いて進めていく。

3.1.3 不燃領域率、木防建ぺい率(セミグロス)との関係

市街地防火性能の代表的指標である不燃領域率、木防建ぺい率(セミグロス)とセミグロスCVFの関係についてみたものが図9、図10である。図からは、不燃領域率とセミグロスCVFの間には負の相関、木防建ぺい率とセミグロスCVFの間には正の相関が読み取れるが、非常に強い相関ではなくある程度のバラツキが発生していることが分かる。

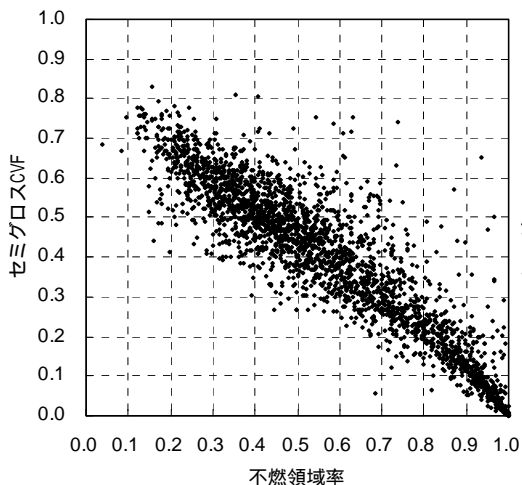


図9 不燃領域率とセミグロスCVFの関係

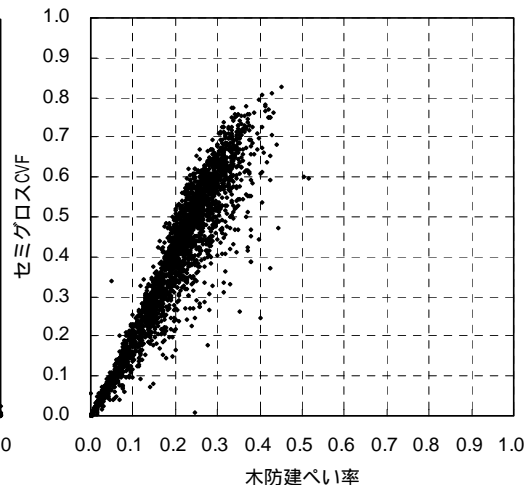
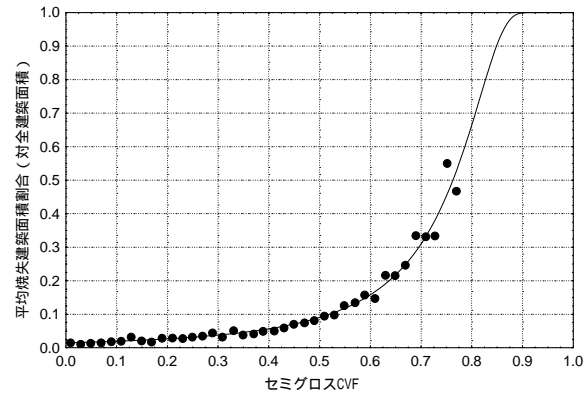


図10 木防建ぺい率とセミグロスCVFの関係

3.1.4 セミグロス CVF により市街地防火性能指標を説明する関数形

同程度のセミグロス CVF の値でも市街地防火性能指標の値にはバラツキがあり、一定の値を取るものではない。これは、即地的な建物の配置や構造についてそれぞれの地区の特性が反映されているからである。換言すれば、市街地防火性能指標は1つのセミグロス CVF の値に対して確率分布するともいえる。

ここで、一定のセミグロス CVF に対して平均焼失建築面積割合（対全建築面積）を説明する関数形を検討した結果、次式で表現出来ることが分かった。また、次式を図にしたものが図 11 である。



: 実測値の平均

図 11 セミグロス CVF と平均焼失建築面積割合（対全建築面積）の関係

$$\text{平均焼失建築面積割合（対全建築面積）} = 1 - \exp\left(-\frac{0.01497}{(1 - \text{CVF})^{2.67}}\right)$$

ただし、CVF はセミグロス CVF の値

3.1.5 CVF 指標の予測手法

CVF は GIS 上で管理される建物図形情報から計測するが、これでは計測が難しい場合もあるため、既存の市街地指標から CVF を推計する手法を構築した。

既往の市街地防火性能指標とセミグロス CVF の間には比較的密接な関連性があるが、特に、木防建ぺい率（セミグロス）とは非常に近い関係にある。そこで、セミグロス CVF と裸木造建ぺい率（セミグロス）、防火造建ぺい率（セミグロス）、準耐火造建ぺい率（セミグロス）の間の関係を検討した結果、次式によってセミグロス CVF 値を推測することが出来ることが分かった。

$$\begin{aligned} \text{セミグロス CVF} &= 3.293 \times \text{セミグロス裸木造建ぺい率} \\ &+ 2.136 \times \text{セミグロス防火造建ぺい率} \\ &+ 1.340 \times \text{セミグロス準耐火建ぺい率} \end{aligned}$$

ただし、

$$\begin{aligned} \text{セミグロス裸木造率} &= \text{裸木造建築面積} \div (\text{市街地面積} - \text{一定規模以上の空地面積}) \\ \text{セミグロス防火造率} &= \text{防火造建築面積} \div (\text{市街地面積} - \text{一定規模以上の空地面積}) \\ \text{セミグロス準耐火造率} &= \text{準耐火造建築面積} \div (\text{市街地面積} - \text{一定規模以上の空地面積}) \end{aligned}$$

3.2 延焼シミュレーションを用いた地区の詳細な評価（マイクロ評価）

マクロ評価の結果を受けて、建築物、道路、空地等のデータに基づく延焼シミュレーションを行い、地区の防火性能を詳細に評価する必要がある。従来の延焼シミュレーションは、過去の市街地大火の経験から導いたものであったが、建築物の耐火性能が多様化していく中で、市街地の防火性能を十分に評価出来なくなってきた。そこで、火災実験に基づく物理的な市街地の火災性状モデルを構築して新たな延焼シミュレーションを開発した。

なお、骨格道路や細街路を含む街区群（10～30ha程度まで）を評価対象規模とし、建築物、道路等、個々の要素が対象領域の防災性能に与える影響を計測できるようシミュレーションプログラムを開発した。

3.2.1 延焼シミュレーションプログラムの概要

延焼シミュレーションは、GIS等で管理している建物等のデータをもとに行うものであり、シミュレーション結果として、各建物ごとに出火（着火）時刻、鎮火時刻、着火点等が得られる（図12）。

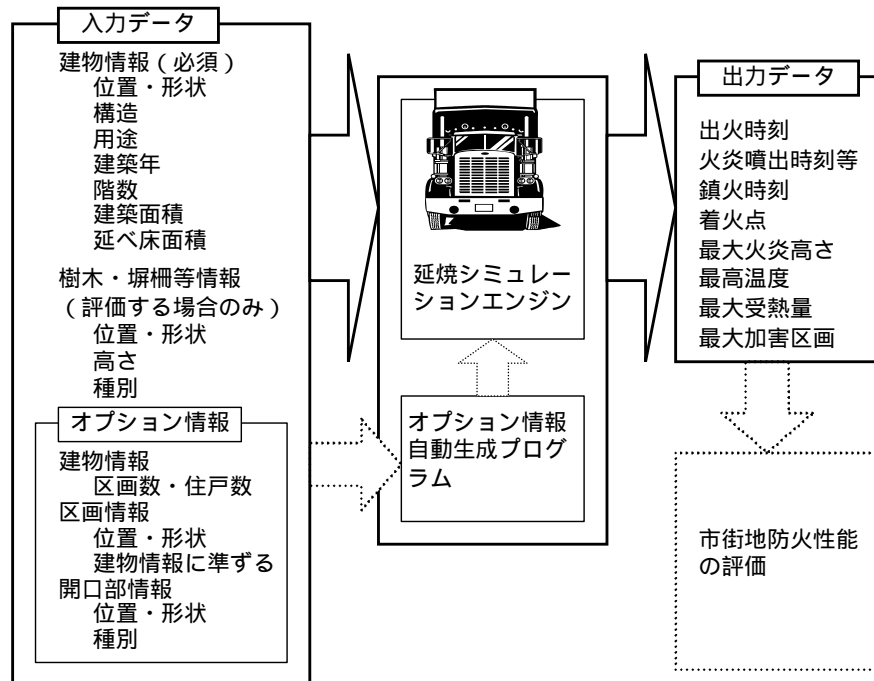


図12 延焼シミュレーション実行の流れ

3.2.2 延焼シミュレーションモデルを構成するサブモデル

延焼シミュレーションモデルでは、図13のように、市街地の延焼拡大過程についての火災進展シナリオを想定し、その中にサブモデルを位置づけ、サブモデルを個別に検討している。

表1は延焼シミュレーションモデルを構築するにあたって、定式化したサブモデルである。この中で、
、
、
は火災実験からモデル化を行ったものであり、他は既存の知見等を組み上げたものである。

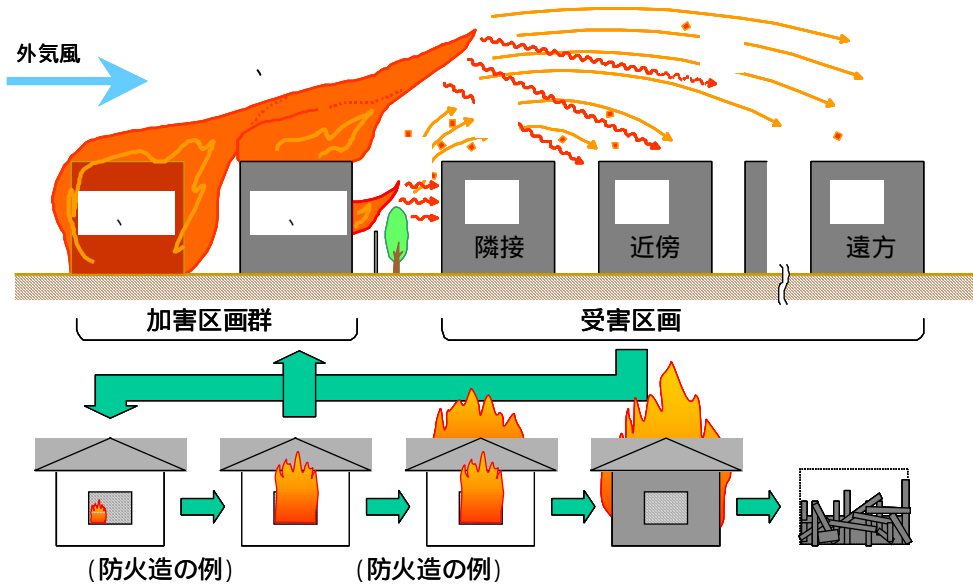


図 13 火災進展シナリオ (図中 ~ は、表 1 のサブモデル番号)

表 1 主なサブモデル

火災進展状況設定	建物構造ごとの、屋根燃え抜け有無、外壁燃え抜け有無の設定
換気量計算	火災進展状況ごとの開口部、屋根、外壁を考慮した空気の供給量の計算
発熱速度計算	換気量と可燃物量から可燃物の燃焼の激しさの計算
火炎形状計算	各開口部、屋根上等、建物周囲に形成される火炎形状の計算
(火炎合流判定)	燃焼建物周囲の火炎が他の火炎と合流するかどうかの判定
着火可能領域設定	建物構造ごとに、開口部や可燃物の露出している部位を設定
気流温度計算	周囲の気流温度の計算
接炎判定	近傍の火炎に接するかどうかの判定
放射受熱量計算	周囲の火炎がどの程度の大きさに見えるかを幾何学計算
温度上昇計算	気流、放射の影響による着火可能領域の温度変化を計算

3.2.3 延焼シミュレーションを用いた市街地防火性能の評価

(1)ある建物から出火した場合の延焼状況

延焼シミュレーションの基本は、任意に与える風速・風向等をもとに、ある建物から出火した場合、どのように火災が拡大していくかを明らかにすることである。

図 14 は、図中の が付いている建物から出火した場合にどのように火災が拡大していくかを、出火から各建物に燃え移る時間別に示したものである。この結果から、

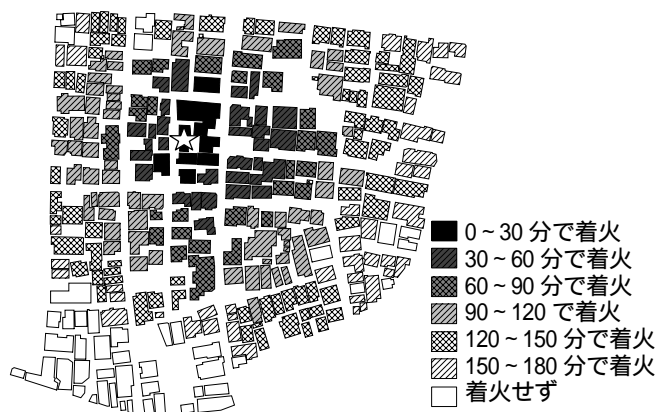


図 14 延焼シミュレーション結果

延焼速度を導くことも出来る他、出火場所を変えたり、風速・風向を変えてシミュレーションを行うことにより、あるシナリオでの延焼状況を把握出来、さらに市街地の平均的な防火性能を導くことが出来る。

また、シミュレーション結果からはどの建物から最も熱を受けたかを把握することも出来るため、大まかに延焼経路を把握することもできる。延焼経路が分かれば、どの建物が火災拡大の要因となっているのか、あるいはどの建物を改善すれば良いのかを把握することが出来る。

(2)特定の時刻における延焼状況

避難活動や消火活動について検討する場合、ある特定の時刻において、どの建物が延焼しているかを把握することが重要である。

図 15 は、図 14 と同様の条件で延焼シミュレーションを行った結果を、出火から 60 分後、120 分後、180 分後の延焼状況を示したものである。特定の時刻における延焼状況が把握出来ると、消火に必要な消防車の数（あるいはホースの筒数）が検討出来るほか、避難路や避難場所がどの時刻まで有効なのかを把握することが出来る。

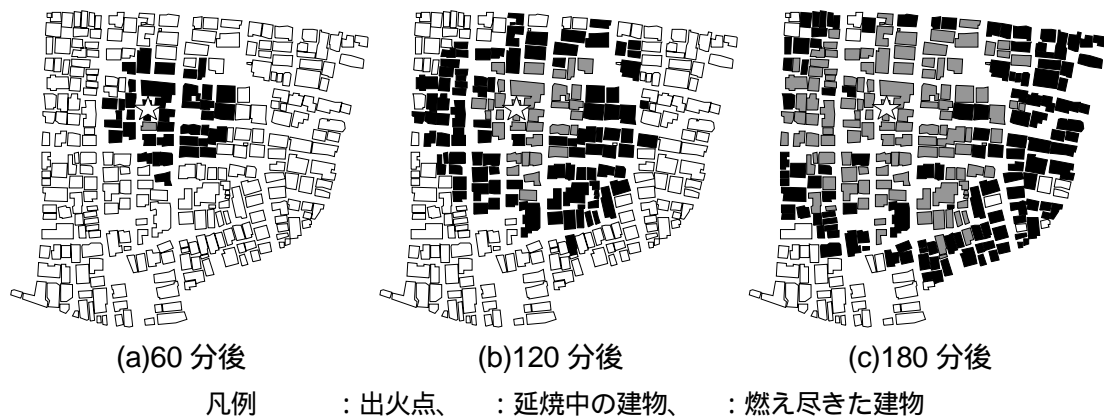


図 15 出火からの経過時刻別にみた延焼状況

また、図では 3 つの時刻しか示していないが、数分ごとに延焼状況を示す図を作成して（動的に）続けて表示することにより、火災がどのように拡大していくのかを視覚的に体感することが出来る。

(3)地区全体での改善効果を把握する

延焼シミュレーションを現状の市街地と、改善案の市街地の両方に適用してその結果を比較すれば、改善案の効果を把握することが出来る。

図 16(a)は現状での防火上の構造を示しており、図 16(b)は現状でのシミュレーション結果、図 16(c)は現状から 2 つの建物を裸木造から準耐火造に変更した場合のシミュレーション結果を示したものである。両者の結果を比較することにより、どの程度の改善効果が得

られたかを視覚的に表現出来るほか、焼失棟数を算出することで、金銭的に便益を計測することも可能である。

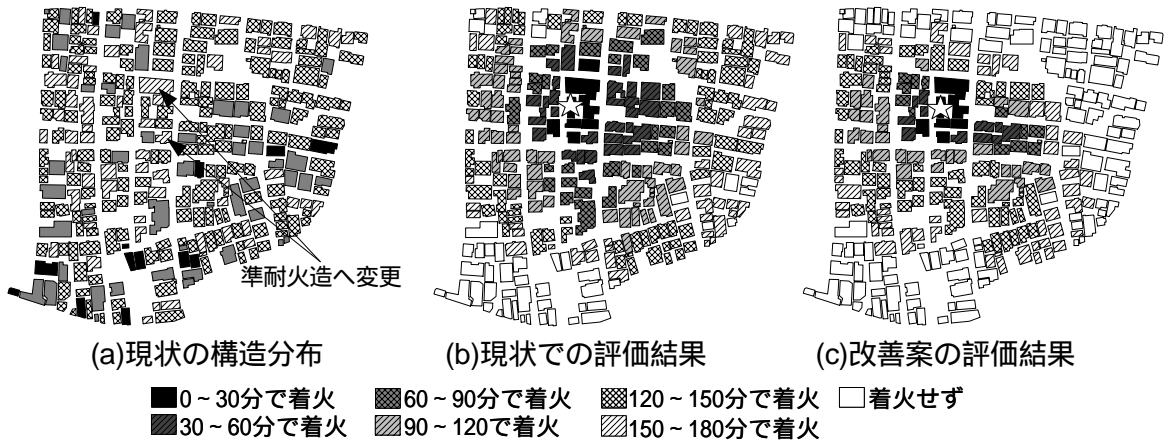


図 16 出火からの経過時刻別にみた延焼状況

(4)特定箇所での改善効果を把握する

延焼シミュレーションを現状の市街地と、改善案の市街地の両方に適用してその結果を比較すれば、改善案の効果把握することが出来る。

例えば、図 17 (改善前)では出火から 34 分後に道路を越えて延焼が広がっているが、図 18 (改善後)では 42 分後に道路を越えて延焼が広がる結果を示しており、8 分の延焼遅延効果が得られたことを把握することが出来る。

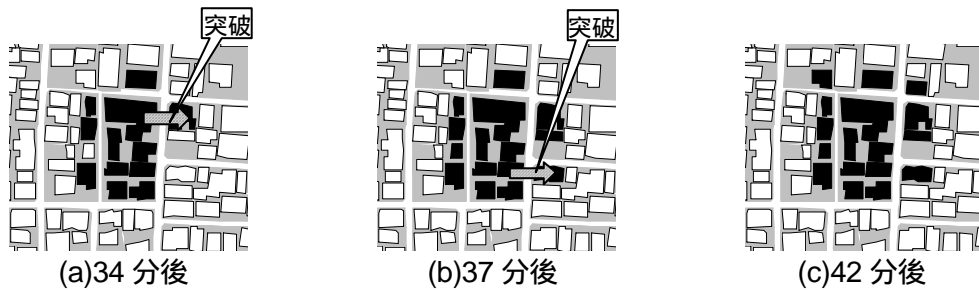


図 17 改善前の延焼状況

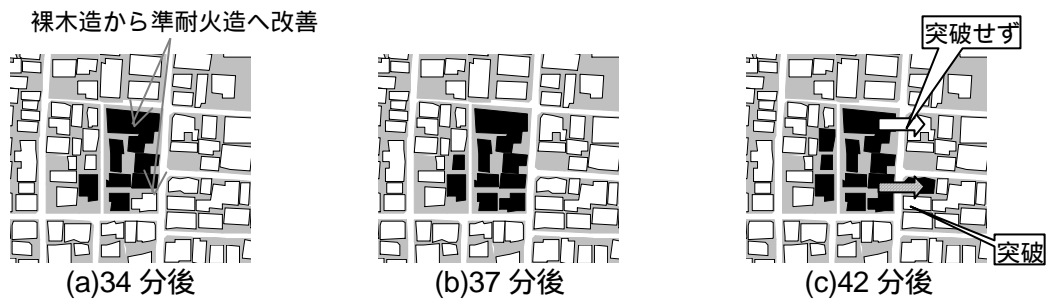


図 18 改善後の延焼状況

4．防災性向上のための地区の整備手法

4．1 基本的な考え方

都市全体の防災構造の強化対策として、従来から、避難地、避難路の確保や延焼遮断帯（幹線道路、鉄道、河川などの骨格施設と沿線の耐火建築物等）による都市防火区画の形成（おおむね 60～100ha）が進められているところである。避難地、避難路は地震による大火のような最悪の事態においても、最低限人命の安全を確保するための広域避難・救護体制を整備する必要から、また、都市防火区画は、地震火災が発生した場合でも延焼被害を区画単位で、最小の被害にとどめることを目的として整備がされ、骨格となる道路、公園等の公共施設はほとんどの場合都市計画施設として都市計画事業により整備が進められている。

一方、延焼遮断帯で囲まれた地区、とりわけ木造密集市街地のような防災上危険な地区は、主に、地区道路の整備と建物の共同化、不燃化促進、地区内居住者向け公共賃貸住宅の建設などにより整備が進められているところであるが、土地建物の所有形態が輻輳していること、未接道建物や狭小宅地が数多く存在すること、高齢化が進んでいることなど種々の要因が重なって、一般の市街地に比べて、建物の更新が遅く、地区道路の整備や共同建替えをするにもかなりの時間と労力を費やしているのが現状である。

このような木造密集市街地の防災性向上の整備方向としては、個々の建物の耐震性向上や不燃化・難燃化を進めやすくするとともに、いったん火災が発生した場合に、延焼遮断帯のように地区内のどこかで延焼を止めると言うより、延焼しにくい、すなわち避難の時間を確保できるような構造としていくことが現実的である。

このため、本章では地区レベルでの防災性向上対策として、効果的で効率的な地区施設の整備計画手法及び建物の更新を進めやすくするための街区単位での共同建替え・協調建替え手法について記述する。

4．2 地区施設等の配置計画

密集市街地地区を延焼しにくい市街地とするには、都市レベルでの防災区画の考え方を地区レベルに持ち込むことが妥当であると考えられる。すなわち、地区道路とその沿道の建物の更新によりミニ延焼遮断帯としての「地区防災軸」をネットとして形成し、ミニ防災区画を構成する。また、公園等の空地や学校を地区の防災拠点として位置づけ、一時的な避難地あるいは地区の救護活動の場として必要な機能を整備する。ミニ防災区画の中は、建物が更新しやすいような仕組みを整え、共同建替えや協調的な建替えにより、不燃化・難燃化を推進するというものである。すでに密集市街地で策定されている地区計画は基本的にはこのような考え方で計画されているものが多く、合意できる施設については地区整備計画等において地区施設として位置づけられる。これらの施設整備等の考え方を整理すると以下ようになる。

【地区防災軸】

震災時において地区内の避難や消防、救護活動などの主要なルートとなるとともに、延焼火災の拡大を一定時間遅延させる効果を持つ道路及び沿道建物をいう。ネットは密であ

る方が望ましいが、延焼シミュレーションや費用対効果の検証などにより優先的に整備すべき地区防災軸を絞り込むことが肝要である。

【地区防災拠点及び周辺エリアの不燃化】

地区防災拠点は、震災直後の一時避難地となるとともに、震災後の地区内の消化、救護等の活動拠点となる小学校、公園等であり、消防水利や備蓄倉庫等の設置とともに防災拠点としての機能を高めるため、周辺建物の不燃化・難燃化を促進する。

【生活道路ネットワーク】

地区防災軸以外の道路で、日常時の消防活動や救出・救護活動が可能な最低限の幅員（4m）を確保した道路網をいう。震災時の避難ルートでもあり、ある程度の延焼遅延効果を持つとともに、平常時の交通・生活サービスのルートとなる。

【街区単位の計画的な建替え】

生活道路等で囲まれた「街区」について、共同建替えや協調建替えを計画的に進めることにより街区の防災性や居住環境を改善する。特に地区防災軸の沿道や地区の防災拠点周辺エリア、その他地区の防災上危険な街区などの改善を優先的に進める。

以上が地区整備を計画する際の基本的な考え方であるが、地区防災軸や街区の改善については、延焼シミュレーションやアクティビティ・シミュレーションなどにより、関係住民とともに整備・改善効果を確認しながら、関係住民の理解のもとに現実性のある効率的な計画を作成し、都市計画や地区計画などに位置づけていく必要がある。

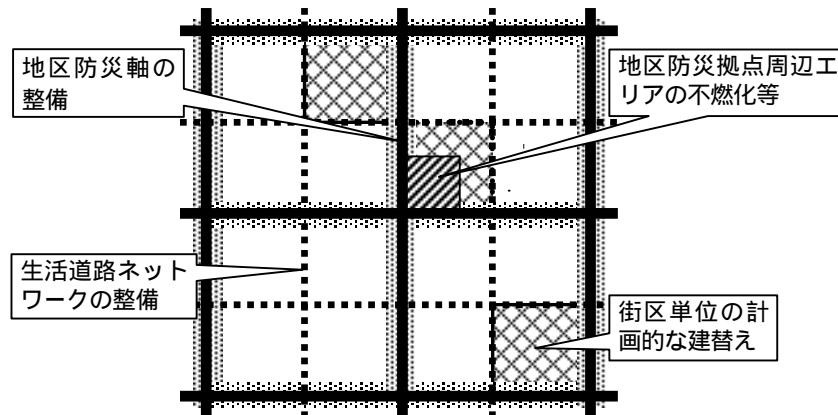


図 19 地区整備の基本的概念

4.3 街区内の計画的な建替え

密集市街地の街区は、一般的に狭小な敷地の集合体であり、すべての敷地が地区内道路に接しているわけではなく、地区内道路からさらに狭い道路や通路が内部に入り込み、さらにそれらの道路や通路に旗竿上の敷地が存在するという場合もある。このような街区での建替えは転出入や世帯交代などの個々の事情によって比較的ランダムに発生するが、無接道や敷地狭小のため建替えが困難といった物理的要因や、建築主の資金不足、高齢化、借家人等との調整能力、更新意欲等の問題でなかなか建替えが進まず、建物の老朽化が進んでいる。

このような密集市街地の現状に対し、建物の整備更新と基盤（道路等）の整備を同時に進め、居住環境と防災性の改善を行う手法として、従来から建物の共同化手法が提唱され、地方公共団体等の努力によりいくつかの整備実績を上げてきた。しかしながら、一般的に共同化は、財産の管理・処分が不自由になることや建替え更新時期の不一致等の理由により、合意形成が難しく、かなりの労力と時間を要するのが実情である。

このため、共同化の推進方策についてさらに検討するとともに、共同化と同様に居住環境と防災性の改善を行う現実的な手法として個別の建替え更新を計画的に協調して進める方策についてケーススタディーを行った。

4.3.1 共同建替えの推進方策

密集市街地で実施される建物の共同化事業は、駅前のように利便性が高い地区で行われるような市街地再開発事業は少なく、ほとんどの場合任意事業であり、強制力はなく、関係者全員の合意が必要とされる。防災上危険な密集市街地での共同化事業は、ある程度の強制力を伴って速やかに進めることが求められるが、狭小敷地の混在、権利関係の輻輳、共同化に参加しない地権者の存在等により、合意形成が非常に困難であることから強制力を伴ったとしても着手までに多くの時間と労力が必要となる。このため、権利調整手法に配慮した共同化の事業手法を考えることが必要である。

また、建物の不燃化は防災性向上の観点から必要だが、保留床需要があまり見込めないことから市街地再開発事業のように高度利用の義務化は無理と考えられる。

以上のことから、密集市街地における事業手法として、第一種市街地再開発事業をベースとして、地区要件として高度利用地区を必要とせず、一定の要件を満たせば土地から土地への権利変換を認めるなど地権者の意向をできるだけ取り入れられる柔軟な権利調整を可能とする共同化事業手法を検討した。(図20)なお、この事業手法の考え方については、平成15年6月に改正された密集法の中で「防災街区整備事業」として位置づけられている。

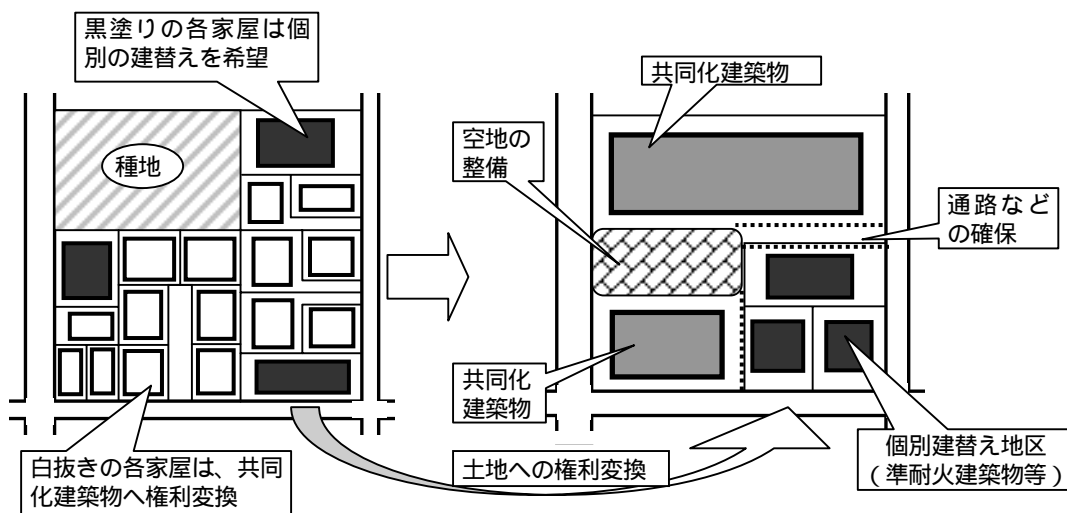


図20 柔軟な共同化事業手法の考え方

4.3.2 協調型計画建替え

密集市街地の防災性能を向上させる上で、建物不燃化と空地等の整備を効率的に行うことができる共同化事業は理想的な事業手法ではあるが、全国に25,000ha存在すると言われている防災上危険な密集市街地の早急な整備改善のためには、共同建替えでなくても効果的に街区の防災性向上に寄与する更新のしくみが必要である。個別の建替えを協調して行う手法は、密集市街地の居住環境と防災性能の向上に極めて有効な手法と考えられることから、地域の特性を考慮した協調建替えについて詳細にケーススタディーを行い、法制度的な課題を整理した。

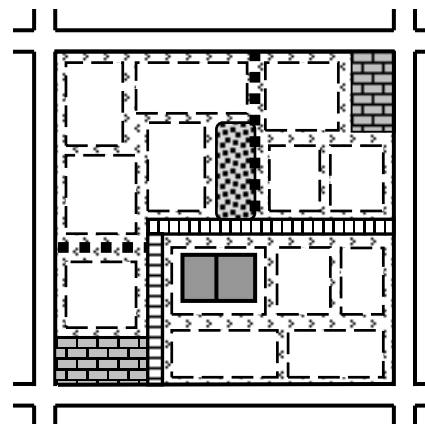


図 21 協調型計画建替えのイメージ

ここでいう協調型計画建替えとは、街区内の一団の土地を単位として、ある程度拘束力のある方針や計画（街区整備方針）のもとで個別建替えを進めることにより、まとまったオープンスペースや避難等に有効な街区内部通路を徐々にではあるが確実に生み出し、街区内の居住環境や防災性を改善していこうとする手法である。街区整備方針のもとでは任意の共同化のほか、共有壁を活用した2戸1等の連続建替え手法も取り入れ、そのような建替えユニットや建替え後の建物の位置（壁面線等）通路、オープンスペースの配置をあらかじめ計画に定めておいて、個々の建替えの積み重ねにより、建物本体及び街区内の居住環境を更新する。

【ケーススタディーにおける計画の主な考え方】

街区内のうち、無接道敷地と街区内部通路の整備の影響を受ける敷地を必要最小限の計画対象敷地とする。（可能であれば、街区全体を計画対象とすることが望ましい。）

建替え不可能・困難敷地においても自主更新を可能にするとともに防災性を確保するため、街区内に主要通路及び避難通路を確保する。

主要通路は、面する建物の外壁間距離を4m以上確保し、建物構造は準耐火又は耐火建築物とする。避難通路は、面する建物の外壁間距離を3m以上確保し、構造は耐火建築物あるいは通路側の外壁を耐火構造とする。また、圧迫感の防止や日照の確保のため、共通の斜線制限と高さ制限を適用する。

建替えは通路、空地の確保のほか実質的な日照・通風等の確保のため、極力二重壁による2戸1形式とし、建替えユニットごとに「建物等配置調整計画」を定めて、必要最小限の敷地の交換分合を行う。

ケーススタディー街区の現況を図22に、上記の考え方で策定した協調型建替え計画案の一例を図23に示す。ケーススタディーでは、延べ床面積の増減、日照、日影、防災性等について詳細に評価検討したが、ここでは省略する。いずれも現況のままで個々に建替えを行う場合に比較して、良い結果となっており、居住環境の改善と防災性の向上が確認された。



図 22 協調型建替えケーススタディー街区



図 23 協調型計画建替え案

【現行制度による実現の可能性と課題】

協調型計画建替えでは、住民合意を前提に、防災性や居住環境に関する実質的な性能を担保できることを条件として、接道規定をはじめとする各種の一般規制の適用除外を認めることを想定している。すなわち、密集市街地のような地区では、新たに開発される戸建て住宅地に求められるレベルの基準を適用するにはそもそも無理があり、接道規定等についても工夫が必要である。条件付きで一般規制の適用除外若しくは緩和を考えるべき主な規制内容は次のようなものである。

接道規定

斜線制限（道路、北側、高度地区）

建ぺい率制限

敷地面積の配慮（通路、道路状空地の一部敷地面積算入等）

前面道路幅員による容積率制限

これまでの取り組みの事例をみると、建築基準法 43 条但し書き許可、一団地の認定制度、連担建築物設計制度、街並み誘導型地区計画、建ぺい率制限の緩和許可等を活用して、行き止まり路地や比較的形状が整った街区内の通り抜け通路沿いの整備などについてはある程度実現してきている。

しかしながら、ケーススタディー地区のような規模で計画建替えを実現するためには、地権者の数、区域の規模などの面から合意形成（全員合意）の点で難しく、また、「街区整備方針」の担保方策について地区計画や協定でどの程度まで規定できるかという問題がある。

ただ、個々の建替えにおける「2 戸 1 化」等については、建替えユニット単位で連担建築物設計制度を順次適用すれば実現可能である。

協調建替えは、密集市街地の更新手法として有力な手法であり、実現するための制限緩和制度・措置もある程度整備されつつあるが、さらに街区レベルの規模での協調建替えが促進されるよう、国や地方公共団体において法制度の工夫・検討が求められる。

5 . 終わりに

密集市街地の地区レベルでの防災性向上策としては、延焼しにくい構造とするため、区内道路などにより「ミニ防災区画」を形成していくことと、個々の建物の更新を促進することが基本である。

また、このような地区のまちづくりでは、地方公共団体と地域住民が十分話し合い、住民の理解を得ながら協働して整備を進めることが必要であるが、この際、地区の防災上の問題点を 3 章で記述した延焼シミュレーションなどによりわかりやすく説明するほか、防災性だけを強調するのではなく、道路、通路、ポケットパーク、空地等の整備により、居住環境が向上し、快適な生活環境になることを前面に出すことが重要である。

建物更新の具体の手法としては、できれば共同化事業が望ましいが、一定条件下での建築制限の緩和などにより内発的な自立再生を促し、個別建替えや協調建替えの促進を図ることが極めて重要であり現実的である。既成の密集市街地に郊外の戸建て団地にかかるような規制と同レベルの水準を適用するには無理があり、接道規定の適用も建替えを困難にしている要因となっている。ミニマムの水準確保のため、工夫されたまちづくりを考えていかなければならない。例えば、京都市では、自主防火活動が活発な地域について、開口部に網入りガラスなど必要な防火措置を講じることを条件に、準防火地域の指定を解除する措置をとっている。これにより、伝統的な街並みを維持しながら建替えが促進され、市街地の防災性向上につながることを期待されている。また、連担建築物設計制度などの適用事例は全国的に増えつつある。

木造密集市街地といっても、持家密集型、木賃文化型、長屋型、京町家型などその形態には地域性があり、その特性に応じた対策を講じる必要がある。このため、法制度の整備のほか、それぞれの地方公共団体が地域とのパートナーシップを形成しながら、密集市街地のまちづくりに積極的な取り組みを展開することが求められる。