

消防活動困難区域解消のための計画技術に関する基礎的研究 ～論文概要～

(財)北九州都市協会 日高圭一郎
九州大学工学部建築学科 鶴 心治
九州大学工学部建築学科 萩島 哲

1. 研究目的

本研究は、消防活動等の防災ソフト対策と都市整備等のハード対策の効果的な連携を目指し、土地区画整理や市街地再開発等の抜本的な市街地改善による防災性の向上のみでなく、ある程度の災害については許容し、その代わりに災害発生後の効果的な応急対策活動等が最低限保証された都市空間形成のための基礎的な知見を得ることを目的としている。

研究の対象として「消防活動困難区域」をとりあげ、その解消のための消防水利や街路の配置のあり方について計画技術的な側面からの検討を行っている。

2. 研究内容

「消防活動困難区域」に関する既存研究等の成果を踏まえ、新たにその基準を設定し、それらを解消するための計画の考え方を示している。

消防活動困難区域の解消においては、マクロとミクロの2つのレベルでの計画的取り組みが必要としている

マクロレベルでは、「街区毎の街区面積に対する消防活動可能面積率 v 」と「街区毎の街区面積に対する消防活動可能延面積率 V 」といった指標を用いて計画代替案の比較検討を行う。

ミクロレベルでは、街路網の形状や、街区内の建築物や土地利用の状況から街区毎の相対的な危険性を算出し、それに応じて V 等の指標を操作し、水利や街路の配置を計画を行う。

それぞれの計画立案においては、マクロ、ミクロの2レベル間での計画調整を行いつつ、整合性を確保して行うことが望ましいと考えている。

消防活動困難区域解消のための計画技術に関する基礎的研究

(財)北九州都市協会 日高圭一郎
九州大学工学部建築学科 鷗 心治
九州大学工学部建築学科 萩島 哲

1. 研究背景

先般の阪神・淡路大震災は、関東大震災以来の都市型大災害となり、阪神・淡路地域の都市機能が麻痺状態となった。特に注目されることは、都市計画の先進都市と評される神戸市でさえ、現代都市の持つ災害に対する脆弱性を露呈させる結果となったことである。

従来よりわが国の都市計画では、わが国に木造家屋が多いことや、関東大震災での教訓等から、防火対策、延焼予防対策に重点が置かれてきた。さらに、延焼火災の場合の避難対策を中心に、市街地改善や大規模な基盤整備に力点が置かれたきらいがある。また、同様に都市防災研究においても、市街地火災予測と住民の避難行動予測が主要な研究テーマとして位置付けられてきた¹⁾。

しかし、そのような対策には膨大な時間と費用、十分な住民の合意形成が必要で、実現困難な側面が内包している。そのため、十分な対策が施されない状態で地震災害に遭遇し、甚大な被害が発生する可能性がある。実際に、阪神・淡路大震災で被災した長田地区等では、従前より危険性が指摘されており、土地区画整理や市街地再開発等の抜本的な市街地改善のための事業が、上述した理由等により円滑に行われずに災害に至っている。

これらのことから、抜本的な市街地改善だけではなく、ある程度の被害については許容し、その代わりに災害発生後の効果的な応急対策活動を最低限保証した都市空間の形成が都市計画上必要であると考えられる。

2. 研究目的

本研究では、市街地大火による被害の軽減対策を対象とし、消防活動困難区域の解消方策を計画技術面から検討し、消防活動困難区域の解消のための基礎的な知見を得ること目的としている。

3. 研究内容

(1) 消防活動困難区域の基準

現在、消防活動困難区域は行政分野では東京消防庁²⁾~³⁾、建設省²⁾~³⁾により、学術分野では三船他³⁾により、それぞれ基準が示されている。

本研究では、これらの既往の知見を基に、次のように平常時と震災時、それぞれについて消防活動困難区域の基準を新たに設定した。

① 平常時消防活動困難区域

幅員6m以上の街路沿いにある消防水利より 半径140m^{*1}以遠の区域

ここで消防水利とは、消防署により指定された水利全てをいう。また、一般的な考え方

では幅員3m以上の街路であれば消防ポンプ車の進入は可能とされるが、本研究では電信柱や路上駐車等を考慮した建設省基準等を基に幅員6m以上とした²⁾。

② 震災時消防活動困難区域

幅員8m以上の街路沿いにある耐震性の確保された消防水利から140m^{*}1)以遠の区域
(河川や空地等の大規模不燃領域に接した幅員6m以上の街路は幅員8m以上とみなす)

ここで耐震性の確保された水利とは、耐震性防火水槽、河川等の自然水利をいう。消火栓は、震災時には断水により使用困難な状況が想定されることから除外される。道路幅員については、東京消防庁基準等を基に道路閉塞を考慮して8mとした²⁾。平常時消防活動困難区域は震災時消防活動困難区域内に含まれ、消防活動困難区域の解消にあたっては、震災時消防活動困難区域（以下、困難区域）を解消させることが計画の目的となる。

(2) 水利・街路の最適配置

(1)で示した困難区域が発生させないための水利、街路の最適配置を図-1に示す。幅員8mの街路を280mメッシュで配置し、各街路の中心に震災時有効水利を設置する。これにより280mメッシュ内では困難区域は発生しないことになる。

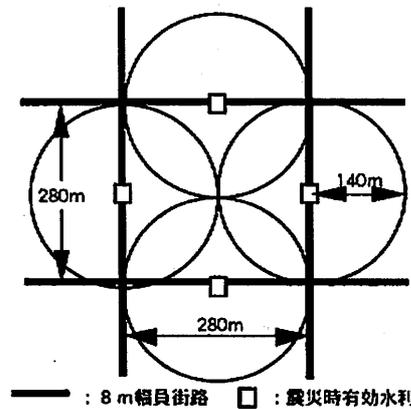


図-1 街路・水利の最適配置モデル

(3) 水利・街路の計画指標

(2)で示したモデルをそのまま既成市街地に適用することは事実上不可能であるため、以下に示す指標を用いて、現状評価や計画における代替案比較の目安とする。

$$v_j = A_{j,b} / A_{j,a} \quad \text{————— (1)}$$

v_j : j 街区の街区面積に対する消防活動可能面積率
 $A_{j,b}$: j 街区の消防活動可能面積 (h a)
 $A_{j,a}$: j 街区の街区面積 (h a)

街区内に困難区域が存在しない場合に v_j は最大値1.0をとり、当然のことながら最適配置モデルの280mメッシュ全体の平均 v_j は1.0となる。

$$V_j = \sum_i a_{i,j} / A_{j,b} \quad \text{————— (2)}$$

V_j : j 街区の街区面積に対する消防活動可能延面積率
 $a_{i,j}$: j 街区を担当する i 水利による消防活動可能面積 (h a)

この場合、 j 街区に困難区域を発生させないようにするためには、 V_j は常に1.0以上にならなければならない。

最適配置モデルについて平均 V_j を算出する280mメッシュ全体で平均 $V_j = \pi/2$ となる。つまり面積が7.84ha (=280m×280m) 以上の地区レベル(以下、マクロレベル)では、平均 $V_j = \pi/2$ の状態で平均 $v_j = 1.0$ になることが理想となる。

(4) 消防活動困難区域解消の考え方

平均 V_j はマクロレベルでしか有効性を持たない指標であるため既成市街地における面積7.84ha未満の地区レベル(以下、マイクロレベル)での実際の計画では試行錯誤的に $v_j = 1.0$ になるように水利配置を検討することになる。

しかし、現実的には $v_j = 1.0$ の街区であっても、街路網の形状によって水利からアクセスすることができない場合も発生し、有効な計画立案は困難である。そこでマイクロレベルの計画では、街路網の形状や、街区内の建物や土地利用の状況から相対的な危険性を算出し、それに応じて V_j を操作し、水利配置を計画することにより、現実の市街地状況に対応した困難区域の解消が可能になると考えられる。

(5) まとめ

消防活動困難区域の解消においては、マクロとマイクロの2段階の計画的取り組みが必要である。マイクロレベルでは、街路網の形状や街区の相対的な危険性に応じて V_j を操作することにより水利配置を計画する。マクロレベルで平均 V_j が $\pi/2$ 程度になるように2レベル間での整合を図り、計画の立案を行うことが望ましいと考えられる。

補注

* 1 : 消防ポンプ車で長時間にわたり無理のない放水が継続でき、かつ、ホースを延長する時間において妥当な最高限度を考慮し、ホース延長本数10本(約200m)以内であるとし、直角に交わった道路に沿ってホース延長を行う場合のホースの屈曲を考慮し、幾何学的な算定から求めた距離

参考文献

- 1) 糸井川栄一, 梶秀樹 (1993) : 延焼シミュレーションと群衆避難誘導, オペレーションズ・リサーチ VOL.38 No.1, pp12-16
- 2) 中林一樹 (1996) : 地震災害に強い都市づくりの現状と課題, 都市計画 No.200, 201, pp105-111
- 3) 三船康道 (1995) : 地域・地区防災まちづくり, オーム社