

IV-55 大都市における防災生活圏の整備方策に関する基礎的研究

早稲田大学院理工学研究建設工学科 学生会員 吉田真也
 早稲田大学理工学部土木工学科 正会員 中川義英
 早稲田大学院理工学研究建設工学科 正会員 棚橋一郎

1. はじめに

阪神・淡路大震災では一つに木造家屋の倒壊と初期消火の遅れから広がった火災による焼失が問題になった。本研究では災害に強いまちづくりを念頭に置き「防災生活圏づくり」を考える。地震による出火、焼失から対象地区の危険度を出す。都市型水害の原因である雨水の貯留を利用し、消火用水の確保を強化する。将来を見据えたより安全性の高いまちとするために災害に強いスーパーライフラインの提言するのを目的とする。

2. 東京の地震

実際、専門家の話によると東京の場合、震源は深く阪神ほどの大きさの地震にはならないのではないかとこの見方をしている。ところが70年周期で発生している小田原地震が引き金になって、関東に地震を発生させるという見方もある。本研究では東京都の想定している加速度よりも50gal 高い値で入力するものとして地震の被害想定を行う。

3. 地震火災の被害想定

東京都が行った500mメッシュに地盤分類をすると以下ようになる。次に表1に関東大震災到来時の200gal入射、中野直下型150gal入射の地盤ごとの地表応答加速度を示す。

表1 関東震災再来の地表応答加速度

	近似式(関東震災再来)	200gal入射	中野直下型	150gal入射
2.2	$y = -913.29x + 0.003x^2$	7.6.9	$y = 2.7x + 14$	4.1.9
2.4	$y = -55.0 + 4.86x - 0.01x^2$	5.1.7	$y = 3.62x + 24$	5.6.7
2.7	$y = -9.0 + 2.41x + 0.0010x^2$	6.0.1	$y = 4.5x + 4$	6.7.9
2.8	$y = 6.00 + 3.45x + 0.0014x^2$	7.5.2	$y = 5.4x - 23$	7.8.7

この地表応答加速度と家屋の倒壊率を結びつける。

3-1 出火件数の算定

出火件数を算定するにあたり以下の式を使う。

$$Y_0 = F_L * (0.00152 * B_L^{0.814} + 0.00815 * B_L^{0.728}) / 2$$

Y_0 : その都市の予測される出火件数(中野区全体) F_L : 都市木造家屋世帯数(世帯) B_L : 都市木造家屋の全壊率(実数)

現在の都市状況を考えて防火造を含めて提案することにする。次に対象地区の出火危険度に応じて配分する。

$S_i^{(g)} = a_i * \sum (w_j^{(g)} * U_{ji})$ U_{ji} : 用途別建築面積 a_i : 建築面積ベースにした木造率 $w_j^{(g)}$: 建物用途ごと出火危険係数 $Y = -0.11403 + 0.029754 * \ln(x) \dots$ 住居系 $Y = -0.42513 + 0.11413 * \ln(x) \dots$ 商業系 $Y = -0.14491 + 0.037366 * \ln(x) \dots$ 工業系と近似されて町別の地表応答加速度から係数が求まる。町別に出火危険度が算定され次式によって出火件数期待値が求まる。

$$P_i^{(g)}(\text{出火件数期待値}) = Y_0 * S_i^{(g)} / \sum (S_i^{(g)})$$

3-2 延焼

$$E_1^{(g)} = A * p_1^{(g)} * (1 - B * F)^\alpha$$

左式を提案する。

$E_1^{(g)}$: 延焼危険度 A, B : 係数 $p_1^{(g)}$: 出火件数期待値 F : 不燃領域率 α : 係数

$V = 2.385 - 4.729 * F + 0.2022 * U$ V : 延焼速度 F : 都市防火区画の不燃領域率 U : 風速(m/s)

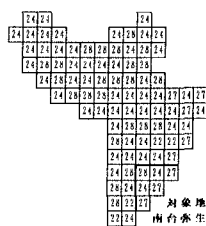


図1 中野区の地盤分類

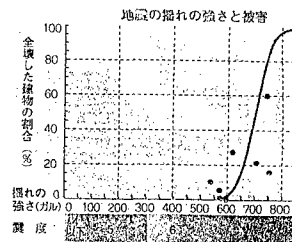


図2 阪神の倒壊率

この事からも以下の式が考えられる。

$$E_1^{(s)} = A * p_1^{(s)} * V^\alpha$$

$p_1^{(s)}$: 出火件数期待値 V : 延焼(m/s)

$\alpha=1$ としたのは線的に、 $\alpha=2$ の時は2次元的に広がる
としたものである。本研究では $A=1$ 、 $B=1$ としている。
 $B=1$ つまり $(1-F)$ は延焼領域率とする。

4. 防災生活圏づくりの提案

4-1 中野区の住民の意向(南台2丁目)

南台2丁目地区において17%の人が10年以内に建替えを行いたいとしている。また敷地内に別戸を建てたいとする人は約9%となっている。最も火災危険度が高いと算定された南台2丁目では2割弱しか不燃化が進まないということである。不燃化・共同化だけでは火災危険度はあまり低下しないことがいえる。

4-2 必要消火用水量の提案

出火件数を考えた整備必要量=40*出火件数-現在整備量

しかし、阪神大震災では最高100000 m³以上焼失しているのを考えると出火だけを考慮しての水の整備は危険である。現在のところ水量と火災遅延の関係は未解明なために震災時の水利整備基準を参考にする。

震災時の水利整備基準

東京都では地域の特性に応じて250m²に100m³又は40m³整備対象²に於いて、消火栓以外の消防水利により整備を進めている。対象地区においては火災の危険度から250m²に100t必要と考えられ、面積で配分すると絶対量として1424 m³必要となる。ここで対象地区の新たな³整備予定場所に100 m³防火水槽を設置することを考える。具体的な⁴の確保に関する問題は検討中であるが、現在のところ大きく8カ所考えられており800 m³の量が補われる。しかし、現在の整備量と合わせても980 m³の水しか確保されない。そこで対象地区の水の不足量を補うために以下の提案をする。

A案 雨水流出抑制施設

対象地区の降雨が直接河川に即座に流れ込むことから定期的に神田川を氾濫させている。その対策として水害の原因となっている水を地下に浸透させる、一時貯留するなどの提案がされている。街角防火用水に各家で降った雨を貯水する方法である。阪神大震災からも市民が簡単に消火活動でき、女性や子供が使用可能なように地上に残すことが大事であることと、水源を地上に残す必要性が提唱された。地上に設け、大勢が初期消火に使えるように街角に設置することは大きな効果があるといえる。

B案 スーパーライフラインの利用

早稲田大学理工総研大深度地下研究室の構想で新宿まできているスーパーライフラインの枝線の共同溝を対象地区の南台1丁目の広域避難場所に引くことを提案する。最終的には防災生活圏をすべて共同溝でネットワークを構築することが理想である。情報⁵をその共同溝に收容することにより、震災時お互いの防災生活圏の情報交換などにも活用できる。防災生活圏の広域避難場所に立坑を設けそこからこの対象地区で大きく不足している消火用水を立ち上げ、各防火水槽に直結する。しかしせっかく水はこの共同溝に蓄えられていてもこの⁶部分の水道管が寸断されては仕方がないので、耐震性を考慮に入れた丈夫なものにする。万一、⁷部分が地震によって寸断されても広域避難場所の立坑からの部分の水道管は保護されており、避難場所に逃げ込む人を飛び火から守る水として、また避難場所付近の避難経路の消火用水として利用できる。震災時は飲料水などの生活用水も必要であり、この飲料水、雑用水もすべてスーパーライフラインがかなえてくれることである。このことから、共同溝の整備にあつて立坑は防災生活圏を考えたときの広域避難場所に持つてくるのが理想である。

参考文献 建設省総合開発⁸都市防火対策手法の開発報告書 昭和57年12月建設省/東京における地震被害想定に関する調査研究 平成3年9月/あなたのまちの地域危険度/中野区防災計画/東京都総合的な治水対策東京都/中野区の土地利用現況地図 中野区

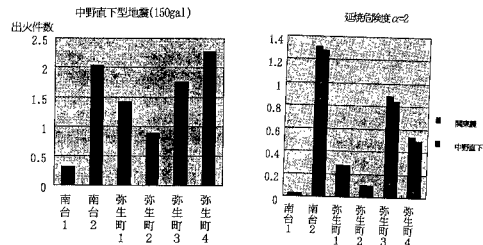


図3 算定結果