

# 特定地区防災施設の配置ピッチ、配置密度について

はじめに

## 1. この検討の目的

- ・本検討は、特定地区防災施設（道路）を用い地震時の災害（建築物の倒壊及び火災延焼）を避けて、地区外へ避難できる可能性（避難路（都市計画道路等）への到達確率）の計算方法を示すとともに、到達確率を一定水準以上とする特定地区防災施設（道路）の配置ピッチ、配置密度の検討を行うものである。
- ・ここで地区外とは、地区の外周に位置する避難路（都市計画道路等）のことであり、これを用いて最終的には広域避難地に到達するものとする。

※避難路（都市計画道路等）については検討の対象外であり、例えば、未整備の都市計画道路は完成しているものとみなして、避難路（都市計画道路等）への到達確率を検討する。

※また、この検討では、各家屋からその前面道路に出られ、道路を用いて自力で避難することを前提としており、各家屋の倒壊や火災による避難困難は対象外とする。

- ・到達確率が一定水準以上とは、避難困難者率がほとんど0となる高い水準を目標として設定する。
- ・また、本検討では、地震規模及び気象条件を阪神・淡路大震災の状況を参考にして、地表面速度、風速などの各種のパラメーターを設定しているが、到達確率の水準やパラメーターは、地域で想定される地震規模や気象条件によって変化するものであることから、本検討を参考にしてより詳細な検討を行う場合には、地域の事情を勘案して設定した値で再検討することが望ましい。
- ・そうした前提を置いた上で、本検討は、阪神・淡路大震災クラスの地震災害において、各家屋から脱出できる限りにおいて、避難困難者率をほとんど0とする特定地区防災施設（道路）の標準的な配置ピッチ、配置密度及び最大リンク長の検討を行い、これによる計画案作成の考え方を示したものである。

※本検討において到達確率の目標は、不燃領域率 40%相当の安全性＝「避難困難者がほとんど0」を、避難困難者を3%未満にすることとし、到達確率の目標を97%に設定する。

## 2. 特定地区防災施設（道路）の与条件と避難機能について

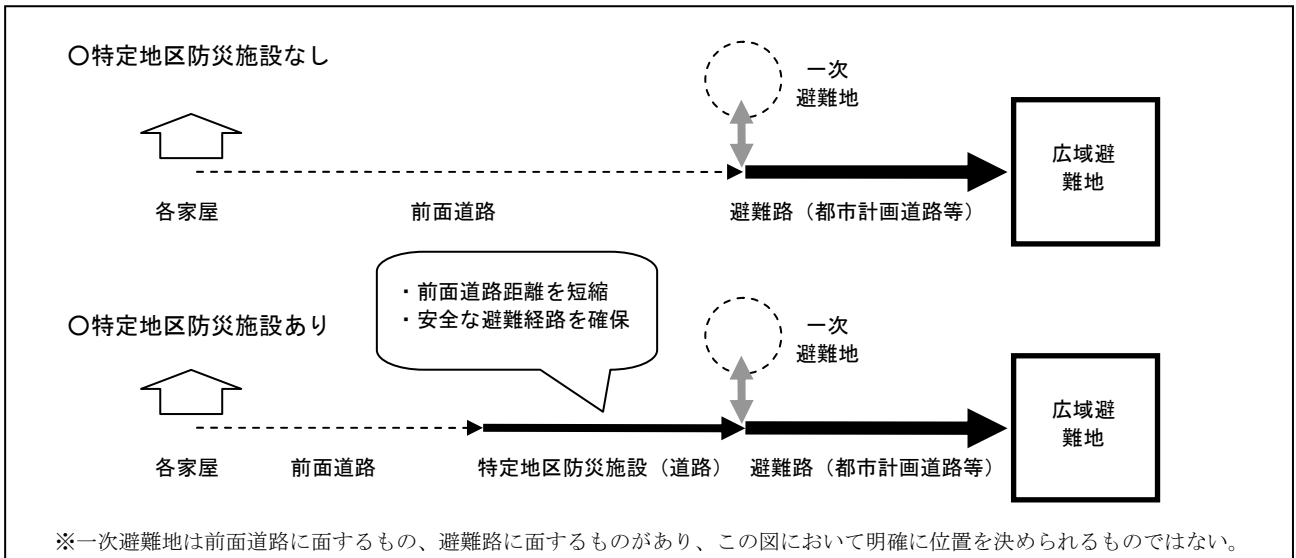
### （1）与条件

- ・特定地区防災施設（道路）は沿道建築物（特定建築物地区整備計画）と一体となって避難でき、かつ、延焼を抑止するものである。
- ・特定地区防災施設（道路）の幅員は6 m以上、沿道建築物は、高さの最低限度5 m、準耐火構造または耐火構造、間口率0.7以上とされている。

- ・防災街区整備地区計画作成技術指針における最低限の水準は、避難困難者をほとんど0（到達確率97%以上）とすることであり、本検討においては、避難のみを対象として扱うものとする。

(2) 避難機能

- ・避難機能からみた特定地区防災施設（道路）は、各家屋から前面道路を用い避難路に至っていたルートに、より安全な道路を設けるものである。
- ・幅員がマチマチな前面道路の通行距離を短縮し、幅員6m以上、沿道に耐火性能の高い建築物で守られた道路が確保可能となる。



図：特定地区防災施設（道路）の避難機能

3. 特定地区防災施設（道路）が避難可能性97%以上として機能する時間

- ・道路による避難は、沿道建築物の倒壊による道路閉塞、並びに、火災延焼の熱による道路閉塞が生じないことによって達成される。すなわち、沿道建築物の倒壊する確率を一定以下に抑えること、火災延焼による熱を一定時間以上抑えることを条件として、特定地区防災施設（道路）の長さを算定すればよい。
- ・本検討において、特定地区防災施設（道路）を用いた避難は、火災延焼に対して、1時間の範囲内での安全性を確保する。そのときの安全性とは、人体に有害となる熱量以下に熱を抑えることとする。

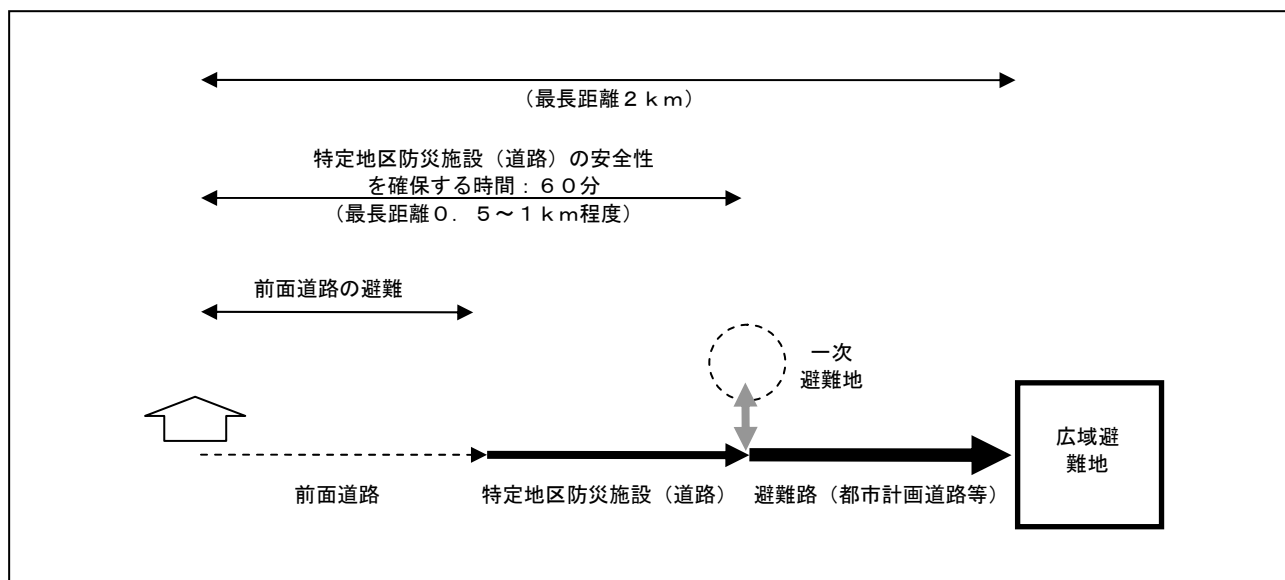
※特定地区防災施設（道路）が機能する時間を1時間として到達確率を計算するものであり、避難に1時間を要するというわけではない。

- ・なお、各家屋から特定地区防災施設（道路）に至るまでは、各家屋の前面道路を通ることになる。前面道路の距離が短ければ（特定地区防災施設（道路）までの距離が短ければ）、避難はしやすくなる。
- ・前面道路についても、沿道建築物の倒壊及び火災延焼によって、避難上、道路が閉塞することが考

えられる。

- ・本検討では、火災延焼により前面道路が閉塞する危険性を、出火後30分程度の延焼範囲まで考慮するものとする。

※前面道路が機能する時間を30分程度として到達確率を計算するためのものであり、特定地区防災施設（道路）に至るまでに30分を要するというわけではない。



図：本検討において最低限の安全性（避難困難者がほとんど0）を確保する時間

#### 4. 本検討の流れ

- ・本検討では、以下の流れで検討を進める。

##### ○第一 特定地区防災施設（道路）による到達確率計算の考え方

- ・特定地区防災施設（道路）の配置ピッチ、配置密度を導くため、どのような考え方で理論展開するかを整理する。

##### ○第二 特定地区防災施設（道路）による到達確率の計算方法

- ・特定地区防災施設（道路）による到達確率の計算方法を示す。
- ・ここで示す計算方法は、ある特定地区防災施設（道路）のノードから他の複数のリンクを経て避難路（都市計画道路等）に到達する場合のものとする。

##### ○第三 配置ピッチ、配置密度の検討

- ・前段で示した計算方法に則って、かつ、阪神・淡路大震災を参考にした倒壊確率、出火確率等のパラメーターを用いて、正方格子の場合の配置ピッチ、配置密度の検討を行う。
- ・また、正方格子以外の配置の場合の最大リンク長の検討を行う。

## ○第四 応用例

- ・配置ピッチ、配置密度を参考にした特定地区防災施設（道路）の計画案の作成についてモデルを示し、その配置の検討方法を示す。

## ○第五 計画案の評価・検証

- ・計画案の妥当性を判断する方法を示す。また、計画案の効果を視覚的に確認できる防災まちづくり支援システム（以下「支援システム」という。）を活用した評価の方法を示す。

## 5. 用語の定義

- ・本検討において用いる用語の定義は次のとおりである。
- ・前面道路：都市計画道路及び特定地区防災施設以外の建築基準法上の道路をいう。
- ・特定地区防災施設（道路）：密集市街地における防災街区の整備の促進に関する法律第32条第2項の特定地区防災施設のうち道路であるものをいう。
- ・避難路（都市計画道路等）：地方公共団体が指定した避難路、都市計画道路及びその他の道路であって、「避難地・避難路の大臣基準改正」（平成16年国土交通省告示第767号）に適合する道路をいう。なお、解説編においては、「防災街区整備地区計画作成技術指針」に示される「避難上有効な空間」についても避難路（都市計画道路等）として扱う。
- ・ノード：道路の交点、分岐点、起点、終点をいう。なお、本検討においては、前面道路のノード、特定地区防災施設（道路）のノードを扱い、避難路（都市計画道路等）のノード、前面道路と特定地区防災施設（道路）のノード、特定地区防災施設（道路）と避難路（都市計画道路等）のノード、前面道路と避難路（都市計画道路等）のノードは扱っていない。
- ・リンク：ノードとノードをつないでいる区間をいう。また、リンク長とは、リンクの長さをいう。
- ・各家屋：防災街区整備地区計画を策定する地区に立地する建築物をいう。
- ・背後地：防災街区整備地区計画を策定する地区にあつて、避難路（都市計画道路等）、避難路（都市計画道路等）以外の都市計画施設、特定地区防災施設、特定建築物地区整備計画の区域を除いた区域をいう。
- ・最大リンク長：避難路（都市計画道路等）までの到達確率を目標値以上とすることが可能な特定地区防災施設（道路）の最大のリンク長をいう。
- ・配置ピッチの標準：最大リンク長によって正方格子状に特定地区防災施設（道路）を配置した場合の特定地区防災施設（道路）のピッチをいう。
- ・配置密度の標準：配置ピッチの標準から、単位面積当たりの特定地区防災施設（道路）の密度を算出したものをいう。

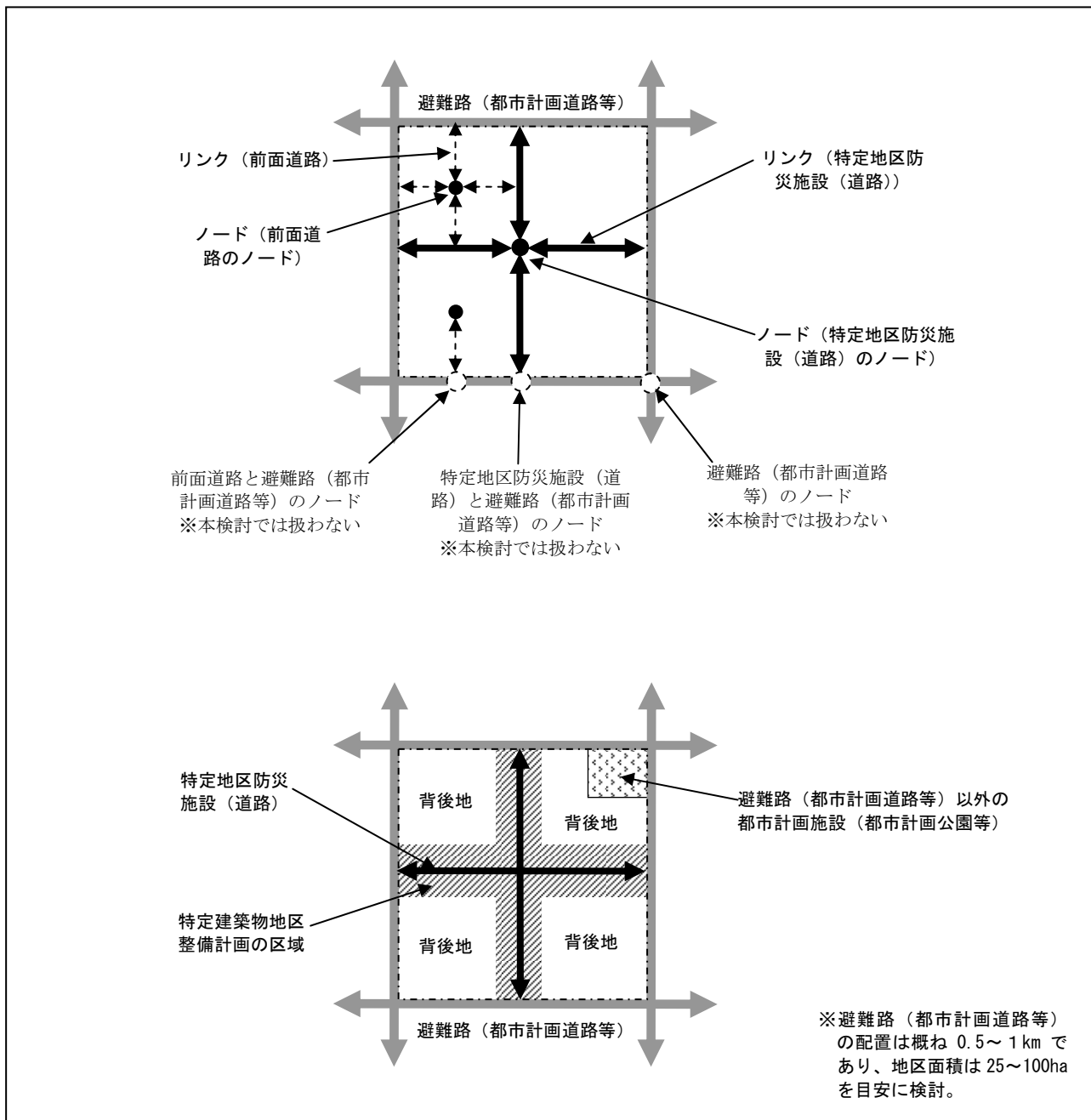
### ※避難地・避難路の大臣基準改正（抜粋）

広域避難地又はこれに準ずる安全な場所へ通ずる道路又は緑道であつて、次のいずれかに該当するものであること。

イ 幅員が15m以上の道路又は幅員が10m以上の緑道

ロ 沿道市街地における土地利用の状況その他の事情を勘案して、地震災害時における避難上必要な機能を有すると認められる道路又は緑道（イに該当するものを除く。）

※本検討では、道路について、ノード、リンクという概念を用いている。リンクは、その延長が長くなれば建築物の倒壊等による道路閉塞の危険性が高まり避難しにくくなる。本検討では、特定地区防災施設（道路）の様々な配置を前提として、そのネットワーク特性を勘案しつつ、避難路（都市計画道路等）への到達確率目標値以上を達成しうる特定地区防災施設（道路）のリンク長（目標を達成しうる最大のリンク長＝最大リンク長）を導くため、ノード、リンクという概念を用いている。



図：用語について

# 第一 特定地区防災施設（道路）による到達確率計算の考え方

## 1. 特定地区防災施設（道路）の避難機能から考察

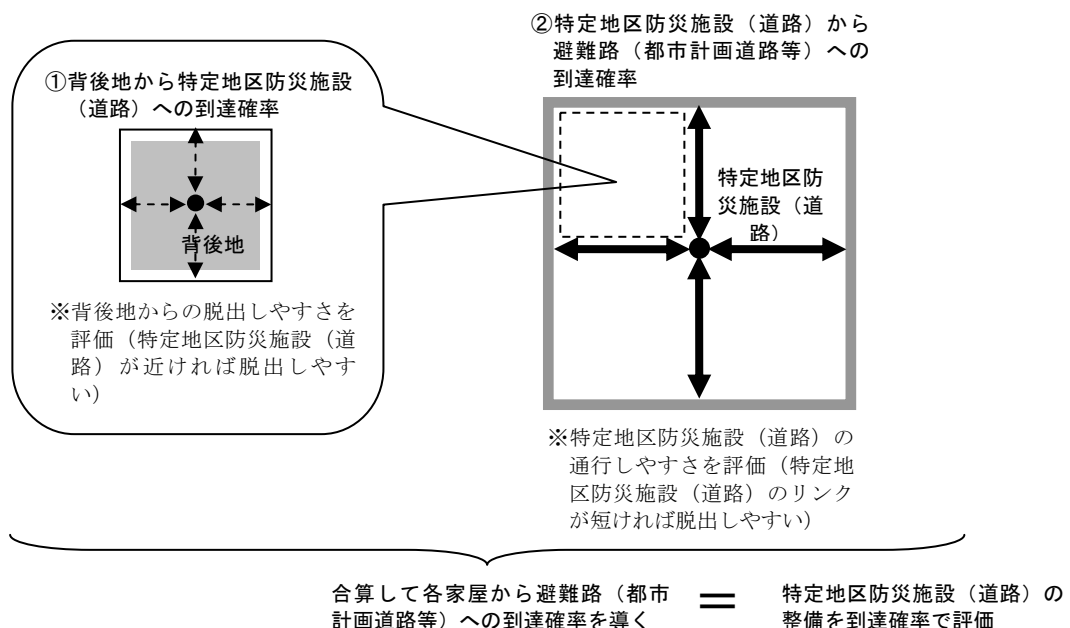
### (1) 特定地区防災施設（道路）の避難機能

- ・ 特定地区防災施設（道路）の避難機能は、①前面道路の通行距離を短縮（特定地区防災施設（道路）があることによって、背後地から脱出しやすくなる。）、②防災街区整備地区計画を策定しようとする区域から避難路（都市計画道路等）へ脱出しやすくなる、ことである。
- ・ このため、①背後地から特定地区防災施設（道路）への行きやすさ（裏返せば行き難さ）、②特定地区防災施設（道路）から避難路（都市計画道路等）への行きやすさ（裏返せば行き難さ）を評価することによって、特定地区防災施設（道路）整備による避難路（都市計画道路等）への到達確率が計算できる。

### (2) 特定地区防災施設（道路）による到達確率

- ・ 特定地区防災施設（道路）は、前面道路と避難路（都市計画道路等）との間に位置する道路である。
- ・ 地区内の避難は、背後地の各家屋が接続する前面道路→特定地区防災施設（道路）→避難路（都市計画道路等）という段階を経る。
- ・ このため、①背後地から特定地区防災施設（道路）への到達確率を導く、とともに、②特定地区防災施設（道路）から避難路（都市計画道路等）への到達確率を導き、①②双方を合算して各家屋から避難路（都市計画道路等）への到達確率を導くことによって、特定地区防災施設（道路）の整備を到達確率で評価することが合理的である。

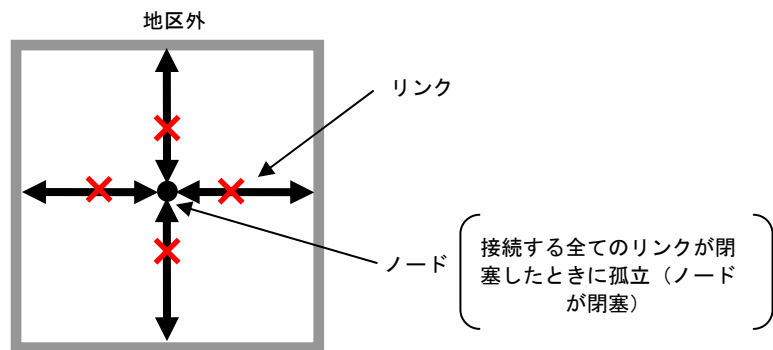
※ただし、特定地区防災施設（道路）が計画的に配置されることに対して、前面道路は既存道路となることから、そのネットワーク形状などは様々である。そのため本検討において前面道路は、背後地の中心から特定地区防災施設（道路）又は避難路（都市計画道路等）に至るものとして検討を行う。



## 2. 道路の閉塞確率と地区外への到達確率

### (1) リンクの閉塞確率とノードの閉塞確率

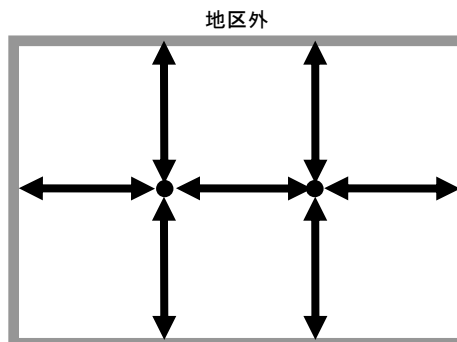
- 道路が閉塞して避難困難が発生するのは、ノードが完全に孤立した場合である。ノードに接続するリンク全てが閉塞したとき、そのノードは孤立して地区外への避難が不可能になる。
- ノードに接続するリンクが  $n$  本（すべて同じ閉塞確率）あり地区外に接続している場合には、リンクの閉塞確率を  $q$  としたとき、そのノードの閉塞確率 ( $q_n$ ) は  $q_n = q^n$  となる。
- また、ノードから地区外への到達確率 ( $P$ ) は  $P = 1 - q^n$  となる。
- リンクが 4 本である場合、ノードから地区外への到達確率 ( $P$ ) は  $P = 1 - q^4$  となる。



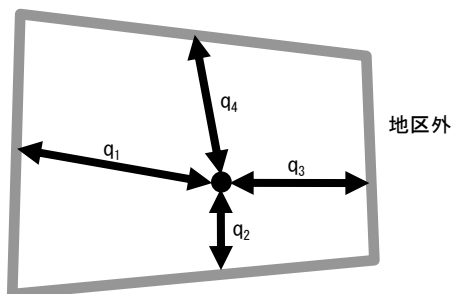
- このとき、地区外とは、前面道路からみれば特定地区防災施設（道路）であり、特定地区防災施設（道路）からみれば避難路（都市計画道路等）がこれにあたる。
- ただし、 $P = 1 - q^n$  となるのは、特定地区防災施設（道路）のノードから、他のノードを経由しないで避難路（都市計画道路等）にたどり着ける場合であって、2以上のノードがありそれらが接続している場合には、ノードの閉塞確率の計算式は変わってくる。

### (2) 複数のノードや異なる閉塞確率のリンクの場合

- 例えば、2ノード（各ノードから4リンク）ある場合には、リンクの閉塞確率を  $q$  としたとき、そのノードの閉塞確率は  $q_x = q^3(1 - (1 - q)(1 - q^3))$  となる。



- また、ノードにリンクする道路が4本であって、すべて異なる閉塞確率である場合には、リンクの閉塞確率を  $q_1$ 、 $q_2$ 、 $q_3$ 、 $q_4$ 、としたとき、そのノードの閉塞確率は  $q_y = q_1 q_2 q_3 q_4$  となる。



### (3) 本検討における閉塞確率、到達確率の計算上の扱い

- 前項で示した複数のノードや異なる閉塞確率のリンクの場合を想定すると、計算式がやや複雑になってくる。
- 本検討は、特定地区防災施設（道路）による避難路（都市計画道路等）の到達確率の計算方法を示し、標準的な配置ピッチ、配置密度を示すことが目的であることから（防災街区整備地区計画の立案を支援）、計算方法においては、すべてのリンクが同じ閉塞確率であることを前提として計算式を示し、標準的な配置ピッチ、配置密度の検討においては、特定地区防災施設（道路）が格子状に配置され、かつ、すべてのリンクが同じ閉塞確率であることを前提として検討を進めることとする。
- ただし、必要に応じて、前項で示した複数のノードや異なる閉塞確率のリンクの例示は行うものとする。



### 3. 行き難くする要因（道路閉塞要因）

- ・ 前面道路や特定地区防災施設（道路）が通りにくくなるのは、道路閉塞が起こったときである。
- ・ 地震災害時には、道路沿道の建築物の倒壊、火災延焼による熱の影響によって道路が閉塞するといえる。
- ・ このため、建築物の倒壊、並びに、火災延焼の影響を道路閉塞要因として捉えることとする。

※阪神・淡路大震災において、道路閉塞の要因は、上位から「家屋の崩壊（複数）」「家屋の崩壊（1）」並びに「焼け倒れ」となっている（阪神・淡路大震災における道路閉塞状況に関する研究 塚口博司、戸谷哲男、中辻清恵土木計画学会研究委員会 阪神・淡路大震災調査研究論文集 P377～388）。電柱や鉄道などの要因もあるが、それらは少数であるとともに、防災街区整備地区計画によって対策を講じるものではなく、別の方策によって対策されるものであることから、本検討では除外する。

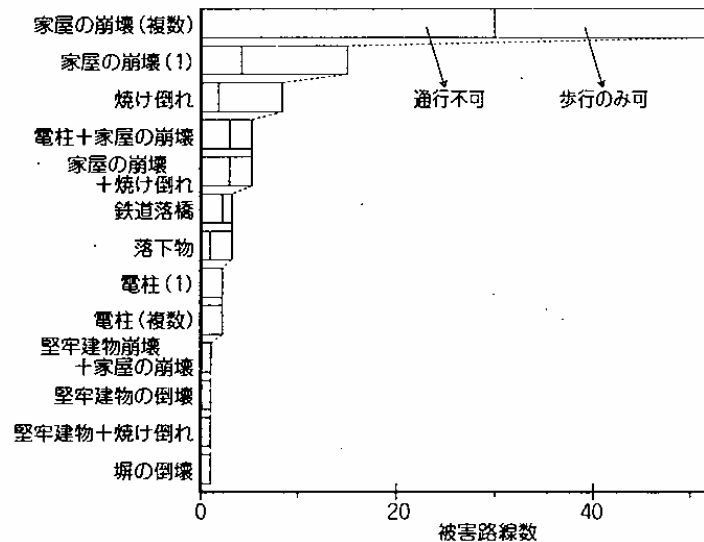
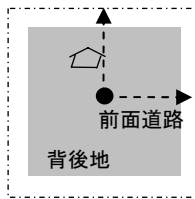


図 阪神・淡路大震災における道路閉塞の原因

出典：阪神・淡路大震災における道路閉塞状況に関する研究

#### 4. 本検討の理論展開要旨

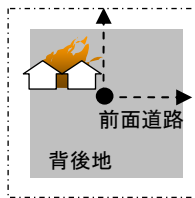
##### (1) 前面道路：建築物の倒壊による道路閉塞確率 ( $q_{ad}$ )



特定地区防災施設に囲まれる範囲

- ・ 背後地の中心の位置から、特定地区防災施設（道路）へ至るまでの建築物の倒壊による道路閉塞確率を算定
- ※閉塞確率は前面道路の沿道建築物の倒壊によって起こるため、囲まれる範囲の面積（前面道路の延長距離）、棟数密度、木造棟数比率（不燃化率）によって変化するものである。
- ※本検討では、それらの変化要因の様々な組み合わせごとに閉塞確率を導く。なお、変化要因は重点密集市街地の状況を踏まえたもの。

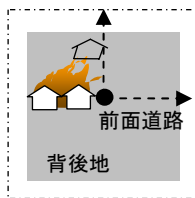
##### (2) 前面道路：火災延焼による道路閉塞確率 ( $q_{af}$ )



特定地区防災施設に囲まれる範囲

- ・ 背後地の中心の位置から、特定地区防災施設（道路）へ至るまでの火災延焼による道路閉塞を算定。

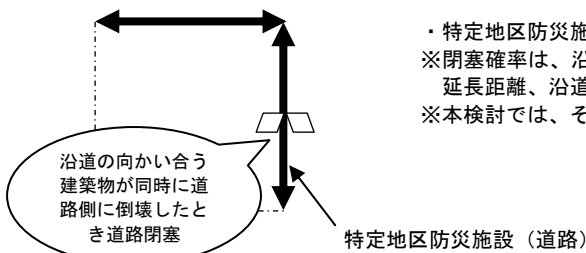
##### (3) 前面道路：倒壊及び火災延焼による道路閉塞確率 ( $q_a$ )



特定地区防災施設に囲まれる範囲

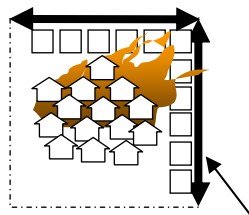
- ・ 特定地区防災施設（道路）へ至るまでの建築物の倒壊による道路閉塞及び火災延焼による道路閉塞を合算し、背後地の中心から特定地区防災施設（道路）へ至るまでの道路閉塞確率を算定。

##### (4) 特定地区防災施設（道路）：建築物の倒壊による道路閉塞確率 ( $q_{bd}$ )



- ・ 特定地区防災施設（道路）の沿道建築物の倒壊による道路閉塞確率を算定
- ※閉塞確率は、沿道建築物の倒壊によって起こるため、特定地区防災施設（道路）の延長距離、沿道建築物の棟数、によって変化するものである。
- ※本検討では、それらの変化要因の様々な組み合わせごとに閉塞確率を導く。

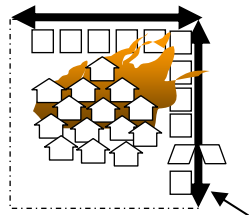
(5) 特定地区防災施設（道路）：火災延焼による道路閉塞確率（ $q_{bf}$ ）



特定地区防災施設（道路）

- ・背後地の火災延焼による火炎からの輻射熱及び熱気流による特定地区防災施設（道路）を通行する避難者の避難困難（道路閉塞）確率を算定。
- ※閉塞確率は背後地の建築物群の火災によって起こるため、背後地の面積、棟数密度、木造棟数比率（不燃化率）によって変化するものである。
- ※本検討では、それらの変化要因の様々な組み合わせごとに閉塞確率を導く。なお、変化要因は重点密集市街地の状況を踏まえたもの。

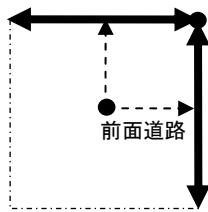
(6) 特定地区防災施設（道路）：倒壊及び火災延焼による道路閉塞確率（ $q_b$ ）



特定地区防災施設（道路）

- ・沿道建築物の倒壊による道路閉塞及び火災延焼による道路閉塞を合算し、特定地区防災施設（道路）の道路閉塞確率を算定。

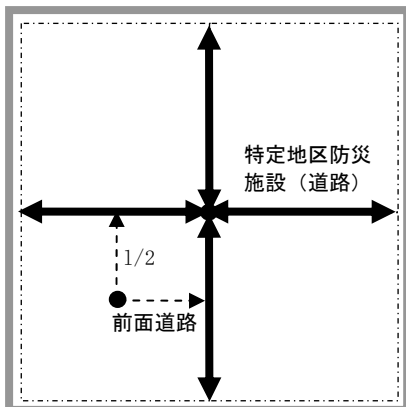
(7) 前面道路から特定地区防災施設（道路）：倒壊及び火災延焼による道路閉塞確率（ $q_{ab}$ ）



前面道路

- ・前面道路の閉塞確率及び特定地区防災施設（道路）の閉塞確率を合算し、前面道路から、特定地区防災施設（道路）の道路閉塞確率を算定。

(8) 避難路（都市計画道路等）への到達確率



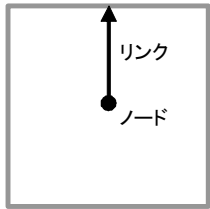
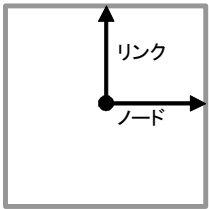
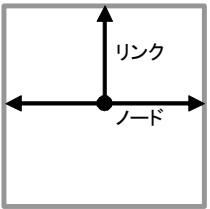
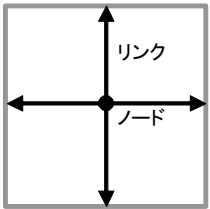
避難路（都市計画道路等）

- ・上記（7）より、地区内から地区外（避難路（都市計画道路等））への到達確率を算定。
- ・到達確率の目標を達成可能な特定地区防災施設（道路）の最大リンク長を導く。

【参考 1-1】この検討で用いる確率計算について

(1) ノードが複数方向のリンクを有している場合

- あるノードからリンクを介して、地区外への到達確率 (P) は、リンクの閉塞確率を  $q$  としたとき、 $P=1-q^n$  で表される ( $n$  はリンク数)。
- ノードに複数の道路リンクが有る場合、確率計算上、閉塞確率を減じることができる。
- 例えば、リンクの閉塞確率が 0.1 であった場合、ノードに 2 つのリンクがあった場合、リンクの閉塞確率が同じであれば、総合的な閉塞確率は、 $0.1^2=0.01$  (閉塞しない確率は 0.99) となる。
- また、あるノードを介したリンクがさらに 1 増えた場合には (合計 3 リンク)、総合的な閉塞確率は、 $0.1^3=0.001$  (到達確率は 0.999) となる。

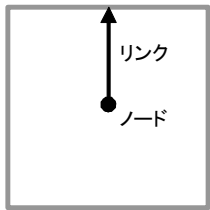
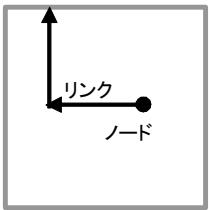
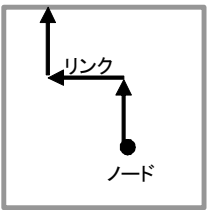
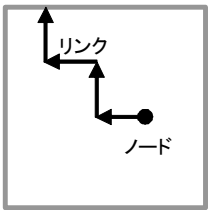
			
$P=1-q$ 0.9	$P=1-q^2$ 0.99	$P=1-q^3$ 0.999	$P=1-q^4$ 0.9999

※中段はノードから外周道路への到達確率式

※下段はリンクの閉塞確率を 0.1 としたときのノードから地区外への到達確率

(2) リンクが直列で複数ある場合

- あるノードから複数のリンク (直列) を介した地区外への到達確率 (P) は、リンクの閉塞確率を  $q$  としたとき、 $P=(1-q)^n$  で表される ( $n$  はリンク数)。
- 例えば、リンクの閉塞確率が 0.1 であった場合、2 つのリンクが直列でつながっていた場合、リンクの閉塞確率が同じであれば、総合的な閉塞確率は、 $1-(1-0.1)^2=0.19$  (閉塞しない確率は 0.81) となる。
- また、リンクがさらに 1 増えた場合には (合計 3 リンク)、総合的な閉塞確率は、 $1-(1-0.1)^3=0.271$  (到達確率は 0.729) となる。

			
$P=(1-q)$ 0.9	$P=(1-q)^2$ 0.81	$P=(1-q)^3$ 0.729	$P=(1-q)^4$ 0.6561

※中段はノードから外周道路への到達確率式

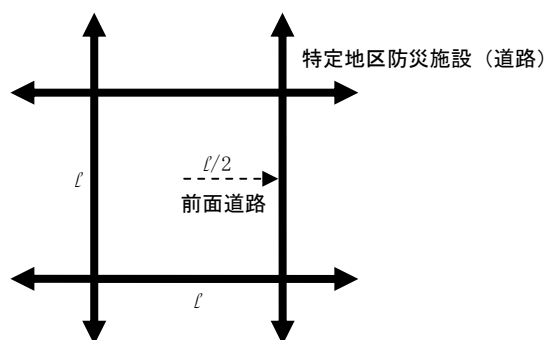
※下段はリンクの閉塞確率を 0.1 としたときのノードから地区外への到達確率

## 第二 特定地区防災施設（道路）による到達確率の計算方法

### 1. 前面道路の閉塞確率 ( $q_a$ )

#### (1) 前面道路について

- ・前面道路の延長は、背後地の中心から特定地区防災施設（道路）までの距離、すなわち、特定地区防災施設（道路）のリンク長の約半分の長さとする。



- ・特定地区防災施設（道路）のリンク長を  $l$  (m)、囲まれた範囲の建築物の棟数密度を  $\rho$  (棟/ha) とすると、前面道路の最長距離は  $l/2$  (m)、前面道路の沿道建築物数（片側）は、 $((l/2)^2/10,000) \times \rho$  となる。
- ・例えば、 $l/2=125$  (m)、棟数密度 80 棟/h a のとき、 $((125)^2/10,000) \times 80$  のとき、 $11.18$  棟となる。

※端数が生じるため、不自然ではあるが、本検討においては理論値としてこれを採用する。

- ・前面道路の沿道建築物数  $n_a$  は、 $((l/2)^2/10,000) \times \rho \times 2$  となる。これらの建築物が倒壊したとき前面道路が閉塞することになる。

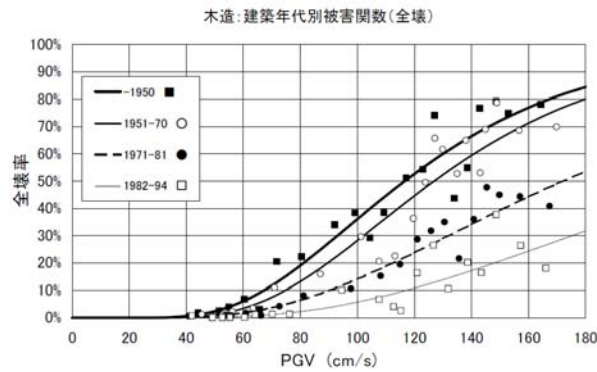
※前面道路の幅員はマチマチであるが、例えば 4 m 道路であっても片側一棟が道路側に倒壊しただけで道路は閉塞する。

#### (2) 建築物の倒壊による道路閉塞確率 ( $q_{ad}$ )

- ・既往研究によれば、震度 7 相当（地表面速度 100 cm/s）のときの木造の被害率（全壊）は 0.057～0.359 の範囲であり、本検討においては 0.2（20%）を採用する。

※地震による建築物の倒壊確率の詳細については、【参考 2-1】を参照のこと。

※ただし、建築物の建築年時は地域によって異なるため、地区において検討する際は、地区の実情にあった値を採用することが適当である。



※出典：村尾修，山崎文雄：震災復興都市づくり特別委員会調査データに構造・建築年を付加した兵庫県南部地震の建物被害関数，日本建築学会構造系論文集，日本建築学会，No. 555，185-192，2002.5

- ・建築物が倒壊する方向を4方向としたとき、道路側に倒壊する確率は  $0.2/4=0.05$  となる。  
 ※または、倒壊する方向のうち道路閉塞に結びつく方向が  $1/4$
- ・震度7相当のとき、建築物の倒壊によって前面道路が閉塞する確率 ( $q_{ad}$ ) は、次式によって導かれる。

$$q_{ad} = 1 - (1 - 0.05)^{(na-2) \times \text{木造棟数率}} \times (1 - 0.0125)^2 \quad (\text{式1})$$

- ※na：前面道路沿道の建築物数。上記式で  $na-2$  としているのは、特定地区防災施設（道路）との接点の両側2軒が準耐火建築物となるためである。
- ※また、 $\times (1 - 0.0125)^2$  は、両側2軒の準耐火建築物の倒壊確率を加味したもの。
- ※準耐火建築物の倒壊確率については後述。

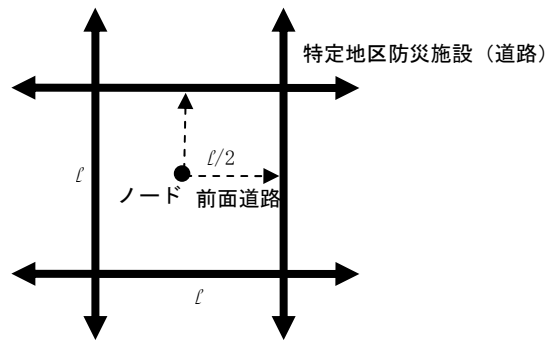
- ※例えば、全壊確率0.2、建築物数3棟（木造1棟、準耐火2棟）であったとき、リンクの閉塞確率は  $q_{ad} = 1 - (1 - 0.05)^1 \times (1 - 0.0125)^2 = 0.0736$
- 建築物数が4棟（木造2棟、準耐火2棟）であったときは、リンクの閉塞確率は  $1 - (1 - 0.05)^2 \times (1 - 0.0125)^2 = 0.1199$  となる。

(参考)

- ・ここで、前面道路のノードから  $m$  本のリンク（前面道路）が特定地区防災施設（道路）に接続しているとき、前面道路のノードの閉塞確率は次式で表される。

$$q_{adm} = q_{ad}^m \quad (\text{式1.5})$$

- ※ $m$ ：リンク数



※密集市街地における道路であっても（つっこみ型の道路を除けば）、延長距離100m程度の間には、4方向程度のリンクを有すると考えられる。

※本検討においては、前面道路のリンク数は4方向として検討を行う。

【参考 2-1】地震による建築物の倒壊確率について

・既往研究において、地震動強さ（地表面速度＝PGV）と被害率の関係を示す式は数種類が報告されているが、本検討では、村尾・山崎式によることとした。村尾・山崎式では、地表面速度が  $x$  のときに被災ランク  $R$  以上の被害が発生する確率  $PR(x)$  は、標準正規分布の累積確率分布関数  $\Phi(x)$  を用いて、対数正規分布で表せると仮定し、以下の式を導いている。

$$P_R(PGV) = \Phi((\ln PGV - \lambda) / \zeta)$$

ここで係数  $\lambda$ 、 $\zeta$  は、 $\ln x$  の平均値および標準偏差

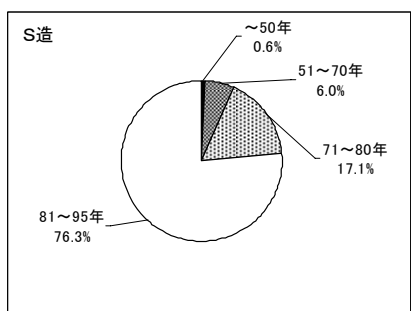
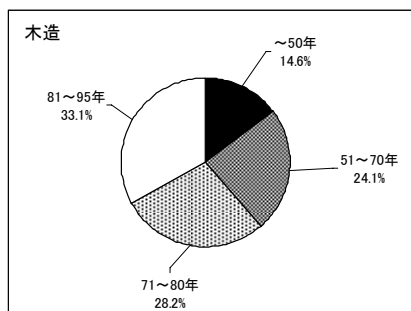
エクセルでは (LOGNORMDIST(PGV,  $\lambda$ ,  $\zeta$ )) となり、PGV=100cm/s のときの結果は次表のようになる。

	$\lambda$	$\zeta$	被害率（全壊）
木造・全壊・82-94	5.450	0.534	0.057
木造・全壊・71-81	5.150	0.504	0.140
木造・全壊・51-70	4.840	0.413	0.285
木造・全壊・-51	4.760	0.430	0.359
S造・全壊・82-94	6.090	0.858	0.042
S造・全壊・71-81	5.780	0.850	0.083
S造・全壊・51-70	5.390	0.858	0.180

※本検討では、上記表及びグラフ（木造：14頁、S造：23頁）を参考に、倒壊確率を木造 0.2、S造 0.05 を採用することとした。

※建築物の築年分布は地区によって異なるものであるため、本来的には地区の状況を勘案することが望ましい。本検討では、一般論としての倒壊確率を導くために、木造については、全国の築年分布を勘案して設定した。またS造は、築年の古いものの数が少ないこと、並びに、特定建築物地区整備計画により今後整備される準耐火建築物の倒壊確率を導くものであることから、近年の建築物（表では 82-94）の被害率（全壊）を参考にそれ以上（安全側）の数値を採用することとした。

※なお、村尾・山崎式は PGV と全壊率の関係式であり、全壊＝倒壊ではない。全壊建築物がただちに道路閉塞に影響を与えるようなガレキ流出を発生させるわけではなく、本来ならば、道路閉塞に影響を与えるような倒壊率を PGV から導きたいところであるが、そのような関係式がないので、やむを得なく全壊率＝倒壊率と扱っている。すなわち、道路閉塞しやすい状況（＝計画安全側）で検討を進めていることになる。



グラフ：木造、S造の築年分布  
（住宅・土地統計調査）

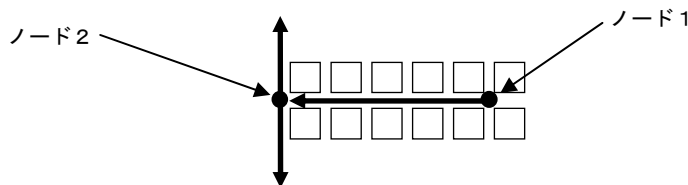


## 【参考2-2】 つっこみ型道路の閉塞確率

- ・ つっこみ型道路は1のノードから1のリンクで構成される。
- ・ 道路の延長35m、道路幅員4mのつっこみ型道路を前面道路として12棟の建築物（木造）があり、最奥に位置する2棟は道路端部を前面道路としているため倒壊によって道路に及ぼす危害が少ないので、倒壊により道路閉塞を引き起こす建築物を10棟としたとき、建築物の倒壊による道路の閉塞確率は、次のようになる。

$$\begin{aligned} \text{(式1より)} \quad q_{ad} &= 1 - (1 - 0.05)^{10} \\ &= 0.4013 \quad (40.13\%) \end{aligned}$$

- ・ すなわち、ノードから脱出できる確率（下図の場合、ノード1からノード2への到達確率）は、 $1 - 0.4013 = 0.5987$ （59.87%）と低い数値になってしまう。
- ・ 特定地区防災施設（道路）を整備しても尚、つっこみ型道路がある場合には、地区外への到達確率を97%以上にすることは困難になってしまう。
- ・ こうしたことから、本検討においては、つっこみ型道路は検討の対象外とすることとした（防災街区整備地区計画作成技術指針においては、防災街区整備地区整備計画などによってこれを解消することを明記する。）。

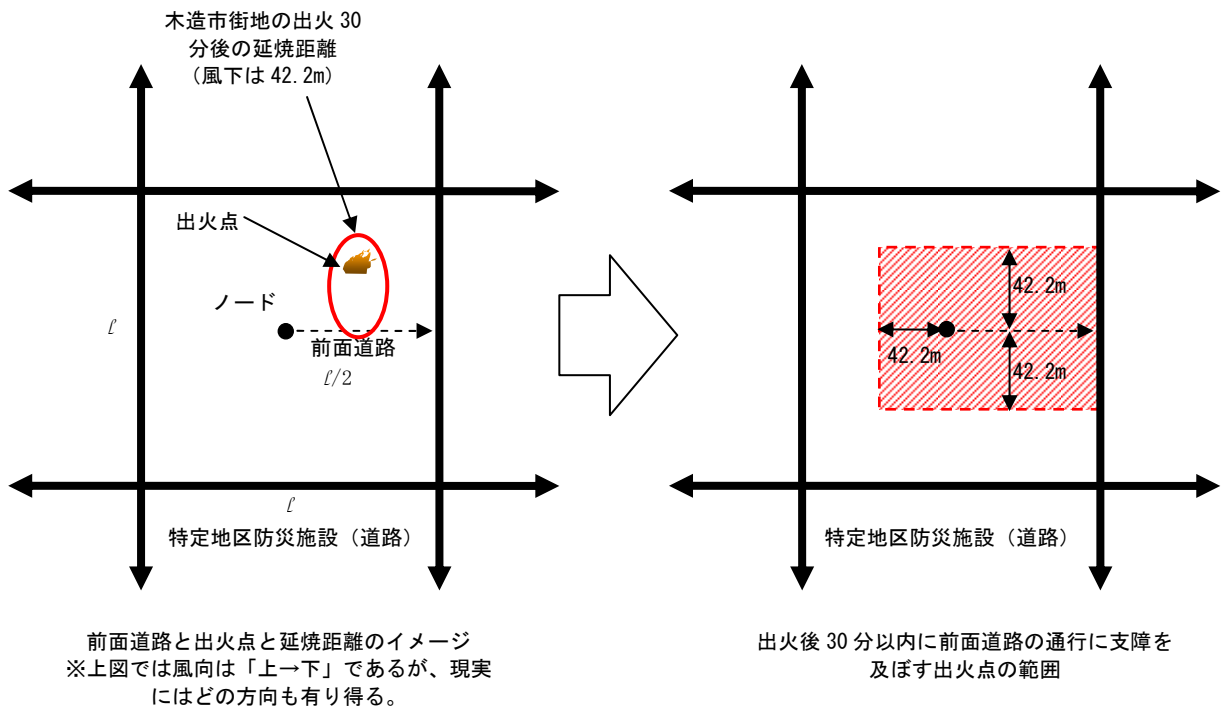


※この図の道路はつっこみ型道路の一般的な閉塞確率の説明のためのものであり、特定地区防災施設とは関係ない。

※最奥に位置する2棟は道路端部を前面道路としているため、倒壊によって道路に及ぼす危害が少ない。

### (3) 火災延焼による道路閉塞確率 ( $q_{af}$ )

- ・背後地で火災が発生した場合には、避難開始から30分程度であっても延焼火災になる危険性がある。
- ・火災延焼式（浜田式）によれば、木造、防火木造のモデル市街地における風下側の出火後30分経過の延焼距離は、木造市街地=42.2m、防火木造市街地=23.5mに達する（【参考2-3】参照）。
- ・また、風上側では木造市街地=27.7m、防火木造市街地=13.7m、風横側では木造市街地=29.1m、防火木造市街地=14.6mになる。
- ・本検討においては、延焼距離の最大値である木造市街地風下側（42.2m）を用い、前面道路から42.2mの距離の範囲内で火災が発生した場合に、30分以内に前面道路に火災が及び、前面道路の通行が危険な状況になるものとする。
- ・前面道路の延長が  $l/2$  であった場合、前面道路の通行が危険な状況になる出火点の範囲（面積）は、 $l/2 > 42.2m$  のとき  $(l/2 + 42.2) \times (42.2 \times 2)$  ( $m^2$ )、 $l/2 \leq 42.2m$  のとき  $l^2$  ( $m^2$ ) となる。



- ・背後地で火災が発生する確率は、建築物の出火確率と地区内の建築物数によって決定される。
- ・建築物の出火確率は市街地状況によっても異なってくるものであるが、様々なケースを想定することは困難であるため、この検討においては、阪神・淡路大震災（神戸市）の出火確率 0.000219 を用いることとする（1万棟につき2.19棟出火）。
- ・すなわち、出火後30分以内に前面道路の通行に支障となる確率は、次式によって導かれる。

( $l/2 > 42.2m$  のとき)

$$q_{af} = ((l^2/10,000) \times \rho)^{0.5-2} \times 0.000219 \times \text{木造棟数比率} \times ((l/2 + 42.2) \times (42.2 \times 2) / l^2) \quad (\text{式2})$$

( $l/2 \leq 42.2\text{m}$  のとき)

$$q_{af} = ((l^2/10,000) \times \rho)^{0.5-2} \times 0.000219 \times \text{木造棟数比率} \quad (\text{式 2. 1})$$

※  $\rho$  : 棟数密度 (棟/h a)

※式 2、式 2. 1 において、 $((l^2/10,000) \times \rho)^{0.5-2}$  は背後地の建築物棟数を表す。

- $(l^2/10,000) \times \rho$  : 特定地区防災施設 (道路) に囲まれた区域の建築物棟数
- $(l^2/10,000) \times \rho^{0.5}$  : 特定地区防災施設 (道路) 1 辺の建築物棟数を算定
- $(l^2/10,000) \times \rho^{0.5-2}$  : 背後地の 1 辺の建築物棟数を算定

※特定地区防災施設 (道路) 沿道の建築物は、特定建築物地区整備計画によって準耐火建築物又は耐火建築物であるため、出火したとしても 30 分程度持ちこたえるものとして、計算上除外。

- $((l^2/10,000) \times \rho)^{0.5-2}$  : 背後地の建築物棟数を算定

※また、背後地の建築物棟数に出火確率及び木造棟数比率を掛けることにより、背後地の木造建築物の出火棟数を算定

※式 2 においては、出火した場合、通行に支障となる面積割合として  $((l/2+42.2) \times (42.2 \times 2) / l^2)$  を掛けている。

(参考)

- ここで、前面道路のノードから  $m$  本のリンク (前面道路) が特定地区防災施設 (道路) に接続しているとき、前面道路のノードの閉塞確率は次式で表される。

$$q_{afm} = q_{af}^m \quad (\text{式 2. 5})$$

※  $m$  : リンク数

【参考2-3】火災延焼式（浜田式）について

- ・火災延焼式（浜田式）は、市街地大火の経験則をもとにして、モデル市街地（建築物が等間隔で一様にならぶ）における延焼時間や延焼距離を求めるものである。
- ・モデル市街地の建築物が普通木造である場合は、次のようになる。

風下側	出火より風下側隣家へ着火するまでの時間（分）	$t_0 = (3+3a/8+8d/D_1) / (1+0.1v)$
	風下側隣家より、さらに次の隣家へ着火するまでの時間（分）。ただし、出火より10分間以内の間。	$t_1 = (3+3a/8+8d/D_1) / (1+0.1v+0.007v^2)$
	出火より10～30分以内の間の同上着火時間（分）	$t_2 = t_1 / 1.2$
	出火より30～60分以内の間の同上着火時間（分）	$t_3 = t_1 / 1.4$
	出火より60分を超える場合の同上着火時間（分）	$t_4 = t_1 / 1.6$
風上側	出火より風上側隣家へ着火するまでの時間（分）、およびさらに風上側隣家へ着火するまでの時間（分）	$t' = (3+3a/8+8d/D') / (1+0.002v^2)$
風横側	出火より風横方向へ、 $t'$ と同様に測った時間（分）	$t'' = (3+3a/8+8d/D'') / (1+0.005v^2)$

a：建築物の一辺長（m）、d：隣等間隔（m）、v：風速

$D_1=5+v/2$ 、 $D_2=1.5D_1$ 、 $D_3=3.0D_1$ 、 $D_4=5.0D_1$

- ・モデル市街地の建築物が防火的木造である場合は、次のようになる。

風下側	出火より風下側隣家へ着火するまでの時間（分）	$t_0 = (5+5a/8+8d/\Delta) / (1+0.1v)$
	風下側隣家より、さらに次の隣家へ着火するまでの時間（分）。ただし、出火より10分間以内の間。	$t_1 = (5+5a/8+8d/\Delta) / (1+0.1v+0.007v^2)$
	出火より10～30分以内の間の同上着火時間（分）	$t_2 = t_1 / 1.2$
	出火より30～60分以内の間の同上着火時間（分）	$t_3 = t_1 / 1.4$
	出火より60分を超える場合の同上着火時間（分）	$t_4 = t_1 / 1.6$
風上側	出火より風上側隣家へ着火するまでの時間（分）、およびさらに風上側隣家へ着火するまでの時間（分）	$t' = (3+3a/8+8d/\Delta') / (1+0.002v^2)$
風横側	出火より風横方向へ、 $t'$ と同様に測った時間（分）	$t'' = (3+3a/8+8d/\Delta'') / (1+0.005v^2)$

a：建築物の一辺長（m）、d：隣等間隔（m）、v：風速

$\Delta_1=D_1/2$ 、 $\Delta_2=D_2/2$ 、 $\Delta_3=D_3/2$ 、 $\Delta_4=D_4/2$ 、 $\Delta'=D'/2$ 、 $\Delta''=D''/2$

※普通木造、防火的木造は、浜田式の中での用語。普通木造は、構造部材である柱等が露出した木造建築物（いわゆる裸木造）であり、防火的木造は土塗り壁等の木造建築物であり、厳密には建築基準法上の防火構造と異なる。

- ・上記式を任意の時間 (x) における各方向別の延焼距離を求める形にしたものが次式である。

$$\text{風下側延焼距離 } K = (a/2+d) + (x-T_0) * (1/T_1) * (a+d)$$

$$\text{風上側延焼距離 } K = (a/2+d) + (x-T') * (1/T') * (a+d)$$

$$\text{風横側延焼距離 } K = (a/2+d) + (x-T'') * (1/T'') * (a+d)$$

- ・ここで、建築物一辺長 (a) 7m、隣棟間隔(d) 3m、風速 (v) 3.4mとしたとき、普通木造及び防火的木造のモデル市街地における延焼距離を求めると次表のようになる。

表：浜田式によるモデル市街地の延焼距離

経過時間	普通木造			防火的木造		
	風下側	風上側	風横側	風下側	風上側	風横側
(分)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
10	11.3	6.9	7.4	4.2	2.2	2.5
20	26.8	17.3	18.2	13.9	8.0	8.5
30	42.2	27.7	29.1	23.5	13.7	14.6

#### (4) 倒壊及び火災延焼による道路閉塞確率 ( $q_a$ )

- ・(式1) によって導かれる前面道路の沿道建築物の倒壊による道路閉塞確率と、(式2) によって導かれる火災延焼による閉塞確率を合算することによって前面道路の閉塞確率を導くことができる。
- ・前面道路のリンクの閉塞確率 ( $q_a$ ) は、次式のとおりである。

$$q_a = 1 - (1 - q_{ad}) \times (1 - q_{af}) \quad (\text{式3})$$

- ・ここで、前面道路のノードから  $m$  本のリンク (前面道路) が特定地区防災施設 (道路) に接続しているとき、前面道路のノードの閉塞確率は次式で表される。

$$q_{am} = q_a^m \quad (\text{式3.5})$$

※  $m$  = リンク数

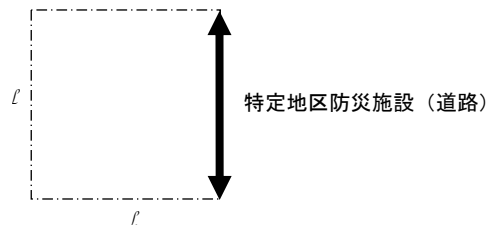
## 2. 特定地区防災施設（道路）の閉塞確率（ $q_b$ ）

### （1）建築物の倒壊による道路閉塞（ $q_{bd}$ ）

- ・特定地区防災施設（道路）のリンク長を  $l$  (m)、囲まれた範囲の建築物の棟数密度を  $\rho$  (棟/ha) とすると、沿道建築物数（片側）は、 $((l^2/10,000) \times \rho)^{1/2}$  となる。
- ・例えば、 $l=250$  (m)、棟数密度 80 戸/ha のとき、 $((250^2/10,000) \times 80)^{1/2}=22.36$  棟となる。  
※端数が生じるため、不自然ではあるが、理論値としてこれを採用する。

- ・特定地区防災施設（道路）が閉塞する確率は、向かい合う沿道建築物両方が道路側に倒壊したときである。

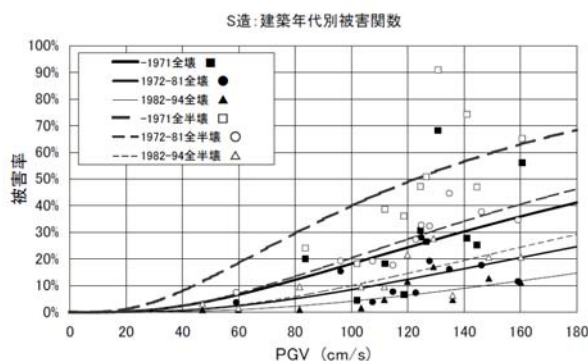
※特定地区防災施設（道路）の幅員は 6 m 以上とされるものであり、また、沿道建築物の高さの最低限度は 5 m（2 階建て程度）とされるものであることから、沿道建築物が 2 階建てであるとすれば、向かい合う両側の建築物の道路側への倒壊によって道路が閉塞するものとする。



### （2）特定地区防災施設（道路）の道路閉塞確率（建築物の倒壊）

- ・特定地区防災施設の沿道建築物は、特定建築物地区整備計画によって構造が制限され、準耐火建築物または耐火建築物への更新が期待される。
- ・本検討においては、準耐火建築物に更新されるものとして、既往研究の中で全壊率が判明している構造のうち、S 造の全壊率を用いて検討を進める。
- ・既往研究によれば、震度 7 相当（地表面速度 100 cm/s）のときの S 造の被害率（全壊）は 0.042～0.180 の範囲であり、ここでは 0.05（5%）を採用する。

※地震による建築物の倒壊確率の詳細については、【参考 2-1】を参照のこと。



※出典：村尾修，山崎文雄：震災復興都市づくり特別委員会調査データに構造・建築年を付加した兵庫県南部地震の建物被害関数，日本建築学会構造系論文集，日本建築学会，No. 555，185-192，2002.5

- ・建築物が倒壊する方向を4方向としたとき、道路側に倒壊する確率は  $0.05/4=0.0125$  となる。  
 ※または、倒壊する方向のうち道路閉塞に結びつく方向が  $1/4$
- ・震度7相当のとき、建築物の倒壊によって特定地区防災施設（道路）が閉塞する確率（ $q_b$ ）は、次式によって導かれる。

$$q_{bd} = 1 - (1 - 0.0125^2)^{nb} \quad (\text{式4})$$

※nb：特定地区防災施設（道路）沿道の建築物数（片側）

※例えば、全壊確率0.05、沿道建築物が向かい合って2棟であったとき、リンクの閉塞確率は

$$q_b = 1 - (1 - 0.0125^2)^1 = 0.00015625$$

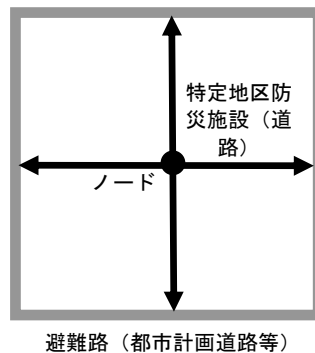
建築物数が各々向かい合って4棟であったときは、 $q_b = 1 - (1 - 0.0125^2)^2 = 0.000312476$  となる。

(参考)

- ・ここで、特定地区防災施設（道路）のノードからn本のリンク（特定地区防災施設（道路））が避難路（都市計画道路等）に接続しているとき、特定地区防災施設（道路）のノードの閉塞確率は次式で表される。

$$q_{bdn} = q_{bd}^n \quad (\text{式4.5})$$

※n：リンク数

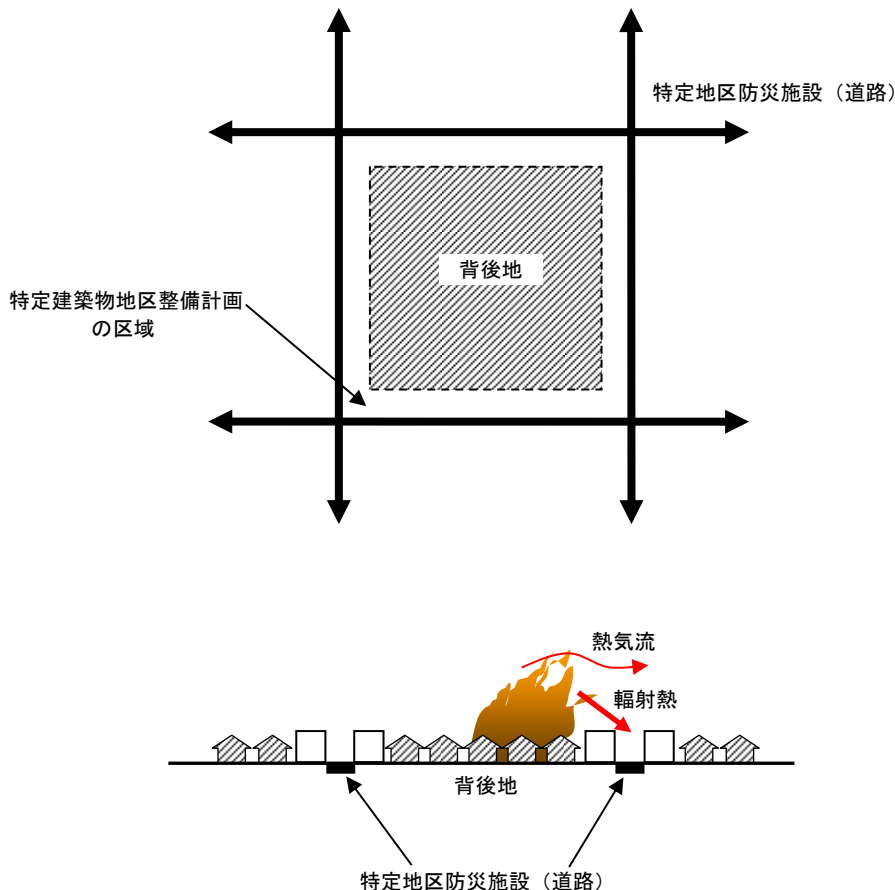




### (3) 火災延焼による特定地区防災施設（道路）の閉塞確率（ $q_{bf}$ ）

#### ① 火災延焼による道路閉塞について

- ・ 特定地区防災施設（道路）を用いて避難している間（避難開始後 30～60 分）に特定地区防災施設（道路）の沿道建築物の背後地において火災延焼が拡大している危険性がある。
- ・ 先に示したとおり、30分程度であっても延焼距離は、木造市街地=42.2m、防火木造市街地=23.5mに拡大する。
- ・ 特定地区防災施設（道路）の安全性を確保する時間は、避難開始後 1 時間の範囲であるから、延焼はより拡大していることが考えられる。
- ・ 延焼が拡大していくと、火炎が合流し、より巨大な火炎となることが知られているが、特定地区防災施設（道路）を避難する者にとっては、この火炎からの輻射や熱気流が通行上の問題となる。
- ・ 火災延焼によって生じた火炎からの熱が、避難者が特定地区防災施設（道路）を避難する間に人体に危険を及ぼす量  $250 \text{ (kW}^2\text{s/m}^4)$  ( $I^2t \geq 250$  で閉塞、 $I$  は避難者への入射熱の強さ) に達したときに、特定地区防災施設（道路）の閉塞が生じる。



※特定地区防災施設（道路）の沿道は特定建築物地区整備計画によって準耐火建築物または耐火建築物によって守られていることから、避難開始後 60 分程度の間は、火炎が直接的に危害を及ぼすことは考えにくい。（よって、輻射熱及び熱気流が問題）

※準耐火建築物は、建築基準法上は 45 分の耐火性能であるが、建築研究所の実大火災実験によれば、建築物の片側壁（開口部）に着火しても反対側の壁の開口部から出火するまでに 60 分程度

を要していること、また、仮に片側の壁が焼け落ちたとしても反対側の壁によって輻射熱や熱気流を遮る効果が期待できること、から、60分程度は、特定地区防災施設（道路）を守る効果があるものとした。

## ② 国土交通省国土技術政策総合研究所プログラムの活用

- ・本検討に合わせて、国土交通省国土技術政策総合研究所都市研究部都市計画研究室によって、背後地の火災延焼による熱量による特定地区防災施設（道路）の閉塞確率を導くプログラムが開発されている（以下「国総研プログラム」という。）。
- ・本検討では、上記プログラムを活用して、特定地区防災施設（道路）の火災延焼による道路閉塞確率を求めることとする。

図（プログラム画面）

計算条件	棟数密度[棟/ha]	建坪率	閉塞確率
風速 3.4	20	0.4	0.011
道路幅員 6	30	0.5	0.0119
間口率 0.7	40	0.6	0.0129
沿道階数 2	50	0.7	0.0138
出火後経過時間 30	60	0.8	0.0162
建物一辺長 7	70	0.9	0.0181
耐火造率 0.5	80	1.0	0.0195
防火造率 0.0	90		0.0204
木造率 0.5	100		0.021
	110		
	120		
	130		
	140		
	150		
	160		
	170		
	180		
	190		
	200		
	210		
	220		
	230		
	240		
	250		
	260		

※なお、国総研プログラムによる計算結果の一覧は、巻末の参考資料1に示す。

## ③ 国総研プログラムの設定項目

- ・国総研プログラムでは、以下の項目を設定し、特定地区防災施設（道路）の火災延焼による道路閉塞確率を求めることができる。

- ア. 風速
- イ. 特定地区防災施設（道路）の幅員
- ウ. 特定建築物地区整備計画の間口率
- エ. 特定建築物地区整備計画の階数
- オ. 出火後経過時間
- カ. 背後地の建築物一辺長

- キ. 背後地の建築物の構造割合（耐火造、木造、防火造で設定可能）
- ク. 地区の建築物のセミグロス棟数密度
- ケ. 地区のセミグロス建ぺい率
- コ. 防災街区整備地区計画（道路）のリンク長

※これらの設定項目は（コを除いて）地区の実情や策定しようとしている防災街区整備地区計画にあわせて、変更することが可能である。

#### ④特定地区防災施設（道路）の道路閉塞確率（火災延焼）（ $q_{bf}$ ）

- ・特定地区防災施設（道路）の道路閉塞確率（火災延焼）（ $q_{bf}$ ）は国総研プログラムを用いて算出する。

（参考）

- ・ここで、特定地区防災施設（道路）のノードから  $n$  本のリンク（特定地区防災施設（道路））が避難路（都市計画道路等）に接続しているとき、特定地区防災施設（道路）のノードの閉塞確率は次式で表される。

$$q_{bf n} = q_{bf}^n \quad (\text{式5})$$

※ $n$ ：リンク数

【参考2-4】セミグロスについて

- ・セミグロス：大規模空地や幹線道路を除いた市街地面積。この検討における背後地のグロスと同等である。
- ・なお、P35～36のグラフは東京都の市街地状況調査報告書（東京消防庁）を用いて、空地及び震災時通行可能道路を除外した市街地面積をベースとして作成している。

※市街地状況調査報告書（東京消防庁）において、空地、震災時通行可能道路の定義は次のとおりである。

空地	震災時通行可能道路
<p>ア 大規模空地</p> <p>○幅員40m以上の河川、軌道等及びこれに連なる用地からなる不燃領域</p> <p>○短辺40m以上で面積が3,000㎡以上の公園、墓地、運動場及びその他の空地のうちで当該部分にある建築物の建ぺい率が2%以下の不燃領域</p> <p>イ 大規模空地以外の空地</p> <p>大規模空地以外の土地で以下の土地利用用途に該当する地域</p> <p>公園、農用地、鉄道・港湾等、水面・河川・水路、森林</p>	<p>地盤状況等に応じた以下の幅員基準を満たす道路</p> <p>○地盤軟弱地域・・・・・・・・・・7.5m</p> <p>○地盤軟弱地域以外の地域・・・・・・・・6.5m</p> <p>○空地や耐火構造物等に面した地域・・・5.5m</p>

#### (4) 倒壊及び火災延焼による道路閉塞確率 ( $q_b$ )

- ・(式4)によって導かれる建築物の倒壊による道路閉塞確率と、国総研プログラムによって導かれる火災延焼による閉塞確率を合算することによって前面道路の閉塞確率を導くことができる。
- ・特定地区防災施設(道路)の閉塞確率( $q_b$ )は、次式のとおりである。

$$q_b = 1 - (1 - q_{bd}) \times (1 - q_{bf}) \quad (\text{式6})$$

- ・ここで、特定地区防災施設(道路)のノードから  $n$  本のリンク(特定地区防災施設(道路))が避難路(都市計画道路等)に接続しているとき、特定地区防災施設(道路)のノードの閉塞確率は次式で表される。

$$q_{bn} = q_b^n \quad (\text{式6.5})$$

### 3. 前面道路から特定地区防災施設（道路）までを含む閉塞確率（ $q_{ab}$ ）

- ・ 前面道路のノードの閉塞確率（ $q_{am}$ ）は（式3. 5）のとおり、 $q_{am}=q_a^m$  で表される。
- ・ 特定地区防災施設（道路）のノードの閉塞確率は（式5. 5）のとおり、 $q_{bn}=q_b^n$  で表される。
- ・ 前面道路から特定地区防災施設（道路）までを含む閉塞確率（ $q_{ab}$ ）は次式で表される。

$$q_{ab}=1-(1-q_{am}) \times (1-q_{bn}) \quad (\text{式7})$$

※上記式は、前面道路のノードと特定地区防災施設（道路）のノードが直列で並んでいるもの。

※イメージとしては、前面道路から特定地区防災施設（道路）にたどり着いた場合には、特定地区防災施設（道路）のノードにいるものと仮定。

※このような式を用いた理由は、後に示す、特定地区防災施設（道路）の配置パターンとの関係による、避難路（都市計画道路等）への到達率を簡明に導くためからである。

#### 4. 避難路（都市計画道路等）への到達確率（P）

- ・ 前面道路から避難路（都市計画道路等）への到達確率は次式によって表される。

$$P=1-q_{ab} \quad (\text{式8})$$

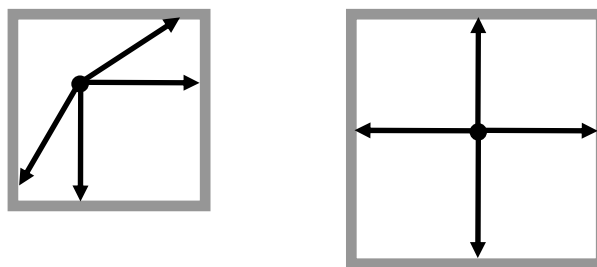
### 第三 配置ピッチ、配置密度の検討

#### 1. 正方格子モデルによる検討

##### (1) 正方格子モデルについて

- ・ここでは、「第二」で示した計算方法に則って、もっとも簡明な特定地区防災施設（道路）の配置である正方格子モデルによって配置ピッチ、配置密度の検討を行う。
- ・また、ここで扱う格子モデルは、すべてのリンク長が同じとなる正方格子とする。正方格子モデルとする理由は、第一に計算式を単純化できること、第二に求めようとしている配置ピッチ、配置密度への換算が容易であるためである。

※第二で示した1ノード4リンクの確率計算は、正方格子であることを前提とするものではない。正方格子でないとすると、下図左側のようなものも考えられ、配置ピッチや配置密度の検討には不適当となってしまふ。下図の場合、各リンクの閉塞確率が同じであれば、ノードの閉塞確率は同じものになる。



##### (2) 最大リンク長、配置ピッチ、配置密度について

- ・本検討では、棟数密度や不燃化状況によって様々な市街地状況に応じて、避難路（都市計画道路等）への到達確率が目標値（97%）以上となる特定地区防災施設（道路）のリンク長を求める。
- ・このとき、到達確率目標値を達成できる最大のリンク長が「最大リンク長」である。特定地区防災施設（道路）のリンク長が最大リンク長以下であれば、到達確率目標値を達成することができる。
- ・正方格子モデルの場合であって、最大リンク長によって配置した特定地区防災施設（道路）のピッチが配置ピッチである。また、配置ピッチから、単位面積当たりの特定地区防災施設（道路）の密度を算出したものが配置密度である。

##### (3) 配置ピッチの標準、配置密度の標準

- ・本検討では、正方格子の場合であって、代表的と考えられる配置ピッチを配置ピッチの標準とする。
- ・また、配置ピッチの標準を配置密度に置き換えたものを配置密度の標準とする。

##### (4) 配置ピッチの標準、配置密度の標準、最大リンク長による計画案作成支援

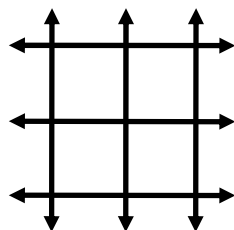
- ・特定地区防災施設（道路）の配置計画案を作成する場合には、格子状の配置の場合には、配置ピッチの標準を用いて配置計画案を作成する。



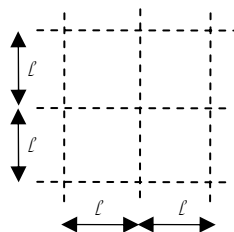
- ・格子状以外の配置になる場合には、配置密度の標準を参考にして計画案を作成する。また、この場合には、特定地区防災施設（道路）のネットワークによって最大リンク長が変化するので、「7. 特定地区防災施設（道路）の様々な配置に応じた最大リンク長」を参考にする。

※計画案の作成の詳細は「第四」を参照。

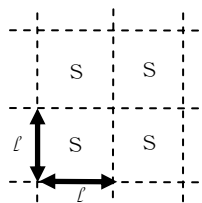
#### 配置ピッチと配置密度の関係



上図の道路配置のとき  
(例示)



配置ピッチ：格子の縦間隔、横間隔  
正方格子では、縦間隔、横間隔は等しい。



(計算式)  
配置密度= $(l+l)/S$   
※ただし、道路延長にカウントできるのは、面積Sの外周道路の延長の1/2

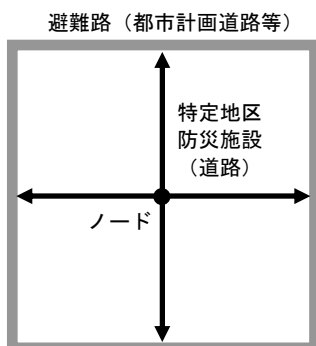
配置密度：単位面積当たりの道路延長  
※上図のSは面積

#### (5) 正方格子モデルによる配置ピッチ、配置密度の標準の検討

- ・本検討では、正方格子モデルによる特定地区防災施設（道路）の配置ピッチ、配置密度を検討する。
- ・ただし、正方格子もネットワーク性によって到達確率は変化するので、次のパターンを検討する。

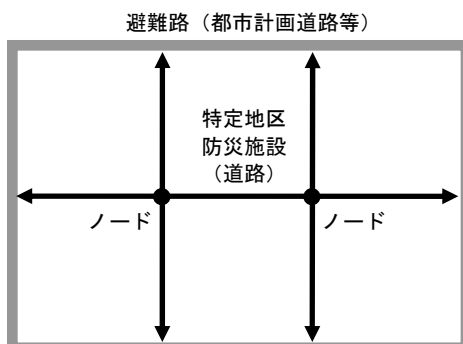
##### ① 1ノード4リンク

- ・地区面積が小さい場合、または、避難路（都市計画道路等）の配置が密である場合は、特定地区防災施設（道路）1ノード4リンクになることが考えられる。



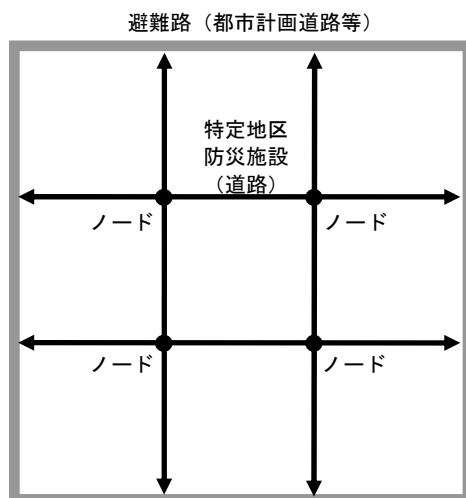
##### ② 2ノード（各ノードから4リンク）

- ・地区面積が中程度で地区の区域形状が長方形であったりする場合には、特定地区防災施設（道路）2ノード（各ノードから4リンク）になることが考えられる。



### ③ 4ノード（各ノードから4リンク）

- ・ 地区面積が大きい場合、または、避難路（都市計画道路等）の配置が粗である場合は、特定地区防災施設（道路）4ノード（各ノードから4リンク）になることが考えられる。



## 2. 検討の前提条件

- ・ この検討では、阪神・淡路大震災の状況、東京都内の重点密集市街地の市街地状況等を参考にして、パラメーター及び到達確率を次の考え方で設定する。

### (1) 建築物の倒壊に関するパラメーター

#### ア. 木造の倒壊確率

先に【参考2-1】で示したとおり、木造=0.2とする。

#### イ. 特定地区防災施設（道路）沿道建築物の倒壊確率

先に【参考2-1】で示したとおり、S造=0.05とする。

### (2) 国総研プログラムに係るパラメーター

#### ア. 風速

阪神・淡路大震災においては2m/秒であったことから、それ以上にするものとして、ここでは3.4m/秒とする。（過去10年間の東京都内の平均風速（3.1~3.7m）を参考にした。）

#### イ. 特定地区防災施設（道路）の幅員

6mとする。

#### ウ. 特定建築物地区整備計画の間口率

0.7、0.8、0.9の3段階とする。

#### エ. 特定建築物地区整備計画の階数

特定建築物地区整備計画の基準である高さの最低限度5mを参考として、2階建て（国総研プログラム上は6m）とする。なお、構造は準耐火とする。

#### オ. 出火後経過時間

特定地区防災施設（道路）の避難機能を参考に60分とする。

カ. 背後地の建築物一辺長

7 mとする。(面積にして約 50 m<sup>2</sup>)

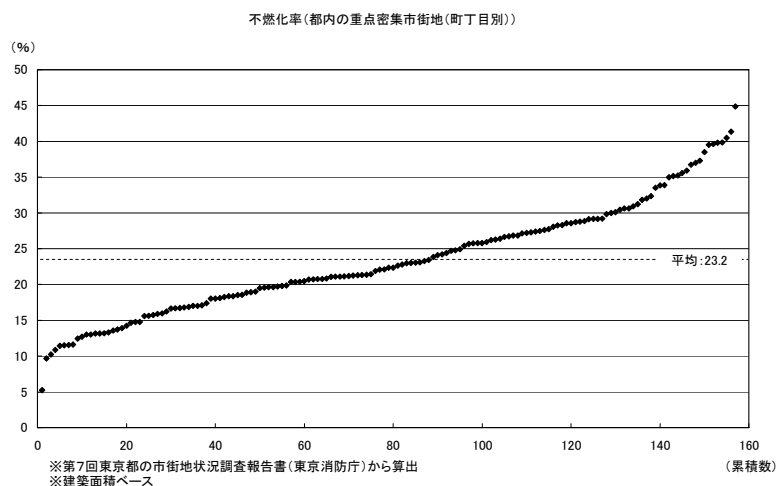
キ. 背後地の建築物の構造割合 (耐火造、木造、防火造で設定可能)

木造及び耐火造とし、その構成比を 6 : 4、7 : 3、8 : 2、9 : 1、10 : 0 で変化させる。

※耐火建築物が混在したときの火災延焼の熱は減少し、特定地区防災施設 (道路) の閉塞確率は下がる。これは、防災街区整備地区計画作成技術指針において、市街地状況に応じた、多様な特定地区防災施設 (道路) の配置密度の選択肢を確保するための措置である。

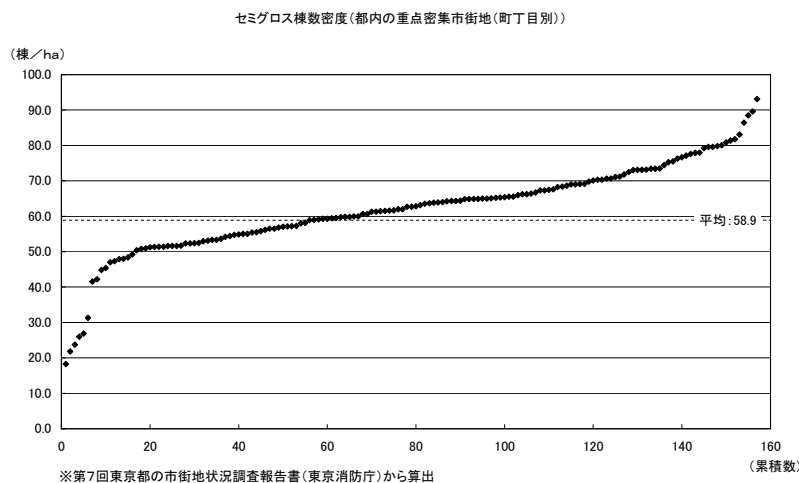
※この検討では不燃化率で示すが、これは背後地の不燃領域率とイコールである。(不燃領域率は全建築面積に対する不燃建築面積の割合を空地等を除いた地区面積に積算して導くものである。建築面積が一樣なこのモデルにおいて、不燃化率=不燃領域率となる。)

※なお、防災街区整備地区計画作成技術指針においては、地方公共団体等で使い勝手がよいように「不燃領域率」を用語として用い、選択肢として提示する。



ク. 地区の建築物のセミグロス棟数密度

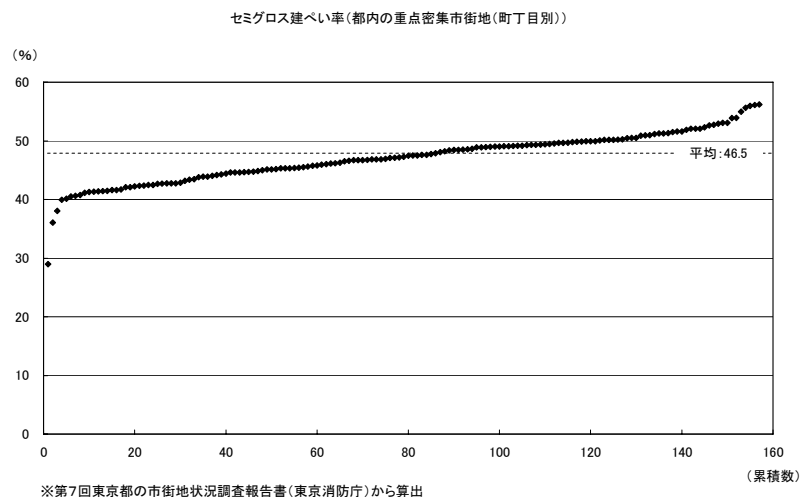
東京都内の重点密集市街地 (町丁目別) のセミグロス棟数密度を参考にして、20~100 (棟/ha) の範囲で、10きざみで変化させる。



#### ケ. 地区のセミグロス建ぺい率

背後地の建ぺい率は50(%)とする。

※国総研プログラム上では、40～70%の範囲で10%きざみの設定することが可能である。ただし、本検討においては、重点密集市街地(都内)のセミグロス建ぺい率は、概ね40～60%の範囲で納まっている(バラつきが少ない)こと、また、棟数密度や不燃化率などの市街地状況指標を用いており、指標を増やしすぎることによる作業上の混乱を避けるため50%で設定する。



#### コ. 防災街区整備地区計画(道路)のリンク長

50～500(m)の範囲で、10mきざみで変化させる。

### (3) 到達確率

- ・不燃領域率40%相当の安全性(避難困難者がほとんど0)を参考にし、また、平成17年人口動態統計(厚生労働省)に、全死亡数(1,083,796人)に対する「不慮の事故」による死亡数(39,863人)の割合は3.68%から、避難困難率を3%未満とすることとし、到達確率を97%とする。

※なお、これらのパラメーターは、実際の市街地において検討する場合は、当該市街地の状況に合わせてこれらの設定項目を変えることが適当である。

### 【参考3-1】棟数密度、世帯数密度、戸数密度の関係について

- ・重点密集市街地の抽出基準のひとつには、地区の戸数密度 80 戸/ha があるが、本検討においては「棟数密度 (棟/ha)」を用いている。これは次の理由からである。

#### ①非住宅建築物のカウント

戸数密度は住宅戸数を地区面積で除して示されるものである。ところが、地区内には非住宅の建築物（公共施設、商業、工業等）も存在する。戸数密度を用いた場合、住宅のみの倒壊や火災延焼の影響を評価することになってしまう。

#### ②アパートなど集合住宅の扱いの問題

本検討は、各建築物の倒壊や火災延焼の影響を考慮して道路の閉塞確率を算出している。住宅戸数を採用した場合、一棟に 10 戸の住宅があるアパートの場合、それぞれの倒壊や火災延焼の影響が加味されることになる。実際には一棟であるのだから、倒壊や火災延焼の影響は一棟として加味すべきである。

#### ③地区における戸数を把握することが困難

住宅戸数の調査には住宅・土地統計調査があるが、その集計は基本的には市町村単位であり、地区における戸数を把握することが困難である（市町村が独自集計をしている場合を除く。）。このため、地区内の住宅戸数をカウントするためには、地区内の全建築物を悉皆調査する必要があるが、これには多大な労力と時間を必要とすることになる。

#### ④棟数は地図上でも確認可能

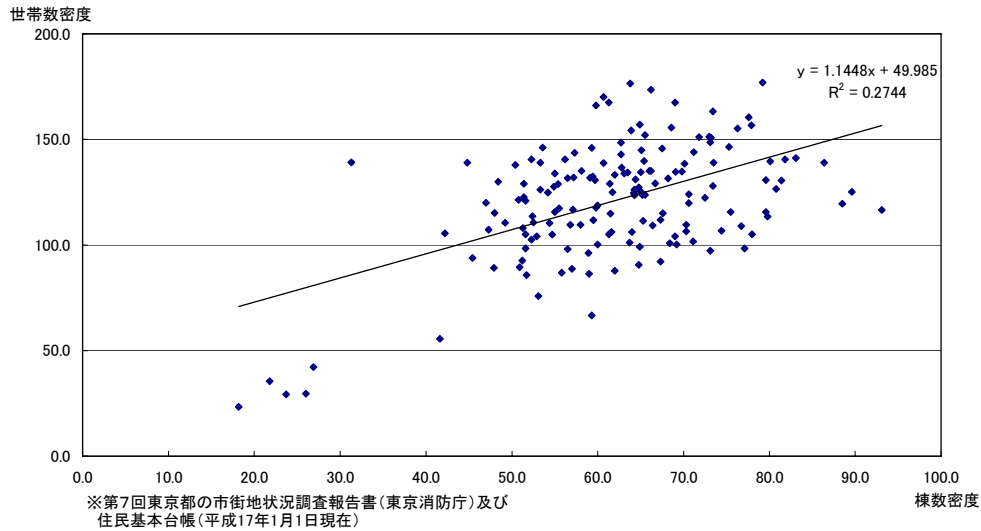
一方、棟数は地図上でカウントすることが可能であり、全建築物の悉皆調査に比べ労力を減じることができる。

- ・なお、東京都内の重点密集市街地（町丁目単位）において、棟数密度、世帯数密度、戸数密度の関係は次のとおり。

#### ①棟数密度と世帯数密度

- ・東京都内の重点密集市街地は町丁目単位で抽出されている。町丁目別の建築物棟数は「東京都の市街地状況調査報告書（東京消防庁）」によって把握することができる。また、世帯数は住民基本台帳によって把握することができる。
- ・以上から棟数密度と世帯数密度の関係（町丁目別）を導いたのが次グラフである。
- ・その関係は、 $y$ =世帯数密度、 $x$ =棟数密度としたとき、直線回帰式  $y=1.1448x + 49.985$  となるが、その決定係数は  $R^2 = 0.2744$  となる（相関関係は低い）。

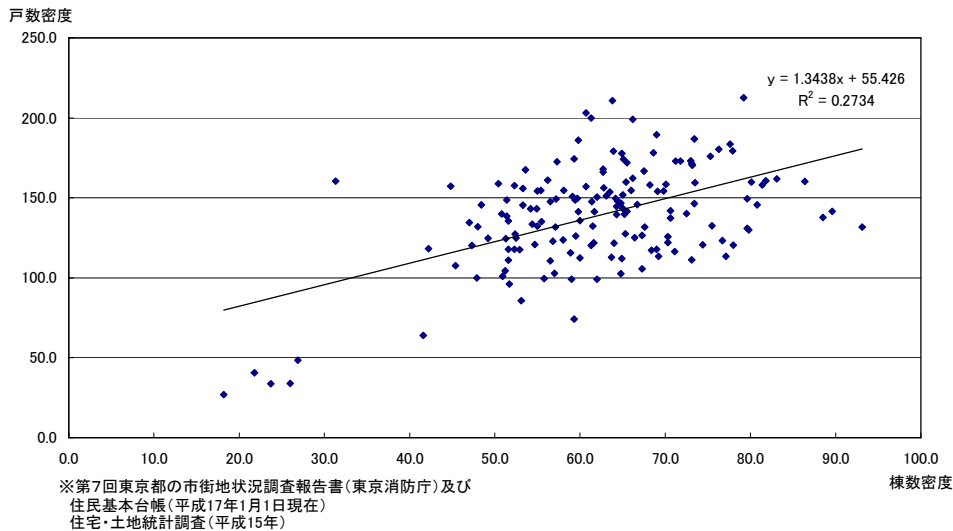
棟数密度と世帯数密度の関係(都内の重点密集市街地(町丁目別))



## ②棟数密度と戸数密度

- ・町丁目単位の住宅戸数は公表されている範囲の住宅・土地統計調査によっては明らかにすることはできない。このため、ここでは、各区の住宅総数と居住世帯ありの住宅数の比率を、各町丁目の世帯数に当てはめ、世帯数から住宅戸数を導くこととする。
- ・以上から棟数密度と戸数密度の関係(町丁目別)を導いたのが次グラフである。
- ・その関係は、 $y$ =世帯数密度、 $x$ =棟数密度としたとき、直線回帰式  $y=1.3438x + 55.426$  となるが、その決定係数は  $R^2 = 0.2734$  となる(相関関係は低い)。

棟数密度と住宅戸数密度の関係(都内の重点密集市街地(町丁目別))



- ・上グラフでは、重点密集市街地の抽出基準の1つである戸数密度 80 戸/ha より大きいところでは、棟数密度 40~90 棟/ha の付近でデータが分散している。
- ・各地区で棟数密度を測り、その棟数密度に対応した計画案を作成することが重要といえる。

### 3. 1ノード4リンクの場合

#### (1) 前面道路の閉塞確率 ( $q_a$ )

##### ①建築物の倒壊による道路閉塞確率 ( $q_{ad}$ )

・(式1) によって導かれる ( $q_{ad}$ ) は次表のとおり。(木造率80%のとき)

表1-1 前面道路の建築物の倒壊による道路(リンク)閉塞確率  
(棟数密度別・特定地区防災施設(道路)リンク長別)

特定地区 防災施設 リンク長 (m)	前面道路 リンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	25	0.0342	0.0540	0.0703	0.0844	0.0970	0.1084	0.1189	0.1287	0.1378
60	30	0.0518	0.0750	0.0941	0.1106	0.1252	0.1385	0.1507	0.1619	0.1725
70	35	0.0690	0.0955	0.1173	0.1360	0.1526	0.1676	0.1813	0.1939	0.2057
80	40	0.0860	0.1156	0.1399	0.1607	0.1791	0.1957	0.2108	0.2247	0.2377
90	45	0.1026	0.1353	0.1619	0.1847	0.2048	0.2228	0.2392	0.2543	0.2683
100	50	0.1189	0.1545	0.1834	0.2080	0.2297	0.2490	0.2666	0.2828	0.2977
110	55	0.1349	0.1733	0.2043	0.2307	0.2538	0.2744	0.2931	0.3102	0.3260
120	60	0.1507	0.1917	0.2247	0.2527	0.2771	0.2989	0.3185	0.3365	0.3531
130	65	0.1661	0.2096	0.2446	0.2741	0.2997	0.3225	0.3431	0.3618	0.3791
140	70	0.1813	0.2272	0.2639	0.2948	0.3216	0.3454	0.3668	0.3862	0.4040
150	75	0.1962	0.2444	0.2828	0.3150	0.3429	0.3675	0.3896	0.4096	0.4280
160	80	0.2108	0.2612	0.3012	0.3346	0.3634	0.3888	0.4116	0.4322	0.4510
170	85	0.2251	0.2776	0.3191	0.3536	0.3833	0.4095	0.4328	0.4539	0.4731
180	90	0.2392	0.2937	0.3365	0.3721	0.4026	0.4294	0.4532	0.4747	0.4942
190	95	0.2531	0.3094	0.3535	0.3901	0.4213	0.4487	0.4729	0.4948	0.5146
200	100	0.2666	0.3247	0.3701	0.4075	0.4394	0.4673	0.4919	0.5141	0.5341
210	105	0.2800	0.3397	0.3862	0.4244	0.4570	0.4852	0.5102	0.5326	0.5528
220	110	0.2931	0.3544	0.4019	0.4409	0.4740	0.5026	0.5279	0.5505	0.5708
230	115	0.3059	0.3687	0.4173	0.4569	0.4904	0.5194	0.5449	0.5676	0.5881
240	120	0.3185	0.3828	0.4322	0.4724	0.5064	0.5356	0.5613	0.5841	0.6046
250	125	0.3309	0.3965	0.4467	0.4875	0.5218	0.5513	0.5771	0.6000	0.6205
260	130	0.3431	0.4099	0.4609	0.5022	0.5368	0.5664	0.5924	0.6153	0.6358
270	135	0.3550	0.4230	0.4747	0.5164	0.5513	0.5811	0.6070	0.6300	0.6504
280	140	0.3668	0.4358	0.4882	0.5302	0.5653	0.5952	0.6212	0.6441	0.6645
290	145	0.3783	0.4484	0.5013	0.5437	0.5789	0.6089	0.6349	0.6577	0.6780
300	150	0.3896	0.4606	0.5141	0.5567	0.5921	0.6221	0.6480	0.6708	0.6909
310	155	0.4007	0.4726	0.5265	0.5694	0.6048	0.6348	0.6607	0.6833	0.7033
320	160	0.4116	0.4843	0.5386	0.5817	0.6172	0.6472	0.6729	0.6954	0.7153
330	165	0.4223	0.4958	0.5505	0.5937	0.6292	0.6591	0.6847	0.7070	0.7267
340	170	0.4328	0.5070	0.5620	0.6053	0.6408	0.6706	0.6961	0.7182	0.7377
350	175	0.4431	0.5180	0.5732	0.6166	0.6520	0.6817	0.7070	0.7290	0.7482
360	180	0.4532	0.5287	0.5841	0.6276	0.6629	0.6924	0.7176	0.7393	0.7584
370	185	0.4632	0.5392	0.5948	0.6382	0.6734	0.7028	0.7278	0.7493	0.7681
380	190	0.4729	0.5494	0.6052	0.6486	0.6837	0.7128	0.7376	0.7589	0.7774
390	195	0.4825	0.5594	0.6153	0.6586	0.6936	0.7225	0.7470	0.7681	0.7864
400	200	0.4919	0.5692	0.6251	0.6684	0.7031	0.7319	0.7561	0.7769	0.7949
410	205	0.5012	0.5788	0.6347	0.6779	0.7124	0.7409	0.7649	0.7854	0.8032
420	210	0.5102	0.5881	0.6441	0.6871	0.7214	0.7497	0.7734	0.7936	0.8111
430	215	0.5191	0.5973	0.6532	0.6960	0.7301	0.7581	0.7816	0.8015	0.8187
440	220	0.5279	0.6062	0.6621	0.7047	0.7386	0.7663	0.7894	0.8091	0.8260
450	225	0.5365	0.6150	0.6708	0.7132	0.7468	0.7742	0.7970	0.8164	0.8330
460	230	0.5449	0.6235	0.6792	0.7214	0.7547	0.7818	0.8043	0.8234	0.8397
470	235	0.5532	0.6319	0.6874	0.7293	0.7624	0.7892	0.8114	0.8301	0.8461
480	240	0.5613	0.6401	0.6954	0.7371	0.7698	0.7963	0.8182	0.8366	0.8523
490	245	0.5693	0.6481	0.7032	0.7446	0.7770	0.8032	0.8247	0.8429	0.8583
500	250	0.5771	0.6559	0.7108	0.7519	0.7840	0.8098	0.8311	0.8489	0.8640

②火災延焼による道路閉塞確率 ( $q_{af}$ )

・(式2) によって導かれる ( $q_{af}$ ) は次表のとおり。(木造率80%のとき)

表1-2 前面道路の火災延焼による道路(リンク)閉塞確率

(棟数密度別・特定地区防災施設(道路)リンク長別)

特定地区 防災施設 リンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0006	0.0008	0.0011	0.0013	0.0016
60	0.0001	0.0003	0.0006	0.0009	0.0012	0.0016	0.0020	0.0024	0.0028
70	0.0002	0.0006	0.0010	0.0015	0.0021	0.0026	0.0032	0.0038	0.0044
80	0.0004	0.0010	0.0016	0.0023	0.0031	0.0039	0.0047	0.0055	0.0063
90	0.0007	0.0014	0.0022	0.0030	0.0039	0.0049	0.0058	0.0068	0.0078
100	0.0008	0.0016	0.0025	0.0035	0.0045	0.0055	0.0066	0.0076	0.0087
110	0.0010	0.0019	0.0029	0.0040	0.0051	0.0062	0.0073	0.0085	0.0096
120	0.0012	0.0022	0.0033	0.0044	0.0056	0.0068	0.0080	0.0092	0.0105
130	0.0014	0.0025	0.0036	0.0049	0.0061	0.0074	0.0087	0.0100	0.0113
140	0.0015	0.0027	0.0040	0.0053	0.0066	0.0080	0.0094	0.0108	0.0122
150	0.0017	0.0030	0.0043	0.0057	0.0071	0.0086	0.0100	0.0115	0.0130
160	0.0019	0.0032	0.0047	0.0061	0.0076	0.0092	0.0107	0.0123	0.0138
170	0.0020	0.0035	0.0050	0.0065	0.0081	0.0097	0.0113	0.0130	0.0146
180	0.0022	0.0037	0.0053	0.0069	0.0086	0.0103	0.0120	0.0137	0.0154
190	0.0024	0.0040	0.0056	0.0073	0.0091	0.0109	0.0126	0.0144	0.0162
200	0.0025	0.0042	0.0060	0.0078	0.0096	0.0114	0.0133	0.0151	0.0170
210	0.0027	0.0045	0.0063	0.0081	0.0100	0.0120	0.0139	0.0159	0.0178
220	0.0029	0.0047	0.0066	0.0085	0.0105	0.0125	0.0145	0.0166	0.0186
230	0.0030	0.0049	0.0069	0.0089	0.0110	0.0131	0.0152	0.0173	0.0194
240	0.0032	0.0052	0.0072	0.0093	0.0115	0.0136	0.0158	0.0180	0.0202
250	0.0033	0.0054	0.0075	0.0097	0.0119	0.0142	0.0164	0.0187	0.0209
260	0.0035	0.0056	0.0079	0.0101	0.0124	0.0147	0.0170	0.0194	0.0217
270	0.0036	0.0059	0.0082	0.0105	0.0129	0.0152	0.0176	0.0200	0.0225
280	0.0038	0.0061	0.0085	0.0109	0.0133	0.0158	0.0182	0.0207	0.0232
290	0.0040	0.0063	0.0088	0.0113	0.0138	0.0163	0.0189	0.0214	0.0240
300	0.0041	0.0066	0.0091	0.0117	0.0142	0.0169	0.0195	0.0221	0.0248
310	0.0043	0.0068	0.0094	0.0120	0.0147	0.0174	0.0201	0.0228	0.0255
320	0.0044	0.0070	0.0097	0.0124	0.0152	0.0179	0.0207	0.0235	0.0263
330	0.0046	0.0073	0.0100	0.0128	0.0156	0.0185	0.0213	0.0242	0.0270
340	0.0047	0.0075	0.0103	0.0132	0.0161	0.0190	0.0219	0.0248	0.0278
350	0.0049	0.0077	0.0106	0.0136	0.0165	0.0195	0.0225	0.0255	0.0286
360	0.0050	0.0080	0.0109	0.0139	0.0170	0.0200	0.0231	0.0262	0.0293
370	0.0052	0.0082	0.0112	0.0143	0.0174	0.0206	0.0237	0.0269	0.0301
380	0.0053	0.0084	0.0115	0.0147	0.0179	0.0211	0.0243	0.0276	0.0308
390	0.0055	0.0086	0.0118	0.0151	0.0184	0.0216	0.0249	0.0282	0.0316
400	0.0057	0.0089	0.0121	0.0155	0.0188	0.0222	0.0255	0.0289	0.0323
410	0.0058	0.0091	0.0125	0.0158	0.0193	0.0227	0.0261	0.0296	0.0331
420	0.0060	0.0093	0.0128	0.0162	0.0197	0.0232	0.0267	0.0303	0.0338
430	0.0061	0.0096	0.0131	0.0166	0.0202	0.0237	0.0273	0.0310	0.0346
440	0.0063	0.0098	0.0134	0.0170	0.0206	0.0243	0.0279	0.0316	0.0353
450	0.0064	0.0100	0.0137	0.0173	0.0211	0.0248	0.0285	0.0323	0.0361
460	0.0066	0.0102	0.0140	0.0177	0.0215	0.0253	0.0291	0.0330	0.0368
470	0.0067	0.0105	0.0143	0.0181	0.0220	0.0258	0.0297	0.0337	0.0376
480	0.0069	0.0107	0.0146	0.0185	0.0224	0.0264	0.0303	0.0343	0.0383
490	0.0070	0.0109	0.0149	0.0189	0.0229	0.0269	0.0309	0.0350	0.0391
500	0.0072	0.0111	0.0152	0.0192	0.0233	0.0274	0.0315	0.0357	0.0398



③倒壊及び火災延焼による道路閉塞確率 ( $q_a$ ) ( $q_{am}$ )

・(式3) によって導かれる ( $q_a$ ) は次表のとおり。(木造率80%のとき)

表1-3 前面道路の倒壊及び火災延焼による道路(リンク)閉塞確率

(棟数密度別・特定地区防災施設(道路)リンク長別)

特定地区 防災施設 リンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0343	0.0540	0.0705	0.0848	0.0975	0.1092	0.1199	0.1298	0.1392
60	0.0519	0.0752	0.0946	0.1114	0.1263	0.1399	0.1524	0.1639	0.1748
70	0.0693	0.0961	0.1182	0.1373	0.1543	0.1697	0.1839	0.1970	0.2092
80	0.0864	0.1165	0.1413	0.1627	0.1816	0.1988	0.2145	0.2290	0.2425
90	0.1032	0.1365	0.1638	0.1872	0.2079	0.2266	0.2437	0.2594	0.2740
100	0.1196	0.1559	0.1855	0.2108	0.2331	0.2532	0.2715	0.2883	0.3039
110	0.1358	0.1749	0.2066	0.2337	0.2575	0.2789	0.2982	0.3160	0.3324
120	0.1517	0.1935	0.2273	0.2560	0.2812	0.3036	0.3240	0.3426	0.3599
130	0.1672	0.2116	0.2473	0.2776	0.3040	0.3275	0.3488	0.3682	0.3861
140	0.1825	0.2293	0.2669	0.2986	0.3261	0.3506	0.3727	0.3928	0.4113
150	0.1975	0.2466	0.2859	0.3189	0.3475	0.3729	0.3957	0.4164	0.4354
160	0.2123	0.2636	0.3044	0.3387	0.3683	0.3944	0.4179	0.4391	0.4586
170	0.2267	0.2801	0.3225	0.3578	0.3883	0.4152	0.4392	0.4610	0.4808
180	0.2409	0.2963	0.3400	0.3765	0.4078	0.4353	0.4598	0.4819	0.5021
190	0.2548	0.3121	0.3571	0.3945	0.4266	0.4546	0.4796	0.5021	0.5225
200	0.2685	0.3275	0.3738	0.4121	0.4448	0.4733	0.4987	0.5214	0.5420
210	0.2819	0.3427	0.3901	0.4291	0.4624	0.4914	0.5170	0.5400	0.5608
220	0.2951	0.3574	0.4059	0.4457	0.4795	0.5088	0.5347	0.5579	0.5788
230	0.3080	0.3718	0.4213	0.4618	0.4960	0.5257	0.5518	0.5751	0.5960
240	0.3207	0.3860	0.4363	0.4774	0.5120	0.5419	0.5682	0.5916	0.6126
250	0.3332	0.3997	0.4509	0.4925	0.5275	0.5576	0.5840	0.6075	0.6285
260	0.3454	0.4132	0.4651	0.5072	0.5425	0.5728	0.5993	0.6227	0.6437
270	0.3574	0.4264	0.4790	0.5215	0.5570	0.5875	0.6140	0.6374	0.6583
280	0.3692	0.4393	0.4925	0.5354	0.5711	0.6016	0.6281	0.6515	0.6723
290	0.3807	0.4519	0.5057	0.5488	0.5847	0.6153	0.6417	0.6650	0.6857
300	0.3921	0.4642	0.5185	0.5619	0.5979	0.6284	0.6549	0.6780	0.6986
310	0.4032	0.4762	0.5310	0.5746	0.6106	0.6412	0.6675	0.6905	0.7109
320	0.4142	0.4880	0.5431	0.5869	0.6230	0.6535	0.6797	0.7026	0.7227
330	0.4249	0.4995	0.5550	0.5989	0.6350	0.6654	0.6914	0.7141	0.7341
340	0.4355	0.5107	0.5665	0.6105	0.6465	0.6768	0.7027	0.7252	0.7450
350	0.4458	0.5217	0.5777	0.6218	0.6578	0.6879	0.7136	0.7359	0.7554
360	0.4560	0.5324	0.5887	0.6327	0.6686	0.6986	0.7241	0.7462	0.7654
370	0.4660	0.5429	0.5993	0.6434	0.6791	0.7089	0.7342	0.7560	0.7751
380	0.4758	0.5532	0.6097	0.6537	0.6893	0.7189	0.7440	0.7655	0.7843
390	0.4854	0.5632	0.6198	0.6638	0.6992	0.7285	0.7533	0.7746	0.7931
400	0.4948	0.5730	0.6297	0.6735	0.7087	0.7378	0.7624	0.7834	0.8016
410	0.5041	0.5826	0.6393	0.6830	0.7180	0.7468	0.7711	0.7918	0.8097
420	0.5132	0.5920	0.6486	0.6921	0.7269	0.7555	0.7795	0.7999	0.8175
430	0.5221	0.6011	0.6577	0.7011	0.7356	0.7639	0.7875	0.8077	0.8250
440	0.5308	0.6101	0.6666	0.7097	0.7440	0.7720	0.7953	0.8151	0.8321
450	0.5394	0.6188	0.6753	0.7181	0.7521	0.7798	0.8028	0.8223	0.8390
460	0.5479	0.6274	0.6837	0.7263	0.7600	0.7873	0.8100	0.8292	0.8456
470	0.5562	0.6358	0.6919	0.7342	0.7676	0.7946	0.8170	0.8359	0.8519
480	0.5643	0.6439	0.6999	0.7419	0.7750	0.8017	0.8237	0.8422	0.8580
490	0.5723	0.6519	0.7076	0.7494	0.7821	0.8085	0.8302	0.8484	0.8638
500	0.5801	0.6597	0.7152	0.7567	0.7890	0.8150	0.8364	0.8542	0.8694

・また、(式3. 5) によって導かれる ( $q_{am}$ ) は次表のとおり。(木造率80%のとき、リンク数4のとき)

表1-3. 5 前面道路の倒壊及び火災延焼による道路(ノード)閉塞確率  
(棟数密度別・特定地区防災施設(道路)リンク長別)

特定地区 防災施設 リンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0004
60	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0003	0.0004	0.0005	0.0007	0.0009
70	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0006	0.0008	0.0011	0.0015	0.0019
80	0.0001	0.0002	0.0004	0.0007	0.0011	0.0016	0.0021	0.0027	0.0035
90	0.0001	0.0003	0.0007	0.0012	0.0019	0.0026	0.0035	0.0045	0.0056
100	0.0002	0.0006	0.0012	0.0020	0.0030	0.0041	0.0054	0.0069	0.0085
110	0.0003	0.0009	0.0018	0.0030	0.0044	0.0060	0.0079	0.0100	0.0122
120	0.0005	0.0014	0.0027	0.0043	0.0062	0.0085	0.0110	0.0138	0.0168
130	0.0008	0.0020	0.0037	0.0059	0.0085	0.0115	0.0148	0.0184	0.0222
140	0.0011	0.0028	0.0051	0.0079	0.0113	0.0151	0.0193	0.0238	0.0286
150	0.0015	0.0037	0.0067	0.0103	0.0146	0.0193	0.0245	0.0301	0.0360
160	0.0020	0.0048	0.0086	0.0132	0.0184	0.0242	0.0305	0.0372	0.0442
170	0.0026	0.0062	0.0108	0.0164	0.0227	0.0297	0.0372	0.0451	0.0534
180	0.0034	0.0077	0.0134	0.0201	0.0276	0.0359	0.0447	0.0539	0.0635
190	0.0042	0.0095	0.0163	0.0242	0.0331	0.0427	0.0529	0.0635	0.0745
200	0.0052	0.0115	0.0195	0.0288	0.0391	0.0502	0.0618	0.0739	0.0863
210	0.0063	0.0138	0.0231	0.0339	0.0457	0.0583	0.0715	0.0850	0.0989
220	0.0076	0.0163	0.0271	0.0395	0.0529	0.0670	0.0818	0.0969	0.1122
230	0.0090	0.0191	0.0315	0.0455	0.0605	0.0764	0.0927	0.1094	0.1262
240	0.0106	0.0222	0.0362	0.0519	0.0687	0.0863	0.1043	0.1225	0.1408
250	0.0123	0.0255	0.0413	0.0588	0.0774	0.0967	0.1164	0.1362	0.1560
260	0.0142	0.0292	0.0468	0.0662	0.0866	0.1077	0.1290	0.1504	0.1717
270	0.0163	0.0331	0.0526	0.0740	0.0963	0.1191	0.1421	0.1650	0.1878
280	0.0186	0.0372	0.0588	0.0821	0.1064	0.1310	0.1557	0.1801	0.2043
290	0.0210	0.0417	0.0654	0.0907	0.1169	0.1433	0.1696	0.1956	0.2211
300	0.0236	0.0464	0.0723	0.0997	0.1278	0.1560	0.1839	0.2114	0.2381
310	0.0264	0.0514	0.0795	0.1090	0.1390	0.1690	0.1985	0.2274	0.2554
320	0.0294	0.0567	0.0870	0.1187	0.1506	0.1824	0.2134	0.2436	0.2729
330	0.0326	0.0622	0.0949	0.1286	0.1625	0.1960	0.2286	0.2601	0.2904
340	0.0360	0.0680	0.1030	0.1389	0.1747	0.2098	0.2439	0.2766	0.3080
350	0.0395	0.0741	0.1114	0.1495	0.1872	0.2239	0.2593	0.2933	0.3257
360	0.0432	0.0804	0.1201	0.1603	0.1999	0.2382	0.2749	0.3100	0.3433
370	0.0471	0.0869	0.1290	0.1714	0.2127	0.2526	0.2906	0.3267	0.3609
380	0.0512	0.0936	0.1382	0.1826	0.2258	0.2671	0.3063	0.3434	0.3783
390	0.0555	0.1006	0.1476	0.1941	0.2390	0.2817	0.3221	0.3600	0.3956
400	0.0599	0.1078	0.1572	0.2057	0.2523	0.2964	0.3378	0.3766	0.4128
410	0.0646	0.1152	0.1670	0.2176	0.2657	0.3111	0.3535	0.3930	0.4298
420	0.0693	0.1228	0.1770	0.2295	0.2792	0.3258	0.3691	0.4094	0.4466
430	0.0743	0.1306	0.1872	0.2416	0.2928	0.3405	0.3847	0.4255	0.4632
440	0.0794	0.1385	0.1975	0.2537	0.3064	0.3551	0.4001	0.4415	0.4795
450	0.0847	0.1467	0.2079	0.2660	0.3200	0.3697	0.4154	0.4572	0.4955
460	0.0901	0.1549	0.2185	0.2783	0.3336	0.3843	0.4306	0.4728	0.5113
470	0.0957	0.1634	0.2291	0.2906	0.3471	0.3987	0.4456	0.4881	0.5267
480	0.1014	0.1719	0.2399	0.3030	0.3607	0.4130	0.4604	0.5032	0.5419
490	0.1073	0.1806	0.2507	0.3154	0.3741	0.4272	0.4750	0.5180	0.5567
500	0.1133	0.1895	0.2617	0.3278	0.3876	0.4412	0.4894	0.5325	0.5713

(2) 特定地区防災施設（道路）の閉塞確率（ $q_b$ ）

①建築物の倒壊による道路閉塞確率（ $q_{bd}$ ）

・(式4) によって導かれる（ $q_{bd}$ ）は次表のとおり。（木造率80%のとき、間口率0.7のとき）

表1-4 特定地区防災施設（道路）の建築物の倒壊による道路（リンク）閉塞確率  
（棟数密度別・特定地区防災施設（道路）リンク長別）

特定地区 防災施設 リンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0003	0.0004	0.0005	0.0006	0.0006	0.0007	0.0007	0.0007	0.0008
60	0.0004	0.0005	0.0006	0.0007	0.0007	0.0008	0.0008	0.0009	0.0009
70	0.0005	0.0006	0.0007	0.0008	0.0008	0.0009	0.0010	0.0010	0.0011
80	0.0006	0.0007	0.0008	0.0009	0.0010	0.0010	0.0011	0.0012	0.0012
90	0.0006	0.0008	0.0009	0.0010	0.0011	0.0012	0.0013	0.0013	0.0014
100	0.0007	0.0009	0.0010	0.0011	0.0012	0.0013	0.0014	0.0015	0.0016
110	0.0008	0.0009	0.0011	0.0012	0.0013	0.0014	0.0015	0.0016	0.0017
120	0.0008	0.0010	0.0012	0.0013	0.0015	0.0016	0.0017	0.0018	0.0019
130	0.0009	0.0011	0.0013	0.0014	0.0016	0.0017	0.0018	0.0019	0.0020
140	0.0010	0.0012	0.0014	0.0015	0.0017	0.0018	0.0020	0.0021	0.0022
150	0.0010	0.0013	0.0015	0.0017	0.0018	0.0020	0.0021	0.0022	0.0023
160	0.0011	0.0014	0.0016	0.0018	0.0019	0.0021	0.0022	0.0024	0.0025
170	0.0012	0.0015	0.0017	0.0019	0.0021	0.0022	0.0024	0.0025	0.0027
180	0.0013	0.0015	0.0018	0.0020	0.0022	0.0024	0.0025	0.0027	0.0028
190	0.0013	0.0016	0.0019	0.0021	0.0023	0.0025	0.0027	0.0028	0.0030
200	0.0014	0.0017	0.0020	0.0022	0.0024	0.0026	0.0028	0.0030	0.0031
210	0.0015	0.0018	0.0021	0.0023	0.0025	0.0027	0.0029	0.0031	0.0033
220	0.0015	0.0019	0.0022	0.0024	0.0027	0.0029	0.0031	0.0033	0.0034
230	0.0016	0.0020	0.0023	0.0025	0.0028	0.0030	0.0032	0.0034	0.0036
240	0.0017	0.0021	0.0024	0.0026	0.0029	0.0031	0.0033	0.0036	0.0037
250	0.0017	0.0021	0.0025	0.0028	0.0030	0.0033	0.0035	0.0037	0.0039
260	0.0018	0.0022	0.0026	0.0029	0.0031	0.0034	0.0036	0.0038	0.0041
270	0.0019	0.0023	0.0027	0.0030	0.0033	0.0035	0.0038	0.0040	0.0042
280	0.0020	0.0024	0.0028	0.0031	0.0034	0.0037	0.0039	0.0041	0.0044
290	0.0020	0.0025	0.0029	0.0032	0.0035	0.0038	0.0040	0.0043	0.0045
300	0.0021	0.0026	0.0030	0.0033	0.0036	0.0039	0.0042	0.0044	0.0047
310	0.0022	0.0026	0.0031	0.0034	0.0037	0.0040	0.0043	0.0046	0.0048
320	0.0022	0.0027	0.0032	0.0035	0.0039	0.0042	0.0045	0.0047	0.0050
330	0.0023	0.0028	0.0033	0.0036	0.0040	0.0043	0.0046	0.0049	0.0051
340	0.0024	0.0029	0.0034	0.0037	0.0041	0.0044	0.0047	0.0050	0.0053
350	0.0024	0.0030	0.0035	0.0039	0.0042	0.0046	0.0049	0.0052	0.0055
360	0.0025	0.0031	0.0036	0.0040	0.0043	0.0047	0.0050	0.0053	0.0056
370	0.0026	0.0032	0.0036	0.0041	0.0045	0.0048	0.0052	0.0055	0.0058
380	0.0027	0.0032	0.0037	0.0042	0.0046	0.0050	0.0053	0.0056	0.0059
390	0.0027	0.0033	0.0038	0.0043	0.0047	0.0051	0.0054	0.0058	0.0061
400	0.0028	0.0034	0.0039	0.0044	0.0048	0.0052	0.0056	0.0059	0.0062
410	0.0029	0.0035	0.0040	0.0045	0.0050	0.0053	0.0057	0.0061	0.0064
420	0.0029	0.0036	0.0041	0.0046	0.0051	0.0055	0.0059	0.0062	0.0065
430	0.0030	0.0037	0.0042	0.0047	0.0052	0.0056	0.0060	0.0064	0.0067
440	0.0031	0.0038	0.0043	0.0048	0.0053	0.0057	0.0061	0.0065	0.0069
450	0.0031	0.0038	0.0044	0.0050	0.0054	0.0059	0.0063	0.0066	0.0070
460	0.0032	0.0039	0.0045	0.0051	0.0056	0.0060	0.0064	0.0068	0.0072
470	0.0033	0.0040	0.0046	0.0052	0.0057	0.0061	0.0065	0.0069	0.0073
480	0.0033	0.0041	0.0047	0.0053	0.0058	0.0063	0.0067	0.0071	0.0075
490	0.0034	0.0042	0.0048	0.0054	0.0059	0.0064	0.0068	0.0072	0.0076
500	0.0035	0.0043	0.0049	0.0055	0.0060	0.0065	0.0070	0.0074	0.0078

②火災延焼による道路閉塞確率 ( $q_{bf}$ )

- ・国総研プログラムによって導かれる ( $q_{bf}$ ) は次表のとおり。(木造率80%のとき、間口率0.7のとき)

表1-5 特定地区防災施設(道路)の火災延焼による道路(リンク)閉塞確率

(棟数密度別・特定地区防災施設(道路)リンク長別)

特定地区 防災施設 リンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0087	0.0131	0.0176	0.0219	0.0262	0.0304	0.0346	0.0389	0.0433
60	0.0120	0.0180	0.0240	0.0298	0.0357	0.0414	0.0473	0.0531	0.0587
70	0.0156	0.0234	0.0310	0.0387	0.0462	0.0537	0.0611	0.0685	0.0758
80	0.0195	0.0291	0.0389	0.0483	0.0576	0.0669	0.0760	0.0851	0.0941
90	0.0238	0.0355	0.0470	0.0585	0.0697	0.0809	0.0919	0.1027	0.1135
100	0.0283	0.0422	0.0560	0.0693	0.0827	0.0958	0.1088	0.1214	0.1340
110	0.0332	0.0493	0.0652	0.0809	0.0962	0.1114	0.1262	0.1408	0.1552
120	0.0363	0.0541	0.0714	0.0885	0.1051	0.1216	0.1378	0.1535	0.1691
130	0.0395	0.0587	0.0774	0.0958	0.1139	0.1314	0.1487	0.1657	0.1823
140	0.0426	0.0632	0.0835	0.1031	0.1226	0.1414	0.1598	0.1780	0.1956
150	0.0458	0.0679	0.0895	0.1106	0.1314	0.1515	0.1711	0.1903	0.2091
160	0.0475	0.0701	0.0925	0.1143	0.1355	0.1563	0.1766	0.1962	0.2155
170	0.0485	0.0718	0.0947	0.1168	0.1386	0.1596	0.1803	0.2004	0.2201
180	0.0495	0.0734	0.0966	0.1193	0.1414	0.1631	0.1841	0.2046	0.2245
190	0.0506	0.0750	0.0988	0.1220	0.1444	0.1664	0.1879	0.2086	0.2289
200	0.0518	0.0766	0.1008	0.1245	0.1474	0.1697	0.1916	0.2127	0.2333
210	0.0529	0.0782	0.1029	0.1270	0.1504	0.1731	0.1953	0.2168	0.2378
220	0.0539	0.0799	0.1049	0.1295	0.1533	0.1764	0.1990	0.2208	0.2422
230	0.0549	0.0815	0.1071	0.1319	0.1561	0.1798	0.2027	0.2249	0.2465
240	0.0562	0.0831	0.1090	0.1344	0.1591	0.1830	0.2063	0.2289	0.2507
250	0.0572	0.0845	0.1112	0.1369	0.1620	0.1862	0.2100	0.2328	0.2552
260	0.0582	0.0861	0.1131	0.1393	0.1649	0.1896	0.2136	0.2368	0.2594
270	0.0593	0.0877	0.1152	0.1420	0.1677	0.1928	0.2172	0.2408	0.2636
280	0.0605	0.0893	0.1172	0.1444	0.1706	0.1960	0.2208	0.2446	0.2679
290	0.0615	0.0909	0.1193	0.1468	0.1735	0.1993	0.2244	0.2486	0.2721
300	0.0626	0.0925	0.1212	0.1493	0.1764	0.2025	0.2279	0.2524	0.2762
310	0.0636	0.0941	0.1233	0.1517	0.1791	0.2058	0.2315	0.2563	0.2803
320	0.0648	0.0956	0.1253	0.1541	0.1820	0.2089	0.2350	0.2602	0.2846
330	0.0658	0.0970	0.1274	0.1565	0.1848	0.2120	0.2385	0.2639	0.2886
340	0.0669	0.0986	0.1293	0.1591	0.1877	0.2153	0.2420	0.2678	0.2927
350	0.0679	0.1002	0.1314	0.1615	0.1903	0.2184	0.2455	0.2716	0.2967
360	0.0691	0.1018	0.1333	0.1638	0.1932	0.2216	0.2489	0.2753	0.3008
370	0.0701	0.1033	0.1354	0.1662	0.1960	0.2247	0.2524	0.2791	0.3048
380	0.0712	0.1049	0.1374	0.1686	0.1988	0.2278	0.2558	0.2829	0.3088
390	0.0724	0.1065	0.1393	0.1710	0.2016	0.2310	0.2592	0.2865	0.3128
400	0.0734	0.1080	0.1414	0.1733	0.2042	0.2340	0.2626	0.2902	0.3167
410	0.0744	0.1096	0.1433	0.1758	0.2070	0.2372	0.2660	0.2939	0.3206
420	0.0754	0.1110	0.1453	0.1782	0.2098	0.2402	0.2694	0.2975	0.3245
430	0.0766	0.1125	0.1472	0.1805	0.2125	0.2432	0.2727	0.3012	0.3285
440	0.0776	0.1141	0.1493	0.1829	0.2151	0.2463	0.2761	0.3048	0.3323
450	0.0786	0.1156	0.1511	0.1852	0.2179	0.2493	0.2794	0.3083	0.3361
460	0.0797	0.1172	0.1532	0.1875	0.2206	0.2524	0.2827	0.3119	0.3400
470	0.0809	0.1187	0.1550	0.1898	0.2233	0.2553	0.2860	0.3155	0.3437
480	0.0819	0.1203	0.1570	0.1923	0.2259	0.2583	0.2893	0.3190	0.3475
490	0.0829	0.1218	0.1589	0.1946	0.2286	0.2613	0.2925	0.3226	0.3512
500	0.0839	0.1231	0.1609	0.1969	0.2313	0.2642	0.2958	0.3260	0.3550

③倒壊及び火災延焼による道路閉塞確率 ( $q_b$ ) ( $q_{bn}$ )

・(式6) によって導かれる ( $q_b$ ) は次表のとおり。(木造率80%のとき、間口率0.7のとき)

表1-6 特定地区防災施設(道路)の倒壊及び火災延焼による道路(リンク)閉塞確率

(棟数密度別・特定地区防災施設(道路)リンク長別)

特定地区 防災施設 のリンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0090	0.0135	0.0181	0.0224	0.0268	0.0310	0.0353	0.0396	0.0440
60	0.0124	0.0185	0.0246	0.0304	0.0364	0.0422	0.0481	0.0539	0.0596
70	0.0161	0.0240	0.0317	0.0394	0.0470	0.0546	0.0620	0.0695	0.0768
80	0.0200	0.0298	0.0397	0.0491	0.0585	0.0679	0.0770	0.0862	0.0952
90	0.0244	0.0362	0.0478	0.0594	0.0707	0.0820	0.0930	0.1039	0.1147
100	0.0290	0.0430	0.0569	0.0703	0.0838	0.0970	0.1100	0.1227	0.1354
110	0.0339	0.0502	0.0662	0.0820	0.0974	0.1127	0.1275	0.1422	0.1567
120	0.0371	0.0551	0.0725	0.0897	0.1064	0.1230	0.1392	0.1550	0.1707
130	0.0404	0.0597	0.0786	0.0971	0.1153	0.1329	0.1502	0.1673	0.1840
140	0.0435	0.0643	0.0848	0.1045	0.1241	0.1430	0.1614	0.1797	0.1974
150	0.0468	0.0691	0.0908	0.1121	0.1330	0.1532	0.1728	0.1921	0.2110
160	0.0486	0.0714	0.0939	0.1159	0.1372	0.1581	0.1784	0.1981	0.2175
170	0.0496	0.0731	0.0962	0.1185	0.1404	0.1615	0.1822	0.2024	0.2222
180	0.0507	0.0748	0.0982	0.1210	0.1433	0.1651	0.1862	0.2067	0.2267
190	0.0519	0.0765	0.1005	0.1238	0.1464	0.1685	0.1901	0.2108	0.2312
200	0.0531	0.0782	0.1026	0.1264	0.1495	0.1719	0.1939	0.2150	0.2357
210	0.0543	0.0799	0.1048	0.1290	0.1526	0.1754	0.1977	0.2192	0.2403
220	0.0554	0.0816	0.1068	0.1316	0.1556	0.1788	0.2015	0.2233	0.2448
230	0.0564	0.0833	0.1091	0.1341	0.1584	0.1823	0.2053	0.2275	0.2492
240	0.0578	0.0850	0.1111	0.1367	0.1615	0.1856	0.2090	0.2316	0.2535
250	0.0588	0.0865	0.1134	0.1393	0.1645	0.1889	0.2128	0.2356	0.2581
260	0.0599	0.0881	0.1154	0.1418	0.1675	0.1924	0.2165	0.2397	0.2624
270	0.0611	0.0898	0.1176	0.1446	0.1704	0.1956	0.2201	0.2438	0.2667
280	0.0623	0.0915	0.1196	0.1470	0.1734	0.1989	0.2238	0.2477	0.2711
290	0.0634	0.0932	0.1218	0.1495	0.1764	0.2023	0.2275	0.2518	0.2754
300	0.0646	0.0948	0.1238	0.1521	0.1794	0.2056	0.2311	0.2557	0.2796
310	0.0656	0.0965	0.1260	0.1546	0.1822	0.2090	0.2348	0.2597	0.2838
320	0.0669	0.0981	0.1281	0.1571	0.1852	0.2122	0.2384	0.2637	0.2882
330	0.0680	0.0995	0.1302	0.1596	0.1880	0.2154	0.2420	0.2675	0.2923
340	0.0691	0.1012	0.1322	0.1623	0.1910	0.2188	0.2456	0.2715	0.2964
350	0.0702	0.1029	0.1344	0.1647	0.1937	0.2220	0.2492	0.2754	0.3005
360	0.0714	0.1046	0.1364	0.1671	0.1967	0.2253	0.2527	0.2792	0.3047
370	0.0725	0.1061	0.1386	0.1696	0.1996	0.2284	0.2563	0.2830	0.3088
380	0.0737	0.1078	0.1406	0.1721	0.2025	0.2316	0.2597	0.2869	0.3129
390	0.0749	0.1095	0.1426	0.1746	0.2054	0.2349	0.2632	0.2906	0.3170
400	0.0760	0.1110	0.1448	0.1769	0.2080	0.2380	0.2667	0.2944	0.3210
410	0.0770	0.1127	0.1468	0.1795	0.2109	0.2413	0.2702	0.2982	0.3249
420	0.0781	0.1142	0.1488	0.1820	0.2138	0.2444	0.2737	0.3019	0.3289
430	0.0794	0.1158	0.1508	0.1844	0.2166	0.2474	0.2771	0.3056	0.3330
440	0.0804	0.1174	0.1530	0.1869	0.2193	0.2506	0.2805	0.3093	0.3369
450	0.0815	0.1190	0.1549	0.1892	0.2221	0.2537	0.2839	0.3129	0.3408
460	0.0827	0.1207	0.1570	0.1916	0.2249	0.2569	0.2873	0.3166	0.3447
470	0.0839	0.1222	0.1589	0.1940	0.2277	0.2599	0.2907	0.3203	0.3485
480	0.0850	0.1239	0.1610	0.1966	0.2304	0.2629	0.2941	0.3238	0.3524
490	0.0860	0.1255	0.1630	0.1989	0.2332	0.2660	0.2973	0.3275	0.3561
500	0.0871	0.1268	0.1650	0.2013	0.2359	0.2690	0.3007	0.3310	0.3600

・また、(式6. 5) によって導かれる ( $q_{bn}$ ) は次表のとおり。(木造率80%のとき、リンク数4のとき)

表1-6. 5 特定地区防災施設(道路)の倒壊及び火災延焼による道路(ノード)閉塞確率  
(棟数密度別・特定地区防災施設(道路)リンク長別)

特定地区 防災施設 リンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001
90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002
100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003
110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0003	0.0004	0.0006
120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0004	0.0006	0.0008
130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005	0.0008	0.0011
140	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0004	0.0007	0.0010	0.0015
150	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0003	0.0006	0.0009	0.0014	0.0020
160	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0006	0.0010	0.0015	0.0022
170	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0007	0.0011	0.0017	0.0024
180	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0007	0.0012	0.0018	0.0026
190	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0005	0.0008	0.0013	0.0020	0.0029
200	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0009	0.0014	0.0021	0.0031
210	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0009	0.0015	0.0023	0.0033
220	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0006	0.0010	0.0016	0.0025	0.0036
230	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0006	0.0011	0.0018	0.0027	0.0039
240	0.0000	0.0001	0.0002	0.0003	0.0007	0.0012	0.0019	0.0029	0.0041
250	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0007	0.0013	0.0020	0.0031	0.0044
260	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0008	0.0014	0.0022	0.0033	0.0047
270	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0008	0.0015	0.0023	0.0035	0.0051
280	0.0000	0.0001	0.0002	0.0005	0.0009	0.0016	0.0025	0.0038	0.0054
290	0.0000	0.0001	0.0002	0.0005	0.0010	0.0017	0.0027	0.0040	0.0058
300	0.0000	0.0001	0.0002	0.0005	0.0010	0.0018	0.0029	0.0043	0.0061
310	0.0000	0.0001	0.0003	0.0006	0.0011	0.0019	0.0030	0.0045	0.0065
320	0.0000	0.0001	0.0003	0.0006	0.0012	0.0020	0.0032	0.0048	0.0069
330	0.0000	0.0001	0.0003	0.0006	0.0013	0.0022	0.0034	0.0051	0.0073
340	0.0000	0.0001	0.0003	0.0007	0.0013	0.0023	0.0036	0.0054	0.0077
350	0.0000	0.0001	0.0003	0.0007	0.0014	0.0024	0.0039	0.0057	0.0082
360	0.0000	0.0001	0.0003	0.0008	0.0015	0.0026	0.0041	0.0061	0.0086
370	0.0000	0.0001	0.0004	0.0008	0.0016	0.0027	0.0043	0.0064	0.0091
380	0.0000	0.0001	0.0004	0.0009	0.0017	0.0029	0.0046	0.0068	0.0096
390	0.0000	0.0001	0.0004	0.0009	0.0018	0.0030	0.0048	0.0071	0.0101
400	0.0000	0.0002	0.0004	0.0010	0.0019	0.0032	0.0051	0.0075	0.0106
410	0.0000	0.0002	0.0005	0.0010	0.0020	0.0034	0.0053	0.0079	0.0111
420	0.0000	0.0002	0.0005	0.0011	0.0021	0.0036	0.0056	0.0083	0.0117
430	0.0000	0.0002	0.0005	0.0012	0.0022	0.0037	0.0059	0.0087	0.0123
440	0.0000	0.0002	0.0005	0.0012	0.0023	0.0039	0.0062	0.0092	0.0129
450	0.0000	0.0002	0.0006	0.0013	0.0024	0.0041	0.0065	0.0096	0.0135
460	0.0000	0.0002	0.0006	0.0013	0.0026	0.0044	0.0068	0.0100	0.0141
470	0.0000	0.0002	0.0006	0.0014	0.0027	0.0046	0.0071	0.0105	0.0148
480	0.0001	0.0002	0.0007	0.0015	0.0028	0.0048	0.0075	0.0110	0.0154
490	0.0001	0.0002	0.0007	0.0016	0.0030	0.0050	0.0078	0.0115	0.0161
500	0.0001	0.0003	0.0007	0.0016	0.0031	0.0052	0.0082	0.0120	0.0168

(3) 前面道路から特定地区防災施設（道路）までを含む閉塞確率 ( $q_{ab}$ )

・(式7) によって導かれる ( $q_{ab}$ ) は次表のとおり。(木造率80%のとき、間口率0.7のとき)

表1-7 前面道路から特定地区防災施設（道路）までを含む閉塞確率

(棟数密度別・特定地区防災施設（道路）リンク長別)

特定地区 防災施設 リンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0004
60	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0003	0.0004	0.0005	0.0007	0.0009
70	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0006	0.0008	0.0012	0.0015	0.0020
80	0.0001	0.0002	0.0004	0.0007	0.0011	0.0016	0.0022	0.0028	0.0035
90	0.0001	0.0003	0.0007	0.0012	0.0019	0.0027	0.0036	0.0046	0.0058
100	0.0002	0.0006	0.0012	0.0020	0.0030	0.0042	0.0056	0.0071	0.0089
110	0.0003	0.0009	0.0018	0.0030	0.0045	0.0062	0.0082	0.0104	0.0128
120	0.0005	0.0014	0.0027	0.0044	0.0064	0.0087	0.0114	0.0144	0.0176
130	0.0008	0.0020	0.0038	0.0060	0.0087	0.0118	0.0153	0.0192	0.0233
140	0.0011	0.0028	0.0051	0.0081	0.0115	0.0155	0.0200	0.0248	0.0301
150	0.0015	0.0037	0.0067	0.0105	0.0149	0.0199	0.0254	0.0314	0.0379
160	0.0020	0.0049	0.0087	0.0133	0.0187	0.0248	0.0315	0.0387	0.0464
170	0.0026	0.0062	0.0109	0.0166	0.0231	0.0304	0.0383	0.0467	0.0557
180	0.0034	0.0077	0.0135	0.0203	0.0281	0.0366	0.0458	0.0557	0.0660
190	0.0042	0.0095	0.0164	0.0245	0.0336	0.0435	0.0541	0.0654	0.0772
200	0.0052	0.0115	0.0196	0.0291	0.0396	0.0510	0.0632	0.0759	0.0891
210	0.0063	0.0138	0.0233	0.0342	0.0462	0.0592	0.0729	0.0872	0.1019
220	0.0076	0.0164	0.0273	0.0397	0.0534	0.0680	0.0833	0.0991	0.1154
230	0.0090	0.0192	0.0316	0.0458	0.0611	0.0774	0.0943	0.1118	0.1296
240	0.0106	0.0222	0.0364	0.0523	0.0694	0.0873	0.1060	0.1250	0.1444
250	0.0123	0.0256	0.0415	0.0592	0.0781	0.0979	0.1182	0.1388	0.1597
260	0.0142	0.0292	0.0470	0.0666	0.0873	0.1089	0.1309	0.1532	0.1756
270	0.0163	0.0331	0.0528	0.0744	0.0970	0.1204	0.1441	0.1680	0.1919
280	0.0186	0.0373	0.0590	0.0826	0.1072	0.1323	0.1578	0.1832	0.2086
290	0.0210	0.0418	0.0656	0.0912	0.1177	0.1447	0.1718	0.1988	0.2255
300	0.0237	0.0465	0.0725	0.1002	0.1287	0.1575	0.1862	0.2147	0.2428
310	0.0265	0.0515	0.0797	0.1095	0.1400	0.1706	0.2010	0.2309	0.2602
320	0.0295	0.0568	0.0873	0.1192	0.1516	0.1840	0.2160	0.2473	0.2779
330	0.0326	0.0623	0.0951	0.1292	0.1636	0.1977	0.2312	0.2639	0.2956
340	0.0360	0.0681	0.1033	0.1395	0.1758	0.2117	0.2466	0.2806	0.3134
350	0.0395	0.0742	0.1117	0.1501	0.1883	0.2258	0.2622	0.2974	0.3312
360	0.0433	0.0805	0.1204	0.1610	0.2011	0.2401	0.2779	0.3142	0.3490
370	0.0472	0.0870	0.1293	0.1720	0.2140	0.2546	0.2937	0.3310	0.3667
380	0.0513	0.0938	0.1385	0.1833	0.2271	0.2692	0.3095	0.3479	0.3843
390	0.0555	0.1008	0.1480	0.1948	0.2403	0.2839	0.3253	0.3646	0.4018
400	0.0600	0.1080	0.1576	0.2065	0.2537	0.2986	0.3412	0.3813	0.4191
410	0.0646	0.1154	0.1674	0.2184	0.2672	0.3134	0.3570	0.3978	0.4362
420	0.0694	0.1230	0.1774	0.2303	0.2807	0.3282	0.3727	0.4143	0.4531
430	0.0743	0.1307	0.1876	0.2424	0.2943	0.3430	0.3883	0.4305	0.4698
440	0.0794	0.1387	0.1979	0.2546	0.3080	0.3577	0.4038	0.4466	0.4862
450	0.0847	0.1468	0.2084	0.2669	0.3216	0.3723	0.4192	0.4624	0.5023
460	0.0902	0.1551	0.2189	0.2792	0.3353	0.3869	0.4344	0.4781	0.5182
470	0.0957	0.1636	0.2296	0.2916	0.3489	0.4014	0.4495	0.4935	0.5337
480	0.1015	0.1721	0.2404	0.3040	0.3625	0.4158	0.4644	0.5086	0.5490
490	0.1073	0.1808	0.2513	0.3165	0.3760	0.4301	0.4791	0.5235	0.5639
500	0.1133	0.1897	0.2622	0.3289	0.3895	0.4442	0.4935	0.5381	0.5785

(4) 避難路（都市計画道路等）への到達確率（P）

・(式8)によって導かれる（P）は次表のとおり。（木造率80%のとき、間口率0.7のとき）

表1-8 避難路（都市計画道路等）への到達確率（木造率80%、間口率0.7のとき）

（棟数密度別・特定地区防災施設（道路）リンク長別）

特定地区 防災施設 リンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9999	0.9998	0.9997	0.9996
60	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9997	0.9996	0.9995	0.9993	0.9991
70	1.0000	0.9999	0.9998	0.9996	0.9994	0.9992	0.9988	0.9985	0.9980
80	0.9999	0.9998	0.9996	0.9993	0.9989	0.9984	0.9978	0.9972	0.9965
90	0.9999	0.9997	0.9993	0.9988	0.9981	0.9973	0.9964	0.9954	0.9942
100	0.9998	0.9994	0.9988	0.9980	0.9970	0.9958	0.9944	0.9929	0.9911
110	0.9997	0.9991	0.9982	0.9970	0.9955	0.9938	0.9918	0.9896	0.9872
120	0.9995	0.9986	0.9973	0.9956	0.9936	0.9913	0.9886	0.9856	0.9824
130	0.9992	0.9980	0.9962	0.9940	0.9913	0.9882	0.9847	0.9808	0.9767
140	0.9989	0.9972	0.9949	0.9919	0.9885	0.9845	0.9800	0.9752	0.9699
150	0.9985	0.9963	0.9933	0.9895	0.9851	0.9801	0.9746	0.9686	0.9621
160	0.9980	0.9951	0.9913	0.9867	0.9813	0.9752	0.9685	0.9613	0.9536
170	0.9974	0.9938	0.9891	0.9834	0.9769	0.9696	0.9617	0.9533	0.9443
180	0.9966	0.9923	0.9865	0.9797	0.9719	0.9634	0.9542	0.9443	0.9340
190	0.9958	0.9905	0.9836	0.9755	0.9664	0.9565	0.9459	0.9346	0.9228
200	0.9948	0.9885	0.9804	0.9709	0.9604	0.9490	0.9368	0.9241	0.9109
210	0.9937	0.9862	0.9767	0.9658	0.9538	0.9408	0.9271	0.9128	0.8981
220	0.9924	0.9836	0.9727	0.9603	0.9466	0.9320	0.9167	0.9009	0.8846
230	0.9910	0.9808	0.9684	0.9542	0.9389	0.9226	0.9057	0.8882	0.8704
240	0.9894	0.9778	0.9636	0.9477	0.9306	0.9127	0.8940	0.8750	0.8556
250	0.9877	0.9744	0.9585	0.9408	0.9219	0.9021	0.8818	0.8612	0.8403
260	0.9858	0.9708	0.9530	0.9334	0.9127	0.8911	0.8691	0.8468	0.8244
270	0.9837	0.9669	0.9472	0.9256	0.9030	0.8796	0.8559	0.8320	0.8081
280	0.9814	0.9627	0.9410	0.9174	0.8928	0.8677	0.8422	0.8168	0.7914
290	0.9790	0.9582	0.9344	0.9088	0.8823	0.8553	0.8282	0.8012	0.7745
300	0.9763	0.9535	0.9275	0.8998	0.8713	0.8425	0.8138	0.7853	0.7572
310	0.9735	0.9485	0.9203	0.8905	0.8600	0.8294	0.7990	0.7691	0.7398
320	0.9705	0.9432	0.9127	0.8808	0.8484	0.8160	0.7840	0.7527	0.7221
330	0.9674	0.9377	0.9049	0.8708	0.8364	0.8023	0.7688	0.7361	0.7044
340	0.9640	0.9319	0.8967	0.8605	0.8242	0.7883	0.7534	0.7194	0.6866
350	0.9605	0.9258	0.8883	0.8499	0.8117	0.7742	0.7378	0.7026	0.6688
360	0.9567	0.9195	0.8796	0.8390	0.7989	0.7599	0.7221	0.6858	0.6510
370	0.9528	0.9130	0.8707	0.8280	0.7860	0.7454	0.7063	0.6690	0.6333
380	0.9487	0.9062	0.8615	0.8167	0.7729	0.7308	0.6905	0.6521	0.6157
390	0.9445	0.8992	0.8520	0.8052	0.7597	0.7161	0.6747	0.6354	0.5982
400	0.9400	0.8920	0.8424	0.7935	0.7463	0.7014	0.6588	0.6187	0.5809
410	0.9354	0.8846	0.8326	0.7816	0.7328	0.6866	0.6430	0.6022	0.5638
420	0.9306	0.8770	0.8226	0.7697	0.7193	0.6718	0.6273	0.5857	0.5469
430	0.9257	0.8693	0.8124	0.7576	0.7057	0.6570	0.6117	0.5695	0.5302
440	0.9206	0.8613	0.8021	0.7454	0.6920	0.6423	0.5962	0.5534	0.5138
450	0.9153	0.8532	0.7916	0.7331	0.6784	0.6277	0.5808	0.5376	0.4977
460	0.9098	0.8449	0.7811	0.7208	0.6647	0.6131	0.5656	0.5219	0.4818
470	0.9043	0.8364	0.7704	0.7084	0.6511	0.5986	0.5505	0.5065	0.4663
480	0.8985	0.8279	0.7596	0.6960	0.6375	0.5842	0.5356	0.4914	0.4510
490	0.8927	0.8192	0.7487	0.6835	0.6240	0.5699	0.5209	0.4765	0.4361
500	0.8867	0.8103	0.7378	0.6711	0.6105	0.5558	0.5065	0.4619	0.4215

※網掛けの範囲は到達確率 0.97 以上のもの。例えば、棟数密度が 60 棟/ha の場合、特定地区防災施設（道路）の最大リンク長は 180m となる。



### (5) 配置ピッチと配置密度

- ・本検討では、上記までに、市街地状況等の一例として、棟数密度別、計画する特定地区防災施設（道路）リンク長別、木造率 80%、間口率 0.7 の場合の閉塞確率、到達確率を示してきた。
- ・表 1-8 によれば、棟数密度が 60 棟/ha である市街地において、到達確率の目標（97%）以上となる特定地区防災施設（道路）の最大リンク長は 180m となる（180m 以下であれば到達確率 97% 以上となる）。
- ・また、正方格子モデルの場合には、このリンク長が配置ピッチとイコールになる。

#### ①配置ピッチ

- ・木造率（不燃領域率）を増減させたとき、また、計画する特定建築物地区整備計画による間口率を変化させたとき、到達確率の目標以上となる特定地区防災施設（道路）の配置のピッチ及び配置密度を示す。

#### ア. 不燃領域率 10%

棟数密度(棟/ha)		20	30	40	50	60	70	80	90	100
間口率	0.7	290	230	200	180	160	150	140	130	120
	0.8	290	230	200	180	160	150	140	130	120
	0.9	290	230	200	180	160	150	140	130	120

(単位：m)

#### イ. 不燃領域率 20%

棟数密度(棟/ha)		20	30	40	50	60	70	80	90	100
間口率	0.7	320	260	220	200	180	160	150	140	130
	0.8	320	260	220	200	180	160	150	140	140
	0.9	320	260	220	200	180	170	150	140	140

(単位：m)

#### ウ. 不燃領域率 30%

棟数密度(棟/ha)		20	30	40	50	60	70	80	90	100
間口率	0.7	360	290	250	220	200	190	170	160	150
	0.8	360	290	250	220	200	190	170	160	150
	0.9	360	290	250	220	200	190	170	160	150

(単位：m)

#### エ. 不燃領域率 40%

棟数密度(棟/ha)		20	30	40	50	60	70	80	90	100
間口率	0.7	410	330	290	260	230	210	200	190	180
	0.8	410	330	290	260	230	210	200	190	180
	0.9	410	330	290	260	230	210	200	190	180

(単位：m)

※本検討では、背後地については、大規模空地や幅員 6m 以上の道路がなく、同じ規模の建築物が同じ間隔で並んでいるモデル市街地を想定して検討を行っている。この場合、耐火率 = 1 - 木造率 を不燃領域率の式（不燃領域率 = 空地率\* + (1 - 空地率\*/100) × 耐火率）に代入し、

$$\text{不燃領域率} = 0 + (1 - 0/100) \times (1 - \text{木造率})$$

となる。

\*空地率：対象とする地区面積のうち空地面積の占める割合。ただし、短辺又は直径40m以上かつ面積1,500㎡以上の水面、公園、運動場、学校、一団地の施設等の面積と幅員6m以上の道路面積の合計

このため、本検討において1-木造率は不燃領域率と等しくなる。

※また、不燃領域率は市街地状況を表す指標として広く用いられていることから、防災街区整備地区計画作成技術指針においては、「不燃領域率」を用語として用い、市街地の不燃領域率に応じた選択肢として示すことを検討する。

※ただし、上表は不燃領域率10%、20%、30%、40%の各々において、ピッチならば最大を、配置密度ならば最小を示しているの、ここに表示された不燃領域率の値未満のときにこれを用いることができる、というようにする必要がある。

## ②配置密度

- 求められた特定地区防災施設（道路）の配置ピッチを配置密度で示す。配置ピッチと配置密度の関係は次のとおり。

$$\begin{aligned} \text{配置密度 (m/ha)} &= (\text{配置ピッチ (m)} \times 2) / (\text{配置ピッチ}^2 (\text{m}^2) / 10,000) \\ &= 20,000 / \text{配置ピッチ (m)} \end{aligned}$$

- 上記式をもとに、先に求めた配置ピッチをもとに配置密度（線密度）にすると次のとおりとなる。

### ア. 不燃領域率 10%

棟数密度(棟/ha)		20	30	40	50	60	70	80	90	100
間口率	0.7	69	87	100	111	125	133	143	154	167
	0.8	69	87	100	111	125	133	143	154	167
	0.9	69	87	100	111	125	133	143	154	167

(単位：m/ha)

### イ. 不燃領域率 20%

棟数密度(棟/ha)		20	30	40	50	60	70	80	90	100
間口率	0.7	63	77	91	100	111	125	133	143	154
	0.8	63	77	91	100	111	125	133	143	143
	0.9	63	77	91	100	111	118	133	143	143

(単位：m/ha)

### ウ. 不燃領域率 30%

棟数密度(棟/ha)		20	30	40	50	60	70	80	90	100
間口率	0.7	56	69	80	91	100	105	118	125	133
	0.8	56	69	80	91	100	105	118	125	133
	0.9	56	69	80	91	100	105	118	125	133

(単位：m/ha)

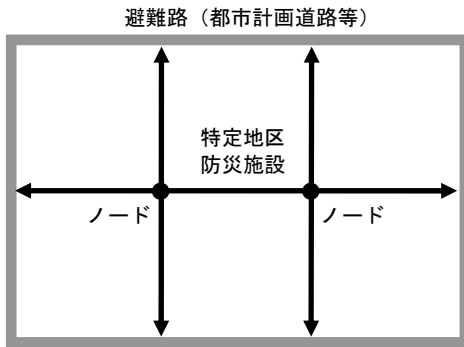
### エ. 不燃領域率 40%

棟数密度(棟/ha)		20	30	40	50	60	70	80	90	100
間口率	0.7	49	61	69	77	87	95	100	105	111
	0.8	49	61	69	77	87	95	100	105	111
	0.9	49	61	69	77	87	95	100	105	111

(単位：m/ha)

#### 4. 2ノード（各ノードから4リンク）の場合

- ・特定地区防災施設（道路）が2ノード（各ノードから4リンク）である場合、特定地区防災施設（道路）1リンクの閉塞確率を  $q_b$  としたとき、ノードの閉塞確率は  $q_b^3(1-(1-q_b)(1-q_b^3))$  となり、ノードから避難路（都市計画道路等）への到達確率は  $1-q_b^3(1-(1-q_b)(1-q_b^3))$  となる。



※左図（各リンク長は同一、各ノードの条件は同一（到達確率は同じ））のとき、あるノードから避難路（都市計画道路等）への到達確率は次のように計算できる。

- ・ノードから直接避難路（都市計画道路等）へ（3方向）到達できる確率： $1-q_b^3$
- ・上記が通行不可で、ノードから、ノード間を結ぶ道路を経て、隣接ノードに至り、そこから直接避難路（都市計画道路等）へ（3方向）到達できる確率： $q_b^3(1-q_b)(1-q_b^3)$
- ・以上を合計したものが、あるノードから避難路（都市計画道路等）への到達確率となる。  

$$=1-q_b^3+q_b^3(1-q_b)(1-q_b^3)$$

$$=1-q_b^3(1-(1-q_b)(1-q_b^3))$$

- ・すなわち、(式6.5)を変形して  $q_{bx}=q_b^3(1-(1-q_b)(1-q_b^3))$  として計算する必要がある ( $q_{bx}$  は  $q_{bn}$  の表現を変えたもの。以下、あるノードから別の特定地区防災施設（道路）のノードに至るリンクがある場合に用いる。)

##### (1) 前面道路の閉塞確率 ( $q_a$ )

###### ①建築物の倒壊による道路閉塞確率 ( $q_{ad}$ )

- ・表1-1と同じ

###### ②火災延焼による道路閉塞確率 ( $q_{af}$ )

- ・表1-2と同じ

###### ③倒壊及び火災延焼による道路閉塞確率 ( $q_a$ ) ( $q_{am}$ )

- ・( $q_a$ ) は表1-3と同じ
- ・( $q_{am}$ ) は表1-3.5と同じ

##### (2) 特定地区防災施設（道路）の閉塞確率 ( $q_b$ )

###### ①建築物の倒壊による道路閉塞確率 ( $q_{bd}$ )

- ・表1-4と同じ

###### ②火災延焼による道路閉塞確率 ( $q_{bf}$ )

- ・表1-5と同じ

###### ③倒壊及び火災延焼による道路閉塞確率 ( $q_b$ ) ( $q_{bx}$ )

- ・( $q_b$ ) は表1-6と同じ
- ・(式6.5)を変形して導かれる ( $q_{bx}$ ) は、次表のとおり。(木造率80%のとき、2ノード（各ノードから4リンク）のとき)

表2-6. 5 特定地区防災施設（道路）の倒壊及び火災延焼による道路（ノード）閉塞確率

（棟数密度別・特定地区防災施設（道路）リンク長別）

特定地区 防災施設 リンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001
90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002
100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003
110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0003	0.0004	0.0006
120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0004	0.0006	0.0008
130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005	0.0008	0.0011
140	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0004	0.0007	0.0010	0.0015
150	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0003	0.0006	0.0009	0.0014	0.0020
160	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0006	0.0010	0.0015	0.0022
170	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0007	0.0011	0.0017	0.0024
180	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0007	0.0012	0.0018	0.0026
190	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0005	0.0008	0.0013	0.0020	0.0029
200	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0009	0.0014	0.0021	0.0031
210	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0009	0.0015	0.0023	0.0033
220	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0006	0.0010	0.0016	0.0025	0.0036
230	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0006	0.0011	0.0018	0.0027	0.0039
240	0.0000	0.0001	0.0002	0.0003	0.0007	0.0012	0.0019	0.0029	0.0041
250	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0007	0.0013	0.0020	0.0031	0.0044
260	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0008	0.0014	0.0022	0.0033	0.0047
270	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0008	0.0015	0.0023	0.0035	0.0051
280	0.0000	0.0001	0.0002	0.0005	0.0009	0.0016	0.0025	0.0038	0.0054
290	0.0000	0.0001	0.0002	0.0005	0.0010	0.0017	0.0027	0.0040	0.0058
300	0.0000	0.0001	0.0002	0.0005	0.0010	0.0018	0.0029	0.0043	0.0061
310	0.0000	0.0001	0.0003	0.0006	0.0011	0.0019	0.0030	0.0045	0.0065
320	0.0000	0.0001	0.0003	0.0006	0.0012	0.0020	0.0032	0.0048	0.0069
330	0.0000	0.0001	0.0003	0.0006	0.0013	0.0022	0.0034	0.0051	0.0073
340	0.0000	0.0001	0.0003	0.0007	0.0013	0.0023	0.0036	0.0054	0.0077
350	0.0000	0.0001	0.0003	0.0007	0.0014	0.0024	0.0039	0.0057	0.0082
360	0.0000	0.0001	0.0003	0.0008	0.0015	0.0026	0.0041	0.0061	0.0086
370	0.0000	0.0001	0.0004	0.0008	0.0016	0.0027	0.0043	0.0064	0.0091
380	0.0000	0.0001	0.0004	0.0009	0.0017	0.0029	0.0046	0.0068	0.0096
390	0.0000	0.0001	0.0004	0.0009	0.0018	0.0030	0.0048	0.0071	0.0101
400	0.0000	0.0002	0.0004	0.0010	0.0019	0.0032	0.0051	0.0075	0.0106
410	0.0000	0.0002	0.0005	0.0010	0.0020	0.0034	0.0053	0.0079	0.0111
420	0.0000	0.0002	0.0005	0.0011	0.0021	0.0036	0.0056	0.0083	0.0117
430	0.0000	0.0002	0.0005	0.0012	0.0022	0.0037	0.0059	0.0087	0.0123
440	0.0000	0.0002	0.0005	0.0012	0.0023	0.0039	0.0062	0.0092	0.0129
450	0.0000	0.0002	0.0006	0.0013	0.0024	0.0041	0.0065	0.0096	0.0135
460	0.0000	0.0002	0.0006	0.0013	0.0026	0.0044	0.0068	0.0100	0.0141
470	0.0000	0.0002	0.0006	0.0014	0.0027	0.0046	0.0071	0.0105	0.0148
480	0.0001	0.0002	0.0007	0.0015	0.0028	0.0048	0.0075	0.0110	0.0154
490	0.0001	0.0002	0.0007	0.0016	0.0030	0.0050	0.0078	0.0115	0.0161
500	0.0001	0.0003	0.0007	0.0016	0.0031	0.0052	0.0082	0.0120	0.0168

(3) 前面道路から特定地区防災施設（道路）までを含む閉塞確率 ( $q_{ab}$ )

・(式7) によって導かれる ( $q_{ab}$ ) は次表のとおり。(木造率80%のとき、間口率0.7のとき)

表2-7 前面道路から特定地区防災施設（道路）までを含む閉塞確率

(棟数密度別・特定地区防災施設（道路）リンク長別)

特定地区 防災施設 リンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0004
60	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0003	0.0004	0.0005	0.0007	0.0009
70	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0006	0.0008	0.0012	0.0015	0.0020
80	0.0001	0.0002	0.0004	0.0007	0.0011	0.0016	0.0022	0.0028	0.0035
90	0.0001	0.0003	0.0007	0.0012	0.0019	0.0027	0.0036	0.0046	0.0058
100	0.0002	0.0006	0.0012	0.0020	0.0030	0.0042	0.0056	0.0071	0.0089
110	0.0003	0.0009	0.0018	0.0030	0.0045	0.0062	0.0082	0.0104	0.0128
120	0.0005	0.0014	0.0027	0.0044	0.0064	0.0087	0.0114	0.0144	0.0176
130	0.0008	0.0020	0.0038	0.0060	0.0087	0.0118	0.0153	0.0192	0.0233
140	0.0011	0.0028	0.0051	0.0081	0.0115	0.0155	0.0200	0.0248	0.0301
150	0.0015	0.0037	0.0067	0.0105	0.0149	0.0199	0.0254	0.0314	0.0379
160	0.0020	0.0049	0.0087	0.0133	0.0187	0.0248	0.0315	0.0387	0.0464
170	0.0026	0.0062	0.0109	0.0166	0.0231	0.0304	0.0383	0.0467	0.0557
180	0.0034	0.0077	0.0135	0.0203	0.0281	0.0366	0.0458	0.0557	0.0660
190	0.0042	0.0095	0.0164	0.0245	0.0336	0.0435	0.0541	0.0654	0.0772
200	0.0052	0.0115	0.0196	0.0291	0.0396	0.0510	0.0632	0.0759	0.0891
210	0.0063	0.0138	0.0233	0.0342	0.0462	0.0592	0.0729	0.0872	0.1019
220	0.0076	0.0164	0.0273	0.0397	0.0534	0.0680	0.0833	0.0991	0.1154
230	0.0090	0.0192	0.0316	0.0458	0.0611	0.0774	0.0943	0.1118	0.1296
240	0.0106	0.0222	0.0364	0.0523	0.0694	0.0873	0.1060	0.1250	0.1444
250	0.0123	0.0256	0.0415	0.0592	0.0781	0.0979	0.1182	0.1388	0.1597
260	0.0142	0.0292	0.0470	0.0666	0.0873	0.1089	0.1309	0.1532	0.1756
270	0.0163	0.0331	0.0528	0.0744	0.0970	0.1204	0.1441	0.1680	0.1919
280	0.0186	0.0373	0.0590	0.0826	0.1072	0.1323	0.1578	0.1832	0.2086
290	0.0210	0.0418	0.0656	0.0912	0.1177	0.1447	0.1718	0.1988	0.2255
300	0.0237	0.0465	0.0725	0.1002	0.1287	0.1575	0.1862	0.2147	0.2428
310	0.0265	0.0515	0.0797	0.1095	0.1400	0.1706	0.2010	0.2309	0.2602
320	0.0295	0.0568	0.0873	0.1192	0.1516	0.1840	0.2160	0.2473	0.2779
330	0.0326	0.0623	0.0951	0.1292	0.1636	0.1977	0.2312	0.2639	0.2956
340	0.0360	0.0681	0.1033	0.1395	0.1758	0.2117	0.2466	0.2806	0.3134
350	0.0395	0.0742	0.1117	0.1501	0.1883	0.2258	0.2622	0.2974	0.3312
360	0.0433	0.0805	0.1204	0.1610	0.2011	0.2401	0.2779	0.3142	0.3490
370	0.0472	0.0870	0.1293	0.1720	0.2140	0.2546	0.2937	0.3310	0.3667
380	0.0513	0.0938	0.1385	0.1833	0.2271	0.2692	0.3095	0.3479	0.3843
390	0.0555	0.1008	0.1480	0.1948	0.2403	0.2839	0.3253	0.3646	0.4018
400	0.0600	0.1080	0.1576	0.2065	0.2537	0.2986	0.3412	0.3813	0.4191
410	0.0646	0.1154	0.1674	0.2184	0.2672	0.3134	0.3570	0.3978	0.4362
420	0.0694	0.1230	0.1774	0.2303	0.2807	0.3282	0.3727	0.4143	0.4531
430	0.0743	0.1307	0.1876	0.2424	0.2943	0.3430	0.3883	0.4305	0.4698
440	0.0794	0.1387	0.1979	0.2546	0.3080	0.3577	0.4038	0.4466	0.4862
450	0.0847	0.1468	0.2084	0.2669	0.3216	0.3723	0.4192	0.4624	0.5023
460	0.0902	0.1551	0.2189	0.2792	0.3353	0.3869	0.4344	0.4781	0.5182
470	0.0957	0.1636	0.2296	0.2916	0.3489	0.4014	0.4495	0.4935	0.5337
480	0.1015	0.1721	0.2404	0.3040	0.3625	0.4158	0.4644	0.5086	0.5490
490	0.1073	0.1808	0.2513	0.3165	0.3760	0.4301	0.4791	0.5235	0.5639
500	0.1133	0.1897	0.2622	0.3289	0.3895	0.4442	0.4935	0.5381	0.5785

(4) 避難路（都市計画道路等）への到達確率（P）

・(式8)によって導かれる（P）は次表のとおり。（木造率80%のとき、間口率0.7のとき）

表2-8 避難路（都市計画道路等）への到達確率（木造率80%、間口率0.7のとき）

（棟数密度別・特定地区防災施設（道路）リンク長別）

特定地区 防災施設 リンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9999	0.9998	0.9997	0.9996
60	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9997	0.9996	0.9995	0.9993	0.9991
70	1.0000	0.9999	0.9998	0.9996	0.9994	0.9992	0.9988	0.9985	0.9980
80	0.9999	0.9998	0.9996	0.9993	0.9989	0.9984	0.9978	0.9972	0.9965
90	0.9999	0.9997	0.9993	0.9988	0.9981	0.9973	0.9964	0.9954	0.9942
100	0.9998	0.9994	0.9988	0.9980	0.9970	0.9958	0.9944	0.9929	0.9911
110	0.9997	0.9991	0.9982	0.9970	0.9955	0.9938	0.9918	0.9896	0.9872
120	0.9995	0.9986	0.9973	0.9956	0.9936	0.9913	0.9886	0.9856	0.9824
130	0.9992	0.9980	0.9962	0.9940	0.9913	0.9882	0.9847	0.9808	0.9767
140	0.9989	0.9972	0.9949	0.9919	0.9885	0.9845	0.9800	0.9752	0.9699
150	0.9985	0.9963	0.9933	0.9895	0.9851	0.9801	0.9746	0.9686	0.9621
160	0.9980	0.9951	0.9913	0.9867	0.9813	0.9752	0.9685	0.9613	0.9536
170	0.9974	0.9938	0.9891	0.9834	0.9769	0.9696	0.9617	0.9533	0.9443
180	0.9966	0.9923	0.9865	0.9797	0.9719	0.9634	0.9542	0.9443	0.9340
190	0.9958	0.9905	0.9836	0.9755	0.9664	0.9565	0.9459	0.9346	0.9228
200	0.9948	0.9885	0.9804	0.9709	0.9604	0.9490	0.9368	0.9241	0.9109
210	0.9937	0.9862	0.9767	0.9658	0.9538	0.9408	0.9271	0.9128	0.8981
220	0.9924	0.9836	0.9727	0.9603	0.9466	0.9320	0.9167	0.9009	0.8846
230	0.9910	0.9808	0.9684	0.9542	0.9389	0.9226	0.9057	0.8882	0.8704
240	0.9894	0.9778	0.9636	0.9477	0.9306	0.9127	0.8940	0.8750	0.8556
250	0.9877	0.9744	0.9585	0.9408	0.9219	0.9021	0.8818	0.8612	0.8403
260	0.9858	0.9708	0.9530	0.9334	0.9127	0.8911	0.8691	0.8468	0.8244
270	0.9837	0.9669	0.9472	0.9256	0.9030	0.8796	0.8559	0.8320	0.8081
280	0.9814	0.9627	0.9410	0.9174	0.8928	0.8677	0.8422	0.8168	0.7914
290	0.9790	0.9582	0.9344	0.9088	0.8823	0.8553	0.8282	0.8012	0.7745
300	0.9763	0.9535	0.9275	0.8998	0.8713	0.8425	0.8138	0.7853	0.7572
310	0.9735	0.9485	0.9203	0.8905	0.8600	0.8294	0.7990	0.7691	0.7398
320	0.9705	0.9432	0.9127	0.8808	0.8484	0.8160	0.7840	0.7527	0.7221
330	0.9674	0.9377	0.9049	0.8708	0.8364	0.8023	0.7688	0.7361	0.7044
340	0.9640	0.9319	0.8967	0.8605	0.8242	0.7883	0.7534	0.7194	0.6866
350	0.9605	0.9258	0.8883	0.8499	0.8117	0.7742	0.7378	0.7026	0.6688
360	0.9567	0.9195	0.8796	0.8390	0.7989	0.7599	0.7221	0.6858	0.6510
370	0.9528	0.9130	0.8707	0.8280	0.7860	0.7454	0.7063	0.6690	0.6333
380	0.9487	0.9062	0.8615	0.8167	0.7729	0.7308	0.6905	0.6521	0.6157
390	0.9445	0.8992	0.8520	0.8052	0.7597	0.7161	0.6747	0.6354	0.5982
400	0.9400	0.8920	0.8424	0.7935	0.7463	0.7014	0.6588	0.6187	0.5809
410	0.9354	0.8846	0.8326	0.7816	0.7328	0.6866	0.6430	0.6022	0.5638
420	0.9306	0.8770	0.8226	0.7697	0.7193	0.6718	0.6273	0.5857	0.5469
430	0.9257	0.8693	0.8124	0.7576	0.7057	0.6570	0.6117	0.5695	0.5302
440	0.9206	0.8613	0.8021	0.7454	0.6920	0.6423	0.5962	0.5534	0.5138
450	0.9153	0.8532	0.7916	0.7331	0.6784	0.6277	0.5808	0.5376	0.4977
460	0.9098	0.8449	0.7811	0.7208	0.6647	0.6131	0.5656	0.5219	0.4818
470	0.9043	0.8364	0.7704	0.7084	0.6511	0.5986	0.5505	0.5065	0.4663
480	0.8985	0.8279	0.7596	0.6960	0.6375	0.5842	0.5356	0.4914	0.4510
490	0.8927	0.8192	0.7487	0.6835	0.6240	0.5699	0.5209	0.4765	0.4361
500	0.8867	0.8103	0.7378	0.6711	0.6105	0.5558	0.5065	0.4619	0.4215

※網掛けの範囲は到達確率 0.97 以上のもの。例えば、棟数密度が 60 棟/ha の場合、特定地区防災施設（道路）の最大リンク長は 180m となる。

#### (5) 配置ピッチと配置密度

- ・表2-8によれば、棟数密度が60棟/haである市街地において、到達確率97%以上となる特定地区防災施設（道路）の最大リンク長は180mとなる（180m以下であれば到達確率97%以上となる。）。  
（1ノード4リンクと同じ）
- ・また、棟数密度、不燃領域率、間口率の条件にかかわらず、最大リンク長は1ノード4リンクの場合と変わらない値となる。
- ・これは、特定地区防災施設（道路）の閉塞確率（ $q_b$ ）が低いこと、また、避難路への到達確率の計算を特定地区防災施設のリンク長を10mずつ変えて行ったが、この中で吸収されるためである。

#### ①配置ピッチ

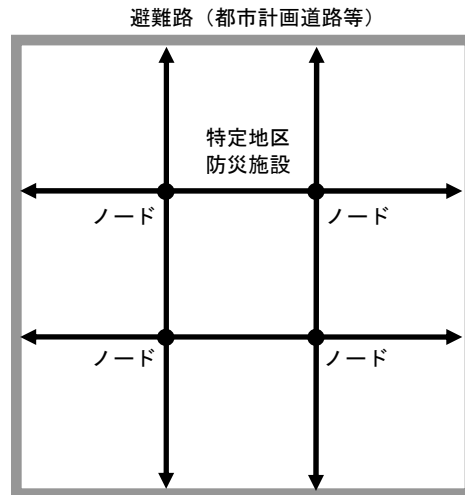
- ・1ノード4リンクと同じ

#### ②配置密度

- ・1ノード4リンクと同じ

## 5. 4ノード（各ノードから4リンク）

- ・特定地区防災施設（道路）が4ノード（各ノードから4リンク）である場合、特定地区防災施設（道路）1リンクの閉塞確率を  $q_b$ 、ノードの閉塞確率を  $q_{bx}$  としたとき、 $q_{bx} = q_b^2 - (q_b^3(1-q_b)(1-q_b^2) + q_b^3(1-q_b)q_b^2(1-q_b)(1-q_b^2) + q_b^3(1-q_b)(1-q_b^2) + q_b^3(1-q_b)q_b^2(1-q_b)(1-q_b^2) + q_b^3(1-q_b)q_b^2(1-q_b)(1-q_b^2) + q_b^2(1-q_b)^2(1-q_b^4) + q_b^2(1-q_b)^2(q_b^4)(1-q_b^2)(1-q_b^2))$  となり、ノードから避難路（都市計画道路等）への到達確率（P）は  $P = 1 - q_{bx}$  となる。



- ・すなわち、(式6.5)を  $q_{bx} = q_b^2 - (q_b^3(1-q_b)(1-q_b^2) + q_b^3(1-q_b)q_b^2(1-q_b)(1-q_b^2) + q_b^3(1-q_b)q_b^2(1-q_b)(1-q_b^2) + q_b^3(1-q_b)q_b^2(1-q_b)(1-q_b^2) + q_b^3(1-q_b)q_b^2(1-q_b)(1-q_b^2) + q_b^2(1-q_b)^2(1-q_b^4) + q_b^2(1-q_b)^2(q_b^4)(1-q_b^2)(1-q_b^2))$  として計算する必要がある。

### (1) 前面道路の閉塞確率 ( $q_a$ )

#### ①建築物の倒壊による道路閉塞確率 ( $q_{ad}$ )

- ・表1-1と同じ

#### ②火災延焼による道路閉塞確率 ( $q_{af}$ )

- ・表1-2と同じ

#### ③倒壊及び火災延焼による道路閉塞確率 ( $q_a$ ) ( $q_{an}$ )

- ・( $q_a$ ) は表1-3と同じ
- ・( $q_{an}$ ) は表1-3.5と同じ

### (2) 特定地区防災施設（道路）の閉塞確率 ( $q_b$ )

#### ①建築物の倒壊による道路閉塞確率 ( $q_{bd}$ )

- ・表1-4と同じ

#### ②火災延焼による道路閉塞確率 ( $q_{bf}$ )

- ・表1-5と同じ



③倒壊及び火災延焼による道路閉塞確率 ( $q_b$ ) ( $q_{bx}$ )

- ・ ( $q_b$ ) は表 1-6 と同じ
- ・ (式 6. 5) を変形して導かれる ( $q_{bx}$ ) は、次表のとおり。(木造率 80% のとき、4 ノード (各ノードから 4 リンク) のとき)

表 3-6. 5 特定地区防災施設 (道路) の倒壊及び火災延焼による道路 (ノード) 閉塞確率  
(棟数密度別・特定地区防災施設 (道路) リンク長別)

特定地区 防災施設 リンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001
90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002
100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003
110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0003	0.0004	0.0006
120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0004	0.0006	0.0008
130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005	0.0008	0.0011
140	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0004	0.0007	0.0010	0.0015
150	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0003	0.0006	0.0009	0.0014	0.0020
160	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0006	0.0010	0.0015	0.0022
170	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0007	0.0011	0.0017	0.0024
180	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0007	0.0012	0.0018	0.0026
190	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0005	0.0008	0.0013	0.0020	0.0029
200	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0009	0.0014	0.0021	0.0031
210	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0009	0.0015	0.0023	0.0033
220	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0006	0.0010	0.0016	0.0025	0.0036
230	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0006	0.0011	0.0018	0.0027	0.0039
240	0.0000	0.0001	0.0002	0.0003	0.0007	0.0012	0.0019	0.0029	0.0041
250	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0007	0.0013	0.0020	0.0031	0.0044
260	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0008	0.0014	0.0022	0.0033	0.0047
270	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0008	0.0015	0.0023	0.0035	0.0051
280	0.0000	0.0001	0.0002	0.0005	0.0009	0.0016	0.0025	0.0038	0.0054
290	0.0000	0.0001	0.0002	0.0005	0.0010	0.0017	0.0027	0.0040	0.0058
300	0.0000	0.0001	0.0002	0.0005	0.0010	0.0018	0.0029	0.0043	0.0061
310	0.0000	0.0001	0.0003	0.0006	0.0011	0.0019	0.0030	0.0045	0.0065
320	0.0000	0.0001	0.0003	0.0006	0.0012	0.0020	0.0032	0.0048	0.0069
330	0.0000	0.0001	0.0003	0.0006	0.0013	0.0022	0.0034	0.0051	0.0073
340	0.0000	0.0001	0.0003	0.0007	0.0013	0.0023	0.0036	0.0054	0.0077
350	0.0000	0.0001	0.0003	0.0007	0.0014	0.0024	0.0039	0.0057	0.0082
360	0.0000	0.0001	0.0003	0.0008	0.0015	0.0026	0.0041	0.0061	0.0086
370	0.0000	0.0001	0.0004	0.0008	0.0016	0.0027	0.0043	0.0064	0.0091
380	0.0000	0.0001	0.0004	0.0009	0.0017	0.0029	0.0046	0.0068	0.0096
390	0.0000	0.0001	0.0004	0.0009	0.0018	0.0030	0.0048	0.0071	0.0101
400	0.0000	0.0002	0.0004	0.0010	0.0019	0.0032	0.0051	0.0075	0.0106
410	0.0000	0.0002	0.0005	0.0010	0.0020	0.0034	0.0053	0.0079	0.0111
420	0.0000	0.0002	0.0005	0.0011	0.0021	0.0036	0.0056	0.0083	0.0117
430	0.0000	0.0002	0.0005	0.0012	0.0022	0.0037	0.0059	0.0087	0.0123
440	0.0000	0.0002	0.0005	0.0012	0.0023	0.0039	0.0062	0.0092	0.0129
450	0.0000	0.0002	0.0006	0.0013	0.0024	0.0041	0.0065	0.0096	0.0135
460	0.0000	0.0002	0.0006	0.0013	0.0026	0.0044	0.0068	0.0100	0.0141
470	0.0000	0.0002	0.0006	0.0014	0.0027	0.0046	0.0071	0.0105	0.0148
480	0.0001	0.0002	0.0007	0.0015	0.0028	0.0048	0.0075	0.0110	0.0154
490	0.0001	0.0002	0.0007	0.0016	0.0030	0.0050	0.0078	0.0115	0.0161
500	0.0001	0.0003	0.0007	0.0016	0.0031	0.0052	0.0082	0.0120	0.0168

(3) 前面道路から特定地区防災施設（道路）までを含む閉塞確率 ( $q_{ab}$ )

・(式7) によって導かれる ( $q_{ab}$ ) は次表のとおり。(木造率80%のとき、間口率0.7のとき)

表3-7 前面道路から特定地区防災施設（道路）までを含む閉塞確率

(棟数密度別・特定地区防災施設（道路）リンク長別)

特定地区 防災施設 リンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0004
60	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0003	0.0004	0.0005	0.0007	0.0009
70	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0006	0.0008	0.0012	0.0015	0.0020
80	0.0001	0.0002	0.0004	0.0007	0.0011	0.0016	0.0022	0.0028	0.0035
90	0.0001	0.0003	0.0007	0.0012	0.0019	0.0027	0.0036	0.0046	0.0058
100	0.0002	0.0006	0.0012	0.0020	0.0030	0.0042	0.0056	0.0071	0.0089
110	0.0003	0.0009	0.0018	0.0030	0.0045	0.0062	0.0082	0.0104	0.0128
120	0.0005	0.0014	0.0027	0.0044	0.0064	0.0087	0.0114	0.0144	0.0176
130	0.0008	0.0020	0.0038	0.0060	0.0087	0.0118	0.0153	0.0192	0.0233
140	0.0011	0.0028	0.0051	0.0081	0.0115	0.0155	0.0200	0.0248	0.0301
150	0.0015	0.0037	0.0067	0.0105	0.0149	0.0199	0.0254	0.0314	0.0379
160	0.0020	0.0049	0.0087	0.0133	0.0187	0.0248	0.0315	0.0387	0.0464
170	0.0026	0.0062	0.0109	0.0166	0.0231	0.0304	0.0383	0.0467	0.0557
180	0.0034	0.0077	0.0135	0.0203	0.0281	0.0366	0.0458	0.0557	0.0660
190	0.0042	0.0095	0.0164	0.0245	0.0336	0.0435	0.0541	0.0654	0.0772
200	0.0052	0.0115	0.0196	0.0291	0.0396	0.0510	0.0632	0.0759	0.0891
210	0.0063	0.0138	0.0233	0.0342	0.0462	0.0592	0.0729	0.0872	0.1019
220	0.0076	0.0164	0.0273	0.0397	0.0534	0.0680	0.0833	0.0991	0.1154
230	0.0090	0.0192	0.0316	0.0458	0.0611	0.0774	0.0943	0.1118	0.1296
240	0.0106	0.0222	0.0364	0.0523	0.0694	0.0873	0.1060	0.1250	0.1444
250	0.0123	0.0256	0.0415	0.0592	0.0781	0.0979	0.1182	0.1388	0.1597
260	0.0142	0.0292	0.0470	0.0666	0.0873	0.1089	0.1309	0.1532	0.1756
270	0.0163	0.0331	0.0528	0.0744	0.0970	0.1204	0.1441	0.1680	0.1919
280	0.0186	0.0373	0.0590	0.0826	0.1072	0.1323	0.1578	0.1832	0.2086
290	0.0210	0.0418	0.0656	0.0912	0.1177	0.1447	0.1718	0.1988	0.2255
300	0.0237	0.0465	0.0725	0.1002	0.1287	0.1575	0.1862	0.2147	0.2428
310	0.0265	0.0515	0.0797	0.1095	0.1400	0.1706	0.2010	0.2309	0.2602
320	0.0295	0.0568	0.0873	0.1192	0.1516	0.1840	0.2160	0.2473	0.2779
330	0.0326	0.0623	0.0951	0.1292	0.1636	0.1977	0.2312	0.2639	0.2956
340	0.0360	0.0681	0.1033	0.1395	0.1758	0.2117	0.2466	0.2806	0.3134
350	0.0395	0.0742	0.1117	0.1501	0.1883	0.2258	0.2622	0.2974	0.3312
360	0.0433	0.0805	0.1204	0.1610	0.2011	0.2401	0.2779	0.3142	0.3490
370	0.0472	0.0870	0.1293	0.1720	0.2140	0.2546	0.2937	0.3310	0.3667
380	0.0513	0.0938	0.1385	0.1833	0.2271	0.2692	0.3095	0.3479	0.3843
390	0.0555	0.1008	0.1480	0.1948	0.2403	0.2839	0.3253	0.3646	0.4018
400	0.0600	0.1080	0.1576	0.2065	0.2537	0.2986	0.3412	0.3813	0.4191
410	0.0646	0.1154	0.1674	0.2184	0.2672	0.3134	0.3570	0.3978	0.4362
420	0.0694	0.1230	0.1774	0.2303	0.2807	0.3282	0.3727	0.4143	0.4531
430	0.0743	0.1307	0.1876	0.2424	0.2943	0.3430	0.3883	0.4305	0.4698
440	0.0794	0.1387	0.1979	0.2546	0.3080	0.3577	0.4038	0.4466	0.4862
450	0.0847	0.1468	0.2084	0.2669	0.3216	0.3723	0.4192	0.4624	0.5023
460	0.0902	0.1551	0.2189	0.2792	0.3353	0.3869	0.4344	0.4781	0.5182
470	0.0957	0.1636	0.2296	0.2916	0.3489	0.4014	0.4495	0.4935	0.5337
480	0.1015	0.1721	0.2404	0.3040	0.3625	0.4158	0.4644	0.5086	0.5490
490	0.1073	0.1808	0.2513	0.3165	0.3760	0.4301	0.4791	0.5235	0.5639
500	0.1133	0.1897	0.2622	0.3289	0.3895	0.4442	0.4935	0.5381	0.5785

(4) 避難路（都市計画道路等）への到達確率（P）

・(式8)によって導かれる（P）は次表のとおり。（木造率80%のとき、間口率0.7のとき）

表3-8 避難路（都市計画道路等）への到達確率（木造率80%、間口率0.7のとき）

（棟数密度別・特定地区防災施設（道路）リンク長別）

特定地区 防災施設 リンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9999	0.9998	0.9997	0.9996
60	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9997	0.9996	0.9995	0.9993	0.9991
70	1.0000	0.9999	0.9998	0.9996	0.9994	0.9992	0.9988	0.9985	0.9980
80	0.9999	0.9998	0.9996	0.9993	0.9989	0.9984	0.9978	0.9972	0.9965
90	0.9999	0.9997	0.9993	0.9988	0.9981	0.9973	0.9964	0.9954	0.9942
100	0.9998	0.9994	0.9988	0.9980	0.9970	0.9958	0.9944	0.9929	0.9911
110	0.9997	0.9991	0.9982	0.9970	0.9955	0.9938	0.9918	0.9896	0.9872
120	0.9995	0.9986	0.9973	0.9956	0.9936	0.9913	0.9886	0.9856	0.9824
130	0.9992	0.9980	0.9962	0.9940	0.9913	0.9882	0.9847	0.9808	0.9767
140	0.9989	0.9972	0.9949	0.9919	0.9885	0.9845	0.9800	0.9752	0.9699
150	0.9985	0.9963	0.9933	0.9895	0.9851	0.9801	0.9746	0.9686	0.9621
160	0.9980	0.9951	0.9913	0.9867	0.9813	0.9752	0.9685	0.9613	0.9536
170	0.9974	0.9938	0.9891	0.9834	0.9769	0.9696	0.9617	0.9533	0.9443
180	0.9966	0.9923	0.9865	0.9797	0.9719	0.9634	0.9542	0.9443	0.9340
190	0.9958	0.9905	0.9836	0.9755	0.9664	0.9565	0.9459	0.9346	0.9228
200	0.9948	0.9885	0.9804	0.9709	0.9604	0.9490	0.9368	0.9241	0.9109
210	0.9937	0.9862	0.9767	0.9658	0.9538	0.9408	0.9271	0.9128	0.8981
220	0.9924	0.9836	0.9727	0.9603	0.9466	0.9320	0.9167	0.9009	0.8846
230	0.9910	0.9808	0.9684	0.9542	0.9389	0.9226	0.9057	0.8882	0.8704
240	0.9894	0.9778	0.9636	0.9477	0.9306	0.9127	0.8940	0.8750	0.8556
250	0.9877	0.9744	0.9585	0.9408	0.9219	0.9021	0.8818	0.8612	0.8403
260	0.9858	0.9708	0.9530	0.9334	0.9127	0.8911	0.8691	0.8468	0.8244
270	0.9837	0.9669	0.9472	0.9256	0.9030	0.8796	0.8559	0.8320	0.8081
280	0.9814	0.9627	0.9410	0.9174	0.8928	0.8677	0.8422	0.8168	0.7914
290	0.9790	0.9582	0.9344	0.9088	0.8823	0.8553	0.8282	0.8012	0.7745
300	0.9763	0.9535	0.9275	0.8998	0.8713	0.8425	0.8138	0.7853	0.7572
310	0.9735	0.9485	0.9203	0.8905	0.8600	0.8294	0.7990	0.7691	0.7398
320	0.9705	0.9432	0.9127	0.8808	0.8484	0.8160	0.7840	0.7527	0.7221
330	0.9674	0.9377	0.9049	0.8708	0.8364	0.8023	0.7688	0.7361	0.7044
340	0.9640	0.9319	0.8967	0.8605	0.8242	0.7883	0.7534	0.7194	0.6866
350	0.9605	0.9258	0.8883	0.8499	0.8117	0.7742	0.7378	0.7026	0.6688
360	0.9567	0.9195	0.8796	0.8390	0.7989	0.7599	0.7221	0.6858	0.6510
370	0.9528	0.9130	0.8707	0.8280	0.7860	0.7454	0.7063	0.6690	0.6333
380	0.9487	0.9062	0.8615	0.8167	0.7729	0.7308	0.6905	0.6521	0.6157
390	0.9445	0.8992	0.8520	0.8052	0.7597	0.7161	0.6747	0.6354	0.5982
400	0.9400	0.8920	0.8424	0.7935	0.7463	0.7014	0.6588	0.6187	0.5809
410	0.9354	0.8846	0.8326	0.7816	0.7328	0.6866	0.6430	0.6022	0.5638
420	0.9306	0.8770	0.8226	0.7697	0.7193	0.6718	0.6273	0.5857	0.5469
430	0.9257	0.8693	0.8124	0.7576	0.7057	0.6570	0.6117	0.5695	0.5302
440	0.9206	0.8613	0.8021	0.7454	0.6920	0.6423	0.5962	0.5534	0.5138
450	0.9153	0.8532	0.7916	0.7331	0.6784	0.6277	0.5808	0.5376	0.4977
460	0.9098	0.8449	0.7811	0.7208	0.6647	0.6131	0.5656	0.5219	0.4818
470	0.9043	0.8364	0.7704	0.7084	0.6511	0.5986	0.5505	0.5065	0.4663
480	0.8985	0.8279	0.7596	0.6960	0.6375	0.5842	0.5356	0.4914	0.4510
490	0.8927	0.8192	0.7487	0.6835	0.6240	0.5699	0.5209	0.4765	0.4361
500	0.8867	0.8103	0.7378	0.6711	0.6105	0.5558	0.5065	0.4619	0.4215

※網掛けの範囲は到達確率 0.97 以上のもの。例えば、棟数密度が 60 棟/ha の場合、特定地区防災施設（道路）の最大リンク長は 180m となる。

#### (5) 配置ピッチと配置密度

- ・表3-8によれば、棟数密度が60棟/haである市街地において、到達確率97%以上となる特定地区防災施設（道路）の最大リンク長は180mとなる（180m以下であれば到達確率97%以上となる。）。  
（1ノード4リンクと同じ）
- ・また、棟数密度、不燃領域率、間口率の条件にかかわらず、最大リンク長は1ノード4リンクの場合と変わらない値となる。
- ・これは、特定地区防災施設（道路）の閉塞確率（ $q_b$ ）が低いこと、また、与条件とした特定地区防災施設（道路）が10mピッチであり、この中で吸収されるためである。

#### ①配置ピッチ

- ・1ノード4リンクと同じ

#### ②配置密度

- ・1ノード4リンクと同じ

## 6. 配置ピッチの標準、配置密度の標準について

### (1) 正方格子モデルの配置ピッチ、配置密度

- ・ 正方格子モデルの3パターンによって、特定地区防災施設（道路）の配置ピッチ、配置密度の検討を行った結果、どのパターンでも同じ結果になった。
- ・ さらにノード数が増加した場合の配置ピッチ、配置密度についても検討する必要があるが、計算式を作成する方法では4ノード（各ノードから4リンク）までが限界である。
- ・ これ以上のノード数を有する正方格子モデルの場合、モンテカルロ法を用いるといった工夫が必要となる。
- ・ 本検討においては、モンテカルロ法によって、9ノード（各ノードから4リンク）の場合、16ノード（各ノードから4リンク）の場合の検証を行った（【参考3-2】参照）。この結果、9ノード（各ノードから4リンク）の場合であれば、1ノード4リンクの配置ピッチと同等であることがわかった。

※なお、正方格子モデルの市街地を扱った既往研究によれば、ネットワークが密であるほど、到達確率が上昇することが報告されている（【参考3-3】参照）。

- ・ 本検討では、9ノード（各ノードから4リンク）までの正方格子モデルであれば配置ピッチ、配置密度は同等になるので、これを配置ピッチの標準、配置密度の標準とする。
- ・ ただし、前述したように、特定地区防災施設（道路）の様々な配置によっては、そのネットワーク性によって、最大リンク長は変化してくるものである。格子以外の配置を計画する場合には、そのネットワーク性を検証する必要がある。このため、次項において、様々な特定地区防災施設（道路）の配置とした場合の最大リンク長の検討を行う。

(2) 配置ピッチの標準、配置密度の標準

①配置ピッチの標準

(単位：m)

不燃領域率 (%)	間口率	棟数密度 (棟/ha)								
		20 以下	20 超 30 以下	30 超 40 以下	40 超 50 以下	50 超 60 以下	60 超 70 以下	70 超 80 以下	80 超 90 以下	90 超 100 以下
10 以下	0.7	290	230	200	180	160	150	140	130	120
	0.8	290	230	200	180	160	150	140	130	120
	0.9	290	230	200	180	160	150	140	130	120
10 超 20 以下	0.7	320	260	220	200	180	160	150	140	130
	0.8	320	260	220	200	180	160	150	140	140
	0.9	320	260	220	200	180	170	150	140	140
20 超 30 以下	0.7	360	290	250	220	200	190	170	160	150
	0.8	360	290	250	220	200	190	170	160	150
	0.9	360	290	250	220	200	190	170	160	150
30 超 40 以下	0.7	410	330	290	260	230	210	200	190	180
	0.8	410	330	290	260	230	210	200	190	180
	0.9	410	330	290	260	230	210	200	190	180

※不燃領域率 40%超の地区にあっては、不燃領域率 30 超 40 以下を用いる。

②配置密度の標準

(単位：m/h a)

不燃領域率 (%)	間口率	棟数密度 (棟/ha)								
		20 以下	20 超 30 以下	30 超 40 以下	40 超 50 以下	50 超 60 以下	60 超 70 以下	70 超 80 以下	80 超 90 以下	90 超 100 以下
10 以下	0.7	69	87	100	111	125	133	143	154	167
	0.8	69	87	100	111	125	133	143	154	167
	0.9	69	87	100	111	125	133	143	154	167
10 超 20 以下	0.7	63	77	91	100	111	125	133	143	154
	0.8	63	77	91	100	111	125	133	143	143
	0.9	63	77	91	100	111	118	133	143	143
20 超 30 以下	0.7	56	69	80	91	100	105	118	125	133
	0.8	56	69	80	91	100	105	118	125	133
	0.9	56	69	80	91	100	105	118	125	133
30 超 40 以下	0.7	49	61	69	77	87	95	100	105	111
	0.8	49	61	69	77	87	95	100	105	111
	0.9	49	61	69	77	87	95	100	105	111

※不燃領域率 40%超の地区にあっては、不燃領域率 30 超 40 以下を用いる。

※配置ピッチの標準、配置密度の標準は、間口率による変化が少ない。

※このため、防災街区整備地区計画作成技術指針では、代表値として間口率 0.7 の場合のみを掲載する。

## 【参考3-2】モンテカルロ法による正方格子モデルの到達確率

### (1) モンテカルロ法とは

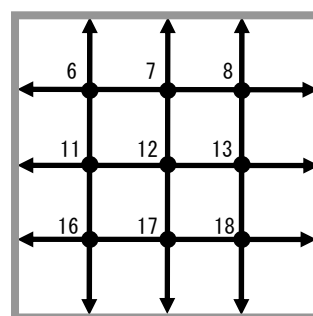
- ・ 確率を近似的に求める手法で、 $n$  回シミュレーションを行いある事象が  $m$  回起これば、その事象の起こる確率を  $m/n$  で近似するもの。試行回数が少なければ近似は荒いが、試行回数が多ければ高い近似を得られる。
- ・ 本検討では、リンクの閉塞確率から、リンクに閉塞を与え、ノードからの到達確率を導く。この計算を各リンクにつき、1万回行う。

### (2) 検討方法

- ・ 到達確率 ( $P$ ) が目標以上となる最大リンク長を把握する。例えば、木造率 80%、間口率 0.7 の場合、表 1-8 から、棟数密度 60 棟/h a のときの最大リンク長は 180m であることがわかる。
- ・ 最大リンク長の特定地区防災施設 (道路) のリンクの閉塞確率 ( $q_b$ ) を把握する。(表 1-6 から、棟数密度 60 棟/h a、リンク長 180m の場合、0.1433。)
- ・ 最大リンク長の特定地区防災施設 (道路) のノードの閉塞確率 ( $q_{bn}$ ) を把握する。(表 1-6. 5 から、棟数密度 60 棟/h a、リンク長 180m の場合、0.0004。このとき、避難路 (都市計画道路等) への到達確率が 97% 以上になる。)
- ・ リンクの閉塞確率 ( $q_b$ ) から、モンテカルロ法によってノードの ( $q_{bx}$ ) を求め、これが、一定の数値以下 (棟数密度 60 棟/h a、リンク長 180m の場合、0.0004 以下) であれば、ノードから避難路 (都市計画道路等) への到達確率 ( $P$ ) が目標以上となることが証明される。

### (3) 9ノード (各ノードから4リンク) の場合

- ・ 特定地区防災施設 (道路) のノード数は 9。
- ・ 特定地区防災施設 (道路) と避難路 (都市計画道路等) の接点がゴール。



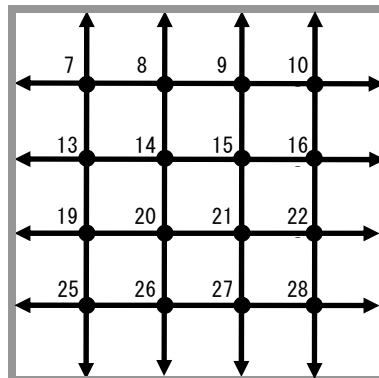
※数字はノード番号

- ・ 棟数密度 60 棟/h a、リンク長 180m の場合の特定地区防災施設 (道路) のリンクの閉塞確率 0.1433 を与え、各ノードから避難路 (都市計画道路等) への到達確率及び閉塞確率を計算。  
(結果は次表のとおり)
- ・ ノードによって数値にばらつきはあるものの、平均は 0.0004 以下となり、到達確率 ( $P$ ) は目標以上になる。

ノード番号	6	7	8	11	12	13	16	17	18	平均
到達確率	1.0000	0.9995	0.9999	0.9996	0.9997	0.9994	0.9998	0.9996	0.9997	0.9997
閉塞確率	0.0000	0.0005	0.0001	0.0004	0.0003	0.0006	0.0002	0.0004	0.0003	0.0003

(4) 16ノード（各ノードから4リンク）の場合

- ・特定地区防災施設（道路）のノード数は16。
- ・特定地区防災施設（道路）と避難路（都市計画道路等）の接点がゴール。



※数字はノード番号

- ・棟数密度 60 棟／h a、リンク長 180mの場合の特定地区防災施設（道路）のリンクの閉塞確率 0.1433 を与え、各ノードから避難路（都市計画道路等）への到達確率及び閉塞確率を計算。  
（結果は次表のとおり）
- ・ノードによって数値にばらつきはあるものの、平均は 0.0004 以上となり、到達確率（P）は目標未満になる。

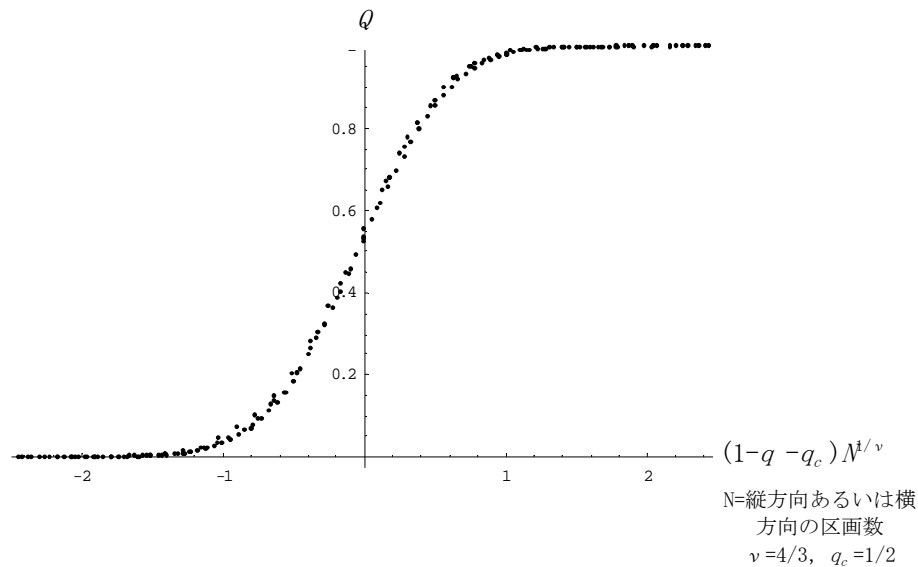
ノード番号	7	8	9	10	13	14	15	16
到達確率	0.9996	0.9995	0.9995	0.9996	0.9991	0.9995	0.9996	0.9993
閉塞確率	0.0004	0.0005	0.0005	0.0004	0.0009	0.0005	0.0004	0.0007

ノード番号	19	20	21	22	25	26	27	28	平均
到達確率	0.9995	0.9994	0.9995	0.9994	0.9993	0.9997	0.9994	0.9996	0.9995
閉塞確率	0.0005	0.0006	0.0005	0.0006	0.0007	0.0003	0.0006	0.0004	0.0005



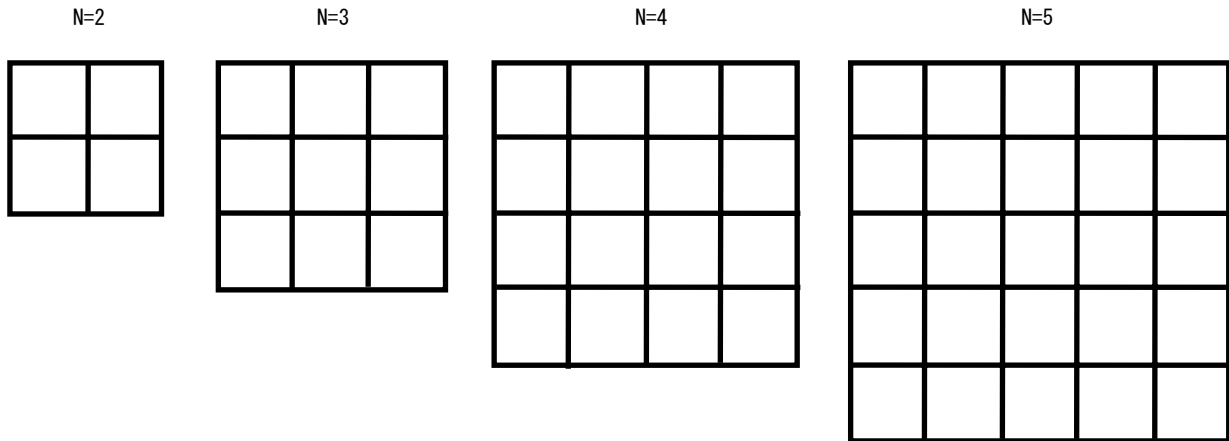
【参考3-3】パーコレーションモデルによる正方格子モデルの到達確率

・パーコレーションモデルを用いた道路閉塞に関する既往研究では、正方格子モデル市街地の端点から端点への到達確率 (Q) は、リンク閉塞確率 (q) との関係から次グラフになることが報告されている (パーコレーション理論に基づく加藤らの研究による)。



・上グラフの横軸と縦軸の関係は次表の通りとなる。

横軸	縦軸 Q	横軸	縦軸 Q	横軸	縦軸 Q	横軸	縦軸 Q	横軸	縦軸 Q	横軸	縦軸 Q
-50	0	-0.86	0.0232	-0.52	0.109	0.36	0.797	0.73	0.9686	1.03	0.9959
-1.3	0.002	-0.85	0.0235	-0.5	0.12	0.38	0.811	0.74	0.9699	1.04	0.9962
-1.2	0.003	-0.84	0.0238	-0.48	0.13	0.4	0.825	0.75	0.9712	1.05	0.9965
-1.17	0.0031	-0.83	0.0242	-0.46	0.14	0.42	0.839	0.76	0.9725	1.06	0.9968
-1.15	0.005	-0.82	0.0246	-0.44	0.15	0.44	0.853	0.77	0.9739	1.07	0.9971
-1.13	0.006	-0.81	0.025	-0.42	0.16	0.46	0.867	0.78	0.9753	1.08	0.9974
-1.1	0.007	-0.8	0.0255	-0.4	0.17	0.48	0.881	0.79	0.9766	1.09	0.9977
-1.09	0.0071	-0.79	0.027	-0.37	0.195	0.5	0.895	0.8	0.9779	1.1	0.998
-1.08	0.008	-0.78	0.029	-0.34	0.22	0.51	0.8992	0.81	0.9792	1.11	0.9981
-1.07	0.0081	-0.77	0.0315	-0.31	0.245	0.52	0.9034	0.82	0.9805	1.12	0.9982
-1.06	0.009	-0.76	0.033	-0.28	0.27	0.53	0.9076	0.83	0.9818	1.13	0.9983
-1.05	0.0091	-0.75	0.0348	-0.25	0.295	0.54	0.9118	0.84	0.9831	1.14	0.9984
-1.04	0.01	-0.74	0.0368	-0.22	0.32	0.55	0.916	0.85	0.9844	1.15	0.9985
-1.03	0.0101	-0.73	0.0388	-0.19	0.345	0.56	0.9202	0.86	0.9857	1.16	0.9986
-1.02	0.011	-0.72	0.0408	-0.16	0.37	0.57	0.9244	0.87	0.986	1.17	0.9987
-1.01	0.0111	-0.71	0.0428	-0.13	0.395	0.58	0.9286	0.88	0.9873	1.18	0.9988
-1	0.012	-0.7	0.0448	-0.1	0.42	0.59	0.9328	0.89	0.9886	1.19	0.9989
-0.99	0.013	-0.69	0.047	-0.06	0.45	0.6	0.937	0.9	0.991	1.2	0.999
-0.98	0.014	-0.68	0.0493	-0.02	0.48	0.61	0.9398	0.91	0.9914	1.24	0.9991
-0.97	0.015	-0.67	0.0518	0.02	0.51	0.62	0.9426	0.92	0.9918	1.28	0.9992
-0.96	0.016	-0.66	0.0545	0.06	0.54	0.63	0.9454	0.93	0.9922	1.32	0.9993
-0.95	0.018	-0.65	0.0575	0.1	0.57	0.64	0.9482	0.94	0.9926	1.36	0.9994
-0.94	0.02	-0.64	0.0605	0.14	0.6	0.65	0.951	0.95	0.993	1.4	0.9995
-0.93	0.0222	-0.63	0.0638	0.18	0.63	0.66	0.9538	0.96	0.9934	1.44	0.9996
-0.92	0.02225	-0.62	0.0675	0.22	0.66	0.67	0.9566	0.97	0.9938	1.48	0.9997
-0.91	0.0223	-0.61	0.071	0.24	0.69	0.68	0.9594	0.98	0.9942	1.6	0.9998
-0.9	0.0224	-0.6	0.075	0.26	0.722	0.69	0.9622	0.99	0.9946	1.9	0.9999
-0.89	0.0225	-0.58	0.082	0.3	0.755	0.7	0.965	1	0.995	50	1
-0.88	0.0227	-0.56	0.09	0.32	0.769	0.71	0.9662	1.01	0.9953		
-0.87	0.0229	-0.54	0.099	0.34	0.783	0.72	0.9674	1.02	0.9956		



参考図：区画数 N

- ここで、端点から端点への到達確率 (Q) を 0.97 以上とするためには、横軸は 0.75 以上となっていればよいことがわかる (表から)。
- すなわち、横軸の式  $(1-q - q_c)N^{1/\nu}$  が 0.75 以上となる  $q$ 、 $N$  を求めればよい ( $q_c=0.5$   $\nu=4/3$  は既知)。
- $q$ 、 $N$  を変数として到達確率 (Q) を計算すると次表のようになる。

q	N			
	2	3	4	5
0.00	0.84090	1.13975	1.41421	1.67185
0.01	0.82408	1.11696	1.38593	1.63841
0.02	0.80726	1.09416	1.35765	1.60498
0.03	0.79044	1.07137	1.32936	1.57154
0.04	0.77362	1.04857	1.30108	1.53810
0.05	0.75681	1.02578	1.27279	1.50467
0.06	0.73999	1.00298	1.24451	1.47123
0.07	0.72317	0.98019	1.21622	1.43779
0.08	0.70635	0.95739	1.18794	1.40435
0.09	0.68954	0.93460	1.15966	1.37092
0.10	0.67272	0.91180	1.13137	1.33748
0.11	0.65590	0.88901	1.10309	1.30404
0.12	0.63908	0.86621	1.07480	1.27061
0.13	0.62226	0.84342	1.04652	1.23717
0.14	0.60545	0.82062	1.01823	1.20373
0.15	0.58863	0.79783	0.98995	1.17030
0.16	0.57181	0.77503	0.96167	1.13686
0.17	0.55499	0.75224	0.93338	1.10342
0.18	0.53817	0.72944	0.90510	1.06998
0.19	0.52136	0.70665	0.87681	1.03655
0.20	0.50454	0.68385	0.84853	1.00311
0.21	0.48772	0.66106	0.82024	0.96967
0.22	0.47090	0.63826	0.79196	0.93624
0.23	0.45408	0.61547	0.76368	0.90280
0.24	0.43727	0.59267	0.73539	0.86936
0.25	0.42045	0.56988	0.70711	0.83593
0.26	0.40363	0.54708	0.67882	0.80249
0.27	0.38681	0.52429	0.65054	0.76905
0.28	0.36999	0.50149	0.62225	0.73561
0.29	0.35318	0.47870	0.59397	0.70218
0.30	0.33636	0.45590	0.56569	0.66874
0.31	0.31954	0.43311	0.53740	0.63530
0.32	0.30272	0.41031	0.50912	0.60187
0.33	0.28590	0.38752	0.48083	0.56843
0.34	0.26909	0.36472	0.45255	0.53499
0.35	0.25227	0.34193	0.42426	0.50156
0.36	0.23545	0.31913	0.39598	0.46812
0.37	0.21863	0.29634	0.36770	0.43468
0.38	0.20182	0.27354	0.33941	0.40124
0.39	0.18500	0.25075	0.31113	0.36781
0.40	0.16818	0.22795	0.28284	0.33437

※網掛けで示した範囲が 0.75 以上となる場所。  
 ※例えば N=2 であれば、リンク閉塞確率を 0.05 とすれば、到達確率 Q は 0.97 以上となる。

※この表からは、正方格子の場合、区画数が多ければ多いほど (ネットワークが密であるほど)、到達確率が高いことがわかる。

・また、リンク閉塞確率  $q$  を本検討の特定地区防災施設（道路）のリンクに当てはめると、表 1-6 に示したリンク閉塞確率から、次のような結果を導くことができる。

・棟数密度 60 棟 / ha の場合、

- ・  $N=2$  のとき  $q=0.05$  未満を満たす特定地区防災施設（道路）のリンク長=70m 未満
- ・  $N=3$  のとき  $q=0.17$  未満を満たす特定地区防災施設（道路）のリンク長=260m 未満
- ・  $N=4$  のとき  $q=0.23$  未満を満たす特定地区防災施設（道路）のリンク長=470m 未満
- ・  $N=5$  のとき  $q=0.27$  未満を満たす特定地区防災施設（道路）のリンク長=NA

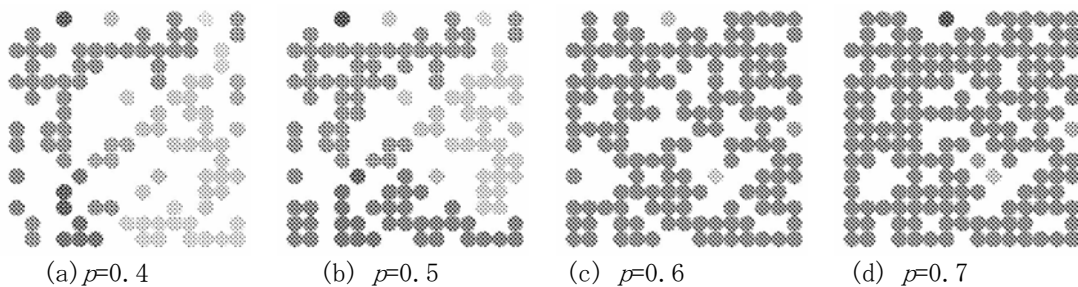
となる。

※ただし、上記は  $q_b$  のみでの結果

### ◎パーコレーションモデルとは

パーコレーションモデルは、Broadbend・Hammersley によって定義された幾何学的な確率モデルである。Broadbend・Hammersley によると、パーコレーションモデルは『「ランダム」に存在する「媒体」のつながりのモデル』と定義されている。パーコレーションモデルの特徴は、乱歩に代表される拡散過程ではランダム性が拡散要素に依存しているのに対し、ランダム性が拡散要素の通り道である媒体にあり、拡散要素の広がりや媒体のつながり状態に依存していることである。パーコレーションモデルはこのように一般的に定義されているため、多様なモデルが存在している。簡単なモデルとしては、例えば、次のようなモデルがある。碁盤の上に黒石を確率  $p$  でランダムに置くというモデルを考える。「媒体」を黒石と考え、拡散要素は黒石が繋がった範囲に広がると考える（下図）。モデルの挙動は黒石を置く確率  $p$  に依存したものになる。

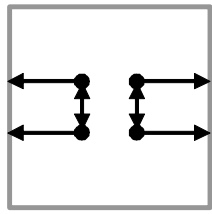
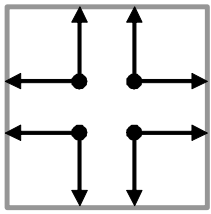
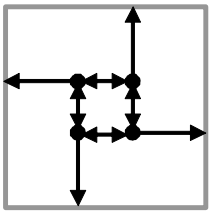
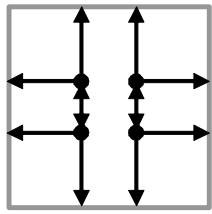
一般的なパーコレーションモデルでは、「媒体」は点及び点と点を結ぶ線で構成されることが多い。パーコレーション理論では点のことをサイト、線のことをボンドと呼ぶ。図の例では、碁盤の目がサイト、格子の線がボンドとなる。図のようにサイトにランダム性があるモデルをサイト過程モデルと呼び、ボンドにランダム性があるモデルをボンド過程モデルと呼ぶ。双方にランダム性のあるモデルをサイトーボンド過程モデルと呼ぶ。



出典：「まちづくりにおける防災評価・対策技術の開発（防災まちづくり総プロ）報告書」平成15年3月国土交通省

## 7. 特定地区防災施設（道路）の様々な配置に応じた最大リンク長

- 前項では、正方格子モデルによる配置ピッチの標準、配置密度の標準を示したが、実際の市街地において格子状による配置が可能なことはまれであるといえる。例えば、三差路、迂回路（ループ）、周回路（リング）などといった配置が十分に考えられる。
- そうした配置によって生じる特定地区防災施設（道路）のノードから避難路（都市計画道路等）への到達確率は、【参考1-1】で示したように、特定地区防災施設（道路）のリンク数や接続の状況によって変化する。
- 考えられるいくつかの配置パターンとその到達確率を導く式を示す。

			
$P=1-q(1-(1-q)^2)$	$P=1-q^2$	$P=1-q+q^2(1-q)^2+q^2(1-q)q(1-q)^2+q^2(1-q)q(1-q)q(1-q)^2+q^2(1-q)^2+q^2(1-q)q(1-q)^2+q^2(1-q)q(1-q)q(1-q)q(1-q)^2+q(1-q)^2(1-q)^2+q(1-q)^2q^2(1-q)^2(1-q)$	$P=1-q^2(1-(1-q)(1-q^2))$
0.98100	0.99000	0.99870	0.99891

(2ノード直列リンク)

(1ノード2リンク)

(4ノード(各ノードから3リンク))

(2ノード(各ノードから3リンク))

※すべてのリンク長は同一と仮定

※中段はノードが閉塞しない確率式（ノードから外周道路への到達可能確率）

※下段はリンクの閉塞確率（q）を0.1としたときのノードから避難路（都市計画道路等）への到達確率（P）（ノードが閉塞しない確率）

※欄外括弧書きは本検討での名称

- 配置ピッチ、配置密度を参考にして計画案を作成した場合、上図のような配置が生じる可能性が大きい。
- こうした配置やその組み合わせを採用した場合は、本検討で示した計算方法を参考にして、各ノードの閉塞確率を計算し、各ノードから避難路（都市計画道路等）への到達確率が目標値以上であることを検証することが望ましい。
- しかしながらこれらの計算は、ネットワークが密になるに従って計算式が複雑になり、検証困難となることが考えられる。
- このため、本検討においては、特定地区防災施設（道路）の配置の代表的例として上図の場合の最大リンク長を示し、計画案作成の際の参考として示すものとする。

※ここでは、特定地区防災施設（道路）のネットワーク性についてのみ論じているが、本来的には前面道路についても検討する必要がある。しかし、本検討において前面道路は、ネットワークとして検討しているのではなく、背後地から特定地区防災施設（道路）への脱出しやすさを評価している

ものであることから、ここでは、特に扱わないものとする。

### (1) 2ノード直列リンクの場合

- ・特定地区防災施設（道路）が2ノード直列リンクである場合、特定地区防災施設（道路）1リンクの閉塞確率を  $q_b$  としたとき、ノードから避難路（都市計画道路等）への到達確率は  $1-q(1-(1-q)^2)$  となる。
- ・このときの最大リンク長は次のとおりである。

(単位：m)

不燃領域率 (%)	間口率	棟数密度 (棟/ha)								
		20 以下	20 超 30 以下	30 超 40 以下	40 超 50 以下	50 超 60 以下	60 超 70 以下	70 超 80 以下	80 超 90 以下	90 超 100 以下
10 以下	0.7	260	190	150	130	110	100	90	90	80
	0.8	270	200	160	140	120	110	100	100	90
	0.9	270	220	180	160	140	130	120	110	100
10 超 20 以下	0.7	290	220	170	140	120	110	100	90	80
	0.8	300	230	190	160	140	120	110	100	90
	0.9	310	240	200	180	150	140	130	120	110
20 超 30 以下	0.7	330	250	200	170	140	120	100	90	90
	0.8	340	270	220	190	160	140	120	110	100
	0.9	350	280	230	200	180	160	140	130	120
30 超 40 以下	0.7	380	300	250	210	180	150	130	110	100
	0.8	390	310	260	220	190	170	150	130	120
	0.9	400	320	270	240	210	190	170	160	150

※不燃領域率 40%超の地区にあっては、不燃領域率 30 超 40 以下を用いる。

※2ノード直列リンクの配置を行う場合、上に示した最大リンク長以内であれば、到達確率の目標 97%以上を満たすことができる。

## (2) 1ノード2リンクの場合

- ・特定地区防災施設（道路）が1ノード2リンクである場合、特定地区防災施設（道路）1リンクの閉塞確率を $q_b$ としたとき、ノードから避難路（都市計画道路等）への到達確率は $1-q_b^2$ となる。
- ・このときの最大リンク長は次のとおりである。

(単位：m)

不燃領域率 (%)	間口率	棟数密度 (棟/ha)								
		20 以下	20 超 30 以下	30 超 40 以下	40 超 50 以下	50 超 60 以下	60 超 70 以下	70 超 80 以下	80 超 90 以下	90 超 100 以下
10 以下	0.7	270	210	170	150	130	120	110	100	90
	0.8	280	220	180	160	140	130	120	110	100
	0.9	280	220	190	170	150	140	130	120	110
10 超 20 以下	0.7	300	240	200	160	140	130	110	110	100
	0.8	310	240	200	180	150	140	130	120	110
	0.9	310	250	210	190	170	150	140	130	120
20 超 30 以下	0.7	340	270	230	190	170	150	130	120	110
	0.8	350	280	230	200	180	160	140	130	120
	0.9	350	280	240	210	190	170	160	150	140
30 超 40 以下	0.7	400	320	270	230	200	180	160	140	130
	0.8	400	320	270	240	210	190	170	160	150
	0.9	400	330	280	250	220	200	190	170	160

※不燃領域率 40%超の地区にあつては、不燃領域率 30 超 40 以下を用いる。

※1ノード2リンクの配置を行う場合、上に示した最大リンク長以内であれば、到達確率の目標 97% 以上を満たすことができる。



(4) 2ノード（各ノードから3リンク）の場合

- ・特定地区防災施設（道路）が2ノード（各ノードから3リンク）である場合、特定地区防災施設（道路）1リンクの閉塞確率を  $q_b$  としたとき、ノードから避難路（都市計画道路等）への到達確率は  $1 - q_b^2(1 - (1 - q_b)(1 - q_b^2))$  となる。
- ・このときの最大リンク長は次のとおりである。

（単位：m）

不燃領域率 (%)	間口率	棟数密度 (棟/ha)								
		20 以下	20 超 30 以下	30 超 40 以下	40 超 50 以下	50 超 60 以下	60 超 70 以下	70 超 80 以下	80 超 90 以下	90 超 100 以下
10 以下	0.7	280	230	200	170	150	140	130	120	110
	0.8	290	230	200	180	160	140	130	130	120
	0.9	290	230	200	180	160	150	140	130	120
10 超 20 以下	0.7	320	260	220	190	170	160	140	130	130
	0.8	320	260	220	200	180	160	150	140	130
	0.9	320	260	220	200	180	160	150	140	130
20 超 30 以下	0.7	360	290	250	220	200	180	170	150	140
	0.8	360	290	250	220	200	180	170	160	150
	0.9	360	290	250	220	200	190	170	160	150
30 超 40 以下	0.7	410	330	280	250	230	210	190	180	170
	0.8	410	330	290	250	230	210	200	180	170
	0.9	410	330	290	250	230	210	200	190	180

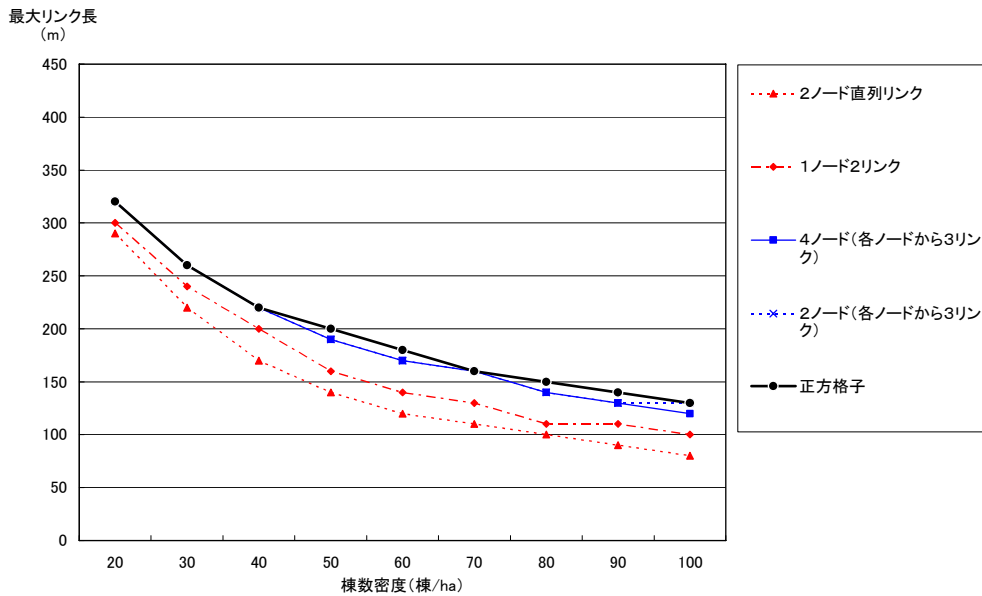
※不燃領域率 40%超の地区にあつては、不燃領域率 30 超 40 以下を用いる。

※2ノード（各ノードから3リンク）の配置を行う場合、上に示した最大リンク長以内であれば、到達確率の目標 97%以上を満たすことができる。

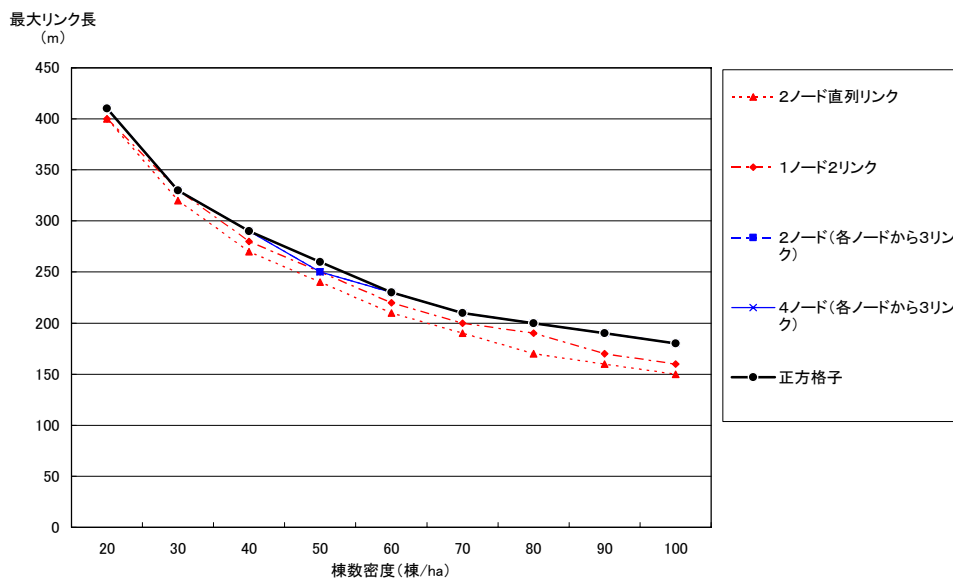


### (5) 様々な特定地区防災施設（道路）の配置による最大リンク長について

- ・ 特定地区防災施設（道路）を様々な配置した場合の最大リンク長は、ネットワーク性が高くなるに従って、正方格子の場合の数値に近づいてくる。
- ・ また、不燃領域率が高いとき、間口率が大きいとき、正方格子の場合の数値に近づいてくる。
- ・ よって、不燃領域率が低いとき、間口率が小さいとき、ネットワーク性が低いときには、特に注意を要する。



グラフ：最大リンク長（不燃領域率20%、間口率0.7のとき）



グラフ：最大リンク長（不燃領域率40%、間口率0.9のとき）

## 8. 既決定の防災街区整備地区計画における特定地区防災施設（道路）の配置密度との関係

- ・先に求めた特定地区防災施設（道路）の配置密度について、既決定の防災街区整備地区計画における特定地区防災施設（道路）の配置状況との関係を検討する。
- ・既決定の防災街区整備地区計画のなかで特定地区防災施設を定めている地区は4地区がある（東京都中野区1地区、足立区3地区）。

### （1）南台一・二丁目地区（東京都中野区）

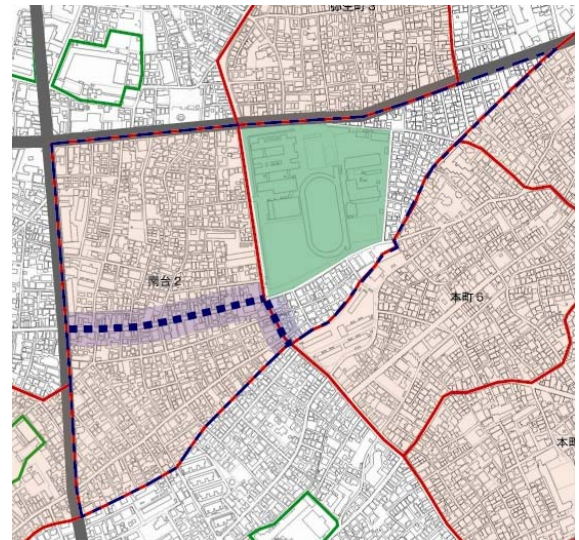
- ・本地区の現状及び特定建築物地区整備計画の間口率は下表のとおり

不燃領域率	43%	※防災都市づくり推進計画（平成16年3月）東京都
棟数密度	53.7棟/ha	※（参考）地区面積及び（参考）建築物棟数から算出
（参考）地区面積	25.8ha	※都市計画資料
（参考）建築物棟数	1,386棟	※東京都の市街地状況調査報告書（第7回）（平成17年3月）東京消防庁
間口率	10分の7	※都市計画資料

- ・上記を配置密度の表に照らすと、  
不燃領域率：40%  
棟数密度：60棟/ha  
間口率：0.7  
となり、その配置密度の標準は87m/haとなる。

- ・特定地区防災施設（道路）及び避難路（都市計画道路等）の延長は、  
特定地区防災施設（道路）：390m  
避難路（都市計画道路等）：750m（図上計測）  
となり、配置密度は44.2m/haとなる。

- ・ただし、本地区は、地区内に広域避難地があり、特殊な例だといえる。



※配置密度の算定は次式による。

（式）配置密度＝特定地区防災施設（道路）及び避難路（都市計画道路等）延長（m）／地区面積（ha）

※特定地区防災施設地及び都市計画道路延長（m）は、地区内部の特定地区防災施設延長及び地区内部の都市計画道路延長、並びに、地区外周に係る特定地区防災施設延長の1/2及び地区外周に係る都市計画道路延長の1/2の合計

(2) 関原一丁目地区（東京都足立区）

・本地区の現状及び特定建築物地区整備計画の間口率は下表のとおり

不燃領域率	43%	※防災都市づくり推進計画（平成16年3月）東京都
棟数密度	55.7 棟/ha	※（参考）地区面積及び（参考）建築物棟数から算出
（参考）地区面積	13.6ha	※都市計画資料
（参考）建築物棟数	757 棟	※東京都の市街地状況調査報告書（第7回）（平成17年3月）東京消防庁
間口率	10分の7	※都市計画資料

・上記を配置密度の表に照らすと、

不燃領域率：40%

棟数密度：60棟/ha

間口率：0.7

となり、その配置密度の標準は87m/haとなる。

・特定地区防災施設（道路）及び避難路（都市計画道路等）の延長は、

特定地区防災施設（道路）：1,855m

避難路（都市計画道路等）：860m（図上計測）

となり、配置密度は199.6 m/haとなる。



### (3) 西新井駅西口周辺地区（東京都足立区）

- ・本地区の現状及び特定建築物地区整備計画の間口率は下表のとおり

不燃領域率	43%	※防災都市づくり推進計画（平成16年3月）東京都
棟数密度	51.8 棟/ha	※（参考）地区面積及び（参考）建築物棟数から算出
（参考）地区面積	61.1ha	※関原三丁目、梅田五・六丁目 ※東京都の市街地状況調査報告書（第7回）（平成17年3月）東京消防庁 ※防災街区整備地区計画の区域面積は42.7ha
（参考）建築物棟数	3,166 棟	※関原三丁目、梅田五・六丁目 ※東京都の市街地状況調査報告書（第7回）（平成17年3月）東京消防庁
間口率	10分の7	※都市計画資料

- ・上記を配置密度の表に照らすと、

不燃領域率：40%

棟数密度：60 棟/ha

間口率：0.7

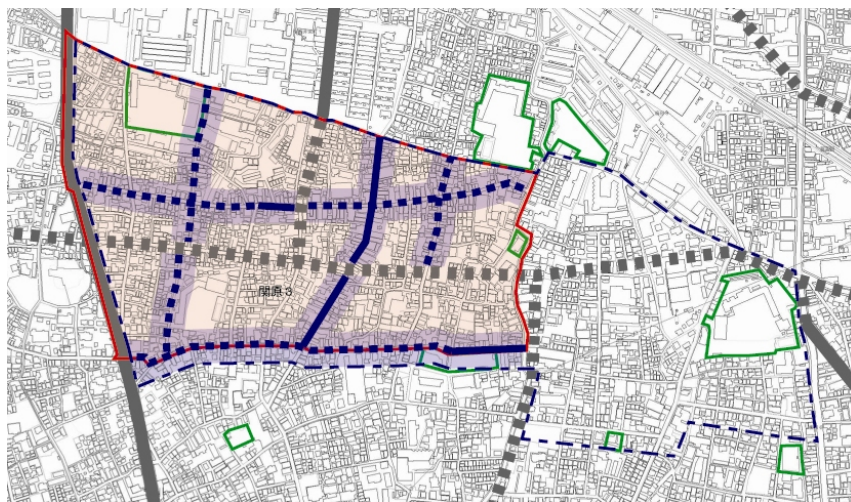
となり、その配置密度の標準は87m/haとなる。

- ・特定地区防災施設（道路）及び避難路（都市計画道路等）の延長は、

特定地区防災施設（道路）：2,295m

避難路（都市計画道路等）：1,920m（図上計測）

となり、配置密度は98.7 m/haとなる。



(4) 足立一・二・三丁目地区 (東京都足立区)

- ・本地区の現状及び特定建築物地区整備計画の間口率は下表のとおり

不燃領域率	45%	※防災都市づくり推進計画 (平成16年3月) 東京都
棟数密度	46.6 棟/ha	※ (参考) 地区面積及び (参考) 建築物棟数から算出
(参考) 地区面積	48.0ha	※都市計画資料
(参考) 建築物棟数	2,238 棟	※足立一・二・三丁目 ※東京都の市街地状況調査報告書 (第7回) (平成17年3月) 東京消防庁
間口率	10分の7	※都市計画資料

- ・上記を配置密度の表に照らすと、

不燃領域率：40%

棟数密度：50 棟/ha

間口率：0.7

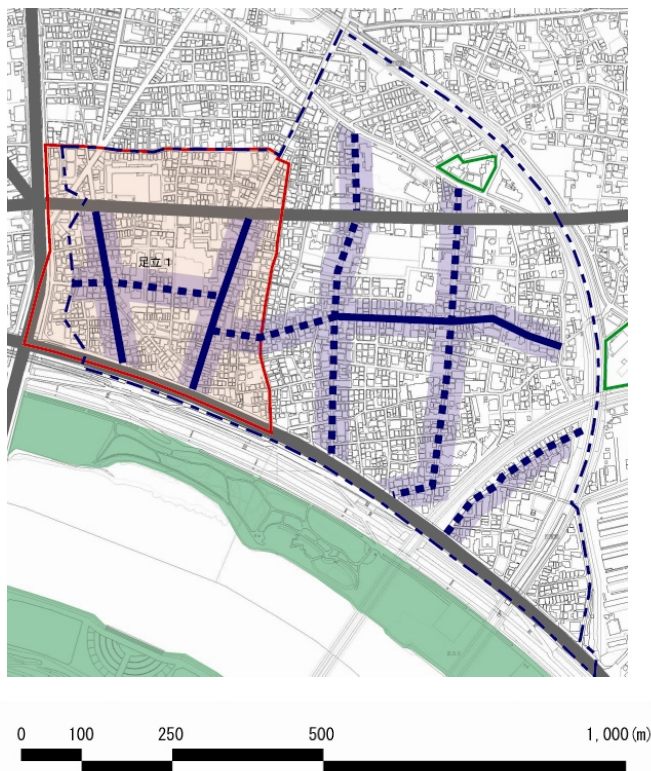
となり、その配置密度の標準は77m/haとなる。

- ・特定地区防災施設 (道路) 及び避難路 (都市計画道路等) の延長は、

特定地区防災施設 (道路)：2,630m

避難路 (都市計画道路等)：1,290m (図上計測)

となり、配置密度は81.7 m/haとなる。



#### 第四 応用例（計画案の作成）

##### 1. 計画案の作成

- ・防災街区整備地区計画を作成しようとする区域において、特定地区防災施設（道路）の配置を検討する場合、先に示した配置ピッチの標準、配置密度の標準を参考にする。
- ・格子状の特定地区防災施設（道路）の配置が可能であれば、配置ピッチの標準を用いることでよいが、現実的には区域の形状は変形になると考えられ、また、特定地区防災施設（道路）を配置する上で有効である既存道路の配置も様々であると考えられる。
- ・また、地域の課題に対応した計画案（例えば、バリアフリー、商業活性化、歴史的環境保全など）によっては、三差路、迂回路（ループ）、周回路（リング）などといった配置も考えられるところである。
- ・このような場合には、配置密度の標準及び「特定地区防災施設（道路）の様々な配置に応じた最大リンク長」を参考にして計画案を立案する。

##### 2. モデルスタディ（計画案の作成）

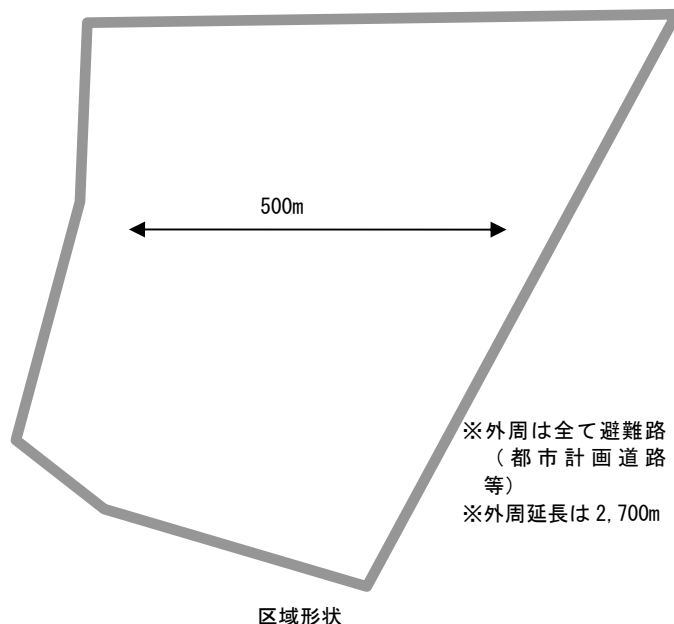
- ・計画案の作成をモデルスタディとして示す。

###### （1）モデルスタディ地区の概況

- ・モデルスタディ地区の概況及び特定建築物地区整備計画の間口率並びに区域形状は下図表のとおりとする。

不燃領域率	40%
棟数密度	58.7 棟
（参考）地区面積	46.0ha
（参考）建築物棟数	2,800 棟
間口率	10分の7

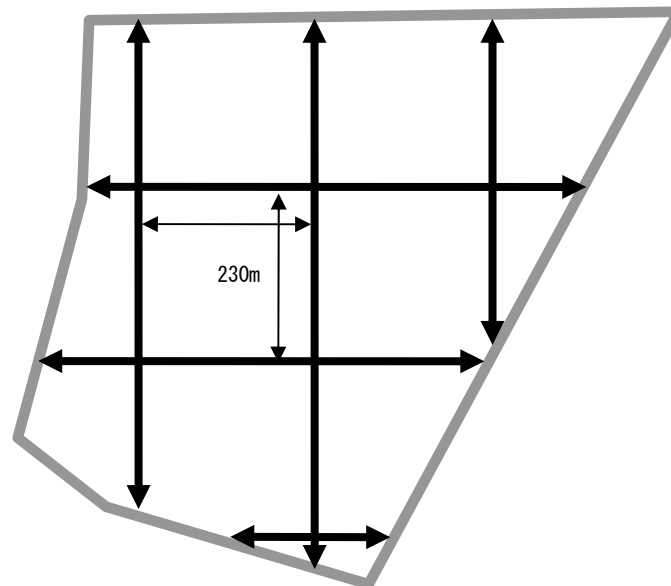
- ・上記を配置密度の表に照らすと、  
 不燃領域率：40%  
 棟数密度：60棟  
 間口率：0.7  
 となり、その配置ピッチの標準は230m  
 配置密度の標準は87m/haとなる。



## (2) 計画案の作成

- ・与えられた配置ピッチの標準 230m をもとに特定地区防災施設（道路）を当てはめると下図のようになる。

※特定地区防災施設のリンクは選択した配置ピッチの数値以内でなければならない。



図：計画案 1

- ・地区の外周に近いところで小規模な区画が生じるなど配置バランスがわるいので、配置密度の標準による検討を行うこととする。

※現実的には、正方格子で配置ができるとは考えにくい。道路配置の検討は、区域の形状、区域の既存道路の配置、その他の公共施設の配置、建築物の分布状況など様々な要因を勘案して検討されるものである。

## (3) 配置密度の標準を用いた計画案作成の考え方

- ・与えられた配置密度の標準は 87m/ha であり、地区面積は 46.0ha であることから、この区域内に約 4,000m ( $87\text{m/ha} \times 46.0\text{ha} = 4,002\text{m}$ ) の道路（特定地区防災施設（道路）及び避難路（都市計画道路等））が配置されればよいことになる。
- ・区域外周には避難路（都市計画道路等）が 2,700m 配置されており、配置密度の計算上では、その 1/2 である 1,350m となる。
- ・このため、特定地区防災施設（道路）は 2,650m ( $4,000\text{m} - 1,350\text{m}$ ) 必要であることがわかる。
- ・すなわち、特定地区防災施設（道路）のリンクの合計が 2,650m 以上となるように配置すればよい。
- ・このため、リンク長 180m の特定地区防災施設（道路）を 15リンク、合計 2,700m を配置するものとする。

- ・その際、特定地区防災施設（道路）の配置は、三差路、迂回路（ループ）、周回路（リング）など様々な形態が考えられ、それぞれの配置形態のネットワーク特性によって、避難路（都市計画道路等）への到達確率が異なってくる。
- ・配置形態により、避難路（都市計画道路等）への到達確率を算定し、到達確率が目標値以上になるようにすることが必要である。
- ・しかし、この方法は、前述のとおり、ネットワークが複雑になると計算式を立てることが困難になってくる。
- ・このため、特定地区防災施設（道路）のネットワーク性を踏まえ、最大リンク長以内で特定地区防災施設（道路）が配置されるよう計画案を作成する。

#### ア. 「1ノード2リンク」による配置の場合

- ・第三で示した「特定地区防災施設（道路）の様々な配置に応じた最大リンク長」の「1ノード2リンク」の最大リンク長以内とする。
  - ・不燃領域率：40%、棟数密度：60棟、間口率：0.7の場合、最大リンク長は200mである。
- ※よって、リンク長180mの配置は妥当  
 ※計画案2の配置形態Aがこれにあたる。

#### イ. 「4ノード（各ノードから3リンク）」による配置の場合

- ・第三で示した「特定地区防災施設（道路）の様々な配置に応じた最大リンク長」の「4ノード（各ノードから3リンク）」の最大リンク長以内とする。
  - ・不燃領域率：40%、棟数密度：60棟、間口率：0.7の場合の最大リンク長は230mである。
- ※よって、リンク長180mの配置は妥当  
 ※計画案2の配置形態Bがこれにあたる。

#### ウ. 「2ノード（各ノードから3リンク）」による配置の場合

- ・「特定地区防災施設（道路）の様々な配置に応じた最大リンク長」の「2ノード（各ノードから3リンク）」の最大リンク長以内とする。
  - ・不燃領域率：40%、棟数密度：60棟、間口率：0.7の場合の最大リンク長は230mである。
- ※よって、リンク長180mの配置は妥当  
 ※計画案2の配置形態Cがこれにあたる。

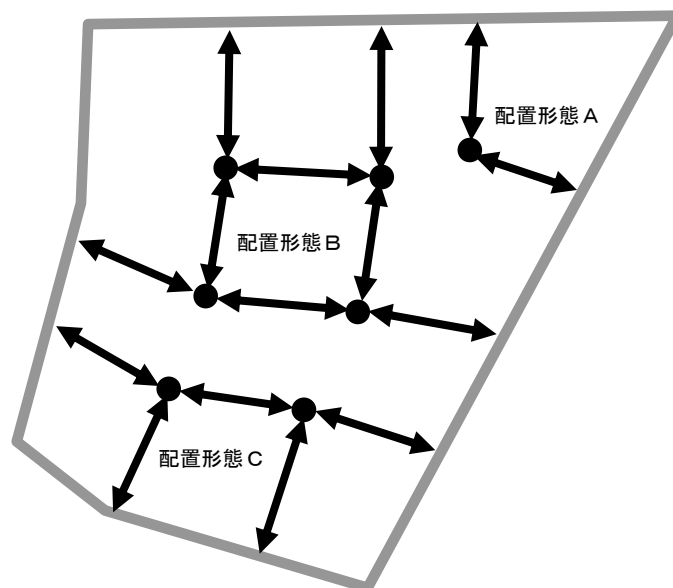
#### エ. その他の配置の場合

- ・ノードがない場合（直線の特定地区防災施設（道路）が避難路（都市計画道路等）を結んでいる）は、配置ピッチの標準から選択した配置ピッチ以内であれば妥当であると判断する。
- ・作成した計画案の配置形態が「特定地区防災施設（道路）の様々な配置に応じた最大リンク長」の中にない場合は、2ノード直列リンクの最大リンク長以内であることをもって妥当と判



断する。

※なお、特定地区防災施設（道路）の各ノードから避難路（都市計画道路等）への到達確率を計算し、これが目標値（97%）以上か否かによって判断する詳細な検討を行うことは差し支えない。



図：計画案2

### 3. 優先ルートを選定の考え方

- ・密集法第 32 条第 6 項により地区防災施設の区域を定められない特別の事情があるときは、「当該防災街区整備地区計画の区域の全部又は一部について地区防災施設の区域（防災街区整備地区計画に特定地区防災施設を定めるべき場合にあっては、特定地区防災施設の区域及び特定建築物地区整備計画。）又は防災街区整備地区整備計画を定めることができない特別の事情があるときは、当該防災街区整備地区計画の区域の全部又は一部について地区防災施設の区域又は防災街区整備地区整備計画を定めることを要しない。」とされており、当面、特定地区防災施設として必要な延長のうち一部の優先ルートのみを位置づけることも考えられる。
- ・優先ルートの選定は、整備の実現性等も含めて総合的に判断されるものであるが、判断に当たっては、避難行動の向上、火災延焼の抑制を評価することが望ましい。
- ・複数の計画ルートの中から、避難行動向上、火災延焼抑制に最も効果の高いルートを選定する定量的な方法を以下に示す。

#### （1）避難行動の向上

- ・地区内の各建築物から特定地区防災施設（又は避難路）までの距離の平均値（前面道路の平均通行距離）を求め、これがなるべく短くなるような特定地区防災施設を選定する。
- ・平均通行距離は、以下の手順により求めることとする。

##### ア. 地区の距離領域

特定地区防災施設、避難路（都市計画道路等）までの距離に応じて、計画の区域をいくつかの領域に分ける。領域分けは、一定間隔（例えば、防災街区整備地区計画の方針部分で記載した特定地区防災施設の配置ピッチの 1/2 倍間隔、あるいは、50m 間隔、等）で行い、それぞれの領域を「距離領域」とする。また、各距離領域に距離代表値を設定する。

（例えば、50m ごとに塗り分ける場合、0m 以上 50m までの距離領域の距離代表値を 0m、50m 以上 100m までの距離領域の距離代表値を 50m、等とする。）

##### イ. 各距離領域に含まれる建築物棟数（あるいは面積）の確認

各距離領域に含まれる建築物棟数（あるいは面積）を数え上げる。なお、複数の距離領域に含まれる建築物は、距離の短い方の距離領域に含まれるものと見なす。

##### ウ. 各建築物からの前面道路の平均通行距離

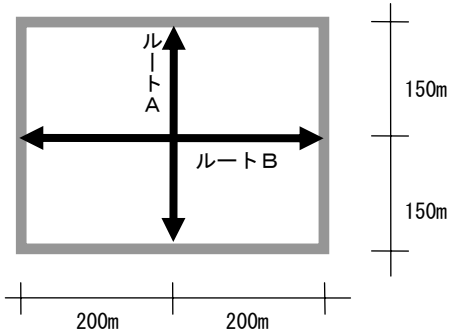
各距離領域に含まれる建築物棟数（あるいは面積）、距離領域の距離代表値、および地区内の総建築物棟数（あるいは面積）から、次式に基づき平均通行距離を計算する。

$$\text{平均通行距離} = \frac{\sum_{\text{距離領域}} (\text{距離領域の建築物棟数 (あるいは面積)}) \times \text{距離領域の距離代表値}}{\text{地区内の総建築物棟数 (あるいは面積)}}$$

※本来的には、各建築物から都市計画施設までの避難困難性を求める必要があるが、特定地区防災施設が道路閉塞等により通行不能となる危険性は、前面道路に比べて相対的に低く、前面道路の通行可否が避難困難性の支配的な要因となることから、ここでは、前面道路のみによる評価で代用している。

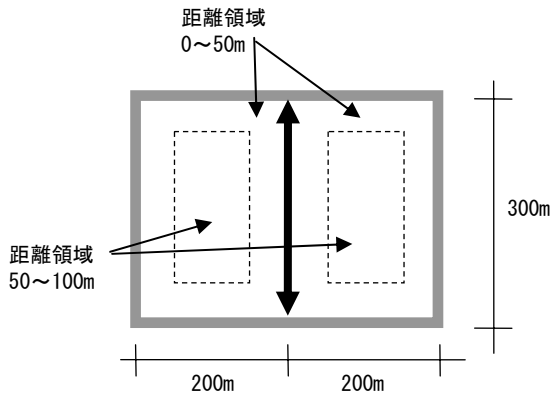
(参考) 計算例

- ・次図のような計画案を作成した場合で、ルートA、ルートBの効果を比較する。



- 地区の諸条件
  - ・面積：12ha
  - ・棟数密度：60棟/ha
  - ・全棟数：720棟
  - ・不燃領域率：25%
- 特定地区防災施設（道路）の計画
  - ・配置ピッチ：200m、配置密度：100m/ha
  - ・計画案（右図）の配置密度：116.7m/ha

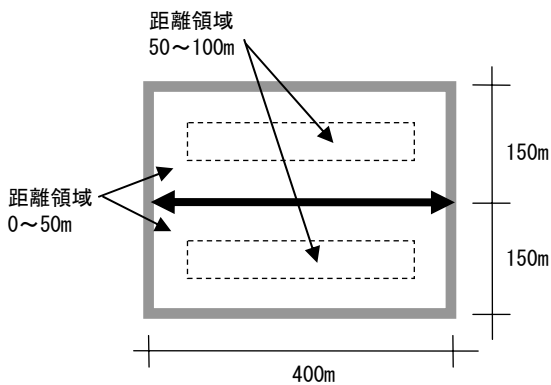
・ルートAの評価



距離領域	0 ~ 50m	50 ~ 100m	100 ~ 150m	合計
距離代表値	50	100	150	—
建築物棟数	480	240	0	720
距離代表値×建築物棟数	24,000	24,000	0	48,000

・平均通行距離=48,000/720  
=66.7(m)

・ルートBの評価



距離領域	0 ~ 50m	50 ~ 100m	100 ~ 150m	合計
距離代表値	50	100	150	—
建築物棟数	540	180	0	720
距離代表値×建築物棟数	27,000	18,000	0	45,000

・平均通行距離=45,000/720  
=62.5(m)

・ルートA、ルートBの比較

- ・ルートAの平均通行距離は66.7m、ルートBの平均通行距離は62.5m
- ・ルートBの平均通行距離が短く、避難行動の向上の観点からは、より効果が高い。

## (2) 火災延焼の抑制

- ・火災が発生し放任火災となった場合に、途中で焼け止まることなく最終的に延焼する恐れの高い建築物群（以下、この建築物群のそれぞれを「延焼クラスタ」という）を求め、各延焼クラスタに所属する建築物棟数を数えて、その2乗和がなるべく小さくなるような特定地区防災施設を選定する。
- ・各延焼クラスタに所属する建築物数の2乗和は、以下の手順により求めることとする。

### ア. 建築物構造種別の表示

建築物の構造種別を「耐火造」、「準耐火造」、「防火造」、「裸木造」の4種に分類する。  
構造種別ごとの延焼限界距離は以下のとおりとする。

- ・耐火造：0m
- ・準耐火造：3m
- ・防火造：6m
- ・裸木造：12m

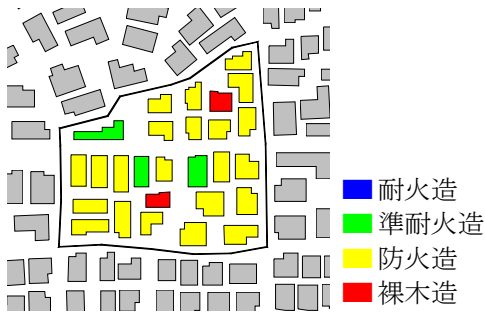
（本来、延焼限界距離は、建築物構造の他、建物規模によっても変化するが、この簡便法では、構造のみによって求めることとしている。）

### イ. 延焼ネットワークの作成

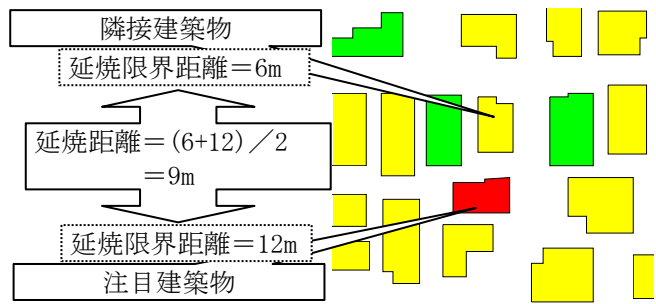
- i) 一つの建築物に注目し（「注目建築物」とする）、その周囲の建築物の一つを検索（「隣接建築物」とする）し、注目建築物と隣接建築物の延焼限界距離の合計の  $1/2$  を「延焼距離」として求める。
- ii) 注目建築物と隣接建築物の最短距離を求め、これが上記で求めた延焼距離よりも短ければ、注目建築物と隣接建築物を線分で結ぶ。
- iii) 上記、i)及びii)の操作を、注目建築物のすべての周囲の建築物について行う。
- iv) 上記、i)～iii)の操作を、地区内の全ての建築物に注目して行う。

### ウ. 延焼クラスタサイズの確認および2乗和の計算

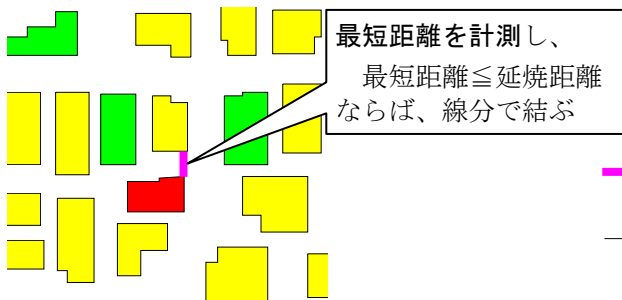
線分で結ばれた建築物は、同一の延焼クラスタに所属する建築物として、各延焼クラスタの所属建築物棟数（又は面積）を数え、所属棟数の2乗和を計算する。



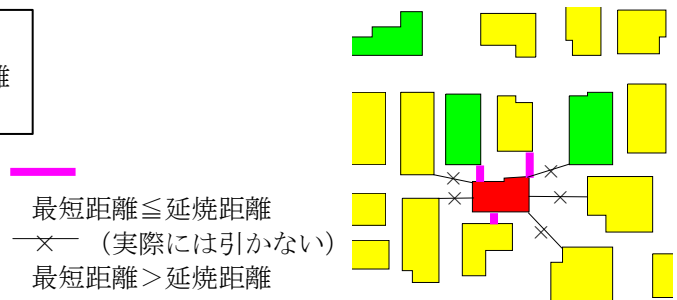
a) 建築物構造種別を分類(ア)



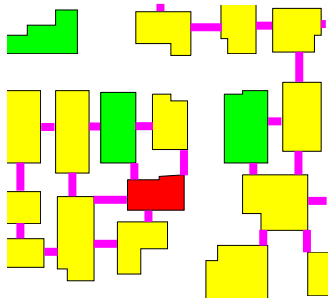
b) 注目建築物と隣接建築物間の延焼距離を計算 (イ.i)



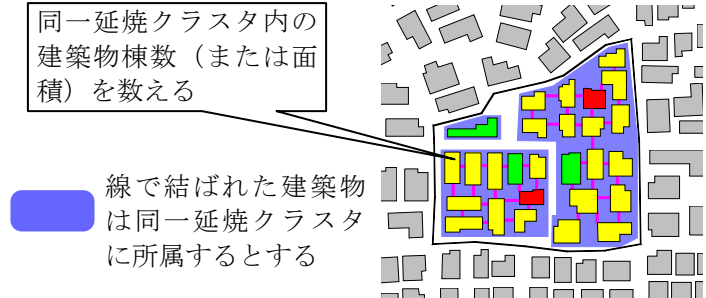
c) 注目建築物と隣接建築物間の最短距離を計測し、延焼距離に応じて線で結ぶ (イ.ii)



d) ⅰ.ii) の作業を注目建築物の全ての周囲の建築物について行う (ⅰ.iii)



e) ⅰ.iii) の作業を、地区内全ての建築物に対して行う (ⅰ.iv)



f) 延焼クラスタ内の建築物棟数 (面積) を集計 (ウ)

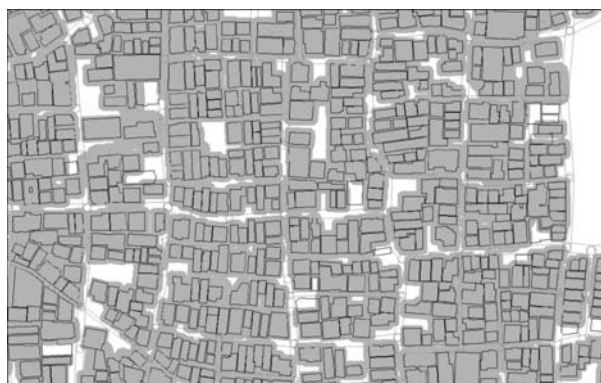
図 f では、延焼クラスタ数は 3 であり、それぞれ、1 棟、10 棟、16 棟が所属している。このとき 2 乗和は、 $1^2+10^2+16^2=357$  となる。

仮に、16 棟が所属する延焼クラスタを上下 2 つの延焼クラスタに分断 (それぞれ 9 棟および 7 棟) する路線を整備すると、2 乗和、 $1^2+10^2+9^2+7^2=231$  となる。

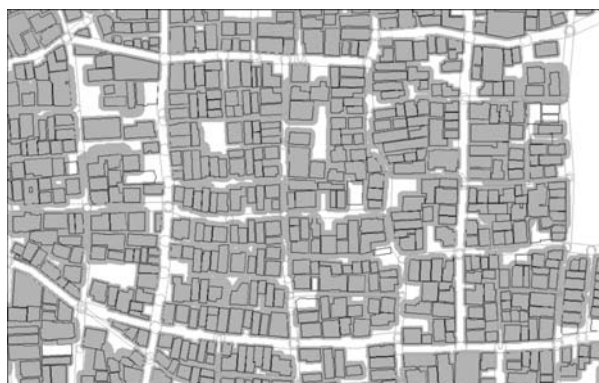
なお、この方法は、国土交通省総合技術開発プロジェクト「まちづくりにおける防災評価・対策技術の開発」(以下:「防災まちづくり総プロ」という。)において、地区の防火性能を評価する指標として新たに開発された「延焼抵抗率」の考え方を簡略化したものとなっている。

- ・延焼抵抗率は、延焼限界距離の 1/2 の長さでバッファーを発生させ、これが接しあう建築物は延焼するものとみなして延焼クラスタを生成し、地区内の全ての延焼クラスタのバッファー領域の総面

積を地区面積で割り戻し、この値を1から差し引くことにより求められる。



現況



計画案

(幅員6mの道路拡幅及び沿道建築物の準耐火構造への更新)

※上図の網掛け部分がバッファ領域。現況（上左図）では図画内全体が連坦して一つの延焼クラスタを形成しているが、計画案（上右図）では道路によって延焼クラスタが分断され、連坦して延焼する範囲が限定される。

※延焼限界距離は、建築物の構造、面積によって異なる。例えば、床面積100㎡の場合、裸木造：12m、防火造：6m、準耐火造：3m、耐火造：0mとなる。

※特定地区防災施設の沿道建築物の壁面距離が6mである場合、沿道建築物が準耐火造であれば、延焼クラスタを分断することが可能。

## 第五 計画案の評価・検証

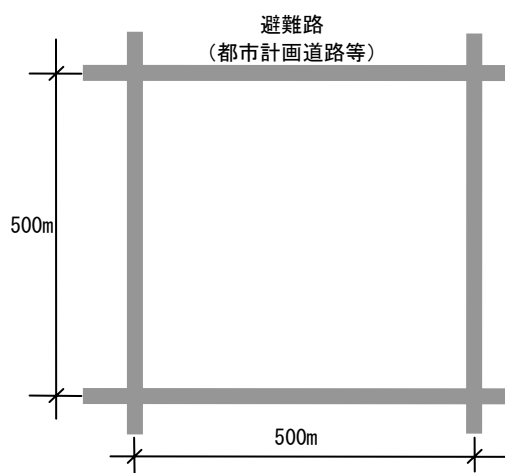
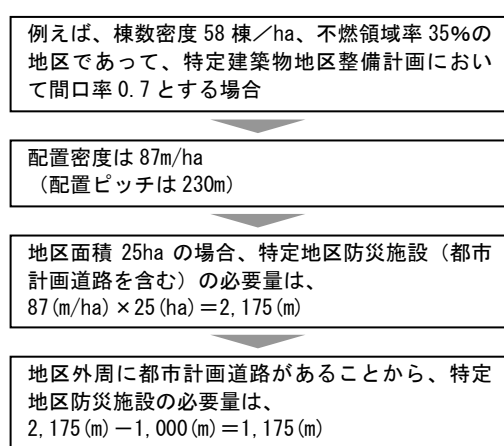
- ・作成した計画案を評価・検証し、計画案の妥当性を判断する。
- ・また、検証の結果、妥当と判断できない場合は、再度、計画案を作成し、評価・検証を行う。

### 1. 評価・検証方法

- ・計画案は、格子状の配置であれば配置ピッチの標準以内で、また、配置密度の標準を用いた様々な計画案であれば、それぞれの配置形態による最大リンク長以内の特定地区防災施設（道路）を必要量以上確保するように計画されるものである。
- ・しかし、計画案によっては、背後地から特定地区防災施設（道路）までの距離が長くなることも考えられる。
- ・本来的に特定地区防災施設（道路）の配置は、区域内のどこからでも一定の距離以内で到達できるよう配置されていることが望ましいものであり、本検討の理論上は、特定地区防災施設（道路）のリンク長の1/2以内の距離で、どこからでも到達できる必要がある。
- ・このため、評価・検証は、背後地から特定地区防災施設（道路）までの距離によって判断するものとする。
- ・具体的には、特定地区防災施設（道路）及び避難路（都市計画道路等）から、距離領域のバッファを発生させ、配置形態に応じた最大リンク長の1/2を超える部分が生じなければ、計画案を妥当と判断する。

### ○評価・検証の例示

- ・例えば、下図の地区の場合、特定地区防災施設（道路）の必要量は1,175(m)になる。



※必要量に基づく、特定地区防災施設（道路）の配置は様々である。

・ 1ノード2リンクで配置した場合

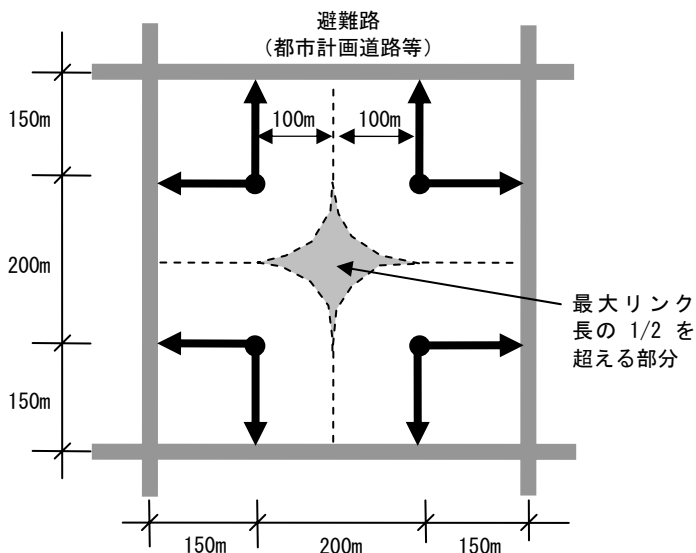
1) 配置案 1

- ・ 特定地区防災施設（道路）の必要量（配置密度）は満たしているものの、地区の中央部分に最大リンク長の 1/2 を超える部分が生じる。
- ・ よって、計画案は妥当でないと判断される。

1ノード2リンクの最大リンク長は 200m（間口率 0.7）

右図のように配置  
特定地区防災施設の延長は、  
150(m) × 8(本) = 1,200(m) > 1,175(m)

◆評価・検証  
 ・最大リンク長の 1/2 = 100m のバッファを発生させる。  
 ・地区の中央部分に 100m を超える部分が生じる。  
 →妥当でないと判断する。



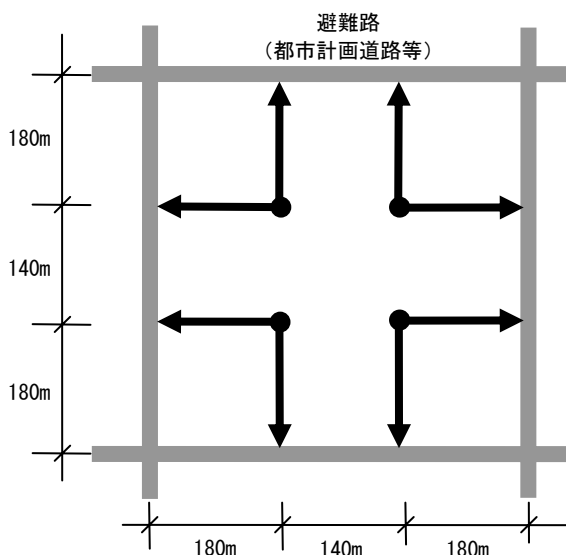
2) 配置案 2（計画案の再作成、再度、評価・検証）

- ・ 特定地区防災施設（道路）の必要量（配置密度）を満たし、かつ、最大リンク長の 1/2 を超える部分を生じない。
- ・ よって、計画案は妥当と判断される。

1ノード2リンクの最大リンク長は 200m（間口率 0.7）

右図のように配置  
特定地区防災施設の延長は、  
180(m) × 8(本) = 1,440(m) > 1,175(m)

◆評価・検証  
 ・最大リンク長の 1/2 = 100m のバッファを発生させる。  
 ・地区内に 100m を超える部分は生じない。  
 →妥当と判断する。



※配置案 2 の場合、特定地区防災施設（道路）の総延長は 1,440m になり、必要量の 1.2 倍になってしまう。

※このような場合は、避難路（都市計画道路等）への到達性の高い配置形態に変更することも考えられる。

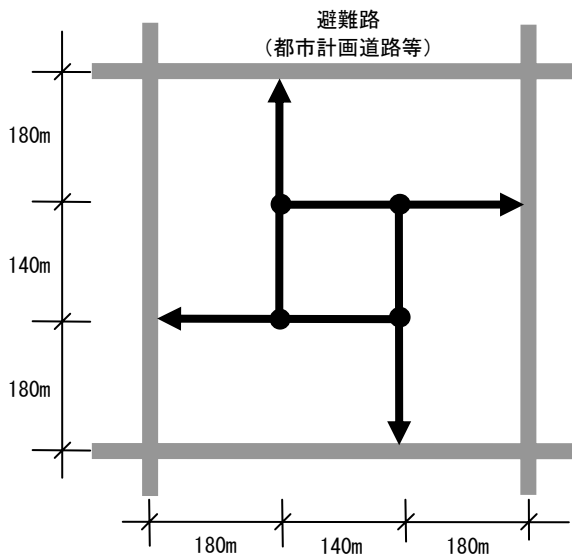


- ・ 4ノード（各ノードから3リンク）で配置した場合
- ・ 特定地区防災施設（道路）の必要量（配置密度）を満たし、かつ、最大リンク長の 1/2 を超える部分を生じない。
- ・ よって、計画案は妥当と判断される。

4ノード（各ノードから3リンク）の最大リンク長は 230m（間口率 0.7）

右図のように配置  
 特定地区防災施設の延長は、  
 $180(m) \times 4(本) + 140(m) \times 4(本)$   
 $= 1,280(m) > 1,175(m)$

◆評価・検証  
 ・最大リンク長の  $1/2 = 115m$  のバッファを発生させる。  
 ・115m を超える部分は生じない。  
 →妥当性と判断する。



※なお、評価・検証は以下「1. 評価・検証方法」をもつて行う。（「2. 支援システムによる評価」は、その上で行うことが望ましいもの。）

## 2. 支援システムによる評価

- ・計画案を作成する地区の GIS データがあつて、支援システム（概要は参考資料 2（105 頁～）を参照）を導入できる場合には、支援システムによる評価が有効である。
- ・支援システムは、視覚的に整備効果を示すことができるので、住民参加の場や庁内でのプレゼンテーションに役立てることができる。
- ・支援システムでは、次の 2 点により現況と計画案を比較して、計画案を評価することができる。
  - ①アクティビティシミュレーション：各家屋から避難路（都市計画道路等）までの到達を視覚的に確認し評価する。
  - ②延焼シミュレーション：1 時間後の消失棟数割合を視覚的に確認し評価する。
- ・また、本検討にあわせて支援システムに「防災街区整備地区計画支援ツール」が追加されている。
- ・これを用いた具体的な評価方法は次のとおりである。

### （1）現況及び計画案の作成

- ・市街地の現況及び防災街区整備地区計画の計画案の 2 つの市街地データを用意。
- ・計画案は、現状の市街地データをもとに支援システムで作成する。

### （2）防災街区整備地区計画支援ツール

- ①支援システムのメニューから、「防災街区整備地区計画支援ツール」を選択、起動
- ②ツールの画面上で必要事項を設定
  - ア．区域設定
    - ・防災街区整備地区計画の区域を設定

※以降、この区域に存在する各建築物から避難路（都市計画道路等）への到達確率の平均が計算される。
  - イ．「火災延焼の影響」の設定
    - ・出火確率：0.000219（デフォルト値）
    - ・出火棟数算定をクリック：出火棟数が表示される。（この出火棟数を用い、任意（木造建築物）の出火点を設定する。）
    - ・出火点設定：現況又は計画案から出火点となる任意の建築物（耐火造以外）を指定
    - ・風向：地域の卓越風向を選択
    - ・風速：3.4（デフォルト値）
    - ・延焼シミュレーション実行：総プロ型を選択
    - ・「実行」ボタンをクリック
      - 1 時間後焼失棟数が表示される。
    - ・計算終了後、「1 時間後火災延焼状況表示」のチェックボックスをチェック
      - 1 時間後延焼状況が視覚的に表示される。
  - ウ．「倒壊の影響」の設定
    - ・地表面速度：100（デフォルト値）
    - ・計算回数：200（デフォルト値）

- ・避難路（都市計画道路等）指定：現況又は計画案から避難路（都市計画道路等）となる道路を選択し「指定」をクリック
  - ・利用手段：徒歩、担架、小型車、消防車
- ※基本的には「徒歩」で評価すればよいが、救出・救護などを含めて評価したい場合は、「担架」「小型車」を追加する。また、平常時の火災などへの対応を評価したい場合は「消防車」を追加する。
- ・「実行」ボタンをクリック
  - ・計算終了後、「避難路（都市計画道路等）の到達率表示」のチェックボックスをチェック  
→各建築物から避難路（都市計画道路等）の到達率が視覚的に表示される。

### ③評価

- ・支援システムの「防災街区整備地区計画支援ツール」による評価は、火災延焼により通行できずに閉塞する確率を、倒壊の影響（アクティビティシミュレーション）に上乘せすることで示すものである。
- ・支援システムでは、区域内の各家屋から避難路（都市計画道路等）への到達確率を図示することができる。
- ・現況と計画案との到達確率を比較して、整備の効果を視覚的にみる事が可能である。

※支援システムは、防災まちづくり総プロの成果を活用して作成されたものである。

その活用にあたっては、国土交通省国土技術政策総合研究所の関連HP等を閲覧し、評価方法の基本的な考え方を把握しておく必要がある。

## 参考資料 1

国総研プログラムによって導かれる火災延焼による特定地区防災施設（道路）の閉塞確率（ $q_{bf}$ ）について

### ○設定条件

風速	3.4 m/秒
特定地区防災施設（道路）の幅員	6 m
特定建築物地区整備計画の間口率	0.7 0.8 0.9
特定建築物地区整備計画の階数	2階建て（6 m）
出火後経過時間	60分
背後地の建築物一辺長	7 m
背後地の建築物の構造割合	木造：耐火造＝9：1 木造：耐火造＝8：2 木造：耐火造＝7：3 木造：耐火造＝6：4
地区の建築物のセミグロス棟数密度	20～100（棟/h a）の範囲で、10きざみ
地区のセミグロス建ぺい率	50（%）
防災街区整備地区計画（道路）のリンク長	50～500（m）の範囲で、10mきざみ

※出火確率は0.000219

(1-1) 木造率90%・間口率0.7のとき

特定地区 防災施設 のリンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0089	0.0135	0.0180	0.0223	0.0268	0.0313	0.0355	0.0399	0.0443
60	0.0124	0.0184	0.0244	0.0304	0.0365	0.0424	0.0483	0.0543	0.0601
70	0.0161	0.0240	0.0319	0.0395	0.0473	0.0549	0.0626	0.0701	0.0776
80	0.0199	0.0300	0.0397	0.0493	0.0589	0.0683	0.0776	0.0871	0.0962
90	0.0244	0.0363	0.0481	0.0599	0.0714	0.0827	0.0941	0.1051	0.1160
100	0.0291	0.0433	0.0572	0.0709	0.0847	0.0980	0.1112	0.1241	0.1371
110	0.0340	0.0506	0.0669	0.0829	0.0986	0.1141	0.1291	0.1440	0.1587
120	0.0391	0.0582	0.0768	0.0950	0.1129	0.1304	0.1478	0.1646	0.1811
130	0.0435	0.0644	0.0849	0.1051	0.1247	0.1438	0.1627	0.1811	0.1992
140	0.0468	0.0693	0.0915	0.1129	0.1340	0.1545	0.1744	0.1941	0.2131
150	0.0502	0.0744	0.0978	0.1208	0.1433	0.1649	0.1862	0.2068	0.2271
160	0.0537	0.0795	0.1045	0.1289	0.1526	0.1757	0.1981	0.2198	0.2410
170	0.0572	0.0847	0.1112	0.1371	0.1620	0.1864	0.2100	0.2330	0.2552
180	0.0587	0.0867	0.1139	0.1403	0.1659	0.1907	0.2148	0.2382	0.2608
190	0.0599	0.0885	0.1162	0.1429	0.1690	0.1942	0.2187	0.2425	0.2655
200	0.0611	0.0901	0.1183	0.1457	0.1722	0.1979	0.2227	0.2468	0.2702
210	0.0622	0.0919	0.1206	0.1485	0.1753	0.2014	0.2267	0.2512	0.2748
220	0.0634	0.0937	0.1230	0.1511	0.1785	0.2051	0.2306	0.2555	0.2795
230	0.0646	0.0954	0.1251	0.1539	0.1818	0.2086	0.2347	0.2597	0.2841
240	0.0658	0.0972	0.1274	0.1567	0.1848	0.2122	0.2385	0.2641	0.2886
250	0.0671	0.0988	0.1297	0.1593	0.1880	0.2156	0.2425	0.2683	0.2931
260	0.0683	0.1006	0.1317	0.1620	0.1910	0.2192	0.2463	0.2724	0.2978
270	0.0695	0.1024	0.1340	0.1646	0.1942	0.2227	0.2501	0.2767	0.3022
280	0.0705	0.1041	0.1363	0.1673	0.1972	0.2262	0.2540	0.2808	0.3066
290	0.0718	0.1057	0.1386	0.1700	0.2004	0.2296	0.2578	0.2849	0.3110
300	0.0730	0.1075	0.1406	0.1726	0.2034	0.2331	0.2617	0.2891	0.3155
310	0.0742	0.1092	0.1429	0.1753	0.2065	0.2365	0.2654	0.2931	0.3199
320	0.0754	0.1110	0.1451	0.1780	0.2096	0.2398	0.2691	0.2972	0.3242
330	0.0766	0.1127	0.1472	0.1805	0.2125	0.2433	0.2729	0.3013	0.3286
340	0.0778	0.1143	0.1494	0.1832	0.2156	0.2466	0.2765	0.3053	0.3329
350	0.0789	0.1160	0.1517	0.1859	0.2186	0.2501	0.2803	0.3092	0.3371
360	0.0801	0.1178	0.1539	0.1884	0.2216	0.2534	0.2840	0.3133	0.3413
370	0.0813	0.1195	0.1559	0.1910	0.2245	0.2568	0.2876	0.3172	0.3456
380	0.0825	0.1210	0.1581	0.1935	0.2276	0.2600	0.2913	0.3211	0.3497
390	0.0837	0.1228	0.1604	0.1962	0.2305	0.2634	0.2948	0.3251	0.3539
400	0.0849	0.1245	0.1624	0.1988	0.2335	0.2667	0.2985	0.3289	0.3579
410	0.0861	0.1262	0.1646	0.2013	0.2365	0.2700	0.3021	0.3327	0.3622
420	0.0871	0.1279	0.1668	0.2039	0.2393	0.2732	0.3057	0.3366	0.3662
430	0.0883	0.1295	0.1688	0.2065	0.2423	0.2765	0.3092	0.3404	0.3702
440	0.0895	0.1312	0.1710	0.2089	0.2451	0.2797	0.3127	0.3442	0.3742
450	0.0907	0.1329	0.1731	0.2115	0.2481	0.2830	0.3163	0.3480	0.3783
460	0.0919	0.1346	0.1753	0.2139	0.2509	0.2861	0.3197	0.3517	0.3822
470	0.0931	0.1361	0.1773	0.2165	0.2539	0.2894	0.3233	0.3554	0.3861
480	0.0941	0.1378	0.1794	0.2191	0.2566	0.2925	0.3267	0.3592	0.3900
490	0.0952	0.1395	0.1816	0.2215	0.2596	0.2958	0.3301	0.3629	0.3940
500	0.0964	0.1412	0.1836	0.2240	0.2625	0.2989	0.3336	0.3665	0.3979

(1-2) 木造率90%・間口率0.8のとき

特定地区 防災施設 のリンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0068	0.0102	0.0137	0.0169	0.0204	0.0238	0.0270	0.0304	0.0338
60	0.0094	0.0141	0.0189	0.0234	0.0281	0.0327	0.0372	0.0418	0.0464
70	0.0124	0.0184	0.0247	0.0306	0.0365	0.0426	0.0485	0.0545	0.0603
80	0.0156	0.0232	0.0308	0.0384	0.0460	0.0535	0.0609	0.0681	0.0754
90	0.0191	0.0285	0.0378	0.0470	0.0562	0.0650	0.0740	0.0829	0.0917
100	0.0227	0.0340	0.0452	0.0560	0.0669	0.0776	0.0881	0.0986	0.1090
110	0.0268	0.0399	0.0529	0.0656	0.0782	0.0907	0.1029	0.1150	0.1270
120	0.0310	0.0462	0.0611	0.0758	0.0903	0.1045	0.1183	0.1321	0.1457
130	0.0344	0.0512	0.0679	0.0841	0.1000	0.1156	0.1310	0.1461	0.1609
140	0.0372	0.0554	0.0732	0.0905	0.1076	0.1245	0.1408	0.1570	0.1728
150	0.0401	0.0595	0.0784	0.0970	0.1154	0.1333	0.1507	0.1680	0.1848
160	0.0429	0.0636	0.0839	0.1037	0.1231	0.1423	0.1609	0.1791	0.1969
170	0.0458	0.0679	0.0895	0.1106	0.1312	0.1513	0.1710	0.1902	0.2089
180	0.0470	0.0697	0.0919	0.1135	0.1346	0.1552	0.1753	0.1951	0.2143
190	0.0481	0.0714	0.0939	0.1160	0.1376	0.1585	0.1791	0.1990	0.2186
200	0.0491	0.0728	0.0960	0.1185	0.1404	0.1618	0.1827	0.2030	0.2230
210	0.0502	0.0744	0.0980	0.1208	0.1433	0.1651	0.1864	0.2070	0.2272
220	0.0512	0.0760	0.1000	0.1233	0.1461	0.1684	0.1900	0.2110	0.2315
230	0.0525	0.0774	0.1020	0.1258	0.1491	0.1717	0.1935	0.2150	0.2358
240	0.0535	0.0791	0.1039	0.1283	0.1519	0.1748	0.1972	0.2189	0.2400
250	0.0545	0.0807	0.1061	0.1306	0.1546	0.1780	0.2007	0.2228	0.2443
260	0.0556	0.0821	0.1080	0.1331	0.1576	0.1812	0.2042	0.2267	0.2484
270	0.0566	0.0837	0.1100	0.1355	0.1604	0.1845	0.2079	0.2306	0.2527
280	0.0576	0.0853	0.1119	0.1380	0.1631	0.1877	0.2113	0.2345	0.2568
290	0.0587	0.0867	0.1139	0.1403	0.1659	0.1907	0.2150	0.2383	0.2610
300	0.0597	0.0883	0.1158	0.1427	0.1688	0.1939	0.2184	0.2422	0.2650
310	0.0607	0.0897	0.1179	0.1451	0.1715	0.1970	0.2218	0.2458	0.2692
320	0.0617	0.0913	0.1199	0.1476	0.1742	0.2002	0.2254	0.2496	0.2732
330	0.0630	0.0929	0.1218	0.1498	0.1771	0.2034	0.2288	0.2534	0.2773
340	0.0640	0.0943	0.1237	0.1522	0.1798	0.2065	0.2321	0.2571	0.2813
350	0.0650	0.0958	0.1256	0.1546	0.1825	0.2094	0.2357	0.2608	0.2852
360	0.0661	0.0974	0.1277	0.1569	0.1852	0.2125	0.2390	0.2646	0.2893
370	0.0671	0.0988	0.1297	0.1593	0.1880	0.2156	0.2425	0.2683	0.2931
380	0.0681	0.1004	0.1316	0.1616	0.1907	0.2187	0.2458	0.2719	0.2972
390	0.0691	0.1020	0.1335	0.1640	0.1933	0.2218	0.2491	0.2756	0.3010
400	0.0701	0.1033	0.1354	0.1662	0.1960	0.2249	0.2525	0.2792	0.3050
410	0.0712	0.1049	0.1374	0.1686	0.1988	0.2278	0.2558	0.2829	0.3088
420	0.0722	0.1065	0.1393	0.1710	0.2014	0.2308	0.2591	0.2865	0.3127
430	0.0732	0.1078	0.1412	0.1733	0.2041	0.2338	0.2625	0.2899	0.3164
440	0.0744	0.1094	0.1431	0.1755	0.2068	0.2368	0.2657	0.2935	0.3203
450	0.0754	0.1108	0.1450	0.1778	0.2094	0.2398	0.2689	0.2970	0.3240
460	0.0764	0.1123	0.1468	0.1802	0.2120	0.2428	0.2723	0.3005	0.3279
470	0.0774	0.1139	0.1489	0.1825	0.2146	0.2456	0.2754	0.3041	0.3315
480	0.0784	0.1152	0.1507	0.1846	0.2174	0.2486	0.2788	0.3076	0.3352
490	0.0795	0.1168	0.1526	0.1870	0.2199	0.2516	0.2819	0.3110	0.3390
500	0.0805	0.1183	0.1545	0.1893	0.2225	0.2545	0.2851	0.3145	0.3426

## (1-3) 木造率90%・間口率0.9のとき

特定地区 防災施設 のリンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0044	0.0065	0.0085	0.0107	0.0128	0.0150	0.0172	0.0193	0.0212
60	0.0061	0.0089	0.0120	0.0150	0.0180	0.0210	0.0238	0.0268	0.0298
70	0.0081	0.0120	0.0161	0.0199	0.0240	0.0279	0.0317	0.0357	0.0395
80	0.0102	0.0154	0.0206	0.0255	0.0306	0.0357	0.0406	0.0456	0.0504
90	0.0128	0.0191	0.0255	0.0317	0.0378	0.0441	0.0502	0.0562	0.0624
100	0.0154	0.0232	0.0308	0.0382	0.0458	0.0533	0.0605	0.0679	0.0750
110	0.0184	0.0274	0.0365	0.0454	0.0543	0.0630	0.0718	0.0803	0.0889
120	0.0217	0.0321	0.0426	0.0531	0.0634	0.0734	0.0835	0.0935	0.1033
130	0.0242	0.0361	0.0479	0.0593	0.0707	0.0821	0.0933	0.1043	0.1152
140	0.0262	0.0391	0.0518	0.0644	0.0766	0.0889	0.1010	0.1129	0.1245
150	0.0283	0.0422	0.0560	0.0693	0.0827	0.0958	0.1086	0.1214	0.1340
160	0.0306	0.0454	0.0601	0.0746	0.0889	0.1027	0.1166	0.1302	0.1436
170	0.0327	0.0487	0.0644	0.0799	0.0950	0.1100	0.1247	0.1391	0.1533
180	0.0338	0.0502	0.0665	0.0823	0.0978	0.1133	0.1283	0.1433	0.1578
190	0.0346	0.0514	0.0681	0.0843	0.1004	0.1160	0.1316	0.1466	0.1616
200	0.0355	0.0529	0.0697	0.0865	0.1027	0.1189	0.1346	0.1502	0.1653
210	0.0363	0.0541	0.0714	0.0885	0.1053	0.1216	0.1378	0.1535	0.1691
220	0.0372	0.0554	0.0732	0.0905	0.1076	0.1245	0.1408	0.1570	0.1728
230	0.0380	0.0566	0.0748	0.0927	0.1100	0.1272	0.1440	0.1604	0.1766
240	0.0391	0.0578	0.0764	0.0947	0.1125	0.1298	0.1470	0.1638	0.1803
250	0.0399	0.0591	0.0780	0.0966	0.1148	0.1327	0.1502	0.1671	0.1839
260	0.0408	0.0605	0.0799	0.0986	0.1172	0.1354	0.1532	0.1706	0.1877
270	0.0416	0.0617	0.0815	0.1008	0.1197	0.1382	0.1563	0.1739	0.1912
280	0.0424	0.0630	0.0831	0.1027	0.1220	0.1408	0.1593	0.1773	0.1949
290	0.0433	0.0642	0.0847	0.1047	0.1243	0.1435	0.1622	0.1807	0.1986
300	0.0441	0.0654	0.0863	0.1069	0.1268	0.1463	0.1653	0.1839	0.2021
310	0.0450	0.0669	0.0881	0.1088	0.1291	0.1489	0.1682	0.1873	0.2058
320	0.0458	0.0681	0.0897	0.1108	0.1314	0.1517	0.1713	0.1905	0.2093
330	0.0468	0.0693	0.0913	0.1127	0.1338	0.1543	0.1742	0.1939	0.2129
340	0.0477	0.0705	0.0929	0.1148	0.1361	0.1569	0.1773	0.1970	0.2165
350	0.0485	0.0718	0.0947	0.1168	0.1384	0.1596	0.1802	0.2004	0.2199
360	0.0493	0.0730	0.0962	0.1187	0.1408	0.1622	0.1832	0.2035	0.2235
370	0.0502	0.0744	0.0978	0.1208	0.1431	0.1649	0.1861	0.2068	0.2269
380	0.0510	0.0756	0.0994	0.1228	0.1455	0.1675	0.1891	0.2100	0.2305
390	0.0518	0.0768	0.1012	0.1247	0.1478	0.1702	0.1919	0.2132	0.2338
400	0.0527	0.0780	0.1027	0.1268	0.1500	0.1728	0.1949	0.2163	0.2373
410	0.0537	0.0793	0.1043	0.1287	0.1524	0.1753	0.1978	0.2196	0.2408
420	0.0545	0.0805	0.1059	0.1306	0.1546	0.1780	0.2007	0.2227	0.2442
430	0.0554	0.0819	0.1076	0.1325	0.1569	0.1805	0.2035	0.2259	0.2476
440	0.0562	0.0831	0.1092	0.1346	0.1593	0.1832	0.2065	0.2289	0.2509
450	0.0570	0.0843	0.1108	0.1365	0.1615	0.1857	0.2093	0.2321	0.2543
460	0.0578	0.0855	0.1123	0.1384	0.1637	0.1882	0.2120	0.2353	0.2578
470	0.0587	0.0867	0.1139	0.1404	0.1660	0.1909	0.2150	0.2383	0.2610
480	0.0595	0.0881	0.1156	0.1423	0.1682	0.1933	0.2177	0.2415	0.2644
490	0.0603	0.0893	0.1172	0.1442	0.1704	0.1960	0.2206	0.2445	0.2676
500	0.0613	0.0905	0.1187	0.1461	0.1728	0.1985	0.2233	0.2476	0.2710

## (2-1) 木造率80%・間口率0.7のとき

特定地区 防災施設 のリンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0087	0.0131	0.0176	0.0219	0.0262	0.0304	0.0346	0.0389	0.0433
60	0.0120	0.0180	0.0240	0.0298	0.0357	0.0414	0.0473	0.0531	0.0587
70	0.0156	0.0234	0.0310	0.0387	0.0462	0.0537	0.0611	0.0685	0.0758
80	0.0195	0.0291	0.0389	0.0483	0.0576	0.0669	0.0760	0.0851	0.0941
90	0.0238	0.0355	0.0470	0.0585	0.0697	0.0809	0.0919	0.1027	0.1135
100	0.0283	0.0422	0.0560	0.0693	0.0827	0.0958	0.1088	0.1214	0.1340
110	0.0332	0.0493	0.0652	0.0809	0.0962	0.1114	0.1262	0.1408	0.1552
120	0.0363	0.0541	0.0714	0.0885	0.1051	0.1216	0.1378	0.1535	0.1691
130	0.0395	0.0587	0.0774	0.0958	0.1139	0.1314	0.1487	0.1657	0.1823
140	0.0426	0.0632	0.0835	0.1031	0.1226	0.1414	0.1598	0.1780	0.1956
150	0.0458	0.0679	0.0895	0.1106	0.1314	0.1515	0.1711	0.1903	0.2091
160	0.0475	0.0701	0.0925	0.1143	0.1355	0.1563	0.1766	0.1962	0.2155
170	0.0485	0.0718	0.0947	0.1168	0.1386	0.1596	0.1803	0.2004	0.2201
180	0.0495	0.0734	0.0966	0.1193	0.1414	0.1631	0.1841	0.2046	0.2245
190	0.0506	0.0750	0.0988	0.1220	0.1444	0.1664	0.1879	0.2086	0.2289
200	0.0518	0.0766	0.1008	0.1245	0.1474	0.1697	0.1916	0.2127	0.2333
210	0.0529	0.0782	0.1029	0.1270	0.1504	0.1731	0.1953	0.2168	0.2378
220	0.0539	0.0799	0.1049	0.1295	0.1533	0.1764	0.1990	0.2208	0.2422
230	0.0549	0.0815	0.1071	0.1319	0.1561	0.1798	0.2027	0.2249	0.2465
240	0.0562	0.0831	0.1090	0.1344	0.1591	0.1830	0.2063	0.2289	0.2507
250	0.0572	0.0845	0.1112	0.1369	0.1620	0.1862	0.2100	0.2328	0.2552
260	0.0582	0.0861	0.1131	0.1393	0.1649	0.1896	0.2136	0.2368	0.2594
270	0.0593	0.0877	0.1152	0.1420	0.1677	0.1928	0.2172	0.2408	0.2636
280	0.0605	0.0893	0.1172	0.1444	0.1706	0.1960	0.2208	0.2446	0.2679
290	0.0615	0.0909	0.1193	0.1468	0.1735	0.1993	0.2244	0.2486	0.2721
300	0.0626	0.0925	0.1212	0.1493	0.1764	0.2025	0.2279	0.2524	0.2762
310	0.0636	0.0941	0.1233	0.1517	0.1791	0.2058	0.2315	0.2563	0.2803
320	0.0648	0.0956	0.1253	0.1541	0.1820	0.2089	0.2350	0.2602	0.2846
330	0.0658	0.0970	0.1274	0.1565	0.1848	0.2120	0.2385	0.2639	0.2886
340	0.0669	0.0986	0.1293	0.1591	0.1877	0.2153	0.2420	0.2678	0.2927
350	0.0679	0.1002	0.1314	0.1615	0.1903	0.2184	0.2455	0.2716	0.2967
360	0.0691	0.1018	0.1333	0.1638	0.1932	0.2216	0.2489	0.2753	0.3008
370	0.0701	0.1033	0.1354	0.1662	0.1960	0.2247	0.2524	0.2791	0.3048
380	0.0712	0.1049	0.1374	0.1686	0.1988	0.2278	0.2558	0.2829	0.3088
390	0.0724	0.1065	0.1393	0.1710	0.2016	0.2310	0.2592	0.2865	0.3128
400	0.0734	0.1080	0.1414	0.1733	0.2042	0.2340	0.2626	0.2902	0.3167
410	0.0744	0.1096	0.1433	0.1758	0.2070	0.2372	0.2660	0.2939	0.3206
420	0.0754	0.1110	0.1453	0.1782	0.2098	0.2402	0.2694	0.2975	0.3245
430	0.0766	0.1125	0.1472	0.1805	0.2125	0.2432	0.2727	0.3012	0.3285
440	0.0776	0.1141	0.1493	0.1829	0.2151	0.2463	0.2761	0.3048	0.3323
450	0.0786	0.1156	0.1511	0.1852	0.2179	0.2493	0.2794	0.3083	0.3361
460	0.0797	0.1172	0.1532	0.1875	0.2206	0.2524	0.2827	0.3119	0.3400
470	0.0809	0.1187	0.1550	0.1898	0.2233	0.2553	0.2860	0.3155	0.3437
480	0.0819	0.1203	0.1570	0.1923	0.2259	0.2583	0.2893	0.3190	0.3475
490	0.0829	0.1218	0.1589	0.1946	0.2286	0.2613	0.2925	0.3226	0.3512
500	0.0839	0.1231	0.1609	0.1969	0.2313	0.2642	0.2958	0.3260	0.3550



(2-2) 木造率80%・間口率0.8のとき

特定地区 防災施設 のリンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0068	0.0100	0.0133	0.0167	0.0199	0.0232	0.0266	0.0298	0.0330
60	0.0092	0.0139	0.0184	0.0229	0.0274	0.0319	0.0365	0.0410	0.0454
70	0.0122	0.0180	0.0240	0.0300	0.0359	0.0416	0.0475	0.0533	0.0591
80	0.0152	0.0227	0.0302	0.0376	0.0450	0.0522	0.0595	0.0667	0.0738
90	0.0187	0.0279	0.0370	0.0460	0.0549	0.0638	0.0726	0.0813	0.0899
100	0.0223	0.0334	0.0441	0.0549	0.0654	0.0760	0.0863	0.0966	0.1067
110	0.0262	0.0391	0.0518	0.0642	0.0766	0.0887	0.1008	0.1127	0.1243
120	0.0287	0.0429	0.0568	0.0703	0.0839	0.0972	0.1102	0.1231	0.1359
130	0.0313	0.0466	0.0617	0.0764	0.0911	0.1055	0.1195	0.1335	0.1470
140	0.0338	0.0504	0.0667	0.0827	0.0982	0.1137	0.1289	0.1438	0.1583
150	0.0365	0.0543	0.0718	0.0889	0.1057	0.1222	0.1384	0.1543	0.1699
160	0.0378	0.0562	0.0742	0.0919	0.1094	0.1264	0.1431	0.1594	0.1755
170	0.0389	0.0576	0.0762	0.0943	0.1119	0.1295	0.1465	0.1631	0.1796
180	0.0397	0.0591	0.0780	0.0964	0.1147	0.1325	0.1498	0.1670	0.1838
190	0.0408	0.0605	0.0799	0.0988	0.1174	0.1355	0.1533	0.1706	0.1877
200	0.0416	0.0620	0.0817	0.1010	0.1199	0.1386	0.1567	0.1744	0.1918
210	0.0426	0.0634	0.0835	0.1033	0.1226	0.1416	0.1600	0.1782	0.1958
220	0.0437	0.0646	0.0853	0.1055	0.1253	0.1446	0.1633	0.1818	0.1999
230	0.0445	0.0661	0.0871	0.1076	0.1277	0.1474	0.1668	0.1855	0.2039
240	0.0456	0.0675	0.0889	0.1100	0.1304	0.1504	0.1700	0.1891	0.2079
250	0.0464	0.0689	0.0909	0.1121	0.1331	0.1533	0.1733	0.1928	0.2117
260	0.0475	0.0703	0.0927	0.1145	0.1355	0.1563	0.1766	0.1963	0.2156
270	0.0483	0.0718	0.0945	0.1166	0.1382	0.1593	0.1800	0.2000	0.2196
280	0.0493	0.0730	0.0962	0.1187	0.1408	0.1622	0.1832	0.2035	0.2235
290	0.0504	0.0744	0.0980	0.1210	0.1435	0.1651	0.1864	0.2072	0.2274
300	0.0512	0.0758	0.0998	0.1231	0.1459	0.1680	0.1896	0.2107	0.2311
310	0.0522	0.0772	0.1016	0.1254	0.1485	0.1710	0.1930	0.2143	0.2350
320	0.0531	0.0786	0.1033	0.1276	0.1511	0.1739	0.1962	0.2177	0.2388
330	0.0541	0.0801	0.1053	0.1297	0.1535	0.1767	0.1993	0.2213	0.2427
340	0.0549	0.0813	0.1071	0.1319	0.1561	0.1796	0.2025	0.2247	0.2465
350	0.0560	0.0827	0.1088	0.1340	0.1587	0.1825	0.2058	0.2283	0.2501
360	0.0568	0.0841	0.1106	0.1363	0.1611	0.1854	0.2089	0.2318	0.2539
370	0.0578	0.0855	0.1123	0.1384	0.1637	0.1882	0.2120	0.2352	0.2576
380	0.0589	0.0869	0.1141	0.1404	0.1662	0.1910	0.2151	0.2387	0.2613
390	0.0597	0.0883	0.1158	0.1427	0.1686	0.1939	0.2184	0.2420	0.2650
400	0.0607	0.0897	0.1176	0.1448	0.1711	0.1967	0.2215	0.2455	0.2687
410	0.0615	0.0909	0.1195	0.1470	0.1737	0.1995	0.2245	0.2488	0.2723
420	0.0626	0.0923	0.1212	0.1491	0.1762	0.2023	0.2276	0.2522	0.2759
430	0.0634	0.0937	0.1230	0.1513	0.1785	0.2051	0.2308	0.2555	0.2795
440	0.0644	0.0950	0.1247	0.1533	0.1811	0.2079	0.2338	0.2589	0.2832
450	0.0654	0.0964	0.1264	0.1554	0.1836	0.2107	0.2368	0.2621	0.2868
460	0.0663	0.0978	0.1281	0.1576	0.1859	0.2134	0.2398	0.2655	0.2902
470	0.0673	0.0990	0.1298	0.1596	0.1884	0.2162	0.2430	0.2687	0.2938
480	0.0681	0.1004	0.1316	0.1618	0.1909	0.2189	0.2460	0.2721	0.2973
490	0.0691	0.1018	0.1335	0.1638	0.1932	0.2216	0.2489	0.2754	0.3008
500	0.0699	0.1031	0.1352	0.1659	0.1956	0.2244	0.2519	0.2786	0.3044

(2-3) 木造率80%・間口率0.9のとき

特定地区 防災施設 のリンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0042	0.0063	0.0085	0.0105	0.0126	0.0146	0.0167	0.0189	0.0208
60	0.0059	0.0089	0.0118	0.0148	0.0176	0.0206	0.0234	0.0264	0.0291
70	0.0079	0.0118	0.0156	0.0195	0.0236	0.0274	0.0313	0.0351	0.0389
80	0.0100	0.0152	0.0202	0.0251	0.0300	0.0349	0.0399	0.0447	0.0495
90	0.0126	0.0189	0.0249	0.0310	0.0372	0.0433	0.0493	0.0554	0.0611
100	0.0152	0.0227	0.0302	0.0376	0.0450	0.0522	0.0595	0.0667	0.0738
110	0.0180	0.0270	0.0359	0.0447	0.0533	0.0620	0.0705	0.0791	0.0873
120	0.0199	0.0300	0.0397	0.0493	0.0589	0.0685	0.0778	0.0871	0.0962
130	0.0219	0.0327	0.0433	0.0539	0.0644	0.0746	0.0849	0.0949	0.1049
140	0.0238	0.0355	0.0473	0.0587	0.0699	0.0811	0.0921	0.1029	0.1139
150	0.0259	0.0384	0.0510	0.0634	0.0756	0.0877	0.0994	0.1112	0.1228
160	0.0268	0.0401	0.0531	0.0658	0.0784	0.0909	0.1031	0.1154	0.1274
170	0.0276	0.0412	0.0545	0.0677	0.0807	0.0935	0.1061	0.1185	0.1308
180	0.0285	0.0424	0.0560	0.0695	0.0829	0.0960	0.1090	0.1218	0.1342
190	0.0291	0.0435	0.0576	0.0714	0.0851	0.0986	0.1117	0.1249	0.1378
200	0.0300	0.0447	0.0591	0.0734	0.0873	0.1012	0.1147	0.1281	0.1412
210	0.0308	0.0458	0.0605	0.0752	0.0895	0.1035	0.1176	0.1312	0.1446
220	0.0315	0.0470	0.0622	0.0770	0.0917	0.1061	0.1203	0.1344	0.1481
230	0.0323	0.0481	0.0636	0.0789	0.0939	0.1086	0.1231	0.1374	0.1515
240	0.0332	0.0493	0.0650	0.0807	0.0960	0.1112	0.1260	0.1406	0.1550
250	0.0338	0.0504	0.0667	0.0825	0.0982	0.1137	0.1287	0.1436	0.1583
260	0.0346	0.0516	0.0681	0.0845	0.1004	0.1162	0.1316	0.1468	0.1616
270	0.0355	0.0527	0.0695	0.0863	0.1025	0.1185	0.1344	0.1498	0.1651
280	0.0361	0.0539	0.0712	0.0881	0.1047	0.1210	0.1371	0.1530	0.1684
290	0.0370	0.0549	0.0726	0.0899	0.1069	0.1235	0.1399	0.1559	0.1717
300	0.0378	0.0562	0.0740	0.0917	0.1090	0.1260	0.1427	0.1591	0.1751
310	0.0384	0.0572	0.0756	0.0935	0.1112	0.1285	0.1455	0.1620	0.1784
320	0.0393	0.0585	0.0770	0.0954	0.1133	0.1310	0.1481	0.1651	0.1816
330	0.0401	0.0595	0.0784	0.0972	0.1154	0.1333	0.1509	0.1680	0.1850
340	0.0408	0.0607	0.0801	0.0990	0.1176	0.1357	0.1537	0.1711	0.1882
350	0.0416	0.0617	0.0815	0.1008	0.1197	0.1382	0.1563	0.1740	0.1914
360	0.0424	0.0630	0.0829	0.1025	0.1218	0.1406	0.1591	0.1771	0.1948
370	0.0431	0.0640	0.0845	0.1043	0.1239	0.1431	0.1618	0.1800	0.1979
380	0.0439	0.0652	0.0859	0.1063	0.1260	0.1455	0.1644	0.1830	0.2011
390	0.0447	0.0663	0.0873	0.1080	0.1281	0.1479	0.1671	0.1859	0.2044
400	0.0454	0.0675	0.0889	0.1098	0.1302	0.1502	0.1699	0.1889	0.2075
410	0.0462	0.0685	0.0903	0.1115	0.1323	0.1526	0.1724	0.1918	0.2107
420	0.0470	0.0697	0.0917	0.1133	0.1344	0.1550	0.1751	0.1948	0.2139
430	0.0477	0.0707	0.0933	0.1150	0.1365	0.1574	0.1778	0.1976	0.2170
440	0.0485	0.0720	0.0947	0.1170	0.1386	0.1598	0.1803	0.2006	0.2201
450	0.0493	0.0730	0.0960	0.1187	0.1406	0.1622	0.1830	0.2034	0.2233
460	0.0500	0.0742	0.0976	0.1205	0.1427	0.1644	0.1857	0.2063	0.2264
470	0.0508	0.0752	0.0990	0.1222	0.1448	0.1668	0.1882	0.2091	0.2294
480	0.0516	0.0764	0.1004	0.1239	0.1468	0.1691	0.1909	0.2120	0.2326
490	0.0522	0.0774	0.1020	0.1258	0.1489	0.1715	0.1935	0.2148	0.2357
500	0.0531	0.0786	0.1033	0.1276	0.1509	0.1739	0.1960	0.2177	0.2387

## (3-1) 木造率70%・間口率0.7のとき

特定地区 防災施設 のリンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0085	0.0128	0.0172	0.0212	0.0255	0.0296	0.0338	0.0380	0.0420
60	0.0118	0.0176	0.0234	0.0291	0.0349	0.0406	0.0462	0.0518	0.0574
70	0.0152	0.0227	0.0302	0.0376	0.0450	0.0522	0.0595	0.0667	0.0738
80	0.0191	0.0285	0.0378	0.0470	0.0562	0.0652	0.0742	0.0831	0.0919
90	0.0232	0.0346	0.0460	0.0570	0.0681	0.0791	0.0897	0.1004	0.1108
100	0.0270	0.0403	0.0535	0.0665	0.0791	0.0917	0.1041	0.1162	0.1283
110	0.0298	0.0445	0.0589	0.0730	0.0869	0.1008	0.1143	0.1276	0.1406
120	0.0327	0.0487	0.0644	0.0797	0.0949	0.1098	0.1245	0.1389	0.1532
130	0.0355	0.0529	0.0699	0.0867	0.1029	0.1191	0.1350	0.1506	0.1657
140	0.0372	0.0551	0.0730	0.0903	0.1075	0.1241	0.1406	0.1567	0.1726
150	0.0382	0.0566	0.0748	0.0927	0.1102	0.1274	0.1440	0.1605	0.1767
160	0.0391	0.0580	0.0766	0.0950	0.1129	0.1304	0.1476	0.1644	0.1809
170	0.0401	0.0595	0.0786	0.0972	0.1156	0.1335	0.1511	0.1682	0.1850
180	0.0412	0.0609	0.0805	0.0996	0.1183	0.1365	0.1545	0.1720	0.1893
190	0.0420	0.0624	0.0823	0.1018	0.1210	0.1397	0.1580	0.1758	0.1933
200	0.0431	0.0638	0.0843	0.1041	0.1237	0.1427	0.1613	0.1796	0.1974
210	0.0441	0.0652	0.0861	0.1065	0.1264	0.1457	0.1648	0.1834	0.2016
220	0.0450	0.0667	0.0879	0.1086	0.1289	0.1489	0.1682	0.1871	0.2056
230	0.0460	0.0681	0.0899	0.1110	0.1316	0.1519	0.1715	0.1909	0.2096
240	0.0468	0.0695	0.0917	0.1133	0.1342	0.1548	0.1749	0.1946	0.2136
250	0.0479	0.0709	0.0935	0.1154	0.1369	0.1578	0.1782	0.1981	0.2177
260	0.0489	0.0724	0.0954	0.1178	0.1395	0.1609	0.1816	0.2018	0.2216
270	0.0498	0.0738	0.0972	0.1201	0.1421	0.1638	0.1850	0.2054	0.2255
280	0.0508	0.0752	0.0990	0.1222	0.1448	0.1668	0.1882	0.2091	0.2294
290	0.0518	0.0766	0.1008	0.1245	0.1474	0.1699	0.1916	0.2127	0.2335
300	0.0527	0.0780	0.1027	0.1266	0.1500	0.1728	0.1948	0.2163	0.2373
310	0.0537	0.0795	0.1045	0.1289	0.1526	0.1757	0.1981	0.2199	0.2412
320	0.0547	0.0809	0.1063	0.1312	0.1552	0.1785	0.2014	0.2235	0.2450
330	0.0556	0.0823	0.1082	0.1333	0.1578	0.1816	0.2046	0.2271	0.2489
340	0.0566	0.0837	0.1100	0.1355	0.1604	0.1845	0.2079	0.2306	0.2527
350	0.0576	0.0851	0.1117	0.1378	0.1629	0.1873	0.2112	0.2342	0.2565
360	0.0585	0.0865	0.1137	0.1399	0.1655	0.1902	0.2143	0.2377	0.2602
370	0.0595	0.0879	0.1154	0.1421	0.1680	0.1932	0.2175	0.2412	0.2641
380	0.0605	0.0893	0.1172	0.1442	0.1706	0.1960	0.2206	0.2446	0.2678
390	0.0613	0.0907	0.1189	0.1465	0.1731	0.1988	0.2239	0.2481	0.2715
400	0.0624	0.0921	0.1208	0.1487	0.1757	0.2018	0.2271	0.2514	0.2751
410	0.0634	0.0935	0.1226	0.1507	0.1782	0.2046	0.2301	0.2548	0.2789
420	0.0642	0.0949	0.1243	0.1530	0.1807	0.2074	0.2333	0.2583	0.2825
430	0.0652	0.0962	0.1262	0.1552	0.1832	0.2101	0.2363	0.2617	0.2861
440	0.0661	0.0976	0.1279	0.1572	0.1855	0.2131	0.2395	0.2650	0.2897
450	0.0671	0.0990	0.1297	0.1594	0.1880	0.2158	0.2427	0.2684	0.2935
460	0.0681	0.1004	0.1316	0.1615	0.1905	0.2186	0.2456	0.2718	0.2970
470	0.0689	0.1018	0.1333	0.1637	0.1930	0.2215	0.2488	0.2751	0.3005
480	0.0699	0.1031	0.1350	0.1659	0.1955	0.2242	0.2517	0.2784	0.3041
490	0.0709	0.1045	0.1367	0.1679	0.1979	0.2269	0.2548	0.2818	0.3077
500	0.0718	0.1059	0.1386	0.1700	0.2004	0.2296	0.2579	0.2851	0.3112

(3-2) 木造率70%・間口率0.8のとき

特定地区 防災施設 のリンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0065	0.0098	0.0131	0.0163	0.0195	0.0227	0.0259	0.0291	0.0321
60	0.0089	0.0135	0.0180	0.0223	0.0268	0.0313	0.0355	0.0399	0.0443
70	0.0118	0.0176	0.0234	0.0293	0.0351	0.0408	0.0464	0.0520	0.0576
80	0.0148	0.0223	0.0296	0.0368	0.0439	0.0510	0.0582	0.0652	0.0722
90	0.0182	0.0272	0.0361	0.0450	0.0537	0.0624	0.0707	0.0793	0.0877
100	0.0212	0.0319	0.0422	0.0525	0.0626	0.0728	0.0827	0.0925	0.1022
110	0.0236	0.0351	0.0466	0.0578	0.0691	0.0801	0.0911	0.1018	0.1125
120	0.0259	0.0387	0.0510	0.0634	0.0756	0.0877	0.0996	0.1114	0.1230
130	0.0283	0.0420	0.0558	0.0691	0.0823	0.0954	0.1082	0.1210	0.1335
140	0.0296	0.0441	0.0582	0.0724	0.0861	0.0998	0.1131	0.1264	0.1393
150	0.0304	0.0454	0.0599	0.0744	0.0885	0.1025	0.1162	0.1298	0.1431
160	0.0313	0.0466	0.0615	0.0764	0.0909	0.1053	0.1193	0.1333	0.1468
170	0.0321	0.0479	0.0632	0.0784	0.0933	0.1080	0.1226	0.1367	0.1507
180	0.0330	0.0491	0.0648	0.0805	0.0956	0.1108	0.1256	0.1401	0.1545
190	0.0338	0.0504	0.0665	0.0825	0.0982	0.1135	0.1287	0.1435	0.1581
200	0.0346	0.0516	0.0681	0.0845	0.1006	0.1162	0.1317	0.1470	0.1618
210	0.0355	0.0529	0.0699	0.0865	0.1029	0.1189	0.1348	0.1504	0.1655
220	0.0363	0.0541	0.0716	0.0885	0.1053	0.1218	0.1378	0.1537	0.1691
230	0.0372	0.0554	0.0732	0.0905	0.1076	0.1245	0.1408	0.1570	0.1730
240	0.0380	0.0566	0.0748	0.0925	0.1100	0.1272	0.1438	0.1604	0.1766
250	0.0389	0.0578	0.0764	0.0945	0.1123	0.1298	0.1470	0.1637	0.1802
260	0.0397	0.0591	0.0780	0.0966	0.1147	0.1325	0.1500	0.1670	0.1838
270	0.0406	0.0603	0.0797	0.0986	0.1170	0.1352	0.1530	0.1704	0.1873
280	0.0414	0.0615	0.0813	0.1006	0.1193	0.1378	0.1559	0.1737	0.1909
290	0.0424	0.0628	0.0829	0.1025	0.1218	0.1404	0.1589	0.1769	0.1946
300	0.0433	0.0640	0.0845	0.1045	0.1241	0.1431	0.1618	0.1802	0.1981
310	0.0441	0.0652	0.0861	0.1065	0.1264	0.1459	0.1648	0.1834	0.2016
320	0.0450	0.0665	0.0877	0.1084	0.1287	0.1485	0.1677	0.1866	0.2051
330	0.0458	0.0677	0.0893	0.1104	0.1310	0.1511	0.1708	0.1898	0.2086
340	0.0466	0.0691	0.0909	0.1123	0.1333	0.1537	0.1737	0.1932	0.2120
350	0.0475	0.0703	0.0925	0.1143	0.1355	0.1563	0.1766	0.1963	0.2156
360	0.0483	0.0716	0.0941	0.1162	0.1378	0.1589	0.1794	0.1995	0.2191
370	0.0491	0.0728	0.0958	0.1181	0.1401	0.1615	0.1823	0.2027	0.2225
380	0.0500	0.0740	0.0974	0.1201	0.1423	0.1640	0.1852	0.2058	0.2259
390	0.0508	0.0752	0.0990	0.1222	0.1446	0.1666	0.1880	0.2089	0.2293
400	0.0516	0.0764	0.1006	0.1241	0.1470	0.1693	0.1909	0.2120	0.2326
410	0.0525	0.0776	0.1022	0.1260	0.1493	0.1719	0.1939	0.2153	0.2360
420	0.0533	0.0789	0.1037	0.1279	0.1515	0.1744	0.1967	0.2184	0.2395
430	0.0541	0.0801	0.1053	0.1298	0.1537	0.1769	0.1995	0.2215	0.2428
440	0.0549	0.0813	0.1069	0.1317	0.1559	0.1794	0.2023	0.2245	0.2461
450	0.0558	0.0825	0.1084	0.1336	0.1581	0.1820	0.2051	0.2276	0.2494
460	0.0566	0.0837	0.1100	0.1355	0.1604	0.1845	0.2079	0.2306	0.2527
470	0.0574	0.0849	0.1115	0.1374	0.1626	0.1870	0.2107	0.2336	0.2560
480	0.0582	0.0861	0.1131	0.1393	0.1648	0.1895	0.2134	0.2368	0.2594
490	0.0591	0.0873	0.1147	0.1412	0.1670	0.1921	0.2163	0.2398	0.2626
500	0.0599	0.0885	0.1162	0.1431	0.1693	0.1946	0.2191	0.2428	0.2659

## (3-3) 木造率70%・間口率0.9のとき

特定地区 防災施設 のリンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0042	0.0061	0.0083	0.0102	0.0124	0.0144	0.0163	0.0184	0.0204
60	0.0059	0.0087	0.0115	0.0144	0.0174	0.0202	0.0229	0.0257	0.0287
70	0.0076	0.0115	0.0154	0.0193	0.0229	0.0268	0.0306	0.0344	0.0380
80	0.0098	0.0148	0.0197	0.0247	0.0293	0.0342	0.0391	0.0439	0.0485
90	0.0124	0.0184	0.0244	0.0306	0.0365	0.0424	0.0483	0.0543	0.0601
100	0.0146	0.0219	0.0289	0.0361	0.0433	0.0502	0.0572	0.0640	0.0709
110	0.0163	0.0242	0.0323	0.0401	0.0481	0.0558	0.0634	0.0712	0.0786
120	0.0180	0.0268	0.0357	0.0443	0.0531	0.0615	0.0699	0.0784	0.0867
130	0.0197	0.0296	0.0391	0.0487	0.0580	0.0675	0.0766	0.0859	0.0949
140	0.0208	0.0310	0.0410	0.0510	0.0609	0.0707	0.0805	0.0901	0.0996
150	0.0214	0.0319	0.0424	0.0527	0.0630	0.0730	0.0831	0.0929	0.1027
160	0.0221	0.0330	0.0437	0.0543	0.0650	0.0754	0.0857	0.0958	0.1059
170	0.0227	0.0340	0.0452	0.0560	0.0669	0.0776	0.0883	0.0986	0.1090
180	0.0236	0.0351	0.0464	0.0578	0.0689	0.0799	0.0907	0.1016	0.1121
190	0.0242	0.0361	0.0479	0.0595	0.0709	0.0821	0.0933	0.1043	0.1152
200	0.0249	0.0372	0.0491	0.0611	0.0728	0.0845	0.0958	0.1073	0.1183
210	0.0255	0.0380	0.0506	0.0628	0.0748	0.0867	0.0984	0.1100	0.1214
220	0.0262	0.0391	0.0518	0.0644	0.0766	0.0889	0.1010	0.1129	0.1245
230	0.0270	0.0401	0.0531	0.0661	0.0786	0.0913	0.1035	0.1156	0.1277
240	0.0276	0.0412	0.0545	0.0677	0.0807	0.0935	0.1061	0.1185	0.1308
250	0.0283	0.0422	0.0558	0.0693	0.0825	0.0956	0.1086	0.1212	0.1338
260	0.0289	0.0433	0.0572	0.0709	0.0845	0.0978	0.1112	0.1241	0.1369
270	0.0298	0.0441	0.0585	0.0726	0.0865	0.1002	0.1135	0.1268	0.1399
280	0.0304	0.0452	0.0599	0.0742	0.0883	0.1024	0.1160	0.1297	0.1429
290	0.0310	0.0462	0.0611	0.0758	0.0903	0.1045	0.1185	0.1323	0.1459
300	0.0317	0.0473	0.0626	0.0774	0.0923	0.1067	0.1210	0.1352	0.1489
310	0.0323	0.0483	0.0638	0.0791	0.0941	0.1090	0.1235	0.1378	0.1519
320	0.0332	0.0493	0.0650	0.0807	0.0960	0.1112	0.1260	0.1406	0.1550
330	0.0338	0.0502	0.0665	0.0823	0.0980	0.1133	0.1285	0.1433	0.1580
340	0.0344	0.0512	0.0677	0.0839	0.0998	0.1156	0.1310	0.1461	0.1609
350	0.0351	0.0522	0.0691	0.0855	0.1018	0.1178	0.1333	0.1487	0.1638
360	0.0359	0.0533	0.0703	0.0871	0.1037	0.1199	0.1357	0.1515	0.1668
370	0.0365	0.0543	0.0718	0.0889	0.1055	0.1220	0.1382	0.1541	0.1697
380	0.0372	0.0554	0.0730	0.0905	0.1075	0.1243	0.1406	0.1569	0.1726
390	0.0378	0.0562	0.0744	0.0921	0.1094	0.1264	0.1431	0.1594	0.1755
400	0.0384	0.0572	0.0756	0.0937	0.1112	0.1285	0.1455	0.1622	0.1784
410	0.0393	0.0582	0.0768	0.0952	0.1131	0.1306	0.1479	0.1648	0.1812
420	0.0399	0.0593	0.0782	0.0968	0.1150	0.1329	0.1504	0.1675	0.1843
430	0.0406	0.0603	0.0795	0.0984	0.1168	0.1350	0.1528	0.1700	0.1871
440	0.0412	0.0613	0.0809	0.1000	0.1187	0.1371	0.1550	0.1728	0.1900
450	0.0420	0.0622	0.0821	0.1016	0.1206	0.1393	0.1574	0.1753	0.1928
460	0.0426	0.0632	0.0835	0.1031	0.1224	0.1414	0.1598	0.1780	0.1956
470	0.0433	0.0642	0.0847	0.1047	0.1243	0.1435	0.1622	0.1805	0.1985
480	0.0439	0.0652	0.0859	0.1063	0.1262	0.1455	0.1646	0.1832	0.2013
490	0.0445	0.0663	0.0873	0.1078	0.1279	0.1478	0.1670	0.1857	0.2041
500	0.0454	0.0673	0.0885	0.1094	0.1298	0.1498	0.1693	0.1884	0.2068

(4-1) 木造率60%・間口率0.7のとき

特定地区 防災施設 のリンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0083	0.0124	0.0167	0.0208	0.0249	0.0289	0.0330	0.0370	0.0410
60	0.0113	0.0172	0.0227	0.0283	0.0338	0.0395	0.0450	0.0504	0.0558
70	0.0148	0.0221	0.0296	0.0368	0.0439	0.0510	0.0580	0.0650	0.0720
80	0.0187	0.0279	0.0368	0.0458	0.0547	0.0636	0.0724	0.0811	0.0895
90	0.0214	0.0321	0.0424	0.0529	0.0630	0.0732	0.0831	0.0931	0.1029
100	0.0240	0.0357	0.0473	0.0589	0.0701	0.0815	0.0925	0.1033	0.1143
110	0.0266	0.0395	0.0525	0.0650	0.0774	0.0899	0.1020	0.1141	0.1258
120	0.0281	0.0418	0.0554	0.0687	0.0819	0.0949	0.1076	0.1203	0.1329
130	0.0289	0.0431	0.0570	0.0707	0.0843	0.0978	0.1110	0.1239	0.1367
140	0.0298	0.0443	0.0587	0.0728	0.0869	0.1006	0.1141	0.1274	0.1404
150	0.0306	0.0456	0.0603	0.0750	0.0893	0.1033	0.1172	0.1308	0.1442
160	0.0315	0.0468	0.0622	0.0770	0.0917	0.1061	0.1203	0.1342	0.1479
170	0.0323	0.0483	0.0638	0.0791	0.0941	0.1088	0.1233	0.1378	0.1519
180	0.0332	0.0495	0.0654	0.0811	0.0964	0.1115	0.1266	0.1412	0.1556
190	0.0340	0.0508	0.0671	0.0831	0.0988	0.1143	0.1297	0.1446	0.1593
200	0.0349	0.0520	0.0687	0.0851	0.1012	0.1172	0.1327	0.1479	0.1629
210	0.0359	0.0533	0.0703	0.0871	0.1037	0.1199	0.1357	0.1513	0.1668
220	0.0368	0.0545	0.0720	0.0891	0.1061	0.1226	0.1388	0.1548	0.1704
230	0.0376	0.0558	0.0736	0.0913	0.1084	0.1253	0.1418	0.1581	0.1740
240	0.0384	0.0570	0.0752	0.0933	0.1108	0.1279	0.1450	0.1615	0.1776
250	0.0393	0.0582	0.0768	0.0952	0.1131	0.1306	0.1479	0.1648	0.1812
260	0.0401	0.0595	0.0784	0.0972	0.1154	0.1335	0.1509	0.1680	0.1850
270	0.0410	0.0607	0.0803	0.0992	0.1178	0.1361	0.1539	0.1715	0.1886
280	0.0418	0.0620	0.0819	0.1012	0.1201	0.1388	0.1569	0.1748	0.1921
290	0.0426	0.0632	0.0835	0.1031	0.1226	0.1414	0.1600	0.1780	0.1956
300	0.0435	0.0644	0.0851	0.1051	0.1249	0.1440	0.1629	0.1812	0.1993
310	0.0443	0.0656	0.0867	0.1071	0.1272	0.1466	0.1659	0.1845	0.2028
320	0.0452	0.0671	0.0883	0.1092	0.1295	0.1494	0.1688	0.1879	0.2063
330	0.0460	0.0683	0.0899	0.1112	0.1317	0.1520	0.1717	0.1910	0.2098
340	0.0468	0.0695	0.0915	0.1131	0.1340	0.1546	0.1746	0.1942	0.2134
350	0.0477	0.0707	0.0931	0.1150	0.1363	0.1572	0.1776	0.1974	0.2168
360	0.0485	0.0720	0.0947	0.1170	0.1388	0.1598	0.1805	0.2006	0.2203
370	0.0493	0.0732	0.0962	0.1189	0.1410	0.1624	0.1834	0.2039	0.2237
380	0.0502	0.0744	0.0980	0.1208	0.1433	0.1649	0.1862	0.2070	0.2271
390	0.0510	0.0756	0.0996	0.1228	0.1455	0.1677	0.1891	0.2101	0.2306
400	0.0518	0.0768	0.1012	0.1247	0.1478	0.1702	0.1919	0.2132	0.2340
410	0.0527	0.0780	0.1027	0.1268	0.1500	0.1728	0.1949	0.2163	0.2373
420	0.0535	0.0793	0.1043	0.1287	0.1522	0.1753	0.1978	0.2196	0.2407
430	0.0545	0.0805	0.1059	0.1306	0.1546	0.1778	0.2006	0.2227	0.2442
440	0.0554	0.0817	0.1075	0.1325	0.1569	0.1803	0.2034	0.2257	0.2475
450	0.0562	0.0829	0.1090	0.1344	0.1591	0.1830	0.2061	0.2288	0.2507
460	0.0570	0.0841	0.1106	0.1363	0.1613	0.1855	0.2091	0.2318	0.2540
470	0.0578	0.0855	0.1121	0.1382	0.1635	0.1880	0.2119	0.2350	0.2573
480	0.0587	0.0867	0.1137	0.1401	0.1657	0.1905	0.2146	0.2380	0.2607
490	0.0595	0.0879	0.1154	0.1420	0.1679	0.1930	0.2174	0.2410	0.2639
500	0.0603	0.0891	0.1170	0.1440	0.1700	0.1955	0.2201	0.2440	0.2671

(4-2) 木造率60%・間口率0.8のとき

特定地区 防災施設 のリンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0063	0.0096	0.0126	0.0159	0.0191	0.0221	0.0253	0.0283	0.0315
60	0.0087	0.0131	0.0176	0.0219	0.0262	0.0304	0.0346	0.0389	0.0431
70	0.0115	0.0172	0.0229	0.0285	0.0342	0.0397	0.0454	0.0508	0.0562
80	0.0146	0.0217	0.0287	0.0359	0.0429	0.0500	0.0568	0.0636	0.0705
90	0.0169	0.0251	0.0334	0.0416	0.0498	0.0576	0.0656	0.0736	0.0815
100	0.0189	0.0281	0.0374	0.0464	0.0556	0.0644	0.0734	0.0821	0.0909
110	0.0210	0.0313	0.0414	0.0514	0.0615	0.0714	0.0811	0.0909	0.1004
120	0.0223	0.0332	0.0439	0.0547	0.0652	0.0756	0.0861	0.0962	0.1063
130	0.0229	0.0342	0.0454	0.0564	0.0673	0.0780	0.0889	0.0994	0.1098
140	0.0238	0.0353	0.0468	0.0582	0.0695	0.0807	0.0917	0.1024	0.1131
150	0.0244	0.0365	0.0483	0.0601	0.0716	0.0831	0.0945	0.1055	0.1166
160	0.0253	0.0376	0.0498	0.0620	0.0738	0.0855	0.0972	0.1086	0.1199
170	0.0259	0.0387	0.0512	0.0636	0.0758	0.0879	0.1000	0.1117	0.1233
180	0.0268	0.0397	0.0527	0.0654	0.0780	0.0905	0.1027	0.1147	0.1266
190	0.0274	0.0410	0.0541	0.0673	0.0801	0.0929	0.1053	0.1178	0.1300
200	0.0283	0.0420	0.0556	0.0691	0.0823	0.0952	0.1080	0.1208	0.1333
210	0.0289	0.0431	0.0570	0.0707	0.0843	0.0976	0.1108	0.1239	0.1367
220	0.0298	0.0441	0.0585	0.0726	0.0865	0.1002	0.1135	0.1268	0.1399
230	0.0304	0.0454	0.0599	0.0744	0.0885	0.1025	0.1162	0.1298	0.1433
240	0.0313	0.0464	0.0613	0.0762	0.0907	0.1049	0.1189	0.1329	0.1465
250	0.0319	0.0475	0.0628	0.0778	0.0927	0.1073	0.1216	0.1357	0.1498
260	0.0327	0.0485	0.0642	0.0797	0.0949	0.1098	0.1243	0.1388	0.1530
270	0.0334	0.0498	0.0656	0.0815	0.0968	0.1121	0.1270	0.1418	0.1563
280	0.0342	0.0508	0.0671	0.0831	0.0990	0.1145	0.1297	0.1448	0.1594
290	0.0349	0.0518	0.0685	0.0849	0.1010	0.1168	0.1323	0.1476	0.1626
300	0.0357	0.0529	0.0699	0.0867	0.1031	0.1193	0.1350	0.1506	0.1659
310	0.0363	0.0541	0.0714	0.0885	0.1051	0.1216	0.1376	0.1535	0.1690
320	0.0372	0.0551	0.0728	0.0901	0.1073	0.1239	0.1403	0.1565	0.1722
330	0.0378	0.0562	0.0742	0.0919	0.1092	0.1262	0.1429	0.1593	0.1753
340	0.0387	0.0572	0.0756	0.0937	0.1114	0.1287	0.1455	0.1622	0.1785
350	0.0393	0.0585	0.0770	0.0954	0.1133	0.1310	0.1481	0.1651	0.1816
360	0.0401	0.0595	0.0784	0.0970	0.1154	0.1333	0.1507	0.1680	0.1848
370	0.0408	0.0605	0.0799	0.0988	0.1174	0.1355	0.1533	0.1708	0.1879
380	0.0416	0.0615	0.0813	0.1006	0.1195	0.1378	0.1559	0.1737	0.1910
390	0.0422	0.0628	0.0827	0.1024	0.1214	0.1403	0.1585	0.1766	0.1941
400	0.0431	0.0638	0.0841	0.1039	0.1235	0.1425	0.1611	0.1794	0.1972
410	0.0437	0.0648	0.0855	0.1057	0.1254	0.1448	0.1637	0.1821	0.2002
420	0.0445	0.0658	0.0869	0.1075	0.1276	0.1470	0.1662	0.1850	0.2034
430	0.0452	0.0671	0.0883	0.1092	0.1295	0.1494	0.1688	0.1879	0.2063
440	0.0460	0.0681	0.0897	0.1108	0.1316	0.1517	0.1713	0.1905	0.2094
450	0.0466	0.0691	0.0911	0.1125	0.1335	0.1539	0.1739	0.1933	0.2124
460	0.0475	0.0701	0.0925	0.1143	0.1355	0.1561	0.1764	0.1962	0.2155
470	0.0481	0.0714	0.0939	0.1160	0.1374	0.1585	0.1789	0.1990	0.2184
480	0.0489	0.0724	0.0952	0.1176	0.1395	0.1607	0.1814	0.2016	0.2215
490	0.0495	0.0734	0.0966	0.1193	0.1414	0.1629	0.1839	0.2044	0.2244
500	0.0504	0.0744	0.0980	0.1210	0.1435	0.1651	0.1864	0.2072	0.2274

## (4-3) 木造率60%・間口率0.9のとき

特定地区 防災施設 のリンク長 (m)	棟数密度(棟/ha)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	0.0039	0.0061	0.0081	0.0100	0.0120	0.0141	0.0161	0.0180	0.0199
60	0.0057	0.0085	0.0113	0.0141	0.0169	0.0197	0.0225	0.0253	0.0281
70	0.0076	0.0113	0.0152	0.0189	0.0225	0.0264	0.0300	0.0336	0.0374
80	0.0098	0.0146	0.0193	0.0242	0.0289	0.0336	0.0382	0.0431	0.0477
90	0.0113	0.0172	0.0227	0.0283	0.0338	0.0393	0.0450	0.0504	0.0558
100	0.0128	0.0193	0.0255	0.0319	0.0380	0.0443	0.0506	0.0566	0.0628
110	0.0144	0.0214	0.0285	0.0357	0.0426	0.0495	0.0564	0.0632	0.0699
120	0.0154	0.0229	0.0306	0.0380	0.0454	0.0529	0.0601	0.0675	0.0746
130	0.0161	0.0238	0.0317	0.0395	0.0473	0.0547	0.0624	0.0699	0.0774
140	0.0165	0.0247	0.0330	0.0410	0.0489	0.0568	0.0646	0.0724	0.0803
150	0.0172	0.0257	0.0340	0.0424	0.0506	0.0589	0.0669	0.0750	0.0829
160	0.0178	0.0266	0.0353	0.0439	0.0525	0.0609	0.0691	0.0774	0.0857
170	0.0184	0.0274	0.0363	0.0454	0.0541	0.0628	0.0716	0.0801	0.0885
180	0.0189	0.0283	0.0376	0.0468	0.0558	0.0648	0.0738	0.0825	0.0913
190	0.0195	0.0291	0.0387	0.0481	0.0576	0.0669	0.0760	0.0851	0.0941
200	0.0202	0.0300	0.0399	0.0495	0.0593	0.0687	0.0782	0.0875	0.0968
210	0.0208	0.0310	0.0410	0.0510	0.0609	0.0707	0.0805	0.0901	0.0996
220	0.0212	0.0319	0.0422	0.0525	0.0626	0.0728	0.0827	0.0925	0.1022
230	0.0219	0.0327	0.0435	0.0539	0.0644	0.0746	0.0849	0.0950	0.1049
240	0.0225	0.0336	0.0445	0.0554	0.0661	0.0766	0.0871	0.0974	0.1076
250	0.0232	0.0344	0.0458	0.0568	0.0677	0.0786	0.0893	0.1000	0.1104
260	0.0238	0.0353	0.0468	0.0582	0.0695	0.0807	0.0915	0.1024	0.1131
270	0.0242	0.0363	0.0481	0.0597	0.0712	0.0825	0.0937	0.1049	0.1158
280	0.0249	0.0372	0.0491	0.0611	0.0728	0.0845	0.0958	0.1073	0.1185
290	0.0255	0.0380	0.0504	0.0626	0.0746	0.0865	0.0982	0.1098	0.1210
300	0.0262	0.0389	0.0514	0.0640	0.0762	0.0883	0.1004	0.1121	0.1237
310	0.0266	0.0397	0.0527	0.0654	0.0778	0.0903	0.1025	0.1145	0.1264
320	0.0272	0.0406	0.0537	0.0669	0.0797	0.0923	0.1047	0.1170	0.1291
330	0.0279	0.0414	0.0549	0.0681	0.0813	0.0941	0.1069	0.1193	0.1317
340	0.0285	0.0424	0.0560	0.0695	0.0829	0.0960	0.1090	0.1218	0.1344
350	0.0291	0.0433	0.0572	0.0709	0.0847	0.0980	0.1112	0.1241	0.1371
360	0.0296	0.0441	0.0585	0.0724	0.0863	0.1000	0.1133	0.1266	0.1395
370	0.0302	0.0450	0.0595	0.0738	0.0879	0.1018	0.1154	0.1289	0.1421
380	0.0308	0.0458	0.0607	0.0752	0.0895	0.1037	0.1176	0.1314	0.1448
390	0.0315	0.0466	0.0617	0.0766	0.0913	0.1057	0.1197	0.1336	0.1474
400	0.0319	0.0477	0.0630	0.0780	0.0929	0.1075	0.1218	0.1361	0.1500
410	0.0325	0.0485	0.0640	0.0795	0.0945	0.1094	0.1241	0.1384	0.1526
420	0.0332	0.0493	0.0652	0.0809	0.0962	0.1114	0.1262	0.1408	0.1552
430	0.0338	0.0502	0.0663	0.0823	0.0978	0.1131	0.1283	0.1431	0.1576
440	0.0342	0.0510	0.0675	0.0837	0.0994	0.1150	0.1304	0.1455	0.1602
450	0.0349	0.0518	0.0685	0.0851	0.1012	0.1170	0.1325	0.1478	0.1627
460	0.0355	0.0527	0.0697	0.0863	0.1027	0.1187	0.1346	0.1500	0.1653
470	0.0361	0.0537	0.0709	0.0877	0.1043	0.1206	0.1367	0.1524	0.1679
480	0.0368	0.0545	0.0720	0.0891	0.1061	0.1226	0.1388	0.1546	0.1704
490	0.0372	0.0554	0.0732	0.0905	0.1076	0.1245	0.1408	0.1570	0.1730
500	0.0378	0.0562	0.0742	0.0919	0.1092	0.1262	0.1429	0.1593	0.1753



## 参考資料 2

### 支援システムについて

## (1) 開発主体

支援システムは防災まちづくり総プロにおいて開発されたコンピューター上で稼動するシステムである。火災延焼に関する計算エンジンは国土交通省国土技術政策総合研究所及び独立行政法人建築研究所において、避難に関する計算エンジンは国土交通省国土技術政策総合研究所において開発された。また、産官学の共同研究を理念とする総プロにあつて、国の研究を補完する地方公共団体及び民間企業団体の研究開発が行われ、計算エンジンを取り込みオペレーターのユーザビリティを向上するプログラムの開発がなされた。今日、支援システムは、これらの様々なプログラムを一体的に包含したものとなっている。

防災まちづくり総プロの研究が終わった現在は、国土交通省国土技術政策総合研究所及び独立行政法人建築研究所が計算エンジンを管理するほか、地方公共団体と民間企業団体が協力して「防災まちづくり支援システム普及管理委員会」（委員長：加藤孝明東京大学大学院工学系研究科助手）（以下「普及管理委員会」とする。）を設置し、支援システムの管理、機能更新、頒布等を行っている。

## (2) 支援システムの概要

支援システムはGIS上で稼動する。GISの機能を利用してコンピューター上に市街地の各種データ（道路、避難地、建築物等）を読み込み、これを用いて各種のシミュレーションを実施する。支援システムで行える機能は次のとおりである。

### ①現況データの表示、計画案の作成

市街地データを用いて、道路幅員、建築物構造、築年、階数、消防水利距離等を表示する機能。現況の市街地データをもとにして、まちなみ編集機能により道路の新設、拡幅、建物の除却、新築、自然更新などの将来のまちづくり計画案を作成することも可能。

### ②防災性能（延焼、避難）のシミュレーション

市街地現況データ又は計画案データをもとに、計算エンジンを用いて、延焼シミュレーション、アクティビティシミュレーション（避難）を行う機能。

延焼は、風向・風速・出火点を与条件として、建築物の隣棟間隔や耐火性能にもとづいて、市街地の延焼状況を時系列でシミュレーションし評価する。

アクティビティ（避難）は、建物の耐震性、道路幅員状況にもとづいて、建物倒壊に伴って道路閉塞する状況をシミュレーションし、被災直後の避難、救出、消防活動に対する影響を評価する。

### ③地震危険度マップの作成

平成17年度国土交通省重点施策に位置づけられ、重点密集市街地において3箇年緊急整備を図ることとされている「地震危険度マップ」に対応した機能。延焼に関する危険度及び避難に関する危険度を街区（又は地番）単位で表示することとしており、上記②のシミュレーションにおける明確な表現（一棟単位での燃え広がりが判別）をあえて避けるようにしている。

なお、地震危険度マップの作成（又は支援システムを用いた調査）には、「都市防災総合推進

事業・災害危険度判定調査」(国土交通省都市・地域整備局都市防災対策室所管)を活用することが可能である。

#### ④防災街区整備地区計画支援機能

平成18年度において検討した防災街区整備地区計画の計画案作成を支援する機能。アクティビティシミュレーションにより各建築物から避難路(都市計画道路等)への到達確率を算定するとともに、特定地区防災施設が果たすべき延焼抑止時間を60分として、その時間内の焼失棟数を算定することが可能である。

### (3) 支援システムの特徴

延焼や避難のシミュレーションは、支援システムに限らず、これまでも多くのコンピューター支援によるシステムが世に出ている。これらに対する支援システムの特徴としては、次のことが上げられる。

#### ①まちなみ編集機能によって現況のみならず計画案の評価も可能

現況を評価しまちの危険度を示すだけでなく、その対策を示し、対策の防災性能を示すことが可能。また、シミュレーションを行いながら計画案を作成することによって、より安全性の高い計画案を作成することが可能。

#### ②簡便でわかりやすい操作と表示

研究開発に地方公共団体や民間コンサルタント等が参画したことにより、まちづくりの現場における使い勝手が重視され、簡便でわかりやすい操作と表示が可能。こうしたわかりやすさは、対内的、対外的に有効である。例えば、庁内協議や住民協議会の場においても力を発揮する。

#### ③最新の科学的知見を活用

防災まちづくり総プロの成果という最新の科学的知見を活用しており、信頼性が高い。防災まちづくり総プロでは、延焼拡大する要因を対流、放射などの物理的現象として捉え、過去の大火の経験からではなく、火災実験に基づいている。そのため、建物の詳細な条件(耐火性能や開口部の大きさや位置など)を考慮して評価することが可能である。

### (4) 支援システムの導入方法

支援システムを導入するためには、普及管理委員会(事務局)に連絡をとる必要がある。地方公共団体であれば普及管理委員会の事務局である(財)国土技術研究センターを窓口にする。

また、インターネット上に普及管理委員会がウェブサイトを開いているので、事前に閲覧することを推奨する。

## (5) その他

### ○支援システムが稼動するGISについて

支援システムが稼動するGISは市販の「GeoConcept (ランタイム版)」である。支援システムを稼動するためには必須のソフトウェアである。

### ○防災まちづくり総プロの知見について

国土交通省国土技術政策総合研究所においては、将来的に火の粉や火災旋風の影響についても考慮できるよう、現在も継続的な研究が進められている。

### ○普及管理委員会事務局について

普及管理委員会の事務局は、(財)都市防災研究所が担っている。また、(財)国土技術研究センターがこれを補佐している。

支援システムの導入にあたっては、公共団体、民間団体の別に応じて窓口を定めている。

- ・公共団体の場合：(財)国土技術研究センター 研究第一部 (担当：朝日向)

〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-12-1 ニッセイ虎ノ門ビル 10F

電話：03-4519-5004 / ファックス：03-4519-5014

- ・民間団体、その他 (大学、NPO等) の場合：(財)都市防災研究所 (担当：守、鈴木)

〒100-0005 東京都千代田区丸の内 1-4-2 東銀ビル 5階 526

電話：03-5218-0880 / ファックス：03-5218-0881

### ○普及管理委員会HPについて

普及管理委員会HPのURLは、<http://www.bousai-pss.jp/>

支援システムの概要や活用方法なども掲載されているので閲覧することを推奨する。