

都市防災道路計画に関する一考察

ONE CONSIDERATION ON TRAFFIC PLAN FOR
DISASTER PREVENTION IN URBAN AREA

保野健治郎*・高井広行**・難波義郎***

By Kenjiro YASUNO, Hiroyuki TAKAI and Yoshiro NAMBA

1. はじめに

近年、地震対策についての関心が高まり、国家予算においても、震災対策、地震予知に関する研究にかなりの予算を費やしている。しかし、避難、防災に関する研究、計画については、その必要性が特に高まっている都市を除いてあまり行われていないようである。

防災対策に関しても、建物個別については、建築基準法による構造物の規制等により、安全性の高いものに変化はしているが、55年の静岡市のガス爆発事故、多くの都市で発生している大火災等にも代表されるように、都市にはかなりの潜在的な危険エネルギーが蓄積されていると考えられよう。特に、わが国の災害の特徴は、木造の建物が多く、密集しているため、火災による被害が大きいことである。特に、都市においては、計測困難な危険性が大きく、被害の程度を予測することはかなり困難である。

本研究は災害時直後（1時間～2時間以内）における初期消火活動を中心とした合理的な交通計画について考察を行う。また、本計画は救護活動、復旧活動にも供する可能性を有すると考えられる。

特に、消火、救急、治安、復旧関係等の車両が利用できる災害時の専用道路（以下、これを「都市防災道路」とよぶ）の計画、設定方法等について述べる。

2. 都市防災道路計画の考え方

「防災」は一般に、「災害を未然に防止し、災害が発生した場合における拡大を防ぎ、災害の復旧を図ること」¹⁾と定義されており、本研究も「防災」の意味をこ

れと同義に扱う。

さて、災害時直後（特に、震災時直後）、第1の問題点となるのは複数箇所が発生する火災である。過去の地震災害においても火災による被害が最も大きく、火災に対する対策が重要となる。その他には、救急、治安、復旧等が考えられる。特に、地震時直後（約1～2時間以内）の種々の災害に対する初期対策が、これらの災害の拡大、人命の救護等に大きな影響を及ぼすことは明らかである。初期対策のうち、最重点として考えられるべきものは火災の初期消火である。そこで、本研究で取り上げた「都市防災道路」は初期消火活動を中心に、救護、治安、復旧、通信等の活動をも安全に、かつ、迅速に行わし得る災害時の専用道路であると考えられる。

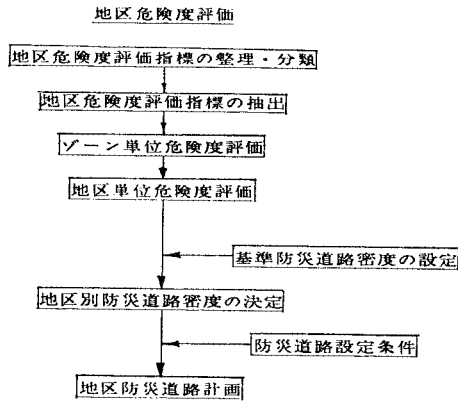
東京都防災会議では震災時の広域的な物資輸送、人命救護のために、「啓開道路²⁾」の計画を立案しているが、本研究で述べる「都市防災道路」は都市内における生活地域での消火活動、人命救護、治安活動等を目的としており、おもに、都市防災道路として利用される道路は、生活地区の地区幹線、および準幹線道路、あるいは、一般にいう生活道路である。よって、「啓開道路」が広域的な防災交通計画と考えれば、本研究の「都市防災道路」は地区内防災交通計画である。

本研究の都市防災道路計画の考え方について簡単に図一1に示す。まず、地区の危険度評価であるが、都市において、ひとまとまりの地区として、その地区特性が反映される単位を考え、丁目で示される行政区を一つの分析単位として評価を行う。同都市においても各地区の特性や危険性を無視した計画は多くの問題が残るであろう。そこで、地区の危険性を分析し、推定する必要がある。ここでは、その危険度を表わす方法として、各種の地区の危険性を表わし得ると考えられる指標（人口密度、木造混合割合、危険物施設割合等）を抽出し、これらの指標より、地区の危険度評価を行う。本研究では丁

* 正会員 工博 近畿大学教授 工学部

** 正会員 工修 近畿大学助教授 工学部

*** 正会員 工修 近畿大学講師 工学部



図一 地区防災計画の考え方

目単位でゾーン危険度評価を行い、さらに、複数の丁目の集合単位（地区単位）で集計し、地区危険度評価としている（3. で詳述する）。その各危険度に応じ、基準防災道路密度（4. 参照）により、地区の都市防災道路密度を決定する。さらに、都市防災道路としての機能を十分に果たし得る条件を満足する道路のネットワークにより、地区防災道路計画を行う。以上が本研究の考え方であり、詳しくは後章で述べることにする。

3. 地区の危険度評価の方法と考え方

本節では地区の危険度評価の方法と考え方について述べることにする。

(1) 地区の危険度評価指標の概要

地区の危険度を表わし得ると考えられる指標は数多くあり、これらが複雑に絡まり合って地区の潜在的な危険

性を表わすと考えられる。これらの指標項目は横浜市で危険エネルギー項目⁹⁾としてまとめられたことがある。しかし、これらすべての指標値を得ることは困難である。そこで、本研究では数多くある指標のうち、入手が比較的容易であり、十分に地区の危険性を表わし得る指標を中心に考察することにする。ここで、地区の危険度を評価する最小の単位として、広島市消防局調査¹⁾による地区情報に関するデータとして取り扱っている丁目単位とし、そのゾーン単位データを用い分析を行うことにする。

まず、広島市消防局調査データから、地区の危険度に関係があると考えられる 20 指標を著者らは抽出し、これらの指標の概要を表一に示す。

ここでのデータ数は 416 ゾーンであり、これらの指標は大きく、人口、面積、家屋棟数、火災、危険物に関する指標群に分類できる。これらの指標のうち、最も変動の幅が大きいのは第 4 類危険物貯蔵量割合⁹⁾であり、変動係数は $c=5.902$ となっている。ついで、公園面積割合 ($c=5.372$)、焼損面積率 ($c=4.895$) が大きい。最も変動が少ない安定した指標と考えられるのは木造容積率 ($c=0.204$) である。

(2) 地区の危険度評価指標の整理と分類

地区の危険度を評価するには、なるべく、数の少ない指標で説明できること、各指標が独立性が強いこと、また、簡単に評価できることが望ましい。そこで、これらの評価指標を整理・分類することが必要となる。ここでは、各指標間の関係を相関係数で、さらに、指標の整理・分類のために、クラスター分析を用いて分析を行う。まず、おもなる指標と考えられる指標間の相関係数

表一 危険度評価指標の概要

危険度評価指標	定義	単位	平均値	標準偏差	変動係数
人口密度	人口/街区面積	人/100 m ²	1.551	0.779	0.503
世帯密度	世帯数/ "	世帯/100 m ²	0.635	0.347	0.547
商業・工業の混入割合	商・工面積/ "	%	33.818	42.213	1.248
住居の割合	住居面積/ "	%	69.559	44.576	0.640
公園面積割合	公園面積/ "	%	3.379	18.150	5.372
建ぺい率	建築面積/ "	%	34.499	16.330	0.473
木造建ぺい率	木造建築面積/ "	%	20.076	10.632	0.530
木造平均延床率	木造延床面積/ "	%	31.805	24.463	0.769
木造容積率	木造延床面積/木造建築面積	%	1.524	0.310	0.204
木造棟数割合	木造棟数/街区面積	棟数/100 m ²	0.287	0.163	0.567
4階棟以上の割合	4階以上の棟数/ "	棟数/100 m ²	0.026	0.044	1.705
建築面積当たりの収容人員	4階以上の収容人員/ 4階以上の延床面積	人/100 m ²	28.695	22.033	0.768
防火木造混割合	防火木造棟数/建物棟数	%	6.761	4.708	0.696
木造平均延床面積割合	木造延床面積/木造棟数	m ² /棟	111.589	71.196	0.638
延焼棟率	焼損棟数/街区面積	棟数/100 m ²	0.276	0.575	2.083
焼損面積率	焼損面積/火元棟焼損面積	%	0.024	0.116	4.895
危険物施設割合	危険施設数/街区面積	施設数/100 m ²	0.001	0.002	2.279
第4類危険物貯蔵量割合	第4類貯蔵量/ "	kg/100 m ²	0.220	1.300	5.902
火災件数密度	火災件数/ "	件数/100 m ²	0.008	0.010	1.224
非小火密度	非小火件数/ "	件数/100 m ²	0.002	0.003	1.750

表-2 指標相互間の相関係数表

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 人口密度	1.000												
2 商業・工業の混入割合	0.175	1.000											
3 公園面積割合	0.019	0.081	1.000										
4 建ぺい率	0.520	0.679	0.652	1.000									
5 木造建ぺい率	0.695	0.199	-0.080	0.609	1.000								
6 木造平均延床率	0.560	0.224	-0.059	0.578	0.838	1.000							
7 木造容積率	0.293	0.351	-0.024	0.541	0.368	0.672	1.000						
8 建築面積当たりの収容人員	0.047	0.308	0.061	0.421	0.014	0.065	0.306	1.000					
9 防火木造混入割合	0.102	-0.076	-0.017	-0.027	0.025	0.194	0.290	-0.041	1.000				
10 延焼棟率	0.077	0.003	-0.026	0.028	0.081	0.035	-0.013	-0.023	-0.024	1.000			
11 焼損面積率	0.014	0.008	-0.005	-0.009	-0.041	-0.040	-0.036	0.020	-0.027	0.377	1.000		
12 第4類危険物貯蔵量割合	-0.094	0.108	-0.007	0.024	-0.084	-0.071	-0.064	-0.045	-0.072	-0.029	-0.024	1.000	
13 火災件数密度	0.365	0.448	0.067	0.644	0.419	0.386	0.356	0.419	-0.032	0.025	-0.015	-0.021	1.000

(1% 有意水準: $r=0.126$, 5% 有意水準: $r=0.096$)

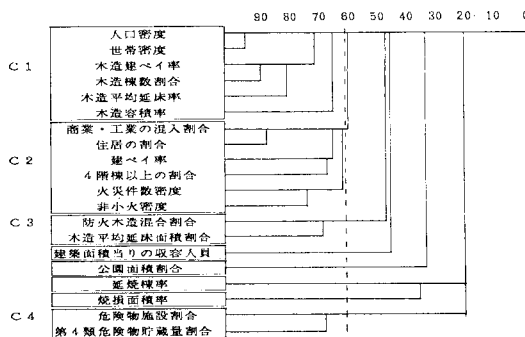


図-2 クラスタ分析結果 (近隣法)

を表-2 に示す。0.8 以上の相関関係にあるのは、木造建ぺい率と木造平均延床面積率 ($r=0.838$) であり、また、0.6 以上の相関係数値は 5 組の指標間にみられる。他は比較的相関係数が低くなっている。次に、危険度評価をするための代表指標を抽出するために、20 指標でクラスタ分析 (相関係数, 近隣法) を行い、その結果を図-2 に示す。いま、0.6 の類似度で分類すると、8 種類のクラスターに分類される。まず、人口密度、世帯密度、木造建ぺい率、木造棟数割合、木造平均延床率、木造容積率であり、人口および居住に関する項目からなる 6 指標で構成されるクラスター (C1)、商工業の混入割合、住居の割合、建ぺい率、4 階以上の建物割合、火災件数密度、非小火密度の 6 指標からなるクラスター (C2)、防火木造混入割合、木造平均延床面積割合の木造棟に関するクラスター (C3)、危険物施設割合と第 4 類危険物貯蔵量割合の危険物に関するクラスター (C4)、そして、他の単独 4 指標に分類される。この指標分類より 8 つの代表指標を抽出するとすれば、それぞれのクラスターより、地区の危険度特性を比較的表わし得る指標として、(C1) から人口密度、(C2) から建ぺい率、(C3) から木造平均延床面積、(C4) から危険物施設割合を、そして、単独の 4 指標の計 8 指標が考えられ

る。そこで、本研究において、これらの 8 指標を危険度評価指標の代表指標として取り扱うことにする。

(3) 地区の危険度評価の考え方

前節で地区の危険度を評価する指標の抽出を行ったが、これらの指標値を絶対的な値として地区の危険度を評価するには、データのばらつき、単位の相違等種々の問題が生じる。そこで、指標値を相対的な値に変換し評価する方法について考察する。従来、火災上からみた市街地の危険性の度合を表わすのに種々の方法が提案されている。自治省消防庁は「火災危険」=「出火危険」×「延焼危険」と表わし、それより、市街地の年間予想焼失面積を求め、予想焼失率を算定し、それをランク分類し、「都市等級」⁷⁾ としている。しかし、堀内は「本方式は普通木造および防火木造建物からなる市街地を対象としており、耐火建物や危険物品などの特殊な要因の影響を考慮されておらず、この検討は今後の課題である。」⁸⁾ としている。また、東京都防災会議においては、「地域危険度」²⁾ として、5 種類の要素より評価する方法を用いているが、各要素の重みはすべて 1 として計算されている。しかし、現在、危険度を評価する方法については各地で検討されつつある状況にあり、重みを決定する確定的な方法にまで至っていない。各指標の重みづけを考慮

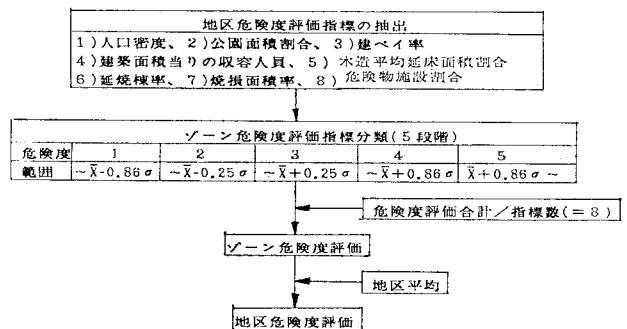


図-3 地区危険度評価の方法

に入れた危険度算定法の研究は今後の重要な課題である。本研究において重みをすべて等しいものとして取り扱うが、この評価方法は理想的な方法とはいえないまでも一手法と考えられる。まず、その考え方を図-3に示す。前節で抽出した8指標はほぼ正規分布に準じており、このことより、各指標の標準偏差を用い5段階(20%以下, 21~40%, 41~60%, 61~80%, 81%以上)に分類し、各段階に危険度評価得点1~5(最も安全, 安全, 普通, 危険, 最も危険)を与える。そして、8指標の危険度評価得点合計を最小単位である丁目(ゾーン)単位で集計し、その得点をゾーン危険度評価得点とする。すなわち、すべての指標の危険度評価得点が1(合計8得点)のゾーンが最も安全なゾーンとなる。そこで各ゾーンの危険度評価得点を最も安全なゾーン得点(=8)で除し、ゾーン危険度評価とする。そして、そのゾーン危険度評価の地区平均を地区危険度評価と考える。

4. 都市防災道路の設定方法

(1) 都市防災道路の設定条件

都市防災道路の設定にあたっては、その機能および安全性を高める意味において、種々の条件が考えられる。本節ではそれらの条件のうち、有用と考えられる a) 都市防災道路幅員, b) 都市防災道路に接続すべき施設および避難地との関係について述べる。

a) 都市防災道路幅員

都市防災道路を設定するうえで、最も重要な1つが道路幅員の設定である。都市において主要幹線および都市内幹線道路は、日常時でも交通量が多く、震災時等において、車両による交通障害、車両火災、落下物等による沿道の危険性等、潜在的に危険性が大きく、震災時直後の使用が不可能となることが予想される。しかし、東京都では震災時後(2, 3時間以降と思われる)の救援活動の基幹となる広域的幹線道路として防災啓開道路²⁾を計画しているが、その目的より、その幅員は原則として15m以上で、2車線の緊急車両用走行帯の広幅員道路を確保するとしている。本研究での都市防災道路計画は防災啓開道路と異なり、災害時直後(1時間~2時間以内)の災害阻止対策、特に、初期消火、初期人命救助等のための支線道路計画の性格を有したものである。また、災害阻止対策には他にも防火水槽の設置、家屋の耐火構造化等が考えられるが、本計画は住宅地区内の既存の道路を利用しようとしたものである。このような観点から、都市防災道路は防災、救護機械および車両(消防ポンプ車、救急車、レッカー車等)が搬入および離合可能であり、交通量が比較的少なく、震災時においても道路上の

障害が少ないことが要求される。また、災害時における車両等による交通障害は緊急車両と同行するレッカー車等により、都市防災道路沿道の空地、公園、交差する都市防災道路以外の道路への強制排除を行う。また、車両火災が発生しても消火後、排除を行う。落下物に対しては都市防災道路沿道家屋の落下物対策(建物の耐火構造化、ガラス等の都市防災道路沿道への落下物防止効果のあるベランダ設置等)を法的に義務づける。以上、都市防災道路は、上記の3条件を指定要件とし、防災機能を十分に発揮させようとしたものである。

以上のことより、15m以上の幹線道路というよりも、地区内幹線や生活道路などの日常時でも比較的交通量の少ない7.5~10mの道路を都市防災道路としての第1条件とする。また、7.5~10mのこのような性格をもつ道路の不足する地区には5~7.5mの幅員をもつ道路を条件付きで予備的に使用することにする。

b) 都市防災道路に接続すべき施設

都市防災道路を決定するにあたって、都市防災道路の主要目的である消火活動、人命救護、治安活動等のための使用車両は、消防、警察、行政官庁、その他補助的機関の車両に限られる。よって、都市防災道路はこれらの機関ならびに病院等の救護・救急施設を結ぶネットワークでなければならない。また、各避難地相互間の連絡、避難者への物資の供給、傷者の一時避難等の役割も果たす必要があり、この観点より避難地および避難施設等への接続も重要となる。

(2) 基準都市防災道路密度

都市防災道路密度を設定するにあたって、最も安全な地区(危険度評価1)にあてはめるべき都市防災道路の密度(基準都市防災道路密度)を算定する方法について述べる。前述したように、震災時、最も被害が大きく、多発するおそれのある災害は火災であると考えられる。震災時直後、火災は救急・救護、避難活動等に大きく影響を及ぼし、すべての活動を麻痺させる可能性もある。そこで、都市防災道路の初期の役割として消火を最重点に考える必要がある。よって、基準防災道路密度は消防の消火活動を主体として算定し、水利点⁶⁾からの消火範囲(ホース長)で対象地域全体をカバーできるように都市防災道路網を計画する。その考え方について図-4、図-5に示す。震災時においては、消防車両は2隊1組(2台)が出動すると規定すれば、1台当たり10本のホースを装備している。よって、ホース1本の長さは20mであるので、2台の消防車両の消火活動範囲は

$$\begin{aligned} \text{消火活動範囲} &= 20(\text{m}) \times 10(\text{本}) \times 2(\text{台}) \\ &= 400(\text{m}) \end{aligned}$$

となる。しかし、街路の屈曲および障害物等により、実

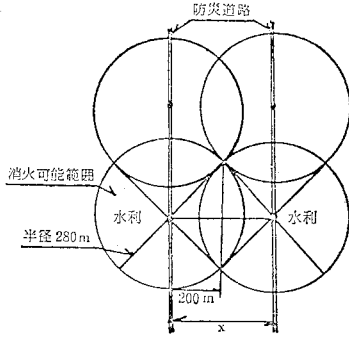
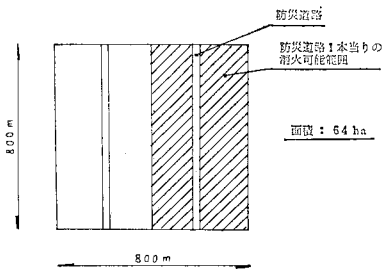


図-4 都市防災道路の間隔



防災道路長 64 ha 当たり
 $x = 800 \times 2$ 本 = 1 600 m
 防災道路基準長さ L , 密度 S
 $L = \frac{1\,600(\text{m})}{64(\text{ha})} = 25 \text{ m/ha}$ $S = 2.5\%$

図-5 都市防災道路基準長さ, 密度

際は $1/\sqrt{2}$ (約 0.7)⁹⁾ の 280 m 程度と考えられる。よって、これを半径として、水利点を中心とした図-4の円内が1組の消防車両の出動によりカバーできることになる。半径 280 m の円で対象地域内すべてをカバーするためには都市防災道路の間隔を

$$\text{防災道路の間隔} = 280(\text{m}) \times \sqrt{2} \approx 400(\text{m})$$

とすればよいことになる。したがって1本の都市防災道路によって、道路沿道左右 200 m の範囲を受け持つことになる。いま、800 m × 800 m の正方形の地区モデルを想定し、都市防災道路を設定するとすれば、図-5に示すように2本の都市防災道路が必要となる。さらに、火災の多発、安全性、ネットワーク機能、救急・救護機能等を考慮にすれば、都市防災道路配置はなるべく格子状に配置することが有効となる。そこで、都市防災道路延長を考えると、

$$\text{地区モデル面積} = 800(\text{m}) \times 800(\text{m}) = 64(\text{ha}) \text{ 内に}$$

基準都市防災道路延長 = 800(m) × 2(本) = 1 600(m) の基準都市防災道路延長が必要となる。いま、都市防災道路の平均幅員を 10 m とすれば基準都市防災道路密度は、

$$\text{基準都市防災道路密度} = \frac{\text{基準道路延長} \times \text{道路幅員}}{\text{基準面積}} \times 100$$

$$= \frac{1\,600(\text{m}) \times 10(\text{m})}{800(\text{m}) \times 800(\text{m})} \times 100 = 2.5(\%)$$

となり、これを基準都市防災道路密度とする。いわゆる最も安全な地区において地区面積の 2.5% の都市防災道路面積が必要となる。

(3) 地区における都市防災道路密度および延長の算定

都市防災道路延長であるが、前節で述べた地区危険度評価値を考慮した道路延長を考える必要がある。当然、地区危険度評価値が高くなるにつれ、緊急車両の出動台数を増やす必要があり、道路延長も増やす必要がある。前述した東京都防災会議が提案している防災啓開道路延長の算定は地域危険度を考慮に入れていない。そこで、本研究の都市防災道路延長の算定は不十分ながらも地区危険度を考慮しようとするものである。しかし、単純に、基準都市防災密度と地区危険度評価値との積で都市防災道路密度を算定する方法には問題が残ると思われるが、危険度評価値に対応して道路延長を増加させる方が、他の計画と比較すれば、より合理的であり、有効と考えられる。以下に、その算出法について示す。

$$\text{都市防災道路密度} = \text{基準都市防災道路密度 (2.5\%)} \times \text{地区危険度評価}$$

よって、

$$\begin{aligned} \text{都市防災道路延長} &= \text{都市防災道路密度} \\ &\times \text{地区街区面積 (ha)} \\ &= \text{都市防災道路幅員 (m)} \end{aligned}$$

5. 都市防災道路の計画 (ケーススタディ)

都市防災道路を前節までの考え方で計画するものとし、本節では実際に、広島市を対象にケーススタディを行った結果について述べる。

(1) ケーススタディ地区の概要

広島市は太田川水系を中心とする中州の集合都市であり、数多くの橋で他地区と隣接している。本ケーススタディでは、広島市内の市街地を河川および幹線道路で囲まれた 18 地区に分割し、各地区の危険度評価および都市防災道路計画を行う。まず、各地区の街区面積、公園面積を表-3に示す。平均街区面積は 134 ha であり、平均公園面積は 8 ha となっている。

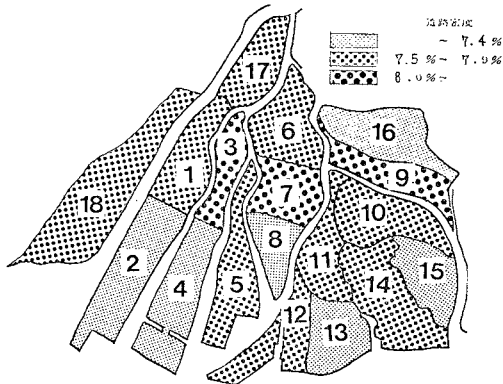
(2) ケーススタディ結果と検討

18 地区において、地区危険度評価、都市防災道路密度および延長 (道路幅員 10 m として算定) を同じく表-3に示す。18 地区のうち最も地区危険度評価が悪いのは

表-3 ケーススタディ地区の概要と地区危険度評価

地区	ゾーン数	街区面積 (ha)	公面積 (ha)	地区危険度	防災道路密度 (%)	防災道路長 (m)
天満・福島	14	126.8	2.4	3.14	7.9	9 954
南観音	12	243.3	9.7	2.79	7.0	17 031
十日市	20	91.4	3.9	3.30	8.3	7 540
江波	17	148.2	8.1	2.94	7.4	10 893
吉島	21	163.7	14.2	3.07	7.7	12 605
基町	12	131.9	51.3	3.15	7.9	10 420
大手町	31	130.4	4.0	3.35	8.4	10 954
千田	8	77.1	0.7	2.84	7.1	10 948
駅前・大州	24	127.9	1.6	3.24	8.1	10 360
段原・東雲	15	136.5	4.1	3.16	7.9	10 784
皆実・翠	7	71.4	0.7	3.16	7.9	5 641
字品西	12	153.9	19.2	3.09	7.8	11 927
字品東	15	178.1	1.9	2.93	7.4	13 091
大河・橋那	15	130.7	1.0	3.01	7.5	9 868
大仁保	10	121.0	10.4	2.81	7.0	8 531
尾長・二葉の里	17	136.8	0.5	2.96	7.4	10 123
横川・三篠	18	115.1	2.4	3.02	7.6	8 690
庚午	15	134.5	4.3	3.07	7.7	10 357
合計	283	2 418.7	140.5	—	—	184 243
平均	—	134.4	7.8	3.06	7.7	10 236

(防災道路密度: 防災道路幅員 10m として算出した)



<地区>

- 1:天満・福島 2:南観音 3:十日市 4:江波 5:吉島
- 6:基町 7:大手町 8:千田 9:駅前・大州 10:段原・東雲
- 11:皆実・翠 12:字品西 13:字品東 14:大河・橋那
- 15:仁保 16:尾長・二葉の里 17:横川・三篠
- 18:庚午

図-6 都市防災道路密度図

大手町地区 (3.35) であり、ついで、十日市地区 (3.30) となっており、最も評価が良いのは南観音地区 (2.79) となっている。いま、都市防災道路密度を3段階 (7.4% 以下, 7.5~7.9%, 8.0% 以上) に分類し、地区別の都市防災道路密度図を 図-6 に示す。8.0% 以上の地区は十日市、大手町、駅前・大州の3地区で、これらの地区は商業を中心とした広島市内でも比較的密集した地区である。また、7.5% 以下の地区は6地区あり、いずれも住宅を中心とした地区である。いま、中間的な危険度評価を示した天満・福島地区を例にとり、実際に都市防災道路を計画した例を 図-7 に示す。本地区は太田川

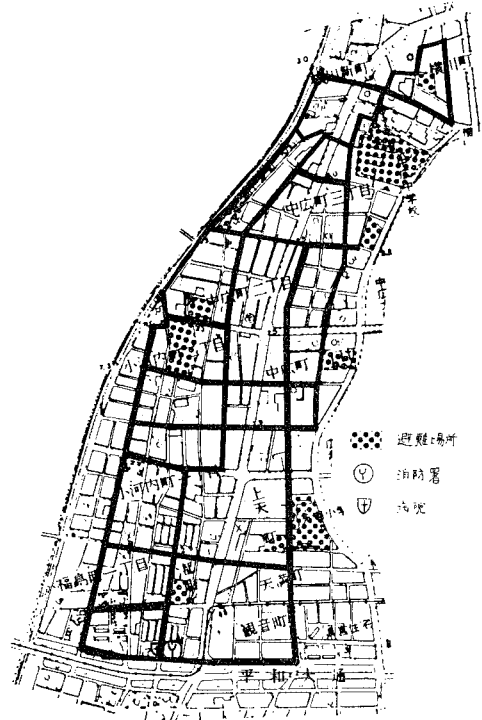


図-7 ケーススタディ結果 (天満・福島地区)

放水路と天満川に挟まれており、街区面積 127 ha の住商の混入した地区である。本地区内には道路幅員 7.5 m 以上の道路が比較的格子状に配置されており、一部狭幅員 (5~7.5 m) の道路を使用するほかは 7.5~10 m の道路で計画を行うことが可能である。

6. 都市防災道路計画実施の問題点と今後の課題

(1) 都市防災道路計画実施の問題点と対策

都市防災道路を計画するうえで種々な考慮すべき点が生ずる。以下にその具体的な問題点ならびにその対策について述べる。

a) 狭幅員道路利用の際の対策

都市防災道路として 7.5~10 m の道路が必要であると述べたが、地区によって 7.5 m 以下の道路を利用しなければならないことがある。この際には 図-8 に示す

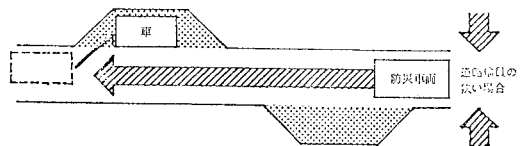
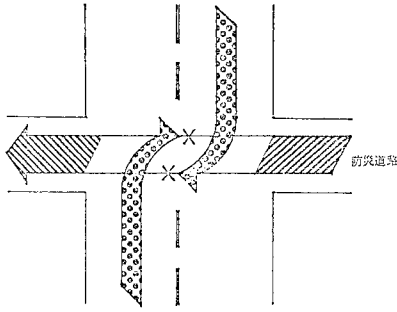
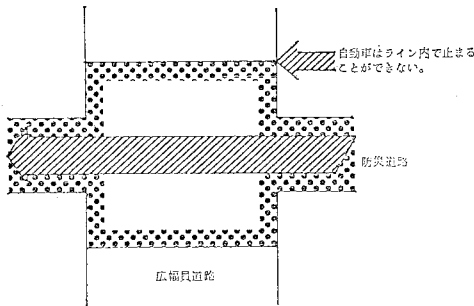


図-8 道路幅員の狭い場合 (待避所の設置)



図—9 交通の流れの単純化



図—10 広幅員道路交差点における道路空間

ように、道路沿道に「待避所 (passing place)」を設けることにより、都市防災道路としての機能 (両側通行可能) を低下させないような配慮が必要である。

b) 広幅員道路との交差の際の対策

都市防災道路としての機能を十分に発揮するためには、幹線道路等の広幅員道路の横断、交差は交通事故、交通障害等の理由により避けるべきであるが、道路ネットワークの設定の際、交差しなければならない場合がある。このような際には以下に示す対策を考慮すべきである。

i) 平常時より、右折、左折を禁止することにより、都市防災道路への広幅員交差道路からの進入を禁止し、交通の流れの単純化を図る (図—9)。

ii) 広幅員道路との交差点においては、広幅員道路に停止線を設け、防災車両の通過のための道路空間を確保する (図—10)。

c) 都市防災道路の認識

都市防災道路の機能を十分に発揮させるためには、平常時より、地区住民、道路利用者に都市防災道路の目的および役割を認識させる必要がある。そのためには次の項目が重要となる。

i) 都市防災道路の役割、機能を十分に理解させるための関係官庁からの広報活動が必要である。

ii) 都市防災道路と他の一般道路の区別を明らかにする必要がある。そのためには、都市防災道路のカラー舗装化、また、出入口には都市防災道路標識の設置を義務づける。

務づける。

d) その他の対策

その他に、震災時の交通規制、火災時の対策、消火活動、道路構造等に考慮する必要がある。

i) 一方通行規制、広幅員車通行禁止等により、平常時より、交通流の単純化および交通量の低減化を図る。

ii) 震災時における都市防災道路上の停止車を強制排除するための機械の配置、もしくは、防災車両にその機能を有するための配慮が必要である。

iii) 都市防災道路沿道家屋の耐火構造化を図る。

iv) 都市防災道路の路床、路盤、地質の再検討を行う。

v) 震災時の上水道の破壊に備え、防災道路沿道に、一定区間 (約 200 m) に耐震防火水槽の設置を検討する。

(2) 今後の課題

都市防災道路の設定条件、密度および延長の算定法に関して考察を行ったが、多々改善および検討すべき項目が残っている。そこで、これらの項目を今後の課題としてまとめておく。

i) 地区内避難道路、広域避難道路、都市間連絡・物資輸送道路等の震災時の道路計画と都市防災道路計画の一体化が必要である。

ii) 地区危険度評価指標としての指標の選択および有用性の検討が必要である。

iii) 地区住民の震災や火災に対する意識等を知ることにより、さらに木目細かな計画の立案が必要である。

iv) 地区の特性を十分把握し、平常時より種々の対策を計画する必要がある。

v) 都市防災道路密度の決定基準は消火のみならず、他の基準 (救急・救護、治安、復旧等) をも考慮した総合的な基準の設定が必要である。

以上、消火を中心とした都市防災道路計画についての提案を行ったが、本研究では、広島市を対象地区として取り扱っており、他都市に適用する際の検討が重要な課題として残っている。今後、全国の各都市に適用可能な危険度等の基準値の設定や標準的な計画手法へと発展させる必要がある。

最後に、本研究に際し、貴重なデータの提供をいただいた広島市消防局の皆様、および、資料の収集、整理等の協力をいただいた当研究室の 55 年度卒業生の諸氏に感謝の意を表す。また本研究は昭和 54 年、55 年度の 2 か年にわたり、文部省科学研究費をいただいた研究^{10)~12)}の一部であることを記して感謝の意を表します。

注) 建築大辞典 (彰国社) によれば、防災道路は「防災交通計画に基づいて、防災の目的に供される道路、平常時は日常の

交通にも用いられるが、必ず非常時のためのスペースを確保し空間に「ゆとり」のある活用をしているもの、防災の目的とは、避難・消防活動・救急活動・災害後復旧活動などのため、それらの機能を保持することが必要とされる」と定義されている。

参 考 文 献

- 1) 建設小六法<昭和 53 年版>，災害対策基本法第二条二，学陽書房，1978.
- 2) 東京都防災会議：東京都地域防災計画，1980.
- 3) 横浜市消防局：危険エネルギー，1972.
- 4) 広島市消防局：地区情報ファイル，1980.
- 5) 建設小六法<昭和 53 年版>，消防法第三章危険物，学陽書房，1978.
- 6) 消防庁消防課：消防力，消防水利の基準解説，全国加除法令出版刊，1978.
- 7) 消防庁編，消防用語辞典，全国加除法令出版刊，1976.
- 8) 堀内三郎，朝倉建築工学講座 10 建築防火，朝倉書店，1980.
- 9) 保野健治郎：水道を中心とした都市防火施設に関する研究，京都大学学位論文，1968.
- 10) 保野健治郎・高井広行・難波義郎：震災時における都市防災施設の最適配置の最適交通運用に関する研究，文部省科学研究費報告書，1981.
- 11) 保野健治郎・高井広行・難波義郎：震災時における防災道路に関する検討，昭和 56 年度土木学会中四国支部年次学術講演概要集，1981.
- 12) 保野健治郎・高井広行・難波義郎：防災道路計画に関する一考察，第 14 回日本道路会議論文集，1981.

(1981.12.21・受付)