



建物火災における避難行動事例の類型化とその規定要因の構造

北後, 明彦

(Citation)

日本建築学会計画系論文報告集, 347:28-33

(Issue Date)

1985-01-30

(Resource Type)

journal article

(Version)

Version of Record

(Rights)

本文データは学協会の許諾に基づきCiNiiから複製したものである

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/90001087>



建物火災における避難行動事例の類型化とその規定要因の構造

正 会 員 北 後 明 彦*

1. 目 的

本論は、火災時の避難行動のあらわれ方を類型化し、建物の空間特性、利用状況等との関連をみることによって、避難行動の規定要因の構造をさぐることを目的としている。建物内における火災に対する安全性にとって、火災時に人間がどのような行動を実際にとるかを考慮した上で、建築物の計画をすることが重要である。その際、単に並列的に火災時の人間行動の諸特徴をふまえるというだけでは、計画に反映されにくい。計画にフィードバックするためには、避難行動のあらわれ方を、建物の空間特性、利用状況等との関連で把握しておくことが必要である。

2. 既往の避難行動研究と本研究の位置

こうした火災時の避難行動を扱った研究の第 1 段階として、個々の火災発生後に行われたヒヤリング、アンケートに基づく調査研究がある。これは、1932 年の白木屋火災をはじめとして¹⁾²⁾、以後、特徴的な火災事例について行われてきた^{3)~21)}（この他、消防機関による調査報告が「火災」誌等に多数発表されている）。これらの調査研究は、一次資料として重要である。これらの調査研究は、避難行動を一般的あるいは構造的に把握しようとしているが、一火災における限定された状況での行動をとらえている点に限界がある。次いで、これらの調査研究をある程度行った後、それまでの事例調査に基づいて避難行動の構造を明らかにしようとする研究がある^{22)~25)}。これらの研究の特徴は、個々の事例から得られる人間の避難行動の諸特性が整理されて示されていることである。しかし、収集されている火災事例がそれぞれの研究者の調査したものに限られているため一般的な把握にはいたっていない。その他、多数の事例を扱ったものとして、経路選択に焦点をあてた研究²⁶⁾、海外の超高層の事例研究²⁷⁾、初期行動を扱った研究²⁸⁾、従業員の行動に注目した研究²⁹⁾、フォールト・ツリーによる安全性評価法に関する研究³⁰⁾、等があるが、本研究は、多数の避難行動事例の分析を通じて、建築物の空間特性との

関わりで、避難行動のあらわれ方をとらえようとする点でこうした従来の研究を発展させるものである。

3. 方 法

3.1 対象とする火災事例及び資料

国内で発生した過去の主要火災事例を、分析の対象とする。できる限り詳細なデータを多数の事例について収集することが望ましいのだが、人間行動を詳細に調査した事例は限られたものしかない。そこで、調査項目が比較的そろっており、ある程度の事例数が収集されている資料として「特異火災事例調査概要書」³¹⁾を用いる。同書は、特定防火対象物の危険要因を抽出するために過去の火災事例についての資料を全国の各消防機関等から収集し、各事例について、火災概要、火災建物概要、火災後の人間行動（発見状況、通報状況、初期消火状況、消火活動概要、避難状況、死者の状況）の各項目にわたって集約したものである。同調査では、昭和 7 年および同 27 年以降国内に発生した建物火災のうち、不特定多数の者を収容する百貨店、ホテル、病院、複合用途ビル等、特定防火対象物で発生したもので、①焼損面積 1000 m² 以上の火災、②焼損面積 500 m² 以上 1000 m² 未満で死者の出た火災、③焼損面積 500 m² 未満で死者 3 名以上でた火災、④火災の延焼経路が特異な火災、⑤火災原因の特異な火災、⑥その他火災予防上参考となる火災、のいずれかに該当する 110 例が調査対象として選定されているが、本研究では同書に記載された特異火災 110 例から、無人、または、警備員、作業員のみの在館時の火災、および、ガス爆発による火災を除く 74 例を分析対象とした。これらの分析対象 74 例のうち 60 例が上の①~③に該当し、不特定の避難者による避難行動がみられた主要な火災事例を網羅している。なお、この資料で「特異」というのは被害が大きいことや人命安全対策上の教訓となる点があることをいっており、避難行動を把握するための資料としては、むしろ一般性があると考えられる。

3.2 火災時の人間行動の指標及びとり上げる要因

火災時の人間行動として、「特異火災事例調査概要書」から、従業員の初期対応行動、及び、在館者の火災覚知状況、避難方法に関するデータが得られる。

従業員の初期対応行動として、避難誘導があったかど

* 神戸大学 大学院生

(昭和 59 年 5 月 8 日原稿受理日、昭和 59 年 8 月 9 日改訂原稿受理日、
討論期限昭和 60 年 4 月末日)

表一 各火災事例のデータ及び類型化の結果
(用途順, 年代順に示す)

要因 指標	空間 形態	延床面 積	建築 構造	建物 用途	滞在 密度	使用 範囲	出火 時刻	防火 管理	自火 報	覚知 状況	避難 誘導	避難 時間	死 者数	要 因 類 型	避 難 類 型
火災事例															
白木屋デパート	1	1	2	1	3	2	3	2	3	2	3	3	1	4	1
仙台丸光百貨店	1	1	3	1	1	1	2	3	1	3	3	5	2	1	3
寝屋川第一センター	3	3	3	1	3	1	1	3	3	3	1	3	1	3	4
小田急O・X町田店	1	2	2	1	1	2	3	1	2	1	1	5	2	1	1
中部ユニオ栄さが美	3	2	2	1	3	1	3	2	2	2	3	1	1	2	3
大洋デパート	1	2	1	2	3	2	3	3	3	2	3	2	2	1	4
館山市いとう屋	1	2	3	1	3	2	3	1	2	1	1	5	2	1	1
下関丸光百貨店	1	1	2	1	1	2	3	3	1	1	1	2	2	1	1
東急ストア辻堂	1	2	2	1	3	2	3	2	1	2	2	2	2	2	1
やしま旅館	2	3	3	2	1	2	1	2	3	1	3	2	1	2	2
錦水別荘	2	2	1	2	3	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2
八峰館	2	2	3	1	2	3	1	1	2	3	3	2	1	2	3
菊富士ホテル	2	1	3	2	3	1	1	3	1	3	2	2	1	4	2
京都国際ホテル	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	1	3	1	2	2
大伊豆ホテル	2	1	3	2	3	2	2	2	3	2	3	1	2	2	3
福寿美旅館	2	2	3	2	3	1	1	2	3	3	1	1	1	1	2
白樺湖ホテル	2	2	3	2	3	1	4	3	2	1	1	2	1	2	2
池之坊満月楼	2	1	3	2	3	1	1	2	3	3	2	2	1	4	2
野光ホテル	2	1	2	2	3	2	4	2	2	2	3	2	1	4	2
ホテルいのう	2	2	1	2	3	2	3	1	2	2	3	1	1	1	2
龍登園	2	1	3	2	3	1	3	1	2	1	1	2	2	1	2
熱川大和館	2	2	3	2	3	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2
鶴見園観光ホテル	2	1	2	2	3	2	3	1	1	2	2	1	1	2	2
つるやホテル	2	1	2	2	3	1	1	1	3	3	1	2	2	1	2
寿司由様	2	2	3	2	3	1	1	1	3	3	2	1	1	4	2
のどや去留庵	2	2	2	2	3	1	1	2	1	2	3	1	2	2	2
樟グランドホテル	2	1	3	2	3	1	2	3	2	3	2	3	1	3	2
網路オリエンタル	2	1	2	2	3	1	1	1	2	3	3	1	1	2	2
千成ホテル	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	1	3
袋田温泉ホテル	2	2	1	2	3	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2
ホテル青い城	2	3	2	2	3	2	1	3	2	3	3	2	1	2	2
旅館丸井荘	2	2	3	2	3	2	1	1	1	2	2	2	1	3	2
ビジネスホテル白馬	2	3	3	2	3	2	1	3	2	3	3	1	1	3	2
スバル座	1	2	1	3	1	2	3	1	3	1	1	5	2	1	1
東京宝塚劇場	1	1	2	3	1	2	3	1	1	1	1	5	2	3	1
式場精神病院	2	3	1	4	1	2	1	2	3	1	2	2	4	2	2
徳山静病院	2	2	1	4	3	1	1	1	3	3	2	1	2	3	2
根岸国立病院	2	3	1	4	2	3	2	3	3	2	1	2	2	2	2
佐藤病院	2	3	3	4	3	1	1	3	3	1	1	2	2	2	2
常岡病院	2	3	1	4	3	2	2	1	3	3	3	1	1	3	2
植松病院	2	2	3	4	3	1	1	2	3	3	1	2	2	3	2
新宿日赤病院	2	1	2	4	3	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2
藤井精神病院	2	3	1	4	1	2	4	2	1	1	1	2	2	3	2
両毛病院	2	3	1	4	2	1	4	3	3	2	2	2	2	4	2
小島病院	2	2	3	4	3	2	4	2	3	3	2	2	2	3	2
済生会八幡病院	2	1	3	4	3	2	1	1	1	2	2	2	2	1	4
青森市民病院小浜	2	2	1	4	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2
湯後内科病院	2	2	2	4	2	2	3	2	1	1	1	2	2	1	2
愛知がんセンター	2	1	2	4	3	1	4	1	1	1	2	2	2	1	2
白石中央病院	2	2	3	4	3	1	2	1	1	3	2	2	2	1	3
岩国病院	2	2	3	4	3	2	4	1	1	2	2	2	1	3	2
レストラン東洋	3	3	1	5	3	1	1	3	3	3	3	1	1	3	3
ひさご	3	3	1	5	3	1	1	3	3	3	3	1	1	3	3
喫茶店「白十字」	1	3	1	5	3	1	2	3	2	3	1	3	1	2	1
キャバレー金の麻	3	2	2	5	3	1	1	2	2	1	1	3	1	2	2
喫茶ニューブリッジ	3	3	1	5	3	1	1	3	3	3	3	1	1	3	3
衣料デパート泉屋	3	2	2	5	3	1	4	2	2	2	2	1	2	1	3
金井ビル	3	2	2	5	3	1	1	3	2	2	3	1	2	4	3
喫茶田園	3	3	3	5	3	1	1	3	3	3	3	1	2	3	3
有楽町ビル	2	2	2	5	3	1	3	1	2	1	1	4	2	3	2
プロンズ会館	3	2	1	5	3	2	3	3	2	1	1	2	2	1	3
日本青年会館	2	1	3	5	3	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3
林ビル	3	2	2	5	3	2	3	3	2	1	1	2	2	1	3
トルコソ	2	3	1	5	3	2	3	2	3	1	1	1	1	3	2
蒲田文化会館	1	1	2	5	3	2	3	1	2	1	1	3	2	1	1
水戸市中央ビル	3	1	2	5	3	2	3	3	2	2	3	4	1	2	3
千日デパートビル	3	1	2	5	3	1	4	1	1	3	2	1	1	4	3
第6ポールのスタビル	3	2	2	5	3	1	3	3	1	3	3	2	2	2	3
池袋朝日会館	3	2	3	5	3	1	1	3	2	3	3	1	1	3	3
貴悦ビル	3	3	2	5	3	1	1	3	2	3	3	1	2	2	3
今井ビル	3	2	2	5	3	2	1	3	1	3	3	1	1	3	3
三沢ビル	3	3	2	5	3	1	1	3	3	3	2	1	1	4	3
今町会館	3	3	1	5	3	1	1	3	3	1	2	1	1	4	3
天狗ビル	3	3	2	5	3	1	1	2	3	3	3	1	2	3	3

空間形態 (1: 大空間型, 2: 小空間連結型, 3: 混合空間型),
延床面積 (1: 5000㎡以上, 2: 1000~5000㎡, 3: 1000㎡未満),
建築構造 (1: 木造, 2: 耐火造, 3: 複合構造),
建物用途 (1: 百貨店, 2: 旅館・ホテル, 3: 劇場, 4: 病院, 5: 複合用途),
滞在者密度 (1: 0.16人/㎡以上, 2: 0.08~0.16人/㎡, 3: 0.08人/㎡未満),
使用範囲 (1: 一部使用, 2: 全体使用, 3: 9~19時, 4: 19時~24時),
出火時刻 (1: 0~6時, 2: 6~9時, 3: 9~19時, 4: 19時~24時),
防火管理状況 (1: 良好, 2: やや問題あり, 3: 問題あり),
自火報の作動状況 (1: 作動した, 2: 作動せず, 3: 自火報なし),
覚知状況 (1: 遅れなし, 2: 認知の遅れ, 3: 認知・発見の遅れ),
避難誘導 (誘導あり, 誘導不適切, 誘導なし),
避難時間 (1: ~10秒, 2: 10~60秒, 3: 60~120秒, 4: 120~180秒, 5: 180秒~),
窓からの避難・飛降 (1: 有り, 2: なし),
死者数 (1: 0人, 2: 1~2人, 3: 3~10人, 4: 11人以上),
要因類型 (1: 大空間・複合施設型, 2: 小空間・宿泊施設型, 3: 混合空間・複合施設型),
避難類型 (1: 群集避難型, 2: 早期避難型, 3: 誘導・逃げ遅れ型, 4: 個別・逃げ遅れ型)

うか、また、それが適切なものであったかどうかを、資料の文面より判読する。

在館者の火災覚知状況は、第1発見者の覚知時期が火災の拡大状況に比して、遅かったかどうか、及び、在

館者のうち最後に火災を認知した者の覚知時期が、煙の拡散に比して遅かったかどうかを、資料の文面より判断する。次に、避難方法については、通常の廊下、階段から避難する際、群集避難の状況があったかどうか、及び、その他の避難方法について検討する。群集避難の状況があったかどうかは、文面から読み取ることは困難であったので、在館人員から、死者、救助された者、他の避難方法をとった者の数を差引き、これを、ネックとなる開口幅の合計と流動係数で除して、避難時間を概算し、これを群集避難の指標として、比較的時間がかったものを、群集避難の状況があったものとした。ただし、これは避難開始時間の遅れを考慮に入れていないので、実際の避難時間とは異なる。その他の避難方法としては、窓からの避難、および、飛び降りの有無をみた。死者数は、行動そのものではないが、避難が成功したかどうかの指標としてとりあげる。

次に、これらの火災時の人間行動を規定する特性として、「建物の空間特性」「建物の利用状況」「防火面からみた出火時の状況」の3つに分けてとり上げる要因を考える。

「建物の空間特性」に関する要因としては、空間形態、規模、構造をとり上げる。空間形態は資料の平面図をもとに、小空間（個室）が廊下によって連結された型（小空間連結型）と、廊下に相当する空間がほとんどなく、居室から階段等の施設に直結するようなホール空間となっている型（大空間型）、及び、混合空間型、の3分類とする。規模は延床面積でみる。構造は、耐火造、木造、及び、混合構造に分ける。

「建物の利用状況」に関する要因としては、建物の用途、滞在者密度、建物の使用範囲をとり上げる。建物用途は、劇場、物販施設、宿泊施設、病院、複合用途の5分類とする。滞在者密度は、出火時の在館者数を、延床面積で除したものとする。建物の使用範囲は、出火時、全館を使用していたか、その一部を使用していたかの2分類とする。

「防火面からみた出火時の状況」に関する要因としては、出火時刻、防火管理の状況、自動火災報知機の作動状態をとり上げる。出火時刻は、0時~6時の深夜、6時~9時の早朝、9時~19時の昼間、及び、19~24時の夜間の4分類とする。防火管理の状況は、防火管理者の選任、避難計画書の提出、避難訓練のうち、すべてが実施されていたものを良好、防火管理の状況に問題があると指摘されているものを問題あり、その他、中間のものをやや問題ありとした。自動火災報知機の作動状態は、作動、不作動、機器なし、の3分類とする。

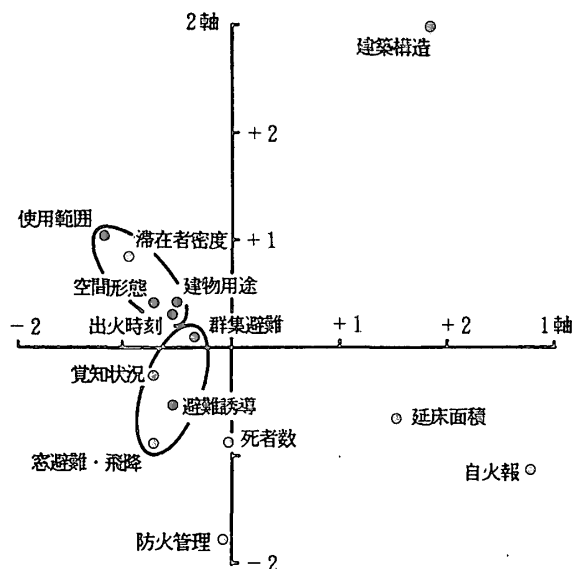
以上の火災時の人間行動、各要因についてのコーディング結果を、各事例について、表一に示す。

3.3 分析の枠組と方針

表一2 行動の指標及び要因間の属性相関係数
(クラマーのコンティンジェンシ係数)

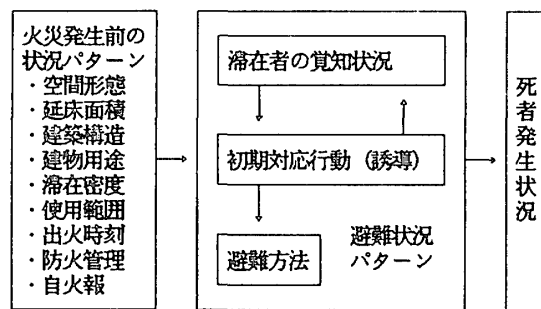
	延床面積	延焼範囲	建物用途	滞在者密度	使用範囲	出火時刻	防火管理状況	自火報の作動状況	避難状況	避難経路	避難時間	避難時の状況	死者発生状況
空間形態	0.2421	0.2818	0.8242	0.3301	0.4962	0.4503	0.3751	0.0649	0.3698	0.3914	0.6150	0.2014	0.2285
延床面積		0.3711	0.2375	0.1229	0.1053	0.2391	0.3510	0.4684	0.2655	0.2404	0.4447	0.1505	0.3364
延焼範囲			0.3395	0.2581	0.1723	0.2483	0.0948	0.3442	0.1286	0.1775	0.2656	0.2176	0.2770
建物用途				0.4233	0.3577	0.3848	0.2359	0.2249	0.2583	0.3522	0.4835	0.3741	0.2294
滞在者密度					0.4544	0.3112	0.2478	0.1732	0.3796	0.2061	0.5800	0.2319	0.1432
使用範囲						0.5160	0.2095	0.1688	0.4159	0.2140	0.4302	0.0000	0.2031
出火時刻							0.2185	0.2694	0.3699	0.2927	0.4234	0.2968	0.2801
防火管理状況								0.3070	0.2447	0.2814	0.3044	0.2078	0.3786
自火報の作動状況									0.2182	0.1980	0.3210	0.1429	0.2590
避難状況										0.4352	0.3732	0.4189	0.3853
避難経路											0.4573	0.4492	0.5079
避難時の状況												0.4027	0.2584
死者発生状況													0.4723

(***: 0.1%, **: 1.0%, *: 5.0%の危険率でそれぞれカイ自乗検定の場無偏検を意味)



図一1 変数間の相対的位置 (数量化4類による変数の布置)

人間行動の指標、及び、とりあげた要因を属性変数とし、属性相関の1つであるクラマーのコンティンジェンシ係数を各変数間について求める (表一2 参照)。このコンティンジェンシ係数を親近性の指標 e_{ij} として数量化理論第4類を行う。第3軸までで寄与率26.4%と低い。この図一1及び表一2より、行動の指標の避難誘導、感知時期、窓避難・飛降の3指標は、近い位置にあり、また、要因では、平面形態、建物用途、滞在者密度、建物の使用範囲、出火時刻の5つの要因が互いに近い位置にあることがわかる。これらの指標、要因が互いに近い位置にあるということは、一定の行動パターン及び、火災事例の発生前の状況に一定のパターンが存在するということである。そして、このことより、一定の火災発生前の状況のパターンが、一定の避難状況



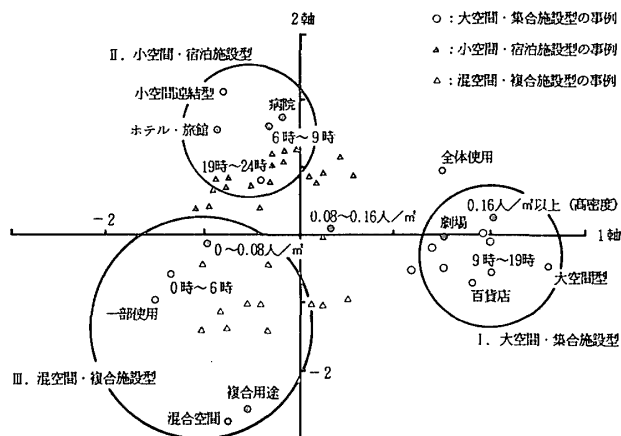
図一2 避難行動の構造の分析のための枠組

のパターンをひき起こしていることが考えられる。そこで、図一2に示すような避難行動の構造があると仮定して、以下の分析を進める。そこで、次節では、火災発生前の状況の要因パターンのグルーピングをカテゴリーデータの外的基準のない数量化理論 (第3類) を用いて行う。ついで、第5節では、行動の指標と要因パターンとの相関をとり、どのような建物の空間特性、利用状況の下で、どのような行動パターンとなるかを考察する。なお行動パターンのグルーピングも数量化第3類を用いて行う。最後に死者発生状況と要因パターン、行動パターンとの関連をみる。

4. 火災発生前の状況の要因パターンの類型化

火災発生前の状況の要因のうち、互いに密接な関係にあり、かつ、行動を規定すると考えられる空間形態、建物用途、滞在者密度、建物の使用範囲、出火時刻の5要因について、数量化第3類を行った。第1軸、第2軸の相関係数はそれぞれ $\rho_1=0.7706$, $\rho_2=0.6489$, 2軸までの累積寄与率は42.3%である。求めたカテゴリー数量、及び、カテゴリー数量と各事例の反応パターンから得られる各事例の得点を、第1軸、第2軸について、図一3に布置する。なお、カテゴリー数量に固有値をかけ各軸の重みづけをした。

図一3より特定のカテゴリーが集中して一定のパターンとなっている3つの類型があることがわかる。類型Iは、



図一3 火災発生前の状況の類型化 (数量化3類によるカテゴリー及び事例の布置)

百貨店・劇場という高密度で多数の人が集まる大空間の施設で、火災は昼間、建物の全体が使用されている時、発生しているという状況にある要因パターンの類型で、これを「大空間・集合施設型」とする。類型Ⅱは、ホテル・旅館及び病院といった個室が廊下で連結された空間をもっている宿泊施設で、火災は、夜間や早朝に発生している状況にある。そこでこの類型は「小空間・宿泊施設型」とする。類型Ⅲは、主に複合用途、混合空間の施設で、深夜その一部が使用されている状況で火災が発生しているパターンとなっており、これを「混空間・複合施設型」とする。

次に、布置された事例についてみていくと、カテゴリのパターンによって得られた3つの類型に対応して分布していることがわかる。そこで、図-3の座標上に各類型の重心を、それぞれの類型に属するカテゴリ数量より求め、この各類型の重心と各事例の座標との距離が最も小さくなる類型にその事例を属させた。この要因による事例の類型化（空間・施設の型）の結果を表-1に示す。この空間・施設の型の内容を確認するために、各要因とのクロス集計を図-4に示す。各事例の類型化はほとんど空間形態、および、建物用途と一致している。この類型化は、空間形態・建物用途が決まれば、出火時の滞在者密度、建物の使用範囲、出火時刻等がある特定のパターンとなりやすいことを示している。

5. 避難状況パターンの類型化と要因分析

行動の4指標（滞在者の覚知時期、避難誘導、避難時間、窓避難・飛降りの有無）について、数量化第3類を行った。第1軸、第2軸の相関係数は、それぞれ $\rho_1=0.7802$, ρ_2

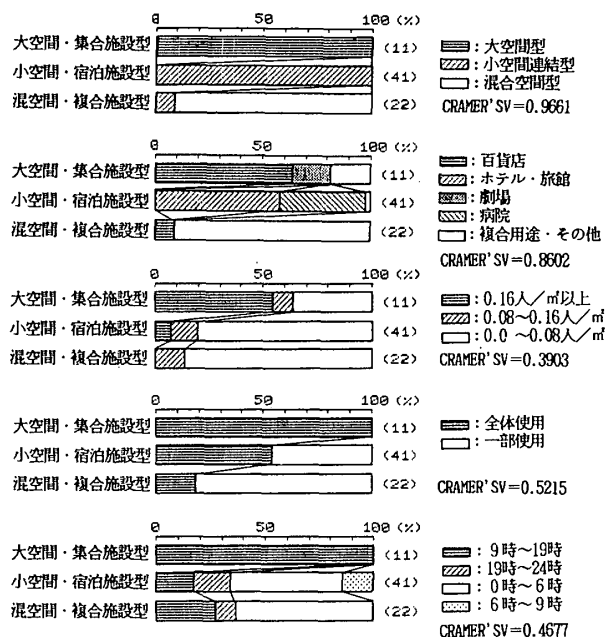


図-4 要因類型（空間・施設の型）と各要因とのクロス集計（上から、空間形態、建物用途、滞在者密度、建物の使用範囲、出火時刻）

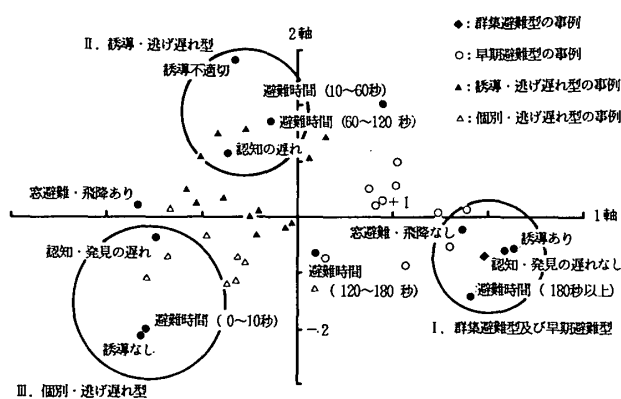


図-5 避難状況の類型化（数量化3類によるカテゴリ及び事例の布置）

$=0.5936$, 2軸までの累積寄与率は42.8%である。求まったカテゴリ数量、及び、カテゴリ数量と各事例の反応パターンから得られる各事例の得点を、第1軸、第2軸について、図-5に布置する。なお、カテゴリ数量に固有値をかけ各軸の重みづけをした。

要因パターンの場合と同様、特定のカテゴリが集中して一定のパターンとなっている3つの類型がある。類型Ⅰでは、覚知は早期にされ、誘導もあり、窓からの避難・飛降り等の逃げ遅れが生じないというパターンとなっている。この類型の中で、避難時間が180秒以上で、群集避難となっていると考えられる事例を「群集避難型」、それ以外の事例を「早期避難型」とする。これに対して、窓からの避難・飛降等の逃げ遅れは、第1軸が負の値をとる類型Ⅱ及び類型Ⅲで生じている。類型Ⅱと類型Ⅲとは、他のカテゴリの第2軸の数量で区別される。類型Ⅱでは、火災を発見する時期は早く、したがって誘導もされているが不適切であり（または、結果的に不適切と指摘され）、最後に火災を認知した人の覚知時期が遅れている。この類型では、一応誘導がされているので、「誘導・逃げ遅れ型」とする。類型Ⅲでは、避難時間がかなり短い、火災の発見・認知ともに遅れがあり、これが逃げ遅れを生じる原因となっている。この類型では、従って誘導がされる状況になく、個々の人が別々に避難しているので、「個別・逃げ遅れ型」とする。

次に、布置された事例について、要因パターンの場合と同じく、図-5の座標上に各類型の重心をもとめ、各事例をそれぞれの類型に属させる。「群集避難型」の事例は、集中して分布しているが、「誘導・逃げ遅れ型」と「個別・逃げ遅れ型」の事例は、明確には区別されて分布していない。これらの2つの類型の中間的なパターンとなっている事例も多いということである。この行動状況の類型の内容を確認する為に、各指標とのクロス集計を図-6に示す。

以上のような避難状況の各類型は、どのような建物の空間特性、利用状況の下でそうなるかをみるために、要

因の類型とのクロス集計を図-7に示す。「群集避難型」の事例はすべて「大空間・集合施設型」の要因パターンとなっている。「早期避難型」及び「誘導・逃げ遅れ型」の事例は「小空間・宿泊施設型」,「個別・逃げ遅れ型」の事例は「混空間・複合施設型」で、それぞれ発生しやすくなっている。

6. 死者発生状況と類型との関連

要因類型(空間・施設の型)別の死者発生状況を図-8, 避難状況類型別死者発生状況を図-9に示す。関連性の係数は、避難状況の方が高い。このことより、図-2に示した枠組みのとおり、要因類型が避難状況を規定し、避難状況の差によって死者発生状況が生じていることがわかる。11人以上の大量死は、ほとんど「逃げ遅れ型」

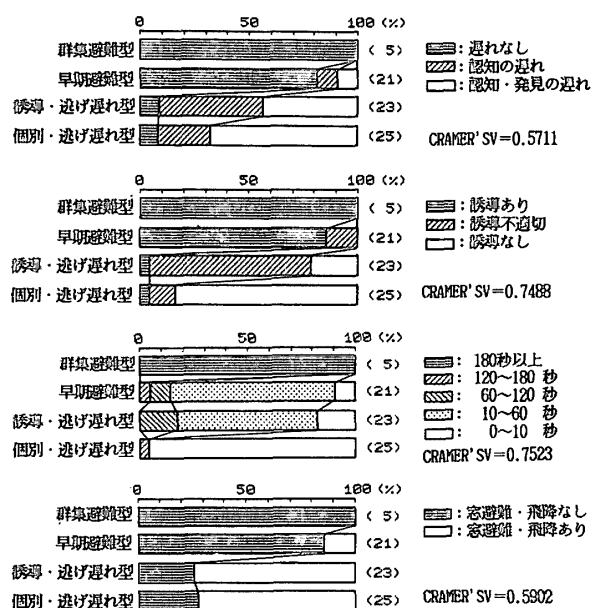


図-6 避難状況類型と行動の各指標とのクロス集計 (上から、認知時期、避難誘導、避難時間、窓からの避難・飛降)

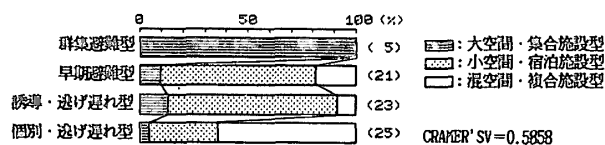


図-7 避難状況類型と要因類型(空間・施設の型)とのクロス集計

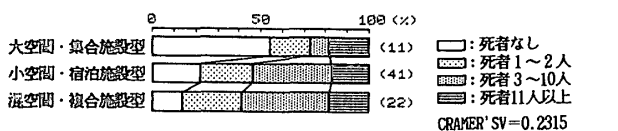


図-8 要因類型(空間・施設の型)別死者発生状況

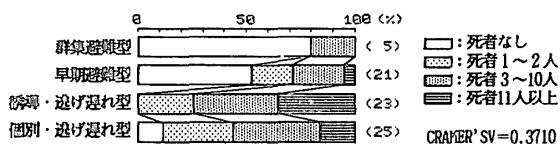


図-9 避難状況類型別死者発生状況

の避難状況にあった事例で生じており、「群集避難型」では、発生していない。また、「早期避難型」では、1例だけ大量死が発生しているが、これは、出入口をすべて施錠されていた精神病院で発生しており特殊である。

7. 結論

以上の分析より、建築物の空間特性、利用状況と、避難状況とは、明確な対応があることがわかった。すなわち、「大空間・集合施設型」の建築物では、居室内の人が集団となって避難する「群集避難型」となりやすい。これに対し、「小空間・宿泊施設型」や「混空間・複合施設型」では、居室から廊下、廊下から階段といった順序で避難が展開されるが、避難者が各居室に分散され各居室の独立性が高いために、覚知が遅れ部屋の中に閉じ込められやすく、「逃げ遅れ型」となりやすい。

現在の避難計画では、群集による混乱を少なくともさけようとするのを第1の目的とする避難計算の手法(防災計画指針方式)が一般に実施され、その結果として群集避難による大量死は発生していない。しかしながら、本研究の結果からすれば、この手法を「大空間・集合施設型」の建築物に適用することは妥当なのであるが、その他の「小空間・宿泊施設型」や「混空間・複合施設型」の建築物では、別の避難状況が問題となって、その結果大量死が生じているのであって、このような型の建築物では、群集避難対策より、むしろ逃げ遅れた人に避難空間を提供するといった計画を重視する必要があると考えられる。

本研究は、昭和59年度日本建築学会近畿支部発表会において発表した内容をもとにしたものである。

謝辞 本研究は、室崎益輝神戸大学助教授の御指導のもとに行ったもので、ここに深く感謝いたします。また、東京消防庁に対し、本研究のために貴重な資料を利用させて頂いたことを付記し、謝意を表します。

参考文献

- 1) 松本録壽ほか:「昭和7年12月16日火災に依る白木屋百貨店の災害について」建築雑誌, 1933.3, 407-436.
- 2) 北沢五郎:「百貨店の火災に於いて人は如何に逃げたか」建築雑誌, 1933.9, 1275-1284.
- 3) 戸川喜久二:「丸光百貨店火災時の群集避難に関する調査とその解析」日本建築学会論文報告集第54号, 1956.9, 657-659.
- 4) 塚本孝一:「東京宝塚劇場火災実態調査報告—火災における避難の実態」建築雑誌, 1963.12, 52-56.
- 5) 戸川喜久二:「西武百貨店火災実態調査報告—避難」建築雑誌, 1963.12, 720-723.
- 6) 亀井幸次郎:「国際ホテルの火災時における避難の実態(京都国際ホテルの場合)」建築雑誌, 1968.10, 749-754.
- 7) 村上處直ほか:「災害空間の考察(千日デパート火災)」日本建築学会大会学術講演梗概集, 1972.10, 503-508.
- 8) 防災都市計画研究所・MANU都市建築研究所「千日前デ

- パート火災研究調査報告書」1972.10
- 9) 堀内三郎ほか：「ビル火災における避難行動の事例研究」火災 91, Vol. 23, No. 4, 1973, 37-45.
 - 10) 高野公男：「高層住宅火災と居住者の意識・行動」火災 91, Vol. 23, No. 4, 1973, 46-64.
 - 11) 三宅敏郎ほか：「建築設計画より観察した病院火災の実態調査（八幡済生会病院火災）」日本建築学会大会学術講演梗概集, 1973.10, 645-648.
 - 12) 矢島安雄：「ビル火災の避難と救助」全国加除法令出版 1973.12
 - 13) 堀内三郎ほか：「大洋デパート火災における避難行動について」日本建築学会大会学術講演梗概集, 1974.10, 573-576.
 - 14) 堀内三郎ほか：「愛知県ガンセンター火災の調査報告」日本建築学会大会学術講演梗概集, 1975.10, 933-936
 - 15) 堀内三郎ほか：「京都【五条ローズハイツ】マンション火災における避難行動」火災, Vol. 26, No. 2.
 - 16) 倉田正春：「日立市キャバレー火災における避難」火災 111, Vol. 27, No. 6, 1977, 15-19.
 - 17) 斎藤平蔵ほか：「火災と人間行動のシミュレーション（その3）在館者の行動・心理の法則性」日本建築学会大会学術講演梗概集, 1977.10, 521-522.
 - 18) 室崎益輝ほか：「東淀川マンション火災における避難行動」日本建築学会大会学術講演梗概集, 1979.9, 769-770.
 - 19) 小林正美ほか：「オフィスビルにおける火災時の人間行動の分析」日本建築学会論文報告集, No. 280, 1979.6, 137-142, No. 284, 1979.10, 119-125.
 - 20) 関沢 愛ほか：「川治プリンスホテル火災時における宿泊客の避難行動について」日本建築学会大会学術講演梗概集, 1981.9, 2361-2362.
 - 21) 神 忠久ほか：「万座温泉ホテル火災における従業員および宿泊客の行動について」火災 143, Vol. 33, No. 2, 1983 34-39.
 - 22) 塚本孝一：「避難時の人の行動」, 新訂建築学体系 21 建築防火論, 1970.2, 167-172.
 - 23) 堀内三郎ほか：「火災における避難行動の事例研究」日本建築学会大会学術講演梗概集, 1975.10, 925-926.
 - 24) 室崎益輝：「ビル火災と避難行動」, 法律時報 49 巻 4 号臨時増刊号—現代と災害, 1977.3, 220-228.
 - 25) 高野公男・矢代嘉郎：「火災事例」, 安全計画の視点, 日本建築学会編, 影国社, 1981.10, 51-60.
 - 26) 堀内三郎ほか：「避難行動および避難施設設計画について」火災 111, Vol. 27, No. 6, 1977, 2-8.
 - 27) 斎藤平蔵ほか：「火災と人間行動のシミュレーション（その1）火災例による問題点の洗い出し」日本建築学会大会学術講演梗概集, 1977.10, 517-520.
 - 28) 加藤忠司ほか：「火災時における避難開始までの人間行動」日本建築学会大会学術講演梗概集, 1977.10, 709-710.
 - 29) 神 忠久：「火災時における従業員の行動—死者を伴った建物火災時における従業員の初動について—」, 火災 137, Vol. 32, No. 2, 1982, 6-9.
 - 30) 矢代嘉郎：「火災進展の FTA にもとづいた避難計画方法の考察」, 日本建築学会学術講演梗概集, 1983.9, 1773-1774.
 - 31) 東京消防庁火災予防審議会：「特異火災事例調査概要書」, 1981.3.

SYNOPSIS

UDC : 614.847

A STUDY ON BEHAVIOR PATTERNS IN FIRE IN RELATION TO THE TYPE OF BUILDINGS

by AKIHIKO HOKUGO, Graduate student of Kobe Univ.,
Member of A. I. J.

In the process of designing buildings, patterns of escape actions in fire must be considered in relation to the type of the building for the safety of the buildings' occupants. Standing on this viewpoint, this study analyzes escape actions in many fire incidents occurred in Japan.

By using the quantification theory of Case 3, three groups of behavior patterns and three types of buildings have been extracted. The relation between the behavior and the physical environment is as follows. The "crowd escape pattern" occurs mostly in the "unispaces-assembly facilities type", the "immediate escape pattern" and "induced-delayed escape pattern" occurs in the "multispaces-accommodations type", and the "individual-delayed escape pattern" occurs in the "mixedspace-complex facilities type" building.

Evacuation system for crowd movement is now well considered, but it is only suitable for "unispaces-assembly facilities type" buildings. I concluded that evacuation system for other type buildings, in which "delayed escape pattern" occurs, is needed.