

超高層ビル火災と安全性

昭和51年度 卒業論文

日本女子大学 家政学部 住居学科

鴨原百合子

目次

序章	1
第一章 火災状況と建物の防火適性	3
データシート	7
I 火災に関すること	40
1. 煙の状態	40
2. 延焼状態	45
II プランに関すること	52
1. 防火区画	52
2. 避難路	56
3. 付帯設備	61
第二章 避難状況	65
データシート	70
1. I型	86
2. II型	91
3. III型	93
4. IV型	95
まとめ	97
あとかき	101
参考文献	103

超高層ビル火災と安全性

— 序 章 —

昭和38年建築法の改正により、それまでの絶対高
百尺(31m)という建物の高さ制限が解除され、
いわゆる超高層ビルが出現して以来、昭和45年までに
その数全国で65棟、現在既に100棟を越して
いるものと思われる。地上百尺という数字は、大正13年^{*1.}
当時の建築技術と、南東大震災による丸ビル等の
被災の状況を見合わせて制定したものである。
そのためか、地震国として名高い我国の超高層ビル
への挑戦は、主に耐震構造の研究に眼目が置
かれて進められ、それか解決したために法の改正を
行い超高層ビルが出現したといっても過言ではない
かも知れない。それに対して、近代的ビルが出現
してから防火の教訓となるような大火をあまり体験
しておらず、また、超高層ビルに至っては、ほとんど火災
例のない我国では、ややもすれば、高層ビル設計の
段階で、耐震性についてののみはつぶさに研究され、
チェックされたにもかかわらず、防火については通り一遍の設備
を並べるだけに終わっている可能性すら考えられるのであ
る。

今日、住宅に於いても、高島平団地(15階)を初めとして、東京都内及びその近郊に、12~3階建マンションは、もはや珍しくはない。生活の基盤を高層ビルに求める人々が増加しつつある現在、地震のみならず、火災に対する安全性をも確保することは、今後の大きな課題である。

そこで、将来更に高層化の波に洗われると考えられる住環境の安全性を考察するため、この論文では、超高層ビルにおける火災の実情はどのようなものであるのか、諸外国の実火災事例に資料を求めて調査した。これにより、我国の超高層ビルの防火対策かどうあるべきか、また、安全な住環境とは何かを検討する資料を得ることを目的としている。

この論文を書くにあたり、テーマを示し、御指導して下さいました、東京大学工学部建築学科 斎藤 平蔵教授、並びに同学科博士課程 辻本 誠氏、修士課程 上原 茂男氏に心から感謝の意を表します。

また、同テーマを研究しご協力頂いた同学科卒論生 荒木 章夫君、松本 重昭君に心から感謝致します。

—— 第一章 ——

火災状況と建物の防火適性

この章では、超高層ビルの火災安全対策を検討しよおすために、過去において、既存の超高層ビルの防火設備が火災時にどのように対応し、避難行動がどのように起こるかを調べ、各々についてデータシートを作成した。これによって火災安全対策を主に物理的側面から捕えることを目的とし、火災の延焼状態、各設備の適性、そして、避難路等々の建物のプランの問題点を調査し検討する。

この目的のために、データシートを次のように作成した。

<超高層ビルの定義>

我が国が従来から規定していた絶対高さ1m以上を原則としてそれに準じて考えた。しかし使用した資料には、建物高さについての詳しいデータの無いものが多かったため、この論文の中では10階以上と定義した。

<資料>

我が国にはまた、超高層ビルの本格的火災例が報告されていないため、資料は主にアメリカ NFPA 発行の FIRE JOURNAL 誌を利用した。(FIRE JOURNAL 誌は、1970年~1975年のものを手に入れることができ、1967~1969年の資料は、同誌の特集版 "FIRES IN HIGH-RISE BUILDING" によつて得た。)

又、一部東京消防庁による同誌の訳文も利用させて頂いた。それぞれの事例については各データシート之最下部にその出典を明らかにしてある。

<対象>

超高層ビルは現在世界各国で建設され、その火災事例も世界的にはかなりの数にのぼっている。しかし、中には構造、施工状態等 我国のものとはかなり異なると考えられるビルも多く、その火災例がわが国の実情から大きく離れる場合も多い。そのため、この論文では、ビルの施工、防災観念などが我国に近しいと思われるアメリカ、カナダの事例に限って扱うことにした。但し、この場合、逆に日本の方が悪いと評価できる場合もある。このデータをそのまま我国の実情と考えることは、我国の実情を過大評価する危険性があることに留意されたい。

<データシート説明>

以上の結果、過去9年間に於ける33件の超高層ビル火災についてデータシートを作成することができた。

このシートは、日付順に並べられ古いものから番号(①~③)が付けてある。建物名不明のビルもいくつかあったので、以下、事例についてはその通し番号で示す。

また、データシートの記述についていくつか不明瞭な点か

あると思われるので、予め説明する。

・設備の項目について

資料には、建物の説明として ④の構造や内装材の記述と同時に、防火設備の欄もあり、そこに主な付帯設備が列記されていた。このテンタサイトの設備欄は、それを④のまま訳したものである。か、ここに記載されていなくても、④の“防火ダンパー”のように 火災状況の説明の中にだけ出てくるものもいくつかあった。そのため、この欄には ④のビル付帯設備のすべてが網羅されているわけではない。

また、その名称は、英文を直訳したため、日本語として適切でないと思われるものもあるので、ここで説明する。

手動警報器 manual alert system の訳。感知器連動の警報器に対するもので、手でボタンを押して鳴らすもの。

消火栓と
連結給水管 いずれも stand pipe と呼ばれていて、どちらとも判断のつかないことが多かったため、dry stand pipe と記述されているものは 連結給水管とし、その他はすべて消火栓とした。

・延焼規模について

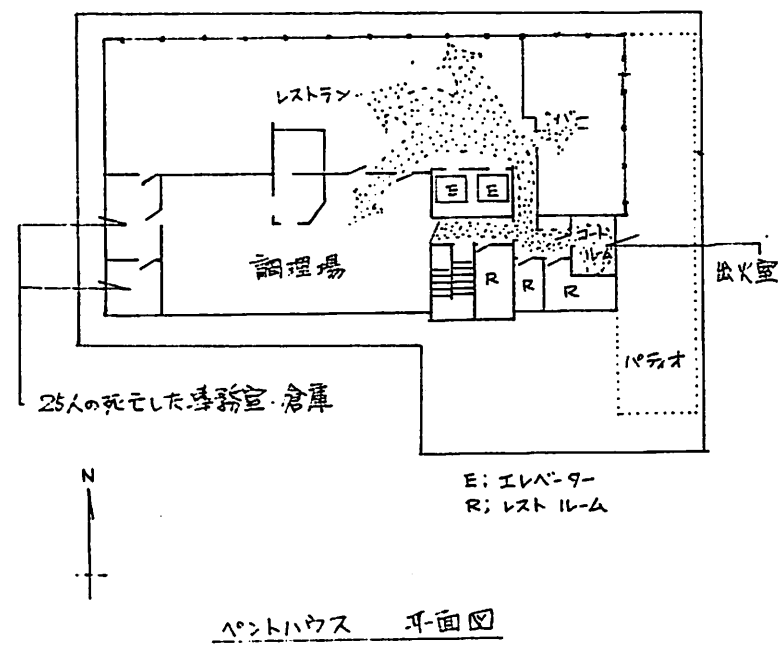
平面図に図示されているものは、資料に記載されていた

ものをそのまま書き写したもので正確であるといえるが、文章で表現されているものは、表現法が統一されておらず、かなり曖昧である。例えば、“通路の一部”、“〇階の一部”といったものは、その延焼の範囲や程度がはっきりしていない。資料では、内装材だけが燃えたのか、躯体にまで影響のあるものなのかということとは不明の場合が多かったためここまでの表現しかできなかった。

・ 平面図について

資料では平面図のスケールが不明のことが多く、またかなり不正確と思われるものも希にあった。しかし、データシートの平面図は避難路と延焼規模を説明することが目的で正確性をとらへるほど必要としないため、不正確と思われるものもそのまま記載し、また詳細な図面のあるものも、データシートでは支障のない程度に略図化した。

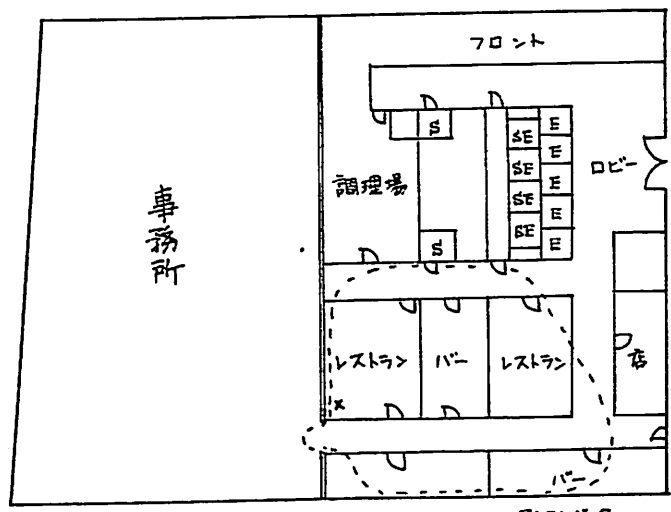
建物名	Walter Bragg Smith Apartment
建物種類	
地上階数	アパート 10階 (屋上に一階層のペントハウス)
場所 (国名・地名)	U.S.A. アラバマ州 モンゴメリ
防火設備	
発火時間	1967年 2月7日 22:00 頃発火
出火階 出火場所	ペントハウス レストランのコートルーム
出火原因	不明 小火のうちに客が発見
延焼規模	ペントハウス全体
死者数	25人
死亡原因	煙
死亡場所	レストランの事務室と倉庫



延焼の状況.

客が小火のうちに発見したが、従業員は消火、通報の手順が悪く、多くの客は、煙が階段室付近に充満したころ火災に気が付いた。一部の客はごく初期にエレベーターで避難。また、パティオに居たものはパティオに出て、後に消防隊に救出されたが、残された25人は事務室、倉庫に避難し、結局火災はそのまま拡大し、煙にまかれて死んだ。出口がひとつしかないことが、多くの犠牲者を招いた。

建物名	Château Champlain
建物種類 地上階数	ホテル 37階
場所 (国名・地名)	カナダ モントリオール
防火設備	消火栓, 消火ポンプ, 消火器, 熱感知器連動警報器.
日付・時間	1967年 12月30日 02:19 熱感知器作動
出火階 出火場所	1階 レストラン
出火原因	料理見本にろうそくの火が引火
延焼規模	出火したレストランと隣接したバー
死者数	0
死亡原因	
死亡場所	

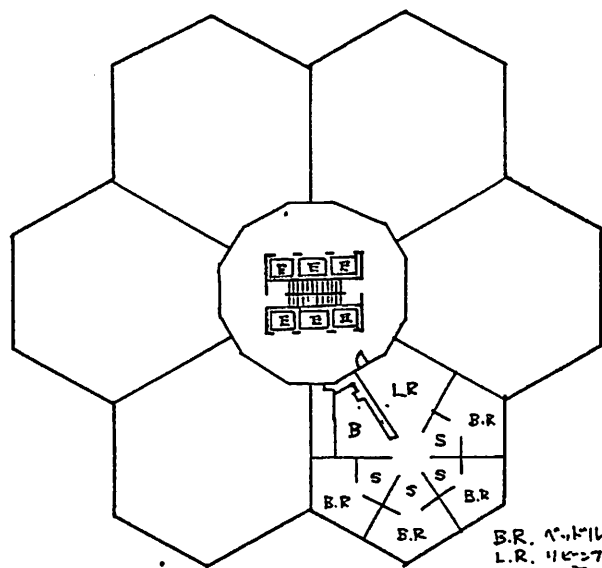


一階 平面図

E: エレベーター
 SE: 客用エレベーター
 S: 階段室
 X: 出火点
 (---): 延焼規模

炎がまだ小さいうちに熱感知器が作動したかに、すぐフラッシュオーバーが起きて、初期消火はできなかった。無窓部分の火災で消化作業はロビー方向からしかできず、困難であった。閉店後であったため、付近に人は少なかったが、上階の客は、階段から煙の充満したロビーを抜けて避難した。エレベーターはすべて1階に停止させてあった。煙の被害は、エレベーターシャフト、階段室を通じて9Fまで及んでいる。

建物名	Morrill Tower
建物種類 地上階数	寄宿舍 24階
場所 (国名・地名)	U.S.A. オハイオ州
防火設備	消火栓, 一部スプリンクラー, 警報器(手動)
日付・時間	1968年5月10日 22:59 発見
出火階 出火場所	17階 寄宿舍の一室のリビングルーム
出火原因	たばこの火
延焼規模	出火室とその付近の通路
死者数	0
死亡原因	
死亡場所	

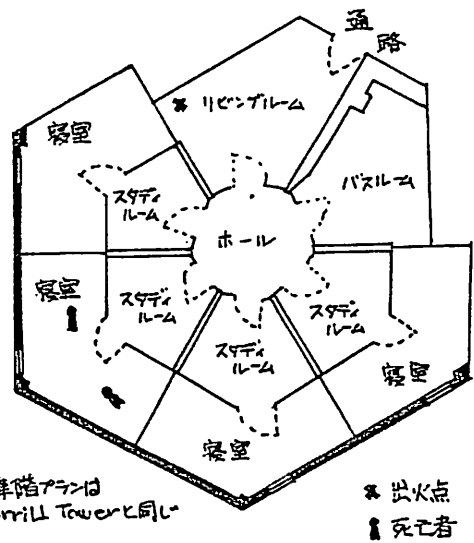


基準階 平面図

B.R. ベッドルーム
L.R. リビング
B 浴室
S スタディールーム
E エレベーター

出火室は留守中で、出火後1時間近くたつてから煙の臭いで発見された。発見者は警報器を押し、消火器で消そうとしたが、使用法を誤って、空気が吹き出したため、火力をあおる結果となり失敗。ドアを開けたまま脱出した。そのため火災は通路にもやや広がり、エレベーターのドアも焦げた。原因はソファの上に落ちたたばこの吹いから。出火室のドアを開けなければ、火災を出火室内にとじこめることができたろう。

建物名	Lincoln Tower
建物種類 地上階数	寄宿舎 24階
場所 (国名・地名)	U.S.A. オハイオ州
防火設備	消火栓, 一部スプリンクラー, 手動警報器
日付・時間	1968年5月22日 : 05:36 発見
出火階 出火場所	11階, 寄宿舎の一室のリビングルーム
出火原因	放火
延焼規模	出火したリビングルームとその付近の通路
死者数	2人
死亡原因	煙にまかれて
死亡場所	出火室のベッドルーム



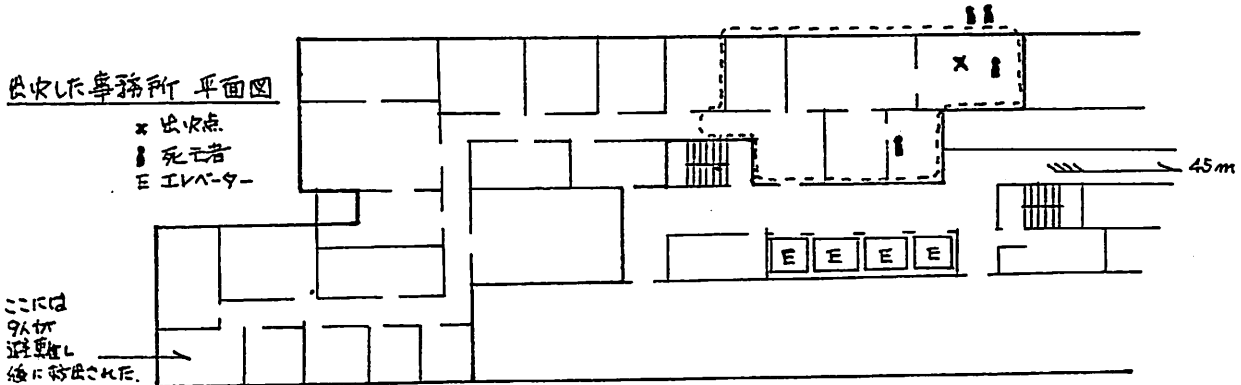
基準階プランは Morrill Towerと同じ

* 出火点
● 死者

出火室 平面図

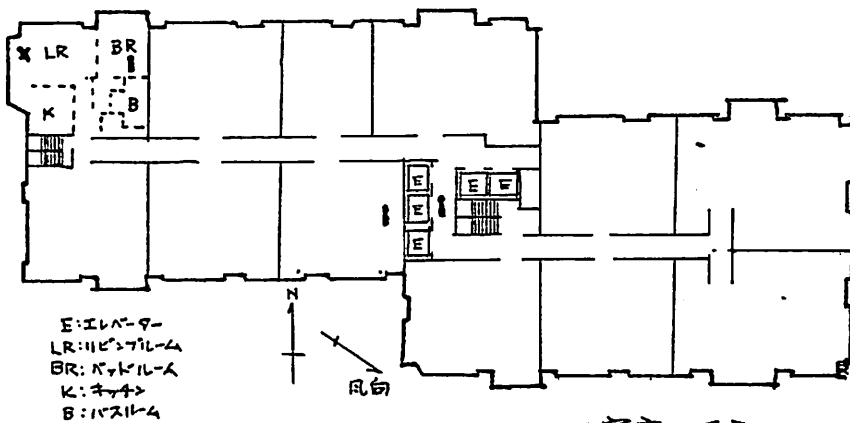
就寝中放火による火災。発見者は隣室の学生。出火室のドアが開いていて煙がコア部に充満していたため、警報で目をさました学生は避難できず、自室に閉じ込められた。出火室には女子学生10人。寝室のドアをしめ、窓がガラスを破って救出を待たか。2人はパニック状態になり、ドアを開けたため、煙にまかれて死亡。学生たちは、鎖火後も通路が完全に排煙されるまで外に出られなかった。センターコアプランが火災に対して危険であることを証明した一例といえる。防火ダンパーが有効に作用しなかったため、寝室にも空調ダクトを通して煙が入ってきた。

建物名	The Atlanta Gaslight Tower
建物種類 地上階数	事務所ビル 24階
場所 (国名・地名)	U.S.A. ジョージア州 アトランタ
防火設備	消火栓, 連結給水管, 警報器
日付・時間	1968年 5月22日 : 14:00 ごろ 出火
出火階 出火場所	20階 事務所の一室
出火原因	不明, 引火性の強い接着剤が突然発火。
延焼規模	出火室と隣接した4室
死者数	4人
死亡原因	とびおり 2人, 焼死 1人, ガス中毒 1人。
死亡場所	出火室付近。出火室からのとびおり。



内装工事中の火災。3室で床材を張っていたところ 突然 接着剤が発火。3室は一瞬のうちに火の海となった。作業員3人は逃げ場を失い、2人はとびおりて死亡。一人はその場で焼死した。また受付の女性は有毒ガスによって即死した。アトランタに大きな向題のあり 図の赤印となっている通路は、出口をもちいたる45mつづいて袋小路になっている。上階の人はエレベーターで無事避難したが、出火階の人は大半が逃げ場を失った。法令違反のアランと、引火性の強い接着剤の危険性を示した火災。

建物名	Hawthorne House
建物種類 地上階数	アパート 39階
場所 (国名・地名)	U.S.A. イリノイ州 シカゴ
防火設備	消火栓
日付・時間	1969年1月24日 01:27 通報
出火階 出火場所	36階 アパートの一室のリビングルーム
出火原因	たばこの火
延焼規模	出火室とその前の通路のカーペット3mほど
死者数	4人
死亡原因	煙 3人, 心臓マヒ 1人
死亡場所	出火室 1人, 出火階の別の室内 1, 出火階のエレベーターロビー 1人, 1階ロビー 1人

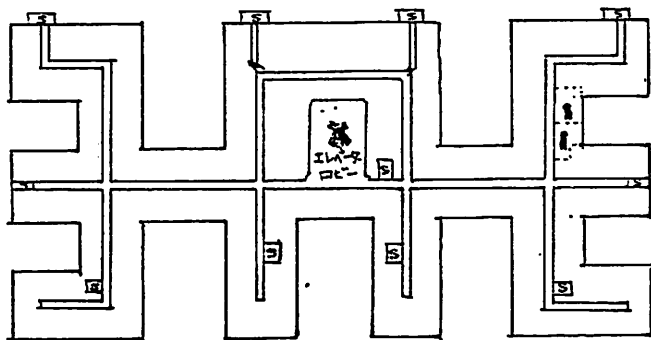


出火階 平面図

就寝中の火災。フラッシュオーバーの音で住人が目をさまし、ドアを開いたまゝ通路に出た。風上であつたため、通路とエレベーターロビーは煙と熱気が充満し、ロビーで1人死す。出火室住人は、さまよひ出て別室で死す。もう1人の住人は

は寝室で死す。やがて中央のエレベーターと階段は煙で、使用不可となり、避難には主に西側階段が使われた。煙は出火室そばの電気シャフトと、出火室浴室の排気ダクトを通して上階へもひろがり、上階から避難してきて、1階ロビーで心臓マヒで死した人が出た。出火室ドアを開けなければ、火災を最小限におさえることができたであろう。

建物名	Conrad Hilton Hotel
建物種類 地上階数	ホテル 25階
場所 (国名・地名)	U.S.A. イリノイ州 シカゴ
防火設備	消火栓 警報器
日付・時間	1970年1月25日 早朝
出火階 出火場所	9階 エレベーター
出火原因	不明
延焼規模	エレベーターに積み上げられたイスが燃えた
死亡者数	2人(ろうあ者)
死亡原因	煙
死亡場所	出火階の客室内



S: 階段室
 x: 出火点
 ⊗: 死者

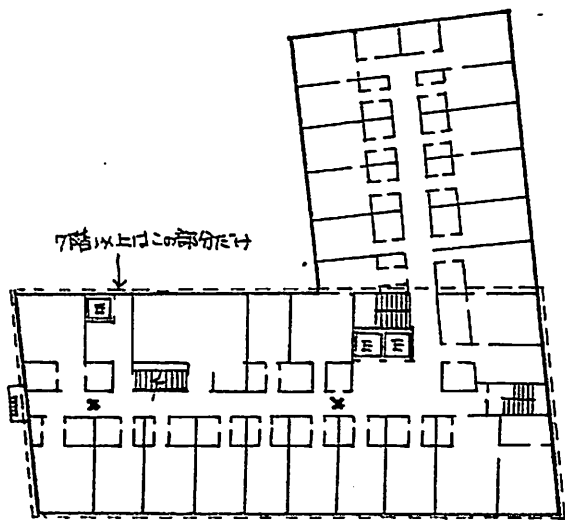
出火階 平面図

世界最大のホテルの火災。出火階には41人のろうあ者の客がいた。未明に客が煙を感知し通報。ホテル側が客に警報したが、ろうあ者には聞こえなかった。出火階の客はほとんど自室で待機していたが、上階の客は階段から逃げた。出火階通路は隔々まで煙の害が及び、ドアの隙間から客室内にも入り込んだ。死亡者の出た又室は指話が見えないほど濃い煙が充満していた。通路と客室の空調は独立していたため、それでも煙の害は少ないとされたのかもしれない。身障者の避難問題を提示した火災。

建物名	One New York Plaza
建物種類 地上階数	事務所ビル 50階
場所 (国名・地名)	U.S.A. ニューヨーク
防火設備	消火栓, 手動消火ポンプ, 手動警報器, 煙感知器, スプリンクラー (一部)
日付・時間	1970年8月5日
出火階 出火場所	33階 34階電話交換室の真下の天井袋
出火原因	不明
延焼規模	
死亡者数	2人
死亡原因	煙
死亡場所	33階エレベーター付近
	<p>33階では新テナントの改装工事中で、南東部の天井袋から発生した火災は、その内装もすべて焼きつくした。天井袋内は電話ケーブル等可燃物が多く、出火階の延焼も早かった。又、埋め戻しをしていない。電話ケーブルの空調ダクトの隙から火災は34階へもひろがりかなりの被害を出した。</p> <p>死者は3人でエレベーターで火災を報告して1階から39階へ行く途中、熱感式のため、出火階でドアがひらいて動かなくなったため、火災の中にほろり出されたもの。うち1人は、2時間経たかろうじて消防隊に救出された。大半の人は火災かひろがる以前に、出火階から避難していたが、消防隊が到着した時、煙と熱気がひどく、作業が困難で、鎖火までに5時間を要した。</p>
出典	

建物名	The building at 919 Third Avenue
建物種類 地上階数	事務所ビル 47階
場所 (国名・地名)	U.S.A. ニューヨーク
防火設備	消火栓, 消火ポンプ, 地階だけスプリンクラー
日付・時間	1970年 12月4日 09:50 ころ 出火
出火階 出火場所	5階 カーペット会社の展示場
出火原因	工事の火花が引火
延焼規模	カーペット会社 (約500 sq. ft)
死者数	3人
死亡原因	煙と熱気
死亡場所	5階エレベーター付近
	<p>新テナント入居工事中にガス切断の火花から出火。カーペット会社で燃え種が多かた。火災はカーペット会社内にとどめることができたが、煙は階段室や、空調ダクトを通じてかなりひろがり、上階はパニック状態となり、上階からエレベーターで避難してきた者は、火災階でドアがひらいてしまた。一組は消防士による避難誘導されたが、もう1組の3人は、火災階から逃げられず、煙にまかれて死した。同じ空調システム内の21階まで、特に煙の被害がひどかた火災階に出口のないエレベーターで避難した人々は無事に一階まで降りている。</p> <p>防火区画が有効であることは証明されたが、煙の通路を防げる必要性が指摘される。</p>
出典	

建物名	the Pioneer International Hotel
建物種類 地上階数	ホテル 11階
場所 (国名・地名)	U.S.A. アリゾナ州 グリン
(防火)設備	消火栓, 連結給水管, 各室局所冷暖房, 通路は空調なし
日付・時間	1970年12月20日 00:22 通報
出火階 出火場所	4階, 通路の60ft離れた2点の壁ぎわ部分
出火原因	放火
延焼規模	4階から11階の通路と区画されていない2つの階段ドアを開けていた6つの客室
死者数	28人
死亡原因	CO中毒 17人, 焼死 7人, 窓から飛び降り, 4人
死亡場所	6階 (CO中毒 2人) 7階 (CO中毒 2人) 8階 (焼死 2人) 9階 (CO中毒 2人) 10階 (各客室 1人) 11階 (CO中毒 6人)



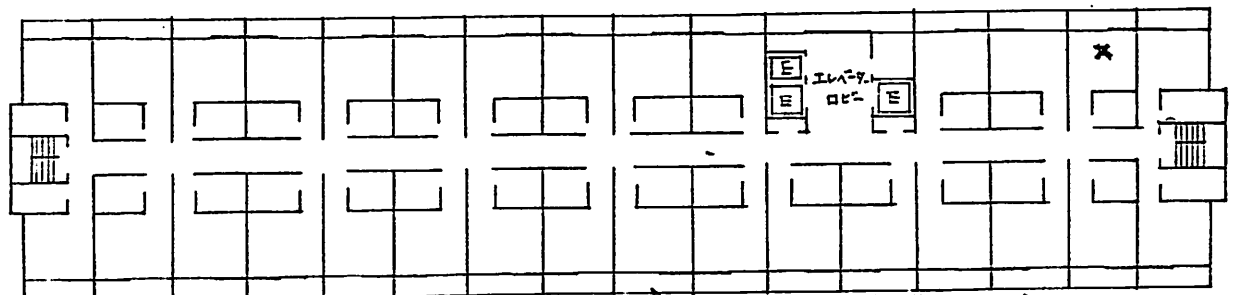
* 出火点
E エレベーター
4階 平面図

1929年建造で区画されていない階段を2つ持ったホテルでの放火による火災。火点か2ヶ所で、延焼が速かったこと、警報器がもないこと等により、大半の人は避難できずに自室にひとり残された。階段がたいに上階への延焼を速く、消防隊到着時には完全に最上階まで延焼していた。初期に気付いて避難した人、幸運にもエレベーターで避難できた人など、極わずかったが、大半ははしご車で救出された。結局28人もの犠牲者を出している。区画されていない階段が火災に非常に危険であることを実証するものとして、この他に、1973年11月15日ロスアンゼルスのレストランフォードアビンドに於いて、わずか3階建の建物内で25人の犠牲者を出した例があげられる。

建物名	不明 (建築中のビル)
建物種類 地上階数	不明 30階のコンクリートを流し終わったところ
場所 (国名・地名)	カタダ ケベック州 ケベック市
防火設備	19階まで消火栓工事が完了していた。
日付・時間	1971年3月3日 01:00ごろ 出火
出火階 出火場所	30階
出火原因	暖房用の熱板(salamander)が仮防風幕に引火。
延焼規模	28, 29, 30階の可燃物全焼
死者数	0
死亡原因	
死亡場所	

建築中の30階建ビルで深夜に起こった火災。30階で salamander を使用しながら作業していたところ。火が防風幕に引火、火災発見者は階段で、1階まで降りて火災を通報しなかった。また消火栓が19階までしか設置されていたため消防隊はホースを延長して、19階から階段を昇って消火しなければならなかった。消火作業に時間と手間がかかり結局28, 29, 30階に相当の被害(250万ドル→7億5千万円)を出して消し止められた。

建物名	不明
建物種類 地上階数	ホテル 17階
場所 (国名・地名)	U.S.A. ルイジアナ州 ニューオーリンズ
防火設備	消火栓 ホースキャビネット 警報器
日付・時間	1971年 7月23日 早朝 (5:26 通報)
出火階 出火場所	12階 客室内 (客は居なかった)
出火原因	放火
延焼規模	出火室と12階の通路、エレベーターロビー
死亡者数	6人
死亡原因	煙
死亡場所	12階 エレベーターロビー 5人(客)、出火室付近の通路 1人(ガードマン)



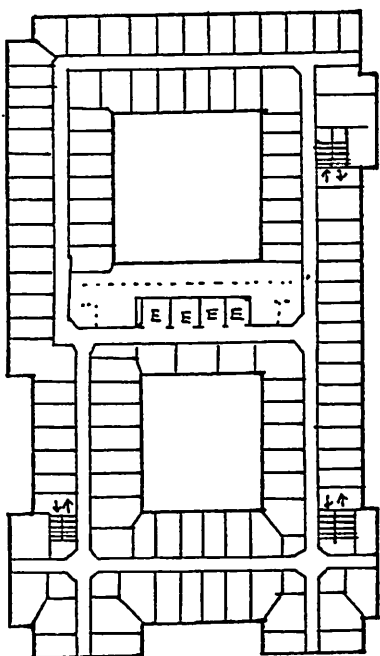
出火階 平面図 ※出火点 Eエレベーターロビー 消防隊到着時、多くの客がここで救助を求めた。

出火は夜半過ぎと見られる。煙の臭い気付いた客の通報で、ガードマンが出火室のドアをこじ開けた。そのため火災は通路へ延焼しはじめ、ガードマンはその場で死亡。他のガードマンが12階の客を避難誘導させていたが、火災がひかりり完了しないうちに自ら脱出した。客の犠牲者は15階からエレベーターで避難中に12階で止められたもの、彼らは階段室以外の客室にいたにも関わらず、めざめざエレベーターを使用していた。消防局への通報は火災がひかりりしてから客によつてなされた。そのため消防隊はなかなか出火階へ近づけなかった。火災は12階だけにおさまり、煙もあまり上階へはいかなかったが、多くの客は避難中に軽いCO中毒になった。

建物名	不明
建物種類 地上階数	オフィスビル 10階
場所 (国名・地名)	カナダ, ケベック州 モントリオール
防火設備	詳細不明 (中央式空調, ダクトにダンパー, 煙感知器なし。)
日付・時間	1972年1月27日 16:28 発見
出火階 出火場所	2階, 通路におかれたくす入れ
出火原因	不明
延焼規模	2階全焼
死者数	5
死亡原因	焼死 1人 煙 4人
死亡場所	2階通路 3人, 洗面所 1人, 8階 階段室 1人

ごみ箱から発生した火災は、可燃性の内装材にひろがり急激に2階全体をつつんだ。発見者は、2階の人々に避難を呼びかけたが、8人は逃げ遅れて、後に消防隊に救出されている。階段室は区画されていたが、ラックのたぐい、前後に開く自由式ドアがついていたので、煙の力でおしあけられ、階段室に煙が充満したため、使用不可となった。また、空調も止められなかったため、空調ダクトを通して、煙が建物全体にひろがっている。犠牲者のうち、1人は、火災を発見した時、足でふみ消そうとして、大やけどを負い死亡。2人は、2階テナントの従業員で、一度は避難したものの、物を取りに帰って、鎮火後、2階通路で死体で発見。もう1人は、階段室への入り口もたぐい2階の洗面所で、逃げ場を失って煙で死す。また、煙の充満した8階下階段室でも1人死亡している。火災時の防炎プランが充満にたがわれていたことが反省される。

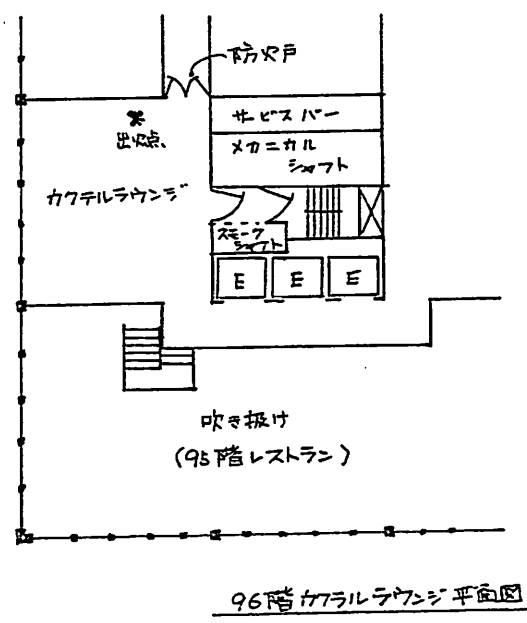
建物名	William Sloane House
建物種類 地上階数	アパート 14建
場所 (国名・地名)	U.S.A. ニューヨーク マンハッタン
防火設備	手動警報器 消火栓
日付・時間	1972年3月22日 21:45 通報
出火階 出火場所	7階 エレベーターロビー、ロッカー内
出火原因	ロッカーをマシンの火の明りで捜していた人の過失火。
延焼規模	7階通路の大部分
死者数	4人
死亡原因	煙、やけど
死亡場所	7階 アパート室内 2人, 7階通路 2人。



基準階 平面図

エレベーターロビーのロッカーでの過失火が原因。本人はひとりで消そうとしたが人気を感じてロッカーの扉をしめそのまま逃げた。警報が遅れ、消防隊到着前に火災はかなりひろがり、7階の多くの人々が逃げ場を失って窓からぶらさがっていた。25人以上がはしご車で救出された。煙は上階へはほとんどいかず、すべて7階に充着したためとなった。いちおう、建物内全員に避難命令が出て、彼らはエレベーター階段で、安全に避難することができた。死亡した4人は全員7階の住人で、高齢者。2人はドアの隙間から入ってきた煙で、室内で死亡、2人は鎖火後通路で見送られた。

建物名	John Hancock Center
建物種類 地上階数	オフィスビル 100階
場所 (国名・地名)	U.S.A. イリノイ州 シカゴ
防火設備	スプリンクラー、熱感知器連動防火戸、スモークシャフト(熱感連動ダンパー付)
日付・時間	1972年 11月15日 04:40 ころ 出火
出火階 出火場所	96階 カクテルラウンジのレジ付近
出火原因	放火
延焼規模	出火点周辺、97階 1部
死者数	0
死亡原因	
死亡場所	

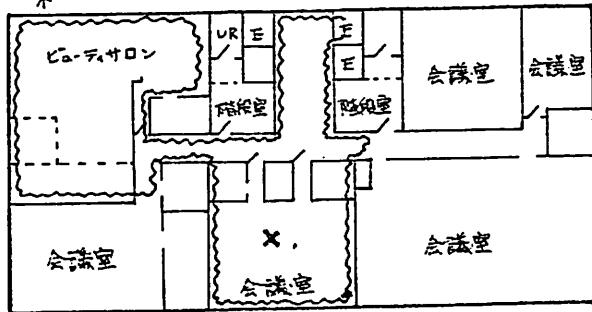


96階カクテルラウンジ平面図

カードマンの放火による火災。1時間20分後に放火したカードマンは火災を発見したとしてビル管理者に通報。管理者が消火作業をした。消防局へは外部からパトロール中の警官が通報した。熱感知器連動で防火戸が締まり、スモークシャフトのダンパーが閉じて、各防火設備は適切に作動した。スプリンクラーはラウンジ部には回らなかった。また、火力で窓ガラスも破れたため、消防隊到着時、換気が良好で消火作業も火袋がひろからないうちに容易にできた。煙は吹き抜けになった95階レストラン、防火戸越しに96階の通路そして窓から97階へひろがった。97階では一部損焼した。97階には可燃物が少なかったため、被害を最小限にとどめることができたといえる。超高層ビルの綿密な防火計画の必要性を示唆した火災例。

建物名	RAULT CENTER
建物種類 地上階数	アパート、事務所併用ビル、16階
場所 (国名・地名)	U.S.A. ルイジアナ州 ニューオーリンズ
防火設備	消火栓、ホースキャビネット
日付・時間	1972年11月29日 13:20ごろ 出火
出火階 出火場所	15階 会議室
出火原因	放火
延焼規模	15階のほぼ半分 窓から16階へも延焼
死亡者数	6人
死亡原因	煙 2人 とびおり 4人
死亡場所	15階のエレベーターロビー 2人、15階から下階のビルの8階屋上飛び降り 4人

5人の女性はこちらとびおりました。



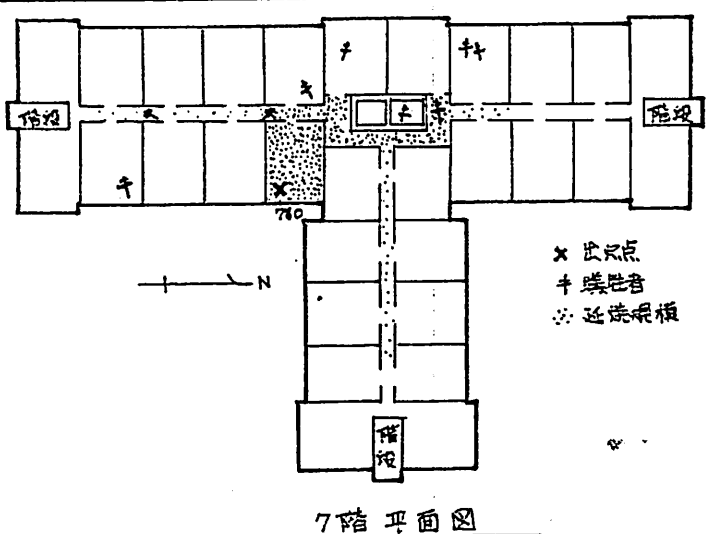
15階 平面図

E:エレベーター
 UR:ユーティリティ
 X:出火点
 ○:延焼部分

放火による白昼の火災。覚知が遅れたため
 ビュテサロンの5人の女性は逃げ場を失って、
 片隅の窓ガラスを割って救助を求めている。
 下階階の3人は出火階へエレベーターで行き、
 ドアが開いたとたん熱風と煙にあて、1人
 は即死、1人は救出後病院で死した。
 出火室は窓ガラスが破れ、上階へ延焼した
 が、上階レストランの客はその前に階段で
 下階へ避難していた。(約100人) その時、1人が
 誤って出火階の階段室ドアを開けてしまい、
 階段が使用不可となり、取り残された8人は

屋上へ避難、ヘリコプターで救出された。ヘリコプターはビュテサロンの5人の女性も救出
 しようとしたが、熱風であおられて近づくことができません失敗。はじ車は13階までしか
 とどけなかつた。結局、救助作業が向に合せず、5人の女性は30分後 煙に追われて
 窓から隣のビルの8階の屋上にとびおりました。3人は即死、1人は後に病院で死す、1人
 は奇蹟的に助かた。

建物名	Baptist Towers Housing
建物種類 地上階数	老人用アパート 11階
場所 (国名・地名)	U.S.A. ジョージア州 アトランタ
防火設備	消火栓 警報器 一部スプリンクラー
日付・時間	1972年11月30日 02:00 出火
出火階 出火場所	7階 710号室のリビングルーム
出火原因	たばこの灰がいすに着火
延焼規模	710号室と7階通路
死者数	10人
死亡原因	CO中毒 8人 焼死 2人
死亡場所	7階 9人 10階 1人

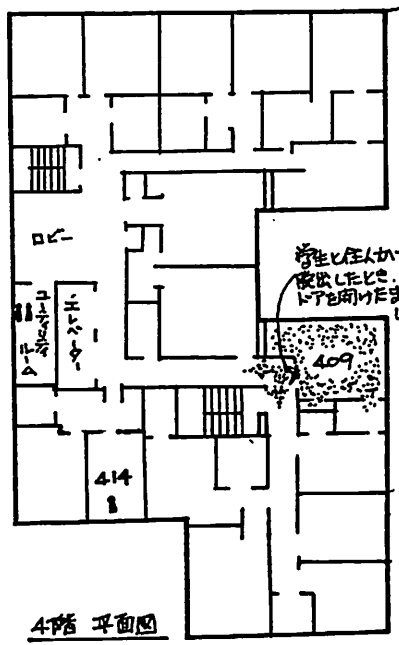


老人用アパートでの就寝中の火災。出火室住人が火災に気がつき、ロビーの警備員に警報器で知らせたが、警備員はエレベーターで7階へ行こうとして、後に7階エレベーター内で死体で見つかった。警報の手順が狂い、7階で直接火災に気付いた人々の一部は階段で避難したが、その時、7階通路で、煙にまかれて死した人もいた。他の警備員が火災に気づいたところには、エレベーターシャフトを通じて煙が11階までひろがり、シャフトの中では、

8階まで煙が上かっていた。出火室住人は一度は避難しようとしたものの、自室に物を取りに帰って、通路で死す。この時、出火室ドアをあげ放しておいたことが、被害を大きくした一因といえる。10階にはエレベーターのドアがあっていたため、煙の被害が最大となり、死者も一人であった。2:20に消防隊到着。住人の避難救出に50分を要した。

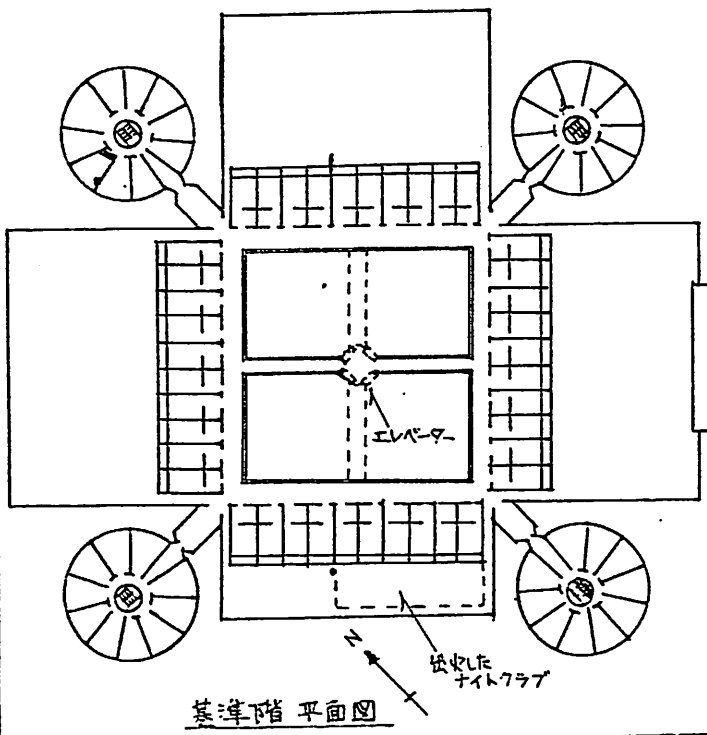
建物名	不明
建物種類 地上階数	アパート 19階
場所 (国名・地名)	U.S.A. ニュージャージー州. ベント17
防火設備	消火栓 手動警報器 消火器 一部スプリンクラー。
日付・時間	1972年 12月 15日 : 時間不明(就寝中ではない。)
出火階 出火場所	4階 アパートの一室のリビングルーム
出火原因	不明
延焼規模	出火室と付近の通路
死者数	1人 (消防士)
死亡原因	とびおり
死亡場所	出火室窓からとびおりて 2週間後死亡。
<p>出火室では女性と医者かベッドルームにいた。リビングルームに出た女性が天井付近にうすい煙を発見、ベッドルームに戻って電話で管理人に通報した。その間に医者かリビングルームを調べたか、煙が充満してきて、入口のかぎをあけることができない程になった。来訪者かドアの隙間からもれる煙を発見し、ドアを明けようとしたか、1ブが熱く焼けついて不可、手動警報器を鳴らした。先に呼び出した管理人か消防局へ通報。この混乱の中で出火室の二人は脱出することができたか、消防士には知らせられず、出火室を捜索していた消防士一人か、窓に追われて窓からとびおり死亡した。火災は一時間以内に鎮火したが、出火室内は完全に全焼、通路の一部も延焼した。この火災の際も他の人々は、屋外非常階段のドアのかぎをあけることもできず、パニック状態の避難の難いさか示唆された。</p>	

建物名	Residential-care facility
建物種類 地上階数	老人用アパート 10階
場所 (国名・地名)	U.S.A. ウィスコンシン州 マティソン
防火設備	消火栓, 手動警報器 一部スプリンクラー(出火階なし)
日付・時間	1973年 1月8日 10:00ごろ発見
出火階 出火場所	4階 アパートの一室のベッドから。(409号室)
出火原因	たばこの火がベッドに着火。
延焼規模	出火室と通路の一部
死者数	3人
死亡原因	煙
死亡場所	4階ユティリティールム 2人 414号室 1人



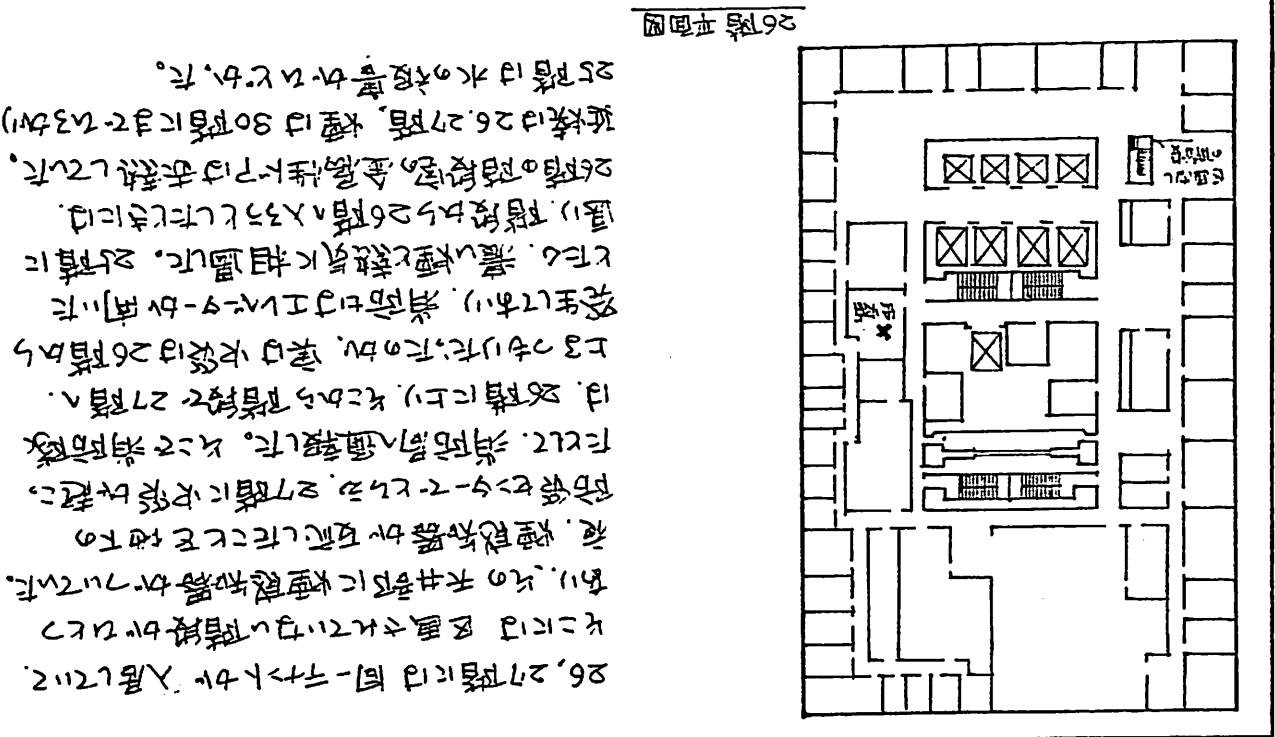
409号室の住人のタバコの火による出火。ドアの隙間からもれる煙を他の住人が発見して2階の交換手へ直接通報。交換手はアルバイト学生に4階を調べさせた。学生は409号室の火災を発見し、消火器で消そうとしたが不成功、住人をつれて4階ロビーに避難し、ここから電鈴で2階の交換手に事態の悪化を知らせた。これまでの10分程の間、消防局への通報も、警報器を鳴らすことも成されなかった。ここで交換手が消防局へ通報。学生と老人はユティリティールムに避難したためドアを開けておいたため、煙にさらわれて死す。また414号室の住人もドアを開けていたため死す。消防隊は到着後、4階住人を1人はいすで救出した後、409号室の窓を割って、煙の炎を外に出した。また、はいす車から上階に入り、住人を誘導して階段から避難させた。煙はエレベーターシャフトと階段室から上階へひろがったが、階段室は屋上部分の換気孔を後であけたため、避難に使用おこしたときから消火開始から10分後に火災は消し止められた。

建物名	Hyatt Regency O'Hare Hotel
建物種類 地上階数	ホテル 12階
場所 (国名・地名)	U.S.A. イリノイ州 シカゴ
防火設備	消火栓, 消火器, 地階スプリンクラー
日付・時間	1973年4月2日 4:30 ころ発見
出火階 出火場所	2階 ナイトクラブ
出火原因	不明
延焼規模	ナイトクラブ
死者数	0
死亡原因	
死亡場所	



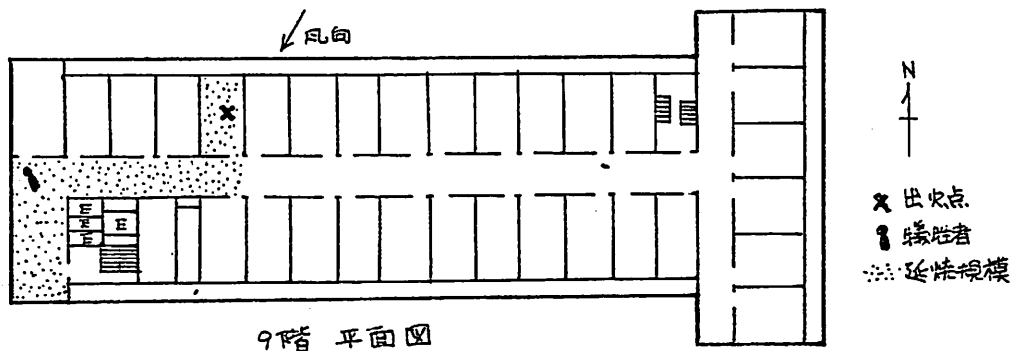
早朝、ホテルの従業員が ナイトクラブの入口の煙を発見、即ち自動警報器を鳴らして消火にあたった。中庭には煙感知器連動の排煙装置がはいていたが、スイッチが切られていたため、消防隊到着時には中庭に煙が充満し、視界が3mほどしかなかった。1000人居住客のうち、一部は階段で避難、また外壁のバルコニーからロープをつないで降りたものもいた。一時はパニック状態になり、ラウドスピーカーによる消防士の制止がおさまら、排煙装置のスイッチは後で入れられたが、濃い煙のため、非常口が見分けにくいことなどの問題が提示された。

建物名	Pima County Administration Building
建物種類 地上階数	オフィスビル 11階
場所 (国名・地名)	U.S.A. アリゾナ州 タクソン
防火設備	消火栓 連結給水管 消火器 警報器 屋内放送装置
日付・時間	1973年 6月 25日 3:30 PM ころ 突見
出火階 出火場所	4階 (one room で 通常は無人の倉庫) 書類棚
出火原因	放火
延焼規模	4階フロアの半分と5階, 6階の一部
死者数	0
死亡原因	
死亡場所	
<p>出火階は 27,000 sq. ft で 両端に 区画された 階段室をもつ。可燃物 (プラスチック類) の倉庫として使用され 通常は無人、フロアに 区画はない。このようなフロアの スプリンクラー設置が義務づけられた直前の火災。放火によって起こった。放火犯人が上階の雇用者に知らせ、消火器による消火を試みたが失敗、警報器を鳴らし、上階へ行って、直接 警報も与えた。警報器は消防局へ直通。人々は階段で無事避難し、警報の聞こえ口から人も放送による出火場所と避難路の指示で安全に避難した。エレベーターは停止させてあった。4階半分と5,6階の一部を焼いて鎮火した。テナントはスプリンクラーが 高くつくといって設置しなかったが、火災による損害は、それをはるかに上まわす莫大のものであった、(\$565,000 → 1億745万円) 1973年現在</p>	
出典	



建物名	Royal Trust Tower
建物種類	オフィスビル 43階
場所	(国名・地名) カタコクト
防火設備	感知器 消火栓
日付・時間	1973年11月10日 21:56 通報
出火階	26階 郵便室
出火場所	出火場所
出火原因	放火(?)
延焼規模	26階、27階に及び延焼
死亡者数	0
死亡原因	
死亡場所	

建物名	Cavalier Beachfront Hotel
建物種類 地上階数	ホテル 11階
場所 (国名・地名)	U.S.A. バージニア州 バージニアビーチ
防火設備	手動警報器 消火栓 地階のみスプリンクラー
日付・時間	1974年9月8日
出火階 出火場所	9階 客室
出火原因	不明
延焼規模	出火室と通路, エレベーターロビー
死亡者数	1人
死亡原因	一酸化炭素中毒
死亡場所	エレベーターロビー



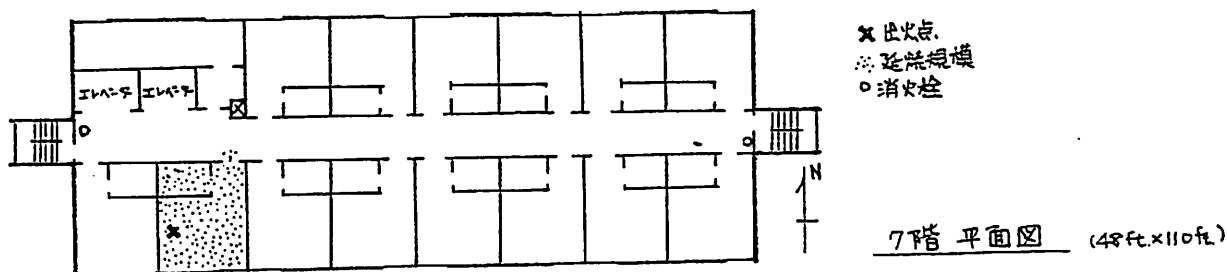
9階 平面図

空室の客室から出火。X印に発見し、警報器を鳴らして支配人に通報。支配人は数人の従業員を伴い、自分は消火をし、従業員に客の避難をさせた。支配人がドアを開けて消火中。出火室の窓が開いていたため、風による煙と熱気が通路側に吹きつけ、支配人は方向を失ってエレベーターロビーで倒れ、火災が通路から反下側にひろがった。この時には消防局に通報。客の大半は消防士の誘導で、呼吸器を使用しながら東側階段から避難した。支配人は死す。出火室のドアを向けずに、すぐ消防局へ通報すれば、火災は最小限におさまり、犠牲者を出すこともなかったであろう。

建物名	Century City Office Building
建物種類 地上階数	オフィスビル 15階
場所 (国名・地名)	U.S.A カリフォルニア州 ロサンゼルス
防火設備	地階のみスプリンクラー (空調は2階毎)
日付・時間	1974年11月12日 10:00 ころ出火
出火階 出火場所	8階 事務所内
出火原因	清掃用ラッカシンナーに電灯スイッチの火花が引火
延焼規模	8階 ほぼ全焼, 9階窓ガラス破損。
死者数	0
死亡原因	
死亡場所	

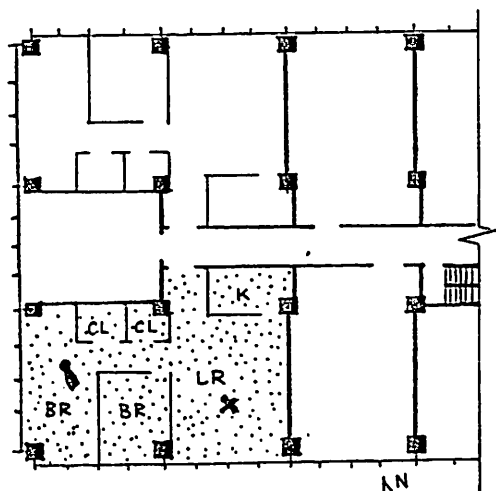
ロサンゼルス市条例で高層ビルのスプリンクラー設置が義務づけられる以前に建設された建物での火災。
ラッカシンナーの引火で火災は急激に出火室内にひろがった。階段室が防火区画されていたため、火災時約2000人いた建物内の人々は、安全に避難できたが、逆に、階段室の金属製ドアが、熱であけにくくなったため、消防隊は出火階に入るのに数分間を要した。延焼は出火階だけであったが、煙の被害は、6階～12階に及び、特に同じ空調システムで連結される9階の煙害がひどかった。他の階へはエレベーターシャフトなどを通して、煙がひろがっている。

建物名	Howard Johnson's Motor Lodge
建物種類 地上階数	モーターホテル 9階
場所 (国名・地名)	U.S.A. イリノイ州 ノール
防火設備	消火栓、警報器、熱感知器 (暖房は温水式、換気は、浴室排気、通路給気。)
日付・時間	1975年2月13日、01:00 ころ 出火。
出火階 出火場所	7階、客室のバート
出火原因	寝タバコ
延焼規模	出火室と、付並の通路の一部、向かいの室の一部。
死亡者数	0
死亡原因	
死亡場所	



モーターホテルでの就寝時の火災。出火室の客は、マットレスに寝か上かして目を覚まし、マットレスを窓から捨ておとして、火具し、そのまま、ドアを開け放して警報をせすにホテルから脱出した。通行人が窓から立ちのぼる煙を発見して、パトロール中の警官に通報。警官はまず6階の客を避難させてから、7階へ上った。西側の階段は、既に煙で、使用不可。東側階段から接近し、消火、避難誘導をした。客の大半は、英語の通じない外国人であったが、消防隊と警官の誘導で、支障もなく、119人の客を12分で避難させた。8階はエレベーターが止まっていたため、窓からの延焼を防ぐことができたが、結果、8、9階の窓ガラスが一部割れた。出火室内全焼、通路の一部を焼いて鎮火、出火室ドアが自閉式であったら被害は最小限に食い止められたであろう。

建物名	Esplanade Apartment Building
建物種類 地上階数	アパート 29階
場所 (国名・地名)	U.S.A. イリノイ州 シカゴ
防火設備	消火栓 ホースキャビネット
日付・時間	1975年2月13日 13:15 通報
出火階 出火場所	17階 アパートの一室のリビングルーム
出火原因	不明
延焼規模	出火室
死者数	1人
死亡原因	煙
死亡場所	出火室

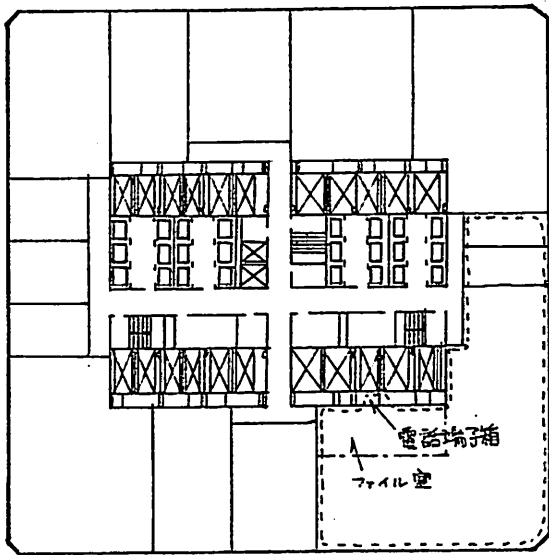


出火階 平面図
(建物 67ft x 214ft)

x 出火点
 ■ 犠牲者
 ● 延焼部分

ガラス張りの高層アパート火災。出火室住人は引越してきたばかりで居間には、多くの家具が置かれていた。突然発火し、住人が気がついて、隣室に火災を報告した後、自室に物を取りに戻り、煙にまかれて死亡した。アパートは自由式ドアであったため通路への延焼はなし。他の住人も一部が階段で避難した他は、出火階の住人で自室で待機していた。シカゴ消防局には、48mほどの放水能力をもつ放水車があり、ため、消火は外から直接できた上階への窓からの延焼も放水により直接防ぐことができた。出火室内は、可燃物すべてを焼きつくして鎮火した。

建物名	世界貿易センタービル
建物種類 地上階数	オフィスビル 110階
場所 (国名・地名)	U.S.A. ニュ-ヨ-ク市 マンハッタン
防火設備	音声式火災報知機、一部スプリンクラー、消防用昇降 <small>(消防器具がかなり消費されている)</small> その他 <small>(空調は32階まで独立)</small>
日付・時間	1975年2月13日 23:55 発見
出火階 出火場所	北タワー 11階 事務室内のファイル室
出火原因	不明
延焼規模	11階の20% (図参照)、電話ケ-ブルのために10階~16階の電話端子箱
死者数	0
死亡原因	
死亡場所	



11階 平面図

夜中の火災で人はほとんど居なかった。清掃人が11階の出火室から出ている煙を発見、防炎センターに通報した。即、消防局に通報、消防隊到着時は11階コア部は煙が充満していた。出火室は一方が防火壁であったが他方は天井までの区画壁であったので、隣室に延焼し、結局防火区画内が全焼した。コア部へは延焼しなかったが、出火点そばの電話端子箱からケ-ブルのために10階から16階までの箱子箱を焼き、12階では室内にもわずかに延焼した。ケ-ブルシフトが埋め戻しされていれば、この被害はなかったはずである。また、夜向のため空調が止まり、煙感知器連動の排煙装置が作動しなかったが、手動で後にスイッチを入れたため、他階及び出火階の反対側の部分には煙の被害がなかった。

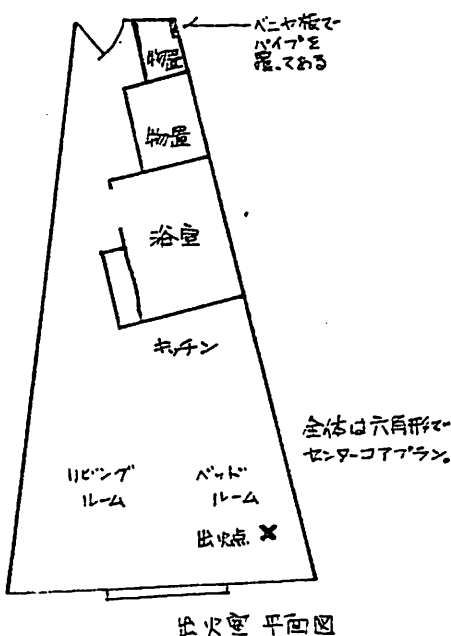
建物名	ニューヨーク電話局
建物種類 地上階数	電話局 11階
場所 (国名・地名)	U.S.A ニューヨーク マンハッタン
防火設備	一部スプリンクラー 感知器
日付・時間	1975年2月27日 24:00 ころ発見
出火階 出火場所	地下一階 電話ケーブル引込室
出火原因	不明
延焼規模	詳細不明 1,2階まで延焼
死者数	0
死亡原因	
死亡場所	

地下の電話ケーブル引込み室で発生した火災は、1階の配線フレームへの150cm x 80cmのケーブル用貫通口あたりに、1階、又、たて型ラックのケーブルラックあたりに2階に延焼した。電話ケーブルは、ポリエチレン、塩化ビニルで絶縁されており、これらが焼えたために、有毒な濃煙が発生し、地下は一寸先も見えない状態となり、建物全体が煙につつまれた。また、絶縁体が燃焼した後は、露出した銅線が加熱して、1階配線フレームは巨大なヒーターのようになった。感知器おも先に人間が発見して、消防局へ通報したが、消防隊到着時は、すでに火点も見い出せないほどの濃煙で消火作業に困難をきたし、翌日の午後まで焼え続けた。230人の消防隊員と、数人の電話局職員が、煙吸入で入院、火災時170,000回線の電話が不通となり、火災損害は180億円にのぼる。

建物名	University Tower Hotel
建物種類 地上階数	ホテル 15階
場所 (国名・地名)	U.S.A. ワシントン州 シアトル
防火設備	地階のみスプリンクラー・手動警報器 連結給水管
日付・時間	1975年3月17日 12:00ごろ
出火階 出火場所	11階 客室内, 中2階ロビー
出火原因	放火
延焼規模	11階 客室, 中2階ロビーの内装ほとんど。
死者数	0
死亡原因	
死亡場所	

ほぼ同時刻にホテルの2ヶ所で放火された。客室内の火災は、ドアを開放したため出火室内でおさまったが、中2階ロビーの火災は、隣接して、区画されていない階段が15階まで貫いていたので、煙が建物内全体にひろがった。中2階の2つの防火戸は煙感知器に連動して閉じたが、7, 9, 11階の防火戸は火災中も開いたままであった。消防隊は12:14に通報を受け、到着後3~6分で鎮火した。火災当時、ホテルに客は70人ほどいたが、2~8階の客の一部ははしご車で救出された他は、もつ一つの防煙区画された階段から避難した。犠牲者はなかつたものの、数人の客が軽いCO中毒で入院した。損害額は34万円ほど。

建物名	West View Homes
建物種類 地上階数	老人用アパート 14階建
場所 (国名・地名)	U.S.A. ニューヨーク アルバニー
防火設備	1階だけスプリンクラー、警報器、消火栓、ホース巻取器 (空調は各室独立、浴室排気は中央式)
日付・時間	1975年3月18日 18:00 ころ発見
出火階 出火場所	11階 アパートの1室
出火原因	たばこの火がベッドに着火。
延焼規模	出火室全焼と隣室の一部
死者数	2人
死亡原因	焼死(出火室住人)、煙
死亡場所	出火室、救出後病院で(出火階の住人)

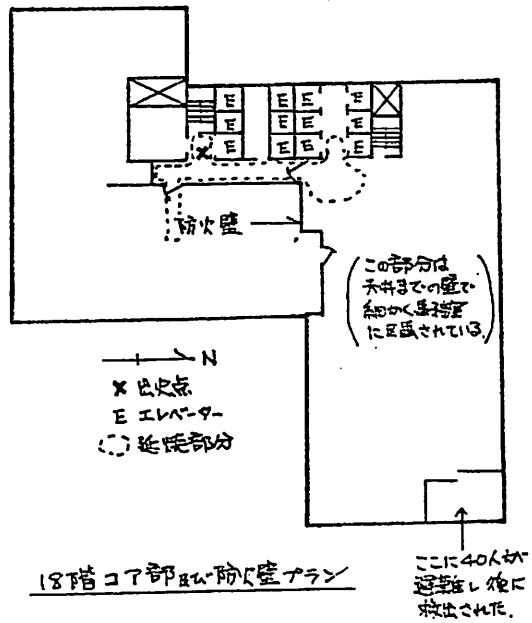


老人用アパートでの火災。出火室住人は避難を拒否した。自由式ドアのため、通路への延焼はなかったが、何回かドアをあけたため、かなりの煙がコア部にひろがった。住人の大半は消防士の誘導で、呼吸器を使い口から階段で避難、また身障者はエレベーターを使用した。一方の隣室との隔壁の一部が木製であったため、隣室にも少し延焼した。煙は隣室に充満した。15人が救出後に煙吸入で入院、後に1人死亡したため、犠牲者は出火室住人と合わせて2人出た。覚知の遅れが被害を大きくした要因であり、感知器の設置が望まれる。

建物名	世界貿易センタービル
建物種類 地上階数	オフィスビル 110階
場所 (国名・地名)	U.S.A. ニューヨーク市マンハッタン
防火設備	
日付・時間	1975年4月17日 09:00ごろ発見
出火階 出火場所	5階 階段付近のごみ集めの車
出火原因	不明
延焼規模	車の中のごみ
死者数	0
死亡原因	
死亡場所	

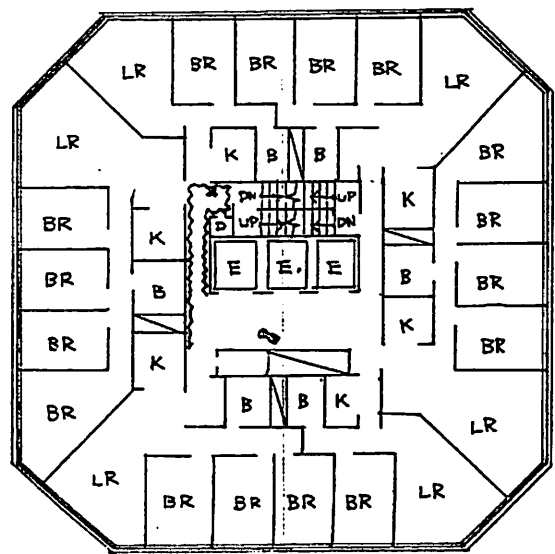
7階機械室にいた技術者が階段を昇ってきた煙を発見。防災センターに通報し、自衛消防隊が5階のごみ集めの車が原因と知り、消火した。しかし、近くの階段室のドアが開かっていたため、階段づたいに煙が上階へ上り、9階から22階の人々は不安を感じてパニック状態となった。放送による制止が伝わらなかったため、結局エレベーターが5階に出口をもたないことから、エレベーターによる避難誘導をした。火災はごみ集めの車のぼやであり、必要もない避難であった。この火災により、災害時の群集心理をコントロールすることの難しさと、センターコアプランの建物が避難の際、かなり危険であること(コアが延焼してしまうと脱出不可能になる)が示唆された。

建物名	スライプビル
建物種類 地上階数	事務所ビル 34階
場所 (国名・地名)	U.S.A. ニューヨーク
防火設備	消火栓、ダクト内防火ダンパー、煙感知器連動で空調停止。
日付・時間	1975年 7月11日 昼間
出火階 出火場所	18階 階段室前の通路(仮のごみ捨て場になっていた)
出火原因	たばこの火(?)
延焼規模	18階通路とエレベーターロビー付近
死者数	0
死亡原因	
死亡場所	



新テナント入居で、階段付近の内装工事中だった。2つの防火戸が障害物を使ってあけられていたため、防火壁が効果をなさなかった。出火は階段前。初期に一部の人は別の階段から避難したが、やがて両方の階段は煙で使えなくなった。出火階の人々は片隅の一室に避難し、煙にまかれながらも後に救出された。上階には、絶えられないほどの煙は昇ったが、一部は階段で屋上へ避難した。階段で下へ向かうことは不可能だった。大半は各階の煙の少ない所に避難し、待機して、鎮火後救出された。煙は、エレベーターシャフトと空調ダクト(ファンは停止していた)を通じて建物内にひろがった。コアプランが避難に不利であることを実証した火災例である。

建物名	マサチューセッツ工科大学 学生寮
建物種類 地上階数	学生寮 24階
場所 (国名・地名)	U.S.A. マサチューセッツ州 ケンブリッジ
防火設備	スモークララー(共用廊下・寝室を除く) 手動警報器 (煙感知器連動) (で全館排煙はなし)
日付・時間	1975年7月22日 11時24分通報
出火階 出火場所	19階 階段室前のダスターシュート付近(箱がいくつか置かれていた)
出火原因	不明
延焼規模	19階通路の内装1部
死亡者数	1人
死亡原因	煙
死亡場所	19階エレベーターロビー



出火階 平面図
 * 出火点 BR:ベッドルーム
 ■ 死亡者 LR:リビングルーム
 K:台所 B:浴室
 E:エレベーター
 D:ダスターシュート
 M:延焼し部分

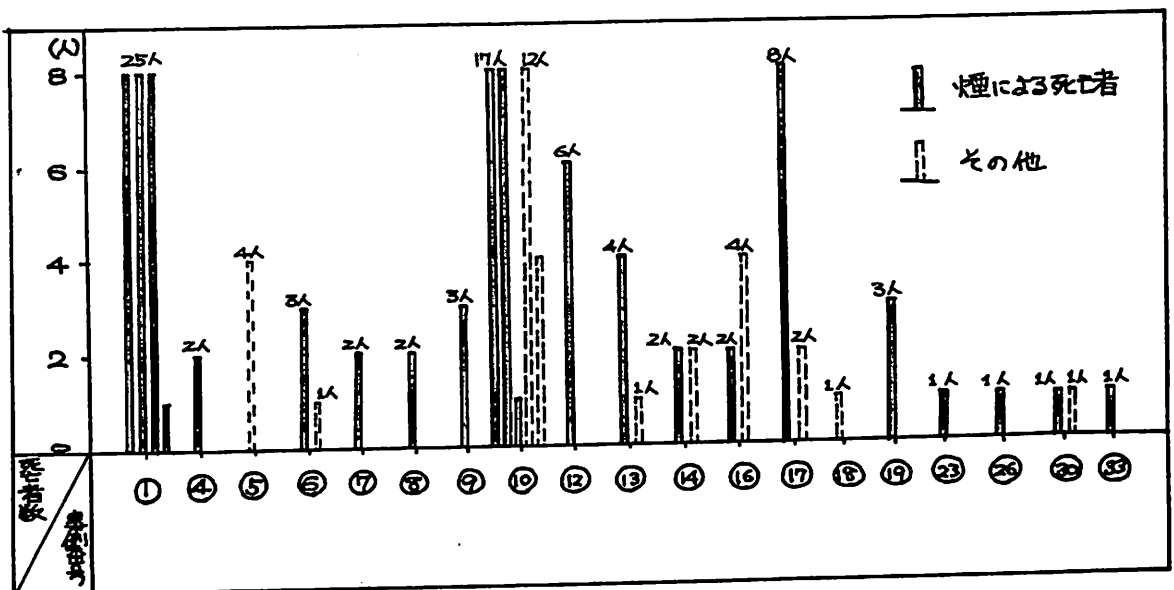
原因不明の屋上の火災。出火点そばの手動警報器が熱によって短絡し、防炎センサーに通報 直ちに消防隊が呼ばれた。出火階の学生もその警報によって火災に気が付いたが通路に煙と熱気が充満しているのを知り自室のドアをしめて中で待機していた。死亡した学生は火災の様子を見に通路に出た時、自室のドアに自動ロックがかかってしまい返れなくなりました。エレベーターで避難しようとしているうちに煙にまかれて死亡した。室内にはほとんど煙が入らなかつたため、自室待機していた学生は皆無事であった。火災時に適切な行動を起こせない人間心理の問題を提起している。

以上 33件の火災事例から 超高層ビル火災の実態を知り、プラン、設備等の適性、安全性を検討するために、延焼状態、避難路等について分析を行う。

I. 火災に関すること

1. 煙の状態

超高層ビルに限らず、今日、火災時の煙の危険性が非常に大きいことは、よく知られていることである。これは、新建材による特殊な煙の発性や、多量の可燃性内装材の使用などに起因していると考えられ、その反省から我国の建築法では、ある種の建物に対して、内装制限を行っているが、現実の火災事例の調査結果からは、またまた、煙による相当な被害がでてきていることは否定できない。死因についても 煙による死者が 圧倒的に多いことは、下のグラフを見ただけでも明らかである。



死者の出た火災事例の原因別死者数

このような様々の弊害をもたらす煙が、各火災でどのような状態にあつたか、いくつかの実例をもって示してみよう。

〈煙の濃度〉

煙の濃度は、燃え種、換気状態に左右されるが、時には視界数インチと描写されるほどのものとなり、意外な事故の原因となっている。

① ホテル火災では、ろうあ者の泊まり客がお互いの指話を見ることかできず、勿論ホテル側の再三の警報も無効で、適切な避難行動を起こせなまゝ2人死した。② ホテルでも屋根付の巨大な中庭(45m×45m、2階から9階まで吹き抜け)に煙が充満し、周囲の壁と同色の非常口のドアが見分けることかできなかつた。この煙に対する視覚上の配慮のなさは大きな問題で、前記の①ではまた、非常口のサインが点灯しているかいないかの差が避難の際の安全性に相当影響すると報告されていた。火災時の避難路の指示サインは、煙の濃度を見越して適当な採色にすべきであろう。

また、③ 電話局火災では、塩化ビニル製の電話ケーブル絶縁の燃焼で黒煙が発生し、消防隊が出火点を見出すことすら非常に困難であつた。このように特殊な煙が発生すると予想される場所では、よりいっそう

排煙設備を充実すべきである。

<煙の拡大>

煙は出火階に水平に広がると同時に、いろいろな経路を通して、建物全体にひろがる。このため、火災時、火点とは遠く離れた場所でもかなり危険な状態となり、煙による死者まで出現するのである。下の表は、データシートよりあげた火災での煙について、その経路とまた各々の経路の頻度の状態を示している。

経路 \ 事例番号	②	⑥	⑨	⑬	⑰	⑱	⑳	㉔	㉓	㉖	㉗
エレベーターシャフト	○				○	○		○			○
階段室	○					○	○		○	○	
空調ダクト		○	○	○				○			○
電気電話ケーブルシャフト		○									

エレベーターシャフト、階段室はそのたて穴かそのまま煙突のような状態になって煙を上階へひろげる。表のうち、⑱では階段室に換気孔が備えられており、後にそれをあけたため煙が抜けて階段室を避難に使用することができた。このように階段室は避難の際の安全性を考慮して排煙装置を備えていることもあるが、エレベーターシャフトに関しては、煙に対してほとんど何の対策もなされていないようである。エレベーターシャフトは出火階のドアが閉じていてもドアと戸袋との隙間から煙が浸入充満し、

上階へひろがる。⑱ 老人アパート火災では、7階出火による煙がエレベーターシャフトを通じて上階に昇り、たまたまドアのあいていた10階では、死者が1人出るほどの被害をもたらした。多くに検討すべき項目である。

空調ダクトもまた、煙の経路となる頻度が高い。

超高層ビルでは何階層か毎に機械室を設け、空調システムを独立させることがあるが、火災時には出火階と同じ系統の階の煙の被害が特に大きくなることか④、⑭から実証されている。⑮では空調ファンが作動していたため、煙がその系統全体に急激にひろがった。また、⑯のように出火室の排気口から多量の煙を吸い込み、上階の同ダクトの排気口からファンによる負圧に打ち勝って煙が噴出することすらある。33件の事例中には煙感知器連動によって、火災時に空調を停止させるシステムをもった建物もいくつかあったが、⑳を代表にその多くがファン停止中のダクトについて、煙が上階へひろがっている。

< 煙の弊害 >

階段室へ侵入した煙はさらに他階へ侵入することなくとも、避難路をふさいで、避難を不可能にする、という意味で重大な弊害をもたらしている。

事例中 7件(⑥, ⑬, ⑯, ㉓, ㉕, ㉗, ㉙)の火災では、

煙により階段室が少なくともひとつ、使用不可能になった。これらの煙は、出火階の階段室ドアが開いていたため侵入したものや、締まっていたとしてもドアの下に隙間があり侵入したものなどである。この防止策として、階段室のドアを、隙間のない自由式ドアにすることか考えられるか？ ⑬の場合は、自由式ドアであったが、ラックのない前後にひびドアであったため、煙の圧力で押しあけられて、階段室に煙が充満してしまった。このような煙の動きは、事前に予想して、適切な避難路を確保するよう考慮すべきである。

また、煙が人心に不安を起こさせることも、向題である。⑭の貿易センタービルでは、ごみ集めの車のごみが燃えただけなのに、階段つたいに煙が上階にひろがり、上階の人々が煙におひえて必要もない避難をした。貿易センタービルは周知のとおり、近代的超高层ビルで、かなり充実した防火設備をもち、年4回の避難訓練を行っているにもかかわらず、煙の存在だけで人々はパニック状態に陥り、防災センターの制止も聞かずに、避難を続けたのである。

以上のように、煙は、その危険性が非常に大きなことか認められながらも、建物の付帯設備には、煙に対する考慮が欠けている点が多いことを、指摘することかできる。

2. 延焼状態

火災は実際に燃えている部分は小さくても、煙が建物全体にひろがり、被害を大きくしていることについては前項で述べた。実際、調査した33件の中でも、全焼した例は一件もなく、その多くは出火階だけで鎮火している。しかし、“燃えなければ煙はでない”のであるから、この火災の拡大を極力防げることを防火対策の根本的姿勢にすべきである。

この項では、テナシートの火災の延焼状態を具体的に調査した。

< 上階への延焼 >

33件の事例の中で、上階へ延焼したものは9件あった。そのうち、⑪については、新築工事中のビルの火災で、出火点付近には一切の防火及び消火設備がなかったため例外と考え、他の8件(⑩, ⑧, ⑮, ⑰, ⑳, ㉓, ㉔, ㉕)について検討する。

窓から上階へ延焼したものは3件(⑮, ⑰, ㉑)であった。ここで3件共通の延焼パターンの特徴を紹介すると、まず、出火により、室内温度と外気温の差から窓ガラスが破壊する。次に、割れたガラス窓から、吹き込む外気によって、火勢が増し、窓から火災が立ちのぼり、

その上階の窓ガラスも割れて、室内に延焼する。このパターンでは、消火が遅ければそのまま最上階まで延焼することも考えられる。

⑮は、上階の窓付近に可燃物が少なかつたため、さほどの延焼は見られなかつたが、⑰では上階のレストランに延焼し、⑳では上部2階層まで延焼した。ところで、シカゴ市では50m近い放水能力を持つ消火ポンプを備えており、㉔の火災では、17階の火災が窓から上階へ延焼するのを地上からの放水でおさえることができた。⑮は96階で不可能であるが、⑰、⑳は15階と4階で、消防隊の消火設備如何によっても延焼を防ぐことのできた火災である。

また、㉕では、7階の出火でたまたまそのビルは8階以上がキャンティレバーで1mほど張り出していたため、7階の窓から上った炎で8階以上に延焼するのを防ぐことができた。最近、窓からの延焼を防ぐために、ヒサシ又はバルコニーを備えることをひとつの手段としている傾向が見られるが、これは効果的であるといえる。

また、屋内からの上階延焼で目立つのは、ケーブル貫通口つたいの延焼である。これは、電話ケーブルなどの

可燃性の絶縁体(塩化ビニル製等)に着火し、ケーブル下たんに上階へ炎が上がるもので、調査した事例中には3件(⑧、⑳、㉑)あった。このうち、⑧は天井袋内からの原因不明の出火で、配線されていた電話ケーブル、電線などを焼きなから、埋め戻しされていない貫通口下たんに火災が広がったものである。また、㉑は出火点付近にあった電話端子箱に火がつき、やはり埋め戻されていないから電話ケーブル貫通口下たんに上階5階分の端子箱を焼き、一部その周辺にまで延焼した。㉑は、電話局火災で、建物構造自体が特殊であるが、地階のケーブル引込み室の出火で、そこから1階の配電盤に、15cm x 80cm のケーブル貫通口から延焼したものである。

⑧のような天井袋内の火災は、上階へ延焼しやすいということの他に、発見が遅れがちで、初期消火が困難である、という問題も含んでいる。一般に、ここには上記の電線絶縁体のような可燃物が多い上、室内天井面にスプリンクラーが設置されていたとしても、天井袋内の火災を消し止めることができない。このような場所は、防火について不備になりがちであるが、「人目につきやすい所」以上に、設備を充実すべきである。

②⑦のような場合は、貫通口に埋め戻しをしておけば解決できる。電話ケーブルに限らず、空調ダクト、その他が防火壁や床スラブを貫通するときは、その周囲を適切に埋め戻しておくべきである。但し、電話ケーブルシャフトについては、将来の電話需要の増加を予測して、シャフトに余裕をもたせ、埋め戻しをしないという事情がある。防火の安全性から考えても、これは考慮すべき問題である。

もうひとつの延焼経路は、防火区画されていない階段室であった。アメリカの場合、区画なしの階段の危険性は、かなり以前から認識されていた。例えば、ロスアンゼルス市では条例によつて、1972年1月1日に、すべてのビルについて6ヶ月以内に防火区画された階段を設置することを義務づけた。⁴² しかし、⑩は、1929年竣工のアリゾナ州のホテルで、区画がなく、通路に直接面した階段を2つもち、4階から出火した火災は、この2つの階段のカーペットつたいに最上階までの階段と通路を焼きつくした。警報が遅れたため、多くの客が客室にとじこめられ、はしご車による救出も間に合わず、28人もの死者を出した。また、②は並代的建築のビルであったが、たまたま出火した26階と27階

を同じテナントが占めており、その間にだけ、区画されていない階段があったので、この2階層に延焼した。

外国の33件のデータを見ているかぎりには、この区画なしの階段については改良されつつあると思われた。しかし、我国の实情は、例えばデパート建築のエスカレーターだけを見ても非常に危険な状態にあることは、容易に想像できる。区画されない階段によって、階段室のみならず、建物全体の垂直方向の防火区画が破られていることに注意しなければならない。

〈可燃物の多い火災〉

我国の建築法では、ある種の建物に対して、内装制限をしていることは先にも述べた。これは主に、内装材の不燃化を義務づけているものであるが、霞ヶ関ビルなどでは、それに加えて、防火上の自主規制を行い、カーテン、カーペットなど、室内外の一切の可燃物の量について制限している。^{※3}

ここでは、実際に過剰の可燃物のあった火災は、どのような状態であったか調査した。

④はカーペット会社のショールームで、入居工事中の火災であり、多量のカーペットが燃え種となった。そのため、火勢の強い、延焼の速い火災となり、濃い煙が多量に

発生した。このカーペット会社はひとつの防火区画の全域を占めており、結局消火が直に合わずに、その防火区画内は全焼し、煙は建物全体にひろがって、煙による死者が3人出た。③はカーテンなどの可燃性内装材が特に多く使われたビルであった。通路のごみ箱からの出火で、ぼやの段階で発見され、初期消火が試されたにもかかわらず、内装材に着火して、火災が急激にひろがり、出火階の数人が逃げ遅れ、5人死亡した。④の貿易センタービル火災も、同じような場所のごみ箱からの出火であったが、これは周囲に可燃物がなかったため、ごみが燃えただけで火災を抑えることができた。この二例からも、内装制限の必要性が示唆されている。

②は、ひとつの階層がプラスチック類の倉庫として使用され、通常は無人となっていた。そこは、階段室以外には、区画のないフロアで、放火によって出火し、ぼやで発見されたが、急速な延焼で初期消火が直に合わなかった。出火階は無人であり、又上下階の人々は、階段から安全に避難することができたので、人命に損傷はなかったが、出火階半分と、上階2階層の一部に延焼した。この火災以後、このビルのあったアリゾナ州

では、市条例によつて、可燃物の多い無人の室にスプリン
クラーの設置を義務づけている。

II プランに関すること

前項では、火災の状態について、具体的に調査したが、これらの建物は、いずれもある程度以上の防火設備を備えていた。恐らくどの建物も設計段階で何らかの形で防災計画を行っているはずであり、それにもかかわらず、これらの災害をまねいたということは、防災計画についての研究に不十分な点が多いためと思われる。時には、多くの被害者を出した事例を教訓として、法的に最低規準の防火設備を義務づける場合があるが、建築家はしばしば、その最低規準を遵守することによって、防災設計を完了したように錯覚することもあり、決してすべての建物が適切な防火設備を備えているとはいえない。火災を人為的に防ぐ第一段階として、防災設計は非常に重要であると考え、この章では、その実状を調査し検討した。

1. 防火区画

我国の超高ビルは、法定制限一杯の面積までフロアの防火区画をしない傾向があり、基準階床面積が一般に小さいことから、防火区画を全くしていないビルもいくつかある。これは、テナントの利便性を考えた場合、小さく区画されていない方が融通性に富み、好まれるからだろう。しかし、防火区画が有効に働き、延焼を抑え

た例は多い。⑨は、前項でも述べたカーペット会社で、可燃物が多く火勢の強い火災であつたが、防火区画の外まで延焼することはなかった。また、⑳は出火室の一方が上階の床スラブまでとどいた防火壁で、他方は天井までしかない区画壁であつたところ、火災は防火壁側には延焼せず、区画壁側の天井裏から隣室に延焼し、同様にもう一室焼いて次の防火壁の部分までひろがり、ようやくそこで抑まつた。

また、アパート、ホテルのように、小さく区画された室も防火区画としての役割を果たす。これらの建物の区画壁は調査した事例中ではほとんどが石膏ボード製の1.5時間耐火程度のものであるが、どの火災でも適切に隣室への延焼を妨げていた。但し、㉑の老人用アパートは、区画壁の極一部でパイプを覆うためベニヤ板を使用していたところそこから隣室に延焼した。ところで、これらのアパート、ホテルの区画の問題は入口のドアにある。防火区画は完全に区画されていて初めて有効になるもので、わずかの隙間も許されない。アパート、ホテル型プランの建物での火災では出火室の入口ドアをあげ放しておいたために通路に延焼した例が同様の状態を発生した火災10件中6件(③、⑥、⑬、⑭、㉓、㉔)あつた。このうち

⑥, ⑱, ㉕ は出火室に居たものが、避難の際、ドアをあけ放したままにしておいたものである。また、③と㉓は、火災に気づいた者が消火のためにドアをあけてそのままにしてしまった。⑯はオフィスビルの会議室出火であるが、この火災では出火室のフラッシュ・オーバーによる火力でドアが押しあけられてしまった。いずれの場合でも開いたドアから煙が出火室外に噴出し、また火災が通路にひろがって被害を大きく増加させている。それに対して、㉖, ㉗は、自閉式ドアによって、被害をくい止めることができた。㉖は出火室内が全焼し、住人が死亡したが、自閉式ドアで通路への延焼がなかったため、出火階の他室の住人は自室に待機していて、避難の必要もなかった。また、㉗も自閉式ドアによって延焼をくい止めたが、ここでは何回か出火室のドアをあけたため、その度毎に煙が出火室外に噴出して、15人のCO中毒患者を出している。いずれにしても、区画された室のドアは自閉式にした方が安全度が高い。

また、同様に防火区画について、その一面が屋外に面し、開口部を有しているときも問題がある。“延焼状態”の項で、上階への延焼が窓から起こった事例をいくつか挙げたが、このような事態があれば防火区画は何の効果もあげていないことになる。超高層ビルの場合、

一般に窓ガラスをあけていることはない。火災事例でも、窓からの延焼はすべて、窓ガラスが火災の熱によって破壊することから起きている。それならば、割れないガラスを用いることで、延焼を相当防ぐことができるはずであり、'76年11月の秋田県酒田市大火でも、火災付近のビジネスホテルのワイヤ入りガラスが、ひびが入るだけで割れ落ちずに、室内の延焼を防ぐことができたことから、火力がアルミサッシをとかすほどのものでないかぎり、割れないガラス窓は防火に有効であることが実証された。このように、防火区画の効果を高めるために、ガラスもまた十分に堅固なものを設置すべきである。

また、階段室の防火区画も重要である。これは、避難路としての安全性を確保するためにも必要であるが、前項でも述べたように、区画のない階段が、絶好の延焼経路となるからである。延焼はしなくても、㉑のように区画のない階段のため、煙が建物全体に急速にひろがった例もある。ところで、階段室の防火区画のドアにもまた問題が見られる。階段室防火戸は金属性であることが多い。㉒、㉓では、出火階の階段室ドアが火災の熱によって膨張し、あかなくなると、消防隊がなかなか出火階に進入できなかった。特に㉓では、ドアが赤熱して

放水して冷やすまでは、近よることまでできなかったと報告されている。また、事例中にはなかったが、これら金属性防火戸は、熱によって膨張、湾曲し、周辺部に隙間を生じて防火区画としての役目を果たさなくなることもある。⁴⁴ 防火戸を適切な素材で綿密に設計し、また施工においても十分な配慮をすることが望まれる。

2. 避難路

< 階段室 >

上記の階段室の防火区画については、逆に一度煙が侵入したら抜ける場もなくそのまま充滿してしまうと考えられる。このため、階段室には、機械的な換気装置を備え、圧力差を調節して煙が階段室内に入り込まないように計画されることもある。しかし、基本的には、階段室を離れた二点以上に設置し、どれかひとつが煙によって使用不可能になっても、他の階段によって避難できるように計画する“二方向避難”プランが一般的である。

⑥、⑳、㉓は中廊下をもち、その両側に小さく区画された室をもつ典型的なホテル型プランの建物で、廊下の両端に階段室が設置されていた。火災時には、それぞれ、どちらか一方が煙でふさかれて、避難路としての使用が不可能になってしまふたが、それでも使用可能な階段が他にひ

とつ残され、上階の人々は、この階段から避難した。これは、“二方向避難”プランの成功例といえるだろう。しかし、⑬では階段室に煙が充満し、その階段室側にしか入口をもたない洗面所の中で1人逃げ遅れて死亡した。これは、洗面所の位置そのものに問題があるともいえるが、ここで前記のように、階段室の防火煙区画を確立させていたら、最も望ましい姿にならたであろう。

これに対して、階段室が一方方向にしかなく、その途中又は階段室自体に煙が充満して避難が不可能になった例が①、④、⑤、⑳、㉓の5件ある。①は出口がひとつしかないペントハウスのレストランで階段室に煙が充満するまで客に火災を知らせなかったため、多くの人ごとに残され、25人もの死者を出した。また、④、⑤、㉓、㉔はセンターコアプランでいずれも階段室は2つあったものの、接近していたため“二方向避難”の役目を果たしていない。④の火災ではリビングルームで出火し、ベドルームにいた人々はリビングルームを通らなければ通路に出られなかったため、避難できなかった。⑤では、出口を持たないまま袋小路になる通路が45mもつづいており、その入口部分で火災が起こったため、出火階のほとんどの人は逃げ場を失った。また、㉓、㉔はコア部の階段室入口

で出火し、コア部全体に煙がひろかったため、出火階にいた人々は避難することができず、とり残された。我国では、二方向避難を法的に義務づける一手段として、通路の長さを制限し、それによつて階段の設置を義務づけているが、その法は③、③③のようなセンターコアプランには一切無効である。近年、超高層ビルの有効床面積率を高めるために、センターコアプランにする傾向が見られるが、ここで改めてその危険性を検討し直す必要がうかがえる。

〈エレベーター〉

以上、階段室についてのみ述べてきたが、高層ビル火災での垂直方向の避難には、エレベーターは非常に危険で絶対に使用してはならないことをここでつけ加える。

調査した中で、⑧、⑨、⑫、⑯、⑰の6件、計13人が火災中エレベーターを使用して死した。これらの死因は、自動エレベーターが出火階の熱に反応し、出火階に呼ばれてドアを開いてしまつたためである。ドアが開いたとたん、熱風にあおられて即死する場合もあり、またエレベーターが開いたまま動かなくなり、使用者が出火階にほうり出されて、逃げ場を失ひ死す場合もあつた。

このように、エレベーターは避難手段として全く適して

いないのであるが、ここで新たにひとつの問題が掲げられる。大半の人間は、4階以上の移動には、まず絶対にエレベーターを使用するであろう。特にホテル客のように、その建物に精通していない場合は、階段の存在にすら気がつかないことも考えられる。この時、前述のように、階段室が完全に区画され閉鎖されていたら、階段はいくら敬遠され、忘れられてしまう。②のホテル火災では、客室のすぐ隣りに階段室があたにもかわりらず、40m離れた地点にあるエレベーターで客5人が避難し、結局エレベーターが出火階で止まってしまっ、5人は死した。また、③は寄宿舎火災で、おそらくその住人は近くに階段室があることを知っていたはずであるが、煙の充滿したエレベーターロビーでエレベーターを待っていて死した。通常、エレベーターしか使用しないことが、避難の際、とくにエレベーターを選ぶ原因かもしれない。我国では、エレベーターに災害時に使用しないよう注意書が備えられていることがしばしば見られるが、災害時の心理状態で、その注意書が目にとまるとは考えられない。エレベーターの使用を禁止する指示よりも、階段室へ導く指示標識を、災害時の心理状態にもアピールするよう工夫することが先決であろう。

<通路>

また、通路も避難路として重要である。通路は、階段室のように煙が充満して、通行不可能となることは少ない。我国の東京海上火災ビルでの火災実験の、煙伝走状態の調査結果によると、通路では、天井高の53%つまり、天井から1.25mの煙層ができた。その下部は安全であるのだから、姿勢を低くして避難すればよいということになる。しかし、⑦、⑩、⑭のように、通路で火災が起きている場合は、例外である。この3件はいずれも室内の者が通路に出ることもできず、窓からはしご車等によって避難したが、皆死者を出した深刻な火災となった。このような場合は、どこにどのような階段室が設置されていても無意味である。そのためにも、通路では出火しても絶対に火災が拡がらないよう、内装材の不燃化が必要である。そこで、室内を起点として二方向避難を確立させるために、外部方向へバルコニーを設置することも考えられる。⑫、⑳はバルコニーを持つ建物の火災で、バルコニーに避難したものは皆、無事に救出された。しかし、超高層ビルの上層階でバルコニーに出ることは、強風のため、かえって危険であることも考えられるので、一咳に

バルコニー設置を義務づけることには 問題があるといえる。

3. 付帯設備

防火設備は、感知、通報、消火、排煙などを目的として、建物の必要箇所に備えつけられる。しかし、これらの設置が適切ではないこともあり、事例中でもいくつかの例を見ることができた。ここでは、その実例を調査し、設備の適切な使用について検討する。

< 不適切な設置 >

②は 26階、27階にだけ、区画されていない階段をもつ建物で、この階段の27階天井部に煙感知器が備えられていた。26階で火災が起こればその煙をまず、この27階の感知器がとらえ、建物の防災センターに、27階の火災として通達し、それはそのまま消防局へ通報された。そのため、消防隊がエレベーターで26階まで上がったところ、エレベーターのドアが開いたとたん、強い熱風に遭遇した。アメリカの消防隊は、高層ビルでは、火災階の一階下までエレベーターで行き、そこから階段で出火階に入るという方法をとって前記の“エレベーターによる危険性”を避けている。この場合は、幸運にも、ドアがすぐ締まり、25階に戻ることができたが、ここから階段で26階にのぼると、26階の階段室ドアは既に

赤熱していて並寄ることもできず、消防隊はなかなか出火階へ進入できなかったのである。これは、感知器の設置位置に問題がある。このような階段の天井部に感知器を設置すれば、下階から上ってきた煙にすぐ反応してしまうことは、自明のことであり、出火点を早くとらえるという感知器の目的を考え、設置場所は十分に考慮して決定すべきである。

また、②⑦では、夜間のオフィスビルで空調停止中のため排気ダクトにあった煙感知器が反応せず、連動の排煙装置が作動しなかった。夜間で無人になるからと、感知器が必要なのであり、そこで適切に作動しないのでは意味がなくなる。この場合も計画段階での状況設定が充分でなかったといえる。

また、非常口に通常は開かず、非常時にだけ開くような錠を設置することかしばしばある。例えば、ガラス張の箱の中にレバーをもち、そのガラスを割らなければかきかあかないといった類のもので、それらにはあけ方の説明書きがつけられていることが多い。これは防犯のためにそのような手段をとっているのだが、災害時にはこのような非常口は無効になることもある。⑱でも災害時の心理状態では、説明書きを読む余裕もとなく、結局独力で

非常口のかぎをあけたものはなかつたと報告されていた。

非常時の使用を目的としている設備には、それを使用する人間が、非常時にどのような心理、知能状態にあるか充分考慮されていなければならないといえる。

<人為的不備>

装置は適切に設置されていても、それを操作する人間側に予落ちのあることもある。

②は、煙感知器連動の排煙装置が設置されていたが、火災時にはそれをつなぐスイッチが切られていた。後に気がついて排煙装置のスイッチを入れたが、もし初めからスイッチが入り排煙できていたら、より安全に避難できたはずである。この場合、恐らく感知器の誤報で、必要もなく排煙装置が作動するような事態が多発したため、スイッチが切られていたのだろう。感知器の改良も望まれるが、万が一の災害を捕えるために感知器を設置しておきながら、“いつでも誤報であろう”という判断を下してスイッチを切ってしまう。感知器に対する人間側の考え方に大きな問題があると思われる。

また、③は防火壁を間に置いて、離れた二点に階段室をもつ建物であるが、火災時、工事中でこの間の防火戸を障害物を使って開け放しておいた。このため、

ひとつの階段室付並から出火した火災は、やがて防火壁を越して延焼し、二つの階段を火煙で使用不可能にし、出火階に多くの人をとり残してしまつた。このように、工事中の建物は、防火に対して不備な点が多い。にもかかわらず、火花をちらす電動式工具や引火性の強い薬剤の使用などで、火災の可能性が多くなる。33件の事例中でも、工事中のものは4件あり、たとえ工事中でも防火に対しては細心の注意をはらわなければならないことを示している。

建築家が防火を充分考慮して設備設計をしても建物を使用する人間と意志が通じなければ何の効果もなくなってしまう。設備の人為的不備は、広く一般の人々に反省を求めるべきことなのかもしれない。

- 注： *2 「FIRE JOURNAL」 1974-1
*3 「超高層ビルの話」 P.95
*4 「建築防火」 P.110
*5 「建築防火」 P.65

—— 第二章 ——

避難状況

前章では、火災の状態と建物の防火設備について
実例を調査し検討した。この章では、火災時の建物
管理者の行動と一般人の避難の状況を同一時間軸
で表現し、避難計画における基本的な問題点について
考察を試みる。方法は前章と同様に FIRE JOURNAL
誌その他の資料から、管理者と一般人の動きと火災の
延焼状況と合わせて時間的に追いつ式化した。

これにより、防火、消火、感知システムを含んだ避難計画
のあり方を考えるための資料を得ることを目的としてい
る。

< データシート説明 >

前章では 33 件の有効資料を得ることができたが、
今回、式化するにあたって資料の記述では時間的
に追いつにくいものなどがあり、有効な事例は 16 件に限
られた。これらはやはり日付順に並べられており、一章
のデータシートの通し番号(①～⑬)とは別に、新たに
A から P までの符号がつけられている。そして一章同様
に、この章でも A から P までの通し番号で事例を示す。

< 図の見方 >

・時間について

図の矢印に時刻が示されているが、これは資料中に記載のあったものである。消防局への通報時間などについては正確に示されていたが、たいてい〇時ごろと示されているものもそのまま記載した。

また、この時間軸のとり方はスケールが正確でない。時には同じテナントの中で5分間と1時間が同じ位のスペースをとり示されていることもあるが、火災における諸々の流れを把握する上では支障のないものとした。

・各棟について

管理状況の棟には、管理者の勤行を示した。管理者とは、建物の守衛、ホテルの支配人など、建物や建物内の自分以外の人間の安全について何らかの責任を持っている人々と同時に、感知器、スプリンクラー、排煙装置等建物の防火付帯設備や消防隊も含んで定義した。それ以外の一般の人々については避難状況の棟に示してある。

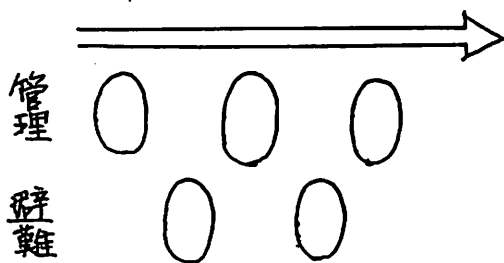
また、使用した資料の記述方法は、火災状況と避難状況を独立して記載していることが多く、その関係を想像、判断して一枚の図に載せたため、その交錯状態は

正確性に欠ける。か。一応。ここに揚げる 16件については
支障のない程度のすれであると考えられる。

〈パターン分類〉

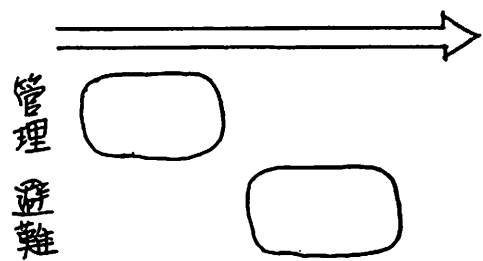
以上、図式化した 16枚のデータシートより 次の4種類の
パターンを見出すことができた。

1) I型



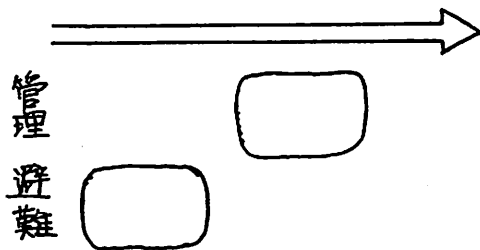
管理避難交錯型

2) II型



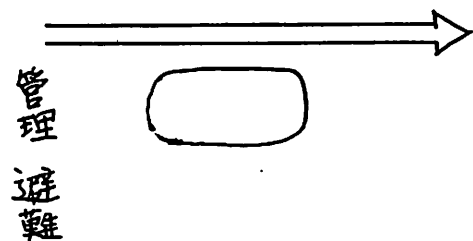
管理先行型

3) III型



避難先行型

4) IV型




管理型

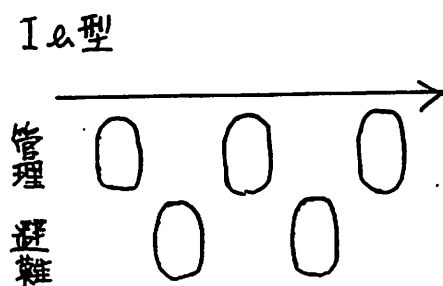
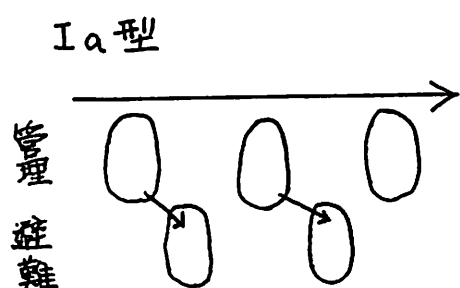
これらのパターンは 図の上でそれぞれの行動の説明
文の位置の交錯状態を類型的に捕えることにより得
上図の□は管理避難で何らかの行動があったこと
を示す。ここでは管理者か、火災に対してどのような
処置を行い、どのように一般人との連絡をとってその安全
を計ったかか問題になる。その建物での避難計画

が果たして効を成しているか、また ともとも どのような避難計画か、その建物に通しているか等、このパターン分析により検討していく。

・ 5つのパターンについて

1) I型

これは、管理者と一般人の行動が交錯しつつ同時に進行していくものである。I型はさらに下の二つに分類することができ、I_a型は、で印すように管理者と一般人の間で連絡がとられ、管理者が一般人の避難誘導を行っているものである。又、I_b型はそれぞれの行動は交錯して起きているが、両者の間に情報伝達のないものである。



2) II型

これは、管理が先行しているパターンだが、火災発見が一般人であるときでもその後しばらく管理者側の行動しか見られないときはII型にした。II型の場合は、避難行動と同時に管理者の行動がないのが一般的

であるが、避難行動の発端にだけ 管理者からの誘導がある場合や、その誘導だけで避難の完了してしまう場合などもあり、そのような場合は I 型同様、 Δ で管理者と一般人の間に連絡があったことを示し、II_a型、II_b型として区別する。

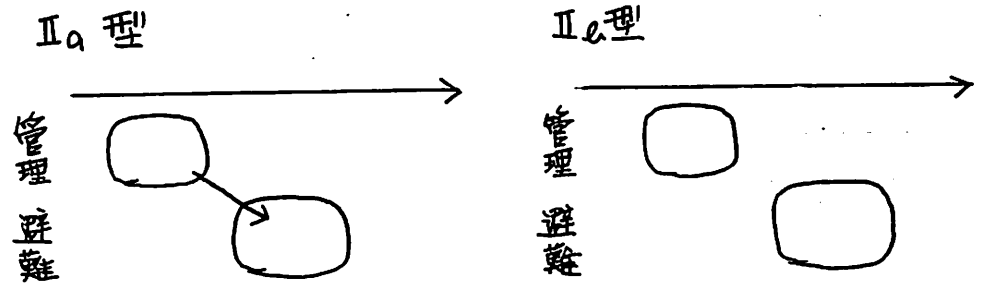
II 型は発見された時期に対して、一般人の避難行動が遅れているのが特徴である。

3) III 型

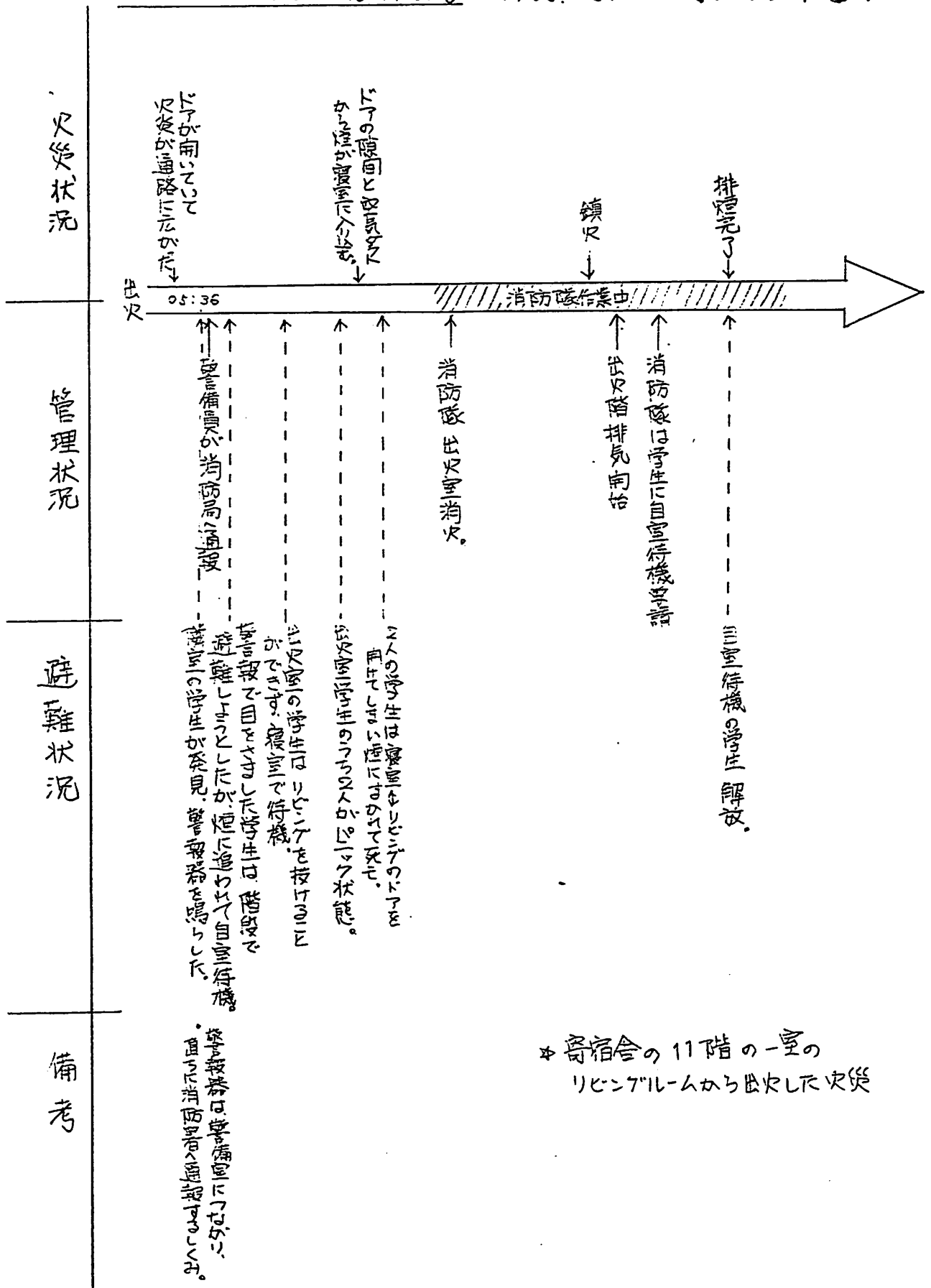
一般人によって発見され、管理者側が行動を起こす以前に避難、その他が一般人だけで行われたものである。

4) IV 型

一般人のいない場での火災である。



Lincoln Tower dormitory 1968. 5/22 (7-9-1 ④) C



The Atlanta Gaslight Tower 1968. 12/15 (デパート⑤)

D

火災状況

突然発火 ↓
作業中の3室に
急激に延焼 ↓
煙が通路に充滿 ↓

鎮火 ↓

管理状況

14:00

消防隊活動中

消防隊救出活動

避難状況

↑ 上階の人がエレベーターで無事避難。
 ↑ 残りの人は片隅の2室へ避難待機。
 ↑ 出火階の人の一部が階段で避難。
 ↑ 発見者による消火作業。
 ↑ 通路にいた者が発見消防署へ通報。
 ↑ 残りの1人はこの場で焼死。
 ↑ 2人の作業員が逃げ場を失って
 窓からとびおちて死す。
 ↑ 受付の女性が有毒ガスで即死。

鎮火後救出

備考

引火性の強い接着剤で床張り
作業中。

*事務所ビルの新装工事中の
火災
(死者 4人)

RAULT CENTER

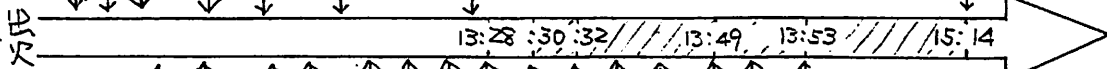
1972年11月29日 (テ-ラ-ミ-ト⑩) I

火災状況

火災発生
→ 15階から出た火災
→ 16階から出た火災
→ 17階から出た火災
→ 18階から出た火災
→ 19階から出た火災
→ 20階から出た火災

鎮火

管理状況



13:28 13:30 13:32 13:49 13:53 15:14

13:28 消防局へ通報(屋外の人に1人)
 13:30 消防隊到着
 13:32 救助を要する人の女性発見
 13:49 屋上のエレベーターロープを切断
 13:53 屋上のエレベーターで救助
 13:53 エレベーターは人の女性の救出に失敗
 13:53 エレベーターは煙に巻かれてエレベーターが壊れた
 15:14 4人死亡 1は重傷的に生存

避難状況

エレベーターは煙に巻かれてエレベーターが壊れた
 1人即死 2人救出 → 救出されたうち1人後に死亡
 16階建オフィスビルの15階から出た火災(死者6人)

備考

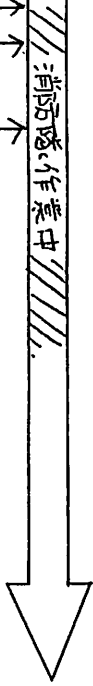
* 16階建オフィスビルの15階から出た火災(死者6人)

HIGH-RISE APARTMENT 1972. 12/15 (〒-9-1-1 ⑧) J

火災状況

煙がとくに濃く
↑
リニクルム事務所
↑
守りか煙

火災



管理状況

捜索中の消防士が逃げ場を
失い窓からとびおちた。
消防士は火災室にきた人が
いると思てその室内捜索。
消防隊到着。
警報で守衛到着。火災室の二人脱出。
管理人が消防局へ通報。
管理人到着。

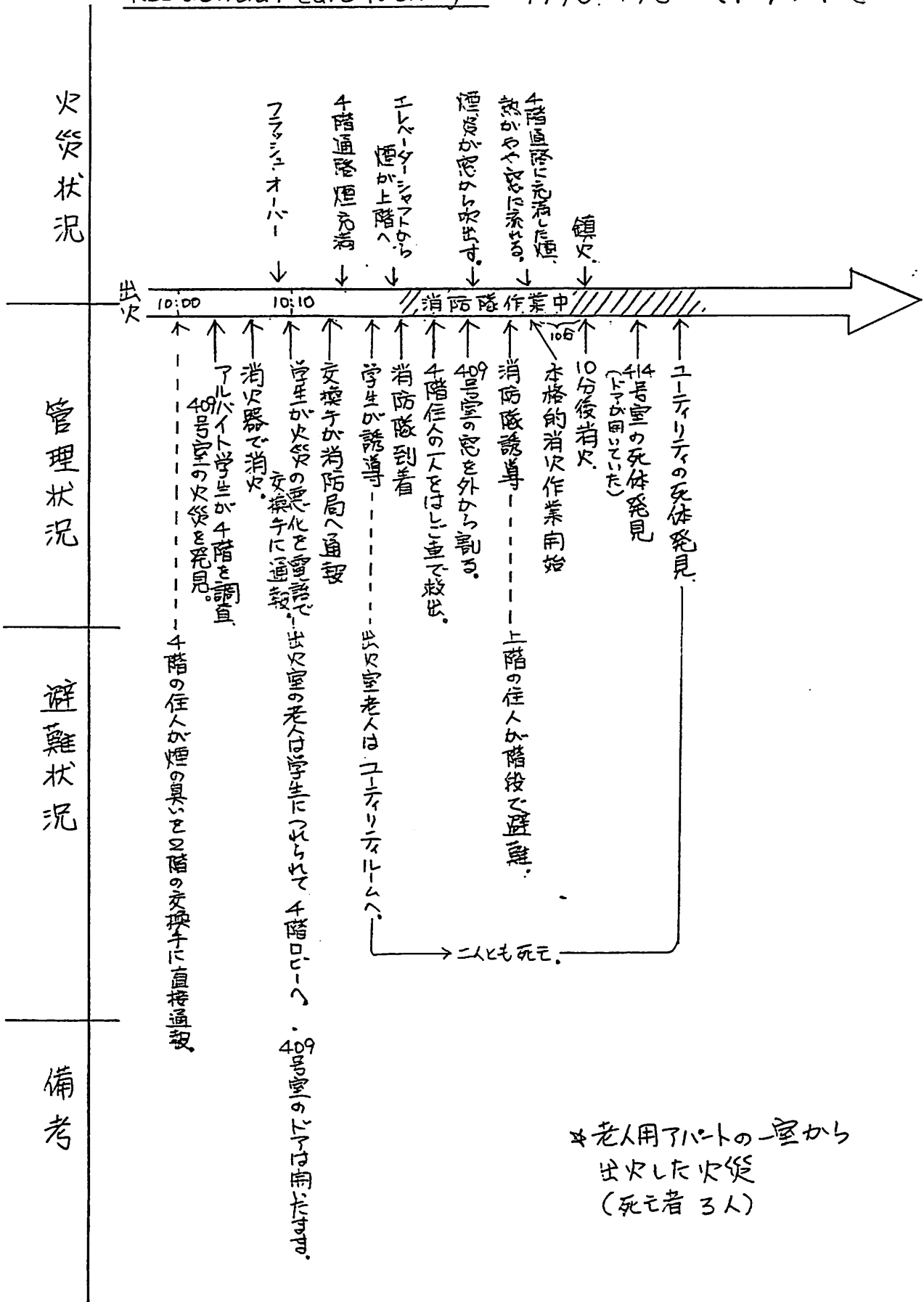
避難状況

--- 未読者がこのころより煙を発見。警報を鳴らす。
--- 兼：煙で人の姿をほとんど見えず。
--- 1人は火災室にとじこめられる。
--- リニクルムの電話で管理人に通報。
--- 女性が発見。
--- 火災室は女性と監者が世帯。

備考

★19階建アパートの4階から
出火した火災。
(死者 1人)

Residential-care facility 1973. 1/8 (デ-タ-ト ⑭) K



火災状況

管理状況

避難状況

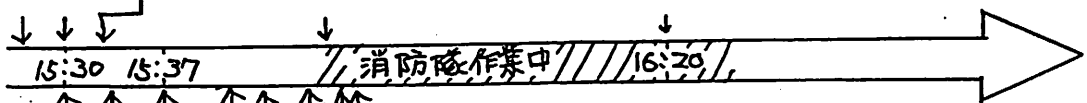
備考

*老人用アパルトメントの1室から出火した火災 (死亡者3人)

Pima County Administration Building 1973, 6/25 (火災②) M

火災状況

煙・炎が急激に
広がる。
書類棚で火
使用人が放火
窓から炎が上階へ。
鎖火



管理状況

15:30 ↑ 支配人が消火器で消火。
 15:37 ↑ 消火不成功警報器を鳴らす。
 (消防局へ通報)
 ↑ 上階に直接火災を知りしる。
 ↑ 放送で出火場所と避難路を指示。
 ↑ エレベーター停止。
 ↑ 放送で出火場所と避難路を指示。
 建物内全員無事避難。(階段使用)

避難状況

放火犯が支配人に火災を通報。

備考

4階は無人。可燃物の倉庫
(インキ等)

警報器は自動的に
消防局へ連絡。

* オフィスビルの無人の倉庫階
から放火により出火した火災
(死者0)

West View Homes

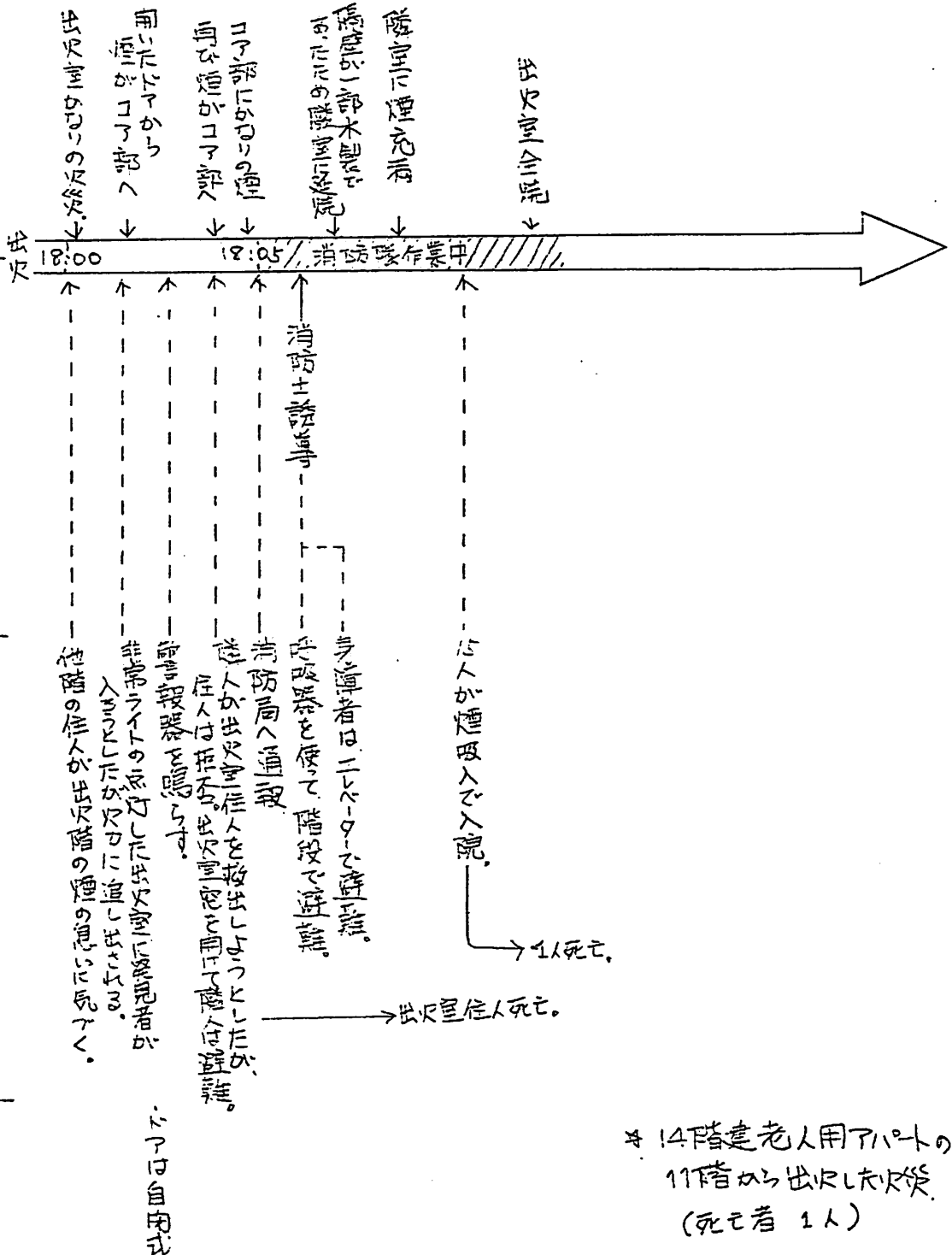
1975, 3/18 (1975年3月18日)

火災状況

管理状況

避難状況

備考



以上の4つのパターンに分類された事件の各々の実態について検討する。

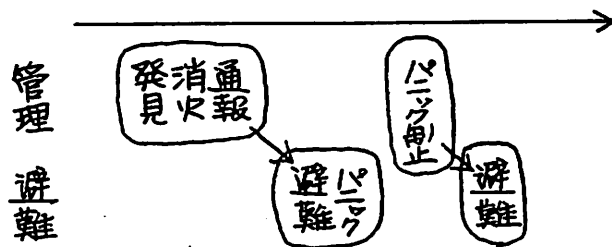
1. I型 (事例 A, K, L, M, N, O)

< Ia型 >

・理想型に近いもの。

Ia型の中で2件(L, M) 一人の負傷者もなく全員無事に避難することのできた事例があった。これは、避難計画における基準例として評価できると考え、ここでのパターンについて述べる。

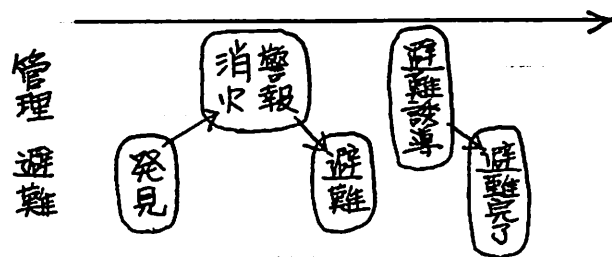
[事例 L]



これは、火災時約1000人の客のいたホテルである。早朝の火災で発見時は出火室から炎が吹き出している状態であった。即 初期消火、消防局への通報、客への警報がほぼ同時に行われた。屋根付の中庭のあるアランで火災時に中庭の排煙装置が切られていたため、煙が充満し、一時、客は避難路が見出せずにパニック状態に陥ったが、消防士が放送により避難路を指示したためパニックも抑まり1000人の客は全員無事避難

した。この火災では、発見が遅れた点と、排煙装置のスイッチが切られていた点は反省すべきであるが、一般人の行動に対して管理者側の避難誘導が行われ、一人の犠牲者も出さずに避難を完了したということは、避難計画が適切であったと評価できる。

〔事例 M〕



オフィスビルで無人の倉庫として使用しているフロアでの火災である。出火原因は放火で、ぼやのうちに犯人が自ら管理者に火災を知らせ、直ちに消火警報(消防局直通の警報器による)が行われた。すぐ上の階層には直接知らされたが、警報のとどかなかた階層の人々にも放送によって出火点と安全な避難路が指されたので、全員無事に避難することができた。この火災では一般の人々は直接に火災を見ていたため、整然と避難できたものと思われる。避難路は防火区画された階段でエレベーターも停止されたため、誤って使用する者もなく、避難については理想的な姿であるといえる。

以上の2例ではどちらも放送による避難誘導が成

功している。火災警報や避難路の指示のために、放送設備を備えることは、有効なことだといえる。特に超高層ビルのように巨大な容積をもつ建物では、管理者が一般人の避難誘導をしきれずに、消防隊の出動を待つこととなり、増す々々火災の拡大中を避難させなければならぬような事態も起こり得る。そのような場合、全館に行き渡った放送設備をもつて、より早く、安全な避難路を指すことは、有効なことである。但し、第一章③の貿易センタービル火災では“火災はごみ箱のごみだけで、既に鎮圧し、避難の必要はない”と放送しても、上階の人々は煙におびえて、避難し続けた。この事例では、状況にまき込まれない、淡々とした口調の放送であるべきだと反省されていた。放送設備については、ただ、備えればよいというのではなく、事前吹込みのテープを用意するなど、情報の伝達方法において工夫が必要である。

・管理者の行動が適切でないもの

Ia型ではあるが、管理者が適切に処置しなかつたため、多くの犠牲者を出した火災など、3件(K, N, O)あった。

Kは、老人用アパート火災で、管理者があまり訓練されていないアルバイト学生のガードマンであつたため、火災に対する処置を誤り、被害を大きくした。その学生は、火災の

通報を受けて出火室に向かい、ドアを開いて消火器による消火をしたが失敗し、ドアを開いたまま、出火室の老人と共に出火階の別室に逃げ込み、そこで煙にまかされて死した。この時になって初めて別の管理者によって消防局に通報された。学生が、出火室のドアを閉めていれば、煙が建物内にひろがることもなく、また、階段で下り階へ避難していれば、無事脱出することができたはずである。この場合は、管理者の一般人に対する行動が適切でなかったため、Ia型でありながら、犠牲者を出したものである。

Nのホテル火災は、出火室の火災がかなりひろがってから従業員が発見した。1人が出火室ドアをあけ、入口付近で消火にあたり、他の従業員が、出火階の客を避難させていたところ、消火中の従業員が炎にあおられて死し、あけ放されたドアから煙が通路にひろがった。この時になって消防局に通報し、残っていた客は消防隊の誘導で、煙の中を呼吸器を使用しながら避難した。この火災では、避難誘導に関しては、管理側の能力限界まで行っているといえるが、もし、従業員が消火のためにドアをあけたら、自ら犠牲になることなく、火災を室内に閉じ込めることができたであろうし、また、煙が通路に広がらずに、客がよりいっそう安全な状態で避難できたはずで

ある。

Oは ことばの通じない外国人 119人が宿泊中のホテル火災で 偶然 居合わせた警官と消防士の誘導で 全員12分間で避難を完了した。しかし、火災の発見が遅れ、しかも出火室のドアがあいていて煙が通路に充満した中での避難であったため、CO中毒患者が11人出た。

N. O. の火災では 管理者の直接的な避難誘導は適切に行われているか、その前段階でより安全な避難路を確保することかできなかった。避難計画を考えた場合、避難路の安全性は非常に重要なことであり、火災の発見の遅れや、管理者の火災に対する処置のミスで、その安全性を確保できなかった点は大いに反省すべきである。

< I & 型 >

A のレストラン火災では、ほやで発見したにもかかわらず、従業員は客に火災を知らせずに消火にあたった。直接気づいた一部の客だけが火災の初期に避難したか、多くの方はひとつしかない階段が煙でふさがれるまで火災に気づかず、とり残されて25人もの死者を出した。この場合は I & 型で 時間的には管理者と一般人の行動が相前後して起こったが、一般人の行動は

一部のものであり、その間に連絡がなかつたため、多くの犠牲者を招く結果に終わったものである。I_b型のように矢印(→)・一般人の行動に対応した管理者の避難誘導がなければ、理想型とはならないことが、これによって示された。

2. II型 (事例 B, E, G)

・ II_a型

Bのホテル火災は、出火場所に管理者しかいなかったことから前半に管理者の行動しかなかったものである。消防局への通報がやや遅れたため、火災が拡大し、煙が建物の上層階までひろがり、避難路にも煙が侵入してから上階の人々は消防隊の誘導を受けて全員無事に避難することができた。BはII_a型で、管理者側と一般人との連絡があつたため、安全に避難することができたものである。BをさらにII_a型の理想型に近づけるには、消防局への通報と、上階の人々の避難誘導をもっと早く行えばよい。そうすれば、避難路に煙が入り込む以前により安全に避難できたはずである。

・ II_b型

II_b型は、管理者と一般人の連絡がなくても管理者が先行しているのであるから、そこで適切な処置がされていれ

は、ある程度 被災を縮小できるはずである。しかし、以下の2例では いずれも管理者側に死者を出しており、火災に対処する 管理者の行動が 決して適切ではないことを示している。

Eは オフィスビルで 管理者が 1階から 火災を知らせに上階へエレベーターで行く途中、出火階でエレベーターが停止して 火災の中にはうり出され、2人死した。出火階にいた人は わすか火災を知り、既に避難しており、また上階の人々は、煙が換気口から室内に入り込むなどして 直接火災に気づいてから避難したものが多く、ほとんどが誘導のない無秩序な避難であった。

また、Gのホテル火災でも 知らせを受けた ガドマンが 出火室のドアをあけて消火中死し、火災は通路にひろがった。他のガドマンは 出火階の客を避難させていたが、火災の拡大を見て自ら脱出し、結局 消防局への通報は客の手によって成された。その後、上階の客が誘導なしで避難をはじめ、そのうち5人が 誤ってエレベーターを使用し、出火階で停止してしまっ煙にまかれて死した。

以上より、II型では、一般人が誘導のない無秩序な避難をして危険に陥っていることを指摘することができた。

3. III型 (事例 C, D, I, J, P)

避難が先行し、管理が後から行動するという事態は決して好ましいとはいえない。

Cは寄宿舎の火災で発見して直ちに防災センターと連絡がとられ、消防局に通報された。しかし、早朝のリビングルーム出火で発見時、かなり火災が拡大していたため、4つのベッドルームにいた10人の学生は避難路を失い、そのうちの一室にいた2人はパニック状態になり、出火室側のドアをあけてしまって、煙にまかれて死した。消防隊が到着するまでのわずかの時間に起こった事態である。この間、ビル管理者は防災センターに留まり、消防局への通報以外、何もしなかった。

また、Dは、内装工事中のオフィスビルで床材接着剤引火による火災のためフラッシュ・オーバー・タイム(出火からフラッシュ・オーバーまでの時間)が極端に短かった。そのため、受付係1人が有毒ガスで即死、作業員3人のうち、2人は逃げ場を失って窓からこぼれおり、死す。1人はその場で焼死した。これは、管理者の出動する間もなく、これだけの犠牲を出したものであるが、このような薬剤を使用する場合は、何よりも失火しないことが洗練である。

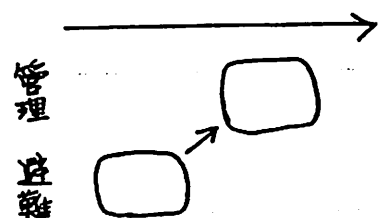
Iはオフィスビルの火災で、出火室のドアがフラッシュ・オーバー

の火カマ一押しあけられ、通路に煙が充満するまで発見されなかった。そのため、出火階にいた5人の女性は逃げ場を失ってとびおり4人死亡。また火災に気づいた下層階の人々も火災を確かめにエレベーターで出火階へ行き、ドアがひらいたとたん煙にあおられて一人死亡した。屋外の人々が火災を発見して消防局へ通報したが、消防隊到着時には、火災がひろがり、出火階の人々を救出することができない状態になっていた。

また、Jは、アパートで出火室にいた2人が入口のかぎをあけることができず、出火室に閉じ込められてしまった。運良く来訪者があり、また電話連絡をうけて、ビル管理人も出頭し、出火室の2人は無事脱出することができたのだが、到着した消防隊にはそれが知らされなかった。そのため、消防士一人が救出のため出火室に入り、捜索しているうち逃げ場を失い窓からとびおりて死亡した。これは一般人が消防隊との連絡をとらなかつたために消防隊側に犠牲者を出してしまったという事例であった。Ⅲ型の場合でも右図のような矢印が本来あるべき

ことを示している。

また、Pは、老人アパートの火災で消防隊以外の管理者の行動がない。



コア部分に煙が充満し、人々は消防隊到着後、呼吸器を使って避難誘導されたが、それでも15人のCO中毒患者が出て、そのうち1人死した。

以上のように、Ⅲ型の特徴は、もともと管理者のいないビルか、又は管理者の行動する間もなく、火災が牛のつけられたい状態までひろかっていることである。そのため、消防隊の到着以前に煙の充満した避難路で誘導のない危険な状態で無秩序に避難行動が起こり、CO中毒患者の負傷者が多く出ている。根本的な問題は、避難路が危険な状態になるまで火災をひろげていることにあり、この場合、何よりも火災の早期発見が望まれる。

いすれにしてもⅢ型のパターンにはならないよう、設計段階で避難、防火計画をすべきである。

4. IV型 (事例 H)

Hは、夜間のオフィスビルで一般人がいなかったため、避難行動がなかった。放火による火災で、放火犯人のカトマンが自ら火災を“発見”した形になっているため、作為的に発見が遅れているか、煙感知器連動の防火戸や、スモークシャフトのダンパーが適切に作動し、設備による対応は、良かったと見られる。但し、管理者がまず消火を試み、牛がつけられなくなつてから消防局へ通報したため、

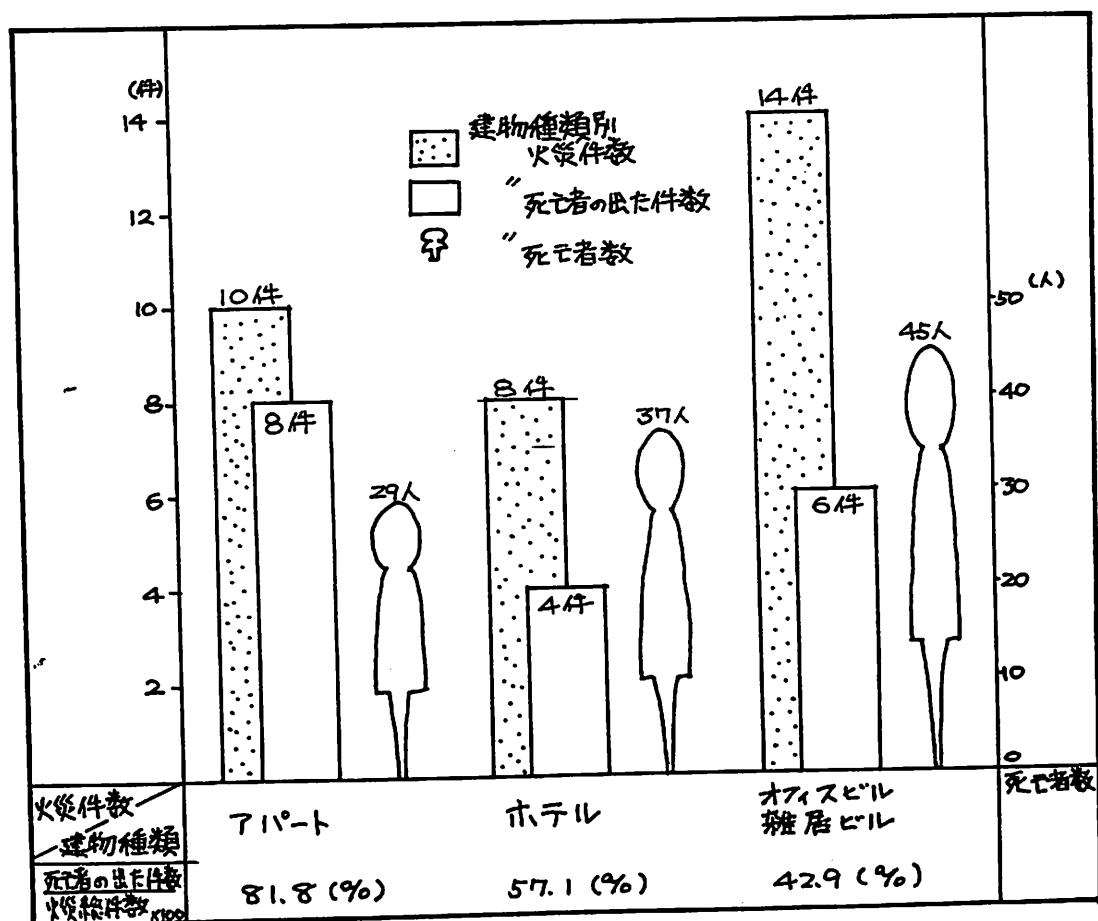
発見に対して消防局の到着が遅れ、防火装置だけで防ぎきれなかった部分は、ほとんど延焼してしまつた。

前述のいくつかの火災例についてみると、火災を発見したならば、まず消防局に通報してから消火にあたる方が有効であるといえる。もし、初期消火に成功して、消防局の出動が無駄足であつたにしても、それに越したことはない。

我国は江戸時代の“失火打首”のなごりからか、失火してしまつたことを、極力隠し通そうという意識が強く、消防局への通報は、外国の例よりもさらに遅れる傾向にあると考えられる。多数の人命を預るビル管理者には、このような意識があつてはならず、我国では特に反省しなければならぬことである。

ま と め

以上、超高層ビル全般についての火災の現状を調査し考察してきた。最後に高層住宅に於ける火災と安全性について述べる。データシート33件のうち、住居と呼ぶことのできるアパート、老人用アパート、寄宿舎は10件であった。これだけの数から傾向を知ろうとすることは危険だが、下図を見ただけでもひとつの特性があるといえるのではないだろうか。



建物種別別火災による死者発生状態

このように、高層住宅火災は、死者の絶対数は少ない

が、火災件数に対して、死者の発生率が高い。これは、ホテルやオフィスビルでは空室、無人部分、または人のいない時間帯での火災があり、火災件数に対して人命の損傷を伴うものが少なくなるのに対して、住宅では、その性質上、常に人のいる場での火災で、そのために死者の発生率が高くなっているものと見られる。このように、火災の危険性にさらされている人間が常時いる建物であるということは、火災に対する安全性を軽視できないことを示している。

事例番号	延焼規模
③	出火室とその付近の通路
④	出火したリビングルームとその付近の通路
⑥	出火室とその前の通路のカーペット3mほど
⑭	出火階通路の大部分 (エレベーター口へ出火)
⑰	出火室と出火階通路
⑱	出火室と付近の通路
⑲	出火室と通路の一部
㉔	出火室
⑳	出火室と隣室の一部
㉓	出火階通路の内装一部

それに対して、アハート火災は事例10件中、7件までが出火室又は出火室とその付近の通路で火災を抑えることができており、建物自体の被害が少なく、(上図参照)

また、前記のように、統計的な死者数も少ないため、それほど深刻に考えられていないという実状であると思われる。また、建物内の一般の人々も建物に精通し、通常から火災時の避難順路を考えているためか、極端なパニックになつたという例も事例中にはなかつた。法的にも住宅建築は、他の建築と比較して防災設備の規制（スプリンクラーの設置義務など）がゆるいというのは、これらのことが原因と思われる。しかし、事例のほとんどが2人、3人と犠牲者を出している以上、超高層住宅の防災体制が現状のままでは危険であると考えざるを得ない。一章、二章は住宅に限らない超高層ビルの火災事例の検討であつたが、これらの中から高層住宅に関して“対火災安全上できるかぎり遵守することが望ましい点”を見い出すことができた。以下はその主な点である。

- ・火災は早期発見が必須であり、そのために感知器を設置する。出火場所はあらゆる所を想定して感知器を設置することが望ましい。
- ・感知器、警報器は消防局直通とし、消防局への通報を早める。
- ・住宅、ホテル等小さく区画された平面をもつ建物は、

火災を出火室内に閉じ込めるために、入口を自閉式ドアとする。また、外向きの窓ガラスは割れないものにして上階への延焼を防ぐ。

- ・二方向避難を確立させるために、センターコアプランを避け、階段室を適切な位置に2以上設ける。
- ・通路内装材は不燃化し、避難路としての使用が不可能にならないようにする。
- ・防災管理者は火災時、適切に対処し、避難誘導するよう訓練する。

以上はその極一部である。高層住宅では、防火対策について、今後さらに研究を重ね、諸設備を適切に設置することが望まれる。

あ と か き

超高層ビルは、耐震性が解決され、構造上に向題がなくなると、いっそうの高層化を進め、我国に100階建級のビルが出現するのも遠い話しではない。しかし、耐震構造に向題がなくなるとしても、はたして防火安全対策は完璧といえるだろうか。高層化すれば火災時の危険性が高まるのか、またはその危険性は高層化とは関係のないものなのかという結論はまだ出ていない。耐震性が解決されると同時に高層化が進められ、防火性はその後付帯的についてまわるという現実が、超高層ビルの火災安全性を考えた場合、向題である。

ところで、防火設備というものは付けすぎるということはない。例えば、スプリンクラーを3m置に設置した場合と、50cm置に設置した場とでは、50cm置のものの方がそれなりに効果が増すはずである。そのため、安全性を追求すればするほど、付帯設備は数を増し、設備費用は莫大なものとなる。その上、超高層ビルは、容積制限のため、一般に各階床面積が狭くなっているところに、建築面積から見た人口密度が高く、エレベーターの設置台数等が増えて、コア部の専有面積が大

きくなる。さらに安全性を高めるための非常用エレベーター、非常階段の設置があつては、有効床面積は狭くなる一方である。また、現在の我国の实情では、同容積の低層ビルと超高層ビルとでは、超高層ビルの方が建築費が割高になっている。これらのことから見ると、超高層ビルでは、その安全性を追求した場合、どこまで経済性が見合うかという問題になる。

現在、超高層ビルの経済的価値は、シンボルとしての name value に依存している点の多いことを否定できない。そのような中で、安全性を伴う確かな社会的価値を見出し、今後の発展を望むに、我国の超高層ビルの存在には、またまた多くの問題が残されていることを最後につけ加えたい。

注：*17 「空間価値論」 P.33

参考文献

- 「建築防火」 堀内 三郎著 朝倉書店
- 「建築防火と都市防災」 竹山謙三郎 亀井幸次郎 共著 オーム社
- 「ビル火災の避難と救助」 矢島 安雄著 全国消防協会出版
- 「空間価値論」 早川 和男著 勁草書房
- 「図解建築法規」 水越 義幸編著 新日本法規出版
- 「建築と社会」 1974年12月号 一防災に関する12章一
- 「超高層ビルの話」 田中 誠著 日経新書

資料

- 「FIRE JOURNAL」 NFPA
- 「FIRES IN HIGH-RISE BUILDING」 NFPA