

日本建築学会編

建築設計資料集成

技術 10

日本建築学会
編

建築設計資料集成

丸善株式会社

技術 **10**

“内部交流 不得翻印”

建築設計資料集成10 技術

定価 9,800 円

昭和 58 年 7 月 15 日 発行

©1983

編 者 社団法人 日本建築学会

代表者 小堀 謙二

発行者 海老原 熊雄

編者との申合せ
により複印省略

発行所 丸善株式会社

郵便番号 103 東京都中央区日本橋二丁目3番10号

組版 相行写船株式会社・印刷 株式会社 葉月堂 製本 株式会社 松丘社

3352—2769—7924

序

今回企画された建築設計資料集成は、執筆者延べ1000余人を動員し、全11集で約2500ページに及ぶものとなった。このように大規模な企画が、独特な統一ある表現のもとに実現できたのは、これまでの建築設計資料集成が果たした役割が建築界に深く理解されていたからにほかならない。

日本建築学会による建築設計資料集成の企画をさかのぼると、初版1集は昭和17年5月であるが、それは書籍としての体裁を整えたもので、その序にもあるように「建築雑誌」の毎号に登載していたものの集録であったから、その始まりはさらにさかのぼり、学会内に建築設計資料集成委員会が発足した昭和12年5月ということになる。そして、「図表を主とし文字による説明はなるべく避ける……」ということは、その時すでに基本的編集方針となっていた。

第二次世界大戦とその後の空白は、初版1集に続く刊行を中断させたが、昭和24年には建築設計資料集成統刊委員会が再発足し、2集、3集が刊行された。さらに、この間の社会状況の変化は極めて激しく、再改訂が急務となったため、昭和35年からは1~3集の改訂が始まった。そして、4、5、6の三集が追加刊行されるに及んで、昭和47年初めて当初の計画が完結した。今回の改訂は、完結後としては初めての本格的改訂である。

初版以来今日に至る各集、各版の内容を通覧すると、時代を反映する内容の変遷を鮮やかに読みとることができる。たとえば、初版1集に見られた戦時的要素が戦後削除されたのを初めとし、当初は主流をなしていた法規、規準の類がしだいに姿を消している。それは、近年法規、規準の類がますます複雑化する一方、改訂も極めて頻繁であることから、それらに追従するよりは、むしろその由来を記述すべきであるという考えに基づくものであった。

以上の傾向を重くみ、また今日の建築界が一段と専門分化している状況を考慮しながら、新しく組織された幹事会は昭和49年1月以来1年余の議論を積み重ね、改訂の構成を固めた。

この度の企画もすでに7年余を経て、全11集のうち6集を刊行し、残る5集についてもすでに具体的刊行予定に見通しが得られている。この企画がここまで軌道に乗るに至ったことについては、藤田金一郎前委員長のなみなみならぬ熱意に励まされた点が少なくない。ここに、前委員長が資料集成に注がれた初版以来の絶大な尽力に対し、改めて心からの敬意を表したい。

終りに、この度の企画に対し、絶大なる努力を傾けられた全体幹事会、部会長ならびに委員・専門委員各位に対し、心から感謝するとともに、多くの資料を快く提供して下さった方々に厚くお礼を申し上げる次第である。さらに、この作業で編集を支えた学会事務局関係者、ならびに委員会の意図を刊行に反映した丸善株式会社に対しても深い感謝の気持ちをささげたい。

昭和56年4月

日本建築学会建築設計資料集成委員会 委員長 内 田 祥 哉

■ 序

建築学会は曩きに建築工学ポケットブックを刊行して建築工学の全般に亘る要項を網羅し我建築界に多大の貢献を擡げた。然しポケットブックは諸は組織的に講述した建築学の袖珍百科全書とも云ふべきもので、實務家の設計に際しては、之と併せて更に建築の基本資料を蒐集した簡潔な設計指針が要望せられる。即ち讀むよりも見ただけで用を便する何物かが欲しい。茲に於て本會は昭和12年5月新に建築設計資料集成委員会を組織して此目的を達成する事になった。仍ち之が組織には、図解と表示を主とし、文字による説明は成るべく之を避け製圖盤上に於ける諸表とも伴侶ともなる様にする事の方針を定めた。茲に於て本委員会は我が建築界から汎く官公私に亘り、各部門に精通せる造詣深き權威を委員並に執筆者として依頼し昭和12年11月以來建築雑誌に毎號其一部を登載し爾來今日迄5年の長日月に渉って其努力を續けて居る。恐らく之れが完成には尙數年を要する事であらう。

本設計資料集成に類する刊行物は既に外國に於ても早くから計畫されて居る。獨逸の Ernst Neufert の Bauentwurfs Lehre、英國の Planned Information Book や Planning: An Annual Note Book、米國の Architectural Graphic Standard の如き夫れである。然し國情を異にする我國では我國獨自の見地から出発したものでなければならぬ。翻譯や境直しでは飽足らない。本集成は此意味に於て外國既刊のものとは全く其軌を一にするものでない。

今や我建築界は未曾有の時局に直面し建築家として益弊刺多端の秋である。多數の参考文献を渉獵してゐる時間すら許されない。雑誌に發表された本集成の一部も時日の経過に従つて改訂訂正を要する箇所も相當にある。仍つて茲に本集成の項目中既に終了したものを取纏め本集成第一輯の單行本として發刊することにし、全部に亘つて増補改訂を斷行し、中には全々版を新たにしたものも數少なく、更に資料を追加したものもある。

茲に第一輯刊行に當つて官公私各方面の主腦者各位が本事業の趣旨を賛同せられて、貴重な資料文獻を貸與提供せられた御好意に對し、改めて深甚なる謝意を表するものである。又我が委員並に執筆者諸君は多忙の中に寸暇を割き職責の努力を傾倒せられた事は本委員長として全く謝意の百葉を知らない。殊に當初より此の事を指導せられ今尚此事業に邁進せられ居る幹事藤田金一郎君を始め各主査諸君の本巻改訂に致された努力に對し心から敬意を呈するものである。

昭和17年3月

建築学会建築設計資料集成委員会委員長 中 村 傳 治

建築設計資料集成委員会

(昭和12年5月設置 昭和20年8月廢止)

委員長 中村傳治 幹事 藤田金一郎

委員 秋元悌明/阿部知義/市浦 健/一樹悦三郎/伊藤憲太郎/伊藤 浩/伊保内富爾
橋本 謙/大西幸雄/岡崎公男/奥田芳男/加藤幸雄/菊池重郎/木村恵一/五井孝夫/清水 一/新名種夫
谷口吉郎/拓植芳男/半澤憲二/平岡正夫/平山 滿/船越義勝/星野昌一/松下清夫/安田 清/横山不學

建築設計資料集成の改訂にあたって

各種の建築が多様化し複合化しつつある今日の実情は、建物を単純な用途別分類で理解することを難しくしているが、他方で、異なった種類の建物の中にも目的の類似する部分が目立ち、それらが単純に類型化される傾向もみられるようになった。

今回の新しい編集では、この点に着目し、一面で複合化の進む建物の実態を総合的にとらえるとともに、他面で共通の要素を抽出して、類型化しつつあるものの多様性を展開することに努めたつもりである。

すなわち、従来の資料集成の基幹を成していた建物種類別項目の中では、建物を総合的にとらえることに重点を置き、それらに共通な要素を単位空間として取り出した。またあらゆる建物に共通な資料として物品類をまとめ、建築群を総合するための資料として地域地区の計画をまとめた。さらに、建築工学の原理、設計の原点となる基礎的資料を環境としてまとめ、工学を応用して施設・設備とするための資料を技術としてまとめた。

以上の内容を盛り込んだ新しい資料集成の編成は、基礎的・原理的なものから、応用的・総合的なものへ及ぶこととし、単位から集合へ、また小さな部分から始めて大きな空間に発展させることとした。すなわち、従来の資料集成の主要な部分に相当するところを「物品」2集、「単位空間」3～5集、「建築」6～8集、「地域」9集とし、「環境」1集と「技術」10集を前後におき、最後に利用者の道具としての「索引」を加えて完結した。

1集「環境」は計画原論とよばれている分野が主であるが、構造力学や荷重外力に類する資料も建築計画の原理・原点であるとしてここに含んだ。

2集「物品」は、単体の大きさを示すとともに集積された場合の大きさもとらえ、収納と結びつけることにも留意した。

3～5集「単位空間」は、人体およびその動作の寸法から始め、日常生活に欠くことのできない基礎的空間、社会生活の要素となる空間、多くの建物にとって必要な空間などを集めた。

6～8集「建築」では、一般的な物品や単位空間類を極力除外し、もっぱら建物を総合的にとらえる資料に重点をおいた。

9集「地域」の内容は、小規模なキャンパスプランから都市施設を含んだ大規模なものにまで及ぶが、それらは都市計画のためというよりは建築計画のためという見方で選択した。

10集「技術」では、資料をシステム別にとらえたことが重要な点で、専門別・工事別を超えて、計画の目的をシステム設計に反映する資料を提供することに努めた。

「索引」は、辞典的役割はもとより、リフェレンサーとしての内容に重点がある。これは全体的に編集されている集成の情報を読者があらゆる角度から入手できるようにくふうしてある。

資料の選択・作成にあたっては、学理的なものはできるだけ実用的に加工し、基準・法規などに頼る資料を避け、また限られた専門分野のための専門的資料は割愛することとした。学理的なものを実用的に加工したのは、建築の設計、特に建築を総合的に計画する立場の人達が、専門化された分野の予備知識なしで、利用できるようにしたためであり、基準・法規に頼ることを避けたのは、設計を基本的問題から検討して、可能性を広くとらえられるようにしたためである。また専門的資料を割愛したのは、その種の資料の利用が結局一部の専門家に限られること、また、ことごとく網羅することが限られた紙面では不可能なことなどのためである。

次に時間の経過に極めて敏感な資料は、極力除外することとした。本書の編集に極めて大きな労力がかけられていることを考えれば改訂を5年以内に実現することは難しい。しかも資料の加工から発刊までには少なくとも2年近くを要することからみて、時間の経過に敏感な資料は本書の企画になじみにくい。価格・材料・施工・構法などに関する資料の大部分が省かれているのはそのためであり、基準・法規をはじめ先端的工学資料や進歩の激しい建物の資料もその意味で省略されたものが多い。

資料の表現に一貫性をもたせることは、資料集成の重要な特徴であることから、今回の編集でもその点には格別の配慮をした。レイアウトには全集共通のルールを設け、文章の位置を定め、図の密度・様式などに一様性が保たれるよう、全集を通じて調整に努力した。また、資料の縮尺は止むを得ない場合を除きページ内では統一することにし、相互の資料の比較を容易にした。また、標準的な物の表現には、できるだけ寸法の幅を示してそれが基準あるいは推奨値と誤解されないよう配慮した。

昭和53年5月

日本建築学会建築設計資料集成委員会
全 体 幹 事 会

建築設計資料集成委員会（全集にわたる企画・調整のための組織）

全 体 幹 事 会	委員長 全体幹事	内 田 祥 哉 伊 藤 謙 一 池 田 武 邦 木 野 修 造 林 昌 二 藤 井 正 一
部 会 長	1 環 境	藤 井 正 一
	2 物 品	奥 村 昭 雄
	3～5 単位空間	田 中 正 孝
	6～8 建 築	谷 口 汎 邦
	9 地 域	寺 田 秀 夫
	10 技 術	鈴木 成 文
	索引	林 昌 二 内 田 祥 哉 池 田 武 邦
協 大 幹 事 会	安 藤 邦 廣 廣 水 裕 之 廣 田 信 一 廣 田 健 一	伊 藤 邦 明 新 明 健 子 林 玉 子
	岩 下 聖 昭 岩 木 修 司 加 藤 俊 二 田 中 辰 明 松 川 厚 子	加 藤 俊 二（レイアウト小委員会主席） 木 野 修 造 土 井 広 夫 森 保 洋 之 山 内 毅

植栽	主査幹事 専門委員	村越愛策 樋濱道也 奥水望 近藤三雄 三沢彰 村木和雄	124,125,128,135~139 141-143,152~159(141-160) 142~147,153,160 160 148,149 150,151
建築形	主査幹事 専門委員	村尾成文 石井一夫 千葉克哉 橋本明 播田昭一 安宅信行 安達和男 有岡幸一 飯塚五郎蔵 稲垣道子 内山和夫 江本正和 川上史朗 小松清 知久昭夫 西川薫 野生司義光 橋本靖雄 松田栄太郎 望月功 保塚康一 柳龍雄 山下昌彦 吉田鎮市	(161~196) 171~184 185~190 161~163 191~196 179,180 166,167 191~196 172,173 163~170 174,175 185~190 185~190 181 183,184 176~178 185~190 191~196 182 165 164 191~196 185~190 171
地域特性	主査幹事 専門委員	高橋脱一 伊藤邦明 川村純一 岸裕之 安藤邦廣 太田隆信 大橋好光 沖塩荘一郎 小原誠 木村達一 寺崎恒正 畑鶴一 平井堯 光澤俊夫 望月昭彦	(197~212) 200,201 211 208,209 205 197~199 202,203 200,201 206,207 210 204 212

凡 例

- 1 章の見出しは、安全、構造、構法、設備、サイン、植栽、建築形、地域特性の8章があり、それらはページの外端のつめと対応している。
- 2 各ページの上部には章名となる見出し語と、各ページの内容を示す見出し語（第二見出し）が並んで表記されている。
- 3 各ページの図表と説明文が相互に関連ある場合は、両者のタイトルの末尾や文中に①, ②, …, などの記号を付けて対照させた。また、他ページおよび他集への検索は矢印記号⇒で示した。
- 4 実例について掲載する図面は、本集の性格上、各章によって多少表現の仕方をかえてある。その章におけるテーマが明確になるように対象部分を強調したり、その他の部分を適宜省略したりしている。また、必要に応じてアイソメのほか、パースも一部使用している。
- 5 寸法表示は原則としてcmとし、単位は表記していない。ただし、cm以外の場合はそれぞれ表記してある。
- 6 単位系は原則として国際単位系(SI単位⇒1集257, 258)に よっている。したがって、他文献より引用した図表においては、目盛や数値を可能な限りSI単位に換算して示している。
- 7 実例の名称およびデータは、原則として下記のようにしたが、級うテーマによって適宜省略または必要なデータを付加している。
 - (1) 実例名称：記載名は必ずしも正式名称とは限らず、その実例がより特定しやすいようにした。
 - (2) 所在地：所在地が市部の場合は市名まで、郡部の場合は町村名まで示した。ただし、東京都区部については区名を示した。なお、地域の通称を示した例もある。
 - (3) 設計者・建設年：建設年は、建物の竣工時を原則としたが、実例によっては特定できないものもあった。
 - (4) 外国例の名称は、建物の固有名は原語の発音に従ってカタカナで表現し、建物種別を表す語は日本語に訳して記した。なお、建物名・所在地を欧文で付記したが、同名のみは日本語とした。設計者名は原語で表記した。
- 8 本集成を作成するうえで、引用または参考とした文献については、*1, *2, …の記号を付し、ページの最下段に列記した。また、内容をより深く理解するうえで参考となる文献を、集末に参考文献として掲げた(⇒213)。
- 9 用語は原則として文部省制定「学術用語集(建築編)」により、また建築以外についても各分野の学術用語集によることを原則としたが、一部慣例に従ったものもある。

目 次

安 全

- 1 安全計画の内容
- 2 日常災害
- 3 地 震
- 4 群集災害
- 5 火災の構造
- 6 火災対策の概要
- 7 区画の種類と計画
- 8 火災時の避難行動
- 9 避難計画
- 10 避難計算
- 11 集合住宅
- 12 ホテル・病院
- 13 百貨店
- 14 事務所
- 15 オーディトリウム
- 16 大群集のための建築

構 造

- 17 構造計画
- 18 耐震の計画
- 24 耐風の計画
- 26 基礎構造
- 29 地下構造
- 31 鉄筋コンクリート構造
- 34 鉄骨構造
- 36 鉄骨鉄筋コンクリート構造
- 38 木 構 造
- 40 プレキャスト鉄筋コンクリート構造
- 42 ブロック構造
- 43 プレストレストコンクリート構造
- 46 ラーメン構造
- 48 アーチ構造
- 50 サスペンション構造
- 53 スペースフレーム
- 56 スラブ・壁
- 59 シェル構造
- 61 膜 構 造

構 法

- 63 木造構法の変遷
- 65 木造住宅の構法
- 66 組積造の構法
- 68 木造小屋構法の変遷
- 69 屋根葺と軒先の変遷
- 70 軸部の変遷
- 71 基礎・床・階段の変遷
- 72 天井の変遷
- 73 壁の変遷
- 74 建具の変遷

設 備

- 75 エネルギー利用の状況
- 76 建物とエネルギー消費
- 77 設備とエネルギー消費
- 78 建物と水道
- 79 建物と排水
- 80 建物と廃棄物
- 81 建物外皮の計画
- 83 熱発生のしくみ
- 84 熱発生のシステム
- 85 熱回収のしくみ
- 86 熱回収のシステム
- 87 空気調和のしくみ
- 88 中央熱源空気調和システム
- 89 個別熱源空気調和システム
- 90 換気のしくみ
- 91 換気のシステム
- 92 給水・給湯設備
- 93 排水・通気設備
- 94 排水処理のしくみ
- 95 排水の利用
- 96 ごみ処理のシステム
- 97 電力供給のシステム
- 98 聴装置のシステム
- 99 視聴装置のシステム
- 100 監視・制御のシステム

- 101 防犯のシステム
- 102 避難・誘導・排煙のシステム
- 103 消火のシステム
- 104 人の輸送システム
- 105 物の搬送システム
- 106 太陽集熱
- 107 ソーラーハウスのしくみ
- 108 外国のソーラーハウス
- 109 日本のソーラーハウス
- 110 床の設備要素
- 111 天井の設備要素
- 112 天井と設備の組合せ
- 113 外壁・窓の設備要素
- 114 壁の設備要素
- 115 建築設備の基本構成
- 116 建築設備のシステム
- 117 設備計画のゾーニング
- 118 デザインと設備

サ イ ン

- 119 サインの種類と機能
- 120 サインの広がり
- 121 表示板の形状・割付
- 122 文 字
- 124 ピクトグラフ
- 126 配置・設置
- 127 色彩・照明
- 128 病 院
- 130 百貨店・量販店
- 131 ホ テ ル
- 132 研究施設
- 133 図書館・美術館
- 134 公 園
- 135 バス停留所・駐車場
- 136 鉄 道
- 138 空 港
- 140 身体障害者

植 栽

- 141 計画・設計の検討項目
- 142 植生・地形・地質・土壌
- 144 植生・地形
- 145 植生・土壌
- 146 地形・地質・土壌
- 147 土 壌
- 148 植栽設計
- 150 植栽施工
- 152 寒冷地・亜熱帯の植栽
- 153 臨海部の植栽
- 154 建築と植栽
- 155 人工地盤の植栽
- 156 日本庭園
- 157 庭園施設
- 158 池・流れ・散水施設
- 159 造園の舗装
- 160 植栽管理

建 築 形

- 161 外国の高層建築の歴史
- 162 日本の高層建築の歴史
- 163 高層建築のコア
- 164 高層建築のエレベーター
- 165 高層建築の構造
- 166 高層建築の外壁
- 167 高層建築のカーテンウォール
- 168 高層建築の足元
- 171 大架構建築の歴史
- 172 木造による大架構建築
- 174 鋼構造による大架構建築
- 176 鉄筋コンクリートによる大架構建築
- 179 サスペンション構造による大架構建築
- 181 膜構造による大架構建築
- 182 大空間の照明
- 183 大架構建築の設備
- 185 高密度な都心型複合建築群
- 186 広場に連なる複合建築群

- 187 再開発事業による複合建築
- 188 別棟形式複合建築・積層形式複合建築
- 189 ターミナル施設との複合建築
- 190 劇場をもつ高密度な単一複合建築
- 191 グリッド状平面集合
- 192 クラスタ状平面集合
- 193 複合平面集合
- 195 立体集合

地域特性

- 197 極 地
- 198 積雪・寒冷地
- 200 蒸 暑
- 202 炎 暑
- 204 光
- 205 風
- 206 地 中
- 208 傾 斜 地
- 210 水
- 211 海
- 212 移動空間

- 213 参考文献

- 214 索 引

建築災害の種類と傾向

災害を起こす諸要因のうち、災害現象を生じさせる直接的原因を誘因といい、被害対象の持つ性質という潜在的な原因を素因といい、災害現象を拡大・激化させる諸要因を拡大要因という[1]。これらの要因に建築が当てはまる場合は建築災害という。

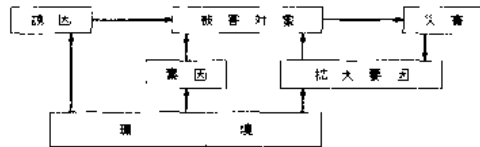
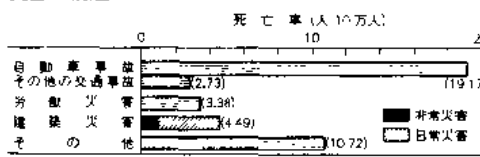
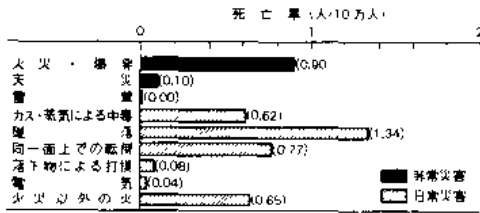
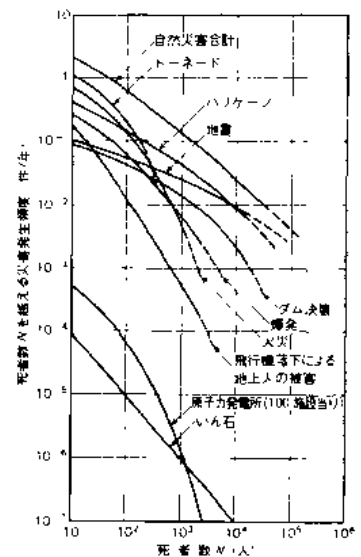
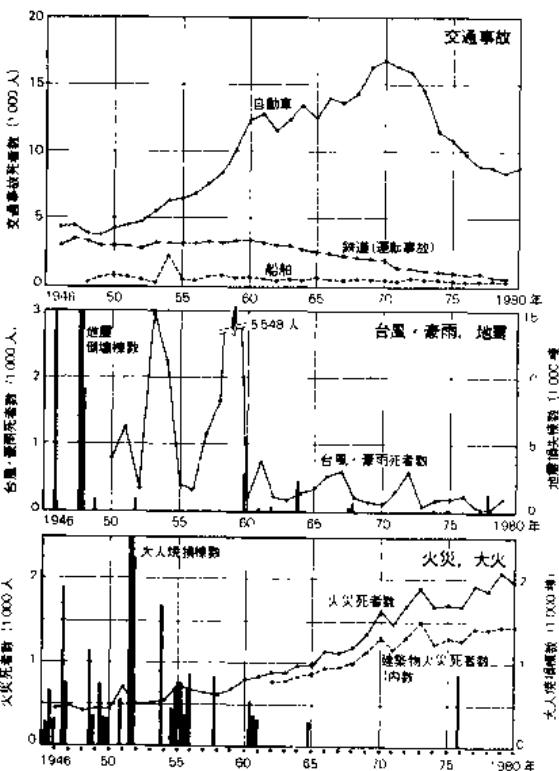
建築災害を大きく分類すると、火災や地震などの非常災害と、墜落や転倒などの「常災害」に分けられる[2]。死者数では、非常災害より日常災害の方が多い[2][3]。非常災害の典型である火災も、同時に10人以上の死者が発生する率は1件/年と少ない[4]。

災害の傾向をみると自然災害や交通事故による死者数は減少しているが、建築物火災の死者数は増加している[5]。これらの災害の傾向には、都市環境の変化・交通政策・建築の変化などが影響している。

安全計画の基本

安全計画とは、建築における日常の生活状態が維持できるように、あるいは事故が起きても拡大しないように、建築とその使い方を計画することである。それには各種の建築災害の計画要素について検討する必要がある[6]。

安全計画においては、非常時の行動に対応した計画にするとともに、建築の平常の使い方と矛盾しないように、対策を具体化するこが重要である。

災害の構造^{*1)}不慮の事故による平均年間死亡率 (1968-1973年)^{*2)}建築災害による平均年間死亡率 (1968-1973年)^{*3)}被害規模別災害発生頻度 (アメリカ)^{*4)}災害の傾向 (1946-1980年)^{*4)}、^{*5)}

*1 高橋浩一郎「災害の構造」, NIKKEN 238 (1975), 日本放送出版協会。

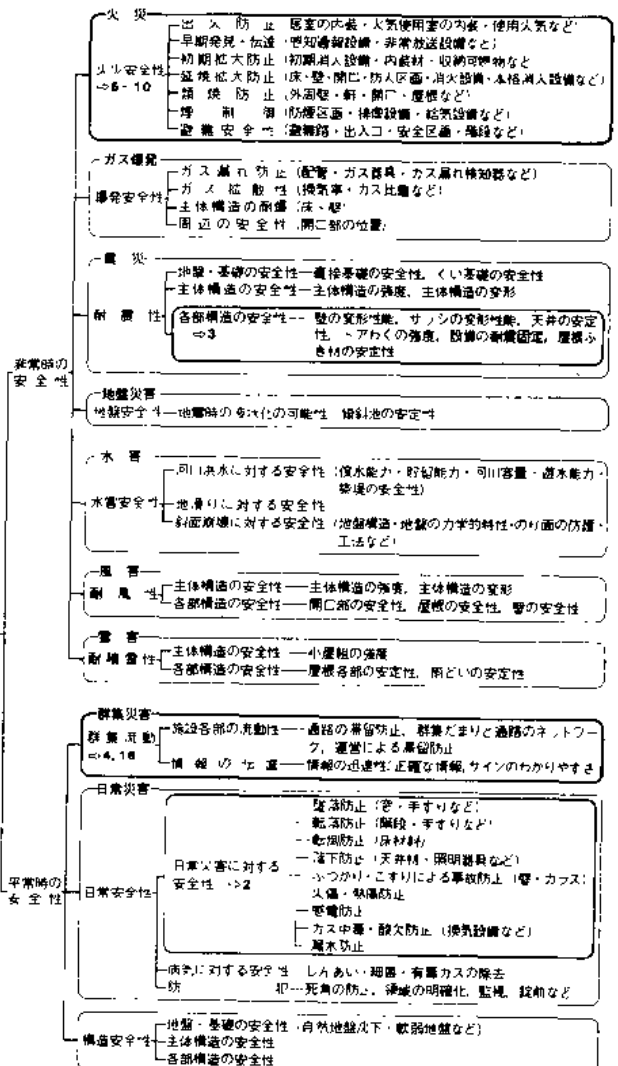
*2 厚生省・人口動態統計より作成。

*3 都甲泰正「アメリカ合衆国京（力）委員会 WASH-1400, ジュリスト, No. 580 (1973), 有斐閣。

*4 総務府統計局編「日本統計年鑑 (交通事故, 台風・豪雨) (1949-1981), 毎日新聞社より作成。

*5 日市省消防庁編「消防庁年報 (地震, 火災, 大火) 1980年。

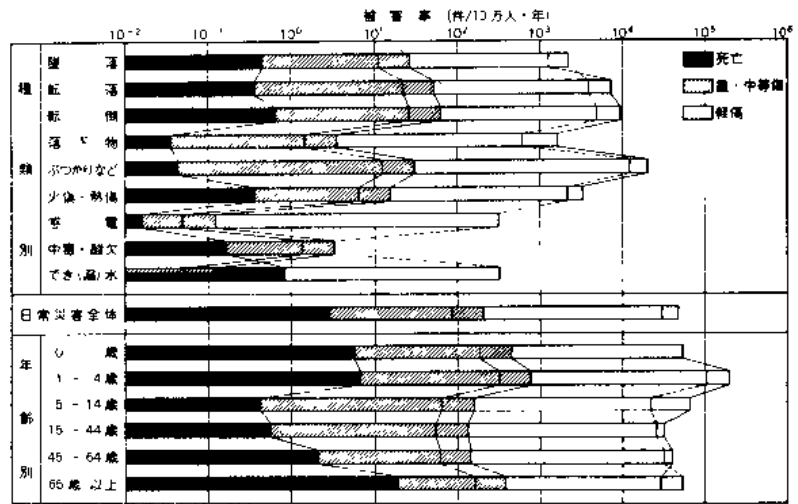
*6 建設省建築研究所編「住宅性能の総合評価, 昭和52年度建築研究所年報 (1979), 建築研究所編より作成。

建築の対象とする災害と安全性能^{*6)}

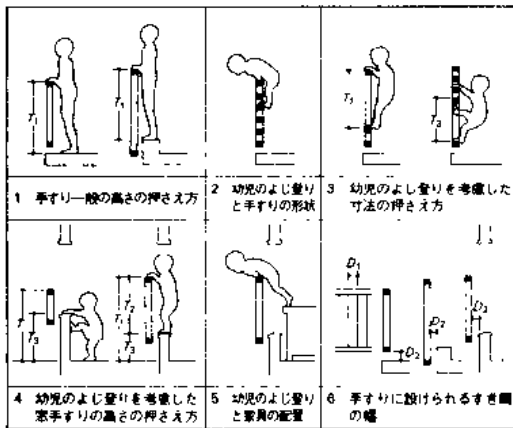
太く部分は本章で扱う安全性能の範囲を示す

分類	種類	考慮対象部分	対策例
落下型	壁	手すり・窓・窓手すり、ほか	1, 13)
	廊	階段・階段周辺	2
	廊	床仕上・床板	2
	落下物による打撲	天井・壁・照明器具、ほか	2, 4
接触型	ぶつかり	ドア・窓、ほか	
	挟まれ	ドア・窓、ほか	5
	こすり	壁仕上、ほか	
	鋭利物による傷害	カッター・ガラス周辺、ほか	2, 3)
危険物型	火傷・熱傷	熱源・熱源周辺	
	感電	電気設備・器具	
	中毒・酸欠	ガス設備・器具、ほか	
	でき・溺水	浴槽・池、ほか	

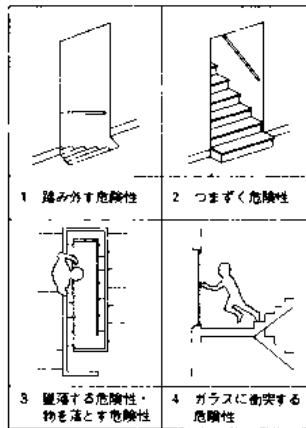
日常災害の種類と考慮対象



日常災害による被害^{*1}



手すりの考慮事項^[1]



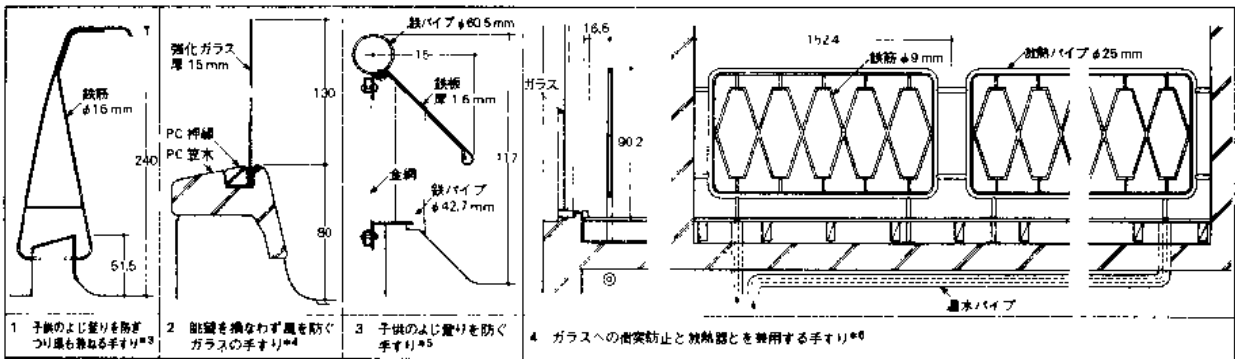
危険性のある階段の例^{*2}[2]

日常災害による被害

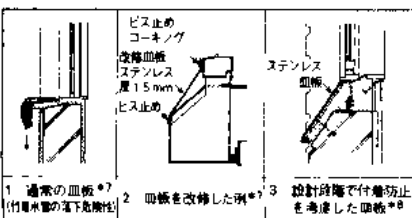
主として作中における被害の電を推定したものである。重・中等傷と軽傷にそれぞれ二つの値があるのは、2種の基礎データから推定したためである。

日常災害の防止対策例^{[1]~[5]}

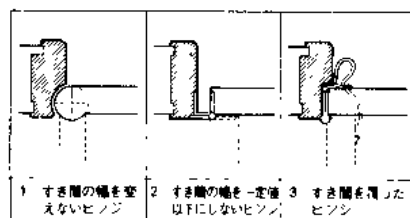
日常災害は人間の不注意によるものが大半だが、建築物が原因となる場合は、ごく常識的な設計上の配慮不足であることが多い。[1]~[5]は、各部の主に形状にかかわる配慮事項を例示したものである。[1]で、 T_1 は成人の重心を考慮すると110cm以上、 T_2 は6歳程度の幼児の重心を考慮すると80~85cm以上必要とされる。 T_3 は幼児のよじ登りを防ぐためには65cm以上必要との考え方があり、これによれば4で T_3 がそれ以上の場合は[1]の条件のみでよい。[2]がそれ以下の場合は T_2 の条件も併せ考えなければならない。また、乳幼児がすり抜けられないためには、 D_1 は11cm以下、 D_2 は9cm以下が望ましい。



災害防止のくふうを加えた手すりの例^[3]



氷害を付着させない皿板の例^[4]

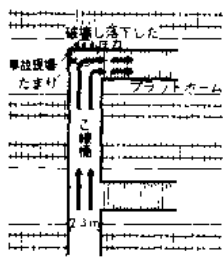


挟まれを防ぐドアヒンジの例^[5]

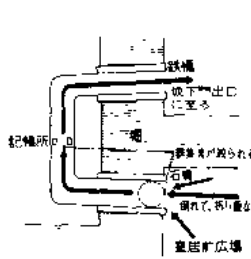
- *1 直井英雄、宇野英雄、日常災害の被害量の推定、日本建築学会大会学術講演梗概集、p.1144 (1980.9)。
- *2 Department of the Environment: Safety in the Home, HMSO (1971) より作成。
- *3 今日のディテール2, p.87 (1972), 朝日社、小田島昌雄本店 (設計: 坂倉建築研究所)。
- *4 今日のディテール3, p.85 (1975), 朝日社、大阪マリーナ・タイムズ (設計: 竹中工務店)。
- *5 新建築洋館図集・保育園・幼稚園、p.35 (1977), 新建築社、新建築洋館図集 (設計: 奥村明雄)。
- *6 D.A.C.A. Bove: Architects' Working Details 3, p.109 (1985), The Architectural Press。
- *7 小野 誠、野中秀次: 建築環境工学のディテール、フィラール、No.50, p.105 (1976), 朝日社、中野計一郎、ほか: 日常の安全とディテール、ディテール、No.47, 朝日社、札幌市と電報ビル (設計: 電報公社建築局)。
- *8 C. Boysen: Hjemmeulykker hos de forebygges?, p.20, Norges Byggeteknologisenter (1974)。

事 件 名	発生日	要 要	死亡者数 (人)	負傷者数 (人)
京 都 駅 事 件	1934. 1. 9	京都駅で兵士の移送の際、ホーム階段にて人波が崩れ、折れ曲がった	77	74
日 本 皇 宮 事 件	1952. 6. 18	院傍が満員の状態になり、人波の圧力で陸橋突き当りの壁がはずれ、転落した	6	7
二 重 橋 事 件	1954. 1. 21	二重橋において、参賀に押寄せた群集が倒れて、折れ曲がった	16	30数人
弥 彦 神 社 事 件	1958. 1	境内で福もちをまいいた際、対向群集が崩れ、玉垣が倒れ、人がなぐられ落した	121	94
横 濱 体 育 館 事 件	1960. 2. 21	野球観戦者の入場の際、先を争い、人口扉の隙につまずき、倒れ倒れとなった	12	14
宝 塚 市 事 件	1976. 12. 2	各地で電くし発売に並んで群集が、割り込みなどから列を乱し、大混乱が生じた(全国)	2	約40
札幌ロッキンガム事件	1978. 1. 21	ロッキンガムの演奏中、興奮した客が舞台に押し寄せ、倒れ倒れとなった	1	9
甲子園事件	1979. 3. 26	高校野球の優勝争い、発券と同時に争って押し合い、倒れ倒れとなった	2	11

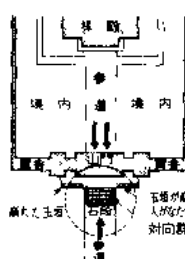
群集流パニックによる主な事故11



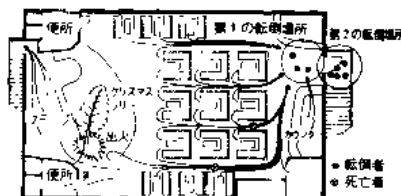
日暮里駅事件

群集流パニックの事例¹⁾2

二重橋事件



弥彦神社事件

火災におけるパニックの例²⁾3

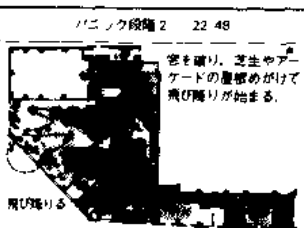
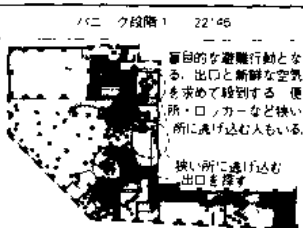
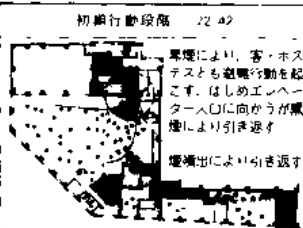
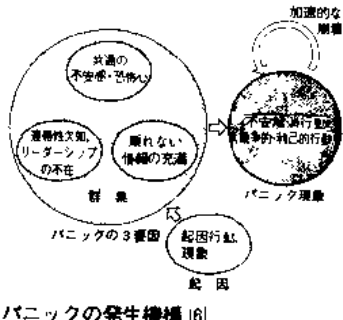
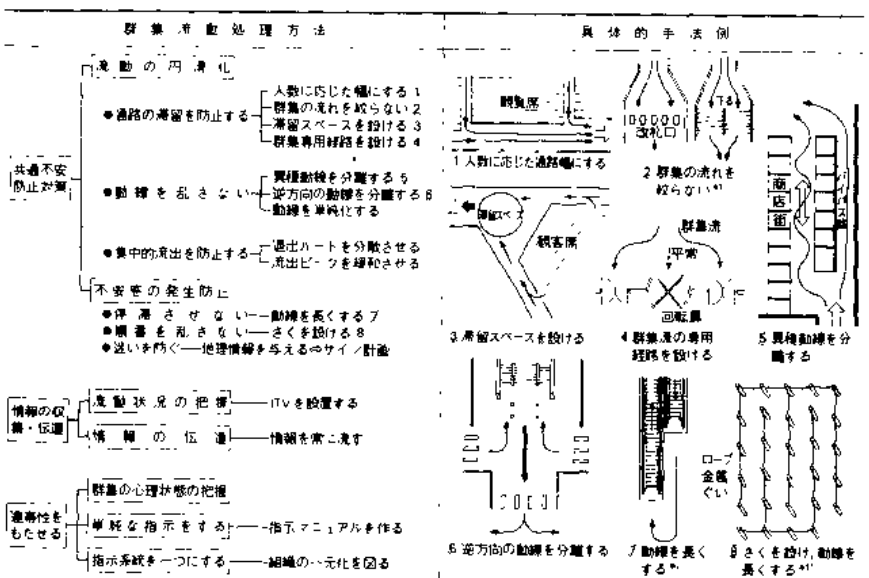
群集災害とは、群集が原因となって死傷事故を生じることである。建築でも、大群集を収容する施設や不特定多数が利用する施設の避難対策では群集流を計画要素としてとらえ、施設と運用方法に具体化する必要がある。

群集流パニックの事例

群集がスムーズに流れないで混乱が生じ、利己的に競争しあうパニックが生じる[1][2]。また、非常時においては、避難路の狭い部分や、あるいは避難路が見つけられない場合、煙におそわれると各種の異常行動を伴ったパニックが生じる[3][4](⇒8.3)

群集流対策[5][6]⇒18

パニックの発生防止には、群集流をスムーズにすることによって、[6]に示すパニックの3要因を生じさせないことが重要である。その3つの要因に対して、群集流処理方法と具体的手法例を[5]に示す。

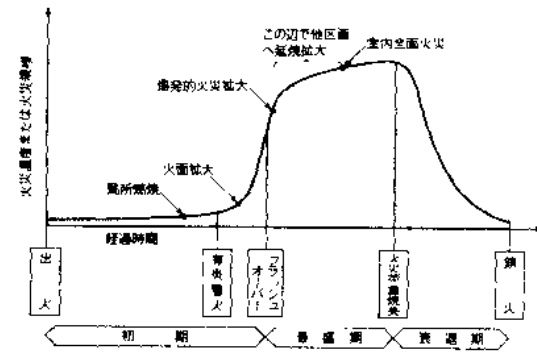
千日デパート火災(7階)におけるパニックに至った経過(1977年)³⁾4

パニックの発生機構[6]

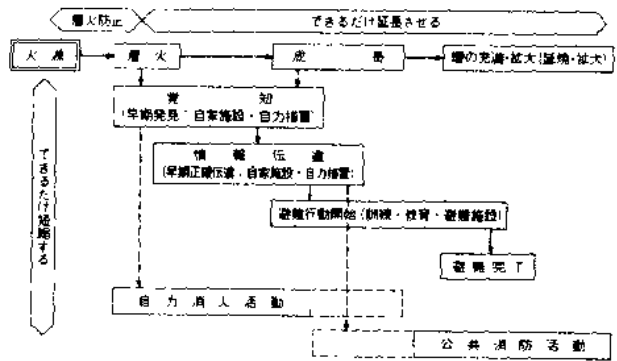
群集流の処理方法[5]

注1 左側の数字は右側の手法例番号に対応する

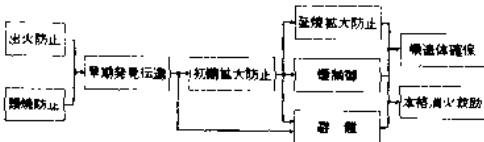
- *1 岡田光正、ほか：建築と都市の人間工学(1977)、東京出版。
- *2 安倍北入：そのときノあなたガリーダー、p.132(1976)、日本建築学会、および倉田正孝：11立市キャバレー火災における避難、火災、Vol.27, No.6(1977)、11立市消防本部：11立市のキャバレー火災、火災、Vol.26, No.3(1976)、日本火災学会より作成。
- *3 高野公男、鈴木隆雄：千日デパート火災の解剖、世界大百科年鑑(1981)、平凡社。



火災現象の進行過程^{*1} ①



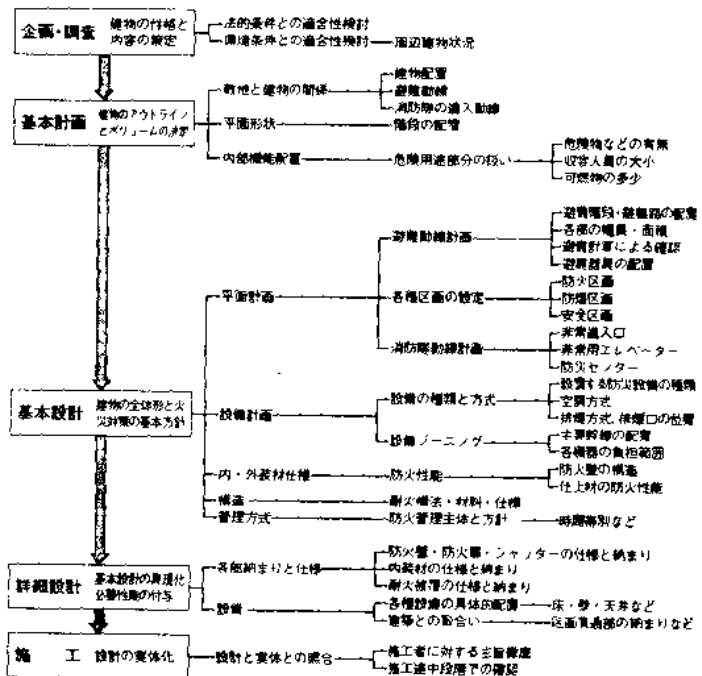
火災の進行過程と対策^{*2} ②



火災対策の流れ③

対策項目	主 旨	主 な 内 容
出火防止	火災の発生を防止する	火気管理・使用制限
環境防止	周辺火災からの燃焼を防止する	建物周囲の防火
早期発見伝達	火災をできるだけ早く発見し、居住者や月会機関に知らせるとともに、初期対策・避難準備などにあたると	巡回・監視 警報設備 防災センター
初期拡大防止	火災を小規模な段階で消火する。主として居住者などによる。または自動的に消火設備による消火	内装不燃化・消火器・屋内消火栓・スプリンクラーなど
延焼拡大防止	初期消火に失敗しても、一部分に火災を閉じ込めて、建物全体への延焼を防止する	防火区画
警 報 伝 達	避難者や消防隊が煙にまかれるのを防ぐ	防煙区画・防煙設備
避 難	居住者を安全に建物外へ退出させる	避難階段・安全区画 誘導設備
構造体確保	防火区画と架構の崩壊防止	構造物の耐久
本格消火	公的消防機関による消火および消防活動	本格消火用設備 非常用出入口

火災対策の主な項目④



設計の流れと火災対策⑤

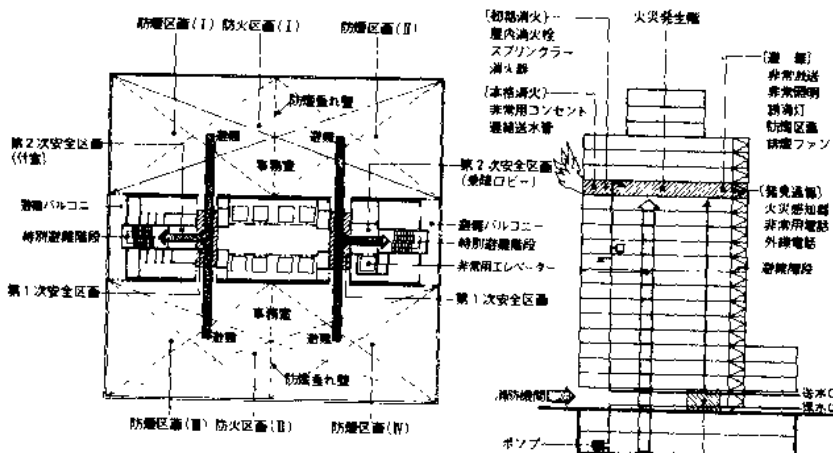
火災対策の位置付け

火災現象の進行過程は、概念的に①のように示すことができる。建物に施す火災対策は、③④などに示す事項を火災の進行過程の要素所に位置付けて、状況を安全側に引きもどすように計画する。

各対策はそれぞれ大切な役割をもっているが、中でも早期発見・伝達、失敗すると火災が進展してしまい、初期消火や避難に支障を及ぼすことになるので重要である②。

設計段階と火災対策⑥

火災対策項目は建築計画・設備計画・構造計画など、あらゆる計画要素に関係が深い。また、その検討段階も企画から施工にまで及んでいる。各段階に必要な項目を検討・解決せずに次の段階に進んでしまうと、設計の手直しなどが困難になるので注意する。



建物各部における火災対策^{*3}

*1 伊藤秀夫・建築の防火設計、p.57(1978)、日本建築学会。
*2 水越典幸・特殊建築物防火防災講習会テキスト(日本建築防火協会編、p.28(1972)より作成)。
*3 高橋吉弘(東京都中央区) 1975年設計・三菱地所

区画の種類

一般に区画といわれるものを大別したものを1)に示す。ここでは目的の呼称と性能上の呼称が混在しており、たとえば防火区画によって構成された安全区画があるように、同次元の分類とはなっていない。区画に要求される性能には耐火性・遮煙性などがあり、その程度は区画の目的によって異なっている。

区画	目的	備考
防火区画	火災の封鎖	遮煙性 耐火性
防煙区画	煙の拡大防止 防煙効果	遮煙性 不透煙性
安全区画	煙侵入防止による避難路の確保	またほ 耐火性
その他	特殊消火設備の効果維持と人命危険防止	同上 (ハロゲンガス、CO ₂ などの使用部分)

区画の種類別

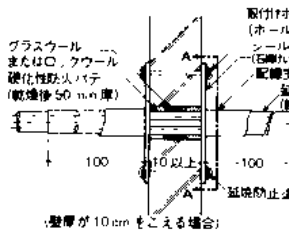
防火区画

防火区画は火災を閉じ込めることにより、火勢の増大の抑制と他の部分への延焼拡大の防止を目的としたもので、火災対策の中でも最重要項目の一つである。防火区画には2)のような種類があり、特に1階の安全確保のための防火区画は重要である。

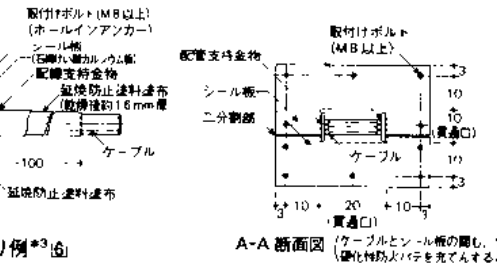
防火区画を構成するにあたっては、3)の中でも開口部や設備貫通部は弱点となるので、できる限り減少させるように平面計画と設備計画を行う。特に近年ではグループアークブル火災が区画を突破する事例が相継ぎ、対策の重要性が叫ばれている。

窓から噴出する炎の性状は、窓の形状により異なる。縦長の窓では炎は壁面から離れるが、連窓のように横長の場合には上部壁面に吸い寄せられる4)。金属カーテンウォールでは網間の耐火パネルの高さを大とするほか、サンシとは別に支持金物で取り付き、脱落を防止する5)。

鉄骨造の場合には地震時の変位に対する配慮が必要のため、構成部材間の可動性を保持しながら防火上は密封するという、相互に矛盾した課題を課せられている6)。



ケーブル貫通部の納まり例³⁾(a)

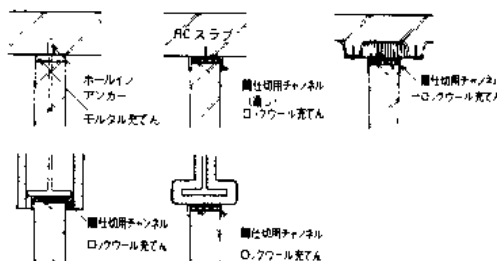


A-A断面図 (ケーブルとシール板の間に、耐火防止パテを充填する)

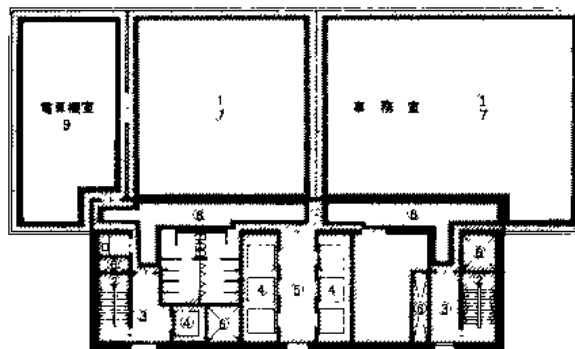
安全区画と防煙区画

これらの区画は主として火災初期段階に避難者を煙から守ることを目的としている。安全区画とは、間仕切り壁などで防煙区画または防火区画し、排煙設備を設けた部分で、主要な避難路となるものである9)。

単に防煙区画という、安全区画を構成するものばかりで防煙垂れ壁がある。大部屋などにおいて、天井面に沿った煙の拡大を防止するもので図のようなものがある。



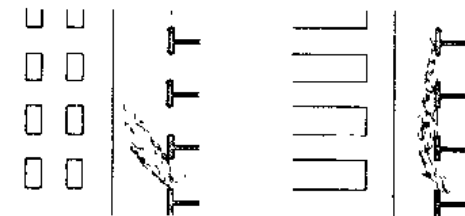
防火区画の詳細例⁴⁾



各部の区画例

防火区画の目的	名称
上階への延焼防止 上階への煙の侵入による混乱や避難の防止	○壁式区画 ○スパンドレルの区画
水平方向への延焼防止 火災の閉じ込めによる拡大防止、火災の抑制	○避難区画 ○防火壁による区画
火災危険度の高い部分を独立させる 重要室を火災から守る	○用途区画
避難路と消火活動の場の確保	○避難階段・11室・非常用エレベーターロビーの区画など

防火区画の種類²⁾



外壁開口の形状と噴出炎の性状⁴⁾

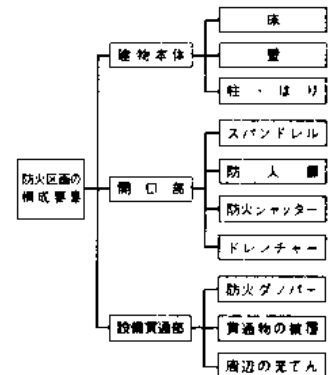
- 防火区画
 - 1 面煙区画
 - 2 階段室の区画
 - 3 付室の区画
 - 4 エレベーターシャフトの区画
 - 5 エレベーターホールの区画
 - 6 バイブ、ダクトスペースの区画

防煙区画・安全区画

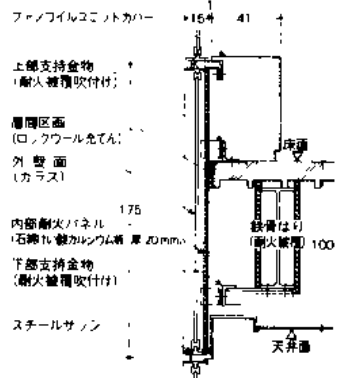
- 7 居室の防煙区画
- 8 廊下の安全区画

その他

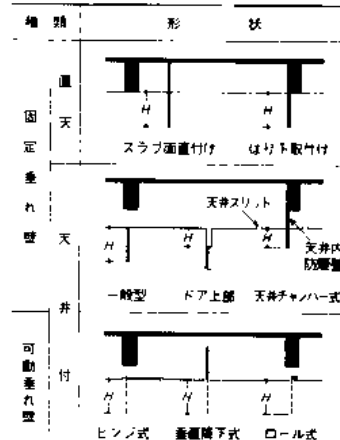
- 9 ハロゲンガス使用部分の区画



防火区画構成要素³⁾

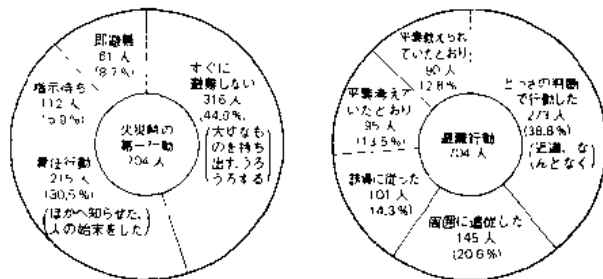
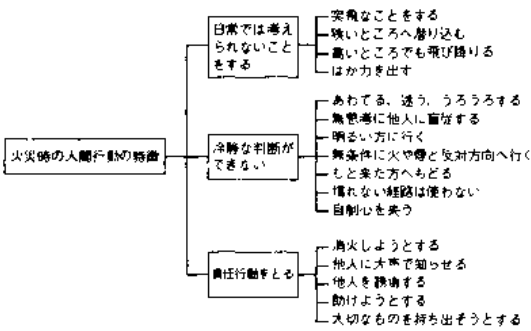


金属カーテンウォールの納まり例²⁾(a)

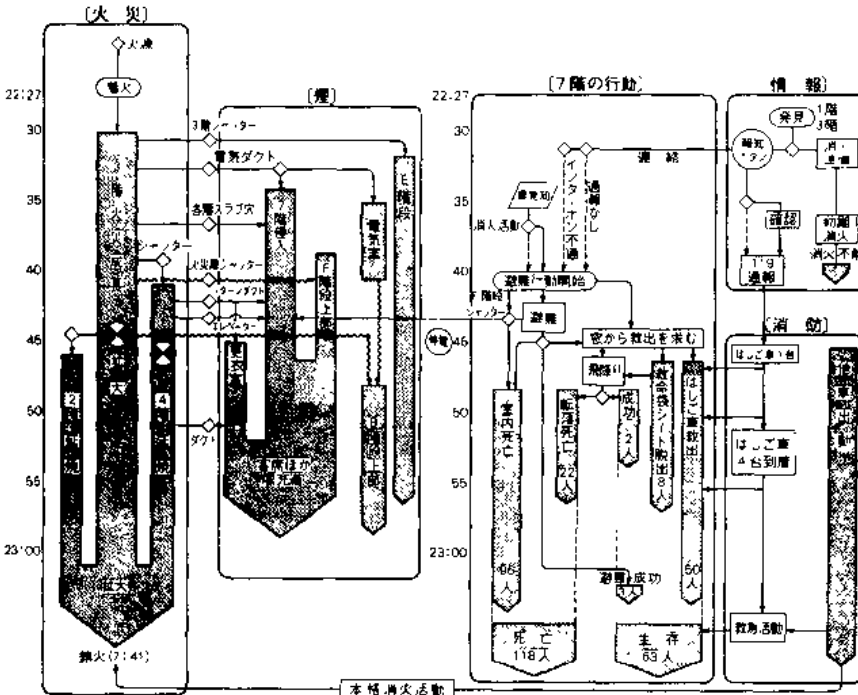


防煙垂れ壁の種類⁸⁾ H:有効高さ

*1 日本建築学会編：建築防火設計11巻、p.1229、(1980)、大建。
*2 大日本生命ビル（大阪府吹田市）1972年設計、竹中工務店。
*3 松原 良：グループ・ブー・の火災事例とその防火対策、火災110、Vol.27、No.5、p.27(1977)。



火災時の人間行動の特徴 1)



火災時の人間の行動

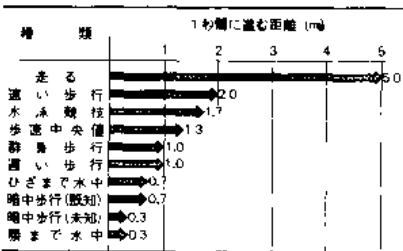
火災時の人間の行動は、これまでの事例や経験的なものなどから④のような特性があるといわれている。また、堀内・小林らの調査によれば、火災時にも日常生活の延長線上の行動が生きていると報告されている。これはある事務所ビル火災の後、避難者に対して行ったアンケートを分析したもので、その結果の一部を②に示す。第一行動とは火災と知った直後の行動、避難行動とはその後の避難路の選択行動である。この報告によれば職場での命令系統や役割分担が、そのまま火災時の行動にも反映されたことによって、全館に煙が拡大するという状況の中でも、比較的平穏に避難がなされたとしている。

千日デパート火災の例④

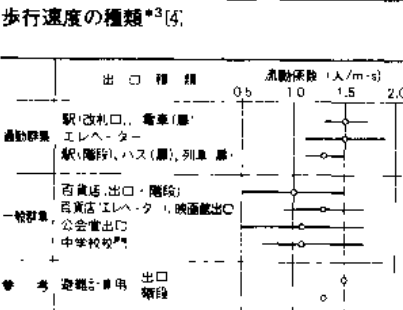
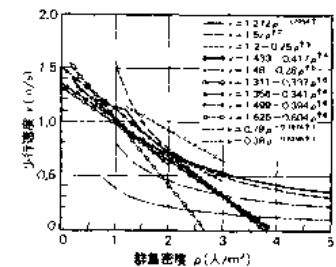
この火災では7階の人々はエレベーターシャフト・階段・リフトなどから侵入する濃煙で、火災発生を突然知らされた。避難路を失った人々は一挙に混乱状態になり、出口を求めて室内を右往左往するうちに、または耐えられず窓から飛び降りるなどによって、113人の犠牲者を出している^④。

人間の行動能力 4～⑤

歩行行動の指標には歩行速度と流動係数とがある。流動係数とは単位時間 単位幅当りの通過可能人数のことで、出入口などの通過容量を定める係数である。これらはいずれも火災時の測定はできないが、実験や調査によって各種の値が示されており、避難計算の根拠として使われている。



避難者のタイプ	歩行速度 (m/s)		流動係数 (人/m・s)	
	水平	階段	水平	階段
自力のみで行動できない人	0.8	0.4	1.3	1.1
その建物内の位置、経路などに慣れている一般の人	1.0	0.6	1.6	1.3
その建物内の位置、経路などに慣れている要介護者など	1.2	0.6	1.6	1.4



避難者のタイプ	歩行速度 (m/s)		流動係数 (人/m・s)	
	水平	階段	水平	階段
自力のみで行動できない人	0.8	0.4	1.3	1.1
その建物内の位置、経路などに慣れている一般の人	1.0	0.6	1.6	1.3
その建物内の位置、経路などに慣れている要介護者など	1.2	0.6	1.6	1.4

① 木村重一、伊藤武雄 ④ ジョージ・フルーリン
② 戸川重三 ⑤ 田中道雄
③ 黒田敏夫 ⑥ B. S. Pushkarev

- *1 小林正美、堀内三郎：オフィスビルにおける火災時の人間行動の分析その2、日本建築学会論文報告集、No. 784 (1979) より作成。
- *2 宅地部：設計計画よりみた千日デパート火災調査報告、建築防火、No. 78, pp. 16~17 (1973)。
- *3 日本建築学会編、戸川重三：建築設計資料集6, p. 378 (1969)、丸井。
- *4 堀内三郎：建築防火、p. 159 (1972) 明治書院。
- *5 堀内三郎、水野弘之、中川 哲、竹内 孝：避難器具の避難容量、性能評価および避難計画における位置づけについて、大災112, Vol. 28, No. 1, p. 27 (1978)。
- *6 岡田光正、(ほか)：建築と都市の人間工学 (1977)、鹿島出版会。