

用途の集合を基準とした 建築物の火災リスクに関する研究

Study on fire risk of buildings on the criterion of the set of uses

陶山和信 (K112608)
Kazunobu Suyama (K112608)

1. はじめに 概括的分類の必要性

現状の消防設備設置基準で、建築物の火災リスクは用途に対して平準化^{*1)}しているだろうか。言い換えれば、火災発生リスクの高さに応じて、消火設備設置義務が強化され、火災発生時の損害が抑えられたかという問題である。

一方、消防法施行令別表1（以下「消令別表1」という）に掲げられた用途は平成25年4月1日現在、1項から17項までの単独用途建築物で30種^{*2)}にのぼる。しかもこの用途が建築物本来の目的に応じて分類されているため、防火対策においては再考する必要もある。そこで、本論では「人の出入り」に着目して、概括的な用途分類の再構成を試みる。

2. 「人の出入り」による用途集合の提唱

消防設備の設置目的は、初期の消火と避難である。一方、人が多く集まる建築物は死傷者発生リスクも高くなる。加えて、人の出入りが多い建築物は可燃物が多い店舗であったり、火の使用が不可欠である飲食店であったりと火災のリスクも大きい。

当然ながら人の出入りを前提としない建築物はありえない。そこで着目したのが、「人の出入り」に基づく再分類である。理想的には「人の出入り」による新たな分類を構築することであるが、過去25年で見ると、用途に大きな変更はない。そこでここでは、消令別表1の用途を「人の出入り」の集合に組み直すことにした。（以下、項イロは消令別表1による。）

過去25年間の消令別表1用途に関する主な改正 ^{*2)*3)}

平成14年 政令274号 2項ハ 負風俗店等を追加
平成19年 政令179号

6項ロの福祉施設を、ロ要介護、ハ通所に分ける。

平成20年 政令215号

2項ニ カラオケボックス等を追加

平成25年 政令88号 平成27年に向けた6項ロハをより具体化する改正がある。

3. 「人の出入り」による分類の具体化

まず、特定不特定、多数少数の2軸である。「不特定多数」は、店舗や飲食店、文化施設など（右欄下用途一覧参照）、「特定多数」は、学校や事務所など

（7項学校、11項宗教施設、12項ロスタジオ、15項その他事業所のうち官公署、事務所^{*5)}、「特定少数」は、5項ロ集合住宅等である。なお、「不特定少数」は建築物の性質からみて考えにくいので割愛した。

（注）「項イロ」は消令別表1による。以下同じ

加えて、上記の分類にかかわらず、病人や障害者、幼児や高齢者は避難面では災害弱者として防災面では一般健常者より厚い保護が必要である、との観点から、病院や福祉施設を「災害弱者」としてくり出した。（6項イ病院等、ロ福祉施設（要介護）、ハ同（通所）、二幼稚園、特別支援学校）一方、工場や倉庫のように機械やものが中心となる建築物もある。これらは大量の可燃物や危険物を用い固有の火災リスクもあり物的な損害リスクが大きいと予想されるため、「機械やもの」を別枠とした。（12項イ工場、作業所、13項イ駐車場、ロ格納庫、14項倉庫）

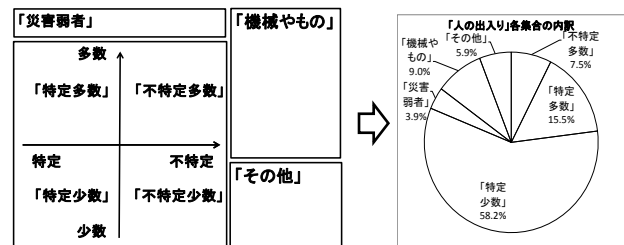


図1 「人の出入り」による建築物の分類と内訳

内訳は2013年3月31日東京消防庁管内による。^{*5)}

「不特定多数」とする用途一覧

- | | |
|---------------------|------------|
| 1項 イ劇場観覧場等 | ロ集会場等 |
| 2項 イキャバレー等 | ロ遊技場等 |
| ハ風俗店等 | ニカラオケボックス等 |
| 3項 イ料理店等 | ロ飲食店 |
| 4項 百貨店、店舗等 | *イロの区分はない |
| 5項 イホテル、宿泊所等 | |
| 8項 図書館、博物館等 | *イロの区分はない |
| 9項 イ蒸気、熱気浴場等 | ロ公衆浴場 |
| 10項 停車場等（鉄道の駅） | *イロの区分はない |
| 16項の2地下街、同項の3準地下街 | |
| 17項 文化財（博物館に準ずるとみた） | |

4. 火災リスクを算出する方針

消防設備は万一の火災に備える保険的な性質を持つ。そこで本研究では、保険的発想に立ち、火災の有無に関わらず防火対象物の棟数を母数する火災リスクを「人の出入り」別に算定し、各集合の火災リスクの経年推移を探ることとした。その過程で、「人の出入り」が消防設備設置の建物分類の議論の入り口として有用か否かも探った。

なお、本研究では複合用途との比較も行ったが、ここでは、「人の出入り」が直接あてはまり、その特徴が顕著に表れる単独用途的を絞って述べる。

5. 基礎となる火災統計の選定

まず、本研究では市民と消防を結ぶ役割に着目し公開情報を基準とした。母数は大きい方がよいが、全国を対象とした場合、消防行政の単位である各市町村（消防組織法9条）で基準が多少異なることに加え、総務省消防庁刊行の消防白書においては防火対象物の棟数を150m²以上に限定していること^{*4)}の2点で大きな誤差が生じる。

そこで、本研究では、消防行政単位では最大である東京消庁刊行の東京消防庁統計書^{*5)}（以下「統計書」という）7表の防火対象物の棟数と、同25表の火災件数と各損害を基礎データとし、遡る年数は、バブル経済崩壊後の膠着した状況と、平成を最初から覆う目的で、昭和63年までの過去25年とした。

6. 火災リスクを分析する基礎データの作成

ここでは全体の傾向を探るため、「人の出入り」別に統計書7表25表を基礎に下記の各式を用いて、基礎データを作成した。（図2）

$$\text{火災発生率} = (\text{火災件数} / \text{棟数}) \times 100 \quad [\%]$$

$$1 \text{ 棟あたりの焼損床面積} = \text{焼損床面積} / \text{棟数} \quad [\text{m}^2 / \text{棟} \cdot \text{年}]$$

$$1 \text{ 棟あたりの損害額} = \text{損害額} / \text{棟数} \quad [\text{円} / \text{棟} \cdot \text{年}]$$

$$1 \text{ 棟あたりの死傷者数} = \text{死傷者数} / \text{棟数} \quad [\text{人} / \text{棟} \cdot \text{年}]$$

上記各式の右辺は各年単位の総数とする。

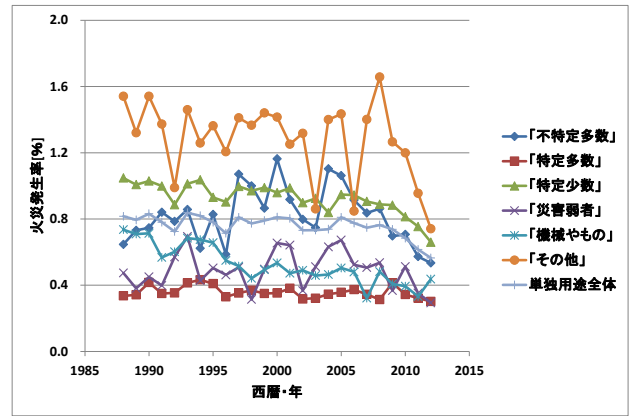
損害額の物価指数換算 損害額はその年を基準に算定されているため、経済変動を考慮して換算する必要がある。しかし、東京の消費者物価指数の変動でみる限り、変化の状況に影響がないとの判断から、生のデータを用いた。^{*6)}

死傷者の扱い 死傷者中、死者数が10%未満と極めて少数なことに加え統計的に不安定であること、負傷の程度別のデータがないことより、死亡は負傷の極限とみて死傷者として一括して扱った。

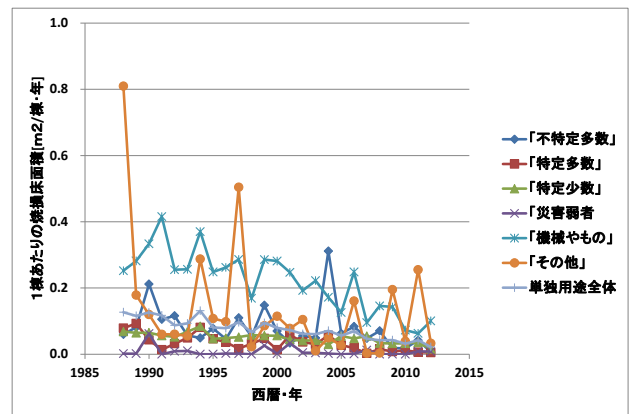
7. 初期消火を媒介とした分析の重要性

以上は、火災発生と損害発生との2点のみに着目した火災リスクの分析であるが、火災発生に対する損害を低く抑えるには初期消火の果たす役割が大きい。

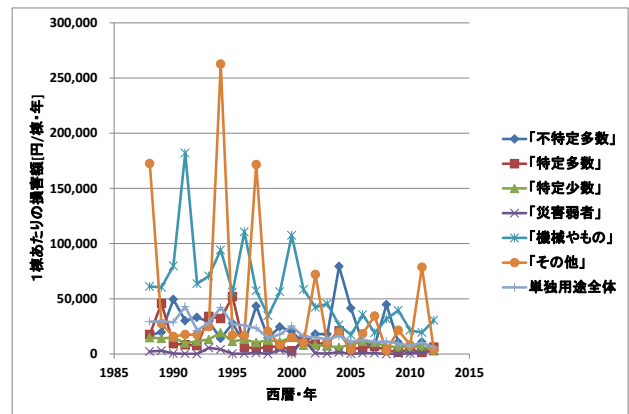
一方、「人の出入り」は、消防設備設置に向けた建築物の分類を主な目的に提唱している。その消防設備には、消火設備、警報設備、避難設備の3種類を含んでいる。うち、消火設備は初期消火を目的とす



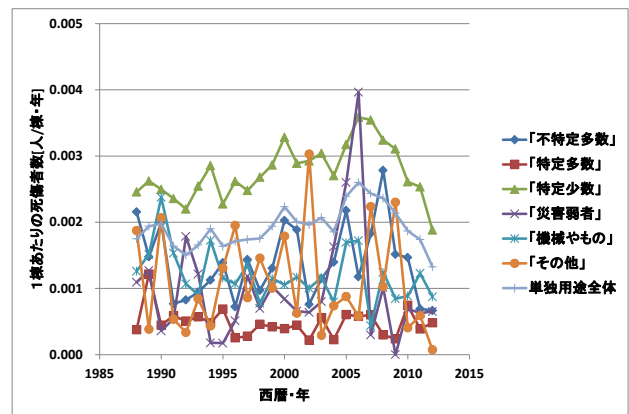
(a) 火災発生率



(b) 1 棟あたりの焼損床面積



(c) 1 棟あたりの損害額



(d) 1 棟あたりの死傷者数

図2 「人の出入り」各集合の、火災リスクの推移

るスプリンクラー等の消火設備であり、警報設備も火災発生を知らせ避難に加え、消火器等手動による初期消火にも寄与している。そこで初期消火成功率を媒介に各集合を経年推移で分析することにした。

8. 初期消火の成功率

議論を進める上で媒介となる初期消火成功率を算定する必要がある。ここでは火災の程度「ぼや、部分焼、半焼、全焼」の内訳から判断して下記の式とした。

$$\text{初期消火成功率} = (\text{ぼや件数} / \text{火災件数}) * 100[\%]$$

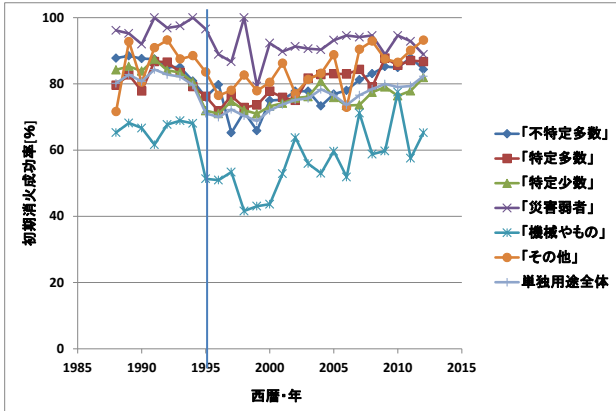


図3 「人の出入り」各集合の初期消火成功率

[ぼやの定義の改正] 1995年に「ぼや」の定義が、焼損床面積3.3m²から1m²に変更されたこと*7)*8)により、1994年から1995年にかけて、形式的な激減がみられる。(図3, 4, 5)

9. 火災発生率と初期消火成功率の相関

当初の「リスクの平準化に向け、火災発生率が上がれば初期消火成功率が上がる」これが統計に反映されているかを視覚化するためのグラフを示す。

なお、火災発生率は0~1.2%、初期消火成功率は0~100%で目盛を統一し、「その他」用途は火災発生率が突発的に上昇する年があることを踏まえ割愛した。

10. 初期消火成功率と1棟あたりの焼損床面積

ここでは、損害の基礎となる焼損床面積に絞り、媒介となる初期消火成功率を独立変数としてグラフ化した。なお、1棟あたりの焼損床面積の目盛は、0~0.5[m²/棟・年]で統一した。

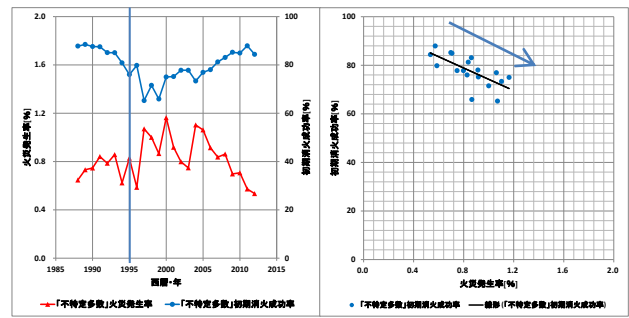
11. ぼやの定義の改正を受けて

規準の統一性を図るため、相関図は1995年以降とした。なお、2軸グラフは、改正の影響も含めて全体の変化の状況を見るため、過去25年間とした。

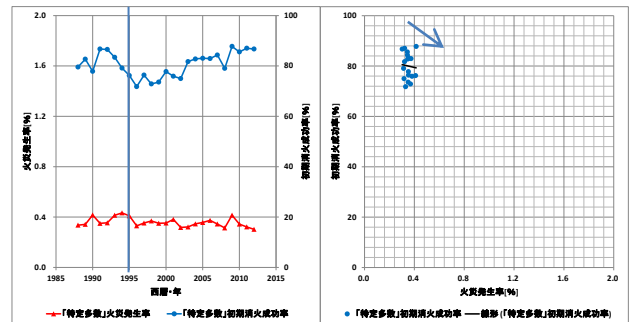
12. 総括 「人の出入り」各集合が示した特徴

1995年以降でみれば、いずれの集合も、火災発生率が下がり、初期消火成功率が上がり、焼損床面積が下がるという歓迎すべき状況にはある。しかし、変化の詳細では、集合ごとにより特徴が表れた。

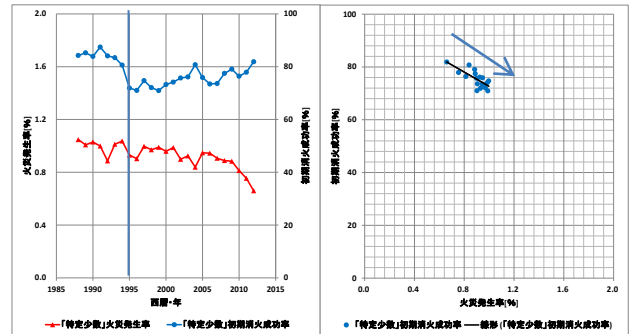
「不特定多数」変動が激しく、2000年頃を頂点とする火災発生率の山と初期消火成功率の谷も大きな変動周期の一部とも考えられる。1995年以降、焼損床面積が突発的な上昇を示す年もあり、変動の原因を



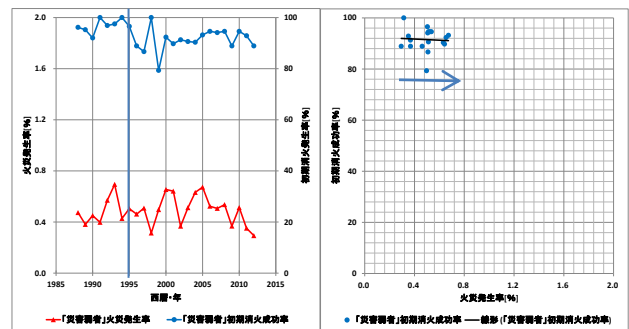
(a) 「不特定多数」



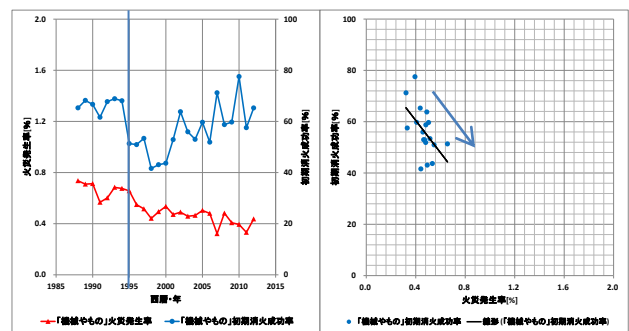
(b) 「特定多数」



(c) 「特定少数」

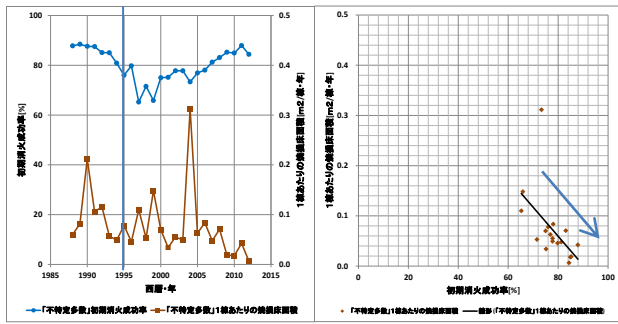


(d) 「災害弱者」

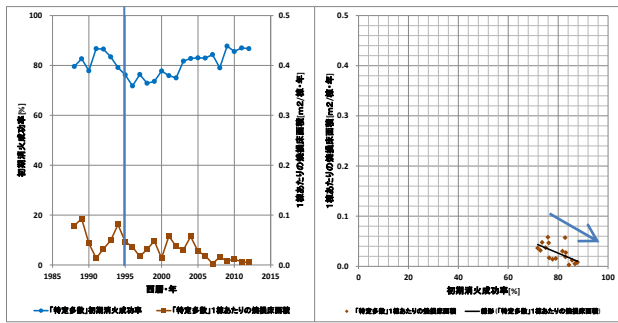


(e) 「機械やもの」

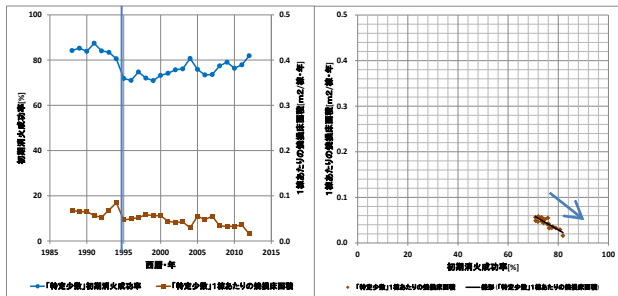
図4 火災発生率と初期消火成功率、の推移と相関



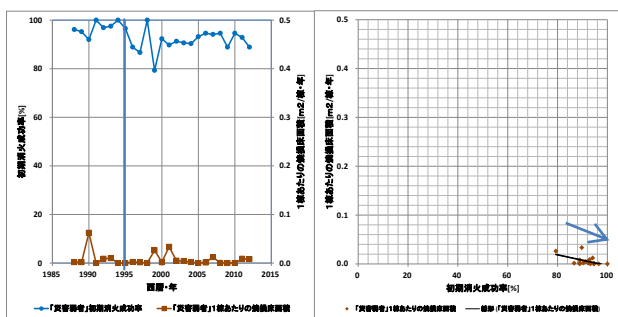
(a) 「不定定多数」



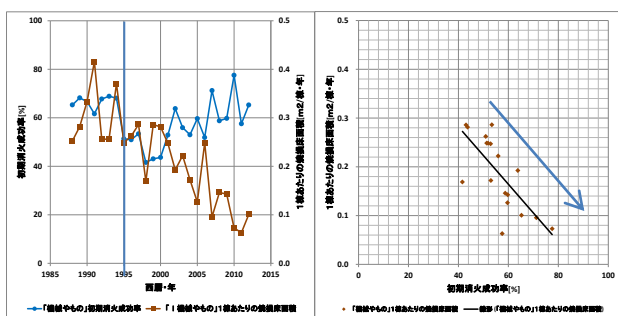
(b) 「特定多数」



(c) 「特定少数」



(d) 「災害弱者」



(e) 「機械やもの」

図5 初期消火成功率と1棟あたりの焼損床面積、の相関と推移

詳細に分析しないと、展望が掴みづらい面がある。

(図4(a)、図4(a))

「特定多数」前者と対極で危険度、変動ともに小さく、火気が少ないという建築物の性質に加え、確実な防火体制がみてとれる。(図4(b)、図5(b))

「特定少数」物的損害発生率は低い、火災発生率が高く、死傷者発生率は最悪である。(図2(d)、図4(c)、図5(c))高齢化に向け、「災害弱者」に準じて防火避難体制を強化することが必要である。

「災害弱者」防火体制が行き届いており、危険度大の特定用途であるにも関わらず、火災リスクを低く抑えているが、突発的な危険性もありケーススタディが必要である。(図3、図4(d)、図5(d))

「機械やもの」物的損害発生率は激減傾向にあるが、最低値を示した年でも「人の出入り」内では最高値となり要警戒である。(図2(b)(c)、図4(e)、図5(e))

「その他」火災リスクが高く突発的な上昇もある(図2(a)~(d))事務所系を新項目として独立させ、分類不能な建築物を中心とする「その他」は最強の防火体制で臨む必要がある。

【まとめ】各集合の火災発生率や損害状況が示したことより「人の出入り」は建築物の分類として耐えると判断した。しかし、本分類は概括的であり集合内で火災リスクを大きく異にする用途が出現することも在り得る。その用途の火災リスクの特徴を示す上で「人の出入り」が有用であることを期待する。

参考文献

- 1) 小林恭一；Some concern for Fire Protections in Asia and Japanese way, p.80, Kick-off Seminar for Establishment of the "FORUM for Advanced Fire Education /Research in Asia.
- 2) 日本消防設備安全センター、『平成25年度版消防設備六法』
- 3) 法庫 URL <http://www.houko.com/>
[Accessed 2013.12.25]
- 4) 総務省消防庁；平成24年版火災白書,第II部 第1章 災害の状況と課題 2防火対象物
URL<http://www.fdma.go.jp/html/hakusho/h24/h24/html/2-1-1c-2.html> [Aceseed2013.12.25]
- 5) 東京消防庁：東京消防庁統計書 第41回昭和63年～第65回平成24年,各回7表及び25表
- 6) 総務省統計局ホームページ
平成22年基準消費者物価指数 > 長期時系列データ
> 品目別価格指数 > 東京都区部 > 月次
URL<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=0000101033705&cycode=0>[Aceseed2013.12.25]
- 7) 松浦郁実：東京都における火災傾向の研究、東京理科大学工学部第二部建築学科卒業論文,2007,p16
- 8) 防災行政研究会『11訂版火災報告取扱要領ハンドブック』、東京法令出版、p.29