

ISSN 1346-7328

国総研資料 第369号

平成19年1月

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No. 369

January 2007

既存不適格建築物の防火性能診断法に関する調査

河野守・山名俊男・五頭辰紀（防火基準研究室）

An Investigation on Fire Performance Diagnosis Methods for Existing Non-compliant Buildings

Mamoru KOHNO, Toshio YAMANA, Tatsuhiro GOTO (Fire Standards Division)

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan

This page is intentionally left blank.

既存不適格建築物の防火性能診断法に関する調査

河野守*

山名俊男**

五頭辰紀**

An Investigation on Fire Performance Diagnosis Methods for Existing Non-compliant Buildings

Mamoru KOHNO*

Toshio YAMANA**

Tatsuhiko GOTO**

概要

建築基準法及び消防法の防火規定の改正経緯調査、建築主・設計者等のヒアリング調査等により、既存不適格建築物の類型化を行った。さらに、避難安全性能検証法を適用したケーススタディにより既存不適格建築物の火災危険度を調査し、建築物の火災安全性能診断法を検討した。本資料はこれらの結果を取りまとめたものである。

キーワード : 建築基準法、消防法、既存不適格、火災安全性能

Synopsis

Revision history of fire provisions in the Building Standard Law and Fire Service Law were summarized, and situations concerning fire safety aspects of exiting buildings were investigated through hearings of building owners and designers to categorize existing non-compliant buildings. Several case studies were conducted to evaluate degree of risk of such non-compliant buildings by using the evacuation performance verification method. Fire performance diagnosis methods of existing buildings together with these investigations and case studies were described in this technical note.

Key Words : Building Standard Law, Fire Service Law, Non-compliant, Fire Safety Performance

*建築研究部防火基準研究室長 Head of Fire Standards Division, Building Department

**建築研究部防火基準研究室主任研究官 Senior Researcher of Fire Standards Division,
Building Department

This page is intentionally left blank.

まえがき

建築基準法及び消防法の防火・避難関係の規定は、多数の死者を伴う火災が起こるたびに項目が付加・改正また強化されてきた。法改正に対応していない建築物は、改正が強化された場合には法不適合な状態となるが、建築基準法の規定は原則として遡及適用されないため、違法とは異なる既存不適格建築物と呼ばれる状態となる。

既存不適格建築物は、増築、改築、用途変更、大規模な修繕または大規模な模様替え工事を実施する際には原則として現行法に適合させなければならない。しかし、現行法に適合させるためには耐震改修や防火区画の見直し等で改修コストが膨大になるなどの理由から、多くの建築物が既存不適格建築物として残っている。既存不適格建築物は違法ではないが、現行法規に適合した建築物よりも火災安全性能が劣るため、社会的には望ましい状態とはいえない。

平成 12 年 6 月に構造・耐火・避難等の性能規定化を趣旨とした内容が示された建築基準法施行令の抜本的改正が行われた。これにより、防火・避難関係では仕様規定とは異なる在館者の避難検証を中心とした性能設計を選択し、安全性を確認することで現状に即した合理的、機能的な設計が可能となった。

このような背景を踏まえ、当研究室では「既存建築物における火災安全性向上に関する研究（平成 16～17 年度）」を実施した。研究においては、まず建築基準法及び消防法の防火規定に関して制定時からの改正経緯をまとめ、次いで事務所等の代表的な用途を中心に建築物所有者・設計者等から直接ヒアリングすることによって、防火改修の進捗状況、具体的事例等を把握し、既存不適格建築物の類型化を行った。また、材料・設備の経年劣化による防火性能への影響についての考察及び建築物の火災安全性を担保する諸項目から防火性能を類型化し、さらに避難安全検証法を用いたケーススタディによって既存不適格建築物の火災危険度を分析した。これらの調査・分析を基にして、既存不適格建築物の安全性向上に向けた改修工事を促進するため、防火改修の必要度合いを簡易に判別できる診断法を検討した。

本資料は、これらの調査・検討結果を取りまとめたものである。

国土技術政策総合研究所建築研究部
防火基準研究室長 河野 守

目次

第1章 防火規定と既存建築物に対する行政的対策の変遷のまとめ	1
1.1 建築関連法規の変遷	2
1.2 主な防火関連規定の変遷概要	3
1.3 建築基準法に関わる防火規定の改正経緯	4
1.4 消防法・消防法施行令改正の経緯	10
1.5 既存不適格建築に関する防火規定（類型化、遡及適用）	15
1.5.1 建築基準法の既存不適格項目	15
1.5.2 消防法の既存遡及	16
1.6 改修時の用途別防火チェックリスト（基準法・消防法）	18
1.6.1 庁舎 防火チェックリスト	18
1.6.2 福祉施設 防火チェックリスト	21
1.6.3 学校 防火チェックリスト	25
1.6.4 集会所、コミュニティ施設 防火チェックリスト	28
第2章 既存不適格建築物の内容調査と類型化	31
2.1 既存不適格建築物の実態調査	32
2.1.1 リノベーション、コンバージョン事例のヒアリング調査	32
2.1.2 ヒアリング調査の概要	33
2.1.3 調査建物のまとめ	43
2.2 改修における既存不適格事項の類型化	43
2.3 既存不適格建物の遡及対応に関する建物所有者の課題	47
2.3.1 所有する建物の活用と申請上の課題	47
2.3.2 都市計画・集団規定関係	47
2.3.3 単体規定関連、消防法関連	47
2.4 既存建築物に対する建築規制	49
2.5 既存不適格建築物の法的課題	50
2.5.1 既存不適格建築物について	50
2.5.2 構造関連の法的課題	50
2.5.3 集団規定	51
2.5.4 単体規定	51
2.5.5 ハートビル法関連	53
2.5.6 消防法関連	53
2.5.7 その他の関連法規	54
第3章 経年劣化による防火性能低下に関する検討	55
3.1 目的	56
3.2 材料の経年劣化とは	56
3.3 材料の防火性能の意味	59
3.4 防火材料の経年劣化	59
3.5 経年劣化と防火性への影響	60
3.6 経年劣化に対する対策	62

第 4 章 既存建築物の防火性能類型化	63
4.1 目的	64
4.2 建築物の火災安全性を担保する主な項目	64
4.3 既存建築物の防火性能類型化のポイント	66
4.4 避難安全検証法の概要	67
4.5 階避難安全検証法	69
4.5.1 居室避難安全性からみた建物の類型化	69
4.5.2 階避難安全性からみた建物の類型化	70
4.6 全館避難安全検証	72
4.7 耐火性能検証	73
4.7.1 屋内火災に対する耐火性能	73
4.7.2 屋外火災に対する耐火性能	73
4.8 既存建築物の耐火性能について	74
4.9 既存不適格項目の分類と改修の容易性	75
4.10 結び	76
第 5 章 避難安全検証法を用いたケーススタディによる検討	77
5.1 防火上の既存不適格事例の抽出とケーススタディモデルプランの設定	78
5.1.1 平面図・断面図	79
5.1.2 防火・防煙区画図	82
5.1.3 避難経路図	85
5.1.4 設定条件のまとめ	87
5.2 避難安全検証法を用いたモデルプランの危険性の評価	89
5.2.1 モデルプランに対する避難安全検証法の適用結果	89
5.2.2 排煙設備に関する評価	100
5.2.3 扉（防火設備）等に関する評価	102
5.2.4 区画（縦穴区画）に関する評価	105
5.3 改修の有効性に関する検討と考察	108
5.3.1 ケーススタディに基づく改修有効性に関する考察	108
5.3.2 ヒアリング結果に基づく改修の有効性に関する考察	108
5.3.3 まとめと今後の課題	109
第 6 章 既存建築物の防火性能診断法の開発	111
6.1 調査の目的	112
6.2 既存建築物の防火性能診断の基本的な考え方	115
6.3 建築物の簡易的な防火性能診断法のながれ	116
6.4 既存不適格事項の特定と性能検証の適用による法的適合化のチェック	118
6.5 簡易診断方法の要点を形成する部分について	121
6.6 アンケート方式による事前診断のイメージ	126
6.7 簡易診断法のイメージ	136
6.8 既存建築物の防火性能診断法開発の今後の課題	146
参考文献	147

第1章 防火規定と既存建築物に対する行政的対策の変遷のまとめ

1.1 建築関連法規の変遷

建設時には合法であった建築物が、その後の法改正によって法規に合わなくなった部分を有するものを既存不適格建築物としている。違反建築ではないが、増改築時には現行法規に合致する事が求められる。この既存不適格建築の実態を調査するに当たって、まず主要な建築関連法規の変遷を把握しておく必要がある。以下に変遷の概要をリストアップする。

(本表は、2002年までを対象に示したものであり、その後、建築基準法では既存不適格建築物に関する規制の改正などがなされている)

1919年 (大正 8)	市街地建築物法 公布
1919年 (大正 8)	都市計画法 (旧法) 公布 (用途地域 3 種)
1920年 (大正 9)	市街地建築物法施行令・施行規則改正
1924年 (大正 13)	市街地建築物法施行規則の構造規則改正、耐震計算が義務化
1946年 (昭和 21)	特別都市計画法 公布
1947年 (昭和 22)	消防法 公布
1949年 (昭和 24)	建設業法 公布
1950年 (昭和 25)	建築基準法 公布
1950年 (昭和 25)	建築士法 公布
1957年 (昭和 32)	駐車場法 公布
1957年 (昭和 32)	建築基準法 第 1 次改正 (商業地区内の建ぺい率緩和、他)
1959年 (昭和 34)	建築基準法 第 2 次改正 (防火に関する規定の強化、他) (令 112 防火区画、面積区画、異種用途区画、壁・床貫通部の防火区画)
1961年 (昭和 36)	建築基準法 第 3 次改正 (特定街区制度の新設) 超高層ビルが可能となる
1963年 (昭和 38)	建築基準法 第 4 次改正 (容積地区制度・31m の高さ制限撤廃) 高層建築物の防火・避難規定の整備
1964年 (昭和 39)	消防法改正 (高層建築物に対応した改正)
1968年 (昭和 43)	都市計画法 公布 (都市の計画的な市街化等)
1968年 (昭和 44)	令 112 の 9 堅穴区画の規定 (階段、吹き抜け等の区画)
1970年 (昭和 45)	建築基準法第 5 次改正 (防火・避難規定の強化、容積率規定、 集団規定の全面改定、総合設計制度) (排煙設備、非常用照明、非常用進入口、階段室の防火区画) (物品販売店舗の避難階段規定)
1971年 (昭和 46)	建築基準法施行令 改正 (帯筋基準強化) 建設省告示 1957 号 受水槽 (6 面点検)
1976年 (昭和 51)	建築基準法 第 6 次改正 (日影規制の導入)
1978年 (昭和 53)	建設省告示 1622 号 帳壁のガラス入りはめごろし戸への硬化性シーリング材の使用禁止
1981年 (昭和 56)	建築基準法施行令改正 (新耐震設計法に移行)
1982年 (昭和 57)	建築基準法 エレベーターホールの遮煙区画
1987年 (昭和 62)	建築基準法 第 7 次改正 (木造建築物の規制緩和、他)
1994年 (平成 6)	建築基準法 第 8 次改正 (住宅地下室の容積緩和)
1994年 (平成 6)	高齢者、身体障害者などが円滑に利用できる特定建築物の促進に関する法律 (ハートビル法) 公布
1995年 (平成 7)	建築物の耐震改修の促進に関する法律 (耐震改修促進法) 公布
1998年 (平成 10)	建築基準法 第 9 次改正 (性能規定等による規制の合理化、建築確認・検査の民間開放、構造規定の見直し)
1999年 (平成 11)	住宅の品質確保の促進等に関する法律 (品確法) 公布
2002年 (平成 14)	建築基準法 第 10 次改正 (シックハウス対策)

1.2 主な防火関連規定の変遷概要

建築基準法、消防法は、火災事例を教訓に規制項目が付加される等の改正が行われ、適用範囲が強化されてきた。以下にその変遷概要を記す。

(本表は、2002年までを対象に示したものであり、その後では、2006年のグループホーム火災によって、消防法では住宅用スプリンクラーの設置義務に関する規制などがなされている)

年	火災の特徴	建築基準法	消防法
1948			消防法制定
1950		建築基準法制定	
1953 ～ 1959	劇場等の火災 (有楽座、神田共立講堂、明治座、東京宝塚、銀座東映)	防火区画の配管貫通 防火戸、耐火、簡易耐火構造 準不燃、難燃材の規定	
1961 ～	百貨店の火災 (大阪大丸、池袋西部、松屋銀座、山崎百貨店、渋谷東急)	部位毎の耐火時間 31m超の避難、区画	消防用設備設置・維持すべき特定防火対象物を指定 同上技術基準 特防11階以上にSP設置
1966 ～ 1969	旅館大火災(煙火災) (水上富士、大伊豆、有馬池坊、磐光、熱川大和館、つるや)	内装制限拡大 避難階段、 屋外への歩行距離規定 堅穴区画、SP扱い	消防設備士の創設 共同防火管理制度新設 ホテル、病院に消防設備等設置義務強化
1970 ～ 1974	百貨店、大火災頻発 (宇都宮福田屋、水戸市中央ビル、姫路市国際会館、田端百貨店、千日ビル、西部高槻SC、大洋デパート、神戸デパート)	防排煙規定 避難規定 非常用照明 非常用進入口 非常用ELV	中央管理室に装置設置 消防設備等設置強化(11F以上)、 特定防火対象物規制強化 遡及制度の創設
1975 ～ 1979	雑居ビル火災 (池袋朝日会館、国松ビル、三沢ビル、新潟今町会館、)	仮使用規制・防火措置	消防設備の検定制度、点検基準公布、特定複合防火対象物の設置基準強化
1980 ～ 1986	地下街ガス爆発 (ゴールデン地下街爆発) ホテル旅館火災 (川治プリンス、H ニュージャパン、ニュー熱川プリンス、熱川温泉大東館)	防火区画貫通ダクト ダンパー：煙感知連動 防災計画評定制度	地下街規制強化 避難器具規定の整備 自火報の規格省令改正 政令別表第1改正 消防用機械器具等の検定制度の改正
1987	社会福祉施設火災 (特養 松寿園)	排煙・内装制限合理化 総合防災設計法	福祉施設・病院でのSP・屋内消火栓設置義務強化
1989	超高層住宅火災 (南砂マンション)		
1990 ～ 1997	物販店舗火災 (長崎屋尼崎店)	準耐火 ハートビル法	物販等のSP設置基準面積を引下げ(6,000→3,000) 消防設備・機器の基準整備
1998 ～ 2000		基準法の改正 性能設計導入	総合操作盤の整備 SP設備の合理化 消防行政規制緩和策定
2001 2002	小規模雑居ビル火災 (新宿雑居ビル)	2以上の直通階段の設置基準拡大	風営法店舗等の規制強化 消防法性能基準化制定

1.3 建築基準法に関わる防火規定の改正経緯

制定、改正年	内容
1950年（昭和25年5月24日）	建築基準法施行 建築基準法施行令公布
1952年（昭和27年5月31日）	建築基準法の一部改正 防火地域内耐火構造の建ぺい率の緩和 準防火地域内の建ぺい率の緩和
1956年（昭和31年6月15日）	建築基準法施行令の一部改正 開口部に面する外壁の構造 スパンドレル設置による外壁周りの防火区画の規定 直通階段の規定
1957年（昭和32年5月15日）	建築基準法の一部改正 道路内建築制限（公共歩廊、上空通路の建設の規定） 仮設建築物の一定期間の許可 一団地の建築物の防火の扱い
1958年（昭和33年10月4日）	建築基準法施行令の一部改正 防火区画部分貫通部の構造の規定 ダクトへの防火ダンパーの設置規定
1959年（昭和34年4月24日）	建築基準法の一部改正 耐火建築物、簡易耐火建築物を規定 防火、準防火地域以外の指定地域における屋根の構造 同上 外壁の構造 特殊建築物を耐火または簡易耐火構造とする規定：別表1 特殊建築物への避難、消火設備の設置義務 特殊建築物の内装制限 無窓の居室の主要構造を耐火構造とする 防火・準防火地域内の建築物：耐火又は簡易耐火構造 延焼の恐れのある外壁開口部の構造（防火、準防火内） 特殊建築物にホテル、旅館、体育館を追加
1959年（昭和34年12月4日）	建築基準法施行令の大改正 <ul style="list-style-type: none"> ・3階以上の構造物の柱の防火被覆 令70条 ・防火構造の規定を改める ・防火区画の面積区画に簡易耐火建築物の500㎡区画を追加 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・面積区画 <ul style="list-style-type: none"> 耐火建築物 1,500㎡ 簡易耐火建築物 500㎡ 自動式スプリンクラーを設置した部分の床面積を除く ・防火区画に関し外壁から延焼の恐れのある開口部 </div> ・特殊建築物並びに一定規模以上の建築物の内装制限 ・自動消火設備と排煙設備設置による緩和規定 令129条 ・避難関係の規定 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・避難階段設置対象に集会所と百貨店を追加 ・特別避難階段の構造に附室の他にバルコニーを追加 </div>

1961年（昭和36年6月5日）	<p>建築基準法の一部改正</p> <ul style="list-style-type: none"> 耐火建築物、簡易耐火建築物の対象用途にバー、キャバレー、自動車修理工場等を法別表1に追加
1961年（昭和36年12月2日）	<p>建築基準法施行令の一部改正</p> <ul style="list-style-type: none"> 泡消火設備等をスプリンクラーと同等面積区画及び内装制限を緩和する 百貨店等の内装制限にキャバレー、ナイトクラブなどを追加し制限を強化
1963年（昭和38年7月16日）	<p>建築基準法の一部改正</p> <p>31mを越える建築物に内装制限</p>
1964年（昭和39年1月14日）	<p>建築基準法施行令の一部改正</p> <ul style="list-style-type: none"> 耐火構造規定に部位毎の耐火性能時間を規定 建築物1階以上の規定を追加 （100㎡以内毎に防火区画、ただし、下地・仕上げとも不燃材料又は準不燃材料の場合は200㎡以内毎に、不燃材のときは500㎡ごとに） 避難規定 <ul style="list-style-type: none"> 15階以上の階の避難距離強化 15階以上に通じる避難階段は特別避難階段 百貨店の15階以上に通じる全ての階段は特別避難階段とする 特別避難階段の構造の規定、附室の構造の規定 高さ31mを超える部分の内装制限 居室：難燃以上 廊下、階段その他通路：準不燃材料以上
1969年（昭和44年1月23日）	<p>建築基準法施行令の一部改正</p> <ul style="list-style-type: none"> 防火区画1500㎡毎の床面積は、スプリンクラー、水噴霧、泡消火等の消防設備を設けた部分の1/2に相当する床面積を除く。 堅穴区画の制定（直上直下以外の吹き抜けを禁止） 地下街の防火区画の構造 地下街の各構えの床は耐火構造 占有部分間の開口部は甲種防火戸で区画 11階以上の居室と同等の防火区画の基準適用 避難歩行距離は30m以下 ホテル旅館等の3階以上の部分に内装制限適用 100㎡区画した場合は免除 劇場、ホテル・旅館、百貨店の避難経路は不燃材料または準不燃材料とする 高さ31mを超える避難経路は不燃材料または準不燃材料とする 2つ以上の避難階段と重複距離の規定

・避難規定：3階以上、延べ面積1,000㎡超に適用

- ・耐火構造、簡易耐火構造の共同住宅で3階建て以下の場合、避難距離の緩和
- ・避難階段への重複距離を避難距離の1/2以下
- ・地下3階へ通じる階段を特別避難階段
- ・避難階段、特別避難階段の構造の規定
- ・避難階段に通じる出口の防火戸、自動閉鎖の規定
- ・避難階の屋外への出口までの距離の規定

1970年（昭和45年6月1日）

建築基準法の一部改正

- ・高さ31mを超える建物に非常用エレベーター設置規定
- ・消火設備に加え排煙設備、非常用の照明装置及び進入口を追加
- ・内装制限の規定を強化、階数3以上の建築物、無窓居室を有する建築物、延べ面積1,000㎡以上の建築物、火気使用室を対象に追加
- ・別表に「その他これらに類するもの」を付け、以下の用途を政令で追加
 - (2)項：児童福祉施設
 - (3)項：博物館、図書館、ボーリング場等
 - (4)項：公衆浴場、料理店、物品販売業を営む店舗
 - (6)項：映画スタジオ等

1970年（昭和45年12月2日）

建築基準法施行令の一部改正

- ・耐火、簡易耐火としなければならない建築物制限の拡大
- ・不燃材料の要件
- ・無窓の居室の基準を設ける
- ・防火区画の規定整備、階段室の防火区画の改正
- ・非常用進入口の設置（3階以上の建築で31m以下の部分）
- ・特殊建築物の内装制限の整備

（適用範囲）

階数3以上、延べ面積500㎡超

階数2以上、延べ面積1,000㎡超

階数1、延べ面積3,000㎡超

排煙上の無窓の居室

- ・非常用エレベーターの構造の規定
- ・排煙設備に関する基準の整備

（適用範囲）

特殊建築物かつ延べ面積500㎡超

階数3以上、延べ面積500㎡超（100㎡区画除く）延べ面積1000㎡超の建物で床面積200㎡超の部分

排煙上有効な開口部面積<床面積の1/5

・避難規定

- ・無窓居室の避難規定を追加
- ・物品販売店舗の避難階段規定、幅の規定、屋外出口の規定を強化
- ・非常用照明装置の設置、構造
(適用範囲)：別表(1)～(4)項の建築物
階数3以上、延べ面積500㎡超
延べ面積1,000㎡超
有効採光面積<床面積の1/20
照度；床面1Lux以上、防火装置＋予備電源

1973年(昭和48年8月23日) 建築基準法施行令の一部改正
・防火戸面積、遮煙性などの基準の整備
常時閉鎖式防火戸の導入
縦穴区画の防火戸に遮煙性能、煙感知連動を規定
防火ダンパーの材料、機構、遮煙性を規定
3階以上に居室を持つ特殊建築物の天井を準不燃以上
避難規定

- ・2以上の階段が必要な建築物の範囲拡大
6階以上の階に居室を有するバー、キャバレー
階の床面積が50㎡以上の規定を病院等の他に児童福祉施設等を追加
- ・避難階段、特別避難階段出入口の防火戸の基準
- ・共同住宅の廊下幅、居室面積の算定方法

1976年(昭和51年11月15日) 建築基準法の一部改正
検査済証交付前の仮使用の規定を追加

1977年(昭和52年9月17日) 建築基準法施行令の一部改正
仮使用についての規制と防火措置

1980年(昭和55年7月14日) 建築基準法施行令の一部改正
防火区画を貫通するダクトのダンパーの煙感知連動規定
無窓の居室の規定整備

1981年(昭和56年6月) 昭和55年 建築基準法施行令の一部改正
新耐震基準
60mを越える超高層の規定
層間変形角の規定
剛性率、偏心率の規定
保有水平耐力

1987年(昭和62年6月5日) 建築基準法の一部改正
準防火地域内での木造3階建ての建築物建設可

1987年(昭和62年10月6日) 建築基準法施行令の一部改正
木造建築物に係わる制限の合理化
高さ31m以下の共同住宅の住戸は200㎡以内は排煙設備免除に緩和
天井高6mを超える居室を無窓の居室及び体育館等は内装制限を免除

1992年(平成4年6月26日) 建築基準法の一部改正

	簡易耐火建築物を準耐火建築物として定義
1993年（平成5年5月12日）	建築基準法施行令の一部改正 準耐火構造の耐火時間の規定 危険物数量についての改正
1998年（平成10年6月12日）	建築基準法の一部改正 建築行政の民間開放（平成11年より施行） 中間検査制度の導入（平成11年より施行） 単体規定の性能規定化の導入（平成12年より施行）
1999年（平成11年4月28日）	1998年建築基準法の一部改正の一部施行 準耐火構造の指定等 屋根の軒裏：45分以上の耐火性能を有するもの指定 耐火性能試験方法を定めた
2000年（平成12年6月1日）	1998年建築基準法の一部改正の一部施行 単体規定の性能規定化 ① 構造・材料：仕様規定から技術的基準を規定 <ul style="list-style-type: none"> ・材料に関わる性能・技術的基準 不燃、準不燃、難燃材の性能基準 ・耐火構造等に関わる性能・技術基準 耐火構造、準耐火構造と耐火性能 防火構造と防火性能、22条区域木造外壁 屋根、床、庇の構造 ② 構造計算：耐震安全性等の新たな計算方法 ③ 耐火・避難：耐火設計法、避難検証法導入 <ul style="list-style-type: none"> ・防火設備関係 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・性能と防火設備 ・遮煙性能と耐火建築物の外壁開口部防火設備 準遮煙性能、防火・準防火地域内建築物の外壁の開口部における防火設備 ・特定防火設備 ・共同住宅の界壁、隔壁に関する技術基準 </div> ・耐火構造・防火区画検証法 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・耐火建築物の主要構造部 ・技術基準と耐火性能検証法 耐火性能検証法 防火区画検証法 ・耐火構造とみなす耐火構造等関係規定 </div> ・大規模建築物等の主要構造部に関する性能規定化 ・避難安全検証法 階避難安全性能、階避難安全検証法 全館避難安全性能、全館避難安全検証法 ・基準の合理化 防火区画関係

避難施設関係
(避難階段設置基準、排煙設備設置基準、非常用の進
入口の設置基準、特殊な構造の排煙設備設置基準)
内装制限
簡易な構造の建築物関係

- ④ 建築設備 : ELV、浄化槽等の性能検証法
- ⑤ 居室の採光 : 採光斜線の緩和、住宅の地下居室可
- ⑥ 木造建築物 : 準防火地域の3階建可
屋根の延焼防止性能規定
(22条区域、防火・準防火地域内)

1.4 消防法・消防法施行令改正の経緯

制定・改正年月日	内容
1947年（昭和22年12月23日）	消防組織法制定（法226号）
1948年（昭和23年7月4日）	消防法の制定（法186号）
1950年（昭和25年5月15日）	消防法の改正（法186号） 消防同意基準、手続きの明確化、危険物関係の基準
1960年（昭和35年7月2日）	消防法の改正（法117号） 防火管理者制度・消防用設備等の規制の徹底
1961年（昭和36年3月25日）	消防法施行令制定（政令37号） 消防用設備等を設置、維持すべき防火対象物を21項目に分類、指定し、種類を定め、設置および維持の技術上の基準を定めた
1961年（昭和36年4月1日）	消防法施行規則制定（省令6号） 設置および維持技術上の基準の細目を定めた。
1961年（昭和36年11月22日）	火災予防条例準則を定めた。
1963年（昭和38年4月15日）	消防法の改正（法88号） 消防用機械器具等の検定制度の確立。
1964年（昭和39年7月1日）	消防法施行令改正（政令223号） 超高層建築物の、消防用設備等の設置および維持の技術上の基準を整備した。 特定防火対象物の11階以上の階にスプリンクラー（SP）設備の設置（令21条）、高さ31m以上超える又は延べ面積で25,000㎡以上の建物には消防用水を設けるとした。（令27条）、非常コンセントの設置（令29の2条）
1965年（昭和40年5月14日）	消防法の改正（法65号） 消防設備士制度新設と業務独占。
1968年（昭和43年6月10日）	消防法の改正（法95号） 共同防火管理制度の新設等。 高層建築物、地下街等の防火管理の徹底と防災規制の実施
1969年（昭和44年3月10日）	消防法施行令改正（政令18号） 共同防火管理・防災規制の対象となる対象物の指定（令3,4条）。 消防用設備等の設置義務の強化（5項イの旅館・ホテル、6項イの病院に自動火災報知設備（令21条）、非常警報設備（令24）、誘導灯（令26条）等の設置とした）。 百貨店で契約電流50Aを超える場合は漏電火災警報設備（令22）
1970年（昭和45年12月26日）	消防法施行令改正（政令348号） 建築基準法・施行令改正に伴い次の装置は中央管理室に設置するものとした。火災通報装置、SP設備のヘッドの開放表示装置、自動火災報知設備の受信機、漏電火災警報器の音響装置。
1972年（昭和47年1月21日）	消防法施行令改正（政令5号） 防災物品の範囲（布製のブラインド、展示用の合板等）の拡大。 ラック式倉庫、建物の地下階、特殊浴場等に消防用設備等の設置を強化した。百貨店の地階、無窓階、4-10階が1,000㎡以上の階にSP設備を設置（令12）、地階延面積700㎡超えに連結散水設備（規則30の2）、

	<p>約等 200㎡以上に自火報設備（令 21 条）を収容人員 20 人超える場合は非常警報設備（令 24）設置する。</p>
1972 年（昭和 47 年 12 月 1 日）	<p>消防法施行令改正（政令 411 号） 防火管理体制の拡充（令 3,4,4 の 2） 特定防火対象物は収容人員 30 人以上に防火管理体制制。 百貨店、ホテル、劇場、病院等の特定防火対象物 6000㎡以上および、11 階以上の階には全ての建築物に SP 設備（令 12）。 契約電流 50A 超えの複合用途に漏電火災警報器（令 22）、 百貨店は収容人員 300 人以上の建築物に非常警報設備を設置する。 避難器具消防用設備等の設置基準の強化。 既存防火対象物への自動火災報知設備の設置基準の遡及適用を新たに指定した。 11 階以上の全ての建築物、延面積 300㎡以上の特定防火対象物（劇場、キャバレー、飲食店、百貨店、特殊浴場等の防火対象物又はこれらを含む複合用途防火対象物 16 項イ）に自火報設備を設置。（令 21）</p>
1974 年（昭和 49 年 6 月 1 日）	<p>消防法の改正（法 64 号） 既存防火対象物に対する消防用設備等の遡及適用の新設。 特定防火対象物（一項から四項、五項イ、六項、九項イ、十六項イ、十六の二項、十六の三項）は適用除外を除くとした。（法 17 の 2）</p>
1974 年（昭和 49 年 7 月 1 日）	<p>消防法施行令改正（政令 252 号） 地下街に対する防火管理。 消防用設備等の設置基準の強化。 特定防火対象物（駅を除く）の 11 階以上の建物全館に SP 設備（非常電源を付置する）を設置（令 12）、 駐車場に水噴霧消火設備等を設置（令 13,14）、 200㎡以上自火報設備の設置（令 21）。</p>
1975 年（昭和 50 年 7 月 8 日）	<p>消防法施行令改正（政令 215 号） SP 設備（流水検知装置、一斉開放弁）等に関わる検定制度拡充</p>
1975 年（昭和 50 年 10 月 16 日）	<p>消防庁告示 14 号 消防用設備等の点検基準の公布。</p>
1976 年（昭和 51 年 11 月 30 日）	<p>消防法施行令改正（政令 301 号） 消防用機械器具等の規格省令の制定・改正された場合の当該機器等の設置・維持に関する技術上の経過措置定めた。</p>
1978 年（昭和 53 年 11 月 1 日）	<p>消防法施行令改正（政令 363 号） 防災物品絨毯等を追加。 令別表第 1 の 2 項、3 項並びに特定複合用途防火対象物の地階・無窓階（100㎡以上）に対する自火報、避難器具の設置基準の強化。</p>
1981 年（昭和 56 年 1 月 23 日）	<p>消防法施行令改正（政令 6 号） 令別表第 1 に（16 の 3）項が準地下街として追加。 警報設備にガス漏れ火災警報設備（令 21 の 2）を追加した。</p>
1983 年（昭和 58 年 5 月 20 日）	<p>消防法改正（法 44） 建築確認の合理化等。</p>

1984年（昭和59年 2月21日）	消防法施行令改正（政令15） 住宅に係わる消防同意の簡略化関係規定の整備。
1984年（昭和59年 7月20日）	消防法施行規則（規格省令18号、19号、20号） 自動火災報知設備の規格省令の一部改正
1984年（昭和59年 11月30日）	消防法施行令改正（政令335） 政令別表第1の一部改正 （トルコ浴場・サウナ浴場を蒸気浴場に改正） 避難器具の規定の整備等（政令25条、一部改正）。 2階部分に救助袋、6階以上の部分に滑り台を可とした。
1985年（昭和60年12月24日）	消防法改正（法102） 消防用機械器具等の検定制度の一部改正。 消防用機械器具等の自主表示制度の導入、消防用機械器具等を検定対象機械器具等とした。
1986年（昭和61年12月 9日）	消防法施行令改正（政令274） 防火管理者の資格の整備。
1986年（昭和61年12月26日）	消防法改正（法109） 消防設備士試験の規定の整備。
1987年（昭和62年10月 2日）	消防法施行令改正（政令343） 社会福祉施設、病院におけるSP設備、屋内消火栓の設置義務の強化。
1988年（昭和63年 4月 8日）	消防法施行令改正（政令89） 令別表1の6項に精神障害者社会復帰施設を追加。
1990年（平成 2年 5月22日）	消防法施行令改正（政令119） 道路一体防火対象物に対する規制及び炎感知器の導入。
1990年（平成 2年 6月19日）	消防法施行令改正（政令170） 令別表1の4項の百貨店、マーケットその他物品販売店舗及び展示場に対するSP設備の設置基準面積を6,000㎡から3,000㎡に引き下げた。
1993年（平成 5年 1月29日）	消防法施行規則改正等 大型消火器以外の消火器具の設置基準整備。 アナログ式感知器等の設置基準を定めた（省令2）。 アナログ式感知器等の規格省令の改正（規格省令3、4、5）。
1993年（平成 5年 2月24日）	消防法規格省令改正（規格省令7） 消火器の規格省令改正（据置式の消火器、住宅用消火器及び交換式消火器の規格の整備）
1994年（平成 6年 1月 6日）	消防法施行規則改正等、非常放送設備の設置基準等。
1994年（平成 6年 1月 6日）	消防庁告示（告示1） 非常警報設備の技術基準の改正 非常放送設備等の音声警報の基準が整備された。
1994年（平成 6年 1月17日）	緩降機の技術上の規格省令全部改正。消防法規格省令改正（規格省令2）
1995年（平成 7年 6月 6日）	消防庁告示（告示7） 二酸化炭素消火設備等の噴射ヘッドの基準制定。
1995年（平成 7年 9月13日）	消防法規格省令の一部改正（規格省令27、28、29） 自火報の規格に自動試験・遠隔試験機能の整備をした。
1995年（平成 7年 9月13日）	消防法規格省令改正（規格省令26、30） 閉鎖型スプリンクラーヘッド、流水検知装置の技術上の規格一部改正。
1995年（平成 7年10月 5日）	消防庁予防課長通知220号、 共同住宅特例基準の改正。

1996年（平成 8年 2月 16日）	消防法施行令（政令 20）・施行規則（省令 2）の改正。 SP 設備（令 12）の高速等ハット [®] 、火災通報装置（令 23）の設置基準の改正。 消防用設備等に係わる監視操作盤の設置基準（規則）の整備。 避難器具の整備（令 25）。
1996年（平成 8年 8月 19日）	消防庁告示（告示 2） 放水型ハット [®] 等の設置基準制定。
1997年（平成 9年 3月 21日）	消防庁告示（告示 1,2,3） 消防用設備等に操作盤を設ける防火対象物の要件、技術基準、及び操作盤の設置免除の要件（総合操作盤）を制定した。
1997年（平成 9年 3月 31日）	消防法施行規則（省令 19） 防災センター要員の教育、 国際単位系対応、 屋内消火栓に易操作性 1 号消火栓が整備された。 二酸化炭素消火設備の防護区画に隣接する部分の保安措置について。 自火報・非常警報設備の地区音響装置の区分鳴動、技術基準が整備された、 発信機の設置及び維持基準の整備。
1998年（平成 10年 6月 12日）	消防法の改正（法 100,101） 建築許可等についての同意。
1999年（平成 11年 3月 17日）	消防法施行令（政令 42）
1999年（平成 11年 3月 17日）	消防法施行規則（省令 5） 防火対象物の各部分から SP ハット [®] の水平距離の拡大。 有料老人ホームの SP 設備は特別養護老人ホーム等と同様の取り扱いとする、 誘導灯及び誘導標識の技術基準の全面見直し、 排煙設備の建基法との整合の一環で見直し、 連結送水設備が連結送水管による代替可能。 操作盤の基準、設置免除の要件の規定整備。
2000年（平成 12年 5月 31日）	消防法施行規則（省令 36）（消予 123） 建基令の一部改正による、消防法施行令等の用語の変更と整備。
2001年（平成 13年 3月 29日）	消防法施行規則の一部改正（省令 43） 合成樹脂配管の基準、不活性ガス消火設備の基準等。
2001年（平成 13年 4月 26日）	消防法施行規則の一部改正（省令 68） 公益法人への国の関与の透明化を図り、指定確認、指定認定、及び指定講習機関制度の改正を行った。
2001年（平成 13年 5月 31日）	消防法施行規則（省令 78,79,80） 指定確認、指定認定、及び指定講習機関を指定する省令。
2002年（平成 14年 3月 12日）	消防庁告示（告示 2,3,4） 点検結果報告書の様式の一部改正、点検基準及び点検表様式の改正、試験結果報告書の様式の改正。
2002年（平成 14年 4月 26日）	消防法改正（法 30） 防火対象物の定期点検報告制度の導入。 収容人員 300 人以上 屋内階段が 1 箇所ですべて 3 階以上又は地階に特定用途 避難・安全基準の強化 飲食を伴わない風俗店等の規制

	<p>階段や防火戸等の付近の物品存置禁止を法制化 小規模雑居ビルへの自動火災報知設備の設置拡大 消防機関による措置命令及び違反是正の徹底 立ち入り検査の効果的な実施 消防吏員による物件の除去命令の発動 措置命令の強化及び公示の義務付け 罰則の強化、</p>
2002年（平成 14年 8月 2日）	<p>消防法施行令の一部改正（政令 274） 政令別表 1 に 2 項ハ、16 項イに府営法店舗の追加し設置 基準の面積規定を 300 m²以上と強化した。 次長消防予 227 号関係、法の施行は 14 年 10 月 1 日、 政令は 15 年 10 月 1 日施行、経過措置は平成 17 年 10 月 1 日迄とする。</p>
2002年（平成 14年 11月 28日）	<p>消防庁告示（告示 7,8,9,10,11,12,13） 防火対象物の点検結果報告の様式、講習、登録基準、 講習対象、点検基準、点検表示等。</p>
2003年（平成 15年 6月 13日）	<p>消防法施行規則の一部改正（省令 90）。 二条、三条、四条、二十三条四項関係、特定一階段等 防火対象物の階段室の垂直距離 7.5m につき 1 個以上 の感知器の設置、再鳴動機能付き受信機の設置とする。</p>
2003年（平成 15年 6月 18日）	<p>消防組織法及び消防法の一部改正。（法 84） 消防用設備等の技術上の基準に対する性能規定の導 入、17 条第 1 項に「消火、避難その他の消防活動の為 に必要とされる性能を有するように」と規定した。 初期拡大抑制性能、避難安全・消防活動支援性能規定</p>

1.5 既存不適格建築に関する防火規定（類型化、遡及適用）

1.5.1 建築基準法の既存不適格項目

既存建適格建築は、建設時には合法であったもののその後の法改正によって現行法規に合致しない部分を有するもので、そのままでも違反建築ではない。しかし増改築に当っては現行法規に適合することが求められる。

ここでは増改築時に抵触する建築基準法の諸規定に関して、改正年別の整理を行い類型化とする。防災関連を中心に諸規定をリストアップするが、建築の安全に大きく関係する構造等の規定も含めて考える。

改正年	主な改正項目
1959年（昭和34年）	耐火構造、耐火建築、不燃材料の定義 防火区画（面積区画、異種用途区画、壁・床貫通部の防火区画） 避難階段設置対象に集会所と百貨店を追加
1961年（昭和36年）	百貨店等の内装制限にナイトクラブ、キャバレーを追加
1963年（昭和38年）	高さ31mを超える建築物に内装制限
1964年（昭和39年）	建築物が11階以上の場合には内装の下地・仕上げとも不燃の場合500㎡毎に防火区画が必要、準不燃の場合200㎡以上。 15階以上に通じる避難階段は特別避難階段とする必要がある 15階以上の階の避難距離を強化
1969年（昭和44年）	堅穴区画（直上直下以外の吹き抜け、3層吹き抜けの禁止） 地下街の防火区画の規定 階段歩行距離の重複1/2以下 避難階段に通じる出口の防火戸は自動閉鎖の規定 地下3階につながる階段は特別避難階段とする
1970年（昭和45年）	容積率の導入（高さ31m制限撤廃） 排煙設備、排煙区画 非常用ELVの設置（高さ31mを超える建物） 非常用進入口設置（3階以上の階で31m以下の部分） 非常用照明設置：別表(1)～(4)項の建築物 （延べ500㎡以上かつ3階以上、延べ1,000㎡以上、有効採光面積が床面積の1/20未満） 物品販売店舗の避難階段、階段幅（60cm/100㎡）
1973年（昭和48年）	常時閉鎖式防火戸の導入 堅穴区画の防火戸に遮煙性能、煙感知連動を規定 2以上の直通階段設置を義務つける建物の範囲拡大
1975年（昭和50年）	受水槽の6面点検
1976年（昭和51年）	日影規制
1981年（昭和56年）	新耐震設計法へ移行 防火区画を貫通するダクトの自動閉鎖機構の規定 無窓の居室の規定
1982年（昭和57年）	ELVホール遮煙区画 堅穴区画の信頼性向上（ガラススクリーン設置等）
1987年（昭和62年）	道路幅員による容積率の合理化 耐火建築、簡易耐火建築の範囲整備
1992年（平成4年）	準耐火建築物の定義
1993年（平成5年）	準耐火構造の耐火時間の規定
1994年（平成6年）	ハートビル法（高齢者、身体障害者等が円滑に利用できる特定建築物の建築の促進に関する法律）
2000年（平成12年）	性能規定化施行 大臣認定の削除 不燃材料の性能と技術基準の明確化

	耐火、準耐火建築の性能と技術基準の明確化 防火区画の合理化 排煙設備設置の合理化 内装制限の合理化
2002年（平成14年）	シックハウス対策

1.5.2 消防法の既存遡及

(1) 消防用設備等が遡及適用される建築物

特定防火対象物は「多数の者が出入りするものとして政令で定める防火対象物」と定義され、(令別表第1)の中に指定されている。このような建築物では、火災が発生すると人名の被害が大きくなると予想されるため、基準改正の有無に関わらず、すべての消火設備等を現行の技術的基準に従って設置・維持しなければならないこととされている。

一般に法令は、「実行の時に適法であった行為については、現行適法にするまで猶予期間を設ける」とする「不遡及の原則」があるが、消防法では特定防火対象物に適用すべき消防用設備については遡及適用となる。

特定防火対象物（令別表第1）

(1) 項イ	劇場、映画館、演芸場又は観覧場
(1) 項ロ	公会堂、集会場
(2) 項イ	キャバレー、カフェー、ナイトクラブその他これらに類するもの
(2) 項ロ	遊技場又はダンスホール
(2) 項ハ	性風俗施設
(3) 項イ	待合、料理店その他これらに類するもの
(3) 項ロ	飲食店
(4) 項	百貨店、マーケットその他これらに類するもの
(5) 項イ	旅館、ホテル又は宿泊所
(6) 項イ	病院、診療所又は助産所
(6) 項ロ	老人福祉施設、有料老人ホーム、介護老人保健施設、救護施設、更正施設、児童福祉施設、身体障害者厚生援護施設、知的障害者援護施設、精神障害者社会復帰施設
(6) 項ハ	幼稚園、盲学校、聾学校又は養護学校
(9) 項イ	公衆浴場のうち蒸気浴場、熱気浴場その他これらに類するもの
(10) 項イ	複合防火対象物のうち(1)項～(4)項、(5)項イ、(6)項、(9)項イ
(16の2) 項	地下街
(16の3) 項	準地下街

(2) 遡及適用される消防設備等

建物用途、規模によって適用される設備内容が異なるが、下記の4つの設備がある。

消火設備：消火器具、屋内消火栓、スプリンクラー設備、水噴霧消火設備等、屋外消火栓、動力消化ポンプ

警報設備：自動火災報知器、ガス漏れ火災警報設備、漏電火災警報器、消防機関に通報する設備、非常警報器具、非常警報設備、

避難設備：避難器具、誘導灯・誘導標識

消火活動上必要な施設

：連結送水管、排煙設備、連結散水設備、非常コンセント設備等

尚、火災等を感知して警報を発し（自火報、非常警報設備）、避難するに最低限必要なもの（誘

導灯や避難器具)は防火対象物の用途に限らず遡及適用される。

- ・ 消火器、簡易消火器具（水バケツ、水槽）、乾燥砂（膨張ひる石又は膨張真珠岩）
- ・ 自動火災報知器設備（特定防火対象物及び（17）項に掲げる防火対象物に限る）
- ・ 漏電火災警報器
- ・ 非常警報器具、（警鐘、携帯用拡声器、手動式サイレン等）及び非常警報設備（非常ベル、自動式サイレン、放送設備）
- ・ 避難器具
- ・ 誘導灯及び誘導標識

（3）消防用設備等が遡及適用されない建築物・・・防火対象物

特定防火対象物ではない用途

防火対象物（令別表第1）

（5）項口	寄宿舍、下宿、共同住宅、
（7）項	小、中、高、中教、高専、大学、専修・各種学校、
（8）項	図書館、博物館、美術館
（9）項口	公衆浴場
（10）項	車両停車場、船舶・航空機発着場
（11）項	神社、教会、寺院
（12）項イ	工場、作業所
（12）項ロ	映画、テレビスタジオ
（13）項イ	自動車車庫、駐車場
（13）項ロ	航空機、回転翼航空機発着場
（14）項	倉庫
（15）項	事務所、官庁、銀行
（16）項口	特定用途の無い複合用途建築物
（17）項	文化財建造物

（4）同一棟での別棟扱い

消防法施行令第8条（下記）で防火対象物の範囲が定められている。

「防火対象物が開口部のない耐火構造（建築基準法（昭和二十五年法律第二百一号）第二条第七号に規定する耐火構造をいう。以下同じ。）の床又は壁で区画されているときは、その区画された部分は、この節の規定の適用については、それぞれ別の防火対象物とみなす。」

開口部のない耐火構造の区画を通称「令8区画」と呼んでいる。

令8区画されていない場合、複合用途とされ16項（イ）が適用される。

1.6 改修時の用途別防火チェックリスト（基準法・消防法）

1.6.1 庁舎 防火チェックリスト

建築基準法：増築、大規模の修繕・大規模の模様替え、用途変更時に使用

主要項目	チェック項目		チェック内容	
耐火建築	防火地域		階数 ≥ 3 、延べ面積 $>100\text{ m}^2$	
	準防火地域		階数 ≥ 4 、延べ面積 $>1500\text{ m}^2$	
準耐火建築	防火地域		その他	
	準防火地域		階数 $= 3$ 、 $1500\text{ m}^2 \geq$ 延べ面積 $>500\text{ m}^2$	
避難階段等	寸法	直上階居室 $>200\text{ m}^2$	蹴上 $\leq 20\text{cm}$ 、踏面 $\geq 24\text{cm}$ 、踊場幅 $\geq 120\text{cm} \cdot 4\text{ m}$ 毎	
		上記以外	蹴上 $\leq 22\text{cm}$ 、踏面 $\geq 21\text{cm}$ 、踊場幅 $\geq 75\text{cm} \cdot 4\text{ m}$ 毎	
	2以上の直通階段の設置 (主要構造部が耐火、準耐火、不燃構造の場合)		5階以下：居室の床面積の合計 $>200\text{ m}^2$ 6階以上：居室があれば必要(200 m^2 以下でバルコニー、屋外又は特別避難階段を設けたものを除く)	
	直通階段までの歩行距離 (内装制限無 -10m)		14階以下 60m 以下(居室、避難経路を準不燃材料) 15階以上 50m 以下(同上)	
	重複区間距離		上記歩行距離の半分以下	
	避難階段の設置		5階以上、地下2階以下に通じる→避難階段 15階以上、地下3階以下に通じる→特別避難階段	
	廊下幅員		片廊下式 $\geq 1.2\text{m}$ 、中廊下式 $\geq 1.6\text{m}$	
	避難階出口、屋外避難階段から道路への屋外通路		幅員 $\geq 1.5\text{m}$	
	設置が免除		非常用エレベーター設置、又は進入口代用窓を設置	
	防火区画	面積区画	耐火、準耐火建築物	区画面積 $\leq 1500\text{ m}^2$ 、+特定防火設備(甲防)で区画
□準耐火建築物			区画面積 $\leq 1000\text{ m}^2$ 、同上	
イ準耐火建築物			区画面積 $\leq 500\text{ m}^2$ 、同上	
高層区画		十一階以上	下地仕上 不燃	区画面積 $\leq 500\text{ m}^2$ 、耐火構造+特定防火設備(甲防)
			下地仕上準不燃	区画面積 $\leq 200\text{ m}^2$ 、耐火構造+特定防火設備(甲防)
			仕上 難燃	区画面積 $\leq 100\text{ m}^2$ 、耐火構造+防火設備(乙防)
堅穴区画		主要構造部が準耐火で地階又は3階以上に居室のある建物		避難階の直上直下に通じる吹抜け階段の内装を不燃材料で造り、床・壁を準耐火構造+防火設備(乙防)以上で区画
異種用途区画	特殊建築物とその他の部分とを区画		□準耐火構造+防火設備(乙防)で区画 イ準耐火構造+特定防火設備(甲防)で区画	
排煙設備	設置義務のある建築物		延べ面積 $>500\text{ m}^2$ の建築物 延べ面積 $>1000\text{ m}^2$ 建築物の大居室 $>200\text{ m}^2$ 排煙上無窓の居室	
	設置が免除される部分		防火区画された 100 m^2 以内の居室 防煙区画された 100 m^2 以内の居室(高さ 31m 以下) 階段、ELV昇降路、WC、書庫等	
内装制限	・自動式スプリンクラー等と排煙設備がある部分は対象外 ・ 100 m^2 以内で防火区画された居室で耐火、準耐火建築の 31m 以下の部分は対象外			
	階数	延べ面積	内装箇所	内装材料
	3以上	500 m^2 超	居室の壁・天井	難燃材料

	2 1	1000 m ² 超 3000 m ² 超	廊下、階段の壁・天井	準不燃材料
	無窓居室、火気使用室		居室、通路、階段の壁、天井	準不燃材料
	11階以上の100 m ² 区画		仕上材料、下地材料	上記高層区画参照
	吹抜け等の竪穴区画		天井、壁の下地とも	不燃材料
	直通階段への歩行距離緩和		居室（14階以下）	準不燃材料
	特避、附室、非常 ELV ロビー		天井、壁の下地とも	不燃材料
	排煙設備の 免除部分	高さ ≤ 31m 高さ > 31m	100 m ² 以下で免除の居室	不燃材料（下地とも）
100 m ² 防火区画で免除の居室			準不燃材料	
非常用照明	必要とする建物		階数 ≥ 3 かつ延べ面積 > 500 m ² の建築物 延べ面積 > 1000 m ² の建築物、採光無窓の居室	
非常用出入口	高さ 31m以下の3階以上		道又は道に通じる幅 ≥ 4 mの空地に面する外壁面	
	設置が免除		非常用エレベーター設置、又は出入口代用窓を設置	

消防法

	消防設備等	規制	備考	
消火設備	消火器具	一般	300 m ²	屋内消火栓、スプリンクラー等を設置した時、個数は減少される
		地階、無窓階、3階以上の階	50 m ²	
		指定可燃物 (S)、少量危険物	S ≥ 危令別表 4 の数量または・・・	
	屋内消火栓	一般	1000 m ² (2000 m ²) 【3000 m ² 】	() 準耐火構造で内装制限、 【 】 耐火構造で内装制限
		地階・無窓階、4階以上の階	200 m ² (400 m ²) 【600 m ² 】	
		指定可燃物 (S)	S ≥ 750 倍 × 危令別表 4 の数量	
	スプリンクラー設備	地上 11階以上の建物	11階以上の階	水噴霧、泡消火の有効範囲内は設置免除、
		指定可燃物 (S)	S ≥ 1000 倍 × 危令別表 4 の数量	
	水噴霧消火設備	駐車のために供する部分	1階 ≥ 500 m ² 、屋上 ≥ 300 m ² 、その他 200 m ² 、機械駐車台数 ≥ 10台	駐車するすべての車両が同時に屋外に出ることが出来る構造の階は除外
			電気設備室、ボイラー室	
通信機器室		床面積 ≥ 500 m ²		
屋外消火栓設備		耐火建築 1階 + 2階 ≥ 9000 m ² 準耐火建築 同上 ≥ 6000 m ² その他建築 同上 ≥ 3000 m ²	(15)口は 用途ごとの合計床面積による	
動力消火ポンプ設備		屋内・外消火栓設備が必要な防火対象物全部	1階 2階でスプリンクラー等があれば免除	
警報設備	自動火災報知設備	一般	1000 m ²	スプリンクラー、水噴霧、泡消火等でいずれも閉鎖型スプリンクラーヘッドを備えている部分は設置免除
		地階、無窓階、3階以上の階	300 m ²	
		地階 2階以上の階の駐車用	200 m ²	
		11階以上の階	全部	
		通信機器室	500 m ²	
		指定可燃物 (S)	S ≥ 500 倍 × 危令別表 4 の数量	

	漏電火災警報器	一般	1000 m ²	木造下地のラスモルタル壁・天井等あるもののみ
		契約電流容量	50A を超えるもの	
	消防へ通報する火災報知器		1000 m ²	電話設備があれば免除
	非常ベル、自動式サイレン		50 人以上（地階、無窓階は 20 人）	自動火災報知設備があれば免除
	非常ベル＋放送設備 又は 自動式サイレン＋放送設備	階数	11 階以上又は地下 3 階以上のものは建物全部に設置	自動火災報知設備あれば非常ベル、自動式サイレン免除
		収容人員	—	
避難設備	避難器具	2 階以上又は地階	—	—
		3 階以上又は地階	150 人（地階、無窓階の時 100 人）	
		3 階以上	階段が 1 で、収容人員 10 人以内	
	誘導灯、誘導標識	避難口誘導灯、通路誘導灯 誘導標識	地階、無窓階、11 階以上の部分 全部	避難口誘導灯、通路誘導灯があれば誘導標識は免除
消防用水	敷地面積、建築物の構造、大きさにより規制	敷地面積 ≥ 20000 m ² 以上かつ 耐火建築：1 + 2 階 ≥ 15000 m ² 準耐火：同上 ≥ 10000 m ² その他：同上 ≥ 5000 m ² 又は 建築物の高さ > 31m かつ 地上階延べ面積 ≥ 25000 m ²	1 個の有効水量は 20 m ³ 以上 ポンプ車が 2 m 以内に近接できること	
消火活動上必要な施設	連結散水設備	地階床面積合計 ≥ 700 m ²	スプリンクラーある部分免除	
	連結送水管	階数 ≥ 7 又は階数 ≥ 5 で 6000 m ² 以上	放水口 50m 以内に配置	
	非常コンセント設備	地下階を除く階数 ≥ 11	—	
操作盤	延べ面積	50000 m ² 以上	総合操作盤を防災監視箇所に設置した場合は免除 * 消防長又は消防所長が必要と認めるもの	
	地階	床面積 ≥ 5000 m ² *		
	5 階以上	延べ面積 ≥ 20000 m ²		
	11 階以上	延べ面積 ≥ 10000 m ² *		
	15 階以上	延べ面積 ≥ 30000 m ²		
	地下街	床面積 ≥ 5000 m ²		
高さ 60m 以上、又は述べ床面積 8000 m ² 以上、又は地下街 1000 m ² 以上		総合防災システムの構築の評価を受けること		

1.6.2 福祉施設 防火チェックリスト

建築基準法 : 福祉用途の床面積が 100 m²を超える部分があれば使用

主要項目	チェック項目		チェック内容	
耐火建築	特殊建築物		3階以上の階に患者の収容施設がある	
	防火地域		階数 ≥ 3 、延べ面積 $> 100 \text{ m}^2$	
	準防火地域		階数 ≥ 4 、延べ面積 $> 1500 \text{ m}^2$	
準耐火建築	特殊建築物		2階 $\geq 300 \text{ m}^2$ 、2階に患者の収容施設がある	
	防火地域		その他	
	準防火地域		階数 $= 3$ 、 $1500 \text{ m}^2 \geq$ 延べ面積 $> 500 \text{ m}^2$	
避難階段・通路等	寸法		蹴上 $\leq 22\text{cm}$ 、踏面 $\geq 21\text{cm}$ 、踊場幅 $\geq 75\text{cm}$	
	2以上の直通階段設置 (主要構造部が耐火、準耐火、不燃構造の場合)		居室の床面積の合計 $> 100 \text{ m}^2$	
	直通階段への歩行距離 (内装制限無 -10m)		14階まで $60\text{m} \geq$ (居室、避難経路を準不燃材料) 15階以上 $50\text{m} \geq$ (同上)	
	重複区間距離		上記歩行距離の半分以下	
	避難階段の設置		5階以上、地下2階以下に通じる → 避難階段 15階以上、地下3階以下に通じる → 特別避難階段	
	廊下有効幅員		片廊下式 ≥ 1.2 、中廊下式 ≥ 1.6	
	出入口			
	避難階の出口又は 屋外避難階段から道路に通じる屋外の通路幅		$\geq 1.5\text{m}$	
非常用進入口	H31m以下の3階以上		道又は道に通じる幅 $\geq 4 \text{ m}$ の空地に面する外壁面	
	設置免除される部分		非常用エレベーター設置、又は進入口代用窓を設置	
防火区画	面積区画	耐火、準耐火建築物	区画面積 $\leq 1500 \text{ m}^2$ 、+特定防火設備(甲防)	
		ロ準耐火建築物	区画面積 $\leq 1000 \text{ m}^2$ 、同上	
		イ準耐火建築物	区画面積 $\leq 500 \text{ m}^2$ 、同上	
	高層区画	11階以上	下地仕上げ不燃	区画面積 $\leq 500 \text{ m}^2$ 、耐火構造+特定防火設備(甲防)
			下地仕上準不燃	区画面積 $\leq 200 \text{ m}^2$ 、耐火構造+特定防火設備(甲防)
			仕上げ難燃	区画面積 $\leq 100 \text{ m}^2$ 、耐火構造+防火設備(乙防)
縦穴区画	主要構造部 $>$ 準耐火、地階、3階以上居室		準耐火構造+防火設備(乙防)	
異種用途区画	特殊建築物とその他とを区画		特定防火設備(甲防)	
排煙設備	設置義務		延べ面積 $> 500 \text{ m}^2$ 、排煙上無窓の居室 延べ面積 $> 1000 \text{ m}^2$ の大居室 $> 200 \text{ m}^2$ 排煙上無窓の居室	
	設置が免除される部分		防火区画された 100 m^2 以内の居室 防煙区画された 100 m^2 以内の居室(高さ31m以下) 階段、ELV昇降路、WC、書庫等	
内装制限	<ul style="list-style-type: none"> 自動式スプリンクラー等と排煙設備がある部分是对象外 100 m^2以内で防火区画された居室で耐火、準耐火建築の31m以下の部分是对象外 			

		階数	床面積	内装箇所	内装材料
耐火 準耐火 その他	3 以 上 2階 —	$\geq 300 \text{ m}^2$ $\geq 300 \text{ m}^2$ $\geq 200 \text{ m}^2$		居室の壁・天井	難燃材料
				廊下、階段の壁・天井	準不燃材料
無窓居室、火気使用室			居室、通路、階段の壁、天井	準不燃材料	
11階以上の100㎡区画			仕上げ材料、下地材料	上記高層区画参照	
吹抜け等の堅穴区画			天井、壁の下地とも	不燃材料	
直通階段への歩行距離緩和			居室（14階以下）	準不燃材料	
特避、附室、非常ELVロビー			天井、壁の下地とも	不燃材料	
排煙設備の 免除部分	高さ $\leq 31\text{m}$		100㎡以下で免除の居室	不燃材料（下地とも）	
			100㎡防火区画で免除の居室	準不燃材料	
	高さ $> 31\text{m}$		同上の室、居室	準不燃材料	
非常用照明	必要とする建物		階数 ≥ 3 かつ延べ面積 $> 500 \text{ m}^2$ の建築物 延べ面積 $> 1000 \text{ m}^2$ の建築物、採光無窓の居室		
非常用進入口	H31m以下の3階以上		道又は道に通じる幅 $\geq 4 \text{ m}$ の空地に面する外壁面		
	設置免除される部分		非常用エレベーター設置、又は進入口代用窓を設置		

消防法

	消防設備等	規制		備考
消火設備	消火器具	一般	150㎡	屋内消火栓、スプリンクラー等を設置した時、個数は減少される
		地階、無窓階、3階以上の階	50㎡	
		指定可燃物(S)、少量危険物	S \geq 危令別表4の数量または・・・	
	屋内消火栓	一般	700㎡(1400㎡)【2100㎡】	() 準耐火構造で内装制限、 【 】 耐火構造で内装制限
		地階・無窓階、4階以上の階	150㎡(300㎡)【450㎡】	
		指定可燃物(S)	S ≥ 750 倍 \times 危令別表4の数量	
	スプリンクラー設備	平屋建て以外	1000㎡、自力非難困難者入所施設以外は6000㎡	水噴霧、泡消火の有効範囲内は設置免除、
		地階、無窓階、4階以上の階	—	
		地階、無窓階	1000㎡	
		4階以上10階以下の階	1500㎡	
		地上11階以上の建物	11階以上の階	
		指定可燃物(S)	S ≥ 1000 倍 \times 危令別表4の数量	
	水噴霧消火設備	駐車の用に供する部分	1階 $\geq 500 \text{ m}^2$ 、屋上 $\geq 300 \text{ m}^2$ 、その他 $\geq 200 \text{ m}^2$ 、 機械駐車場の収容台数 ≥ 10 台	駐車するすべての車両が同時に屋外に出ることが出来る構造の階は除外
		電気設備室、ボイラー室	床面積 $\geq 200 \text{ m}^2$ (防火対象物の種類により、泡、粉末、不活性ガス、ハロゲン等消火設備は細かく規定されている)	
		通信機器室	床面積 $\geq 500 \text{ m}^2$	

	屋外消火栓設備		耐火建築 1階+2階 $\geq 9000 \text{ m}^2$ 準耐火建築 同上 $\geq 6000 \text{ m}^2$ その他建築 同上 $\geq 3000 \text{ m}^2$ 但し同一敷地内の2以上の建物 で外壁相互間距離が1階3m、2 階5m以下の場合は1の建築物 とみる	外壁相互間距離 により1の建築 物と見る場合耐 火、準耐火は除外
	動力消火ポンプ設備		屋内・外消火栓設備が必要な防 火対象物全部	1階2階でスプ リンクラー等あ れば免除
警報設備	自動火災報 知器設備	一般	$\geq 300 \text{ m}^2$	スプリンクラー、 水噴霧、泡消火等 でいずれも閉鎖 型スプリンクラー ヘッドを備えて いる部分は設 置免除
		地階、無窓階、3階以上の 階	$\geq 300 \text{ m}^2$	
		地階2階以上の階の駐車 用	$\geq 200 \text{ m}^2$	
		11階以上の階	全部	
		通信機器室	$\geq 500 \text{ m}^2$	
		指定可燃物 (S)	$S \geq 500 \text{ 倍} \times \text{危令別表 4 の数量}$	
	ガス漏れ火 災警報設備	一般	地階で合計床面積 $\geq 1000 \text{ m}^2$	
	漏電火災警 報器	一般	300 m^2	
		契約電流容量	50Aを超えるもの	
	消防へ通報する火災報知器			500 m^2
非常警報器具 (収容人員)			20人~49人	自動火災報知設 備又は非常ベル 等があれば免除
非常ベル、自動式サイレン			50人以上 (地階、無窓階は20人以上)	自動火災報知設 備があれば免除
非常ベル+放送設備 又は 自動式サイレン+放送設備	階数		11階以上又は地下3階以上のも のは建物全部に設置	自動火災報知設 備あれば放送設 備のみでよい
	収容人員		300人以上	
避難設備	避難器具	2階以上又は地階	20人以上(下階の用途により10 人の場合あり)	—
		3階以上	階段が1つで、収容人員10人以 上	
	誘導灯、 誘導標識	避難口誘導灯、通路誘導灯	全部	避難口誘導灯、通 路誘導灯があれば誘導標識は免 除
		誘導標識	全部	
用水	敷地面積、建築物の構造、 大きさにより規制	敷地面積 $\geq 20000 \text{ m}^2$ 以上かつ 耐火建築 : 1+2階 $\geq 15000 \text{ m}^2$ 準耐火 : 同上 $\geq 10000 \text{ m}^2$ その他 : 同上 $\geq 5000 \text{ m}^2$ 又は建築物の高さ $> 31\text{m}$ かつ 地上階延べ面積 $\geq 25000 \text{ m}^2$	1個の有効水量 は 20 m^3 以上 ポンプ車が2m 以内に近接でき ること	

消火活動上必要な施設	排煙設備	非常電源を付置	地階・無窓階で 1000 m ²	有効な開口部等があるときは免除
	連結散水設備		地階床面積合計 ≥ 700 m ²	スプリンクラー等がある部分免除
	連結送水管		階数 ≥ 7 又は階数 ≥ 5 で延べ面積 ≥ 6000 m ²	放水口は 50m 以内に配置
	非常コンセント設備		地階を除く階数 ≥ 11	—
操作盤	延べ面積		50000 m ² 以上	総合操作盤を防災監視場所に設置した場合は免除 * 消防長又は消防所長が必要と認めるもの
	地階		床面積 ≥ 5000 m ² *	
	5 階以上（地階を除く）		延べ面積 ≥ 20000 m ²	
	11 階以上（地階を除く）		延べ面積 ≥ 10000 m ² *	
	15 階以上（地階を除く）		延べ面積 ≥ 30000 m ²	
高さ 60m 以上、又は述べ床面積 8000 m ² 以上、又は地下街 1000 m ² 以上			総合防災システムの構築の評価を受けること	

1.6.3 学校 防火チェックリスト

建築基準法 : 学校用途の床面積が 100 m²を超える部分があれば使用

主要項目	チェック項目		チェック内容	
耐火建築	特殊建築物		3階以上の階に学校設置	
	防火地域		階数 ≥ 3 、延べ面積 >100 m ²	
	準防火地域		階数 ≥ 4 、延べ面積 >1500 m ²	
準耐火建築	特殊建築物		床面積合計 2000 m ² 以上	
	防火地域		その他	
	準防火地域		階数 = 3、1500 m ² \geq 延べ面積 >500 m ²	
避難通路・階段等	寸法	小学校の児童用	蹴上 ≤ 16 cm、踏面 ≥ 26 cm、踊場幅 ≥ 140 cm・3m毎	
		中、高校	蹴上 ≤ 18 cm、踏面 ≥ 26 cm、踊場幅 ≥ 140 cm・3m毎	
		大学等上記以外	蹴上 ≤ 22 cm、踏面 ≥ 21 cm、踊場幅 ≥ 75 cm・4m毎	
	2以上の直通階段の設置 (主要構造部が耐火、準耐火、不燃構造の場合)		5階以下：居室の床面積の合計 >200 m ² 6階以上：居室があれば必要(200 m ² 以下でバルコニー、屋外又は特別避難階段を設けたものを除く)	
	直通階段までの歩行距離 (内装制限無-10m)		14階以下 60m以下 (居室、避難経路を準不燃材料) 15階以上 50m以下 (同上)	
	重複区間距離		上記歩行距離の半分以下	
	避難階段の設置		5階以上、地下2階以下に通じる →避難階段 15階以上、地下3階以下に通じる →特別避難階段	
	廊下幅：小中高の生徒用		片廊下式 ≥ 1.8 、中廊下式 ≥ 2.3	
	避難階出口、屋外避難階段から道路への屋外通路		幅員 ≥ 1.5 m	
	防火区画	面積区画	耐火、準耐火建築物	区画面積 ≤ 1500 m ² 、+特定防火設備(甲防)
準耐火建築物			区画面積 ≤ 1000 m ² 、同上	
イ準耐火建築物			区画面積 ≤ 500 m ² 、同上	
高層区画		11階以上	下地仕上げ不燃	区画面積 ≤ 500 m ² 、耐火構造+特定防火設備(甲防)
		11階以上	下地仕上げ準不燃	区画面積 ≤ 200 m ² 、耐火構造+特定防火設備(甲防)
			仕上げ難燃	区画面積 ≤ 100 m ² 、耐火構造+防火設備(乙防)
堅穴区画	主要構造部 $>$ 準耐火地階又は3階以上		準耐火構造+防火設備(乙防)以上	
異種用途区画	特殊建築物とその他を区画		特定防火設備(甲防)	
排煙設備	適用除外			
内装制限	高さ31m以下の部分は適用除外			
非常用進入口	高さ31m以下の3階以上	道又は道に通じる幅 ≥ 4 mの空地に面する外壁面		
	設置が免除	非常用エレベーター設置、又は進入口代用窓を設置		

消防法

消防設備等		規制		備考
消火設備	消火器具	一般	300 m ²	屋内消火栓、スプリンクラー等を設置した時、個数は減少される
		地階、無窓階、3階以上の階	50 m ²	
		指定可燃物 (S)、少量危険物	S ≥ 危令別表 4 の数量または・・・	
	屋内消火栓	一般	700 m ² (1400 m ²) 【2100 m ² 】	() 準耐火構造で内装制限、 【 】耐火構造で内装制限
		地階・無窓階、4階以上の階	150 m ² (300 m ²) 【450 m ² 】	
		指定可燃物 (S)	S ≥ 750 倍 × 危令別表 4 の数量	
	スプリンクラー設備	地上 11 階以上の建物	11 階以上の階	水噴霧、泡消火の有効範囲内は設置免除、
		指定可燃物 (S)	S ≥ 1000 倍 × 危令別表 4 の数量	
	水噴霧消火設備	駐車のために供する部分	1 階 ≥ 500 m ² 、屋上 ≥ 300 m ² 、その他 200 m ² 、機械駐車台数 ≥ 10 台	駐車するすべての車両が同時に屋外に出ることが出来る構造の階は除外
		電気設備室、ボイラー室	床面積 ≥ 200 m ²	
通信機器室		床面積 ≥ 500 m ²		
屋外消火栓設備		耐火建築 1 階 + 2 階 ≥ 9000 m ² 準耐火建築 同上 ≥ 6000 m ² その他建築 同上 ≥ 3000 m ²	(15)口は 用途ごとの合計床面積による	
動力消火ポンプ設備		屋内・外消火栓設備が必要な防火対象物全部	1 階 2 階でスプリンクラー等あれば免除	
警報設備	自動火災報知器設備	一般	500 m ²	スプリンクラー、水噴霧、泡消火等でいずれも閉鎖型スプリンクラーヘッドを備えている部分は設置免除
		地階、無窓階、3階以上の階	300 m ²	
		地階 2 階以上の階の駐車用	200 m ²	
		11 階以上の階	全部	
		通信機器室	500 m ²	
		指定可燃物 (S)	S ≥ 500 倍 × 危令別表 4 の数量	
	漏電火災警報器	一般	500 m ²	木造下地のラスモルタル壁・天井等ある部分のみ
		契約電流容量	—	
消防へ通報する火災報知器		1000 m ²	電話設備があれば免除	
非常ベル、自動式サイレン		50 人以上 (地階、無窓階は 20 人)	自動火災報知設備があれば免除	
非常ベル + 放送設備 又は 自動式サイレン + 放送設備	階数	11 階以上又は地下 3 階以上のものは建物全部に設置	自動火災報知設備あれば非常ベル、自動式サイレン免除	
	収容人員	800 人以上		
避難設備	避難器具	2 階以上又は地階	50 人 (耐火構造のとき 2 階除く)	—
		3 階以上又は地階	—	
		3 階以上	階段が 1 で、収容人員 10 人以内	
	誘導灯、誘導標識	避難口誘導灯、通路誘導灯	地階、無窓階、11 階以上の部分	避難口誘導灯、通路誘導灯があれば誘導標識は免除
誘導標識		全部		

消防用水	敷地面積、建築物の構造、大きさにより規制	敷地面積 $\geq 20000 \text{ m}^2$ 以上かつ 耐火建築：1 + 2階 $\geq 15000 \text{ m}^2$ 準耐火：同上 $\geq 10000 \text{ m}^2$ その他：同上 $\geq 5000 \text{ m}^2$ 又は 建築物の高さ $> 31\text{m}$ かつ 地上階延べ面積 $\geq 25000 \text{ m}^2$	1 個の有効水量は 20 m^3 以上 ポンプ車が 2 m 以内に近接できること
消火活動上必要な施設	連結散水設備	地階床面積合計 $\geq 700 \text{ m}^2$	スプリンクラーある部分免除
	連結送水管	階数 ≥ 7 又は階数 ≥ 5 で 6000 m^2 以上	放水口 50m 以内に配置
	非常コンセント設備	階数 ≥ 11	—
操作盤	延べ面積	50000 m^2 以上	総合操作盤を防災監視箇所に設置した場合は免除 * 消防長又は消防所長が必要と認めるもの
	地階	床面積 $\geq 5000 \text{ m}^2$ *	
	5階以上	延べ面積 $\geq 20000 \text{ m}^2$	
	11階以上	延べ面積 $\geq 10000 \text{ m}^2$ *	
	15階以上	延べ面積 $\geq 30000 \text{ m}^2$	
高さ 60m 以上、又は述べ床面積 8000 m^2 以上、		総合防災システムの構築の評価を受けること	

1.6.4 集会所、コミュニティ施設 防火チェックリスト

建築基準法 ; 用途の床面積が 100 m²を超える部分があれば使用

主要項目	チェック項目		チェック内容	
耐火建築	特殊建築物		3階以上の階に集会用途設置	
	防火地域		階数 ≥ 3 、延べ面積 $> 100 \text{ m}^2$	
	準防火地域		階数 ≥ 4 、延べ面積 $> 1500 \text{ m}^2$	
準耐火建築	特殊建築物		2階の集会用途 300 m ² 以上	
	防火地域		その他	
	準防火地域		その他	
避難通路・階段等	寸法	直上階居室 $> 200 \text{ m}^2$	蹴上 $\leq 20\text{cm}$ 、踏面 $\geq 24\text{cm}$ 、踊場幅 $\geq 120\text{cm} \cdot 4 \text{ m}$ 毎	
		上記以外	蹴上 $\leq 22\text{cm}$ 、踏面 $\geq 21\text{cm}$ 、踊場幅 $\geq 75\text{cm} \cdot 4 \text{ m}$ 毎	
	2以上の直通階段設置 (主要構造部が耐火、準耐火、不燃構造の場合)		5階以下：居室の床面積の合計 $> 200 \text{ m}^2$ 6階以上：居室があれば必要	
	直通階段への歩行距離 (内装制限無 -10m)		14階まで 60m \geq (居室、避難経路を準不燃材料) 15階以上 50m \geq (同上)	
	重複区間距離		上記歩行距離の半分以下	
	避難階段の設置		5階以上、地下2階以下に通じる → 避難階段 15階以上、地下3階以下に通じる → 特別避難階段	
	廊下有効幅員		片廊下式 ≥ 1.2 、中廊下式 ≥ 1.6	
	避難階の出口又は屋外避難階段から		道路に通じる屋外の通路幅 $\geq 1.5\text{m}$	
非常用進入口	H31m以下の3階以上		道又は道に通じる幅 $\geq 4 \text{ m}$ の空地に面する外壁面	
	設置免除される部分		非常用エレベーター設置、又は進入口代用窓を設置	
防火区画	面積区画	耐火、準耐火建築物	区画面積 $\leq 1500 \text{ m}^2$ 、+特定防火設備(甲防)	
		準耐火建築物	区画面積 $\leq 1000 \text{ m}^2$ 、同上	
		イ準耐火建築物	区画面積 $\leq 500 \text{ m}^2$ 、同上	
	高層区画	11階以上	下地仕上不燃	区画面積 $\leq 500 \text{ m}^2$ 、耐火構造+特定防火設備(甲防)
			下地仕上準不燃	区画面積 $\leq 200 \text{ m}^2$ 、耐火構造+特定防火設備(甲防)
			仕上難燃	区画面積 $\leq 100 \text{ m}^2$ 、耐火構造+防火設備(乙防)
	堅穴区画	主要構造部 $>$ 準耐火、地階、3階以上居室		準耐火構造+防火設備(乙防)
異種用途区画	特殊建築物とその他とを区画		特定防火設備(甲防)	
排煙設備	設置義務のある建築物		延べ面積 $> 500 \text{ m}^2$ の建築物 延べ面積 $> 1000 \text{ m}^2$ の建築物で大居室 $> 200 \text{ m}^2$ 排煙上無窓の居室	
	設置が免除される部分		防火区画された 100 m ² 以内の居室 防煙区画された 100 m ² 以内の居室(高さ 31m以下) 階段、ELV昇降路、WC、書庫等	
内装制限	<ul style="list-style-type: none"> 自動式スプリンクラー等と排煙設備がある部分は対象外 200 m²以内で防火区画された住戸で耐火、準耐火建築の 31m以下の部分は対象外 			

		客席面積	内装箇所	内装材料
	耐火	$\geq 400 \text{ m}^2$	居室の壁・天井	難燃材料
	準耐火	$\geq 100 \text{ m}^2$	廊下、階段の壁・天井	準不燃材料
	その他	$\geq 100 \text{ m}^2$		
	無窓居室、火気使用室		居室、通路、階段の壁、天井	準不燃材料
	11階以上の100㎡区画		仕上材料、下地材料	上記高層区画参照
	吹抜け等の竪穴区画		天井、壁の下地とも	不燃材料
	直通階段への歩行距離緩和		居室（14階以下）	準不燃材料
	特避、附室、非常ELVロビー		天井、壁の下地とも	不燃材料
	排煙設備の 免除部分	高さ $\leq 31\text{m}$	100㎡以下で免除の居室	不燃材料（下地とも）
			100㎡防火区画で免除の居室	準不燃材料
		高さ $> 31\text{m}$	同上の室、居室	準不燃材料
非常用照明	必要とする建物		階数 ≥ 3 かつ延べ面積 $> 500 \text{ m}^2$ の建築物 延べ面積 $> 1000 \text{ m}^2$ の建築物、採光無窓の居室	
非常用進入口	H31m以下の3階以上		道又は道に通じる幅 $\geq 4 \text{ m}$ の空地に面する外壁面	
	設置免除される部分		非常用エレベーター設置、又は進入口代用窓を設置	

消防法

	消防設備等	規制	備考	
消火設備	消火器具	一般	150㎡	屋内消火栓、スプリンクラー等を設置した時は個数は減少される
		地階、無窓階、3階以上の階	50㎡	
		指定可燃物(S)、少量危険物	S \geq 危令別表4の数量または・・・	
	屋内消火栓	一般	500㎡(1000㎡)【1500㎡】	() 準耐火構造で内装制限、 【 】 耐火構造で内装制限
		地階・無窓階、4階以上の階	100㎡(200㎡)【300㎡】	
		指定可燃物(S)	S ≥ 750 倍 \times 危令別表4の数量	
	スプリンクラー設備	一般	舞台500㎡	水噴霧、泡消火の有効範囲内は設置免除、
		平屋建て以外	6000㎡	
		地階、無窓階、4階以上の階	舞台300㎡	
		地階、無窓階	1000㎡	
		4階以上10階以下の階	1500㎡	
		地上11階以上の建物	11階以上の階全部	
		指定可燃物(S)	S ≥ 1000 倍 \times 危令別表4の数量	
	水噴霧消火設備	駐車のために供する部分	1階 $\geq 500 \text{ m}^2$ 、屋上 $\geq 300 \text{ m}^2$ 、その他 200 m^2 、機械駐車台数 ≥ 10 台	駐車するすべての車両が同時に屋外に出ることが出来る構造の階は除外
		電気設備室、ボイラー室	床面積 $\geq 200 \text{ m}^2$ (防火対象物の種類により、消火設備は細かく規定されている)	
通信機器室		床面積 $\geq 500 \text{ m}^2$		
屋外消火栓設備		耐火建築1階+2階 $\geq 9000 \text{ m}^2$ 準耐火建築 同上 $\geq 6000 \text{ m}^2$ その他建築 同上 $\geq 3000 \text{ m}^2$	(15)口は各用途ごとの合計床面積による	
動力消火ポンプ設備		屋内・外消火栓設備が必要な防火対象物全部	1階2階でスプリンクラー等あれば免除	

警報設備	自動火災報知器設備	一般	300 m ²	スプリンクラー、水噴霧、泡消火等でいずれも閉鎖型スプリンクラーヘッドを備えている部分は設置免除
		地階、無窓階、3階以上の階	300 m ²	
		地階2階以上の階の駐車用	200 m ²	
		11階以上の階	全部	
		通信機器室	500 m ²	
		指定可燃物 (S)	S ≥ 500 倍 × 危令別表 4 の数量	
	漏電火災警報器	一般	300 m ²	木造下地のラスモルタル壁・天井等ある部分のみ
		契約電流容量	50A を超えるもの	
	消防へ通報する火災報知器		500 m ²	電話設備があれば免除
	非常ベル、自動式サイレン、放送設備		50人以上 (地階、無窓階は20人)	自動火災報知設備があれば免除
非常ベル+放送設備 又は 自動式サイレン+放送設備	階数	11階以上又は地下3階以上のものは建物全部に設置	自動火災報知設備あれば非常ベル、自動式サイレン免除	
	収容人員	300人以上		
避難設備	避難器具	2階以上又は地階	50人以上 (耐火構造2階は除く)	—
		3階以上	階段が1で、収容人員10人以内	
	誘導灯、誘導標識	避難口誘導灯、通路誘導灯	全部	避難口誘導灯、通路誘導灯があれば誘導標識は免除
		客席誘導灯 誘導標識	全部	
用水	敷地面積、建築物の構造、大きさにより規制	敷地面積 ≥ 20000 m ² 以上かつ 耐火建築 : 1 + 2階 ≥ 15000 m ² 準耐火 : 同上 ≥ 10000 m ² その他 : 同上 ≥ 5000 m ² 又は 建築物の高さ > 31m かつ 地上階延べ面積 ≥ 25000 m ²	1個の有効水量は20 m ³ 以上 ポンプ車が2m以内に近接できること	
消火活動上必要な施設	排煙設備	非常電源を付置	舞台部 500 m ²	有効な開口部があるときは免除
	連結散水設備		地階床面積合計 ≥ 700 m ²	スプリンクラーある部分免除
	連結送水管		階数 ≥ 7 又は階数 ≥ 5 で 6000 m ² 以上	放水口 50m 以内に配置
	非常コンセント設備		地階を除く階数 ≥ 11	—
操作盤	延べ面積	50000 m ² 以上		総合操作盤を防災監視箇所に設置した場合は免除 * 消防長又は消防所長が必要と認めるもの
	地階	床面積 ≥ 5000 m ² *		
	5階以上	延べ面積 ≥ 20000 m ²		
	11階以上	延べ面積 ≥ 10000 m ² *		
	15階以上	延べ面積 ≥ 30000 m ²		
高さ 60m 以上、又は述べ床面積 8000 m ² 以上		総合防災システムの構築の評価を受けること		

第2章 既存不適格建築物の内容調査と類型化

2.1 既存不適格建築物の実態調査

建築当時には法規に適合していたものの、その後の法令改正などによって現在の規定には適合しない状態となった建築物は、一般的には違反建築とはいわず「既存不適格建築物」といつている。すなわち、現に存在する建築物又はその敷地については既得権が認められ新法は適用されない。既存不適格建築物をそのまま使いつづける限りでは問題は無いが、新法が施行された後で、増築・改築等をする場合は、それを機会に新法に合わせなければならない。既存不適格建築物の実態を調査するには、古い建物を長く使い続ける場合は、既存不適格事項が明確になりやすく、建物の既存不適格部分又は既存不適格事項を明らかにするためには、リノベーションやコンバージョンに伴う増改築時の建築関連法規を調査することが有効な手段となる。一般的にどの建物が既存不適格建築物かを明らかにするには、建物の確認申請許可時期の法規とその後の法規の改正内容を照合し法規に適合しているかを調査することになる。この調査を一般的に進めるにはかなりの困難を伴い、また既存不適格建築物が明らかに出来ても、建物所有者はじめ建物関係者からの調査は大変に難しい。

建物の増改築計画は、総事業費及び工事費が意思決定の決め手になる場合が多く、既存不適格部分への遡及対応に要する費用が課題となる。リノベーションは同一用途での改修であり、同一用途間の法規への対応が課題となる。コンバージョンは用途変更による改修のために、用途が変わることによる法規のチェックが更に必要になる。これらの事例を調査することで改修前の既存不適格部分や既存不適格事項への対応と法適合への解決策が明らかになり、法的な課題への調査が可能となる。この場合においてもプロジェクトの情報開示に関しては関係者に迷惑が掛からない配慮が必要である。

今回の調査は、最近完成したリノベーションによる改修事例とコンバージョンによる改修事例に関わる建物所有者、事業企画者、設計者や工事関係者にヒアリング調査を実施し建設当時からその後の建築関連法規への対応と改修時の法規にどのように対応したかを調査し、既存不適格事項への対応を明らかにする。

2.1.1 リノベーション、コンバージョン事例のヒアリング調査

1. 調査対象建物

事務所等の代表的な用途を中心に、比較的築年数の長い建物で最近リノベーション又はコンバージョンが完成した規模の大きな建物を選定する。これらの建物は多くの建築関連法規の改正を経てきているため、既存不適格建築物の調査に最適である。

2. 調査方法

建物の改修・増築に関わったビルオーナー、設計者、工事関係者等にリノベーション、コンバージョンにかかわる下記の項目をヒアリングする。

- ・建設当時の背景、当時の建築基準法とその後の改正状況
- ・リノベーション、コンバージョンの動機
- ・実施のための法的課題
- ・各種申請対応
- ・建築基準法の他、耐震改修促進法、ハートビル法、消防法、各種条例への対応
- ・既存不適格事項の扱い（容積超過、用途不適格、日影規制不適格、構造遡及、階段の防火区画、排煙設備、非常照明、非常用進入口、受水槽等）
- ・実施上ネックとなる法規、どうしてもクリアできなかった法規、緩和事項、法的な解釈の幅、ブレイクスルーできたこと、近隣関係、環境対策等
- ・既存遡及が対象外となった事項

3. ヒアリング調査建物及びヒアリング対象者

- (1) 千代田区Sビル（事務所ビルのリノベーション）
- (2) 港区Dビル（事務所ビルのリノベーション）
- (3) 豊島区Mビル（事務所ビルの低層階を店舗にコンバージョン）
- (4) 中央区Tビル（事務所ビル全体を店舗にコンバージョン）
- (5) 中央区Iビル（事務所ビルをホテルにコンバージョン）
- (6) 港区Nビル（事務所ビル全体をSOHO住宅にコンバージョン）
- (7) 建物所有者ヒアリング
- (8) 設計者（計画系）ヒアリング

2.1.2 ヒアリング調査の概要

ヒアリングの概要は、関係者への配慮から一部具体的な記述を省略している。

改修及び用途変更、耐震改修促進法等による法手続きが重要であり、申請と既存不適格への遡及についての関係は、後述の「図2. 4-1 既存建築物に対する建築規制」を参照すると理解が進む。

(1) Sビル（大規模事務所ビルをリノベーション）

昭和34年（1959年）竣工

昭和46年（1971年）10階増築

平成13年（2001年）改修

地下3階、地上10階、塔屋2階、SRC造、延べ面積89,000㎡

申請手続きと耐震補強

外壁全体の改修と内装の改修をしたが、主要構造部すべてに対して過半に当たらないため確認申請不要の改修工事であった。オーナーの方針として所有ビルすべてに耐震診断・補強を行っているため、このビルのリニューアル工事に併せて耐震改修の補強工事を同時に行った。耐震改修では、耐震壁は新設することなく増し打ちだけで強度が確保されたため工事がやりやすくなった。

竣工後の増改築

建物の竣工は昭和34年であるが、その後昭和45年の建築基準法改正による容積率規定で容積に余裕ができたため、昭和46年に残りの容積分を10階に増築し床面積増を図った。

同じ地区内にあるMビルが昭和51年（1976年）竣工し、同ビルの地下に地域全体に熱供給をする会社の設備ができた。この設備の利用に切り替えたため地下機械室関係にゆとりが出来、既存不適格であった受水槽廻りに余裕ができたため、昭和50年法改正による受水槽の六面点検に対応できた。

防災への対応

1, 2階にスプリンクラーを新設した。1階店舗部分は昔、消防と打合せの結果15項のままでよいとされ、現在に至っているが今回の改修を期に、今後16項への変更に備えスプリンクラーを設置した。2階は連結散水管を兼ねている。

避難関係では外部からの非常用進入口を新設。階段室の防火区画は新たに全ての階段を改修し法規に適合させた。階段の数と幅、歩行距離について再チェックしたが現状のままで問題なかった。

排煙設備について、事務室は外壁側窓を開放することで自然排煙対応が可能であったが、セン

ターコア方式の中廊下は、歩行距離が長くまた天井高が低いいため排煙区画等の対応はできず止むを得ず既存不適格のままとなっている。

昭和 57 年改正の ELV ホールの遮煙区画対策は工事が難しく使用上の問題も有り、ELV 扉・三方枠廻りが旧式のままで対応できなかった。

基準階事務室の天井高

既存事務室の天井高さを少しでも高くする方法を種々検討した。天井高さだけの単独の検討では無理であったが、今回はビル全体の空調設備システムの変更があり、システムの変更に併せて天井高を確保することが可能となった。築年の長い古い建物の改修は、特にシステム全体を総合的に検討しないと良い改善案が出ない。また古い建物の設備はほとんど全てを更新せざるを得ない。

ハートビル法対応

身障者用トイレを新設。その他の円滑化基準への対応は特にしていない。

その他

東京都安全条例の避難経路の防火区画は、避難経路が複数ある場合はそのすべてについて対応する必要がないのではないかと。

現在、検査済み証のない建物が建物全体の 3 割程度有るといわれている。昭和 25 年以前の建物では確認申請すらないものがある。こうした建物に対する対処方法など、建築ストックの活用を考える上で重要な課題と考える。

オフィス 1 階の物販専門店テナント対応（類似事務所の事例）

オフィス街の事務所ビル 1 階部分に賑わいを取り戻すための商業施設をテナント誘致した。道路に面している部分はブティック等の商業施設をテナントとし外部から直接出入り可能とし、店舗廻りは令 8 区画を完全にすることで可能となった。令 8 区画によりビルの一部の用途変更を可能とした。令 8 区画では配水管以外の壁貫通は認められず、電気はいったん外部に出し振り回して解決した。また、建物内部の用途変更した部分の周囲壁は一面壁となってしまう、サービス動線がとれず、商業施設としての使い方に問題が出るため必ずしも壁ではなく、性能による検証で別の解決策が採用できるようにして欲しいという要望がオーナー、テナント双方から出された。

（２） Dビル（事務所ビルのリノベーション）

昭和 38 年（1963 年）竣工

昭和 46 年（1971 年）増築

昭和 59 年（1984 年）外壁のリニューアル

平成 8 年（1996 年）建物総合診断実施

平成 13 年（2001 年）耐震改修促進法による改修工事

申請手続きと耐震補強

昭和 38 年竣工、昭和 46 年に増築（外部階段他増設）をしたが、昭和 45 年の建築基準法改正（排煙設備、非常用進入口、非常照明、など）は増築工事着工後であったため適合せず既存不適格のままとなっている。

平成 13 年の改修は、平成 7 年の耐震改修促進法による耐震補強である。申請手続きは確認申請ではなく耐震改修促進法による耐震関係の規定のみの適用に関する評価を受けた。都知事の技

術評定は受けたが認定は受けていない。耐震補強は、建物外周の柱の外側に新設柱を既存の柱に抱き合わせた補強とした。道路境界線側に外周バルコニーが有るため既存柱の外側に余裕のスペースが有り増設柱設置可能となった。また、柱を既存柱外部に沿わせる形で補強したが、柱のみで実質的な床面積増がないために、この新設した柱部分の面積を算入されずに済んだため増築扱いにならず、確認申請不要と判断された。地下部分についても同様の解釈であった。

内部改修

耐震補強は外周部の補強がほとんどで内部補強が少なかったため、テナントが使いながらの工事が可能となり、内装改修は使用中のテナントに十分に配慮した工事となった。梁には構造的な手を加えていない。IT対応のためフリーアクセスフロアとし、梁を露出させることで改修前よりも高い天井高を確保した。当時の設計は上層階で梁成が少なくなる分、天井高を一定にし、階高を1フロアごとに50mm下げる経済設計をしていて、天井高改修工事は各階で少しずつ対応を変えた。

防災対応

耐震改修促進法のため耐震関係の規定のみ適用で他の既存遡及は求められなかったが、堅穴区画、非常用進入口、非常照明は現法に適合させた。地下3～5階に通じる階段は特別避難階段（昭和44年改正）にしなければならないが、躯体に囲まれ附室のスペースが確保できないため既存不適格のままとなっている。

昭和45年に改正された排煙設備はなく、今回検討したが技術・コスト的に対応が難しく改修しなかった。その他のビルの一般的な設備はすべて新しく更新した。

改修工事

今回の改修工事に当たって、テナントの多くが立地環境、建物に対する愛着等に評価が高く、オーナーは建て替えではなくリニューアルを選択した。工事着工の2年半前からテナント募集をやめ着工時に1フロア半の空きスペースを確保し改修に備えてきた。また、オーナーの要望は新築並みのリニューアルであり、予算的にも通常のリニューアルより余裕があった。1階の銀行店舗は停電が許されない難しい改修工事であった。

ビル設備やELVも耐震基準にあわせ最新の仕様に更新したため、地下と屋上の機械室にスペースのゆとりができた。

受水槽は竣工時のピット式（既存不適格）からFRP製水槽に更新、既存水槽を防火用水槽に活用した。

改修がうまくいったポイント

事務所ビルとしての立地のよさ（テナント側の評価が高い）と、オーナーが新築と同等かそれ以上の性能を求め、更にリニューアルへの理解が深かった（コスト、工程、テナントの移動スペースの理解など）

設計者の技術力（テナント稼働中工事での工夫、ブレース補強からブレースのない耐震補強に変更して快適なオフィス空間を確保）が高かった。

面積算定の解釈（耐震改修促進法による補強で実質的に使える面積は増えないと説明）で増築にならなかった。既存建物がバルコニー、庇を外部に持ち（建物と道路境界との間に補強のゆとりがあった）、外壁外まわりの耐震補強が可能であった。

（3）Mビル（事務所ビルの低層階を店舗にコンバージョン）

昭和49年（1974年）10月竣工、建物は複合ビルである。

昭和 55 年 12 月 低層階（1～3 階）の映画館を用途変更申請により銀行支店に改修。

平成 14 年 2 月 低層階の銀行支店を用途変更申請により 1～2 階を物販店舗 3 階を音楽教室とした。

区分所有により低層部を購入、コンバージョンを決定

建物は区分所有ビルであり、T社所有 1～3 階（約 1,500 m²）、その他部分をS社が所有する。銀行が撤退することが解り、T社が、低層部の銀行部分を購入して他の用途に変更して活用する方法を検討してきた。立地のよさから店舗系で進め、店舗として成り立つかどうかの検討が始まった。オーナーは初期段階で事業計画立案のための改修費用の算出が必要で有り、想定賃料によるテナントとの交渉を早期に進めたい要望が出された。設計者側は法規にかかわる部分は役所折衝が済まないし設計が確定せず概算に進めないし、施工者側は既存建物の詳細な調査が済まないし施工費が算出できないこと、更に建物の上層階を使いながらの居ながら改修となり、改修範囲や安全対策が確定できない段階で総改修費の算定が大変に難しい状況であった。このような不確定な状況の中で意思決定をしていかなければならず、プロジェクトのメンバーを早期に立ち上げコンカレント（同時並行作業）な対応で予測を立てながらオーナーの期待に応えた。また役所側の前向きな対応に助けられた。

建物調査について

昭和 49 年に建てられたビルであり、耐震など構造的に大丈夫かどうかの検討をした。建物調査結果より、構造耐力上は大きな問題がなく補強が必要なかった。

申請手続き、法規への対応

特殊建築物への用途変更部分面積が 100 m²を超えるため建築基準法の用途変更申請を提出した。都の安全条例 23 条で延べ面積が 3,000 m²を超えるため大規模店舗扱いとなり、空地（奥行き 5.0m 梁下 3.5m）の確保が必要となる。賃料の高い 1 階店舗でセットバックさせることは事業採算上きつかったが、出来上がってみると空間的なゆとりとなって評価できた。梁下寸法 3.5m の確保は無理のため現状のままで許可してもらった。（第 23 条、店舗への変更部分だけの面積ではなく全体の面積の合計が 3000 m²を超えることで大規模店舗扱いとなった。）

既存建物は 2 階にエレベーターが停まらなかったが、今回 2 階に着床させるため一部床面積増となったがトータルで面積増にならず増築とはならなかった。E L V ホールの遮煙区画は法規改正前であったため、改修は行っていない。

受水槽は旧法規で出来ていて、第 35 条の消火水槽基準（受水槽と消火水槽が一緒）を満たしていないコンクリート製である。消防署、水道局、建築指導課、保健所が関係し、見解の相違を設計者が調整しながら指導を仰いだ。（消防は容量を満たしていてOK、給水部分を増圧直結でOKとなる）

事務所はスプリンクラー設備が設置されていたが低層部の銀行及び共用部はスプリンクラーの設置がなく今回の改修で店舗の他共用部にスプリンクラーをつけるよう指導され設置したが、エレベーターホールは階段室区画の一部であると解釈（当初確認申請時の解釈、旧法規）して免除された。消防は設置する方針であったが建築指導課の上記判断でスプリンクラーなしで許可された。

機械排煙、スプリンクラーは当初低層部の銀行部分のみ設置されていなかったが、メイン管が近くを通っていて、あまり費用を掛けずに設置可能となった。

建物使用中の工事で安全など細心の注意で工事が行われた。工事中の役所への対応は、工事計画書の提出でスムーズに進んだ。

(4) Tビル（事務所ビル全体を店舗にコンバージョン）

大正8～9年に銀行の支店として建設

銀行専用ビルから一般事務所ビルに使い方が変わり 1999年まで使用

その後 1999年まで空きビルであったが 2000年店舗にコンバージョン

建物の履歴と特性

大正時代に建設されたこのビルは銀行建築のはしりであり、銀行としての機能とRC造の技術はアメリカから入ってきたと推察される。その後の関東大震災にも耐えて長く使われてきた。その後、銀行の支店から一般の事務所に改修され 1999年まで使われてきた。その後1年間空き家となっていたが、レストラン運営会社が購入、中華レストランにコンバージョンされた。大正9年（1920年）から現在まで築後82年経ち、記念建造物や保存建築物などを除いた一般建築で極めて長生きしている数少ない長寿命建物の一つである。

出店の背景、動機

店舗としての立地のよさ、店舗経営に相応しい建物規模、レトロな建物の外観が店舗のイメージに合うことが決め手となった。オーナーの意思決定は、本店の代替建物を作ることで決定していて、後はスケジュールにあわせ、コストをまとめていくことで進められた。

改修のコンセプト

- ・レトロな外観イメージを残す。入り口を除くファサードは既存をそのまま残す。
- ・内部は、中華レストランにふさわしいインテリアに全面改修する。
- ・構造は補強により現在の法規に近い水準まで引き上げる。
- ・設備は、全面的に新しい性能を持つ設備に更新する。

建物調査を全面的に実施

建設当時の設計図書や計算書、申請関係資料などの建物資料が残されていない。また、部分的な改修も実施されてきたが、その履歴も残されていない。そのため計画着手前に建物調査を全面的かつ詳細に行ない、実測に基づく現状図面を作成して改修、補強計画を進めた。旧店舗取り壊しから新店舗開業まで、オーナーの事業スケジュールに合わせた短工期施工で竣工させた。

建築法規上の課題と解決

事務所から店舗への用途変更申請を行った。店舗への変更面積が約1,000㎡（延べ面積1,050㎡）で、この規模ではハードルの高い法規が少なく計画しやすかった。1,500㎡以上になればチェックすべき項目が増えて計画が難しくなる。

店舗は階段の数と幅員が問題（昭和45年物品販売店舗の避難階段規定）となるが、既存の1箇所の階段で階段に関する法規をクリアできたことが大きい。そうでないと新しく階段を作らなければならない古い建物だけに難しくなる。階高の低い建物のためレストランの機能を満たすべく5階のスラブを抜いて天井の高い豊かな室内を作り上げた。5階のスラブを抜くことで延べ面積を縮小させた。

屋上は既存のハト小屋を撤去し、設備関係機器置き場に整備した。

ハートビル法のバリアフリーについては、道路から1階の床レベルまで階段があり、スロープの設置は、道路と建物間の空きが少なく勾配が確保出来ないため設置不可能で、役所と折衝の上階段の改修で認めてもらった。トイレやエレベーターは身障者対策用に全面改修をした。

店舗の用途に対し厳しくなった駐車場の整備（都条例）は、用途変更申請のため駐車場法の適用を免れた。

構造については、区から「構造の検討書」を提出するように求められた。80年も前の建物であり、関東大震災、戦災を免れていてそれなりの強度があると推定されるが劣化もあり、躯体の強度調査を実施した。コンクリートのコア抜き調査では、たまたま鉄筋が入っている部分であったがその後の調査で無筋の部分があることが判明し対策に苦勞した。躯体は一部組積造部分が有り、基礎は松杭が想定された。隣地側コンクリート外壁と柱を鉄板で覆い躯体強度を持たせた。事務所から店舗へ用途変更するため設計用積載荷重が増えることへの対策として5階を4階に減階して固定荷重と積載荷重を合わせた。スラブの解体により建物総重量を減とした構造計画検討書を区に提出した。(62条認定)

設備はすべて新しくする計画とした。パイプシャフトやEDPS等の設備配管スペース室内にないため多くの設備配管を外壁の外を露出で立ち上げている。全て更新した設備は建築基準法、消防法など現行法規に適合させている。

規模が店舗面積1,000㎡強のため難しい法的な対応が少なく余り問題はなかったが、80年を越える古い建物のため建設関連資料ほとんどなく、技術的な検討が難しかった。

役所である区の担当者が保存価値の高い建物と判断し、施設を活用し使うことが街の活性化に繋がるとして、データのない古い建物を全面的に調査し安全な建物に再生することが重要であると前向きに対応してくれた。

(5) Iビル(事務所ビルをホテルにコンバージョン)

SRC,S造 B3F,14F 延面積 13,000㎡

竣工 1995年 総合設計制度適用建築物

B1F~2F 店舗、2F~12F 事務所をホテルに用途変更

13~14F は既存のまま住宅(付置住宅)

コンバージョンの事業計画について

貸事務所の空室が増えて建物価値が下がりつつあるビルをバリューアップさせる目的で計画された。この旧事務所ビルは、容積割増しと斜線制限緩和のために総合設計制度の許可を取っており、階高は3,110mmと切り詰めた計画で、高さ制限内で最大容積を確保した建築である。そのためオフィスへの改修ではOA化に対応する二重床のために天井高が2,300mm程度となり、事務所ビルとしては競争力が弱かった。立地のよさと建物形状(奥行きが浅く幅の長い長方形ビル)から、天井高や平面計画を考慮しホテルへのコンバージョンを決定した。ホテルへのコンバージョンとしては国内最大級の事例であろう。高級ビジネスを主たるターゲットとし、一部の専用スペースを女性専用客室とした。海外チェーンのため外国人宿泊客が2割程度を占めている。平日だけでなく、金曜日、土曜日にはレジャー客が宿泊し、稼働状況は良好で現在の稼働率は80%を超える。

コンバージョンでの設計条件、法的対応等

この建物は築10年経過した建物であり、新耐震設計法で建設された比較的新しい建物である。そのため改修に当って耐震補強やその他の建築関連法規への対応が少ないコンバージョンに好条件な建物であった。建物の平面形状は細長く、エレベーター・階段等のコア部分が2箇所あり更に両側に避難階段があったが、客室からの2方向避難を確実にするために、建物の両サイド端部に避難バルコニーを新設した。基準階事務室の奥行きが8mと事務室には狭いが、ホテル客室のプランには程よい奥行きであり商品企画による客室面積が上手く確保できたことが有利な条件となった。

1階の一部に店舗、13,14階にメゾネットタイプの付置義務住宅があった。住宅のある13階か

らセットバックし、その部分をバルコニーで活用している。付置義務住宅で計画された住宅で使用されているため、使いながらの改修工事となり安全面に十分な配慮を行った。

コンバージョン改修コストは概略新築工事費の 1/2 程度であった。

総合設計制度が適用された建築物であったが、構造・面積に変更を加えなかったため用途変更のみの申請で許可された。そのため、建設後強化された都の駐車場の条例による荷捌き場、身障者用駐車場などの規定は適用されなかった。総合設計制度適用建築物の用途変更は国内初の事例であり、同制度の取り直しをしないですんだことがプロジェクト成立の鍵となった。取り直すためには公聴会、近隣の同意などが大変である。

外観は連窓でオフィス風であるが、総合設計制度のため外壁部に大きな変更が出来ず既存のまま活用した。各室の間仕切壁は、窓ガラスと直接に接合しないよう窓縦枠に繋ぎ壁面との接触部分は耐火被覆処置をした。

ハートビル法は、可能な範囲内で対応した。廊下幅は、既存柱部分のみ拡張が出来なかった。

改修工事について

上層階に住居と 1 階に店舗があったため、住宅用のコア廻り（エレベーター、階段他設備）を使いながらの居ながら改修で工事の時間帯や工事の騒音対策に苦労した。ホテルにコンバージョンする上で特に客室の遮音性能の確保、個別空調化、配水管の収まりに重点を置いて施工した。遮音性能向上のため、窓の内側にガラスを加えた 2 重窓とし、上下階への振動防止として鉄骨のサポート柱を設置した。

空調はビルマルチ方式のヒートポンプエアコンで、室外機は避難階段部分に設置した。ユニットバスは、既存スラブを下げる事が出来ないためにスラブ上に設置、そのためユニットバスに入るのに段差を設けざるを得なかった。ユニットバスの換気は、ビルと隣接している廊下側外壁面へ排気している。ELV は既存の内装を改修したが遮煙区画は旧エレベーターのままである。エレベーターを不特定多数が利用できないようにカード式を採用した。ホテルにコンバージョンすると給水量が増加するため、受水槽を増設した。地下の既存受水槽室に余裕があったため、対応に苦労しなかった。給水量については、テナントから十分な量を確保するよう強い要望があった。

工事期間は、内装の撤去に 1 ヶ月、工事に 5 ヶ月かかった。

(6) Nビル（事務所から SOHO 住宅にコンバージョン）

SRC,S 造 B2,8F 竣工 40 年

参考事例として 1 件 RC 造 B1,5F 竣工 41 年

申請手続き、法的な対応

コンバージョンする用途を SOHO オフィスにするか SOHO 住宅にするかで法規への対応が異なり、2 つの選択肢から SOHO 住宅として事務所から住宅への用途変更の申請をした。事務所から SOHO オフィスへの変更は同一用途とみなされていて、この方法で改修しているケースも多いと聞く。

増改築なしで荷重変更は実施しないことで通常の確認申請ではなく、増改築等を伴わない用途変更申請で対応した。既存建物は昭和 45 年以降の基準法改正に対応しきれていないためである。住宅の場合、共用部の面積算定免除により結果として容積が余り、増築の可能性も生まれるが、増改築による既存遡及対応はコストがかかるため増改築なしと決定した。住宅より事務所のほうが荷重条件は厳しいが、用途が変わること、間仕切りやユニットバス等の増加のために、荷重の構造計算書は、参考として役所に提出した。

用途変更は、建築基準法上の竣工検査はなく、報告のみでよい（消防法の検査はある）。

計画時の方針・留意点

オフィスと住宅とでは荷重条件がオフィスの方が厳しいため、荷重に余裕ができる。しかし、バスユニットや間仕切りの新設などをすると、その余裕は殆どなくなってしまう。立地やコンセプトにより、バスユニットかシャワーユニットのどちらを設置するか検討した。

オフィスの床スラブの遮音性能は、住宅としては不満足であるが、重量床衝撃音対策のためのスラブ厚確保が難しく、住宅がファミリー型ではなくスタジオタイプのため許容下限の性能にシートを貼ることで対応した。軽量床衝撃音は、ホテルのようなフェルトとカーペットである程度カバーできるもののデザインコンセプトから床はフローリングやタイルカーペットとなり十分な対策は取らずに、入居者へ配慮してもらうようにしている。

Nビルは、周辺の集合住宅を調査した結果、ファッション関係の事務所が入居していることが多かったことから、ファッション関係のクリエイターをターゲットとした。1F～B2Fはターゲットにあわせ、深夜まで打合せのできる飲食店とOAサービス、スタジオを誘致した。設備は全て新設。耐震改修は、プランを阻害しない範囲で実施した。

竣工図と実際の施工には誤差の有ることが多く、実測に基づいた計画が特に重要で、施工に当っては既存の施工誤差の部分で苦労が多かった。

改修の問題等

- ・採光：不足分を外壁に開口部新設、採光不可能な一部の部屋は事務室で申請、採光と居住性から開口部を拡大するなど採光上の工夫をした。
- ・避難：都安全条例 19 条 3 による避難上有効なバルコニー又は避難器具等を設けることから、建物外郭と敷地境界線間のスペースに有効幅 75 cm の鉄骨バルコニーを新設した。スペースのない別ビルは緩降機で対応した。
- ・遮音：重量衝撃音を一般的な住宅並みにするには床の既存スラブ厚（一般事務所 120～150）が住宅には薄く、対策をするにはコストが高くなりすぎてしまうため、ファミリータイプへのコンバージョンは成立しにくい。
- ・設備：築年の長い古いビルの設備は、まだ使える機器があっても新しい性能にするために、全て更新する方法でコンバージョンを進めている。
- ・配管の納まり：住戸内に縦シャフトを新設し、スラブに穴を開けた。新築と基本的には同じ仕様であるが、配管を天井から露出させてインテリアとして扱った。配管のルート・材質・色などはこだわり、入念な検討を行った。バスユニットの換気ダクトを腰壁と垂れ壁から外部へ引いている納まりで一部ダクトが通常より低くなる。
- ・消防法：消防法では、緩降機は縦に一直線に配置してはいけない。ただし、1フロアの収用人員が 10 人未満ならば避難器具の設置義務はなく、参考事例はこれに該当したため、都建築安全条例上の避難器具の設置義務を満たせばよく、緩降機を同一直線状に配置できた。1F～B2F の活用案がなかなか決まらず、消防法上の用途を決定できなかった。決定が遅れたことで消防法上必要な設備の決定やコスト算定ができず苦労した。
- ・電力会社の借室：戸数が少ない場合は（20 戸程度）、外部玄関脇に変圧器を設置することで対応できる。戸数が増えると借室を地階に設置し、メンテナンス用の通路が必要となる。

（7）建物所有者ヒアリング

① 改修、建替え、確認申請について

建物を改修するかどうかの判断は、下記の二つの視点で検討している。

1) 社会的なニーズが有るか

企業の社会的責任、企業理念、テナントからの要望などを加味して判断する。

最近では、安全に対する企業責任から耐震改修、防災改修を優先して進めることが多い。

また、ビルの競争力維持のため情報化対応改修、性能向上改修などを推進している。

2) ライフサイクルコスト (LCC) の視点

中長期的な維持管理によりライフサイクルコストを考えた設備改修、外装改修を進める。

設備改修では、環境への対策技術を取り入れたシステム、機器を検討する。

改修では、工事による産業廃棄物の排出を押さえた改修にするよう心がけている。

建替えの検討では、容積超過になっている建物が建替えることにより容積がダウンする場合は、建替えを断念し改修することで対応すると決めている。一方、土地区画が整備され、都市基盤が整っていて将来性の高い立地では建替えを選択する。

オーナーの立場では、大規模改修は既存適及を受けない範囲の確認申請不要の改修にとどめる方針としている。

② 既存不適格の適及改修について

耐震改修は、社会的ニーズや企業責任で改修に踏み切る。最近では、REIT との競争から、安全面が重要になってきていることもあり優先するようにしている。耐震改修促進法は耐震関係の規定以外の既存適及を免れることができるのだが、行政からは補強工事に併せて既存不適格を直すような指導を受ける。しかしオーナーの立場として折衝の中で出来るだけお断りして事業費を抑えている。

防火関係及び避難関係の既存不適格は、他の改修工事例えばエントランスや外装を改修するなどの工事の機会に併せて実施するようにし、単独で改修したことはない。ELV ホールの遮煙区画についてはまだ適及対応の改修を実施していない。ELV の更新や大規模改修の時でも適及対応しなかった。

③ 建物の一部の用途変更

B1～1F をオフィスから店舗に用途変更した事例

- ・消防法令 8 区画に準ずる形で区画し、用途変更の範囲内のみ適及となった。
- ・ダクトは堅穴で区画、2 方向避難も既存建物の階段とは別に、B1～1F の直通階段を新設した。
- ・消防法上、無窓階の扱いとなったため、関連する階全てにスプリンクラーを設置した。

④ 避難安全検証法について

仕様規定では 11 階以上の高層階に防火シャッターの設置が必要だが、避難安全検証でこれを設置しなくてもよくなり、大部屋を作れるようになった。検証法施行当初、避難時間に余裕がない設計をした建物があって、テナント入居後の間仕切り変更設置に苦労した。検証法を適用する場合は、いろいろな使われ方を考慮し余裕を持った設計にしないと後から使い難い建物になってしまう。現在は、使われ方を複数スタディするようにしている。仕様規定で建てられた既存建物を避難安全検証により改修を検討すると防火シャッターなどの設置が緩和されるなどコスト削減への期待を持っている。

店舗の場合は、避難安全検証により従来コストよりコスト削減が可能になるかもしれない。しかし、店舗は間仕切り変更や同じ店舗でも店の種類が変るなど変更が激しいため、余裕を持たせた計画にしておかないと将来的には不利になることが考えられる。避難については、避難安全検

証法上適法であっても消防活動上の理由で却下されることがあるので、国土交通省と総務省で取り決めをして欲しい。

(8) 設計者（計画系）ヒアリング

①安全について

安全性は、安全に関わる基準を一通り満たさなければその効果は薄いと考えている。従って既存不適格建築物の防火関係の改修を「できる範囲で」対応することは良くあるが、一通り対応していなければ、例えば安全性が50点であったものが55点になった程度の効果しかないことが多い。

②スプリンクラーについて

スプリンクラーの設置は、建物の防火に対し安全性に関する効果は非常に高い。但し、設置コストが高いため普及は完全ではない。1990年の長崎屋尼崎店火災をきっかけに消防法施行令の一部が1990年12月に改正され、物品販売店舗のスプリンクラー設備に関して、床面積の合計が6,000㎡以上から3,000㎡以上のものに設置が義務付けられることになった。特定防火対象物は遡及適用されるので、普及の後押しとなっている。

スプリンクラーが設置してあるのに大火災となったケースは過去に1件しかなく、特異な例だと記憶している。もっとスプリンクラーの効果が認められても良い。アメリカでは、超高層ビルが建築され始めた時にスプリンクラー設置義務がなかったため、スプリンクラーの設置されていない超高層ビルが多くある。

③ファイナンス

デュー・ディリジェンスによる調査報告書では、既存不適格の項目が一つでもあれば技術的な根拠に関らず、資産価値が0と査定されると聞いている。既存不適格の項目があると融資を受けられないことがあり、その場合は多少お金をかけてでも現法に適合させることがある。

既存不適格建築物を減らしていくのにファイナンス側からの既存不適格項目解消の推進は効果が高い。

④避難安全検証法

ELVと階段が一体となって設計された古い建物は、堅穴区画の確保が困難である。しかし、避難安全検証法を利用すれば、仕様規定よりは低コストで既存不適格項目の解消が可能になることがある。避難安全検証法は有効な手段であるが、その効果は各社のノウハウによるところが大きい。避難安全検証法を申請する時は、実際の使われ方による間仕切り以外に今後予想される間仕切りのパターンについてあらかじめ検討した上で許可を取れば、その後の多様な使い方に対応できる。仮に、想定外の使い方をして、再計算はそれほど困難ではない。避難安全検証法は、既存ビルの改修に対し既存不適格を減少させる有効な手法である。

⑤建物の使い方

安全面での一番の課題は、法律を無視した使い方をしている建物である。階段室を物置として使用している建物があり、ひどい場合は避難階段への誘導灯を外していることもある。建物使用段階で消防の立ち入り検査が有効であるが、それ以外に建物の引渡し時点で建物の使い方の説明を確実に実施することも重要である。

一般的には、既存遡及を免れるために、改修は確認申請の要らない範囲で工事を実施する。その際、法規に精通していない関係者が改修計画と改修工事をする 경우가多く、その度に違法建築物となるケースが多い。

建築基準法12条の定期調査報告制度が強化され既存不適格が以前より明確になってきた。

今後は、防火改修と耐震改修が強化されることが望まれる。

2.1.3 調査建物のまとめ

ヒアリング調査をした建物は、既存用途が事務所でリノベーションによる改修が2事例、コンバージョンによる改修が4事例、合計6事例であった。事例の他に建物所有者と設計者にプロジェクトを特定せずに既存不適格や防災についてヒアリングを実施した。

「表2.1-1 調査建物の既存不適格項目への対応」に、改修時の申請対応と既存不適格項目にどのように対応したかを整理し一覧表とした。項目に取り上げた事項は、法規の改正により既存不適格になる主な項目を抽出して表に整理した。

「表2.1-2 調査建物の改修時に課題となる主な既存不適格事項」を前表2.1-1から抽出した。表の網の掛かった部分の項目である。例えば内装制限などは材料を変更することで遡及事項としては対応が簡単であるが、排煙設備とか堅穴区画の一部に対応が難しいかほとんど対応できない既存建物があることが判った。また、事例調査により対応は可能であってもコストが掛かる事項、改修工事として難度の高い項目も取り上げている。

2.2 改修における既存不適格事項の類型化

第1章1.5により既存不適格建築物に関する防火規定の類型化と消防法の遡及適用される消防設備が整理されている。第2章で改修事例から課題となる既存不適格事項が整理された。

「表2.2-1 改修時に課題となる主な既存不適格事項」を整理した。改修時の既存不適格事項の類型化として15項目を取り上げた。この中には容積率等の防火関連以外の重要な項目も一部含めている。

表2. 1-1 調査建物の既存不適格項目への対応

項目	建物名称	S事務所ビル	D事務所ビル	M事務所ビル	T事務所ビル	I事務所ビル	N事務所ビル
竣工年(築年数) 構造種別・階数 述べ床面積		S34年(1959)(築46年) 地下3階、地上10階 89,000㎡ S46年(1971)10階増築	S38年(1963)(築42年) 地下5階、地上9階	S49年(1974)(築31年) 地下2階、地上8階	T9年(1920)(築84年) 地上5階 1,000㎡	H7年(1995)(築10年) 地下3階、地上14階 13,000㎡	S40年(1965)(築40年) 地下2階、地上8階 4,000㎡
リノベーション		外装内装大改修 (目標、新築並リリニューアル)	外装内装大改修 (目標、新築並リリニューアル)	—	—	—	—
コンバージョン		—	—	低層階銀行から店舗 (1~3階、約1,500㎡)	事務所から全館飲食店舗 (建物全面詳細調査実施)	事務所から全館ホテル	事務所から全館SOHO住宅
申請状況		建築確認申請無し (主要構造部過半未済)	耐震改修促進法による評価 (柱新設も面積増なし)	用途変更申請 (容積超過(推測))	用途変更申請 (店舗面積約1,000㎡)	用途変更申請 (元の総合設計制度のまま)	用途変更申請
容積率(1970)		—	容積超過(推測)	容積超過(推測)	—	—	—
新耐震設計(1981)		耐震補強(柱打増し)	耐震補強(柱新設、耐震壁) (柱新設も面積増なし)	調査より構造耐力問題なし	耐震補強 (構造検討書を区に提出)	新耐震後の建物	—
高さ制限斜、線制限		—	—	—	—	—	—
採光面積		—	—	—	—	—	採光面積確保(開口部新設)
避難階段、階段室の防火区画(1970) 特別避難階段(15階以上、地下3階) 物品販売店舗の避難階段(1970)		改修で対応 特修改修不可(地階附室)	改修で対応 特修改修不可(地階附室)	一部対応不可	改修で対応	既存対応済み 既存対応済み	既存対応済み 既存対応済み (外部バルコニー新設)
防火区画(1959) 異種用途区画 上下階、界壁区画		—	—	—	—	—	—
堅穴区画(1969)		対応済み	改修で対応	対応済み	改修で対応	新たに対応	新たに対応
エレベーターホール遮煙区画(1982) 内装制限		既存のまま	既存のまま	ELVホールと階段一体型 (堅穴区画不可) 既存のまま	改修で対応	既存対応済み	既存のまま
排煙設備、排煙区画(1970) 非常用出入口(1970) 非常用照明(1970)		不可(既存不適格のまま) 改修で対応 改修で対応	不可(既存不適格のまま) 改修で対応 改修で対応	対応済み 対応済み 改修で対応	対応なし 対応なし 改修で対応	対応済み 対応済み(バルコニー増設) 対応済み	既存のまま 改修で対応 改修で対応
給水タンク(受水槽6面点検)(1975)		改修により対応	ビット式→FRP製に更新	改修で対応 (受水槽と消火水槽分離)	改修で対応	容量増対応で受水槽増設	容量増対応で受水槽増設
ハートビル法(1994)(利用円滑化基準)		身障者トイレ設置	一部対応	—	IFへの段差のみ改修不可 (その他は対応)	ほぼ対応済み(一部不可) (基礎階柱部分廊下幅不可)	—
屋内消火栓 スプリンクラー		対応済み 1,2階にスプリンクラー新設 (16項への変更は備える)	対応済み	対応済み 1~3階スプリンクラー新設 (共用部への指導有り→なし)	対応済み スプリンクラー設置	対応済み 対応済み	対応済み
消防法令8区画 都安全条例(空地の確保) 都駐車場法(荷捌き、身障者スペース)		内装改修時不可 既存のまま	既存のまま	改修で対応 空地を確保	—	—	—
		—	既存のまま	改修で対応	用途変更申請で免除	ほぼ対応済み(一部不可)	既存のまま 電力会社の槽室(地下1F)

表2.1-2 調査建物の改修時に課題となる主な既存不適格事項(塗りつぶし項目で示す)

項目	建物名称	S事務所ビル	D事務所ビル	M事務所ビル	T事務所ビル	I事務所ビル	N事務所ビル
竣工年(築年数) 構造種別・階数 述べ床面積		S34年(1959)(築46年) 地下3階・地上10階 89,000㎡ S46年(1971)10階増築 外装内装大改修	S38年(1963)(築42年) 地下5階・地上9階 — 外装内装大改修 (目標、新築並リニューアル)	S49年(1974)(築31年) 地下2階・地上8階 —	T9年(1920)(築84年) 地上5階 1,000㎡ —	H7年(1995)(築10年) 地下3階・地上14階 13,000㎡ —	S40年(1965)(築40年) 地下2階・地上8階 4,000㎡ —
リノベーション		—	—	—	—	—	—
コンバージョン		—	—	—	—	—	—
申請状況		建築確認申請無し (主要構造部過半未済)	耐震改修促進法・評価 —	低層階銀行から店舗 (1~3階、約1,500㎡) 用途変更申請 —	事務所から全館飲食店舗 (建物全面詳細調査実施) 用途変更申請 (元の総合設計制度のまま) —	事務所から全館ホテル —	事務所から全館SOHO住宅 用途変更申請 —
容積率(1970)		—	容積超過(推測)	容積超過(推測)	—	—	—
新耐震設計(1981)		耐震補強(柱打増し)	耐震補強(柱新設、耐震壁) (柱新設も面積増なし)	調査より構造耐力問題なし	耐震補強 (構造検計書を区に提出)	新耐震後の建物	—
高さ制限斜、線制限		—	—	—	—	—	—
採光面積		—	改修対応	一部対応不可	改修対応	—	—
避難階段・階段室の防火区画(1970)		改修対応	特選改修不可(地階附室)	—	改修対応	既存対応済み	採光面積確保(開口部新設) 改修対応
特別避難階段(15階以上、地下3階)		—	—	—	—	—	—
物品販売店舗の避難階段(1970)		—	—	—	—	—	—
防火区画(1959)		—	—	—	—	—	—
異種用途区画		対応済み	—	対応済み	—	—	—
上下階、界壁区画		—	—	—	—	—	—
壁穴区画(1969)		—	改修対応	ELVホールと階段一体型 (壁穴区画不可)	改修対応	新たに対応	新たに対応
エレベーターホール遮煙区画(1982)		既存のまま	既存のまま	既存のまま	既存のまま	既存対応済み	既存のまま
内装制限		—	—	—	—	—	—
排煙設備、排煙区画(1970)		不可(既存不適格のまま)	不可(既存不適格のまま)	対応済み	対応なし	対応済み	既存のまま
非常用出入口(1970)		改修対応	改修対応	1~3階スプリンクラー新設 (共用部に設置指導一なし)	対応済み	対応済み(バルコニー増設)	改修対応
非常用照明(1970)		改修対応	改修対応	改修対応	改修対応	対応済み	改修対応
給水タンク(受水槽6面点検)(1975)		改修により対応	ビット式→FRP製に更新	改修で対応 (受水槽と消火水槽分離)	改修対応	容量増対応で受水槽増設	容量増対応で受水槽増設
ハートビル法(1994)(利用円滑化基準)		身障者トイレ設置	一部対応	—	1Fへの段差のみ改修不可 (その他は対応)	ほぼ対応済み(一部不可)	—
屋内消火栓		対応済み	対応済み	対応済み	対応済み	(基準階柱部分廊下幅不可) 対応済み	—
スプリンクラー		1.2階にスプリンクラー新設 (16項への変更(備える))	—	1~3階スプリンクラー新設 (共用部に設置指導一なし)	スプリンクラー設置	対応済み	対応済み
消防法令8区画		—	—	改修対応	—	—	—
都安全条例(空地の確保)		—	—	空地を確保	—	—	—
都駐車場法(荷捌き、身障者スペース)		既存のまま	既存のまま	改修で対応	—	—	—
		—	—	改修で対応	用途変更申請で免除	ほぼ対応済み(一部不可)	既存のまま
		—	—	—	—	—	電力会社の措置(地下1F)

表2. 2-1 改修時に課題となる主な既存不適格事項

既存不適格事項(数字は法改正年)	課題となる主な既存不適格事項	改修・増築時の問題
容積率(1970)	容積超過	建替えて容積減の可能性有り 階高の低いビルが多い
新耐震設計(1981)	新耐震設計(耐震補強)	耐震改修促進法で遡及なし 但しコストが高い
高さ制限斜、線制限		
採光面積(用途による)		(住宅へのコンバージョン時課題)
避難階段、階段室の防火区画(1970)	階段室の防火区画	区画の難しい階段有り
特別避難階段(15階以上、地下3階)	特別避難階段	地階の改修は困難
物品販売店舗の避難階段(1970)	物品販売店舗の階段増設	敷地にゆとりがないと難しい コストが掛かる
防火区画(1959)		
異種用途区画	異種用途区画	コンバージョン時の課題 (住宅へのコンバージョン時課題)
上下階、界壁区画		
竪穴区画(1969)	竪穴区画	プラン上難しいケース コストが掛かる
エレベーターホール遮煙区画(1982)	エレベーター遮煙区画	改修実施事例がほとんどない 対応可能
内装制限(特殊建築物)		
排煙設備、排煙区画(1970)	排煙設備、排煙区画	改修が難しく、コストが掛かる 申請を出さない理由になる 排煙タレ壁設置難しい(天井高低い)
非常用進入口(1970)	非常用進入口	外観に影響有るが対応しやすい 対応可能
非常用照明(1970)		
給水タンク(受水槽6面点検)(1975)	受水槽	コンクリート製、ピット式が残っている
ハートビル法(1994)(利用円滑化基準)	ハートビル法対応	一般的には対応可 身障者用トイレ、ELV対応で コストが掛かる 対応可能
屋内消火栓(基準法、消防法遡及適用)	スプリンクラー	消火効果は高いがコスト高
スプリンクラー(基準法、消防法遡及適用)		
警報設備(消防法遡及適用)		
消防法令8区画	消防法令8区画	部分コンバージョンに対応可
避難設備(消防法遡及適用)		
都安全条例(空地の確保)		
都駐車場法(荷捌き、身障者スペース)	駐車場スペース	敷地にゆとりがないと難しい 梁下寸法の確保難しい

2.3 既存不適格建物の遡及対応に関する建物所有者の課題

建物調査及び関係者のヒアリング及び参考文献等から、既存不適格建築物の遡及対応に関する建物所有者の課題を整理する。

2.3.1 所有する建物の活用と申請上の課題

(1) 既存建物の価値向上のために、リノベーションやコンバージョンの可能性を考える。その場合の改修範囲、改修グレード、増築の可能性、投資効果を検討する中で、申請手続きとして確認申請を提出する改修にするか、提出なしの範囲で改修を済ませるかが大きな課題となる。確認申請を提出することにより、遡及対応で既存不適格事項のない建物とするか、そのための費用が大きいために遡及適応を受けない改修にとどめるかの判断が重要となる。事例調査によれば多くの場合、遡及を受けない申請不要の改修に留まっている。

申請手続きの方法と概要については後述する。

2.3.2 都市計画・集団規定関係

(1) 建物の容積超過

昭和49年前後に竣工した建物（昭和45年建築基準法改正、容積率規定、確認申請許可のため建物竣工が昭和49年前後となる）は、建物高さ31m制限の中で床面積を最大にするために階高を詰めて9階建てにするなど経済性効率を高めた設計で造られている。特に都市中心部に立地する昭和30～40年代の事務所ビルは容積率規定後に容積超過となっていて、建替えを検討しても容積ダウンとなることから、建て替えや増改築が進まないビルが多い。これらのビルは通常は建て替えを断念し、確認申請不要な範囲内の改修で対応せざるを得ない。

(2) 用途不適格

用途地域の建築制限から法改正後用途不適格になっている場合は、基準時床面積の1.2倍までは増築可能（法137条の4）であるが、それ以上は不可である。（建て替えの場合は建築審査会の同意が必要）

(3) 日影規制不適格

通常、増築の場合、既存日影ラインの既得権を認める指導がされているが、あくまで各地方行政庁の判断による。工場など敷地内に複数の建物があり、老朽化した建物を建て替える場合、複合日影でボリュームの確保が出来ないため建て替えが進まない等のケースが出ている。特に住居系用途地域近くの事務所ビルでは、増改修時に注意が必要である。

(4) その他

特定街区や総合設計制度により緩和された容積率や高さ制限が、周辺地域の都市計画制限よりも厳しくなってしまう地域が稀にある。周辺地域と同程度の建物ボリュームを実現する場合でも、都市計画の変更や総合設計制度の許可が再度必要となり、計画が中止されたケースがあった。また、総合設計制度で建設されたビルをコンバージョンしたケースでは、前の総合設計のまま用途変更申請のみで改修が可能となった。新たに許可を取り直すとなれば、公聴会等の同意が難しくコンバージョンが実現できたか解らないケースであった。

2.3.3 単体規定関連、消防法関連

(1) 構造遡及

基準法81条により構造計算上の別建物扱いは規定されているが、従来は増改築時の遡及

に関しては特に緩和措置はなく各地方行政庁の判断となっていて、増築が検討されても既存建物への遡及から多くの建物が計画を断念せざるを得なかった。昨年の建築基準法改正でエキスパンションジョイントにより分離された建物の既存建物への既存遡及が緩和されたが、未だ事例が少なく効果が見えていない。構造補強は安全上実施したいが、費用が大きいためなかなか進まないのが現状である。

(2) 特別避難階段等

避難階段が地下3階に通じるものは特別避難階段としなければならない(昭和44年改正)既存ビルの基本構造上附室の設置が難しく現行の「特別避難階段」に対応できないケースでは、確認申請による増改築が出来ないことになる。現状では既存ビル対応のやむをえない緩和措置としてある程度は認められているが、既存建物改修運用規準に明記して欲しい事項である。

(3) 縦穴区画、水平区画

昭和44年の基準法の縦穴区画の改正で、それ以前のビルで、階段室、エレベーターホール、ロビー等がホールでつながり階段の防火区画、縦穴区画が明確に出来ないビルがある。また昭和40年代に多い階段を同一平面に重ねた2階段では事実上階段区画が出来ないケース、階段室の踊り場と廊下が一部兼用されているケースなどは、改修でも正しい階段区画が出来ない事例である。

天井裏などの水平区画等の区画形成は、改修工事でビル稼動中使用している既存配管、ダクトがある場合は、現実的に無理なケースがある。

事務所ビルの地下街で、地下店舗がある場合、店舗機能と通路の関係から消防法の区画である令8区画が実質上確保出来ない建物がある。

(4) 大規模店舗の避難階段幅員

ビル内に合計1,500㎡以上の店舗がある場合、店舗部分の避難階段は幅員1.4m以上必要であり、既存の1.4m未満の階段を避難階段の幅員の合計に加えることが出来ない。また昭和45年の物品販売店舗の避難階段規定の階段幅を確保するのが難しい建物が都心店舗に多い。

(5) 排煙設備

排煙設備のない竣工49年以前の古い建物は、後から排煙設備の設置が難しい建物が多い。天井高さが低く(排煙タレ壁が難しい)、歩行距離の長い廊下など実質的に不可能であり、また改修コストの上で、排煙設備対応に苦勞している。多くは予算面から自然排煙を採用することになるが、事務所ビルなどの中廊下、内側居室で対応できない。(30mの排煙距離や1/50の排煙面積)

(6) スプリンクラー

消防法16項イで11階以上は原則全館スプリンクラーが義務付けられているが、31m以下での事務所階の改修は条件付で緩和希望が多い。建物所有者は、多くの場合スプリンクラーの消火効果を理解しているがコスト面で改修に踏み込めない。スプリンクラーの設置規準について、改修でも設備がしやすいよう設置しやすいタイプ(3.6mモジュール→4~4.5m)を希望するケースが多い。

(7) ELV ホールの遮煙区画、その他

最近の法改正で、原則は全て遡及事項となっており、事業者にとっては大きな負担となるため、いかにして確認申請不要な改修にとどめるか、軽微な改修で我慢するかになる。

特に既存ビルのELVホールの遮煙対策は実施例が少ない。

(8) 避難安全検証法について

改修工事のうち、既存遡及が難しいもの、費用が多くかかる建物は、避難安全検証法により道が開けるケースが出てくる。所有者として期待できる手法である。

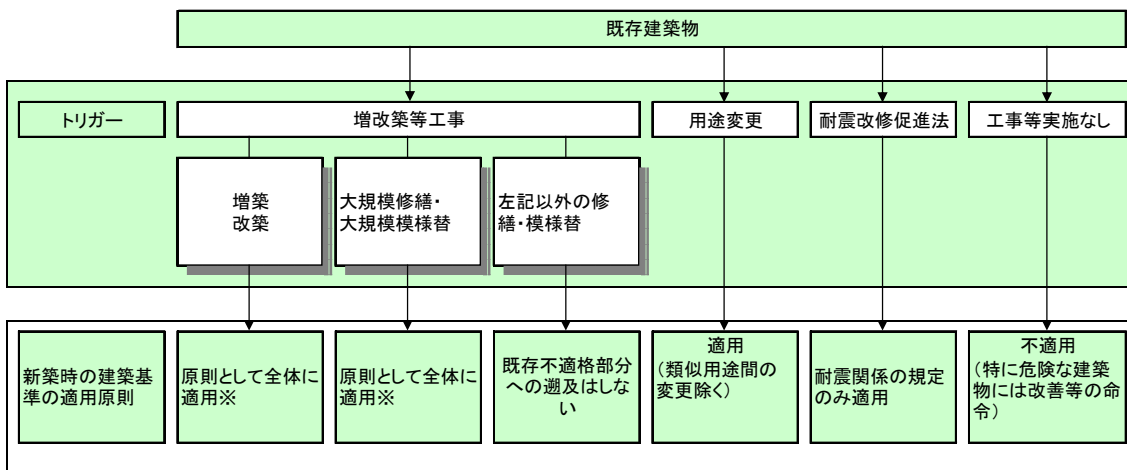
2.4 既存建築物に対する建築規制

増改築に関する建築規制は、「図 2. 4 - 1 既存建築物に対する建築規制」により下記の遡及適用範囲が明確になる。

- (1) 建築確認申請を提出し増改築又は大規模修繕・大規模模様替をする。
(原則として全体に適用)
- (2) 建築確認申請不要の範囲の改修をする。(既存不適格部分への遡及はしない)
- (3) 用途変更申請による改修をする。(適用、但し類似用途間の変更を除く)
- (4) 耐震改修促進法により耐震補強をする。(耐震関係の規定のみ適用)

実際の改修工事では、発注者・オーナーの意向により既存不適格の範囲であっても出来る範囲は遡及させて現法に適合させている場合が多い。

平成 16 年の改正で第 86 条の 7 (既存の建築物に対する制限の緩和) で適用しない範囲が変更されて制限の緩和がされた。



※ 小規模の増改築等については一部不適用の規定有り。

(出典) 建築・住宅国際機構
「既存不適格建築物に対する各国建築規制に関する調査資料」(2004年3月)より抜粋

図2. 4-1 既存建築物に対する建築規制

2.5 既存不適格建築物の法的課題

2.5.1 既存不適格建築物について

既存不適格建築物については、前章までに概略を記述してきたが再度記述し整理する。建築当時には法規に適合していたものの、その後の法令改正などによって現在の規定には適合しない状態となった建築物は、法的には違反建築とはいわず「既存不適格建築物」といつている。すなわち、現に存在する建築物又はその敷地については既得権が認められ新法は適用されない。ただしその建築が当時の法令に違反していたものに対して既得権は認められない。

既存不適格建築物をそのまま使いつづける限りでは問題は無いが、新法が施行された後で、増築・改築等をする場合は、それを機会に新法に合わせなければならない。そのためリノベーションやコンバージョンの増改築時における法規への対応が重要となる。しかしすべてを新法に合わせるには困難なケースが多くなるため、ある程度の条件をつけ緩和している。また、用途変更する場合に対して類似用途のグループを指定し、そのグループ内の変更に対して緩和項目を設定している。

用途変更とは、建築物がいったん適法な用途に供された後、他の用途に供される事（転用）を言う。最近事例の多いコンバージョンであり、用途が変わることで適法であった建物が不適合となる場合が生ずる。変更する用途が特殊建築物で 100 m²以上であれば建築確認申請が必要となり改正法に適合させなければならない。

しかし斜線制限、建ぺい率、防火区画、非常用出入口、構造強度に関して救済規定は無く、原則として新法が適用される。

2.5.2 構造関連の法的課題

(用途変更での改正規定の適用、確認申請時期による取り扱いの違い)

(1) 用途変更（コンバージョン）の場合

法第 87 条では、当該部分に増築、改築、大規模な修繕または大規模な模様替えを伴わない用途変更では、構造耐力関係の改正規定は適用されないことになっている。しかし実際には規則 3 条の 2 で「当該変更により建築基準法関係規定に係る変更が生じる場合においてはこの限りでない。」とされており、大部分の場合はこれに抵触すると考えた方がよい。もっとも用途変更の確認申請は現実ではかなり手探り状態にあるといえる。例えば東京都条例の 11 章 11-7 の 2（用途変更の場合）には以下の記述がされている。

「用途変更をする場合には、当該部分に増築、改築、大規模な修繕または大規模な模様替えを伴わない限り、構造耐力関係の改正規定は適用されない（法第 87 条）。

従って、用途変更により積載荷重などの設計条件が変わるときは、当該建築物を建築した当時の旧法令によって再検討することとなる。ただし建築後 15～20 年以上経過しているような建築物の場合は、建築主事が維持保全の観点から、既存部分に対しても劣化状態の調査等の報告を求めることがある。東京都ではこれらの場合の手続きとして法第 12 条第 3 項に基づく報告書の提出を求めることにしている。」

(2) 検査済証について

既存不遡及から除外された場合の既存建築物をリニューアルする場合には建築確認申請が必要である。この場合重要なのは、当初の検査済証である。既存建物の法的適合性、特に建築基準法に規定した構造耐力があることを証するものとして、検査済証は必須の書類である。

若し検査済証を紛失した場合は、担当した特定行政庁にある検査済証発行台帳で交付を受けたことを証明出来れば、検査済証が無くても建築確認申請を受理してもらえる。何らかの理由で交付を受けていない場合は、設計図書を整理して、破壊検査、非破壊検査を実施して、施工状況を

証明する必要がある。

(3) 確認申請の時期について

構造耐力上の安全性を考慮する場合には、建物用途による法的扱いの差は重要視されない。法的扱いに差がついているのは、確認申請の時期である。昭和 45 年以前のいわゆる旧法の建物と、新法への移行期と言われる昭和 46 年 1 月から昭和 56 年 5 月までの建物、そして昭和 56 年 6 月以降の新耐震設計法による建物では法的な扱いが異なる。

2.5.3 集団規定

(1) 建物用途（新しい種類の用途分類）

建物の使われ方は時代とともに変わり、その時代が求める用途が変わっていく。最近は特に従来の用途の枠に収まらない新しい用途の建物が増えている。例えば、データセンター、シニアホテル、高齢者在宅サービスセンター、メディカルモール、デザインスタジオ、ソーホー住宅、事務所仕様のワンルームマンションなど従来の用途間の垣根が見えなくなっている。また従来用途でも、テナントの集合体としての貸しビルから 1 社で使う本社ビルへの変更なども広くは用途変更といえる。

建築基準法別表 1 耐火建築物又は準耐火建築物としなければならない特殊建築物及び別表 2 用途地域内の建築物の制限で用途が規定されているが、用途分類上判断しにくい。規定された用途で今後も対応を続けるかどうか用途分類の見直しが必要と言える。施設の収容人員や不特定多数の利用者状況、車や自転車の発生量、設備備品装備状況、エネルギー使用量など、実質の使われ方から見た安全性の検証が今後重要となる。

(2) 容積率（現行法で容積超過となっている建物）

昭和 45 年、建築基準法第 5 次改正で容積制が導入された。それ以前の建物は建物の高さ制限内で階高を詰め階数を確保した建物が多い。昭和 45 年以前に都市中心部に建設された事務所ビルは、現行法では容積超過になっている建物が多い。法規に適合させるには延床面積を削ることしか方法がなく、経済性から建替えや増改築が進まない。したがって建築確認申請の必要のない程度の改修にとどめ、劣化した機能を更新していくしかなく、求められている機能向上を達成できない場合が多い。容積超過になっている建物は、昭和 56 年新耐震設計法以前の建物であり、平成 7 年の耐震改修促進法によりその他の既存遡及を免れた耐震補強工事はある程度実施されてきた。しかし建築確認申請が必要となる改修の場合は、容積超過が現行法に対応できないことになる。既存ビルに対する容積超過だけはある程度容認することで、これらの建物を良好な建築ストックに変えていくことが可能となる。

(3) 建ぺい率（バルコニー等付加で建ぺい率オーバー）

福祉施設や住宅等への用途変更の場合、既存外壁外部に避難用バルコニーや避難通路設置が望ましい計画の場合、1m 以上の部分が建築面積にカウントされて建ぺい率オーバーになることがある。福祉施設の場合は、1.8m 以上の通路を建物外周に設ける場合があり建築面積への影響が大きい。避難上設置する場合の建ぺい率緩和策は考えられないか。

2.5.4 単体規定

(1) 居室の採光

病院・診療所、共同住宅、福祉施設、学校の用途で居室の採光規定が定められている。採光規定のない用途(事務所、ホテル、図書館、店舗等)から規定のある用途への転用は計画時のチェックが必要である。

(2) 避難階段

階段の蹴上げ、踏面、踊場幅の寸法、2以上の直通階段の設置、直通階段までの歩行距離、避難階段の設置等の規定が建物の用途で異なる。共同住宅、福祉施設、学校、店舗等は特に注意が必要である。階段は躯体の中に必要幅で作られる場合が多く、改造が出来にくい部分である。また、階段の数が不足の場合は設置スペースと避難ルートの確保が課題となる。

福祉施設等への転用では、ハートビル法や介護保険法の規定が厳しいために、新たに階段の設置が求められることがある。避難階段幅員が1.2mであるが新用途に必要な1.4mより不足のため、従来の階段は単なる避難器具扱いとなる場合がある。実質的には有効に働くため、今後は避難安全検証法で有効性を確認する方法が考えられる。

店舗の階段幅は、昭和45年建築基準法で物品販売店舗の避難階段規定が改正され、大幅に増えた(床面積100㎡あたり60cm)を、店舗への転用は階段が適法になるかがポイントである。

大型事務所ビルの改修で地下3階以上に通じる既設階段を特別避難階段(昭和44年改正)にしなければ現行法で適法とならないが、構造上施工不可のため既設のまま使用せざるを得ない。既存不適格のままの使用で違法ではないが、確認申請が必要な改築が難しい。

(3) 廊下幅、避難通路等

廊下幅は各施設片廊下 ≥ 1.2 m中廊下 ≥ 1.6 mであるが、学校は片廊下 ≥ 1.8 m中廊下 ≥ 2.3 mとなり、学校への転用はチェックが必要である。

避難通路は、避難階出口、屋外避難階段から道路への屋外通路の幅員 ≥ 1.55 mであるが、共同住宅や店舗では東京都安全条例による通路幅及び窓先空地規定が厳しいため用途により検討が必要である。

(4) 防火区画関連

防火区画は、原則として新法が適用される。

面積区画、異種用途区画、壁・床貫通部の防火区画があり、改修時に対応しなければならない。昭和44年の建築基準法で、堅穴区画の規定(階段、吹き抜け等の区画)が改正され、避難階の直上直下階以外の吹き抜け、ならびに3層吹き抜けが禁止された。

また昭和45年に階段室の防火区画の改正があり、エレベーターホールと一体型のオープン階段、2階段同一平面で構成された階段など防火区画の規制が強化された。これらの階段は、階段区画が不明確(ELVホールやロビー等と共通)な建物が数多く存在し、区画を完全にするには、スペースが不足したり躯体を伴う改修が必要であったり機能的に分化が難しいなどの課題を抱えている。

店舗に転用する場合、1,500㎡の区画と3,000㎡の異種用途区画があり、その他の法規もそれを境に厳しくなる。1,500㎡以内の店舗転用は対応し易いと言える。

消防法による令8区画で部分コンバージョンに対応している場合、区画の性能に対し、完全な区画が求められて実際上の使い勝手や設備のルートで我慢せざるを得ないケースが出る。令8区画対応はコンバージョンに有効に働くために、区画の設置方法など総合的に検討することが必要である。

(5) 排煙設備 (自然排煙不可能な部分)

昭和45年の建築基準法第5次改正で法35条排煙設備が導入された。防煙区画500㎡以内と垂壁の規定である。リノベーション、コンバージョンによる大改修でこの排煙設備がネックとなるケースが多い。予算上、出来得る限り自然排煙対応としたいが、外壁の構造、建物の奥行きの高

さ、中廊下の長さ、廊下など低い天井、などから自然排煙、機械排煙ともにコストを含め対応出来ない事例が多い。

学校建築は適用除外施設であるが、学校から他の用途に変更する場合は適用となる。学校からの用途変更、事務所の大改修の事例で一部対応できないケースがあった。避難安全検証法により解決できる場合もある。

(6) 非常用進入口

昭和 45 年、建築基準法 35 条により設置と構造が規定された。非常用進入口は新法に対応しなければならない。非常用進入口の設置ないし進入口代用窓の設置は技術的にもコスト的にも対応可能である。

(7) 非常用照明

昭和 45 年、建築基準法 35 条により設置が規定された。新法に対応可能である。

(8) 受水槽

建築物の内部・屋上又は最下階の床下に設ける場合の基準が、昭和 50 年建設省告示（国土交通省）第 1597 で詳細が定められた。受水槽の 6 面点検と言われているもので、50 年以前の建物は、旧式のコンクリート製で点検のできないものが多い。消防用水兼用のものもあり、改修に当たっては、スペースの確保、引き込みルート等検討を要す。

建物用途によって、施設の利用人口が変わるために容量チェックが課題となる。

2.5.5 ハートビル法関連

平成 6 年に制定されたハートビル法は、平成 14 年 7 月に改正され、対象建築物の拡大と遵守義務の強化、優遇制度の拡大が図られ、平成 15 年 4 月から施工されている。

不特定多数の人や高齢者、身体障害者が利用する建築物で最低限のバリアフリーを義務付けた 18 種類の特別特定建築物を指定している。更に、特定建築物が 21 種類リストアップされ、従来、デパート、劇場、ホテル等の不特定多数の者が利用する建築物としていたものを、不特定でなくとも多数の者が利用する学校、事務所、共同住宅等の用途に拡大している。

改修する場合、多くの用途が上記に含まれるが、最近の法規のために既存建物ではほとんどバリアフリーに対応できていない。段差解消、廊下、出入口、階段、スロープ、ELV、トイレ等の改修が必要となる。敷地の広さと高低さ、既存建物の柱位置など改修できない場合がある。事例の中に、道路と建物が近接、更に 1 階床レベルが高いためスロープ確保が出来ないケース（既存の状態でも許可）、敷地地盤面と 1 階床の段差が大きく過ぎてスロープが設置できないケース（別ルートを確保）があった。また既存柱の関係で廊下幅が拡幅できないケースがあった。

2.5.6 消防法関連

消防法では多くの規定が「・・・を設置し及び維持しなければならない」という義務規定が特色となっている。設置、維持義務は禁止規定と違って積極的に設置しなければならない、かつそれを常に適法な状態に維持しなければならないことを同時に義務付けている。

(1) 厳密な用途区分

消防法令では建物用途ごとに消防用設備等の設置規準が異なるため、詳細な建物用途区分（防火対象物）を定めている。また令別表第 1(16)項に複合用途防火対象物を定め「主たる用途」と「従たる用途」とを区分し、単一用途か複合用途かを決めている。

(2) 消防用設備等が遡及適用される建築物

特定防火対象物（令別表第1）「多数のものが出入りするものとして政令で定める防火対象物」と定義し、規準が改正された場合にあっては、原則として新基準に適合させなければならない。遡及適用は、特定防火対象物以外の防火対象物であっても、規模や改修の範囲で適用される。用途変更の場合は、新用途が特定防火対象物かのチェックが必要である。

遡及適用されない建築物も別表第1に明記されている。

(3) 同一棟での別棟扱い（令8区画）

消防法施工令第8条で防火対象物の範囲が定められている。概略「開口部のない耐火構造の床または壁で区画されているときは、その区画された部分はそれぞれ別の防火対象物とみなす」となっている。開口部のない耐火構造の区画を「令8区画」と呼んでいる。

例えば一つのビルが、異なった用途を持ち、その一つが特定防火対象物で他の防火対象物と令8区画されていない場合、複合用途となり16項(イ)が適用される。

ビルの一部を用途変更する場合、事例では事務所ビルの下層階を店舗に転用した場合と、事務所ビルの下層階の銀行店舗を飲食店舗に転用したいずれの場合も、令8区画で消防法に対応した。いずれの場合も区画が厳密で、使い勝手と設備計画で実現に苦労が多かった。コンバージョンでは、令8区画が可能かどうか検討課題となる。

2.5.7 その他の関連法規

東京都条例では、例えば共同住宅の窓先空地や避難通路幅、店舗における駐車場、駐輪場、荷捌きスペースの確保、身体障害者用車のスペースの確保、店舗前空地の確保など用途ごとに条例があり、用途を変更する場合の法的な検討事項が多い。

福祉施設などは、介護保険法による施設規準で居室の広さ、階段幅、通路幅、避難通路幅（車椅子対応）等が建築基準法より厳しい数値が定められている。

用途種別ごとに施設特有の法規準がある場合があり、個別プロジェクトごとに細部の法関連事項の検討が必要になる。

第3章 経年劣化による防火性能低下に関する検討

3.1 目的

建築物の防火対策として、防火材料、耐火材料などの火災に強い材料の使用や、避難や排煙など火災安全性に必要な様々な設備が用いられている。

既存建築物では、これらの材料や設備の長期使用により、材質・形状の変化を起こしたり、機能不全を起こし、初期に期待された防火性能が維持できなくなっていることが危惧される。

本章では、長年使用されてきた既存建築物で防火性能の低下が予想される材料や設備について、その経年劣化の可能性を事前に予測し、その対策について考察するものである。

3.2 材料の経年劣化とは

建築物に利用される材料は、長年にわたる使用と厳しい環境変化にさらされることで徐々に変化し、当初持っていた性質・性能も低下することが経験的に知られている。

このような材料の経年劣化の問題は、材料の耐久性の問題として多くの研究が積み重ねられてきているが、定量的な結果を得るために長年月を要すること、材料がおかれた環境状況によって結果が大きく異ってくること、モデル的に促進試験によってデータが得られても、その結果がどのような実態環境の何年分に相当しているかといった判定がむずかしいことから、明確な解答が得にくい状況にある。

しかしながら、建物の安全性評価に直接係わるコンクリートの中酸化問題や木材の腐朽問題あるいは鉄骨の防錆問題などでは、材料の耐久性評価を組み込んだ設計指針のもとで、構工法規準や設計規準が定められている。

また、このような構造安全性の問題とは別に、仕上材一般についても美観の維持、はくり・はく落の防止、建築条件や環境条件をふまえた材料の選定といった視点から、材料の耐久性を配慮した設計や維持保全の問題が注目され、特に厳しい環境外力にさらされる外壁材料では、材料の選定や取付構法及び施工法にいたるまで、耐久性の確保に注意深い配慮が払われている。

仕上げ材料の劣化現象を観察すると、材料と劣化を促す外力との関係には、物理的劣化と化学的劣化に大きく2分され、それぞれ次のような劣化現象を見ることができる。

1) 物理的劣化

ひびわれ、割れ欠け、はくり、はく落、凍害、変形・へこみ、損耗、反り・曲り、ふくれ・ゆるみ

2) 化学的变化

よごれ、しみ、変退色、白華、表面劣化、腐食、腐朽・虫害

このような仕上げ材料の劣化現象について、その発生形態や原因、関連する材料・工法、発生時期などを対応させて、表 3-1 にまとめて示す。

また表 3-2 には、1980 年代に使用されていた主な仕上材を部位別に示し、それらの材料がそれぞれどのような劣化性状を示す可能性があるか、その発生頻度、劣化の程度、メンテナンスや補修の方法、メンテナンス上の留意点などをまとめて示した。

なお、仕上材料の経年劣化には、構造材料や下地材料の劣化やムーブメントに追従して発生する機会が多いことや、接着剤や接合金物及び、目地材やシーリング材の劣化に影響されて発生する場合も多いことに留意したい。

表 3-1 仕上げ材料の劣化現象と発生形態およびその対策

劣化現象	説明	発生形態	原因	関連のある材料・工法	発生時期	
物理的な形態の劣化現象	ひび割れ	無機系仕上げ材料に発生する。特に乾燥収縮性がある場合に著しい。発生形態・機構・原因とも非常に多様である。	・ 温冷・乾湿ムーブメントの拘束 ・ 地盤または構造の変形・ひび割れ ・ 衝撃力の作用	・ 急激な乾湿・加熱などの環境条件の変化 ・ 材料(下地材・構造材)・工法・取付け方の不良 ・ 地震や重量物の衝突・落下	セメントモルタル塗り・人造石塗り・しっくい塗り・石張り・陶磁器質タイル・石綿セメント板・ALC・複層吹付け材・セメントスタッコ	① 竣工後半年以内 ② 突発的
	割れけ	無機系仕上げ材料の製造時の欠陥の一種である。使用時に発生するものもある。木材の収縮割れもある。	・ 製造時の材料内部の不均一 ・ 乾燥収縮応力の不均一性 ・ 衝撃力の作用	・ 製造不良 ・ 使用時の重量物の衝突 ・ 一般的な乾燥	セメントモルタル塗り・テラゾーブロック・陶磁器質タイル・れんが・石材・ALC・木材	① 竣工時またはそれ以前 ② 竣工後半年以内 ③ 突発的
	剥離	接着によって支持される仕上げ材料の仕上げ破壊で、人命の安全上最も重大な現象である。	・ 温冷・乾湿ムーブメントの拘束 ・ 下地または構造の変形・ひび割れ ・ 凍結融解の作用 ・ 急激な化学的劣化外力の作用	・ 急激な乾湿・温冷などの環境条件の変化 ・ 材料(下地材・構造材)・工法の不良 ・ 地震および衝突・落下 ・ 化学物質の侵食作用 ・ 雨仕舞の不良	セメントモルタル塗り・塗装・人造石塗り・陶磁器質タイル・壁装材・繊維壁・リシン・複層吹付け材・セメントスタッコ・合成樹脂タイル	① 竣工後半年以内 ② 使用時初期 ③ 経年後 ④ 突発的
	落下	比較的重量のある仕上げ材料は、地震時よりもより日常の安全性にも留意する。	同上	・ 急激な乾湿・温冷などの環境条件の変化 ・ 材料(下地材・構造材)・取付け方の不良 ・ 地震および衝突・落下 ・ 化学物質の侵食作用	セメントモルタル塗り・人造石塗り・れんが・陶磁器質タイル・石材・セメントスタッコ・コンクリートブロック・ALC・PCカーテンウォール	① 竣工後半年以内 ② 使用時初期 ③ 経年後 ④ 突発的
	変形	面外曲げ応力・軸方向応力による座屈によって、仕上げ材料が変形・破壊すること。	・ 温冷・乾湿ムーブメントの拘束 ・ 曲げ剛性・強度の不足 ・ 衝撃力の作用	・ 材料・取付け方の不良 ・ 超過荷重 ・ 重量物の衝突・落下 ・ 急激な湿潤・加熱	木質系サイディング・木質系板材・金属板・石綿セメント板	① 竣工後半年以内 ② 突発的
汚損に関する劣化現象	よごれ	空気中または水中の塵埃が仕上げ材に付着して汚損する。材料内部への吸収が少ないので、清掃できる場合が多い。	・ 材料表面への大気中のごみ・油煙の付着 ・ 材料表面への雨水の中のごみの付着 ・ 人為的な汚損物質の付着	・ 雨仕舞・外壁設計の不備 ・ 材料表面の状態の不良 ・ 汚損しやすい部位(空調吹き出し口付近・腰壁・床など)の材料の選定不良 ・ 人為的な汚損	セメントモルタル塗り・セメントスタッコ・リシン・繊維壁・壁装材・軽量鉄骨材吹付け	① 使用後初期 ② 経年後
	しみ	吸水性のある仕上げ材料が汚損物質を吸収すると、表面層の改修または全面的改修が必要となる。	・ 大気中のごみ・油煙、その他人為的な汚損物質の材料への吸収	・ 材料の選定不良 ・ 人為的な汚損	木質系板材・繊維板・繊維壁・壁装材・畳	① 竣工後半年以内 ② 突発的
	変退色	有機系仕上げ材料の紫外線による劣化、およびセメントなどアルカリ性材料中の顔料の化学的変化による色調の変化をいう。	・ 有機系仕上げ材料への紫外線の作用 ・ アルカリ物質と顔料との化学反応	・ 仕様環境条件の評価不足 ・ 材料の選定不良	塗装・リシン・複層吹付け材・繊維壁・壁装材・木質系板材・畳・合成樹脂成型板	① 使用後初期 ② 経年後
	白華(エフロレッセンス)	仕上げ材料表面へ仕上げ材料または下地材料に含まれる水溶性塩物が析出されること。可溶性のものと水溶性のものがあり、清掃方法が異なる。	・ 仕上げ材料からの白華(1次白華) ・ 仕上げ材料からの白華(2次白華)	・ 材料・工法の不良 ・ 雨仕舞の不良 ・ 使用環境の急変	セメントモルタル塗り・セメントスタッコ・リシン・複層吹付け材・塗装・陶磁器質タイル・れんが・石材・コンクリートブロック	① 竣工後半年以内 ② 突発的
表面の劣化現象	表面劣化	仕上げ材料の表面が、なんらかの原因により脆弱化すること。	・ 長年の弱い科学的物質の侵食作用 ・ 有機系仕上げ材料への紫外線の作用 ・ 凍結融解の作用	・ 材料の選定不良 ・ 雨仕舞の不良 ・ 使用環境の変化	セメントモルタル塗り・セメントスタッコ・石材・れんが・コンクリートブロック・ALC	① 使用後初期 ② 経年後
	損耗	仕上げ材料の表面が磨耗または溶出し、断面が減少すること。	・ 交通による磨耗作用(床) ・ 流水による磨耗作用(外壁) ・ 水による溶解作用(外壁) ・ 風による磨耗作用(外壁) ・ 触手による磨耗作用(内壁)	・ 材料の選定不良 ・ 雨仕舞の不良 ・ 使用環境の変化	セメントモルタル塗り・テラゾーブロック・リシン・れんが・石材・コンクリートブロック・ALC・陶磁器質タイル・繊維壁・木質系板材・畳・合成樹脂タイル・合成樹脂シート	① 使用後初期 ② 経年後
腐食現象	腐食	主として金属の酸化による材質の脆弱化をいう。	・ 一般的な湿潤環境における腐食 ・ 急激な化学的劣化外力の作用 ・ 電気腐食	・ 材料の選定不良 ・ 加工方法の不良 ・ 雨仕舞細部の不良 ・ 使用環境の変化 ・ 通電や異種金属との接触	鋼製サイディング アルミサイディング	① 使用後初期 ② 経年後
	腐虫	主として有機系材料の経年的な、または虫食いによる材質の脆弱化をいう。	・ 一般的な湿潤環境下の腐朽 ・ 湿潤な環境下の腐朽 ・ アルカリ物質との接触による腐朽 ・ 虫食いによる組織破壊	・ 材料の選定不良 ・ 雨仕舞細部の不良 ・ 使用環境の変化	木質系板材 畳・じゅうたん	① 使用後初期 ② 経年後

出典「内外装材のメンテナンスの仕方」(特集 防・耐火性能カルテ)
1980年「建築文化」臨時増刊号 彰国社

表 3-2 部位別仕上げ材料の劣化性状とその対策 (一部抜粋)

部 位	劣化性状	よごれ	しみ	変退	白華	虫害	腐食	表面劣化	浮き	反り	ふくれ	さず	破れ	割れ	へこみ	ひび	メンテナンス上の留意点
仕上げ材																	
外壁	セメントモルタル塗り セメントモルタル吹付け 人造石塗り	○ B11	△	△	○ B12			△	◎ A43 B53			△	○ A43	○ A43		◎ A43 B53	外装仕上げ中最もひび割れを生じやすい。 施工に熟練を要し、良い施工がメンテナンスの 手間を小さくする。
屋根	ルーフィング 押えモルタル	○	△	△				△	◎ A43 B53		○ A43		○ B43	△		○ A43 B53	ルーフィング立上がり部・笠石下部に、漏水の 原因となる欠陥が生じやすい。 目地部分の劣化に注意する。
床	セメントモルタル塗り 人造石塗り	◎ A12 B13	△	△				△	○ A43 B53			○ A21 B43	○ A31 B43	○ B43		△	下地の乾燥収縮によってひび割れを生じる。出 隅部にも欠けを生じやすい。 防水上、衛生上、美観上から判断する。
内装	化粧石膏ボード 化粧石綿セメント版	△		△		△		○ A42 B41									反り・割れの事例も多い。 湿分に弱いので注意する。止付け金物が腐食 している場合は、板も吸湿していることが多い。

発生頻度

◎:頻繁に発生 ○:ときどき発生 △:まれに発生

劣化の程度

A:軽い B:重い

メンテナンスの方法

- 1.清掃
- 11:掃除機などによるほこり・ごみの除去
- 12:雑きん・水洗いなどによる付着物の除去
- 13:潜任・薬剤などによる付着物の除去

- 2.表面保護材の塗布
- 21:フックスがけ
- 22:防かび剤の塗布
- 23:塗装

- 3.表面仕上げ層の補修
- 31:欠陥部の部分削除・補修
- 32:上塗り・吹付け
- 33:表面剤の交換補修

- 4.材料の補修
- 41:ユニットの交換・補修
- 42:ジョイント部の部分補強・補修
- 43:材料の削除・補修

- 5.材料の全面改修
- 51:ユニットの全面改修
- 52:ジョイント部の全面改修
- 53:材料の全面削除・改修

出典「内外装材のメンテナンスの仕方」(特集 防・耐火性能カルテ)

3.3 材料の防火性能の意味

内装制限における防火材料の役割としては、出火防止や初期の火炎拡大を押さえること、フラッシュオーバーまでの時間を長くし、避難時間をかせぐことがあげられる。

一方、防火構造や耐火構造は、延焼防止と構造部材の温度上昇を防ぐ遮熱性が大きな目的となる。

防火材料には防火性能の高いものから、不燃材料、準不燃材料、難燃材料の区分があり、それぞれ次のような性能が期待されている。

A：不燃材料

セメント系や金属系など無機質系材料で、燃焼を起こさず、防火上有害な変形、溶融、ひびわれ、その他の損傷を生じないもので、かつ防火上有害な煙またはガスを発生しない材料。

B：準不燃材料

木毛セメント板、石膏ボードなど有機質材料を融合した無機質系材料で、通常の火災時の火熱に対してほとんど燃焼せず、かつ発煙量がきわめてわずかであり、防火上有害な損傷が生じない材料。

C：難燃材料

難燃合板、難燃プラスチック板など、難燃処理した有機質系材料で、火災初期の燃焼現象が少なく、避難行動を妨げる大量の発煙や防火上有害な損傷を生じない材料。

それぞれの性能ごとに材料が告示により定められているほか、さらに個別または通則で防火材料等を国土交通大臣が認定している。

3.4 防火材料の経年劣化

一般にどのような建築材料であれ、長年月の使用により何らかの経年劣化を生じることは避けられない。

防火材料も、何らかの物理的劣化、化学的劣化を生じるが、特に問題となるのは、経年劣化により防火材料として期待されていた次のような性能の低下があるかないかである。

- | | | |
|-----------|---|---------|
| 1) 発火しない | → | 発火する |
| 2) 発煙しない | → | 発煙する |
| 3) 延焼しない | → | 延焼する |
| 4) 火炎の遮断 | → | 火炎の透過 |
| 5) 煙の遮断 | → | 煙の透過 |
| 6) 発ガスしない | → | 発ガスする |
| 7) 発泡断熱する | → | 発泡断熱しない |

防火材料の経年劣化には、主材の変質・劣化の他、含浸している薬剤・発泡材の変質劣化、及び関連して用いられる接着剤の変質強度低下、接合金物の腐食強度低下などに見られる化学的劣化を原因とする場合もあるが、上記性能低下をもたらす要因として注目すべき原因としては、予想外の物理的外力たとえば、地盤の不同沈下、地震による変形・ひび割れ、温冷熱ムーブメントによるはくり落下、乾湿ムーブメントによるはくり落下、部材のクリープ、座屈、下地パネルの変形、目地割れ、荷物移動時などの人為的な衝撃力によるわれ、施工ミスによるひびわれなどがある。

このように構造躯体の変形やムーブメント力、施工不良の影響などによる防火材料の性能劣化は、建物の個別性による所が大きく防火材料の一般的傾向とは言いがたい。

しかしながら防火性能の低下に及ぼす影響は大きいため、普段からの日常点検により、ひびわれや欠け、はくりなどの異常を早期に発見し、修復しておくことが求められる。

3.5 経年劣化と防火性への影響

(1) 間仕切壁

防火設計上、間仕切り壁で問題となるのは、防火材料が使用され、正しく機能しているか否か、及び避難に当って遮煙、遮熱機能が働いているか否かである。

A：防火材料の使用

防火材料が使用されていても、経年劣化により防火性能が発揮されない恐れがあると問題となる。有機系材料に難燃薬剤を含浸させたものでは、薬剤効力が維持されているか否かの判定ができない。長年の使用で機能低下が危惧されるのであれば確認のためのサンプル試験を行うことも1つの方法である。

また、防火材料が使用されていても1部が破損していたり、目地切れを起こしている場合は、下地材・構造材に対する防火性が担保されないことになる。構造材の変形やムーブメントによる変形には注意が必要となる。

B：遮煙、遮熱機能の維持

防火材料のひびわれ、目地切れ、接着層のはくり、間仕切パネルのジョイントの開きなど、地震による層間変形、使用上の瑕疵などによる破損ですき間が生じると、十分な遮煙、遮熱機能が維持されないことになる。

(2) 外壁・屋根

外壁材や屋根材は様々な劣化外力を受け、長年の使用で大きな材質・形状の変化が生じることがある。火災安全性からは外からの延焼防止性が問われるが、ひび割れ・はく落、目地割れによる下地材、構造材への影響が問題となるため、定期的点検、補修に留意する。

(3) 扉

防火設計上、扉の経年劣化が問題となるのは、間仕切壁と同様の防火・遮熱性の維持と、開閉作動性の2点があげられる。特に扉枠のゆがみ、丁番のゆるみ、錆による開閉不良がここでは問題となる。

A：扉枠のゆがみ

構造躯体のムーブメントにより扉枠に何らかのゆがみが生じると扉と枠の間にすきまが生じたり、扉の開閉がスムーズに行かなくなる恐れがある。すべての扉を普段から使用しているとは限らず、火災避難時になって始めて開閉の不具合がわかるといったことのないよう事前のチェックが必要である。また、すきまが生じていると遮煙・遮熱機能にも大きな影響を及ぼすことになる。

B：丁番のゆるみ、錆

丁番には金属が用いられており、何万回も頻繁に開閉に供されている扉では、丁番の摩耗やビスのゆるみが生じ、開閉不全を起こすことがある。また海ぞいの建物や工場地帯の建物では錆が発生しやすく、普段あまり使わない扉では錆による開閉不全が生じる恐れがある。

(4) 耐火被覆材のはく落

耐火被覆材は、吹付けアスベストが禁止されたあと、吹付けロックウールが主に使われてきた。また成型板も多く使われ、近年では形状追随性の良いマット状のものも使われるようになってきた。

A：吹付けロックウール

吹付けロックウールのはく落は主に施工不良によることが多く、竣工後1～2年で発生するとみられる。原因としては鉄骨の微振動等により、耐火被覆材との間に肌わかれが生じ、竣工後の乾燥収縮によりひび割れ・はく落することになる。

B：耐火被覆板

ロックウール成型板を鉄骨に取付ける場合、耐火接着剤として水ガラス系の無機系接着剤を用いる。成型板のはく落事故も竣工後短期間で発生することが多いが、複雑な鉄骨形状のため付着面が十分確保できない場合のほか、水ガラス系接着剤の収縮ひびわれも大きな要因とみられている。

C：吹付けアスベストの封じ込め工法

吹付けアスベストは1971年に全面禁止になってからすでに35年が経過している。建物利用者へのアスベスト禍を避けるため、吹付けアスベスト及び、初期のアスベストを含む吹付けロックウール耐火被覆は、除去又は封じ込めなどの適切な対策を施すことが求められている。

我国の吹付けアスベスト工法は米国の2倍以上となる30%のセメントを含んでいるため、アスベスト繊維の飛散の危険は少ないが、封じ込め工法ではさらに浸透性のある固化剤を吹付けることで徹底した飛散の防止をはかっている。

(5) 防火関連設備機材の経年劣化

防火関連の設備機材には、消防上から要求される設備機材もあり大小各種様々のものがある。これらの設備機材の耐久性については、無数の部品から構成されているため、普段の点検を行っていたとしても、故障しやすいことが懸念される。

特に可動部を持つ設備機材では、錆による機能不全が生じやすく、火災時に十分な機能を発揮できない恐れがある。また、スプリンクラーなど事前に機能確認点検ができないものもあり問題といえよう。

設備機材の今1つの問題は、数10年後に機能不全が確認できたとしても、修理に要する交換部品が生産中止で手当てできない場合もあり、全面交換を求められるケースが多いことである。このことが逆に設備機材の機能維持に向けての努力を避ける風潮を生み出し、防火対策の低下をまねくことが危惧される。

火災があって始めて作動する防火関連設備機材は、できるだけ単純な機構を持ったものとし、作動点検が容易で、部品の共通化、交換の容易性を担保したものが望まれる。

3.6 経年劣化に対する対策

建築の内外装材の経年劣化は、変退色、よごれなど主に美観上の視点から注目されることが多い。通常、目視観察による点検が行なわれていれば、防火安全性が問われる程の経年劣化が発生する以前に、多くの場合は美観上の理由から早めに補修・改修されることになる。逆に改修により美観が回復されたあとでは、防火安全性上有害なひび割れ、目地割れを見逃しやすくなるので注意したい。

扉や設備機材では、経年劣化として金属の腐食による機能不全が生じる恐れがある。機械的な作動チェックや電気系統の絶縁不良のチェックも定期的に行っておく必要がある。防火関係、消防関係の設備機材は火災があつて始めて機能するものが多いので、特に定期的チェックは欠かせない。

なお、補修・改修時には、防火基準を下まわる材料や設備機材が使われないよう注意しなければならない。

第4章 既存建築物の防火性能類型化

4.1 目的

既存建築物の火災安全性を再確認し、火災安全性が危惧される建築物については安全な建築物に更新することが望まれる。

既存建築物の火災安全性を問う視点としては、大きく次の二つの事項があげられる。

- 1) 経年劣化による防火性能低下の是正対策
- 2) 法令の改正による既存不適格建築物となっていることへの是正対策

1) については日常点検、定期点検により、材料の劣化や不具合の有無の観察、及び設備機器については作動チェックなどを行って、問題のあるものについては直ちに修理・修復により性能の回復をはかることが求められる。

2) については、1970年の建築基準法の政令改正以前に建てられた中小ビルに、火災安全性を担保する仕様規定を満たせない多くの既存不適格建築物が残されていることが懸念されている。既存不適格建築物の問題点は、敷地条件の制約により、建物を構成する空間寸法や形状の変更がむずかしく、寸法や形状などを規定している仕様規定に適合させることが困難であること、大幅な変更ではコストがかかりすぎるなど、などがあげられる。

現在、火災安全性の確保について、仕様規定から性能規定へと2000年に建築基準法の政令が改正されており、従来、仕様規定で現行法令への適合がむずかしかった建物でも、避難安全検証法や耐火性能検証法といった性能検証に適合していれば、必ずしも仕様規定を満足していなくても火災安全性が担保されることになった。

このことは既存不適格建築物であっても、仕様変更以外の手段で防火性能の法的適合性を確保できる道筋が開けていることを示すものであり、その性能改善への期待が高まっている。

本稿では既存不適格建築物の火災安全性に関する性能の回復を促進させることを目的に、防火性能から見た既存不適格建築物類型化を行ない、主な検討ポイントを明らかにし、重点的に取り組むべき課題や方法論を考案するものである。

4.2 建築物の火災安全性を担保する主な項目

建築物を火災の被害から守り、人命や財産の保全をはかるための火災安全設計法には、次の4つの基本的な項目をクリアすることが求められている。

A：火災の発生を抑える

建物火災の発生は、都市大火にみられる外部からの延焼（もらい火）と、建物内からの発火がある。

建物内からの発火は建物内での火の使用や、漏電、ガス爆発などの事故など様々あるが、建物の用途や室内の用途によっても発火の危険度は異なる。

火災の発生を抑えるためには火元のコントロール、機器の安全対策の他に、可燃物を少なくする（なくす）ことや、燃えにくいあるいは燃えない材料で建物の表面をおおいつくすことが重要な方策となる。

特に多くの人が集まる空間や火器を取扱う部屋では危険度に応じた防火材料の使用が求められる。

B：火災が発生しても燃え広がらない

万が一、火災が発生した場合は、それが燃え広がらないことが望ましいが、物理的な方策としては消火器による初期消火やスプリンクラーによる初期消火がある。また、不燃性の材料で内外装を前もって被っておくことも重要な対策と言える。

広い部屋では防火区画をもうけ防火扉や防火シャッターなどを用いた火元の遮断も有効である。

C：火災が広がっても人間の避難が安全にできる

不幸にも火災が広がった場合は、少なくとも建物内にいる人々が安全に避難できることが最も重要となる。近年の被害例では火熱による焼死もあるが大量の煙やガスを吸い込んで死亡するケースも多く、安全な避難を実現するためには、いかに煙やガスを遮断するか、煙やガスが広がる前に避難するかが問われることにもなる。このためには火災安全性の高い避難路や避難階段の確保もはからなければならない。

D：火災による構造上の損傷が起きない

火災が燃え広がった時、避難と同時に構造上の損傷が生じないことも重要となる。これは耐火時間の大小で評価される耐火性能の問題でもある。従来では階数により避難時間確保の面から耐火性能が仕様規定されていたが、今は構造の存続性、財産の保全性の面から耐火時間を規定しており、耐火性能検証法では、空間用途別に空間に用いられる可燃物量から必要な耐火時間の規定が行なわれることになった。

以上に示した火災安全性を確保するための4つの基本的な視点を具体的にチェックする手段としては、

- 1) 材料、部材の評価・選定
- 2) 設備機器の評価・選定
- 3) 建物の計画、避難安全性の検証

などが必要となる。

1) の材料、部材の評価・選定では、防火試験によって確認された不燃材料、準不燃材料、難燃材料等と言った防火材料や、耐火試験によって確認された耐火 2 時間、耐火 1 時間、耐火 30 分と言った、耐火部材、耐火構法の中から、対象建築物のそれぞれの空間、部位、構造部材に求められている防火材料、耐火構法を適切に用いることが求められる。当然のことながら、経年劣化して性能の落ちたと見なされる材料、構法は、すみやかに修復することが必要となる。

2) の設備機器の評価・選定では、防火安全性を直接担保するスプリンクラーなどの各種防火機器や、火災避難時にも十分な機能の発揮が求められる各種設備機器を適切に用いることが求められる。特に可動部の多い機器の機能点検や火災時にのみ機能を発揮することを期待されている機器については、定期的な点検で常に正常に動くか否かを確認しておく必要がある。

3) の建物の計画・避難安全性の検証では、空間用途の違いによって発煙量や天井高や排煙設備の有無による煙降下時間の違いが生じることや、空間の大きさ、扉の有効幅、避難時間が異なってくることを計算によって正しく評価し、併せて階避難、全館避難が安全にできるかを計算によって検証することが重要となる。

4.3 既存建築物の防火性能類型化のポイント

既存建築物を火災安全性の面から再評価するに当たっては、それが4つの防火フィロソフィーのどれに関連しているか、また検討評価すべき対象が材料・部材レベルなのか、設備機器レベルなのか、避難設計を含めた建物計画のレベルなのかを見きわめて区分し、再評価の視点を明確にしておきたい。表4-1に既存建築物の火災安全性のチェック項目を示す。

表4-1 既存建築物の火災安全性のチェック項目

項目 \ 検討対象	A：材料・部材	B：設備機器	C：建築計画、避難計画
1.火災の発生防止	防火材料 不燃材料 準不燃材料 難燃材料 耐火塗料、 目地、シール材	電子調理器 火災報知器 感知器（煙・熱） 漏電防止 ガスもれセンサー 消火器	用途・機能別防火基準
2.火災拡大の防止	防煙たれ壁 防火材料 耐火塗料、遮煙クロス 防火戸	スプリンクラー 防火シャッター 防火扉 消火栓、ドレンチャー	防火区画 堅穴区画 異種用途区画
3.安全な避難	避難階段 出入口幅、廊下幅 避難距離	排煙設備 自然給排気口 誘導灯	避難安全検証 ・居室避難 ・階避難 ・全階避難
4.構造物の耐火安全性	耐火被覆材、耐火塗料 耐火構造 2時間耐火 1時間耐火 30分耐火	—	階数 構造方式

また既存不適格建築という面では、大方の建物が建築基準法で防火規定の大改訂のあった1970年以前に建った建築物であることから、改訂の主な対象が防火区画や避難安全性に関連する項目であることをふまえて再評価することになる。見方を変えれば既存不適格建築といっても、火災の発生防止や拡大の防止あるいは構造物の耐火安全性の確保のために用いられた防火材料や耐火構造、あるいは設備機器の適用に関しては、建築基準法の旧基準に適合していることから大きな不都合はみられないとすることができる。表4-2に既存不適格建築物の火災安全性の評価マトリクスを示す。

表 4-2 既存不適格建築物の火災安全性の評価

項目 \ 検討対象	A：材料・部材	B：設備機器	C：建築計画、避難計画
1.火災の発生防止	適：防火材料 不適：改修・改装 劣化材料	適：更新設備 (メンテ設備) 不適：放置設備 (機能不全)	不適：火気使用室変更
2.火災拡大の防止	適：防火材料 防火区画 防煙たれ壁 不適：改修・改装 劣化材料	適：更新設備 (メンテ設備) 不適：放置設備 (機能不全)	不明：要検討 不適：改修・改装 (間仕切り変更 を含む)
3.安全な避難	不明：要検討 不適：改修・改装	不明：要検討	不適：避難仕様 避難安全検証による再 設計
4.構造物の耐火安全性	適：耐火構造 不適：改修・改装劣化	—	不適：空間用途による 耐火時間の再設定

既存不適格建築物のもう一つの特徴は、それがすでに 35 年以上経過した建築物になっているということである。これにより設備機器の大部分では一度は更新されていることが予想され、未だ更新されていない機器はよほど手入れが行き届いたものか、ほとんど使用をあきらめて放置されているかのいずれかであると思われる。また防火材料や耐火材料では材料劣化の進んだものが放置されている場合と、すでに何度か改修を行っている場合、及び材料劣化の目立たない内装材料で使い続けている場合等のケースが考えられる。さらに、小規模な改修・改装・間取り変更等が行われていることも考えられる。

材料劣化や設備機器の機能不全は、経過年数から事前に予測されるというよりは日常点検、定期点検で、現場で確認することが原則であり、明らかな不具合を発見した場合は早急に改善し、性能の回復をはかることが肝要である。

4.4 避難安全検証法の概要

既存不適格建築物については、増築等（増築、改築、移転、大規模の模様替、大規模の修繕等）の確認申請が行われるような場合をきっかけとして現行法規に適合させることが期待されているが、防火安全性の確保以外にも、耐震安全性の確保、新しい容積率規定への適合などが求められていることから、全面的建替えでしか対応できない事項も多く、対応が進まない傾向がみられる。

このままでは防火安全性の向上が期待できないとの危機感から増築等によらずに、簡易に防火安全性だけを向上させる手法を導入すべきであるという現実的な意見も出はじめており、既存不適格建築物に対する新たな動きとして注目される。

ちなみに、ここで問題として既存不適格建築物の防火面（避難安全性）からみた特徴としては、

- 1) 廊下幅、階段幅、ドア幅などが仕様規定に満たない
- 2) 排煙設備がなく、新しく取付けようにも敷地条件から適切な取付け位置が確保できない
- 3) 居室用途の変更がむずかしく、避難検証法に対応できない
- 4) 階高が低く、天井高さの調節ができず避難検証法に対応できない
- 5) 避難路の確保にプランの大幅変更が必要となり対応できない

などがあげられており、狭小敷地に建つ建築物の既存不適格項目の改善の難しさを示している。

1970年以前に建てられた既存不適格建築物の防火面からみた一番の特徴は、避難安全性が確保されていないことであり、避難安全検証法で用いられている要因をもとに、主な阻害要因を分析することでその類型化をはかり、防火安全性の確保に向けての課題や見通しを得ることができるものと思われる。

表 4-3 に避難安全検証により適用しないことができる項目を一覧表としてまとめた。

表 4-3 避難安全検証により適用しないことができる項目一覧表

項目	条	項	規定の概要	階避難	全館避難	
防火区画	112	5	11階以上の100㎡区画	—	○	
		9	堅穴区画	—	○	
		12	異種用途区画	—	○	
		13	異種用途区画	—	○	
避難施設	119		廊下の幅	○	○	
	120		直通階段までの歩行距離	○	○	
	123	1	避難階段の構造	—	○	
		2	屋外避難階段の構造	—	○	
		3	特別避難階段の構造		○	○
			第1号 付室の設置			
			第11号 付室などの面積			
			第2号 耐火構造の壁	—	○	
	第9号 防火設備	○*	○			
	124	1	物品販売業を営む店舗における避難階段等の幅	—	○	
第1号 避難階段等の幅 第2号 階段への出口幅			○	○		
屋外への出口	125	1	屋外への出口までの歩行距離	—	○	
		3	物品販売業を営む店舗における屋外への出口幅	—	○	
排煙設備	126-2		排煙設備の設置	○	○	
	126-3		排煙設備の構造	○	○	
内装制限	129		特殊建築物の内装	○	○	
			11階以上の100㎡区画			

*：屋内からバルコニーまたは不室に通ずる出入り口に係わる部分に限る

次項から、「避難安全検証法」で用いられている「階避難安全検証法」、「全館避難安全検証法」の2つの検証法をもとに、安全性の判定を左右する主要な要因をとり上げ類型化を行うものとする。

4.5 階避難安全検証法

階避難安全検証法は、階避難安全性能があることを、以下の2つの段階に分けて検証している。

第1段階の居室避難安全検証法は、居室避難の安全性を検証するもので、火災室となる居室において、在室者すべてが居室からの避難を終了するまでの時間が、火災によって発生する煙やガスが、避難上支障のある高さまで降下する時間より短いことを計算で確認することで、居室からの避難の安全性を検証する。この検証はすべての居室を対象として検証が行なわれる。

第2段階は、火災室以外の室も考慮に入れて、同一階にいる全ての人が避難階段への避難が終了するまでの時間が、火災によって発生する煙やガスが避難経路となる廊下に拡大し、避難上支障のある高さまで降下する時間より短いことを計算で確認し、階避難安全性を検証する。この検証はすべての居室を対象として検証し安全性の確認を行う。

4.5.1 居室避難安全性からみた建物の類型化

居室避難の安全性を確保するためには、居室からの避難時間をいかに短くすることができるか、また煙・ガスの発生量をおさえ、煙の降下時間をいかに延ばすことができるかが問われる。

(1) 避難時間

居室からの避難時間に係わる要因としては、

- a. 火災発生を確認するまでの時間
- b. 居室内避難の歩行時間
- c. 出口の通過に要する時間

があげられる。避難時間はこれら3つの値の和で示される。検証法で示されている計算方法からそれぞれの値に影響を与えている要素の評価を行う。

a.では居室面積の平方根に比例することから、居室面積が小さい程時間が短くなる。

b.では歩行距離を歩行速度で除した値となっているから、扉までの歩行距離が短くなる程時間が短くなる。歩行距離は居室面積やプロポーシオンが影響する。

c.では扉の数が多く、扉の有効幅が広いと流れがスムーズになり通過時間が短くなる。また、廊下の滞留可能人数が居室の在館者数（在館者密度×居室面積）より大きければ、流れがスムーズになる。在館者密度は居室の用途により大きく異なり、在館者密度の小さな用途が有利となる。

以上の結果、居室避難終了時間を短くすることを可能とする建物を類型化すると、以下の通りである。

- 1) 小さな部屋が有効である。大きな部屋であれば扉幅を両開きにし、扉数も増やす。
- 2) 廊下の面積を増やす
- 3) 部屋の用途を在館者密度の小さいものとする
- 4) 部屋の形状・プロポーシオンを廊下（扉）までの歩行距離の短いものとする

(2) 煙の降下時間

次に煙の降下時間に係わる要因を検討する。

- a. 煙の発生量の少ない居室では、天井にたまる煙の量が少なく、安全な避難活動ができる高さ1.8mまでに煙が降下する時間を長くすることができる。煙の発生量は積載可燃物量と可燃建材量が少ない程少なくなる。積載可燃物量は部屋の用途によりその原単位が大幅に異なるので、部屋の用途を積載可燃物原単位の小さなものとする

- る。また、内装材は不燃性のものを用いると有利になる。
- b. 煙の発生量が同じであれば、天井の高い部屋程、煙の降下時間が長くなる。天井の高さを変えることはむずかしいが、天井をとり去りスラブ下を天井にできればかなりの効果がある。
 - c. 天井に次々とたまる煙を機械式排煙装置で排出できれば煙の降下時間を大幅に遅らすことができる。天井面に近い位置に自然排煙口をもうけることも効果がある。蓄煙容積が少なく計算上煙の降下時間を長くとれない場合は、この機械式排煙装置をとりつけて煙の降下時間を遅らせ居室避難の安全性を確保しなければならない。排煙装置の能力は、煙の降下時間が居室避難終了時間より長くなるように排煙量を求め設定する。

以上より、煙の降下時間を長くすることを可能とする建物を類型化すると、以下の通りである。

- 1) 積載可燃物原単位の小さい用途の部屋とする
- 2) 不燃性の内装材を多く用いた部屋とする
- 3) 天井高の高い部屋とする。場合によってはスラブ下を天井とする部屋とする
- 4) 機械式排煙装置や自然排煙口を持つ部屋とする

4.5.2 階避難安全性からみた建物の類型化

階避難の安全性を確保するためには、火災室以外の室も考えて階に存するすべての者が安全に階段室に避難できることが求められている。煙は火災室の出入口扉などを通して漏れ、避難経路となる廊下等が煙の伝播経路となり、階全体に拡散することから、居室避難と同様に人々が各室から階段室までに避難を終了する時間をいかに短くすることができるか、また廊下に拡散した煙の降下時間をいかに延ばし、安全な避難を確保できるかが問われることになる。

(1) 避難時間

次に階避難終了時間に係わる要因を検討する。

- a. 階避難の開始時間は、建物の用途と当該階の床面積に応じて決められる。就寝利用されるホテルなどの用途ではそれ以外の用途よりよけいに時間がかかる。
- b. 直通階段までの歩行時間は、各室の各部分から最も近い直通階段に達する歩行距離を歩行速度で除した値で得られる。各部屋のうち最も歩行時間が長くなる部屋の値を歩行時間とする。
- c. 直通階段への入口の通過に要する時間は、避難してきた人々が入口前で滞留している状態から、入口を通過するのに要する時間（滞留の解消時間）である。当該階の在館者数と階段の数、入口の幅などにより影響される。また階段室の面積が小さいとやはり滞留現象が生じる。

以上より、階避難終了時間を短くする建物を類型化すると、以下の通りである。

- 1) 階の室用途で在館者数が少ないこと。
- 2) 直通階段の数が多いと歩行時間が短くなり滞留時間も少なくなる
- 3) 階段室の面積が大きいとスムーズに流れ有利となる

(2) 煙の降下時間

次に煙の降下時間に係わる要因を検討する。

- a. 当該階のすべての居室について、火災室となった場合にそれぞれ火災室、(中間室)、廊下と煙が隣接する室に流出する状況を想定し、それぞれの室の煙降下時間を算定し、これらの合計時間から階煙等降下時間を求める。なお、煙が隣接室へ流出し始める煙層高さを「限界煙層高さ」とし、扉の密閉性の高い防火扉では開口部高さの中心まで煙層高さとして計算することが認められている。階段への入口を有する室における限界煙層高さは、避難上支障のある高さと同じ1.8mとなっている。
- b. 煙等発生量は火災室と火災室以外の室では異なった方法で算定される。火災室では居室の場合と同様に室の形状、用途、内装の仕上げの種類などを考慮して算定されるが、煙の蓄積量は煙層限界高さを用いて計算し直す必要がある。火災室以外の室では、火災室から漏れ出す煙量に応じて煙等発生量が算定される。火災室と火災室以外の室(廊下など)との間に遮煙性能を有する防火設備(防火扉他)などが設けられている場合は、煙等発生量が少く評価され煙降下時間を遅らすことができる。
- c. 火災室に排煙設備が設けられている場合は、煙等発生量からその有効排煙量を減じることができる。
- d. 階段室付室は常時閉鎖式の防火設備を設けることで煙の降下時間を遅らすことができる。付室に自然排煙開口部が設けられていると、より効果的である。

以上より階煙降下時間を遅らせ、階避難安全を得るための建築の類型化としては、以下の通りである。

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1) 火災室との開口部に防火設備(防火扉)を設け、限界煙層高さを低くして煙降下時間を遅らせた建物2) 廊下の面積を増し、付室には、自然排煙開口部を設ける3) 廊下との間を仕切る間仕切壁は、準耐火構造又は不燃材料で覆い、上階スラブ又は屋根まで立上げて避難経路への煙の漏洩を防いだもの |
|--|

4.6 全館避難安全検証

本項では全館避難安全検証法から導かれる建物の類型化を行う。全館避難安全検証法では、階からの避難と建物全体からの避難の2つの段階に分けて検証を行っている。

第1段階では、各階が階避難安全性能を有していることを階避難安全検証法により確かめる。

- a. 火災により発生した煙は、各室から廊下に水平に伝播し、階段、ELVシャフト等のたて穴を通じて上階へ伝播することになる。1度たて穴空間に煙が侵入すると、煙は上昇しながらその体積を増大し、建物全体に速く広範に拡大する。このため避難時に使用する直通階段については、煙の侵入を防ぎ、その他たて穴空間については、たて穴を通じた煙伝播を防ぎ、火災階以外の階における在館者の避難安全を保たねばならない。
- b. 階段室への入口は、閉鎖信頼性の高い防火設備（防火扉）を用い、煙が侵入しないようにする。開口部は限界煙層高さによって評価し計算する。
- c. 煙等の発生量の多い用途空間では、天井下を防煙垂れ壁によって区画し、各防煙区画ごとに機械排煙装置等の排煙設備を施して、火災時に効果的に排煙処理を行ない、全館への煙の拡散を低減させる工夫をしておく必要がある。

第2段階では想定される火災室ごとに、在館者の全てが地上へ避難を終了するまでに要する時間を、全館の避難開始時間、地上までの歩行時間、地上への出口の通過時間の合計として算定する。次に全館の煙降下時間を算定し、全ての火災室について全館の避難終了時間が全館煙降下時間を超えないことを確認して防火安全性の検証を終える。

(1) 避難時間

全館避難時間を短縮するためのポイントとしては、以下の通りである。

- a. 用途を検討し、在館者の人数が一時的にせよ多くなることのないように、在館者密度の少ない用途での利用を促す。
- b. 地上までの直通階段が複数あり、火災元に近い階段が使えない状況であったとしてもスムーズな避難ができるようにしてあること。階段面積は広くとり多くの人が安全に下りることができること。
- c. 地上までの出口が比較的容易に見つかるよう、単純な歩行経路になるよう工夫する。
- d. 火災報知器や案内放送により、火災発生が速やかに全館に伝わるようにし、在館者のすみやかな避難開始を促がせること。
- e. 階段室の各階入口や地上出口で渋滞を起こさないよう付室の面積及びドア幅は大きくとっておくこと。

(2) 煙の降下時間

次に全館煙降下時間を遅らせるためのポイントとしては、

以上、全館煙降下時間から見た建築物の類型化としては、以下の通りである。

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1) 階段、ELVシャフトなどのたて穴からの煙伝播を徹底して防ぐ建物であること2) このためたて穴開口部には閉鎖信頼性の高い防火設備を用いること3) 煙等の発生量の多いことが予想される用途空間には、あらかじめ防煙垂れ壁を施して煙の拡散を防ぎ、機械排煙装置などの排煙設備の助けを借りて効果的に排煙できるよう、事前に工夫しておくこと |
|--|

4.7 耐火性能検証

耐火性能検証法は、従来の仕様規定が階数による位置づけにより一定の耐火時間を満たすことを要求していたことに対し、各用途空間において想定される火災について、火災が終了するまで主要構造部が所定の耐火性能時間を満たしていることを確認することで、火災安全性の評価を行うおうとするもので、階数による耐火時間にとらわれることなく、用途空間の実状に即した設計が可能になることを示している。

これにより、従来の仕様規定では一律1時間耐火が要求されていた最上階より下4階までにおいても、可燃物の発熱量の多い空間用途であれば主要構造部を2時間耐火としなければならないことになるが、逆に一律2時間耐火が要求されていた上から5階以下の部屋でも、可燃物発熱量が少なければ1時間耐火ですむことになり、もともと可燃物の少ない事務空間や会議室など集会用空間は過大な耐火構造とする必要がなくなり、経済設計が可能になった。一方で、1時間耐火使用のオフィスビルにどうしても倉庫機能の部屋を設置しなければならない場合は、新たに主要構造部を2時間耐火に耐火改修しなければならない場合も出てくるが、賃貸ビルでこのような耐火改修が適切に行われるか疑問があり、耐火性能の維持確保に問題が残る所が懸念される。

さて、この耐火性能検証は、建物内の全ての室及び屋外を対象に、想定される火災に対し、火災が終了するまで建物が構造耐力などの必要性能を満足する耐火構造であることを確認することであり、これによりその建物を耐火建築物とみなすとしている。

以上のことから、耐火性能検証では、屋内火災に対する主要構造部の検証と、屋外火災に対する外壁等を構成する主要構造部の検証を別々に行って建物の耐火性能を検証する。

4.7.1 屋内火災に対する耐火性能

屋内火災では各室ごとに火災継続時間と主要構造部の保有耐火時間を計算し、後者の時間が前者の継続時間より長くなっていることを確認することで耐火性能があると判定する。

(1) 火災継続時間

火災継続時間は、空間用途から割り出した積載可燃物と内装等の建築材料から算出した火災室の可燃物より全発熱量を求め、これを開口部の面積や高さ等に応じて算出した単位時間当たりの発熱速度で除して算出する。

(2) 保有耐火時間

保有耐火時間は、主要構造部の部位、及び構造種別ごとに、想定される火災に対して、非損傷性、遮熱性、遮炎性が維持継続される時間によって決められる。

4.7.2 屋外火災に対する耐火性能

屋外火災では、地域で想定される火災継続時間と外壁を構成する主要構造部の保有耐火時間を求め、後者の時間が前者の継続時間より長くなっていることを確認することで耐火性能があると判定する。

(1) 火災継続時間

屋外火災による火災継続時間は、都市地域環境、敷地環境、隣棟間隔などによって決められる。

(2) 保有耐火時間

保有耐火時間は、外壁等の主要構造部で、想定される火災に対して、非損傷性、遮熱性が維持継続される時間によって決められる。

4.8 既存建築物の耐火性能について

既存建築物は少なくとも旧建築基準法の仕様規定を満たしていることから、可燃物発熱量の多い一部の用途空間を除いて、耐火性能の面からは既存不適格建築物となっていることは少ない。

ただし、竣工後の改修等で、防火区画部分での耐火被覆が新規に必要なこともあるので要注意である。

4.9 既存不適格項目の分類と改修の容易性

第2章で既存不適格項目を類型化したのが、これに材料との劣化の項目を含めて、前述した項目にしたがって分類したものを下記に記す。

表 4-4 項目と既存不適格項目の分類と改修の容易性

項目	検討対象	既存不適格項目 (第2章より)	改修の容易性
1. 火災の発生防止		・材料、機器の劣化	・性能劣化は交換。
		・内装制限 (特殊建築物)	・内装の交換
2. 火災拡大の防止		・階段室の防火区画	・区画の難しい階段あり。
		・堅穴区画	・計画上難しい。大改修。
		・エレベーター遮煙区画	・改修が難しい。
		・防火区画 (異種用途区画、上下階界壁区画)	・コンバージョンで問題になる。
		・スプリンクラー (建築基準法、消防法遡及適用)	・改修コストが高価。
		・屋内消火栓 (建築基準法、消防法遡及適用)	・対応が可能
3. 安全な避難		・消防法令 8 区画	・部分コンバージョンで適用。
		・排煙設備	・改修が難しい。
		・排煙区画	・改修が難しい。
		・特別避難階段	・地階の改修は困難。
		・物品販売店舗の階段増設	・敷地のゆとりが必要。
		・非常用進入口	・対応は容易
		・非常用照明	・対応可能
		・扉の遮煙性の向上	・対応可能
		・警報設備 (消防法遡及適用)	・対応可能
	・避難設備 (消防法遡及適用)	・対応可能	
	・都安全条例 (空地の確保)	・対応が難しい	

4.10 結び

既存不適格建築物の火災安全性に関係する不適格要件を解消し、現行法令に照らして火災安全性の備った建築物に誘導することが求められるが、既存不適格建築物のどこをどのように改修すれば目的の結果が得られるかは簡単にはわからない。

避難安全検証や耐火性能検証は、すでに設計された建物が様々な防火安全基準を満足しているか否かの判定結果を示すだけで、どのようにすれば必ず全ての基準を満足させることができるかを示す方法論にはなっていない。

このため、設計に当っては建築物の様々な要素についてパラメータを設定し、これらの膨大な組み合わせの中から試行錯誤ですべての防火安全性が満たされる解を求めていかななくてはならない。

このことは既存不適格建築物に改修を促がす段になって、何ら見通しが得られないことを意味する。

このため建築物の様々な要素のうち、防火性能の改善に大きく寄与する要件は何か、またその改善水準をどのように設定すると基準をクリアすることが多いかを、様々な実施例をフィードバックして明らかにしていくことが求められる。

ここで用いている防火性能からみた建築物の類型化とは、このような防火性能の改善に当って、これを比較的簡便に見通しをつけるための条件整備とみなすことができよう。

本稿では経年劣化の影響、避難安全検証、耐火性能検証によって導き出された性能改善に寄与するポイントをとり合えず拾い上げるに留まったが、今後さらに既存不適格建築物の多く残る大都市の狭量敷地に建つ 10 階以下のオフィスビルを念頭において、要素パラメータのしぼり込みをはかっていくと効果的な改修が期待できることになろう。

第5章 避難安全検証法を用いたケーススタディによる検討

この章では、既存不適格建築物に対する避難安全性評価のケーススタディを行う。代表的な既存不適格事例を抽出し、検討モデルプランを設定する。設定したモデルプランに対して建築基準法告示に示された避難安全検証法（H12 建告 1441 号・1442 号）を使用し、危険性の程度を具体的な数値として示す。

また、安全性を向上させる改修対策について検討し、その対策を実施した場合の検証法の結果との比較等について示す。ケーススタディの対象用途は、事務所を中心に進める。

5.1 防火上の既存不適格事例の抽出とケーススタディモデルプランの設定

ケーススタディを実施するにあたり、以下のようなモデルプランを設定する。プランは 1969（昭和 44）年に竣工した中型事務所ビルを想定して設定した。

- 用途：事務所（一部レストランを含む）
- 構造：SRC 造
- 階数：地上 8 階
- 建物高さ：31m
- 階高：3.6m（2～8 階）、5.2m（1 階）
- 天井高：2.5m（2～8 階）、3.0m（1 階）
- 建築面積：615 m²
- 述べ床面積：4,951m²
- 竣工年：1968（昭和 43）年

- ELV：乗用 ELV×2 台、（非常用 EV：なし）
- 空調方式：単一ダクト＋ファンコイルユニット
- 消防用設備等：自動火災報知設備、非常放送設備、屋内消火栓、連結送水管
- 避難施設：階段室前の扉は随時閉鎖式の防火戸であるが、連動閉鎖機能はなし。
- 排煙設備：なし（機械排煙、自然排煙とも）
- 堅穴区画：EV ホール部分・区画なし、吹抜け部分・区画なし

上記設定項目のうち、□枠で囲まれた部分が、既存不適格項目を設定する部分である。各階の構成は次のとおりである。

- 1 階：エントランスホール、管理室、レストラン
- 2 階：テナント事務室、吹抜け
- 3～5 階：テナント事務室（大部屋仕様）
- 6 階：会議室
- 7～8 階：テナント事務室（小部屋仕様）

5.1.1 平面図・断面図

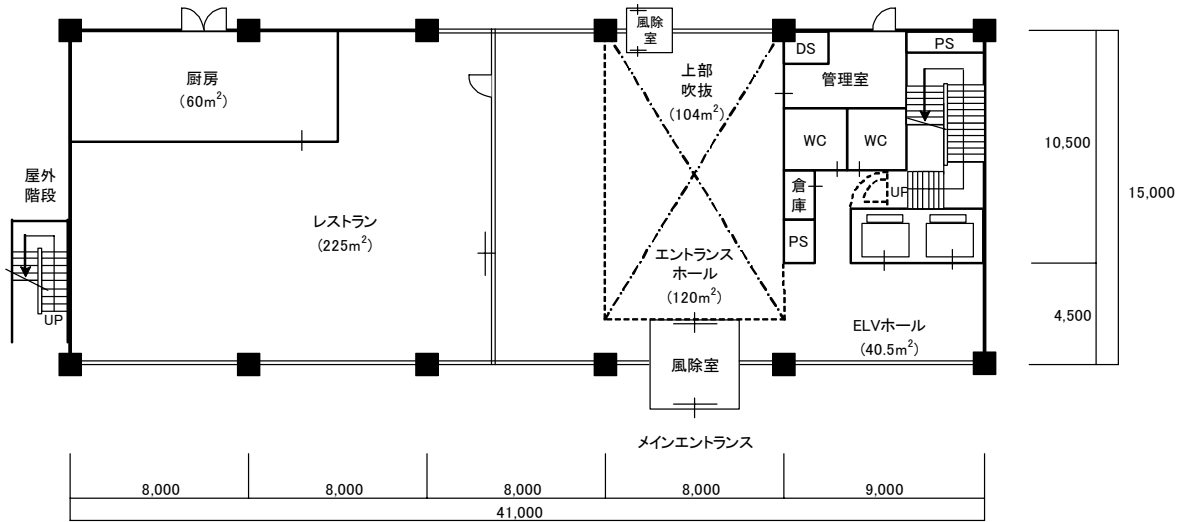


図 5.1-1 1階平面図

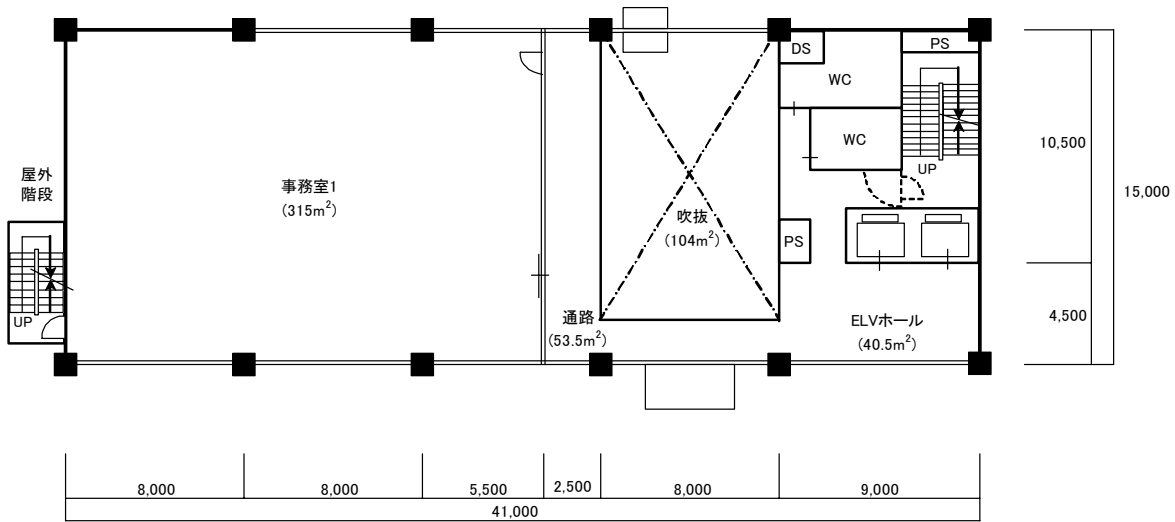


図 5.1-2 2階平面図

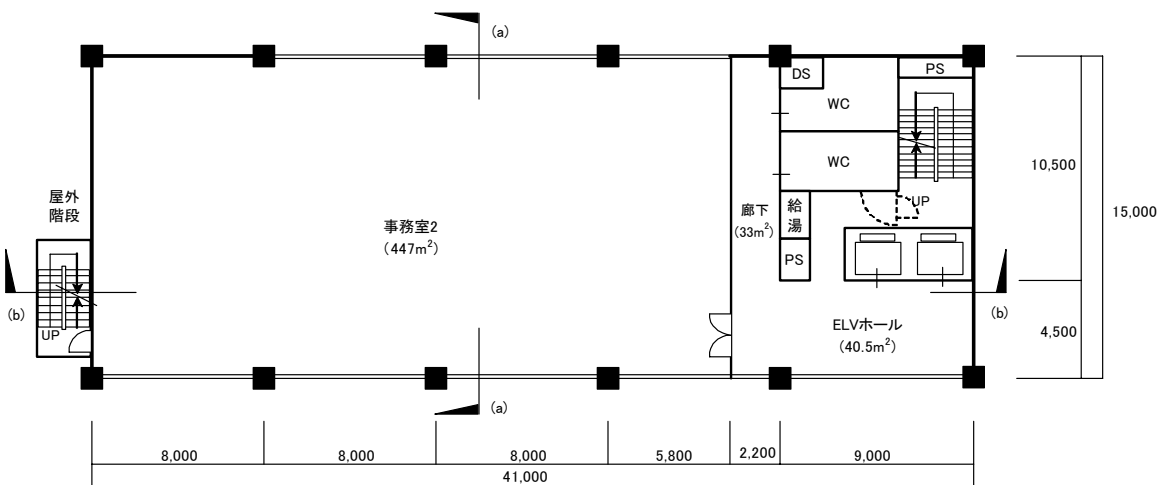


図 5.1-3 基準階平面図 (3~5F)

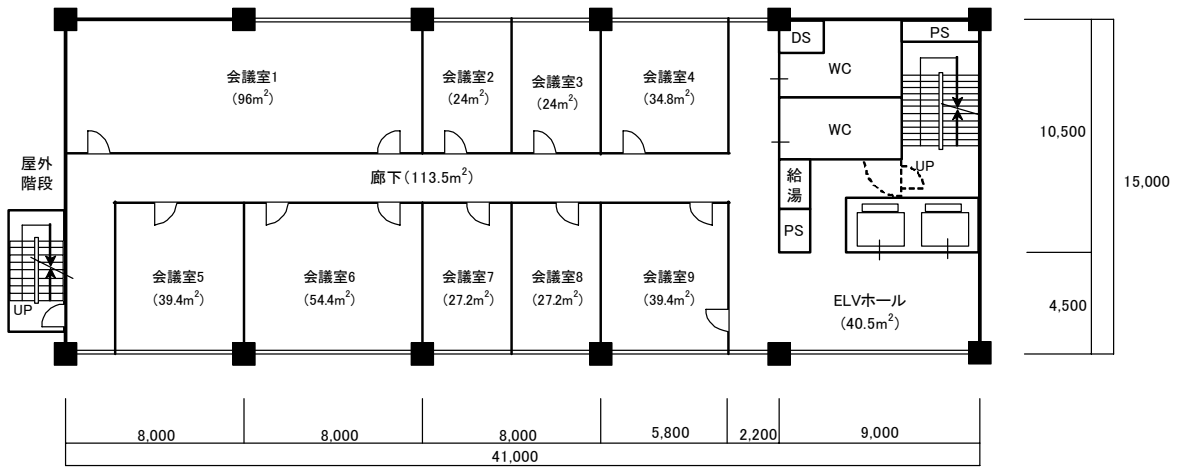


図 5.1-4 6階平面図 (会議室×9室)

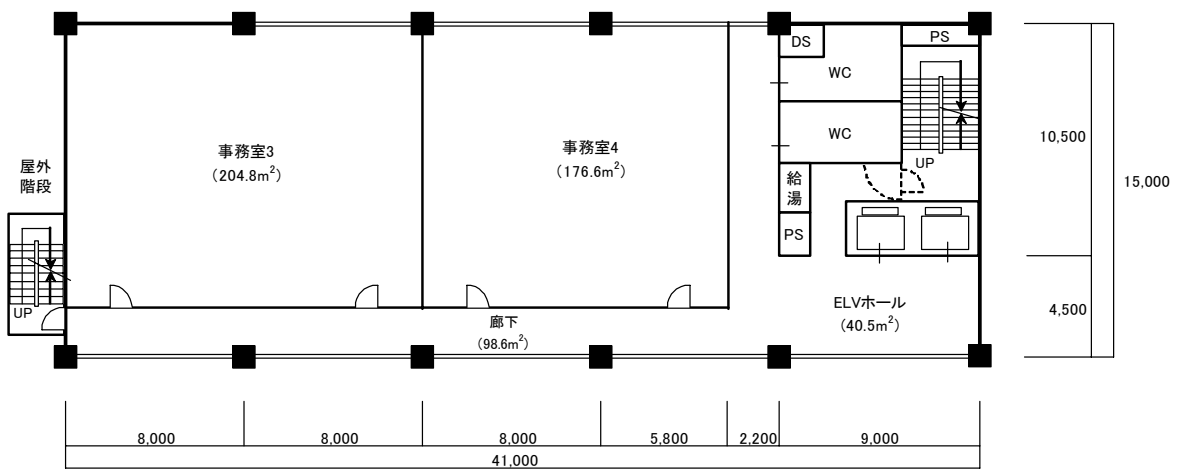


図 5.1-5 7階平面図 (事務室×2室)

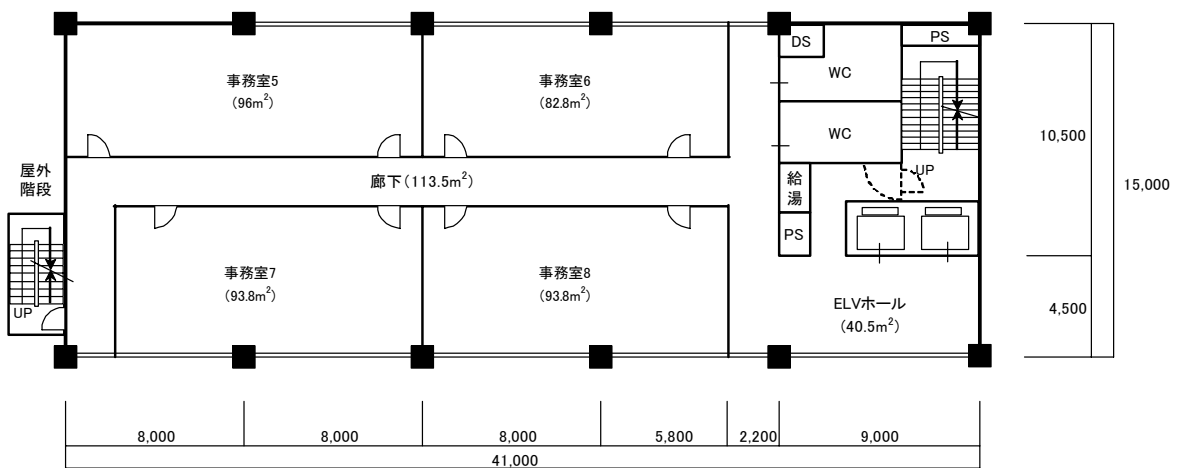


図 5-1-6 8階平面図 (事務室×4室)

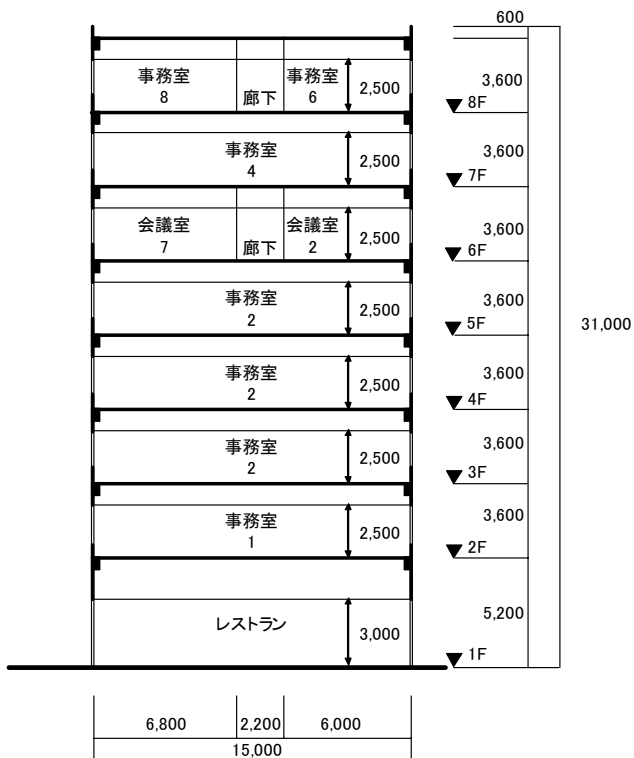


図 5.1-7 断面図 ((a)-(a)断面 (図 3.2-3 参照))

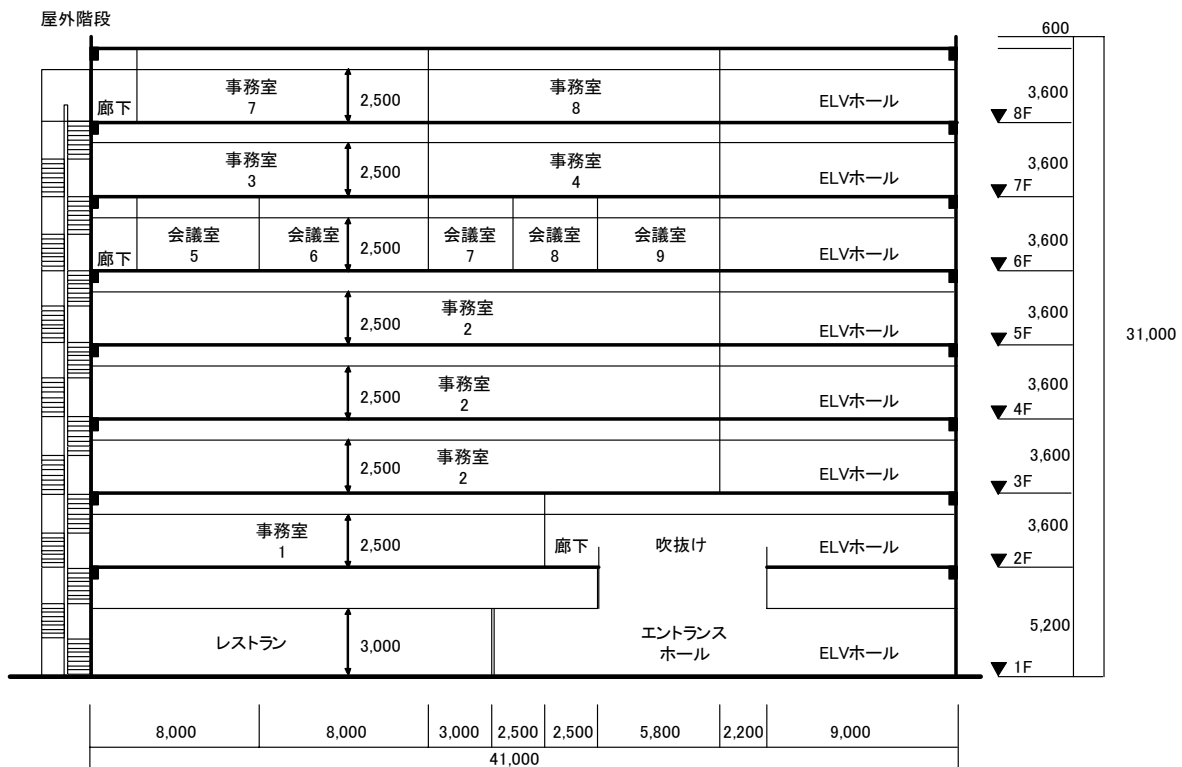


図 5.1-8 断面図 ((b)-(b)断面 (図 3.2-3 参照))

5.1.2 防火・防煙区画図

設定したプランに対し、防火・防煙区画、避難経路、扉の条件について以下に示す。全館避難対象者数は、504人（うち、1階：158人、2階：39人、3～5階：56人、6階：45人、7階：48人、8階：46人、ただし、1階の居室から直接外部に通じる扉を持つ部屋（厨房、管理室）を除く）である。

図 5.1-9 の凡例：

- ：防火区画
- ：防煙区画
- ：防煙区画（ガラス開口部あり）
- ：扉の仕様と幅員

上段・・・(特)：特定防火設備、(防)：防火設備、(不)：不燃扉
 *1：階段室出入口の扉は、随時閉鎖式（連動閉鎖機能なし）。
 下段・・・数値は幅員 [m]、()内は両開きの場合の幅員 [m]

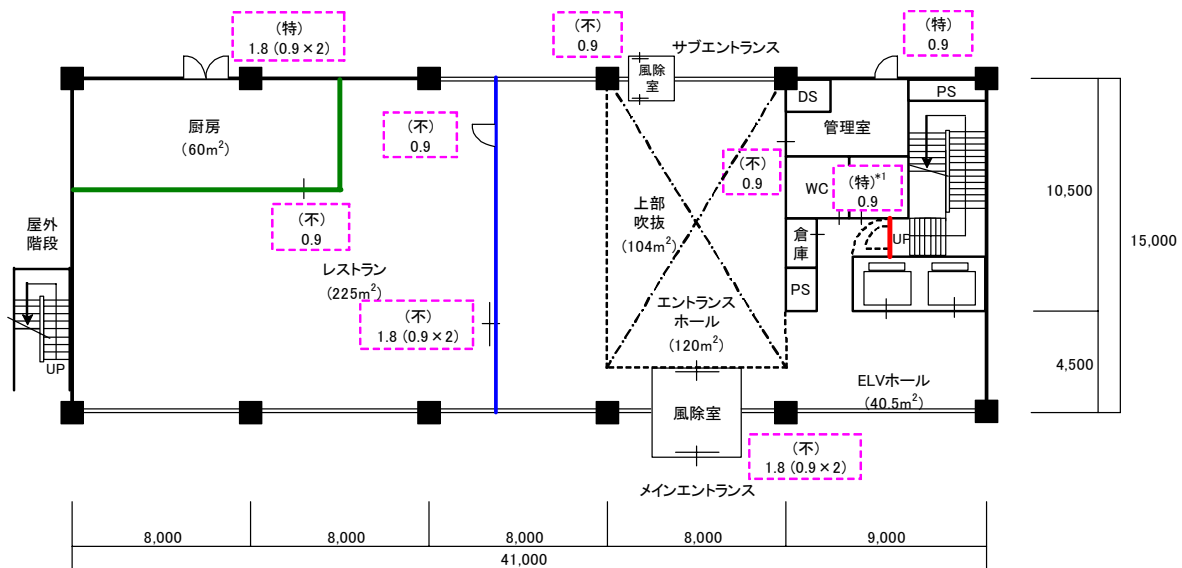


図 5.1-9-1 防火・防煙区画図 (1階)

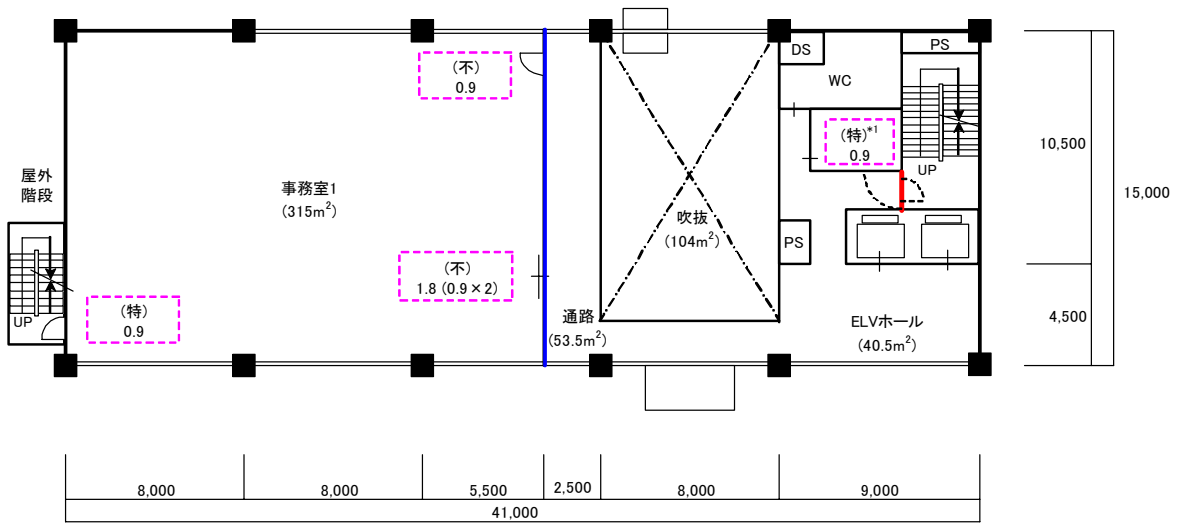


図 5.1-9-2 防火・防煙区画図 (2階)

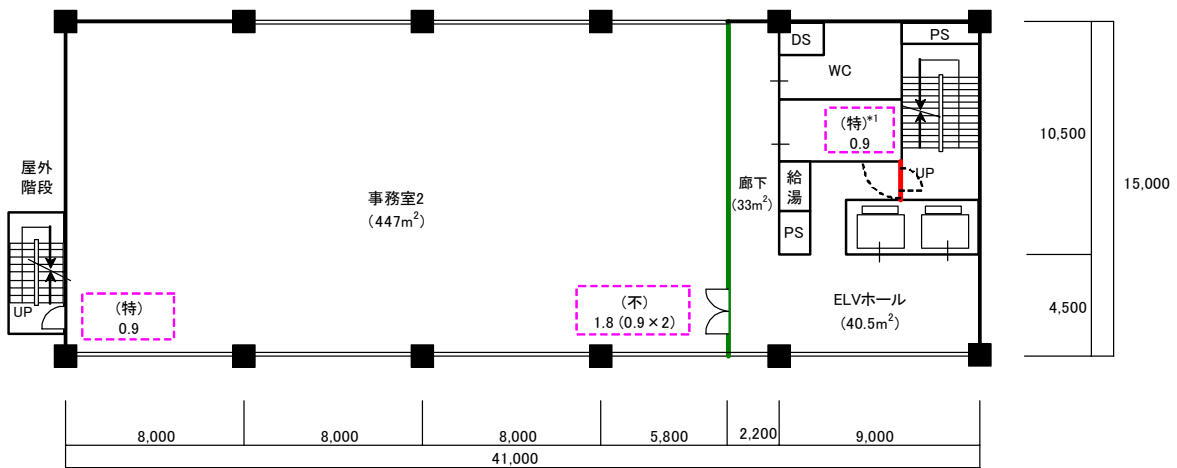


図 5.1-9-3 防火・防煙区画図 (3~5階)

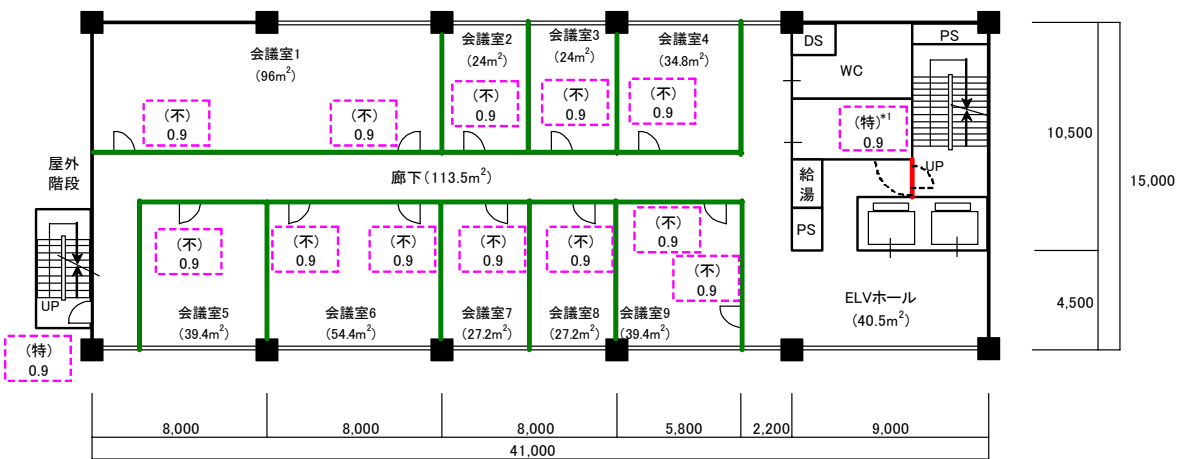


図 5.1-9-4 防火・防煙区画図 (6階)

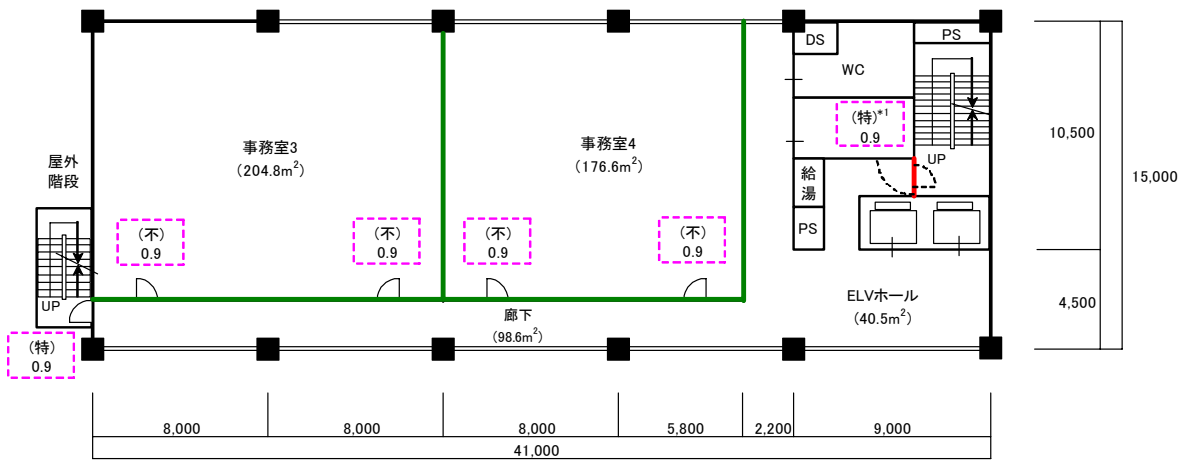


図 5.1-9-5 防火・防煙区画図 (7階)

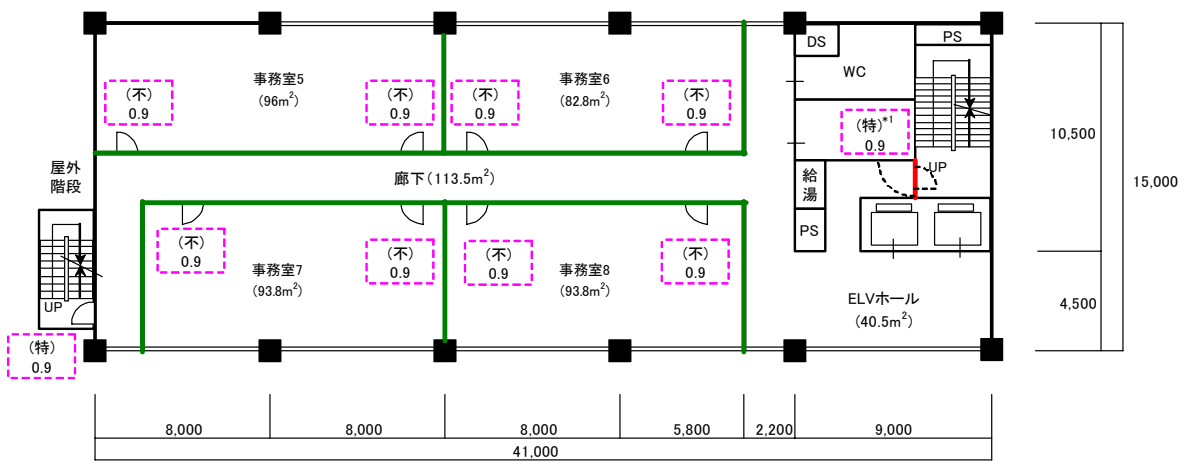


図 5.1-9-6 防火・防煙区画図 (8階)

5.1.3 避難経路図

図 5.1-10 の凡例：

- → (赤線) : 避難経路と歩行距離 (居室避難の計算に利用するもの)
- → (青線) : 避難経路と歩行距離 (階避難の計算に利用するもの)
- → (緑線) : 避難経路と歩行距離 (全館避難の計算に利用するもの)
- : 歩行距離 [m]

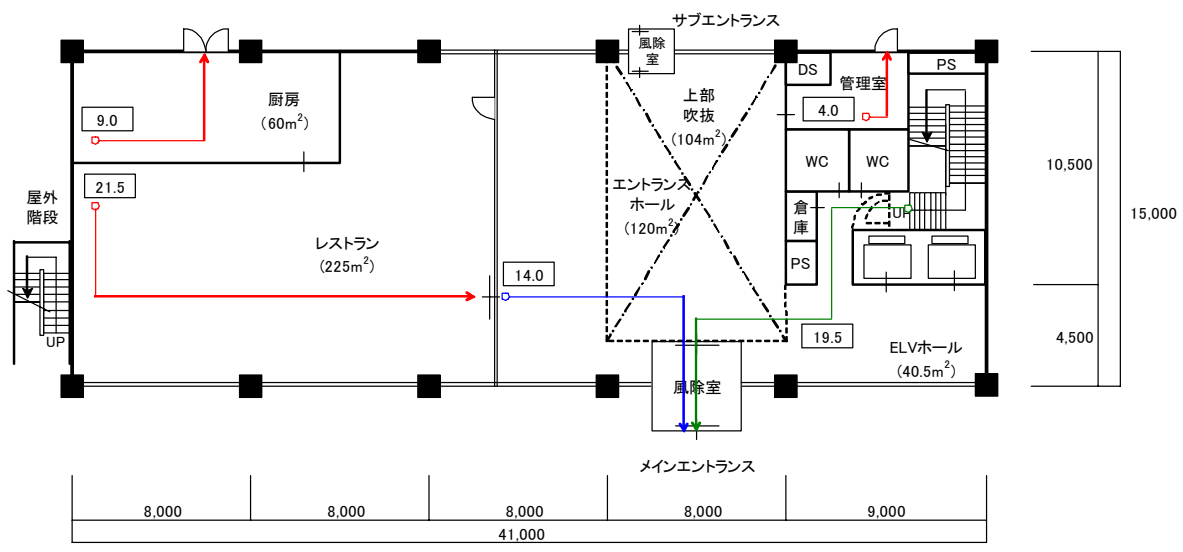


図 5.1-10-1 避難経路図 (1階)

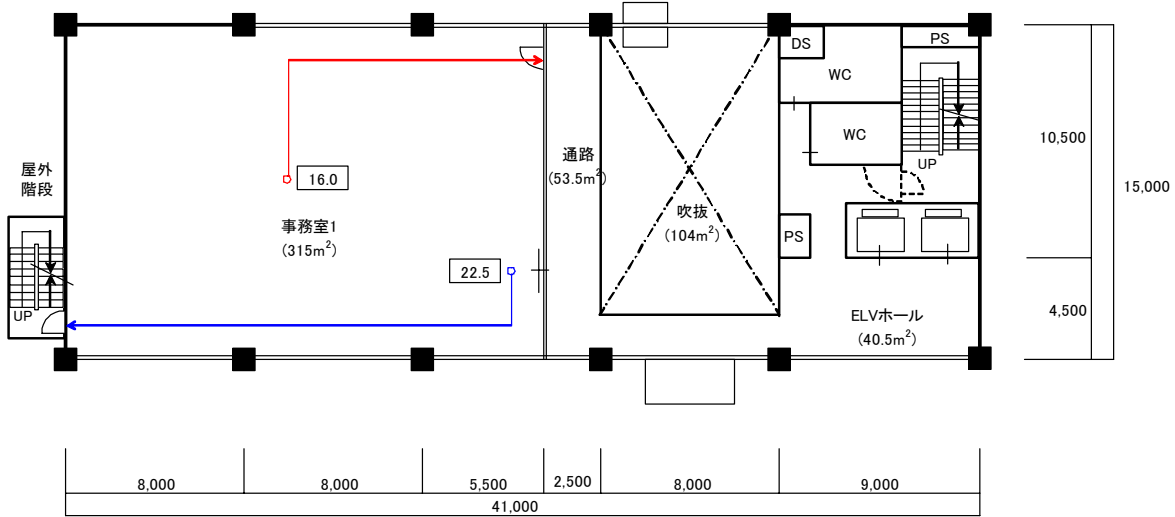


図 5.1-10-2 避難経路図 (2階)

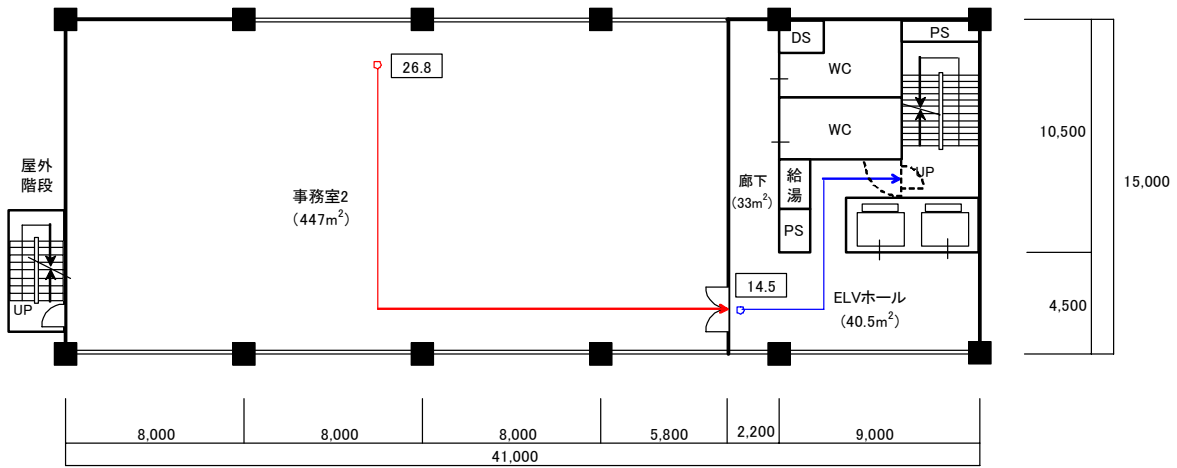


図 5.1-10-3 避難経路図 (3~5階)

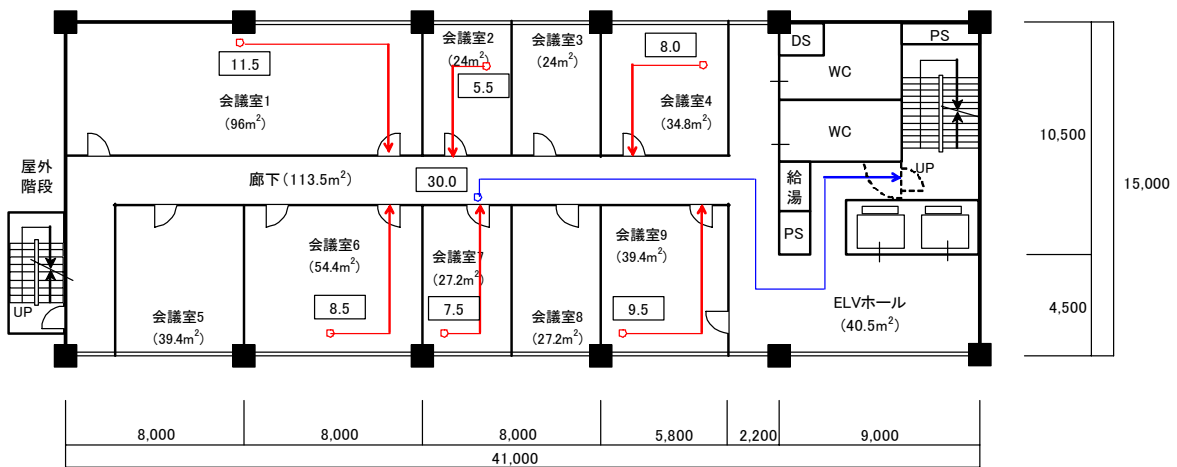


図 5.1-10-4 避難経路図 (6階)

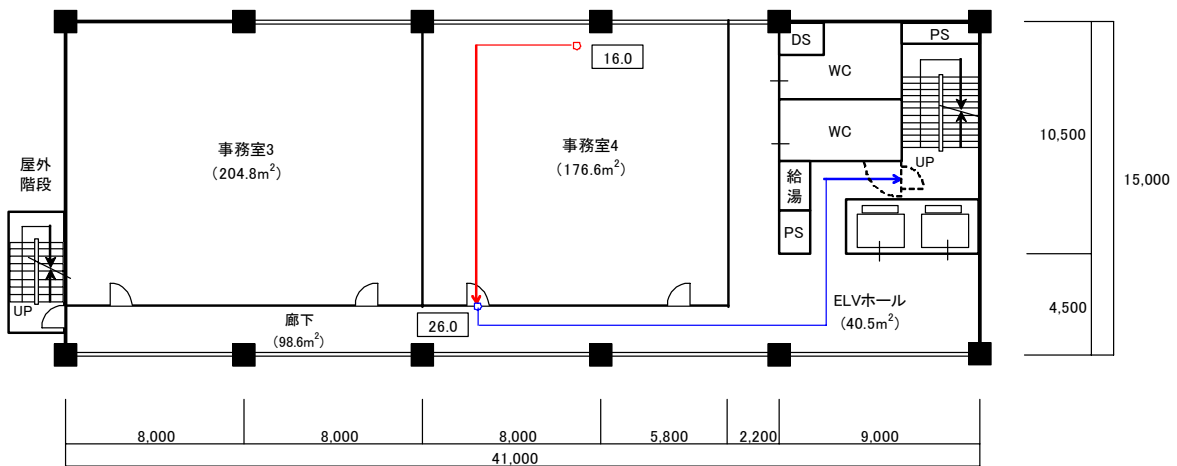


図 5.1-10-5 避難経路図 (7階)

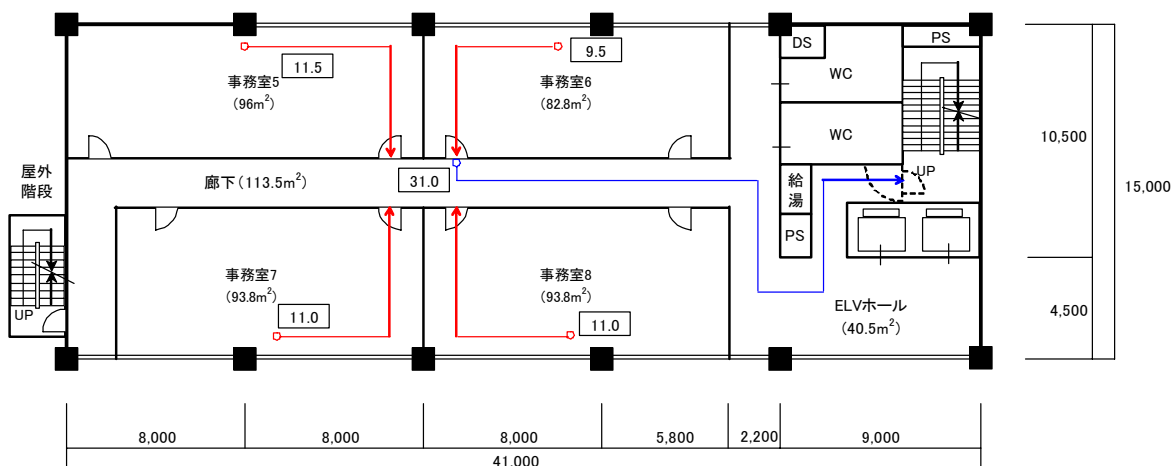


図 5.1-10-6 避難経路図 (8階)

5.1.4 設定条件のまとめ

以降の避難検証法に用いる設定条件の一覧表を、室の条件と建具（扉）の条件別に、以下の表のようにまとめる。

表 5.1-1 各室の計算条件一覧表

階	室名	床面積 [m ²]	天井高さ [m]	内装材料	収納可燃物 発熱量密度 [MJ/m ²]	在室者密度 [人/m ²]	在室者数 [人]	歩行速度 [m/分]
1	レストラン	225.0	3.0	準不燃	480	0.7	158	78
	レストラン厨房	60.0	3.0	準不燃	480	0.125	8	78
	管理室	19.0	3.0	準不燃	240	0.125	2	78
2	事務室1	315.0	2.5	準不燃	560	0.125	39	78
3~5	事務室2	447.0	2.5	準不燃	560	0.125	56	78
6	会議室1	96.0	2.5	準不燃	160	0.125	12	78
	会議室2,3	24.0	2.5	準不燃	160	0.125	3	78
	会議室4	34.8	2.5	準不燃	160	0.125	4	78
	会議室5	39.4	2.5	準不燃	160	0.125	5	78
	会議室6	54.4	2.5	準不燃	160	0.125	7	78
	会議室7,8	27.2	2.5	準不燃	160	0.125	3	78
	会議室9	39.4	2.5	準不燃	160	0.125	5	78
7	事務室3	204.8	2.5	準不燃	560	0.125	26	78
	事務室4	176.6	2.5	準不燃	560	0.125	22	78
8	事務室5	96.0	2.5	準不燃	560	0.125	12	78
	事務室6	82.8	2.5	準不燃	560	0.125	10	78
	事務室7,8	93.8	2.5	準不燃	560	0.125	12	78

表 5.1-2 各室の建具（扉）の設定条件一覧表

階	室名	扉性能	扉幅 [m]	扉高さ [m]	扉枚数
1	レストラン	不燃扉	1.8	2.2	1
		不燃扉	0.9	2.2	1
	レストラン厨房	特定防火設備	0.9(1.8)	2.2	1
		不燃扉	0.9	2.2	1
	管理室	特定防火設備	0.9	2.2	1
		不燃扉	0.9	2.2	1
2	事務室1	特定防火設備	0.9	2.2	1
		不燃扉	1.8	2.2	1
		不燃扉	0.9	2.2	1
3~5	事務室2	特定防火設備	0.9	2.2	1
		不燃扉	0.9(1.8)	2.2	1
6	会議室1	不燃扉	0.9	2.2	2
	会議室2,3	不燃扉	0.9	2.2	1
	会議室4	不燃扉	0.9	2.2	1
	会議室5	不燃扉	0.9	2.2	1
	会議室6	不燃扉	0.9	2.2	2
	会議室7,8	不燃扉	0.9	2.2	1
	会議室9	不燃扉	0.9	2.2	2
	廊下	特定防火設備	0.9	2.2	1
7	事務室3	不燃扉	0.9	2.2	2
	事務室4	不燃扉	0.9	2.2	2
	廊下	特定防火設備	0.9	2.2	1
8	事務室5	不燃扉	0.9	2.2	2
	事務室6	不燃扉	0.9	2.2	2
	事務室7,8	不燃扉	0.9	2.2	2
	廊下	特定防火設備	0.9	2.2	1
共通	階段室	特定防火設備 (随時閉鎖式・ 煙感連動なし)	0.9	2.2	8

5.2 避難安全検証法を用いたモデルプランの危険性の評価

5.2.1 モデルプランに対する避難安全検証法の適用結果

(1) 避難時間、煙降下時間の算定方法

避難時間ならびに煙等降下時間の算定方法は、下記の式を用いて算出する。

表 5.2-1 居室避難安全性能の検証に係る算定方法

対象部分	避難時間	煙等降下時間	判定方法
一般の居室 (吹抜け以外)	【告示 1441 号に基づく】 $t_{escape1} = t_{start1} + t_{travel1} + t_{queue1}$	【告示 1441 号に基づく】 $t_{s1} = \frac{A_{room}(H_{room} - 1.8)}{V_s - V_e}$	$t_{escape1} \leq t_{s1}$
吹抜け部分	ここに、 $t_{start1} = \frac{\sqrt{A_{area1}}}{30}$ $t_{travel1} = \frac{l_{l1}}{v}$ $t_{queue1} = \frac{\sum pA_{area1}}{\sum N_{eff} B_{eff}}$	【二層ゾーンモデルに基づく煙性状解析[1]に基づく】 ・エントランスロビーでの出火を想定 (煙層高さおよび煙層温度、二酸化炭素濃度を予測)	避難中において $H_{lim1} \leq H_s$ ただし、上式を満足しない場合には、「二酸化炭素濃度が0.5%未満」であり、かつ次式を満足することとした[2]。 $\int (\Delta T_s)^2 dt \leq 10,000$

(表中の時間の単位は全て[分])

表 5.2-2 階避難安全性能の検証に係る算定方法

対象部分	避難時間	煙等降下時間	判定方法
1 ~ 8 階	【告示 1441 号に基づく】 $t_{escape2} = t_{start2} + t_{travel2} + t_{queue2}$ ここに、	【告示 1441 号に基づく】 $t_{s2} = \sum \frac{A_{room}(H_{room} - H_{lim2})}{V_s - V_e}$	$t_{escape2} \leq t_{s2}$
吹抜け部分に面する階	$t_{start2} = \frac{\sqrt{A_{floor}}}{30} + 3$ $t_{travel2} = \frac{l_{l2}}{v}$ $t_{queue2} = \frac{\sum pA_{area2}}{\sum N_{eff} B_{st}}$	【二層ゾーンモデルに基づく煙性状解析[1]に基づく】 ・エントランスロビーでの出火を想定 (煙層高さおよび煙層温度、二酸化炭素濃度を予測)	避難中において $H_{lim1} \leq H_s$ ただし、上式を満足しない場合には、「二酸化炭素濃度が0.5%未満」であり、かつ次式を満足することとした[2]。 $\int (\Delta T_s)^2 dt \leq 10,000$

(表中の時間の単位は全て[分])

表 5.2-3 全館避難安全性能の検証に係る算定方法

対象部分	避難時間	煙等降下時間	判定方法
------	------	--------	------

1 階 エントランスホール出火の場合	<p>【告示 1442 号に基づく】</p> $t_{escape3} = t_{start3} + t_{travel3} + t_{queue3}$ <p>ここに、</p> $t_{start3} = \frac{2\sqrt{A_{floor}}}{15} + 3$ $t_{travel3} = \sum \frac{l_{i3}}{v}$ $t_{queue3} = \frac{\sum pA_{room}}{\sum N_{eff} B_d}$	<p>【二層ゾーンモデルに基づく煙性状解析[1]に基づく】</p> <p>・エントランスロビーでの出火を想定 (煙層高さおよび煙層温度、二酸化炭素濃度を予測)</p>	<p>避難中において</p> $H_{lim1} \leq H_s$ <p>ただし、上式を満足しない場合には、「二酸化炭素濃度が 0.5%未満」であり、かつ次式を満足することとした[2]。</p> $\int (\Delta T_s)^2 dt \leq 10,000$
--------------------	---	---	---

(表中の時間の単位は全て[分])

なお、告示第 1441 号または 1442 号に基づき煙等降下時間を算定する場合、火災室以外の室における煙等発生量 V_s については、告示に従うものとし、下表のように設定する。また、隣室に漏煙しはじめる高さ等も告示に従うものとする。

表 5.2-4 壁及び開口の種類別にみた煙等発生量

壁および開口部の種類	煙等発生量
準耐火構造の壁又は不燃材料で覆われた壁の開口部に令第 112 条第 14 項第一号に規定する防火設備が設けられている場合 (内部扉)	$2A_{op}$
準耐火構造の壁又は不燃材料で覆われた壁の開口部に令第 112 条第 14 項第二号に規定する防火設備が設けられている場合 (内部扉)	$0.2A_{op}$
その他	V_{so}

上記の表中の記号の意味は以下の通りである。

$t_{escape1}$: 居室避難時間 [分]、 $t_{escape2}$: 階避難時間 [分]、 $t_{escape3}$: 全館避難時間 [分]、

t_{start1} : 火災が発生してから在室者が避難を開始するまでに要する時間 [分]

t_{start2} : 火災が発生してから階に存する者が避難を開始するまでに要する時間 [分]

t_{start3} : 火災が発生してから在館者が避難を開始するまでに要する時間 [分]

$t_{travel1}$: 在室者が当該居室等の各部分から当該居室の出口の 1 つに達するまでに要する歩行時間 [分]

$t_{travel2}$: 階に存する者が当該階の各室等の各部分から直通階段の 1 つに達するまでに要する歩行時間 [分]

$t_{travel3}$: 在館者が当該建築物の各室の各部分から地上への出口の 1 つに至る歩行距離 [分]

t_{queue1} : 在室者が当該居室の出口を通過するために要する時間 [分]

t_{queue2} : 階に存する者が当該階から直通階段に通ずる出口を通過するために要する歩行時間 [分]

t_{queue3} : 在館者が当該建築物から地上に通ずる出口を通過するために要する時間 [分]

A_{area1} : 当該居室及び当該居室を通らなければ避難することができない建築物の部分（「当該居室等」という。）の各部分ごとの床面積 [m²]

A_{area2} : 当該階の各室及び当該階に設けられた直通階段への出口を通らなければ避難することができない建築物の部分（「当該階の各室等」という。）の各部分ごとの床面積 [m²]

A_{floor} : 当該階の各室等の床面積の合計 [m²]

l_{11} : 当該居室等の各部分から当該居室の出口の 1 つに至る歩行距離 [m]

l_{12} : 当該階の各室等の各部分から直通階段への出口の 1 つに達する歩行距離 [m]

l_{13} : 建築物の各室の各部分から地上への出口の 1 つに至る歩行距離 [m]

v : 歩行速度 [m/分]

P : 在館者密度 [人/m²]

N_{eff} : 有効流動係数 [人/(分・m)]

B_{eff} : 有効出口幅 [m]

B_{st} : 当該直通階段への出口の幅 [m]

B_d : 避難階以外の階からの主たる避難経路である地上への出口の幅 [m]

A_{room} : 当該居室の床面積 [m]

H_{room} : 当該居室の床面の最も高い位置（「基準点」という。）からの平均天井高さ [m]

V_s : 煙等発生量 [m³/分]

V_e : 有効排煙量 [m³/分]

t_{s1} : 当該居室において発生した火災により生じた煙又はガスが避難上支障のある高さまで降下す

るために要する時間 [分]

t_{s2} : 階煙降下時間 [分]

H_{lim1} : 当該空間の限界煙層高さ [m]

H_{lim2} : 限界煙層高さ [m]。当該室の種類及び開口の種類に応じて、次の表に掲げる数値を与える。

表 5.2-5 当該室の種類及び開口部の構造種類別にみた限界煙層高さ

室の種類	開口部の構造	限界煙層高さ H_{lim2} [m]
階段への出口等を有する室		1.8
その他の室	常時閉鎖式の防火設備若しくは随時閉鎖することができ、かつ煙感知器と連動する自動閉鎖装置を設けた防火設備	当該室の床面から各出口の上端までの高さのうち最大のものの 1/2 の高さ
	その他の構造	当該室の床面から各出口の上端までの高さのうち最大のもの

H_s : 当該空間の避難終了時点の煙層高さ [m]

ΔT_s : 当該空間の煙等の室温からの上昇温度 [K]

A_{op} : 開口部の面積の合計 [m²]

参考文献

- [1] BRI2002 二層ゾーンモデル建物内煙流動モデルと予測計算プログラム、(社) 建築研究振興協会、2003.2.
- [2] 避難安全性能評価業務方法書、(財) 日本建築センター、2000.6.
<http://www.bcj.or.jp/cgi/dl/11/D034-11-1132-05-00.pdf>

(2) 居室避難計算結果

居室避難計算とは、図 5.2-1 のイメージ図に示すように、火災室となる居室において、その室で想定される火災による煙の発生に対して、在室者が居室の外に安全に避難できるか否かを確かめるものである。

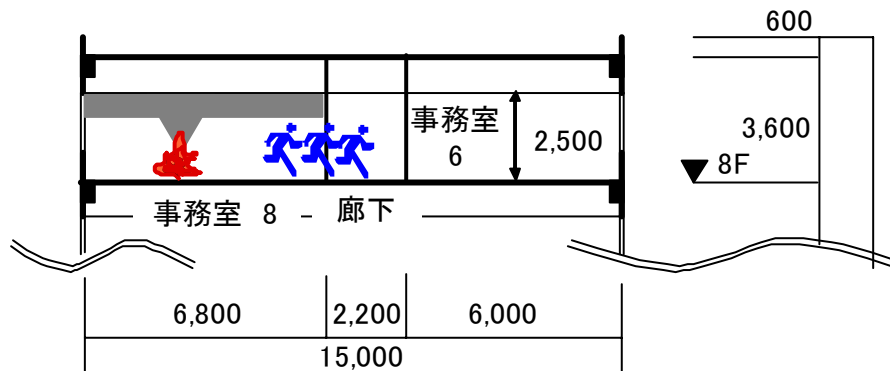


図 5.2-1 居室避難の計算イメージ

以下の表に、居室避難計算結果の一覧表を示す。計算の結果、1階レストラン、3、4、5、7、8階の事務室でNGの判定（居室避難時間が、居室煙降下時間を上回ることを意味する。）が出ている。NGとなってしまう原因の1つとして、天井高が低いため、煙層の降下時間が、避難時間に比べて早くなることが考えられる。また、3～5階の事務室では、避難時間に占める扉前出口における滞留時間（ t_{queue} ）の占める割合が大きくなっている。こうした場合については、扉幅員を拡大（場合によっては1箇所追加）して、滞留時間を小さくすることも有効である。

表 5.2-6 居室避難計算結果の一覧表

階	室名	床面積 A_{area1} [m ²]	天井 高さ H_{room} [m]	在室者 数 [人]	歩行 距離 l_{11} [m]	有効 出口幅 ΣB_{eff} [m]	有効 流動 係数 N_{eff} [人/ (分・m)]	避難行動時間				煙降下 時間	判定
								t_{start1} [分]	t_{travel1} [分]	t_{queue1} [分]	t_{escape1} [分]	t_{s1} [分]	
1	レストラン	225.0	3.0	158	21.5	2.0	90	0.50	0.28	0.87	1.64	1.23	NG
	レストラン 厨房	60.0	3.0	8	9.0	1.8	90	0.26	0.12	0.05	0.42	0.51	OK
	管理室	19.0	3.0	2	4.0	1.8	90	0.15	0.05	0.02	0.22	0.32	OK
2	事務室1	315.0	2.5	39	16.0	2.7	90	0.59	0.21	0.17	0.96	1.02	OK
3~5	事務室2	447.0	2.5	56	26.8	0.9	90	0.70	0.34	0.69	1.74	1.29	NG
6	会議室1	96.0	2.5	12	11.5	1.8	90	0.33	0.15	0.07	0.55	0.75	OK
	会議室2,3	24.0	2.5	3	5.5	0.9	90	0.16	0.07	0.04	0.27	0.30	OK
	会議室4	34.8	2.5	4	8.0	0.9	90	0.20	0.10	0.06	0.36	0.38	OK
	会議室5	39.4	2.5	5	9.5	0.9	90	0.21	0.12	0.06	0.39	0.42	OK
	会議室6	54.4	2.5	7	8.5	1.8	90	0.25	0.11	0.04	0.40	0.52	OK
	会議室7,8	27.2	2.5	3	7.5	0.9	90	0.17	0.10	0.05	0.32	0.32	OK
	会議室9	39.4	2.5	5	9.5	1.8	90	0.21	0.12	0.03	0.36	0.42	OK
7	事務室3	204.8	2.5	26	16.0	1.1	90	0.48	0.21	0.25	0.93	0.77	NG
	事務室4	176.6	2.5	22	16.0	1.2	90	0.44	0.21	0.21	0.86	0.70	NG
8	事務室5	96.0	2.5	12	11.5	1.7	90	0.33	0.15	0.08	0.55	0.46	NG
	事務室6	82.8	2.5	10	9.5	1.8	90	0.30	0.12	0.07	0.49	0.42	NG
	事務室7,8	93.8	2.5	12	11.0	1.7	90	0.32	0.14	0.08	0.54	0.46	NG

(3) 階避難計算結果

階避難計算とは、火災室以外の室も考えて、階に存する者が、当該階から安全に避難できるか否かを確認するものである。基本的な階避難の計算イメージを図 5.2-2 に示す。この図は、建物の 8 階において、事務室 8 で火災が発生した場合の階避難のイメージを表したものである。階の避難者は、屋内避難階段と屋外階段を使って避難する。

一方、図 5.2-3 では、2 階における階避難の例を示している。2 階には大部屋仕様の事務室とエントランスホールの吹抜けがある。エントランスホールで出火した場合、吹抜けを介して 2 階にも煙が伝播するので、2 階の階避難が必要になる。告示 1441 号で示される階避難検証法は、吹抜け空間等の特殊な空間に対する適用が難しいため、二層ゾーンモデルによる煙流動解析を行って煙層の拡散状況を予測することにする。

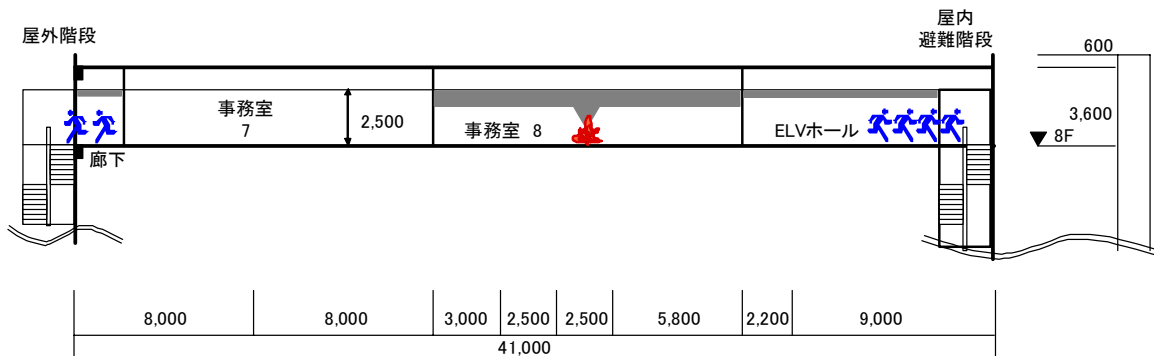


図 5.2-2 基本的な階避難の計算イメージ

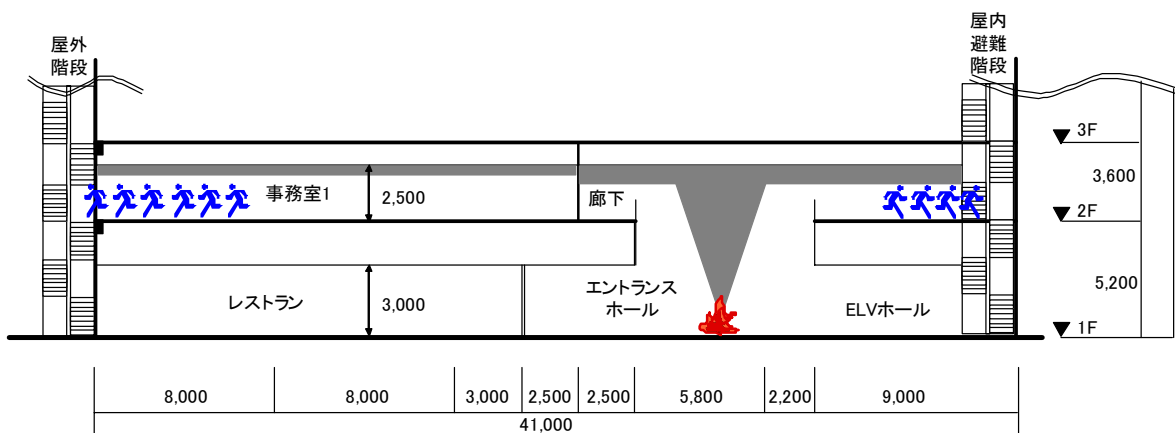


図 5.2-3 2 階における階避難の計算イメージ

エントランスホールにおける火源の想定は、次のような式に基づいて設定する。告示 1441 号に示される用途別の収納可燃物発熱密度と内装種別から、火源の火災成長率を設定する。結果として火源の発熱速度は式(1)によって与えられる。また、使用の状態から考えて、エントランスホールではソファと同程度の可燃物しか置かれないものと考えられるため、火源面積は、「建築物の総合防火設計法」に示される「標準火源 No.1」の最大発熱速度 (3 000 kW)、火源面積 (最大で 1.7 m²) を想定する。この火源の想定では、出火から 336 秒後までは時間の二乗に比例して多くなり、それ以降は、3 000 kW で定常となる。結果として式(2)のようにあらわせる。また、火源面積は、最大発熱速度に達するまで同心円状に拡大するものと想定し、式(3)のようにあらわせる。火源発熱速度と火源面積の経過時間に対する推移図を図 5.2-4 に示す。

$$Q = (\alpha_f + \alpha_m)t^2 = (0.0125 + 0.014)t^2 = 0.0265t^2 \quad [\text{kW}] \quad (1)$$

$$Q = \begin{cases} 0.0265t^2 & (t \leq 336) \\ 3000 & (t > 336) \end{cases} \quad (2)$$

$$A_f = \begin{cases} 15 \times 10^{-6}t^2 & (t \leq 336) \\ 1.7 & (t > 336) \end{cases} \quad (3)$$

ここに、

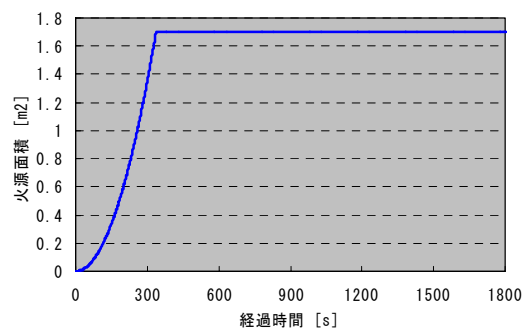
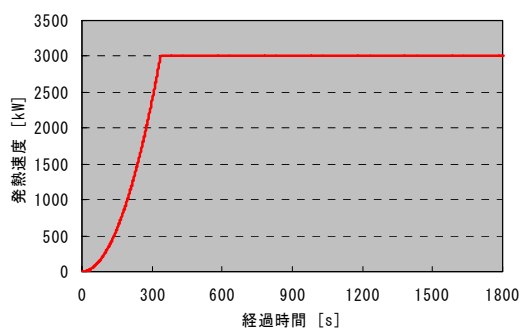
α_f : 収納可燃物の火災成長率

α_m : 内装の火災成長率

Q : 火源の発熱速度 [kW]

A_f : 火源面積 [m²]

t : 出火後の経過時間 [秒]



(1)火源発熱速度

(2)火源面積

図 5.2-4 火源発熱速度と火源面積の設定

以上のように設定された火源に対して、エントランスホールと 2 階事務室における煙層の降下推移図を下の図に示す。エントランスホールから 2 階事務室に流れ込んだ煙は出火後 1.28 分には限界煙層高さを下回ることがわかる。これは、エントランスホールと 2 階事務室を隔てる壁にガラス開口が設けてあり、煙層が壁で遮断されことなく事務室 2 に流入するためである。2 階の避難時間は、避難開始が 236 秒 (3.9 分)、避難完了時間が 268 秒 (4.5 分) であり、避難完了時間は、煙層降下時間に対して約 3 倍以上大きく、避難安全上望ましくない状況であることがわかる。

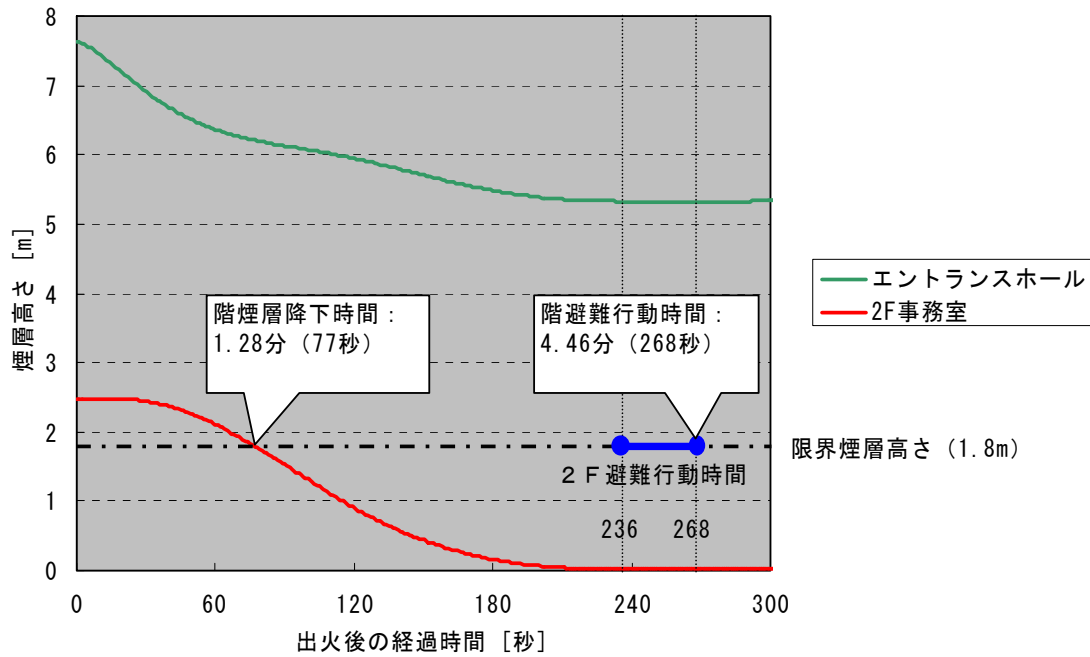


図 5.2-5 煙層降下推移図 (2 階の階避難)

表 5.2-7 に階避難計算結果の一覧表を示す。これを見ると全ての階において、階避難時間が階煙降下時間よりも大きく、評価上 NG となっていることがわかる。これは、居室と廊下を仕切る扉の遮煙性能が低いため、居室で発生した火災による煙が容易に廊下に拡散し、階の煙層降下時間が、結果として小さくなっているからである。階避難は、避難開始時間が居室避難に比べて大きい（事務用途では、居室避難開始時間+3 分）ため、空間ごとに煙の拡散を抑える対策を行わなければ、すぐに NG の結果がでてしまう。具体的には扉の遮煙性能を向上させるため、防火設備または特定防火設備の使用を検討する必要がある。階避難計算をクリアするための一連の対策については、後の節で、さらに詳しく述べる。

表 5.2-7 階避難計算結果の一覧表

階	出火室	階等床面積合計 A_{floor} [m^2]	最大歩行距離 l_{11} [m]	階在室者数 [人]	廊下等床面積 [m^2]	廊下天井高さ H_{room} [m]	有効出口幅 ΣB_{eff} [m]	有効流動係数 N_{eff} [人/(分・m)]	階避難時間				階煙降下時間	判定
									t_{start2} [分]	$t_{travel2}$ [分]	t_{queue2} [分]	$t_{escape2}$ [分]	t_{s2} [分]	
1	レストラン	300.0	35.5	158	75.0	3	1.8	90	3.58	0.46	1.76	5.79	0.93	NG
2	事務室1	784.0	22.5	39	—	—	0.9	90	3.93	0.29	0.24	4.46	1.28	NG
3~5	事務室2	520.5	41.3	56	73.5	2.5	1.8	90	3.76	0.53	0.35	4.63	0.67	NG
6	会議室7	520.4	37.5	45	154.0	2.5	1.8	90	3.76	0.48	0.28	4.52	1.78	NG
7	事務室4	520.5	42.0	48	139.1	2.5	1.8	90	3.76	0.54	0.29	4.59	0.74	NG
8	事務室8	520.4	40.5	46	154.0	2.5	1.8	90	3.76	0.52	0.28	4.56	0.84	NG

(4) 全館避難計算結果

ここでは、次のような想定条件下で、全館避難安全性に関する検討を行う。この建物では、堅穴区画関連に既存不適格事項があるため、他の階で発生した火災による煙伝播によって全館避難に支障が生じないか否かを確認する。ここでは、1階エントランスホールで発生した火災が、階段室、エレベータシャフトを経由して上階に拡散していく状況を想定する。屋内の階段室が煙によって汚染されることが予想されるため、避難者は、各階とも屋外階段を用いて避難することを想定し、屋外階段に通じる室（例えば6～8階であれば廊下、3～5階であれば事務室）における煙降下時間と、各階の屋外階段に出るまでの時間を比較して、避難安全性を検証する。検証のイメージを図5.2-6に示す。煙拡散の予測は、告示1442号の避難安全検証法による手法では取扱いが難しいので、二層ゾーンモデルを用いた煙流動解析を行う。

各階の煙層降下に関する時間推移図を図5.2-7に示す。各階の避難開始時間は、出火後404秒後（6.73分）後であり、避難完了時間は、出火後482秒（8.03分）後である。これに対して、煙層降下時間は、2階、6階、7階、8階において、避難完了時間を下回っていることがわかる。3～5階については、廊下と事務室との間に区画があるため、煙の拡散が抑制され、避難完了するまでに煙層が、避難上支障のある高さまで降下していないことが確認できる。全館避難の計算結果を表5.2-8に示す。これを見ても、3～5階以外は、避難時間に対して、煙層降下時間が著しく小さいので、堅穴区画の対策が必要であるといえる。

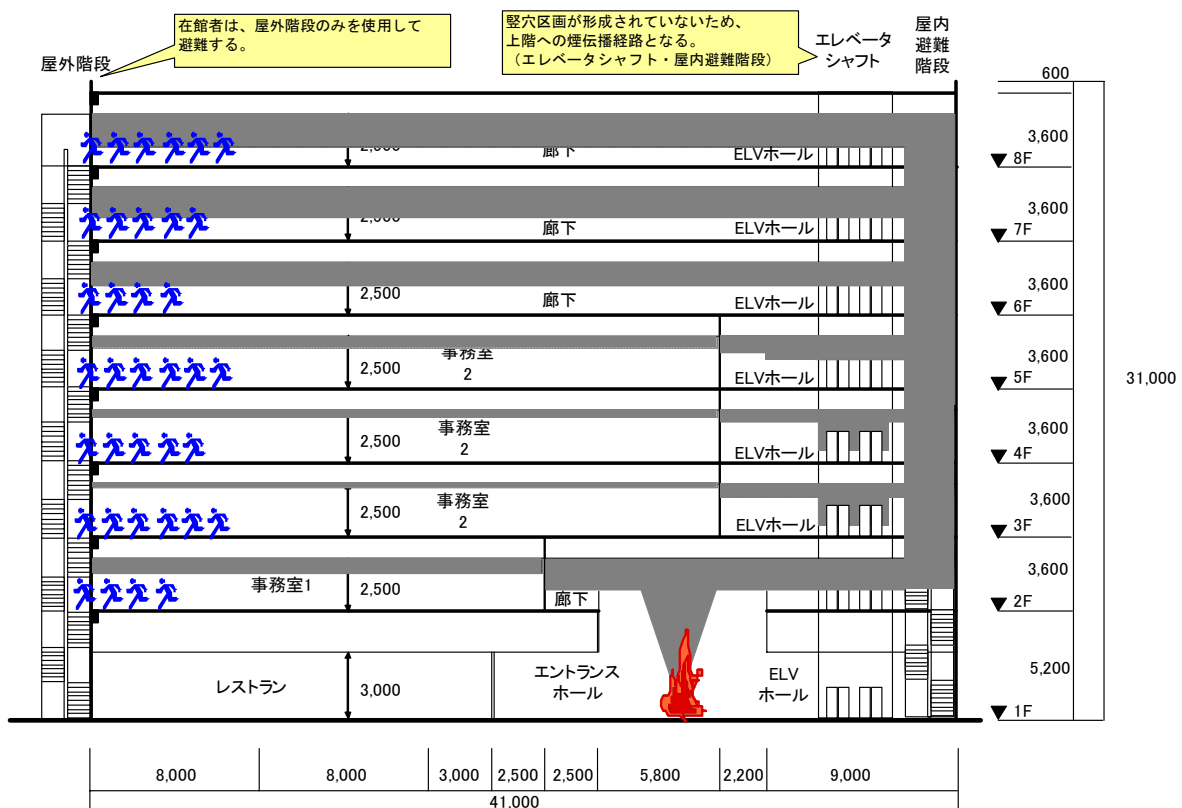


図 5.2-6 全館避難の計算イメージ

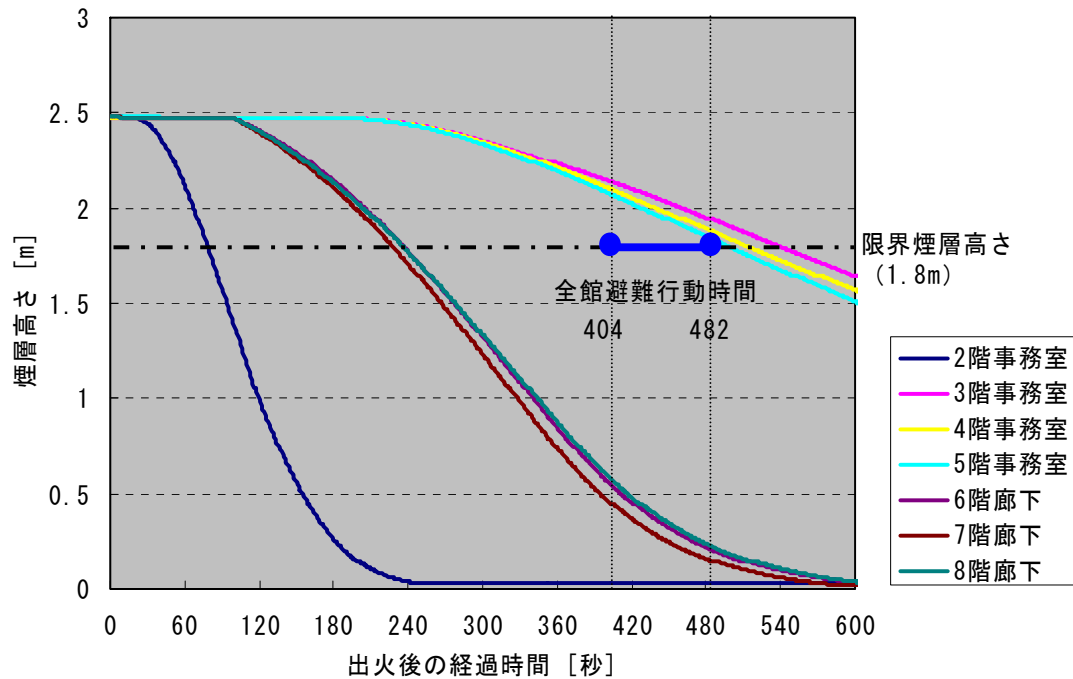


図 5.2-7 煙層降下推移図（全館避難）

表 5.2-8 全館避難計算結果の一覧表

階	主な室	最大歩行距離 l_{11} [m]	在室者数 [人]	階避難時間				階煙降下時間	判定
				t_{start3} [分]	$t_{travel3}$ [分]	t_{queue3} [分]	$t_{escape3}$ [分]	t_{s3} [分]	
2	事務室1	22.5	39	6.73	0.29	0.47	7.49	1.31	NG
3	事務室2	41.3	56	6.73	0.53	0.77	8.03	9.01	OK
4	事務室2	41.3	56	6.73	0.53	0.77	8.03	8.58	OK
5	事務室2	41.3	56	6.73	0.53	0.77	8.03	8.33	OK
6	会議室1~9	37.5	45	6.73	0.48	0.57	7.78	3.95	NG
7	事務室3,4	42.0	48	6.73	0.54	0.59	7.86	3.80	NG
8	事務室5~8	40.5	46	6.73	0.52	0.57	7.82	3.95	NG

参考文献

- 1) 建設省大臣官房技術調査室 監修：建築物の総合防火設計法、第1巻 総合防火設計法、(財)日本建築センター、1989.4.

(5) 避難安全検証法を用いた評価に関するまとめ

避難安全検証法を用いた一連の計算結果と、改善のための対策案についてまとめると、下の表のようになる。

居室避難においては、1階のレストランと3階以上の階の事務室部分で、計算上NGの結果が出た。改善のためには、煙降下時間を遅くする対策と避難時間を早める対策の大きく2つが考えられる。煙降下時間を遅くする具体的な対策としては、蓄煙スペースを確保するために天井高を上げる方法と、排煙設備を設置する方法の2つが考えられる。ここでは、新たな設備を付加する必要のない天井高を上げる方法のほうが、実現性が高いと考え、以下の項では主にこの方法について検討する。避難時間を早める具体的な対策として、出口の幅員を拡大する、もしくは新たな出口を追加する方法が考えられる。必要に応じて、煙層降下を遅くする対策と、避難時間を早める対策のいずれか、もしくはそれらを組み合わせて対策を考えていく。

階避難においては、すべての階で計算上NGの結果となった。改善のためには、階段室につながる空間（階段室前の廊下等）に煙が拡散・蓄積するのを抑制することが必要になる。具体的には、居室と廊下とを仕切る扉の遮煙性を向上させる方法（不燃扉から遮煙性のある防火設備に変更する）と、居室または廊下に排煙設備を設置する方法の2つが考えられる。以降の検討では、扉の仕様向上を図った場合を取り上げ、改善効果を検討する。

全館避難においては、1階エントランスホールからの出火を想定した場合の全館避難について検討した。その結果、基準階となる事務室階（3～5階）以外の階において、避難計算上NGの結果となった。改善のためには、既存不適格項目としても挙げられている階段室防火戸の性能向上（煙感知器連動閉鎖式への変更）と、エレベーター扉の遮煙性能向上の2つが考えられる。これらの方策を行った場合の改善効果を検討する。

以降の節では、改善項目を、(1)排煙設備関連、(2)避難施設（特に扉（防火設備））関連、(3)区画（特に堅穴区画）の3つに分け、これらについて改善した結果について述べる。

表 5.2-9 避難安全検証法適用結果の一覧表と検証結果改善のための対策案

避難安全検証法の区分	主な結果	検証結果改善のための対策案
居室避難	1F レストラン、3～5、7、8階の事務室で、居室避難がNGとなる。 (避難時間が、煙層降下時間を上回る。)	① 蓄煙スペースの確保 (天井高を上げる。) ② 居室出口の幅員拡大 (または、出口の追加) ③ 居室排煙設備の設置)
階避難	全ての階で、階避難がNGとなる。 (避難時間が、煙層降下時間を上回る。)	①居室の扉の仕様向上 (不燃扉 → 遮煙性のある防火設備) ② 居室または廊下排煙設備の設置)
全館避難	1階エントランスホールの出火を想定した場合、吹抜けや堅穴空間（階段室、エレベータシャフト）を通じた煙拡散により、2、6、7、8階の避難がNGとなる。(避難時間が、煙層降下時間を上回る。)	①階段室防火戸の性能向上 (煙感知器連動閉鎖式に変更) ②エレベーター扉の遮煙性能向上

5.2.2 排煙設備に関する評価

排煙設備に関する改善対策として、排煙設備を新たに設置する方法と、既存の空間スペースを有効活用し蓄煙効果を高めることにより改善を図る方法の2つの方法が考えられる。ここでは、それぞれについて対策効果と留意点について整理する。

(1) 蓄煙スペースの拡大による対策効果

ここでは、蓄煙スペースの拡大による居室避難安全性の向上対策とその効果について述べる。主に天井高さを変更して居室避難検証法を適用した場合の結果を下表に示す。

表 5.2-10 対策による検証結果の比較

階	室名	天井高さ H_{room} [m]	出口幅員 ΣB [m]	避難行動時間				煙降下時間	判定
				t_{start1} [分]	t_{travel1} [分]	t_{queue1} [分]	t_{escape1} [分]	t_{s1} [分]	
1	レストラン (改善前)	3.0	2.7	0.50	0.28	0.87	1.64	1.23	NG
	レストラン (改善後)	3.4	3.6	0.50	0.28	0.60	1.38	1.42	OK
3~5	事務室2 (改善前)	2.5	2.7	0.70	0.34	0.69	1.74	1.29	NG
	事務室2 (改善後)	2.6	3.6	0.70	0.34	0.35	1.39	1.42	OK
7	事務室3 (改善前)	2.5	1.8	0.48	0.21	0.25	0.93	0.77	NG
	事務室3 (改善後)	2.8	1.8	0.48	0.21	0.25	0.93	0.97	OK
	事務室4 (改善前)	2.5	1.8	0.44	0.21	0.21	0.86	0.70	NG
	事務室4 (改善後)	2.8	1.8	0.44	0.21	0.21	0.86	0.88	OK
8	事務室5 (改善前)	2.5	1.8	0.33	0.15	0.08	0.55	0.46	NG
	事務室5 (改善後)	2.8	1.8	0.33	0.15	0.08	0.55	0.59	OK
	事務室6 (改善前)	2.5	1.8	0.30	0.12	0.07	0.49	0.42	NG
	事務室6 (改善後)	2.7	1.8	0.30	0.12	0.07	0.49	0.50	OK
	事務室7,8 (改善前)	2.5	1.8	0.32	0.14	0.08	0.54	0.46	NG
	事務室7,8 (改善後)	2.8	1.8	0.32	0.14	0.08	0.54	0.58	OK

既存不適格ビルの改修を考えた場合、新たに排煙設備を設置するよりも、蓄煙スペースの拡大によって対応できる対策の方が、適用可能性が高いと考えられる。上の表では、それに付随して出口幅員を拡大（または追加）することを含めた場合の検討結果を示している。

1階レストランにおいては、出口幅員を0.9m拡大した場合、天井高を3.4m以上とすれば、計算上OKとなる。出口幅員を拡大しない場合、4.5mまで天井高を拡大すれば、計算上OKとなる。

3~5階の事務室においては、出口幅員を0.9m拡大した場合、天井高を2.6m以上とすれば、計算上OKとなる。出口幅員を拡大しない場合、天井高を3.0m以上とすれば、計算上OKとなる。

7階~8階の事務室については、天井高を2.8m以上とすれば、全ての室で計算上OKとなる。

事務室は、在室者人数の設定が他の用途（物販店舗、飲食店、集会施設等）に比べて少ないため、居室避難のレベルでは、蓄煙スペースの確保を意図した天井高増加対策によって評価上OKとなる可能性が大きい。ただし、建築年の古い建物では、階高が低いものが多く、天井裏のスペースがもともと少ないものも多いため、こうした対策がとれないものもあるので、必ずしも万能

であるとはいえない。しかし、改修時に設備をリニューアルすると天井裏の省スペース化が図られる場合もあり、そうした場合には可能性が出てくる。新規の設備の追加によらない対策であり、使用上も圧迫感の少ない空間となるなど、相乗的効果も期待できるという意味で、改修の選択肢としては有効性が高いものであるといえる。

(2) 排煙設備設置による対策効果

排煙設備の設置による対策として、自然排煙設備、機械排煙設備の設置の2通りが考えられる。機械排煙設備の設置については、ファン・ダクトの取り付け、防火区画貫通部の処理等、コスト面・設置スペースの問題等でクリアすべき課題が多いと考えられる。自然排煙設備は、機械排煙設備に比べて、より実現性が高いと考えられる。付加する設備として、手動開放装置等があり、設置位置等について留意する必要がある。

取り付け場所としては、居室よりも廊下やロビーなどの空間に設置する方が実現性が高いと考えられるが、第2章のヒアリング結果で指摘されているように、センターコア式などの開放性がなく天井高も低い中廊下等においては、設置が困難な場合もあるので、検討上の課題は多いといえる。

避難検証法を用いた評価にはなじまないが、加圧防煙システム（または、押し出し排煙）の適用については、今後さらに適用可能性等も含め、議論を深めていく必要がある。

5.2.3 扉（防火設備）等に関する評価

ここでは、扉の遮煙性の向上による対策効果について検討する。階避難において、火災室で発生した煙を廊下や階段室に漏洩させないようにすることは、避難安全上重要である。その効果を具体的に検討するため、次に示す図のように、扉の仕様を変更して計算を行う。階が小割りの部屋で区画されている場合、廊下に面する扉の仕様を不燃扉から遮煙性を有する防火設備（旧来の乙種防火戸と同等レベルのもの）に変更した場合を想定する（例えば図5.2-8）。2階については、エントランスホール吹抜けと事務室の間がガラス間仕切りとなっているため、ガラスの仕様も鋼製枠の網入りガラスに変更するものとする（図5.2-9）。

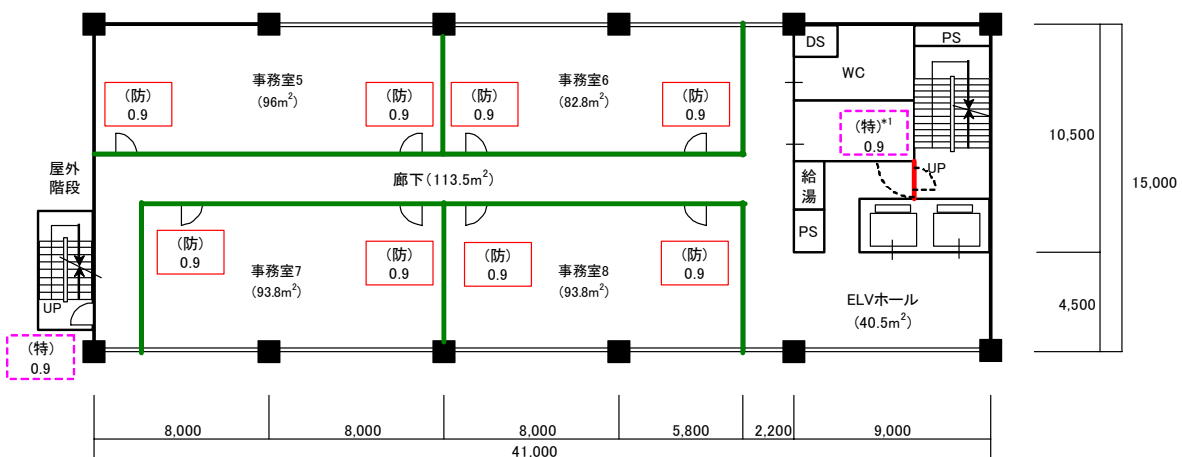


図 5.2-8 扉仕様の変更による対策の例（8階事務室の例）<赤色囲み枠部分が変更箇所>

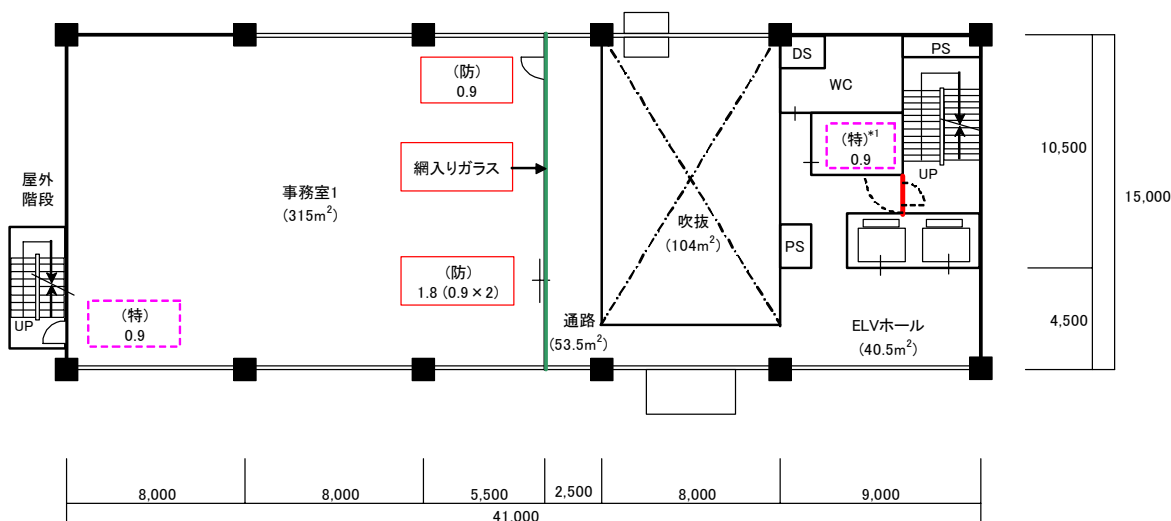


図 5.2-9 扉仕様の変更による対策の例（2階事務室の例）<赤色囲み枠部分が変更箇所>

扉等の仕様変更に伴う階避難安全検証法の結果の比較について以下に示す。

図 5.2-10 に示すグラフは、2階における煙層効果の時間推移と避難行動時間を表したものである。対策を行う前の煙層効果の時間推移図（図 5.2-5）と比較して、2階事務室への煙の拡散が抑制されるため、出火後 5 分（300 秒）経過しても、2階事務室における煙層の位置が天井付近（2.5 m）にとどまっていることがわかる。一方、エントランスホールにおいては、他の室への煙拡散が抑制される結果、煙層の降下が、対策前と比較して早くなっている。2階事務室で避難行動を行う時点（グラフ中の青実線）においては、エントランスホールでは限界煙層高さまで煙が降下しているため、ホールを経由した避難は困難であることがわかる。したがって、事務室 2 から屋外階段を使用して避難することが必要である。避難時間は 5 分弱であり、事務室 2 の煙降下時間 17.18 分と比較すると、計算上、12 分以上の余裕をもってクリアすることが可能となる。

対策上の留意点として、ガラスを含む間仕切りの場合、扉だけでなく開口部の遮煙性についても向上させる対策が必要となることに注意を要する。また、居室避難において出口幅員の拡大対策が挙げられていたが、階避難における煙拡散防止対策の観点からは、幅員の拡大により廊下への煙拡散する量が増える危険性を伴うので、幅員拡大と合わせて、遮煙対策についても考慮する必要がある。

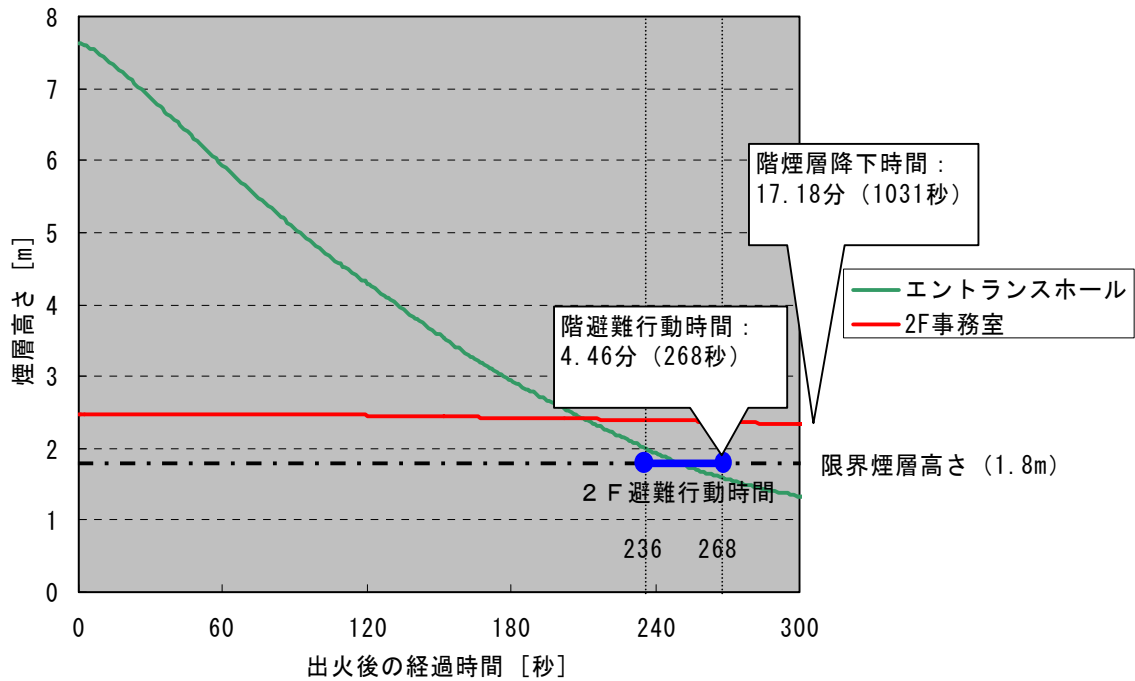


図 5.2-10 改善対策を行った場合の煙層降下推移図の比較（2階の場合）

階ごとに改善前後における階避難安全検証結果を比較したものを以下の表に示す。これを見ると遮煙性の向上を図ることにより、全ての階で、大幅な煙降下時間の改善が図られることがわかる。特に、面積の小さい居室のある階（6、7、8階）では、火災発生後、廊下への煙拡散時間が早くなるため、それを防止する意味で遮煙性のある防火設備への変更の効果が大きい。取り替える扉の枚数が増えると改善の実現性は低くなるを得ないが、排煙の設置が難しい中小規模の事務所ビルであれば、改修による効果が期待できるといえる。

表 5.2-11 改善前後でみた避難安全検証結果の比較

階	主な室	階避難時間				階煙降下時間		判定
		t_{start2} [分]	$t_{travel2}$ [分]	t_{queue2} [分]	$t_{escape2}$ [分]	t_{s2} [分] (改善前)	t_{s2} [分] (改善後)	
1	レストラン	3.58	0.46	1.76	5.79	0.93	41.64	OK
2	事務室1	3.93	0.29	0.24	4.46	1.28	17.18	OK
3~5	事務室2	3.76	0.53	0.35	4.63	0.67	32.97	OK
6	会議室1~9	3.76	0.48	0.28	4.52	1.78	272.33	OK
7	事務室3,4	3.76	0.54	0.29	4.59	0.74	123.20	OK
8	事務室5~8	3.76	0.52	0.28	4.56	0.84	136.27	OK

5.2.4 区画（竪穴区画）に関する評価

ここでは、全館避難における竪穴区画対策の有効性について検討考察する。ケーススタディ検討例として、(1)階段室前の特定防火設備を煙感知器連動閉鎖式として、閉鎖性を確実にする場合と、(2)エレベーター扉部分に遮煙性のある防煙スクリーンを設置する場合の2つの対策を考える。変更例を図5.2-11に示す。

階段室前の扉については、第5-2-1節で示した計算結果においては、常時開放式で、手動による閉鎖方式として設定されていたため、計算上は開放されているものとして条件設定していた。今回は、煙感知器連動閉鎖とすることで、各階全ての扉が閉鎖するものとして条件設定を行う。

エレベーター扉の遮煙性向上については、隙間面積の設定値を変えて計算を行う。設定値については、「建築物の総合防火設計法」に示された隙間データを用いて以下のように設定する。

$$(\text{対策前}) \text{ 隙間量} = \text{扉面積} \times 0.011 \quad \rightarrow \quad (\text{対策後}) \text{ 隙間量} = \text{扉面積} \times 0.0005$$

問題となる竪穴部分の開口面積の度合いから判断して、(1)階段室の竪穴区画対策のみを実施した場合、(2)階段室とエレベータシャフトの両方の竪穴区画対策を行った場合の2つについて検討を行う。図5.2-12の1)は、階段室の竪穴区画対策を行った場合の、煙層降下に関する時間推移図である。全館避難は、出火から6.7分(404秒)後から始まり、8.03分後(482秒)後には完了(ここでは全員が建物内から屋外避難階段に移動するまでの時間を避難完了時間として考えている。)する。これに対して煙層の降下はいずれの階においても避難完了時点まで、限界高さである1.8mまで降下していないことが確認できる。対策前のグラフ(図5.2-7)と比較しても、特に2階と6~8階において、煙層降下が改善されていることがわかる。

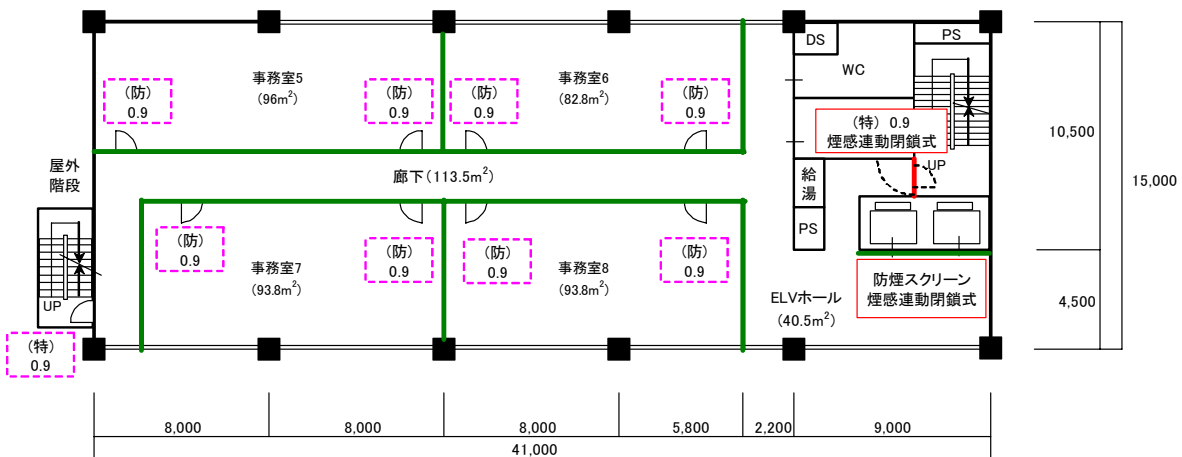
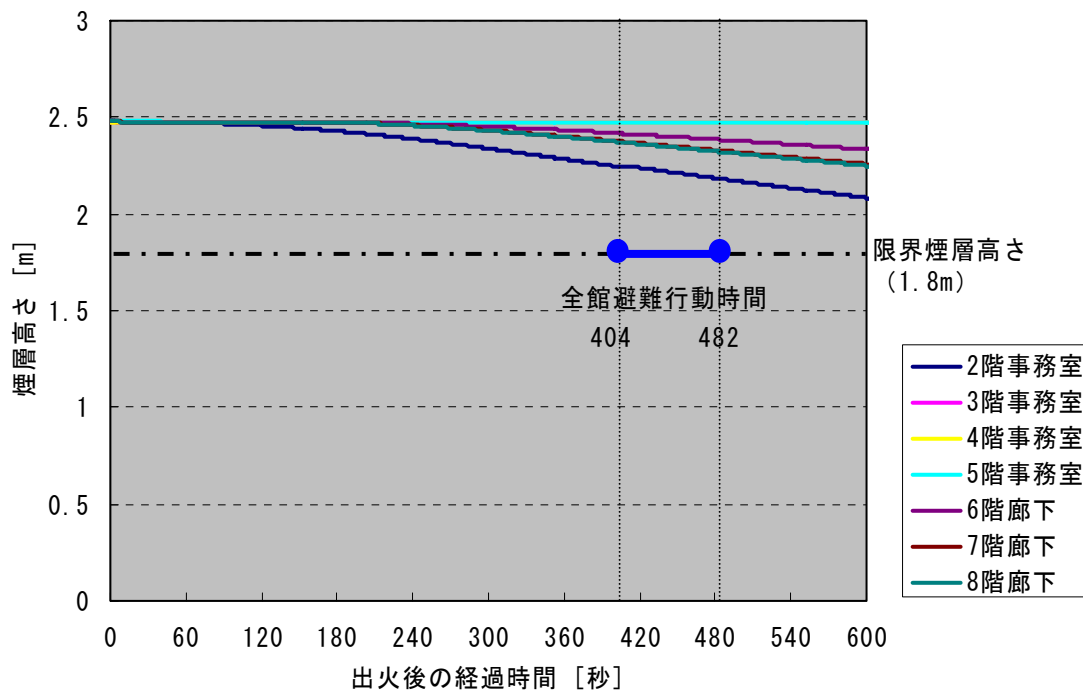
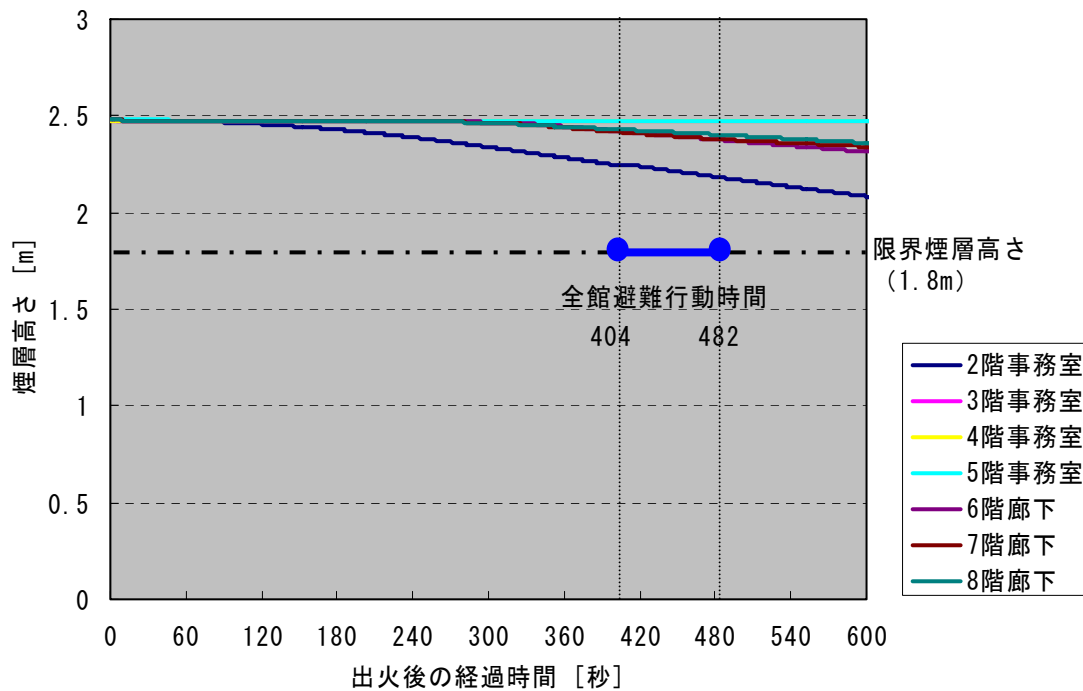


図5.2-11 改善対策による変更の例(8階の例) <赤色囲み枠部分が変更箇所>



1) 階段室出入り口を煙感連動閉鎖式とした場合



2) 階段室出入り口の連動閉鎖+エレベータシャフトの遮煙性向上

図 5.2-12 改善対策を行った場合の煙層降下推移図の比較

階段室の扉の閉鎖性に加えて、エレベーター扉の遮煙性向上対策を行った場合、煙層降下はさらに改善される。特に、建物上層階において、その改善効果大きい。各階別に、対策による煙降下時間の改善効果を示したものが表 5.2-12 である。階段室扉とエレベーター扉の両方を改善すれば、火災階以外の避難に対して、30分以上煙層が避難上支障のある高さまで降下しないことが

確かめられた。

開口の大きさから考えても、エレベーター扉の改善よりも階段室の扉の遮煙性向上の方が、計算結果に対する影響が大きい。計算上は、階段室扉の改善だけ行えば避難上十分な余裕が得られることが確認された。階の平面構成上、エレベーターホール乗降ロビーが直接居室に面している等には別途詳細な安全性の検証が必要となる場合もあるが、エレベーター扉のみが既存不適格事項となっている建物の場合、全館避難検証法を適用することで、新たに遮煙対策を行わなくても安全性として問題ないことを確認できる可能性もある。ただし、計算にあたっては、火源設定と隙間量の与え方（閉鎖障害等の問題も含む）について、建物の実態を勘案しつつ、慎重に設定することが必要である。

表 5.2-12 対策別にみた避難安全検証結果の比較

階	主な室	最大歩行距離 l_{11} [m]	在室者数 [人]	階避難時間				階煙降下時間			判定
				t_{start3} [分]	$t_{travel3}$ [分]	t_{queue3} [分]	$t_{escape3}$ [分]	t_{s3} [分] (改善前)	t_{s3} [分] (改善後) (階段室扉の改善)	t_{s3} [分] (改善後) (階段室扉+ELV扉)	
2	事務室1	22.5	39	6.73	0.29	0.47	7.49	1.31	17.2	17.2	OK
3	事務室2	41.3	56	6.73	0.53	0.77	8.03	9.01	—	—	OK
4	事務室2	41.3	56	6.73	0.53	0.77	8.03	8.58	—	—	OK
5	事務室2	41.3	56	6.73	0.53	0.77	8.03	8.33	—	—	OK
6	会議室1~9	37.5	45	6.73	0.48	0.57	7.78	3.95	29.0	(30分以上)	OK
7	事務室3,4	42.0	48	6.73	0.54	0.59	7.86	3.80	23.3	(30分以上)	OK
8	事務室5~8	40.5	46	6.73	0.52	0.57	7.82	3.95	22.6	(30分以上)	OK

5.3 改修の有効性に関する検討と考察

5.3.1 ケーススタディに基づく改修有効性に関する考察

前節までの検討結果をもとに、避難安全検証法の結果を改善するための方策と変更に必要な箇所数を整理してまとめると、下の表のようになる。今回のケーススタディでは、全体的に、排煙設備等を新たに設置しなくても、天井高や建具を変更することにより、対応できる可能性があることを示すことができた。

今後、規模や用途・形態についてさらに詳細な検討が必要であるが、中小規模の事務所ビルであれば、このケーススタディで示したような対策によって、避難安全性の維持向上をはかることが可能であると考えられる。

表 5.3-1 避難安全検証結果改善のための対策案とその結果

避難安全検証法の区分	検証結果改善のための対策	結果
居室避難	① 天井高を上げる。 ② 出口の追加	(変更箇所) ・天井高の変更：計 8 室 ・出口の追加：計 2 室
階避難	①居室の扉の仕様向上 (不燃扉 → 遮煙性を有する防火設備)	(変更箇所) ・各階居室扉：計 29 箇所 (コメント) ・扉の仕様を変更すると、検証法上は十分な安全性のレベルが確保できる結果となる。
全館避難	①階段室防火戸の性能向上 (煙感知器連動閉鎖式に変更) ②エレベーター扉に対する遮煙性能の付加	(変更箇所) ・階段室扉：各階 8 箇所 ・ELV 扉：各階 8 箇所 (コメント) ・今回のケースでは、階段室の遮煙性向上だけで、検証法上で要求する安全性のレベルはクリアすることができた。

安全性評価の際には、特に堅穴を介した煙伝播の評価においては、火源の想定、堅穴の隙間の想定が、結果に大きく影響を及ぼす可能性があるため、実態に即した適切な設定を行うよう注意が必要である。今回の検討でも、階段室の扉が煙感知器連動になる前提として、全ての扉が確実に閉鎖するものと仮定し、それに基づいて計算を行ったが、使われ方等から判断して、閉鎖しない可能性が高そうな場合には、その影響を条件設定に反映させて評価する必要がある。また、閉鎖の確実性が要求される箇所については、日常の点検・維持管理等の対策にも配慮すべきである。

5.3.2 ヒアリング結果に基づく改修の有効性に関する考察

第 2 章で述べられている既存建築物に対するヒアリング調査結果によれば、次のような事項が指摘されている。今後これらの観点を考慮しつつ、より有効性の高い改修対策の提案や検証法の模索が求められる。

- ・ 建築基準法第 12 条の定期調査報告制度の強化に伴う対応
- ・ 特に築年の古い建築物に対する、システム全体を総合的に検討した対策立案の必要性
- ・ 設備については、全て更新することが多いという特徴

- ・ビルの競争力維持のための積極的な性能向上改修
- ・避難安全検証法等の「性能的」な手法の活用に対する期待

個別の設備については、特別避難階段（特に地下3階に通じる階段に対する規定）、排煙設備（中廊下タイプの平面プラン、内側居室に対する適用の困難性）、エレベーター扉に対する竪穴区画等、適用が難しいとされる設備がいくつかある。これらに対する対応方法については、ケーススタディの中でも一部取り上げたものもあるが、今後、さらに詳細な検討を実施し、避難安全検証法の適用可能性、適用上の留意点等について、明らかにしていく必要がある。

5.3.3 まとめと今後の課題

中規模の事務所ビルを例に、既存不適格建物に対する避難安全性検証法を適用してケーススタディを行った。結果として、排煙設備を新たに設置する対策以外にも、居室と廊下を隔てる扉の遮煙性や竪穴区画等の対策を適切に行うことによって、避難安全性を確保できる可能性があることがわかった。

既存建築物を有効活用し、建物の長寿命化への対応をはかる上でも、リノベーションやコンバージョンへの展開も視野に入れながら、次のような観点が今後の課題であると考えられる。

- ・用途・規模・形態別に工期やコスト等の問題も加味し、より現実的な防火改修対策のメニュー化。
- ・既存建築物の避難安全性をより効率的に検証・診断するための検証ツールの整備。特に、現状の避難安全検証法上では評価が困難な、消火系の設備や煙制御法（加圧防煙、押出し排煙等）を取り込んだ形での検証法の充実化。
- ・建築基準法令の枠にとどまらず、消防法令、ハートビル法等、関連する法規を総合的に見て安全性を評価する枠組みの模索。
- ・建物のライフサイクルの観点から見たコストや火災リスクの分析評価手法の確立と、それに連動した形で防火対策の有効性が検証・評価できる手法の構築。

参考文献

書名	出版社・発行
用途別【建築法規】エンサイクロペディア 03-04 コンバージョン 「計画・設計」マニュアル	(株) エクスナレッジ (株) エクスナレッジ
図解 建築基準法令早わかり	オーム社
図解 よくわかる建築基準法	日本実業出版社
東京都建築安全条例とその解説 (改訂 28 版)	(社) 東京建築士会
建築申請MEMO 2004	新日本法規出版 (株)
建築法規実務マニュアル 2004	学芸出版社
建築設計資料集成 総合編	日本建築学会 丸善 2001 年 6 月
「既存ストックの有効活用と建築関連法規に関する 基礎調査」報告書	(社) 建築・設備維持保全推進協 会
オフィスビルと共同住宅の法律・技術の変遷年表	(社) 建築・設備維持保全推進協 会
平成 15 年度 事業委員会等活動報告書	(社) 建築・設備維持保全推進協 会
防災の基本を問う	(社) 日本損害保険協会 1990 年 10 月
建築物の耐震・防火性能を規定する法令の変遷	(社) 日本損害保険協会 平成 8 年 3 月
警報設備 (東京消防庁監修) 平成 14 年版	(財) 東京消防指導協会
消防予防小六法 平成 15 年度版	(財) 日本消防設備安全センター
消防用設備等の知識 平成 9 年度版	(財) 日本消防設備安全センター
設備と管理 消防・防災設備編 (竹本太三)	オーム社 1997 年 11 月号
建築防災 共同住宅と消防法 (東京消防庁予防課)	(財) 日本建築防災協会 2002 年 7 月号
建築設備士 消防法の変遷 (その 1) 他 (鈴木和男)	(社) 建築設備技術者協会 2002 年 11 月号
消防設備設置基準表	ホーチキ(株) 2002 年 12 月
消防法施行令改正経過一覧表	東京法令出版
収録建築法規 2001 年度版	新日本法規出版 (株) 井上書院
避難安全検証法の解説及び計算例とその解説	2001 年 3 月発行
BRI2002 二層ゾーンモデル建物内煙流動モデルと予測計算プ ログラム	(社) 建築研究振興協会 2003 年 2 月発行
避難安全性能評価業務方法書	(財) 日本建築センター 2000 年 6 月発行
20 世紀の災害年表 「建築防災」編集委員会 (原案 今泉 晋)	(財) 日本建築防災協会
オフィスビルと共同住宅の法律・技術の変遷年表	(社) 建築・設備維持保全推進協 会

第6章 既存建築物の防火性能診断法の開発

6.1 調査の目的

現在の建築基準法にはいくつかの特色と課題がある。

近年、性能設計的な考え方が導入されているとはいえ、従来の仕様規定との整合性を保つことを前提としている。また、その建物の使用期間中の常時適法な状態を維持していることと規定し、定期調査報告の提出を一定規模以上の特殊建築物などに課してはいるが、建築確認段階での性能の経年によるさまざまな変化を追跡する仕組みは十分とはいえない。

さらに、建築基準法では、既存不適格について遡及して適用されないことから、時代を反映した用途などの出現や同じ用途名称であっても使われ方の違いに対して安全対応がなされていない。今回の「既存不適格建物の簡易防火性能診断方法の開発」に際しても、この基準法の特色を考慮して進めることが必要であると判断する。

したがって、本調査の目的は、①基本的には建物総体としての安全性の実態を何らかの形で量化し、②仮に不適格な部分があったとしても、建物の今後使用する予定年数などを考慮して大所高所から、当該建物には現行基準法に比べて弱点を持つことを建物所有者や管理者に認識させた上で、特に、③これら弱点をソフト面などの比較的軽微な対応方法を提示できる方法を開発するためにどのような検討を行うべきか考察し、簡易診断法の開発イメージを例示して明確にする。

第2章の研究成果より、建物の大改修時に課題となる既存不適格事項は、

- ①特別避難階段〔昭和39年改正〕
- ②堅穴区画、面積区画や高層区画など水平区画〔昭和44年改正〕、異種用途区画
- ③大規模店舗の避難階段幅員〔昭和45年改正〕
- ④排煙設備、排煙区画〔昭和45年改正〕
- ⑤エレベーターの遮煙区画：最近の告示改正では全て改修時に遡及
- ⑥スプリンクラー設備

などで、主として昭和45年の政令改定で規定された事項である。

以下に、簡易診断法の開発に先立って、上記①から⑥の防火対策を適正に設置することの意義を明確にし、簡易診断法の範囲で各対策の既存不適格事項の解決方向を明らかにすることが可能か否かについて、それぞれの役割と目的からあらためて整理した。

1) 特別避難階段の役割と目的

直通階段を、準耐火構造以上の性能の部材や特定防火設備で区画した一定の規模の面積と排煙設備を有する附室を設けて、特別避難階段とすることの目的は、

- ①当該階で発生した火災の煙や熱から、避難者を出来るだけ安全度の高い階段室へ避難させること
- ②火災建物全域からの安全な避難確保のための施設である階段室への煙の侵入を防止すること
- ③消防活動上の拠点として安全な空間であること

などである。

①及び②の目的は、比較的火災初期の状態に関するもので、「煙と人の競争」を評価する避難検証法と合致する。従って、対象とする建物の既存不適格要件が、特別避難階段の設置や構造条件に抵触するものであるならば、全館避難検証法を適用することで現行法との同等性を説明することは可能である。

また、③の目的で、特別避難階段の附室の面積10m²以上が規定されている。さらに③の目的を支援するためなどで、そこに設置される区画壁や特定防火設備は、遮煙性だけでなく、一定の遮炎性や遮熱性とそれらに対する非損傷性が要求される。一般に居室と廊下が不燃材で区画された安全区画を形成しており、区画の扉の自閉機構が確実であれば、廊下には可燃物が無いことから、附室への火災火熱の影響はそれほど大きなものではない。しかし、消防活動拠点として1

時間以上の長時間の活動を想定すれば、各階の火災荷重や空間配置の形状や規模など消防活動を阻害する要因を考慮することが必要である。これについても、耐火性能検証法のうちの防火区画検証法によって安全の同等性を説明できる可能性は大きい。

しかし、今回の目標である「簡易診断法の開発」では、高度な計算は実施しない。

したがって、③の目的の検証の入力データとなる空間の使われ方に依存する可燃物量の実態について、それほど専門家ではない診断者が、客観的にエンジニアリング・ジャッジメントするに足りる精度の情報はまだないこと、また、空間の接続形状などを例示することも困難であることから、③の目的については簡易診断法の対象外である。

①や②の目的だけに限定すれば、煙感知器が適切に設置されていること、スプリンクラー設備が設置されていること、出火空間の可燃物量が少ないこと、避難者も少ないこと、階段室に避難者を余裕を持って収容できること、居室と廊下が不燃材料の壁や不燃性の扉で区画されていること、居室や廊下の排煙設備の能力が十分にあること、避難経路が明快なこと、2方向避難が確保されること、何らかの方法で他の階への煙拡散防止がなされていることなどが、「ある一定以上の」状況であることが確認できればグレーゾーンは残るが、概ね高度な計算を行わなくても、法が期待する性能に順じた性能レベルにあると判断できる可能性がある。

2) 防火区画の役割と目的

防火区画には、面積区画、高層区画、堅穴区画、異種用途区画等がある。これらの区画を設置する目的は、火災の影響範囲を限定することである。すなわち、基本的には空間を区画する壁、床などの各部材の保有耐火性能が、各空間に想定される火災の継続時間以上であればよい。したがって、不適格事項としてこの項目が特定された場合には、指摘された部位に火災影響を及ぼすと考えられる空間の可燃物量を見積もることが最重要となる。

その後に区画の形状、区画部材の性能、開口部の寸法を明らかにすれば、川越の計算図表1によって火災の継続時間は容易に求められる。簡単のために可燃物の1m²あたり重量は火災継続時間(分)としても大きな誤差はない。告示によれば、平均的な使用状態の事務所は35分程度、物販店舗では30～60分程度の火災継続時間としている。

しかし、現行法では耐火性能検証法の防火区画検証法を適用しても、区画を構成する構造の同等性を証明するだけで、面積区画などを撤去する根拠とはならない。

従って、本簡易診断法においては、防火区画に係わる既存不適格については、可燃物の評価が、専門家として高度の技術を持つ防火エンジニア以外の一般のエンジニアでは行えないことから、詳細診断(高度の検証法)に委ねることとする。

3) 排煙設備の役割と目的

避難経路に沿って排煙設備を設置する目的は、それぞれの場所に適した方法で、火災で発生する煙や有害物質から安全確実な避難経路の確保である。排煙設備として自然排煙・機械排煙・蓄煙・遮煙・加圧防煙などさまざまな手段が想定される。それ以外に煙の発生量を限定する可燃物の管理、避難の容易さに関連する多重な避難対策(避難施設・経路、容量、誘導方式、訓練など)とのトレードオフが可能である。前述の①～⑥に示した既存不適格項目と同じようなチェック項目について一定の要件を満たすものは、グレー部分を残すが緊急な防火改修は実施しなくても良いグループであるといえる。

4) 大規模物販店舗の階段幅員などの確保の目的

この目的は、火災階から不特定多数の人々を確実かつ迅速に避難させるための規定である。従

¹ コンクリート造建物の室内火災温度(その3推定式の実用化)
日本建築学会論文報告集、第140号(1967年) 川越邦雄

って、これも全館避難検証法によって安全性を確認することが望まれる。しかし、火災発見や誘導のための設備が充実し、従業員の訓練が適切に実施されていることなどソフト体制と、スプリンクラー設備が設置されていること、各売り場に想定される火災以上に排煙設備に余裕があること（蓄煙のための天井高さが高いことを含む）、売り場と階段の間に安全区画としての性能を有する廊下を設置されていること、エレベーター周りやエスカレータ周りが遮煙性のガラス建具などで区画されていること、避難階段の配置がバランス良いことなどの要件を一定以上満たせば、計算を実施しなくても総合的に見て直ちに防火的な改修を行わなくても良いと判断できる。

5) エレベーター扉の遮煙性確保の目的

この目的は、エレベーター扉周辺枠の隙間から煙が上階に拡散することを防止することである。したがって、エレベーター枠の上端部まで煙が降下しないことが、火災発生階より上に存在する人々が避難完了するまで確認できると遮煙性の性能を準備しなくて良い。あるいは、煙が降下しても煙が漏れるような有害な隙間がないことを確認できればよい。前者は全館避難検証法そのものであり、後者は目視や実験によって性能確認できる。

可燃物が少ないことや避難者が少ないこと、スプリンクラーや煙感知器が設置されていること、排煙設備が適切に設置されていること、エレベーターホールを經由しないで別の避難経路があることなどいくつかの要件を満たせば、緊急な改修は要しないと考える。

6) スプリンクラー設置の目的

スプリンクラー設備は火災を局所化するための最も有効な手段である。従って、あらゆる建物にこの設備が設置されることが望ましいと考える。

しかし事務室空間のように、特定の人が利用し整然とした火災対応が可能で、かつ裸火の使用や喫煙が制限され、火災統計を見ても電気配線やコンセントなどのショート火災に限定された昨今では、空間の使い方の代表特性としての可燃物の量・種類・配置などとの組み合わせ如何で、スプリンクラーが設置されていなくても、急激な火災とならない空間も相当数あると考える。もちろん、物販店舗のように不特定多数が利用し、可燃物の多い空間についてはスプリンクラー設置を推進すべきである。なお事務所ビルに限定して、避難検証法の実施に際してスプリンクラー設置のインセンティブとして火災成長率の低減が最近一部で認められてきた。

上記のことをまとめると、既存不適格事項と簡易診断の可能性は以下の通りである。

特別避難階段—簡易診断が可能。（ただし、消防活動拠点としての性能は除く）

防火区画—詳細診断（耐火性能検証法・防火区画検証法）による。

排煙設備—簡易診断が可能。

エレベーター扉遮煙性—簡易診断が可能。

大規模物販店舗の階段幅員の緩和—簡易診断が可能。

スプリンクラー設備—事務所ビルについては簡易診断の可能性はある。

物販店舗は設置すべき。

以上まとめると、「特別避難階段、排煙設備、エレベーター扉遮煙性、大規模店舗の階段幅員」の4項目について、建物の総合的な火災安全性を担保した上で、全館避難検証法の入力データなどに取り上げられているハード的な項目について、一定の基準をクリアすれば、グレーな部分があるが、緊急な改修は要しないとする簡易な診断方法の構築は可能と考える。

6.2 既存建築物の防火性能診断の基本的な考え方

一般に建築物の現状を把握するために簡易診断を行い、さらに、修繕・補修・改修対策を合理的に検討するための診断として詳細診断が行われる。

「簡易診断法の開発」とは、破壊検査を伴わない、主として目視による診断であり、必要な費用や時間が比較的少ないものをいい、必然的に精度は荒くなる。

簡易診断の必要データの項目として一般的に次のようなものが想定される。

- ・設計図書等や建築確認関係の書類の調査
- ・改修等の実施の有無についての調査や関係者のヒヤリング
- ・目視による現地調査

一方、詳細診断は、精度が高くなるが、必要な費用や時間は多くなる。調査方法も、検査機器を使用したり、一部破壊等を実施したり、複雑な計算を行ったりするものである。

今回の調査業務は、既存建築物の防火性能の向上のために、建物所有者が、自ら行うか、専門家に依頼するかは別として、防火性能の現状をチェックし、今後何をなすべきかを判断するための方法であり、「簡易診断法の開発」検討である。

そこで、簡易診断開発の基本的な考え方と課題として、次の事項を設定したい。

- ①診断者は、建築の専門家でないと出来ないことも多々あり、例えば、1級建築士、建築基準法第12条の特殊建築物等調査資格者やBELCAの育成する建築仕上げ診断技術者などを想定する。診断者の資格要件と技量の確認方法の検討が必要である。
- ②簡易診断の日数は、エンジニアリングレポートの作成を含めて、1～2人工程度とする。
- ③調査方法は、必要に応じて書類調査、関係者ヒヤリングやチェックリストによる評価、現地調査の3段階とする。チェックリストや現地調査方法の客観性と定式化が課題である。
- ④報告書「エンジニアリングレポート」は、現地調査等のチェックリストに記載したもの及び定型的な所見とする。
- ⑤第三者評価機関を定め、エンジニアリングレポートの審査を行う。審査機関の資格要件を明確化する。

ただし、①の診断者の資格や技量の講習方法ならびに⑤の第三者評価機関によるエンジニアリングレポートの評価については今後の検討課題とする。

6.3 建築物の簡易的な防火性能診断法のながれ

既存建築物の防火性能の簡易診断の流れは、概ね図 6-1 に示すとおりと考える。

- ①既存不適格事項の特定—建築確認図書、特殊建築物等定期調査票²⁾ などによる
- ②大規模修繕の実施履歴確認—図書、ヒアリングにより修繕内容と範囲、実施時期
- ③アンケート方式による建物所有者の事前診断の実施—建物の総合的な火災安全性の確認
- ④エンジニアリング・ジャッジメントのためのチェックリストに基づく不適格事項に関連するハード対策の充実度の簡易診断—実地目視調査
- ⑤防火材料や設備の劣化の程度の確認—実地目視調査
- ⑥エンジニアリングレポートの作成—評価結果と対策の方向の提案
・(エンジニアリングレポートの審査)

ここに、①から③までの作業は、建物所有者が行えるようなものを準備し、診断費用の軽減に資する。もちろん④以降を実施するエンジニアに委託することは出来る。

このとき、③及び④の診断方法は、客観的な尺度であることが必要であり、本診断調査はこの部分のイメージを提案することである。

図 6-1 の簡易診断の流れと課題については、①のオーナー中心で行う簡易診断と、②のオーナーとエンジニアが共同で行う簡易診断とに、大まかに分類している。

²⁾ 特殊建築物等定期調査業務基準の定期調査票（標準様式 2）（財）日本建築防災協会、国土交通省住宅局指導課監修

この定期調査票をもとに建築基準法第 12 条第 1 項の定期報告を施行規則第 5 条に基づく別記第 36 号の 2 の 4 様式に転記して特定行政庁へ報告することになっている。なお、2003 年に大改定を行っている。

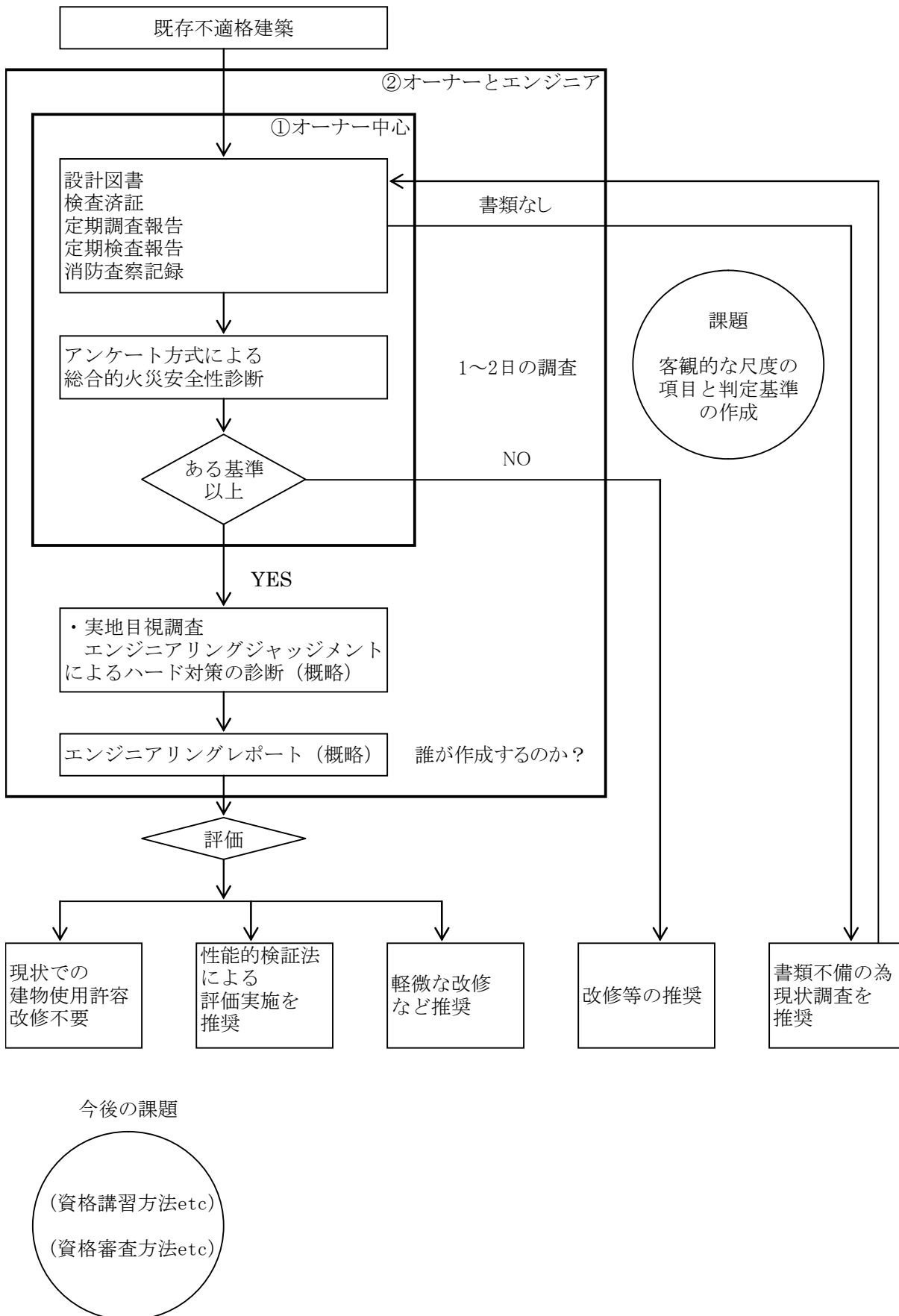


図 6-1 簡易診断の流れと課題

6.4 既存不適格事項の特定と性能検証の適用による法的適合化のチェック

建物の建築年度（建築確認の年度）やその後の大規模改修の有無を確認することから、簡易診断を始める。

すなわち、建築確認のための設計図書や改築に関連した最新の建物の実態を示す設計図書や建築基準法に規定する定期調査報告や消防法に基づく定期点検報告・査察報告書などの書類診断から、不適格事項が何であるかを特定する。

したがって、これらの書類が整備されていない建物は、直ちに簡易診断の対象とすることは難しい。昭和45年以前に建築された建築物あるいは用途変更、大規模な改修を行った建築物等は、書類の整備作業からの検討準備が必要となる。

また、防火・避難等に係わる政令の大改正が行われた昭和45年以前に建設された多くの建物は、違法ではないが既存不適格建物として既得権があるものの、いずれにしても何らかの事項で現行法から見て安全性に弱点を有することが推察される。所有者等にはこのことを如何にアピールし、改善の働きかけをすることが重要である。

既存不適格建物を生み出している法令の変化年度と大規模改修時期をマトリックス表現すると、図6-2となる。

図6-2の上の図は、昭和45年以前の確認申請により建設され、かつ昭和45年以降に増築等³をされたもののうち、現行に合致する改修が行われたもの以外は不適格な部分を持つことを示している。

この区分により既存不適格建物として選ばれたものについて、図6-2の下の図について、その建物のソフト・ハードの火災安全性能のレベルが明確になり、図中①はそのまま簡易診断を継続し、エンジニアリング・ジャッジメントによる診断結果を待つ。②に属するものは詳細診断（高度な火災安全検証法:避難安全性に係わる不適格事項については全館避難安全検証法を適用する）を行って改修の要否や合理的な改修方法を判断する。③は改修が必要と判断されるグループである。

しかし、建物には使用限度がある。したがって、このような手順を経て改修するか否かは建物所有者の経営活動のひとつであり、判断すべき範疇にある。すなわち、診断コストを含めた合理的な改修のトータルコストと期待される損害や収益とのバランスとそれがどのように経営に影響するかエンジニアリングレポートなどからキャッシュフローなど経営指数に置き換えて判断することとなる。その結果表現の如何によって、この診断方法の活用は左右されることになる。

³増築、改築、大規模の修繕又は大規模の模様替をいう（建築基準法第86条の7第1項）

	昭和45年以前
S45年以降 増築等 あり	現行法に適合
	不適格
S45年以降 増築等 なし	不適格

防火区画
排煙
性能設計

既存不適格建物

		ハード		
		一定水準あり	水準なし	
ソフト	一定水準あり	①	② 簡易診断	→ 詳細診断
	一定水準なし	②	③	→ 改修要

図 6-2 建築年度等と評価結果

①の区分に属すると判断された建物について、簡易診断を進めることになる。

しかるに現行法規では、全館避難安全検証法を行い、その判断基準を満たすことを確認すれば、仕様書的な要件を満足していなくても、法で規定する性能を満足することになる。

今回提案する簡易診断法は、この検証法に示される検証計算を行わないで、概ねそれらと同等であることを説明しようとするものである。

したがって、図 6-3 に示すように全館避難安全検証法で取り上げている「用途、規模」、「居室（窓の大きさ・天井の高さ・内装材料・可燃物の量・居住者数・面積・扉幅・扉個数）」、「廊下（幅・天井高さ・窓の有無・明快性・2 方向避難・排煙設備）」、「階段（個数、幅員、踊り場の段差の有無）」等の各要因の実態や建物使用状況に即した総合的な安全性の評価結果とともに、厳密な計算を行わなくても経験的に安全側の状態にあることを確認できるような仕組みが提案できれば良いと考える。

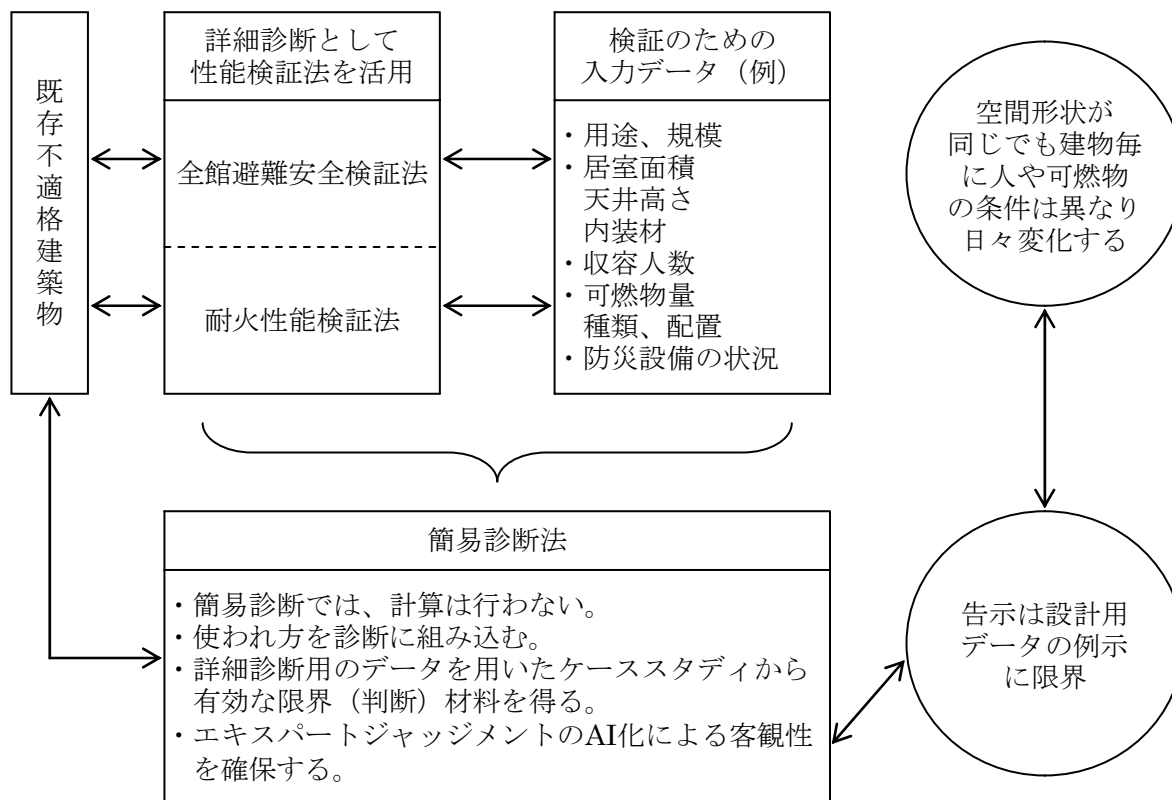


図 6-3 既存不適格建物と全館避難安全検証法の関係

6.5 簡易診断方法の要点を形成する部分について

以上のことから、今回開発すべき客観的な尺度による簡易診断法の要点は、下記の2点である。

- ①書類の検討に次いで、建物所有者等が、アンケート方式にしたがって、対象とする建物のソフト・ハードの総合的な火災安全性の実態を評価すること
- ②これによって一定の水準があることが確認されたものについて、建築士等による実地調査によりエンジニアリング・ジャッジメントを行うこと

従来の建築基準法は、火災安全性に係わるそれぞれの構成要素について、通常の火災を想定して避難安全性や耐火性能など安全を仕様規定により示した。

このとき、条文相互の有機的な関連は明確になっていなかったことから、仕様のな法を遵守しても必ずしも安全な状態とはならないことを懸念して、建設省住宅局指導課長通達（昭和54年）に基づいて一定規模要件の建物について2000年までは建築防災計画評定が行われた。また、仕様規定に沿わない場合には、法38条に基づいて建設大臣の特別認定を取得して安全性を個別に評価していた。

たとえば、昭和45年以前の建物については仕様規定から排煙設備について既存不適格であるものが多いと特定することは容易である。

仕様規定に沿わない場合であっても、性能設計として、可燃物量・発熱速度や空間の形状・寸法を基にして煙降下時間を求め、また避難者の人数や避難能力などと空間の接続状況などから所要避難時間を求め、前者の時間よりも早く安全に避難完了することを確認することで現行法規に従って建設された建物と同等以上の安全性を確認することができる。

しかし、今回想定している診断法では、高度な性能設計法に示される検証を行うことなく、改修の可否を判断するためのなんらかの簡便な方法を導くことである。

この簡易診断法は経験を積んだ建築士などが、既存不適格建物を見て、その人の蓄積された経験・知見を背景に現行法規が期待する安全性と概ね同等と評価する方法である。しかし、十人の学識経験者がその建物を見れば、多くの点では一致した見解は得られるであろうが、それぞれ異なる部分も多数残る可能性が高い。したがって、診断者によるばらつきをなくするために、従前行われた防災計画評定での知見等エキスパートジャッジメントの知識を、建物用途別、規模別、不適格要因別のそれぞれに再構築して、あるレベルで説得性のある客観性・透明性のある診断方法を構築することは可能と考える。

しかし、その既存不適格項目だけに着目し、これまで蓄積したエキスパートジャッジメントを基にエンジニアリング・ジャッジメントに供するためのチェックリスト方式の簡易診断方法だけでは、計算を行わないで安全性があると言い切るには無理がある。

ここでは、エンジニアリング・ジャッジメントに先立って、建物の総合的な火災安全性能を、ハード的な対策の不足の指摘だけではなく、現行法では「陽」には取り上げていない建物の使い方などソフト要因を加えて評価する方法を提案する。

すなわち、この簡易診断法は、客観的な基準による総合的なチェックを行うことで、対象とする建物は、何らかの不適格要件を確認しても、使い方などの実態と照らして、総合的な火災安全性の観点から現行法が期待する性能と同程度の性能を持つ可能性があるか否かを検討する方法である。

なお、この段階の設計図書やチェックリストによる診断は、一定の資格を有する専門家による診断に先立って配布し、建物所有者などが記載することとしたい。

建物所有者の責任事項として、その指揮のもとに代行者が行ってもよいが、この段階で、建物所有者が関与することは、建物の火災安全上の弱点の有無などを認識し、以降の健全な建物運営の方向や改修への理解を高めるために有用と考えた。

この事前診断によって建物の火災安全性が一定水準以上であれば、防火的な視点での改修の要否について簡易診断を継続し、資格を有する診断者が、対象建物での建物所有者などへのヒアリングや建物内部の使用実態の調査を行う。すなわち、これも客観的な尺度によって構成するチェックリスト形式で、既存不適格事項ごとにエンジニアリング・ジャッジメントによって防火的な改修方向を大きく3つ（そのままの建物利用を認める、高度な計算を行って適切な改修方法を探ることを推奨する、直ちに改修を勧める）に分類する作業を行なう。このとき必要に応じて改修すべき点や方向についての提案も行う。

これら一連の検討結果をまとめた「エンジニアリングレポート」を作成させる。なお、今後の課題として、そのレポートの妥当性を第三者審査機関が審査するなどが想定される。

建築基準法では、建物の用途・規模・階数などで、避難安全性能と耐火性能の目標値を定めている。これまでの法体系では1960年代から多くなったビル火災事故の経験や各種実験による確認をもとに1970年に整備された。消防法についても同様の経過をたどった。

1998年の建築基準法改正及び2002年の消防法改正により、従来からの仕様規定に加えて、火災研究の成果を反映して性能的な条文が加えられ、評価方法やクライテリアが明示されるようになった。

建築基準法などで規定する火災安全性能は、実現可能な最低基準で仕様規定していることから、一般には図6-4に示すように満たすべき本質的な安全性能（図中黒細線）に比べて、下回った性能レベルの達成（図中太線）を要求している。さらにこれらの条文は、時代が要請する建物の使い方や形状の変化などの新しい動き、火災事例、研究成果などを反映して徐々に本質的な安全（破線 → 一点鎖線 → 点線 → 黒細線）へと接近する傾向を持つ。

このような変化にも対応しながら法令も改正されることが、既存不適格を生む原因である。しかし、現実的には条文追加項目としてあらゆる火災リスクを排除できるように網羅的に多数の項目が組み込まれることはない。たとえば、建築確認段階では建物個々の具体的な利用方法などはそれほど明確になっていないことや、現実的な点として行政職員の不足から使用段階の建物を逐一調査し性能の維持を確認し難いことなどから、特にソフト系の項目は法令条文からは欠落しやすい。

今仮に図中太線のような性能を有する建物（建設時には法を満足し、かつ、法に明示されてないソフト面に関する火災安全性が十分な建物）があったとする。法の要求する性能レベルが一点鎖線や点線で囲われるような変更に基づく既存不適格事項であれば、法に「陽」に規定される性能部分では安全性に若干不足があったとしても、法で把握していない「陰」部分の性能に十分その不足を補う能力を有すると見做せる建物と評価できる。

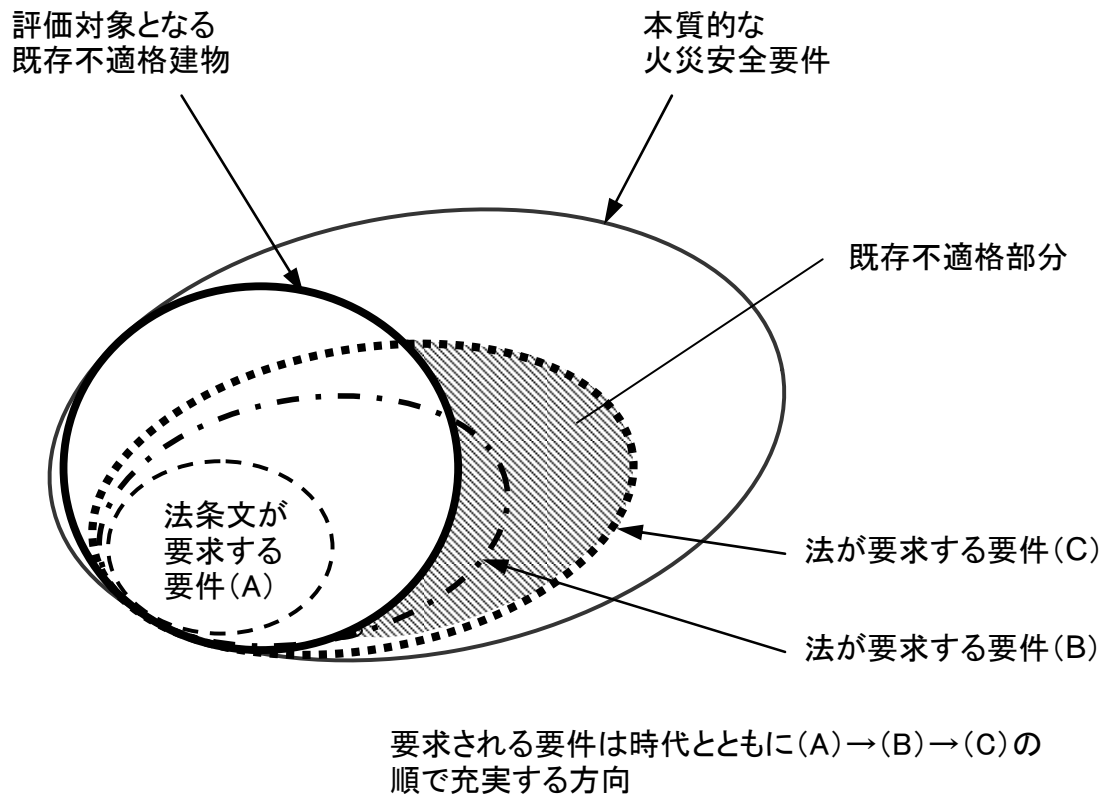


図 6-4 火災安全性の法規制と既存不適格の関係 9)

たとえば、図 6-5-1 および 6-5-2 は、大改正が行われた昭和 45 年時点に要求された安全レベルと対象とする建物が保有する性能を概念的に示した。

実際の建物の火災安全性は、先に述べたように、法に「陽」に示された性能以外に法で表現されていない「陰」の性能を持つ。

図 6-5-1 は昭和 45 年の法規が期待したものと、現状の 1998 年改正の性能規定を導入した法規が仮に極端に高度の要求を期待するようになったことに起因する既存不適格事項があった場合の関係を示している。このような条文については、既存の建物は全て新たな体系〔性能検証法〕によって詳細評価して、適切な安全対策を施工することが必要となる。

一方、一般的な規定項目では図 6-5-2 に示すように、法の最低レベルが変わっていない場合には、最低線からの乖離の凹凸の度合いに、法に記載されていない要件の凹凸までも含めて、その±を比べ、+側にあれば、対象建物の総合的な火災安全性が法と同程度のレベルにあるとして、6.7.に示すエンジニアリング・ジャッジメントのためのハード面の実態評価チェックリストに結び付け、その結果を基に防火改修の要否を判断することができるはずである。-側にあれば、当然改修時に防火的な改修が必要であることは言うまでもない。

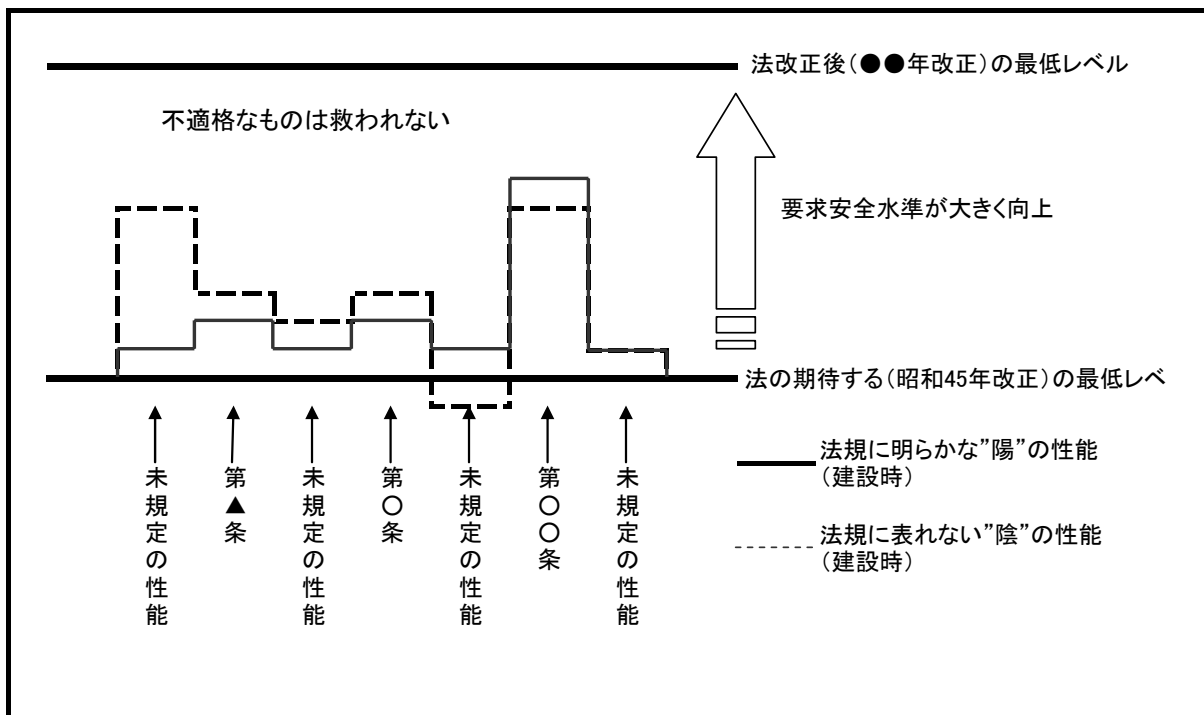


図 6-5-1 法の最低レベルが改正で変化した場合

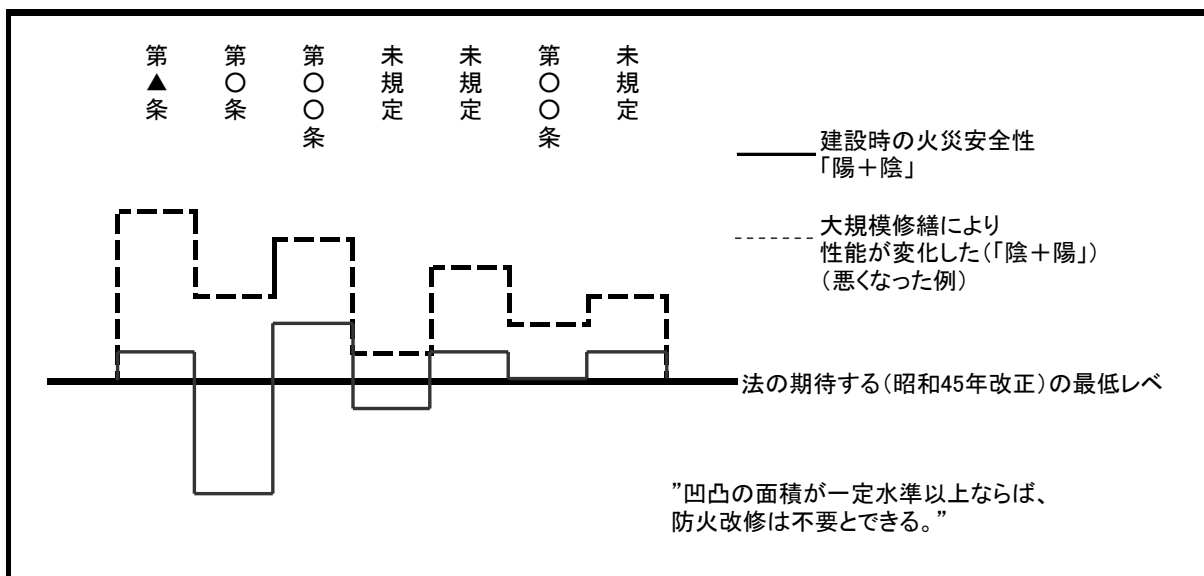


図 6-5-2 法の最低レベルが変化しない場合

図 6-5 昭和 45 年法改正前後の法の最低基準と安全性能⁹⁾

ソフトとハードの対策の充実度を別の表現で示したのが図 6-6 である。横軸にハードの充実度、縦軸に使い方や維持管理・組織の体制などソフト面の充実度を指数化して示したものである。

対象建物の建設当時の法が要求する性能を②、現行法規が要求する性能レベルを①とした。既存不適格建物の状況を③～⑥とする。

現行法では、建築確認時に通常の火災を想定することでハード面の対策について最初は仕様書的な対策を示し、近年は性能的検証法を用いてその要件を評価するようにはなっている。しかし、使い方や維持管理などのソフト面に依存して変動する火災安全性についてはまだほんの一部分の評価にしか組み込まれていない。この簡易診断法では、厳密な計算を行って同等性を示す代わりに、まず建物全体としての安全性の達成レベルを評価し、それが一定レベル以上にある場合のみ、ハード対策の安全達成レベルを検討できることとした。

すなわち、ハードとソフトの両軸で囲まれた面積①と面積②～⑥が同じであれば、後者は法で期待する性能は欠落しているものの概ね同程度の性能を有するとした考え方である。

③は現行法規に規定するハード面の対策の充実さには改修はしたものの若干欠けるがソフト面の充実がそれを補っている例

④は過去の基準のままのハード対策が維持され、ソフト面の充実で建物全体として同等程度の安全性があるという例

⑤、⑥はハード面では建築確認時よりも低下し、それをソフトの充実で補おうとしているものである。しかし、⑥のように、ハードの充実度が平均以下となった場合には、建物の総合的な安全ポテンシャルが同じであるとしても、何らかのハードの増強を推奨する場合あるいは実地調査を含めて更なる詳細診断によって安全性を確認することを推奨する。

⑦のようにハード・ソフトともに充実度が低いものは、直ちに改修することを勧める。

6.6 節のアンケート方式による事前診断は、この区分を明確にすることを意図して提案するものである。

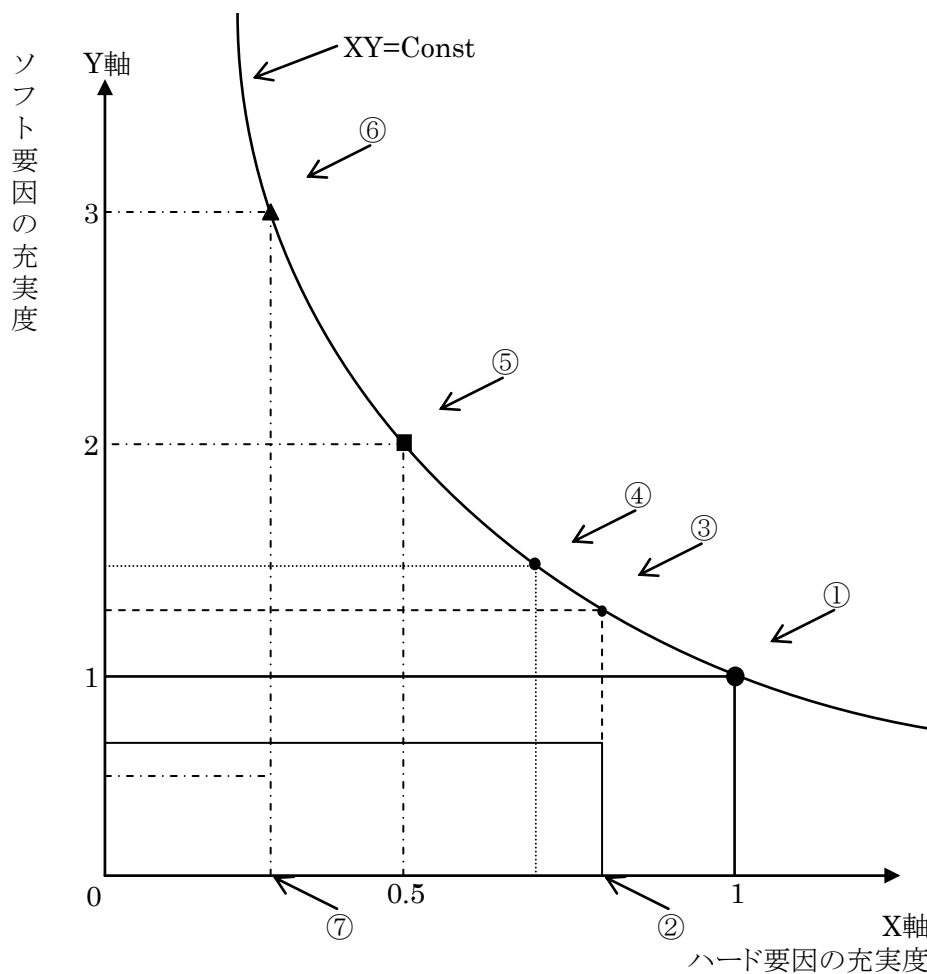
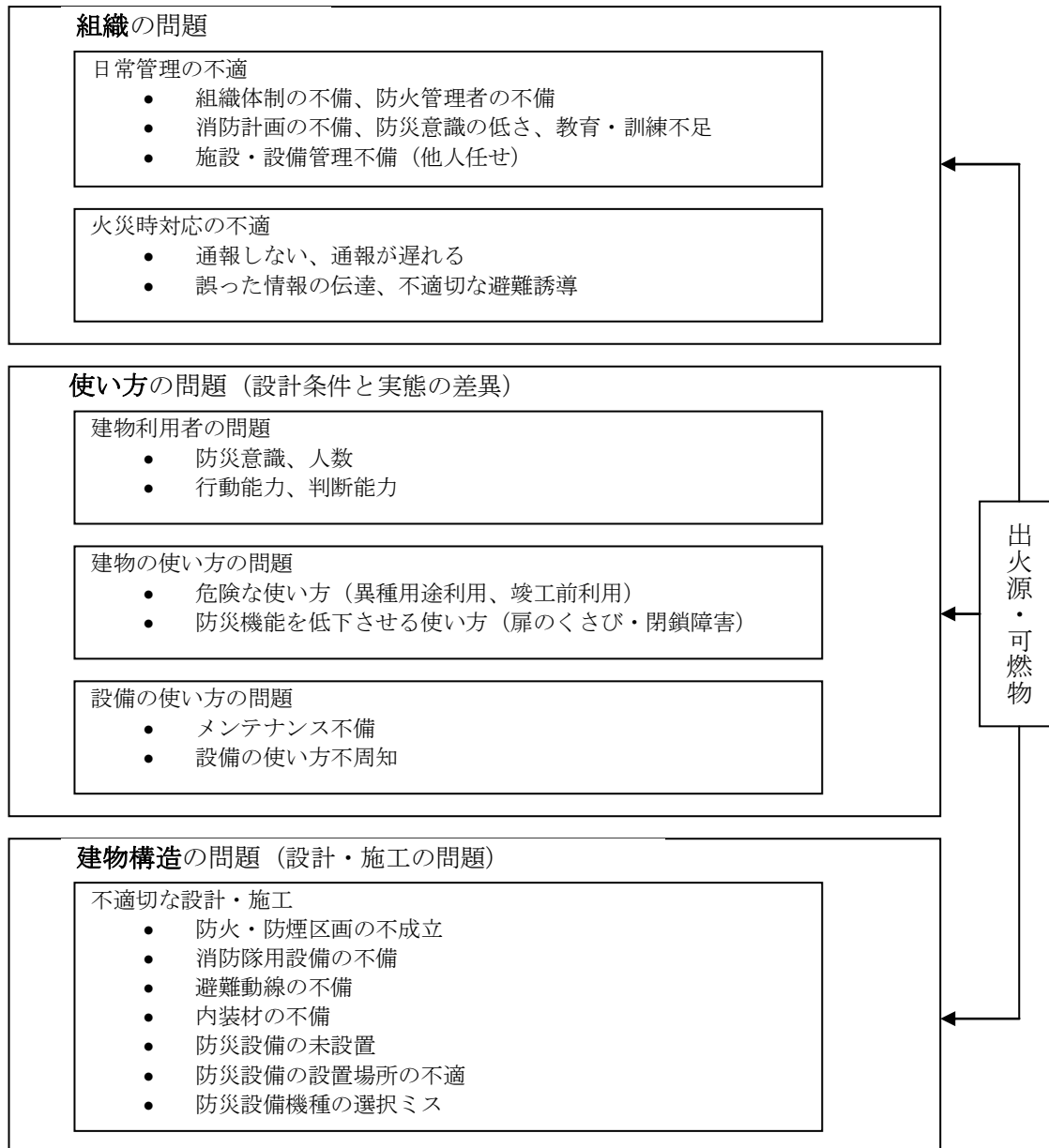


図 6-6 ソフト・ハードの充実度と既存不適格の状況 9)

6.6 アンケート方式による事前診断のイメージ

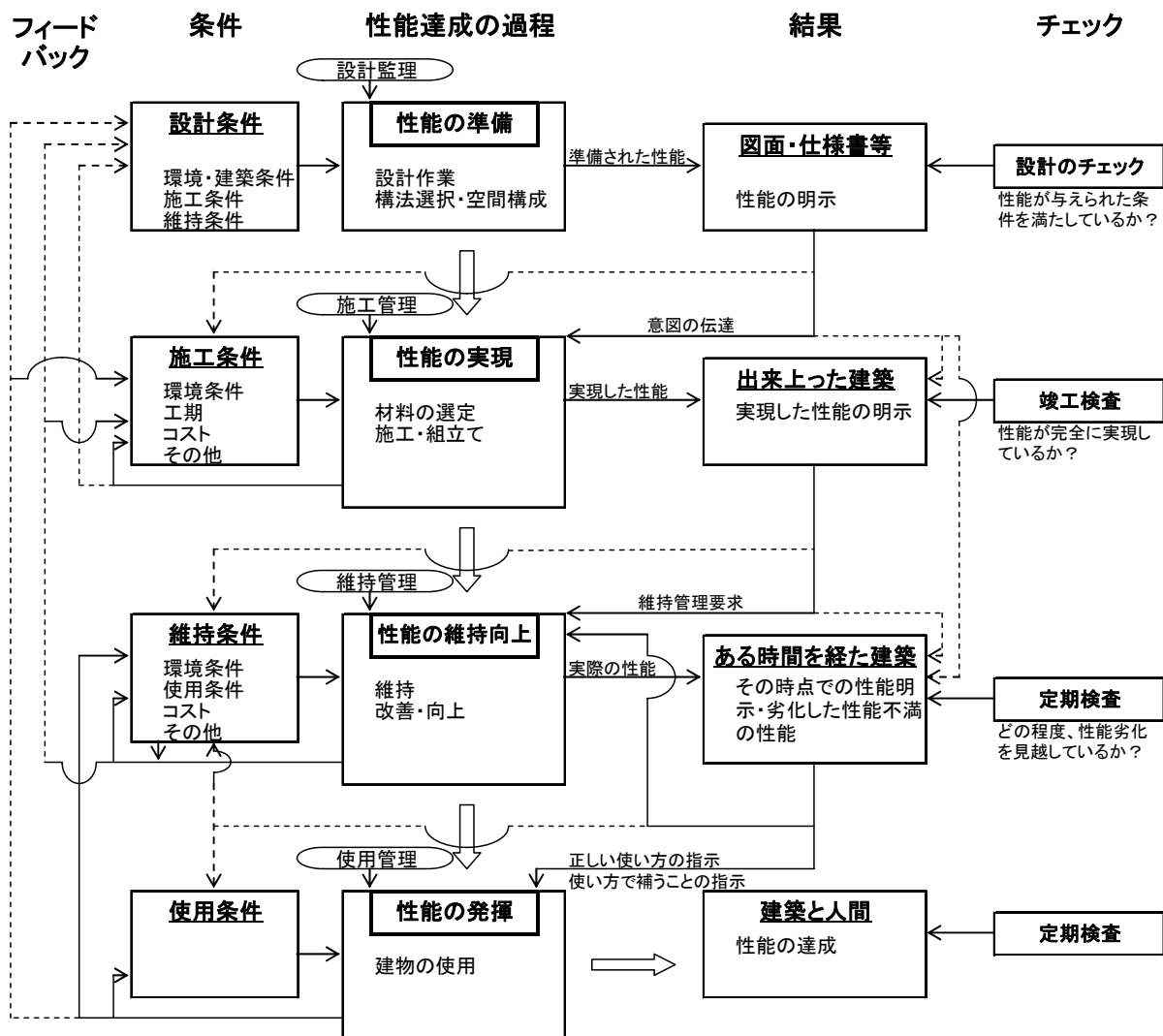
火災統計によれば、火災の拡大要因は出火源・着火物と出火場所に依存することは言うまでもないことであるが、図 6-7 に示すように、大別すれば、組織の問題〔日常的な管理や火災時の対応の不適〕、設計条件と異なる利用実態の問題〔利用者、建物や設備の使い方〕、建物・設備の問題〔設計や施工のミスなど〕などのソフト・ハードの要因に左右されることが知られている。



（株イー・アール・エス提供）

図 6-7 建物の火災リスクに影響する様々な要因

一方、2000年の法改正まで行われた建築物の防災計画書評定では、専門家がそれぞれの専門性の立場から、法の弱点である法条文間の有機的な連結の欠如や隙間の存在を解消するための助言を行った。ここに指摘された助言など知的な蓄積や評価のための視点など、今回の簡易診断用チェックリストの構築に際して有効な情報である。例えば、三村 1) は、図 6-8 (参考資料 5 図 1 参照) に示すように、建物の火災安全性能は、設計段階〔性能の準備、設計のチェック〕、施工段階〔性能の実現、竣工検査〕、維持・運営段階〔性能の維持向上、性能の発揮、定期検査〕の全体によって達成されるとし、さらに表 6-1 (参考資料 5 表 1 参照) に実例ビル火災に見られる問題点を設計・施工・維持・使用に分けて示している。また、三村 2) の表 6-2 (参考資料 6 参考 3 参照) で建築防災計画における主要な注意点として、防災計画と構法・設備に分け、さらに避難計画、防煙・排煙、区画の計画、設備の計画、維持管理、内装計画に区分して防災計画評定で指摘の多い事項をまとめている。キーワードとしてそこで指摘されるものを列挙すると以下の通りである。



出典：ビルディングレター'83.3

図 6-8 性能達成のための時系列的フレームワーク

表 6-1 実例ビル火災にみられる主要な問題点

段階	設 計	施 工	維 持	使 用
出火防止 発見・感知 通報・報知	<ul style="list-style-type: none"> 物が雑然と置かれているのは、用途に応じた建築計画の配慮不足かあるいは使い方の誤りか。 感知器、自動火災報知機などが不備—本当に必要なところがない。設置場所が良くない。 受信機の位置と警備員室とが離れている。 複合ビルなどで、通報（居住者への）がすべてにいきわたらない。 		<ul style="list-style-type: none"> 火源となりやすいものの、維持保全が不完全。 (例) 煙突やダストシュートが詰まっている。 感知、報知の設備が維持不全で役に立たない。 非常電話が故障。 	<ul style="list-style-type: none"> 火に対する常識外の不注意。(例) 下記の近傍で、ベンジン使用、屑箱にマッチ投捨等。 可燃物を大量に雑然と置いている。 危険な場所に可燃物をおいている。 感知、報知の設備について、受信盤などのスイッチが切ってあって、役に立たない。 警備員、管理員の教育や訓練が不足。—どうしていいかわからず、うろろろする。確認に手間取り、119番が遅れる。 管理体制の不備（人数不足）。 間違いと思い、放って置いた。 消火器の使用方法がわからない。 その他、初期消火の訓練が不足。
初期消火 展炎防止	<ul style="list-style-type: none"> 屋内消火栓の位置がわかりにくい。 消火栓のホースが短く、届かない。 耐火建築物であったが、重要な箇所の内装が可燃材料で火を広げた。 	<ul style="list-style-type: none"> 設計では不燃材となっているのに、実際には可燃材であった。 改築工事の型板が、大量に放置してあった。 	<ul style="list-style-type: none"> スプリンクラーの作動不良。 消火栓が不能。 改装により、不燃から可燃化した。 	<ul style="list-style-type: none"> 維持に関連するが、防火戸周辺に可燃物を大量においてあったこと。 平常時、閉めておくはずの防火戸があいていた。 エスカレータの水平シャッターをちゃんと閉めておかなかった。 開口部をあけたり、また、排気装置を動かしたりして、かえって新鮮空気を供給し、火勢を強めた。
拡大防止	<ul style="list-style-type: none"> 防火区画が完全でない（水平、垂直）。—改ざんが開放。エスカレータ開口部の水平区画。エレベータシャフトが煙道。増築の連続で、有効な区画が出来ていないダクトスペース、パイプスペース、吹き抜け部分。 防火戸等が完全でない—シャッターのスペンが、火の熱のため中央部にムクリが出て、火災が通った。主導シャッターで占めるのに時間がかかる。ヒューズ式防火戸が閉まらない。 防火扉に近接して、可燃財の仕上げがあり、そこから燃えひろがる。 設備等の点検口が多く、そこから煙が各所に侵入。 	<ul style="list-style-type: none"> コンクリートなどの工事の際の、埋め戻しがしてなくて、そこから拡大していった。—電気配線。ダクト口。梁短部（何かを取り付けたところか）。コンクリートタワーの控え綱の孔。 エスカレータ工事中で、区画されていない。 パイプシャフトの開口扉がすべて合板製。 	<ul style="list-style-type: none"> 防火戸の維持保全が不足して、完全に閉鎖しない。 防火戸の下にものがおいてあって、閉鎖できない。 防火戸に接するように、その両面に可燃物がおいてあった。 改装により、区画の一部が損傷した。 	<ul style="list-style-type: none"> 維持に関連するが、防火戸周辺に可燃物を大量においてあったこと。 平常時、閉めておくはずの防火戸があいていた。 エスカレータの水平シャッターをちゃんと閉めておかなかった。 開口部をあけたり、また、排気装置を動かしたりして、かえって新鮮空気を供給し、火勢を強めた。
排煙避難	<ul style="list-style-type: none"> 無窓建築その他の理由で、建物が閉鎖的であり、排煙が極めて困難。 避難路が不完全—増改築のため、非常に複雑。わかりにくい。二方向避難になっていない。袋小路になっていた住居部分とその他の部分の避難路が共通となっている。避難階段がない（完全な階段）。 		<ul style="list-style-type: none"> 出荷後すぐに停電（非常電源など、設計の問題であることも）。 非常口に施錠してあった。 非常階段に物がおいてあって通れない。 避難階段が管理の都合上、途中で切られている。 	<ul style="list-style-type: none"> 避難誘導が的確に行われなかった。 避難路がどこにあるかわからなかった。 窓のあけ方、非常扉の開け方などがわからなかった。（窓のクレセントなど） 物への執着で、避難が遅れる。 耐火建築物への安心感で、避難が遅れる。
消火救助	<ul style="list-style-type: none"> 消防活動が制約される—建物に排煙設備がない。進入口がない。無窓建築物。内部が、間仕切りなど非常に複雑。 地の利が悪く、必要なところに接近できない。 		<ul style="list-style-type: none"> 敷地内に違反の小建築物があって、接近できない。 	

表 6-2 建築防災計画における主要な注意点

	防 災 計 画	構 法 ・ 設 備
避難計画	<p>◇避難路の安全</p> <ul style="list-style-type: none"> ・避難階段からは直接外部に、屋内を経由する場合は区画等によりその安全確保に注意 ・高層住宅におけるバルコニー避難は必ずしもすすめられない ・2つの階段は煙制御の上でもできるだけ離す ・安全区画の次数は原則としてそろえる ・サービス部分を通る避難路は管理上とくに注意が必要 ・高層部の外部に面する扉の風などによる開放障害等 ・吹抜周囲に避難路がある計画は好ましくないことが多い <p>◇避難路をわかりやすく</p> <ul style="list-style-type: none"> ・バックルーム等わかりにくい避難路をできるだけ避ける。日常動線に近い避難路を ・複雑な避難経路、長い避難経路は避ける <p>◇避難をスムーズに</p> <ul style="list-style-type: none"> ・袋小路を作らない ・直通でない階段は避ける。とくに途中で消える階段は危険。やむを得ないときはスムーズな乗りかえに配慮 ・避難階段において避難階の所在をわかりやすく ・敷地によっては外部の避難経路も問題となる <p>◇二方向避難</p> <ul style="list-style-type: none"> ・200㎡以上の居室は2ヶ所の出口 ・垂直タラップでカバーする考えは容易 <p>◇全体計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建物内で方向を見失わないような計画と配慮、複雑な建物・対称形の建物など ・避難路（階段等）のバランス ・管理形態・使用時間等が異なる部分への避難に注意 ・水平避難、たてこもりなど基本思想に対応する対策をはっきりする ・用途の異なる階が避難階段を共用しないか相応の配慮 ・用途上空間を分割したときの計画、あるいはその逆で大きくして使うときの計画にも同等の配慮 	<p>◇避難路の安全</p> <ul style="list-style-type: none"> ・階段の踊り場に段差を設けない ・階段のリズムは一定 ・垂直のタラップの効果に疑問、住宅ではできるだけバルコニーをつなぐ、タップを設けるときは物理的・心理的に安全を配慮 ・扉の開閉と階段室通路の確保（開閉の軌跡） ・前室等における滞留面積（有効に滞留できること） ・人が多く殺到する可能性のあるところはシャッター（くぐり戸付き）より防火扉とする ・寒冷地における外階段等の凍結や開放障害に注意 ・扉の開き勝手を合理的に ・廊下の開放性、階段の開放性の評価 ・避難路をわかりやすく、場合によっては色などで明示する方策など <p>◇安全区画の構成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・たれ壁では安全区画にならない ・安全区画は不燃区画（扉も） <p>和室宴会場などの安全区画に問題が生じやすい引戸よりは扉がベター、できるだけ自閉式</p> <p>◇避難計算</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人口密度は安全をみて ・避難経路の幅など <p>階段室の入口が大で中が狭いなどの問題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・避難計算の意味をよく理解する <p>非火災室の人が火災室より先に逃げ出すような矛盾があるのである</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特殊な用途のときは計算にもそれなりの配慮を <p>例えば病院、老入用共同住宅など</p>
防煙・排煙	<p>◇機械排煙</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小さい空間は無排煙とすることを検討 ・前室的な小さい空間も無排煙 ・用途の違う区域や重要な区画（例えば病院のICU）などはファンから別系統とする ・1台のファンが受けもつ区画は適当に計画 ・排煙機は排煙口より上部 <p>◇排煙ダクトの計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・居室と廊下あるいは厨房は別系統 ・大きい室と小さい室を同時に引かない方がよい ・ダクトを長く引きまわさない、特に防火区画貫通部を少なく ・ダクトを附室等重要な場所または、厨房等危険な場所を通さない。やむを得ない場合は耐火被覆を行う ・ダクトを下方へ引くのはできるだけ避ける 	<p>◇機械排煙</p> <ul style="list-style-type: none"> ・給気をとる場合は下から。特に排煙の煙が給気口から再度吸われないようにする ・排煙ダクトは区画したシャフトに入れる ・ダクトはタテ穴区画とする ・小さい廊下等を吸引排煙するとき扉が開かなくなる恐れがあるので給気の経路などを一応チェックする（火災室で積極的に給気を行うと火勢を強める） ・手動解放装置（排煙口の）の位置に配慮 ・排煙のコンクリートダクトは耐久性、信頼性の上で避けたい ・屋外のファンやダクトの耐食性に配慮

出典：ビルディングレター'83

	防 災 計 画	構 法 ・ 設 備
防煙・排煙	<p>◇自然排煙</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自然排煙口はバランスよく、できれば対向する2面に ・中庭状空間への排煙の是非、開口部が上階になればスモークタワー的効果も期待、開口有のときは延焼にも配慮 ・細い排煙用廊下などが有効に機能することをチェック、排煙口の開け方や維持管理とも関係 <p>◇排煙一般</p> <ul style="list-style-type: none"> ・隣接の敷地あるいは建物への配慮 ・排煙が他の部分の開口部や給気口を犯さない注意 ・排煙が避難路を侵さない注意 ・廊下は排煙の緩和は適用されない 	<p>◇自然排煙</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地下における非E Vロビーの給気…ドライエリアにおいて給気と排煙の風道を分ける工夫 ・排煙口のあけ方（操作）奥まったところの排煙口をあける場合や同時に2ヶ所以上開くことが望ましい場合操作の位置と方式に注意、排煙口が開いたことの確認をしたい ・排煙口の有効性、例えば狭いアルコーヴ状のところで排煙 <p>◇排煙一般</p> <ul style="list-style-type: none"> ・間仕切の可動により、空間が変わる場合はその区画ごとに排煙が必要 ・機械排煙区画と自然排煙区画の間は間仕切区画 ・廊下の開放性、内部とみなすか外部とみなすか、排煙上有効か等をチェック
区画の計画	<p>◇区画の信頼性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大きな吹抜や大空間を多数のシャッターだけで区画することは好ましくない、やむを得ないときはそこで完全に区画ができない場合を想定した何らかの配慮を ・シャッターの遮熱性に対する近傍の計画に注意 <p>◇区画の計画に関すること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・区画と設備等の整合性 例えば排煙設備の計画等、設備系統が防火区画を貫通する部分はできるだけ少なくする ・エレベーターホールを避難経路等と区画する、エレベーターホールを通らない避難路の計画 ・厨房の区画、大きさや使用エネルギーによって区画や排煙を考慮する ・吹抜空間のある場合、適当なところで防煙扉で区切って他への影響を少なくする ・区画でゾーンを分けるときの合理性。位置や用途の関係と整合するように 	<p>◇区画の信頼性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シャッター区画をガラススクリーン等でカバー、例えばデパートのエスカレータまわり、閉鎖障害の除去も考慮 ・安全区画の開口部、防火上重要な間仕切開口部もできるだけ自閉式の扉を。不燃化は当然の条件。引き戸より扉を。 ・階段室の扉は開閉の機能に適当な大きさと、常閉が望ましい <p>◇区画のディテール</p> <ul style="list-style-type: none"> ・防煙区画（例えば室～廊下間の安全区画）に換気のガラリを設ける場合は注意 ・扉の上の下り壁を適切にとる（居室～廊下、廊下～階段室） ・エクспанション・ジョイントのディテール、カーテンウォールとスラブとの接合部
設備の計画	<p>◇設備の計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ダクト、配管等の防火区画貫通はできるだけ少なくする。防火区画を十分に考慮した空調ゾーニング ・附室等避難計画に重要な空間を横切るダクトを設けたり、これらの空間内にE P SやP Sの点検口を設けることは避ける ・高い天井に設けたスプリンクラーの効果をチェック 	<p>◇設備のたて穴、区画の貫通部</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設備シャフトは壁等によるたて穴区画に加えて水平部位の区画も行うのが望ましいことが多い。たて穴区画を設けず各階スラブでダンパーを用いる例はダンパーの耐熱性、信頼性の上で好ましくない ・ダクト、パイプ、ケーブル等の区画貫通部に注意。ケーブル類（被覆材は可燃）の貫通部は両側を不燃材でおおい、すき間を埋める
維持管理	<p>◇維持管理計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・多用途の場合の管理計画 ・非常時の対応の信頼性。計画が合理的にできているか 	<p>◇維持管理計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空間、構法、設備の維持管理計画 とくに空間の使い方の管理が問題となる、物置き代りにされるといろいろな障害がでる
内装計画	<p>◇内装不燃化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スプリンクラー、区画等とのトレードオフも 	<p>◇内装不燃化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一般の壁・天井以外の部分の不燃化が盲点となる。ふすま、造作など

出典：ビルディングレター'83

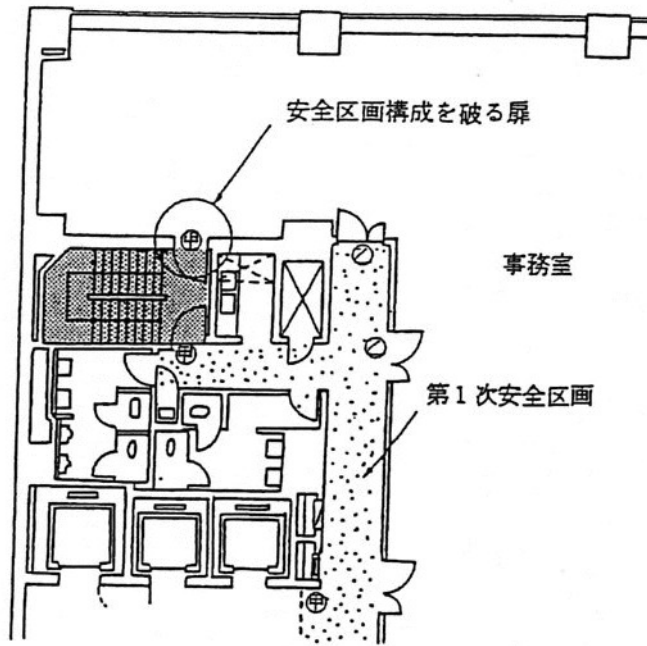
エレベーター扉の遮煙性、エレベーターホールと避難経路、階段室前の区画、日常動線との一致、自然排煙窓の位置、排煙ダクトの系統（居室と廊下の分離）、2方向避難、階段踊り場の段差、避難経路の日常管理、避難人員の想定、シャッター区画の作動信頼性など。

後にこれらを基に、(財)日本建築センター評定部 3) は、「建築防災計画策定の原則的事項〔案〕について」をまとめ、病院、大規模店舗、共同住宅、ホテルのそれぞれに固有の問題点として考慮すべきこと並びに各用途共通の対処すべきことを示している。

また矢代 4) は、「防災計画書の避難計算について」で、避難安全性は、非常時の避難行動に対応したハード面〔施設・設備〕、ソフト面〔日常の使い方と矛盾しない計画、維持管理、非常時の対応〕の対策の両立で達成されるとした上で、階段配置、避難経路、防火区画、コアのタイプ、堅穴の位置などの基本項目が避難計画とリンクするべきとしている。ここでのキーワードは2方向避難、分かりやすい避難経路、袋小路をつくらない、避難経路に対応した防火区画、堅穴と避難経路の分離などである。また、安全区画構成の望ましくない例（図 6-9）、避難施設各部の問題点（図 6-10）など具体的に図例を示して、安全上の問題点を明確にしている。

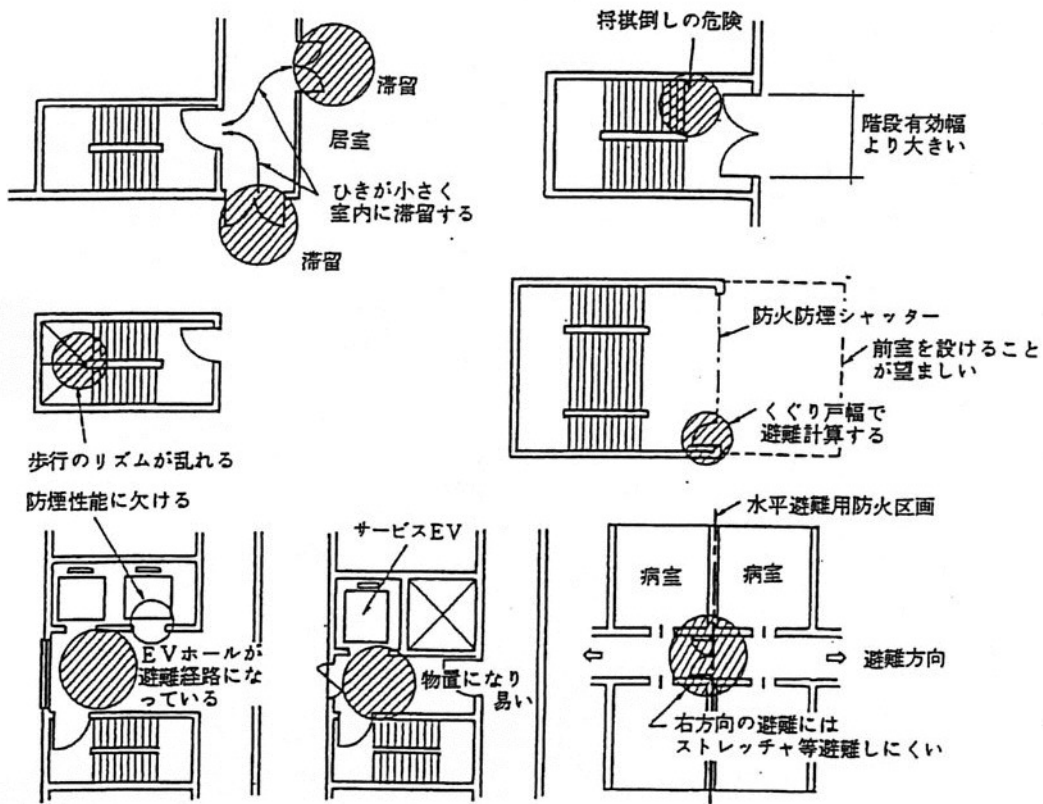
また、2004年に作成された建築基準法に定める定期調査報告の本データである定期調査票や消防法による定期検査報告にもこのチェックリストに相通じる情報はたくさん示されているはずで、従来の業務との関連性・連続性からこれらを組み込むことも有意義である。このとき、消防の査察記録に記載されている項目にも着目したい。

○部の扉を壁にすると、階段は第2次安全区画になる



出典：ビルディングレター'83.11

図 6-9 安全区画構成の望ましくない例



出典：ビルディングレター'83.11

図 6-10 避難施設各部の問題点

いずれにしても、何らかの客観的な尺度を定めることが最初に必要であるとする。

これら資料に示される要因を含み、相互の重み付けを考慮したチェックリストを作成し、これを用いて対象とする建物の火災安全性能を得点化・指数化し、その弱点（たとえば、同一用途・規模の建物データ群の平均からの乖離状況）をレーダーチャートなどで示すことが有用と考える。このとき、図面上での確認に客観性を持たせるためには、各項目の判断の代表的な図例（例えば矢代が示した図 6-9、6-10 など）を示すことが重要と考える。

一例として、株式会社イー・アール・エスの佐藤らの研究グループが開発して実際の建物火災安全性評価の実用に供しているチェックリストに組み込んだ約 45 項目の一覧を表 3-3 に示す。

図 6-11 は、実際の業務で評価した結果の例で、約 45 項目の関連する要因を 5 つの軸に分け、保有するデータ群の平均と対象とした建物の平均からの乖離を示し、対象建物の火災安全上の弱点を明確にした例である。

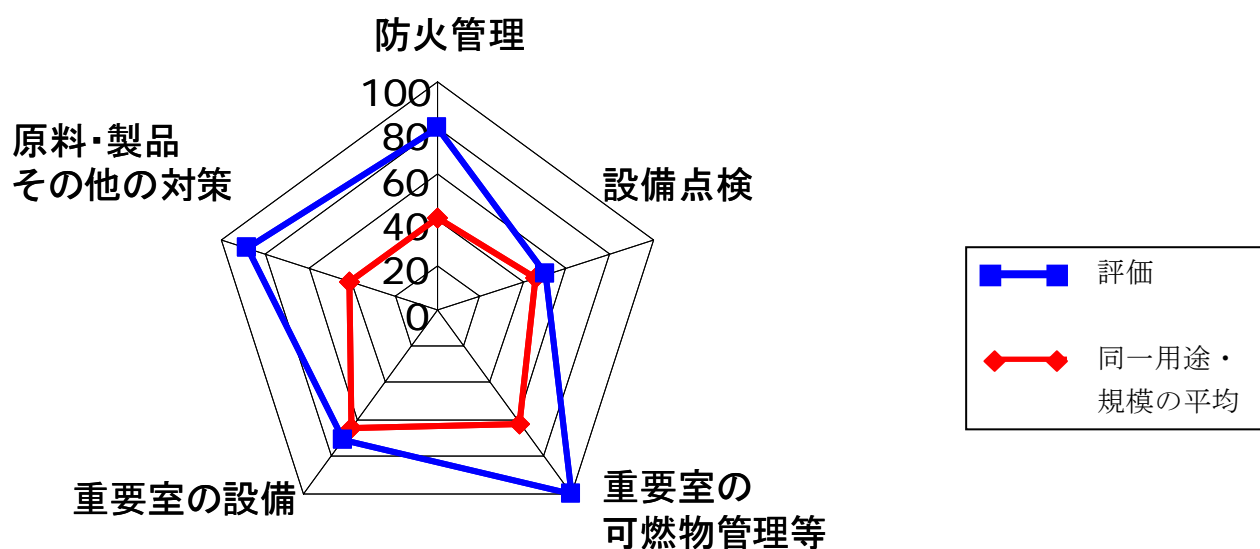


図 6-11 レーダーチャートによる弱点の表示例（工場）

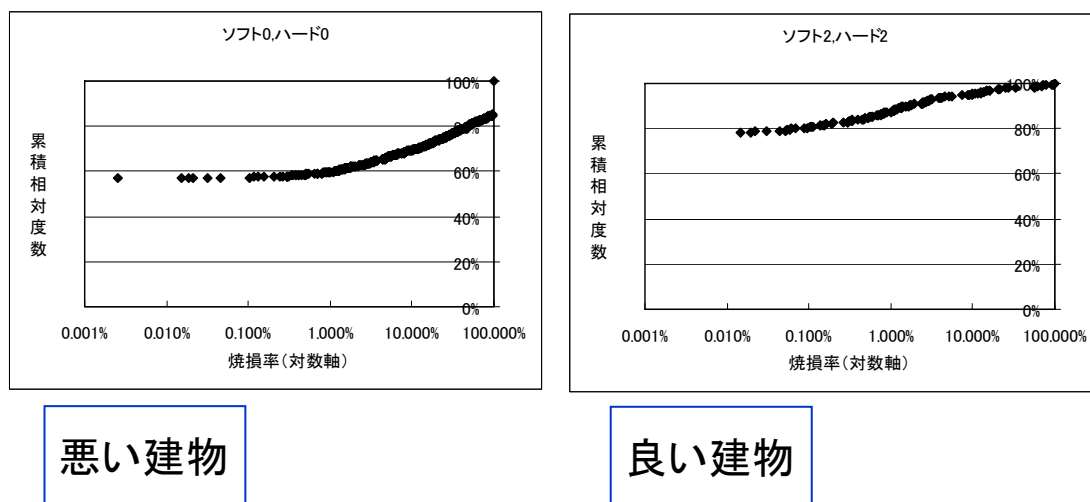
表 6-3 アンケート用チェックリストに組み込んだ項目

火災安全性評価項目	
<p>(1) 防火管理体制</p> <p>1 防火管理検討組織の形成状況</p> <p>2 安全会議の実施、記録の伝達</p> <p>3 火災安全パトロールの実施、記録伝達</p> <p>4 経営者の火災安全への意識レベル</p> <p>5 従業員の火災安全への意識レベル</p> <p>6 防災計画書の有無</p> <p>7 防火管理者の選任状況</p> <p>8 消防計画書の有無</p> <p>9 自衛消防隊組織の形成</p> <p>10 火災訓練の実施状況</p> <p>11 火元責任者などの選任状況</p> <p>(2) 安全点検体制</p> <p>1 消防・防災設備機器の定期点検の実施状況</p> <p>2 消防・防災設備機器の改善策の検討方法</p> <p>3 消防・防災設備機器の更新計画作成</p> <p>4 防災設備の更新実態</p> <p>5 建物管理員からの改善提案の報告窓口</p> <p>(3) 建物の火災安全対策（代表的な事務室）</p> <p>1 火災感知器の設置</p> <p>2 火災感知器の異常発見の有無</p> <p>3 消火設備の設置・および異常発見の有無</p> <p>4 喫煙の可否</p> <p>5 たこ足配線の有無</p> <p>6 裸火の有無</p> <p>7 プラスチック系可燃物の量</p> <p>8 紙等可燃物の量</p> <p>9 可燃物の開放状況</p> <p>10 可燃物の室内での偏在状況</p> <p>11 避難通路に出る扉の構造</p> <p>12 排煙設備の設置状況</p> <p>13 内装の不燃化状況</p> <p>14 コンピュータ専用室の防護の有無</p>	<p>(4) 建物の火災安全対策（共用部）</p> <p>1 階段や屋外への出入口の明快性</p> <p>2 避難経路上の障害物の有無</p> <p>3 避難誘導放送の有無</p> <p>4 避難誘導灯の有無</p> <p>5 シャッター・扉の閉鎖障害対策の状況</p> <p>6 喫煙の可否</p> <p>7 可燃物放置の実態</p> <p>8 電気室・機械室の倉庫化使用</p> <p>9 喫煙出火対策の有無</p> <p>10 ガス漏れ対策の有無</p> <p>11 漏電対策の有無</p> <p>12 放火防止対策の有無</p> <p>13 利用形態の変更箇所の有無</p> <p>14 排煙設備の有無</p> <p>15 扉の使いやすさの維持状況</p> <p>(5) 公設消防への対応</p> <p>(6) 周辺環境との関係</p>

(株)イー・アール・エス提供)

上記のチェックリストの必要項目の抽出は比較的容易であり、用途別防火上の特徴を加味して用途別にそれをシート化することもできる。しかし、このチェックリストで指数化した得点と、火災事故の結果としての焼損面積や死傷者数などの消防統計との関連付けの課題が残されている。前述佐藤らの研究(6)～(8)では、図6-12に示すように、ソフト・ハードの充実度によって、火災事故データ〔この例では焼損床面積の相対累積度数〕を階層化して整理し、上記のチェックリストに基づいて得点・指数化した火災安全性能と関連付け得るとしている。

このような経過を経て建物の総合的な火災安全性についての客観性のある評価尺度が完成することができれば、これを根拠として従前考慮されていなかったソフト要因まで盛り込んだ建物の総合的な火災安全性能（死傷者の発生数や焼損面積の期待値との同等性）を満足したとして、次の段階として示す以下のハード対策の実態に関するエキスパートジャッジメントなどを背景としたエンジニアのための客観的なチェックリストに基づく評価に大きな厚みを持たせることが出来ると考えた。



この図では、ソフト・ハードの性能が整った良い建物の焼損率（延べ床面積当りの焼損面積）〔80%の建物は焼損率0.1%〕の方が悪い建物〔60%の建物は1%以上の焼損率となる〕に比べて小さいことを示す。

図6-12 火災リスク指数と火災被害（焼損率）の関係

6.7 簡易診断法のイメージ

実地調査を行う目的は、

- ①設計図書などにより特定した既存不適格事項が妥当か
- ②アンケート方式で行った事前診断が適切に実施されたか

など専門家の目によって、建物所有者などが行なったことの内容を確認するとともに、

③エンジニアリング・ジャッジメントのためのチェックリスト方式のハード対策の客観的診断法に基づく評価を行うこと、並びに改修の方向性を具体的に示すことである。

ここでは、開発すべき③の客観的な診断法のイメージについて、以下に2つの例を示す。

このとき、現行の法体系の中では、階避難及び全館避難検証法を行えば、上記に示した特別避難階段に係わる既存不適格など、今回の開発しようとしている簡易診断法の対象とする既存不適格項目は全て救済できる可能性を有する。したがって、簡易診断法では計算による検証を行わないにしても、これら検証法の入力データとして検討される各項目がどのような実態となっているか明らかにすることが必要と考えた。図 6-13 はエンジニアリング・ジャッジメントのためのチェックリストに避難検証法の入力項目などを基に組み込むべき項目を整理した例である。

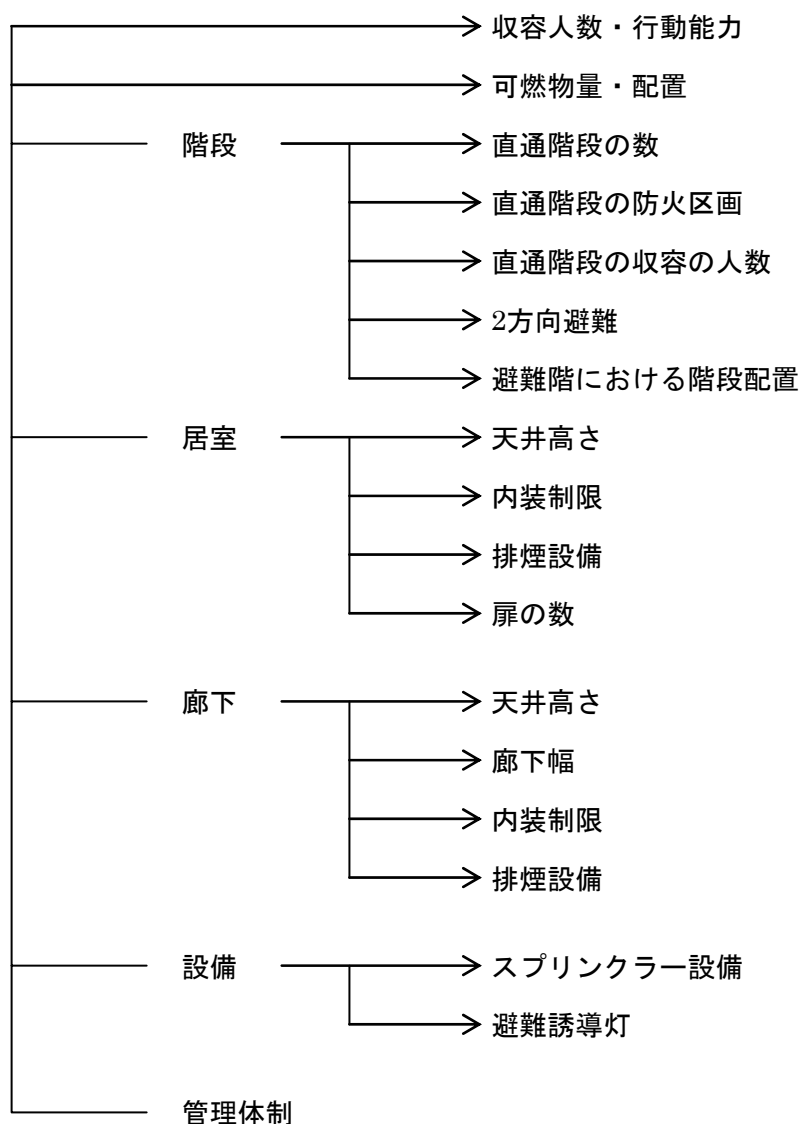


図 6-13 簡易診断において評価すべき項目

1) エンジニアリング・ジャッジメントのための簡易診断の一例

6.6 に示した方法で火災安全性を総合評価し、建物の使い方などソフト項目を含めたときに現行法令が期待する安全性と同等以上と判断された既存不適格建築物に関して、建物のハードの実態を下記要領で採点して、ある一定以上の得点が得られた場合にその建物は既存不適格ではあるが、防火改修を行わなくてもよいとする。

ここでは、目視によってエンジニアが実地調査の際に、各項目を 5 段階評価することとした。ポイント 5 が望ましい安全レベルであり、ポイント 1 は改修を検討すべきレベルである。

チェックリストの一例を表 6-4 に示す。

各項目について得点を単純に集計し、その平均点でもって建物の火災時避難安全性に関連するハード項目について概略評価しようとするもので、

例えば

- ・平均ポイント 2.5 未満 → 早急な改修が必要
- ・平均ポイント 2.5 以上 3 未満 → 高度な計算など詳細診断によって改修の方向を定めることを推奨する
- ・平均ポイント 3 以上 → 一部に弱点を持ちながらも建物の実態に即した合理的な安全確保の対策がとられているとして現状維持を認める
- ・平均ポイント 4 以上 → 何かメリットを与える (例：安全のための工夫を表彰など)

…のような指標とする方法である。

このチェックリストは、階段の性能を中心として既存不適格項目のうちの避難安全性に係る部分の評価しようというものである。いってみれば、対象とする既存不適格建物において階避難が成り立つか否かを階ごとに簡単に評価しようとするものである。このとき、各階には、さまざまな用途と規模の居室がある。しかし、部屋個々の特性は評価することはしないで、この診断法では階全体として、収容人員が何人いるか、極端に可燃物の多い部屋があるのかなどを確認することとする。

したがって、居室に関する情報は、代表的な部屋の状況で評価することとしたい。すなわち、極端な利用状態の部屋、例えば、最も収容人員の多い部屋、可燃物の多い部屋、避難経路の複雑な部屋など危険の度合いが大きいと思われる部屋がその階に複数ある場合には、本簡易診断法の対象外とする。

この各項目や得点の配分、合否判定などについては今後の研究課題である。性能設計法に基づくケーススタディや学識経験者に対するヒアリングなどによって明確にする必要がある。

このとき、建物用途によっては、検討すべき項目や配点などは異なることが予想される。また、当然のことながら、基準となる可燃物の発熱速度や利用者の避難行動能力の設定をどのように考えるべきかのガイドラインや実態調査の段階でどのようにそれを確認するかの方法の提示も、今後の研究において重要な検討項目となる。

表 6-4 アンケート方式のチェックリストの例

階段

■直通階段の数

評価基準	ポイント
下記以外	1
—	2
直通階段が 2 つある、もしくは直通階段が 1 つでよい建物である	3
—	4
直通階段が 3 つ以上ある	5

■直通階段の防火区画

直通階段が避難階段もしくは特別避難階段の仕様になっている…というのは、階段の出入口部分を除き耐火構造の壁で区画されていることである。

評価基準	ポイント
下記以外	1
—	2
直通階段が防火区画されている	3
—	4
直通階段が避難階段もしくは特別避難階段の仕様になっている	5

■直通階段の収容人数

直通階段のキャパシティを見ている。

当該階の直通階段の階段室面積合計が、階の総人員を収容出来るかどうかを判定。

避難時、階段室内では一人当り 0.25 m² (4 人/m²)。

評価基準	ポイント
下記以外	1
—	2
直通階段の面積合計 (建物全体) ≒ 全館の総人員 (避難階除く) $\Sigma Ast \doteq 0.25 \times \Sigma pAload$	3
$0.25 \times \Sigma pAload \times 1.5 \geq \Sigma Ast \geq 0.25 \times \Sigma pAload$	4
直通階段の面積合計 (建物全体) \geq 全館の総人員 (避難階除く) $\times 1.25$ $\Sigma Ast \geq 0.25 \times \Sigma pAload \times 1.5$	5

ΣAst : 建物全体の階段室面積の合計 p : 在館者密度 $Aload$: 各室の面積

■二方向避難

重要なポイント。1点（低い点）も付く。

評価基準	ポイント
下記以外	1
—	2
現行法規の重複距離の規定を満たす、もしくは直通階段が1つでよい建物である	3
—	4
直通階段が階の両端に配置されているなど、避難上、極めて有効に配置されている	5

■避難階における階段配置

評価基準	ポイント
直通階段すべて、居室を通らないと屋外に出られない	1
—	2
直通階段の一は、直接屋外に通じる、もしくは廊下やロビー経由で屋外の出られる	3
—	4
直通階段すべて、直接屋外に通じている	5

居室

■居室の天井高さ

天井高さに余裕があれば、ある程度蓄煙に期待できるので指標に加えた。

評価基準	ポイント
大半の居室の天井高さ<2.3m	1
2.3m≤大半の居室の天井高さ<2.5m	2
2.5m≤大半の居室の天井高さ<2.7m	3
2.7m≤大半の居室の天井高さ<3.0m	4
3.0m≤大半の居室の天井高さ	5

■居室の内装制限

評価基準	ポイント
下記以外	1
大半の居室の内装が難燃仕上	2
大半の居室の内装が準不燃仕上	3
—	4
大半の居室の内装が不燃仕上	5

■居室の排煙設備など

主要な居室としたのは、外気に面さない居室もあるための救済。

1974年以前は排煙設備の規定が無かったので、1や2の低いランクは付けないことにした。

評価基準	ポイント
(評価しない)	1
(評価しない)	2
下記以外	3
主要な居室に有効な排煙設備が設置されている、もしくは排煙上有窓になっている	4
すべての居室に有効な排煙設備が設置されている、もしくは排煙上有窓になっている	5

■居室避難計算

新・建築防災計画指針（平成 7 年 日本建築センター発行）の居室避難計算

評価基準	ポイント
下記以外	1
—	2
200 m ² 以上の居室には 2 箇所以上の避難上有効な出口がある、もしくはすべての居室が 200 m ² 未満	3
大半の居室について、新・建築防災計画指針の居室避難計算を行い OK となっている。	4
大半の居室について、階避難安全検証法の居室避難（令 129 条の 2、告示 1441 号）に関する計算を行い OK となっている	5

廊下

■廊下の天井高さ

天井高さに余裕があれば、ある程度蓄煙に期待できるので指標に加えた。

評価基準	ポイント
主要な廊下の天井高さ<2.3m	1
2.3m≦主要な廊下の天井高さ<2.5m	2
2.5m≦主要な廊下の天井高さ<2.7m	3
(評価しない)	4
2.7m≦主要な廊下の天井高さ	5

■廊下の内装制限

評価基準	ポイント
下記以外	1
主要な廊下の内装が難燃仕上	2
主要な廊下の内装が準不燃仕上	3
—	4
主要な廊下の内装が不燃仕上	5

■廊下の排煙設備

1974年以前は排煙設備の規定が無かったので、1や2の低いランクは付けないことにした。

評価基準	ポイント
(評価しない)	1
(評価しない)	2
下記以外	3
(評価しない)	4
主要な廊下に有効な排煙設備が設置されている	5

■廊下の分かりやすさ（2方向避難）や偏りの有無

評価基準	ポイント
2方向避難が確保されていない。	1
—	2
分かりやすい2方向避難が確保されている。	3
—	4
分かりやすい2方向避難が確保されており、かつ、偏りがない	5

設備

■スプリンクラー設備

評価基準	ポイント
(評価しない)	1
(評価しない)	2
下記以外	3
建物の半分以上にスプリンクラー設備が設置されている	4
全館にスプリンクラー設備が設置されている	5

■避難誘導灯

評価基準	ポイント
(評価しない)	1
(評価しない)	2
下記以外	3
建物の半分以上に避難誘導灯が設置されている	4
全館に避難誘導灯が設置されている	5

管理など

■管理体制

評価基準	ポイント
(評価しない)	1
(評価しない)	2
下記以外	3
管理室などがある	4
防災センターがある	5

2) 既存不適格事項に対応した簡易診断のイメージ

避難安全に係わる既存不適格事項に限定しても前述した表 3-4 による方法だけで、改修方向を明確にすることは困難である。

たとえば、特別避難階段の既存不適格といっても、階段自身の構造、附室の面積や構造、排煙設備、扉の性能など建物毎にその不適格の内容は多様である。したがって、既存不適格の程度を診断する際に表図 6-13 や 6-4 に示した項目の全てが影響を及ぼす訳ではない。言い換えると、詳細には、不適格内容ごとに、上記で抽出した各項目は必須的要件とオプション的な要件に分けられる。

表 6-5 はその一例を示したものである。この必須要件とオプション的な要件に区分する際に、建物用途の利用形態や利用者特性も重要な因子となる。ここでは、主として事務所ビルと物販店をイメージして作成した区分である。

この診断法は、火災発生室としての居室を診断の出発点として、それに接続する廊下、附室、階段それぞれの利用状態と建築的な条件を評価して、対象とする建物に既存不適格事項があっても、総合的な視点から許容できる程度の不適格であるとするものである。したがって、火災の発生場所となる居室に関して表 6-4 等に示した方法に比べてより多くの視点から詳細に評価することが必要となる。

しかし、簡易診断であることから全ての居室の特性を明確にすることは意図していない。すなわち、極端な利用状態の部屋、例えば、最も収容人員の多い部屋、可燃物の多い部屋、避難経路へのアクセスが複雑な部屋など避難安全上危険の度合いが大きいと思われる部屋がその階に複数ある場合には、最も危険と判断されるものを対象とする。いずれか判断に迷う場合には本簡易診断法の対象外とする。

当然のことながら、不適格事項が居室の排煙設備のような場合にはそれぞれの居室について確認が必要なことはいうまでもない。

各項目は出来るだけ容易に判断できるように、(Yes、No) または (〇〇以上、〇〇以下の要件を満たしているか、否か) などとした。

また、各対策の設置目的上必須と考えられる項目については、上記の判定が No の場合は詳細診断または改修を推奨することとした。オプションの評価項目については、対象とする評価項目について全体で 80%以上合格であれば、改修を要しないと暫定的に判断することとしている。

表 6-5 簡易診断のイメージ（避難安全検証のチェックリスト）

用途(事務所、物販店舗)：

建築面積：

延べ面積：

地上階数/地下階数：

収容人員(階)：

収容人員（全館）：

部位	チェック項目	記入欄	単位	既存不適格事項				
				特別避難 階段	排煙設備 居室 廊下		ELV扉 遮煙性	大規模物 販店舗の 階段幅員
居室	収容人員 (N)		人	●	●	●	●	●
	可燃物量 (λ)		kg/m ²	●	●	●	●	●
	出入り口の幅 (B)		m	●	●	-	-	-
	床面積 (A)		m ²	●	●	●	●	●
	天井高さ (H)		m	●	●	●	●	●
	内装材料が不燃材料である		Yes・No	○	○	-	○	○
	出入り口の数が2ヶ所以上ある		Yes・No	○	○	-	-	-
	窓がある（窓の面積）		Yes・No	○	○	-	-	-
	感知器（煙、熱）がある		Yes・No	○	○	-	-	○
	排煙設備がある		Yes・No	○	○	-	○	○
	スプリンクラー設備がある		Yes・No	○	○	-	○	○
	上階延焼防止対策がしてある		Yes・No	○	-	○	○	-
	居室の性能の偏りが無い		Yes・No	○	○	○	-	-
	出入り口の偏りが無い		Yes・No	○	○	-	-	-
廊下	幅員		m	●	●	●	●	●
	面積		m ²	●	●	●	●	●
	天井高さ		m	●	●	●	●	●
	居室との区画（不燃壁）が出来ている		Yes・No	◎	◎	◎	◎	○
	内装材料が不燃材料である		Yes・No	○	○	○	○	○
	窓がある（窓の面積）		Yes・No	○	-	○	-	-
	2方向避難が出来る		Yes・No	○	○	○	○	○
	感知器（煙、熱）がある		Yes・No	○	-	○	-	-
	排煙設備がある		Yes・No	○	-	-	○	-
	避難階段までの経路が明確であり偏りが無い		Yes・No	○	○	○	○	○
階段	幅員		m	●	●	●	●	●
	面積		m ²	●	●	●	●	●
	1つの階段でその階の避難者を全て収容できる		Yes・No	◎	◎	◎	○	◎
	避難階段の個数が2箇所以上ある		Yes・No	○	○	○	○	○
	階段の扉幅が90cm以上ある		Yes・No	○	-	○	-	-
	階段の区画（耐火性能）が出来ている		Yes・No	○	-	○	○	○
	避難階での避難経路が確保されている		Yes・No	○	-	-	-	○
	階段の配置に偏りが無い		Yes・No	○	-	○	-	○
	踊り場の段差が無い		Yes・No	○	-	-	-	○
			○ (Yes) の数	0		/ 24個		

●:実数記入、◎:必須条件、○:オプション要件、-:不要項目

6.8 既存建築物の防火性能診断法開発の今後の課題

ここまで簡易診断方法の骨格のあるべき姿（イメージ）について述べてきた。特に対象数の多い事務所ビルや物販店を例に示した。しかし、既存建築物には、建築時期、用途、規模、構造、設備等様々なものが存在する。

したがって、今回提案した方法によって全ての既存不適格事項に対応するものでもないし、この診断結果が妥当と言い切れるものでもない。

より精度の高い既存建築物の簡易な防火性能診断法の開発の課題としては次のようなものが考えられる。

- 1) 上述した 2 種類の客観的な診断方法について慎重な研究過程を経て構築することが必要である。
- 2) モデルや実例による検証法の適用により、天井高さ、開口部面積といったわかりやすい部位につき、具体的な数字を示して、検証法適用による法的適合化建築物の抽出を行う。
- 3) 事務所や、病院、学校といった用途毎に、検証法適用による法的適合化建築物の抽出を行う。
- 4) これらの開発したツールをどのように活用するのか、誰が評価レポートを作成するのか、それを誰が審査するのかなども今後の課題である。

参考文献

- ・用途別【建築法規】エンサイクロペディア 03-04, (株) エクスナレッジ
 - ・コンバージョン「計画・設計」マニュアル, (株) エクスナレッジ
 - ・図解 建築基準法令早わかり, オーム社
 - ・図解 よくわかる建築基準法, 日本実業出版社
 - ・東京都建築安全条例とその解説 (改訂 28 版), (社) 東京建築士会
 - ・建築申請MEMO 2004, 新日本法規出版 (株)
 - ・建築法規実務マニュアル 2004, 学芸出版社
 - ・建築設計資料集成 総合編, 日本建築学会 丸善, 2001 年 6 月
 - ・「既存ストックの有効活用と建築関連法規に関する基礎調査」報告書, (社) 建築・設備維持保全推進協会
 - ・オフィスビルと共同住宅の法律・技術の変遷年表, (社) 建築・設備維持保全推進協会
 - ・平成 15 年度 事業委員会等活動報告書, (社) 建築・設備維持保全推進協会
 - ・防災の基本を問う, (社) 日本損害保険協会, 1990 年 10 月
 - ・建築物の耐震・防火性能を規定する法令の変遷 (社) 日本損害保険協会 平成 8 年 3 月
 - ・警報設備 (東京消防庁監修) 平成 14 年版, (財) 東京消防指導協会
 - ・消防予防小六法 平成 15 年度版, (財) 日本消防設備安全センター
 - ・消防用設備等の知識 平成 9 年度版, (財) 日本消防設備安全センター
 - ・設備と管理 消防・防災設備編 (竹本太三), オーム社 1997 年 11 月号
 - ・建築防災 共同住宅と消防法 (東京消防庁予防課), (財) 日本建築防災協会, 2002 年 7 月号
 - ・建築設備士 消防法の変遷 (その 1) 他 (鈴木和男), (社) 建築設備技術者協会, 2002 年 11 月号
 - ・消防設備設置基準表, ホーチキ(株), 2002 年 12 月
 - ・消防法施行令改正経過一覧表, 東京法令出版
 - ・収録建築法, 新日本法規出版 (株)
 - ・2001 年度版 避難安全検証法の解説及び計算例とその解説, 井上書院 2001 年 3 月発行
 - ・BRI2002 二層ゾーンモデル建物内煙流動モデルと予測計算プログラム, (社) 建築研究振興協会, 2003 年 2 月発行
 - ・避難安全性能評価業務方法書, (財) 日本建築センター, 2000 年 6 月発行
 - ・20 世紀の災害年表 「建築防災」編集委員会 (原案 今泉 晋), (財) 日本建築防災協会
 - ・オフィスビルと共同住宅の法律・技術の変遷年表, (社) 建築・設備維持保全推進協会
- 1) 三村由夫: 建築防災計画評定のいろいろな問題, ビルディングレター'83.3, pp. 4-12, 1983.3.
 - 2) 三村由夫: 建築防災計画における主要な問題点, ビルディングレター'85.8, pp. 6-15, 1985.8
 - 3) 財団法人日本建築センター評定部: 建築防災計画策定の原則的事項 (案), ビルディングレター'99.6, pp. 25-31, 1999.6
 - 4) 矢代嘉郎: 防災計画書における避難計算について, ビルディングレター'83.11, pp. 1-13, 1983.11.
 - 5) 村井、鈴木、栗岡、志田、佐藤: 焼損面積の分布特性に関する考察、防火対策の火災損害抑止効果に関する統計分析その 1、日本火災学会研究発表会概要集、(2003)
 - 6) 鈴木、村井、栗岡、志田、佐藤: 焼損面積に影響する日常管理・消防用設備等の要因分析、防火対策の火災損害抑止効果に関する統計分析その 2、日本火災学会研究発表会概要集、(2003)
 - 7) 村井、志田、鈴木、栗岡、佐藤: 焼損面積の分布特性値の提案、防火対策の火災損害抑止効果に関する統計分析その 1、日本建築学会大会学術講演梗概集、(2003)
 - 8) 志田、村井、鈴木、栗岡、佐藤: 焼損面積の分布特性に影響する日常管理・消防設備等の要因分析、防火対策の火災損害抑止効果に関する統計分析その 2、日本建築学会大会学術講演梗概集、(2003)
 - 9) (株)イー・アール・エス 佐藤博臣氏作成資料

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of N I L I M

N o . 369

January 2007

編集・発行 © 国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは

〒 305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地

企画部研究評価・推進課 TEL 029-864-2675