

# 緩衝帯を有する接続部の評価方法

— 大規模防火対象物の防火安全性の視点に立って —

2015年 3月

一般財団法人 日本消防設備安全センター  
大規模防火対象物の防火安全性のあり方検討会





# 目 次

はじめに .....	1
1. 消防用設備等の設置単位の論点整理 .....	3
1. 1 消防用設備等の設置単位	
1. 2 大規模建築物における接続部の実態	
2. 緩衝帯を有する接続部 .....	13
2. 1 エリア、ブロックおよび接続部のイメージ	
2. 2 用語の定義	
3. 緩衝帯に求められる一般的な要件 .....	16
3. 1 緩衝帯の要件に対する考え方	
3. 2 緩衝帯に求められる一般的な要件の解説	
3. 3 緩衝帯に求められる一般的な要件の取り扱い	
4. 地下通路型緩衝帯の評価の考え方 .....	19
4. 1 評価対象とその内容	
4. 2 緩衝帯の評価の捉え方	
4. 3 地下通路型緩衝帯の評価項目	
5. 地下通路型緩衝帯の評価法 .....	27
5. 1 評価の仕組み	
5. 2 構造安定	
5. 3 出火防止	
5. 4 延焼拡大防止	
5. 5 避難安全	
5. 6 煙伝播防止	
6. ケーススタディ .....	42
6. 1 基本事例を対象とした評価	
6. 2 延焼拡大防止	
6. 3 避難安全	
6. 4 煙伝播防止	
6. 5 個別の事例におけるケース	

7. 評価方法の技術的解説 .....	59
7. 1 緩衝帯の壁の耐火性能	
7. 2 火災条件の設定	
7. 3 リスク評価法の解説	
7. 4 延焼拡大防止評価法の解説	
7. 5 煙伝播防止評価法の解説(シナリオ設定型評価法)	
7. 6 「発熱速度の係数 $\beta$ 」と「開口部流量の係数 $\gamma$ 」の解説	
7. 7 必要排煙量の解説	
8. 消防用設備等の設置維持の考え方 .....	106
8. 1 消防用設備等	
8. 2 防火設備等	
8. 3 消防活動支援	
8. 4 緩衝帯に設ける排煙設備	
8. 5 設備の維持管理	
おわりに .....	108

#### 適用法令

- ・ 消防法（最終改正平成 25 年 6 月 14 日法律第 44 号）
- ・ 建築基準法（最終改正平成 26 年 6 月 27 日法律第 29 号）

#### 資料(参考図書) .....

111

- ・ 消防法の一部(抜粋)
- ・ 消防用設備等の設置単位について(昭和 50 年 3 月 5 日付け消防安第 26 号)
- ・ 特定防火対象物の地階と地下街とが一体をなす場合の判断基準及び指定方法について(昭和 50 年 3 月 11 日付け消防安第 32 号)
- ・ 既存そ及が及ばない増築の範囲および接続部の仕様  
(昭和 26 年 3 月 6 日住防発第 14 号)
- ・ 地下街に係る法令規制の概要
- ・ 大規模・複雑化した建築物等における効果的な防火・防災安全対策の確保について  
(報告)の一部抜粋(平成 24 年 2 月消防庁予防課)

## はじめに

近年、大規模・複雑化した建築物や地下街、駅舎等と一体となった複数の用途区分を有する建築物が、増加傾向にある。これらの建築物は、複数の別棟と見られるような建築物を相互に接続して1棟とし都市計画上の全体像を見据えて開発されており、事務所・ホテル・商業施設・住居施設などが利便性（アメニティ）を考えて複合的に一体化したものとなっている。このため、防災センター・スプリンクラー設備・自動火災報知設備等の設置や作動方法などが、実態上さまざまに運用されていることが「大規模・複雑化した建築物等における効果的な防火・防災安全対策の確保について」（平成24年2月消防庁報告書、以下「24年消防庁報告書」と言う。）により示されている。この24年消防庁報告書によれば、大規模・複雑化した建築物では、実務的な管理面と利用上の利便性を踏まえて用途区分ごとの建築物を緩衝帯により接続させ、その「緩衝帯を有する接続部」により、あたかも別の建築物として機能させている。

本報告書では、この緩衝帯を有する接続部について、消防分野からの考え方をまとめたものである。なお、検討にあたっては、消防だけでなく建築、設備等の分野の知見を踏まえて審議した。

従来から消防用設備等の設置は、消防法第17条の定めにより設置されるとともに、建物形態によっては消防法施行令第8条、第9条の2、第19条第2項、第27条第2項が適用される。その他に「消防用設備等の設置単位について(昭和50年3月5日付け消防令第26号)」（以下「昭和50年26号通知」と言う）、「特定防火対象物の地階と地下街とが一体となす場合の判定基準及び指定方法(昭和50年3月11日付け消防令第32号)」により、原則として「一棟とみなされる対象物」であっても両通知（以下、両通知とその基準を「渡り廊下等」と言う。）の条件に該当するものは、それぞれ別の防火対象物として、消防用設備等を設置できるように運用されている。

しかしながら、消防法施行令第8条に定める規定では相互の通行が不可能であり、また、「渡り廊下等」では通行部の開口部面積に制約がなされる。このため、近年の大規模建築物や地下街等と一体となった建築物は、昭和50年26号通知の「渡り廊下等」による基準で示す構造方法とは異なる接続により駅舎などの既存建築物と一体をなしている。また、一方、都心部の再開発とも言うべき、大規模・複雑化した建築物では、より高水準の防火安全性が求められ、火災時の延焼拡大や避難安全などに様々な要素を取りこんだ細心の注意を払った設計がなされている。その際、これら建築物等は「タウン化した建築物」とも呼ばれ、幾つかの適切な区画により構成し、この区画単位に活動し、そのうえで全体として運用されることにより、火災等災害時に対し、より早く安全な避難がなされ、より早く火災を封じ込めることを可能としている。

もし、この幾つかの区画を接続している「緩衝帯を有する接続部」が、火災安全上独立の空間として、互いに火災の影響が及ぶことを防止する機能を有し、構造部材・特定防火設備・排煙設備・スプリンクラー設備などを適切に評価することにより「渡り廊下等」に準拠するものと見なすことができれば、消防用設備等の設置単位を従来よりも柔軟に検討することが可能となり、タウン化した建築物に対して、より適切な防火対策の構築が可能になるのではないかと考える。



### 緩衝帯を考える際のイメージ

本作業部会の目的は、建築物の接続部について、緩衝帯としての機能の有無を判断する評価法を構築することである。この評価法を用いることで、接続部が、発生した火災の影響を他の接続する建築物に及ぼさないことなどが確かめられ、その結果として、当該接続部で分割されたそれぞれの建築物が、消防用設備等の設置単位として認められることを目指すものである。

しかし、現実の建築物の接続の方法は多様であり、様々な形態の緩衝帯が考えられる。そこで本報告書では、まず前半部分で緩衝帯に求められる共通の要件を整理した。その後、審査等に関わる具体的な評価法の構築にあたっては、一般的な地下通路型の緩衝帯を取り上げて検討した。

報告書の構成は、第1章から第3章に従来からの経緯や論点、緩衝帯の用語の定義、緩衝帯に求められる要件などの一般的事項をまとめる。次に、第4章から第8章に地下通路型緩衝帯を想定した具体的な評価方法について述べる。最後に、今後の課題を記す。

平成26年3月

大規模防火対象物の防火安全性のあり方検討会

### 《 緩衝帯を有する接続部の評価方法作業部会委員 》

主 査	野竹 宏彰	清水建設(株)
委 員	山名 俊男	国土交通省国土技術政策総合研究所
〃	山田 茂	(株)フジタ
〃	森山 修治	(株)日建設計
〃	中濱 慎司	大成建設(株)
〃	長岡 勉	(株)竹中工務店
〃	土屋 伸一	(株)明野設備研究所
〃	山口 純一	(株)大林組
〃	桑名 秀明	鹿島建設(株)
〃	津田 敏也	千葉市消防局予防部指導課
〃	中島 小百合	東京消防庁予防部予防課
〃	西 徹	横浜市消防局予防部指導課
〃	加藤 欽也	大阪市消防局予防部規制課
〃	山本 賢三	能美防災(株)
〃	宮崎 謙介	ホーチキ(株)
〃	鳴澤 英司	(株)防災コンサルタンツ
オブザーバー	金子 洋	総務省消防庁予防課
事務局	一般財団法人日本消防設備安全センター企画研究部	

## 1. 消防用設備等の設置単位の論点整理

### 1.1 消防用設備等の設置単位

建築物は、消防法第17条により消防用設備等の設置及び維持が義務付けられている。消防用設備等の具体的な種類は、政令第7条に定められている消火設備・警報設備・避難設備・消防用水・消火活動上必要な施設等となる。これらの消防用設備等の設置は、原則として建築物ごとに規制され「棟」単位で扱われる。

#### 1.1.1 令8区画

消防法令の定めにより建築物の構造上から消防用設備等の設置を区画ごとに適用される代表例として消防法施行令第8条がある。この条文の適用は、通称「令8区画」と呼ばれ、一定の要件を備えていれば、構造的な実態から別棟として扱われるものである。この区画要件の概略は、次のとおりである（平成7年3月31日付け消防予第53号）。

- ① 令8区画は、開口部のない耐火構造の床又は壁により区画されている（火災時の加熱に2時間以上耐える性能）。
- ② 令8区画は、配管が貫通することは原則として認められない（例外は、基準に定められた給排水管等）。

図1.1-1では、テナント部分と共同住宅部分は、自動火災報知設備等の消防用設備等の設置では別棟のように扱われて設置される。なお、一部の消防用設備等（連結送水管等）は全体規制をうける。

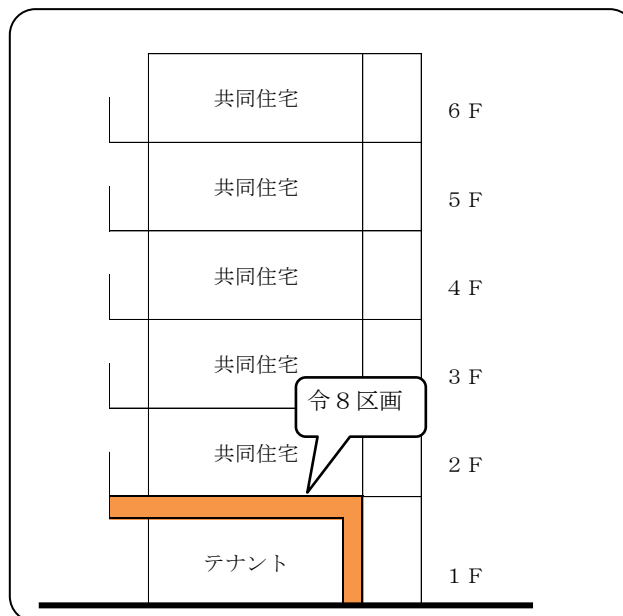


図 1.1-1 令8区画の代表例

1. 1. 2 渡り廊下

消防用設備の設置に関する法規制の中で、昭和49年6月の法改正により消防法第17条の2の5(旧第17条の2)第2項第4号により、特定防火対象物が遡及適用を受けることとなり、接続部等により接続されている特定用途と非特定用途の防火対象物は、一括して新たな消防用設備等の基準が適用されることとなった。このため、接続されている非特定用途への消防用設備等の適用に対し「渡り廊下等の基準」に適合している場合は、“別の棟”として取り扱うこととされる「消防用設備等の設置単位について(昭和50年3月5日付け消防安第26号)」が通知され、原則として一棟とみなされる対象物であっても、それぞれ別の防火対象物として消防用設備等を設置できることとなった。

この時に「接続部の仕様」が定められ、別の防火対象物と扱われる要件となっている。その要件の一つが「渡り廊下の基準」と呼ばれ、建築物と建築物が渡り廊下、地下連絡路又は洞道により接続されている場合に、特例的に扱われる基準となっている。建築物と建築物が地下以外の階において、渡り廊下で接続されている場合の概要要件は、次のとおりである。

- ① 通行又は運搬の用途のみに供され、かつ、可燃物等の存置その他通行上の支障がない状態である。
- ② 渡り廊下は、幅員が木造で3m未満等、建築物相互間の距離が1階では6mを超えるもの等となっている。

図1.1-2の例としては、「病院(特定用途)と看護師寮(非特定)」との接続部を「渡り廊下」の基準により接続し、別棟としているものがある。

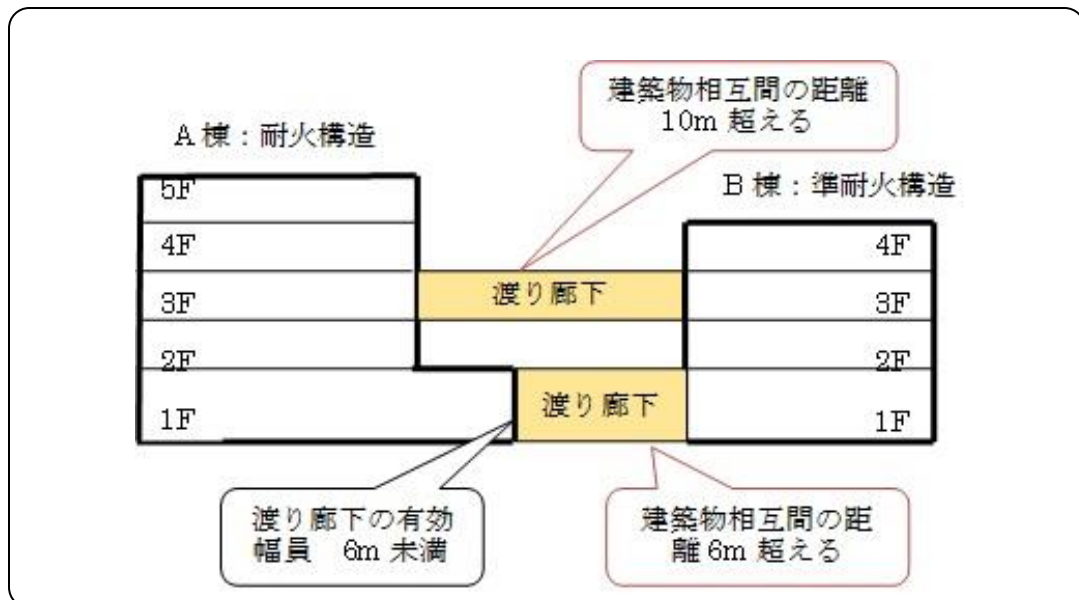


図 1.1-2 渡り廊下の基準の代表例



### 1. 1. 3 地階と地下街

防火対象物の地階と地下街が接続している場合においても、基準を満たすことで“別の棟”として扱うことができる「特定防火対象物の地階と地下街とが一体となす場合の判定基準及び指定方法(昭和50年3月11日付け消防安第32号)」が通知された。消防長等が指定し一定の安全基準を満たすものとして、当該地階部分が地下街と一体ではないものとして取り扱うことができるとされた。

この場合の概要要件は、次のとおりである。

- ① 地階及び地下街の主要構造部が耐火構造であること。
- ② 地階と地下街とが接続している部分（以下「接続部分」という。）の開口部の面積が、4㎡以下であること。ただし、地下道等の長さにより接続部分にスプリンクラー設備等が設けられている場合は、別の基準が適用される。

地階と地下街が一体をなす場合の代表例を図1.1-3に示す。

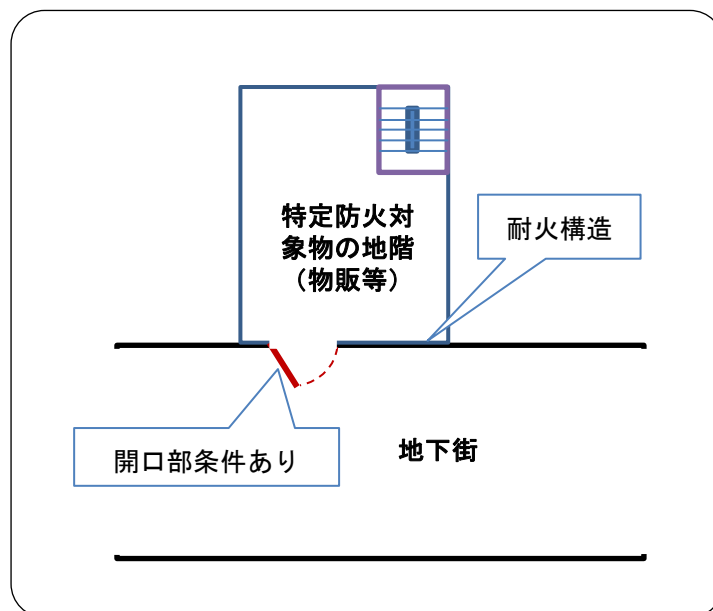


図 1.1-3 地階と地下街が一体をなす場合の代表例

### 1.1.4 建築分野における接続部の基準

従来の建築分野における接続部分の捉え方は、「既存遡及が及ばない増築の範囲及び接続部の仕様（昭和26年3月6日住防発第14号）」として通知されている。

この要件の概要は、次のようなものである。

- ① 接続部分は、通行のための通路・廊下等のみであること。
- ② 接続部の開口部の幅は、通行に必要な幅とすること。
- ③ 常時閉鎖式または煙感知器連動の甲種防火戸（旧建築基準法による）。
- ④ 接続部以外の外壁部分については、外壁間の中心線を境界とし、延焼のおそれある部分に規定を適用する。
- ⑤ 図1.1-4のB棟は単独で防火・避難規定に適合する。

（なお、双方を耐火造建物とする場合）

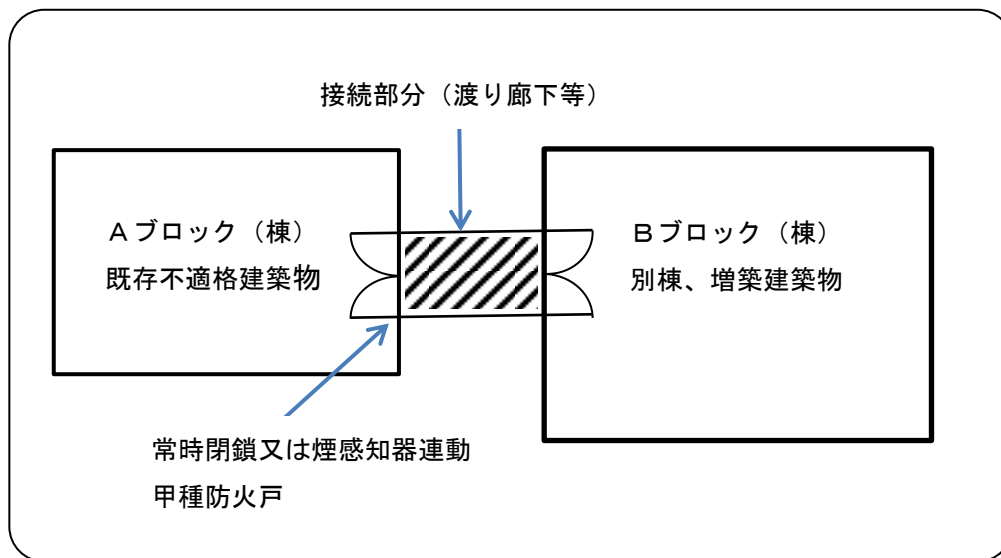


図 1.1-4 建築分野における接続部

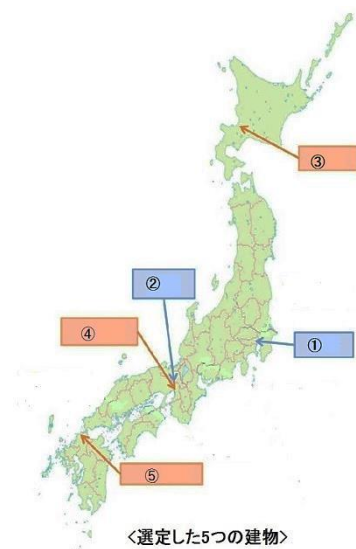
## 1.2 大規模建築物における接続部の実態

大規模な建築物が接続され、活用されている実態として、24年消防庁報告書が詳細なデータを示している。本節では、それら大規模建築物の接続部に着目し、概要と特徴、そして課題を整理する。

### 1.2.1 抽出した大規模建築物の概要

24年消防庁報告書によれば、近年、都市再開発事業の実施、都市再生緊急整備地域での容積率緩和、都市構造や生活様式の変化等を背景として、大規模・複雑化した建築物が増加している。このような建築物における効果的な防火、防災対策を確保するため、防災センター等の役割のほか、複数の建築物や地下街等が接続する際の防火、防災管理上の実態等について、課題を抽出し、整理されている。対象は、地上からの高さが60mを超えるもの、ターミナル駅と一体化しているもの、延べ面積8万㎡を超えるものの大規模建築物が9ヶ所選ばれている。

この中から、緩衝帯を有する建築物として、5ヶ所を抽出して下記にまとめる。



#### ① 超高層ビル-1

- ・延べ面積約33万4,000㎡、軒高約147mの大規模・高層の複合用途建築物。(16)項イ
- ・A棟:事務所、駐車場、B棟:事務所、駐車場、C棟:ホテル、店舗、駐車場、D棟:事務所、店舗、駐車場、MC棟(既存建物):事務所、店舗、駐車場

#### ② 超高層ビル-2

- ・延べ面積約33万㎡、軒高約187mの大規模・高層の複合用途建築物。(16)項イ
- ・既存のGビルと増築したHビルで一つの建築物として取扱い。増築Hビルを構成する建物の用途は、百貨店、事務所、多目的ホール、駐車場で、既存ビルを構成する建物の用途は、事務所、飲食店、駐車場となっている。

#### ③ ターミナル駅ビル-1

- ・延べ面積約27万6,000㎡、軒高約164m、地上38階、地下4階、JR駅や地下鉄駅と接続し、複数管理区分を有する大規模複合用途の建築物。(16)項イ
- ・用途は、店舗、駅施設、映画館、ホテル、事務所、診療所、展望、駐車場で構成。
- ・全体として、東ブロックと中央ブロックから成るSタワーにメイン防災センターを設け、西ブロックの百貨店にサブ防災センターを設置し、管理区分を東、中央、西の3つに分けている。

#### ④ ターミナル駅ビル-2

- ・延べ面積約29万5,000㎡、軒高約136m、地上36階、地下3階、2階部分に鉄道の駅舎がある大規模複合用途の建築物。(16)項イ
- ・用途は、店舗、ホテル、駅施設、事務所、駐車場、飲食店で構成。

- ・全体として、既存のターミナルビル、N会館、NCビル、東ビル、ホテル及び私鉄ターミナル駅に、百貨店部分を増築しており、管理区分が7つに分かれている。既存部分にある統括防災センターにおいて建築物全体の統括防火・防災管理を行い、増築した百貨店にあるサブ防災センターにおいて増築部分の補助的な防火・防災管理を実施。

⑤ ターミナル駅ビル-3

- ・延べ面積約 27 万 2,000 m<sup>2</sup>、軒高約 54m、地上 11 階、地下 3 階、駅ビルと駅施設(JR 駅 A、JR 駅 B) が一体となった大規模複合用途の建築物。(16) 項イ
- ・用途は、百貨店、店舗、飲食店、集会場、映画館(シネマコンプレックス)、駐車場及び駅施設で構成。
- ・全体として、既存の JR 駅 A、JR 駅 B、店舗及び飲食店が入居する D ビル並びに E ビルに、C ビルを増築しており、管理区分を 5 つに分かれている。増築した C ビルの防災センターで全体の統括防火・防災管理を実施。

表 1.2-1 抽出した 5 ヶ所の建築物一覧

建築物等 概要		高さが 60m を超える 大規模建築		ターミナル駅の大規模建築物		
		①超高層-1	②超高層-2	③駅ビル-1	④駅ビル-2	⑤駅ビル-3
名称		①超高層-1	②超高層-2	③駅ビル-1	④駅ビル-2	⑤駅ビル-3
竣工年月		平成 16 年 9 月	平成 22 年 4 月	平成 15 年 3 月	平成 21 年 3 月 (増築)	平成 23 年 3 月 (増築)
主要用途		複合商業施設	百貨店、事務所、店舗	複合商業施設、ホテル、駅	店舗、ホテル、事務所	複合商業施設、駅
建物の構成と駅との関係	建築物の構成	A 棟 B 棟 C 棟 D 棟 MC 棟(既存)	Gビル Hビル	東ブロック 中央ブロック 西ブロック	ターミナルビル N会館 NCビル 東ビル ホテル 私鉄ターミナル駅 百貨店(新館)	A 駅 B 駅 Cビル(既存) Dビル Eビル
	駅との接続	ターミナル駅 地下鉄駅 A 地下鉄駅 B	ターミナル駅 私鉄駅 地下鉄駅	ターミナル駅 地下鉄駅	私鉄ターミナル駅 地下鉄駅	地下鉄駅

## 1.2.2 抽出した大規模建築物の接続部の概要

### (1) 接続部の実態

接続部の状況は、地下街や地下鉄駅等と複数個所において接続しており、事例ごとに以下に掲げる措置を施している（内容は24年消防庁報告書から）。

#### ① 超高層ビル-1

防火区画(煙感知器連動の防火シャッター等)を設けるとともに、緩衝帯には排煙口を設け、手動開放スイッチを設置している。

#### ② 超高層ビル-2

二重の防火区画を設け、排煙設備を設けている。

#### ③ ターミナル駅ビル-1

二重の防火区画(煙感知器連動の防火シャッター等)を設け、緩衝帯には排煙口及び手動開放スイッチを設置している。

#### ④ ターミナル駅ビル-2

地下街、地下鉄との接続部は、二重の防火区画(煙感知器連動防火シャッター等)を設け、緩衝帯にはスプリンクラー設備及び排煙口を設け、手動開放スイッチを設置している。

#### ⑤ ターミナル駅ビル-3

二重の防火区画(煙感知器連動の防火シャッター等)を設け、緩衝帯には排煙口を設け、手動開放スイッチを設置している。

### (2) 接続部の監視

管理区分の建築物と他の建築物との接続部の監視は、すべての事例においてI T V(監視カメラ)により行っている。

### (3) 接続する地下街・駅舎等との連絡手段

建築物の防災センターと接続する地下街や駅舎等の防災センターとの連絡手段は、多くの事例において専用のインターホン、専用電話、同時通話装置等を設置している。

### (4) 接続する地下街・駅舎等の防災センターとの火災信号の相互表示

建築物の防災センターと接続する地下街や駅舎等の防災センターにおいては、火災信号を相互に表示するような措置を取っている。

### (5) 接続部を通じた避難の想定(建築物から地下街・駅舎等への避難)

建築物において災害が発生した場合における地下街や駅舎等との接続部を活用した避難については、想定している事例と想定していない事例に分かれた。想定していない事例の場合は、避難計画においては避難階段を使用して地上階に避難するケース、避難計画には記載していないが、実災害発生時には想定されるケースがあった。

## 1.2.3 抽出した大規模建築物の接続部の詳細

記載されている5ヶ所の建築物の緩衝帯を有する接続部の実態を引用し、整理すると表1.2-2にまとめられる。

表 1.2-2 大規模建物の緩衝帯に関する一覧

名称	所在都市	構成数	駅との接続	地下街との接続	接続部分の計画							
					緩衝帯の有無	防火区画			排煙設備		SP設備	接続部の監視
						防火／防火防煙	二重化	煙感知器連動閉鎖	排煙口	手動開放装置		
①超高層ビル1	東京都	5	○	—	有	防火	○	○	○	○	○	ITV監視
②超高層ビル2	大阪府	2	○	○	有	防火・防煙	○	○	○	○	○	ITV監視
③ターミナル駅ビル1	北海道	3	○	○	有	防火・防煙	○	○	○	○	○	ITV監視
④ターミナル駅ビル2	大阪府	6	○	○	有	防火・防煙	○	○	○	○	○	ITV監視
⑤ターミナル駅ビル3	福岡県	5	○	○	有	防火	○	○	○	○	○	ITV監視
名称	接続する地下街・駅等との連絡手段				備 考							
①超高層ビル1	特になし				緩衝帯の主な性能として・出火防止・延焼防止・煙伝播防止・避難安全・構造安全の確保を掲げている							
②超高層ビル2	同時に通話できる設備				避難者は増築側へ避難する、地下の接続には加圧給気し、地下街接続協議会の接続許可を得ている							
③ターミナル駅ビル1	火災代表信号の相互表示専用連絡インターホン				接続部は延焼の恐れのない距離として10m以上離隔する							
④ターミナル駅ビル2	火災代表信号の相互表示専用連絡インターホン				既存の物販・飲食店舗と増築部の物販・飲食店舗に、二重のシャッター等による区画強化を行っている							
⑤ターミナル駅ビル3	同時通話装置				「建築物の防火避難規定に関する運用指針」付録(既存適及が及ばない増築の範囲および接続部の仕様)による要件に適合させ、建築基準法上別棟として扱っている							

#### 1.2.4 抽出した大規模建築物の接続部の課題

24年消防庁報告書における大規模建築物の実態では、複数の建築物や地下街等が接続され10万㎡以上の規模で一体化している建築物は、接続部により連結されており、その部分が緩衝帯となっており、その緩衝帯によりそれぞれの建築物や駅舎等ごとの機能が発揮されるように工夫されている。

これらは、建築物ごとに異なる用途・規模があり、実質的にホテルの用途で使用する建築物と駅舎や店舗として使用される建築物は、防火管理を含めて自衛消防、警備対応などまったく異なり、消防用設備等がこれらの施設側の使用目的に合致する活用が求められる。このような傾向は、消防法の全体規制の下では、独立的に機能する建築物が接続する大規模建築物に対して、消防用設備等の活用面で十分に考慮されない側面も否定できないことが、24年消防庁報告書に見られる実態となっている。

このため、「複数の棟からなる大規模・高層の建築物や渡り廊下や地下街の接続について、必要な防火安全対策を確保していくために効果的・効率的な規制の適用単位のあり方はどのようなものであるか。」との課題が提起されている。



図 1.2-1 接続部の一例（24年消防庁報告書 p.41）

1.2.5 抽出した大規模建築物の接続部と「渡り廊下の基準」との比較

抽出した大規模建築物の接続部と「渡り廊下の基準」を比較した結果は、表 1.2-3 のようになる。接続部の長さが渡り廊下の基準よりも短いこと、開口部の大きさが渡り廊下の基準よりも大きいこと等が、渡り廊下の基準との相違点として抽出された。

また、「渡り廊下の基準」には、排煙設備又はスプリンクラー設備を設けることにより煙伝播防止を図っているが、「両方」を設置した場合の取扱いや機械排煙の能力基準などは明記されていない。そのため、これらの事項に関しても、統一的な考え方が求められる。

表 1.2-3 「渡り廊下の基準」と抽出した大規模建築物の接続部との比較

渡り廊下の基準における主な項目		基準の適否	
廊下の用途	通路又は運搬の用途のみに使用されるもので可燃物の存置がないこと	○用途が限定され適	
廊下幅員	一方又は双方が木造以外なら 6m 未満のこと	○耐火造建物であり適	
建物相互間の距離	1 階 6m、2 階以上 10m を超える。	×6m 未満等で否	
相互間の距離が短い時	相互間が非該当	○耐火造建物であり適	
	隣棟建物の開口部	○開口部を設けず適	
	渡り廊下の構造	吹き抜け等の開放式	×否 (①「吹き抜け」)
		開放式以外	○ (②「吹き抜け以外」)
	構造	鉄骨造等	○耐火造構造であり適
	接続部の開口部の大きさ	4 m <sup>2</sup> 未満	×多くが 4 m <sup>2</sup> 以上で否
開口部の構造	防火戸	○特定防火設備を施設	
排煙設備	①自然排煙開口部 ②機械排煙設備 ③SP 設備	○機械排煙か SP 設備を設置すれば適	

注①「吹き抜け」

耐火建築物の間に、幅員 6m 未満の廊下を、屋外開放式で設置する際には、出入口に特定防火設備を設けて、「渡り廊下の基準」が適用できる。

注②「吹き抜け以外」

耐火建築物の間に、幅員 6m 未満の廊下で、開口部 4 m<sup>2</sup>未満の場合は、構造が耐火構造等で、開口部に特定防火設備を設け、機械排煙又は廊下に S P 設備があれば「渡り廊下の基準」が適用できる。



## 2. 緩衝帯を有する接続部

本報告書では、現行の消防法令には規定されていない「緩衝帯を有する接続部」について検討する。すなわち、従来の「渡り廊下等」とは異なる接続部を取り扱う。消防法令上の概念との混用を避けるため、本章では、本報告書の中で新たに用いられる用語の定義と解説を記す。

### 2. 1 エリア、ブロック、および接続部のイメージ

本報告書では、「エリア」、「ブロック」という用語を用いて、「建築物同士の接続」、「接続された建築物の一群」を考える。その理由は、「大規模建築物の申請時の棟」や「駅舎と接続される建築物の全体としての棟」など消防の設備設置や防火管理上の棟の扱いによる「棟（むね、トウ）」の用語を使うと、混乱が生じやすくなるからである。

個別の外見上別の建築物とみなされる部分を「ブロック」と称する。ブロックとブロックをつないでいる部分を「接続部」と称する。ブロックと接続部によって構成される建築物群を「エリア」と称する。詳細な定義は、次節に示すとおりである。

図 2.1-1 により解説すると、A、B、C、Dの各部分は「ブロック」である。これらのブロックは、外見上はあたかも別の建築物のように見られるが、地下や地上階で接続されており、全体として、一つの建築物群を構成している。A、B、C、Dを含む建築物群全体が「エリア」である。そして、ブロックとブロックをつないでいる部分が「接続部」である。接続部には1階部分で接続する場合、地下で接続する場合、上階で接続する場合等、複数階が同時に接続する場合、通路状や吹き抜け状等、様々な形態が考えられる。

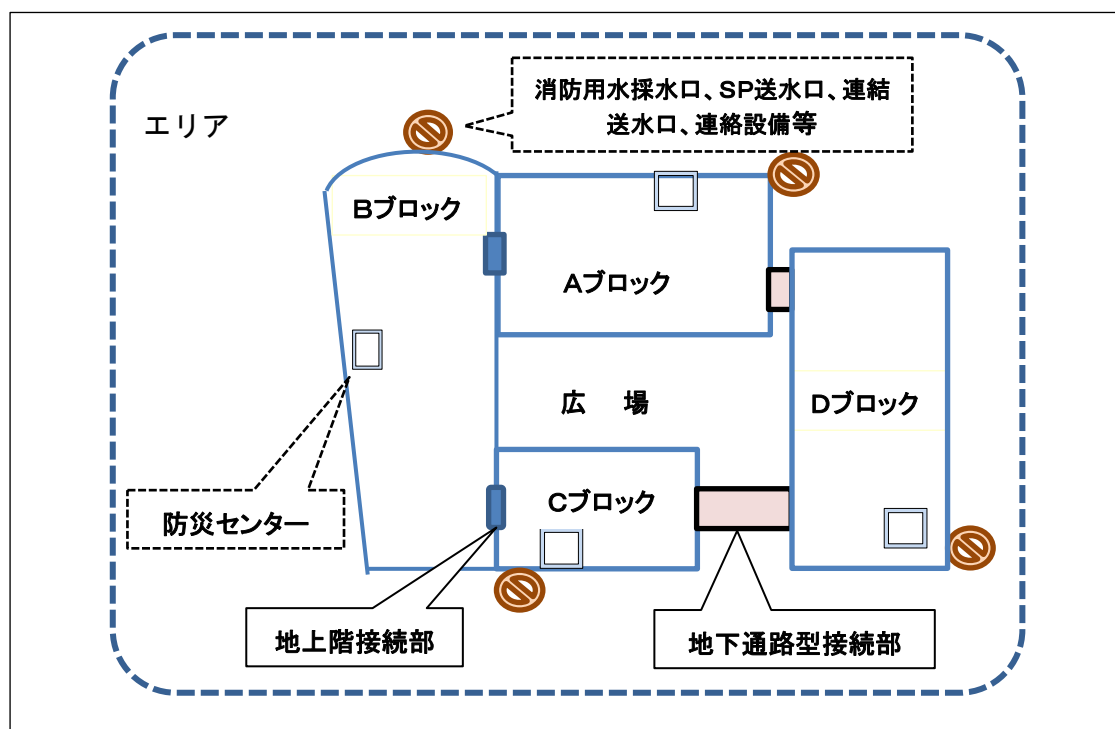


図 2.1-1 エリアと各ブロック

## 2. 2 用語の定義

本報告書では「建築物の接続」に係る各用語に対して次のように定義し、統一的に取り扱う。

### ① エリア

大規模な建築物では、外見上別に見られる建築物を壁・通路・駐車場等により接続し、一群をなして集合体となっているものがある。このような駅舎、百貨店、ホテル、事務所、駐車場などが積み木細工のように組み立てられている1つの大規模、複雑化した建築物群を「エリア」と称する。

### ② ブロック

エリアにおいては、壁・通路・駐車場等で相互に接続しているが、外見上或いは利用実態等により、あたかも別個の建築物のように扱われる部分を「ブロック」と称する。

なお、本検討においては、各ブロックは、耐火建築物に限られるものであり、防火避難上独立したブロックとして、建築基準法に適合する避難施設、排煙施設等の個別の要件を満たしているものとする。

### ③ 接続部

ブロックが接続されるあらゆる形態を「接続部」と称する。接続部としては、壁・床・駐車場・アトリウム・公開通路・洞道・地下通路など様々な形態がある。なお、令8区画よる壁、床等により分かれる接続部は、法令等に示す消防用設備等の技術上の規制範疇に入るものであり、本報告書の適用としていない。



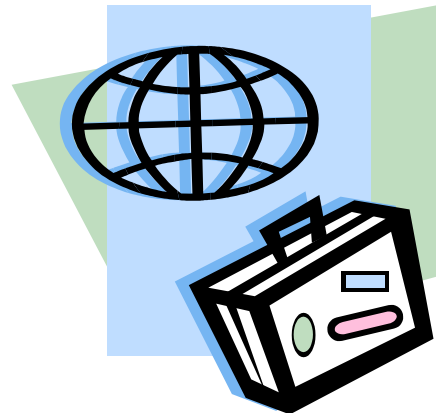
図 2.2-1 地下通路としての建築物の相互間の「接続部」の例

④ 緩衝帯

接続部に含まれる部分、または、接続部が有する機能の1つであって、防火安全等の観点から必要とされる条件を備えるもの、または、一定の要件を満足するものを「緩衝帯」と称する。なお本報告書では広義な意味で、「渡り廊下等」の基準と同等の安全性を有するものを緩衝帯と考える。

⑤ 緩衝帯を有する接続部

接続部のうち、その全部または一部が緩衝帯として一定の要件を満たすものを「緩衝帯を有する接続部」と称する。



### 3. 緩衝帯に求められる一般的な要件

緩衝帯を有する接続部は、接続部に付帯する施設や設備を適切に計画し、緩衝帯としての機能を発揮するように設置・維持する必要がある。そこで本章では、緩衝帯に求められる要件について整理する。第2章にも例示したとおり、緩衝帯を有する接続部の形態は多様で、様々なものが考えられるが、ここでは形態等に依存しない、緩衝帯に共通の要件を、「緩衝帯に求められる一般的な要件」として整理する。

#### 3.1 緩衝帯の要件に対する考え方

既往の「渡り廊下等」の基準等から、緩衝帯には、次のようなことが求められていると読み取れる。

- ①緩衝帯内部から出火することがない
- ②隣接ブロックの火災に対し、緩衝帯内部に延焼することがあってはならない
- ③緩衝帯によって接続された他のブロックへ、延焼や煙伝播がおよばないようにする

このため、要件の洗い出しの方針として、出火危険・人命危険・延焼及び煙拡散危険の各危険要因の観点から整理することが必要となる。またこれらを考える上での前提条件となる構造安定性の要件も必要である。そしてさらに、消防活動支援と維持管理の側面から、ソフト面にも配慮する必要がある。これらの観点から7つの項目に分類し、緩衝帯に求められる一般的な要件を整理した。その結果を表3.1-1に示す。

表 3.1-1 緩衝帯に求められる一般的な要件

・ 出火防止	: 緩衝帯内から出火しない、またもし出火したとしても、初期消火ができること
・ 避難安全	: ・ブロックごとに避難が完結すること ・緩衝帯から火災ブロックを経由せずに避難できること ・隣接するブロックで火災が発生したとしても緩衝帯の在館者が安全に避難できること
・ 煙伝播防止	: 火災ブロックから他のブロックへの煙の伝播が防止されること
・ 延焼拡大防止	: 火災ブロックから他ブロックへの延焼が防止されること
・ 構造安定	: 緩衝帯の主要構造部は耐火性能を有すること
・ 消防活動支援	: 消防活動時に消防用設備等の活用にあたって支障がないようになっていること
・ 維持管理等	: 接続部の防火等に係る維持管理が適切に行われていること

この7つの項目は、緩衝帯としての基本的要件を出火拡大防止・避難安全・構造安全として定め、さらに、煙伝播防止・延焼拡大防止の要件により火災ブロックから他のブロックに対する火災の影響を防止するものとする。さらに、消防活動支援と維持管理の条件により、防火管理や公設消防の支援などのソフト面についても配慮し、緩衝帯を有する接続部が機能上安定した状態で維持されることを定めるものである。

これらの項目が考慮され、建築的・構造的・設備的な設計と維持管理面の両輪が機能することが必要である。

### 3.2 緩衝帯に求められる一般的な要件の解説

本節では、前節に示した7つの項目について、具体的な要件を記す。

#### 3.2.1 出火防止

緩衝帯内からは、出火しないようにする。

またもし出火した場合でも火災初期のうちに消火できるよう、次によること。

- ① 緩衝帯は、人若しくは車の通行又は運搬の用途のみに供され、可燃物等の存置がないこと。
- ② 緩衝帯の壁及び天井の室内に面する部分の下地及び仕上げの材料が不燃材料であること。
- ③ 緩衝帯に自動火災報知設備と自動消火設備が設置されていること。  
自動消火設備が設置できない場合は、それに替わる有効な消火設備を設置すること。
- ④ 緩衝帯内で、火気の使用はしないこと。

#### 3.2.2 避難安全

- ① 各ブロックの避難安全上の独立

火災時は、ブロックごとに、それぞれの避難が完結し、緩衝帯を経由した避難は想定しない。

- ② 緩衝帯から屋外に至る避難経路

緩衝帯から火災ブロックを経由せずに避難できること。

- ③ 隣接ブロック出火時の緩衝帯からの避難安全

隣接するブロックで発生した火災に際して、緩衝帯内の在館者が安全に避難できること。

#### 3.2.3 煙伝播防止

火災ブロックから他のブロックへの煙の伝播が防止されること。

#### 3.2.4 延焼拡大防止

緩衝帯は、接続するブロック相互の延焼を防止できるよう、次によること。

- ① 各ブロックと緩衝帯の境界は、耐火構造の壁・床・柱・梁、又は特定防火設備の防火戸により防火区画すること。
- ② 火災ブロックの開口部からの放射熱により、他のブロックに延焼しないこと。

- ③ 火災ブロックの開口部からの噴出火炎が、他のブロックの耐火構造でない部分に達しないこと。なお、耐火構造でない建物外壁において接炎による延焼の可能性がある部分については別途その安全性を確認する。

### 3.2.5 構造安定

緩衝帯の主要構造部は、原則として耐火性能を有すること。なお、緩衝帯の屋根や床等の一部が耐火性能を有しない場合には、緩衝帯内部または緩衝帯に隣接するブロックの火災の影響により構造上支障がないようにする。

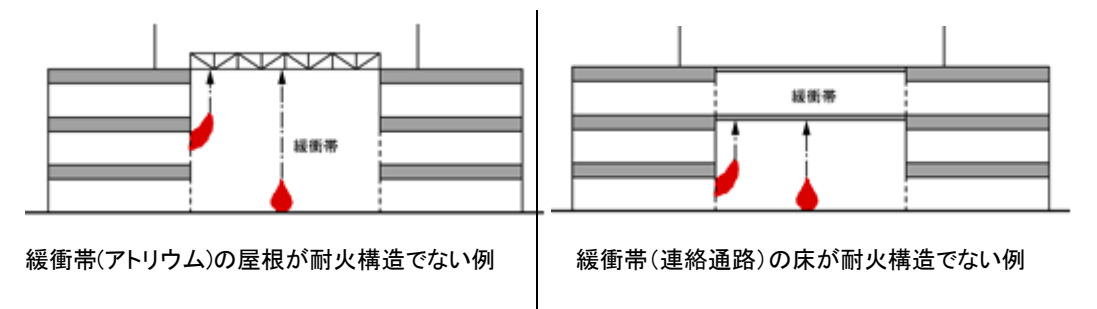


図 3.2-1 緩衝帯の一部が耐火構造でない場合の延焼危険性の例

### 3.2.6 消防活動支援

消防活動にあたっての進入路や消防活動に要する設備が、消防活動上支障とならないように設置されていること。また、これらの情報が消防活動時に防災センター等から公設消防に提供されること。

### 3.2.7 維持管理等

- ① 接続部の防火等に係る維持管理が適切に行われていること。
- ② 緩衝帯の部分に存する防火管理、及び消防用設備や配管・配線等に係る維持管理体制が統括防火管理制度の中で明確であること。

## 3.3 緩衝帯に求められる一般的な要件の取扱い

この章で示した要件は、緩衝帯の形態等に依存しない一般的事項について、整理したものである。第4章以降は、主に「地下通路型緩衝帯」を対象を絞り、本章で示した要件に基づいて、評価法を具体化している。将来的に、地下通路型以外の緩衝帯に対して評価法を検討する場合には、本章で示した要件に立ち戻って考える必要がある。また、これまでに例のない形態の緩衝帯等について検討する場合にも、本章で示した要件が、評価法を具体化する上で参考になるものと考えている。

## 4. 地下通路型緩衝帯の評価の考え方

第4章以降では、「緩衝帯を有する接続部」の評価対象として、特に「地下通路として使用される緩衝帯（以下、地下通路型緩衝帯と言う）を有する接続部」を対象として、評価法を具体化する。地下通路型緩衝帯に着目した理由は、第1章でも見たように、地下部分でブロック同士が接続されるような形態が多く見られるためである。

なお、ここで「地下通路」とは、次のような空間的な特徴を有する接続部であると定義する。したがって単に地下にある通路のみに限定するものではなく、地下ではなくても、次のような特徴を持っている接続部は「地下通路型緩衝帯」であるとみなし、第4章以降の評価法が適用できることとする。

- ①人の通行の用途に供する空間であること。
- ②接続部が外気に開放されていない閉鎖型の空間であること。また、外気と通じる窓等を有しないこと。
- ③隣接ブロックの複数の階に接続されていないこと。

ここで、②の要件に窓を有しないことを挙げたのは、窓を経由して隣接ブロックに噴出火炎や煙等が影響を与える可能性があるからである。また、現在の評価法の中で用いているモデル式では、窓の影響を考慮していないからである。

本章では、地下通路型緩衝帯を有する接続部の代表的なイメージを示し、第3章でまとめた緩衝帯の一般的な要件を、地下通路型緩衝帯を想定してより具体的に書き下し、評価の考え方を示す。これらの内容をふまえて、第5章における評価法を構築する。

### 4.1 評価対象とその内容

#### 4.1.1 評価対象の代表的なイメージ

「地下通路型緩衝帯を有する接続部」の例を図4.1-1に示す。

事例としては、Aブロック（駅舎ビル）と接続する新規のBブロック（百貨店）の設備規制をAブロックに及ぼさないようにするために「地下通路型緩衝帯を有する接続部」により接続させるようなケースなどが考えられる。地下通路型緩衝帯を有する接続部の代表的な特徴は、次のようになる。

- ① 接続する両ブロックとの境界部には、遮煙性能を有する特定防火設備（防火戸）がある。
- ② 防火戸は、緩衝帯から避難する方向に開く構造で、誘導灯も同様である。
- ③ 緩衝帯には、煙感知器を設置し、火災発生に対処できる。
- ④ 緩衝帯には、スプリンクラー設備がある。
- ⑤ 緩衝帯には、煙の伝播を防止できる排煙設備が設置されている。

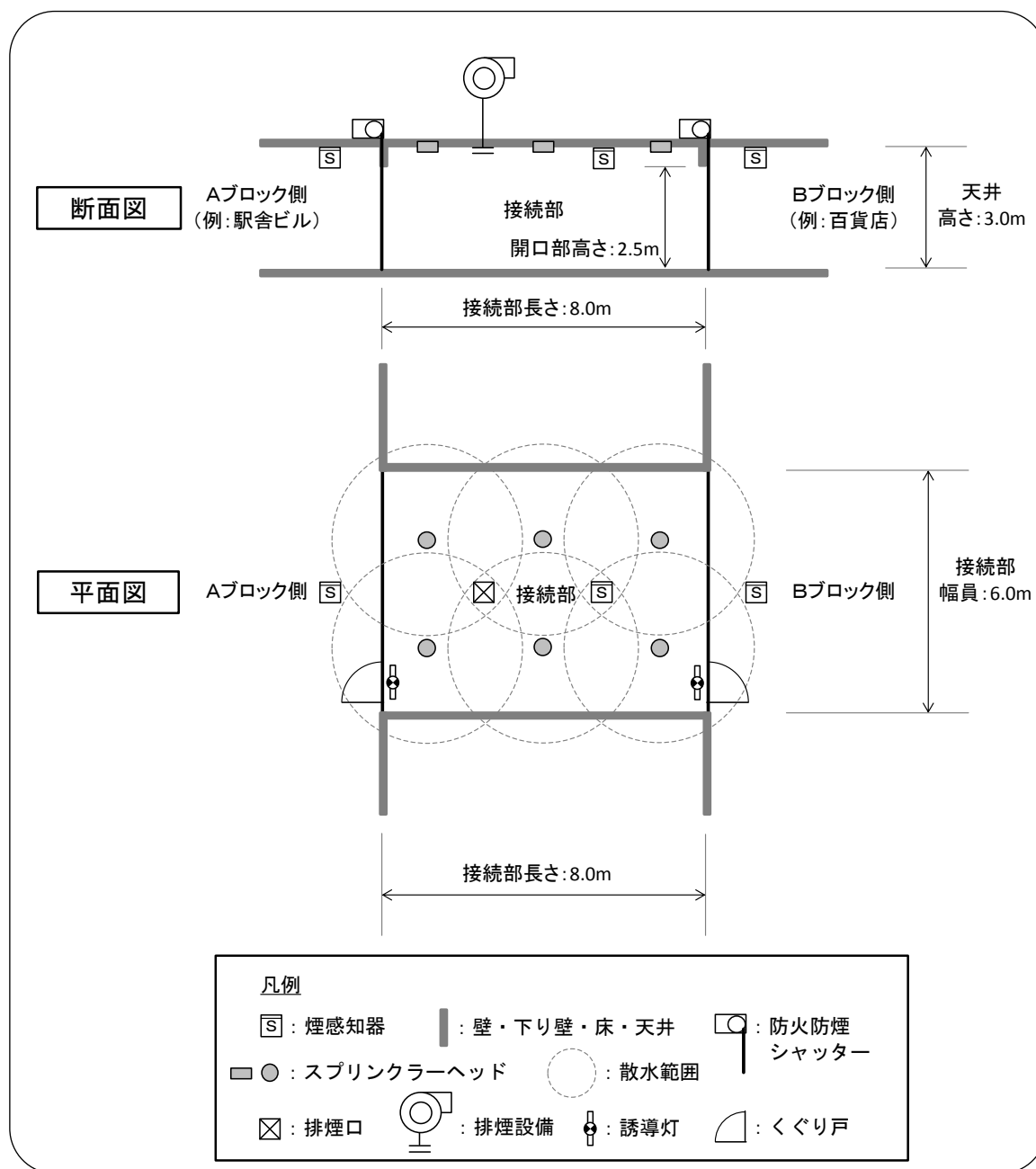


図 4.1-1 地下通路型緩衝帯を有する接続部の例

#### 4.1.2 地下通路型緩衝帯の要件

前章の「緩衝帯に求められる一般的な要件」に基づき、「地下通路型緩衝帯」に対して適用されるべき要件を設定した。緩衝帯に求められる一般的な要件との対応関係を表 4.1-1 に示す。



表 4.1-1 緩衝帯に求められる一般的要件と、地下通路型緩衝帯の要件との対応

項目	緩衝帯に求められる一般的要件	地下通路型緩衝帯の要件
出火防止	緩衝帯内から出火しない、またもし出火したとしても、初期消火ができること	①緩衝帯は火気の使用が禁止され、出火する危険性が排除されていること ②隣接するブロックからの火炎や煙による緩衝帯への影響を低減させるための対策を講じること
避難安全	・ブロックごとに避難が完結すること ・緩衝帯から火災ブロックを経由せずに避難できること ・隣接ブロックで火災が発生したとしても緩衝帯の在館者が安全に避難できること	①隣接するブロックは、避難安全上独立され、緩衝帯を経由せずに避難でき、当該ブロック内の火災に対して避難が完結できていること ②緩衝帯は、隣接するブロックで火災が発生した際に、緩衝帯内の在館者が安全に避難できること。
煙伝播防止	火災ブロックから他のブロックへの煙の伝播が防止されること	①煙拡散を防ぐために非火災ブロックへの煙伝播を防止すること。
延焼拡大防止	火災ブロックから他のブロックへの延焼が防止されること	①火災ブロックの開口部からの噴出火炎が非火災ブロックの開口部に接炎することによる延焼をしないこと。 ②火災ブロックの開口部からの放射熱により、他のブロックに延焼しないこと。
構造安定	緩衝帯の主要構造部は、耐火性能を有すること	①緩衝帯の主要構造部は、原則として耐火構造であること
消防活動支援	消防活動時に消防用設備等の活用にあたって支障がないようになっていること	①消防活動にあたって進入路として支障がなく、消防活動に要する設備等が有効に設置されていること。
維持管理等	接続部の防火等に係る維持管理が適切に行われていること	①消防用設備等を適切に維持管理すること。 ②建築基準法上の防火設備等を適切に維持管理すること。 ③隣接する両ブロックの消防計画の中に当該接続部の維持管理に係る事項を記載して実施すること。

これら「各要件の内容」を満足させるには様々な方法が考えられるが、本報告書の示す評価法を次章以降に示す。評価法は、これが唯一のものではなく、他の手法を排斥するものではない。また、煙伝播防止の評価法は「シナリオ設定型評価法」を用い一般的な条件下で用いることができる「簡易評価法」と、それ以外の「詳細評価法」がある。次の5章では、「簡易評価法」だけを対象としており、その他のケースは7章に記載する手法を用いて評価するものとする。

#### 4.2 緩衝帯の評価の捉え方

緩衝帯を有する接続部を評価する際の手順は、図 4.2-1 のようになる。

評価の対象となるのは、接続部があり、消防用設備等の設置・維持にあたって効果があり、かつ、従来の「渡り廊下等の基準」では対処できないケースが存在する場合である。さらに本報告書では「地下通路型緩衝帯を有する接続部」のケースについて、具体的な評価法を示している。

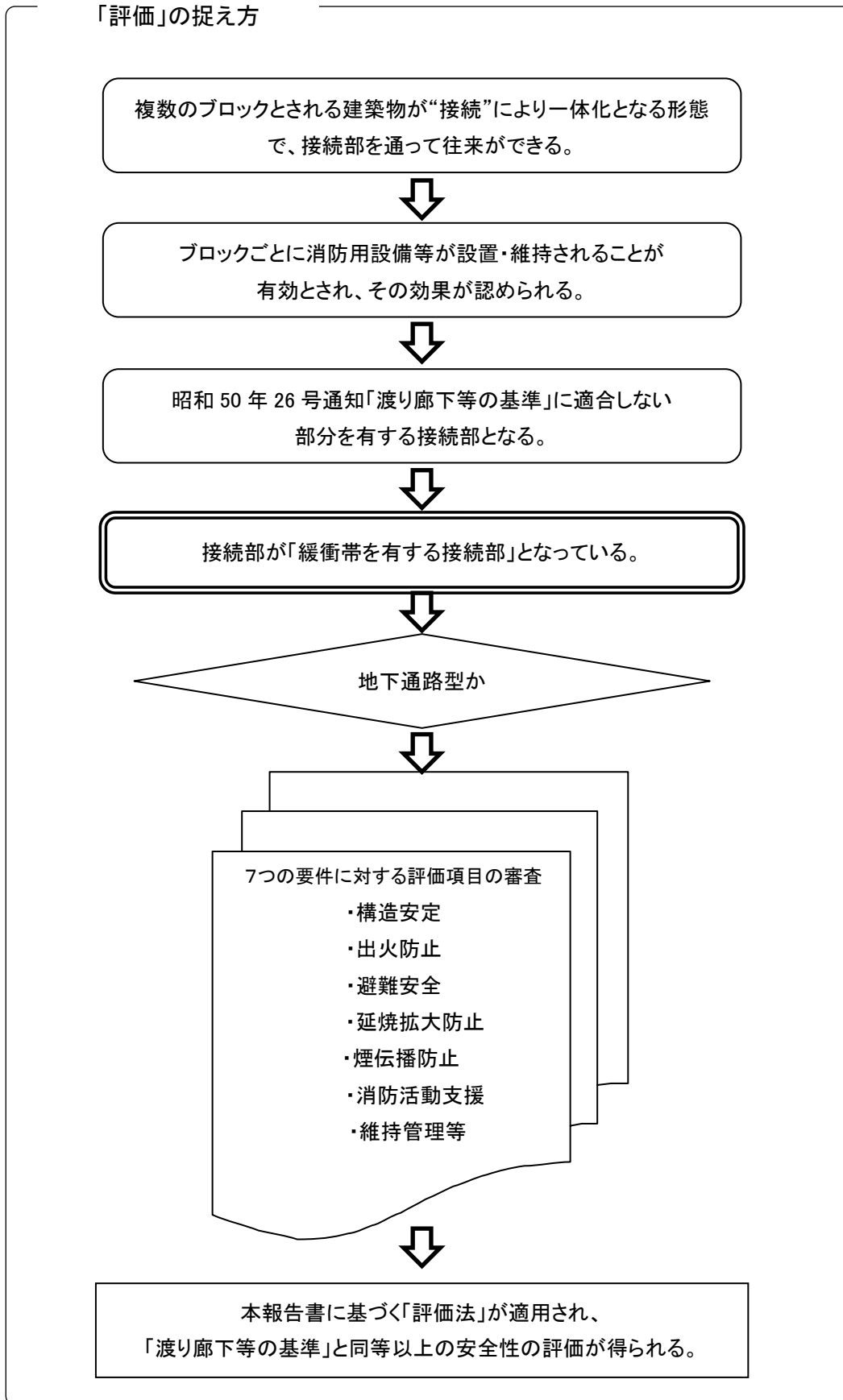


図 4.2-1 評価に際しての全体像を表すフロー

### 4.3 地下通路型緩衝帯の評価項目

地下通路型緩衝帯の要件を満たすことを確認するための評価項目は、次のとおりである。なお、本節の要件の項目の並びは、図 4.2-1 のフローや第 5 章の評価法に登場する順番に記載している。

#### 4.3.1 構造安定

##### ① 緩衝帯の主要構造部は、原則として耐火構造であること

各ブロックと緩衝帯の境界に設ける主要構造部も耐火構造であること。

緩衝帯の周囲において、発生が予測される火災に対し構造体の耐火性に影響のないことが確かめられた場合にはこの限りでない。

#### 4.3.2 出火防止

##### ① 緩衝帯は、火気の使用が禁止され出火する危険性が排除されていること

##### ② 隣接するブロックからの火炎や煙による緩衝帯への影響を低減させるための対策を講じること

ア、緩衝帯は、人の通行又は運搬の用途のみに供され、可燃物等の存置がないこと。

イ、緩衝帯の壁及び天井の室内に面する部分の下地及び仕上げの材料が不燃材料であること。

ウ、緩衝帯に自動火災報知設備と自動消火設備が設置されていること。

自動消火設備が設置できない場合は、それに替わる有効な消火設備を設置する。

#### 4.3.3 避難安全

##### ① 隣接するブロックは、避難安全上独立され、緩衝帯を経由せずに避難でき、当該ブロック内の火災に対して避難が完結できていること

##### ② 緩衝帯は、隣接するブロックで火災が発生した際に、緩衝帯内の在館者が安全に避難できること

評価法としては、緩衝帯内の在館者が避難を完了するまでの煙層下端高さで評価する「避難安全評価法 A」、または在館者の積算煙曝露量で評価する「避難安全評価法 B」のいずれかが適用される。

#### 4.3.4 延焼拡大防止

##### ① 火災ブロックの開口部からの噴出火炎が非火災ブロックの開口部に接炎することによる延焼をしないこと。

評価法として、噴出火炎に対する緩衝帯の規模（長さ）を指標とし「延焼の評価法 A」を定める。

なお、ブロックの耐火構造でない建物外壁において、接炎により他のブロックへの延焼の可能性がある部分（窓など）については、建築基準法に従う耐火性能の検証を踏まえ、その安全性を確認する。また、緩衝帯には、一般的な設備配管やそのための貫通部を設けてはならないが、衛生設備・電線管・配管ダクト等が貫通する場合は、火炎の伝走が生じないための防火安全性が求められるものとする。

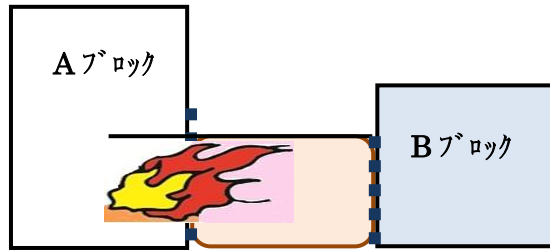


図 4.3-1 緩衝帯を有する接続部によるブロック間の接炎防止のイメージ

② 火災ブロックの開口部からの放射熱により、他のブロックに延焼しないこと。

評価法として、非火災ブロック側への放射受熱流束を指標とし、かつ、防火設備等の評価シナリオを踏まえた「延焼拡大防止評価法B」を定める。

#### 4.3.5 煙伝播防止

① 煙拡散を防ぐために非火災ブロックへの煙伝播を防止すること。

条件としては「緩衝帯内の排煙設備の必要排煙風量が適切である」ことが求められる。これを確認するため、隣接ブロックのうち緩衝帯に接する防火区画単位の区画（以下「火災区画」と言う。）の用途・スプリンクラー設備の有無・開口面積などの設計条件により導かれる火災リスクから「煙伝播の評価シナリオ」が定められ、このシナリオの下、必要排煙風量の適否を評価するものとする。

なお、評価法を用いる前提として、緩衝帯と隣接するブロック間には特定防火設備を設置し、緩衝帯内には自動消火設備（この場合は「スプリンクラー設備」とする。）と排煙設備が設けられているものとする。

ここで、緩衝帯の排煙設備は隣接するブロックから分岐するのが一般的であるが、分岐元のブロックで出火した場合でも、緩衝帯の排煙が停止しないようにダクトやダンパーに工夫が必要となる。さらに後述するように、緩衝帯の煙層温度が  $280^{\circ}\text{C}$  を超えるような温度になっても緩衝帯の排煙機能が要求される場合には、ダクトからの延焼防止を図りながら排煙設備が稼動し続ける仕様にしなければならない（図 4.3-2 参照）。

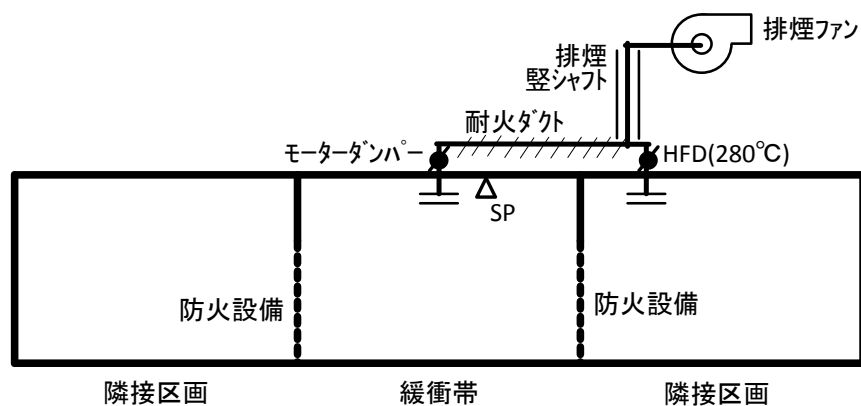


図 4.3-2 緩衝帯の評価に際して求められる周辺条件

#### 4.3.6 消防活動支援

- ① 消防活動にあたって進入路として支障がなく、消防活動に要する設備等が有効に設置されていること。

緩衝帯を経由して、地階で火災ブロックに対する救助・消火活動等がなされる際に、障害となる物件等が出入口等に設置されることがなく、消防活動に用いられる設備等が有効に設置されるものとする。

#### 4.3.7 維持管理等

- ① 消防用設備等が、適切に維持管理されていること。
- ② 建築基準法上の防火設備等が、適切に維持管理されていること。
- ③ 隣接する両ブロックの消防計画の中に、当該接続部の維持管理に係る事項が記載され、実施されていること。

維持管理にあたっては、接続部に設置する消防用設備等、建築基準法上の防火設備等を適切に維持管理することが必要である。また維持管理体制、運用体制に関して統括防火管理体制の中で明記され、接続部に隣接する両ブロックの消防計画にも位置づけられることが必要である。

## 5. 地下通路型緩衝帯の評価法

### 5.1 評価の仕組み

安全性の評価を行う際に、構造安定、出火防止、消防活動支援及び維持管理に関しては、建築・設備計画、管理などについて、その仕様を定性的に評価、審査する。一方、延焼拡大防止、避難安全及び煙伝播防止に関しては、定量的な評価も行う。

定量的な評価のうち、延焼拡大防止及び煙伝播防止に関しては、「シナリオ設定型評価法」に基づいた手法を用いる。ここで「シナリオ設定型評価法」とは、緩衝帯に隣接する空間の用途・設備、緩衝帯の設備（スプリンクラー設備、排煙設備、防火シャッター）の仕様や作動の信頼性を考慮して、設備の成否の組合せをシナリオのツリーとして設定し、想定される火災の下で、第1章で示した接続部における既往の基準と同等以上の確率で必要な性能が確保されていることを確認する手法のことをいう。詳細は第7章で解説する。

なお、煙伝播防止のシナリオ設定型評価法には、一般的な地下通路型緩衝帯の評価のための「簡易評価法」と、特殊な地下通路型緩衝帯の評価のための「詳細評価法」とがある。本章では、「簡易評価法」について解説する。「詳細評価法」を適用する場合には、第7章を参考にしながら個別に検討する必要がある。

評価の全体フローを図5.1-1に、各簡易評価法のフローを図5.1-2、3に、それぞれ後述の節番号と共に示す。

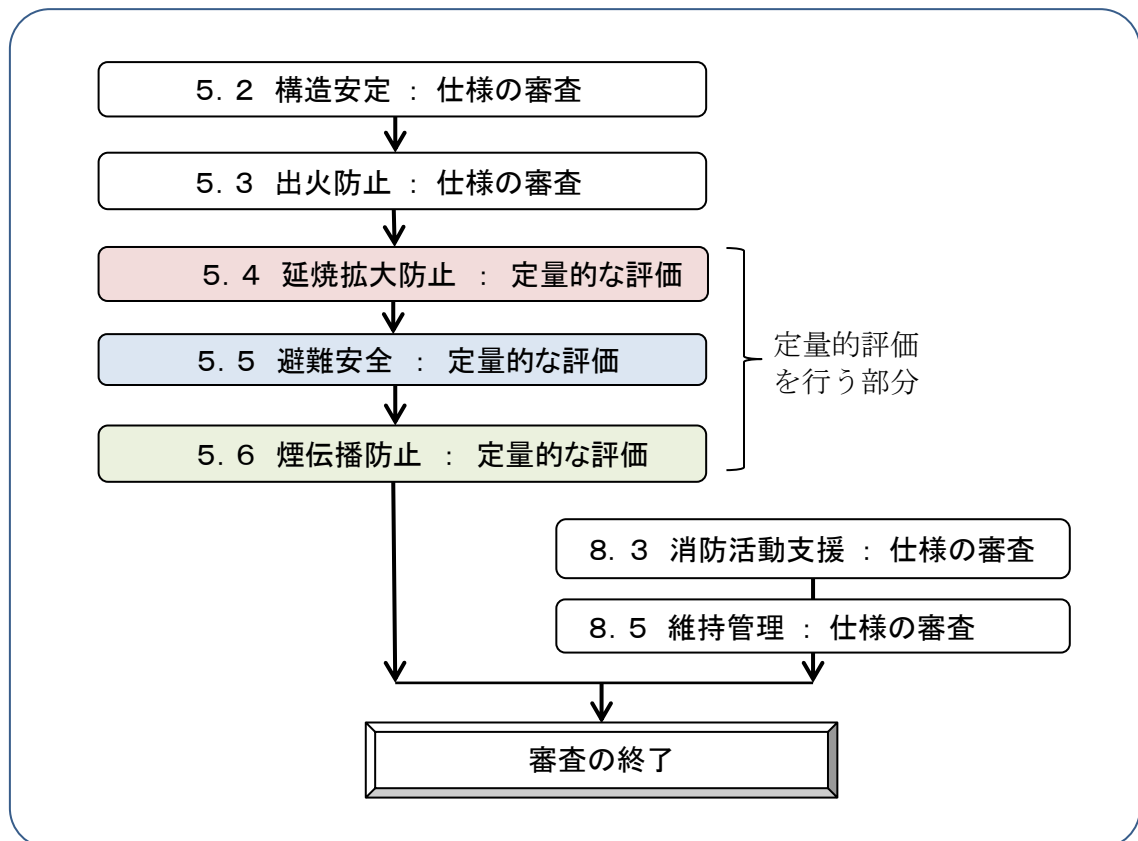


図 5.1-1 地下通路型緩衝帯の評価のフロー（番号は節番号を表す）

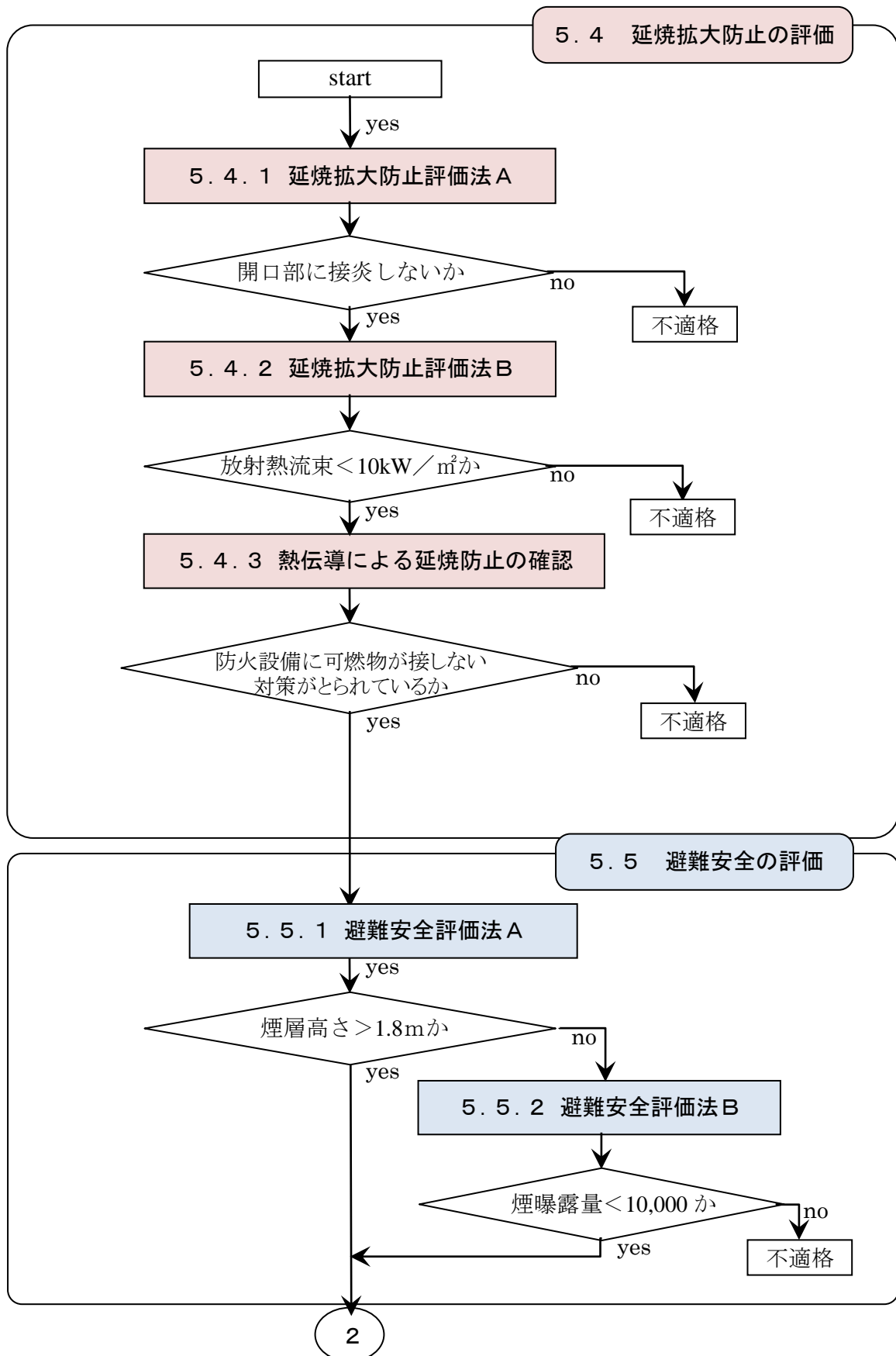


図 5.1-2 定量的評価の部分に関するフロー（その1）（番号は節番号を表す）



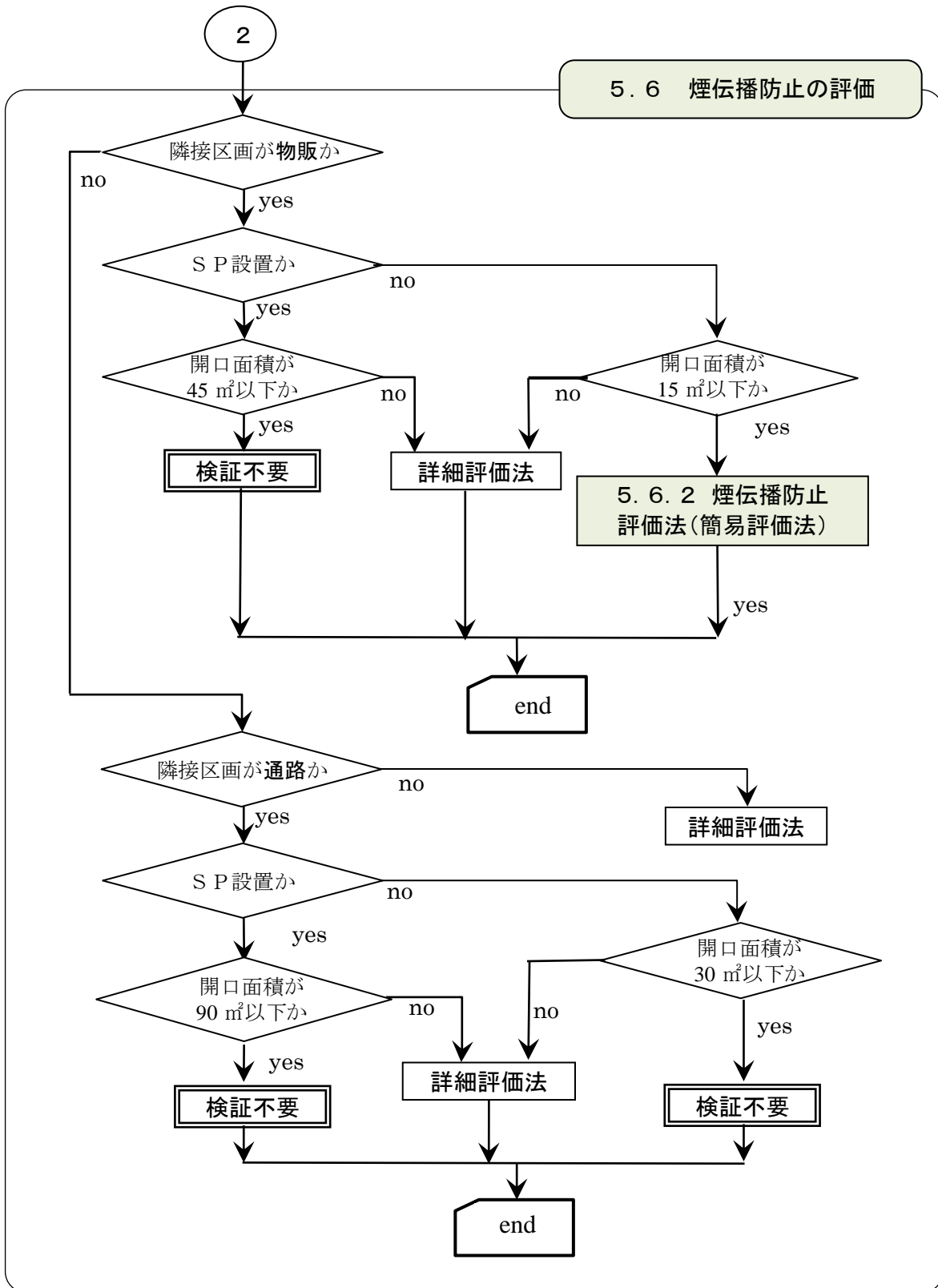


図 5.1-3 定量的評価の部分に関するフロー（その2）（番号は節番号を表す）

## 5.2 構造安定

### 5.2.1 緩衝帯の構造

緩衝帯は、原則として耐火構造であること。

ア. 各ブロックと緩衝帯の境界に設ける壁・床・柱・梁は耐火構造であることを確認する。

仕様は、下記の何れか以上の構造とする。

① H12 建設省告示第 1399 号に記述された耐火構造の構造方法。

② 国土交通大臣から耐火構造の認定を取得したもの。

イ. 緩衝帯の境界に設ける開口部は、特定防火設備(建基令第 112 条に定める基準を有するもの)とするか、又は、同等の性能を有するものとする。

なお、同等の性能は、常時閉鎖又は感知器連動による閉鎖機能を有し、建築基準法施行令第 112 条第 14 項の仕様に適合し、1 時間以上の遮炎性試験に合格したものであること。

## 5.3 出火防止

### 5.3.1 火気使用の禁止等

緩衝帯は、火気の使用が禁止され、かつ、その内部から出火する危険性が排除されていること。

図面審査で確認する。統括防火管理の管理事項として防火対象物の使用にあたって遵守されなければならない。

### 5.3.2 緩衝帯の用途、消火設備等

隣接するブロックで出火した際、緩衝帯で火災が拡大することがないように対策がされていること。

以下の全てがされていることを確認する。

ア. 緩衝帯は、人の通行又は運搬の用途のみに供され、可燃物等の存置がないこと。

統括防火管理の管理事項として防火対象物の使用にあたって遵守されなければならない。

イ. 緩衝帯の壁及び天井の室内に面する部分の下地及び仕上げの材料が不燃材料であること。

ウ. 緩衝帯に自動火災報知設備と自動消火設備が設置されていること。

## 5.4 延焼拡大防止

以下に示す延焼防止評価法A、同B、仕様審査の全てを行う。ただし、ここで示す評価法は危険側の条件設定に基づいており、計画内容によっては実態に適応しえない場合がある。例えば、1章の図1.2-1のような「近接した2重のシャッターで区画された場合」については、この実態に適する評価が必要であり、別途検討されるものである。

### 5.4.1 噴出火炎により非火災ブロックに延焼しないこと - 延焼拡大防止評価法A

火災ブロックの開口部からの噴出火炎が、非火災側のブロックに達しないために、緩衝帯の規模(長さ)がこれを上回っていること。

$$\text{緩衝帯の規模 } L_b > L_f = 1.64 \times H \quad \dots\dots\dots (5.4-1)$$

$L_b$ : 緩衝帯の規模 ( $L_b = S(\text{長さ}) + H(\text{開口部高さ})/2$   
 $+ h_1(\text{開口部1下り壁長さ}) + h_2(\text{開口部2下り壁長さ})$  [m])

$L_f$ : 連続長さ[m]

$H$ : 開口部高さ[m]

防火設備やスプリンクラー設備作動の有無とは関係なく、噴出火炎の到達条件を検証する。火炎起点は開口部高さの中間点とする。

なお、下図は下がり壁が耐火構造である場合である。耐火構造ではないガラスの垂れ壁などの場合は、下がりはないものとする。

また、式(5.4-1)は鉛直上方向の火炎高さに関するものであるが、安全側の評価として水平方向(天井下など)や鉛直下方向も同様に評価する。

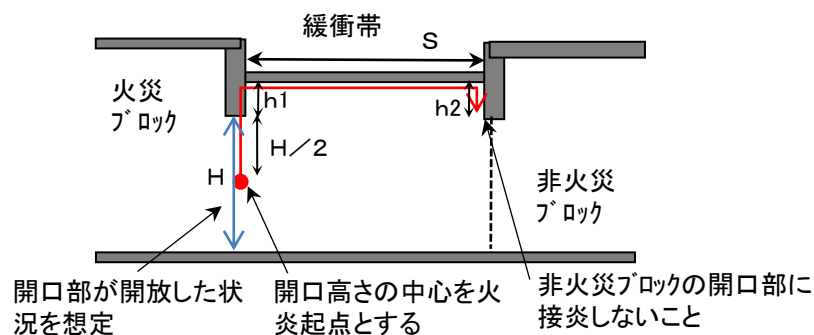


図 5.4-1 緩衝帯の噴出火炎

5.4.2 放射により非火災ブロックに延焼しないこと - 延焼拡大防止評価法B

火災ブロックの自動消火設備等は不動作、特定防火設備-1は作動し、かつ、非火災ブロック側の防火設備-2が不動作の条件において、非火災ブロック側の可燃物が放射熱により出火しないこと。

非火災ブロック側の直近の可燃物の放射受熱流束Rが下式を満たすこと。

$$R < 10\text{kW/m}^2 \quad \dots\dots\dots (5.4-2)$$

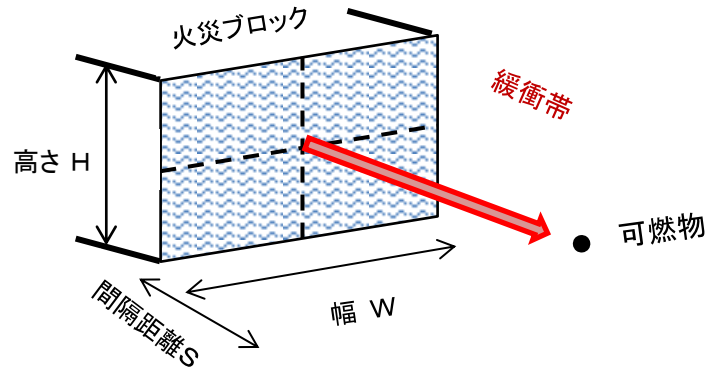
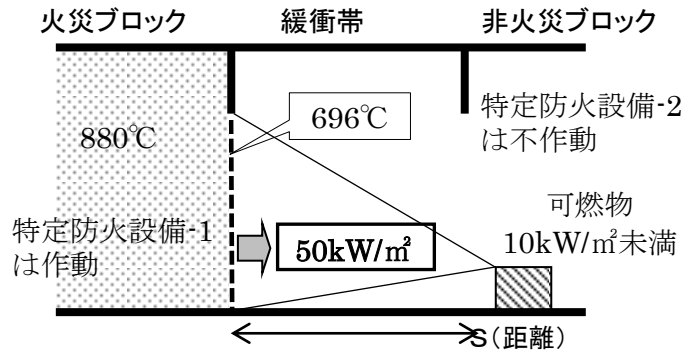


図 5.4-2 放射熱の受熱イメージ

形態係数を計算し、その値を 50 倍すれば放射受熱流束が算出される。

$$\textcircled{1} \text{ 形態係数 } F = \frac{2}{\pi} \left( \frac{X}{\sqrt{1+X^2}} \tan^{-1} \frac{Y}{\sqrt{1+X^2}} + \frac{Y}{\sqrt{1+Y^2}} \tan^{-1} \frac{X}{\sqrt{1+Y^2}} \right) \quad \dots\dots\dots (5.4-3)$$

ただし、 $X = H/2S$      $Y = W/2S$

$$\textcircled{2} R = 50 \times F < 10\text{kW/m}^2 \quad \dots\dots\dots (5.4-4)$$

## 5.4.3 熱伝導により非火災ブロックに延焼しないこと - 仕様審査

緩衝帯と各ブロック間の特定防火設備に面する側に、可燃物を設置もしくは接触させないように配慮されていること。

特定防火設備のブロック側の面に可燃性のサイン板等の可燃物が設置されない、かつ、下地及び仕上げの材料が不燃材料であることを確認する。特定防火設備の鉄製の袖壁や幕板についても同様である。ただし、特定防火設備に遮熱対策を施すなどして、別途、延焼しないことを確認している場合は、この限りでない。

建物の維持管理計画書等で審査し、ポスターや家具等の可燃物が、特定防火設備（袖壁、幕板含む）に接触して配置させない旨が明記されていることを確認する。

また、非火災ブロック側の用途が、通行の用に供する通路の場合は可燃物の集積がないと判断されるので問題ないが、売り場や駐車場などの場合は、ガラススクリーンやフェンスを設置するなど、可燃物が特定防火設備に接触しないような物理的な対策がされていることも確認する。

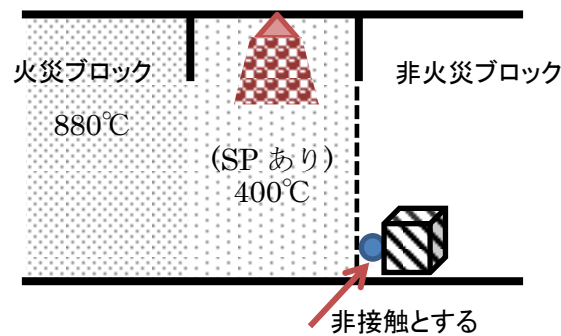


図 5.4-3 火災側の特定防火設備-1 は開放、非火災側の特定防火設備-2 は閉鎖の条件で安全性を評価する

## 5.5 避難安全

## 5.5.1 緩衝帯内の在館者の避難(煙層高さによる評価)ー 避難安全評価法 A

緩衝帯内の在館者が避難中に、煙層の下端高さが床面から 1.8m まで降下しないこと。

$$Z_{escape} > 1.8 \text{ [m]} \quad \dots\dots\dots (5.5-1)$$

ここで、 $Z_{escape}$  : 避難完了時の煙層下端高さ[m]

① 火源の設定  $Q_f$ 

隣接するブロックで発生した火災に際して、避難できることを検証する。

隣接ブロックの火災により緩衝帯は火炎、放射熱、煙の影響を受けるが、これと同等の影響を及ぼす火源が緩衝帯にあると想定し、その発熱速度は下式とする。

$$Q_f = \alpha t^2 = (\alpha_f + \alpha_m)t^2 = 0.016t^2 \quad \dots\dots\dots (5.5-2)$$

ここで、 $\alpha_f$  : 積載可燃物に対する火災成長率 =0.0125

$\alpha_m$  : 内装材による火災成長率 =0.0035

② 避難完了時間  $t_{escape}$ 

緩衝帯の在館者が緩衝帯外まで避難する時間は下式で算定する。

$$t_{escape} = t_{start} + \max(t_{travel}, t_{queue}) \quad \dots\dots\dots (5.5-3)$$

ここで、 $t_{escape}$  : 避難完了時間[s]、 $t_{start}$  : 避難開始時間[s]、

$t_{travel}$  : 歩行時間[s]、 $t_{queue}$  : 滞留解消時間[s]

③ 避難開始時間  $t_{start}$ 

避難開始時間は下式で算定する。

$$t_{start} = \left\{ \frac{5}{2} \cdot \frac{A_{smoke}}{0.076\alpha^{1/3}} \left( \frac{1}{(0.9H_{buffer})^{2/3}} - \frac{1}{H_{buffer}^{2/3}} \right) \right\}^{3/5} \quad \dots\dots\dots (5.5-4)$$

$$\text{ただし、} A_{smoke} = \left( \frac{L_{w\_buffer}}{4} \right)^2 \quad \dots\dots\dots (5.5-5)$$

ここで、 $A_{smoke}$  : 煙拡散面積[m<sup>2</sup>]、

$H_{buffer}$  : 緩衝帯の天井高さ[m]、 $L_{w\_buffer}$  : 緩衝帯の壁周長[m]、

$\alpha$  : 火災成長率[kW/s<sup>2</sup>]

④ 歩行時間  $t_{travel}$

歩行時間  $t_{travel}$  は下式で算出する。

$$t_{travel} = \frac{l_{max}}{v} \dots\dots\dots (5.5-6)$$

$$\text{ただし、} l_{max} = \frac{L_{w\_buffer}}{2} \dots\dots\dots (5.5-7)$$

ここで、 $t_{travel}$  : 歩行時間[s]、 $l_{max}$  : 最大歩行距離[m]、 $v$  : 歩行速度[m/s]

$L_{w\_buffer}$  : 緩衝帯の壁周長[m]

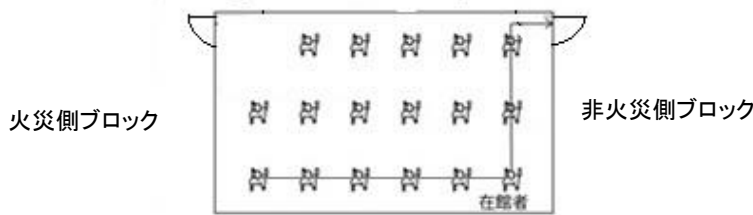


図 5.5-1 避難距離の算定方法

⑤ 滞留解消時間  $t_{queue}$

滞留解消時間は、下式で算定する。

$$t_{queue} = \frac{pA_{buffer}}{1.5B_{eff}} = \frac{A_{buffer}}{3B_{eff}} \dots\dots\dots (5.5-8)$$

ここで、 $A_{buffer}$  : 緩衝帯の床面積[m<sup>2</sup>]、 $B_{eff}$  : 有効出口幅[m]、  
 $p$  : 緩衝帯の在館者密度[人/m<sup>2</sup>] (= 0.5 人/m<sup>2</sup>)

⑥ 避難完了時点の煙層下端高さ

避難完了時点の煙層下端高さは、下式で算出する。

$$Z_{escape} = \left[ \frac{2}{5} \cdot \frac{\alpha^{1/3}}{\rho_s A_{buffer}} \cdot 0.076 t_{escape}^{5/3} + \frac{1}{H_{buffer}^{2/3}} \right]^{-3/2} \dots\dots\dots (5.5-9)$$

ここで、 $A_{buffer}$  : 緩衝帯の床面積 [m<sup>2</sup>]  
 $H_{buffer}$  : 基準室の天井高さ[m]、 $t_{escape}$  : 避難完了時間[s]、  
 $\alpha$  : 火災成長率[kW/s<sup>2</sup>]、  
 $\rho_s$  : 避難完了時点の煙層密度[kg/m<sup>3</sup>] (=353/Ts)

ただし、避難完了時点の煙層密度は下記で算出する。

$$Q_{esc} = \bar{\alpha} (\alpha_{fe} + \alpha_m) t_{esc}^2 \dots\dots\dots (5.5-10)$$

$$m_p = 0.076 Q_{escape}^{1/3} \cdot 1.8^{5/3} = 0.20 Q_{escape}^{1/3} \dots\dots\dots (5.5-11)$$

$$T_s = \frac{Q_{escape}}{m_p + 0.015A_{w\_buffer}} + 293 \quad \dots\dots\dots (5.5-12)$$

ここで、 $T_s$  : 避難完了時点の煙層温度[K]  
 $A_w$  : 煙層が接する部分の表面積[m<sup>2</sup>]  
 $m_p$  : 避難完了時点の火災プルーム流量[kg/s]  
 $Q_{escape}$  : 避難完了時点の火源発熱速度[kW]

5.5.2 緩衝帯内の在館者の避難(煙曝露量による評価)－避難安全評価法B

避難完了以前に緩衝帯での積算煙曝露量が 10,000K<sup>2</sup>s を超えないこと。

$$\int_{t_1}^{t_2} \Delta T_s^2 < 1.0 \times 10^4 [K^2 \cdot s] \quad \dots\dots\dots (5.5-13)$$

ここで、 $t_1$  : 煙に曝露され始める時間[s]、 $t_2$  : 避難完了時間 (=t<sub>escape</sub>) [s]、  
 $\Delta T_s$  : 煙層上昇温度[K]

① 避難のための時間

$$t_2 = t_{escape} \quad \dots\dots\dots (5.5-14)$$

$$t_1 = t_{start} \quad \dots\dots\dots (5.5-15)$$

ここで、 $t_1$  : 煙に曝露され始める時間[s]、  
 $t_2$  : 避難完了時間 (=t<sub>escape</sub>) [s]、

② 煙層上昇温度

$$\Delta T_s = \frac{Q_{escape}}{m_p + 0.015A_{w\_buffer}} \quad \dots\dots\dots (5.5-16)$$

ここで、 $\Delta T_s$  : 煙層上昇温度[K]、 他は式(5.5-12)と同じ



## 5.6 煙伝播防止

一般的な地下通路型緩衝帯のための「簡易評価法」と、特殊な緩衝帯のための「詳細評価法」とがある。ここでは、「簡易評価法」について解説する。

### 5.6.1 評価の手順

火災区画で発生した火災に対して、緩衝帯内の煙層下端高さが限界煙層高さより高いこと。

#### ① 条件1:設備等

緩衝帯に設置される設備等は図 5.6-1 に示すものとする。

防火設備 1 および 2 は遮煙性能を有するものとするが、「接続部の基準」に基づき、それぞれ 4.0m<sup>2</sup> 以下（開口が複数ある場合はその合計）の場合は遮煙性能があれば良いこととする。排煙設備は手動起動装置の他に、煙または炎感知器連動、及び防災センターから遠隔起動できるものとする。

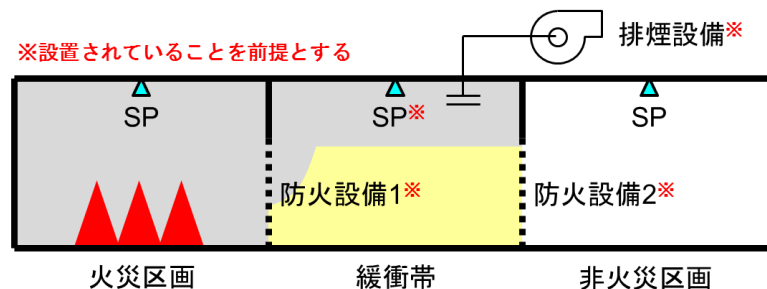


図 5.6-1 緩衝帯の設備等

#### ② 条件2:火災区画の用途

緩衝帯に隣接する区画（防火区画単位）を火災区画として設定する。火災区画の用途は「物販等」（店舗、事務所、駐車場、その他これに類する用途）、「通路等」（廊下、通路、車路、ロビー、その他これに類する用途）のいずれかとする。

#### ③ 条件3:防火設備の面積

隣接する区画の用途、その区画と緩衝帯の間の防火設備の面積に関して、簡易評価法の適用条件を下表に示す。これに該当しない場合は詳細評価法を用いる。

表 5.6-1 物販等のシナリオ

用途	火災区画のSP設備	防火設備の開口面積 <sup>※1</sup>
物販等	あり	45 m <sup>2</sup> 以下
	なし	15 m <sup>2</sup> 以下
通路等	あり	90 m <sup>2</sup> 以下
	なし	30 m <sup>2</sup> 以下

※1 防火設備 1 と防火設備 2 の開口面積が異なる場合は大きい方

## ④ シナリオ

緩衝帯に隣接する空間の用途・設備、緩衝帯の設備（スプリンクラー設備、排煙設備、防火シャッター）の仕様や作動の信頼性を考慮し、想定される火災の下で95%以上の確率で安全性が確保できれば、「既存遡及が及ばない増築の範囲及び接合部の仕様」と同等であると評価する。（解説は第7章）

評価の手順を以下に示す。

まず、火災区画の用途、火災区間のSP設備、防火設備の開口面積によって、表5.6-2から、検証の有無または評価法を決める。

「検証不要」とされる条件では、法定風量(1.0 m<sup>3</sup>/分/m<sup>2</sup>)以上の排煙設備が設置されていることが必要である。

また、「詳細評価法」とは、第7章又はそれと同等の評価法で安全性評価を行うことを指す。

なお、フローは5.1節に示している。

表 5.6-2 物販等のシナリオ

用途	火災区画のSP設備	防火設備の開口面積 <sup>※1</sup>	想定している条件			評価法
			防火設備1	防火設備2	排煙設備	
物販等	あり	45 m <sup>2</sup> 以下	—	—	—	検証不要 <sup>※2</sup>
		45 m <sup>2</sup> 超	—	—	—	(詳細評価法) <sup>※3</sup>
	なし	15 m <sup>2</sup> 以下	閉鎖	開放	作動	簡易評価法
		15 m <sup>2</sup> 超	—	—	—	(詳細評価法) <sup>※3</sup>
通路等	あり	90 m <sup>2</sup> 以下	—	—	—	検証不要 <sup>※2</sup>
		90 m <sup>2</sup> 超	—	—	—	(詳細評価法) <sup>※3</sup>
	なし	30 m <sup>2</sup> 以下	—	—	—	検証不要 <sup>※2</sup>
		30 m <sup>2</sup> 超	—	—	—	(詳細評価法) <sup>※3</sup>

※1 防火設備1と防火設備2の開口面積が異なる場合は大きい方

※2 法定風量(1.0 m<sup>3</sup>/分/m<sup>2</sup>)以上の排煙設備が設置されていること

※3 詳細評価法については第7章で解説する

5.6.2 緩衝帯内の煙層高さ — 煙伝播防止評価法

緩衝帯内の煙層高さが限界煙層高さより高いこと。

火災区画で発生した火災に対して、緩衝帯内の煙層下端高さ  $Z_{buffer}$  が限界煙層高さ  $H_{lim}$  まで降下しないことを確認する。

$$Z_{buffer} > H_{lim} \dots\dots\dots (5.6-1)$$

ここで、 $H_{lim}$  : 限界煙層高さ[m]、 $Z_{buffer}$  : 緩衝帯の煙層下端高さ[m]

表 5.6-3 限界煙層高さ( $H_{lim}$ )

防火設備2の条件 <sup>※1</sup>	限界煙層高さ $H_{lim}$ [m]
閉鎖とする場合	開口上端高さの 1/2 (= $H_D/2$ )
開放とする場合	開口上端高さ (= $H_D$ )

※1 表 5.6-1 参照

① 火災モデルの決定

緩衝帯に隣接する区画の火災を想定しているが、評価に際しては、下図のように緩衝帯内における発熱速度  $Q_f$  [kW] の火源を想定（置き換え）する。

その発熱速度は、下式で求める。

$$Q_f = \beta A_D \dots\dots\dots (5.6-2)$$

ただし、 $A_D$  : 防火設備1の開口面積[m<sup>2</sup>]

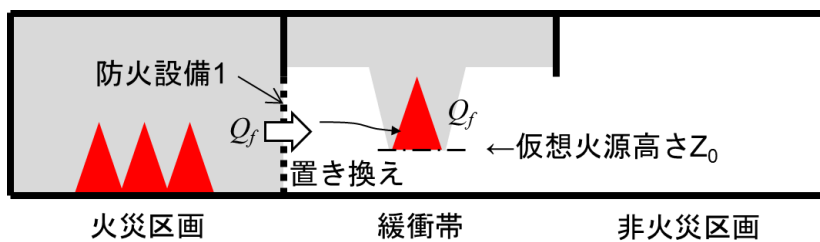


図 5.6-2 火災区画の火災を扱う際の火源設定

表 5.6-4 係数  $\beta$

防火設備1 <sup>※1</sup> (火災区画側)	係数 $\beta$
閉鎖	60
開放	185

※1 表 5.6-2 参照

② 緩衝帯の必要排煙量の計算

以下の計算では、あらかじめ煙層下端高さ  $Z_{buffer(D)}$  を決める必要がある。この  $Z_{buffer(D)}$  は限界煙層高さ  $H_{lim}$  以上、天井高さ  $H_{buffer}$  以下の範囲で任意に設定できる。 $Z_{buffer(D)}$  を高めに設定すると、煙層温度  $T_{buffer}$  は低くなるが、後述の必要排煙量  $V_{crit}$  は大きくなる。下式(5.6-3)を満足する排煙量を試行錯誤的に決定しても良い。

$$H_{lim} < Z_{buffer(D)} < H_{buffer} \quad \dots\dots\dots (5.6-3)$$

を満たす  $Z_{buffer(D)}$  を決める。

$$Z_0 = 0.5H_D \quad \dots\dots\dots (5.6-4)$$

$$m_D = \gamma A_D \quad \dots\dots\dots (5.6-5)$$

$$m_p = \max\left(0.076Q_f^{1/3}\left(Z_{buffer(D)} - Z_{r0}\right)^{5/3}, m_D\right) \quad \dots\dots\dots (5.6-6)$$

$$A_w = A_{buffer} + L_w\left(H_{buffer} - Z_{buffer(D)}\right) \quad \dots\dots\dots (5.6-7)$$

$$T_{buffer} = \frac{Q_f}{m_p + 0.015A_w} + 20 \quad \dots\dots\dots (5.6-8)$$

$$\rho_s = \frac{353}{T_{buffer} + 273} \quad \dots\dots\dots (5.6-9)$$

$$V_{crit} = \frac{m_p}{\rho_s} \quad \dots\dots\dots (5.6-10)$$

- ここで、 $A_{buffer}$  : 緩衝帯の床面積[m<sup>2</sup>]  
 $A_D$  : 防火設備 1 の開口面積[m<sup>2</sup>]  
 $A_w$  : 煙層が接する部分の表面積[m<sup>2</sup>]  
 $H_{buffer}$  : 緩衝帯の天井高さ[m]、 $H_D$  : 防火設備 1 の開口高さ[m]  
 $H_{lim}$  : 限界煙層高さ [m]、 $L_w$  : 緩衝帯の壁周長[m]  
 $m_D$  : 開口部流量量[kg/s]、 $m_p$  : 火災プルーム流量[kg/s]  
 $Q_f$  : 火源発熱速度[kW]、 $T_{buffer}$  : 緩衝帯の煙層温度[°C]  
 $V_{crit}$  : 必要排煙量[m<sup>3</sup>/s]  
 $Z_{buffer(D)}$  : 緩衝帯の煙層下端高さの目標値[m]  
 $\rho_s$  : 緩衝帯の煙層密度[kg/m<sup>3</sup>]  
 $\gamma$  : 開口部流量の係数[-]

表 5.6-5 係数  $\gamma$

防火設備1 <sup>※1</sup> (火災区画側)	係数 $\gamma$
閉鎖	0.02
開放	0.50

※1 表 5.6-2 参照

なお、緩衝帯の煙層が高温になると排煙設備が停止する可能性がある。例えば排煙ダクト内のダンパー近傍の温度が 280°C 以上にならないことを検証するか、排煙設備が停

止しない構造とすることなどの対策が必要となる。

### ③ 緩衝帯の有効排煙量の計算

緩衝帯の有効排煙量は、下式で算出する。

$$V_e = \min(w, 3.9(H_c - Z_{buffer(D)})w^{2/3})/60 \quad \dots\dots\dots (5.6-11)$$

ここで、 $H_c$  : 排煙口中心の床面からの高さ[m]

$w$  : 排煙口から排出される空気の量[m<sup>3</sup>/分]

$Z_{buffer(D)}$  : 緩衝帯の煙層下端高さの目標値[m]

注) 表 5.6-2 及び表 5.6-3 から、定量的評価法を適用する場合には、防火設備が開放されている場合も想定することになり、煙層高さは開口上端より高い位置に保たれなければならない。つまり緩衝帯の天井高さが、隣接空間の天井と同じまたは低い場合には、垂れ壁状のものが必要になる。

## 6. ケーススタディ

## 6.1 基本事例を対象とした評価

本章では、以下に示す緩衝帯の基本事例を対象に、「延焼拡大防止の評価」、「避難安全の評価」および「煙伝播防止の簡易評価」を行う。基本事例の断面および平面図を図 6.1-1、基本事例の設定条件を表 6.1-1 に示す。

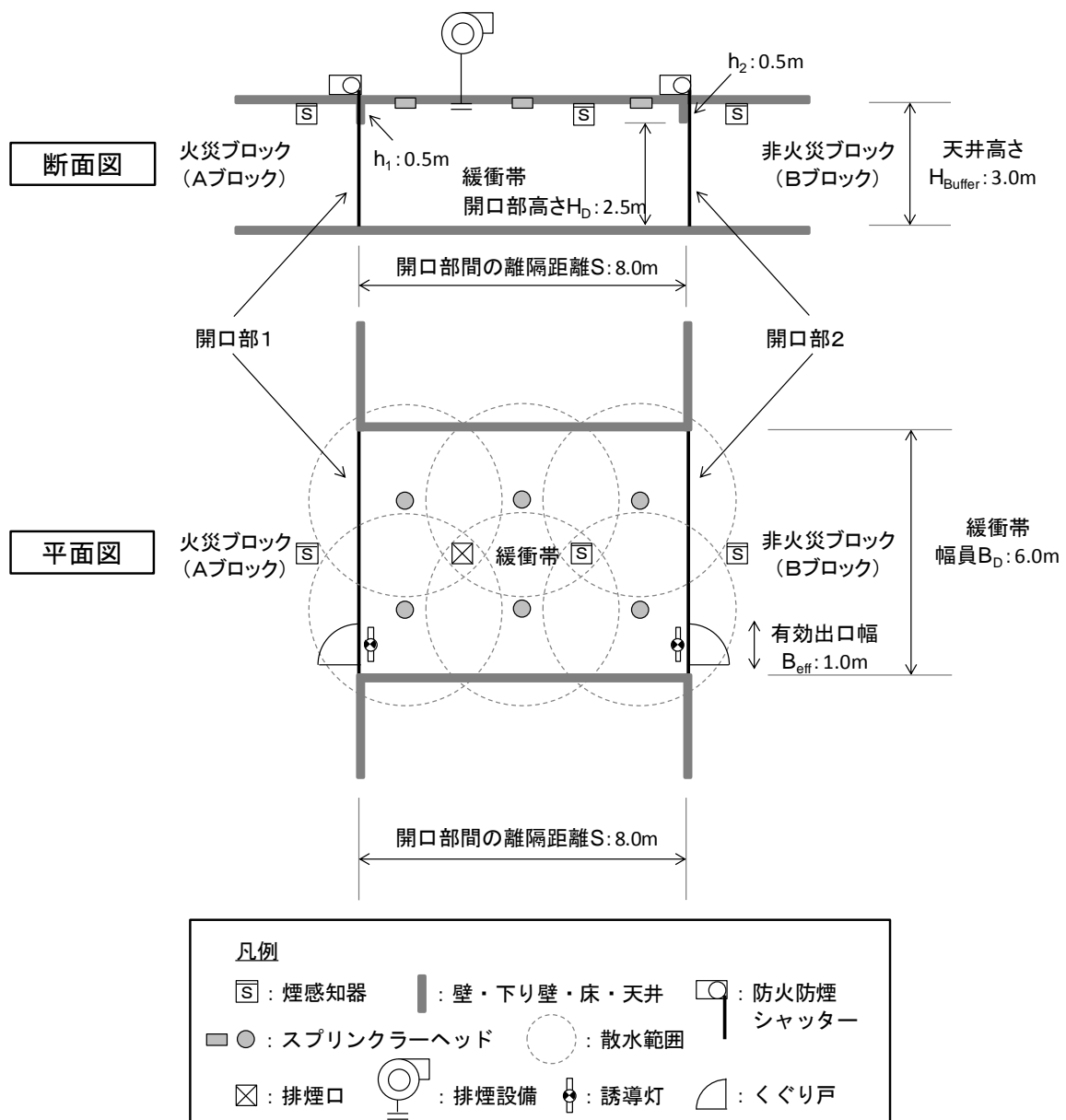


図 6.1-1 緩衝帯を有する接続部の例 (基本事例)

表 6.1-1 基本事例の設定条件

項目	変数	値	単位
緩衝帯の床面積	$A_{buffer}$	48	m <sup>2</sup>
緩衝帯の壁周長	$L_{w\_buffer}$	28	m
開口部（防火防煙シャッター）の幅	$B_D$	6.0	m
開口部1 下り壁（垂れ壁）長さ	$h_1$	0.5	m
開口部2 下り壁（垂れ壁）長さ	$h_2$	0.5	m
開口部面積	$A_D$	15.0	m <sup>2</sup>
有効出口幅	$B_{eff}$	1.0	m
開口部間（出口間）の離隔距離	$S$	8.0	m
緩衝帯の天井高さ	$H_{Buffer}$	3.0	m
在館者密度	$p$	0.5	人/m <sup>2</sup>
開口部高さ	$H_D$	2.5	m
排煙口中心高さの床面からの高さ	$H_c$	3.0	m

## 6.2 延焼拡大防止

### 6.2.1 延焼拡大防止評価法A

#### (1) 評価の要件

火災ブロックの開口部からの噴出火炎が、非火災側のブロックに達しないために、緩衝帯の規模（長さ）がこれを上回っていることを、下式から評価する。

$$\text{緩衝帯の規模 } L_b > L_f = 1.64 \times H \quad \dots\dots\dots (5.4-1)$$

$S$ : 開口部間（出口間）の離隔距離

$H$ : 開口部高さ[m]

$h_1$ : 開口部1下り壁（垂れ壁）長さ } 耐火構造の長さ。

$h_2$ : 開口部2下り壁（垂れ壁）長さ } ガラスの場合は長さを0とする。

$L_b$ : 緩衝帯の規模 ( $L_b = S + H/2 + h_1 + h_2$ ) [m]

$L_f$ : 連続火炎長さ[m]

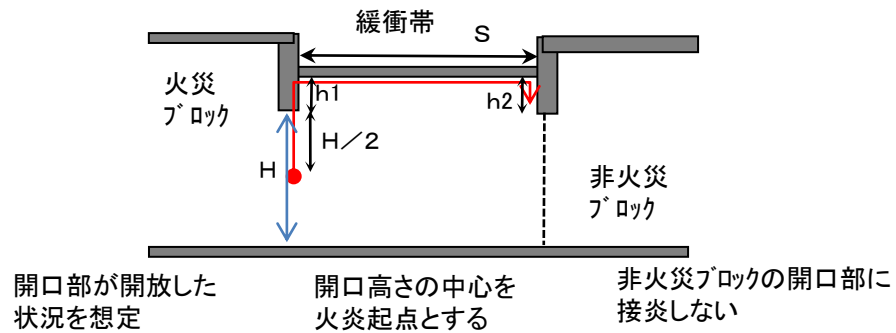


図 5.4-1 (再掲) 緩衝帯の噴炎長さ条件

#### (2) 噴出火炎の非火災ブロック側への接炎の評価

基本事例の開口部高さは2.5[m]であるから、連続火炎長さは下式より4.1[m]となる。

$$L_f = 1.64 \times 2.5 = 4.1 \text{ [m]}$$

一方、非火災ブロック（Bブロック）までの距離は、図6.2-1より10.25mとなる。よって、緩衝帯の規模（長さ）は連続火炎長さより長いから、延焼の恐れは少なく、適格（OK）となる。

$$L_b = S + H/2 + h_1 + h_2 = 8.0 + 1.25 + 0.5 + 0.5 = 10.25 \text{ [m]}$$

$$L_b = 10.25 \text{ [m]} > L_f = 4.1 \text{ [m]}$$

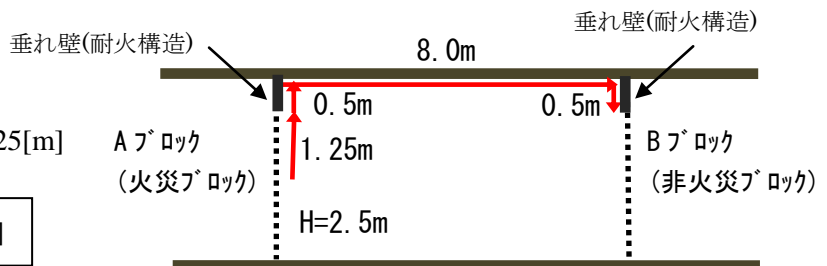


図 6.2-1 接炎の検討



## 6.2.2 延焼拡大防止評価法B

## (1) 評価の要件

火災ブロックの自動消火設備等は不作動、特定防火設備-1は作動し、かつ、非火災ブロック側の防火設備-2が不作動の条件において、非火災ブロック側の可燃物が放射熱により出火しないこと（非火災ブロック側の直近の可燃物に対する放射熱流速が下式を満たすこと）を評価する。放射熱の受熱イメージを図5.4-2に示す。

$$R < 10 \text{ [kW/m}^2\text{]} \quad \dots\dots\dots (5.4-2)$$

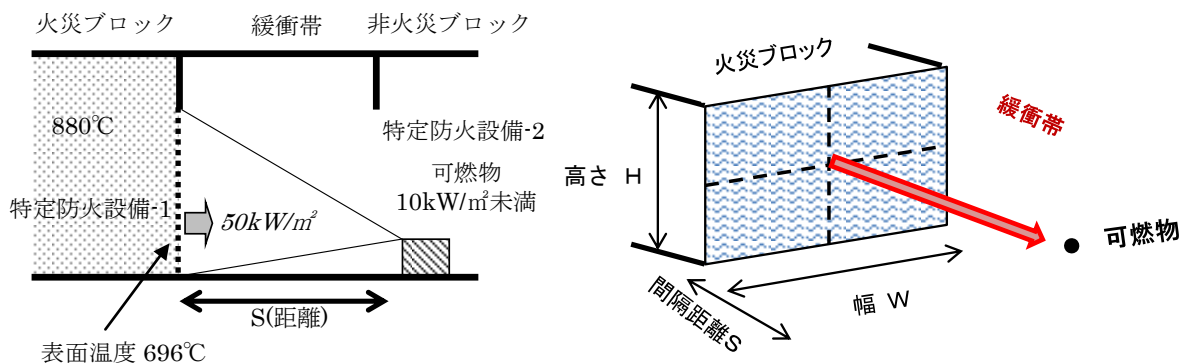


図 5.4-2（再掲） 放射熱の受熱イメージ

## (2) 放射受熱流束の算定と判定

## ① 形態係数の算定

まず、形態係数（火災ブロック側に設置された開口部から出た放射熱の内、非火災室側の可燃物に到達する割合）を算定する。

表 6.1-1 より、火災ブロック側に設置された開口部 1 の幅  $w$  を 6.0[m]、高さ  $h$  を 2.5[m]、開口部間（出口間）の離隔距離  $S$  を 8.0[m] とすると、形態係数  $F$  は以下の式から、0.067 となる。

$$F = \frac{2}{\pi} \left( \frac{X}{\sqrt{1+X^2}} \tan^{-1} \frac{Y}{\sqrt{1+X^2}} + \frac{Y}{\sqrt{1+Y^2}} \tan^{-1} \frac{X}{\sqrt{1+Y^2}} \right) \quad \dots\dots\dots (5.4-3)$$

$$= 4 \times \frac{1}{2\pi} \times \left( \frac{0.156}{1.012} \times 0.355 + \frac{0.375}{1.068} \times 0.145 \right) = 0.067$$

ただし、

$$X = \frac{h}{2S} = \frac{2.5}{2 \times 8.0} = 0.156、 Y = \frac{w}{2S} = \frac{6.0}{2 \times 8.0} = 0.375、$$

$$\sqrt{1+X^2} = 1.012、 \sqrt{1+Y^2} = 1.068$$

$$\tan^{-1} \frac{Y}{\sqrt{1+X^2}} = 0.355、 \tan^{-1} \frac{X}{\sqrt{1+Y^2}} = 0.145$$

## ②放射熱流束の算定と判定

放射熱流束は下式に示すように、火災ブロックの特定防火設備-1の裏面からの放射能と形態係数の積から算定される。よって、放射熱流速は  $3.4[\text{kW}/\text{m}^2]$  となり、評価基準値  $10.0[\text{kW}/\text{m}^2]$  以下となるため、適格 (OK) となる。

$$R = E \cdot F = 50 \times 0.067 = 3.4 [\text{kW}/\text{m}^2] < 10.0 [\text{kW}/\text{m}^2]$$

ただし、

$$E = \sigma \cdot T^4 = 5.67 \times 10^{-11} \times 969^4 = 50 [\text{kW}/\text{m}^2],$$

$\sigma$  : Stefan-Boltzmann 定数 ( $=5.67 \times 10^{-11} [\text{kW}/\text{m}^2\text{K}^4]$ )

$T$  : 火災ブロック側に設置された開口部 (防火防煙シャッター) の表面温度  
( $=696^\circ\text{C} = 969\text{K}$ )

## 6.3 避難安全

### 6.3.1 避難安全評価法 A

#### (1) 評価の要件

緩衝帯内の在館者が避難中に、煙層の下端高さが床面から 1.8[m]まで降下しないことを、下式から評価する。

$$Z_{escape} > 1.8 \text{ [m]} \quad \dots\dots\dots (5.5-1)$$

ここで、 $Z_{escape}$  : 避難完了時点の煙層下端高さ[m]

#### (2) 煙層下端高さの算定と判定

##### ①火源の設定

隣接ブロックの火災により緩衝帯は火炎、放射熱、煙の影響を受けるが、これと同等の影響を及ぼす火源が緩衝帯にあると想定し、その発熱速度は下式とする。

$$Q_f = \alpha t^2 = (\alpha_f + \alpha_m)t^2 = 0.016t^2 \quad \dots\dots\dots (5.5-2)$$

ここで、 $\alpha_f$  : 積載可燃物に対する火災成長率 (=0.0125)

(緩衝帯の用途はロビー相当のため、0.0125 と設定される)

$\alpha_m$  : 内装材による火災成長率 (=0.0035)

(緩衝帯の内装は不燃となるため、0.0035 と設定される)

\* $\alpha_f$  と  $\alpha_m$  の値は、2001 年版 避難安全検証法の解説及び計算例とその解説 (pp.55-56) から引用

##### ②緩衝帯から非火災ブロックへの避難完了時間の算定

#### 1) 避難完了時間の設定

緩衝帯の在館者が非火災ブロックまで避難する時間は、下式で算定する。

$$t_{escape} = t_{start} + \max(t_{travel}, t_{queue}) \quad \dots\dots\dots (5.5-3)$$

ここで、 $t_{escape}$  : 避難完了時間[s]、 $t_{start}$  : 避難開始時間[s]、

$t_{travel}$  : 歩行時間[s]、 $t_{queue}$  : 滞留解消時間[s]

#### 2) 避難開始時間の算定

避難開始時間は、緩衝帯の天井高さ 3.0[m]の 10%(FL+2.7m)まで煙が降下した時点とし、下式で算定する。

$$t_{start} = \left\{ \frac{5}{2} \cdot \frac{A_{smoke}}{0.076\alpha^{1/3}} \left( \frac{1}{(0.9H_{buffer})^{2/3}} - \frac{1}{H_{buffer}^{2/3}} \right) \right\}^{3/5} \quad \dots\dots\dots (5.5-4)$$

$$t_{start} = \left\{ \frac{5}{2} \cdot \frac{49}{0.076 \times 0.016^{1/3}} \left( \frac{1}{(0.9 \times 3.0)^{2/3}} - \frac{1}{3.0^{2/3}} \right) \right\}^{3/5}$$

$$t_{start} = \left\{ \frac{245}{0.0383} \left( \frac{1}{(0.9 \times 3.0)^{2/3}} - \frac{1}{3.0^{2/3}} \right) \right\}^{3/5} = (6397 \times 0.0340)^{3/5} = 25.3[s]$$

ここで、 $\alpha$  : 火災成長率[=0.016]、 $H_{buffer}$  : 緩衝帯の天井高さ[=3.0m]、  
 $L_{w\_buffer}$  : 緩衝帯の壁周長[=28m]

ただし、煙拡散面積  $A_{smoke} = \left( \frac{L_{w\_buffer}}{4} \right)^2$  ..... (5.5-5)

$$A_{smoke} = \left( \frac{28}{4} \right)^2 = 49 [m^2]$$

### 3) 歩行時間の算定

歩行時間  $t_{travel}$  は下式で算出する。

$$t_{travel} = \frac{l_{max}}{v}$$
 ..... (5.5-6)

$$t_{travel} = \frac{l_{max}}{v} = \frac{L_{w\_buffer}}{2} \times \frac{1}{v} = \frac{28}{2} \times \frac{1}{1.0} = 14.0[s]$$

ただし、 $l_{max} = \frac{L_{w\_buffer}}{2}$  ..... (5.5-7)

ここで、 $t_{travel}$  : 歩行時間[s]、 $l_{max}$  : 最大歩行距離[m]、 $v$  : 歩行速度[=1.0m/s]  
 $L_{w\_buffer}$  : 緩衝帯の壁周長[=28m]

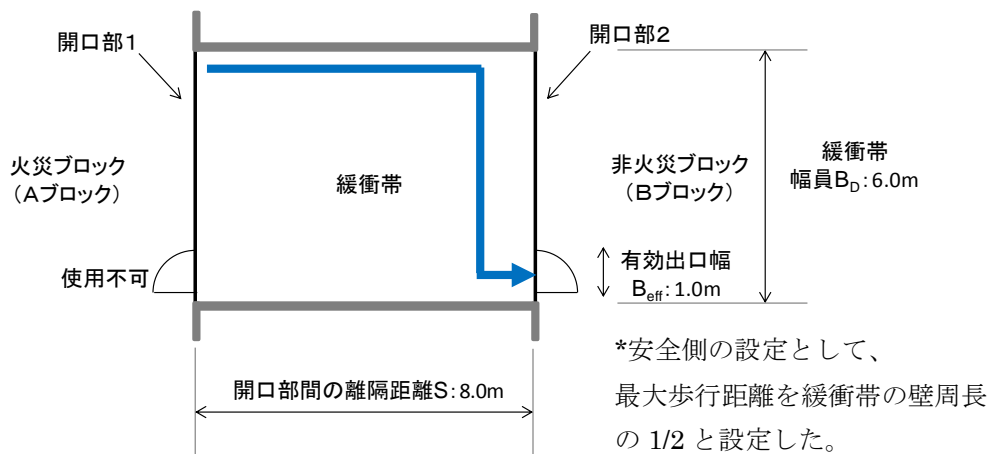


図 6.3-1 避難距離の算定方法

## 4) 滞留解消時間の算定

滞留解消時間  $t_{queue}$  は下式で算出する。

$$t_{queue} = \frac{A_{buffer}}{3B_{eff}} \dots\dots\dots (5.5-8)$$

$$t_{queue} = \frac{0.5 \times 48}{1.5 \times 1.0} = 16.0[s]$$

ここで、 $p$  : 緩衝帯の在館者密度 [=0.5 人/m<sup>2</sup>]、 $A_{buffer}$  : 緩衝帯の床面積 [=48 m<sup>2</sup>]、  
 $B_{eff}$  : 有効出口幅[m]

## 5) 避難完了時間の算定

避難完了時間  $t_{escape}$  は下式で算出され、41.3[s]となる。

$$t_{escape} = t_{start} + \max(t_{travel}, t_{queue})$$

$$t_{escape} = 25.3 + \max(14.0, 16.0) = 41.3[s]$$

## ③避難完了時点の煙層下端高さの算定

避難完了時点の煙層下端高さは下式で算出される。よって、避難完了時間 41.3[s]において煙層下端高さは 2.45[m]となり、限界高さである 1.8[m]より高く、適格 (OK) となる。

$$Z_{escape} = \left[ \frac{2}{5} \cdot \frac{\alpha^{1/3}}{\rho_s A_{w\_buffer}} \cdot 0.076 t_{escape}^{5/3} + \frac{1}{H_{buffer}^{2/3}} \right]^{-3/2} \dots\dots\dots (5.5-9)$$

$$Z_{escape} = \left[ \frac{2}{5} \cdot \frac{0.016^{1/3}}{1.12 \times 48} \times 0.076 \times 41.3^{5/3} + \frac{1}{3^{2/3}} \right]^{-3/2} = 2.45[m] > 1.8[m]$$

ただし、避難完了時点の煙層密度は下記で算出する。

$$Q_{escape} = (\alpha_f + \alpha_m) t_{escape}^2 = 0.016 \times 41.3^2 = 27.3[kW] \dots\dots\dots (5.5-10)$$

$$m_p = 0.076 Q_{escape}^{1/3} \cdot 1.8^{5/3} = 0.076 \times 27.3^{1/3} \times 1.8^{5/3} = 0.610[kg/s] \dots\dots\dots (5.5-11)$$

$$T_s = \frac{Q_{escape}}{m_p + 0.015 A_{w\_buffer}} + 293 = \frac{27.3}{0.610 + 0.015 \times 48} + 293 = 20.6 + 293 = 314[K] \dots\dots\dots (5.5-12)$$

$$\rho_s = \frac{353}{T_s} = \frac{353}{314} = 1.12$$

ここで、 $\alpha$  : 火災成長率 [ $\alpha_f + \alpha_m = 0.016$ ]、 $\rho_s$  : 避難完了時点の煙層密度 [kg/m<sup>3</sup>]、  
 $A_{w\_buffer}$  : 緩衝帯の床面積 [=48 m<sup>2</sup>]、 $t_{escape}$  : 避難完了時間 [=41.3s]、  
 $H_{buffer}$  : 緩衝帯の天井高さ [=3.0m]、 $Q_{escape}$  : 避難完了時点の発熱速度 [kW]、  
 $m_p$  : 避難完了時点の火災プルーム量 [kg/s]、  
 $T_s$  : 避難完了時点の煙層温度 [K]

### 6.3.2 避難安全評価法B

避難安全評価法Bは、上述の避難安全評価法Aの評価が不適合（NG）となった場合に行われる（図 5.1-2 参照）。今回の基本事例のケーススタディでは、避難安全評価法Aで適合（OK）となったため、評価は不要となる。

## 6.4 煙伝播防止

### 6.4.1 煙伝搬防止性の検証シナリオの設定

検証シナリオは、「火災区画の用途」、「火災区画のSP設備の設置有無」、「防火設備の開口面積」に応じて設定される。図 5.1-3 に示すように、火災ブロック（隣接区画）の用途を通路等と想定した場合、基本事例の開口面積が  $15 \text{ m}^2$  で  $30 \text{ m}^2$  以下であるため、検証は不要となる（図 5.1-3 の（ア）、（イ））。

よって、本節で検討する基本事例における煙伝播防止の評価では、「火災区画の用途」を物販等とする。ただし、図 5.1-3 に示すように、「隣接区画に SP 設備が設置」されていれば、基本事例では検証不要となる（図 5.1-3 の（ウ））。そして、緩衝帯の排煙風量を  $1.0 \text{ m}^3/\text{分}/\text{m}^2$  を確保すればよい。

この節で検証するシナリオは、次頁の表 6.4-1 のシナリオ(3)とする。

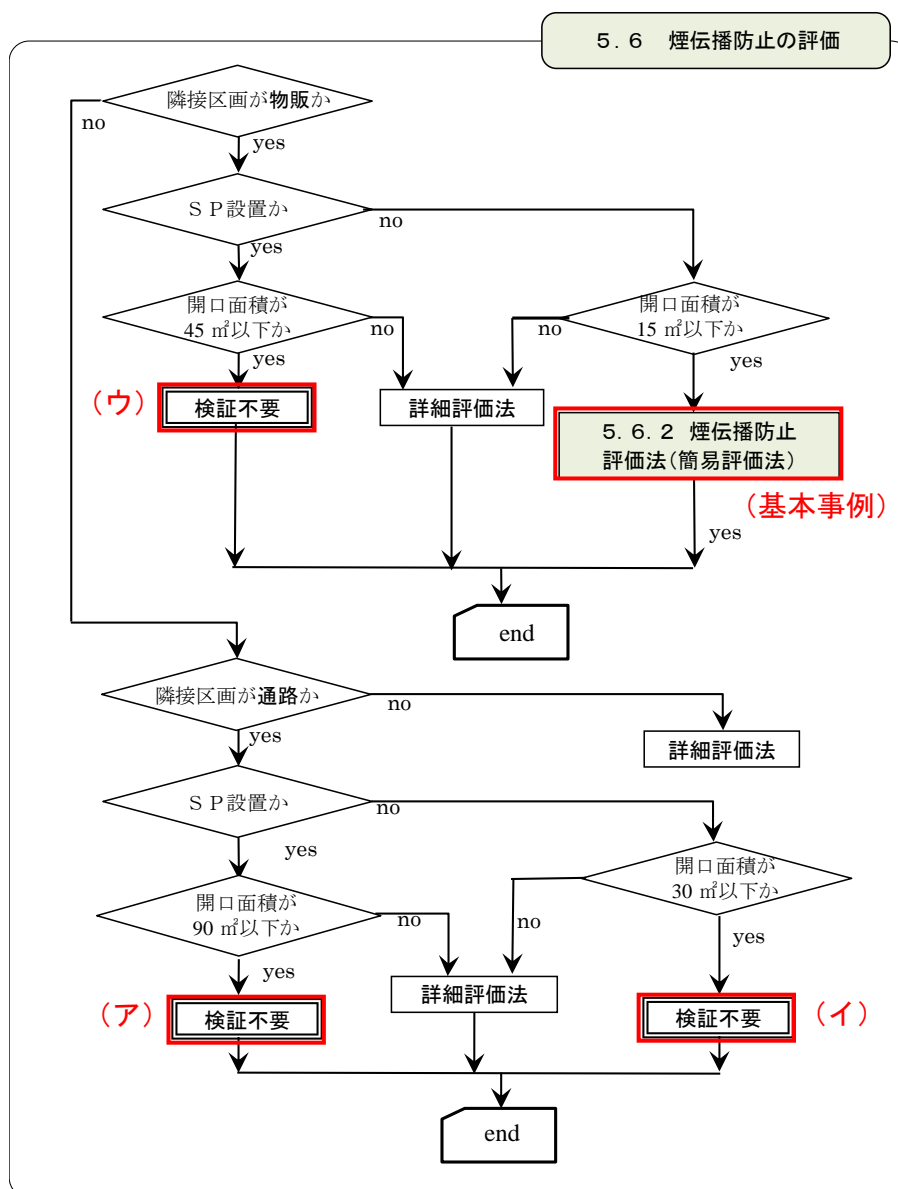


図 5.1-3（再掲） 煙伝播防止性の評価法のフロー

表 6.4-1 物販等のシナリオ

No.	火災区画のSP設備	防火設備の開口面積※1	想定している条件			評価法
			防火設備1	防火設備2	排煙設備	
(1)	あり	45 m <sup>2</sup> 以下	—	—	—	検証不要※2
(2)		45 m <sup>2</sup> 超	—	—	—	(詳細評価法)※3
(3)	なし	15 m <sup>2</sup> 以下	閉鎖	開放	作動	簡易評価法
(4)		15 m <sup>2</sup> 超	—	—	—	(詳細評価法)※3

※1 防火設備1と防火設備2の開口面積が異なる場合は大きい方

※2 法定風量(1.0 m<sup>3</sup>/分/m<sup>2</sup>)以上の排煙設備が設置されていること

※3 詳細評価法については第7章で解説する

## 6.4.2 煙伝搬防止性の簡易評価法

### (1) 評価の要件

煙伝播防止性では、火災区画で発生した火災に対して、緩衝帯内の有効排煙量に基づき、緩衝帯内の煙層下端高さ  $Z_{buffer}$  が限界煙層高さ  $H_{lim}$  以上に保たれることを確認する。

なお、実際の評価では下式を満足する有効排煙量を算出する。また、計算条件を表 6.4-2 に示す。

$$Z_{buffer} > H_{lim} \quad \dots\dots\dots (5.6-1)$$

ここで、 $H_{lim}$  : 限界煙層高さ[m]、 $Z_{buffer}$  : 緩衝帯の煙層下端高さ[m]

ただし、限界煙層高さは表 5.6-2 に示すように、非火災ブロックの防火設備 (防火設備 2) の閉鎖または開放条件によって値が変わる。

表 5.6-2 (再掲) 限界煙層高さの設定

防火設備2の条件	限界煙層高さ $H_{lim}$ [m]
閉鎖とする場合	開口上端高さの 1/2 (= $H_D/2$ )
開放とする場合	開口上端高さ (= $H_D$ )

表 6.4-2 計算条件

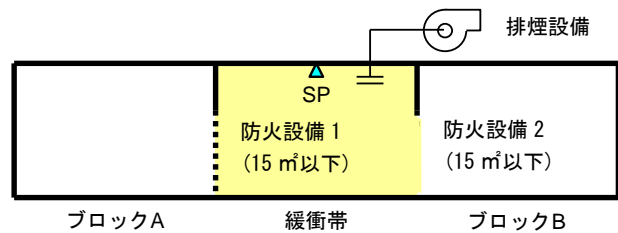
緩衝帯の床面積	$A_{buffer}$	48 m <sup>2</sup>	緩衝帯の天井高さ	$H_{Buffer}$	3m
緩衝帯の壁周長	$L_{buffer}$	28m	初期温度	$T_{\infty}$	20°C
開口部の幅	$B_D$	6.0m	開口部の高さ	$H_D$	2.5m
緩衝帯の開口部面積	$A_D$	15 m <sup>2</sup>	排煙口中心の床面からの高さ	$H_c$	3.0m
緩衝帯の距離	$S$	8.0m			



## (2) 有効排煙量の算定と判定

## 1) 計算条件

- ・火災規模のタイプ：火災Ⅲ
- ・防火設備 1（火災区画側）：閉鎖
- ・防火設備 2（非火災区画側）：開放



## 2) 計算過程

## (a) 発熱速度

$$Q_f = \beta A_D = 60 \times (6.0 \times 2.5) = 900 [\text{kW}] \quad \dots\dots\dots (5.6-2)$$

## (b) 緩衝帯の煙層温度

$$Z_{buffer(D)} = H_D = 2.5 [\text{m}] \quad \dots\dots\dots (5.6-3)$$

$$Z_0 = 0.5H_D = 0.5 \times 2.5 = 1.25 [\text{m}] \quad \dots\dots\dots (5.6-4)$$

$$m_D = \gamma A_D = 0.02 \times (6.0 \times 2.5) = 0.3 [\text{kg} / \text{s}] \quad \dots\dots\dots (5.6-5)$$

$$m_p = \max\left(0.076 Q_f^{1/3} (Z_{buffer(D)} - Z_0)^{5/3}, m_D\right) = \max\left(0.076 \times 900^{1/3} \times (2.5 - 1.25)^{5/3}, 0.3\right) \\ = \max(1.06, 0.3) = 1.06 [\text{kg} / \text{s}] \quad \dots\dots\dots (5.6-6)$$

$$A_w = A_{buffer} + L_w (H_{buffer} - Z_{buffer(D)}) = 48 + 28 \times (3.0 - 2.5) = 62 [\text{m}^2] \quad \dots\dots\dots (5.6-7)$$

$$T_{buffer} = \frac{Q_f}{m_p + 0.015 A_w} + T_\infty = \frac{900}{1.06 + 0.015 \times 62} + 20 = 472^\circ\text{C} > 280^\circ\text{C} \quad \dots\dots\dots (5.6-8)$$

緩衝帯の煙層温度  $T_{buffer}$  が  $280^\circ\text{C}$  を超えたため、延焼防止対策を施した止まらない排煙設備が必要となる。

## (c) 緩衝帯の必要排煙量

$$\rho_s = \frac{353}{T_{buffer} + 273} = \frac{353}{472 + 273} = 0.47 [\text{kg} / \text{m}^3] \quad \dots\dots\dots (5.6-9)$$

$$V_{crit} = \frac{m_p}{\rho_s} = \frac{1.06}{0.47} = 2.26 [\text{m}^3 / \text{s}] \quad \dots\dots\dots (5.6-10)$$

## (d) 緩衝帯の有効排煙量

$$3.9(H_c - Z_{buffer(D)})w^{2/3} = 3.9 \times (3.0 - 2.5) \times 2.26^{2/3} = 3.36$$

$$V_e = \min(w, 3.9(H_c - Z_{buffer(D)})w^{2/3}) = \min(2.26, 3.36) = 2.26 [\text{m}^3 / \text{s}] \rightarrow \frac{2.26 \times 60}{48} = 2.83 [\text{m}^3 / \text{min} / \text{m}^2] \\ \dots\dots\dots (5.6-11)$$

火災ブロックの防火設備の開口面積が  $15 \text{ m}^2$  では、有効排煙量  $2.83 \text{ m}^3/\text{分}/\text{m}^2$  が必要となる。

6.5 個別の事例におけるケース

本節では、各条件における個別の事例（ケース）により、各項目の評価算出結果を明示する。

6.5.1 延焼拡大防止のケーススタディ

壁等の構造材が耐火構造として、その仕様が規定される。

(1) 構造ケース 1

- ① A ブロックの建物 緩衝帯の境界は、鋼製防火シャッターと天井裏の防火壁、床である。
  - ・ 鋼製防火シャッター：特定防火設備
  - ・ 防火壁：準耐火 1 時間  
(例えば、(PB12.5×2 枚)×両面張りの防火壁であれば建告 1380 に適合)
  - ・ 床：耐火造  
(A ブロックの建物は耐火建築物である)
- ② B ブロックの建物 緩衝帯の境界は、鋼製防火シャッターと天井裏の防火壁、梁である。
  - ・ 鋼製防火シャッター：特定防火設備
  - ・ 防火壁：準耐火 1 時間  
(例えば、(PB12.5×2 枚)×両面張りの防火壁であれば建告 1380 に適合)
  - ・ 梁：耐火造  
(B ブロックの建物は耐火建築物である)
- ③ 緩衝帯の大きさ  
A ブロックの開口部の寸法は幅 8.7m×高 4.2m で、相互の開口部の離隔距離は 8.4m である。

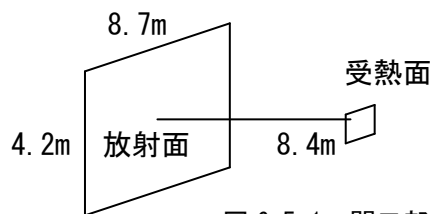


図 6.5-1 開口部と受熱面の関係

①放射受熱の判定

1) 形態係数の算定

$$\text{形態係数} \quad F = \frac{2}{\pi} \left( \frac{X}{\sqrt{1+X^2}} \operatorname{tanh} \frac{Y}{\sqrt{1+X^2}} + \frac{Y}{\sqrt{1+Y^2}} \operatorname{tanh} \frac{X}{\sqrt{1+Y^2}} \right)$$

$$X=2.1/8.4、Y=4.35/8.4 \quad \Rightarrow \quad F=0.136$$

$R=50F=6.8[\text{kW}/\text{m}^2] < 10[\text{kW}/\text{m}^2]$  : 許容値  
したがって、延焼の恐れが少なく適格 (OK) となる。

## ② 火炎長さの判定

## 1) AブロックからBブロック

開口部の高さは  $H=4.2$ [m] である。連続火炎長さは、 $L_f = 1.64H = 6.88$ [m] となる。

他のブロックまでの距離は

$$2.1 + 3.15 + 1.7 + 5.25 = 12.2$$
[m]  $> L_f = 6.88$ [m]

であり、連続火炎長さより長く、延焼の恐れが少なく適格 (OK) となる。

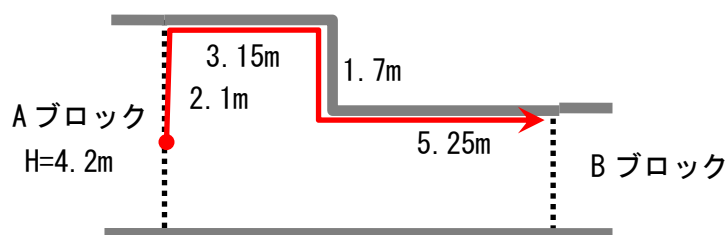


図 6.5-2 接炎の検討

## 2) BブロックからAブロック

開口部の高さは  $H=2.82$ [m] である。連続火炎長さは  $L_f = 1.64H = 4.63$ [m] となる。

他のブロックまでの距離は

$$1.41 + 5.25 + 1.7 + 3.15 = 11.51$$
[m]  $> L_f = 4.63$ [m]

であり、連続火炎長さより長く、延焼の恐れが少なく適格 (OK) となる。

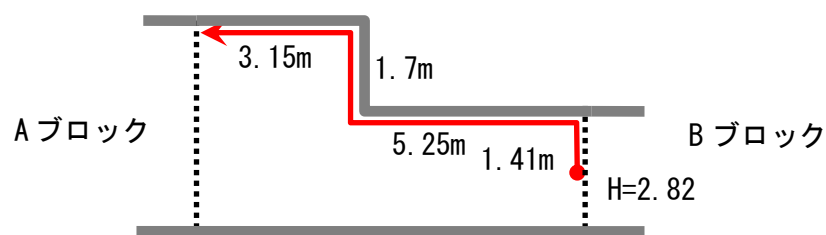


図 6.5-3 接炎の検討

(2) 構造ケース 2

- ① **Aブロック(地下鉄駅の建物)** 緩衝帯の境界は、鋼製防火シャッターと準耐火構造以上の壁、耐火構造の床である。
- ・鋼製防火シャッター：特定防火設備
  - ・防火壁：準耐火1時間（例えば、(PB12.5×2枚)×両面張り）
  - ・床：耐火造（当該建物は耐火建築物である）
- ② **Bブロック(駅ビル)** 緩衝帯の境界は、鋼製防火扉と天井裏の防火壁である。
- ・鋼製防火扉：特定防火設備
  - ・防火壁：準耐火1時間（例えば、(PB12.5×2枚)×両面張り）
- ③ **緩衝帯の大きさ**  
 Aブロック(地下鉄駅)の開口部とBブロック(新駅ビル)の開口部間。  
 開口部の寸法は共に幅6.1m×高3.7mで、相互の開口部の離隔距離は2.2mである。

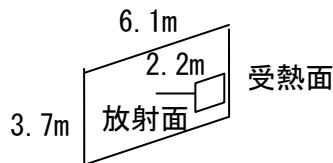


図 6.5-4 開口部と受熱面の関係

①放射受熱の判定

$$\text{形態係数 } F = \frac{2}{\pi} \left( \frac{X}{\sqrt{1+X^2}} \tan^{-1} \frac{Y}{\sqrt{1+X^2}} + \frac{Y}{\sqrt{1+Y^2}} \tan^{-1} \frac{X}{\sqrt{1+Y^2}} \right)$$

$$X=1.85/2.2, Y=3.05/2.2 \Rightarrow F=0.570$$

$R=50F=28.5[\text{kW}/\text{m}^2] > 10[\text{kW}/\text{m}^2]$ ：許容値  
 したがって、延焼の恐れがあり不適格 (NG) となる。

②火炎長さの判定

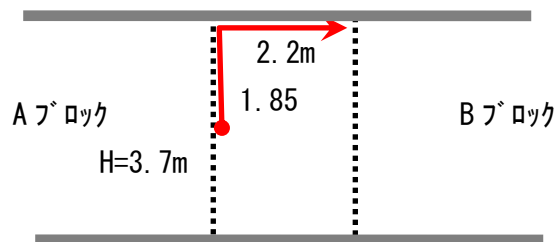


図 6.5-5 接炎の検討

AブロックからBブロック。開口部の高さは  $H=3.7[\text{m}]$  である。連続火炎長さは  
 $L_f=1.64H=6.07[\text{m}]$  となる。他のブロックまでの距離は  
 $1.85+2.2=4.05[\text{m}] < L_f=6.07[\text{m}]$   
 であり、連続火炎長さより短く、延焼の恐れがあり不適格 (NG) となる。

## (3) 構造ケース 3

- ① **Aブロック(地下街の建物)** 緩衝帯の境界は、鋼製防火シャッターと準耐火構造以上の壁、耐火構造の床である。
- ・鋼製防火シャッター：特定防火設備
  - ・防火壁：準耐火1時間（例えば、(PB12.5×2枚)×両面張り）
  - ・床：耐火造（当該建物は耐火建築物である）
- ② **Bブロック(駅ビル)** 緩衝帯の境界は、鋼製防火シャッターと天井裏の防火壁である。
- ・鋼製防火シャッター：特定防火設備
  - ・防火壁：準耐火1時間（例えば、(PB12.5×2枚)×両面張り）
- ③ **緩衝帯の大きさ**

Aブロック（地下街）の開口部とBブロック（駅ビル）の開口部間。開口部の寸法は共に幅7.5m×高3.0mで、相互の開口部の離隔距離は5.24mである。

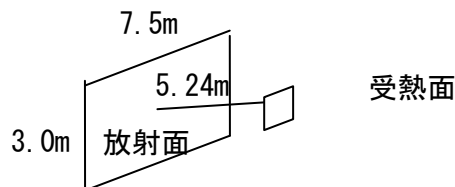


図 6.5-6 開口部と受熱面の関係

## ①放射受熱の判定

$$\text{形態係数 } F = \frac{2}{\pi} \left( \frac{X}{\sqrt{1+X^2}} \tan^{-1} \frac{Y}{\sqrt{1+X^2}} + \frac{Y}{\sqrt{1+Y^2}} \tan^{-1} \frac{X}{\sqrt{1+Y^2}} \right)$$

$$X=1.5/5.24, Y=3.75/5.24 \Rightarrow F=0.190$$

$$R=50F=9.5[\text{kW/m}^2] < 10[\text{kW/m}^2] : \text{許容値}$$

したがって、延焼の恐れが少なく適格（OK）となる。

## ②火炎長さの判定（Aブロック⇔Bブロック）

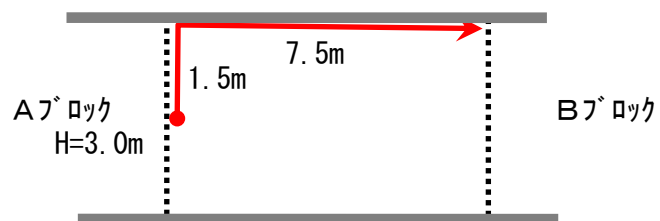


図 6.5-7 接炎の検討

開口部の高さは  $H=3.0[\text{m}]$  である。連続火炎長さは

$$L_f=1.64H=4.92[\text{m}] \quad \text{となる。他のブロックまでの距離は}$$

$$1.5+7.5=9.0[\text{m}] > L_f=5.34[\text{m}]$$

であり、連続火炎長さより長く、延焼の恐れが少なく適格（OK）となる。

## 6.5.2 煙伝播防止のケーススタディ

## - 防火設備の開口面積と排煙機の有効排煙量の関係 -

本節では、「基本事例」において、隣接区画の用途を「物販等」、「SP設備なし」、「防火設備の開口面積 15 m<sup>2</sup>以下」をベースに、開口面積を変更した場合の有効排煙量の変化を示す。防火設備の開口面積と有効排煙量の関係をそれぞれ表 6.5-1 と図 6.5-8 に示す。

開口部（防火設備）面積が大きくなる程、1.0m<sup>3</sup>/min/m<sup>2</sup> 以上の有効排煙量が必要となるが、排煙ファンの最小風量 7200m<sup>3</sup>/h (=120m<sup>3</sup>/min×60) から判断すると、十分設計可能な範囲に収まることが分かった。

表 6.5-1 計算結果

(開口部面積 5~15 m<sup>2</sup>、火災タイプ：火災Ⅲ、防火設備 1：閉鎖、防火設備 2：開放)

変数	単位	開口部(防火設備)面積 [m <sup>2</sup> ]				
		5m <sup>2</sup>	7.5m <sup>2</sup>	10m <sup>2</sup>	12.5m <sup>2</sup>	15m <sup>2</sup>
$\beta$	-	60	60	60	60	60
$\gamma$	-	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$A_D$	m <sup>2</sup>	5.0	7.5	10.0	12.5	15.0
$Q_f$	kW	300	450	600	750	900
$Z_0$	m	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
$m_D$	m <sup>2</sup>	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
$m_p$	kg/s	0.74	0.84	0.93	1.00	1.06
$A_w$	m <sup>2</sup>	62	62	62	62	62
$T_{buffer}$	°C	200	274	343	408	471
$\rho_s$	kg/m <sup>3</sup>	0.75	0.65	0.57	0.52	0.47
$V_{crit}$	m <sup>3</sup> /s	0.99	1.31	1.62	1.93	2.24
$3.9(H_c - Z_{buffer(D)})w^{2/3}$	m <sup>3</sup> /s	1.94	2.33	2.69	3.03	3.34
$V_e$	m <sup>3</sup> /s	0.99	1.31	1.62	1.93	2.24
	m <sup>3</sup> /min/m <sup>2</sup>	1.24	1.63	2.03	2.42	2.81
	m <sup>3</sup> /h	3559	4709	5837	6959	8079

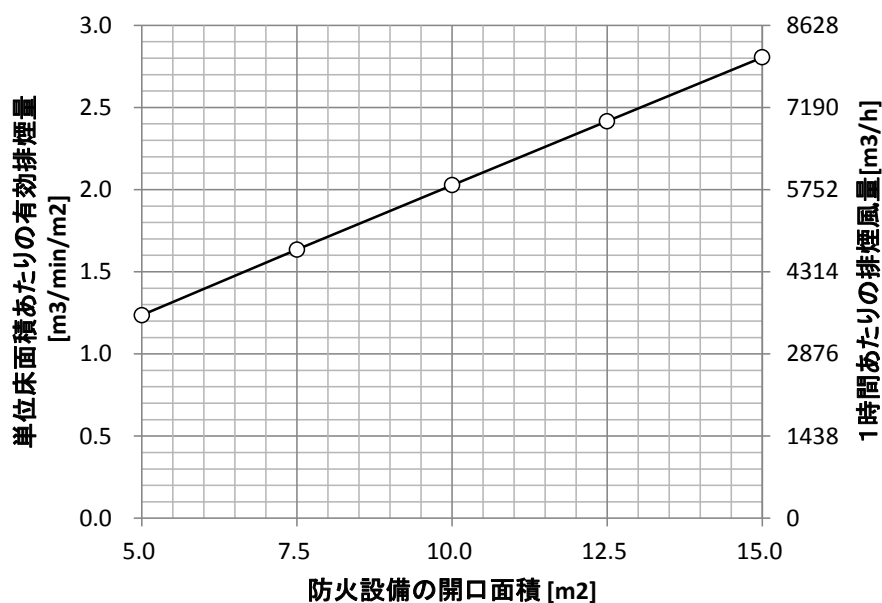


図 6.5-8 開口面積（防火設備）面積と有効排煙量の関係

## 7. 評価方法の技術的解説

本章は、第 5 章に示した「地下通路型緩衝帯の評価法」のうち、背景となる考え方や、数値の根拠等、技術的に詳細な事項について解説する。

本章の解説事項の並びは、概ね第 5 章で提示した地下通路型緩衝帯の評価法に登場する順番に沿って記している。

特に延焼拡大防止評価法及び煙伝播防止評価法においては、背景となる「リスク評価」の考え方についても解説している。また、煙伝播防止評価法では、第 5 章で示した評価法よりも高度な「シナリオ設定型評価法」の考え方についても説明している。緩衝帯の形状が特殊である等の理由により、高度な評価を行いたい場合には、本章の解説を参考にして、検討が進められるように配慮したものである。

記述の形式は、冒頭の囲み部分に質問事項を記し、その後解説を加える Q & A 形式とした。

### 7.1 緩衝帯の壁の耐火性能

緩衝帯の壁の耐火性能に関して、いわゆる令 8 区画として従来から示されている 2 時間耐火の条件と、本報告書で用いられる条件との差異について、どのように考えているか。

解説：

本報告書では、緩衝帯の壁は最低でも 1 時間以上の耐火性能を有するものとしており、次のいずれかに該当するものとした。

- ① H12 建設省告示第 1399 号に記述された耐火構造の構造方法。
- ② 国土交通大臣から耐火構造(1 時間以上)の認定を取得したもの。

上記①が建築基準法第 2 条第 7 項の、いわゆる耐火構造の壁の仕様規定である。また、②が認定試験による 1 時間耐火壁である。

令 8 区画で、従来示されている 2 時間耐火とされている条件と本報告書で用いられる仕様との差異については、次のように考えている。

本報告書では、緩衝帯の壁等の耐火時間は、建築基準法施行令第 107 条に合わせ 1 時間以上としている。かつての建築基準法では、耐火性能に対する知見が不十分であったことから、倒壊防止と延焼防止との性能上の分類は行われていなかった。2000 年に施行された法改正（いわゆる性能規定化）により、建築基準法第 2 条第七号の中に耐火性能として、建築物の倒壊防止（非損傷性）と延焼防止（遮炎性、遮熱性）の 2 つの性能が定義された。そして建築基準法施行令第 107 条によって、2 つの性能に対する具体的な耐火時間が定められた。それまでは一般の間仕切り壁に対し、建物階数に応じた要求耐火時間が求められ間仕切り壁に 2 時間耐火の製品が存在していたが、2000 年以降は、延焼防止性能については階数に関わりなく「延焼防止性能が 1 時間以上」とされ、非損傷性が要求されない部材に

については、延焼防止性能に特化した基準となり、壁及び床の要求耐火時間は1時間以上となった。

さらに、これまでの基準法の試験では、要求耐火時間の加熱終了時の判定で、裏面最高温度 260℃以下（旧建設省告示第 2999 号）となっていたが、2000 年以降は、要求耐火時間の加熱終了後、さらに、要求耐火時間の 3 倍経過後、又主構成材料が準不燃の場合は要求耐火時間の 1.2 倍加熱時での判定で、裏面最高温度 180K 以下、裏面平均温度 140K 以下（業務方法書より）となり、裏面条件についてもこれまでよりも厳しい条件が課されている（材質的には、IS0834 の 1 時間加熱し、非加熱面温度が平均 160℃以下、最大 200℃以下の遮熱性能と同等のもの）。

これらの建材に関わる試験評価の経緯等を踏まえ、緩衝帯の壁の基準を 1 時間以上の耐火性能とした。

参考文献：改正建築基準法の解説、建設省住宅局建築指導課監修、新日本法規出版、1999

## 7.2 火災条件の設定

地下通路型緩衝帯の評価法において、火災規模の取扱が異なっている部分がある。  
これはどのような考え方について適用されているか。

### 解説：

地下通路型緩衝帯の評価法で用いる火源として、避難安全評価法では、非定常（発熱速度が時間の二乗に比例して増加する（ $Q_f = \text{時間の二乗}$ ））としている。一方、延焼拡大防止評価法および煙伝播防止評価法では、定常（発熱速度  $Q_f$  を一定値として与える）としている。

避難安全の評価としては、火災の時間的な成長を仮定することによって、避難行動の時間的推移を考慮した評価法を組み立てられるものとしている。この考え方は、建築基準法に示す避難安全検証法の考え方を踏襲していると言える。

これに対して、延焼拡大防止評価法や煙伝播防止評価法では、出火場所を当該緩衝帯に隣接するブロックとし、隣接ブロックで一定規模以上に成長した火災を対象とした評価法としている。そのため、想定する火源も「定常火源」としたものである。



### 7.3 リスク評価法の解説

#### 7.3.1 リスク評価法の考え方

延焼防止と煙伝播防止は、リスク評価を用いて、評価条件を設定しているが、その考え方と指標は、どのようなものか。

##### 解説：

本報告書においては、「リスク評価」または「リスク評価法」という用語を、「設備作動の不確実性を考慮した評価」、「複数の設備の作動の成否パターンをシナリオとして定式化し、そのシナリオを用いて評価する手法」という意味合いで使用している。

緩衝帯の性能評価においては、設備的対策（スプリンクラー設備、排煙設備、防火シャッター）の作動信頼性の確保が課題となる。これまでの評価手法では、防火シャッターやスプリンクラー設備の何れか1つが作動しない条件で評価し、安全性を検証することが多かった。しかし本検討会において、複数枚のシャッターで区画するような大規模な緩衝帯など、設備設置等の前提条件が従来の緩衝帯の空間とは異なる場合にも、従来通りの評価法の考え方を踏襲して良いかが議論になった。ここでは、緩衝帯に対して一定以上の信頼性を確保するため、一部の設備的対策が作動しない条件（延焼防止と煙制御シナリオ）を想定した性能評価を実施するための手法を検討し、「地下通路型緩衝帯の評価法」の中に組み入れた。

なお、本評価法で取り入れた考え方は、評価手法の一例を示したものであり、今後より適切な評価手法が開発されればそれを利用することも可能である。評価を行う場合には、緩衝帯の形状や設備設置の状況等を総合的に判断し、従来の評価手法を含めてより適切な手法を選択することが重要である。

#### 7.3.2 緩衝帯の信頼性の確保を目的とした性能評価の流れ

評価システムの考え方を図 7.3-1 に示す。緩衝帯の計画（設備的対策の選定）を行い、設備的対策の作動信頼性を考慮したシナリオツリー解析を行い、一定以上の信頼性を確保するためのシナリオを選択する。選択されたシナリオの下で延焼拡大防止性能評価と煙性状予測および煙伝播防止性能評価を行い、安全性が確保されれば評価終了となる。

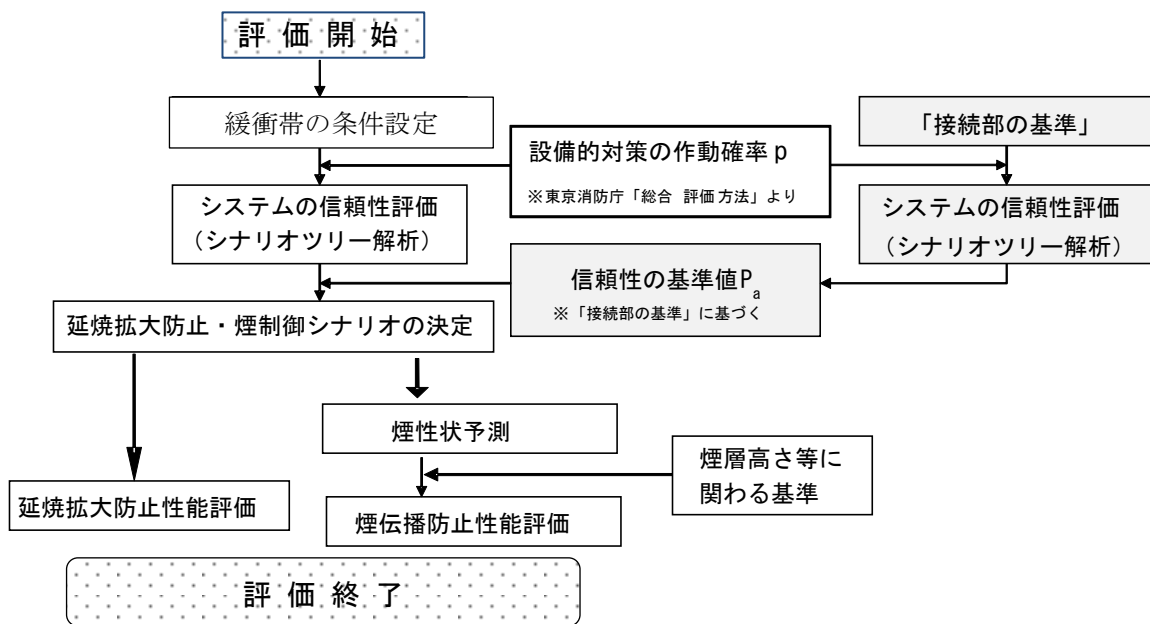


図 7.3-1 評価システムの考え方

### 7.3.3 設備的対策の作動確率

本評価法を実行するためには、設備的対策の作動信頼性  $p$  およびシステムの信頼性に係わる基準値  $P_a$  を定めることが必要である。

ここで、作動信頼性  $p$  は、東京消防庁「建築物の防災特性に応じた防火安全性の総合評価(火災予防審議会答申) 2001.03」の総合評価方法に定められる値(表 7.3-1)を基に作成した。本評価法においては、評価上安全側になるように、各設備の作動確率は、実態調査から求められた数値よりも小さく設定する。スプリンクラー設備、排煙設備および防火設備(常時閉鎖式)の作動確率は 0.95 とした。防火設備が随時閉鎖式である場合は、主に大開口の防火シャッターの閉鎖信頼性を問題とするため、ここでは防火設備の数  $n$  または開口面積  $A$  に応じて閉鎖確率を設定した。防火設備の数  $n$  による場合は一般的な防火防煙シャッターの面積 ( $w5.0\text{m} \times h3.0\text{m} \times 1 \text{枚} = 15 \text{m}^2$ ) を数の基準とし、また 1 箇所当たりの閉鎖確率を 0.90 とし、全ての防火設備が閉鎖する確率を算出した。開口面積  $A$  に基づく場合は防火設備の数  $n$  による場合より安全側になるよう直線近似した (図 7.3-2)。

表 7.3-1 設備的対策の作動確率

設備的対策	作動または閉鎖確率 p [-]	
	実態調査 <sup>※1</sup>	評価時の数値
スプリンクラー設備	0.975	0.95
排煙設備	0.974	0.95
防火設備（常時閉鎖式）	0.97	0.95
防火設備（随時閉鎖式：煙感連動に限る）	0.91	0.9 <sup>n</sup> <sup>※2</sup>
		0.98(1.0-0.006×A) A:開口面積[m <sup>2</sup> ]

※1 東京消防庁：総合評価方法の構築（p.67 防災設備等の作動確率）

※2 当該設備は自動火災報知設備が作動した以降に作動すると考えた場合

※3 防火設備の開口面積を 15 m<sup>2</sup> で除した値（小数点以下繰り上げ）

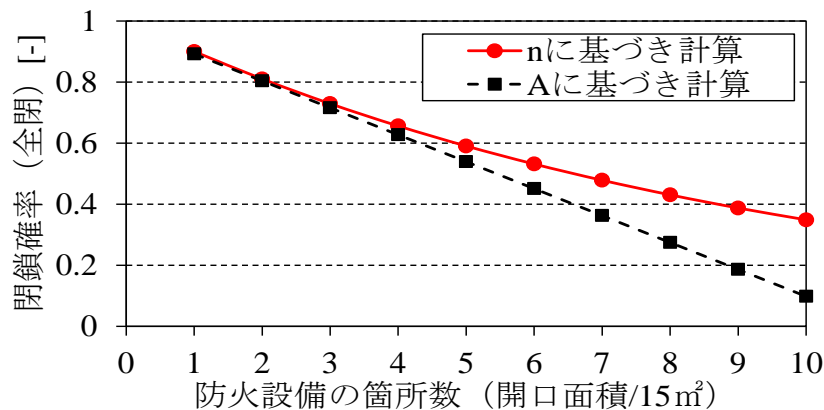


図 7.3-2 防火設備の閉鎖確率

#### 7.3.4 シナリオツリー解析

シナリオツリー解析は、出火場所の用途やスプリンクラー設備の有無に応じて設定される「火源設定に関わるシナリオ」と、緩衝帯の煙制御計画に応じて設定される「煙制御に関わるシナリオ」を組み合わせることで検討する。

シナリオツリーの設定例を図 7.3-3 に示す。火源設定に関わるシナリオは、スプリンクラー設備の作動／不作動、不作動の場合は用途に応じて火災 I、火災 II、火災 III（7.5.2 節参照）のいずれかを設定する。煙制御に関わるシナリオは防火設備（ブロック A 側）、排煙設備および防火設備（ブロック B 側）それぞれの作動／不作動の組み合わせに応じてシナリオを設定する。

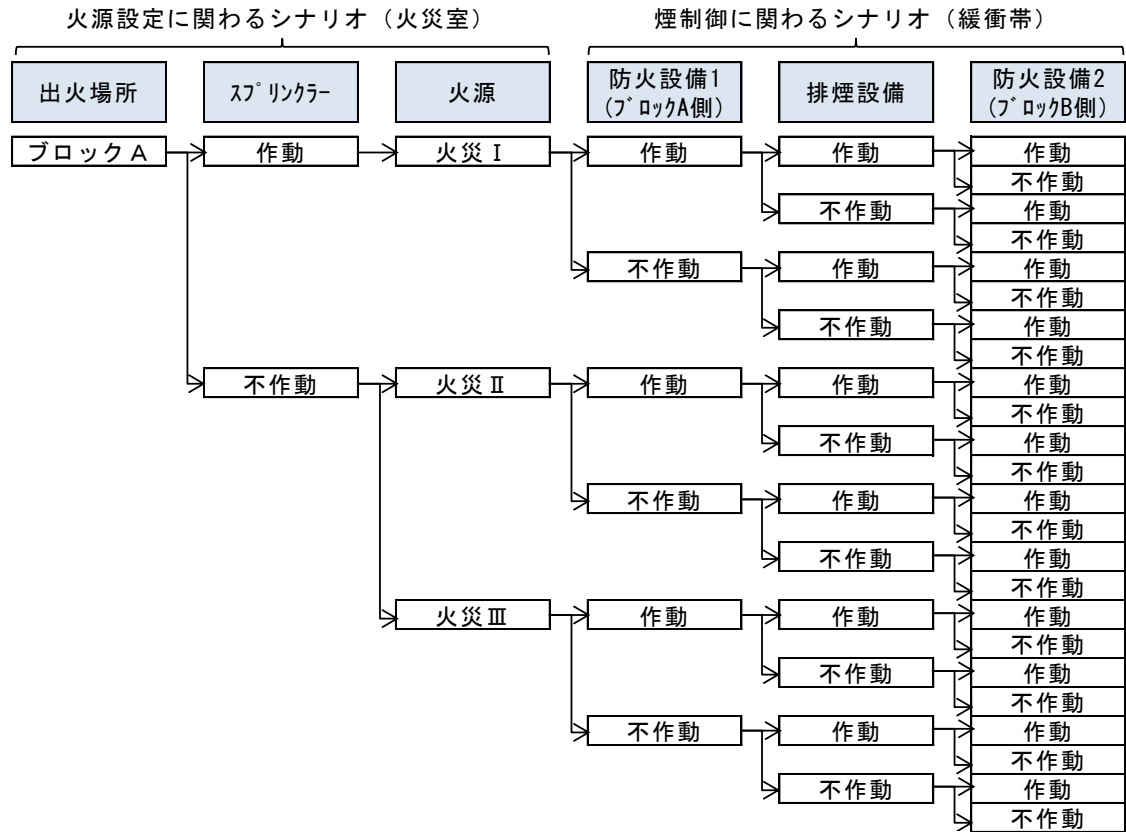


図 7.3-3 シナリオツリーの設定例(煙伝播防止性能評価の場合)

### 7.3.5 緩衝帯の信頼性に関わる許容基準 $P_a$

緩衝帯の信頼性に係わる許容基準は、表 1.2-3 に示される「渡り廊下の基準」と同等の信頼性となるように設定する。

「渡り廊下の基準」によれば、接続部の開口（特定防火設備）の大きさは  $4.0 \text{ m}^2$  以下に制限される（図 7.3-4 参照）。ここでは、特定防火設備を遮煙仕様とする（緩衝帯の前提条件）、緩衝帯に排煙設備を設置する（緩衝帯の前提条件）に加えて、火災ブロックの可燃物量（用途）やスプリンクラー設備の有無を考慮することで、「渡り廊下の基準」と同等以上の信頼性が確保されていることを確認する方法を採用している。

一例として、火災発生および表 7.1-1 の設備的対策の作動信頼性に対して、「接続部の基準」の煙伝播防止システムの信頼性を評価したところ、 $0.945$ （超過確率  $0.055$ ）となった（詳細は p63 参照）。したがって、煙伝播防止システムの許容基準となる値は  $P_a=0.95$ （超過確率  $0.05$ ）と定める。

#### [参考]

従来の建築分野における接続部分の捉え方は、「既存適及が及ばない増築の範囲及び接続部の仕様（昭和 26 年 3 月 6 日住防発第 14 号）」として通知されている。

この要件の概要は、次のようなものである。

- ① 接続部分は、通行のための通路・廊下等のみであること。
- ② 接続部の開口部の幅は、通行に必要な幅とすること。
- ③ 常時閉鎖式または煙感知器連動の甲種防火戸（旧建築基準法による）。
- ④ 接続部以外の外壁部分については、外壁間の中心線を境界とし、延焼のおそれある部分に規定を適用する
- ⑤ 図 1.1-4 の B 棟は単独で防火・避難規定に適合する。

（なお、双方を耐火造建物とする場合）

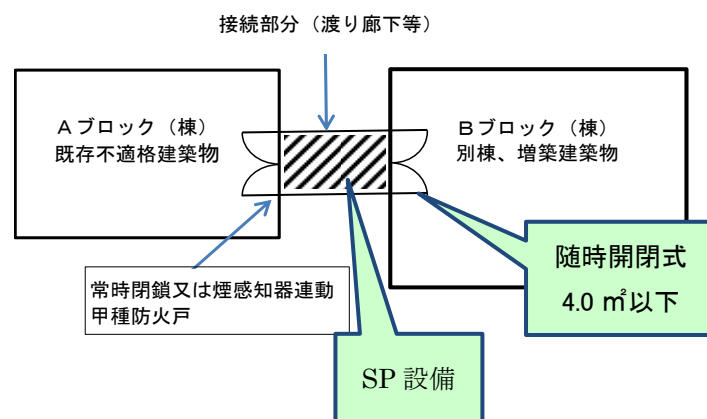


図 7.3-4 渡り廊下の基準 (1.1.4 の図 1.1-4 を再掲)

※建築の接続部の基準に消防の渡り廊下の基準を併記

出火場所		火源		防火設備1 (あり)		防火設備2 (あり)		No	生起 確率	残存 確率	
物販等	1.0	火災Ⅱ	0.75	○	0.900	○	0.900	1	0.608	0.000	※a
				×	0.100	×	0.100	2	0.068	0.000	※a
		火災Ⅲ	0.25	○	0.900	○	0.900	3	0.068	0.000	※a
				×	0.100	×	0.100	4	0.008	0.008	
	1.0	火災Ⅱ	0.75	○	0.900	○	0.900	5	0.203	0.000	※b
				×	0.100	×	0.100	6	0.023	0.023	
		火災Ⅲ	0.25	○	0.900	○	0.900	7	0.023	0.023	
				×	0.100	×	0.100	8	0.003	0.003	

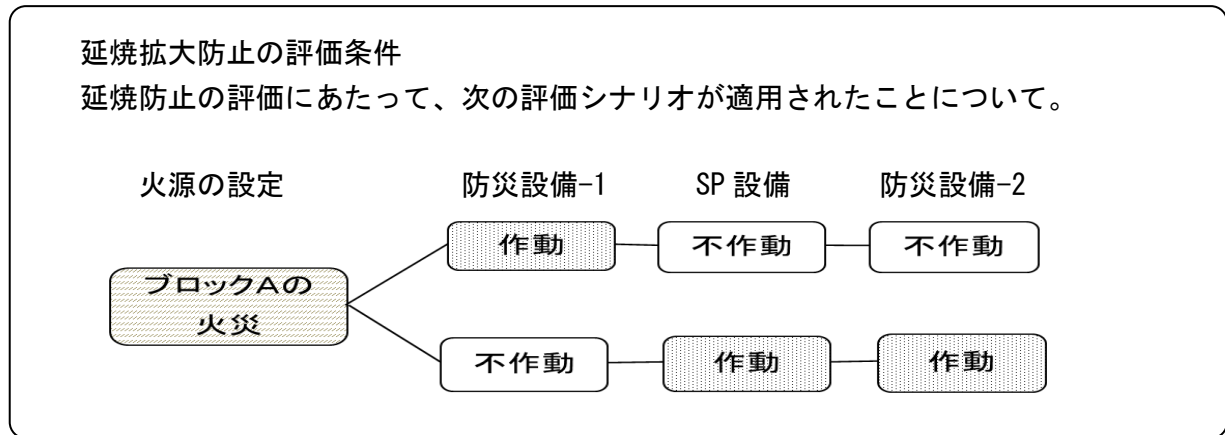
○: 作動または閉鎖、×: 不動作または不閉鎖  
 ※a: 火災Ⅱにおいて防火設備が作動すれば煙伝播なしと見なす  
 (開口面積4.0㎡以下に限る)  
 ※b: 防火設備1と防火設備2が同時に作動すれば煙伝播なしと見なす

↓
超過 確率
0.055

図 7.3-5 「渡り廊下の基準」の煙伝播防止に関わる信頼性評価結果の例  
 (ブロック A 出火の場合) : 詳細は p63 参照

## 7.4 延焼拡大防止評価法の解説

## 7.4.1 延焼拡大防止の評価条件



## 解説:

延焼防止に係る評価シナリオは、火災拡大の防止の視点から、最も危険性の高い火源の設定を前提とした。この点で、煙伝播防止性の評価と次元を異にしているが、基本的なスタンスは同じである。

隣接ブロックのブロックAで「火災Ⅲ (880°C)」が発生した際の評価となる。その場合の評価シナリオは次のようになる。

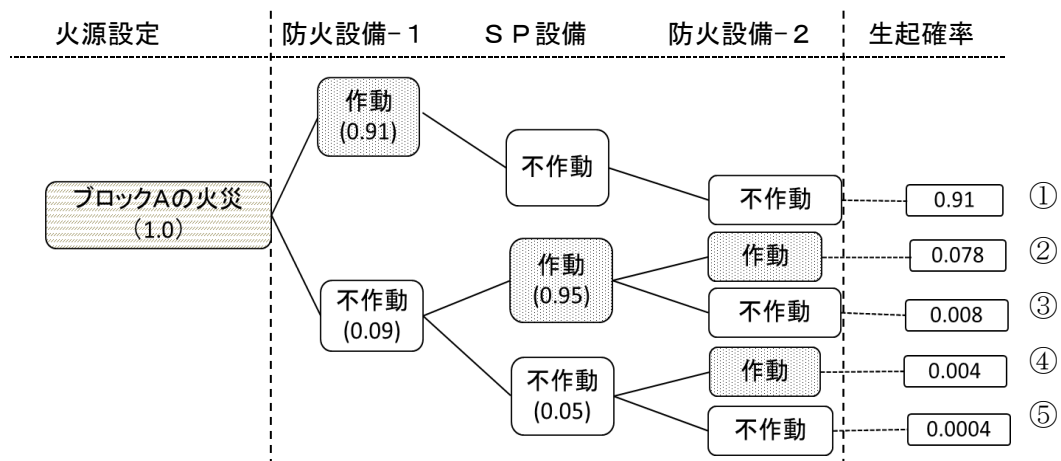


図 7.4-1 延焼防止の評価シナリオ(生起確率)

延焼拡大のシナリオツリーとして、大きく2つのケースを想定した。

- ①の火災ブロック側の「防火設備-1」が作動したケースでは、緩衝帯への火煙の進入が極端に少なくなるため、SP設備と防火設備-2が作動しないことも想定されることから、安全側に立って「SP設備と防火設備-2は不作動の状態」を想定条件とした。
- 次に、②～⑤の火災ブロック側の「防火設備-1」が作動しなかったケースでは、最も高い発生確率の②を想定条件とした。

これにより、合計で98.8%の確率の範囲内で、延焼防止が図られることとなる。

このように、火災時に万が一管理等が悪い場合があっても危険性を回避できる。そこで、評価シナリオとして「延焼防止の評価対象」は、次の2条件とした。

- ・延焼の評価条件B 防火設備-1 が作動し、自動消火設備が不作動で、かつ、防火設備-2 も不作動の条件で、非火災ブロック側の可燃物が放射熱により出火しないこと。
- ・仕様審査 (延焼の評価条件C) 防火設備-1 が不作動で、自動消火設備と防火設備-2 が作動した条件で、非火災ブロック側の防火設備-2 に近接する可燃物が放射熱により出火しないこと。

これらの評価条件は、より安全性を確保するうえで設定されもので、本来は各設備は正常に作動するものであり、十分な余裕をもって安全性を確保するために策定されるものである。

#### 7.4.2 延焼拡大防止評価法の数値の設定根拠

- 延焼拡大の評価において、適用している数値の根拠はどのようなものか。
- ① 延焼拡大防止性において、火災ブロックの温度設定を 880℃としていること。
  - ② 緩衝帯内のSP設備作動時の温度設定を 400℃としていること。
  - ③ 非火災ブロックの特定防火設備の裏面温度の設定を 292℃としていること。
  - ④ 防火シャッターを経由した熱量の伝達による設定温度の考え方について。

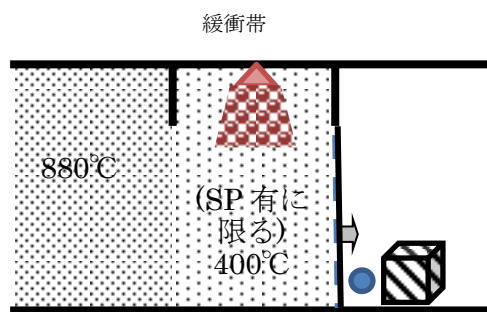


図 7.4-2 設定条件

解説：

##### (1) 火災ブロックの温度の根拠

連続火炎の平均温度と同等とし、880℃として設定した。

なお、火災ブロックは駅舎等が有り得るため、加圧防排煙における火災室の温度 800℃ではなく、より厳しい連続火炎の温度とした。



## (2) 緩衝帯内の温度の設定根拠

加圧防排煙設備の告示基準において、特定防火設備のない隣接室の温度が 400℃であり、これと同等とした。

ただし、緩衝帯にスプリンクラーが設置されている場合に限る。

スプリンクラーが放水した場合の火災室温度の算定は、現在十分な知見が得られていないが、加圧防排煙と同等の設定条件を採用した。今後、知見の集積により見直しの可能性がある。

緩衝帯の距離（L）により、スプリンクラーは1個以上設置されていること。

## (3) 緩衝帯のSP設備が作動した際の非火災ブロックの特定防火設備の裏面温度の設定根拠

火災ブロックの空気温度  $T_f=400℃$  とすると、文献より特定防火設備（シャッターなど薄い板）の温度  $T$  は

$$T=0.84 \times T_f=0.84 \times (400+273)=565(\text{K})=292(℃) \quad \text{となる。}$$

## (4) 緩衝帯のSP設備が作動しない際の火災ブロックの防火設備の裏面温度の設定根拠

火災ブロックの空気温度  $T_f=880℃$  とすると、参考文献の p69 式(5.33)より防火設備（シャッターなど薄い板）の温度  $T$  は

$$T=0.84 \times T_f=0.84 \times (880+273)=969(\text{K})=696(℃) \quad \text{となる。}$$

参考文献：日本建築学会関東支部：関数電卓による火災性状予測計算、p69、2001.3

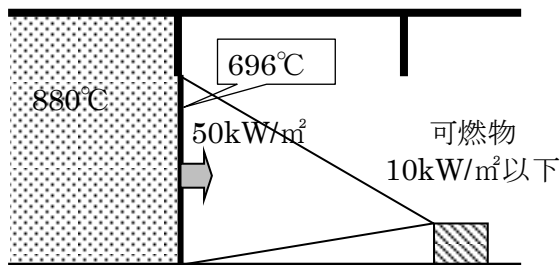
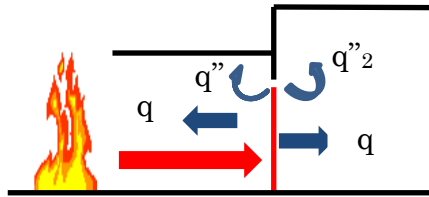


図 7.4-3 裏面の放射熱

(5) 裏面温度の係数の設定根拠

温度の異なる2つの空間が「薄い鉄板」などの熱的に膜状隔壁で隔てられている場合の放射熱伝導は、火災室からの放射熱が一旦隔壁で、受け止められた後再放射が行われる。これを一般に“放射シールド”と言う。簡単のため、すべての空間、隔壁は黒体と見なす。

隔壁が1つのとき



隔壁の温度  $T$  は放射熱の収支のみで定まる。

単位面積あたり壁体から放射される放射熱

$q''$  [kW/m<sup>2</sup>]

$$q''_1 + q''_2 = 2q''$$

$$q'' = (q''_1 + q''_2) / 2$$

$$T = \left( \frac{T_1 + T_2}{2} \right)^{1/4} \approx 0.84(T_1^4 + T_2^4)^{1/4}$$

$$T_1 \gg T_2 \text{ なら } T \approx 0.84T_1$$

図 7.4-4 隔壁の背面

(6) 火災ブロックの防火設備の裏面からの放射能の設定根拠

防火設備の温度  $T=969$  (K) とすると、放射能  $E$  は、

$$E = \sigma \cdot T^4 = 5.67 \times 10^{-11} \times 969^4 = 50 \text{ (kW/m}^2\text{)} \text{ となる。}$$

7.4.3 特定防火設備の各ブロックに面する側に可燃物が接しなければ延焼しない根拠、および、非接触の確認が必要な根拠

延焼拡大防止評価法において、特定防火設備の各ブロックに面する側に可燃物が接しなければ延焼しない根拠、および、非接触の確認が必要な根拠はどのようなものか。

解説：

検討の条件として、万一何らかの理由により、火災ブロック側の特定防火設備が作動せず（開放）、自動消火設備（SP設備）が作動し（放水）、非火災ブロック側の特定防火設備が作動（閉鎖）した状態を想定する。

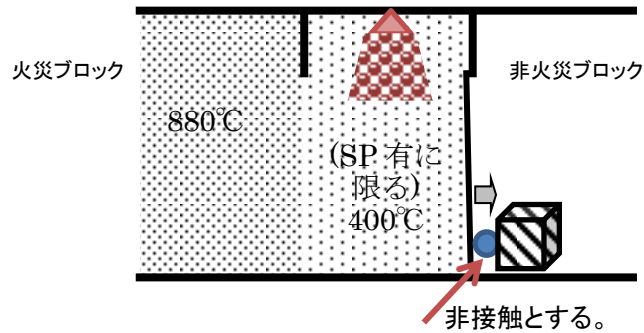


図 7.4-5 火災側の特定防火設備-1 が開放の場合

温度条件等の設定値は、次のとおりである。

火災ブロック	: 設定条件 880°C
緩衝帯 (SP 作動した場合)	: 設定温度 400°C
非火災ブロック側の特定防火設備の裏面温度	: 設定温度 292°C (=565K)*1

\*1) 輻射シールドの考え方による。

これらの値から非火災ブロック側の特定防火設備からの放射能を算出すると、次のように求められる。

$$E = \sigma \cdot T^4 = 5.67 \times 10^{-11} \times 565^4 = 5.8 \text{ (kW/m}^2\text{)}$$

ここで、可燃物が受ける放射熱流束は

$$R = E \times F$$

である。可燃物が特定防火設備に近づいたとしても形態係数は  $F \leq 1$  であり、

$$R = E \times F \leq 5.8 \text{ kW/m}^2 < 10 \text{ kW/m}^2 \text{ (木材の着火限界放射強度)}$$

となり、放射により延焼することはないといえる。

一方、非火災ブロック側の特定防火設備の裏面温度は 292°C であり、木材の炭化温度 (260°C) を若干超えており、接触している可燃物への延焼の恐れを否定できない。したがって、接触しているか否かを延焼の判断基準とした。

#### 7.4.4 噴出火炎の算出根拠

$$\text{噴出火炎の式: } L_b > L_f = 1.64 \times H \quad L_f: \text{連続長さ[m]} \quad H: \text{開口部高さ[m]}$$

- ・「建築物の防火設計法の開発」報告書(昭和 63 年 12 月)建設省の火炎長計算による。
- ・「臨海部における大規模建築物群の総合的な防火安全に関する調査・検討」報告書(平成 4 年 3 月、臨海部防火安全委員会 (財)日本建築防災協会) 31p による。

### 7.5 煙伝播防止評価法の評価（シナリオ設定型評価法）

本節では、第5,6章の煙伝播防止評価法の原型である「シナリオ設定評価法」の考え方について解説する。第5,6章の記述は、本節に記述された方法論を基に、現実的な適用条件を想定して簡便に運用できるように書き下したものである。第5,6章やその他の節に書かれた記述と重複する部分もあるが、本節だけを読めば、「シナリオ設定型評価法」の考え方が一通り理解できるように記述している。空間条件が特殊な緩衝帯へ本評価法を適用する場合等に、本節に示す考え方に立ち戻って、安全性評価を進められるように配慮したものである。

#### 7.5.1 煙伝播防止評価法の流れ

本評価法は、7.3章に示したリスク評価法の考え方に基づいている。煙伝播防止性能評価の流れを図7.5-1に示す。緩衝帯の計画（設備的対策の選定）を行い、設備的対策の作動確率（7.3.3節）を考慮したシナリオツリー解析（7.3.4節）を行い、一定以上の信頼性を確保するための煙制御シナリオを選択する。選択された煙制御シナリオの下で煙性状予測および煙伝播防止性能評価を行い、安全性が確保されれば評価終了となる。シナリオ設定型評価法の特徴は、「検証シナリオの決定」において、火災発生確率、設備的対策の作動確率や従来の基準との整合性を考慮した点である。

5.6章に示した煙伝播防止に関わる評価法は、典型的な緩衝帯の計画に対してシナリオツリー解析を行い、比較的簡易に検証できる条件を選択してまとめたものである。

なお、本評価法を実行するためには、設備的対策の作動確率  $p$  およびシステムの信頼性に係わる基準値  $P_a$  を定めることが必要である。ここでは、作動信頼性  $p$  は東京消防庁の「総合評価方法」に定められる値に基づいて設定している。また、システムの信頼性に係わる基準値  $P_a$  は、先に定めた作動信頼性  $p$  を用いて「渡り廊下の基準」に対してシナリオツリー解析を適用して算出した。なお、「渡り廊下の基準」と同等の信頼性が確保されるよう配慮しているが、従来の評価手法との整合性を確保するためには、作動信頼性  $p$  や基準値  $P_a$  について、今後さらなる検討が必要である。

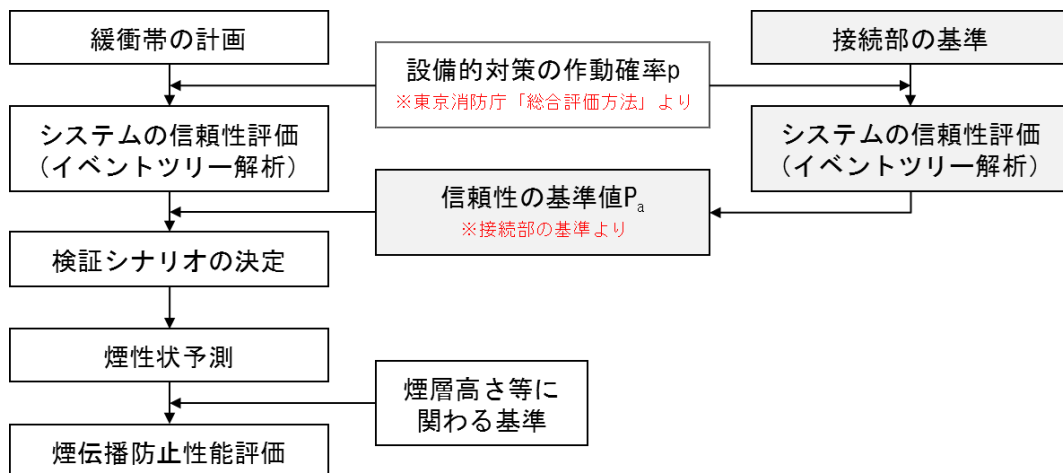


図 7.5-1 煙伝播防止性能評価の流れ

## 7.5.2 煙伝播防止評価法の前提条件

### (1) 煙伝播防止に係わる設備的対策

図 7.5-2 に緩衝帯の煙伝播防止性能評価に関わる前提条件を示す。

緩衝帯は通行の用に使用され、スプリンクラー設備（以後、SP）および排煙設備が設置され、かつ緩衝帯とその他の部分とが防火区画されていることを前提とする。緩衝帯に設けられる防火設備は遮煙性能を有するものを原則とするが、「渡り廊下の基準（p.12 表 1.2-3 参照）」に基づき  $4.0\text{m}^2$  以下（開口が複数ある場合はその合計）の範囲については遮炎性能があれば良いこととする。また、緩衝帯に設けられる排煙設備は、手動起動及び自動起動で、防災センター等から遠隔起動できるものとする。

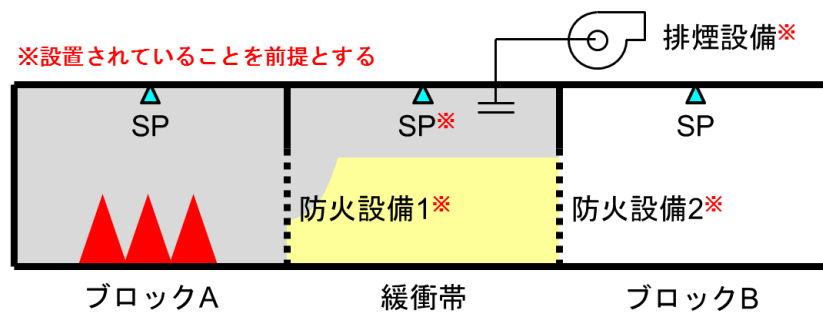


図 7.5-2 緩衝帯の計画に関わる前提条件

## (2) 火災規模

煙伝播防止評価法では、火災条件が、スプリンクラー設備の有無や作動の有無に応じて変化することから、次のような3つの火災条件を設定した。

### ①火災Ⅰ（温度 100℃程度）

火災Ⅰは、スプリンクラー作動時の火災とした。スプリンクラーヘッドの公称作動温度は 80℃前後である。スプリンクラーヘッド近傍の熱気流温度は作動温度より高くなるが、スプリンクラー設備が作動した以降は火災拡大（発熱速度）が抑制されること、空間の平均温度はヘッド近傍の熱気流温度より低いことを勘案し、100℃と設定した。発熱速度の想定は、300kW 程度である。

### ②火災Ⅱ（温度 200℃程度）

火災Ⅱは、局所的に燃える火災（3MW 程度）を想定している。なお、実際の火災ではこれより規模が小さい火災や大きな火災も存在するが、従来の基準（SPなしの場合は 3MW の火災を想定）と整合させた。ただし、本評価では火災Ⅱ以上の火災が発生する可能性も考慮し、一定の割合で火災Ⅲが発生すると考えている。火災のイメージとしては、火災区画に収容されている積載可燃物の約 10 m<sup>2</sup>が燃焼している状態、または発熱速度 3000kW 程度が燃焼している状態を想定している。火災Ⅱの火災室温度は、火災区画の床面積 500 m<sup>2</sup>、天井高さ 3.0m、開口面積 30 m<sup>2</sup>を標準的な火災区画と考え、その条件での火災室平均温度として 200℃と設定した。

### ③火災Ⅲ（温度 880℃程度）

火災Ⅲは、主に盛期火災に近いもので火災区画温度が 880℃の火災である。温度の値は、延焼拡大防止評価法における値と同じである。火災のイメージとしては、全ての積載可燃物が燃焼している状態を想定している。

表 7.5-1 想定する火災規模

火災規模	火災の状況	発熱速度	火災室温度
火災Ⅰ	スプリンクラー作動時の火災	300kW 程度	100℃
火災Ⅱ	可燃物が局所的に燃えている火災	3MW 程度	200℃
火災Ⅲ	盛期火災に近い火災	—	880℃

### (3) 火災の発生確率

火災区画の用途が物販等でSPなしの場合は、火災Ⅱと火災Ⅲを想定する。火災Ⅱは、火災区画に収容されている積載可燃物の10 m<sup>2</sup>程度が燃焼している状態または3000kW程度の火災とし、その発生確率は、出口らの論文に従い焼損床面積が概ね10 m<sup>2</sup>以下となる確率として、0.75とした。SP設備ありの場合は、SP設備が作動した場合は火災Ⅰ、SP設備が不作動の場合は火災Ⅱと火災Ⅲを想定する。火災Ⅰとなる確率はSP設備が作動し、さらに池畠らの論文に従い焼損面積が概ね2 m<sup>2</sup>以下に抑制される確率として、0.80とした。

火災区画の用途が通路等でSP設備なしの場合は、火災Ⅲになる恐れはないと考え、火災Ⅱを想定する。ここで、実際は小火または火災Ⅱの何れかとなるが、小火は検証上想定しないため表に記述していない。通路等で小火または火災Ⅱとなる確率に関わる統計データは見当たらないが、池畠らの論文に従い小火となる確率は0.5とされている。ここでは安全側に火災Ⅱ（部分焼以上）の発生確率は0.75とした。SP設備ありの場合は、火災Ⅰと火災Ⅱを想定する。火災Ⅰとなる確率は0.75に0.8を乗じて0.6とした。

表 7.5-2 火災の発生確率

火災区画の用途	火災規模	発生確率	
		SPなし	SPあり
物販等（店舗、事務所、駐車場、その他これに類する用途：80MJ/m <sup>2</sup> 超）	火災Ⅰ（Q <sub>sp</sub> ）	—	0.80 <sup>※2</sup>
	火災Ⅱ（Q <sub>m</sub> ）	0.75 <sup>※1</sup>	0.15
	火災Ⅲ（Q <sub>c</sub> ）	0.25	0.05
通路等（廊下、通路、車路、ロビー、その他これに類する用途：80MJ/m <sup>2</sup> 以下）	火災Ⅰ（Q <sub>sp</sub> ）	—	0.60
	火災Ⅱ（Q <sub>m</sub> ）	0.75 <sup>※2</sup>	0.15

※1 出口氏の論文（出口嘉一，山口純一，池畠由華，野竹宏彰：火災統計によるスプリンクラー設備の効果の分析，日本建築学会大会梗概集（A-2），2012年，p.23）に基づき設定した。

※2 池畠氏の論文（池畠由華，仁井大策，山口純一，田中哮義，出口嘉一：避難安全評価のためのスプリンクラー設備の作動信頼性に関する研究，日本建築学会大会梗概集（A-2），2012年，p.27）に基づき設定した。

## (4) 設備的対策の作動確率

本評価法を実行するためには、設備的対策の作動信頼性  $p$  を定めることが必要である。

ここで、作動信頼性  $p$  は、東京消防庁「建築物の防災特性に応じた防火安全性の総合評価(火災予防審議会答申) 2001.03」の総合評価方法に定められる値(表 7.3-1 再掲)を基に作成した。本評価法においては、評価上安全側になるように、各設備の作動確率は、実態調査から求められた数値よりも小さく設定する。スプリンクラー設備、排煙設備および防火設備(常時閉鎖式)の作動確率は0.95とした。防火設備が随時閉鎖式である場合は、主に大開口の防火シャッターの閉鎖信頼性を問題とするため、ここでは防火設備の数  $n$  または開口面積  $A$  に応じて閉鎖確率を設定した。防火設備の数  $n$  による場合は一般的な防火防煙シャッターの面積 ( $w5.0m \times h3.0m \times 1$  枚=15  $m^2$ ) を数の基準とし、また1箇所当たりの閉鎖確率を0.90として、全ての防火設備が閉鎖する確率を算出した。開口面積  $A$  に基づく場合は防火設備の数  $n$  による場合より安全側になるよう直線近似した(図 7.3-2 再掲)。

表 7.3-1 設備的対策の作動確率(再掲)

設備的対策	作動または閉鎖確率 $p$ [-]	
	実態調査 <sup>※1</sup>	評価時の数値
スプリンクラー設備	0.975	0.95
排煙設備	0.974	0.95
防火設備(常時閉鎖式)	0.97	0.95
防火設備(随時閉鎖式:煙感連動に限る)	0.91	0.9 <sup>n</sup> <sup>※2</sup>
		0.98(1.0-0.006×A) A:開口面積[m <sup>2</sup> ]

※1 東京消防庁:総合評価方法の構築 (p.67 防災設備等の作動確率)

※2 当該設備は自動火災報知設備が作動した以降に作動すると考えた場合

※3 防火設備の開口面積を15  $m^2$  で除した値(小数点以下繰り上げ)

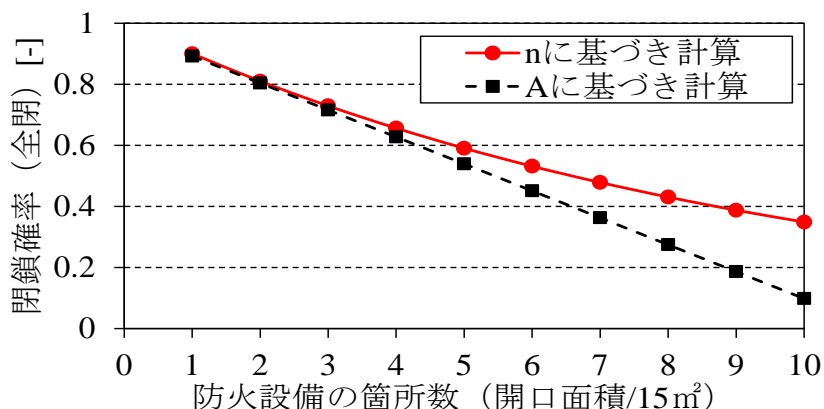


図 7.3-2 防火設備の閉鎖確率(再掲)



### 7. 5. 3 煙伝播防止評価法における検証シナリオ導出の手順

煙伝播防止評価法における検証シナリオの導出手順は以下の通りである。

- <手順 1> シナリオツリーを作成する
- <手順 2> 各対策の分岐確率（作動確率等）を設定する（7.3.3 節を参照）
- <手順 3> 各シナリオの生起確率（分岐確率の積）を算出する
- <手順 4> 各シナリオの残存確率を算出する（次項②を参照）
- <手順 5> シナリオツリー全体の残存確率の和を算出し、超過確率を求める
- <手順 6> 超過確率が、基準値（本報告書では 0.05 としている（7.2.5 節））を下回っているかを確認する。もし下回っていれば、検証シナリオの選出は不要である。
- <手順 7> もし超過確率が基準値を上回っている場合は、危険性の高いシナリオを選出して、危険性がないことを検証する。

## (1) 残存確率の求め方

煙伝播防止評価法におけるシナリオツリー解析では、シナリオの生起確率を1つ1つ吟味して、煙伝播に関する危険性の有無を判断し、危険性を考慮した生起確率を「残存確率」として設定する。超過確率の算出は、この残存確率を用いて行う。

詳細な検証によらず煙伝播の危険性がない（残存確率=0）と判断されるのは、次の a から d に示す条件である。

- a 火災Ⅱにおいて防火設備1または防火設備2の何れかが作動（全閉）すれば煙伝播なしと見なす。ただし、防火設備の開口面積が4.0 m<sup>2</sup>以下の場合に限る。
- b 防火設備1（火災ブロック側）と防火設備2（非火災ブロック側）が同時に作動すれば煙伝播なしと見なす。
- c 火災Ⅱにおいて防火設備1または防火設備2が作動（全閉）し、かつ排煙設備（排煙風量1.0m<sup>3</sup>/分/m<sup>2</sup>以上）が作動すれば煙伝播なしと見なす。
- d SPが作動している火災Ⅰにおいて防火設備1、防火設備2または排煙設備（排煙風量1.0m<sup>3</sup>/分/m<sup>2</sup>以上）の何れかが作動すれば煙伝播なしと見なす。

なおb、c、dの条件は、基本的に2以上の対策が同時に機能した場合の煙伝播防止の評価シナリオから選択した。

上記のa～dの条件を表にまとめたものを表7.5-3に示す。

表 7.5-3 残存確率の設定において、煙伝播の危険性はなしと評価される条件

火災の種類	火災区画のSP設備	防火設備の開口面積※1	防火設備1	防火設備2	排煙設備
火災Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ	—※2	—	閉鎖	閉鎖	—
火災Ⅰ	作動	—	閉鎖	—	—
			—	閉鎖	—
			—	—	作動※3
火災Ⅱ	—	4.0 m <sup>2</sup> 以下	閉鎖	開放	—
			開放	閉鎖	
		—	開放	閉鎖	作動※3
			閉鎖	開放	

※1 防火設備1と防火設備2の大きい方

※2 「—」は、設置や作動・開閉の有無、面積等とは関係しない

※3 排煙量は1.0m<sup>3</sup>/分/m<sup>2</sup>以上

(2) 許容基準  $P_a$  の求め方

煙伝播防止システムの信頼性に係わる許容基準は、「渡り廊下の基準」と同等の信頼性となるように設定する。

表 7.5-2 に示す火災の発生確率および表 7.3-1 に示す設備的対策の作動信頼性に対して、「渡り廊下の基準」の煙伝播防止システムの信頼性を評価した。

シナリオツリー解析に基づく生起確率の設定と、超過確率の算出の例を図 7.5-3 に示す。表 7.5-3 に該当するシナリオは残存確率=0 とした結果、「渡り廊下の基準」の煙伝播防止システムの信頼性は 0.945 (超過確率 0.055) となった。

出火場所		火源	防火設備1 (あり)		防火設備2 (あり)		No	生起 確率	残存 確率		
物 販 等	1.0	火災Ⅱ	0.75	○	0.900	○	0.900	1	0.608	0.000	※a
				×	0.100	×	0.100	2	0.068	0.000	※a
		火災Ⅲ	0.25	○	0.900	○	0.900	3	0.068	0.000	※a
				×	0.100	×	0.100	4	0.008	0.008	
		火災Ⅱ	0.75	○	0.900	○	0.900	5	0.203	0.000	※b
				×	0.100	×	0.100	6	0.023	0.023	
		火災Ⅲ	0.25	○	0.900	○	0.900	7	0.023	0.023	
				×	0.100	×	0.100	8	0.003	0.003	

○: 作動または閉鎖、×: 不作用または不閉鎖

※a: 火災Ⅱにおいて防火設備が作動すれば煙伝播なしと見なす  
(開口面積4.0㎡以下に限る)

※b: 防火設備1と防火設備2が同時に作動すれば煙伝播なしと見なす

↓
超過 確率
0.055

図 7.5-3 「渡り廊下の基準」の信頼性評価結果の例(ブロックA出火の場合)

## 7.5.4 煙伝播防止評価法における検証シナリオ導出過程の解説

ここでは表 7.5-4 に示す典型的な緩衝帯の計画に対して、7.5.1～7.5.3 に示した方法に基づき、煙伝播防止評価法における検証シナリオの導出過程を説明する。

表 7.5-4 検討した条件

ケース		緩衝帯の 開口部面積	火災区画の用途	火災区画のSP
1	1-1	15 m <sup>2</sup> 以下	物販等	なし
	1-2		通路等	なし
2	2-1	15 m <sup>2</sup> 超～30 m <sup>2</sup> 以下	物販等	なし
	2-2		通路等	なし
3	3-1	30 m <sup>2</sup> 超～45 m <sup>2</sup> 以下	物販等	あり
	3-2	30 m <sup>2</sup> 超～90 m <sup>2</sup> 以下	通路等	あり

(1) 緩衝帯の開口部面積が 15 m<sup>2</sup>以下 (ケース 1) の場合

## ① ケース 1 概要

スプリンクラー設備 (SP) 有り : 緩衝帯のみ※ (AブロックにSP設備なし)

防火設備 : 煙感連動閉鎖式、開口面積 (片側) 15 m<sup>2</sup>以下

排煙設備 : 緩衝帯のみ

用途 : ブロック A、B は物販店舗または通路

※隣接ブロックの火災に対しては効果を見込まない

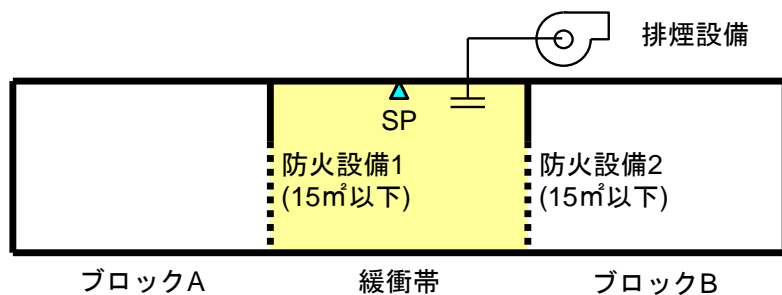


図 7.5-4 検証の概要(ケース1):断面図

## ② ケース 1 の設定条件

ア、出火場所(L)および火災規模(Q)

表 7.6-5 出火場所および火災規模(ケース1)

火災区画の用途	火災規模	発生確率
物販等	火災Ⅱ : $Q_m$	0.75
	火災Ⅲ : $Q_c$	0.25
通路等	火災Ⅱ : $Q_m$	0.75

イ、煙制御対策(M)

表 7.6-6 作動信頼性(ケース1-1)

対策	作動確率
排煙設備	0.95
防火設備 (煙感連動)	0.9 (=0.9 <sup>1</sup> )

## ③ ケース 1 のリスク分析

(ケース 1-1) 火災ブロックの用途が物販である場合

イベントツリー解析結果を以下に示す。

残存確率の超過確率は 6.2% (基準値 5.0%以下) であるため当該煙伝播防止システムの信

頼性は基準値を満足しない。

ここで残存確率(改)に示すように、シナリオ No.10 について別途詳細な検証を行い、煙伝播防止に必要な排煙風量を確保する計画とすれば、当該シナリオの残存確率は 0 (危険性なし) と見なすことができる。その結果、超過確率(改)は 4.0% となり、当該煙伝播防止システムの信頼性は基準値 (5.0%以下) を満足する。

出火場所	火源	防火設備1	排煙設備	防火設備2	No	生起確率	残存確率	残存確率(改)						
物販等	火災Ⅱ	0.75	○	0.900	○	0.95	○	0.900	1	0.577	0.000	0.000	※b	
				×	0.05	○	0.900	2	0.064	0.000	0.000	※c		
			×	0.100	○	0.95	○	0.900	3	0.030	0.000	0.000	※b	
					×	0.05	○	0.900	4	0.003	0.003	0.003		
		火災Ⅲ	0.25	○	0.900	○	0.95	○	0.900	5	0.064	0.000	0.000	※c
					×	0.05	○	0.900	6	0.007	0.007	0.007		
				×	0.100	○	0.95	○	0.900	7	0.003	0.003	0.003	
						×	0.05	○	0.900	8	0.000	0.000	0.000	
	0.75		○	0.900	○	0.95	○	0.900	9	0.192	0.000	0.000	※b	
				×	0.05	○	0.900	10	0.021	0.021	0.000	★		
			×	0.100	○	0.95	○	0.900	11	0.010	0.000	0.000	※b	
					×	0.05	○	0.900	12	0.001	0.001	0.001		
	0.25	○	0.900	○	0.95	○	0.900	13	0.021	0.021	0.021			
			×	0.05	○	0.900	14	0.002	0.002	0.002				
		×	0.100	○	0.95	○	0.900	15	0.001	0.001	0.001			
				×	0.05	○	0.900	16	0.000	0.000	0.000			

超過確率	超過確率(改)
0.062	0.040

○: 作動または閉鎖、×: 不動作または不閉鎖  
 ★: 検証が必要なシナリオ  
 ※b: 防火設備1と防火設備2が同時に作動すれば煙伝播なしと見なす  
 ※c: 火災Ⅱにおいて排煙設備と防火設備が同時に作動すれば煙伝播なしと見なす

図 7.5-5 超過確率の算出結果(ケース1:物販)

## (ケース1-2) 火災ブロックの用途が通路等である場合

イベントツリー解析結果を以下に示す。

残存確率の超過確率は1.4% (基準値5.0%以下) であるため当該煙伝播防止システムの信頼性は基準値を満足する。従って、詳細な検証は必要ない (法定排煙が設置されていれば良い)。

出火場所	火源	防火設備1	排煙設備	防火設備2	No	生起確率	残存確率			
通路等	1.0	○ 0.900	○ 0.95	○ 0.900	25	0.577	0.000	※b		
				× 0.100	26	0.064	0.000	※c		
			× 0.05	○ 0.900	27	0.030	0.000	※b		
				× 0.100	28	0.003	0.003			
			○ 0.95	○ 0.900	29	0.064	0.000	※c		
				× 0.100	30	0.007	0.007			
		× 0.05	○ 0.900	31	0.003	0.003				
			× 0.100	32	0.000	0.000				
									↓	
									超過 確率	0.014

○: 作動または閉鎖、×: 不動作または不閉鎖  
 ※b: 防火設備1と防火設備2が同時に作動すれば煙伝播なしと見なす  
 ※c: 火災Ⅱにおいて排煙設備と防火設備が同時に作動すれば煙伝播なしと見なす

図 7.5-6 超過確率の算出結果(ケース1:通路)

## ④ ケース1の検証のための煙制御シナリオ (ブロックAで出火した場合)

以下に示すシナリオに基づき煙伝播性能を評価する。

火災区画		防火設備1 の開口面積	検証シナリオ	緩衝帯の排煙量
SP設備 の設置	用途			
なし	物販等	15 m <sup>2</sup> 以下	シナリオ No. 10 想定火災 : 火災Ⅲ 防火設備1 : 閉鎖 排煙設備 : 作動 防火設備2 : 開放	左のシナリオに 基づき排煙量を 定める
	通路等		検証不要	法定風量 (1.0m <sup>3</sup> /分/m <sup>2</sup> )

(2) 緩衝帯の開口部面積が 30 m<sup>2</sup>以下(ケース2)の場合

① ケース2 概要

スプリンクラー設備 (SP) : 緩衝帯のみ※ (AブロックにSP設備なし)

防火設備 : 煙感連動閉鎖式、開口面積 (片側) 30 m<sup>2</sup>以下

排煙設備 : 緩衝帯のみ

用途 : ブロック A、B は物販等または通路等

※隣接ブロックの火災に対しては効果を見込まない

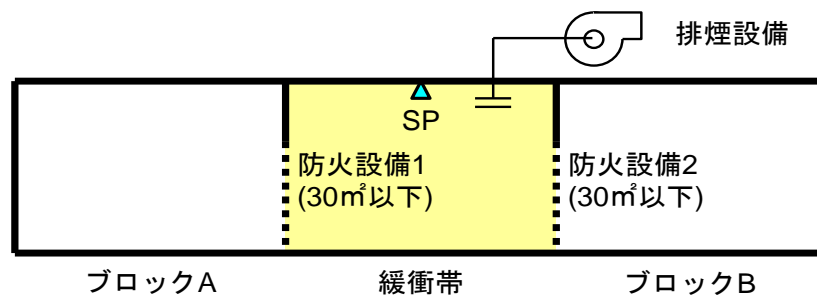


図 7.5-7 検証の概要(ケース2): 断面図

② ケース2 の設定条件

ア、出火場所(L)および火災規模(Q)

表 7.5-7 出火場所および火災規模(ケース2)

火災区画の用途	火災規模	発生確率
物販等	火災Ⅱ : $Q_m$	0.75
	火災Ⅲ : $Q_c$	0.25
通路等	火災Ⅱ : $Q_m$	0.75

イ、煙制御対策(M)

表 7.5-8 作動信頼性(ケース2)

対策	作動確率
排煙設備	0.95
防火設備 (煙感連動)	0.81 (=0.9 <sup>2</sup> )



## ③ ケース2のリスク分析

## (ケース2-1) 物販等の場合

火災ブロックの用途が物販である場合のイベントツリー解析結果を以下に示す。

残存確率の超過確率は12.5%（基準値5.0%以下）であるため当該煙伝播防止システムの信頼性は基準値を満足しない。

ケース1と同様に、シナリオ No.6、10 及び 13 について別途詳細な検証を行い、煙伝播防止に必要な排煙風量を確保する計画とすれば、当該シナリオの残存確率は0(危険性なし)と見なすことができる。その結果、超過確率(改)は2.6%となり、当該煙伝播防止システムの信頼性は基準値(5.0%以下)を満足する。ここで、シナリオ No.6 または No.13 が不利な条件であるため、この2つのシナリオを検証すればシナリオ No.10 は包含される。なお、No.13 は盛期火災かつ防火設備1が不動作の条件で漏煙熱量が多いため、排煙量が大きく、また排煙停止の恐れがあるため注意が必要である(7.5.5 防火設備の開口面積15㎡超30㎡以下のケーススタディ参照)。

出火場所	火源	防火設備1	排煙設備	防火設備2	No	生起確率	残存確率	残存確率(改)		
物販	火災Ⅱ	0.75	○ 0.810	○ 0.95	○ 0.810	1	0.467	0.000	0.000	※b
				×	×	2	0.110	0.000	0.000	※c
			× 0.190	○ 0.810	3	0.025	0.000	0.000	※b	
				×	×	4	0.006	0.006	0.006	
		0.25	○ 0.810	○ 0.95	○ 0.810	5	0.110	0.000	0.000	※c
				×	×	6	0.026	0.026	0.000	☆
			× 0.190	○ 0.810	○ 0.810	7	0.006	0.006	0.006	
				×	×	8	0.001	0.001	0.001	
	火災Ⅲ	0.75	○ 0.810	○ 0.95	○ 0.810	9	0.156	0.000	0.000	※b
				×	×	10	0.037	0.037	0.000	★
			× 0.190	○ 0.810	○ 0.810	11	0.008	0.000	0.000	※b
				×	×	12	0.002	0.002	0.002	
		0.25	○ 0.810	○ 0.95	○ 0.810	13	0.037	0.037	0.000	★
				×	×	14	0.009	0.009	0.009	
			× 0.190	○ 0.810	○ 0.810	15	0.002	0.002	0.002	
				×	×	16	0.000	0.000	0.000	

超過確率	超過確率(改)
0.125	0.026

○: 作動または閉鎖、×: 不動作または不閉鎖  
★: 検証が必要なシナリオ ☆: 検証不要なシナリオ(★に包含される)  
※b: 防火設備1と防火設備2が同時に作動すれば煙伝播なしと見なす  
※c: 火災Ⅱにおいて排煙設備と防火設備が同時に作動すれば煙伝播なしと見なす

図 7.5-8 超過確率の算出結果(ケース2:物販)

(ケース 2-2) 通路の場合

火災ブロックの用途が通路である場合のイベントツリー解析結果を以下に示す。

残存確率の超過確率は 3.9% (基準値 5.0%以下) であるため当該煙伝播防止システムの信頼性は基準値を満足する。従って、詳細な検証は必要ない (法定排煙が設置されていれば良い)。

出火場所	火源	防火設備1	排煙設備	防火設備2	No	生起確率	残存確率	
通路	1.0	○ 0.810	○ 0.95	○ 0.810	1	0.467	0.000	※b
				× 0.190	2	0.110	0.000	※c
			× 0.05	○ 0.810	3	0.025	0.000	※b
				× 0.190	4	0.006	0.006	
		× 0.190	○ 0.95	○ 0.810	5	0.110	0.000	※c
				× 0.190	6	0.026	0.026	
			× 0.05	○ 0.810	7	0.006	0.006	
				× 0.190	8	0.001	0.001	

○: 作動または閉鎖、×: 不動作または不閉鎖  
 ※b: 防火設備1と防火設備2が同時に作動すれば煙伝播なしと見なす  
 ※c: 火災Ⅱにおいて排煙設備と防火設備が同時に作動すれば煙伝播なしと見なす

↓
超過 確率
0.039

図 7.5-9 超過確率の算出結果 (ケース 2 : 通路)

## ④ ケース 2 の検証のための煙制御シナリオ（ブロック火災を想定する場合）

以下に示すシナリオに基づき煙伝播性能を評価する。

排煙増強が難しい場合の対応方法の一例として、二重の緩衝帯を設置することも考えられる。その場合、隣接ブロックの用途は通路等とすれば良い。

火災区画		防火設備1 の開口面積	評価シナリオ	緩衝帯の 排煙量
SP	用途			
なし	物販等	15 m <sup>2</sup> 超 30 m <sup>2</sup> 以下	以下の 2 シナリオを検証する。 ①シナリオ No.10 想定火災：火災Ⅲ 防火設備 1：閉鎖 排煙設備：作動 防火設備 2：開放 ②シナリオ No.13 想定火災：火災Ⅲ 防火設備 1：開放 排煙設備：作動 防火設備 2：閉鎖	左のシナリオに基づき排煙量を定める
	通路等	15 m <sup>2</sup> 超 30 m <sup>2</sup> 以下	検証不要	法定風量 (1.0m <sup>3</sup> /分/m <sup>2</sup> )

(3) 火災区画の用途が物販等で開口部面積が  $45 \text{ m}^2$  以下、または火災区画の用途が通路等で開口部面積が  $90 \text{ m}^2$  以下の場合 (ケース 3)

① ケース 3: 概要

スプリンクラー設備 (SP): 各ブロック、緩衝帯

防火設備: 煙感連動閉鎖式、開口面積 (片側) 物販等  $45 \text{ m}^2$  以下・通路等  $90 \text{ m}^2$  以下

排煙設備: 緩衝帯のみ

用 途: ブロック A、B は物販等

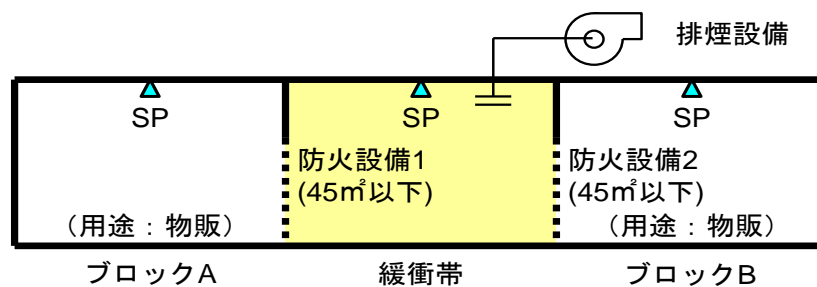


図 7.5-10 検証の概要 (ケース 2): 断面図

② ケース 3: 設定条件

ア、出火場所(L)および火災規模(Q)

表 7.5-9 出火場所および火災規模(ケース3)

火災区画の用途	火災規模	発生確率
物販等	火災 I : $Q_{sp}$	0.80
	火災 II : $Q_m$	0.15
	火災 III : $Q_c$	0.05
通路等	火災 I : $Q_{sp}$	0.60
	火災 II : $Q_m$	0.15

イ、煙制御対策(M)

表 7.5-10 作動信頼性(ケース3)

対策	作動確率
排煙設備	0.95
防火設備 (煙感連動)	$0.729 (=0.9^3)$

## ③ ケース3のリスク分析

## (ケース3：3-1) 火災ブロックの用途が物販等である場合

火災ブロックの用途が物販等である場合のイベントツリー解析結果を以下に示す。

残存確率の超過確率は4.0%（基準値5.0%以下）であるため当該煙伝播防止システムの信頼性は基準値を満足する。従って、詳細な検証は必要ない（法定排煙が設置されていれば良い）。

出火場所	火源	防火設備1	排煙設備	防火設備2	No	生起確率	残存確率								
物販等	火災Ⅰ	0.80	○	0.729	○	0.95	○	0.729	1	0.404	0.000	※b			
				×	0.271	×	0.05	×	0.271	2	0.150	0.000	※c		
			×	0.271	○	0.95	○	0.729	○	0.729	3	0.021	0.000	※b	
							×	0.271	×	0.05	×	0.271	4	0.008	0.000
		火災Ⅱ	0.15	○	0.729	○	0.95	○	0.729	5	0.150	0.000	※c		
								×	0.271	×	0.05	×	0.271	6	0.056
				×	0.271	○	0.95	○	0.729	○	0.729	7	0.008	0.000	※d
								×	0.271	×	0.05	×	0.271	8	0.003
	火災Ⅲ		0.05	○	0.729	○	0.95	○	0.729	17	0.076	0.000	※b		
								×	0.271	×	0.05	×	0.271	18	0.028
				×	0.271	○	0.95	○	0.729	○	0.729	19	0.004	0.000	※b
								×	0.271	×	0.05	×	0.271	20	0.001
		0.05	○	0.729	○	0.95	○	0.729	○	0.729	21	0.028	0.000	※c	
							×	0.271	×	0.05	×	0.271	22	0.010	0.010
			×	0.271	○	0.95	○	0.729	○	0.729	23	0.001	0.001		
							×	0.271	×	0.05	×	0.271	24	0.001	0.001
	火災Ⅲ	0.05	○	0.729	○	0.95	○	0.729	25	0.025	0.000	※b			
							×	0.271	×	0.05	×	0.271	26	0.009	0.009
			×	0.271	○	0.95	○	0.729	○	0.729	27	0.001	0.000	※b	
							×	0.271	×	0.05	×	0.271	28	0.000	0.000
		0.05	○	0.729	○	0.95	○	0.729	○	0.729	29	0.009	0.009		
							×	0.271	×	0.05	×	0.271	30	0.003	0.003
			×	0.271	○	0.95	○	0.729	○	0.729	31	0.000	0.000		
							×	0.271	×	0.05	×	0.271	32	0.000	0.000

○：作動または閉鎖、×：不動作または不閉鎖

※b：防火設備1と防火設備2が同時に作動すれば煙伝播なしと見なす

※c：火災Ⅱにおいて排煙設備と防火設備が同時に作動すれば煙伝播なしと見なす

※d：火災Ⅰにおいて防火設備または排煙設備の何れかが作動すれば煙伝播なしと見なす

超過 確率
0.040

図 7.5-11 超過確率の算出結果(ケース3:物販)

③ ケース3のリスク分析

(ケース3：3-1) 火災ブロックの用途が通路等である場合

火災ブロックの用途が通路等である場合のイベントツリー解析結果を以下に示す。

残存確率の超過確率は1.2%（基準値5.0%以下）であるため当該煙伝播防止システムの信頼性は基準値を満足する。従って、詳細な検証は必要ない（法定排煙が設置されていれば良い）。

ちなみに、開口面積が60㎡（作動確率0.66）である場合の残存確率の超過確率は1.9%、開口面積が90㎡（作動確率0.53）である場合の残存確率の超過確率は3.2%である。

出火場所	火源	防火設備1	排煙設備	防火設備2	No	生起確率	残存確率	
通路等	火災Ⅰ 0.60	○ 0.729	○ 0.95	○ 0.729	1	0.227	0.000	※b
				× 0.271	2	0.084	0.000	※c
			× 0.05	○ 0.729	3	0.012	0.000	※b
				× 0.271	4	0.004	0.000	※d
			○ 0.95	○ 0.729	5	0.084	0.000	※c
				× 0.271	6	0.031	0.000	※c
		× 0.271	○ 0.729	○ 0.729	7	0.004	0.000	※d
				× 0.271	8	0.002	0.002	
			○ 0.95	○ 0.729	17	0.057	0.000	※b
				× 0.271	18	0.021	0.000	※c
			○ 0.729	○ 0.729	19	0.003	0.000	※b
				× 0.271	20	0.001	0.001	
	× 0.271	○ 0.95	○ 0.729	21	0.021	0.000	※c	
			× 0.271	22	0.008	0.008		
		○ 0.95	○ 0.729	23	0.001	0.001		
			× 0.271	24	0.000	0.000		
		× 0.05	○ 0.729	○ 0.729				
				× 0.271				
	○ 0.95		○ 0.729					
			× 0.271					
	○ 0.729		○ 0.729					
			× 0.271					

○：作動または閉鎖、×：不動作または不閉鎖  
 ※b：防火設備1と防火設備2が同時に作動すれば煙伝播なしと見なす  
 ※c：火災Ⅱにおいて排煙設備と防火設備が同時に作動すれば煙伝播なしと見なす  
 ※d：火災Ⅰにおいて防火設備または排煙設備の何れかが作動すれば煙伝播なしと見なす

超過 確率
0.012

図 7.5-12 超過確率の算出結果(ケース3:通路等)

④ 検証のための煙制御シナリオ（ブロック火災を想定する場合）

以下に示すシナリオに基づき煙伝播性能を評価する。

火災区画		防火設備1 の開口面積	評価シナリオ	緩衝帯の排煙量
SP	用途			
あり	物販等	30㎡超 45㎡以下	検証不要	法定風量 (1.0m <sup>3</sup> /分/m <sup>2</sup> )
	通路等	30㎡超 90㎡以下		

以上のケース1からケース3までを整理すると、次のパターン表となる。これが第5.6章に示す煙拡散防止評価法の検証シナリオのパターンになっている。

表 7.5-11 パターン表

火災 区画 の用 途	火災 区画 の SP設 備	防火設備 の 開口 面積	条件				評価の方針	ケース No.
			想定 火災	防火 設備 1	防火 設備 2	排煙 設備		
物販 等	あり	45 m <sup>2</sup> 以下	—				法定風量 (1.0m <sup>3</sup> /分/m <sup>2</sup> ) 以上の排煙 設備であることを確認	3-1
		45 m <sup>2</sup> 超	—	—	—	—	7.5.3 節の評価法の考え方、または、 より高度な手法に基づく評価	—
	なし	15 m <sup>2</sup> 以下	火災 III	閉鎖	開放	作動	第 5.6 節に基づく評価	1-1
		15 m <sup>2</sup> 超 30 m <sup>2</sup> 以下	火災 III	閉鎖	開放	作動	7.5.3 節の評価法の考え方、または、 より高度な手法に基づく評価 (本シナリオに基づき必要排煙量を 算出した結果、現存する排煙ファン より過大な排煙量が必要となった)	2-1
			火災 III	開放	閉鎖	作動		
		30 m <sup>2</sup> 超	—	—	—	—	7.5.3 節の評価法の考え方、または、 より高度な手法に基づく評価	—
通路 等	あり	90 m <sup>2</sup> 以下	—				法定風量 (1.0m <sup>3</sup> /分/m <sup>2</sup> ) 以上の排煙 設備であることを確認	3-2
		90 m <sup>2</sup> 超	—	—	—	—	7.5.3 節の評価法の考え方、または、 より高度な手法に基づく評価	—
	なし	30 m <sup>2</sup> 以下	—				法定風量 (1.0m <sup>3</sup> /分/m <sup>2</sup> ) 以上の排煙 設備であることを確認	1-2, 2-2
		30 m <sup>2</sup> 超	—	—	—	—	7.5.3 節の評価法の考え方、または、 より高度な手法に基づく評価	—

7.5.5 防火設備の開口面積 15 m<sup>2</sup>超 30 m<sup>2</sup>以下のケーススタディ

## (1) 評価シナリオと計算条件

本節では、「火災区画の用途」を物販等とし、防火設備の開口面積を 15 m<sup>2</sup>超 30 m<sup>2</sup>以下、「隣接区画に SP 設備が設置されない」という条件における有効排煙量の算定を行う。

この節で検証するシナリオは、表 7.5-12 のシナリオ(4)と(5)である。また、計算条件を表 7.5-13 に示す。

表 7.5-12 物販等の評価シナリオ

シナリオ No.	火災区画の SP設備	防火設備の 開口面積 <sup>※1</sup>	評価条件			
			想定火災	防火設備1	防火設備2	排煙設備
(1)	有り	45 m <sup>2</sup> 以下	検証不要 (排煙風量は 1.0 m <sup>3</sup> /分/m <sup>2</sup> を確保)			
(2)		45 m <sup>2</sup> 超える	(7章技術的解説又は同等の評価法による)			
(3)	なし	15 m <sup>2</sup> 以下	火災Ⅲ	閉鎖	開放	作動
(4)		30 m <sup>2</sup> 以下	火災Ⅲ	閉鎖	開放	作動
(5)			火災Ⅲ	開放	閉鎖	作動
(6)		30 m <sup>2</sup> 超える	(7章技術的解説又は同等の評価法による)			

※1 防火設備1と防火設備2の開口面積が異なる場合は面積の大きい方を採用する。

表 7.5-13 計算条件

緩衝帯の床面積	$A_{buffer}$	56 m <sup>2</sup>	緩衝帯の天井高さ	$H_{Buffer}$	3m
緩衝帯の壁周長	$L_{buffer}$	30m	初期温度	$T_{\infty}$	20°C
開口部の幅	$B_D$	7.0m	開口部の高さ	$H_D$	2.5m
緩衝帯の開口部面積	$A_D$	17.5 m <sup>2</sup>	排煙口中心の床面からの高さ	$H_c$	3.0m
緩衝帯の距離	$S$	8.0m			

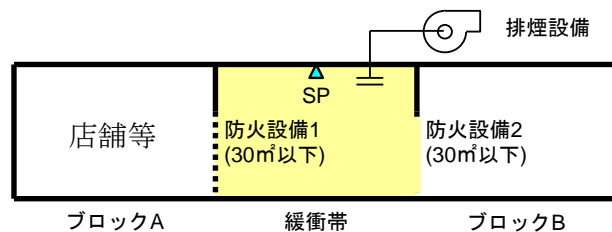
## (2) 有効排煙量の算定と判定

## ① 評価シナリオ(4)

表 7.5-12 の評価シナリオ(4)に基づき、計算条件を以下のように設定する。

## 1) 計算条件

- ・火災規模のタイプ：火災Ⅲ
- ・防火設備1 (火災区画側)：閉鎖
- ・防火設備2 (非火災区画側)：開放





## 2) 計算過程

## (a) 発熱速度

煙伝播防止の評価でも、緩衝帯に隣接する区画の火災を想定しているが、評価に際しては、下式のように緩衝帯内における発熱速度  $Q_f$  [kW]の火源を想定（置き換え）する。

なお、想定火災が火災Ⅲで、かつ火災ブロック側の防火設備が「閉鎖」の設定であるため、係数  $\beta$  は 60 となる。

$$Q_f = \beta A_D = 60 \times (7.0 \times 2.5) = 1050 [\text{kW}] \quad \dots\dots\dots (5.6-2)$$

## (b) 緩衝帯の煙層温度

緩衝帯内の排煙設備が延焼防止対策を施した止まらない排煙設備とするか否かをチェックするため、緩衝帯の煙層温度が 280°C 未満となるかを算定する。

なお、火災ブロック側の防火設備が「閉鎖」の設定であるため、係数  $\gamma$  は 0.02 となる。

$$Z_{buffer(D)} = H_D = 2.5 [m] \quad \dots\dots\dots (5.6-3)$$

$$Z_0 = 0.5 H_D = 0.5 \times 2.5 = 1.25 [m] \quad \dots\dots\dots (5.6-4)$$

$$m_D = \gamma A_D = 0.02 \times (7.0 \times 2.5) = 0.35 [kg / s] \quad \dots\dots\dots (5.6-5)$$

$$\begin{aligned} m_p &= \max\left(0.076 Q_f^{1/3} (Z_{buffer(D)} - Z_0)^{5/3}, m_D\right) = \max\left(0.076 \times 1050^{1/3} \times (2.5 - 1.25)^{5/3}, 0.35\right) \\ &= \max(1.12, 0.35) = 1.12 [kg / s] \quad \dots\dots\dots (5.6-6) \end{aligned}$$

$$A_w = A_{buffer} + L_w (H_{buffer} - Z_{buffer(D)}) = 56 + 30 \times (3.0 - 2.5) = 71 [m^2] \quad \dots\dots\dots (5.6-7)$$

$$T_{buffer} = \frac{Q_f}{m_p + 0.015 A_w} + T_\infty = \frac{1050}{1.12 + 0.015 \times 71} + 20 = 500^\circ\text{C} > 280^\circ\text{C} \quad \dots\dots (5.6-8)$$

緩衝帯の煙層温度  $T_{buffer}$  が 280°C を超えたため、延焼防止対策を施した止まらない排煙設備が必要となる。

## (c) 緩衝帯の必要排煙量

緩衝帯内の煙層下端高さ  $Z_{buffer}$  が、限界煙層高さ  $H_{lim}$  以上に保つための必要排煙量を下記より算定する。

$$\rho_s = \frac{353}{T_{buffer} + 273} = \frac{353}{500 + 273} = 0.46 [kg / m^3] \quad \dots\dots\dots (5.6-9)$$

$$V_{crit} = \frac{m_p}{\rho_s} = \frac{1.12}{0.46} = 2.43 [m^3 / s] \quad \dots\dots\dots (5.6-10)$$

$$3.9 (H_c - Z_{buffer(D)}) w^{2/3} = 3.9 \times (3.0 - 2.5) \times 2.43^{2/3} = 3.52 \quad \dots\dots\dots (5.6-11)$$

$$V_e = \min(w, 3.9(H_c - Z_{buffer(D)})w^{2/3}) = \min(2.43, 3.52) = 2.43[m^3 / s] \rightarrow 2.60[m^3 / \text{min} / m^2]$$

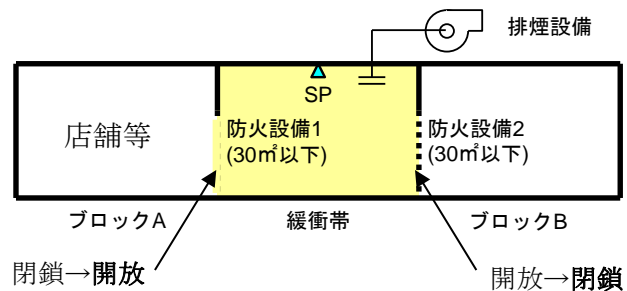
評価シナリオ(4)では、有効排煙量  $2.60 \text{ m}^3/\text{分}/\text{m}^2$ が必要となる。

## ② 評価シナリオ (5)

表 7.5-12 の評価シナリオ(5)に基づき、計算条件を以下のように設定する。

### 1) 計算条件

- ・ 火災規模のタイプ：火災Ⅲ
- ・ 防火設備 1 (火災区画側)：開放
- ・ 防火設備 2 (非火災区画側)：閉鎖
- ・ \*防火設備 2 の閉鎖に伴い、 $Z_{buffer(D)}$  が  $2.5 \rightarrow 1.25$  に変更



### 2) 計算過程

#### (a) 発熱速度

評価シナリオ(5)の場合、想定火災が火災Ⅲで、かつ火災ブロック側の防火設備が「開放」の設定であるため、係数  $\beta$  は 185 となる。

$$Q_f = \beta A_D = 185 \times (7.0 \times 2.5) = 3238[kW]$$

#### (b) 緩衝帯の煙層温度

作動Bのシナリオの場合、火災ブロック側の防火設備が「開放」の設定であるため、係数  $\gamma$  は 0.50 となる。また、非火災ブロック側の防火設備が「閉鎖」の設定となるため、 $Z_{buffer(D)}$  (緩衝帯の煙層下端高さの目標値) の値は  $1.25[m]$ となる。

$$Z_{buffer(D)} = H_{lim} / 2 = 1.25[m]$$

$$Z_0 = 0.5H_D = 0.5 \times 2.5 = 1.25[m]$$

$$m_D = \gamma A_D = 0.50 \times (7.0 \times 2.5) = 8.75[kg / s]$$

$$m_p = \max(0.076Q_f^{1/3}(Z_{buffer(D)} - Z_0)^{5/3}, m_D) = \max(0.076 \times 3238^{1/3} \times (1.25 - 1.25)^{5/3}, 8.75) \\ = \max(0, 8.75) = 8.75[kg / s]$$

$$A_w = A_{buffer} + L_w(H_{buffer} - Z_{buffer(D)}) = 56 + 30 \times (3.0 - 2.5) = 71[m^2]$$

$$T_{buffer} = \frac{Q_f}{m_p + 0.015A_w} + T_\infty = \frac{32385}{1.0 \times 8.75 + 0.015 \times 71} + 20 = 350^\circ\text{C} > 280^\circ\text{C}$$

緩衝帯の煙層温度  $T_{buffer}$  が  $280^\circ\text{C}$  を超えたため、延焼防止対策を施した止まらない排煙設備が必要となる。

### (c) 緩衝帯の必要排煙量

緩衝帯内の煙層下端高さ  $Z_{buffer}$  が、限界煙層高さ  $H_{lim}$  以上に保つための必要排煙量を下記より算定する。

$$\rho_s = \frac{353}{T_{buffer} + 273} = \frac{353}{350 + 273} = 0.57 [\text{kg} / \text{m}^3]$$

$$V_{crit} = \frac{m_p}{\rho_s} = \frac{8.75}{0.57} = 15.4 [\text{m}^3 / \text{s}]$$

$$3.9(H_c - Z_{buffer(D)})w^{2/3} = 3.9 \times (3.0 - 2.5) \times 15.4^{2/3} = 12.1$$

$$V_e = \min(w, 3.9(H_c - Z_{buffer(D)})w^{2/3}) = \min(15.4, 12.1) = 12.1 [\text{m}^3 / \text{s}] \rightarrow 13.0 [\text{m}^3 / \text{min} / \text{m}^2]$$

評価シナリオの作動Bでは、有効排煙量  $13.0\text{m}^3/\text{分}/\text{m}^2$  が必要となる。  
よって、評価シナリオ(4)と評価シナリオ(5)を比較すると、  
排煙風量は値が大きい評価シナリオ(5)の  $13.0\text{m}^3/\text{分}/\text{m}^2$  が適用される。

## 7.5.6 開口面積の変更による有効排煙量の変化（評価シナリオ(4), (5)）

本節では、「基本事例」において、隣接区画の用途を「物販等」、「SP設備なし」「防火設備の開口面積 30 m<sup>2</sup>以下」をベースに、開口面積を変更した場合の有効排煙量の変化を示す。

評価シナリオ(4)の計算結果、および防火設備の開口面積と有効排煙量の関係をそれぞれ表 7.5-14 と図 7.5-13、評価シナリオ(5)の結果を表 7.5-15 と図 7.5-14 に示す。

① 開口面積 20～30 m<sup>2</sup>、火災タイプ：火災Ⅲ、防火設備 1：閉鎖、防火設備 2：開放

表 7.5-14 計算結果(評価シナリオ(4))

変数	単位	開口部(防火設備)面積 [m <sup>2</sup> ]				
		20m <sup>2</sup>	22.5m <sup>2</sup>	25m <sup>2</sup>	27.5m <sup>2</sup>	30m <sup>2</sup>
$\beta$	-	60	60	60	60	60
$\gamma$	-	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
$A_D$	m <sup>2</sup>	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0
$Q_f$	kW	1200	1350	1500	1650	1800
$Z_0$	m	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
$m_D$	m <sup>2</sup>	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60
$m_p$	kg/s	1.17	1.22	1.26	1.30	1.34
$A_w$	m <sup>2</sup>	71	71	71	71	71
$T_{buffer}$	°C	557	611	665	717	768
$\rho_s$	kg/m <sup>3</sup>	0.43	0.40	0.38	0.36	0.34
$V_{crit}$	m <sup>3</sup> /s	2.75	3.05	3.35	3.65	3.96
$3.9(H_e - Z_{buffer(D)})w^{2/3}$	m <sup>3</sup> /s	3.83	4.10	4.37	4.63	4.88
$V_e$	m <sup>3</sup> /s	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0
	m <sup>3</sup> /分/m <sup>2</sup>	2.9	3.3	3.6	3.9	4.2
	m <sup>3</sup> /h	9911	10987	12067	13151	14238

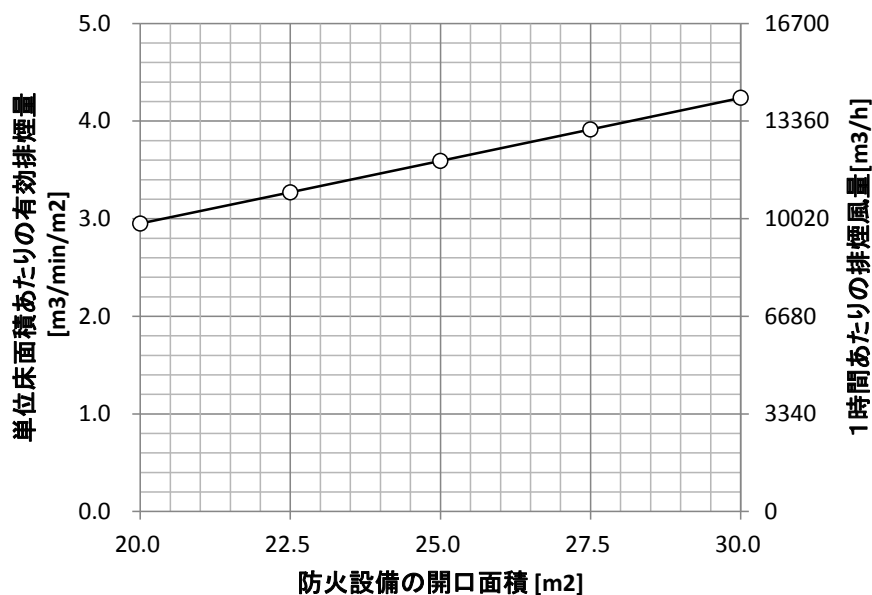


図 7.5-13 防火設備の開口面積と有効排煙量の関係(評価シナリオ(4))

② 開口面積 20~30 m<sup>2</sup>、火災タイプ：火災Ⅲ、防火設備 1：開放、防火設備 2：閉鎖

表 7.5-15 計算結果(評価シナリオ(5))

変数	単位	開口部(防火設備)面積 [m <sup>2</sup> ]				
		20m <sup>2</sup>	22.5m <sup>2</sup>	25m <sup>2</sup>	27.5m <sup>2</sup>	30m <sup>2</sup>
$\beta$	-	185	185	185	185	185
$\nu$	-	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
$A_D$	m <sup>2</sup>	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0
$Q_f$	kW	3700	4163	4625	5088	5550
$Z_0$	m	1.25	2.25	1.25	2.25	1.25
$m_D$	m <sup>2</sup>	10.0	11.3	12.5	13.8	15.0
$m_p$	kg/s	10.0	11.3	12.5	13.8	15.0
$A_w$	m <sup>2</sup>	71	71	71	71	71
$T_{buffer}$	°C	354	358	361	363	365
$\rho_s$	kg/m <sup>3</sup>	0.56	0.56	0.56	0.55	0.55
$V_{crit}$	m <sup>3</sup> /s	17.77	20.11	22.45	24.79	27.13
$3.9(H_c - Z_{buffer(D)})w^{2/3}$	m <sup>3</sup> /s	13.28	14.42	15.52	16.58	17.61
$V_e$	m <sup>3</sup> /s	13.3	14.4	15.5	16.6	17.6
	m <sup>3</sup> /分/m <sup>2</sup>	14.2	15.5	16.6	17.8	18.9
	m <sup>3</sup> /h	47809	51913	55864	59682	63383

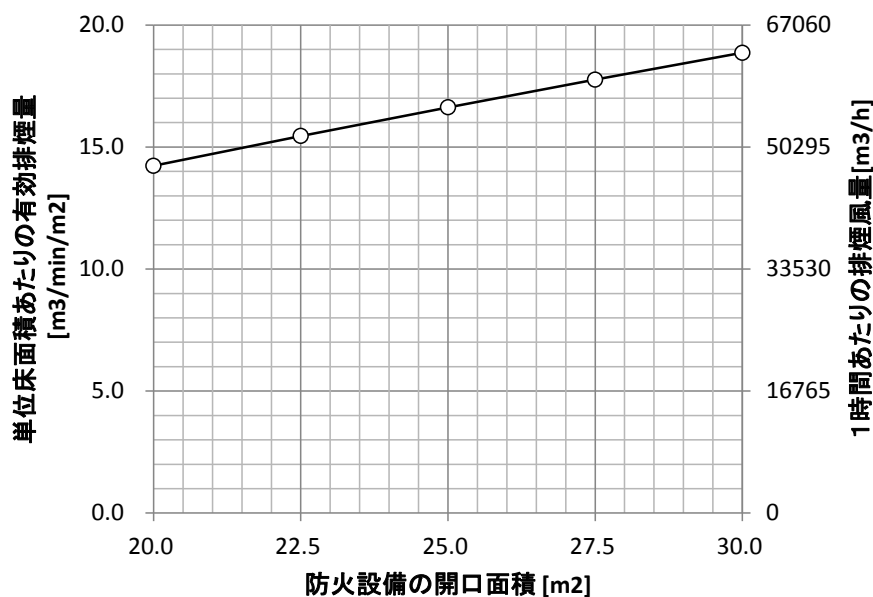


図 7.5-14 防火設備の開口面積と有効排煙量の関係(評価シナリオ(5))

6章で示した基本事例と同様、評価シナリオ(5)のシナリオによって有効排煙量が決定され、過大な排煙風量となることが分かった。今回のケースのように、火災ブロックの用途が店舗等であつたSP設備未設置、さらに開口面積が15 m<sup>2</sup>超30 m<sup>2</sup>以下という条件下では、簡易評価法ではなく、詳細評価法による検討が必要と考えられる。

7. 6 「発熱速度の係数 $\beta$ 」と「開口部流量の係数 $\gamma$ 」の解説

ここでは、煙伝播防止評価法を含む「シナリオ設定型評価法」の中で用いられる「発熱速度の係数 $\beta$ 」及び「開口部流量の係数 $\gamma$ 」に関して、その設定根拠・導出過程を解説する。

5.6.2に示す表5.6-4と表5.6-5の $\beta$ と $\gamma$ の係数を下記に示す。

表 7.6-1 煙制御シナリオに基づく「発熱速度の係数 $\beta$ 」と「開口部流量の係数 $\gamma$ 」

	火災の種類	防火設備1 (火災区画側)	$Q_{\max}$ [kW]	係数 $\beta$ [kW/m <sup>2</sup> ]	係数 $\gamma$ [kg/s/m <sup>2</sup> ]
(1)	火災Ⅰ	閉鎖	300	2	0.02
(2)		開放	300	25	0.50
(3)	火災Ⅱ	閉鎖	3000	5	0.02
(4)		開放	3000	52	0.50
(5)	火災Ⅲ	閉鎖	—	60	0.02
(6)		開放	—	185	0.50

解説:

係数は、それぞれの火災規模、防火設備の開、閉毎に定めた。

## (1) 火災Ⅰで防火設備1が閉鎖された状態を想定する場合

火災室温度 100℃で防火設備1が閉鎖された場合を想定し、防火設備1からの放射熱に隙間からの漏煙熱量を加え、下式に基づき熱量 $Q_f$  [kW]を算定する。

## (1.1) 防火設備1からの放射熱

防火設備1の裏面(緩衝帯側)からの放射熱を計算する。火災室温度が100℃以下の場合の裏面温度は火災室温度と等しいものとし、それ以外の場合はp.50に記述している”放射熱シールド”の考えに基づき算定する。

防火設備1の裏面温度 $T$ は火災室温度 $T_f$ を100℃とすれば下式となる。

$$T = T_f = 100 + 273 = 373 \text{ [K]} \quad \dots\dots\dots (7.6-1)$$

従って、防火設備1の裏面からの放射熱流束は下式により得られる。

$$Q_R' = 5.67 \times 10^{-11} \times T^4 = 5.67 \times 10^{-11} \times 373^4 = 1.10 \text{ [kW/m}^2\text{]} \quad \dots\dots\dots (7.6-2)$$

## (1.2) 防火設備1から漏れる熱量

防火設備1の隙間からの漏煙量 $m_D$  [kg/s]は下式により得られる。

$$m_D = \frac{2}{3} C_D B \sqrt{2\rho\Delta\rho g} (H - Z_n)^{3/2} \quad \dots\dots\dots (7.6-3)$$

防火設備1が閉鎖している場合、中性帯高さ $Z_n$ は概ね開口高さ $H$ の1/2の高さにあると考えれば、漏煙量 $m_D$ 、および開口面積1 m<sup>2</sup>当たりの漏煙熱量 $Q_D'$ はそれぞれ下式により得られる。

$$m_D = \frac{2}{3} C_D B \sqrt{2\rho\Delta\rho g} \left(\frac{1}{2}\right)^{3/2} H^{3/2} \quad \dots\dots\dots (7.6-4)$$

$$Q_D' = c_p \frac{m_D}{A_D} \Delta T_f = \frac{2}{3} \left(\frac{1}{2}\right)^{3/2} C_D \sqrt{2\rho\Delta\rho g} H^{1/2} \Delta T_f \quad \dots\dots\dots (7.6-5)$$

ここで開口係数  $C_D=0.01$ 、開口高さ（標準）3.0m とすると、火災室温度は  $100^\circ\text{C}$ （温度上昇  $80^\circ\text{C}$ ）なので、開口面積  $1\text{ m}^2$  当たりの漏煙熱量  $Q_D'$  が下式で算出される。

$$Q_D' = \frac{2}{3} \left(\frac{1}{2}\right)^{3/2} \times 0.01 \times \sqrt{2 \times 0.95 \times 0.26 \times 9.8} \times 3.0^{1/2} \times 80 = 0.72 [\text{kW}/\text{m}^2] \quad \dots\dots\dots (7.6-6)$$

### (1. 3) 防火設備 1 からの放射熱と隙間からの漏煙熱量の和

開口面積  $1\text{ m}^2$  当たりの防火設備 1 から漏れる全体の熱量は下式により得られる。

$$Q_R' + Q_D' = 1.10 + 0.72 = 1.82 [\text{kW}/\text{m}^2] \quad \dots\dots\dots (7.6-7)$$

なお、式(7.6-7)の 1.83 が  $\beta$  に相当する。ここでは  $\beta = 2.0$  とする。

すなわち

$$Q_f = Q_R' + Q_D' = \beta A_D = 2A_D \quad \dots\dots\dots (7.6-8)$$

$A_D$  : 火災区画と緩衝帯との間に設けられた防火設備の面積 $[\text{m}^2]$

$Q_D'$  : 開口面積  $1\text{ m}^2$  当たりの漏煙熱量 $[\text{kW}/\text{m}^2]$

$Q_R'$  : 開口面積  $1\text{ m}^2$  当たりの放射熱量 $[\text{kW}/\text{m}^2]$

### (1. 4) 開口面積当たりの漏煙量

開口面積  $1\text{ m}^2$  当たりの防火設備 1 の隙間からの漏煙量  $m_D'$   $[\text{kg}/\text{s}/\text{m}^2]$  は、式(7.6-4)を面積  $A_D$  で割って、下式で得られる。

$$m_D' = \frac{m_D}{A_D} = \frac{2}{3} \left(\frac{1}{2}\right)^{3/2} C_D \sqrt{2\rho\Delta\rho g} H^{1/2} \quad \dots\dots\dots (7.6-9)$$

開口面積  $1\text{ m}^2$  当たりの漏煙熱量  $Q_D'$  を算出した時と同じ条件を入力すると、

$$m_D' = \frac{2}{3} \left(\frac{1}{2}\right)^{3/2} \times 0.01 \times \sqrt{2 \times 0.95 \times 0.26 \times 9.8} \times 3.0^{1/2} = 0.009 [\text{kg}/\text{s}] \quad \dots\dots\dots (7.6-10)$$

式(7.6-10)の 0.009 が  $\gamma$  となる。ここでは  $\gamma = 0.02$  とする。

隙間からの漏煙量  $m_D$   $[\text{kg}/\text{s}]$  は下式で算出される。

$$m_D = 0.02A_D \quad \dots\dots\dots (7.6-11)$$

## (2) 火災 I で防火設備 1 が開放された状態を想定する場合

火災室温度 100°C で防火設備 1 が開放された場合を想定する。防火設備 1 が開放されている時の緩衝帯温度は防火設備 1 が閉鎖されている条件より高くなるため、緩衝帯温度は 50°C を想定した。

## (2.1) 防火設備 1 の開口部からの放射熱

防火設備 1 の開口部における火災室からの放射熱を計算する。火災室温度を 100°C とするので、

$$T = T_f = 100 + 273 = 373 [\text{K}] \quad \dots\dots\dots (7.6-12)$$

従って、火災室からの放射熱流束は下式により得られる。

$$Q_R' = 5.67 \times 10^{-11} \times T^4 = 5.67 \times 10^{-11} \times 373^4 = 1.10 [\text{kW/m}^2] \quad \dots\dots\dots (7.6-13)$$

## (2.2) 防火設備 1 の開口部から流入する熱量

開口係数 0.7、火災室温度 100°C、緩衝帯温度 50°C、開口高さ（標準）3.0m として、開口面積 1 m<sup>2</sup> 当たりの流入熱量 Q<sub>D</sub>' を算出すると以下の通りとなる。

$$\begin{aligned} Q_D' &= \frac{2}{3} \left( \frac{1}{2} \right)^{3/2} \times 0.7 \times \sqrt{2 \times 0.95 \times (1.09 - 0.95) \times 9.8 \times 3.0^{1/2}} \times (100 - 50) \quad \dots\dots\dots (7.6-14) \\ &= 23.6 [\text{kW/m}^2] \end{aligned}$$

## (2.3) 防火設備 1 の開口部からの放射熱と開口流量熱量の和

開口面積 1 m<sup>2</sup> 当たりの防火設備 1 から漏れる全体の熱量は下式により得られる。

$$Q_R' + Q_D' = 1.10 + 23.6 = 24.7 [\text{kW/m}^2] \quad \dots\dots\dots (7.6-15)$$

式(7.6-16)の 24.7 が β に相当する。ここでは β = 25.0 とする。

## (2.4) 開口面積当たりの漏煙量

開口係数 0.7、火災室温度 100°C、緩衝帯温度 50°C、開口高さ（標準）3.0m として、開口面積 1 m<sup>2</sup> 当たりの漏煙量を算出すると以下の通りとなる。

$$\begin{aligned} m_D' &= \frac{2}{3} \left( \frac{1}{2} \right)^{3/2} \times 0.7 \times \sqrt{2 \times 0.95 \times (1.09 - 0.95) \times 9.8 \times 3.0^{1/2}} \quad \dots\dots\dots (7.6-16) \\ &= 0.47 [\text{kg/s}] \end{aligned}$$

これが γ に相当する。ここでは γ = 0.50 とする。

隙間からの漏煙量 m<sub>D</sub> [kg/s] は下式で算出される。

$$m_D = 0.50 A_D \quad \dots\dots\dots (7.6-17)$$



## (3) 火災Ⅱで防火設備1が閉鎖された状態を想定する場合

火災室温度 200°C で防火設備1が閉鎖された場合を想定する。

## (3.1) 防火設備1からの放射熱

$$T = T_f = 200 + 273 = 473 [\text{K}] \quad \dots\dots\dots (7.6-18)$$

$$Q_R' = 5.67 \times 10^{-11} \times T^4 = 5.67 \times 10^{-11} \times 473^4 = 2.84 [\text{kW/m}^2] \quad \dots\dots\dots (7.6-19)$$

## (3.2) 防火設備1の開口部から流入する熱量

開口係数 0.01、火災室温度 200°C (温度上昇 180°C)、開口高さ (標準) 3.0m として、開口面積 1 m<sup>2</sup> 当たりの漏煙熱量  $Q_D'$  を算出すると以下の通りとなる。

$$\begin{aligned} Q_D' &= \frac{2}{3} \left( \frac{1}{2} \right)^{3/2} \times 0.01 \times \sqrt{2 \times 0.75 \times 0.46 \times 9.8} \times 3.0^{1/2} \times 180 \quad \dots\dots\dots (7.6-20) \\ &= 1.90 [\text{kW/m}^2] \end{aligned}$$

## (3.3) 防火設備1の開口部からの放射熱と開口流量熱量の和

開口面積 1 m<sup>2</sup> 当たりの防火設備1から漏れる全体の熱量は下式により得られる。

$$Q_R' + Q_D' = 2.84 + 1.90 = 4.74 [\text{kW/m}^2] \quad \dots\dots\dots (7.6-21)$$

4.74 が  $\beta$  に相当する。ここでは  $\beta = 5.0$  とする。

## (3.4) 開口面積当たりの漏煙量

開口係数 0.01、火災室温度 200°C (温度上昇 180°C)、開口高さ (標準) 3.0m として、開口面積 1 m<sup>2</sup> 当たりの漏煙量  $m_D'$  を算出すると以下の通りとなる。

$$\begin{aligned} m_D' &= \frac{2}{3} \left( \frac{1}{2} \right)^{3/2} \times 0.01 \times \sqrt{2 \times 0.75 \times 0.46 \times 9.8} \times 3.0^{1/2} \quad \dots\dots\dots (7.6-22) \\ &= 0.01 \end{aligned}$$

0.01 が  $\gamma$  に相当する。ここでは、 $\gamma = 0.02$  とする。

隙間からの漏煙量  $m_D$  [kg/s] は下式で算出される。

$$m_D = 0.02 A_D \quad \dots\dots\dots (7.6-23)$$

## (4) 火災Ⅱで防火設備1が開放された状態を想定する場合

火災室温度 200℃で防火設備1が開放された場合を想定する。防火設備1が開放されている時の緩衝帯温度は防火設備1が閉鎖されている条件より高くなるため、緩衝帯温度は 100℃を想定した。

## (4.1) 防火設備1の開口部からの放射熱

防火設備1の開口部における火災室からの放射熱を計算する。火災室温度を 200℃とするので、

$$T = T_f = 200 + 273 = 473[\text{K}] \quad \dots\dots\dots (7.6-24)$$

従って、火災室からの放射熱流束は下式により得られる。

$$Q_R' = 5.67 \times 10^{-11} \times T^4 = 5.67 \times 10^{-11} \times 473^4 = 2.84 [\text{kW/m}^2] \quad \dots\dots\dots (7.6-25)$$

## (4.2) 防火設備1の開口部から流入する熱量

開口係数 0.7、火災室温度 200℃、緩衝帯温度 100℃、開口高さ（標準）3.0mとして、開口面積 1 m<sup>2</sup>当たりの流入熱量 Q<sub>D</sub>'を算出すると以下の通りとなる。

$$\begin{aligned} Q_D' &= \frac{2}{3} \left( \frac{1}{2} \right)^{3/2} \times 0.7 \times \sqrt{2 \times 0.75 \times (0.95 - 0.75) \times 9.8} \times 3.0^{1/2} \times (200 - 100) \quad \dots\dots\dots (7.6-26) \\ &= 48.9 [\text{kW/m}^2] \end{aligned}$$

## (4.3) 防火設備1の開口部からの放射熱と開口流量熱量の和

開口面積 1 m<sup>2</sup>当たりの防火設備1から漏れる全体の熱量は下式により得られる。

$$Q_R' + Q_D' = 2.84 + 48.9 = 51.7 [\text{kW/m}^2] \quad \dots\dots\dots (7.6-27)$$

51.7がβに相当する。ここではβ=52.0とする。

## (4.4) 開口面積当たりの漏煙量

開口係数 0.7、火災室温度 200℃、緩衝帯温度 100℃、開口高さ（標準）3.0mとして、開口面積 1 m<sup>2</sup>当たりの漏煙量を算出すると以下の通りとなる。

$$\begin{aligned} m_D' &= \frac{2}{3} \left( \frac{1}{2} \right)^{3/2} \times 0.7 \times \sqrt{2 \times 0.75 \times (0.95 - 0.75) \times 9.8} \times 3.0^{1/2} \quad \dots\dots\dots (7.6-28) \\ &= 0.49 \end{aligned}$$

これがγに相当する。ここではγ=0.50とする。

隙間からの漏煙量 m<sub>D</sub>[kg/s]は下式で算出される。

$$m_D = 0.50A_D \quad \dots\dots\dots (7.6-29)$$

## (5) 火災Ⅲで防火設備1が閉鎖された状態を想定する場合

火災室温度 880°C で防火設備 1 が閉鎖された場合を想定する。

## (5.1) 防火設備1からの放射熱

$$T = 0.84T_f = 0.84 \times (880 + 273) = 969 [\text{K}] \quad \dots\dots\dots (7.6-30)$$

$$Q_R' = 5.67 \times 10^{-11} \times T^4 = 5.67 \times 10^{-11} \times 969^4 = 49.9 [\text{kW/m}^2] \quad \dots\dots\dots (7.6-31)$$

## (5.2) 防火設備1の開口部から流入する熱量

開口係数 0.01、火災室温度 880°C (温度上昇 860°C)、開口高さ (標準) 3.0m として、開口面積 1 m<sup>2</sup> 当たりの漏煙量  $m_D'$  および開口面積 1 m<sup>2</sup> 当たりの漏煙熱量  $Q_D'$  を算出すると以下の通りとなる。

$$\begin{aligned} Q_D' &= \frac{2}{3} \left( \frac{1}{2} \right)^{3/2} \times 0.01 \times \sqrt{2 \times 0.31 \times (1.20 - 0.31) \times 9.8 \times 3.0^{1/2}} \times 860 \quad \dots\dots\dots (7.6-32) \\ &= 8.15 [\text{kW/m}^2] \end{aligned}$$

## (5.3) 防火設備1の開口部からの放射熱と開口流量熱量の和

開口面積 1 m<sup>2</sup> 当たりの防火設備 1 から漏れる全体の熱量は下式により得られる。

$$Q_R' + Q_D' = 49.9 + 8.15 = 58.0 [\text{kW/m}^2] \quad \dots\dots\dots (7.6-33)$$

これが  $\beta$  に相当する。ここでは  $\beta = 60$  とする。

## (5.4) 開口面積当たりの漏煙量

$$\begin{aligned} m_D' &= \frac{2}{3} \left( \frac{1}{2} \right)^{3/2} \times 0.01 \times \sqrt{2 \times 0.31 \times (1.20 - 0.31) \times 9.8 \times 3.0^{1/2}} \quad \dots\dots\dots (7.6-34) \\ &= 0.01 \end{aligned}$$

0.01 が  $\gamma$  に相当する。ここでは  $\gamma = 0.02$  とする。

隙間からの漏煙量  $m_D$  [kg/s] は下式で算出される。

$$m_D = 0.02A_D \quad \dots\dots\dots (7.6-35)$$

## (6) 火災Ⅲで防火設備1が開放された状態を想定する場合

火災室温度 880℃で防火設備1が開放された場合を想定する。防火設備1が開放されている時の緩衝帯温度は防火設備1が閉鎖されている条件より高くなるため、緩衝帯温度は 440℃を想定した。

## (6.1) 防火設備1の開口部からの放射熱

防火設備1の開口部における火災室からの放射熱を計算する。火災室温度を 200℃とするので、

$$T = 0.84T_f = 0.84 \times (880 + 273) = 969 [\text{K}] \quad \dots\dots\dots (7.6-36)$$

$$Q_R' = 5.67 \times 10^{-11} \times T^4 = 5.67 \times 10^{-11} \times 969^4 = 49.9 [\text{kW/m}^2] \quad \dots\dots\dots (7.6-37)$$

## (6.2) 防火設備1の開口部から流入する熱量

開口係数 0.7、火災室温度 880℃、緩衝帯温度 440℃、開口高さ（標準）3.0mとして、開口面積 1 m<sup>2</sup>当たりの流入熱量 Q<sub>D</sub>'を算出すると以下の通りとなる。

$$\begin{aligned} Q_D' &= \frac{2}{3} \left( \frac{1}{2} \right)^{3/2} \times 0.7 \times \sqrt{2 \times 0.31 \times (0.50 - 0.31)} \times 9.8 \times 3.0^{1/2} \times (880 - 440) \quad \dots\dots\dots (7.6-38) \\ &= 133.9 [\text{kW/m}^2] \end{aligned}$$

## (6.3) 防火設備1の開口部からの放射熱と開口流量熱量の和

開口面積 1 m<sup>2</sup>当たりの防火設備1から漏れる全体の熱量は下式により得られる。

$$Q_R' + Q_D' = 49.9 + 133.9 = 183.8 [\text{kW/m}^2] \quad \dots\dots\dots (7.6-39)$$

これがβに相当する。ここではβ=185とする。

## (6.4) 開口面積当たりの漏煙量

開口係数 0.7、火災室温度 880℃、緩衝帯温度 440℃、開口高さ（標準）3.0mとして、開口面積 1 m<sup>2</sup>当たりの漏煙量を算出すると以下の通りとなる。

$$\begin{aligned} m_D' &= \frac{2}{3} \left( \frac{1}{2} \right)^{3/2} \times 0.7 \times \sqrt{2 \times 0.31 \times (0.50 - 0.31)} \times 9.8 \times 3.0^{1/2} \quad \dots\dots\dots (7.6-40) \\ &= 0.30 \end{aligned}$$

これがγに相当する。ここではγ=0.50とする。

隙間からの漏煙量 m<sub>D</sub>[kg/s]は下式で算出される。

$$m_D = 0.50A_D \quad \dots\dots\dots (7.6-41)$$

## 7.7 必要排煙量の解説

### (1) 緩衝帯の必要排煙量の計算

緩衝帯の必要排煙量  $V_{crit}$  [m<sup>3</sup>/s] は、緩衝帯の煙層温度  $T_{buffer}$  [°C] および火災プルーム流量  $m_p$  [kg/s] を用い、下式に従い計算する。火災プルーム流量  $m_p$  および緩衝帯の煙層温度  $T_{buffer}$  は「5.6 煙伝播防止」に示される方法により計算するか、二層ゾーンモデル (BRI2002) を用いて計算する。

$$V_{crit} = \frac{m_p}{\rho_s} \dots\dots\dots (7.7-1)$$

$$\text{ただし、} \rho_s = \frac{353}{T_{buffer} + 273} \dots\dots\dots (7.7-2)$$

$m_p$ : 火災プルーム流量 [kg/s]、 $T_{buffer}$ : 緩衝帯の煙層温度 [°C]、 $V_{crit}$ : 必要排煙量 [m<sup>3</sup>/s]、 $\rho_s$ : 緩衝帯の煙層密度 [kg/m<sup>3</sup>]

### (2) 緩衝帯の有効排煙量の計算

緩衝帯に設置された機械排煙の有効排煙量は、平成12年度建設省告示第1441号(階避難安全検証法)または建築物の煙制御計画指針等に従い計算する。なお、緩衝帯の排煙量の単位は m<sup>3</sup>/s であるが、計算法によって単位が異なる(体積流量[m<sup>3</sup>/分]や質量流量[kg/s]) 場合があるので、単位を m<sup>3</sup>/s 変換して有効排煙量を算出することに注意する。

#### ①平成12年度建設省告示第1441号(階避難安全検証法)に基づく場合

階避難安全検証法に定められた計算法に基づき有効排煙量を算出し、単位を m<sup>3</sup>/分から m<sup>3</sup>/s に変換した値とする。下式は緩衝帯に1つの排煙口が設置された場合の計算式であるので、複数の排煙口が設置される場合は階避難安全検証法に基づき計算すること。

$$V_e = \min(w, 3.9(H_c - Z_{buffer(D)})w^{2/3})/60 \dots\dots\dots (7.7-3)$$

$V_e$ : 必要排煙量 [m<sup>3</sup>/s]、 $H_c$ : 排煙口中心の床面からの高さ [m]、 $w$ : 排煙口から排出される空気の量 [m<sup>3</sup>/分]、 $Z_{buffer(D)}$ : 緩衝帯の煙層下端高さの目標値 [m]

#### ②二層ゾーンモデル (BRI2002) に基づく場合

下式に基づき有効排煙量を算出する。二層ゾーンモデル (BRI2002) に定められた計算式を若干変形しているが、計算結果は変わらない。

$$V_e = \min \left[ \left( \frac{1.33^2 g \rho_\infty^2 T_\infty (T_{buffer} - T_\infty)}{T_{buffer}^2} \right)^{1/5} \frac{M_E^{3/5} (H_c - Z_{buffer(D)})}{\rho_s}, M_E \right] \dots (7.7-4)$$

$g$ : 重力加速度 (=9.8) [m/s<sup>2</sup>]、 $H_c$ : 排煙口の中心の床面からの高さ [m]、 $M_E$ : 排煙量 [m<sup>3</sup>/s]、 $T_{buffer}$ : 緩衝帯の煙層温度 [K]、 $T_\infty$ : 初期温度 (=20+273) [K]、 $Z_{buffer(D)}$ : 緩衝帯の煙層下端高さの目標値 [m]、 $\rho_s$ : 緩衝帯の煙層密度 (式(7.7-2)で計算した値) [kg/m<sup>3</sup>]、 $\rho_\infty$ : 初期密度 (=1.2) [kg/m<sup>3</sup>]

## 8. 消防用設備等の設置維持の考え方

### 8.1 消防用設備等

#### 8.1.1 自動消火設備

緩衝帯に設ける自動消火設備は、原則としてスプリンクラー設備を設置する。

スプリンクラー設備は、隣接するブロックと系統を同じものとすることから、通常は隣接ブロックに設置されている仕様が適用される。このことから、一般的に閉鎖型ヘッドの標準型となる。その他の高感度型ヘッドや水噴霧消火設備を設ける場合、又は特定防火設備の代替として用いる防火戸に併設される開放型ヘッドによるスプリンクラー設備を設ける場合などは、別に評価を必要とする。

#### 8.1.2 その他の消防用設備等

##### (1) 消火器

消火器は、消防法の技術上の基準に従い設置する。

##### (2) 自動火災報知設備

緩衝帯に設ける自動火災報知設備は、煙感知器として、その他は隣接ブロックの仕様に合わせて設置される。その場合、緩衝帯での火災感知信号は、隣接ブロックの両方の防災センター等において覚知される。

##### (3) 誘導灯

緩衝帯の特定防火設備の上部等に設ける誘導灯は、設置側の隣接ブロックに避難する方向に誘導するものを設ける。

##### (4) その他

その他の消防用設備等は、消防法令の定めによる。

### 8.2 防火設備等

緩衝帯の特定防火設備は、作動等の点検など維持管理の徹底が求められる。また、作動方法は、現地での手動閉鎖のほか、感知器連動又は防災センター等から遠隔操作により作動させるものとする。また、隣接するブロックで発生した火災に際しての対処等を、あらかじめ全体の消防計画等で定める必要がある。

### 8.3 消防活動支援

火災時に救助・消火活動等がなされる際、障害となる物件等が緩衝帯の出入口等に設置されることがなく、消防活動に用いられる設備等が有効に設置されていること。また、消防活動上必要とされる緩衝帯の情報等が防災センター等から提供されるものとする。

### 8.4 緩衝帯に設ける排煙設備

排煙設備は、消防法の技術上の基準に従って設けられ、設置にあたって、消火活動拠点以外の部分として取り扱われる。手動起動装置は緩衝帯内に設けられ、かつ、自動起

動で、防災センター等からの遠隔操作により作動できるものとする。

なお、緩衝帯の空間容積により、排煙設備の起動で防火戸の開閉障害が発生しないように給気口の設置に留意する。

### 8.5 設備の維持管理

緩衝帯の消防用設備等の維持管理は、隣接する両ブロックの設備の維持管理と連携するなどしていることから、建築物の防火防災設備等と合わせて消防法第8条の2に定める統括防火管理者の指示および統括防火管理者が定める全体の消防計画の中に記載して実施される。



## おわりに

### (1) 緩衝帯を有する接続部の評価法に関する今後の課題

緩衝帯を有する接続部の評価法に関する今後の課題として、次の2点が挙げられる。

①地下通路型緩衝帯を有する接続部の評価法に関して、接続部の長さや開口部面積、煙制御の方式等について、より適用範囲を拡大して評価できるように、評価法をさらに改善・拡充していく必要がある。

例えば、近接した2重の防火シャッターで区画された場合等については、別途評価が必要であり、別途検討されるものである。

②地下通路型緩衝帯以外の空間形態・利用形態を有する緩衝帯（アトリウムのような吹抜け空間、車路、等）について、評価法の構築を進める必要がある。評価法構築の際には、第3章で示した緩衝帯に求められる一般的な要件が、手がかりの一つになると考えられる。

### (2) 現状の視点（エリアとブロックにおける防火管理と消防用設備等）

「緩衝帯を有する接続部」は、消防庁の報告書「大規模・複雑化した建築物等における効果的な防火・防災安全対策の確保について」（平成24年2月）の実態調査を見ると、防火区画のほかスプリンクラー設備等の設置や排煙設備などを設置して、運用されている。また、個別の区画形成と防火管理が組み合わされているケースもある。防火対象物は、消防用設備等の立場からの要請と建築物の区分所有や管理権原の防火管理の立場からの要請が両立することを求めている。通常の建築物は、これらは同一体であるが、大規模・複雑化した建築物（エリア）では、次第に建築物の利用形態に応じて変化しつつある。

防火管理と消防用設備等との関係を次ページの表にまとめた。この中で「緩衝帯を有する接続部」の区分は、消防用設備等の設置を考える際、緩衝帯により火災安全上の独立性を担保しえることを示すものである。その際、消防用設備等の設置の区分に応じて、エリア内のブロックを取り上げ、消防用設備等の管理実態と合わせて、避難や消火などの防火管理上の考え方についても考慮されるとした。



表. 建築物における消防用設備等の設置と防火管理の関係

	建築物として1のエリア				建築物として別のエリア
	消防用設備等の設置上、単一の扱い	令8区画	消防用設備等の設置上、別扱いが可能		建築物は別棟だが、同一敷地等
			渡り廊下等の基準	緩衝帯を有する接続部による区分(本評価法)	
防火管理上、ひとまとまりの扱い	通常の消防用設備等と防火管理の規制	消防用設備等の設置では別棟であるが、建築物の単位で防火管理の一元化※①	今後の課題として、検討が望まれる。 ※②		令第2条適用により敷地内同一防火管理 ※③
防火管理上、複数の扱い。 ・統括防火管理と各防火管理 ・施設所有の管理権原の区分管理	現行は、一括して防火管理 ※①				

注) 網掛け部が、今回の検討対象となる。

上記の表「建築物における消防用設備等の設置と防火管理の関係」から、表中の※印の説明として、次のような事項が将来の課題としてある。

※① 現行の消防用設備等の設置が単一または別々であっても、防火管理上の管理権原者の占有ごとに、消防用設備等の一部の設置・管理方法を分けるまたは一つにすることが可能とならないか。その際の防火管理と消防用設備等を関連づけた区分が検討される。(消防用設備等の一部を管理区分に合わせるなどの方策。)

※② 本評価方法による区分により、火災の影響がおよぶ範囲と、消防用設備等の設置範囲、防火管理上の範囲が一致する整合性のある火災安全性評価方法の検討が、今後の課題として望まれる。(ブロックによる設備と管理区分の一致など。)

※③ 防火対象物が別棟であっても、同一敷地内で消防法施行令第2条に示す統一した防火管理がなされる場合は、管理区分に合わせた設備の共有

化、集約化の指針が今後の課題として検討される。この課題は、集合した共同住宅群に対して、既に一部の消防本部で認められているように屋内消火栓設備等の水源の共用や自動火災報知設備等の管理部門への集約化などが対象となる。

消防用設備等と防火管理の関係は、大規模・複雑化する建築物ばかりでなく様々な管理形態が想起される中で、今後も多面的に検討される事柄である。しかし、その中で、今回の本報告書は「緩衝帯を有する接続部」が、現に運用されている緩衝帯の枠組みを消防の面から一定の評価対象としたことにより、今後、さらにこれらの活用事例が積み重ねられ、「整合性のある設備と管理」が成されて行く足掛かりになったものと思慮する。

# 資料編



## 消防法

### (消防用設備等の設置・維持と特殊消防法設備等の適用除外)

#### 第17条

学校、病院、工場、事業場、興行場、百貨店、旅館、飲食店、地下街、複合用途防火対象物その他の防火対象物で政令で定めるものの関係者は、政令で定める消防の用に供する設備、消防用水及び消火活動上必要な施設（以下「消防用設備等」という。）について消火、避難その他の消防の活動のために必要とされる性能を有するように、政令で定める技術上の基準に従って、設置し、及び維持しなければならない。

- 2 市町村は、その地方の気候又は風土の特殊性により、前項の消防用設備等の技術上の基準に関する政令又はこれに基づく命令の規定のみによっては防火の目的を十分に達し難いと認めるときは、条例で、同項の消防用設備等の技術上の基準に関して、当該政令又はこれに基づく命令の規定と異なる規定を設けることができる。
- 3 第一項の防火対象物の関係者が、同項の政令若しくはこれに基づく命令又は前項の規定に基づく条例で定める技術上の基準に従って設置し、及び維持しなければならない消防用設備等に代えて、特殊の消防用設備等その他の設備等（以下「特殊消防用設備等」という。）であって、当該消防用設備等と同等以上の性能を有し、かつ、当該関係者が総務省令で定めるところにより作成する特殊消防用設備等の設置及び維持に関する計画（以下「設備等設置維持計画」という。）に従って設置し、及び維持するものとして、総務大臣の認定を受けたものを用いる場合には、当該消防用設備等（それに代えて当該認定を受けた特殊消防用設備等が用いられるものに限る。）については、前二項の規定は、適用しない。

### (適用除外)

#### 第17条の2の5

第十七条第一項の消防用設備等の技術上の基準に関する政令若しくはこれに基づく命令又は同条第二項の規定に基づく条例の規定の施行又は適用の際、現に存する同条第一項の防火対象物における消防用設備等（消火器、避難器具その他政令で定めるものを除く。以下この条及び次条において同じ。）又は現に新築、増築、改築、移転、修繕若しくは模様替えの工事中の同条同項の防火対象物に係る消防用設備等がこれらの規定に適合しないときは、当該消防用設備等については、当該規定は、適用しない。この場合においては、当該消防用設備等の技術上の基準に関する従前の規定を適用する。

- 2 前項の規定は、消防用設備等で次の各号のいずれかに該当するものについては、適用しない。
  - 一 第十七条第一項の消防用設備等の技術上の基準に関する政令若しくはこれに基づく命令又は同条第二項の規定に基づく条例を改正する法令による改正（当該政令若しくは命令又は条例を廃止すると同時に新たにこれに相当する政令若しくは命令又は条例を制定することを含む。）後の当該政令若しくは命令又は条例の規定の適用の際、当該規定に相当する従前の規定に適合していないことにより同条第一項の規定に違反している同条同項の防火対象物における消防用設備等
  - 二 工事の着手が第十七条第一項の消防用設備等の技術上の基準に関する政令若しくはこれに基づく命令又は同条第二項の規定に基づく条例の規定の施行又は適用の後であ

る政令で定める増築、改築又は大規模の修繕若しくは模様替えに係る同条第一項の防火対象物における消防用設備等

三 第十七条第一項の消防用設備等の技術上の基準に関する政令若しくはこれに基づく命令又は同条第二項の規定に基づく条例の規定に適合するに至った同条第一項の防火対象物における消防用設備等

四 前三号に掲げるもののほか、第十七条第一項の消防用設備等の技術上の基準に関する政令若しくはこれに基づく命令又は同条第二項の規定に基づく条例の規定の施行又は適用の際、現に存する百貨店、旅館、病院、地下街、複合用途防火対象物（政令で定めるものに限る。）その他同条第一項の防火対象物で多数の者が出入するものとして政令で定めるもの（以下「特定防火対象物」という。）における消防用設備等又は現に新築、増築、改築、移転、修繕若しくは模様替えの工事中の特定防火対象物に係る消防用設備等

## 消防法施行令

（同一敷地内における2以上の防火対象物）

### 第2条

同一敷地内に管理について権原を有する者が同一の者である別表第1に掲げる防火対象物が2以上あるときは、それらの防火対象物は、法第8条第1項の規定の適用については、一の防火対象物とみなす。

（消防用設備等の種類）

### 第7条

法第十七条第一項の政令で定める消防の用に供する設備は、消火設備、警報設備及び避難設備とする。

2 前項の消火設備は、水その他消火剤を使用して消火を行う機械器具又は設備であって、次に掲げるものとする。

一 消火器及び次に掲げる簡易消火用具

イ 水バケツ

ロ 水槽

ハ 乾燥砂

ニ 膨張ひる石又は膨張真珠岩

二 屋内消火栓設備

三 スプリンクラー設備

四 水噴霧消火設備

五 泡消火設備

六 不活性ガス消火設備

七 ハロゲン化物消火設備

八 粉末消火設備

九 屋外消火栓設備

十 動力消防ポンプ設備

- 3 第一項の警報設備は、火災の発生を報知する機械器具又は設備であって、次に掲げるものとする。
- 一 自動火災報知設備
    - 一の二 ガス漏れ火災警報設備（液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律（昭和四十二年法律第百四十九号）第二条第三項 に規定する液化石油ガス販売事業によりその販売がされる液化石油ガスの漏れを検知するためのものを除く。以下同じ。）
  - 二 漏電火災警報器
  - 三 消防機関へ通報する火災報知設備
  - 四 警鐘、携帯用拡声器、手動式サイレンその他の非常警報器具及び次に掲げる非常警報設備
    - イ 非常ベル
    - ロ 自動式サイレン
    - ハ 放送設備
- 4 第一項の避難設備は、火災が発生した場合において避難するために用いる機械器具又は設備であって、次に掲げるものとする。
- 一 すべり台、避難はしご、救助袋、緩降機、避難橋その他の避難器具
  - 二 誘導灯及び誘導標識
- 5 法第十七条第一項 の政令で定める消防用水は、防火水槽又はこれに代わる貯水池その他の用水とする。
- 6 法第十七条第一項 の政令で定める消火活動上必要な施設は、排煙設備、連結散水設備、連結送水管、非常コンセント設備及び無線通信補助設備とする。
- 7 第一項及び前二項に規定するもののほか、第二十九条の四第一項に規定する必要とされる防火安全性能を有する消防の用に供する設備等は、法第十七条第一項 に規定する政令で定める消防の用に供する設備、消防用水及び消火活動上必要な施設とする。

## 第8条

防火対象物が開口部のない耐火構造（建築基準法第2条第7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。

## 第9条

別表第1(16)項に掲げる防火対象物の部分で、同表各項((16)項から(20)項までを除く。)の防火対象物の用途のいずれかに該当する用途に供されるものは、この節(第12条第1項第3号及び第10号から第12号まで、第21条第1項第3号、第7号、第10号及び第14号、第21条の2第1項第5号、第22条第1項第6号及び第7号、第24条第2項第2号並びに第3項第2号及び第3号、第25条第1項第5号並びに第26条を除く。)の規定の適用については、当該用途に供される一の防火対象物とみなす。

## 第9条の2

別表第一(1)項から(4)項まで、(5)項イ、(6)項、(9)項イ又は(16)項イに掲げる防火対象物の地階で、同表(16の2)項に掲げる防火対象物と一体を成すものとして消防長又は消防署長が指定したものは、第12条第1項第6号、第21条第1項第3号(同表(16の2)項に

係る部分に限る。)、第21条の2第1項第1号及び第24条第3項第1号(同表(16の2)項に係る部分に限る。)の規定の適用については、同表(16の2)項に掲げる防火対象物の部分であるものとみなす。

#### (屋外消火栓設備に関する基準)

##### 第19条

屋外消火栓設備は、別表第1(1)項から(15)項まで、(17)項及び(18)項に掲げる建築物で、床面積(地階を除く階数が1であるものにあつては1階の床面積を、地階を除く階数が2以上であるものにあつては1階及び2階の部分の床面積の合計をいう。第27条において同じ。)が、耐火建築物にあつては9,000平方メートル以上、準耐火建築物(建築基準法第2条第9号の3に規定する準耐火建築物をいう。以下同じ。)にあつては6,000平方メートル以上、その他の建築物にあつては3,000平方メートル以上のものについて設置するものとする。

2 同一敷地内にある2以上の別表第1(1)項から(15)項まで、(17)項及び(18)項に掲げる建築物(耐火建築物及び準耐火建築物を除く。)で、当該建築物相互の1階の外壁間の中心線からの水平距離が、1階にあつては3メートル以下、二階にあつては5メートル以下である部分を有するものは、前項の規定の適用については、一の建築物とみなす。

3 以下略

#### (消防用水に関する基準)

##### 第27条

消防用水は、次に掲げる建築物について設置するものとする。

一 別表第1(1)項から(15)項まで、(17)項及び(18)項に掲げる建築物で、その敷地の面積が20,000平方メートル以上あり、かつ、その床面積が、耐火建築物にあつては15,000平方メートル以上、準耐火建築物にあつては10,000平方メートル以上、その他の建築物にあつては5,000平方メートル以上のもの(次号に掲げる建築物を除く。)

二 別表第1に掲げる建築物で、その高さが31メートルを超え、かつ、その延べ面積(地階に係るものを除く。以下この条において同じ。)が25,000平方メートル以上のもの

2 同一敷地内に別表第1(1)項から(15)項まで、(17)項及び(18)項に掲げる建築物(高さが31メートルを超え、かつ、延べ面積が25,000平方メートル以上の建築物を除く。以下この項において同じ。)が2以上ある場合において、これらの建築物が、当該建築物相互の1階の外壁間の中心線からの水平距離が、1階にあつては3メートル以下、2階にあつては5メートル以下である部分を有するものであり、かつ、これらの建築物の床面積を、耐火建築物にあつては15,000平方メートル、準耐火建築物にあつては10,000平方メートル、その他の建築物にあつては5,000平方メートルでそれぞれ除した商の和が1以上となるものであるときは、これらの建築物は、前項の規定の適用については、一の建築物とみなす。

3 以下略

##### 第32条

この節の規定は、消防用設備等について、消防長又は消防署長が、防火対象物の位置、構造又は設備の状況から判断して、この節の規定による消防用設備等の基準によらなくとも、火災の発生又は延焼のおそれが著しく少なく、かつ、火災等の災害による被害を最少限度に止める



ことができると認めるときにおいては、適用しない。

### 政令別表

(16の2)	地下街
(16の3)	準地下街 建築物の地階（(16の2)項に掲げるものの各階を除く。）で連続して地下道に面して設けられたものと当該地下道とを合わせたもの（(1)項から(4)項まで、(5)項イ、(6)項又は(9)項イに掲げる防火対象物の用途に供される部分が存するものに限る。）

### 備考

- 2 (1)項から(16)項までに掲げる用途に供される建築物が(16の2)項に掲げる防火対象物内に存するときは、これらの建築物は、同項に掲げる防火対象物の部分とみなす。
- 3 (1)項から(16)項までに掲げる用途に供される建築物又はその部分が(16の3)項に掲げる防火対象物の部分に該当するものであるときは、これらの建築物又はその部分は、同項に掲げる防火対象物の部分であるほか、(1)項から(16)項に掲げる防火対象物又はその部分でもあるものとみなす。

消防安第 26 号  
昭和 50 年 3 月 5 日

各都道府県消防主管部長 殿

消防庁安全救急課長

### 消防用設備等の設置単位について

標記のことについて、昭和 38 年 9 月 21 日付自消丙予発第 57 号をもって通達したところであるが、防火対象物相互の接続方法について種々の態様が出現してきたこと等にかんがみ、今後この取扱いを下記のとおりにしたので、この旨管下市町村に通知の上、よろしくご指導願いたい。

#### 記

- 第 1 消防用設備等の設置単位は、建築物である防火対象物については、特段の規定（例消防法施行令第 8 条、第 9 条、第 9 条の 2、第 19 条第 2 項、第 27 条第 2 項）のない限り、棟であり、敷地ではないこと。
- 第 2 建築物と建築物が渡り廊下（その他これらに類するものを含む。以下同じ。）、地下連絡路（その他これに類するものを含む。以下同じ。）又は洞道（換気、暖房又は冷房の設備の風道、給排水管、配電管等の配管類、電線類その他これらに類するものを布設するためのものをいう。以下同じ。）により接続されている場合は、原則として一棟であること。ただし、次の各号の一に該当する場合は別棟として取扱ってさしつかえないものであること。
- 1 建築物と建築物が地階以外の階において渡り廊下で接続されている場合
- (1) 渡り廊下は、通行又は運搬の用途のみに供され、かつ、可燃性物品等の存置その他通行上の支障がない状態にあるものであること。
  - (2) 渡り廊下の有効幅員は、接続される一方又は双方の建築物の主要構造部が木造である場合は 3 メートル未満、その他の場合は 6 メートル未満であること。
  - (3) 接続される建築物相互間の距離は、1 階にあっては 6 メートル、2 階以上の階にあっては 10 メートルを超えるものであること。ただし、次のアからウまでに適合する場合は、この限りでない。

ア 接続される建築物の外壁及び屋根（渡り廊下の接続部分からそれぞれ3メートル以内の距離にある部分に限る。次のイにおいて同じ。）については、次の(ア)又は(イ)によること。

(ア) 耐火構造又は防火構造で造られていること。

(イ) (ア)以外のものについては、耐火構造若しくは防火構造のへいその他これらに類するもの又は閉鎖型スプリンクラーヘッドを用いるスプリンクラー設備若しくはドレンチャー設備で延焼防止上有効に防護されていること。

イ アの外壁及び屋根には開口部を有しないこと。ただし、面積4平方メートル以内の開口部で甲種防火戸又は乙種防火戸が設けられている場合にあつては、この限りでない。

ウ 渡り廊下については次の(ア)又は(イ)によること。

(ア) 吹き抜け等の開放式であること。

(イ) (ア)以外のものについては次のAからCまでに適合するものであること。

A 建築基準法施行令第1条第3号に規定する構造耐力上主要な部分を鉄骨造、鉄筋コンクリート造又は鉄骨鉄筋コンクリート造とし、その他の部分を不燃材料又は準不燃材料で造つたものであること。

B 建築物の両端の接続部に設けられた出入口の部分の面積はいずれも4平方メートル以下であり、当該部分には甲種防火戸又は乙種防火戸で、随時開くことができる自動閉鎖装置付のもの又は煙感知器の作動と連動して自動的に閉鎖する構造のものを設けられていること。

C 次の自然排煙用開口部又は機械排煙設備が排煙上有効な位置に、火災の際容易に接近できる位置から手動で開放できるように又は煙感知器の作動と連動して開放するように設けられていること。ただし、閉鎖型スプリンクラーヘッドを用いるスプリンクラー設備又はドレンチャー設備が設けられているものにあつてはこの限りでない。

a 自然排煙用開口部については、その面積の合計が1平方メートル以上であり、かつ、屋根又は天井に設けるものにあつては、渡り廊下の幅員の3分の1以上の幅で長さ1メートル以上のもの、外壁に設けるものにあつては、その両側に渡り廊下の3分の1以上の長さで高さ1メートル以上のものその他これらと同等以上の排煙上有効な開口部を有するものであること。

b 機械排煙設備にあつては、渡り廊下の内部の煙を有効、かつ、安全に外部へ排除することができるものであり、電気で作動させるものにあつては非常電源が附置されていること。

- 2 建築物と建築物が地下連絡路（天井部分が直接外気に常時開放されているもの（いわゆるドライエリア形式のもの）を除く。以下同じ。）で接続されている場合で、次の(1)から(8)までに適合する場合
  - (1) 接続される建築物又はその部分（地下連絡路が接続されている階の部分（をいう。）の主要構造部は、耐火構造であること。
  - (2) 地下連絡路は、通行又は運搬の用途のみに供され、かつ、可燃物品等の存置その他通行上支障がない状態にあるものであること。
  - (3) 地下連絡路は、耐火構造とし、かつ、その天井及び壁並びに床の仕上げ材料及びその下地材料は、不燃材料であること。
  - (4) 地下連絡路の長さ（地下連絡路の接続する両端の出入口に設けられた防火戸相互の間隔をいう。）は6メートル以上であり、その幅員は6メートル未満であること。ただし、双方の建築物の接続部に閉鎖型スプリンクラーヘッドを用いるスプリンクラー設備又はドレンチャー設備が延焼防止上有効な方法により設けられている場合は、この限りでない。
  - (5) 建築物と地下連絡路とは、当該地下連絡路の両端の出入口の部分を除き、開口部のない耐火構造の床又は壁で区画されていること。
  - (6) (5)の出入口の開口部の面積は4平方メートル以下であること。
  - (7) (5)の出入口には、甲種防火戸で随時開くことができる自動閉鎖装置付のもの又は随時閉鎖することができ、かつ、煙感知器の作動と連動して閉鎖するものが設けられていること。
  - (8) 地下連絡路には、1、(3)、ウ、(イ)、C、bにより排煙設備が設けられていること。ただし、閉鎖型スプリンクラーヘッドを用いるスプリンクラー設備が設けられている場合は、この限りでない。
- 3 建築物と建築物が洞道で接続された場合で、次の(1)から(5)までに適合する場合
  - (1) 建築物と洞道とは、洞道が接続されている部分の開口部及び当該洞道の点検又は換気のため開口部（接続される建築物内に設けられるもので2平方メートル以下のものに限る。）を除き、開口部のない耐火構造の床又は壁で区画されていること。
  - (2) 洞道は耐火構造又は防火構造とし、その内側の仕上げ材料及びその下地材料は不燃材料であること。
  - (3) 洞道内の風道、配管、配線等が建築物内の耐火構造の壁又は床を貫通する場合は、当該貫通部において、当該風道、配管、配線等と洞道及び建築物内の耐火構造の壁又は床とのすき間を不燃材料で埋めてあること。ただし、洞道の長さが20メートルを超える場合にあっては、この限りでない。

- (4) (1)の点検のための開口部（建築物内に設けられているものに限る。）には、甲種防火戸又は乙種防火戸（開口部の面積が2平方メートル以上のものにあつては、自動閉鎖装置付のものに限る。）が設けられていること。
- (5) (1)の換気のための開口部で常時開放状態にあるものにあつては、防火ダンパーが設けられていること。

### 第3 その他

- 1 この基準は昭和50年4月1日から運用されたいこと。  
なお、既存の防火対象物でこの基準に適合しないものについては、昭和52年3月31日を目途に、当該基準に適合するよう指導されたいこと。
- 2 昭和38年9月21日付自消丙予発第57号「消防用設備等の設置単位について」の通達は廃止するものであること。

消防安第 32 号  
昭和 50 年 3 月 11 日

各都道府県消防主管部長 殿

消防庁安全救急課長

特定防火対象物の地階と地下街とが一体をなす場合の判定基準及び指定方法  
について（通知）

さる昭和 49 年 7 月 1 日消防法施行令（以下「令」という。）の一部が改正され、地下街及びこれと接続する防火対象物の防火上の安全を確保する観点から令第 9 条の 2 の規定により劇場、キャバレー、百貨店、旅館等の特定防火対象物の地階で、地下街と一体をなすものとして消防長等が指定したものについては、スプリンクラー設備等の基準の適用については地下街の部分とみなすこととされているが、今般、地階と地下街とが一体をなす場合の判定基準及び指定方法を下記のように定めたので、これらにより適正に指定がなされるよう貴管下市町村をよろしく御指導願いたい。

記

第 1 地階と地下街とが一体をなす場合の判定基準

特定防火対象物の地階が地下街と接続している場合において、次の各号に該当する場合にあっては、令第 9 条の 2 の規定の適用については当該地階部分を地下街と一体をなすものではないものとして取り扱ってさしつかえないこと。

- 1 地階及び地下街の主要構造部が耐火構造であること。
- 2 地階と地下街とが接続している部分（以下「接続部分」という。）の開口部の面積が、4 平方メートル以下であること。ただし、地下道、歩行者専用連絡通路、広場その他これらに類するもの（天井、壁及び床の下地材料及び仕上げ材料が不燃材料であるものに限る。以下「地下道等」という。）を介して接続している場合で、当該地下道等の長さ（地階部分（地下道等に供される部分を除く。）と当該地階に最も近い地下街の店舗部分等との歩行距離をいう。以下同じ。）が 20 メートル（排煙上有効な大きさの吹抜け又は地上へ直接通ずる 2 以上の階段を有するものにあつては 10 メートル、以下同じ。）以上であるとき又は接続部分にスプリンクラー設備又はドレンチャー設備が延焼防止上有効に設けられている場合は、この限りでない。
- 3 2 の開口部には、随時開くことができる自動閉鎖装置付の甲種防火戸（防火シャッターを除く。この項（ただし書きを除く。）において同じ。）又は随時閉鎖することができ、かつ、煙感知器の作動と連動して閉鎖する甲種防火戸を設けられていること。ただし、地下道等を介して接続している場合で、当該地下道等の長さが 20 メートル以上であるときは甲種防火戸又は乙種防火戸で足りるものであること。
- 4 2 の開口部以外の接続部分が耐火構造の床又は壁で区画されていること。

5 地階におけるすべての階段が建築基準法施行令第123条の規定に適合するもの若しくはこれらと防煙上同等以上の構造のものであるか又は地階に有効な排煙設備が設けられているものであること。ただし、地下道等を介して接続している場合で、当該地下道等の長さが20メートル以上であるとき又は地階の部分（接続部分を有する階に限る。）にスプリンクラー設備が設けられている場合は、この限りでない。

## 第2 指定方法

特定防火対象物の地階について第1の基準により判定した結果、地下街と一体をなすものとみなされたものについては、令第9条の2の規定に基づき指定した旨を当該防火対象物及び当該地下街の関係者に対して別記様式に準ずる書面をもつて通知されたいこと。

なお、この場合、事前に関係者に対してこれらの事情について十分説明しておくことが望ましいこと。

付録 日本建築主事会議防災研究会  
平成7年度・平成8年度報告書



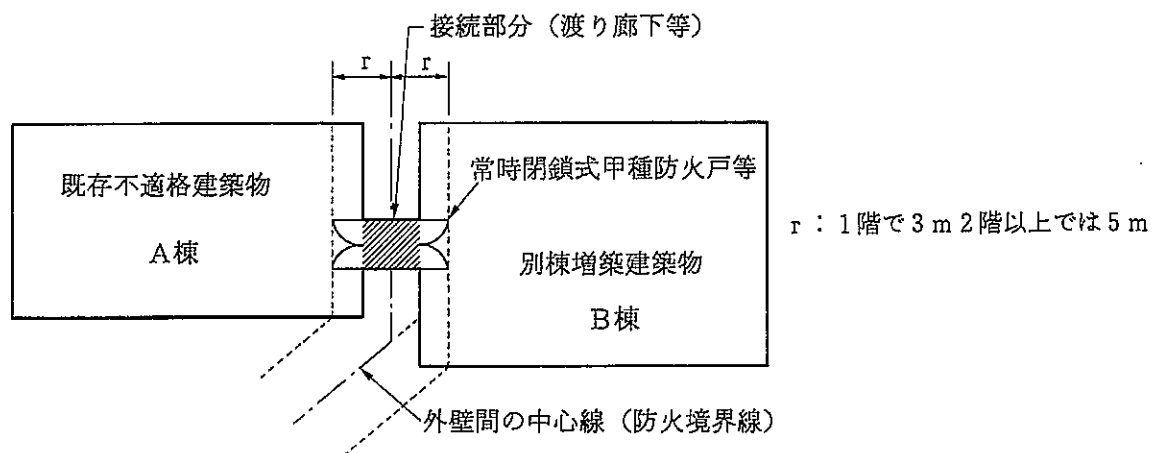
該 当 法第2条第一号、第3条第3項第三号・第四号  
法 令

## 1 建築物

### 1) 既存遡及が及ばない増築の範囲および接続部の仕様(防火・避難規定上、別建築物とみなす条件)

防火・避難規定上の既存不適格建築物に近接して別棟を新築し、その間を渡り廊下等で連結する場合、次の要件に適合するときは、双方を別建築物とみなし、既存建築物の部分には防火・避難規定の遡及適用はないものとする。

- イ. 接続部分は、通行のための通路・廊下等のみであること。
- ロ. 接続部分の開口部の幅は、通行に必要な幅とすること。
- ハ. 接続部分の双方の建築物側には常時閉鎖式又は煙感知器連動の甲種防火戸を設けていること。
- ニ. 接続部分以外の外壁部分については、双方の建築物が対面する外壁間の中心線を防火境界線として、延焼のおそれのある部分に関する規定を適用すること。(耐火建築物の場合に、防火戸を設けるなど)
- ホ. 双方の建築物が木造の場合の接続部は、その主要構造部を耐火構造とし、かつ、その長さを3 m以上とすること。
- ヘ. B棟は単独で防火・避難規定に適合すること。



解説

構造上独立している2棟の建築物を通路(渡り廊下等)のみで接続している場合は、1の建築物ではなく2の建築物として防火・避難規定を適用するのが妥当である。ただし、1の敷地かどうかは、用途上不可分の建築物かどうかによる。

関連告示	
関連通達	昭和26年3月6日住防発第14号

## 地下街に係る法令規制の概要

- 1 昭和7年・・・1927年(昭和2年)営業の地下鉄銀座線の開通に伴い、1932年(昭和7年)4月に「神田の須田町地下鉄ストア(延床面積144平方メートル)」が集客目的で地下鉄コンコースや地下道に店舗を併設して開設されたのが、日本で最初に造られた地下街といわれる。

- 2 昭和30年代・・・地下街に関する規制は、昭和31年に「駅前広場における地下施設の設置に関する国鉄・建設省間の覚書」が取り交わされたのが、地下街に関する最初の規定と言われている。

この昭和30年代に、東京・渋谷駅「しぶちか(昭32年12月開設・延床4,675平方メートル)」、名古屋駅前地下街、大阪なんばタウン等が相次いで建設された。

なお、地下街に関する規制は、関係各省庁による統一された法令基準等が示されていなかったもので、特に、昭和30年代に建設された地下街のなかには、地下通路幅が狭く、各店舗の構えも狭いものがある。

また、種々の不特定用途が混在し、隣接ビルの地下階との接続も無計画に進んだ結果、複雑な地下空間構成を有しているものが現在においても少なからず残っている。

2005年の大規模地下街ベスト5は、次のとおり挙げられる。

- ① 大阪市中央区の「クリスタ長堀(平9年5月開設・延床81,756平方メートル)」
- ② 東京都中央区の「八重洲地下街(昭40年6月開設・延床73,253平方メートル)」
- ③ 川崎市の「川崎アゼリア(昭61年10月開設・延床56,704平方メートル)」
- ④ 名古屋市中区の「セントラルパーク地下街(昭53年11月開設・延床56,369平方メートル)」
- ⑤ 大阪市北区の「ダイヤモンド地下街(平7年10月開設・延床42,977平方メートル)」

- 3 昭和40年代・・・全国的にショッピングモールとしての本格的な地下街が相次いで開設された。

地下鉄駅と駅前広場の公共整備事業に併せ、両者を効果的に接続したものが多し。東京の八重洲、新宿西口の「小田急エース(昭41年11月開設・延床29,650平方メートル)」、名古屋の「ユニモール(昭45年11月開設・延床27,363平方メートル)」、札幌大通りに見られるような大規模な地下街が挙げられる。

昭和40年代後半には、大阪天六地下鉄工事現場のガス爆発事故

(昭45年)や千日前ビル(昭47年)、熊本大洋デパート(昭48年)のビル火災等の都市型災害が多発し、過去に例を見ない特殊空間としての地下街に対して防火安全上の危険性が取りざたされた時期もあった。

- 4 昭和48年……こうした状況の中、無秩序な地下街の開発を抑制するために、4省庁(消防・建設・警察・運輸)共同通達(7月31日付)「地下街の取扱いについて」のもとで設立された「地下街中央連絡協議会」が国に、都道府県又は指定都市に「地下街連絡協議会」が各々設置されることとなった。
- 以後、30年近く(平成13年まで)にわたり、「地下街の取扱いについて」に基づいて、地下街に係る法令に関連条文の無い規制や法令に上乗せする規制を含めた指導が、全国統一的に行なわれた。

[地下街の取扱いについて] の関係省庁共同通達文(昭48.7.31)

(建設事務次官・消防庁長官・警察庁次長・運輸事務次官から各都道府県知事・各指定市の長・各地方建設局長・北海道開発局建設部長・沖縄開発本部長あて)

地下街については、一般的に防災、衛生、発生する交通の処理その他の観点から問題が多いのみならず、これを道路、駅前広場その他の公共施設の地下に設ける場合には、当該公共施設の管理上の支障を生じまた将来の利用を制約するおそれがあるので、かねてからその措置を厳に抑制してきたところである。

しかるに、地下街の新たな設置、増設等の要望があつてもを絶たないのみならず、既設のものについても、防災、衛生及び発生する交通の処理等に関して改善の必要性を指摘するものが増加していることにかんがみ、今般地下街の規制に関する取扱い方針を下記のとおり定めたので、貴職におかれては、これを十分配慮のうえ、その処理について遺憾のないようにされたい。おつて、貴管下各機関に対しても、この旨徹底方御配慮願いたい。

記

- 1 道路、駅前広場その他の公共施設等にかかる地下街(「地下街」とは、一般公共の用に供される地下工作物内の道(地下道)に面して設けられた店舗、事務所その他これに類するもの(通常の建築物の地階とみなされるものを除く。)の一団(地下道を含む。)をいう。以下同じ。)の**新設又は増設は、今後厳に抑制するものとする。**

ただし、公益上真にやむを得ないものについては、防災、衛生、発生する交通の処理その他の観点から、設置計画及び管理運営方法に関して、あらかじめ十分な措置を講ぜしめるとともに、共用開始後の指導監督を強力に行うものとし、とくに既存の地下街の増設にかかる場合にあっては、既存部分に関する改善措置に留意するものとする。

- 2 道路、駅前広場その他の公共施設等にかかる既存の地下街については、増設等が行われな場合にあつても、極力防災、衛生、発生する交通の処理その他の観点から所要の改善を行わせるものとする。とくに緊急に防災上の改善を行う必要がある既存の地下街については、早急に関係行政機関を中心に必要に応じて学識経験者を加えて現地査察を行い、所要の改善指導を行うものとする。
- 3 前記1及び2の措置の実効の確保、さらに今後必要とされる道路、駅前広場その他の公共

施設等にかかる地下街に関する基本方針の策定（運用及び制度の両面に関するものを含む。以下別記において単に「基本方針の策定」という。）その他に関して関係行政省庁等の連絡調整を図るため、当面は、別記のと通りの運用方法によるものとする。

- 5 昭和49年・・・4省庁及び地下街中央連絡協議会から「地下街に関する基本方針について」の共同通達（昭49.6.28付け）が出され、新・増設地下街に対して適用されることとなった。

なお、本通達以前に建設された地下街に対しては、消防法令、建築基準法令の遡及適用により安全対策を講じることとされた。

この「基本方針」により、これ以降は、無秩序な地下街開発を厳に抑制し地下街新增設・他の建物との接続について国の「地下街中央連絡協議会」及び地方の「地下街連絡協議会」にて統括・監視する体制が出来上がった。

[地下街に関する基本方針について] 共同通達（昭49.6.28）

第1 地下街の規制に関する取扱い方針

- 1 地下街（第2, 1に規程する地下街をいう。以下同じ。）の設置は、公共の用に供される道路又は駅前広場の管理上及び将来の利用計画上支障となるのみでなく、防災、衛生発生する交通の処理その他の観点からも問題が多いので、**その新設又は増設は、厳に抑制するものとして、原則として認めないものとする。**
- 2 したがって地下街の新設又は増設は、地上交通の著しく輻輳する地区において、歩行者を含む一般交通の安全と円滑を図るため、公共地下歩道又は公共地下駐車場を緊急に整備しなければならない場合であって、かつ、地下街の設置がやむを得ない場合に限るものとする。この場合において、地下街の新設又は増設に関する計画は、次の基本的な考え方によるものとし、その具体的措置は、第2に示すところによる。
  - (1) 当該地域の土地利用計画及び公共公益施設の整備計画等に支障を及ぼすおそれがないように措置すること。
  - (2) 公共地下歩道又は公共地下駐車場の整備計画を中心とし、地下街としての計画は、これに附属して認められるべきものであることから、店舗部分は極力小規模にとどめること。
  - (3) 地下街と他の建築物の地下階との接続は、災害の拡大防止等の観点から好ましくないため、原則として禁止すること。
  - (4) 建築基準法、消防法等に定めるところによるほか、防災、救急、衛生、発生する交通の処理等のため必要と認められる設備を設けること。
  - (5) 事業主体は、将来にわたり適切な管理運営を行なうと認められる者であること。
- 3 地下街の管理について、関係行政庁は、建築基準法、消防法、道路法、ガス事業法等に基づく指導、監督、検査等を強力に行い、防災その他に関して管理の適正を期するものとする。
- 4 第2の基準に適合しない既設の地下街については、極力改善措置を講じさせるほか、特に、この基本方針に適合するものとして増設（他の地下街又は他の建築物の地下階と

接続する場合を含む。)を認める場合には、既設部分についても所要の改善措置を講じさせるものとする。

## 第2 地下街の設置計画策定に関する基準

### (定義)

- 1 この基準において「地下街」とは、公共の用に供される地下歩道（地下駅の改札口外の通路、コンコース等を含む。）と当該地下歩道に面して設けられる店舗、事務所その他これらに類する施設とが一体となった地下施設（地下駐車場が併設されている場合には、当該地下駐車場を含む。）であって、公共の用に供されている道路又は駅前広場（土地区画整理事業、市街地再開発事業等により建設中の道路又は駅前広場を含む。）の区域に係るものとする。ただし、地下歩道に面して設けられる店舗、事務所その他これらに類する施設が、駅務室、機械室等もっぱら公共施設の管理運営のためのもの、移動可能なもの又は仮設的なものみの場合は、地下街として扱わないものとする。

### (適用)

- 2(1) この基準は、地下街を新設し、又は増設する場合のほか、既設の地下街を相互に接続し、又は既設の地下街に他の建築物の地下階を接続しようとする場合にも適用する。
- (2) 地下駅の改札口外の通路、コンコース等に係る地下街にあつては、4（但し、(5)を除く。）及び5は適用しない。

### (制限の付加)

- 3 各地下街連絡協議会又はその構成機関は、必要と認めるときは、本基準の規定を下らない範囲において本基準と異なる定めをし、又は所要の制限を付加することができるものとする。

### (計画)

- 4(1) 地下街の設置は、駐車場整備地区若しくは自動車発着数及び駐車需要の増加が著しい駅前広場における公共地下駐車場又は商業地域内の地上交通が著しく輻輳する地区において鉄道の主要駅、主要バスターミナル等の主要交通施設相互間若しくはそれらと周辺を連絡する公共地下歩道で、①から③までの要件を満たすものを併せて建設するものであり、かつ、これらの公共地下駐車場又は公共地下歩道の管理の万全と利用効率の向上を図る等のためには地下街の設置がやむを得ない場合に限るものとする。
  - ① 都市計画として決定され、平面的整備の完了した道路又は駅前広場であつて、その立体的整備が都市計画として必要と認められるものの区域に係るものであること。
  - ② 地上交通の安全と円滑化を図るため、緊急に整備するひつようのあるものであること。
  - ③ 当該地域の状況又は交流の状況から、道路等の区域外又は上空に設けることが著しく困難又は不適當と認められること。
- (2) 前項の公共地下駐車場又は公共地下歩道は、都市計画として決定し、5の規定に該当する者が都市計画事業として一体として整備するものとする。
- (3) 地下街の計画は、当該地区及び周辺地域の用途地域などの都市計画に合致したものであり、特に道路、都市高速鉄道、上下水道その他の都市施設及び市街地開発事業に関する計画に適合し、かつ、それらの長期構想に支障を及ぼすおそれのないものとする。

る。

- (4) 公共地下歩道及び公共地下駐車場の配置及び構造は、地上の道路又は駅前広場の計画と調和し、一体として構成され、その機能を十分発揮するよう計画するとともにそれらの規模は、当該地域の長期的な開発整備の見通しに基づき計画するものとする。
- (5) 前各項により計画する地下街規模は、①及び②に規定する範囲内で公共地下歩道又は公共地下駐車場を適正に管理し、利用するのに必要最小限のものとする。この場合において、「公共地下歩道」には地下広場及び地上への避難階段を含み店舗内通路を含まないものとする。
- ① 公共地下駐車場を併設する地下街にあつては、公共地下駐車場の部分を除く地下街の延べ面積は、公共地下駐車場の部分の延べ面積を超えないこと。
- ② 地下街の店舗等（地下街の公共地下駐車場の部分又は付置義務駐車場及び公共地下歩道を除いた部分をいう。）の延べ面積は、公共地下歩道の延べ面積を超えないこと。

#### (事業主体)

- 5(1) 地下街を設置する者は、①及び②に該当すると認められるものでなければならない。
- ① 地下街の設置及び管理に対し、確実かつ適正な計画を有するものであること。
- ② 地下街の設置及び管理を適正に遂行するにたる十分な資金計画、安定した経営基盤、技術的能力及び管理能力を有するものであること。
- (2) 前項の目的を達成するため、地下街の設置者は、原則として国、地方公共団体又はこれに準ずる公法人（駅前広場に設ける地下街にあつては、当該駅前広場に係る鉄道事業又はバスターミナル事業を営む法人を含む。）又はこれらからおおむね1/3以上の出資を受けている法人でなければならない。

#### (構造及び設備)

- 6 地下街の構造及び設備は、建築基準法、消防法、駐車場法その他の関係法令に定めるところによるほか、次によるものとする。

#### (公共地下歩道等)

- (1)① 公共地下歩道の配置等地下街の全体計画は、利用者の利便及び緊急時の避難の容易さを考慮した簡明な形状とすること。
- ② 公共地下歩道の幅員は、次の算定式によって定めるものとし、その数値が6メートルに満たない場合には、6メートルとすること。ただし、公衆便所、機械室、防災センター等への通路については、この限りでない。

$$W = (P / 1600) + F$$

ただし、W：公共地下歩道の有効幅員（m）

P：当該地域の開発整備状況の予測等を考慮したおおよそ20年後の予想最大1時間当り歩行者数（人）（店舗等又は駐車場により誘発される歩行者数、及び他の建築物の地下階と接続する場合には、それにより誘発される歩行者数を含めること。）

F：2メートルの余裕幅員。ただし、店舗等のない部分においては、1メートルとする。

- ③ 地上に通ずる階段の有効幅員は、1.5メートル以上とすること。
- ④ 地上に通ずる階段の出口を歩道に設ける場合には原則として3メートル以上の歩

道部を確保すること。

- ⑤ 原則として公共地下歩道の端部及び公共地下歩道のすべての部分からの歩行距離が50メートル以内となる位置に、防災上有効な地下広場を設けること。なお、地下街を増設する場合にあっては、既存部分との接続部は、公共地下歩道の端部とみなすものとする。
- ⑥ 地下広場には、当該地下広場が分担する店舗等の床面積に応じて、防災上必要な排煙、採光等のための吹抜け等を設け、かつ直接地上へ通ずる2以上の階段を設けること。
- ⑦ 公共地下歩道及び地下広場には、噴水、池その他避難上支障となるおそれのあるものを設けないこと。

#### (地下街と他の施設との接続)

(2)① 原則として地下街と他の建築物の地下階とは、接続させないこと。ただし、接続が次の(イ)から(ニ)までの要件を満たす場合((イ)及び(ニ)の要件を満たし、かつ、各地下街連絡協議会が地下街中央連絡協議会の意見を聴いて(ロ)及び(ハ)の要件を満たすものと同様以上の安全性があると認める場合を含む。)は、この限りでない。

(イ) 接続が、公共性からみて明らかに必要であると認められること。

(ロ) 当該建築物の地下階が、(5)の条件に適合する構造であること。

(ハ) 接続部の構造は、当該建築物の地下階側に直接地上に通ずる階段及び排煙設備を有する附室を、地下街側に吹抜け又は排煙設備を有する直接地上へ通ずる階段を、それぞれ設けるものであること。

(ニ) 接続した場合においても、全体として6、(1)、①の条件を満足するものであること。

- ② 地下街と地下駅(地下に設けるバスターミナルを含む。以下③において同じ。)とを一体として、あるいは接続して設置する場合には、それぞれの利用者の流れを考慮し、円滑な通行を確保できるよう公共地下歩道を配置すること。
- ③ 地下街と地下駅とを一体として、あるいは接続して設置する場合には、地下街と地下駅とは防火区画により緊急時に完全に遮断できる構造とすること。この場合、地下駅より直接地上へ通ずる2以上の階段を確保すること。

#### (地下駐車場と地下街の他の部分との接続)

(3) 地下駐車場とその他の部分とは、耐火構造の壁又は床で区画するものとし、開口部を設ける場合には、特別避難階段又はそれと同等以上の防火、防煙性能を有する施設を設けるものとする。なお、地下駐車場には、地下街の他の部分を通過することなく直接地上へ通ずる2以上の階段を設けること。

#### (地下街の配置)

(4) 地下街の階層は、1層に限るものとする。ただし、駐車場、機械室、荷さばき場、倉庫及び消火用貯水槽については、この限りでない。

#### (各構えの防火区画)

(5) 店舗等は、相互に床面積200平方メートル以内ごとに耐火構造の壁で区画すること。

#### (附帯施設、設備等)

(6)① 公共地下駐車場を設けない地下街にあっては、駐車場法第20条に基づく駐車場附

置義務条例（駐車場附置義務条例が制定されていない場合にあつては、標準駐車場条例（昭和38年8月7日建設省都発第149号）による建築物附置義務駐車施設を設置すること。この場合において、駐車場法第20条及び第20条の2の延べ面積については、地下街の全面積（当該駐車施設部分を除く。）を算出対象とすること。

- ② 駐車場の有無にかかわらず、地上の交通に支障を与えない場所に荷さばき場を設けること。
- ③ 地下街全体の状況を把握しやすい位置に、他の部分と完全に防火、防煙区画がなされ、かつ、地上から容易に出入りできる構造の防災センターを設けること。なお、一団の地下街でその管理が2以上の者にあつては、当該一団の地下街の防災管理が1の防災センターで行なえるよう中央防災センターを設けること。この場合にあつては、中央防災センター以外に各管理主体ごとの防災センターを設ける必要はない。
- ④ 地上と無線交信を可能とする設備を設けること。
- ⑤ 地下街には、原則としてすべての部分を対象としてスプリンクラー設備、自動火災報知設備、放送設備、誘導灯、連結送水管、排煙設備その他の消防用設備等を設けること。
- ⑥ 地下街には、防災センターと消防機関、警察機関及びガス事業者（ガスを使用しない地下街にあつてはガス事業者を除く。）との間で即時に通話できる設備を設けること。
- ⑦ 地下街と地下駅等が接続している場合には、相互の防災センター間において同時に通話できる設備を設けること。
- ⑧ 非常電源設備として、保安上必要な電力が供給できる蓄電池設備又は自家発電設備を設けること。
- ⑨ 地下街の空気調和設備は、公共地下歩道の部分と店舗等の部分とを別系統のものとする。
- ⑩ 給排気孔等の地上に設ける工作物は、極力道路の区域外に設け、地上の交通及び景観等に支障を与えないものとする。
- ⑪ 地下街の消防用設備等及びその他の設備は、地震、火災、水害などの災害に対して十分な措置を講ずること。

#### (内装等)

7 地下街の通路、階段、店舗等の内装は、下地、仕上げとも不燃材料を用い看板、広告物、装飾品、陳列台等すべてについて不燃材料を用いなければならない。

#### (店舗等の制限)

8 地下街には、次に掲げる営業内容の店舗を設けてはならない。

- (1) 大型の商品を取扱うもの等公共地下歩道の一般歩行者の通行に支障を及ぼすおそれのあるもの。
- (2) 爆発性の物件若しくは悪臭、騒音を発生する物件を保管し、又は設置し、公共地下歩道の一般歩行者に危害を及ぼし、又は不快の感を与えるおそれのあるもの。
- (3) 風俗営業等公共地下歩道の風紀を損うおそれのあるもの。
- (4) 宿泊施設、興業場等地下街に設けることが適切でないもの。

#### (火気の制限及び火気使用店舗の配置)

9(1) 店舗等においては、原則として裸火を使用してはならない。ただし、都市ガス等を



配管方式で使用する場合で、火気を使用する部分とその他の部分とを防火区画し、かつ、火気使用部分の周辺を防火上有効な構造とした場合で消防長又は消防署長が認めたものについては、この限りでない。

- (2) 火気を使用する店舗等は、他の店舗等と防火区画された区域に集中配置しなければならない。

#### (ガス保安対策)

- 10 地下街においてガスを使用する場合には、ガス事業法、消防法、建築基準法その他の関係法令に定めるところによるほか、次によるものとする。

#### (ガス漏れ防止対策)

- (1)① 地下街に設置する燃焼器は、金属管、金属可とう管又は強化ガスホースを用いてガス栓と接続すること。ただし、移動式燃焼器（強制給排気ストーブを含む。）にあつては、ゴム管（両端に迅速継手の付いたもの又は過流出安全弁を内蔵するガス栓に接続するものに限る。）を用いて接続することができる。
- ② 地下街に設置する燃焼器は、原則として、立ち消え安全装置付のものとする。
- ③ 地下街へのガスの引込管は必要最少の本数とし、配管は単純化するとともに、ガス管であることが容易に識別することができる識別装置を講ずること。
- ④ ガス主要配管が天井裏等に設置される場合には、これらを保守管理するための点検口を設けること。

#### (ガス漏れ発生時対策)

- (2)① 地下街には、防災センターで常時監視することができるガス漏れ（火災）警報設備を設けることとし、ガス漏れが発生した場合には、その情報を防災センターに集中するシステムとすること。
- ② 地下街には、危急の場合に地下街へのガス供給を防災センターにおいて直ちに遮断することができる緊急ガス遮断装置を設けること。

#### (管 理)

- (3) 地下街の設置者は、ガス保安対策について、関係者の教育及び訓練に関する事項、ガス施設の保安管理に関する事項並びに緊急時の措置に関する事項を管理規定に定めなければならない。

#### (広告等の提出の制限)

- 11 地下公共歩道においては、誘導灯及び歩行者の案内のための設備の視認性を妨げる広告、看板等を設けてはならない。

#### (管理規程)

- 12(1) 地下街の設置は、消防計画、駐車場管理等に関し、消防法、駐車場法等の定めるところによるほか、当該地下街の供用開始に先立って、地下街に関する管理規程を定め、地下街連絡協議会に提出しなければならない。

- (2) 前項の管理規程は、少なくとも次の各号に掲げる事項をさだめなければならない。

- ① 公共地下歩道に関する事項
- (イ) 供用時間等に関する事項
- (ロ) 防災保安に関する事項
- (ハ) 維持補修に関する事項
- (ニ) 広告等の提出に関する事項

<p>(ホ) 禁止すべき行為に関する事項</p> <p>② 店舗等に関する事項</p> <p>(イ) 営業等に関する事項</p> <p>(ロ) 防災保安に関する事項</p> <p>(ハ) 保健衛生に関する事項</p> <p>(ニ) 建物管理に関する事項</p> <p>(3) 地下街の設置者は、別途地下街中央連絡協議会が定める様式の地下街台帳を当該地下街の新增設のとき、道路占有の使用の更新の時及び地下街連絡協議会が必要と認めるときに作成し、地下街連絡協議会に提出しなければならない。</p>
--

- 6 昭和 50 年・・・上記「基本方針」に定められなかった新設又は増設を伴わない既設の地下街を他の建築物の地下階に接続する場合の方針が「地下街中央連絡協議会」から示された。
- 7 昭和 55 年・・・昭和 55 年 8 月 16 日に静岡駅前ゴールデン街のガス爆発事故が起きて、地下街抑制に拍車がかかり、従来の 4 省庁体制に「資源エネルギー庁が、ガスの保安体制の充実を図るために新規参加」して 5 省庁体制で、「地下街の取扱いについて」の基本方針が改正（10 月 9 日）によって保安関連の規制が強化され、地下街の新增設は原則禁止とされた。
- 8 昭和 55 年以降・・・昭和 55 年から平成 2 年の約 10 年間は、地下街の建設が厳しく抑制されたので、この間に、地下街中央連絡協議会を経て認められたのは、「京都駅北口（ポルタ：延床 24,339 平方メートル）」と「川崎駅東口（アゼリア：延床 56,704 平方メートル）」の 2 箇所にとどまった。
- 9 昭和 61 年・・・「地下街の防火・安全対策について」の建設省・消防庁共同通知文が出され、地下街の新設又は増設が止むを得ない場合には、「地下街防火・安全計画」を作成・指導し、防火・安全対策の徹底を期して地下街の新增設等が審査対象とされた。
- これを受けて、(財)日本消防設備安全センターは、(財)日本建築防災協会と共同して「地下街防火・安全計画評定規程」を制定し、「地下街防火・安全評定委員会」を設置して評定を行ってきた。
- 10 昭和 63 年・・・上記のように、厳しく抑制されていたが、「都市計画中央審議会」の答申等により、原則禁止とされていた地下街と隣接ビル地下階への接続が条件（緩衝帯・排煙設備・地上への避難階段等の設置）付きで認められるようになった。
- 11 平成元年・・・「地下の公共的利用の基本計画の策定等の推進」が出され、地下街における公共比率の見直しが行われる等、地方公共団体主導のもとに地下街建設を推進する環境が整備され、神戸ハーバランド地下街（H4 年）、

大阪ダイヤモンド地下街(H7年)、大阪長掘地下街、京都御池地下街(H9年)などが相次いで建設された。

- 12 平成7年・・・その後、「規制緩和推進計画」(平成7年3月31日付け)が閣議決定され、従来の全国的な統一性・公平性を重視する政策が抜本的に見直され、機関委任事務の廃止など、地方の分権、地方行革の推進による地方規制の緩和政策が平成13年まで段階的に強力に行なわれた。

平成7年以降の新增設された大規模地下街は、次のものが挙げられる。

- ① 大阪市北区の「ディアモール大阪(平7年10月開設・延床42,977平方メートル)」
- ② 大阪市中央区の「クリスタ長掘(平9年5月開設・延床81,756平方メートル)」
- ③ 京都市の「ゼスト御池(平9年10月開設・延床32,120平方メートル)」
- ④ 札幌駅前名店街の「A p i a(平成11年増改修・延床20,089平方メートル)」
- ⑤ 広島市の「紙屋町シャレオ(平成13年4月開設・延床25,210平方メートル)」

また、国と地方の基本理念と責務のあり方及び地方分権推進の基本政策を定めた「地方分権推進法(平成7年5月19日法律第96号)」が施行(施行日:平成12年4月1日)され、さらに地方分権と規制緩和が促進された。

- 13 平成10年・・・地方分権と規制緩和の流れを受けて、地下街についても「地下街の新設等に当たっての公共比率等が見直される」等、抑制緩和が推進され、消防庁から通知等された。

#### 『地下街に関する基本方針』の改正について

(平成10年3月27日付け5省庁合同通達)

##### 1. 改正の目的

- (1) 各種都市機能の再配置と計画的な集積を図ることにより中心市街地の活性化を推進
- (2) 従来と同様に安全性に十分留意しつつ、規制緩和に対する社会的な要請に的確に対応

##### 2. 改正の内容(地下街に関する規制緩和)

###### (1) 店舗の設置可能な延べ面積の拡大

###### (現 行)

「地下街の店舗等(地下街の公共地下駐車場の部分又は附置義務駐車場及び公共地下歩道を除いた部分をいう)の延べ面積は、公共地下歩道の延べ面積を超えないこと」

###### (改 正)

従来「店舗等」と扱っていた各施設の取扱いを変更することにより、店舗の設置可能な延べ面積を拡大

- \* 歩行者支援施設：「公共地下歩道」に変更する。
- \* 管理運営上必要な施設：地下街面積から除外する。
- \* 利便性・快適性向上のための公共サービス施設：地下街面積から除外する。

## (2) 噴水、池等の設置制限の解除

### (現 行)

「公共地下歩道及び地下広場においては、噴水、池その他避難上支障となるおそれとなるものは設けてはならない」

### (改 正)

避難上支障となるおそれのない噴水や池等については設置制限を解除

## (3) 防火区画制限の緩和による各構えの面積の拡大

### (現 行)

「店舗等は、相互に床面積 200 平方メートル以内ごとに耐火構造の壁で区画すること」

### (改 正)

同等以上の安全性を有すると認められる場合には各構えの区画面積を拡大可能

- 14 平成 13 年・・・上記「地方分権推進法」の成立とともに、「地方分権に伴う建築行政に関する通達の取扱いについて」により「地下街中央連絡協議会」が解散となり、「地下街の基本方針」の関係通達等も廃止された。

また、地下街に関連する一連の通達等がすべて廃止となったが、地方の各公共団体に設置されている「地下街連絡協議会等」は、**自主的・任意的に存続される**こととなり、これ以降の地下街の新增設の許認可及び安全対策の方策については、建築基準法令及び消防法令に定める技術的基準の範囲内で、各自治体の判断に委ねられることとなった。

- 15 平成 13 年以降・・・(財)日本消防設備安全センターは、「地下街防火・安全計画評定規定」及び「地下街防火・安全評定委員会」を廃止(平 13 年 7 月)し、新たに地下街に係る自主的な評定制度として「地下街防火・安全計画消防防災評定規程」(平成 13 年消安セ規程第 17 号)(別紙参照)に基づき「地下街防火・安全計画消防防災評定委員会」を設置して評定を実施している。

また、(財)日本建築防災協会は自主的な評定制度として「地下街防火・安全計画建築防災評定委員会」を設置している。

上記の各委員会は、それぞれの事務局による単独開催を原則とするものであるが、地下街の申請者が地下街を管轄する特定行政庁及び消防本部から両委員会の合同開催による評定を受けることが望ましい旨の事前指導を受けた場合には、両委員会事務局で協議のうえ合同開催による申請を受付けて審議及び評定を行っている。

大規模・複雑化した建築物等における効果的な  
防火・防災安全対策の確保について  
(報 告)

平成24年2月

大規模防火対象物の防火安全対策のあり方に関する検討部会

## 2.2 評価手法関係

### 2.2.1 規制の適用単位の基本的な考え方

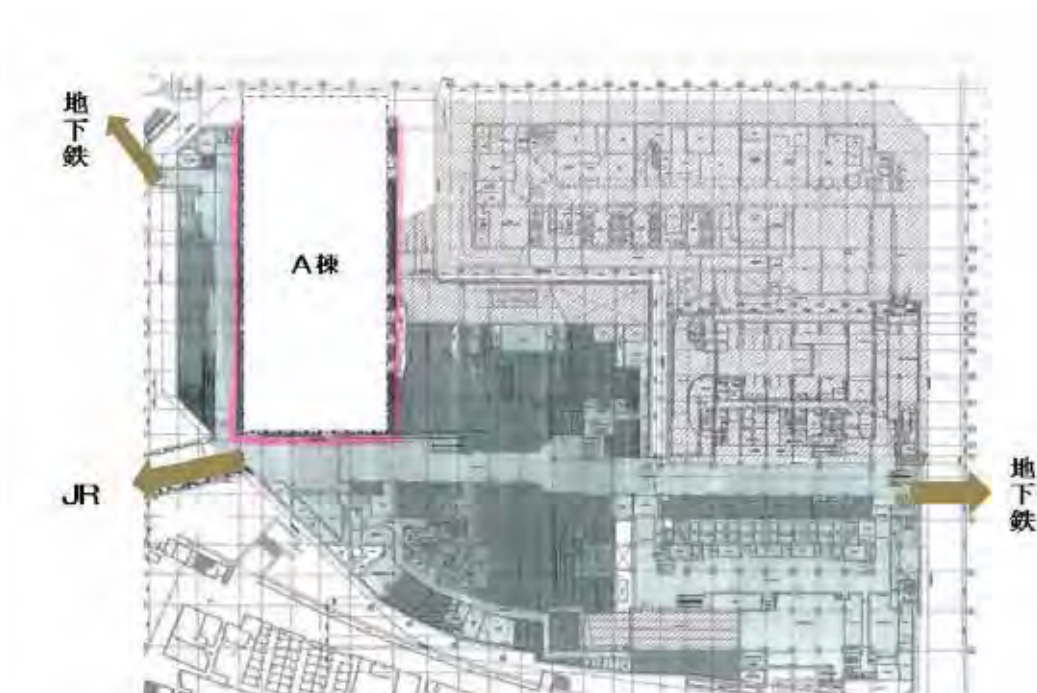
#### 《課題》

複数の棟からなる大規模・高層の建築物等や渡り廊下や地下街との接続について、必要な防火安全対策を確保していくために効果的・効率的な規制の適用単位のあり方はどのようなものか。

#### 《調査対象物の実態》

##### (1) 他の建築物等との接続の実態

他の建築物等との接続状況については、大規模集客施設を除く他のすべての事例において地下街や地下鉄駅等と複数箇所において接続しており、事例ごとに以下に掲げる措置を施していた。



《超高層ビル①の駅等との接続部の例》

#### ア 超高層ビル①

防火区画(煙感知器連動防火シャッター等)を設けるとともに、緩衝帯には排煙口を設け、手動開放スイッチを設置している。

#### イ 超高層ビル②

二重の防火区画を設け、排煙設備を設けている。

#### ウ 超高層ビル③

駐車場車路部分との接続部は、煙感知器連動防火シャッター等で防火区画している。

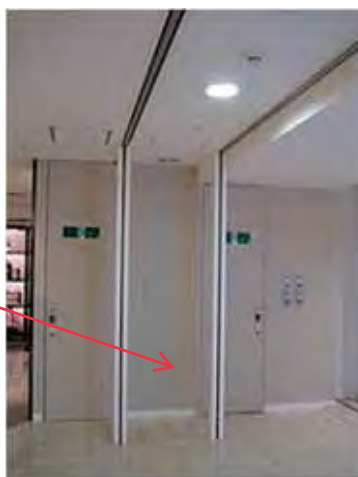
#### エ ターミナル駅ビル①

二重の防火区画(煙感知器連動防火シャッター等)を設け、緩衝帯には排煙口及び手動開放スイッチを設置している。

#### オ ターミナル駅ビル②

地下街、地下鉄との接続部は、二重の防火区画（煙感知器連動防火シャッター等）を設け、安全帯にはスプリンクラー及び排煙口を設け、手動開放スイッチを設置している。

既存部と増築部の境界



《店舗エリア開口部における二重の防火シャッターの例》

### カ ターミナル駅ビル③

2重の防火区画（煙感知器連動防火シャッター等）を設け、緩衝帯には排煙口を設け、手動開放スイッチを設置している。

#### （2）接続部の監視

管理区分の建築物等と他の建築物等との接続部の監視については、すべての事例において I T V（監視カメラ）により監視を行っているということであった。

#### （3）接続する地下街・地下鉄駅等との連絡手段

建築物等の防災センターと接続する地下街・地下鉄駅等の防災センターとの連絡手段については、すべての事例において専用のインターホン、専用電話、同時通話装置等を設置することにより対応していた。

#### （4）接続する地下街・地下鉄駅等の防災センター等との火災信号の相互表示

地下街や地下鉄駅と接続している建築物等においては、当該建築物等の防災センターと地下街の防災センターにおいて火災信号を相互に表示するような措置を執っている。

#### （5）接続部を通じた避難の想定（建築物等から地下街・地下鉄駅等へ）

建築物等において災害が発生した場合における地下街、地下鉄駅等の接続部を活用した避難については、想定している事例と想定していない事例に分かれた。想定していない事例の場合は、避難計画において地上階には避難階段を使用して避難するケース、避難計画には記載していないが、実災害発生時には想定されるケースがあった。

#### （6）その他

建築物等の設計者が作成する防火・防災対策の考え方を示した防災計画書等は、建物事業者にとっては難解であるため、防火・防災対策のポイントを絞った書類の作成を要望している。

## 《まとめ》

- 建築物等と他の建築物等、地下街、地下鉄駅等との接続部では、ほとんどの事例において防火区画（煙感知器連動防火シャッター等）のほか、緩衝帯に排煙口を設け手動開放スイッチを設置していた。また、接続部の監視については、すべての事例においてI T V（監視カメラ）により監視を行っていた。
- 地下街や地下鉄駅と接続している建築物等においては、当該建築物等の防災センターと地下街の防災センターにおいて火災信号を相互に表示するような措置を執っていた。
- 建築物等において災害が発生した場合、地下街、地下鉄駅等の接続部を活用した避難を想定していない事例があったが、それらについては、避難計画の中で地上階に避難するために避難階段を利用することとなっていた。建築物等において災害が発生した場合における在館者の避難は、建築物等をまたいだ避難ではなく、当該建築物等において避難階等までの避難が完結するように避難経路や誘導方策を整備することが前提であるが、災害の規模や態様によっては、当該建築物等だけでは避難が完結しない場合も想定される。よって、避難誘導方策の検討段階において近接する建築物等の事業者とも調整をしながら、あらかじめ地下街や地下鉄駅等の接続部を活用した避難も想定しておくことが有効であると考えられる。
- 大規模建築物等では、防火・防災対策等について、建築設計者の考え方が当該建築物を管理する立場の者にもわかりやすい資料を作成することが必要である。



---

---

2015年3月5日版

**緩衝帯を有する接続部の評価方法**

発行 一般財団法人日本消防設備安全センター  
企画研究部

〒105-0001 東京都港区虎ノ門 2-9-16

Tel : 03-3501-7910

---

---