

建築住宅性能基準運用協議会 コンタクトポイント 宛

提案年月日	平成15年6月23日			
案件名	2000年6月制定・改正建築基準法の防火関連告示に関する意見			
提案者氏名等	提案者氏名	フリガナ	シヤダノホリジノ ニホケンチカガ ッカケンシブ ホウ サイケイカブ カイ/ホウカイ インカイ/ケンチケイカイインカイ アンゼンケイカシヨウインカイ	
		氏名	社団法人 日本建築学会近畿支部防災計画部会 / 防火委員会 / 建築計画委員会安全計画小委員会	
	提案者連絡先	住所	〒611-0011 宇治市五ヶ庄 京都大学防災研究所巨大災害研究センター 担当：田中哮義	
		電話	0774-38-4285	FAX 0774-31-8294
		E-Mail	takey@drs.dpri.kyoto-u.ac.jp	
	提案者所属	名称	日本建築学会近畿支部	
		住所	〒611-0011	
		電話	06-6443-0538	FAX 06-6443-3144
		E-Mail	aij-kinki@mri.biglobe.ne.jp	
	関連法規等	法律名称	建築基準法	
関係条文・告示等		建設省告示 平12第1441,1442,1437,1433号、 昭45第1833号		
提案内容				
<p>2000年6月の建築基準法改正に伴い、新たに避難や煙制御、耐火構造に関する告示が制定・改正されてから2年余の期間が過ぎました。この間、これら新告示を適用した建築設計も多々見られるようになりましたが、実際適用してみると、告示中の表記が不明快であったり、安全上不適切な設計が許容されてしまう場合も見られる、などの疑問点や問題点が明らかになって参りました。</p> <p>当学会の近畿支部防災計画部会、防火委員会、建築計画委員会・安全計画小委員会では、避難安全検証法および耐火性能検証法等について学習しながらこれら問題点について検討を重ねて参りました。まだ全ての検討が完了した訳ではありませんが、現在までの検討結果をこの度前記告示に関する意見として別紙のようにまとめました。告示等の改善作業等に対する当学会からの意見として参考にして頂ければ幸いです。</p>				
提案に係わる技術的根拠の主旨				
<p>具体的提案内容・技術的根拠は、別紙にて添付します。</p>				
その他、補足説明、提案の非公表に関する希望等				

## 意見一覧

### 1. 建設省告示第1441号・第1442号(避難安全検証法)関係

#### 1.1 避難開始時間 $t_{start}$ 算定に関連する意見

- 1) 居室計算において、 $t_{start}$  の根拠となる $A_{area}$  の算定方法が不明確な部分がある。 … 3
- 2) 全館避難計算において、複数用途が混在している場合の  $t_{start}$  の決定方法について明らかにしてほしい。 … 4

#### 1.2 避難経路時間 $t_{travel}$ 算定に関連する意見

- 3) 複数用途が混在している場合の階段歩行速度の決定方法について明らかにしてほしい。 … 4

#### 1.3 出口通過時間 $t_{queue}$ 算定に関連する意見

- 4)  $t_{queue}$  の制限が必要である。 … 5
- 5) 階避難計算において、 $A_{load}$  の定義が、告示の定義と解説書による説明と食い違っているので紛らわしい。 … 5
- 6) 階避難計算において、すべての階段に均等避難配分されるかのような $A_{load}$  の算定の考え方を是正すべきである。 … 6

#### 1.4 煙降下時間 $t_s$ 算定に関連する意見

- 7) 特定防火設備設置時の漏煙量の算定方法  $0.2A_{op}$  (もしくは  $2A_{op}$ ) は適当でないと思われる。 … 7
- 8) 機械排煙で防煙垂壁を設置すると、煙降下時間が短くなるのは矛盾と考えられる。 … 8
- 9) 避難終了後も発熱速度は上昇継続するにも係わらず、居室排煙時の煙降下時間が膨大な数値となるのを許容しているのは矛盾である。 … 9
- 10) 居室排煙時の煙発生量を、蓄煙時の煙発生量で決定するのは合理的でない。 … 10
- 11) 天井高さが高いほど煙降下時間が短くなるのは事実と矛盾している。 … 11

#### 1.5 避難時間 $t_e$ と煙降下時間 $t_s$ の比較評価に関連する意見

- 12) 煙降下時間  $t_s$  を単純加算する計算方法は、経路途中の避難安全性を考慮したものに是正すべきである。 … 13

### 2. 建設省告示第1437号第一(第2種排煙)関係

#### 2.1 火災室に適用した場合の問題点

- 13) 一般の火災室には第2種排煙方式を採用すべきでない。 … 14

#### 2.2 避難経路に適用した場合の問題点

- 14) 扉開放が予想される避難経路上の空間に第2種排煙方式を採用すべきでない。 … 14
- 15) 付室の排煙量の最小限度を火災室の排煙量同等と規定するのは適当でない。 … 15
- 16) 告示第1437号第一の各室における給気においても、付室にあっては圧力調整装置を設けることで給気量を上げることが望ましい。 … 15

### 2.3 全般的問題

- 17) 漏れ量の設定方法を明確にすべきである。 … 16
- 18) 排煙口の開口面積について条件の上限を規定している理由が不明である。 … 16
- 19) 告示に示された排煙口の開口面積とは、有効開口面積( $\alpha A_e$ )か、実質開口面積( $A_e$ )かを明確にすべきである。 … 17
- 20) 給気口の位置は、当該室の壁の床面からの高さが 1.8m 以下の部分に設けることとすべきである。 … 17
- 21) 告示第1437号(第2種排煙)は、加圧法とは全く違う煙制御手法であることを明確にすべきである。 … 18

### 3. 非常用エレベーター乗降ロビーの性能基準

- 22) 非常用エレベーター乗降ロビーの安全性に関する基準を早急に整備されるよう求む。 … 18

### 4. 関係建設省告示第1433号(耐火性能検証法)関係

#### 4.1 鋼材温度算定方法に関連する意見

- 23) 無耐火被覆鋼材の鋼材温度算定結果に、火災温度よりも鋼材温度の方が高くなるといった矛盾が生じる場合がある。計算方法の改良を要望する。 … 19

\*1 解説書：「2001年版 避難安全検証法の解説及び計算例とその解説」 国土交通省住宅局建築指導課他編集

\*2 解説書：「2001年版 耐火性能検証法の解説及び計算例とその解説」 国土交通省住宅局建築指導課他編集

# 1. 建設省告示第1441号・第1442号(避難安全検証法)関係

## 1.1 避難開始時間 $t_{start}$ 算定に関する意見

1	居室計算において、 $t_{start}$ の根拠となる $A_{area}$ の算定方法が不明確な部分がある。
---	--

### 【関連法規】

告示第 1441 号第 1

### 【論拠】

下図のように、吹抜けで構成された2層に渡る居室の場合、設計時に  $A_{area}$  の算定方法がわからず計算できない。

#### ・①階で出火した場合

・①階の  $t_{start}$  の根拠となる  $A_{area}$  は、 $A_{area1}$ (上下階の最大面積)

・②階の  $t_{start}$  の根拠となる  $A_{area}$  は、 $A_{area1}$ (上下階の最大面積)

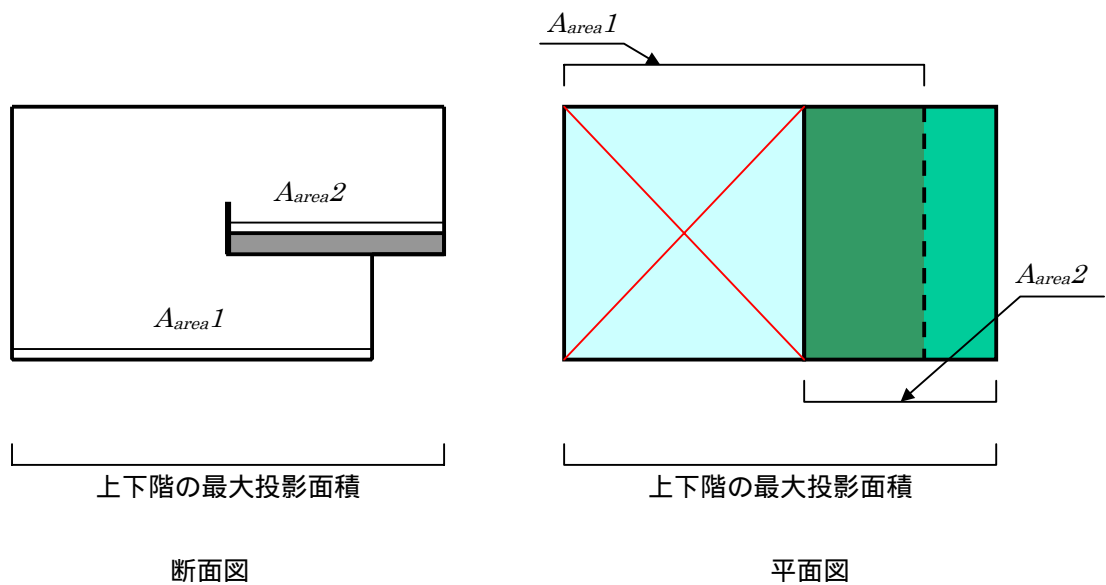
#### ・②階で出火した場合

・①階の  $t_{start}$  の根拠となる  $A_{area}$  は、 $A_{area1}$ (上下階の最大面積)

・②階の  $t_{start}$  の根拠となる  $A_{area}$  は、 $A_{area1}$ (上下階の最大面積)

と考えられるだろうか。しかし、上階は下階の平面の中に入り込む形状と常になるわけではなく、はみ出している場合もありうる。

そこで、一番安全側をとって、上下階の最大投影面積を  $t_{start}$  の根拠となる  $A_{area}$  と考えられないだろうか。



2 全館避難計算において、複数用途が混在している場合の $t_{start}$ の決定方法について明らかにして欲しい。

【関連法規】

告示第 1442 号第 1 第 1 項

【論拠】

下図の例のような複合用途建物で、全館避難安全検証法を用いる場合の避難開始時間の算定は、

ホテル用途の避難開始時間算定式は、
$$t_{start} = \frac{2\sqrt{A_{floor}}}{15} + 5$$

事務所用途の避難開始時間算定式は、
$$t_{start} = \frac{2\sqrt{A_{floor}}}{15} + 3$$

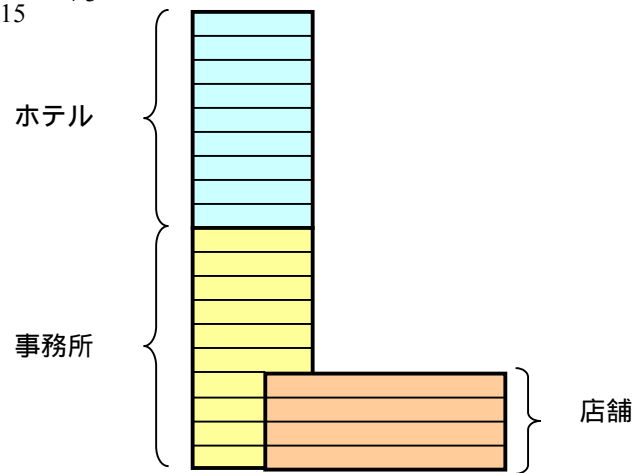
と用途ごとに違い、どちらの算定式を用いればよいのか明確でない。

考え方として、

①出火室のある階の用途によって決定する。(出火室によって、同じ階でも変わる)

②算定を行う階の用途によって決定する。(出火室がどこにあっても階ごとに同じ)

が考えられるが、どちらの方法をとっても、根拠がはっきりとしない。



### 1.2 避難経路時間 $t_{travel}$ 算定に関連する意見

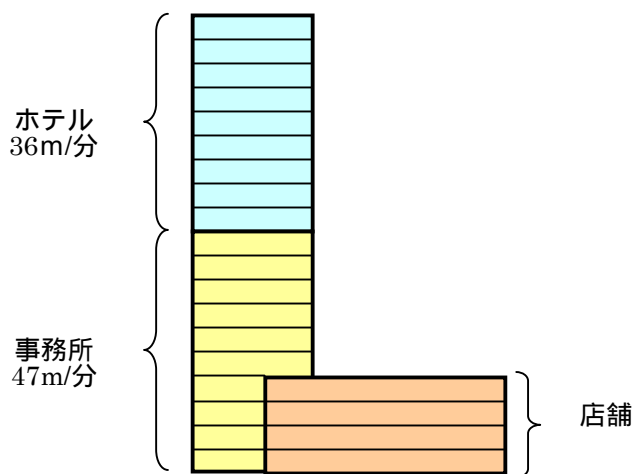
3 複数用途が混在している場合の階段歩行速度の決定方法について明らかにしてほしい。

【関連法規】

告示第 1441 号第 2 第 2 項

【論拠】

右図の例のような複合用途建物において、直通階段を上部のホテル部分と下部の事務所部分で共有している場合、階段内の歩行速度はホテル用途部分(36m/分 下り)・事務所部分(47m/分 下り)と違うため、どの数値を採用すべきか明確ではない。決定方法について明らかにしてほしい。



### 1.3 出口通過時間 $t_{queue}$ 算定に関連する意見

4	$t_{queue}$ の制限が必要である。
---	------------------------

【関連法規】

告示第 1441 号第3

【論拠】

階避難安全検証法では、"避難時間 煙降下時間"でさえあれば許容されるので、現在は物販などでもルートAの基準に比較して極めて小さい避難出口幅や階段幅が出てきている。

このような場合、実際には出口で非常に大きな滞留を許容していることになるが、過去の火災に於ける避難上の重大事故の多くが避難経路の不足から発生していることを考えれば、避難安全の検証を "避難時間 煙降下時間"の問題のみに単純化すべきではなく、少なくとも過大な滞留の発生を防止するための基準を導入する必要がある。

5	階避難計算において、 $A_{load}$ の定義が、告示の定義と解説書による説明と食い違っているので紛らわしい。
---	---

【関連法規】

告示第 1441 号第 7 第 2 項

【論拠】

告示による  $A_{load}$  の定義は、

「当該直通階段への出口を通らなければ避難することができない建築物の各部分ごとの床面積(単位 平方メートル)」

解説書による定義は、

「当該階に設けられた直通階段への出口を通らなければ避難することができない建築物の各部分ごとの床面積( $m^2$ )」

とあり、告示の定義では、直通階段ごとに捉え、その直通階段を通らなければならない部分の面積とあるので、2方向避難が確保された居室から2つ以上の階段に達することのできる計画では、 $A_{load}$  は常に0となる。

しかし、解説書による定義では、当該階全体に設置された直通階段全てを同時に捉えるため、2方向避難が確保された計画でも  $A_{load}$  は、0となることはなく、当該階の面積となる。

解説書に示された計算例から、当該階の人数  $pA_{load}$  が当該階にある階段面積の合計  $\sum A_{st}$  に一様に配分されたときの割合を用いて、有効流動係数を各階段ごとに算定していることがわかる。

上記のことから、告示文面を解説書と統一し、混乱を招かないようにすべきである。

6 階避難計算において、すべての階段に均等避難配分されるかのような $A_{load}$ の算定の考え方を是正すべきである。

【関連法規】

告示第 1441 号第 7 第 2 項

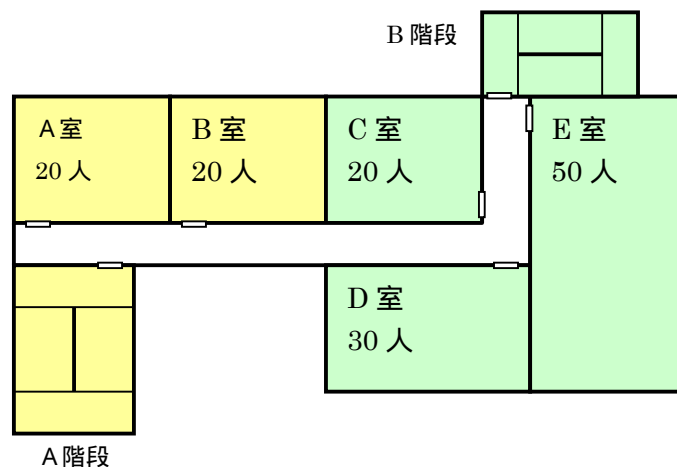
【論拠】

下図の例のように各居室から直通階段が均等に配置されていない計画の場合、各階段が負担する避難者数の割合は必ずしも均等にはならず、また、階段手前の経路上のネックや、階段ごとに滞留が考慮されないため、計画によっては甘い結果になる場合がある。

よって、階段ごとに負担者人数を考慮した $A_{load}$ の算定の考え方をとり、扉通過時間を算定すべきである。

階段幅が確保されたA階段は、出口に近いA室・B室の40人が避難に利用し、階段幅の小さいB階段は、出口に近いC室・D室・E室の100人が避難に利用される可能性が高い。この場合、A階段では滞留が起こらず階段扉の有効流動係数は大きく、B階段では、滞留が起こり階段扉の有効流動係数は小さくなり、扉通過時間は大きくなる。

しかし、告示の算定方法に従うと、階段の避難性能に応じて一様に避難することになっているので、C室・D室・E室の避難者がわざわざ遠い位置にあるA階段を利用することになってしまうばかりか、平均して避難した結果、扉通過時間が小さく算定される。



## 1.4 煙降下時間 $t_s$ 算定に関連する意見

7	特定防火設備設置時の漏煙量の算定方法 $0.2A_{op}$ (もしくは $2A_{op}$ ) は適当でないと思われる。
---	---

【関連法規】

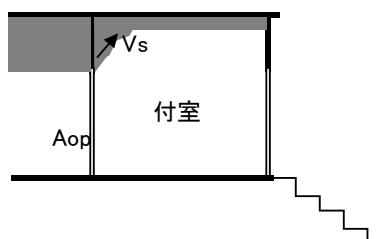
告示第 1441 号第 8 項第 2 号

【論拠】

火災室からの煙の漏れ量の算定で、二号防火設備である場合には漏煙量が  $0.2A_{op}$  ( $m^3/分$ )、一号防火設備である場合には  $2A_{op}$  ( $m^3/分$ ) となっているが、これはどちらも扉が閉鎖された状態の想定値と考えられる。避難時間との比較を行う検証において、避難経路上の防火設備が全て閉まっていると想定することは不合理である。

例えば付室において、煙侵入量  $V_s$  ( $m^3/分$ ) は下表のようになる。

付室に面する扉： $W1.0 \times H2.0 = 2.0m^2$  の場合



		付室に面する 扉の仕様*	付室への煙侵入量 $V_s$ ( $m^3/分$ )	付室の必要排煙量 ( $m^3/分$ )	
ルート B	(イ)	二号防火設備	$0.2A_{op} = 0.4$	0.4	侵入した煙を排出するための 必要排煙量
	(ロ)	一号防火設備	$2 A_{op} = 4.0$	4.0	
ルート A		二号防火設備	-	240	告示 1728 号に定められた $4 m^3/秒$

\*：壁は、準耐火構造の壁又は不燃材料で覆われているものとする。

ルート B の場合、煙侵入量  $V_s$  以上の有効排煙量  $V_e$  をとれば、長時間安全とみなされる計算になる。

$$t_s = \frac{A_{room} \times (H_{room} - H_{lim})}{\max(V_s - V_e, 0.01)} \quad t_s = \frac{A_{room} \times (H_{room} - H_{lim})}{0.01} \quad \text{長時間}$$

しかし、ルート A の仕様規定では必要排煙量を  $240 m^3/分 (= 4 m^3/秒)$  と定めており、ルート B の必要排煙量をこれと比較すると (イ) では  $1/600$ 、(ロ) では  $1/60$  と大変小さい値になる。その少ない煙侵入量を排出するために少しの排煙量を計画すれば、長時間の安全が確保できると評価されてしまうことから、付室の安全性は以前の法規レベルよりも低くなったと言わざるを得ず、基準の連続性の観点からも問題が多いと考えられる。

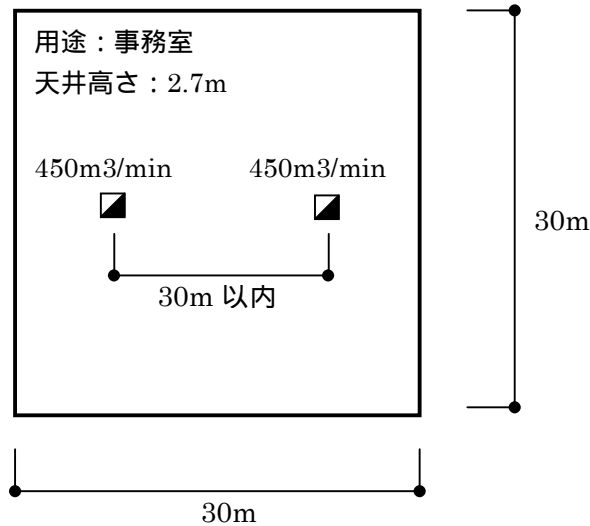
8 機械排煙で防煙垂壁を設置すると、煙降下時間が短くなるのは矛盾と考えられる。

【関連法規】

告示第 1441 号第4第 3 項

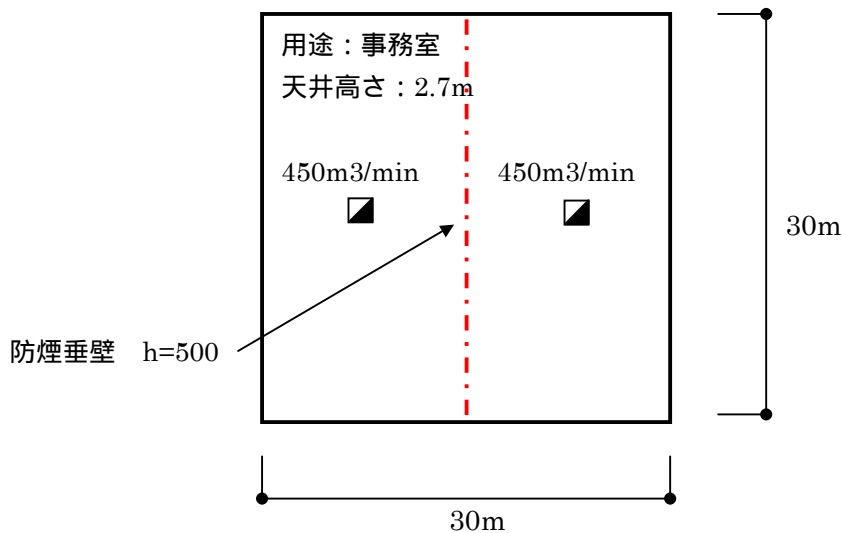
【論拠】

下図のような室を想定し、煙降下時間を算定すると、下記のようになる。



t <sub>s</sub> (煙降下時間)	A* (排煙効果係数)	E (室排煙量)	W (有効開口部排煙能力)
5.18	0.4	412.235	900

そこで、室内の煙拡散を抑へ、より安全な設計を目指して防煙垂壁を設け防煙区画を分割して排煙効率を上げようとする、下記のようになる。



t <sub>s</sub> (煙降下時間)	A* (排煙効果係数)	E (室排煙量)	W (有効開口部排煙能力)
3.68	0.492	206.117	450

すなわち、煙降下時間は防煙区画を行った計画の方が小さく算定される。これは、防煙区画を行うことによって、2ヶ所ある機械排煙口が区画毎に別々に計算されるようになるが、区画を行うことによる A\* (排煙効果係数) の増加が、排煙口の性能減より小さいためである。防煙区画を増やしてより安全な設計を行うとするとより厳しい評価がされてしまう。見直しが必要ではないか。

9

避難終了後も発熱速度は上昇継続するにも係わらず、居室排煙時の煙降下時間が膨大な数値となるのを許容しているのは矛盾である。

【関連法規】

告示第 1441 号第 4 第 1 項

【論拠】

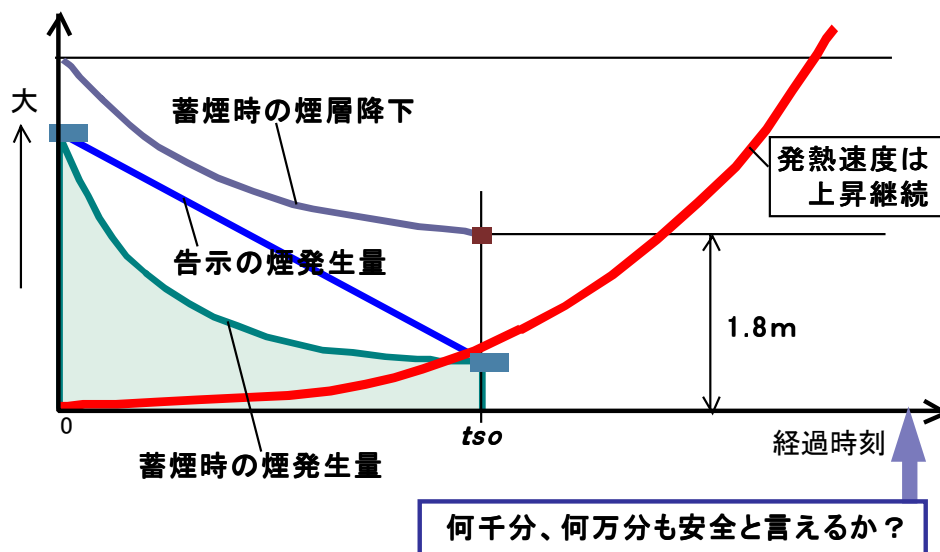
告示に示された居室避難の煙降下時間  $t_s$  の算定式

$$t_s = \frac{A_{room} \times (H_{room} - 1.8)}{\max(V_s - V_e, 0.01)}$$

[  $A_{room}$  : 当該室面積、  $H_{room}$  : 平均天井高さ、  $V_s$  : 1 分間当りの煙発生量、  $V_e$  : 1 分間当りの有効排煙量 ]

は、当該室の蓄煙可能容積を、煙発生量から有効排煙量を差し引いた値で除し煙降下時間を求める方法となっているが、有効排煙量が煙発生量を上回る場合上式の分母の値がマイナスとなるため、これを避けるため 0.01 という値を用いる仕組みとなっている。しかしこの算定方法だと、付室等の避難経路だけでなく居室においても、煙降下時間が何万分もの膨大な数値が算定されるケースが生じてしまう。

しかし一方、発熱速度は、スプリンクラーなどによる鎮火を想定しない限り実際には上昇を継続するのであるから、何万分もの避難安全が確保されていると評価するのは適切でない。



10 居室排煙時の煙発生量を、蓄煙時の煙発生量で決定するのは合理的でない。

【関連法規】

告示第 1441 号第4第2項

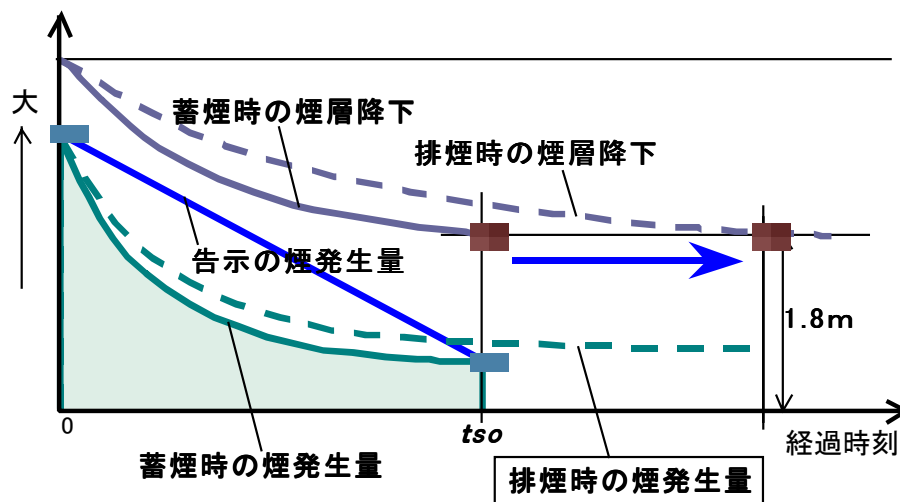
【論拠】

告示に示された居室避難の煙発生量  $V_s$  の算定式、

$$V_s = 9 \{ (\alpha_f + \alpha_m) A_{room} \}^{1/3} \{ H_{low}^{5/3} + (H_{low} - H_{room} + 1.8)^{5/3} \}$$

[  $\alpha_f$ ,  $\alpha_m$  : 火災成長率、 $A_{room}$  : 室床面積、 $H_{low}$  : 最低床面からの平均天井高さ、 $H_{room}$  : 平均天井高さ]

は、蓄煙時に煙が 1.8m まで降下する時間（仮に  $t_{so}$  とおく）を基にして煙発生量を簡易に算出したものである。しかし、排煙を行う場合の煙降下時間は  $t_{so}$  よりも長く、煙降下が緩慢になるため単位時間あたりの煙発生量は増加すると考えられる。したがって、蓄煙時の煙発生量を基に排煙時の煙発生量を決定するのは合理的とは言えない。



11 天井高さが高いほど煙降下時間が短くなるのは事実と矛盾している。

【関連法規】

告示第 1441 号第 4 第 2 項

【論拠】

蓄煙時の煙降下時間が、天井高さがある一定の高さを超えると天井が高いほど煙降下時間が短くなるのは事実と矛盾している。

以下、ケーススタディによる確認結果を示す。

1) 天井高さの違いによる煙降下時間のケーススタディ

天井高さが 3~20m に変化する場合の 500 m<sup>2</sup> の室の煙降下時間を、煙降下予測式と避難安全検証の算定式を用いて計算した。

$$\text{煙降下予測式} \quad t = \left\{ \frac{5 \cdot \rho A_{\text{room}}}{2 \cdot 0.08 \alpha^{1/3}} \left( \frac{1}{z^{2/3}} - \frac{1}{H^{2/3}} \right) \right\}^{3/5} \quad [1]$$

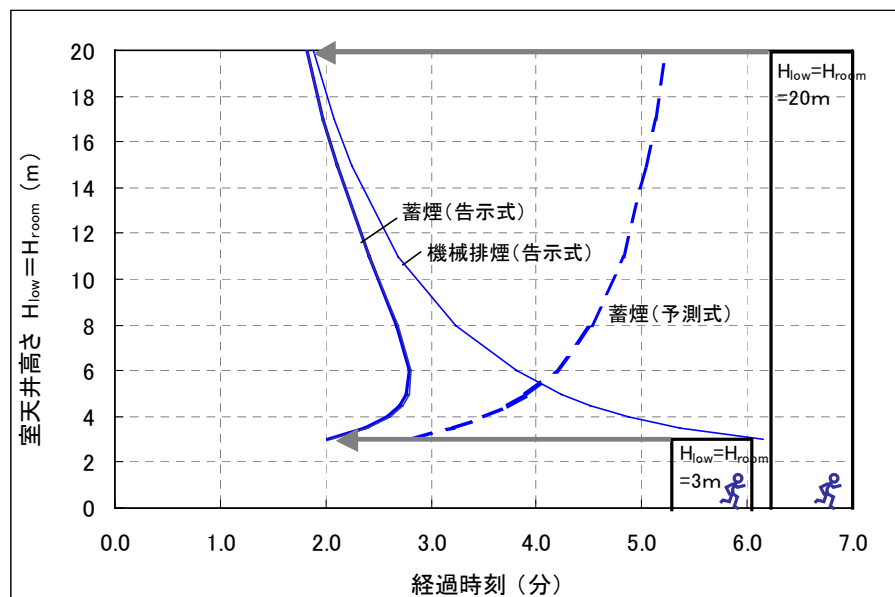
$$\text{告示の煙降下時間算定式} \quad t_s = \frac{A_{\text{room}} \times (H_{\text{room}} - 1.8)}{\max(V_s - V_e, 0.01)} \quad [2]$$

[スタディ条件]

室面積： $A_{\text{room}} = 500 \text{ m}^2$ 、天井高さ： $H_{\text{room}} = H_{\text{low}}$ 、密度： $\rho = 1.0$

火災成長率： $\alpha = (\alpha_f + \alpha_m) = 0.1$  (可燃物発熱量 560MJ/m<sup>2</sup>事務所，内装不燃)

計算ケース：予測式[1]を用いた蓄煙、告示式[2]を用いた蓄煙、告示式[2]を用いた機械排煙（機械排煙量は 1m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>・分とし排煙効果係数  $A^* = 0.4$ ）



予測式による結果は天井高さが高いほど煙降下時間が長いという常識にそった予測結果であるのに対し、告示式では天井高さが高くなると煙降下時間が短くなっており理解しにくい結果となっている。

2) 告示式による煙発生量と、実際に近い状況の煙発生量を比較するケーススタディ

告示式の場合天井高さが高いほど煙降下時間が短くなるのは、告示に示された居室避難の煙発生量  $V_s$  の算定式

$$\text{告示の煙発生量算定式} \quad V_s = 9 \left\{ (\alpha_f + \alpha_m) A_{room} \right\}^{1/3} \left\{ H_{low}^{5/3} + (H_{low} - H_{room} + 1.8)^{5/3} \right\} \quad [3]$$

[  $\alpha_f$ ,  $\alpha_m$ : 火災成長率、 $A_{room}$ : 室床面積、 $H_{low}$ : 最低床面からの平均天井高さ、 $H_{room}$ : 平均天井高さ ]

により算定された煙発生量が過大であるためではないかと推測される。よって、次に実際の煙発生量と告示式による煙発生量を比較するケーススタディを行った。

[A] 発熱速度の時間推移 ( $Q = t^2$ ) を考慮したブルーム流量式  $m_p = 0.08 Q^{1/3} Z^{5/3}$  から算定した煙発生量の推移。(より現実に近い値とみなすことができる)

[B] 告示式[3]による煙発生量。

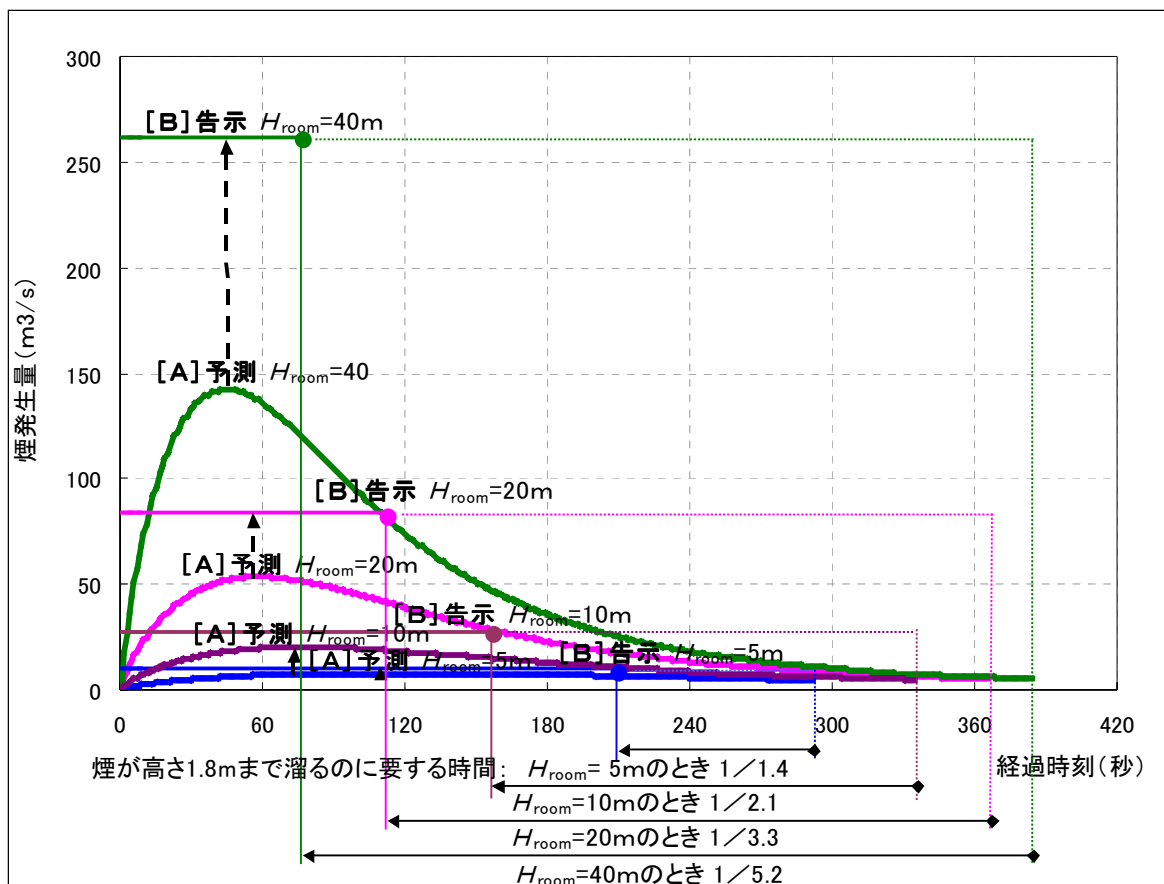
[スタディ条件]

室面積:  $A_{room} = 500 \text{ m}^2$ 、天井高さ:  $H_{room} = H_{low}$ 、密度:  $\rho = 1.0$ 、排煙: 無し

火災成長率:  $\alpha = (\alpha_f + \alpha_m) = 0.1$  (可燃物発熱量  $560 \text{ MJ/m}^2$  事務所, 内装不燃)

天井高さは  $H_{room} = H_{low} = 5\text{m}$ 、 $10\text{m}$ 、 $20\text{m}$ 、 $40\text{m}$  の 4 種類とした。

[A][B]の結果とも高さが 1.8m まで煙が溜る時間をグラフに表した。



上記スタディのどの天井高さにおいても、告示式による単位時間当りの煙発生量はかなり大きめに算定され、高さ 1.8m まで煙が溜るのに要する時間 (煙降下時間) は実際よりもかなり短くなる。特に天井が高くなるとその差は大きくなり、 $H_{room} = 40\text{m}$  では単位時間当りの煙発生量がかなり多いため煙降下時間は実際の約 5 分の 1 になってしまうことが分かる。

## 1.5 避難時間 $t_e$ と煙降下時間 $t_s$ の比較評価に関連する意見

12	煙降下時間 $t_s$ を単純加算する計算方法は、経路途中の避難安全性を考慮したものに是正すべきである。
----	--

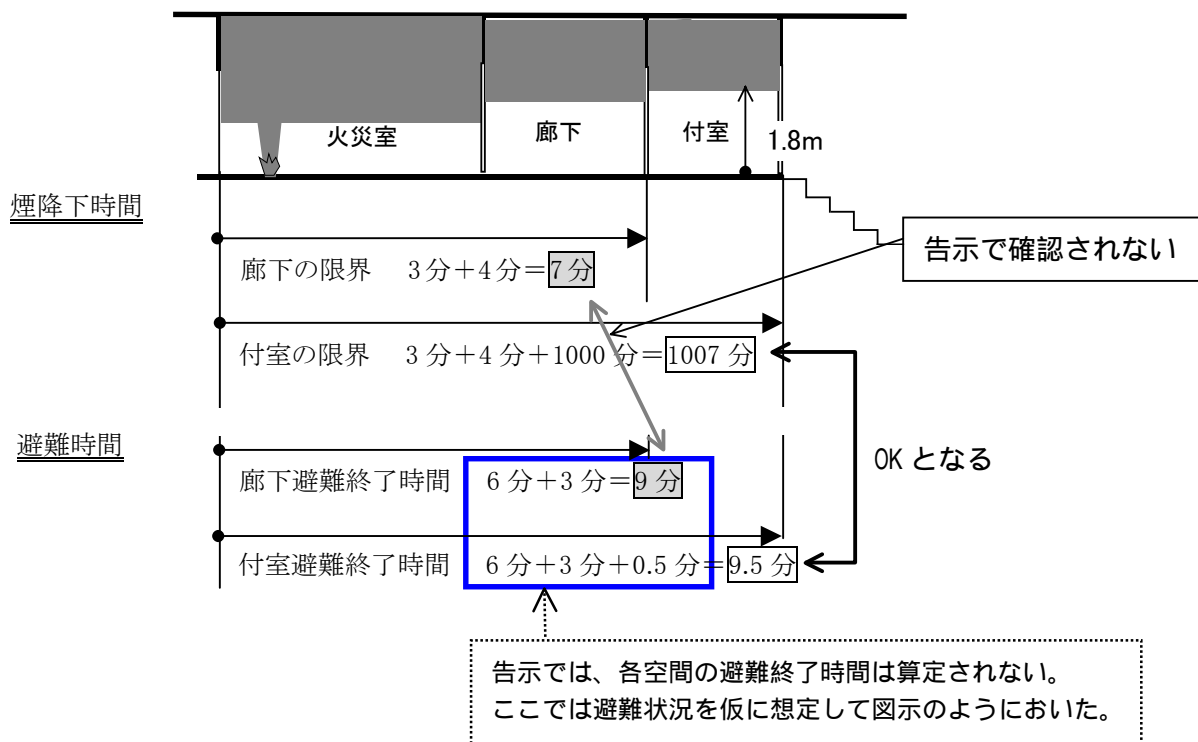
【関連法規】

施行令 129 条の 2 の 2、告示第 1441 号第 8

【論拠】

施行令 129 条の 2 の 2 では、経路途中の各々の室の安全性を確認することとなっている。告示第 1441 号（ルート B）の階避難安全検証では、階段へ流入完了する階避難時間と各避難経路上の煙降下時間を合算して求める階煙降下時間を単純比較するようになっている。

例えば次の例のような場合、避難経路途中の段階で「避難時間 > 煙降下時間」となっているが、階避難終了段階では「避難時間 < 煙降下時間」となっている。ルート B では階避難終了時の時間比較のみで安全判断を行うため、廊下における避難者の安全が確認されなくても階避難安全性が確認されたことになってしまう。



## 2. 建設省告示第1437号第一(第2種排煙)関係

### 2.1 火災室に適用した場合の問題点

13	一般の火災室には第2種排煙方式を採用すべきでない。
----	---------------------------

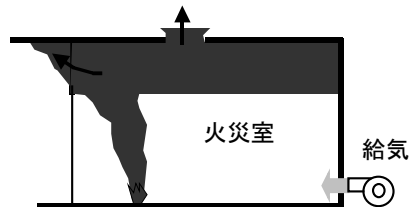
【関連法規】

告示第1437号第一

【論拠】

給気量の決定方法や運用方法が明確でないため、誤って使用されるとかえって安全を損なう危険性があると懸念される。よって第2種排煙を採用できる条件を示し適用を限定すべきである。

特に、一般の居室が火災室の場合には第2種排煙方式を採用すべきでない。煙が発生した空間に積極的に空気を送り込む方式のため、室内の圧力を高め、煙を周りの空間との間の開口や隙間を通じて拡散させてしまう危険性が高いからである。



### 2.2 避難経路に適用した場合

14	扉開放が予想される避難経路上の空間に第2種排煙方式を採用すべきでない。
----	-------------------------------------

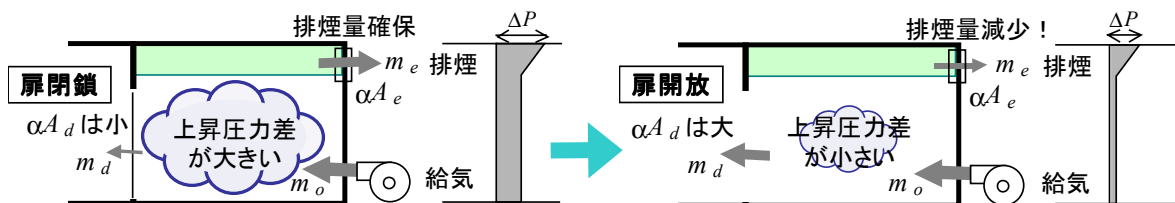
【関連法規】

告示第1437号第一

【論拠】

廊下や付室など避難経路では避難中扉は開くと考えるのが自然である。また、第2種排煙の排煙量の下限は室面積から定まるが、廊下や付室は居室に比べて一般に小面積であることが多く、下限値に近い少ない排煙量で計画される場合も多く見受けられる。

第2種排煙は、扉が閉鎖されている状態では排煙口での圧力差が大きいので排煙量も十分確保されると考えられるが、扉が開放されると開いた扉から多くの漏れが生じるため圧力差は小さくなり、排煙口からの排煙量が減少する。従って扉開放の確率の高い室に第2種排煙を採用し少ない排煙量を設計した場合には、扉開放により告示の規定排煙量が確保できない危険性が予測される。



1 5 付室の排煙量の最小限度を火災室の排煙量同等と規定するのは適当でない。

【関連法規】

告示第 1437 号第一

【論拠】

平成 12 年告示第 1435 号、昭和 44 年告示第 1728 号、昭和 45 年告示第 1835 号では、特別避難階段の付室は火災の規模が拡大した場合においても安全を確保する必要があることから、排煙量を  $4\text{m}^3/\text{秒}$  ( $240\text{m}^3/\text{分}$ ) 以上としている。しかし、第 2 種排煙では、特別避難階段付室も他の室の機械排煙風量の最低基準と同様である排煙量  $1\text{m}^3/\text{分}\cdot\text{m}^2$  としている。これは、例えば、付室面積が  $10\text{m}^2$  の場合ならば  $10\text{m}^3/\text{分}$  であり、従来要求されてきた付室の排煙量と比較して著しく小さく、安全性が疑問視される。付室には他の室よりも安全が確保できる排煙規定を設けることが望ましい。

1 6 告示第 1437 号第一の各室における給気においても、付室にあっては圧力調整装置を設けることで給気量を上げることが望ましい。

【関連法規】

告示第 1437 号第一、第二

【論拠】

告示第 1437 号では、複数の室を統合して給気・排煙を行う場合には、避難経路の開口部には圧力差によって開放障害を生じない構造の扉を設けることとされているが、各室において給気・排煙を行う場合においても特に付室にあっては、圧力調整装置を設けることが望ましい。圧力調整装置を設けることにより、扉の開放障害を生じることなくより多くの給気が可能である。

## 2.3 全般的問題

### 17 漏れ量の設定方法を明確にすべきである。

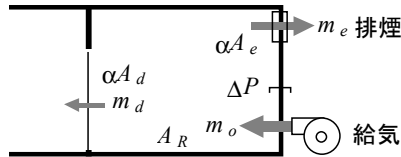
【関連法規】

告示第 1437 号第一

【論拠】

告示中には、給気量と空気を排出できる能力の関係について詳しい記述がないが、解説書には「給気風量は排出量と漏気量の合計値となる。」(p.168)と書かれている。それならば、漏れ量の考え方について告示中に明らかにすべきである。

$$m_o = m_e + m_d \quad (m_o: \text{給気量} \quad m_e: \text{排煙量} \quad m_d: \text{漏れ量})$$



### 18 排煙口の開口面積について条件の上限を規定している理由が不明である。

【関連法規】

告示第 1437 号第一

【論拠】

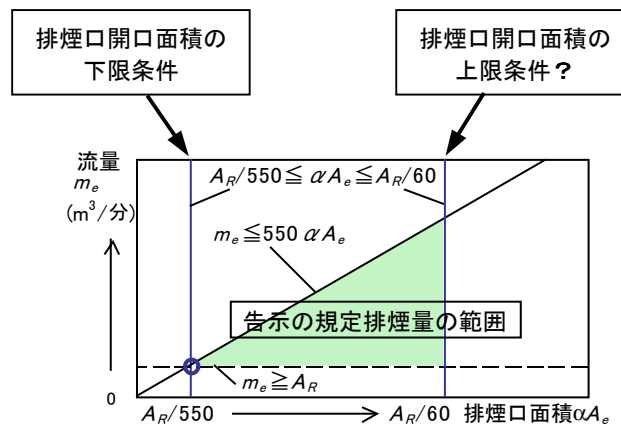
排煙口の開口面積について告示には次のような条件が示されている。

$$A_R/550 \leq A_e \leq A_R/60 \quad (A_R: \text{室面積} \quad A_e: \text{排煙口の開口面積})$$

一方、排煙量の規定

$$m_e \leq 550 A_e \quad (m_e: \text{排煙量} \quad A_R: \text{室面積} \quad A_e: \text{排煙口の開口面積})$$

があり、この排煙量規定から排煙口開口面積の下限条件  $A_R/550 \leq A_e$  は導き出されるが、上限条件  $A_e \leq A_R/60$  の設定根拠は明らかでない。(不必要と考えられる。)



19	告示に示された排煙口の開口面積とは、有効開口面積（ $A_e$ ）か実質開口面積（ $A_e$ ）かを明確にすべきである。
----	---

【関連法規】

告示第 1437 号第一

【論拠】

告示中には排煙口の開口面積の定義に関する説明がないが、解説書によれば排煙口の開口面積は有効開口面積（ $A_e$ ）として計算するよう書かれている。しかし、法令告示は文字通り解釈されることから排煙口の開口面積はそのまま実面積を用いるよう指導される例も見られる。

また、告示の排煙口の開口面積の上限は床面積の 1/60 であるが、従来の自然排煙の開口面積の下限が床面積の 1/50 であることから、1/60～1/50 の間は自然排煙も第 2 種排煙も計画できない範囲となる。この範囲差は、自然排煙では実開口面積で、第 2 種排煙では有効開口面積でとることによりほぼなくなると考えられるが、実のところは明らかでない。

この混乱を取り除くべく用語の定義を明確にしてほしい。

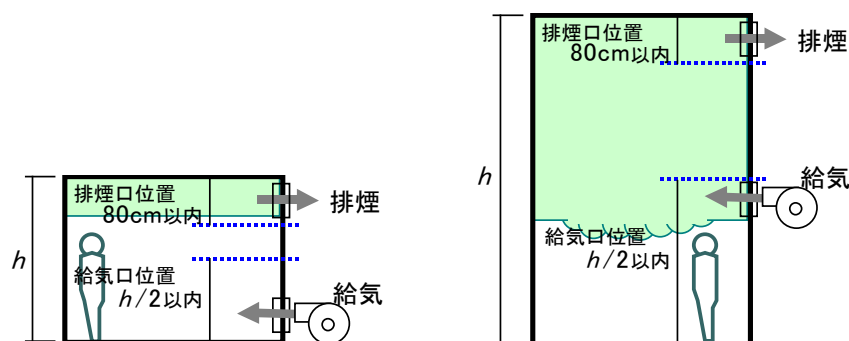
20	給気口の位置は、当該室の壁の床面からの高さが 1.8m 以下の部分に設けることとすべきである。
----	---

【関連法規】

告示第 1437 号第一

【論拠】

告示では、「給気口の位置は、当該室の壁の下部（床面からの高さが天井高さの 2 分の 1 未満の部分）に設けること」とある。しかしこの規定に従って、天井が高い室で天井高さの 1/2 の位置に給気口を設けた場合、避難が終了する以前に、煙層が給気口の位置まで降下し、給気によって煙層を乱してしまう恐れがある。



2 1	告示第 1 4 3 7 号（第 2 種排煙）は、加圧法とは全く違う煙制御手法であることを明確にすべきである。
-----	--

【関連法規】

告示第 1437 号第一

【論拠】

告示 1437 号の特殊な構造の排煙は「遮煙条件」を明確にしていなかったために加圧法とは呼ばれておらず、あくまで排煙の一手法と見なされている。しかし、給気を行うことから、加圧法として誤解されてしまう恐れがあり（現にそのように信じる設計者も現れてきている）、今後、概念として混乱が生じないように十分に注意する必要がある。

今回の建築基準法改正では排煙の考え方のみが踏襲され、遮煙の概念が明示されなかったことや防火設備としての扉については避難終了後は閉鎖された状態のみを想定してわずかの漏煙のみを考慮するだけでよいとしたことなども、加圧法の正しい運用に対する混乱の原因となっていると考えられる。加圧と排煙は物理的な圧力条件に関しては同様な説明がなされうるとしても、機械給気を伴う煙制御において「煙の押し出し排出を行う観点（現在の特殊な構造の排煙設備）」と「煙の侵入を防止する観点（遮煙条件を明確にした加圧）」の相違を正しく認識する必要がある。

### 3. 非常用エレベーター乗降ロビーの性能基準

2 2	非常用エレベーター乗降ロビーの安全性に関する性能基準を早急に整備されるよう求む。
-----	--

【関連法規】

告示第 1833 号（H12 第 1466 号改正）

【論拠】

付室加圧方式の加圧防煙システムは広く安全性も認められてきた方法である。また、高層事務所建築において非常用エレベーター乗降ロビーと付室を兼用する設計手法は一般的であり、過去にも多くの高層ビルが乗降ロビー兼用付室への給気加圧方式を採用してきた。その実績にもかかわらず、新法に非常用エレベーター乗降ロビーの安全性能規定が無いために、現状では付室加圧防煙システムが採用できない、又は、旧法第 38 条で認められた乗降ロビー兼用付室の加圧防煙システムが既存不適格になってしまうという状況にある。従って、少なくともルート C によって加圧防煙システムが可能になるように、非常用エレベーター乗降ロビーの安全性に関する性能基準を早急に整備されるよう求む。

## 4. 建設省告示第1433号(耐火性能検証法)関係

### 4.1 鋼材温度算定方法に関連する意見

23

無耐火被覆鋼材の鋼材温度算定結果に、火災温度よりも鋼材温度の方が高くなるという矛盾が生じる場合がある。計算方法の改良を要望する。

#### 【関連法規】

告示第1433号第3第三項イ、第五項イ

#### 【論 拠】

(論拠・提案の詳細は、添付の『耐火性能検証法における鋼材温度算定方法に関する提案』(構造系論文報告集投稿中)を参照下さい。ここでの数式・図番号も同原稿の番号を用いています。)

告示の無耐火被覆鋼材の保有耐火時間を求めるための鋼材温度計算式(以下、告示式)によると、

- 1) 火災温度上昇係数  $\alpha < \text{標準火災} (\alpha = 460)$  の場合: 火災温度より鋼材温度の方が高くなる(図 1-1)
- 2) 火災温度上昇係数  $\alpha > \text{標準火災} (\alpha = 460)$  の場合: 火災温度と較べて鋼材温度が異常に低く計算される(図 1-2)

という矛盾が生じる。

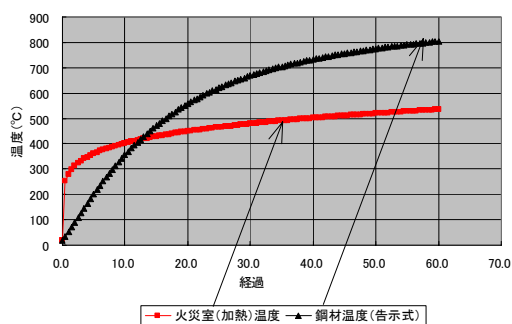


図 1 - 1 火災室温度(加熱温度)と告示式による鋼材温度 1  
(角型鋼管柱 300・300・6、 $\alpha=260$  の場合)

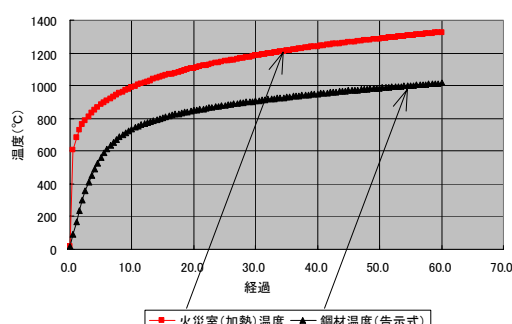


図 1 - 2 火災室温度(加熱温度)と告示式による鋼材温度 2  
(角型鋼管柱 300・300・6、 $\alpha=660$  の場合)

告示条文上では、火災温度より鋼材温度の方が高くなる場合は火災温度を採用するという主旨の規定を補って論理上の問題を処置している。また、後者の矛盾が顕在化する可能性は小さいかも知れない。しかし、このような矛盾を潜在させる計算方法は、工学的手法として健全といえない。

#### 【提 案】

以下のa. b. いずれかの計算方法を用いることを提案する。

##### a. 簡易数値計算式

無耐火被覆鋼材の鋼材温度は、一般的な簡易差分数値計算を用いれば以下の7ステップ程度の計算となり、広く利用されている表計算ソフトで計算可能である。(輻射受熱に対する実効的な形態係数  $F_{eff}$  については添付の資料を参照)

$$(0) T_{f_j} = T_{s_j} = T_0$$

$$(1) t_j = t_{j-1} + \Delta t$$

$$(2) T_{f_j} = \alpha t_j^{1/6} + T_0$$

$$(3) hc_j = \text{一定値}$$

$$(4) hr_j = F_{eff} * \epsilon_g * \epsilon_s * \sigma * \{(T_{f_{j-1}} + 273)^2 + (T_{s_{j-1}} + 273)^2\} * \{(T_{f_{j-1}} + 273) + (T_{s_{j-1}} + 273)\}$$

$$(5) q_j = (hc_j + hr_j) * A_l * (T_{f_{j-1}} - T_{s_{j-1}}) * \Delta t$$

$$(6) T_{s_j} = T_{s_{j-1}} + q_j / (\rho c A_s)$$

(7)  $j = j+1$  として(1)に戻り、必要な時間継続する

以下にその計算結果例(図 3-1,3-10)を示す。

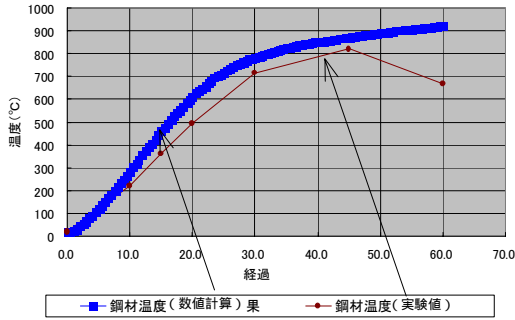


図 3 - 1 鋼材温度(実験結果および数値計算結果)  
(角型鋼管柱 400・400・19、 $t=460$  の場合)

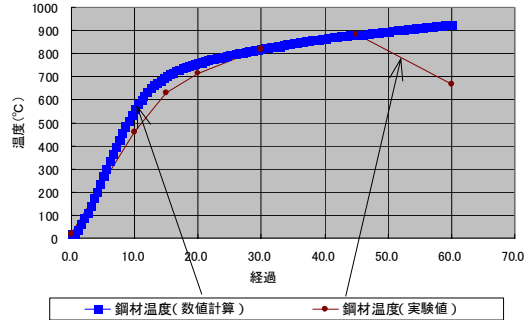


図 3 - 10 鋼材温度(実験結果および数値計算結果)  
(H型鋼梁 350・175・7・11、 $t=460$  の場合)

b. 告示式改良型鋼材温度計算式

上記の簡易数値計算の結果を用いて、火災温度上昇係数と基本温度上昇速度の関係を求めると、図 5-1 となる。

これから、一般火災(加熱)時の基本温度上昇速度  $K_0$  は概ね火災温度上昇係数  $\alpha$  の一次関数と近似出来るから、改良型基本温度上昇速度  $K_0(\alpha)$  を以下の式(20)~(22)とすれば、告示式と同形式の式(23)、(24)が任意の火災に拡張適用することが出来る。

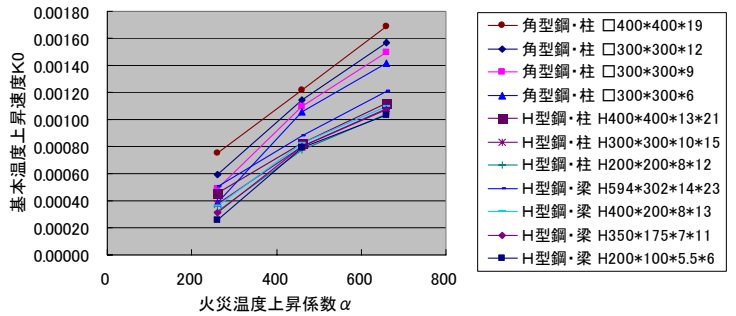


図 5 - 1 各鋼材の火災温度上昇係数 と基本温度上昇速度  $K_0$

$$\text{角型鋼・柱: } K_0(\alpha) = 0.00113 * (\alpha / 460) \quad (20)$$

$$\text{H型鋼・柱: } K_0(\alpha) = 0.00080 * (\alpha / 460) \quad (21)$$

$$\text{H型鋼・梁: } K_0(\alpha) = 0.00082 * (\alpha / 460) \quad (22)$$

$$h(\alpha) = K_0(\alpha) \times \frac{H_s}{A_s} \quad (23)$$

$$T_s = T_0 + (T_f - T_0) \{1 - \exp(-h(\alpha)t)\} \quad (24)$$

この式は冒頭に述べたような大きな矛盾を生じることはない。以下に計算結果例(図 6-2,3)を示す。

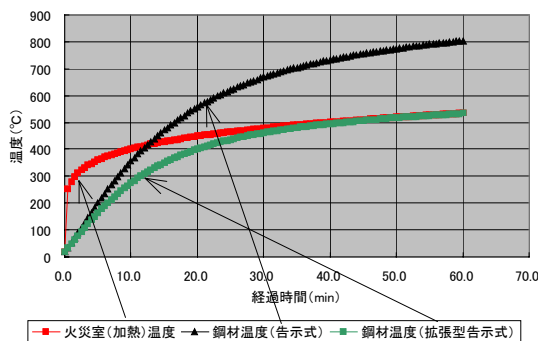


図 6 - 2 火災室温度(加熱温度)と鋼材温度計算結果  
(角型鋼管柱 300・300・6、 $t=260$  の場合)

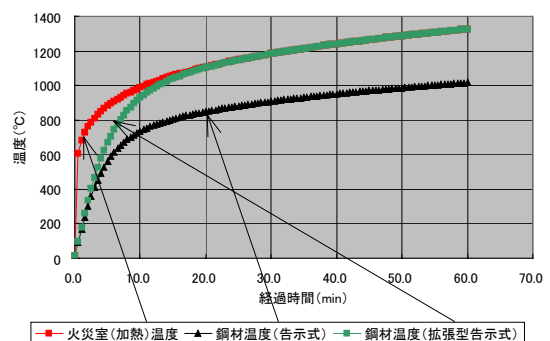


図 6 - 3 火災室温度(加熱温度)と鋼材温度計算結果  
(角型鋼管柱 300・300・6、 $t=660$  の場合)