

発刊にあたって

最近の建築火災では、火災に伴って発生する煙による害が極めて顕著であります。諸外国でも火災時の排煙が種々検討され、法規に取り入れられています。

我が国で建築基準法に排煙設備の設置が義務付けられるようになったのは昭和44年5月（地下街と特別避難階段）と昭和45年6月（特殊建築物）のことで、すでに20年近く経過しております。

この間当財団では、排煙設備について合理的で効果的な設計・施工を行うための実務上の指導書として昭和50年8月に「排煙設備技術基準」を、さらにその後排煙設備技術の進歩および煙の性状、挙動、その制御技術等の研究成果の蓄積をもとに昭和53年9月に「新訂 排煙設備技術基準」を発刊致しました。

新訂版発刊以来10年近く経過しており、関係各方面より排煙設備技術の進歩に則した技術基準の見直しと、その内容の一層の充実が要望されているところです。

当財団では、現行の「新訂 排煙設備技術基準」を継承し、避難との関連において、重要な部分である作動の信頼性の向上の手法を示すとともに、検査、維持管理、関係法規の解説、特殊な排煙方式を取り入れた建築物の実例を加え、このたび「新・排煙設備技術指針」として発刊するはこびとなりました。

また、本書は「新・建築防災計画指針 1985年版」（建設省住宅局建築指導課監修、当財団発行）と対をなすもので、併せてご利用頂ければ、防災計画、防排煙計画を策定する際に有効な手引となると考えております。

おわりに、本書の編集、刊行にあたり、御多用のなかを熱心に御協力を賜りました各委員の方々に厚く御礼を申し上げます。

昭和62年5月

財団法人 日本建築センター
理事長 澤田光英

新・排煙設備技術指針

目 次

緒言 「新・排煙設備技術指針」の内容とその使い方	1
--------------------------	---

第1編 煙の制御

第1章 煙に関する基礎知識

1-1 燃焼と煙	5
(1) 煙の害	5
(2) 物質の燃焼と煙	7
(3) 煙の発生速度	7
(4) 室火災の性状	7
(5) 煙の拡散	8
1-2 煙と避難	9
(1) 火災初期の煙と避難	9
(2) 建物内の煙伝播と避難	9
(3) 煙制御と避難安全の評価	9

第2章 煙制御の基本的な考え方

2-1 防災計画における煙制御計画	11
(1) 防災計画のシステムの考察と煙制御システムの位置づけ	11
(2) 煙制御の目的	13
2-2 防煙計画の手順	13
(1) 煙の拡散防止面からの検討	13
(2) 煙に対する避難上の安全性検討	16
2-3 煙制御システムの決定	18
(1) 防煙システム	18
(2) 排煙システム	19

第3章 煙制御計画の実際

3-1 計画上の留意点	21
(1) 排煙口の設置場所	21
(2) 排煙ダクトの計画	22
(3) 空気調和換気設備と煙制御計画の関連	23
(4) 建築用途別の煙制御の計画	24
3-2 防災設備との関連	26
(1) 覚知・通報設備	26
(2) 避難・誘導設備	28
(3) 消火設備	28

(4) 防災電源（予備電源，非常用電源）の設計	29
3-3 煙制御の操作方式	29
(1) 操作方式	29
(2) 手動操作	29
(3) 連動	30
(4) 遠隔操作	30
(5) 操作の時期と場所	30
3-4 防排煙設備の維持管理	31
(1) 維持管理の重要性	31
(2) 管理の容易な設備計画	31
3-5 煙制御に伴う扉の開閉の問題点	32
(1) 扉の開閉の困難性について	32
(2) 扉の開閉を容易にするための対策	33

第2編 排煙設備計画

第1章 自然排煙

1-1 自然排煙の特徴	37
1-2 自然排煙の原理	37
(1) 居室の自然排煙	37
1-3 自然排煙の計画	42
(1) 自然排煙に適する建物	42
(2) 自然排煙の検討項目	42
(3) 自然排煙口の形状	43
(4) 自然排煙口の有効面積	43
(5) 自然排煙口の設置場所	43
(6) 自然排煙口の操作位置	44
(7) 自然排煙口の操作	44
(8) 高層棟における自然排煙口の設置場所	44
(9) 自然排煙を日常の自然換気に利用する場合	44
1-4 自然排煙口の構造	45
(1) 排煙口	45
(2) 開放装置	45

第2章 機械排煙設備

2-1 機械排煙計画	46
(1) 機械排煙の方式	46
(2) 防煙区画とダクト系統	46
(3) 排煙方式の適用	49
2-2 排煙口	53
(1) 型式	53

(2) 設置位置	53
(3) 形状	55
(4) 排煙口の操作	56
(5) 天井チャンパー方式	57
2-3 排煙風道	59
(1) 排煙風道の設計	59
(2) 排煙風道の防火ダンパー	63
2-4 排煙機	65
(1) 型式	65
(2) 選定上の注意事項	65
(3) 排煙機の駆動部	65
第3章 機械排煙設備の構造と施工	
3-1 排煙口	66
(1) 構造	66
(2) 施工	68
3-2 排煙風道	72
(1) 材質	72
(2) 製作・取付け	73
(3) 断熱	76
3-3 排煙機・煙排出口	79
(1) 排煙機の構造・性能	79
(2) 排煙機の据付け	79
(3) 煙排出口	80
第4章 附室の排煙	
4-1 設置基準	81
(1) 附室に設ける排煙設備	81
4-2 設置計画	82
(1) 排煙の考え方	82
(2) 給気の考え方	83
(3) 給気風道設計上の注意事項	84
(4) 平面計画	86
(5) 排煙ダクト，給気風道と防火区画	87
4-3 自然排煙方式の設計	88
(1) 設置基準	88
(2) 窓の型式	88
4-4 スモークタワー方式	89
(1) 設置基準（法令で定められているもの）	89
(2) 各部設計	89
(3) 設計上の注意点	91

4-5	機械排煙方式の設計	91
(1)	設置基準（法令で定められているもの）	91
(2)	各部設計	92
(3)	排煙設備使用上の注意点	93
第5章 地下街の排煙		
5-1	地下街に適用される排煙設備基準	94
5-2	設置計画	96
(1)	地下街の地下道の排煙設備	96
(2)	地下街の各構えの排煙設備	98
(3)	排煙風道計画	99
(4)	中央管理室	99
第6章 排煙設備の制御と中央監視		
6-1	排煙設備の制御方式および機器・装置	100
(1)	制御方式	100
(2)	機器別制御方式	101
(3)	制御装置および制御盤	102
6-2	中央監視	104
(1)	中央監視の内容	104
(2)	中央監視の方式	104
(3)	中央監視の機器と装置	108
(4)	排煙設備および関連設備の制御と監視	109
(5)	電源	109
(6)	配線	111
6-3	中央監視の設計例	115
(1)	作動スケジュールの例	115
(2)	作動表示の例	117

第3編 排煙設備の検査と維持管理

第1章 検査の構成		
1-1	検査の意義	123
1-2	検査の種類	123
第2章 検査内容および維持管理		
2-1	検査項目・内容	125
(1)	書類による予備検査	125
(2)	各部位ごとに行う検査	126
(3)	総合運転検査	127
2-2	維持管理上考慮すべき事項	129
(1)	手動開放装置	129

(2) 給気口	129
(3) 自然排煙口	129
(4) 防火ダンパーの貫通部	130
(5) 排煙機	130
(6) 排煙機起動盤	130
(7) 連動制御盤	130
(8) ディーゼルエンジン	130
2-3 管理体制	130
(参考) JIS A 4303—1976に規定されている「排煙設備の検査標準」の要約	131
1. 書類による予備検査と部位ごとに行う検査	131
2. 総合運転検査	137

第4編 防排煙設備に関する法規

第1章 排煙設備法規

1-1 設置の意義と目的	141
1-2 設置場所	141
(1) 建築物の居室・通路などの部分（法第35条、令第126条の2）	141
(2) 特別避難階段の附室（令第123条第3項第一号）	144
(3) 非常用エレベーターの乗降ロビー（令第129条の13の3第3項第二号）	144
(4) 地下街の地下道（令第128条の3第1項第六号）	144
(5) 消防法によるもの	144

第2章 法令等に関する質疑応答

(1) 排煙計画に関するもの	145
(2) 防煙壁と排煙口	146
(3) 防煙区画と天井内の防煙壁	148
(4) 排煙口	150
(5) 排煙機	152
(6) 制御・監視	152
(7) 給気	153
(8) 防煙区画に関する関連事項	153
(9) 排煙システムに関するもの	155

第5編 技術資料

第1章 煙流動の性状

1-1 室火災と発熱量	159
(1) 初期火災における燃焼	159
(2) 盛期火災における燃焼	160
1-2 火源上の火炎気流	161

(1) 火源上の気流の性状	161
(2) 火災プルーム	162
(3) 仮想点熱源	162
1-3 開口部の流れ	163
(1) Bernoulli の式	163
(2) 開口部を通る流れ	163
(3) 開口の合成	164
(4) 煙の密度と圧力	164
(5) 圧力差と中性帯	165
(6) 縦長の開口からの流れ	165
1-4 建物内の煙流動特性	167
(1) 煙突効果	167
(2) 高層建物と竖シャフト	168
第2章 煙流動とその制御の予測	
2-1 煙流動現象の工学的記述	171
(1) ゾーンモデル	171
2-2 火災室の煙降下の単純予測モデル	173
(1) 煙層の非定常降下の単純予測（無排煙時の等温煙層降下）	173
(2) 排煙効果の予測（単純化した定常予測）	175
2-3 複数室間の煙の流動予測	180
(1) 質量の保存	180
(2) 開口部の流量	180
(3) 計算のアルゴリズム	180
2-4 天井チャンパー方式の排煙効果	181
2-5 排煙と扉の開放力	183
2-6 煙の流出入の制御と予測	184
(1) 圧力差による遮煙条件と遮煙の方法	184
(2) 竖シャフトの機械換気給気・排気	186
(3) 附室の機械排煙と給気筒	187
2-7 スモークタワーの排煙	188
第3章 煙制御における人間の挙動と防災システムの信頼性	
3-1 火災時の避難行動	190
(1) 避難開始時間	190
(2) 避難速度	194
3-2 火災時の行動能力	197
3-3 防災設備の信頼性	198
(1) 防災設備の信頼性と人間的要素	199
(2) 防火扉の閉鎖の信頼性	201
(3) スプリンクラー設備の作動の有効性	204

(4) 今後の維持管理と信頼性に関する情報	205
第4章 建設大臣認定を取得した実例	
4-1 空調兼用排煙方式（有楽町センタービル）	208
4-2 附室給気防煙方式（新宿センタービル）	214
4-3 防火区画の拡大（NH計画）	218
4-4 排気・外気取入れシステム（N精密機器製作工場）	223

