

第5章 排煙設備規定の再構築に向けて

第5章では、第2章の排煙設備の規定の改正経緯で見られるように、建築基準法の排煙設備に関する規定は、制定当初は避難安全上重要で消火活動の拠点とされる特別避難階段の付室等を対象としていたが、その後、新たな政令を作って一般居室へも設置することになるなど、設置対象空間や構造方法などを拡大する形で、新たな規定が追加され今日まで来ている。このため、排煙設備の設置対象空間は室単位となり、設置要求と構造方法の規定も夫々の空間毎に存在している。さらに、本来は設置対象空間によって、煙制御の目的も必要とする機能も異なるものであるのに、同じ排煙設備という名称で混在しているという状況となっている。このことが、一般居室のみに適用すべき告示第1437号の押し出し排煙方式を、設置目的も必要とする機能も異なる付室の排煙設備を対象とした告示第1728号の中にも加えるという問題が生じた要因とも考えられる。

これに対して消防法の排煙設備の規定は、第3章で記したように設置要求は消防法施行令第28条で設置対象空間を建物階全体とし、また、消防法施行規則第30条で消火活動拠点とそれ以外の空間での排煙設備の構造方法を定めている。このように設置対象空間と排煙設備の構造方法を夫々一つの規定で定めているため、室空間単位で夫々規定が定められている建築基準法の排煙規定では不可能な、建物階全体で統一した合理的な煙制御方式を取り入れることが消防法での枠組みでは可能となる。ここでは、現行建築基準法における排煙規定の枠組みを改め再構築するために、消防法の規定に倣い、建物階で統一的に煙制御方式を考えるための提案を行う。

5.1 煙制御の目的

5.1.1 言葉の定義

◎防煙

直接ある対象となる空間（階段等）に煙が侵入しないようにすることを指す狭義（smoke protection）に使用される場合と、避難の安全性確保、消防救助活動の支援および建物内の物品や設備の保護などを目的として、

- ・煙の発生防止、煙の流動を制限する煙制御
- ・避難行動および消防救助活動を援助支援する措置

などの対策とから構成され、単独あるいは組み合わせて計画する対策の総称として広義（smoke management）に使用される場合とがある。本章では、狭義の「防煙」を指す。

◎煙制御：

防煙を達成するための手法で、機械力（排煙機等）又は温度差による浮力によって、煙の排出、煙の希釈、空気流の形成、室内加圧などを行い、煙流動性状を動的にコントロールするものと、障壁（barriers）や空間容積を利用して静的に煙の拡大時間の遅延を行うものがあり、単独あるいは組み合わせて計画されことになる。

◎遮煙

開口部や壁体隙間などの面に於ける煙の浸入を、隣接する空間相互の圧力差を保って防止する煙制御手法。

5.1.2 煙制御の役割

現行の排煙設備の基準は、適用対象となる空間ごとに規定が存在し、一般居室には令第126条の2で、特別避難階段の付室には令第123条第3項第一号によることとされており、同じ排煙設備という名称であってもその内容は異なったものとなっている。ところで火災時の煙制御の役割は、以下の2つの機能と考えられる。

- 1) 煙発生室での発生した煙の拡散、降下、濃度上昇を抑制する。
- 2) 安全域での煙侵入防止と、侵入した煙の拡散、降下、濃度上昇を抑制する。

1) の機能は主に「排煙」と呼ばれ、2) の機能については、「防煙」と呼んで狭義に分類することも出来る。現行の排煙設備の規定は、上記の2つの機能が明確に区別されていないため、過去の大臣特認等で開発された階段加圧防煙方式など、新たな煙制御方式を取り入れる場合に不都合が生じることになる。

5.1.3 排煙と防煙の違い

図5.1に示す様な火災室の排煙方式は、当該室においては発生した煙の拡散、降下、濃度上昇を抑制する機能を果たすだけでなく、場合によっては、隣接する廊下へ侵入する煙の拡散、降下、濃度上昇を抑制する機能も果たすことになる。このように1つの煙制御方式が、対象とする室によって、役割が異なるということになる。したがって、排煙と防煙の違いは対象空間に対して煙制御の働き方の違いによっても分けられる。

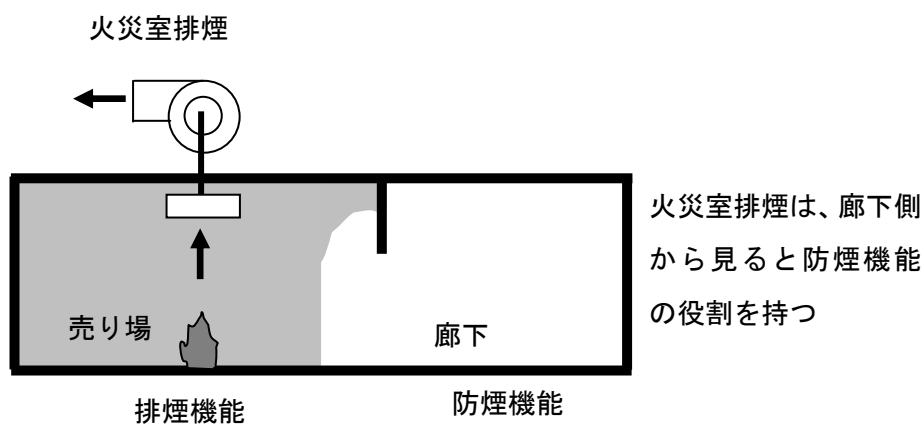


図 5.1 排煙機能と防煙機能を持つ火災室排煙

5.1.4 煙制御の役割から派生した各種の煙制御方式

煙制御の役割は前節で述べたように、大きく2つに分けられ、これらの役割に合わせて、具体的な煙制御方式を考えると表5.1に示す様な5つの方式と考えられる。尚、煙制御方式の中に排煙方式①と排煙方式③とがあるが、排煙方式①では、設置された当該火災室と隣接区画の両者の避難安全の役割を担うのに対して、排煙方式③は、設置された安全区画のみの避難安全に寄与することの違いである。

表 5.1 煙制御の役割と機能

煙制御の役割	具体的機能	煙制御方式
発生煙の排除 (隣接区画に対しては防護)	煙を排出する	排煙方式①
	煙を溜める	畜煙方式②
	発生煙を閉じ込める	密閉方式③
侵入煙からの防護	侵入煙を排出する	排煙方式④
	煙の侵入を防止する	遮煙方式⑤

これらの①～⑤の煙制御方式を、これまでの旧 38 条大臣特認で開発された様々な煙制御方式に当てはめると、以下のように分類することが出来る。

煙制御方式の種類

- ・自然排煙方式①
- ・機械排煙方式①
- ・天井畜煙方式② (天井容積を利用して、煙の降下と拡散を遅らす方式)
- ・機械排煙自然給気シャフト方式④
- ・機械排煙機械給気方式④
- ・押し出し排煙方式 (加圧排煙) ④
- ・スモークタワー方式④
- ・加圧防排煙方式⑤ (付室加圧など、排気側の排煙口とセットで扱う方式)
- ・加圧防煙方式⑤ (階段加圧など、排気側は漏気として扱う方式)
- ・区画遮煙方式⑤ (堅穴区画など防火設備を用いて遮煙性を上げる方式)
- ・噴流遮煙方式⑤ (遮煙開口部へ直接気流を向け遮煙を行う方式)
- ・密閉防煙方式③ (小区画化、内装制限、開口部制限とセットで扱う方式)

5.2 排煙設備規定の再構築

5.2.1 現行建築基準法における煙制御の内容

煙制御の役割を、現行建築基準法に於ける規定に当てはめると、図 5.2 に示すように位置付けられるものと考えられる。一般居室には、発生煙の排除のための令第 126 条の 2 による排煙設備で、また特別避難階段の付室には、侵入煙からの防護のための令第 123 条による排煙設備で、また階段には排煙設備の設置は義務づけられていないが、侵入煙からの防護対策として、令第 112 条第 14 項 2 号による遮煙性能を有する防火設備の設置によって、煙制御の役割を達成しようとしている。このように現行の煙制御関係の規定は、適用対

象となる空間ごとに違う規定が存在し、また煙制御の役割が異なるのに同じ排煙設備という名称であったり、また、階段の竪穴区画のように、侵入煙からの防護という目的は同じであっても、排煙設備は用いずに、防火設備の設置のみの対応となっているように、煙制御の役割に応じた統一が取れたものとはなっていない。

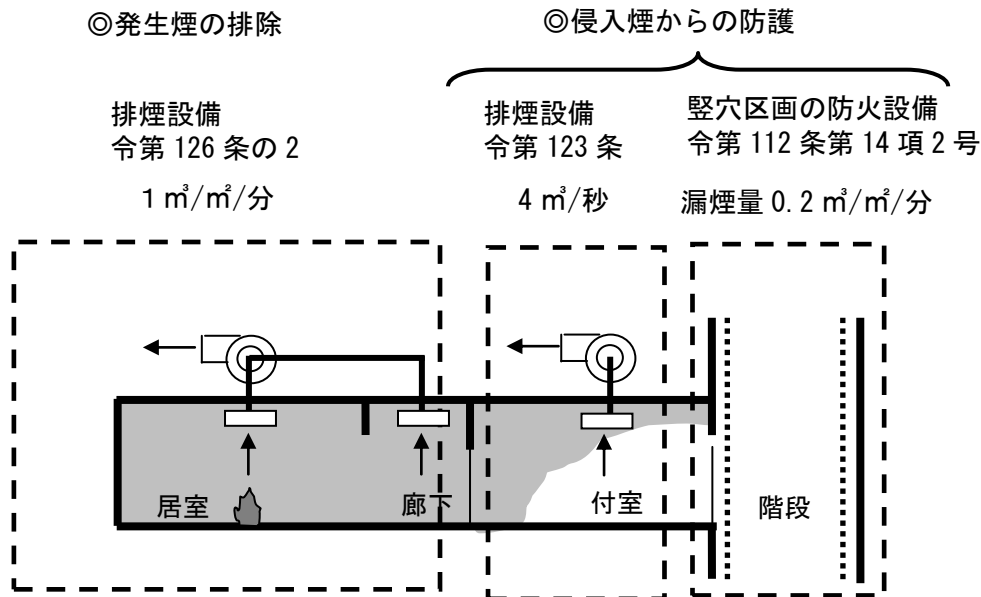


図 5.2 建築基準法による防煙対策の規定

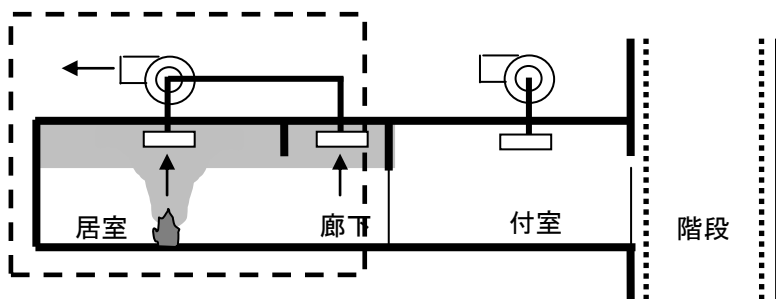
5.2.2 建物空間に求められる防煙対策と煙制御方式の選択

図 5.2 に示したように、現行の建築基準法の煙制御に関する規定は、夫々の対象空間毎に違う規定が定められている。このために、夫々の規定を満足するような対策が対象空間毎に必ず必要となる。図 5.3 は、現状の規定に於ける各排煙設備が火災時の避難フェーズ毎にどのように対応しているかを示したものである。このように現状の規定のままでは、夫々の空間に設置された排煙設備は、設置された空間のみの対策として機能するものに限定されたものとなっている。

このような点を改善するには、現行排煙規定のように対象とする空間毎に排煙設備の設置を義務づけるのではなく、その代わりに煙制御の役割を規定するのである。こうすることによって、単独の煙制御方式でも他の空間の対策も含めた機能を持たせ、各々に独立した設備を設置した時と同等の安全確保をしようとするような、代替（オルタナティブ）の関係を作ることが出来ることになる。

例えば、図 5.4 は図 5.3 で示した現行排煙規定での方式を、階段加圧方式のみで実施した場合を示したものであり、図 5.5 は居室の止まらない機械排煙（防火ダンパーを付けず、断熱被覆した風道を使用する。）のみで実施した場合である。このように、1つの煙制御方式で達成することも可能な訳であり、この点、消防法の排煙規定の方は、建物階で定められているため、統一的な煙制御方式を導入し易いものといえる。

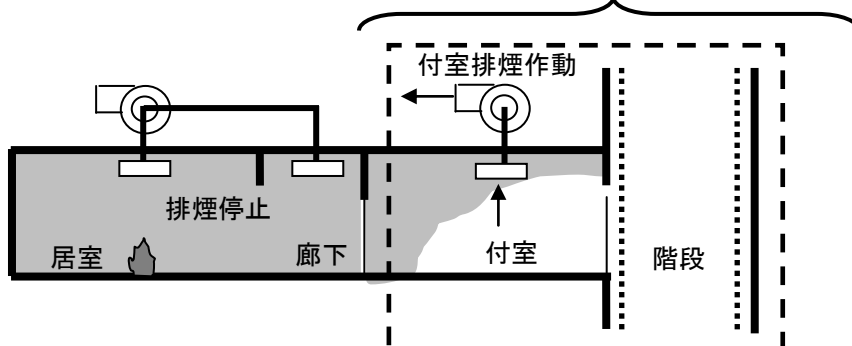
◎ 発生煙の排除
(居室の排煙設備で対応)



居室の機械排煙で、居室の煙を排出し、煙の降下と拡大を防止する

火災階避難時

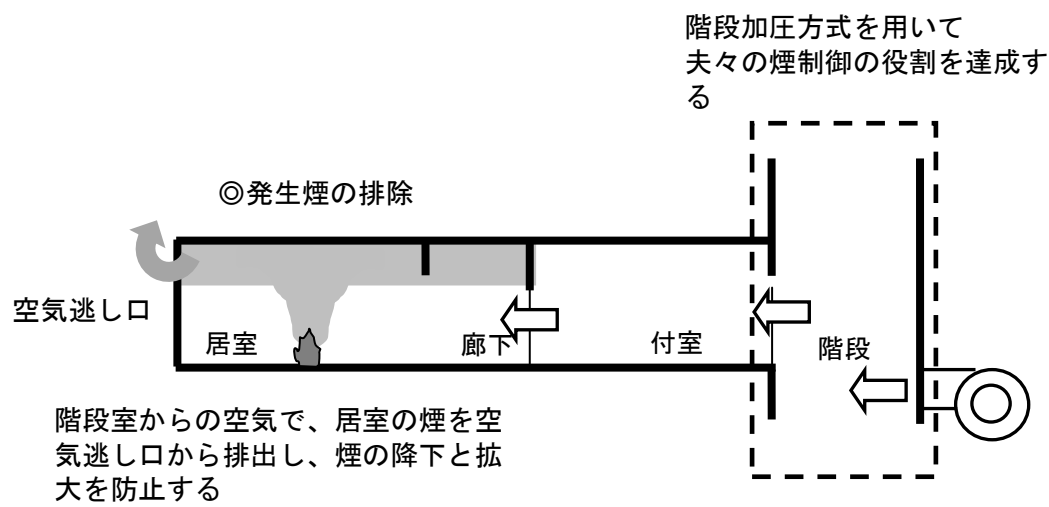
◎ 侵入煙からの防護
(付室の排煙設備で対応)



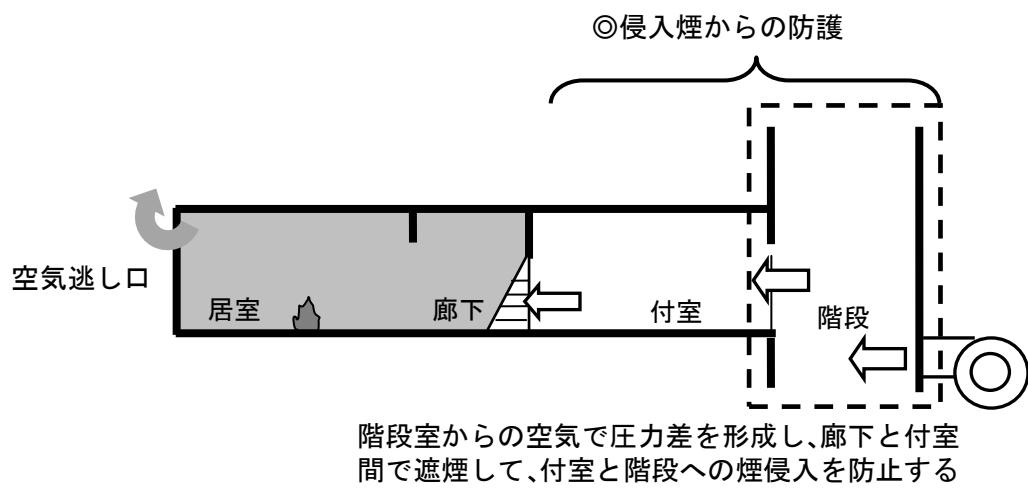
付室の機械排煙で、付室の煙を排出し、付室での煙降下と拡大を防止し、遮煙性能を有する防火設備の設置によって階段への煙侵入を防止する

全館避難時

図 5.3 現行排煙設備による火災時の役割



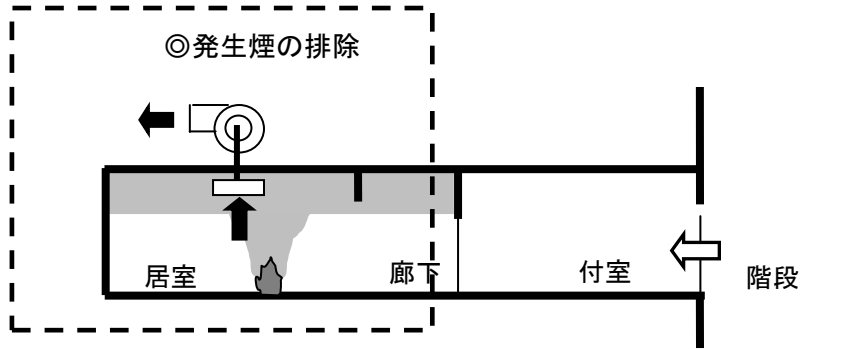
火災階避難時



全館避難時

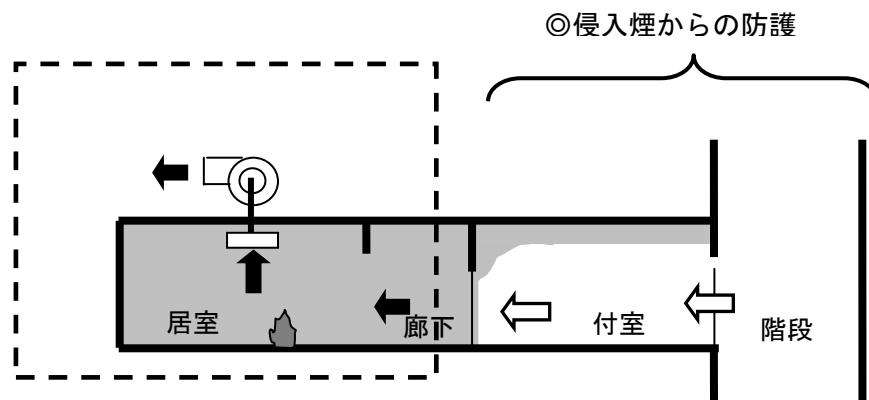
図 5.4 煙制御の役割を階段加圧方式の1煙制御方式で達成する方法

居室の止まらない機械排煙を用いて夫々の煙制御の役割を達成する



居室の止まらない機械排煙で、居室の煙を排出し、煙の降下と拡大を防止する

火災階避難時



居室の止まらない機械排煙で、居室の煙を排出し、付室での煙降下と拡大を防止と階段への煙侵入を防止する

全館避難時

図 5.5 煙制御の役割を居室排煙方式の1煙制御方式で達成する方法

5.2.3 煙制御の役割に応じた煙制御設備名称の提案

現行の排煙設備の規定は、煙制御の2つの役割が明確に区別されていないため、過去の旧38条大臣特認等で開発された階段加圧防煙方式など、新たな煙制御方式を取り入れる場合に不都合が生じている。このような問題を解決するには、図5.6に示すように、2つの煙制御の役割に合わせた設備名（「煙排出設備」、「煙防護設備」など）を定義し、夫々の設備の下に現行の排煙方式や、新たな煙制御方式を取り入れるようにする。

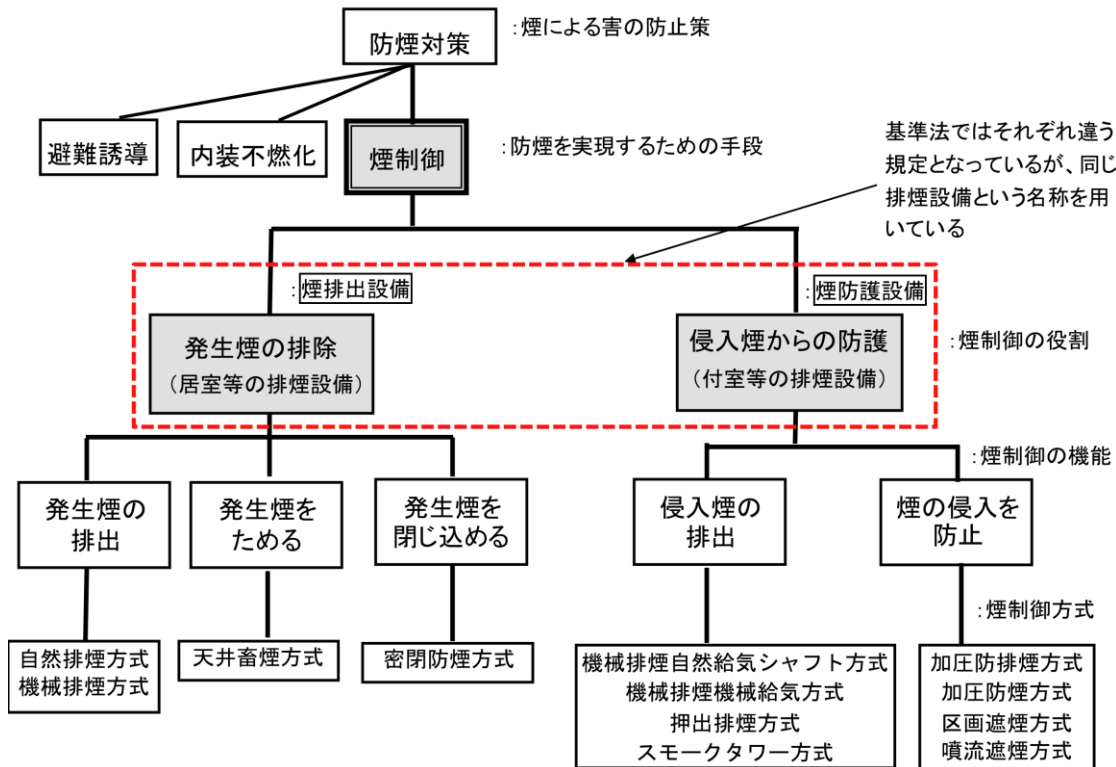


図 5.6 煙制御の2つの役割から派生した各種煙制御方式

5.3 煙制御の役割を基にした排煙設備の性能規定化

現行の排煙設備の性能規定化に向けては、まず前述したように、これまでに様々な煙制御方式が考えられてきたが、これを受け入れるためには、排煙設備をその役割に応じて区分し、縦穴区画の防煙性能を含め、夫々の性能を明示するように法の枠組みを整理することが必要である。このために、図5.7に示すように、「発生煙の排除性能」と「侵入煙の防護性能」の両性能を明確に規定することによって、整理されるものと考えられる。

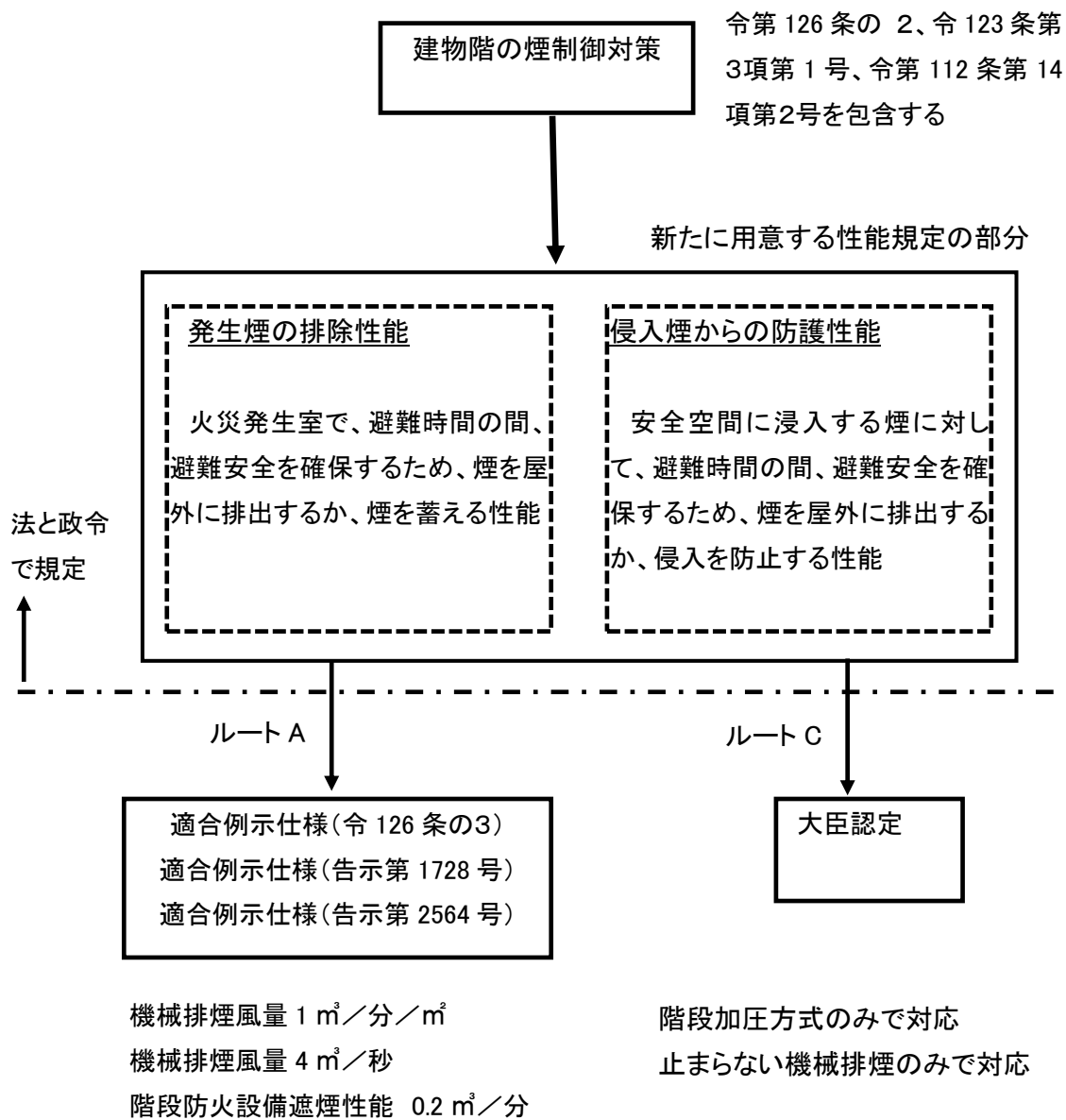


図 5.7 煙制御の役割を基にした排煙設備の性能規定化

これまでの提案をまとめると、以下のようになる。

5.3.1 設置基準

現行排煙規定のように、一般居室と付室等と対象とする空間毎に設置規定の条文を変えて排煙設備の設置を義務づけるのではなく、消防法のように建物階を対象とするように、一般居室と付室等を一緒に包含した規定に一本化する。また、例えば居室の排煙設備は避

難安全を達成する手段と位置付け、令第126条の2（設置）の用途、規模により排煙設備の設置が義務付けられているものを、階避難安全検証などで煙制御が不要な条件を導き出し、現行の設置基準の条件は、階避難安全検証から導かれた解として位置付ける。これによって、現行の排煙設備の免除規定である告示第1436号のように、ある対策（100㎡以内区画など）を施せば不要となるものを明確にする。

5.3.2 構造基準

設置基準の規定が一本化されれば当然構造基準も一本化されることになる。また、一本化されたことにより、煙制御の役割として、「発生煙の排除性能」と「侵入煙の防護性能」の両者夫々の性能確保が求められることになる。このことによって、各々の空間に独立した設備を設置しなくても、単独の煙制御方式でも他の空間の対策も含めた機能を持たせるなど煙制御方式の代替の関係を作ることが出来る。「発生煙の排除性能」については、令第126条の3（構造）に規定される構造方法（室毎に排煙口を設けて、1 m³/m²/分以上の風量を引くなど。）を、みなし解（例示仕様）とし、これと同等の性能を達成する方法を定義する（要件さえ満たせば方法は任意）。また、旧38条認定での抵触事項を飲み込めるように書き直す。例えば、現状の機械排煙設備は、延焼防止の面と排煙機の耐熱性限界から、風道内に防火ダンパーを設置して排煙設備の使用温度を制限しているが、排煙風道の断熱被覆による延焼防止策と排煙機の冷却対策を施すことでの運転可能な2本立てで整理する。「侵入煙から防護性能」については、付室等の煙制御は、竪穴（階段室又はエレベーターシャフト）に煙を入れないための手段の一つとして位置付ける。

安全性の評価として、排煙又は給気により煙を〇〇倍に希釈するとか、加圧して煙侵入量を0にするなど、定量的評価指標も取り入れることも可能であろう。

