

4. 告示の範囲内での設計のあり方

これまでに見たように第2種排煙は、風量・排煙口面積の設計によっては、有効に煙を排出することができないだけでなく、隣接空間へ煙を押し出してしまう場合もありうることをお解りいただけたと思う。そこでここでは、これまでの建築防災計画評定において審議した、付室、アトリウムに第2種排煙 第一（各室において給気及び排煙を行う方式）を採用した事例に対して、告示の範囲内で最も良い設計のあり方について検討し、まとめた結果を以下に示す。

4.1 共通原則

扉の閉鎖障害の防止

当該室の開口部に設ける扉は閉鎖障害が起きないように管理徹底すること。

給気口の構造

1) 給気の吹出し風速はできるだけ小さくなるように計画すること。

2) 給気口は、近傍に可燃物の置かれることのない位置に設けること。

外気の取入口の構造

外気取入口は、地上近くに設置すること。外気から室内の排煙口までを風道等によって導く場合、風道内の摩擦抵抗及び風道出入口で生じる局部抵抗を考慮すること。

解説

告示では、第2種排煙を採用する室の開口部に設ける防火設備は火災発生時には閉鎖し、防火区画が形成された状態を想定した排煙量を規定している。しかし閉鎖障害等で火災時に扉が閉まらなければ、給気の一部がその隙間から漏れ出し、告示で規定する最小排煙量が確保できない場合があることが容易に推測される。避難行動中や消防活動による扉の開閉は考えられるが、扉開放後は確実に閉まるよう、徹底した管理が必要である。

1) 給気によって当該室の静圧を形成し、煙層を乱さないために、風速はできるだけ小さくするよう、給気口の大きさ及び数を計画することが望ましい。具体的には解説書に、4[m/

秒]以下(特別避難階段付室における機械排煙で、機械排煙作動時に自然給気口から想定される空気の流入空気速度)とするように示されている⁵⁾が、可能な限り小さくすることが望ましい。

2) 給気の吹出し口の近傍が出火源となった場合、給気により火災を助長する可能性がある。よって、給気口の位置の設定には十分注意する必要がある。

給気の外気取入口は、地上付近に設置し排煙口からの煙を吸い込まないようにすること。屋上への設置は下階の窓から噴出する煙を吸い込む恐れがあるため避けるべきである¹⁾⁵⁾。やむを得ず排煙口を直接外気に面して設けることができない場合は、風道を介することになる。その場合は、風道内の摩擦抵抗及び風道出入口で生じる局部抵抗を考慮した上で有効排煙口面積を算出すること。具体的方法は解説書を参照されたい⁵⁾。

4.2 採用する空間によって異なる設計方法

第2種排煙は、付室など火災の発生の恐れのない室に採用する場合と、居室など火災の発生の恐れのある室に採用する場合において、告示の範囲内においての最も良い設計方法が異なってくる。特に火災の発生の恐れのある室への採用を検討する場合は、慎重にすべきである。ここでは(1)付室、(2)アトリウムに採用する場合において注意すべき点をまとめた。

(1) 付室

原則

階避難が終了するまで、付室への煙の侵入がないことを確認すること。

排煙口面積を告示の範囲内でできるだけ大きくとること。

隙間からの漏気量を適切に考慮し、給気量を設定すること。

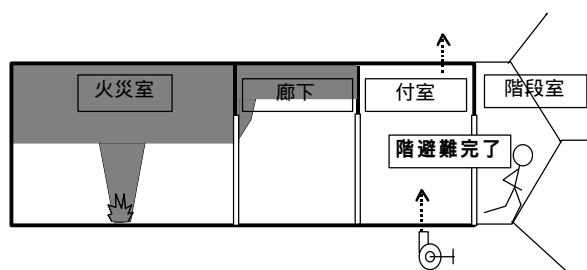
当該付室を消防活動の拠点とする場合には、活動時に開放される隙間を小さくできるようにすること。

解説

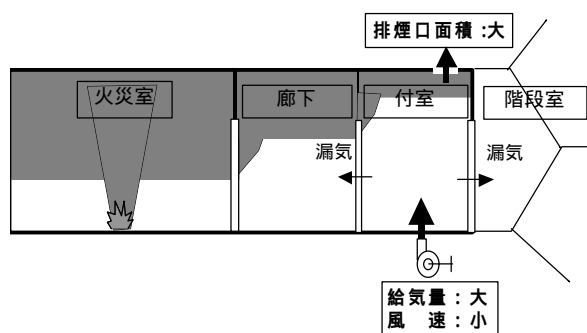
付室は火災の発生の恐れが少ない室である。よって付室の第2種排煙が作動するのは、隣接空間から煙が侵入した場合となるであろう。しかし付室への煙の侵入を前提とすると、その時点で当該階に存する人々が階段室までの避難を完了していなければ、避難者が煙に爆される可能性を否定できない。又避難行動に伴う付室周りの扉開放によって、煙を階段室側へ押し出してしまう可能性もある。これらの心配を最小限に抑えるための明快な設計目標は、階避難が終了するまで付室への煙の侵入が無いことを確認することになるだろう(図-4.1(a))。この確認が行われれば、階避難中は付室は安全であり、避難終了後は付室周りの扉は閉鎖され、万一付室へ煙が侵入した場合は告示通りの排煙が行われるというシナリオが成り立ちやすくなる。また、図-4.1(a)とは異なり、付室が廊下等の緩衝空間を経由せず直接居室に面する場合は、避難行動中の早い段階で付室に煙が侵入する恐れがあるため特に注意が必要である。

よって階避難中の安全性を確認できれば、次は万一付室へ煙の侵入があった場合に、告示の範囲内でできるだけ有効に煙を排出することができるよう、排煙口面積・給気量の設計を行うことになる。3節のケーススタディの結果より、付室のような床面積の小さい部屋の場合、室周りの扉が避難行動や消防活動によって開放されるとともに、給気量の設計可能範囲が小さくなり、更には告示に示された最小排煙量が確保できなくなってしまう場合があることがわかった。図-3.7d)~f)に示した通り、扉が開放されるに従って三角形の頂点[B]の方へ向かって設計可能範囲は移動する。よって、付室で第2種排煙を用いる場合には、[B]の位置にくるような設計(排煙口面積:大、給気量:大)とすることが望ましいだろう(図-4.1(b))。

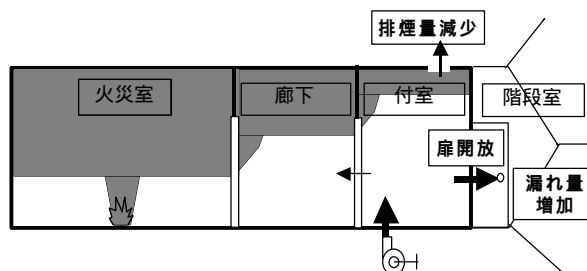
3節(1)式でも示したように、給気量には隙間からの漏れ量も見込む必要がある。付室で防火区画を形成した場合でも、実際には構造躯体や戸、窓及び空調関係の吹出し口の隙間が存在するため、その隙間から給気の一部が隣



(a)設計目標:階避難が完了するまで付室への煙の侵入を防止する。



(b)付室に採用する場合に求められる設計



(c)付室周りの扉が開放された場合

図-4.1 付室での第2種排煙

接空間へ漏れ出すことになるからである。具体的な漏れ量の算定方法としては、「建築物の総合防火設計法」による開口部の通気特性データベース(流量係数)等を参考にするとよい⁶⁾。

消防活動に付室が使われる場合(特に付室を非常用E V乗降ロビーと兼用する場合など)、階避難終了後も、付室周り扉の開閉が行われる可能性が高まる(図-4.1(c))。廊下側と階段室側の扉が同時に開放されれば付室に侵入した煙を階段室側へ煙を押し出してしまう可能性も懸念される。よって扉の開閉を最小限に抑えるために、当該付室周りに大きな開口面積の扉を設ける場合には、消防活動用の潜り戸を設けるなど、開放される隙間を小さくできるようにすることが望ましい。

(2) アトリウム

原則

排煙口面積を告示の範囲内でできるだけ大きくとること。
 隙間からの漏気量を適切に考慮し、給気量を設定すること。
 廊下等、当該室よりも高次の安全区画側へ漏煙した場合には、当該給気口を閉鎖すること。
 アトリウムを避難に使用する場合、避難安全性を確認すること。

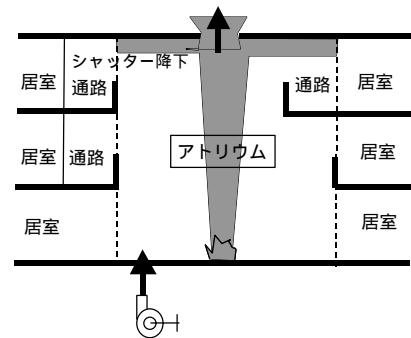
解説

アトリウムは火災の発生の恐れのある室である。よって、アトリウムで第2種排煙が作動する場合は、アトリウム底部で出火した場合（図-4.2(a)）と、隣接空間で出火した煙が侵入した場合（図-4.2(b)）となる。

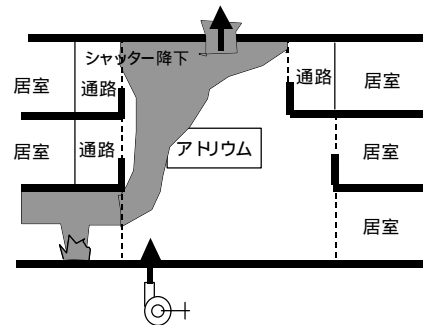
第2種排煙は機械給気による圧力上昇により、排煙口から煙を押し出そうとする方式である。しかし給気によってアトリウム内の圧力が高まると、煙を排煙口へではなく、アトリウム周りの隙間から隣接空間へ押し出す可能性が高くなる。よって内部圧力上昇を小さくするために、図-3.7の[C]の位置にくるような設計（排煙口面積：大、給気量：小）とすることが望ましいと考えられる（図-4.3(a)）。

3節において給気量の算定には、隙間からの漏れ量も見込む必要があることを示した。特にアトリウムのような空間では、防火防煙シャッターを用いて縦穴区画を形成するケースが多い。このシャッターによる区画では、扉による区画に比べて隙間量が多くなる。よって、隙間からの漏れ量を見込んだ給気量を算定しなければ（給気量 = 排煙量とすれば）、告示（前節(2)式）に規定される排煙量が実際には確保できず、竣工時の検査で問題となる可能性もあることに注意すべきである。

アトリウムから廊下等の高次の安全区画側へ漏煙した場合には、当該給気口を閉鎖し、それ以上安全区画側へ煙を押し出さないようにすることが望ましい⁵⁾。特にアトリウムのような空間では、火災発生後早い段階で隣接空間へ漏煙することになるだろう（図-4.3(b)）。

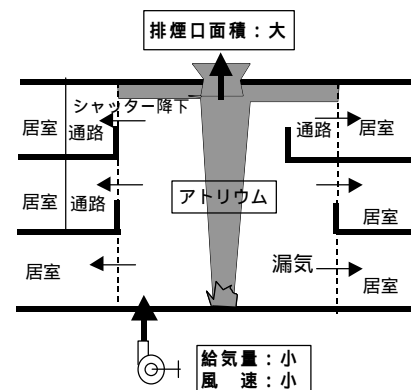


(a)アトリウム底部出火の場合

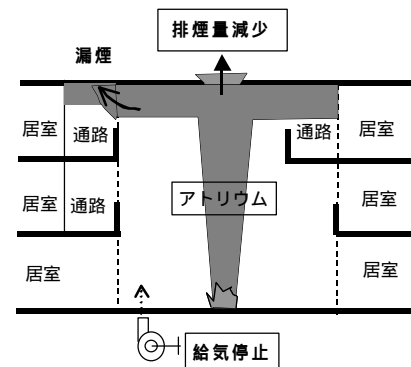


(b)隣接空間での出火の場合

図-4.2 アトリウムで第2種排煙が作動する場合



(a)アトリウムに採用する場合に求められる設計



(b)隣接空間へ漏煙し、給気を停止した場合

図-4.3 アトリウムでの第2種排煙

そこで隣接空間へ漏煙後、給気口を閉鎖すると室内圧力が低下する。圧力が低下すれば、当然排煙量も減少する。よって当該室では、ほぼ排煙の停止した状態、すなわち蓄煙と同等の状態となる。

この蓄煙と同等の状態となってしまうアトリウム空間を、日常動線や避難動線としている場合は、それらの行動に伴う扉の開閉を考慮した蓄煙計算と避難計算を行うことによって在館者が安全に避難を完了できるかどうかを確認することが望ましいと考えられる。