

第2章 超高層建築物の防火安全対策

—特別寄稿—

I 超高層ビルの防火管理について

東京消防庁指導広報部 指導課長 小林恭一

1 防火管理に係る超高層ビルの特性と、超高層ビルの防火管理のあり方

超高層ビルにおける防火管理のあり方を考えるためには、まず、「超高層ビル」と呼ばれるビルが、防火管理面で他の建物とは際立ったどのような特性を有しているか、という点について整理しておく必要がある。

(1) 建築・設備面の特性

防火管理に係る超高層ビルの特性を、建築的側面から整理してみると、次のようになる。

① はしご車による建物外部からの消火、救助活動が期待出来ないこと

これは良く知られた事実であるが、「超高層ビル」を考える場合には欠かすことは出来ないもので、改めて整理しておく。

はしご車の届く高さは通常31mまでであり、特に大型のはしご車でも41～2 m程度が、はしご車によって建物外部から消火、救助を行える限界である。

はしご車が使えると、消防隊は、火や煙から比較的安全な建物外部から消火、救助活動等が出来るため、全体の消防活動が効果的に行えるだけでなく、臨時の屋外避難階段がはしご車の数だけ増設されたのと同様の効果があり、防火安全上きわめて有利である。

逆に、ビルにはしご車が届かない部分があると、以上のようなメリットが期待出来ないため、建築的な措置でその不利を補ってやらないと、防火上極めて問題の多いビルが出来上がってしまうことになる。

このため、高さが31mを超える建築物には、主として火災時に消防隊が使用することを目的として非常用のエレベーターが設置されている（建築基準法第34条第2項）。

非常用エレベーターには、火災時に使用できることを前提として、予備電源等が設けられるとともに、乗降ロビーは防火区画され、排煙設備等が設けられている（建築基準法施行令第129条の13の3）ので、自動火災報知設備が発報した時に火災の確認等に行く等、初期の自衛消防活動に使用すると効果的であるが、消防隊が到着すると、消防隊は各階に設けられた制御装置やかご内の制御装置を停止させ、かごを呼び戻して専用的に使用するので、いつまでも自衛消防のために使用出来ると考えていると、危険な場合がある。

このほか超高層ビルには、消防隊の消火活動が困難であることを補うため、初期火災の段階で自動的に消火出来るよう、11階以上の階には原則としてスプリンクラー設備が設置されており(消防法施行令第12条第1項第9号)、超高層ビルの火災安全対策の極めて大きな部分を受け持っている。

スプリンクラー設備は、信頼性が非常に高い自動消火設備であり、スプリンクラー設備が確実に働くように維持管理することが、超高層ビルの防火管理業務の主要部分を占めると言ってもよい。

スプリンクラー設備がきちんと維持管理されていて大きな火災になることは殆どないので、むしろ工事や点検などでスプリンクラー設備を停止した時や、その後でバルブを開くのを忘れるなどといった、人為的なミスに注意することが重要である。

② 延床面積が大きい巨大ビルが多いこと

超高層ビルは階数が多いため、延床面積は必然的に大きくなるが、1つの階の面積は必ずしも大きくないものも出てきている。

階数が多く延床面積が大きいと、火災が発生した時に、建物の他の部分にいて異常に気付かないでいる人が多くなり、また火災に対処しなければならない従業員(自衛消防隊員)も火災部分の様子が分かりにくく、建物全体の状況も把握しにくくなるため、火災対応が難しくなる。

そのような状態のまま初期消火に失敗して火や煙が拡大すると、逃げ遅れる人が多くなり、結果的に大惨事につながる可能性がある(ラスベガスのMGMグランドホテル火災(1980年)等)。

また、火災を初期の内に消火するか、火と煙をなるべく狭い範囲内に閉じ込めるようにしないと、建物が巨大で高層部分を有するだけに、一旦火災が拡大し始めた場合、公設の消防隊でも消防活動は極めて困難になる(ロスアンゼルスインターステートビル火災(1988年)等)。

特に階段の構造は重要であり、火災が発生して初期消火に失敗した場合でも、階段を通じて火や煙が上階に拡大することだけは絶対に避けなければならない。このため15階以上の階に通じる階段については、原則として、階段室の扉を常時閉鎖式又は煙感知器連動閉鎖式の甲種防火戸にするだけでなく、階段室と廊下との間に排煙設備等を有する附室を設け、いわば二重に階段部分を区画する、特別避難階段の構造としている(建築基準法施行令第122条第1項、同第123条第3項)。

超高層ビルの幾つかの階を専有するテナントの場合には、他の階にある自社の部門に行く際に、日常、エレベーターを使わず階段を使って移動している場合がある。超高層ビルの階段は特別避難階段であるため、一回の移動について、附室の防火戸を含めて階段部分だけで合計4枚の防火戸を通過することになるが、移動手段にエレベーターが使われることを前提として計画されているため、普通は常時閉鎖式の防火戸が設置されており、移動のたびに重い鉄製の防火戸を都合4回も開閉しなければならなくなる。この結果、閉鎖されていなければならない防火戸に楔を打って開けっ放しにしてしまう等の恐れも出て来る。

防火管理に当たっては、階段が日常動線として使われていることはないか、その場合に防火戸に楔を打ったりして閉まらないようになっていることはないか、よく注意しておくことが必要であり、そのような傾向が見られるのなら、その部分だけ煙感知器連動閉鎖式の防火戸に変更することもひとつの方法である。

ただしその場合には、通常は階段室が開放状態になるので、連動閉鎖機構等の点検や、荷物、

家具等によって閉鎖が阻害されることについての点検を、常に怠らないことが要求される。超高層ビルの場合は、店舗や飲食店のビルと違って、階段室を倉庫替わりに使うことはあまりないようであるが、この部分に可燃物が大量に置かれることがあると最悪であるので、不断の注意が必要である。

③ 防災センターが設置されていること

建物が巨大で火災等の状況が把握しにくいことを補うため、超高層ビルには、火災情報の監視、建物内部にいる従業員や客に対する連絡、指示、防災設備等の監視や制御等を集中的に行えるようにする「防災センター」が設置されることが多い。

防災センターは、④のように設備面の集中管理が行われている場合にはそこに置かれることもあるが、東京都のように条例で一定の建物に防災センターの設置を義務付けている場合もある（東京都火災予防条例第55条の2の2）。

防災センターには、多くの場合、

- a 火災の発生位置
- b 防火戸の作動状況
- c 防火ダンパーの作動状況
- d 煙の拡散状況
- e 排煙設備の作動状況
- f スプリンクラー設備の作動状況
- g 屋内消火栓の使用状況
- h 非常用エレベーターの使用状況
- i 非常電源の作動状況

等の情報が集中されるとともに（上記のどの情報を把握する機能があるかについては、ビルによって異なる）、

- a 防火設備の遠隔操作機能
- b 非常放送設備、非常電話等による連絡、指示機能

があることが多い。

このことから分かるように、火災が発生した場合には、防災センターでは、表示盤の示す状況と従業員の報告とから、火災の状況、避難の状況、防火設備の動作状況等を的確に把握して、状況に応じた判断を行い、従業員にとるべき行動を指示し、客等に避難の方向を指示するとともに、作動していない防火設備等があればそれを作動させ、あるいは従業員に指示して代替行動をとらせて、速やかに消火するか、消火出来ない場合には火や煙を一定の区画内に閉じ込めるとともに建物内部の人を無事に避難させることが出来るよう、行動することが期待されている。

実は、このような状況判断や対応行動は、的確に行うことが極めて難しいオペレーションの一つなのである。

このため、防災センターに勤務する者に一定の資格を要求する動きもあり、東京都のように、条例で、防災センターには「消防警備業務技能認定証」を有する者を置くことを義務付けているところもある（東京都火災予防条例第55条の2の2第2項）。

④ 空調・電気・エレベーター等の設備面の集中管理が行われている場合が多いこと。

巨大な建物の設備をコントロールするため中央管理室が置かれていることが多い。（建築基準

法施行令第20条の2第2号)。

ダクト方式で空調を行っている場合には、火災が発生すると、ダクトを伝わって火炎や煙・有毒ガス等が建物中に拡大する可能性がある。これを防ぐため、ダクトが防火区画を貫通する部分には熱又は煙により自動的に閉鎖する構造の防火ダンパーが設置されているが（建築基準法施行令第112条第16項）、多くの防火ダンパーは熱感知式であるため、煙や有毒ガスの拡大を防ぐためには、火災発生直後に空調設備の運転を停止してやる必要がある。

防災センターと中央管理室が同じ室内にある場合には、このような対応は比較的円滑に行われ得るが、離れている場合には、相互に余程緊密に連絡をとりあうか、火災の発生と連動して空調設備を停止するようなシステムにしておかないと、適切な対応が行われない可能性がある。

⑤ 垂直方向の移動手段として、エレベーターが予定されていることが多いこと

地上数十階の建物になると、日常の垂直方向の移動はエレベーターに頼らざるを得ない。このため、建物の用途に応じて、朝夕のラッシュ時等の混雑時にもある程度対応出来る容量のエレベーターがあらかじめ入念に計画されて設置されている。

火災時には、

- a 停電のためエレベーターが途中でストップし、宙づりになる危険があること
- b 上階からのエレベーターが、まさに火災階でストップし、扉が開いて火煙の中に放り出される危険があること
- c 通常のエレベーターは、扉部分の防火区画の性能が通常の防火戸より弱いことが多いため、エレベーターシャフトが火煙の通り道になる可能性があり、上階からエレベーターを使って避難すると、火煙の中を通過することになり、極めて危険であること
- d 火災時のように、各階から一斉に避難行動を起こす可能性がある場合には、一つのエレベーターに一度に一定の人数しか利用出来ず、かつその満員になったエレベーターが下の各階で呼ばれば逐一停まっていくようなシステムでは、エレベーターを避難のための唯一の経路と考えてエレベーターを待った人は、大部分が逃げ遅れることになること

等の理由から、避難にエレベーターを使用すべきではない、とされている。

このため、火災時の避難経路は、別に用意されている特別避難階段によることとなるが、通常の移動動線とは異なるため、複雑なプランをもつ超高層ビルでは、避難が円滑にいかない可能性がある。

⑥ 建築基準法上、大空間が制限されていること

超高層ビルの11階以上の部分は、最大の場合（壁及び天井が不燃材料により内装制限され、かつスプリンクラー設備が設置されている場合）でも1000㎡以内毎に耐火構造の床及び壁並びに甲種防火戸で防火区画しなければならないこととされており、結果的に1000㎡を超える大空間が制限されている（建築基準法施行令第112条）。

この規定だけから見ると、超高層ビルの11階以上の部分は防火区画性能のある小区画に別れているように見えるが、実際の超高層ビルは、まず1000㎡毎に防火区画を作っておき、テナントが決まり次第その要望に応じて、必ずしも防火区画性能のない簡易な間仕切り壁で小部屋を作っていく場合があるので、火災の早期発見、情報伝達等の観点からすると、見通しの良い大空間に比べてむしろ不利な点もある。

いずれにしろ、超高層ビルの高層部分の防火区画が通常ビル（スプリンクラー設置の場合で3000㎡以内毎に防火区画する）に比べて小さくなっているのは、火災が発生した場合に火煙

をなるべく小区画に封じ込めておかないと、通常のビルに比べて消防活動が困難な超高層ビルにおいては、極めて危険であるということであり、火災が発生した場合の対応もこの点を念頭に置いて考える必要がある。

⑦ アトリウム等の吹き抜けの大空間をとる例が増えていること

アトリウムは、超高層ビルに限らず最近の大規模建築物にしばしば設置されるようになってきている。

アトリウムの本質は吹き抜けの大空間であるから、

- a スプリンクラーを設置しにくいこと
- b スプリンクラーを設置しても、消火設備としての効果は期待しにくいこと（ヘッドの配置によっては、延焼防止設備としての効果なら期待できる）
- c 火災になった場合に、上階への火煙の伝播経路となる可能性があること

等の防災上の問題点を有しており、これらの点を解決するため、

- a アトリウムに面する各階の開口部に網入りガラス等の防火戸を設置する
- b アトリウムに面する各階の開口部に煙感知器連動の防火シャッターを設置する
- c アトリウムの床面に可燃物を大量に置かないようにする
- d アトリウムの上部に排煙設備を設置する
- e 放水銃等の特殊な消火設備を設置する

等の対策が、必要に応じて施されていることが多い。

従って、アトリウムが設置されている場合には、アトリウムにおける催し物の際の可燃物管理等の他、火災が発生した場合の防火区画の設定、消火設備の作動、排煙設備の作動等、アトリウムの防災対策としてあらかじめ考えられているプログラムを、必要に応じて行わなければならない。

⑧ はめ殺しの窓が多いこと

超高層ビルの高層部分は風圧が強いため、窓ははめ殺しにすることが多い。また、エレベーター部分や階段室部分を含め、避難路となる部分は窓に面していないことが多いため、火災が発生した場合に煙が充満する可能性が高い。このため排煙設備が設置されることになる（建築基準法施行令第126条の2）が、排煙設備は、作動させる時期と場所の選定が難しく、これを誤ると、結果的に火勢を強めることになりかねないので注意を要する。

また、排煙設備の容量に限界があるので、一度に多数の排煙口から排煙させようとすると、気流がうまく形成されず、効果がないこともある。

基本的には、排煙設備は、（出火室でなく）避難路部分の煙を排除して避難を容易にするために有るのだという原則を念頭に置いて、重点的に作動させることが必要である。

(2) 管理面の特性

超高層ビルの管理面の特性は、法令に規定される事項とは異なり一律に定まるものではないが、経済的社会的に、自ずと一定の傾向が見られるものもあるので、特に防火管理に関係の深い部分について整理しておく。

- ① 用途が複合したビルが多いこと
- ② 管理権原が複数に分かれているビルが多いこと
- ③ 多くの場合、キーテナントとなる大企業が入っていること

超高層ビルは、多くの場合、1つ又は少数の企業がキーテナントとして入って相当のフロア面積を占有しており、その他に比較的小さな事務所が相当数入り、さらに最上階や地階部分に飲食店や物品販売店が入っているという形態が典型的である。(ただし、大都市のビルの建て方として超高層ビルが一般的になるに従い、1つの企業や1つの公共機関が1つの超高層ビルを占有するもの、逆に比較的小規模なテナントばかりで構成されているものなど、「典型的」超高層ビル以外のものも増えて来ているようであるので、留意する必要がある。)

防火管理を考える際に重要なのは、この「典型的」超高層ビルのように用途や管理権原が複雑に別れている場合である。

超高層ビルは、通常のビルに比べて、火煙を出火部分に限定するための防火区画の考え方がより強いが、それでも万一を考えれば、1つの超高層ビルを1つの運命共同体と考えて火災対策を講ぜざるを得ない。

管理権原が複雑に別れているものであっても、ビル全体を一体的に考えて火災対策を講じなければならないのは当然である。このため、個々の管理単位ごとに(多くの場合テナントごとに)防火管理者を置き消防計画を定めて防火管理を行うほか(消防法第8条)、それぞれの管理単位の責任者(管理権原者)が協議して、火災等が発生した場合の活動等、防火管理上必要な事項を定めておかなければならないこととされており、これを「共同防火管理」と呼んでいる(消防法第8条の2)。

共同防火管理の内容は、個々のテナントの用途、規模、管理形態、運営形態等によって様々であるが、「典型的」超高層ビルであれば、

- a 防災センターを中心とした火災情報の集中管理
- b 警備員を中心とした初期消火、防災設備の作動等の対応行動
- c ビル管理部門を中心とした防災設備の維持管理
- d 個々のテナントごとの火気管理及び初期消火並びに通報連絡
- e テナントの種類によってはテナント職員による避難誘導

などにより、適宜行われることとなろう。

防災センター、警備員、ビル管理部門、テナント等の役割分担は、それぞれの実態に応じて異なるが、いずれにしる「自衛消防隊」、「自衛消防隊長」、「地区隊」、「消火班」、「～班」等の典型的な自衛消防組織にこだわり過ぎると、実態とかけ離れた机上の計画になる可能性があるので注意を要する。

重要なことは、

- a そのビルの本当の使われ方に合わせた無理のない計画にすること
- b 超高層ビルの防火安全対策の基本である、初期消火、火煙の閉じ込め、他の部分への連絡等を誰がどのように行うか

ということであり、それができるのなら、個々のテナントの職員をむりやり「～班」にあてはめる必要は全くない。

最近の超高層ビルの中には、ターミナル駅、バスターミナル、高速道路、地下街、劇場、デパート等、「典型的」超高層ビルでは考えられなかったような様々な用途が組み込まれる例も出て来ているが、個々の部分からの客の避難誘導に重点をおくこと以外は、上の原則は同じと考えて良いだろう。

④ 警備業者、ビルメンテナンス業者等に、防火管理業務の一部を委託している場合が多いこと

⑤ 特に防災センターの業務については委託されていることが多いこと

最近では、超高層ビルに限らず大規模なビルの防火管理業務については、ビルの所有者等が行うだけでなく、その一部を警備業者等に委託していることが多い。

防火管理業務の一部が委託された場合、

- a テナントとの力関係がはっきりしない可能性があること
- b 火災が発生した場合の活動の際の指揮命令系統が明確でない可能性があること
- c 契約の際に業務範囲を明確にしておかないと、火災の際に混乱する可能性があること
- d 業務範囲は火災の性状、特性に合ったものとする必要があること

等の点に留意する必要があるため、このため、防火管理業務の一部を委託する場合には、受託者の名称や業務範囲等を消防計画に定めておかなければならないこととされている（消防法施行規則第3条第2項）。

特に防災センターの業務については、ビルメンテナンス業者等に委託されていることが多いが、火災時の情報が集中するとともに各部門に活動内容を指示する等、火災が発生した場合の中核機能を担うことになるので、火災時の活動マニュアルによっては、あらかじめ必要な権限が与えられていなければならない。

また、防災センターのオペレーションと点検整備業務と衛生・給排気・電気設備等の運転業務とがそれぞれ別の業者に委託されていることもあるが、その場合には、あらかじめ余程入念な計画と訓練を行っていないと、円滑な活動が出来ない可能性があるため注意を要する。

2 超高層ビルの消防計画の留意点

以上述べて来たようなハード面、ソフト面の特性を踏まえて、火災予防のため日頃から行っておくべき事項、火災時に行うべき事項とその役割分担等をまとめたのが消防計画である。

超高層ビルの場合、通常、管理権原が複数に別れている場合が多いので、消防計画は、個々のテナント毎に作られるものと、ビル全体で作られるものがある。

ビル全体を対象として作られる消防計画は、そのビルの防災対策をかたち作る基本思想が前提となっていなければならないが、テナント毎に作られる消防計画は、ビル全体の消防計画が前提となっていなければならないのは、当然である。

最近の超高層ビルは、計画段階で防災計画書を作成し、(財)日本建築センターの評定を受けなければならないこととされているが、この防災計画書は、そのビルの防災対策の計画段階での基本思想が表現されているものであるため、消防計画には、防災計画書に盛り込まれている基本思想を実際の使用に際していかんして実現するか、という観点からのソフト面の規定が定められていなければならない。

通常、防災計画書は、計画段階で設計者が作成するので、(財)日本建築センターの評定を通してしまえば用済みであり、竣工・引き渡し時に施主に引き継がれるものとは考えられていない面があるが、大きな誤りである。

特に、複雑な計画を持つ巨大な複合用途の超高層ビルのような場合は、防災面での基本構想の策定に極めて多くの努力が払われており、典型的な超高層ビルの防災対策とは多少違ったソフト面での対応が要求されることも多いので、消防計画の作成に当たって防災計画書を前提にしないと、せっかく設置されているハード面の対策を十分発揮させることが出来ないばかりでなく、誤った対応をして、かえって危険を招く可能性さえあるので注意を要する。