

BLACK BOX

防災センターのオペレーション

連載 — e —

牧野恒

前回（Black-Box①）の拙稿で、「ハイテク防災設備」と言っても今のところ「情報を集中して人間が判断し、各種防災機器の制御を行う」というコンセプトにならざるを得ないと述べたが、「本当にそんな判断ができるのだろうか」というのが今回のテーマである。

最近の超高層ビルなどでは「防災センター」と称する、防災関係の情報機器と制御機器を集中的に配置した室を設け、警備会社やビル管理会社などの職員が常駐していることが多い。

防災センターの中心部には、各階の平面図が表示出来るような表示盤が設置されており、煙又は熱のセンサーが作動したという信号が入った場合には、どこでどのような信号が発せられたかを即座に表示出来るようになっている。

昔前までは、センサーの作動信号は即「火災信号」とされ、警報音（ベル）を鳴らして火災だと知らせるとともに、作動した感知器のあるブロック（最大で600㎡!）の位置を表示していた。

最近では、センサーの作動信号を感度によって何段階にも分けたり、種類の異なる複数のセンサーの作動状況を組み合わせたり、作動センサーの

数が次第に増えていく状況を把握したりすることにより、「本当に火災である可能性」を判断し、火災可能性の高さに応じて音声で様々な種類の警報を発するとともに、作動したセンサーそのものの位置を表示することなども行われるようになってきている。

その時、防災センターにいる当直者（防災センター要員）は、どのような行動をすればよいのだろうか。火災確認、消火、119番通報、館内放送による自衛消防隊への指示と避難誘導、などというのが防災センター要員の最低限の対応事項である（実際にはこれだけでもなかなか難しいのだが）。

しかしながら、大規模な超高層ビルで実際に火災が発生した場合を考えると、以上のような対応は「初歩の初歩」なのである。

火災が発生した時に防災センター要員がまず考えるべきことは、どんなビルであっても次の3つである。

- ①とにかく消火を試みる
- ②消火が無理なら、火と煙を出来るだけ小さな空間に閉じ込める
- ③安全な避難ルートを作り（又は見つけ）、危

B L A C K B O X

険な位置にいる人から順にそのルートに避難させる

「消火」については、もしスプリンクラーが設置されていれば、いずれスプリンクラーが作動して消火してくれるから、そうあせる必要はないし、消火出来れば「防火区画の形成」も「避難誘導」も必要なくなるので一応安心していてもよい。防災センター要員の主要な仕事は、スプリンクラーが作動して大規模な水損などが起こらないように、スプリンクラー作動前に消火器などで消火してしまえるように迅速に対応するとか、火が消えたことを早く確認してスプリンクラーの放水を止める、などということである。これはこれで、重要な仕事である。

しかしながら、スプリンクラーが設置されていれば100%消火できるか、というところはいかない。そんな時こそ防災センターの出番なのであり、諸機能を駆使して火災の拡大と人命の損傷を防がなければならないのである。

防火区画を形成して火と煙を閉じ込めることは、消火に失敗した場合に最も大切なことである。ところがこれが難しい。

まず、火災を取り囲む全ての防火戸が閉まらなければならないのだが、その枚数が多ければ、全部が自動的に閉鎖されることはないと考えた方がよい。防災センターで防火戸の閉鎖状況を確認出来る場合は、閉鎖していない防火戸を自衛消防隊員に指示して閉めさせればよいのだが、そうでない場合は、火災を取り囲む全ての防火戸の閉鎖

状況を確認させて閉鎖させなければならない。それが難しければ、上階への火煙の拡大を優先的に防止するため、階段部分の防火戸だけでも確実に閉鎖させるように指示することが必要である。

また、空調のためのダクトが他の区画とつながっていることが多いが、ここには「防火ダンパー」が設置されていて火災の際には自動的にダクトを閉鎖して防火区画を形成することになっている。ところが、普段使っていないので油やほこりで閉鎖しなくなっているものが多いし、その閉鎖状況を防災センターで確認出来たととしても、閉鎖していない防火ダンパーを自衛消防隊員が手動で閉鎖するのはかなり難しい。壁や床にすき間があって防火区画が破れている場合もある。

このように、口に「防火区画の形成」と言っても、完全に行うことはなかなか難しいのである。防災センターでは、火災区画と隣接する区画だけでなく遠く離れた部分で火災拡大のサインが出る可能性があることに留意しながら、煙や熱のセンサーの発報状況に気を配っていただかなければならない。また、思いがけない離れた部分で火災拡大のサインが出たら、その理由を推理し、区画を完全にするための対策を考えて可能なら対応行動を指示するとともに、その影響を考えて避難ルートや避難の優先順位を再検討しなければならない。

「防火区画」は「火や煙を完全に閉じ込める」というより「火や煙の拡大を極力抑え、時間をかせいでいる間に適切に避難させる手段」と割り切って、状況の変化に応じてダイナミックに避難誘導の指示をしなければならないのである。

火災になっている空間の排煙設備を作動させて、煙が他の区画に拡大しないように排出することは、防災センターの重要な業務のはずだが、これがまた極めて判断の難しい仕事なのである。排煙設備を作動させると煙の排出は行われるが、発生する煙の量が極めて多くて排出しきれないことも少なくなく、また機械排煙の場合は容量に限りがあるので、多くの排煙設備を一度に作動させると個別の排煙能力が極端に落ちてしまうし、排煙と同時に新鮮な空気が流入して火災をかえってあおることもあるからである。そんなことから、排煙設備は自動的に作動させず人間が判断して行うようになっている場合が多いのだが、そんな難しい判断がいざという時、本当に出来るのか疑わしいほどなのである。

「安全な避難ルートの形成」は、避難ルートの防火戸を確実に閉鎖することから始まるが、避難者はその防火戸を開けなければ避難できないので、そこに矛盾が生じることになる。火災階では避難ルートにある防火戸を開けるたびに煙が拡大する。超高層ビルには必ず附室のついた「特別避難階段」があって避難ルートの中心的役割を期待されている。避難者は廊下から防火戸を介して一度附室に入り、さらに防火戸を通して階段に避難する、というコンセプトになっているのである。附室には排煙設備が設置されているから、防火戸を開けるたびに煙が入って来ても、附室のところで排煙してしまえば、階段室が煙に汚染されることはない、というわけである。

特別避難階段が設置されているビルでは、附室

の中に入ってしまうと安全なので、火災階の避難者をできる限り早く附室の中に収容することがとりあえずの目標になる。その階にいる避難者の数に比べて附室の面積が十分広ければ、煙の拡大速度と避難速度との競争の問題なので、防災センターで火災発生場所と煙で汚染されている場所を把握し、適切な避難ルートを指示すればよい（これも実際にはなかなか難しいが）ことになる。

問題は、附室の面積が十分でなかったり、階段室が煙で汚染されて避難に使える階段が減ってしまったりした場合である。また、デパートなどは、人の数が多いのに必ずしも特別避難階段が設置されていないので、事態はより深刻になる。この場合は、階段室以外の防火戸や防火シャッターを適宜閉鎖することなどにより、一時的な安全空間を作って、全員が附室に入れるまで時間を稼がなくてはならない。防災センターからの適切な情報提供と現場の自衛消防隊員の絶妙なコンビネーションが必要なのだが、相当難しいオペレーションになる。

また、火災階の人達は附室からさらに階段室に入って初めて安全になったと言えるのだが、火災階より上階の人達が先に避難を始めると、階段室が込み合って火災階の人達が階段室に入れない事態が生じる恐れがある。このため、階段を使って避難する場合は、①火災階、②火災階より上の階、③火災階より下の階、の順で避難させなければならず、少なくとも火災階にいる人達が全て階段室に収容されたことを確認して初めて上階の人達を階段室に入れることを許す必要がある。この場合、火災階以外の階では、避難しようと集まって来て

いる人達を一時足止めしなければならないので、よほどうまくやらないとパニックが発生して収拾がつかなくなる可能性がある。ここでも、防災センターへの情報集中、防災センターから自衛消防隊員への情報提供、自衛消防隊員の適切な誘導などのコンビネーションが必要なのである。

というわけで、初期消火に失敗した場合の防災センターのオペレーションは極めて難しいのである。ところが、実際の火災の際の防災センターの活動の実態を見ると、自衛消防隊員に「所定の活動を開始して下さい」と指示し、それ以外の人達に対しては「自衛消防隊員の指示に従って落ち着いて避難して下さい」と放送するくらいしか出来ない。後は現場にいる人が何とかするだろう、というわけである。こんなお粗末な対応でも何とかなっているのは、超高層ビルや大規模なデパートなどには必ずスプリンクラーがついていて、大抵の場合は、右往左往しているうちにスプリンクラーが作動して消火してくれるからである。

しかし、このような実態だからといってビル管理会社の派遣社員や警備員を責めても始まらない。

まず、防災センターや防災システムの設計者が、火災の場合に防災センターにどんなオペレーションを期待しているかが問題である。火災発生・拡大のメカニズムと建築防災設備等に対する十分な知識及び火災センサーの信頼度をベースとして、建築防災設備・消防設備に期待出来ることと出来ないことをきちんと把握し、その上で、どの設備とどの設備を連動させ、自動的に作動させるよう

にするか、防災センターにどんな情報を集めて防災センター要員にどんな判断を期待するか……などということを慎重に考慮して設計しなければならないのである。

私の見た範囲では、そのような設計になっている防災センターのシステムなど一つもなかった。単にいろいろな情報を集めて表示するだけで、それらの情報と機器の作動が連動出来るようになっている場合も通常は連動を解除して使用するようになっているのである。「出来るだけいろいろな情報を集中するようにしますから、後はプロの防災担当者がうまくやってください」というわけである。そんなシステムで、先に述べたような難しいオペレーションを期待されても、防災担当者も困るだけだろう。

結局、情報化の技術の進歩により「ハイテク防災システム」なるものが取り敢えず出来ているが、建築設計者も防災設備の設計者も防災・情報システムの設計者も、「火災が発生した時にどんな対応を自動的にさせ、人間にはどんな判断と対応を期待するか」を総合的に考えていないのではないかと考えざるをえないのである。

現在消防庁で音頭を取って実施しつつある「防災センター要員講習」は、そのような実態を少しでも改善するため、取り敢えず「防災センター要員の教育・訓練」ということから始めていこうとしているのだと思うが、建築設計から防災設備設計、防災・情報システム設計、防災センターのオペレーションまで統合して考え、マン・マシンシステムとして総合的に検討していく場を作っていく必要があると思う。