地水火風

牧野恒一

ロンドンのタワーマンション火災

ロンドンでとんでもないタワーマンション火災が発生してしまった。可燃性のサンドイッチパネルや断熱材を外壁に貼り付けることの危険性については、本紙拙稿「韓国とドバイのマンション火災と日本の建築基準法の課題（平成25年3月10日号）」で指摘していたところだが、この問題の先進地域のヨーロッパでの火災だけに、私としてもショックだった。しかも燃焼が急激で多数の死者を伴っており、韓国やドバイどころか、上海の超高層マンション火災を思い起こさせる。今回はこの火災について考えてみたい。

ロンドンのタワーマンション火災

6月14日の夜半、ロンドン西部のグレンフェル・タワー（Grenfell Tower）で火災が発生。5階（8階に相当）から出火した火災は外壁等を伝って短時間に建物全体に延焼し、死者・行方不明者79人以上（調査中）、重傷者約20名、軽傷者と中等症者約78名などと報道される大きな被害を出した。

グレンフェル・タワーは1974年にランカスター・ロード・プロジェクトの一環として建設された24階建て、高さ68mのタワーマンション型公営住宅で、120世帯が入居していた。

2016年に外壁等を含む大規模改修が行われたが、今回の火災は、その改修が裏目に出てしまった。

急激に上階延焼した理由は?

この火災の一つの特徴は、極めて急激に建物全体に火が回ったことだ。耐火構造の共同住宅は防火区画がしっかりしているのが普通であり、ましてヨーロッパの共同住宅は強固な防火区画に守られていると理解していたので、この延焼の速さには驚いた。

報道では早くから、急激な上階延焼の理由は2016年の大規模改修時に外壁の外側に断熱材を貼り、それが燃えたため、としていた。

ネットに飛び交う情報を持ち寄って専門家グループと意見交換した結果、現時点では、外装部材については概ね以下のようなものだったために急激に延焼したのではないかと考えている。

壁部分：グレンフェル・タワーでは、壁部分の断熱改修措置として、イソシアヌレートフォーム2層合計約10cm厚の断熱材を外壁の外側に貼り、その外側に約5cmの通気層を設け、さらにその外側に亜鉛を表面材、難燃処理をしていないポリエチレンをコア材とした厚さ3mmのサンドイッチパネルを化粧用に貼っている。ウレタンフォームは本来燃えやすいため、化学的に耐燃性や耐熱性を高めるためにイソシアヌレート化を図る一方、それによりもろくなるのを防ぐためウレタンの良さを生かしたウレタン変成イソシアヌレートとして用いられるのが普通だということで、専門家の間では難燃性は比較的高いと認識されている。

それが急激に延焼してしまったのは、断熱材と化粧用サンドイッチパネルとの間に通気層があり、サンドイッチパネルのコア材がポリエチレンでよく燃えるため、そこからの熱供給があったからではないか、断熱材とサンドイッチパネルが通気層を介して相互に燃焼し合う悪循環を引き起こしたのではないか、…というのが、私たちの推論である。

柱部分：グレンフェル・タワーの外周には南北面に各5本、東西面に各4本の柱が設けられて、最上階まで直通している。柱部分の水平断面詳細図を見ると断熱材の外側に上記壁材と同様の通気層がある。延焼メカニズムは壁部分と同様と考えられるが、柱部分の通気層は最上階まで直通しているため、延焼拡大が速かった一因になっていると考えられる。

ファイアストップ：壁材にも柱材にも、通気層部分には上層部に延焼していくのを防ぐファイアストップの役割を果たす水平部材（ファイアストップの目的で設けられたものかどうかは不明）が一定の間隔で設置されているため、通気層部分が単純に「煙突状」になっているわけではない。ただし、その水平部材には隙間が多く、特に接合部には何も措置されていないため、「柱部分の断熱材の延焼が壁の断熱材の延焼につながり、それがさらに柱部分の断熱材の延焼につながる…という延焼経路をたどって上階に延焼していった」という可能性がある。

消防隊は外壁火災を消せなかったのか?

火災は8階相当部分で発生し、当初は外壁の外装部分が燃えることによって上階に延焼していったと考えられている。消防隊は通報から6分で火災現場に到着しているが、外壁の外側に金属製のサンドイッチパネルが貼られていて、その裏側で断熱材が燃えているため、外から放水してもパネルが邪魔して消火できない。そのうちにパネルが脱落して燃えている断熱材がむき出しになると水がかかるようになるが、その頃にはさらに上の部分が燃えているため、延焼を食い止めることはできない。結局、消火水の届く階で火災が発生したのに、消火できずに最上階まで延焼してしまったものと考えられる。

何故多数の死者が出たのか?

グレンフェル・タワー住戸階の平面図見ると、以下のことがわかる。

①エレベーターと階段を含むホールの周りに6戸の住戸が配置されていること。

②階段が1箇所しかないこと。

③階段区画は一重で、日本の特別避難階段のような付室がないため、階段区画に火煙が侵入する可能性が（特別避難階段に比べて）高いこと。

④エレベーター前の扉も一重であり、これが防煙性能を持つ防火戸でない場合は、エレベーターシャフトの防火・防煙区画が形成されない可能性が高いこと。

⑤各住戸からホールに通じる扉（全部で6枚ある）が自動閉鎖の防火戸でない場合は、住民が避難した時に開放状態になる可能性があるため、住戸が火災になるとホールに火煙が充満して使用不能になる可能性が高いこと。

⑥ホールに火煙が充満すると、階段区画とエレベーター区画（竪穴区画）が弱ければ、（外装材が燃えなくても）そこを通じて火煙が上階に拡大して行く可能性が高いこと。

⑦竪穴区画が延焼経路になると、内部が負圧になり、外装部材の火炎を引き込んで内部がさらに延焼するなどの悪循環を引き起こす可能性があること。

⑧バルコニーがないため、バルコニーを通じた避難ルートが確保されていないこと。

以上のうち③～⑦は可能性を述べているだけだが、もしそのうちの幾つかが実際にそういう現象を起こしていれば、死者が多数であった理由にもなるし、上階延焼が異常に速かった理由の一つにもなると考えられる。

グレンフェル・タワー火災の教訓

ロンドンの火災で改めて明らかになり、日本としても教訓とすべきことは、以下のようなことだろう。

①外装が燃えると、建物内部の防火区画、特に竪穴区画が弱ければ、外装の火災が容易に建物内部火災に遷移して、人命を含めて大きな被害を出す可能性がある。

②外装が燃えると、内階段に比べて安全とされてきた外階段が避難に使えない。

③外装が燃えると、階段や廊下が外気に開放されているとかえって危険になり、日本で重視しているバルコニーを介した避難もできなくなるため、消防用設備等の免除要件等を考え直す必要が出て来る。

④サンドイッチパネルや断熱材の燃焼特性以外に、外壁に取り付けるこれらの部材の取り付け方や相互の接続方法、通気層の存在などが、延焼拡大の大きな要因になる可能性がある。

特に④は、可燃性のサンドイッチパネルや断熱材を外壁に貼り付けることの危険性に警鐘を鳴らしてきた私たちにとっても、新しい課題を増やすことになった。

いずれにしろ、これらの教訓を踏まえ、ロンドンの経験を日本の安全に役立てるため、建築基準法の見直しを初め、様々な対策が必要になってくると考えられる。