地水火風

牧野恒一

不燃ウレタン等に対する不燃材料認定条件の追加

やや旧聞に属するが、今年5月に、いわゆる「不燃ウレタン」等を不燃材料として認定するための試験方法に模型箱試験を追加するよう、国土交通省から指定性能評価機関宛に通知がなされた。断熱材などとして用いられる発泡ポリウレタンを難燃処理して燃えにくくすると、従来から広く行われている試験方法だと「不燃材料」として認定されることがある。これがいわゆる「不燃ウレタン」と言われるものだが、別の試験方法では容易に急激に燃焼することがあるため、問題となっていた。国土交通省の通知はその問題に応えたもので、防火関係者も、大きな事故が発生する前に対応がなされたことに安堵した。本稿では、この問題の経緯や国土交通省通知の意味などについて解説する。

性能規定化と発熱性試験

建築基準法は00年に全面的に性能規定化された。たとえば、それまで、「不燃材料」は、「コンクリート、…鉄鋼…その他これらに類する建築材料で政令で定める不燃性を有するものをいう。」とされていたのだが、このとき、「建築材料のうち、不燃性能（通常の火災時における火熱により燃焼しないことその他の政令で定める性能をいう。）に関して政令で定める技術的基準に適合するもので、建設（後に国土交通）大臣が定めたもの又は建設大臣の認定を受けたものをいう。」と改正された。

「不燃材料」の定義をコンクリートや鉄などの材料の種類で示さず、性能試験に合格したものを不燃材料とする、としたのである。

このような決め方（性能規定化）をすることにより、技術開発が促され、経済発展にもつながると期待されたため、技術的基準を「性能規定化」することは政府全体の方針とされ、建築基準法はそのお手本とされた。

性能規定化が成り立つには、技術的基準（材料の性能については試験方法とその判断基準）の完成度が高いことが必要である。有機系の材料がコンクリートや鉄と同様の不燃性を有することを幾つかの試験方法で完璧に確認することは難しいが、少なくとも致命的な見逃しがないようにしなければならない。

不燃性能の試験方法は、政令や国土交通大臣告示に基づき、指定性能評価機関が業務方法書で定めることとされ、「不燃性試験」か「発熱性試験」のどちらかで不燃性能を確認した上で、「ガス有害性試験」により燃焼時に発生するガスの毒性が木材程度以下であることを確認することとなっている。

発熱性試験は、10cm×10cmの板をコーンカロリーメーターにセットし、輻射熱を照射して加熱し、燃焼による酸素消費量を測定して発熱速度や総発熱量を算出する。不燃性試験より手軽で費用も安いため、不燃材料として国土交通大臣の認定を受けたい人は、多くはこの発熱性試験を選択する。

発熱性試験の問題点

発熱性試験は一方向から照射する輻射熱を用いた試験であるため、芯材の部分は可燃性で表面に不燃材料を貼り付けた複合材料（いわゆる「サンドイッチパネル」）などは合格することがあるが、実火災では四方八方から輻射熱が浴びせられるほか、伝導や対流などによっても熱せられるので、実火災に近い別の試験方法では不合格になることもある。このことは早い段階から指摘されており、国際的には、複合材料についてはコーンカロリーメーターによる発熱試験は適さないとか、それだけでは不十分であるなどとされている。

日本では、発熱試験に合格すれば不燃性能があるとされるため、メーカー各社は、発泡ポリウレタンなどの芯材と表面のパネルの性能を組み合わせて、「不燃材料」として大臣認定を受けることが長年行われて来た。

「不燃材料」として認定を受けたサンドイッチパネルの燃焼実験を行うと、状況次第では激しく燃えるため、学会などでも、問題ではないかとする発表が繰り返されてきた。かなり危ない状態だと思うが、これまで大きな事故につながって来なかったのは、材料メーカーも大手ゼネコンなども、防火専門家はこのような実態を十分理解しており、本当に危ないところには、この種の材料をあまり使わないようにしていたということかも知れない。

不燃ウレタン

しかし、「発熱性試験を通れば不燃性能がある」とする仕組みは存続して来たため、ついに、難燃処理をした吹き付けの発泡ポリウレタンを「不燃材料」として大臣認定を受けるメーカーが現れた。難燃処理をしていない発泡ポリウレタンは着火しやすく、大量の黒煙を出して激しく燃える。これに難燃処理をしただけで発熱性試験を通るということはすぐには信じられなかったほどだ。今年8月の建築学会では、不燃材料認定を受けた「不燃ウレタン」を実火災を模した「模型箱試験」で試験したところ、30秒ほどでフラッシュオーバー（爆発的燃焼）が起きた、などという結果が発表された。

国土交通省の通知

冒頭で述べたように、このような動きを受けて国土交通省もついに動き、学会発表前の令和5年5月30日付けで、指定性能評価機関の長あてに（国住参建第937号）国土交通省住宅局参事官通知「ウレタンフォーム等を用いた防火材料に係る模型箱試験の実施について」という通知が発出された。

この通知では、「発熱性試験を行い不燃材料の大臣認定を取得していた吹き付けのウレタンフォームについて模型箱試験を実施したところ、約30秒で急激に燃焼が拡大する事象が見られた」とした上で、「現行の発熱性試験で適切に評価することが難しいものがある場合には、適切な試験方法を検討していく必要があり」、当面、「ウレタンフォームやイソシアヌレートフォームを用いた防火材料について大臣認定を取得するにあたっては、下記の方針で補完的に模型箱試験を実施することを求める」としている。

また、具体的な方法を示した「記1．模型箱試験の対象とする防火材料」では、「ウレタンフォームやイソシアヌレートフォームを現し（剥き出し）で用いたもの、アルミニウム等の薄い金属箔等で被覆がなされていても火熱により溶融する等、確実に安全とは判断ができないものを模型箱試験の対象とする。」として、剥き出しのウレタンフォーム等だけでなく、サンドイッチパネルも、この対応の対象とされている。これにより、懸案だったサンドイッチパネルの試験方法の問題も、一緒に解決されることになった。

性能規定の場合は技術的基準を機敏に改善すべき

以上のように、サンドイッチパネルの不燃性能の試験方法として、発熱試験だけでは不十分なことは早くからわかっていたのに、国土交通省がなかなか動けなかったのは、国の基準の無謬性にこだわる昔からの考え方があったことと、既に認定したものの法的扱いをどうするか、という問題があったためだろう。今回の通知では、剥き出しの吹き付けのウレタンフォームでも不燃材料として認定を通ってしまったという衝撃の事実があったため、それをきっかけとして、懸案だったサンドイッチパネルの試験方法に関する問題も一緒に解決したということではなかろうか。なお、「ウレタンフォームについて、無機系の材料で被覆した場合には、急激な燃焼拡大を抑止できる」との情報提供があったことにも触れており、既存のものに対する扱いについても含みを持たせた表現になっている。

仕様規定の場合は、不燃材料としてコンクリートや鉄などが指標として明示されているため、試験方法に多少問題があっても、そうすぐには妙なものが出回る心配は少ない。だが、性能規定の場合は、「基準に適合すれば必要な性能がある」という仕組みのため、社会に自制心がないと、妙なものが短期間に出回ることにもなりかねない。

技術的基準が不十分だと判明したらなるべく早く改正すべき、というのは当たり前のことだが、性能規定の場合には特に機敏な改善が必要だと考える。