

最近の防火木材事情

林産試験場性能部 菊地伸一

1. はじめに

木材を建築物に使う場合、それが木質感を強調するような構造、デザインであるほど、さまざまな防火上の制限を受けることが多くなります。内外装用の木製品を製造されている読者の中にも、建築基準法の防火規制を受けた経験をお持ちの方がおいでになるのではないのでしょうか。しかし、木材の需要拡大の大きな足かせとなっていると思われる防火規制ですが、2000年の建築基準法改正によって、木材のような有機材料でも「不燃材料」や「準不燃材料」として認められるようになったことから、それ以前とは比較にならないほど多様な防火木材が開発されてきています。林産試験場にも、板材や合板の防火性能を向上させる方法についての問い合わせや、開発した防火木材の性能試験の依頼が多く寄せられるようになってきています。しかし、木材の需要拡大に一役買うほどには防火木材の市場は伸びていない現状もあるようです。

防火木材を不燃材料として認めるようになった建築基準法の改正は、同時に木造耐火建築物も可能としました。当初、木造耐火建築物のニーズは北米で多く建築されている多階層の共同住宅にあるように思われていましたが、2003年に最初の木造耐火構造が認定されて以降、多階層共同住宅よりも防火地域における戸建て木造住宅の建て替えに多くの潜在的なマーケットがあることがわかってきました。このような例が示唆するように、防火木材にも公共建築物や大規模なホールの内装といった従来イメージされている用途以外の新しい用途が隠されているかもしれません。

そこで、木材に対する防火規制の歩みをたどり、室内火災の典型的な拡大プロセスとそれを評価するための防火試験方法との関係、不燃材料の現状等、防火木材に係わるいくつかの話題を取り上げてみました。防火規制に対する対処法を探る一助とでもなれば幸いです。

なお、防火材料は防火性能の高い順に不燃材料、準不燃材料、難燃材料に3区分されます。ここでは、それらに対応する木材を不燃木材、準不燃木材、難燃木材とし、総称して防火木材と記載しました。

2. 木材に対する防火規制の変遷

1950年に制定された建築基準法は、防火地域、準防火地域内での木造建築物を制限し、耐火建築物や簡易耐火建築物による都市不燃化を進めることを意識したものでした。その後、1958年の劇場火災が契機となる準不燃材料や難燃材料に関する規定の制定、1972年のデパート火災が契機となる内装制限の強化等、可燃性の建築材料を内装に使用することに対する制限が強められていきます。このような不燃化の促進は、日本の経済が高度成長期を迎え、コンクリートや石綿スレート、石こうボードなど均質な性能を持つ工業材料を大量に必要とする社会的背景にも合致し、無機系の建築材料は広く社会に受け入れられていきます。また、実際に火災安全性を向上させる点でも建築物を不燃化する効果は顕著で、消防力の整備・強化も相まって、1960年代まで頻発していた焼失数100棟を超えるような広域火災は1976年の酒田大火が最後となりました。この間、RC造の耐火建築物はもとより、軽量鉄骨造の準耐火建築物に対しても防火的に下位に位置づけられた木造建築物は、例えば住宅金融公庫の融資条件や火災保険料率（表1）などの面で不利な立場に置かれ、新築住宅に占める木造率が長期的な低下傾向をたどる一因となりました。

表1 構造による住宅の火災保険料率の違い

構造区分 (外壁)	A	B	C	D
	RC造	鉄骨造	木造	木造
北海道	0.41	0.72	1.53	1.9
青森	0.45	0.8	2.3	2.85
静岡	0.45	0.8	1.4	1.53
新潟	0.47	0.8	2.05	2.35

1. 保険期間1年、保険金額1千円に対する料率

2. 保険料率は、地域、建物の用途、構造ごとに区分されている。住宅は4つに区分されており、木造はRC造や鉄骨造に比べて料率が高く設定されている。また、同じ木造でも外壁に準不燃材料等を使用するとC区分となり、料率がやや低くなる。

しかし、木材や木造建築物に対する排除の思想は1980年代に入ると一転し、木材を積極的に利用する

方向への規制の見直し、政策の転換が急速に進展します。1982年に木質系プレハブ住宅等が簡易耐火住宅として位置づけられたことを皮切りに、1987年には大断面集成材建築物の高さ制限撤廃、1992年には木造準耐火建築物の新設、1997年には準防火地域における木造3階建て共同住宅が建設可能となりました。その集大成とも言えるのが2000年の建築基準法改正で、これによって単に木材という点だけで建築物から排除されるようなことはなくなり、所定の性能が付与されれば、不燃材料としても、耐火建築物としても認められるルートが開かれました。

このような見直しが行われた背景にはいくつもの要因がありますが、日米間の貿易摩擦、木材の持つ音響性能や感触等のような無機系建築材料には欠ける品質・雰囲気への再評価、地材地消による地域活性化、地球温暖化防止のための森林資源の循環利用、等を指摘することができます。さらに火災科学の進展によって、可燃物を一くくりで排除するようなプリミティブな防火対策だけではなく、建築物の火災拡大プロセスに基づくきめ細やかな防火設計手法が開発されてきたことも寄与していると思われます。

3. 室内火災の拡大プロセス

木材のような可燃性材料が内装材料として使用された室空間内部の火災は、図1に模式的に示したように、①火源となる可燃物の燃焼、②火源から内装材料への着火、③内装壁面上の火炎伝播による燃焼部位の拡大、そして、④室内温度が急上昇するフラッシュオーバーを経て区画全体の激しい燃焼、のような拡大プロセスをたどります。フラッシュオーバーを境に、それ以前が火災初期、それ以降が、火盛り期または盛期火災と呼ばれます。火災初期段階での区画内の温度上昇は緩やかで、火盛り期では高温状態が続きます(図2)。その後、内装材料だけではなく収納可燃物を含めた区画内の可燃物量や、空気の供給経路となる開口部および区画を構成する壁・天井の耐火性能によって、区画内の可燃物が消失して火災が徐々に減衰する場合と、区画が破壊されて建築物全体に火災が拡大する場合に分かれていきます。室内温度が高温となり、酸素濃度が低下するとともに一酸化炭素濃度が急増するため、フラッシュオーバー以降、火災室で人間は生存できません。

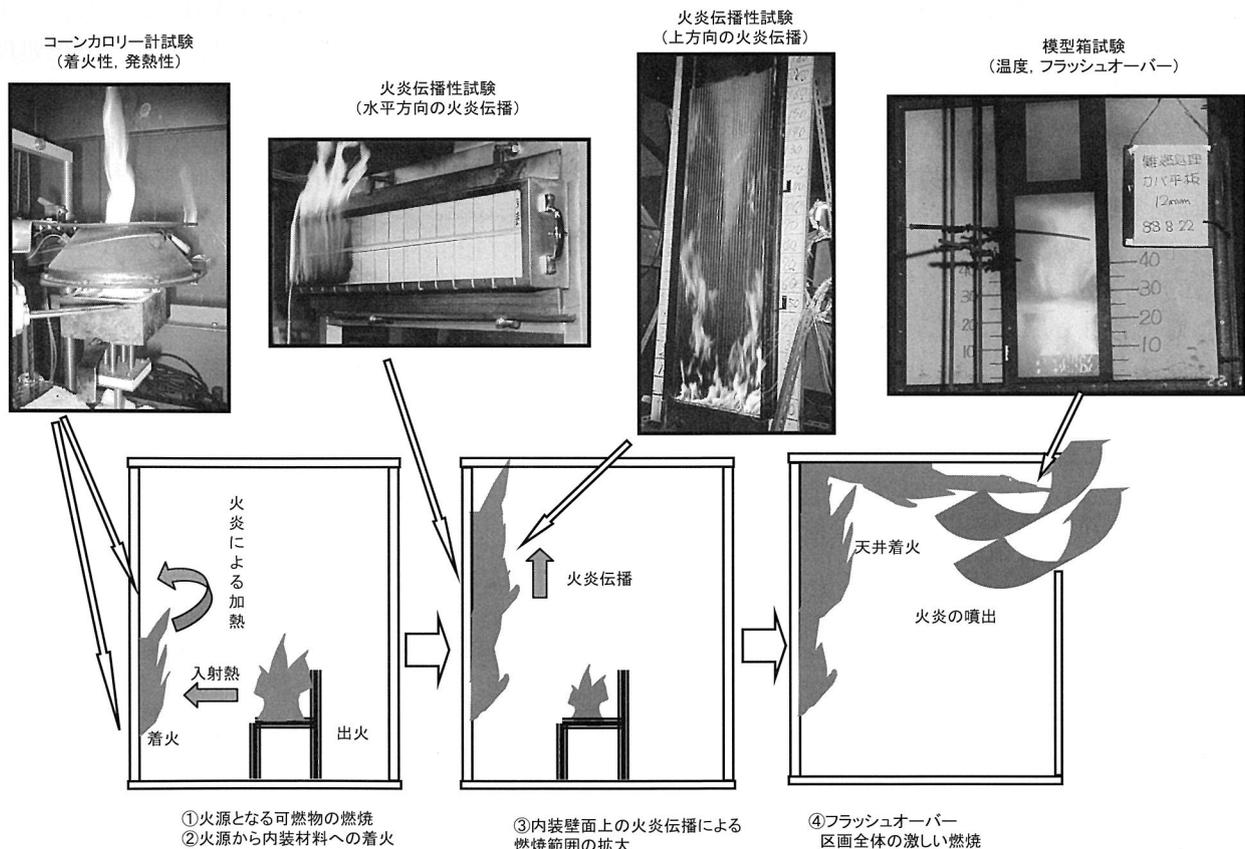


図1 初期火災の拡大プロセスおよび対応する材料の試験方法

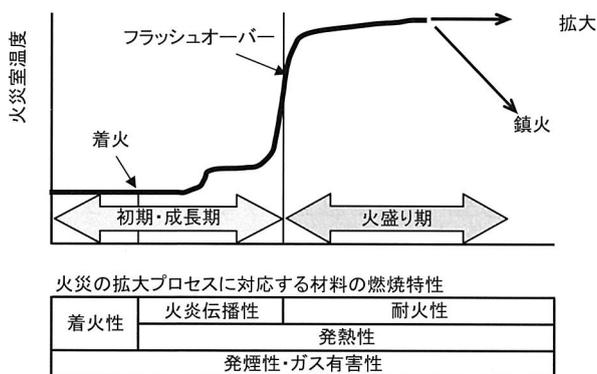


図2 火災室の燃焼状態と関連する材料の燃焼特性

図2に示したように、火災の開始には内装材料の着火性が、火災初期から成長期にかけては火炎伝播性と発熱性が火災の拡大を大きく左右します。このような火災拡大プロセスに即した材料の燃焼性状を測定するための、図1に示すような試験方法が作成されています。

難燃処理されていない木材を内装材料として使用した場合、何らかの火源で加熱された部位が着火し、燃焼が始まることを確実に防ぐことは困難で、防火対策上は着火しても急速に燃焼拡大させないことが重要となります。着火後の燃焼拡大の程度は、火炎が内装材表面を伝播するの、それとも着火部近傍のみの燃焼にとどまるか、によって大きく左右されます。火炎伝播は未燃焼材料に着火が連続して起きる現象であり、材料の発熱性が火炎伝播性を大きく左右します。また、内装材料の発熱性はこのような火災初期段階の燃焼拡大のみならず、盛期火災期の火災室温度に大きく影響します。このことから、火災においては発熱速度が最も重要な燃焼特性と言われています。そのため、2000年の建築基準法改正以降、材料の着火性および発熱性を測定するコーンカロリー計試験が防火材料の性能評価に用いられています。

つぎに、このコーンカロリー計試験で性能評価され、国土交通大臣の認定を受けた防火木材の概要を紹介します。

4. 認定されている防火材料の概要

建築材料や構造に対する性能評価制度が新しくなってから6年以上が経過し、新制度の下で既に数多くの防火材料が認定されており、国土交通省のホームページ¹⁾で認定リストを見ることができます。その中から、いくつか特徴的な点をピックアップしてみました。

1) 不燃材料が7割以上を占める

表2に2005年12月末までの防火材料の認定件数を示します。不燃材料が7割以上を占め、1980年代には10%近くを占めていた難燃材料は約3%、新規認定に限ると1%程度でしかありません。準不燃材料は25%程度となっています。

難燃材料は準不燃材料や不燃材料に比べて使用可能範囲がかなり制限されていますが、準不燃材料と不燃材料はほとんど変わらずに使用できます。従って、内装制限に対応させることが防火木材開発の主目的であれば、性能は準不燃で十分と言えます。

表2 防火材料の認定件数

種類	認定件数	内訳	
		移行認定 ¹⁾	新規認定 ²⁾
難燃材料	111 (3%)	85	26
準不燃材料	801 (23%)	382	419
不燃材料	2639 (74%)	1462	1177

1) 旧評価制度で認定された材料のうち、再申請により認定された件数。基材同等や壁装材は含まない

2) 評価制度変更後の2000年6月から2005年12月までの認定件数

2) 仕様が不明な認定材料が多い

旧制度では認定製品の詳細な仕様が公開され、「防火材料等便覧」²⁾で情報が提供されていました。防火木材であれば、樹種、密度、形状、塗装、難燃処理の方法、難燃剤の種類・含有量等です。これに対し、新制度では、認定された建築材料の名称等以外の情報を公開するかどうかは申請者の判断にゆだねられることになりました。その結果、例えば2004年に認定された不燃材料254件の中で、仕様が「防火材料等便覧」に掲載され、材料の概要を知ることができるのは67件にとどまっています。これは防火木材も同様で、仕様が明示されている製品は3割程度にすぎません。これは、「認定されている仕様に合致していることが明らかであれば、実質上、大臣認定を取得した者以外でも、その仕様を用いる権利を有している。」³⁾ために、仕様を明らかにしないのかもしれない。しかし、防火材料の利用者側からすると、目的に合った防火材料を選択しにくくなっている面があるようです。

3) 防火木材も不燃・準不燃化の傾向

表3に防火木材の種類と認定件数を示します。旧制度下では難燃材料が9割以上を占めていたのに対し、新制度では準不燃木材が認定取得の中心となっています。また、不燃木材の認定件数が多いことも特徴的です。これは、既述のように難燃材料では使用可能な範囲が限られているために、より使用上の自由度が高い

準不燃材料が選択されているためと思われます。

樹種別の内訳ではスギとヒノキとで8割を超えています(表4)。スギが多いのは、地域材を活用する目的で取り組まれている例が多いこと、注入性が良く薬剤処理が比較的容易であること、等によると考えられます。その一方で、数多くの樹種に対応している化粧単板不燃材料のような樹種選択の余地がほとんどなく、特に広葉樹はタモとシナのみで設計者の多様なニーズに対応できるような樹種構成となっていません。現在の認定制度では、「少しでも既認定の仕様と異なれば新規として取り扱われる」³⁾ため、バリエーションを増やすためにはその度に性能評価試験が必要になり、多大な費用と労力を要することになり、防火木材普及の壁の一つとなっています。

表3 防火木材の認定件数

種類	認定件数	内訳	
		移行認定 ¹⁾	新規認定 ²⁾
難燃木材	72	63	9
準不燃木材	57	6	51
不燃木材	24	0	24

1), 2) 表2参照

表4 樹種別内訳

防火材料	樹種	認定件数
準不燃材料	スギ	29
	ヒノキ	13
	カラマツ, マツ, タモ	各2
	その他	5
	集成材, 合板, その他	10
不燃材料	スギ	14
	ヒノキ	6
	その他	2
	集成材	2

5. 今後の展望

防火木材は受注生産の場合が多く、仕様も個別に異なっているため標準的な価格は把握しにくいのですが、参考として積算資料に掲載されている一例を表5に示しました。現状では、無機系の化粧内装材料に対する価格競争力は厳しいと考えられます⁴⁾。

注目すべき点としては、住宅を含む建築物の外装材として防火木材を使用する例が見られることです。防火木材の新たなマーケットとして今後期待できるように思われます。

表5 防火木材の価格例

材料	価格(円/㎡)
難燃合板 5.5mm、ラワン	1,300~1,500
準不燃合板 6.5mm、ラワン	3,000
準不燃木材 15mm、スギ	10,000

積算資料(2006.2)

参考文献

- 1) 国土交通省：“構造方法等の認定に係る帳簿”
<http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/register.html>
- 2) 国土交通省住宅局建築指導課：新耐火防火構造・材料等便覧、新日本法規出版株式会社(2003)
- 3) 仲谷一郎：火災, 55(1), 61-64(2005)
- 4) 林野庁木材課：防火技術を活用した木材の建築物への利用促進検討会報告書(2003)