

# 外壁に使える燃えにくい木材の開発

菊 地 伸 一

## 防火規制の現状

建築基準法や消防法では、不特定多数の人々が使用したり、高さや面積の規模が大きい建築物など火災が発生した場合の危険性が高い建築物に対して、その構造、材料、消防設備などに多くの規制を設けています。従来、木造建築物には防・耐火性能はないものとされ、火災に強い市街地を形成するため、耐火建築物や簡易耐火建築物の建設が促進されてきました。しかし、木造建築物の防・耐火性能を向上させる新しい技術開発が進められ、その結果、軸組部材の防火被覆などによって、木造建築物であっても防火性能を大幅に向上させることが可能となりました。平成5年6月には建築基準法施行令等が改正され、木造でも耐火構造に準ずる耐火性能を持つものが準耐火構造として位置づけられました。また、準防火地域以外では三階建ての木造共同住宅が建設可能になりました。

準耐火構造は、火災時に想定される標準加熱温度に30～45分間以上耐えられる性能を持つもので、耐火試験に合格したのものについて建設大臣が認定することになっています。例えば屋内側に厚さ15mmの石こうボードを張り、かつ屋外側を防火構造にしたようなものです。

また、都市の市街地は火災の危険度に応じて、防火地域、準防火地域のような地域の指定が行われています。北海道内の主要な都市において、人口の90%以上が集中する地区は、その10～20%が準防火地域に指定されています。準防火地域内の延焼の恐れのある外壁は、30分間の防火性能を持つ防火構造としなければなりません。防火構造には、外壁材として硬質木片セメント板を張ったものや、石こうボードと石綿スレート板を合わせ張ったものなどがあります。

このような背景から、木材を準防火地域にある建築物の外装材として使用するためには、防火性能を付与する必要があります。

## 難燃剤の溶脱防止方法

これまで、難燃処理した平板や化粧合板は内装制限を受ける部位に用いられてきました。これらの難燃木材は、その用途が建築物内部に限られることから、難燃剤の溶脱などによる防火性能の低下が問題になることはありません。しかし、準耐火構造の外壁部材などに使用した場合、雨水による難燃剤の溶脱などでその防火性能が失われることが危惧されます。そこで、水溶性難燃剤と含浸用フェノール樹脂との併用処理による難燃剤の溶脱防止方法について検討しました。

まず、木材の難燃処理によく用いられているポリリン酸アンモニウム、臭化アンモニウムの水溶液を注入し、乾燥させます。次いで、含浸用フェノール樹脂水溶液を加圧注入し、140℃で熱硬化させると樹脂処理難燃木材を得ることができます。また、難燃剤とフェノール樹脂の混合水溶液を注入、熱硬化させることによっても樹脂処理難燃木材が得られました。

得られた樹脂処理難燃木材の耐溶脱性は、20℃の冷水中に8時間浸漬後、60℃で16時間乾燥する操作を10回繰り返して、重量減少量や木材中に残っている難燃剤を分析することによって評価しました。その結果、

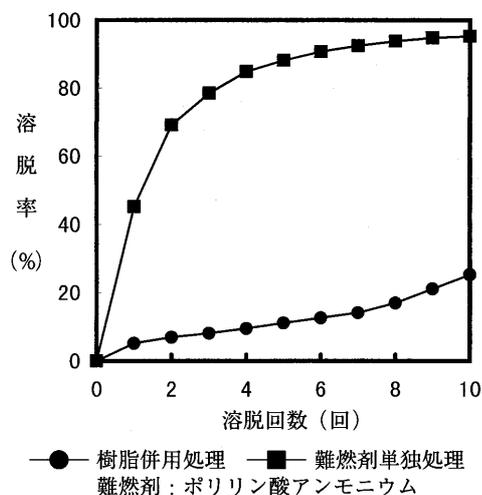


図1 樹脂併用難燃処理材の溶脱性

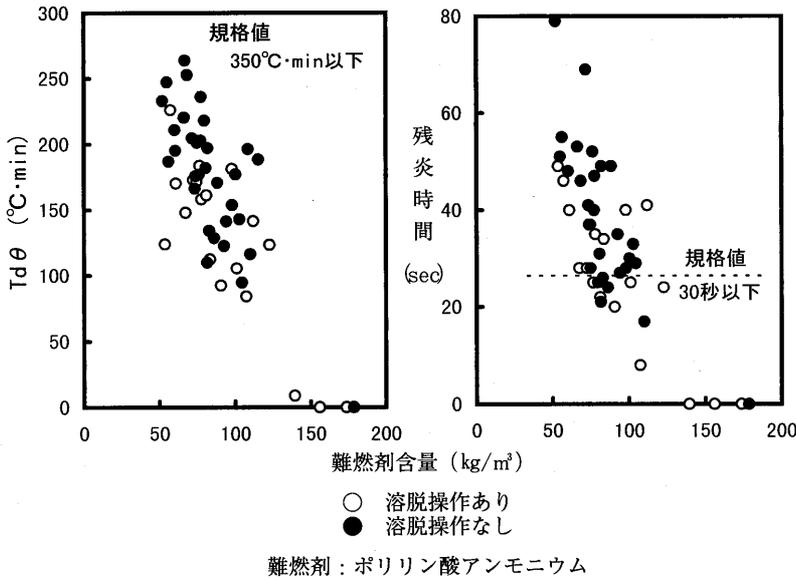


図2 溶脱操作後の表面燃焼性

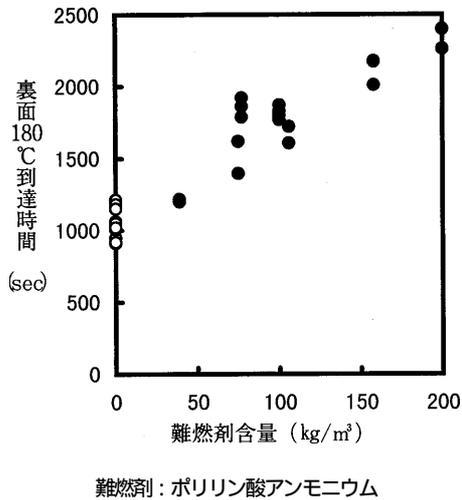


図3 難燃樹脂処理木材の遮熱性

難燃剤単独処理の場合、10回の溶脱操作後に木材中に残る難燃剤は当初合浸量の2～5%程度になります。これに対し、ポリリン酸アンモニウムにフェノール樹脂を併用すると10回の溶脱操作後も木材中に難燃剤が70%程度残ります(図1)。臭化アンモニウムとフェノール樹脂との組み合わせでは、残存量は30%程度でした。

難燃剤とフェノール樹脂の混合水溶液を注入する方法は、混合水溶液の使うことができる時間が短いこと、難燃剤の含浸量に限界があることから十分な性能を付与することはできませんでした。

## 樹脂処理難燃木材の防火性能

溶脱操作後の樹脂処理難燃木材の表面燃焼性を、JIS A 1321で評価しました。Td は発熱性を、残炎時間は自己消火性を表します。溶脱操作後も難燃性はほとんど失われていません(図2)。また、着火性および発煙性にも変化はありませんでした。

次いで、厚さ25mmの樹脂処理難燃木材を耐火標準加熱温度で加熱し、裏面温度の経時変化を測定し、遮熱性能を評価しました(図3)。ここで180を遮熱性の基準温度としたのは、準耐火構造の遮熱性基準が裏面平均温度 140 + 初期温度であること、および裏面最高温度 180 + 初期温度とされているからです。

難燃剤含量の増加とともに遮熱性が向上しました。

## まとめ

これらの結果をまとめると以下のようになります。

- (1) フェノール樹脂による溶脱抑制効果は用いる難燃剤によって異なり、ポリリン酸アンモニウムとの組み合わせが優れていました。
- (2) 樹脂処理難燃木材は、ポリリン酸アンモニウム含量が80～100kg/m<sup>3</sup>、フェノール樹脂含量が80kg/m<sup>3</sup>で、溶脱操作後も難燃級の性能を維持しました。また、遮熱性はポリリン酸アンモニウム含量に応じて大きくなり、100kg/m<sup>3</sup>で無処理木材の1.7倍程度となりました。また、裏面が炭化しても発炎は起こらず、優れた遮炎・遮熱性を示しました。
- (3) 以上のことから、載荷加熱条件下における構造安定性についての検討が残されているものの、ポリリン酸アンモニウムとフェノール樹脂との組み合わせにより、木材を防火規制を受ける建物の外壁材として使用できる見通しが得られました。

(林産試験場 耐久性能科)