

木製外壁の耐火性能

菊地伸一

キーワード：木製外壁，防火構造，燃え抜け時間，遮熱性

はじめに

平成12年度の消防白書によると、建物火災の状況は次のように記されています。

- ・11年中の建物火災の出火件数は3万3,330件で、火元建物の用途別にみると、住宅火災の出火件数が最も多く、全体の56.7%を占めている。
- ・建物火災を火元建物の構造別にみると、木造建物からの火災が1万5,637件で、46.9%を占めている。
- ・火元建物以外の別棟に延焼した火災件数の割合(延焼率)は木造が最も多く、出火件数の26.6%が別棟に延焼している。
- ・火元建物の火災1件当たりの焼損床面積は木造が最も大きくなっている。

木造住宅からの出火件数、出火割合が大きいのは、住宅の木造率が高いことを反映していると考えられます。これに対し、準耐火構造で10%程度、耐火構造では3%程度である延焼率が木造で突出して高いのは、「もらい火」をしやすいたく考えられます。また、1,700棟余りを焼失した酒田市火災(昭和51年)まで、数百～数千棟を焼失するような大火が戦後も断続的に発生したことから、建築物の外壁には火災が起きて隣棟には燃え広がらないような延焼防止性能が重視されてきました。そのため、住宅の外壁には隣地との距離や建築地域に応じた防火性能が必要とされており、例えば住宅の外壁を木板張りとするのは自由にはできません(写真1)。これまで、木材を外壁に用いるため、難燃処理をして防火性能を高めたり、下地材に石こうボードや難燃合板などを用いて燃え抜けを防ぐなどの工夫がされてきました。道内企業によっても、難燃処理したカラマツ材またはタモ材を外装材に用いた木造外壁が開発され、国土交通大臣から認定を受けています。

また、平成12年6月から施行されている改正建築基準法では、住宅の外壁に必要な防火性能とは、「周囲



写真1 外壁に対する防火規制により板張りが制限された住宅

で発生した火災による延焼を防ぐ性能」であることが明確にされました。それに伴い、外壁の防火性能を評価するための試験方法および判定基準が変更され、所定時間屋外から屋内への火炎の侵入や熱を遮ることができる構造であれば、外壁を構成する材料に対する制限はなくなりました。これにより、例えば厚板やログで炎や熱を遮るような構造も認められることになりました。さらに、外装材の遮炎・遮熱性が不足する場合、内装材や壁体内に充てんする断熱材で防火性能を補うことも可能となり、材料・構法の自由度、選択の幅が広がりました。

ここでは、試験方法が変更される前に開発された難燃処理タモ材を用いた防火外壁の概要および厚板木材を用いた外壁の防火性能を新しい評価方法に基づいて調べた結果について紹介します。

難燃処理タモ材を用いた防火外壁

ここに紹介する防火外壁は道内企業からの受託研究等を通して開発を行い、土塗壁同等構造外壁として認定を受け、平成14年2月4日には準防火構造(QP020 NE-9008)として国土交通大臣の再認定を受けたもの

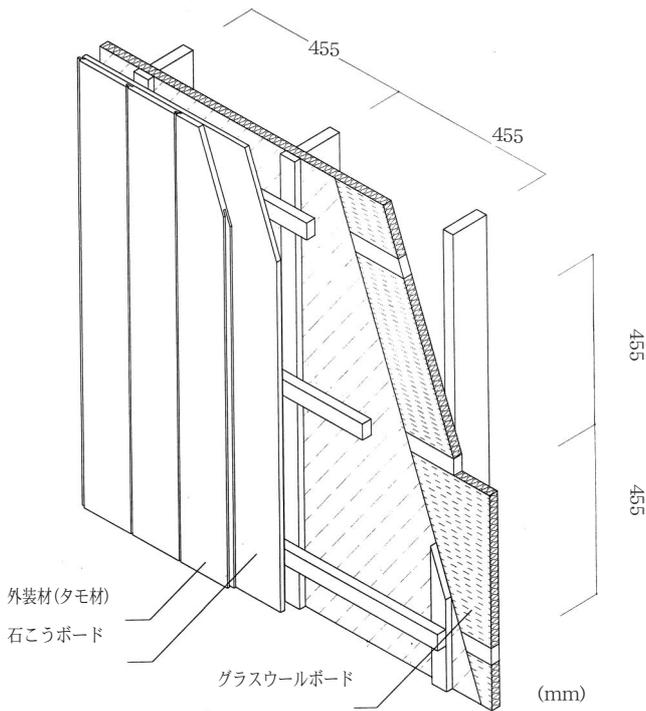


図1 外装材にタモ板材を用いた木造外壁

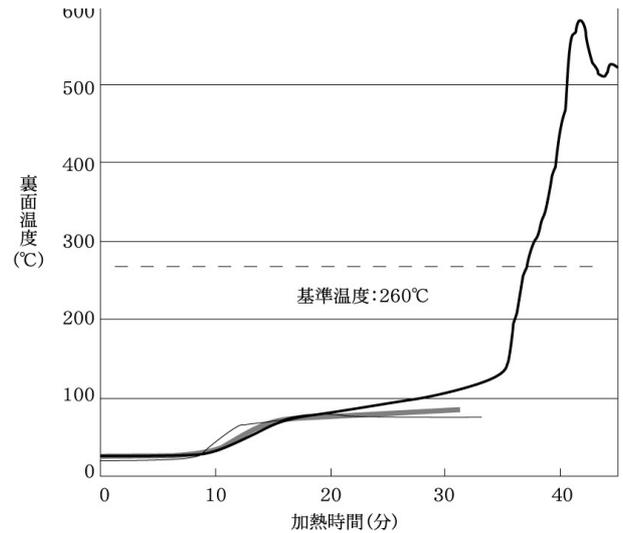


図2 防火被覆材(12.5mm不燃石こうボード)裏面温度の変化

凡例) — : 試験体1 - - : 試験体2 : 試験体3

です。

外装材にタモ材を用いた外壁構造の概要を図1に示します。外装材は厚さ15mm、幅150mmの本実加工を施したタモ板材で、リン系の難燃剤で処理されています。防火被覆材には厚さ12.5mmの不燃石こうボード、断熱材には厚さ25mmのグラスウールボード(密度32kg/m³)が用いられています。このような外壁の防火性能を、土塗壁同等構造外壁を評価するための屋外3級加熱試験によって調べました。

タモ材に対する難燃剤処理量を変えた4体の試験体の加熱試験結果を表1に示します。難燃剤処理していないタモ材を外装材に用いた試験体1は、外装タモ材の焼失、石こうボードの変形および部分的な脱落による胴縁の燃焼が加熱終了後も止まりませんでした。さら

に、石こうボードの裏面温度も上昇を続け(図2)、土塗壁同等構造の基準には合致しませんでした。一方、外装材に難燃処理タモ材を用いた試験体2~4は、加熱開始7分前後に着火しましたが、いずれの試験体とも15分頃には発炎燃焼が止まり、石こうボード裏面温度はいずれも100°C以下で、防火基準を満たすことが示されました。この結果を基に外装材に難燃剤含量100kg/m³のタモ材を用いた実大壁体(2,100×2,820mm)の加熱試験を実施し、土塗壁同等構造の認定(平成12年3月30日、第140号、昭和木材(株))を得ていることは上述のとおりです。

厚板木材を用いた外壁の防火性能

外壁に厚板木材を用いると加熱により形成される炭化層が断熱層として働き、非加熱側の温度上昇を抑えることが期待できます。一方、目地部から壁体内部への燃え抜けを生じやすく、防火上の弱点になると考えられます。そこで、幅175×長さ1,200×厚さ30mm

表1 外装材にタモ板材を用いた木造外壁の加熱試験結果

試験体	構成部材			加熱試験結果		基準
	タモ材難燃剤処理量(kg/m ³)	下地材	断熱材	燃焼状態	防火被覆材裏面温度(°C)	
1	0	12.5mm不燃石こうボード	25mmグラスウールボード(32K)	激しい発炎燃焼、壁内への火炎の侵入	581	・防火被覆材の裏面温度が260°C以下 ・試験終了後30秒以上残炎がないこと
2	60			断続的な発炎	80	
3	120			"	85	
4	200			"	75	

表2 厚板木材を用いた木造外壁の加熱試験結果

試験体	試験体の構成			内装材表面温度(°C)		基準
	目地幅(mm)	目地深さ(mm)	断熱材	4mm合板	9.5mm石こうボード	
1	0	0	なし	71	62	・内装材表面温度の上昇値が平均140°C, 最大180°C以下 ・軸方向の収縮量が一定値以下
2			あり	61	41	
3	10	10	なし	103	84	
4			あり	68	41	

断熱材：100mmグラスウール

のトドマツ板目材を用い、目地幅を10、15mm、目地深さを6、10、14、17mmとした大きさ1.2×1.2mの木製壁を試作し、燃え抜け時間を測定しました。

その結果、目地幅15mmでは目地深さが6、10、14mmと深くなるにつれ、燃え抜け時間は27分30秒、26分20秒、25分50秒と早くなりました。また、目地幅10mm、目地深さ17mmとした木製壁では24分30秒で燃え抜けました。厚さ30mmの板材の加熱試験によると、その炭化速度は1mm/分程度で計算上では30分の燃え抜け時間となりますが、実際にはその8割程度の遮炎性能にとどまることがわかりました。

次に、厚さ30mmの外装木材にグラスウール断熱材および合板または石こうボード内装材を組み合わせ

た大きさ1.2×1.2mの壁パネルの燃焼試験を行い、その耐火性能を検証しました。その結果を表2に示します。これによると、外装の木材が燃え落ちるような状態(写真2)となっても、加熱開始30分後の内装材表面温度は100°C以下で、遮熱性の基準値は十分に満足しました。ただし、外装木材に目地を設け壁体内にグラスウールを充てんしない仕様では構造部材が大きな損傷を受けていました。新しい防火構造の基準では遮熱性とともな載荷加熱試験による構造耐力の確認が必要となります。現在のところ、構造部材の燃焼による断面欠損の程度と強度低下の関係が明らかではないので、壁体内部の損傷が大きかった壁構造については実大壁体での強度性能の確認が必要とされます。



写真2 厚板木材を用いた木造外壁の耐火試験

おわりに

平成14年5月10日付けで丸太組構法外壁防火構造が認定されました。これは、通しボルトの穴径を20mm以下とし、ログ目地部に熱膨張材を挿入し、さらに一定寸法以上の断面を確保することによって30分間の耐火性能を確保したものです。また、告示第1684号(平成13年12月5日)には下見板張りを含む木造外壁が防火構造の性能を持つものとして例示されました。このように徐々にではありますが、防火制限を受ける地域でも木造住宅の外壁に木材を使うことができるようになってきています。

(林産試験場 防火性能科)