

新しく開発された木製防火戸

シャッター，引き戸

菊地 伸一

キーワード：乙種防火戸，建築基準法，オーバースライダー，耐火性能

はじめに

平成2年に建築基準が改正され，防火戸に木製のものが認められるようになり，それ以降道内企業によるものだけでも20件以上，全国的には300件以上の製品が開発されてきました。防火戸として認められるのは，原則として耐火試験で性能を確認した仕様に限られるため，構成やデザイン，構造の異なる製品がそれぞれ建設大臣の認定を得てきた結果，このような数になったものです。これらの木製防火戸の形式として最も多いのは，ホテルの客室扉やマンションなどの玄関ドアを想定した片開きのドアで，次いで親子・両開きのドアとなっています。

平成12年3月には，道内企業の手によるこれまでに例のない新しい2件の防火戸が建設大臣の認定を受けました。一つはシャッター，一つは引き戸です。以下に木材を防火規制のある建築物に新たに使用できるようにしたこれらの防火戸の概要を紹介します。

なお，これらの防火戸は北海道が実施している木材産業技術高度化促進事業によって開発されたものです。

木製防火シャッター

住宅の組み込み車庫には通常金属製のシャッターが使用されていますが，木製シャッターも一部に見られるようになってきました(写真1)。木製玄関ドア等とのデザインの統一性を図ったり，表面加工や積層などにより施主，設計側の多様な要望に応じやすいことが評価されたものと思われます。

これまでに使用されてきた木製シャッターは，1枚の扉をはねあげるタイプが最も多かったようです。このタイプは小さい開口の場合には有効ですが，大きい開口には開閉力が増すなどのために対応が難しいという問題があります。また，長期間使用する間に次第に必要な開閉力が増したり，開閉に不都合を生じるものも散見されています。一方，金属製にみられる巻き込



写真1 住宅の組み込み車庫に使用されているオーバースライド式木製シャッター

み式では木材パネルの断面が小さくなり，また目地が多くなるため，反り，狂い，耐候性の面から好ましくありません。このような点から，木製シャッターとしては欧米で実績のあるオーバースライド式が適していると考えられます。

また，シャッターは都市計画による地域規制および隣地境界線からの距離によって，防火上の制限を受けることがあります。鉄製シャッターは通則的な仕様でこの防火規制に対応していますが，木製のものは個々に認定を得なければなりません。このため，オーバースライド式木製シャッターの防火性能を向上させる技術開発が必要とされました。

燃え抜けを防ぐための防火処理方法

防火シャッターには，800℃に達する加熱を受けたときに20分間炎を遮る性能が必要とされます。防火対策を行っていない通常の木製シャッターでは，

板材の厚み不足による燃え抜け

加熱によって板材が変形・収縮することによる継ぎ手部分からの燃え抜け

シャッターと壁との取り合い部からの燃え抜けが予想されます(図1)。

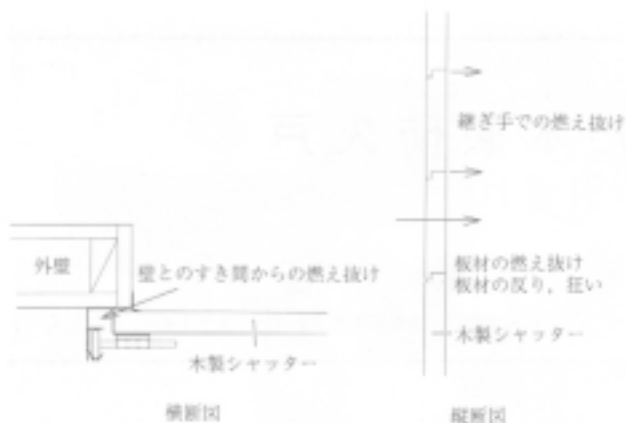


図1 木製シャッターの防火上の弱点部

表1 木製シャッターの防火性能改良点

防火上の弱点	対策
板材の厚さ不足による燃え抜け	厚さの付加 板材の難燃処理
板材の継ぎ手部分からの燃え抜け	板材の目地に発泡材挿入 板材の目地形状の改良
加熱による板材の反り、狂い	板材を保持する鉄製拘束材の増加 本ネジを覆う断熱カバーの付加
シャッターと壁とのすき間からの燃え抜け	シャッターと壁との重なり部分に発泡材挿入 シャッターと壁との重なり幅の増加

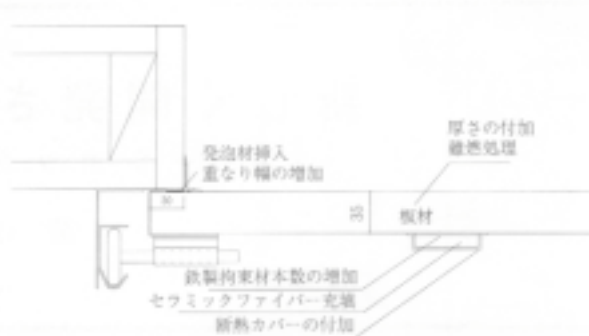


図2 木製シャッターの防火性能改良点



写真2 木製シャッターの耐火試験 (室内側を加熱中)

予備試験からも、木製シャッターの防火性能を向上させるためのキーポイントは、板材の変形抑制および継ぎ手部分からの燃え抜け防止にあることがわかりました。特に、屋内側を加熱した場合、10～15分頃にかけて、鉄製拘束材に板材を留めつけているビスの保持力が低下するとともに、加熱による板材の変形も加わり、板材が拘束材からはく離・脱落しやすくなります。

このような弱点を改良するための防火処理の概要は表1、図2のようなものです。木ネジ保持力の低下は、主にネジ周囲の木材の炭化によるものです。そこで、セラミックファイバーを充填した断熱カバーを取り付けたところ、ネジ周辺の木材の炭化速度が遅くなり、シャッターの遮炎性向上に効果が大きいことがわかりました。

以上のような防火処理により、幅2,770×高さ2,850mmの大きさの試験体が耐火試験に合格し(写真2)、木製シャッターとしては初めての建設大臣認定を得ました(平成12年3月6日、乙種防火戸第1814号、日本ドアコーポレーション(株))。これにより、道内はもとより市街地の50%以上が準防火地域に指定されるなど防火規制の厳しい東京・大阪圏での需要が期待されています。

引き戸タイプの防火戸

引き戸は車いすからでも楽に開閉することができ、また、開き戸のように扉の回転半径内に障害となるものを置けないなどの制約がありません。このことから、狭いスペースでの活用と福祉分野での活用が期待されています。

これまで、引き戸タイプの防火戸はそのほとんどが鉄製で、木質系ではロックウール主体の心材に化粧難燃合板を張り付けたものが数件認定されているにすぎず、木材主体の防火引き戸が望まれていました。

引き戸の防火性を向上させるには、開き戸とは異なる次の2点を考慮しなければなりません。

扉の変形

引き戸の間口は開き戸より広い場合が多く、扉部分の面積が大きくなります。また、開き戸の扉は丁番、ノブのノッチ部、ドアクローザで枠に固定されていますが、引き戸にはこれらの固定部分がありません。このため、加熱による変形で扉と枠との間にすき間が生じやすくなります。

自閉式吊り金具

防火戸は、炎を出火室に閉じこめるといった目的から、



図3 引き戸の防火処理

表2 引き戸試験結果

加熱方向	室内側	室外側
試験体の大きさ (mm)	幅2,348×高2,425 開口幅1,100×開口高2,079	
燃焼経過	レール収納部と扉上端部のすき間から多量の発煙	開口部四周からの少量の発煙
試験終了時の燃焼状況	1. 扉、袖の表面材（アサダ18mm）焼失、ケイ酸カルシウム板露出、変形 2. レール収納部の点検用ふたの脱落	同左
燃え抜け、変形	なし	なし
非加熱側最高温度（℃）	55	13

自閉式が原則となっています。これまでに認定された鉄製の引き戸には、上枠内部に扉と一体となった鉄製のドアクローザが組み込まれており、これをそのまま木製引き戸に適用したのでは金属部分が扉および枠の木材の炭化を促進し、燃え抜けの要因となることが考えられます。

このような引き戸の弱点を補強するため、次のような防火処理を取り入れました（図3）。

かまちに難燃LVLを使用し、炭化・収縮による扉の変形を防止する。

扉と袖部との重なり幅を広くするとともに、発泡材を二重に組み込み、発泡圧で加熱時の変形を抑え、扉と枠との間に生じるすき間を埋める。

また、自動閉鎖装置として組み込んだスチール製レールおよびドアハンガーに対しては、レール収納部を覆う木材の厚さを厚くし、遮熱性を高めました。

耐火試験の結果を表2、写真3、4に示します。加熱側表面材が焼失するものの、それ以上の燃え抜け・変形・破壊は生じず、室外側加熱、室内側加熱とも乙種防火戸の基準をすべて満たしています。この結果、主要構成部が木材から構成される木製防火引き戸として、初の建設大臣認定が得られました（平成12年3月27日、乙種防火戸第1820号、久保木工（株））。



写真3 木製引き戸の耐火試験



写真4 20分加熱終了後
加熱側の表面材は焼失するが
遮炎性は失われていない

建築基準法改正で防火戸の性能はどうなるか

建築物が密に建てられている防火・準防火地域での防火規制は、出火した建築物の火災が他に拡大し、都市大火になるのを防ぐことを目標としています。この延焼を防ぐ方法として、「外からのもらい火をしない」ことが重視されています。

平成12年6月から施行されている改正建築基準法では、防火・準防火地域の外壁開口部の防火戸に必要な準遮炎性能が、「建築物の周囲において発生する通常の火災時における火炎を遮るために必要とされる性能」と定義されました。これは、両面からの加熱試験で評価しなければならない防火区画に用いる防火戸（主に60分間の性能が必要な甲種防火戸）と異なり、外側に対する加熱試験だけで評価することを意味します。

このように、木製窓、木製シャッターについては加熱面が外側に限られるようになったことから、これまでより簡易な防火処理で所要の防火性能を満足できる可能性が生まれました。今後、これらについての知見が得られた段階で随時ご紹介していきたいと思っております。

（林産試験場 防火性能科）