

木の燃焼と防耐火

第6回

木材をあらわして使う 内装制限対応

安井 昇 ■ 桜設計集団一級建築士事務所 代表



建物内の壁、天井、床の仕上げ材を木材あらわしにすることはよくあるが、その際、建築基準法の内装制限(法35条の2、施行令128条の4)の規定を考慮しながら設計することになる。内装制限では、床への規制はなく、壁と天井の仕上げ材に規制がかかる。これは出火時に出火源→壁の仕上げ材→天井の仕上げ材の順に延焼して部屋全体の火災に拡大するためである【写真1】。

この内装制限は数ある建築基準法の条文の中でも難解なものの一つであり、苦手という設計者も少なくない。そこで今回は、内装制限に対応しながら、建物内の内装を木材あらわしにして設計する方法を、住宅と非住宅に分けてまとめてみたい。

内装制限で守ろうとしているものは何か

第3回講座でも述べたとおり、内装制限は、火災の初期に内装を介した急激な燃焼拡大を抑制して、建物利用者が安全に避難できる状態をつくることを目的にしている。そのため、避難時間がかかる場合、そもそも出火確率が高い場合、排煙できず、すぐに煙に汚染される場合に規制がかかる。第3回で掲載した表「内装制限を受ける建築物の用途と部位」(2016年10月号p.47参照)の①～⑤は建

物に不慣れな不特定多数の人の利用が想定され避難に時間がかかる場合、⑥は建物規模が大きいので建物利用者が多く、さらに避難距離が長く避難に時間がかかる場合、⑦～⑧はそもそも火気の使用があり出火する確率が高い場合、⑨～⑩は開口部がなく排煙ができず、すぐに室が煙に汚染される場合である。

避難路(階段や廊下など)と居室では、避難路のほうが要求される性能が高いが、これは避難路が避難安全上重要な場所であり、かつ滞在時間も長いと考えられる。ただ、先述の表「内装制限を受ける建築物の用途と部位」のいずれの場合も不燃材料が求められることはなく、準不燃材料でよい。ここで、不燃材料とは20分間燃えず、かつ有害な変形・亀裂を生じない材料、準不燃材料は10分間、難燃材料は5分間、同様の性能を有する材料である【表1】。

先述の表「内装制限を受ける建築物の用途と部位」によると、建物利用者の避難安全性を確保するために、建物の多くの部位に内装制限がかかるようにみえるが、壁や天井の仕上げを木材あらわしにすることと避難安全性の確保は両立するのであろうか。内装制限がかかる場合も、スプリンクラーなどを設置し排煙設備を設ければ内装制限が免除されることはあるが、コストを考えるとなかなか導入が難しい。一方で、出火後の燃焼拡大は「出火源→壁の仕上げ材→天井の仕上げ材」の順で起こるのであるのだから、前半の「出火



写真1 内装の延焼経路

表1 不燃材料等の防火材料の要求性能

防火材料	仕様例	要求時間	要求性能
不燃材料 (法2条9号、H12建告第1400号)	コンクリート、瓦、金属板、ガラス、モルタル、しっくい、石、12mm以上のせっこうボードなど	20分	①燃焼しない ②避難上有害な煙などを出さない
準不燃材料 (令1条5号、H12建告第1401号)	9mm以上のせっこうボードなど	10分	③防火上有害な変形、亀裂などの損傷を生じない
難燃材料 (令1条6号、H12建告第1402号)	5.5mm以上の難燃合板 7mm以上のせっこうボードなど	5分	

※特定不燃材料とはH12建告1400号(不燃材料を定める件)に例示された17種類の材料からアルミとガラスを除いたもの

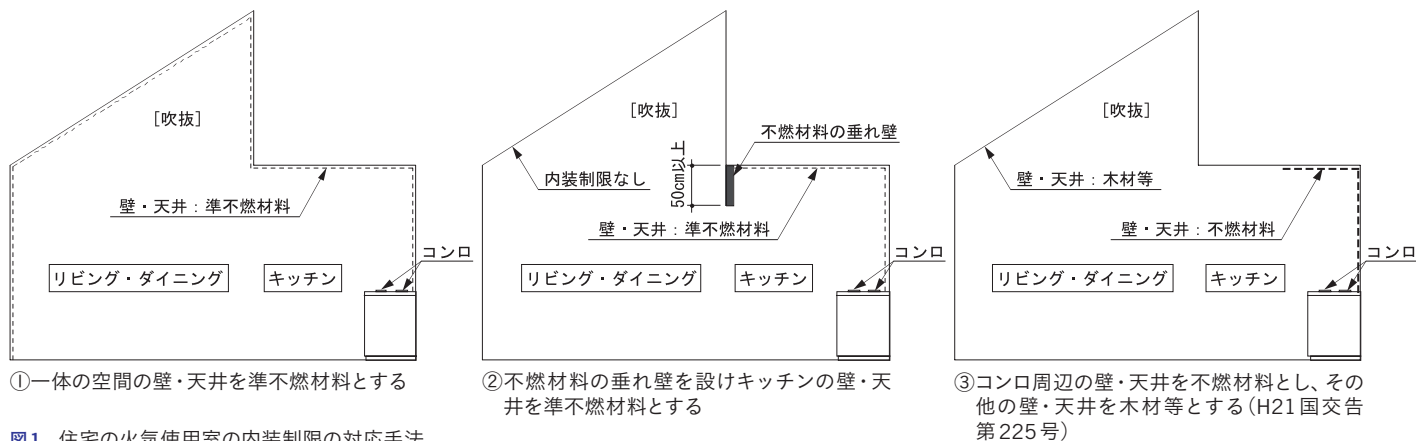


図1 住宅の火気使用室内の内装制限の対応手法

源→壁の仕上げ材」への燃焼拡大が生じないように、または後半の「壁の仕上げ材→天井の仕上げ材」への燃焼拡大が生じないようにできれば、室全体への燃焼拡大を抑制できる可能性がある。

出火源から壁の仕上げ材に燃え広がらないためには、出火源近傍の壁の仕上げ材を不燃化すればよく、出火源から少し離れた壁の仕上げが木質化してあっても影響が小さいと考えられる。じつは、この考え方がH21国土交通省告示第225号(準不燃材料とした内装の仕上げに準ずる仕上げを定める件)に例示されて、住宅の火気使用室内の内装制限に適用されている。

また、壁の仕上げ材から天井の仕上げ材に燃え広がらないためには、天井の仕上げ材を不燃化すればよく、壁の仕上げが木質化してあっても影響が小さいと考えられる。この考え方がH12建設省告示第1439号(難燃材料とした内装の仕上げに準ずる仕上げを定める件)に例示されて、表「内装制限を受ける建築物の用途と部位」の①～⑥の居室の壁と天井を難燃材料とすべき場合に、それに準ずる仕様として使用できる。このように、木材の燃え方を考慮すれば、壁や天井の仕上げを木材あらわしにしながら、避難安全性を確保することが可能となる。

木造住宅の火気使用室内の内装制限

先述の表「内装制限を受ける建築物の用途と部位」によると、3階建て以下の一戸建ての住宅では、⑦の最上階以外の階の火気使用室内の内装制限が適用される。2階建てであれば1階、3階建てであれば1階および2階のガスコンロを設けたキッチンや薪ストーブを設置したリビングなどが対象となる。

この表によれば、火気使用室の壁と天井の仕上げ材を準不燃材料とすることになるが、それと準じる仕上げとして、H21国土交通省告示第225号(準不燃材料とした内装の仕上げに準ずる仕上げを定める件)が例示されている(図1)。これは、ガスコンロ(てんぷら油火災を含む)や薪ストーブからの輻射熱・対流熱の影響する範囲を告示に与えられた式で特定して、その範囲外の壁と天井の仕上げ材を特定不燃材料とすれば、その範囲外は木材等(H12建設省告示第

1439号に定義)で仕上げてよいとするものである。特定不燃材料とは、表1「不燃材料等の防火材料の要求性能」に示した不燃材料の告示(H12建設省告示第1400号)からガラスとアルミを除いたものである。出火源近傍の内装を不燃化して、「出火源→壁の仕上げ材(天井の仕上げ材)」への延焼を抑制すれば、室全体へ燃焼拡大するまでの時間を大幅に遅延できると考えられたものであり、内装の延焼拡大抑制のための性能設計法と言える。

具体的にH21国土交通省告示第225号(準不燃材料とした内装の仕上げに準ずる仕上げを定める件)について、ガスコンロの場合をみてみよう。

まず、コンロ本体の条件として、もっぱら調理のために用いるもので、一口における1秒間あたりの発熱速度が4.2kW以下のものとされている。このコンロ一口を火気と考えて、通常のコンロ使用時の輻射熱で着火する可能性がある範囲を「長期加熱による可燃物燃焼範囲」、コンロ使用時に天ぷら油火災などが発生し、その輻射熱で着火する可能性がある範囲を「短期加熱による可燃物燃焼範囲」と呼んで、この2つの可燃物燃焼範囲内の内装材や下地材に求められる不燃性能等を規定している。

「長期火災による可燃物燃焼範囲」は、コンロ中心から半径25cmの円を垂直上方に80cm移動した円柱の範囲をいう。この範囲に壁や天井が含まれる場合は、内装・下地(柱や間柱など)とも特定不燃材料とする必要がある。市販のシステムキッチンでは、それぞれのコンロ(五徳)から、壁までの距離は25cm以上に設定されていることが多く、その場合は長期火災による内装制限は受けないことになる。また、「短期火災による可燃物燃焼範囲」はコンロから天井までの距離が235cm以上(火災が天井に到達しない場合)か、235cm未満(火災が天井に到達する場合)かにより、図のように規定される(図2)。

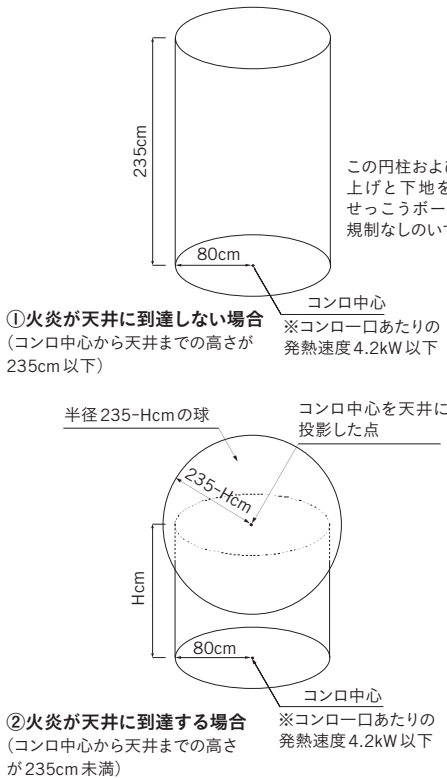
まず、コンロから天井までの距離が235cm以上の場合は、コンロ中心から半径80cmの円を垂直上方に235cm移動した円柱の範囲をいう。また、コンロから天井までの距離が235cm未満の場合は、コンロ中心から半径80cmの円を垂直上方に、コンロから天井までの距離Hだけ移動した円柱と、コンロ中心を天井に投影した点を中心とした半径(235-H)cmの球の範囲をいう。たとえば、キッチンの天井高225cm、コンロ高さ85cm、コンロから天井までの距

離H=140cmとすると、短期加熱により内装制限を受けるのは、図のように、コンロ中心から半径80cmの円を垂直上方に天井まで移動した円柱と、コンロ中心を天井に投影した点を中心とした半径95cmの球の範囲となる【図3】。この範囲について、内装および下地を以下の(1)、(2)のいずれかとする必要がある【写真2】。

- (1)内装・下地とも特定不燃材料
- (2)内装を厚さ12.5mm以上のせっこうボード、厚さ5.6mm以上の繊維混入ケイ酸カルシウム板又は繊維強化セメント板を2枚以上張り、厚さ12mm以上のモルタル塗りのいずれかとし、その際、下地は規定なしとなる。

なお、三口コンロの場合は、それぞれのコンロについて同様の検討を行う必要がある【図3】。

ところで、よく設計者から、建築確認の現場では、(2)の内装のせっこうボード等の上に壁紙などを張ってよいかが問題になると聞く。余談であるが、この告示を作成した関係者と話すと、せっこうボード等までで所定の性能が確保されているので、その上の表面仕上げ材を特に規制しているものではないとの意見がある。筆者もせっこうボードの上に壁紙などが張られたからといって、告示が想定する燃焼拡大抑制性能が著しく低下するとは考えていない。せっこうボードは壁紙などを張って仕上げるのが建築の常識であるので、それにならって施工されるべきではないだろうか。また、建築確認の現場では、ガスコンロのみが内装制限の規制対象になり、IHクッキングヒーターは火気ではないとの扱いがされている。ただ、IHクッキングヒーターにおいて、天ぷら油火災が起こる可能性はゼロではないので(事実、火災事例は増えている)、H21国土交通省



【図2】 H21 国交告示第225号の短期火災による可燃物燃焼範囲

告示第225号の短期加熱による可燃物燃焼範囲の内装制限対応程度は任意でやっておいたほうがよいと思う。

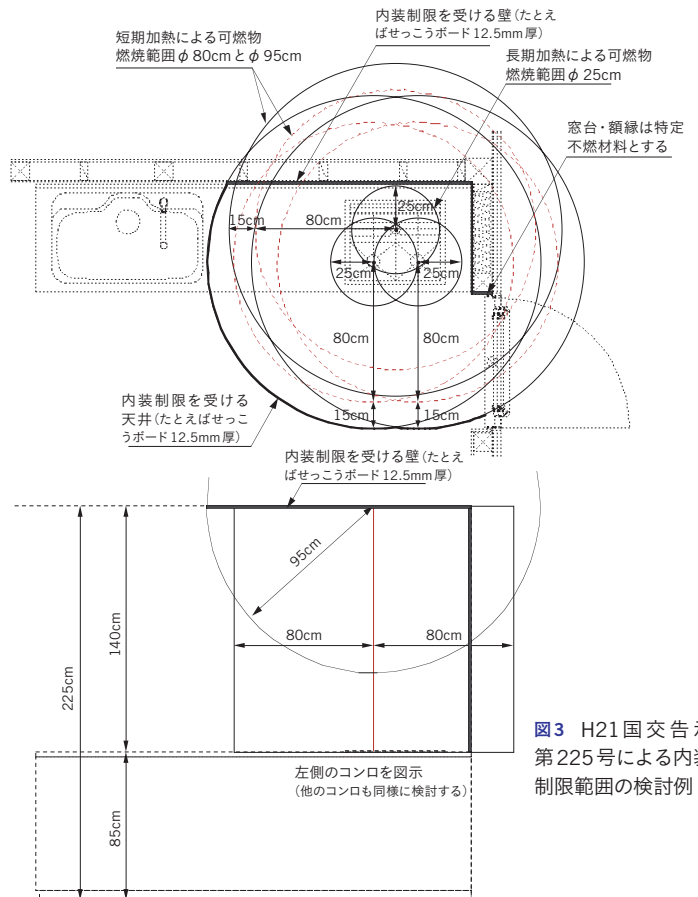
この住宅の火気使用室の内装制限については、日本建築センターが企画した『住宅の内装防火設計マニュアル』(全国官報販売共同組合発行)に、今回紹介したガスコンロのほかに薪ストーブ、壁付き暖炉、いろいろも含めて、図解入りで詳細に解説がされているので活用されたい。

非住宅の内装制限

先述の表「内装制限を受ける建築物の用途と部位」によると、非住宅では、不特定多数の人が利用する建物で一定の規模になった場合等(①~⑤)や、それ以外の建物で一定の規模になった場合(⑥)、また、火気使用室(⑧)や無窓の居室等(⑨~⑩)の壁と天井の仕上げに内装制限がかかる。通路や階段等の避難路を木材仕上げ(ただし、準不燃材料の性能を有する薬剤処理木材については後述する)とすることはできないが、壁と天井を難燃材料とすることが求められる居室については、以下の(1)(2)の方法が考えられる。

- (1)床からの高さ1.2m以下の腰壁部分を木材仕上げとする(令129条)
- (2)天井を準不燃材料として壁を木材等とする(H12建設省告示第1439号)

(1)は木材を張る高さを限定して、「出火源→壁の仕上げ材」への延焼を抑制しようとするものである。また、(2)は「壁の仕上げ材→



【図3】 H21 国交告示第225号による内装制限範囲の検討例



写真2 H21 国土交通省告示第225号による内装制限対応の事例



写真3 壁と天井に準不燃材料のカラマツを使用した事例（長野・安曇野市役所）

表2 H12 建告第1439号の木材等の定義

木材等	材質	木材、合板、構造用パネル、パーティクルボードもしくは繊維板
	表面加工	火災伝搬を著しく助長するような溝を設けない
	取り付け方法	木材厚さ25mm以上の場合…特に下地の規定はない
		木材厚さ10mm以上の場合…壁内部で燃え広がらないよう柱・はり・間柱・胴縁等で区画するか難燃材料の壁に直接取り付ける
		木材厚さ10mm未満の場合…難燃材料の壁に直接取り付ける

天井の仕上げ材」への延焼を抑制しようとするものである。ここで、「木材等」とは、木材の厚さに応じて下地を規制したもので[表2]、木材が裏面に燃え抜けると表裏面同時に燃焼し、発熱量が大きくなって延焼拡大しやすくなるため、それを抑制するための規制と言える。

また、近年、木材にリン酸やホウ酸系の薬剤を加圧注入処理して、準不燃材料や不燃材料の大臣認定を取得した木材が登場している[写真3]。ただ、これらは素地のまま湿度の高い場所に使用すると、薬剤の性質上、表面に水分を呼び寄せてその水分に薬剤が溶け出す「溶脱現象」が生じ、それらが乾燥すると白い粉が表面に残る白華現象が起こる。雑巾などで拭けば白い粉はきれいにとれるが、溶脱した薬剤分のみ防火性能が低下する。

このような現象を防ぐためには、木材が露出しないように表面に塗膜を形成する塗料を塗ることが考えられるが、塗料自体も火災時に発熱するため、何でもよいわけではなく、大臣認定書に記載された（性能が確認された）塗料を選択する必要がある。スギ、ヒノキのほか、カラマツやタモなどが準不燃材料に位置づけられており、内装制限がかかる部位の木質化ができるようになっている。木材の短所を克服したすばらしい技術であるが、建築で使用する際には、使用環境や表面塗装など取り扱いがデリケートな素材であることを十分に認識しておく必要があるだろう。

このほか、木造の準耐火建築物および耐火建築物の場合、避難安全検証（令129条の2および令129条の2の2）により、煙降下時間等よりも避難完了時間を短くできれば、内装制限を解除することが可能である。

おわりに

火災は、出火源→内装や収納可燃物（引越時に持ち込む可燃物）に燃焼拡大し室全体の火災に発展する。このうち、設計者がコントロールできるのは内装のみで、出火源と収納可燃物は建物使用者に委ねられる。じつは、どれだけ壁・天井の不燃化を試みても、室内の収納可燃物の量や表面積が大きいと、出火源→収納可燃物に燃焼拡大し、容易に室全体の火災に発展することがある。収納可燃物を出火源から離すこと（約1m離したい）と、収納可燃物の表面積を小さくすること（整理整頓。図書館は可燃物量は多いが、表面積は小さいのであまり燃えない）を建物使用者が実践した上でないと、内装制限はその効力を発揮しにくいので、設計者が燃え方を理解して、建物使用者に出火源・可燃物管理について防火教育することも重要な責務と言えるだろう。

やすい・のぼる

1968年京都市生まれ。東京理科大学大学院（修士）、積水ハウスを経て、1999年桜設計集団一級建築士事務所設立。木造建築の設計をしつつ、木造防耐火に関する研究、技術開発、コンサルティングを始める。2004年早稲田大学にて博士（工学）取得。2007年日本建築学会奨励賞（論文）受賞

自習型認定研修の設問

設問1

H21 国土交通省告示第225号（準不燃材料とした内装の仕上げに準ずる仕上げを定める件）を適用できる建物用途は次のどれか。

- 一戸建ての住宅
- 共同住宅
- 事務所

設問2

住宅の火気使用室の内装制限の対象にならない火気は次のどれか

- IHクッキングヒーター
- ガスコンロ
- 薪ストーブ



認定教材の設問への回答は、CPD 情報システムのページ <https://jaeic-cpd.jp/> にアクセスのうえ、お願い致します。

※不正解の場合は、単位に登録できない場合があります。
※自習型教材の選択欄における、会誌「建築士」選択項目は、平成28年1月より建築士会会員のみの表示項目になります。