

不燃材料、準不燃材料、難燃材料

建築物の構造材や内装材として用いられる建築材料については、その用いられる用途や部位によって、建築基準法上の「不燃材料」、「準不燃材料」または「難燃材料」として定義付けられる一定の不燃性能を有する材料を使用することが要求される場合がある。

ここでは、これらの不燃材料等について整理してみることにしたい。

微妙に違う定義

表1は、不燃材料、準不燃材料および難燃材料のそれぞれについて、定義と試験方法等を一覧表にしてみたものである。不燃材料については建築基準法第2条第9号に定義があり、準不燃材料と難燃材料については同施行令第1条第5号、第6号に定義があるが、まずそれらの表現が微妙に異なっていることに注意しなければならない。

不燃材料は、「コンクリート、れんが、

……しつこいその他これらに類する建築材料で政令で定める不燃性を有するもの」となっているが、準不燃材料は、「木毛セメント板、石膏ボードその他の建築材料で不燃材料に準ずる防火性能を有するものとして建設大臣が指定するもの」となっており、難燃材料も「準不燃材料と同様に「難燃合板、……、難燃プラスチック板その他の建築材料で難燃性を有するものとして建設大臣が指定するもの」となっている。

不燃材料の「その他これらに類する建築材料で政令で定める不燃性を有するもの」とは、通常の火災時の加熱に対して、

- ① 燃焼せず、かつ防火上有害な変形、溶融、亀裂その他の損傷を生じない
- ② 防火上有害な煙またはガスを発生しない（建築物の外部の仕上げに用いるものについては不要）

として、建設大臣が認めて指定するもの

をいうこととされており（令第108条の2）、その試験方法は告示で定められている。この場合、コンクリートやれんが等は、「その他これに類する建築材料で」となっているので、条文上、政令で定める不燃性を有する建築材料と「並列的な関係にある」とされ、改めて告示による



政令で定める不燃材料と建設大臣が指定する難燃・準不燃材料

表 不燃材料、準不燃材料、難燃材料の比較

	不燃材料	準不燃材料	難燃材料
定義	コンクリート、れんが、瓦、石綿スレート、鉄鋼、アルミニウム、ガラス、モルタル、しっくいその他これらに類する建築材料で政令で定める不燃性を有するものをいう(法2条第9号)。	木毛セメント板、石膏ボードその他の建築材料で不燃材料に準する防火性能を有するものとして建設大臣が指定するものをいう(令第5号)。	難燃合板、難燃繊維板、難燃プラスチック板その他の建築材料で難燃性を有するものとして建設大臣が指定するものをいう(令第6号)。
試験方法告示	昭和45年建設省告示1828号	昭和51年建設省告示1231号(改正)	昭和59年建設省告示1372号
基材試験	加熱試験 試験体判定 炉内温度を740~760°Cに調整して試験体を挿入し、20分間加熱 40×40×50 mm 試験体挿入後の炉内温度が調整温度プラス50°Cを超えないこと	—	—
表面試験	加熱試験 試験体判定 図1のような排気温度になるよう10分間加熱 220×220×15 mm ①防火上有害な変形がないこと ②避難上著しく有害なガスの発生等がないこと ③全厚にわたる溶融がないこと ④裏面に達する亀裂で、その幅が全厚の1/10以上のものがないこと ⑤加熱終了後30秒以上残炎がないこと ⑥試験体の排気温度曲線が図1の標準温度曲線を超えないこと ⑦単位面積当たりの発煙係数 $C_A=240 \log_{10} I_0/I \leq 30$ I_0 : 加熱試験開始時の光の強さ(単位: lx) I : 加熱試験中の光の強さの最低値(lx)	加熱試験 試験体判定 図2のような排気温度になるよう10分間加熱 同左 ①防火上著しく有害な変形がないこと ②同左 ③〃 ④〃 ⑤試験体の排気温度曲線が試験開始後3分以内に図2の標準温度曲線を超えないこと ⑥図2の温度時間面積 ≤ 100 (単位: °C・分) ⑦単位面積当たりの発煙係数 $C_A=240 \log_{10} I_0/I \leq 60$	加熱試験 試験体判定 図2のような排気温度になるよう(最初の)6分間加熱 同左 ①同左 ②〃 ③〃 ④〃 ⑤〃 ⑥図2の温度時間面積 ≤ 350 ⑦単位面積当たりの発煙係数 $C_A=240 \log_{10} I_0/I \leq 120$
穿孔試験	試験体 加熱試験判定 —	表面試験の試験体と同じものに内径25 mmの穴を3個貫通させる 表面試験と同じ(試験体の受熱皿の裏面に標準板を密着させて行う) ①加熱終了後90秒以上残炎がないこと ②温度時間面積 ≤ 150 ③発煙係数 ≤ 60	—
ガス有害性試験	加熱試験 試験体判定 —	図3のような排気温度になるよう6分間加熱 表面試験の試験体と同じ 排気をマウスに吸入させたときのマウスの平均行動停止時間が標準材料(赤ラワン)の場合に比べて長いこと	同左 〃 〃
模型箱試験	試験体 燃焼試験判定 —	石綿セメントパーライト板製の収納箱(100×110×180 cm)の内側に試験体により模型箱をつくる 模型箱の内部に設置したエゾ松のクリップを15分間燃焼させる ①点火後15分間における発熱速度の最大値 $Q_T \leq 170$ (単位: kJ/秒) ②点火後15分間の合計発熱量 $Q_T \leq 50,000$ (単位: kJ)	—

試験をして建設大臣が指定しなくても、建築基準法上「不燃材料」として認められている。告示による試験をして建設大臣が指定しないと「不燃材料」として認められないのは、ここに例示されている「コンクリート、れんが、瓦、石綿スレート、鉄鋼、アルミニウム、ガラス、モルタル、しっくい」以外のものなのである。

一方、準不燃材料については、「その他の建築材料」となっており、条文上、木毛セメント板や石膏ボードは、「不燃材料」に準する防火性能を有するものとして建設大臣が指定するもの「例」とされているので、告示による試験をして建設大臣がその防火性能を認めて指定したもののだけが「準不燃材料」として扱われることになっている。難燃材料についても同様で、告示に基づく試験をして建設大臣が指定した合板や繊維板だけが「難燃合板」や「難燃繊維板」として建築基準法上「難燃材料」として認められるのである。

不燃材料・準不燃材料・難燃材料の試験方法

(1) 基材試験

不燃材料の典型的な例はコンクリートや鉄鋼であるから、「不燃材料」といえば文字どおり「全く燃えない」材料のことだと思ふのだが、試験方法をみると「全く燃えない」ということを要求しているわけではないようである。

不燃材料の試験方法では、「燃えるか燃えないか」ということを「基材試験」という試験で判断するようになっていく。この試験では、試験体を加熱炉に入れて740〜760°Cで20分間加熱したときに、炉内温度がそれより50°C以上がらなければ「燃えない」と判断することになっている。少しくらい燃えても発熱量がごく小さければ、一応「燃えない」に分類しておこうという考え方である。なお、この「基材試験」は、準不燃材料や難燃材料の試験方法にはない試験である。

(2) 表面試験

不燃材料、準不燃材料、難燃材料のそれぞれに共通して行われる試験が「表面試験」である。表面試験は、試験体の片側を定められた割合で徐々に温度を上げ

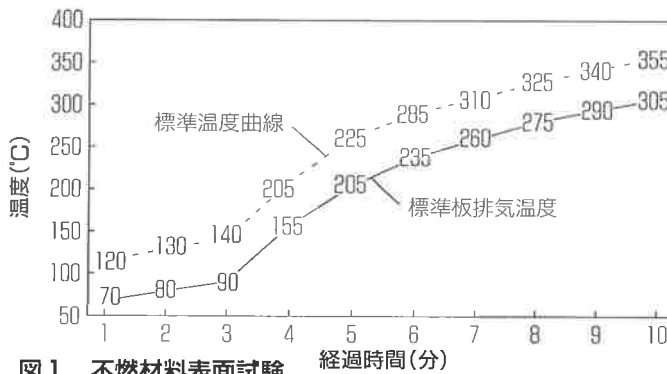


図1 不燃材料表面試験

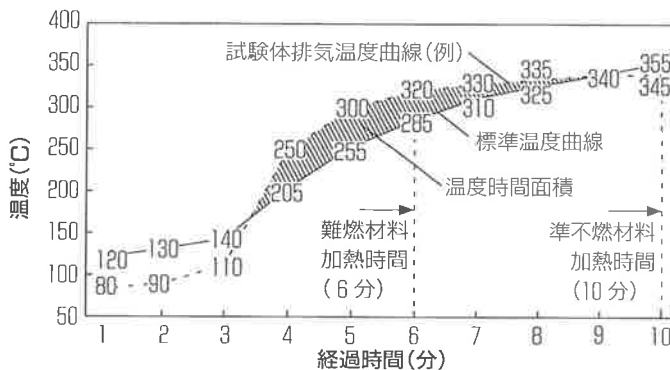


図2 準不燃・難燃材料表面試験

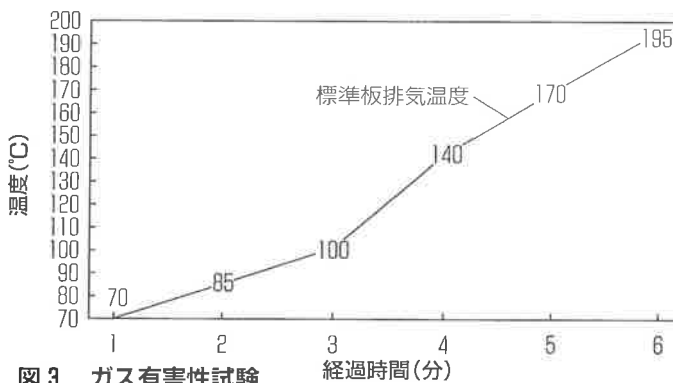


図3 ガス有害性試験

るように10分間（難燃材料については6分間）加熱した場合（図1、2）の試験体の変化やガスの発生状況等から、不燃・準不燃・難燃のそれぞれのグレードに応じて合否を判定する試験である。表面試験の判定要素には次のようなものがある。

加熱後の試験体の変形については、不燃材料の場合「有害な変形がないこと」が基準であるが、準不燃材料と難燃材料では「著しく有害な変形がないこと」と

なっており、多少の変形は許容されている。

加熱時の試験体からの有害ガスの発生については、不燃材料では「避難上著しく有害なガスの発生等がないこと」とされており、判定基準が抽象的である。これは、不燃材料の場合は基材試験によりたとえ燃えても量的にわずかであることが保証されているので、CO等の発生量を制限するなどの意味合いよりも、微量でも猛毒のガスが発生するような危険な

ものを排除するためのセービングクロウズ的な意味合いが強いためであると思われる。なお、準不燃材料と難燃材料については、ある程度CO等の有害ガスが発生することが予想されているので、別途マウスを用いた「ガス有害性試験」が準備されているため、「表面試験」では有害ガスの発生の有無は問われない。

加熱の際に試験体の全厚にわたる溶融や表面に達する大きな亀裂が生じないこと、加熱終了後30秒以上炎が残らないこと、などという条件は、不燃材料でも準不燃材料や難燃材料でも同様である。

加熱の際の試験体の排気温度曲線については、標準板（石綿パライト板）をセットして所定の加熱をした場合の排気温度に50℃を加えた温度の曲線（標準温度曲線、図1）を上まわるかどうか、上まわるのであればどの程度か、というのが各グレードごとの判断要素になっている。

不燃材料の場合は、排気温度曲線が標準温度曲線を超えないことが条件である。

準不燃材料の場合は、排気温度曲線が

3分以内に標準温度曲線を超えないこととともに、超えている部分の排気温度曲線と標準温度曲線とで囲まれた部分の面積（温度時間面積）が100（℃・分）以下であることが条件である。また、難燃材料の場合は、排気温度曲線が3分以内に標準温度曲線を超えないことという条件は準不燃材料と同様であるが、温度時間面積は350（℃・分）以下とされており、準不燃材料に比べて発熱量が相当多いものも許容されている。

加熱の際の発煙については、光が煙を透過する際に減衰する度合いを発煙係数という指標で表した場合、不燃材料については30以下、準不燃材料で60以下、難燃材料では120以下とされている。

(3) ガス有害性試験

準不燃材料と難燃材料については、前述のように、「ガス有害性試験」が行われる。この試験は、試験体の片側を定められた割合で徐々に温度が上昇するように6分間加熱した際に発生するガスをマウスに吸わせ、マウスが行動を停止するまでの時間を測定することによって行う。この際のマウスの平均行動停止時間

が、標準材料（赤ラワン）を用いて同様の測定をした場合の行動停止時間より長ければ合格であるし、短ければ不合格になる。この基準は、準不燃材料も難燃材料も同様である。準不燃材料や難燃材料を加熱した場合に発生する有毒ガスについては、木材（赤ラワン）を燃焼させた時に発生するCO等の有毒ガスの発生量程度までは許容しよう、という考え方であろう。

(4) 穿孔試験と模型箱試験

(1) (3)の試験の他に、準不燃材料については「穿孔試験」と「模型箱試験」が行われる。

「穿孔試験」は、「表面試験」と同様の試験体に内径25mmの穴を3個貫通させて、「表面試験」と同様の加熱試験を行うものであり、加熱終了後90秒以上残炎がないこと、温度時間面積が150以下であること、発煙係数が60以下であることなどが条件である。

この試験は、貫通孔をあけて加熱試験を行うことによってより厳しい条件下での燃焼状況をチェックするとともに、試験体の内部に隠されている材料を高温の



壁および天井の室内に面する部分の仕上げを規定した内装制限の規定

空気にさらすことにより、何種類かの材料を積層した複合材料などについても内部の材料の不燃性能をチェックすることができるようにするために行われるものである。

また、「模型箱試験」は、石綿パライト板製の収納箱の内部に試験体を内装材として用いた箱をつくり、その内部に設置したエゾ松材のクリブを15分間燃焼させて、最大発熱速度と合計発熱量を測定する試験であり、最大発熱速度が170 (kJ/秒) 以下、合計発熱量が5万

(kJ) 以下であることが条件である。

この試験は、準不燃材料を内装材として用いた場合の燃焼性を、実際の状態に近い形でチェックするのが目的である。

準不燃と難燃は内装制限のために考えられた概念

建築基準法令において、不燃材料、準不燃材料、難燃材料のそれぞれが、どのような規定にどのような形で用いられているかを見みると、これらが各規定にまんべんなく用いられているわけではないことがわかる。

不燃・準不燃・難燃の3種類の材料が同じような比重で用いられているのは、内装制限系の規定だけだということにまづ留意しておく必要がある。

ここで「内装制限系の規定」というのは、「壁及び天井の室内に面する部分の仕上げを不燃材料、準不燃材料又は難燃材料でし、……」というたぐいの規定ぶりのものをいうのだが、特殊建築物等の内装制限に関する規定（令第129条）だけでなく、
① 準耐火建築物の防火区画の面積（50 m²、1000 m²）を体育館等について

緩和するための内装の条件（令第112条第4項）

② 防火壁の設置を要しない建築物の条件（令第115条の2第1項第7号）

③ 直通階段の配置密度を緩和するための通路の内装の条件（令第120条第2項）

も、これに含めて考えることができる。

また、防火区画関係の規定では、「壁及び天井の室内に面する部分の仕上げを不燃材料又は準不燃材料でし、かつ、その下地を不燃材料又は準不燃材料で造つたものは、……」と、仕上げだけでなくその下地にも言及している場合もある（令第112条第6項、第9項）が、これも内装制限系の規定に含めて考えてもよいかも知れない。ただし、以上の規定のうちで、「難燃材料」を含めて規定しているのは令第115条の2と令第129条だけであり、これ以外の規定では、不燃材料と準不燃材料に限定されている。

内装制限系以外で「準不燃材料」が登場するケースは二つしかない。ひとつは防火構造の屋根の野地板およびたるきの材料に関する規定（令第108条第3号）であり、もうひとつは「主要構造部を準耐

火構造等とした建築物と同等の耐火性能を有する建築物の基準」に関する規定（令109条の3第2号）である。

以上の規定以外には、準不燃材料や難燃材料を用いることを要求している規定はないのである。

それに対して、「不燃材料」を用いることを要求している規定ははるかに多い。紙数の都合もあるので、「不燃材料」を用いることを要求している規定をすべて取り上げて整理することはできないが、主なものとしては、

①屋根、壁等の主要構造部を不燃材料とすることを要求している規定…法第22条第1項、法第25条、法第26条第2号、法第35条の3、法第61条、法第63条、令第109条の3、令第115条の2第1項第5号、令第120条第1項、令第121条第2項、令第122条第1項、令第123条第1項第2号・第3項第3号、令第126条の2第1項第4号、令第129条の13の2第4号、令第136条の10、令第145条第2項

②排気筒、排気フードなど建築設備の材料を不燃材料とすることを要求している規定…令第20条の2第1号、令第20条の

4第2項第7号、令第115条、令第126条の3第2号、令第126条の5第2号、令第129条の2の2第1項第6号・第7号、令第129条の2の4第2号、令第129条の5第2号

③内装の仕上げ等を不燃材料とすることを要求している内装制限系の規定…令第128条の3第1項第3号、令第129条の13の3第5号
などがあげられる。

③の内装制限系の規定に登場する「不燃材料」は、「準不燃材料」や「難燃材料」との対比で用いられているので、表の比較表に見るような厳密な性能を前提としていると考えられるのだが、①や②で「…建築物の屋根は、不燃材料で造り、又はふかなければならない」（法第22条第1項）などのように用いられる場合の「不燃材料」は、「燃えない材料」という程度の意味と考えてもよさそうなものも多い。

消防法における不燃材料、準不燃材料、難燃材料

消防法令においても、不燃材料等の使用に言及している規定はいくつかある

が、その多くは内装制限系の規定である。そのなかでも誰でも思いつくのは、屋内消火栓設備の設置基準面積を主要構造部の構造と内装制限の程度に応じて緩和する、通称「2倍読み」「3倍読み」と言われている規定（消令第11条第2項）であるが、これ以外にも、

①消火器の設置個数を緩和するための内装仕上げの条件（消令第6条第2項）
②スプリンクラー設備の設置が不要となる部分の条件（消令第13条第1項第3号）
③天井裏にスプリンクラーヘッドが設置不要となる天井の仕上げの条件（消令第14条第3項第1号）
などがある。

また、漏電火災警報器の設置基準においては、鉄網入りの壁、床、天井の下地などが「不燃材料及び準不燃材料以外の材料」でつくられていることが設置条件となっている（消令第22条第1項）。

これ以外では、消防法施行規則において、区画や壁などの材料として不燃材料を要求している例（消令第12条第1項第4号、第18条第1項第3号、第2項第2号）が目につく程度である。