

# 科学的な防火安全設計法による木造建築物の可能性

菊 地 伸 一

## はじめに

建築物の安全性を確保し、その質の向上を目的とする建築基準は、法律、政令、告示から成っています。法律は基本的な事項を、政令は建築物の構造や防火等の技術的基準や材料や構造等の用途に関する基準を、告示は燃焼試験法等のより詳細な技術的基準を、それぞれ規定しています。また、新しい建築基準の大きな特徴である性能規定においては、以下のような体系となっています。

法律：性能項目の明示

政令：性能項目について要求される性能基準の明確化

告示：性能基準を満たすことを確認するための検証方法を規定

平成10年6月12日に公布されたのは法律の部分で、盛り込まれた新しい理念を建築物や設計に取り込むために必要となる技術的基準については、これから1年または2年以内に施行される予定となっています。

ここでは、科学的な火災安全対策を可能とする性能規定化が基準法に盛り込まれるまでの経緯、性能規定化された防火規制の概要等を取りまとめました。そして、施行令や告示によって技術基準が明らかにされた段階で、改めて木材や木造建築物の防火材料・防火建築物としての新たな可能性を探っていきたいと思えます。

## 火災安全基準の仕様規定とその限界

建築物に対する様々な火災安全対策は、建築基準法や消防法に定められている種々の規定に従って実施されています。これらの規定内容は、数多くの火災事例から建築物の弱点を学びながら、また大きな災害が発生するたびに改良が加えられながら、次第に整備されてきています。例えば、昭和30年代の建築物の高層化に対応するため、昭和39年の建築基準の改正では、高さ31メートルを超える建築物の内装制限、11階以上の

階の防火区画等の規定が導入されました。また、昭和47年の大阪の千日ビル火災では118名の方が、翌年の熊本市の大洋デパート火災では100名の方が、主に煙やガスによる窒息のために亡くなりました。このような火災被害を教訓として、昭和48年には、内装制限の強化、常閉式防火戸基準の追加、煙感知器連動防火戸の基準追加等、主に煙対策を重点とした改正が行われました。

このようにして作りあげられてきた火災安全基準の特徴は、過去の経験から導かれる知見に基づき、建築物の規模や用途ごとに使用できる材料の種類や構造の仕様を細かく規定していることにあります。例えば、内装制限の規定により、ホテルや火気使用室の内装には不燃材料や準不燃材料を使用しなければなりません。そして、不燃材料は「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」と規定されていました。このような、今回の改正以前の火災安全基準は、材料の種類や構造の仕様を規定する基準であることから、「仕様基準」と呼ばれます。

仕様基準による法規定は、定型的な建築物を設計したり、建設方式や規模、材料の種類が比較的限定されていた時代には、簡単で便利な体系でした。また、防火設計に関して専門的な知識を持っていない設計者や技術者であっても一定レベルの安全性を担保できることから、建築物の火災安全性を向上させる上で大きく貢献してきたと考えられています。一方、仕様規定による一般条件に適合しない材料・工法・設計法は原則的に受け入れられず、防火性能以外の機能や意匠に対して、それらの設計の自由度を阻害するなどの障害を生む要因となることもあります。また、仕様規定に合致しない建築物を建設しようとする場合、建築基準法第38条による建設大臣特認を受ける必要がありました。しかし、昭和50年代まで、建築基準法第38条の規定に基づく防災計画の評定件数は年に数件程度にとどまり、

建築基準法の仕様をはみ出すことは事実上困難でした。

### 性能的な火災安全設計法の開発

このように、建築様式が比較的限定されていた時代には、火災安全を確保する上で有効に機能していた仕様規定ですが、建築物の用途や構造、使用される材料や設備が多様化するにつれ、しだいにその適用限界が明らかになってきました。つまり、過度な防火規制のために建築コストが不必要に上昇したり、防火対策の目的や達成されるであろう安全レベルが必ずしも明確ではないことから、法解釈やその適用にふれが生じる、といったようなことです。

このような仕様規定による限界・制約を打開するため、昭和57年から61年にかけて、建設省の総合プロジェクトとして「建築物の防火設計法の開発」が実施されました。これは、火災安全性を科学的に評価する方法を開発し、一定の安全性を確保した上で、自由な設計を可能とすることを意図したものでした。

プロジェクトで得られた成果は、「建築物の総合防火設計法」として取りまとめられ、仕様規定の建築法規が性能規定化される道が開かれました。また、出火拡大予測手法、煙制御・避難安全予測手法、耐火性予測手法が開発され、延焼防止性評価や避難安全性評価、倒壊防止評価、市街地火災防止評価が部分的ではありますが可能となり、これらの手法を応用した建築基準法第38条の規定に基づく防災計画の評定件数が急増しました（図1）。

出火防止や避難安全性などの基準が明確になった意味は大きく、建築の多様化を防火安全面からも許容で

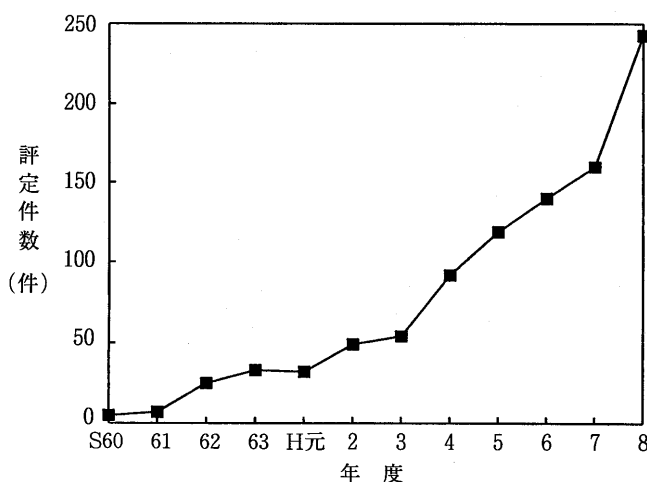


図1 建築基準法第38条の規定に基づく防災計画の評定件数

きるようになりました。しかし、「建築物の総合防火設計法」そのものは建築基準法の改正などとして法規に反映されることはなく、建築基準が性能規定化されるには至りませんでした。

### 新しい防火性能評価法の開発と国際標準規格との調和

「建築物の総合防火設計法」は、火災安全性を科学的に評価する手法を開発した点でエポックメイキングなものでしたが、一方で実火災に対応する性能評価手法の開発が不十分であるなど、多くの未整備な課題も抱えていました。

そこで、性能的な火災安全設計法をより実用的なかたちにするため、平成5年から9年にかけて、再度建設省の総合プロジェクトとして「防・耐火性能評価技術の開発（防・耐火総プロ）」が実施されました（図2）。今回、防火建築基準の性能規定化が可能となったのは、防・耐火総プロの成果によるものと言えます。

また、防・耐火総プロおよび改正された建築基準法は、国際標準規格との調和が強く意識されたものとなっています。

建築基準が「建築物の安全性を確保し、その質の向上」を目的としているのは、世界中のどこの国でも同じであると考えられます。同様に、防火基準が「火に強い建築物」を実現するためのものであることも一致しているに違いありません。しかし、大目標が同じであっても、それを実現するための手法は個々の国々によって大きな差があります。

日本の場合、環太平洋地震帯に位置することから数多くの地震に見舞われ、また国土の70%が山岳・丘陵地帯であることから、平野部に人口の密集した市街地が形成されてきました。その結果、過去数多くの市街地大火が起きています。例えば、1923年の関東大震災では約45万戸が、1995年の阪神大震災では約7千戸が焼失するとともに多くの人命が失われています。このため、延焼防止性能が強く求められる防火基準となっています。

これに対し、石造が中心のヨーロッパ諸国では、建築物の耐火性に関心が高いと言われています。このように、建築物に期待されている火災安全性能は国・地域によって異なり、材料や構造の防火性能を確認するための試験方法およびそれらの試験から得ようとする燃焼特性値にも、彼我の間には大きな差異がありま

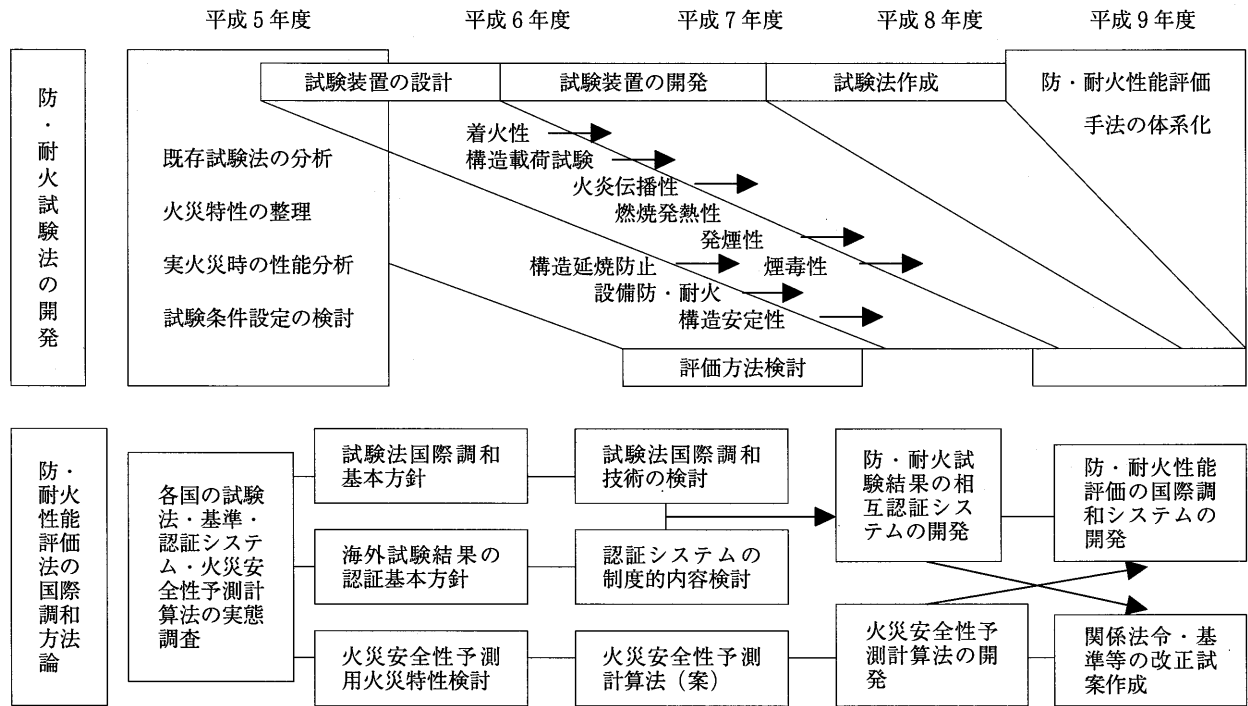


図2 防・耐火総プロの研究項目

す。

一方、WTO（世界貿易機構）の加盟国は国内規格を定める場合、製品やサービスの国際的な流通を円滑に進め、貿易を活性化するために、ISO（国際標準化機構）等の国際規格との整合性をとることが求められています。建築関連の製品についても、国際規格との調和が迫られています。そして防火材料や建築設備およびそれらの評価方法だけではなく、設計法等の国際規格化も進められており、それらとの調和も考える必要があります。しかし、これは、日本の建築基準を国際規格に一致させる、ということではありません。

国際調和の目的は、海外の試験評価結果を日本の設計体系のなかに取り込めるようにすることにあります。

そのため、例えば建築防火試験では、

試験目的：測定項目：得ようとする燃焼特性（着火性、発熱性、遮熱性など）

想定条件：想定している出火、火災条件

信頼性限界：試験の精度

等が明快で、試験から得られるデータが防火安全性を判断するために十分な情報を持つものであれば、その方法が異なってもかまわない、と考えられます。逆に言うと、国際調和化を図るためには、得られる燃焼特性データや想定している火災条件が明らかにされている試験方法であることが必要になります。

## 新しくなった防火関連建築基準の概要

以上述べてきた「性能規定化」および「国際調和化」をキーワードとして、建築基準が新しくなりました。そのなかで、火災安全性に関する改正部分は下記の5点です。

構造・材料等に関する基準の性能規定化

耐火構造、不燃材料等について、仕様規定が中心となっている基準を、性能に関する技術的基準を規定する方式に改める。

耐火設計法の導入

現行では、耐火建築物は、一律に鉄筋コンクリート造等でなければならないが、建築物の空間形状等の特性に応じた計算によって耐火性能を確かめる耐火設計法を導入し、大規模木造ドームや耐火被覆の軽減を可能とする。

木造建築物の屋根等の防火規制の合理化

不燃材料等の特定の仕様を義務づける方式から屋根等の延焼防止性能を直接確認する方式に改め、太陽電池一体型の屋根等の多様な工法の実現を可能とする。

準防火地域内の木造3階建て共同住宅の規制の合理化

準防火地域内において一定の基準に適合する木造3階建て共同住宅の建築を可能とする。

避難設計法の導入

大規模建築物等について、建築物の利用者等の特性に応じた計算によって避難安全性を確かめる避難設計法を導入し、廊下・出入口の幅、歩行距離等に関する制限を合理化する。

このうち、準防火地域における木造3階建て共同住宅の規制緩和は1年以内に施行されますが、他は2年

以内の施行とされています。なお、平成9年8月に「準防火地域内の木造三階建て共同住宅設計指針」が定められ、この指針に基づけば準防火地域内でも延べ面積1500㎡以下の木造三階建て共同住宅の建設が可能となっています。

さて、2年以内の施行が予定されている火災安全性に関する改正項目を表1に列挙しました。例えば、

表1 改正された主要な防火関連項目

条 項	項 目	現 行 条 文	改 正 条 文
第二条七	耐火構造	鉄筋コンクリート造、れんが造等の構造で政令に定める耐火性能を有するものをいう。	壁、柱、床その他の建築物の部分の構造のうち、耐火性能（通常の火災が終了するまでの間当該火災による建築物の倒壊及び延焼を防止するために当該建築物の部分に必要とされる性能をいう。）に関して政令で定める技術的基準に適合するコンクリート造、れんが造その他の構造…
第二条八	防火構造	鉄網モルタル塗、しっくい塗等の構造で政令で定める防火性能を有するものをいう。	建築物の外壁又は軒裏の構造のうち、防火性能（建築物の周囲において発生する通常の火災による延焼を抑制するために当該外壁又は軒裏に必要とされる性能をいう。）に関し政令で定める技術基準に適合する鉄網モルタル塗、しっくい塗その他の構造…
第二条九	不燃材料	コンクリート、れんが、瓦、石綿スレート、鉄網、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に定める不燃性を有するものをいう。	建築材料のうち、不燃性能（通常の火災時における火熱により燃焼しないことその他の政令で定める性能をいう。）に関して政令で定める技術的基準に適合するもの…
第二十一条	木造建築物の高さ制限	高さが十三メートル又は軒の高さが九メートルを超える建築物は、主要構造部を木造としてはならない。	主要構造部に木材を用いた高さが十三メートル又は軒の高さが九メートルを超える建築物は、建築物の用途に応じて発生が予測される火災による火熱に火災が終了するまで耐える構造であること <sup>1)</sup> 。
第二十一条2	木造建築物の面積制限	延べ面積が三千平方メートルを超える建築物は、主要構造部を木造としてはならない。	主要構造部に木材を用いた延べ面積が三千平方メートルを超える建築物は、建築物の用途に応じて発生が予測される火災による火熱に火災が終了するまで耐える構造であること <sup>1)</sup> 。
第二十二条	二十二条地域の屋根	不燃材料で造る	…通常の火災を想定した火の粉による建築物の火災の発生を防止するために屋根に必要とされる性能に関して建築物の構造及び用途の区分に応じて政令で定める技術的基準に適合するもの…
第二十三条	二十二条地域の外壁	その外壁のうち、延焼のおそれのある部分は土塗り壁同等構造とする。	…その外壁で、延焼のおそれのある部分の構造を、準防火性能（建築物の周囲において発生する通常の火災による延焼の抑制に一定の効果を発揮するために必要とされる性能をいう。）に関して政令で定める技術基準に適合する構造…
第六十三条	準防火地域の屋根	不燃材料で造る	…市街地における火災を想定した火の粉による建築物の発生を防止するために屋根に必要とされる性能に関して建築物の構造及び用途の区分に応じて政令で定める技術的基準に適合するもの…
第六十四条	準防火地域内の延焼のおそれのある部分にある開口部	政令で定める構造の防火戸その他の防火設備	…防火戸その他の政令で定める防火設備（その構造が準遮炎性能（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災を有効に遮るために防火設備に必要とされる性能をいう。）に関して政令で定める技術基準に適合するもの…）

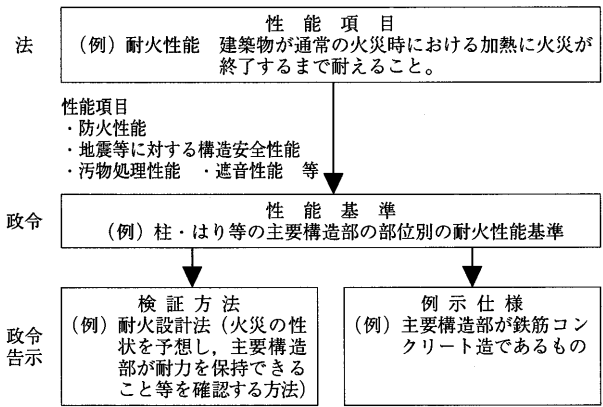
注)：1) 木造建築物の高さ制限および面積制限に関する規定は他の条文と関連しており、条文の引用だけでは内容が明らかではないため、規定の概要を取りまとめて記載した。

不燃材料の場合、「コンクリート、れんが、瓦、石綿スレート、鉄鋼…」と材料を列挙する方法（仕様規定）から、「通常の火災時における火熱により燃焼しない不燃性能...に適合するもの」と性能を示す方法（性能規定）に変わっています。

現在のところ、耐火性能（第二条七）、防火性能（第二条八）、準防火性能（第二十三条）、不燃性能（第二条九）などの技術基準および試験方法を規定する政令、告示が公布されていないため、具体的な性能基準は明らかではありません。さらに、準不燃材料や難燃材料のように政令レベルで規定されていた部分についても、今回の改正ではふれられていません。

ここで強調しておきたいのは、建築基準法の組み立てが変更になっても、達成しようとする性能は現行基準との同等性が保たれるということです。ですから、現行の仕様規定も性能基準を満足する1つの仕様として存続していくことになります。

耐火構造を建築する場合を例に、仕様規定と性能規定のそれぞれを利用した設計法を図3に示します。



引用：ビルディングレター，1998年1月号

改正された建築基準法では、建築物に求められる性能が明らかにされた。耐火建築物の設計を例にすると、「鉄筋コンクリート造」など例示される仕様を利用する従来通りの方法と、耐火設計法を利用して性能的に設計する方法とが併存する。

図3 基準法改正後の耐火建築物の設計法

多いので、必要な技術基準が公表された時点で、改めて紹介したいと思います。

### 参考資料

- 1) 建設省住宅局建築指導課，建設省住宅局市街地建築課：平成10年6月12日公布 改正建築基準法，新日本法規．
- 2) 建設省建築研究所，（財）日本建築センター：建設省総合技術開発プロジェクト「防・耐火性能評価技術の開発」報告書，平成10年3月．
- 3) 建設省住宅局建築指導課：ビルディングレター，10月号，21-23（1997）．
- 4) 建設省住宅局：ビルディングレター，1月号，1-5（1998）．

（林産試験場 耐久性能科）

### おわりに

平成2年，防火戸に関する建築基準が改正され，20分または60分間の耐火試験に合格したものであれば，構成材料が可燃性であっても認められることになりました。つまり，所定の防火性能が担保されるなら，ドアに用いる材料やその構成は規制されなくなりました。これが性能規定化の先駆けでした。

今回の建築基準法の改正によって，木材や木造建築物の適用範囲がどう変化するか，どのような技術・製品開発が求められるか，といったことについて考えてみましたが，上述のように現時点では不透明な部分が