

日本および東アジア諸国の防火法規の 比較と考察

Comparison of Fire Protection Laws among Japan and East Asian Countries

中原 康明 (K110614)

Yasuaki Nakahara (K110614)

1. 研究目的

近年、急激な発展を遂げている東アジア諸国では、これまでに見られなかったようなスピードで大規模・高層建築物が建築され、急速にその数が増大している。これらの建築物は火災時の潜在的な危険性を有しているため、適切な防火対策がなされている必要がある。そこで、本論では主に高層建築物を念頭に、日本および東アジア諸国（中国、タイ、ベトナム及びバングラデシュ）の防火法規について比較研究を行い、現時点の課題を考察する。

2. 本研究に用いた資料

本研究に用いた資料は、和訳されている東アジア諸国の建築法令のうち、入手できたものである。これ以外にも、各国に様々な技術基準、規制またはガイドライン等が存在し、当該国の建築物に影響している可能性は否定できないが、今回入手できた資料の範囲内で論を進めることとした。この資料以外の要素に関しては、今後調査する必要がある。

中国：建築物設計防火規範（GB50016 2006年版）

タイ：タイ建築規制法に基づく現行省令（注1）

ベトナム：建築基準第6巻（2007年版）

バングラデシュ：バングラデシュ国内建築法（2006年版）

3. 研究方法

火災科学の視点から、火災の進展に沿った各段階での防火対策を比較項目とし、この項目が各国の法規でどのように規定されているか比較と考察を行う。

4. 比較と考察

4.1 自動火災報知設備

自動火災報知設備（以下「自火報」）は、発生した火災を早期に発見し、初期段階で消火・避難などの火災対応に繋げることを目的とした設備である。表1は自火報の設置基準に関わる建築物の属性を各国比較したものである。

表1 自火報の設置基準に関わる建築物の属性の
各国比較

比較項目	JP	CN	TH	VN	BD
用途	○	○	×	○	○
延面積	○	△	×	×	×
階面積	○	△	×	×	△
階数	○	△	×	○	○
高さ	×	×	○	○	○
その他	地下 無窓階	病床数 地下	-	市場等	店舗等 地下

（JP: 日本, CN: 中国, TH: タイ, VN: ベトナム, BD: バングラデシュ
以下同じ）△は用途によって規制の有無が存在するもの

4.1.1 用途

タイ以外の国では、建築物の用途を自火報ほか各種の消防用設備等の設置基準に関わる主要な属性としている。これは、「用途」が、多くの小部屋が存在し火災発見が難しいもの（ホテル等）、自力避難困難者が多いもの（病院、介護施設等）、可燃物が多く不特定多数の在館者がいるもの（百貨店等）など、建築物の火災危険性に直結するため、当該建築物に必要な火災対策を判断するための最も基本的な属性であると考えられているためであろう。

「用途」の点から各国の特性を比較してみると、例えば、ベトナムとバングラデシュでは共同住宅と学校に自火報の設置義務がない。これは、高温多湿な気候のため、この種の用途の建築物の多くは避難路が外気に開放されているなどの建築的特性を有していることを考慮したものであると推測される。しかしながら、今後の経済の発展に伴って、このような建築的特性が変わって来るようなことがあれば、自火報の設置が必要になってくる可能性もある。日本でも1961年から1995年まで「共同住宅特例基準¹⁾」により、避難路が外気に開放されるなど一定の条件を満たした共同住宅では、消防署長等の判断により、自火報の設置が免除された時期があった。

他の例として、ベトナムとバングラデシュでは、市場、マーケット、店舗等については、無条件で自火報の設置が義務づけられている。現地でこれらの施設を見ると、可燃物や利用者の密度が極めて高く、大きな火災危険を有すると考えられる施設が多い。このような規制は、この種の施設の火災危険の実態を反映しているものと考えられる。

4.1.2 規模と面積

建築物の規模、特に床面積は、これが大きくなれば火災発見が困難となるため、自火報の設置義務を課すための主要な属性であり、中でも延面積は、当該建築物の面的な規模を直接表すため、床面積を代表する属性であると考えられる。ところが、延面積を自火報の設置基準として採用している国は日本と中国だけである。（日本では3階以上の階では、階面積も採用している。）バングラデシュでは延面積ではなく階面積を要件としているが、階面積が一定規模未満の場合、それらの階が複数あっても自火報の設置は不要なため、火災危険が高いのに自火報の設置義務のない建築物が存在する可能性がある。

中国では、建築物の規模を表す要素として、病院では病床数、図書館では蔵書数、劇場では客席数を採用している。これらは、規模を表す要素として一定の妥当性があると考えられる。

4.1.3 高さ・階数

建築物は高所で火災が起きた場合には、避難や消火活動が困難になるため、自火報ほか各種消防用設備等の設置要件として高さまたは階数が採用されることも多い。タイ、ベトナム、バングラデシュにおいては、自火報の設置要件として高さが採用されており、ベトナムとバングラデシュでは高さに加えて階数も設置要件とされているが、日本では高さは要件として採用されておらず、階数のみ用いられている。日本の場合、例えば福岡タワー（234m, 5階建）のような、高さは高いが階数は少ない建築物の場合、自火報の設置義務がない場合も生じることがあるため、建築物の階数による規定だけでは不十分な場合がある。なお、中国の建築物設計防火規範では、特定の用途のみ階数の要件が定められているだけで、多くの用途では階数の要件はない。これでは、自火報の設置義務が無い高層建築物が存在する可能性があるが、これについては別途の技術基準²²⁾に記載されている可能性がある。

4.1.4 無窓階・地階

「無窓階」では、火災時に窓から排煙できないこと、自然採光が期待できないため停電時に避難が困難になること、はしご車を用いた消防隊の活動も不可能なこと等のため、潜在的な火災危険性が高い。このため、日本では無窓階の概念を取り入れ、自火報始め各種消防用設備等の設置基準を厳しくしているが、他の国では見られない。また、地階は地下にある無窓階であるため、上記の危険性に加え、早い速度で上昇拡大する煙の方向に避難する必要があること、消防隊が煙の噴出方向に向かって進入しなければならないこと等のため、火災危険性はさらに高い。このため、中国とバングラデシュの一部の用途では、自火報の設置基準に地階に対する規定が設けられている。

無窓階や地階を自火報ほか各種消防用設備等の設置基準に取り入れる国は、この種の建築物が増えて

くるに従い、今後増えてくる可能性が高い。

4.2 スプリンクラー設備

スプリンクラー設備（以下「SP」）は自動的に初期消火を行うことを目的としており、メンテナンス等を適切に行えば極めて信頼性の高い設備である。しかし、設置費用やメンテナンス費用等が高価となることや、作動した際の水損があるため、設置義務対象は限定されることが多い。

表2 SPの設置基準に関わる建築物の属性の各国比較

比較項目	JP	CN	TH	VN	BD
用途	○	○	×	○	○
延面積	○	△	×	△	×
階面積	○	△	×	×	△
階数	○	△	×	○	×
高さ	×	×	○	○	×
その他	地階 無窓階	-	-	店舗数 容積	-

△は用途によって規制の有無が存在するもの

表2に見るように、SPはほとんどの国で設置条件の属性が自火報とほぼ同じ結果となった。これは、SPが自火報と同様に初期火災に対応することを目的とした設備であるためと考えられる。

4.2.1 規模と面積

表3はSPの設置要求面積等の各国比較である。建築物の面的規模を表す要素である床面積は、主に日本と中国でSPの設置基準として採用されているが、タイのように全く取り入れていない国や、ベトナム、バングラデシュのように、用途等によって部分的に取り入れている国もある。その他には、中国では自火報同様、図書館の蔵書数や劇場の座席数が規模の要件として採用されている。自火報と比較すると、ベトナムでは、規模を表す要素として容積を採用していることが注目される。また、無条件で自火報設置義務がある市場等の場合、SPでは延面積の要件が加わっている。バングラデシュでは、店舗等の地階にのみ階面積による規定が設けられている。

以上のように自火報に比べて設置要件が限定されている国が存在しているのは、SPの設置費用が高いためであろう。

表3 SPの設置要求面積等の用途別各国比較

比較項目	JP*	CN	TH	VN	BD
ホテル	6000 1500	3000 1500	-	-	-
病院	3000 1500	3000 1500	-	5000m ³	-
百貨店等	3000 1000	3000 1500	-	2000 -	- 500
劇場	6000 1500	1500席	-	-	-

上段：延面積、下段：階面積

4.2.2. 高さ・階数

SPの設置要件として高さ又は階数を採用することについては、各国とも自火報とほぼ同様であったが、ベトナムでは、市場等では自火報は無条件で設置義務があるが、SPについては階数の要件が加わっている。また、バングラデシュでは、高層建築物であることはSPの設置要件となっていない。さらに、中国では、特定の用途の建築物について、階数及び階面積が一定以上であることが設置要件になっている。

このように、高さおよび階数による規定も、4.2.1で述べたように、設置費用等の点から自火報よりも設置対象が限定されている。

4.3 防火区画等

防火区画は、日本では、発生した火災を区画内に留め、火煙拡大を防止することを主な目的として設置されるものを指すが、他の国では、避難路を区画化して火煙からの安全性確保を目的として設置されるものも、防火区画の概念の中に含めて考えられている。防火区画の種類別に各国の基準を比較すると、表4のようになる。

表4 種類別に見た防火区画の各国比較

国	JP	CN	TH	VN	BD
面積区画	○	○	-	○	-
異種用途区画	○	○	-	-	○
層間区画	○	-	-	-	-
カーテンウォール	-	○	-	-	-
堅穴区画	○	-	-	-	-
避難上の区画等	○	○	○	○	○
防災センタの区画	-	○	-	-	-
防火壁	○	○	-	○	-
埋め戻し	○	○	-	○	○
アトリウム	-	○	-	-	-

4.3.1 面積区画

面積区画は火災による被害を一定範囲内に収めることを目的としており、日本、中国、ベトナムで規定されている。日本では用途によって最大区画面積が変動することはないが、中国、ベトナムでは用途や耐火等級等によって最大区画面積が異なる。なお、SPの設置による最大区画面積の倍読み規定は各国ともに見られたのは興味深い。これは、SPの設置により焼損面積が局限されるため、防火区画と同じ様な効果を有すると考えられているためであると推測される。また、ベトナムのみ自火報の設置による緩和規定（最大区画面積1.25倍）も存在する。これは、火災を早期発見すれば焼損面積を局限できるという考えに依拠しているものと考えられ、一定の合理性があると考えられる。

4.3.2 異種用途区画

危険性の異なる用途の空間を相互に区画するとい

う考えは日本、中国、バングラデシュで見られる。日本と中国では隣り合う用途の組み合わせに関係なく、異種用途区画の耐火時間が一定であるが、バングラデシュでは隣り合う用途の組み合わせに応じて、耐火時間が異なっている。これは、隣り合う用途の組み合わせが異なれば、存在する危険性も異なるためと考えられ、一定の合理性を有するものと考えられる。

4.3.3 層間区画・堅穴区画・埋め戻し

火災が拡大し、複数階に渡って延焼した場合、避難および消火活動が非常に困難になるため、日本では層間区画、堅穴区画、埋め戻しは極めて厳重に規定されている。

層間区画は、外壁の開口部を介して火炎が上階へ延焼しないよう、庇、袖壁や開口部間の距離について定めたものであるが、日本以外には見られない。

また、堅穴区画も日本以外の国では見られない。日本以外の国では、エレベータシャフト、パイプシャフト、ダクト類、避難階段等を区画するという考えはあるが、あらゆる堅穴を区画するという概念はない。これでは、結局火災が発生すると、区画されていない堅穴部分から上下階に火煙が拡大する危険性が高い。

なお、埋め戻しの規定はタイ以外の国では存在しているが、堅穴区画の規定が不十分であるため、埋め戻しをしても上下階への延焼を完全には防止できない。また、中国ではカーテンウォールに関する規定もあるが、同様の理由から火煙拡大防止の徹底になっていない。

現在、アジア諸国では高層ビルが急増しているが、このような区画についての規定が不十分であると、これらのビルで火災発生した場合に、複数階に渡る火災へと発展し、大きな被害が出る可能性がある。

4.3.4 避難上の区画

避難上の区画は今回調査した全ての国に見られた。これは、火災の熱や煙から避難経路（廊下、階段等）を保護することが普遍的な方法論であるからだと考えられる。

4.3.5 その他の区画

中国では上記以外に、アトリウム、防災センターおよび火気使用室に対する区画が規定されている。これらの区画の考え方は、大規模・高層建築物の防火対策を考える上で重要な概念である。

アトリウムに対する区画は、日本では堅穴区画の一種として厳しく規制されているが、他の国では徹底されておらず、大規模・高層建築物の火災対策の大きな課題であると考えられる。なお、中国ではアトリウムに対する区画の規制はあるが、堅穴区画の概念が徹底されておらず、火煙の上階延焼拡大防止の観点から見れば整合性が取れていない。

4.3.6 防火戸等

防火区画は火災を発生した空間に留めるため、壁および床又は天井等で構成されているが、壁の開口

部を介して火災が隣接する区画へ延焼しないように、一定の性能を有する防火戸等の設置が必要である。各国の防火壁と防火戸等の耐火性能については表5のようになる。

表5 防火壁と防火戸の最高耐火時間の関係(単位:時間)

比較項目	JP	CN	TH	VN	BD
防火壁	1.0	3.0	2.0	2.5	2.0*
防火戸	1.0	1.2	1.0	0.75	1.5

*異種用途区画の最高耐火時間は4時間であるが、基本的に開口を設けないため、これは除く。

日本では防火区画の壁と防火戸等は両方とも1時間耐火とされており、合理的に整備されているが、他の国では、防火区画の耐火時間よりも防火戸等の耐火時間の方が短い。防火上の観点からは同等の性能を有すべきであるが、日常生活上、不便な設備となる等の理由で、短くともやむをえないという考えであろう。

4.4 内装制限

内装制限は、内装材の着火防止と、燃焼速度を小さくしフラッシュオーバーまでの時間を遅らせることを目的として規定され、日本では防火安全対策の基本的な考えとされている。

ベトナム以外では類似した考え方を採っている国も多い。例えば、タイでは建築物にある台所のフロアや壁は、不燃材料で作られなければならないという規定がある。バングラデシュでは用途、建物の部分(部屋、廊下等)によって、表面処理の燃えにくさが3つのクラスに分かれて規定されている。

中国では建築物設計防火規範にはこれに類する規定はないが、内装については別途規定^{注3)}が存在している。今回、和訳が無いため比較できなかったが、ここに定められている可能性はある。

日本ではこれらの国に比べても内装制限について特に厳しく規定されている。これは、伝統的に内装材に可燃性の材料が多く使用され、火災が延焼拡大しやすかったためであると考えられる。

4.5 避難階段

避難経路は、火災発生時に在館者を安全な箇所へ避難させるため確保される必要がある。中でも避難階段は、避難計画に重要な位置づけとなるため各国ともに規定を設けている。ここでは避難階段を計画する上で重要なもののうち、設置個数とその算出方法、配置方法、階段幅について比較した(表6参照)。

表6 一定規模以上^{注4)}の建築物の避難階段に
関わる各国比較

比較項目	JP	CN	TH	VN	BD
最低設置個数*	2	2	2	2	2,3,4**
個数算出方法	避難距離	避難距離	避難時間	避難距離	収容人数 避難距離
配置方法	避難距離	避難距離 直通階段	-	避難距離	避難距離
階段幅	延面積 ***	諸条件に よる計算	避難時間	人数に よる計算	人数に よる計算

*各国とも階段個数を1個とできる緩和規定あり。
**収容人数により最低設置個数が定められている。
***物品販売を営む店舗のみ

避難を考える上で重要な要素の一つに避難時間があるが、一般的に避難時間は避難距離に概ね比例すると考えられるため、タイ以外の国では避難階段の必要数等については避難距離を用いて算出している。基本的な考え方はいずれの国も同様で最低設置個数についても、共通して原則2個以上とされており、二方向避難に基づいた考えを有していると言える。バングラデシュではこれに加え、収容人数も要件の一つとして考慮されているが、人数が多ければ避難階段の必要設置個数も増加するというのは合理性がある考え方である。

避難距離の最大値は避難階段の配置を考える上で重要な属性であるため、タイ以外の国では規定されている。

避難階段に到達した避難者を適切な時間内に避難完了させるためには、在館者数に応じて階段幅を規定する必要がある。日本を除く国では、建築物の用途に限らず、階段幅を算出するための規定が設けられているが、日本のみ用途を限定(物品販売業を営む店舗)した規定となっており、妥当性に疑問が残る。

5. まとめ

本研究では、東アジア諸国の建築物の防火法令に定められている基本的な防火対策の中から主要な項目を選び、比較と考察を行った。各国の防火法令にはそれぞれの国柄があり、経済の発展段階、気候的な特性、インフラの整備の状況、消防隊の実力等、様々な要因が関係して構築されている。これらの規定は必ずしも高層・大規模建築物に対応したものになっておらず、上階への火煙拡大防止などの点では不十分なものも見受けられる。今後の経済発展に伴い、この種の建築物の数がさらに増大すると、大きな被害を出す火災が発生する可能性もある。この種の建築物は国によって特性が異なる部分が少ないため、その特性を考慮した上で、各国とも類似した規定が必要になってくる可能性が高い。

注1) タイ建築規制法では省令ごとに公布年が異なる。今回用いた省令は以下の通り。()内は公布年。省令 No.6 (1984)、省令 No.33 (1992)、省令 No.37 (1997)、省令 No.39 (1994)、省令 No.55 (2000)

注2) 『高層民用建築防火設計』

注3) 『建築内部裝修防火設計』

注4) 各国それぞれが用途、面積、階数、在館者数等により規模を定めている。

参考文献

1) 小林恭一; 共同住宅特例基準の50年と特定共同住宅設備省令. 消防防災 2005 夏季号 (13号)