

## 各国の性能基準の状況

### Cases introduced performance-based code

竹市尚広\*

Naohiro Takeichi

#### 1. はじめに

英国での性能規定の導入から 20 年が経過した節目の年に、欧州ルクセンブルグで第 5 回性能的基準と火災安全設計法に関する国際会議が行われ、各国での性能規定化の状況や、各専門技術者団体の対応について報告があった。その概要を記す。

#### 2. 各国の状況

##### (1) スウェーデン

1994 年に大々的に性能規定が取り入れられた。スウェーデンの建築法規には必須の規定、及び一般的な推奨規定が記述されている。申請者は社会による火災安全要求レベルを満たすための 3 つの設計プロセスが選択できる。

- 1) みなし安全設計:火災安全システムや建築物の制約条件に関する仕様に従う従来の設計。
- 2) そのほかの技術的解決策:熱感知器で指定されている部分に煙感知器を採用するなど、各仕様規定の安全基準と比較して、同等以上安全な構法や技術を採用する設計。
- 3) 代替設計:いくつかの条文を満たさなくとも、仕様規定全般によって達成される安全性と同等以上を達成する総合的な性能設計。

性能設計を用いれば、トレードオフも可能となり設計の自由度が増す。しかし、性能設計では細かな設計変更が火災安全性能を落とす可能性を秘めているため、火災安全の設計者が、常に設計プロセスに参加し、変更に対するマージンを確保しておくべきだとしている。また、火災安全設計に

関わる条件（在館者のタイプ、設計火源、平面計画、外壁面など）を、文書にて説明する必要性を、更に建設費用の削減だけでなく建築のライフサイクルコストとして当初の火災安全システムの管理費や、用途を変更した場合のコストなどを考える必要があることが指摘された。

また性能設計による手法がとられた場合、審査過程での難しさが認識されている。地方行政庁の役割は、審査そのものをするのではなく、第三者機関による審査を利用するなど、適切な審査方法を決定することに変化しており、担当者を支援する仕組みが提案された。

##### (2) オーストラリア

1994 年、性能規定を導入した建築規制 (Building Code of Australia, BCA) の制定以降、防火基準の改定のための機関を設置し、火災安全工学のガイドラインを作成してきた。その主な効果は、総合的な設計が可能になったこと、新しい技術が適用できるようになったこと、コストが削減できること、更には大学で火災安全工学の課程、科目を取り入れるところが増加したことである。

BCA や火災安全工学の発展により、さらに数多くの先駆的な試みが行われている。これらは系統的行われており、将来的には基準を改正するように検討をする必要がでてきている。

一方、消防からニューサウスウェールズ州での性能設計と評価の過程での課題が報告されている。性能設計に影響を与える主な要因は、1)操作や曲解が可能な規定、2)一部専門家の倫理的問題、3)

---

\* 竹中工務店

専門家の役割や責任に対する知識の欠如、4)専門家の技術的力量的欠如、5)開発者によるあからさまなコスト合理化、が現状の課題である。

最近開催されたニューサウスウェールズ議会で、将来的な消防活動への懸念と、それを防ぐ商業目的のごまかしを許容しない厳格な基準を採用する必要性を訴え、建築の審査過程で消防の意見をもっと盛り込む必要性があることを示した。

現在では新しい性能建築規定と、建築認定の民営化のすり合わせが、双方関係者にとって、本当の課題となっていると報じている。

### (3) ニュージーランド

1991年に性能基準が導入され、以前の基準は承認基準書に変更された。その時の改正では、技術革新の助長、審査サービスの向上を目指していた。これに関しては、検証レポートがいくつか出ているが、技術が性能基準になかなか追いつかないことが指摘されている。

2004年には主事権限の拡大、消費者保護の充実、BCA基準の認証を盛り込む変更がされた。現在は、どこまできちんと性能が書かれているかについて基準を見直している。

### (4) イギリス

1985年改正以降、業界の反応は概ね冷ややかである。設計者は面倒なシステムは好まず、施工業者はとりわけシンプルなシステムを好む傾向がある。規制当局者は性能基準導入時には反対のロビー活動をするなど大きな抵抗をしたが、今は面倒なことを忌避している。

現状の課題として代替解の開発、電子媒体による審査、自己審査の拡大が挙げられている。将来の課題としては、火災安全と他の分野との融合、総合的な設計図書作成、資格認定(設計者、審査者の双方)、設計の前提となる条件の顕在化、明確なコミュニケーションが求められている。

### (5) 香港

火災安全の現状と海外における基準の傾向を調

査する4年間の作業を経て、新たに性能に基づく火災安全基準を作成中である。

英、豪、米、日、スウェーデン、ニュージーランド、シンガポールの基準の調査を行い、これらのうち香港に必要なものを選ぶ作業をしたが難航したため、短期的には既存の基準の見直しを行い、中期的にはトップダウン型の性能基準を作成することにした。

火災安全目標の策定は、既存の基準の分析と所期の結果がもたらされているかどうかの判断に基づいて行う。ここでは、死者発生率とコストといった火災統計の調査分析と並行しながら、限定された範囲であるが世論調査を行い社会が求める目標水準を明らかにすることが試みられた。その結果、規制改革の上で短期および長期の目標が特定され、性能基準の採用を考えることが認められた。

最終案では以下を盛り込むこととなっている。

- 人命安全
  - 在館者の人命安全
  - 区画を超えた延焼拡大の抑止
  - 火災による建物崩壊の防止
  - 消火および救助活動を容易にすること
- 財産保護
  - 火災による建物崩壊の防止
  - 区画を超えた延焼拡大の抑止
  - 建物間の延焼ならびに周辺敷地への火災拡大を抑止すること
  - 消火および救助活動を容易にすること

今後の予定では2~5年で短期的目標である既存の基準のリフォームを行い、今後10年程度で中期的な目標に取り組む。年1回の第三者による検査制度の導入を中期的には目標としている。

### (6) カナダ

現在のカナダの基準は、仕様規定と性能規定が混在しており、性能規定化を望む声が出てきている。一方、世界各国の多くは性能規定に移行しているが、その多くは定性的な記述となっているため、危険性の高い設計も出てきており、改良が必要であると認識している。

そこで2005年に目的指向型の基準を発行する。目的指向型基準と各国の性能基準の違いは、性能基準では、目的と性能要求に対する適合性を科学的に評価するが、カナダの目的指向型基準では、許容解との比較をするというベンチマークによる方法を採用している。

目的指向型基準の特徴は、達成すべき目的(objectives)、機能要件(functional statement)、許容解(acceptable solution)、意図(a specific intent)、適用方法(an application statement)が相互に関連していることである。達成すべき目的には、安全、健康、アクセスの容易さ、構造耐火性等が含まれる。また新しい基準にはA、B、Cの区分を設け、Aでは目的や機能要件、Bは許容解、Cは管理規定を明記した。

目的指向型基準の利点として以下が挙げられた。

- 多くのプロジェクトでは、今日の法規定とほとんど変わらない許容解がそのまま使用できる。
- 審査担当者が、許容解の意図や適用範囲の情報と、代替解案が満たさなければならない目的と機能要件を知ることが可能となった。
- Canadian Commission on Building and Fire Codesの独立委員会や公聴会などの審査を経れば、カナダ全土で使用できる包括的な許容解として将来的に国の規定資料に適用されることも可能となる。
- 区分Aで定めた目的や機能要件は普遍性のあるものであるため、他の基準が改正されても変化するものではない。

### (7) ノルウェー

ノルウェーにおいては1997年に機能要件記述型の性能規定が導入され、ノルウェー建築研究所は火災安全設計や火災安全技術を記述した建築研究設計シート(BRDS)を出版した。しかし、現状では火災安全技術が十分に定量化されておらず、今日直面している課題の原因の一つとなっている。

現在の設計プロセスでは、法、従来の仕様規定である政府発行のガイドライン、ノルウェー建築

研究所発行などの各種の設計指針が参照され、95%以上の建築物はガイドラインに基づいて建設されている。ガイドラインに沿わない、あるいはトレードオフのために性能設計を行う場合は、法定の機能要件に添っていることが検証できれば、性能水準の設定は任意である。

実際の火災安全設計の手順、つまり防災計画、設計、施工、そして供用の各段階での指針がBRDSとして発行されている。

性能規定の導入から7年が経過しているが、火災安全技術はまだ発展途上であり、質の低い申請書類が散見されている。

### 3. 法令を補完する指針類

各国ともに性能規定における評価手法は模索状態であり、様々な団体がそれぞれ独自に、あるいは協調して指針やモデルコードを発行していることが報告された。

#### (1) 国際火災工学指針(IEFG)

2001年にオーストラリア建築基準評議会(ABCB)が火災安全工学指針(FSEG)を刊行したが、その後、オーストラリア(ABCB)、カナダ(NRC)、米国(ICC)、ニュージーランド(BIA)の共同作業で国際的指針の作成に着手した。この国際火災工学指針(the International Fire Engineering Guidelines、以下IFEG)は2004年12月に刊行される予定である。IFEGは、Part0(イントロダクション)、Part1(プロセス)、Part2(方法論)、Part3(データ)の4部構成であり、Part0(イントロダクション)は、各国の工学的・法律的环境に合わせ各国ごとに文書化されている。Part1(プロセス)では、計画の背景、クライアント、建物特性、在館者特性、火災シナリオなどの取り決め、また解析方法や結論付けの方法などについても言及している。Part2(方法論)は、実際の過程で使用される方法論について言及している。例えば、許容クライテリア、決定論的・確定論的アプローチの使用方法などである。Part3(データ)ではPart2で掲げられた方法論を適用するために必要なデータに

ついて示している。

## (2) NFPA(National Fire Protection Association)

NFPAでは性能設計に関する建築や火災の規制を作成している。会議では、NFPA13で規定しているスプリンクラーの位置と設置間隔を規定した設置基準を元に、感知時間のクライテリアを決定するための流動解析によるボトムアップ解析の一例が示された。

## (3) SFPE (the Society of Fire Protection Engineers)

SFPEはICCと共に火災安全技術の専門知識を持っていない確認検査担当者のためにガイドを開発した。ガイドの内容は、設計チームメンバーとの対話や性能設計を審査するための組織作り、技術者が性能設計を行うにあたり使用した技術的アプローチの理解にまで及んでいる。たとえば、設計者の役割と責任、設計者と審査官に必要な技術や資格などから、性能設計に関する点検や定期検査およびメンテナンス、使用または拘束条件の変更、設計変更の管理に至るまで記述されている。また、各段階に行政担当者が講ずべき処置を示している。

## (4) ISO (International Organization for Standardization)

火災安全工学に関係した国際的基準や技術的設計詳細を開発、充実させるためにISO内にISO/TC92/SC4が1991年に設置された。1999年に火災安全工学についてISOテクニカルレポート13387を公表した後、TC92/SC4の新たな活動プログラムを提示した。その時点で9つの事項(1. 計算方法の評価・検証・承認、2. 火災安全工学に必要なデータ、3. 火災リスク評価の手引き、4. 設計火災シナリオと設計火災の選択方法、5. 火災プルームの予測式に影響する必要事項、6. 煙層の予測式に影響する必要事項、7. 天井ジェットの影響する必要事項、8. 換気流の影響する必要事項、9. 火災安全工学一人々

の行動の評価)を2003年9月までに検討し、ドラフトを準備する計画であった。TC92/SC4の最近の活動目的は、実務者の要求に焦点を当て、建築物の火災安全レベルについて正確で確実な評価が可能なるよう、火災安全工学の中で必要なドキュメントを提供し、予測技術の充実に支援することである。すなわち、Norwoodで開催されたTC92/SC4本会議で、9つの中で7つの事項について賛同を得、他の2つは2004年の末までに提示される計画である。

## (5) IMO (International Maritime Organization)

SOLAS、MAROL等の条約・基準を管理しているIMOや認定団体の基準は、これまで海軍の建築家や海洋工学やその他の科学工学の経験や原則から成り立っていたが2002年の会議において代替解を認める基準が採用された。これによりオーナーは、仕様解と性能解のどちらかを選択できるようになった。

設計ガイドラインとして、ISO/TR13387やSFPEエンジニアリングデザインガイドなどを引用している。

## 4. まとめ

イギリスやスウェーデンなど性能規定をいち早く導入した国々では10年以上が経過し、課題が明らかになってきた。またその経験を踏まえて、数多くの国が後に続こうとしている。

今回の会議で挙げられた課題は以下である。

- 1) 性能水準を如何に設定し、従来達成されてきた安全水準を維持するか
- 2) どのように適法性を検証するか。また審査担当者を教育するか
- 3) 性能設計/検証を支援するツールの拡充
- 4) 性能設計された建物の維持管理、及び建築主/使用者への啓発

いずれも模索中であり、未だ正解が定まっていないのが現状のようである。

謝辞

本報告では日本建築学会火災安全設計小委員会

の委員各位（中道道子、中村三智之、大宮喜文、原田和典）の抄録作業をまとめたものである。また建築・住宅国際機構の西野加奈子さんにもご協力いただいた。関係各位に感謝申し上げる次第である。

#### 参考文献

- 1) 野竹宏彰、原田和典、大宮喜文、中道明子、南部晶子：「第 4 回性能的基準と火災安全設計法に関する国際会議報告」、火災、Vol.52、No.5,2002,10
- 2) 竹市尚広：「建築物の性能担保を目的とした社会的規制の分析」、名古屋大学大学院博士論文、2004