

国際協力事業団  
内務省公共事業・都市計画局

タイ国  
建築防火システム開発計画調査

ファイナル・レポート  
要約版

平成15年2月  
財団法人 日本建築センター  
日本工営株式会社

**Monetary Exchange Rate**  
(Average Exchange Rate  
as of January in 2003)

**US\$1 = 42.750 Baht**

# タイ国建築防火システム開発計画調査

## ファイナル・レポート

### 報告書一覧

#### 和文要約

- |       |             |
|-------|-------------|
| 第 1 卷 | 英文要約        |
| 第 2 卷 | メイン・レポート    |
| 第 3 卷 | 防火計画技術マニュアル |
| 第 4 卷 | 資料集         |

## 序 文

日本国政府は、タイ王国政府の要請に基づき、同国の建築防火システム開発計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成 13 年 7 月から平成 15 年 1 月までの間、7 回にわたり、財団法人日本建築センターの金谷勇治氏を団長とし、同財団法人日本建築センター及び日本工営株式会社から構成される調査団を現地に派遣しました。

また、平成 13 年 7 月から平成 14 年 10 月の間、国土交通省住宅局建築指導課国際基準調査官（当時）の居谷献弥氏を委員長とし、また平成 14 年 10 月から平成 15 年 1 月の間は国土交通省住宅局建築指導課国際基準調査官の長崎卓氏を委員長とする作業監理委員会を設置し、本件調査に関し専門的かつ技術的な見地から検討・審議が行われました。

調査団は、タイ王国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 15 年 2 月



国 際 協 力 事 業 団  
総 裁 川 上 隆 朗

平成 15 年 2 月

国際協力事業団  
総裁 川上 隆朗 殿

## 伝 達 状

拝啓 時下益々御清栄のこととお慶び申し上げます。

さて、ここにタイ国建築防火システム開発計画調査の最終報告書を提出致します。本報告書は、貴事業団の契約に基づいて、2001年7月から2003年2月までの間、財団法人日本建築センターと日本工営株式会社が共同で実施した調査結果をとりまとめたものであり、要約、本編、技術マニュアル及び資料集の4分冊より構成されています。

本調査では、タイ国および諸外国の建物火災に係わる現状を踏まえ、タイ国の建築防火システムの構築へ向けた開発戦略に資する提言を行っております。

本報告書の提出に当たり、諸般の御協力および御助言を賜った貴事業団、外務省に心から感謝を申し上げますとともに、タイ国の政府機関の方々、貴事業団バンコク事務所及び在タイ日本大使館の方々の御厚意、御協力に深く感謝いたします。

敬具

金谷 勇治

団長 金谷 勇治

タイ国建築防火システム開発計画調査

## はじめに

本報告書は、2001年2月9日に国際協力事業団(JICA)とタイ国内務省公共事業局(2002年に公共事業・都市計画局へ改編された)の両者により締結されたスコープ・オブ・ワーク(S/W)に則り実施された「タイ国建築防火システム開発計画調査」の結果をとりまとめものである。

## 調査の経緯と背景

タイ国では近年の経済発展により、首都バンコクを中心として大規模高層建築物が急激に建設されてきている。建築基準の整備が遅れていること、審査の判断基準が不明確であること、建築設計者による設計の安全基準が個人によって異なること等により、火事や倒壊による被害の恐れが問題となっている。

このため、内務省は建築規制委員会を中心として、建築規制法の改正、建築物検査、関係者のトレーニング等を行い問題解決を図っているが、関係法令の不備や効果的な運用体制が確立されていないことなどから、安全上問題のある建築物の増加を招いており、緊急に対策を講じることが望まれている。

このような背景のもと、タイ国政府は特殊建築物の防火に焦点を絞った建築安全システムの策定を行うことを目的とした調査の実施をわが国に要請した。

## 調査の目的

本調査は、タイ国政府の要請に基づき、特殊建築物の防火安全性を改善するために、以下を目的として実施したものである。

防火安全システム開発戦略の策定

建築物防火関連法令等の評価及び改善に向けた提言

建築物審査行政官及び設計者の為の技術マニュアルの提示

人材育成計画等の提言

建築材料試験体制確立のための提言

## 調査の対象

本調査では、提言された防火システムが将来的に法制化されることを想定し、タイ国全土を対象地域としている。しかしながら、対象建築物である大規模特殊建築物を多く有する地域は、現在のところバンコク首都圏及び一部の主要地方都市に限られているため、これらの地域に重点を置いている。

また、対象とする建築物は不特定多数により利用されている特殊建築物として、ホテル、オフィスビル、劇場、病院、百貨店/スーパー、学校、工場、集合住宅、ショップハウス(一階に店舗があり、二階以上が住居となっている集合住宅)および、複合用途建築物である。

## 提言

### 1. 防火安全システム開発戦略

#### (1) 基本方針

タイ国では建築火災が未だ顕在化していないため、建築物の火災安全性を損なっている要因の多くは、関係者の火災安全に対する低い認識に起因している。タイ国の社会経済状況および行政体系、建築物の生産システム等を勘案し、次のような方針を策定した。

- 1) 行政主導による取り組み
- 2) 民間専門家システムとの連携・活用
- 3) 防火安全性を価値と認める社会の形成促進

#### (2) 開発目標および目標安全水準

消防力および都市基盤施設が十分に整備されていない現状を踏まえ、目標安全水準として、人命安全を第一義に捉え、資産の安全は第二義とした。また、基本方針を踏まえ、緊急性の高い3つの開発目標を設定した。

- 1) 新築物件の安全性確保
- 2) 既存建築物の安全性確保
- 3) 建築物の使用・運営形態改善

#### (3) 導入施策

開発目標の実現のため、必要と思われる施策を提言した。

- 1) 法令・基準の防火関連技術規定の拡充：すでに確立している防火技術体系を網羅し、各防火技術の設置基準を整備する。
- 2) 法令・基準体系の再編・拡充：建築規制法令、ASA スタンド（仮称）EIT スタンドの3つの文書による法体系を構築する。
- 3) 審査・検査制度の拡充：使用中および建設中の建物（特に内装工事段階）に対して、技術者による検査又は監督を実施する。
- 4) 建築材料・工法の認定制度の確立：認定制度を整備するとともに、ISO 規格に準拠した試験および評価機関を整備する。
  - 耐火構造用の試験炉（ISO834）：柱用及び垂直部材用、水平部材用などの3種類
  - 建築材料の防火性能試験装置：不燃性試験（ISO1182）、着火性試験（ISO5657）、小型箱試験（DIS17431）、発熱性試験装置試験（ISO5660）、実大室火災試験（ISO9705）、ガス有害性試験などの6種類。

本調査の試験デモンストレーションに使用された試験設備はISO規格に準拠したものであり、今後の試験機関の設立を受け、十分に活用されるものと期待される。

- 5) 財務的優遇・奨励制度の確立：既存建築物の改修促進に向けて、現在審議中の新省令で定める防火安全性の格付けと連携した税制、火災保険、融資などにおける優遇措置を整備する。
- 6) 情報発信・人材育成の推進：建築動向・火災に関する定量的な把握・分析を行うリサーチセクションを設立する。更に、防火を専門とする研究者・研究機関との協力による特定課題の研究・開発の促進を進める。リサーチおよび研究の成果などを専門家および一般へ情報発信し、セミナーなどを通じて民間の専門家の育成を図る。更に、専門家の資格制度において、防火に関する知識を資格要件に加える。

## 2. 建築物防火関連法令等の改正

- (1) パッシブ・システムの導入：タイ国の現状に鑑み、内装制限、防火区画、防煙区画および不燃性内装材料の使用などのパッシブ・システムを主軸とした防火対策事項を建築規制法令に定める。
- (2) アクティブ・システムの適正化：都市基盤施設および消防設備の整備水準改善に応じて、アクティブ・システムの導入・強化を図る。
- (3) 建物の特性を反映した法令の整備：建築規制法令に定める建築物の用途に係わる定義を、現存する技術規準である EIT スタンダードと同様のものに改正する。更に、建物内の危険物を定義する。
- (4) 既存法令の適正化：主に下記の7項目について改正が望まれる。
  - 就寝を伴う施設に対する感知・報知設備等設置義務の強化
  - 十分な容量および安全性を有する避難経路の確保
  - 特別避難階段の導入
  - 自然・機械式排煙設備による煙制御システムの整備と加圧式煙制御に対する性能評価の実施
  - 防災センターの設置促進
  - 建物用途および規模に応じた現実的・効果的な耐火時間の導入
- (5) 既存不適格建築物の改修：省令 33 号制定以前の高層/大規模建築物などの緊急性の高い建物の改善を行う。人命安全の確保を目的として、竪穴区画を形成し、避難施設の容量および安全性を確保する。既存建築物の状況に対応できるよう、改善策には複数の方法を定め、選択可能とする。更に、審議中の新省令の格付けと連携させる。

## 3. 防火計画技術マニュアル

防火の基本的概念及び各防火技術の計画上のポイント、用途別の防災計画のポイントを取り纏めた。提言したように、審査官や建築家、技術者等の専門人材の育成セミナー用教材として活用される予定である。



要約版

目 次

序文  
伝達状  
概要  
略語集  
単位集

序 調査の概要	1
( 1 ) 調査の背景	1
( 2 ) 調査の目的	1
( 3 ) 調査の対象	1
( 4 ) 成果品	2
( 5 ) 報告書・マニュアルの構成	2
( 6 ) 用語の定義	2
第 1 編 建築防火システム開発戦略	4
第 1 章 建築防火システム開発の目的	4
1.1 建築防火システム開発の必要性	4
1.2 調査の視点	4
第 2 章 建築火災を取り巻く条件のレビュー	5
2.1 社会経済	5
2.1.1 人 口	5
2.1.2 マクロ経済	5
2.2 建築動向	5
2.2.1 概 観	5
2.2.2 建築動向	5
2.3 火災発生状況	6
2.3.1 主な建築災害	6
2.3.2 火災発生状況	6
2.3.3 出火原因	6

2.4	消防体制	7
2.4.1	消防組織	7
2.4.2	消防機材	7
2.4.3	その他の活動	7
2.5	火災保険	8
2.5.1	加入状況	8
2.5.2	保険料率	8
2.5.3	防火安全推進活動	8
第3章	建築物の実態	9
3.1	概観	9
3.1.1	構造・材料等	9
3.1.2	防火設備等	9
3.2	防火性能に関わる考察	10
第4章	建築生産システムレビュー	11
4.1	建築関係の人材	11
4.1.1	教育制度	11
4.1.2	資格制度	11
4.1.3	業界団体等	11
4.2	建築生産・管理システム	12
4.2.1	F/S、許可取得段階	12
4.2.2	工事発注段階	12
4.2.3	施工段階	12
4.2.4	運営段階	13
4.3	建築行政	13
4.3.1	組織体系	13
4.3.2	審査業務	13
4.3.3	査察業務	14
4.4	建築規制関連法令	14
4.4.1	関係法令	14
4.4.2	建築規制法令の構成	14
4.4.3	防火関連規定の内容	15
4.4.4	建築材料・工法に関する試験・評価システム	16
第5章	問題点の分析・整理	17
5.1	問題構造	17
5.2	問題点の分析	17

5.3	既往の改善努力とその限界 .....	20
5.3.1	EIT スタンドアードの改訂 .....	20
5.3.2	新省令の施行 .....	20
第6章	建築防火システム開発戦略 .....	22
6.1	基本方針 .....	22
6.2	開発目標と安全水準の考え方 .....	23
6.3	導入施策（プロジェクト/プログラム）の内容と留意点 .....	23
6.3.1	法令・基準の防火関連技術規定の拡充 .....	25
6.3.2	法令・基準体系の再編・拡充 .....	25
6.3.3	審査・検査制度の拡充 .....	26
6.3.4	建築材料・工法の認定制度の確立 .....	27
6.3.5	財務的優遇・奨励制度の確立 .....	29
6.3.6	情報発信・人材育成の推進 .....	30
6.4	実施スケジュール案 .....	32
6.4.1	実施スケジュール .....	32
6.4.2	プロジェクト・プログラム .....	33
第2編	建築規正法令・技術基準の改善に係わる提言 .....	36
第7章	提言の視点 .....	36
7.1	提言の目的 .....	36
7.2	提言の意義と留意点 .....	36
7.3	提言の視点 .....	36
7.4	提言の前提 .....	39
第8章	技術的改善点の提言骨子 .....	40
8.1	出火防止 .....	40
8.2	初期展延防止 .....	40
8.2.1	感知と報知・警報 .....	40
8.2.2	初期消火 .....	41
8.2.3	不燃性内装材料の使用 .....	42
8.2.4	不燃性家具・収納物の使用 .....	43
8.3	延焼防止（防火区画の導入） .....	44
8.4	避難 .....	45
8.4.1	避難経路の適正化 .....	46
8.4.2	避難階段の適正化 .....	47
8.4.3	水平避難など（避難の冗長性・円滑性を補強するもの） .....	48

8.4.4	屋外（敷地内）避難路 .....	50
8.4.5	鍵と開閉方向 .....	50
8.4.6	非常用照明と避難誘導設備 .....	51
8.4.7	煙制御 .....	52
8.5	本格消防・救助 .....	53
8.5.1	消防用アクセス .....	53
8.5.2	消防用設備等 .....	53
8.6	崩壊防止 .....	55
8.7	建築物の分類と定義について .....	55
第9章	既存不適格建築物の改修 .....	57
9.1	現行制度の概要 .....	57
9.2	既存建築物の改修アプローチ .....	57
9.3	省令改正の提言 .....	58

図

図-1	問題構造図 .....	18
図-2	施策体系図 .....	24
図-3	実施スケジュール案 .....	32

表

表-1	試験機関設立に関するプロジェクト・デザイン・マトリクス .....	35
-----	-----------------------------------	----

## 略語集

ACB	Appeal Committee Board
AD	Approved Document under the Building Act of England
ALC	Autoclaved Lightweight Concrete
ANSI	American National Standard Institute
APLAC	Asian Pacific Laboratory Accreditation Cooperation
ASA	Association of Siamese Architects
ASTM	American Society for Testing and Materials
ASTM E 84	Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials
ASTM E 119	Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials
AUS	Australia
AWWA	American Water Works Association
BA	Building Act of England
BBL	Bangkok By-Law
BCA	Building Code of Thailand
BCCB	Building Control Committee Board
BFIC	Building Fire Inspectors Club
BMA	Bangkok Metropolitan Administration
BMA area	Area of Bangkok Metropolitan Administration
BS	British Standard
BS 476	Fire Tests on Building Materials and Structures
BSL	Building Standard Law of Japan
CO	Carbon Monoxide
CO <sub>2</sub>	Carbon Dioxide
DOLA	Department of Local Administration
DPT	Department of Public Works and Town and Country Planning
DTCP	Department of Town and Country Planning
EIT	Engineering Institute of Thailand
EN	European Standard
ENG	England
F/S	Feasibility Study
FSL	Fire Service Law of Japan
GDP	Gross Domestic Product

IBC	International Building Code in the United States of America
ICU	Intensive Care Unit
IFC	International Building Code in the United States of America
IND	Indonesia
ISO	International Organization for Standardization
ISO 834	Fire-resistance Tests - Elements of Building Construction
ISO 1182	Reaction to Fire Tests for Building Products - Non-combustibility Test
ISO 5657	Reaction to Fire Tests - Ignitability of Building Products Using A Radiant Heat Source
ISO 5660	Reaction to Fire Tests - Heat Release, Smoke Production and Mass Loss Rate from Building Products
ISO 9705	Fire Tests--Full Scale Room Test for Surface Products
ISO17025	General Requirements for the Competence of Calibration and Testing Laboratories
ISO17065	General Requirements for Bodies Operation Product Certification System
ISO DIS 17431	Fire Tests - Reduce Scale Model Box Test
JPN	Japan
MAL	Malaysia
MR	Ministerial Regulation
NBC	National Building Code of Indonesia
NESDB	National Economic and Social Development Board
NFPA	National Fire Protection Association
NFPA 253	Standard Method of Test for Critical Radiant Flux of Floor Covering Systems Using A Radian heat Energy Source
NSO	National Statistical Office
OACB	Office of Appeal Committee Board
OBCCB	Office of Building Control Committee Board
ONAC	Office for National Accreditation Council
PWD	Public Works Department
RC	Reinforced Concrete
S/V	Supervision
Study	The Study on Development of a Building Safety System focusing on Fire Prevention in the Kingdom of Thailand
TIS	Thai Industrial Standard
TISI	Thai Industrial Standard Institute

UBB	Uniform Building By-laws 1984 of Malaysia
UBC	Uniform Building Code of the United States of America
USA	United States of America
WFTAO	World Federation of Technical Assessment Organizations



## 単位集

### 面積

cm<sup>2</sup> = Square-centimeters  
m<sup>2</sup> = Square-meters  
km<sup>2</sup> = Square-kilometers  
ha. = Hectares (10,000 m<sup>2</sup>)  
rai = 0.16 Hectares

### 長さ

mm = Millimeters  
cm = Centimeters (cm = 10 mm)  
m = Meters (m = 100 cm)  
km = Kilometers (km = 1,000 m)  
wah = 2 Meter

### エネルギー

kcal = Kilocalories  
W = Watt  
kW = Kilowatt  
V = Volt  
kV = Kilovolt  
MJ = Megajoule

### その他

% = Percent  
°C = Degree Celsius  
K = Kelvin  
lx = Lux  
KP = Kilopascal  
MP = Megapascal

### 容量

cm<sup>3</sup> = Cubic-centimeters  
m<sup>3</sup> = cu.m = Cubic-meters  
l = Liter

### 重量

g = Grams  
kg = Kilograms  
ton, t = Metric tonne

### 時間

sec, s = Seconds  
min = Minutes  
h, hr = Hour  
d = Day

## 序 調査の概要

### (1) 調査の背景

タイ国では近年の経済発展により、首都バンコクを中心としてオフィスビル、ホテル、ショッピングセンター等の大規模高層建築物が急激に建設されてきている。これらの多くは90年代以降に建設されたものであるが、建築基準の内容が不明確かつ建物の大規模化に対応しきれていないことや審査の判断基準が不明確であること、建築設計者による設計の安全基準が個人によって異なること等により、火事や倒壊による被害が問題となっている。

このため、内務省は建築規制委員会を中心として、技術基準（建築規制法等）の改正、建築物検査、関係者のトレーニング等を行い問題解決を図っているが、関係法（省）令の不備や効果的な運用体制が確立されておらず、安全上問題のある建築物の増加を招いており、緊急に対策を講じることが望まれている。

このような背景のもと、タイ国政府は特殊建築物の防火に焦点を絞った建築安全システムの策定を行うことを目的とした調査の実施をわが国に要請した。

### (2) 調査の目的

本調査は、公共事業局および国際協力事業団の間において2001年2月9日に締結されたスコープ・オブ・ワークス（S/W）に基づき、特殊建築物（ホテル、オフィスビル、劇場、病院、学校、工場、集合住宅等）の防火安全性を確保するために、以下を目的として実施したものである。

防火安全システム開発戦略の策定

建築物防火関連法令等（含む審査体制）の評価及び改善に向けた提言

建築物審査行政官（建築主事等）及び設計者の為の技術マニュアル案の提言

人材育成計画等の提言

建築材料試験体制確立のための提言

なお、公共事業局は、S/W 締結後のタイ国中央政府の組織改編により、都市計画局と合併され、公共事業・都市計画局に改称された。

### (3) 調査の対象

本調査では提言される防火システムが将来的に法制化されることを想定し、タイ国全土を対象地域とする。しかしながら、対象建築物である大規模特殊建築物を多く有する地域は、現在のところバンコク首都圏及び一部の主要地方都市に限られているため、これらの地域に重点を置いている。

また、対象とする建築物は不特定多数により利用されている特殊建築物として、ホテル、オフィスビル、劇場、病院、百貨店/スーパー、学校、工場、集合住宅、ショップハウス（一階に店舗があり、二階以上が住居となっている集合住宅）

および、複合用途建築物とし、一般の戸建て住宅などの木造低層建築物やスラム等に見られる低層密集不良建築物等は対象としていない。

#### (4) 成果品

本調査の成果としては、報告書（和文要約、英文要約、メインレポート、資料集）及びマニュアルの5冊子に加え、タイ国において建築材料に関わる燃焼試験のデモンストレーションを行った。

#### (5) 報告書・マニュアルの構成

メインレポート及びマニュアルの構成は以下のとおりである。

##### 1) メインレポート

###### 第1編：建築防火システム開発戦略

建築防火に関わる事項を広くレビューし、問題点を整理した上で、建築防火システム開発の基本方針、戦略的施策の提言を行っている。

###### 第2編：諸外国及びタイ国の防火関連法令に関わる現況レビュー

火災と防火の基礎理論を踏まえた上、諸外国の防火法令とその効果、タイ国の過去の大規模火災及び既存建物の防火システムなどをレビューし、タイ国の防火関連法令の問題点を抽出している。

###### 第3編：建築規制法令・技術基準の改善に関わる提言

戦略的施策のうち、最も重要性が高い建築規制法令、及び技術基準について、改善・拡充が望まれる防火項目を整理し、防火技術導入に関わる提言を行っている。

##### 2) 防火計画技術マニュアル

###### 第1編：建築防火システムの基礎理論

火災と消火の基本理論を紹介した上、防火システムの目的と基礎概念を示している。

###### 第2編：防火システムの要素技術マニュアル

防火システムを構成する要素技術の計画上重要なポイントを要素技術別に示している。

###### 第3編：用途別マニュアル

建物の用途別に防火システムの計画上重要なポイントを示している。

#### (6) 用語の定義

本報告書において、下記の技術用語を定義する。

「防火（Fire Prevention）」：出火防止を含め、火災による人的・物的被害を防止するための活動および状態を意味する。一方、防火システム（Fire Prevention System）は、出火防止および出火後の被害の防止を目的とした体系的なものであり、法令および行政、組織、建物の物理的なシステムなどが含まれる。

「防火 ( Fire Protection )」: 防火 ( Fire Prevention ) が出火防止を含めた防火を意味しているのに対して、防火 ( Fire Protection ) は出火後の被害の防止を目的とした活動および状態である。防火システム ( Fire Protection System ) は、特に建物の物理的な防火システムを意味し、耐火構造や防火設備などが含まれる。

「建物分類 ( Classification of Building )」: 建物を建物規模および建物用途 ( Building Use ) などで分類したもの。建物用途は建物の使用目的による分類を意味する。

「防火法令 ( Fire Codes )」: 建物の防火に係わる要件を規定した法律、基準、命令、条例、規格などの法文書を意味する。

## 第1編 建築防火システム開発戦略

### 第1章 建築防火システム開発の目的

#### 1.1 建築防火システム開発の必要性

建物の防火安全性を向上させるためには、特定分野における個別の努力だけでは改善されない。

建築物の物理的特性を左右する設計、施工の業務に加え、利用者の習慣や管理者の体制、消防体制、保険制度など多岐にわたる。

建築防火システムはこれらの有機的な相互作用から成り立つものである。

したがって、建築防火システムの開発には多様な主体による様々な活動を総合的に検討し、実現可能な施策体系として構築する必要がある。

#### 1.2 調査の視点

建築防火システム開発の目的は建築防火安全のための総合的なシステムづくりである。このシステムは、上述したように様々な立場の人々の協力があって成立する。したがって、理論的には全ての関係者の建築防火に対する意識、知識水準、技術水準の実態、更に今後の改善度合いの把握を行ったうえで、詳細な計画を策定することは困難であり、また、市民や民間に対し、その行動計画を立案することは適切ではない。

そこで、建築防火システムを適切に運営・管理する立場にある、建築指導行政に焦点をあてた施策事項を整理し、今後の改善方策を提案する。

第1編では：

- 建築火災をとりまく社会条件を広範にレビューし（第2、3、4章）
- 建築防火に関わる社会的特性と問題点を明らかにした上で（第5章）
- 建築防火システムの開発戦略を検討し、建築基準の改正と併せて早期に行うべき事項を提言する（第6章）

## 第2章 建築火災を取り巻く条件のレビュー

### 2.1 社会経済

#### 2.1.1 人口

内務省 (Ministry of Interior: MOI) 地方行政局 (Department of Local Administration: DOLA) の統計によればタイ国の総人口は 1999 年において 61,661,701 人であった。タイ国では第 2 次国家経済社会開発計画において着手した人口制御政策による効果から、年人口増加率は 2%以下という低水準を達成している。センサスによる人口統計は都市人口と農村人口に分けて集計されているが、都市人口は 50%がバンコク都 (Bangkok Metropolitan Administration Area: BMAA) に集積しており、他の都市を大きく引き離している。

#### 2.1.2 マクロ経済

最新の国家経済社会開発庁 (National Economic and Social Development Board: NESDB) による統計では、1999 年の国内総生産 (GDP) は 2,860,956 百万バーツであり、一人あたり GDP は 76,390 バーツであった。タイ国経済は 97 年の通貨危機においてマイナス成長を経験し、その後も伸びは低迷しているが、現在は順調に回復していると言える。また、報道によればタイ国経済は再び好況を呈し始めている。

タイ国の経済活動はバンコクへの一極集中というプライマシー状況が続いており、バンコク都と地方との一人あたり GDP の格差は 2 倍近い開きがあるが、近年は着実な縮小傾向にある。

### 2.2 建築動向

#### 2.2.1 概観

建設セクターは通貨危機の影響を最も大きく受けたセクターであり、現在でも完全な回復には至っていない。しかし、新聞報道等によれば、最近の低金利と経済の好況とを受けて、再び建設ブームが起こりつつある。

建設セクターは過去に 2 回のブームを経験しているが、81 年から 84 年の第 1 のブーム期に大型の建築物が出現し始めた。その多くはバンコク都内のショッピングセンターやオフィスビル、集合住宅であった。オフィスビルおよび集合住宅などの施設は 87 年から 96 年にかけての第 2 のブーム期に再び急激な増加を見せ、バンコク都郊外において工場やリゾート地において大型ホテルなどが開発された。

#### 2.2.2 建築動向

国家統計局 (National Statistic Office: NSO) の統計によれば、2000 年の建築許可件数は 91,493 件であり、過去最大を記録した 97 年の 104,432 件に対し 87.6%にまで回復している。しかし、面積換算にすると、2000 年は 24,305,500 m<sup>2</sup> であり、これは 93 年の 31%にしか過ぎないことから、大規模な建築物の割合が減少していることが示唆される。

建物用途別に床面積を見ると、戸建て住宅以外の用途 (商業施設、公益施設、工場等) が占める割合は 93 年に 75.1% (59,273,085m<sup>2</sup>)、95 年に 69.0% (54,293,219m<sup>2</sup>) という極

めて高い値を記録したが、98年以降は40%台に留まっている。高層建築物に関しては統計では得られないが、多くがバンコク都に集積しているものと観察される。

バンコク都庁（Bangkok Metropolitan Administration: BMA）公共事業局（Public Works Department: PWD）建築規制課（Building Control Division）の統計によれば、92年から97年にかけて建設された7階建て以上の建物は計3,402件にのぼる。建築許可数は95年の669件から97年には268件に減少しており、また、現在369件は通貨危機の余波から工事を中断している状態にある。

## 2.3 火災発生状況

### 2.3.1 主な建築災害

タイ国において観察される主要な建築災害としては「崩壊」と「火災」があげられる。過去の主な建築災害に関わる分析資料から判断すれば、崩壊事故は無秩序な増築等による違法性の高い建築物において発生しているのに対し、建築火災は現行建築規制法令に適合した建築物で発生していることが指摘できる。

### 2.3.2 火災発生状況

火災発生件数は概ね経済動向に連動している。89年から98年の10年間でみれば、発生件数では96年に最大の3,622件、被害額では95年に最大の3,039百万バーツを記録している。

火災による死者数は上下動が激しいが、大災害が発生した年に大きな値を示しているといえる。すなわち、年60～150人が各年共通の基調であり、93年のKader人形工場（ナコン・パトム、188人）、97年のRoyal Jomthienリゾートホテル（パタヤ市、91人）などが発生した年に大きな値を示している。

地域別に見ると、火災件数、被害額、被災者数ともバンコク都が他を圧倒している。内務省地方行政局の防災課（Disaster Prevention Subdivision）がまとめた97年の統計によると、火災発生件数の第一位はバンコク都の616件であったのに対し、第二位のウドンタニでは112件であった。

バンコクでは91年から2000年の10年間に火災件数は減少しているが、死者がでたり、100万バーツを超えるような大きな損害を出した大規模火災（首都消防局：Metropolitan Fire Brigade Divisionの定義による。）は、常に10%前後の割合を保っている。統計に示される5つの用途でみると、全国の用途別の火災件数は、97年においては住宅が3,739件で大半を占めている。ついで寺院93件、官庁施設25件、学校24件となっている。

### 2.3.3 出火原因

首都消防局（Metropolitan Fire Brigade Division）の年報によれば、バンコクでの出火原因については8割以上が「不明」とされている。判明されているもののうちでは、電気回路（5.8%）、仏具（3.8%）、台所（2.8%）が主な出火原因であった。

全国的にみると乾季（11～4月）のほうが雨季（5～10月）よりも出火が多い（62対38）が、バンコク都内では目立った差は見られない。また、出火時間についても大きな変動はない。

## 2.4 消防体制

### 2.4.1 消防組織

全国的には、消防は洪水等の他の災害と併せて内務省地方行政局の市民保安部（Civil Protection Division）防災課（Disaster Prevention Subdivision）の所轄であるが、バンコク都においては王国警察（Police Fire Brigade）の首都圏消防局（Metropolitan Fire Brigade Division）の所轄である。

地方部で実際に消火活動にあたるのは内務省により各地方行政庁に設置される消防署と消防ボランティアである。他方バンコク都においては上述した首都圏消防局に加え、バンコク都も独自に防災団（Disaster Prevention Unit）を持っており、レスキューチームと給水車の派遣により王国警察消防局の支援・補助を行っている。

### 2.4.2 消防機材

内務省防災課の消防機材の設置は、NFPA 基準を参考とした内部規定に基づいて行われている。機材調達に関しては内務省から地方歳入規模に基づいた補助金（20～60%）が付与されているが、機材調達の目標達成度は一様に低い。この傾向は特に小さな自治体において顕著である。

バンコク都内に関しては、首都圏警察消防局がやはり NFPA 基準を参考とした内部規定により消防機材の設置を進めている。現在 39 箇所の消防署が都内に設置されているが、規定での目標は 1.2km 圏に 1 箇所であり、達成率は 12%程度に過ぎない。火災現場到達時間の目標は香港の 6 分間、シンガポールの 8 分間など、人口密度の高いアジア圏の都市を参考として 8 分間に設定しているが、15 分程度を要しているのが実情である。

地方部、バンコク都とも消防体制の目標達成度は低い状況にあるが、市街地の性質に応じてニーズが異なっているといえる。すなわち、地方部においては本格的な消防機材の補充が求められているのに対し、バンコク都では消防署の分散配置の推進・火災現場到達時間の縮小が課題となっている。

### 2.4.3 その他の活動

消防機関は通常の消防訓練に加え、以下のような活動を実施している。

建築物査察：

消防法（Fire Prevention and Fire Fighting Act）に基づき、王国警察消防局は建築物の査察を行っている。2000 年実績では、633 件のホテル、85 件の厨房、その他 198 箇所において実施しており、一日あたり 2.5 箇所の視察を行ったものと換算できる。

消防訓練指導：

広く一般を対象とし、消火活動のデモンストレーションや消火訓練の指導を行っている。2000 年実績としては、近県も含めて 300 回の派遣を行い、計 45,906 名の参加を得ている。

## 2.5 火災保険

### 2.5.1 加入状況

損害保険業は通貨危機以前の経済成長期に急激な成長をみせており、名目ベースでは、86 年の 24 億 9000 万バーツから 96 年の 93 億 1800 万バーツへと 3.7 倍の事業規模に拡大



している。しかし、火災保険の損害保険事業への貢献率は低下してきており、86年時点で全損害保険事業収入における火災保険の比率は40%であったが、96年には15%、99年には17%であった。

家計分野での火災保険の普及率は極めて低い状況にあるといわれている。他方、125棟の既存建物調査の結果から、本調査の対象となるような大型の建築物では80%以上が加入していることが判明している。家計部門に属する建物26件中、火災保険に加入していない施設は集合住宅(2件)、ショップハウス(5件)などであり、加入率は73%である。一方、非家計部門の建築物に属する99件のうち、ホテル(1件)、劇場(2件)の未加入が観察されたことが懸念事項である。非家計部門の加入率は97%である。

#### 2.5.2 保険料率

商務省(Ministry of Commerce)保険局(Department of Insurance)が、保険料率の標準算定方法を発行している。建物の危険度および防火設備などの構成により、基準保険料率の増減を定めている。しかしながら、90年代における急速な拡大を背景として、損害保険業界は過当競争状況にあり、火災保険の保険料は値下げ合戦の様相を呈しているのが現状である。保険料設定にあたっては、各種統計等に基づいた保険料率などは用いられないことが通例化しており、価格競争を経て得られた保険契約は、さらに外資系企業に再保険として出されている。

#### 2.5.3 防火安全推進活動

米国などで顕著に見られるような、保険業界による防火啓蒙や契約保険業者による防火安全指導などの活動は、タイ国ではあまり行われていない。

## 第3章 建築物の実態

### 3.1 概 観

#### 3.1.1 構造・材料等

住宅を含め、タイ国で最も多く採用されている建築構法はRC造である。鉄骨造は90年代初期から工場や大規模ショッピングセンターなどで採用されるようになった。ショッピングハウスや低層住宅は、間仕切り壁付きの柱梁軸組み構造で、外壁はコンクリートブロック及びモルタルで仕上げられている。

RC造の建築物は梁を持たないダウンスラブ工法が多く見られる。コンクリートブロックまたはアルミサッシ窓付きのプレキャストコンクリートパネルにより外壁を形成している。間仕切り壁は、コンクリートブロック、軽量形鋼、石膏ボードが使用されている。鉄骨造では、軽量形鋼又は石膏ボード仕上げが主であり、防火被覆として柱にはプレキャストコンクリート板が、梁には防火塗料または珪石軽量モルタルがそれぞれ使用されている。

RC造、鉄骨造とも、天井の仕上げには、鉄格子、石膏ボード、塗料または壁紙からなるもの、コンクリートベタ打ちのもの、及び鉄格子、石膏ボード、ロックウール吸音板からなるものの3つが見られる。また、床の仕上げは、ホテルではカーペット、ショッピングセンターでは木製タイル、オフィスビルのフリーアクセスフロアにはタイルカーペット等が使用されている。

建築材料に関しては、鉄、セメント、アルミニウム、プレキャストコンクリート、石膏ボード、アスベスト、合板などがタイ国内で生産されており、市場での調達も容易である。鉄鋼は国内で生産されているものの、より安価な韓国製や東欧製のものが多く流通している。木材については、国内での森林伐採が制限されていることからミャンマー、ラオスから輸入され、国内で合板等に加工されるものが多い。ALC（気泡軽量コンクリート）及び壁紙は全て輸入に頼っている。

#### 3.1.2 防火設備等

##### 防災センター

防災センターの設置は建築規制法令では要求されていないものの、多くの建築物において警備及び監視センターの機能を兼ねた防災センターが設置されている。

##### 発見・通知設備

高層建築物及び特殊建築物においては、火災警報システムの設置が建築規制法令で規定されている。火災警報システムとしては、煙感知器と熱感知器からなる感知器類と信号受信装置が設置されている。しかしながら、空調ファンの前に煙感知器が設置されていたり、商品棚が熱感知器の感知を阻害しているなど、問題点が見受けられる。また、警報信号を外部のシステムに発信するようなシステムは導入されていない。

##### 初期消火設備

内務省令では自動消火システムの設置が義務づけられており、多くの建物にスプリンクラーが設置されている。しかしながら、発電機の真上に設置されているなど火災成長を

増長させ、かつ消火活動に危険を与えるような設置形態や、高い天井面に設置されているなど感知および消火の効果が期待できないような例が見受けられる。簡易消火器は殆どの建物に設置されており、建物使用者のアクセスが容易である。

#### 避難関連設備

建築規制法令における安全避難関連規定では、非常用電源、非常用照明、誘導灯などの電気設備、および、排煙システム、給圧システムなど防煙に関する設備がある。非常用電源は 2 時間供給の規定があるが、実際には用途により異なり、ホテルやショッピングセンターなどは最高 24 時間供給できる大型自家発電機を設置している。排煙設備の給圧システムはファンの力が弱かったり、強くても高気圧ゾーンの煙区画がなかったり、気密性が低かったりするなどの問題が観察される。

#### 延焼防止設備

建築規制法令では延焼防止設備に関し、防火戸及びダンパーの設置に関する記述がある。防火戸は鉄製のドアが用いられている箇所が多い。しかし、避難と防犯という相反する機能の調整に関し合理的な解決がされていない例が多く見受けられる。また、パイプ類及びダクト貫通部の埋め戻し等が義務づけられていないため、延焼防止上好ましくない状況にある。

#### 消防設備

建築規制法令では消防用エレベーター及び屋外消火栓の設置が規定されている。デパートや大型ショッピングモールでは、法令通り、これらの設備が設置されている。大型建築物ではたいてい連結送水管も設置されている。

### 3.2 防火性能に関わる考察

本調査の一貫として既存建築物の視察及び 125 棟の既存建築物調査を実施した。調査の結果から、現存する建築物の防火性能には大きな幅があることが確認された。外国資本のもの、タイ資本であるが外国人設計によるもの、またタイ資本、タイ人設計者による一部の洗練されたプロジェクト等を除き、一般に既存建築物では防火対策が十分にとられているとは言いがたい。

既存建築物は建築規制関係法令に基づいて建設されているため、法令の要求事項が充実するにつれて建築物の防火対策も変容している。後述するように 1992 年に内務省令 33 号が施行され、防火に関わる規定が飛躍的に充実したが、これ以前に建設されたものとの後のものとは防火対策に大きな差があることが既存建築物調査から確認された。

しかしながら、1992 年以降現在までに建設された建築物においても防火対策は十分であるとは言い難い状況にある。防火区画や防煙区画が行われていないこと、設備の設置位置や設置方法が不適切であること、配管の素材や壁/スラブ貫通部の埋め戻し処理が不適切であること、大空間や避難経路等における内装材が可燃性のものであること、避難経路が不適切に使用されていないことなどが指摘できる。こうしたことから、一般に火災が広がりやすく、避難がしにくい状態にあるといえることができる。

他方、建築物の管理・運営形態にも問題が見受けられる。防災センターにおける総合操作盤の故障、避難路における大量の障害物の仮置き、施錠による非常出口の閉鎖、非常口付近におけるテーブル等の障害物設置など、防火安全上きわめて不適切な使用形態が大多数の建築物において見受けられる。

## 第4章 建築生産システムレビュー

### 4.1 建築関係の人材

#### 4.1.1 教育制度

建築関係で重要な公的資格はアーキテクトとエンジニアの2種類であるが、これらは4年制大学を終了しない限り、取得できない。

大学では一般に建築学 (Architecture) と工学 (Engineering) は別の学部になっている。建築学部では創造性やプレゼンテーション技術を中心に教育されており、極めて初歩的な工学も学ぶが、工学部での基礎科目にも満たないような内容のものであることが多い。工学部は伝統的に土木 (Civil)、機械 (Mechanical)、電気 (Electrical) の3つの専門コースであったが、近年は細分化している。しかし建築工学や火災工学のような特定分野を対象とする学部は極一部の事例にとどまっている。

#### 4.1.2 資格制度

建築家と技術者の公的資格は内務省の所轄であるが、近年 (1999~2000年) に法改正があり、大幅に民間ベースのものへと変革された。建築家、技術者ともに同様の資格付与体系となっており、建築家に関しては建築家評議会 (Council of Architects)、技術者に関しては技術者評議会 (Council of Engineers) が独立性の高い機関として設立され、独自に資格要件等を設定し、資格発行を実施できる体制となった。

資格はそれぞれ大学卒業後の実務経験に応じて、Senior, Ordinary, Associate, Special Associate の4段階の資格構成となっている。このうち、建築許可申請等の公的書類に署名ができるものは一定の資格保有者に限定されている。

現在の有資格者数は建築家約8千人 (7,834人)、技術者約12万人である。技術者に関しては土木 (Civil)、鉱物 (Mining)、機械 (Mechanical)、電気 (Electrical)、工業 (Industrial) の5つに大区分している。建築業界では建築技術者 (Building Engineers) という概念が存在するが、現資格制度としては存在しない。

#### 4.1.3 業界団体等

建築家の団体としてサイアム建築家協会 (Association of Siamese Architects: ASA)、技術者の団体としてタイ技術者協会 (Engineering Institute of Thailand: EIT) がある。

ASA は約8,000名の加入者があり、建築物の設計実務において参考となる図書や、契約・報酬の標準案を発行している。加入者のうち2,000人程度は大学新卒者など未資格者であり、こうした人員に対する技能教育も実施している。

EIT は約2万名の加入者があり、各種の技術標準を発行している。各分野のEITスタンダードは事実上ミニマム・スタンダードとして活用されている。防火分野に関して発行されたEITスタンダード防火編第1版においては、その内容は不十分であったが、大幅に改良された新版が2002年7月末から発売されている。

また、EIT では建築物の安全性に関わる格付けを独自に開始しており、同時に格付けを審査できる人員の育成を行っている。建築物査察技能者養成のためのセミナー開催と試

験を実施しており、試験合格者に対しては認定書を発行している。若干名の建築家もこの認定を受けている。また認定書所有者の有志による会として建築防火査察者協会（Building Fire Inspectors Club: BFIC）が EIT の下部組織として 1999 年 6 月に発足している。

## 4.2 建築生産・管理システム

### 4.2.1 F/S、許可取得段階

大規模建築物の建設に際しては、一般に施主が建築設計事務所等に委託して F/S を実施する。（大手デベロッパーなどではイン・ハウスの人材を使うことが多い。）案件がフィージブルであると判断された場合には、建築規制法に示される必要な設計図書を作成し建築許可を取得する。設計図書の作成は建築設計事務所へ委託され、建築設計事務所が必要に応じ技術者事務所や個人技術者に技術設計を発注する。

建築許可取得の際、各種業法（ホテル法、劇場法など）に基づいた事業許可手続きの申請書を添付する。建築許可を受ければ、それはプロジェクト・ライセンスとして売買の対象となる。（各用途部分毎に売買可能。）

### 4.2.2 工事発注段階

建築許可の発行を受け、工事発注に向けた詳細設計図書が作成され、工事仕様書を含む発注資料が準備される。大型の建築物では施設所有者、運営会社、入居が予定されている大型テナント等が関与し、それぞれが独自に建築家を用意して許可を受けた設計に変更を加えることが多い。

この段階において設備設計が技術者により作成されるが、駆体と基幹設備のみの建設が多いため、大型テナントが関与する場合を除き、一般に内装仕様は作成されない。工事仕様書は EIT スタンド等根拠を作成されることが多いが、報酬に関わる施主の意向が反映され、不十分な内容のものであることも多い。また、建築計画と設備等各種技術項目との整合性をチェックする立場の役職が不在であることも多い。

### 4.2.3 施工段階

プロジェクト実施の際には施設所有者が施主となり、施工業者と契約を交わすのが基本である。大規模施設の場合には施主が施工監理（S/V）チームを別途調達するケースが多い。施主、施工者、S/V チームの責任・権限を定めた共通約款は存在しないため、すべてプロジェクト個別の契約書により定められる。

S/V チームの役割はプロジェクトへの参画のタイミングにより異なるが、基本はプロジェクト・マネジメントであり、スケジュール管理を行いながら、工事仕様書と施工内容を見比べた施工業者の業務監督を行う。

共通仕様書や施工基準を公的に定めた文書はないため、すべてエンジニアが作成した仕様書（Specification Documents）に記載される事項に基づき工事が進められる。洗練されたプロジェクトでは駆体、外壁、個別設備などそれぞれ厚みのある十分な文書が用意されているが、通常規模の物件では申し訳程度の内容であることもある。

仕様書は技術者の好みや報酬額に支配されているのが現状である。EIT スタンドが事実上の最低基準として使われており、必要に応じ英米の技術基準書が参照されている。工事において仕様書の変更が必要となった際には、これを作成した技術者の同意が必要となる。

実際の工事においては多数の設計変更が行われることが常であるが、その都度建築許可を取り直すようなことはあまり行われていない。工事終了後に施工業者が完成後の図面を作成し、実物に対する建築許可を受け、さらに使用許可を受けることが常である。建物の最終形が建築規制法令に準拠するように調整する役割は施工監理チームが担っている。

#### 4.2.4 運営段階

建築物の運営は所有者と同一主体であることもあるが、単純な建築物では全体を、複合建築物においては各用途区分ごとに、運営権を所有者から取得した運営会社を実施することが多い。建築物の供用が開始されてからテナントが募集されるケースも多く、したがって本体の工事が終了し、使用許可を受けた後に内装工事が行われることになる。

なお、火災保険は運営会社が加入し、テナント料に上乗せすることが一般的である。

### 4.3 建築行政

#### 4.3.1 組織体系

中央政府機関としては建築規制委員会 ( Building Control Committee Board: BCCB ) 及びその事務局 ( Office of Building Control Committee Board: OBCCB ) が内務省の公共事業・

都市計画局 ( Department of Public Works, Town and Country Planning: DPTC ) に置かれ、主に建築規制の法制実務を担っている。また、不服申し立てを審議するために、上告委員会 ( Appeal Committee Board: ACB ) 及びその事務局 ( Office of Appeal Committee Board: OACB ) が置かれている。

地方自治体が法令に基づき建築許可の発行や査察の実施、改善命令の発行等の実務を行う。地方自治体の担当者は土木工学 ( Civil Engineering ) をバックグラウンドとした構造技術者 ( Structure Engineer ) が若干名と、資格を有さない数名のテクニシャンにより構成されていることが典型であり、小規模な自治体においてはテクニシャンのみが業務を遂行することもある。

新築、増改築、解体等、法に定められた建築行為に際し、申請図書に基づく許可発行、施工中の査察、使用開始前の査察等を執行する。実施する人員は構造技術者 ( Civil/Structure ) かテクニシャンであり、機械 ( Mechanical )、電気 ( Electrical )、環境 ( Environmental/Plumbing ) 分野の技術者は関与しない。審査業務の実施に際して顕在化した問題点は OACB に問い合わせられ、ACB において審議される。地方では小規模自治体が大規模自治体に技術的な助言を求めることもある。

#### 4.3.2 審査業務

審査・許可発行業務は建築規制関係法令に定める事項との一致性を確認する事務に主眼が置かれている。担当者は業務の一貫として、法令にてらして計算手法や計算値の検証を行うが、安全性の判断をする立場とは言い切れない。

特定規模以上の建築物に関しては、申請図書の作成、施工監理（S/V）に関し、法定資格を有する建築家と構造、機械、電気、環境の技術者による署名が求められており、安全性判断はこれら専門家の名において行われるシステムとなっている。

また、第2回建築規制法改正により、公的資格を有する建築家が建築設計を行い、同技術者が技術設計を行い、同技術者が施工監理する場合においては、自治体による建築許可の発行を待たずに着工することができる制度へと移行している。

#### 4.3.3 査察業務

査察業務は審査業務を行うチームとは別の人員により行われることが多いが、小規模な自治体では同一人員であることもある。また、臨時雇用者により人員の補充を行っている自治体もある。

査察業務は構造技術者やテクニシャンが行うことが多く、建築面積や階数などに関して許可申請図書との一致性の確認を中心に行われている。したがって、駆体工事や設備機器設置方法の妥当性等、建築物の安全性能に関わる面については検討されていない。

また、タイ国においてはいわゆるスケルトン賃貸が通例であり、こうした建築物の内装は建築物の使用許可発行後に行われることになる。これに対し、建築物使用中の査察は規定されていないため、消火設備器具の末端や内装材料に関しては事実上建築規制行政の対象として扱われていない。

### 4.4 建築規制関連法令

#### 4.4.1 関係法令

建築行為一般に対して制限を加える法律としては建築規制法（Building Control Act: BCA）のほか、都市計画法（Town and Country Planning Act）、環境促進・規制法（Promoting and Controlling the Quality of Environment Act）などがあり、ゾーニングによる集団規定条項を有している。

建築物の防火に関わるものとして、消防法（Fire Prevention and Extinguishing Act）、危険物に関連する各種の法律（Fuel Act, Fuel Control Act）、工場法（Factory Act）、労働者法（Labor Protection Act）等がある。これらによる規定は危険物取り扱いに関わる事項が中心であり、防火設備に関する規定も一部あるが極めて限定的な記述に留まっている。

また、使用中の建築物に制限を加える法令としてホテル法やコンドミニアム法、工場法などの各種業法がある。これらは、対象事業の運営・継続に関し定期的な報告を義務付けるものであるが、建築物の物的状況に関わる独自の規定は無い。

#### 4.4.2 建築規制法令の構成

建築規制法令の制定は、建築規制委員会事務局における審議から開始される。同審議後、建築規制委員会において草案を作成し、大臣承認が取得される。法令は国会審議を経て、また省令は閣議承認を受けて、国家評議会へ提出される。同評議会における審議の後、官報による発行をもって、法令が施行されている。

建築規制法令は法律（Act）と省令（Ministerial Regulation: MR）により構成されている。また、同法に基づき、自治体が条例（By-Law）を定めることができる。

法律は執行機関と執行手続きを中心に記述されており、建築許可申請や査察に関する項目を網羅している。技術的な要求は全て省令により定めており、各種手続きの書式、地域限定の事項、技術的な要求事項などが記述されている。現在 58 種の省令が発行されており、その他の草稿も現在 BCCB で審議されている。

省令は社会的要請を受けて適宜発行されるため、構造・防火というような技術区分による構成にはなっておらず、高層建築や大規模建築等の出現にあわせ、これらを対象として規制を追加していく構成となっている。技術基準項目において特定の基準書等の参照は全く定めていないが、公的資格を有する建築家や技術者の署名を適宜求めているため、間接的に EIT スタンドアールの参照をうながしているといえる。

条例は現在のところバンコク都条例に限られている。同条例は 1979 年の建築規制法の制定と同時に発行され、2000 年には内容を充実させた新条例に差し替えられている。

#### 4.4.3 防火関連規定の内容

防火に関わる規定は下に示す 7 つの省令に記述されている。

- 省令 6 号 (1984): 建設途中の特殊建築物 (special buildings) に関わる防火規定の導入。
- 省令 33 号 (1992): 高層 / 特大建築物に対する耐火材料、避難、消防・救助活動支援、消火設備を含む多くの防火規定を導入。
- 省令 39 号 (1994): 中層・低層建築物に対する防火設備の設置規定を導入。
- 省令 47 号 (1997): 既存建築物の改善、高層 / 大規模 / 特定用途の避難階段、消火器、警報器、非常用照明などの設置規定を導入。
- 省令 48 号 (1997): 工場火災事故を受け、特定用途・規模の建築物の主要構造部における耐火材料の使用義務付け。
- 省令 50 号 (2000): 33 号の改正として高層建築物、特大規模建築物における各種設備の設置要件を規定。
- 省令 55 号 (2000): 48 号への追加として低層建築物等への耐火壁を義務付け、避難階段、隣棟間隔、屋外避難路の導入。

これらの省令の施行により、過去 10 年程度の期間に防火に関わる規定内容は大きく充実してきているが、第 2 期建設ブームにおいて飛躍的に進んだ建築物の大規模化、高層化、複合化のような状況に対し、それらが備えるべき防火性能を適切に要求しているとは言い難い。既存の建物および防火法令に係わる詳細はメインレポート第 3 編において述べるが、現行法令の主要な問題点として以下があげられる。

防火区画、防煙区画、不燃性内装材料の使用などの基本的な建築防火手法で、導入されていないものがあること、

建築物によっては過剰な防火手法が規定されている。耐火時間 3 時間は特殊な用途の建物に対して一律に要求されており、建物規模が考慮されていない。全フロアへの自動消火機器の設置が高層および大規模建築物に対して規定されており、同消火機器に適さない特性の部分に関する除外が定められていない。

省令の定める技術要件では対応しきれない、或いは想定していない特殊な建物、建築材料および工法に対する安全性の検証方法やその手続きを定めていない。



#### 4.4.4 建築材料・工法に関する試験・評価システム

建築材料・工法に関する火災試験の方法は、工業省のタイ国工業規格局（TISI）の発行しているタイ国工業規格（TIS）に定められている。試験規格はISO規格をそのまま導入した内容となっており、最新版である1996年版の目録には以下の8つの試験方法が掲載されている。

- TIS 1334 耐火試験：駆体（Fire-resistance Test - Elements of Building Construction）
- TIS 1335 耐火試験：扉/シャッター（Fire-resistance Test - Door and Shutter Assemblies）
- TIS 1336 耐火試験：ガラス材（Fire-resistance Test - Glazed Elements）
- TIS 1337 耐火試験：換気ダクト（Fire-resistance Test - Ventilation Ducts）
- TIS 1338 火災試験：不燃性試験（Fire Tests - Building Materials - Non-combustibility Test）
- TIS 1339 火災試験：発熱性試験（Fire Tests - Building Materials - Determination of Calorific Potential）
- TIS 1340 火災試験：着火性試験（Fire Tests - Reaction to Fire - Ignitability of Building Products）
- TIS 1341 Par 1 火災試験：煙制御性能評価（Fire Tests - Evaluation of Performance of Smoke Control Assemblies - Part 1 Ambient Temperature Test）

工業省は国家信用付与評議会事務局（ONAC）を設置し、ISO17025に準拠した要領に従い、試験機関の審査・登録を行っているが、建設分野の材料において登録された試験機関は存在しない。

タイ国に存在する火災試験設備は、チュラロンコン大学の所有する2つの加熱炉のみである。壁/扉/シャッター用の垂直式（2.5m×2.5m）と床/梁/柱用の水平式（3m×3m）が設置されており、ISO834に基づいた試験を行っている。

省令48号は耐火構造の耐火試験を実施する「信頼できる機関（Reliable Institute）」を定めているが、指定された試験機関は存在しない。また、ISO規格は構造の耐火性試験の試験体について垂直式では3m×3m以上、水平式では4m×6m以上を要求しているため、TIS規格およびISO規格に適合する試験設備も整備されていない。チュラロンコン大学の加熱炉は、載荷設備や温度計測設備などを更に設置する必要がある。

従って、建物に使用される材料について、建築規制法の規定事項に対する適否を技術的に評価するシステムは整備されていない。

## 第5章 問題点の分析・整理

### 5.1 問題構造

現況のレビューをもとに問題点を抽出し、これらの因果関係を示す問題系統図を作成した(図-1)。この図から、建築物の火災安全性を損なっている要因の多くが、建築生産に携わる建築家/技術者等の専門家を含め、人々の危機意識が低いことに起因していることが理解される。

このような状況は、建築火災による大災害の発生が顕在化していないことから生じているものと考えられる。すなわち、一般に建築物は竣工後の経過時間に応じて出火危険性が高まる傾向にあり、日本の例では竣工後14~15年程度経過した建築物において火災が発生しはじめることが指摘されている。それに対し、タイ国において大災害をもたらすような大規模な建築物が多数建設されたのは第2期建築ブームである90年代であり、これらの建築物は建設されてから5~10年前後しか経過していない状況にある。

### 5.2 問題点の分析

タイ国の建築活動を取り巻く状況のレビューにおいて抽出された個別の問題点のうち、重要と思われる事項は以下の6点に集約される。

#### 不十分な防火安全設計

タイ国では、建築規制法令が全ての関係者に対して法的強制力を持つ規制として存在し、また、EITスタンダードが登録技術者にとっては事実上のミニマムスタンダードとして機能している。したがって、設計作業はこれらの規定に基づいて行われることが通例であるといえる。しかし、これらの文書による規定事項は、本調査の対象となるような建築物の火災安全性を得るためには不十分である。

建築家、技術者とも建築物の規模や用途に応じて他国の基準等を参照する例は認められるが、現状では個々人の善意に基づく主観的な判断にのみ委ねられていることになる。他方、高い防火性能を求める設計は、有効面積の減少、初期投資額の増大、維持管理費の増大が避けられず、したがって設計者にとっては施主の理解を得にくい。

#### 防火上不適切な本体工事

工事の適切性を確保することは、技術設計を行った技術者の責任とされている。こうしたなかで、ある程度以上の規模の建築物では技術者により工事仕様書が用意され、これに基づき工事が実施されることが原則である。

しかしながら、上記と同様に、建築防火に関する法令、技術規準が不十分な状況にあるため、充実した工事仕様書が作成されとは限らないのが現状である。また、技術者による検査や施工監理に関しては明確な義務付けがされていないことから、これらは施主との契約内容に左右されることとなり、したがって必ずしも実施されとは限らない。

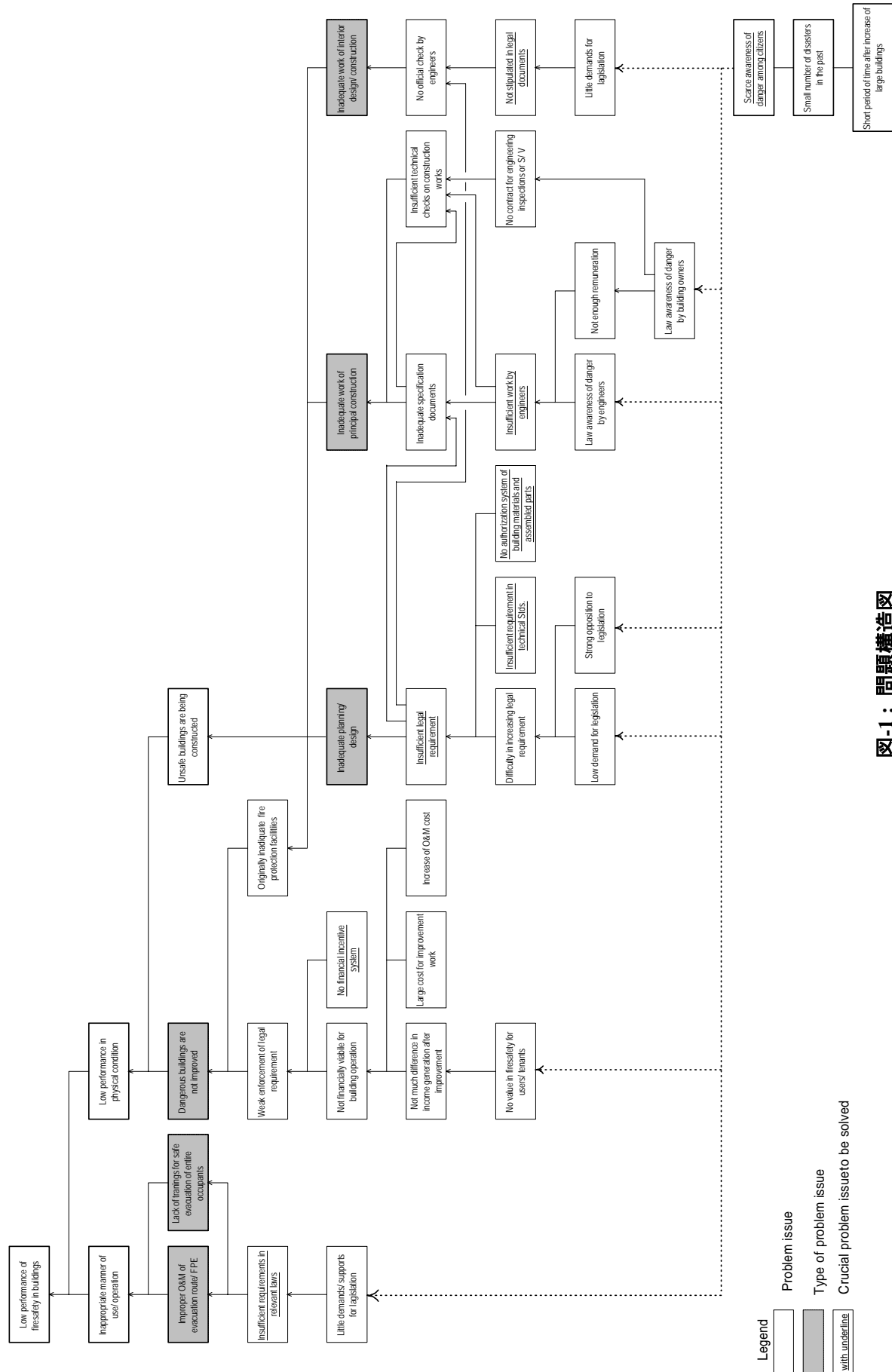


図-1: 問題構造図

### 野放しの内装工事

タイ国ではいわゆるスケルトン状態で竣工とされ、使用許可が与えられる。この使用許可の取得後にテナント等の入居が可能となり、個々に必要な範囲の内装工事を実施することが通例である。不燃/難燃材料の選択だけでなく、スプリンクラー・ヘッド、屋内消火栓、消火器等の主要な消火設備機器の最終的な設置は内装工事において実施されることになるが、その設計/施工に関しては、現行の建築規制法令において具体的な規定を定めておらず、また建築行政による確認/許可の対象ともなっていない。

### 進まない既存建築物の改修

防火に関する法規制は 90 年代に入ってから規制を必要とするような建築物の出現に合わせて随時施行されてきた。そのため、各省令の施行以前から存在する既存不適格建築物が多く発生している。これに対し、省令 47 号において既存建築物に対する避雷針の設置や防火に関わる 6 項目の改善が要求されるに至っている。

しかしながら、建築物によっては省令 47 号における改善要求事項も十分とはいえない。また、地方自治体は既存建築物所有者に対し省令 47 号に基づいた改善命令を発行することが可能とされているが、現実には法の執行を強めることが難しい状況にあることが重要な問題といえる。

省令 47 号の適用は、建物所有者/運営者に対して財務上の影響を与えてしまう。一般に改修工事の実施は調査設計/工事費を必要とする上に工事期間中の営業停止による損失が加わり、さらに設備等の拡充からランニング・コストの増大を招くことから、建築物所有者/運営者の財務体質に大きな影響を与える。後述するように、タイ国では人々の火災安全性に関わる危機感が希薄であり、これを背景として、危険性の高い建築物においても、その収益性は他と比較して遜色が無い状況にある。その一方で、財務上有効な優遇措置等は全く存在していない。そのため、既存不適格建築物の改修に伴う建築物所有者/運営者の財務上の負担は相当に大きく、行政としても法の執行に対する理解を得にくい。

### 不適切な防火設備の維持管理

一般的な防火設備の設置は概ね既往の省令によって義務付けられている。しかしながら、設置された設備系統及び個別の設備機器に対し、これらが期待された機能を発揮し得るような適切な維持管理が行われているとは言い難い。こうした設備の維持管理に関し、建築規制法令においては義務付けておらず、消防法や各種業法においても具体的な規定はされていない。EIT 基準において設備の点検を義務付ける条項があるが、建築物所有者に対する強制力を有さないため、実態として実施されにくい。

### 安全配慮に欠けた使用・運営形態

防火関連の法令においては建築物の使用における規定を一部義務付けているが、危険物の取り扱いに関わるものが主であり、避難路の適切な維持・確保などについては言及していない。

また、労働法の規定により、従業員に対する避難訓練は義務付けられているが、該当する従業員自身の安全確保を目的としたものであり、建築物の利用者や来訪者の安全確保を目的としたものではない。

### 5.3 既往の改善努力とその限界

#### 5.3.1 EIT スタンダードの改訂

EIT スタンダード防火編については大きな改善・拡充が行われ、本調査の実施期間中である 2002 年 7 月末に出版されるに至った。この新版において、これまで欠けていた防火手法の導入をはじめ、防火上の主要な項目がほぼ網羅されたといえる。EIT スタンダードは法的な参照義務はないが、技術者に対する事実上のミニマムスタンダードとして機能しているため、多くの建築物の技術設計、施工監理において活用され、大きな効果を生むことが期待される。

しかし、EIT スタンダードは技術者が職業的責任のよりどころとするものであり、このような性格を持つ限界として、以下の点に関して建築生産システムの中での実効性に乏しい。

##### 建築家から参照されるとは限らない

EIT スタンダードにおいて防火区画、防煙区画、避難経路、内装制限などに言及している。これらは建築計画やインテリア・デザインの過程で検討される事項であり、建築家の職務に属している。しかしながら、建築家が EIT 基準を直接参照することは考えにくく、技術者から建築家への提言には役立つ側面があるものの、建築計画やインテリアデザインにおけるミニマムスタンダードとしては機能し得ない。

##### 技術者が関与するとは限らない

EIT スタンダードが参照されるためには、技術者が契約行為を通じて建築生産のプロセスに適宜関与していることが前提となる。しかしながら、工事仕様書作成、工事期間中の技術者による査察又は施工監理に関しては法令では義務付けられておらず、したがって本体工事、内装工事とも EIT スタンダードを反映した設計 / 施工が確保されるとは限らない。

#### 5.3.2 新省令の施行

現在審議されている省令において使用中の建物に関する定期検査及び安全性の評価が義務付けられ、同時に検査員の資格制度、定期検査報告書の作成、設備の維持管理計画作成、建築物利用者の安全を目的とした防災訓練の実施などが規定されることとなる。これにより、実質的にこれまで建築規制の対象とはされていなかった本体工事後の建築物の状況に関し、建築行政として直接的な関与が可能となった点において大きな意義を持つといえる。特に、新省令により確立されることとなる、専門家チームによる検査により、設備機器等に関し不適切な設置や維持管理が指摘され、必要な改善措置が建築物所有者 / 運営者に対し要請されるに至ることが予想される。これは、新省令の施行以前から存在する建築物に対しては極めて有効と判断される。

しかしながら、現時点において適切な内装工事を行うことを担保するシステムが確立していないため、今後新築される物件に大しても同様の改善措置が求められることとなる

点が懸念される。すなわち、新築物件の内装工事実施に先立ち、あらかじめ内装に関わる適切性が確保されない限り、内装工事終了後、短期間においてやり直しを求める事態となり、社会的な損失をまねくことになるものと危惧される。

## 第6章 建築防火システム開発戦略

### 6.1 基本方針

諸外国との比較によれば、タイ国においてはこれまでのところ大規模な火災は少ない状況である。しかしながら、過去の大規模火災においては、100名に及ぶ人命が失われるような大きな被害を出している。既存建築物調査の結果からは、多くの建築物が過去に不幸な災害のあった建築物と同様の物的・社会的条件化にあることが認められた。今後はタイ国においても大規模な建築物の火災発生率が上がることが予想されるため、大災害発生時の潜在的な危険性は高いといわざるを得ない。

したがって、このような危険性を可能な限り抑制することが求められる。現在のタイ国の社会経済状況や行政体系、建築物の生産システム等を勘案すれば、その実現にあたっては次のような3つの方針に基づく必要があるものと考えられる。

#### 行政主導による取り組み

建築物の大規模火災が未だ顕在化していないことから、タイ国の社会全体として建築物の防火安全性に対する危機感が形成されるには至っていない。このような状況のもとでは建築物の防火安全性が価値として認められにくいいため、防火安全性の向上が市場原理を通じて民間部門単独により達成されることは期待しにくい。したがって、行政が先見性のある立場から、国民の安全を守るための取り組みを積極的に進めていかなければならない。

#### 民間専門家システムとの連携・活用

行政による積極的な取り組みが求められるなか、担当部局においては相当の業務量拡大が見込まれる。しかしながら、高い専門性を有する人員を行政職員として補充することは、現状における専門人材の希少性を考慮すれば現実的ではない。また、2001年10月より実施に移された第9次国家経済社会開発計画においては、行政の効率的な運営が強く求められているところである。

タイ国における建築規制システムでは、かねてより建築家/技術者の職務規定に根拠をおいた民間専門家への権限・責任の委譲が進められてきた経緯がある。こうした背景を踏まえ、既往の専門家システムと連携し、これを積極的に活用した建築防火システムの形成を図ることが現実的かつ有効と思われる。

#### 防火安全性を価値と認める社会の形成促進

行政が先見性のある見地から主導的な役割を進め、建築火災による被害軽減に効果をあげた場合の副次的な効果として、社会に建築火災に対する危機感が醸成されない状況が続き、ひいては建築防火安全性向上の市場による効率的な達成が妨げられることが危惧される。このような事態を防ぐためには、防火安全性を価値と認める社会の形成促進を同時に進める必要があり、またそれに根ざした建築防火システムの構築が望まれる。

## 6.2 開発目標と安全水準の考え方

防火安全の究極の目標は、人命および資産の安全性を確保することであり、火災による両者の損失を防ぐことである。一方、資産の安全性は火災の発生を防ぐこと、出火した火災を消火することなどにより達成されるが、消火は十分な消防力および消防用水の供給などの都市基盤設備を整備することにより達成される。タイ国の消防力は目標とされているレベルに達しておらず、十分な消防力を確保するには相当の時間が必要と思われる。従って、建築防火システム開発の目標とする安全水準は「人命安全の確保」とすることが望ましい。

人命安全の確保を図るうえで、基本方針および現状の問題構造から以下の3点をタイ国の建築防火システムの開発にとって、緊急性の高い開発目標として設定する。

- (1) 新築物件の安全性確保
- (2) 既存建築物の安全性改善
- (3) 建築物の使用・運営形態改善

## 6.3 導入施策（プロジェクト/プログラム）の内容と留意点

これらの目標実現のために必要と思われる施策を、タイ国の現状において適用可能と思われる体系として立案し、施策体系図として整理した（図 - 2）。

立案した各施策を業務の性質に基づいて整理すれば、以下に示す6つの施策分野となる。各施策分野における内容と留意点について以下に記述する。



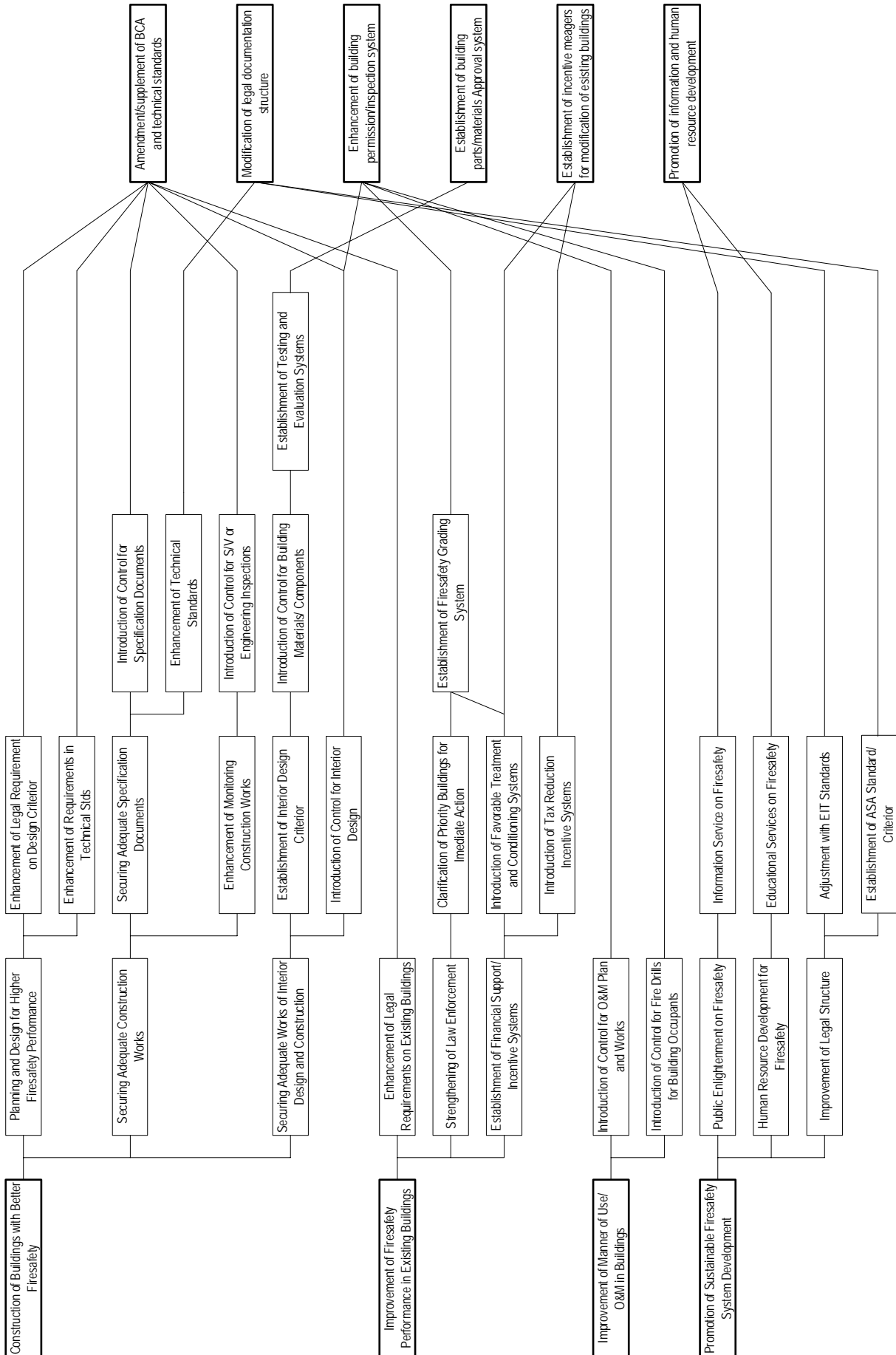


図-2: 施策体系図

### 6.3.1 法令・基準の防火関連技術規定の拡充

建築規制法に基づく省令及び技術者にミニмумスタンダードとして参照されている EIT スタンダードに関し、建築防火に関わる技術的な規定内容を早急に拡充することが望まれる。なお、拡充にあたっては人命安全を確保するために必要な技術規定の拡充を重視する。これについては本報告書第 2 編で詳述する。

### 6.3.2 法令・基準体系の再編・拡充

建築規制法第 2 回改正により、タイ国においては建築計画、建設技術の安全性評価は建築家、各種技術者の専門家としての職能に相当程度委ねられることが定められたものと受け止められる。また、1999 年に技術者法、2000 年に建築家法が施行され、専門家の業務が必要な水準を満足するように担保するシステムが別途確立されつつある。

こうしたなかで、建築設計業務において防火安全性を規定する文書は、建築規制法令に加え、EIT スタンダードがあるといえる。これらの文書は社会的な位置付けと役割りが異なるものであるが、密接に連携し、また、相互に補完できるものとなることが望まれが、現時点においてそれぞれの文書には社会的な位置付けにそぐわない記述が存在しており、また、相互調整を図るべき記述も多々見受けられる。

こうした状況を解決するためには、各種文書の策定主体による協議・調整を踏まえ、記述の体系を大きく変更する必要がある。具体的には、建築規制法令は施主を含めた関係者全員に対して法的効力を持ち、EIT スタンダードは契約行為を通じて正式に当該建築事業に参与する技術者のみに効力をもつ。現在は建築家に対して効力をもち得るような基準類は法令を除いて存在しないため、当面は法令の拡充により対処することが現実的であるが、将来的には建築計画のミニмумスタンダードとして、各建築家が参照すべき ASA スタンダード（仮称）を導入することが必要と思われる。

すなわち、建築規制法令、ASA スタンダード（仮称）、EIT スタンダードの 3 つの文書による規制・基準体系を構築することが望まれる。以下にこれら 3 文書の社会的な位置付けと期待される役割りを整理する。

#### (1) 建築規制法令

上述したように、建築規制法令は施主を含めた全ての事業関係者に法的効力を持つ文書である。したがって、必要に応じ、施主に建築家・技術者の照査や検査を求めることにより、適宜これら専門家の契約を通じた参画が得られ、EIT スタンダード、ASA スタンダード（仮称）が事実上のミニмумスタンダードとして参照されるものとなり得る。建築生産プロセスにおける重要な段階に、建築家・技術者の署名を義務付けることも一法である。

なお、ASA スタンダード（仮称）の策定にはある程度の期間が必要と思われる。そのため、建築家の参照を強制できる文書として、防火・防煙区画や避難経路の計画など緊急性の高い防火技術項目に関しては、建築計画に係わる事項であっても当面は建築規制法令において規定する必要があると思われる。

将来的に建築規制法令・基準の体系が、法令、ASA スタンダード（仮称）、EIT スタンダードの 3 文書により構成される体制が確立した際には、法令は可能な限り性能規定とし

ての性格を強めていき、ASA、EIT による規準文書は、この性能要求を満足する解決法を複数示した上で選択可能なものとするのが、建築分野の継続的な発展にとって重要である。

## (2) ASA スタンドアード

既に指摘したように、現在、EIT スタンドアードにより、建築計画に係わるものも含めて多くが達成され得るが、EIT スタンドアードには効力において限界がある。特に建築計画において前提とすべき防火区画、防煙区画、避難計画、内装材料などの防火要件については、建築家により参照される必要がある。

現在のところ、ASA においては建築計画/インテリア・デザインにおける建築防火に係わる最低要件等を整理した基準類の発行は行っていない。適切な避難経路の確保や延焼の防止を実現する竅穴・横穴の区画など、建築計画において留意すべき重要な事項が存在するため、建築家が参照し、また責任のよりどころとなりえるような基準の策定が強く望まれる。

現時点では仕様規定として省令において定めることが最も確実であり、かつ迅速であるものと思料されるが、将来的には建築家法に基づく建築家が参照すべきミニマムスタンダードとして ASA スタンドアードを整備し、法令により求められる性能要件を確保するための計画技法が充実した文書とすることが望ましい。

なお、ASA は EIT と異なり組織規模が小さいため、資金面や要員の面から、実現にある程度の期間を見込む必要があり、また行政による資金のおよび人的な支援が求められる可能性がある。

## (3) EIT スタンドアード

EIT は積極的に技術基準の充実に取り組んでおり、EIT スタンドアード防火編(改訂版)においては、必要な防火対策の多くが網羅されるに至っている。将来的には建築規制法令と ASA スタンドアードとの調整を踏まえ、EIT スタンドアードの再改訂を進めることが望まれる。EIT スタンドアードは技術基準としての役割に徹し、建築規制法令や ASA スタンドアードに基づいて計画された建築物の特定箇所、部位、設備等が満たすべき性能に対し、何を(What)如何に(How)設置するかという点に焦点を絞ることが望ましい。

### 6.3.3 審査・検査制度の拡充

#### (1) 使用中の建築物に対する定期検査・報告の義務付け(新省令案の施行)

防火上不適切な内装工事や運営・管理が行われている使用中の建築物が散見されており、これらの建物に対して建築行政としての監督を強める必要がある。これに関しては、すでに述べたように新省令案の策定作業が現在すでに進められており、この省令案により使用中建築物に対する定期検査・報告が規定されることから、特に既存建築物の改善に関して大きな効果が予想される。早期の実現が期待されるところである。

#### (2) 技術検査・監督等の義務付け

建築物の本体施工及び内装設計・施工時における、契約を通じた技術者による検査/監督を確実に実施できる体制を早期に形成しなければならない。そのためには施主に対す

る法的強制力を必要とするため、建築規制法令の改正、もしくは新省令の発行により明確に規定することが必要である。

規定の内容としては、施工中に適宜建築家及び各分野の技術者による検査・報告を施主に義務付け、建築行政機関へ必要図書を提出させることが簡潔と思われるが、戸建て住宅のような小規模な建築物や S/V として技術者を別途雇用しているような物件に関しては、過剰な要求になることが懸念される。そのため、義務付け対象となる建築物を用途、規模（面積規模と空間構成）、高さ（階数）などの要件から限定し、また、S/V と登録技術者による技術検査の選択を可能とすることなどに配慮しなければならない。

### (3) 内装に関わる許可制度の導入

内装は火災の初期段階における特性に大きく関わる要素であるため、防火性能向上のためには規制・監督が不可欠である。特にタイ国においては警報・消火などの重要な設備機器も内装工事の段階において設置されるため、その必要性はさらに大きいといえる。

建築規制法令において、内装工事に係わる建築家、技術者の署名を求めることが望まれる。

## 6.3.4 建築材料・工法の認定制度の確立

建築物の防火安全性を高めるためには、建築材料や部材の耐火性能を定めることが不可欠である。このような規定が実効性を持つためには、耐火性能が保証された建築材料・建築工法が普及していることが前提となる。しかしながら、現在タイ国においては建築材料・工法に係わる認定制度が整備されておらず、防火規制が強化されたとしても、最も安価なタイ国内産の材料・部材を建築物に採用することが困難となる事態が生ずる可能性が高い。

このような事態を未然に防ぎつつ、早期に法令、技術基準の防火規定を改善するためには、タイ国内での建築材料・工法に係わる認定制度を確立し、認定された材料、部材が便覧等により容易に閲覧可能となるような体制を構築しなければならない。

工業省は「タイ国工業規格」を制定している機関であり、火災試験に関しては ISO 規格に準拠した合計 8 種類の方法を定めている。しかし、これらの試験を実施するための試験装置が全く現存していない状況にある。また、同じく工業省には国家信用付と評議会事務局 (ONAC) が設立されており、ISO17025 (General Requirements for the Competence of Calibration and Testing Laboratories) に準拠した審査要領に沿って既に多くの試験機関が審査・登録がされているが、建設分野の材料に対する試験機関の登録は皆無である。

このように、タイ国における建築材料・工法の認定制度は、初歩段階からの整備を要する状況にある。建築材料・工法の認定制度は、「試験」「評価」「認定」の 3 業務から構成される。そこで、下記に示すように段階的に制度の確立を図っていくことが望まれる。

### (1) 試験機関の確立

試験機関は定められた試験方法に基づいて試験を実施し、試験成績報告書を発行することを主業務とする。試験機関の段階的整備は以下のように想定される。

第 1 段階は、公共事業・都市計画局 (DPT) で策定される「試験所の指定要領」に基づいて、材料試験の実施が可能と判断される試験所を指定することである。なお、「試験所

の指定要領」は、将来工業省による審査・登録を申請することを前提として、ISO17025で要求されている事項に沿って作成することが必要である。また、必要に応じてチェンマイ、コンケン、ハジャイといった地方都市にサテライト試験所を設置することも配慮することが必要と考えられる。

第2段階は、試験能力が十分に備わってきた時点で、前述した工業省の試験所信用付与のための審査を受け、信用付与を受けた試験所として登録する。

第3段階は、タイ国工業規格局(Thai Industrial Standard Institute: TISI)がタイ国を代表するAPLAC加盟機関(Asian Pacific Laboratory Accreditation Cooperation)であることを踏まえ、登録試験機関が発行する試験成績書を二国間、また多国間で相互承認することに尽力する必要がある。この相互承認がなされることによって建築材料・製品の国際流通が可能となる。この段階で、タイ国内外に認められる試験施設が設立されることになる。

なお、省令48号は耐火構造の試験規格としてASTM E 119(American Society for Testing and Materials)を採用している。各国の試験規格は当該国の社会経済および技術などの諸条件に適するよう策定されているため、タイ国に適する規格を独自に制定することが必要である。また、近年の国際協調の潮流および建築材料・資材の将来の国際流通を鑑み、TISの試験規格と同様にISO規格に準拠した規格を策定することが望ましい。

## (2) 評価機関の確立

評価機関又は委員会は、認可された試験機関から発行された正しい試験成績報告書に基づいた技術評価を実施し、技術評価書を発行することを主業務とする。評価機関も試験機関同様に段階的な整備計画が必要である。

第1段階は、評価機関を設立する前に、複数の評価委員会をDPT内に設置し、建築材料・製品に対する評価基準の整備をすることがまず必要となる。当面、技術評価委員会が扱うべき分野は、耐火構造、防火設備、防火材料の3つである。

第2段階は、これらに対する評価基準が整い、且つ評価実施体制が十分と判断された時点で、技術評価機関を設立する。これも試験機関と同様に「技術評価機関指定要領」に基づいて行われることとなるが、この指定基準作成にあたってはISO17065(General Requirements for Bodies Operation Product Certification System)に準拠して行われることが望ましい。

第3段階は、試験成績書のみならず加盟評価機関が発行する評価書を相互承認していこうとする国際的な動きに呼応し、自国産品の海外輸出といった側面も視野に入れ、世界技術評価機関連盟(World Federation of Technical Assessment Organizations: WFTAO)のような組織に加盟し、評価技術の改善を継続的に図っていくことが必要となる。

## (3) 認定機関の確立

認定業務は政府機関の法的業務の一つである。認定機関は技術評価書の評価手順などの確認・登録、そして公表、すなわち建築の構造・工法・材料に関する便覧(Directory)を発行することに対する監理(監修)を主業務とする。

すなわち、認定材料・製品・システムを建物に用いることが法律によって定められ、且つ、認定を受けた「材料」、「製品」、「システム」などの技術便覧が発行され、多くの建築設計者、技術者、建築施工者、建物所有者などに対し、公平に認定された技術が普及することにより、建築物の火災安全性の向上・改善が図られるのみならず、タイ国の建築生産プロセスのさらなる近代化、および優良建築物のストック形成に大いに資するものとなる。

認定業務は法律上の処分行為であり、建築規制局（Bureau of Building Inspection）内に、認定活動を行う課を新設し行政体自らが行う場合と、指定認定機関を設置する場合の2種類がありえる。タイ国の現状の行政執行体制及び能力の状況、民間セクターの人材ストックの規模などを勘案すると、行政セクター自らが認定業務を遂行することが望ましい。将来、民間セクターに適格な能力を持った機関の設立可能性、社会的需要の高まりに対応して、認定機関の民間解放が実現できる。

#### 6.3.5 財務的優遇・奨励制度の確立

問題点の分析において述べたように、既存建築物は火災危険性が高いが改善は進みにくい。火災の危険性の高い既存建築物の数は膨大なものであるため、行政がすべてを監督・指導することは非現実的であり、また、危険性が顕在化していない状況において法令の執行を強めることは困難である。こうしたことから、可能な限り建築物所有者の自発的な意思により既存建築物の改善が進むような環境を整える必要がある。

このような環境を形成するためには、建築物経営における財務的な要素に働きかけることが有効であろう。その際、収入面に関しては、一般の建築物使用者が建築物の防火性能に敏感になり、建築物の収益減少をもたらすような状況が現れるまでには相当の期間を要するものと思われる。他方、支出面に関しては、税制当局や金融・保険業会との連携・協調を図ることにより、現実的な目標時期を設定し、まとまった効果を得られるものと期待できる。

##### 税制優遇

既存建築物に対する防火規定を定めた上で、不適格建築物と改善後の建築物の税率に適切な範囲で差をつけるような税制の導入を図ることは有効である。税制当局との協調により可能な限り早急に実現することが望まれる。その際、新省令が施行されることにより、建築物の防火安全性に3段階の格付けが行われるようになることから、この格付けと連動した税率体系の形成を図ることが現実的かつ効果的であろう。

##### 保険料率優遇

タイ国の火災保険業界は現在過当競争下にあり、過剰な値下げ競争を繰り広げている。したがって、先進諸国で見られるような優良建築物に対する火災保険料率の優遇制度が確立されるためには、業界の成熟を待たなくてはならない。しかしながら、現在の過当競争は健全な範囲を脱していると思われ、また、多数の建築火災の出現を経て企業の整理を待つのでは手遅れといわざるを得ない。

上述した建築物の防火安全性の格付けは保険業会にとっても査定コスト軽減の効果があるため、これと連動した料率優遇制度の確立に関し、保険業界及びその監督官庁である商務省と調整を進めていくことが強く望まれる。

### 融資条件化、優遇融資

建築物経営の運転資金調達や、テナント等の変更による内装替えなど、既存建築物においても金融機関からの資金調達を行う場面は存在する。こうした資金需要が生じた際に、金融機関が建築物の防火安全性確保を融資条件とするようなシステムを形成することは、既存建築物の改善を促進する上でも有効であろう。

また、建築物の安全性が確保されることから、建築物の担保価値も向上することにつながるため、建築物の防火安全格付けに伴い融資利率に変化をつける優遇制度も視野に入れ、金融機関との協調体制を確立することが望まれる。

#### 6.3.6 情報発信・人材育成の推進

タイ国では各種の統計は良く集計されており、基礎情報は充実しているといえるが、当該分野を統括する多数の行政組織に分散しており、単純集計のまま活用されていない傾向が見られる。建築防火分野に関しては、マクロ経済、建築動向、火災件数、消防力などの基礎統計がそれぞれ担当部局によりまとめられているが、建築指導部門では現在のところ、これらのデータを収集・分析し、年鑑等にまとめるような業務を行っていない。これは、業務規定として定められておらず、また、人手不足による多忙から着手する余地がないためと判断される。

しかし、タイ国の建築物の火災リスクが高いことを人々に伝え、建築物の防火安全性に敏感な社会を形成するためにも、建築指導部局の業務として、建築動向、建築火災の動向を把握し、取り組むべき課題などを検討した上で、広く人々に対して情報発信していく必要は高い。今般、タイ国では行政組織の大幅な改変が実施されているが、これを機として、上述したような情報収集・発信を積極的に進める体制を整えることが望まれる。

##### (1) リサーチセクションの設立

建築物の動向、火災に限らず、顕在化している問題点の定量的把握、これらの分析など、DPT 内において情報収集と分析を専門に行う部門の設立が望まれる。旧 PWD と併合されることとなった旧都市計画局 (DTCP) においては、都市問題に関するリサーチセクションが既に存在している。これにならい、合併後の新組織内に、建造物のリサーチ部門を新たに設けるか、旧都市計画局のリサーチ部門を機能強化することにより、この目的を達成することが望まれる。なお、タイ国内における行政組織および権限の縮小化を鑑み、行政組織の外部に設立することも想定し、次項に示す研究機関内に当リサーチセクションを設立することを含めて検討を行うべきである。

##### (2) 研究機関との協力

現在する大学には少数ながら、火災を専門とする研究者が存在する。例えば、チュラロンコン大学では、既に火災研究を行う部門があり、研究所として機能拡大が予定されている。また、カセサート大学も火災研究分野がある。このような研究者・研究機関との協力により、防火上の特定の課題解決のための研究・開発を行うことは、防火技術の発展・向上の面で極めて有意義であり、また、希少な専門人材の有効な活用につながるものといえる。

今後は、さらにこれを進め、このような研究者により構成される検討委員会（consultation committee）を設立することが望まれる。これにより、建築規制法令や技術規準では扱われないような、通常の規模や用途では捉えにくい建築物の計画・設計に関し、適切な解決策を提示可能な体制を整える。

この検討委員会は独立会計により運営可能と思われるが、建築技術の発展の観点から、建築家や技術者が比較的容易に利用できるように、政府が同委員会のダイレクトコストを一部補助することが望まれる。

この委員会により作成される検討図書は、タイ国の建築家や技術者にとって最も適した参考資料となり、同国の建築技術の継続的な発展に大きく寄与するものと思われる。

### (3) 専門人材の育成強化

現在のところ内務省に属する建築規制部局が、地方行政庁の建築規制担当者に対するセミナー等を積極的に開催している。既に述べたように、地方行政庁の担当者は構造技術者と、資格を持たないテクニシャンが主である。建築防火技術は彼らが専門とはしていない電気、給排水設備などの技術分野の知識を要求するが、基礎的な概念や主要な技法については把握した上で業務を遂行することが強く望まれる。

そのため、現在積極的に進められているセミナーの一環として、本調査において作成した技術マニュアルを活用するなどにより、体系的な知識の強化を進めることが望まれる。

さらに、このような活動を民間の専門家にも拡大していくことが望まれる。具体的には上述したリサーチの成果や技術開発、要素技術などを積極的に情報発信していくことが望まれる。

さらに、建築家・技術者の資格認定制度においても、建築防火技術の知識に関して重視することが望まれる。資格試験制度のなかに取り込むことにより、専門家が建築防火の基礎知識を学ぶ機会が飛躍的に高まる。資格試験に関し、建築家に対しては実際の図面作成又は既成の図面をもとに、実務能力としての知識を求めることが望まれる。他方、技術者に関しては、現在のところ建築技術者という資格名称が存在しないため、構造、機械、電気、環境分野に散在している。これに対処するため、建築設計図書に署名する技術者は、審議中の新省令で規定している検査員（Inspector）の資格も同時に持つことを建築規制法令において定めることが望ましい。

### (4) 消防機関との連携

出火原因の判明している火災は約 2 割に留まっている。首都圏消防局などの消防機関が出火原因の解明に責務を担っているが、火災現場の管理について警察機関が権限を担っていること、消防機関の担当部局の技術力不足から判明していないものが存在する。したがって、適正かつ国民の合意を得られる技術基準を定めるために、建築行政および消防行政が連携し、前述の研究機関からの技術的サポートを消防行政に行うことが望ましい。火災による被害原因を正確に把握することは、タイ国に適する防火規定の整備の必須条件である。



## 6.4 実施スケジュール案

### 6.4.1 実施スケジュール

上記 6.3 節で述べた各施策の実実施スケジュール案を示す。なお、これらの行動を実施する機関は、全て内務省建築規制局であるが、関係機関との調整を図りながら進めていく必要がある。

図-3 :実施スケジュール案

施策項目	関係機関	短期					長期	
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	----
JICA開発調査		■						
法改正 / 新省令発行								
新省令案(58号)施行	DPT(BCCB)	■						
防火規定強化	DPT(BCCB)		■					
技術検査等義務付け	DPT(BCCB)		■					
内装制限導入	DPT(BCCB)			■				
材料・構法の認定規定導入	DPT(BCCB, TISI)			■				
規制法令・技術基準体系の改変								
新EITスタンダード発行	EIT	■						
法令体系の改善	DPT(BCCB, EIT, ASA)					■	■	
法令体系調整検討会	DPT(BCCB, EIT, ASA, TISI)				■	■		
新EITスタンダード改訂	EIT(DPT, ASA)						■	
ASAスタンダード策定・発行	ASA(DPT, EIT)					■	■	
審査・検査体制の拡充								
使用中建築物の規制導入	DPT(BCCB, BMA, BO)	■	■					
内装工事の行政監督導入	DPT(BCCB, BMA, BO)	■	■					
試験・評価制度確立								
試験機関設立準備・認定	DPT, TISI	■	■					
評価機関設立準備・認定	DPT, TISI	■	■					
財務的優遇制度確立								
税制優遇制度導入	DPT, MOF		■	■				
保険料率優遇協力体制確立	DPT, MOC (AOI)			■	■	■		
融資条件化、優遇融資協力体制確立	DPT, MOF (AOF)			■	■	■		
情報発信 / 人材育成の強化								
リサーチセクションの創設	DPT(NSO, DOLA, DPS, PFB)				■	■		
研究機関との共同研究	DPT, MOUA (BMA, CU)					■	■	
セミナー等開催	DPT, MOUA (EIT, CU)	■	■	■	■	■	■	■

注:括弧内の機関名は主担当機関に支援あるいは協力を行う機関。

凡例：AOF:銀行関連団体、AOI:保険業関連団体、ASA：サイアム建築家協会、BCCB：建築規制委員会、BMA：バンコク都庁、BO:建物所有者・運営者、CU:チュラロンコン大学、DOLA：内務省地方自治局、DPS:内務省市民保安部、DPT：公共事業・都市計画局、EIT：タイ技術者協会、MOC:商務省、MOF：財務省、MOUA：大学省、NSO:国家統計局、PFB:王国警察、TISI：タイ工業規格局

#### 6.4.2 プロジェクト・プログラム

提言された施策の対象範囲は広範に亘っているが、公共事業・都市計画局は一部の施策について既に実現へ向けた取り組みを開始している。

法令の改正については、省令 48 号の改正案が策定されており、建築規制委員会の審議へ提出される予定である。また、定期検査・既存建築物の安全性評価などを定めた新省令は大臣承認を済ませ、国家評議会（Council of State）へ提出されている。同評議会での審議後、官報発行により、施行される見込みである。技術検査に関しては、建築規制委員会に小委員会を設置し、省令による義務付けなどを含め、適正な方策を検討する予定である。

提言された施策のうち、建築材料および工法の認定制度については、チュラロンコン大学およびタイ国工業規格局を含めた委員会を設立し、検討を開始する予定であるが、タイ国には当該制度に関する知識および技術的蓄積が大きく不足している。同制度は技術的側面から省令の実行性を確保するうえで重要といえるが、技術的検討を行うために必要な試験機材の整備および専門家の育成を全く初歩の段階から整えて行かなければならない。

認定制度を整備する上で、試験機関の確立は第一段階であり、同機関の整備へ向けて当初行うべき事項を以下に記す。

前節 6.3.4 にて示したとおり、公共事業・都市計画局において「試験所の指定要領」を策定する。試験所の対象とすべき分野には、改正後の省令の定める構造および防火設備の耐火性、不燃性内装材料の防火性能を含める。ISO 規格に準拠した試験方法を採用し、耐火構造、防火設備、防火材料などの 3 種類について火災試験設備を整備する必要がある。

##### (1) 耐火構造用の試験設備（ISO834）

- 柱用耐火試験炉（載荷加熱試験ができる装置）
- 垂直部材加熱炉（外壁、間仕切り壁および防火設備（防火戸）など）
- 水平部材耐火試験炉（梁、床、屋根など）

##### (2) 建築材料の防火性能試験装置

- 不燃性試験装置（ISO1182）
- 着火性試験装置（ISO5657）
- 小型箱試験装置（DIS17431）
- 発熱性試験装置（コーンカロリー計）（ISO5660）
- 実大室火災（ルームコーナー）試験（ISO9705）
- ガス有害性試験
- 煙発生試験、火災伝播性試験なども想定する。

(3) 周辺設備：計測器、試験体作成工具など

上記試験装置のうち、本調査の試験デモンストレーションにより、着火性試験装置および不燃性試験装置、小型箱試験装置が既に供与されている。試験規格の国際的潮流として、可燃性建築材料の燃焼特性試験は、着火性試験（ISO5657）は発熱性試験（コーンカロリー試験、ISO5660）に移行しつつある。しかし、後者は高度な校正および試験環境、熟練の試験者などを必要とするため、タイ国の試験技術の成長に従い、将来整備すべきであろう。

また、試験所には空調・排煙設備、給排水設備を十分に備えた施設を整備する必要がある。最後に、建築防火システム開発における試験所と施策との関係性および効果をプロジェクト・デザイン・マトリクス（PDM）に整理する。

表-1: 試験機関設立に関するプロジェクト・デザイン・マトリクス

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicator	Means of Verification	Important Assumptions
<p><b>Overall Goal</b></p> <p>1) Construction of buildings with high fire resistance</p> <p>2) Development of buildings with fire protection equipment well-designed</p> <p>3) Development of buildings with fire-proof materials graded properly</p>	<p>1) All of new buildings have required fire-resistance until 2015.</p> <p>2) All of new buildings have required fire protection equipment until 2015.</p> <p>3) All of new buildings have required fire-proof materials until 2015.</p>	<p>1) Statistics of building construction trend</p> <p>2) Statistics of building construction trend</p> <p>3) Statistics of building construction trend</p>	
<p><b>Project Purpose</b></p> <p>Development of social stocks of buildings in accordance with technical requirements and objectives of the country</p>	<p>All of new buildings and buildings targeted by current MR 33 conform to requirements of new technical regulations until 2009.</p>	<p>Statistics of building construction trend and building inspection on existing buildings</p>	
<p><b>Outputs</b></p> <p>1) Preparation of technical requirements followed by architects/engineers</p> <p>2) Development of building officials capable to evaluate conformity with technical requirements</p> <p>3) Testing of performance for fire-resistance and fire-proofing</p> <p>4) Evaluation of testing result reports</p> <p>5) Development of an authorization system for fire-resistance structures, fire protection equipment, and fire-proof materials throughout all procedures from testing up to authorization</p>	<p>1) Amendment of technical requirements is completed until 2006.</p> <p>2) Building officials in major cities completed training course for fire prevention until 2006.</p> <p>3) Fire tests for structures, fire protection equipment, and building materials are commenced until 2006.</p> <p>4) Test result reports are issued until 2006.</p> <p>5) Authorization systems are applied for all of new buildings until 2006.</p>	<p>1) Latest version of fire codes</p> <p>2) Statistics of training for building officials</p> <p>3) Statistics of testing issued by testing organizations</p> <p>4) Statistics of evaluation issued by evaluation organizations</p> <p>5) Record of authorization issued by DPT</p>	
<p><b>Activities</b></p> <p>1) Publication of technical guideline</p> <p>2-1) Preparation of a manual for technical assessment of building fire safety</p> <p>2-2) Holding seminars for building officials</p> <p>3-1) Establishment of a testing system</p> <p>3-2) Preparation of requirements for fire tests of materials</p> <p>3-3) Implementation of training for testing</p> <p>4-1) Establishment of an assessment system</p> <p>4-2) Preparation of requirements for technical evaluation</p> <p>4-3) Implementation of training for assessment</p> <p>5-1) Designation of organizations for testing, evaluation, and authorization</p> <p>5-2) Setting up roles of each related organization</p> <p>5-3) Preparation of procedure documents for stages from testing to authorization</p>	<p><b>Inputs</b></p> <p><i>Human resources</i></p> <p>1) Manager : 1persons</p> <p>2) Deputy manager : 3persons</p> <p>3) Engineer : 2persons</p> <p>4) Technician : 2persons</p> <p>5) Secretary : 2persons</p> <p><i>Facilities</i></p> <p>Land and buildings with adequate air conditioning, smoke exhaust equipment, and water supply/treatment systems.</p> <p><i>Testing equipment</i></p> <p>1) Testing Equipment for Fire-resistance Tests - Elements of Building Construction (ISO834)</p> <p>1-1) Furnace for Fire-resistance Tests for Columns (capable for heating test with structural loading)</p> <p>1-2) Furnace for Fire-resistance Tests for Vertical Elements (exterior walls, partition walls, and fire protection equipment, i.e. fire doors)</p> <p>1-3) Furnace for Fire-resistance Tests for Horizontal Elements (beams, floors, and roofs)</p>	<p>2) Testing Equipment for Fire Tests of Building Materials</p> <p>2-1) Non-combustibility Test (ISO1182)</p> <p>2-2) Ignitability of Building Products Using A Radiant Heat Source (ISO5657)</p> <p>2-3) Reduce Scale Model Box Test (DIS17431)</p> <p>2-4) Heat Release, Smoke Production and Mass Loss Rate from Building Products (ISO5660)</p> <p>2-5) Full Scale Room Test for Surface Products (ISO9705)</p> <p>2-6) Evaluation of Toxic Gas</p> <p>2-7) Smoke Generation and Flame Propagation (preferably)</p> <p>3) Apparatus: monitoring devices and tools for manufacturing test specimens</p>	<p>1) Assessment by trained building officials</p> <p>2) Reference of publications</p> <p>3) Coordination between relevant governmental organizations and authorities</p> <p><b>Pre-conditions</b></p> <p>Coordination between DPT and Chulalongkorn university</p>

## 第2編 建築規制法令・技術基準の改善に係わる提言

### 第7章 提言の視点

#### 7.1 提言の目的

本編では、防火に係わる多様な要因の中から特に建築物が物理的に備えるべき防火安全性に着目し、建築に際して参照されるタイ国の建築規制法令・技術規準について検討した成果をとりまとめ、法令・規準の改正に係わる技術的提言として示す。これにより、今後タイ国において建設される建築物の防火安全性を高めることを目的とする。

さらに、過去に建設され、現在すでに使用されている、火災の危険性が高い既存の建築物に求めるべき防火安全性について検討し、これに係わる法令・技術基準についても追加・改善点を提示する。これにより、既存建築物の防火安全性を高めることを目的とする。

#### 7.2 提言の意義と留意点

建築防火に係わる各種規制は、次項で述べるような体系的に実施すべき防火対策の各項目に対し、有効な手段を講じることを義務付けるものである。これを実効あるものとするためには具体的な数値基準の設定が不可欠である。

しかしながら、現在のところ、防火に係わる特定分野のシミュレーションや試験方法は開発されているものの、一つの建物全体の防火安全性能を科学的に評価する手段は確立されておらず、したがって最適な基準数値を科学的根拠のもとに設定することはできない。各国で定められている防火法令及び技術規準も、過去に実際に起こった特定の火災事故から得た教訓などをもとに、それぞれの国の経済水準や人々の建築火災に対する意識などの社会的特質をふまえて事後的に整備されてきたものである。

したがって、本調査において行う建築規制法令・技術規準の改正に係わる提言では、追記・改善すべき事項については明示するが、タイ国で採用すべき規準数値を具体的に定めることは行わない。これらの数値はタイ国の社会・経済の現状を踏まえ、国民的合意が反映され得るような、適切な手続きを通して定めるべきものであることに留意されたい。

なお、メインレポートにおいては、指摘した各技術項目について、日本、米国を中心に先進諸国において採用されている規準等の数値を紹介している。今後、数値規定等を定めるにあたって活用されたい。

#### 7.3 提言の視点

省令改正の提言には、第1編の提言内容および下記の8項目を反映している。

##### (1) 人命安全とパッシブ・システムの強化

建物火災における人命安全を確保するためには、適正な避難経路を確保することが必要である。また、建物の防火システムを水理・電気などの外的条件に依存しているもの(アクティブ・システム)と依存していないもの(パッシブ・システム)に分類した場合、

タイ国の過去の大規模火災の原因および既存建築物の防火システムの現状を踏まえると、パッシブ・システムにより安全性の確保を図ることが望ましい。

提言に際しては、人命安全の確保および信頼性のある防火システムの構築を図るために、適正な避難路を含め、防火区画の構築、不燃性内装材料の使用、防煙区画の形成などのパッシブ・システムの整備を重視する。また、スプリンクラー設備および消火栓などのアクティブ・システムは消防および都市基盤施設の整備状況などの地域性を踏まえて、強化・整備されるよう考慮する。

## (2) 提言の構成

タイ国においては大規模な建築物火災の歴史が比較的短いため、現行建築規制法令においても防火対策上の基本的な技術・技巧のなかで欠落しているものが多々見受けられる。したがって、提言を行うにあたって、既往の法令に記載されている条項を対象として逐次改正すべき事項を指摘することでは、必要な防火技術・技巧を網羅できない。

そこで、先進諸国の法令において一般化している建築防火の対策体系にタイ国の建築規制法令・技術基準を照らすことにより、現在欠如している防火技術・技巧を補完し、さらに既に規制・技術基準を定めているものに関してはその改善点等を整理する。

先進諸国で一般化している建築防火対策は以下の6項目から成り立っている。

- (i) 出火防止
- (ii) 初期延焼防止
- (iii) 延焼防止
- (iv) 避難安全確保
- (v) 本格消防・救助
- (vi) 崩壊防止

## (3) 個人所有の建物に対する配慮

前節に示したとおり、建物の安全性を評価する方法は確立されていない。このため、住戸などの個人の所有する建物に対して、規制を強化するには国民の合意形成が必須となる。当該建物に対する規制を強化する場合、過去の特異な火災を分析し、必要性を科学的に示すことが必要である。また、一定の在館者数および床面積を持ち、個人所有ではあるが公共性が高いものとして捉えられ、火災発生時に人命の危険性が高い建物に対して強化を進めていくことが望ましい。例えば、一定規模以上のショップハウスに対して、感知・警報設備あるいは避難器具、避難経路を設けること、規定数量以上の着火性・可燃性物質（ガスなど）を保管する場合には特別な措置を施すことなどがあげられる。

一方、公共性の高く、火災発生時に人命に及ぼす危険性の高い建物に対しては、民間の所有する建物であっても、十分な防火システムを構築することが望ましい。

#### (4) 複合用途の取扱い

複合用途の建物は避難および消防の管理・実施を的確に行うために、防災計画上、用途別に区分することが基本である。建物を用途別に防火区画し、避難経路を用途別に設ける。更に、防災センターなどの消防支援設備も用途別に対応した体系を構築する。

したがって、提言においても複合用途は個別用途に区分されることを前提として、各用途に必要な防火システムを取り扱う。

#### (5) 緩和とトレードオフ

提言には、防火区画、不燃性内装材料の使用、防煙区画など既存省令に対して新規の防火技術が含まれている。省令改正に際しては、既に規定されている防火システムの目的・機能と重複する場合、或いは機能が必要以上に強化される場合には防火システム間のトレード・オフおよび緩和規定をそれぞれ定めることが必要である。両規定の採用は、建物の防災計画に柔軟性を確保するうえでも望ましい。なお、アクティブ・システムの導入による緩和・トレードオフに際しては、当該システムの維持管理の充実度を考慮されたい。なお、各要素技術の提言では、諸外国における緩和規定を示しており、省令改正の際にはこれらを活用されたい。

#### (6) 仕様規定と性能規定

性能規定の実施には、規定性能に対して提案された防火システムの性能を科学的に評価するシステムが必要となる。このためには、防火に関する基礎資料、試験技術および検証方法などの整備が必要となる。タイ国では、防火に関する基礎技術をこれから整備する初期段階であるため、技術的蓄積に応じて性能規定に将来移行することが望ましい。仕様規定の充実を図り、同規定の整備から得られた技術を性能規定へ段階的に反映させることが現実的である。提言では、諸外国の規定内容のうち、タイ国の省令改正の第一段階に必要なと思われる仕様規定のみ取り扱うこととする。

#### (7) 試験規格の整備

建築規制法の実行性を確保するためには、各防火技術の規定性能に対する性能を試験などにより評価する方法を定める必要がある。第1編において提言された通り、ISO規格に準拠した試験規格が整備されることが望ましい。

提言においては、不燃性内装材料および部材の耐火時間などの火災試験について、諸外国の試験方法および評価指標の概要を示す。

#### (8) 特殊な建物および工法・材料の取扱い

火災に係わる建物の特性は、建物ごとに異なっている。省令33号の対象建物の規模を大幅に上回る建物のように、防火法令の想定していない特殊な建物および工法・材料の火災安全性を評価する方策を定める必要がある。また、評価システムを形成するためには、専門家の育成および基礎技術の整備などが必須条件となる。(6)にて示したとおり、タイ国の防火に関する技術はこれから整備されようとしている。

したがって、提言においては防火法令の規定すべき基本的内容を整理するに止め、特殊な建物および工法・材料に対する評価技術・審査手続などは防火技術および専門家の育成に応じて将来整備されたい。

#### 7.4 提言の前提

法令・技術規準等の改正に係わる提言事項を整理するにあたっては、第1編で提言した主要な施策はすべて実行されることを前提としている。特に次の2点が重要な前提事項である。

- i) タイ国の建築規制・規準は、建築規制法令、ASA スタンド、EIT スタンドの3つの図書により構成されること。
- ii) 建築材料・工法に係わる試験・評価・認定制度が確立されること。



## 第8章 技術的改善点の提言骨子

### 8.1 出火防止

出火の防止に関しては、建築物の利用形態や維持管理のあり方に関わる側面が大きいですが、建築物の物理的な性能についても工夫を要する。タイ国においては、消防法がその省令で防火上の危険物を定義し、換気や危険物の耐火区画、火源からの隔離などを定めているが、建築規制法令では特に具体的な要求を定めていない。出火防止策を講じることは建築防火の第一歩であり、火災のリスクを大幅に軽減させる効果があることから、建築規制としても軽視されるものではない。

出火防止に関し、建築物の物理的側面に関して重視すべき内容としては下記があげられる。

#### i) 火気使用室の安全性確保

厨房など火気を使用する室においては、空調吹出し口と火元との配置の工夫、ガス漏れ感知器、排気設備、ガスコンロの自動遮断装置・過流出防止装置等の設置を義務付けることが望まれる。

#### ii) 危険物の定義と隔離

危険物は適切に隔離することが必要であるが、建築物の使用目的により危険物の種類や特性が異なるため、建築規制法令のなかですべてを扱うことは必ずしも得策ではない。むしろ、これに関して規定している消防法やその他の法令と適切に関連付けることが望まれる。対象となる危険物とそれへの対策が他の法令と併せて網羅されるようになることが望ましい。

なお、日本では建築基準法により各種発火性危険物に指定数量を定め、耐火/準耐火建築物を定めている。さらに消防法の指定数量を参照し、それぞれに個別の対策法を義務付けている。

#### iii) 主要室の不燃化

レストランの客席部分、ホテルの客室、集会室など、出火の可能性が高い場所や、出火すると危険な場所等には、内装に不燃性の材料を使用し、ロッカー、戸棚、書庫などのあらかじめ位置の固定した家具などについても不燃化することが望まれる。

#### iv) 建築計画における配慮

放火の防止や出火の早期覚知の観点から、建築計画を作成する際に人目につかない場所を減らすなどの配慮が行われるように、適切に誘導することが望まれる。

### 8.2 初期展延防止

#### 8.2.1 感知と報知・警報

省令 33 号および 39 号は、火災警報システムの設置義務を定めているが、「感知」と「報知・警報」という異なる性質のものを一体として扱っている。これらは分離し、それぞ

れの目的にあわせて記述を明確化することが望まれる。その際に考慮すべき事項は以下のとおりである。

i) 感知器設置義務の強化

火災感知については感知器の設置が基本となるが、法令では明確に義務付けられていない。対象となる建築物を限定した上で明確な義務付けを行うことが望まれる。対象となる建築物を定めるにあたって、規模をもとに分類することも可能であるが、米国 IBC の例で見られるように、「就寝を伴う室」というような機能面に注目することも有効である。これにより、ホテル、病院などの火災感知の重要性が高い施設については小規模なものから対象として加えることが可能となる。

なお、感知器には煙式、熱式、炎式などいくつかの種類があるが、ホテル火災の教訓から、ガス漏れ感知器を含めることが推奨される。各方式とも感知器の性能を発揮するためには、室の形状や収容物に応じた種類の選択と機能確保のための配置といった、適切な設置の仕方があるが、技術規準としてこれを明確に示すことが望まれる。

ii) 報知・警報システムの適正化

火災の覚知から避難の終了にかけて、火災に関する情報を関係者に的確に伝達することは重要である。ホテル火災、人形工場火災とも火災警報装置が作動しなかったため、建物管理者の初動や在館者の避難が遅れ、被害の拡大につながった。現行法令で規定しているように、避難に時間を要し、避難者も混乱に陥りやすい高層、大規模、複合用途の建築物において、報知・警報システムの設置を義務付ける意義は大きいといえるが、感知器と同様に、「就寝」に着目するなどして小規模な建築物も適宜対象として加える必要がある。なお、日本、米国とも携行用警報機器などを含めた規定となっており、その対象はかなりの小規模かつほぼすべての用途としている。

一方、このような建築物においては、火災警報だけでは逆に在館者のパニックを引き起こしうることに注意すべきである。したがって、非常放送設備を含めて義務付けることが望まれ、また、警報のゾーニングやいたずら防止などを図るうえからも防災センターとの連動を含めて規定していくことが望まれる。

## 8.2.2 初期消火

初期消火に関しては消火器、スプリンクラー設備、消火栓などの設置が基本的な対策であるが、本節では初期消火に重要なスプリンクラー設備に関する提言を行い、消火栓については、別項にて述べる。なお、スプリンクラーは高い初期消火能力を持つが、適切なメンテナンスが行われなかった場合には誤作動や機能不全を起こしやすいため、法制化に際してはメンテナンス体制の強化策と併せて検討することが望まれる。

また、スプリンクラーは本格消火における役割も担っている。省令 33 号の定めている建物の貯水槽の容量 30 分は初期消火を目的としたものであるため、連結送水管と接続されたうえ、ポンプ車や都市給水施設からの給水が整備された状態にて機能を発揮しえる。従って、スプリンクラー設備の導入および強化は、消防力および給水施設が整った地域において行われることが望ましい。

日本においては内装制限が先行していたこと、当初はスプリンクラー機器の信頼性が低かったこと等から、機器の信頼性向上等を踏まえながら段階的に強化されてきたものである。米国はスプリンクラーに重点を置いているが、その背景には保険料率の割引などの要素が働いていることにも留意されたい。

#### i) 対象建築物の拡充

タイ国では省令 33 号により高さ 23m 以上若しくは延べ床面積 10,000m<sup>2</sup> 以上の建築物について全階におけるスプリンクラー設備の設置を求めているが、これは規定対象としては相当に大規模な建築物に限定されているといえる。もう少し小規模な建築物や大型の居室、その他の防火上重要な部分に対象を広げることが望まれる。特にホテル、劇場、病院、学校、集合住宅、百貨店などについては、その必要性が高い。

なお、施主に過度の負担を強制しないため、日本や米国で行われているように、後述する防火区画の設置等を勘案した緩和規定を定めることが推奨される。

#### ii) 機能確保のための技術基準の拡充

法令におけるスプリンクラー設備の設置に関わる規定は、現在のところ設置を義務付けているのみである。スプリンクラー設備の形式、消火剤の種類、ヘッドの設置間隔、放水量、放水圧力、稼働時間などの具体的な事項については、EIT スタンドの標準のスプリンクラー設備に関する技術規準に委ねられた形となっている。

EIT スタンドは、スプリンクラー設備の形式、ヘッドの設置間隔、放水量、放水圧力、最小稼働時間、対象外の部分などの基本的事項に加え、開放式および閉鎖式、噴霧型などのスプリンクラー・ヘッドの形式や、水以外の消火剤（泡・二酸化炭素・粉末など）について、これらを使用すべき室の要件と併せて規定している。また、給水管の流量、単位面積辺りの放水量についても定めている。

なお、放水時間に関しては、消防隊のセットアップに要する時間を前提として定めることが基本スタンスである。タイ国では、道路網の整備状況や消防機材の充実度に関し、地域により大幅な差があることから、市街地の状況に合わせて地域別の規定をすることも有効であろう。

### 8.2.3 不燃性内装材料の使用

ロイヤル・ジヨムティエン・ホテル火災の被害を拡大した要因として、建物自体による延焼防止措置の不備が指摘されている。食堂からの出火後、火は食堂や隣接する廊下・ホールなどに使用されていた可燃性の内装材料を燃料として急速に成長した。しかし、現行法令では、初期延焼防止策としての不燃性内装材料の使用について規定していない。

タイ国では初期消火を中心とした防火システム（Active System）の整備が推進されつつあるが、各種設備の適切な維持管理を確保しにくい状況では、防火安全は建物自体による防火システム（Passive System）により確保されることが望ましいといえる。実際、ホテル火災においても、火災警報器及び消防ポンプの故障が発生している。アクティブシステムの導入は、パッシブシステムの補強手段として捉えるほうが、現在のタイ国には向いているものと考えられる。したがって、火災初期段階におけるパッシブシステムに

よる延焼防止策として、不燃性内装材料使用規定の導入が強く望まれる。その際、以下の事項に留意する必要がある。

i) 不燃性内装材料の定義と規格の設定

省令において、不燃性内装材料の定義、目的およびグレードを定め、各グレードに必要な耐火性能を定義する。その際、内装材料の対象は建築物の一部として表出している面（材）とする。カーテンなどの備品・家具・収納物は対象外とする。不燃性材料の性能として、着火性、火炎伝搬性、燃焼性、煙発生量および有毒ガス発生量などの制限を含めることが望まれる。更に、同材料のグレードとして3から5種類程度規定する。5段階を想定した場合、下記のような構成とすることが望ましい。

- 不燃性材料（例：セメント・ボード、コンクリート・ブロックなど）
- 準不燃性材料（例：簡易塗装仕上げの石膏ボードおよびセメント・ボードなど）
- 難燃性材料（例：難燃性合板、難燃性木工ボード、難燃性プラスチックなど）
- 可燃性材料（例：合板、木材など）
- 高い可燃性の材料（例：プラスチック、プラスチック性絶縁材料など）

また、試験・評価・認定機関を具体的に指定する。これらの詳細については別項で述べる。

ii) 対象建築物の設定

現在、EIT スタンドでは全ての建物を対象としているが、不燃性内装材料を使用すべき建築物は、一定の規模あるいは一定数以上の在館者を有する建築物とすれば良いものと思われる。資本力に乏しい小規模なものや、避難が容易なものについては、適用を除外できるようにすることが望ましい。

iii) 対象部分・対象部位の設定

火災時に在館者の存在する可能性が高い室（居室等）を対象とするとともに、避難の安全を確保するため、避難経路を対象として含める。なお、EIT スタンドでは対象部位に床を含めているが、火災は高温のガスが壁面に沿って室内上層に堆積し、さらに天井面に沿って成長するものであり、壁と天井の不燃化が基本である。

iv) 緩和規定の導入

スプリンクラー設備の設置など初期延焼防止に関わる他の防火対策や、排煙設備を導入した場合には、不燃性内装材料の使用に関し、緩和（グレードを下げる）や適用除外を規定することが日米に共通しており、また、EIT スタンドにおいても同様の規定を行っている。ただし、これらの減免措置はメンテナンスレベルなどアクティブ・システムの信頼性を考慮した上で定める必要がある。

8.2.4 不燃性家具・収納物の使用

建築物の使用時に大量の可燃物が建物内に持ち込まれれば、上述した不燃性内装材料の使用規定による展延防止効果は著しく低減してしまうことになる。したがって、家具および収納物の不燃性に関しても規定する必要がある。

米国では家具を含めて詳細な規定を設け、全般的に規制しているが、日本ではカーテン、暗幕、じゅうたん等、火災の伝播経路となる部分を限定的に規制している。不燃性家具・収納物の使用を義務付ける室・空間を詳細な分類により指定することは理想であるが、タイ国での運用は実効性に欠けるものと思われる。日本と同様に伝播経路や出火原因などの重要な部分に限定して導入していくことが現実的と思量される。

対象となる建築物は上記の内装材料不燃化規定と共通させることが原則である。また、可燃物の多いところは管理・消火体制の強化に重点を置くことが望まれる。

### 8.3 延焼防止（防火区画の導入）

人形工場火災、ホテル火災の両火災において被害を大きくした要因として、建物自体による延焼防止措置の不備が指摘されている。火災事故の教訓を踏まえ、省令 33 号および省令 55 号は、下記の項目の通り、防火区画の概念は既に一部導入されているが、体系的な導入には至っていない。

- 厨房の壁・天井の不燃化（省令 33 号）
- Row Brick Building および Row House に対して、無筋コンクリートの壁の設置（省令 55 号 16 条）
- Row Building および Row Brick Building、Row House に対して 5 つの住戸ごとに防火壁で仕切ること（省令 55 号 17 条）
- 厨房の床・壁の耐火材料の使用（省令 55 号 18 条）

以下に、建築物の延焼防止性能を確保するために導入すべき防火区画の体系的な導入について、留意すべき点を示す。

#### i) 防火区画の種類

防火区画の種類として、一定の床面積ごとに建物内を区画するもの（面積区画）、吹き抜け、エレベータシャフト、階段など、複数階を連続する部分を区画するもの（竪穴区画）、建築物の目的や使用形態により、用途ごとに区画するもの（異種用途区画）、人命・資産の安全の面から特に重要な部分を区画するもの（特定部分の区画）の 4 つがあげられる。これらの区域を耐火性を持つ壁とスラブにより形成することが防火区画の原則であるが、広い床面積を持つ空間を設ける必要がある場合には、火災時に防火区画を形成する防火シャッターなどを使用する。

日本と米国の例とすれば、竪穴区画、異種用途区画、特定部分の区画については両国でほぼ共通して定めている。しかし、日本では面積区画を活用しているのに対し、米国ではテナント、住戸、避難廊下などを、特定部分の区画の一環として定めている。

タイ国での防火区画導入に関しては、米国と同様の消防力やメンテナンスの早期の充実が期待しにくいことから、パッシブシステム形成のための防火区画を適宜義務付ける方法が向いているものと思われる。

4 種類の防火区画のうち、最も省令への導入が望まれるものは、竪穴区画である。同区画は、階段などの区画を含んでいるため、避難安全の確保に重要であるとともに、火災

を一定の階に止めるための必須条件である。先進 4 ヶ国ともに規定しており、省令への導入が強く望まれる。

防火区画の規模については、耐火時間、可燃物の熱量、消防力、地震に関する要素も考慮し、スプリンクラー設置による緩和などを含めて、総合的な観点から定めることが求められる。なお、竪穴区画の規模については日本の階数による規定だけではなく、英国や豪州で活用されているような、容積に基づく規定方法も参考にされたい。

#### ii) 貫通部と開口部の処理

防火区画には、在館者の出入り（扉）、採光・換気（窓）、供給処理施設との接続（パイプシャフトなど）などの用に供する開口部・貫通部が不可避免的に生じるが、これらの開口部に対する延焼防止措置を講じなければ、適切には機能し得ない。人形工場火災、ホテル火災においても、パイプスペースやエレベーターの昇降路が火災拡大の経路となっており、防火区画を貫通・開口する部分の処理を適切に行うように基準を定めることは極めて重要である。

防火区画を貫通するものとしては、空調ダクトやパイプシャフトなどがあるが、当該部材の耐火性と貫通部分の不燃性材料による埋め戻し処理が必要である。同様に、開口部については窓や扉などがあるが、これらも耐火性能を持つことが必要である。この点については省令 33 号においても、ゴミ搬送路の耐火性、空調ダクトの耐火性およびダクト内の防火ダンパーの設置を義務付けている。しかし、防火区画形成の目的に沿って導入された規定ではないため、空調ダクトによる貫通部周辺の埋め戻しについては規定していない。

日本では防火区画貫通部の埋め戻し部位に対し、モルタルなどの不燃性材料の使用を要求している。開口部の耐火時間に関しては、当該防火区画の耐火時間よりも低い値を規定している。一方、米国の IBC では開口部についても防火壁と同様の耐火時間を要求しており、日本よりも厳しい値を採用している。このような違いは、日本では外壁の開口部にスパンドレルの規定を行っていることに由来することに注意されたい。

## 8.4 避難

建築物火災における避難の原則は、在館者が建物内から建物外の安全な場所へ、危険な状態となる前に移動することである。ここで危険な状態とは、火災による煙が避難の障害となる高さまで降下した状態と言われている。したがって、避難について規定するにあたっては、この時間内にすべての在館者が避難を完了することが基本となる。

避難に混乱をきたしがちな高層や大規模でかつ在館者数の多い建築物においては、避難計画書を作成するように義務付け、審査の対象とすることが推奨される。この避難計画書は、建物内から建物外の安全な場所に至るまでの全避難経路を対象として作成することが求められる。避難経路には、安全に避難が行えるように、在館者の人数に応じた十分な容量、直通性、明快さ、冗長性、耐火性、煙制御、歩行性（明るさ、平坦さ、階段の一定性）などが要求される。さらに、自力避難が困難な心身障害者に適した対策など、在館者の特性に応じた避難計画の立案が必要である。

以下に避難に関わる規定を充実するにあたって留意すべき事項を示す。

#### 8.4.1 避難経路の適正化

省令 33 号および 55 号は、一定規模以上の建物に対して避難階段の設置を義務付けているが、建物の各部分から建物外の最終避難場所に至るまでの、避難経路全体を対象とした規定となっていない。ホテル火災の被害要因として、避難階段の安全性の不備と共に、居室を通過する避難経路の存在が指摘されており、避難経路全体を対象とした適正化が必要である。

避難経路として、建物の各部分から避難施設までの避難アクセス路 (Exit Access)、耐火壁および開口部の防火措置などにより、建物内の他の部分から区画された建物外までの避難施設 (Exit)、避難施設の終末点から建物外の安全な避難場所までの屋外避難経路 (Exit Discharge) の 3 つに分けて定義することが基本である。これらに関し、直通性 (避難経路から外れることなく在館者は最終避難場所まで達することが出来ること)、冗長性 (複数の避難経路を設けること)、安全性 (避難経路が耐火・耐煙性を保持し、最終避難場所までその性能が低下しないこと)、歩行性 (水平方向の避難では平坦かつ滑りにくく、垂直方向の避難では階段の蹴上げ・踏み面が一定であることなど) を確保するように要求する。

日本の BSL では、避難階段および屋外避難経路などを避難の中心的な施設とした上で各種の基準を定めている。垂直方向の避難経路の確保を重視しているため、水平方向の避難施設は、一定規模以上の建物において防災計画の検討が要求される。避難経路は日常動線との同一性が推奨されている。一方、米国 IBC は、避難経路を 3 種類に定義している。避難施設までの経路を Exit Access Passageway、避難施設を Exit、避難施設の終点から最終避難場所までを Exit Discharge と定義している。避難施設 (Exit) は、水平および垂直方向の避難施設を含め、日常動線との分離が義務付けられている。このように、日本と米国では避難経路の配置方法に大きな違いがあるが、日本のように避難経路と日常動線を同じとすることは、火災時に避難者の混乱を低下させる効果を期待できるため、一考されたい。

##### i) 避難経路の容量確保

避難経路は在館者の避難に十分な容量 (幅) を持つことが必要である。省令 55 号は、4 階立て以上の建物に対して、廊下 1.5m、屋内階段 0.8m、屋外階段 0.6m などの幅を規定しており、また、省令 33 号は高層・超大規模建物を対象として、屋内・屋外階段の最小幅 0.9m を定めている。しかし、屋外階段の幅 0.6m は平常時の歩行にも不十分であり、混乱度が高まった非常時においては望まれる機能を果たしえないものと推測される。その他の規定に関しても一律の規定方法であり、多様な建築物の実態に則して機能が確保されるような規定形態になっていない。建築物の規模、用途別に、在館者数に応じて廊下・階段の必要幅を定めることが望まれる。

また、視察を行った建築物では、設備配管等の障害物や梁・柱などの突起、防火戸の開放時の突出などにより一定の幅が確保されておらず、円滑な避難には不適合なものが数多く見受けられた。このような、廊下および階段の幅を減少させる要因の上限値を規定することが求められる。

## ii) 適正配置と冗長性の確保

在館者が建物の各部分から、安全性が確保された避難経路 (Exit) に適切な時間内で達することができるように、避難経路を適切に配置する必要がある。これを確保するためには、避難経路 (Exit) までの最大歩行距離 (Maximum Exit Access Travel Distance)、避難経路間の距離、避難経路ではない通路が行止りになるまでの最大距離 (Maximum Length of Deadend) などを規定することが必要となる。さらに、避難経路の冗長性を確保するために、在館者数或いは建物の規模が一定以上のものに対して複数の避難経路 (二方向避難: Multiple Evacuation Routes) や避難施設までの歩行距離における重複距離 (Maximum Common Path of Exit Access Travel) の上限値などを定めることが必要である。

省令 33 号は高層建物における最大歩行距離 60m を定め、同建物に対して 2 つ以上の避難階段 (二方向避難) を義務付けている。しかし、省令の定める最大歩行距離 60m は、後述するスプリンクラー設置による緩和を考慮しても比較的長いといえる。また、高層建築物以外でも、階床面積の大きな建物における二方向避難の必要性について考慮すべきである。そのためには在館者数に着目し、これに応じて避難施設の冗長性を定めることが望ましい。

先進諸国では、延床面積ではなく、階床面積に基づく人数、あるいは居室の面積に基づく人数など、一定以上の人数が在る部分に対し、このような規定を行っている。日本の建築基準法は階床面積により二方向避難の必要性を規定しているが、階床面積は在館者密度 (人/m<sup>2</sup>) により換算することができるものであり、在館者数により規定していると読み取れる。また、階床面積の使用は、平面計画を策定するうえで、建築家にとって使い易い。二方向避難を要する在館者数の目安は概ね 50 人であるが、用途により多少の増減がある。

最大歩行距離の対象長さは国により異なるが、特に、安全な避難経路として階段を対象にしている日本と、Exit (廊下含む) を対象としている米英豪では大きな差があり、日本の規定がもっとも厳しい値を示している。(日本 20 ~ 50m、米国 61 ~ 91m、豪州 30 ~ 40m)

最大重複距離は最大歩行距離の 1/2、最大行き止まり距離は 10m 未満が先進諸国において概ね共通している。

### 8.4.2 避難階段の適正化

省令 33 号と 55 号では屋外、屋内の 2 種類の避難階段について定めており、また、高層建築物に対しては、加圧式または自然排煙による煙制御付きの階段を義務付けている。ロイヤル・ジヨムティエン・ホテル火災においては避難に使われるべき階段に煙が進入し、避難経路としての機能を果たすことができなかつたことから、避難階段の煙制御を確実に行えるように、各種の規制内容を充実させることが求められる。

しかしながら、階段室の安全性を確保するためには、階段室内における煙制御を行のではなく、煙が階段室の手前において煙制御を行うことが必須である。

また、加圧による煙制御は一般に加圧効果を保つことが難しく、また所期の効果を得るためには、それに適合する建築設計など各種の条件を満たすことが前提である。



i) 避難階段の要件

避難階段については省令で各種の規定を行っているが、以下のような拡充が求められる。

- 階段室内での自然排煙は、階段室への煙の侵入を防止することにはならない。また、階段室内の加圧は、避難者が連続して階段室へ接続する扉を開放した場合に、気圧差が減少し、信頼性に欠ける。コスト面においても、加圧を要する容積が大きいこと、気密性を要する部位が多いことなどの理由により、高いコストが必要となる。階段室に附室またはバルコニーを設置する特別避難階段を採用し、附室/バルコニーにおいて煙制御を行うことが望ましい。バルコニーが直接外気に開放されている場合、煙制御に関する設備は不要である。また、附室を採用する場合、同室の加圧または排煙を行う。階段室を直接加圧するのと比較して、加圧/排煙を行う部分が減少し、加圧/排煙設備のコストの縮小、信頼性の向上（階段室の手前で煙制御を行える）が期待できる。マイナス面としては、建物所有者/運営者にとって、附室・バルコニーの設置による収益面積の減少があげられる。
- 加圧式煙制御を採用する場合、定期的に動作検査を実施する。
- 開口部の耐火（網入りガラス、防火戸など）を施す。
- 左右両方の利き腕に対応できるように、両側手摺とする。

ii) 設置要件

一定の高さ以上の高層建築物については、特別避難階段の設置を義務付ける。EIT スタンドでは避難階段のひとつを特別避難階段とするように定めているが、すべての階段を特別避難階段とするように、規定を強化することが望まれる。対象となる高層建築物の高さの目安としては、日本の建築基準法では4階以下は直通階段（避難階まで連続している階段）、5階以上は避難階段、15階以上は特別避難階段とすることを義務付けており、また米国のIBCでは2階以上は避難階段、23m（16階程度）以上は特別避難階段としており、概ね15又は16階が妥当といえる。

iii) 屋外避難階段について

屋外避難階段は煙に対して有利であるが避難者の転落危険性等があり、特に高層階に設ける場合には注意を要する。米国のように6階以下かつ22.86m以下を目安として、高さに対する制限を設けることが望まれる。更に、屋外避難階段とその周囲に位置する開口部との離隔距離および開口部の耐火時間などを規定する必要がある。

8.4.3 水平避難など（避難の冗長性・円滑性を補強するもの）

現行の建築規制法令において定める避難の冗長性・円滑性を補強するものに係わる事項については、次の点を指摘できる。

- (1) 述床面積10,000m<sup>2</sup>、高さ23mを超える建物の避難施設を一律に定めているが、例えば10,000m<sup>2</sup>と100,000m<sup>2</sup>、23mと100mでは当然に避難上の困難さは大きく異なる。高層建築内の在館者が同時に避難した場合、階段は機能しなくなりえるし、階避難でも床面積が大きければ滞留する人が生じる。
- (2) 在館者の特性に呼応した規定となっていない。身障者・高齢者など自力非難が困難

な人々、手術室など全く非難ができない人々、就寝により避難が遅れやすい人々などの特性に応じて安全性確保の対策を求める必要がある。

- (3) 避難階段相互の連絡を目的として、屋上避難広場が既に整備されている。同広場は外気に直接開放されており、煙などに対して強い。ただし、床の耐火時間などの技術規定が不足している。

こうした状況を改善するため、避難の冗長性・円滑性を補強する方法として、以下の事項を提言する。なお、これらは基本的に一時的な避難場所として取り扱うべき性格のものであり、消防による外部からの救助などにより、最終的には安全な屋外の避難場所まで避難しなければならない。また、これらの手法は日本防災評定制度において取り扱われているものであり、法令により義務付けられているものではない。したがって、導入にあたっては、大規模・高層建物や避難に支障のある在館者の多い建物などを対象とすることを考慮すべきである。

#### i) 安全区画の導入

上記(1)に対しては、安全区画の採用が有効である。避難経路上で在館者の滞留する部分に耐火性の壁や開口部の防火措置を施し、更に不燃性内装材料や煙制御を設け、安全な一時滞留場所を形成する。規模の設定については、階避難から各階に滞留する避難経路上の人数を算定し、滞留人数に必要な滞留面積を算出する。

#### ii) 水平避難の導入

上記(1)と(2)に対しては、水平避難の採用が有効である。これは、同一階上で2つ以上に防火区画するものである。避難者は同一階上で安全ないずれかの区画内に避難し、一時的に滞留したうえで、階段避難を行う。平面が大きく在館者が多い場合、自力避難に困難な在館者の多い場合に有効である。留意点としては、いずれの区画にも区画外から流入する在館者を滞留できる面積が必要となること、当該部分の階段幅は滞留効果により増加しなくてよいこと、消防のアクセスや通信設備を設ける必要があること、面積には車椅子利用者の駐車スペースを含めることが望ましいことなどがあげられる。

#### iii) 籠城区画の導入

(2)に対しては、籠城区画の採用も有効である。これは、集中治療室(ICU)・手術室などの移動が不可能な在館者が長時間にわたって区画内に留まれるようにするものである。ここでは、防火・防煙性は当然として、空調、電気を独立した系統で火災が終了するまでの長時間耐用のものを設ける必要がある。また、消防アクセス・通信を設けることも必要である。

#### iv) 避難上有効なバルコニーの導入

(2)に対し、病院、ホテル、住宅などの就寝を伴う施設や、身体障害者等が使用する施設において、避難上有効なバルコニーを採用することは有効であり、日本でも多くの例が見られる。避難上有効なバルコニーとしては Surrounding Type と Partial Type がある。前者は建物周囲のバルコニーを接続させ、二方向避難を確保するものであり、後者はバルコニーから隣接する住戸を介して避難するものである。いずれも居室部分の面するバルコニーを介して避難(Exit)へ至るよう計画するものである。但し、日本の建築基準法

において避難上有効なバルコニーは代替策として定められており、通路・廊下により確保することが基本である。

バルコニー式のメリットは、煙に巻かれにくい経路を確保できる点であるが、デメリットとしてはプライバシーの侵害、外観デザインの制約などがある。

#### 8.4.4 屋外（敷地内）避難路

現行法令では避難路として避難出口までを定めており、同出口から安全な屋外の空地までについては規定していない。高層、大規模建築物の周辺に 6m 幅以上の空地を確保することを義務付けているが、これは消防車のアクセスと建物への近接を目的としたものである。また、工場や住宅、倉庫の空地、前面道路からの壁面後退、隣等間隔、セットバックなどを定めているが、やはり避難路としての機能確保のために定めたものではない。避難の最終地となる安全な場所とそこへの避難という概念を中心に、屋外の避難路について明確に定めることが求められる。

上述した現行の各規定により、幅員として 2m 以上が確保されることになるため、避難路としての容量としては十分といえる。ただし、道路前面以外に出口を設ける場合、敷地の奥まったところに建物を配置する場合、米国のように容量・安全性を当該屋外避難路に接続する避難路（Exit）と同等以上にすることが望ましい。

米国では Public Way として安全な屋外の避難場所（道路）を明確に定義したうえ、1）建物に再進入しないこと、2）同等以上の容積、3）隣棟、境界から 3m 以上離すことを定めている。他方、日本では避難路の幅として 1.5m を定めており、道または公園、広場、空地に通じることを条件としている。このように、両国で義務付けの方法に違いはあるが、最終避難地まで計画することを求めている。

#### 8.4.5 鍵と開閉方向

現行法令では高層建物、超大規模に対して、避難階段の扉が外部方向へ開放されること、自動的に閉鎖されることなどを定めている。一方、ショップハウスなどの小規模な建築物の火災では、施錠による進入妨害や屋外からの施錠による脱出不能に起因して死者が出ている。これらは維持管理の形態によるところが大きいですが、建築物の一部として、建築規制法令のなかで避難路上の扉がいつでも簡単に開けられることを明確に定めるべきと思われる。

##### i) 対象個所と施錠方法

日本の場合、屋内から鍵不要で開けられることを基本とし、管理上の必要性から常時施錠し、非常時に経路となるものについては、近くの見やすい場所に開錠方法を示すことにしている。対象は 1）屋外の避難階段へ屋内から通じる出口、2）避難階段から屋外への出口の 2 つを規定している。米国においても鍵や特別な知識が不要なものとしている。さらに 300 人以上の劇場では見た目でも鎖錠がすぐわかること、非常時に解錠して開くようになること、住戸やゲストルームでは、80 人未満ではチェーンの使用を認めるが、鍵の使用は不可としている。

このように、解錠方法は鍵や特別な知識を用いずに屋内から常時開放できることを原則とすべきであり、管理上施錠を要する場合は、火災感知連動の自動開閉やパニックバー

などの選択を与えることにより対処することが望まれる。屋外からの進入については防犯の必要性もあるため、窓の設置などにより消防隊が強制的に進入できる経路を確保するような方法をとることが望ましい。

なお、ショップハウスの火災などで見られるような、オーナーによる外からの施錠に関しては労働法などによる対処が求められる。

#### ii) 扉の開放方向

扉の開放方向が避難方向と逆向きになると、扉前に避難者が滞留し、扉を開放することができなくなる。現行法令では避難階段の扉は「外開き」とすることを義務付けているが、「避難方向への開放」として規定しなおすことが望まれる。

日本では避難階段への出入口とそこから屋外への出入口については避難方向への開放を義務付けているが、避難階段に至る経路では劇場の客席部分についてだけこれを義務付けている。これはオフィスなど通過動線となる廊下において扉が人にぶつかるのを避けるためとされている。一方、米国では明快に、避難方向への開放を常に求めている。

#### 8.4.6 非常用照明と避難誘導設備

避難誘導設備は照明器具を内蔵した誘導灯と照明器具の無い誘導標識に分類される。また、非常照明は非常時に点灯し対象部分の照度を確保することを目的としているのに対して、避難誘導灯は常時点灯し、一定距離内の避難者が確認できる表面輝度を確保し、避難を示すことを目的としている。

タイ国の現行法令は非常用照明と誘導標識の設置を定めているが、設置対象個所に関する記述が不十分である。具体的には、高層建築物では階段のみを対象として誘導標識および非常用照明の設置を定めている。一方、集会施設等に対しては避難階段を除く避難経路に非常用照明および誘導標識を義務付けており、上記とは対照的な規定となっている。非常用照明と避難誘導設備に関しては、避難経路すべてを対象とすることが求められる。また、その材料や照度などにも技術規準が必要である。

日本では居室を含めた避難経路全体を対象に非常用照明および誘導施設の設置を定めている。非常用照明に関しては、特別な建築物で3階以上かつ500m<sup>2</sup>以上や延床面積1000m<sup>2</sup>以上の建物などに対して、居室と避難経路に設置を義務付けている。誘導設備に関しては、誘導灯を基本としている。階床面積1,000m<sup>2</sup>以上又は11階以上の建築物の避難口、通路、客席に設置義務付を定めている。非常用照明の設置要件として、照度は床面1ルクス、30分間の蓄電容量、難燃性、30m又は20m以内ごとに配置すること、誘導灯に関しては、20分間の蓄電容量、難燃性、30又は20m以内で見える高さに設置することを定めている。

米国では非常用照明および誘導灯を経路全体に設け、誘導灯は特にExitとその出入口に設置することを定めている。共に90分間の電源を求めており、また非常用照明に関しては床面において11ルクス以上の照度を求めている。

日米両国とも避難経路全体について非常用照明、誘導灯の設置を義務付けている。また、誘導灯の設置位置は「見えやすい高さ」としており、これは煙が滞留しにくい、低めの位置であることに注意を要する（出入口部分を除く）。他方、照度や非常用電源容量に

については両国で見解が異なっており、日本の場合は照度の減少による歩行速度の低下をもとに照度（1ルクス）を定めている。

#### 8.4.7 煙制御

タイ国の現行法令では高層ビルの避難階段に煙制御を義務付けており、38.6Pの加圧、または $1.4\text{m}^2$ の自然換気式を定めている。また、4階以上の建築物については避難階段の $1.4\text{m}^2$ に自然換気式煙制御を定めている。このことから、過去の火災を教訓として煙対策を重視し、避難階段の安全性向上を求めていることが理解できる。しかし、前述した通り、避難階段の煙制御について再考する必要があるとともに、より体系的な観点から煙制御を規定することが望まれる。以下の事項について考慮されたい。

##### i) 規定対象について

日本の場合、延床面積が $500\text{m}^2$ を超える建築物に、排煙設備の設置を義務付けている。出火の恐れのある室、避難経路を全て対象としており、対象範囲はタイ国よりも広いものとなっている。タイ国においても以下について規定対象の拡充を図ることが推奨される。

- 出火の恐れがある室
- 廊下部分を含めた避難経路すべてに対する煙制御（高層建築物に限らない）
- 窓などの開口部の少ない居室・通路（日本では $1/50 \times$ 床面積（ $\text{m}^2$ ）以上の開口面積を規定している。）

但し、 $100\text{m}^2$ 以下の小さな室に対しては、排煙設備の設置による過度の減圧が扉の開閉障害を生じ、避難に支障をきたすおそれがある。従って、これらの室は内装材の不燃化により煙発生量を減らし、さらに避難経路に面する扉は自動閉鎖機構付の不燃扉とすることにより、排煙口の設置を免除できるよう配慮することが望まれる。

##### ii) 防煙区画の導入

煙制御システムの有効性を考えた場合、防煙区画と併せて設置することが不可欠である。

##### iii) 制御方式について

日本では、自然給気・自然排煙による方式（重力式）、自然給気・機械排気による方式（機械式）のいずれかを採用するものとし、同一防煙区画にこれらを混在することは認められていない。タイ国で規定されている加圧式に関しては、義務付け等を行われておらず、シュミレーションを行い特別認定を受けることが必要とされており、高層・大規模建築物などに採用されている。

一般に加圧式は施工が難しく、所定の性能を確保することが困難な場合が多い。従って、加圧式と排煙式を適正に組合わせた制御方式の導入が望ましい。避難経路或いは煙の進入を阻止すべき部分において加圧を行い、その他の部分において排煙を行うようなシステムの構築が望まれる。また、煙制御の信頼性および性能の確保を図るために、パッシブ・システムとして防煙区画の形成、加圧制御システムを採用した場合にはその性能試験の実施が必要である。

縦穴空間および大規模空間に関して、日本の煙制御システムをもとに重要な事項を以下に示す。

- 縦穴空間の煙制御：避難階段および非常用エレベーターは、避難・救助活動の拠点として重要であるばかりか、縦穴空間ゆえに急速な煙の伝播経路となることから、煙の侵入について特別な配慮が必要である。高層建築物の避難階段には階段附室を設置し、この空間に機械給気を行い、空間を加圧する手法が有効である。階段室を直接加圧するのに比べると、当該空間に設置される避難扉の数が少ないため、避難扉の開閉による空間の減圧に対する影響が少なく、遮煙性能の信頼性が高い。また階段加圧に比べ、加圧する空間の面積が小さいため、加圧給気量が少なく済むなどの利点がある。
- 大空間の煙制御：アトリウムや運動施設などの大空間で可燃物量が比較的限定されている空間については、煙流動性状をシュミレーションし、空間特性に応じた煙制御を行う。火源の発熱速度が時間の 2 乗で成長するものと想定し（下記の数式を参照）火炎プルームが上昇する過程での巻き込み空気量を考慮して煙発生量を想定する。この煙層と空気層が 2 層を形成するものとして、煙層の降下時間および煙層温度をシュミレーションする。

$$Q=\alpha t^2 \text{ (kW)}$$

$$Af=Q/1,600 \text{ (m}^2\text{)}$$

（Q：発熱速度（kW）、 $\alpha$ ：火災成長率（kW/s<sup>2</sup>）、t：時間（sec）、Af：火源の水平投影面積（m<sup>2</sup>））

更に空間内の避難人数を想定し、避難者が避難を完了するまでの時間を算出し、煙層が避難者のいる位置まで降下するまでの時間に避難を完了することができるかについて検証を行う。

## 8.5 本格消防・救助

### 8.5.1 消防用アクセス

消防用アクセスとしては、消防車を建物に近接させるためのスペースと消防隊が建物内へ進入し建物内を移動できる経路、消防活動および指揮を行うための拠点を確保する必要がある。近接スペースに関しては省令 33 号で高層建築物・大規模建築物の周囲に 6m 幅の空地を確保するように定めている。建物内の移動および拠点に関しては、消防用エレベーターや同エレベーター或いは避難階段に接するスペースに 6m<sup>2</sup> 以上の拠点を確保することを定めている。

建物内への進入経路や大規模・高層建物内における指揮を行うための拠点として防災センターをさらに規定することが望ましい。また、建物への侵入口と防災センター、消防用エレベーター、各階の消防用スペースなどの移動経路および位置関係が適正に確保されるよう規定する必要がある。

## 8.5.2 消防用設備等

### i) 非常用エレベーターの適正化

現行法令では高層建築物・大規模建築物に対し消防用エレベータとその周囲に消防用スペースの確保を定めているが、さらに必要台数等の設置基準と設置にかかわる技術規準を整備することが求められる。日本では、消防用エレベータの設置は31m超の高層建築物を対象として義務付けており、1,500m<sup>2</sup>に一台、4,500m<sup>2</sup>に二台、のち3,000m<sup>2</sup>ごとに一台を求め、形状、昇降速度、耐火性等を定めている。

### ii) 消火栓の適正化

消火栓には、消防隊の使用を目的としたものと訓練を受けた建物使用者を対象としたものの2種類がある。本節では、前者を対象とする。

消火栓については、スプリンクラー設備と同様に、省令33号の対象としていない小規模な建物を対象とすることが望ましいが、対象地域の消防力および都市給水施設の整備状況から消火栓の信頼性を考慮する必要がある。日本では延床面積1,000m<sup>2</sup>以上または地下、無窓、4階以上の階で階床面積200m<sup>2</sup>以上のものを基本として、屋内消火栓の設置を義務付けており、タイ国よりも規模の小さい建築物が対象となっている。

また、消火活動をより円滑に行うために、連結散水設備（地階部分の消火を当該地階に設置された散水ヘッドにより行う。消防ポンプ車から建物に設けた送水口、送水配管を通じて送水する。）や連結送水管（消防ホース数本に該当する立管を建築物内に設置しておき、消防ポンプ車から注水する。）などの導入することが必要である。この際、現行法令の規定している屋内消火栓の水源容量（30分）や消防ポンプの最小稼働時間など、出火から消防体制の整うまでに要する時間の調整が必要である。

### iii) 管理施設について

階床面積が10,000m<sup>2</sup>を超えるような大規模な建築物や、階数が7階以上あるような高層建築物において、いかに効率よく消防救助を行うかは重大な課題である。これを達成するためには管理施設の設置が不可欠と思われる。日本でも防災センターの設置を義務付けていないが、審査過程において求められることが多い。米国ではHigh-rise（22.86m）と定義されるものから設置が義務付けられている。

タイ国においても、一定規模以上の建築物に対しては管理施設の設置を義務付けることが推奨される。その際、平常時に通常使用されている室と兼用することを許可したり、逆に複合用途の建築物など管理体制が複雑なものについては用途ごとに複数設置することを求めるなど、対象となる建築物によって適切な設置方法を求めることができるような規定とすることが望ましい。

防災センターの機能は、運営上の中央管理、防犯のほか、出火の監視、出火防止の指導、さらに本格消火時の消防活動の拠点などが含まれる。防災センターは防火区画、防煙区画で護られるとともに、内部の不燃化が施されている必要がある。また、建築物の内部と外部のアクセスが共に良いことが必要である。

## 8.6 崩壊防止

省令 48 号 24 条は主要構造部の耐火性を定めており、また、省令 48 条 23 条は、3 階以上の建物の主要構造部に耐火性を義務付けているが、次のような改善点が見受けられる。

### i) 対象部位の拡充

現行法令は柱・梁・床・根太を主要構造部として定めているが、耐火構造の対象部位としては不十分である。現在定義している主要構造部に壁と屋根を加え、構造耐力を有すべき全ての部位が対象となるようにする必要がある。

### ii) 対象建築物の適正化

現行法令は 3 階以上または述べ床面積 1,000m<sup>2</sup> 以上の建物 (*Large Building*) 及び特定用途の建物を崩壊防止の規制対象としている。特定用途には、倉庫および住宅、劇場、ホテル、病院などが含まれており、建物の規模との関係無く、対象建築物に含めている。過剰な防火システムの要求を避けるため、特定用途の建物についても床面積および階数などの規模を含めて、対象建築物を定める必要がある。

### iii) 必要耐火時間の適正化

現行法令では、主要構造部の耐火時間は平屋建ての建物やその他の小規模な建物に対しても大規模・高層建物と同等である「柱・梁 = 3 時間」、「床 = 2 時間」を義務付けており、過大な要求になっているものと思われる。小規模かつ避難が容易な建物に対しては、より低い耐火時間を規定することが現実的と思われる。

さらに、耐火時間は建物の用途および構造の種類、階数、床面積に応じて、「柱」、「梁」、「床」、「壁」、「屋根」の部位別に定めることが必要である。上記を加味した場合、その目安として「柱」、「梁」、「壁」は 1~3 時間、「床」、「屋根」については 1~2 時間の幅を持たせ、建物の規模に応じて耐火時間を設定することが望まれる。

### iv) 耐火時間の評価方法

建物の構造・部位・設備の耐火性は、ISO834 の定める標準加熱曲線の加熱温度に対して評価されることが望ましい。また、耐火性の評価項目には、構造耐力および非加熱面の温度上昇、鋼材の温度上昇など含めることが望ましい。

### v) 仕様基準の取扱い

省令 48 号においては、耐火性能を確保するための仕様規定として「鉄筋コンクリートのかぶり厚」および「鉄骨の耐火被覆厚」を規定している。これらは EIT スタンダードにおいて規定すべき内容と思われることから、今後の調整が望まれる。

## 8.7 建築物の分類と定義について

建築物の防火対策を法令・基準により要求するためには、使用用途や高さ（階数）、規模（階床面積）などに応じて定めなくてはならない。

タイ国の現行法令においては、建物規模の定義は、建物高さ及び床面積により、Tall（高層）および Large（大規模）、Extra Large（超大規模）の 3 種類を規定している。Public Building（集会建物）及び Special Building（特殊建物）3 種類の建物規模は、防火安全に特別な



配慮を要する建物として考慮されている。しかし、これらの建物分類とは別途、用途に関しては、現在 13 の単独用途を定めているが、そのうち住宅用途に関して 7 用途を詳細に定めている一方で、他の用途に関しては教育、医療を Public Building にひとまとめにしてしまうなど、相当に荒い分類となっている。更に、宿泊施設はホテルに関する法律による定義を参照している。

医療施設は多数の災害弱者に使用される用途である。また、宿泊施設はタイ国の二大火災の一つが発生した用途である。建築規制法において、医療および宿泊には、それぞれ単一の名称を与え、各用途に適した防火システムを規定できるようにすることが望まれる。

改善にあたっては、EIT スタンダードで定めている 11 の基本用途と整合を図りながら、以下のような構成とすることが考えられる。

- i) 省令の Warehouse (倉庫) を除く 13 用途を、Assembly (劇場)、Business (事務)、Commercial (商業)、Industrial Factory (工場)、Miscellaneous (その他工作物など)、Residential (住居) の 6 用途に再編成する。
- ii) 改正により省令に追加される用途は、Education (教育)、Social Welfare (社会福祉)、Danger Hazardous (危険物を有する用途)、Service Center (サービス・センター)、Health Hazardous (人体に影響を及ぼしえる用途) などの 5 つの用途である。なお、EIT スタンダードは、Service Center の名称を定めているのみであるため、改正の際に定義内容を明確にする。
- iii) EIT スタンダードの規定していない Warehouse は、収容物により、上述の 11 用途に含まれるものとする。同スタンダードおよび省令ともに、基本的な建物用途を計 11 用途とする。

## 第9章 既存不適格建築物の改修

### 9.1 現行制度の概要

タイ国においても、新たな法令による規定を既存不適格に対して遡及適用することは不可能である。したがって、増改築にあわせて逐次改善を求めることが基本となる。しかし、高層大規模で危険性の高い建築物が多く、これらは増改築の機会を待たずして改善しなくてはならない。

こうした観点から、省令47号のように、既存不適格建築物を対象を限定した規定を設けることは有意義であるといえる。この省令は既存不適格建築物の防火安全性に関し、改善を定めており、高層および大規模、超大規模、公共建築、集合住宅、工場、レストラン、事務所などがその対象となっている。省令では以下に示す6項目の改善を求めている。

- i) 4階建て以上の建物に主階段以外の階段を設ける。不燃性材料により階段を区画し、防火戸を設置する。防火戸は自動閉鎖式、幅80cm以上かつ高さ2m以上とし、煙の侵入を防ぐものとする。
- ii) 居室および消火器、扉、避難経路などを示した配置図をホールおよび各階のエレベーターの前及び地上1階に設置する。
- iii) 消火器を設置（各階床面積1,000m<sup>2</sup>以内ごと、設置間隔45m以内、各階1つ以上、高さ1.5m以内など）
- iv) 火災警報機を各階に設置する。火災警報機は光または音式とし、自動および手動の併用式とする。
- v) 非常用照明システムを設置し、避難経路の扉の表裏に標識を設置する。
- vi) 避雷設備を設置する。

これらの規定は一般に既存建築物の構造および設備の大きな改変を伴わないように配慮されて定められたものであり、省令案検討時にあった9項目から最終的に6項目に絞り込まれたという経緯を持つものである。そのため、省令の要求事項に沿って建築物の改修が進められたとしても、極めて限定的な効果となることは否めない。

### 9.2 既存建築物の改修アプローチ

既存建築物の改修促進に関して、使用中の建築物の検査と安全性のグレーディング、財務的優遇措置などと併せて進める必要があることについては第1編で述べた。ここでは、既存建築物に対して法令により防火安全上の改善を要求すべき事項について記述する。

#### (1) 対象建物

全ての既存建築物を同様に扱い、全てに改修要求・行政監督を行うことは困難であろう。緊急度の高いものから段階的に改善を求められるようにすることが有効と思われる。そのためには命令や、行政代執行などによる強い執行を緊急性の高い建築物に適用し、大きな災害にはつながり難い小規模な建築物等には執行猶予期間を設けるなど、人々の理解を得やすい合理的で明確な規定を行うことが必要である。

緊急度を設定するの目安としては以下のものが考えられる。

- 1) 高層 / 大規模 / 超大規模建築物で、省令 33 号の施行以前に建築されたもの、
- 2) 高層 / 大規模 / 超大規模建築物で、省令 33 号の施行後に建築されたもの、
- 3) 高層 / 大規模 / 超大規模建築物には該当しないが、施設内での就寝や、身障者等による利用が多い建築物
- 4) 高層 / 大規模 / 超大規模建築物には該当しないが、不特定多数により利用されている建築物

これらの建築物で、新省令による安全性のグレーディングが 3 段階中最低のものが対象となる。

## (2) 導入する対策

第 1 編において述べたように、使用中の建築物に対して改善を義務付けることは、建築物の運営者にとっては財務的な負担が大きいの。したがって、要求すべき防火対策に関しても重要度の高いものに限定せざるをえない。防火対策のうち、既存建築物に適用すべき項目を抽出する評価軸として、以下のものがあげられる。

- 人命を保護する観点から、避難安全性の確保の上で不可欠なもの、
- 新規の投資額が大きくなるもの（大規模な設備システムの導入などを伴わないこと）、
- 工期が短く、建物による使用収益の中断期間を短く保てるもの。

このような評価軸に照らした場合、以下の対策について導入することが望まれる。

- 安全かつ十分な容量の避難施設を確保することを必須条件とする。

但し、既存建物に一律の基準を適用した場合、新規の避難階段を設けるのに必要なスペースを確保できない場合など、建物の構造的な条件により実施することが不可能な場合が発生しえる。従って、日本および米国が既存建物の改善に採用しているように、一律の基準ではなく、人命安全（避難安全）を確保しつつ建物の状況に応じて妥当な改善策を選択できるよう定める必要がある。この方策として、各防火システムの改善結果を数値化し、それら数値の合計値を新省令のグレーディングと連携させ、建物の安全性を総合評価する方法が望ましい。

## 9.3 省令改正の提言

上記の評価軸に照らして、改善を求める必要性が高いと思われる事項を以下に整理する。

### (1) 避難安全性の確保

既存建築物における避難安全性において最も憂慮すべきことは、防火・防煙の配慮がない避難通路・避難階段や、事実上利用が不可能な屋外避難階段などの存在である。これらを改善するため、適切な時間内で避難が可能となるように建築物の面積・利用者数などに応じた容量を備えた避難経路を配置し、その防火・防煙区画を図ることが最も重要である。この際、避難経路に面する開口部の防火措置を施すことが必要である。

十分な避難経路を確保できない場合には、避難の安全性・冗長性を補完する策として、バルコニーによる避難、避難器具の使用、水平避難の設置などから選択できる規定を定める必要がある。

更に、円滑な避難を行うために、下記の防火システムを可能な限り導入することが望まれる。

- i) 出火性の高い室等における感知システム及び建物全体に対する警報または放送設備の設置、
- ii) 非常用照明や誘導灯の設置、
- iii) 扉類の避難方向へ開放及び鍵を用いない施錠方法の採用。

## (2) 縦穴区画の形成

火災を一定の階に抑え込み、避難に要する時間を確保する必要がある。タイ国の建築物は耐火材料による床が多いため、更にシャフト・階段・EVなどを防火区画することにより、縦穴区画の形成を図り、延焼範囲を一定の階に止め、避難階段の安全性を確保することが必要である。

## (3) 代替策の導入

建物の安全性を確保するための代替策として、改善項目に含めるものを以下に記す。

- i) 可能な限りにおいて初期展延防止、延焼防止を図る。不燃性材料の間仕切りが多いため、開口部・貫通部等の不燃性確保や埋め戻しにより、防火区画（面積区画）を形成する。特に可燃物を大量に保管する場所、大勢の在館者を有する居室などを区画する。
- ii) 消防用の非常用進入口の設置及び高層建築の場合は消防隊経路を明示及び事前申請する。
- iii) 火災発生時における円滑な活動を確保するために、建物の管理を24時間体制とする。
- iv) 防災訓練・避難訓練を定期的実施する。これらの訓練は建物使用者の安全性確保を目的として行われるものとする。