

性能指向の建築基準

・

各国の現状とこれからの展望

国土技術政策総合研究所

平野 吉信

1 . 各国における性能指向基準へのアプローチ

(1) 性能指向化へのニーズ

- 建築産業の効率向上ニーズ
- 従来の仕様書型基準
~ 新開発の革新的ソリューション適用の障壁化
- 革新的ソリューションを柔軟に受け入れる建築基準の仕組みへの改良

1 . 各国における性能指向基準へのアプローチ

(2) “ はたらき ” の同等性アプローチ

- 既知のソリューションに対して、革新的ソリューションの “ 同等の効力 ” に着目
- “ 同等の効力 ”
~ “ はたらき (機能とその程度・水準) ”
の同等性
- 使用時の作用・環境を再現した「試験」や「計算」を用いた “ 同等性 ” 評価

1 . 各国における性能指向基準へのアプローチ

(3) 「目的への直接適合」アプローチ

- 挙動・状態変化が予測可能で、かつ、挙動・状態の「許容限界」が明らかにできる場合～
- 既知のソリューションとの比較なしに、任意のソリューションの「目的適合性」を立証可能
- 「目的への直接適合」立証 / エンジニアリング・アプローチ

1 . 各国における性能指向基準へのアプローチ

(4) 建築基準の階層構造化

- 性能指向再編の核心
~ “ はたらき ” と「目的」との関係明確化
(ボトムアップ・アナリシス)
- “ はたらき ” における「機能」と、
その「程度・水準」をどのように位置づけるか？
- レベル で、「程度・水準」の定量的規定
“ 理想 ” 。 BUT 困難

NKB 5 レベルシステム



1. Overall Goals

...建築物のあり方の「目標」

2. Functional Areas

...「目標」を、機能項目・原則別に分類

3. Operative Requirements

...機能別「目標」実現のための設計・工事への特定の要求

4. Verification

...上記「要求」への適合性を実証するための指針

5. Acceptable Solutions

...「要求」に適合するとみなしうる技術的解(仕様)の例⁶

2 . 各国の性能指向建築基準へのアプローチと現状と問題点

(1) 各国における階層構造化

- UK (E&W) レベル まで
- NZ レベル をPerformance Requirements
しかし、考慮する技術的対策とその定性的パラメータの規定のみ
- 豪 レベル をPerformance。考慮すべき
性能項目と定性的パラメータのみ
- カナダ 機能的要件部分のみをDivision Aに

UKのシステム（1984年建築法）

1. 目標

2. 機能的項目

3. 実施要件

4. 検証方法

5. 適合みなし解

『建築規則・別表』

機能的要求（「構造」の例）

“荷重の組合せや地動に対して安全にかつ建築物の部分の安定性を損なうような変形・変位を生ずることなく耐えるように建設されること”

承認規準書 Approved Documents

適合みなし解
具体的な伝統的
構造方法・材料仕様

適合みなし設計法
標準化された
設計・施工基準
(BS Code of Practice
: BS 8110 等)

NZのシステム（1992年建築規則）

1. 目標

2. 機能的項目

3. 実施要件

4. 検証方法

5. 適合みなし解

目的

機能的要求

「性能 Performance」

定量的に扱える特性指標の“項目”等

例：破壊・崩壊の確率低いこと、避難経路数

結局“Operative”ではない

承認規準書 Approved Documents

AUのシステム（BCA96）

1. 目標

目的・機能的説明

2. 機能的項目

解釈等のための
ガイダンス

3. 実施要件

性能要件 Performance Requirements
本質的には“定性的”な要件

4. 検証方法

適合みなし規定
Deemed-to-satisfy

代替解

Alternative Solutions

5. 適合みなし解

- ・ 適合みなし解
- ・ 適合みなし設計法

評価方法 Assessment
Methodsで「性能要件」に
適合判定された解

2. 各国の性能指向建築基準へのアプローチと現状と問題点

(2) 「レベル」問題

- レベル で規定が期待された「定量的な性能クライテリア」 まだ実現していない
- 「同等性」アプローチで得られた検証法やクライテリアは、「既知」と「革新的」ソリューションの比較に用いる「相対的」な指標
- 部品・材料に適するアプローチ 建築物全体の「性能クライテリア」演繹困難

3 . エンジニアリング・アプローチへの期待と課題

(1) 同等性アプローチの限界への対応

- 「目的」及びその実現メカニズムに沿って、ソリューションの目的適合能力を演繹的に推論できる技術・理論的環境が必要
- 「目的指向」 Consequenceとして回避又は維持すべき「状態」に着目(「目的指向」アプローチ)
- 技術的対策 = ソリューションのタイプ・機能に関わらない、広範な発想に基づく多様なソリューションを扱える

3 . 「目的への直接適合」アプローチへの期待と課題

(2) エンジニアリング・アプローチの導入における諸問題

- 実施を担う専門家の理解度・判断の信頼性、モデル化手法の信頼性等への対処が必要
- ありうる問題点
 - * “真”の許容限界をどのように設定？
 - * 建築物・システムの挙動予測とConsequence
 - としての状態指標 どのような相関？
 - * 従前の要求水準との不整合の可能性
 - * 解析モデルの“普遍性”の問題（適用範囲の不適合による予測信頼性の低下）

4 . エンジニアリング・アプローチと建築規制システム

(1) E&Wの承認規準書におけるエンジニアリング・アプローチの扱い

- 「建築物の火災安全工学手法」が試行的ガイド
ンスとして登場
- 承認規準書上でも「適合みなし設計法」とは
位置づけず
- モデル化・仮定条件の適切性等について、十分
な留意と妥当性評価が必要と指摘

4 . エンジニアリング・アプローチと建築規制システム

(2) 豪BCAにおけるエンジニアリング・アプローチの取り扱い

- ABCBはFire Safety Engineering Guidelinesを刊行
- 火災安全エンジニア・建築規制の審査担当エンジニアに向けたガイダンスを提供
- BCAにおける「代替解Alternative Solutions」を承認する枠組みに載せて適用を図る

AU(BCA96)におけるAlternative Solutionsに関する 「評価方法 Assessment Methods」

以下のような適合の証拠

- ・登録試験機関が発行した報告書
- ・有効な適合証明書又は認定証明書)
- ・プロフェッショナルエンジニア等による適合の旨の証明書
(判断の根拠資料込み)

以下のような検証方法の適用

- ・BCAに規定される検証方法
- ・その他の担当行政庁が承認する検証方法

適合みなし規定との「比較」

専門家の判断 (Expert Judgment)

ビクトリア州の建築規則における適用事例

適合性審査・確認、設計、工事監督等を担う「建築実務者 Building Practitioners」について、委員会により、業務内容に応じたきめ細かな審査・登録制度

適合性審査・確認の任務に当たる「建築実務者」について他の建築実務者が提供する「証明」に依存して、適合性の判断を行うことができることを「法定化」（免責）

火災安全に関する「代替解」の承認に当たって、特にその条件（判断を行える専門家の資格、判断の根拠や依存できる「証明」のタイプ等）を明確化

4 . エンジニアリング・アプローチと建築規制システム

(3) ICC/PCにおける性能指向設計の扱い

- ICCの性能指向のバージョンICC Performance Code for Buildings and Facilities刊行
- 「設計性能水準Design Performance Levels」を設定する枠組みを導入
- 従来の仕様書型コードから独立した「意図の説明」としての性能概念階層構造

		Performance Groups			
		Performance Group I	Performance Group II	Performance Group III	Performance Group IV
イベントの大きさ	VERY LARGE (Very Rare)	SEVERE	SEVERE	HIGH	MODERATE
	LARGE (Rare)	SEVERE	HIGH	MODERATE	MILD
	MEDIUM (Less Frequent)	HIGH	MODERATE	MILD	MILD
	SMALL (Frequent)	MODERATE	MILD	MILD	MILD

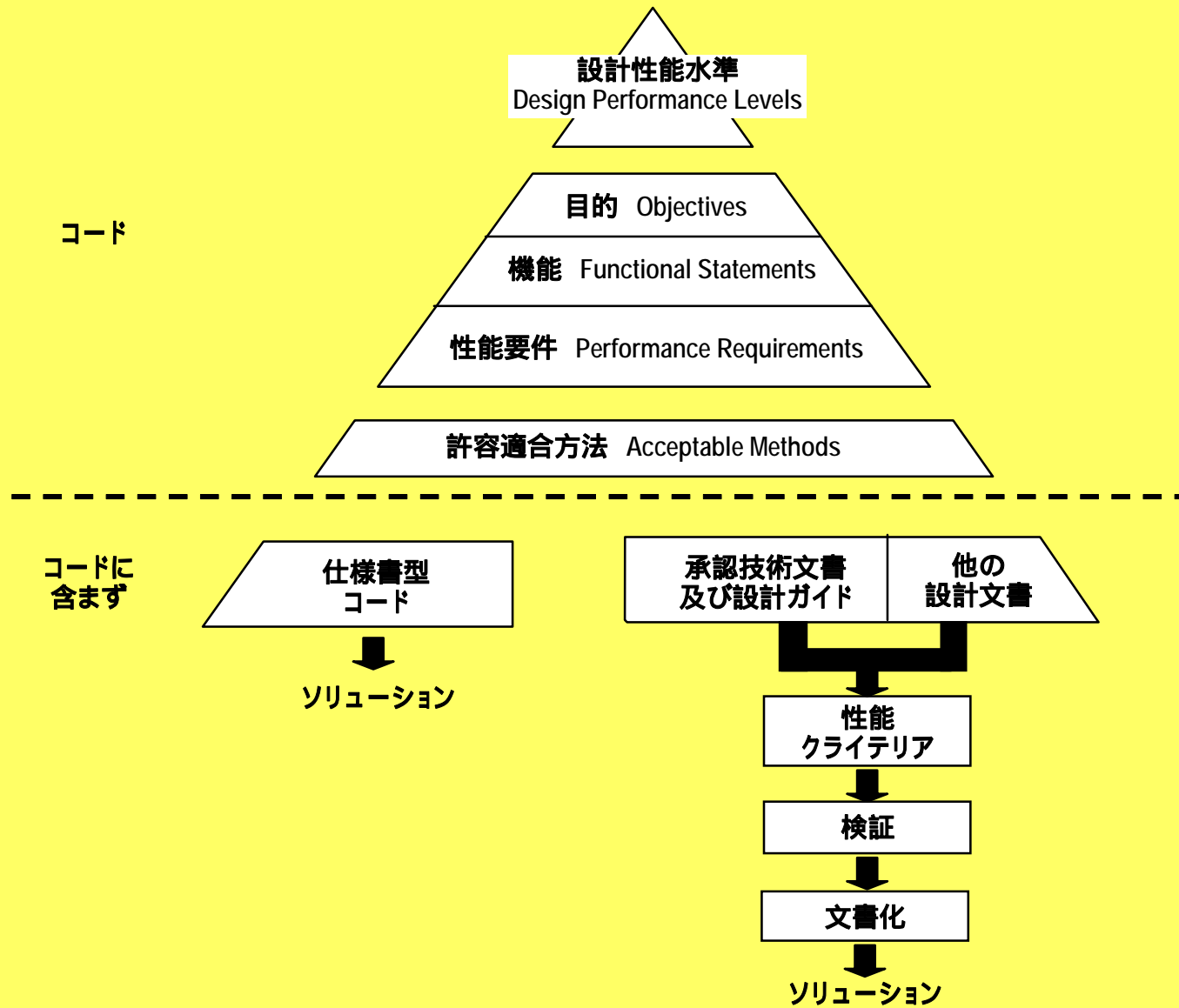


図 - 3 ICC/PC の階層構造

4 . エンジニアリング・アプローチの建築規制システムへの組み込みにおける対応事例

(3) ICC/PCにおける性能指向設計の扱い

- 「性能指向設計」に関するフロー
 - * 「承認技術文書 Authoritative Documents 及び設計ガイド」によるか
 - * 「個別に適合が立証された設計方法 Individually substantiated design methods 」を適用(主事承認、ピアレビュー適用)
 - * 上述の個別設計方法の必要条件を明示

5 . 終わりに代えて

～ エンジニアリング・アプローチの規制システム への組み込みにおける問題点の考察～

(1) 設計又は審査を担当する専門家の高度な専門 性の確保

- 規制の目的に適合した適切な「許容限界」の設

定と適用

- 的確なモデル化と予測(高度な工学的知識と判
断力の必要性)

5 . まとめに代えて

~ エンジニアリング・アプローチの規制システム への組み込みにおける問題点の考察 ~

(2) 適用エンジニアリング手法の信頼性

- 原則として、権威・信頼性が認められた設計規
準・ガイドを用いることを想定
- 個別の設計方法を用いる場合には、その適切性
検証のための必要十分な手続き等必要
- 専門家の適切かつ責任ある判断と併せて運用
するGuidelineとして規範化することが適当

5 . まとめに代えて

～ エンジニアリング・アプローチの規制システム への組み込みにおける問題点の考察～

(3) 専門家の信頼性の担保

- 海外事例では、特別の資格Qualificationや複数の専門家による判断Peer Review手続きの適用などが重視されている
- わが国における社会システムの特徴・実態を踏まえ、実効性を考慮した制度設計が必要