

## 材料研究グループ

### - 1 耐久性能評価に基づく建築部材の仕様選定システムの プロトタイプ開発

#### Establishment of the Prototype of Objective-based Durability Design System

(研究期間 平成 13～15 年度)

材料研究グループ  
Dept. of Materials and Components  
住宅・都市研究グループ  
Dept. of Housing and Urban Planning

大久保孝昭  
Taka-aki Ohkubo  
小島隆矢  
Takaya Kojima  
長谷川拓哉  
Takuya Hasegawa

Synopsis- In terms of structural stability and fire protection among the required building performance criteria, a performance classification has been constructed and the design method established to meet the requirements. However, in case of building durability, as requirement levels and items are various and standard for assessment of durability has not been established, the durability classification has not yet been developed. The standard specifications and engineering instructions, prepared by Japanese government authorities, are nothing but guidelines for ensuring a standard of quality under the ambiguous objective of durability performance and fail to develop specific criteria for the individual technologies complying with individual objectives. Consequently, it is urgent to develop the skills to technologically determine the trench construction method that satisfies various performance requirements and appropriate requirement level for building durability. A prototype of durability design tool was established in this study for actualizing the production system as an individual objective-based architectural production method.

#### 〔研究目的及び経過〕

建築物の一般ユーザーにとって、自分の表現しやすい言葉で要求性能を提示し、技術者がこれを理解した上で具体的な建築生産行為に展開した結果、自分の満足できる建築物が得られることは大きなメリットとなる。建築物に対する要求性能のうち、構造安全性や防火性については、要求性能のレベル分けや要求レベルに応じた設計手法の確立が進められている。しかし、建築物の耐久性に関しては、その要求レベルや要求項目が多岐にわたり、また耐久性を評価するための標準が確立していないため、合理的な耐久設計手法が確立されているとは言い難い状況にある。

現在、わが国の各種公的機関で作成されている標準仕様書や技術指針の多くは漠然とした耐久性能の目標に対して、最低限の品質を確保するための指針を示すことにとどまっており、個別目的に対応する個別技術を示すには至っていない。建築物の耐久性に関する様々な要求性能や要求レベルに対して、これらを過不足無く満足する構工法を工学的に決定する技術の確立は急務の課題といえる。

本研究では、国総研と共同で建築部材を経時変化させる外力として外気環境を取り上げ、外気条件に対応した建築外周部材の設計・施工を可能とするための技術開発に取り組んだ。その成果として作成した「耐久設計支援ツールのプロトタイプ(以下、支援ツール)」の概要を

中心に示す。これは建築物の立地環境に応じて、外気に接する建築部材の仕様を選定する業務を支援するために開発したものである。

#### 〔研究内容〕

1. 支援ツールの概要 本研究の範囲では、防水性(屋上防水層)、仕上材の劣化抑制効果(外壁仕上塗材)、仕上材の耐剥離・剥落性(左官仕様)の耐久性能に焦点をあて、他の耐久性能よりも先行して支援ツールとして構築した。図1は支援ツールの構成を示したものであり、これは大まかな仕様を決定した後の「要求性能に合致した(詳細)仕様」を選定する生産過程を対象としており下記項目の実現を目指した。

目的指向型耐久設計の支援 - 鉄筋コンクリート建築物を構成する建築部材の耐久設計を支援する。ツールを使用するために

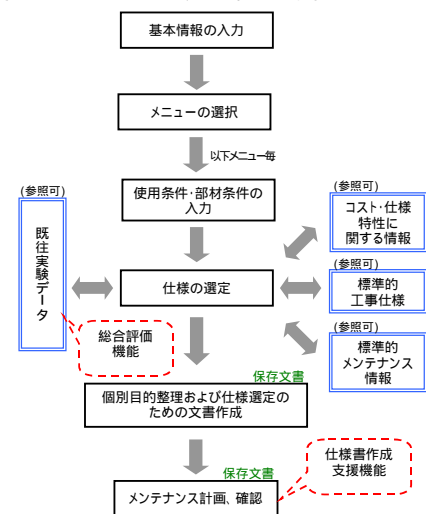


図1 支援ツールの構成

は、設計者は建築物や建築部材の耐久性に関し、明確な目標を設定することが必要である。

外気環境が個別目的 - 建築物を取り巻く外気環境を考慮した設計を行うことを主眼としている。気象条件や建築部材の方位や高さなどを考慮して仕様を選定することに役立つ。

単なる支援技術 - このツールは技術者が設定した目標値の達成に適した仕様を選定する業務を支援するものであり、最終的な仕様の決定は技術者が定める。

建築主と設計者を繋ぐ - このツールは発注者(建築主)の要望を設計段階に取込み、立地環境等を考慮しながら最適な仕様を選定することに役立つ。

設計者と施工者を繋ぐ - 設計者から施工者に設計情報を伝達することにも役立ち、また施工段階における設計変更提案や前工程に応じた設計変更にも役立つ。

維持保全に活用する - ツールは維持保全に有益な情報を保存し、合理的な維持管理を支援する。

## 2. 支援ツールに納めた技術データ

ISO15686-1 2000では「耐久性」を「建築物(もしくは各部位)が有する各種性能/品質の時間経過に伴う変化に対する抵抗性」と定義している。合理的な耐久設計を行うためには、建築部材の各種品質や性能が、時間経過と共にどのように変化するかを把握することが必要である。支援ツールで提供する実験データは、基本性能試験による初期物性値に対して、各種劣化外力を作用後の物性値の変化の割合とした。技術者は要求性能や部材の使用条件等を勘案しながら、このツールで提供される試験データを参考として各部仕様を決定することとなる。

支援ツールに納めたデータの例を図2～図4に示している。図2は屋根防水の防水効果の維持に関して、耐衝撃性能に関する実験結果を示す図3は外壁仕上げ材と躯体との接着一体性の維持に関してモルタル厚みの影響を表す。また、図4は外壁仕上げ材の劣化物遮断性の維持に関して色差の変化に関する暴露試験結果を示している。

以上、本研究では目的指向型の耐久設計支援ツールのプロトタイプを作成した。耐久設計において、既往の実験データの初期値のみならず、経時変化を考慮することは重要であり、本報告で示すような実験結果はそのため有効となるものと考えている。実験データを拡充することにより、目的指向型耐久設計手法は今後確立されていくものと考えている。

参考文献：「建築部材の目的指向型耐久設計に関する研究」その1～その11、学会梗概集、2001～2003

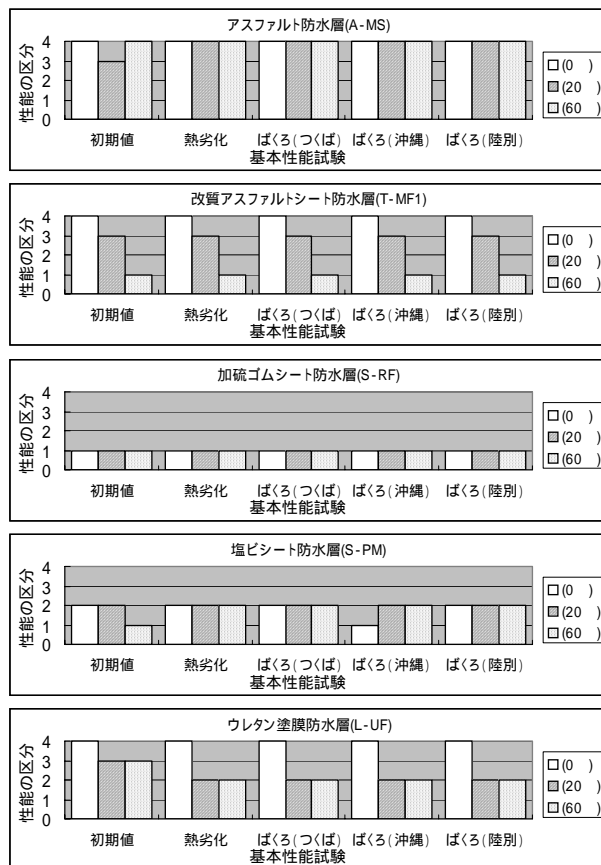


図2 耐衝撃試験結果

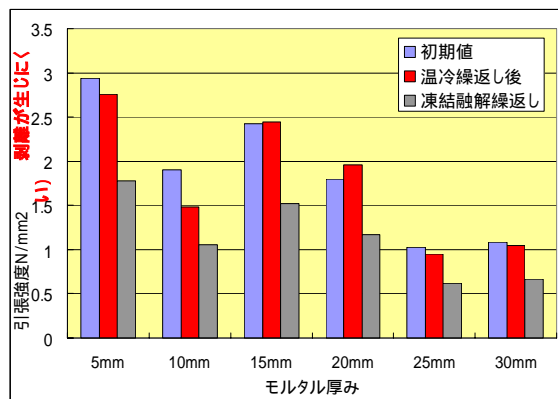


図3 モルタル厚みが直接引張強度に及ぼす影響

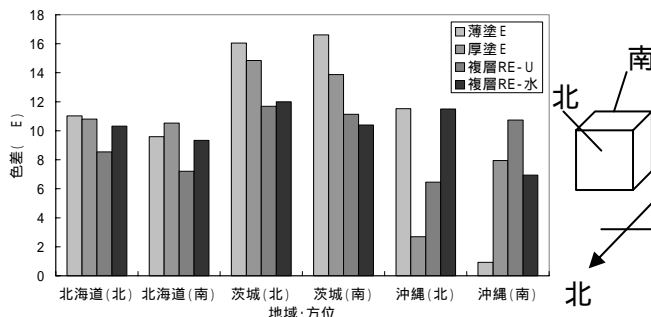


図4 屋外暴露試験における色差