

# 「建築物の長期使用に対応した材料・部材の品質確保・維持保全手法の開発」 (平成21年度～平成22年度) 評価書 (事前)

平成21年 2月23日 (月)

建築研究所研究評価委員会

委員長 松尾 陽

## 1. 研究課題の概要

### ①背景及び目的・必要性

持続可能な社会の実現のための地球規模的課題の一つは、「低炭素社会の実現」である。そのための建築物を実現するための方策としては、「省資源」、「省エネルギー」、ならびに「長寿命」があげられる。これらは、それぞれが独立して実現されるものではなく、同時に実現されるものもあれば、同時には実現できない場合もある。例えば、いくら耐久性が向上しても環境負荷が増大するような材料の選定・使用は避けなければならないことはいうまでもない。建築物はその建設過程において膨大な量の二酸化炭素を排出し、資源を消費する。また、廃棄過程において膨大な量の廃棄物を排出する。したがって、持続可能な社会を構築するためには、建築物の新設による環境負荷を可能な限り低減する必要があり、一度建てた建物は3世代、4世代と長きにわたり使うことが肝要である。

すなわち、「建築物を長期にわたり良好な状態で使用する（建築物の長期使用）」ことを実現するための具体的方策を提案することは、建設分野に与えられた大きな命題かつ、最も現実的な方法であり、「省資源」、「省エネルギー」を目標とする多くの場合にも、貢献できる方法であると考えられる。

「建築物の長期使用」を実現するためには、材料や構造物自体の耐久性の確保・向上は特に重要であり、必要不可欠である。また、同時に、使用される材料・部材の耐久計画に基づき、適切な維持保全が実施され、耐久性の維持が図られるとともに、建物の生産や維持保全に関する情報を必要なときに活用できる環境を整備する必要がある。

本研究課題の目的は、

- 1) 劣化しにくい建物を生産する上で必要となる耐久性評価や耐久設計の考え方を「建築物の耐久性向上技術の開発」（建設省総合技術開発プロジェクト 1980～1984）以降に新たに蓄積された多くの技術的な知見の分析に基づいて再検討し、新しい視点から耐久設計手法を再構築すること
- 2) 建物の維持保全を的確に行うために必要となる維持保全に関する技術的な知見を整理し、維持保全手法を構築すること
- 3) 建物の生産や維持保全などに関する情報を長期間、効率的に管理するために必要な情報管理手法を提案し、維持保全計画へ活用すること

の3つであり、建築物の長期使用を実現するために必要な技術を開発することにある。

上記目的を達成するために、平成21～22年度の研究実施期間中においては、基本的な枠組を構築し、関連する資料やデータを整備する。

### ②研究開発の概要

#### サブテーマ1 建築材料・部材等の耐久設計手法の開発

構造躯体、仕上げ、非構造部材、設備に対する耐久設計法を作成する際の基盤となる建築材料・部材、建築設備、建物の設計仕様に対する耐久性評価の考え方について整理し、耐久設計法の枠組について検討する。具体的な研究開発項目は以下のとおりとする。

- 1-1 建築材料・部材、建築設備の耐久性に関する実態把握
- 1-2 耐久性に関する客観的データの収集・蓄積と活用

### 1-3 耐久性評価手法の開発と耐久設計の基本的枠組みの提示

#### サブテーマ2 建築材料・部材等の維持保全手法の開発

構造躯体、仕上げ、非構造部材、設備に対する維持管理手法について検討する。具体的な研究開発項目は以下のとおりとする。

- 2-1 建築材料・部材、建築設備の維持保全に関する技術資料の収集・整理
- 2-2 検査・診断手法の精度向上と人的資源育成・確保のための方策
- 2-3 維持管理情報に基づく維持保全手法の基本的枠組みの検討

#### サブテーマ3 耐久性・維持管理に関する建築生産情報の維持保全計画への活用手法の検討

建物の耐久性能と維持管理に関する情報を高度に管理し、建物の維持保全計画等に活用するための手法について検討する。具体的な研究開発項目は以下のとおりとする。

- 3-1 BIM等による建築生産情報の活用手法の検討
- 3-2 BIM等を用いた維持保全計画の基本的な枠組の検討

#### ③達成すべき目標

- 1) 建築物の長期使用のために必要な耐久性に関する評価項目・評価方法（案）
- 2) 建築物の長期使用のために必要な耐久性評価の考え方や耐久設計手法（案）
- 3) 建築物の長期使用に対応した維持保全を実施するための検査・診断ならびに情報管理手法（案）
- 4) 建築物の長期使用に対応した維持保全手法（案）と耐久性・維持管理情報の活用手法（案）

## 2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：**材料分科会**、**建築生産分科会**）

### ①所見

- 1) 研究開発の「目的・必要性」に関しては、社会的背景とそれに対応した本研究開発課題の必要性が十分に説明されている。（材料・生産）  
なお、「建築物の長期使用」のためには「耐久性の向上・確保」が重要であり、そのための研究が必要であると説明されていると考えられるが、「耐久性」に関しては、すでに多くの研究がなされているのではないかと。（生産）
- 2) 研究開発の「具体的計画」は、具体的な技術開発の目標が示され、適切に立案されており、その研究成果も期待される。（材料・生産）  
なお、材料の耐久性も重要ではあるが、設計、施工管理、維持管理の重要性にも留意されるとともに、特に、点検・補修・交換における劣化環境の評価を適切に実施してほしい。（材料）
- 3) 研究開発の「体制」は、適切に計画されている。（材料・生産）  
なお、予定されている研究成果を早期に提示することも必要ではあるが、研究内容を照査すると、2年の研究期間は短い、あるいは人員等に配慮が必要ではないかと。（材料）
- 4) 地球環境問題、社会基盤整備に関する研究開発課題であり、ここでの成果は関連法令（技術基準）にも反映されると考えられる。そのため、関連する研究成果の蓄積も豊富である建築研究所が、主導的に実施する研究開発課題として相応しい。（材料・生産）
- 5) 研究開発目標ごとに予想される成果とそれに対応する活用方法等、長寿命の建築物実現のための具体的な手法が提案されており、環境負荷低減型社会の実現に寄与すると考えられる。（材料・生産）  
なお、材料としての長寿命を考える場合、「再利用」や「リサイクル」という観点も重要であり、他の研究課題の成果との連携等も配慮されたい。（材料）
- 6) 材料・部材の耐久性や維持保全の検討にあたっては、構造種別を考慮することが必要である。（材料）

- 7) 耐久性の観点から、設計時の工法選択、施工方法による耐久性の向上や、設計時に活用できる耐用年数予測等の具体的な耐久性評価の方法（特に、木材の腐朽）の提案を期待する。（材料）
- 8) 耐久性のみならず、美観・生活形態の変化・設備の陳腐化等に関する検討、あるいはそれらの研究分野との連携も考慮されると、より有効な成果が期待できる。（材料）  
また、「耐久性」は、環境・使用・維持条件によっても、大きな影響を受ける。詳細な「耐久性」に関する検討の必要性も理解するが、多種多様な「建材」すべてに必要、あるいは可能なのか。そういう意味からも、「検査・診断手法」の開発に期待したい。（生産）
- 9) 古くから取り組まれている課題でもあり、また研究上、実務上の蓄積も膨大にある研究領域であるので、この研究で新たに切り開く方向がどこにあるのかを十分意識して展開してほしい。（生産）
- 10) 税制優遇、長期住宅ローン等、関連する課題もあり、資料として収集しておいてはどうか。（生産）

## ②対応内容

- 1) 「建築物の長期使用」のためには、建築物の基本性能として、「耐久性の確保・向上」が重要であることは、これまでと同様に今後も変わらないと考える。しかし、「建築物の長期使用」を目的とする場合、「維持保全」に関する技術の検討は必要不可欠であり、その場合、「耐久性」に関しても「維持保全」を前提とした考え方や評価のあり方の検討が必要であると考えている。
- 2) 耐久性のみならず、設計・施工管理・維持管理についても、供給者・使用者双方の観点からの実態調査や必要な実験的検討を通じて十分に検討を行う予定である。それらを踏まえ、点検・補修・交換時における劣化環境の評価を行い、材料・工法の耐久性評価を実施したい。
- 3) 本研究課題の目標・内容設定において、少し幅広な部分もあるが、この2年では、調査や資料分析等を十分に実施し、物理的な耐久性評価や維持保全の具体的手法等、建築物の長期使用に関する基本的な条件や評価の枠組み等を提示する予定である。そのために、共同研究の実施等、適切な研究実施体制の早急の構築を図るとともに、次のステップにもつながるような研究成果を提示したい。
- 5) 「建築物の長期使用」という目標に対して、再利用・リサイクル等の「資源循環」が、どのように位置付けられるのかを十分に整理し、その上で、建築研究所が実施している「建設廃棄物に由来する再生骨材・木質再生材料の活用技術の開発」等の研究課題やこれらに関する共同研究等を通じて得られた「再利用」や「リサイクル」のための具体的技術、品質・性能評価のための手法（例えば、3-1②に示した資源循環戦略ツール）等、多くの研究成果の有効活用を図りたい。また、維持管理における情報の蓄積・活用の際には、「ICタグ」等に関する技術開発との連携も図りたい。
- 6) 「建築物の長期使用」の「ありかた」や「やりかた」に関する共通認識を構築しながら、構造・材料種別（仕上げ材料も含む）を考慮した研究の実施（研究体制の構築も含む）を予定している。
- 7) 木造では、特に維持保全の重要性が指摘されてはいるが、耐久性評価や耐久設計が不要なわけではない。本研究課題では、木造も含め、目標に応じた構造種別ごとの適切な耐用年数の設定とそれに合わせた材料・工法の選択、維持保全の具体的方法を、ある程度定量的に表現できることを目標としている。
- 8) 構造躯体以外に使用される材料・部品等は、それぞれ必要とされる性能も異なる。特に「維持保全」における点検・交換等においては、必要とされる「耐久性」も躯体とは異なるとともに、「耐久性」以外の観点で決まる場合も多いと理解している。そのため、材料・部材や設備の耐用性（機能性や陳腐化）についても、使用者の視点や社会的な要求等を十分に配慮した上での適切な評価（検査・診断手法も含む）の実施が必要であり、関連する研究分野との連携も併せて検討したい。
- 9) 耐久性等に関する既往の研究蓄積は膨大であり、これらにおける材料・部材の耐久性評価の考え方等は参考にはなるが、耐久性データと耐久性評価手法については、材料・部材に関する技術の発展と要求品質・性能の変化に応じて、適宜、見直される必要がある。同時に、「建築物の長期使用」のために基本的な情報として信頼できる材料・部材の耐久性データや評価手法の整備と、特に、維持保全のありかた・

やりかたを具体的に示すための材料・工法に関する技術情報の整理や情報取得の方法に関する研究開発が必要であり、これらの観点を踏まえ、研究課題の目標・実施内容の策定を行っている。

10)「建築物の長寿命化」に関連するいくつか課題についても、関連する施策内容や本研究課題との関連も含め、整理を行いたい。

### 3. 全体委員会における所見

本研究は、社会的必要性があるという分科会の評価を、全体委員会の評価とする。

材料の長寿命だけでなく、再利用やリサイクルへの配慮、美観や生活形態の変化、設備の陳腐化等の検討とも連携を図られたい。また、材料の耐久性に係るテーマは膨大な情報の蓄積があるので、本研究で行う新しい切り口は何か整理するとともに、住宅を中心に研究に取り組んでいただきたい。

### 4. 評価結果

レ	1 新規研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。
	2 新規研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。
	3 新規研究開発課題として、修正の上実施すべきである。
	4 新規研究開発課題として、大幅な見直しを要する。