

# 「伝統的木造建築物の保全に資する構造・防火関連の技術開発」

(平成18年度～平成20年度) 評価書 (中間)

平成20年2月27日 (水)

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

我が国には木造建築物に対する伝統技術の蓄積があり、地域文化の継承や木材に対する愛着などから、住宅を中心とする伝統的木造建築物の改修や伝統構法による建て替えには根強い需要がある。また、木材の炭素固定効果による地球温暖化防止の点からも木材の利用促進が叫ばれており、長寿命であることや省エネルギー性も含めて、地域に根ざした伝統構法は、地球環境問題の観点から推奨されるべき構法と考えられている。

こうした伝統的木造建築物の構造性能や防火性能は、近年、研究が急速に進められている分野であるが、未だ不明な点も多く、実務に利用できる資料や設計指針類も不十分である。構造性能に関しては、近年の地震で多くの被害が報告されているように、そのままでは耐震性能の不十分なものも多く、工学的な観点からの構造性能評価法や適切な構造設計法の開発が必要である。また、防火性能に関しても、伝統的防火対策技術は工学的評価が十分になされておらず、建物個々の適切な評価および町屋などにおける類焼・延焼などに対する防火性能を把握し、倒壊防止や避難安全を含めた総合的な火災安全性能評価法の開発を行う必要がある。

このように伝統的木造建築物の文化的価値の再認識に立って、そこに培われた種々の技術的蓄積を工学的判断に基づいて再評価し、伝統的木造建築物の保全に役立てることは、伝統的木造建築物の保全すなわち改修や建て替えの必要性が叫ばれている今日において、国及び地方行政を支援して技術的課題を扱う本研究の果たすべき役割である。このため、本研究課題では、主に住宅を対象として伝統的木造建築物の構造性能、防火性能に関して工学的な評価を可能にするための技術資料の蓄積を行い、大工工務店が利用できる簡易で汎用性のある構造及び防火の性能評価法及び設計法を開発することを目的とする。

### ②研究開発の概要

#### (0) 本課題の扱う「伝統的木造建築物」の範囲の検討

- ・各地の伝統的木造建築物に関する調査や、学識経験者・実務者等に対するヒアリングに基づき、伝統的木造建築物保全の意義と方向性について整理する。

#### (1) 伝統的木造建築物の構造性能に関する資料収集

- ・耐震性能及び耐風性能に関する構造要素のデータ収集として、既存データの収集整理及び接合部の静的加力試験、数値解析と試験結果との照合を行う
- ・構面の構造モデルに対する振動実験を行う
- ・構造要素の剛性・耐力等、荷重変形関係に関する計算式を開発する
- ・試験データ及び計算結果のデータを構造設計用データベースとしてまとめる。

#### (2) 改修等における構造性能評価法及び構造設計法の開発

- ・伝統的木造建築物の地震時挙動に関するシミュレーション技術を開発する
- ・構面及び建築物の実務的構造モデル化手法を開発する
- ・実大静的加力試験を実施し、計算との照合を行う
- ・限界耐力計算等の高度な手法を用いた設計法の開発を行う

(3) 伝統的木造建築物の防耐火性能評価手法の開発

- ・ 伝統的防火対策技術、構・工法等に関する現地調査を行う
- ・ 内外装材料の防火性能試験を行いデータベースを整備し、技術資料収集を行う
- ・ 在来木造真壁準耐火構造の代表的仕様を検討し防火性能試験に基づき検証を行う
- ・ 建物火災性状予測のための解析手法の検討を行う
- ・ 建物火災性状予測解析手法による評価方法を開発する。

(4) 伝統的木造建築物の延焼防止に関する防火設計手法の開発

- ・ 撮影映像の座標ベクトル解析手法に基づく開口見附調査の実施し延焼の危険性を検討する
- ・ 水幕システム等防火設備を用いた外壁等の延焼防止対策の有効性を実験的に検討する。
- ・ 延焼、類焼メカニズムを究明し、街区間の延焼拡大シミュレーション解析手法を検討する
- ・ 街区延焼防止のための設計法および評価方法を開発する

(5) 様々な性能項目を勘案した設計法の提案

- ・ 大工工務店向けマニュアルを目指した、一定の構造性能と防火性能を満たす仕様を提案し、その性能検証を行う
- ・ 大工工務店向けマニュアルとして、耐久性、室内環境性能など、様々な要求を考慮した構法の整合性の確認し、簡易な設計法としてとりまとめる
- ・ 汎用性の高い、高度な検証を必要とする構造及び防火の設計指針をとりまとめる。

③達成すべき目標

- 1) 伝統的構法の構造性能に関する試験データ等のデータベース
- 2) 木質系防耐火構造性能試験の試験データ等のデータベース
- 3) 伝統的木造建築物の構造性能及び火災安全性の評価法マニュアル
- 4) 伝統的木造建築物の構造設計及び防火設計マニュアル

④達成状況

(0) 本課題の扱う「伝統的木造建築物」の範囲の検討

- ・ 18年度に学識経験者・実務者等に対するヒアリング調査を実施し、また、保全技術検討委員会において、本課題の扱う範囲について議論した。19年度にも建研側で引き続き整理を進め、委員会で検討している。

(1) 伝統的木造建築物の構造性能に関する資料収集

- ・ 18年度より継続して耐震性能に関する構造要素の試験データについて、既存データの収集整理中。
- ・ 18年度に耐震性能及び耐風性能に関する資料として接合部の静的加力試験を実施した。19年度には、試験データを利用して小屋組耐風性能の信頼性に基づく性能評価を行い、基準風速に応じた仕様の選択方法を提案した。
- ・ 18年度に既存住宅から抽出した構面の振動実験を東京大学他と共同で実施した。
- ・ 20年1月に防災科学技術研究所の振動台で垂れ壁付き独立柱からなる構面の振動実験を予定しており、実験内容の検討中。

(2) 改修等における構造性能評価法及び構造設計法の開発

- ・ 地震時挙動に関するシミュレーションプログラムの主要な計算部分を作成中。
- ・ 構面及び建築物の実務的構造モデル化手法を検討中。
- ・ 実大建物（大工育成塾卒業制作）の静的加力試験に参加し、実験結果と上記の計算による結果との照合を行い、構造モデル化の妥当性の確認を行った。

(3) 伝統的木造建築物の防耐火性能評価手法の開発

- ・ 18年度に伝統的防火対策技術、構・工法等に関する現地調査を行った。19年度には、これらに基づき、防火地域に要求される準耐火構造45分仕様の木舞土塗り真壁構造外壁について、耐火試験を実施して性能検

証を行う。また、載荷試験方法も併せて検討を行う予定である。

- ・内外装材料の防火性能試験を行い、データベース整備のための技術資料収集を行った。

(4) 伝統的木造建築物の延焼防止に関する防火設計手法の開発

- ・18年度は、撮影映像の座標ベクトル解析手法に基づく開口見附調査の実施し延焼の危険性を検討するための入力データベースを整備した。
- ・18年度から継続して、伝統的木造建築物の板張外壁仕様を想定し、松、檜、杉材の着火性および防火塗料の着火防止効果について、IGAL 試験およびコーン試験による検討を行い、延焼シミュレーションモデル開発のためのデータベースを整備中。
- ・19年度は、延焼拡大シミュレーションモデルの一部である道路を隔てた街区間延焼モデルを京都大学に委託発注して開発する予定。

(5) 様々な性能項目を勘案した設計法の提案

- ・構造設計法に関して、限界耐力計算をベースとした詳細設計法及び壁量計算的な簡易設計法の内容について素案を作成し、構造分科会で検討した。引き続き内容を詰める予定。

以上のように、試験データ等のデータベースに関しては、設計法の提案に際して十分な種類を網羅するよう、また、信頼に足るデータとなるようデータの積み重ねを行っている。構造性能、防火性能の評価法マニュアルに関しては、個々の要素に対する試験法評価法、建築物全体に対する安全性等の評価法について、伝統的木造建築物の評価に適した体系として整理されるよう検討を重ねている。構造設計、防火設計マニュアルに関しては、設計法の中心部分についての実験的な検証を進めるなど、必要な事柄が正確に網羅的に記述されるよう技術的な検討を進めている。他の性能項目との整合性も含めて、簡便で、実務に役立つものとするための検討は、今後の課題である。

## 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：**構造分科会**・**防火分科会**）

### ①所見

- 1) 伝統的木造住宅は日本の文化であるが、現在の技術の目で観て、さらに良いものにしていく努力は必要である。伝統を壊さない範囲で、より良い技術に育ててほしい。（構造分科会）
- 2) 自然環境の保全と有効利用のためには、また、木造建築という伝統的な文化と産業のためには、非常に大事な研究である。（防火分科会）
- 3) 成果は大いに期待できる。工務店向けに積極的にピーアールを展開すべきであろう。（防火分科会）
- 4) 地方に出向いて1日建研の講座を行ったらよい。（構造分科会）
- 5) 防火については水膜を用いた防火効果に期待したい。（構造分科会）
- 6) 火災の発生確率を抑える観点から、スプリンクラーの積極的な利用も、研究対象に入れて頂きたい。（防火分科会）
- 7) 基本的に計画は適切であると判断できるが、最終年度の研究目標は予算配分額も考慮して実現可能な重点的目標を設定した方がよい。（防火分科会）
- 8) 当面の研究目標は伝統建築物であるが、一般の木造住宅にも応用可能な成果にすることが望まれる。外部延焼防止については、伝統建築物では主として被害防止の観点が重視されるが、一般の木造では、隣棟に対する加害防止性能が重視されることに留意して欲しい。（防火分科会）

### ②対応内容

- 1) 2) そのような認識で課題に取り組みたい。
- 3) 4) 広報の方法については、地方や大工工務店への情報伝達の方法も含めて検討したい。
- 5) 6) 水系設備には解決すべき問題が多く残されているが、屋根や外壁を水幕設備で保護する対策を検討する計画である。
- 7) 最終年度の研究目標については、実現可能性を考慮して実施計画を立てる。

8) 火災による加害防止の観点にも留意して、一般の木造住宅にも利用できる研究成果のとりまとめを検討したい。

### 3. 全体委員会における所見

伝統的木造建築物の保全における耐震、耐火に関連する研究は建築研究所が行うに相応しい研究であり、引き続き研究を進めて欲しい。成果のとりまとめにあたっては、一般住宅にも応用可能なものとしていただきたい。

### 4. 評価結果

レ	1	継続研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。
	2	継続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	継続研究開発課題として、修正の上実施すべきである。
	4	継続研究開発課題として、大幅な見直しを要する。