

- 2 既存木造住宅の長期性能の確率論的評価に関する フィージビリティスタディ

Feasibility Study on Stochastic Evaluation Method of Durability and Degradation in Existing Wooden Houses

(研究期間 平成 14 年度)

材料研究グループ

Dept. of Building Materials and Components

構造研究グループ

Dept. of Structural Engineering

槌本敬大

Tsuchimoto Takahiro

五十田博

Hiroshi Isoda

山口修由

Yamaguchi Nobuyoshi

Synopsis- The main purpose of this study is to plan the research on the stochastic evaluation methods of durability and degradation in existing wooden houses. Existing research datum, papers, and references were accessed, collected, and compiled. As results, the existing outcome and knowledge were arranged and grasped. And, the research scheme concerning with the stochastic evaluation method of durability and degradation in wooden houses has planned. On the other hand, the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) started the national research and development “Special Project for Earthquake Hazard Mitigation in Metropolitan” was started. This study came to be continued in the R&D project.

【研究目的及び経過】

木造住宅の耐久性能評価は耐久性総プロの成果に基づく仕様規定などによっている。また、現在活用されている耐久性能の評価法において比較的高く評価される仕様に基づいても、実際には何年の耐久性があるかは不確定で、場合によっては十分な耐久性能を保持していると断言できない。一方、同評価手法において低く評価される仕様でも耐久性能が充分である場合が無いとも言えない。つまり、建築物の耐久性能に対して建物のおかれた環境、使用条件等様々な要素が複雑に影響するので、一義的に評価できない。そこで、耐久性評価に確率論の概念を導入し、長期性能の信頼性的評価法を確立するための方法を検討し、研究計画をたてることを目的として、フィージビリティスタディを実施した。

既存木造住宅の社会ストックとしての価値を正當に評価し、有効に活用することを考えた場合、その諸性能を評価する必要がある。これに対して、建設当初の構造安全性等の性能評価は種々の研究成果によりほぼ可能となっているが、当初性能の維持に関する評価手法は不全である。これが既存木造住宅の構造性能評価法を体系化する上で、ネックとなっている。

【研究内容】

木造住宅の耐朽性、劣化調査について過去の研究資料、文献等、及び実際に居住者が生活する建物内の環境条件に関する既往の資料等を収集、整理した。収集した資料、文献等を類型化した。これらに基づいて建物の各部仕様、建物がおかれる環境条件、建物の使用条件等に基づいて、確率論的に耐久性能を評価する手法を誘導するために必要な技術開発の項目について検討した。

一方、既存木造住宅の耐震性能の評価、並びにその評価手法の開発は社会的に急務であり、9月に文部科学省新世紀重点研究創生プラン（RR2002）の一課題として「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」が開始され、その一部として実施されることになった。以下は、同プロジェクトの成果も含めて述べる。

【研究結果】

既往のデータ、文献等の整理の結果

木造住宅の劣化調査、耐久性評価に絞って資料・文献を収集し、整理すると下記の6類に大別され、各々の分類の研究、技術開発の進捗状況が把握できた。

木造住宅の劣化発生部位とその状況に関する調査
促進劣化処理による劣化進行度の評価（樹種による耐朽性の優劣、薬剤処理の効果）

腐朽菌・シロアリ等による劣化状況、劣化部材の組織、組成分析

腐朽菌・シロアリ等の生育域・条件に関する調査・検討

劣化進行度の物理的評価方法に関する検討

接合に用いる金属の腐食、防錆に関する検討

一方、実際に居住者が存在する住宅の各部位の温湿度履歴データは類型化できるほど測定データが存在しないか、または他者が使用できる形で公表されていなかった。

大都市大震災軽減化特別プロジェクトにおける成果

主として以下の2つの調査、実験を実施した。

建築後 20 年以上経過した木造住宅の劣化状況、構造要素の配置、構造性能に関する調査

実際に現存する木造住宅から抽出した耐力壁構面に対して、JR 鷹取波による振動台上崩壊実験

これらの成果の概要を述べる。

築 26 年の C 邸 (図 1) と築 35 年の HS 邸 (平面図省略) に対して、劣化状況の調査と解体工事前、改修層の撤去後、躯体のみという解体工事の工程に沿った 3 段階の構造性能調査を実施した。構造性能に影響を及ぼすような劣化はいずれも発見されなかったが、高含水率状態にある部材があることが確認された。構造性能は常時微動測定、強制振動試験 (C 棟 : 図 2)、静的加力試験 (C 棟 : 図 3) を実施することで把握した。その結果、湿式仕上げ真壁の上に 5.5 ~ 7 mm の合板を施工するよな改修は剛性に寄与しないことが明らかとなった。また、C 邸の 1 階の壁量充足率が 0.57 ~ 0.65 であったせいか、躯体部分の剛性負担率は 11 ~ 16% にすぎないことが判明した。

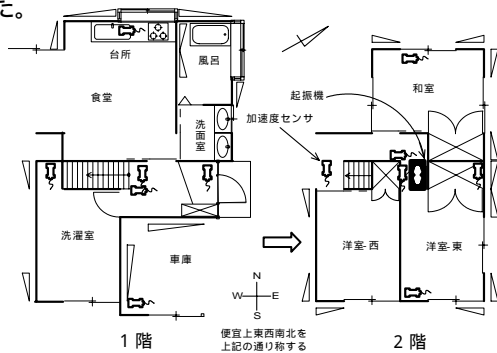


図 1 C 邸の平面概略図

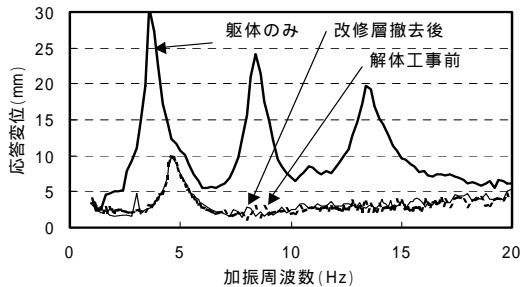


図 2 C 邸の共振曲線 (EW 加振時の 2 階小屋組 EW 方向の応答)

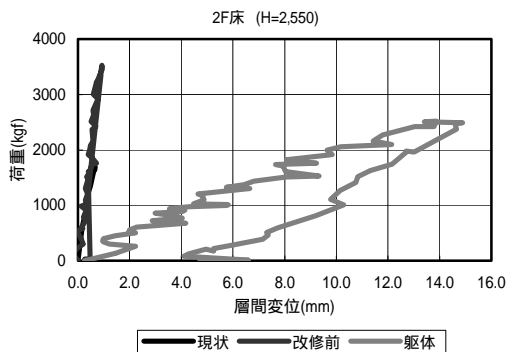


図 3 C 邸の水平せん断加力試験結果

静的加力用試験体として無開口壁 3 体 (1P と 2P) と振動台実験用試験体として 5.5P 有開口壁 2 体を抽出し、

それぞれの構造試験に供した。静的加力試験は現状を反映して載荷式で行ったが、ロッキングしたので、ロッキング破壊後、柱脚柱頭 HD 金物によって浮沈を拘束して実施した (図 4) この時の最大荷重 23 kN を基にして、抽出構面の無開口部分が合計で 8P あるので、最大耐力は、92kN 付近であろうと推定し、積載荷重を 10 ton とした。210 材の根太と 24mm 厚構造用合板で水平構面を、3P 分の柱、間柱と 9mm 厚構造用合板で直交壁を構成して (写真 1)、JR 鷹取波の R 成分 (原波を 40° 時計と反対回りに回転した波 : 最大加速度 741 gal, 最大変位 50 cm, 最大速度 135 cm/s) を入力した。

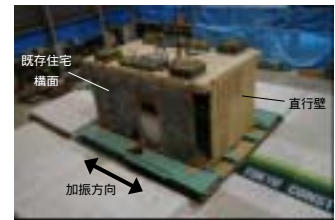


写真 1 移築した構面試験体

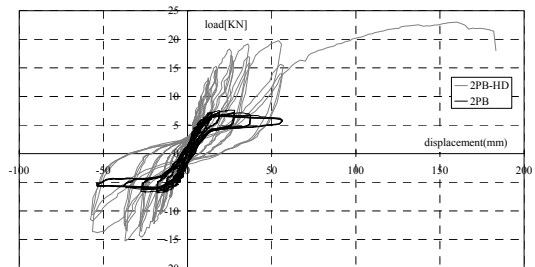


図 4 抽出した壁構面の水平せん断試験結果

加振 1 回目でモルタルがはく落し (写真 2 上)、加振 2 回目で崩壊した (写真 2 下)。最大層間変位は 23.9 cm、水平構面の最大絶対加速度は 873 gal であった。



写真 2 移築した構面試験体の崩壊過程