

論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨の公表

学位規則第 8 条に基づき、論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨を公表する。

○氏名	大岡 優 (おおおか ゆう)
○学位の種類	博士 (工学)
○授与番号	甲 第 710 号
○授与年月日	2011 年 3 月 31 日
○学位授与の要件	本学学位規程第 18 条第 1 項 学位規則第 4 条第 1 項
○学位論文の題名	経年変化が伝統木造寺院の耐震性能に与える影響
○審査委員	(主査) 伊津野 和行 (立命館大学理工学部教授) 大窪 健之 (立命館大学理工学部教授) 鈴木 祥之 (立命館大学立命館グローバル・イノベーション 研究機構特別招聘教授)

<論文の内容の要旨>

本論文は、「生物的劣化」「物理的劣化」「部材の老化」といった経年変化が、伝統木造寺院の耐震性能に与える影響について、劣化調査・木材試験・数値解析によって検討したものである。本論文は以下のとおり全 6 章から構成されている。

第 1 章では、伝統木造建築物の耐震性能、および木造建築物の経年変化に関する既往の研究について述べ、本研究の位置づけが示されている。第 2 章では、経年変化の中の虫害や腐朽による「生物的劣化」、熱・水・光による「物理的劣化」の実例として、京都府の寺院、宮城県の神社、京都府や大阪府の古民家における劣化調査結果が検討されている。第 3 章では、経年変化の中の「部材の老化」による強度特性の変化について検討するため、ケヤキ古材、ヒノキ古材、アカマツ古材を用いた強度試験が行われ、その結果がまとめられている。強度試験は、縦圧縮試験 (繊維方向)、横圧縮試験 (繊維直角方向)、曲げ試験、めり込み試験の 4 種類が行われ、それぞれの試験において新材の結果と比較されている。第 4 章では、「生物的劣化」「物理的劣化」「部材の老化」が、構造形式が異なる 2 つの伝統木造建築物の耐震性能に与える影響について、荷重増分解析や非線形地震応答解析によって評価がなされた。第 5 章では、柱部材内部欠損と実在部材の材料定数を、可能な限り建築物を傷つけずに把握できる検査法について検討されている。最後に、第 6 章では本論文の結論が述べられ、今後の課題に言及している。

以上のように本論文は、経年変化が伝統木造寺院の耐震性能に与える影響について定量的に評価するとともに、経年変化の検査法の確立に挑戦したものである。

<論文審査の結果の要旨>

本論文は、伝統木造建築物の劣化状況を調査し、経年変化の中でも建物の耐震性能に大きな影響を与えることが予想される「生物的劣化」「物理的劣化」「部材の老化」に焦点を合わせ、これらの経年変化が建物の耐震性能に与える影響の定量的評価、および可能な限り建物を傷つけない検査法の確立を目的としたものである。本研究は、以下の点で評価できる。

- ① 国宝清水寺本堂をはじめ、いくつかの伝統木造建築物の劣化状況が詳細に調べられた。目視に加え電磁波探査試験によって内部欠損の大きさや位置が把握された。
- ② 古材の強度試験が実施され、樹種による違いが明らかにされた。例えばケヤキ・アカマツにおいては、ヤング係数・強度ともにある経過年数の木材で値が大きくなり、それ以上の年数のものでは低下する結果が示された。300年以上経過した古材も実験したが、総体的に強度や剛性の低下は少ない部材が多かった。
- ③ 古材の劣化を考慮した解析の結果、清水寺本堂においては、柱と貫の接合部に劣化を仮定することで建物の保有水平耐力は大きく低下することが明らかにされた。また、柱内部の欠損を想定した地震応答解析がなされ、内部欠損が柱の脚部のみに存在する段階では、建物の耐震性能に大きな影響を与えないことが示された。
- ④ 木材の横圧縮試験の応用により、あまり傷をつけずに部材の強度を推定できることが示された。
- ⑤ 部材特性について経過年数の異なる古材の実験結果を数値解析に反映させ、部材の老化と耐震性能の関係を定量的に評価することで、各建物に適した補強箇所や補強時期の提案を行う手法が提案された。

本論文の審査に関して、2011年2月1日（火）14時00分～15時30分、防災システムリサーチセンター第1会議室において公聴会を開催し、申請者による論文要旨の説明の後、審査委員は学位申請者大岡優氏に対する口頭試問を行った。各審査委員および公聴会参加者より、用いた地震波の特性や、耐震補強の可能性、劣化解析の展望などの質問がなされたが、いずれの質問に対しても申請者の回答は適切なものであった。よって、以上の論文審査と公聴会での口頭試問結果を踏まえ、本論文は博士の学位に値する論文であると判断した。

<試験または学力確認の結果の要旨>

本論文の主査は、本論文提出者と本学大学院理工学研究科総合理工学専攻博士課程後期課程在学期間中に、研究指導を通じ、日常的に研究討論を行ってきた。また、本論文提出後、主査および副査はそれぞれの立場から論文の内容について評価を行った。

本論文提出者は、本学学位規程第18条第1項該当者であり、論文内容および公聴会での質疑応答を通して、本論文提出者が十分な学識を有し、課程博士学位に相応しい学力を有していると確認した。

以上の諸点を総合し、本論文提出者に対し、「博士（工学 立命館大学）」の学位を授与することを適当と判断する。