

2021年 8月 23日

豊橋技術科学大学長 殿

建築・都市システム学 専攻

学位審査委員会

委員長

中澤 祥二



## 論文審査及び最終試験の結果報告

このことについて、博士学位論文審査を実施し、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	Ahmad Naqi		学籍番号	第 189501 号
申請学位	博士（工学）	専攻名	大学院工学研究科博士後期課程 建築・都市システム学 専攻	
博士学位論文名	Damage Assessment of Conventional and Passively Controlled Buildings against Individual and Successive Earthquake and Wind Loads (個別および連続する地震・風荷重に対する在来および応答制御建物の被害評価)			
論文審査の期間	2021年 7月 15日 ~ 2021年 8月 23日			
公開審査会の日	2021年 8月 23日	最終試験の実施日	2021年 8月 23日	
論文審査の結果*	合格		最終試験の結果*	合格
審査委員会(学位規程第6条)				
学位申請者にかかる博士学位論文について、論文審査、公開審査会及び最終試験を行い、別紙論文内容の要旨及び審査結果の要旨のとおり確認したので、学位審査委員会に報告します。				
委員長	中澤 祥二			
委員	齊藤 大樹		松井 智哉	
		印		印
		印		印

※論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。

## 論文内容の要旨

本論文は、在来工法による建築物（在来建築物）と制振装置を組み込んだ建築物（応答制御建築物）のそれぞれについて、地震および風に対する応答や被害の評価法について検討したものであり、在来建築物はアフガニスタンの建築物について、応答制御建築物は制振装置を有する高層建築物について論じている。

第1章では、研究の背景・目的、論文の構成について述べている。第2章では、アフガニスタンの低層および中層の在来建築物の耐震性能について、耐震安全性の目標値を修正することで日本の簡易診断法が適用できることを示している。第3章では、速度依存の制振装置（オイルダンパー）を有する高層建築物の耐震性能を評価する実用的な手法を提案し、地震応答解析結果との比較により手法の精度を検証している。第4章では、地震と風が連続して建築物に作用するマルチハザード評価について、地震が先行する場合と風が先行する場合で建築物の損傷が異なることを数値解析から明らかにしている。第5章では、統計的手法を用いて地震と風により正確な発生シナリオを構築し、制振装置（座屈拘束ブレース）を有する高層建築物の応答を評価している。特に、地震と風のマルチハザード事象が制振装置の累積損傷や疲労寿命に影響することを明らかにしている。最後に、第6章において、研究成果のまとめと提言を示している。

## 審査結果の要旨

アフガニスタンのような発展途上国では、都市部では人口の集中により建築物の高層化が進む一方で、地方では構造的に脆弱な中低層建築物が数多く建設されている。地震による建築物の被害を軽減するためには、在来の中低層建築物の耐震性を正しく評価するとともに、高層建築物については耐震性を高める技術の開発が不可欠である。また、建築物が高層になると地震に加えて風による振動の影響を受けるが、マルチハザードに対する安全性評価の方法論はまだ十分に確立されていない。

本論では、最初に、アフガニスタンの中低層の在来建築物の耐震性能評価法について検討を行い、その後、オイルダンパーや座屈拘束ブレースなどの応答制振装置を組み込んだ高層建築物について、地震と風のマルチハザード評価法を検討している。主要な研究成果は、以下のよう要約できる。

- 1) アフガニスタンの低層および中層建築物の耐震性について、耐震安全性の目標値を修正することで日本の簡易診断法が適用できることを明らかにしている。特に、実際に建設された15棟の低層組積造建築物と6棟の中層RC造建築物について、図面をもとに詳細な解析モデルを構築して解析を行っており、提案する診断法は高い実用的価値を有している。
- 2) 速度依存のオイルダンパーを有する高層建築物の耐震性能を評価する実用的な手法を提案している。従来の手法では速度依存の制振装置を扱うことが難しかったが、新しい等価減衰定数の評価式を提案することでこの問題を解決しており、学術的価値と実用性の高い研究成果である。
- 3) 地震と風が連続して建築物に作用するマルチハザード評価の方法を確立し、座屈拘束ブレースを有する高層建築物の耐震性を検討している。特に建築物の供用期間中の地震と風による制振装置の疲労破壊の可能性を明らかにしており、学術的価値を有するとともに、耐震設計法の高度化に寄与するものである。

以上、本論文は、途上国の建築物の耐震性評価に役立つだけでなく、応答制御技術を用いた最新の建築物の耐震設計の高度化にも役立つものであり、研究成果には学術的な新規性と実用性が認められることから、博士（工学）の学位論文に相当するものと判断した。

(各要旨は1ページ以上可)