

2025年 2月 21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 加藤 茂



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	真 島 僚		学籍番号	第 183526 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	非線形粘性ダンパーを有する滑車機構付き制振システムの開発 (Development of vibration control system using pulley mechanisms equipped with nonlinear viscous dampers)			
論文審査の 期間	2025年 1月16日 ～ 2025年 2月 19日			
公開審査会 の日	2025年 2月19日		最終試験の 実施日	2025年 2月19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、非線形粘性ダンパーと滑車装置を用いた制振システムについて、構成式の誘導、ワイヤの大変位に追従できる新しい非線形粘性ダンパー（回転式ダンパー）の開発、吊り天井へ適用した振動台実験とシミュレーション解析、多層構造物の振動制御のための最適なワイヤの張設方法やダンパー配置、目標とする応答低減率に応じた必要ダンパー量の設計手法について検討している。

第1章では、研究の背景・目的、既往の研究の整理、論文の構成について述べている。第2章では、ダンパーの力学特性、ワイヤの伸びや滑車部の摩擦を考慮した制振システムの構成式を誘導している。第3章では、吊り天井に本システムを適用することを目的に、回転式ダンパーの開発と振動台を用いた実大吊り天井の加振実験を行っている。第4章では、4層および6層試験体の振動台実験を行い、最適なワイヤの張設方法やダンパー配置について検討している。第5章では、耐力スペクトル法に基づく制振構造物の設計手法を検討し、目標とする応答低減率に応じた必要ダンパー量の計算方法を提案している。最後に、第6章において、研究成果のまとめと今後の課題を示している。

審査結果の要旨

近い将来に、首都直下型地震や南海トラフ地震などの巨大地震の発生が懸念されている。地震後に建物を継続して使用するためには高い耐震性が求められるが、その方法として、建物内にエネルギー吸収装置（ダンパー）を設置した制振構造の導入がある。

本論文では、構造物各部に滑車間を往復するようにワイヤを張り、ワイヤの端部に非線形粘性ダンパーを設置する制振構造システムについて、構成式の誘導と回転式ダンパーの開発、吊り天井や多層構造物に適用した振動台実験とシミュレーション解析、および設計手法の構築を行っている。主要な研究成果は、以下のように要約できる。

- 1) ダンパーの力学特性、ワイヤの伸びや滑車部の摩擦を考慮した制振システムの構成式を誘導し、構造物のシミュレーション解析を可能にしている。この構成式は、これまでにない独自の成果であり、学術的な新規性が認められる。
- 2) 制振システムに適した回転式粘性ダンパーを開発し、その性能を要素実験により明らかにしている。あらかじめボビンにワイヤを巻き付けることで大振幅の変位にも対応できる独創的な仕組みであり、高い新規性が認められる。
- 3) 実大の吊り天井に制振システムを適用した振動台実験を行い、地震時の変位と加速度の双方を効果的に低減することに成功している。地震時の天井パネルの落下防止対策に用いることが可能であり、高い実用性が認められる。
- 4) 多層構造物を対象に、最適なワイヤの張設方法やダンパー配置について検討しており、自動倉庫などの多層構造物への応用が期待される実用的な成果である。
- 5) 制振構造物の設計手法として、目標とする応答低減率に応じた必要ダンパー量の計算方法を提案しており、制振システムの実用化に必要な不可欠な成果である。

以上、本論文は、非線形粘性ダンパーと滑車装置を用いた独創的な制振システムについて、構成式の誘導やダンパーの開発などの基礎研究から、吊り天井や多層構造物への適用のための振動台実験などの応用研究、さらには設計手法の提案といった実用研究まで、網羅的に研究を実施し、多くの成果を挙げている。

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。