

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 KANG Jaedo(姜 在道)

論 文 題 目 Seesaw Energy Dissipation System Using Velocity  
-Dependent Dampers for Vibration Control of  
Structures

(速度依存ダンパーを用いたシーソー制振システムに  
関する研究)

### 論文審査担当者

主 査 名古屋大学大学院環境学研究科教授 森 保宏

委 員 名古屋大学災害対策室教授 飛田 潤

委 員 広島大学大学院工学研究院教授 田川 浩

委 員 名古屋大学名誉教授 大森 博司

## 論文審査の結果の要旨

本論文では、既存の変位依存ダンパーを用いた制振システムに増幅効果があることに着目し、速度依存ダンパーを用いた増幅制振システムを提案している。制振ダンパーの変形を増幅させるシーソーにより、ダンパーの変位量、延いては、ダンパーが吸収できるエネルギーが大きくなり、制振効果を高めることができる。また、取り付け部材に圧縮力が作用しない構造にできるため座屈に対する配慮が不要となり、安価なロッドやケーブルを使用することができる。

本論文は7章からなっている。第1章は序論であり、制振システムに関する既往の研究を整理し、本研究の背景、目的を明らかにしている。第2章では、速度依存ダンパーを用いたシーソー制振システムについて述べ、理論的検討を行い、層の変位（速度）とダンパー変位（速度）の関係を表す増幅係数、層の水平力とダンパー力の関係を表すシーソーシステム係数を提案し、数値解析により増幅特性を明らかにしている。さらに、速度依存ダンパー（粘弾性ダンパー、粘性ダンパー、オイルダンパー）は複雑な特性を持ち、かつシーソー制振システムの特性により解析モデルが複雑になることから、簡易な力学モデルを提案し、数値解析によりこのモデルの妥当性を明らかにしている。その力学モデルを用いることにより本システムを用いた構造物の動的特性の把握や簡易地震応答解析が可能となった。第3章では、粘性ダンパーを用いたシーソー制振システムの縮小モデルを用いた自由振動実験を行い、本システムの効果および本システムのパラメタが制振効果に及ぼす影響を明らかにしている。また、実験結果から求めた固有周期と減衰定数及び簡易力学モデルを用いた理論値との比較検討により、簡易力学モデルの精度および妥当性を示している。第4章では、粘性ダンパーを用いたシーソー制振システムの縮小モデルを用いた振動台実験を行い、ランダムな外乱に対する本システムの効果を明らかにしている。さらに、弾性地震応答解析の結果及び実験の結果との比較検討により、地震応答解析に用いたモデルの精度および妥当性を示している。第5章では、速度依存ダンパーを用いたシーソー制振システムを実際の多層構造物に適用した場合の効果を把握するため、様々な骨組モデルを対象に、多様な配置方法で地震応答解析を行い、構造物の損傷度を表す尺度である最大層間変形角の低減効果を明らかにし、このような解析結果から、本システムは従来型制振システムより高い制振効果を持っていることを示している。また、複数層にわたるブレースを用いることで制振装置の設置数を少なくできるが、その制振効果を確認している。第6章では、粘性ダンパーを用いたシーソー制振システムを有する多層構造物の簡易応答評価法を提案し、その精度と適用性を検討し、評価誤差の統計的性質を確認している。この簡易応答評価法を用いることで、簡便に本システムを用いた構造物の性能水準を評価することが可能となった。第7章では、本研究で得られた新しい知見をまとめるとともに、今後の課題をまとめている。

以上のように本論文は、速度依存ダンパーを用いた増幅制振システムの理論的検討を行い、増幅特性を明らかにするとともに、振動台実験によって本システムの効果を示した。さらに、複数層にわたるブレースを用いることで制振装置の設置数を少なくできるシステム、および、シーソー制振システムを有する多層構造物の簡易地震応答評価法を提案し、これらの有効性を確かめたもので、学術上、工業上寄与するところが大きい。よって、本論文提出者、姜 在道 君は博士（工学）の学位を授与される資格があるものと判定した。