

2026年8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 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	Alvin Kurniawan Santoso		学籍番号	第 239504 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	Seismic Response Control and Pounding Mitigation in Base-Isolated Buildings Equipped with Oblique Short-Stroke Dampers (傾斜配置ダンパーを用いた免震構造の地震応答制御と衝突緩和に関する研究)			
論文審査の期間	2026年 7月 16日 ～ 2026年 8月 21日			
公開審査会の日	2026年 8月 17日		最終試験の実施日	2026年 8月 17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				

※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、特に長周期地震動を伴う巨大地震に対する免震建物の地震応答特性を検討し、免震層の過大な応答変位を抑制するための制御技術について論じたものである。一般に、免震層に設置される粘性ダンパーにはストローク容量の制約があり、免震層の大変形に十分に追従できない場合がある。そこで本論文では、ダンパーを傾斜配置する「幾何学的非線形配置」を提案している。さらに、免震建物と擁壁との衝突現象や、地盤・構造物相互作用 (SSI) など、免震建物の耐震性能に影響を及ぼし得る要因についても包括的に検討しており、全 5 章で構成されている。

第 1 章では、研究の背景・動機、目的および具体的な検討項目について述べている。

第 2 章では、免震建物と擁壁との衝突現象が建物の耐震性能に及ぼす影響について検討している。擁壁への衝突をモデル化するため、線形および非線形の構成モデルを採用している。さらに、免震建物に重量偏心が生じ、ねじれ挙動を示す場合の衝突についても検討し、衝突によって上部構造の応答が増大し、損傷に至る可能性があることを明らかにしている。

第 3 章では、地盤・構造物相互作用が免震建物の地震応答挙動に及ぼす影響について検討している。硬質地盤、普通地盤、軟弱地盤の異なる地盤条件を対象として、地盤・構造物相互作用の有無が免震層および上部構造の応答に及ぼす影響を明らかにしている。

第 4 章では、免震層に配置する粘性ダンパーの傾斜角を変化させた解析を行い、適切な設置角度を選択することで、設計要件に応じて必要なダンパー基数や要求ストロークを調整しながら、従来の水平配置と同等の応答制御性能を確保できることを明らかにしている。

最後に、第 5 章では、本研究で得られた主要な知見を総括するとともに、今後の課題と展望について述べ、本論文の結論としている。

審査結果の要旨

長周期地震動を伴う巨大地震では、免震建物の免震層に過大な応答変位が生じ、周囲の擁壁との衝突によって上部構造の応答や損傷が増大する可能性が指摘されている。これに対して、粘性ダンパーを設置して免震層の変位を抑制する方法が提案されてきたが、既存のダンパーのストローク容量には限界があるという問題があった。このような背景の下、本論文は、粘性ダンパーを傾斜配置することで、幾何学的非線形性を利用してダンパーのストロークを有効に活用し、免震層の大変位を抑制する方法を提案している。また、免震建物と擁壁との衝突現象や、地盤・構造物相互作用など、免震建物の耐震性能に影響を及ぼし得る要因についても包括的に検討している。その結果、得られた主要な研究成果は以下のように要約できる。

- ・免震建物を対象として、長周期地震動およびパルス性地震動を受けた際の擁壁との衝突解析を行い、長周期地震動では比較的小さな衝突が繰り返し発生し、累積的に損傷が増大するのに対し、パルス性地震動では大きな速度で衝突することにより、瞬間的に大きな衝撃力および変形が生じることを明らかにした。

- ・重量偏心が生じる場合には、非均一なねじれ応答が発生し、擁壁との衝突力、めり込み変位および吸収エネルギーが建物の隅部に集中することで、局所的かつ深刻な損傷につながることを明らかにした。

- ・地盤・建物相互作用が免震建物の地震応答挙動に及ぼす影響について検討し、特に軟弱地盤では、免震層の応答が増加する一方で、上部構造の層間変形、応答加速度および各階のせん断力は、相互作用を考慮しない場合と比較して低減されることを明らかにした。

- ・さらに、免震層に設置する粘性ダンパーを所定の初期角度で傾斜配置した場合の地震応答解析を行い、ストロークが短いダンパーであっても、設置角度やダンパー基数を適切に調整することで、水平配置の場合と同等の応答制御性能を確保できることを明らかにした。

以上より、本論文は、長周期地震動を受ける免震建物の応答特性を明らかにするとともに、粘性ダンパーの傾斜配置による実用的な応答制御手法を提案したものであり、免震構造の耐震性能向上に有用な知見を提供している。したがって、本論文は博士 (工学) の学位論文として十分な内容を有するものと判断した。