



Title	粘性ダンバーと標準積層ゴム支承を用いた免震構造建築物の設計法に関する研究
Author(s)	柳沢, 延房
Citation	大阪大学, 1994, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/38722">https://hdl.handle.net/11094/38722</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"&gt;https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> >大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名 やなぎ 柳 さわ 沢 のぶ 延 ふさ 房

博士の専攻分野の名称 博 士 (工 学)

学 位 記 番 号 第 1 1 1 4 0 号

学 位 授 与 年 月 日 平 成 6 年 2 月 28 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第4条第2項該当

学 位 論 文 名 粘性ダンパーと標準積層ゴム支承を用いた免震構造建築物の設計法  
に関する研究

論 文 審 査 委 員 (主査)  
教 授 井 上 豊  
教 授 鈴 木 計 夫 教 授 脇 山 廣 三

## 論 文 内 容 の 要 旨

近年、社会の高付加価値化に伴い、建築物に要求される性能も地震による建築物の耐震安全性のみならず内容物の損傷防止、設計自由度の増大、居住性の向上等が重視されてきており、それらの要求を満たすのに有効な免震構法の研究、開発が活発に行われている。免震構法はアイソレータにより建物全体系の固有周期を長周期化し、上部構造の応答加速度低減をはかり、長周期化したことによる応答変位の増大を、ダンパーにより抑制する構法である。このような免震構造建築物の耐震設計に際しては、免震装置を含んだ建物全体系のモデルを用いた地震応答解析により、耐震安全性の検討が必要とされている。耐震安全性の検討の結果、その目標性能を満足しない場合には設計の初期段階に戻り免震装置の設計を見直す必要が生じてくる。

本論文は、免震装置として中小地震から大地震まで広い範囲で減衰効果の期待できる粘性ダンパーと、天然ゴム系の標準積層ゴム支承を用いた免震構造建築物の効率的な設計法に関し提案を行っており、5章から構成されている。

第1章では、序論として研究の背景、既往の研究の概観、本研究の目的を述べている。

第2章では、標準積層ゴムと粘性ダンパーの力学特性を実験により確認している。特に、粘性ダンパーは、他に類例のない機構を持った装置であり、動的加振実験により減衰、動剛性の評価式を提案している。

第3章では、実際の免震構造建築物の振動特性を調べるための自由振動実験および地震観測について述べている。地震観測から免震棟と非免震棟の観測応答結果を比較することにより、免震効果の確認を行っている。また、第2章で得られた粘性ダンパーの減衰、動剛性に関する評価式を用いた時刻歴応答解析結果と、観測結果とを比較することにより、実験で得られたダンパーの減衰、動剛性に関する評価式は、設計式として使用し得ることを示している。

第4章では、第2章で述べた粘性ダンパーの力学特性評価式を用いて、非線形性を考慮した応答予測法と、最適な設計パラメータ（標準積層ゴムの剛性および粘性ダンパーの使用個数）の設定に関する、一般的な手法について述べている。

第5章では、本研究で得られた結論を述べている。

## 論文審査の結果の要旨

近年、免震建築物のためのさまざまな免震装置の研究開発が行われて来ているが、中小地震から大地震までの幅広い範囲で減衰効果の期待できるダンパーは数少ない。本論文では、広範囲な振幅範囲で減衰効果のある粘性ダンパーを考案し、これと天然ゴム系標準積層ゴム支承との組合せによる装置の静的動的実験、およびこれらを用いた実免震建築物における地震観測に基づき、免震構造建築物の合理的な耐震設計法について提案を行っている。得られた成果を要約すると次のようになる。

- (1) 標準積層ゴム支承について静的加力実験から力学特性の確認を行い、通常の設計範囲内では、水平剛性、鉛直剛性ともほぼ線形となることを示している。
- (2) 粘性ダンパーの動的加振実験から、その粘弾性力学特性が時間と共に変化する現象を積算距離をパラメータとして説明している。そして、減衰係数は速度振幅、積算距離、温度に依存する関数、また動剛性は変位振幅、積算距離、温度に依存する関数として、それぞれ実験式を提案している。
- (3) 上記の免震装置を使用した実免震構造建築物の地震観測結果を解析し、中小地震時において免震効果が得られていることを明らかにしている。また、地震観測結果と粘性ダンパー実験式を用いた応答解析結果を対比させ、粘性ダンパー実験式は設計式として十分使用し得ることを示している。
- (4) 粘性ダンパーの力学特性評価式を用い、これと標準積層ゴム支承とを用いた免震構造建築物の一般的な応答予測法を示し、非線形応答スペクトルを用いた最適な設計パラメータの設定法に関する提案を行っている。

以上のように、本論文は非線形な力学特性をもつ粘性ダンパーと、標準積層ゴム支承とを用いた免震構造建築物の一般的な応答予測法を確立することにより、免震構造建築物の合理的な耐震設計法を可能にしており、その成果は建築耐震工学の発展に貢献するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。