

研究タイトル:

免震・制振建物の地震応答性状に影響を及ぼす
入力地震動特性とその地震動像に関する研究

掲載不可

氏名:	池田 雄一 / IKEDA Yuichi	E-mail:	yiked@ce.kochi-ct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士 (工学)
所属学会・協会:	日本建築学会 日本地震工学会 日本自然災害学会 日本免震構造協会		
キーワード:	強震動、入力地震動特性、免震建物、地震応答性状		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・強震記録の強震動特性評価 ・免震建物の地震応答解析、及び耐震性能評価 ・建物の地震応答解析、木造家屋の地震被害要因評価・分析 		

研究内容:

◆研究概要

I. 観測された強震動に基づく中間層・多段免震建物の耐震安全性の
検証に関する研究

I-1. 強震動が中間層・多段免震建物の地震応答性状に及ぼす解析的研究

免震構造設計において設計を上回る過大地震入力への対策として、近年、建物が注目されている。図1に示すような多段免震建物は、免震層を複数階に設置することにより地震応答量を低減すると同時に、上部構造と下部構造の相互作用によって、制振の効果も期待できる。

多段免震建物は、Panらによって初めてその概念が示され、辻らにより免震層設置位置の設定次第では、基礎免震建物と比べ地震動入力時の免震層変位応答量を低減できると報告されている。

設計者は、地価の高い大都市部において、図2に示すように基礎免震層の地震時免震層変位応答量をできるだけ小さく、中間階にあるもう1つの免震層の免震層変位応答量を大きくして、敷地を可能な限り有効に活かし、建物の耐震向上を図る目的として多段免震建物を設計建設の動向がある。

そこで本研究室では、中間層免震建物と、免震層が複数階に設置される多段免震建物の地震応答性状に関する考察を行い、中間層・多段免震建物の耐震安全性を検証する。

I-2. 2次元振動台を用いた立面・平面形状の複雑な免震建物振動模型
による基礎的振動実験

立面的にセットバックした及び平面的に非対称な病院建物を模した2つの免震建物振動模型を製作した。(図3)そして基礎的な振動実験を行って振動特性を確認した。研究成果として、下記の成果と課題を得た。

- (1) セットバック型免震振動模型の1次固有周期は、加振実験からX方向については0.1秒、Y方向は0.3秒である。相似則換算して、実免震建物の地震時の固有周期よりも小さく、振動模型の免震層に使用しているバネを柔らかくして、実在する免震建物の1次固有周期に近づける改善の必要性がある。
- (2) 振動実験による計測値から相似則換算した免震層最大変位には、振動台で得られた加速度データのスペクトル解析とは差が生じる結果となった。

II. 2016年熊本地震の益城町木造家屋の被害方向に及ぼした
入力地震動特性と被害木造家屋の敷地配置角度の影響に関する研究

本研究室では、熊本地震の現地目測調査を行い、益城町調査対象区域の木造家屋の被害、及びその被害方向について調べた。また、益城町において観測された強震記録を用い、その前震及び本震の強震動水平2成分の平面軌跡から、強震動の方向性の強さについて考察した。さらに、木造家屋の被災者7名(いずれも全壊以上の被害)に、その被害木造家屋の平面計画に関する聞き取り調査を行って作成した平面図を基に、木造家屋の振動解析モデルによる地震応答解析を行い、調査対象区域の益城町の木造家屋に生じた被害方向の要因について考察した。

この研究成果として、木造住宅が比較的新しく被害の大きな木造住宅は、益城町で観測された強震動による地震応答解析から、敷地配置角度 $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ のときに木造住宅の1階変位応答量が大きくなる傾向にある。(図4・5)

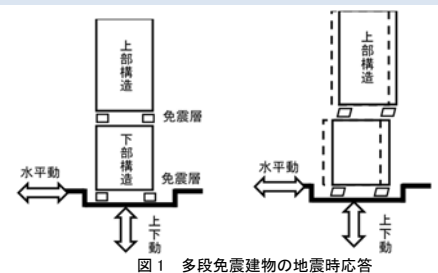


図1 多段免震建物の地震時応答

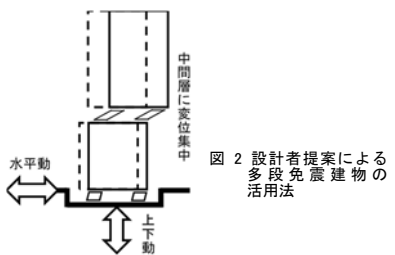
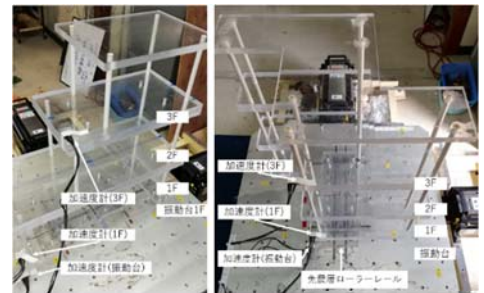


図2 設計者提案による多段免震建物の活用法



セットバック型免震建物振動模型 Z型免震建物振動模型
図3 振動実験に用いた免震建物振動模型

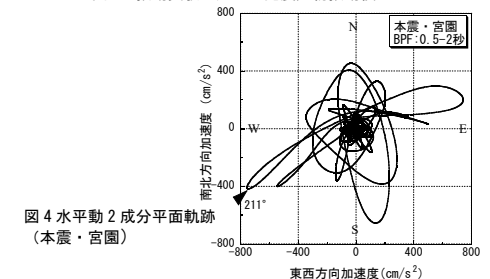


図4 水平向2成分平面軌跡
(本震・宮園)

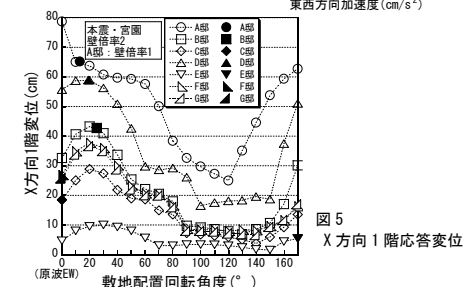


図5 X方向1階応答変位