

# ガスプリングを用いた家具転倒防止ダンパーの開発

## その1 装置概要と作動シミュレーション

家具転倒防止 制振ダンパー つっぱり器具  
ガスプリング 加振実験

正会員 ○露木保男\* 同 石原幸子\*  
同 花井勉\*\*

### 1. はじめに

日本はこれまでに多くの巨大地震を経験し、その度に建築基準を改正して建物の耐震化や免震化を進めてきた。その結果、近年建築された建物の地震による倒壊事例はほとんどなくなっている。一方、過去数十年起きた地震から家具類の転倒・落下・移動による負傷者が全体の30%から50%を占めることが分かった。報告により建物自体を丈夫にしても、それだけで負傷者を大幅に減らすことはできないことが分かる。最近では家具転倒防止器具が多く市販されているが、「賃貸物件でアンカービスが止められない」、「下地の場所が不明でアンカービスが有効でない」、「つっぱり器具が壁際に設置されていない」など有効な器具の設置が普及しているといい難いのが現状である。著者らは車部品に使われているガスプリングを利用し、新しい制振効果を発揮する家具転倒防止器具を開発したので、ここに報告する。

### 2. ガスプリングの機能

本製品は、伸長時にはガスプリングによる反発力のみ、圧縮時には反発力とオイルによる減衰力が働く構造となっている。

静止時にはガスばね力のみが働くために小さな力で家具を固定することができ、地震時には家具の転倒方向に圧縮力が加わるために減衰力が発生し、家具の回転を抑制することができる。ガスプリングと台座は回転可能なピン接合となっており、家具の傾きに伴い台座が追従してずれない機構であり、安定した挙動に寄与している。

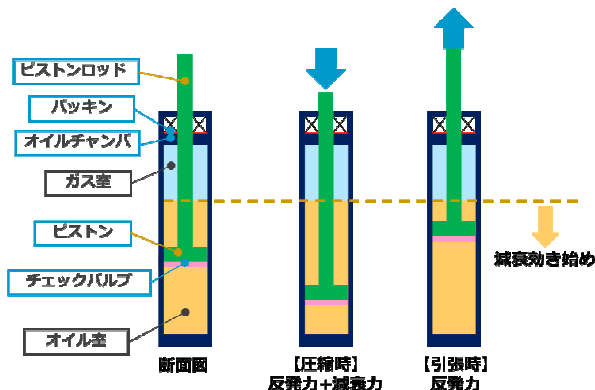
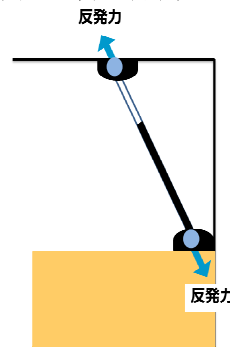


図1 ガスプリングの構造と機能

### 3. 家具転倒防止の原理

本製品は、ガスプリングと台座の接合部が自由に回転することで、常に反発力が掛かることと合わせて家具上面と天井に隙間が発生しないという効果を生んでいる。



家具転倒防止ダンパーを斜めに配置することにより、転倒モーメントを抑え、家具の転倒防止を図っている。

図2 家具転倒防止の原理

### 4. 解析モデル

図3に示すような解析モデルとなる。また解析パラメータの値を図中に示す。

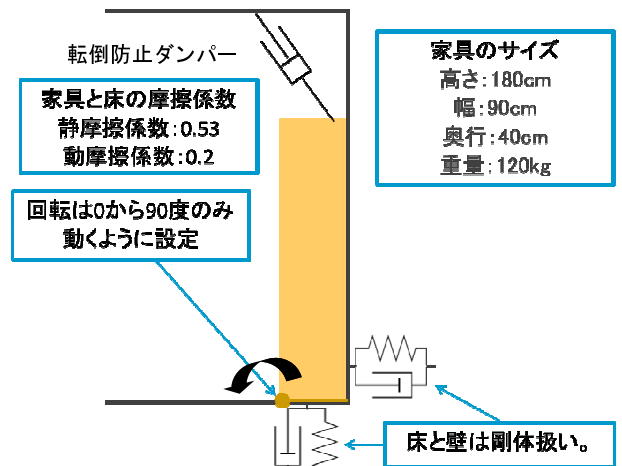


図3 解析モデル

### 5. 家具転倒防止ダンパーの性能設定

解析の容易化のために値が小さく無視できるフリクションを省略し、ガスばね力は伸縮ともに65Nに設定した。また図4に減衰力特性を示す。

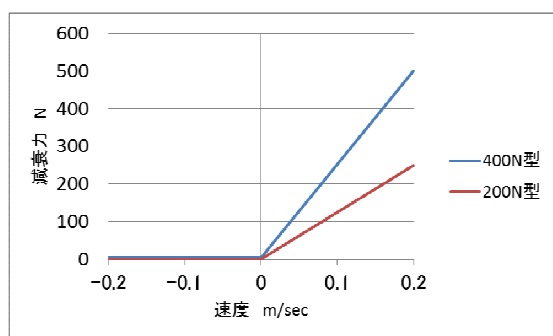


図4 家具転倒ダンパーの減衰力特性

## 6. 解析結果

### (1) 家具転倒防止ダンパー無しでの挙動比較

図5にJMA神戸NS波での実験結果と解析結果の比較を記す。

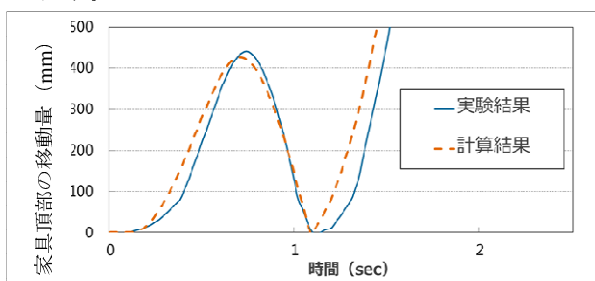


図5 JMA神戸波による実験値と解析値の比較

### (2) 家具転倒防止ダンパー装着での挙動比較

JMA神戸NS波での実験結果と解析結果の比較を表1、図6(200N型)、表2、図7(400N型)に記す。200N型では家具は転倒するが、400Nでは転倒は防止されることが確認された。

表1 JMA神戸NS波での実験結果と解析結果(200N型)

減衰力 N	家具下部の 移動 mm	家具上部の 移動 mm	結果
200	100以上	100以上	転倒
200	85	121	転倒

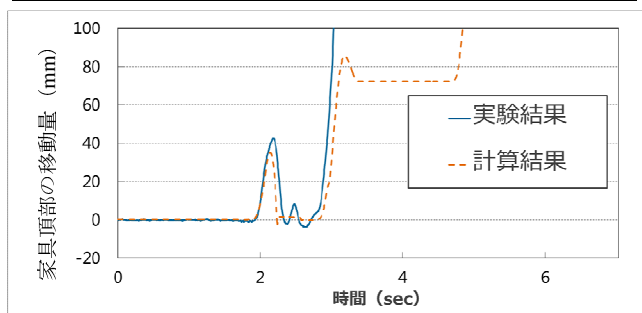


図6 JMA神戸NS波での実験結果と解析結果(200N型)

表2 JMA神戸NS波での実験結果と解析結果(400N型)

減衰力 N	家具下部の 移動 mm	家具上部の 移動 mm	結果
400	0	31	非転倒
400	0	35	非転倒

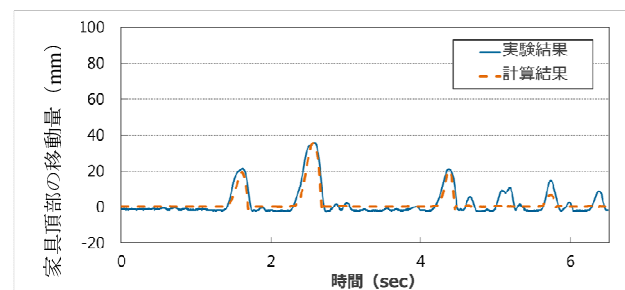


図7 JMA神戸NS波での実験結果と解析結果(400N型)

### (3) 長周期地震動での解析結果

実験を行っていない長周期地震動比 $\xi=1\%$ の条件で床応答波を作成して入力した。結果を図8に示す。大きなダンパー効果が出ていることが確認された。

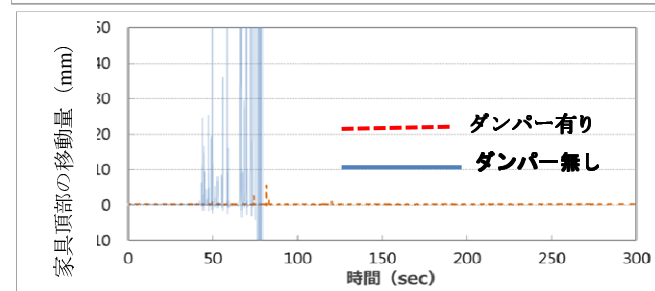
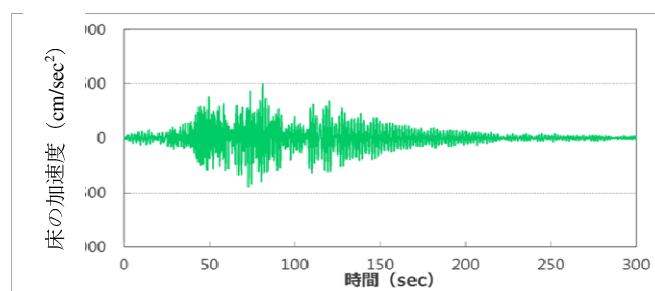


図8 長周期地震動での解析結果

## 7. まとめ

- (1) 家具転倒ダンパーの転倒シミュレーションを行った。
- (2) 解析値と実験値はよく一致した。
- (3) 解析により本ダンパーの有効性が確認された。

参考文献 1) 東京消防庁 家具類転倒・落下・移動防止対策ハンドブック