

防振スペーサーの基本特性

モノコック構造体を上下方向に連結するには鋼製ボルトを用いるが、その際「防振スペーサー」を介して個体音の伝搬を防止することとしている。基礎あるいは土台にコーナーアングルを緊結するときも同様である。一般の木造住宅では市販の既製品（いわゆる基礎パッキン）が用いられているが、防振性能および耐久性が十分とはいえず、モノコック構造体専用の防振スペーサーを2011年度に開発した。モノコック構造体専用の防振スペーサーは住宅の在来工法（土台）部分にも適用することができる。

(1) 素材と形状

素材は耐震リングR10と同じ熱可塑性ポリエステル系エラストマーを用いている。斜線状のノンスリップ溝を配置している（意匠登録済み）。



防振スペーサー

素 材	：ポリエステル系エラストマー
形 状	：90mm×120mm×15mm 厚 （中央部に 25φ×65mm 長円型ボルト孔）
メーカー	：スターライト工業
耐久性	：半永久的

(2) 変形性能と強度特性

防振スペーサーの強度特性は素材の特性そのものであるが、使用される状況を想定して他の市販品や当該モデル以外に成形したものなどとの比較試験を行っている。

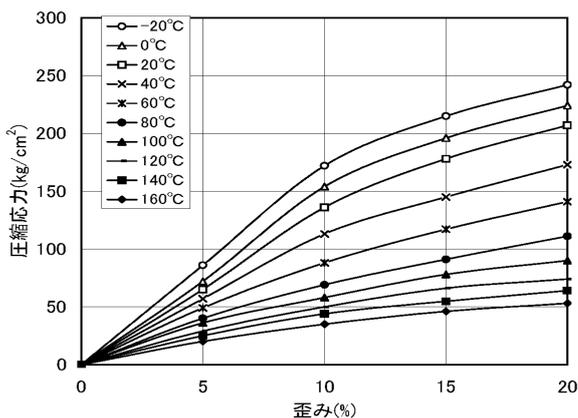
① 素材の力学特性

ポアソン比 0.35

せん断強度 23.4MPa

（JIS K7214 試験片：100×50×2mm）

圧縮強度（温度依存性の実験）



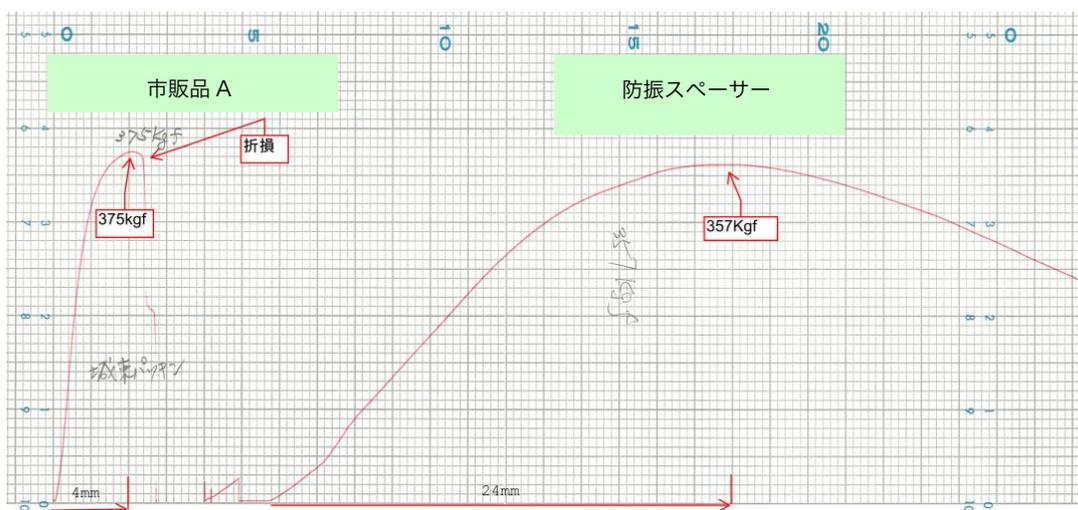
素材の圧縮強度（温度依存性）

② 曲げ強度試験

下記の要領で曲げ試験を行ったが試験結果によれば、基礎パッキン（市販品）に比べて変形性能の勝っていることが分かる。また曲げ剛性が市販品に比べて小さいが、常時軸圧を受ける柱直下にあっても防振スペーサーの圧縮ひずみはきわめて小さく問題ないことを確認している。

曲げ試験要領

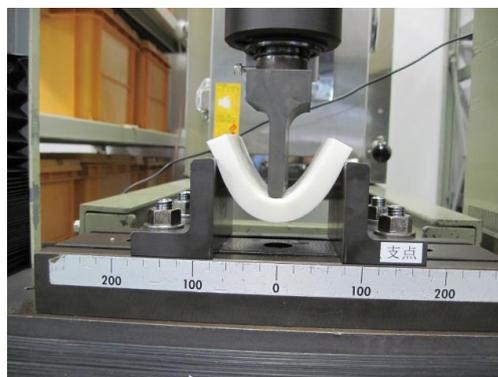
試験体	市販品 A (PP+炭酸カルシウム：100 × 214 × 20) 防振スペーサー (ポリエステル系エラストマー：90×120×15)
試験日	2011年11月16日
場所	スターライト工業(株) 技術センター
試験機	島津製作所製オートグラフ AGS-1000B
スパン	80mm



曲げ試験結果



(市販品 A)

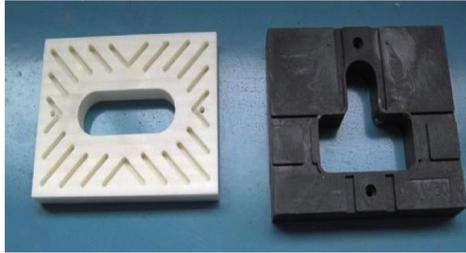


(防振スペーサー)

曲げ試験状況

(3) 防振性能

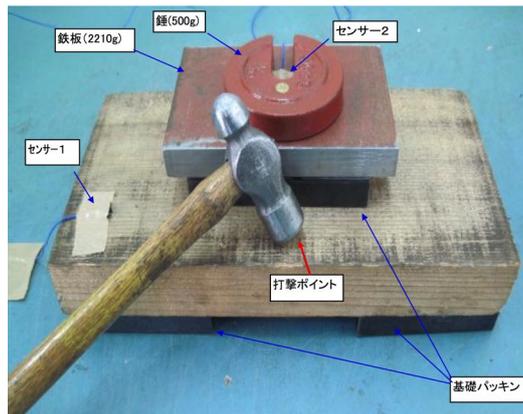
交通振動や個体音は特に周波数 5Hz 程度以上の振動伝搬（主に縦揺れ）によるもので、低周波数の振動いわゆる地震動とは別のものである。防振スペーサーの振動伝搬性については以下のように単体の打撃試験や実大試験体に設置した場合の測定から、既成の市販品に比べて減衰性能が優れていることを確認している。



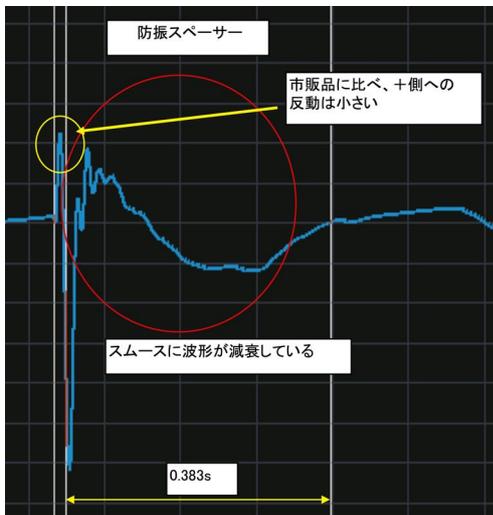
防振スペーサー（未着色）と市販品の基礎パッキン

① 単体の打撃試験

基礎パッキン 2 枚の上に木の板を渡して、さらに木板上中央部に基礎パッキンをのせ、その上に鉄板と 500g の鋼製錘を置いた。木板の隅に加速度センサー 1、鉄板中央部に加速度センサー 2 を設置し、木板部をハンマーで軽く打撃してその振動を計測した。



室内打撃試験状況



防振スペーサー試験結果



市販品の基礎パッキン試験結果

② 実大試験体（モノコック構造体）を用いた交通振動測定



交通振動測定状況

日時： 2011年11月24、25日（気温：約15°Cほぼ一定）

場所：半屋内駐車場（大阪市都島区東野田町4-4-12）

測定機：加速度センサー 小野測器 NP-3211（3セット）

試験体：標準 j.Pod（コンクリート土間上にCB基礎）

設置状況：j.Podの左右及び中央基礎部に各5箇所配置。基礎ブロックとコーナーアングル間に防振スペーサーあるいは市販品基礎パッキンを挟み、アンカーボルトにて締め付けた。

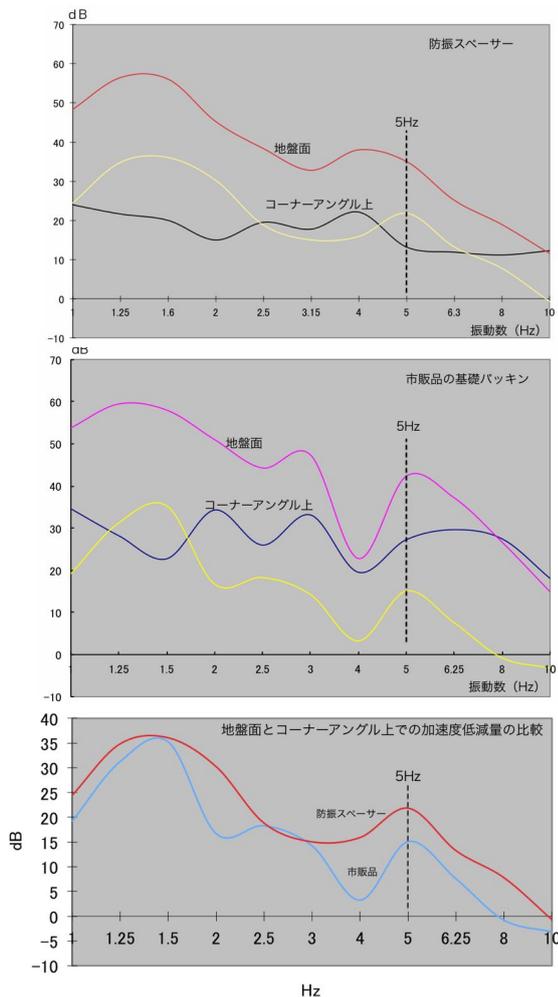
振動測定：設置後1時間計測し、大きな振動毎に波形を分析。



防振スペーサー設置状況



リブフレーム上センサー



交通振動測定結果

（注）上段は防振スペーサー、中段は市販品の基礎パッキンを設置した場合の上下方向加速度応答（dB）スペクトルを示す。なお測定値の解析ではフィルターを通しておらず、生データである。同一の j.Pod 試験体に防振スペーサーと市販品基礎パッキンを入れ替えて測定したもので、時間帯（したがって交通状況）が異なるが、リブフレーム上の加速度センサーに見られる減衰効果は明らかに防振スペーサーを設置した場合のほうが勝っている。下段の図はそれぞれの地表面とコーナーアングル上の測定値差（減衰の度合い）をスペクトルに表したものである。これによれば振動数 5Hz において、防振スペーサーの減衰効果が市販品の基礎パッキンより 25%程度勝っていることがわかる。