

3 実験結果の分析

3. 1 オフィス家具について

(1) 振動挙動を踏まえた一般的な留意事項

1 高さ／奥行き比の大きいオフィス家具ほど、転倒防止対策が重要。

プロポーションの観点からみると、高さ／奥行き比が大きいオフィス家具ほど転倒しやすい傾向にある。

JMA 神戸波震度 6 強入力時と比較すると、一段ラテラル（転倒防止器具なし）を壁面に沿って設置した場合は転倒しないのに対し、一体型、二段型及び二段連結型のような背の高いオフィス家具（転倒防止器具なし）は転倒していることからもうかがえる。

2 上下段に分かれたオフィス家具は、上段部分の落下防止対策が最低限必要。

オフィス家具の形態に応じて地震時の振動特性は異なることが考えられるため、それに応じて適切な転倒落下防止対策を講ずる必要がある。

次の図は、オフィス家具各種についてスイープ試験を行った結果を示している⁴。特に二段連結型は上段部分の応答レベルが大きく、地震時に落下する危険性が高いことがうかがえる。上下段に分かれたオフィス家具については、上段部分の落下防止対策が最低限必要である。

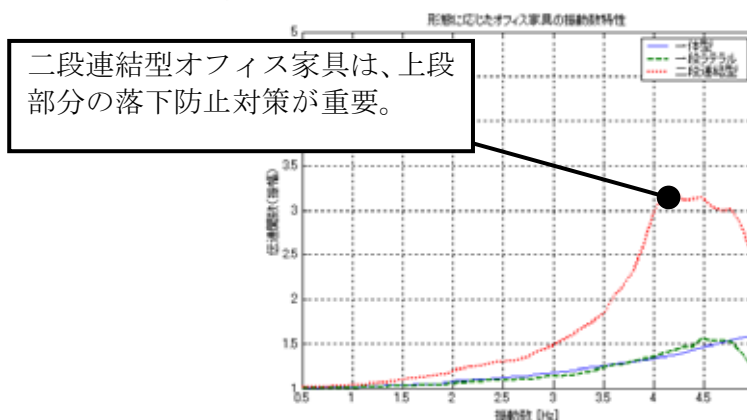


図 3-3-1 オフィス家具の形態による振動特性の違い

⁴ スイープ正弦波加振時の試験体頂部加速度を出力、振動台加速度を入力として、各振動数におけるフーリエ変換の比を算出し、グラフに示している。一般に地震動の卓越振動数は 1~3Hz であり、当該領域における振幅が大きいほど地震時の転倒危険性は高い傾向にあるといえる。

3

なるべく壁面に沿って設置する。それができない場合は、転倒防止対策が必須。

次の図に示すとおり、居室中央に単独で設置した場合の固有振動数は2Hzであるのに対し、壁面に沿って設置した場合は5Hz以上となった。

居室中央に単独で設置した場合の固有振動数(2Hz)は、一般的な地震動の卓越振動数領域(1~3Hz)に含まれることから、地震時に共振して転倒する危険性が非常に高いことが示唆される。

これらを踏まえると、一体型のような背の高いオフィス家具はなるべく壁面に沿って設置することが望ましい。やむを得ず居室中央に単独で設置する場合には、転倒防止対策が必須条件といえる。

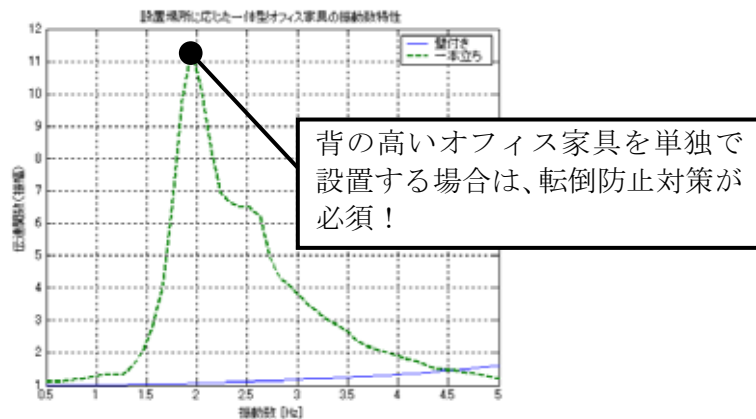


図 3-3-2 オフィス家具の設置場所による振動特性の違い

4

物を入れる場合は、なるべく重い物を下の方へ。

オフィス家具の転倒危険性は重心位置と深い関係があり、中に物を入れる際にも注意が必要である。

次の図に示すとおり、重心位置が上部にあるほど応答が大きくなる。重心位置は下にあるほど転倒しにくく、上にあるほど転倒しやすい。従って、重い物から下の方に収納し、重心を低くしておくことが必要である。物を入れる場合、重心をむやみに上にしないよう留意する。

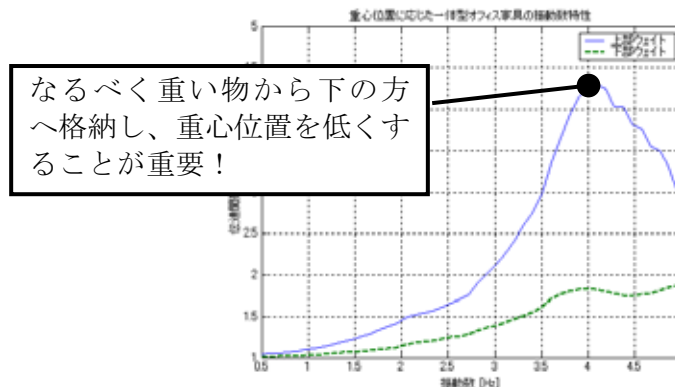


図 3-3-3 オフィス家具の重心位置による振動特性の違い

5 背の低いオフィス家具についても転倒防止対策は重要。

一段ラテラルのように背の低いオフィス家具であっても、一概に転倒危険性が低いとはいえない。

本実験においても、居室中央に設置した場合や、重心位置が上部にある場合に、転倒するケースが見受けられた。このことから、転倒防止対策を講ずるとともに、なるべく壁面に沿って設置する、重心位置が下部にくるように物を入れるなどの基本的な部分について、注意が必要である。

6 扉が開き、収納物が飛び出る場合がある。

床や壁に固定した場合、オフィス家具自体は安定していたが、扉のラッチ部分（プラスチック製）が破損することにより、収納物が飛び出るケースが多く見受けられた。オフィス家具には大量の書籍等が格納されている場合が多く、地震時に収納物が落下し負傷要因となることも考えられるため、注意が必要である。メーカー各社は引き違い扉の推奨、ラッチ等の強化や、筐体のねじれ剛性の向上等に努めることが望ましい。

7 ガラス戸には飛散防止フィルムを貼ることが望ましい。

オフィス家具にガラス戸部分がある場合、転倒や収納物の衝突、付近の人間に衝突することに伴いガラスが飛散する危険性があるため、強化ガラスとすることや、ガラス飛散防止フィルムを貼ることが望ましい。

(2) 転倒防止対策の方向性

① オフィス家具全般

- ・オフィス家具は、壁面に沿って設置することが望ましい。やむを得ず居室中央に設置する場合は、壁面と固定することができないため、床と固定させる方式（床固定式）や2台を連結させる方式（2台背面連結式）を講ずる必要がある。
- ・壁面への固定方法のあり方については、今後検討を要する。壁面への固定金具は、金具の強度を高めることで揺れを食い止めるという考え方と、金具が曲がることで衝撃を和らげるという考え方の2種類がある。結果的にはどちらの方式でも金具自体が外れることはなかったが、金具の強度が強い場合は加振中に扉が開きやすくなり、収納物が落下する危険性がある。変形により衝撃を和らげるタイプの金具を装着した場合は、余震等により繰り返し衝撃を受ける場合や、今回の実験で検証したレベル以上の揺れの場合、器具機能の低下から対応できないことも考えられる。
- ・ガラス戸の場合、転倒に伴いガラスが飛散する危険性があるため、強化ガラスとすることや、ガラス飛散防止シートを貼ることが望まれる。

② 一体型オフィス家具

- ・床及び壁と固定させる方式（床・壁固定式）の効果が最も高い。
- ・居室中央に設置した場合の床固定式では、地震時の衝撃を床だけで支えるため本体が大きく揺れ、ねじれも見られた。壁固定式も効果は発揮したが、固定金具が変形しており、大きな力を受けていることが分かった。
- ・従って壁固定は最低限必要であり、できれば床固定・壁固定の両方を行うよう、メーカー各社は徹底することが望ましい。

③ 二段型オフィス家具

- ・上段及び下段双方の挙動を抑える意味から、床及び壁と固定させる方式（床・壁固定式）が有効である。さらに、上段と下段を金具等で十分に固定する方式（壁固定+上下連結式）により、一層の効果が得られる。
- ・固定対策を講ずることによりオフィス家具の挙動自体は安定しても、引戸が開いて収用物が飛び出すことがある。メーカー各社は扉のラッチ部分の強化を図ることが望ましい。

④ 二段連結型オフィス家具

- ・上段部分と壁面を固定させる方式（壁固定式、上部固定式）の転倒防止効果が高い。さらに、上段部分と壁面だけでなく下部も固定する方式（上下固定式）により、一層の効果が得られる。
- ・上下段を連結する器具は、転倒したケースにおいても逸脱はしなかったが、損傷が見られた。今後は連結器具の強度の向上が重要と考えられる。併せて、扉開き防止対策も講ずることが望ましい。

⑤ 一段ラテラル

- ・壁と固定させる方式（壁固定式）の効果が高い。
- ・やむを得ず中央に設置する場合は、2台を連結させること（2台背面連結式）で実質的な奥行きを増やし、転倒危険性を低減することが可能である。

3. 2 テレビについて⁵

(1) 振動挙動を踏まえた一般的な留意事項

1 第一に、テレビを載せている家具等の固定が必要。

一般家庭やオフィスでは、テレビはテレビ台または他の家具の上に載せているケースがほとんどである。テレビ自体の転倒落下危険性を把握する目的からテレビ台を壁面に固定して実験を行ったが、固定されていない場合は、テレビ台の揺れや転倒の影響も受けると考えられる⁶。

⁵ ここでは、最近の主流となっている薄型テレビのデザイン・構造を対象とした。将来的に普及する可能性のある壁掛けのデザインについては、別途検討を要する。

⁶ 一部の製品では視聴者側に転倒しないよう配慮されているが、テレビ台を固定することにより全体としての重心位置が上方へ移動し、視聴者側に転倒する危険性も考えられる。テレビ台の固定の是非については次年度以降の検討課題とする。

2

ブラウン管テレビは前方へ転倒しにくい構造であるが、落下防止対策が必要。

ブラウン管テレビは一般的に奥行きと高さの差が小さく、重心が低いことから転倒しにくい傾向にある。

次の図に示すとおり、ブラウン管の固有振動数は5Hzよりも高い領域にあると考えられる。デザインや構造によって特徴が異なるが、一般に多くの地震動で卓越する1~3Hz領域の応答レベルは小さく、転倒危険性は低いと考えられる。

ただし重心が前方寄りであることから、地震時に前方へ移動する量によっては、テレビ台から飛び出して落下する危険性があるため、ブラウン管テレビについては「転倒防止」よりもテレビ台からの「落下防止」の観点から、移動量を抑えるための対策を講じる必要がある。

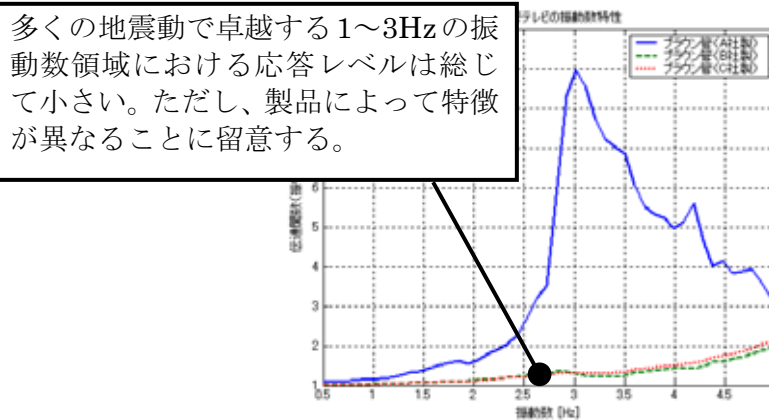


図 3-3-4 ブラウン管テレビの振動特性

3

液晶テレビやプラズマテレビには、製品の特徴を踏まえた落下防止対策が重要。

液晶テレビやプラズマテレビは、台座が小さい場合やネック部分が高い（柔らかい）場合、バランスを崩すものが多い⁷。特にプラズマテレビは、液晶テレビと比較して総じてディスプレイが大型であることから、より重心位置が高く、地震時に転倒・落下しやすい傾向にあることに留意する。

次の図に示すとおり、液晶テレビやプラズマテレビの振動特性はデザインや構造によって特徴が異なるが、一般に多くの地震動で卓越する1~3Hz領域の応答が総じて大きくなるのが分かった。

地震時に前方へ移動する量によっては、テレビ台から飛び出して落下する危険性があるため、液晶テレビやプラズマテレビについても「落下防止」の観点から、移動量を抑えるための対策を講じる必要がある。

⁷ 本実験を通じて、今回試験体として使用した製品の形状を踏まえると、このような特性があると考えられた。

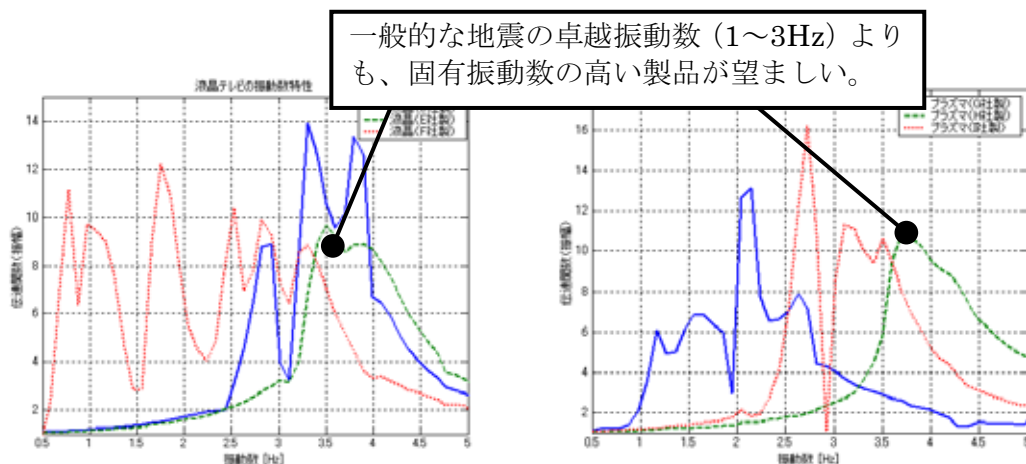


図 3-3-5 液晶 TV (左) 及びプラズマ TV (右) の振動特性

(2) 転倒防止対策の方向性

① テレビ全般

- 固有振動数が 1~3Hz に含まれる製品について、震度 6 弱レベルで転倒するケースが見受けられた。メーカー各社は、一般に多くの地震動で 1~3Hz の領域が卓越する傾向にあることを踏まえ、地震時の共振現象を回避するため、製品の固有振動数を当該領域よりも高くするような設計を検討することが望ましい⁸。これにより、地震時の転倒・落下の危険性を低減すると同時に、製品に取り付けた転倒防止器具にかかる力が小さくなり、器具が損傷する可能性を低減することにもつながると考えられる。液晶テレビやプラズマテレビについては具体的に、i) 台座部分を大きくして重心を低くする、ii) ネック部分を比較的硬くして剛性を高める、などの方策が考えられる。
- 総じて、転倒防止器具が損壊するケースが多かった。メーカー各社は、テレビの質量やディスプレイ部分の振動レベルを勘案し、相応の強度を有する器具の検討を行う必要がある。
- ロープ+ヒートン式については、テレビ側の固定部分の強度に配慮するとともに、壁側のヒートンも強度の高いものを利用する必要がある。
- テレビを載せるテレビ台等について、L 型金具などにより床や壁面に固定しておくことが第一に必要である。

② ブラウン管テレビ

- ブラウン管テレビの質量を支えきれずに、転倒防止器具が損壊するケースが多い。本実験では、製品に付属されたベルトのプラスチック製の固定部分が、強度不足のため破損するケースが見られた。
- テレビ背面と壁の間をロープで固定する方式 (ロープ+ヒートン式) は、テレビ側ロープの固定部分の強度が弱い場合、十分な効力を発揮しない。本実

⁸ デザインや構造を統一するという意味合いではなく、振動数に配慮した上でデザインや構造を検討することが望ましいということである。製品を選択する際に伴うリスクについては、メーカーと消費者の間で適切なリスクコミュニケーションを図ることが重要である。

験で市販のヒートンを使用したところ、震度6強レベルの揺れによりかかる力に対して強度が十分でなく、ヒートンが伸びて外れる結果となった。

- テレビとテレビ台の間をベルトで固定する方式(プラスチックバンド式)も、固定用の穴部分に力が集中し、破断することがあった。1箇所留めでは強度が不足する場合があるため、複数箇所での固定に留意する必要がある。

③ 液晶テレビ及びプラズマテレビ

- ディスプレイ部分の振動が大きく、転倒防止器具にかかる力を抑えきれずに転倒防止器具が損壊する場合が多い(特にプラズマテレビは、液晶テレビと比較して総じてディスプレイが大きく、重心位置が高くなることに留意)。
- プラスチックバンド式は、固定用の穴部分に力が集中し、破断することがあった。複数箇所での固定に留意する必要がある。
- ロープ+ヒートン式は、テレビ側ロープの固定部分の強度が弱い場合、十分な効力を発揮しない。また市販のヒートンでは伸びて外れるが多かった。
- プラズマテレビのビス止め式は、ロープ+ヒートン式よりも転倒防止効果は高いが、震度6強レベルの揺れに対してはテレビ台座の剛性が不足して破断し、ビスが抜けて、十分な効果を発揮しない場合がある。メーカー各社は、ビスの太さ、テレビ台天板の材質や厚みに配慮する必要がある。

3. 3 冷蔵庫について

(1) 振動挙動を踏まえた留意事項

1 冷蔵庫は前方へ転倒しにくい構造であるが、転倒防止対策は必要。

大型の冷蔵庫は重心が低く、重心が背面側にある。冷蔵庫は壁に背面を向けて設置されることが一般的であるから、前方へは転倒しにくい構造といえる。本実験においても冷蔵庫が転倒したケースは観測されなかった。

ただし過去の地震では転倒した事例が見られ、転倒防止対策は必要である。

2 床材によっては滑りやすいため、周囲に物を置かない。また移動防止対策も必要。

冷蔵庫には持ち運びのためのキャスターが底部に付いていることから、フローリング等の床材では滑りやすく、室内を動いて負傷原因となることが考えられる。近くの物につまずいて転倒することも考えられるため、周囲になるべく物を置かないよう注意する。

また、転倒防止対策と併せて、移動防止対策を講ずる必要がある。

3 扉の開閉タイプによって、転倒危険性が若干異なる。

次の図に示すとおり、片開きタイプは4Hz周辺で共振、両開きタイプの固有振動数はさらに高い領域にあると考えられる。このように、扉のタイプによって振

動特性が異なることが確認された。

片開きタイプの冷蔵庫の扉が開くと、両開きタイプよりも重心位置が前方へ移動してバランスが崩れ易く、転倒危険性がより高まると考えられる。本実験においても、片開きタイプでは移動や収納物が落下するケースが多く見られた。

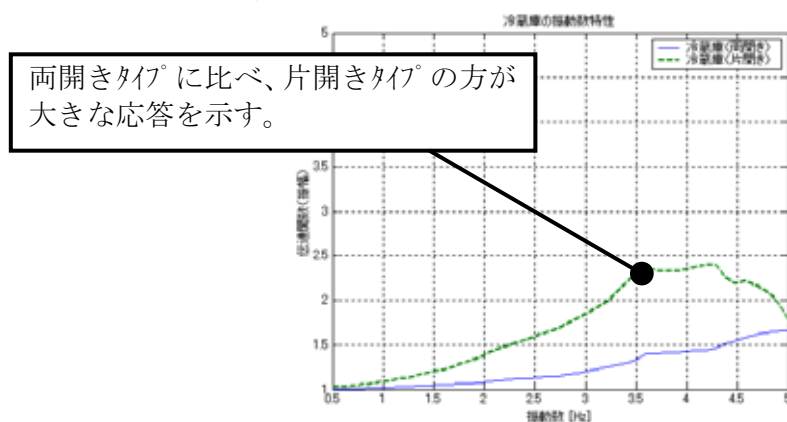


図 3-3-6 冷蔵庫の扉のタイプによる振動特性の違い

(2) 転倒防止対策の方向性

- ・ 冷蔵庫上部と壁面をベルトで固定する方式（上部ベルト固定式）は、効果が比較的高い。ただし、ベルトの金具部分に強度不足のものが見られ、器具が破損するケースがあった。メーカー各社は、冷蔵庫の質量に見合った強固な器具を同梱またはオプションとし、消費者に周知する必要がある。
- ・ 特に片開きタイプは扉が開いた場合にバランスが崩れやすい傾向があり、その分、転倒防止器具への衝撃は局所的にかかりやすくなる。メーカー各社は、その点を考慮した転倒防止器具の開発も必要と思われる。
- ・ 移動防止対策としては、本実験では検証していないが、比較的取り付けやすい方式としてストッパー式の器具が挙げられる。ただし、移動防止対策のみを行って、冷蔵庫の転倒防止対策を行わないと、冷蔵庫が転倒する危険性が高まる。移動防止対策はあくまで、転倒防止対策との併用で行うことに留意する。
- ・ 転倒防止対策を講ずることにより、冷蔵庫本体が移動しないかわりに、扉が開き中身に散乱し易くなる事象が観察された。固定により移動や転倒を防止すると同時に、メーカー各社は、感震ロック機能などの扉開き防止対策について検討することが望ましい。

3. 4 電子レンジについて

(1) 振動挙動を踏まえた留意事項

1

第一に、電子レンジを載せている家具等の固定が必要。

一般家庭やオフィスでは、電子レンジは電子レンジ台または他の家具の上に乗せているケースがほとんどである。電子レンジ自体の転倒危険性を把握するため、レンジ台を壁面に固定して実験を行ったが、レンジ台が固定されていない場合はその揺れや転倒の影響も受けるため、今回の実験結果よりも、電子レンジはかなり落下しやすくなると考えられる。

2

電子レンジは前方へ転倒しにくい構造であるが、落下防止対策が重要。

一般的に奥行きと高さが同程度の形状をしていることから、重心が低く、電子レンジ自体は転倒しにくい傾向にある。

次の図に示すとおり、電子レンジの固有振動数は5Hzよりも高い領域にあると考えられる。JMA 神戸波やJMA 小千谷波をはじめ、一般に多くの地震動で1~3Hzの振動数領域が卓越する傾向を踏まえると、当該領域の応答レベルは小さく、転倒危険性は低いと考えられる。

ただし地震時に前方へ移動する量によっては、レンジ台から飛び出して落下する危険性があるため、電子レンジについては「転倒防止」よりもレンジ台からの「落下防止」の観点から、移動量を抑えるための対策を講じる必要がある。

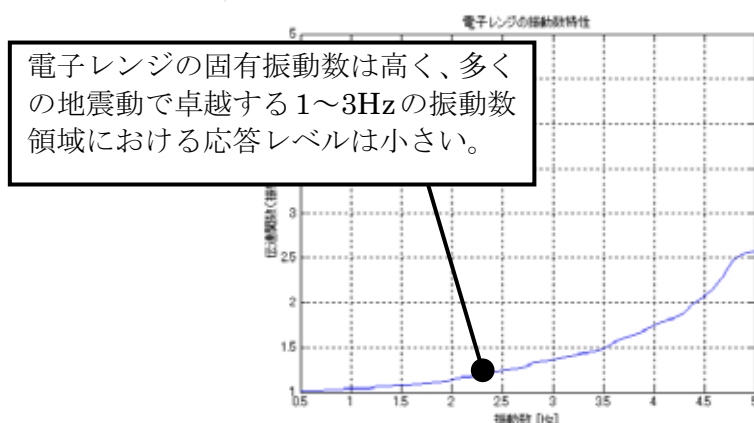


図 3-3-7 電子レンジの振動特性

(2) 転倒防止対策の方向性

- L型金具により電子レンジ背面を壁面と固定する方式(背面L型固定式)は、効果が最も高い。
- マット式やストラップ式は、震度6強入力時にも効果を発揮することが確認された。これらの器具は比較的容易に取り付け可能であることから、まず行っておくことが望ましい。ただし、マット式は電子レンジ底面の材質や面積との関係で接着が悪くなることや、使用期間が長くなる程粘着力が低下することに留意する必要がある。
- 電子レンジを載せるレンジ台等について、L型金具などにより壁面に固定しておくことが第一に必要である。

3. 5 木製家具について

(1) 振動挙動を踏まえた留意事項

1 高さ／奥行き比の大きい木製家具ほど、転倒防止対策が重要。

プロポーションの観点から、高さ／奥行き比が大きい木製家具ほど転倒しやすい傾向にあり、転倒防止対策は必須となる。

JMA 神戸波震度 6 強入力時で比較すると、家具(小)：ローチェストは転倒防止器具なしでも転倒しないのに対し、家具(大)：食器棚や家具(中)：ハイチェストは転倒している。図 5-8 からも、家具(大)：食器棚は 4.5～5Hz の固有振動数を有しており、その応答レベルは家具(小)：ローチェストよりも大きいことがうかがえる。

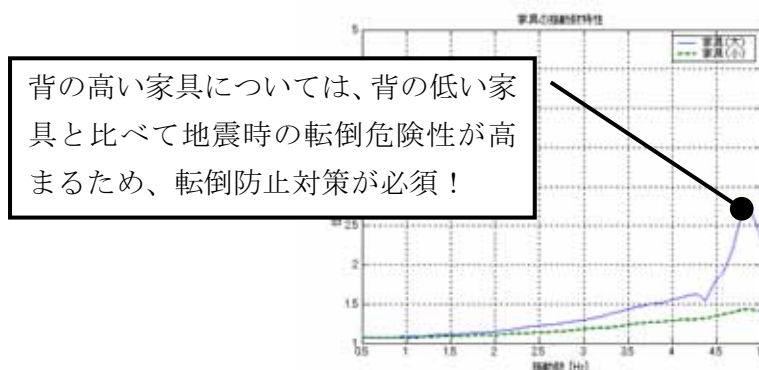


図 3-3-8 木製家具の形態による振動特性の違い

2 物を入れる場合は、なるべく重い物を下の方へ。

家具の重心位置は下にあるほど転倒しにくく、上にあるほど転倒しやすい。重い物から下の方に収納し、重心を低くしておくことが必要である。

3 背の低い木製家具についても、転倒防止対策は重要。

家具(小)：ローチェストのように背の低い木製家具であっても、一概に転倒危険性が低いとはいえない。転倒防止対策を講ずるとともに、なるべく壁面に沿って設置する、重心位置が下部にくるように物を入れるなどについて、基本的な注意が必要である。

(2) 転倒防止対策の方向性

- ・家具上部を固定する方式（L型金具、プレート式など）は、下部を抑える方式（マット式、ストッパー式など）と比較すると、総じて効果が高い。
- ・家具下部を固定する方式（マット式、ストッパー式など）は、単独では効果が小さいが、ポール式と組み合わせることで、家具及び壁や床を傷付けることなく、比較的取り付け易い方法により効果を高めることができる。

4 転倒防止器具の評価方法の精度向上

実験結果を踏まえ、昨年度の検討を通じて提案された転倒防止器具の評価方法(試案)の精度向上を図る。昨年度と同様に、転倒防止器具の性能は「最大変位」「実効加速度」「目視分類」を指標として評価することとする。

4. 1 転倒防止器具の性能評価指標

(1) 最大変位

試験体が最大でどれだけ動いたかによって、転倒防止効果を検証する。わずかでも変位が認められる場合には危険性が高いと考えられる。

(2) 実効加速度⁹

試験体がどれだけ揺れたかによって、転倒防止効果を検証する。「器具の取り付け効果により応答が低減されているか」を調べるものである。

実効加速度 α_{RMS} は次式のとおり、試験体上部の加速度の全軸方向成分を合成し、二乗和平均値の平方根から算出する。

$$\alpha_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{N} \left(\sum_{k=1}^N (x_k^2 + y_k^2 + z_k^2) \right)}$$

(3) 目視分類

加振による試験体の挙動や、転倒防止器具の取り付け状況を確認することにより、下表に示すとおり 1)安定、2)やや不安定、3)かなり不安定、4)転倒および器具離脱、の4つに分類評価する¹⁰。

表 3-4-1 目視による4分類の基準

分類	内容	判断基準
1	安定	・ ロッキングほぼ無し ・ 試験体の移動ほぼ無し (3cm 程度以下)
2	やや不安定	・ ロッキング 2~3 回程度 ・ 試験体の 10cm 程度以下の移動
3	かなり不安定	・ 壁面との激しい衝突、ロッキング数回以上 ・ 試験体の 10~30cm 程度の移動
4	転倒、器具損壊	・ 転倒 ・ 転倒防止器具の逸脱、損傷または破壊 ・ 試験体下部の 30cm 以上の大移動

⁹ 実効加速度は、振動波形から等価的な値を求めるもので、電子機器の振動試験や製品検査で広く用いられている。また加速度波形にはスパイクが現れるが、分かりやすい方法とするため、フィルタリングや信号の除去等を行わず、最大値ではなく実効値を採用することとしている。

¹⁰ 目視分類の判断基準の中に、試験体の最大変位に関する目安を設けた。3cm 以下を安定、3~10cm をやや不安定、10~30cm をかなり不安定と分類する。試験体下部が 30cm 以上移動する場合には、大移動により床面の凹凸につまづき転倒することが考えられることから、試験体が転倒した場合と同等の「目視分類 4」とした。

4. 2 評価基準値の設定

前節 4.1 で挙げた各種指標について、性能評価のための基準値を設定する。

(1) 今年度と昨年度の実験結果の比較

木製家具を試験体とした今年度及び昨年度の実験結果を踏まえ、JMA 神戸波震度 6 強波形の振動レベルの大きな部分（振動開始後 25 秒間）を対象として、各種評価指標を算出及び比較した結果を次頁表に示す。これより、以下のことが確認された。

- ・ JMA 神戸波震度 6 強入力の床面実効加速度は 204gal となり、昨年度の 217gal と比較してほぼ同等であった。試験体の寸法・質量、入力加速度のレベルから言っても、昨年度と同等の条件の下で実験が行われたといえる。
- ・ 実験結果についても昨年度と比較してほぼ同様であるが、一部の器具については差異も見られた。振動による試験体の転倒は確定的な現象ではないため、今後、データの蓄積による確率的な検証も必要であることが分かる。
- ・ 以上より、昨年度と同様の評価基準値を設定することが可能と考えられる。

(2) 実験結果を踏まえた評価基準値の設定

今年度は以下の考え方に基づき、最大変位「3cm」以下、実効加速度「400gal（床面入力加速度実効値の約 2 倍）」以下の器具を高く評価することとした。

ア 最大変位 3cm の設定

L 型金具、プレート式、ポール+マット式、ポール+ストッパー式の安定したケース（目視分類 1）では、全て 3cm 以内に収まった。ベルト式のやや不安定なケース（目視分類 2）では最大変位が 4.37cm と、若干 3cm を上回った。

このように目視分類との整合性から、最大変位については「家具上部がわずかでも動くことが危険につながる」という考え方を適用することができる。そこで今年度においても、最大変位の評価基準を「3cm」と設定することとした。

イ 実効加速度 400gal の設定

安定したケース（目視分類 1）では、全て 400gal 以内に収まった。やや不安定なケース（目視分類 2）やかなり不安定なケース（目視分類 3）では、ほとんどの場合 400gal 以上の実効加速度を記録した¹¹。

昨年度の実験では、振動台床面の実効加速度に対して家具頂部が 2.0～6.1 倍の応答倍率を記録した場合に、目視分類上の危険性が高いケースに該当した。本実験においても、JMA 神戸波震度 6 強波形の振動台実効加速度 204gal に対して、目視分類上の危険性が高いケースはほとんどの場合に実効加速度 400gal 以上を記録したことから、「試験体上部では床面実効加速度の 2 倍以上になると危険性が高まる」という考え方を適用することができる。そこで今年度においても、実効加速度の評価基準を「400gal」と設定することとした。

¹¹ 例外的に、かなり不安定（目視分類 3）とされる隙間家具式の実効加速度が 311gal となっているが、最大変位で見ると 26.84cm とかなり大きいので、最大変位と合わせて危険性を評価可能である。

表 3-4-2 木製家具に対する転倒防止器具の性能評価指標及び昨年度実験結果との比較

■今年度実験結果													
木製家具(小):ローチェスト			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	指標	振動台	固定なし	L型金具	ベルト式	プレート式	ポール式	マット式	ストッパー式	隙間家具式	ポール式+マット式	ポール式+ストッパー式	
神戸波	最大変位	22.00	27.92	—	28.42	—	—	4.76	16.50	—	—	—	
	実効加速度	204	189	—	250	—	—	286	291	—	—	—	
	目視分類	—	3	—	3	—	—	1	2	—	—	—	
木製家具(中):ハイチェスト													
	指標	振動台	固定なし	L型金具	ベルト式	プレート式	ポール式	マット式	ストッパー式	隙間家具式	ポール式+マット式	ポール式+ストッパー式	
神戸波	最大変位	22.00	24.98	—	28.19	0.50	—	—	27.60	—	—	—	
	実効加速度	204	1,215	—	348	360	—	—	400	—	—	—	
	目視分類	—	4	—	3	1	—	—	3	—	—	—	
木製家具(大):食器棚													
	指標	振動台	固定なし	L型金具	ベルト式	プレート式	ポール式	マット式	ストッパー式	隙間家具式	ポール式+マット式	ポール式+ストッパー式	
神戸波	最大変位	22.00	25.00	0.79	4.37	0.21	26.62	25.46	25.25	26.84	2.41	1.66	
	実効加速度	204	1,301	277	467	340	433	1,260	1,354	311	342	317	
	目視分類	—	4	1	2	1	3	4	4	3	1	1	
				※ 最大変位	壁面と家具上部との最大変位。								
				※ 実効加速度	3方向成分を合成した家具上部の実効加速度。								
				※ 目視分類	1: 安定(ロッキング、移動ともにほぼ無し)								
					2: やや不安定(ロッキング2-3回程度、数cm以内の移動)								
					3: かなり不安定(壁との衝突、激しいロッキング、10cm程度以上の移動)								
					4: 転倒または器具の無力化(変形、離脱、破壊等)								
■昨年度実験結果													
木製家具(大):食器棚													
	指標	振動台	固定なし	L型金具	ベルト式	プレート式	ポール式	マット式	ストッパー式	隙間家具式	ポール式+マット式	ポール式+ストッパー式	
神戸波	最大変位	22.00	25.29	0.82	27.20	0.08	25.66	26.84	26.62	—	2.34	0.92	
	実効加速度	217	434	279	346	272	525	1,330	506	—	321	278	
	目視分類	—	4	1	3	2	4	4	4	—	2	1	

※本実験では変位計の測定範囲が 20cm のため、それ以上の最大変位を記録した場合については、転倒や大移動により信頼区間を逸脱したものとして捉えることとする。

4. 3 性能評価結果に基づくグループ分けの考え方

前節 4.2 で定めた評価基準値を元に、グループ分けの基準について検討する。

(1) 木製家具(大)に対するグループ分けの考え方

剛体への入力エネルギーの観点から、剛体が滑るような場合は加速度が小さく、剛体が滑らない場合は加速度が大きくなる傾向にあると思われる。

そこで(最大変位 3cm、実効加速度 400gal) という基準ポイントを通り、目視分類上の“やや不安定” ケースとの切り分けを考慮しながら、評価平面を斜めに設ける。JMA 神戸震度 6 強波の最大加速度 818gal を考慮し、最大変位 0cm (壁と一緒に剛体挙動する) の場合に実効加速度が 800gal となるよう、直線の傾きを設定する。

次の図は、昨年度の実験結果及び今年度の家具(大): 食器棚を対象とした実験結果から得られる性能評価指標の算出結果を、縦軸を最大変位、横軸を実効加速度とする平面上にプロットしたものである。プロット位置に応じて、各転倒防止器具の性能評価結果を☆☆☆クラス、☆☆クラス、☆クラスと分類することとした。

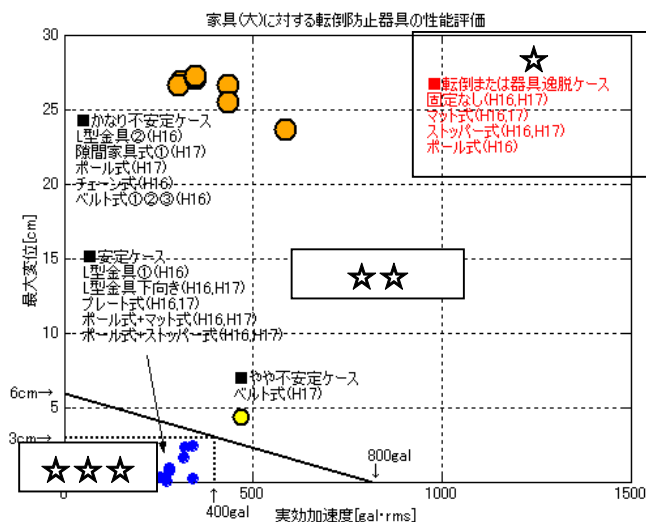


図 3-4-3 性能評価指標算出結果に基づくグループ分け (家具大: 食器棚の場合)

表 3-4-4 性能評価指標算出結果に基づくグループ分け基準

評価分類	評価分類基準
☆☆☆ (3スター)	震度 6 強相当の強い地震動に対して、試験体の揺れを最小限に抑え、転倒を防止することが可能である。 ① (最大変位 3cm、実効加速度 400gal) という基準点及び (最大変位 0cm、実効加速度 800gal) の点を通る直線と、原点との間に囲まれる ② 目視による試験体の挙動がほぼ安定しており、転倒防止器具の変形や損傷・逸脱も見られない (目視分類 1 または 2)
☆☆ (2スター)	震度 6 弱程度までは相応の耐震性能を有するが、震度 6 強相当の強い地震動に対して試験体が大きく振動または移動することがある。転倒しない場合においても、収納物が落下する危険性が考えられる。 ① 性能評価指標を平面上にプロットした場合に、☆☆☆ (3スター) 領域に含まれない ② 目視による試験体の挙動が不安定であるが、転倒防止器具の変形や損傷・逸脱は見られない (目視分類 2 または 3)
☆ (1スター)	震度 6 弱程度までは相応の耐震性能を有するが、震度 6 強相当の強い地震動になると、固定する効果が低くなり、試験体が転倒する危険性が高い傾向にある。 ① 試験体が転倒する ② 試験体下部に 30cm 以上の大きな移動が見られる ③ 転倒防止器具の変形や損傷・逸脱が見られる (目視分類 4)

(2) その他の試験体に対する適用性

市場に流通している家具や家電製品の種類は膨大であり、試験体ごとに異なる評価基準を設けると、都度、実験を通じて評価基準を検討する必要があるため、今後の評価方法の普及を考えた場合に実際的とはいえない。そこで、共通的な考え方によりグループ分け基準を設定する必要がある。

前(1)では家具(大):食器棚を試験体とする場合のグループ分け基準を定めたが、ここでは家具(中)(小)、冷蔵庫、電子レンジ、テレビ、オフィス家具等のその他の試験体に対する適用性について検討する。

ア 剛体構造及び転倒物に対するグループ分けの考え方

家具(大)と同様に、家具(中)(小)、冷蔵庫、オフィス家具は、剛体構造であり、転倒物に類する試験体である。

家具(中)(小)、冷蔵庫、オフィス家具の実験結果を分析すると、目視による分類結果と、家具(大)に対するグループ分け基準との間に、整合性が確認できる。試験体によってプロポーシヨンの差異等があるものの、剛体構造という観点から、共通的な指標による転倒危険性の評価が可能と考えられる。

以上の理由から、家具(大):食器棚と同様のグループ分けの基準を、家具(中)(小)、冷蔵庫、オフィス家具についても適用することとする。

イ 剛体構造でない場合及び落下物に対するグループ分けの考え方

テレビや電子レンジについては、①とは異なる基準を設ける。

例えば、液晶テレビやプラズマテレビはネック部分が柔らかい作りとなっているため、ディスプレイ部分が揺れやすく、剛体構造とは異なる挙動を示す。また、テレビや電子レンジは台上に設置することが多いため、少しの変位量で台上から落下する恐れがある。このように「剛体構造とはいえない」「転倒物ではなく落下物に類すること」等を考慮して、別の評価方法を考案する必要がある¹²。

そこで頂部の最大変位に代わる評価軸として、台座部分の最大変位量をとることが妥当と考えられる。その理由について以下に示す。

- ・落下物としての特徴を考慮すると、試験体下部の変位に着目することが妥当である。
- ・剛体構造に近いブラウン管テレビや電子レンジについては、今回は暫定的な評価として、頂部変位を評価指標として行うこととする（ただし本来的には落下物としての扱いとなるため、試験体下部の最大変位で評価する必要があると思われる）。
- ・本実験ではテレビ台座部分の変位を計測していないため、液晶テレビやプラズマテレビの評価基準については今後の課題とする。台座部分に変位計を設置した状態で実験を積み重ねることにより、評価軸の妥当性を検証していく必要がある。

以上ア及びイの考え方を踏まえ、今回用いた試験体に対し適用するグループ分け基準について、下表に整理する。

表 3-4-5 各試験体に対するグループ分け基準の考え方の整理

	転倒物	落下物
剛体構造	アの考え方を適用 ・木製家具 ・冷蔵庫 ・オフィス家具	原則イの考え方を適用 ※但し試験体上下部の挙動の差異が小さいため、①による暫定評価も可能 ・電子レンジ ・ブラウン管テレビ
剛体構造でない	該当なし	イの考え方を適用 ・液晶テレビ ・プラズマテレビ

¹² 液晶テレビやプラズマテレビの評価指標を見ると、実効加速度については分散が大きいですが、最大変位については分散が非常に小さく、変位 20cm 以上のケースがほとんどであり、テレビ頂部の最大変位が評価指標として適切であるかどうか検討を要した。そこで今回は、液晶テレビやプラズマテレビについては、頂部ではなく台座部分の最大変位を評価指標とすることを提案した。

4. 4 転倒防止器具の性能評価方法

これまでの考え方を踏まえ、転倒防止器具の性能評価を以下の流れにより実施する（詳細な実験条件等も含めた性能評価方法については、Ⅱに後述）。

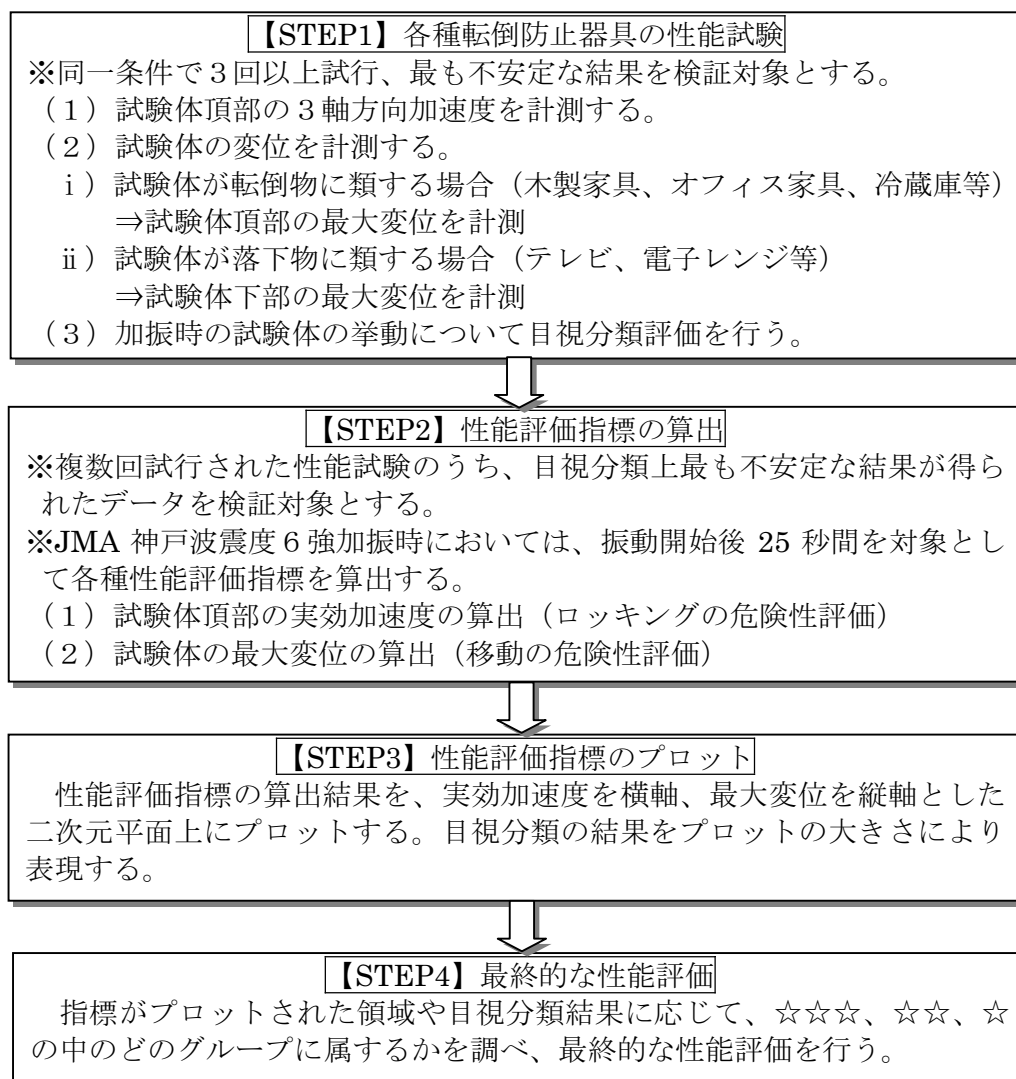


図 3-4-6 転倒防止器具の性能評価手法の流れ

5 実験を通じた転倒防止器具の性能評価

JMA 神戸波震度 6 強入力時における各種指標を平面上にプロットし、グループ分けをの考え方に基づく性能評価結果をに示す。

目視分類による評価結果はプロットの大きさにより表現しており、大きいほど危険性が高いことを意味する（下記凡例を参照）。目視分類 4 については欄外とした。

- 安定（目視分類 1）
- やや不安定（目視分類 2）
- かなり不安定（目視分類 3）
- ✕ 転倒・器具損傷（目視分類 4）

(1) オフィス家具

ア 一体型

- ・ 転倒防止対策をしないと、壁面に沿って設置していたとしても震度 6 強レベルで転倒する危険性が高い。
- ・ 床固定・壁固定の両方を行うことにより、高い効果が得られる。
- ・ なるべく壁面に沿って設置する。やむを得ず壁面に沿って設置できない場合は、床固定式や 2 台背面連結式などの転倒防止対策が必須である。
- ・ 扉が開き、収納物が飛び出ることがある。

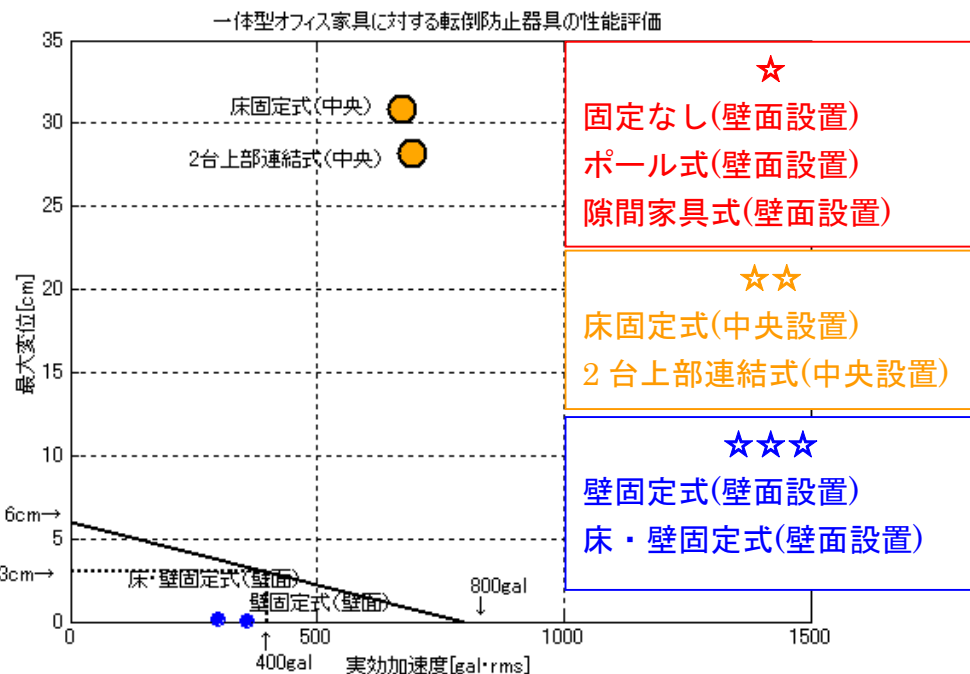


図 3-5-1 一体型オフィス家具に対する転倒防止器具の性能評価結果

イ 二段型

- ・ 転倒防止対策をしないと、上段が転倒落下する危険性が高い。
- ・ 上段部分を壁面と固定することが最低限必要であり、さらに、上段と下段を

金具等で十分に固定することにより、一層の効果が得られる。

- ・扉が開き、収納物が飛び出ることがある。

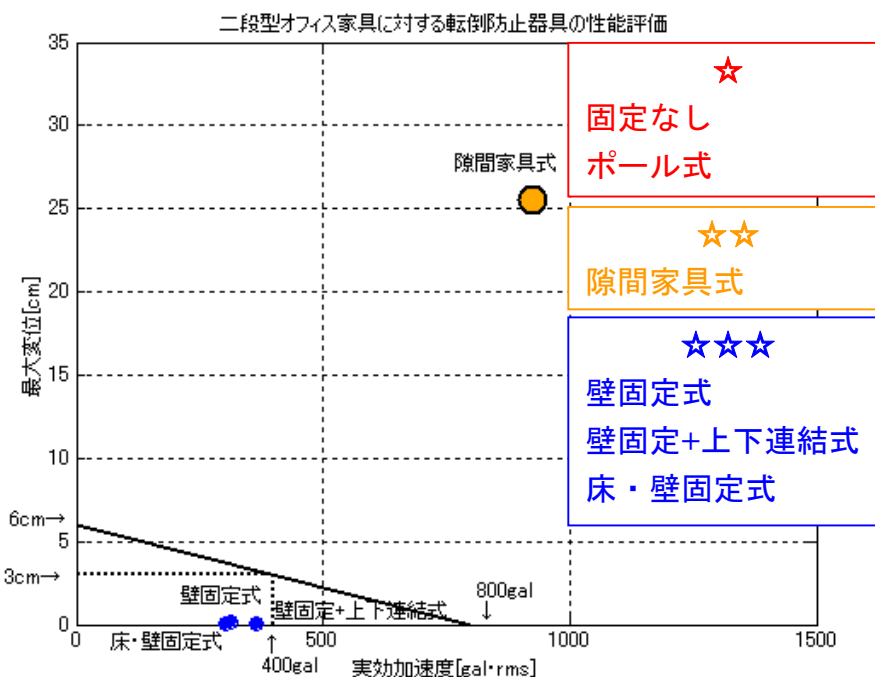


図 3-5-2 二段型オフィス家具に対する転倒防止器具の性能評価結果

ウ 二段連結型

- ・転倒防止対策をしないと、上段が転倒落下する場合がある。
- ・上段部分を壁面と固定することが最低限必要であり、さらに、下段を固定することにより、一層の効果が得られる。
- ・扉が開き、収納物が飛び出ることがある。

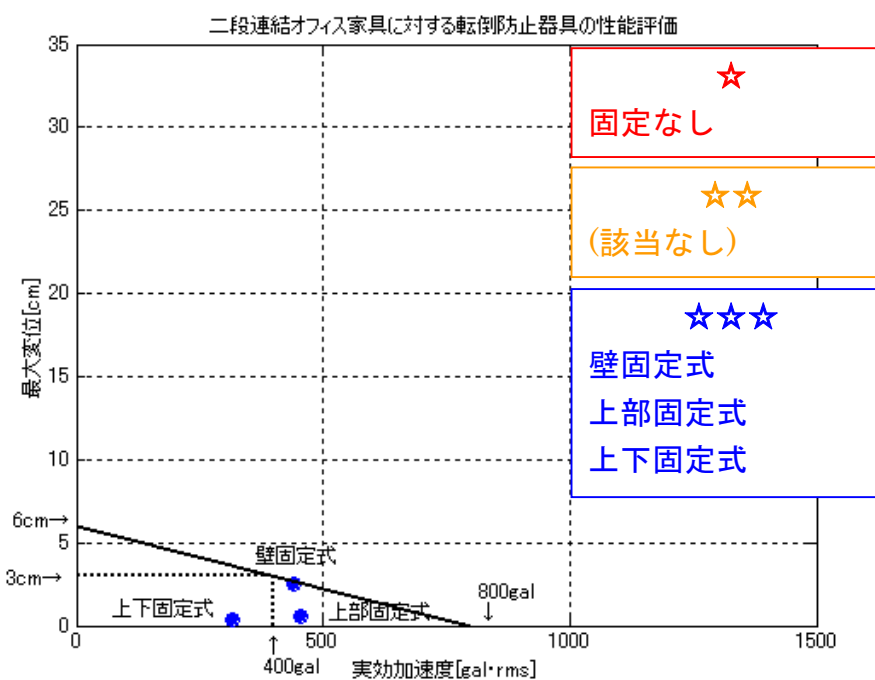


図 3-5-3 二段連結型オフィス家具に対する転倒防止器具の性能評価結果

エ 一段ラテラル

- ・中央に単独で設置した場合、転倒防止対策をしないと、震度6強レベルで転倒する危険性が高い。
- ・なるべく壁面に沿って設置する。やむを得ず壁面に沿って設置できない場合は、2台背面連結式などの転倒防止対策が必須である。
- ・扉が開き、収納物が飛び出ることがある。
- ・壁固定式については、最大変位が抑えられたが、扉や引き出しの開閉等によるガタつきが影響し、実効加速度が大きく現れたと考えられる。加速度の低減は、転倒防止方式の課題というよりも、製品の構造上の問題に委ねられる部分が多い。本ケースのように、実効加速度が大きく現れたとしても転倒防止方式を高く評価する必要がある場合に、留意する必要がある。これらの考え方は、6.4の「グループ分け案その2」において反映した。

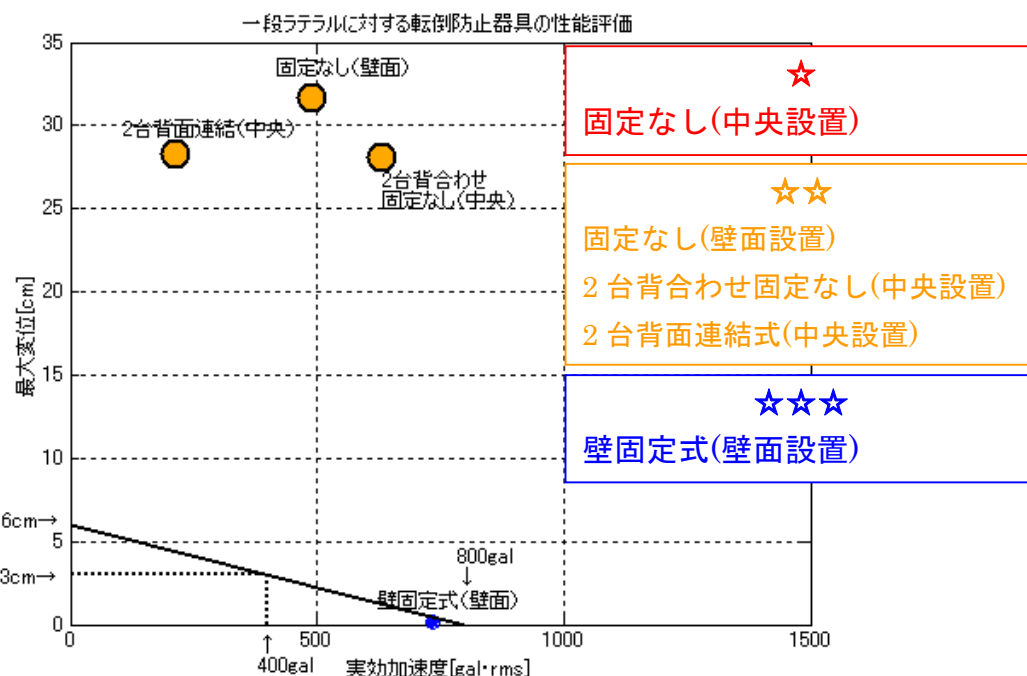


図 3-5-4 一段ラテラルに対する転倒防止器具の性能評価結果

(2) テレビ

ア ブラウン管テレビ

- ・転倒防止対策をしないと、震度6強レベルで、テレビ台等から落下するものが多い。
- ・ブラウン管テレビの質量を支えきれず転倒防止器具が損傷・切断または逸脱するケースが目立った。
- ・4.3 で述べた通り、ブラウン管テレビは落下物に類するもののほぼ剛体構造といえることから、本実験を踏まえて暫定的な評価が可能である。ただし本来的には頂部ではなく台座部分の最大変位で評価することが妥当と考えられる。

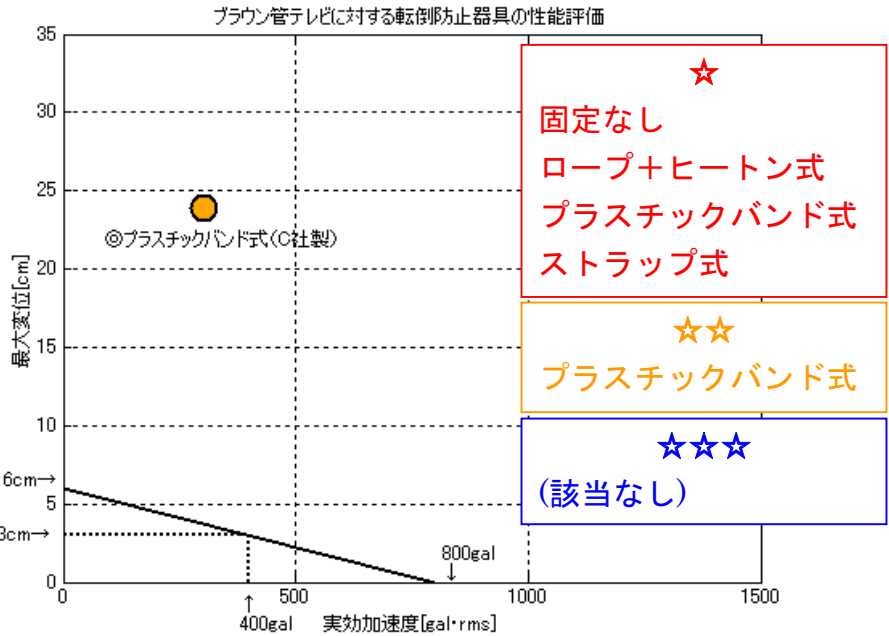


図 3-5-5 ブラウン管テレビに対する転倒防止器具の性能評価結果（暫定）

イ 液晶テレビ

- ・転倒防止対策をしないと、震度 6 強レベルで、テレビ台等から落下するものが多い。製品によっては震度 6 弱レベルで転倒するものもある。
- ・ディスプレイ部分の振動を抑えきれずに転倒防止器具が損傷・切断または逸脱するケースが目立った。
- ・4.3 で述べた通り、薄型の液晶テレビは剛体構造とはいえず落下物に類することから、試験体頂部ではなく台座部分の最大変位で評価することが妥当と考えられる。本実験では台座部分の最大変位は計測していないので、固定方式ごとの評価結果は明記していない。

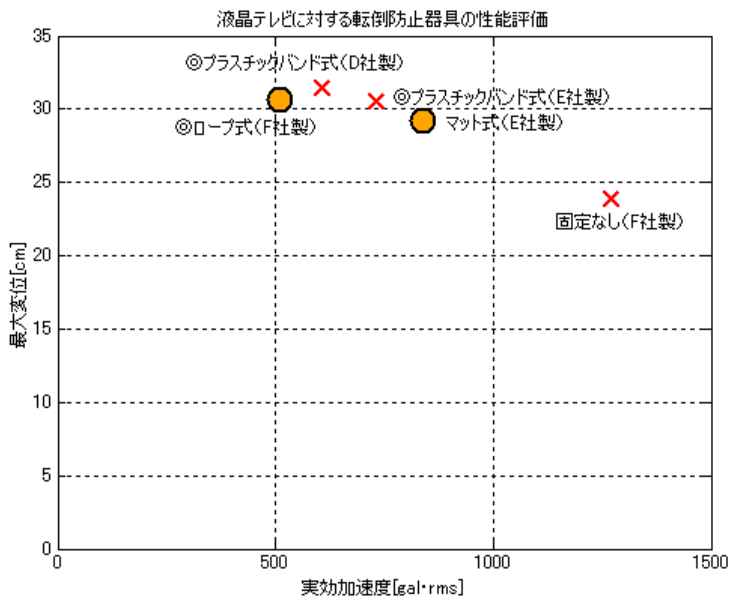


図 3-5-6 液晶テレビに対する転倒防止器具の性能評価指標のプロット

ウ プラズマテレビ

- ・転倒防止対策をしないと、震度6強レベルで、テレビ台等から落下するものが多い。製品によっては震度6弱レベルで転倒するものもある。
- ・ディスプレイ部分の振動を抑えきれずに転倒防止器具が損傷・切断または逸脱するケースが目立った。
- ・4.3 で述べた通り、薄型のプラズマテレビは剛体構造とはいえず落下物に類することから、試験体頂部ではなく台座部分の最大変位で評価することが妥当と考えられる。本実験では台座部分の最大変位は計測していないので、固定方式ごとの評価結果は明記していない。

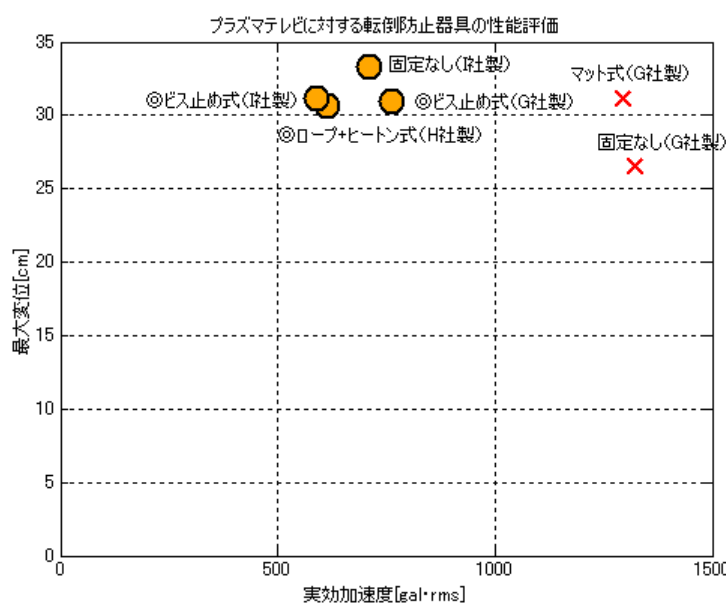


図 3-5-7 プラズマテレビに対する転倒防止器具の性能評価指標のプロット

(3) 冷蔵庫

- ・転倒防止対策をしない場合でも、転倒したケースは見られなかった。
- ・片開きタイプに移動や収納物が落下するケースが多く見られた。
- ・持ち運びのためのキャスターが底部に付いていることから、フローリング上で大きく移動した。
- ・転倒防止器具をつけることにより、冷蔵庫本体が移動しないかわりに、扉が開き中身が散乱し易くなった。
- ・強度不足のため損傷する転倒防止器具がある。

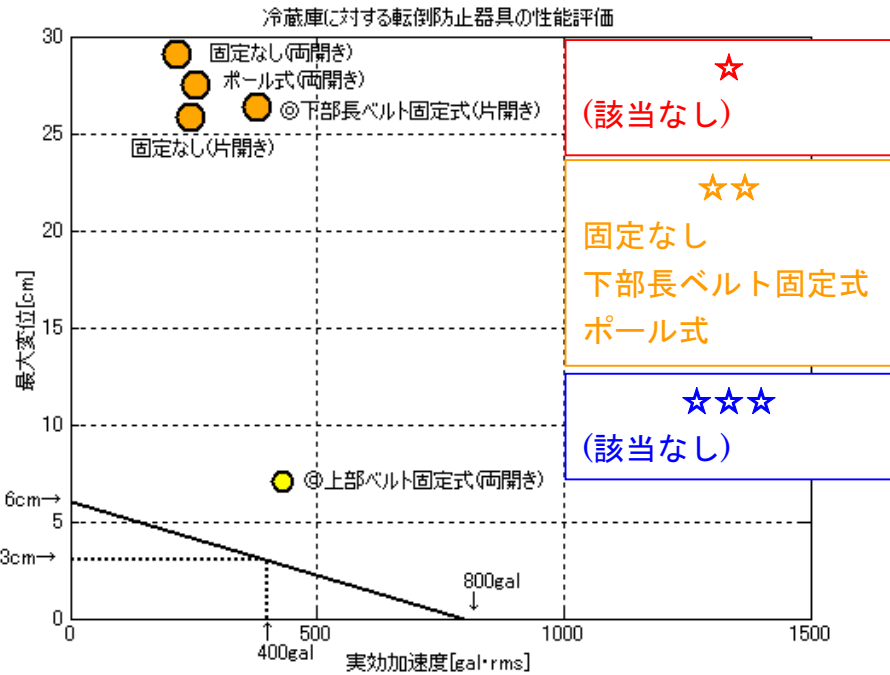


図 3-5-8 冷蔵庫に対する転倒防止器具の性能評価結果

(4) 電子レンジ

- ・転倒防止対策をしないと、レンジ台等から落下するものがある。
- ・背面 L 型固定式は、効果が最も高い。
- ・マット式やストラップ式などの比較的取り付けが容易な転倒防止方式についても、高い効果が確認された。
- ・4.3 で述べた通り、電子レンジは落下物に類するもののほぼ剛体構造といえることから、本実験を踏まえて暫定的な評価が可能である。ただし本来的には頂部ではなく台座部分の最大変位で評価することが妥当と考えられる。

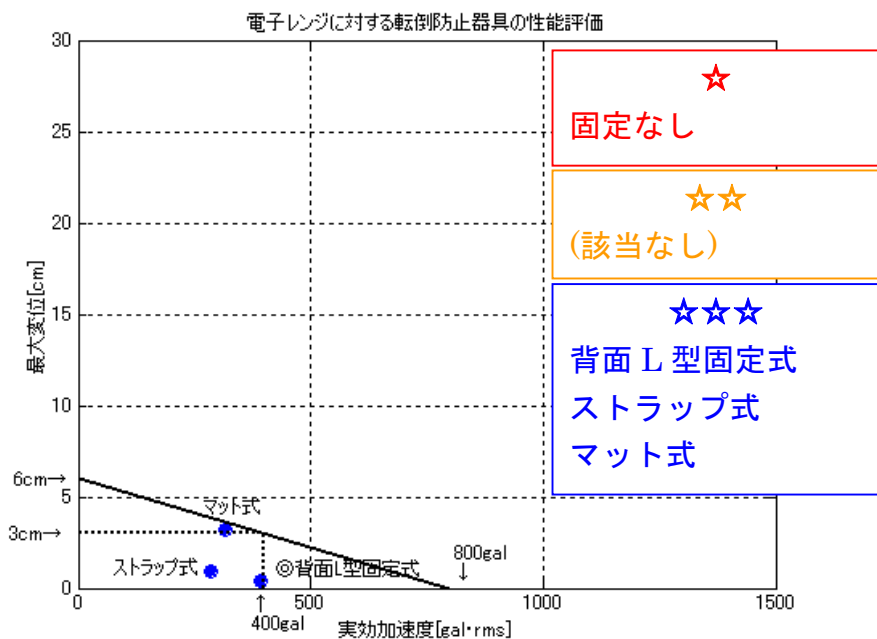


図 3-5-9 電子レンジに対する転倒防止器具の性能評価結果（暫定）

(5) 木製家具

ア 家具（大）：食器棚

- ・転倒防止対策をしないと震度6強レベルで転倒する危険性が高い。
- ・家具上部を固定する方式（L型金具、プレート式など）の転倒防止器具は、下部を抑える方式（マット式、ストッパー式など）と比較して、総じて効果が高い。
- ・家具下部を固定する方式（マット式、ストッパー式など）は単体では効果が小さいが、ポール式と組み合わせることにより効果が高まる。

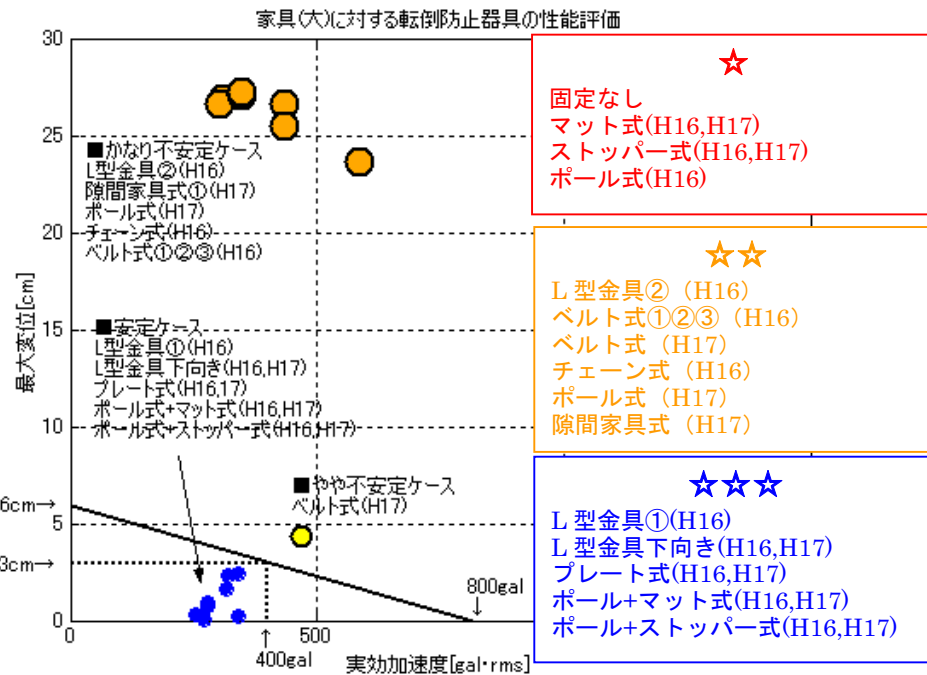


図 3-5-10 家具（大）：食器棚に対する転倒防止器具の性能評価結果

イ 家具（中）：ハイチェスト

- ・転倒防止対策をしないと震度6強レベルで転倒する危険性がある。
- ・家具（大）と比較すると転倒危険性が低減し、転倒防止器具の効果が相対的に大きくなる（ストッパー式では家具（大）では転倒したが、家具（中）では効果が高かった等）。
- ・ベルト式では家具（大）に取り付けたときよりも最大変位が高くなる等、例外的な事例も見受けられた。
- ・家具上部を固定するプレート式は、下部を抑えるストッパー式などと比較して効果が高い。

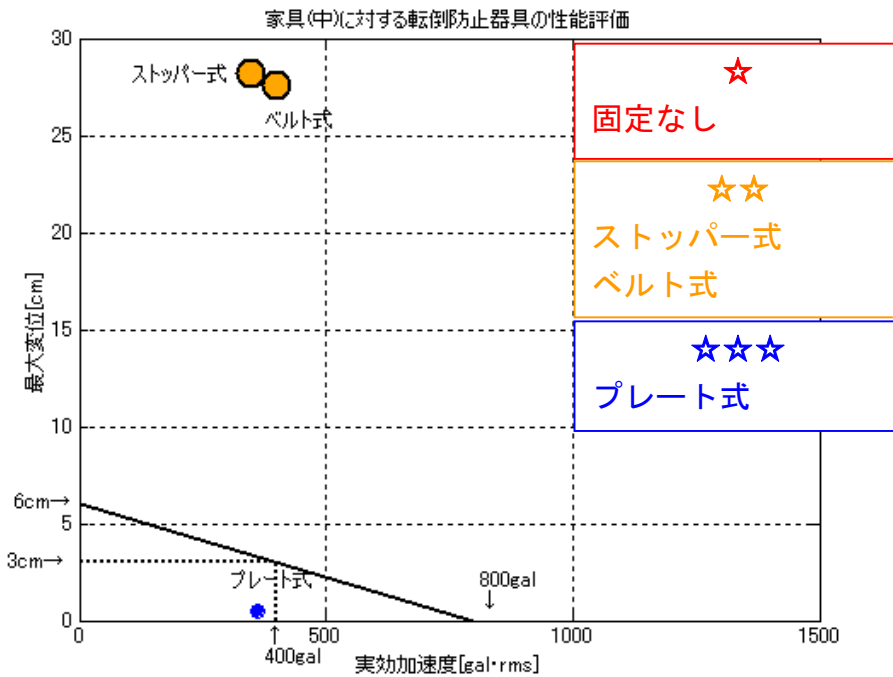


図 3-5-11 家具（中）：ハイチェストに対する転倒防止器具の性能評価結果

ウ 家具（小）：ローチェスト

- ・転倒危険性が低減し、転倒防止器具の効果が相対的に大きくなる（マット式は顕著）。
- ・転倒防止対策をしない場合も、転倒するケースは見られなかった。
- ・家具（大）や家具（中）と比較すると転倒危険性が低減し、転倒防止器具の効果が相対的に大きくなる（マット式は顕著）。

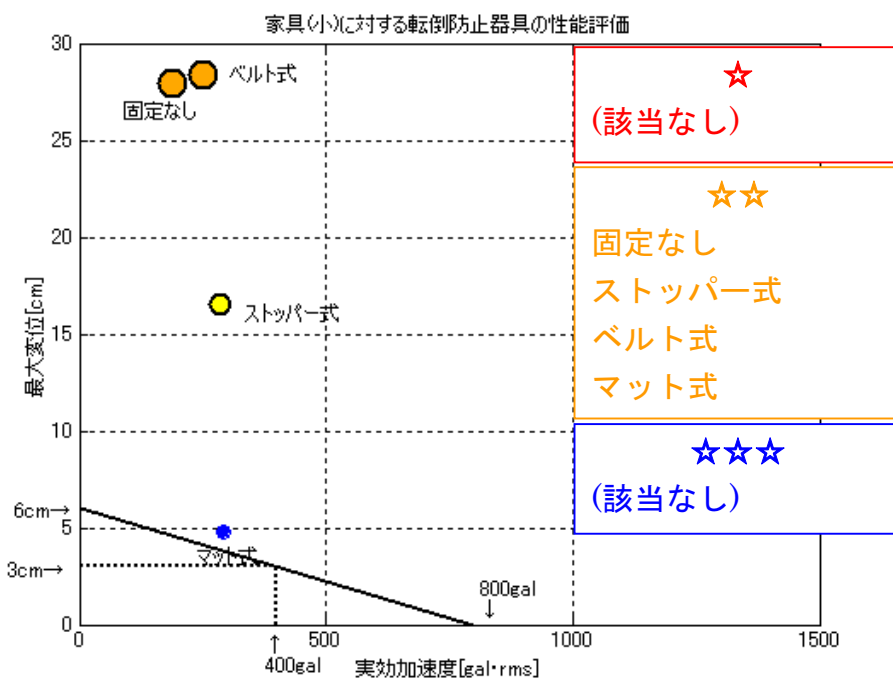


図 3-5-12 家具（小）：ローチェストに対する転倒防止器具の性能評価結果

6 転倒防止器具の性能評価結果のまとめ

適合区分

- ◎ 効果が高い
- 効果がある
- △ 効果が低い

【オフィス家具】

転倒防止器具	適合	備考
壁・床ボルト固定式	◎	壁・床に強度が必要。
壁ボルト固定式	○	壁に強度が必要、床固定より効果的。
床ボルト固定式	○	床に強度が必要。
隙間家具式	△	天井に強度が必要。また、天井との隙間が大きい場合には不向き。
ポール式	△	天井に強度が必要。また、天井との隙間が大きい場合には不向き。

【テレビ】

転倒防止器具	適合	備考
ビス止め	◎	薄型テレビ(プラズマ、液晶)で取り付けビス穴がある場合。 製品の質量に応じて、ビスの強度を上げる。
ロープ・ヒートン式	◎	ブラウン管・薄型テレビいずれも可、 但し、壁に強度が必要。 製品の質量に応じて、ロープ及びヒートンの強度を上げる。
バンド式(プラスチック)	○	大型テレビの場合は複数取り付ける。
ストラップ式	○	小型テレビ向き 製品の質量に応じて取り付け数を増やす。
マット式	○	小型テレビ向き 製品の質量に応じて大きさを選ぶ。

適合区分
 ◎ 効果が高い
 ○ 効果がある
 △ 効果が低い

【冷 蔵 庫】

転倒防止器具	適 合	備 考
上部固定 ベルト式	◎	冷蔵庫上部裏面の取手と壁をベルト式器具で固定する。壁に強度が必要。
下部固定 長ベルト式	○	冷蔵庫下部と壁をベルト式器具で固定する。壁に強度が必要。
ポール式	△	天井に強度が必要。また、天井との隙間が大きい場合には不向き。

【電子レンジ】

転倒防止器具	適 合	備 考
背面 L 型固定式	◎	レンジ背面と壁を L 型金具で固定する。壁に強度が必要。
ストラップ式	○	小型レンジ向き 製品の質量に応じて取り付け数を増やす。
マット式	○	小型レンジ向き 製品の質量に応じて大きさを選ぶ。

II 転倒防止器具の性能試験方法

1 背景及び目的

平成 16 年度に都民を対象として実施したアンケート結果によると、家具類の転倒防止対策実施率は 27.8%と阪神・淡路大震災以降横ばい状態であり、実施率の向上が進んでいない状況にある。転倒防止対策を実施しない理由として「どのような転倒防止器具を選んでよいか分からない」等の意見が多数あった。

転倒防止対策の実施率の向上を図る上で、転倒防止器具の性能を評価するための方法を確立し、器具の性能に関する客観的な評価データを消費者に分かりやすい形で情報提供することの重要性にかんがみ、転倒防止器具の性能試験方法及びその活用方法について提案する。

2 家具類及び家電製品の振動実験の実施方法

2. 1 概要

転倒防止器具の効果の検証には、試験体の転倒の有無や、揺れ及び移動量が大きな判断材料となるため、家具類及び家電製品の振動実験を通じ、試験体の挙動および加速度、変位のデータを取得する。本章では、振動実験の実施方法について示す。

2. 2 試験装置や試験環境等の前提条件

(1) 実験環境

- ア 3軸振動台を使用する。
- イ 振動台上に居室模型を設置し、実際の状況に即した環境を整備する。
- ウ 床材は基本的にフローリングとし、併せて畳、カーペットの場合についても実施することが望ましい。このとき、床材と試験体底面とのすべり抵抗係数は 0.25～0.4 の範囲内のものを選定する¹³。
- エ 十分な強度を有する壁や天井を設ける。転倒防止器具を壁に取り付ける際は、必要に応じて補強材を設置することとする。

(2) 検証対象とする転倒防止器具及び試験体

- ア 検証対象とする転倒防止器具を選定する。(例：L型金具、ベルト式器具、ポール式器具、マット式器具等)

¹³ すべり抵抗係数は、試験体底面の水平方向引っ張り荷重の試験体重量に対する割合であり、大きいほど滑りにくいことを表す。0.25～0.4 という数値は、一般的なフローリングやタイルカーペットと木製家具底面（合板）とのすべり抵抗係数に該当する。床材と試験体底面の相互作用及び試験体重量等に応じて変化するため、試験体の選定と合わせて確認する必要がある。

イ 試験体として、その転倒防止器具の主な取り付け対象である家具や家電製品等を使用する（例：たんす、食器棚、本棚、オフィス家具、テレビ、冷蔵庫、電子レンジ等）。この場合において、テレビや電子レンジのように通常何らかの家具類の上に設置して使用するものを試験体とする場合、それぞれテレビ台やレンジ台を活用するものとし、これらを床面に固定しておく。

ウ 試験体は、家庭に一般的に普及しているものを用いる。例えば食器棚の場合、寸法は 180×90×40cm 程度、質量は内容物を含めて 100kg 以上とする。ハイチェストの場合、寸法は 140×90×40cm 程度、質量は内容物を含めて 80kg 以上とする。ローチェストの場合、寸法は 90×90×40cm 程度、質量は内容物を含めて 60kg 以上とする。なお、重心は試験体中央付近となるよう調整する。

(3) データ計測条件

ア 入力加速度及び応答加速度を測定するため、各軸方向（水平2方向、上下方向）の加速度計を振動台床面、試験体上部に取り付ける。

イ 試験体の壁際からの変位量を計測するため、加振強軸方向の変位計を試験体上部の壁面に設置する。ただし、(2)ウにおいてテレビや電子レンジのように通常何らかの家具類の上に設置して使用するものを試験体として選定した場合、試験体上部ではなく試験体下部に、変位計を設置する。

ウ 加振に用いる地震波として、兵庫県南部地震（直下型地震を想定）神戸海洋気象台震度6強（最大加速度 818gal 以上、最大変位 20cm 以上）を準備する（震度6弱までの比較的小さな加振レベルに対しては、一部の器具を除き、ほぼ同等の性能を有することが分かっている。しかし、震度6強となると、各器具の性能の差異が顕著に見られるため、評価に適している）。この場合において、長周期地震波（海溝型地震による長周期地震波の到来を想定）についても準備しておくことが望ましい。

(4) 試験環境設定例

以下に、試験環境の設定例を2つ示す。

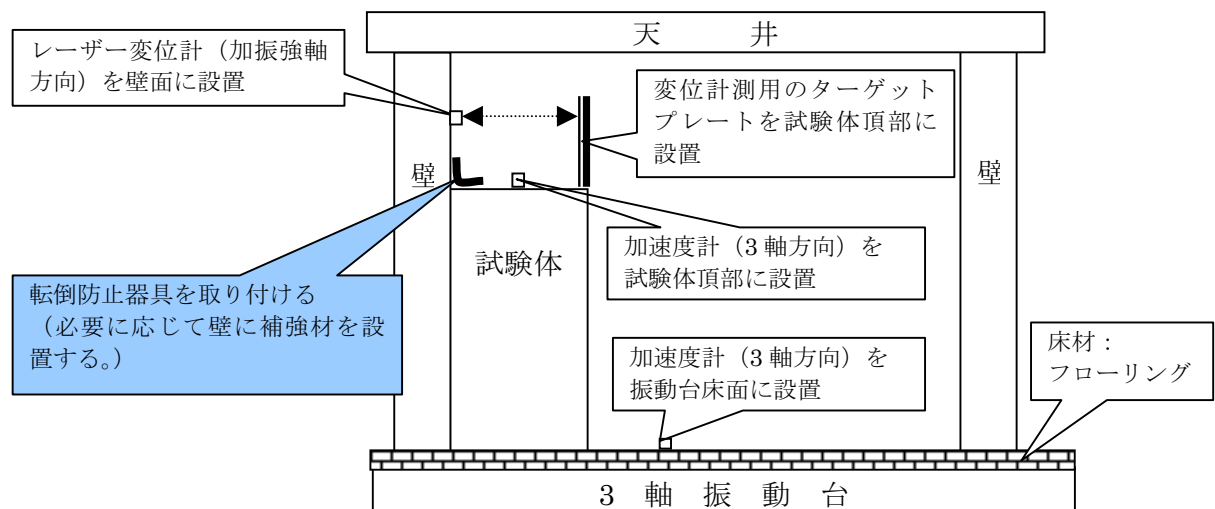


図 3-6-1 試験環境の例（1）

（試験体：食器棚、転倒防止器具：L型金具）

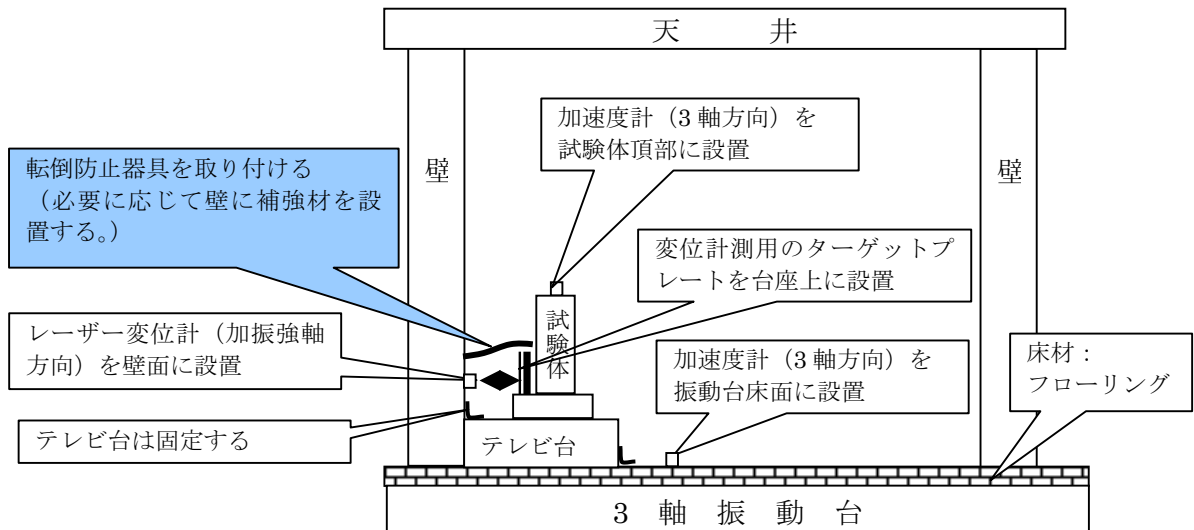


図 3-6-2 試験環境の例 (2)

(試験体：液晶テレビ、転倒防止器具：ロープ+ヒートン)

2. 3 振動実験の実施

- ア 試験体を設置する向きを調整する。兵庫県南部地震神戸海洋気象台波（以下「JMA 神戸波」という。）震度 6 強波形の場合、居室内の北側壁面に試験体が設置されていることを想定し¹⁴、設置する。
- イ 器具を装着させない状態で JMA 神戸波震度 6 強による 3 軸方向加振を行い、試験体が転倒することを確認する¹⁵。
- ウ 試験体が転倒しない場合は、内容物等を追加的に載荷し、転倒するよう調整する。それでも転倒しない場合は、背の高いものや奥行き短いもの等、試験体を再度選定し、イにより試験体が転倒することを確認する。
- エ 検証対象とする転倒防止器具を、適切な方法により試験体に取り付ける。
- オ JMA 神戸波震度 6 強により加振し、2.2(3)ア及びイにおいて試験体に取り付けた加速度計および変位計により、試験体頂部の応答加速度および応答変位量のデータを収集する。
- カ 加振中の試験体の挙動について、次頁表に示す目視分類の基準に基づき、結果を記録しておく。また加振終了後、試験体の転倒・落下の有無、試験体各部や転倒防止器具に変形や損傷等の異常がないか、目視により確認する。この場合において、実験後も振り返って検証可能とするよう、加振風景をビデオ撮影しておくことが望ましい。
- キ 同一条件下でオ及びカについて 3 回以上試行する¹⁶。

¹⁴ 安全側の評価の観点から、JMA 神戸波 NS 方向成分の最大値が試験体を壁面に押し付ける形で作用させ、より転倒危険性を高めることが必要なため。

¹⁵ 震度 5 強や 6 弱では、器具の性能の差が出ないこと、より強い振動に耐える必要があることから、本評価方法では、震度 6 強の揺れで評価を行うこととした。

¹⁶ 試験体の挙動は確定的なものではないことから、JIS 規格等に見られる「同一条件下で 3 回実施する」等の記載を踏まえて、3 回以上の複数回試行することが望ましい。

ク 試験体が転倒した場合は、JMA 神戸波震度 6 弱による加振を行う。

表 3-6-3 目視による 4 分類の基準

分類	内 容
1	<p>安定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ロッキングほぼ無し ・ 試験体の移動ほぼ無し (3cm 程度以下の移動)
2	<p>やや不安定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ロッキング 2~3 回程度 ・ 試験体の 10cm 程度以下の移動
3	<p>かなり不安定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 壁面との激しい衝突、ロッキング数回以上 ・ 試験体の 10~30cm 程度の移動
4	<p>転倒・器具損傷</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 試験体の転倒 ・ 転倒防止器具の逸脱、損傷または破壊 ・ 試験体下部の 30cm 程度以上の大移動

3 転倒防止器具の性能評価方法

3. 1 概要

振動実験を通じて計測された試験体の加速度および変位データを活用し、転倒防止器具の性能評価を行う。本章では、性能評価方法について示す。

3. 2 性能評価指標

転倒防止器具の性能評価のための指標として、試験体の最大変位、実効加速度、目視による試験体の挙動を用いる。

表 3-7-1 性能評価に用いる各指標

指標	指標の意味
最大変位	試験体が最大でどれだけ動いたかを表す。 試験体の加振強軸方向の最大変位を読み取った値。
実効加速度 (RMS 加速度)	試験体がどれだけ揺れるかを表す。 試験体頂部の各軸方向加速度の二乗和の平均の平方根で、加速度波形から近似的な加速度を読み取った値。
目視による 試験体の挙動	加振による試験体の挙動について、1)安定、2)やや不安定、3)かなり不安定、4)転倒・器具損傷のいずれに該当するか、目視確認を行う。 それぞれの分類基準は、前 1(3)カに示した表に準ずるものとする。

ア 最大変位

最大変位は、その値が大きいほど試験体の移動が大きいことを表す。試験体の移動をどれだけ抑えたかによって、転倒防止効果を検証する。

イ 実効加速度 (RMS 加速度) ¹⁷

実効加速度は、その値が大きいほど試験体の揺れが大きいことを表す。試験体の揺れをどれだけ抑えたかによって、転倒防止効果を検証する。

3 軸方向成分を考慮した実効加速度 α_{RMS} は、次式により算出する。

$$\alpha_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{N} \left(\sum_{k=1}^N (x_k^2 + y_k^2 + z_k^2) \right)}$$

α_{RMS} : 実効加速度 (RMS 加速度)

ウ 目視による試験体の挙動

試験体の挙動について、前 1(3)カに記載した表に準じて、いずれの基準に該当するか、目視による確認を行う。

3. 3 性能評価のグループ分け基準

前 3. 2 により算出された性能評価指標は、試験体の最大変位を縦軸、実効加速度を横軸とした平面上にプロットし、以下の基準に基づき、転倒防止器具の性能評価のためのグループ分けを行う。

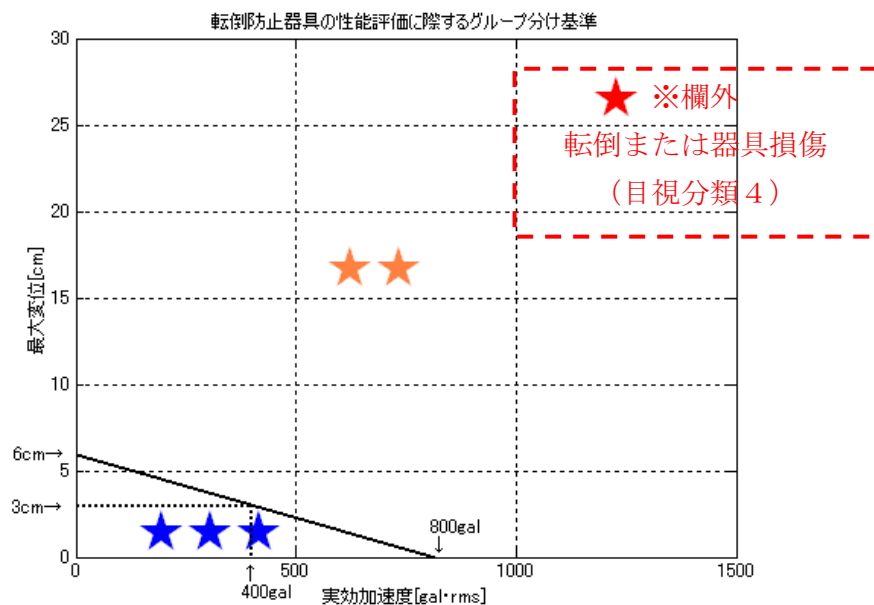


図 3-7-2 転倒防止器具の性能評価結果 (例)

¹⁷ 実効加速度は、工業製品等の振動評価の分野では、指標として既に広く使用されている。また加速度波形にはスパイクが現れるが、分かりやすい方法とするため、フィルタリングや信号の除去等を行わず、最大値ではなく実効値を採用することとしている。

表 3-7-3 性能評価のグループ分け基準

☆☆☆ (3スター)

このグループに属する器具は、対象とした試験体において、震度 6 強相当の強い地震動に対して、試験体の揺れを最小限に抑え、転倒を防止することが可能である。

基準：①性能評価指標を平面上にプロットした場合に、(最大変位 3cm、実効加速度 400gal) という基準点及び (最大変位 0cm、実効加速度 800gal) の点を通る直線と、原点との間に囲まれる

②目視による試験体の挙動がほぼ安定しており、転倒防止器具の変形や損傷・逸脱も見られない (目視分類 1 または 2)

☆☆ (2スター)

このグループに属する器具は、対象とした試験体において、震度 6 弱程度までは相応の耐震性能を有するが、震度 6 強相当の強い地震動に対して試験体が大きく振動または移動することがある。転倒しない場合においても、収納物が落下する危険性が考えられる。

基準：①性能評価指標を平面上にプロットした場合に、☆☆☆ (3スター) 領域に含まれない

②目視による試験体の挙動が不安定であるが、転倒防止器具の変形や損傷・逸脱は見られない (目視分類 2 または 3)

☆ (1スター)

このグループに属する器具は、対象とした試験体において、震度 6 弱程度までは相応の耐震性能を有するが、震度 6 強相当の強い地震動になると、固定する効果が低くなり、試験体が転倒する危険性が高い傾向にある。

基準：①試験体が転倒する

②試験体下部の最大変位が 30cm 以上の大移動となる

③転倒防止器具の変形や損傷・逸脱が見られる (目視分類 4)

3. 4 性能評価の実施手順

ア 2. 3に基づき複数回試行された性能試験結果のうち、目視分類上最も不安定な結果を選定し、検証対象とする。

イ 計測された加速度及び変位データより、試験体の最大変位、実効加速度を算出する。JMA 神戸波震度 6 強の場合、振動開始から 2.5 秒間のデータ区間を対象として算出する¹⁸。

ウ 性能評価指標の算出結果を、実効加速度を横軸、最大変位を縦軸とした二次元平面上にプロットする。目視分類による試験体の挙動の安定性については、プロットの大きさを活用して表現する。この場合において、目視分類 4 (転倒・器具損傷) の場合はプロット面には含めず欄外とすることから、プロットの大きさを 1～3 の 3 段階設けることとする。

エ 指標がプロットされた領域や目視分類が(2)の基準に照らして、☆☆☆、☆☆、

¹⁸ 全時間ではなく、振動レベルの大きな一部の時間帯を対象とする。JMA 神戸波の場合、振動開始後約 5 秒後に最大加速度 818gal のピークが観測されている。

☆の中のどのグループに属するかを調べ、最終的な性能評価を行う。

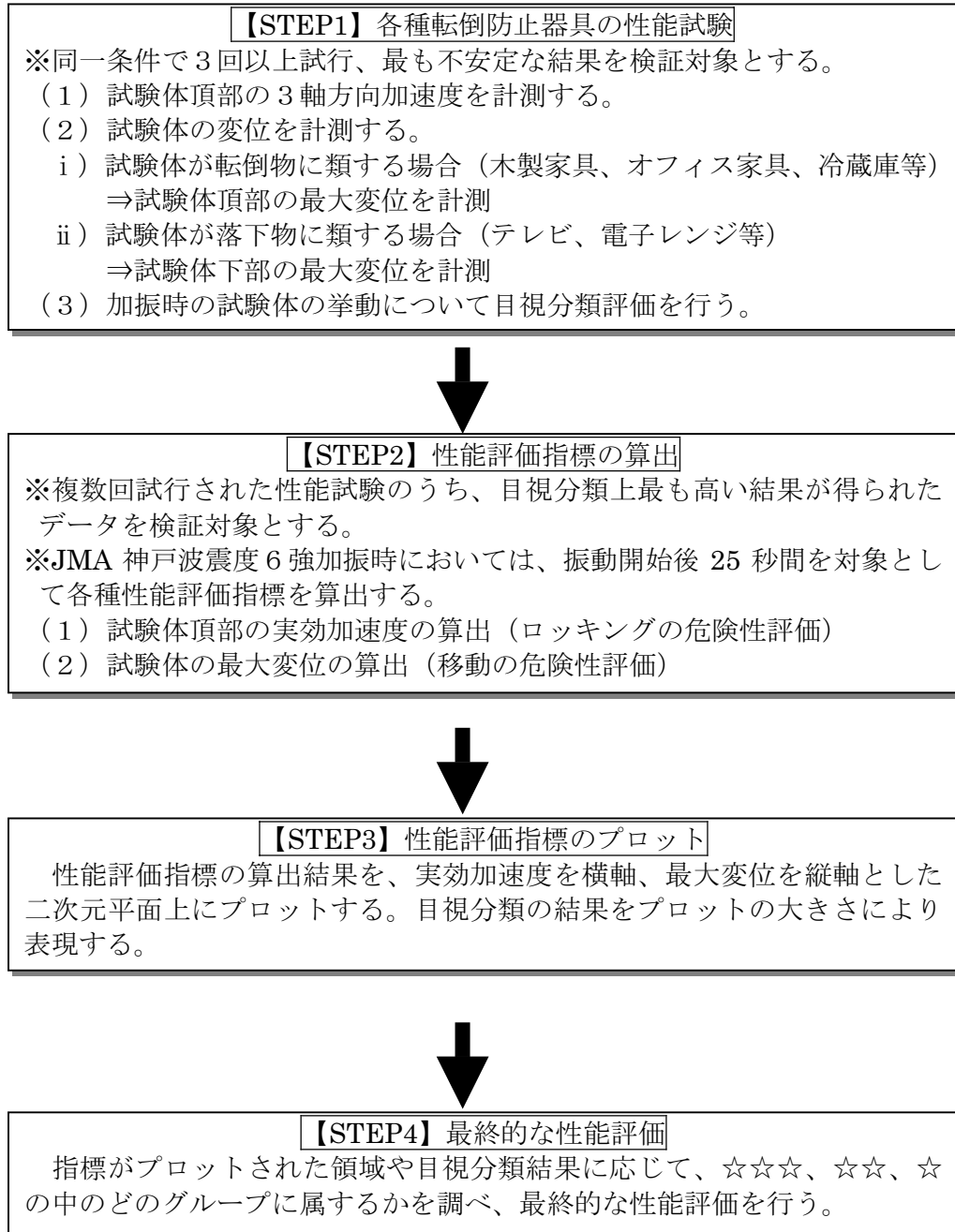


図 3-7-4 性能評価方法の流れ

4 転倒防止器具の性能評価結果票の作成

性能試験の実施結果に基づき、評価結果票を作成する。評価結果票による評価結果の表示方法については、2通りが考えられる。

4. 1 表示方法その1

JMA 神戸波震度6強で加振した場合の性能評価指標の算出結果について、次頁表に示すような、縦軸を最大変位、横軸を実効加速度とする平面上にプロットする。

プロットされた領域や目視分類に応じて、器具の評価を大きく3つのグループ(☆☆~☆)に分類する(この場合において、☆表示の代わりに☆☆☆をAゾーン、☆☆をBゾーン、☆をCゾーンとしたゾーン表示とする方法も考えられる)。

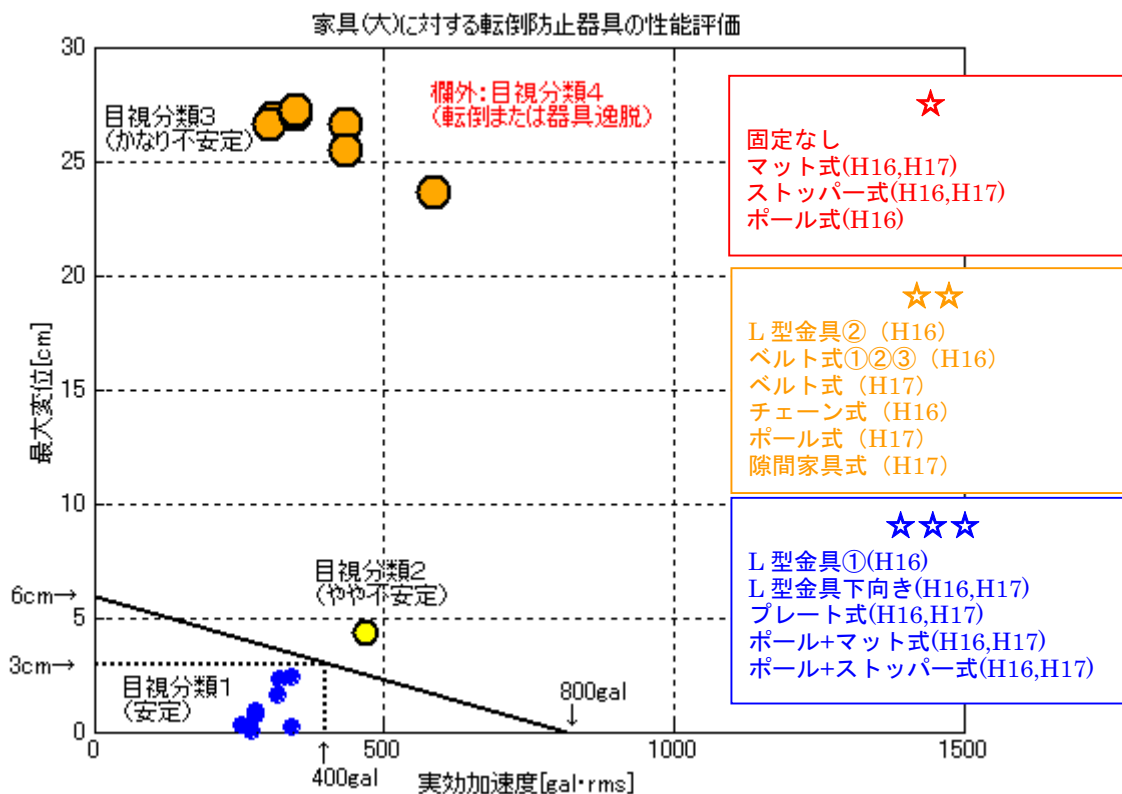


図 3-8-1 家具(大): 食器棚に対する各種転倒防止器具の性能評価結果(例)

本表示方法においては、次の内容を明記することとする。

ア 使用した試験体の明記

当該器具をどのような家具または家電製品に取り付けて評価を行ったか、また、どのような試験体に対して効果があるのかを明示する。

イ データの提示

当該器具の実効加速度および変位量の位置をプロットし、その傾向を示すとともに、評価分類(☆☆☆~☆)を明記する。

ウ 実験環境等の明記

転倒防止器具の性能は室内環境や家屋等の構造、設置方法によって必ずしも同一とはならないため、評価時の実験環境を明記するとともに、評価結果は相対的な目安であることにも言及する。

エ 複数の試験体による評価結果の表示

必要に応じて、複数の試験体による評価を表示することもできる。可能な限り複数の試験体に取り付けて転倒防止効果を検証し、当該器具がどのような家具あるいは家電製品等に対して効果的であるかを明確にするよう努めることとする。

表示例（その1）

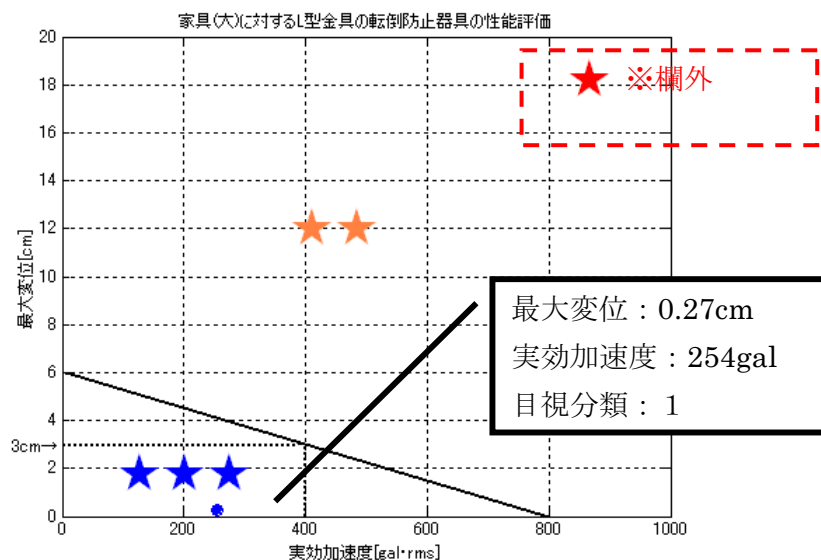
転倒防止器具の評価結果

評価器具：L型金具

評価 ☆☆☆

この器具は食器棚（H1, 800mm×W896mm×D406mm）を使用した試験で、震度6強相当の地震動に対して、家具のゆれを最小限に抑え、転倒を防止することが可能である。

ただし、使用家具、器具を取り付ける壁や柱等の強度及び、取付けネジの長さ等により、今回の評価による性能が十分に反映できない場合があるので留意する必要がある。



試験体：食器棚 H1, 800mm×W896mm×D406mm、重量 64.5kg、内容物 50kg

実験環境：3軸振動台 床（フローリング） 壁（木下地）、天井あり

使用地震動：兵庫県南部地震神戸海洋気象台観測波形

震度6強（最大加速度818gal）

※食器棚以外の複数の試験体について検証した結果を同一平面上にプロットすることも、有効である。

4. 2 表示方法その2

JMA 神戸波震度6強の加振結果に加え、震度5強・6弱についても加振を行い、所見および留意事項を記載するものである。

消費者にとっては、入力震度レベルに応じた器具の転倒防止効果を読み取ることができる。また、器具の長所および設置に際する留意点、使用する床面や壁面の材質（木、ゴム、スチール、プラスチック等）との適合性等の詳細事項についても把握することができる。

表示例（その2）

転倒防止器具の評価結果

器具：L型金具

評 価

この器具は食器棚を使用した試験で、震度6強相当の地震動に対して、家具のゆれを最小限に抑え、転倒を防止することが可能である。

ただし、使用家具、器具を取り付ける壁や柱等の強度及び、取付けネジの長さ等により、今回の評価による性能が十分に反映できない場合があるので留意する必要がある。

試 験 結 果

震度	結果	壁側に取付け強度がある場合	実効加速度	変位量
震度5強相当		◎	84 gal	0.07cm
震度6弱相当		◎	146 gal	0.13cm
震度6強相当		◎	254 gal	0.27cm

評 価：◎安定 ○やや安定 △不安定 ◇転倒・器具離脱

実効加速度：家具上部の3方向成分を合成した実効加速度

試 験 体：食器棚 H1, 800mm×W896mm×D406mm

重量 64.5kg、内容物 50kg

実 験 環 境：3軸振動台 床（フローリング）壁（木下地）、天井あり

使用地震動：兵庫県南部地震神戸海洋気象台観測波形（震度6強）

5 性能評価結果の活用

転倒防止器具の性能評価することは、一部の商品テストを除き、現在まで行われてこなかった。ここで提案する家具類及び家電製品の振動実験の実施方法及び転倒防止器具の性能評価方法(案)は、以下のような形で有効活用されることが考えられる。

(1) 消費者が転倒防止器具を選定する際の具体的指標

消費者が転倒防止器具を選択する際の基準として活用でき、家具類の転倒・落下防止対策実施率の向上に役立つ。

(2) 住民への防災指導

住民に転倒防止対策の普及・啓発を図る上での裏付けとして活用する。対象物や用途に応じて、行政機関として推奨する転倒防止器具を紹介することができる。

(3) 転倒防止器具等の製造・販売

転倒防止器具を製造する事業者は、本評価方法に基づく試験を第三者評価機関等に委託することにより、適切かつ公正な環境下で器具の性能を評価・検証する。販売時には消費者への情報提供として活用することにより、効果の高い製品が流通し、市場を活性化することが見込まれる。

6 今後の検討課題

(1) 振動計測方法について

最大変位の測定方法として、床面に目盛りを付けることや、ビデオから最大変位を読み取る等の方法についても検証する必要がある。

(2) 転倒防止器具の強度評価について

本案を作成するにあたり、器具に付属するねじ等の引き抜き強度試験は実施していない。壁に木ネジ等で固定する器具の場合の強度試験等についても今後検討する必要がある。

(3) 実験データの蓄積による評価領域の細分化

最終的な転倒防止器具の性能評価結果は☆☆☆、☆☆、☆の3クラスに分類することとした。このうち☆☆クラスの領域は広く該当基準が広範囲にわたるが、さらに詳細な評価が可能となることが考えられる。今後も実験データの蓄積を通じ、さらなる検討を要する部分である。

(4) 様々な転倒物に対する評価基準値の妥当性の確認

本案では、食器棚等の大型の家具に対して、最大変位の基準値を3cm、実効加速度の基準値を振動台の実効加速度の約2倍とし、これを転倒物に類する他の試験体にも採用する際の妥当性を目視分類の結果に照らして確認した。

今後、様々な転倒物について、当該基準値の妥当性を確認し、性能試験方法について更なる精度向上を図る必要がある。

(5) 落下物に対する評価方法の確立

本案では転倒物に対する評価方法に主眼を置いており、テレビや電子レンジ等のように、台上からの落下防止対策が重要となる落下物に対する評価方法については、十分な検討がなされない。落下物に関しては試験体下部の最大変位を評価軸とすることの妥当性等について、今後も実験データの蓄積と検討を要する。

(6) 標準的な試験体モデルの選定

本案では、振動実験に用いる試験体として、木製家具の大・中・小3パターンについては寸法や質量に関する基準を示した。今後、その他の各種試験体についても、寸法や質量に関する標準的なモデルの検討が必要である。

(7) 長周期地震動等の他の入力波についての検証

本案では、直下地震である兵庫県南部地震の波形により、転倒防止器具の評価を行うこととした。しかし、想定東海地震等の長周期地震動等、他の種類の地震波を活用した場合に、当該評価方法が妥当であるかどうか、また、その際の評価基準値について確認する必要がある。

(8) 適切な試行回数の設定

家具類及び家電製品の挙動は確定的なものではなく、同一の実験環境で実施したとしても、転倒の有無や振動データには差異が生ずる。そこで複数回の試行が必要となるが、こうした誤差の影響を低減するための適切な試行回数については、検討を要する。本案においては、JIS規格等に見られる「同一条件で3回実施する」等の記載を踏まえて「3回以上試行すること」としている。

(9) 住民への普及啓発に際する留意点

本案による評価結果をユーザーへの情報提供として活用する際、いくつか留意する点がある。

例えば兵庫県南部地震では818gal、新潟県中越地震では1750gal等の最大加速度が一般的に知られている。本案で性能評価指標として採用した実効加速度は、加速度波形の中から、代表的な加速度を読み取ったものであり、一般的に認知度の高い最大加速度と取り違えて住民等が認識しないよう、説明内容に留意する必要がある。

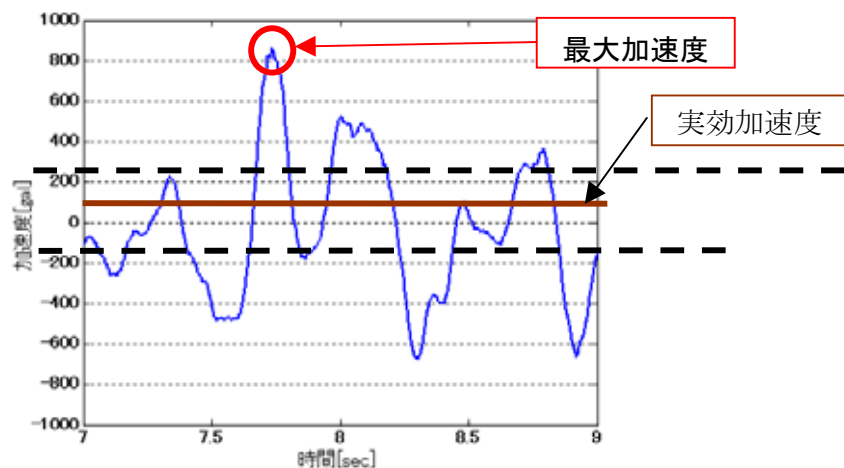


図 3-9-1 最大加速度及び実効加速度の概念 (イメージ)

第 4 章 転倒防止対策の推進方策

Ⅰ 住民及び事業所に対する転倒・落下防止対策の効果的な推進方策

1 行政機関、関連業界等の共通事項

(1) オフィス家具・家電製品の転倒・落下防止対策に関する情報の発信

平成17年1月から、家具類については転倒・落下防止対策推進キャンペーンを展開してきたところである。しかし、平成17年3月に発生した福岡県西方沖を震源とする地震ではオフィス家具や家電製品の転倒・落下が発生したことから、本委員会において、オフィス家具や家電製品の転倒・落下防止対策等について検討を行ってきた。

本委員会の検討結果を基に、各行政機関及び関係業界等において、ホームページや広報誌等の様々な媒体を通じオフィス家具及び家電製品の転倒・落下防止対策に関する情報発信を行い、広く消費者、事業者等に事前に講ずべき地震対策としての浸透を図っていく。

(2) 転倒防止対策指針の活用

平成16年度の家具類の転倒・落下防止委員会において、一般家具の転倒防止対策に関する指針を取りまとめ、現在、関係機関等で活用しているところである。

しかし、オフィス家具や家電製品等については転倒防止対策に関する統一的な指針等がなく、各機関・団体が個別に転倒防止対策についての防災指導や広報等を行っている現状にある。

こうした状況を踏まえ本委員会では、各行政機関や関連業界が活用可能な、統一的かつ具体的な転倒防止対策方法を記載した「オフィス家具類・家電製品の転倒防止対策に関する指針」を本委員会でき取りまとめた（別ファイル参照）。

【オフィス家具類・家電製品の転倒防止対策に関する指針の概要】

1 目的

住民並びに事業所での地震時のオフィス家具類・家電製品の転倒・落下による負傷者数を低減することを目的に、行政機関、オフィス家具業界、電機製品工業界、電子情報産業界等の共通認識とするべき転倒防止対策の項目を整理した。

2 対象とする家具等

主として、オフィス家具、家電製品（テレビ、冷蔵庫、電子レンジ）

3 本指針の活用例

- 行政が行う転倒防止対策に関する住民向け指導
- 自治体の防災担当者用マニュアル
- 関連業界の社員等に対する地震防災知識の教育
- 関連業界による転倒防止対策に関する講習会
- 住民や顧客からの相談に対する回答マニュアル
- パンフレット・広報誌の作成の参考 等

2 東京消防庁が行う普及・啓発方策

(1) 家具類の転倒・落下防止対策推進キャンペーンの展開

東京消防庁では平成17年1月から「わが家の安心 家具類の転倒防止キャンペーンー地震時の負傷者を減らそうー」をテーマに都内の各消防署でキャンペーンを展開している。

本委員会の検討結果を活用し、防災訓練及びイベント時におけるパネルや転倒防止器具の展示、パンフレットの配布等を実施することにより、都民及び一般世帯の啓発に併せて、事業所（オフィス）の転倒防止対策を推進する。

また、東京消防庁及び都内消防署等の各ホームページやパンフレット等を通じて転倒防止対策の重要性を呼びかけるとともに、防災館や消防博物館での転倒防止器具の常設展示などを行う。消防署と区市町村が連携したキャンペーンを実施する。

(2) 事業所の防災計画等への反映

本委員会での検討結果を事業所の地震対策等に反映し、オフィス家具及び家電製品等の転倒防止対策を推進する。

また、転倒防止器具の取り付け方法や、安全な家具の置き方に関する具体的な方法を示した「オフィス家具類・家電製品の転倒防止対策に関する指針」を活用し、事業所の防災計画、指導マニュアル、事業所の地震対策冊子等に反映する。

(3) 転倒防止器具の評価方法の普及

平成16年度から転倒防止器具の評価方法について検討を行い、平成17年3月に「転倒防止器具の評価方法（試案）」を公表したところである。平成17年度は、本委員会において更に精度向上を図るための各種検討を引き続き行い、その評価方法を取りまとめた。

今後、本評価方法を普及させるため、関連する各業界団体や試験機関等に対し、本評価方法の活用等について働きかける。

3 東京都が行う普及・啓発方策

(1) 区市町村への転倒防止対策推進の働きかけ 【総務局】

福祉保健局が実施する「福祉改革推進事業」を活用し、高齢者や障害者等の災害時要援護者の家庭に対する転倒防止器具の設置や、シルバー人材センターの活用による安価な転倒防止器具設置体制の整備について、区市町村に対し実施の促進を働きかけてきた。大型家電製品についても、これと同様の方策をとるよう働

きかける。

また、各事業者に対するオフィス家具類・家電製品の転倒・落下防止対策に関する普及・啓発についても、区市町村に協力を依頼する。

(2) **関係機関・団体等への普及啓発と協力要請 【総務局】**

東京商工会議所など事業者団体に対し、オフィス家具類・家電製品の転倒・落下防止対策の普及・啓発に関する協力要請を行う。

(3) **公共施設の転倒防止対策の推進 【総務局】**

公共施設におけるオフィス家具類・家電製品の転倒・落下防止対策の推進について、都の各局（庁）へ通知するとともに、各区市町村へも依頼する。

(4) **木造住宅耐震化と併せた転倒防止対策の普及・啓発 【都市整備局】**

これまで平成16年度の「家具類の転倒・落下防止対策推進委員会」の検討結果を基に、推進する都内の木造住宅の耐震化に対する取り組みにおいて、中小の工務店等を始めとした住宅生産事業者に対し、住宅の新築時をはじめ、耐震改修やリフォーム時における家具類の転倒・防止対策の必要性について、講習会等を通じて啓発しているところである。

今後も引き続き、大型家具や家電製品の転倒防止対策について、講習会等を通じて働きかけを行っていく。

(5) **耐震診断・改修相談窓口の相談マニュアルに転倒防止対策を記載【都市整備局】**

東京都耐震改修促進行政連絡協議会において、都民等からの耐震診断・耐震改修に関する相談に対応できるよう相談マニュアルの作成を検討している。この中に本委員会で検討した「オフィス家具類・家電製品の転倒防止対策に関する指針」等を活用し、家具類の転倒・落下防止対策に関する内容を加え、室内安全についても併せて推進する。

(6) **各種印刷物等で家具転倒防止の必要性を啓発 【総務局、都市整備局】**

総務局及び都市整備局が発行しているホームページや各種印刷物の中で、家具転倒防止対策の必要性を訴えていく。

4 関連業界・団体が行う普及・啓発方策

(1) 各業界内の委員会等での転倒防止対策に関する検討

【日本オフィス家具協会、日本電機工業会、電子情報技術産業協会】

本委員会の実験結果及び検討結果を基に、各業界団体の委員会や新たに設置した地震対策チーム及び作業部会（タスクフォース）等において、転倒防止対策の検討及び普及啓発を推進する。

(2) 消費者に対する転倒防止対策の普及・啓発

【日本オフィス家具協会、日本電機工業会、電子情報技術産業協会】

本委員会の実験結果及び検討結果を活用し、各業界団体等のホームページに転倒防止対策の重要性を啓発する内容を掲載する。

オフィス家具は、新たに設置する際は転倒防止対策が併せて施工される状況にある。オフィス家具協会では、旧製品やユーザーのレイアウト変更時に転倒防止対策を施していないオフィス家具に対しても、転倒防止対策が必要であることの普及啓発について検討する。

一般家電製品では、転倒防止器具が製品への付帯やオプション品として販売されているケースがあるが、それらが十分に認知され、転倒防止対策が実施されているとは言い難い。したがって、転倒防止対策の実施をユーザーに促すため、転倒防止対策の普及・啓発について検討する。

(3) 製品カタログ及び取扱説明書の転倒防止（地震）対策項目の見直し

【日本オフィス家具協会、日本電機工業会】

製品カタログや取扱い説明書における転倒防止対策に関する記載の有無や記載内容等は、各社個別に異なるのが現状である。

今後はユーザーにとって分かりやすく、また、目につきやすいような形で、製品カタログや取扱い説明書等に掲載することについて検討を行う。

(4) 取扱説明書の転倒防止（地震）対策に関する記載の見直しと指針の提示

【電子情報技術産業協会】

ユーザーによるテレビの転倒防止対策の実施を促進するため、ユーザーにとって分かりやすい取扱説明書の記載となるよう、掲載位置や表現内容の改善など、業界内の統一化を含めた検討を行う。

(5) 振動で倒れにくい、安定性のある製品の検討

【日本オフィス家具協会、日本電機工業会、電子情報技術産業協会】

今回の実験では、転倒防止対策をしない場合、震度6強の揺れで各製品が転倒、落下及び移動する等の現象が見られた。

このことから、今後、地震による揺れに対して、倒れにくい安定性のある製品

についての検討を行う。また、効果的な転倒防止器具及び取り付け方法、壁等に固定しやすい製品の構造、扉開き防止のラッチの改良や、割れにくいガラス扉の採用等についても、検討を行う。

本委員会の実験データ及び検討結果を、今後の製品開発の参考に活用する。

(6) **オフィス家具類・家電製品の転倒防止対策に関する指針を会員企業へ配布**

【日本オフィス家具協会、日本電機工業会、電子情報技術産業協会】

転倒防止対策を推進するため、会員企業に「オフィス家具類・家電製品の転倒防止対策に関する指針」を配布し、転倒防止対策に対する統一的な考え方を共有する。

(7) **オフィス家具設置に関するガイドラインの作成** 【日本オフィス家具協会】

オフィス家具は、転倒防止対策がメーカー毎に異なっている現状にあるが、転倒防止対策を業界全体で推進する必要性から、取り付け方法に関するガイドラインを検討する。

(8) **転倒防止シールの製品への貼付** 【日本オフィス家具協会】

阪神・淡路大震災の教訓から、「壁面収納家具の転倒防止に関する地震対策ガイドライン」を定め、各種の対策を講じてきたところである。特に転倒危険性の高いラテラルキャビネットに関しては、従来より、転倒危険性等に関する注意事項を記載した転倒防止シールを貼り、転倒防止対策の必要性を啓蒙している。

今後一層の転倒防止対策推進のため、会員企業を通じて、ユーザーに対し地震対策の普及・啓蒙を推進する。

(9) **地震対策セミナー等の企画・開催** 【日本オフィス家具協会】

オフィス環境の改善を図るため、会員企業やユーザーを対象としたセミナーを開催し、よりよいオフィス環境の普及に努めている。

今後も、本委員会における振動実験結果や各種検討結果、「オフィス家具・家電製品の転倒・落下防止対策に関する指針」等を活用したセミナーを企画・開催し、地震対策の普及・啓蒙を推進する。

また、平成18年7月に開催される「オフィスセキュリティ EXPO (於：東京ビッグサイト)」における、地震対策に関するセミナー等の開催について検討する。

(10) **販売員等に対する地震・防災教育の実施** 【日本オフィス家具協会】

事業所への転倒防止器具の普及には、販売員等が家具類の転倒防止対策について十分な知識を身に付けることが必要である。

このことから、本委員会でまとめた「オフィス家具類・家電製品の転倒防止対策に関する指針」等を活用し、販売員等に地震防災知識の啓蒙を図る。

(11) オフィス家具のショールーム等での転倒防止対策の展示

【日本オフィス家具協会】

転倒防止対策を推進するため、各メーカーのショールーム等に転倒防止対策を施工したオフィス家具等を展示することについて検討する。

II 他の関係行政機関・団体等への協力の要請等

1 目的

家具類及び家電製品の転倒防止対策を効果的に推進するためには、本委員会に参画する機関・団体以外の関連業界団体等の協力を得る必要があることから、これらの団体等に対し、転倒防止対策の推進に際する要望事項を提言する。

2 要望先一覧

本委員会の委員体以外の機関・団体に対する、家具類の転倒・落下防止対策に関する要望先及び要望事項は次の通りである。

種別	要望先	要望内容等
建築 オフィス 住宅関連	社団法人 日本建築業協会	○転倒防止対策のための建物側の施工の推進について
	社団法人 日本ビルディング協会連合会 社団法人 東京ビルディング協会 社団法人 不動産協会	○賃貸オフィス・住宅における転倒防止対策の推進について ○建設・リフォーム時における補強下地壁の取り付け促進と入居者に対する転倒防止対策の啓発
	フリーアクセスフロア工業会	○家具等の床面固定のための施工方法の検討について
電気製品関連	電気商業組合	○家電製品等の販売・設置時の転倒防止対策の普及・促進について
	財団法人 家電製品協会	○家電製品等の転倒防止対策の普及・促進について
販売関連	社団法人 日本DIY協会	○転倒防止器具販売時等における消費者に対する転倒防止対策の重要性の啓発について ○DIYアドバイザーによる転倒防止器具取り付け方法の普及について

3 情報提供先一覧

平成 16 年度の家具類の転倒・落下防止対策推進委員会で対策の推進等について要請した下記の機関・団体に対しては、本委員会の検討成果に関する情報提供を行う。

種 別	情報提供先	内 容
関係行政機関	内閣府(防災担当)	○本委員会における検討結果についての情報提供
建 築 関 連	東京都地域住宅生産者団体協議会 加盟団体：東京建築組合連合会、東京都中小建設業協会、日本住宅建設産業協会、東京都建築大工技能士会、全日本建築士会東京支部、東京都不動産関連業協会等 18 団体	○本委員会における検討結果についての情報提供
賃貸住宅関連	社団法人東京共同住宅協会	○本委員会における検討結果についての情報提供

第 5 章 今後の取り組み

転倒防止対策の効果的な推進を図るため、本委員会における検討成果を踏まえ、以下の観点から、今後の更なる取り組みが必要である。

1 各団体等の転倒防止対策の普及・啓発状況の検証

今後、本委員会による検討結果に基づき各団体等が実施した転倒防止対策の推進状況について把握・検証し、一層の推進を図る。

2 転倒防止器具の評価方法の提示

現在、転倒防止器具の試験を実施している第三者試験機関はあるが、器具の性能評価まで実施している機関は存在しない。

そこで地震時における負傷原因の実態や転倒防止器具等の試験実施体制案と併せて、転倒実験結果及び評価方法等を公的試験機関並びに、関係機関等に提示する。

3 長周期地震動による被害の調査・検討

平成16年度及び本年度の委員会において、木製家具、オフィス家具、一般家電製品及び転倒防止器具についての転倒実験を実施し、これらの推進方策等について取りまとめた。今後、地震時の室内における安全対策を向上させるため、高層階における長周期地震動による家具類の挙動について、さらに調査・検討する。

4 都民の家具類の転倒・落下防止対策の実施率向上の検証

東京消防庁は「消防に関する世論調査」等を活用し、都民の転倒防止に対する意識の変化や防止対策実施率の実態を調査し、これまでの施策の効果を検証する。

また、転倒防止実施率を今後の施策展開の指標とするため、家具類等の転倒防止対策における評価手法及び目標となる減災目標値の設定について検討する。

5 地震による負傷者の実態調査

東京消防庁は今後も、地震による負傷者の実態調査を実施し、負傷原因や人的被害に関するデータを調査・検証し、その概要を公表することにより、転倒防止対策の推進を都民に呼びかけていく。

