

制震・免震・断震

耐震に変わる

3種のアプローチ

住宅の地震対策は耐震だけではない。制震や免震そして新たな断震というアプローチもある。筋交いや接合金具を用いて強度を高める耐震に比べると、特殊な装置を要することから導入コストは掛かるが、それぞれ費用に見合う性能を有している。

そこで本頁では耐震に変わる3種の地震対策「制震・免震・断震」について、特長や長所・短所を比較してみた。

性能・コストに優れる制震

制震は減衰ダンパーによって揺れを吸収軽減するシステム。400社もの住宅事業者を採用され、年間6000棟に導入される『ミライエ』のメーカー、住友ゴム工業(池田育嗣社長)の松本達治(制振ビジネスチームリーダー)は、「ここ3年で九州に導入したのは860棟。う

ち熊本に132棟、大分に36棟と計

168棟が被災したが、全ての住宅でひび割れも含めた損傷はなかった」と語っており、躯体の損傷を抑えられることに加え、他の地震対策と比べて低コストで導入できることから俄然、注目度が増している。10月25日には、独自の耐震工法を加配店400社に提供するパナソニックESテクノストラクチャー(松本雄太郎社長)が「テクノダンパー」を開発。両社ともに震度6強の揺れを最大70%低減できるとし、さらにパナESテクノストラクチャー新事業推進部事業開発課の江夏健主任は「耐震等級3を有する当社工法と制震システムを複合することで同震度相当分の負荷を100回繰り返しても制震効果を発揮することを立証した」とその性能を語る。

仕組みについて住友ゴム工業の松本

耐震・感震対策のすゝめ



THK 桑原淳一執行役員

THKの免震システム



1 LMガイド



2 減衰ダンパー

3 積層ゴム

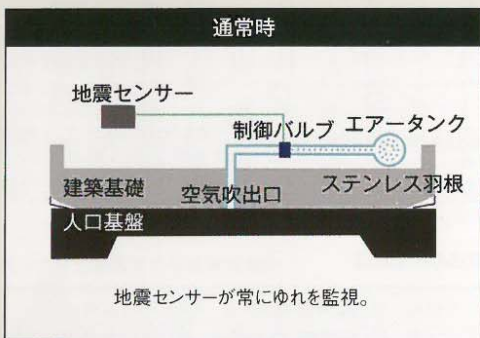
使用する「ずり支承」など複数種類ある。世界で初めて直動ベアリングを発明したTHKは、免震専用の直動ベアリング「LMガイド」を十字に組合せ平面的に揺れに対応する転がり支承と積層ゴムを組合せた装置を提案。減衰ダンパー、積層ゴムは復元用途として利用している。桑原執行役員は「摩擦係数0.005〜0.008と低摩擦で小さい揺れでも作動する。またレールは固定されているた

め、他の支承機構にはない縦揺れに対する引き抜き強度を有する」と特長を語る。

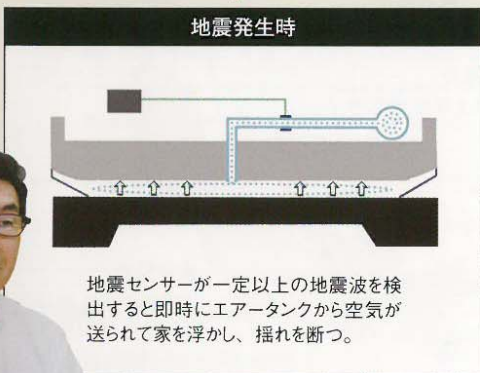
新しい発想「断震」

三誠AIR断震システム(三輪富成社長)が提案する断震システムは、空気のみで住宅を浮かすという新しい発想の地震対策。大きく括れば免震にカテゴライズされるが、積層ゴムなどの支保装置を使用せず、地面と住宅の間に空間を作り揺れを断つことから「断震」と呼ばれる。震度7の揺れを1/30に軽減できるとするが、免震同様、地盤の傾きに弱いなど施工の制約がある。住宅を浮かすというまるで魔法の様なシステムだが、主な仕組みはこうだ。まず地震センサーが揺れを感知すると

断震システムの仕組み



通常時



地震発生時

地震センサーが一定以上の地震波を検出すると即時にエアータンクから空気が送られて家を浮かし、揺れを断つ。

三誠AIR断震システム
三瓶久仁雄専務

大地震に抜群の免震

免震は基礎部に揺れを逃がす機構を導入して躯体に揺れを伝えない技術。大規模建築物を中心に800件以上の実績を有し、住宅用の免震装置も手掛けるTHK(寺町彰博社長)ACE事業部

制御装置が床下に敷設したエアータンクのバルブを開栓。圧力差で床下に空気が送り込まれ、その力で住宅が浮き上がる。3分程度浮上し着地の際には復元機構により元の位置に戻る。断震的な地震に備えエアータンクは複数個設置。最低5回浮く仕様となっている。

三瓶久仁雄専務は「重たい住宅を持ち上げるため大掛かりな設備と思われるが、使用時のコンプレッサーは8気圧と自転車の空気入れの2倍程度。免震装置にあたる材料は空気を使用するため、免震と比べて低コストとなる」と特長を語る。この他、小さい揺れでも感知し効果を発揮することや、月に一度自動で動作確認を行うことなどの強みを挙げる。

しかし、一点大きな短所がある。基礎と地面捨てコンが完全に切り離され



制震ダンパー「ミライエ」



住友ゴム工業
ハイブリッド事業本部
松本達治 制振ビジネスチームリーダー

の部長を務める桑原淳一執行役員が「震度6以上では1/7程度に軽減できる」と述べる様に、強い揺れに対しては抜群の効果を発揮する。ただ地盤の傾きに弱く、軟弱地盤や液状化の可能性がある地盤には適していない。また隣家との距離や地下室の設置が困難など施工の制約がある。

システムとしては、支承(荷重を支えつつ揺れを逃がす)・減衰(揺れを吸収する)・復元(移動した躯体を元の位置に戻す)の各機能をバランス良く組み合わせる必要がある。中でも免震の肝となる支保装置には「積層ゴム」をはじめ、鉄球1個を挟み込む転がり支承、フッ素樹脂加工などを施したすべり材とすべり板を

ることから建築基準法に準拠していない建築物となることだ。そのため「現在は危険回避装置として提案している」という。とは言え、建築確認検査や住宅性能評価を行う日本建築センターやベタリーピングなどの第三者機関を通して性能を実証しており、現在は30社のビルダー・工務店が採用、累計約200棟の実績を有している。

三瓶専務は「当システムは高価な免震システムをより安価に提供するために開発したのだがまだまだ高い。一層の普及を図り、コスト低減に繋げたい」と意気込みを語る。10月には第1回目となる販売店会を開催、本格展開に向け舵を切った。住宅の地震対策技術は日々進化している。

各種地震対策の主な特長

	制震	免震	断震
特長	揺れを吸収・軽減する	揺れを伝えない	揺れを伝えない
コスト(費用/棟)	○ (30万円程度)	× (250~600万円)	△ (250~300万円)
揺れの軽減	○	◎	◎
家具の転倒	可能性あり	殆どない	殆どない
短所	●家具転倒防止対策が必要	●施工の制約がある ●強風の際に揺れる可能性がある ●製品によって、小さい揺れでは作動しない	●施工の制約がある ●建築基準法に準拠していない