

特集

# 一度は耳に しておきたい 耐震・ 制振・免震 13の疑問

住まいの安心・安全を建て主に提供したい——。多くの家づくりのプロが掲げる目標だろう。その一つとして、地震対策は避けて通れない課題だ。今回は、新築時における耐震・制振・免震について、見落としがちな知識を13個の疑問としてまとめた。家づくりの際の“うっかり”にならないよう再確認しよう。

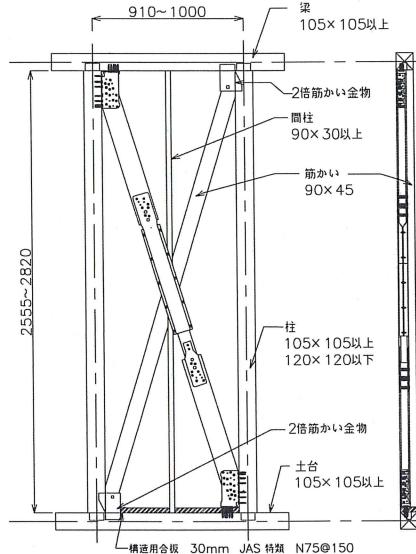
(安井 功=本誌、三上美絵・渡辺圭彦=ライター)



日経ホームビルダーは「プロジェクト エコーシティ」を推進します。「エコーシティ（ECHO CITY=Eco Conscious and Human Oriented CITY）」とは、環境と人が響き合う街を実現するための取り組みです。街の最小単位である住宅を見つめなおすことで、住む人が主体の街づくりを追求します。本特集は、震災を背景にニーズが高まる住宅の地震対策に着目しました。関連情報は専用サイトkenplatz.jp/pecでも発信します。



## 耐力壁としたい壁の位置に 制振装置を配置できる?



東海ゴム工業の「TRC-30A筋かいタイプ」の筋かい併用時の納まり図例。大臣認定の適用条件として、各種の寸法などが決められている

(資料: 東海ゴム工業)



アイ・エム・エーの「GVA 60S」の施工例。たすき掛け筋かいに干渉しないように、制振装置を取り付ける

(写真: アイ・エム・エー)

制振装置は、建築基準法の告示といった公的な物差しはない。施工した壁は一般的に雑壁扱いだ。制振ではなく耐震としての評価となるが、国土交通大臣認定を取得して耐力壁として扱える製品もある。例えば、タツミの「GO-TA(ゴータ)」は壁倍率1.7倍で、30mm×90mm以上の筋かいを設置した耐力壁を上回る。アイ・エム・

エーの「X-WALL(エクス・ウォール)」は、壁倍率3.4倍として大臣認定を取得した。東海ゴム工業の「TRCダンパー(TRA-30A筋かいタイプ)」も、大臣認定を取得している製品の一つだ。筋かいや面材との併用が前提となるが、壁倍率1.3倍(N値計算用壁倍率3.8倍)として扱える。

制振装置を併用できるものもある。建築面積が狭く壁がつくりにくい建物などに向く。例えば、アイ・エム・エーの「GVA(ジバ)60S」などは、たすき掛け筋かいと併用できる。カネシンも同様に併用タイプを開発中だ。ただし、制振装置の配置にはメカニカルにルールがあるので注意したい(疑問6を参照)。

公的な物差しがないため製品の比較や効果が比べにくく混乱しがちな制振装置。誤った認識のまま導入すると、期待していた効果が発揮できないことにもなりかねない。家づくりの設計思想に適しているかななど、導入前に吟味しておきたい。

# 法的な扱いや配置を理解して選ぶ

## 設計・施工段階でどの程度 日数に余裕を持てばいいの?

### ●戸建て向けの一般的な制振装置の 設計・施工の流れとポイント

顧客との打ち合わせ  
希望のヒアリング



POINT

ある程度、家づくりの方向性が見えてきた時点で、制振装置を導入するかの検討を建て主としておきたい。制振装置を設置する壁の位置などによっては、**希望の間取りを多少変更する必要もある**。メーカーのなかには、制振装置を導入した際の建物の揺れ方などをシミュレーションして示してくれる場合もある。

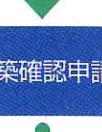
基本設計図  
(プラン図)



POINT

制振装置の場合、設置場所の配置バランスが重要になる。メーカーによって対応が異なるが、住宅会社が作成した図面を基に、**配置箇所を提案**してくれる場合がある。例えば、基本設計図が固まったら、実施設計図を作成する前にメーカーに図面を送り、**3日程度**で配置設計案が戻ってくるという流れだ。対応期間は各社で異なるため、ある程度の余裕を見ておこう。

実施設計図



POINT

制振装置は、建築基準法の告示といった公的な物差しはない。建築確認申請の手順や期間などは、通常の新築の場合とほぼ変わらない。

建築確認申請



POINT

制振装置によっては、基礎に**アンカーボルトの設置**が必要な場合がある。また、使用するホールダウン金物の短期基準接合引張耐力が定められているものがあるので、事前に確認したい。

着工



POINT

施工は基本的に大工が行う。施工マニュアルなどに従つて正しく取り付けられているか、現場監督などが確認する。メーカーによって施工方法などは異なるが、1カ所当たりの施工時間は30分程度。1棟当たりで3時間程度の施工時間がかかるケースが多い。工期は**1日程度の余裕**を持っておこう。

軸組工事



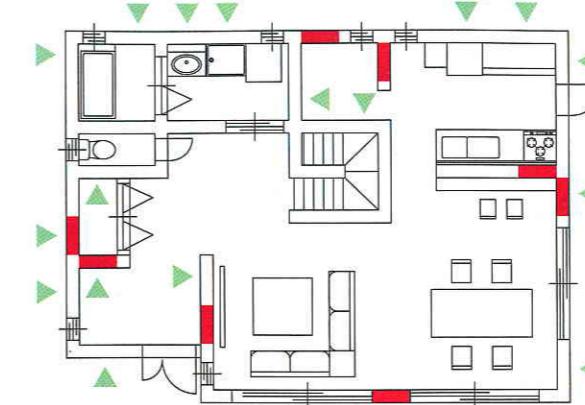
POINT

あらかじめ確認しておこう。

主な制振装置のメーカーによる  
と、建物の打ち合わせや設計、施  
工、引き渡しまでの一般的な流れ  
は、左の図のようになる。  
注意したいポイントは、制振装  
置の配置位置を決めるために、メ  
ーカーなどに設計図の確認およ  
びアドバイスを受ける場合、3日程  
度余裕を見ていた方がよいとい  
う。

うこと。それ以外は、通常の工程  
とほとんど変わらない。  
また、制振装置を設置する壁部  
の基礎にアンカーボルトの施工が  
必要になるものもある。設計段階  
や施工時の確認を忘れないよう  
に注意したい。

装置の施工は基本的に大工が行  
う。取り付けのマニュアルや、動  
画を使った説明資料などを用意す  
るメーカーもある。取り付ける製  
品や設置箇所数などによって異な  
るが、「制振装置の設置だけで1  
日は掛からない」というのが多く  
のメーカーの見解だ。装置のサイ  
ズや重さなどによって、施工人数  
が異なるたりすることもあるので、  
あらかじめ確認しておこう。



▲ 合板設置箇所を示す  
■ GVA設置箇所を示す

アイ・エム・エーのGVAを合板と併用して配置した例。GVAそのものは耐力壁として扱わない。建物の偏心バランスを考慮して、筋かい壁と併用したり、合板と併用したりできる

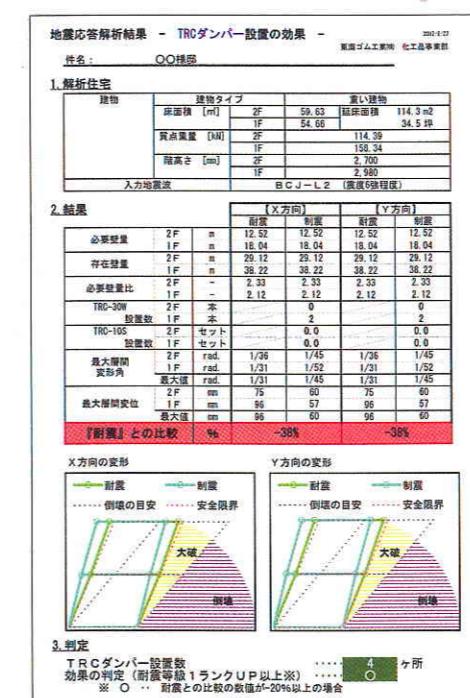
(資料:アイ・エム・エー)

## 設計や間取りの 自由度はなくならない?

制振装置を採用する場合、装置を好きな場所に設置できるわけではない。基準は各メーカーによつて異なるが、バランスよく配置することがポイントだ。アイ・エム・エーやタツミ、東海ゴム工業などでは、住宅会社が作成した図面を基に、制振装置の配置を設計・アドバイスしてくれる。

例えば、建物の平面を縦横に4分割して、各エリアでバランスを見て制振装置を設置するといった具合だ。耐力壁として扱える製品のミライエは、延べ面積40坪程度の建物なら、X・Yの方向に2カ所ずつ、計4カ所に設置。GVAは、耐力壁のバランスを補正するように8~12カ所設置する。

や、筋かいなどと併用できるものもあるので、新たに壁を設けなくて済むケースもある。「間取りへの大きな制約はほとんどない」とメーカーは声をそろえる。気を付けたいのは、メーカーごとに設置する数が異なる点だ。例えば、GO-TAや住友ゴム工業のミライエは、延べ面積40坪程度の建物なら、X・Yの方向に2カ所ずつ、計4カ所に設置。GVAは、耐力壁のバランスを補正するように8~12カ所設置する。



東海ゴム工業が提供する地震応答解析の結果サンプル。住宅会社の設計図などを基に、TRCダンパーを設置した場合と、しなかった場合の建物の揺れ動き方を比較する。効果的な制振装置の設置位置や個数は建物によって異なるが、延べ面積40坪程度なら、X・Yの方向にそれぞれ2~3カ所、計4~6カ所に配置する

(資料:東海ゴム工業)

室外側の壁に制振装置を設置した場合、一般的には筋かいの壁などと同様に、グラスウールを充填したり現場発泡の断熱材を施工したりできる。ただし、使用的断熱材によっては、施工時の注意が必要なものがある。例えばTRCダンパーでは、ダンパーの動きを制限する可能性もあることから、硬質ウレタンフォームといった硬い断熱材の施工は避けるように注意を促している。カネシンのV-RECSのように、屋内側(内周部)での使用を前提としていることから、断熱材の使用に対する注意事項を特に示していないものもある。

建築時に使用する断熱材が採用したい制振装置で対応可能か、事前にメーカーへ確認しよう。

## 制振装置を取り付けた 壁に断熱材を入れても大丈夫?

## ●主な国内の制振装置メーカーと製品のポイント

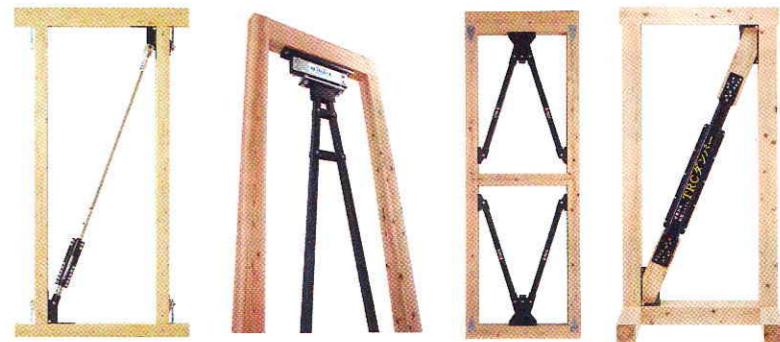
(資料:各メーカーの資料を基に本誌が作成)

製品名	メーカー	仕組み	コストの目安	耐用年数	保証期間	特徴
V-RECS (ヴィ・レックス)	カネシン	鋼製アームから伝わった振動エネルギーを高減衰ゴムで熱エネルギーに変換	延べ床30坪で40万~50万円	60年	特になし	耐震・制振の構造設計サポートも可能
エースダンパー	オーディーエム	柱と梁の接合部にオイルダンパーを設置して振動を吸収	延べ床30坪で50万円(設計価格)	50年以上	設置後10年	専用ビスの先端に特殊加工を施し、木割れを防止。1本で引っ張り、圧縮の効果あり
SSダンパー	千博産業	柱と梁の接合部にオイルダンパーを設置して、振動を吸収	40坪で50万~60万円	70年(設計耐用年数)	20年	揺れはじめの僅かな変位から減衰力が発生。加速度を抑制して、変位を減少させる
SDU-W	イーメタル	粘弾性体を挟んだ鋼板を壁内に取り付けて、振動を吸収	延べ床40坪で60万円	半永久	特になし	国土交通大臣認定取得、壁倍率4.2倍
MGEO-N (エムジオ・エヌ)	ミサワホーム	本体パネルに内蔵した高減衰ゴムで揺れを吸収	延べ床40坪程度、2カ所配置で70万~80万円	100年	2年以上	ごく小さな揺れにも対応できる
ガーディアン・フォース	住宅構造研究所	粘弾性ダンパー(高分子材料)を専用の接合部金物で壁内に取り付ける	延べ床45坪で約36万円	100年程度(計算値)	特になし	粘弾性ダンパーを3枚使用したタイプと、2枚使用したタイプがある
ガルコンVII (セブン)	ガルコン	柱と梁の接合部に取り付けて、粘弾性体で揺れを吸収し、特殊バネで復元する	延べ床30坪で30万円	60年以上	特になし	筋かいのない壁および、開口部(腰窓や掃き出し窓の上部)などに取り付けられる
減震くんスマート	日立オートモティブシステムズ	木製パネルを作成し、その中央に装置を取り付ける。装置はオイルダンパーによって揺れを吸収	延べ床30坪、16個装着で約58万円(取り付けパネルおよび施工費別)	未公表	10年	日本建築防災協会の住宅等防火技術評価を取得
GO-TA	タツミ	揺れを抑制する摩擦ダンパーと鋼製フレースを組み合わせて壁内に設置する	延べ床40坪で30万円	75~90年程度	特になし	四方に1カ所ずつの設置で済む
コラボパワー	ハウジング・ソリューションズ	柱と梁の接合部にオイルダンパーを設置して振動を吸収	延べ床30坪で40万~50万円	60年	10年	開口部に取り付けられる。ダンパーは経年劣化にも対応
GVA(ジーバ)	アイ・エム・エー	振動を吸収する粘弾性ダンパーと筋交いをユニット化し、壁内に配置	延べ床40坪で60万円(2階剛性率チェックが必要)	減衰材の実績は40年。理論値は80年	設置後10年	累積棟数6000。全棟振動解析を実施。地震保証制度がある
X-WALL (エクス・ウォール)	アイ・エム・エー	間柱を地震水平力に反発する復元材としたうえで、鋼製リストが地震エネルギーを吸収	延べ床40坪で40万円(全棟標準採用にのみ導入可)	60年以上	10年	国土交通大臣認定取得、壁倍率3.4倍
仕口ダンパー	SERB	柱と梁、もしくは柱と土台との接合部に取り付け、高減衰ゴムで振動を吸収	延べ床30坪で75万円	60年	特になし	新築・リフォームまで2007年までに約2500棟の実績
耐震リング	SERB	熱可塑性ポリエチレンラストリマーを一体成型した仕口補強材で、振動を熱に変える	延べ床30坪で90万円	半永久	特になし	土壁や板壁のように、変形能力の高い部材と相性がいい
TRCダンパー	東海ゴム工業	特殊高減衰ゴムをいたるダンパーを筋かい状に設置して振動を熱に変えて吸収	延べ床40坪で40万円(設計価格)	60年以上	特になし	国土交通大臣認定取得。邸別シミュレーションで効果の確認が可能
パワーガード	東海EC	柱と梁の接合部に設置。装置内部の摩擦パッドが振動を吸収	延べ床40坪で30万円	35年以上	特になし	リフォーム用の製品もある
マゼラン	中村物産	仕口補強金物に自動車用板バネと発泡ポリプロピレンを組み合わせて振動を吸収	延べ床30~40坪で30万円前後	60年	特になし	耐震補強に対応できる
ミライエ	住友ゴム工業	ダンパー上部の高減衰ゴムが変形することで振動を吸収	延べ床40坪で30万円	60年(高減衰ゴム)	特になし	高減衰ゴム使用のため、設置数を少なく抑えられる
REQダンパー	フクビ化学工業	柱と梁、土台との接合部に取り付け、高減衰ゴムで振動を吸収する	1セット(4個)で6万8300円(例えば、延べ床100mの場合で10セット設置。設置台数は変更可能)	約100年	10年	接合金物や筋かいを避けて設置できる

## 制振装置の主な国内メーカーを教えて

柱と横架材の接合部に取り付けるものや筋かいのように斜めに設置するタイプ、壁内にダイヤ型に取り付けるタイプなど、制振機能を発揮する装置の形状は様々だ。さらに、揺れのエネルギーを抑制する仕組みとして、ゴムやアクリル樹脂といった粘弾性体を利用するもの、摩擦材やオイルを使ったものなど多岐に渡る。

筋かいタイプやダイヤモンド型のタイプ、仕口に留め付けるタイプなど様々な製品があり、それぞれ性能が異なる(写真:右は千博産業、下は左から、タツミ、住友ゴム工業、カネシン、東海ゴム工業)



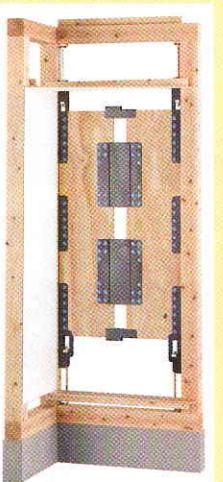
## リフォームに特化した制振装置もある

例えば、千博産業のSSダンパーは自動車の部品として使われているオイルダンパーの技術、タツミのGO-TAは無給油軸受けと車などで使われるゴム製品の技術を活用した。成り立ちも異なれば、基礎技術も違う。制振装置と言つ

ても、単純には比較できない。一般的に制振装置は、耐震だけではなく、限界付近の変形では、内壁のクロスがよれたり下地の石こうボードにクラックが生じたりする。このことでも、「絶対に壊れない」という顧客の誤解から、トラブルにならないようにしておきたい。

壁内に制振装置を設置することから、リフォームなどの場合、壁だけでなく床や天井を剥がして施工することが少なくなっている。メーカーによっては、ホールダウン金物の設置が必要となるケースもある。リフォームで制振装置を導入する場合は、リフォーム特有の課題を事前にチェックしておきたい。

例えば、住宅構造研究所のガーディアン・フォース(改修用)は、リフォームに特化した製品だ。独自に開発した柱頭・柱脚金物を使うことで、床や天井を剥がさなくても設置できる。日本建築防災協会の技術評価を受け、壁強さ倍率を取得しているため、耐震改修時には設計耐力として見込むことができる利点もある。



ガーディアン・フォース(改修用)は粘弾性体を採用  
(写真:住宅構造研究所)