

時代は耐震から制振へ

地震の揺れを熱に変換 新発想の制振工法に注目

震度5以上の揺れ。そのとき

「本震のときは本が3冊落ちてきたのと、立て掛けておいたプロジェクト用のスクリーンが倒れただけでした。食器類の被害はゼロ。おかげでコップ1つ割れないという安心感をもてました」(世田谷区・Aさん)。「そのときリビングにいた私は、主人からの電話で初めてそんなに大きな地震がきていたのかと知ったくらいです」(足立区・Oさん)。

3月11日に発生した東日本大震災は、津波による激甚な被害もさることながら、東日本一帯に文字どおり大きな揺れを発生させた。幸い、地震に起因する建物の被害は少なかつたものの、これまであまり経験したことのない激しい揺れは多くの人々を恐怖に陥れたに違いない。
冒頭のコメントは、震度5弱〜5

強の揺れを観測した東京都23区内で、自宅で被災した人にその時の状況をヒアリングしたものである。震度5以上の揺れにもかかわらず、「安心」という言葉が聞かれたことに驚かされるが、実はAさん、Oさんともに、自宅の壁に制振装置を取り付けていた。地震動のエネルギーを吸収し、熱に変換する制振装置、「GVA」を取り付けていたのである。

耐力壁だけで万全か？

さかのぼること16年前。1995年に発生した阪神・淡路大震災の教訓は、現行の木造住宅の構造を耐力壁中心の「固める」耐震構造にシフトさせた。以後、各地で大きな地震が頻発しているが、木造住宅の被害は目に見えて減少していることから、耐力壁中心の設計には一定の成果があったといつてよさそうである。

アイ・エム・イー
<http://www.gva-tomo.com>



文=編集部

る。かつての柱・梁中心の木造からは、格段に進歩した地震対策といえる。しかし油断は禁物だ。地震による建物の被害は、「揺れの周期」が被害の大小に致命的な影響を及ぼす。いわゆるキラーパルスと呼ばれる周期が直撃すると、たとえ耐力壁で頑丈に固めた建物であっても無傷で済む保証はない。現行の耐震基準による木造住宅であれば、0.5秒前後の波長がキラーパルスとなる。これにぶつかった建物は、地盤の卓越周期と建物の固有周期が一致する「共振現象」を起こしやすくなり、部材が破壊される塑性域へ一気に引きずり込まれる。それゆえ、木造の地震対策はキラーパルスへの対処法なしには、とても万全とは言えそうにない。

揺れを熱エネルギーに変換

GVAは、制振ユニットに組み込まれた特殊なアクリル樹脂が振動エネルギーを吸収し、地震の加速度を大幅に低減する制振装置である【図】。この装置により建物の揺れは通常の1/2以下に抑えられ【※1】、キラーパルスによる共振現象を生じにくくさせる。そもそも耐力壁で固めただけの建物は、初期剛性こそ高いものの弾性域が極端に低いことから、いったん耐力壁が壊れれば一気に倒壊に至りやすいという弱点があった。そこでGVAは、長い弾性域を確保する制振ダンパーで、耐力壁が変形初期に破壊されやすいという弱点を克服したのである。

繰り返しの揺れにも効果的

GVAによる制振は、繰り返しの揺れにも十分な耐久性を発揮する。

使用している「特殊なアクリル樹脂」は、住友スリーエム製の粘弾性体「VEM」。東京都庁、横浜ランドマークタワーなどにも採用実績のある制振素材で、外部からの変形に抵抗しながら分子間で摩擦熱を発生させる。この仕組みを応用することで振動エネルギーは熱エネルギーに変換・消散され、建物の揺れが軽減されるのである。

建築知識
共催セミナー
のご案内

「本当の地震を知っていますか？」

※エネルギー、※共振。これを知って効率よく耐震化

講師：井口道雄(東京理科大学名誉教授) 日時：9月29日(木)15:30~16:30
是非会場にお越しください!

図1 | 制振フレームの仕組み

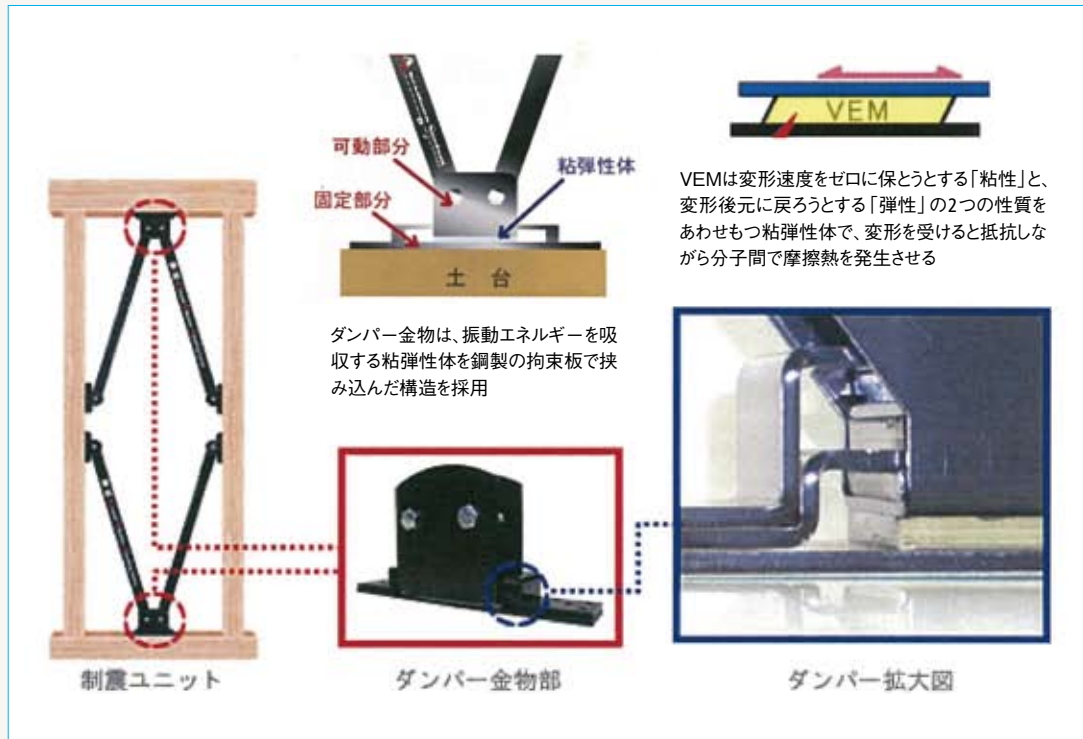


写真1 GVA設置の様子。施工は現場を担当する大工が行う。作業はビス留めやボルト締めなど、普段やり慣れているものばかり。上棟後、筋かいを設置する前に取り付ける



本震の前には余震がつきものだが、たとえ小さな揺れでも回数が増えれば部材の損傷は少しずつ進み、強度は確実に低下する。そこで、GVAのダンパーは、あらかじめ左右15mmの変形位置で揺れをロックする「スライド・ロック機構」を採用し、ダンパーが破断することなく、繰り返し揺れにも常に効果を発揮するように設計されている。

施工については、制振ダンパーを筋かい状に設置するだけの簡単なもので、工期は1日程度「写真1・2」。延床面積120㎡の建物であれば、12フ

写真2 GVAを設置した耐力壁。外壁に設置する場合は断熱材の内側に取り付ける。ユニットの配置については、アイ・エム・イーであらかじめ位置などの確認を行う



レーム程度が標準的なユニット数だ。価格は60〜80万円程度（延床面積120㎡の場合）で、大掛かりな免震装置に比べればコスト的にもリーズナブルである。

また、入会金、年会費などのないオープン工法のため「※2」、建て主には、自社の技術として気軽に提案することができる。新築のみならず耐震改修でも採用可能なことから、震災後、自宅の耐震性に関心を寄せ始めた顧客に対し、ワンランク上の提案をするには格好のアイテムとなるはずである。

※1 GVA未設置のプランとの比較。個別物件での効果は使用している構造材料やプラン、地盤状況、地震波の性質により変化する
 ※2 GVA制震工法講習会への参加が推奨される