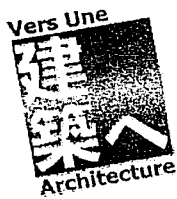


2003. 7. 10



東京都市大学教授
西村 功氏

(にしむらい 功) 81年東大工学部建築学科卒業、83年東大大学院工学系研究科建築学専攻修士課程修了、鹿島入社。建築設計本部構造設計部、小畑謙二研究室に所属。00年武蔵工大(現東京都市大)工学部建築学科教授、現在は東京都市大総合研究所教授。89年米・南カリフォルニア大大学院修士修了(M.S.)、94年博士号取得(東大大学院)。

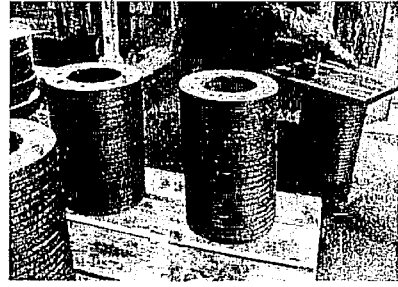
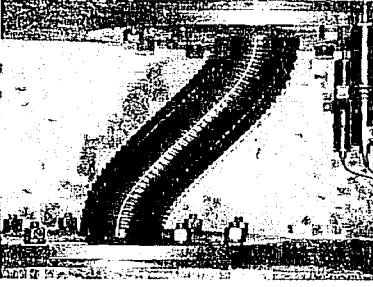
一戸建て向け積層ゴム支承、免震協会技術賞(特別賞)受賞 力学挙動解明し実用化

東京都市大学西村研究室を中心とする産学の研究開発チームが、「高い座屈安定性を有する積層ゴム支承の力学挙動解明と実用化」で日本免震構造協会の09年度技術賞(特別賞)を受賞した。表現は難しいとされてきた戸建て免震の積層ゴム支承であったが、座屈を安定化させる理論を導き出しただけでなく、実証性を検証している点などが高く評価された。研究開発を主導した西村功氏(東京都市大学教授)は「一戸建て向けの積層ゴム支承の実用化によって、免震構造が広がってほしい」と話す。

受賞の感想を。――今回の受賞は非常にうれしい。最初は理論の構築から始まった研究が、模型や実大の実証実験などを経て、ようやく技術として形にするのができた。研究室の学生たちや、協力していた東急建設と東洋工業のみなさんには本当に感謝している。――受賞技術のポイント。――見えて不安定に見えるもの同士を組み合わせることで、安定する。現象を見つけた。一戸建て向けの細長いスレンダーな積層ゴム支承は、大きな変形が起ると鉛直荷重が支持できないと考えられていた。しかし、この不安定な積層ゴム支承に別の不安定の要素を組み合わせて、不安定をキャンセルすることができた。この理論は、物事を線形に考えると気が付かない。積層ゴム支承の座屈の問題を非線形で計算し定式化した。そうすると、真ん中に穴があるドーナツ状の細長い積層ゴム支承の方が、幾何学的非線形の影響によって変形する能力が高くなる。二つの不安定をキャンセルし、うまくキャンセルする方法を理論的に導き出し、実験を行って実用化したのが今回の技術だ。――戸建て免震では積層ゴム支承が不可能とされてきた。――これまでも戸建て免震

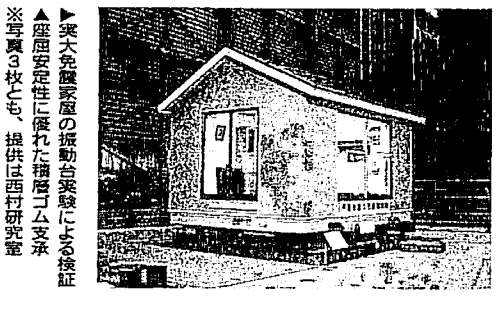
いは、普及が広がる可能性は高い。小型化により採用が増えることでコストも下がっていくという良い流れが生まれてほしい。――今後の展開を。――現在も研究は続いており改良実験を行っている。普及に弾みがつくよう、コストダウンと性能向上を目指したい。

ドーナツ状の積層ゴム支承



「高い座屈安定性を有する積層ゴム支承の力学挙動解明と実用化」

免震構造を構成する主要部材である積層ゴム支承の座屈安定性を、微小変形から大変形まで解析的かつ実験的に検証した研究。木造住宅など小型軽量構造物を対象とした積層ゴム支承による免震構造を実用化した。従来、細長い積層ゴム支承が大きく変形すると、鉛直荷重を支持することができないとされてきた。この座屈の問題を、幾何学的非線形を考慮した非線形微分方程式で定式化し解決。理論の妥当性を静的な加力実験と振動台による加振実験で確認し、実用性も検証した。現在、製品化された積層ゴム支承が6棟の木造住宅で採用されている。



▲実大免震実験の振動台実験による検証
▲座屈安定性に優れた積層ゴム支承
※写真3枚とも、提供は西村研究室