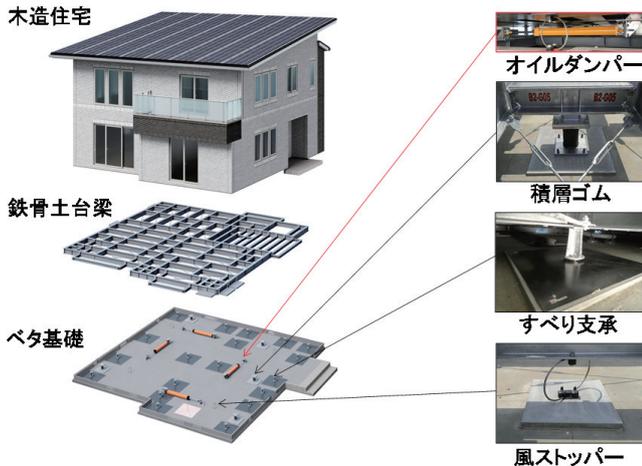


# 想定レベル2地震を超える巨大地震に備えた戸建免震住宅の取り組み

一条住宅研究所 高橋武宏  
 一条工務店 及川孝則、平野 茂  
 H.R.D. SINGAPORE 落合 誠、和木 洋



戸建免震住宅のシステム概要（撮影：一条工務店）

## 概要

免震建築物は設計時の想定を超える強い揺れや、想定と異なる周期特性の揺れを受けると免震層の応答変位が増大し、十分なクリアランスが確保されていない場合は擁壁等へ衝突する虞がある。同様に、擁壁等を有しない戸建免震住宅の場合は、転がり支承やすべり支承の限界変形を超えて台座から脱落するなどの可能性がある。

応募者らはこの問題を直視し、戸建免震住宅設計時の建築基準法における想定地震規模「レベル2」を超える大地震の対策として、従来の戸建住宅免震システムの性能を損なうことなく付加可能な、ピストン速度振幅と抵抗力の関係が「べき乗型」+「リリース型」のオイルダンパーを独自に開発し、安価で量産可能な製造体制を構築した。

## 選評

免震構造は大地震から住む人の命と財産を守ってきた。応募者が提供してきた戸建て免震住宅も、レベル2大地震を対象に適切な免震性能と十分な変位量を付与されていた。しかし、東北地方太平洋沖地震ではそのうち数棟で免震装置が地震時限界変形を超え、風ストッパーが効いて急制動がかかり、家具や什器に損害を与えてしまった。その現実を想定外の事象として終わらすのではなく、巨大地震から建物と財産を守るのだという熱意の先に生まれた技術が、このオイルダンパーである。免震装置の限界変形に近づいて来た時に、上屋に余計な加速度を与えないために滑らかに制動をかける「べき乗型」ダンパーを発想したこと、それを実現するオリフィスを発明したこと、高速度下でのエアレーション対策を実現したことで課題を克服している。さらに小規模な現場でも容易に品質が確保できる方法の確立と量産体制を構築しており、既に新築や既存への適用実績もあり、戸建て住宅への免震構造の普及を期待できる技術として評価した。

(榎間 隆之)

## システム及び特記事項

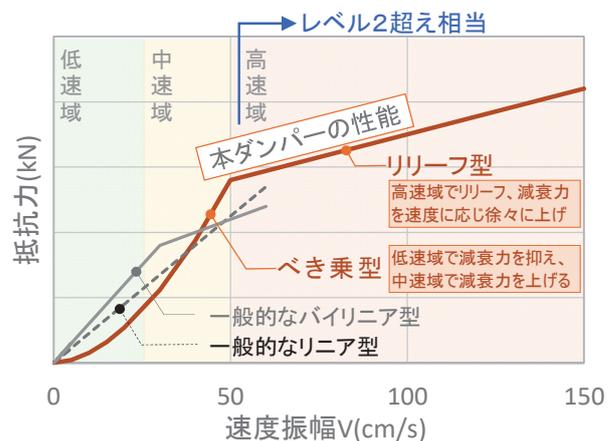
オイルダンパーを従来の戸建住宅免震システムに付加することで、レベル1及びレベル2地震に対しては付加しない状態と同等の免震性能を保ち、且つ、レベル2を超える大地震に対しても建物内部の家具類が転倒しにくい揺れに抑えられた。同時に、免震層の応答変位を宅地内の現実的な範囲に縮小し、支承材の脱落によって衝撃的な加速度が発生するリスクを著しく軽減できる、次世代型の戸建住宅免震システムとなった。

「想定外を想定内に」という思いから、応募者らは数値解析のみに頼らず、E-ディフェンスを利用した7回にわたる実大震動台実験で安全性を確認した。更に、高速度(200cm/s)、大変位(±60cm)を再現可能な自社振動台の上に免震層と試作オイルダンパーを設置し、被験者による巨大地震時の体感試験によって最適性能を模索・調整した。このように、本取り組みは「層せん断力係数」や「層間変形角」といった構造設計の一般的なクライテリアは元より、常に「居住者」が許容できる揺れか否かを重視した点に独創性がある。

本取り組みは今後想定される南海トラフ地震や首都直下地震、千島海溝・日本海溝沿いの地震などに対する戸建免震住宅居住者の安心・安全を確保する技術であり、免震構造の信頼と発展に広く寄与するものである。



独自に開発した戸建免震住宅用のオイルダンパー  
 (撮影：一条工務店)



オイルダンパーのピストン速度振幅と抵抗力の関係