

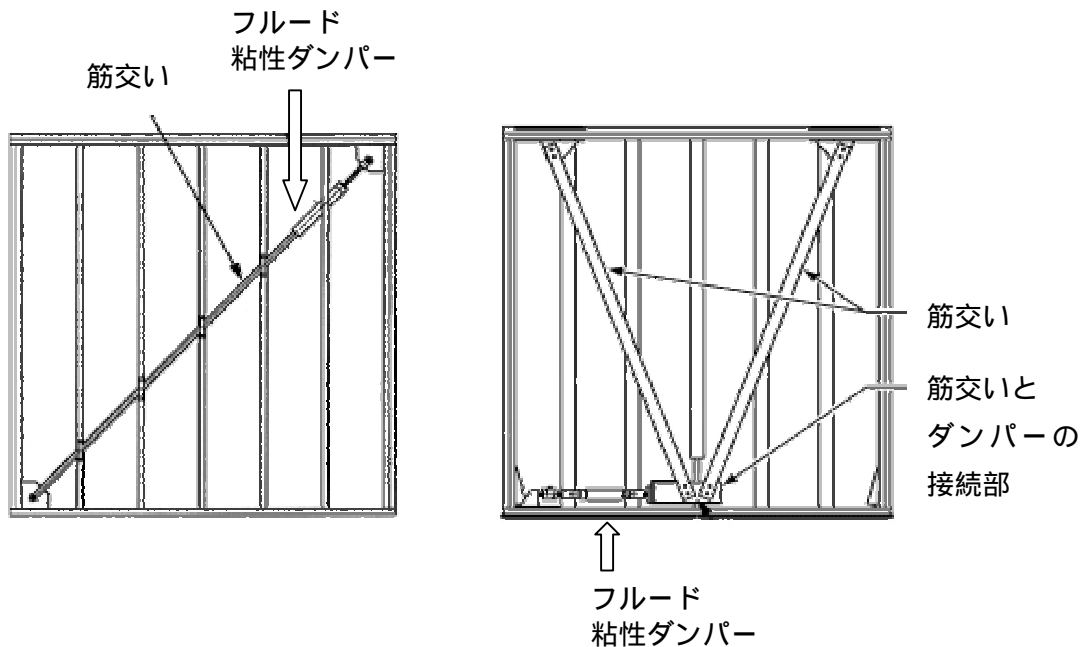
木造枠組壁工法における地震対策 ティラーフルード粘性ダンパー

長年、従来の木造枠組壁工法には減衰を加える必要のない十分な減衰があると考えられてきました。しかし、マイケル・サイマンズ博士の最近の研究では驚くべき結果が出ました。木造枠組壁工法にフルード粘性ダンパーを取付けた際、地震に対して大変に有効であることが明らかになりました！

合板を構造物に取付けるために使用する釘のたわみと同様に、合板の破れや潰れが地震エネルギーを消散するということは本当です。しかし、建物が大きなダメージを受けるこの減衰は、お金のかかる改修が要求されます。フルード粘性ダンパーを取付けることで、許容レベルまでダメージを抑えることが可能です。フルード粘性ダンパーは最初の揺れに対しても効果があり、被害を大きくするその後の揺れにおいても有効です。

サイマンズ博士は木造枠組壁工法におけるフルード粘性ダンパーに関する 2 つの論文を発表しました。1 つは地震数値解析について書かれており、もう 1 つは実験に基づく地震動テーブル試験について書いています。以下にこれら 2 つの論文概要を記載します。またこれらの載っているサイマンズ博士のホームページ www.rpi.edu/~symans をご覧下さい。

サイマンズ博士の論文によると、ダンパーを木造枠組壁工法に取付けるには 2 つ方法があります。



 **明友エアマチック (株)**

〒222-0033

横浜市港北区新横浜 2-12-2

免制震デバイス課

TEL 045-473-1881

<http://www.meiyu-co.jp/>

フルード粘性ダンパーの付いた木造枠組壁工法の地震応答

本論文は木造枠組壁工法の地震に対するフルード粘性ダンパーの適合性を研究しました。木造枠組壁工法の構成材(壁)とシステム(3次元建築物)の非線形有限要素を構築して、数値解析を地震荷重の応答で評価しました。壁と建築システムは壁内にフルード粘性ダンパーを入れることにより地震に対して有効にできます。数値解析の結果は、木造システムの非弾性歪エネルギーを減らす地震入力エネルギーを大部分消散するフルード粘性ダンパーの能力を立証しました。さらに、この研究は木造枠組壁工法へのフルード粘性ダンパー導入に関するいくつか重要で実践的な問題を明らかにしています。

ここに紹介した数値解析は木造枠組壁工法にフルード粘性ダンパーを使用した最初の研究であることを表します。2階建て木造枠組壁工法の地震解析結果は、地震に対して有効であるフルードダンパーの潜在的効果を立証します。解析結果は以下の結論をもたらしました。

- ・ フルード粘性ダンパーの有効性は壁や均整・非均整複数層、3次元建築システムに対して実証しました。特に、ダンパーは最大変位と木造枠組壁工法の非弾性エネルギー消散を減らし、効果的でした。非均整建築物に対しては、ダンパーはねじれを減らしました。
- ・ 小規模マグニチュード・震源地より離れた場所・弱震には、木造枠組壁工法へのフルード粘性ダンパーの適用は余震や今後の大きなマグニチュード地震に建物をよく機能させながら、ダメージを減らします。
- ・ 大規模マグニチュード・震源地より近い場所・強震には、木造枠組壁工法へのフルードダンパーの適用は、構造物の非弾性エネルギー消散を地震入力エネルギーの大部分を消散することにより著しくダメージを減らし、また崩壊するのを防ぎます。
- ・ フルード粘性ダンパーは速度依存により、変位が小さい範囲で有効な減衰力をもたらします。小さい範囲で大きい力が得られることは、フルード粘性ダンパーが木造枠組壁工法を守るのに効果的であるということです。
- ・ フルード粘性ダンパーは木造枠組壁工法に安定してエネルギー消散を与えることができます。剛性と強度の低下により、木造枠組壁工法のエネルギー消散能力は、非弾性変位が増すにつれて減る傾向があり、この事が重要になります。
- ・ 高エネルギー消散能力により、強震を受けやすい構造をうまく保護し、地震工学に基づいて厳しい性能要求を満たします。

木造枠組壁工法におけるフルード粘性ダンパーの適用には、実験の必要性、総合的な地震検討、構造許容範囲での効果の検討、壁の仕上げ材と内部仕切り効果の評価、ダンパー設置効果の評価、ねじれ抵抗へのダンパーの最適な配置の評価、線形と非線形ダンパーの有効性評価、単純化したデザインと解析手順の必要性、費用・便益解析の必要性などがあります。

補助エネルギー消散の付いた木造枠組壁工法の地震応答の実験

地震設計を基本とした性能がさらに一般的になり、地震時の建築性能の向上への注目が高まっています。鉄骨とコンクリート構造の地震性能の向上が注目され、木造枠組壁工法はほとんど今まで注目されませんでした。ライフ・セイフティとしては木造枠組壁工法にはあまり重要視されませんでした。強震時のこのような構造への損害と損害額は計り知れません。この研究の目的は、木造枠組壁工法の地震性能を向上させる補足フルード粘性ダンパーが適応するかという実験でした。この実験は地震振動テーブルを使用して行い、2つの異なる壁の構造を試験しました。1つは従来型、もう1つは補足のフルード粘性ダンパーと合わせたシステムを使用したものです。振動テーブル試験の結果は、ピーク変位、ピーク加速度、木造フレームの非弾性エネルギー消散を減らす点において、従来の構造と比べると、フルード粘性ダンパーを使用した壁構造は性能を向上させたことを明らかにしました。