

新製品紹介

木質構造用ダイナミックダンパー

Dynamic Damper for House of Wood Structure

安井 誠志 *1, 笹田 有 *2, 奥田 真一郎 *3

1. はじめに



住宅の性能に求められるニーズの一つとして、上下階の遮音性（重量床衝撃音性能）向上が挙げられる。この性能向上を図るべく、これまでトヨタホーム殿のユニット住宅とスチールハウスにダイナミックダンパーを開発、採用頂いている。

このたび、この技術がトヨタ自動車住宅部門殿とミサワホーム殿の技術交流により、ミサワホーム殿への検討着手が実現した。その結果、ダンパー仕様を再開発することで、採用頂く事になったので^(注1)、紹介する。尚、本報告は、ミサワホーム殿のアパート向け仕様で取得したデータで説明する。またトヨタホーム殿のデータはユニット住宅で取得したデータを比較として、掲載する。

2. 住宅構造

表-1に、ミサワホーム殿とトヨタホーム殿の構造を示す。

表-1. 住宅の構造図と特徴

	ミサワホーム殿	トヨタホーム殿 ^(注2)
構造図	木質パネル接着工法 	鉄骨ユニット工法 
特徴	芯材と構造用合板を貼り合わせたパネルを主要構造部材とする	いくつかのユニットに分け、工場内で仕上げに近い段階まで作る

3. 取組み内容

3-1. 床衝撃音の発生原理

床衝撃音は、2階床振動がそのまま放射音となり下室に伝わったり、床の振動が下室の天井や壁へ伝達して振動する事により発生する。

3-2. 対策部位・手段

これまでトヨタ自動車殿との共同開発により、振動の発生部位である『2階床の振動』を、『ダイナミックダンパー』で低減することにより、1階に発生する床衝撃音を大幅に低減してきた。今回もこの対策部位・手段の考え方を基に、検討を進めた。

3-3. 基本特性の調査（室内音、床振動特性）

今回の取組み対象が、木質系の住宅である為、トヨタホーム殿の鉄骨系ユニット住宅やスチールハウスとは構造や部材の材質が異なる。

その為、1階室内の音圧特性と2階床の振動特性調査から開始した。図-1、2に結果を示す。

ミサワホーム殿木質構造とトヨタホーム殿鉄骨構造の音圧特性の特徴を表-2にまとめる。

これらの差異は、床構造とそれを構成する部材の材質等に起因するものと推察される。

この結果より、40~60Hzの音圧ピークを、対策周波数とし、ダンパーの仕様検討を実施した。

表-2. 音圧特性の比較（主に63Hz帯）

	ミサワホーム殿	トヨタホーム殿
レベルが高い領域と特徴	30~60 Hz (複数のピーク)	40~60 Hz (1つの大きなピーク)

*1 Seiji Yasui 特機事業部 技術部 技術室

*2 Tamotsu Sasada 特機事業部 技術部 技術室

*3 Shinichiro Okuda 特機事業部 技術部 技術室

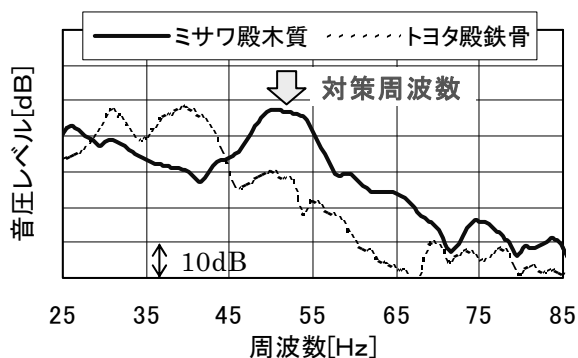


図-1. 1階室内の音圧特性

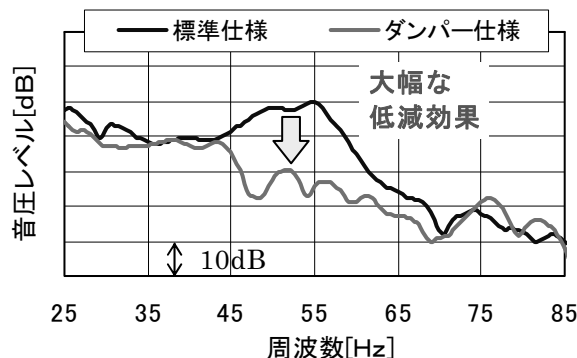


図-3. 1階室内音の低減効果

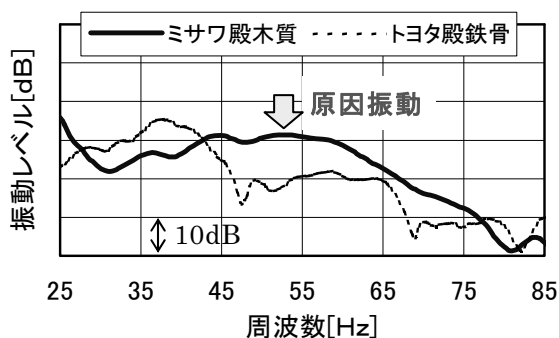


図-2. 2階床の振動特性

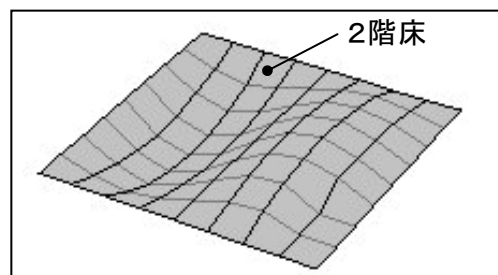


図-4. 床振動モード解析例

表-3. ダンパーの最終仕様

仕様	設定内容
1 固有値, ゴム材質	40~60 Hzの音圧ピークに対して, 大きな低減効果が得られるよう, 最適な固有振動数とゴム材料を設定.
2 取付位置	床振動モード解析により, 最適位置を設定. ※図-4に解析例を示す.
3 芯材へのダンパー取付け	木質の芯材を考慮し, 芯材とダンパー金具をコースレッドで取付ける仕様に設定.
4 各部品	ミサワホーム殿とトヨタ自動車殿の技術開発のシナジー効果を最大限に得る為, 部品の共通化を図った.

3-4. ダイナミックダンパーの仕様設定

主に以下のポイントにおいて, 繰返し評価解析を行い, 適値を見出した. これにより, アパート向け仕様において, LH-60 を確保した.

表-3に最終仕様の概要を, 図-3に音圧の低減効果を示す.

4. 量産における製品仕様

図-5に, 量産における製品仕様図を示す.

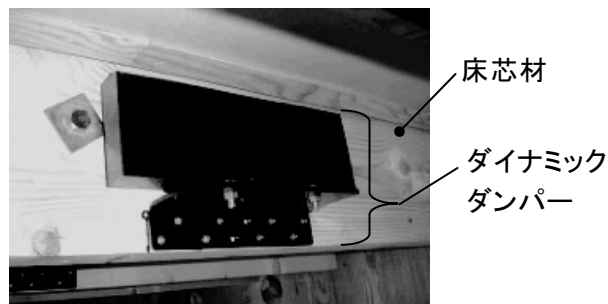


図-5. 製品仕様図

5. おわりに

本開発により, 従来の鉄骨系住宅と同様, 木質系住宅においても, 業界トップレベルの遮音性能を確保した. 尚, 戸建向け仕様においても, 同じダンパー仕様で, 同等の低減量が得られた.

今後も豊田合成では, 本性能向上に取組み, 更に受注範囲を広げていきたいと考える.

最後に本製品の開発にあたりご協力頂いたミサワホーム総合研究所殿, ミサワホーム殿, 及びトヨタ自動車殿に深く感謝致します.

(注1) アパート向け商品は, 平成20年1月からミサワホーム殿にて運用が開始され, 戸建向け商品は, 4月以降搭載が可能となる.

(注2) トヨタホーム殿の一例として, ユニット工法の構造図を示す.