

# 新製品紹介

## スチールハウス用ダイナミックダンパ

### Dynamic Damper for Steel House

広 沢 邦 和 \*1 笹 田 有 \*2

#### 1. はじめに

近年、戸建て住宅の性能に求められるニーズとして、室内の静粛性向上が挙げられる。その中でも、日常的に発生する2階から階下へ響く子供の飛跳ねによる音(重量衝撃音)や歩行音の性能向上が求められている。



これら性能向上を図るべきトヨタホーム殿のユニット住宅にダイナミックダンパ(注1)を開発、採用頂いている。

このたび、ユニット住宅に引き続き、第2弾としてスチールハウスにもダンパを採用頂いたので紹介する。

#### 2. 住宅構造

表-1にユニット住宅とスチールハウスの構造差異を示す。

表-1 住宅の構造差異

	ユニット住宅	スチールハウス(本開発)
構造図		
特徴	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。	パルチ化された壁・床・天井の面で箱を作る。 (2×4材の代わりにスチールフレームを使用したパルチ工法)

※構造図は、トヨタホーム殿製品カタログより引用。

#### 3. 取組み内容

##### 3-1. 室内における音発生メカニズム

スチールハウスとユニット住宅において、構造は異なるが、音の発生メカニズムは同様であると推測。その内容を表-2にまとめた。

表-2 発生メカニズム

音の成分	推測される現象
①振動伝播音	2階床への入力振動が、部材間を伝わって、天井より音が発生。
②太鼓音	2階床への入力振動により、1-2階間の空気層が押され、天井より音が発生。

##### 3-2. 原因部位の調査、特定

上記推測を基に、振動と音解析を実施した。2階床に関しては、根太の形状・支持方法の違いにより、振動モードの違いがある。すなわち根太の支持方法により振動の節と腹が確認され、根太はその腹部で上下方向・左右方向に大きく振れていることが確認された。(図-4参照)

また1階天井も構造の違いから音の発生原因となる天井振動が見つかった。

これら2階床振動、1階天井振動と音圧ピークには相関が見られた。このことからスチールハウスでも音発生の主原因は2階床振動、及び1階天井振動と特定した。

図-1, 2に1階の音圧特性と2階床、及び1階天井の振動特性を示した。

\*1 Kunikazu Hirozawa 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

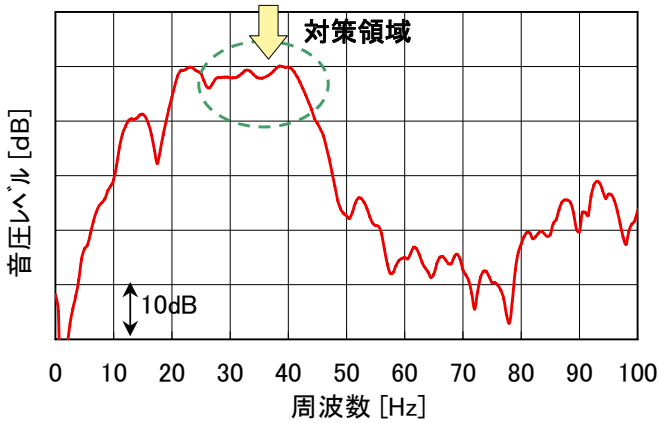


図-1 1階室内の音圧特性

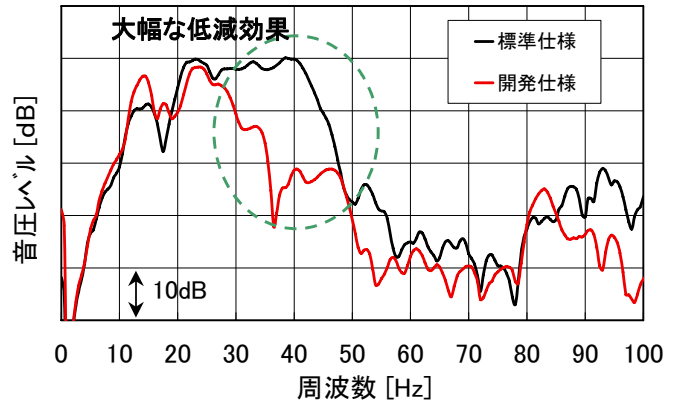


図-3 1階室内音低減効果

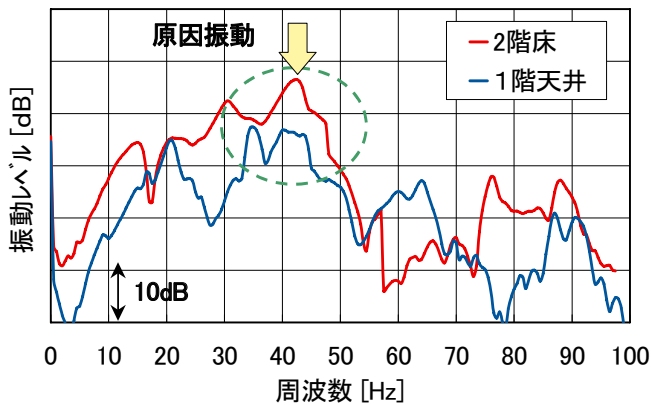


図-2 2階床、1階天井の振動特性

#### 4. 量産における製品仕様

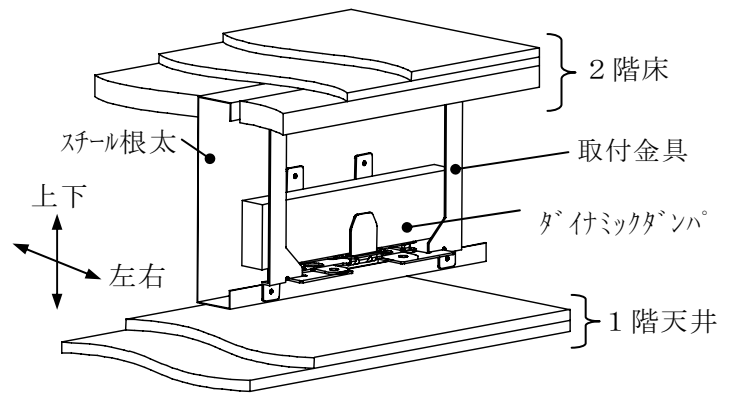


図-4 製品仕様図

#### 3-3. 音低減への仕様検討・設定

図-1に示すように30～50Hzの領域で音圧レベルが高い。従ってその領域における音に対し、有効なダイナミックダンパの仕様検討を開始した。

当初根太の剛性が弱く、左右の振れが大きくダイナミックダンパのみでは十分な効果が得られなかったが、これには取付金具（開き止め防止）を工夫することで改良した。

そして根太の腹位置にダンパを設置することで効果を得た。なおダンパの作動周波数、ゴム材質、マス重量、取付方法等を繰返し評価解析する事により、適値を見出した。また、トヨタ自動車殿にて、更なる相乗効果が得られる最適床・天井仕様に設定頂いた。それらの組合せにより、約10dBの音低減効果が得られた。結果を図-3、4に示す。

最終的に住宅床に多く採用されているALC材と同等以上の性能を確保する事ができた。

#### 5. おわりに

本開発によりユニット住宅に続き、スチールハウスでも重量床衝撃音や歩行音に関し、他社を上回る性能を確保した。

今後も豊田合成では、上記性能向上に取組み、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御協力頂いたトヨタ自動車殿、トヨタホーム殿、及び生産工程部門の方々に深く感謝致します。

(注1)ダイミックダンパ：

マスとゴムの構成からなる。原因振動体とダンパの固有振動数を一致させる事により、振動を低減する。

## 社外発表文献一覧表 (1)

## List of Published Papers (1)

(2004年11月～2005年10月発表分)

\*印：社外共同発表者

表 題	発表者	発 表 先
A Knee Airbag For Enhancing Frontal Impact Protection	J.Hoffmann* M. Hashimoto I. Shiga M. Asaoka	AIRBAG 2004 (04.12.1)
LED の発光原理と高効率化技術	上村 俊也	電気設備会 (2004.01)
LED パルス調光に対する明るさ感についての一考察	永田 雅典 渡邊 泰裕* 野倉 邦裕*	日本人間工学会中四国支部 2004 研究大会予稿集
LED の開発トレンドと効率化技術	上村 俊也	月刊ディスプレイ (Vol.11 No.2)
The 5 <sup>th</sup> International Conference Of International Society for Gerontechnology	M. Yamaguchi* F. Kawasaki* K. Yamaba* M. Nagata	Readability under reading lights using white LED
汚染しにくい金型表面処理	上嶋 桂二	日本ゴム協会第 17 回金型研究分科会
植毛パイルへのエアバッグ基布端材リサイクル技術	水野 克俊	プラスチック成形加工学会 第 16 回年次大会
LED 色彩表示器の目立ち度の評価	藤原 崇史* 荻原 和人* 山本 源治* 池田 典弘* 永田 雅典 阿山 みよし*	第 38 回照明学会全国大会講演論文集
色の明瞭感と好ましさに基づく LED 光源の蛍光ランプの特性評価に関する検討	西野 雅代* 白井 文* 金谷 末子* 永田 雅典	第 38 回照明学会全国大会講演論文集
理想工程を目指して～ラジエータグリル金型での画期的な型造り～	川地 正禎	型技術 2005.08
Polymer waveguide module for visible-WDM plastic optical fiber communication	M.Yonemura* A. Kawasaki* M. Kagami* Y. Inui	OPTICS LETTERS

## 社外発表文献一覧表 (2)

## List of Published Papers (2)

(2004年11月～2005年10月発表分)

\*印：社外共同発表者

表 題	発表者	発 表 先
Readability under light using white LED	M.Yamaguchi* F.Kawasaki* K.Yamabe* M.Nagata	Gerontechnology (Vol.3 No.5)
Li 添加 Na フラックス法による大口径 GaN 単結晶基板の育成	岩井 真* 下平 孝直* 山崎 史郎 今井 克博* 川村 史朗* 河原 実* 森 勇介* 佐々木孝友*	第 66 回応用物理学会学術講演会
LED の概要 (1)	柴田 直樹 吉村 直樹	Signs & Displays (547 号)
希薄混晶 InGaN 薄膜での励起子・電子散乱過程による発光	田中 浩康* 北野 亮* 中山 正昭* 安藤 正信 上村 俊也	日本物理学会 2005 年秋季大会
開発期間短縮に向けた機構製品の作動設計システムの確立	岩田 弘	日本品質学会中部支部研究発表会
Low-contamination rubber material	栗本 英一	IRC 2005 YOKOHAMA
LED パッケージの種類	吉村 直樹 柴田 直樹	Signs & Displays (549 号)
ユーザーニーズ探索のためのブランドイメージ評価	川崎 史恵 永田 雅典 野倉 邦裕 渡邊 泰裕	日本人間工学学会 2005 年研究大会 論文集