

報道関係者各位
プレスリリース

2018年8月1日
株式会社ディートレーディング
代表取締役社長 藤山大介

既存木造住宅の屋根軽量化の効果を実証実験 軽量化による耐震効果はやはり大きかった！

石粒付鋼板屋根材の輸入・販売を行う株式会社ディートレーディング(東京都中央区、代表:藤山大介)は、既存木造住宅の改修案件において瓦を同社の屋根材に葺き替える際に、屋根の軽量化が建物の耐震性能にどれくらいの効果があるのかを、ビイック株式会社(東京都文京区、代表:佐藤和森)の動的計測システムを使って実際の物件で検証し、その調査結果及び効果を、木造住宅の構造設計の専門家である株式会社M's構造設計(新潟県新潟市)の代表 佐藤実一級建築士に考察していただきました。

～今回の実証実験で分かったこと～

- ★瓦を降ろして鋼板系軽量屋根に葺き替えたところ、壁耐力性能が約60%向上した
- ★建物の固有振動数が上昇した結果、地盤と建物の共振も減少した(揺れにくくなった)

1)実証実験概要

千葉県の在来軸組工法2階建の木造住宅の屋根を改修、瓦屋根を降ろしてディーズ ルーフイング(ディートレーディング社:エコグラ二)に葺き替え、改修前と改修後にビイック株式会社の動的計測を行いました。

実施期間:2018年4月5日～5月2日

実施場所:千葉県某市

主 催:株式会社ディートレーディング

協 力:ビイック株式会社、株式会社 M's構造設計

物件概要:在来軸組工法2階建の木造住宅(平成4年新築【築26年】)

延床面積/1F:70.38㎡、2F:53.0㎡

実験内容:既存瓦屋根(約50kg/㎡)を降ろし、鋼板系軽量屋根(約7kg/㎡)への葺き替え改修工事を行い、改修前と改修後に「動的計測」を実施する。

検証内容: <屋根の軽量化による耐震性向上効果の確認>

- (1)地震による揺れ方を数値測定して検証する。
- (2)耐震診断ソフトによる計算結果と上記実験結果との整合性を検証する。



改修前(2018年4月5日)



改修後(2018年5月2日)

動的計測システムとは…

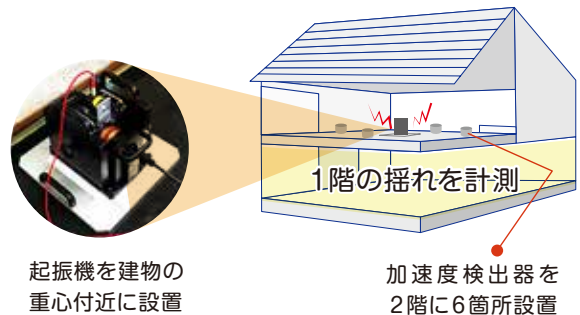
小型起振機のゆれを利用して建物に小さな地震を起こし、家がどのくらいの震度まで耐えられるか、具体的な数値を測定する計測法です。

建物を揺らすといっても、人間がようやく感じる震度1程度の微弱な地震なので、物が倒れたり、建物自体を傷つけたりすることのない、とても安全な調査方法です。

**震度1程度
微弱な揺れ**

**起振機がブルブルと振動し、
建物が震度1程度で揺れます。**

地震による建物への損傷は、建物全体に均等に発生するわけではありません。建物の一番弱い部分が基点になり、そこから損傷は広がります。そのため1箇所でも弱い部分があれば、損傷や倒壊の恐れが高くなることとなります。その判断をより正確にするために、X、Y方向で合計6箇所の計測をします。



起振機を建物の重心付近に設置

加速度検出器を2階に6箇所設置

2) ビイック社による実証実験・データ

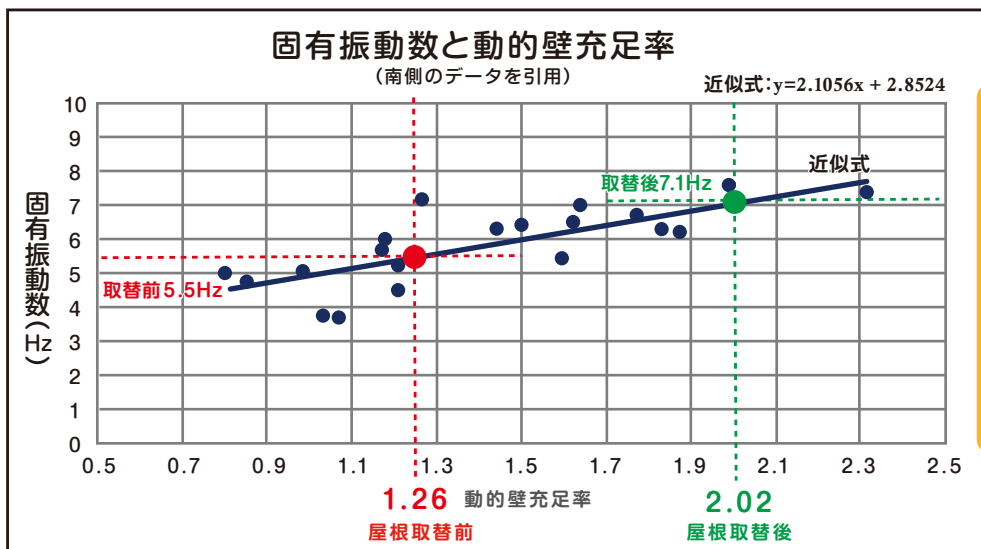
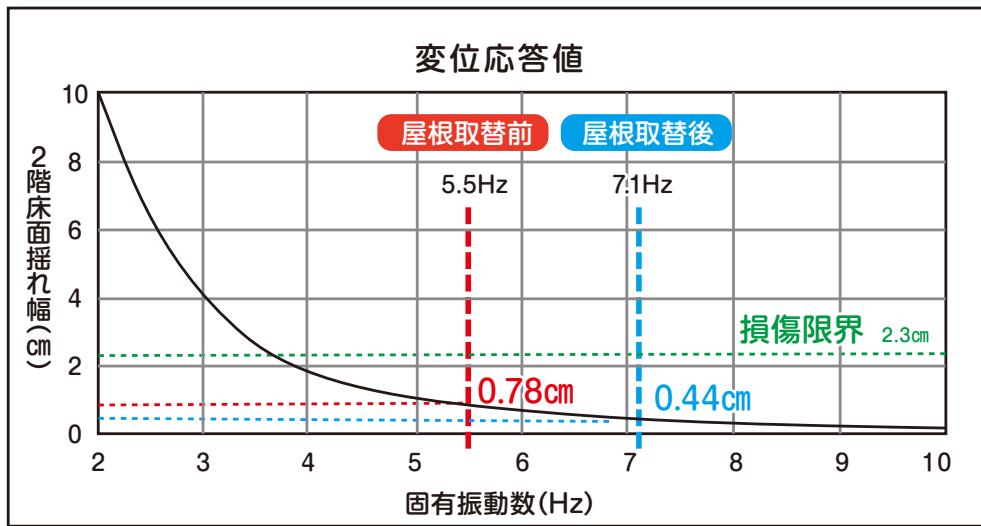
調査結果

① X方向(長編・東西方向)固有振動数(Hz)

	屋根取替前	屋根取替後
	固有振動数(Hz)	固有振動数(Hz)
南側	5.5	7.1
中央	5.5	7.3
北側	6.2	7.7

② Y方向(短編・南北方向)固有振動数(Hz)

	屋根取替前	屋根取替後
	固有振動数(Hz)	固有振動数(Hz)
東側	5.5	7.1
中央	5.5	6.9
西側	5.6	7.2



※1981年から1999年までに施工された住宅のビック社計測実績による固有振動数と動的壁充足率の関係。
 なお、動的壁充足率は、雑壁などの存在を考慮に入れた数値で求められていますので、耐力壁での計算値とは異なります。

3) ビック社による実証実験・考察概要

考察

軽い屋根の取替工事を行ったことで、次のような計測結果が得られました。

1

屋根の取替前後を比較すると、取替後は建物の固有振動数が上昇しています。
 住宅の重量が軽くなったことによって建物の耐力性能が上がったことを示しています。



起振機の振動によって起こる建物の微弱な揺れを計測

建物の固有振動数を計測
固有振動数が上昇→剛性が高い

建物の剛性から耐震性を評価
剛性が高い→耐震性が高い

固有振動数が低い(揺れが大きい) ↔ 固有振動数が高い(揺れが小さい)

2

軽い屋根への取替によって住宅南側計測値の固有振動数が5.5Hzから7.1Hzへと上昇したことから、地盤の固有振動数(3Hz)との離れが大きくなり、2倍強に達しているため、**地盤と建物の共振はないもの**と考えられます。

3

固有振動数を壁充足率に換算して考えると、2.02(取替後)÷1.26(取替前)=1.60となり、**60%壁充足率が上昇した**ことから、その分**「建物を支える力が強くなった」**と考えられます。

以上のことから軽い屋根の交換によって、耐震性能が上昇したことが考えられます。

4) 一般診断法・耐震診断ソフトによる屋根改修前後の耐震性の確認

今回の物件において、(一財)日本建築防災協会の木造住宅耐震診断プログラム評価を受けたエイム株式会社の耐震診断ソフト「木耐博士」にて耐震性の計算を行いました。

上部構造評点の計算結果

改修前(重い屋根)

上部構造評点0.4

改修後(軽い屋根)

上部構造評点0.57
に改善

上部構造評点1.0(現行基準レベル)まで、耐力壁で改修する場合の壁改修箇所数(910mm=1箇所とする)

改修前(重い屋根)

1階平面図

2階平面図

改修耐力壁箇所数
1F:12箇所
2F:5箇所
計17箇所

改修後(軽い屋根)

1階平面図

2階平面図

改修耐力壁箇所数
1F:5箇所
2F:1箇所
計6箇所
にまで改善

約65%の改修箇所数削減に!

**実証実験と計算結果をふまえて、株式会社M's 構造設計の
佐藤実一級建築士に考察していただきました。**

- 今回の実証実験は、実際の建物での耐震性を評価する手法で、計算での耐震診断結果との整合性を確認する意味で画期的なものといえます。結果として計算とほぼ同じような効果が確認でき、改めて既存住宅の耐震性向上にとって、重い屋根を軽い屋根に改修する事は非常に効果的と検証できました。
- 瓦の屋根重量約50kg/m²、今回使用したディーズルーフィングが約7kg/m²と、およそ7分の1の軽さになっています。軽い屋根の代表格である化粧スレート材の重量・約20kg/m²と比べても約3分の1ですから、屋根の軽量化による耐震性能向上効果を担保するには、ディーズルーフィングのようなより軽い屋根を使用することをお勧めします。
- 屋根改修による建物の耐震性向上効果が、建物の固有振動数の上昇に繋がり、副次的に地盤との共振性(揺れやすさ)の削減に繋がることが検証できたのは、大きな意味があります。熊本地震でも分かったように、建物と地盤との振動数による共振性も耐震を考える上で大きなポイントになります。
- 熊本地震や大阪北部地震でも瓦屋根の損壊被害が大きかったことから、既存住宅の耐震改修の際には、瓦屋根であればまずは軽量化を図ることが、耐震性能の向上はもちろん、住宅の劣化・維持管理対策にも効果が大きいと考えます。



【会社概要】

■ 株式会社ディートレーディング

石粒付鋼板屋根材の日本国内への導入当初(平成10年)から一貫して同材を取り扱うメーカーです。デザイン性に優れ、軽量、ロングライフかつコストパフォーマンスに優れた石粒付鋼板屋根材「ディーズルーフィング」を海外にて委託製造し、輸入・販売をしています。業界のリーディングカンパニーとして、ユーザー様への様々なサポートはもちろん、アフターサービスにも万全を期し、これまで累計400万㎡ものご採用をいただいております。

所在地: 〒104-0032 東京都中央区八丁堀2-19-8-5F TEL:03-3555-2115 FAX:03-3555-2117
ホームページ <http://www.deetrading.com> メール info@deetrading.com

■ ビック株式会社

ビック株式会社は昭和50年創業以来、振動機器開発メーカーとして住宅建築・土木向け地盤調査機器の開発及び地盤調査を行っております。地盤は振動を与えて調査する方法で年間1万棟以上の調査実績があります。この地盤調査機器を建物に応用したのが「動的計測システム」です。実際に建物を振動させて、地震時における建物の挙動や耐震改修前後の効果を計測する事が出来ます。今まで分かりにくかった耐震リフォームの効果を具体的な数値で表現する事が出来ます。尚、この調査方法は公的機関 一般財団法人ベターリビングによる技術審査証明を取得しております。

所在地: 〒113-0021 東京都文京区本駒込6-12-16 TEL:03-3947-5800 FAX:03-3947-7675
ホームページ <http://www.vic-ltd.co.jp> メール vic@vic-ltd.co.jp

■ 株式会社M's 構造設計

在来軸組工法、ツーバイフォー工法、金物工法などの構造設計・構造計算および地盤判定、構造計算コンサルティングを行っています。また、2010年には構造計算技術の基礎、地盤、基礎設計の基礎を伝える「構造塾」を設立し、木造住宅関連業者に向けて幅広く講座を行っています。

2018年7月現在、「構造塾」会員は全国1500社、定期講座は全国26会場で開催中です。

所在地: 〒950-0925 新潟市中央区弁天通1-5-25 TEL:025-282-7121 FAX:025-282-1723
ホームページ <http://www.ms-structure.co.jp> メール info@ms-structure.co.jp

※本内容についてのお問合せ、取材のお申込み等がございましたら、下記までご連絡ください。
株式会社ディートレーディング 担当:鈴木淳一
〒104-0032 東京都中央区八丁堀2-19-8-5F TEL:03-3555-2115 FAX:03-3555-2117
E-mail: j-suzuki@deetrading.com

※本内容についての、同業の方のご利用は固く禁じます。



株式会社ディートレーディング
東京都中央区八丁堀 2-19-8,5F

TEL 03-3555-2115

URL www.deetrading.com

