

株式会社トキワシステム

経営理念

**高い志を実現するためパイオニア精神を忘れず
技術とサービスで社会貢献する**

経営ビジョン

**当社と係わるすべての人・組織・企業に
安全と安心・笑顔と元気を創造する**



INNOVATION AND TECHNOLOGY
TOKIWA-SYSTEM CO.,LTD

1.会社概要

社名	株式会社トキワシステム	「経営革新計画認定企業」
設立日	平成11年12月3日	
代表者	中本智規	
事業内容	1.木造住宅（新築・リフォーム）用の制震装置の設計・製造・販売 2.空気圧機器の設計・製造・輸入販売 3.機械工具の設計・製造・輸入販売	
所在地	統括営業本部 静岡県浜松市西区大平台2丁目48番24号 東京営業所 東京都港区西新橋1丁目17番6号	
主要取引銀行	静岡銀行 入野支店 三菱東京UFJ銀行 大津町支店 浜松磐田信用金庫 野口支店 名古屋銀行 浜松支店	
ホームページ	http://www.tokiwa-system.com/	
実績（抜粋）	●木造住宅採用件数 15,000棟以上の実績 ●国指定登録有形文化財 三島暦師の館 耐震改修工事 ●真宗大谷派 随行寺 耐震改修工事	



知行合一 質実剛健 共振共響 人尊感謝 天照天命

2. α ダンパーEx II の紹介

超精密計測装置メーカーが開発した制震装置のパイオニア

弊社は自動車トランスミッションの計測器の設計開発解析・測定に携わる技術集団として長きにわたり自動車業界に従事。
国立大学の要請により世界初の木造住宅耐震性能試験装置を開発。そして1999年「安心して暮らせる住宅」をテーマに制震装置 α ダンパー I を開発し現在に至る。

採用総数**15,000棟以上**に達する実績で業界をリードしてきた。



No.1の実力！東京スカイツリー・あべのハルカス・東京駅にも「オイルダンパー」

現在、制震装置は、オイル・ゴム・摩擦・バネ・テープと種類は多種多様で、どれもそれぞれの特長がある。

中でも**オイル系ダンパー**は、日本の象徴的な建造物に採用されている日本で**最も信頼性の高いダンパー**。

地震の揺れを効率よく吸収する制震装置

お住まいに『 α ダンパーEx II』を分散配置する事で、
建物の**粘り強さ（減衰力）**を高め、繰り返しの地震による**耐力の低下を抑制**する。



従来工法の
変位量を
55%最大
低減

3. αダンパーEx II の特長

☛特長Ⅰ ■対応性

- ・在来工法、2×4、伝統工法など**木造建築物**に設置が可能
- ・小型であるため**リフォーム**にも簡単に対応可能
- ・**狭小間口3階建て**の住宅にも小型で高性能ですから対応可能
(2階建ての場合は1階、3階建ての場合は1・2階の設置となる)
- ・建物の形状・面積・重心・剛心を考慮し、**当社建築士が最適な配置計画**

☛特長Ⅱ ■性能

- ・**建物の変形を約1/2に減らし**、建物の地震による損傷を軽減、**繰り返される余震に効果を発揮**
- ・様々な**大学・研究機関等における試験を実施**

☛特長Ⅲ ■施工性

- ・追加の金物・木材等の**副資材も不要**で、**容易な施工性**

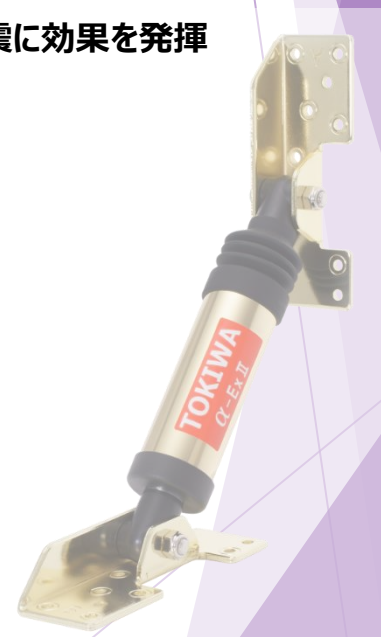
☛特長Ⅳ ■メンテナンス・保証・耐久性

- ・**メンテナンスフリー**の設計
- ・出荷時における15項目におよぶ厳しい**性能検査を100%実施**
- ・第三者性能試験場で定期性能試験を実施、**全棟に120年の製品保証**
- ・名古屋市工業研究所の苛酷な冷熱衝撃耐久試験でも**120年以上の耐久性能**を確認

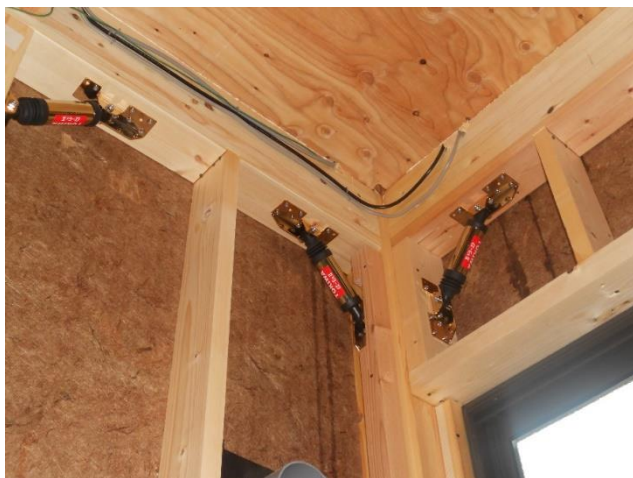
☛特長Ⅴ ■コストパフォーマンス

- ・製品代・施工手間代共に、導入しやすい**低価格**
- ・施工時間、副資材不要等

トータルコストをおさえた高性能制震住宅を実現！！



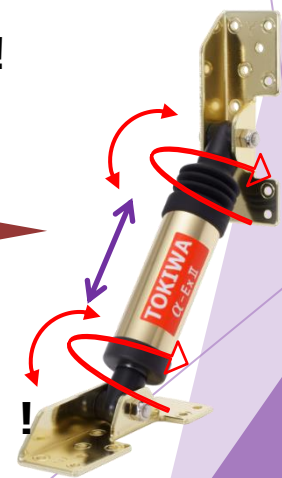
4. αダンパーExII 施工写真



柔よく剛を制す！！

ここが大事

小型でも高性能！！



5. 設置本数・取付け配置例

- 重心・剛心から遠く振られやすい**外周部へ分散配置**
- 2階建ては1階柱頭、3階建ては1・2階柱頭への取付けが基本
- 2階建て・40坪で24本の設置が基本（時刻歴応答解析の結果から20本または16本配置が可能な建物がある）
- 全棟無償で、建築士が**ダンパー配置計画を実施**

床面積に対する必要本数（目安）



1 階建・2 階建				3 階建	
14 坪前後	8 本	33 坪前後	20 本	27 坪前後	24 本
20 坪前後	12 本	40 坪前後	24 本	31 坪前後	28 本
26 坪前後	16 本	47 坪前後	28 本	35 坪前後	32 本

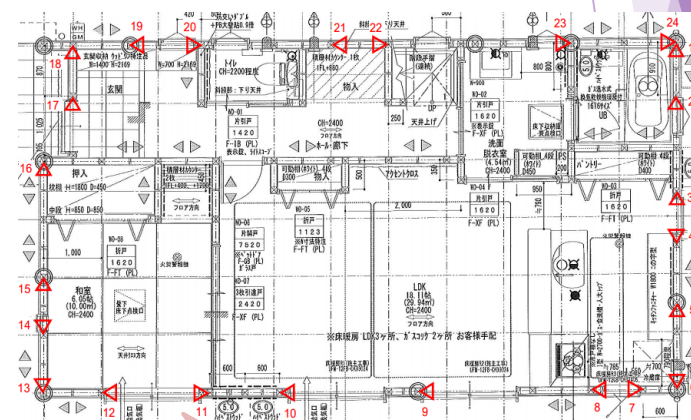
※平面的・立面的に均質な整形プランにおける目安です。実際の必要本数についてはお問い合わせください。

※1・2階建の場合は1階柱頭部への取り付け、3階建の場合は1・2階柱頭部への取り付けとなります。

※2×4工法の場合、取付部は2スタッド以上が必要です。

低層木造住宅用の時刻歴応答解析の結果から、費用対効果に優れた必要本数を算出します。

ダンパー配置計画例（24本設置例）



△：ダンパー取付位置

**外周部に分散配置
2階建て40坪で24本**

6. 耐震性能を時刻歴応答解析により全棟無償提供



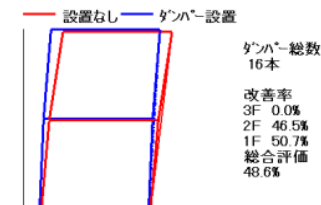
〇〇〇〇様邸(2階建て)

住宅情報

建物階数	耐震等級	屋根種類				地震波
2階建て	1等級	軽い屋根				BCJ-L1
階数	床面積 (㎡)	ダンパー-X	ダンパー-Y	質量 (t)	設置なし 剛性	ダンパー設置 剛性
3 F	0.000	0	0	0.000	0.000	0.000
2 F	48.000	0	0	0.006	58.394	99.271
1 F	48.000	8	8	0.012	109.133	188.160

解析結果

階数	設置なし 変位(cm)	設置なし 変形角(rad)	ダンパー設置 変位(cm)	ダンパー設置 変形角(rad)	改善率	
3 F	0.000		0.000			
2 F	4.234	1 / 68	2.266	1 / 128	46.5%	
1 F	2.502	1 / 119	1.233	1 / 243	50.7%	
総合評価		1 / 94		1 / 186	48.6%	



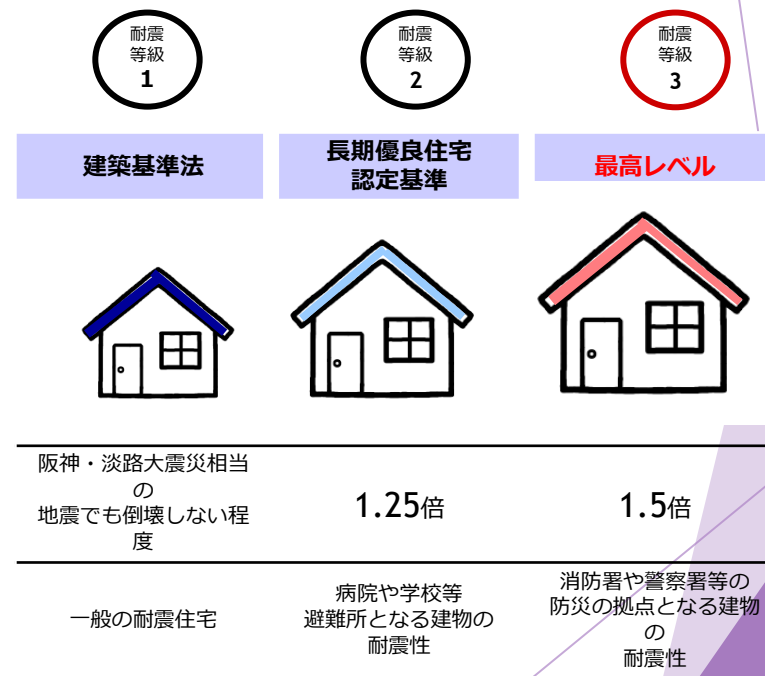
総合評価

改善率の総合評価が **48.6% up** となりますので、
耐震等級が **1 ランク相当up** すると判断します。

7. 耐震等級

- 地震に対して建物の強さを表す指標
- 品確法（住宅の品質確保の促進等に関する法律）において「住宅性能表示制度」の一部として定められた、安全な住宅かどうかの判断基準
- 耐震等級の数値が高いほど、地震保険の割引制度を利用できる

耐震等級1	建築基準法（法律）にて定められている、最低限の耐震性能。震度6強～7の地震でも、即倒壊はしないレベル。ただし、大規模修繕や建て替えとなる可能性がある。
耐震等級2	等級1の1.25倍の耐震性能。震度6強～7の地震でも、一定の補修程度で住み続けられるレベル。 ※学校や避難所といった公共建築物に等級2が多い。
耐震等級3	等級1の1.5倍の耐震性能。震度6強～7の地震でも、軽い補修程度で住み続けられるレベル。 ※消防署や警察署といった災害復興の拠点となる防災施設に等級3が多い。

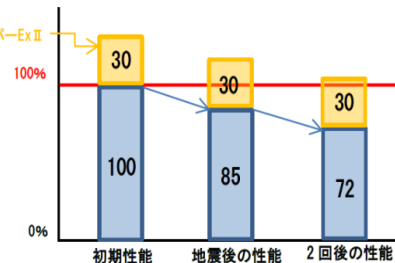
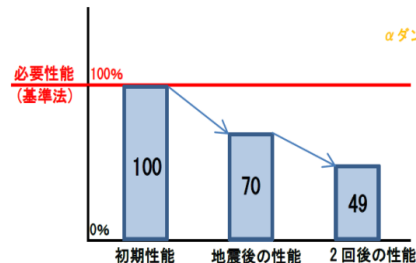


8. 耐震工法と耐震工法+制震装置αダンパー-Ex II の効果を比較

耐震工法[耐震等級1]

耐震工法[耐震等級1]+αダンパー-Ex II

耐震等級1



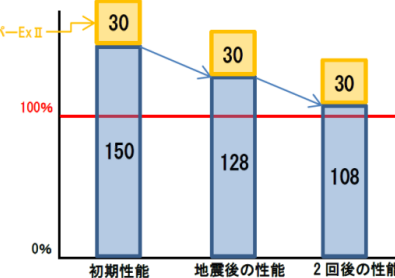
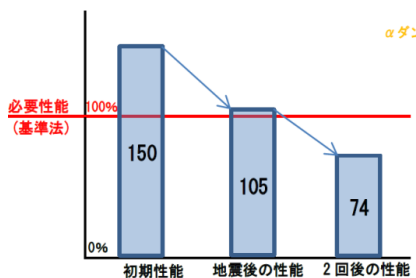
性能値102%

◇耐震等級1の建物では
2度の大地震で必要性能の49%まで
低下するが
αダンパー-Ex IIを設置した場合は、2回
目の大地震後でも必要性能以上の
102%の数値を確保できる

耐震工法[耐震等級3]

耐震工法[耐震等級3]+αダンパー-Ex II

耐震等級3



性能値138%

◇耐震等級3の建物では
2度の大地震で必要性能の74%まで
低下するが、
αダンパー-Ex IIを設置した場合は
約2倍の138%必要性能以上の数値を
確保できる

9. 性能試験・実験箇所

信頼できる制震装置を私たちは提供します！

- | | |
|------------------|------------------------------|
| ● 豊田工業高等専門学校 | 基本性能試験 |
| ● 静岡大学 | α ダンパーEx II 付き耐力壁破壊試験 |
| ● (株)トキワシステム（計測） | 実棟加振計測実験 |
| ● 名古屋市工業研究所 | 冷熱衝撃耐久試験 |
| ● 岐阜県県立森林アカデミー | α ダンパーEx II 付き耐力壁試験 |

エビデンスが重要視される時代です。

10.『豊田工業高等専門学校』における性能試験

- 豊田工業高等専門学校 建築学科 山田研究室
- 仕口取り付けダンパー試作品の性能及び今後の展開

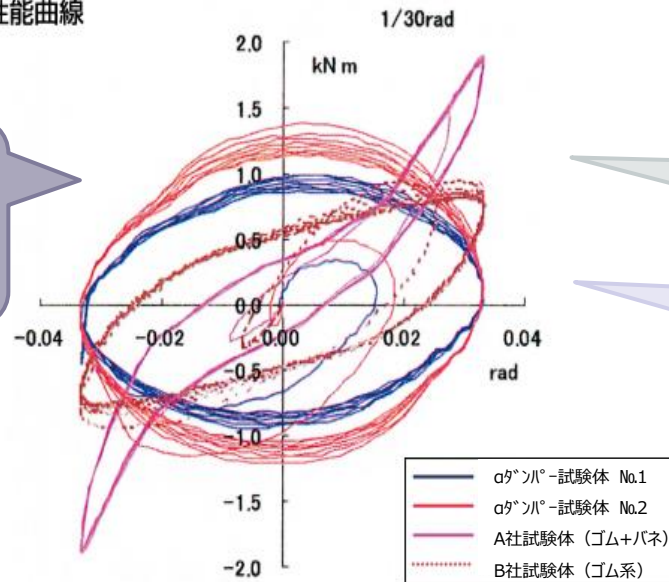
概要：鉄骨治具を用いて、 α ダンパー2体と他社商品2体にて定常加振試験を実施

考察： α ダンパー（油圧）は、振動依存性が顕著に見られ、吸収エネルギーも大きく制震装置として妥当な性能を有している。

他社（ゴム系）は、吸収エネルギーが少なく、制震というより剛性が見られるものもある。



基本性能曲線



ここが大事

α ダンパーExⅡ（油圧）は
エネルギー吸収量が大きく
制震性能に優れている

※グラフのループ面積が多きいほど
エネルギーの吸収が大きいことを表す

A社試験体（ゴム+バネ）は
エネルギー吸収量が乏しく
制震というより剛性がみられる

B社試験体（ゴム）は
エネルギー吸収量が少なく
制震性能に劣る

11.『国立 静岡大学』における性能試験

- 静岡大学 農学部 森林資源科学科 木材物理分野 教授 安村 基 博士
- αダンパー付き木造軸組壁の高速水平加力試験

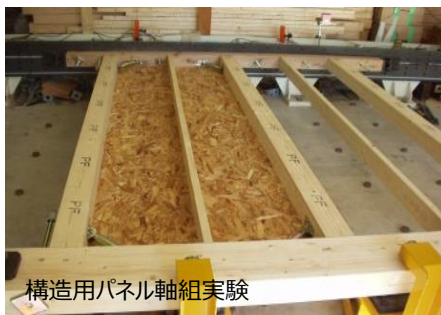
概要：二つ割筋かい及び構造用パネル9mmを貼った在来工法の軸組にオイルダンパーを設置し、高速水平加力試験を実施。ダンパーなしと比較。

考察：フレームにダンパーを設置した場合、エネルギー吸収率が約2～3倍に増加

また、筋かい及び面材の耐力壁と合わせてダンパーを設置した場合、ダンパーなしと比較して、15～40%増の効果が期待できる
躯体の耐力が著しく低下した場合（破壊状態）でも、ダンパーの取付けに一切支障をきたすことはなかった



筋かい軸組実験



構造用パネル軸組実験

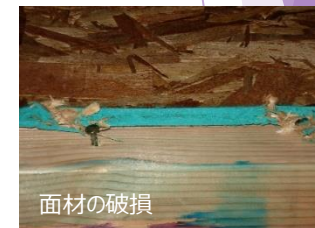
ダンパーの設置により、
エネルギー吸収率が
15～40%UP

試験体を破壊状態まで加振したところ
面材・金物・筋かいは破損しましたが
ダンパーの設置状況に
一切不具合はなし！

実験の内容が
中日新聞に掲載



ここが大事



面材の破損



金物の破損



筋かいの破損

12. 実棟性能試験

- (株)トキワシステム (計測)
- 木造住宅性能試験装置による実棟加振計測実験

概要：在来軸組工法・2×4工法の実棟にて、ダンパー設置前と設置後の変形を計測し、震度7相当時の変形量をシミュレーション

考察：『αダンパー-Ex II』を設置することにより、設置前より変形を約1/2に低減することを確認
在来軸組工法・2×4工法を問わず、効果が発揮できることを確認



工法	在来工法 2階建	2×4工法 2階建
試験日	2007年2月	2006年9月
物件名	犬山木津 (分譲) 35.5坪	日進岩崎 (分譲) 36.75坪
制振装置	αダンパー 取付個数・24個	αダンパー 取付個数・24個
実験装置	動的耐震性計測器 DERIS	日本バルカイン製 T45L型
解析シミュレーション 入力速度	1485gal(震度7) (想定東海地震の加速度は 約1330gal)	1485gal(震度7) (想定東海地震の加速度は 約1330gal)



『αダンパー-Ex II』設置により
変形を約1/2に低減

13. 『名古屋市工業研究所』における耐久性試験

- 名古屋市工業研究所
- 冷熱衝撃耐久試験

概要：日常生活で想定される環境状態を設定し、温度差急速ヒートサイクルによる急速冷熱衝撃を120回（120年相当）装置に与え減衰性能の変化を測定、経年耐久性能を検証。

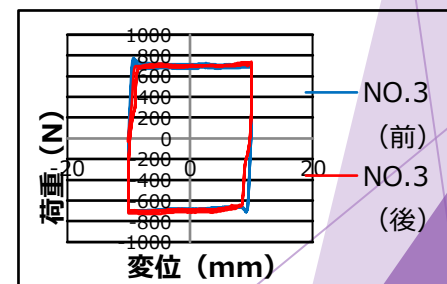
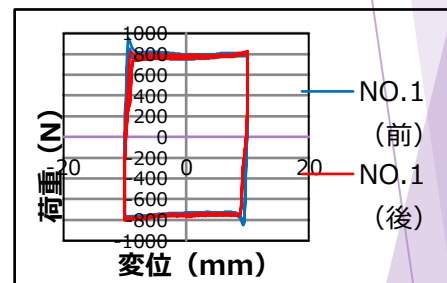
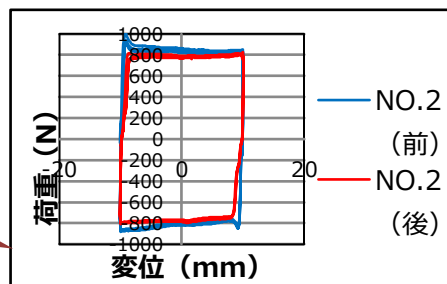
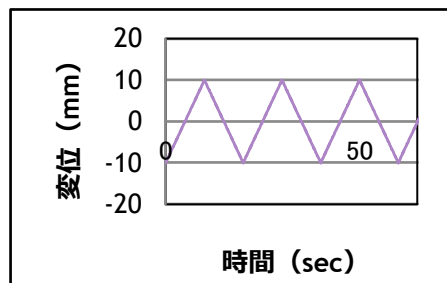
考察：目標サイクル120回（120年相当）に対し、上回る144回（144年相当）の回数を実施した結果
日本の通常気象条件より遥かに過酷な試験条件に於いても、制震装置αダンパー-Ex IIは、基本性能を維持し確固たる耐久性を実証。



中立位置より±10mm変位させたときの荷重を測定

過酷な冷熱衝撃耐久試験で
120年以上の耐久性能

ここが大事

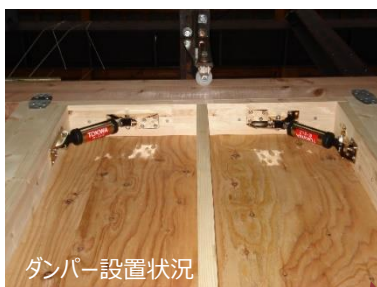


14. 『岐阜県立森林文化アカデミー』における性能試験

- 岐阜県立森林文化アカデミー 建築学科 教授 小原 勝彦 博士
- 制震材料付き耐力壁試験

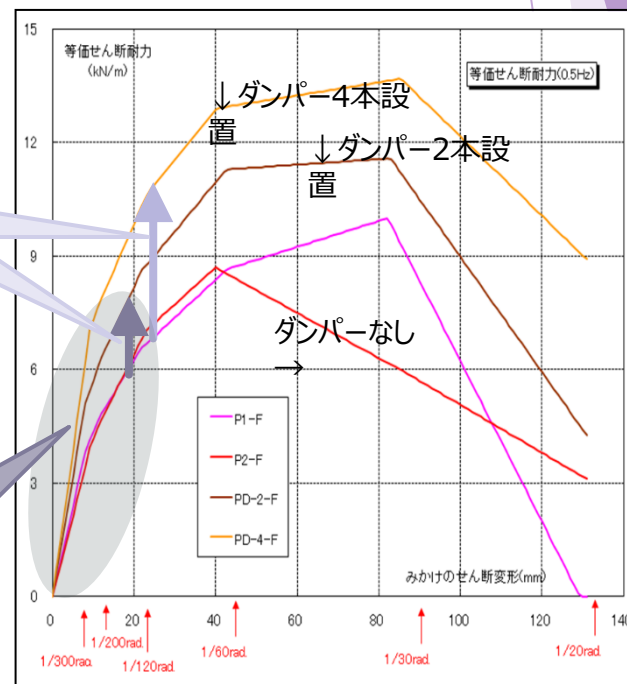
概要：構造用面材真壁仕様の在来工法軸組試験体に『αダンパーEx II』を設置し動的加力試験を実施、せん断耐力をダンパーなしと比較。

考察：構造用合板のみの場合より、ダンパーを設置することによりエネルギー吸収量が2本設置で約30%、4本設置で約60%向上した。
その効果は、微小な変形時より認められる。



エネルギー吸収量は
ダンパーを
2本設置すると
30%UP ↑
4本設置すると
60%UP ↑

地震の揺れ始め
(小さな変形時)
より効果を発揮！



15-1.割裂する制震ダンパー！？

■ 割裂した粘弾性体（ゴム）の制震ダンパー

（日経ホームビルダー）

【記事の要約】

問題の制震ダンパーの掲載がある記事をご紹介します

問題となるのは、仕口タイプも**金属板と金属板の間に「粘弾性体」という高分子樹脂（ゴム）**

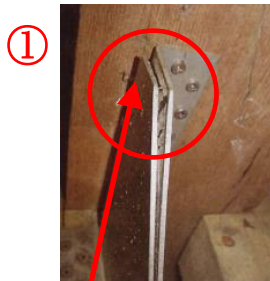
を挟み込んだ制震ダンパー類でゴムの樹脂が割れ、制震効果がきいていけない状態の記事
木造の柱梁は微妙にねじれている場合があり、安易に設置してしまうと粘弾性体を引きはがす
ような引っ張り力が生じてしまう

取り付け当初は問題ないように見えますが、3ヵ月経つと粘弾性体は割裂してしまうというもの

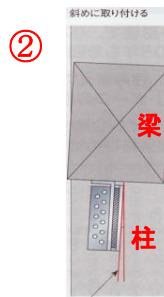
【粘弾性体の弱点】

- 1.粘弾性体のゴムが割裂する事故が確認されると構造上の問題がある
ねじれ構造体に無理やり取り付けると数か月後の割れてしまう
- 2.粘弾性体のゴムにストレスがかからないように、施工時に慎重な配慮が必要
- 3.柱梁への回転方向の動きに対応できない構造の製品が多々ある
（柱梁への固定プレートが稼働せず固定式）

ここが大事



割れ



15-2.割裂する制震ダンパー！？

■ X, Y, Z + 回転方向にも対応するαダンパーEx II (日経ホームビルダー)

自動車のショックアブソーバーと同構造の油圧式制振装置で、割裂の問題は起きない
地震エネルギーを呼吸する力に最も優れ、小さい揺れから巨大地震まで効果を発揮できることが
油圧式ダンパーの特長
「耐震設計した建物」に「制震装置αダンパーEx II」を組み合わせることで地震エネルギーを吸収するため、
建物に加わる衝撃力を小さくし、建物変形を抑えることができる

【αダンパーEx II の利点】

1. 柱梁の微妙な ねじれを考慮する必要がなく、容易な施工が可能
2. 「粘弾性体」のゴムと異なり、ダンパー部のオイルは完全密封されており、
名古屋市工業研究所の過酷な冷熱衝撃耐久試験でも120年以上
の耐久性を実証している
3. 地震によって起こる建物の歪みにも、柱梁のねじれや回転方向にも
固定プレートがスムーズに対応できる構造なので安心して設置できる

ここが大事



16-1.吹付断熱にもBestMatching !

- 吹付断熱材に影響しないカバー構造を採用（防塵兼用）
- オイルダンパーにとって重要な稼働部分（シャフト部分）に、ゴム製の伸縮可能な防塵カバー
- ほこりや木くず、施工時の傷からも守る
- 吹付け断熱の中に、そのまま埋め込み可



★ダンパー作動・施工に問題なし

吹付け断熱材は、構造躯体やダンパーの動きを左右させるほど固くないため
断熱材でダンパーの動きが妨げられることはない
施工も簡単で問題なく設置できるため、多くのお客様にご採用いただき好評

ここが大事



16-2.吹付断熱にもBestMatching !

■ 断熱への影響を最小限に抑える

αダンパー-Ex IIは小型ダンパー（油圧では業界最小）のため、断熱への影響を最小限に抑え、大型な装置に比べ変形時の断熱材破損の影響を抑える
熱損失についても性能評価の審査上で建築金物・コンセント・配管等の部分欠損と同等程度とみなされる大きさ

■ 結露の心配なし

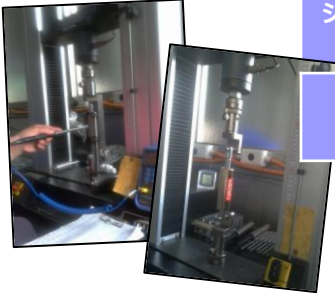
αダンパー-Ex IIは壁内設置のため、通気・断熱が施されている事を考慮しても通常結露は起こらない
一般的に建築金物や制震ダンパーは、断熱材の中に埋め込んだ方が、さらなる結露対策になると言われている
断熱材を温度差が生じた場合、水分があれば結露が起こる可能性もあるが、きちんとした施工であれば壁内に結露が発生することはない
弊社でもこれまでに数多く設置いただいているが、結露したという事例も一切ない



17.高品質で安心

■ 15項目における全数検査

αダンパーEx II は、製造工程において下記15項目の全数検査を厳密に実施し、優良品のみ出荷

Serial No.	稼働検査	検査温度 (°C)	減衰定数 (UP)	減衰定数 (DN)	ストローク	判定
	シリンダー長さ	全長	AB 取付	ラベル	油漏れ	
	防錆処理	傷	汚れ	梱包	回転	

ここが大事

ここが大事

ここが大事



■ 1本ごとシリアルナンバー管理

αダンパーEx II は、1本ごとにシリアルナンバーを設け、製造～出荷における管理を徹底している万が一、問題や事故等が発生した場合、迅速に対応することが出来る



■ 第三者機関における抜き打ち性能検査

αダンパーEx II は、第三者性能試験期間にて、定期的に抜き打ちの減衰力性能検査を実施し、品質を確保

18.高品質で安心

「**αダンパーEx II**」は、他社の**制震装置**や**免震装置・耐震装置**と比べ、
【**施工性**】【**価格**】【**揺れに対する効果**】【**メンテナンス性**】
を特に意識して改良している

	施工性	価格	揺れに対する効果	メンテナンス性	繰り返しの地震	間取りの自由
αダンパー Ex II	◎	◎	◎	◎	◎	◎
大型の 制震装置	○	○	○	◎	△	×
免震装置	△	×	◎	◎	◎	○
耐震装置	○	◎	△	○	△	◎

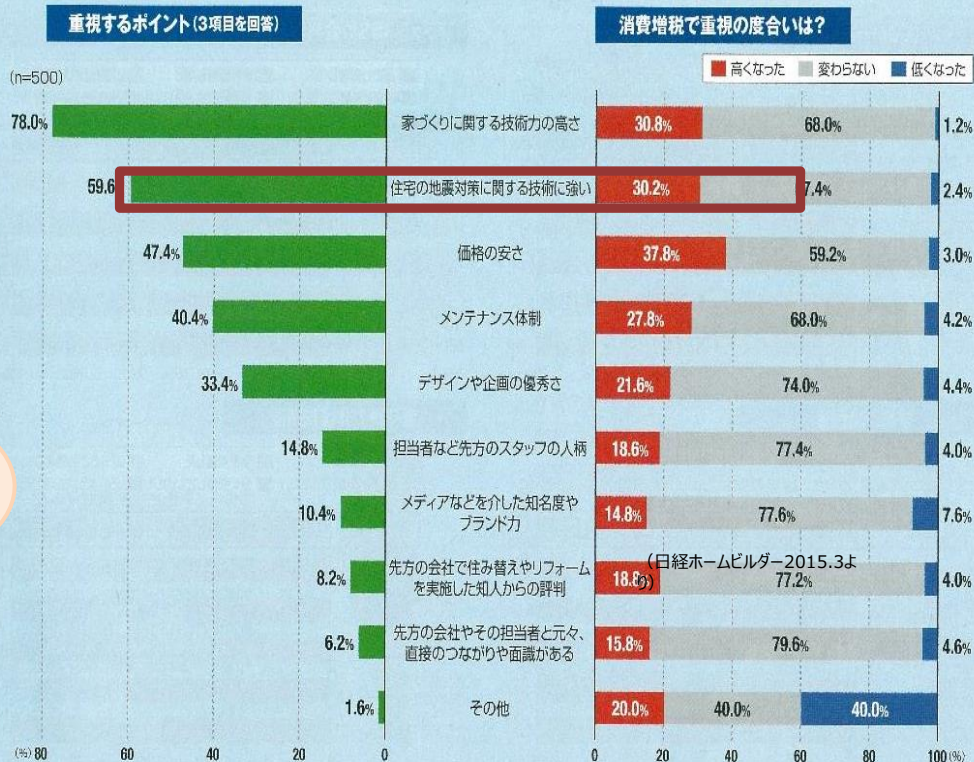
19. 住宅会社選びで重視するポイント

注目

価格・デザイン・ブランド力よりも
地震対策が2位にランクイン

求められる地震対策の技術力は
耐震は当たり前！
制震技術のご提案が
求められている

● 住宅会社選びで重視するポイントと消費増税による変化？



新築顧客

大切なあなたの家族を守りたい



ご清聴ありがとうございました

