

油圧制震装置『aダンパー-Ex II』のご提案

# 地震に負けない住まいづくり

- 【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**
- 【施工性】 副資材も不要で、半人工以下の**簡易施工**
- 【耐久性】 耐久性試験等により確認された**120年以上の耐久性**でメンテナンスフリー
- 【コスト】 製品代・施工手間代共に、導入しやすい**低価格**
- 【実験実証】 様々な**研究機関等における試験を実施**し、効果を実証
- 【実績】 **12,000棟以上**におよぶ**信頼された実績**



INNOVATION AND TECHNOLOGY  
TOKIWA-SYSTEM CO.,LTD

株式会社トキワシステム

# 1. 会社案内

【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会社】

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	<a href="http://www.tokiwa-system.com/">http://www.tokiwa-system.com/</a>	
実績（抜粋）	●木造住宅採用件数 12,000棟以上の実績 ●国指定登録有形文化財 三島曆師の館 耐震改修工事 ●真宗大谷派 随行寺 耐震改修工事	



『私たちは係わるすべての人・組織・企業に安全と安心・笑顔と元気を創造します。』

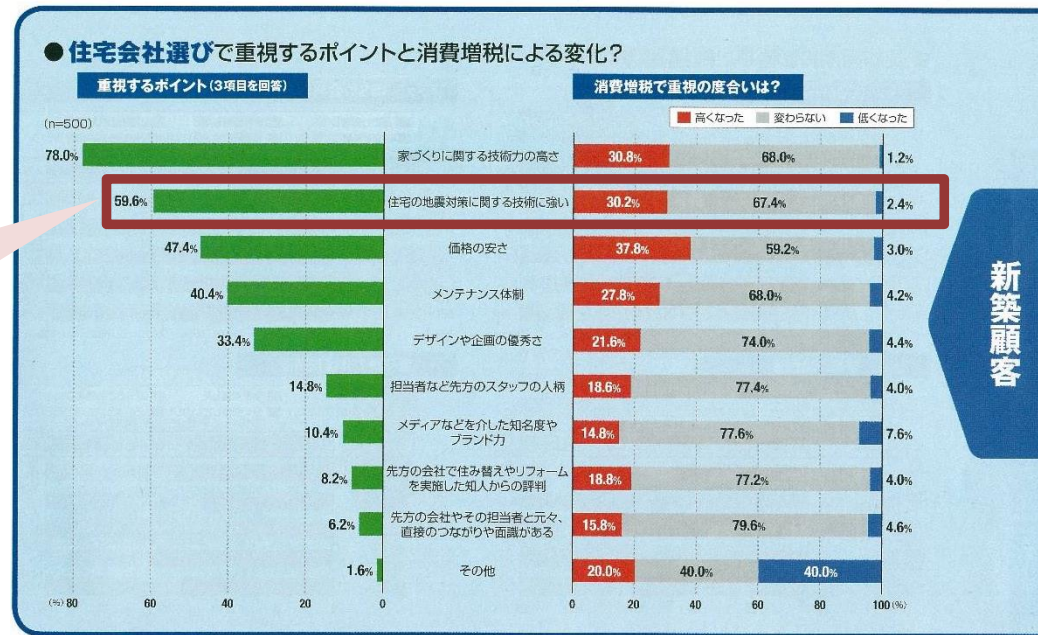
## 2. 住宅会社選びで重視するポイント

『住宅の地震対策に関する技術に強い』が、2位にランクインしています。

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  
求められています。



(日経ホームビルダー2015.3より)

### 住宅会社選びで重視するポイントBEST3

- 1位：家づくりに関する技術力の高さ
- 2位：住宅の地震対策に関する技術に強い
- 3位：価格の安さ

ものづくりである以上、技術の高さは求められます。  
価格をお気になさるのも当然でしょう。

○ その中で、顧客が**如何に地震対策の技術力を求めているか**といえます。

### 3. $\alpha$ 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して参りました。  
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 $\alpha$ ダンパー I を開発し現在に至っております。

採用総数**12,000棟以上**に達する実績で業界をリードして参りました。



## 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ります。  
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**です。

## 地震の揺れを効率よく吸収する制震装置

お住まいに『 $\alpha$ 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**します。



従来工法の変位量を  
**55%**最大  
低減



## 4. αダンパー-ExⅡ 施工写真



## 5. 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**に設置が可能です。
- ・小型であるため**リフォーム**にも簡単に対応可能です。
- ・**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です。  
(2階建ての場合は1階、3階建ての場合は1・2階の設置となります)
- ・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**をします。

### ☛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**します。
- ・様々な**大学・研究機関等における試験を実施**、効果を実証しています。

### ☛特長Ⅲ ■ 施工性

- ・追加の金物・木材等の**副資材も不要**で、40坪程度の住宅に対して**約2時間で取付**が出来る**容易な施工性**が特長です。

### ☛特長Ⅳ ■ メンテナンス・保証・耐久性

- ・**メンテナンスフリー**の設計となっています。
- ・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**。すべてのダンパーをシリアルナンバー管理しています。
- ・第三者性能試験場で定期性能試験を実施、**全棟に20年の製品保証**を提供します。
- ・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**を確認しています。

### ☛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**となっております。
- ・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します！！**



## 6. 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**となります。
- **2階建てでは1階柱頭、3階建てでは1・2階柱頭**への取付けが基本となります。
- **2階建て・40坪で24本**の設置が基本となります。(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ります)
- **全棟無償**で、建築士が**ダンパー配置計画を実施**いたします。

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

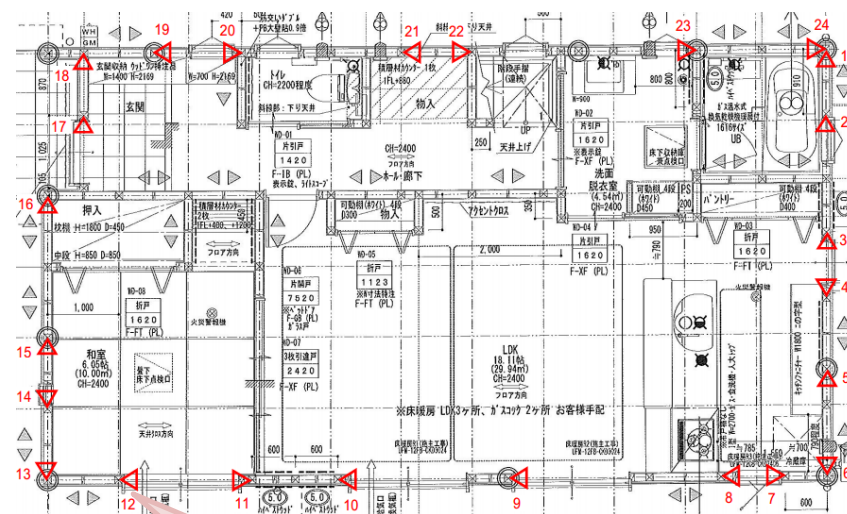
※平面的・立面的に均質な整形プランにおける目安です。実際の必要本数についてはお問い合わせください。

※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スタッド以上必要です。

当社が大学研究機関と共同開発した「最新の低層木造住宅構造解析プログラム」にて、最適な設置本数と設置場所を専門の建築士が設計します。

ダンパー配置計画例 (24本設置例)



△：ダンパー取付位置

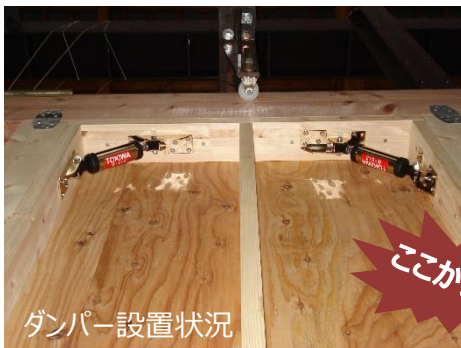
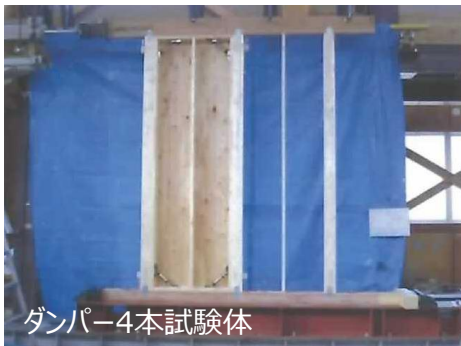
**外周部に分散配置**  
**2階建て40坪で24本**

## 7. 『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

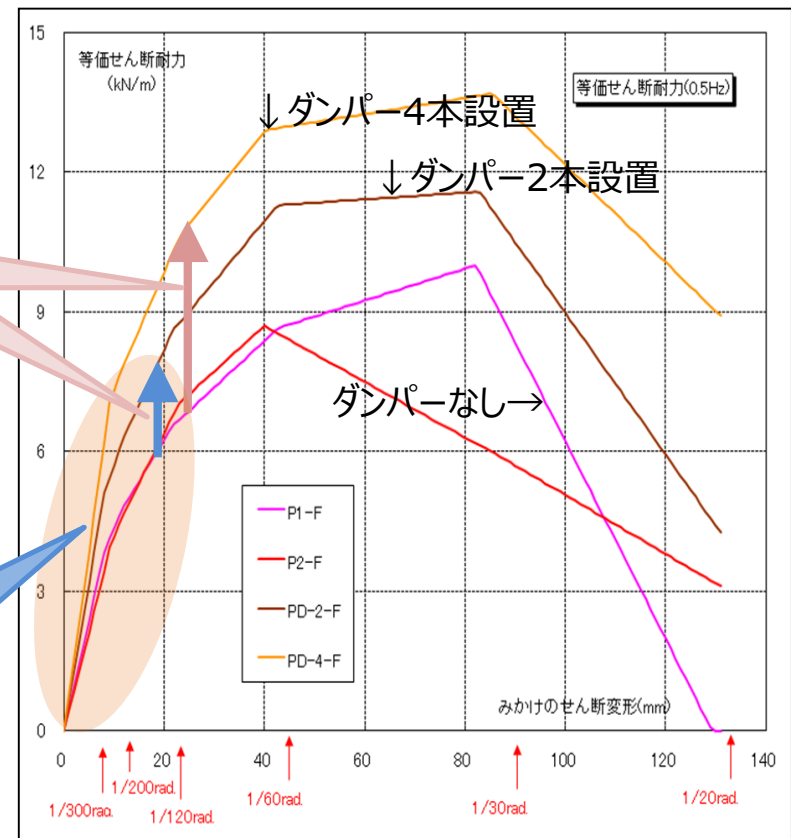
概要：構造用面材真壁仕様の在来工法軸組試験体に『αダンパー-Ex II』を設置し動的加力試験を実施、せん断耐力をダンパーなしと比較。

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%向上しました。  
その効果は、微小な変形時より認められます。



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！  
ここが大事





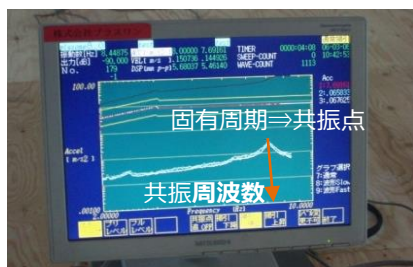
## 8. 『木造住宅性能試験装置』による実棟性能試験

- (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

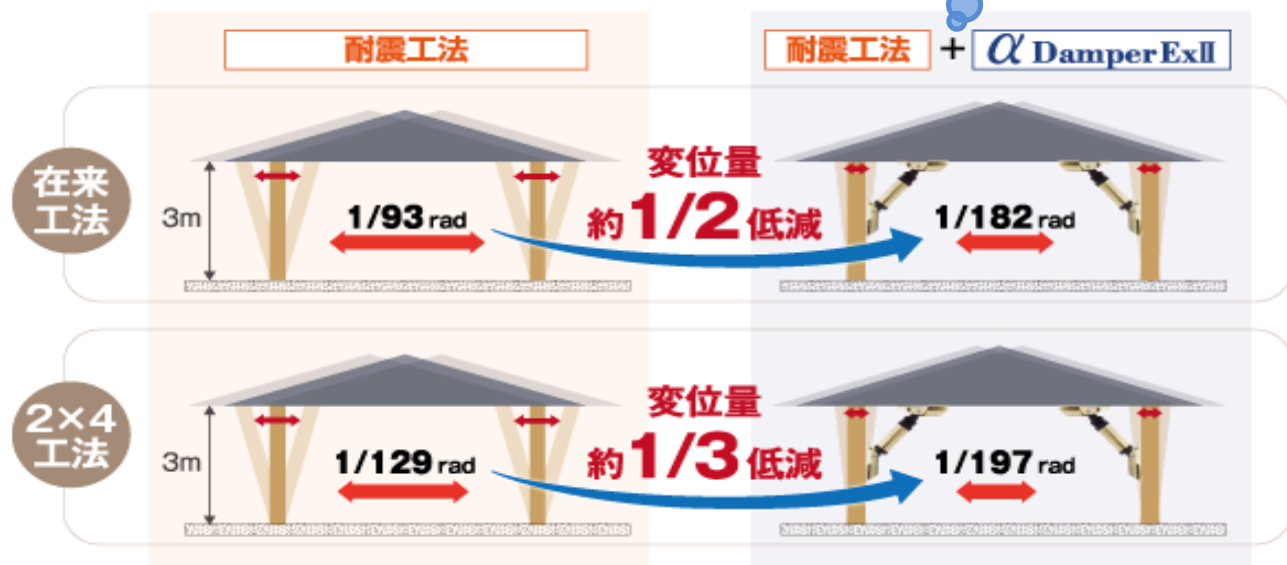
概要：在来軸組工法・2×4工法の実棟にて、ダンパー設置前と設置後の変形を計測し、震度7相当時の変形量をシミュレーションしました。

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しました。

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しました。



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)



## 9. 『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。

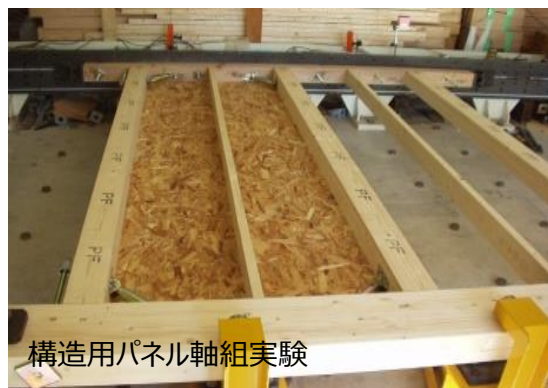
考察：フレームにダンパーを設置した場合、エネルギー吸収率が約2～3倍に増加しました。

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ます。

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ありませんでした。



筋かい軸組実験

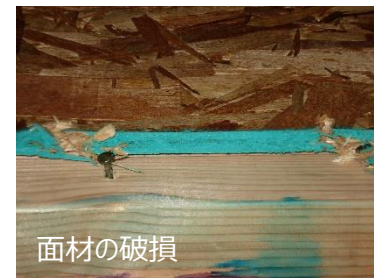


構造用パネル軸組実験

ここが大事  
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  
掲載されました



面材の破損



金物の破損



筋かいの破損

## 10. 『豊田工業高等専門学校』において性能試験

- 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、 $\alpha$ ダンパー2体と他社商品2体にて定常加振試験を実施。

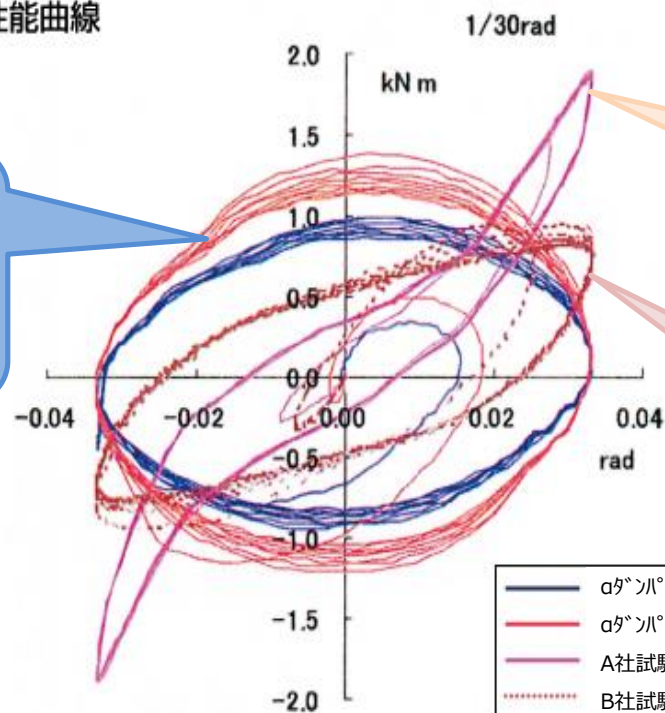
考察： $\alpha$ ダンパー（油圧）は、振動依存性が顕著に見られ、吸収エネルギーも大きく制震装置として妥当な性能を有しています。  
他社（ゴム系）は、吸収エネルギーが少なく、制震というより剛性が見られるものもあります。



基本性能曲線

ここが大事

$\alpha$ ダンパーEx II（油圧）は、エネルギー吸収量が大きく、制震性能に優れています。



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ます。

B社試験体（ゴム）は、エネルギー吸収量が少なく、制震性能に劣ります。

※グラフのループ面積が多きほどエネルギーの吸収が大きいことを表します。



# 11. 繰り返される余震への対応の必要性



余震は  
繰り返される

大地震発生後1年間の震度4以上の  
**余震発生数約240回**  
3日に2日は大きく揺れている

東日本大震災の影響により、  
**南海トラフ巨大地震が早期に起こる**  
可能性がある指摘する研究者は多い

大地震に  
必ず遭遇する!

南海トラフで起きる  
**地震の発生確率**は、30年以内で**70~80%**

『**αダンパーEx II**』は、  
大規模な地震による損傷を減少させ、  
**繰り返しの地震に強い家をつくれます。**



(東京大学 地震研究所)