

α Damper.ExII

アルファ ダンパー ExII



伝統的構法を生かす

古民家

大切なあなたの家族を守りたい



INNOVATION AND TECHNOLOGY

TOKIWA-SYSTEM CO.,LTD

伝統構法を守るために

見直される伝統構法

伝統構法による建物は、木材、土、紙などの自然素材を用い、地域の気候風土に根ざし何世代も住み継がれてきた家屋です。近年は健康や環境面で注目されつつあるとともに、現代にはない落ち着きと味わいがあることから、魅力的な存在となっています。

地震の発生確率の増加

東南海地震などの大地震の発生確率が発表され、また近年の活発な地震活動をみて木造建築物の耐震性に関心は高まっている。大地震がいつどこで来てもおかしくない今日にあっては、日本の伝統的な建物を残すべく適した地震対策を行うことが大切です。



耐震基準の変遷

在来工法

戦後の日本に安全な住宅を供給する目的で建築基準法が制定。地震の被害等を受け改正が行われてきた。現在の建築基準法において、在来工法が主流となっている。

1950年 建築基準法制定(旧耐震基準)

昭和25年

1981年以前の住宅

耐震改修工事

1981年 新耐震基準

昭和56年

- ・軟弱基盤での鉄筋コンクリート基礎の義務付
- ・壁倍率の数値改訂(数値の引き下げ)
- ・必要壁量の大幅増加

2000年 基準法改正(現行基準)

平成12年

- ・基礎形状の規定
- ・耐力壁の配置バランスを規定
- ・柱の引き抜き金物の使用(ホールダウン、筋かい)

2000年 耐震等級(住宅品質確保促進法)

耐震等級1が新耐震基準
耐震等級2は耐震等級1の1.25倍の耐震性能
耐震等級3は耐震等級1の1.5倍の耐震性能

2006年 改正耐震改修促進法

現在

過去の大地震の教訓から段階的にルールを義務化し現在に至る

伝統構法

壁量に頼らず、木の特性を活かし、職人技術によって木と木を組み上げて建物を構成する工法。明治時代に建物耐震化が唱えられる以前の日本建築はおよそ伝統構法である。

～1900年頃

西洋建築の影響を受ける1900年頃までは伝統構法が主流

戦後～

建築基準法が制定される中、在来構法と性質の違う伝統構は位置づけられず、評価方法が確率されなかった。伝統構法の着工数が激減

在来工法が主流となる中、伝統構法のもつ職人技術による優れた点を求め、伝統構法を残す動きが起こる

2000年 建築基準法改正
限界耐力計算(仕様規定の免除)により
伝統構法建築物が合法的に建築可能となる

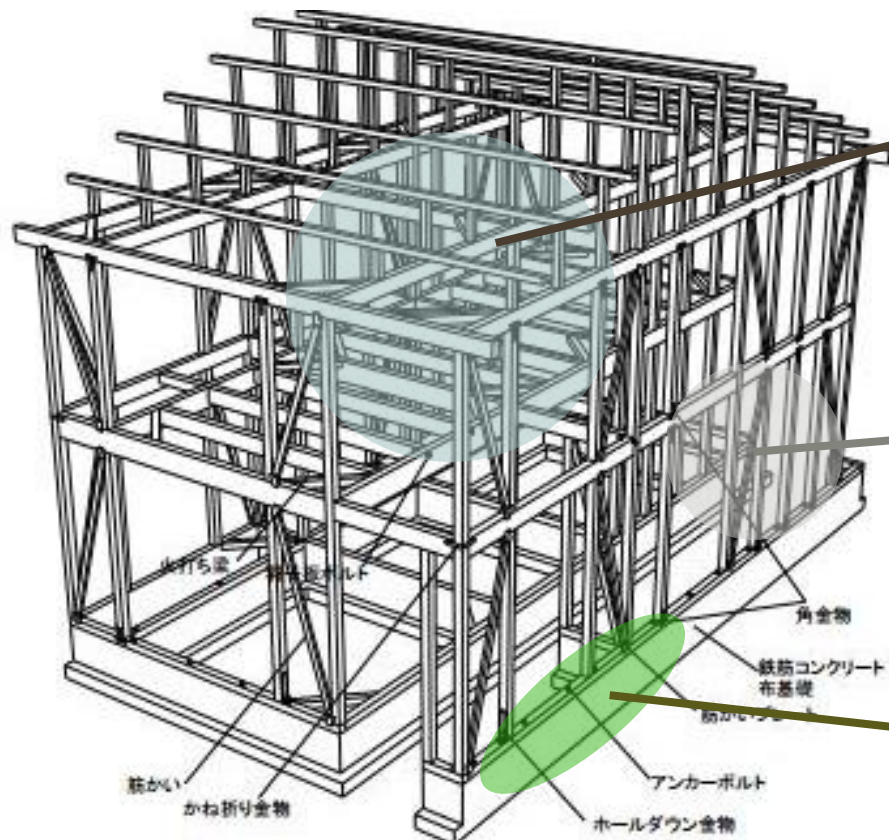
現在

限界耐力計算による伝統構法の建築は負担が大きく、伝統構法の特徴を仕様規定を盛り込む要望がある

在来工法とは

建築基準法に記載の工法（木造の構法仕様が規定されている）

柱と梁を組み家の骨組みを作り、地震や風などの水平方向にかかる力に対しては筋交いや面材で強さを出す。



軸組
プレカットで量産可能な部材を金物接合

壁
柱をクロスやボードで覆う大壁づくり

足元
コンクリート基礎に土台敷き

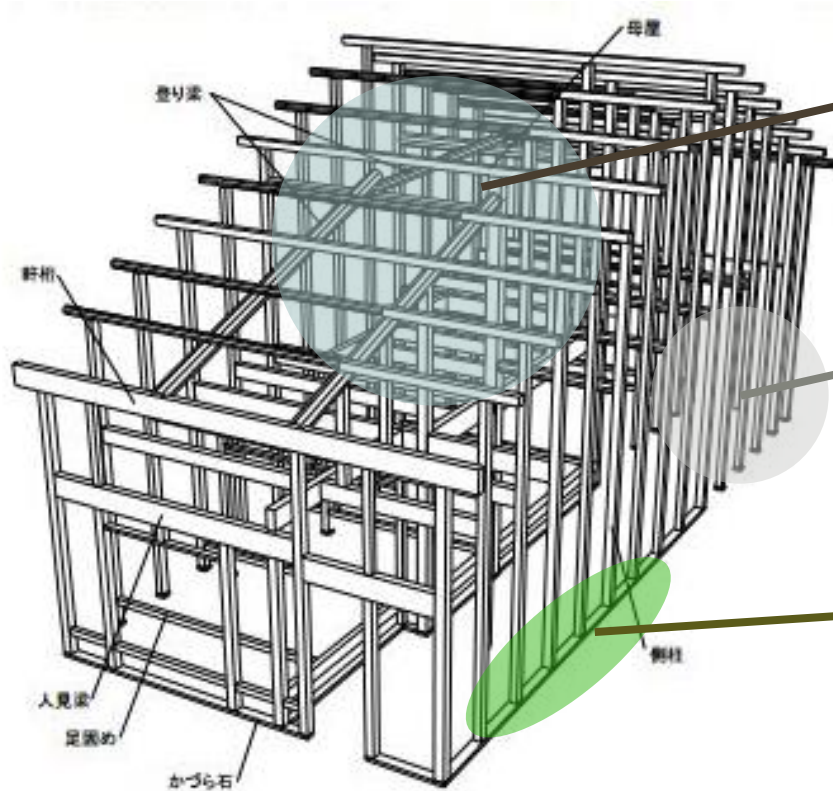
伝統構法とは

古民家

町屋・農家型住宅、社寺建築物（建築基準法に明確に記述されていない）

丸太や製材した木材を使用し、木の特性を活かして日本古来の継手・仕口によって組上げた金物に頼らない軸組構法。

地震時には傾斜復元力特性や部材同士のめり込みなどによって抵抗する。



軸組

大工手刻みの部材による木組み

壁

柱や梁をあらわす真壁づくり

足元

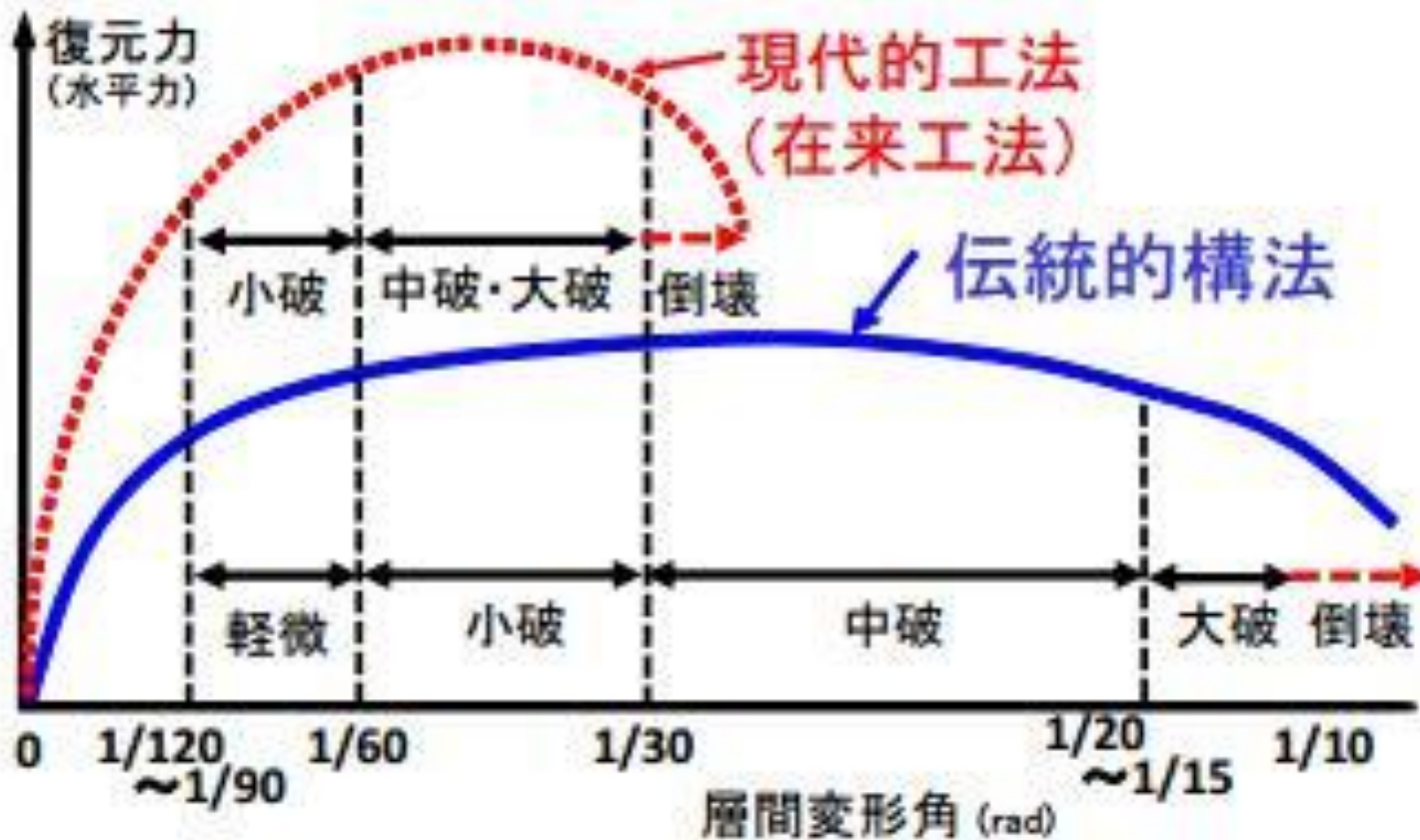
石の上に直接柱が立つ石場建て
建物と礎石とは縁が切れているため

大地震では免震的效果

構造特性

[伝統構法の構造性能] 変形しながら粘り強くもちこたえる

在来工法は筋かいや面材あるいは接合金物を多用し、伝統構法に比べると耐力は高いが変形能力に乏しい傾向がある。筋かいや面材などの耐震要素は層間変形角が約 $1/30\text{rad}$ を超えると耐力を失う。伝統構法はかなり大きく傾ぐが、 $1/30\text{rad}$ を超えても倒壊せず、しなやかに耐える。



伝統構法は木同士のめりこみを活かし、貫と土壁と軸組で変形しながら粘り強く持ちこたえる

一般的な耐震改修の修正と優先順位

在来工法

	項目	優先順位
①	劣化（腐れや蟻害）を直す	 <p>高い</p> <p>低い</p>
②	壁を強くする	
③	壁の配置バランスを整える	
④	柱と基礎を金物で固定する	
⑤	基礎に鉄筋を入れて強くする	
⑥	2階の床面や屋根面を強くする	
⑦	基礎のひび割れを直す	
⑧	屋根を軽くする	

伝統構法を守る改修手順1

①劣化を直す



伝統構法の建物は、建築後長い年月を経ており、部材の腐朽、接合部の弛緩や雨漏りの発生などが見られる場合がある。

健全な状態に戻すことが施工において前提



伝統構法を守る改修手順2

②壁を強くする

ダンパーのみで架構の耐力を確保する設計は避ける

設計にあたっては、制震ダンパーなしでも最低限の耐震性能を確保した上で、ダンパーの減衰効果によって応答変形を低減させるといった配慮が必要である。

補強例

土壁パネル等の変形性能を有する壁の増設

柱と横架材の接合部に補強材を取付ける

(仕口部の回転を拘束するホールダウン金物や筋かい金物等は避け、山形プレートやひら金物等の軽微な金物を使用する)

伝統構法を守る改修手順3

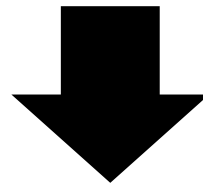
③制震装置αダンパー-Ex IIを設置する



現行基準の耐力を高めるための耐震要素（面材、金物等）では、反対に伝統的な軸組構法の**優れた変形能力を損なう**傾向があることが、最近の実験で明らかになってきた。



伝統構法は限界値が非常に大きな値となるため、復元力特性を確保するためには仕口の形状等を十分吟味し、**接合金物を使用しないことが原則**である。

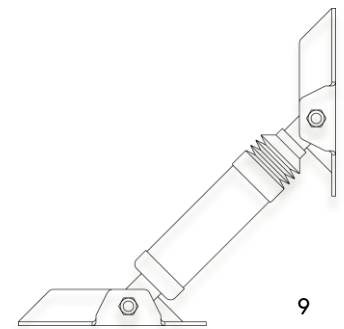


現行基準に合わせた耐震改修は、伝統構法の建物の寿命をかえって縮めてしまう可能性がある

変形能力を損なわずに地震時の応答変形を小さくする構法が必要

振動を徐々に減らせていく「**減衰性能**」を高めることが伝統構法の特性を損なうことなく安全性を増す方法

伝統的な仕口や構法を生かしつつ地震による倒壊を防ぐ新しい構法として、制震ダンパーが木造軸組に取り入れられるようになってきた。
制震ダンパーは従来型の接合金物とは異なる新たな手段である。



aダンパーEx II 油圧式制震ダンパーの特長

①減衰力性能に特化

②小さい微振動から効果大

③エネルギー吸収量が大

④安定した効果を発揮

⑤コンパクト設計

⑥回転する機能

油圧式制震ダンパーの主な特長

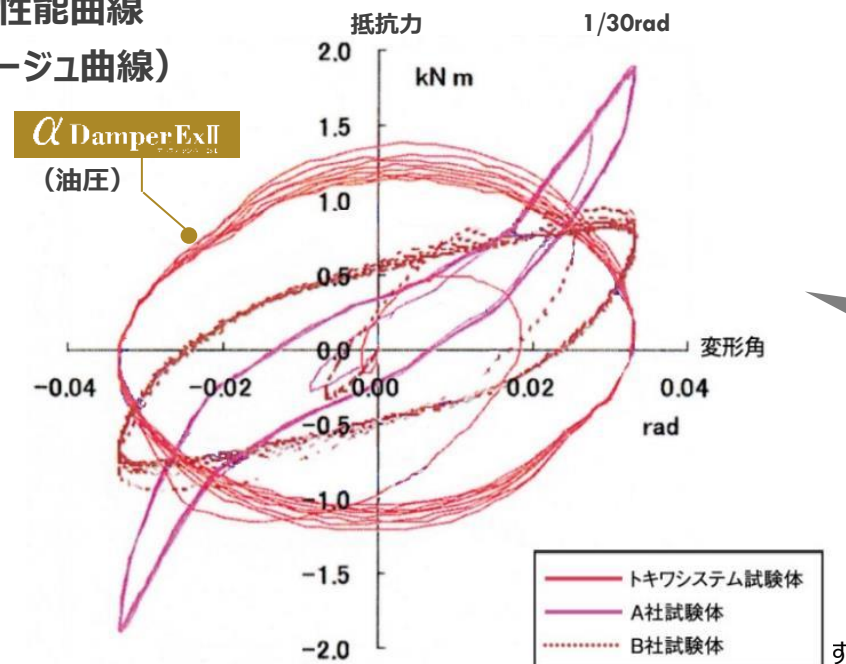
減衰力性能に特化

剛性の耐力要素を持たない α ダンパーEx IIは、通常の金物と異なり、伝統構法の変形能力を妨げることはありません。

伝統構法のもつ変形能力を損なわずに地震時の応答変形を小さくできる

伝統構法の軸組を傷めることなく地震対策が可能

基本性能曲線
(リサーチ曲線)



α ダンパーEx IIは基本性能試験で
エネルギー吸収量が大きく、
制震性能に優れていることを立証

αダンパーEx II の主な特長

コンパクト設計

土壁を削る場合においても最小限の範囲で施工可能。
(土壁の耐力・断熱欠損に問題が無いかわり考慮の上ダンパー設置の判断を行ってください。)

床下への設置も可能

(床下の軸組においても土台や柱が金物で緊結されておらず、十分な変形能力がある場合床下への設置も効果があると推測します)

建物全体の構造特性を把握し、特に接合部についてはその特性を損なわない施工を施すことが重要となる。



土壁を削ってダンパーを設置した例



写真はイメージです

配置計画

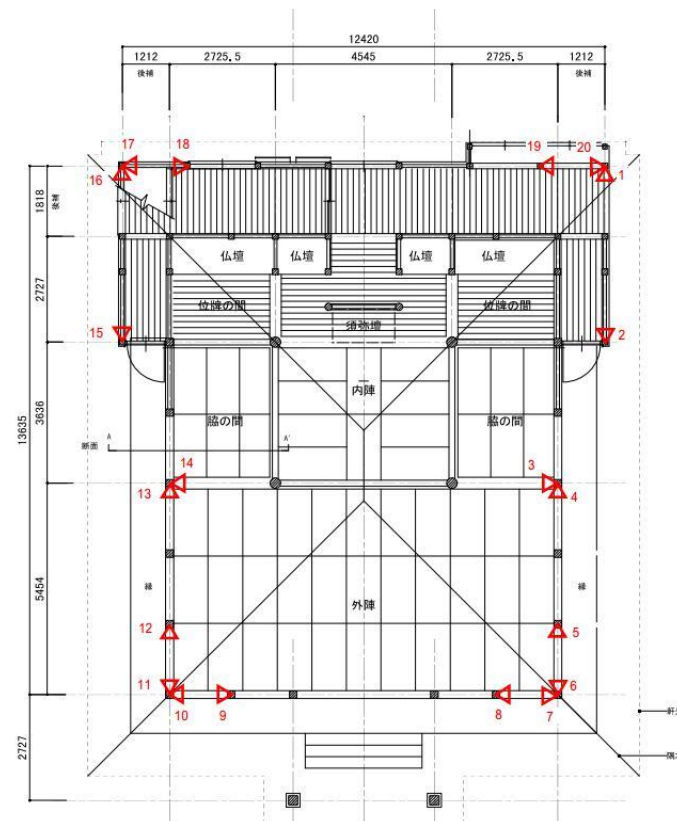
弊社建築士が無償でダンパー配置計画を作成

お手持ちの建物資料をお送りください

- 現地調査書類
- 現況図面
- 改修後図面
- 現場写真
- 耐震診断結果 等



資料受取りより営業日中3日で
ダンパー配置計画図をご提出



ダンパー配置計画例

注意事項

- ・ 現状の梁・柱・金物等の納まり等、ダンパー取付け部分の仕口の納まりに関しては、現場確認のうえ検討ください。
- ・ 梁成差・梁の勝ち負け等架構状況によってはダンパーの移動が生じ、配置の再検討が必要な場合があります。
- ・ 有効寸法により配置の再検討が必要な場合があります。
- ・ 真壁部分への設置は、取付寸法の確認が必要となります。

効果を知るには

時刻歴応答解析

ダンパー配置計画図と一緒に**無償**でご提供

ダンパー設置前と設置後で地震による建物の変位・変形角がどのくらい改善するのか一目で分かりやすい評価書

※時刻歴応答解析書の結果は、耐震診断結果で壁剛性(耐力壁)を確保して、上部構造評点が「1.0」(耐震等級1相当)の建物とした場合での参考数値になります。



限界耐力計算

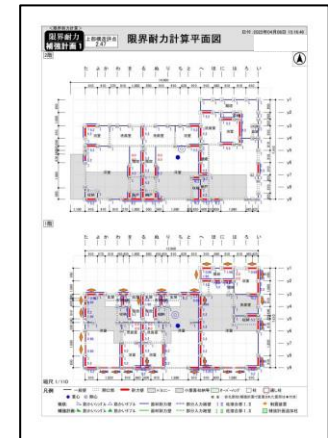
更に詳細な評価書をご希望の場合 (有償)

ダンパー設置前と設置後の建物強さを比較することができます。で地震による建物の変位・変形角がどのくらい改善するのかを一目で分かりやすい評価書

使用ソフト：インテグラル ホームズ君「耐震診断Pro」

解析日数：ご依頼日より中5日

料金：¥100,000/1棟



注意すべき制震ダンパー

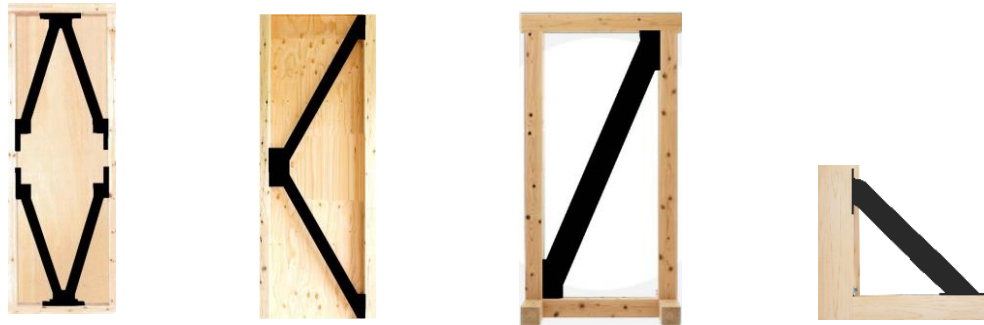


金属系やゴム製のダンパーは剛性が生まれ耐力壁要素が発生すると考えられ、小さな変形時には制震効果を発揮しないので注意する。

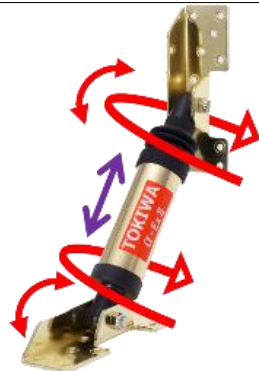
また、ダンパーの反力によって部材を損傷させないようにダンパーの性能を見極める必要がある



ねじれに対応していない制震ダンパーは、**伝統構法**の特性を生かすことができない可能性がある。



耐力を持たず、減衰力のみで特化しあらゆる周期の振動に対応でき、
伝統構法の変形特性を妨げない**オイルダンパー**が最適



αダンパーEx II は地震時の
建物のねじれにも対応

まとめ

耐力のみとられず、木造架構の特性を生かした地震対策が伝統構法において不可欠

大きな変形能力を持つ伝統構法による建物は安全限界値が高く、地震に対して粘り強く耐えることができる。しかし、現行の耐震基準による耐震改修では、伝統構法の特性を十分に活かすことが出来ず、かえって損ねてしまう場合がある為、「減衰性能」を高める制震ダンパーの取り付けが有効的。



大切なあなたの家族を守りたい



ご覧いただきありがとうございました

 GOOD DESIGN AWARD
2021年度受賞

 INNOVATION AND TECHNOLOGY
TOKIWA-SYSTEM CO.,LTD

