

3M™ 木造軸組用摩擦ダンパー

国土交通大臣認定

壁倍率5倍取得

 本製品のご利用の際は、取扱説明書をよく読んで上でご利用下さい。

取扱店

本製品に関する記載、技術情報およびご提案は信頼できる情報を基にしておりますが、これらがすべてにおいて正確であること、または完全であることについては保証致しかねます。お客様には、ご使用になる前に本製品を評価し、お客様が意図される用途に適合するかどうかをご判断いただき、本製品のご使用に関するあらゆる危険と責任を負っていただくこととなります。また、本製品に関して当社最新の出版物に記載されていない事項またはこれと異なるお客様からのご注文書に記載される事項は、権限のある当社役員により書面で同意されない限り、何ら効力を有さないものとします。当社は、本製品の保証期間において本製品に原材料上および製造上の欠陥がないことを保証致します。これ以外の一切の保証は負いかねます。万一上記保証期間内に本製品に本保証の対象となる欠陥があるとされた場合、お客様への保証は、当社の選択により、本製品を交換または補修させていただくか、もしくは本製品のご購入代金を返還させていただくことに限らせていただきます。法令によって禁止される場合を除き、当社は、本製品から生じる直接的、間接的、特別的、付随的、派生的な損失または損害について一切責任を負いません。

3Mは、3M社の商標です。

2016年10月発行

3M

スリーエム ジャパン株式会社

テープ・接着剤製品事業部

リコンストラクションプロジェクト部

<http://www.mmm.co.jp/tape-adh/construction/vds/index.html>

Please Recycle. Printed in Japan.
© 3M 2016. All Rights Reserved. ISD-287-A(101610)TP



Web

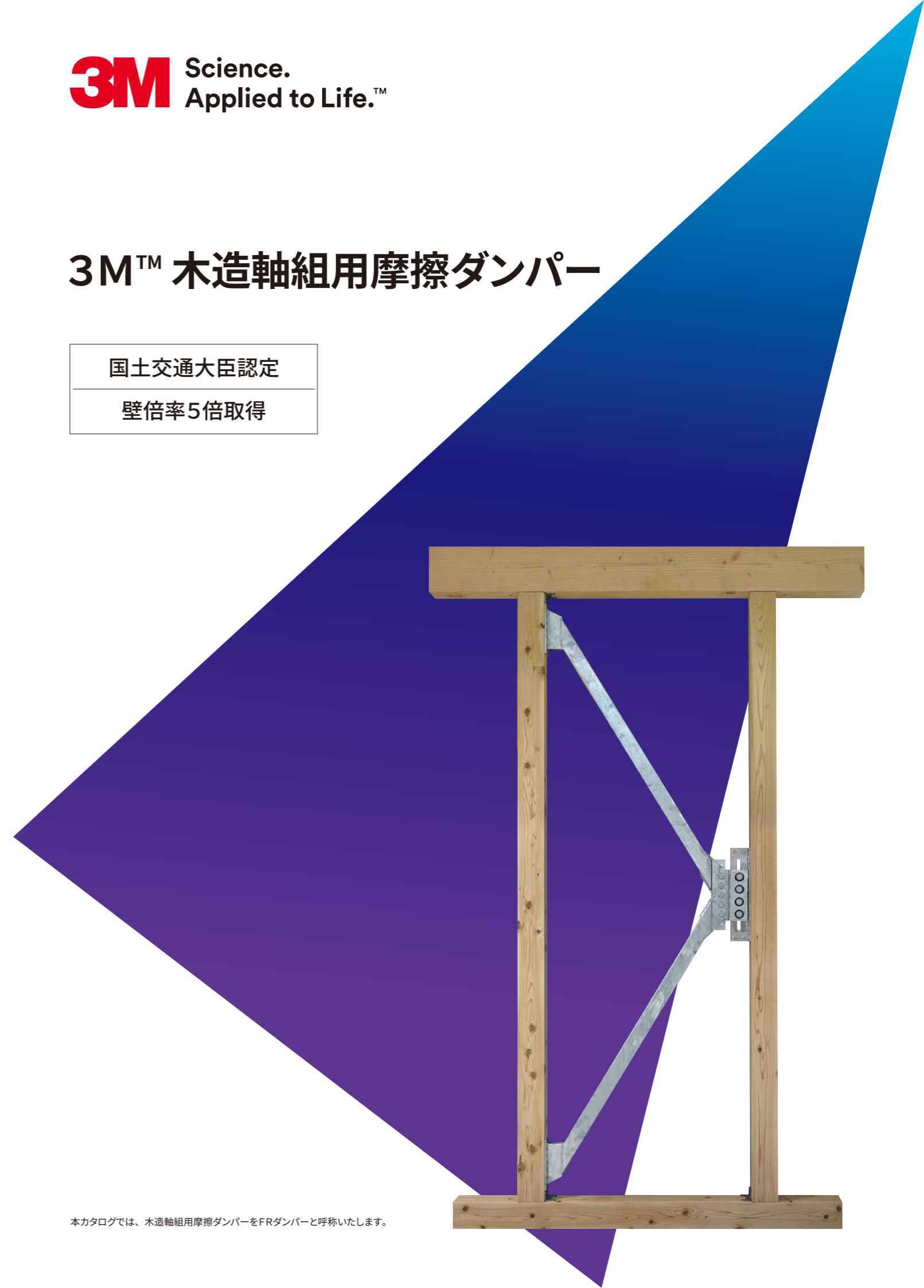
カスタマーコールセンター

製品のお問い合わせはナビダイヤルで

 **0570-011-511**

8:45～17:15 / 月～金（土日祝年末年始は除く）
全国どこからでも市内料金でご利用いただけます

本カタログでは、木造軸組用摩擦ダンパーをFRダンパーと呼称いたします。



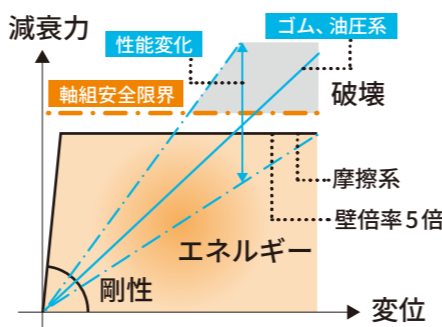
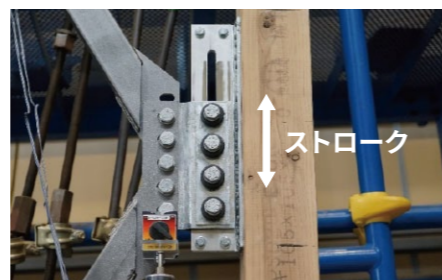
お住まいの方の大切な生命、財産を地震から守るために。

従来の耐震構造に加えて、3Mが開発した木造軸組用摩擦ダンパー（以下、FRダンパーといいます。）は、地震のエネルギーを吸収し、揺れを小さく、早く抑えることが可能となります。

建築基準法で定める範囲を超える想定外の大地震や繰り返し起こる大きな地震に対して、住宅の安全・価値を守る新しい技術です。

FRダンパーが皆様の家を守るこれだけの理由

- 1 繰り返し地震に強く、安定した性能を発揮します。**
使用している摩擦材は、速度、温度、湿度、水分にも性能変化がほとんどなく、安定した性能を発揮します。鋼材系のダンパーのように、疲労で破断する心配もありません。
- 2 軸組（構造躯体）への負担を軽減できる。**
制震ダンパーの力（減衰力）を一定にできるため、軸組工法で高いレベルの制震効果を得ることができます。滑り出し前は高倍率（5.0倍）の耐力壁として機能し、ダンパー部分が滑り出した後は素早く大きなエネルギーを吸収できます。
- 3 速度や温度など、環境変化に依存しない。**
ゴム系、油圧系の制震ダンパーは速度、温度に依存した性能を発揮するため、住宅など、様々な環境変化が予想される場所では性能の変動が大きく、最適な設計が難しいと言われています。



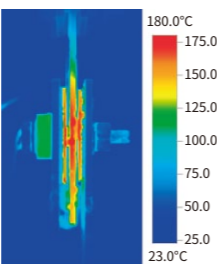
FRダンパーの特長

1 大臣認定（壁量計算）で最大の壁倍率5倍



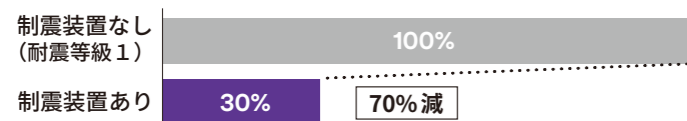
- 制震ダンパーでありながら壁量計算で国土交通大臣が認める最大の耐震性能（壁倍率5.0倍）を取得。
- 全数出荷検査を行い、安定した性能を確保。
- 耐力壁として設計可能なのでプランに大きな制約を与えず、耐震+制震住宅を実現可能。

2 地震で揺れる建物にブレーキ



- 地震の揺れを摩擦熱に変えてブレーキ。
- 繰り返し起こる地震に何度でも効果を発揮。
- 温度や速度に依存しない安定した性能。

3 地震の揺れを最大70%低減



※ 制震装置なしの揺れ幅を100とした場合の比較です。※ 2階床の地面に対する変形量の比較となります。
※ 上記数値は解析シミュレーションによる試算となりますので、プランにより設置時の効果は異なります。

揺れを低減することによって期待される3大効果

- 1 内装材、外装材などの損傷も抑制し、補修費用を低減
- 2 建物の揺れを速やかに抑えることで、高い安心感を提供
- 3 1回あたりの建物の揺れを低減するので、繰り返し地震に対して効果を発揮

4 東京工業大学 笠井研究室による技術協力

東京工業大学 笠井教授のアドバイスをいただき、高性能の製品を開発しました。



国内外で数多くの研究実績を積み重ねられている制震技術の第一人者です。

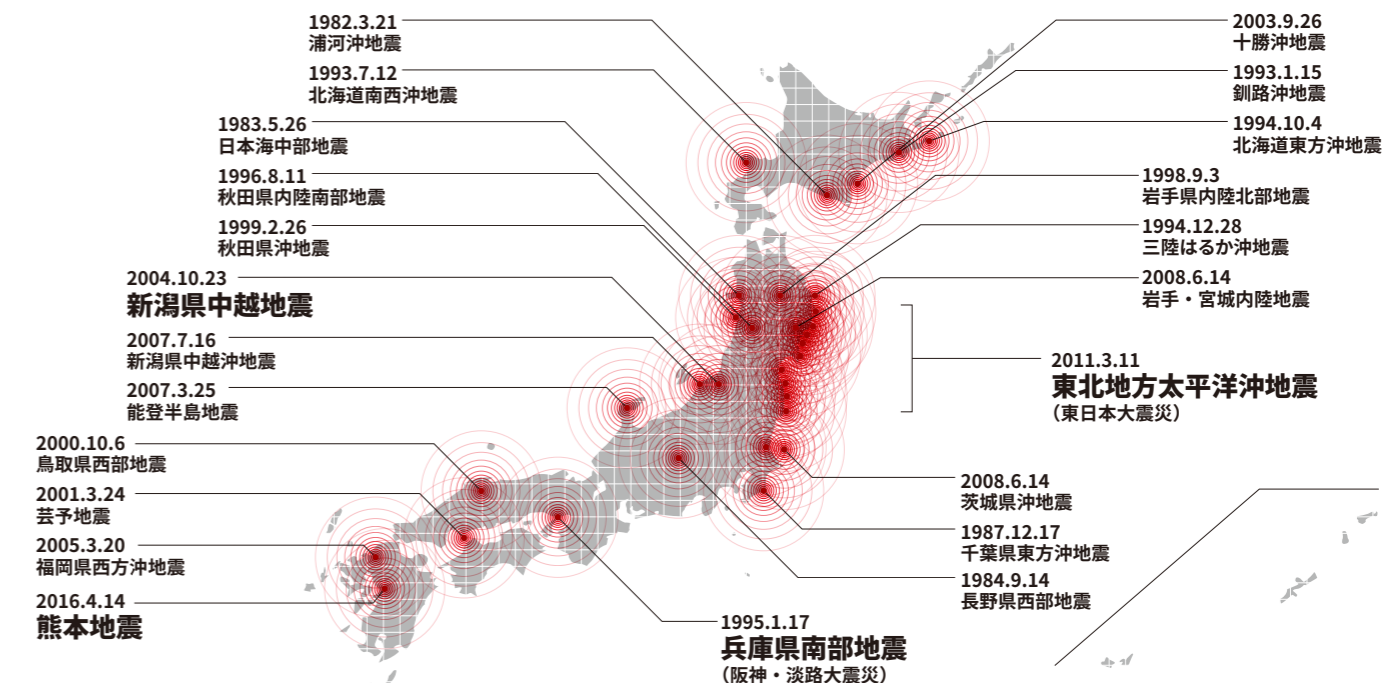
東京工業大学 笠井和彦教授

笠井教授コメント：効率の良い制震構造は、地震で揺れるときにダンパーに力と変形を極力集める工夫がなされており、この構造もその一つであると言える。

高まる大地震発生のリスク

地震大国である日本。今後30年間で震度5強以上の発生確率は6～100%がほぼ全体を占めていると言われております。東北地方太平洋沖地震（2011年）や今後予想されている南海トラフ地震だけが地震リスクではありません。阪神・淡路大震災発生当時の地震発生確率は30年以内で1%

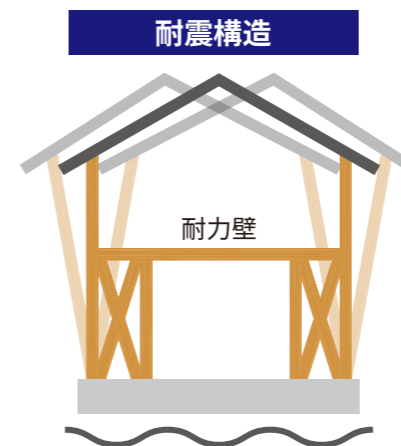
以下と言われておりました。また、2016年に熊本県益城町で発生した震度7の地震では、30年以内で0.1～3%の確率でした。確率の低い地域も決して安全とは言えません。地震に対する備えをすることが、皆様の大切な生命、財産を守ることに繋がります。



耐震+制震：地震に耐え、揺れを吸収する構造が皆様の生命、財産を守ることに役立ちます。

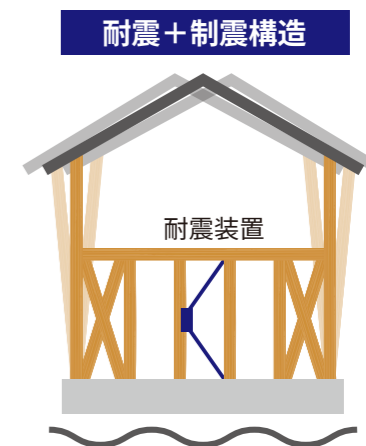
建築基準法の想定は、震度6強までであり、繰り返しの地震を想定したものではありません。そこで、想定外の地震に対してさ

らなる安全をプラスするのが制震構造であり、摩擦を利用した新しい制震ダンパーが地震の揺れを吸収します。



地震に耐える構造：

筋交いなどの耐力壁により、地震の揺れに対して、力で抵抗します。建物全体（壁など）が少しずつ損傷して揺れを抑える構造のため、繰り返しの大きな地震に対して揺れ幅が大きくなっていきます。

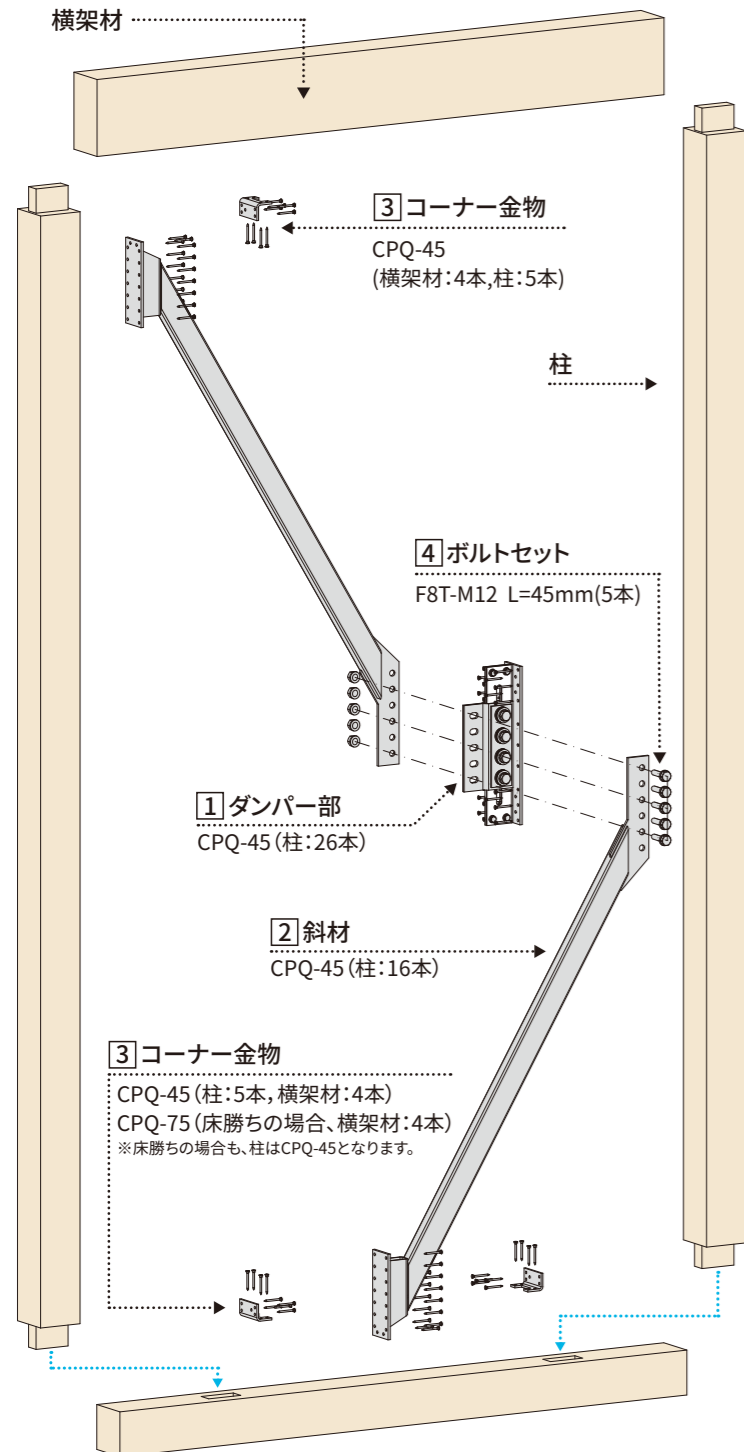


地震に耐えながら、揺れを吸収する構造：

耐震構造を基本としながら、そこにプラスされた制震装置により、地震の揺れを吸収します。建物の損傷を抑えながら揺れ幅を小さくすることができ、繰り返しの地震に対しても高い効果を発揮します。

1-1 FRダンパーとは

FRダンパーとは、制震用途に開発された摩擦材をK型のフレームに組み込んだ制震装置です。地震時に摩擦材を組み込んだダンパー部が滑り、**地震エネルギーを熱エネルギーに変換**することで地震の揺れを吸収します。これは、自動車のブレーキと同じ原理です。ダンパー部が滑る前は、高剛性の耐力壁として機能します。



1-2 FRダンパーの構成部品

構成部品

部材	仕様	数量
① ダンパー部	SS400、SUS304	1個
② 斜材	STKR400、SS400	2個
③ コーナー金物	SGMHC	3個
④ ボルトセット	F8T-M12 (首下45mm)	5本
⑤ ピス (CPQ-45)*	SWCH18A相当	85本

*床勝ちで設置する場合 CPQ-45：77本、CPQ-75：8本

表面処理

①~② 溶融亜鉛メッキ HDZ-40以上 (SUS304を除く)

別途ご用意いただくもの

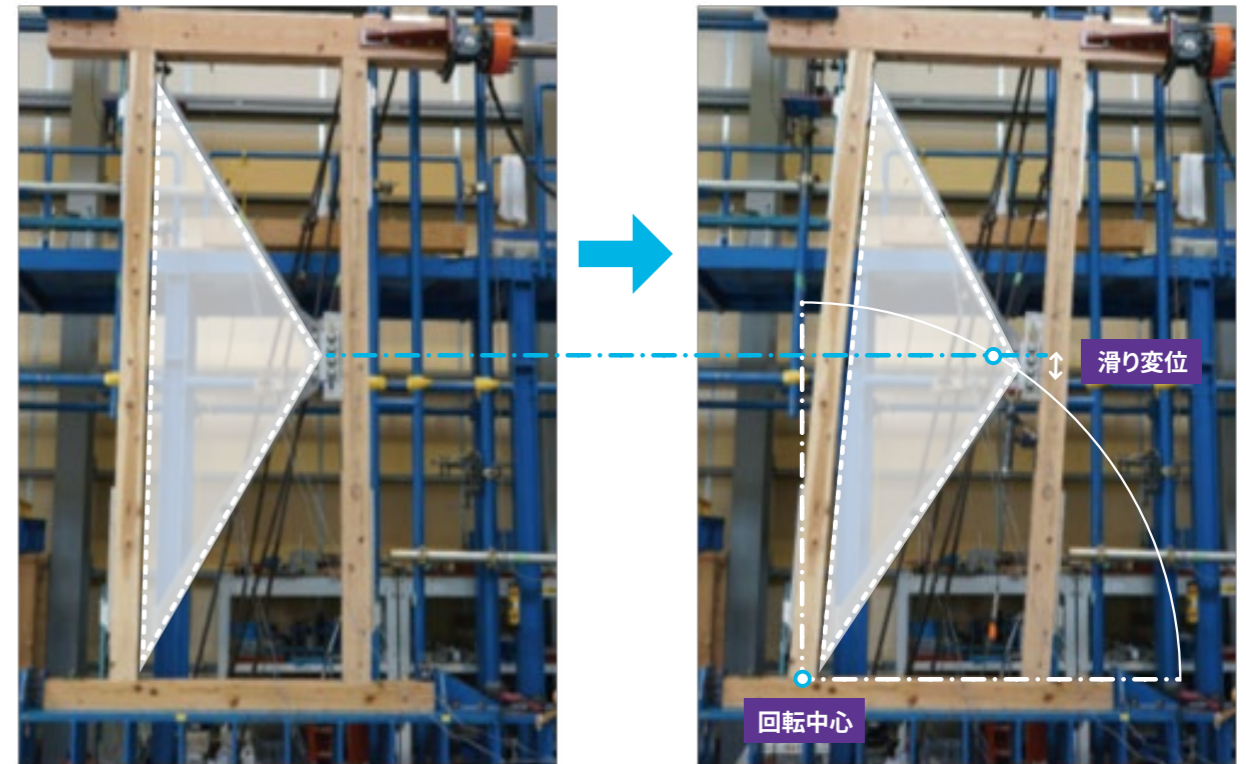
14.4V以上のインパクトドライバー、又は、トルクレンチ

重量

ダンパー部：約4kg
斜材：約5.5kg / 個

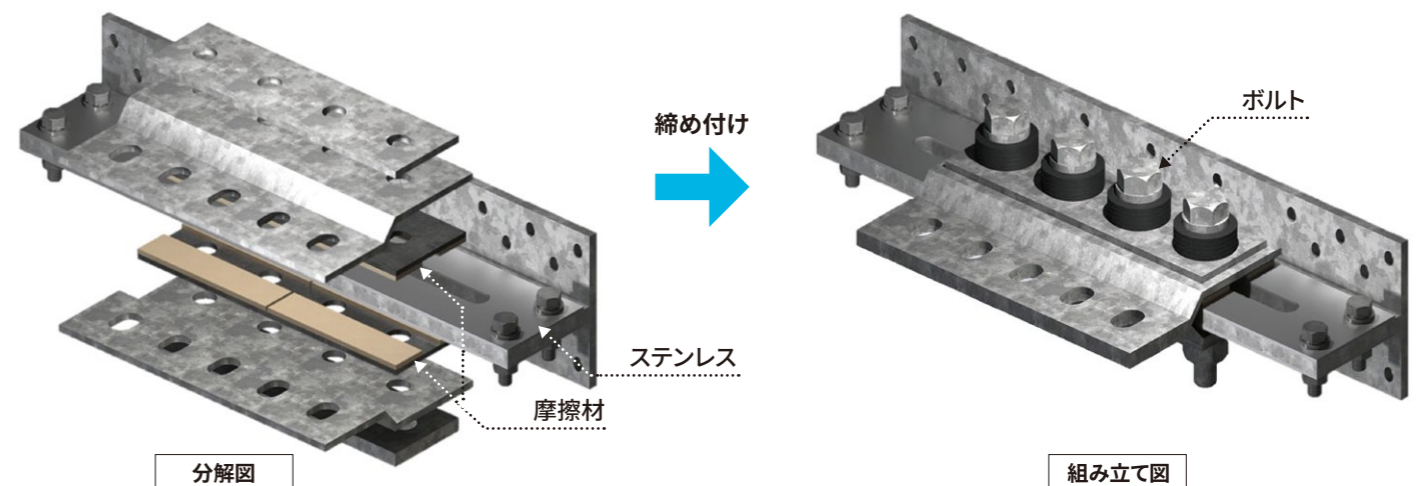
1-3 FRダンパーのメカニズム

地震のエネルギーが建物に加わると、上部の横架材が水平方向に移動します。斜材は柱に沿って回転し、先端部分が円弧に沿って中央から上下に移動します。ダンパー部は柱中央で固定されているので、その相対変位が滑り量になります。



1-4 制震のメカニズム

制震用途として使用する摩擦材は、温度、速度、繰り返しに対する性能変化が少なくなるように開発しました。この摩擦材とステンレスの間で摩擦を生じさせて摩擦力（ブレーキ効果）を制震効果として得ています。摩擦力（=滑り荷重）は摩擦材とステンレスを締め付けるボルトの軸力で調整しています。



2-1 FRダンパーの適用範囲

以下の適用範囲内で国土交通大臣認定品(壁倍率5倍)として使用できます。
範囲外であれば、補助金物として使用できます。

軸組等	仕様	寸法
柱	建築基準法施行令第3章3節(第48条は除く)に適合 105mm以上120mm以下×105mm以上120mm以下	a. 斜材の取り付け柱の間隔は 910mm以上1,000mm以下とする。 b. 斜材の取り付け横架材間の内法寸法は 2,398mm以上2,600mm以下とする。 (床勝ちの場合は床上面からの内法寸法)
土台	建築基準法施行令第3章3節(第48条は除く)に適合 105mm以上×105mm以上	
胴差、桁、梁等の 横架材	建築基準法施行令第3章3節(第48条は除く)に適合 105mm以上×105mm以上	
軸組の仕口	平成12年建設省告示第1460号に適合	

2-2 FRダンパーの適用条件

FRダンパーを適用する際は、寸法に関わらず以下の条件を必ず満たすことが必要です。

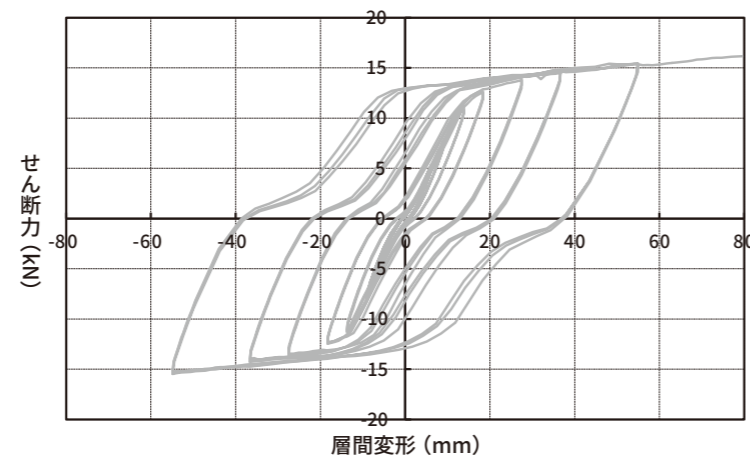
- 適用対象は木造軸組工法とし、建築基準法施行令第3章3節(第48条は除く)に適合すること。
- 建築基準法施行令第46条第4項表1に定める軸組又は昭和56年建設省告示第1100号に定める軸組を併用できないものとする。
(通常の耐力要素と併用できません)
- 当該斜材は、外周壁又は内部壁の壁体内において用いるものとする。(屋外では使用できません)
- 平成12年建設省告示第1460号第二号ただし書きの規定に適合することを確かめるために本構造方法の倍率の数値を用いる場合、当該倍率の数値に1.3を加えた数値を用いること。(N値計算用の壁倍率は6.3とする)
- 平成12年建設省告示第1352号における壁率比は、令46条第4項表1の数値として、本構造方法の倍率の数値、及び当該倍率に1.3を加えた数値を用いた場合のいずれについても求め、同告示第三号の基準を満たすことを確認すること。(壁率比の計算は、倍率5と倍率6.3の両方で基準を満足すること)

2-3 FRダンパーの性能

国土交通省指定確認検査機関の試験データを示します。

壁単体試験の滑り出しは1/150rad程度となりますが、実建物の抑え込み効果を考慮した真の変形角では1/300rad程度となる中地震から滑り出して効果を発揮します。

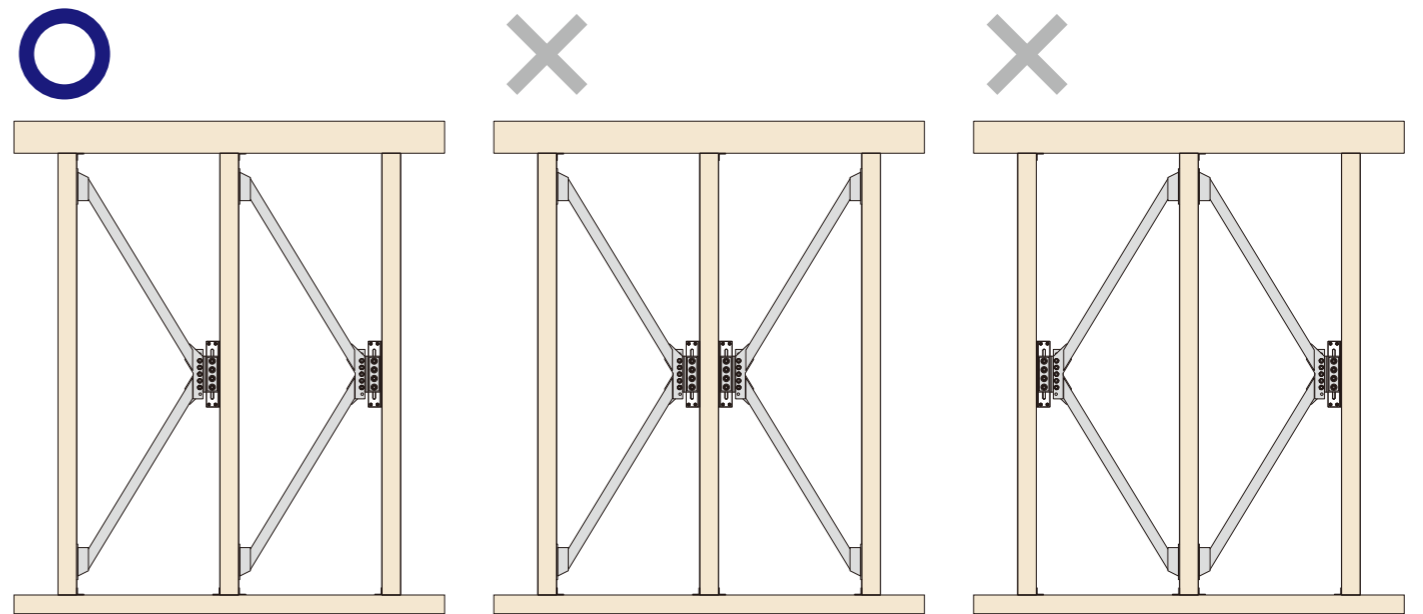
試験結果から分かるように、繰り返しに対する性能低下がなく、滑り後は一定の荷重となります。



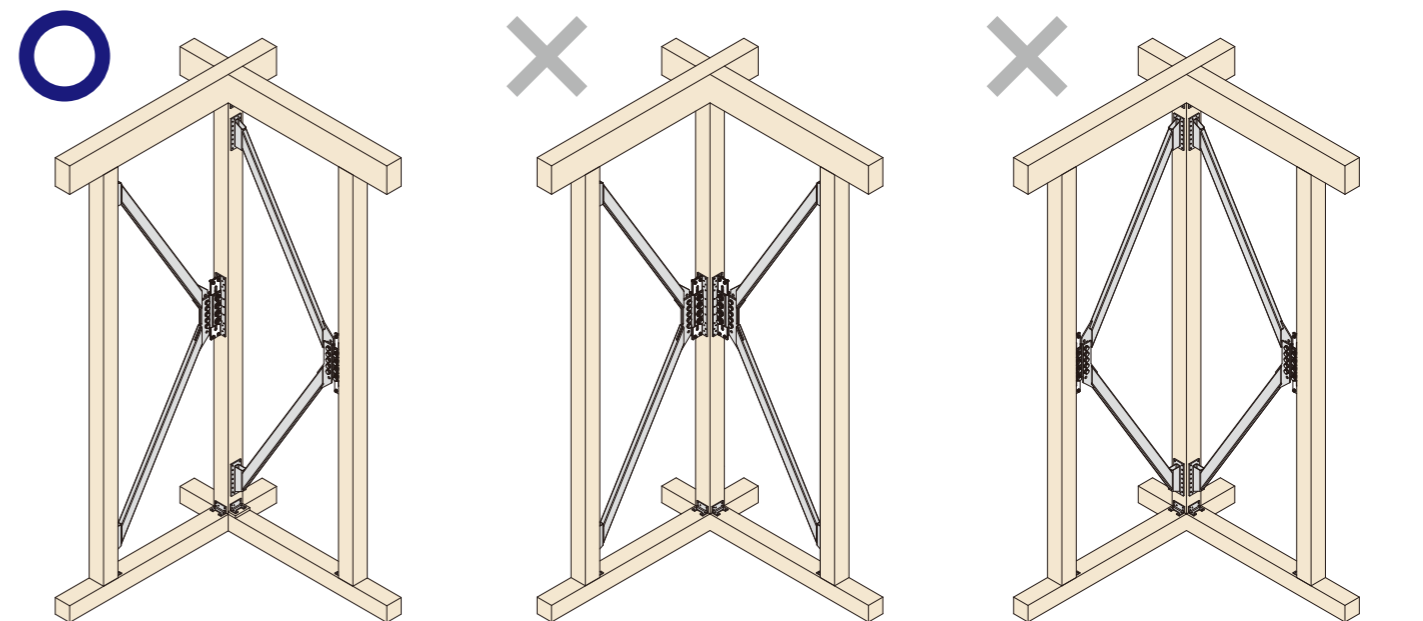
2-4 FRダンパーの設置条件

FRダンパーは、干渉を回避するため以下の設置条件を満足するように設計して下さい。

並べて設置する場合



隅部に並べて設置する場合



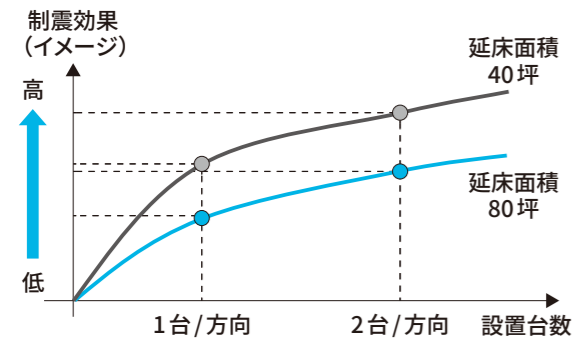
注意

- 隅部に並べて設置する場合は、柱の寸法は120mm角を推奨します。
- 減衰力として圧縮力が柱に作用するため、1階には基礎を計画して下さい。2階に適用する場合は、直下に柱がある計画として下さい。ただし、構造計算で安全性を確認した場合は、この限りではありません。
- 隅部に並べて設置する場合は、柱脚部の金物ビスの干渉を避けるため、合板等をかませる等レベル差をつけて取り付けて下さい。

2-5 FRダンパーの設置箇所と設置台数

FRダンパーの設置台数は、建物規模と要求性能とのバランスで決定して下さい。

坪数と設置台数に対する制震効果の関係は以下の通りです。これを参考に決定して下さい。



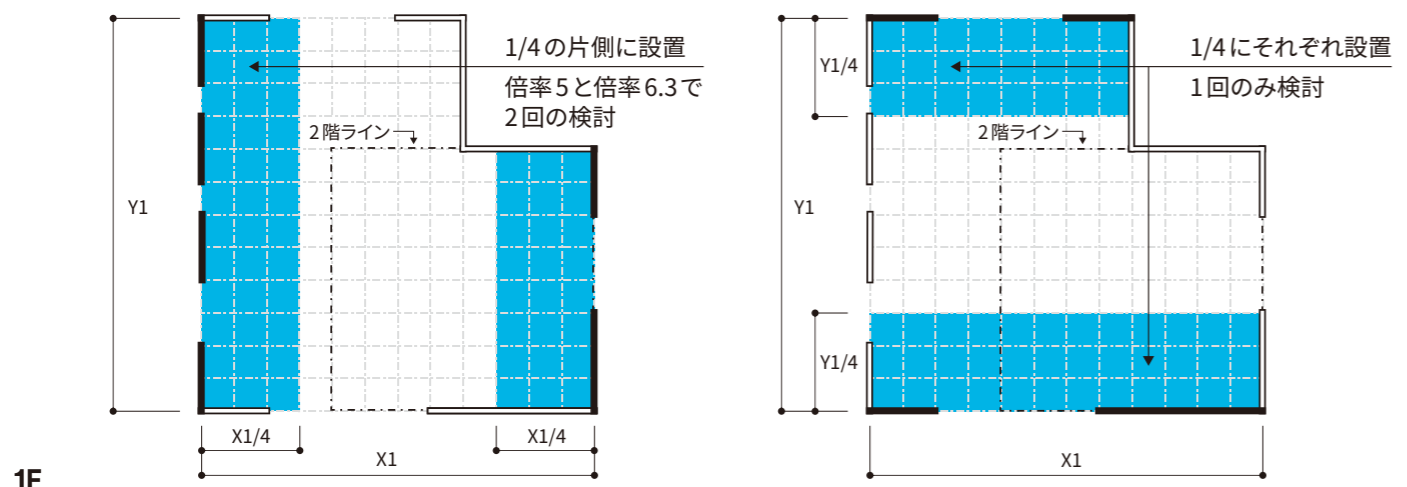
当製品の設置箇所は、内壁、外壁の制限がありませんので、壁率比、壁量充足率を参考に決定して下さい。

壁率比とは、建物4分割の両端壁量充足率の比を言います。階高の違い等による性能変化の影響から、**倍率5と倍率6.3の両方**で満足させる必要があります。

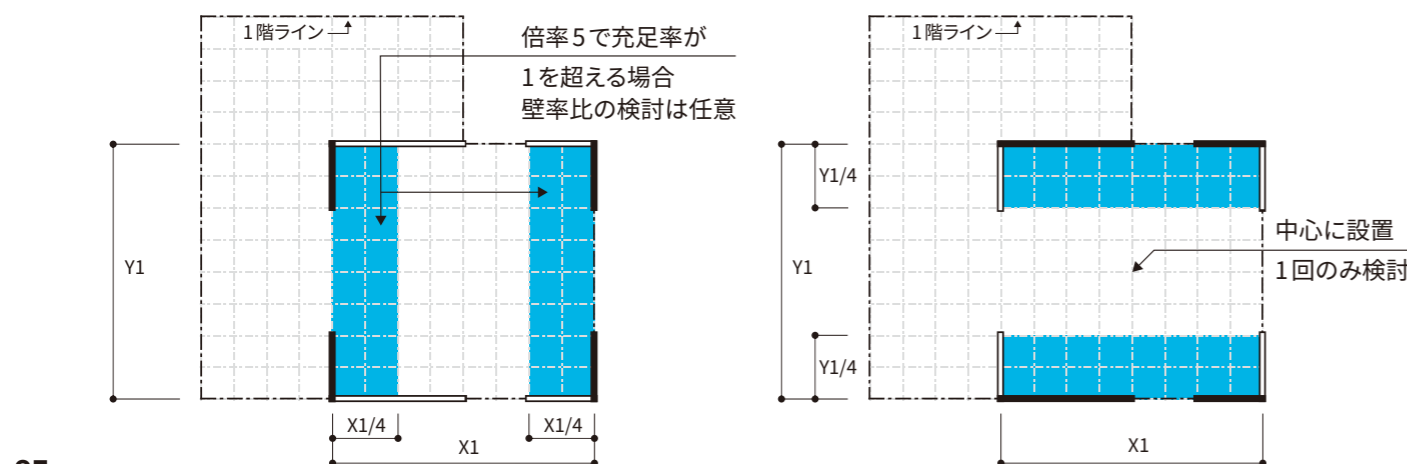
設置のルールは、壁率比0.5以上 (**倍率5と倍率6.3の2パターン検討**)、若しくは両端の壁量充足率がそれぞれ1以上 (低い方の**倍率5**で検討) を確保して下さい。

ただし、2-2 (5) の適用条件は以下の設置を行うと、自動的に満足されます。

- 1方向に1台を設置する場合は、建物の中心 (建物の1/4にあたる外周部以外の内壁) に設置
- 1方向に2台を設置する場合は、建物の1/4にあたる外周部に1台ずつ設置



1F



2F

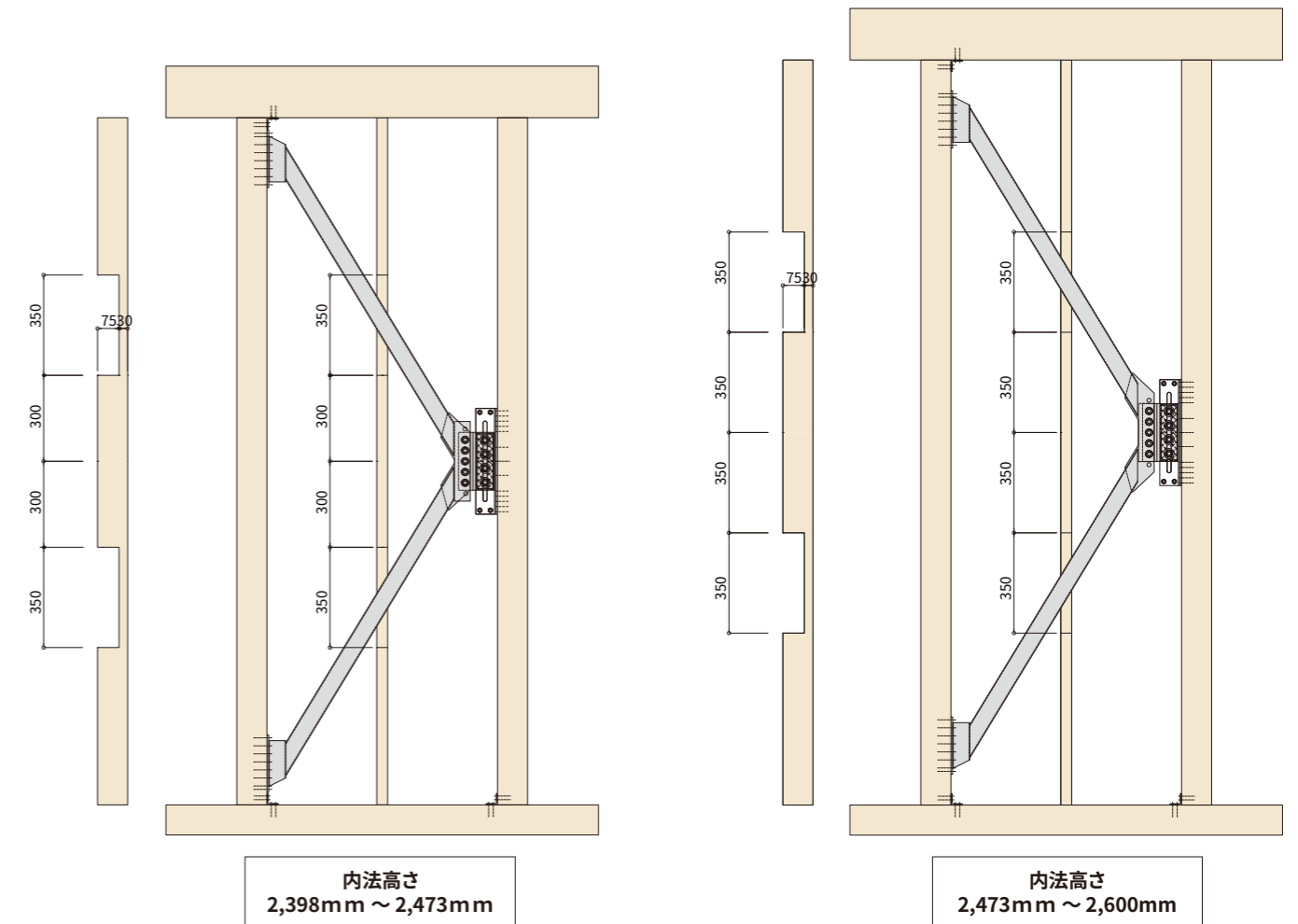
2-6 間柱切り欠き

FRダンパーと間柱を併用する場合は、間柱に切り欠きが必要となります。

内法高さ (ボルトセットの通す位置) に応じて、以下の2パターンから選択します。

間柱の中央を基準として、以下の300mmまたは350mm離れた位置から長さ350mm、深さ75mm (120mm角の柱の場合は90mm) の切り欠きを行います。

グラスウールなどファイヤーストップ材となる断熱材により、切り欠いた間柱部分を適切に処理すれば、個別の申請は不要で、本製品を使用しても省令準耐火対応となります。



2-7 その他の注意事項及び禁止事項



注意

- 付属品以外のボルト、ビスの使用は大臣認定外となりますので、ご注意ください。もし、不足が生じた際は同じ型番のビス、ボルト (F8T-首下長さ45mm) を入手して下さい。
- 水分に触れてもほとんど性能変化は起こりませんが、現場では雨風に曝されない場所に保管をお願いします。
- 斜材の柱側の角パイプはアンカーボルトとの干渉を避けるものです。直接アンカーボルトを締結しないで下さい。



警告

- ダンパーの高力ボルトは厳密な締め付けがされているので、絶対に緩めたり締め付けたりしないで下さい。

3-1 FRダンパーの取り付け

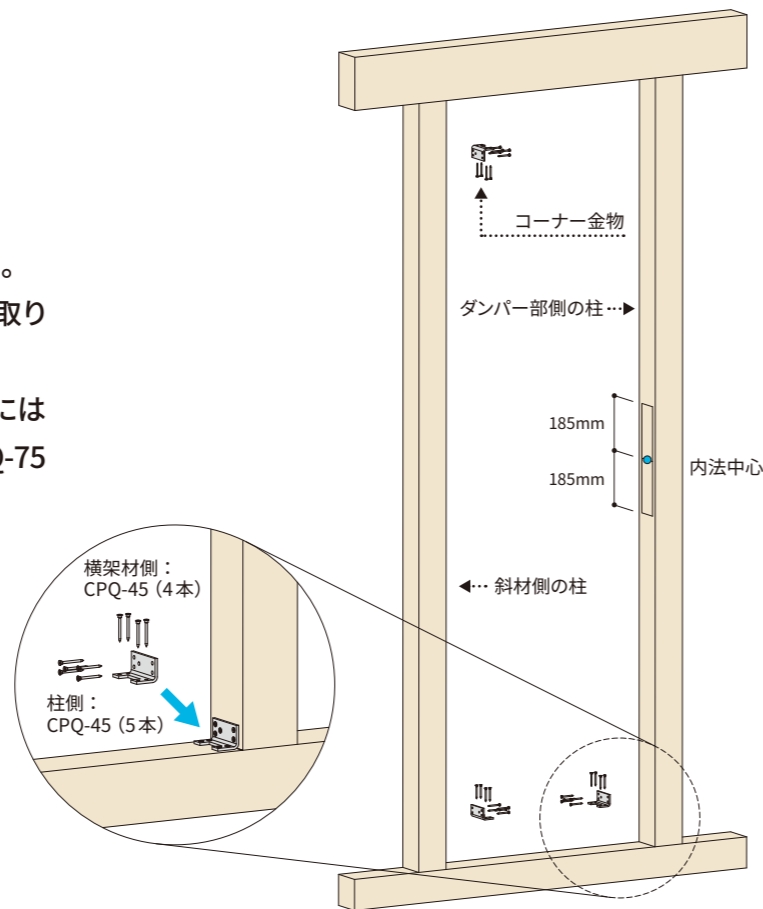
1

コーナー金物3か所（ビス：各9本）を取り付ける。
ダンパー部を設置する柱の下側に1か所、斜材が取り付く反対の柱の上下に2か所取り付けます。
1か所あたり、柱側にはCPQ-45を5本、横架材側にはCPQ-45を4本（床勝ちの場合、床面にビスはCPQ-75を4本）使用します。



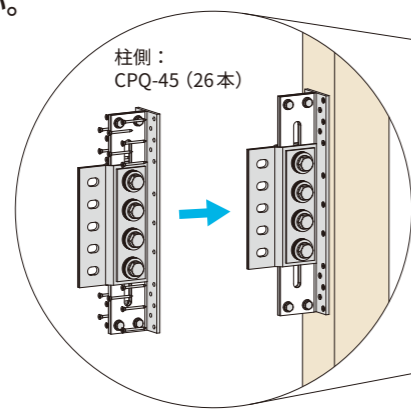
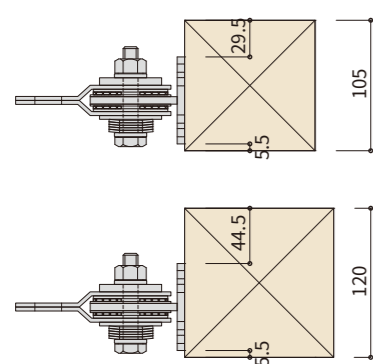
注意

- アンカーボルトを柱に取り付ける場合は、コーナー金物が避けられることを確認して下さい。
- 製品は対称性があるので、その他の収まりによって左右の向きを自由に決定して下さい。
- 床勝ちで検討される場合、床側の横架材ビス（4本×2か所）はCPQ-75を使用して下さい。合板は厚さ28mmまで可能です。



2

柱の中央にダンパー部をビス26本で取り付けます。
ダンパー部を設置する位置を墨出しします。柱の高さ内法中心から±185mmに墨出しします。
アンカーボルトが柱芯からずれている場合は、取り付け位置を下図の通り調整して下さい。

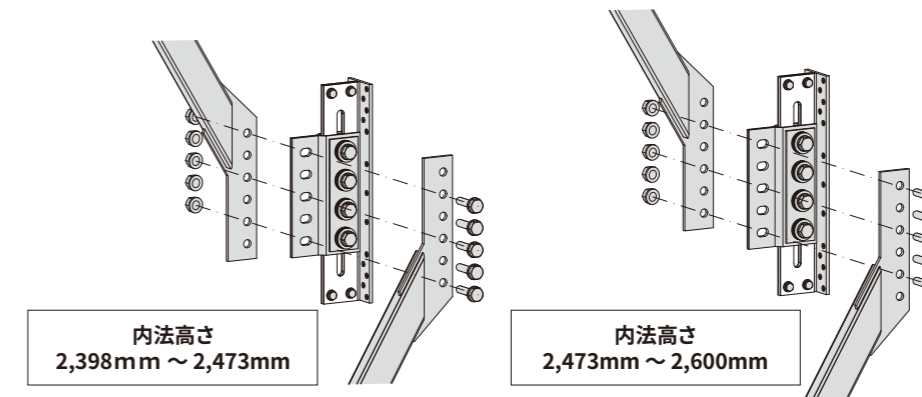


注意

- ダンパー部が柱の軸方向から曲がらないように配置して下さい。想定される性能が発揮されない可能性があります。
- ビスは中央から端部に向けてバランスよく留めることを推奨します。

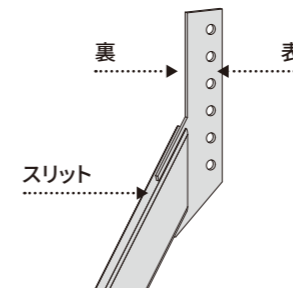
3

ダンパー部と斜材をボルトセット5本で仮留めします。
柱の大きさ違い、幅方向の施工誤差はダンパー部のルーズ穴で吸収します。



注意

- 斜材は上下で同一部材ですが、表と裏があります。
- スリットの位置が中心から寄っている方が表です。ダンパーの接合部は、裏面が接するように取り付けして下さい。角パイプの中央とダンパー部が偏心せずに取り付きます。



4

斜材をそれぞれ16本のビスで留めます。



注意

- ボルトは5本とも仮固定したままで斜材のビス留めをして下さい。

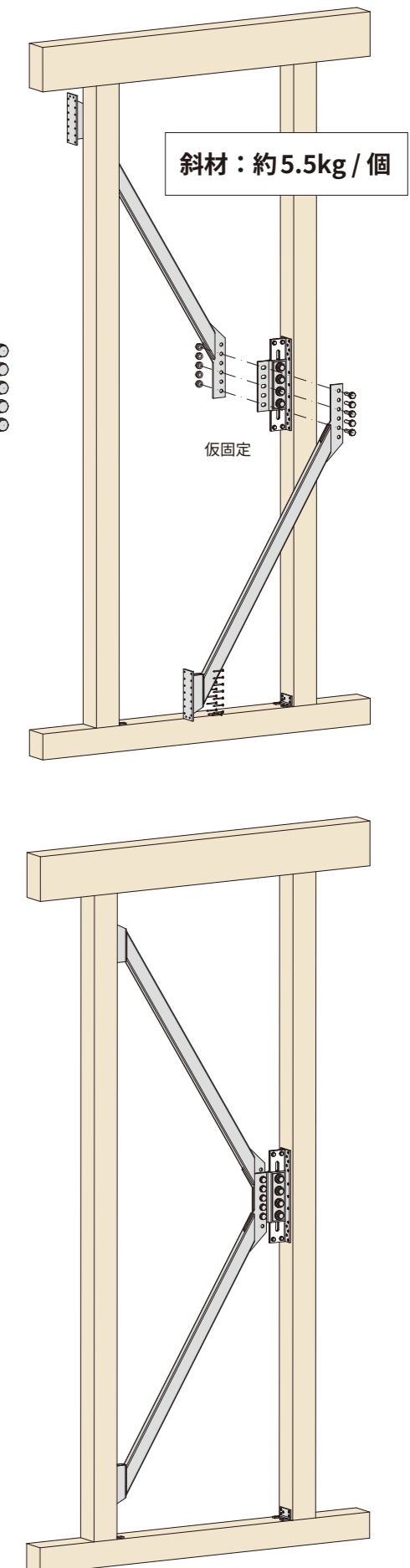
5

ボルトセットの5本を留め付けて完成です。



注意

- ボルトの締め付けは、14.4V以上のインパクトドライバー、またはトルクレンチ80Nm~100Nmで行って下さい。
- インパクトドライバーの2面幅は22mmです。



4-1 FRダンパーが誇る高い性能と品質

1 軸組工法で高い制震効果

FRダンパーは、軸組が健全な範囲ぎりぎりまで滑り荷重を設定している（減衰力を設定している）ので、これ以上の制震効果は理論上得ることはできません。

その裏付けが、制震ダンパーでありながら、壁量計算で国土交通大臣が認める最大評価の壁倍率5倍を取得できた理由です。

2 高倍率の耐力壁と同じ強度

FRダンパーは、壁量計算、許容応力度計算に耐力要素としてカウントすることができるので、他の制震装置のように新たに壁を新設する必要がありません。

むしろ、壁倍率5倍を持つため、開放的な空間の演出に貢献します。

※右頁が国土交通省発行の認定書となります。

3 3Mのオリジナル技術と高い施工性

安定した性能を確保するため、FRダンパーには滑り荷重の管理方法など、弊社のオリジナル技術が多数採用されています。

また、ホールダウン金物の壁内設置、金物工法にも適用可能など、高い施工性を確保するための様々な工夫がされています。

4-2 FRダンパーが誇る高い品質管理

1

ダンパー部は全数出荷検査を行い、滑り荷重の性能を厳密に管理することで、高い性能と品質を確保します。

4-3 3M™ 制震ダンパーの信頼性

1 超高層ビルでも多数の採用実績

3Mの制震ダンパーは、国内外で超高層ビルの制震に関して多数の実績を誇ります。（※下記事例参照）

2 当社技術を結集

これまで積み重ねた技術・実績を結集して開発されたのが、このFRダンパーです。

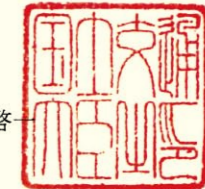


愛知大学

認定書

国住指第1790号
平成28年9月27日

スリーエムジャパン株式会社
代表取締役社長 三村 浩一 様



国土交通大臣 石井 啓

下記の構造方法等については、建築基準法第68条の25第1項（同法第88条第1項において準用する場合を含む。）の規定に基づき、同法同法施行令第46条第4項表一の（八）の規定に適合するものであることを認める。

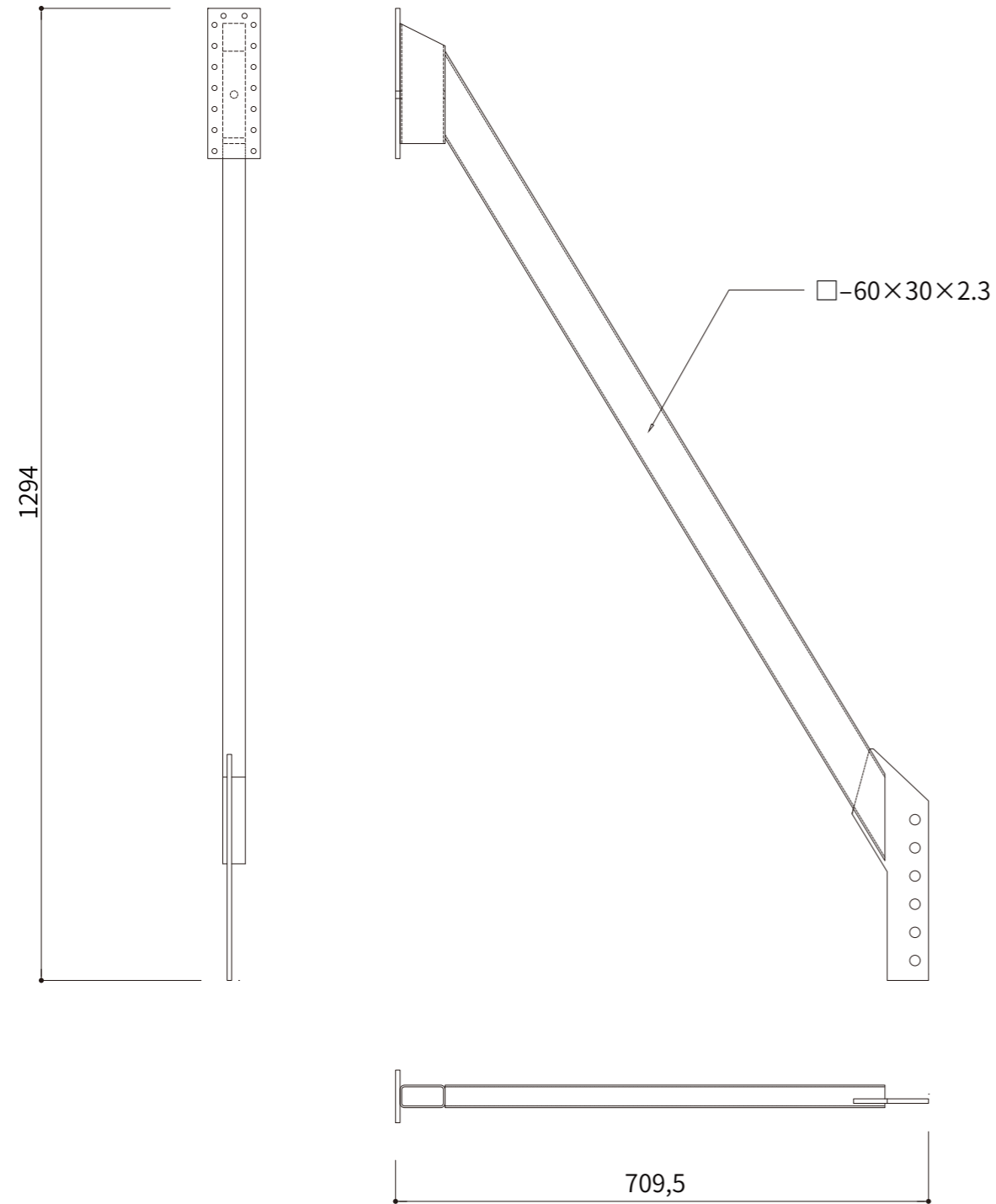
記

1. 認定番号
FRM-0583
2. 認定をした構造方法等の名称
一般構造用角形鋼管の鋼製斜材／フェノール樹脂系摩擦材を用いた滑り部材／鋼製斜材と滑り部材の接合：M12 溶融亜鉛めっき高力ボルト／鋼製斜材及び滑り部材と軸組の接合：公称径φ5.4mm 公称長さ45mm のビス／壁長さ910mm 以上1000mm 以下／横架材間内法寸法2398mm 以上2600mm 以下／木造軸組工法耐力壁における構造方法
3. 認定をした構造方法等の内容
5の倍率を有する軸組と同等以上の耐力を有する軸組別添の通り

（注意）この認定書は、大切に保存しておいてください。

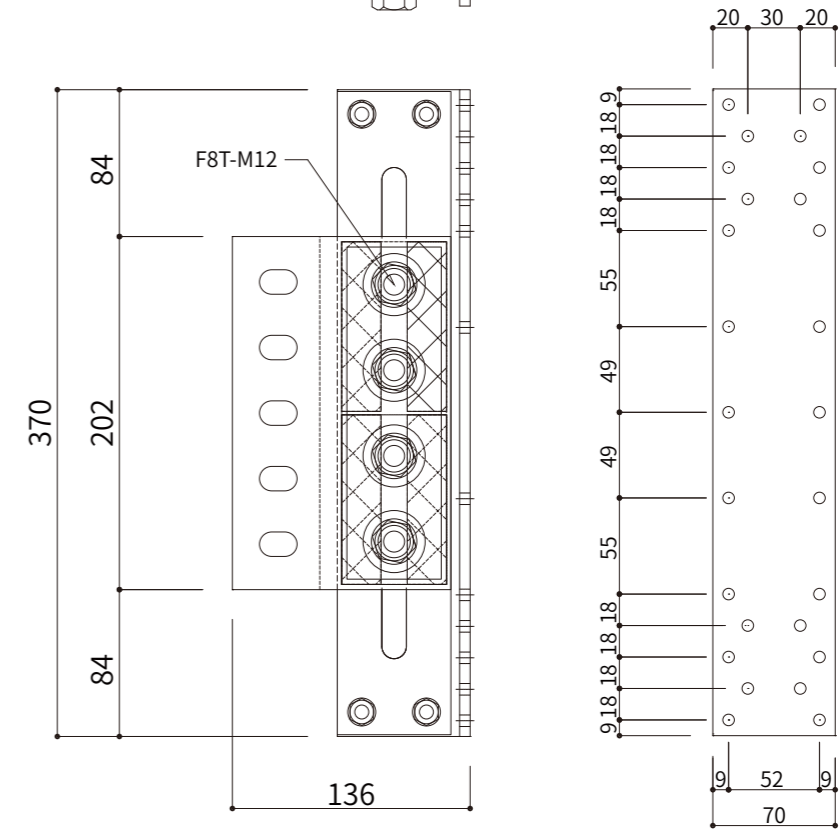
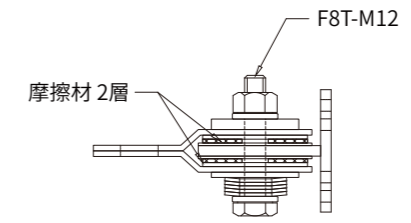
5-1 FRダンパー製品図面

斜材



柱芯910mmの場合を示します。
それ以外の寸法で適応する場合は、お問い合わせ下さい。

ダンパー部



コーナー金物

