

大地震から人命・財産を守る

survey

simulation

counterplan

三位一体工法

woodlink
ウッドリンク株式会社

富山店 富山県射水市寺塚原 415 〒934-0056
Tel.0766-84-4477 Fax.0766-84-4479

金沢店 石川県野々市市二日市 5-369 〒921-8807
Tel.076-246-4477 Fax.076-248-1499

福井店 福井県福井市和田東 2-1812 〒918-8237
Tel.0776-30-4477 Fax.0776-30-1499

上越店 新潟県上越木田 2-1-1 〒943-0805
Tel.025-520-6633 Fax.025-520-6639

www.woodlink.co.jp

woodlink

日本の地震の歴史をひもとくと、
マグニチュード(M)8クラスの海溝型巨大地震が
100~200年間隔で起きていることが分かります。
この地震のサイクルは、エネルギーを蓄積する
「静穏期」と、緊張が一気に解放され大地震が起こりやすい
「活動期」とに分けられます。
例えば西日本では、M9クラスの南海トラフ大地震の
活動期に入ったと考えられており、
国を挙げてその対策に動いています。
また関東では甚大な被害をもたらす
首都直下型大地震がいつでも起こりうるものが、
多くの専門家によって指摘されています。



- Sランク (3%以上)
 — Aランク (0.1~3%以上)
 — Zランク (0.1%未満)
 — Xランク (不明)

海溝型地震 30年以内の発生確率

- | | | |
|-------|-------|-----|
| 根室沖 | | 70% |
| 茨城県沖 | | 90% |
| 相模トラフ | | 70% |
| 南海トラフ | | 70% |
| 安芸灘 | | 40% |

2016年(平成28年)4月の熊本地震で震度7が2度襲う観測史上例のない災害に見舞われた熊本県益城町。

町内の住宅計1万312棟のうち9割以上の1万155棟が被害を受けたこの町の地震発生確率は0～6%でした。巨大地震はまさにいつでもどこで起きるかわからないのです。



地震年表

- 1995年** ● **阪神・淡路大震災**
1月17日
M(マグニチュード)7.3 震度7
全半壊:24万9180棟
死者:6463人 負傷者:4万3792人

2000年 ● **鳥取県西部地震**
10月6日
M(マグニチュード)7.3 震度6強
全半壊:3536棟
負傷者:182人

2003年 ● **宮城県北部地震**
7月26日
M(マグニチュード)6.4 震度6強
全半壊:5085棟
負傷者:677人

2004年 ● **新潟県中越地震**
10月23日
M(マグニチュード)6.8 震度7
全半壊:1万6985棟
死者:68人 負傷者:4805人

2007年 ● **能登半島地震**
3月25日
M(マグニチュード)6.8 震度6強
全半壊:2426棟
死者:1人 負傷者:356人

2007年 ● **新潟県中越沖地震**
7月16日
M(マグニチュード)6.8 震度6強
全半壊:7041棟
死者:15人 負傷者:2346人

2008年 ● **岩手・宮城内陸地震**
6月14日
M(マグニチュード)7.2 震度6強
全半壊:176棟
死者:17人 負傷者:426人

2011年 ● **東日本大震災**
3月11日
M(マグニチュード)9.0 震度7
全半壊:40万2748棟
死者:1万9667人 負傷者:6231人

2011年 ● **長野県・新潟県境付近**
3月12日
M(マグニチュード)6.7 震度6強
全半壊:499
死者:3人 負傷者:55人

2011年 ● **静岡東部**
3月15日
M(マグニチュード)6.4 震度6強
全半壊:103棟
負傷者:75人

2016年 ● **熊本地震**
4月14・16日
M(マグニチュード)6.5、M7.3 震度7、7
全半壊:4万3386棟
死者:271人 負傷者:2808人

2018年 ● **北海道胆振東部地震**
9月6日
M(マグニチュード)6.7 震度7
全半壊:590棟
死者:41人 負傷者:689人

大地震から人命・財産を守る 三位一体工法

**建築基準法の耐震性は大地震に
1回だけ耐えることを想定。
これは人命を守れるが、財産は守れないレベル。**

熊本地震では現行の建築基準法で建てられた築年数の浅い住宅でも倒壊あるいは倒壊寸前の被害がでました。これは建築基準法において、連続した地震を想定して考えられていないため被害も大きくなったと考えられます。耐震強度としては、人命を守れるレベルの強さではあるが、財産を守り、そのあとも住み続けられるだけの耐震性を有していないのが現状なのです。

①地盤調査 解析

お客様の建築地を
ピンポイントで調査。
一邸一邸、地盤の揺れやすさ
を調べます。

②倒壊 シミュレーション

地盤増幅率(揺れやすさ)を
考慮した倒壊シミュレーション
で検証します。

③耐震・制震 構造

人命と財産を守り、
住み続けられる構造体を設計
ご提案します。

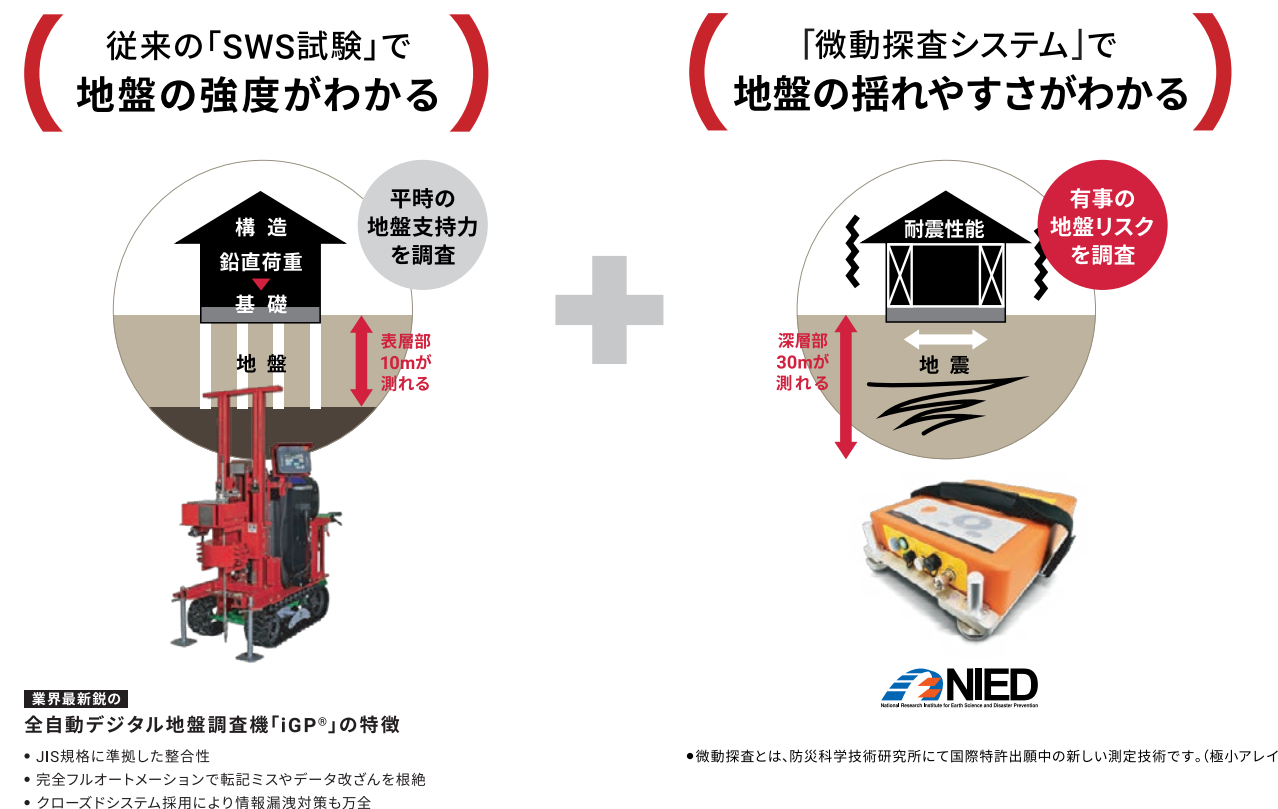
1

地盤調査・解析 微動探査システム

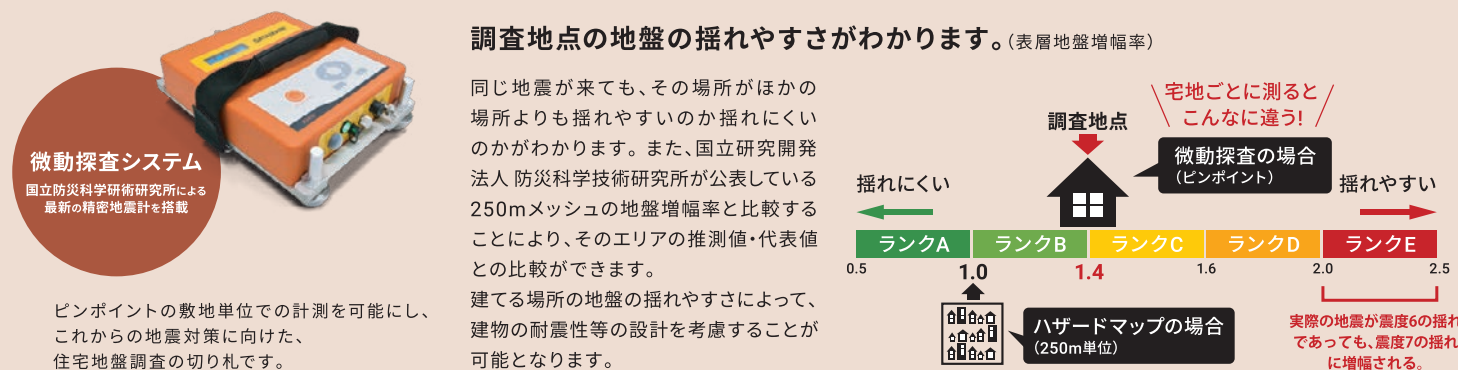
地盤の揺れやすさによって、 震度6の揺れが震度7の揺れに増幅！

従来の「SWS試験※」でわかるのは地盤の強度で、地盤沈下（建物の傾き）などの被害を未然に防ぐための調査です。これに、地盤の揺れやすさを測定する「微動探査システム」を組み合わせることで、地震時の地盤リスクを見える化できます。これら2つのデータを活用することで、建物における平時と有事の対策が可能となります。

※スウェーデン式地盤調査試験法。ただし、SWS試験単独では調査結果が高止まりすることがあります。また、地盤の揺れやすさが測定できないため、平時の不同沈下事故を防ぐことはできません。



微動探査システムで、地盤の揺れをきちんと見える化し、地震に強い家づくりへ



ご依頼があれば、地盤の液状化についても調査できます。

2

倒壊シミュレーション ウォールスタット

一邸一邸、建築前の図面の段階で、 実大振動実験と同じ検証ができます。



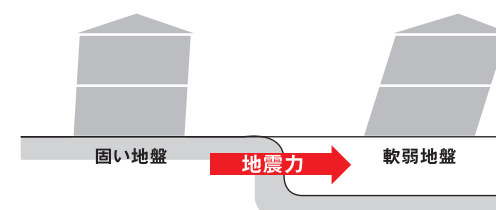
木造住宅の倒壊解析ソフトウェアによる地震シミュレーション。ウォールスタットは、対象とする木造住宅の平面図、立面図から解析モデルを作成し、耐震要素に応じた耐力を選択、地震波を入力することで、シミュレーションを実行します。ウォールスタットを使えば、パソコン上で木造住宅の数値解析モデルを作成し、実大振動実験のように地震動を与え、最先端の計算理論に基づいたシミュレーションを行うことで、変形の大きさ、損傷状況、倒壊の有無を視覚的に確認することが可能となります。



地震の揺れの増幅について

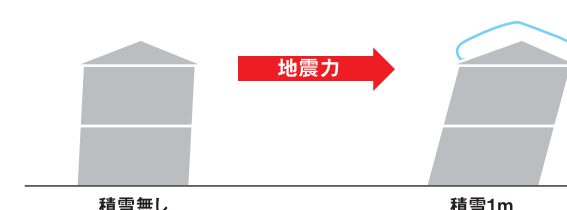
軟弱地盤（揺れやすい地盤）による 建物の揺れの増幅

実際の地震が震度6弱であっても、揺れやすい軟弱地盤の上にある建物は、震度7の地震の揺れと同じ揺れに増幅されることがあります。



屋根にかかる荷重（雪・瓦・太陽光パネル） による建物の揺れの増幅

建物の最上部が重ければ重いほど地震の横揺れに対して、建物にかかる慣性力が大きくなり揺れが増幅されることがあります。





高耐震パネル「プレウォール」

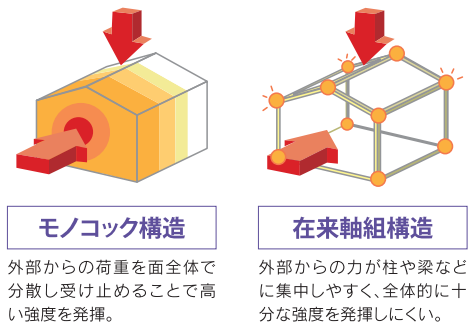
独自開発の「真壁サンドイッチ構造」により、高い耐震性を実現。
壁倍率3.3倍、5倍で設計が可能です。

軸組と床・壁パネルを組み合わせた「プレウォール」は、耐力壁をバランスよく配置する「モノコック構造」。高い耐震性の実現に最適な建築構造です。



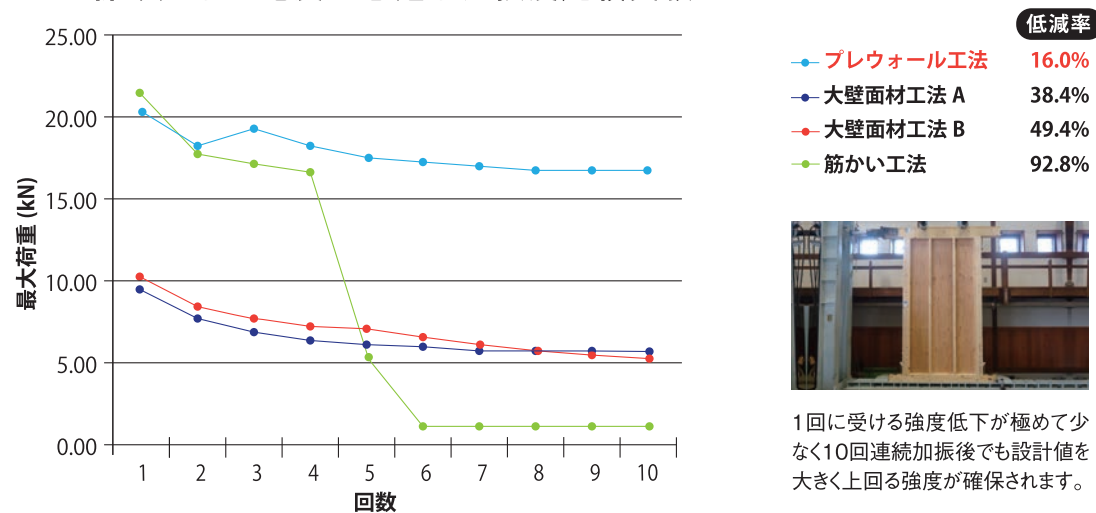
モノコック構造とは？

「モノコック構造」はジャンボジェット機にも使われる一体構造のことで、どの方向から荷重がかかっても全体に分散し、部分的なひずみやくずれが生じにくいのが特徴です。



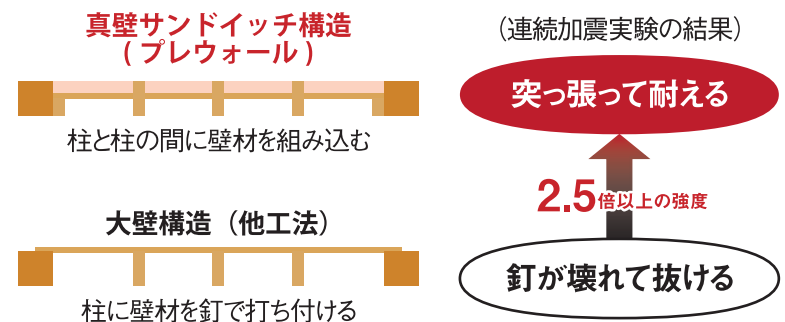
2回目以降、強度の低下が少なく、繰り返しの地震に強い！

繰り返しの地震を想定した強度比較実験



柱と柱の間に壁を設置する「真壁サンドイッチ構造」

「真壁サンドイッチ構造」は、地震の揺れが伝わると壁が突っ張ってしっかりと耐えます。
また、柱に壁材を釘で打ち付けるだけの大壁構造にくらべて柔軟性があり、繰り返しの揺れにも強いので、余震があっても安心です。



プレウォールの耐震性を三次元実大振動実験にて証明！

震度7×2回

加振最大速度

818gal

過去もっとも被害の大きかった、阪神淡路大震災にて観測された、同レベルの地震波で検証。

積雪1mを想定 **業界初**

積雪荷重 **10トン**

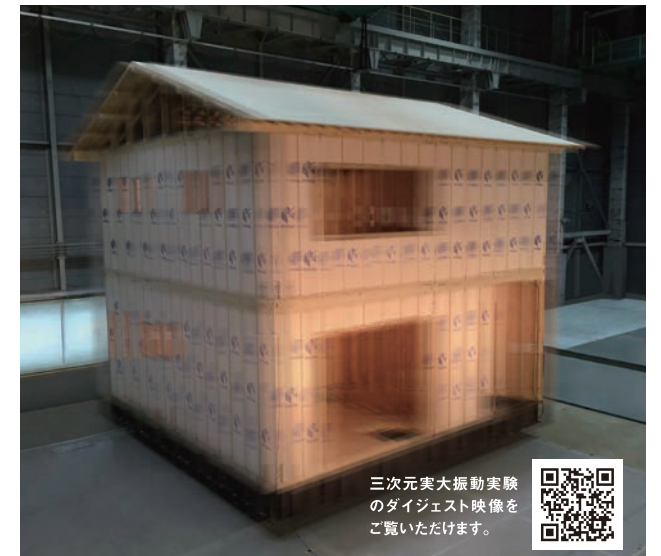
積雪1mを想定し、小屋10.12トン、2階床7.92トンの、鉄板のおもりを設置。

震度7・震度6弱

連続加振回数 **10回**

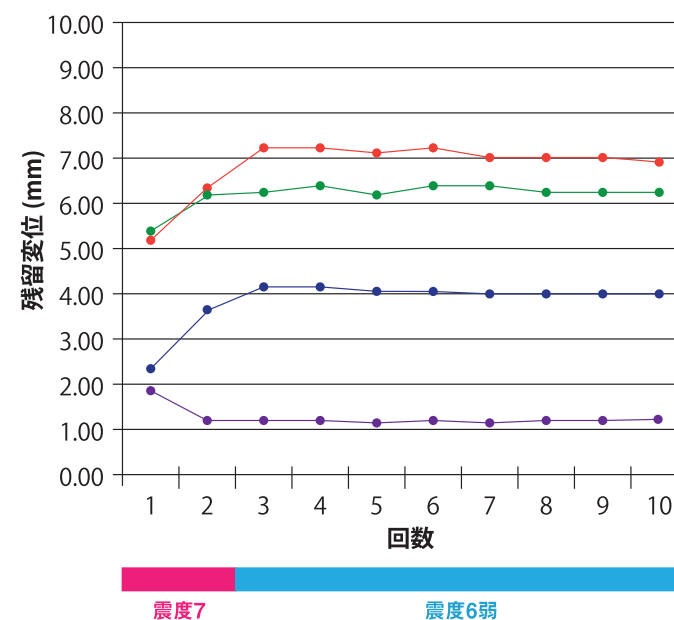
震度7 (JMA神戸波100%) 2回、震度6弱 (JMA神戸波50%) 8回、合計10回の加振に耐えられました。

積雪1mを想定した積雪荷重を10トン、積載荷重を8トン、合計18トンの荷重をかけた状態で、震度7を2回、震度6弱を8回、合計10回の加振に耐えられました。
試験体は構造体のみでありましたが、実際の建物では石膏ボードの強度も加わり、より一層強い構造となります。



2016年5月6日大林組技術研究所にて実施

実大震動実験での残留変位の変化



被災した建物の変形量 (残留変形) 等で判断する基準

応急危険度判定

残留変形量 150mm以上 建物への立ち入り禁止

残留変形量 50mm~150mm 建物の使用不可

残留変形量 50mm以下 建物の使用可能

プレウォールの残留変形量は 7.01mm

建物の使用が可能であり、大地震から人命・財産を守れるレベル

耐震パネル+制震ダンパーで、さらに地震の揺れを抑制！

PrewallTX

(特許出願中)

鋼製アーム制震ダンパー

特殊形状の鋼製アームによる制震機能を追加。
揺れにブレーキをかけて、変形を抑えます。

耐震パネルとの一体化による省施工、低コスト

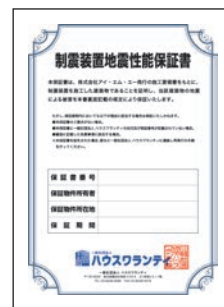
工場にて制震ダンパーをプレウォールパネルに組み付け、
取り付けミスが無くなるとともに現場作業を大幅に削減。
※1フレームあたり5分程度で施工が可能です。(35坪の場合、6フレーム使用で30分程度)

20年の地震性能保証

プレウォールTX採用物件には、20年間の地震性能保証を追加。
一般社団法人ハウスワランティによる最大600万円の地震性能保証。
※免責事項など詳細につきましては、営業担当までお問合せください。

一般社団法人による、 地震性能保証

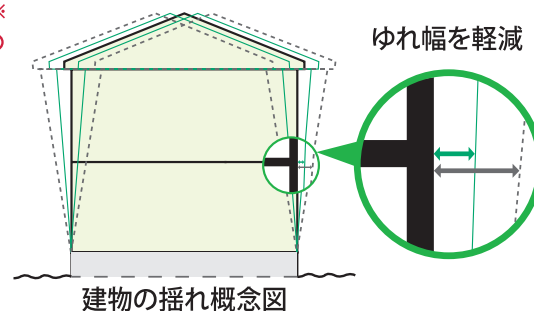
プレウォールTXをご採用いただき、規定どおり
施工された建物については、一般社団法人ハウ
スワランティによる最大600万円の地震性能保
証が受けられます。



2階床部分の揺れ幅を50%以上軽減※

特殊形状の鋼製アームが地震の力をしなやかに吸収し、制震ダン
パー「プレウォールTX」は、建物（2階）のゆれ幅を軽減します。
「工場でのパネル化」により、安定した施工品質と現場施工費の
軽減を実現します。

※1棟に6フレーム使用（35坪の場合） プランによって異なる場合があります。

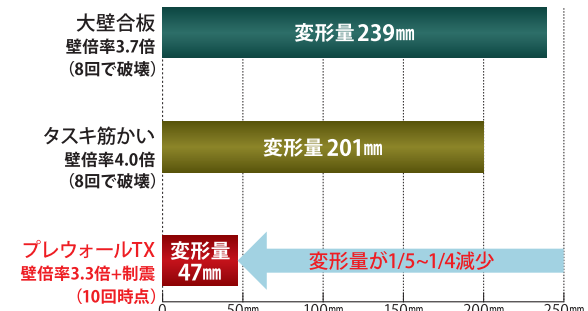


「制震」とは、日本全国の斜張橋や高層ビルなどに採用されている、最新の揺れ防止技術です。

他工法と比べ、優れた耐震性と制震性を実証！

プレウォールTX搭載の試験体
と、一般的な耐力壁とを比較。
同条件下で振動実験を行いました。
タスキ筋かい・大壁合板は繰
り返しの揺れに対し、変形を抑え
る事ができません。一方、プレ
ウォールTXは優れた耐震性と制
震性を発揮し繰り返しの振動に
対し効果を発揮しています。

繰り返しの地震を想定した強度比較実験



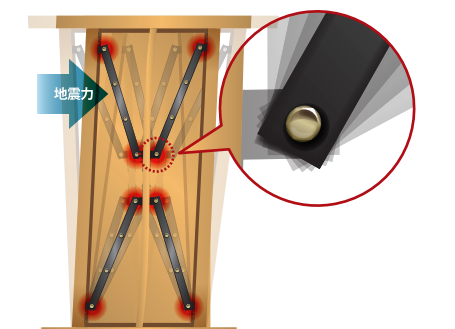
タスキ筋かい

筋かい工法は、地震力が中央部分にか
かり一挙に曲がり折れてしまいます。



大壁合板

大壁工法は、釘が曲がり、合板の穴が拡
がることにより建物は元に戻りません。

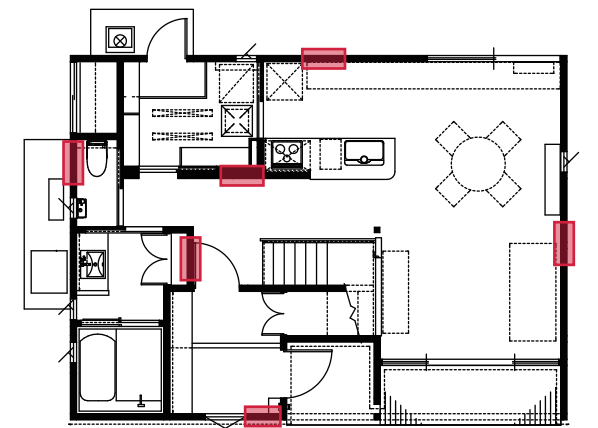
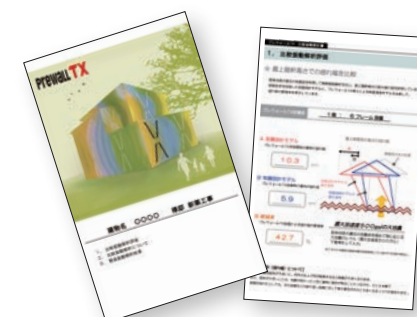


プレウォールTX

プレウォールTXはリスト部分が履歴
ダンパーとなり建物の変形を軽減し粘
り強く揺れを抑え続けます。

振動解析による安全性をチェック！

住まいの規模や間取りに
応じて、最適な配置を行
うため、高層ビルの揺れ
検証に使う時刻歴応答
解析を実施しています。
「阪神淡路大震災」の地
震波を入力し、耐力壁の
みで構成される建物とプ
レウォールTXをプラスし
た建物を比較。建物のダ
メージの違いを分かりや
すく表示し、安全性を
チェックできます。



プレウォールTX設置箇所