

在来工法と違う 4つのポイント

4 Points of Difference

耐震構法
SE構法

接合部が違う！

地震の際、最初に壊れるのが接合部。SE構法は独自開発の「SE金物」と「Sボルト」によって強い接合部を実現し、耐震性を高めています。

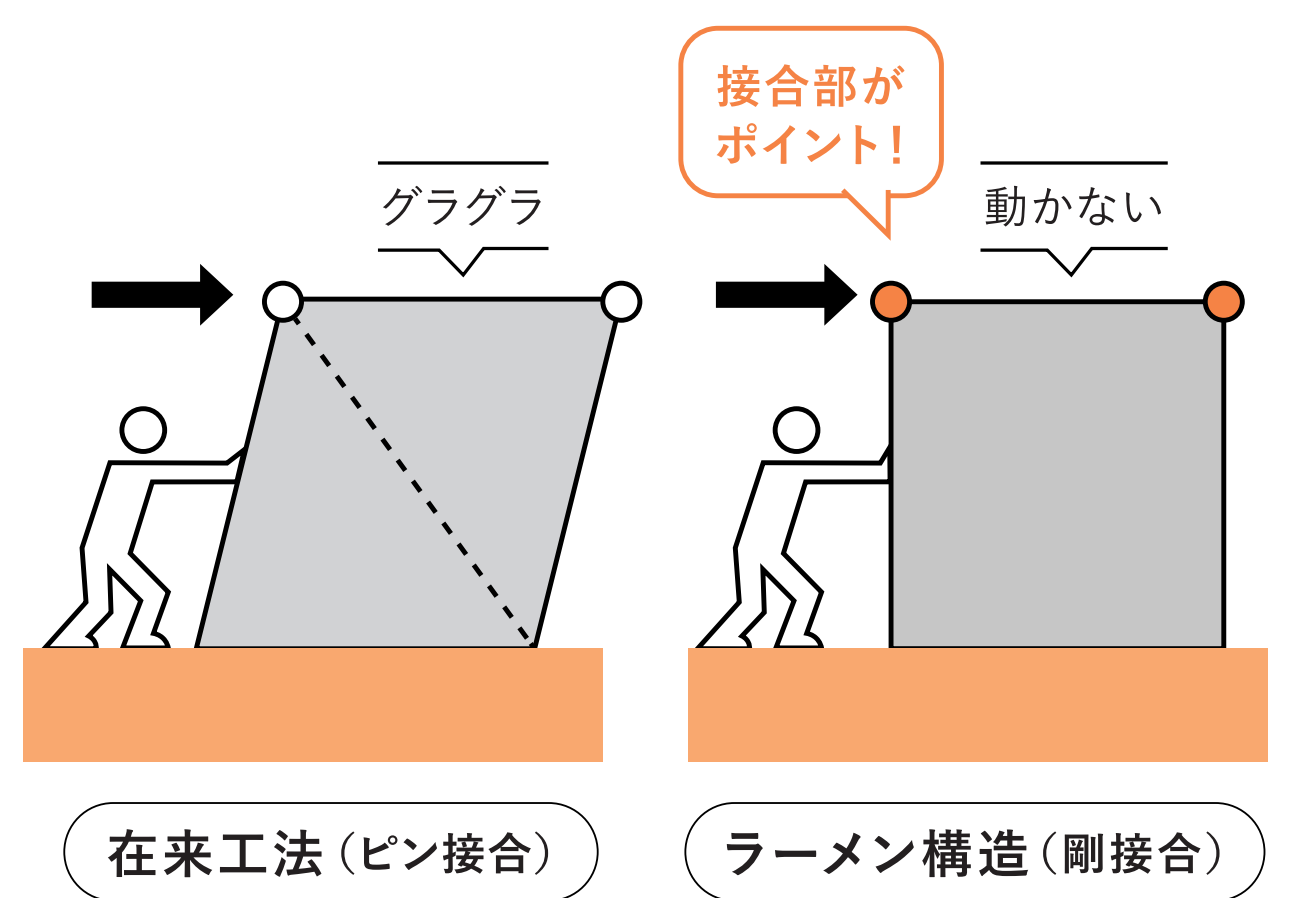
断面欠損が少ない 接合システム

在来工法の大きな弱点は、柱と梁の接合部です。部材をつなぐために「ほぞ」という穴加工を施しますが、断面欠損が大きく、接合部に強い力がかかると柱や梁が外れたり折れたりする恐れがあります。地震の際は、この接合部から壊れるケースが多いのです。そこでSE構法では、接合部に断面欠損の少ない独自開発の「SE金物」を使用。木のしなやかな強さに金物の剛性が加わることで、木造でありながら堅牢な構造をつくりあげることができます。



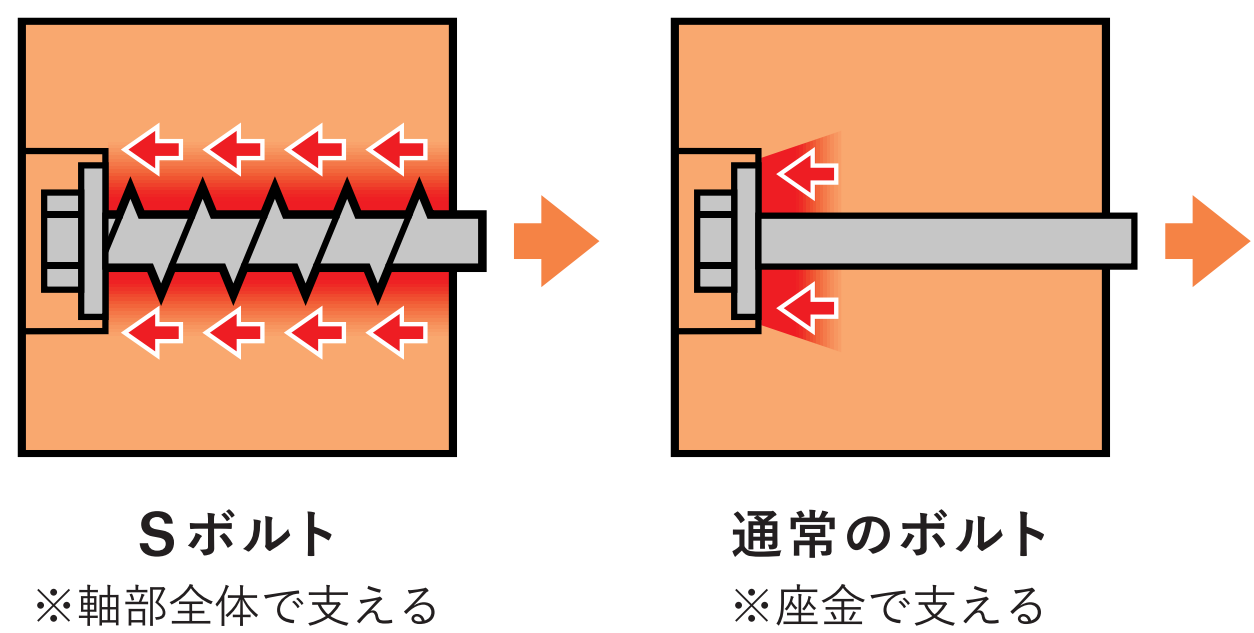
空間の自由度を高める ラーメン構造

在来工法は柱と梁をつなぎ接合部を補強するために、「筋交い」と呼ばれるつかえ棒が必要になります。耐震性を確保しようとする筋交いの数が増え、柱や壁が多くなりがちです。SE構法は柱と梁を鉄骨造のように強固に接合されている「ラーメン構造」を採用。筋交い以外の構造材で耐震性を高めることで、柱や壁の少ない自由度の高い空間が可能となるのです。

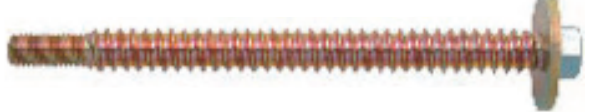


接合強度の高いSボルト

SE構法では業界で初めて全棟に「Sボルト」を採用。これは、従来の金物工法の欠点を克服するために開発された特殊なボルトです。表面に凹凸加工を施し、木材にねじ込むことで引張剛性を格段に向上させています。その強度は、表面に加工を施していない一般的なボルトの約2倍で、経年変化によるゆるみや引き抜き力にも効果を発揮。SボルトとSE金物の組み合わせによって、木造によるラーメン構造を実現しています。



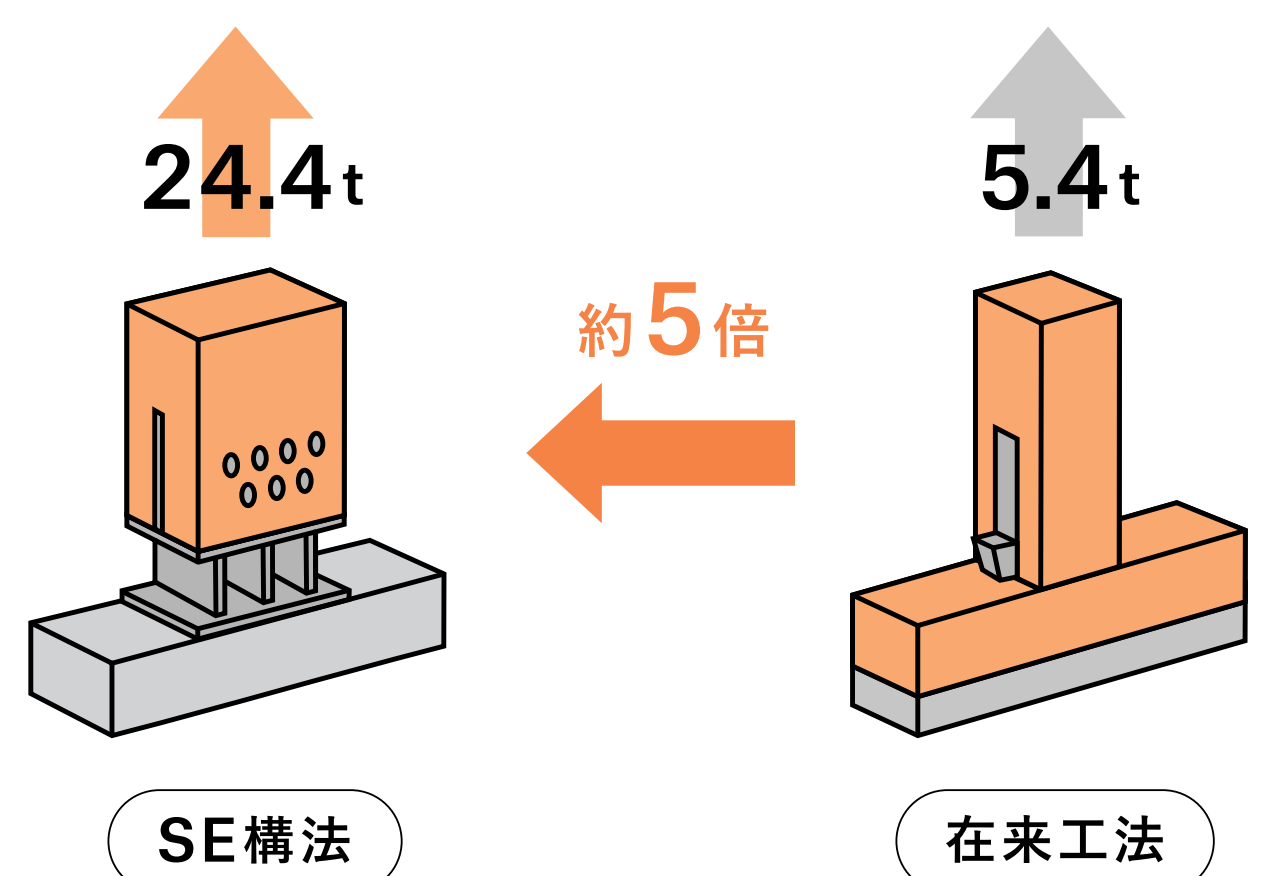
引張耐力

Sボルト	53.9 kN	
通常のボルト	27.3 kN	

※エヌ・シー・エヌ実験による引張り荷重の平均値。
1 kNはおおよそ100 kg

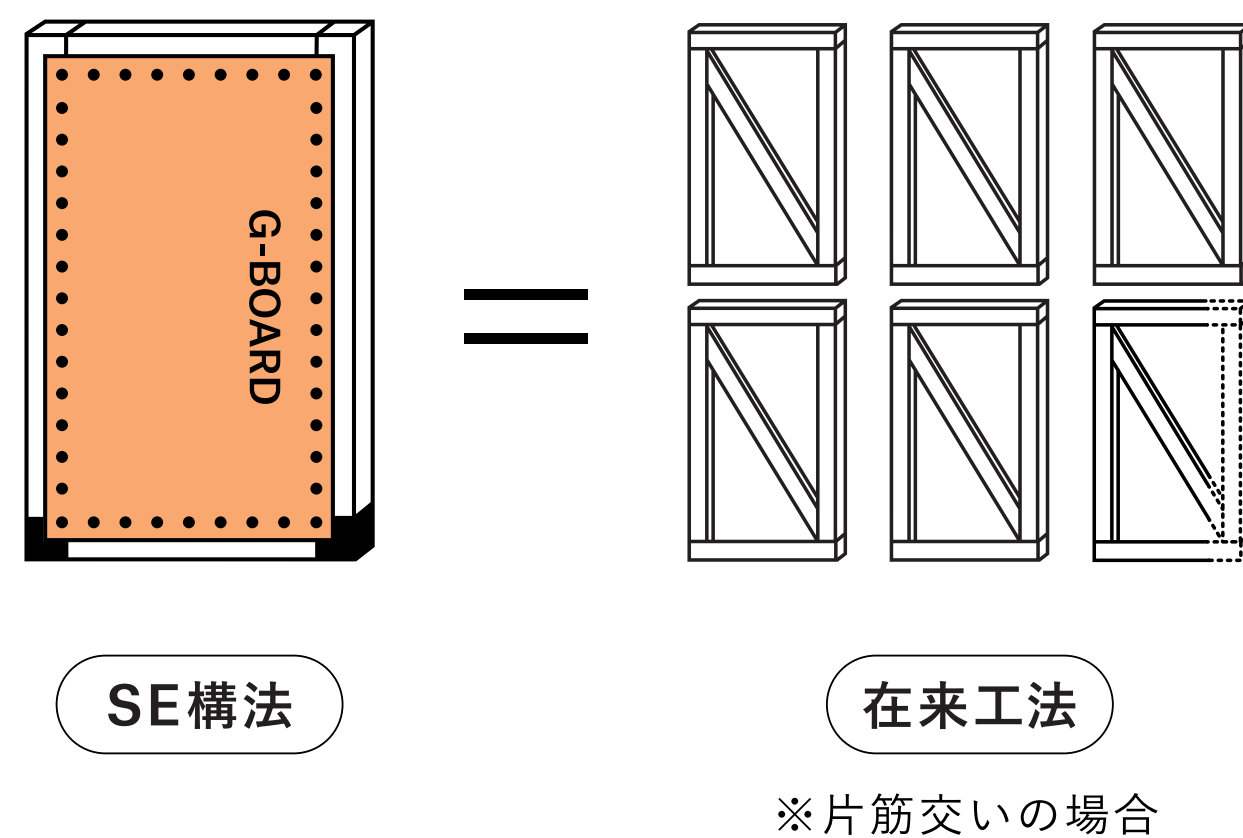
引き抜き耐力をもつ柱脚

地震の際によく見られるのが、横揺れによって柱や基礎が土台から引き抜かれたことが原因で建物が倒壊しているケース。基礎や土台がしっかりしていても、柱が抜けてしまえば地震力に耐えることはできません。そこでSE構法では、主要な柱の直下に柱脚金物を配し、柱と基礎とを強固に固定。柱脚金物は高強度なアンカーボルトにより基礎に直接取り付けられるので、地震の横揺れに強く、在来工法の最大約5倍の引き抜き耐力をもっています。



壁強度は 在来工法の5.8倍

地震に強い木造住宅をつくるためには、地震の揺れに耐える耐力壁の性能がとても重要です。SE構法では、高い剛性を持つ「G-BOARD」と、専用に開発した「TN釘」を組み合わせることで、従来にない高い強度を実現します。この耐力壁は、一般的な在来工法で使われる片筋交い壁と比べて約5.8倍の強さがあり、壁の量を減らしながらも、開放的な空間設計と優れた耐震性の両立を可能にします。



少ない壁で 高い耐震性を叶える

在来工法では、空間の開放感を出すために壁量を減らすと耐震性の低下を招き、逆に耐震性向上のために壁量を増やすと空間の自由度が下がります。一方SE構法では、強い耐力壁と強固な接合部によるラーメン構造の躯体との組み合わせにより、高い耐震性と自由な空間の両立を実現することができるのです。



繰り返しの地震にも耐える強度

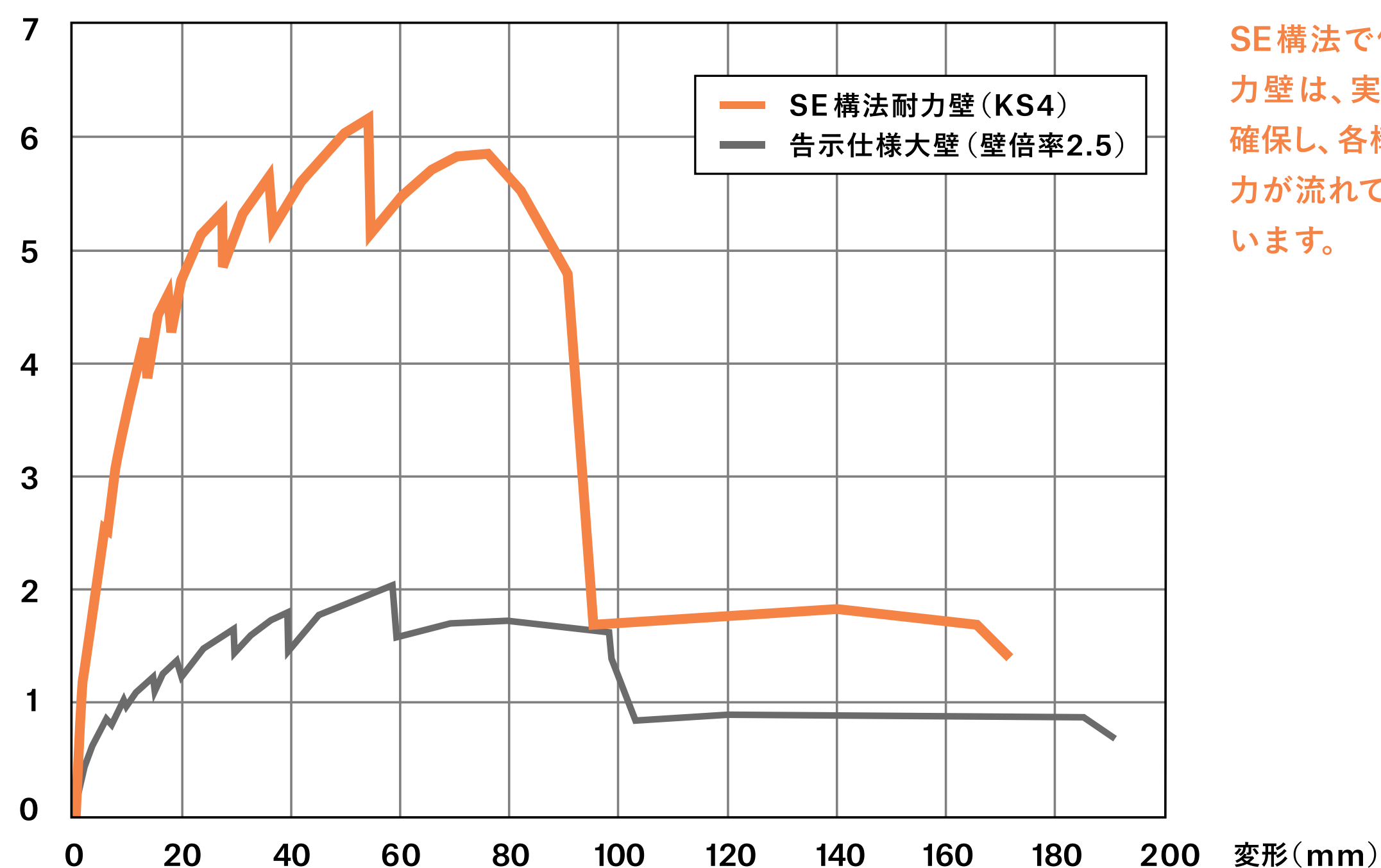
熊本地震のように地震は一度だけでなく、繰り返し起こることが予想されます。SE構法では、何度も起こる地震に対応できるように部材の実証実験を重ねてきました。耐力壁は性能において最も重要な「せん断強度※1）」が高く、SDGsに貢献する木質廃材を原料とした「G-BOARD」を標準採用しています。また、在来工法では「N50」という規格の釘が使われていますが、

SE構法ではオリジナルで開発した「TN釘」を使用。G-BOARDとTN釘による耐力壁であれば、繰り返しの地震にも耐力を保つことが実証されています。

※1）せん断強度とは、地震などの発生により、構造用面材に負荷（せん断力）が生じた際に、面材自体が破断せずに耐えられる強度のこと。

荷重(t)

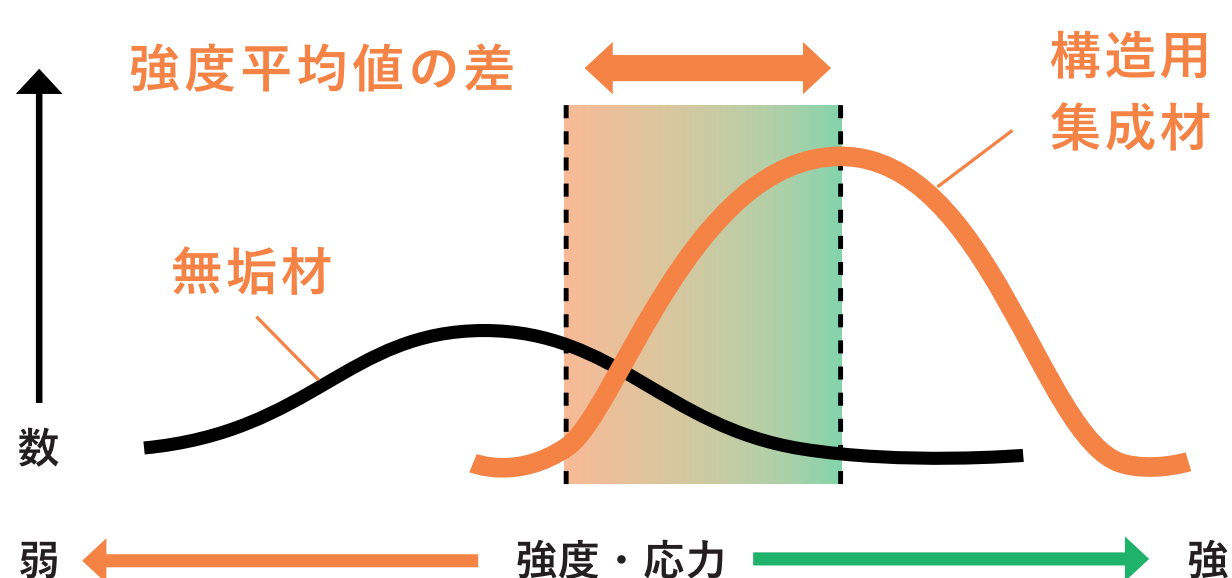
耐力壁水平加力実験の比較



SE構法で使用する高性能な耐力壁は、実大実験により性能を確保し、各構造部材にどのように力が流れているのかを検証しています。

強度が確保された 構造用集成材

無垢材は育った環境によって異なり、自然素材ゆえに強度にばらつきがあるため、構造計算を行うには不向きな素材です。そのためSE構法では、一定の強度が確保された精度の高い構造用集成材を採用しています。集成材を構成する板一枚一枚の強度から検査しており、使用する接着剤も高い強度と耐久性を実験で確認。さらに、ホルムアルデヒドの放散量がほとんどないJASで認められた「F☆☆☆☆」等級の安全な集成材のみを使用しています。



燃えしろ設計により 木現しにできる

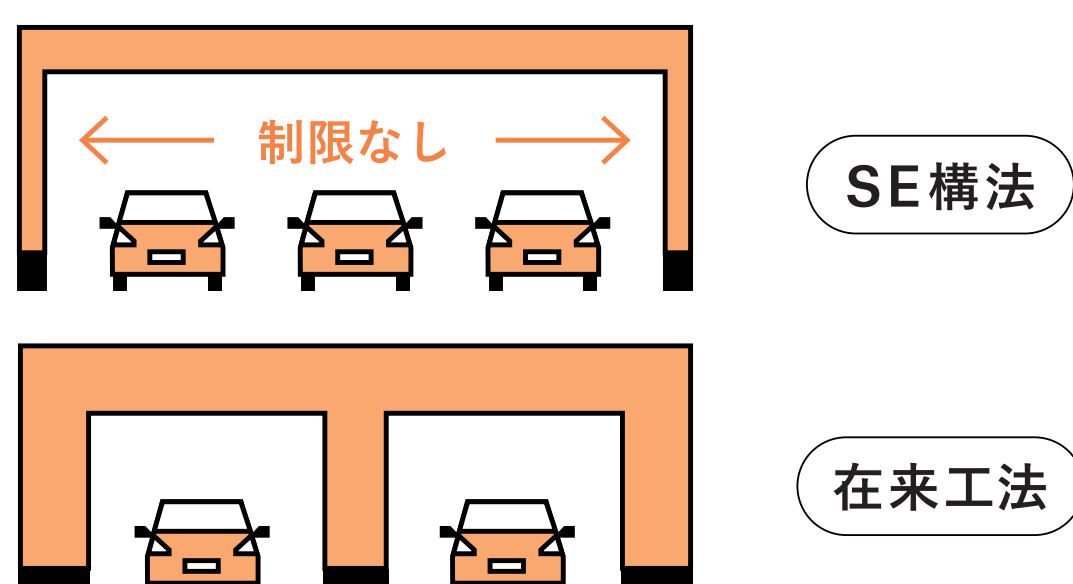
規制が厳しい準防火地域では、「^{あらわ}現し仕上げ」にする場合、防火基準に適合した部材や構造にしなければなりません。その点、SE構法であれば、「燃えしろ設計^(※2)」をしているので問題はありません。木は表面が炭化すれば内部まで燃え進むことがなく、燃えると想定される寸法を考慮して構造計算することで、万が一の場合も木材が燃えて建物が倒壊することを防ぎます。

※2) 燃えることを想定して通常よりも柱を太くし、柱の表面が燃えても建物が崩れ落ちないように設計すること。



大空間を可能にする平角柱

SE構法では、平角柱と大梁で構成された門型の「耐力フレーム」を採用することで、耐震性と同時に大開口を実現することが可能です。ビルトインガレージなど耐力壁を配置できない場合も、車3台分のスペースの確保が可能。この「耐力フレーム」によるラーメン構造が木造住宅の可能性を広げています。



構造計算が違う！

SE構法では、RC造や鉄骨造のビルと同じように一棟一棟で緻密な構造計算を行い、明確な数値で地震に対する強さを示しています。

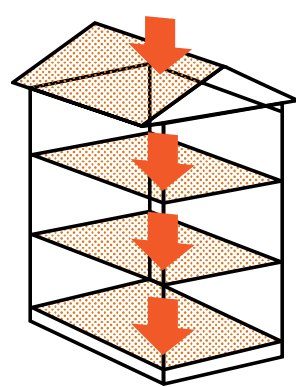
SE構法の緻密な構造計算とは？

科学的な根拠に基づいて建物の安全性を検証するのが「構造計算」です。現在、一般的な木造住宅は構造計算が法律で義務づけられておらず、ほとんどが国の定める「壁量規定」という計算方法によって耐震性を計算しています。「壁量規定」とは、壁や筋交いを簡易的に数値化し、必要な壁の量を数値化したもので、一棟一棟で構造計算を行なっているわけではありません。また、壁を増やすことで耐震性を確保するため、自由な間取りが難しく、開口の幅も狭くなりがちです。

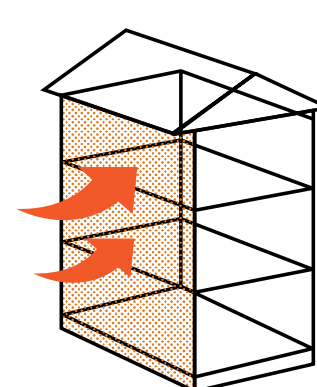
SE構法では、ビルやマンションなどの鉄骨造やRC造の建物で行われている「許容応力度計算」と呼ばれる緻密な構造計算をすべての住宅で実施しています。構造計算とは、住宅の設計に沿うプロセスです。施主が望むプランに対して「構造計画」へと落とし込み、間取りを決め、地震だけでなく、台風などの自然災害も想定し、「構造計算」へと進めていく。これによって、自然災害に耐えうる堅牢さを備えながらも、大空間や大開口など希望の間取りや空間を実現することができるのです。

構造計算 チェックポイント

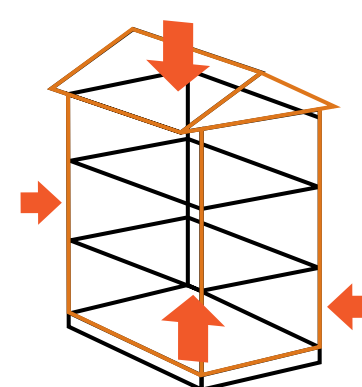
1 鉛直荷重 重さに耐えるか



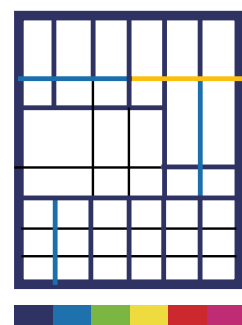
2 風荷重 強風に耐えるか



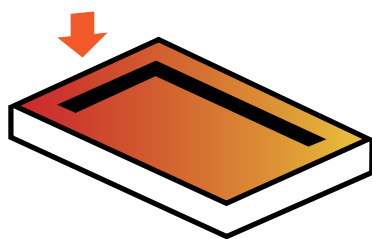
3 地震荷重 地震に耐えるか



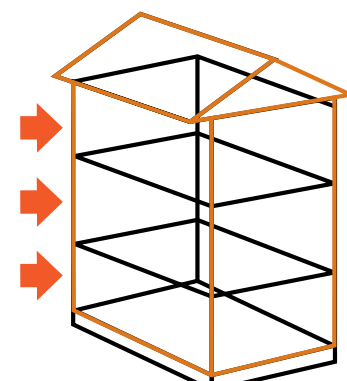
A 解析 部材一本、接合部一箇所ごとの力をチェック



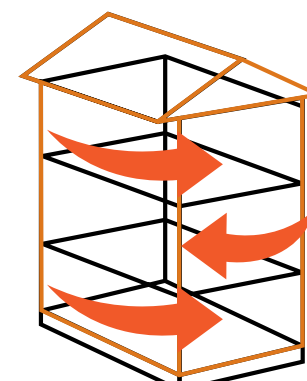
B 基礎計算 地盤に適した基礎か



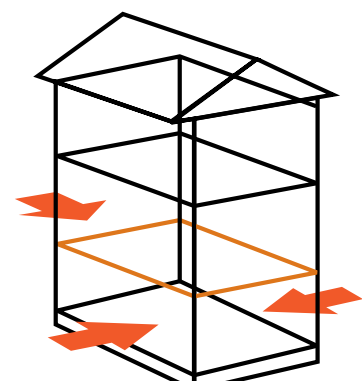
C 層間変形 建物が大きく変形しないか



D 偏芯率 平面的にバランスがどうか



E 剛性率 上下階のバランスがどうか、ねじれに耐えるか



全棟、基礎から構造計算する

すべての家で土地の条件が異なり、プランも異なります。SE構法では、「建物と一体の基礎計算」を全棟で実施し、データを保管しています。地震時には想像を絶する力が建物にかかるため、地盤と基礎、基礎と建物をつなぐ土台、柱と梁をつなぐ接合部、これらすべてが一体となって、しっかりと揺れに抵抗できなければなりません。だからこそSE構法は、地盤調査に基づいた基礎から構造計算を行うのです。

耐震シミュレーションとは

SE構法では、現実には起こりうる大地震に対してオプションで耐震シミュレーションを実施できます。このシミュレーションでは「東日本大地震」や「熊本地震」、直近の「能登地震」など実際に起きた大地震の地震波を入力し、建物が倒壊しないことを確認します。架空のシミュレーションではなく、実際に建てる家で耐震性を確認できます。すべての建築物の構造部材の強度を数値化し、構造設計した科学的に許容応力度計算を行っているSE構法だからこそ、耐震シミュレーションが可能なのです。

