

Evolution of Conventions

在来進化論

APS工法

PAT

APS Construction Method



株式会社 アップルピンシステムズ

地震大国日本

安全な木造住宅の為に必要な事。

我が国日本の国土面積は全世界の1/400程度ですが、いくつかのプレートが重なり世界の地殻エネルギーの1/10が集まると言われています。

これが日本で幾度となく起き続けている大地震の所以です。

APSI法 は皆様のお住まいで生涯安心して暮らしていただけるよう、強度性能実験や品質管理を行った”安全で高品質な住宅“をご提供いたします。

北アメリカプレート

2003.9.26
十勝沖地震(M8.0)
全半壊 3,677戸

1983.5.26
日本海中部地震(M7.7)
全半壊 3,049戸

2000.10.6
鳥取西部地震(M7.3)
全半壊 2,978戸

2011.3.11
東日本大震災(M9.0)
全半壊 390,000戸以上

2005.3.20
福岡県西方沖地震(M7.0)
全半壊 497戸

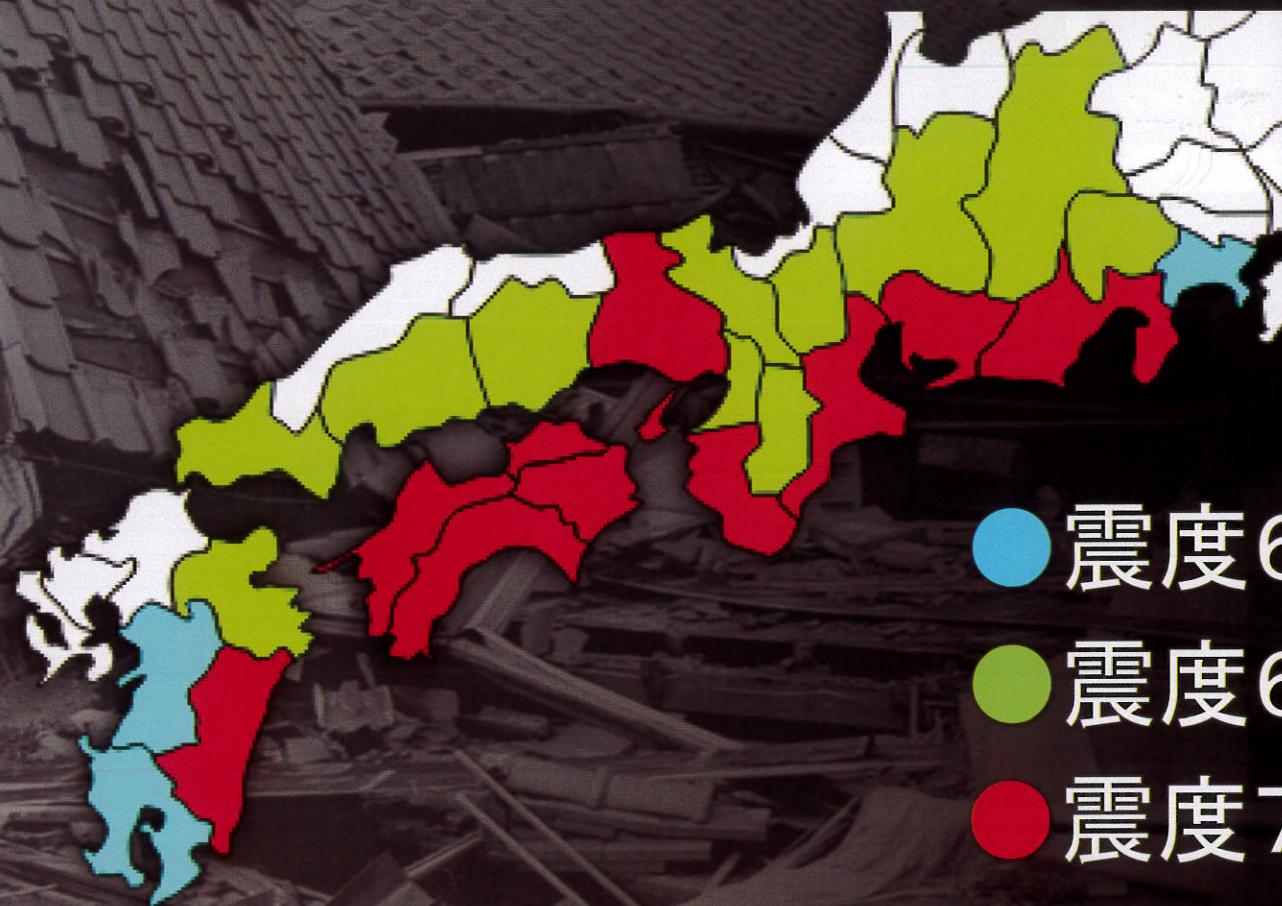
1995.1.17
阪神淡路大震災(M7.3)
全半壊 249,180戸

太平洋プレート

ユーラシアプレート

フィリピン海プレート

南海トラフ巨大地震の各地の最大予測震度



これからの木造住宅には更なる耐震化が必要

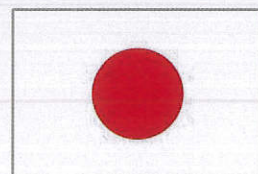
APS工法は国土交通省主宰の助成事業に 3年連続で採択されています

～住宅・建築関連先導技術開発助成事業～

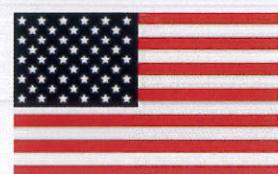
「環境問題等の緊急に対応すべき政策課題について先導的技術の導入により効果的に対応するため、こうした技術開発を行う民間事業者等に対して国が支援を行い当該技術の開発と実用化を図る」事業

「住宅等の安全性の向上に資する技術開発」
のカテゴリで採択されています。

APS工法は優れた技術が認められ 世界各国で特許を取得しています



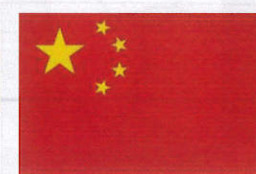
日本
特許番号
第4999618号



アメリカ合衆国
特許申請中
H26.8月現在



ヨーロッパ連合
特許番号
2228550



中華人民共和国
特許番号
ZL2009 1 0128731.3



APS工法の特徴

APS工法 接合金物 アップルピンとは

日本の伝統構法が職人達の技と経験により木造の美しさや気候風土に合うように現代の在来工法へと受け継がれてきました。

しかしながら法律により義務付けられている耐震補強金物が、木組みの持つ美しさを損なってしまっています。

APS工法の接合金物アップルピン。

偉大な先人たちが築き上げてきた技術を進化させ、接合部の断面欠損を減らし、今まで露出していた補強金物を木材の中に内蔵する事で、木組み本来の美しさを引き出しています。

また木材の中心で接合することで接合部のバランスを高め、骨格を強化することにより地震時の耐震力を高めました。

APS工法はピン工法でありながら、木材を引き寄せガッチリ接合する事が可能です。

接合部カットモデル

APS工法の基本構造①

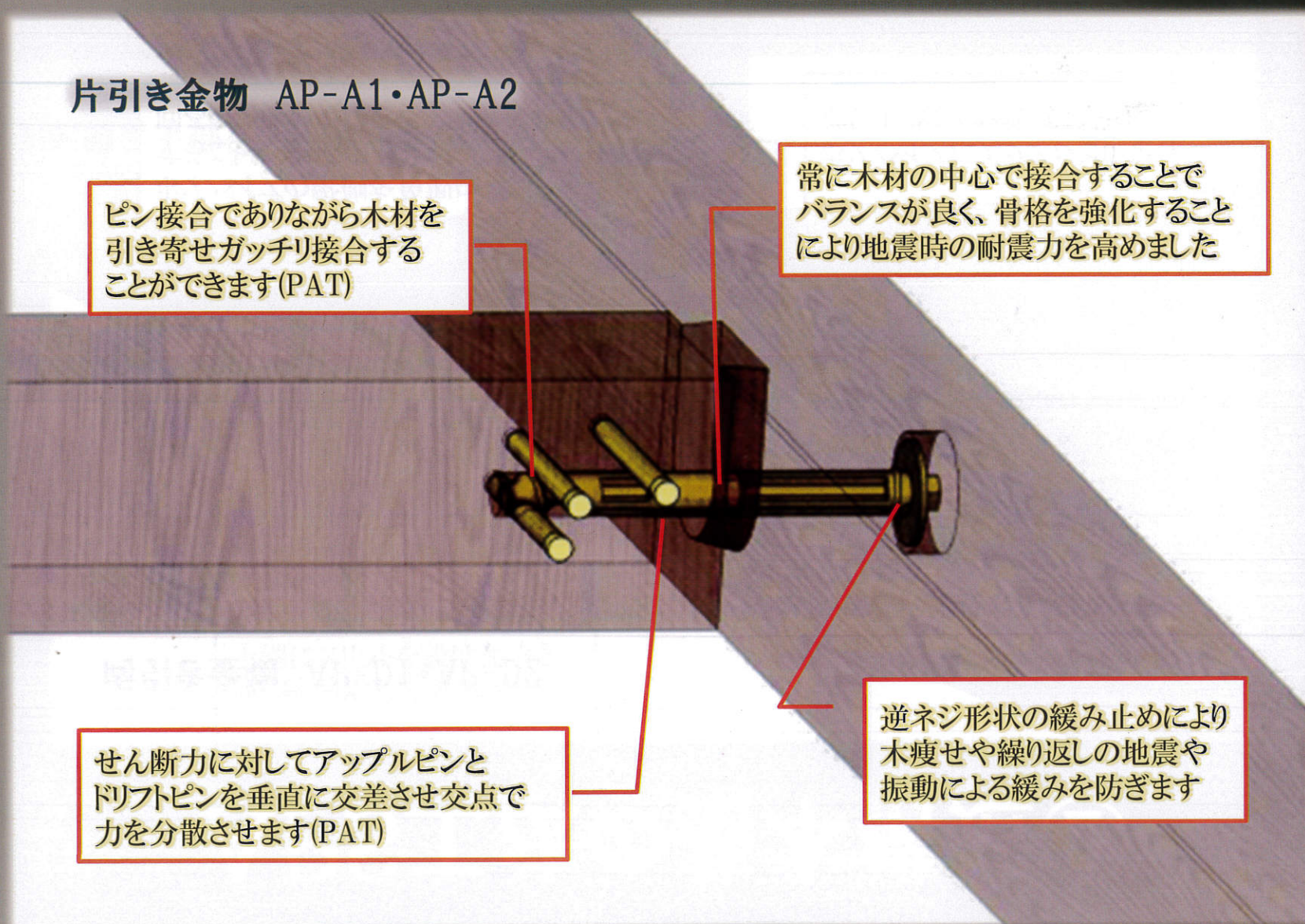
片引き金物 AP-A1・AP-A2

ピン接合でありながら木材を
引き寄せガッチリ接合する
ことができます(PAT)

常に木材の中心で接合することで
バランスが良く、骨格を強化すること
により地震時の耐震力を高めました

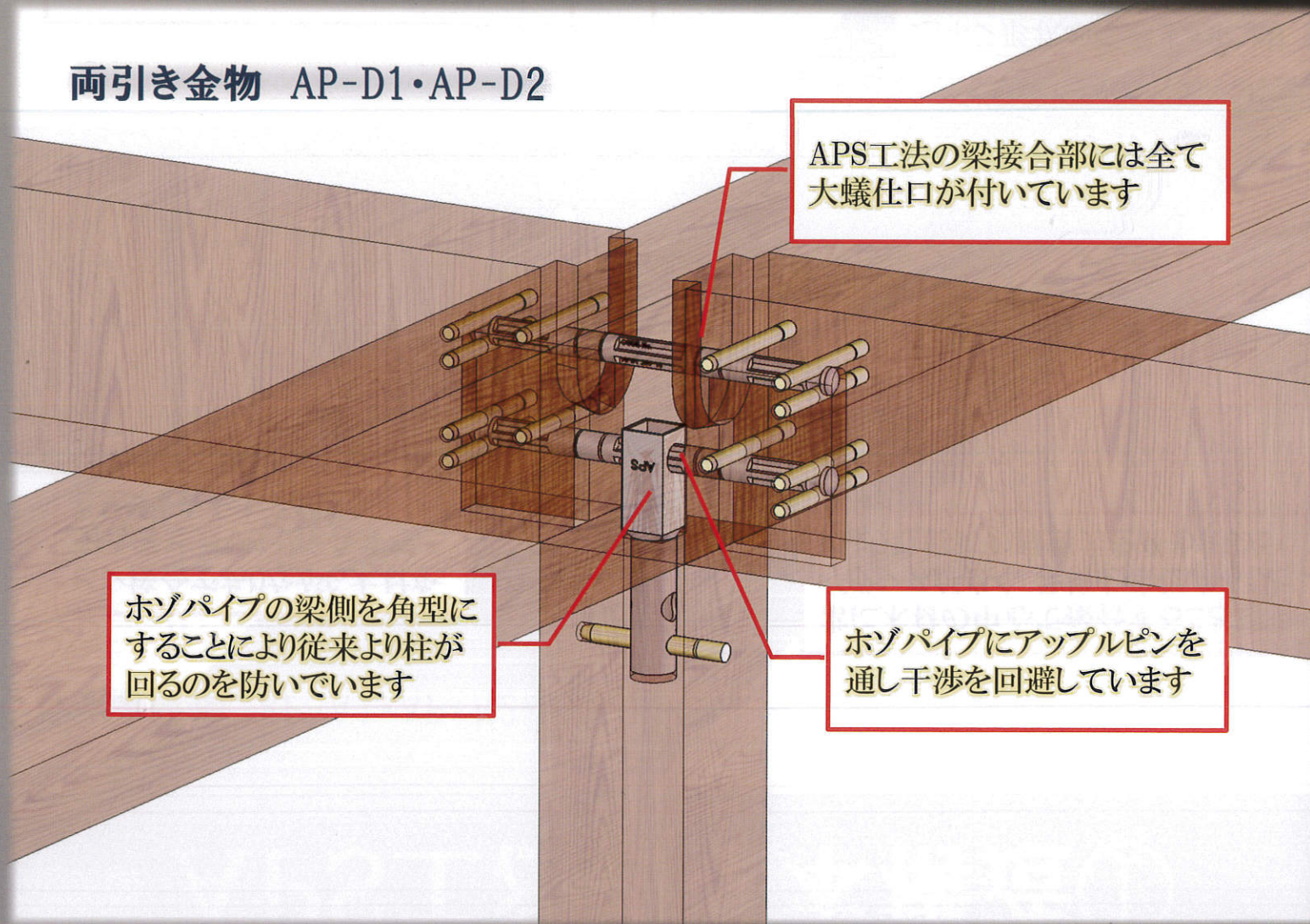
せん断力に対してアップルピンと
ドリフトピンを垂直に交差させ交点で
力を分散させます(PAT)

逆ネジ形状の緩み止めにより
木痩せや繰り返しの地震や
振動による緩みを防ぎます



APS工法の基本構造②

両引き金物 AP-D1・AP-D2



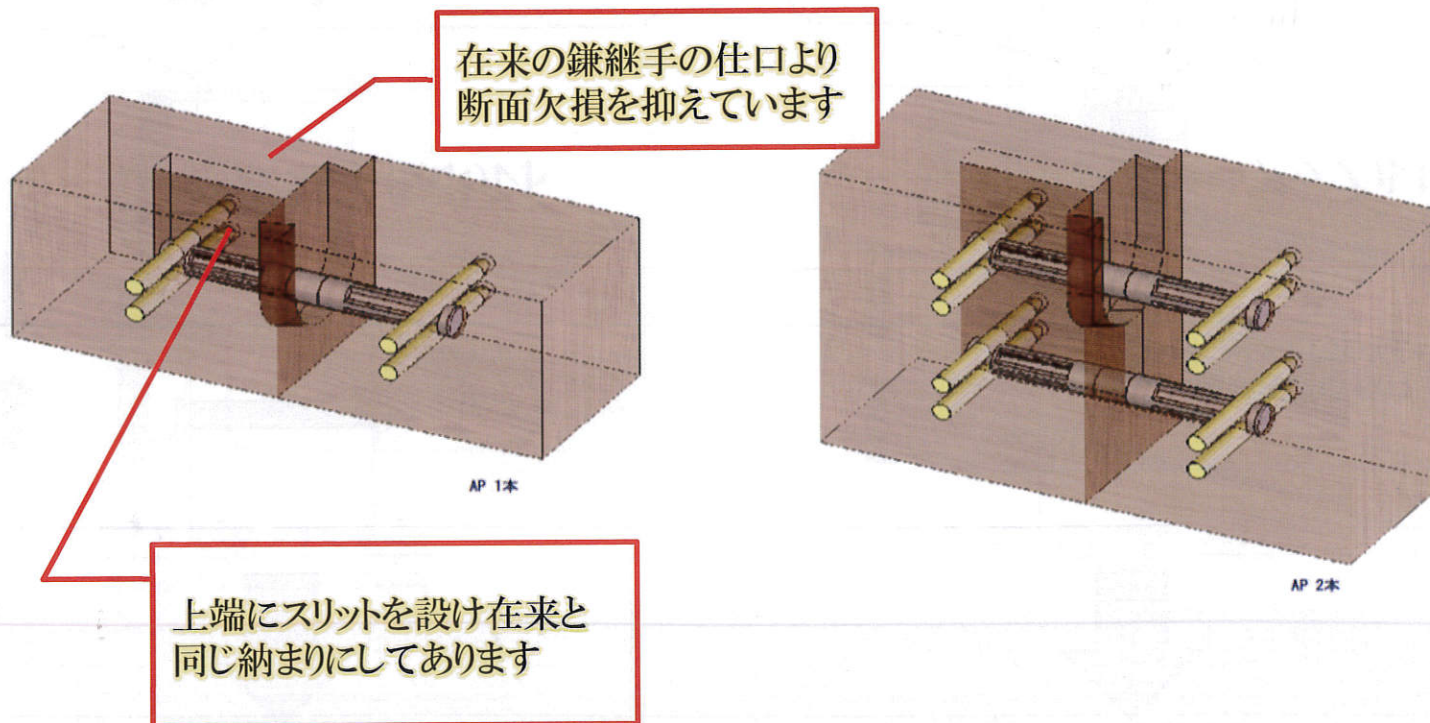
APS工法の梁接合部には全て大蟻仕口が付いています

ホゾパイプの梁側を角型にすることにより従来より柱が回るのを防いでいます

ホゾパイプにアップルピンを通し干渉を回避しています

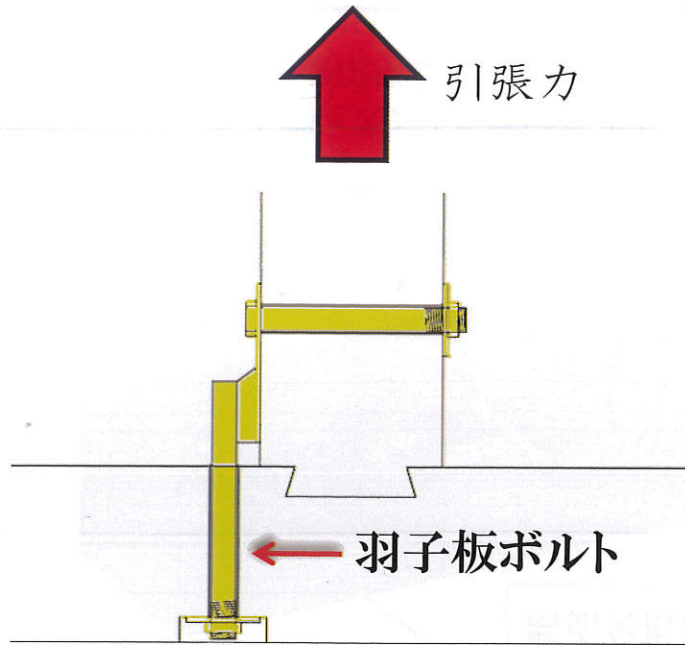
APS工法の基本構造③

梁継ぎ手部分・金物納まり図 AP-C1



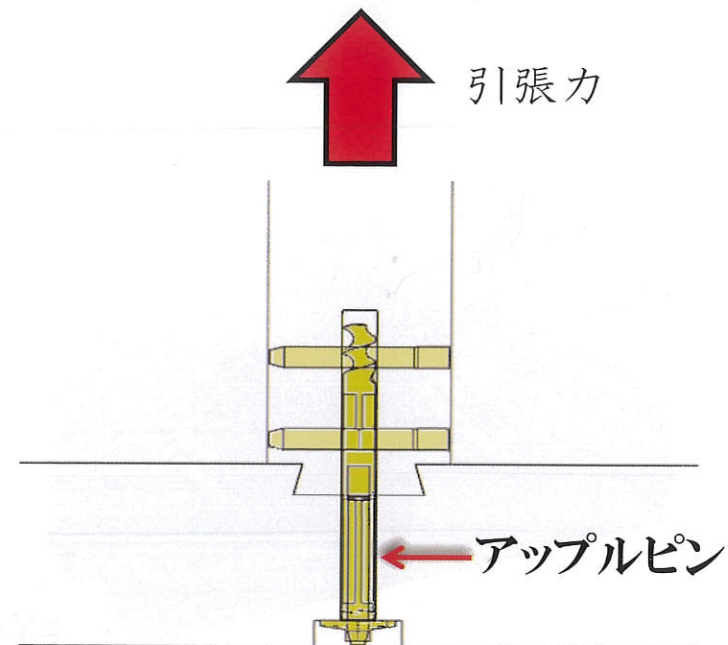
APS工法 納まり
継ぎ手部分

補強から骨太の構造へ



ギプスのように脇から補強する形となり
地震など様々な方向からの力に対し
偏芯しています

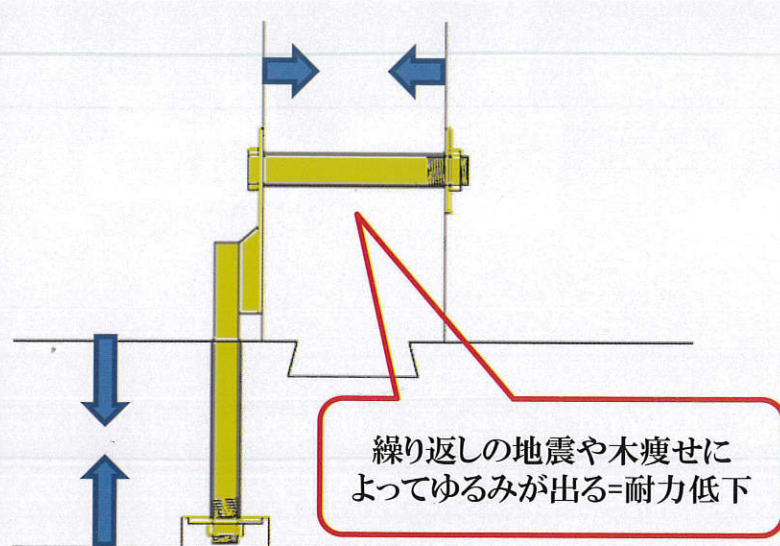
在来工法



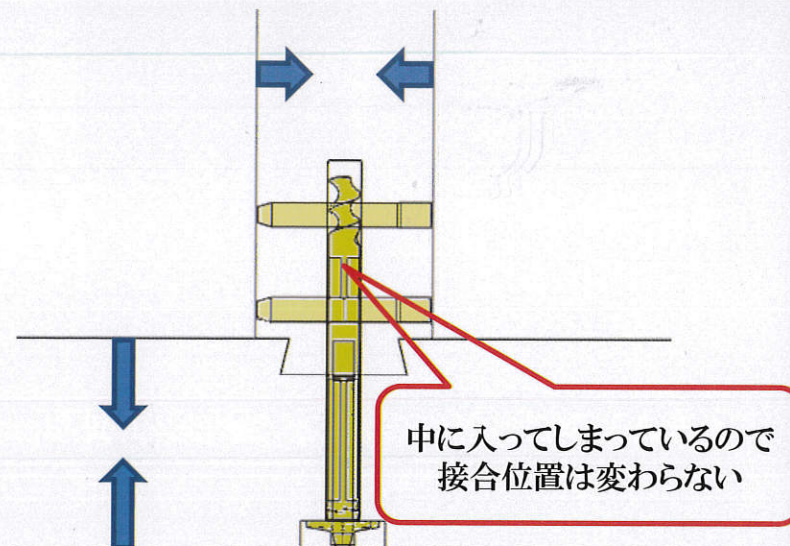
接合部の芯にアップルピンが納まるので
バランスが良くなり、骨格を強化する為
骨太な強い構造体になります

APS工法

木痩せによる緩みの対策



在来工法



APS工法

集成材であっても数年の間に1~2mmの木痩せが生じることがわかっています。地震や木痩せによりボルトが緩むと、**10%以上**の耐力低下が起きるといふ実験結果も出ています。

もともとボルト・ナット接合は鉄骨造の概念から出てきたもので木造向きではありませんがアップルピンは「緩み止め機構」により縦り返しの地震や振動による緩みを防ぎます。

断面欠損を減らし木の強度を活かす

現代のように耐震補強金物が無かった時代、当時の職人たちは木材の性質を良く理解し、収縮、そり、曲がりなどを考慮し、力の種類・伝達にあわせ「継手」や「仕口」といった木材の接合方法を編み出してきました。

木造における接合部は材から材へ力を伝達し、建物の強度や変形を抑える重要な部分です。

しかしながら在来工法は木材を接合するために木材を切り欠かなければならず、切り欠き「断面欠損」が多くなればなるほど木材の強度は低下してしまいます。

APS工法は木材の「断面欠損」を従来より大幅に減らして強度低下を防ぎ、木本来の力を活かしています。

在来工法とAPS工法との断面欠損の比較



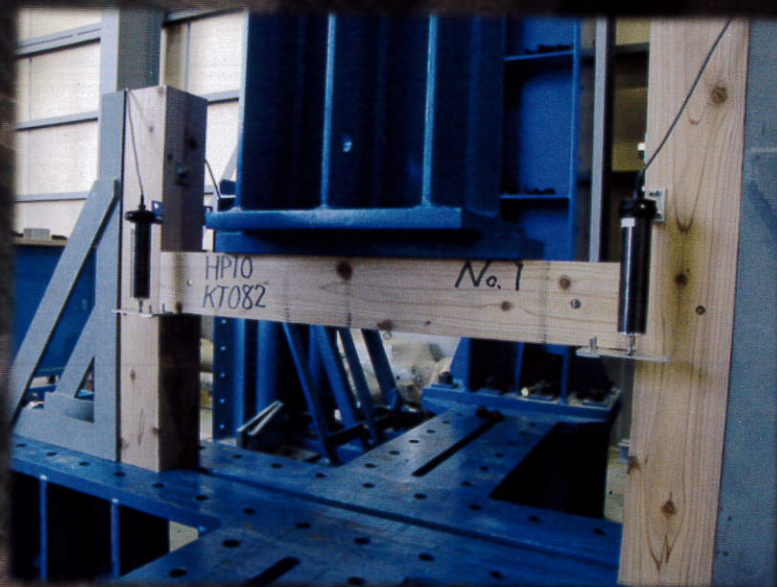
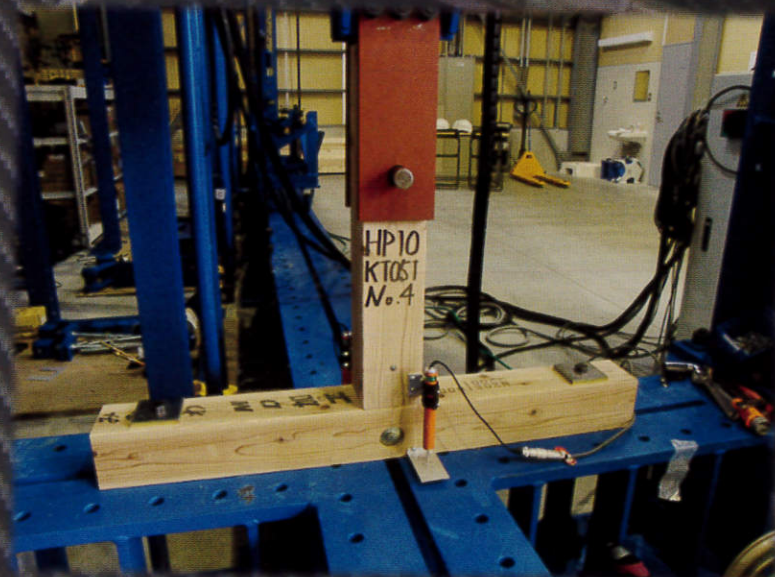
APS工法は柱、梁の接合部などの 強度試験を行い安全性能を証明しています

APS工法がこだわるのは目に見えない「安全」。

APS工法は国が指定する国土交通大臣指定確認検査機関にて性能試験を行っております。

優れたインテリア、エクステリアがあってもフレーム構造がしっかりしていなければ人命・財産を守れません。

地震が多い日本だからこそ優れた耐震性、耐久性が豊かな暮らしの為には必要不可欠です。



APS工法の気密・断熱性について

APS工法は在来工法や金物工法に比べ、ヒートブリッジの影響を受けにくくなっています。

金属は熱を伝えやすいので、在来工法の接合金物や金物工法のアゴ受け金物がヒートブリッジを起こし、金物の結露が起きる可能性があります。

結露が発生すると、金物に錆の発生やカビによる木材の腐れを誘発する危険性もあります。

APS工法は金物を木材の中に納めることで金物の露出を少なくし、ヒートブリッジの影響や貫通スリットを無くすことで階層間の空気の流れを抑え気密性や金物による断熱性の低下を防いでいます。

在来工法



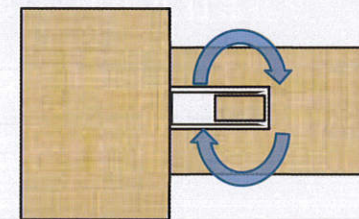
金物が露出しているためヒートブリッジの可能性があり、また結露が起きると錆やカビが発生する可能性がある。

APS工法



APS工法は貫通スリットがなく木材の中に隠れるので、ヒートブリッジの影響や結露による錆やカビが発生しづらい。

金物工法



仕口が貫通しているため火災時に短時間で接合部が保持できなくなる可能性がありヒートブリッジが起きやすく気密対策が必要。また結露が起きると錆やカビが発生する可能性がある。

APS工法の高い防火性

木は燃えますので一般的に木造住宅は火災に弱いと思われがちです。

しかし木造住宅は火災に比較的強いのです。木は燃える時に表面から炭化していきます。

炭化層の断熱性と酸素の供給が制限され、木材内部までの延焼を遅らせます。

しかし木造住宅に使われる耐震補強金物の殆どが梁や柱の側面に取り付けられています。

表に露出しているため火災時に高熱にさらされ、鉄はわずか10分程で80%以上強度が落ちてしまいます。

アップルピンを木材の中に納める事※で火災時の熱による金物の強度低下を防ぎ、避難する時間を稼ぎます。

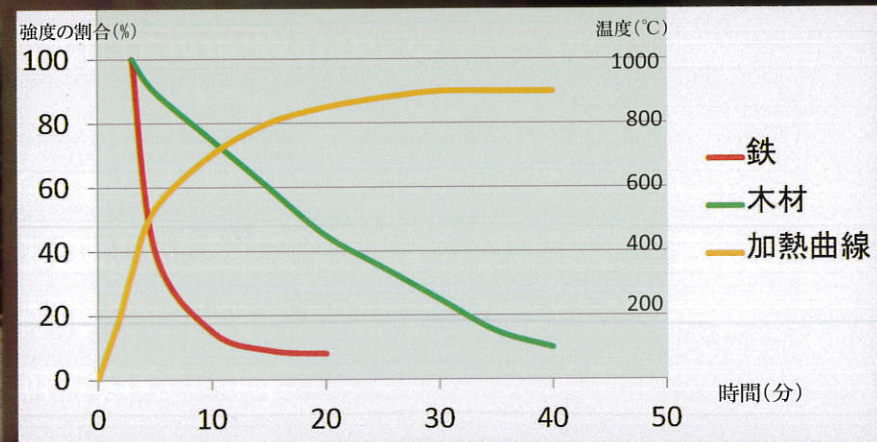
また倒壊を遅らせることにより消火活動をする消防士の危険性も減らせます。

※ 埋木使用時



木材がアップルピンを火災の熱から守り、金物の強度低下を防いでいる。

表面が炭化しているのみで中まで燃えていない。



加熱による強度低下の比較

APS工法は国産無垢材にも対応

約1300年前の「日本書紀」には、すでに植林や木材の記録が明記されています。

断熱性能に優れ、木目の美しさや調質性能に優れた「杉」や「桧」などが古くから生活に大きく関わってきました。しかし国土の約70%は森林を占め、森林資源が豊富にもかかわらず国内で消費される木材の多くは輸入材です。昭和30年代から始まった木材輸入自由化により、わずか10年で木材自給率は50%以下になり、現在では約25%ほどまで落ち込んでしまっています。

また京都議定書では地球温暖化の原因の一つである二酸化炭素(CO₂)の削減を1990年基準から6%削減が義務付けられており、そのうちの3分の2の3.8%が森林による吸収割合になっています。

APS工法は今までの金物工法では対応が難しかった国産無垢材にも対応しています。

日本の気候風土に合った国産材、県産材の利用価値を高め、拡大造林計画で植林され伐採時期を過ぎて放置されている多くの人工林を伐採し、植えて、育てることにより森の循環型再生を促しCO₂削減にも貢献します。



現場への配送コストを減らし CO₂の削減に貢献します

現在の金物工法は現場に構造材を搬入する際、工場で金物を取り付けて現場に搬入するのが一般的です。そのため在来工法に比べ荷姿がかさばってしまい、通常より多くの配送車を手配しなければならずコスト増に大きく影響します。

しかしAPS工法は金物を取り付け後も在来工法と同等の材積にすることができ、配送コストの削減が可能です。また、配送車を減らすことによりCO₂の削減にも貢献します。

