

けんざい

252

2016年4月発行

Japan Building Materials Association

一般社団法人 日本建築材料協会

<http://www.kenzai.or.jp>



県立広島大学広島キャンパス図書館

第47回建材情報交流会

基調講演

「失敗から学ぶ建築基礎 土と基礎に心をよせて50年」

元大手前大学教授 学術博士 福井 寛

開幕直前! KENTEN2016 NEWS

私の建築探訪

「県立広島大学広島キャンパス図書館」

■報告1

「住宅市場から見る木造建築用接合金物の変遷と今後の展開」

株式会社NOGUCHI

代表取締役社長

野口 茂一 氏



■市場の動向、木造新設着工戸数の工法推移

まず住宅市場の動向について、住宅着工数の推移をご覧ください。全体的には人口減があるので、減少傾向にあります。戸建市場の大半は中小工務店が支えており、年間約1000棟以上建てる大手のハウスメーカーのシェアが34%程度であるのに対し、年間100棟未満の中小工務店は40%と、半分近くを占めています。

戸建住宅の利用形態は注文、貸家、分譲住宅、給与住宅の四つで、構造は木造、鉄骨造、RC造があります。特に木造住宅は、木造軸組工法と2×4の2種類に分かれます。

木造新設着工戸数の工法別推移を見ると、約70%が木造軸組工法および在来工法が占め、2×4は11.2%でプレハブを大きく上回っているのが特徴です。日本の大工の就業者数の推移ですが、国勢調査によると1995年に76万1千人いた大工の数が、2010年には39万7千人に減少。2020年には21万1千人まで落ち込むと推定されています。職人の高齢化も進んで技術の継承も危ぶまれ、このままでは私たちが家を建てようとしても、任せられる大工職人がいなくなってしまう。住宅着工の戸数は2020年までに年間5%近く落ちていきま

すが、大工の減少はそれより早い。住宅の需要も下がりますが、それ以上に建てる職人が減少することが戸建住宅市場の大きな問題点です(図1)。

新設住宅着工戸数の減少、大工の減少に加え、建築物の省エネ基準の適合義務化も2020年に迫っています。早急に取り組んでいかなければならないのが、長期優良住宅の標準化、省エネ基準への早期対応、職人不足への対応、安心・安全、戸建住宅減少への対応です(図2)。

■接合金物の歴史

最近では構造用合板を使って耐震性を確保する方法が多用されていますが、10年以上前の建物は、ほとんどが筋交いによって耐震性を確保しています。建築基準法では筋交いの耐震性の確保に注力してきました。

昭和54年、地震係数を高めた改正を行ったのですが、阪神淡路大震災で、昭和50～60年の建物、つまり建築基準法でハードルを上げられた建物の多くが倒壊しました。筋交いだけでは耐震性は確保できなかったことが阪神淡路大震災で証明されたわけです。

昭和40年に「JIS A 5531木造建築用金物」が公的な規格として制定されました。これは大規模な建造物に対するの基準であり、木造住宅用としては普及しませんでした。そんな時代の中で粗悪な金物品が出回ったため、住宅木造センターの前身である日本木質構造材料協会が昭和49年10月に設立され、昭和51年10月に枠組壁工法用接合金物(Cマーク)が制定されました。その後、昭和57年1月に同等認定規格(Dマーク)制定。昭和62年11月建築基準法改正で準防火地域に木造3階建てがオープン化され、昭和63年4月に3階木造住宅金物の規格が制定されました。

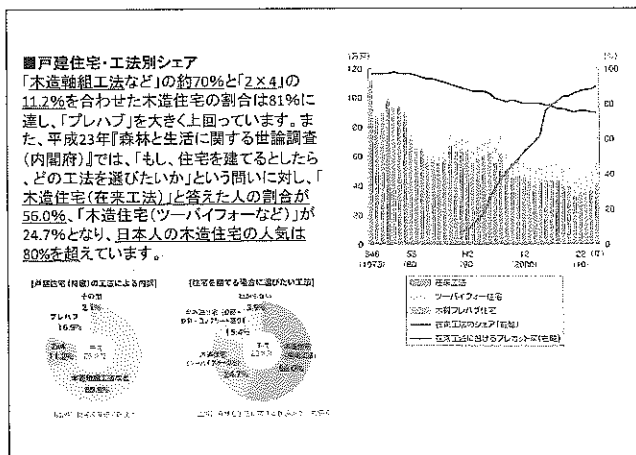


図1 木造新設着工戸数の工法別推移

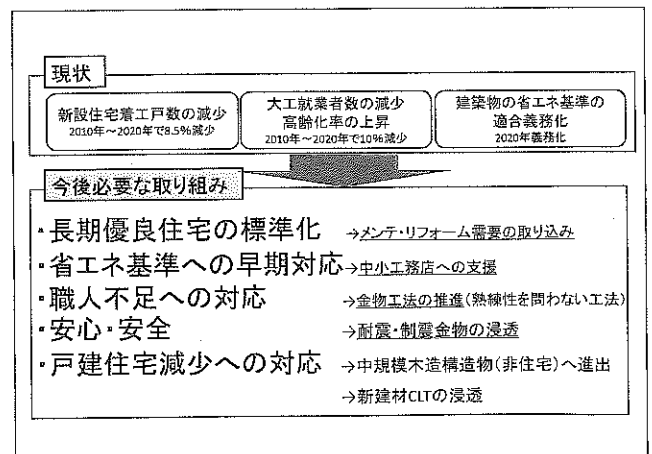


図2 木造住宅業界が取るべき対応

平成7年阪神淡路大震災後、平成12年6月に建築基準施行令が改正され、性能の規定化、平成13年4月にSマークが制定されました。最近では平成24年10月に金物への接合に使用する、釘からタッピングねじ、いわゆるビスの仕様が追加されました。

■木造建築金物の接合金物について

公益財団法人日本住宅・木材技術センターによる「Zマーク表示金物」、同センターにてZマーク表示金物と同等の品質・性能を有する金物、公的評価機関によって品質・性能を確認した金物。この3点いずれかの基準を満たすものを接合金物と呼びます。筋交いによって耐震性を確保していたところ、阪神淡路大震災によって接合金物は大きな転機をみました。震災以前はホールダウン金物があったのですが、それが不足していた木造軸組工法の建築物で、新しいにもかかわらず柱が抜けて倒壊したケースが多く見られました。

木造軸組工法の建築物では、耐力壁が地震に対して抵抗することから、耐力壁が破壊するより前に柱が抜けるなどして耐震強度を失ってはなりません。言い換えれば、耐力壁の性能を完全に発揮させることによって、強度指向の設計であっても、終局的な粘り強さを確保し、建物の倒壊を防ぐものです。告示第1460号で、ある地震力に対し、柱に実際に生じる力によって補強金物を決めるのではなく、その柱に付く耐力壁の仕様によって補強金物を決めなければならないという、大きな方向の転換が出されました。

Z金物に関しては、住木センターのZマーク表示、Zマーク同等認定表示、それだけではなく告示分を満たす諸金物すべてを含めて、接合金物1460号に要求している金物という形で定義されました。

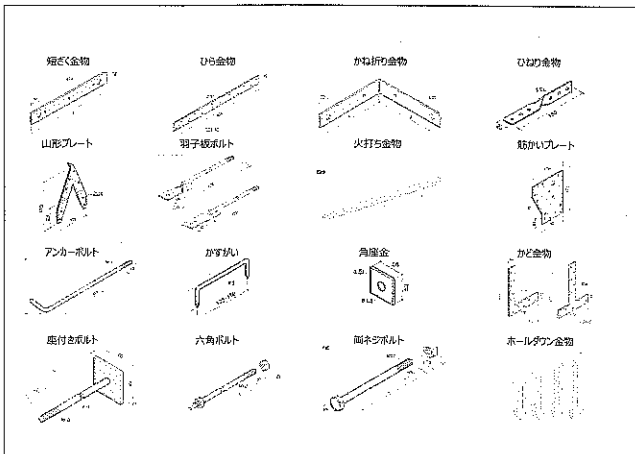


図3 Zマーク表示金物

品質性能評価について、住木センターの場合はZマーク、Dマーク、Cマーク、Sマークの4種類あります。Zマークは在来工法用で、DマークはZマークに追加された同等認定です。例えばこれらの筋交いプレートではZの規格が寸法・厚みですべて決まっています。各メーカーが違う形の商品をつくっていますが、Zと同精度、同等以上の品質を備えたものが、同等認定のDマークです(図3、図4)。

その中で住宅業界がどのように成長・発展をしていけばいいのか。職人不足への対応として、熟練性を問わない住宅工法(金物工法)の開発、プレカットのシェア拡大が現状の課題です。金物工法とは、柱と梁や梁と梁などの接合に、1から2スリットの金物を用いてドリフトピンを打ち込む工法です。従来の仕口や継手の工法に比べて、断面欠損が小さく、精度が高いのが特長。現在は軸組工法の20~30%程度ですが、今後こうしたシステム工法が増加すると予想されています。プレカット工場では材木を切り、そこに金物を先に入れ、金物付きのものをつくってしまう。それを現場に運び、プラモデルのように組み立てます(図5)。

■安心安全への対応

阪神淡路大震災以降、耐震はかなり強化されてきましたが、最近では免震、制震の技術も戸建住宅に採用されています。耐震のみの場合は、倒壊しなくても揺れによって接合部が損傷し、繰り返される余震で接合部の損傷が拡大してしまいます。耐震・制震の技術を入れることで、制震装置が地震のエネルギーを吸収するため、耐震構造のみと比べて揺れが小さくなり、建物の倒壊を防ぐだけでなく、壁などの損傷も抑えられます。建物の復元力が高いため繰り返す余震に効果的な

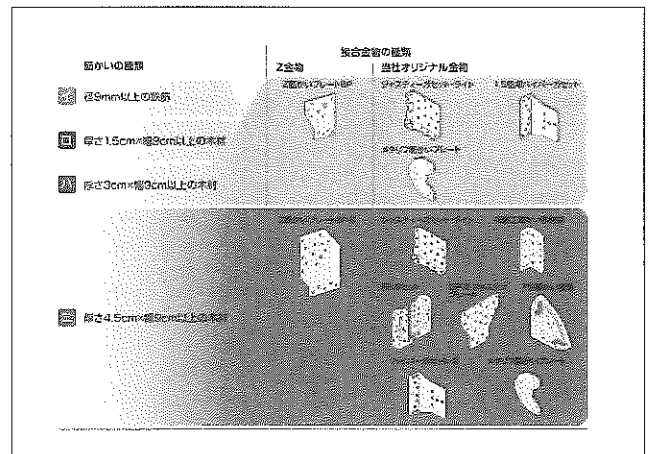


図4 Zマーク・Dマーク (Z同等認定)

ので、制震による横の吸収と、耐震の技術を組み合わせたものが最近では主流になっています。

制震装置は大きく三つに分類できます。ゴム等を使ったもの、オイルなど油圧を使ったもの、塑性の力を使ったものです。ほかに摩擦を使ったもの、磁力を使ったものが今幅広く浸透しています。

具体的な商品の説明をします。元々筋交いがあったところに制震の金物を入れ、横の揺れを吸収するような金物を付けるものが今普及しています。すべてに制震の金物を付けるということではなく、Z関係の筋交いに金物を付けるものに加えて、制震を部分的に入れていくものが主流です(図6)。

■中規模木造構造・非住宅への進出

戸建住宅および木造住宅向けの着工件数が確実に減少すると予想されているので、各メーカーとも中規模木造建築に進出することを検討しています。2010年10月、公共建築物等木材利用促進法が施行されました。最近では国際教養大学(秋田県)の図書館、糸魚小学校(北海道)等で活用されており、直近は東京オリンピックの競技場でも一部木材が使われるということです。木造建築は非住宅分野にも拡大しつつあります。近年では木材の特性を活かした新しい構造が試みられ、住宅には金物工法が広まるなど、新たな段階に入ろうとしています。

国も公共建築物等木材利用促進法の施行を受け、3階建て以下の比較的小規模な公共建築物は原則的にすべて木造とする、という方針を発表し、現在進めています。また2015年、JIS A 3301の改正で木造校舎の構造設計標準が改正されました。改正点は7つで、大規模木造建築物の設計経験のない技術者でも、比較的容易に木造校

舎の計画・設計が進められるように制定されました。国は中大規模木造構造物を促進しているのですが、今問題になっているのが、大規模あるいは中規模木造建築物の設計経験を持つ経営者が不足していることです。法律のハードル基準を下げたところで、今後中大規模木造構造物の建築物が増えてくるのではないかと思います。

住宅金物を製造している各社は今、いろいろな試みをしています。中・大断面集成材の接合に使用する「梁受金物」、木造在来軸組工法の要である柱と梁と土台の接合部を高い強度と精度でつなぎ、耐震性や耐久性を高める設計の自由度を高めた「プレセッターSUシステム」、アンカーボルトと柱脚金物を接合する「親子フィラー・W」を組み合わせたTS金物システムなど。これらがZ金物認定金物と大きく違うのは、規格が難しいことです。現場ですべてカスタマイズしなければいけない点で非常にハードルが高くなります。

■新建材CLT(直交集成板)について

CLTは1995年頃に発展した新しい木質の建材で、オーストリアを中心に構造用材料として利用されてきました。近年は国内でも普及を急いでいるところです。高い断熱・遮音・耐火性、環境性能が評価されています。木材は非常に燃えやすいという見方が多かったのですが、CLTの登場で耐火性が強化されました。日本では2013年12月にCLTのJAS(日本農林規格)が制定されました。また阪神淡路大震災を再現した大きな実験では高い耐震性が証明されています。今後は金物による耐震性強化に加え、建材、耐力壁による耐震性強化も、このような新しい建材の普及によって工法が変わってくるのではないかと思います。

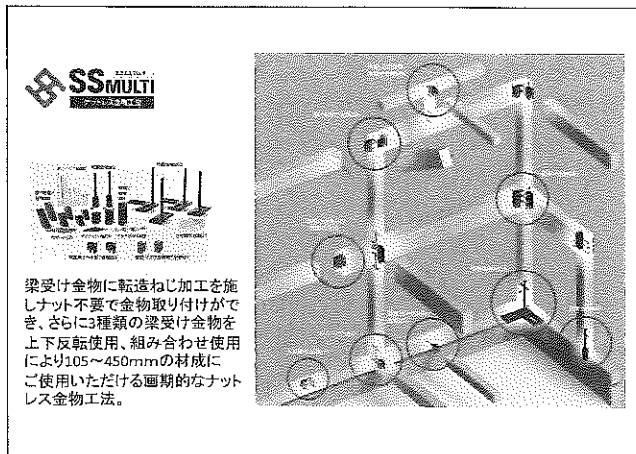


図5 金物システム工法

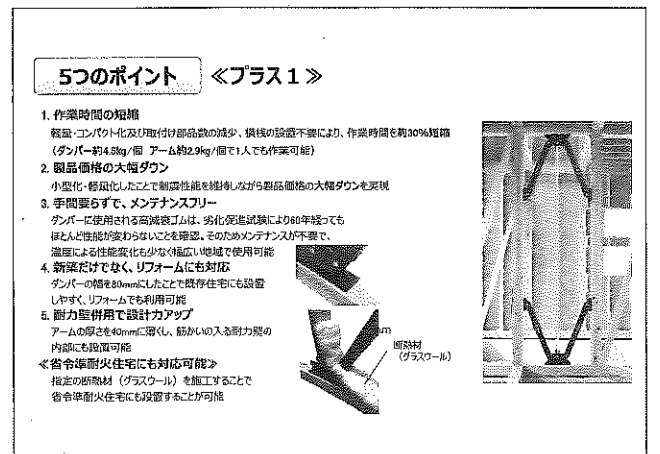


図6 V-RECS < SG >の特徴