



加速化する建築物の木造化

—新たな製品・技術の開発・普及—





加速化する建築物の木造化

— 新たな製品・技術の開発・普及 —

最近、大きな建物や都市部の建築物に積極的に木材を使用することへの関心が高まっています。背景として次の3点が挙げられます。

1 点目は、平成12年に施行された建築基準法の性能規定化です。これにより、必要な性能を有していれば、部材の種類は問わなくなりました。

2 点目が、平成22年に施行された公共建築物等木材利用促進法です。この法律では、国が公共建築物を整備する際、自ら率先して木材利用に努めることとされ、低層の公共建築物は原則として全て木造化することが定められました。このような流れの中、2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の主要施設となる新国立競技場においても、屋根部分にスギ・カラマツを利用する等多くの木材を利用する計画となっています。

3 点目が、木材需要の視点からです。我が国の木材自給率は上昇傾向にあるものの30%台に留まっています。また、木材の主な需要先である住宅分野の動

きを見ると、新設着工戸数は近年停滞しており、直近5年間の平均は90万戸となっています。今後は人口減少に伴い、住宅需要の伸びを見込むことは困難であるとして、将来の住宅着工戸数を平成32年には70万戸台、平成37年には60万戸台になると予測する大手シンクタンクもあります。

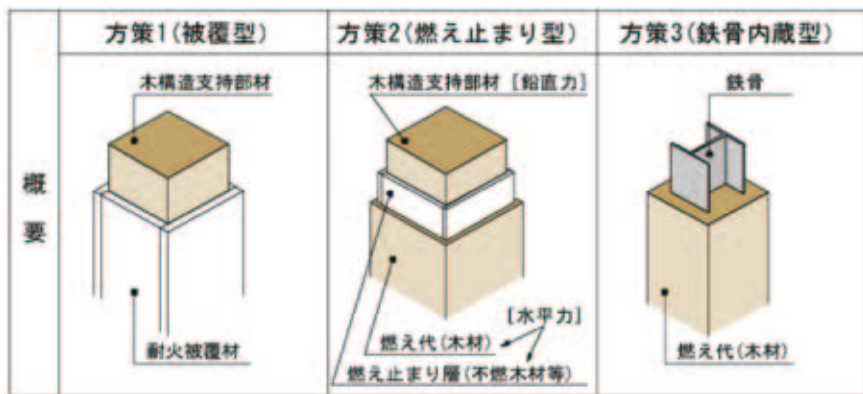
一方で、我が国の森林資源は益々充実してきていますので、これまで木材があまり使われてこなかった中高層建築物や非住宅分野などで新たな木材需要を創出していく必要があります。

今回の特集では、こうした木造建築の気運の高まりを後押しする、新たな製品・技術とその実用化事例を紹介します。

中高層建築物等の木造化

● 木質耐火部材の開発

中高層の建築物や大規模な建築物を建てるためには、火災が発生し鎮火す



木質耐火構造の方式

資料：一般社団法人木を活かす建築推進協議会（2013）「ここまでできる木造建築の計画」



中郷会新柏クリニック
(千葉県柏市、3階建て、延床面積 3,132 m²、2016年1月竣工)





建設中の木造5階建て共同住宅イメージ
(新潟県新潟市、延床面積742㎡、2017年8月竣工予定)

るまでの間、倒壊・延焼を防止するために必要な耐火性能を有する部材を柱や梁等の構造部材に使用する必要があります。木材を用いた部材でこれを実現したものが木質耐火部材であり、大きく分けて「被覆型」「燃え止まり型」「鉄骨内蔵型」の3つのタイプがあります。被覆型は、木材を石膏ボードで被覆し燃焼を防ぎます。燃え止まり型は、火災時に表面のみで燃焼が止まるように、内側にモルタルや不燃処理木材等を配置（燃え止まり層）したものです。鉄骨内蔵型は、鉄骨を木材で被覆したもので炭化した木材と鉄骨により燃焼を停止させます。これらの技術

により、1時間の耐火性能を有する耐火部材が開発され、中層や都市部の耐火性能が必要な建築物に使用されています。

例えば、「中郷会新柏クリニック」（千葉県柏市）では、木の癒やし効果に着目した「森林浴のできるクリニック」を目指して、燃え止まり型の耐火部材を採用し、都市部において木造・木質化された医療施設を実現しました。この施設で透視治療を受ける方々の負担の軽減や心身の健康につながることを期待しています。

1時間の耐火性能を有する木質耐火部材は、上から数えて4階までの木造化が可能です。最近では上から数えて14階まで木造化が可能な2時間耐火部材が開発されています。新潟県新潟市では、2時間耐火部材を用いた共同住宅が建設中で、完成すれば1階から5階まで全て木造で実現した建築物として全国初の事例となります。

CLTの普及

CLTは Cross Laminated Timber（クロス・ラミネイティッド・ティンバー）の略称で、ひき板を繊維方向が直交するように積層接着したパネルです。平成25年12月に制定されたJAS（日本農林規格）における正式名称は、「直交集成板」です。

欧米では、CLTを使って、10階建

の集合住宅や商業施設など様々な建物が建てられており、日本においても、今後の活用が期待できる新たな木質部材として注目されています。

CLTは、

① RC造に比べて建物の重量が軽くなり、基礎工事等の簡素化が可能

② コンクリートのように現場で養生する必要がなく、型枠職人等熟練工への依存が少ないため、工期の縮減が可能

③ CLTパネル工法では、大版のパネルにより壁（面）で建物を支える構造のため、施工が容易

④ 木材は、鉄や鉄筋コンクリートと比べて熱を伝えにくい素材であることから、一定の厚みを持った面材であるCLTを壁や床に使くと、建物の断熱性能を確保しやすい

等の特徴があります。また、CLTは、建物全体の構造材として使われる「CLTパネル工法」（CLTを水平力及び鉛直力を負担する壁として設ける工法）や、木造の軸組や鉄筋コンクリート造（RC造）、鉄骨造（S造）など、他の工法と組み合わせ、床や壁などで部分的に利用するなど、幅広い使い方ができます。

日本初のCLTパネル工法の建物である3階建て共同住宅が平成26年に高知県大豊町に建てられて以降、庁舎、学校、福祉施設、ホテル、事務所、店舗、



CLT利用事例 ホテル（岡山県）2階建て



CLT利用事例
事務所（高知県）6階建て



CLT利用事例
福祉施設（奈良県）5階建て

診療所など様々な分野の建物で活用されています。

● ツーバイフォーや

LVLを用いた大規模建築物

CLTのみならず、ツーバイフォー工法やLVLについても技術開発が進み、大規模な木造建築物が建てられるようになってきました。

ツーバイフォー工法（木造枠組壁工法）は、構造用製材でつくった枠組みに合板を張り付けた「パネル」で床・壁・屋根を構成して建物を支える工法です。戸建て住宅を中心に年間着工戸数は概ね10万戸で推移していますが、近年は耐火性能や耐震性能の向上により、大規模な非住宅建築物へも用途



花畑あすか苑
(東京都足立区、5階建て、延床面積9,790㎡、2016年6月竣工)

を拡げています。

例えば、「花畑あすか苑（東京都足立区）」

は、ツーバイフォー工法の5階建て耐火建築物（2階はRC造で、都内最大級の特別養護老人ホームです。地震時の横揺れに有効な新技術として高い性能の耐力壁を採用しています。

この工法は北米で開発されたことも

あり、輸入材が多く使われていますが、平成27年にはJASの基準が改正され、スギ等の国産材が使いやすくなったことや、国産材を扱うツーバイフォー工場が全国に拡がってきていることなど、国産材の利用拡大が期待されています。

LVLは、ラミネイティッド・ベニア・ランバー（Laminated Veneer Lumber）の略で日本語では単板積層材と呼ばれており、丸太をかつらむきにして製造した単板を積層したものです。積層数を増減することにより用途に応じた多様な厚さの製品が製造可能で、柱や梁等の軸材料としても利用可能です。

例えば、「神奈川大学横浜キャンパス国際センター」（横浜市）は国産カラマツを使用したLVLを壁柱及び梁



神奈川大学横浜キャンパス国際センター
(神奈川県横浜市、地上1階・地下1階、延床面積772㎡、2015年9月竣工)



に利用し、LVLのストライプ状の積層面を積極的に見せるなど特徴的なデザインの建物です。

一般流通材を用いた

非住宅建築物の木造化

● 低コストなトラスの開発・普及

非住宅分野における建築物の木造化を推進するうえで、低コスト化は重要な課題です。鉄筋コンクリート造や鉄骨造に負けないコスト競争力を実現することで、木造化はさらに加速化すると期待されます。

これらの課題を解決すべく、開発・普及が進められているのが、住宅用に加工された一般流通材を活用した工法です。例えば、一般流通材を組み合わせ



アキュラホーム住まいと暮らしのサロン
(埼玉県熊谷市、3階建て、2016年6月竣工)
© 2016 繁田諭

ATAハイブリッドトラスによるスーパーマーケットの施工例
(広島県福山市)



せたトラス（三角形を基本単位とした構造）により、大空間を実現する工法が普及しつつあります。一般流通材を活用した建築物の事例として「アキュラホーム住まいと暮らしのサロン（埼玉県熊谷市）」は、特注の大断面集成材や特殊な金物を用いることなく、住宅用一般流通材と一般加工技術を用いた工法で大空間の木造建築を低コストで実現しています。

また、一般社団法人中大規模木造プレカット技術協会（静岡県富士市）は、平成27年3月に改正された木造校舎JIS（JIS A3301）の標準設計図などを活用し、一般流通材とプレカット加工による低コストな木造軸組標準工法の標準図や構造計算・積算等の設計支援ツールを整備し、設計者等向けセミナー開催等の普及活動に取り組んでいます。

このほか、株式会社ATA（富山県滑川市）では、一般流通材と鋼製の張弦材により大空間を実現するハイブリッドトラスを開発し、スーパーマーケットや倉庫等の施工実績を増やしています。

これらの取組を進めるにあたり、小断面の集成材のみに頼っているのは、山元のB材需給には貢献できても、A材需給の維持・拡大にはつながりません。このため、A材丸太を原材料とする無垢人工乾燥材のJAS化の一層

の推進が必要不可欠です。JAS製材品なら、強度や含水率などの品質・性能がしっかりしており、集成材と同様に設計が可能です。全国には製材JAS認定工場が564工場もありますので、JAS製材品の生産量の更なる拡大が期待されます。

● 重ね梁や合わせ材等の新たな製品開発・普及

人工林資源の成熟に伴い大径化した木材の活用や付加価値の高いA材等の製材需要拡大を図るため、製材を組み合わせた大断面の構造材を開発し、非住宅建築物に活用する動きも進みつつあります。

株式会社工芸社・ハヤタ（熊本県山鹿市）では、スギ柱用製材を積層し接着したBPP材（束ね重ね材）を開発し、主に中大規模木造建築物の横架材（梁や桁）として活用しています。平成27年4月にスギBPP材で指定建築材料の国土交通大臣認定を取得し、施工実績を増やしており、現在、ヒノキBPP材の開発

と大臣認定取得に取り組んでいます。信州木材認証製品センター（長野県長野市）では、カラマツの製材品を接着した信州型接着重ね梁を開発し、平成28年4月に指定建築材料の国土交通大臣認定を取得しました。開発された製品・技術の普及により、カラマツの梁や桁等の横架材利用拡大が期待されています。

新たな木材需要創出による林業の成長産業化に向けて

これまで紹介した製品や技術のほかにも、民間企業や研究機関の創意工夫

により、木材需要創出に資する製品・技術が次々と開発されています。こうした新たな製品・技術の開発により、木造建築物の可能性が広がってきています。

林野庁では、こうした民間企業等の製品・技術の開発や普及を後押しするため、木質耐火部材やCLT、製材等の需要拡大に向けた新たな製品・技術の開発のほか、木造建築物の設計を担う設計者育成等への支援を行っています。これらの取組により、比較的低質な木材から付加価値の高い木材まで、バランスのとれた国産材需要拡大を図り、新たな木材需要の創出を目指してまいります。



BPP材による高校武道場の施工例（熊本県八代市）



BPP材（束ね重ね材）



信州型接着重ね梁



信州型接着重ね梁による施工例（熊本県和水町）