

特集 持続可能な社会に向けて (10)

木材利用と地球環境

―木材利用の特徴と利点②―

二 木材と一緒に住む

前回は、木材で建てられた住宅など建築物について、おもに設計や施工上の特性、木材を利用することの利点と弱点の克服、維持管理や修復のメリット等を取り上げました。

今回は、人と木材のかかわりに焦点を当て、木を使った住まいの住み心地と居住性能、都市において木と接する施設、土木の分野での利用、などについて述べてみます。

(一) 見た目の良さ

** 富	* 今
とみ	いま
田	村
た	むら
文	祐
ぶん	ゆう
一	嗣
いち	じ
郎	
ろう	

木材は、各種の建築構造材料の中で、建物を支える機械的な性能とそのままでの美観的な景観性を兼ね備えた材料であるといえます。そのため、伝統的な建築や住宅だけでなく、色々の建築物で木材は、現わしで用いられてきました。

また、木材に対する人の情緒的な反応の多くは心理的にプラスであること、さらに、住宅だけでなくオフィス等でも内装に木材を利用すると利用者に好ましい印象を与えることも報告されています。このような木材や木質材料に対する好みや見た目の印象については、わが国だけでなく海外でも研究が行われています。⁽¹⁰⁾



写真 11 断熱性と遮音性のある CLT を使用した室内（提供：日本 CLT 協会、(株)三東工業社、杉野圭氏撮影）

(二) 遮音効果

外から室内に届く音は窓や隙間の開口部分から入ってくるので、構法間の大きな差はありません。遮音性の面からは、窓を二重窓やペアガラスにするのが有効です。また、他の場所から伝わる固体伝搬音に対しては、木材は振動の減衰性が

大きいという良い点をもっています。

一方、床衝撃音についてはどうでしょうか。普通の木造の二階床の重さはコンクリート造に比べると小さく、衝撃力の振動には不利です。最近、木材と他材料とを複合した

多層構造で遮音性能を備えた木造建築物の基準が設定され、要求に応じて木材の厚さを増やす等の多様な設計ができ、遮音効果を上げることが可能です。

また、木造住宅では吸音性の建具が使われ、床・壁・天井には面材が貼られても吸音性に富み、残響時間が適度に短く静かな音空間になっています⁽²⁾。

(三) 断熱性

木材の細胞や組織構造がどんな他の建材より優れた自然の断熱性を有していることから、木造住宅には、冬は寒さを、夏は暑さを断熱する性能があります。断熱性が高く、かつ、熱容量が大きければ、住まいの温度調節には都合が良いのですが、相反する⁽²⁾この両方の特性を程よく備えた材料が木材であるといえます。

最近の住宅は季節を問わず、住みやすい室内気候を実現するために冷暖房設備を備え、人工的に気候調節を行うことが多くなっています。このような場合には、温度調節の効果が高め、使用エネルギーの節減を図るために外壁などに熱伝導率の小さい断熱材を用い、気密性を高める方向にあります。また、人工的に温度調節する住宅の温熱環境は、建物の気密性と熱容量に依存しますので、軽い材料で出来ている木造は熱容量がそれ程大きくないため、温度の上下に対しては省

エネになります。標準的な構法で建てられた木造住宅は、断熱性の面から住みやすい住宅にすることができます。また、効率の良いエネルギーの暖房システムは、ランニングコストを大幅に削減することができ、心地よい快適性が安価で得られます。

(四) 木製窓枠

最近では、メンテナンスマン隔が長く耐久性に優れた木材窓枠が開発され、多様なデザインに合わせて彩色されたものも使用されています。窓枠にアルミなどの金属を利用した窓には結露



写真 12 木製窓枠をたくさん使った住宅（提供：（一社）日本木製サッシ工業会）

する短所がありますが、木製窓枠では結露を防ぐことができます。

(五) 吸放湿性

親水性素材であり、また空隙を持つ構造であることにより、木材は吸水性、吸放湿性の高い材料です。このことは結露を防止するとともに、内装に用いた木材が室内空間に調湿機能を与え、建築材料としてすぐれた性能を発揮するといえます。一方で、吸放湿によって含水率が変わり、それに伴い寸法が変化することは注意しなければなりません。^①

(六) 内装材料

床材には歩き心地の快適性ととともに、安全な適度のすべりやすさが求められます。木には細かい凸凹と水を吸収する性質があり、木の床を歩くと足になじんで快適な歩き心地が得られます。また、床の適度なかたさも重要で、根太に木の床板を張った床では歩行時の衝撃力を和らげてくれます。一方、直張りに使用される木製床材では、弾力性のある材料と複合化させて快適な歩行感を得ています。^②

また、木材は温かみのある材料といわれますが、人がある材料に触れた時の温冷感、接触部での熱流量や温度変化の速度に影響され、木材の場合この値が小さいことが温かみに

影響しているといわれています。⁽¹²⁾
 とところで、木材に光が当たると、表面とその近辺で光の一部は反射し、残りは透過しますが、緑から紫外領域の光が最もよく吸収されます。従って、木材の色の範囲は色相でいえば吸収されない赤から黄色までの範囲にあります。樹種特有の色調や光沢、材中の色素の分布によって独特の模



写真 13 京都大学木質ホールの木質床材（平成 6 年竣工、化学加工と塗装を施し、土足歩行ながら現在も美観を保っている）



写真 14 木材を外装に使用して意匠性を高めた住宅（提供：越井木材工業(株)）

い住宅の場合でも保守や補修を考慮した技術が確立しています。

一方、わが国の住宅の外装材料は地域や時代、タイプによってきわめて多岐にわたっています。防火規制の上から窯業系サイディングやモルタル仕上げが多いですが、不燃材料の上に木材仕上げも可能で、建物の保護の目的だけでなく、

様を示します。⁽¹¹⁾ また、細胞と組織構造による微小な凸凹が光を散乱し、まぶしさを減らし、適度な光沢を与えます。

木質床については、表面の硬化技術や寸法安定性、さらには施工方式の機能化が進み、住宅だけでなく店舗や集会施設などでの利用も進んできています。

(七) 外装材料

アメリカやヨーロッパの外装材料にはクラディングと呼ばれる製材した板を貼り、塗装などの表面処理を施すことが多く、新しい建築物ばかりでなく、古



写真 15 東、南、西の3面にソーラーパネルを備えた住宅

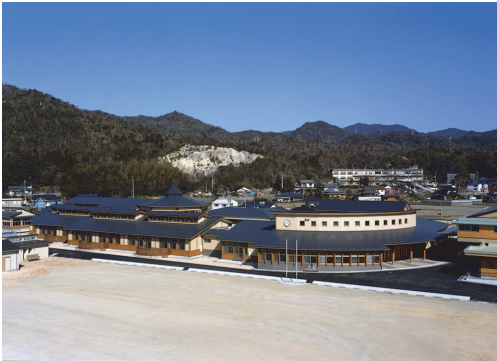


写真 16 防府市立小野小学校（平成 16 年竣工、提供：山佐木材（株））



写真 17 雲仙市恵燈保育園の内観（平成 27 年竣工、提供：山佐木材（株））

最近では景観や街並みの視点からも注目されています。木材も日焼けを起こします。太陽光に当たると表面の変色は短期間で生じますが、初期の段階では濃色の材は明色化し、淡色の材は暗色化しますが、その後は一般的に薄い灰色になります。また、長い間雨水にかかると古いお寺の濡縁のように、表面が洗い出したように粗くなります。

風雨に曝されるエクステリア材料では塗装が有力な手段で、一般的には、顔料の多いものほど、色の濃いものほど耐候性

がすぐれています。ただ、日本人にとって木目基調の白木塗装が好まれるということで課題もあります。最も大切なのはメンテナンスであり、一度塗ったら放っておくのではなく、診断と保守を忘れてはいけません。早期最初の塗り替えが結果的に耐候性を向上させることになります。

(八) 住宅に付随する技術

木造住宅は、最も経済的でかつ環境にやさしいばかりでな

く、空調設備、熱回収装置、ソーラーパネル（太陽光発電設備）、スプリンクラーや、断熱性に優れた二重窓枠等の多くの近代的なシステムを装備することができます。

(九) 木造校舎

あたたかみのある木造の学校を見直そうという気運と、優れた構造・デザイン・居住性が注目されて、木造校舎の建設が進められています。重たい鉄筋コンクリート校舎では場所による温度ムラが大きいですが、木造校舎は快適です。

また、建物としての性能だけでなく、情操教育の面でも効果があるといわれ、机や椅子にも木を使うおうという動きも活発です⁽²⁾。

(十) 都市の屋外空間での利用

都市の屋外空間に木材を利用するメリットは、そこに住む人々が自然に森林や木材と接する機会を増やし、木の安らぎを与えとともに、吸熱・放熱が少ないことから都市部でのヒートアイランド現象の抑制に効果的であることがあ

げられます⁽¹³⁾。

このような点から、ウッドデッキを設置した屋上木化、あるいはルーバーや庇などの外装として木材の利用が積極的に進められています。

さらに、公園やバス停、スタジアムなどに設置するベンチ・椅子・テーブルは、木材を利用することによって、快適で心豊かな都市の屋外空間を形成することができます。また、高齢化をキーワードに、接触温冷感のやさしい木材を素材とした屋外用手すりなども開発されています⁽¹³⁾。



写真 18 中之島フェスティバルタワーのデッキ（平成 24 年竣工、樹脂含浸した LVL に塗装）



写真 19 港区麻布図書館のルーバー（平成 26 年竣工、熱処理したスギ材に塗装）

(四) 土木分野での木材利用

土木においても自然環境と生態系に十分に配慮し、省資源・省エネルギーで廃棄物の少ない循環型社会を構築し、地球温暖化対策を推進すべきであるとの認識が高まり、木材の土木利用の拡大に向けた取組みが進められています。

その一つが、常時の沈下変形が問題となる軟弱粘性土地の地盤対策としての、あるいは緩い砂地盤での液化化対策とし



写真 20 正田醤油スタジアムの観覧席ベンチ（前橋市、平成 18 年設置、木材保存剤を加圧注入処理し塗装、提供：佐々木木材防腐(株)）



写真 21 木杭による液化化対策の施工（提供：沼田淳紀氏、飛鳥建設(株)）



写真 22 屋根付木造橋「御幸橋」（高知県梶原町、平成 14 年竣工、提供：渡辺浩氏、福岡大学木橋資料館）

ての、コンクリートや鋼材に代えての木杭丸太の土中打設です。木の地中杭では、丸太のままでの利用が可能で、材質のバラツキをある程度は許容できるという利点もあります。また、常時地下水に浸かっている部分は酸素不足から腐朽を免れることができ、長期にわたる炭素貯蔵という環境面でのアピール性も有しています。

一方、橋梁は交通面における重要な土木建造物ですが、木橋では耐久性の確保は重要な課題で、材料の保存処理の他、

注

(10) (一社)日本木材学会編(二〇一五)『木の時代』は甦る

用推進やコンクリートから木材という流れもあり、再び木製が注目されています。同様な動きは、法面保護工、植生を安定させる筋工、防風・防雪柵、道路舗装材、等々の土木用途への木材利用の展開にもみられます。



写真 23 木製校倉式ダム工(由利本荘市、平成 25 年設置、提供: 佐々木貴信氏、秋田県立大学)

屋根を付けることで劣化を抑える工夫も行われています。また、最近、被災地の応急橋として現場で簡単に組み立てられる木造橋も注目されています。

さらに、木製の治山ダムは明治時代からあったものの、第二次大戦後はコンクリート製の普及で急速に減少しました。

しかし、間伐材の利

未来への道標」、講談社

(11) 日本木材学会編(一九九三)『住まいと木材―居住環境を考える―』、海青社

(12) (財)日本住宅・木材技術センター(二〇〇八)『木材と木造住宅Q&A108』

(13) 日本木材防腐工業組合(二〇一五)『屋外空間における木材利用ハンドブック』

＊京都大学名誉教授
**筑波大学名誉教授