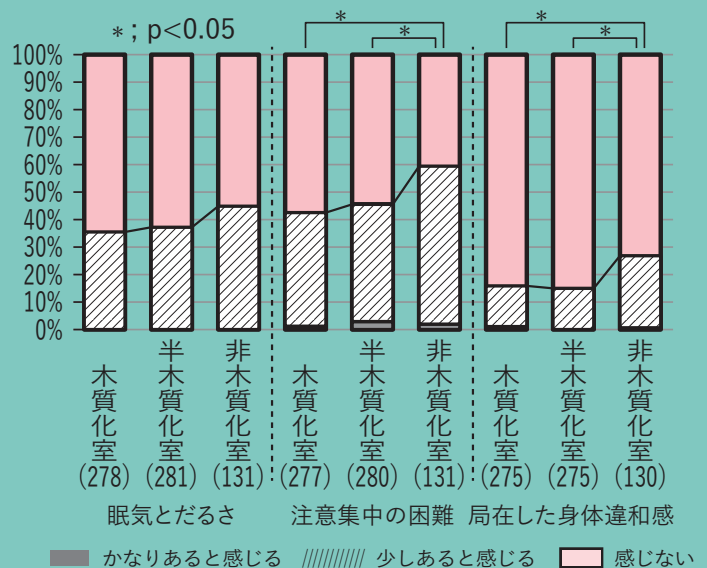


内装木質化による 効果の検証

これまで内装木質化がもたらす効果について、様々な検証が行われてきました。

ここでは、これまでの検証により実証された効果を科学的なデータとともにご紹介します。

心理面、身体面、学習面、生産性等、多様な場面で効果が得られることが確認されています。



ここには関連分野の学術発表や資料を元に、なるべく科学的に妥当であると考えられるデータ例を紹介しています。このデータ集は関連する全ての研究を網羅的に検証して作成されたものではないこと、また、掲載されているような「効果」はその研究で設定された条件下で見出されたものであり、内装木質化した空間で普遍的に得られるとは限らないことにご留意ください。

▶ 内装木質化による効果の検証

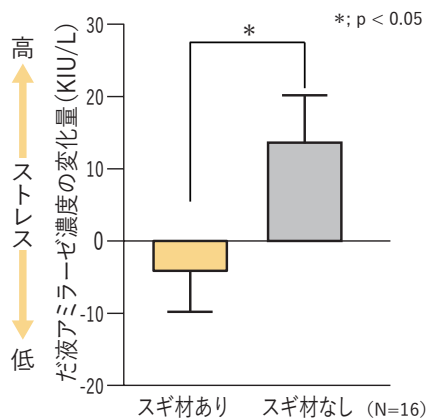


心理面の効果 ① リラックス・癒し効果

木材の匂いは、ストレスを抑制する効果があることが分かってきました

木質内装の部屋で計算課題を実施した際に、だ液中のアミラーゼ活性の上昇が抑えられたとの研究報告があります(右図)。だ液中のアミラーゼ活性はストレス状態を示す指標として知られています。スギ材を設置した部屋で、大学生16名にストレス負荷の高い計算課題を実施させ、その前後でアミラーゼ活性を比較したところ、スギ材がない部屋と比べてアミラーゼ活性の上昇が抑えられていることが分かりました。

同様にストレス指標であるだ液中のクロモグラニンAの分泌も抑制されていました。木材の匂いの存在により作業によるストレス上昇が緩和されたと考えられます。



▲計算課題前後でのだ液中のアミラーゼ活性の変化

出典/ Matsubara 他: Building and Environment, 2014

【効果が期待される建物・空間例】

事務所(自社ビル・賃貸ビル)、研究施設、研修施設、店舗・飲食店、宿泊施設、病院・診療所、子育て・児童施設、学校、展示施設



TOKIO MARINE Career Development Center

「User's VOICE」

研修施設の共用ホールの例

研修の受講者から、研修のあいだの休憩中、木の香りに癒されて、リラックスできるとの声があります。



心理面の効果 ② リラックス・癒し効果

日本人以外を対象にした「木の良さ」に関する研究も増えています

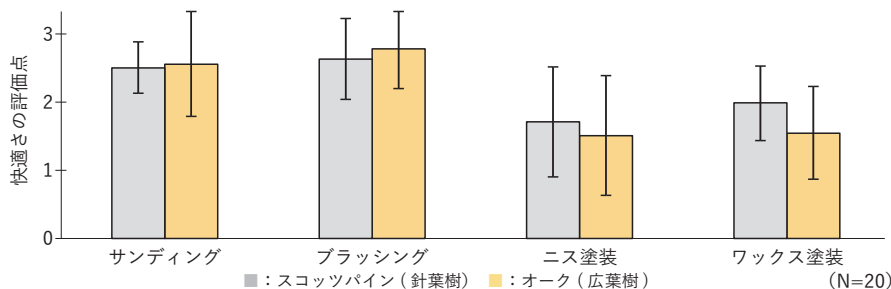
スコツツパイン(針葉樹)とオーク(広葉樹)を用い、表面に①中目(240番)の紙やすりでサンディング、②金属ブラシでブラッシング、③ニス塗り、④ワックスがけ、という4種類の加工を施して手触りの評価をしたフィンランドの研究があります。2樹種とも、紙やすりやブラシで表面を磨いた木材の方が、塗装した木材

よりも、触ったときの快適さやリラックス感が高いと評価されました(左図)。日本人とスウェーデン人が木材の印象を評価した研究では、「手触りだけ」の場合は「快適さ」の評価には両国の差はあまり見られませんでした。一方、見た目による評価では、例えば日本産ナラ材をスウェーデン人は「快適」、日本人は「不快」と評価し

ました(右図)。

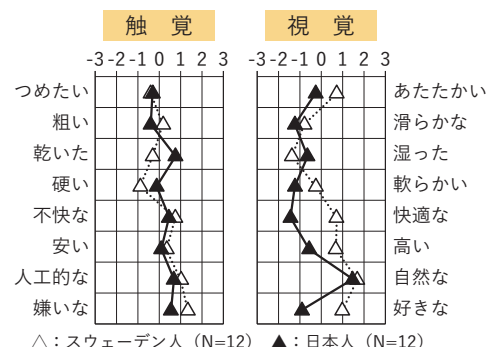
その他の評価から「スウェーデン人は目立つ木目があった場合、そこに注目するとともに全体の調和を重視する、日本人も木目に注目するが、不均一であると嫌うという傾向があるのではないか」と考察されています。

出典/ Bhatta 他: Frontiers in Psychology, 2017
Peterson 他: International Journal of Affective Engineering, 2019



▲木材表面の加工の違いによる接触した際の快適感の違い (文献を改変)

日本産ナラ材に対する日本人とスウェーデン人の評価▶



△:スウェーデン人 (N=12) ▲:日本人 (N=12)



心理面の効果 ③ 心地良さ・落ち着き感を高める効果

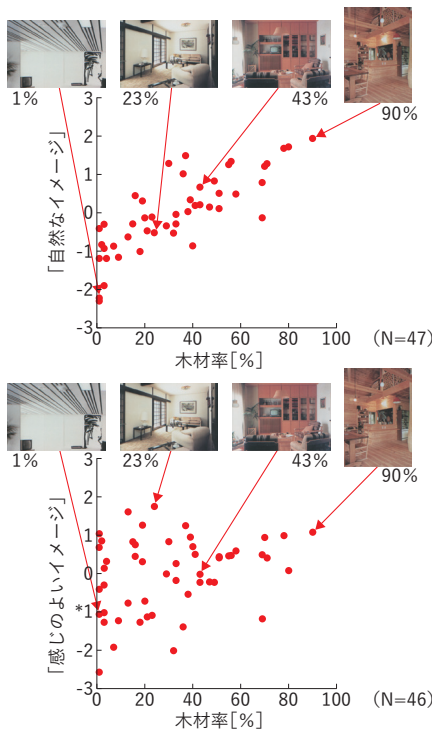
内装の木材率により「自然な」「感じのよい」印象が変化することが示唆されています

48種類の内装写真に現れている木材部分の割合（木材率）を実測し、各内装の見た目の印象を調査したところ、部屋の中に木材が沢山あるほど「自然な」印象を与えやすいことが分かりました（上図）。

しかし、木材が多ければ多いほどその部屋が必ずしも「感じのよい」わけではありません。木材が20%程度存在していれば「感じのよい」空間を十分実現できるようです（下図）。

単に木材を沢山使うだけではなく、部屋の用途、利用者の嗜好やライフスタイルなどを考慮したデザイン的な適材適所も必要と言えます。

出典／増田 他：京都大学農学部演習林報告、1988
増田 他：京都大学農学部演習林報告、1990



▲木材率と「自然な」「感じのよい」印象との関係

【効果が期待される建物・空間例】

事務所（自社ビル・賃貸ビル）、研究施設、研修施設、店舗・飲食店、宿泊施設、病院・診療所、子育て・児童施設、学校、展示施設



フレーバーライフ社本社ビル

\\User's VOICE/

事務所（自社ビル）の執務室の例

木の温かみを感じる空間で、社員同士のコミュニケーションが増え、リラックスして仕事に取り組めるとの声があります。



心理面の効果 ④ 心地良さ・落ち着き感を高める効果

色・模様・木目の視覚的要素が、脳の活動の鎮静化に影響することが分かってきました

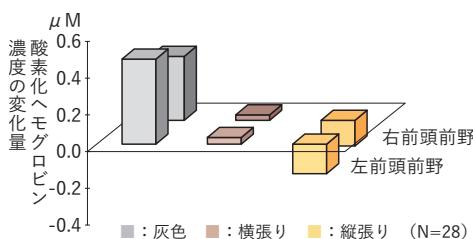
木の板壁は、無地灰色の壁よりも脳活動を鎮静化する（落ち着かせる）ことが認められました。「縦張り」および「横張り」の板壁をコンピュータ・グラフィックスで表現し、85V型大型4Kディスプレイに等倍表示されたこれらの画像を観察する被験者の心拍変動や前頭前野部（額）の酸化ヘモグロビン濃度^{*}を測定しました。

その結果、「横張り」及び「縦張り」の板壁画像は「無地灰色」よりも左右の前頭前野の酸化ヘモグロビン濃度を有意に減少させ、つまり脳活動を鎮静化しました。また、有意な差ではありませんが、「縦張り」の方が「横張り」よりも酸化ヘモグロビン濃度が減少しており、同時に行われた主観

評価において「縦張り」の方が「横張り」よりもリラックス感が強いとされたことと矛盾がありませんでした。



▲視覚刺激として使用された3つの画像



▲左右の前頭前野の酸化ヘモグロビン濃度の変化量

出典／Nakamura 他, Journal of Wood Science, 2019

^{*}酸化ヘモグロビン濃度：酸素は生物の細胞にとって燃料のようなものです。血液中のヘモグロビンは肺で酸素と結びつき、からだ中の細胞に酸素を運びます。酸化ヘモグロビンは酸素と結びついたヘモグロビンのことで、この濃度が体内のどこかで高まることは、その部分が活発に活動していることを意味します。

【効果が期待される建物・空間例】



事務所、研究施設、研修施設、病院・診療所、学校

ジューテック本社ビル

\\User's VOICE/

事務所のラウンジの例

事務所のラウンジを木質化することにより、就労者同士がリラックスした状態で交流を活性化し、新たな発想を促すことが考えられます。

▶ 内装木質化による効果の検証



心理面の効果 ⑤ 愛着心を高める効果

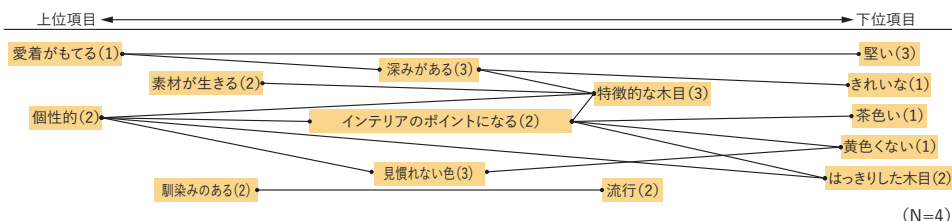
内装用木材を選ぶ際に「愛着」といった評価が関係する可能性が示されています

内装用木材 12 種について、「住空間に用いる際の好み」を 5 段階で評価する際の「判断理由」から、内装用木材の評価構造を考察した研究があります。

建築の専門家は「インテリアのポイントになる」「深みがある」といった評価が、「個性的」「愛着がもてる」という評価と関係していました。

非専門家は「光沢がある」「重みがある」「密な木目」等、木材の物理的な特徴や木材の価値を捉えることで「高級感」や「見栄えがする」に繋がり、空間に対する愛着を感じている傾向を示しました。

出典/坂口 他：日本建築学会計画系論文集、2016



▲内装材を住空間で用いる際の好みの評価構造図（一部改変）
（評価グリッド法による専門家 4 名に対する調査結果）
注 括弧書きの数字は指摘者の数

【効果が期待される建物・空間例】

事務所（自社ビル）、店舗・飲食店、宿泊施設、子育て・児童施設、学校、展示施設



展示資料館 世界遺産熊野本宮館

\\User's VOICE/ 展示資料館の例

地元の紀州材をふんだんに使った空間で、来館者から好評の言葉をいただき、管理運営する職員が愛着をもって勤めているとの声があります。



心理面の効果 ⑥ モチベーション・積極性を高める効果

教室の内装に木材を多く使うほど、生徒が教室に良い印象を持つとの調査結果があります

公立中学校に在籍する 2 年生の生徒約 200 人を対象に、校舎の内装木質化に対する印象の調査を行いました。

各生徒の PC に 3 種類の教室の写真（内装面の木材率（内装に占める木材部分の割合）100%、50%、0%）を表示し、生徒に好きな順番を答えてもらいました。1 位を 3 点、2 位を 2 点、3 位を 1 点として平均得点を算出した結果、木材率 100% と 0% の間、50% と 0% の間において有意差が認められました（上図）。

同じ写真について「明るいー暗い」「広いーせまい」「あたたかいー冷たい」など 21 項目について、SD 法で印象評価してもらいました。それらをまとめると木材率 100% の教室が最も望ましい空間であると評価され（「空間の嗜好性」の得点が高い）、木材率 100%、50% の教室が「広い」「明るい」「色が豊富」などの評価が高い（0% よりも「空間の物理的特徴」の点が高い）ことが示されました（下図）。

出典/坂口 他：木材学会誌、2024

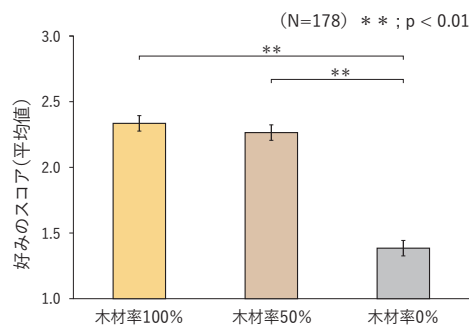


木材率100%

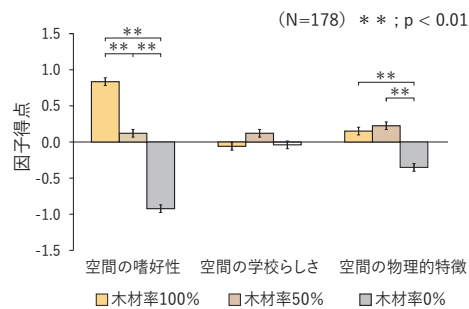
木材率50%

木材率0%

▲表示した教室の写真



▲生徒の教室に対する好みのスコア



▲SD法（因子分析）による
生徒の教室に対する印象



心理面の効果 ⑦ モチベーション・積極性を高める効果

待合室の木質化などにより、病院を「利用したい」印象が高くなることが分かってきました

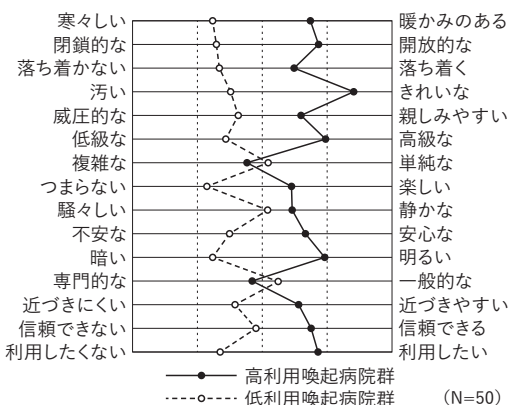
15の病院の待合室と外観の写真を学生に見せ、印象評価を行いました。利用したい得点の上位・下位それぞれ5つずつの病院を対象として比較を行ったところ、暖かみのある、開放的な、落ち着く、きれいな、親しみやすい、楽しい、安心な、明るい、近づきやすい、信頼できる等の項目で、有意差が認められました(右図)。

待合室については木材や木材風の床、間接照明、吹き抜けやアーチ状の天井といった特徴のある病院、外観については非対称的なデザインや茶系の壁の病院で、「利用したい」印象が高くなりました。

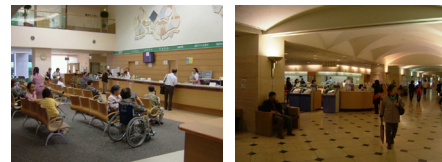
待合室や外観のデザインを工夫することにより、病院の利用者の印象を改

善する可能性があること、利用者の不安やストレスを和らげ快適性や満足度を高める可能性があることが示唆されました。

出典/陶 他: 日本大学心理学研究, 2012



▲高利用喚起病院群と低利用喚起病院群(「利用したい」項目の得点の上位・下位の病院5つずつの評価項目ごとの平均値)



▲「利用したい」印象が高かった待合室の例

【効果が期待される建物・空間例】

病院、診療所、デイサービスセンター



お産の森 いのちのもり 産科婦人科 篠崎医院

「User's VOICE/」

診療所の待合室の例

待合室や診療室などに木材や木材風の素材を取り入れることで、受診や不慣れな場所にいる不安を和らげ、快適に待ち時間を過ごせると考えられます。



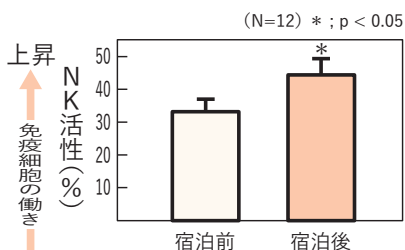
身体面の効果 ⑧ 免疫力アップの効果

ヒノキの匂い成分が人の免疫細胞の働きを上昇させたとの報告があります

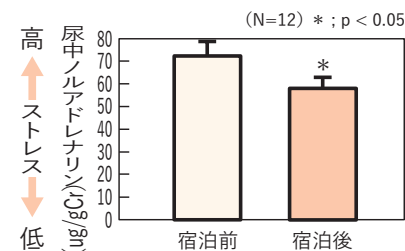
免疫細胞のひとつとしてナチュラルキラー(NK)細胞と呼ばれる細胞があります。

都内で働く30~60歳代の男性を対象とした研究で、ヒノキの匂い成分である精油が、このNK細胞の活性を上昇させた可能性があるとの報告があります。

ヒノキ材精油を揮発させた室内に3日間宿泊滞在した前後のNK活性の変化を調べたところ、滞在前に比較して滞後に有意に上昇していました(上図)。また、滞在の前後で、ストレス指標である尿中ノルアドレナリンは有意に低下していました(下図)。ストレスが軽減し、そのことがNK活性の上昇に繋がったのではないかと考えられます。



▲ヒノキ材精油を揮発させた室内に3日間宿泊した前後のNK活性の変化



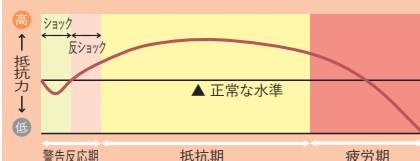
▲ヒノキ材精油を揮発させた室内に3日間宿泊した前後の尿中ノルアドレナリン濃度の変化

実験状況: 男性被験者(12名)は連続した3日間、ホテルに19時から滞在し、23時から翌朝7時まで就寝。宿泊室では加湿器を用いてヒノキ精油を蒸散。1日目の朝(ホテル滞在前)と4日目の朝(3晩滞在後)に血液を採取してNK活性を検証。

出典/Li 他: International Journal of Immunopathology and Pharmacology, 2009

●森林浴とNK活性、ストレスの関係

最近の研究では、森林浴をすることによりNK活性が上昇することが明らかになり、注目を浴びました。また様々な研究により、ストレスと免疫系の働きには密接な関係があることが示されています。例えば、ストレス時に分泌されるホルモンが、NK細胞の働きを抑制すると報告されています。ストレスへの抵抗期が長引くと、やがて体が疲れ切ってしまう、正常な抵抗力を発揮できなくなるとの説もあります。



▲ハンス・セリエが唱えた「ストレスへの抵抗期と抵抗力の関係」

出典/Selye: Journal of Clinical Endocrinology, 1946 [一部改変]

▶ 内装木質化による効果の検証



身体面の効果 ⑨ 感覚を刺激する効果 (リフレッシュ・覚醒効果)

内装のデザインが、心拍数や快適感などに影響することが明らかになりつつあります

内装デザインが自律神経系の生理応答や快適感等に影響を及ぼすことが明らかになりつつあります。

内装デザインの異なる8畳大の実大居室を作製し(写真)、20代の男性10人に1人ずつ入室してもらい、閉眼安静の後、90秒間内装を眺めてもらいました。この間心拍数、血圧を連続測定し、終了後に内装に関する主観

的印象評価、気分に関する心理的指標(POMS)に回答してもらいました。

「標準的」内装の居室では入室前に比較して心拍数が低下し、「デザイン性のある」居室では心拍数が上昇しました(図)。この2室間における心拍数の変化量には有意差が認められました。「標準的」内装では落ち着きがあり、「デザイン性のある」内

装では「わくわく」感が高まったものと解釈されます。

出典/Tsunetsugu 他: J Physiol Anthropol 21,2002

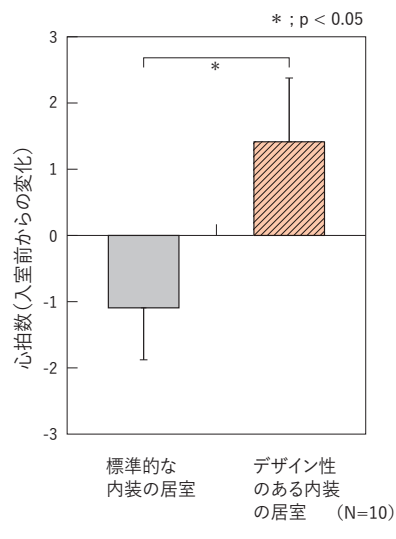


標準的な内装の居室



デザイン性のある内装の居室

▲実験用に作製した実大の居室



▲内装デザインによる心拍数への影響



身体面の効果 ⑩ 疲労感を緩和する効果

木質化空間に在室した後、緊張や疲労感が緩和されたとの報告があります

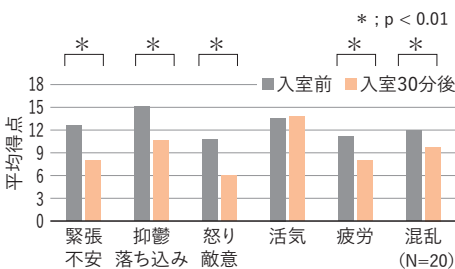
壁2面がスギ板張りで2面はビニルクロス貼りの空間と、壁4面がビニルクロス張りの空間を用意し、短時間の精神的労作を終えて入室30分後の気分に関する心理的指標(POMS[※])を確認したところ、木質化空間では、

緊張、抑鬱、怒り、疲労及び混乱の項目で平均得点が有意に低下しました。

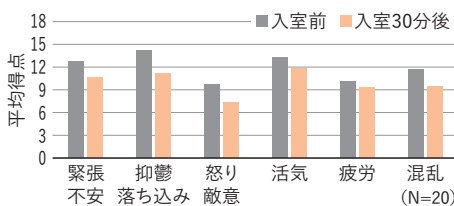
またポジティブな心理を表す「活気」は、木質空間ではわずかに上昇し、ビニル空間では低下していました。

木質化空間による疲労感やストレスに対する緩和効果が確認された理由としては、スギ材の視覚から得る「心地よさ」、あるいはスギ材の発する「芳香」の影響と考えられます。

出典/齊藤 他: 木材学会誌、2009



▲木質空間における入室前後の各POMS平均値の比較 (出典の表2をグラフ化)



▲ビニル空間における入室前後の各POMS平均値の比較 (出典の表3をグラフ化)

※ POMS = Profile of Mood States / 気分を評価する質問紙法の一つ。被験者は気分を表す65項目の言葉の中からその時点で感じた気分を選択します。各項目は、各尺度別につけられた点数を合計することで、6つの気分尺度(緊張-不安、抑鬱-落ち込み、怒り-敵意、活気、疲労、混乱)が同時に測定できます。気分尺度の得点増加はそれぞれの気分の増強とみなされます。

【効果が期待される建物・空間例】



ICI ラボ (ネスト棟)

事務所(自社ビル・賃貸ビル)、研究施設、店舗・飲食店、宿泊施設、病院・診療所

「User's VOICE」研究施設内のスペースの例

集中が要求される業務でもほっとすることができ、疲れにくさを感じるという声があります。



身体面の効果 ⑪ 疲労感を緩和する効果

作業用ブースを無垢材と認識すると、作業の誤りが減少し疲労を抑える可能性が示されました

印刷された木目（木目シート）、突板（薄い木材の板）、無垢材（厚みのある木材の板）で作業用ブースを内装し、ブース内でパソコンを使った視覚探索課題を行ってもらったときの作業能率等を測定しました。実験参加者は、最初は材質の説明を受けずにパソコン課題を行い、その後材質の説明を受

けて再度同じ課題を行いました。内装の材質についての説明を受けてから作業を行うと、木目シートブースの方が無垢ブースよりもエラー数が多く、また木目シートブースでは説明前に比較して説明後にエラー数が多いという結果になりました。

このことから、エラー数を疲労の指標

とすると、材質を認識した状態においては、無垢ブースの方が木目シートブースより疲労が抑制される可能性が示唆されました。また、材質が木目シートであると認識することが疲労を増加させる可能性も示唆されました。

出典/岡田 他：日本建築学会環境系論文集、2022

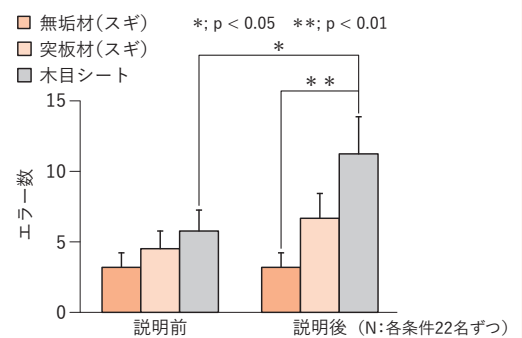


無垢板 (スギ)

突板材 (スギ)

木目シート

▲試験で用いられた作業用ブース（ブースを構成する材質を示す）



▲3つのブースで作業を行った際のエラー数



身体面の効果 ⑫ 疲労感を緩和する効果

無垢材天板のテーブルを使用すると、疲労感やストレスの緩和に効果があるとの報告があります

オフィスで働く18名（男性11名、女性7名）に、天板材質3種類（白色メラミン化粧板・木目メラミン化粧板・クリ無垢単板2層積層）の執務テーブルをそれぞれ5日間ずつ利用してもらい、天板の材質の違いが執務者の心理・生理面、生産性に及ぼす影響を検証しました。

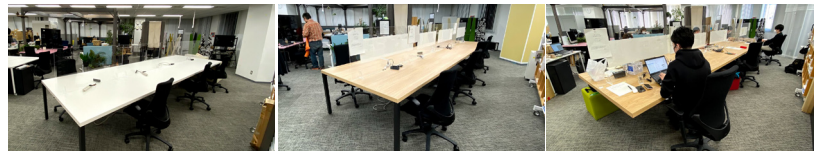
クリ無垢単板は白色メラミン化粧板と比べて有意に疲労感（不快感）が低いこと（左図）、混乱-当惑や疲労-無気力、緊張-不安といった気分評価においても、クリ無垢単板は白色メラミン化粧板よりも低いことが示されました。マインドマップ課題、血圧や心拍に関しては天板の種類による統計的な差は認められませんでした

が、唾液コルチゾール濃度については実験前の値から5日目の変化として、白色メラミン化粧板では上昇しているのに対し、クリ無垢単板では低下し

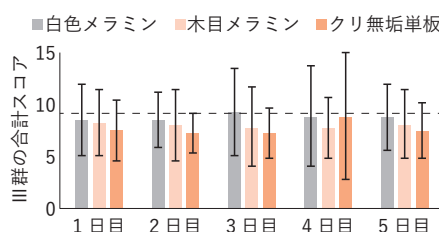
ており、ストレスレベルが抑制されている可能性が示されました（右図）。

出典/杉山、白川、吉村 他：日本建築学会 学術講演梗概集 環境工学 I、2021

白川 他：環境心理学研究、2022



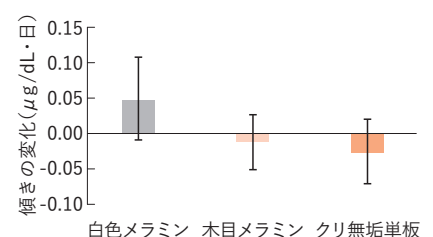
▲実験中のテーブル 左：白色メラミン化粧板 中：木目メラミン化粧板 右：クリ無垢単板



▲疲労自覚症状III群*（不快感）の平均値

（点線は1回目の前値） N = 17、平均値±標準誤差

*疲労自覚症状III群：「自覚症しらべ」のアンケートによる疲労感の評価のことをいいます



▲各天板使用時の唾液コルチゾール日内分泌変化量の前値からの変化 N = 16、平均値±標準誤差

▶ 内装木質化による効果の検証



身体面の効果 ⑬ 注意力の維持や回復を促す効果

木質化空間での休憩の後、注意力が回復し、知的生産性が向上する可能性が示されました

イタリアの研究チームが、同一の大きさの針葉樹材で内装を施した部屋(W)と、非木質建材で内装を施した部屋(N)を用意しました(中図)。48名の被験者(24~61歳)は、WとNのどちらの部屋で課題を行うか、また、どちらの部屋で休憩を取るかに応じて、12名ずつ4つのグループに分けられました。被験者は、モニタに1秒間隔で0.25秒間表示される1~9の数字が3の時だけキーを押すという、単純ですが注意力を要求される

課題に5分間取り組みます。そして、8分間休憩してから、2回目の課題に取り組みます。すると、課題をWまたはNのどちらかで行うかではなく、1回目の課題の後にWまたはNのどちらで休憩するかが重要で、木質内装Wの部屋で休憩する(W→W→WとN→W→N)と、

2回目の正答数が1回目よりも多くなることを示されました(下図)。

つまり、木材の多い部屋で休憩を取ると、注意力の維持や回復がされやすく、オフィスや教室などでの知的生産性の向上につながる可能性があります。

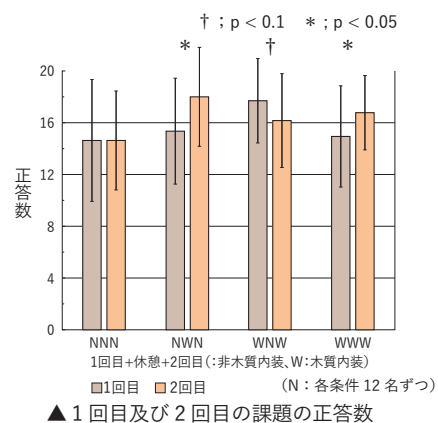
出典/ Demattè 他: Forests, 2022

グループ	課題1回目		休憩		課題2回目
1	W	→	W	→	W
2	W	→	W	→	W
3	W	→	W	→	W
4	W	→	W	→	W

▲グループごとの試験及び休憩を行う部屋



▲試験に使用した部屋



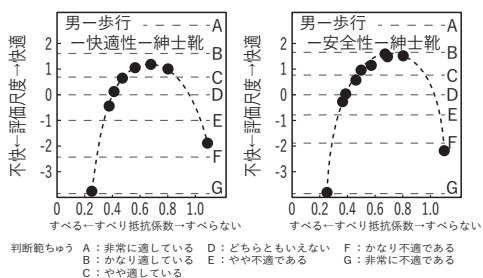
身体面の効果 ⑭ 安全性を高める効果

無塗装の木質系床は「すべり」が最適に。適度な「かたさ」は傷害を発生しにくくします

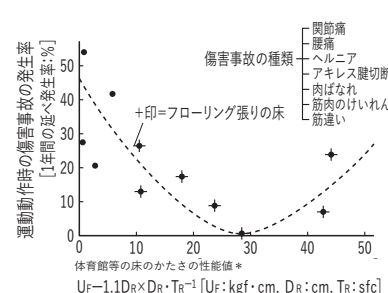
「すべり」は歩行感や運動感に大きな影響を及ぼすだけでなく、すべりが不適当な場合は疲労が増大し足腰部の傷害を発生させることにもなります。左図は、人が歩行した時、運動した時の「すべりやすさ・にくさ」(すべり抵抗)を示したものです。塗装を施さない木質系の床仕上げは、最適に近い範囲に入ります。

また床に適度な「かたさ」をもたせると傷害発生率が少なくなります。右図は中学11校の体育館の床を対象に、生徒の傷害発生率と床のかたさとの関係を示したもので、適度なかたさをもたせることで傷害発生率が減少することが分かります。

出典/小野 他: 日本建築学会構造系論文報告集, 1985
小野 他: 日本建築学会構造系論文報告集, 1982
高橋 他編「木材科学講座 5 環境 第2版」, 1995



▲事務所床を例にした、歩行、運動の際の「すべりやすさ・にくさ」(すべり抵抗)



▲床のかたさと傷害発生率の関係

【効果が期待される建物・空間例】

子育て・児童施設、学校、病院・診療所



田辺市立新庄小学校

\User's VOICE/

小学校の校舎棟の例

床や腰壁、建具に木を用い、生徒がケガをするのが少なくなったとの声があります。



身体面の効果 ⑮ 良い眠りを引き出す効果

寝室の木材が多いと感じるほど、寝室で安らぎを感じる割合が増えることが報告されています

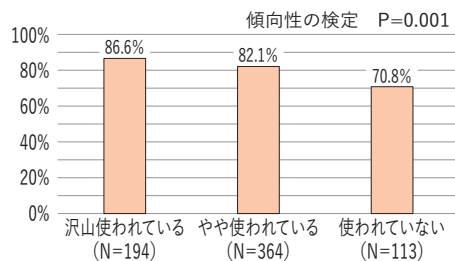
働く人を対象にし、日常の睡眠や住環境に関する調査を実施したところ、寝室に木材・木質の内装や家具、建具が多いと答える人ほど不眠症の疑いが少なく、寝室で精神的なやすらぎを感じる割合が高いことが明らかになりました。

これらの結果は、対象者の年齢や性

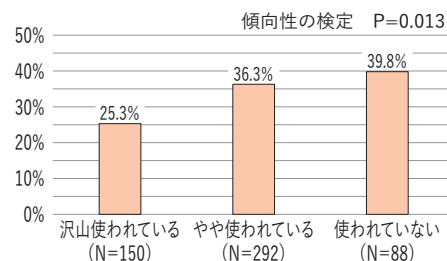
別、生活習慣等を考慮しても同様の結果となっていて、寝室に木製の家具を置く等、木材・木質材料を多く取り入れることにより、不眠症状の緩和や良い眠りが得られることが期待されます。

出典/ Morita 他: Journal of Wood Science, 2020

■寝室内の木材・木質がどの程度使われているのか* (家具、建具を含む) *アンケートによる回答



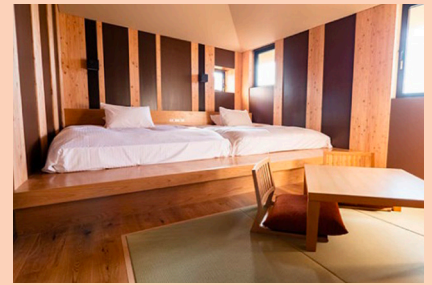
▲寝室で精神的なやすらぎを感じる割合



▲不眠症の疑いの割合

【効果が期待される建物・空間例】

宿泊施設、子育て・児童施設、病院・診療所



セトレならまち

\\User's VOICE/ 宿泊施設の客室の例

木質化した空間をしつらえ、宿泊客に快適さと質の高い睡眠を提供することに繋がると考えられます。



衛生面の効果 ⑯ 湿度を調節する効果

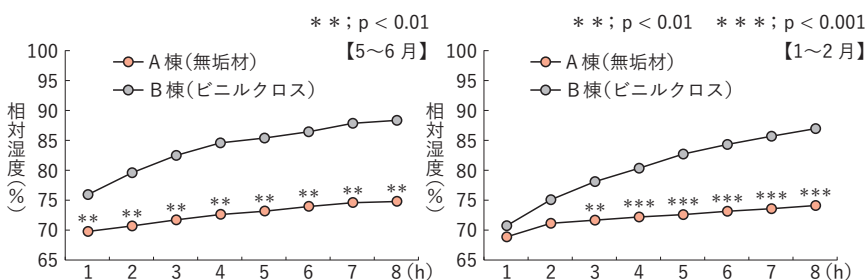
木材の吸放湿作用が、室内空間の湿度をある程度一定に保ちます

木は伐られて木材に加工されても周囲の温度や湿度の変化に合わせて空気中の水分を吸収・放出します。

実験で内装に木の無垢材を用いた部屋と、木目調のビニルクロスを用いた部屋で睡眠時における室内の湿度を測定すると、季節に関わらず、無垢材の部屋の方が、ビニルクロスの部屋より湿度が低くなります。通常、寝てい

る状態では人の呼気や発汗等により時間と共に湿度が上昇しますが、無垢材が吸湿作用を発揮し、その上昇を抑制したと考えられます。ビニルクロスを使用した内装では、水分をあまり吸収しない素材が表面に露出しているため、容易に湿度が上昇します。

出典/清水 他: 木材工業, 2018



▲内装の違いによる室内の湿度変化

A棟(無垢材)のほうがB棟(木目調のビニルクロス)よりも湿度が低く保たれている。(図中の*はA棟とB棟に明白な差が認められたことを示す)

【効果が期待される建物・空間例】

展示施設、病院・診療所



南方熊精顕彰館

\\User's VOICE/ 博物館の収蔵庫の例

人の快適感を高めることだけでなく、収蔵庫の床や壁・収納棚等に木を用いることにより、調湿効果を高め、資料の保存に役立つものと考えられます。

▶ 内装木質化による効果の検証



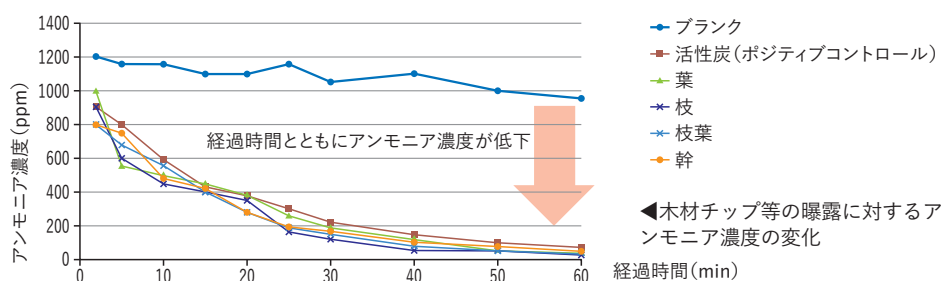
衛生面の効果 ⑰ 消臭や抗菌の効果

木材チップによる悪臭の除去、樹木の精油による抗菌といった効果が確認されています

木材はアンモニア等の悪臭成分を吸着することによる消臭効果を有します。精油を取った後の枝葉や木材チップを乾燥させ悪臭に暴露した試験では、アンモニアの濃度が急激に低下しました（下図）。活性炭は悪臭をよく吸着することが知られていますが、枝葉や木材チップも、同等の消臭効果をもつことが示されています。

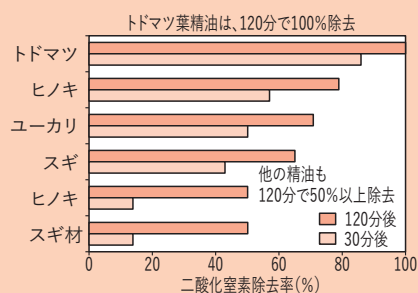
木材から調製された精油には、二酸化窒素等の大気汚染物質の除去作用（右欄参照）もあります。スギの精油や抽出物には、黄色ブドウ球菌に対し強い抗菌活性も報告されています。精油では主にテルペン類等の低沸点化合物によって、菌の生育抑制または殺菌効果が発揮されたと考えられます。

出典／Nakagawa 他：Journal of Wood Chemistry and Technology, 2016



●樹木の精油における二酸化窒素等の大気汚染の除去効果

トドマツ葉精油に大気を混和すると、120分後に二酸化窒素が100%除去されました。ヒノキやスギの精油も、120分後には約50%の除去率を示しました。これらには精油に含まれるテルペン類が関与しています。



出典／大平：木材学会誌、2015



衛生面の効果 ⑱ ダニの防除効果

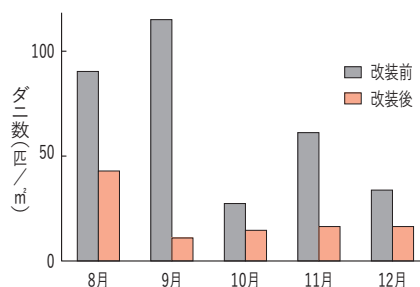
木の床によるダニ数の減少・木材の匂い成分がダニの行動を抑制したとの報告があります

鉄筋コンクリート造の集合住宅のリビングルームの床を畳あるいは絨毯から木の床に改装し、改装前後の同じ月に各部屋の床上及び絨毯、ソファ、ベッドのダニ数を測定したところ、8月と9月の測定における1㎡あたりのダニ数の平均は104匹から23匹に減少し

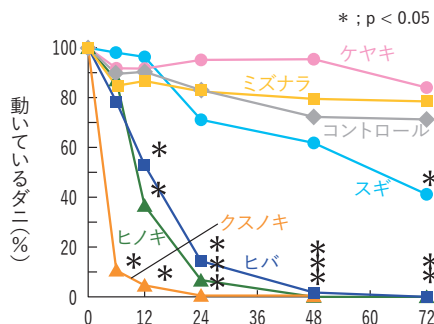
たという研究結果が得られています（左図）。またダニをいれた通気穴のある容器を木材チップの上に設置後、温度25℃・相対湿度85%の環境で、72時間後まで動いているダニ数の割合を算出しました。その結果、針葉樹のヒノキ、ヒバ、

広葉樹のクスノキのチップでは、ダニの活動を顕著に抑制したという研究結果が得られています（右図）。

出典／高岡 他：日本衛生学雑誌、1987
Hiramatsu 他：Journal of Wood Science, 2001



▲木の床への改装によるダニ数の変化（床上のダニ数の月別比較）



▲木材チップから発散される匂い成分がヤケヒョウヒダニの活動に及ぼす効果（文献を改変）

●チリダニ類とアレルギー性疾患の因果関係

住宅の中には、通常、ヤケヒョウヒダニ (*Dermatophagoides pteronyssinus*) 等のチリダニ類が生息し、それらのフンや死骸も存在します。それらは、気管支喘息やアトピー性皮膚炎等のアレルギー性疾患を引き起こす原因のひとつです。ダニが原因となるアレルギー性疾患を防ぐためには、家の中のダニ数を減少させ、ダニと接触する機会を減らすことが重要です。



学習・生育面の効果 ⑱ 子供の集中を助ける効果

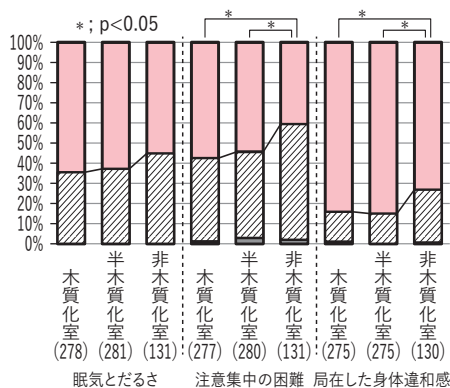
保育室の木質化と子供の集中力向上や倦怠感低減が関係する可能性が報告されています

3～5才児を対象とした保育室において、保育者を対象に子供の様子を聞くアンケート調査をしたところ、非木質化室では「イライラ、気が散る等の注意集中の困難」や「不快感、頭痛等の局在した身体違和感」が、木質化や半木質化された保育室よりも見ら

れやすいという結果になりました。また、木質化された部屋での特徴的なエピソードとして「模様を見て楽しむ」「寝つ転がる」「床に座る」といったことも多く挙げられています。非木質化室の保育者も含めて、「木の環境があった方がよい」との回答が90%を

超えていました。一方この調査では、木質化室の「ささくれ・とげができる」といった悩みも報告されています。

出典／西本 他：日本建築学会計画系論文集、2019



子供の倦怠感と木質化の関係 (3-5才児・一斉保育)

倦気とだるさ：身体がだるそう、あくびがよく出る、頭がぼんやりしている、ねむそう、机やいすに伏せたがる
 注意集中の困難：イライラ、気が散る、物事に熱心になれない、間違いが多い、根気がない
 局在した身体違和感：不快感、頭痛、腹痛、口の渇き、足の冷え

【効果が期待される建物・空間例】

子育て・児童施設、学校



牛久市立第一幼稚園

User's VOICE/

幼稚園の保育室の例

木質化した園舎で、子供たちが笑顔でのびのびと生活している様子を微笑ましく感じるとの保育者の声があります。



学習・生育面の効果 ⑳ 子供の活動力を高める効果

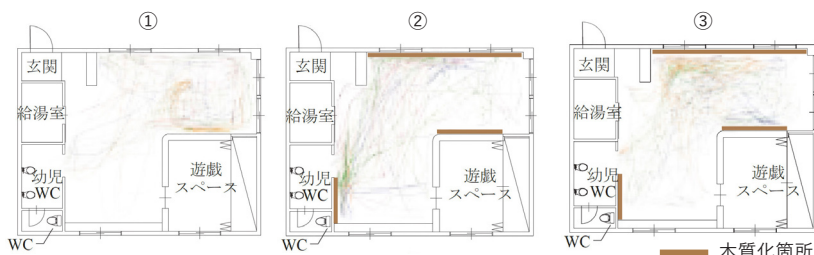
保育室の木質化が子供の活動力を高めた可能性があるとの報告があります

企業の保育ルームの壁面とカウンターを木質化し、その前後の子供の行動を観察し動線を分析しました。木質化前は静かな遊びを多く行っていたため、活動量は多くありませんでした(左図①)。木質化直後は、壁に新しい木製玩具を導入したことの影響も考えられますが、木質化した付近に動線が集まっていた(左図②)。玩具に慣れたと考えられる1ヶ月後(左図③)

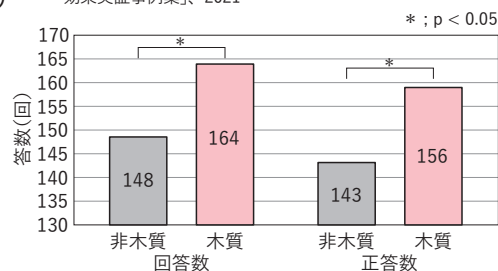
は、部屋全体に活動範囲が広がり活動量も増えたことから、新しい玩具だけではなく、木の内装が子供の活動量を増やした可能性も考えられます。また、学童保育所の内装を木質化し、小学生に簡易な計算テストを実施した調査では、木質空間と非木質空間を比較すると、回答数、正答数とも木質空間が上回っていました(右図)。別の小学校の児童を対象に実施したア

ンケートでも、木質空間は「集中力」「リラックス」で「そう思う」「ややそう思う」という回答が木質化空間の方が多く、80%以上となっていました。このことから、子供を対象とした施設の内装木質化が子供の活動力や集中力を高める可能性が示唆されました。

出典／菅沼 他：日本建築学会大会学術講演梗概集、環境工学1、2022
日本住宅・木材技術センター「令和3年度内装木質化等の効果実証事例集」、2021



▲木質化前後の保育ルームにおける子供の活動動線図



▲木質化/非木質化した学童保育所における小学生の簡易計算テストのスコア

▶ 内装木質化による効果の検証



生産性の効果 ②1 作業性・業務効率を高める効果

金融機関での内装木質化が職員のストレス軽減や来客の印象向上に繋がるとの報告があります

金融機関における職員や来客者のストレスや居心地が内装木質化によって改善するか、実店舗で職員及び来客者にアンケート調査を行いました。木質化店舗と非木質化店舗で比較したところ、職員による執務環境の評価は、「接客時の非ストレス度」や「リラックス度」「親しみやすさ」などについて、木質化店舗の方が高い傾向を示しました（右上図）。

また、来客者の店舗の雰囲気に関する印象は、「魅力」「居心地」「温かみ」「香り」について、木質化店舗の方が高い傾向を示しました（右下図）。

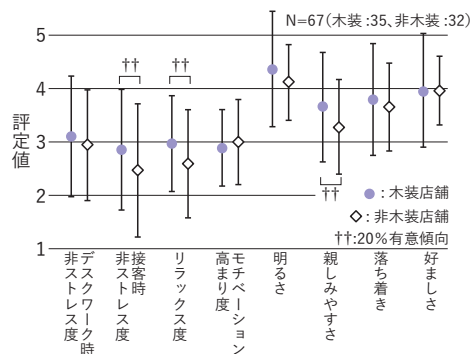
さらに、店舗の来客スペースに木質家具を設置し、その印象についてアンケートを取ったところ、来客スペース

に近い席の職員の方が他の職員よりも高印象であり、来客者も半数以上が高印象であることが分かりました。このことから、店舗内装の木質化や木質家具の導入によって、職員のストレスが軽減し、職員や来客者にとっての店舗印象が向上する可能性が示唆されました。

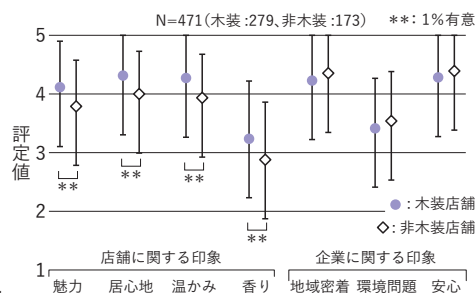
出典/安江、佐藤 他：日本建築学会大会学術講演梗概集、建築計画、2021 安江 他：日本建築学会大会学術講演梗概集、建築計画、2022



▲調査を行った店舗 左：豊田信用金庫 枳ヶ池支店/右：豊田信用金庫 高橋支店



▲職員による木装/非木装店舗間の印象評価比較



▲来客による木装/非木装店舗間の印象評価比較



生産性の効果 ②2 作業性・業務効率を高める効果

木質内装と植栽が、空間の好印象化や疲労感の緩和に繋がることが明らかになりつつあります

20代から50代の20名に、木質内装（天井・腰壁がマツ・床がナラ）と非木質内装で、緑視率を3条件（0, 5, 10%）に変えた実験室（6ケース）における空間印象評価、疲労感などの測定を行いました。また、20歳前後の12名に、木質内装（緑視率5%）と非木質内装（緑視率0%）のオフィス空間において同様の測定を行いました。

空間の印象については、実験室において、やわらかさ・穏やかさ・好み・心地良さなどの項目で、木質内装が有意に高い評価を示しました（左図）。疲労感については、実験室とオフィスの両方で、木質内装で疲労感が少ないなどの効果がみられました（右図）。タイピングについては、オフィスでは木質内装・緑化空間の方が成績の上昇が

確認されました。

疲労度とタイピング成績の関連をみると、非木質内装では疲労度が大きい被験者は成績が下がる（所要時間が遅くなる）傾向があったのに対し、木質内装では平均の差が小さく、木質空間では疲労度が作業の速さに影響しにくい可能性が示されました。

出典/塩見 他：空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、2021 塩見、岩田 他、日本建築学会大会学術講演梗概集、環境工学1、2023

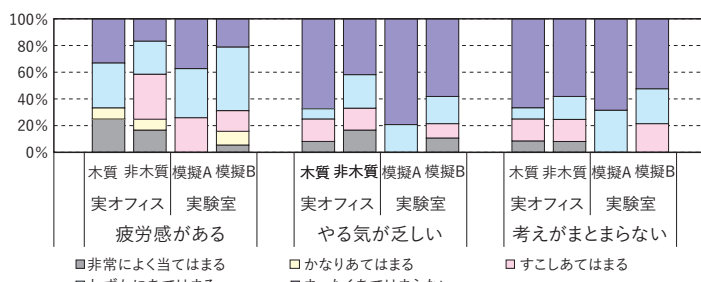


Case1～3は木質内装、Case4～6は非木質内装で、それぞれ順に緑視率0、5、10%

Case	1	2	3	5	6	
各 Case	やわらかさ	1.23**	1.05	1.23**	0.12	0.25
	暖かさ	1.21**	1.23	1.25	0.11	0.12
	穏やかさ	1.12**	0.83**	0.72**	0.09	0.11
	派手さ	0.77	0.60	1.04*	0.33	0.53
	落ち着き具合	0.88	0.75	0.28	-0.14	-0.19
Case4	好み	1.44**	1.35*	1.30*	0.16	0.39
平均	心地よさ	1.21**	0.91	1.09*	-0.07	0.12
	開放感	0.81	0.88	1.19*	0.12	0.45

2元配置分散分析、Bonferroni法 (**: p<0.01, *: p<0.05)

▲空間印象の評価（実験室・Case 4 との比較）



▲1日目の疲労感等の評価（オフィス・実験室）



経済面の効果 ㉓ 商品の魅力を高める効果

小売店舗での木製什器・内装の導入により、店舗や商品の印象が向上するとの報告があります

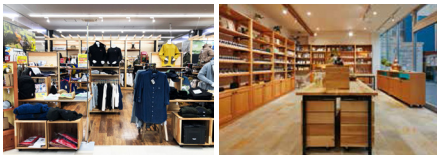
木製什器・内装を導入した大型スポーツ用品量販店において、来客の店舗や空間に対する印象に関するアンケート調査を行い、その結果を非木質化店舗と比較しました。

その結果、店舗内の木質化が、来客の①店舗の温かみや空間の評価を向上させる、②陳列した商品の評価を上げる可能性がある、③木に関する好評価を多く導くことが明らかになりました(右上図)。また、木質化店舗の店員に対する調査では、明るい印象・温かみ・魅力を感じる、商品がよく見えるなど木質化空間に関する評価が高いことが明らかになりました(右下図)。

さらに、什器における木材使用の部位、使用の度合いが什器の印象に及ぼす

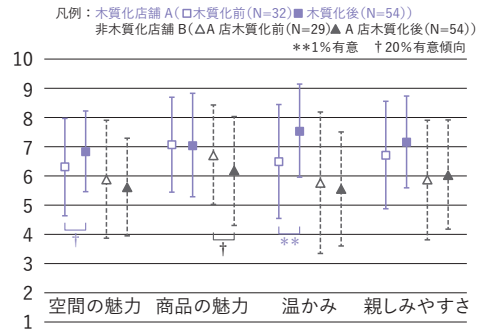
影響について実験室で被験者による主観評価を行ったところ、①木質の存在感が高くなるほど評価が高くなる、②木質の存在感が低くなるほど評価が低くなるが、デザインの工夫によって木材の使用量が少なくても印象が向上する可能性があることが明らかになりました。

出典/安江 他: 日本建築学会大会学術講演梗概集、建築計画、2023

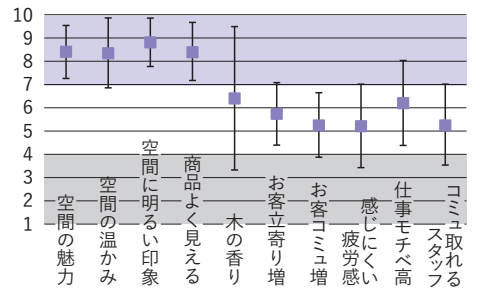


▲調査を行った店舗

▲木製什器・内装を使用した店舗の例



▲来客アンケート結果 (縦軸: 評定値、横軸: 質問項目)



▲店員アンケート結果 (縦軸: 評定値、N = 15)



企業価値向上の効果 ㉔ 企業等のブランドカアップ・理念のピーアール効果

木材を使った建物に取り組む企業に好印象を持つビジネスパーソンが多いとの報告があります

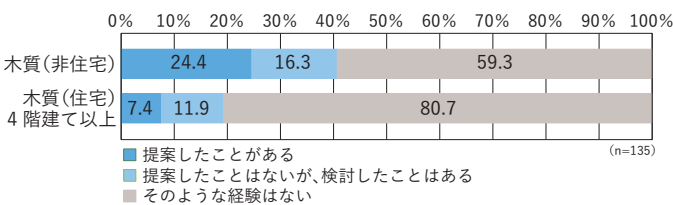
建築物に関わる事業者に対し木造・木質建築のイメージと課題を明らかにすることを目的としたインターネット調査が行われました。木造や木質化を提案したことのある設計者・施工者は、住宅分野(4階建て以上)で19.3%、非住宅分野では40.7%を占め、住宅よりも非住宅において積極的な木造・木質化の提案を行っていることが分かりました(左図)。

一方、建築物を利用するビジネスパー

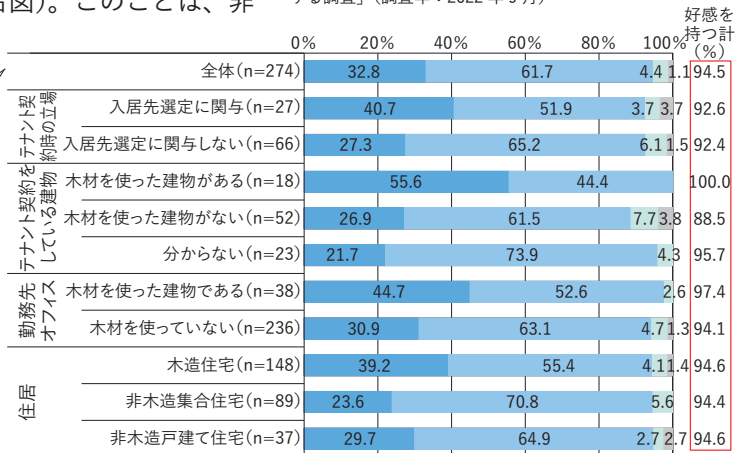
ソンへのアンケートにおいて、勤務先が商業ビル内にあると回答した人に対して、「木材を使った建物に取り組む企業に対し好感を持つか」と質問したところ、全体の94.5%が好印象を持つと回答しました(右図)。このことは、非

住宅における木造・木質化の積極的な推進が、企業のブランドカアップの観点からも期待され始めていることを意味すると考えられます。

出典/日経BP総合研究所「建築物への木材の利用に関する調査」(調査年: 2022年9月)



▲設計者・施工者へのアンケート 「これまでに、建築主に対して「木造」や「木質」の建築物を提案したことがありますか」



▲建築物を利用する立場のビジネスパーソンへのアンケート 「あなたは、「木材を使った建物」に取り組む企業に対し好感を持ちますか」

▶ 内装木質化による効果の検証



社会貢献する効果 ㉔ 地球環境保全に貢献する効果

木造建築は建設・製造時の CO₂ 排出量が他構造より少なくて済むとの試算があります

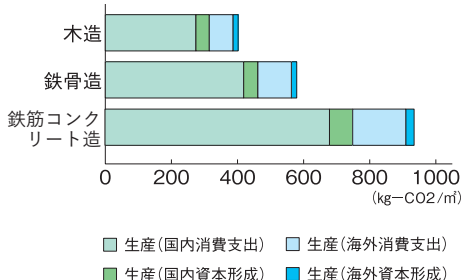
木材は鉄やコンクリート等と異なり、温室効果ガスである CO₂ (二酸化炭素) を吸収し、貯蔵しています。このため、木材を建物に利用することは木材中の CO₂ を長期間にわたって固定することに繋がります。木造の建築を増やしていくことは、街にもう一つの森林をつくることと同様の効果があると言えます。

また、木材の利用推進は森林の健全な保全に繋がり、樹木を成長させ大気中の CO₂ の吸収・貯蔵を促します。森林の保全は土砂流出等による災害の抑制、生物多様性の維持にも効果があります。

一方、建築工事による床面積当たりの CO₂ の排出量をみると、事務所の

場合、木造は鉄筋コンクリート造の 4 割程度、鉄骨造の 7 割程度と少なく抑えられることが報告されており、建設時にも環境負荷の軽減に寄与しています。

出典/日本建築学会「建物の LCA 指針」、2006



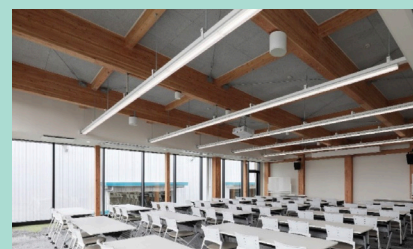
▲事務所建築における床面積当たりの CO₂ 排出量推計値の構造別比較

●環境や SDGs への配慮

環境や SDGs (持続可能な開発目標) への配慮をねらいとした事業が、様々な建物でみられています。



セトレならまち



大豊建設技術研究所



社会貢献する効果 ㉕ 地球環境保全に貢献する効果

中層住宅において、計画条件により、木造は RC 造より環境影響が小さくなるとの試算があります

同一プランの中層集合住宅^{※1}について、木造 (CLT 工法) と RC 造の環境負荷量を「ライフサイクルアセスメント (LCA) ^{※2}」により評価しました。

1 つめは、温室効果ガス (GHG) 排出量の分析です (左図)。住宅の資材製造から廃棄物処理・埋立までに排出される GHG の量を比較したところ、資材製造時の差はほとんどありませんが、外皮性能が木造の方が優れるため、居住時のエネルギー消費量は木造の方が RC 造より低く評価されることが確認されました。

2 つめは、「日本版被害算定型影響評価手法 (LIME2) ^{※3}」による評価です (右図)。人間健康、社会資産、生物多様性、一次生産の保護対象の潜在被害額を算出し、

比較しました。木造においては一次生産や生物多様性に対する石こうボード、接合金物、CLT の使用などによる負荷が RC 造よりもわずかに大きくなりましたが、建物全体としては両者の被害額に大きな違いはありませんでした。

資材製造から建物解体までのサイクルで、建物ごとに環境負荷を分析して、

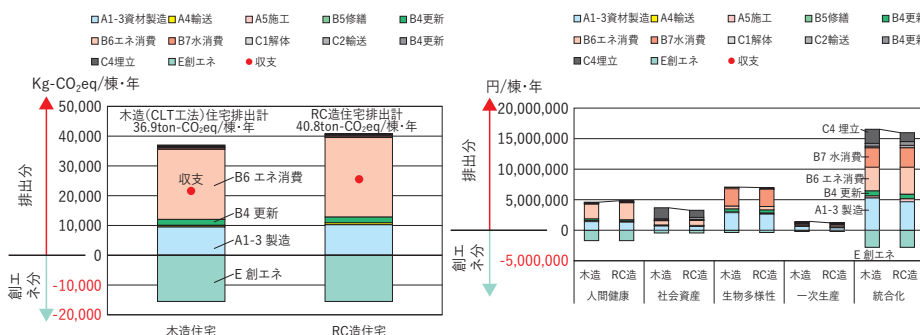
より低負荷になる計画条件を見出すことが重要です。

※1: 4 階建て・12 住戸・延床面積 439.71 m²・温暖地の木造 (CLT パネル工法) と RC 造の集合住宅を 35 年間使用することを前提に評価を実施

※2: 製品の資源採取から原材料の調達、製造、加工、組立、流通、製品使用、さらに廃棄にいたるまでの全過程における環境負荷を総合して、科学的、定量的、客観的に評価する手法

※3: 脱炭素・自然共生・資源循環を科学的・定量的に評価する手法

出典/小林: エネルギー・資源学会論文誌、2023



▲LCA による温室効果ガスの排出量の評価結果

▲LIME2 による被害評価 (支払意思額)



社会貢献する効果 ⑳ 地域経済に対する波及効果

木材の調達から製材・加工まで地域内で行うことの経済波及効果が指摘されています

京都府に実在する実習棟（延べ床面積 136㎡、木材利用約 32㎡）について、木材の購入費用 8132 千円を最終需要額として、京都府産材使用による京都府内への経済波及効果を産業連関分析により求めた調査があります。丸太の生産と製材・加工を京都府内、もしくは府外で設定した複数のシナリオで、京都生産誘発額[※]と粗付加価値誘発

生額^{※※}及び雇用者誘発数^{※※※}のそれぞれを算出したところ、地産地加工の A が最大で、府外生産・府外加工の G が最小となるなか、丸太の生産を府外とした C であっても、製材・加工を府内でおこなうと、生産誘発額や雇用者誘発数はそれほど下がりませんでした。一方、丸太を府内で調達し、製材・加工を府外に出す E は、地域経済へ

の波及効果が大幅に下がるという結果になっています。

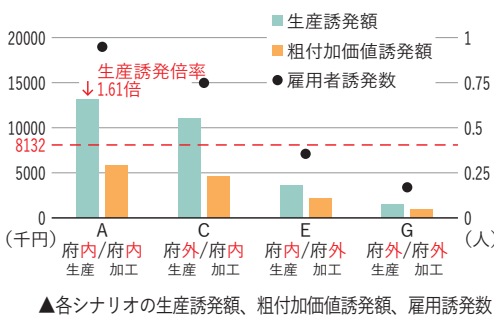
出典／ 瀬上 他：木材学会誌、2019

【効果が期待される建物・空間例】

研究施設、宿泊施設、学校、展示施設、工場



左：田辺市立新庄小学校 右 2 点：広川町立下広川小学校校舎



※生産誘発額：ある産業部門の地域内の生産額が、どの最終需要項目によってどれだけ誘発されたものであるかをみたもの。この調査では、最終需要により生じる最初の生産増加額を直接効果、直接効果に伴う原材料等の購入によって誘発される生産額を第 1 次波及効果、直接効果と第 1 次間接波及効果を通じて発生した雇用所得のうち、民間消費支出の増加によって誘発された生産額を第 2 次間接波及効果として合計しています。
 ※※粗付加価値誘発額：直接の需要増加額から原材料費等を除いたもので、雇用者所得や営業余剰等が含まれます。
 ※※※雇用者誘発係数：新規の需要発生によって生産が誘発された場合に、それを賄うために必要となる労働量を就業者数で表わしたものの。

User's VOICE/

木造の小学校の例

地域資源である木材を使用し、地産地消を積極的に行った事例が報告されています。



社会貢献する効果 ㉑ 国内経済に対する波及効果

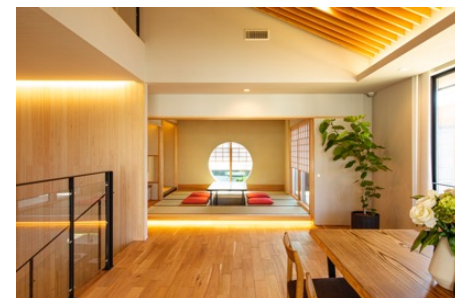
国産木材の使用率を高めると、国内への経済波及効果があるとの試算結果があります

国産木材の使用への関心が高まりを見せているなか、大手住宅供給事業者の国産木材使用向上の取り組みの一環として、住宅への国産木材の使用による経済波及効果の検証が行われました。

わが国の新設木造軸組住宅（2018 年）に使用された木質材料の国産木材使用率を 1% 増加させた場合の国内へ

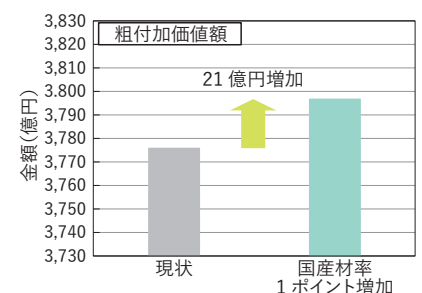
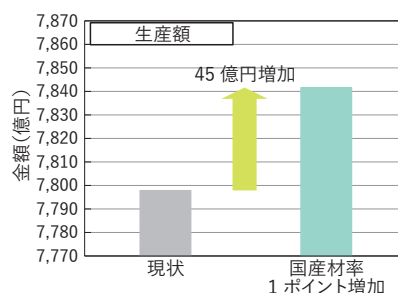
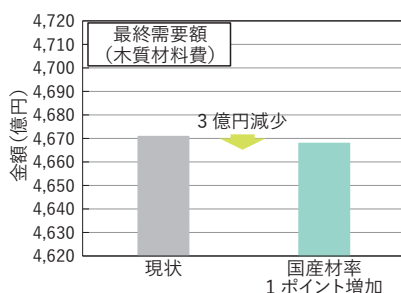
の経済波及効果を、産業連関分析により試算しました。その結果、木質材料費の支払い額を 3 億円減少（左図）させながら、生産額を 45 億円増加（中図）、粗付加価値額を 21 億円増加できる（右図）可能性が示されました。

出典／河村 他：木材学会誌、2020



▲国産木材を使用した住宅の例
写真提供：（一社）日本木造住宅産業協会

以下は出典の Table2 より作図



文献リスト

- ① Matsubara E and Kawai S: Building and Environment, 72, 125-130, 2014

- ② Bhatta SR, Tiippana K, Vahtikari K, Hughes M and Kyttä M: Sensory and emotional perception of wooden surfaces through fingertip touch. Frontiers in Psychology, 8:367, 2017

Peterson J, Shitara M, Yoshida H, Kamijo M, Fujimaki G, Yamaguchi H, Emotional differences in tactile and visual sensation of wood between customers in Sweden and Japan for *kansei* engineering application, International Journal of Affective Engineering, 18(4), 181-188, 2019

- ③ 増田 稔、山本 尚美：室内空間における木材率とイメージ、京都大学農学部演習林報告、60、285-298、1988

増田 稔、仲村 匡司：室内空間における木材率とイメージ（第2報）、京都大学農学部演習林報告、62、297-303、1990

- ④ Nakamura M, Ikei H, Miyazaki Y: Physiological effects of visual stimulation with full-scale wall images composed of vertically and horizontally arranged wooden elements, Journal of Wood Science, 65:55, 2019

- ⑤ 坂口 大史、坂井 文也、北川 啓介：日本の設計専門家と非専門家の住空間に用いる内装用木材に対する評価構造、日本建築学会計画系論文集、81(721)、581-591、2016

- ⑥ 坂口 大和、前田 啓、恒次 祐子：中学生を対象とした教室内装における木材使用量の違いが見た目の印象に与える影響の調査、木材学会誌、70(1)、1 - 11、2024

- ⑦ 陶 真裕、羽生和紀：病院の外観と待合室の視覚的特性が利用喚起に及ぼす影響、日本大学心理学研究、33、3-9、2012

- ⑧ Li Q, Kobayashi M, Wakayama Y, Inagaki H, Katsumata M, Hirata Y, Hirata K, Shimizu T, Kawada T, Park BJ, Ohira T, Kagawa T, Miyazaki Y: Effect of phytoncide from trees on human natural killer cell function, International Journal of Immunopathology and Pharmacology, 22(4), 951-9, 2009

Selye H: The general adaptation syndrome and the diseases of adaptation, Journal of Clinical Endocrinology, 6, 117-231, 1946.

- ⑨ Tsunetsugu Y, Miyazaki Y, Sato H: The Visual Effects of Wooden Interiors in Actual-size Living Rooms on the Autonomic Nervous Activities, J Physiol Anthropol, 21(6), 297-300, 2002

- ⑩ 齋藤 ゆみ、西巻 優、辰己 尚隆、小野 さや香、木下 美絵、笹山 哲、齋藤 邦明：木質空間およびビニル空間における疲労・ストレスの緩和効果、木材学会誌、55(2)、101-107、2009

- ⑪ 岡田 桜綾、苅谷 健司、土屋 守雄：木質内装における材質の認識が心理・生理反応および印象評価に与える影響、日本建築学会環境系論文集、87(800)、619-627、2022

- ⑫ 杉山 真樹、恒次 祐子、白川 真裕、吉村 佳祐、山本 賢二、小島 勇、久保田 誠、松宮 一樹：オフィスへの異なる材質の執務テーブル導入が執務者の心理・生理に及ぼす影響 その1 執務時の疲労感、不安感、気分評価に及ぼす影響、日本建築学会大会学術講演梗概集、環境工学I、63-64、2021

白川 真裕、杉山 真樹、恒次 祐子、吉村 佳祐、山本 賢二、小島 勇、久保田 誠、松宮 一樹：オフィスへの異なる材質の執務テーブル導入が執務者の心理・生理に及ぼす影響 その2 生産性および心理的評価の検討、日本建築学会大会学術講演梗概集、環境工学I、65-66、2021

吉村 佳祐、前田 啓、恒次 祐子、白川 真裕、杉山 真樹、山本 賢二、小島 勇、久保田 誠、松宮 一樹：オフィスへの異なる材質の執務テーブル導入が執務者の心理・生理に及ぼす影響 その3：執務中ならびに計算課題中の生理反応、日本建築学会大会学術講演梗概集、環境工学I、67-68、2021

白川 真裕、杉山 真樹、恒次 祐子、山本 賢二、小島 勇、久保田 誠、松宮 一樹：オフィスへの異なる材質の執務テーブル導入が執務者の心理・生理に及ぼす影響 その4 ヒアリングによる質的データの検討、環境心理学研究、10(1)、19、2022

- ⑬ Demattè ML, Zanetti M, Urso T, Cavalli R: Wooden Indoor Environments' Restorativeness, Forests, 13, 2073, 2022

- ⑭ 小野 英哲、須藤 拓、武田 清：床のすべりの評価指標および評価方法の提示：床のすべりおよびその評価方法に関する研究（その4）、日本建築学会構造系論文報告集、356、1-8、1985

小野 英哲、三上 貴正、渡辺 博司：安全性からみた学校体育館床のかたさに関する研究、日本建築学会論文報告集、321、9-16、1982

高橋 徹、鈴木 正治、中尾 哲也編「木材科学講座 5 環境 第2版」、海青社、p.120-129、1995

15 Morita E, Yanagisawa M, Ishihara A, Matsumoto S, Suzuki C, Ikeda Y, Ishitsuka M, Hori D, Doki S, Oi Y, Sasahara S, Matsuzaki I, Satoh M: Association of wood use in bedrooms with comfort and sleep among workers in Japan: a cross-sectional analysis of the SLEEP Epidemiology Project at the University of Tsukuba (SLEPT) study, *Journal of Wood Science*, 66, 10, 2020

16 清水 邦義、本傳 晃義、奥田 拓、羽賀 栄理子、中島 大輔、鷲岡 ゆき、松本 清、山本 篤、吉村 友里、井隼 経子、渡邊 雄一郎、安心院 剛、安成 信次、山田 祐樹、永野 純、岡本 剛、石川 洋哉、大貫 宏一郎、藤本 登留：スギの無垢材を内装に用いた室内空間における人滞在時の吸湿作用の検証、*木材工業*、73(5)、187-192、2018

17 Nakagawa T, Zhu Q, Ishikawa H, Ohnuki K, Kakino K, Horiuchi N, Shinotsuka H, Naito T, Matsumoto T, Minamisawa N, Yatagai M, Shimizu K: Multiple uses of essential oil and by-products from various parts of the Yakushima native cedar (*Cryptomeria japonica*), *Journal of Wood Chemistry and Technology*, 36(1), 42-55, 2016

大平 辰朗、樹木精油成分による空気質の改善、*木材学会誌*、61(3)、226-231、2015

18 高岡 正敏、高野 健人、宮崎 良文：木材環境とダニの繁殖(1) - 「木の床」に改装した場合の家庭内ダニ数の変化について -、*日本衛生学雑誌*、42(1)、223、1987

Hiramatsu Y, Miyazaki Y: Effect of volatile matter from wood chips on the activity of house dust mites and on the sensory evaluation of humans, *Journal of Wood Science*, 47, 13-17, 2001

19 西本 雅人、河合 慎介、今井 正次、日比野 拓：内装木質化の保育室に関する保育者による評価—保育室の内装木質化による保育への効果に関する研究—、*日本建築学会計画系論文集*、84(756)、355-363、2019

20 菅沼 久実、坂口 大史：空間の木質化による子どもの活動量の変化に関する研究、*日本建築学会大会学術講演梗概集、環境工学 I*、899-900、2022

公益財団法人日本住宅・木材技術センター「令和3年度内装木質化等促進のための環境整備に向けた取組支援事業内装木質化等の効果実証事例集」、p.10-13、2021

21 安江 仁孝、野々田 幸恵、三輪 愛、佐藤 泰：地方金融機関における内装木装化に関する印象評価傾向の把握 その1 来客を対象とした調査、*日本建築学会大会学術講演梗概集、建築計画*、1195-1196、2021

佐藤 泰、安江 仁孝、野々田 幸恵、三輪 愛：地方金融機関における内装木装化に関する印象評価傾向の把握 その2 職員を対象とした調査、*日本建築学会大会学術講演梗概集、建築計画*、1197-1198、2021

安江 仁孝、三輪 愛、佐藤 泰：地方金融機関に導入された木質家具に関する印象評価傾向の把握、*日本建築学会大会学術講演梗概集、建築計画*、179-180、2022

22 塩見 真衣、尾辻 涼佳、秋元 孝之：木質内装と植栽を用いたバイオフィリックデザインが執務者の知的生産性に及ぼす影響、*空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集*、10、都市・環境編、113-116、2021

塩見 真衣、秋元 孝之、横山 計三、岩田 明紘、中嶋 祥吾：木質内装及びバイオフィリックデザインが執務者の知的生産性に及ぼす影響(第1報)短時間滞在実験の結果および実験室実験との比較、*日本建築学会大会学術講演梗概集、環境工学 I*、105-106、2023

岩田 明紘、秋元 孝之、横山 計三、塩見 真衣、中嶋 祥吾：木質内装及びバイオフィリックデザインが執務者の知的生産性に及ぼす影響(第2報)知的生産性評価とアンケート調査による効果検証、*日本建築学会大会学術講演梗概集、環境工学 I*：107-108、2023

23 安江 仁孝、遠藤 真智子、木村 紋香、岩井 夢乃、佐藤 泰：小売り店舗における木質化に関する印象評価傾向の把握 その1 来客並びに店員を対象とした調査、*日本建築学会大会学術講演梗概集、建築計画*、71-72、2023

田副 愛美花、安江 仁孝、遠藤 真智子、木村 紋香、岩井 夢乃、佐藤 泰：小売り店舗における木質化に関する印象評価傾向の把握 その2 木製什器の導入効果検証の実験室実験、*日本建築学会大会学術講演梗概集、建築計画*、73-74、2023

24 日経 BP 総合研究所「建築物への木材の利用に関する調査」(調査年：2022年9月)

25 日本建築学会「建物の LCA 指針」、p.158、2006

26 小林 謙介：直交集成板 (CLT) を用いた中層集合住宅の環境負荷削減に関する検討、*エネルギー・資源学会論文誌*、44(1)、47-54、2023

27 淵上 佑樹、久山 貴暉、古俣 寛隆、神代 圭輔、古田 裕三：地域材の流通シナリオが対象地域への経済波及効果に及ぼす影響、*木材学会誌*、65(4)、226-234、2019

28 河村 奏瑛、井上 雅文：木造軸組み住宅部材の国産材率増加による経済波及効果、*木材学会誌*、66(1)、23-30、2020

内装木質化を 進めるための留意点

建築物の内装木質化を円滑に実現するために、また、木質化してねらいを効果的に発揮するために事業主等が留意しておくの良いことがあります。

木質化のねらいをもつこと、使用する木材と地域とのかかわりを意識すること、内装木質化の実現の手助けとなる諸制度等を知っておくことが大切と言えます。

また、屋外に木材を使用する場合には色の変化や塗装・メンテナンスについても知っておくとよいでしょう。

1. 木質化することのねらいをもち、設計者等と共有しましょう

事業内容に応じて、木質化や木材利用のねらいをもち、それを設計者等と共有するようにしましょう。これにより、イメージした木質化の実現に繋がるとともに、設計者等の提案によりデザイン性が高まることが期待されます。また、木材供給事業者や行政等と連携でき、支援を得られるきっかけになることもあります。

また、木質化することのねらいを設定する上で、木質化の効果を知っておくことが大切です。内装を木質化することによる効果は、建物や空間の用途、関わる人の立場によって異なります。事業化する建物・空間の内装を木質化することで、誰にどのような効果をもたらすことが期待されるかを、あらかじめ知っておくといでしょう。(本書に紹介している各事例や、p.8～9の図を参考にしてください)。

リラックス効果をねらった事例

研究施設の共用部分、ラウンジ等の内装の木質化。研究者等の個の集中力を高めるとともに、緊張からの解放やクールダウンの場にふさわしい設えとすることを意図しました。



ICI ラボ (ネスト棟) (新築事例 5)

サステイナブルな社会づくりへの貢献を意図した事例

ホテルのロビー・レストランの内装や家具を木質化。地域に根ざしたホテルとして、地域コミュニティとの関係づくり、サステイナブルな地域社会づくりへの貢献を意図しました。



セトレならまち (新築事例 9)

2. 使用する木材と地域とのかかわりを意識しましょう

内装木質化の計画にあたっては、使用する木材を建築主の意向や地域の事情、また、関係する事業者の特徴等に応じて適切に調達することが必要です。内装木質化の事例には、次のような4つのタイプの調達方法がみられましたので、参考にしてください。

タイプ1 地元の木材を、地域の木材関連事業者等と連携して調達

建設する地域や地元の材を用い、地域の森林組合、製材所、木材販売業者等と地域の建設業者等が連携して木質化・木造化を実現します。地域に根ざす材料や生産体制の利用は、建築主に対し、環境意識の高い事業者として社会的評価を与えることにも繋がります。

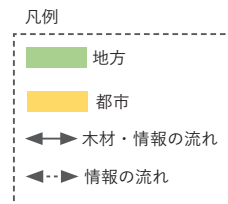
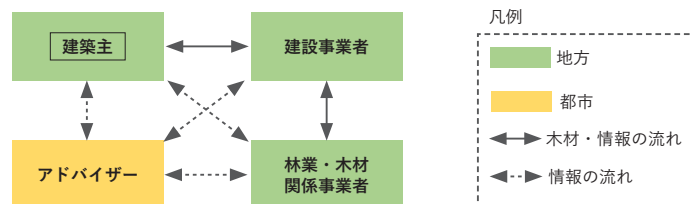
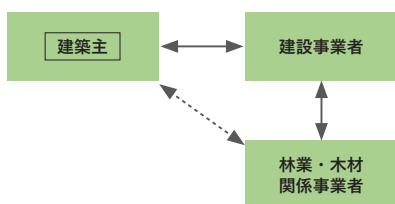
▶参考事例

フレーバーライフ本社ビル（新築事例1）／福井銀行本店（新築事例4）／セトレならまち（新築事例9）／嘉麻市立嘉穂小学校（新築事例16）／公立置賜南陽病院（新築事例12）／世界遺産熊野本宮館（新築事例18）

地域の関連事業者に加え、各地から木の利用・木質化デザインに関する知見を有する有識者やデザイナー等（※「アドバイザー」と言う）の参画を得ることで、建物デザインの質の向上、デザインプロセスの共有、地域住民の参加・ネットワーク形成等をうながします。

▶参考事例

ネットトヨタ和歌山田辺店（新築事例8）／奈良県コンベンションセンター（新築事例17）

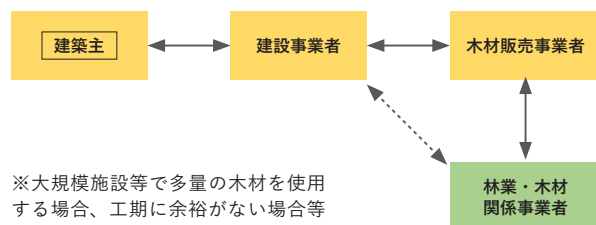


タイプ2 他地域の木材を、木材流通業者等が主導して調達

都市部に建てる施設の木質化・木造化に際して、建設業者自らあるいは下請けの木材流通業者等を通じて、林産県の川中の製材・加工等業者から地域材を調達します。都市部を中心に事業展開する建設業者等は、地域材を円滑に調達するために、事業者ネットワークを形成しておくことが有効と言えます。

▶参考事例

ネスティングパーク黒川（新築事例3）／
TOKIO MARINE CAREER DEVELOPMENT CENTER（新築事例6）



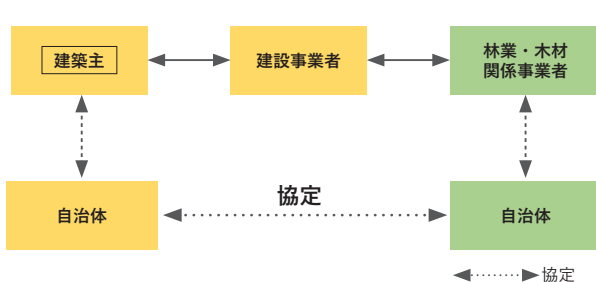
※大規模施設等で多量の木材を使用する場合、工期に余裕がない場合等には、調達の円滑化や時間短縮のために、産地指定を行わないのも一つの方法です。

タイプ3 都市部の建築主が協定締結先の自治体産の木材を利用

都市部の自治体等の建築主となる事業者等が、林産県の自治体等と協定を結ぶ等して連携体制を構築し、自らが事業する建築物に林産県で生産される地域材を利用します。都市部の建築事業において木材の安定的な供給の確保が期待できます。

▶参考事例

スタープル塩浜「まま&さっずひろば」(新築事例14:川崎市と宮崎県の連携)
みなとモデル二酸化炭素固定認証制度(東京都港区)



タイプ4 建築主が所有する山林の木材を使用

建築主の意向により、建築主または建築主グループ等が所有する山林の木を伐採・加工した木材を用います。伐採及び製材・加工に際し、事前に木材関係者等と調整が必要になることがあります。

▶参考事例

株式会社眞栄熊野作業所（新築事例20）／高尾の森自然学校（経年事例4）

3. 内装木質化に関連する基準・制度を知っておきましょう

内装木質化に係る制度を知っておくことは、木質化の実現に向け大切なことです。木質化の手助けとなる支援制度には、補助制度やその他の制度がありますので、空間の用途等、事業内容に適したものを検討しましょう。また、環境貢献の一環である木材使用による炭素貯蔵量の表示の仕組みは、内装使用木材にも適用できます。内装に可燃物である木材を使用する上で法的な制限がかかることがありますので、注意が必要です。

3-1. 内装木質化を支援する制度

概要

- ▶ 建物の内装木質化や木造化に対し、国、都道府県・市区町村等において補助制度や表彰制度等が実施されています。自治体による制度は、当該地域の木材需要の拡大等をねらいとしています。
- ▶ 支援制度を利用するには、事業の初期段階において、林野庁、自治体や関係機関のホームページ、中大規模木造建築ポータルサイトの関連情報等から、適用できそうな制度を探してみるとよいでしょう。
- ▶ 各自治体が支援している木質化の取組も様々な主体が発信しています。

支援制度の参考サイト一例

- ① 建築物の木造化・木質化事例、参考資料（林野庁サイト）
https://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/kidukai/zirei_sankou/index.html
- ② 中大規模木造建築ポータルサイト
<https://mokuzouportal.jp/index.html>
- ③ 全国知事会 国産木材の需要拡大に向けた各都道府県の取組事例集
https://www.nga.gr.jp/committee_pt/project/kukusan_mokuzai_katsuyou_pt/
- ④ 国産木材魅力発信拠点 MOCTION（モクシオン）（東京都）
<https://moction.jp/>



支援制度の例

- ▶ 建物の木質化を支援する制度には、次のようなものがあります。

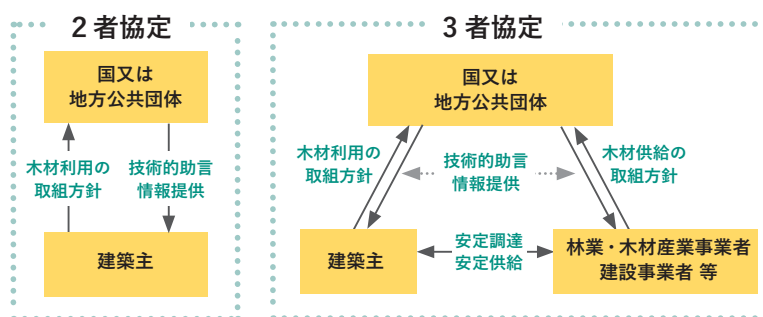
補助制度	地域材や国産木材を活用して木造・木質化をはかろうとする建物の新築・リノベーション工事やその設計等に対する補助制度。民間施設を対象としたものもある。
表彰制度	木造・木質化した優良でモデル的な建築物の表彰制度。
認証制度	協定自治体産の木材を使用した建築物の炭素固定認証制度。（東京都港区・みなとモデル二酸化炭素固定認証制度等）
人材育成制度	建築物の木造・木質化の提案ができる建築関係事業者や行政職員育成のための研修等。
建築物木材利用促進協定制度	建築主である事業者等と国又は地方公共団体が協定を結び、木材利用に取り組む制度。林野庁及び各都道府県の関係部署に相談・申し入れ窓口が置かれている。 https://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/kidukai/mokuri_kyoutei/index.html

建築物木材利用促進協定制度

▶ 建築物における木材利用を促進するため、令和3年10月に制定された「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律」に基づき、建築物木材利用促進協定制度が創設されました。

▶ この協定を締結することで、建築主は、

協定相手方の国や地方公共団体から技術的助言や補助事業等に係る情報提供等を受けられるほか、国や地方公共団体による、財政的な支援を受けられる可能性が高まります（例：一部予算事業における加点等優先的な措置）。また、ホームページでの公表やメディアに取り上げられること等により、社会的認知度が向上するだけでなく、環境意識の高い事業者として社会的評価の向上も期待できます。



3-2. 木材使用による炭素貯蔵量の表示

概要

▶ 建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の標準的な計算方法及び表示方法を示す「建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン」が令和3年10月1日に制定されました。

▶ 建築物の所有者等が、このガイドラインを利用して炭素貯蔵量を表示することを通じて、地球温暖化防止に寄与していることを対外的に示すことにより、木材利用の促進を波及する効果が期待されています。

計算及び表示の例

▶ 牛久市立第一幼稚園（新築事例15）は国産（茨城県産）のスギ、ヒノキ、クリ等を使用して木造化・木質化を行った施設です。この施設の主要な構造材・仕上げ材について炭素貯蔵量を計算してみました（下地のボード類は含みません）。計算にあたっては、樹種別又は建築用資材別（製材や合板等）に、木材の使用量（材積）を算出しておくこと、木材の密度と炭素含有率を上述のガイドライン等で調べておく必要があります。



牛久市立第一幼稚園

計算式 木材の材積 (m³) × 密度 (t/m³) × 炭素含有率 × 44/12 = 炭素貯蔵量 (CO₂ 換算) (t-CO₂)

計算例 製材 スギ 251.8m³ × 0.33 t/m³ × 0.50 × 44/12 = 152.3 t-CO₂ (柱・梁・壁・天井等)

製材 ヒノキ 22.4m³ × 0.38 t/m³ × 0.50 × 44/12 = 15.6 t-CO₂ (土台)

製材 クリ 6.8m³ × 0.52 t/m³ × 0.50 × 44/12 = 6.4 t-CO₂ (床)

合計 174.3 t-CO₂

(参考) 平成30年度いばらき木づかいチャレンジ事業（公共施設等整備）事例集

表示例

牛久市立第一幼稚園（牛久市）に利用した木材に係る炭素貯蔵量（CO₂換算）

延べ床面積	国産材利用量	国産材の炭素貯蔵量 (CO ₂ 換算)	木材全体利用量	木材全体の炭素貯蔵量 (CO ₂ 換算)
493 m ²	281 m ³	174 t-CO ₂	281 m ³	174 t-CO ₂

3-3. 木材の内装使用の制限と木材で仕上げる方法

内装制限の概要

▶建築基準法の規定により、事務所・店舗・集会所等、不特定多数の人が利用する施設（特殊建築物）、一定規模以上の施設、排煙上の無窓居室、火気使用室について、内装（壁、天井）に可燃物である木材を使用する上で制限が課せられます。建物の用途や規模に対する制限の内容が下表の通りです。

▶地階・無窓居室・火気使用室を除き、居室の床面から1.2m以内の部分は木材で仕上げることができます。

▶学校や体育館等は、一般的に避難が迅速に行われるため、制限の適用外です。

▶特殊建築物において100㎡（共同住宅は200㎡）以内に防火区画された室は、制限の適用外です。

▶内装制限の規定は模様替えの際にも適用されるので注意が必要です。



学校は内装制限の対象外になる
(滝沢市立滝沢中央小学校)

特殊建築物や規模の大きな建築物の内装制限

用途等	制限の対象となる構造と用途に供する床面積			内装材料（天井・壁）	
	耐火建築物	準耐火建築物	その他	用途に供する居室	通路等
①劇場、映画館、演芸場、観覧場、公会堂、集会場等	客室が400㎡以上	客室が100㎡以上		難燃材料 ※床面から1.2m以下の壁を除く ※3階以上の建築物の天井は準不燃材料	準不燃材料
②病院、診療所（患者の収容施設があるものに限る）、ホテル、旅館、共同住宅、寄宿舎、下宿、児童福祉施設等	3階以上の部分の合計が300㎡以上	2階部分の合計が300㎡以上	床面積の合計が200㎡以上		
③百貨店、マーケット、展示場、カフェ、飲食店等	3階以上の部分の合計が1000㎡以上	2階部分の合計が500㎡以上			
大規模建築物	・階数3以上で延べ面積500㎡超			難燃材料 ※床面から1.2m以下の壁を除く	
	・階数2以上で延べ面積1,000㎡超				
	・階数1以上で延べ面積3,000㎡超				

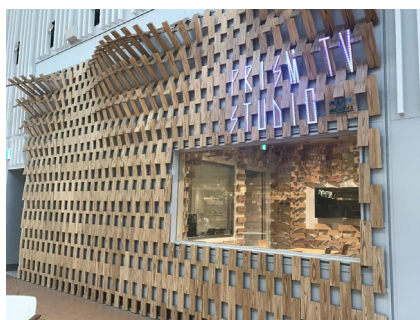
内装を木材で仕上げることができるケース

▶上記の制限に関わらず、下記のようなケースの場合、内装（天井・壁）を木材で仕上げることができます。

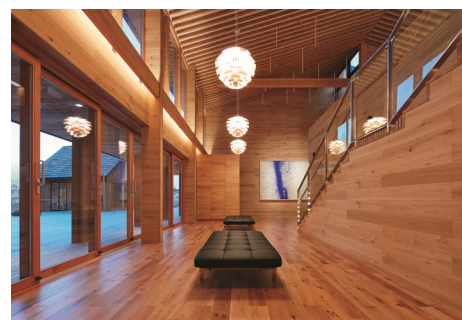
- ケース1 不燃性があるとして大臣認定を取得した木材を使用すれば、木質化することが可能です。
- ケース2 居室の天井を準不燃材料とすることで、壁の広範に木材を使用することができます。
- ケース3 スプリンクラーと排煙設備を設置することで、天井・壁に木材を使用することができます。
- ケース4 居室の天井高さを3m以上とし、100㎡以内に区画した場合、内装に木材を使用できます。
- ケース5 避難安全検証法で火災時の避難安全性を確認すれば、内装を木質化することが可能です。



●ケース1の例 ホテルのフロントの内壁に不燃処理木材（樹脂注入）を使用（アワーズイン阪急シングル館）



●ケース1の例 商業施設内のスタジオの内壁に不燃処理木材を使用（PRISM TV STUDIO [プリズム]）



●ケース3の例 スプリンクラーを設置して内壁や構造材を木質化したリハビリテーションのクリニック（千里リハビリテーション病院アネックス棟）

4. 木材の色の変化と塗装・メンテナンスを知っておきましょう

本書で紹介している竣工後4年～15年経過した木質化事例（p.52～59）において、内装使用木材の変化とメンテナンスについて次のような特徴がみられました。また、とくに屋外に使用した木材の外観は、気象要素の影響を受けて変化することがありますので、その特徴を知っておきましょう。

4-1. 経年事例にみる内装使用木材の変化とメンテナンス

内装使用木材の変化

▶竣工時から木材に大きな変化は生じておらず、深みのある色合いになっている（4年3カ月・カラマツ材）、やや飴色に変化している（6年・ヒノキ、スギ材）、当初の板ごとの色の差が小さくなり落ち着いた色合いになっている（15年・スギ材）といった様相が確認されています。内装に使用した木材は、時間が経過しても多くの事例で美観が維持されており、好感をもって受け止められています。

メンテナンス

- ▶日常的なメンテナンスとして、ほとんどの事例において、施設運営者等（職員、学校の生徒等）が、人が手に触れるところや床の木質化部分について、おおむね毎日の清掃を行っています。
- ▶定期的なメンテナンスとして、年に1回から2回、専門業者に維持管理を発注している例が多くみられます。



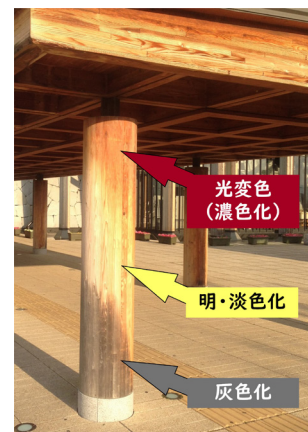
江刈小学校 ホール

4-2. 時間経過による外観の変化

屋外使用木材の変化の4ステージ

▶木材は、太陽光（紫外線等）や雨水、カビ等の微生物によって外観が変化します（前者を気象劣化、後者を生物汚染と言います）。変化には光変色、明・淡色化、灰色化、凹凸化の4つのステージがあり、屋外に使用する木材は、使用環境によっては凹凸化まで至ることがあります。内装に使用する木材は多くの場合、光変色に留まりますが、湿分や結露水等の影響によって明・淡色化に至る場合があります。

▶気象劣化に伴う外観の変化は、しばしば「味あい」として好まれますが、美観が損なわれたり、屋外では表面の撥水性が低下することで腐朽の呼び水になることがあるので、対策が必要です。一方、これらの変化が表層のみに及んでいるうちは、材面を削ることで元に近い様相に戻すことは可能と言えます。



異なる変化のステージが混在する例

気象劣化・生物汚染による木材の外観変化のステージ

ステージ	ステージ1 光変色期	ステージ2 明・淡色化期	ステージ3 灰色化期	ステージ4 凹凸化期
概要	紫外線により木材の成分が変性・分解し、材面が変色する時期	光酸化反応が進行、分解した着色成分が雨水に溶出する時期	カビや大気汚染物質等、黒色系の汚染が加わる時期 ※1	木材の表面が雨水や砂塵に浸食される時期
外観変化の傾向	暗・濃色化（ヒノキ等の比較的淡色な心材）。赤みが減少し、黄みが増加（スギ等の濃色な心材）	辺材・心材ともに明るさが増加して赤みと黄みが減少	木材の表面が灰色化・微細な割れや毛羽立ちが発生	木材の表面が凹凸化・表層強度が低下し、表面割れや落ち込みが発生
期間	数カ月～数年（使用環境によって異なる）	日当たりや雨がかりが多い場所では2、3カ月程度	日当たりや雨がかりが多い場所では2、3カ月程度でカビが生じ、半年程度で灰色化	平均浸食速度は5～10mm（針葉樹材）・2～5mm（広葉樹材）/100年 ※2

※1：カビ汚染は、梅雨や秋雨の時期、直射太陽光を浴びる東、南、西面で発生しやすくなる。

※2：木材が浸食される速度は、木材の密度に反比例する。密度の低い早材（春から夏にかけて成長する部分）は、密度の高い晩材（夏から夏の終わりに成長する部分）よりも先に浸食されるので、木材は年輪ごとに早材部が目やせし、凹凸に富む表面になる。

4-3. 木材の塗装と塗り替え（屋外使用木材の塗装）

木材の外部用塗装の種類

▶屋外で木材の変色や浸食を抑えるには、軒やけらばによって日当たりや雨がかりを減らすこと、塗装によって木材の表面を保護することが重要です。ここでは木材の塗装と塗り替えに関する基本的な情報を紹介します。

▶木材の外部用塗装は、表面を隠ぺいする着色（エナメル）仕上げと木目の見える半透明仕上げに大別されます。建築工事標準仕様書 JASS 18 塗装工事（日本建築学会）では、次表のように屋外用塗装仕様を分類しています。

木材の屋外用塗装仕様（JASS18 の分類に基づく）

透明・着色	塗装の仕様	
着色（エナメル）仕上げ （木目が見えない）	合成樹脂調合ペイント塗り（SOP）	・ 造膜形 ・ 耐候性が比較的高い
	つや有合成樹脂エマルジョンペイント塗り（EP-G）※1	・ 造膜形 ・ SOP より耐久性が優れる
半透明仕上げ （木目を見せる）	木材保護塗料塗り（WP）	・ 含浸形または造膜形 ・ 防カビ等の薬剤を含む
	ピグメントステイン塗り（ST）	・ 含浸形 ・ 防カビ等の薬剤を含まない

※1：公共建築工事標準仕様書、公共建築改修工事標準仕様書では屋内の木部用とされる。

以下に、それぞれの特徴を説明します。

①着色（エナメル）仕上げ

▶不透明な塗膜を形成し木材素地を保護します。日本では古来より木造建築物の外部に丹塗り、べんがら塗り等隠ぺい性の高い塗装を用いてきた歴史があります。紫外線の侵入を防ぐ能力が高く、含浸形塗料と比較して水分の浸入を防ぐ能力が高いと言えます。但し、塗膜割れ等が生じて水分が浸入すると、塗膜の下で見えない部分で腐朽が広がるおそれがある点に注意を要します。

▶メーカーが示す耐用年数は通常5～7年程度ですが、塗装前の素地調整を適切に行うことにより、さらなる長寿命化も可能になると考えられます。

②半透明仕上げ

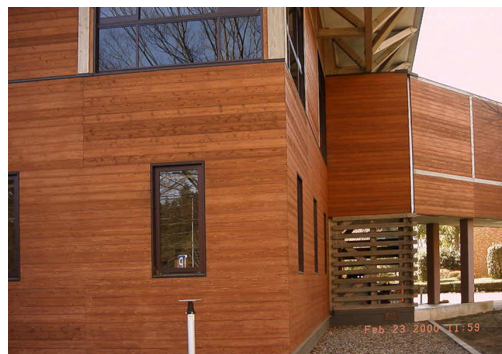
▶木目が透けるため木材の美観を活かしやすい仕上げです。日本には木材を塗装する文化がある一方で、白木を尊ぶ考え方も古くから存在します。渋墨塗り等、木目が見える着色仕上げも古くから行われていました。可視光線に加えて紫外線の一部も塗膜を透過するため、木材素地に光酸化反応が生じます。

▶半透明仕上げには、素地に含浸し塗膜の形成を目立たせない含浸形と、塗膜を形成する造膜形に細分されます。素地を保護する能力では造膜形が優れますが、塗り替えの手間では含浸形が有利です。

▶この仕上げの代表格である木材保護塗料塗りは、樹脂と着色顔料のほか、防腐、防カビ、防虫のための薬剤を既調合で含むことを特徴としています。腐朽やシロアリ被害への対策は別途行う必要があります。



着色（エナメル）仕上げ



半透明仕上げ（含浸形）

塗装面の耐用性と塗り替えスケジュール

▶ 塗装面の耐用年数は塗料の性能、使用環境の他、軒やけらばの出、部材の設置角度や方位によって異なるため、一概には言えませんが、着色仕上げは5～7年、半透明仕上げの造膜形は3～5年であり、半透明仕上げの含浸形は1回目が1～3年、2回目以降はこの2倍の周期（使用中に生じた微細な割れへの浸透量が増えるため）で塗り替えを行う事例が多いことが報告されています。一方、外観の変化の有無を定期的に確認して、塗り替えのタイミングを遅れないようにすることも仕上がりや性能を維持する上で大切と言えます。

▶ 塗装性能を伸ばすためには木材含水率(18%以下)、素地調整(汚れ等除去、研磨、ヤニ止め等)、塗装工程(塗り回数、塗布量等)を適切に管理することが重要です。(JASS 18 塗装工事 による)

▶ 塗装木材の耐候性能に関しては(公財)日本住宅・木材技術センターの優良木質建材等認証(AQ)に「耐候性塗装木質建材」の評価基準が設けられ、3等級(耐候形1種、2種、3種)に区分されています。使用環境に応じた塗料を適宜選択することが望ましいと言えます。

▶ 塗装仕様別の塗り替えスケジュールの一例を示します(次表)。

塗装仕様別の塗り替えスケジュールの一例

塗装仕様 \ 経過年数	0	5	10	15	20
1. 半透明・含浸	塗装	2～3年 塗り替え	以降、4～6年周期 塗り替え	塗り替え	塗り替え
2a. 半透明・造膜 (塗り替え後に寿命が延びない場合)	塗装	3～5年 塗り替え	以降、同周期 塗り替え	塗り替え	塗り替え
2b. 半透明・造膜 (塗り替え後に寿命が延びる場合)	塗装	3～5年 塗り替え	以降、5～7年周期 塗り替え	塗り替え	塗り替え
3a. 隠ぺい・造膜 (塗り替え後に寿命が延びない場合)	塗装	5～7年 塗り替え	以降、同周期 塗り替え	塗り替え	塗り替え
3b. 隠ぺい・造膜 (塗り替え後に寿命が延びる場合)	塗装	5～7年 塗り替え	以降、7～10年 塗り替え	塗り替え	塗り替え
4. 半透明・含浸 → 半透明・造膜	塗装	2～3年 塗り替え	5～7年 塗り替え	以降、5～7年 塗り替え	塗り替え
5. 半透明・含浸 → 隠ぺい・造膜	塗装	2～3年 塗り替え	7～10年 塗り替え	塗り替え	以降、7～10年 塗り替え

表出典：「建築物における木材の現わし使用の手引き(改訂版)」(一社)木のいえ一協

使用する木材と地域とのかかわり

みなとモデル二酸化炭素固定認証制度／東京都港区

<https://www.city.minato.tokyo.jp/chikyuondanka/minatomodel.html>

全国営繕主管課長会議付託事項 公共建築物における木材の利用の取組に関する事例集
(令和2年版)／国土交通省〔2020年7月発行〕

https://www.mlit.go.jp/gobuild/moku_torikumi.html

中大規模木造建築のための地域間連携促進ツール（企画から連携へ）

<令和4年度版>／（一社）木を活かす建築推進協議会〔2023年3月発行〕

<https://www.kiwoikasu.or.jp/news/361.html>

内装木質化に関連する基準・制度

支援制度

建築物の木造化・木質化事例、参考資料／林野庁

https://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/kidukai/zirei_sankou/index.html

中大規模木造建築ポータルサイト 補助金・表彰制度情報／国土交通省・林野庁

<https://mokuzouportal.jp/index.html>

国産木材の需要拡大に向けた各都道府県の実績事例集／全国知事会 国産木材活用プロジェクトチーム

https://www.nga.gr.jp/committee_pt/project/kukusan_mokuzai_katsuyou_pt/

国産木材魅力発信拠点 MOCTION（モクション）／東京都 <https://moction.jp/>

協定制度

建築物木材利用促進協定制度／林野庁

https://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/kidukai/mokuri_kyoutei/index.html

木材利用の効果の見える化

建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン／林野庁〔2021年10月発行〕

<https://www.rinya.maff.go.jp/j/mokusan/mieruka.html>

建築物への木材利用に係る評価ガイダンス／林野庁〔2024年3月〕

https://www.rinya.maff.go.jp/j/mokusan/esg_architecture.html

内装制限

『ここまでできる木造建築のすすめ2025』／（一社）木を活かす建築推進協議会〔2025年3月発行〕

（一社）木を活かす建築推進協議会 資料・刊行物 HP：<https://www.kiwoikasu.or.jp/technology/406.html>

『図解 木造建築物の防・耐火設計の手引き』／（公財）日本住宅・木材技術センター
〔2024年1月発行〕

（公財）日本住宅・木材技術センター 申込 HP：<http://howtecs.shop-pro.jp/?pid=109568653>

木材の色の変化と塗装・メンテナンス

『建築物における木材の現わし使用の手引き（改訂版）』／（一社）木のいえ一番協会〔2019年10月発行〕

（一社）木のいえ一番協会 木の現わし普及部会 HP：<https://www.kinoie-1ban.or.jp/moku/>

『建築工事標準仕様書・同解説 JASS 18 塗装工事』／（一社）日本建築学会〔2019年6月発行〕

（一社）日本建築学会 書籍 HP：<https://www.aij.or.jp/books/productId/590058/>

『木造計画・設計基準及び参考資料 令和6年改訂』／監修・国土交通省大臣官房官庁営繕部〔2024年3月発行〕

『公共建築改修工事標準仕様書（建築工事編）令和7年版』／監修・国土交通省大臣官房官庁営繕部〔2025年3月発行〕

（一社）公共建築協会 出版物 HP：<https://www.pbaweb.jp/publication/books/>

『木材・木質構造の維持管理 ―補修技術マニュアル―』／（公社）日本木材保存協会〔2014年7月発行〕

（公社）日本木材保存協会 刊行物 HP：<http://www.mokuzaihozon.org/publish/kankou/>

『「地域材利用拡大のための木質外構部材のリフォーム・リニューアル技術の確立とその普及」成果報告書』（第3章：外構木材の気象劣化とその抑制、第4章：外構木材のリフォーム・リニューアルの施工事例）／（公社）日本木材保存協会〔2017年9月発行〕

『「大規模木造建築物における木質外構部材の耐候性向上・維持管理技術の確立」成果報告書』（第3章 木質外構部材の色調経年変化を気象因子から予測）／（公社）日本木材保存協会〔2017年2月発行〕

（公社）日本木材保存協会 調査・研究 HP：<http://www.mokuzaihozon.org/info/chousa/>

『木材の塗装（改訂版）』木材塗装研究会編／海青社〔2010年6月発行〕

海青社 購入 HP：<https://www.kaiseisha-press.ne.jp/cat.pl?type=view&RecordID=1224663341>

『大規模建築物の保守管理マニュアル ―材料・施工・維持管理―』／監修・林野庁、（財）日本住宅・木材技術センター〔1997年1月発行〕

（公財）日本住宅・木材技術センター 申込 HP：<http://howtecs.shop-pro.jp/?pid=65956302>

『中大規模木造低層建築物の耐久性向上のための設計・施工の手引き』／監修・（国研）建築研究所、（公財）日本住宅・木材技術センター〔2023年2月発行〕

（公財）日本住宅・木材技術センター 申込 HP：<http://howtecs.shop-pro.jp/?pid=172766697>

『中大規模建築物に木材を使用する際に知っておきたい維持保全・維持管理の考え方と設計等の工夫』／（公財）日本住宅・木材技術センター〔2024年10月発行〕

<https://www.howtec.or.jp/publics/index/437/>

ウッド・チェンジ協議会B情報発信グループ 木材の良さを見える化する委員会委員名簿

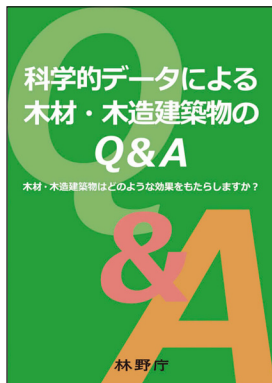
委員長	恒次 祐子	東京大学大学院 教授
委員	杉山 真樹	(国研)森林研究・整備機構 森林総合研究所 チーム長
	鈴木恵千代	(一社)日本空間デザイン協会
	田口 護	(一社)全国木材組合連合会
	林 晋也	ウッドソリューション・ネットワーク(農林中央金庫)
	佐藤 岳利	(公社)国際観光施設協会
	平世 康夫	中央日本土地建物(株)
	平野 昌史	東京海上日動火災保険(株)
	田中 延芳	ヒューリックプロパティソリューション(株)
	國府方慶太	(株)内外テクノス
	根本 孝明	住友林業(株)
	津村千香子	(株)竹中工務店
	後閑 勝規	ナイス(株)
	窪崎 小巻	前田建設工業(株)
	瀬川真理子	三菱地所(株)
	千葉 聡	(株)久慈設計
行政機関等	林野庁 木材利用課 全国知事会	
事務局	(公財)日本住宅・木材技術センター (株)アルセッド建築研究所	

木材の良さを見える化するWG 委員名簿

主査	恒次 祐子	東京大学大学院 教授
委員	古俣 寛隆	札幌市立大学 准教授
	白川 真裕	聖徳大学 准教授
	杉山 真樹	(国研)森林研究・整備機構 森林総合研究所 チーム長
	仲村 匡司	京都大学大学院 教授
行政機関等	林野庁 木材利用課	
事務局	(公財)日本住宅・木材技術センター (株)アルセッド建築研究所	



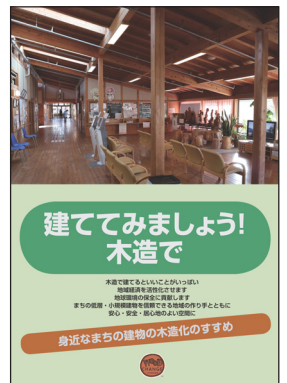
令和5年度
内外装木質化等の効果
実証事例集



科学的データによる
木材・木造建築物の Q&A



建てるのなら、木造で
身近なまちの建物から
中大規模建築まで



建ててみましょう！木造で
身近なまちの建物の
木造化のすすめ



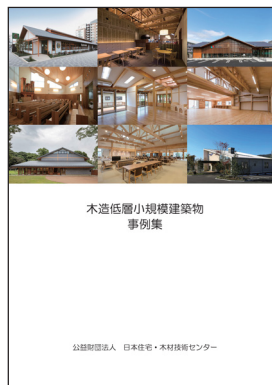
国産木材を活用した
家づくりをしませんか

-日本の木を使って
山にも人にもやさしい
取り組みを-



低層小規模建築物
木造化のすすめ

木造で建てられます
2階建て小規模店舗



木造低層小規模建築物
事例集



中規模ホテルの
木造化モデル案



内装木質化した建物事例とその効果

— 建物の内装木質化のすすめ —

2025年3月発行

公益財団法人 日本住宅・木材技術センター

〒136-0075 東京都江東区新砂3-4-2

TEL 03-5653-7662 FAX 03-5653-7582 <https://www.howtec.or.jp/>

発行 公益財団法人 日本住宅・木材技術センター

制作協力 株式会社アルセッド建築研究所

この冊子は林野庁補助事業

「木材需要の創出・輸出力強化対策のうち

非住宅建築物等木材利用促進事業のうち

木の建築物の効果検証・発信事業」

(令和6年度)により作成しました。

この冊子の文章・写真・表等の無断複製・転載を禁じます。