

4. 課題と対応

(1) 山の資源のフル活用

木材製品の安定供給に向け、原木を安定的に供給し、森林資源の循環利用を進めていくには、材の品質や特性に見合う価格での取引が成立することが重要であり、そのための需要先の開拓が極めて重要である。原木をくまなく利用し、その価値を高めていくことは、山の価値の最大化につながる。

枝打ちや択伐を続け100年生以上の樹木が林立するような一部の優良材生産林を除き、通常の主伐・間伐の際に山から搬出された多様な原木は、曲りや腐れの有無、色といった品質、太さ等によって、製材、合板、チップ等に仕分けられる。原木価格は一般に製材用が最も高く、合板用、チップ用の順に安くなることから(資料 特2-29)、全てをチップ用に仕向けると素材生産費を賄うのは困難となるため、価値の高い用途の比率を高めることは、森林所有者にとって、経営面から極めて重要であり、また、再造林につなげる原資を得るためにも重要となっている。

原木全体の利用率を上げるために有効な取組として、製材工場において、小径から大径まで幅広い径の原木を全量受け入れ、できるだけ製材し人工乾燥材や集成材等に加工した上で、低質材や端材等を製品乾燥やバイオマス発電の燃料用に利用する事例も見られる。また、原木市売市場等では、地域のニーズに合わせ、適切な仕分けを行うことにより、それぞれの用途に応じた多様な仕向先に出荷する取組も見られる。

製材需要を拡大する取組等とともに、このように原木をフル活用していく環境を整備していくことが重要である。

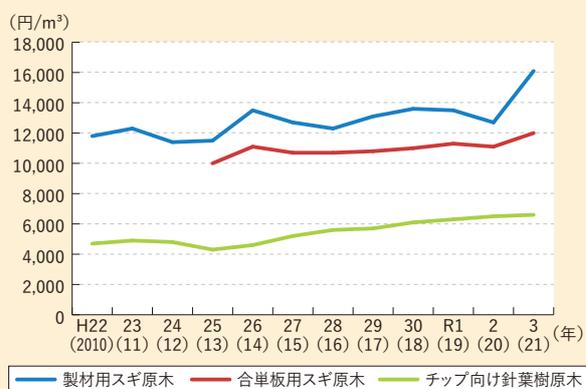
(2) 国産材製品の活用 (住宅分野における需要拡大)

我が国では、低層住宅分野が木材需要の相当部分を占めており、工法別では木造軸組構法が最も普及しているが、木造軸組住宅における国産材の使用割合については、大手住宅メーカーと工務店で傾向に違いがあるものの、全体として5割程度にとどまっている。

一般社団法人日本木造住宅産業協会によるアンケート調査によれば、住宅メーカー等が木造軸組住宅において国産材を利用しない主な理由としては、「外国産材に比べて価格が高い」、「必要な時に必要な量が確保できない」などが挙げられている(資料 特2-30)。そのため、これまで製材工場等の大規模化・集約化や流通の効率化に取り組み、国産材の利用割合は徐々に上昇してきているが、引き続き、これらに取り組む必要がある。

令和3(2021)年の木材不足・価格高騰においても、地域の製材工場等と連携して国産材製品を調達していた工務店は木材製品

資料 特2-29 用途別スギ原木価格の推移



注1：製材用スギ原木は、径14~22cm、長さ3.65~4.0mの中丸太。
注2：合単板用スギ原木は径18cm上。
資料：農林水産省「木材需給報告書」

の入手難に陥らなかったという声もあり、川上から川下までの事業者による連携の重要性が再認識された。

また、国産材は、輸入材に比べて強度が劣るので使いにくいとも考えられている傾向にあり、柱材と比べて高い曲げヤング率を求められる梁や桁等の横架材において、一部の工務店を除き、国産材の使用割合は低位となっている。

しかし、令和3(2021)年の木材不足・価格高騰においては、特に輸入材比率の高い部材の需給が逼迫し、これらの部材について国産材製品で代替しようとする動きが見られた。2階建て木造軸組住宅の構造計算を行ったところ、スギでも大半の横架材に使用できることを示した例もあることから、多くの場合、スギ等の国産材の利用が可能であることが分かっている。このような事例・知見を広めることで、国産材の利用を拡大させていく必要がある。林野庁としても「国産材の安定供給体制の構築に向けた需給情報連絡協議会」等の場を活用し、国産材製品への転換事例の周知等に取り組んでいる。

また、ツーバイフォー工法においても、九州地方や東北地方を中心に国産材のツーバイフォー工法部材の安定供給体制が整備されつつあることから*66、三菱地所ホーム株式会社や三井ホーム株式会社等、ツーバイフォー工法の住宅を供給する大手住宅メーカーにおいて国産材の利用が進んでいる。

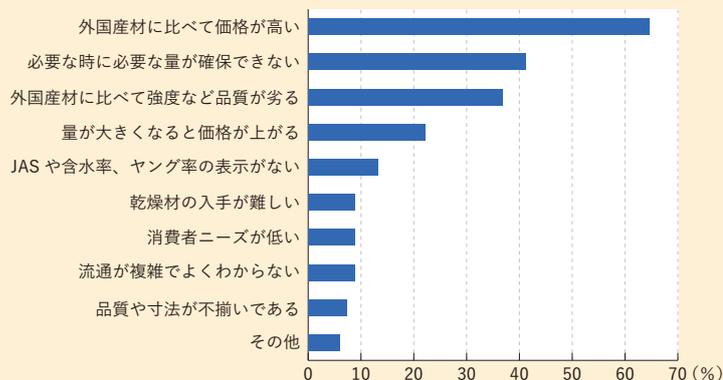
さらに、住宅メーカー等において、SDGsや地域振興への貢献、他メーカーとの差別化等を考え国産材を利用する例が増えている中、製材・集成材工場と連携し、国産材製品の安定調達・供給体制を構築する取組も見られる(事例 特-6)。

令和3(2021)年の木材不足・価格高騰により、川下の住宅メーカーや工務店等の国産材需要が高まっており、この機会に川上・川中の事業者が連携して様々な性能・品質の木材製品を提案し、流通全体で適材適所での国産材利用に取り組んでいくことが期待される。

(非住宅分野・中高層分野における需要拡大)

我が国の新設住宅着工戸数が全体として減少する可能性も踏まえ、木造率の低い非住宅・中高層建築物において木造化や内外装の木質化を進め、国産材需要を拡大していくことが必要である。非住宅・中高層建築物での木材利用の環境整備は一定程度進んだものの、更に木材利用を進めるための課題として、木造化・内外装の木質化に詳しい設計者が少ないこと、設計・施工の手法が標準化されておらずコストが増加すること、木材使用量が多くなることで木材の調達に手間や時間を要すること、強度等の品質・性能の確かなJAS製品の供給体制の整備が十分でないことなどが挙げられ

資料 特2-30 住宅メーカー等が国産材を使用しない理由



注：一般社団法人日本木造住宅産業協会の1種正会員(住宅供給会社)を対象とした調査結果。有効回答数は68社。

資料：一般社団法人日本木造住宅産業協会「木造軸組工法住宅における国産材利用の実態調査報告書(第6回)(令和2年度の戸建住宅完工実績調査)」より林野庁木材産業課作成。

*66 取組の事例については、「平成30年度森林及び林業の動向」第IV章第3節(2)の事例IV-8(199ページ)を参照。

る。

設計者の不足については、林野庁と国土交通省が連携して、講習会の開催等を通じて、CLT等の建築用木材を活用した非住宅・中高層建築物の木造化に必要な知見を有する設計者や施工者等の育成を支援している。また、公益財団法人日本住宅・木材技術センターは、令和3(2021)年2月に中大規模木造建築の設計に関する情報を一元的に集約して提供するポータルサイトを開設している。さらに、大断面集成材やCLT等を生産する製材・集成材工場では、中大規模木造建築の設計に協力している例がある。

設計・施工コストの低減に向けては、普及性の高い標準的な設計や工法等が建築業者等から提案されている。特に低層非住宅建築物については、これまでの住宅建築での技術等を活用し、一般流通材等を用いて設計することで、低コスト化を図ることが可能である。

例えば、公益財団法人日本住宅・木材技術センターは、1～2階建ての小規模店舗や4～7階の中規模ビルのモデル設計の事例集を作成した(資料特2-31)。また、一般社団法人中大規模木造プレカット技術

資料 特2-31 木造軸組構法をベースとした4階建て事務所モデル



資料：公益財団法人日本住宅・木材技術センター
「木でつくる」中規模ビルのモデル設計」

事例 特-6 住宅メーカーにおける国産材活用に向けた取組

令和3(2021)年4月に、株式会社三栄建築設計、株式会社オープンハウス^注及びケイアイスター不動産株式会社の住宅メーカー3社は、一般社団法人日本木造分譲住宅協会を設立した。同協会は、人々の住環境を持続的に守るために、地球温暖化防止機能や水源涵養機能^{かん}を持つ森林を維持・回復することが重要と考え、木造分譲住宅における国産材の利用を促進することを目的としている。

3社は、令和2(2020)年に同協会の設立を企画し、大規模の製材工場等と定期購入を約束した。同協会が製材・集成材を購入し、提携するプレカット工場で加工することで、安定供給を目指しており、令和3(2021)年においてプレカット工場が木材調達に苦労した際にも、同協会が木材を安定的に調達できたことが、プレカット工場との信頼構築に役立ったとしている。

住宅での国産材の活用については、例えば株式会社三栄建築設計では、分譲住宅で用いる木材の国産材率を97%まで向上させ、さらにスギを^{はり}梁で使うための技術開発にも取り組んでいる。

また、同協会会員が消費した木材を丸太に換算し、その本数を植林することとしており、苗木約3万本の寄附を行った。今後、会員数の増加に合わせて植林規模を拡大するため、造林事業者・森林組合と検討を行っている。

注：令和4(2022)年1月以降、株式会社オープンハウスグループ。



製材工場等との木材調達会議

協会は、一般流通材を活用した低層の中大規模木造建築物に求められる技術の開発・標準化等に取り組んでおり、標準図の公表や積算ツールの開発、設計者向けのセミナー等を実施している。

また、一般流通材以外の木質耐火部材やCLT等は特注品となることが多く、低コスト化を図るためには、それらの部材の標準化を進めていくことが必要である。

木材の調達課題解決に向けては、川上から川下までの木材の需要と供給にかかる情報を、事業者間で共有することが必要である。具体的には、川上側に早い段階で使用量を伝えることで、調達を円滑化する取組も見られる。また、中小の製材工場単独では、大規模建築物に必要な供給量に対応することは難しい場合もあるが、製材工場が連携することで供給した例もある。

このほか、一定規模以上の建築物では、設計時に構造計算による構造安全性の確認が求められるため、強度等の品質・性能が確かなJAS製品の供給体制の整備が必要である。このため、林野庁では、平成29(2017)年度から、JAS製品のうち特に構造材の供給や利用の拡大を宣言する「JAS構造材活用拡大宣言」を行った木材関連事業者・建築事業者等の見える化や、JAS構造材を利用した建築実証の支援を実施している。また、JAS規格については、科学的根拠を基礎としつつ、必要に応じて利用実態に応じた区分や基準の合理化等を図ることとしている。JAS制度に基づく認証を取得した事業者の割合は、合板工場では7割を超えているものの、製材工場では小規模零細な工場が多いため1割程度である^{*67}。また、製材品のうちJAS製材品の割合も1割程度となっており、供給体制は十分ではない。なお、令和2(2020)年度のJAS製材(機械等級区分構造用製材^{*68})の認証工場数は90工場であり、林野庁は、令和7(2025)年度までに110工場とすることを目標としている。

非住宅・中高層建築物での木材利用を進めるためには、様々な課題を解決するとともに、木材利用のメリットを建築物の施主や利用者等に周知することも重要である。

例えば、木材は調湿作用及び高い断熱性を持つことや、生理・心理面への好影響があることが報告されており^{*69}、施主が集客効果等を期待し建築物の木造化・木質化を進める場合もある。

また、SDGsへの関心が高まっており、木材利用による地域振興や環境面等の社会的な意義を重視する企業も見られる。林野庁は、令和3(2021)年10月に、建築物への木材利用による地球温暖化防止への貢献について対外的に発信する手段として、建築物に利用されている木材の炭素貯蔵量を分かりやすく表示する方法を示したガイドラインを定めた。例えば、三井ホーム株式会社は、同ガイドラインに基づき、鉄筋コンクリート・木造混構造5階建ての集合住宅の炭素貯蔵量を738CO₂トンと公表している。

さらに、構造体に木材を利用することにより、他の構造と比べて施工期間を短縮できることや、建物の軽量化に伴い基礎工事のコストを低減できることから、これらを木材利用

^{*67} 合板工場については、公益財団法人日本合板検査会が認証しているJAS認証工場数(令和3(2021)年3月末現在)を全合板工場数(令和2(2020)年12月末現在)で除した割合。製材工場については、一般社団法人全国木材検査・研究協会及び一般社団法人北海道林産物検査会が認証している製材等JAS認証工場数(令和3(2021)年3月末現在)を全製材工場数(令和2(2020)年12月末現在)で除した割合。

^{*68} 構造用製材のうち、機械によりヤング係数を測定し、等級区分するもの。

^{*69} 公益財団法人日本住宅・木材技術センター「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－」(令和4(2022)年3月)

のメリットとして訴求できる場合がある。

(大径材の利用に向けた取組)

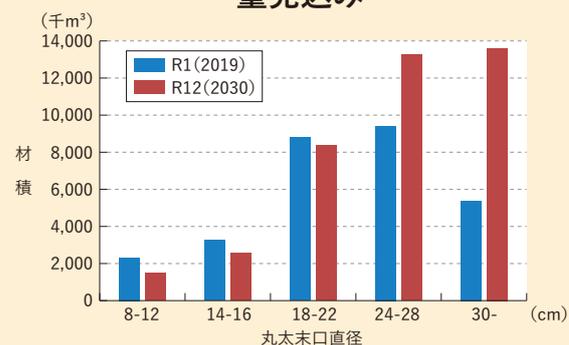
これまで製材工場は中丸太からの柱角生産を中心としてきており、大径材を効率的に製材する体制となっていない工場が多い。一方、人工林が本格的な利用期を迎え、直径30cmを超える大径材の出材量の増加が見込まれる中で(資料 特2-32)、大径材の利用拡大に向けた取組が必要である。

大径材では、横架材に利用される平角や、内装材等に利用される板類、ツーバイフォー工法用の製材など、様々な木取りを適用することが可能である。

木取りが複雑になると生産効率が落ちることから、国内の製材機械メーカーでは、大径材に対応した機械の改良・開発が進められており、製材工場では自動で効率的な木取りができる大径材用の製造ラインも導入され始めている。例えば、令和2(2020)年4月に成立した補正予算により、14の事業者が大径材に対応した加工ライン等を新たに整備し、間柱等の割物や集成材用ラミナ等の増産を図っている*70。

また、川上から川下までが連携し、大径材の販路を作ることで、大径材の活用を図る取

資料 特2-32 丸太末口直径別の供給量見込み



資料：林野庁「森林・林業基本計画に掲げる目標数値について(案)」(林政審議会資料(令和3(2021)年3月30日)資料1-4)

事例 特-7 大径材を有効活用する JAPAN WOOD PROJECT

静岡県浜松市の川上から川下までの事業者が連携してJAPAN WOOD PROJECTを立ち上げ、各々の要望や課題を共有しながら、大径材の住宅構造材への活用を計画的に実施している。

大径材から梁だけを取ろうとすると製材時の歩留りが低くなるが、本プロジェクトでは、建具・家具製造業者と連携することで出口を増やし、側材を無垢の建具や階段に加工し、さらに樹皮に近い部分を屋根下地材として利用している。様々な事業者が連携することで、付加価値のある製品が生まれ、原木1本の価値を高めており、関係者全員にメリットのある取組となっている。

また、住宅会社は、設計を検討し梁の長さや断面サイズの種類を絞り込むことでも、加工・流通業者における原木の加工や在庫減少に貢献している。

このような取組により、平成31(2019)年1月の発足以来、令和4(2022)年3月までに約140棟の住宅を建築し、2,000m³以上の原木を活用している。



住宅内装の様子
(写真提供：株式会社アイジーコンサルティング)

*70 令和3(2021)年3月31日付け日刊木材新聞1面

組も行われている(事例 特-7)。

(3) 木材産業における労働環境の改善等

国産材の供給力強化に向けては、林業に加え、木材産業においても労働力不足への対応が必要となる。

木材・木製品製造業(家具を除く。)における就業者数は、近年減少傾向で推移しており、平成27(2015)年で11.8万人となっている^{*71}。また、高齢化率^{*72}も16%と製造業の9%と比較して高い傾向にある^{*73}。さらに、産業別死傷年千人率^{*74}では、製造業と比較して約4倍となっており、労働災害発生率が高い業種となっている^{*75}。

このため、木材産業が若者にとって魅力があり、持続可能な産業へと発展していくよう、林野庁では、労働力不足への対応や、労働安全も含めた労働環境の改善に向けた取組を行っている。労働力不足への対応として、製材工場等の省人化・省力化を進めるため、自動選別機や自動製材機等の省人化・省力化機械の導入を支援しており、従業員1人当たりの製品生産量は近年増加傾向で推移している。また、労働安全対策の推進に向けて、「農林水産業・食品産業の作業安全のための規範」(令和3(2021)年2月農林水産省策定)や事故実態の分析を踏まえた事故体験VR映像等の研修資材の作成・普及等を行うとともに、木材加工施設への安全設備・装置等の導入や事業所におけるリスクアセスメントの取組を進めることとしている。平成31(2019)年3月には、魅力的な職場づくりを支援するため、事業者の労働環境改善に向けた実践的取組事例等をまとめた「木材産業「働き方改革」の手引き」を作成し、普及啓発を図っている。

木材産業における外国人材の受入れについては、業界団体を中心に外国人技能実習2号への木材加工職種の追加に向けた取組が行われている。

(4) 更なる国産材活用に向けた技術開発

(需要拡大に向けた技術開発・実証の取組)

木材の需要開拓に向けて、製品・技術の開発・普及も必要である。スギを始め、様々な森林資源が増加しており、年齢構成の変化にも合わせた技術開発・実証が進展している。

(住宅部材での国産材利用に向けた技術開発・実証の取組)

住宅では、様々な部材で木材が使われているが、横架材や羽柄材、ツーバイフォー工法部材等、これまで国産材があまり使われてこなかった分野での国産材利用に向けた技術開発・実証が進められている。

例えば、横架材については、大径木から平角を製造して使用することが期待されるが、断面が大きくなるため乾燥技術を確立し、歩留りを向上させていくことが必要である。国立研究開発法人森林研究・整備機構は、含水率、ヤング係数等を非破壊で計測する方法や適切な乾燥条件を研究し、公表している^{*76}。ツーバイフォー工法についても、信州木材

*71 総務省「平成27年国勢調査」

*72 高齢化率とは、65歳以上の就業者の割合。

*73 総務省「平成27年国勢調査」

*74 労働者1,000人当たり1年間に発生する労働災害による死傷者数(休業4日以上)を示すもの。

*75 厚生労働省「労働災害統計」(令和2(2020)年)

*76 国立研究開発法人森林研究・整備機構「大径材の使い方 丸太段階で強度特性を予測して目指す、要求性能に応じた製材品の安定供給」(令和3(2021)年3月)

製品認証センター（長野県長野市）においてカラマツの大径木から幅広の208（ツーバイエイト）、210（ツーバイテン）材を生産し活用する試みが始まっており、木取り、乾燥方法、強度特性等の検証が行われている。

（CLTの利用と普及に向けた動き）

非住宅・中高層建築物での木材利用拡大において、CLTが注目されている。CLTは主に壁や床等に使用されており、コンクリート等と異なり養生期間が不要なため工期の短縮が期待できること、また、建物重量が軽くなり基礎工事の簡素化が可能なことなどが利点として挙げられる。

我が国では、令和3（2021）年4月には、北海道、秋田県、宮城県、石川県、鳥取県、岡山県、愛媛県、宮崎県及び鹿児島県において、JAS認証を取得したCLT工場が稼働しており、計9工場で年間8万³mの生産体制となっている。これにより、令和3（2021）年度末までに共同住宅、ホテル、オフィスビル、校舎等、710件を超える建物でCLTが活用されていると見込まれている^{*77}。

CLTの普及に向けて、平成26（2014）年に「CLTの普及に向けたロードマップ^{*78}」を林野庁と国土交通省が共同で作成し、平成28（2016）年から「CLT活用促進に関する関係省庁連絡会議」を開催し、政府を挙げてCLTの普及に取り組んでいる。令和3（2021）年3月には同連絡会議において令和3（2021）年度から令和7（2025）年度までを期間とする「CLTの普及に向けた新ロードマップ～更なる利用拡大に向けて～」を策定した。

このロードマップに基づき、建築基準の合理化を進めており、平成28（2016）年3月及び4月には、CLTを用いた建築物の一般設計法等に関して、建築基準法に基づく告示が公布・施行され^{*79}、告示に基づき構造計算を行うことで、国土交通大臣の認定を個別に受けることなく、CLTを用いた建築が可能となった。その後も基準の合理化が順次進み、平成31（2019）年3月には、CLTに用いられる材料について、従来のスギを基に位置付けられていた基準強度に、スギより強度のあるヒノキ、カラマツ等の基準強度が新たに位置付けられ、樹種の強度に応じた設計が可能となった^{*80}。

また、林野庁では、設計等のプロセスの合理化、低コスト化に資する技術の開発・普及、設計者・施工者向けの講習会の開催等への支援を行っている。

（木質耐火部材の開発）

建築基準法に基づき、木質耐火部材を用いることなどにより所要の性能を満たせば、木造でも大規模な建築物を建設することが可能である。耐火部材に求められる耐火性能は、建物の階数に応じて定められており、平成29（2017）年12月には、同法の規定により求められる耐火性能^{*81}のうち最も長い3時間の性能を有する木質耐火部材の国土交通大臣認定が取得され、これにより耐火要件上は15階建て以上の高層建築物の建築が可能となっている。

木質耐火部材には、木材を石膏ボードで被覆したものや、モルタル等の燃え止まり層を

*77 内閣官房ホームページ「CLTを活用した建築物の竣工件数の推移」

*78 農林水産省プレスリリース「CLTの普及に向けたロードマップについて」（平成26（2014）年11月11日付け）

*79 国土交通省プレスリリース「CLTを用いた建築物の一般的な設計方法等の策定について」（平成28（2016）年3月31日付け）

*80 「特殊な許容応力度及び特殊な材料強度を定める件の一部を改正する件」（平成30年国土交通省告示第1324号）

*81 通常の火災が終了するまでの間当該火災による建築物の倒壊及び延焼を防止するために当該建築物の部分に必要とされる性能（建築基準法第2条第7号）。

備えたもの、鉄骨を木材で被覆したものなどがある。令和3(2021)年2月には、製材に石膏ボードとスギの化粧材を重ねた木質耐火部材により7階建ての木造ビルが建築され(資料特2-33)、令和3(2021)年11月には、設備配管を貫通できる鉄骨内蔵型の木質耐火部材が国土交通大臣認定を取得するなど、設計自由度の向上や低コスト化に資する新たな木質耐火部材が開発されている。

(その他の非住宅・中高層建築物での木材利用に向けた技術開発)

非住宅分野・中高層分野では、CLTや木質耐火部材の開発に加えて、加重を支えるための新たな工法・木質部材の開発や低コスト化に向けた技術開発が進んでいる。例えば、高層建築物の木造化に向けて耐震性能を高めるため、接合部の強度を高める工法が開発が行われている。大空間を実現するために強度を高める方策としては、横架材の縦方向の厚さを大きくすることが有効であり、大断面集成材やLVL*82等が用いられてきたが、柱角等の一般流通材を用いた重ね梁^{はり}の開発等が進められている。また、コストを抑えるため一般流通材を用いるトラス工法が開発されており、設計により大空間を確保することが可能で、体育館、倉庫、店舗等で導入されている。

(内装・家具・リフォーム分野における需要拡大)

今後、市場の拡大が期待されるリフォーム分野についても、消費者ニーズに合わせた技術・製品の開発が期待される。例えば、内装用に向けては、圧密加工により表面硬度を高めた床板が開発されており、住宅に加え、学校等の公共施設での利用が行われている。一方で、住宅用には肌触りの良い無処理の床板も開発されており、株式会社西栗倉^{にしあわくら}・森の学校等では購入者自らが敷ける床板も販売されている。

広葉樹資源も増加しており、これまで使用されてこなかった広葉樹の活用に向けた商品開発の取組が行われている。例えば、北海道や岐阜県等では、小径木の広葉樹を用いた家具の製品開発が行われているほか、福岡県では、センダン等の早生樹の広葉樹の家具等への活用に向けた取組が進められている。

このように山側の資源と消費者ニーズに対応した技術・製品開発により、内装・家具・リフォーム分野における国産材の需要拡大が期待される。

資料 特2-33 木質耐火部材の例



製材を束ねて石膏ボード等で被覆した木質耐火部材

*82 「Laminated Veneer Lumber」の略。

