

3. 木材利用の動向

木材の利用は、快適で健康的な住環境等の形成に寄与するのみならず、地球温暖化の防止、森林の多面的機能の持続的な発揮及び地域経済の活性化にも貢献する。

以下では、木材利用の意義について記述するとともに、建築分野における木材利用、公共建築物等における木材利用及び木質バイオマスのエネルギー利用の各分野における動向、消費者等に対する木材利用の普及の状況について記述する。

(1) 木材利用の意義

(建築資材等としての木材の特徴)

木材は、軽くて強いことから、我が国では建築資材等として多く用いられてきた。建築資材等としての木材には、いくつかの特徴がある^{*176}。

一つ目は、調湿作用である。木材には、湿度が高い夏季等には空気中の水分を吸収し、湿度が低い冬季等には放出するという調湿作用があり、住環境の改善に寄与する。

二つ目は、断熱性である。木材は他の建築資材に比べて熱伝導率が低く、断熱性が高いため、住環境の改善や、建築物の省エネルギー化に寄与する^{*177}。

三つ目は、心理面での効果である。木材の香りには、血圧を低下させるなど体をリラックスさせる、

ストレスを軽減し免疫細胞の働きを向上させるといった効果があると考えられているほか、木材への接触は生理的ストレスを生じさせにくいという報告や、事務所の内装に木材を使用することにより、視覚的に「あたたかい」、「明るい」、「快適」などの良好な印象を与えるという報告もある。このような木材による嗅覚、触覚、視覚刺激が人間の生理・心理面に与える影響については、近年、評価手法の確立や科学的な根拠の蓄積が進んできている。

このほかにも、木材には、衝撃力を緩和する効果など、様々な特徴がある。転倒時の衝撃緩和、疲労軽減等の効果を期待して、教育施設や福祉施設に木材を使用する例もみられる。

(木材利用は地球温暖化の防止にも貢献)

木材は、炭素の固定、エネルギー集約的資材の代替、化石燃料の代替の3つの面で、地球温暖化の防止に貢献する。

樹木は、光合成によって大気中の二酸化炭素を取り込み、木材の形で炭素を貯蔵している。このため、木材を住宅や家具等に利用しておくことは、大気中の二酸化炭素を固定することにつながる。例えば、木造住宅は、鉄骨プレハブ住宅や鉄筋コンクリート住宅の約4倍の炭素を貯蔵していることが知られている(資料Ⅳ-36)。

また、木材は、鉄やコンクリート等の資材に比べて製造や加工に要するエネルギーが少ないことから、

木材の利用は、製造及び加工時の二酸化炭素の排出削減につながる。例えば、住宅の建設に用いられる材料について、その製造時における二酸化炭素排出量を比較すると、木造は、鉄筋コンクリート造や鉄骨プレハブ造よりも、二酸化炭素排出量

資料Ⅳ-36 住宅一戸当たりの炭素貯蔵量と材料製造時の二酸化炭素排出量

	木造住宅	鉄骨プレハブ住宅	鉄筋コンクリート住宅
炭素貯蔵量	 6 炭素トン	 1.5 炭素トン	 1.6 炭素トン
材料製造時の炭素放出量	 5.1 炭素トン	 14.7 炭素トン	 21.8 炭素トン

資料：大熊幹章（2003）地球環境保全と木材利用、全国林業改良普及協会：54、岡崎泰男、大熊幹章（1998）木材工業、Vol.53-No.4：161-163。

*176 岡野健ほか（1995）木材居住環境ハンドブック、朝倉書店：65-81.302-305.356-364。

林野庁「平成28年度都市の木質化等に向けた新たな製品・技術の開発・普及委託事業」のうち「木材の健康効果・環境貢献等に係るデータ整理」による「科学的データによる木材・木造建築物のQ&A」（平成29（2017）年3月）

*177 木材は熱容量が小さく、蓄熱量が小さいという特徴もあり、ヒートアイランド現象の緩和等に寄与するとの研究結果もある。また、一定以上の大きさを持った木材には、燃えたときに表面に断熱性の高い炭化層を形成し、材内部への熱の侵入を抑制するという性質があり、木質構造部材の「燃えしろ設計」では、この性質が活かされている。

が大幅に少ないことが知られている(資料Ⅳ-36)。

したがって、従来、鉄骨造や鉄筋コンクリート造により建設されてきた建築物を木造や木造との混構造で建設することができれば、炭素の貯蔵効果及びエネルギー集約的資材の代替効果を通じて、二酸化炭素排出量の削減につながる。

さらに、「伐る、使う、植える、育てる」というサイクルを通じた木材のエネルギー利用は、大気中の二酸化炭素濃度に影響を与えない「カーボンニュートラル」な特性を有しており、資材として利用できない木材を化石燃料の代わりに利用すれば、化石燃料の燃焼による二酸化炭素の排出を抑制することにつながる。これに加えて、原材料調達から製品製造、燃焼までの全段階を通じた温室効果ガス排出量を比較した場合、木質バイオマス燃料は化石燃料よりも大幅に少ないという報告もある(資料Ⅳ-37)。

このほか、住宅部材等として使用されていた木材をパーティクルボード等として再利用できるなど、木材には再加工しやすいという特徴もある。再利用後の期間も含め、木材は伐採後も利用されることにより炭素を固定し続けている(資料Ⅳ-38)。

(国産材の利用は森林の多面的機能の発揮等に貢献)

国産材が利用されれば、その収益が林業生産活動に還元されることによって、伐採後も植栽等を行う

ことが可能となる。「伐る、使う、植える、育てる」というサイクルを通じて、森林の適正な整備・保全を続けながら、木材を再生産することが可能となり、森林の有する多面的機能を持続的に発揮させることにつながる(資料Ⅳ-39)。

また、国産材が木材加工・流通を経て住宅等の様々な分野で利用されることで、木材産業を含めた国内産業の振興と森林資源が豊富に存在する山村地域の活性化にもつながる。

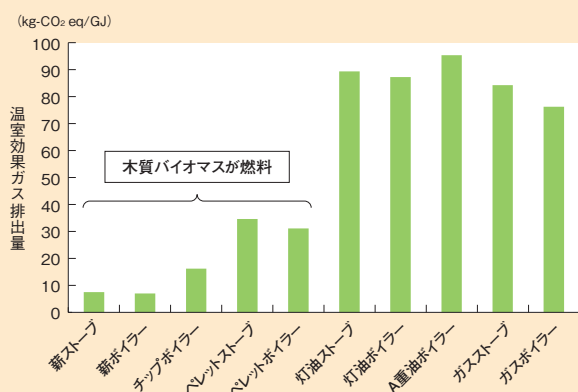
我が国の森林は、終戦直後と高度成長期の伐採の跡地に植えられた人工林を中心に蓄積が増加し、現在約49億m³に達するなど、資源として本格的な利用期を迎えている^{*178}。これに対し、木材の需要量は平成21(2009)年に大幅に減少した後、近年はやや持ち直し7千万m³から8千万m³程度で推移している^{*179}。国産材の利用量は増加傾向にあるものの、我が国の森林資源の有効活用、森林の適正な整備・保全と多面的機能の発揮、林業・木材産業と山村地域の振興といった観点から、更なる国産材の利用の推進が求められている。

(2) 建築分野における木材利用

(住宅分野は木材需要に大きく寄与)

我が国では、木材需要の約4割、国産材需要の半

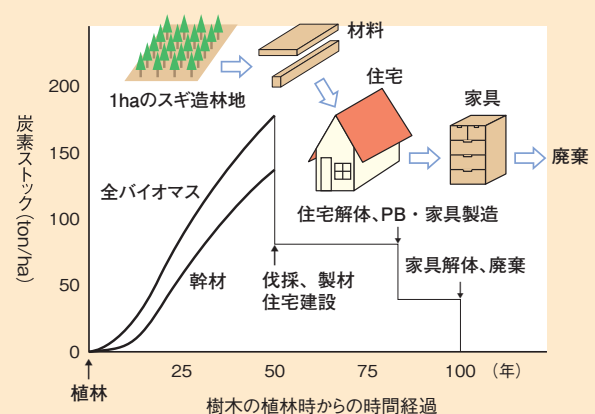
資料Ⅳ-37 燃料別の温室効果ガス排出量の比較



注：それぞれの燃料を専用の熱利用機器で燃焼した場合の単位発熱量当たりの原料調達から製造、燃焼までの全段階における二酸化炭素排出量。

資料：株式会社森のエネルギー研究所「木質バイオマスLCA評価事業報告書」(平成24(2012)年3月)

資料Ⅳ-38 木材利用における炭素ストックの状態



注：1 haの林地に植林されたスギが大気中からCO₂を吸収して体内に炭素として固定し、伐採後も住宅や家具として一定期間利用されることで炭素を一定量固定し続けることを示している。

資料：大熊幹章(2012) 山林, No.1541: 2-9.

* 178 我が国の森林の蓄積については、第Ⅱ章(38ページ)を参照。

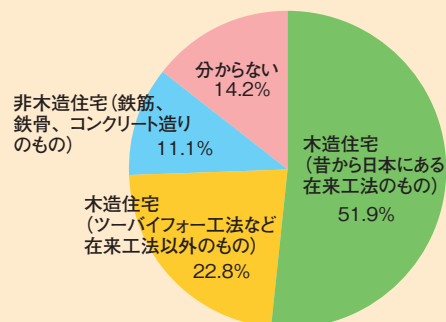
* 179 我が国の木材需要量については、130-133ページを参照。

数が建築用材であるが^{*180}、建築物の木造率は住宅分野で高く、新設住宅着工戸数の約半分が木造となっている^{*181}。また、平成27(2015)年に農林水産省が実施した「森林資源の循環利用に関する意識・意向調査」で消費者モニター^{*182}に対して今後住宅を建てたり、買ったりする場合に選びたい住宅について聞いたところ、「木造住宅(昔から日本にある在来工法のもの)」及び「木造住宅(ツーバイフォー工法など、在来工法以外のもの)」と答えた者が74.7%となり、「非木造住宅(鉄筋、鉄骨、コンクリート造りのもの)」と答えた者の11.1%を大きく上回った(資料Ⅳ-40)。このように、住宅の建築用材の需要が、木材の需要、特に国産材の需要にとって重要となっている。

我が国における木造住宅の主要な工法としては、

「在来工法(木造軸組構法)」、「ツーバイフォー工法(枠組壁工法)」及び「木質プレハブ工法」の3つが挙げられる^{*183}。平成28(2016)年における工法別のシェアは、在来工法が75%、ツーバイフォー工

資料Ⅳ-40 木造住宅に関する意向



注：消費者モニターを対象とした調査結果。
資料：農林水産省「森林資源の循環利用に関する意識・意向調査」(平成27(2015)年10月)

資料Ⅳ-39 森林資源の循環利用(イメージ)



*180 林野庁試算による。

*181 新設住宅着工戸数と木造率については、131ページを参照。

*182 この調査での「消費者」は、農林水産行政に関心がある20歳以上の者で、原則としてパソコンでインターネットを利用できる環境にある者。

*183 「在来工法」は、単純梁形式の梁・桁で床組みや小屋梁組を構成し、それを柱で支える柱梁形式による建築工法。「ツーバイフォー工法」は、木造の枠組材に構造用合板等の面材を緊結して壁と床を作る建築工法。「木質プレハブ工法」は、木材を使用した枠組の片面又は両面に構造用合板等をあらかじめ工場で接着した木質接着複合パネルにより、壁、床、屋根を構成する建築工法。

法が23%、木質プレハブ工法が3%となっている^{*184}。在来工法による木造戸建て注文住宅については、半数以上が年間供給戸数50戸未満の中小の大工・工務店により供給されたものであり^{*185}、中小の大工・工務店が木造住宅の建築に大きな役割を果たしている。

林野庁では、安定的な原木供給、生産、流通及び加工の各段階でのコストダウンや、住宅メーカー等のニーズに応じた最適な加工・流通体制の構築等の取組、地域材の需要を喚起する取組を進めてきた。住宅メーカーにおいても、国産材を積極的に利用する取組が拡大している。

また、平成27(2015)年3月には、ツーバイフォー工法部材のJASが改正^{*186}され、国産材(スギ、ヒノキ、カラマツ)のツーバイフォー工法部材強度が適正に評価されるようになった。さらに、九州や東北地方においてスギのスタッド^{*187}の量産に取り組む事例がみられるなど、国産材のツーバイフォー工法部材の安定供給体制も整備されつつあ

る。これらの取組により、これまであまり国産材が使われてこなかったツーバイフォー工法において、国産材利用が進んでいる。また、プレハブ工法についても、国産材利用に向けた検討が進められており、今後の利用拡大が期待される(事例Ⅳ-8)。

(地域で流通する木材を利用した家づくりも普及)

平成の初め頃(1990年代)から、木材生産者や製材業者、木材販売業者、大工・工務店、建築士等の関係者がネットワークを組み、地域で生産された木材や自然素材を多用して、健康的に長く住み続けられる家づくりを行う取組がみられるようになった^{*188}。

林野庁では、平成13(2001)年度から、森林所有者から大工・工務店等の住宅生産者までの関係者が一体となって、消費者の納得する家づくりに取り組む「顔の見える木材での家づくり」を推進している。平成28(2016)年度には、関係者の連携による家づくりに取り組む団体数は459、供給戸数は19,823戸となった(資料Ⅳ-41)。

事例Ⅳ-8 プレハブ建築への国産材利用に向けた連携

我が国のプレハブ住宅では年間約90万㎡の木材が利用されており、下地、内装、造作部分等において、合板、ツーバイフォー材、集成材等が使用されている。このうち国産材利用は、合板を中心に約15万㎡と推定されており、国産材利用拡大に向けた潜在性がある。

一般社団法人プレハブ建築協会は、林野庁からの呼び掛けも踏まえ、平成29(2017)年10月、会員企業有志による「国産材利用検討ワーキンググループ(WG)」を設置した。同12月に開催されたWGの第1回検討会では、林野庁及び国土交通省と共に国産材利用推進方策を検討し、今後の取組として、①更なる国産材利用の拡大方策を検討すること、②会員企業においてCLTの試行的な利用や実証推進に努めること、③国産材利用の重要性についての啓発活動を進めるほか、会員企業において大学、公的機関等との国産材利用技術に関する共同研究を検討することとされた。

同WGでは引き続き、国産材業界との情報交流や連携を行いつつ、国産材利用推進方策の検討が進められる予定であり、プレハブ住宅と国産材製品のマッチングの場となることが期待される。



建設中の木質プレハブ住宅

*184 国土交通省「住宅着工統計」(平成28(2016)年)。在来工法については、木造住宅全体からツーバイフォー工法、木質プレハブ工法を差し引いて算出。

*185 請負契約による供給戸数についてのみ調べたもの。国土交通省調べ。

*186 「枠組壁工法構造用製材の日本農林規格の一部を改正する件」(平成27年農林水産省告示第512号)

*187 ツーバイフォー工法における壁構面のたて枠。

*188 嶋瀬拓也(2002) 林業経済, 54(14): 1-16。

また、国土交通省では、平成24(2012)年度から、「地域型住宅ブランド化事業」により、資材供給から設計・施工に至る関連事業者から成るグループが、グループごとのルールに基づき、地域で流通する木材を活用した木造の長期優良住宅^{*189}等を建設する場合に建設工事費の一部を支援してきた。平成27(2015)年度からは「地域型住宅グリーン化事業」により、省エネルギー性能や耐久性等に優れた木造住宅等を整備する地域工務店等に対して支援しており、平成30(2018)年3月現在、805のグループが選定され、約9,000戸の木造住宅等を整備する予定となっている。

総務省では、平成12(2000)年度から、都道府県による地域で流通する木材の利用促進の取組に対して地方財政措置を講じており、地域で流通する木材を利用した住宅の普及に向けて、都道府県や市町村が独自に支援策を講ずる取組が広がっている。平成29(2017)年7月現在、38府県と263市町村が、地域で流通する木材を利用した住宅の普及に取り組んでいる^{*190}。

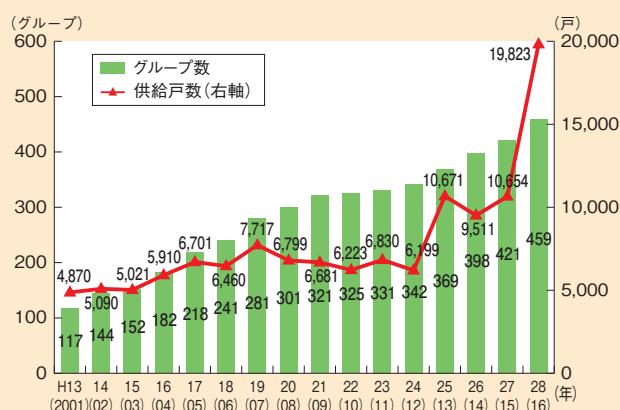
(非住宅分野における木材利用)

住宅取得における主たる年齢層である30歳代、40歳代^{*191}の世帯数の減少や、住宅ストックの充実と中古住宅の流通促進施策の進展などにより、今後、我が国の新設住宅着工戸数は減少する可能性がある。2030年の新設住宅着工戸数は55万戸程度に減少するとの試算もある^{*192}。

我が国の建築着工床面積の現状を用途別・階層別にみると、1～3階建ての低層住宅の木造率は8割に上るが、4階建て以上の中高層建築及び非住宅建築の木造率はいずれも1割以下である^{*193}。これまで国産材需要の大半を占めていた低層住宅分野の需要が減退していくことが見込まれる中、林業・木材産業の成長産業化を実現していくためには、中高層分野及び非住宅分野の木造化や内外装の木質化を進め、新たな国産材需要を創出することが極めて重要である。

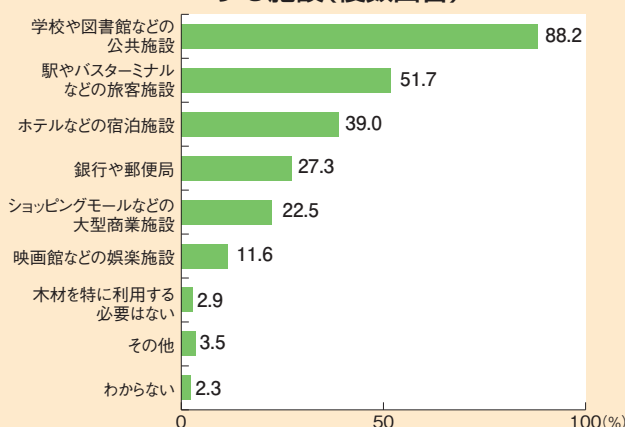
平成27(2015)年に農林水産省が実施した「森林資源の循環利用に関する意識・意向調査」で、消費者モニターに対して都市部において木材が利用されることを期待する施設について聞いたところ、「学

資料Ⅳ－41 「顔の見える木材での家づくり」グループ数及び供給戸数の推移



注：供給戸数は前年実績。
資料：林野庁木材産業課調べ。

資料Ⅳ－42 都市部において木材利用を期待する施設(複数回答)



注：消費者モニターを対象とした調査結果。
資料：農林水産省「森林資源の循環利用に関する意識・意向調査」(平成27(2015)年10月)

*189 構造の腐食、腐朽及び摩損の防止や地震に対する安全性の確保、住宅の利用状況の変化に対応した構造及び設備の変更を容易にするための措置、維持保全を容易にするための措置、高齢者の利用上の利便性及び安全性やエネルギーの使用の効率性等が一定の基準を満たしている住宅。

*190 林野庁木材産業課調べ。都道府県や市町村による取組の事例については、ホームページ「日本の木のいえ情報ナビ」を参照。

*191 国土交通省「平成28年度住宅市場動向調査」

*192 野村総合研究所(2017) 2030年の住宅市場：10。

*193 国土交通省「建築着工統計調査2016年」による。第Ⅰ章(35ページ)も参照。

校や図書館などの公共施設」が88.2%、「駅やバスターミナルなどの旅客施設」が51.7%、「ホテルなどの宿泊施設」が39.0%などとなっており、非住宅分野での木材利用が期待されている（資料Ⅳ－42）。

非住宅分野における木材利用の拡大に向けたシンボル性の高い取組として、「2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会」における木材利用がある^{*194}。同大会の主要施設となる新国立競技場については、スギ・カラマツの集成材と鉄骨のハイブリッド屋根構造等が採用され、約2,000㎡の木材を

使用する予定で建設が進められている^{*195}。また、平成29（2017）年には、全国の木材を活用し、各地域においてレガシーとして後利用を図るプロジェクト「日本の木材活用リレー ～みんなで作る選手村ビレッジプラザ～」の公募が行われ、全国の63地方公共団体が事業協力者として決定した^{*196}。同ビレッジプラザには、これらの地方公共団体が提供する約2,000㎡の木材^{*197}が使用される予定となっている。

非住宅分野での木材利用に向けた機運が高まる中で、近年では、非住宅建築のうち4階建て以下程度

事例Ⅳ－9 地域材を利用しツーバイフォー工法による5階建て商業ビルを建設

京都府を中心に工務店を営む株式会社リヴ（京都府向日市）は、平成28（2016）年、同市内にツーバイフォー工法による大型商業ビルを建設した。同社オフィスのほか、育児支援団体や若手企業家のオフィス、地域に開放されたスペースなど、多様なニーズに応えた場所を提供している。

2～5階が同工法による木造（耐火建築物）となっており、スタッドには地域材を、内装材等には府産スギ材を使用している。同社は、地域材を活用したツーバイフォー工法の採用により、品質・性能を確保しながら一般的な鉄骨造、鉄筋コンクリート造と比べて低コスト化を実現した^注。

地域の工務店による木造の大型商業ビルの建設は全国的にも珍しく、木造非住宅建築の先進事例として注目されている。同社ではこのほかにも、国産材を利用した5階建て商業ビル（2～5階がツーバイフォー工法による木造）、府産材を利用した同工法による3階建てサービス付き高齢者向け住宅、府産材を利用した5階建てホテル（3～5階が同工法による木造）等の建設に取り組んでいる。

注：当該物件着工年（平成27（2015）年）の、鉄骨造及び鉄筋コンクリート造の全国平均坪単価（国土交通省「建築着工統計調査2015年」における産業用建築物（事務所）の工事費予定額を床面積合計で除して算出）はそれぞれ92万円/坪、105万円/坪であったのに対して、同社は当該物件を木造ツーバイフォー工法により76万円/坪で建設。

資料：一般社団法人日本ツーバイフォー建築協会ホームページ「ツーバイフォー建築 建築事例」、平成29（2017）年12月21日付け日刊木材新聞8面



外装には木製のルーバーを採用



施工中の様子

*194 これまで国内外で開催されたオリンピック・パラリンピック競技大会における木材利用の例については、「平成25年度森林及び林業の動向」の177ページを参照。

*195 詳しくは、「平成27年度森林及び林業の動向」の3ページを参照。

*196 公益財団法人東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会プレスリリース「日本の木材活用リレー ～みんなで作る選手村ビレッジプラザ～」参加自治体決定！！（平成29（2017）年10月18日付け）

*197 同施設の整備主体である公益財団法人東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会が平成28（2016）年6月に発表した「持続可能性に配慮した木材の調達基準」を満足する木材。

の分野において、木造建築の競争力が向上しつつあり、工務店・住宅メーカーが木造非住宅建築に取り組む事例もみられる(事例Ⅳ－9)。

木造化を推進する上で低コスト化は重要な課題であるが、住宅と比べてスパン^{*198}が長いことが多いという非住宅建築の特徴に対応するために、一般流通材をトラスに組むなどの工夫により材料費や加工費の低減が図られている。また、構造面では、高い構造耐力が求められる場合にも対応できる壁倍率の高い耐力壁^{*199}等の実用化により必要な構造耐力の確保が図られている。

(木材利用に向けた人材の育成)

戸建て住宅のみならず様々な建築物について、幅広く木材利用を推進していくためには、木造建築物の設計を行う技術者等の育成も重要である。このため、林野庁では、国土交通省と連携し、平成22(2010)年度から、木材や建築を学ぶ学生等を対象とした木材・木造技術の知識習得や、住宅・建築分野の設計者等のレベルアップに向けた活動に対して支援してきた^{*200}。平成26(2014)年度からは、木造率が低位な非住宅建築物や中高層建築物等へのCLT等の新たな材料を含む木材の利用を促進するため、このような建築物の木造化・木質化に必要な知見を有する設計者等の育成に対して支援している。また、都道府県独自の取組としても、木造建築に携わる設計者等の育成が行われている。

(3) 公共建築物等における木材利用

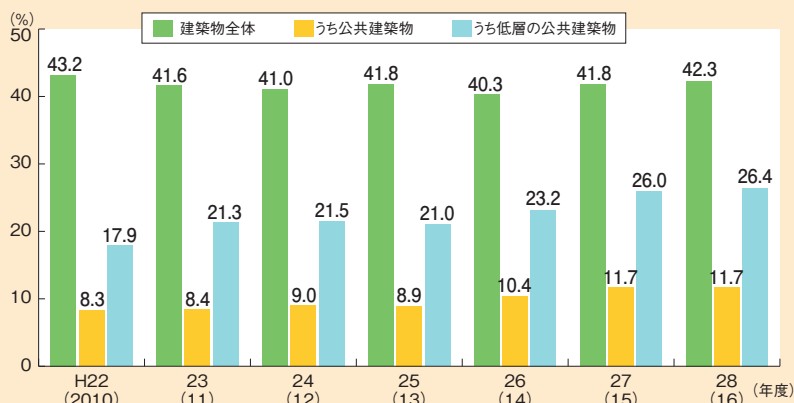
(法律に基づき公共建築物等における木材の利用を促進)

我が国では、戦後、火災に強いま

ちづくりに向けて耐火性に優れた建築物への要請が強まるとともに、戦後復興期の大量伐採による森林資源の枯渇や国土の荒廃が懸念されたことから、国や地方公共団体が率先して建築物の非木造化を進め、公共建築物への木材の利用が抑制されていた。このため、現在も公共建築物における木材の利用は低位にとどまっている。一方、公共建築物はシンボル性と高い展示効果があることから、公共建築物を木造で建設することにより、木材利用の重要性や木の良さに対する理解を深めることが期待できる。

このような状況を踏まえて、平成22(2010)年10月に、木造率が低く潜在的な需要が期待できる公共建築物に重点を置いて木材利用を促進するため、「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律^{*201}」が施行された。同法では、国が「公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針」を策定して、木材の利用を進める方向性を明確化する^{*202}とともに、地方公共団体や民間事業者等に対して、国の方針に即した取組を促す^{*203}ことと

資料Ⅳ－43 建築物全体と公共建築物の木造率の推移



注1：国土交通省「建築着工統計調査」のデータを基に林野庁が試算。
 2：木造とは、建築基準法第2条第5号の主要構造部(壁、柱、床、はり、屋根又は階段)に木材を利用したものをいう。
 3：木造率の試算の対象には住宅を含む。また、新築、増築、改築を含む(低層の公共建築物については新築のみ)。
 4：「公共建築物」とは国及び地方公共団体が建築する全ての建築物並びに民間事業者が建築する教育施設、医療・福祉施設等の建築物をいう。
 資料：林野庁プレスリリース「平成28年度の公共建築物の木造率について」(平成30(2018)年3月29日付け)

*198 建築物の構造材(主として横架材)を支える支点間の距離のこと。

*199 風圧力や地震力に抵抗するための壁面。

*200 一般社団法人木を活かす建築推進協議会「平成25年度木のまち・木のいえ担い手育成拠点事業成果報告書」(平成26(2014)年3月)

*201 「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」(平成22年法律第36号)

*202 「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」第7条第1項

*203 「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」第4条から第6条まで

している。

同基本方針では、過去の「非木造化」の考え方を「可能な限り木造化又は内装等の木質化を図る」という考え方に大きく転換して、国が整備する公共建築物のうち、法令に基づく基準において耐火建築物とすること又は主要構造部を耐火構造とすることが求められていない低層の公共建築物（ただし、災害応急対策活動に必要な施設等を除く。）については、「原則としてすべて木造化を図る」等の目標を掲げている。

平成29(2017)年6月には、同法施行後の国、地方公共団体による取組状況を踏まえ、同基本方針を変更し、地方公共団体は、同基本方針に基づく措置の実施状況の定期的な把握や木材利用の促進のための関係部局横断的な会議の設置に努めること、国や地方公共団体はCLT、木質耐火部材等の新たな木質部材の積極的な活用に取り組むこと、3階建ての木造の学校等について一定の防火措置を行うことで準耐火構造等での建築が可能となったことから積極的に木造化を促進すること等を規定した。

国では23の府省等の全てが、同法に基づく「公共建築物における木材の利用の促進のための計画」を策定しており、地方公共団体では全ての都道府県と、1,741市町村のうち90%に当たる1,565市町村が、同法に基づく「公共建築物における木材の利用の促進に関する方針」を策定している^{*204}。

このほか、公共建築物だけでなく、公共建築物以外での木材利用も促進するため、森林の公益的機能発揮や地域活性化等の観点から、行政の責務や森林所有者、林業事業者、木材

産業事業者等の役割を明らかにした条例を制定する動きが広がりつつある。平成29(2017)年12月末時点で、都道府県では、秋田県、茨城県、栃木県、富山県、福井県、兵庫県、岡山県、徳島県、香川県及び高知県の10県で、市町村では、滋賀県長浜市、東近江市、高知県四万十町、梶原町及び宮崎県日南市の5市町で制定されている^{*205}。

(公共建築物の木造化・木質化の実施状況)

国、都道府県及び市町村が着工した木造の建築物は、平成28(2016)年度には2,789件であった。このうち、市町村によるものが2,235件と約8割と

資料Ⅳ－44 都道府県別公共建築物の木造率
(平成28(2016)年度)

都道府県	建築物全体			都道府県	建築物全体		
	公共建築物	うち低層	木造率(%)		公共建築物	うち低層	木造率(%)
北海道	47.1	18.9	32.0	滋賀	47.5	21.7	32.5
青森	60.9	32.0	46.4	京都	37.2	7.3	24.5
岩手	62.2	27.1	38.9	大阪	30.8	4.1	15.1
宮城	53.3	17.6	37.5	兵庫	37.2	6.6	18.2
秋田	62.4	36.8	54.1	奈良	52.2	19.4	24.7
山形	54.9	21.3	57.2	和歌山	50.7	21.0	33.8
福島	51.4	19.2	31.4	鳥取	45.1	7.5	20.9
茨城	48.7	18.2	25.4	島根	56.5	23.8	44.9
栃木	48.8	17.0	34.7	岡山	43.9	9.8	23.6
群馬	49.3	23.8	37.8	広島	36.1	5.5	15.2
埼玉	49.2	11.7	25.0	山口	39.9	8.0	35.0
千葉	46.4	14.0	24.5	徳島	52.8	10.9	27.7
東京	25.4	2.8	12.5	香川	50.1	7.7	16.0
神奈川	43.6	7.6	19.8	愛媛	45.5	13.1	25.1
新潟	56.8	17.5	26.3	高知	40.0	12.1	30.8
富山	52.8	13.3	28.0	福岡	36.1	9.2	25.2
石川	53.7	10.3	24.2	佐賀	43.0	11.3	31.1
福井	54.9	20.2	29.8	長崎	48.8	13.2	20.2
山梨	51.1	11.9	17.1	熊本	41.9	11.8	26.1
長野	50.4	16.6	29.2	大分	48.0	18.1	34.2
岐阜	51.8	25.5	40.2	宮崎	54.3	25.5	28.6
静岡	48.0	12.2	23.3	鹿児島	45.0	15.2	31.3
愛知	43.3	12.7	29.5	沖縄	4.4	0.2	0.8
三重	41.8	15.7	28.0	全国	42.3	11.7	26.4

注1：国土交通省「建築着工統計調査2016年度」のデータを基に林野庁が試算。
2：木造とは、建築基準法第2条第5号の主要構造部（壁、柱、床、はり、屋根又は階段）に木材を利用したものをいう。
3：木造率の試算の対象には住宅を含む。また、新築、増築、改築を含む（低層の公共建築物については新築のみ）。
4：「公共建築物」とは国及び地方公共団体が建築する全ての建築物並びに民間事業者が建築する教育施設、医療・福祉施設等の建築物をいう。
資料：林野庁プレスリリース「平成28年度の公共建築物の木造率について」（平成30(2018)年3月29日付け）

*204 方針を策定している市町村数は平成30(2018)年2月末現在の数値。

*205 林野庁ホームページ「木材利用促進に関する条例等の施行・検討状況調査」

なっている^{*206}。同年度に着工された公共建築物の木造率(床面積ベース)は、前年度と同程度の11.7%となった。また、「公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針」により、積極的に木造化を促進することとされている低層(3階建て以下)の公共建築物においては、木造率は前年比0.4ポイント上昇の26.4%であった^{*207}(資料Ⅳ-43)。さらに、都道府県ごとの木造率については、低層で5割を超える県がある一方、都市部では低位など、ばらつきがある状況となっている(資料Ⅳ-44)。

国の機関による木材利用の取組状況については、平成28(2016)年度に国が整備した公共建築物等のうち、同基本方針において積極的に木造化を促進するものに該当するものは97棟で、うち木造で整備を行った建築物は42棟であった(事例Ⅳ-10)。また、内装等の木質化を行った建築物は189棟であった。

林野庁と国土交通省による検証チームは、平成

28(2016)年度に国が整備した、積極的に木造化を促進するとされている低層の公共建築物等97棟のうち、各省各庁において木造化になじまないと判断された建築物55棟について、各省各庁にヒアリングを行い、木造化しなかった理由等について検証した。その結果、施設が必要とする機能等の観点から木造化が困難であったと評価されたものが35棟、木造化が可能であったと評価されたものが20棟であった。木造化が可能であったと評価された20棟はおおむね自転車置場、車庫等の小規模な建築物であり、林野庁及び国土交通省では、これらについても木造化が徹底されるよう、各省各庁に対して働き掛けを行っていくこととしている。

これらの検証結果も踏まえ、平成28(2016)年度には、積極的に木造化を促進するとされている低層の公共建築物等のうち木造化が困難であったものを除いた木造化率は、67.7%となった(資料Ⅳ-45)。

事例Ⅳ-10 構造や内外装に木材を活用した保育所が都心部に開園

平成29(2017)年6月、東京都千代田区に木造の保育所が開園した。

保育所の建物は、農林水産省により事業所内保育所用及び会議室用の施設(公共建築物)として、平成28(2016)年度に整備された。構造は木造軸組構法による平屋建てで、内外装にも木材を多く利用している。土台にはヒノキ、柱にはスギを使用し、梁にはカラマツの構造用集成材を使用しているほか、耐力壁の一部にはCLT、外装にはサーモウッド^注を使用している。特に、保育室の床材には30mmの厚さを持つ無垢のスギ板を使用し、木材の持つ断熱性、調湿作用、香りによるリラックス効果、衝撃緩和効果等が保育環境に活かされている。

建設地が都心部の防火地域であるため耐火建築物として建設されており、都市での木材利用のモデルとして展示効果の高い木造建築物となっている。

注：高温熱処理を施して耐久性・耐火性を高めた木材。

資料：林野庁「RINYA」平成29(2017)年10月号：18、林政ニュース第548号(平成29(2017)年1月11日)



サーモウッドを使用した外装



構造材のほか、フローリング、サッシ、おもちゃや什器にも木材を利用

*206 国土交通省「建築着工統計調査2016年度」

*207 林野庁プレスリリース「平成28年度の公共建築物の木造率について」(平成30(2018)年3月29日付け)

(公共建築物の木造化・木質化における発注・設計段階からの支援)

林野庁では、公共建築物等の木造化・木質化の促進のため、地方公共団体等に木造化・木質化に係る事例やデータを幅広く情報提供している。

平成29(2017)年2月に作成した「公共建築物における木材利用優良事例集」では、近年建設された公共建築物における木材利用のモデル的な事例を収集・整理して紹介している(事例Ⅳ-11)。

このほか、地方公共団体等における木造公共建築物等の整備に係る支援として、木造建築の経験が少なく設計又は発注の段階で技術的な助言を必要とする地域に対し専門家を派遣して、発注者、木材供給者、設計者、施工者等の関係者と連携し課題解決に向けて取り組む事業を行った。同事業の結果、木材調達や発注に関するノウハウ等を得ることができた^{*208}。また、木造と他構造のコスト比較等を行い、その結果、保育園建物について木造と鉄骨造(木造と同等の内装木質化を実施)を比較した場合、スパンの小さい保育室では木造の方が安く、スパンの大きい遊戯室では同等の工事費となることが分かった^{*209}。

(学校の木造化を推進)

学校施設は、児童・生徒が一日の大半を過ごす学習及び生活の場であり、学校施設に木材を利用することは、木材の持つ高い調湿性、温かさ、柔らかさ等の特性により、健康や知

的生産性等の面において良好な学習・生活環境を実現する効果が期待できる^{*210}。

このため、文部科学省では、昭和60(1985)年

資料Ⅳ-45 国が整備する公共建築物における木材利用推進状況

整備及び使用実績	単位	平成26(2014)年度	平成27(2015)年度	平成28(2016)年度
基本方針において積極的に木造化を促進するとされている低層(3階建て以下)の公共建築物等 ^{注1}	棟数【A】	93	104	97
	延べ面積(m ²)	10,704	10,180	13,816
うち、木造で整備を行った公共建築物	棟数【B】	32	60	42
	延べ面積(m ²)	4,047	3,708	7,282
うち、各省各庁において木造化になじまない等と判断された公共建築物	棟数	61	44	55
うち、施設が必要とする機能等の観点から木造化が困難であったもの ^{注2}	棟数【C】	34	24	35
うち、木造化が可能であったもの	棟数	27	20	20
施設が必要とする機能等の観点から木造化が困難であったものを除いた木造化率【B/(A-C)】		54.2%	75.0%	67.7%
内装等の木質化を行った公共建築物 ^{注3}	棟数	172	186	189
木材の使用量 ^{注4}	m ³	2,705	2,327	3,689

注1：基本方針において積極的に木造化を促進するとされている低層の公共建築物等とは、国が整備する公共建築物(新築等)から、以下に記す公共建築物を除いたもの。

○建築基準法その他の法令に基づく基準において耐火建築物とすること又は主要構造部を耐火構造とすることが求められる公共建築物

○当該建築物に求められる機能等の観点から、木造化になじまない又は木造化を図ることが困難であると判断されると例示されている公共建築物(例示)：災害時の活動拠点室等を有する災害応急対策活動に必要な施設

- ・刑務所等の収容施設
- ・治安上又は防衛上の目的から木造以外の構造とすべき施設
- ・危険物を貯蔵又は使用する施設等
- ・伝統的建築物その他の文化的価値の高い建築物
- ・博物館内の文化財を収蔵し、若しくは展示する施設

○法施行前に非木造建築物として予算化された公共建築物

2：林野庁・国土交通省の検証チームにより、各省各庁において木造化になじまない等と判断された公共建築物について、各省各庁にヒアリングを行い、検証・分類した。

3：木造で整備を行った公共建築物の棟数は除いたもので集計。

4：当該年度に完成した公共建築物において、木造化及び木質化による木材使用量。木造で整備を行った公共建築物のうち、使用量が不明なものは、0.22m³/m²で換算した換算値。また、内装等に木材を使用した公共建築物で、使用量が不明なものについての木材使用量は未計上。

資料：林野庁と国土交通省による検証チームの検証結果等に基づき、林野庁木材利用課作成。

*208 一般社団法人 木を活かす建築推進協議会ホームページ「木造公共建築物等の整備に係る設計段階からの技術支援事業成果物「木造化・木質化に向けた20の支援ツール」」

*209 一般社団法人 木を活かす建築推進協議会ホームページ「平成28年度木造公共建築物誘導経費支援報告書」

*210 林野庁「平成28年度都市の木質化等に向けた新たな製品・技術の開発・普及委託事業」のうち「木材の健康効果・環境貢献等に係るデータ整理」による「科学的データによる木材・木造建築物のQ&A」(平成29(2017)年3月)

度から、学校施設の木造化や内装の木質化を進めてきた。平成28(2016)年度に建設された公立学校施設の21.6%が木造で整備され、非木造の公立学校施設の58.2%(全公立学校施設の45.6%)で内装の木質化が行われている^{*211}。

文部科学省は、平成27(2015)年3月に、大規模木造建築物の設計経験のない技術者等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「木造校舎の構造設計標準(JIS A3301)」を改正するとともに、その考え方や具体的な設計例、留意事項等を取りまとめた技術資料を作成した。また、平成28(2016)年3月には、木造3階建ての学校を整備する際のポイントや留意事項をまとめた「木の学校づくり-木造3階建て校舎の手引-」を作成した。

これらにより、地域材を活用した木造校舎の建設が進むだけでなく、木造校舎を含む大規模木造建築物の設計等の技術者の育成等が図られ、更に3階建て木造校舎の整備が進められることにより、学校施設等での木材利用の促進が期待される。

また、文部科学省では、平成11(1999)年度以降、木材活用に関する施策紹介や専門家による講演等を行う「木材を活用した学校施設づくり講習会」を全国で開催し、林野庁では後援と講師の派遣を行っている。

さらに、文部科学省、農林水産省、国土交通省及び環境省が連携して行っている「エコスクール・プラス^{*212}」において、農林水産省では内装の木質化等の支援(平成29(2017)年度は2校が対象)を

事例Ⅳ-11 木質材料による医療施設が都市部で実現(「公共建築物における木材利用優良事例集」より)

透析治療等を行う医療法人社団中郷会新柏クリニック(千葉県柏市)は、医院の新築移転に当たり、治療の負担感を軽減し、心身の健康につながる最良の医療施設を目指して、木の癒し効果に着目した「森林浴のできるクリニック」づくりに取り組んだ。国産材の使用にこだわった医院の建物は、平成28(2016)年2月に完成した。

建物は鉄筋コンクリート造・鉄骨造・木造の混構造で、木質構造部材にはモルタルによる燃え止まり層を持つ長野県産カラマツの耐火集成材^注を、内装材には静岡県産ヒノキを使用した。

同院のように、木質耐火部材等を活用することにより、都市部の医療施設においても木造化・木質化が可能であり、その推進が必要となっている。

注：木質耐火部材について詳しくは160-161ページを参照。

資料：林野庁「公共建築物における木材利用優良事例集」(平成29(2017)年2月)



門型木フレームが連続する透析室の内観



木のぬくもりが感じられ、地域の新しいシンボルとなる医院の外観

*211 文部科学省ホームページ「公立学校施設における木材の利用状況(平成28年度)」(平成29(2017)年12月19日)

*212 学校設置者である市町村等が、環境負荷の低減に貢献するだけでなく、児童生徒の環境教育の教材としても活用できるエコスクールとして整備する学校を「エコスクール・プラス」として認定し、再生可能エネルギーの導入、省CO₂対策、地域で流通する木材の導入等の支援を行う事業であり、平成29(2017)年度には41校が認定されている。平成29(2017)年度から「エコスクールパイロット・モデル事業」を改称したもので、同事業における連携開始年度は、農林水産省が平成14(2002)年、国土交通省が平成24(2012)年、環境省が平成28(2016)年からとなっている。

行っている。

(公共建築物における木材利用の課題)

公共建築物における木材利用を進めるに当たっての課題としては、大断面集成材の使用や耐火建築物とすることにより整備コストがかかり増しになることや、まとまった量の地元産材を活用して施設整備を行う場合に材の調達に時間を要することがあること、建築物の木造化・内装等の木質化に関する正しい知識を有する建築士が少ないこと等が挙げられる。

また、低層の公共建築物については、民間事業者が整備する公共建築物が全体の6割以上を占めており、さらにその内訳をみると、医療・福祉施設が約9割となっている。今後、公共建築物への木材利用の一層の促進を図る上で、国や地方公共団体が整備する施設のみならず、これらの民間事業者が整備する施設の木造化・内装等の木質化を推進するための取組が必要である(事例Ⅳ-11)。

(土木分野における木材利用)

土木資材としての木材の特徴は、軽くて施工性が高いこと、臨機応変に現場での加工成形がしやすいことなどが挙げられる。

土木分野では、かつて、橋や杭等に木材が利用されていたが、高度経済成長期を経て、主要な資材は鉄やコンクリートに置き換えられてきた。近年では、木製ガードレール、木製遮音壁、木製魚礁、木杭等への間伐材等の利用が進められているほか、国産材針葉樹合板についても、コンクリート型枠用、工事用仮囲い、工事現場の敷板等への利用が広がっている。今後、このような屋外における木材の利用を更に促進していくためには、防腐処理等を施す必要があるなどの課題がある。

このような中、「一般社団法人日本森林学会」、「一

般社団法人日本木材学会」及び「公益社団法人土木学会」の3者は、平成19(2007)年に「土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会」を結成して、平成22(2010)年度に、土木分野での年間木材利用量を現在の100万㎡から400万㎡まで増加させるためのロードマップを作成した^{*213}。また、同研究会は、平成25(2013)年3月に、ロードマップの達成に向けた「提言「土木分野における木材利用の拡大へ向けて」」を発表している^{*214}。さらに、平成29(2017)年3月には、土木分野での木材利用の拡大の実現に向けた取組を進める中でみえてきた解決すべき課題に対処するため、土木分野における木材利用量の実態を把握すること等について、「提言「土木分野での木材利用拡大に向けて」－地球温暖化緩和・林業再生・持続可能な建設産業を目指して－」を発表している^{*215}。

林野庁では、平成27(2015)年度に、屋外での木材の活用に向けた企画提案を募集し、優良事例を選定する「ウッドチャレンジ2015」を実施するなど、屋外における木材利用を推進している。

木杭については、液状化対策で主流となっている砂杭やセメント系固化材による地盤改良工法、コンクリート杭や鋼管杭を活用した工法に加えて、木材を地盤に圧入する工法が開発されている^{*216}。平成27(2015)年度には、千葉県千葉市美浜区^{みはま}の戸建て分譲住宅地や青森県八戸市^{はちのへ}の漁港岸壁において同工法を用いた液状化対策が実施された^{*217}。また、同工法の活用を拡大するため、軟弱地盤対策としても工法の確立を目指し、平成28(2016)年度からは、秋田県大潟村^{おおがたむら}の干拓地において載荷試験などの実証施工が行われている。

また、コンクリート型枠用合板^{かたわく}については、これまで南洋材(ラワン材)による輸入合板が使われてき

*213 土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会「2010年度土木における木材の利用拡大に関する横断的研究報告書」(平成23(2011)年3月)

*214 土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会ほか「提言「土木分野における木材利用の拡大に向けて」」(平成25(2013)年3月12日)

*215 土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会ほか「提言「土木分野での木材利用拡大に向けて」－地球温暖化緩和・林業再生・持続可能な建設産業を目指して－」(平成29(2017)年3月22日)

*216 木材を活用した液状化対策について詳しくは、「平成26年度森林及び林業の動向」の161ページを参照。

*217 三輪滋、沼田淳紀、村田拓海、松橋利明、奈良岡勲：漁港岸壁のLP-LiCによる耐震補強工事の事例，土木学会第71回年次学術講演会講演概要集，V-074，pp.147-148，2016.9。
沼田淳紀，松下克也，村田拓海，川崎淳志，三輪滋：LP-LiC工法の大規模分譲住宅造成への適用事例，木材利用研究論文報告集15，土木学会木材工学委員会，pp.83-88，2016.8。

たが、国産材針葉樹を活用したコンクリート型枠用合板の実証試験により、ラワン合板と比較して、強度、耐久性、耐アルカリ性、接着性能、転用回数等について遜色のない品質・性能を有することが実証された^{*218}。平成27(2015)年2月には、合板型枠が「グリーン購入法基本方針」の特定調達品目に追加されたことから、今後、間伐材や合法性が証明された木材等を使用した合板型枠の利用拡大が期待される^{*219}。

(4)木質バイオマスのエネルギー利用

木材は、昭和30年代後半の「エネルギー革命」以前は、木炭や薪の形態で日常的なエネルギー源として多用されていた。近年では、再生可能エネルギーの一つとして、木材チップや木質ペレット等の木質バイオマスが再び注目されている^{*220}。

平成28(2016)年5月に変更された「森林・林業基本計画」では、2025年における燃料材(ペレット、薪、炭及び燃料用チップ)の利用目標を800万㎡と見込んでいる。その上で、木質バイオマスのエネルギー利用に向けて、「カスケード利用^{*221}」を基本としつつ、木質バイオマス発電施設における間伐材・林地残材等の利用、地域における熱電併給システムの構築等を推進していくこととしている。

また、平成28(2016)年9月に見直された「バイオマス活用推進基本計画」では、「林地残材^{*222}」について、現在の年間発生量約800万トンに対し約9%となっている利用率を(資料Ⅳ-46)、2025年に約30%とすることを目標として設定している。

(間伐材・林地残材等の未利用材には供給余力)

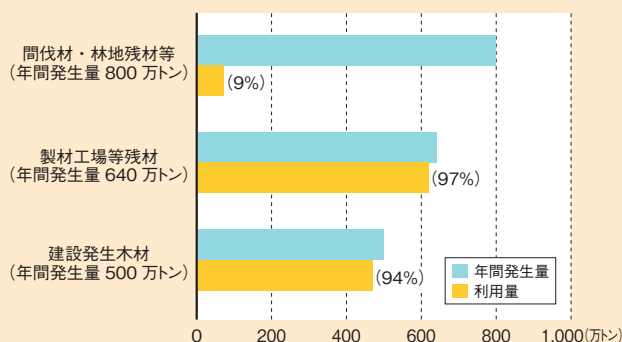
「木質バイオマスエネルギー利用動向調査」によ

れば、平成28(2016)年にエネルギーとして利用された木材チップの量は、製材等残材^{*223}由来が165万トン、建設資材廃棄物^{*224}由来が398万トン、木材生産活動から発生する間伐材・林地残材等由来が192万トン等となっており、合計773万トンとなっている^{*225}。このほか、木質ペレットで21万トン、薪で5万トン、木粉(おが粉)で32万トン等がエネルギーとして利用されている^{*226}。

このうち、製材等残材については、その大部分が、製紙等の原料、発電施設の燃料や、自工場内における木材乾燥用ボイラー等の燃料として利用されている。平成28(2016)年における工場残材の出荷先別出荷割合は、「チップ等集荷業者・木材流通業者等」が30.4%、「自工場で消費等」が28.7%、「発電施設等」が4.7%等となっている^{*227}。

また、建設資材廃棄物については、平成12(2000)年の「建設工事に係る資材の再資源化等

資料Ⅳ-46 木質バイオマスの発生量と利用量の状況(推計)



注1：年間発生量及び利用量は、各種統計資料等に基づき、平成28(2016)年3月時点に取りまとめたもの(一部項目に推計値を含む)。

2：製材工場等残材、間伐材・林地残材等については乾燥重量。建設発生木材については湿潤重量。

3：利用率については、()で表記している。

資料：バイオマス活用推進基本計画より林野庁作成。

*218 国立研究開発法人森林総合研究所 平成27年版研究成果選集2015：24。

*219 「グリーン購入法基本方針」については、138ページを参照。

*220 林野庁が毎年取りまとめている「木材需給表」においても、平成26(2014)年からは、近年、木質バイオマス発電施設等での利用が増加している木材チップを加えて公表している。

*221 木材を建材等の資材として利用した後、ボードや紙等の利用を経て、最終段階では燃料として利用すること。

*222 「木質バイオマスエネルギー利用動向調査」における間伐材・林地残材等に該当する。

*223 製材工場等で発生する端材。

*224 建築物の解体等で発生する解体材・廃材。

*225 ここでの重量は、絶乾重量。

*226 林野庁プレスリリース「「平成28年木質バイオマスエネルギー利用動向調査」の結果(確報)について」(平成29(2017)年12月25日付け)

*227 農林水産省「平成28年木材流通構造調査」

関する法律^{*228}」により再利用が義務付けられたことから利用が進み、木質ボードの原料、ボイラーや木質バイオマス発電用の燃料等として再利用されている。

これに対して、間伐材・林地残材等については、年間発生量に対する利用量の割合が低いことから、今後のエネルギー利用拡大に向けた余地がある(資料Ⅳ-46)。

近年では、木質バイオマス発電所の増加等により、木材チップや木質ペレットの形でエネルギーとして利用された間伐材・林地残材等の量が年々増加しており、平成28(2016)年には、前年比61%増の433万㎡となっている(資料Ⅳ-47)。このほか、薪、炭等を含めた燃料材の国内生産量は446万㎡となっており、輸入量135万㎡を加えて、総需要量は581万㎡(燃料材部門の木材自給率76.8%)となっている^{*229}。

(木質ペレットが徐々に普及)

木質ペレットは、木材加工時に発生するおが粉等を圧縮成形した燃料であり、形状が一定で取り扱いやすい、エネルギー密度が高い、含水率が低く燃焼しやすい、運搬や貯蔵も容易であるなどの利点がある。

地球温暖化等の環境問題への関心の高まり等もあり、木質ペレットの国内生産量は増加傾向で推移してきた。平成28(2016)年については前年と同程度の12.0万トン、工場数は前年から6工場増の148工場となっている(資料Ⅳ-48)。これに対して、平成28(2016)年の木質ペレットの輸入量は、前年比49%増の34.7万トンであった^{*230}。

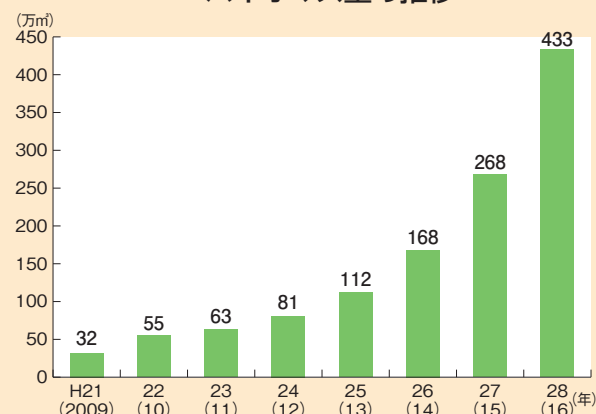
(木質バイオマスによる発電の動き)

平成24(2012)年7月から、電気事業者に対して、木質バイオマスを含む再生可能エネルギー源を用いて発電された電気を一定の期間・価格で買い取ることを義務付ける「再生可能エネルギーの固定価格買取制度^{*231}」が導入された。

木質バイオマスにより発電された電気の平成29

(2017)年10月以降の買取価格(税抜き)は、「間伐材等由来の木質バイオマス」を用いる場合は40円/kWh(出力2,000kW未満)、32円/kWh(出力2,000kW以上)、「一般木質バイオマス」は24円/kWh(出力20,000kW未満)、21円/kWh(出力20,000kW以上)、「建設資材廃棄物」は13円/

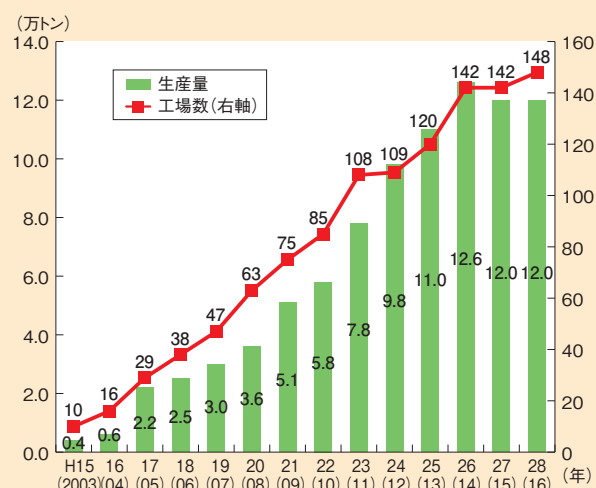
資料Ⅳ-47 エネルギー源として利用された間伐材・林地残材等由来の木質バイオマス量の推移



注：木材チップと木質ペレットに用いられた間伐材・林地残材等の量を換算率(木材チップの場合2.2㎡/トン)を用いて材積に換算した値。

資料：平成26(2014)年までは、林野庁木材利用課調べ。平成27(2015)年以降は、林野庁「木質バイオマスエネルギー利用動向調査」及び林野庁「特用林産物生産統計調査」。

資料Ⅳ-48 木質ペレットの生産量の推移



資料：平成21(2009)年までは、林野庁木材利用課調べ。平成22(2010)年以降は、林野庁「特用林産基礎資料」。

^{*228} 「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」(平成12年法律第104号)

^{*229} 林野庁「平成28年木材需給表」(平成29(2017)年9月)。木材自給率について詳しくは、135ページを参照。

^{*230} 財務省「貿易統計」における「木質ペレット」(統計番号：4401.31-000)の輸入量。

^{*231} 平成23(2011)年8月に成立した「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」(平成23年法律第108号)に基づき導入されたもの。

kWh、買取期間は20年間とされている。

林野庁は、平成24(2012)年6月に、木質バイオマスが発電用燃料として適切に供給されるよう、発電利用に供する木質バイオマスの証明に当たって留意すべき事項を「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」として取りまとめており、伐採又は加工・流通を行う者が、次の流通過程の関係事業者に対して、納入する木質バイオマスが間伐材等由来の木質バイオマス又は一般木質バイオマスであることを証明することとしている。また、間伐材由来の木質バイオマスと一般木質バイオマスが混同されることのないよう、木質バイオマスを供給する事業者の団体等は、木質バイオマスの分別管理や書類管理の方針に関する「自主行動規範」を策定した上で、木質バイオマスの証明を行おうとする構成員等に対して、適切な取組ができることを審査の上で認定を行うこととしている^{*232}。

再生可能エネルギーの固定価格買取制度の導入を

受けて、各地で木質バイオマスによる発電施設が新たに整備されている。主に間伐材等由来のバイオマスを活用した発電施設については、平成29(2017)年3月末現在、出力2,000kW以上の施設35か所、出力2,000kW未満の施設11か所が同制度により売電を行っており、合計発電容量は305,975kWとなっている^{*233}。さらに、全国で合計83か所の発電設備の新設計画が同制度の認定を受けている。

(木質バイオマスの熱利用)

木質バイオマス発電におけるエネルギー変換効率は、蒸気タービンの場合、通常は20%程度にすぎず、高くても30%程度となっている。エネルギー変換効率を上げるためには、発電施設の大規模化が必要だが、大規模な施設を運転するには、広い範囲から木質バイオマスを収集することが必要になる。これに対して、熱利用・熱電併給は、初期投資の少ない小規模な施設であっても、80%程度のエネルギー変換効率を実現することが可能である。

事例Ⅳ－12 地域の未利用材を活用した小規模な熱電併給の取組（「木質バイオマス熱利用・熱電併給事例集」より）

飛騨高山グリーンヒート合同会社(岐阜県高山市)は、同市所有の温浴施設「四十八滝温泉しづきの湯」の敷地内に小型ガス化熱電併給施設を設置し、平成29(2017)年5月から本格稼働を開始した。高山市内の工場で生産された未利用材由来のペレットを使用して熱電併給を行っており、電力は固定価格買取制度により電力会社に、熱は温浴施設へ販売している。

この取組により、温浴施設における加温・給湯用のボイラーへの灯油使用量の6割以上が削減され、二酸化炭素排出量の削減にもつながっているほか、「エネルギーの地産地消」により同市内に新たに約4千万円が循環すると見込まれている。

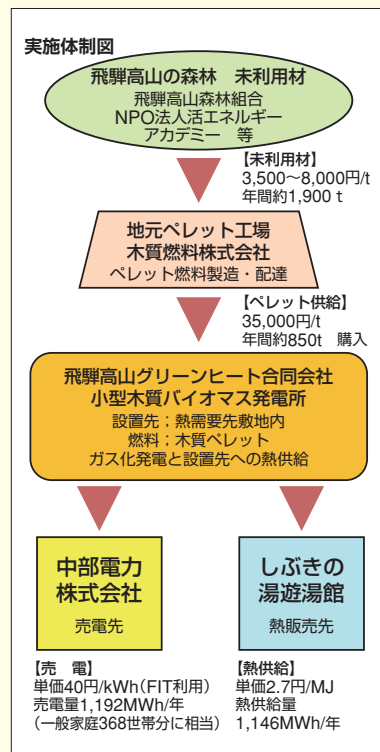
資料：林野庁「木質バイオマス熱利用・熱電併給事例集」(平成29(2017)年10月)



ガス化ユニット



熱電併給ユニット



*232 林野庁「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」(平成24(2012)年6月)

*233 「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」(平成14年法律第62号)に基づくRPS制度からの移行分を含む。発電容量については、バイオマス比率を考慮した数値。

一方で、熱利用・熱電併給の取組の開始に当たっては、①事業者自らが熱の需要先を開拓する必要があること、②熱の販売価格が固定されていないこと等から、関係者による十分な検討が必要となる。林野庁では、これらの課題を乗り越えて熱利用・熱電併給の普及を促進するため、平成29(2017)年10月に「木質バイオマス熱利用・熱電併給事例集」を取りまとめ、各地の取組における実施体制や燃料、熱利用施設、収支等の情報を紹介している(事例Ⅳ-12)。

近年では、公共施設や一般家庭等において、木質バイオマスを燃料とするボイラーやストーブの導入が進んでいる。平成28(2016)年における木質バイオマスを燃料とするボイラーの導入数は、全国で1,972基となっている(資料Ⅳ-49)。業種別では、農業が375基、製材業・木製品製造業が284基等、種類別では、ペレットボイラーが915基、木くず焚きボイラーが780基、薪ボイラーが156基等となっている*234。

また、欧州諸国においては、燃焼プラントから複数の建物に配管を通し、蒸気や温水を送って暖房等を行う「地域熱供給」に、木質バイオマスが多用されている*235。例えば、オーストリアでは、2013年における総エネルギー量1,425PJのうち、14%が木質バイオマスに由来するものとなっている。同国では1990年代後半以降、小規模なものを中心に木質バイオマスボイラーの導入が増加しており*236、2013年には全世帯の20%で木質バイオマスによる暖房等が導入されているほか、25%で地域熱供給が行われている*237。

我が国においても、一部の地域では木質バイオマスを利用した地域熱供給の取組がみられる*238。今後は、小規模分散型の熱供給システムとして、このような取組を推進していくことが重要である。

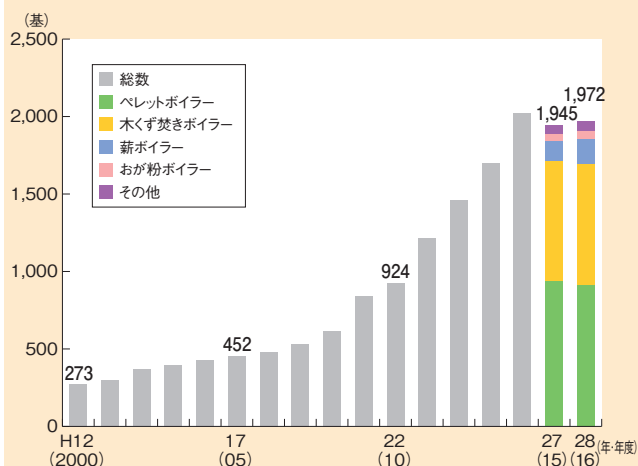
「地域内エコシステム」の構築

今後の木質バイオマスの利用推進に当たっては、地域の森林資源を再びエネルギー供給源として見直し、地域の活性化につながる低コストなエネルギー利用をどのように進めていくかということが課題となっている。

このため、農林水産省及び経済産業省は、森林資源をマテリアルやエネルギーとして地域内で持続的に活用するための担い手確保から、発電・熱利用に至るまでの「地域内エコシステム」の構築に向けた検討を行い、平成29(2017)年7月に報告書「「地域内エコシステム」の構築に向けて」を取りまとめた*239。

同報告書では、同システムの在るべき方向として、①地産地消型の持続可能なシステムが成り立つ規模である集落を主たる対象とすること、②地域関係者の協力体制を構築すること、③薪等の低加工度の燃料の活用等コストの低減により地域への還元利益を最大限確保すること、④系統接続をしない小電力の供給システムの開発や、行政が中心となった熱利用

資料Ⅳ-49 木質資源利用ボイラー数の推移



注：平成26(2014)年以前は、各年度末時点の数値。平成27(2015)年以降は、各年末時点の数値。

資料：平成26(2014)年度までは、林野庁木材利用課調べ。平成27(2015)年以降は、林野庁「木質バイオマスエネルギー利用動向調査」。

*234 林野庁プレスリリース「「平成28年木質バイオマスエネルギー利用動向調査」の結果(確報)について」(平成29(2017)年12月25日付け)

*235 欧州での地域熱供給については、「平成23年度森林及び林業の動向」の37ページを参照。

*236 Woodheat solutions (2010) Sustainable wood energy supply

*237 Austrian Energy Agency「Basisdaten 2015 Bioenergie」

*238 「平成25年度森林及び林業の動向」の181ページ、「平成27年度森林及び林業の動向」の163ページも参照。

*239 「地域内エコシステム」の構築に向けた取組については、トピックス(6-7ページ)も参照。

の安定的な需要先を確保すること等が整理されている。これを踏まえ、農林水産省及び経済産業省では、平成29(2017)年度に「地域内エコシステム」の構築に向けた先行的なモデル事業を実施し、その成果や課題を検証している。

(5)消費者等に対する木材利用の普及

(「木づかい運動」を展開)

林野庁は、平成17(2005)年度から、広く一般消費者を対象に木材利用の意義を広め、木材利用を拡大していくための国民運動として、「木づかい運動」を展開している。同運動では、ポスター・パンフレット等による広報活動や、国産材を使用した製品等に添付し木材利用をPRする「木づかいサイクルマーク」の普及活動等を行っている^{*240}。「木づかいサイクルマーク」は、平成29(2017)年3月末

現在、393の企業や団体で使用されている。

また、毎年10月の「木づかい推進月間」を中心として、シンポジウムの開催や広報誌等を活用した普及啓発活動を行っており、各都道府県においても地方公共団体や民間団体により様々なイベントが開催されている。

平成27(2015)年度からは、新たな分野における木材利用の普及や消費者の木材利用への関心を高めることを目的として、「ウッドデザイン賞」が開始された。同賞は、木の良さや価値を再発見させる建築物や木製品、木材を利用して地域の活性化につなげている取組等について、特に優れたものを消費者目線で評価、表彰するもので、3回目となる平成29(2017)年度は、250点が受賞した(事例Ⅳ-13)。展示会や百貨店等における受賞作品の展示、コンセプトブックの作成等により同賞の周知が図ら

事例Ⅳ-13 地域の活性化につながる木材利用の取組

3回目となる「ウッドデザイン賞」では、東日本旅客鉄道株式会社等による「ノーザンステーションゲート秋田プロジェクト」が農林水産大臣賞(最優秀賞)を受賞した。このプロジェクトは、秋田駅周辺施設のリニューアルプロジェクトであり、民間事業体、大学、行政が地域と連携して、駅と自由通路の一体的な木質化を実施するとともに、内装や家具に県産材をふんだんに用いた待合ラウンジを設置した。県産材を活用して「秋田らしさ」を、デザインにより木の持つ「親しみやすさ」や「心地よさ」をうまく引き出したもので、木に囲まれ、木を楽しみ、木に癒される場づくりを高いレベルで実現して集客効果にも寄与している点が評価された。

秋田県では、「あきた県産材利用推進方針」に基づき、秋田空港施設の木質化や秋田駅バスターミナルの木造化等も行われてきた。他の地域においても、駅や空港、鉄道車両等に地域材を活用する取組が数多くみられる^注。このような施設等における地域材利用には、国内外の観光客に対する高い訴求効果があるため、木材需要の拡大や観光客誘致を通じた地域経済への貢献に加えて、国産材利用の意義の発信にもつながることが期待される。

なお、このほかの受賞作品では、商業施設や教育施設等における木の特性を引き出した空間づくりや、木造の床遮音技術の開発など、今後の木材利用の拡大につながる技術・研究もみられた。

注：秋田空港の木質化、秋田駅バスターミナルの木造化について詳しくは「平成25年度森林及び林業の動向」の173ページを参照。鉄道車両の内装木質化について詳しくは「平成26年度森林及び林業の動向」の162ページを参照。



駅と自由通路を一体的に木質化



待合ラウンジの内装や家具にも県産材を多用

*240 パンフレット(平成29(2017)年にリニューアル)の内容など、「木づかい運動」に関する情報は、林野庁ホームページ「木づかい運動 ～国産材使って減らそうCO2～」を参照。

れている。また、林業・木材産業関係者とインテリア・デザイン関係者など、同賞をきっかけとした新たな連携もみられており、木材利用の拡大につながることが期待されている。

「^{もくいく}木育」の取組の広がり

「^{もくいく}木育」とは、子どもから大人までを対象に、木材や木製品との触れ合いを通じて木材への親しみや木の文化への理解を深めて、木材の良さや利用の意義を学んでもらうための教育活動であり^{*241}、全国で取組が広がっている。木のおもちゃに触れる体験や木工ワークショップ等を通じた^{もくいく}木育活動や、それらを支える指導者の養成のほか、関係者間の情報共有やネットワーク構築等を促すイベントの開催な

ど、様々な活動が行政や木材関連団体、NPO、企業等の幅広い連携により実施されている。

林野庁においても、^{もくいく}木育の推進に資する各種活動への支援を行っている。これらの支援により、木材に関する授業と森林での間伐体験や木工体験を組み合わせた小中学生向けの「^{もくいく}木育プログラム」が開発され、平成28(2016)年度までに、延べ274校で実施されている。また、地域における^{もくいく}木育推進のための活動である^{もくいく}木育円卓会議が毎年各地で開催され、^{もくいく}木育の普及や地域での具体的な取組の促進につながっている。このほか、例年1回開催されている「^{もくいく}木育サミット」は平成30(2018)年2月に第5回目を、「^{もくいく}木育・^{もりいく}森育^{もりいく}森育^{もりいく}がっかい楽会」は平成29(2017)年12

《各種施設等での木材利用の事例》



愛知県豊田市「市営樹木住宅」



愛媛県松山市（株）愛媛銀行久米支店



熊本県熊本市 肥後木材（株）倉庫



奈良県五條市 上野公園総合体育館（シダーアリーナ）



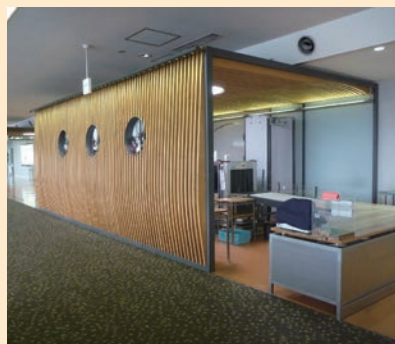
福岡県福岡市 福岡女子大学図書館棟



長野県根羽村 高齢者福祉施設
ねばねの里「なごみ」



九州旅客鉄道（株）
「特急かわせみ やませみ」内装



宮崎空港 保安検査場



新東名高速道路 木製遮音壁

^{*241} 木育に関する情報は「木育ラボ」ホームページ、「木育.jp」ホームページを参照。



月に第3回目を迎え、^{もくいく}木育の最新の取組に関する意見交換等が行われており、関係者間の情報共有やネットワーク構築につながっている。また、実践的な^{もくいく}木育活動の一つとして、木工体験等のきっかけの提供により、木材利用の意義に対する理解を促す取組等も行われている。例えば、日本木材青壮年団体連合会等は、児童・生徒を対象とする木工工作のコンクールを行っており、平成29(2017)年度には約25,000点の応募があった。

コラム 地域材の特性を活かした高付加価値利用に向けた取組

奈良県の主に吉野川上流を中心とした地域では、古くから年輪幅が均一で狭く、節の無い木材を生産し^注、酒樽や和室の内装等に向けた高級材を供給してきた。奈良県森林技術センターでは、県産スギ材の強度と美しい木目を活かした新たな用途として楽器に着目し、その振動特性等を調べるとともに、特性を活かしたバイオリンを開発した。

県産スギ材の利用に向けては、本格的な楽器としての性能を重視し、バイオリンを構成する主な部品のうち、一般的にスプルース(トウヒ)が使われる「表板」^{おもていた}、「バスバー」^{こんちゅう}、「魂柱」をターゲットとした。樹齢200年生以上、天然乾燥10年以上などの厳しい条件に適った上、バイオリン製作家の選別を経た県産スギ材について、試験を行ったところ、スプルースに劣らない振動特性や接着性能が確認され、このうち最も良い値であった材料を用いてバイオリンが製作された。製作されたバイオリンについて音響試験を行った結果、スプルースのものと同程度の音響特性を有していることが明らかとなった。開発されたバイオリンを使って、これまでに各地で演奏会が開催されている。同センターでは、今後、商品開発に取り組み、新たな需要を開拓していくこととしている。

欧米では楽器用の木材は建材用より高値で取引されており、このような本格的な楽器の製作は地域材の高付加価値利用につながる取組の一つとなっている。

また、国内の他の地域においても、大工の技術の活用や松くい虫被害材の使用など、特色ある楽器製作を通じた地域材利用の取組がみられる。

注：密植や繰り返し行われる間伐等が特徴。吉野林業については「平成28年度森林及び林業の動向」の108ページを参照。

資料：奈良県プレスリリース「約270年生の県産材を用いた「スギバイオリン」を作っています!!!」(平成29(2017)年1月30日付け)、平成29(2017)年3月1日付け産経新聞、平成29(2017)年2月20日付け毎日新聞、平成29(2017)年10月1日付け河北新報、平成29(2017)年12月28日付け読売新聞10面



奈良県川上村の高齢級スギ林内の様子



木取りのイメージ



完成した「スギバイオリン」