

2. 木材産業の動向

我が国の木材産業では、製材生産の大規模工場への集中、合板生産に占める国産材の割合の上昇等の動きがみられる中で、安定的かつ効率的な原木調達課題となっている。

以下では、木材産業の概況とともに、製材、集成材、合板、木材チップ等の各部門及び木材流通の動向について記述する^{*69}。

(1) 木材産業の概況

(木材産業の概要)

木材産業は、林業によって生産される原木を加工して様々な木材製品(製材、集成材、合板、木材チップ等)を製造・販売することで、消費者・実需者による木材利用を可能とする(資料IV-19)。

原木の購入元である森林所有者、素材生産業者等の供給者(川上)との関係では、原木の購入を通じて、林業や森林整備を支える役割を担っており、木材製品の販売先である工務店・住宅メーカー等の需要者(川下)との関係では、ニーズに応じて木材製品を供給しているほか、新たな木材製品の開発等によって、社会における木材利用を推進する役割も担っている^{*70}。

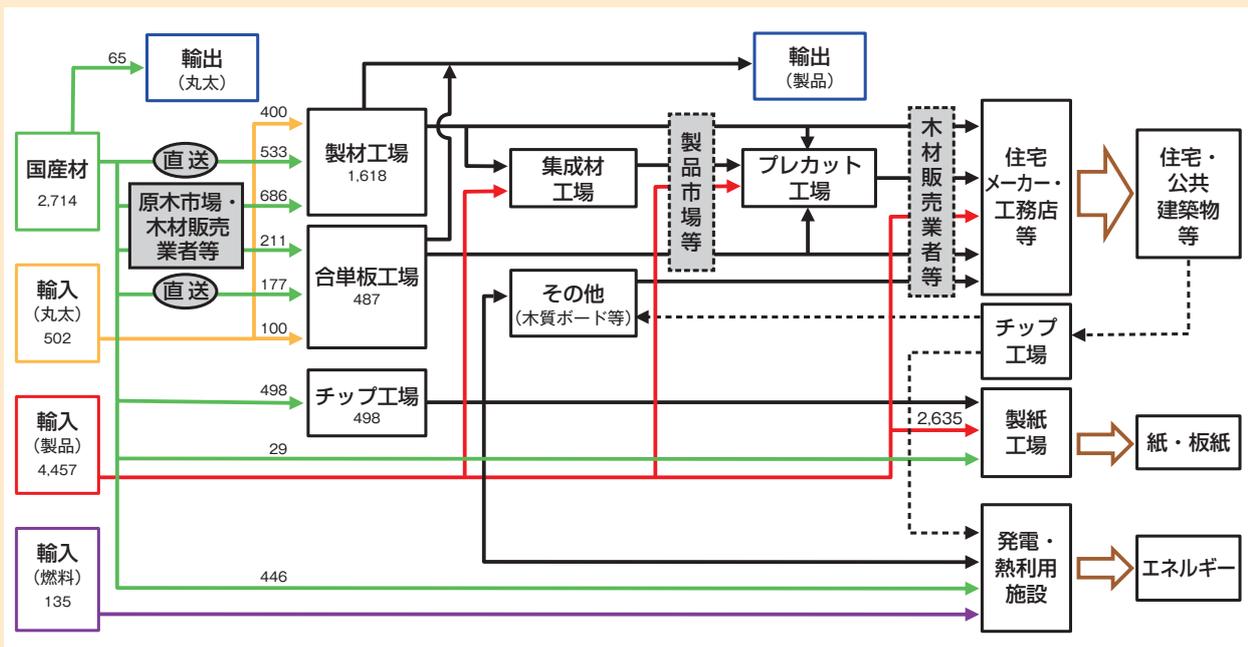
また、木材産業は一般的に森林資源に近いところに立地し、その地域の雇用の創出と経済の活性化に貢献する。国産材を主原料とする場合には森林資源が豊富な山間部に、輸入材を原料とする場合には港湾のある臨海部に立地することが多い。

(木材産業の生産規模)

我が国の木材産業の生産規模を木材・木製品製造業の製造品出荷額等でみると^{*71}、長期的な減少傾向にあったが、平成22(2010)年からは回復傾向で

資料IV-19 木材加工・流通の概観

単位：万m³(丸太換算)



注1：主な加工・流通について図示。また、図中の数値は平成28(2016)年の数値で、統計上明らかなものを記載している。
 2：「直送」を通過する矢印には、製材工場及び合板工場が入荷した原木のうち、素材生産業者等から直接入荷した原木のほか、原木市売市場との間で事前に取り決めた素材の数量、造材方法等に基づき、市場の土場を経由せず、伐採現場や中間土場から直接入荷した原木が含まれる。詳しくは157ページを参照。
 3：点線の枠を通過する矢印には、これらを経由しない木材の流通も含まれる。また、その他の矢印には、木材販売業者等が介在する場合が含まれる(ただし、「直送」を通過するものを除く。)
 資料：林野庁「平成28年木材需給表」(平成29(2017)年9月)等を基に林野庁企画課作成。

*69 以下のデータは、特記のある場合を除いては、林野庁「平成28年木材需給表」(平成29(2017)年9月)、農林水産省「平成28年木材統計」、「平成28年木材流通構造調査」、財務省「貿易統計」等による。
 *70 木材産業の役割について詳しくは、「平成26年度森林及び林業の動向」の9-10ページを参照。
 *71 製造品出荷額等、付加価値額、従業者数について、経済産業省・総務省「平成28年経済センサス・活動調査」(産業別集計(製造業)「産業編」)における「木材・木製品製造業(家具を除く)」(従業者4人以上)の数値。

推移し、平成27(2015)年は前年比6.7%増の約2兆6,897億円であった^{*72}(資料Ⅳ-20)。このうち、製材業の製造品出荷額等は6,970億円、集成材製造業は2,094億円、合板製造業は3,746億円、木材チップ製造業は955億円となっている^{*73}。

製造品出荷額等が増加した一方で、原材料、燃料、電力の使用額等が前年とほぼ同額の1兆6,738億円であったことなどから、平成27(2015)年の木材・木製品製造業の付加価値額^{*74}は前年比19.9%増の8,969億円となった。また、平成28(2016)年6月1日現在の従業者数は95,544人となっている。

(木材の加工・流通体制の整備)

我が国の木材産業では、品質・性能、価格や供給の安定性の面において競争力のある木材製品を供給できる体制を構築することが課題となっている。

林野庁では、平成16(2004)年度から平成18(2006)年度にかけて、曲がり材や間伐材等を使用して、集成材や合板を低コストかつ大ロットで安定的に供給する「新流通・加工システム」の取組を実施した^{*75}。その結果、曲がり材や間伐材等の利用量は、平成16(2004)年の45万㎡から、平成18(2006)年には121万㎡まで増加した。特に、同事業を契機に、合板工場における国産材利用の取組が全国的に波及し、これまでチップ材等に用途が限られていた原木が、合板用材として相応の価格で利用されるようになった。

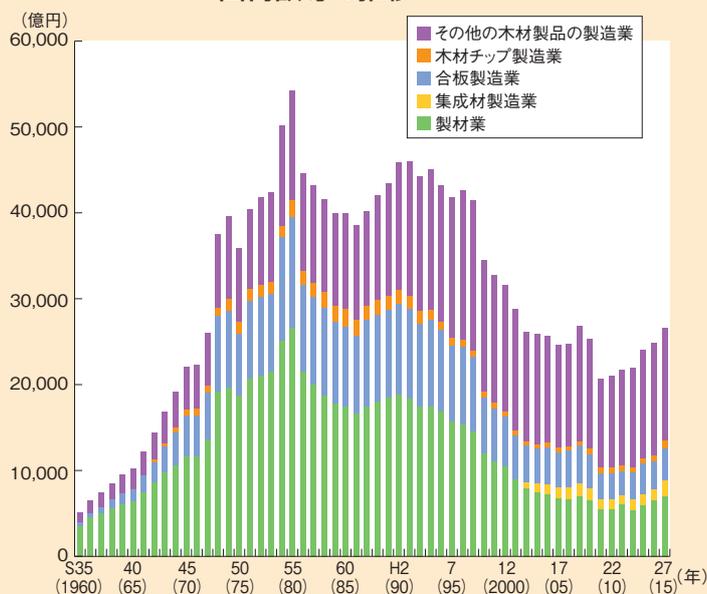
平成18(2006)年度から平成22(2010)年度にかけては、地域で流通する木材の利用拡大を図るとともに、森林所有者の収益

性を向上させる仕組みを構築するため、林業と木材産業が連携した「新生産システム」の取組を実施した。その結果、モデル地域では、地域材の利用量の増加、素材生産コストの削減、流通の合理化等に一定の成果を上げた。

平成21(2009)年度からは、国の助成により都道府県に造成した「森林整備加速化・林業再生基金」により、木材加工・流通施設の整備を支援してきた。これらの取組を契機として、製材工場や合板工場における国産材の利用量は着実に増加している。

平成29(2017)年度からは、「林業成長産業化地域創出モデル事業^{*76}」の中で、ソフト面での対策と一体的に行われる木材流通加工施設等の整備に対す

資料Ⅳ-20 木材・木製品製造業における製造品出荷額等の推移



注1：従業者4人以上の事業所に関する統計表。

注2：平成13(2001)年以前は「合板製造業」の額に「集成材製造業」の額が含まれる。

資料：経済産業省「工業統計表」(産業編)、総務省及び経済産業省「経済センサス-活動調査」(産業別集計(製造業))「産業編」

- *72 製造品出荷額等には、製造品出荷額のほか、加工賃収入額、くず廃物の出荷額、その他収入額が含まれる。
- *73 製材業、集成材製造業、合板製造業、木材チップ製造業の製造品出荷額等については、それぞれ経済産業省「平成28年経済センサス-活動調査」(産業別集計(製造業))「産業編」における「一般製材業」、「集成材製造業」、「単板(ベニヤ)製造業と合板製造業の合計」、「木材チップ製造業」の数値である。
- *74 製造品出荷額等から原材料、燃料、電力の使用額等及び減価償却費を差し引き、年末と年初における在庫・半製品・仕掛品の変化額を加えたものである。
- *75 国産材の利用が低位であった集成材や合板等の分野で、地域における生産組織や協議会の結成、参加事業体における林業生産用機械の導入、合板・集成材等の製造施設の整備等を推進するもので、全国10か所でモデル的な取組を実施した。その結果、曲がり材や間伐材等の利用量は、平成16(2004)年の約45万㎡から、平成18(2006)年には121万㎡まで増加した。これを契機に、合板工場における国産材利用の取組が全国的に波及したため、これまでチップ材等に用途が限られていた低質な原木が、合板用材として相応の価格で利用されるようになった。
- *76 詳しくは第三章(117-119ページ)を参照。

は前年比0.7%増の929万㎡であった。平成28(2016)年の製材品出荷量の用途別内訳をみると、建築用材(板類、ひき割類、ひき角類)が762万㎡(82%)、土木建設用材が38万㎡(4%)、木箱仕組板・こん包用材が102万㎡(11%)、家具・建具用材が5万㎡(0.5%)、その他用材が22万㎡(2%)となっており、建築用が主な用途となっている(資料IV-22)。

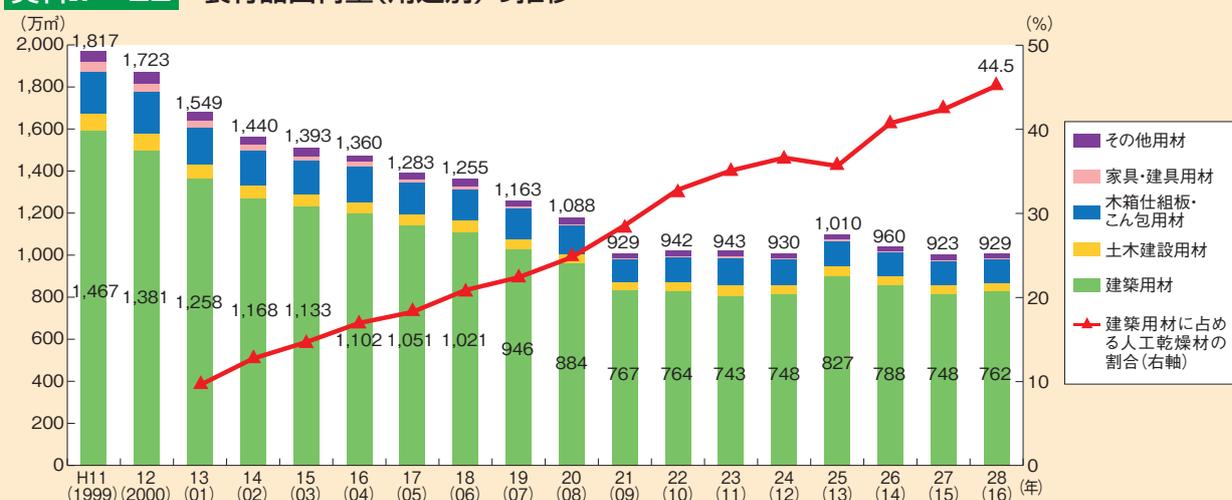
製材工場における製材用素材入荷量は、平成28(2016)年には1,659万㎡となっており、このうち国産材は前年比1%増の1,218万㎡であった。製材

用素材入荷量に占める国産材の割合は73%となっている。

また、輸入材は前年比6%増の441万㎡であり、このうち米材が351万㎡、ニュージーランド材が43万㎡、北洋材が23万㎡、南洋材が6万㎡、その他が17万㎡となっている(資料IV-23)。

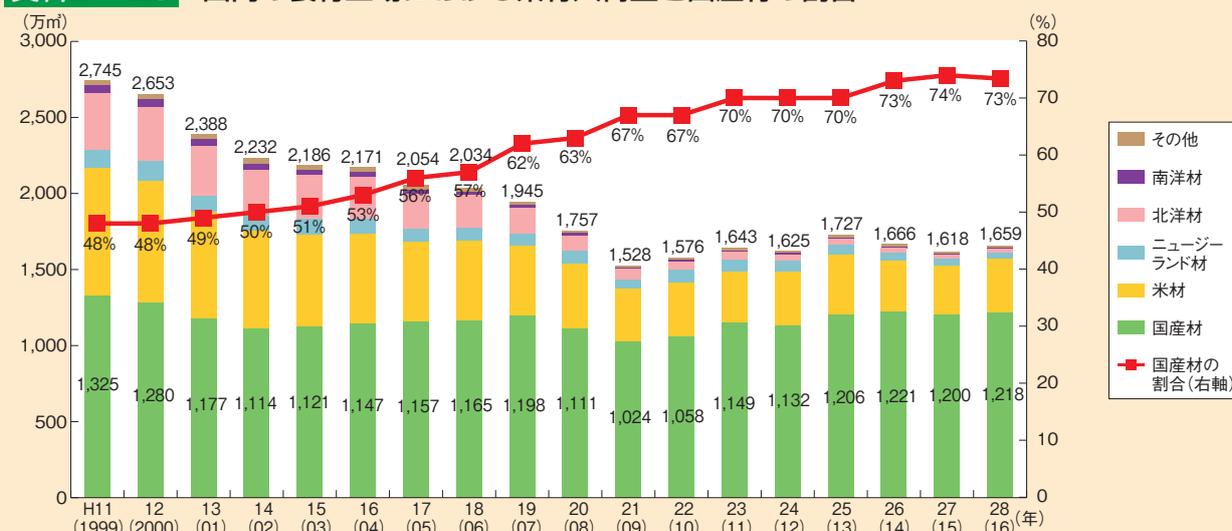
これに対し、製材品の輸入量は、平成28(2016)年には631万㎡であり*84、製材品の消費量*85に占める輸入製材品の割合は約4割となっている。製材品の主な輸入先国は、カナダ(194万㎡)、フィンランド(93万㎡)、ロシア(89万㎡)、スウェーデン

資料IV-22 製材品出荷量(用途別)の推移



資料：農林水産省「木材需給報告書」、「木材統計」

資料IV-23 国内の製材工場における素材入荷量と国産材の割合



資料：農林水産省「木材需給報告書」、「木材統計」

*84 財務省「貿易統計」

*85 製材品出荷量929万㎡と製材品輸入量631万㎡の合計。

(75万㎡)等となっている。

(大規模製材工場に生産が集中)

我が国の製材工場数は、平成28(2016)年末現在で4,934工場であり、前年より272工場減少した。減少した工場の約8割は、出力規模^{*86}が75.0kW未満の小規模工場であった。平成28(2016)年末時点における製材工場の従業員総数は、前年比4%減の28,057人となっている。

出力階層別の素材消費量^{*87}をみると、「出力規模300.0kW以上」の大規模工場の消費量の割合が増加し、平成28(2016)年には70%となっており、製材の生産は大規模工場に集中する傾向がみられる(資料Ⅳ-24)。販売金額規模別の製材工場数をもても、5年前の平成23(2011)年と比べて、1億円未満の工場が約6割減の1,770工場であるのに対して、1億円以上の工場はほぼ倍増して3,163工場となっており、大規模化の傾向がみられる^{*88}。

(品質・性能の確かな製品の供給が必要)

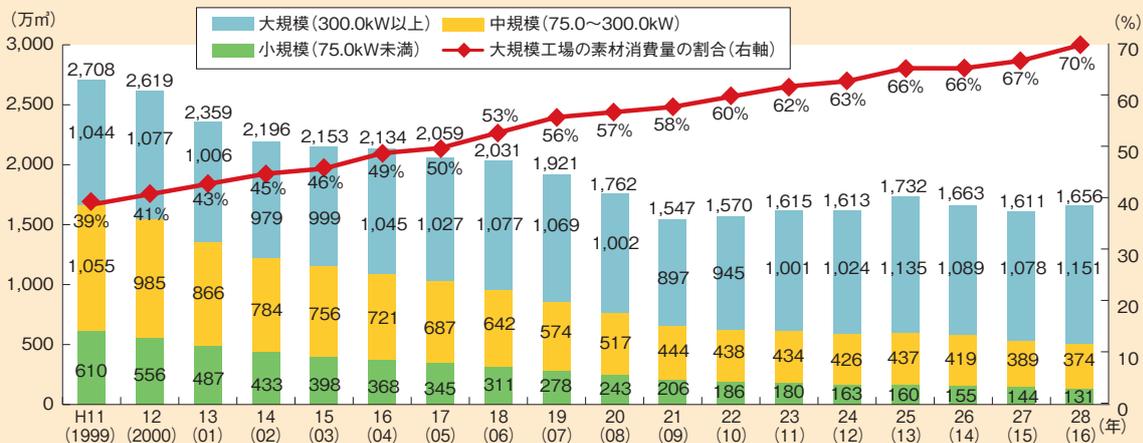
製材の分野では、住宅の品質・性能に対する消費者ニーズや非住宅分野への対応等により、寸法安定

性に優れ、強度性能が明確な木材製品が求められている。

木材の品質については、「日本農林規格等に関する法律」(JAS法)に基づく「日本農林規格(JAS(ジャス))」として、製材、集成材、合板、フローリング、CLT(直交集成板)等の9品目^{*89}の規格が定められている。JAS制度では、登録認証機関^{*90}から製造施設や品質管理及び製品検査の体制等が十分であると認証された者(認証事業者)が、自らの製品にJASマークを付けることができるとされている^{*91}。

製材の新たな需要先として期待される非住宅分野等の大規模な建築物においては、設計時に厳密な構造計算が求められることから、品質・性能の確かなJAS製品を用いることになる。住宅の品質・性能に対する消費者ニーズの高まりに応えるとともに、このような非住宅分野等への木材利用の拡大を図るためにも、JAS製品の供給体制の整備を着実に進めていくことが必要となる(事例Ⅳ-2)。しかしながら、JAS制度に基づく認証を取得した事業者の

資料Ⅳ-24 製材工場の出力規模別の素材消費量の推移



注：計の不一致は四捨五入による。
資料：農林水産省「木材需給報告書」、「木材統計」

- *86 各工場の製材用機械を動かす動力(モーター)が一定時間に出す有効エネルギーの大きさ。
- *87 製材工場出力数と年間素材消費量の関係の目安は次のとおり。75.0kW未満：2千㎡未満、75.0kW以上300.0kW未満：2千㎡以上1万㎡未満、300.0kW以上：1万㎡以上。
- *88 農林水産省「木材流通構造調査」
- *89 製材、枠組壁工法構造用製材及び枠組壁工法構造用たて継ぎ材、集成材、直交集成板、単板積層材、構造用パネル、合板、フローリング及び素材。CLT(直交集成板)について詳しくは、158-160ページを参照。
- *90 ISO/IECが定めた製品の認証を行う機関に関する基準等に適合する法人として、農林水産大臣の登録を受けた法人(ISOは「国際標準化機構(International Organization for Standardization)」、IECは「国際電気標準会議(International Electrotechnical Commission)」)。
- *91 「日本農林規格等に関する法律」(昭和25年法律第175号)第14条第1項

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1割程度にすぎず、JAS製材品の供給体制は十分とはいえない*92。

また、近年、プレカット材の普及に伴い、その加工原料として、寸法安定性に優れた集成材のほか、乾燥材*93等への需要が高まっている。我が国の人工林資源の多くを占めるスギ材は含水率のばらつきが大きいと、これまでは品質の均一な乾燥材の生産が困難であったが、近年では、乾燥技術の向上や乾燥施設の整備が進んでいる。これを背景として、製材品出荷量に占める人工乾燥材の割合は増加傾向にあり、平成28(2016)年には36.8%となっている。製材品出荷量のうち、特に乾燥が求められる建築用材に占める人工乾燥材の割合は44.5%となっている(資料Ⅳ-22)。

(3)集成材製造業

(集成材における国産材の利用量は徐々に増加)

集成材は、一定の寸法に加工されたひき板(ラミナ)を複数、繊維方向が平行になるよう集成接着した木材製品である。集成材は、狂い、反り、割れ等が起こりにくく強度も安定していることから、プレカット材の普及を背景に住宅の柱、梁及び土台にも利用が広がっている。また、集成接着することで製材品では製造が困難な大断面・長尺材や湾曲した形状の用材も生産できる。近年は耐火集成材等の木質耐火部材も開発されている*94。

国内での集成材の生産量は、平成18(2006)年に168万㎡でピークに達した後、減少傾向で推移したが、平成22(2010)年以降は住宅着工戸数の回復等を受けて増加傾向に転じ、平成25年のピー

事例Ⅳ-2 JAS認証に基づく品質・性能の確かな国産材製材の供給拡大の取組

平角^{注1}は、木造軸組住宅の横架材等として使用されるが、横架材における国産材の使用割合は、現状では柱材等に比べて低位にとどまっている^{注2}。

国産材製材メーカーの二宮木材株式会社(栃木県那須塩原市)は平成23(2011)年に、スギ平角製材について、機械等級区分構造用製材のJAS認証^{注3}を取得した。他樹種を含む平角の製材品や集成材の中からスギ平角製材が需要者に選択されるよう、JAS認証に基づく品質・性能が明確な製品として生産することで、国産材製材の供給拡大に取り組んでいる。

製品の全量測定によるデータ管理を行うことにより、品質・性能が明確な製品の供給はもとより、強度を指定した発注への対応も行っており、地元の八溝山地の良質材の有効活用を図っている。また、データ管理された豊富な在庫を保有することで、短納期出荷や良材を選別しての出荷を行っている。

これらの取組により、地域材の更なる需要拡大と高付加価値化につながっていくことが期待される。

注1：一般的に厚さ及び幅が7.5cm以上の製材等で、横断面が長方形のもの
の総称。

注2：詳しくは、161ページを参照。

注3：取得当時はJAS認定と呼称。平成29(2017)年のJAS法の改正により、現在はJAS認証と呼称。

資料：平成28(2016)年6月9日付け日刊木材新聞7面



同社のスギ平角製材が使用された京都市東山区の寺院「青蓮院」の木造大舞台の構造部

*92 合板工場については、公益財団法人日本合板検査会調べによるJAS認証工場数(平成29(2017)年3月末現在)を全合板工場数(平成28(2016)年12月末現在)で除した割合。製材工場については、農林水産省、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調べによる製材等JAS認証工場数(平成29(2017)年3月現在)を全製材工場数(平成28(2016)年12月末現在)で除した割合。

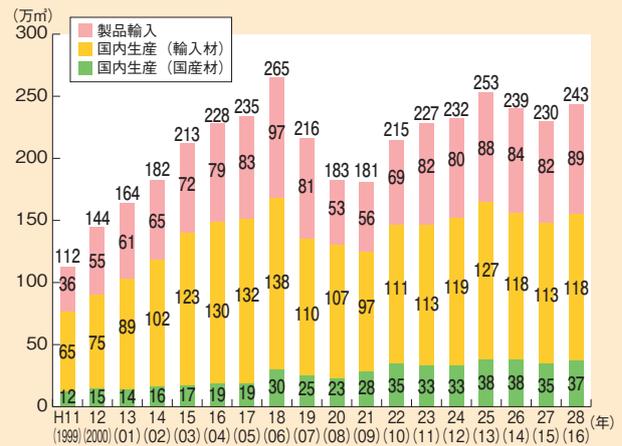
*93 建築用材等として使用する前に、あらかじめ乾燥させた木材。乾燥させることにより、寸法の狂いやび割れ等を防止し、強度を向上させる効果がある。

*94 木質耐火部材の開発について詳しくは160-161ページを参照。

クなど住宅着工戸数とおおむね同様の増減を経ており、平成28(2016)年は前年比4%増の155万㎡であった(資料Ⅳ-25)。同年に国内で生産された集成材の原料をみると、国産材が24%、欧州材が66%、米材が9%等となっている*95。一方で、集成材の製品輸入は、平成28(2016)年には89万㎡となっている。集成材供給量243万㎡のうち国産材を原料としたものの割合は、長期的には増加傾向にあるものの平成21(2009)年以降はほぼ横ばいで推移し、平成28(2016)年には供給量全体の15%(37万㎡)にとどまっているが(資料Ⅳ-25)、国産材を積極的に使用する取組もみられる(事例Ⅳ-3)。

平成28(2016)年の国内での集成材の生産量を品目別にみると、造作用*96が13万㎡、構造用*97

資料Ⅳ-25 集成材の供給量の推移



注1:「国内生産(輸入材)」と「国内生産(国産材)」は集成材原料の樹種別使用比率から試算した値。
 2:「製品輸入」は輸入統計品目表4412.10号910、4412.94号110~190、4412.99号110~190、4418.90号231~233の合計。
 3:計の不一致は四捨五入による。
 資料:日本集成材工業協同組合調べ、財務省「貿易統計」

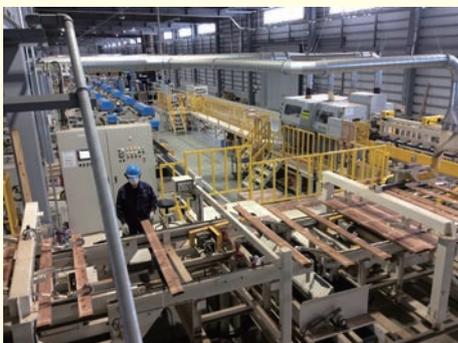
事例Ⅳ-3 低コスト化により競争力のある国産スギ集成材を生産

製材・集成材メーカーの協和木材株式会社は、山形県新庄市にスギ集成材を生産する新たな工場を建設し、平成29(2017)年から本格稼働させた。原木からのラミナ製材、乾燥、集成化の全加工工程を通じた低コスト化により、競争力のあるスギ集成材の生産に取り組んでいる。

同工場では、10.5cm角のスギ集成管柱のみに品目を絞った量産体制をとっており、製材等の加工ラインを単純化しているほか、ラミナの乾燥工程においては、大型の木くず焚きボイラーで原木から剥いだ樹皮とプレーナークずを燃焼させて乾燥機に蒸気と熱を供給している。さらに、集成化の工程においては、多雪等による根曲がりがある地域材を活用するために、欠点除去装置でラミナの反り等を検出し、適切な反り方向等の組み合わせにより接着プレスを行っている。このほか、製材段階でラミナにならないものは梱包材に加工することで、全体の歩留まりを40%程度まで向上させている。これらの効率的な欠点除去等の取組により、低コスト化のみならず品質・性能の確保も図られている。

また、同工場では、道路に隣接した管理棟の外装として1時間準耐火の国土交通大臣認定を取得している外壁用木製集成材(WOOD.ALC)を使用し、集成材の新たな用途を視覚的にアピールしている。

資料:林政ニュース第556号(平成29(2017)年5月10日)、一般社団法人日本WOOD.ALC協会ホームページ「施工事例」



生産ラインの様子



外装に1時間準耐火の外壁用木製集成材(WOOD.ALC)を使用した管理棟

*95 日本集成材工業協同組合調べ。
 *96 建築物の内装用途。
 *97 建築物の耐力部材用途。

が142万㎡となっており、構造用が大部分を占めている。構造用集成材の輸入量は77万㎡となっており、構造用集成材の消費量に占める輸入製品の割合は35%となっている。構造用集成材の主な輸入先国(及び輸入量)は、フィンランド(28万㎡)、ルーマニア(19万㎡)、オーストリア(11万㎡)等となっている*98。

(集成材製造企業数は減少、工場は大規模化の傾向)

我が国における集成材製造企業数は、平成28(2016)年時点で、前年より7企業減の150企業となっている*99。集成材製造企業数は、平成15(2003)年まで増加してきたが、近年は減少傾向にある。

一方、平成28(2016)年の販売金額規模別の集

成材工場数をみると、5年前の平成23(2011)年と比べて、10億円未満の工場が約3割減の176工場であるのに対して、10億円以上の工場はほぼ倍増して、79工場となっており、大規模化の傾向がみられる*100。

(4)合板製造業

(合板生産のほとんどは針葉樹構造用合板)

合板は、木材を薄く剥いた単板を3枚以上、繊維方向が直角になるよう交互に積層接着した板である。狂い、反り、割れ等が起こりにくく強度も安定しており、また、製材品では製造が困難な大きな面材が生産できることから、住宅の壁・床・屋根の下地材やフロア台板、コンクリート型枠等、多様な用

事例Ⅳ-4 国産材への原料転換の取組

建材メーカーの株式会社ノダは、富士川工場(静岡県富士市)において、国産材合板を生産している。同工場では、構造用合板に加え、従来、南洋材合板が多くを占めていたフロア台板を国産材から生産しているほか、地域材を活用した型枠用塗装合板等の受注生産も行っている。同社では、工場稼働に先立つ平成25(2013)年に静岡県森林組合連合会及び静岡県民間素材生産事業者協議会との間に「原木の安定取引のための協定」を締結するなど、素材の安定供給・安定消費に取り組むとともに、高付加価値製品の開発と販売等を通じて、収益を森林所有者や林業者に還元できる仕組みの構築に取り組んでいる。

梱包用製材メーカーの株式会社オービス(広島県福山市)は、主要な原料としていた輸入丸太(ニュージーランド産ラジアータパイン)の調達価格が、中国の需要圧の増加等により上昇したことから、スギ丸太への原料転換に取り組んでいる。平成30(2018)年初夏に竣工予定の新工場においては、需給バランスに応じてスギ丸太の消費量を増やしていくことを見込んでいる。

このような取組により、国産材の需要や国産材利用への評価が定着し、今後も多様な木材製品において国産材の利用が進んでいくことが期待される。

資料：木材建材ウイクリーNo.2122(平成29(2017)年8月7日)、木材建材ウイクリーNo.2135(平成29(2017)年11月13日)、木材情報2017年3月号



国産材原木を加工する株式会社ノダ富士川工場



株式会社オービスの製材したスギ梱包材

*98 財務省「貿易統計」

*99 日本集成材工業協同組合調べ。

*100 農林水産省「木材流通構造調査」

途に利用される。

普通合板^{*101}の生産量は、平成28(2016)年には前年比11%増の306万^m³であった。このうち、針葉樹合板は全体の94%を占める289万^m³となっている。また、厚さ12mm以上の合板の生産量は全体の85%を占める260万^m³となっている^{*102}。また、平成28(2016)年におけるLVL^{*103}の製品出荷量は15万^m³となっている^{*104}。

用途別にみると、普通合板のうち、構造用合板^{*105}が280万^m³、コンクリート型枠用合板^{かたわく}が3万^m³等となっており、構造用合板が大部分を占めている^{*106}。フロア合板用合板やコンクリート型枠用合板^{かたわく}等では、輸入製品が大きなシェアを占めている^{*107}が、これらの分野等における国産材利用の拡大に向けた取組もみられる(事例IV-4)。

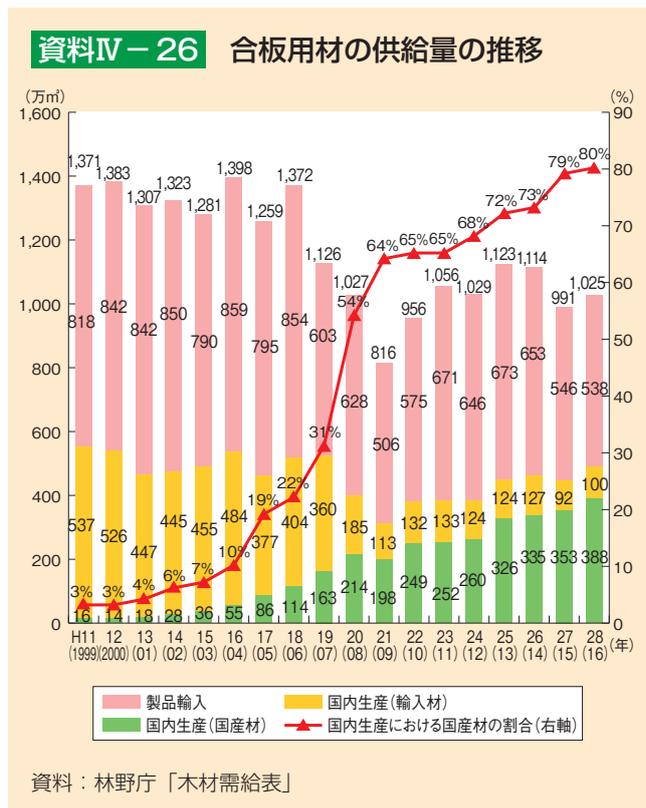
(国産材を利用した合板生産が増加)

かつて、国内で生産される合板の原料のほとんどは、東南アジアから輸入された広葉樹材(南洋材^{*108})であった。昭和60年代からは、インドネシアによる丸太輸出禁止等の影響により、製品形態での輸入が増加するとともに、国内の合板メーカーは原料となる丸太についてロシア材を中心とする針葉樹材(北洋材^{*109})へと転換を進めた。平成12(2000)年以降は、間伐材等の国産材に対応した合板製造技術の開発が進められたことに加え、厚物合板の用途の確立や、「新流通・加工システム」等による合板用材の供給・加工体制の整備が進んだことにより、ロシアによる丸太輸出税の引上げを契機として、合板原料をスギやカラマツを中心とする国産材針葉樹に転換する動きが急速に進んだことから、国内生産における国産材の割合は平成28(2016)年には80%まで上昇した。

平成28(2016)年における合板製造業への素材

供給量は前年比9%増の487万^m³^{*110}であったが、このうち国産材は前年比10%増の388万^m³(80%)、輸入材は前年比8%増の100万^m³(20%)となっている(資料IV-26)。国産材のうち、スギは62%、カラマツは22%、ヒノキは7%、アカマツ・クロマツは5%、エゾマツ・トドマツは4%で、輸入材のうち、米材^{べいざい}は61%、南洋材は19%、北洋材は16%となっている^{*111}。

一方、輸入製品を含む合板用材の需要量全体をみると、平成28(2016)年の需要量1,025万^m³のうち、国産材は388万^m³(合板用材全体に占める割合は38%)、輸入丸太は100万^m³(同10%)、輸入製品は538万^m³(同52%)となっている(資料IV-26)。輸入製品の主な輸入先国(及び輸入量(丸太換算値))は、マレーシア(178万^m³)、インドネシア(156万



*101 表面加工を施さない合板。用途は、コンクリート型枠用、建築(構造)用、足場板用・パレット用、難燃・防災用等。
 *102 農林水産省「木材統計」
 *103 「Laminated veneer lumber」の略で、木材を薄く剥いた単板を3枚以上、繊維方向が平行になるよう積層接着した製品のこと。
 *104 農林水産省「平成28年木材流通構造調査」
 *105 合板のうち、建築物等の構造として利用されるもの。
 *106 農林水産省「木材統計」
 *107 日本複合・防音床材工業会、日本合板検査会調べ。
 *108 ベトナム、マレーシア、インドネシア、フィリピン、パプアニューギニア等の南方地域から輸入される木材。
 *109 ロシアから輸入される木材。
 *110 LVL分を含む。
 *111 農林水産省「木材統計」。LVL分を含まない。

m³)、中国(143万m³)等となっている(資料Ⅳ-27)。

(合単板工場は減少、大規模化の傾向)

我が国の合単板工場数は、平成28(2016)年末時点で、前年より2工場減の183工場となっている。このうち、単板のみを生産する工場が14工場、普通合板のみが30工場、特殊合板のみが137工場、普通合板と特殊合板の両方を生産する工場が2工場となっている。平成28(2016)年末における合単板工場の従業員総数は、前年比1.3%増の7,046人となっている^{*112}。

平成28(2016)年の販売金額規模別の合単板工場数をみると、5年前の平成23(2011)年と比べて、20億円未満の工場が約2割減の130工場であるのに対して、20億円以上の工場は約2割増の53工場となっており、大規模化の傾向がみられる^{*113}。

また、平成28(2016)年末におけるLVL工場は13工場となっている^{*114}。

かつて合単板工場の多くは原料丸太の輸入材依存により沿岸部に設置されてきたが、国産材への原料

転換に伴い国内森林資源に近接する内陸部に設置される動きがみられる。

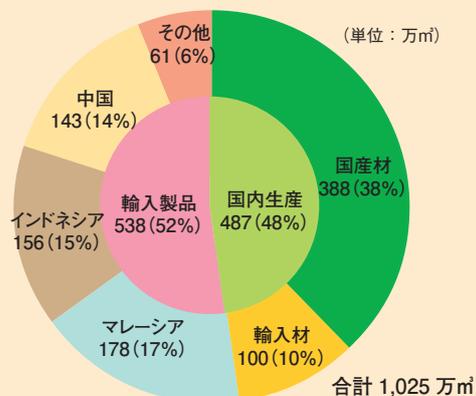
(合板以外のボード類の動向)

合板と同様の用途に用いられる木質ボードとして、パーティクルボード(削片板)、ファイバーボード(繊維板)等がある。

パーティクルボードは、細かく切削した木材に接着剤を添加して熱圧した板製品である。遮音性、断熱性、加工性に優れることから、家具や建築用に利用されている。平成28(2016)年におけるパーティクルボードの生産量は前年比2%増の109万m³^{*115}、輸入量は前年比3%増の25万m³となっている^{*116}。

ファイバーボードは密度によって種類があり、密度の高い高密度繊維板(ハードボード)は建築、梱包、自動車内装等に、中密度繊維板(MDF^{*117})は建築、家具・木工、住設機器等に、密度の低い低密度繊維板(インシュレーションボード)は畳床等に利用される。平成28(2016)年におけるファイバーボードの生産量は前年比2%増の80万m³となっている^{*118}。

資料Ⅳ-27 合板供給量の状況(平成28(2016)年)



注1：数値は合板用材の供給量で丸太換算値。
2：薄板、単板及びブロックボードに加工された木材を含む。
3：計の不一致は四捨五入による。
資料：林野庁「平成28年木材需給表」(平成29(2017)年9月)、財務省「貿易統計」

(5)木材チップ製造業

(木材チップ生産量の動向)

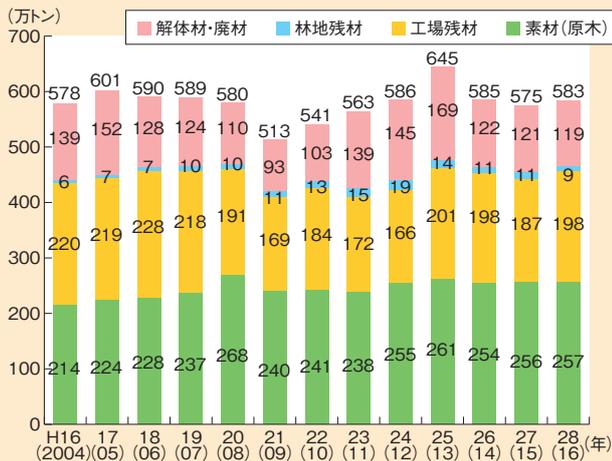
木材チップは、木材を切削し、又は破砕した小片であり、原木や工場残材^{*119}等を原料とする切削チップと、住宅等の解体材、梱包資材やパレットの廃材を原料とする破砕チップがある。製紙用^{*120}には主に切削チップが、チップボイラー等の燃料には主に破砕チップが、木質ボードの原料には両方が用いられる。

木材チップ工場における木材チップの生産量^{*121}は、平成22(2010)年以降は増加傾向にあったが、平成26(2014)年に減少してからはほぼ横ばいで推移し、平成28(2016)年には前年比1%増の

- *112 農林水産省「木材統計」
- *113 農林水産省「木材流通構造調査」
- *114 農林水産省「平成28年木材流通構造調査」
- *115 経済産業省「平成28年経済産業省生産動態統計年報 資源・窯業・建材統計編」
- *116 財務省「貿易統計」
- *117 「Medium density fiberboard」の略。
- *118 経済産業省「平成28年経済産業省生産動態統計年報 資源・窯業・建材統計編」
- *119 製材業や合板製造業等において製品を製造した後に発生する端材等をいう。
- *120 紙は木材を、板紙は木材のほか古紙等を主原料として生産される。
- *121 農林水産省「木材統計」。重量は絶乾重量で、燃料用チップを除く。

583万トンであった。原料別の生産量は、素材(原木)は前年比0.4%増の257万トン(生産量全体の44%)、工場残材は前年比6%増の198万トン(同34%)、林地残材は前年比17%減の9万トン(同1%)、解体材・廃材は前年比1%減の119万トン(同20%)となっている(資料IV-28)。

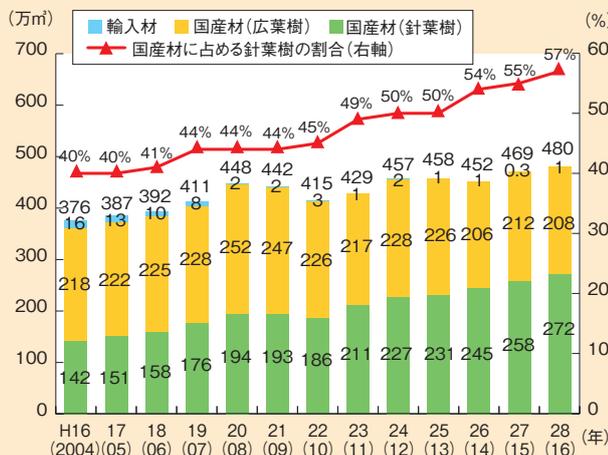
資料IV-28 木材チップ生産量の推移



注：燃料用チップを除く。

資料：農林水産省「木材需給報告書」、「木材統計」

資料IV-29 木材チップ用素材入荷量の推移



注：燃料用チップを除く。

資料：農林水産省「木材需給報告書」、「木材統計」

原料のうち、木材チップ用素材の入荷量^{*122}は、平成28(2016)年には前年比2%増の480万^mであり、そのほとんどが国産材となっている。国産材のうち、針葉樹は272万^m(57%)、広葉樹は208万^m(43%)となっている。国産材の木材チップ用素材は、近年では針葉樹が増加し、広葉樹を上回っている(資料IV-29)。

一方、木材チップの輸入量^{*123}は、平成28(2016)年には1,190万トンであり、木材チップの消費量^{*124}に占める輸入木材チップの割合は67%であった^{*125}。木材チップの主な輸入先国(及び輸入量)は、ベトナム(275万トン)、オーストラリア(223万トン)、チリ(203万トン)等となっている^{*126}。

(木材チップ工場は減少、大規模化の傾向)

我が国の木材チップ工場数は、平成28(2016)年時点で、前年より31工場減の1,393工場となっている。このうち、製材工場又は合単板工場との兼営が1,023工場、木材チップ専門工場が370工場となっている。平成28(2016)年末における木材チップ工場の従業員総数は、前年比4%減の2,698人となっている^{*127}。

一方、平成28(2016)年の販売金額規模別の木材チップ工場数をみると、5年前の平成23(2011)年と比べて、5,000万円未満の工場が約6割減の448工場であるのに対して、5,000万円以上の工場はほぼ倍増して945工場となっており、大規模化の傾向がみられる^{*128}。

(6)プレカット加工業

(プレカット材の利用が拡大)

プレカット材は、木造軸組住宅等を現場で建築しやすいよう、住宅に用いる柱や梁、床材や壁材等の部材について、継手や仕口^{*129}といった部材同士の

*122 農林水産省「木材統計」。燃料用チップを除く。

*123 燃料用チップを除く。

*124 木材チップ生産量583万トンと木材チップ輸入量1,190万トンの合計。

*125 132-133ページ(及び資料IV-8)における輸入木材チップの割合(69%)は、パルプ生産に利用された木材チップに占める割合であることから、ここでの割合とは一致しない。

*126 財務省「貿易統計」

*127 農林水産省「木材統計」

*128 農林水産省「木材流通構造調査」

*129 「継手」とは、2つの部材を継ぎ足して長くするために接合する場合の接合部分で、「仕口」とは、2つ以上の部材を角度をもたせて接合する場合の接合部分をいう。

接合部分等をあらかじめ一定の形状に加工したものである。プレカット工場では、部材となる製材品、集成材、合板等の材料を工場で機械加工することによって、プレカット材を生産する。

木造住宅の建築においては、従来は大工が現場で継手や仕口を加工していたが、昭和50年代になるとプレカット材が開発され、さらに昭和60年代には、コンピューターに住宅の構造を入力すると部材加工の情報が自動で生成され、これを基にコンピューター制御により機械で加工するシステム(「プレカットCAD/CAMシステム」)が開発された。プレカット材は、施工期間の短縮や施工コストの低減等のメリットがあることから利用が拡大している。

プレカット工場における材料入荷量は増加しており、平成28(2016)年には981万㎡で、その内訳は、国産材が388万㎡(40%)、輸入材が593万㎡(60%)となっている。材料入荷量981万㎡のうち、人工乾燥材は481万㎡(49%)、集成材は387万㎡(39%)となっている^{*130}。

また、平成28(2016)年の販売金額規模別のプレカット工場数をみると、5年前の平成23(2011)年と比べて、5億円未満の工場が約3割減の319工場であるのに対して、5億円以上の工場は約8割

増の411工場となっており、大規模化の傾向がみられる^{*131}(資料Ⅳ-30)。

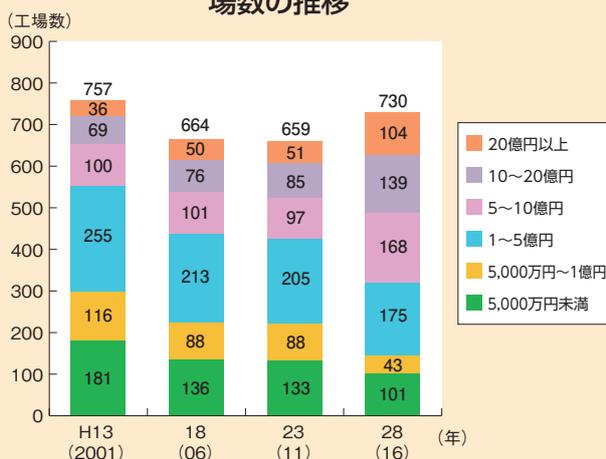
プレカット材の利用率も上昇しており、平成28(2016)年には、木造軸組構法におけるプレカット材の利用率は92%に達している(資料Ⅳ-31)。

(使用する木材の選択に大きな役割を持つプレカット工場)

プレカット加工業は、当初は、大工の刻み仕事を代替する請負による賃加工という性格が強かったが、大壁工法^{*132}の普及に伴い見え隠れ材^{*133}となる構造材に対する施主及び工務店のこだわりが低下する中で、木材流通の一端を担うだけでなく、プレカット加工を施した木材を一戸ごとに梱包・販売する業形態へ変化している。特に、大規模なプレカット工場では、製材工場や集成材工場に対して、使用する木材の品質基準、価格、納材時期等の取引条件を示し、直接取引により資材を調達することで、プレカット材を住宅メーカー等に安定的に供給するところも出てきている。

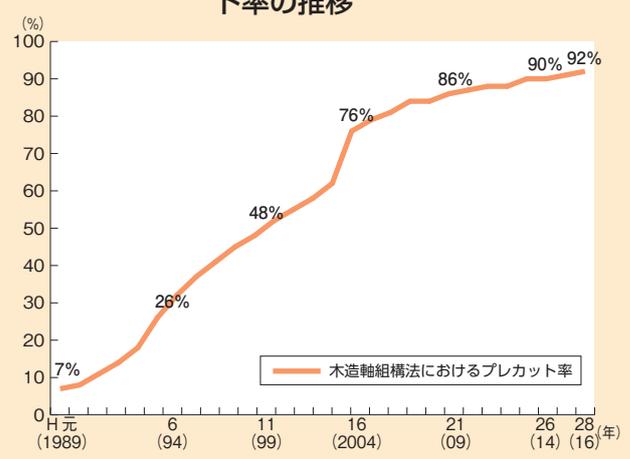
また、プレカット材は、部材の寸法が安定し、狂いがないことを前提に機械で加工するものであり、このことは構造材における集成材の利用割合を高める要因となっている。使用される集成材については、

資料Ⅳ-30 販売金額規模別のプレカット工場数の推移



資料：農林水産省「木材流通構造調査」

資料Ⅳ-31 木造軸組構法におけるプレカット率の推移



資料：一般社団法人全国木造住宅機械プレカット協会調べ。

*130 農林水産省「平成28年木材流通構造調査」

*131 農林水産省「木材流通構造調査」

*132 木造軸組構法のうち、壁一面を板張り又は壁塗りとする工法のこと。柱など構造部材は、壁面内部など表に見えないところで主に利用されることとなる。

*133 目に見えない場所に使う材のこと。

これまで輸入集成材や輸入ラミナを用いて国内で集成材に加工したものが多く利用されてきたが、円安方向への推移の影響から調達コストが上昇していること、国産材ラミナ及びそれを用いた集成材の安定供給の見通しが立ったことなどから、これまで輸入集成材を扱っていたプレカット工場が国産材の集成材に転換する動きがみられる。

中小工務店の全国組織である一般社団法人JBN^{*134}（全国工務店協会）が行った「木造住宅における木材の使用状況に関する調査」においても、住宅に使用する木材の選択に当たり、施主と設計者が相談して決めると回答した工務店の割合は19%であるのに対し、施工者がプレカット工場等の木材調達先と相談して決めるとした回答は76%に上っており、使用する木材の選択において、プレカット加工業が重要な役割を担っていることが分かる。

プレカット加工業においては、仕口の形状の異なる「金物工法」向けの加工が広がり、中大規模木造

建築に対応する加工技術も進化している。JAS製材品の非住宅分野での活用やCLTの活用に当たってもプレカット加工が広く対応できるようになってきており^{*135}、国産材があまり使われてこなかった分野等における木材利用の拡大にもつながることが期待される（事例Ⅳ－5）。

（7）木材流通業

木材流通業者は、素材生産業者等から原木を集荷し、樹種や径級、長さ等によって仕分けた上で、個々の木材加工業者が必要とする規格や量に取りまとめで供給し、また、木材加工業者から木材製品を集荷し、個々の実需者のニーズに応じて供給する^{*136}。

（木材市売市場の動向）

木材市売市場には、原木市売市場^{*137}と製品市売市場がある。木材市売市場は、生産者等から集荷した商品（原木又は製品）を保管し、買方を集めてセリ等にかけて、最高値を提示した買方に対して販売を行う^{*138}。

事例Ⅳ－5 最新鋭のプレカット加工技術を活用した施設が開館

平成29（2017）年12月、静岡県富士宮市に「静岡県富士山世界遺産センター」が開館した^{注1}。同センターは、博物館等の機能を備えた施設であり、展示棟の外装には「逆さ富士」を模した木格子が施され、施設のシンボルとなっている。

木格子には「FUJI HINOKI MADE」としてブランド化された県産ヒノキ材が用いられており^{注2}、部材の加工に当たっては、株式会社シェルター（山形県山形市）が導入した最新鋭の三次元加工機^{注3}と、それを制御するために同社が開発した最新の設計・加工アプリケーションソフトが使用された。

このような最新鋭の技術も含め、広く非住宅分野への対応が可能になりつつあるプレカット加工業が、木材を用いたシンボル性と展示効果の高い建造物の全国展開を牽引していくことが期待される。

注1：富士山の世界文化遺産への登録について詳しくは、「平成25年度森林及び林業の動向」の3ページを参照。

注2：木格子に用いられた木材は、適正な森林管理、加工、流通の下で産出された木材であることが証明されており、国内で初めて、プロジェクトとしての森林認証（SGEC／PEFC－CoCプロジェクト）を取得した。森林認証について詳しくは、第II章（75-77ページ）を参照。

注3：ヨーロッパ以外では初めて導入され、木材を「削り出す」ことで、ひねりなど複雑で自由な加工が可能。

資料：平成29（2017）年7月26日付け静岡新聞、株式会社シェルターニュースリリース「静岡県富士山世界遺産センター」オープン（平成29（2017）年12月23日付け）



「逆さ富士」を模した木格子の外装

*134 英文では「Japan Builders Network」と表記される。

*135 CLTのプレカット加工については170ページも参照。

*136 以下のデータは、農林水産省「平成28年木材流通構造調査」による。

*137 森林組合が運営する場合は「共販所」という。

*138 このほか、相対取引（売方と買方の直接交渉により価格を決める売買方法）により販売を行う場合もある。また、市場自らが商品を集荷し、販売を行う場合もある。

販売後は商品の保管、買方への引渡し、代金決済等の一連の業務を行い、主として出荷者からの手数料により運営している。木材市売市場等^{*139}の数は平成28(2016)年には413事業所となっている。

原木市売市場は、主に原木の産地に近いところに立地し、素材生産業者等(出荷者)によって運び込まれた原木を、樹種、長さ、径級、品質、直材・曲がり材等ごとに仕分けをし、土場に^{はいつみ}極積して、セリ等により販売する。原木の仕分けに当たっては、自動選木機^{*140}を使用する市場が増えている。平成28(2016)年における原木取扱量は1,068万^mで^{*141}、その内訳は、国産材が1,056万^m(99%)、輸入材

が12万^m(1%)となっている。

原木市売市場における国産材の主な入荷先は、素材生産業者(61%)、国・公共機関(17%)等となっているほか、自ら素材生産したものの(13%)の割合も上昇傾向である。国産材の主な販売先は製材工場(77%)、木材販売業者(15%)となっている。

また、原木市売市場は、国産材原木の流通において、素材生産業者の出荷先のうち43%、製材工場の入荷先のうち44%(うち7%は伐採現場等から直接入荷^{*142})を占めている。

一方、製品市売市場は、主に木材製品の消費地に近いところに立地し、製材工場や木材販売業者^{*143}

事例Ⅳ－6 木材市売市場を中心とした認証材の需要拡大に向けた取組

株式会社^{せんだいもくぎいちば}仙台木材市場(宮城県仙台市)は、消費地近くに立地し、製品や建材を中心に取り扱う木材市売市場である。同社は平成29(2017)年6月、宮城県内及び岩手県^{すみたろう いわいづちょう}住田町・岩泉町の関係者とともに「三陸連携・FSC認証材流通拡大検討会議」を立ち上げ、森林認証を受けた森林から産出される木材及び木材製品(認証材)を安定的に「使い」「供給する」仕組みの構築に取り組んでいる。

同社はこれまでもプレカット加工等を積極的に手がけるなど、取り扱う国産材の付加価値の向上を図ってきたが、新たな取組により、需要者による認証材の選択的購入を可能とすることで、川上(森林認証取得事業体等)に付加価値を還元することを目指している。

具体的な取組としては、展示コーナーの常設や展示会への出品等による認証材の普及PRに加え、展示会に合わせた森林認証セミナー及び勉強会の開催のほか、市場関連企業によるCoC認証(認証材の分別管理体制に係る認証)取得に向けてマニュアル作成支援を含めた働きかけを行っている。

宮城県では、南三陸森林管理協議会(平成27(2015)年10月)、^{とめ}登米市(平成28(2016)年12月)による森林認証の取得、木材加工・流通事業者によるCoC認証の取得や公共建築物への認証材の使用など、これまでも認証材の普及に向けた取組が行われてきたが、消費地に近接する木材市売市場が中心となって川下の意見も取り込むことで、マーケットインの発想を活かした認証材の需要拡大が期待される。

注：森林認証について詳しくは、第Ⅱ章(75-77ページ)を参照。



消費地に近接する市場の様子



市場内のFSC認証材展示コーナー

- * 139 「木材センター」(二つ以上の売手(センター問屋)を同一の場所に集め、買手(木材販売業者等)を対象として相対取引により木材の売買を行わせる卸売機構)を含む。
- * 140 原木の径級、曲がり等により自動で仕分けをする機械。
- * 141 統計上は入荷量。「木材センター」の入荷量を含まない。
- * 142 製材工場が、原木市売市場との間で事前に取り決めた素材の数量、造材方法等に基づき、市場の土場を経由せず、伐採現場や中間土場から直接入荷する場合。市場を経由する輸送や競り等に係るコストの削減が図られる。
- * 143 製材工場等から製品を集荷し、それらをまとめて製品市売市場に出荷する木材販売業者(木材問屋)のことを、特に「市売問屋」という。

(出荷者)によって運び込まれた製品や市場自らが集荷した製品を、出荷者ごと等に陳列してセリ等により販売する(事例Ⅳ-6)。平成28(2016)年における製材品取扱量^{*144}は207万m³で、その内訳は、国産材製品が182万m³(88%)、輸入材製品が26万m³(12%)となっている。

(木材販売業者の動向)

木材販売業者は、自ら木材(原木又は製品)を仕入れた上で、これを必要とする者(木材市売市場、木材加工業者、消費者・実需者)に対して販売を行う。木材販売業者には木材問屋や材木店・建材店があり、その数は平成28(2016)年には7,487事業所となっている。このうち木材問屋は、素材生産業者等から原木を仕入れ、製材工場等に販売し、また、製材工場等から製品を仕入れ、材木店・建材店等に販売する。材木店・建材店は、製品市売市場や木材問屋を通じて仕入れた製品を、工務店等の建築業者等に販売するほか、これらの実需者に対して木材製品に係る様々な情報等を直接提供する立場にある。

平成28(2016)年における木材販売業者の原木取扱量^{*145}は1,452万m³で、その内訳は、国産材が921万m³(63%)、輸入材が531万m³(37%)となっている。主な入荷先は、国産材の場合は商社(23%)、素材生産業者(18%)、原木市売市場(11%)等のほか、自ら素材生産したもの(11%)となっている。輸入材の場合は商社(56%)、木材販売業者(14%)、製材工場(14%)となっている。また、木材販売業者は、国産材原木の流通において、素材生産業者の出荷先のうち約1割、合板製造業の入荷先のうち約2割を占めており、輸入材原木の流通においては、製材業の入荷先のうち約6割を占めている。

木材販売業者の製材品取扱量^{*146}は1,663万m³で、その内訳は、国産材製品が770万m³(46%)、輸入材製品が893万m³(54%)となっている^{*147}。主な出荷先は、国産材製品、輸入材製品いずれの場合も建築業者(それぞれ43%、37%)となっている。

また、木材販売業者は、木材製品の流通において、製材業の出荷先のうち、国産材製品では約2割、輸入材製品では約3割を占めている。

(8)新たな製品・技術の開発・普及

従来あまり木材が使われてこなかった分野における木材需要を創出する、新たな製品・技術の開発・普及が進んでいる。

(ア)建築分野における取組

(CLTの利用と普及に向けた動き)

一定の寸法に加工されたひき板(ラミナ)を繊維方向が直交するように積層接着した「CLT^{*148}」(直交集成板)が、近年、新たな木材製品として注目されている。欧米を中心に、CLTを壁や床、階段等に活用した中高層を含む木造建築物が建てられており、我が国においても共同住宅、ホテル、オフィスビル、校舎等がCLTを用いて建築されている(事例Ⅳ-7)。

CLTの普及に当たっては、平成26(2014)年11月に、「CLTの普及に向けたロードマップ^{*149}」が林野庁と国土交通省の共同で作成され、基準強度や一般的な設計法の告示の整備や、実証的建築による施工ノウハウの蓄積、2024年度までの年間50万m³程度の生産体制構築などが、目指すべき成果として掲げられた。

平成29(2017)年1月には、「CLT活用促進に関する関係省庁連絡会議」において、新たに「CLTの普及に向けた新たなロードマップ~需要の一層の拡大を目指して~」(以下「新たなロードマップ」という。)が作成され、建築意欲の向上、設計・施工者の増加、技術開発の推進、コストの縮減等を連携・協力して一層進めていくこととされた(資料Ⅳ-32)。

これまでの普及に向けた取組のうち、告示の整備については、平成28(2016)年3月及び4月に、それまでの林野庁及び国土交通省の事業による実験

* 144 統計上は入荷量。「木材センター」の入荷量を含まない。

* 145 統計上は入荷量。

* 146 統計上は出荷量。

* 147 原木取扱量(入荷量)及び製材品取扱量(出荷量)のいずれも、木材販売業者間の取引も含めて集計された延べ数量である。

* 148 「Cross Laminated Timber」の略。

* 149 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)

等を通じてCLTの構造や防火に関する技術的知見が得られたことから、CLTを用いた建築物の一般的な設計法等に関する告示^{*150}が公布・施行された^{*151}。これにより、告示に基づく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。また、この告示に基づく仕様とすることによって、「準耐火建築物^{*152}」として建設することが可能な建築物については、燃えしろ設計により防火被覆を施すことなくCLTを用いることが可能となった。平成29(2017)年9月には、桝組壁工法^{*153}に係る告示改

正^{*154}が公布・施行され、告示に基づく構造計算を行うことで同工法の床版及び屋根版にCLTを用いることが可能となっている。

林野庁が支援したCLTを用いた建築物については、平成27(2015)年度に9棟、平成28(2016)年度に22棟、平成29(2017)年度に24棟が竣工した。

また、生産体制については、平成29(2017)年度期首には、北海道、秋田県、宮城県、石川県、鳥取県、岡山県、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、「新

事例Ⅳ-7 CLTによる2時間耐火の床構造とした6階建てのオフィスビルが完成

総合建設業を営む松尾建設株式会社(佐賀県佐賀市)は、鉄骨造6階建ての事務所棟と木造2階建ての会議室棟から構成される本店新社屋を建設した。

事務所棟の2～5階の床部分には、2時間耐火構造の国土交通大臣認定を取得したCLT床を採用した^{注1}。CLTの材料としては九州産のスギを用いている。同社では、CLTをまずは自社の新社屋に採用し、今後は、同社で建設する病院や公共施設等への活用も見込んでいる。また、会議室棟においては、スギ等を用いた異樹種構造用集成材とLVLの合成梁等を使用した。

高層建築物において多くの木材を使用し、新たな木材需要を開拓していくためには、床へのCLTの活用も有効な方法の一つである。超高層ビルにおける木材利用に向けては、平成25(2013)年から、製造業、建設業、研究、設計、行政など各分野が集う研究会も活動しており、一般的な木造建築の利点^{注2}以外にも、建物の軽量化を通じた耐震性の確保、建築計画上の自由度の拡大^{注3}等の利点があると考えられている。

注1：6階建て以上の鉄骨造建物では国内初。

2：木材利用の意義について詳しくは166-167ページを参照。

3：上下隣接する2層のフロアを階段等でつなぐといったテナントニーズに対しても、コンクリート床に比べて柔軟な対応が可能となる。

資料：平成29(2017)年11月9日付け日刊木材新聞6面、平成29(2017)年10月21日付け日本経済新聞(地域経済)、超高層ビルに木材を使用する研究会・鹿児島県シンポジウム「大規模木造施設へのCLT利用の課題と展望」資料



事務所棟のCLT床の施工の様子



木造で11m超の大スパンを実現した会議室

*150 平成28年国土交通省告示第561号、平成28年国土交通省告示第562号、平成28年国土交通省告示第563号、平成28年国土交通省告示第564号及び平成28年国土交通省告示第611号

*151 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)

*152 火災による延焼を抑制するために主要構造部を準耐火構造とするなどの措置を施した建築物(「建築基準法」第2条第7号の2及び第9号の3)

*153 木造住宅の工法について詳しくは、168ページを参照。

*154 平成29年国土交通省告示第867号

たなロードマップ」に掲げる中間目標と同量の年間6万㎡の生産体制となっている。

「新たなロードマップ」においては、需要の一層の拡大が大きな目標となっており、まとまった需要を確保してコストを縮減し、広く民間建築物におけるCLTの更なる需要を創出することが重要である。

このため、平成29(2017)年6月に変更された「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」においては国や地方公共団体がCLT等の新たな木質部材の積極的な活用に取り組む旨が規定された*155ほか、CLT建築物の企画段階からの設計支援を行う専門家の派遣、CLTを用いた先駆的な建築にかかる費用への支援、施工マニュアル等の整備や実務設計者向けの講習会の実施、CLTの汎用性拡大に向けた強度データ等の収集等を行って、需要の拡大を促進している。

(木質耐火部材の開発)

建築基準法*156に基づき所要の性能を満たす木質耐火部材を用いれば、木造でも大規模な建築物を建設することが可能である。木質耐火部材には、木材を石膏ボードで被覆したものや木材を難燃処理木材等で被覆したもの、鉄骨を木材で被覆したものなどがある(資料IV-33)。

耐火部材に求められる耐火性能は、同法において、建物の最上階から数えた階数に応じて定められている。こうした中、木造の1時間耐火構造の例示仕様が告示へ追加されたほか、2時間耐火構造の開発が進んでいる。平成29(2017)年12月には規定上最も長い3時間の耐火性能を有する木質耐火部材の大臣認定が取得されるなど、これまでの木質耐火部材の開発の成果が出てきている。

木質耐火部材を使用した建築物も各地で建設され

資料IV-32 CLTの普及に向けた新たなロードマップ～需要の一層の拡大を目指して～

目標	取組事項	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	目指す姿
CLTの需要の一層の拡大	CLTを用いた建築物の建築意欲を高める	CLTを用いた建築物に取り組みやすい環境を整備	一般的な設計・施工ノウハウを蓄積するためのCLTを活用した先導的建築や実験棟、実証的建築、性能検証等への支援			CLT人気の盛り上がりと定着
		先駆性の高いCLTを用いた建築物の周知による普及・啓発活動の実施	先駆性の高い建築物・製品の顕彰制度の創設・実施	引き続き実施		
	CLTを用いた建築物の設計や施工ができる者を増やす	設計者・施工者が木造建築物について学べる環境を整備	中大規模建築物の木造化に意欲的に取り組む設計者・施工者を確保するための講習会・研修会等の実施			CLTを適材適所で自在に活用
		標準的な設計・施工に係る情報の共有	効率的な設計を可能とするCLTを用いた建築物の情報収集・整理	国の営繕基準への反映		
	設計業務の円滑化により新規事業者の参入を加速	設計や積算に必要な実務資料の整理	設計・積算ツールの検討・作成	更新・充実		
CLTを使い易くする	中高層建築物におけるCLTの利用が容易になるよう建築部材等の開発を促進	耐火性能の向上に向けた技術開発・国交大臣認定の取得(2時間耐火構造床・壁の開発等)、混構造建築物の設計・施工技術の開発	大臣認定仕様を普及させるための講習会等の実施	引き続き実施		中高層建築に木が使われる時代の到来
	樹種に応じた基準強度やより幅広い層構成により合理的な設計を可能にする	追加の強度試験データを収集し、整理ができ次第、追加告示化		引き続き実施		
材料コストや建築コストを下げる	需給動向を踏まえつつ全国的な生産体制の構築	地方ブロックバランスを考慮した工場整備	生産能力 2016年度:5万㎡/年→2017年度:6万㎡/年→2020年度:10万㎡/年			CLTの普及が先進地の欧米並みに充実
	2024年度までに年間50万㎡程度の生産体制を構築	施工性・汎用性の高いパネルサイズ等の情報収集・整理	標準規格の検討・作成			
	CLTの標準化による効率生産体制への移行	まとまった需要を確保してコストを下げ、広く民間建築物等におけるCLTの需要を創出	「基本方針」※1にCLT活用を明記	公共建築物等への積極的な活用 ※2		

※1 「基本方針」とは、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
 ※2 需要創出の加速化に向けて、2018年度までに各都道府県に少なくとも1棟を整備しつつ、身近なモデル施設の一層の整備に取り組む。

資料：CLTの活用促進に関する関係省庁連絡会議

*155 詳しくは、173ページを参照。

*156 「建築基準法」第2条

ている*157(事例Ⅳ-11)。1階を2時間耐火構造とする必要がある5階建て木造建築物についても、2時間耐火構造の大臣認定を取得した木質耐火部材を用いて実現しており*158、今後も3時間耐火構造等の新たな仕様を含む木質耐火部材の更なる活用が期待される。

(合板原料として国産材を利用するための技術)

合板製造業は、かつて原料を輸入に依存していたが、スピンドルレス式ロータリーレースの開発*159により間伐材等の小径材や曲がり材を利用することが可能となったこと、同技術の開発を踏まえて「新流通・加工システム*160」の取組を実施したこと等により、構造用合板への国産材の利用が平成14(2002)年頃から急速に拡大した*161。

一方、型枠用合板については、より高い強度性能や耐水性能が求められることから、現在も南洋材合板がその大半を占めているが、単板の構成を工夫す

るなど、国産材を使用した型枠用合板の性能を向上させる技術の導入が進んでいる。表面塗装を施した国産材を使用した型枠用合板については、南洋材型枠用合板と比較しても遜色のない性能を有していることが実証されている*162。

(建築資材として国産材を利用するための技術)

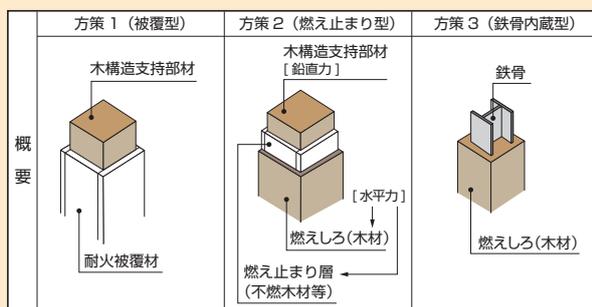
低層住宅建築のうち木造軸組構法*163では、構造用合板や柱材と比較して、梁や桁等の横架材において、一部の地域材利用に積極的な工務店を除き、国産材の使用割合は低位にとどまっている。横架材には高い強度や多様な寸法への対応が求められるため、米マツ製材やレッドウッド(ヨーロッパアカマツ)集成材等の輸入材が高い競争力を持つ状況となっている。この分野での国産材利用を促進する観点から、各地で、乾燥技術の開発や心去り*164等による品質向上や、柱角等の一般流通材を用いた重ね梁の開発等が進められている。

また、一般流通材を用いたトラス梁*165や縦ログ工法*166、国産材を使用したフロア台板用合板*167や木製サッシ部材等の開発・普及も進められ、非住宅分野や中高層分野の木造化・木質化にも貢献することが期待されている。

(イ)木質バイオマスの利用に向けた取組

木質バイオマスは、従来から、製紙、パーティクルボード等*168の木質系材料やエネルギー用として利用されてきた。平成28(2016)年9月に閣議決定された「バイオマス活用推進基本計画」においては、木質系を含む各種のバイオマスについて利用率

資料Ⅳ-33 木質耐火構造の方式



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

- *157 木質耐火部材を使用した建築物の事例については、「平成25年度森林及び林業の動向」の176ページ、「平成27年度森林及び林業の動向」の147、157ページ、「平成28年度森林及び林業の動向」の207ページも参照。
- *158 例えば、平成29(2017)年に新潟県新潟市に完全木造5階建ての集合住宅が完成したほか、山口県長門市では木造・鉄筋コンクリート造の混構造5階建ての新市庁舎が建設中(平成30(2018)年2月時点)。
- *159 ロータリーレースとは、丸太を回転させながら桂剥きのように切削して、単板を製造する機械。かつては、原木の両端をモーターに連動したスピンドル(回転軸)で押さえて単板を製造していたが、平成5(1993)年に、原木を横と下から支えるロールを配置することで、原木からスピンドルを外しても単板の製造が可能でスピンドルレス式ロータリーレースが開発され、曲がり材や小径材から単板を製造することが可能となった。詳細については、「平成26年度森林及び林業の動向」の36ページを参照。
- *160 詳しくは、145ページを参照。
- *161 合板製造業への素材供給の内訳等について詳しくは、151-153ページを参照。
- *162 地域材を原料とする型枠用合板の強度の実証について、詳しくは「平成28年度森林及び林業の動向」の27ページを参照。
- *163 木造住宅の工法について詳しくは、168ページを参照。
- *164 丸太の中心部である心材を外して木取りをする技術。乾燥しても割れが生じにくい長所がある。
- *165 三角形の部材を組み合わせて、外力に対する抵抗を強化した骨組み構造の梁。
- *166 製材を縦に並べることによって壁を構成する工法。
- *167 詳しくは、151ページ(事例Ⅳ-4)を参照。
- *168 パーティクルボード等については、153ページを参照。

の目標が設定される*169とともに、技術開発についても、効率的なエネルギー変換・利用やマテリアル(素材)利用に向けた開発等を推進するとされている。

(効率的なエネルギー変換・利用に向けた取組)

木質バイオマスの効率的なエネルギー変換・利用に向けては、木質バイオマスのエネルギー利用量が増加する中、ガス化炉による小規模で高効率な発電システム、竹の燃料としての利用、熱効率の高い固形燃料の製造や利用等に関する技術開発が行われている*170。

(マテリアル利用に向けた取組)

木質バイオマスのマテリアル利用に向けては、化石資源由来の既存製品等からバイオマス由来の製品等への代替を進めるため、バイオマスを汎用性のある有用な化学物質に分解・変換する技術や用途に応じてこれらの物質から高分子化合物を再合成する技術、これらの物質を原料とした具体的な製品の開発が重要とされている。マテリアル利用が促進されれば、未利用木材等の高付加価値化につながる事が期待される。平成29(2017)年6月に閣議決定された「未来投資戦略2017」においても、セルロースナノファイバー(CNF*171)やリグニン等について、国際標準化や製品化等に向けた研究開発を進めることが掲げられた。

このうちCNFについては、木材の主要成分の一つであるセルロースの繊維をナノ(10億分の1m)レベルまでほぐしたもので、軽量ながら高強度、膨張・収縮しにくい、ガスバリア性が高いなどの特性を持つ素材である。プラスチックの補強材料、電子基板、食品包装用フィルム等への利用が期待されており、一部で実用化も進んでいる*172。林野庁では、スギや竹等を原料とし、中山間地域に適応した小規

模・低環境負荷型でCNFを製造する技術や、生産されたCNFを用いた新素材開発を支援している。農林水産省においても、CNF等の農林水産・食品産業の現場での活用に向けた研究開発を推進している。CNFの実用化・利用拡大に向け、関係する農林水産省、経済産業省、環境省、文部科学省が連携しつつ、施策を進めている*173。

また、リグニンについても、木材の主要成分の一つであり、高強度、耐熱性、耐薬品性等の特性を有する高付加価値材料への展開が期待される樹脂素材である。これまでも木材パルプを製造する際に抽出されていたものの、その化学構造があまりにも多様であることが工業材料としての利用を阻んできた。現在、国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所等において、化学構造がある程度一定な「改質リグニン」の開発が行われており、安全性の高い薬剤を使用するなど地域への導入を見据えた改質リグニンの製造システムの開発とともに、電子基板やタッチセンサーへの展開が可能なハイブリッド膜、防水性能が高い排水管用シーリング材など改質リグニンの用途開発が進んでいる*174。

(木質バイオマス利用技術の見通し)

バイオマス利用技術の開発の進展等を受け、平成29(2017)年4月には、バイオマス活用推進専門家会議において「バイオマス利用技術の現状とロードマップについて」が改訂された*175。関係省庁・研究機関・企業による横断的な評価に基づき、バイオマス利用技術の到達レベル、技術的な課題及び実用化の見通しについて整理されている(資料IV-34)。

*169 木質系では、製材工場等残材及び建設発生木材(廃棄物系)並びに林地残材(未利用系)について、目標が設定されている。木質バイオマスのエネルギー利用について詳しくは、178-182ページを参照。
 *170 一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会ホームページ
 *171 「Cellulose Nano Fiber」の略称。以下、CNFと表記する。
 *172 毎年数百トンの生産能力を持つ量産施設を含むCNF製造設備が各地で稼働しているほか、高性能スピーカーの振動板、紙おむつ、筆記用インク等の素材として一部で社会実装されている。
 *173 CNFに関する研究開発について詳しくは、「平成27年度森林及び林業の動向」の148ページも参照。
 *174 改質リグニンの開発に当たっては、スギのリグニンが、地域や部位による性質のばらつきが少なく、工業材料として適していることが明らかになっている。リグニンに関する研究開発について、詳しくは「平成28年度森林及び林業の動向」の28-29ページを参照。
 *175 平成29(2017)年4月21日バイオマス活用推進専門家会議決定

技術	原料	製造物	技術レベル (現状) 5年後 10年後 20年後	技術の現状	技術的な課題等(○) 事業化にあたっての留意事項(●) 注
熱 変換 学的	木質系	熱	実証 実用化	○起動時及び薪追加時に発生する煙を触媒燃焼と補助バーナーを利用して無煙化する技術で、技術的には実証段階。 ○煙道に設置可能な除煙ユニットを開発。	○ユニットの量産化が可能となるレベルまでの薪ストーブ需要の増大
				○通式ミリング前処理により木材のメタン発酵を可能にする技術を実証中。	○木材の直接メタン発酵技術における樹皮利用技術、低コスト化、発酵残渣の利用技術の開発
生物 変換 学的	間伐材等	ガス・熱・電気	研究 実証 実用化	○紙パルプ製造工程や木質バイオマス変換工程で発生するリグニンを活用し、付加価値の高い樹脂・化学原料等を製造する技術で、技術的には研究・実証段階。 ○リグニンを除去したセルロース系バイオマスから糖化、乳酸発酵を経て乳酸オリゴマーを製造。生分解性を持ち、かつ融点の高いプラスチック原料の製造に成功。 ○ポリエチレンリグニンをを用いて反応性が高分子構造を制御した改質リグニンを製造。これを用いた電子材料、カスケッタ材等の開発に成功。 ○イオン液体による効率的なバイオマスの低分子化と有用物質の製造。 ○マイクロ波減圧蒸留装置により竹から抽出液を取り出し、残渣をセルロースナノファイバーや建材などに利用する総合利用技術を開発。	○量産化技術の開発 ○各種バイオマス由来のリグノセルロース等を効率的に発酵性糖質に変換する技術の確立 ○低コストで高機能のポリ乳酸やプラスチック・素材を製造する技術の確立 ○新規芳香族化合物の探索(原料バイオマス中のリグニンの有効利用法に資するため) ○バイオマスの分解に有効なイオン液体の開発と有用成分製造技術の開発 ○竹抽出液の殺菌作用、抗アレルギー活性等の性能評価 ○セルロース系バイオマス前処理・糖化プロセスのコストの低減 ○セルロース系バイオマスを糖化した混合糖(C5+C6糖類)を同時に効率的に利用できる微生物の開発
				バイオマテリアル	バイオプラスチック素材
収集運搬	木質系、草本系等	収集・運搬・保管	研究 実証 実用化	○セルロースナノファイバー発泡化技術による軽量化高機能プラスチック創製に取り組み、ポリプロピレンの発泡倍率18倍(空隙率9.4%)を達成。 ○木質・草本系資源の効率的な生産・収集・運搬・保管システムの開発は実証段階。	○各種バイオマスの効率的な生産・収集・運搬・保管システム、減容圧縮技術等の開発 ○早生樹等の木質系資源と林地残材等の未利用木質系資源の低コストで効率的な収集・運搬システムと一体的利用技術の確立
				木質系	燃焼灰の有価物利用
その他	木質系	燃焼灰の有価物利用	実証 実用化		○安定した需要の確保

注：技術レベルの「現状」が「実用化」段階にある場合に記載され、本表に抜粋した技術項目には該当するものがない。

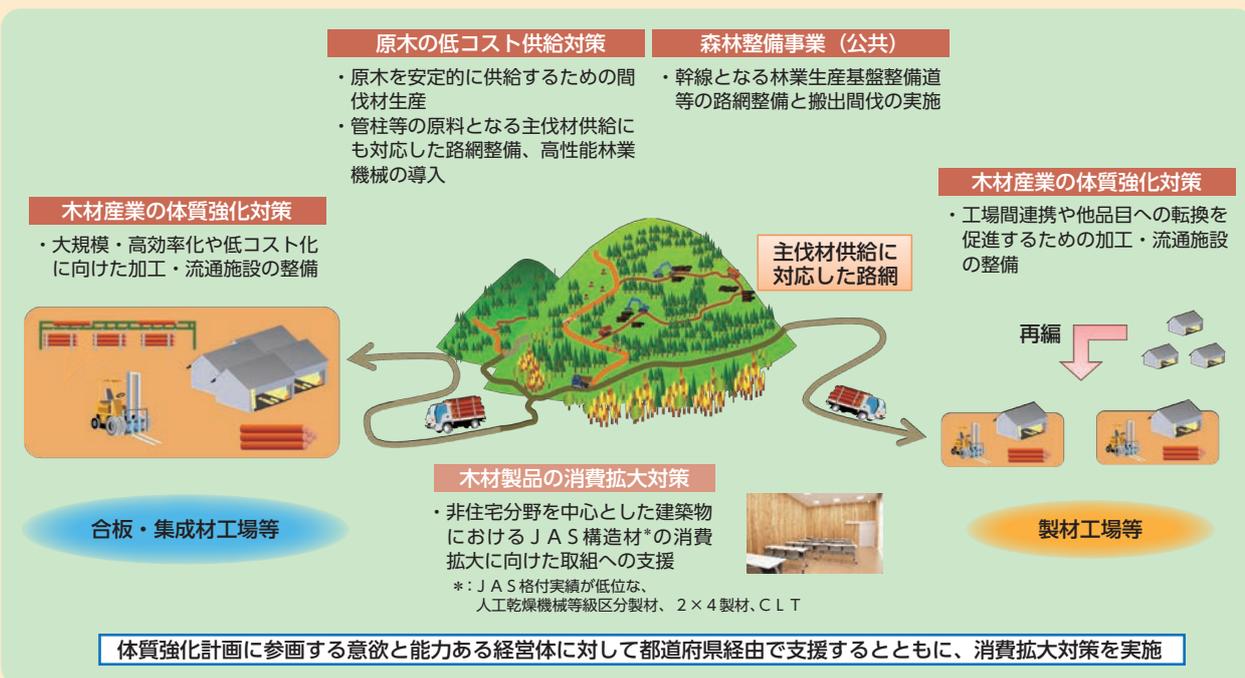


(9)合板・製材・構造用集成材等の木材製品の国際競争力強化

平成27(2015)年10月の12か国によるTPP交渉の大筋合意を受けて同11月に決定された「総合的なTPP関連政策大綱」に基づき、合板・製材の国際競争力強化対策が実施されてきた。

さらに、平成29(2017)年7月の日EU・EPAの大枠合意及び同11月の11か国によるTPP11協定の大筋合意を踏まえ、同11月24日にTPP等総合対策本部において同大綱を改訂し、「総合的なTPP等関連政策大綱」として決定した。この中で、強い農林水産業の構築(体質強化対策)として、林産物については、原木供給の低コスト化を含めて合板・製材の生産コスト低減を進めること、構造用集成材等の木材製品の競争力を高めるため、加工施設の生産性向上、競争力のある品目への転換、木材製品の国内外での消費拡大対策に取り組むことのほか(資料Ⅳ-35)、違法伐採対策に取り組むこととしている。

資料Ⅳ-35 合板・製材・集成材等の競争力強化対策



コラム 製材・集成材メーカーによる四半世紀以上にわたる非住宅分野への挑戦

製材・集成材等を製造する山佐木材株式会社（鹿児島県肝付町）は、平成3（1991）年にスギ構造用集成材では全国初のJAS認証^{注1}を取得（後にスギ大断面集成材でもJAS認証を取得）、平成9（1997）年から木造車道橋を建設してきたほか、スギ構造用集成材に鉄筋を挿入して高剛性、高耐力とした構造部材^{注2}の開発や、CLT^{注3}の製造など、新たな木質部材の開発・活用にも積極的に取り組み、四半世紀以上にわたり非住宅分野への挑戦を続けてきた。

更なる挑戦として、同社は平成29（2017）年11月に、全国でのCLT需要の長期的な増加を見越し、同町内にCLT工場棟などを新設してスギCLTの製造体制を増強した。

同工場棟には、3.5m×13.5mまでのCLTパネルを切削できる加工機を導入した。CLTパネルのプレカット加工は、意匠面はもとより、建て方の工期短縮というCLTパネル工法の利点の更なる発揮や、CLT同士の接合による大規模建造物への対応等につながるもので、CLTの需要の一層の拡大への貢献が期待される。また、同工場棟の建屋自体にも、同社で生産する新たな木質部材が多く活用され、耐力壁としてCLTが使用されているほか、柱や梁にはスギ構造用集成材に鉄筋を挿入した構造部材が使用されている。

同社が大断面集成材を使用して取り組んだ最初の非住宅建築は、ホテルのレストラン棟（鹿児島県鹿児島市）である。平成3（1991）年に完成したこの建物には、湾曲集成材が用いられるなど、同社が当時持っていたノウハウが意匠面、構造面ともに多く活かされている。この建物は、明治維新で日本の礎を築いた西郷隆盛の最期の地として知られる高台の上にあり、鹿児島市街地から錦江湾、桜島までを一望する観光地において、四半世紀以上にわたり、国内外の観光客等に木造建築の魅力と可能性を伝え続けている。



木造車道橋「杉の木橋（すぎのきばし）」
（宮崎県小林市、平成9（1997）年完成）



CLT加工機を導入した新工場棟
（鹿児島県肝付町、平成29（2017）年完成）



大断面集成材を用いたホテル施設
（鹿児島県鹿児島市、平成3（1991）年完成）

注1：取得当時はJAS認定と呼称。平成29（2017）年のJAS法の改正により、現在はJAS認証と呼称。

注2：集成材に鉄筋を挿入した構造部材について詳しくは、「平成26年度森林及び林業の動向」の42ページを参照。

注3：CLTについて詳しくは158-160ページを参照。

資料：森林技術第910号（平成30（2018）年1月10日）、平成29（2017）年11月8日付け日刊木材新聞8面、山佐木材株式会社ホームページ「施工実績」、福岡大学 橋と耐震システム研究室 ホームページ「木橋資料館」