

# 木材に関する技術開発目標

平成19年7月

林 野 庁

## 目 次

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| I はじめに                              |    |
| 1 木材に関する情勢の変化 .....                 | 1  |
| (1) 森林・林業基本計画 .....                 | 1  |
| (2) 木材需給をめぐる情勢の変化 .....             | 1  |
| 2 「木材産業の体制整備及び国産材の利用拡大に向けた基本方針」の概要… | 2  |
| (1) 木材産業の体制整備 .....                 | 2  |
| (2) 国産材の利用拡大 .....                  | 2  |
| 3 技術開発目標策定の視点 .....                 | 3  |
| II 取り組むべき課題の方向                      |    |
| 1 品質・性能への対応 .....                   | 5  |
| (1) 強度、寸法安定性など物性面のデータ整備 .....       | 5  |
| (2) 防音性、耐久性など機能面のデータ整備 .....        | 7  |
| (3) 品質・性能の表示 .....                  | 9  |
| 2 加工技術の開発 .....                     | 11 |
| (1) 製材システム .....                    | 11 |
| (2) 乾燥技術 .....                      | 11 |
| 3 新製品の開発 .....                      | 13 |
| (1) 構造材 .....                       | 13 |
| (2) 合板 .....                        | 15 |
| (3) その他の木質製品 .....                  | 15 |
| 4 木質バイオマスの利用拡大 .....                | 17 |
| III 技術開発の推進方策 .....                 | 19 |

## I はじめに

### 1 木材に関する情勢の変化

#### (1) 森林・林業基本計画

平成18年9月に新たな森林・林業基本計画が閣議決定され、この中で、木材に関しては、人工林資源の充実、品質・性能へのニーズの高まり、加工技術の向上等をチャンスととらえ、国産材の利用拡大を軸とした林業・木材産業の再生を推進していくこととしている。また、望ましい森林施業を通じて供給される木材の量について、資源の増加や需要動向を勘案しつつ、平成27年の目標量を現状の17百万m<sup>3</sup>から6百万m<sup>3</sup>増の23百万m<sup>3</sup>と設定した。

#### (2) 木材需給をめぐる情勢の変化

##### (木材需給の状況)

国産材(用材)の供給量は、平成14年の16百万m<sup>3</sup>を底に増加に転じ、平成17年には17百万m<sup>3</sup>となり、国産材の自給率は、国内市場における国産材ニーズの高まりを受け、7年ぶりに20%台に回復した。また、国産材の価格は、昭和55年以降、下落傾向で推移してきたが、中国をはじめとする国際的な木材需要の増大に加え、原油価格の高騰、ユーロ高等を背景として、平成18年は上昇した。

##### (国産材の概況)

人工林資源についてみると、利用が可能な10齢級以上の森林面積割合は、平成17年の3割から10年後には6割へと増加する見込みである。また、地球温暖化防止が喫緊の課題となっており、森林吸収源対策としての間伐の加速化、木質バイオマスの利用促進が重要となっている。

##### (住宅建築の状況)

住宅建築においては、以下のような大きな変化がみられる。

- ① 在来工法住宅におけるプレカット率が、平成12年に5割を超え、平成17年には約8割まで増加。
- ② 近年の大震災などを契機として、住宅の性能規定化や住宅の安心・安全確保対策の強化が進展。
- ③ 住宅建築の施工性の向上や工期の短縮化へのニーズの高まり。
- ④ 住生活基本計画(平成18年9月19日閣議決定)において、基本的な施策の一つとして「住宅への地域材利用の推進」を明記。

## 2 「木材産業の体制整備及び国産材の利用拡大に向けた基本方針」の概要

### (1) 木材産業の体制整備

増大しつつあるスギ・ヒノキなどの人工林資源の循環利用を進めることが重要であり、需要者ニーズに応え得る国産材の供給体制を構築する。

具体的には、

- ① 国産材の特性を活かし、部材ごとに求められる性能に応じたシェア拡大策を講ずることが重要であり、国産材シェア拡大のための技術開発やデータの整備、消費者や需要者の選択の基準となる品質・性能の表示の普及などの取組を推進。
- ② 品質・性能の確かな製品を安定的に供給できる競争力の高い製材・加工体制の整備が重要であり、規模拡大(単独タイプ、水平連携タイプ)の取組、「顔の見える木材での家づくり」のような川上と川下の関係者による連携の取組を推進。
- ③ 需要者のニーズに的確かつ迅速に対応できるよう流通構造を改革することが重要であり、事業地の確保や供給・需要双方の情報のマッチングによる原木の安定供給体制の整備、商流と物流の分離による製品流通の効率化などの取組を推進。

### (2) 国産材の利用拡大

国産材需要の約6割を占める住宅資材での利用拡大を中心に、これを含めた消費者重視の新たな市場の形成と拡大に努め、木材とりわけ国産材の利用拡大を図る。

具体的には、

- ① 消費者、一般企業、住宅生産者等の木材に関する関心や理解を高め、木材製品が売れる環境をつくるなど戦略的な取組が重要であり、科学的かつ分かりやすい情報を提供しつつ、国産材の良さをPR。
- ② 木材の良さやその利用の意義等を学ぶ、木材利用に関する教育活動(木育)を促進。
- ③ 国産材の輸出は、国産材の需要全体を底上げする方策として有効であり、情報の収集・分析・提供、国産材のPR、付加価値の高い製品の開発・提供等を推進。
- ④ 再生産可能で環境負荷の少ない木質バイオマスの利用を推進することは、地球温暖化の防止、循環型社会の形成や山村地域の活性化等を図

る上で重要であり、利活用施設の整備の促進を図るとともに、安定的・効率的な収集・運搬体制の整備等を推進。

- ⑤ 違法伐採問題は、地球規模での環境保全、持続可能な森林経営の推進にとって極めて重要な課題であり、「違法に伐採された木材は使用しない」との基本的考え方に基づいて、違法伐採対策を積極的に推進。

### 3 技術開発目標策定の視点

本技術開発目標は、木材産業の体制整備及び国産材の利用拡大に向けた基本方針（平成19年2月7日18林政産第27号林野庁長官通知）を踏まえ、実用的な技術を対象として、国産材の特性を活かした技術開発の推進方向、具体的な開発項目及び推進体制について、今後5年間の取組事項を次の観点から策定するものである。

#### （品質・性能への対応）

品質・性能の確かな木材製品を供給するため、品質管理や新製品開発の基盤となる物性面や機能面のデータを整備すること、品質・性能を分かりやすく表示すること、消費者に木材の特徴を理解してもらうことなどが必要である。

#### （加工技術の開発）

中・大径材の増大という供給状況の変化に対応するため、品質・性能の確かな製品を供給できる競争力の高い製材・加工技術の向上、乾燥技術の改良・普及が必要である。

#### （新製品の開発）

住宅分野における国産材のシェアを拡大するため、梁・桁など構造材の製品開発、国産材2×4部材の検討、機能性や施工性に優れた面材の開発、エクステリアなどの分野における製品開発が必要である。

#### （木質バイオマスの利用拡大）

木材利用をトータルで考え、木材を安定的に供給する取組に併せて林地残材や製材工場等残材などの木質バイオマスを有効活用する取組を推進することが必要である。

#### （技術開発の推進方策）

技術開発の効率的な推進、開発成果の効果的な普及を図るため、産学官の連携による推進体制を構築することが必要である。

## II 取り組むべき課題の方向

| 現状と今後の方向   |
|--|
| <p>1 品質・性能への対応</p> <p>(1) 強度、寸法安定性など物性面のデータ整備<br/>(物性面のデータ整備)</p> <p>木材は自然素材であり、樹種による差だけではなく、気候や地形といった生育条件等によっても、強度性能などにばらつきが生じるという特性を有している。構造材の分野で国産材のシェアを拡大していくためには、こうした特性を踏まえ、製造過程や出荷段階における寸法、含水率等の品質管理を徹底することが不可欠である。また、軽量で柔軟なスギや強度の高いヒノキといった樹種ごとの特性を活かしつつ製品を開発することも重要である。</p> <p>一方、現在整備されている物性面のデータの多くは、無欠点小試験片による実験室レベルのものが主体であり、地域ごとの実大製材品のデータは整備途上である。</p> <p>このため、品質管理や新製品の開発の基盤となる木材の強度性能等の実大レベルの物性データについて、樹種ごと、地域ごとに整備する必要がある。</p> <p>(割れや節のある材の実用上の影響評価)</p> <p>表面割れや節については、利用上の支障がなくても強度を低下させるおそれのあるものとしてクレームの対象となっているが、見た目の欠点と強度性能との関係などを説明するデータが不足している。</p> <p>このため、割れや節のある材の実用上の影響を評価し、用途に応じた割れ・節の基準を設定する必要がある。</p> |

| 具体的な項目  |
|---|
| <p>○ 原木については、品質管理や新製品の開発を効率的に行うため、樹種ごと、地域ごとに実大レベルの強度性能のデータを整備</p> <p>また、製材品については、樹種ごとに実大レベルの強度性能等のデータを整備</p> <p>〔</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原木と製材品の強度性能の相関の分析</li> <li>・ 無欠点小試験片のデータを用いた実大レベルのデータの推定手法の開発</li> <li>・ 原木の含水率、強度性能を製材工場等の製材ライン上で計測できる簡易な機器の開発</li> </ul> <p>〕</p> <p>○ 表面割れや内部割れの程度（幅、長さ、深さ）が、強度に及ぼす影響に関するデータ整備</p> <p>○ 曲げ、引張、圧縮、せん断など外力の種類ごとに実用上問題のない割れの程度（内部割れを含む）や節の程度の明確化</p> |

## 現状と今後の方向

### (2) 防音性、耐久性など機能面のデータ整備

#### (防音性などのデータ整備)

国産材の利用拡大を図るためには、木目や色合い、芳香、手触りやぬくもりなど樹種ごとに異なる特性を踏まえつつ、消費者のニーズに応じた内装材等の製品を開発することが重要である。

しかしながら、防音性、調湿性など木材の機能面に係るデータは十分ではないため、新製品開発の基盤となるデータを樹種ごとに収集、蓄積することが必要である。

また、木の良さを消費者に客観的に説明できるようにするため、医学や心理学などの分野と連携して、木材の機能面のデータを収集することも重要である。

#### (耐久性のデータ整備)

心材の耐朽性については、極大、大、中、小、極小の5つに分けられる<sup>(注)</sup>が、消費者の理解を得るためには、使用環境に応じた具体的な耐用年数についての整理が必要である。

また、木材がどのような状態になったときに手入れや補修が必要となるのかが分かりにくいことから、木材の劣化状況を非破壊で診断する技術や木材の耐久性を向上させるための技術の改良が必要である。

さらに、使用者自身が日常において実施できる簡便で安価なメンテナンス方法の確立と普及が必要である。

(注) 野外に10本の杭を埋め、その劣化状況を目視・触診により0～5の6段階で評価し、10本の平均被害度が2.5に到達するまでの年数によって、耐朽性を極大(9年以上)から極小(2.5年以下)まで分けている。「木材工業ハンドブック(改訂4版)」(独)森林総合研究所監修、平成16年)

## 具体的な項目

- 防音性、調湿性、衝撃吸収性など機能面のデータを樹種ごとに整備

〔 ・ 整備すべきデータの項目、収集方法、活用方法などについては、住宅メーカー、建築士、消費者と連携して検討  
・ 計測方法や計測装置の開発  
・ 医学関係者と共同で、木材が五感に与える効用等の検証 〕

- 木材の劣化状況の診断技術について、使用者と専門家が行うものをそれぞれ開発し、マニュアル化

- 木材の耐用年数など、耐久性に関するデータを樹種や使用環境ごとに整備

〔 ・ 使用環境や住宅の各部材ごとの推奨性能の検討  
・ 中温乾燥、高温乾燥といった乾燥方法などの違いによる耐久性に関するデータの整備 〕

- 健康への影響などの安全性、耐候性等に優れた木材保存処理技術の開発

- 日常のメンテナンス方法の確立及び普及

- 消費者が木材の品質・性能を維持しつつ使用できるようにするため、適切な使用方法、不適切な使用方法を例示

### 現状と今後の方向

#### (3) 品質・性能の表示

##### (分かりやすいデータの表示)

木材製品の品質・性能等のデータについては全く表示されていなかったり、表示されていたとしても消費者にとってイメージしにくい数値や用語が使われているなど分かりにくいものもある。

このため、「どこにどのように使えばよいのか」といった、使う側の立場に立った表示をしていくことが必要である。

また、木材の品質・性能の表示を推進することにより、消費者に必要な情報が分かりやすく伝わるようにすることが必要である。

##### (計測機器の開発・普及)

住宅の性能規定化や耐震性能への関心の高まりから、住宅に使用される木質部材についても性能の表示が求められている。

しかしながら、導入コストの負担増などから、グレーディングマシンや含水率計等の普及は低位であり、普及促進が必要である。

このため、精度及び信頼性を確保した上で、計測機器の小型化・簡易化・低価格化を推進する必要がある。

##### (集成材等の剥離検査)

合板は接着面の剥離検査が全数において実施される方向にあるが、集成材やLVLについては厚みがあるため、サンプル調査にとどまっている。

適切な品質管理の観点からは、集成材及びLVLについても全数検査が必要である。

### 具体的な項目

- 木材の品質・性能に対する消費者の理解を深めるため、例えば、乾燥割れと強度性能の関係について分かりやすい表示方法等の検討
- 工務店などの需要者が木材を適材適所に使用していくため、例えば、強度性能について住宅の部位ごとに推奨される数値の明確化
- 消費者、需要者のそれぞれにとって使いやすいデータベースの構築
- 低コストで表示が可能な品質管理システム、グレーディングマシン等の開発
- 精度確保のため、材の表面だけではなく中央部まで簡易に含水率を測定できる機器の開発
- 集成材やLVLの接着層を全数検査できるセンサーを含む装置の開発

## 現状と今後の方向

### 2 加工技術の開発

#### (1) 製材システム

人工林材については、これまで小・中径材から心持ち柱材を主体とした木取りを行ってきたところである。

戦後造成されてきた人工林が成長し、今後は中・大径材が増大する中で、歩止まりや生産性の向上を図るとともに、需要動向に応じた製材を効率的に行うシステムの構築が必要である。

#### (2) 乾燥技術

高い寸法精度が求められるプレカット加工の進展や、床鳴りなどのクレームへの対応などにより品質・性能へのニーズが高まっており、寸法安定性や耐久性、風合い等の確保は極めて重要である。このようなニーズを踏まえ、国産材の需要拡大を図るためには、適切に乾燥された製品の供給が必要不可欠である。

一方、建築用製材品のうち人工乾燥材の出荷量は、約2割（平成17年）と低位であり、乾燥材の品質にもばらつきがみられる。

このことから、個々の工場における乾燥技術のレベルアップを図ることが重要であり、最適な人工乾燥の実施や品質管理のためのマニュアルの作成、普及が必要である。

## 具体的な項目

- 原木の径級、樹種、ヤング係数等をパラメータとし、製材の歩止まりや収支が最適となる木取りパターンの開発
- 原木の径級、ヤング係数等を自動計測し、需要動向に応じた最適な木取りを自動で選択して製材できるよう、例えば、小径材から大径材まで対応が可能な自動制御システムの開発
- 製材コスト削減のため、例えば、帯鋸製材における送材スピードの向上や挽き曲がりの低減、ラインの最適配置など効率的な加工システムの構築
- 乾燥材の基準の明確化（含水率、表面割れや内部割れの程度、強度など）
- 品質の高い乾燥材を低コスト・短時間で生産するための適切な乾燥技術の開発・改良
  - ・ 乾燥前の含水率に応じた分別のあり方
  - ・ 乾燥中の温度ムラの抑制
  - ・ 乾燥過程の欠点（落ち込み、表面割れ、内部割れ等）の改善
  - ・ 香り成分や耐蟻成分などの減少の抑制
  - ・ 前処理技術や天然乾燥、既存の各種人工乾燥法の効果的組合せ
  - ・ 開発した乾燥システムの現場技術者への普及、定着
- 高含水率まで測定できる含水率計の開発

## 現状と今後の方向

### 3 新製品の開発

#### (1) 構造材

##### (在来工法部材)

在来工法住宅における国産材のシェアは、平成17年着工ベースで3割と試算される。部材別にみると、柱類については、プレカット加工の進展等により、集成材のシェアが5割を占め、その8割はホワイトウッド等の外材となっている。また、梁・桁については、9割以上をベイマツ等の外材が占めている。さらに、土台については、防腐処理したベイツガを主体に、外材が全体の7割を占めている。

このように、在来工法住宅における国産材のシェアは低く、スギ、ヒノキなど国産材の利用を拡大していくことが課題となっており、歩止まりの向上、強度性能や耐久性の向上に着目した製品開発が必要である。

##### (ディメンション材)

平成18年の2×4住宅着工戸数は、国内で10万戸を突破し、木造住宅の約2割を占めている。2×4部材のほとんどはSPFを中心とした外材であり、国産材のシェアは極めて低い状況となっている。この理由として、価格差やディメンション材の特有の寸法などが挙げられる。

近年、2×4住宅着工戸数が増加傾向にあることから、この分野におけるスギなど国産針葉樹の利用の可能性について検討し、それを踏まえた製品開発が必要である。

## 具体的な項目

- 歩止まりを向上させる観点から、厚物ラミナによる集成材の開発
  - ・ ラミナの乾燥技術の開発
  - ・ 効率的な木取り方法の開発
  - ・ 効率的なラミナの欠点除去技術の開発
- 強度性能を向上させる観点から、異樹種との組合せによる集成材の開発
  - ・ 組み合わせる樹種、ラミナの配置方法の検討
  - ・ 外層にLVLを用いた集成材の開発
  - ・ 製材（無垢材）と高強度ラミナ（圧密化材、高強度LVL、非木質系素材）の複合製品の開発
- 土台等に利用できるスギ心材を用いたLVLの開発
- 耐火性に優れた木質構造材の開発に向けた基礎データの収集
- 2×4部材について、たて継ぎ材、集成材、LVLなどを用いることにより、強度性能の向上、反りやねじれの減少を図るなど付加価値向上の検討
- 2×4部材と寸法の点で近似している羽柄材やラミナとの互換性の検討



## 現状と今後の方向

### (2) 合板

剥き芯をより小さくできるロータリーレースが開発され、小径材主体の国産材を使用した合板を生産する際の歩止まりを向上させることが可能となったため、近年スギを使用した合板の生産量が急増している。

軽量、柔軟といった特性を有するスギを使用した合板の普及をさらに進めるとともに、輸入合板及び輸入材を原材料とした合板と競合できる性能をもつ針葉樹合板の製造技術を開発する必要がある。

また、下地材以外の用途についても、さらに利用を拡大する必要がある。

### (3) その他の木質製品

#### (新分野への挑戦)

マンション用部材、エクステリア部材、住宅の木質壁材などについては、防腐処理された外材や不燃性の石こうボードなどが主体となっており、このような分野においても国産材製品の用途を広げることが必要である。このため、防火・難燃性、耐候性、施工性などに優れた製品の開発が必要である。

#### (羽柄材の寸法集約化)

羽柄材については、間柱、筋交い、垂木など部材の種類や寸法が多様で、生産性、施工性の面から効率化を図ることが必要である。

このため、地域性も考慮しつつ、寸法規格の集約化を検討する必要がある。

#### (たて継ぎ材の規格化)

たて継ぎ材のJAS規格は、現在、枠組壁工法構造用以外にない。

短尺材などを有効活用するため、製材をたて継ぎした製品を開発するとともに、それを利用しやすい条件を整備する必要がある。

## 具体的な項目

### ○ 施工性や意匠性に優れたスギ等を使用した合板の開発

- ・ コンクリートパネルなどに、特に表面性の観点から問題なく利用できるスギ合板の開発
- ・ スギ等の針葉樹を用いた基材に広葉樹を貼った化粧合板等の内装材料の開発

### ○ 施工性や機能性に優れたマンション等の内装材の開発

### ○ 強度を確保しつつ、施工性、耐久性に優れた低コスト木製ガードレール、ウッドデッキ等のエクステリア部材の開発

### ○ 防火・難燃性、耐久性、施工性に、より優れた木質壁材の開発

### ○ 断面寸法や材長などの集約化による汎用性の高い部材の開発

### ○ たて継ぎ材の強度性能等のデータの整備

### ○ たて継ぎ材のJAS規格化の可能性の検討

## 現状と今後の方向

### 4 木質バイオマスの利用拡大

#### (バイオマスの収集・運搬)

木質バイオマスの発生量は3,120万m<sup>3</sup>と推計され、このうち1,840万m<sup>3</sup>が製紙用チップ、木質ボード原料等のマテリアルやボイラー燃料等のエネルギーとして利用されているが、林地残材はほとんどが未利用である。

そこで、未利用材を効率的に利用できるシステム等を開発する必要がある。

#### (バイオマスの利用)

木質バイオマス利用施設の整備を促進するためには、低コストで効率的な技術や装置・施設の開発・改良の取組を推進する必要がある。

## 具体的な項目

- 木材の効率的な生産・搬出・流通体制の構築に併せて、低コストかつ効率的な未利用バイオマス収集・運搬システムの開発及びそれに必要な収集・運搬機等の開発・改良
  
- 安価で熱効率が高く排ガスのきれいな木質バイオマス燃焼機器(ボイラー、ストーブ)の開発
  
- 小規模木質バイオマス発電プラントの実証
  
- 木質バイオマスを高効率で熱源に利用する人工乾燥技術・装置の開発
  
- ペレット等の製造コストを削減するための技術開発
  
- 木質系バイオエタノールの低コスト生産のための技術開発
  
- 木材の精油成分を利用した芳香剤など年間を通じて利用できる木質バイオマス利用技術の開発

### Ⅲ 技術開発の推進方策

木材製品に求められる品質・性能を確保し、新製品の開発、品質管理などに的確に対応するためには、技術開発を推進することが極めて重要である。

#### (産学官の連携)

効果的に技術開発を進めるためには、産学官の連携が不可欠である。具体的には、産業界、研究機関、行政それぞれのニーズ、シーズを共有し、マッチングを促進するため、交流の場（発表会、セミナーなど）を設置する必要がある。

また、木材の物性の測定や化学的分析を容易に行えるようにするため、木材産業界と研究機関が共同して使用できる施設（オープンラボ）を整備する必要がある。

さらに、新製品の開発に当たっては、例えば、異業種と連携することにより、効果的に取り組む必要がある。

#### (技術開発の基盤となるデータ整備)

技術開発を推進するためには、その基盤となるデータを効率的に収集することが重要であり、情報を産学官相互に提供し合う体制を整備する必要がある。

このため、製材工場等の産業界の協力を得つつ効率的に実証試験を実施し、データを効率的に収集するとともに、これを通じて製造技術や製品の品質の向上を促進し、技術開発で得られた成果やデータについて、需要者、消費者のそれぞれに応じた方法で効果的に情報提供する必要がある。

#### (成果の普及・推進)

現行の各種顕彰制度を充実することにより、さらなる技術開発の意欲を高めるとともに、技術開発の成果を効果的に普及するため、新製品の見本市におけるPR、品質管理や製造技術に関するマニュアルの作成、講習会などを実施する。