



地方独立行政法人 青森県産業技術センター

## 林業研究所



<https://www.aomori-itc.or.jp/>

あおもりの未来、技術でサポート

# スギ大径材の有効利用に向けた研究 — 心去り材の製造と利用 —

県内では収穫期に達したスギ人工林からの丸太生産が増加しており、今後は径級のより大きな丸太、いわゆる大径材の増加が見込まれることから、林業研究所では、大径材の有効利用に向け、主に製材利用に関する研究を進めています。

今回は、大径材から製造する心去り材に関する情報を提供します。

### 一 はじめに

大径材は径が三〇cm以上の丸太（素材の日本農林規格（JAS）における「大の素材」による）とされ、サイズが大きいことから、大きな断面の角材を取ることができるというメリットがあります。そのメリットを生かし、建築構造材としての利用では、梁せいの大きい平角材（梁・桁材）を製造し、利用していくことが考えられます。大径材から平角材を製造するとき、心持ち材で取るか、心去り材で取るか、選択肢ができます。丸太の径が大きければ、断面寸法の大きい心去り材を取ることも可能になるからです（図1）。

スギ材の利用は、従来、間伐材のような中径材（素材JAS「中の素材」…径一四cm以上三〇cm未満の丸太）から心持ち材を挽いて利用することが多く、研究においても心持ち材に関することが中心で、心去り材に関する

る知見は十分にありませんでした。近年、大径材の利用に関する研究が全国各地で進められており、心去り材の強度特性や乾燥技術に関する知見が徐々に蓄積されつつあります。

製材工場の現場では、心去り材は、「心持ち材に比べて割れが少なく乾燥しやすい」とか、「挽くときに曲がりが出るので歩増しを多く取る必要があり、歩留りが悪い」といった声が聞かれます。強度については、「心持ち材より弱いのではないかと」と、まだまだよく分からないと感じているようです。

そこで、林業研究所では、心去り材の強度特性を把握することとし、心持ち平角材と心去り平角材を比較する試験を行いました。

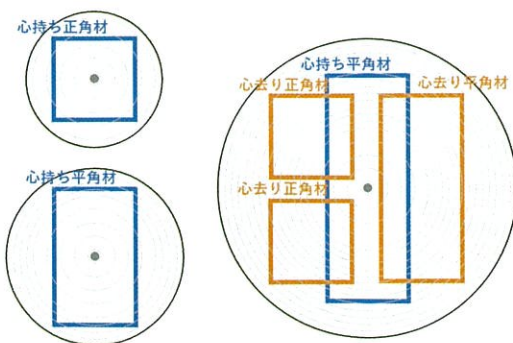


図1 樹心を含む「心持ち材」と樹心を含まない「心去り材」の木取りイメージ  
中径材（左上・左下）、大径材（右）



図2 大径丸太の製材状況

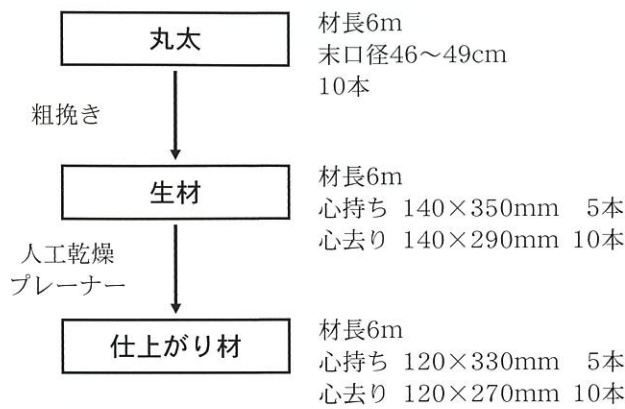


図3 製材過程のサイズと本数

縦振動ヤング係数は、丸太と仕上がり材の相関が高いということで、この相関性を利用し、丸太段階で縦振動ヤング係数を測定すれば、ある程度、製品段階の縦振動ヤング係数を予測できると考えられます。

また、丸太段階で縦振動ヤング係数が低めなのは、生材、仕上がり材においても低めに出ており、高めのもは、生材、仕上がり材においても高めに出ています(図5)。この傾向は、心持ち材でも、心去り材でも同様のようです。

製品段階となる仕上がり材において、心去り材は心持ち材と同等以上の数値が出ました(図5)。統計的には有意な差ではなく、概ね同等という結果です。

(二) 製造過程の縦振動ヤング係数  
丸太から生材、仕上がり材へと製造過程を追って縦振動ヤング係数を測定しました(図4)。

縦振動ヤング係数は、木口の片方をハンマーで打撃し、その音の周波数(振動数)と材の密度、材長から計算します。(縦振動法、打撃音法) 素材JAS(丸太)の強度等級に使われるほか、製材JAS(構造用製材)の機械等級区分の基準となる曲げヤング係数と高い相関があります。

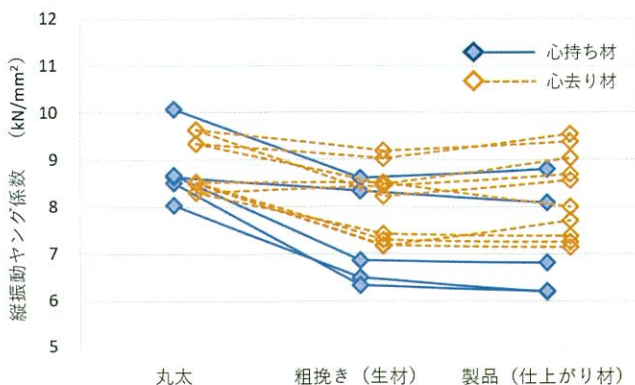


図5 製材過程における縦振動ヤング



図4 丸太の縦振動ヤング係数の測定状況

二 心持ち材と心去り材の比較試験  
(一) 平角材の製造  
試験に使う丸太は、六五年生のスギ林から生産された一番玉(元玉)で、サイズ(径)と強度(縦振動ヤング係数)が同程度の丸太一〇本を選びました。具体的には、末口径四六~四九cm、材長六m、縦振動ヤング係数八~一〇kN/mm。その丸太から、心持ち平角材を一丁取りで五本、心去り平角材を一〇本製材しました(図2)。

平角材の製造過程ですが、粗挽き後(生材)、人工乾燥し、プレーナー仕上げをして製品(仕上がり材)になります(図3)。仕上がり材の段階で、心持ち材は梁せい三三〇mm、心去り材は二七〇mmの寸法になりました。同じ径の丸太であれば、心持ち材のほうが心去り材よりやや大きい梁せいのもを製造することができます。

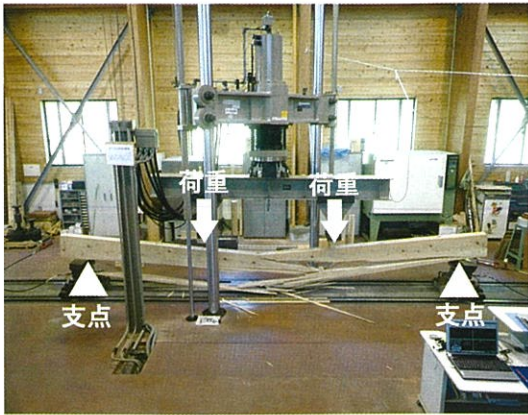


図6 曲げ試験の実施状況（破壊後）

(三) 曲げヤング係数と曲げ強さ  
 実大木材強度試験機を使って、荷重を加えて曲げ試験を行いました（図6）。

曲げヤング係数は、どのくらい変形するか（たわむか）を測定し、変形しにくさ（たわみにくさ）を評価します。曲げ強さ（曲げ強度）は、破壊するまで荷重を加え、どのくらい耐えられるか（強い）かを測定し、評価します。

試験結果は、曲げヤング係数、曲げ強さともに、心去り材は心持ち材と同等以上の数値が出ました（図7）。両者の差は、統計的には有意な差にはならず、また、梁せいの違いを考慮すると、概ね同等と考えられます。

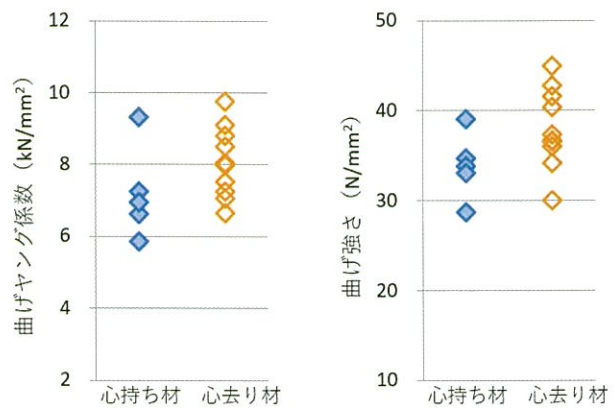


図7 曲げヤング係数（左）と曲げ強さ（右）

#### (四) 材面の品質

仕上がり材では、強度試験と併せて、材面の品質についても確認しました。

詳細は省略しますが、節数、最大節径比、曲がり、ねじれは、試験体間のばらつきの方が大きく、心持ち材と心去り材での明らかな差は見られませんでした。

曲がりについて、心去り材は、丸太を帯鋸で樹幹軸方向に挽いていくとき、中心軸側が膨らむように（樹皮側が内側に反るように）曲がることで知られています。今回の試験では、材長



図8 心去り材の材面

方向に沿う内曲面の最大矢高を測定し、最も曲がりの大きかった試験体で

最大矢高七・五mm、材長六mに対し〇・一三%でした。これはJAS目視等級区分の基準で見たとき二級に当たるものです。

心去り材に特徴的であったのは、節の付き方でした。広い材面のうち木表側（丸太半径方向で樹皮側のほう）には節が少なく、木裏側（丸太半径方向で樹心側のほう）に多い傾向が見られました（図8）。一〇本中六本は、木

表側の節は一個若しくはゼロ（無節）でした。

JAS目視等級区分で判定しますと、心持ち材は二級三本、三級二本、心去り材は一級二本、二級七本、等級外一本（腐れの影響）となり、心去り材のほうが材面の品質は良かったと言えます。

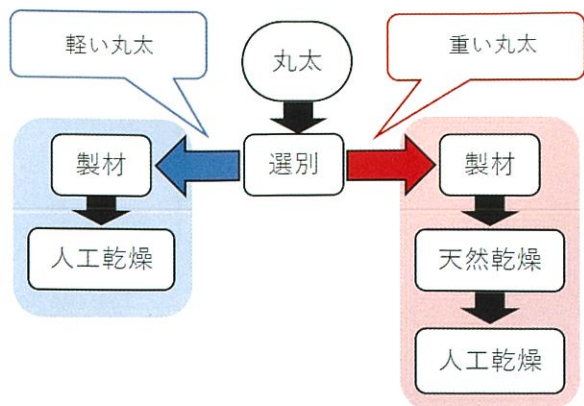


図9 心去り材の効率的な乾燥方法

### 三 心去り材の乾燥

心去り材の乾燥は、材面収縮や乾燥速度などの特性が心持ち材と異なることが知られています。

心持ち材では、材面割れ軽減の観点から、乾燥機を用いて高温セツト処理と中温乾燥を組み合わせた方法がよく用いられますが、心去り材は、割れが少ないことから、高温セツト処理は行わなくても良いとされています。

林業研究所では、心去り平角材において、天然乾燥と人工乾燥を組み合わせた乾燥方法を検討しています。粗挽きした材を積積みして天然乾燥させ、ある程度含水率が下がってから乾燥機で中温乾燥する方法です。

詳しくは「スギ心去り平角材の効率的乾燥技術の解説」（令和三年一月、

ホームページ掲載）に説明しています（図9）、この方法で乾燥することにより、目標含水率（例えば20%以下）に仕上がる確率が高くなり、人工乾燥にかかるコストの削減が期待できます。

### 四 心去り材の利用可能性

心持ち材と心去り材の比較試験の結果から、心去り平角材は心持ち平角材と同様に強度のある製品を製造できるということが分かりました。

乾燥については、大きな断面の心去り平角材であっても、天然乾燥と人工乾燥を組み合わせた乾燥方法を採用することで、目標含水率まで効率的に下げることが可能と考えられます。

挽き曲がりや歩留りの課題については、十分検討できていませんが、製材の品質としては問題のないレベルで製造できると言えます。

以上のことから、大径材から心去り平角材を製造し、建築構造材として利用していくことが十分可能と考えられます。

さらに、心去り平角材は、割れが少なく、また、木表側に節が少ないこと（一面はほとんど無節になる場合もあること）をメリットとして、現して使うような見栄えの必要な部材にも利用できると思えます。

### 五 おわりに

今回報告した心持ち材と心去り材の比較試験では、大径材の中でもかなり



図10 大径材から製造した心去り平角材

大きいサイズの丸太を利用してあります。試験で製造した平角材（図10）は、県内製材工場が製材、乾燥して供

給できる最大クラスの大きさに近いものです。

このような大断面・長尺の平角材は、公共建築物や民間非住宅の構造材としての活用が想定されます。公共建築物等で利用を進めるためには、強度の把握や含水率などの品質管理が重要になります。

林業研究所では、心去り材を含めて、今後も製材の強度や乾燥に関する情報を製材現場や建築関係者等に提供していきたいと考えています。

（地独）青森県産業技術センター

林業研究所 森林資源部長

上野 文明