

AIを活用して 大径材を製材する

大径材の木取りをくふうする

製材をするときに、木の曲がりや樹心の位置、節や割れといった丸太の状態を見て、製材品の種類や寸法、ノコを入れる位置を決めることを「木取り」といいます。木取りは、それぞれの丸太の状態ごとに、できるだけ品質の高い製材品を歩留まり良く得ることが求められます。そのため、適切な木取りを行うには、熟練した技術が必要とします。従来の大径材の製材は多くの場合、高樹齢の良質材から手間をかけて和室の内装材など付加価値の高い製材品が生産されてきたことから **図1**、丸太も高値で取引されてきました。

一方、戦後に造成されたスギをはじめとする人工林はいま成熟期を迎え、大径材の供給は増加しています。しかし、その主体は、節が多く年輪幅が広いなど、高品質な製材品の生産には不向きな「一般材」と呼ばれるグレードの丸太（以下、「一般大径材」）が多数を占め、需要が少なく低価格で流通しているのが実情です。

こうした背景をふまえて森林総研では、樹心を含む心持ち平角や、樹心を含まない心去り平角など断面の大きな製材品を一般大径材から生産する技術の開発を推し進めています。国産材の利用割合が少ない住宅の梁・桁材といった建築構造用の部材として利用することで **図2**、大径材の需要拡大を図ることができます。

効率化を図るための技術開発

一般大径材の製材では、従来の良質材の場合のような製材方法では採算が取れないため、作業の効率化を図る必要があります。

たとえば、木口面（木の繊維方向に垂直な断面）の樹心位置を認識して木取り **写真2** に反映させる芯出しという作業があり、これには多くの時間が費やされていますが、製材品の曲がりの度合いが採材位置と樹心位置との関係で変わるなど、一般大径材の製材において芯出しは重要な作業になります。森林総研では、製材機械メーカーと連携してAI（人工知能）を活用した大径材製材の効率化に取り組んできており、ここでは芯出しの作業時間短縮

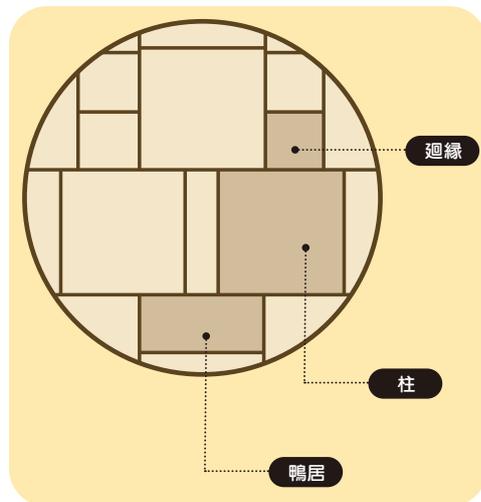


図1 良質な大径材の利用

良質な大径材からは、品質の高い製材品を無駄なく木取りすることができる。高品質の製材品は、内装材として柱や鴨居、廻縁などに使われている。



図2 一般大径材の利用

一般大径材は、梁や桁といった構造用の部材として利用することで、需要拡大を図ることができるが、そのためには、木取りのくふうが必要となる。

研究者の横顔

Q1. なぜ研究者に？

未来のエネルギーに関する研究をしたくて大学入試では第1希望の工学部を受験したのですが、結果は第3希望の農学部林産学科に合格となり、今の自分があります。

Q2. 影響を受けた人など

カール・セーガンの『COSMOS』（朝日新聞社）です。この本を読んだ頃は、宇宙飛行士になりたいと思っていました。

Q3. いまホットなマイテーマは？

大径材の利用が進み、国産材資源の循環利用に貢献できればと思っています。

Q4. 若い人へ

これは研究に限ったことではないのですが、物事をいろんな角度から見るようにするとよいと思います。



伊神 裕司 Ikami Yuji

九州支所



写真1 一般大径材(木口面)
末口径44cm。節があり年輪幅も広く、高品質な製材品の生産には不向きで需要が少ない。



写真2 熟練作業員による木取り
熟練した作業員は、丸太の状態を見て木取りを行い、ノコを入れる位置と順番を決定する。



樹心を中心に配置した領域の画像を教師データとして学習



未知の画像上で検出した領域の中心が樹心

写真3 AIによる樹心位置測定のイメージ

ディープラーニングの手法を用いてさまざまなパターンの樹心の画像を教師データとして学習させることで、未知の画像上における樹心の位置を正確に認識できるようになった。

の要となる樹心位置の自動測定技術開発について紹介しましょう。

AIを活用した大径材製材の効率化

この技術開発の当初は、画像解析の手法を用いて幾何学的に樹心位置を測定することを試みましたが、丸太の木口面の年輪抽出が難しいなどの理由でうまくいきませんでした。そこで、AIの一種である

ディープラーニングの手法を用い、木口面の画像を教師データとして与え学習させたところ、平均誤差2mmの精度で樹心位置を測定することができました(写真3)。

現在は、ノコを入れた後に現れる節の有無や木口面の年輪の様子など、熟練作業員が木取りの判断材料としている他の要素についてもAIで自動測定する技術の開発に取り組んでいます。当面は、長時間

を要する測定に係る部分はAIが担い、自動測定した情報に基づき作業員が木取りの決定を行うような、人と機械が協働する形で大径材製材の効率化を目指しています。将来は熟練作業員の木取りのノウハウを継承したAIによる自動製材が可能になるかもしれません。AIを活用した大径材の製材のさらなる進化に、ぜひご期待ください。