

AI 等を活用した製材システムの開発

令和 6～7 年度（国補：林業普及情報活動システム化）

中山伸吾

丸太から板材や角材に加工する製材作業は、小径材や中目材では丸太の形状をカメラやレーザーなどを用いて読み取り、最も歩留まり良い製材をすることができるシステムが開発され、製材工場で使用されている。しかし、大径材や役物といわれる材を製材する場合などは、現在でも熟練した職人が丸太の節や木目、形状などを見極め、求められる製品に応じた効率の良い木取りや、無節材など見た目が良くなる木取りを行っている。しかし、このような高度な技術を持つ職人も、近年では高齢化が進み、技術の継承が困難な状況となりつつある。

一方、コンピュータの性能が向上し、数多くのデータを取り込むことでコンピュータが最適と判断する回答を自動で導き出すプログラムの開発なども盛んとなっている。将来的に職人の技術を自動製材システムに取り込むことができれば、効率的な木取りと共に、製材品の品質が向上することが見込まれる。また、製材の経験が少ない者でも操作が可能となることから、担い手不足の解消につながることも期待できる。このことから、製材現場における職人の大径材の製材手順を画像データで記録し、鋸入れ位置による鋸断面の節や木目への影響を明らかにすることを目的に調査を行った。

1. 調査方法

末口直径約 38～43 cm のスギ元玉を 9 月に 10 本、12 月に 10 本準備した。製材前の丸太は、元口面に鋸入れ位置がわかるよう樹心を通った 4 本の補助線を入れた後、末口と元口の直径、材長、重量を測定した。送材車付き帯鋸盤での製材に、長年携わってきた職人による板材への作業風景を、末口および鋸断面方向からのビデオ撮影およびデジタルカメラによる元口面の撮影を行い、撮影した画像から杵挽きによる板材の製材工程について調査した。元口面の画像からは主に鋸入れ位置を、鋸断面の画像からは製材開始時の丸太の曲がりや末口と元口の樹心のずれなどを確認した。また、製材時に起こる材内応力の開放によって発生する板材の反りについて、板材の木取り位置との関係について調査した。

2. 結果

鋸入れ位置については鋸面に対し曲りが少なくなるよう、木表を上にして丸太を転動していた。その後、鋸面の木目や節を確認しながら無節の板材を製材し、太鼓状態に仕上げた後は樹心近くまで決められた厚さで歩出しすることで、機械的に製材が行われた。なお、一本の丸太からはそれぞれ 9～14 枚の板材が製材され、丸太からの平均歩留まりは約 5 割であった。

また、9 月の 10 本と比較して 12 月の 10 本から製材された板材の中には、木目のみだれや、節・くされなどがみられ、無節の板が製材される割合は前者が 32.5%であったのに対し、後者は 22.0%と少なかった。このことから、役物の製材においては枝跡の有無など、製材前の丸太の段階で選木がしっかりされていることが必須であることがうかがえた。また、樹心に近くなるにつれ節の割合が多くなることから、杵挽きにより板材のみを製材する場合、半数程度の板材については並板などとしての利用を考慮する必要がある。

製材された板材の形状を見ると、材内応力の開放による長さ方向、または側面方向に矢高が発生しており、その後の加工に支障が生じると思われるものが多く見られた。髓の位置が木口面の中心から大きくずれており、あての部分を多く含むと思われる丸太から製材された板材については、長さ方向の矢高が 30 mm、側面方向の矢高が 14 mm を超えるような反りが発生していた。