

スギ大径材の効率的な製材・乾燥技術の開発

加工技術研究領域
木材特性研究領域
奈良県森林技術センター

伊神 裕司、松村 ゆかり、小林 功、齋藤 周逸、村田 光司
鈴木 養樹
寺西 康浩、成瀬 達哉

要 旨

戦後植林されたスギが順調に成長し、今後は大径材として供給されることが見込まれますが、役物と呼ばれるような高品質な製材品をそこから取るのは難しいと予測されています。そのため、役物に替わる新たな用途の開発と効率的な生産方式の確立が求められています。そこで、スギ大径材から得られる製材品を大規模木造建築物の部材や住宅の横架材として利用するため、含水率とヤング係数(曲がりにくさの指標)に応じた適切な木取り(丸太のどの部分からどのような製材品を生産するか判断すること)方法、蒸気加熱と高周波加熱の組み合わせ乾燥法などを用いて、スギ大径材から大断面の製材品を効率的に生産する製材・乾燥技術を開発しました。

スギ大径材の選別・製材システム

スギ大径材からは、大断面の心持ち^{*}正角^{*}・平角^{*}、さらには心去り^{*}正角・平角などを生産することができ、公共建築物等の大規模木造建築物の部材や住宅の横架材など一般建築用材としての利用が期待されます(図1)。しかし、大断面の製材品の場合は、建築用材として不可欠な乾燥が難しくなるという課題が生じます。そこで、丸太の段階で含水率を測定し、それを木取りに反映させることによって乾燥コストを低減できると考え、電気容量測定に基づく丸太含水率推定手法を開発し、丸太の心材含水率が100%より大きいかなかを判定することを可能にしました。次に、スギ大径材について、丸太の含水率と製材品の含水率、丸太のヤング係数と製材品のヤング係数との間には高い相関があることを明らかにしました。これらにもとづいて、スギ大径材の選別・製材システムを設計しました(図2)。心材含水率が100%より大きい丸太からは、心持ちの製材品より割れにくく乾燥が容易な心去りの製材品を取ります。また、ヤング係数が7.0GPa以上の丸太からは、より高い強度性能を要求される部位に使用される平角を取ります。このように、丸太の含水率とヤング係数に応じて大断面製材品の種類を決定することによって効率的な生産が可能となります。

大断面製材品の乾燥

大径材から生産できる「心去り平角」は、表面割れが生じにくく、良質な材に仕上げることができますが、断面が大きい従来蒸気式乾燥法では乾燥日数が30

～40日と長く、実用化において大きな課題となります。この問題を解決するため、蒸気・高周波複合乾燥法(図3)を検討しました。高周波加熱は極板を木材に接触させて、誘電加熱によって誘電体(水)自体を発熱させる加熱方法で、大断面の製材品でも効率よく加熱・乾燥できます。

蒸気・高周波複合乾燥は、温度を高くすれば乾燥時間は短くなりますが、高すぎると木材の内部に割れ(内部割れ)が生じます。乾燥時間が短く、割れが少ない適切な条件を見いだすため、蒸気・高周波複合乾燥法と従来の蒸気加熱による乾燥法(蒸気式)について、初期含水率130%程度の「スギ心去り平角」が15%に乾燥するまでの日数と内部割れを比較しました(図4、表1)。その結果、温度90～95℃の蒸気・高周波複合乾燥は、蒸気式に比べて乾燥日数は16日と半分以下に短縮し、内部割れも非常に少ない乾燥が可能であることがわかりました。

以上のように、含水率やヤング係数によって丸太を選別し、強度など製材品に要求される性能や乾燥の難易に応じて適切な木取りと乾燥方法を適用することによって、スギ大径材から大断面の製材品を効率的に生産することが可能になります。

本研究は、森林総合研究所交付金プロジェクト「スギ造林大径木を公共建築等において利用拡大するための技術開発」および「スギ大径木から一般建築用部材を効率的に生産するための製材・乾燥技術の開発」による成果です。

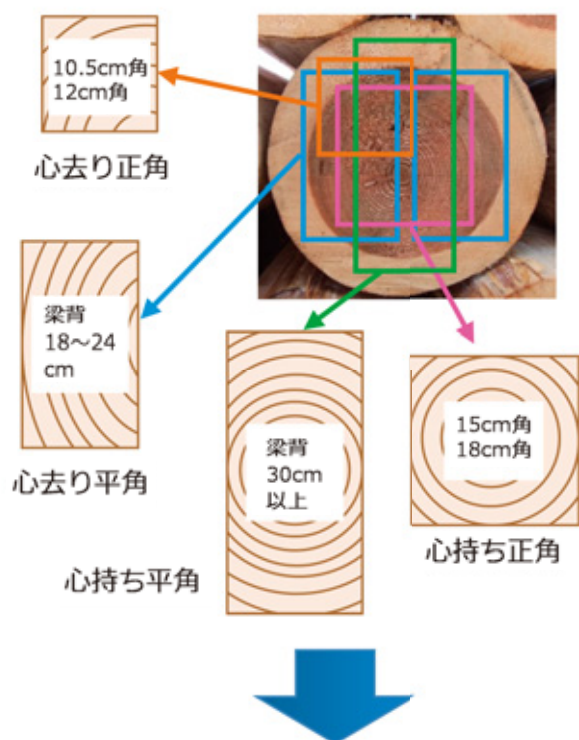


図1 供給増が見込まれるスギ大径材の活用

スギ大径材から生産される大断面の心持ち正角・平角、心去り正角・平角を公共建築物など大規模木造建築物の部材や住宅の梁・桁材として利用することが期待されます。

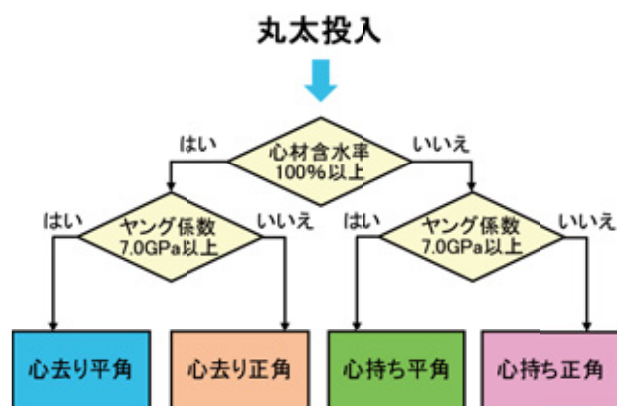


図2 スギ大径材の選別・製材システム

丸太を含水率やヤング係数によって選別し、強度など製材品に要求される性能や乾燥の難易に応じて適切な木取りを適用します。こうすることによって、スギ大径材から大断面の製材品を効率的に生産することが可能になります。



図3 蒸気・高周波複合乾燥装置

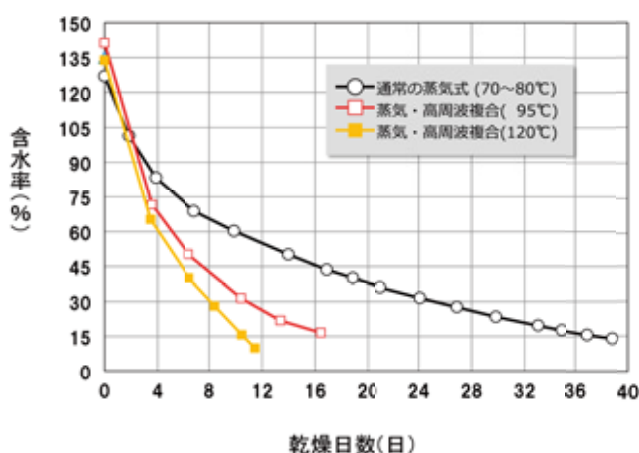


図4 各種乾燥法による試験結果

蒸気・高周波複合によって、乾燥時間が大幅に短縮されました。温度を上げすぎると内部割れが生じるため、上限温度は90~95℃と見込まれました。

表1 試験条件と試験結果のまとめ

乾燥方法	乾燥温度℃	乾燥日数	内部割れ
蒸気式(中温)	70-80℃	38日	なし
蒸気・高周波複合	120℃	11日	多
蒸気・高周波複合	95℃	16日	少

※については、巻末の用語解説をご覧ください。