

カラマツのねじれの大きさを予測する

林産試験場 技術部 製品開発グループ 山崎亨史

研究の背景・目的

カラマツは、乾燥の際のねじれなどの狂いが生じやすい樹種です。林産試験場では、建築後の狂いがほとんど起こらない心持ち柱材「コアドライ」を開発し、企業等に技術移転しました。コアドライは、水分を十分に抜き、図1に示すように狂いを出し切った上で、鉋削仕上げで所定の寸法に修正しています。そのため、ねじれの大きなものに合わせ、製品(仕上がり)寸法105mm角に対し、125mm角で製材しており、製品に対する製材時の材積が約1.4倍になり、コストが課題となっています。



図1 コアドライ乾燥によるねじれ

そこで、「乾燥後のねじれの大きさを事前に予測し、ねじれの小さいものだけを柱材とする」技術を開発することで、課題の克服を目指しました。

研究の内容・成果

【乾燥後のねじれ】

表1に製材寸法と収縮率から算出した乾燥後の寸法、材長3mのねじれを取り除く際の仕上がり寸法(図2)を示します。プレーナー仕上げを前提として製材寸法の目標を120mm以下とすると、許容されるねじれ角は約10度となります。

表1 製材寸法に対する理論値からの各種寸法(mm)

製材寸法	乾燥後の寸法	ねじれ角16度材の仕上がり可能寸法	ねじれ角10度材の仕上がり可能寸法
125	120.5	106.6*	111.2*
120	115.6	102.4*	106.7*

* 3m材

図3は従来の乾燥による平均含水率12%とコアドライの8%にした際のねじれ角(図2中の θ)の分布です。コアドライに求められる平均含水率8%まで乾燥させるとねじれ角の大きいものが増え、10度以上の割合は、含水率12%が17.5%であるのに対し、56.3%となり、より大きな歩増しが(製品より大きく挽く)必要なことが分ります。

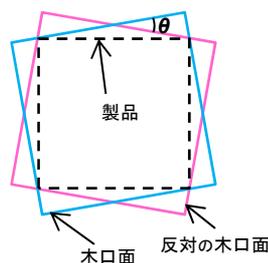


図2 ねじれ材と製品のイメージ (破線の外は削り落とす)

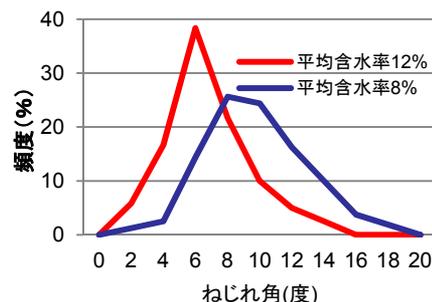


図3 目標含水率別のねじれ角の頻度

【ねじれと旋回(らせん)木理による繊維傾斜】

・旋回木理と繊維傾斜とは:カラマツなどの針葉樹は仮道管と呼ばれる繊維状の組織が連なっていますがこれらは縦に真直ぐとは限らず、特に髓(心)から10~15年輪までは未成熟材と呼ばれ、この部分の仮道管は図4のようにらせん状に並んでおり、旋回木理と呼ばれます。また繊維が材の長さ方向に対して斜めに通っていることを繊維傾斜と呼んでいます。これらの傾斜は個体によって異なります。

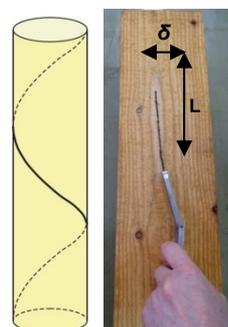


図4 旋回木理のイメージと引掻き法による繊維傾斜の測定 (油性ペンで強調)

・繊維傾斜とねじれ: 木材は、乾燥により収縮しますが、その際、繊維傾斜が影響してねじれが生じます。図5にカラマツ柱材表面(製材面)の繊維傾斜(図4中の δ mm/Lcm)と乾燥後のねじれ角の散布図を示します。図のように強い相関が認められました。このことから、製材面の繊維傾斜が分かると、ねじれの大きさを推定できることが分かりました。

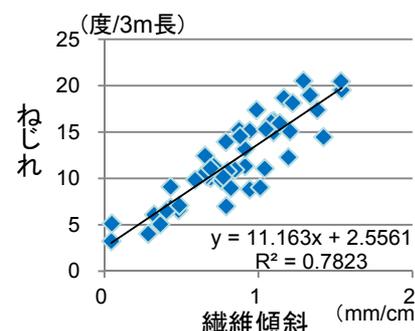


図5 繊維傾斜とねじれの関係

今後の展開

製材表面の繊維傾斜の大きさが分かれば、ねじれの予測が可能ですが、現状の繊維傾斜の測定は、製材表面に専用器具で引掻き傷をつける「引掻き法」が一般的です。しかし、引掻き法では、即座の判断が難しく、実用的ではありません。そこで、この繊維傾斜の大きさを簡単に判別する方法を開発中です。