

# ねじれを修正するために必要な製材寸法

技術部 生産技術グループ 高梨隆也

## ■はじめに

北海道のカラマツ資源は成熟期を迎え、その利用促進を図ることが求められています。最近では、北海道産カラマツの建築用材としての利用拡大を目的として新しい乾燥技術であるコアドライ®が開発されました<sup>1) 2)</sup>。コアドライ材では従来の乾燥方法・乾燥条件を一から見直し、材の内部まで含水率を規定以下にすることで、寸法安定性を向上させています。このことで、施工後にくるいや割れが発生するなどのカラマツ材の従来の欠点が解消され、コアドライ材は建築材料に適する材として期待されています。

カラマツ材に発生する顕著なくるいの一つには「ねじれ」があげられます。繊維傾斜角の大きな樹種には、材の含水率が低下したときに大きなねじれが発生する傾向があります。カラマツは未成熟材部での繊維傾斜角が大きな樹種であり、心持ち材ではねじれが大きくなります。コアドライ材は人工乾燥工程において材の平均含水率を11%以下にすることで、建築後の使用環境下での更なる含水率低下を抑え、ねじれの発生を抑えています。その代わりに、人工乾燥後に極めて大きなねじれが出現するため(図1)、乾燥終了後にはこの大きなねじれを修正し、改めて通直な材に加工し直すことが求められます。



図1 人工乾燥後に大きなねじれが出現したカラマツ材

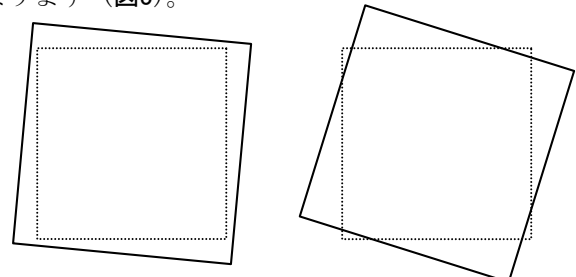
この修正加工には帯鋸を用いる修正挽きや、プレーナー加工による方法などがあります。また、あらかじめ定規面の加工をしておけば、4面自動かな盤(モルダ)等を用いて効率良く修正加工を行うことができます。いずれの方法でも、製材した材

を改めて加工し直すことになるため、製材時の寸法は目標とする製品の寸法よりもいくらか大きめにしなければなりません。

ねじれだけが発生している材であれば、通直な材に修正加工するために必要となる製材寸法を、理論的に計算することが可能です。そこで、その計算方法と、実際のカラマツ材のねじれ角度のデータから計算した製材寸法をご紹介します。

## ■必要となる断面寸法

ねじれのみのおくるいが生じている材を想定します。その材の任意の位置での木口の断面が、修正加工後の材の木口断面を内包できている状態(図2A)が、歩切れを起こさずに修正加工が可能となる断面配置です。修正加工後の材の木口断面が、修正加工前の材の木口断面からはみ出して配置される場合(図2B)では、修正加工後に削り残しが発生することになります(図3)。



(A) 歩切れなし (B) 歩切れあり

(実線 —) 修正加工前の材の断面

(破線 - - -) 修正加工後の材の断面

図2 木口断面の配置による歩切れの有無



図3 修正加工後に発生した歩切れ(円内: 削り残し)

ここで、ねじれ角度を $\theta$ として、材長の中央部での木口断面の傾きを地平に対して水平とすると、材端部での木口断面の傾きは $\theta/2$ となります(図4)。このときに、材端部で歩切れを起こさないような最小の製材寸法が、必要となる断面寸法です(図5)。製品の寸法を $b$ (幅)、 $h$ (高さ)とすると、製材寸法 $B$ (幅)、 $H$ (高さ)は

$$B = b \cos \frac{\theta}{2} + h \sin \frac{\theta}{2} \quad (1)$$

$$H = h \cos \frac{\theta}{2} + b \sin \frac{\theta}{2} \quad (2)$$

と求めることができます。

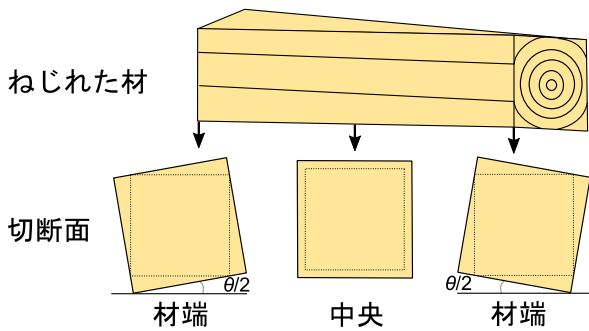


図4 両材端部と中央部の木口断面の傾き

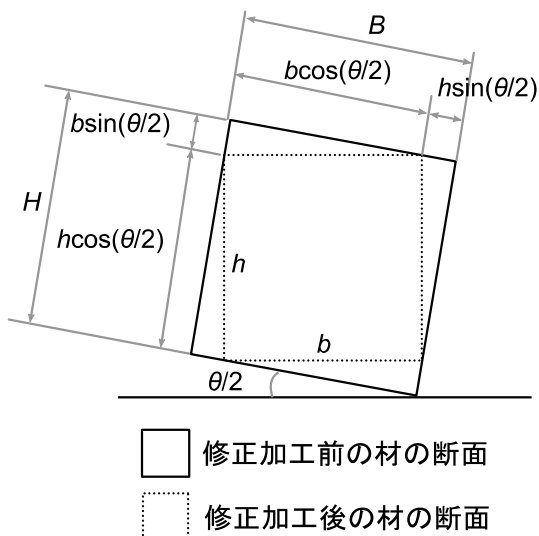


図5 材端部での断面配置

■カラマツ心持ち材のための必要製材寸法

カラマツ心持ち正角材で、目標含水率を8%としたもの(8%試験体)を240本、15%としたもの(15%試験体)を120本用意しました。このカラマツ材のねじれ

角度を測定し、105 mm正角材を生産するために必要となる製材寸法をすべての試験体で算出しました。つまり、 $b = h = 105$  mmとして式(1)を計算しました。今回は正角材を対象としたため、式(1)と式(2)は同じ値が算出されます。

算出された必要製材寸法のヒストグラムを図6, 7に、平均値, 最小値, 最大値を表1に目標含水率毎に示します。また、実際に製材寸法の歩増を決定するときには、乾燥による収縮を考慮する必要があります。ここでは個々の試験体で実測した収縮率を用いて必要製材寸法を計算し、同様に図6, 7, 表1に示します。

目標含水率が8%の試験体では125 mm, 15%の試験体では120 mm程度を製材寸法とすることで、ほとんどの材で歩切れなく修正加工が可能であると計算されました。

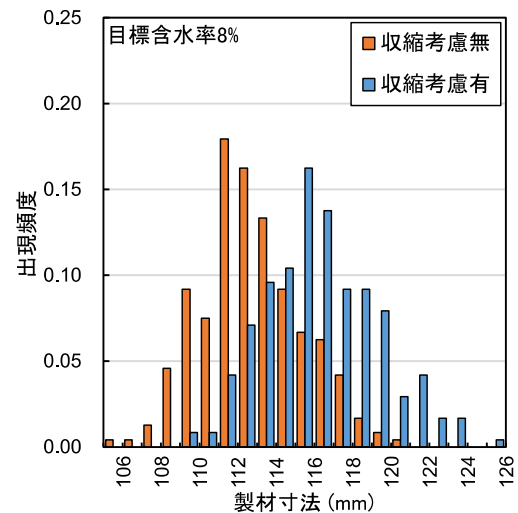


図6 算出された製材寸法 (8%試験体)

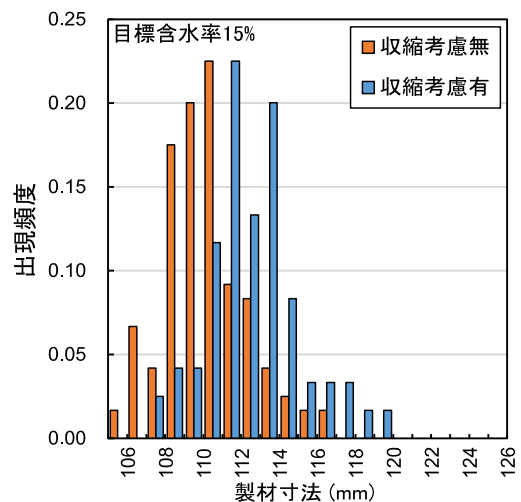


図7 算出された製材寸法 (15%試験体)

表1 算出された製材寸法（単位はmm）

目標含水率		収縮を考慮 しない場合	収縮を考慮 した場合
8%	平均値	112.7	116.4
	最大値	120.1	125.0
	最小値	105.8	109.2
15%	平均値	110.1	112.6
	最大値	116.5	119.2
	最小値	105.6	107.4

■おわりに

ねじれた材の木口断面を考えることで、修正加工を行うことを考慮に入れた必要製材寸法の算出を行

いました。ここでは正角材のみを対象としましたが、今後コアドライ材を広く普及していくためにはさらに断面の大きな材や、平角材でもこのような検討を行い、歩留まりを最大化する製材寸法の算出方法の検討が必要であると考えています。また、ねじれだけでなく、曲がりや反りといったくりにも対応できるように、計算方法の改良にも取り組んでいきます。

参考文献

- 1) 中寫厚, 林産試だより 3月号, p.13 (2015)
- 2) 中寫厚, 林産試だより 4月号, p.11 (2015)