

(研究資料)

カラマツのねじりびき法

山口 喜 弥 太^①Kiyata YAMAGUCHI: Spiral Sawing of Japanese Larch Logs
(Research materials)

要 旨: カラマツは、旋回木理のため、乾燥の進行にともない繊維傾斜の度合に応じてねじれる傾向がある。本試験は、あらかじめ乾燥ねじれと反対のねじりびきを行い、乾燥によるその回復を待つて利用することを目的としたものである。ねじれを与える一つの方法として、丸太を送材距離に対して一定の度合で丸太長軸のまわりに回転させ、ひき材面が長軸方向にねじれ、かつ、隣り合うひき材面間の角度が直角になるような装置を考案した（特許出願番号：49-060479）。本報は、この装置を用い、カラマツ小径丸太から一辺 7.5cm の正角をねじりびきしたときの技術指針を検討したものである。実験に供したカラマツ小径丸太 20 本について、あらかじめ丸太の木口から円盤を切りとり割製法によって、各丸太の平均繊維傾斜度を求めた。ねじりびきの角度は乾燥後のひき直しによる材面の修正を少なくするため、丸太の繊維傾斜度を 3.5% 以下と 3.5% 以上のものに区分し、ねじりびきの角度を前者にたいしては 5 度、後者にたいしては 10 度を基準とするのがよいと判断された。なお、ひき材の精度はねじり角が大きくなるほど問題になるが、この程度の角度では無視できる。

1. ま え が き

カラマツは旋回木理のため、乾燥にともない繊維傾斜の度合に応じて他樹種に比べねじれる傾向が大きい。本試験は、あらかじめ乾燥ねじれと反対のねじりびきを行い、乾燥によるその回復を待つて利用することを眼目としたものである。ねじれを与える一つの方法として、丸太を送材距離に対して一定の度合で丸太長軸のまわりに回転させ、ひき材面が長軸方向にねじれ、かつ、隣り合うひき材面間の角度が直角になるような装置を考案した。これを従来の自動送材車付き帯のこ盤の送材車に設置し、丸太から正角を挽立ててその精度等を検討したので報告する。なお、これはカラマツの利用技術開発に関する研究の一環として行なったものである。

試験にあたり、多くの御教示を賜った加工科長 鈴木 寧氏、ならびに、製材研究室員、中国機械製作所 谷尻正三氏、児玉幸夫氏のご協力に深甚なる感謝を捧げる次第である。

2. ねじりびき装置の機構

図 1 は、自動送材車にねじりびき装置を取付けた状態を示したものである。自動送材車車輪の回転は、中間軸を経てスプロケットホイールに伝えられる。スプロケットホイールの回転により、連結棒が軸方向に移動し、その移動につれて V 型アームが支点を軸に回転する。V 型アームの回転は連結棒により、クラッチ付アームに伝えられる。クラッチ付アームの回転はそれに固定されている駆動チャックおよび駆動チ

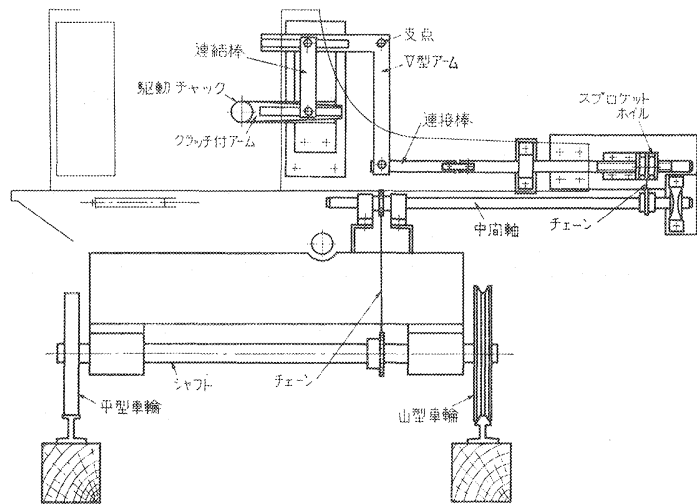


図1. ねじりびき駆動装置機構図

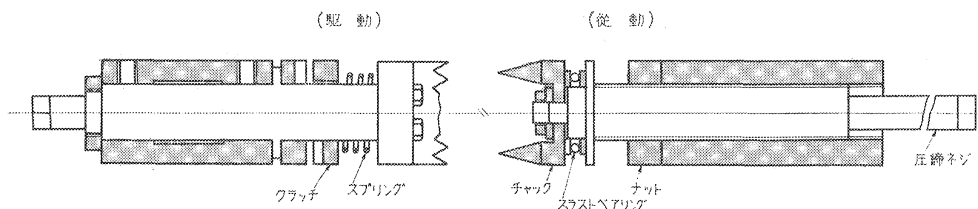


図2. 丸太支持チャック

チャックと従動チャック間に保持されている木材を回転させる。連結棒の位置により送材距離に比例する一定の駆動チャックの回転角が得られる。図2は、木材を保持するチャック部分を示した。また、この装置は木材のねじりびき方法として特許を出願中(番号:49-060479)である。

3. ひき材試験条件

供試材は、径12~14 cm、材長300 cmの丸太20本である。これらの丸太の末口からそれぞれ長さ10 cmの円盤を採材し、割裂法により平均繊維傾斜度を求めた。すなわち、円盤の両木口面に樹心をとおり同一方向の基準線をもうけ、その一方の基準線にくさびを打込んで割裂したとき、他方の木口面にあらわれる割裂線とその面上の基準線との距離を2年輪ごとに測定し、その平均値の円盤の長さ(10 cm)に対する比をもって繊維傾斜度(%)とした。求められた繊維傾斜度は丸太によって異なり、最小0.3%から最大6.5%までの範囲に分散したので、その値が3.5%未満の10個体と3.5%以上の10個体の2グループに分け、正角挽立て時のねじり角度を前者については10度(材長300 cmあたり)、後者については20度とした。ねじりびき時の丸太材長は、装置の都合上255 cmとし、上記のねじり度によって1辺7.5 cmの心持ち正角を採材し、ひき材精度ならびに乾燥にともなうねじれの変化等を検討した。使用機械は、1,050 mm送材車付き帯のこ盤、のこ厚0.9 mm、のこ幅120 mm、のこの緊張量12 kg/mm²、材の送り速度は10 m/minの定速とした。

4. 測定法と結果

4-1. ひき材精度

1) 寸法精度

図3に示す正角のAB辺とCD辺ならびにAD辺とBC辺の各距離をE・F・Gの3個所についてそれぞれ0.1 mm単位で測定し、それらの最大寸法差を求め寸法精度の指標とした。このような各正角ごとの最大寸法差は、ねじり角度10度でひき材した正角では1.1~2.5 mm, 平均1.7 mm, ねじり角度20度では1.5~3.3 mm, 平均2.4 mmであった。

2) 直角度

図3に示す $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$, $\angle D$ の直角度を寸法測定部位E・F・Gについてそれぞれ測定した。測定にはスチールプロトラクターを用いた。これによると、各角度の90度からのかたよりは、ねじり角度10度の正角では $-1.5 \sim +1.5$ 度, ねじり角度20度の正角では $-2.5 \sim +2.0$ 度の範囲にある。

3) 材面のねじれ

材面のねじれ状態を検討するため、図3に示す水平台に正角をのせ、E点の水平台稜線上に辺CDを密着させた時の辺ABの傾斜角 θ を、傾斜測定用水準器により材長方向50 cmの間隔でG点まで測定した。

結果は図4に示すとおりで、材面のねじれは材全長にわたりほぼ均一に形成されている。以上の試験により本装置を使用して、木材をねじりながらひき材できることがわかった。ただし、ねじり角度が強く、ひき幅が大きい場合には、のて身に過酷なねじれ変形を強制することになるので、この幅などの条件につきなお検討を要するものと判断される。ひき材精度は普通の場合よりいく分低く、特にねじり角度の大きい場合にその傾向が著しいようである。しかし、乾燥後のねじれにはある程度の過不足は避けられず材面修正が必要であることを考慮すれば、ほぼ許容される範囲にあると考えられる。

4-2. 乾燥経過

1) ねじれの変化

冬期にひき材した正角を火気のない室内に放置し、2か月および7か月後の時点で材面のねじれ変化を測定した（図5）。これらの時点での含水率は、電気抵抗式木材水分計で測定してそれぞれ21, 12%程度であった。室内で7か月の放置乾燥によるねじれ角度の減少は、個々の正角によって多少異なるが、初期のねじり角度に対し平均50%程度にとどまった。したがって、気乾時のねじれ角度を供試材グループ全体として最も小さくするには、初期のねじり角度を、繊維傾斜の大きいグループで10度、小さいグループで5度程度とすべきであったと判断される。しかし、そのようにしても個々の正角における乾燥後のね

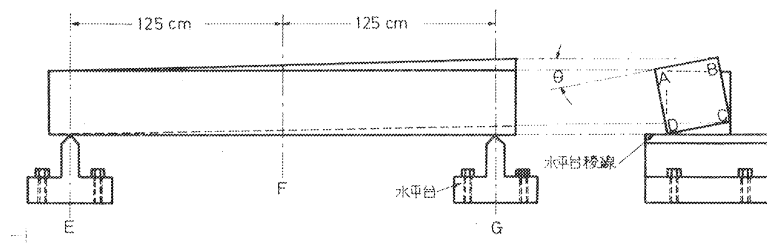


図3. 測定法

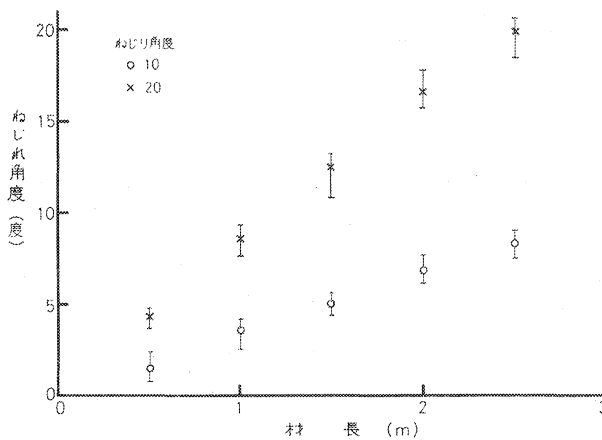


図 4. 材面ねじれ状態

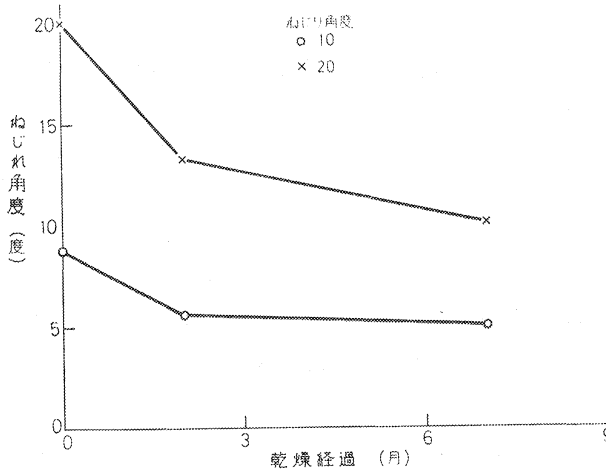


図 5. 乾燥によるねじれ変化

じり角度は完全にゼロとはならず、狂い除去のためのひき直しは欠かせない。したがって、ねじりびき時の断面寸法は、最終必要寸法に比べて少なくともひき直しに要する分だけ大きめに設定する必要がある。

2) 曲 り

曲りを、材の長さ方向に沿う内曲面の最大矢高の材長に対する割合で示すと、ねじり角度 10 度で 0.4～0.8%，20 度では 0.2～1.1% の範囲であった。乾燥が進むに従って、材長方向に沿う正角の曲り、割れが甚しい。これは丸太保持のチャックと樹心とのずれ、内部応力、ひき材後のたてかけ放置等が原因と思われる。特に曲りの大きい場合は面直しが不可能であるからねじりびきとは別問題として抑制乾燥等欠点防除の検討が必要であろう。

ま と め

1) ねじりびき装置によって、丸太をねじりながらひき材できることがわかった。

2) 寸法誤差は、ねじれの回復誤差の範囲内にあり、ほぼ許容され得る値と思われる。

3) 木供試材に関する限り、気乾時のねじれを最も小さくするには、初期のねじり角度を繊維傾斜度の大きいグループについては約 10 度、繊維傾斜度の小さいグループについては約 5 度程度とすることが適当と思われた。

4) 乾燥後に寸法誤差やねじれ回復の誤差を除くため面直しが必要であり、従って、ねじりびき寸法には、若干の歩増しが必要となろう。