

木材の切削加工 - 「引き切り」切削の試み -

福田聡史*¹、太田幸伸*¹、来川保紀*¹

Cutting of Wood - An Attempt at Oblique Cutting by Feeding the Knife to the Workpiece during the Sliding of the Knife in the Direction Parallel to the Cutting Edge -

Satoshi FUKUTA *¹, Yukinobu OHTA *¹ and Yasunori KITAGAWA *¹

Industrial Technology Division, AITEC *¹

従来の木材の平削り切削に対して、切れ刃線方向にも一定速度の工具の移動を与える「引き切り」切削を試み、基礎的な知見を収集した。その結果、工具の逃げ角は 0° が適当であり、逃げ角を設けると工具が被削材に食い込み正常に切削できなかった。また、切削深さは、0.1mm 以下では切り屑が断続的になり正常な切削ができず従来の切削法に比べ劣っていたが、比較的大きくすると表面性状が良好な切削単板（切り屑）を得ることができた。

1. はじめに

木材の切削加工において平削り切削とは、いわゆる「手鉋（かんな）」の様に工具を切れ刃線に対して直角方向へ作用させる切削工程である。工業的には主に超仕上げ鉋加工、突き板の製造、合板等に用いるロータリー単板の製造において適用されており、2次元平削りあるいは工具にバイス角を設けた3次元平削りで行われている。それぞれの分野において要求される技術的な要素は異なり、超仕上げ鉋加工では被削材表面の美観が、突き板・単板製造では製品となる「切り屑」側の品質が求められる。本報では上記の技術的要求や工具耐久性の向上等を目的として「引き切り」切削を試み、基礎的な知見を収集した。

2. 実験方法

2.1 「引き切り」切削方法

図1に「引き切り」切削の機構図を示す。従来の、工具が切れ刃線に直角方向に移動する2次元平削りに対して、切れ刃線方向にも一定の移動速度を与えた。平削り速度と引き切り速度によって被削材の繊維方向に対する切削方向が変化する。一般に、包丁による食材の切断においては、この「引き切り」の作用によって、切れ味と切断面の品質が向上することは経験的に知られている。

2.2 切削条件

切削試験には NC ルータを用い、ルータヘッドに被削材、ベースに工具を固定し、ベースの X-Y 移動により

切削を行った。図1に示すとおり、工具長は 300mm とし、両端 25 mm を治具によりベースに固定した。工具は高速度工具鋼 (SKH2) とした。表1に切削条件を示す。

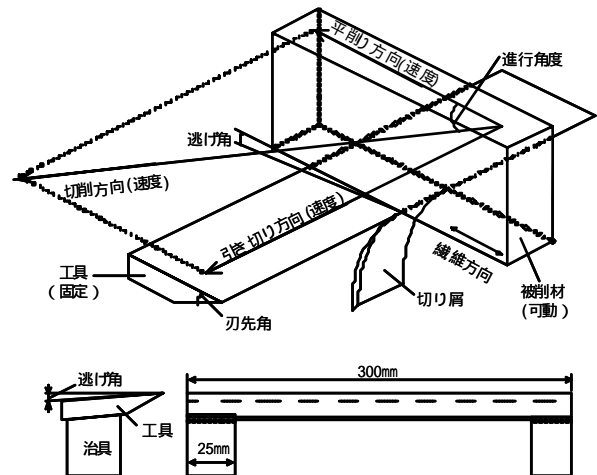


図1 引き切り切削の機構図

表1 切削条件

被削材	ベイヒ気乾材
逃げ角	0°, 5°
刃先角	25°, 30°
切削速度	3600, 7200mm/min
進行角度	0°, 15°, 30°, 45°
切削深さ	0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.2, 1.6, 2.0mm

*1 工業技術部 応用技術室

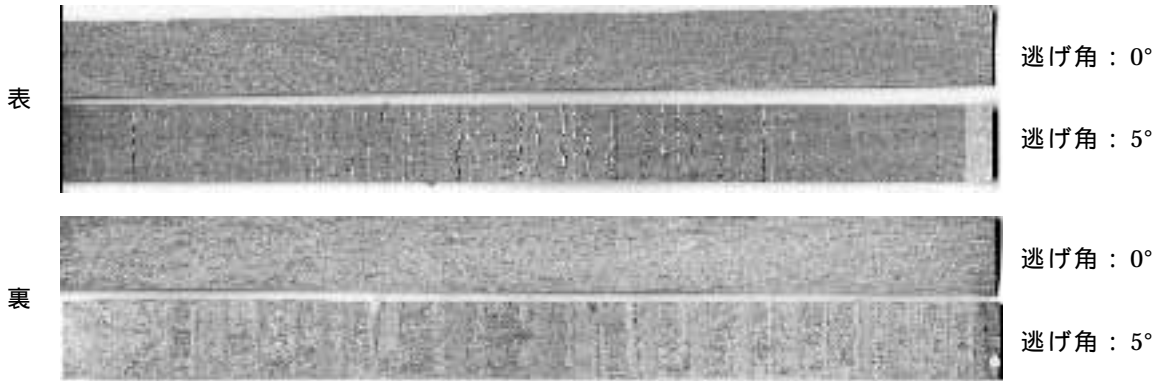


逃げ角:0°



逃げ角:5°

(切削深さ :0.1mm)



表

逃げ角 : 0°

逃げ角 : 5°

裏

逃げ角 : 0°

逃げ角 : 5°

(切削深さ : 1.2mm)

図2 切削单板(切り屑)の様子

3. 実験結果及び考察

3.1 逃げ角の影響

切削单板(切り屑)の様子を図2に示す。逃げ角5°では、被削材の表面に凹凸が生じ正常に切削できなかった。逃げ角があると、刃先に被削材が食い込む方向の力が作用し、工具の移動とともに切削深さが増大する。刃先はその後、工具のしなりによる反発や、被削材に生じる先割れによる背分力の解放によって元の位置に戻る動きを繰り返すため、被削材表面に凹凸が生じたと考えられる。切削深さが大きいほどその影響は大きく、凹凸が著しかった。

それに対して逃げ角0°では、逃げ面が加工面と接触するため、刃先の母材への食い込みが抑制され、厚み一定の正常な切削が行われた。

3.2 切削深さの影響

切削深さは、0.1mm以下では切り屑が断続的になり正常な切削ができなかった。これは治具・工具の精度や背分力が切削深さに影響するためと思われる。それに対して、比較的大きな切削深さでは、表面性状が良好な切削单板を得ることができた。

3.3 刃先角の影響

刃先角25°は、30°と比較して被削材の先割れが少なかった。また、切削单板への力の作用も小さく、その変形が少ないため単板の美観は良好であった。

3.4 切削速度、進行角度の影響

切削速度は、本試験条件の範囲内ではその違いが見られなかった。進行角度は、角度が大きいくほど切削単板の変形が少なくなった。

4. 結び

従来の木材の平削り切削に対して、切れ刃線方向も一定速度の工具の移動を与える「引き切り」切削を試み、工具条件、切削条件等が被削材、切削单板(切り屑)の外観に及ぼす影響を調べた。その結果、「引き切り」切削は、被削材の美観を得るための比較的切削深さの浅い加工領域よりも、厚い単板(切り屑)を得る加工領域に対する適用が期待できると考えられる。

突き板の切削においては、通常高密度の硬い被削材を煮沸し、軟化させた状態で切削している。「引き切り」を適用することにより、気乾の状態において同様の加工が可能となれば、その利点は大きいと思われる。そのためは、今後さらに詳細な機構および加工条件の検討が必要である。

謝 辞

本研究の遂行にあたり、名古屋大学大学院生命農学研究科 横地秀行助教授に多大なご協力をいただきました。厚く感謝いたします。