

単板剥ぎ取り機械に関する研究 (III)*

ロータリー単板およびスライス単板の品質

杉 山 滋

長崎大学教育学部工業技術教室

(平成9年10月31日受理)

Studies on Veneer Cutting Machine (III)*

Veneer Quality in Peeling Processes and Slicing Processes

Shigeru SUGIYAMA

Department of Technology, Faculty of Education,

Nagasaki University, Nagasaki 852

(Received Oct. 31, 1997)

Abstract

The important machines in the plywood-making process are the veneer lathe and the veneer slicer. The quality of veneer produced will affect many of the machine operations. In this report, characteristics, structure and veneer processes on the veneer lathe and the veneer slicer are explained.

1. はじめに

林産物の主体である原木(丸太)はその断面形状がほぼ円形で、樹幹の軸方向に細長い形状を有しているため、柱材や角材は各種の寸法のもものが製材によって容易に得られ、それらの材の強度も充分である。しかし、製材によって得られる板材には寸法的には制限が伴い、強度的には木材特有の強い異方性のため、幅広い強い板は得られ難い。これらを補う改良木質材料に合板(plywood)がある。

合板の原材料は、単板(ベニヤ veneer)と呼ばれる薄く剥ぎ取った板であり、これを互に繊維走向を直交させ、奇数枚接着した板が合板であり、幅広く、任意の厚さで強度も大きいものが得られ、板材料としては最もすぐれたものである。

このような合板の原材料となる単板を、原木あるいは板子(フリッチ flitch)から剥ぎ取るための機械を単板剥ぎ取り機械というが、これらの機械のうち、その代表的な機械で

* 前報「単板剥ぎ取り機械に関する研究(II)」は、長崎大学教育学部自然科学研究報告 第57号 43~49 (1997) に掲載。

あるベニヤレースおよびスライサから製造されたロータリー単板およびスライド単板の品質についてを詳解し、良質の単板を製造するための適正切削条件を選定するための今後の問題について、既報の研究^{1),2)}にひき続き、検討してみる。

2. ロータリー単板の品質

単板品質を低下させる因子には、① 原木そのものによる場合（例えば、割れ、入皮、節、腐れ、変色、ねじれ、不正円、原木の末口・元口の直径差、含水率傾斜、軟化処理の不均一など原木材質によるほか、運搬作業中における原木内への小石・鉄片などの夾雑物の付着・介在など）、② ベニヤレースの機械構造に基づく動的・静的精度による場合（例えば、軸受・ネジの摩滅やガタ、各種摺動面・ナイフ取付け面およびプレッシャバー取付け面の狂いなど）、③ 切削条件による場合（例えば、ナイフやプレッシャバーの形状・角度およびそれらのセッティングなど）、が主として考えられる。

剥ぎ取られた単板の品質といえ、通常、原木の材質に起因する種々の欠点が支配的要素となって等級が決められている。ここでは、切削条件に由来する単板品質を中心にとりあげる。この場合、単板割れ、表面品質、厚さむらが主として問題となる。

2.1 単板割れ

単板裏面(ナイフすくい面に接触する側)に発生する割れを裏割れ lathe check, 単板^{おもて}表面(プレッシャバーに接触する側)に発生する割れを表割れという。割れの表示方法は、図1に示すように、例えば裏割れの場合、割れの深さ、長さ、間隔の大きさをいうか、または単板厚さに対する百分比で表す。とくに、単板厚さに対する裏割れの深さの百分比を裏割れ率という。表割れも裏割れに準じて表す。

単板割れは、単板自身の腰の強さ(繊維走向に直交する横引張り強さの大小をいう。)や合板にしたときの強さにも影響を及ぼすから、単板品質としては、できる限り単板割れの少ないことが望ましいとされている。単板割れの原因は、表1³⁾に示すように、プレッシャバーの水平・垂直絞り、刃物角、原木の軟化温度などによると考えられる。

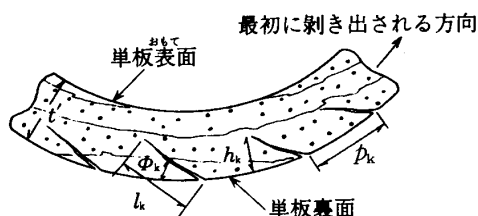


図1 単板の裏割れ

l_k : 裏割れの侵入長さ; h_k : 裏割れの深さ;
 ϕ_k : 裏割れの侵入角度;
 d_k : 裏割れの侵入間隔; t' : 単板厚さ;
 $h_k/t' \times 100$ (%): 裏割れ率

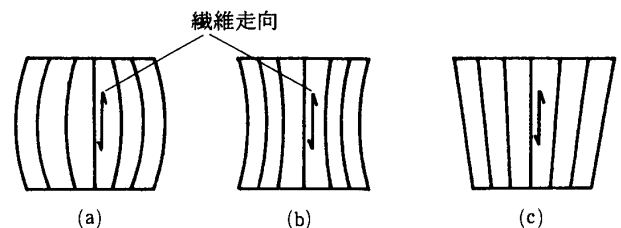


図2 単板の緊張度

(a): フクロ単板; (b): ツツミ単板;
(c): 片ノビ(耳ノビ)単板

表1 単板の欠点とその主な原因³⁾

| 欠点 | 主な原因 | |
|--------------|---|--|
| あらい表面 | プレッシャバーの絞り小, 逃げ角大, 逆目の剥ぎ取り, 剥ぎ取り時の原木温度低, 原木乾燥度大 | |
| 毛羽立ち | プレッシャバー先端鋭, 刃先の鋭化, 原木温度高 | |
| 目ぼれ | プレッシャバー先端鋭, プレッシャバーの絞り大, 逃げ角小 | |
| ナイフマーク・バーマーク | 刃先の欠け, まくれ, プレッシャバー先端の欠損 | |
| 波うち | 逃げ角大, 原木材質硬, 原木温度低, 乾燥度大 | |
| 単板割れ | プレッシャバーの絞り小, 刃物角大, 乾燥度大, 原木温度低 | |
| 厚さむら | (分断方向) | 逃げ角小, プレッシャバーの絞り大 |
| | (幅方向) | 刃口間隔の不斉, 剥ぎ取り時の原木の反り, 曲り (特に, 小径木), 熱による主なレース中央部の刃口距離の減少, ナイフやプレッシャバーの反り |
| 局所的な厚さむら | ナイフ・プレッシャバーのセット不良, 熱による局所的な刃口間隔の減少, 刃先出の不斉, 木理の不斉による原木圧縮強さのむら | |

2.2 表面品質

剥ぎ取られた単板の部分的伸縮による変形の程度を**単板の緊張度**といい、図2に示すような特異な変形を呈する場合、通称で**フクロ単板** (刃物ホルダが中央部で凹んでいたりと、ナイフ刃先に真直性がなく、刃先の中央が凹んでいる場合に起る。), **ツツミ単板** (フクロ単板と逆の条件で起る。), **片ノビ (耳ノビ) 単板** (ナイフの左右両端でセットのずれのため、刃先からスピンドル中心線までの距離が左右で異なり、ベニヤレースの送り量が左右で一致せず、片方が進んだり、遅れたりする場合に起る。)と称する。その他、単板表面(おもて面と裏面の両面をいう。)に発生する欠点を表1に示している。なお、単板割れ(とくに、裏割れ)の侵入程度と単板表面の粗さは互に相関があり、裏割れの侵入が増加すれば、それだけ単板表面は粗面を呈することとなる。

2.3 厚さむら

単板の理論的厚さ(切込量) t は、ベニヤレースのスピンドルの回転数(原木の回転数) n と鉋台の送り速度 f により、

$$t = f / n \quad (1)$$

の関係から決定される。ナイフ刃先位置がスピンドル中心を通る水平線より $t / (2\pi)$ だけ下っていると、実際の単板厚さ t' は t に等しくなる筈である。しかしながら、実際の単板厚さ t' には、ある程度の厚さむらを生じることが少なくない。厚さむらの主な原因には、プレッシャバーの作用状態や刃口の不斉などのベニヤレースの**静的精度**およびバックラッシュなどの**機械的原因 (動的精度)**

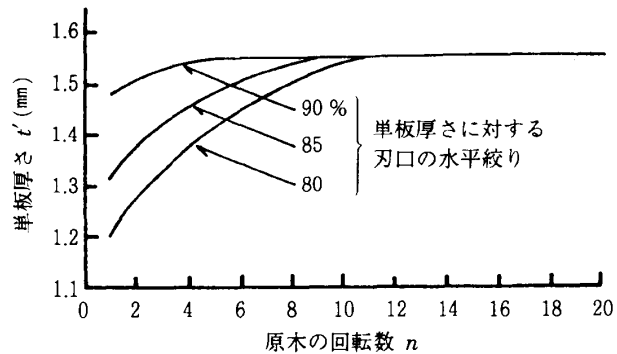


図3 原木の回転数 n の変化に伴う単板厚さ t' の変動⁴⁾
樹種: ラワン; 設定された剥ぎ出し厚さ: 1.55 mm

によるところが多い(表1参照)。なお、最初の剥き始めから正規の単板厚さ t が得られるまでの原木の回転数は、理論的には1回でよい筈であるが、実際には、図3⁴⁾に示すように、プレッシャバーの圧縮を作用させるほど正規の単板厚さ t が得られるまでの回数(荒剥き回数)が多くなる。この現象を“初期薄剥け”というが、これの主な原因として、プレッシャバーの作用に基づく単板の圧縮永久変形^{5),6)}やバックラッシュなどのベニヤレースの機械的原因などが考えられる。

3. スライス単板の品質

スライス単板の品質の評価にあたっては、通常、フリッチの材質や木取りに起因する欠点が支配的要素となる場合が多い。その他、スライサの機械構造に基づく動的・静的精度や剥ぎ取り条件が単板品質に関係するが、このうち、スライサの機械構造上の精度に起因するような特殊の場合を除けば、剥ぎ取り条件の適否がスライス単板の品質に大きな影響を及ぼす。この場合の単板品質の評価には、単板割れ(裏割れ knife check と表割れ)、表面品質、厚さむらが主として問題となることは、ベニヤレースの場合と変わらないが、断続的な二次元切削を行うスライサによる単板剥ぎ取り特有の項目、即ち、幅欠け、幅反り、ねじれなども品質評価の対象となる。

文 献

- 1) 杉山 滋：単板剥ぎ取り機械に関する研究 (I) ベニヤレースとロータリー単板切削，長崎大学教育学部自然科学研究報告，No. 57，35～42 (1997)。
- 2) 杉山 滋：単板剥ぎ取り機械に関する研究 (II) スライサとスライス単板切削，長崎大学教育学部自然科学研究報告，No. 57，43～49 (1997)。
- 3) A. O. Feihl & V. Godin : Peeling defects in veneer ; Their causes and control, *Canada Dept. of Forestry*, Note No. 25 (1962)。
- 4) 小出重治，江草義正，水野敏夫：木材学会誌，3，103～107 (1957)。
- 5) 杉山 滋，森 稔：単板の切削機構に関する基礎的研究 (第1報) Pressure bar による木材内部の圧縮変形挙動について，木材学会誌，17 (3)，96～102 (1971)。
- 6) 杉山 滋，森 稔：単板の切削機構に関する基礎的研究 (第2報) 単板切削における動的平衡の解析，木材学会誌，17 (3)，103～110 (1971)。