

ロータリー単板切削における2, 3の問題

神 和 雄

昨今、ロータリー単板の品質改善について、技術相談をうけるたびに思うのであるが、特に4mm以上の厚単板の品質が不良で厚さが乱れる原因の一つは、切削動力が小さすぎるために、ノーズバーの絞りを強めえないことであろうと思われるのである。

北海道立林産試験場や国立の林業試験場で、ロータリーレースによる単板切削の研究や技術普及が、かなり以前から行なわれているのに、合板工場で生産される厚単板の品質レベルが、改善されるどころか、年々悪化する傾向が認められるのはどうしたことであろうかと疑問を感じているのであるが、原木の煮沸処理の有無や軟化の程度も原因になろうが、合板工場が採用している切削速度のわりに設備動力の小さすぎるのが大きな原因として響いているに違いないと思うのである。

切削抵抗

ロータリーレースによる単板切削抵抗は、 kg/cm^2 で示めし、近似的には次式によって算出されるが概略値は 20kg/cm^2 であると見做るされている。

切削抵抗 (kg/cm^2)

$$= \frac{\text{純電力量 (KW)} \times 10.2}{\text{原木の長さ(m)} \times \text{切削速度(m/s)} \times \text{単板厚(mm)}}$$

この計算式は、木材工業ハンドブック433ページに記載されているので、単板切削にたずさわる人々は既にご存知のことであろう。

第1表 切削抵抗 kg/cm^2

送り厚に対する比率		直径別切削抵抗 kg/cm^2	
水平距離 %	垂直距離 %	径 30cm	径 50cm
85	30	38.8	43.6
	45	34.4	36.2
	60	27.0	32.7
90	25	20.5	28.3
		26.3	25.7
	40	26.3	27.5
95	55	19.0	20.5
	20	25.6	27.5
		24.1	21.8
98	35	16.1	24.4
		16.8	17.9
	50	14.6	17.4
		16.8	19.6
98	15	14.6	15.7
	30	13.9	14.4
	45	14.6	14.8

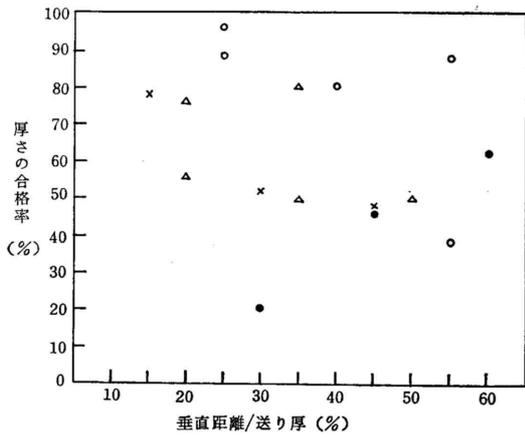
昨秋、当試験場合板試験科では、水平距離と垂直距離をいろいろ組み合わせて、ラワン厚単板の切削実験を行ない第1表の結果を得ている。

この切削実験では、48~65時間煮沸処理した直径50cm~70cm、長さ1mのフィリッピン産ラワン材を用い、ナイフ刃先高さ0mm、補正研削角度 20° 、取付角(+) 5° (実際の逃げ角凡そ 35°)、送り厚さ4.5mm、下部スベリ台水平で、スピンドル回転数を毎分20回の低速回転をした場合の所要純電力量を直径50cmと30cmの2ヶ所で測定し、さきに掲げた計算式によって切削抵抗を算出したのである。

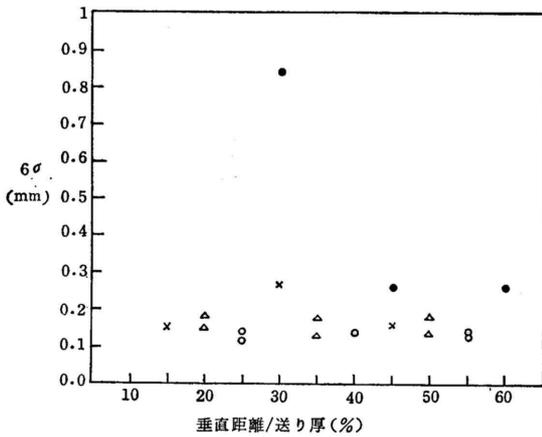
但し、原木の長さ1、単板厚さ4.5、切削速度は直

第2表 切削速度 m/s

原木直径 cm	スピンドル 回 転 数 (毎分)									
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
150	1.57	2.36	3.14	3.93	4.71	5.50	6.28	7.07	7.85	
140	1.47	2.20	2.93	3.66	4.40	5.13	5.86	6.59	7.33	
130	1.36	2.04	2.72	3.40	4.08	4.76	5.44	6.12	6.80	
120	1.26	1.88	2.51	3.14	3.77	4.39	5.02	5.65	6.28	
110	1.15	1.73	2.30	2.88	3.45	4.03	4.60	5.18	5.76	
100	1.05	1.57	2.09	2.62	3.14	3.66	4.19	4.70	5.23	
90	0.94	1.41	1.88	2.36	2.83	3.30	3.77	4.24	4.71	
80	0.84	1.26	1.67	2.09	2.51	2.93	3.35	3.77	4.19	
70	0.73	1.10	1.47	1.83	2.20	2.56	2.93	3.30	3.66	
60	0.63	0.94	1.26	1.57	1.88	2.20	2.51	2.84	3.14	
50	0.52	0.79	1.05	1.30	1.57	1.83	2.09	2.36	2.62	
40	0.42	0.63	0.84	1.05	1.26	1.47	1.67	1.88	2.09	
30	0.31	0.47	0.63	0.79	0.94	1.10	1.26	1.41	1.57	
20	0.21	0.31	0.42	0.52	0.63	0.73	0.84	0.93	1.05	
10	0.10	0.16	0.21	0.26	0.31	0.37	0.42	0.47	0.52	



第1図 単板厚さ合格率
(合格の範囲 4.55mm~4.45mm)



第2図 単板厚の6σ

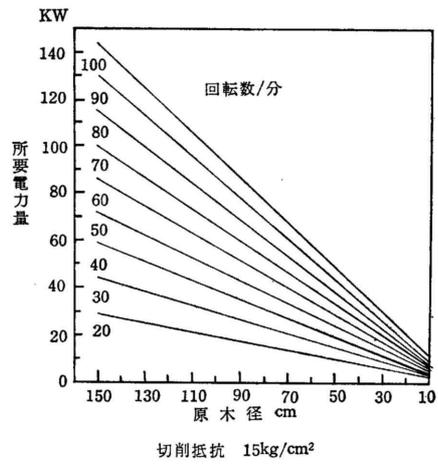
径と回転数から近似的に求めた第2表の数値を用いた。

この切削実験で得られた5m長さのサンプルで、単板厚さが4.55mm~4.45mm範囲におさまるものを合格とすると、第1図のように、刃口条件によって合格率のちがいが甚しく大きい、水平距離90%、垂直距

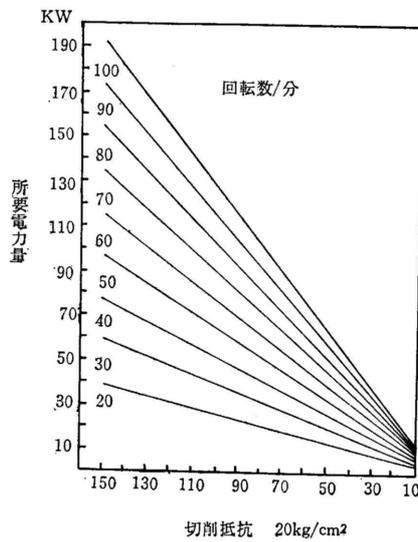
離25%のときの合格率が最も高い可能性が見い出され、また、標準偏差を6倍した6σの値は第2図のように0.14以下となる可能性が見い出されるので、この刃口条件が、いまのところ最良の条件であると考えられるのであるが、第1表のように直径50cmのときの切削抵抗は25kg/cm²以上で、これより直径が大きい場合には30kg/cm²を越えるであろうと考えられるのである。

所要電力量

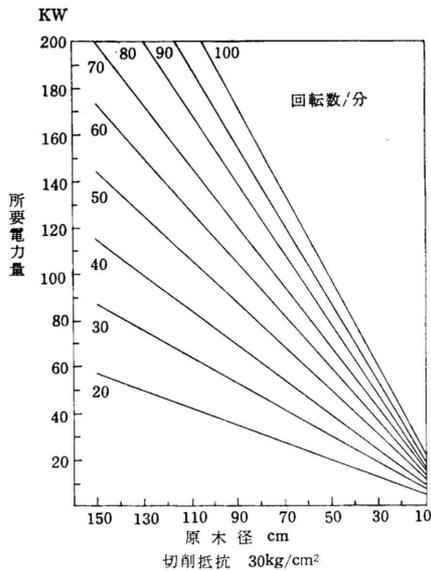
切削抵抗を15kg/cm²、20kg/cm²、30kg/cm²の3種とし、スピンドル回転数を20,30,40,.....100,と



第3図 原木径、所要電力量と回転数



第4図 原木径、所要電力量と回転数



第5図 原木径, 所要電力量と回転数

したとき、直径150cm~10cm の範囲で所要総電力量を算出図示してみると第3図~第5図のようになる。

但し、この計算例では、厚さ4.8mmの単板を倍どり方式により9' レースで切削することを考え、原木長さを2.6mとしている。

従って単板厚が2.4mmなら、これらの図に示めされる電力量を1/2とし、4 レースによる切削で原木長さが1.3mならさらに1/2と考えればよい。

なお、第3図~第5図でモーター出力をKWとし、その90%に当る85.5KWを単板切削の正味の最大出力範囲と考え、3種の切削抵抗とスピンドル回転数から、切削しうる最大直径の許容範囲を判定すると第3表のようになる。

第3表 切削しうる最大直径の許容範囲の判定

スピンドル 回転数(毎分)	切削抵抗		
	15 kg/cm ²	20 kg/cm ²	30 kg/cm ²
20	150 以下 OK	150 以下 OK	150 以下 OK
30	〃	〃	140 以下 OK
40	〃	〃	110 以下 OK
50	〃	130 以下 OK	80 以下 OK
60	140 以下 OK	110 以下 OK	70 以下 OK
70	120 以下 OK	90 以下 OK	60 以下 OK
80	110 以下 OK	80 以下 OK	50 以下 OK
90	90 以下 OK	70 以下 OK	40 以下 OK
100	80 以下 OK	60 以下 OK	〃

単板切削における2, 3の問題

当场では、いまのところラワン厚単板の切削では、水平距離90%、垂直距離25%のとき、厚さが最も安定する結果が得られると考えているが、その刃口条件をそのまま合板工場で再現しえても、スピンドル回転数を高める場合には、ことに原木径の大きい場合には切削できないという問題が生ずると思われる。

すでに第3表に示めたように、切削抵抗が15kg/cm²ならスピンドル回転数が50回転でも径150cm の切削ができるが、切削抵抗が30kg/cm²なら、80cm以下でなければ切削できず、原木の直径が大きい場合には次のいずれかの手段によらねばならぬことになる。

- (1) モーター出力の増大。
- (2) ひくい切削抵抗の採用、従って刃口をゆるめる。
- (3) スピンドル低速回転。
- (4) 最初は低速、直径に応じて速度を高めうる方式に改善する。
- (5) 直径が大きい場合は薄い単板を切削し、直径が小さくなったら厚い単板を切削するように切削管理をする。
- (6) 最初から直径1m以上は薄剥き、90cm以下は厚単板切削のように原木管理をする。
- (7) 直径が大きい場合にも、切削抵抗が小さく品質が良くなるような切削方法の採用。
- (8) 煮沸軟化の程度を高める。

試験場の切削実験結果から、単板品質を改善するための刃口条件を承知しえても、原木直径過大、モーター出力過少、未煮沸のような障害となる問題の解決がされなければ品質改善はむずかしい。合板工場が、これらの障害を排除しうるかどうか、技術普及の効果を高める鍵になる場合が多い。

定回転切削による低速運転では良質単板を切削しうるとしても、著しく能率が劣り、切削、乾燥、接着工程間のアンバランスを生ずる場合もある。このために、安易な方策として高速運転を行ない、低い切削抵抗を期待して刃口をゆるめるなら単板品質が劣化するのは当然のことである。作

業管理や原木管理によって、単板品質劣化の問題を避けうとしても、生産品目の解決が先決である。

4.8mm厚の単板切削では問題を生じて、2.4mm厚単板を4 レースで切削するならば、正味出力85.5KWとして、 $30\text{kg}/\text{cm}^2$ の切削抵抗でも、直径150cmから毎分100回転の定回転切削が可能であろう。モータ

ーの出力増大は、ロータリーレースが耐えうるならば、また、4mm厚以上の厚単板の生産ウェイトが高いならば、当然考えられねばならないが、特に厚単板の場合に過少な動力でも容易に良品の単板を切削しうような切削条件の検討も試みられねばなるまいと思う。

- 林産試 指導部長 -