



乾式解繊用レファイナーの プレートパターンについて

鈴木 弘 高橋 裕
森山 実 大沢 清志

レファイナーのプレート・パターンは、パルプの用途あるいは原料樹種、チップの蒸煮度、解繊濃度などその目的とか解繊条件によって適当なタイプを選定しなければならないといわれ、数多くのパターンが市販されている。

乾式解繊を行う乾式ハードボード用のプレート・パターンについても既に数種類市販されているが、いづれのパターンが適当であるか、また樹種によってパターンを選定することが必要であるか、ダブル・ディスク・レファイナーにより3種類のパターンについて、ミズナラおよびシナノキを供試材として比較検討した。

その結果によれば、プレート・パターンによって、解繊効率やパルプの粒度分布に若干の差異はあるが、製品ボードの材質に対して有意差を生ずる程の効果は認められないので、原料樹種によってパターンを選定する必要はなく、プレートの目詰りの遅速、プレート洗滌の難易などの取扱作業性を考慮して選定すべきであり、供試プレート・パターンの中では #36504/505が比較的すぐれているものといえる。

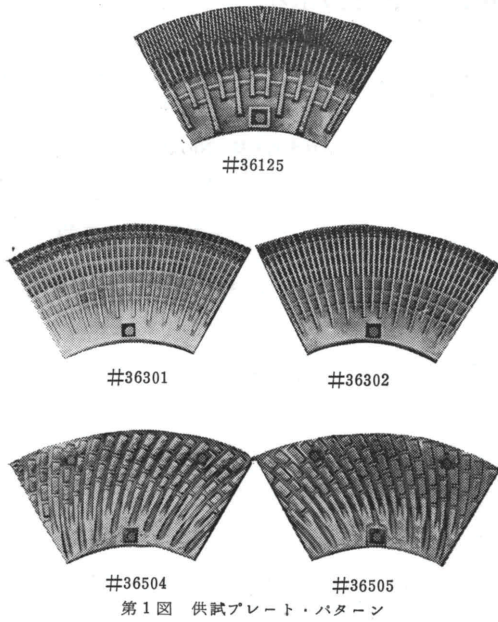
1. 試験方法

供試プレート・パターンは第1図に示した、パウアーの #36125, #36301/302および #36504/505の3組であり、これらの摺擦面積はいづれも約19mm²/枚で略

々同一である。

試験材としては比較的高比重材と低比重材から、それぞれミズナラ小径材とシナ剥芯材を選出した。

プレート間隙は樹種とプレート・パターンに応じて



第1図 供試プレート・パターン

1.00~1.50mmの間で粗・細の2水準をとり第1表の通り三元配置にわりつけ、中間試験工場でS2Sハードボードを試作し、ボード材質その他の特性に対するこれら各因子の効果を分散分析によって検定した。

なお、固定した製造条件は第2表の通りである。

解繊の性能について比較するためには、解繊効率を測定することが最もすぐれた方法であると考えられるが、現在解繊効率を測定する方法が確立されていないので、パルプの粒度分布と解繊消費電力から比較することとした。

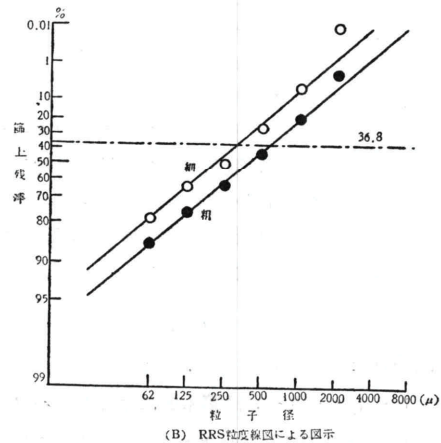
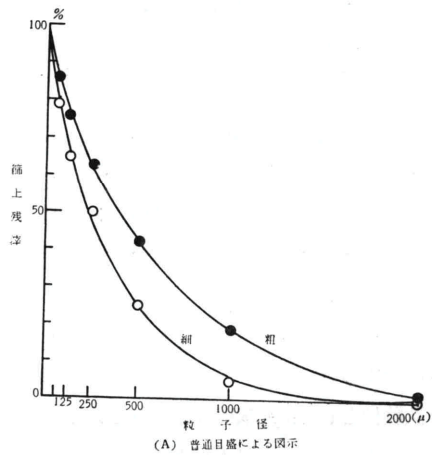
パルプの粒度分布を乾式網篩法¹⁾によって測定し、これを Rosin - Rammler 粒度線図²⁾にプロットすれば、比較的良好な直線性が得られるところから、パルプ解繊操作に対して、一般の粉砕操作の場合の Rosin - Rammler 粒度分布法則が適用し得るものと考えられる。従って、この線図における篩上残滓36.8%の粒径

第1表 実験のわりつけ

プレート・パターン	プレート間隙	樹種	
		C ₁ ミズナラ	C ₂ シナ剥芯
A ₁ #36125	B ₁ 細	N ₁	N ₇
	B ₂ 粗	N ₂	N ₈
A ₂ #36301/302	B ₁ 細	N ₃	N ₉
	B ₂ 粗	N ₄	N ₁₀
A ₃ #36504/505	B ₁ 細	N ₅	N ₁₁
	B ₂ 粗	N ₆	N ₁₂

第2表 固定した製造条件

蒸煮条件	横型連続ダイゼスターにより、蒸煮圧力6 kg/cm ² で5分間水蒸気蒸煮 チップ水分 ミズナラ27% シナ剥芯43%
解繊条件	パワー-36吋 D.D.R. 100HP×2 蒸煮チップ水分 ミズナラ33% シナ剥芯47% チップ供給速度 乾物基準 300kg/hr
成型条件	1m×2m×10段 1000トンホットプレス フェノール樹脂PR-9500 1.5% 日鉱研應用ワックス2%添加 マット水分7.5% 熱盤温度185°C 成型圧力50-5-10kg/cm ² 成型時間15'-1'45"-4'



第2図 パルプの粒度分布 (プレート・パターン#36504/505, シナ剥芯)

(ϕ)と直線の傾斜(n)の値によって解繊したパルプの粒度分布の特性を表すことができる。その一例を示せば第2図の通りである。即ち、普通目盛のグラフ(A)に画いたパルプの粒度分布曲線が、RRS粒度線図(B)では直線となるので、その傾斜(n)とある特定の篩上残滓36.8%のときの粒径(ϕ)の二つの値によって、その粒度分布を表すことができる。

解繊電力消費は、チップの供給速度を一定にしたため、解繊条件によって電動機の負荷率が40~90%と大幅に変動したので、無負荷時の電力消費を差引いた正味解繊電力消費量で比較した。

ボードの材質試験はJISA5907により、膨潤率は

25 で24時間浸水したときの吸水による膨潤率を測定した。

未解繊チップは既報³⁾の上昇流型チップコレクターにより捕集した未解繊のチップ状粗大繊維束である。

製品不良率はボードのパンク、しみ、未解繊チップの混入(チップコレクターで分離捕集し得なかったもの)、乾燥むらなどの外観的な欠点を生じたボードの発生個数で表した。

2. 試験結果と考察

各測定値は第3表の通りである。各プレート・パターンの解繊性能を比較するためには、同一量の仕事を

第3表 測定値一覧表

試験番号 No.	正味解繊電力 KWH/ton	未解繊チップ %	パルプ粒度分布		ボードの材質								製品不良率 %
			δ_0 mm	n	含水率 %	厚さ mm	比重	曲げ強さ kg/cm ²	吸水率 %	厚さ膨潤 %	長さ膨潤 %		
1	312	0.003	0.38	0.662	7.8	3.43	1.05	407	23.6	19.9	0.66	39	
2	122	0.16	0.93	0.662	7.7	3.48	1.04	365	24.0	19.0	0.68	49	
3	313	0.01	0.29	0.752	7.5	3.58	1.01	317	27.3	22.8	0.77	26	
4	181	0.04	0.68	0.752	7.3	3.83	1.05	344	24.5	19.5	0.71	24	
5	290	0.003	0.34	0.771	7.5	3.62	1.04	338	26.3	21.7	0.77	13	
6	236	0.03	0.47	0.771	8.0	3.85	1.02	313	25.8	21.8	0.85	14	
7	275	0.00	0.46	0.955	7.8	3.50	0.93	387	21.5	20.3	0.20	13	
8	199	0.02	0.56	0.955	7.7	3.32	0.97	380	23.0	21.2	0.22	65	
9	305	0.001	0.35	1.065	7.6	3.58	0.96	359	21.4	21.0	0.18	2	
10	205	0.002	0.48	1.065	7.4	3.38	0.97	391	21.1	20.5	0.18	13	
11	314	0.00	0.33	0.878	8.2	3.54	0.97	376	22.4	20.5	0.22	1	
12	159	0.004	0.60	0.878	8.2	3.50	0.98	397	22.5	19.3	0.24	0	

するのに要したエネルギー量、あるいは同一エネルギー消費時における仕事量の差を比較しなければならない。前述の通り解繊操作も一種の粉碎操作と見做し得るのでその仕事量は表面積あるいは表面エネルギーの増加などによって表すことが適当であるが、パルプについてこれらの特性値を測定する適切な方法がないので、上記の ϕ とnの値によって比較考察することにした。

そのため第3表の測定値から、同一 ϕ の値を得る為の電力消費量、或いは同一電力消費における ϕ の値を推定すれば第4表の通りである。この推定値は次のようにして求めた。即ち、碎片の粒度分布の特性¹⁾として、一定材料を一定の粉碎機で粉碎する場合には操作条件を変え、機内で行はれる仕事量を変えても

ϕ の値が変わるだけで、第3表の通りnの値は変わらない場合が多く、また ϕ の値は粉碎の正味仕事に略々逆比例の関係にあることが経験的に導かれているのでプレートの間隙の粗細二条件の測定値から比例計算によって推定したものである。

第4表の推定値から、プレート・パターン#36125は他の2種類より若干電力消費量が多く、解繊性能の劣ることが推測される。また、第3表のnの値から、原料樹種およびプレート・パターンによってパルプの粒度分布の範囲に差を生ずることが判る。

しからば、これらの粒度分布の相異が、製品ボードの材質、あるいは製品不良率にまで顕著な影響を及ぼすものであるかを検定するために、分散分析を行った結果を示せば第5表の通りである。プレート・パター

第4表 パルプ粒径(δ_0)および正味電力消費量の推定値

プレート・ パターン	電力消費量を 250KWH/ton にしたときの δ_0		$\delta_0=0.45\text{mm}$ とするときの 電力消費量	
	ミズナラ mm	シナ剥芯 mm	ミズナラ KWH/ton	シナ剥芯 KWH/ton
# 36125	0.56	0.49	288	283
# 36301/302	0.48	0.42	259	228
# 36504/505	0.44	0.44	244	245

上で有意にならない。したがって、本実験範囲内においては、パルプの粒度分布の範囲はボードの材質を左右するまでの影響はなく、供試プレート・パターンの間には優劣を論ずる程の差異があるとはいえない。

したがって、プレート・パターンの選定は、定性的な判定になるが、その取扱作業性

第5表 分散分析の結果

要因	未解繊チップ		比重		曲げ強さ		吸水率		長さ膨潤		製品不良率	
	分散比	寄与率	分散比	寄与率	分散比	寄与率	分散比	寄与率	分散比	寄与率	分散比	寄与率
Aプレート・パターン	4.8	7.3%	0.1	0%	11.0	21.4%	6.2	5.6%	7.7	1.3%	1.1	47.5%
Bプレート間隙	36.5*	34.1	0.9	0	0	0	0.9	0	0.6	0	2.4	0
C樹種	29.5*	27.6	35.5*	81.9	31.4*	32.5	131.7**	70.1	94.8**	96.7	6.7	14.7
A × B	7.4	12.4	0.5	0	6.5	11.8	6.4	6.4	1.8	0.2	1.8	3.4
A × C	0.8	0	1.0	0	9.6	19.6	10.2	9.9	4.6	0.7	0.8	0
B × C	9.1	7.8	0.5	0	5.5	4.7	6.0	2.7	0	0	1.4	0.9
e		10.8		18.1		10.0		10.9		1.1		33.5

ンの種類はいづれの特性に対しても、信頼限界95%以上の良否によって行うほかない。

乾式解繊においては、解繊機内に遊離の水が存在しないので、被粉砕物の排出が妨げられがちであり、プレートの目詰りを生じ解繊能率が低下し易く、定期的にプレートの交換、洗滌作業が必要である。この場合、#36125よりも#36301/302、更に#36504/505の様に溝幅の広いパターンの方が当然目詰りは生じ難くまた目詰り後の洗滌も前者より遥かに容易である。

3. むすび

乾式ハードボード用パルプの解繊に対するレファイナ・プレート・パターンの効果について、市販#36125、#36301/302および#36504/505の3組を選び比較検討を行った。プレート・パターンによって解

繊性能、パルプの粒度分布に若干の差異は認められるが、製品ボードの材質に対してこれらのプレート・パターンの間には有意差があるとはいえず、また原料樹種によってプレート・パターンを選定する必要性も認め難かった。

したがって、プレート・パターンは目詰りおよび洗滌などの作業性から#36504/505のように溝幅が広いものが乾式解繊には適している。

文献

1. 鈴木弘ら：林産試月報，152（昭39-9）
2. 森 芳郎ら：詳論化学工学 単位操作，P. 29，朝倉書店（昭37）
3. 鈴木 弘ら：林産試月報，144（昭39-1）
4. 久保輝一郎ら：粉体 理論と応用 P. 431，丸善（昭38）

- 林産試 試験部長
繊維板試験科 -