

# ブラッシングによる木材のエンボス加工 (2)

- 送材速度, ブラッシング代, ブラッシ回  
転数がブラッシング重量におよぼす影響 -

倉田久敬 長原芳男

送材速度, ブラッシング代, ブラッシ回転数がブラッシング重量におよぼす影響について  
実験をおこなった。

送材速度では双曲線的な, ブラッシング代とブラッシ回転数では直線的な関係を認めた。

## 1. まえがき

著者らは, さきの金属製ワイヤーブラシをもちいた予備的試験によって, ブラッシング重量 (ブラッシングによる供試材の重量減少量) にたいする年輪巾と比重の影響について検討をおこない, わずかではあるが, 比重による影響を認めた。ブラッシング重量に影響する因子としては, 上述の比重等の材質に関するもののほかに, ブラッシやブラッシング装置の操作条件などが考えられる。

本報は, 第1報<sup>1)</sup>で報告した金属製ワイヤーブラシとブラッシング装置をもちいて, 送材速度, ブラッシング代およびブラッシ回転数がブラッシング重量に与える影響について検討した結果である。

なお, 本報は第20回日本木材学会大会 (1970) で発表したものの一部である。

## 2. 材料および方法

試験に使用した装置と金属製ワイヤーブラシは第1報<sup>1)</sup>でのべたものと同じである。供試材は, 表面が6×6cm, 厚さが0.95cmのカラマツ正桁目材であるが, 比重および年輪巾は, それぞれ0.56~0.64, 3.5~4.5mmの範囲のものである。ブラッシング重量は, 感量1mgの天秤をもちいて測定した。

ブラッシング条件として送材速度, ブラッシング代およびブラッシ回転数をとりあげて, それぞれ単独にブラッシング重量にたいする影響を検討した。

ブラシは使用しているうちに, だんだんフィラメ

ントが乱れてくるので, ブラッシング重量はこれに影響されるものと考えられる。本試験の使用状況程度では, さほど大きな影響はないと考えられるが, このことについては検討がなされていない。したがって, たとえこの影響があったとしても, 除外されるような実験をおこなうのがよいと考え, ブロック因子として実験の反覆をとりあげて, 上述のブラッシング条件のそれぞれについて2元配置の実験をおこなった。

第1表 ブラッシング条件

因 子		水 準		
実 験 因 子	送 材 速 度 (m/min)	2.5,	5.0,	8.0
	ブラッシング代 (mm)	1,	2,	3
	ブラッシ回転数 (rpm)	610	1450,	3420
固 定 因 子	ブラッシ回転方向	上 向 き		
	ブラッシ切入方向	木 表→木 裏		
	木 理 斜 交 角 (度)	90		
	年 輪 傾 斜 角 (度)	90		

注) 繊維斜角: とくに測定をおこなうことはしなかった。

ブラッシング条件は第1表のように設定した。すなわち, 送材速度, ブラッシング代, ブラッシ回転数の標準を5m/min, 2mmおよび1450rpmとし, 実験因子としてとりあげる条件は第1表にしめした値を水準値とした。たとえば送材速度についての試験では, ブラッシング代, ブラッシ回転数を。それぞれ2mm, 1450rpmとして, 送材速度だけ2.5, 5, 8m/minに変化させた。また, 固定因子としては, ブラッシ回転方向, ブラッシ切入方向, 木理斜交角, 年輪傾斜角をとりあげ, それぞれ第1表にしめすような値で試験を

おこなった。

### 3. 結果

ブラッシング重量に対する送材速度、ブラッシング代およびブラッシ回転数の影響を、それぞれ反覆をブロック因子とする2元配置によって検討した。反覆数は、送材速度、ブラッシング代の試験では4回、ブラッシ回転数では2回である。

第2表 分散分析表

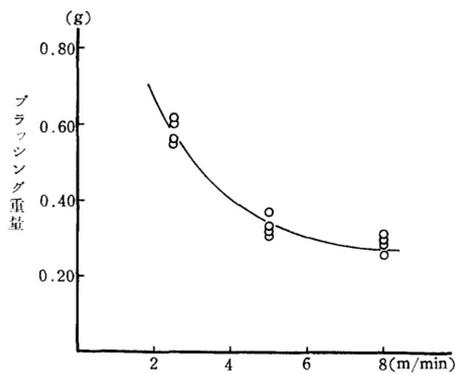
因子	平方和	自由度	不偏分散	分散比
送材速度	202976	2	101488	123.63 **
反覆	713	3	238	<1
誤差	4925	6	821	
合計	208614	11		
ブラッシング代	712435	2	356217	31.26 **
反覆	57890	3	19297	1.69
誤差	68382	6	11397	
合計	838707	11		
ブラッシ回転数	615785	2	307893	66.46 *
反覆	5203	1	5203	1.12
誤差	9265	2	4633	
合計	630253	5		

注) \* 5%有意  
\*\* 1%有意

分散分析表を第2表にしめた。送材速度、ブラッシング代は1%有意水準で、ブラッシ回転数は5%有意水準で有意となった。

第1図に送材速度とブラッシング重量の関係をしめた。

送材速度とブラッシング重量の関係について、簡単



第1図 送材速度とブラッシング重量

な考察を試みた。すなわち、

- l (m) : 供試材の送材方向の長さ
- W (m) : 供試材の巾
- f (m/min) : 送材速度
- n (rpm) : ブラッシ回転数
- S (本数/cm<sup>2</sup>) : ブラッシ外周面でのフィラメント密度
- d (m) : ブラッシ直径

とすると、供試材がブラッシの下を通過するのに要する時間 t (min) は、

$$t = \frac{l}{f} \dots \dots \dots (1)$$

であらわされる。

このt分間に供試材をブラッシングするフィラメントの延べ本数Sは、t分間のブラッシの伸べ回転数、ブラッシ外周長、供試材の巾およびフィラメント密度の積であらわされ、

$$S = dws\pi n \dots \dots \dots (2)$$

となる。

(2)式において、dwsは供試材の巾に相当するブラッシの巾にわたって、ブラッシ外周に植込まれているフィラメントの本数となる。これをbであらわし、tに(1)式を代入すると、(2)式は

$$S = \frac{b\ell n}{f} \dots \dots \dots (2')$$

となる。

供試材の重量減少量Gは、Sと直線関係にあると考えると、

$$G = KS + A \dots \dots \dots (3)$$

であらわされる。

Sが、供試材のブラッシングされるべき表面に、均等に分散されているとすると、供試材の単位表面積あたりの研削重量gは、Gを1wで除して

$$g = k - \frac{1}{f} + a \dots \dots \dots (4)$$

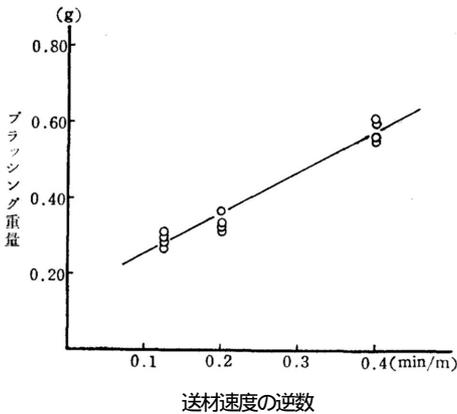
であらわされ、単位表面積当りの研削重量は送材速度の逆数に比例する。

ここで

$$k = K\pi dns = K \frac{bn}{w}$$

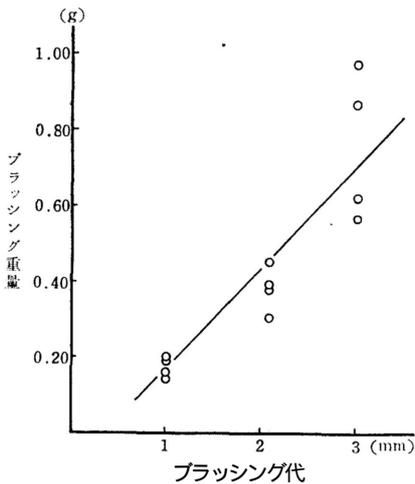
$$a = \frac{A}{\ell w}$$

となり、 $k$ は供試材、 $a$ は供試材、ブラッシおよびブラッシング条件に関係する。

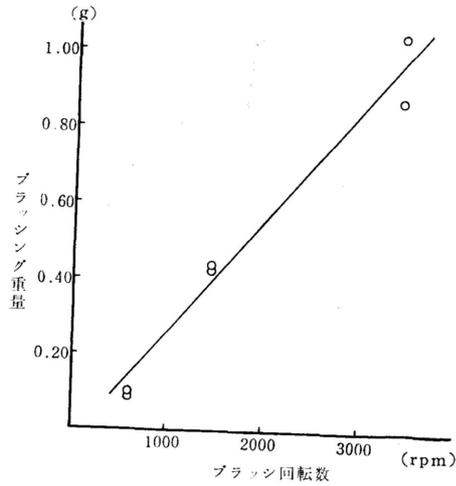


第2図 送材速度の逆数とブラッシング重量

第2図は第1図から、送材速度の逆数(単位長さ当りのブラッシング時間)とブラッシング重量の関係を求めて示したもので、供試材の単位表面積あたりの研削重量 $g$ ではなく、供試材全体の重量減少量 $G$ を使用しているが、良い直線性をしめしている。したがって本実験範囲内では、ブラッシング重量は供試材をブラッシングするフィラメントの延べ本数に比例し、ブラッシング重量と送材速度の間には双曲線的関係が存在する。



第3図 ブラッシング代とブラッシング重量



第4図 ブラッシ回転数とブラッシング重量

ブラッシング重量とブラッシング代、ブラッシ回転数の間の関係を第3図および第4図にしめた。いずれも、本報の試験条件の範囲では、ほぼ直線関係が得られ、ブラッシング代が深くなるほど、またブラッシ回転数が大きくなるほどブラッシング重量が増加している。

ブラッシング代とブラッシング重量の関係を、鉋削での切削代と供試材の重量減少量の関係と同様に考えるなら、ブラッシング重量はブラッシング代と比例関係にあることになる。ただ、ブラッシングでは、供試材の軟かい部分が選択的に、硬い部分より大きく掘りとられることから、厚さ方向で材の硬軟の部分のしめる割合が変動すれば、それだけ直線関係からはずれることになる。

しかし、ブラッシングが切削とちがう点は、ブラッシングでは実際にフィラメントが掘りとっている深さは、設定されたブラッシング代よりも浅くなっていることで、その差は、設定ブラッシング代が深くなるほど大きくなると考えられる。したがって、フィラメントの材質やブラッシング代の実験範囲によっては、下に凹の曲線をしめすことも考えられる。

なお、第3図で直線の横軸の切片が原点にないことについては、ブラッシング代をゼロとした位置では、トリミング長の長い一部のフィラメントだけしか供試材に接しておらず、ブラッシング代をいくらかプラス

側に設定してはじめて全部のフィラメントが供試材に接するような状態で、実験をおこなったためである。

ブラッシング重量とブラシ回転数については、ブラシ回転数と供試材の単位表面積をブラッシングするフィラメントの延べ本数とが比例関係にあることから、ブラシ回転数が大きくなると直線的にブラッシング重量も増加すると考えられる。しかし、回転数が増加すれば、ブラシを構成しているフィラメントの回転中の見掛けの剛性が増加する。したがって、フィラメントの材質や回転数の実験範囲によっては、上に凹の曲線を描く場合も考えられる。

#### 4. まとめ

送材速度、ブラッシング代、ブラシ回転数がブラッシング重量におよぼす影響について実験をおこない、次の結果を得た。

- 1) 送材速度とブラッシング重量の間には、簡単な考察と実験結果から、双曲線の関係が存在することが認められた。
- 2) ブラッシング代とブラッシング重量の間には、下に凹の曲線が得られる可能性もあるが、本報の実験範囲では直線関係が得られた。
- 3) ブラシ回転数とブラッシング重量の間には、上に凹の曲線が得られる可能性もあるが、本報の実験範囲では直線関係が得られた。

#### 文 献

- 1) 倉田久敬ほか：ブラッシングによる木材のエンボス加工  
(1)，北林産試月報または木材の研究と普及，昭和45年12月号，23頁(1970)

- 試験部 複合材試験科 -  
(原稿受理 46.7.30)