

# ブラッシングによる木材のエンボス加工(1)

- カラマツ材の年輪巾，比重とブラッシング重量の関係 -

倉田 久 敬 鈴木 藤 吉

図および写真2に示すような試験装置とブラシをもちいて，カラマツ柱目板のブラッシングをおこなった。ブラッシングに関する報告がほとんどみあたらないので，用語の定義をおこなう必要があると考え，まずブラッシング条件をしめす用語の定義をこころみた。

第1表の条件でブラッシングをおこない，供試材の年輪巾および比重とブラッシング重量（ブラッシングによる供試材の重量減少量）の関係について検討してつぎの結果をえた。

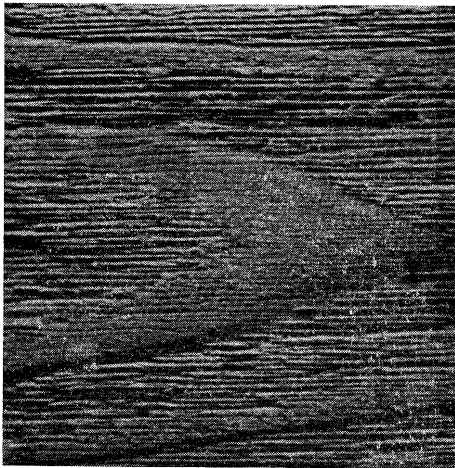
- 1) 年輪巾とブラッシング重量の間には，第2，3表に示されるように一定の関係は認められない。
- 2) 比重によるブラッシング重量のちがいは，第5表のように5%危険率で有意差が認められ，第4表のように比重が木きくなると，ブラッシング重量が減少する。しかし，その減少程度はごくわずかである。

## 1. まえがき

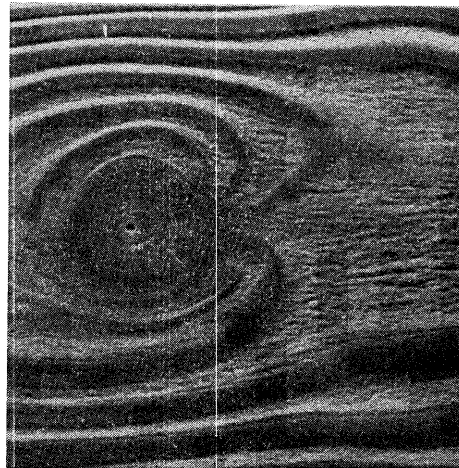
木材の機械的研削によるエンボス加工には，ショット・ブラスト法とブラッシング法が考えられることはすでに述べた<sup>1)</sup>。この2通りの方法によって得られるエンボス加工面は，写真1のように外観的に相当にことなつた表面を有しており，それぞれの表面や加工法の優劣を論ずるよりも，ちがつた趣きを有する別個のものと考え方が妥当と思われる。そこで著者らは，ショット・ブラストによるエンボス加工と同時に，ブ

ラッシングについても加工条件などの検討をこころみることにした。

加工条件の検討にあたっては，供試材の材質が均一であることが，必要な条件のひとつとなるが，木材を対象とする場合には，材質のそろつた材料を準備することはそう簡単なことではない。材質と，検討している特性値（本報ではブラッシング重量）の関係が把握されているなら，材料の準備はよほど容易になると考えられる。本報は，この意味で供試材の年輪巾，比



ブラッシング法



ショット・ブラスト法

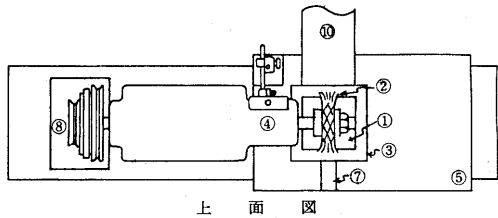
写真1 エンボス加工面の外観

重とブラッシング重量(ブラッシングによる供試材の重量減少量)の関係を検討した結果を、報告するものである。

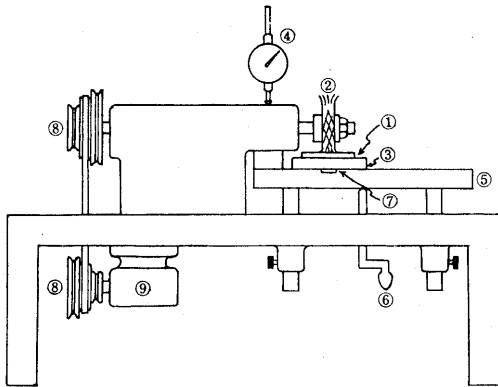
なお、この一連の研究は、昭和44年度通産省中小企業庁技術開発研究補助金によって実施したものである。

## 2. 材料および方法

試験に使用した装置の概略を図にしめした。シャフトに取りつけられた金属製のホイール型ワイヤーブラシは、段付プーリを介して回転速度が3段階に変速できる。定盤は、ハンドルによって上下方向に動かせるようになっており、これによって供試材にたいするワイヤーブラシの切込深さを調節することができる。なお、定盤の上下の移動量は、1/100mm目盛のダイヤルゲージによって読みとることができる。供試材は供試材固定台に固定されており、送材用ロッドで定盤上の固定台を前後方向に移動させる



上 面 図



正 面 図

- |                    |             |
|--------------------|-------------|
| ① 供試材              | ⑥ 定盤上下ハンドル  |
| ② ホイール型ワイヤー<br>ブラシ | ⑦ ⑧の移動用ガイド溝 |
| ③ 供試材固定台           | ⑧ 段付プーリ     |
| ④ ダイヤルゲージ          | ⑨ モーター      |
| ⑤ 定 盤              | ⑩ 送材用ロッド    |

図 ブラッシング試験装置の概略

ことによってブラッシングされる。送材用ロッドは、木工用自動送り装置によって駆動される。また、供試材固定台は定盤上で左右方向に移動させることが可能で、供試材の巾いっぱいブラッシングすることができる。

使用したワイヤーブラシは、金属の塗装下地の清掃などに使用される写真2のようなホイール型ワイヤーブラシで、波形をした約0.3mmの鉄製ワイヤーのフィラメントを、フランジの間にはさんでリベットで固定したものである。

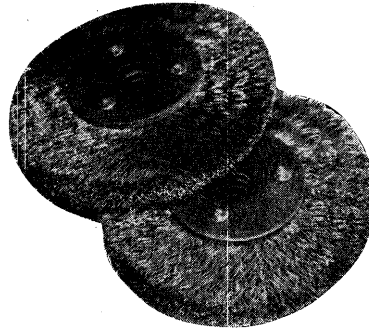


写真2 ホイール型ワイヤーブラシ

供試材は、厚さ9.5mm、繊維方向の長さ60mm、巾60mmのカラマツ正柁目板である。ブラッシング面が板目面の場合には、ブラッシング面に早材部があらわれているか、晩材部があらわれているかによって、また早材部があらわれている場合には、その下層にすぐ晩材部が存在するか否かによって、ブラッシング重量がことなることが予想される。そこで、エンボス加工面としては板目面が適当と考えられるにもかかわらず、ここでは柁目板を供試材にもちいた。供試材は、温度20℃、関係湿度65%の恒温恒湿室で約2ヵ月間調湿した。含水率は平均12.4%であった。ブラッシング重量の測定は、感量1mgの天秤によっておこなった。

## 3. ブラッシング条件

ワイヤーブラシによるブラッシング条件は、予備試験の結果にもとづいて第1表のとおりとした。

ブラッシングについての研究が国内ではほとんどな

第1表 ブラッシング条件

ブラッシング条件	水	準
送材速度	5	m/min
ブラッシング代	2	mm
ブラッシング回転数	1450	rpm
〃 回転方向		上向き
〃 切込方向		木表→木裏
木理斜交角		90°

注 年輪傾斜角：90°  
 繊維傾斜角：特に測定はおこなわなかった。

く、したがってブラッシング条件の表現方法として一般的と考えられるものがみあたらない。そこで、回転切削の例などを参考にして、本研究でもちいる用語を仮に決めた。以下に簡単にのべる。

**送材速度**：ブラシ回転面と平行な方向での、供試材とブラシの相対速度をしめす。図の試験装置では、送材用ロッドの移動速度である。

**ブラッシング代**：図の試験装置において、供試材にブラシの表面がふれた位置から、定盤を上方に動かした場合の移動量をしめし、設定されたブラッシング代のことである。これは回転切削での削り代に相当するが、切削ではほぼ設定された削り代が実際に削りとられるのにたいして、ブラッシングでは、実際に擦りとられる深さは設定されたブラッシング代よりずっと浅い。

**ブラシ回転数**：ワイヤーブラシの回転数である。

**ブラシ回転方向**：図の試験装置において、供試材の送材方向とブラシの回転の向きを、側面からみた場合の両者の相対関係をしめす。両者が向かいあっているときを上向きブラッシング、そうでないときを下向きブラッシングと呼ぶことにするが、これは回転切削での上向き切削、下向き切削に相当する。

**ブラシ切込方向**：柾目面または追柾目面を、繊維方向に対して横方向にブラッシング(つぎにのべる木理斜交角という用語をもちいると、0°以外の木理斜交角でのブラッシングという表現になる)するとき、供試材の木表側からブラシが切込むか、木裏側から切込むかということをしめす。

たとえば木表側から切込むときは、切込方向は木表 木裏と表現する。

**木理斜交角**：ブラッシング面でのブラシの回転面と供試材の繊維方向の角度をしめす。回転面と繊維方向が平行の場合を0°、直交している場合を90°と表現する。

**年輪傾斜角**：本報ではふれないが、図の試験装置において、繊維方向と直交している木口面での、ブラッシング面と年輪走行方向の角度をしめす。ブラッシング面が板目面の場合は、年輪傾斜角は0°、柾目面の場合は90°と表現する。その中間は0°～90°の値をとるが、木理斜交角が0°以外の場合には、ブラシの回転の向きと年輪走行の関係で、年輪に対して項目と逆目のブラッシングがあり、それぞれ正負の符号をつけることにする。

**繊維傾斜角**：本報ではふれないが、繊維方向と平行な木端面での、ブラッシング面と繊維方向の角度で、繊維に対して順目と逆目のブラッシングがあり、それぞれ正負の符号をつけることにする。

#### 4. 結果

供試材の年輪巾とブラッシングによって生じる供試材の重量減少量(以下、ブラッシング重量と称する)の関係を検討するために、年輪巾を3, 4, 5, 6, 7, 8mmの6段階に区分し、第1表のブラッシング

第2表 年輪巾とブラッシング重量

年輪巾 (mm)	ブラッシング重量 測定値				平均
	(mg)				
3	459	344	455	444	426
4	522	521	525	425	498
5	465	458	433	460	454
6	405	549	563	698	554
7	324	388	520	394	407
8	367	404	368	356	374

第3表 分散分析表(1)

因子	平方和	自由度	不偏分散	分散比
年輪巾	14.18	5	2.84	0.33
誤差	152.68	18	8.48	
合計	166.86	23		

注 F (5, 18 ; 0.05) = 2.77

条件で、繰返し数4回の一元配置の実験をおこなった。この場合、供試材の気乾比重はすべて0.45~0.48の範囲にそろえた。

測定結果を第2表にしめす。これにもとづいて分散分析をおこなったが、第3表はその結果である。これによると、年輪巾はブラッシング重量に影響をおよぼしていない。

つぎに供試材の気乾比重とブラッシング重量の関係を検討した。気乾比重を0.42, 0.46, 0.50, 0.54, 0.58の5段階に区分し、繰返し数4回の一元配置の実験をおこなった。この場合、供試材の年輪巾は4.5~5.4mmの範囲にそろえた。

測定結果を第4表にしめす。これをみると0.58の気乾比重階の測定値のうち、652mgの値がほかの3個の値からかけはなれて大きい。原因を追求したが発見で

第4表 気乾比重とブラッシング重量

比 重	ブラッシング重量				(mg) 平均
	測 定 値	測 定 値	測 定 値	測 定 値	
0.42	406	396	409	446	414
0.46	404	415	410	420	412
0.50	433	418	420	367	409
0.54	385	308	406	357	364
0.58	652	379	361	356	365

注 比重階0.58での平均値は、652を除いた値である。

きなかったので、棄却検定<sup>2)</sup>をこころみた。すなわち、測定値を小から大へと配列して、順に  $X_1, X_2, \dots, X_n$  とすると、

$$f_0 = \frac{X_n - X_{n-1}}{X_n - X_1}$$

の値が、 $f(n, \alpha)$  と比較して  $f_0 > f(n, \alpha)$

第5表 分散分析表 (2)

因 子	平 方 和	自 由 度	不 偏 分 散	分 散 比
比 重 階	9993.57	4	2498.39	3.57*
誤 差	9801.17	14	700.08	
合 計	19794.74	18		

注  $F(4, 14; 0.05) = 3.11$

の場合に、 $X_n$  の値を棄却する。

いまの場合、危険率を  $\alpha = 0.05$  にとって計算すると  $f_0 = 0.8865$ ,  $f(4, 0.05) = 0.765^{2)}$  となり、

$$f_0 > f(n, \alpha)$$

となるので、652mgの値は棄却される。

そこで第4表において、気乾比重階0.58での測定値から652mgの値をのぞき、繰返し数のことなる一元配置として分散分析をおこなった。結果は第5表にしめしたようになり、危険率5%で有意差が認められた。第4表での平均の値によると、比重が大きくなるとブラッシング重量が小さくなる傾向がみられるが、その減少の割合はごくわずかであり、さらに厳密な試験をおこなってみなければ確定的なことは云えない。

ただ、さきにものべたようにブラッシング重量に影響する材質をおさえておくという意味では、すくなくとも比重だけは一定範囲にはいるようそろえておく必要があると思われる。

## 文 献

- 1) 倉田久敬ほか；ショット・プラストによる木材のエンボス加工(1)，北林産式月報または木材の研究と普及，昭和45年5月，1頁
- 2) 近藤良夫ほか編；技術者のための統計的方法，145頁(1969)共立出版株式会社

- 試験部 複合材試験科 -  
(原稿受理 45.10.19)