

# ソ連材の穴あけ加工性

金森 勝義 千野 昭  
河原田 洋三

木材の穴あけ加工に関する研究は数多いが、統一された実験手法によってソ連材のこの加工性を検討したものはまだ見当たらない。そこで本実験では、ソ連材の機械加工ならびにこれらに関連する加工性試験の一環として、5樹種の穴あけ加工性について検討した。なお本報告は、日本木材学会道支部大会（昭和54年11月、札幌市）において発表したものである。

## 1. 実験方法

### 1.1 供試樹種と試験片

ソ連産のタモ、カバ、カラマツ、アスペン、ベニマツの5樹種を供試した。試験片は板目板で、厚さ20mm、幅30mm、長さ30cmに仕上げた。

### 1.2 実験装置と供試刃物

実験には、手送り式の木工卓上ボール盤を一部改良したものをを用いた。これは、刃物の送り速度を送り荷重によって可変出来るようにしたものである。送り荷重は、文献<sup>1)</sup>を参考にして、手動ハンドルの代わりにアルミ製の円盤を取り付け、そこに適当な重さの分銅を吊り下げることによって調整した。

刃物は、だぼ穴あけ用木工錐（径12.0mm、ねじれ角14.5°、SKH9）とストレートシャンクドリル（径11.7mm、ねじれ角28°、HSS）をそれぞれ3本ずつ使用した。なお以下の本文では前者をビット、後者をドリルと省略する。

### 1.3 穴あけ加工条件

主軸回転数は1,600と3,400rpmの2通り、送り速度は約5~30mm/secの範囲とした。穴あけ深さは、20mmの貫通穴とした。また穿孔は、各穴あけ加工条件につき3回繰返した。

### 1.4 送り速度の測定

これは、穴あけに伴うスラストの変化時間から計算した。スラストの変化時間はロードセル（容量50kg）で検出し、動ひずみ計を介して電磁オシログラフ（ガルバノメータ200Hz）に記録させて求めた。

### 1.5 切削所要動力の測定

これは、負荷時から空転時の動力を差引いた値とした。動力は電力用トランスジューサで検出し、ペン書きレコーダに記録させて求めた。

### 1.6 穴面の評価

せん孔した穴面は、毛羽立ち、つぶれ、切り残しな

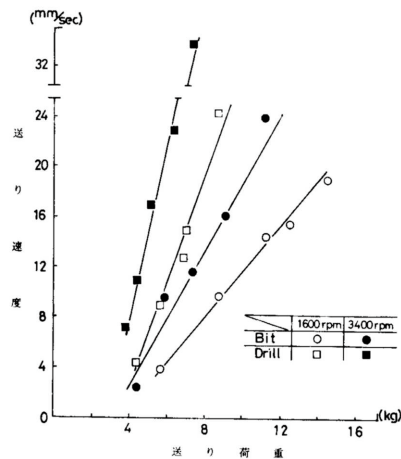
どの欠点の程度により4ランク（良好、ほぼ良好、不良、極めて不良）に肉眼判定した。そして穴あけ個数全体に占める上位2ランクの割合を無欠点率とした。

## 2. 結果

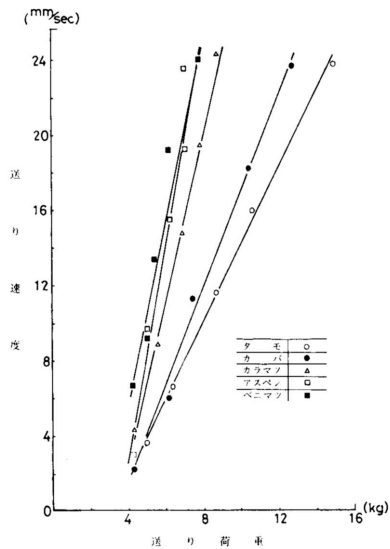
### 2.1 送り荷重と送り速度

第1図にカラマツの結果を示す。両者は比例関係にあり、送り速度は送り荷重の増大に伴って直線的に増加する。送り荷重が一定の場合、刃物ではビットよりもドリル、主軸回転数では1,600よりも3,400rpmの方がそれぞれ速い送り速度が得られる。この傾向は、他の樹種についても同様であった。

第2図にドリルの1,600rpmの結果を示す。各樹種とも両者の間には、高い相関性が認められる（相関係数0.97~0.99）。ベニマツとアスペンは穴あけが容易であり、次いでカラマツ、カバ、タモの順である。この傾向は、刃物と主軸回転数に拘らずほぼ同様であった。



第1図 送り荷重と送り速度の関係（カラマツ）

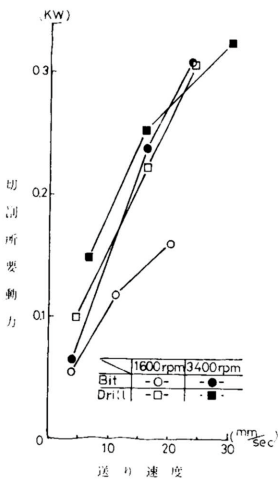


第2図 送り荷重と送り速度の関係 (ドリル, 1,600rpm)

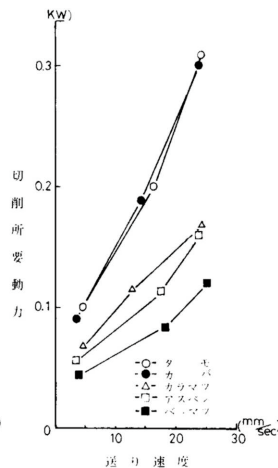
2.2 切削所要動力

第3図にタモの結果を示す。切削所要動力は文献<sup>2)</sup>と同様に、送り速度に伴って高くなる。刃物及び主軸回転数については、送り速度によって一部異なるが、概ね前者ではドリル、後者では3,400rpmの方が高い値を示している。この傾向は、他の樹種についてもほぼ同様であった。

第4図にドリルの1,600rpmの結果を示す。各樹種とも送り速度の増大に伴って値は高くなる傾向を示している。タモとカバの何が最も高く、次いでカラマ



第3図 送り速度と切削所要動力の関係(タモ)



第4図 送り速度と切削所要動力の関係(ドリル,1,600rpm)

第1表 各科種の無欠点率

樹種	回転数 (rpm)	送り速度 (mm/sec)		無欠点率 (%)	
		ドリル	ビット	ドリル	ビット
タモ [0.59, 11.9, 1.2]	1600	5.1	5.4	100	100
		15.0	13.7	83	100
		23.3	20.4	0	100
	3400	7.4	5.4	100	100
		14.7	14.9	90	100
		26.8	23.7	50	100
カバ [0.64, 11.4, 1.1]	1600	4.1	4.9	100	100
		13.4	13.7	50	90
		23.0	21.6	0	77
	3400	5.9	4.1	100	100
		15.4	13.3	100	100
		24.6	22.8	63	77
カラマツ [0.63, 12.1, 1.9]	1600	5.0	5.0	93	100
		13.5	14.0	30	86
		27.9	23.3	23	37
	3400	6.7	5.6	100	100
		13.8	15.3	80	87
		25.6	23.3	20	67
アスペン [0.46, 11.0, 2.0]	1600	3.9	5.0	90	100
		15.3	14.1	10	83
		22.9	23.0	10	37
	3400	5.4	3.7	100	100
		14.9	15.4	80	100
		24.5	23.2	20	40
ベニマツ [0.42, 12.1, 1.5]	1600	3.9	4.8	80	83
		13.5	14.0	0	50
		24.4	24.6	0	7
	3400	6.4	3.2	100	100
		15.2	12.2	67	100
		25.3	25.1	0	40

注) 1. 穴の個数は各条件につき30個である  
 2. 樹種名の[]内の数値は、上段から気乾比重、含水率(%), 平均年輪幅(mm)を表わす  
 3. 送り速度は便宜上、9.9mm/sec以下、10.0~19.9mm/sec, 20.0mm/sec以上の3グループに分けて、それぞれの無欠点率を求めた。表中の送り速度の値は、これらグループの平均値である

ツ、アスペン、ベニマツの順となる。この値は、他の条件についてもほぼ同様であった。

2.3 穴面の評価

第1表に各樹種の無欠点率を示す。主軸回転数では3,400rpm、刃物ではビットの方が高い値を得ることが出来る。送り速度では、タモのビットを除き、速くなるほど値が小さくなる傾向を示している。樹種間の比較ではタモとカバの値が高く、次いでカラマツとアスペンがほぼ同様であり、ベニマツが最も低い値を示している。しかしベニマツの場合でも、ある程度適正な加工条件であれば、無欠点率は80%以上を期待出来るであろう。

文献

- 1) 枝松信之, 長原芳雄: 林産試月報, 171, 7 (1966)
- 2) 杉原彦一: 木材工学, 養賢堂 (1961)

- 木材部 加工科 -  
 (原稿受理 昭和54.11.19)