

2. 製品加工試験

2.1 特産品開発のための特殊穿孔技術の開発研究 (第2報)

石井信義^{**} 三枝英生^{**}

1. 目的

杉間伐材の利用については、各方面で様々な方法で取り組まれている。

小幅板にして、建築用材や家具部材として、あるいはログハウス等に見られるように建築部材としての利用等々様々である。

当所では、昨年度(昭和62年度)に引き続き杉間伐材の工芸的利用価値を高めるための一つの方法として、間伐材の木口に穿孔加工試験を行った。

これは、地域の特産材を活かした商品開発を促進するための手段としての穿孔技術の確立を目的としたものである。

2. 内容

2.1 フローチャートの作成

図-1に穿孔加工試験の為の作業手順を総合的にとらえたフローチャートを示した。

(作業手順)

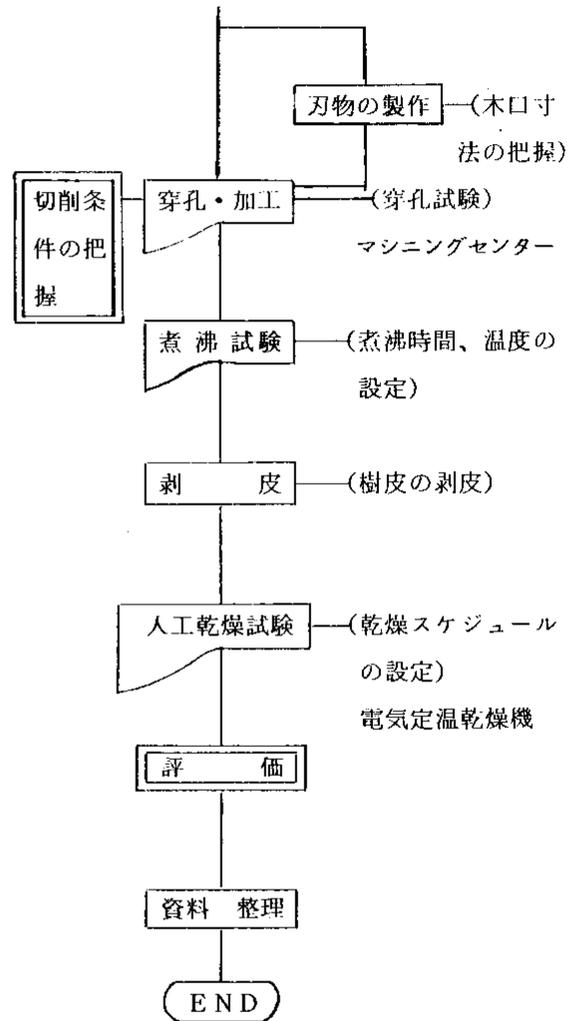
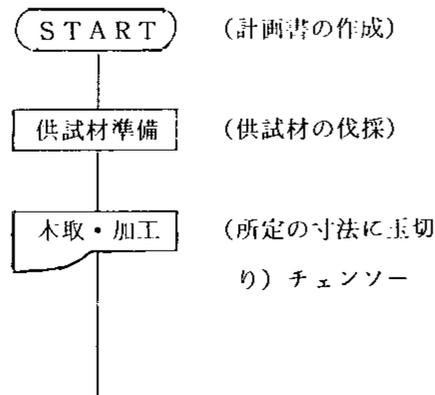


図-1 フローチャート

2.2 供試材

今回の穿孔試験に使用した供試材は、杉間伐材(気乾比重0.40~0.50、含水率68.50~78.95、樹齢20~25年)である。

この供試材を生材のまま、チェンソーにより所定の寸法に玉切り切断したものをを使用した。

^{**}加工技術研究室

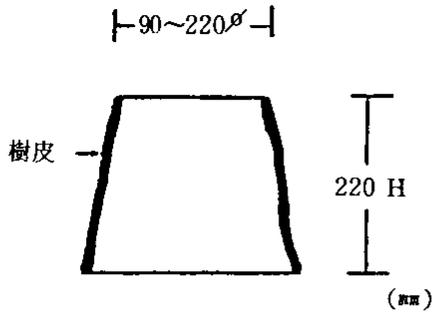


図-2 供試材の寸法

2.3 穿孔用刃物の製作

穿孔用刃物の製作については、前年度の試験データを参考にしながら、市内のK鉄工メーカーと協議の上製作した。

刃物の寸法は、供試材の木口径が様々であるので、木口径を90φ、140φ、160φ、180φ、220φと設定し、この木口径に対応可能な寸法とした。

但し、90φ~130φの木口径の穿孔加工については、市販の60φ鉄工用ドリル(振れ錐)を採用した。

140φ以上の木口径の供試材には、割れ防止の為に、あらかじめ底部に60φの穿孔加工を行った。

図-3に穿孔加工仕上がり形状を、図-4.5に使用した刃物の形状を示した。

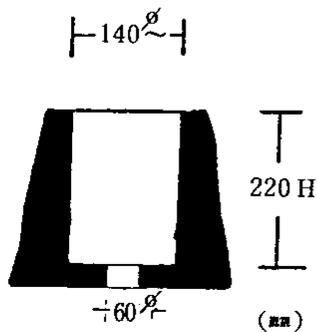


図-3 穿孔加工仕上がり形状

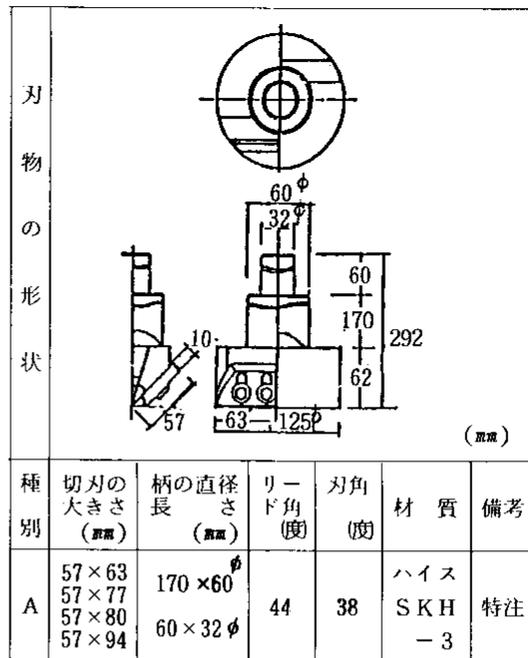


図-4 刃物の形状および寸法 (製作刃物)

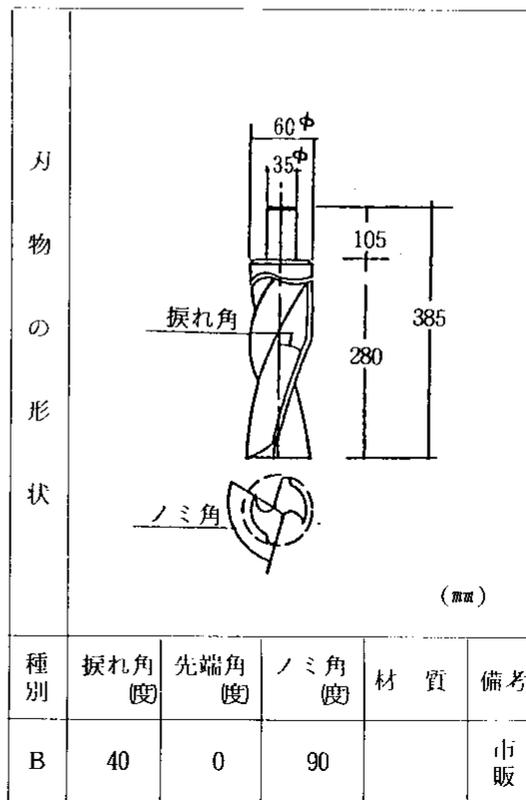


図-5 刃物の形状および寸法 (ドリル)

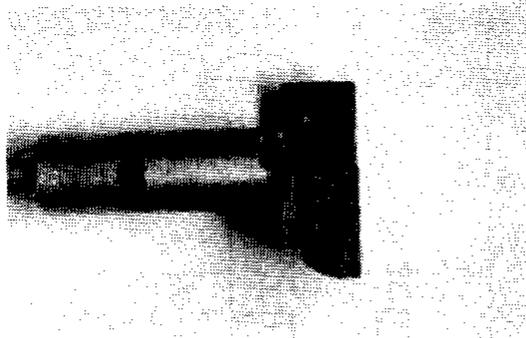


写真1 今回製作した刃物

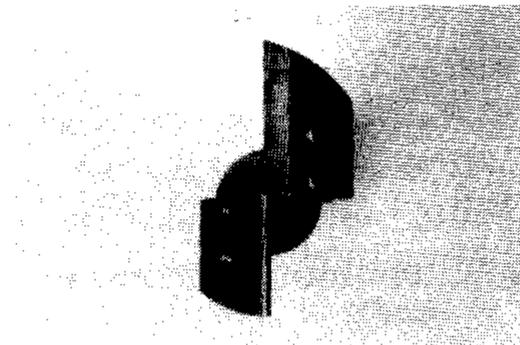


写真2

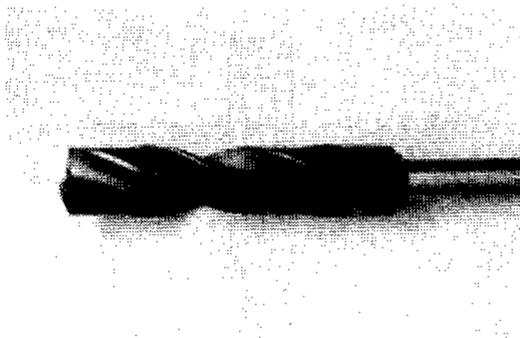


写真3 鉄工用ドリル（振れ錐）

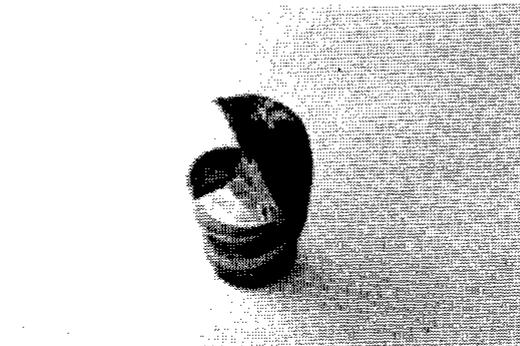


写真4

2.4 穿孔加工試験

穿孔試験は、前年度と同様に、K鉄工メーカーの鉄工用マシニングセンターを使用した。

穿孔手順としては、第一段階として、すべての供試材（140 ϕ mm以上）の底部に60 ϕ mmのドリルで穿孔加工を行った。

そして、穿孔加工試験の諸条件を把握するために、穿孔速度、回転速度、負荷の状態などのデータを記録しながら最適条件での穿孔技術の確立を図った。

特に、穿孔した供試材の切削面（肌）の状態を良好にするために、刃物の研磨仕上げについては、十分に注意した。

図-6は、穿孔状態のメカニズムを表わしたものである。

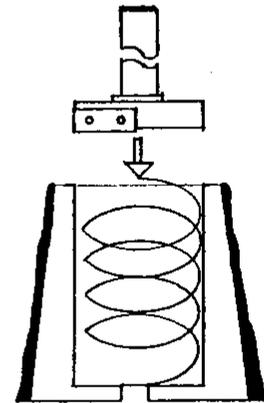


図-6 穿孔メカニズム

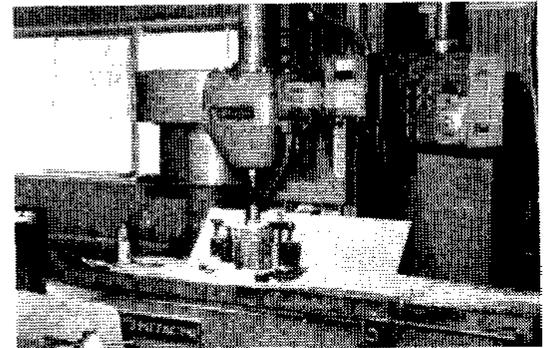


写真5 穿孔加工機（マシニングセンター）

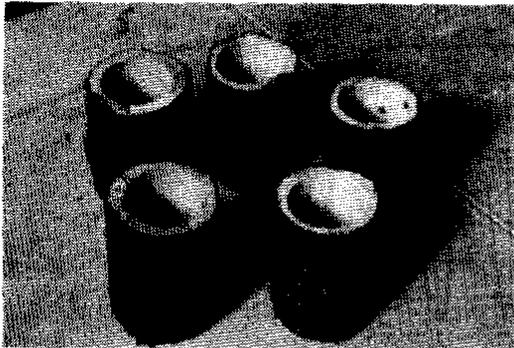


写真6 穿孔加工部材

2.5 半製品（穿孔部材）の乾燥試験

(1) 煮沸浸漬試験

半製品を95～100℃の温水中に1時間以上浸漬処理した後、取り出し剥皮した。

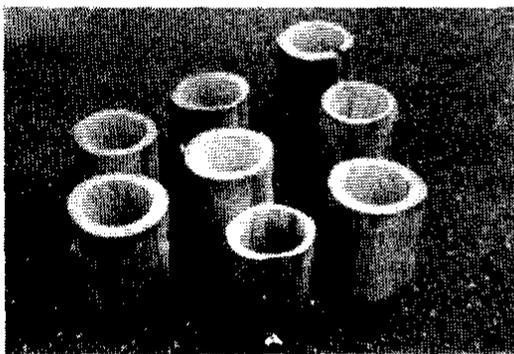


写真7 剥皮した半製品

(2) 人工乾燥試験

浸漬処理後剥皮した半製品をただちに電気定温乾燥機に入乾して、間欠運動による乾燥速度、狂いの状態、特に割れについて視点をあて実施した。

乾燥条件は、初期温度を50℃で16時間として始め、60℃を24時間とした。この乾燥条件は、前年度の資料より設定した。

なお、間欠運転時間は、9時から17時までの8時間とした。

測定方法は、乾燥過程中の24時間経過後、および終了後、重量測定して次式により含水率の

変化を算出した。

$$\text{含水率(\%)} = \frac{\text{乾燥前の重量} - \text{全乾重量}}{\text{全乾重量}} \times 100$$

3. 結果および考察

今回の穿孔加工試験で、下記の事が明らかになったので要点を記載した。

(1) 間伐材は、できるだけ梅雨期（6～7月）をはずして、伐採されたものが望ましい。

樹皮の剥皮が容易である。

(2) 穿孔用刃物については、前年度の試験データを参考に、製作した。穿孔試験の結果、切削肌は良好ではば満足できる刃物の製作ができたものとする。

(3) 切削条件（穿孔速度、回転速度等）についても、資料の整備を図ることができた（表-1）。

(4) 問題は穿孔用機械である。市販の木工用機械では、不可能な為に、鉄工用機械を使用した。穿孔部材を大量に生産する場合は、専用機の開発が望まれる。

(5) 穿孔部材の樹皮の剥皮については、十分に浸漬処理をして剥皮しないと傷として残り商品価値に影響をおよぼす。

(6) 穿孔部材の含水率の経時的変化は、図-7のとおりである。

今回は、初期の設定温度を50℃から上昇させて乾燥を行った。乾燥結果は、良好で割れはほとんど発生せず、また、狂い等についてもなんら変化は見られなかった。

今回の穿孔試験で、ほぼ穿孔加工のための技術資料が整備できたものとする。

今後、これらのデータを活用して、特産品の開発を積極的に進めたい。

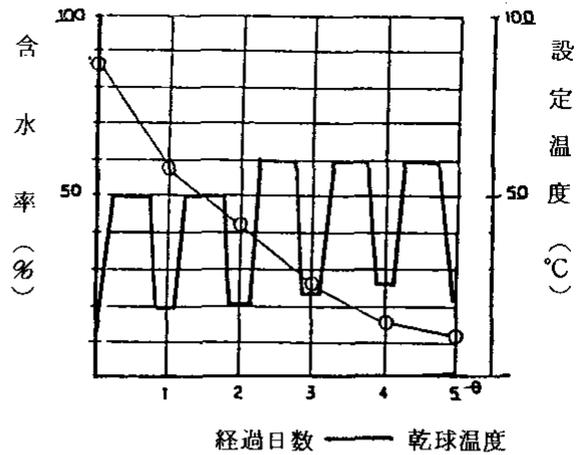


図-7 定温乾燥機による含水率の経時的変化 使用乾燥機
中嶋理化学器機工事株 KB-2型

表-1 製品加工試験(穿孔試験)

・穿孔試験日 昭和63年11月8日 ・穿孔試験場所 K鉄工メーカー ・穿孔機械名 マシニングセンター

項目	I	II	III	IV	V	VI
刃物(外径) (mm)	60φ	125φ	155φ	160φ	185φ	60φ
刃物の回転速度 (R・P・M)	770	540	540	500	450	800
穿孔速度 (mm/min)	350	150	140	130	120	400
穿孔深さ (mm)	205	205	205	205	205	50
切削肌	良好	良好	良好	良好	良好	
備考	ドリル (捩れ錐)	製作刃物 (1枚刃)	製作刃物 (1枚刃)	製作刃物 (1枚刃)	製作刃物 (1枚刃)	ドリル (捩れ錐)