

木製品における高付加価値性に関する研究

宮川 和幸・中島 俊・工藤 正志

Reserch of Value Added Wooden Products

Wako MIYAGAWA, Toshi NAKAJIMA and Masashi KUDO

要 約

今年度は従業員20名以上の家具製造メーカー20社を対象に、コンピュータおよびNC工作機械の利用状況ならびに今後の設備導入計画について調査した。コンピュータを利用している企業は、約65%を占め、内訳は財務、在庫管理が最も多く、特にCAD/CAMシステム、図面作成への利用に関心が高いことがわかった。また、これらの結果を検討し、家具の表面に加飾を行うため加工用ソフトウェアの構築を行った。

1. はじめに

わが国の家具工業は、経済政策や円の安定性、さらに住宅建築着工数の増加傾向を反映し、消費支出も好調に推移している。また、ユーザーの消費知識の変化と生活環境の変換に伴った高級化指向が強いことから業界も社会的ニーズへの対応をさらに追求する方向に進んでいる。

現在の木工業界を考える上で、コンピュータ及びNC工作機械は欠くことのできないものになってきている。本県の家具工業も、住宅環境やコントラクト市場化傾向の製品開発などに対応するために新鋭設備導入計画が高まってきている。当センターには木工用NC工作機械は導入されておらず、研究や指導面での遅れが目につく。そこで、業界の現状、問題点を把握し今後の研究指導に生かす目的で、従業員20名以上の製造メーカーを対象にコンピュータ及びNC工作機械について調査した。

2. 調査結果及び考察

調査項目は以下のとおりである。

- コンピュータの有無および機種
- 用途および使用しての感想
- 今後導入の意志の有無
- NC工作機械の有無および機種
- 使用しての感想
- 今後導入する意志の有無

- CAD/CAMシステム導入予定、希望の有無

2-1 結果

今回20社を対象にアンケートを行った。その結果以下のとおりである。

(1) コンピュータについて

コンピュータを導入している会社	13社
コンピュータを導入していない会社	7社

導入済み企業対象

使用目的(複数回答)

財務管理	9社
NCテープ作成	2社
CAD/CAMシステム	2社
在庫管理	10社
文書作成	4社
その他(販売管理、給与計算)	3社

使用機種

• NEC	PC-9801UV11
プリンタ	EPSON VP-500
マウス有	メモリ増設(約2MB)
TOSHIBA	PASOPIA
プリンタ有(漢字使用可)	HD10MB
• NEC	PC-9801
プリンタ有	HD有
• NEC	N-5200モデル05(2台)
プリンタ有	
ユーザックII	

<ul style="list-style-type: none"> ・カシオ システム85 プリンタ有（漢字使用可） ・日立 MB-6890 プリンタ有 ・SHARP MZ-6500 プリンタ有（漢字使用可） ・SHARP ハヤック3800 ・NEC PC-98RL ・TOSHIBA PASOPIA プリンタ有（漢字使用可）HD20MB ・NEC PC-9801 プリンタ有（漢字使用可）FDD(5"2D) ・富士通 F-9450A プリンタ有（漢字使用可）HD20MB 		<ul style="list-style-type: none"> ・その他 1社 導入の意志なし 3社
		(2) NC工作機械について
		導入済み 14社
		未導入 6社
		使用機種
		<ul style="list-style-type: none"> ・平安鉄工所 リメンバーWエンドテノーナ AR-2400 ・新鋼工業 3軸同時制御並列4軸NC ルーターZXU-14 ・平安鉄工所 リメンバー式マイコンテノーナ NCボーリングM24 ・弥栄鉄工 NCボール盤 ・庄田鉄工所 3軸同時制御多軸NCルーター NC3-25 NC513 ・庄田鉄工 NCボーリング ・庄田鉄工 3軸同時制御NCルーター NC163 ・平安鉄工所 NE531 ・平安鉄工所 NCルーター NCボール盤 ・弥栄 NCボール盤
満足な点（複数回答）		NC工作機械の制御
<ul style="list-style-type: none"> ・仕事の能率が上がった 10社 ・使いやすい 4社 ・ソフトが豊富なので多方面に使える 3社 ・その他（自社開発ソフト使用） 2社 		<ul style="list-style-type: none"> ・メーカーに依頼して作ったテーブ 1社 ・自社で作ったテーブ 4社 ・直接NC部へ数値入力 7社 ・CAD/CAMによる制御 2社 ・その他
不満な点		NC工作機械で満足な点、不満な点
<ul style="list-style-type: none"> ・使い方がよくわからない 0社 ・一種類の仕事にしか使えない 2社 ・使いにくい 0社 ・その他 2社 		満足な点
<ul style="list-style-type: none"> 〔自分でソフトが組めない 建築用CADなので細部が使いにくい〕 		<ul style="list-style-type: none"> ・作業が能率的になった 12社 ・加工精度が良くなった 9社 ・新製品の生産が可能になった 4社 ・その他
今後使ってみたい分野		不満な点
<ul style="list-style-type: none"> ・財務管理 2社 ・NCテーブ作成 1社 ・CAD/CAMシステム 6社 ・在庫管理 0社 ・文書作成（ワープロ機能） 1社 ・図面作成 6社 ・その他（原価計算） 1社 		<ul style="list-style-type: none"> ・使いにくい 1社 ・故障が多い ・思ったとおり加工ができない ・その他（故障時の対応が困難） 1社
未導入企業対象		NC工作機械の導入予定
今後の導入計画、希望		<ul style="list-style-type: none"> 予定あり 3社 予定なし 2社
導入の意志有り	4社	CAD/CAMシステムの導入予定または希望
用途（複数回答）		
<ul style="list-style-type: none"> ・財務管理 2社 ・在庫管理 2社 ・NCテーブ作成 1社 ・文書作成（ワープロ機能） 2社 ・CAD/CAMシステム 1社 		

あり	9社
なし	5社
どちらともいえない	6社

2-2 考察

県内の家具業界でも他業種と同様にコンピュータの導入が進んできている。調査の結果65%の企業で活用しており、残り35%のうち20%の企業でも導入を考えている。それぞれの企業で使用している機種は様々で、特定の機種が多い等の傾向はみられない。

用途としては財務、在庫管理が最も多く70%以上の企業で使用している。目についたところでは、バーコードを使って部品の入出庫の管理を行っている会社が1社あった。この会社では、親会社のコンピュータと電話回線を使ってデータを共有しており、部品発注業務の簡略化や、部品在庫の適正化につとめている。この会社に代表されるように、コンピュータ導入のメリットには、仕事の効率化をあげた会社が75%以上あった。

今後使用してみたい分野としては、CAD/CAMと図面作成をあげた企業が最も多く、約半数あった。最近の少量多品種生産・コントラクト製品の生産により、現場の作業員間の意志の疎通を図らねばならず、NC工作機械の準備に時間がかかるようになったため、この影響が大きいと思われる。

NC工作機械に関しては、70%の企業で導入している。現在導入されている機械は、NCボール盤やテノーナといったGコードを使わず数値入力のみで動くタイプと、NCルータのようにGコードで制御するものに大別することができ、その比率はほぼ半々である。

CAD/CAMシステムについては、最近導入した企業があり、その影響が約50%の企業が導入に前向きであった。

以上をまとめると、今後も人手不足が予想されるためコンピュータ、NC工作機械、特にNCルータのようにGコードを用いて比較的自由に加工できる機種を使用する企業が増加するものと思われる。同時に、CAD/CAMシステムの導入を検討する企業も増加するようである。しかし前記の結果にはあらわれなかったが、システムを導入したいが使いこなせるかわからない、という不安を持つ企業が多かった。以上のことから、NC工作機

械を用いて容易に家具の部材に加飾加工する方法を検討した。

3. イメージスキャナによる入力の見直し

NC加工する際、直線、円弧の加工は容易だが比較的自由的な線の場合、Gコード作成の際、微小区間に分割して直線または円弧に分割しなければならず、非常に困難である。このような線分の入力には従来デジタイザを使用する事が多かったが、今回はより容易な入力手段として、イメージスキャナを用いた。¹⁾²⁾³⁾システム構成は以下のとおりである。

表1 システム構成

ハードウェア	パーソナルコンピュータ ・NEC PC-98XL ² イメージスキャナ ・EPSON GT-3000V RS232インターフェイス使用 カラーハードコピー ・EPSON VA-3000
ソフトウェア	MS-DOS Ver 3.3 N ₈ 日本語BASIC (86) Ver 6.0

イメージスキャナから取り込んだ画像はR、G、Bの3色で表示され、これを重ねることによりカラーで出力されるが、このままでは画像処理が行えないので図1に示す手順で処理を行う。⁴⁾

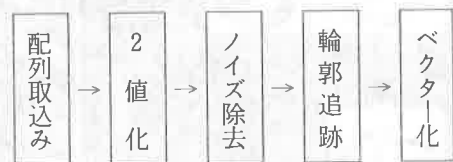


図1 処理手順

イメージスキャナから送られてきた画像データはイメージデータなので、このままでは編集が不可能である。そこで、グラフィック画面の一部を2次元配列 $f(i, j)$ に取り込む。この際、 $f(i, j)$ の画素値は対応するグラフィック画面

のドットのカラーコード(0~7)となる。

こうして得られた配列(濃淡画像)を2値化する。2値化には種々の方法があるが、今回は固定しきい値法を使用した。これは、濃淡画像 f に対して、あるしきい値 θ 未満の画素 $f(i, j)$ は0に、 θ 以上の画素 $f(i, j)$ は1に変換する手法である。今回は $\theta = 4$ に設定した。

イメージスキャナからの画像データにはノイズ(白や黒の小さな点々)が多く含まれており、このままでは正確に輪郭を追跡することは不可能であるのでノイズ除去を行う。対象画素 $f(i, j)$ の周囲8画素の濃度の平均値を a とするとき、

$$|f(i, j) - a| \geq 0.5$$

ならば $f(i, j)$ の白黒を反転し、

$$|f(i, j) - a| < 0.5$$

であればそのままとする。

輪郭は、2値画像 f において格閉領域の境界線(輪郭線)を構成する個々の黒領域をトレースして、その座標値列を求めることによって得られる。境界線追跡は左手探索法で、白領域を平面、黒領域を建物と考え、左手を常に建物の壁面に触れながら前進していくと最後には出発点に戻るという考え方の追跡法である。これによって得られる点を直線で結ぶことにより、スケッチ画の曲線を微小長さに分割された直線で示すことができる。得られた直線から、Gコードを生成すれば、NC加工機を用いて加工することができる。図2に原画とそのベクター化した結果を示す。

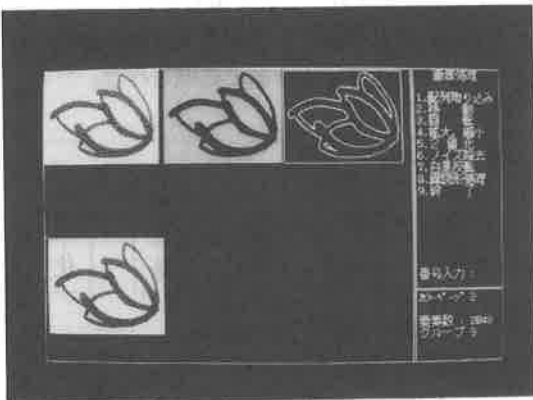


図2 画像編集列

4. まとめ

調査の結果、深刻化する人手不足及びコントラクト市場に対応するための少量多品種生産体制を可能にするため、コンピュータ、NC工作機械並びにCAD CAMシステムを導入する傾向は今後も強まりそうである。高機能化する機械の普及にともなって機能の使いこなしに不安を持つ企業が増加しつつある。高機能の機械を容易に使いこなすことのできる手法を開発することが今後の重要課題であると思われる。

これらのことから、本年度は、スケッチ画をイメージスキャナを用いて読みとり、加工用データに変換する手法はほぼ確立した。しかし、Gコードへの変換テーブルを作成するまでには至らず、また、本年度の研究では2次元情報しか得られないので、可能な加工も線彫りや、輪郭切削に限られてくる。来年度は、画像の編集機能を充実させるとともに、スケッチ画から2.5次元加工情報を生成し、加工する段階に至るまで検討したい。

参考文献

- 1) N₈₈-日本語BASIC(86)(Ver6.0)リファレンスマニュアル、NEC(株)
- 2) GT-3000Vカラーイメージスキャナ取扱説明書、セイコーエプソン(株)(1987年9月)
- 3) GT-3000Vカラーイメージスキャナプログラミングガイドブック、セイコーエプソン(株)(1988年3月)
- 4) 森俊二他: BASIC画像処理プログラム150選、オーム社(1988年6月25日)