

個性化時代における家具の加飾技術に関する研究

宮川和幸・工藤正志・中島 俊

Studies on Decoration Technology of Modern Furniture in the Individualization

Wako MIYAGAWA, Masashi KUDO and Toshi NAKAJIMA

要 約

白黒多階調をもつスケッチ画をイメージスキャナで読み取り、対話的な操作を通じて、2.5次元の高さを与える手法を確立した。得られた高さ情報から、NCルータで加工するための加工情報を生成する手法を開発した。更に、生成した加工情報を、NCルータ制御用のGコードに変換して、実際に木材を切削して検討した。

1. はじめに

近年は本県木工業界にとって、消費者ニーズの多様化、安定経済による高級品指向、住宅および生活様式の変化、さらに中央道的全線開通による県外資本の流入および近年増加の一途をたどっているNIESからの製品等、非常に厳しい状況である。これに加えて、家具製品は多様化、個性化など細分化された製品が定着し、生産量の少ロット化、短納期化、コスト低減の要請が強く今までの生産体制では対応できない。故に、木製家具の地場産業が活力ある生産活動を展開していくには、経営規模や技術力など経営上の問題を解決しなければならない。

その結果、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設備の充実に力を注いできている。最近、コンピュータを用いた設計、製作を一元化した生産が一部で試みられているが、個性化のための技術の遅れや技術の蓄積も少なく、技術確立が望まれており、高級化に向けた新製品の開発や具体的な技術力の向上が大きな課題となっている。

以上をふまえて、家具製品の付加価値を高めるために、機械を用いて容易に浮き彫り加工を施すことを目標として研究に着手した。

2. システムの概要

2-1 装置の概要

2-1-1 ハードウェア

使用したハードウェア構成は以下のとおりである。

1) パーソナルコンピュータ

NEC PC-9801DA 2

(CPU 80386DX 20MHz)
(NDP 80387DX 20MHz)

フレームバッファ

デジタルアーツ ハイパーフレームⓈ

(1670万色同時表示可能)

ハードディスク

ニューテック NT100-55

(SCSI 100M)

マウス

イメージスキャナ

EPSON GT-6000

(シリアルインターフェイス使用)

2) 加工機一式

5軸同時制御NCルータ

庄田鉄工 NC-1U

NC FANUC15M

主軸回転数 15,000rpm(max)

データレコーダ

2-1-2 ソフトウェア

使用したソフトウェアを以下に示す。

MS-DOS Ver.3.3

※本研究は平成2年度技術開発研究費補助金事業「人材不足対策研究」として実施したものである。

点の高さを数値で与えることによって、各濃度の高さが比例的に定められる。この作業を各マスクごとに行うことにより、切削物の相対的な高さが全て決定される。

以上が高さ情報設定部である。

立体編集部は、生成した形状を画面で確認しながら編集するという機能を持つ。

前記の作業によって作成された高さ情報をもとに、CRTに鳥瞰図と平面図が表示する。これを参考にして、マウスを用いて高さの編集をしていくことが可能である。平面図の横には数種のエンドミルが与えられており、目的の形状を選択して細部等の編集をする事ができる。尚、これ以前の操作で得られた高さ情報が満足できるものであるならば、この処理は省略しても差し支えない。また、上記のスキヤナを用いてのデータ作成をしなくても、直接立体編集部でモデリングを開始することも可能である。

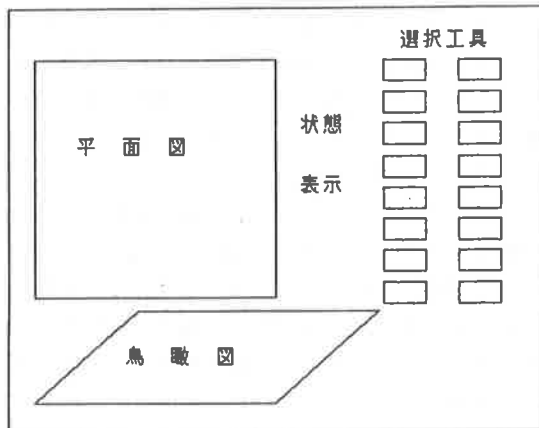


図3 立体編集部

②切削加工部

切削加工部では、まず定義された高さに対して加工情報を生成する。加工対象物をX、Y方向に移動させ、それにともない、高さ情報に合わせて、Z軸を移動させる。これを繰り返すことにより、浮き彫り加工を施すことができる。従って、この加工は全て直線補間によって生成される。今回使用する機種はGコードによって制御されるので、CADによって生成された高さ情報を加工機に渡すには、Gコードに変換する。生成されたGコー

ドを3.5" フロッピーディスクに書き込む。このデータをデータレコーダ経由でNCルータに渡し加工する。

今回、切削したのは、以下の材料である。

樹種		含水率	比重
ケヤキ	針葉樹	11.1%	0.72
カバ	"	11.5%	0.70
シオジ	"	12.2%	0.58
チーク	"	12.5%	0.58

切削にはボールエンドミルとストレートエンドミルを用い、加工性を検討する際にはφ10程度を用いることとした。具体的には、図5に示した形状を切削して、加工面の焦げ、ケバ立ちに関して発生の有無を調べた。

加工条件は以下のとおりである。

主軸回転数 10,000 15,000rpm

送り速度 1,000 1,500 2,000 3,000

(500)m/min

切削深さ パターン1, 2は5mm

パターン3の場合は0.6~0.02mmずつ15mm

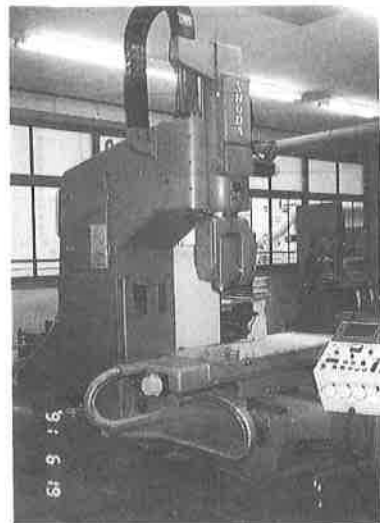


写真1 NCルータ

以下に加工結果の一部を示す。

刃物：φ10ストレートエンド
 切削材料：カバ
 加工形状：パターン1
 加工表面の荒さ（目視）

	F3000	F2000	F1500	F1000
10,000	○	○	◎	◎
15,000	○	○	◎	◎

刃物：φ10ストレートエンド
 切削材料：ケヤキ
 加工形状：パターン1
 加工表面の荒さ（目視）

	F3000	F2000	F1500	F1000
10,000	○	○	○	◎
15,000	○	○	○	◎

刃物：φ10ボールエンド
 切削材料：カバ
 加工形状：パターン2
 加工表面の荒さ（目視）

	F3000	F2000	F1500	F1000	F500
10,000	△	△	○	○	◎
15,000	△	△	○	○	◎

刃物：φ10ボールエンド
 切削材料：チーク
 加工形状：パターン2
 加工表面の荒さ（目視）

	F3000	F2000	F1500	F1000	F500
10,000	△	△	△	○	○
15,000	△	△	△	○	○

刃物：φ10ボールエンド
 切削材料：カバ
 加工形状：パターン3
 加工表面の荒さ（目視）

	F3000	F2000	F1500	F1000	F500
10,000	○	○	○	○	◎
15,000	○	○	○	○	◎

刃物：φ10ボールエンド
 切削材料：シオジ
 加工形状：パターン3
 加工表面の荒さ（目視）

	F3000	F2000	F1500	F1000	F500
10,000	○	○	○	◎	◎
15,000	○	○	○	◎	◎

刃物：φ10ボールエンド
 切削材料：チーク
 加工形状：パターン3
 加工表面の荒さ（目視）

	F3000	F2000	F1500	F1000	F500
10,000	○	○	○	◎	◎
15,000	○	○	○	◎	◎

記号 △：やや荒い ○：並み ◎：良好

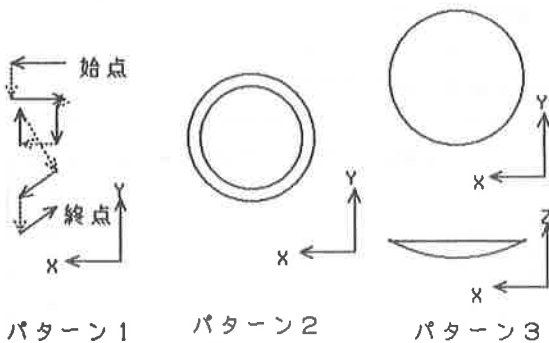


図4 加工パターン

パターン1

- ・ケヤキの場合、カバの場合ともケバの長さは0.5mm程度であり、焦げ等は発生しなかった。
- ・導管の多い材料のほうが加工表面が荒く、ケバが発生しやすい。
- ・主軸回転数と表面の荒さは特に相関関係はなかった。

パターン2

- ・カバ、チークともケバが発生する事が多かった。
- ・同心円の縁の間隔は2mmであったが、縁が欠落するようなことはなかった。

パターン3

- ・半径が減少してくる同心円の切削を繰り返したが、パターン2と異なりケバの発生は少なくなった。

4. 考 察

木材は材質が均等でない上、木目の存在が加工性に影響を与える。表面荒さに影響を持つ要因と

しては工具の形状、送り速度、主軸の回転数、木材の種類・木目の状況、切り込み深さ等が考えられる。今回切削を行った範囲では、工具形状、主軸回転数といった要因はあまり影響を及ぼさない。考慮すべき要因とすると、木目の状況、切り込み深さが挙げられる。

また、本システムを利用することによって、従来非常に労力を必要とした浮き彫り加工用の加工データを容易に作成することが可能になった。しかし、データの入力容易である反面、加工対象物について十分なデータを与えきることができないというジレンマがあり、本システムで加工したものを完成品とするには、加工表面が荒い等の問題点が存在する。しかし、製品に使用するにはまだ人手が必要になるとはいえ、従来の方法と比較すれば省力化の効果は大きいものがあると思われる。今後も本システムに関する研究を継続し、より使いやすく高品質な切削ができるよう検討していく計画である。