

# NC ルータによる自然な模様の加工

工芸技術所 加工技術チーム 横田 知宏

本研究では、職人による手加工のような微妙な不揃いの模様をパソコン上で簡単に描くことができ、NC ルータ用のデータ作成が可能なツールを開発した。ツールはできるだけ簡単な操作で使えるようにするため、機能を限定し、ほとんどマウス操作で扱えるものとした。開発したツールを用いて NC データを作成し、そのデータを利用して試作加工を行った。

キーワード：NC ルータ、プログラミング

## 1 はじめに

手加工を中心とする工芸品においても、機械加工を導入することで省力化やコストダウンに努め、独自の特徴ある製品開発を行う必要性が生じている。しかし、NC ルータで不揃いな模様を作り出し手加工のような自然な風合いを再現することは、専門的な知識を必要とし、容易ではない。そこで本研究では、職人による手加工のような微妙な不揃いの模様をパソコン上で簡単に描くことができ、NC ルータ用のデータ作成が可能なツールの開発を目的とし、NC データ作成の簡易化や省力化を検討した。

## 2 ツールの開発

### 2.1 計測

はじめに鎌倉彫の刀痕模様を三次元計測し、直線のゆらぎ具合について調査を行った。その結果、直線の刀痕模様は横方向に 0.6mm 程度、深さ方向に 0.2mm 程度揺らいでいることが分かった。この結果をもとにデータ作成ツールの開発を行った。

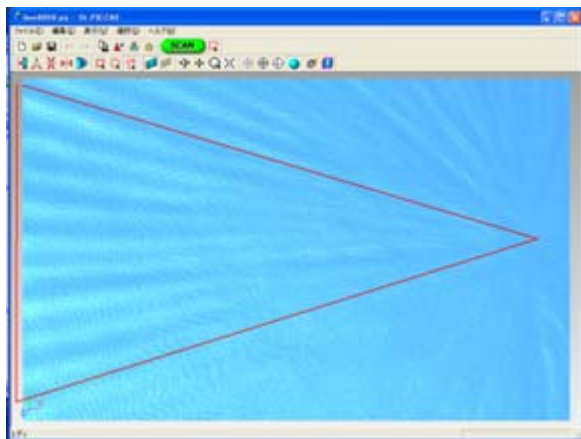


図1 三次元計測した刀痕模様の様子

### 2.2 ツールの概要

まず NC ルータでの不揃いな模様の加工方法について検討を行った。使用するルータビットは先の丸いボールエンドとし、直線に対して横方向と上下方向に不規則な揺れを持たせながら加工を行うこととした。不規則なデータを出力するために、ツール内で下記の式を用いて揺れ幅の計算を行った。

$x(t) < 0.5$  のとき

$$x(t+1) = x(t) + 2 \times x(t)^2$$

$x(t) \geq 0.5$  のとき

$$x(t+1) = x(t) - 2 \times (1 - x(t))^2$$

容易に利用できるツールとするためにツールの主目的を、不揃いな模様をNCルータで加工するためのデータを出力することのみとし、機能としては、

1. 模様、加工面積、仕様刃物の設定
2. 加工したときの模様の画面表示
3. NCデータの出力

の3点に絞った。また、操作性を良くするために加工面積の設定以外はマウスのみで操作できるようにした。

図2に開発したデータ作成ツールを示す。画面上には放射模様を表示させている。今回のツールでは以下の4種類の模様を加工することができるようにした。

1. 直線（縦）
2. 直線（横）
3. 格子模様
4. 放射状模様

また、使用するルータビットは  $\phi 10\text{mm}$ 、 $\phi 20\text{mm}$ 、 $\phi 30\text{mm}$  の3種類とし、模様とルータビットをそれぞれ図3に示すダイアログ画面のラジオボタンで選択できるようにした。

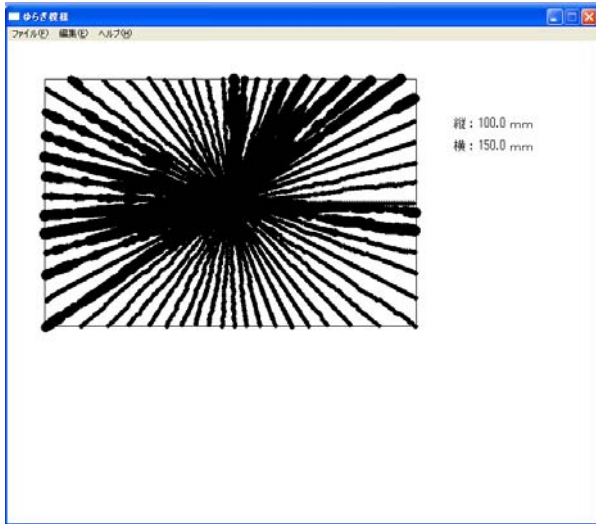


図2 作成したツールの画面



図3 設定ダイアログ画面

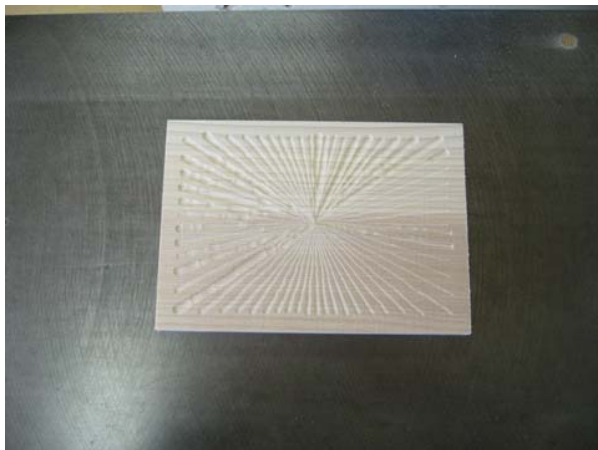


写真1 試作加工

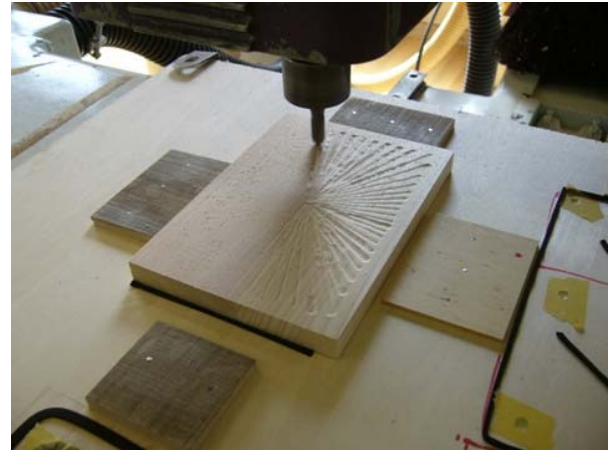


写真2 加工の様子

### 3 試作加工

開発したツールを用い、それぞれの模様について試作加工を行った（写真1、写真2）。材料の大きさは100mm×150mm、ルータビットはφ20mmのものを使用した。試作加工の結果、模様の仕上がりについてはある程度の成果を得ることができた。しかし、出力したNCデータはどれも数十キロバイトで、当所のNCルータではデータ容量が大きすぎる場合があるという課題があった。

### 4 まとめ

NCデータ作成の簡易化を目標に、不揃いの模様をNCルータで加工するためのデータ作成ツールの開発を行った。自然な風合いの直線や格子模様を画面表示し、NCデータを出力するツールを開発できた。ツールを利用して試作加工を行ったところ、手加工のような模様を再現することができた。

しがしながら、ツールを用いてNCデータを作成すると、データ容量が大きくなってしまいう課題が残った。従ってマクロを利用したNCデータの出力など、ツールを改良する必要がある。そのために、今後はNCマクロの利用方法について検討していく。