

1) CAD/CAM 技術を利用した型制作の自動化

—地域産業集積中小企業活性化事業—

副島 潔

本研究は、手作業に頼っている陶磁器量産用の石膏型制作を、コンピュータ制御技術を利用した CAD/CAM システム (NC 切削) による型の自動加工技術に置換しようとするものである。本年度、下記の成果が得られた。

- ①NC 切削による排泥鑄込み型製作技術について研究した。
- ②レリーフ彫刻を持った形状データ製作技術について研究した。
- ③上記形状データに基づき、精密なレリーフ彫刻を持った型製作技術について研究した。
- ④5 企業と技術指導契約を締結し、技術指導を行った。成果の一部は実際の商品化に活用された。

1. はじめに

陶磁器の型制作は手作業に頼っており、精度は職人の技量頼みである。また職人の高齢化が進み、後継者も不足している

他の工業製品は CAD/CAM 技術による型制作が普及しており、陶磁器用の型制作は立ち遅れている

商品サイクルは短縮化しており、出来るだけ短期間に商品化することが要求されるようになった

C.G.技術を利用した陶磁器デザイン技法の研究等により、形状データ製作までの技術的蓄積がある。

上記のような背景から、本研究は、デザインシステムと石膏型制作まで、一連の作業をすべてをコンピュータを利用して自動化するシステムとして提案することを目的としている。

前年度までの成果を生かし、型制作に要する時間短縮・効率化について更に研究した。またレリーフ彫刻などについて研究した。

2. 切削パスの最適化

切削時間を短くするためには、刃物の送り幅を広くし、なおかつ工具の送り時間を高速にする必要がある。仕上がりの良さを求める場合は送り幅を広く、工具の送り時間を低速にした方が良く、良好なバランスを見つけるための研究を行った。

また回転体では、通常多用される等高線パスで切削を行うと刃痕が残る問題があったが、スパイラル状の切削パスにすることで、解決することができた。

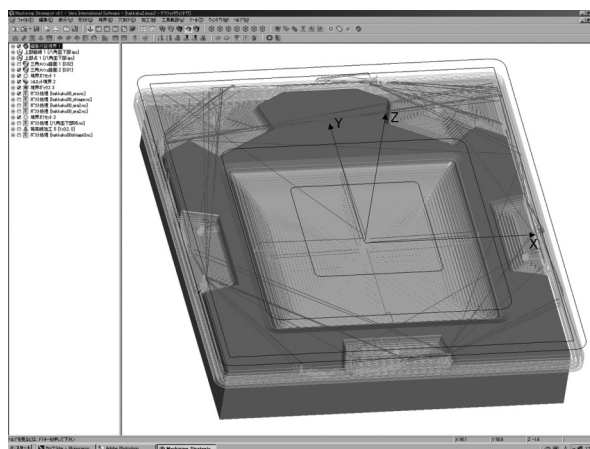


図1 切削パスの一例

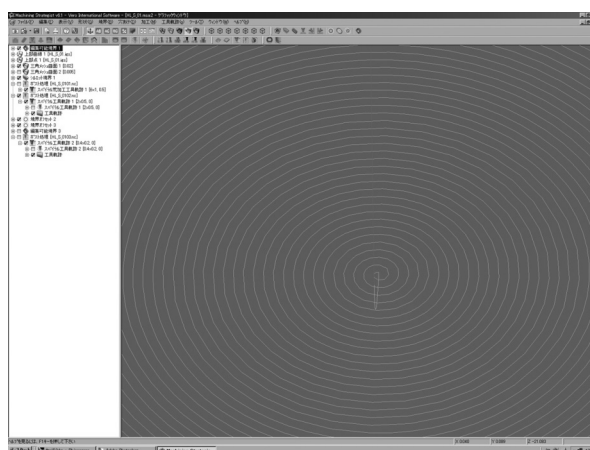


図2 スパイラル状の切削パス

3. 実用例 1

3.1 高校総体メダルの試作

2007年に佐賀県で高校総体が開催される。この大会で使用される入賞メダルは磁器製のものになるこ

とが決定し、試作を行った。

図案は県内各高校生を対象に公募され、選定されたものである。平面画像を基に立体データ化し、押し型成型用の型をNC切削で製作した。微小な部分も多く、手作業では困難なものであり、CAD/CAM技術を利用するメリットが生かされた。



図3 メダルの形状データ

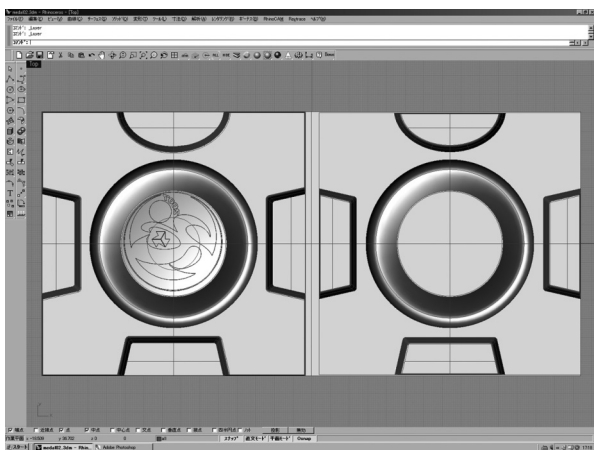


図4 メダルの型データ

3.2 携帯電話カバーの試作

携帯電話表面を自由に取り替えられる機種が人気を得ているが、磁器製のカバー試作を行った。

実物（販売用モックアップ）を3次元デジタイザで計測し、カバー部分の形状データを制作した。

非常に高精度の寸法精度が求められるが、CAD/CAM技術のメリットを生かして制作することが出来た。

（株式会社ヤマトクとの技術指導契約による開発）



図5 携帯電話カバーの形状データ

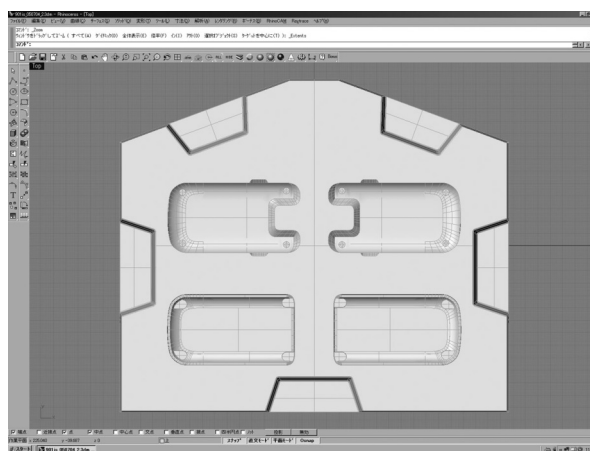


図6 携帯電話カバーの型データ

3.3 商品化例：香蘭社洋食器セット

リム部分にレリーフ彫刻を施したものである。規則的に同じ彫刻を施すことは手作業では困難であるため、一つの要素データを製作した後、回転して配置して最終的な形状データを完成させ、NC切削にて型製作を行った。

主にローラーマシン用型の制作を行ったが、カップでは複雑な型分割により外部口縁部への彫刻を施した型製作を行った（図6）。この製品群は、テーブルウェアフェスティバル 2006（H18年2月、東京ドーム）にて発表された。

（株式会社香蘭社との技術指導契約による開発）

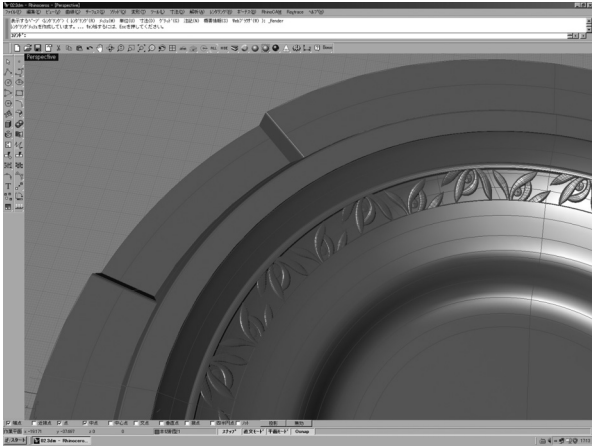


図5 レリーフ彫刻

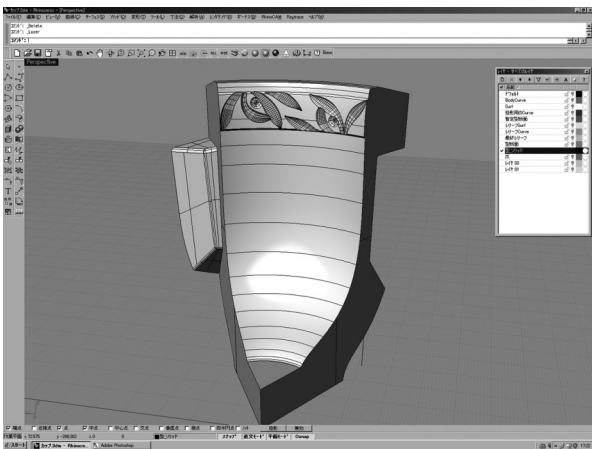


図6 カップの型データ

この技術はほぼ実用段階の技術であり、業界への技術移転が可能である。本年度は5社と技術指導契約を締結し、ソフトウェア操作法を始め様々な形で技術提供を行った。一部は実際に商品として販売されている。次年度以降も継続して技術指導を行っていく。

本格的な普及のためには、機器の整備が不可欠であり、団体や型製造業を中心に働きかけてゆきたい。

4. まとめ

効率化を図った結果、7寸皿（直径21cm程度）のテスト型ならば、両面1ペアで20時間程度で製作可能となった。これは切削パスの計算時間短縮、切削パスの最適化により実現できた。理想的な条件が整えば、何も無い状態から形状データ制作を開始し、鑄込みテスト用捨て型制作までほぼ24時間以内で到達することが出来るため、従来のプロセスと比較して飛躍的に短時間で型制作が可能となった。

また今年度はレリーフ彫刻を施した型制作について重点的に研究を行ったが、レリーフ表現について目処をつけることができ、応用範囲が大きく広がった。また単なる自動化や効率化にとどまらず、手作業では困難な緻密なものが可能で、従来は商品化できなかったものがCAD/CAM技術を利用して実現できる可能性がある。