

CAD/CAM 技術を利用した型製作の自動化

副島 潔

NC 切削用モデリングマシンを導入し、陶磁器の量産において最も重要なケース型を、NC 切削により製作することに成功した。この技術を利用して、実際の製品試作を行った。

1. はじめに

昨年度までの研究「AD/CAM システムを利用した陶磁器製品開発」の中で、紙積層造形装置を利用して立体モデルを制作する技術や、原型として利用するための技術については確立することができ、良い反響を得ているが、自動化が原型にとどまっていることや、仕上げ時に手間が掛かるなど、問題も残っていた。

本研究は、NC 切削（切削 RP）による原型制作技術、鋳込み型製作技術、ケース型製作技術について研究し、デザインシステムと石膏型製作まで、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構築し、業界へ普及させることを目的としている。

2. 研究に使用する機器

本研究に使用している機器は、Roland DG 製 モデリングマシン MDX-650A を中心としたシステムである。（図1）軽金属までが切削可能で、粉塵が飛散しないようオプションのキャビネットを備えている。

動作範囲は 650(X)×450(Y)×155(Z)であり、一般的な食器用石膏型の製作についてはほぼ十分な能力がある。

3. NC 切削対象としての石膏

NC 切削は、各種金属、樹脂など、様々な材料を対象として行われている。

陶磁器業界の型は石膏で製作されており、石膏を NC 切削で加工する可能性について研究した。



図1 : Roland DG MDX-650A

石膏は使用時に水と混練して使用する。手作業では、初期硬化後、完全硬化するまでの切削性が高い。また乾燥し含水率が低下した状態では、著しく切削が困難になるため、ある程度含水率が高い状態の方が切削にも適すると考えていた。

しかし、乾燥状態による作業性を検証した結果、むしろ含水率が高い場合、切削後に切削面に付着・固着してしまうこと、また機械にも付着して清掃が困難になることなど、問題が多かった。

送風乾燥機内で3日以上乾燥したものは、上記のような再付着や機械の汚損も起こりにくく、できるだけ乾燥した状態が好ましいことがわかった。

切削面は大変良好で、切削対象としては十分利用できることがわかった。

切削時の粉塵は、他の切削材料に比べて微細で広範囲に拡散するため、保護キャビネットが不可欠である。

4. NC 切削によるケース型の製作

ケース型で重要な部分は、最終的な使用型の接合面となる部分である。(図2の斜線部) この部分が製作できれば、残りの部分は手作業でも簡単に製作できるため、斜線部の NC 切削に付いて研究した。

製作したい形状のデータ (図3) を基に、型を制作するためのデータを制作する必要がある。

分割したい型割り面を設定し、新たに独立した形状データを制作する。(図4)

この型データを基に、実際に切削を行うための切削パスデータを計算する。(図5)

以上の作業の後、NC 切削を行ったが、検証を重ねて、現状の製作法より高精度なものが製作できることがわかった。(図6、7)

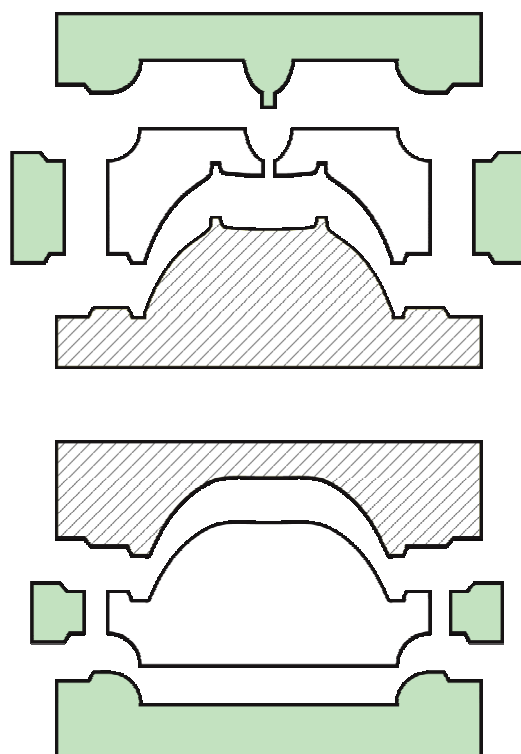


図2 : NC 切削で作りたいケース型面

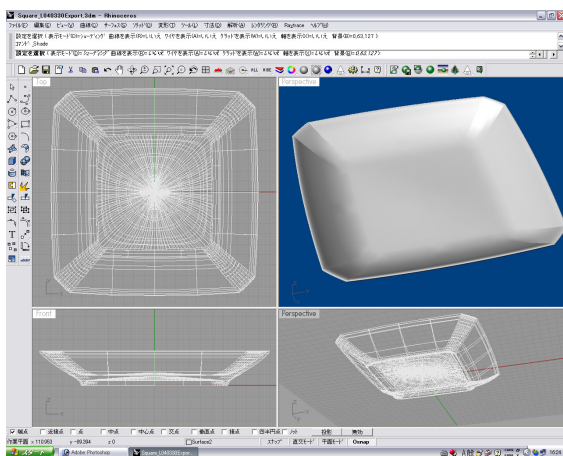


図3 : 作りたい形状:Rhinoceros 画面

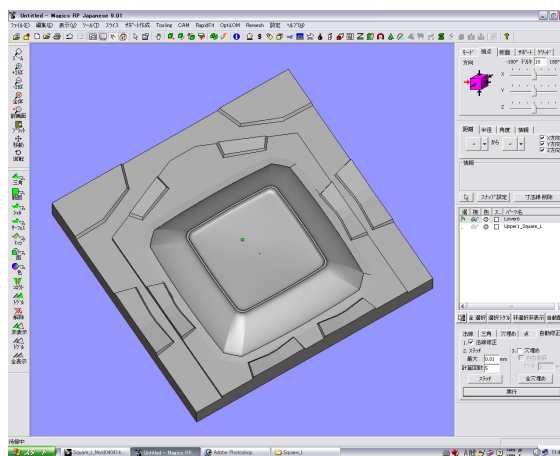


図4 : 型割り面の設計:MagicsRP 画面

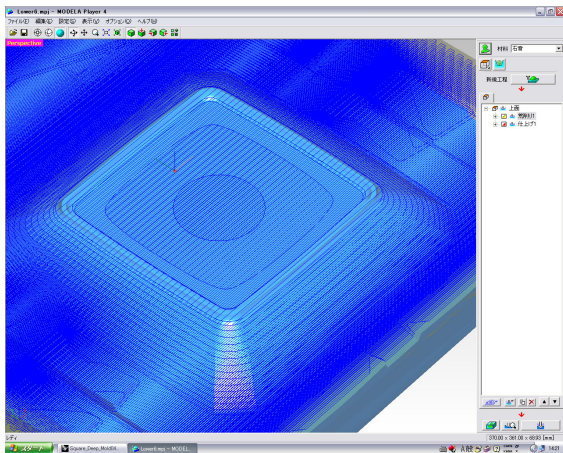


図5：切削パス

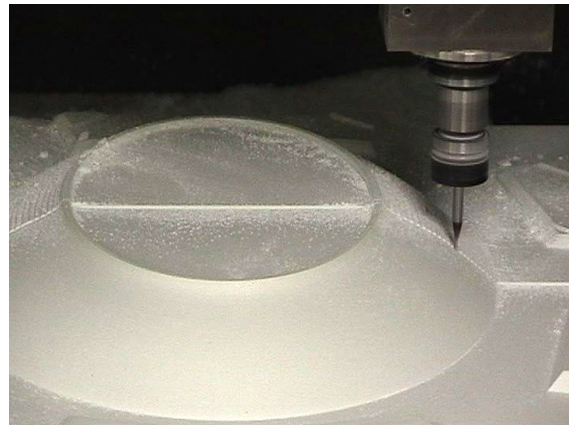


図6：切削中の様子

5. 試作応用例

一連の技術を利用して、実際の試作を行った。当センター開発したリサイクル陶土「エコポーセリン」を利用して、平成13年度から地元組合と共同で新製品開発を行っている。

15年度は、15アイテムを開発した。15アイテム中、回転体の6アイテムは従来の方法で製作、回転体以外の6アイテムを紙積層モデルによる原型で製作、3アイテムをNC切削による型で製作した。

12月1日デザイン開始、1月10日型完成、1月末試作展示品完成という、従来の手法では厳しいスケジュールであったが、デザイン確認には紙積層モデルを製作するなど、研究で培ってきた一連の技術を利用して間に合わせる事ができた。これらの成果物は、平成16年2月、東京ドームで開催された「テーブルウェアフェスティバル2004」で展示された。

以上のアイテムは市販準備中だが、市販の段階では、回転体以外の9アイテムすべてについてNC切削型を利用する予定であり、開発作業を続けている。(図8、9)

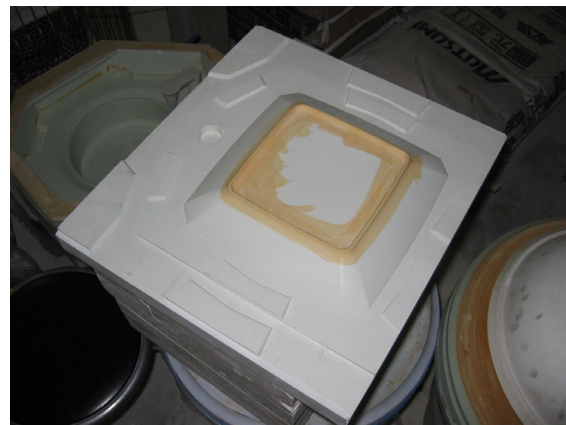


図7：切削したケース型



図8：試作した製品

6. おわりに

以上のように、NC 切削による陶磁器用石膏型の製作について、石膏の切削対象としての評価、型製作データ製法、実際の切削法に付いて研究した。また一連の技術は、実際の製品作りにおいて、効率的に利用できることを実証した。

次年度以降、さらに応用範囲を広げ、研究を続けていく予定である。

協力機関；

大有田焼振興協同組合

リビングデザインセンターOZONE

マテリアライズ・ジャパン株式会社

樋渡成型

藤本成型

河口成型

D a i l y E d i t i o n

●有田エコポーセリンの新シリーズ「エコポーセリン50」
Daily Edition

有田焼が新しく発信するテーブルウェア、それが「有田エコポーセリン50」"Daily Edition" シリーズです。

陶磁器作りの長い伝統を持つ有田が、エコロジーと向かい合っ
て作り上げました。環境に配慮した食器だからこそ、暮らしの
中に取り入れるシンプルなカタチを持つ食器がいい。だからあ
えて「ROUND」「OVAL」「SQUARE」という、ごくシ
ンプルなフォルムを採用。現代のカジュアルな食生活にふさわし
い、使い勝手のよい深さやサイズを揃えました。毎日の食卓シ
ーンで多用途に使ってください。エコライフを送る方へ、有田
焼からの新しい提案です。

●絵柄について

絵柄は、それぞれの商社と窯元のグループが伝統的な柄をモチ
ーフにした柄を提案しています。有田焼の伝統を生かした新し
い絵柄も是非お楽しみ下さい。



図9：試作したシリーズ：「Daily Edition」カタログ