

# 陶磁器の変形予測技術の研究

副島 潔

CAD/CAM 技術と CAE 技術を組み合わせることで、焼成変形を予測した型制作の高度化と製作ロス軽減、商品開発時間の短縮、更なる高精度化を図ることを目的としている。

本年度は、CAE 技術により予測を行うための各種条件の検討を行った。

## 1. はじめに

本研究は、陶磁器が焼成される過程でおこる変形を、CAE (Computer Aided Engineering) 技術を利用したシミュレーションにより予測するものである。

本年度は、テストピースを実際に焼成し、諸条件を変更したシミュレーションと比較検討を行った。また商品開発において実施検証を行った。

## 2. 研究方法

今回研究した方法は、

1. テストピースのデータから、NC 切削にて型製作・成形、焼成を行う。
  2. 焼成後のテストピースを測定する。
  3. シミュレーション結果と比較する。
  4. パラメータを変更し、近似出来る値を探る。
- というものである。

目的の形状と、実際のテスト焼成の結果、およびシミュレーション結果の比較方法の検討も併せて行った。

比較するのは、下記の3つの情報である。

- a. CAD 上でモデリングした形状データと画面イメージ
- b. 焼成したテストピースの最大変形量をノギスで実測した値、平面スキャナで断面を測定した画像、デジタイザにより測定した点群データ
- c. シミュレーション結果の最大変位点と位置情報、および画面イメージ

実務上は、スキャナで測定した画像とシミュレーション結果のイメージ画面を画像処理ソフトウェアで比較した方が、視覚的に判断出来るため有効であった。

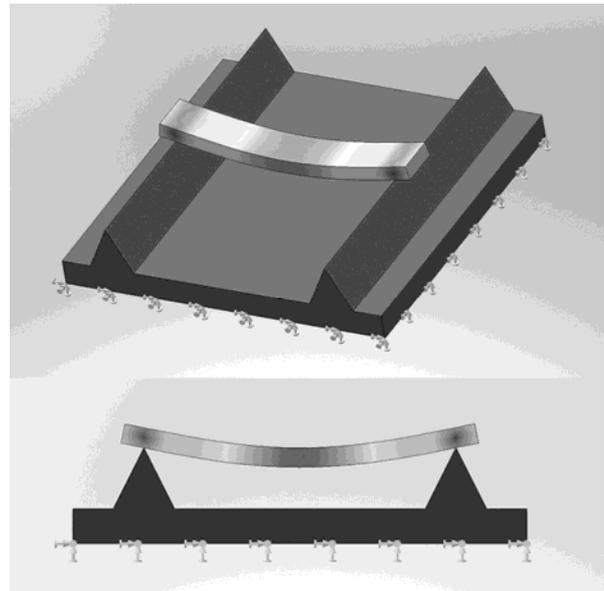


図1.2 シミュレーションによるテストピースの変形予測

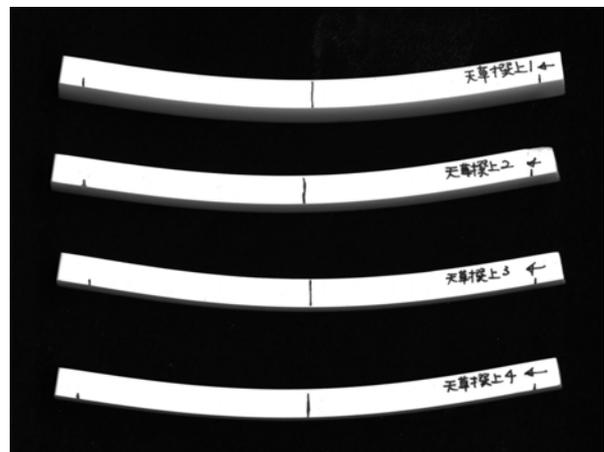


図2 実際に焼成したテストピース



図3 シミュレーションと実物の比較

### 3. 実際の商品開発による比較

CAD/CAM 技術を利用した商品開発において、研究  
中の予測技術を検証した一例を紹介する。

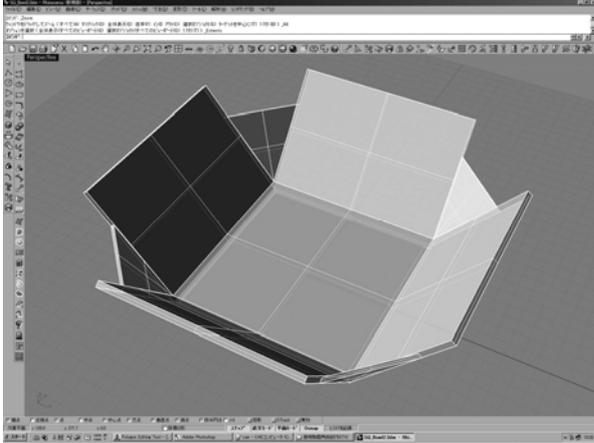


図4 目的とする形状

図4のような形状の商品を陶磁器で作ろうとした  
場合、そのまま型製作を行うと、図5のように焼成  
変形を起こす。従来の手法では、目的の形状を作る  
ことは非常に困難であった。

前年度の研究成果を元に、変形後の形状をデジタ  
イザで測定し、変形を見越して目的の形状を得られ  
るように逆側に変形させた形状を製作して焼成した  
ところ、図6のように、目的の形状にかなり近づい  
た製品が得られた。

一方、図4の形状を元に、研究中の手法で変形予  
測を行うと、図7のような結果が得られた。この予  
測結果は、図5の焼成変形を概ね正確に予想してい  
る。



図5 焼成変形を起こした状態

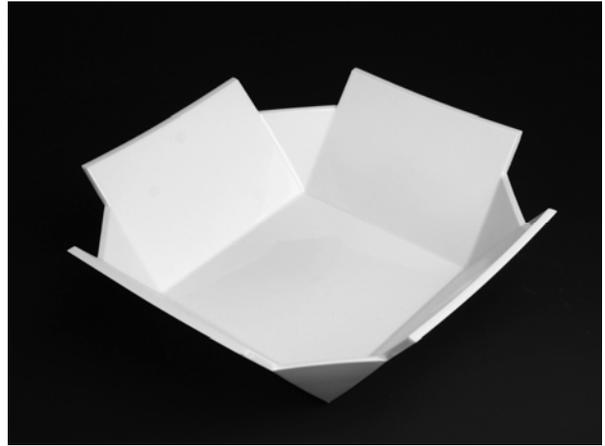


図6 再制作したもの

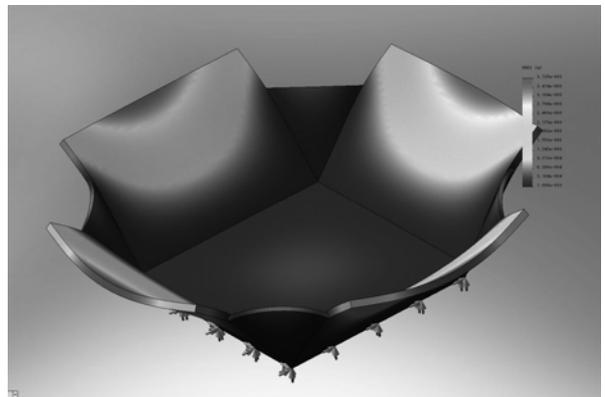


図7 解析による変形予測

### 3.結果と考察、今後の課題

研究している手法を用いることで、陶土原料によ  
り変数を考慮する必要があるものの、変形の傾向と  
してはほぼ正確な予測を行うことが出来るようにな  
り、良い成果が得られた。

更に変形量について、より正確な予測が出来るよ  
うになれば、テスト焼成に頼らず変形を予測し、事  
前に型製作に反映させることが出来るため、今後、  
変形量の予測についてさらに検討を重ねていきたい。

また、予測に基づいた型修正技術について、出来  
るだけ自動的に、迅速かつ正確な手法を確立出来る  
よう、研究を進めて行くことが必要だと考えている。

協力機関

有田 HOUEN プロジェクト