

光硬化性樹脂の定量注入制御による幾何学模様を作成法の提案

Proposal of the method of creating the geometrical pattern by fixed-quantity pouring control of ultraviolet curing resin

○ 柳沼 秀和*, 溝口 知広**, 小林 義和**, 白井 健二**

○Hidekazu Yaginuma*, Tomohiro Mizoguchi**, Yoshikazu Kobayashi **, Kenji Shirai **

*日本大学大学院, **日本大学

*Graduate School, Nihon University, **Nihon University

キーワード: 光硬化性樹脂 (Ultraviolet curing resin), ディスペンサー (Dispenser),
幾何学模様 (Geometrical pattern)

連絡先: 〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原1番地
日本大学大学院 工学研究科 情報工学専攻 生産システム工学研究室 柳沼秀和,
TEL: (024) 956-8824, Fax: (024) 956-8863, E-mail: g22631@cc.ce.nihon-u.ac.jp

1. 緒言

近年、硬化性樹脂は様々な商品の部品に広く使用されている。樹脂を使用したマイクロ成型機により超小物精密部品を成形する場合、樹脂を人手により定量注入することは困難であり、目標の形状を成形することは不可能の場合がある。そこで本研究においては、デジタル制御による液体の定量注入の可能な容積計量式高精度ディスペンサーにより光硬化性樹脂を定量注入制御し、幾何学模様を作成する方式を提案した。この幾何学模様

は、その対称性から種々の商品に付加されている。今回は塗装コストの安価な幾何学模様の一例として、市松模様を作成する。

2. 提案手法

市松模様を、市販の加工機ローランド社製のMDX-650に容積計量式高精度ディスペンサーを設置して作成した。BMPファイルの模様の位置情報を、幾何学模様抽出プログラムにより取得する。次にその位置情報を元にディスペンサーのON/OFF制御を行い、加工機

をラスタ動作させながら吐出させることにより、画像の模様に対応した立体形状を作成する。図1にその処理の手順を示す。

3. 加工機のシステム構成

図2に加工機のシステム構成の概観を示す。容積計量式高精度ディスペンサーは、注射器などにおいては実現できない高精度の液体注入が可能で、表面実装工程による電子回路基板への接着剤などに用いられている。そのディスペンサーをローランド社製のMDX-650に設置することとした。この加工機は、最大動作範囲がX軸方向:650mm、Y軸方向:450mm、Z軸方向:155mmスピンドルの最大送り速度が85mm/secとなっている。この加工機をx,y軸方向に動作させながらディスペンサーから吐出を行うことによって画像の模様通りの模様を作成する。

4. 幾何学模様抽出プログラム

まず画像を二値化し、各画素の値を255か0にする。次に左上から順番に探索していき、画素値が255の画素の位置情報*i*、*j*をそれぞれ(*x*、*y*)として、座標をテキストファイルに書き出す流れで抽出を行う。図3にその座標データを示す。出力した座標データを元に、ディスペンサーのON/OFFを制御する。

5. ディスペンサー用制御プログラム

図4に、ディスペンサー制御用のインターフェースの概要を示す。各処理を選択するSelect Com Portからシリアルポートを選択し、吐出データの設定を行う。GETボタンでディスペンサーの現在の吐出データをインターフェースに読み込むことができ、逆にSETボタンでは、インターフェースで設定した吐出データを、ディスペンサー側に設定することができる。RESETボタンでリセット動作、FILLボタンで充填動作、DISボタン

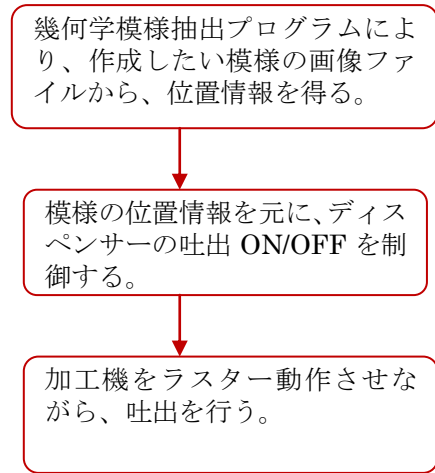


図1 幾何学模様作成の処理の手順

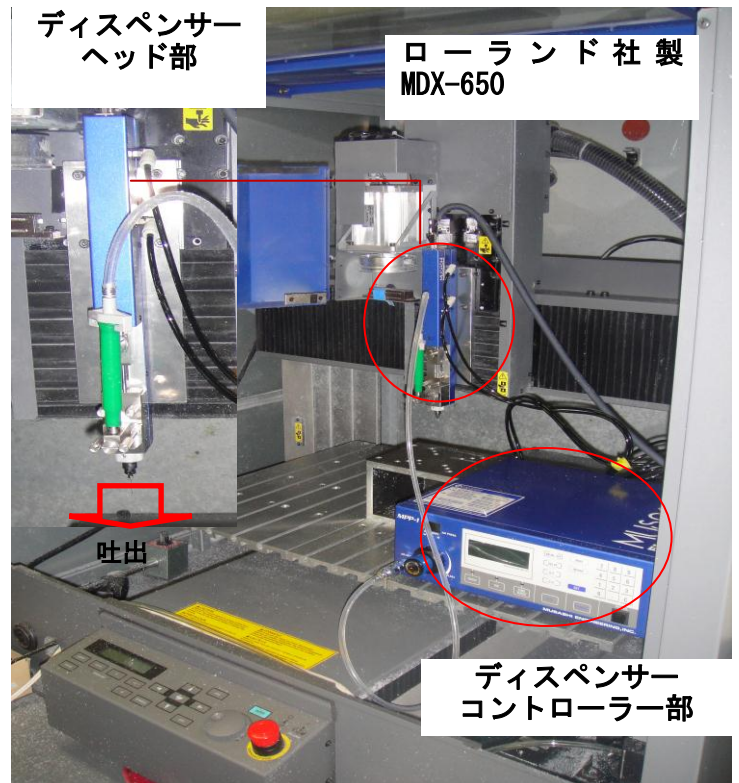


図2 加工機のシステム構成の概観

を押すことで吐出動作を行う。

6. 動作実験

BMP 画像から抽出した座標データが正確かどうかを確かめるために、加工機を使用した動作実験を行った。使用した画像は、15×15ピクセルの市松模様のBMPファイルを使用し、工具半径は1mmのものを使用した。今回は画像の模様を抽出した。加工した結果を図5に示す。加工結果としては本来加工しなくてもよいところまで加工している。しかし、実際に使用するディスペンサーの吐出のON/OFF制御ができていれば問題なく模様を作成できると考えられる。さらに加工機の設定として1ピクセルが0.9mmとなっているおり、実際に加工した寸法から考えて画像から抽出した座標データは正確であると言える。今後はディスペンサーのインターフェース側に、画像の模様に対応した吐出のON/OFFを自動で行う機能をつけることを目標に研究を続けていく。

7. 結言

7. 1 結論

光硬化性樹脂の定量注入制御による幾何学模様成型のためのシステムを作成し、以下の結論を得た。

- (1) 上記システムに対応した幾何学模様抽出のためのプログラムを開発した。
- (2) 幾何学模様抽出プログラムより得た座標データを元に、加工実験を行った。

7. 2 今後の課題

- (1) ディスペンサー用の制御インターフェースと加工機側との連動
- (2) 最適な吐出設定や粘度毎の樹脂の選定

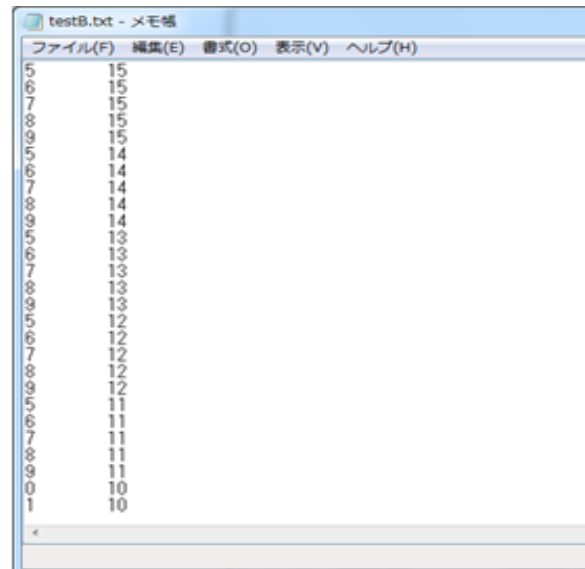


図3 幾何学模様抽出プログラムから得た座標値



図4 ディスペンサー用制御インターフェース

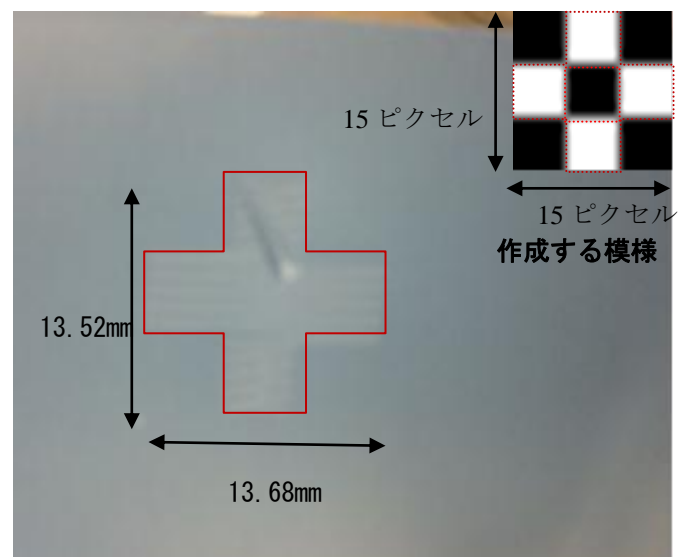


図5 加工結果

参 考 文 献

- 1) 川崎 清貴、小林 義和、白井 健二、
近藤 司:離散点群の円弧近似法による
NC データ量の削減と実加工による評価、
型 技 術 者 会 議 2010, No.212
(2010),p180-181