

## 2. 一般研究

### (1) 二次元属性モデルによるCAD/CAM事例

機械部 大塚 裕 俊

#### 1. はじめに

近年、コンピュータ利用技術の進展により、機械加工生産の現場でもNC（数値制御）工作機械用のNCプログラム作成支援システム等が普及するなど、いわゆるCAD/CAM化が一層進行している。

NC化による画一的な大量生産は現在すでに一般的であるが、多品種少量生産の場面でも、パラメトリックな手法によりCAD/CAM化による合理化は一層有利となることが多い。

しかしこのような場合、CAD/CAMシステムの利用に際しては対象（加工物）を如何にコンピュータのソフトウェア上に計算処理可能なモデルとして設定するかがまず重要である。

多くの場合、設計者が意図する対象（加工物）の機能はまず図面上での形状的な拘束（図形）に具体化されて表現される。

さらにこれをCAD/CAMシステム上のモデルとするには、対象を点・線・面等の形状要素の集まりとしてモデル化し、これら形状要素間の関係の確定、形状要素への各種パラメータ（属性）の付加などが必要となる。

特にパラメトリックな手法による多品種生産に該当するケースでは、適切なモデルの設定とパラメータの抽出で全てが決定されるといってよい。

ここでは情報処理等の面で有利な2次元モデルに対象を限定し、CAD/CAMによる主に多品種生産を意図した場合の事例について紹介する。

#### 2. CAD/CAM事例

##### (1) リング金型仕上げ加工システム

2次元の幾何的に相似な形状拘束がある場合の例である。基準円直径 $D$ 及び単位リング数の $X$ 方向の

数 $x$ 、 $Y$ 方向の数 $Y$ が主なパラメータとなる。

しかし実際には切削円直径 $D'$ が変化するため、最終的な工程設計時に第1切削ピッチ $R_1$ 、第2切削ピッチ $R_2$ 、突起部 $d$ 等のパラメータの付加が必要であった。 $R_2$ については位置決めされた閉領域内の面仕上げの加工ピッチであり、切削時間低減の意味からは工具径以下であればよい。（図1、写真1）

##### (2) ゴム成形金型加工システム

ある2次元断面が図2に示すような円弧及び直線の形状要素からなる形状拘束によって示される時、図面と鉛直方向の断面形状の変化は抽出したパラメ

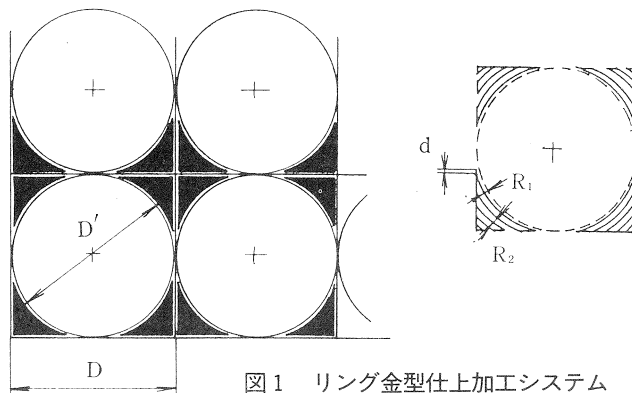


図1 リング金型仕上げ加工システムパラメータ

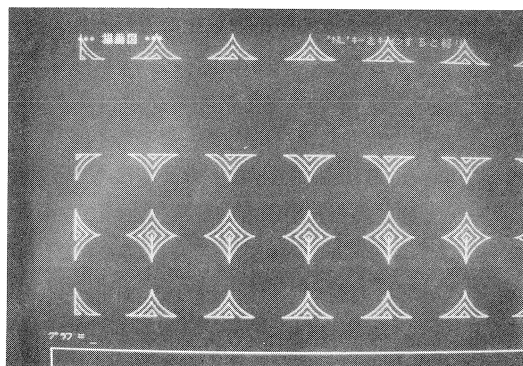


写真1 同上出力例

ータの変化によって実現することが出来る。この例では写真2のように多品種のゴム金型の成形に利用した例である。

このように2次元形状の属性モデルを利用すれば3次元形状の生成も可能になる場合があり、情報処理速度等の面でずっと有利になる。

もちろん多数の2次元断面により3次元形状を近似しているの、工具径等をパラメータとする場合工具オフセットについて考慮する必要がある。

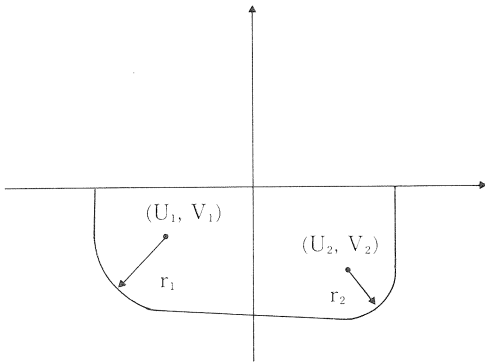


図2 ゴム成形金型加工システムパラメータ (断面)

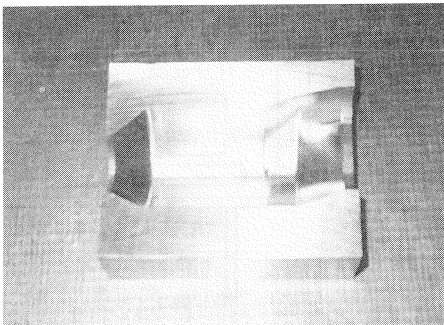
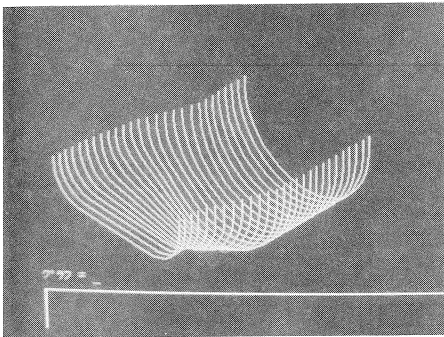


写真2 同上出力例及び加工例

(3) その他のマクロプログラムの例  
(ファブト社による)

基本的な立体形状に対応する工程の作成を数種のパラメータによって実現している。これも(2)と同様2次元断面形状の変化によって3次元形状加工を可能にしている例である。(図3)

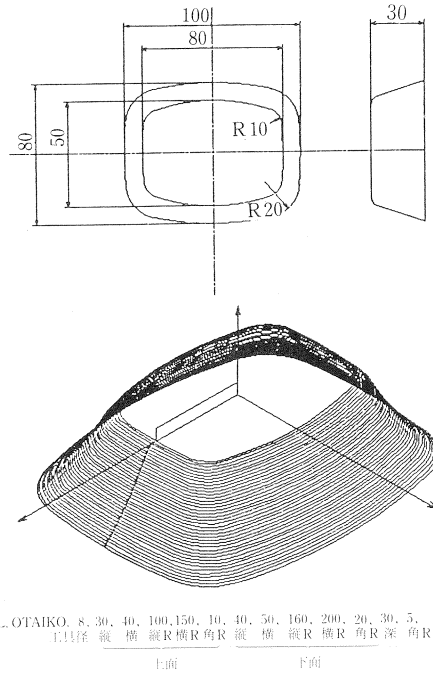


図3 基本的3次元形状のパラメトリックな表現の例  
(ファブト社による)

3. おわりに

このように属性モデルは、形状要素によるモデルの設定と各種パラメータの抽出・付加によってCAD/CAMシステム上での応用可能な対象モデルとしてシステム上で実現し、工程設計上の種々のデータ(CAMに関するデータ)等を付加されて初めて利用可能となる。

二次元属性モデルによる方法は情報処理量等の面でメリットがあり、まだ応用範囲は広いので、対象が複雑な形状でなければ考慮してみるべきであろう。

この事例に使用したマシニングセンタは日本自転車振興会から競輪収益の一部である機械工業振興資金の補助を受けて設置したものである。