

非円形食器の加工技術の開発

技術部 製品開発グループ 橋本裕之

■はじめに

林産試験場ではこれまで断面が円形ではなく、しかも湾曲している複雑な形状の3D加工を行う事が可能な「チップソーを用いたCNC木工旋盤」(写真1)を開発し民間企業への技術移転を実施してきました。

その中で、本技術の普及活動を通して「木の器を作りたい」という要望が寄せられました。特に、従来の伝統的な丸い輪郭の食器のみならず、陶磁器製に見られる四角や菊形の輪郭を持つ小鉢のように、円形ではない(非円形)の食器を作りたいという要望がありました。

ここでは、この要望に応え、CNC木工旋盤による非円形食器の加工技術を開発したので概説します。



写真1 チップソーを用いたCNC木工旋盤

■3Dモデルの作成

CNC木工旋盤で加工する際には、加工形状を3Dモデルで作成しコンピューターに入力する必要があります。図1の四角い器は3D-CADソフトを用いてデータを入力し、作成したモデルの一例です。3D-CADソフトウェアは無料でも入手できますが、データの作成や編集を行うには慣れと訓練を必要とします。

他の入力方法としては、3Dスキャナーを用いて実物をスキャンし形状を入力することもできます。通常、3Dスキャナーにはレーザー光が用いられていますので、釉薬(ゆうやく)による光沢のある表面では3Dスキャナーが誤作動してしまい正しい形状を得ることが出来ません。また、ガラスのような透明な物体に関してもレーザー光が通過してしまうので形状

を得ることができません。このような場合には、スキャナーに付属しているスモーク処理用のスプレーを使います。無い場合には、市販の清涼スプレーで代用できます。

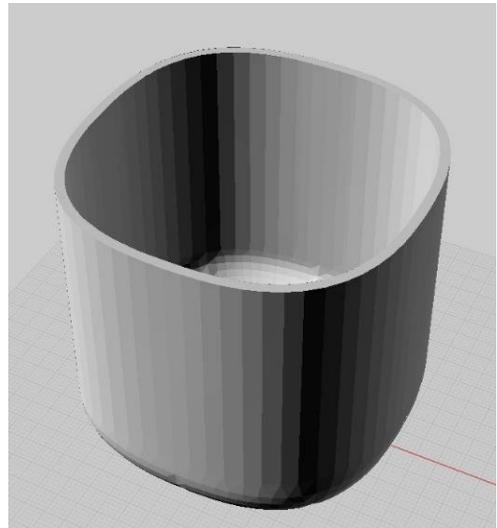


図1 非円形食器の3Dモデル

■CAMソフト

CAMとはComputer Aided Manufacturingの略で、コンピューターの助けを借りて製造するという意味です。ここでは、CNC木工旋盤が自動加工をするために、予め加工工具の動きを計算するソフトウェアのことを指しており、単にCAMソフトと呼んでいます。

食器の外側はチップソーで加工しますが、そのためのCAMソフトは開発済みでした。一方、内側の加工にはルータービットを用いますが、今のところそのためのCAMソフトは無かったので、新たに開発しました。

図2に示すように、内面を加工するためのCAMソフトでは、C軸回りに回転する3Dモデルの内面とルータービットの切刃が常に接触するような、ルータービットの回転軸のX座標を求めます。この計算を3Dモデルの先端から内側の奥まで行うことで加工に必要なルータービットの軌跡が得られ、その結果をCNC木工旋盤に組み込んで再生することにより加工が行えます。

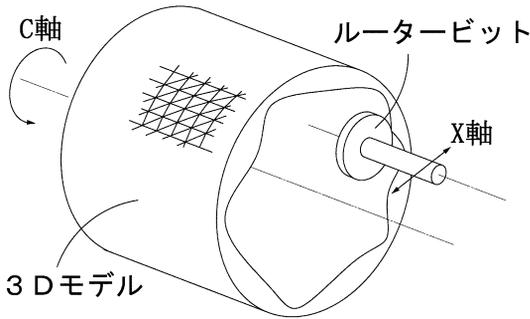


図2 CAMソフトによる計算の概念図

また、先端の形状には球形、円筒形、U字形などがありますが、ここでは円筒形を活用しています。

なお、ルータービットは2枚刃で構成されているので切削の際には材料に打撃的な力が加わるため、薄い部分を加工する際には材料が割れる可能性があります。そこで、食器のように薄肉の加工の際には先ず内面を先に加工し、後にチップソーで外面を加工します。チップソーには数十枚の刃が備えられているので、ルータービットの2枚刃に比べ、材料にはわずかな力しかかからずに切削できるため、割れづらくなります。

■加工要領

写真2にCNC木工旋盤により食器内面を加工している様子を示します。ルータービットはチップソーに比べて直径が小さく長いので食器の奥深くまで届きます。従って、お椀やコップの加工も可能です。

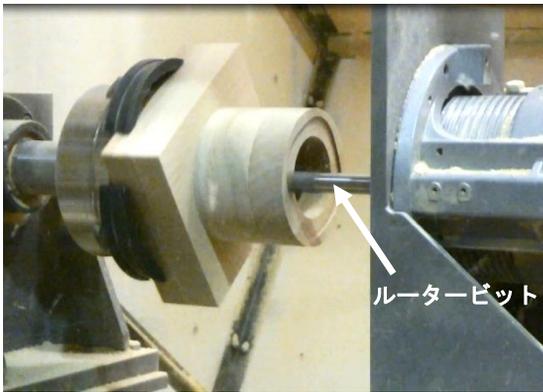


写真2 ルータービットによる内面加工の様子

ただし、ルータービットは20,000~30,000rpmで高速回転するため、細い軸ですと写真3上側（トリマー用のφ6）のように折れ曲がる場合もあるので写真3下側のような太い軸（φ12）を用いるのが適当です。



写真3 上：折れ曲がったシャンク（φ6）
下：今回用いたシャンク（φ12）

■加工サンプル

写真4に加工した非円形食器のサンプルを示します。サイズは巾74×奥行74×高さ80×厚さ2（mm），樹種はミズナラです。加工時間は100mm四方のブロックから削り始めて54分でした。内面・外面とも予め完成品に近い形に荒削りしておけば更に短くなると思われます。



写真4 加工サンプル

■おわりに

今後はコーヒーカップや急須のように突起のある形状や、給食用の皿のように複数のポケットを有する皿の加工に取り組む予定です。