

小型精密加工機「 $\mu V 1-5 X$ 」での加工事例

Sample pieces by Precision Machine “ $\mu V 1-5 X$ ”

[MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.] 三菱重工業(株) 若名 智宏*

1. はじめに

本稿では先報 (No.102, p.004-005) で述べた、当社の小型精密加工機「 $\mu V 1-5 X$ 」の加工事例を紹介する。

2. $\mu V 1-5 X$ の仕様¹⁾

$\mu V 1-5 X$ の概観を図1に示す。軸構造は $\mu V 1$ (3軸機)のテーブル上に傾斜軸 (B軸) と回転軸 (C軸) を付加したテーブル旋回形である。本構造の採用で機械サイズを3軸機と同等にコンパクトに押さえ、かつ3軸機の位置決め精度をそのまま活用できる。また傾斜円テーブルにはバックラッシュが発生せず、かつ停止時の保持力がありクランプ機構を必要としないローラードライブ機構を採用し、割出し精度の向上を図った。

基本仕様は3軸機 $\mu V 1$ と同仕様であり、搭載している傾斜円テーブルの仕様について、B軸移動量は 130° ($-10\sim 120^\circ$)、送り速度は 75 min^{-1} 、C軸移動量は 360° (連続)、送り速度は 100 min^{-1} である。最大ワークサイズは $\phi 160 \text{ mm}$ (干渉領域あり)、最大積載量は 20 kg である。

3. 加工事例

当社は現在までに数多くのワークを加工してきたが、その中の同時5軸加工のサンプルをいくつか紹介する。図2(a)は自動車用ターボチャージャインペラモデルである。ワーク材種はSUS 304、サイズは $\phi 100$

$\times 62 \text{ mm}$ 、主翼、副翼ともに10枚ずつを有したモデルである。図2(b)は真空ポンプモデルである。ワーク材種はA 5052、サイズは $\phi 65 \times 75 \text{ mm}$ 、厚さ 2 mm \times 高さ 16 mm (L/D=8)の翼形状を60枚有したモデルである。図2(c)は医療用インプラントモデルである。ワーク材種はチタン (6 Al-4 V)、サイズは $60 \times 65 \times 20 \text{ mm}$ 、表側歯形状と裏側歯根部の1段取り加工である。

5軸加工機はワークレイアウトが自由なため、これらサンプルのように今まで3軸機では加工できなかったアンダーカット形状や1チャッキングでの多面加工など加工のバリエーションが広がる。また、今回はこのワークレイアウトの自由度を利用した加工方法とその面評価についても述べる。

図3は $\square 40 \text{ mm}$ の銅材を同心円状に加工したサンプルである。①部はR1超硬ボールエンドミルを使用し、ワーク上面を水平にした状態で円弧加工をしたものである。②部は図3右下に示す単結晶ダイヤモンド (人工) チップを装着したバイト (OSG製)にてワークを回転させ (ワークは水平)、バイトを半径方向にピックさせながら加工したものである。この時、主軸は停止させ割出し機能によりバイトの向きを調整している (以下シェーピング加工と記す)。③部はR1超硬ボールエンドミルを使用し、ワークを 45° 傾斜させた面を円弧加工している。④部はR1超硬ボールエンドミルを使用し、ワークを 45° 傾斜させ、さらにワーク回転を加え工具を半径方向にピックさせながら加工したものである。この時の切削条件を表1に示す。表中のピックフィード量は各工具とも理論面粗さ約 $1 \mu \text{ m}$ となる数値である。また②、④部の送り

*Tomohiro Wakana : 技術部
〒520-3080 滋賀県栗東市六地藏130



図1 機械概観¹⁾



(a) ターボインペラ

(b) 真空ポンプ

(c) インプラント

図2 同時5軸加工サンプル