

事例 2

工具寿命の見極めと切削油が 難削材の高精度加工に欠かせない

(株)須藤精密

世界的な需給の逼迫で、大型設備投資・増産計画が進み、国内回帰が活発化している半導体関連産業。大手半導体関連メーカーを支える協力工場である中小加工業も高機能設備の導入と独自の加工技術の確立を進めている。(株)須藤精密(東京都瑞穂町)は、日立製作所の半導体部門と取引し、半導体関連治工具の設計・製造をメインに手がける。半導体関連の治工具は多品種少量生産で、顧客への対応力が重視される。同社では半導体需要の盛り上がりは2~3年続くと見ており、来年6月にスタートする50期を前に今年を「勝負の年」と位置付け、深耕する。

ICチップ用治具の細穴加工に微細加工機を活用

2018年に本社工場の隣接地に新工場を増築し、生産体制の強化した須藤精密(写真1)。新工場は恒温室を備え、室温を $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以内で管理。温度変化による材料・加工機に与える影響を抑え、難削材の微細加工を行っている。使用しているのは碌々産業の微細加工機(写真2)。安定した環境

のもと、精度 $\pm 5\mu\text{m}$ 以内を実現している。19年に「Android II」、21年5月には「MEGA-SSS 400」を追加し、微細加工機を8台体制とした。

須藤精密が行う象徴的な加工の1つに半導体関連治具の微細穴加工がある。ICチップ製造用の治具で、細穴加工は17年ほど前から取り組んでいる。半導体の高密度化に伴い、細穴の密集度は当時から10倍以上になっているという。八幡直幸社長は「微細化は徐々に進み、今後も続くだろう。今まで顧客ニーズに真摯(しんし)に応えてきたことが現在の当社を支えている」と胸を張る。

顧客の要望によって仕様は変わるが、加工例として挙げると20mm四方、厚さ1.5mmのエンジニアリングプラスチックのプレートに1000穴を開ける。量産品の最小穴径は0.08mm、ピッチは0.3mm以下で、深さ0.05mmまでテーパをつけている(写真3)。



写真1 半導体製造用治具の供給体制を強化する

会社概要

会社名 (株)須藤精密
所在地 〒190-1212
東京都西多摩郡瑞穂町殿ヶ谷 552-6
TEL 042-557-5700
設立 1973年
代表者 代表取締役社長 八幡直幸
従業員数 40名
事業内容 半導体製造関連治具の設計・製造・販売、金型および精密機械部品の設計・製造・販売など



写真2 恒温室で加工を行うことで精度を追求する

当初、加工時は超硬切削工具に切り粉が巻き付き一気に穴開けできなかった。対処するため数回に分け加工すると時間がかかることが課題だった。

こうした課題に対し、石谷一吉工場長は「切り粉排出をスムーズにする切削工具がカギで、取引メーカーを1社に限って特注している」という。特注の切削工具はテーパ部の面粗度にも関わるため重要な要素だ。

恒温室を稼働する前は加工機自体が昼夜で変わる室温の影響を受け、テーパ穴の深さにバラつきを与えるため、熟練作業者のみが室温変化を考慮して作業していた。恒温室の運用により、こうした課題は解決した。そのほか「切削工具の交換時期、クーラントのかけ方に独自のノウハウがある」(同)と明かす。

加工品質の安定は 工具寿命の管理と適正な切削油の選択

難削材加工で代表的な製品はチタン製の部品トレイ。半導体関連の部品用で4~5年前に顧客から材料指示があり、取組みを始めた。チタンプレートに、直径0.2mmの超硬切削工具で、サイズ1mm以下、深さ0.5mmの部品ポケットを数百カ所削り出す。部品ポケットの裏側からも加工が必要な製品だ。

当初苦労したのは寸法精度、バリへの対応など。チタントレイ加工でもカギとなったのは超硬切削工具の選択で、細穴加工と異なり複数メーカーから最適な製品を選択している。データを収集するためさまざまな工具を購入、実際に加工を繰り返して切削性能・価格・寿命などを比較し一覧表にまとめた。チタン以外でも鉄やステンレス、アル



材質：セラミック
穴径：φ0.05mm
ピン径：φ0.08mm
ピッチ：0.15mm

写真3 微細穴や狭ピッチの加工が強み

ミニウムでそれぞれ8社の製品を挙げ、加工に合った工具を使用している。

工具は1つのトレイを完成させるまで1本で加工しなければならず、石谷工場長は「工具寿命の見極め・交換時期を把握することが大切で、切削油も含めた選定がノウハウ」と力を込める。不等リードの切削工具も早くから採用して、びびり振動を抑えている。

また、加工時の熱による影響を抑えるため、粘度の低い切削油を採用。切削油の温度を一定に保つ機能や、部品ポケットのコーナー部を一定の速度で加工できる碌々産業の微細加工機の高機能を引き出す。作業者に関しては「効率良いモノづくりを追求しようという探究心やチャレンジする気持ちが大切」(同)と心構えについて指導している。

設備面の拡充も継続して取り組む。21年5月末、DMG 森精機のマシニングセンタ(MC)「NVX 7000」を本社工場に導入した。半導体製造装置用金型といった大型部品加工の増加に対応する。同機の導入で夜間自動運転を拡充できることから、工場の生産性20%向上を目指す。さらに、8月にはファナックのロボドリル「 α -DiB5」を導入する予定だ。

技能者育成について石谷工場長は「とにかく教わったことを実践してみる。疑問があれば相談して進める。自分の思い込みでやらないことが大切」と話す。須藤精密では毎月、改善事例発表を行っている。

八幡社長は「現状維持では周囲に置いていかれる。日常の仕事に疑問を抱きながら改善点を見つけてほしい」と強調する。今後は作業者のスキルマップを作成し、多能工化を進める考えだ。

(日刊工業新聞社 西東京支局 藤野 吉弘)