

精密ナノ加工装置 ROBONANO α -01iB (ファナック)

1. どのような装置で、何ができるのか

全5軸(直行3軸、回転2軸)に静圧空気軸受けを採用し、リニアモータとビルトイン・サーボモータによる非接触駆動を有するため、1ナノメートル単位の位置決め精度と同時5軸超精密制御での自由曲面や複雑な微細形状加工を可能とする。光エレクトロニクス分野はもちろん、半導体、バイオ、医療分野など、ナノ精度が求められるハイテック機器部品の研究開発や生産に適応する。また、オプションとしてミリングスピンドル・旋削スピンドル・高速引き切り加工ユニットを保有しています。

2. 性能

○移動領域

X 軸(水平直線)280mm

Y 軸(垂直直線)40mm

Z 軸(水平直線)150mm

B 軸(水平回転)360° 連続回転可能

C 軸(垂直回転)360° 連続回転可能

○位置決め分解能

X、Y、Z 軸:1nm

B、C 軸:1/1,000,000°

○最大送り速度

X、Z 軸:500mm/min

Y 軸:50mm/min

B 軸:3600° /min

C 軸:3600° /min、250min⁻¹(S 軸モード)



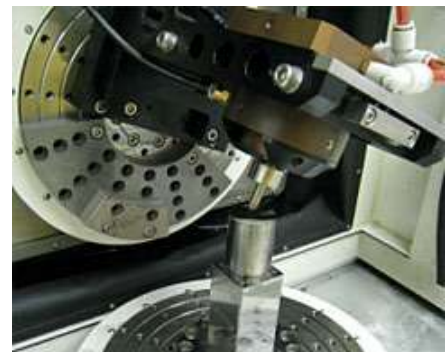
3. 加工形態

○ミリング加工(同時5軸まで対応)

・ミリング用エアータースピンドルを搭載し、各種の超精密ミリング加工が可能です。

・スピンドルは B、C 軸テーブルのどちらにも搭載可能。加工形状に合わせた加工姿勢でセットアップできます。

・同時5軸制御機能により、小径の穴や、微細溝加工のみならず、自由曲面や各種マイクロアレイなどの複雑な形状に対応できます。



○引き切り加工(同時5軸まで対応)

・同時5軸制御された非回転工具を用いることにより、方向、角度、深さ、ピッチが連続変化するマイクロパターンなど、複雑形状にも自由自在に対応できます。

・溝の角度も可変可能なため、回折型レンズやホログラム光学素子から医療用のマイクロ流路やバイオチップまで、設計の自由度を大幅に向上できます。



○旋削加工

- ・旋削用エアタービンスピンドルを搭載することで、非球面レンズなどの旋削加工に対応します。
- ・ミリ以下の小径レンズからφ200mmの大型レンズまで加工可能です。
- ・多軸制御を利用することで、ピッチ、角度、深さが変化する複雑なフレネルレンズも加工できます。



○高速引き切り加工(シャトルユニット)

- ・専用のシャトルユニットを搭載することで、マイクロ溝の超精密加工が最大5本/秒という高能率で実現できます。
- ・液晶用導光板や回折格子などの微細溝を短時間で加工します。
- ・微細ディンプル(窪み)アレイの高能率加工も加工可能です。
- ・面精度はRa 1nm台です。

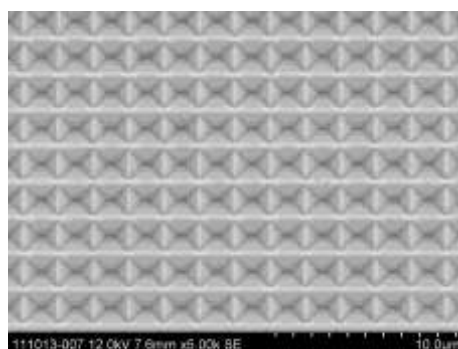


4. 加工事例

以下に本学での加工事例を紹介する。



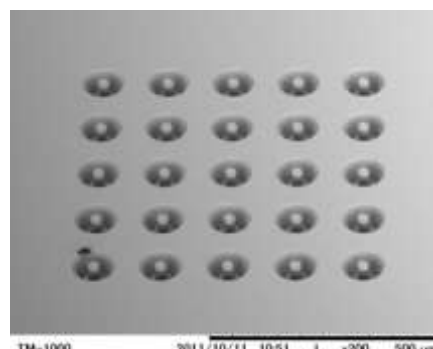
φ20 フレネルレンズ金型 (旋削加工)



四角錐 2μm 金型 (高速引き切り加工)



V溝 1μm ピッチロール金型 (高速引き切り加工)



φ20μm ニードル金型 (ミリング加工)

※本装置は文部科学省の平成 21 年度第 2 次補正予算より設立された「低炭素社会構築に向けた研究基盤ネットワーク整備事業」により設置され、山形大学はサテライト拠点として参画しております。

低炭素研究ネットワーク山形大学 URL

<http://lcnet.yz.yamagata-u.ac.jp/index.html>