

CNC 円筒研削盤 GL4-S III PREMIUM

CNC Cylindrical Grinder GL4-S III PREMIUM



本機は航空機部品や医療部品などの難削材・新素材やEV 車用電池・ソーラパネルなどに使用されるフィルムの製作用精密ロール、燃費向上に伴う自動車部品などの高精度研削加工に最適な高精度 CNC 円筒研削盤である。

1. 特長

- 1) 初品から安定した寸法精度
 - ・発熱部位の全温度コントロールにより、コールドスタートからの寸法変化が激減
- 2) 高い形状精度
 - ・スライド面の流体潤滑とフルクローズドループ制御により、砥石台位置決め精度が向上
- 3) 高品位研削加工
 - ・低振動化による研削面品位の向上
 - ・高剛性化による真円度向上

2. 構成

2.1 発熱部位の全温度コントロール

研削盤には、砥石軸、電動機、サーボモータ、油圧ポンプなどの熱源が存在し、その熱源の温度変化により研削盤の各部位に複雑な熱変位が発生する。こうした熱変位が、工作物の加工精度を変化させる要因となる。

本機では、静圧砥石軸受部から電動機まで7部位と、9箇所の発熱部位の全てに温度コントロールを実施し、

熱変位を最小に抑えた。

この結果、コールドスタートから8時間の連続加工で、工作物の寸法変化は $\phi 3\mu\text{m}$ を達成した (図1)。

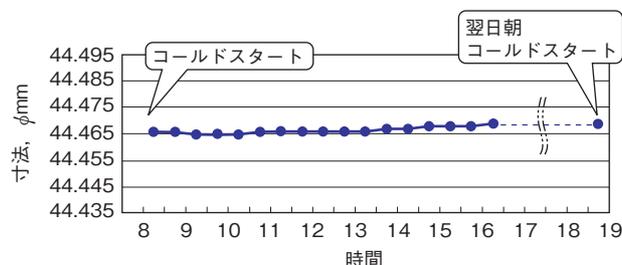


図1 間接定寸プランジ加工結果

2.2 砥石台送り位置決め精度の向上

砥石台のすべり面には静圧軸受の原理を応用した流体潤滑を採用し、スティックスリップの無い円滑な送りを長期間維持するとともに、位置決め精度の向上を図った。

また、送りには低リードボールねじ、リニアスケールによるフルクローズドループ制御を採用した。これにより、高い位置決め精度を達成した。

図2は、円筒に5段の $1\mu\text{m}$ 段差加工をした例である。

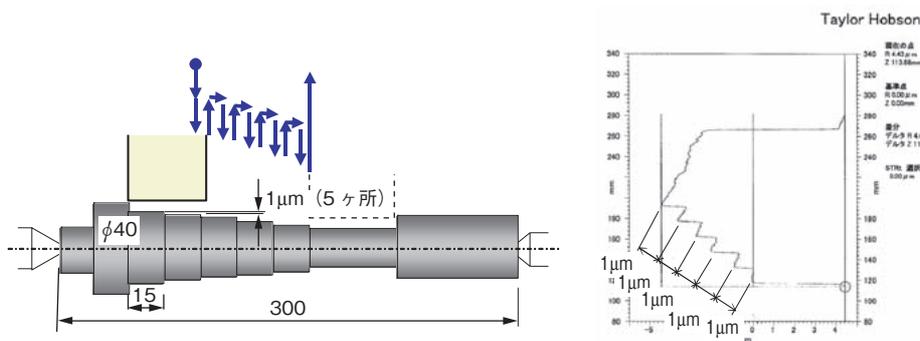


図2 全自動マイクロ段差加工

株式会社豊幸

全段を通常の研削プログラムで自動研削し、正確に $1\mu\text{m}$ ($\phi 2\mu\text{m}$)の段差加工を実現できた。

図3は、同時2軸制御で凹R成形ドレスをした砥石で、クラウニング形状の工作物を加工したものである。

一般にクラウニングの頂点では、砥石台送りの方向が切り替わり、バックラッシュやタマリで形状崩れが発生し易く、これを「象限突起」と呼んでいる。

本機では、形状崩れもなく非常に滑らかな加工を実現できた。

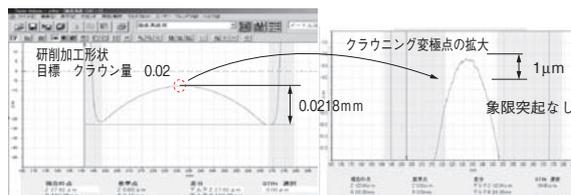


図3 同時2軸クラウニング加工

2.3 低振動化による研削面品位の向上

研削加工時、工作物の形状創成には砥石と工作物間の相対運動特性が大きく寄与する。このため、砥石台や砥石軸に振動が発生すると、研削時に工作物へ転写され表面性状を悪化させる要因となる。

本機では、砥石台の振動を徹底的に排除するため、従来機に対し以下の方策を実施した。

- (1)砥石軸ポンプと電動機の別置化（床置きとする。）
- (2)砥石台を揺れにくくするための低重心化
- (3)砥石軸電動機、および駆動系の動バランス取りによる低振動化

特に、最大の振動源である(3)については、砥石軸電動機のロータ、シャフト、プーリなど個々の部品単位での動バランスを徹底的に取った。これらの対策の結果、砥石台の振動は従来の1/3に低減した。

2.4 高剛性

本機は主軸台や心押台の剛性を、従来より格段に向上させた。これにより、工作物をより強固に研削中心に保持し加工できるため、真円度が良く、ビビリが無い高精度の加工を実現した。また、心押台に搭載されているクサビ方式のテーパ調整装置により、精密な円筒度調整を可能にした。

砥石修正装置は、取付構成を見直して従来の2倍以上の剛性を確保した。これにより、砥石修正時にダイヤの逃げや叩きが発生しない高品位の砥石修正を実現し、研削面性状が向上した。

図4は、全自動で鏡面加工を実施した結果である。

真円度 $0.07\mu\text{m}$ 表面粗さ 20nmRa を #80 の粒度の砥石で実現した。

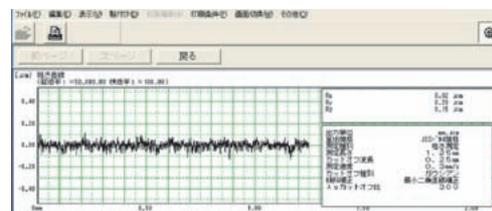
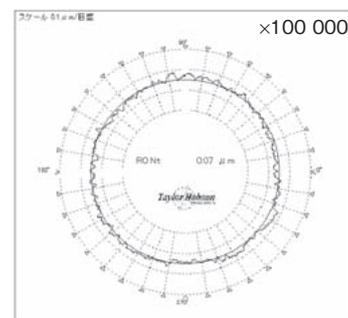


図4 全自動鏡面加工