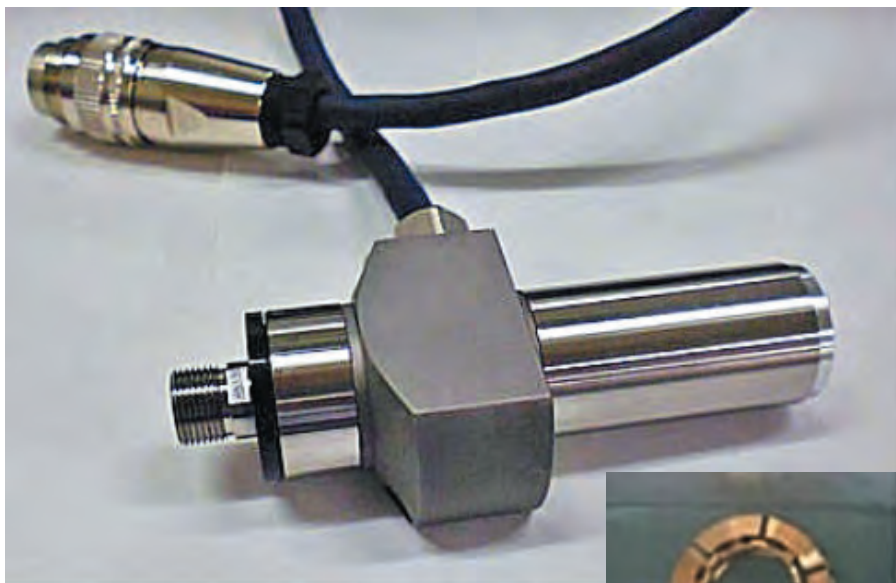


F A用予圧自動調整機構付き 加工スピンドルモータの開発



刃物の切り込みを大きくした中低速回転の荒加工から高速での表面仕上げ加工までを、1本の刃物とサブスピンドルで高品位に連続加工する要求に対して、これを可能にする「新たなモータユニット」の開発試作を行った。

背景・目的

市場から求められる広域回転型の高性能加工スピンドルは、主に軸受方式に依存するところが多い。軸受の種類の中で、静圧軸受の性能は良好であるが、軸受の直径が大きく、コストが5倍以上という問題があるため、弊社は、ボールベアリングにバネで予圧を与える従来の機構をベースとし、これに回転数に応じて発生する遠心力を利用することで、予圧バネの荷重を自動調整する新機構の開発により解決に向け取組んだ。

予圧自動調整機構は、常時ボールベアリングに予圧を与えている金属製の立体形状バネ部材（遠心バネ）を用いる。この部材が遠心力に応じて径方向に伸びると、軸方向にはその幅が小さくなることを利用し、この幅の変化に比例してボールベアリングの予圧を変化させて、加工スピンドルの中低速と高速での性能を自動調整するものである。



◇代表者 代表取締役会長兼社長 並木 章二

◇従業員数 400名

◇資本金 1億円

◇創立 昭和14年4月

◇所在地 〒036-0539

青森県黒石市大字下目内沢字小屋敷添5番地1

◇電話番号 0172-53-0101

◇FAX番号 0172-53-5235

◇E-mail t-asada@namiki.net (担当: 浅田)

◇URL http://www.namiki.co.jp

◇事業内容等

長年、モータを作り続けてきた当社は、最適なモータ、減速機、無通電ロック機構、等のアクチュエーション技術、そして当社のコアテクノロジーである「切る」「削る」「磨く」を駆使した精密加工/組立技術を融合し、ユニークな発想で、最適なソリューションをご提案致します。

【主要製品】マイクロモータおよびモータ応用ユニット

実施内容

○製品機構開発

◇遠心バネの設計

「遠心バネ」がスピンドルの回転数に応じて、ベアリングの予圧荷重を変化させる新機構の設計と詳細な設計仕様を決定。

◇静的機械剛性の評価

初期試作品について、主要要求性能である非回転状態でのアキシャル機械剛性（静的剛性）を評価した。

◇回転振れの評価

スピンドルの定速から高速までの精度を把握するため、計5台の試作品を準備し、（超低速）1,000～（高速）6万[rpm]までの回転振れを評価した。

◇遠心バネの回転数特性

加工試作した「遠心バネ」の回転数による軸方向の変位量について実測し、理論値との対応を行った。

◇予圧変化量の回転数特性

スピンドルに組み込むボールベアリングに対する予圧荷重を、どのように変化させる事ができるかについて検討。

◇スピンドル剛性の回転数依存性

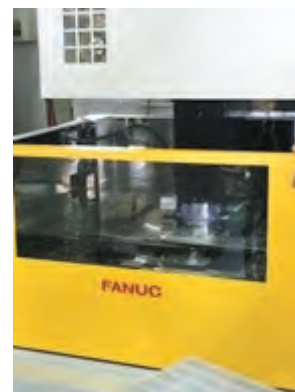
開発試作したスピンドルのラジアル剛性（耐アンバランスラジアル剛性）の変化量を確認。

◇予圧自動調整機能の効果の判定

切削加工におけるビビリ振動や切削荷重に対するスピンドルの逃げやたわみの減少を確認。

成果

新開発のベアリング予圧自動調整機構を用いた加工スピンドルモータは、中低速の荒加工における重切削から高速回転での微小切入による仕上げ加工までを、1本の加工スピンドルと同一刃物を用いて一貫加工が可能になる。低速から中速回転でスピンドルの高剛性化により、生産性が2倍近く大幅に向上できるとともに、超高速回転における寿命の改善効果も期待できる。近年増加する複雑形状部品の加工が高精度かつ高効率に行うことができ、製品化メリットが期待される。



今後の展望

開発品は、多くの多軸加工機、CNC旋盤等にサブスピンドルとして搭載することで、近年必要とされている複雑機械部品の効率良い加工が行えるものと期待される。さらにこの加工スピンドルは、1～6万[rpm]以上の広い回転数領域に渡り性能が良好であるため、1本の加工スピンドルと一個の刃物を用いて、荒加工の重切削から仕上げ工程の高速での微細切り込み加工までをワンチャック一貫加工が可能になり、生産効率が向上する。また、低速～中速回転数域での加工スピードが向上するほか、高速回転で使用したときにはそのスピンドルの劣化寿命が延命されることから、業界ニーズは十分高いと考えられる。

本開発品を多軸加工機およびCNC旋盤の業界でTOPクラスの加工機専門メーカーに専属的に納入する計画を立てており、開発が進んだ段階では加工機専門メーカーとのコラボレーションを構築する予定である。