


平成12年2月28日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 星 鐵太郎 

### 論文審査及び学力の確認の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	崔 新 (ツイ・シン)	報告番号	第 136 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	機械・構造システム工学
論文題目	STUDY ON AN AIR-SPINDLE WITH PERMANENT MAGNETIC BEARING COMBINED FOR IMPROVED ROTATIONAL ACCURACY AND STIFFNESS (永久磁石式磁気軸受併用によるエアスピンドルの高精度高剛性化に関する研究)		
公開審査の日	平成12年2月28日		
論文審査の期間	平成12年1月26日～平成12年2月28日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成12年2月28日	学力の確認の結果	合格

**論文内容の要旨**

超精密加工や真円度測定で数ナノメートルの加工精度と測定精度が要求されているが、最も精度が高いとされる空気静圧軸受型エアスピンドルでも回転精度は50ナノメートル前後とまだ十分でない。本論文は、エアスピンドルの高精度高剛性化を図ることを目的として、永久磁石式磁気軸受を併用したエアスピンドルを考案・試作し、その有効性について論じたものである。




第1章では、本研究の背景と目的および研究概要を述べている。第2章では、考案・試作した永久磁石式磁気軸受併用型エアスピンドルの原理と設計法および基本性能について述べている。第3章では、エアスピンドルの回転精度を測定するために用いた3点法における問題点を明らかにするとともに、その解決方法として2段階測定法を提案し、その有効性について論じている。第4章では、第2章で考案・試作したハイブリッドスピンドルの改良と、本スピンドルを用いた切削実験による実用的性能評価について述べている。第5章では、論文の総括と今後の展望を述べている。

**審査結果の要旨**

本研究は、高応答で低発熱の圧電素子により永久磁石を駆動する磁気軸受の新しい原理を考案し、これをエアスピンドルに組み込むことにより、エアスピンドルの高精度高剛性化を図ろうとしたものである。磁気軸受の制御にPID制御と繰返し制御を併用することにより、エアスピンドルの回転精度を数ナノメートルまで向上させている。また、静剛性、動剛性ともかなりの向上を実現している。一方、回転精度を超精密測定するのに用いられる3点法において生じる測定誤差の原因を解明するとともに、その解決策として、予備測定の結果に基づいて求めた変位センサの最適ロバスト配置角で本番の測定を行う、2段階測定法を提案し、その有効性を明らかにしている。さらに、磁気軸受の磁気回路および回転精度測定用ターゲットリングの改善を行い、エアスピンドルの剛性と熱安定性を向上させた。そして、本スピンドルの実用的な性能評価として切削実験を行い、加工精度の向上を実証している。これらの成果は超精密技術の向上に資する所大きく、高精度高剛性な超精密スピンドルの実現に有用な知見を与えるものとして高く評価できる。

以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判断した。

**審査委員**

星 鐵太郎  堀内 宰  寺嶋 一彦 

\_\_\_\_\_ 印 \_\_\_\_\_ 印 \_\_\_\_\_ 印

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の標語で記入すること。