

論文審査の要旨

報告番号	理工研 第 462 号	氏 名	尾田 光成
審査委員	主 査	近藤 英二	
	副 査	松崎 健一郎	熊澤 典良
学位論文題目			
小径エンドミル加工用ハイブリッド主軸に関する研究 (Study on hybrid spindle system for milling with small end mill)			
審査要旨			
<p>提出された学位論文及び論文目録等を基に学位論文審査を実施した。本論文は、高精度な切削加工を行う小径エンドミル加工における象限突起とびびり振動発生への低減を目的とし、その解決のために、転がり軸受と制御磁気軸受で支持されるハイブリッド主軸を提案し、象限突起とびびり振動発生への低減の効果についてまとめたもので、全文4章より構成されている。</p> <p>第1章は（序章）であり、本研究の背景であるマシニングセンタの主軸、および生産現場で大きな問題になっている象限突起とびびり振動について調査し、課題をまとめ、本研究の目的について述べている。</p> <p>第2章は、まず転がり軸受と制御磁気軸受で支持されるハイブリッド主軸の概要を述べ、ハイブリッド主軸が転がり軸受のみで支持される主軸の安価で信頼性が高いという特長、また制御磁気軸受のみで支持される主軸の運動制御機能という特長を併せ持つことを述べた。次に、小径エンドミル加工における象限突起への低減を目的とし、ハイブリッド主軸のモデル実験機を用いて制御磁気軸受のPID制御により小径エンドミル先端で象限突起形状をトレースする実験を行い、象限突起の大きさを大幅に低減できる可能性があることを示した。</p> <p>第3章は、小径エンドミル加工におけるびびり振動の発生を低減することを目的とし、主軸振動系を電磁力を受けるケイ素鋼板円筒部と小径エンドミル先端に集中質量を持つ2自由度と仮定し、状態フィードバック制御系を構成した。また主軸振動系の特性方程式の根の実部（負の値）を小さくするように、極配置法を用いて状態フィードバックのゲインを設定することにより、小径エンドミル先端でのコンプライアンスの特性を大幅に改善できることを理論計算で示し、びびり振動の発生を大幅に低減できる可能性があることを確認した。</p> <p>第4章は（結論）であり、本論文で明らかになったことを総括している。</p> <p>以上本論文は、転がり軸受と制御磁気軸受で支持されるハイブリッド主軸に関する研究であり、象限突起はハイブリッド主軸をPID制御することにより低減できる可能性があること実験で示し、またハイブリッド主軸の状態フィードバック制御で小径エンドミル先端のコンプライアンスを改善できることを理論計算で示し、びびり振動の発生を大幅に低減できる可能性があることを明らかにした。得られた結果は、小径エンドミル加工の高精度化、高能率化のための新たな方法の発展に大きく寄与する。よって、審査委員会は博士（工学）の学位論文として合格と判定する。</p>			