

# 主 論 文 要 旨

報告番号	乙 第 号	氏 名	井上 茂
主 論 文 題 目 :			
CNC 工具研削盤の高能率化要素技術に関する研究			
(内容の要旨)			
<p>切削工具は切削加工に不可欠のものであり、加工部品の高精度化に伴って、いっそうの高精度化と高品位化が望まれている。一方で、中国、韓国等のアジア諸国による低価格な標準工具の市場参入や、難削材である超高压焼結体工具 (DIA, cBN) の普及で、現状の研削加工能率を大きく向上させなければならない必要がある。また、世界規模の環境保護とリサイクル気運の高まりから、研削油を用いない加工の実現と、今までは使用後に廃棄処分されることが普通であった小径工具の再研削が求められるようになった。本研究は、多岐に亘る切削工具を能率良く高精度に加工でき、対環境にも考慮した CNC 工具研削盤の開発を念頭に、新たな機能開発を目的とした。</p> <p><b>第 1 章</b>に、CNC 工具研削盤と本研究の背景を概説した。</p> <p><b>第 2 章</b>では、高速度工具鋼製のエンドミルを対象とした高速研削による能率向上をめざし、従来からの BT 研削主軸と、高速加工機に積極的に導入されている 2 面拘束 HSK 研削主軸の加工特性を明らかにするため、試作した各々の主軸を用いて高速研削を行い、ホイール周速度に対する研削点温度、研削抵抗、研削面あらさについて比較評価した。さらに、HSS-Co 製のエンドミルに対して高速研削加工を実際に適用し、その有効性を明らかにした。</p> <p><b>第 3 章</b>では、ダイヤモンド焼結体(PCD)工具を対象とし、CNC 工具研削盤に放電加工機能を付与した。そして、仕上げ工程での研削加工による除去部分を最小にするための、放電加工条件を求めることを目的とし、放電条件に対する加工面あらさ、加工時間、加工変質層深さ (仕上げ工程での研削加工による除去部分) について評価を行った。さらに、小径 PCD ドリルおよびボールエンドミル製作に対して、放電加工と研削加工を行い、その有効性を明らかにした。</p> <p><b>第 4 章</b>では、切削工具をより高精度に能率良く加工するため、研削ホイールを装着する砥石軸の熱変位低減を目的として、IPM モータを搭載した低熱膨張研削主軸について検討した。IPM モータを用いた研削主軸を試作して、従来からの 3 相インダクションモータを用いた主軸と比較し、IPM 主軸の低熱膨張についての有効性を明らかにした。</p> <p><b>第 5 章</b>では、研削液を使用しない条件での工具研削について検討した。エンドミル逃げ面研削を想定したSKH55被削材に、乾式研削、冷風研削、MQL加工を適用し、従来からの研削液を用いた加工と比較し、加工面あらさ、研削抵抗、研削点温度、研削面からの深さに対する硬度、について比較評価を行った。さらに、同じ加工条件で HSS-Co 製のエンドミルを実際に製作し、それらの切削性能を比較評価し、冷風+MQL加工で製作されたエンドミルの高い性能を明らかにした。</p> <p><b>第 6 章</b>では、<math>\phi 1\text{mm}</math>以下の小径工具を、再研削するための自動位置決めについて検討した。非接触式光学センサを用い、その測定データから最小二乗法を用いて、工具最大径を与える位相角度を求めた。そして、<math>\phi 0.2\text{mm}</math>から<math>\phi 1\text{mm}</math>のエンドミル (ボールエンドミル、スクエアエンドミル) に実再研削を実施し、その有効性を明らかにした。</p> <p><b>第 7 章</b>では、以上の研究成果の総括を行い、今後の展望について述べた。</p>			
以上			