

修士論文の和文要旨

大学院 電気通信学研究科 博士前期課程 知能機械工学専攻		
氏名	山本 哲人	学籍番号 0334060
論文題目	ボールエンドミル加工における加工面性状向上の研究	
要旨	<p>近年、商品のライフサイクルの短期化、多品種少量生産の一般化が急速に進んでいる。そのため、これら多くの工業製品のマザーツールである金型の製作工程の短期化およびコスト削減が望まれている。金型の加工には主にNC工作機械が用いられ、特に3次元曲面を有する金型の加工には、球状の切れ刃先端部を持つボールエンドミルが多用されている。通常、この切削加工の後に手作業による磨きが行われる。しかし、研磨工程は熟練の技を要し、時間、コストのかかる工程であり、ボールエンドミルによる切削加工の時点で、より高精度な加工を行い、より良い加工面性状に仕上げることで、研磨工程を省略・簡略化できれば、金型の制作期間およびコストの削減が可能となる。</p> <p>これまで本研究室では、5軸制御加工を利用することにより、3軸制御加工では加工困難な複雑な形状の加工を行ってきた。5軸制御加工では、工具と被削物との干渉を回避するために、様々な工具姿勢で加工が行われる。その結果、工具姿勢により加工面性状に相違が見られることが確認されてきたが、複雑形状の加工においては、工具干渉の回避法に重点が置かれ、工具姿勢と加工面性状の関係についての研究はほとんど行われてこなかった。しかし、そのような複雑な形状でも、工具干渉が発生しない範囲で様々な工具姿勢をとることが可能である。よって、工具姿勢が加工面性状に及ぼす影響を詳細に調査してその原因を解明し、制約条件の中で最適な工具姿勢を決定することが可能になれば、工具送り量、ピックフィード量など切削能率に影響するパラメータはそのままに、加工面性状を向上させることが可能になるとと思われる。</p> <p>本研究では、まず、これまでの加工面性状評価法の問題点を解決する新たな加工面性状評価法を開発した。評価は、加工面を撮像した画像から行い、工具姿勢が加工面性状に及ぼす影響を調査する上で有用な特徴を多く備えた評価法であることを示した。また、その評価値は切削状態の良否を的確に評価していることを確認した。次に、様々な工具姿勢で切削実験を行い、開発した加工面性状評価法を用いて評価することで、工具姿勢によって加工面性状が大きく異なり、面性状が向上する加工法や、常に面性状が悪くなる加工法があることを明らかにした。さらに、加工面の詳細な観察を行い、面性状悪化の直接の要因が表層の剥離状態にあることや、Pf方向の違いにより加工面性状が変化する過程を明らかにした。最後に、幾何切削シミュレーションを行い、工具姿勢により、工具切れ刃の進入や離脱など、切削形態が大きく異なっていることを確認した。その中から、加工面性状に影響を及ぼすと思われる特徴について考察し、加工実験の結果との関連性を示した。</p>	