

研 究 主 論 文 抄 録

論文題目 新概念超平滑立軸研削法の高効率化に関する研究
(Studies on remarkable improvement of removal rate and life time in the newly developed vertical ultra-smoothness grinding method)

熊本大学大学院自然科学研究科 産業創造工学専攻 先端機械システム講座
(主任指導 坂本 重彦 准教授)

論文提出者 坂本 竜司郎
(by Ryushiro Sakamoto)

主論文要旨

近年、機器の高品位化に伴う、部品の高精度化や高平滑化等についての要求に加え、低価格化が強く求められている。このため、加工能率が低く、加工精度向上も難しい研摩加工に替え得る高平滑研削法の開発に強い要望がある。このことから、最近、従来の方法では不可能であった数十ナノメートル以下の超平滑面が高効率にかつ比較的容易に生成可能な新概念に基づく超平滑研削法が考案・開発され、概略的にその有用性が示された。この新概念超平滑研削法は、開発されたばかりで、その最適使用方法の確立が強く望まれている。

本研究では、超平滑研削法の最適使用方法の確立を行うために、まず、これまで行われていなかった砥石周速度以外の研削パラメータである、研削方向直角送り速度、研削方向平行間欠送り速度、砥石切込みの影響等が研削特性に及ぼす影響が横軸研削法において検討されている。

その上で、高効率化が可能な超平滑立軸研削法の最適使用方法を確立するために、まず、砥石寿命の長大化を図るために、研削加工における砥石作業面の変化が検討されている。さらに、超平滑立軸研削法における立軸研削法の研削パラメータが各種研削特性に及ぼす影響を調べ明確にしている。

本論文は7章より構成され、各章の概要は以下の通りである。

第1章では、研削加工の現状を概観した上で、超平滑研削の動向について述べ、本研究の目的と意義を明らかにしている。

第2章では、超平滑研削法の研削パラメータの一つである研削方向直角送り速度の研削特性に及ぼす影響が横軸研削法で検討されている。そして、仕上面粗さに及ぼす研削方向直角送り速度の影響を、研削機構を検討しながら、明らかにしている。その上で、超平滑研削法を最適に用いるためには、臨界研削方向直角送り速度以下で行う必要があることを見いだしている。

第3章では、超平滑研削法の研削パラメータの一つである研削方向平行間欠送り量の研

削特性に及ぼす影響が横軸研削法で検討されている。そして、仕上面粗さに及ぼす研削方向平行間欠送り量の影響を、研削機構を検討しながら、明らかにしている。その上で、超平滑研削法を最適に用いるためには、臨界研削方向平行間欠送り速度以下で行う必要があることを見いだしている。

第4章では、超平滑研削法の研削パラメータの一つである砥石切込みの研削特性に及ぼす影響が横軸研削法で検討されている。そして、仕上面粗さに及ぼす研削方向平行間欠送り量の影響を、研削機構を検討しながら、明らかにしている。その結果、従来考えられなかった超高切込みの研削加工が、超平滑研削法では可能であることを示した。

第5章では、超平滑立軸研削法における砥石寿命の長大化を図ることを目的に、研削による砥石作業面の切れ刃やチップポケットの挙動が検討された。そして、砥石の長寿命化には、砥石端面の有効利用が必要であることを見いだした。

第6章では、砥石寿命の長大化を図ることを目標に、砥石端面の砥石作業面を形直し・目直しにより砥石端面有効に作用させる方法を考案するとともに、実際の形直し・目直し法を開発し、砥石寿命の長大化の可能性を検討し、開発した形直し・目直し法が有効であることを確認している。

第7章では、超平滑立軸研削法における立軸研削法の研削パラメータが各種研削特性に及ぼす影響を調べ明確にしている。

最後に、第8章では、以上の各章で得られた主要な結論を要約し、総括している。