

システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 27 年度	学位名		修士(工学)
専 攻	知能機能システム	専攻	著者氏名	出井 大裕
指導教員氏名 藪野 浩司				
論文題目 振動モード AFM 機構を用いたナノスケール加工				
論文概要 <p>近年、マイクロ・ナノ加工技術は、マイクロ・ナノマシン(粘度計、質量計、エネルギーハーベスタ)などの製造や LSI 表面の除去加工で盛んに利用されており、さらなる加工技術の向上がシステムの微細化・高精度化を進める上で求められている。様々なマイクロ・ナノ加工法が提案されているが、本研究では原子間力顕微鏡(Atomic Force Microscopy: AFM)のマイクロカンチレバーを工具として用いたナノスケール加工に注目する。James と Sundaram は、AFM のタッピングモードの振動にヒントを得て、マイクロカンチレバーで遊離砥粒を介してインパクトを与えて加工を行う方法(vibration-assisted nano-impact machining by loose abrasives:VANILA)を提案し、その特性についてインパクトモデルを用いた理論計算により検討している。しかしながら、この研究においては実際に実験が行われておらず、加工の実現可能性および再現性について議論がなされていない。また、AFM のマイクロカンチレバーを工具として用いた先行研究において、加工を行う際のカンチレバーの動的挙動を解析した研究は皆無である。そこで、本研究ではマイクロカンチレバーに振動を付与して加工を行う方法に注目し、実験により加工時のカンチレバーの動的挙動を明らかにする。また、前述の James と Sundaram の提案した遊離砥粒を用いた加工方法に対して、固定砥粒を用いた加工方法が実現されれば、再現性を持った加工ができると考えられる。本研究では、加工に適した剛性値および固有値を持つマイクロカンチレバーを作製し、実験から加工を行う際のマイクロカンチレバーの挙動を明らかにする。さらに、作製したカンチレバーを用いて実際に加工実験を行い、加工痕および切りくずを観察し、カンチレバーに振動を付与することが加工痕および切りくずの大きさや形状、バリの発生に及ぼす影響について検討・考察を加えた。</p>				
審査日	平成 28 年 1 月 27 日			
審査員	(大学名 職名)	(学位)	(氏名)	
主査	筑波大学 教授	工学博士	藪野 浩司	
副査	筑波大学 教授	工学博士	水谷 孝一	
副査	筑波大学 教授	Ph.D. (工学)	堀 憲之	