
2006年3月13日

News Release

報道関係者各位

独立行政法人 産業技術総合研究所
先進製造プロセス研究部門

ナノ切削加工の動画観察に成功

- 切込み深さ 100nm 以下の機械加工現象の解明に期待 -

【新規発表事項】

産業技術総合研究所と富山大学工学部は、走査型電子顕微鏡 (SEM) 内で動作するナノスケール機械加工システムを開発し、ナノスケールの切削加工の様子を動画で撮影することに成功しました。本加工システムは、原子間力顕微鏡 (AFM) の機構を利用したもので、独自に開発した加工用カンチレバーを工具として、1~100nm の範囲で切込み深さを制御できます。この領域での機械加工のメカニズムは未解明な部分が多く、加工の様子を直接観察することで、加工現象の詳細な解明に拍車をかける成果です。ナノスケール機械加工は、加工分解能の理論限界が高く、幅広い被削材の材質に対応できることから、ナノファブ리케이션への応用が可能であり、そのツールとしての実用化が期待されます。

【背景】

機械加工は、ものづくり技術として最も古く、また最も身近な加工技術です。幅広いスケール及び材料に適用されており、ミクロンオーダの精度で、様々な構造・機構部品を生み出しています。固体工具を使って被削材を削り取るという基本的な原理に基づいており、ナノオーダに先鋭化された工具と超精密駆動機構があれば、理論的にはナノスケール切削が可能であることは基礎実験レベルでは証明されています。そして、ここ数年の間に超 LSI 用フォトマスクの修正加工技術として実用化された例もあることから、ナノファブ리케이션への応用技術開発の期待が一気に高まっています。しかし、一見単純に見える加工原理でありながら、特に加工スケールが小さな条件では加工現象の観測が困難であることから、そのメカニズムについては未解明な部分が多く、理論的な解釈よりも現場の勘と経験が先行しているのが現状です。

【訴求点】

当研究グループでは、AFM 機構を利用したナノスケール切削加工に関する研究に 10 年前から取り組んでおり、ナノスケール切削加工の実験観測システム、及びそのキーデバイスとなる加工用カンチレバーを独自に開発し、加工現象を観測するための基礎的実験を重ねてきました。また、その過程で、ナノスケール機械加工を行った後の表面が、アルカリ水溶液に対して耐食性を示すことを発見し、フォトマスクを用いずに物理的除去加工と化学的除去加工を併用したナノファブ리케이션技術の開発といった成果を挙げています。また、加工精度を向上させるために、シリコンモールドと CVD ダイヤモンド膜を用いた、加工用カンチレバーの切れ刃先鋭化技術の開発にも取り組んでいます。これらの成果は、すでに地域新生コンソーシアム研究開発

事業の中でも展開されており、実用化を目指したナノ加工・計測システムの開発を進めています。

【今後】

今回の発表にある「ナノスケール機械加工の直接観測」は、加工スケールを問わず、機械加工の基礎的メカニズムの究明に有用なデータを生み出すものです。今後は、様々な加工条件での基礎的なナノスケール加工実験を積み重ね、これまで取組んできたナノスケール機械加工システム、及び加工用カンチレバーの実用化へ向けた研究開発を強力に推進する予定です。

【備考】

本成果は、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO 技術開発機構）産業技術研究助成事業による研究成果です。

< 本件に関するお問い合わせ >

独立行政法人産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門
ファインファクトリ研究グループ 研究員 芦田 極
TEL : 029-861-7155 E-mail : ashida.k@aist.go.jp
URL : [//unit.aist.go.jp/amri/group/finemfg/index.htm](http://unit.aist.go.jp/amri/group/finemfg/index.htm)
