ドレスト光子利用加工技術の進展

講師：八井 崇 准教授

東京大学大学院工学系研究科
電気系工学専攻
京都大学化学研究所客員准教授

日時：平成 25 年 5 月 31 日
11:00 ~ 12:15

場所：イオン線形加速器棟 2 階会議室

先端デバイスの発展のためには、デバイスのキャリアとして利用される光子・電子を無駄なく利用する必要がある。そのためには、基板表面粗さ (Ra 値) の低減が必要不可欠となっている。従来の基板の平坦化は、化学機械的研磨 (Chemical Mechanical Polishing : CMP) 手法により行われている為、基板の Ra 値は砥石の平坦性によって制限されてしまう。上記の問題を解決するために近年、近接場光 (ドレスト光子) と気体分子とのフォノン援用エネルギー上方変換技術を利用した加工技術が進展している。

近接場光は、従来、高分解能な顕微鏡に用いられるように、回折限界以下の光として利用されているが、単に局在しているものと捉えるのではなく、物質励起と光子が結合した場 (ドレスト光子) と考えることが適切であることがわかってきた。このドレスト光子は、さらにフォノンとも結合しうることによって、従来励起不可能であった電子基底準位中のフォノン準位が励起可能となり、電気双極子許容となった実在の準位を介した多段階遷移が可能となる。このフォノン援用励起過程に基づくエネルギー上方変換は、従来のエネルギー上方変換として知られる 仮想準位 を介した 2 光子吸収と比較して 3 桁以上高くなることが確認されている。本講演では、ドレスト光子の概要とドレスト光子に基づく光化学エッチングを様々な材料、形状 に対して適用した実現したサブナノ平滑化の例を紹介するとともに、今後の応用展開についても紹介する予定である。