

平成 28 年度研究助成 研究成果概要  
研磨パッドのコンディショニングメカニズムに関する研究

金沢大学 理工研究域 機械工学系 橋本洋平

半導体デバイスの製造の主要工程の一つである CMP(Chemical Mechanical Polishing)では、研磨レートの上昇や研磨特性の経時安定性、消耗部材の消費量の低減などが強く望まれている。これに対し、近年の研究により研磨パッドの表面構造が研磨特性に大きく影響することが示唆されており、研磨性能の向上のために様々な研究が行われている。しかし、研磨パッドの表面構造の形成に大きな役割を果たす、コンディショニングについての理論構築はほとんど進んでおらず、ドレッサがどのように研磨パッドに作用しているかも解明されていない。このため、本研究では、ドレッサを構成するダイヤモンドの単石を用いて研磨パッド表面の加工を行うことで、コンディショニングメカニズムの解明に取り組む。

図 1 に単石ダイヤモンドを用いた加工実験の概念図を示す。図に示すように研磨パッドを回転させ、単石ダイヤモンドを半径方向と切込み方向に同時に運動させる。実験では CNC 旋盤を用い、定盤の回転運動は主軸の回転運動、単石ダイヤモンドの運動はタレットの送り運動として与える。なお、加工対象は酸化膜 CMP において多くに用いられるニッタハース(株)製の研磨パッド IC1000 とする。

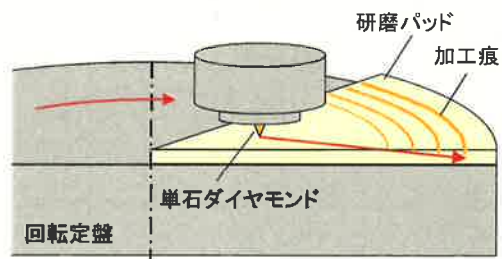


図 1 加工実験の概念図

図 2 に実験によって得られる加工力の変化を示す。図に示すように、切込みとともに加工力は増加する。一般的なコンディショニング条件において、ダイヤモンドの単石に加わる力は 0.1N 以下と考えられるため、現実的なコンディショニング条件におけるメカニズムの検討のためには、切込み量が 5  $\mu\text{m}$  以下の条件において詳細に評価する必要があるといえる。なお、切削加工を考えた場合に主分力に相当する Principal force と比べ背分力に相当する Thrust force は 2 倍程度となる。このため、コンディショニングメカニズムはせん断変形を生じさせ切りくずとして排出する切削とは異なることが想像される。今後も、加工力および加工痕の詳細検討を行うことで、コンディショニングメカニズムの解明に取り組んでいく。

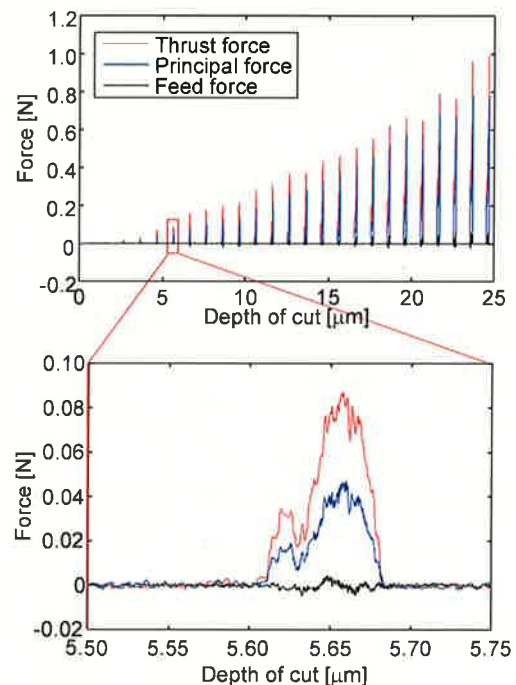


図 2 測定される加工力