

シリーズ

福井工業大学講師紹介

VOL.43



福井工業大学 工学部  
機械工学科  
西岡 岳 教授

<経歴>

昭和58年東京大学航空学専攻修士課程修了。  
同年東京芝浦電気(株)入社。宇宙機器の潤滑技術、半導体プロセス技術の研究開発に従事。  
平成18年東北大学機械電子工学専攻博士課程社会人コース修了。  
同28年(株)福井工業大学教授。現在に至る。

同学への共同研究や試験分析、技術相談などのお問い合わせは、福井工業大学地域連携研究推進センターへ

◇TEL0776-29-7834

◇FAX0776-29-7843

◇E-mail futcr@fukui-ut.ac.jp

研磨加工をトライボロジーで高性能化

表面を磨き平らにしていく『研磨加工』は、石器時代から使われている加工技術ですが、近年ではLSIの製造工程にも適用されている先端技術でもあります。LSIは素子や配線の微細化により高集積化が進められていますが、同時に複雑化する回路形成に対応するため、素子や配線の多層化が必要となっています。微細な多層構造をウエハ上に形成するには、下地の素子や配線に起因したサブミクロンオーダーの凹凸を各層毎に平坦化していく(図1参照)ことが必要となり、研磨加工が適用されています。

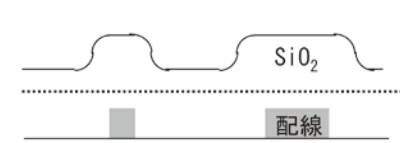


図1 絶縁膜(SiO2)の凸凹を研磨で平坦化

一方、『トライボロジー』は、摩擦や摩耗等『相対運動をする二面間の現象に関する科学・技術』です。摩擦や摩耗は機械

の効率や寿命に大きな影響を及ぼすため、それらを低減する『潤滑技術』を柱として発展してきました。また、タイヤと路面、ブレーキディスクとパッド等、摩擦による駆動、制動も機械の性能に重要な影響を及ぼすため、それらを低減する『潤滑技術』を柱として発展してきました。

○境界潤滑技術の応用

図3に、シリカスラリーとセリアスラリーの研磨特性および、平坦化特性を示します。LSIの製造工程に絶縁膜(SiO2膜)の研磨加工が適用された当初は、研磨レートが面圧に比例するシリカスラリーが適

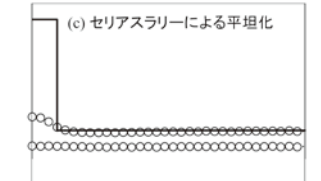
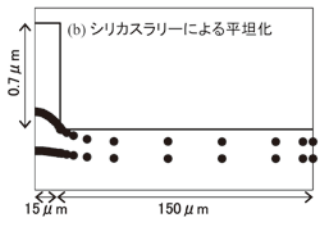
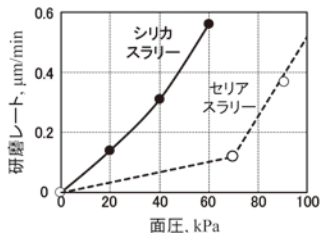


図3 シリカスラリー、セリアスラリーの研磨特性、平坦化特性

用されていました。その後、分散剤の量を調整することにより、セリアスラリーにおいて非線形な面圧依存性が得られることが見いだされ、少ない研磨量で平坦化が達成できるようになりました。(同図(b)、(c)参照) 研磨による平坦化は、凸部が凹

ぼすため、近年では摩擦の制御技術も注目されています。研磨は接触する砥粒や、研磨布と被加工物の相対運動により表面を除去していく加工であり、摩擦を制御して利用する技術と考えることができます。LSIの製造に適用される研磨加工では、微細化、高集積化にともない加工精度の向上、欠陥の低減が求められており、その実現にはトライボロジーで培われた技術の応用が有効です。

○流体潤滑技術の応用

図2は、ウエハと研磨布の接触状態を調べるために、面圧、速度およびウエハと、研磨布間の流体を変えて摩擦係数を調べた結果です。実線は研磨布の表面あざ形状に流体潤滑理論を適用して、摩擦係数を算出したものです。横軸の対数目盛は、すべり軸受における軸受特性数に相当し、速度と粘度が高いほど、また

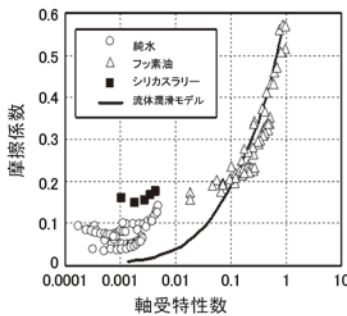


図2 ウエハと研磨布間の摩擦係数

部よりも速く研磨されることにより達成されます。セリアスラリーでは、非線形な特性により、凸部と凹部の研磨レートの差が大きくなり、効率的な平坦化が実現します。低面圧でセリアスラリーの研磨レートが抑制され、非線形な面圧依存性が得られるメカニズムは、セリア砥粒の表面に吸着する分散剤が弱い保護膜として作用するためと考えられています。

このメカニズムは境界潤滑における油性剤の機能と同じであり、境界潤滑の分野で開発された、様々な添加剤技術を研磨加工に応用することが期待されます。

~新しい“出会いの旅”を求めて~  
**鯖江高速観光バス(株)**  
観光は ミゴロニ  
☎(0778)62-3562  
賞切バス  
団体旅行・視察研修旅行  
冠婚葬祭などの送迎に!  
■本社営業所  
〒916-0074鯖江市上野田町4-1-1  
TEL.(0778)62-3562 FAX.(0778)62-3563

~新しい旅の予感~  
**ニュー交通観光バス(株)**  
TEL(0778)34-1048  
団体旅行 視察研修  
部活遠征 冠婚葬祭  
■本社営業所  
〒916-0146  
丹生郡越前町朝日5-80-6  
TEL34-1048/FAX34-1148

税務全般/経営診断/社保年金  
**税理士法人 川中経営**  
代表社員 税理士 川中 洋一 ITコーディネータ  
税理士 川中 重司 中小企業診断士  
税理士 川中 清司 社会保険労務士  
社会保険労務士 川中 洋子  
鯖江市本町4丁目10-7 (商工会館1F)  
電話0778-51-0600 URL http://www.kawanaka-keiei.jp