

シンジウム(界面ナノ電子化学研究会企画)

「界面ナノ電子化学: 深化する半導体ウェットプロセス」

世話人 真田俊之(静岡大), 清家善之(愛知工大), 吉水康人(キオクシア), 中森光則(東京エレクトロン九州)

半導体ウェットプロセスは、半導体表面でのナノレベルでの現象解明から 300mm ウェハスケールでの制御まで幅広い知見が必要となる。このシンポジウムでは、この半導体ウェットプロセスに関する企業エンジニアのレジェンドを招待し、現在第一線で活躍する技術者・研究者と議論する場を設け、半導体ウェットプロセスの未来を考えることを趣旨とした。また日本は世界のトップランナーであり、この業界に興味を持つ学生へ学ぶ場を提供することも目的の一つとした。

プログラム前半では、2 件の招待講演および 4 件の一般講演が行われた。まず 1 件目の招待講演では、株式会社 SCREEN セミコンダクタソリューションズの荒木氏より、半導体基板洗浄装置の歴史とイノベーションということで、これまでの半導体ウェットプロセスにおける装置の変遷について紹介があり、主としてバッチ式洗浄に関する技術紹介がなされた。また装置開発に欠かせない特許とその秘話について、対面で会場のみ条件だからこそ話せる経験について紹介くださり、若手研究者や学生へのメッセージとなった。2 件目の招待講演では、東京エレクトロン九州株式会社の菅野氏より、バッチ対枚葉洗浄ということで、枚葉洗浄の開発の第一人者より、枚葉洗浄の優位な点やバッチ式でしかできないこと、また今後のウェットプロセスの方向性についての指針が紹介された。

続いてソニーセミコンダクタソリューションの西尾氏より、枚葉式フッ硝酸 Si エッチングにおける表面挙動の解析と題して、フッ硝酸の Si エッチングにおけるその濃度と表面との関連について報告がなされた。また静岡大学の神保氏より、OpenFOAM を用いたエッチングを伴う回転円盤上での液膜流れの数値計算と題して、オープンソースであるソフトウェアを用いて、枚葉式でのエッチングを再現した計算結果に関する報告がなされた。次に大阪大学の稲垣先生より、エッチングの理論解析-第一原理計算と機械学習ポテンシャル計算-と題して、原子スケールでのエッチングについて、機械学習を用いて構築されたポテンシャルを使用して予測する研究成果が報告された。最後に大阪公立大学の高橋先生より、CMOS 互換プロセスで作製されたナノ共振器シリコンラマンレーザの吸収損失除去という題目で講演が行われ、エッチング中に発生する不純物のナノスケールの拡散について議論が行われた。

プログラム後半では、2 件の招待講演と 3 件の一般講演が行われた。招待講演では、キオ

クシア株式会社の富田氏より、半導体洗浄技術 30 年の歩みと今後の展望について、講演頂いた。過去に特許庁が行った半導体技術の予想について、過去を振り返りながら、予測通りに進んだ技術と、予測とは異なった技術について紹介があり、これらの結果から今後の展望について紹介があった。2 件目の招待講演では、横浜国立大学の羽深先生より、バッチ式ウエハ洗浄装置内水流解析と設計の視点というタイトルで話題提供して頂いた。超音波洗浄などで欠かせないバッチ洗浄において、装置内の対流をいかに制御するかについて、可視化実験と CFD シミュレーションによる双方からの長年に渡る研究結果が紹介され、オーバーフロー部における穴形状がイノベーションであったことなどが紹介された。

一般講演では、静岡大学の鈴木氏より PVA ブラシの変形に伴う液体流出及び流入挙動の観察という題目で講演が行われ、CMP 後洗浄時に有用な PVA ブラシ洗浄におけるスポンジでの液体の移動について紹介され、洗浄性能との関連について議論が行われた。また愛知工業大学の清家先生より、誘導帯電素子を用いた二流体スプレー時の発生電荷量の制御という題目で講演が行われ、高速な液滴を利用する二流体洗浄で問題となる帯電について、その帯電量を計測するとともに、その結果を踏まえ誘導帯電素子を用いることで帯電量を制御できることが示された。最後にキオクシア株式会社の吉水氏より界面ナノ電子化学研究会吸着ワーキンググループ活動報告と題して、研究会でのワーキンググループのこれまでの活動報告がなされ、解明された現象について紹介がなされた。本シンポジウムへの参加者は最大時で約 200 名であった。常に立見ができる状況での講演となり、盛況なシンポジウムで、最後まで活発な議論がなされた。

シンポジウム終了後、懇親会を開催した。80 名以上の参加者が集まり、シンポジウムで語りきれなかった課題に対して議論を深めた。また応用物理学会へ初めて参加した方もおられ、そのような視点から考えてもシンポジウムの目的は達成されたと考えている。

最後に、お忙しい中、本シンポジウムにてご講演頂いた皆さま、ならびに聴講にお集まり頂いた皆さまに心より御礼を申し上げます。