

# 第 32 回プラズマエレクトロニクス講習会

## ～プラズマプロセスの基礎と先端応用技術～

**主催:** 応用物理学会 プラズマエレクトロニクス分科会

**協賛:** 日本物理学会, 電気学会, プラズマ・核融合学会, 日本化学会, 電子情報通信学会, 放電学会, 日本真空学会, ドライブプロセスシンポジウム, 化学工学会 CVD 反応分科会(一部打診中)

**日時:** 2021 年 11 月 12 日(金) 9:00 - 18:50 (懇親会 19:00～)

**場所:** Zoom ウェビナーによるネット開催

**内容/プログラム:** プラズマプロセスは, エレクトロニクス分野では先端デバイスの開発・製造を支える技術であるとともに医療やエネルギー・環境応用を始めとする幅広い分野でも欠くことのできない基盤技術となりつつあります。このような背景を踏まえ, 本講習会では産業応用で必要とされるプロセスプラズマの生成, 診断・制御の基礎と, その先端応用技術を各分野にて第一線でご活躍の先生方よりご講義いただきます。生成から計測技術とともに成膜プロセスおよび大気圧プラズマ, ダメージの基礎と実例についてご紹介します。初学者から先端の研究開発者まで幅広い皆様のご参加をお待ち申し上げます。

### 1. 『非平衡プラズマの生成と温度・エネルギー制御の基礎』 東北大学 金子 俊郎 先生

非平衡プラズマを利用した微細加工技術や薄膜形成技術は, 半導体デバイスの高集積化・高機能化を実現する上で重要な技術となっている。所望のプラズマプロセスを実現するためには, 温度・エネルギーの異なる電子, イオン, 活性種等が混在した非平衡条件下で, 物理的あるいは化学的な反応を理解して制御する必要がある。特に反応プロセスに寄与する活性種の生成やイオンエネルギーの制御は電子温度に大きく依存するため, 電子温度の制御が極めて重要である。本講義では, 基礎的な非平衡プラズマの生成法と電子温度やイオンエネルギーの制御法について解説する。

### 2. 『プラズマ計測技術の基礎・応用の最近の動向』 東京工業大学 赤塚 洋 先生

プロセスプラズマの計測方法と, 実践的データ解釈法を講述する。前半はプローブ計測～代表的なラングミュア シングル/ダブルプローブによる電子温度・密度測定や, 電子エネルギー分布関数の導出について講義を行う。後半は発光分光計測～線スペクトルによる電子温度・密度, 回転温度計測や, ラジカル密度計測法を述べ, さらに「素過程に基づく分光データ解釈」について説明する。最後に, 大気圧非平衡プラズマの計測を目指した最近の研究を紹介する。

～～ 昼休憩 ～～

### 3. 『ドライエッチング技術の進展と今後の展望』 ナノテクリサーチ 野尻 一男 先生

半導体デバイスの微細化・高集積化の進展はとどまるところを知らず, 現在 5nm ロジックが本格量産されている。半導体デバイスの微細化・高集積化を牽引してきたキーテクノロジーがドライエッチング技術である。本講義では, 各種プラズマソースの開発から最先端のアトミックレイヤーエッチングに至るまでのドライエッチング技術の進展を振り返るとともに, Smart Factory 対応も含めた今後の課題・展望について述べる。また日本の大学, 研究機関, 企業のあるべき姿についても言及する。

### 4. 『スパッタリング成膜技術の基礎と最新動向』 九州大学 板垣 奈穂 先生

プラズマを用いたスパッタリング成膜技術は, 半導体デバイスや各種機材のコーティングに広く用いられる。材料ターゲットを用意さえすれば当該材料の薄膜化が容易であり, 比較的シンプルな手法といえるが, ターゲット粒子の気相への放

出過程，そして気相中の粒子の凝縮による薄膜堆積過程がともに非平衡プロセスであり，膜特性は成膜条件に大きく依存する。本講習では，スパッタリング成膜において，薄膜の構造や物性の制御に必要な基礎知識を解説するとともに，講師の研究成果も含めた最新の研究動向を紹介する。

## 5. 『大気圧プラズマの基礎・応用技術の最新動向』 北海道大学 白井 直機 先生

近年，大気圧下で生成されるプラズマが，医療，農業，水処理等，多岐にわたり研究されている。このような応用技術の紹介と，そのメカニズムの解明において重要なプラズマ-液体相互作用についての研究例を紹介する。特に液体を電極として利用したプラズマにおいてみられる，液体の分析技術につながる液中の金属イオンの原子発光観測・散逸構造を作る新たな反応場として期待される発光の自己組織化・新規材料合成技術として期待される金属ナノ粒子合成について実験結果を交えながら解説する。

## 6. 『プラズマ誘起ダメージ機構の基礎とその評価手法』 京都大学 江利口 浩二 先生

超微細半導体デバイスをはじめ，さまざまなデバイス製造においてプラズマプロセスは重要な役割を担っている。プラズマとデバイスとの想定外の相互作用はプラズマ誘起ダメージと呼ばれ，デバイス高性能化・高信頼性化への大きな課題となっている。本講では，ダメージ形成機構を基礎から整理し，ダメージ制御・設計の基盤となる最新の評価・解析手法に焦点を絞って解説し，将来の技術展望を議論する。

※各講義は日本語で行います。

終了後、オンライン(Remo)にて懇親会(19:00～)を開催いたします。

**参加費：**(税込・10%対象，テキスト代を含む)

・応用物理学会・プラズマエレクトロニクス分科会 個人会員	一般 18,000 円，	学生 4,000 円
・応用物理学会 個人会員 (※)	一般 21,000 円，	学生 5,000 円
・プラズマエレクトロニクス分科会のみ個人会員	一般 22,000 円，	学生 5,000 円
・協賛学協会個人会員・応用物理学会 法人賛助会員	一般 22,000 円，	学生 6,000 円
・その他	一般 25,000 円，	学生 8,000 円

※参加申し込み時に PE 分科会(年会費 3,000 円/学生 1,000 円)にご入会いただければ，応物・PE 分科会個人会員扱いと致します。

**お申込み：** 応用物理学会の講習会申し込み専用 web ページ

(<https://annex.jsap.or.jp/limesurvey/index.php/447495/lang-ja>)よりお申し込みの上，下記指定口座へ参加者個人名にて振込み願います。

\_\_\_\_\_

三井住友銀行 本店営業部 普通預金 3339808  
(公社) 応用物理学会

\_\_\_\_\_

※Web 申し込み期限 10/27 (水)。

参加費入金(10/29(金)まで)の確認をもって申し込み完了といたします。原則として参加費の払い戻し，請求書の発行は致しません。領収書はメールにてご送付いたします。

**お問合せ：**

[開催内容関連] 栗原 一彰(幹事・キオクシア) e-mail: [kazuaki.kurihara@kioxia.com](mailto:kazuaki.kurihara@kioxia.com)

[申し込み手続き関連] 高橋 和生(京都工芸繊維大学) e-mail: [takahash@kit.jp](mailto:takahash@kit.jp)

担当幹事： 阿部知央(キオクシア)，石川健治(名古屋大学)，梅澤義弘(東京エレクトロン宮城)，川那辺哲雄(日立製作所)，金載浩(産業技術総合研究所)，白岩利章(ソニーセミコンダクターソリューションズ)，末次大輔(パナソニック)，中塚滋(ウエスタンデジタル)，弓削政郎(三菱電機)