

半導体製造装置のプラズマシミュレーション技術

Plasma Simulations for Semiconductor Device Manufacturing Equipment

東京エレクトロン山梨 〇伝宝 一樹

Tokyo Electron Yamanashi Ltd., 〇Kazuki Denpoh

E-mail: kazuki.denpoh@tel.com

プラズマエッチング装置や PECVD 装置等の半導体製造装置内における流れ場だけではなく、プラズマのシミュレーションを実施するようになってから約 20 年。現在では、内製ソフトウェアに加えて、大学コードや商用ソフトウェアも利用し、装置の研究・開発・改良の各段階においてプラズマのシミュレーションを活用している。¹⁾ 本シンポジウムにおける講演では、半導体製造装置内プラズマのシミュレーションの事例を、最新の技術²⁾も含め、幾つか紹介する。

一例として、図 1 は、二周波印加 CCP エッチング装置内のウェハ端周りに形成されるシースの非定常運動と、ウェハに入射する Ar^+ のエネルギーおよび角度分布を多次元 RF シースモデルで解析した結果²⁾である。装置全体のプラズマを解く必要がないため短時間で非定常計算が可能であり、また、実験結果との比較から、妥当性も検証されている。イオン-分子間衝突には等方および非等方散乱を有する弾性および電荷交換衝突を考慮した。デモンストレーションのために与えた不均一なバルクプラズマ密度の影響で歪んだシース電界により、イオンが傾いて入射している。

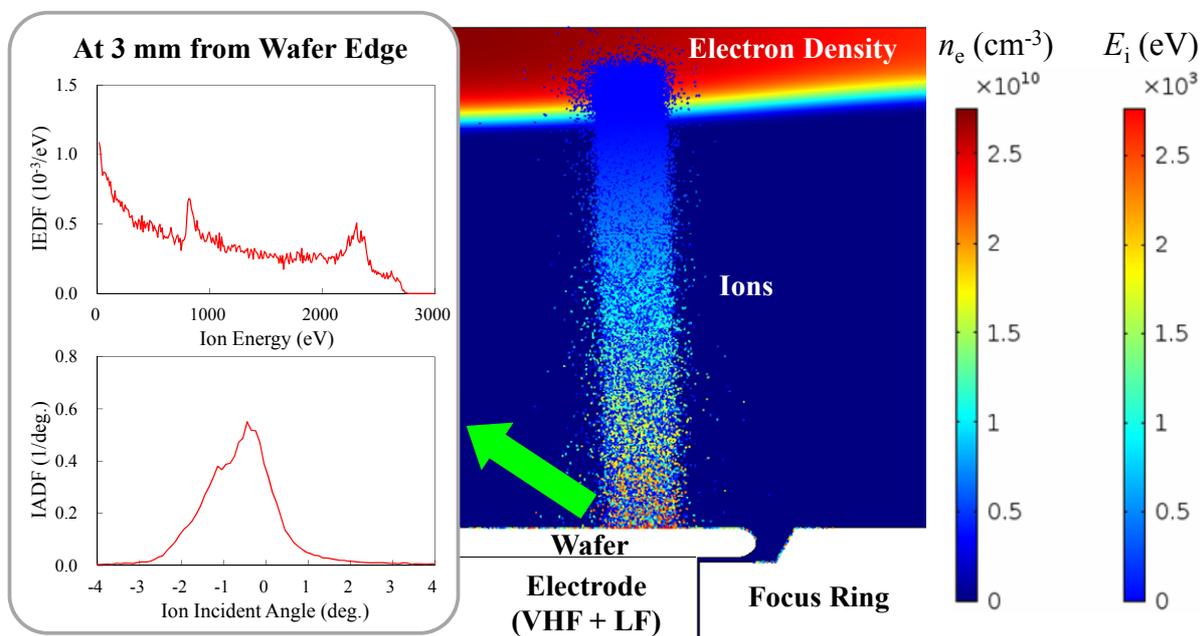


図 1 多次元 RF シースモデルの二周波 CCP エッチング装置内ウェハ端周りへの適用例²⁾

- 1) P. L. G. Ventzek, L. Chen, K. Denpoh, K. Ishibashi, G. S. Hwang, T. Iwao, S. Y. Kang, Y. Kobayashi, M. Matsukuma, P. Moroz, T. Nozawa, L. Raja, A. Ranjan, I. Sawada, A. Suzuki, H. Ueda, and J. Yoshikawa: presented at 8th Int. Conf. Reactive Plasmas and 31st Symp. Plasma Processing, 2014.
- 2) K. Denpoh: submitted to Jpn. J. Appl. Phys.