

**第二十六回 先端プラズマ成膜 (CVD/ALD) 技術 ~原材料は形を変え、境界を越えて、輝きを~****Global impact of plasma CVD/ALD technology- My/your career adventures beyond borders: ready for the global spotlight?-****今出 完 ラムリサーチ**

2023年11月11日 (土) 9:00~

モデレータ 石川 健治

**概要** 講演者は日本で大学教員を務めたのち、アメリカの半導体装置メーカーに入社し、現在は PEALD 装置の研究開発に携わる。PECVD および PEALD の最新動向を紹介いただくとともに、日米の働き方の違いや課題について紹介いただいた。

**第1部:** 現在のスマートネットワーク社会では半導体デバイスが必要不可欠であり、ムーアの法則に従ってデバイスの速度や容量が増大している。例えば、3D NAND フラッシュメモリ デバイスは高積層化が進み、それに伴う高速膜堆積技術や高アスペクト比ホール内へのコンフォーマルな膜堆積技術の重要性が増している。

PECVD は、3D NAND における SiO<sub>2</sub>/SiN 積層膜構造やカーボンハードマスクの形成に用いられており、低温プロセスや高速堆積、様々な材料に対応が可能であるといった利点がある。一方で、多層化が進むことにより1層ごとの膜厚が薄くなり、膜の不均一性や平坦性が課題となったり、より高速な膜堆積技術が求められたりしている。そのため、レシピ開発だけでなく、プロセスウィンドウを広げるための装置開発が進められている。

PEALD は、PECVD では困難な、高アスペクト比のメモリホール内へのコンフォーマルな膜堆積に用いられている。ALD は1原子層ずつ膜堆積を行うという特性上、成膜速度はCVDと比較して遅く、前駆体となる材料ガスも制限があるが、膜均一性および特性の制御に優れる。しかしながら、ホールの形状異常や、複数回のエッチングプロセスによるメモリホール形成によって、高アスペクト比の段差埋め込み (Gap Fill) においてはボイドの発生が課題となる。これに対し、Lam Research では「ALD ICEFill」という、独自の表面改質技術を利用したボイドの発生を抑制する技術の開発を行ってきた。また、様々な材料を用いた ALD 成膜技術やコスト改善に取り組んでいる。

**第2部:** アメリカ企業では、従業員は受け身の姿勢ではなく、個人が主体となって自身の能力や価値の開拓に注力している。また、従業員の給与額は、創出する価値と貢献に応じて決定される。これは、日本の年功序列的なシステムとは異なり、それぞれの待遇に差は付くが、労働生産への対価として公平な評価が行われている。一方で、日本と比較して雇用が不安定ではあるが、講演者は海外で働くことによって、世界のどのような企業・場所でも就労できるという自信につながったと感じている。また、日本との違いとして、多様な背景の人々が働いているため、個人を尊重する文化や、言語化されたコミュニケーションの重要性が挙げられる。

学校教育のシステムも大きく異なっており、アメリカでは個人の能力に合わせた成長を促す教育が行われているが、日本は“枠に当てはめた”全体として高水準ではあるが平均的な人材を育成する教育が主流である。これには一長一短があり、日本では突出した人材も落ちこぼれも出にくく、チームワークを尊重する風習につながる。今後は、日米の長所を組み合わせた新しい教育へ転換していくことが良いと考えられる。(記: 鈴木陽香)

**Lessons I Have Learned So Far.****- 国際舞台で活躍するために -**(克服したこと)

- ① 「暗黙の理解」は、“絶対に”得られない → 明確に言葉で伝える
- ② 「自分の価値」を知る (つくる) → 自信 → アピール (貢献)
- ③ 「何が与えられるか」 → 「何を与えることができるか」