

環境負荷低減に貢献する半導体製造プロセスにおけるモニタリング技術

Monitoring technologies for semiconductor manufacturing process

to reduce environmental impact

堀場エステック, 南 雅和

HORIBA STEC, Masakazu Minami

E-mail: masakazu.minami@horiba.com

世界のデジタル化やグリーン化、さらには経済安全保障の観点からも半導体の重要性が高まっている。持続可能な社会を実現するためには、半導体デバイスの低消費電力化やパワーデバイスによる電力変換効率の向上が大きく貢献する一方、半導体製造プロセスにおける環境負荷を低減することは重要な課題となっている。特に地球温暖化ガスの削減は、1997年に採択された京都議定書に地球温暖化係数の高いPFC (Perfluorinated compounds) ガスが追加されてから排出量削減の取り組みが行われてきた。PFC ガスはドライエッチングや成膜装置のクリーニングガスとして広く用いられており、プロセスの最適化や代替ガスの評価、除害効率の改善、ガスの再利用などに、赤外吸収分光法が利用されてきた[1][2]。

近年の複雑化する半導体製造プロセスにおいては、より多くのパラメータをリアルタイムに計測・制御することがスマートファブの実現に求められている。プロセスチャンバー周辺だけでなく、材料供給から排気まで含めた半導体工場全体に対するモニタリング技術が、デバイスの歩留まり向上に加えて、環境負荷低減に関しても貢献できると期待されている。また、パリ協定、SSTS (Sustainable Semiconductor Technologies and Systems) [3]、SCC (Semiconductor Climate Consortium) [4] など、脱炭素化に向けた世界的な取り組みが加速している。韓国においては「大気環境保全法」により HCl ガスを規制対象としていたが、2021年に「環境汚染施設の統合管理に関する法律」を改定し、HF ガスも規制対象とするなど、政府による法規制も整備されつつある。半導体関連企業はこれらの状況に対応した新技術の開発を進めるとともに、新たなモニタリング技術を求めている。本講演では、半導体製造プロセスにおける各種モニタリング技術とそれらの適応事例について紹介する。

[1]Y. Matsushita, “Status of the PFC Emission Reduction Activities in Semiconductor Industry”, 真空, Vol.46, No.9, p.659-664, 2003

[2]T. Satake, “The FT-730G PFCs Concentration Monitor”, Readout, No.21, pp 41-45, 2000

[3]<https://www.imec-int.com/en/expertise/cmos-advanced/sustainable-semiconductor-technologies-and-systems-ssts>

[4]<https://www.semi.org/en/industry-groups/semiconductor-climate-consortium>