

多種ガス用微量水分発生装置の開発

Development of multi-gas trace-moisture generator

産総研 °天野 みなみ, 阿部 恒

NMIJ/AIST °Minami Amano, Hisashi Abe

E-mail: minami-amano@aist.go.jp

【はじめに】半導体デバイスの製造工程では、窒素・アルゴン・酸素・ヘリウム・水素がバルクガスとして大量に用いられており、これらのガス中に不純物として含まれる微量水分の計測が重要な課題となっている。このような微量水分計測の信頼性向上に貢献するために、多種ガス用微量水分発生装置の開発を行っている。当研究室では 2007 年に窒素中微量水分標準を確立したが、本装置では窒素以外の様々なガス種についても標準の確立が可能となる。

【水分発生方法】図 1 に示すように、本装置は、拡散管法による水分発生部分と、発生させた水分を乾燥ガスで希釈する「希釈・流量測定制御装置」の 2 つの部分から構成される。まず、温度・圧力を一定に制御した発生槽内に拡散セル(拡散管の内径 2.2 mm、長さ 49 mm)を設置し、低濃度水分を含む窒素(Q_1)を発生させる。次に、これを乾燥窒素(Q_2)と混合させ、このうちの大部分(Q_3)を排気する。残った小流量の窒素ガス($Q_1+Q_2-Q_3$)に目的とする種類の乾燥ガス(Q_4)を混合させることで、ガス中微量水分を発生させる。 $Q_1\sim Q_4$ は、音速ノズルを組み込んだ流量制御装置(AFC)を用いて制御する。

【実験結果】 $Q_1\sim Q_4$ を適当な値に制御することにより、発生水分濃度を変化させた。 Q_4 ラインは窒素ガスとした。窒素中微量水分標準で校正済みのキャビティリングダウン分光法(CRDS)に基づく微量水分計で、発生水分濃度の測定を行った。この結果から、本装置は目標としていた 10 nmol/mol(ppb)~1 μ mol/mol(ppm)の範囲の水分発生能力を有することが確認できた。現在は、本装置と既存の窒素中微量水分発生装置を使った比較実験を行っている。



拡散管法 希釈・流量測定制御装置
による水分発生

図 1 多種ガス用微量水分発生装置