

多種ガス用微量水分発生装置におけるガス流量制御の長期安定性

Long-term stability of flow rate control in Multi-gas Trace Moisture Generator

○天野 みなみ、阿部 恒 (産総研)

○Minami Amano, Hisashi Abe (NMIJ/AIST)

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

[背景] 半導体デバイスの製造工程では、様々な種類の高純度ガスが大量に用いられており、これらのガス中の微量水分測定が重要な課題となっている。微量水分の測定は非常に難しく、信頼性の高い測定を行うには、適切な計測器を選定し、その指示値を標準に基づいて校正することが不可欠である。そこで当研究室では、「多種ガス用微量水分発生装置」を開発し、様々な半導体材料ガスに対する微量水分標準の開発を進めている。

[高精度なガス流量制御の重要性] 本装置ではまず、発生槽内で拡散管法による水分発生を行う。ここではマトリクスガスを流量 Q_1 の窒素とする。発生槽を出た窒素中水分(流量 Q_1 、水分濃度約 100 ppm)は、乾燥窒素(流量 Q_2)を混合させた後、流量の大部分に相当する Q_3 を排気する。残った小流量の窒素ガス($Q_1+Q_2-Q_3=\Delta Q$)に目的とする種類の乾燥ガス(流量 Q_4)を混合させることで、目標水分濃度(約 10 ppb-1 ppm)まで希釈する。本装置で 10 ppb のガス中微量水分を発生させるためには、 Q_1 ; 70 mL/min、 Q_2 ; 7000 mL/min、 Q_3 ; 7050 mL/min に制御することで、 ΔQ ; 約 20 mL/min を得る必要がある。これは、 $Q_1\sim Q_3$ を 0.007% 以下の精度で制御する必要があることを意味する。 ΔQ は実際の校正期間中は測定することができないため、 ΔQ の安定性・再現性を事前に評価しておくことが不可欠である。

[実験] $Q_1\sim Q_3$ を音速ノズルを組み込んだ流量制御装置(AFC)を用いて制御し、排気後のガス流量 ΔQ を音速ノズル式流量計で測定した。今回、1ヶ月に亘り ΔQ の長期安定性を調べたところ、4% 程度の変動が見られた(図 1)。この要因は室温変動の影響である可能性が高いと考えており、現在、室温を意図的に大きく変化させ、これが ΔQ の安定性に与える影響を調べている。

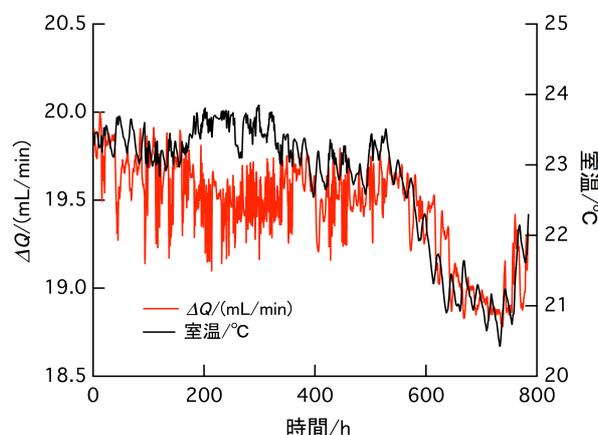


図 1. ΔQ と室温の測定結果