

パーミエーションチューブを用いた小型低湿度発生装置の開発

Development of compact low-humidity generator using permeation tube

産総研, °天野 みなみ

NMIJ/AIST

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

半導体デバイスやリチウムイオン電池の製造、グローブボックス内での試料の取扱い、薬品のなど、様々な研究・開発の現場において、物質質量分率で ppb～ppm レベルの低い湿度環境を実現することが求められている。これらの現場では、最適条件の湿度を決定し、その濃度をより簡易に・より安定的に発生させたり、湿度の測定結果の信頼性を確保するためにセンサの性能を定期的に確認したりすることが必要である。しかし、大気中に含まれる水分が製造工程や実験装置内に侵入し表面に吸着するため、このような低濃度領域の湿度の発生・測定を精度良く行うことは決して容易ではない。これまで、センサの校正や性能試験を行うための湿度標準を開発してきたが、標準発生装置は非常に精密・大型であるため、校正・試験対象となるセンサを現場から取り外し、発生装置の設置場所に持ち込んで接続する必要があった。また、発生可能な水分濃度範囲が 10 ppb～1 ppm と狭く、種々の製造工程や研究で需要の高い ppm レベルの水分濃度には対応していないことも課題となっていた。

本研究では、現場で 100 ppb～100 ppm という広い濃度領域のガス中水分を素早く安定的に発生させることのできる、小型湿度発生装置を開発する。水分の発生にはパーミエーションチューブを使用する。通常のパーミエーションチューブ法では、中に水を入れ、チューブの壁面を通して外部に透過してくる水蒸気で乾燥ガスを加湿するため、水がなくなれば新しいチューブと交換する必要がある。しかし本研究では、図 1 に示すようにチューブの外側を水で満たし、外部からチューブ内に浸透してくる水蒸気で乾燥ガスを加湿するため、水を注ぎ足しながら長期間連続して使用することができる。発生させた湿潤ガスは、乾燥ガスと混合させることにより、目的の水分濃度まで希釈する。乾燥ガスの流量制御/測定には熱式マスフローコントローラを用いる。本発表では、装置の概要やチューブの素材の選定、希釈用ガス流量制御について述べる。

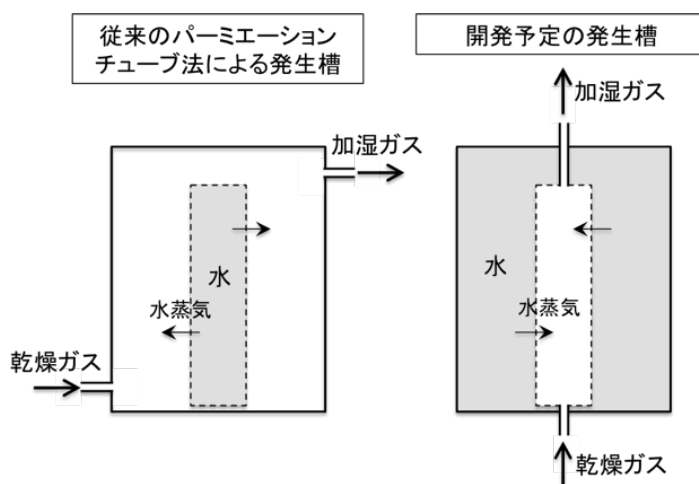


図1 水分発生方法