

高湿度標準発生装置の圧力制御に関する研究

Pressure Control of the Two-Pressure Humidity Generator

産総研 計量標準総合センター ○石渡 尚也, 丹羽 民夫, 阿部 恒

National Metrology Institute of Japan (NMIJ), AIST, °Naoya Ishiwata, Tamio Niwa, Hisashi Abe

E-mail: ishiwata.n@aist.go.jp

【序】湿度の計測は、自動車のエンジン制御への応用による環境性能向上など様々な分野で重要とされており、そこで用いられる湿度計測器の性能評価においては、正確な湿度を持つ気体である湿度標準が必要となる。産総研では、微量水分から高湿度に及ぶ幅広い濃度範囲で、湿度標準の研究・開発・整備を行っている。現在稼働中の高湿度標準発生装置において、温度・圧力の変動による発生露点の変動は、発生装置を手動で精密に制御することで抑制している。本研究では発生露点のさらなる高精度化や標準供給の効率化を目指し、高湿度発生装置の圧力制御を自動化し、その発生露点について調べた。

【実験】図 1 に発生装置の概念図を示す。前置飽和槽で加湿された圧縮空気は、恒温水槽内の主飽和槽で飽和槽温度に等しい露点を持つ飽和空気となる。この空気が減圧弁により大気圧へと減圧された後、校正対象の露点計に供給される。この時の水蒸気圧は、飽和槽での水蒸気圧と比べ、飽和槽での圧力と大気圧との比の分だけ小さくなっている。このような発生法により、飽和槽の温度・圧力を変更することで様々な露点が発生可能となる一方、飽和槽温度の周期的な変動は発生露点の変動の原因となる。そこで本研究ではこの変動の影響を打ち消すよう、前置飽和槽の上流に設置した圧力コントローラにより飽和槽圧力を制御し、目標露点 ± 50 mK という高精度な露点発生の実現を目指した。

【結果】飽和槽の温度変動が小さい場合、飽和槽圧力の制御により発生露点を一定に維持することができた。一方図 2 に示すように、飽和槽温度(黒線)の変動が速く大きい場合、飽和槽温度・圧力から計算される発生露点(赤線)の変動は、圧力制御により抑制されているにもかかわらず、露点計での測定値(青線)に変動や遅れが見られる。現在、標準白金測温抵抗体(SPRT)による飽和槽温度の指示値と飽和槽の入っている恒温水槽の水温とを比較し、SPRT の指示の遅れの影響に関し検討を進めている。

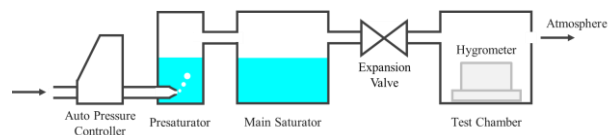


Fig. 1. Schematic diagram of humidity generator.

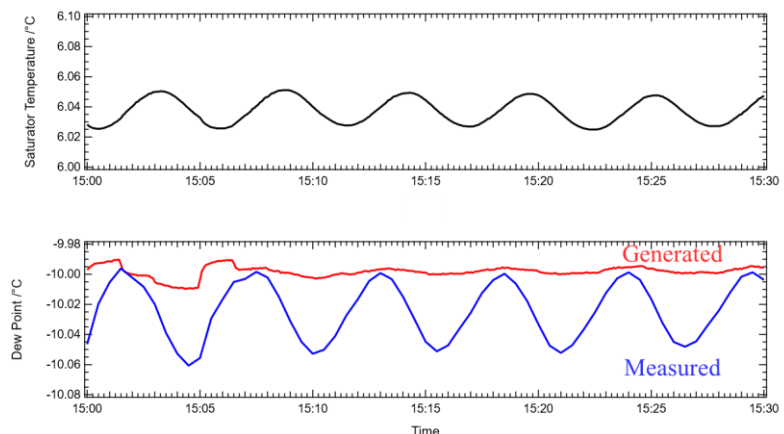


Fig. 2. Example of dew point generated by automatic-control humidity generator and measured by hygrometer.