

高湿度標準発生装置における相対湿度発生の不確かさ評価

Uncertainty in the Relative Humidity Generation using the Two-Pressure Two-Temperature 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】近年自動車のエンジン・空調制御等で相対湿度計測が重要となっており、相対湿度計にはより高い精度・長期安定性が求められている。信頼性の高い相対湿度計測の実現に向け、相対湿度計の性能評価・校正にも高い信頼性が必要となる。産総研では高湿度標準発生装置などを用いて高精度な露点計の校正を実現しているが、相対湿度計の校正に関しては予備的な不確かさ評価の段階にとどまっていた。本研究では相対湿度計の校正・性能評価の信頼性向上を目的に、高湿度標準発生装置による相対湿度発生の詳細な不確かさ評価を行った。

【実験】図1に発生装置の概念図を示す。これは2圧力・2温度法の装置で、飽和した加圧空気を発生する飽和槽と相対湿度計を入れる試験槽を持つ。試験槽内の相対湿度 U_w は、飽和槽の温度 t_1 ・圧力 P_1 、試験槽の圧力 P_2 により定まる試験槽での露点と、試験槽の空気温度 t_2 とから決定される。相対湿度発

生の主要な不確かさ要因の一つである試験槽内の温度分布は、小型白金測温抵抗体4本と参照値測定用の白金測温抵抗体1本を、図2右の模式図のような位置関係などに配置して評価した。

【結果】図2に、23℃における試験槽内温度分布の測定結果を示す。各位置での測定値(破線: 青・緑・赤・橙)は参照値と比べ約60 mK高く、温度分布のばらつきも±10 mK程と大きい。これらはそれぞれ小型白金測温抵抗体の自己加熱、及びその個体・位置依存性に由来しており、測定毎にその影響を評価・補正することで参照値との温度差は±10 mK以内となり、温度分布のばらつきも補正前の数分の一となった(実線)。また試験槽内の露点分布などのその他の不確かさ要因についても評価した。最終的に、23℃、10%rhから98%rhにおける相対湿度発生の標準不確かさを0.02%rhから0.13%rhと見積もった。

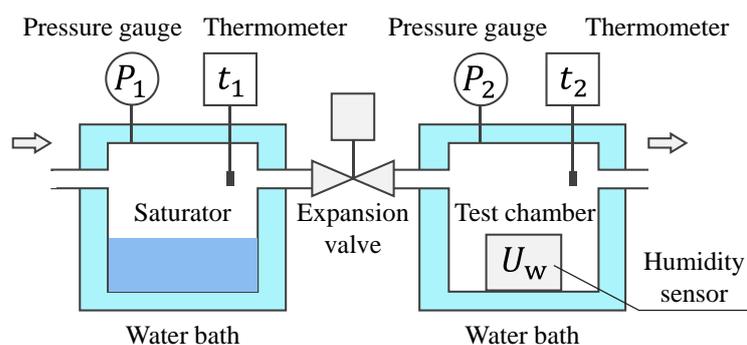


Fig. 1. Schematic diagram of the relative humidity calibration system of the humidity generator.

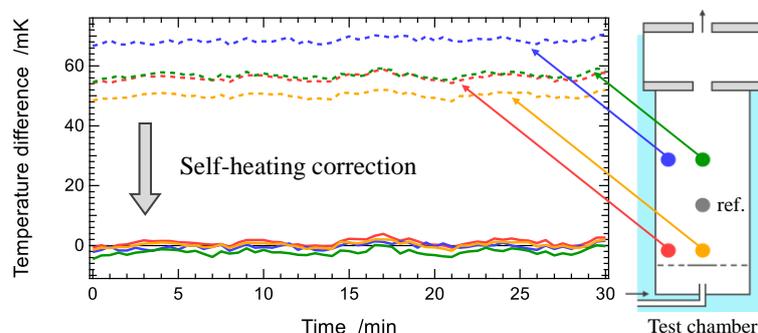


Fig. 2. Influence of self-heating effect on temperature distribution measurements in the test chamber (broken: before correction, solid: after correction).