

14K-273K での低温抵抗温度計の特性試験

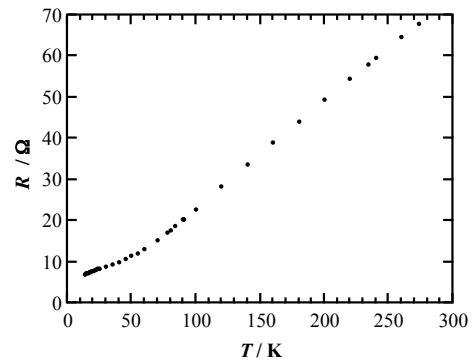
Investigation of properties of low temperature resistance thermometer in the temperature range from 14 K to 273 K

産総研¹, °中野 享¹NMIJ, AIST¹, °Tohru Nakano¹E-mail: tnt@ni.aist.go.jp

ロジウム鉄抵抗温度計は各国の計量標準機関において、現在の温度標準である 1990 年国際温度目盛(ITS-90)で規定されているヘリウムの気体温度計やヘリウムの蒸気圧により実現される 25 K 以下での温度目盛の維持・管理に用いられており、上記 ITS-90 の温度目盛の国際比較にも使用されている温度計である[1]。産総研においても、ヘリウムの気体温度計や蒸気圧により実現された 25 K 以下の ITS-90 の温度目盛の維持管理・標準供給は、ロジウム鉄抵抗温度計を用いて行っている[2]。一方、産総研ではこれまで、ロジウム鉄抵抗温度計に対して、25 K 以上での温度範囲において ITS-90 を基準にした温度特性の調査を行っていなかった。

そこで、今回我々は、産総研において ITS-90 に従って実現された、14 K-273K までの白金抵抗温度計による温度目盛を基準に、14 K-273 K の温度範囲でロジウム鉄抵抗温度計を比較測定により校正し、その温度依存性の調査を行った。比較測定は産総研が白金抵抗温度計の標準供給で用いるシステムを使用した[3]。また、ロジウム鉄抵抗温度計の抵抗は、直流抵抗ブリッジを用いて測定を行っているが、測定電流としては 0.5 mA と $0.5\sqrt{2}$ mA の 2 電流を用いて、自己加熱による影響を補正することで 0 mA での抵抗を求めている。

図に今回得られたロジウム鉄抵抗温度計の抵抗の温度依存性を示す。縦軸が抵抗温度計の抵抗、横軸が温度である。この温度特性を、25 K を境に 2 つの温度範囲に分けて多項式によりフィッティングを行った。その結果、14 K-25 K では 4 次以上の多項式を用いることでデータと多項式の残差が 0.1 mK 以内になることが分かった。一方、25 K 以上では、14 次以上の多項式で 0.5 mK 程度の残差になることが分かった。また、産総研では同温度範囲にて、白金コバルト抵抗温度計でも特性試験を行い、その抵抗の温度依存性が上記ロジウム鉄抵抗温度計と同程度の残差で多項式フィット出来ることを明らかにしている[4]。本講演ではその結果についても報告する予定である。

[1] R. Rusby et al., *Proceedings of Tempmeko2004*, 1031 (2005)[2] 島崎毅, 産総研 *TODAY* **10**(9), 21 (2010)[3] T. Nakano, O. Tamura, H. Sakurai, *Int. J. Thermophys.* **29**, 881 (2008)[4] T. Nakano, S. Takasu, O. Tamura, T. Kobayashi and Y. Tanaka, *Int. J. Thermophys.*, in press