

標準白金抵抗温度計の校正と その安定性評価

温度の国家標準を活用して高精度に温度センサーの性能を評価

- 420℃と0.01℃の熱サイクルで標準白金抵抗温度計の0.2 mK以内の安定性を確認
- 国家標準を実現する技術により高温域で0.3mK以内での安定な温度場を実現
- 新規温度センサーの高精度な性能評価へ活用可能

研究のねらい

現行の温度標準である1990年国際温度目盛（ITS-90）において-260℃から962℃までの温度域では、標準白金抵抗温度計（SPRT）によって温度目盛が構築されます。SPRTは、例えば亜鉛（Zn）の凝固のように、温度が一意に決定出来る物質の相変化をITS-90の温度定点として校正することで、温度目盛が実現されます。研究グループでは、SPRTを校正するための温度定点を、高精度に実現するシステムを開発しています。また、温度定点やその実現のために用いた技術を元に、安定な温度場の生成技術の開発や、温度センサーの高精度な評価への応用を行っています。

研究内容

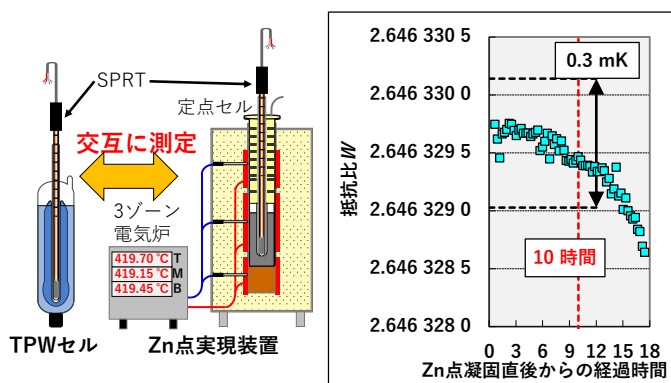
右は420℃のZnの凝固点の実現装置の模式図です。凝固点を高精度に実現するために、ヒーターを3つに分割した3ゾーン電気炉を用いています。これら3つのヒーターを独立に制御することで、Znの凝固中の周囲では1mKを切るレベルで均一な温度場が生成されています。これにより、凝固開始から10時間を経過しても温度場は0.3 mK以内で安定しており、高精度な温度計の校正を可能としています。

また、SPRTの抵抗値をZnの凝固点と水の三重点（0.01℃）で交互に測定する熱サイクル試験による温度計の安定性評価が可能となります。産総研で使用しているSPRTの安定性は、0.2 mK以内であることが分かりました。

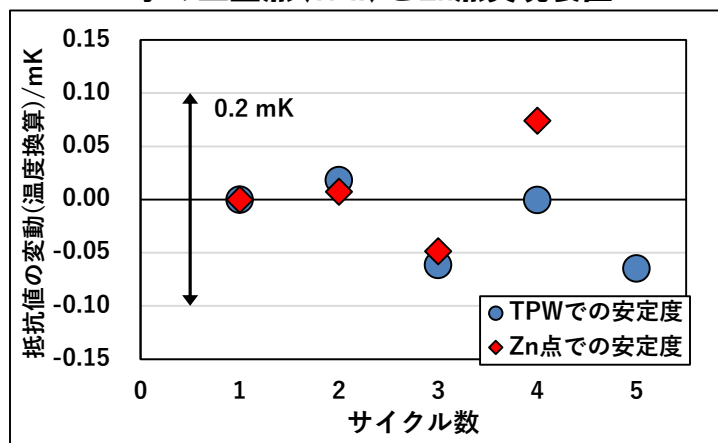
これらの技術を活用することで、SPRT以外の温度センサーにおいても、高精度な性能評価が可能となります。

連携可能な技術・知財

- 温度計の高精度な校正
- 均熱な温度場の実現
- 温度計の開発と評価



水の三重点（TPW）とZn点実現装置



熱サイクル試験によるTPWでのSPRTの評価結果