

# 白金抵抗温度計の 高温性能評価用システムの開発

## 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

- 温度の国家標準を実現する技術を活用した比較測定システムを開発
- 1 mKオーダーで均熱かつ安定な温度場を実現
- 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

現在の温度測定の基準は1990年国際温度目盛 (ITS-90) であり、0 °Cから962 °Cの温度目盛は、7種類の物質を用いた温度の定義定点 (温度定点) とこれらを用いて校正された標準白金抵抗温度計で補間することで実現されています。産総研ではこれらのITS-90の温度定点を1 mKを切る精度で実現できる技術を開発し、温度の国家標準として維持・管理・供給を行ってきました。

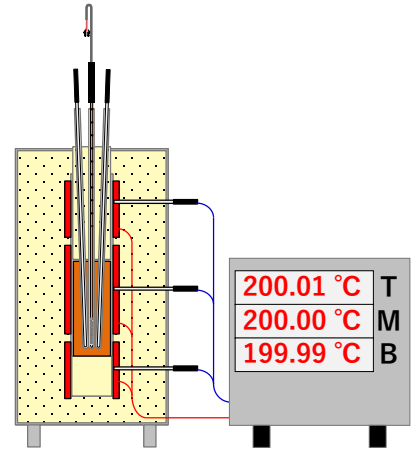
一方で、一般的な温度センサーの評価を行う際には、温度定点にのみならず、実際に使用する温度で、より精密な特性を調べることが必要となります。この評価に必要な、任意の温度で均熱かつ高安定な温度場を実現できるシステムを開発しました。

### 研究内容

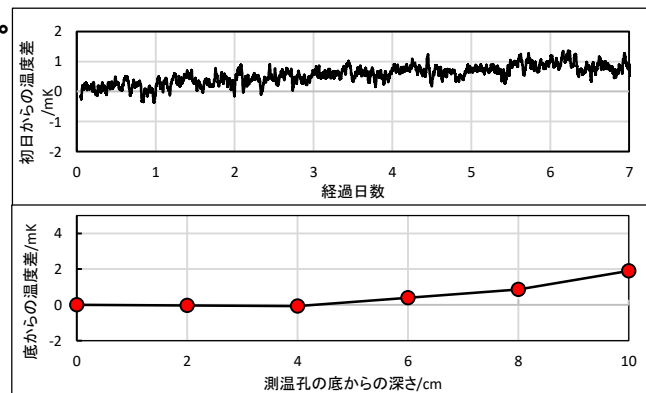
本研究では温度定点を高精度に実現するために開発された3-ゾーン電気炉の技術を活用しました。これは、電気炉内部のヒーターを縦方向に3つに分割し、それぞれを独立に制御することで、高温における放熱や対流がある状態でも、均熱な温度場を実現できる技術です。これに、銅製の均熱ブロックを組み込むことで、200 °Cから500 °Cまでの任意温度で、温度特性が明らかな標準白金抵抗温度計を基準とし、温度センサーの比較評価を行うシステムを構築しました。

本システムの設定温度を200 °Cにした際の、温度場の安定性や均熱性を評価した結果が右図です。長期的な温度安定性は1週間で1 mK程度の変化であり、均熱ブロックの内部の温度分布は、温度計の挿入孔の底から6 cmの範囲で1 mK以下の均熱を保っていることが分かりました。

これらの技術を活用することで、任意の温度において、温度センサーの性能を高精度に評価することが可能となります。



3-ゾーン電気炉と均熱ブロックの模式図



比較測定システムの評価結果  
上：1週間の温度安定性, 下：縦方向の温度分布

### 連携可能な技術・知財

- 温度センサーの高精度な校正
- 均熱な温度場の実現
- 温度センサーの開発と評価

- 研究担当：齊藤 郁彦
- 所属：物理計測標準研究部門 温度標準研究グループ
- 連絡先：saitou.19hiko@aist.go.jp