

## 物性測定システム (PPMS) による熱電評価

### Thermoelectric measurement using Physical Property Measurement System

日本カンタム・デザイン株式会社<sup>1</sup> °上村 彰<sup>1</sup>

Quantum Design Japan, Inc.<sup>1</sup>, °Akira Kamimura<sup>1</sup>

E-mail: kamimura@qd-japan.com

Quantum Design 社製、物性測定システム (PPMS) は昨今様々な物性測定に用いられており、電気特性をはじめ磁気特性、熱特性、機械的特性等を測定する測定系 (オプション) を用意しています。その一方でシステムを温度や磁場等の環境を用意する為のプラットフォームとして使用する例が増えてきています。PPMS は操作しやすい環境を揃えている一方で独自の制御方法や測定方法、解析方法が用いられている部分もあり、試料の準備やデータの取得方法、データの取扱には注意が必要です。

熱輸送測定オプション (TTO) は、熱伝導とゼーベック効果 (もしくはネルンスト効果)、電気抵抗を同時に測定できるオプションです。測定原理は、断熱された空間で試料の一端に熱を加え、温度差や電圧差を測定するという簡単な方法です。得られたデータは、Fig.1 の熱回路を想定して解析が行われます[1]。実際の測定は Fig.2 にみられる様に断続的に熱を加える事で連続的に行われます。加えられた熱の一部は試料を通らずに外部に逃げる為、予め想定された方法でこれを取り除いています。ゼーベック電圧の変化に対しても、温度差と同様に解析が行われます。これにより浮遊電位等の定常的な電位差を取り除く事が出来ます。

本講演では、TTO オプションのハードウェア的な説明と解析方法、試料の準備方法、データの取得方法、測定の注意点を紹介します。また、測定中に試料から逃げる熱放射の解析方法を変更しましたので紹介します。最後にユーザーがシステムをプラットフォームとして使用し、自作の測定系を組み上げる上での注意点を紹介します。

[1] Maldonado, O. Pulse method for simultaneous measurement of electric thermopower and heat conductivity at low temperatures. Cryogenics, vol. 32, (no. 10), 1992. 908-12.

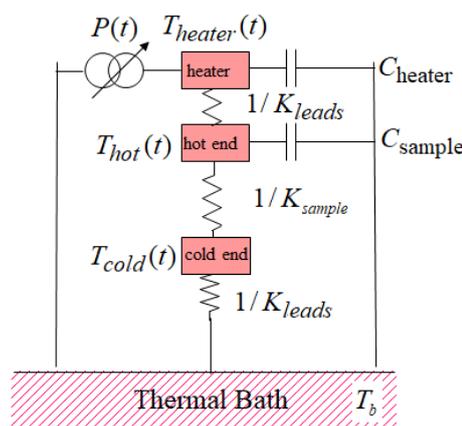


Fig.1 Equivalent circuit

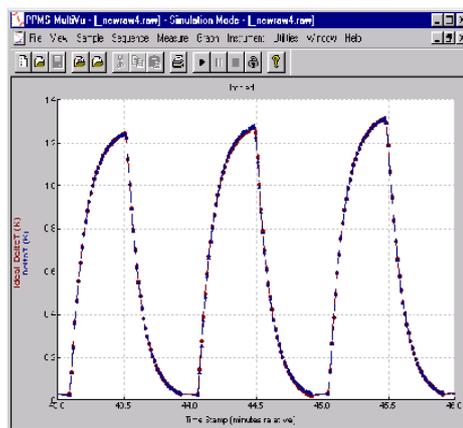


Fig.2 Data and analysis results example