

高温薄膜熱電特性評価装置の開発

Development of measuring system for high temperature thermoelectric properties of thin film

岩手大工 〇佐々木一真, 内藤智之, 藤代博之

Faculty of Engineering, Iwate Univ, 〇Kazuma Sasaki, Tomoyuki Naito, Hiroyuki Fujishiro

E-mail: t2215017@iwate-u.ac.jp

【はじめに】 薄膜熱電材料は、量子効果などのバルク試料にはない機能性の付加により高い熱電性能を示すことから注目が集まっている。従来のバルク試料に対する熱電特性装置には問題点がある。図1に従来のバルク試料のゼーベック係数測定法の概略図を示す。従来装置にはゼーベック係数の測定に二端子法を用いており試料と金属ブロックの間の接触熱抵抗や金属ブロックの熱抵抗による温度の測定誤差が存在する。よって熱電対を試料に直接設置することにより正確な測定が可能な熱的四端子法を用いた測定法が必要である。本研究では薄膜熱電特性測定装置に対する新たな手法を提案する。

【計測方法】 図2に本研究で開発した装置の試料台部分の概略図を示す。電気抵抗率は直流四端子法により測定される。電流リード線(白金線)に電流を流し電圧測定リード線にクロメル線(K型熱電対の一端)を用いて測定する。ヒーターに電流を流し温度差を一定にした後、熱起電力を測定し最小二乗法によりゼーベック係数を算出する。温度差は2組の極細のK型熱電対(アルメル-クロメル線)を用いて測定した。また温度測定点と電圧測定点の不一致による測定誤差の低減を図るため、熱起電力測定リード線にはK型熱電対の一端のクロメル線を用いた。測定値にはクロメル線の絶対熱起電力が含まれるため、計算値により取り除かれる。この装置は薄膜・バルク試料両方の測定が可能である。

これらの測定はLabViewにより自動制御され温度スweepをしながら行われる。発表ではこの自動制御システムの内容と測定装置の測定精度及び測定原理の詳細を発表する。

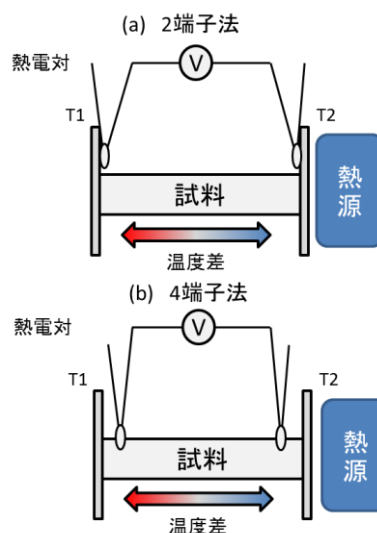


図1 従来のバルク試料のゼーベック係数測定法の概略図

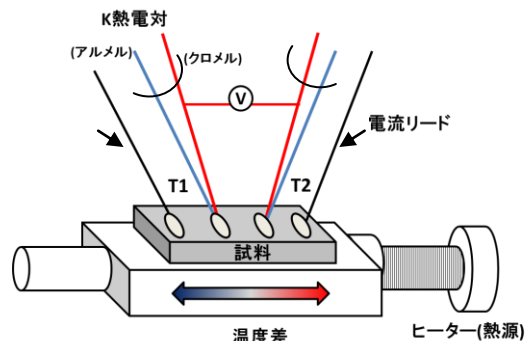


図2 本研究で開発した装置の試料台概略図