

課題番号 : F-20-AT-0139
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : マグネシウムシリサイド/金属接合界面の微小領域電気伝導評価
Program Title (English) : Micro-area evaluate of electrical conduction at Mg₂Si/metal contact interface
利用者名(日本語) : 鶴殿治彦
Username (English) : H. Udono
所属名(日本語) : 茨城大学大学院 理工学研究科
Affiliation (English) : Ibaraki University, Graduate school of Science and Engineering
キーワード/Keyword : 電気計測、微小領域観察、熱電材料、Mg₂Si、エネルギー関連技術

1. 概要(Summary)

マグネシウムシリサイド(Mg₂Si)は高いゼーベック係数を持ち、原材料が豊富かつ安価なため、大量使用可能な熱電変換素子材料として注目されている[1]。我々の研究グループでは Mg₂Si のバルク結晶を使った熱電発電素子の開発を行っており、その熱電モジュールの作製において高い耐久性と電気伝導性を持つ金属/Mg₂Si 接合を確保する事が非常に重要である。そこで今回、産業技術研究所ナノプロセッシング施設を利用し、ナノプローバを用いた金属/Mg₂Si 接合界面の微小領域の電気伝導状態を評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ナノプローバ[N-6000SS]

【実験方法】

Mg₂Si 結晶と金属を接合した試料を切断、研磨し厚さと幅、すなわち接合面積が等しい等価な試料を 2 個準備した。この試料の一方をナノプローバによる四端子測定によって金属/Mg₂Si 界面の接触抵抗を評価した。もう一方は、通常のマイクロプローバを利用した四端子測定によって同じく接触抵抗を評価し、これらの比較を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 にナノプローバで測定した I-V 測定の例を示す。広い電圧電流範囲において比例関係が得られており、微小領域でも良好なコンタクトが得られている事がわかる。プローブ間隔を変更し、金属/Mg₂Si 界面の接触抵抗を求めたところ約 67 mΩ であった。一方、マイクロプローバを用いて接触抵抗を求めたところ約 53 mΩ であった。ナノプローバで測定した接触抵抗はマイクロプローバの

値に対して約 126 %大きくなった。この違いは伝導経路の影響を受けている事が示唆され、詳細に解析する必要がある。

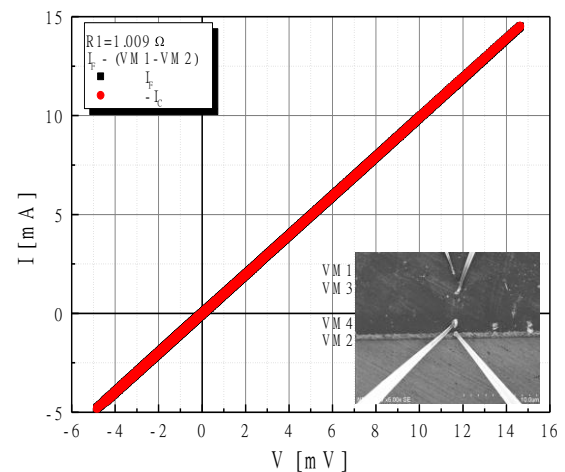


Fig.1 I-V curve measured at metal/Mg₂Si interface using the nano-probe system.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1] H.Udono, H. Tajima, M. Uchikoshi, M. Itakura, Jap. J. Appl. Phys., 54 (2015) 07JB06.

・競争的資金:NEDO 先導研究プログラム

・謝辞:困難な試料をナノプローバで測定頂き、膨大なデータをまとめて下さった大塚照久博士(AIST-NPF)に心より感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。