

Mg₂Si / M (M = Mg, Al, Ni) 界面の表面電位測定

Surface potential of Mg₂Si / M (M = Mg, Al, Ni) interfaces



東北大院工¹ ^{○(MIC)}安藤 郁美¹, 林 慶¹, 齋藤 亘¹, 林原 佑太¹, 宮崎 譲¹

Tohoku Univ.¹, ^{○(MIC)}Ikumi Ando¹, Kei Hayashi¹, Wataru Saito¹, Yuta Hayashibara¹,

Yuzuru Miyazaki¹

E-mail: hayashik@crystal.apph.tohoku.ac.jp

- 緒言** 安価で低毒性の熱電材料である Mg₂Si は電気伝導率 σ が低い^[1]. これまで我々は, Mg₂Si を母相とし, 金属を分散相とする Mg₂Si/M (M = Mg, Al) コンポジット材料を作製し, σ を増加することに成功した^[1,2]. しかし, Mg₂Si/Ni コンポジット材料では, 逆に σ が減少することが報告されている^[3]. コンポジット化で σ の増減が異なる原因として, 母相と分散相の界面接触状態が関係している可能性が考えられる. そこで本研究では, コンポジット材料のモデル構造として Mg₂Si/M (M = Mg, Al, Ni) の2層積層試料を作製し, 界面の表面電位測定を行った.
- 実験方法** Mg 粉末 (2Nup) と Si 粉末 (3N) を Ar 雰囲気中で Mg₂Si の組成比で秤量, 混合し, ペレット状に成形した. ペレットをカーボンダイに入れ, その上に Mg 粉末, Al 粉末 (3N), または Ni 粉末 (3N) を詰めて, 放電プラズマ焼結した. 各積層試料の断面を研磨した後, ケルビンプローブフォース顕微鏡 (KFM) で表面電位を測定した.
- 結果と考察** Mg₂Si/Mg, Mg₂Si/Al および Mg₂Si/Ni 各積層試料の KFM 像と表面電位プロファイルを図 1 (a), (b) および (c) に示す. 表面電位プロファイルは, KFM 像内の赤線における電位をプロットしたものである. 赤の破線で示した界面の左側に存在する Mg₂Si 相の方が, 右側に存在する金属相よりも電位が高いことから, Mg₂Si/Mg 界面はオーミック接合であると結論できる. 一方, Mg₂Si/Al と Mg₂Si/Ni では, 逆に金属相の方が Mg₂Si よりも電位が高いことから, 界面はショットキー接合であると結論できる. さらに, Mg₂Si/Ni では Mg₂Si と金属相の電位差 (ショットキー障壁) が Mg₂Si/Al よりも高いことから, Mg₂Si/Ni コンポジット試料においてはキャリアが散乱し, 電気伝導が阻害されることが示唆された.

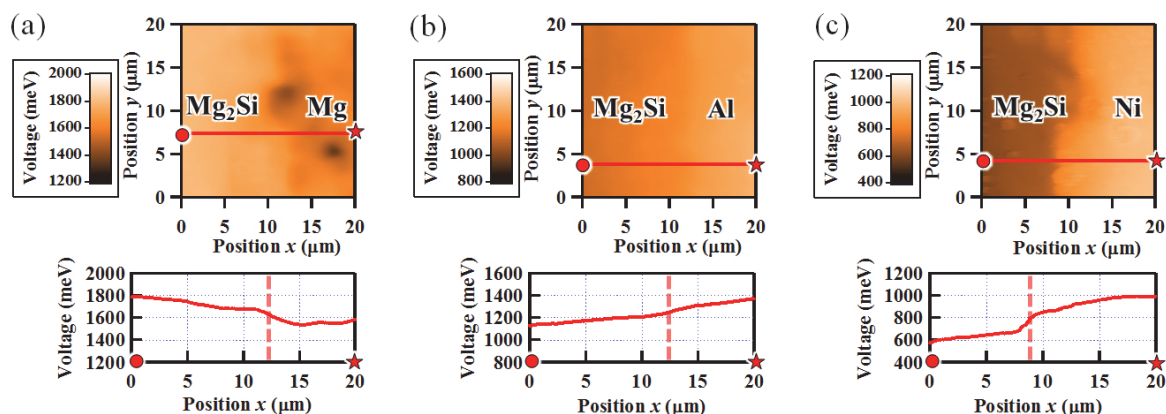


Fig. 1: Surface potential of (a) Mg₂Si/Mg, (b) Mg₂Si/Al and (c) Mg₂Si/Ni.

- 謝辞** 本成果は科研費基盤研究(B)(課題番号 17H03398)の支援により得られたものである. また, KFM 測定では東北大学金属材料研究所の窪谷茂幸助教にサポート頂いた. ここに感謝する.
- 参考文献** [1] M. Kubouchi *et al.*, *J. Electron. Mater.*, **45** (2016) 1589.
[2] 林原佑太, 東北大学 卒業論文 (2017). [3] Y. Hayatsu *et al.*, *Solid State Chem.*, **193** (2012) 161.