

# 銅-はんだ-樹脂複合材を用いた液相拡散接合部の特性と接合信頼性

巽裕章<sup>1,2</sup>, Adrian Lis<sup>2</sup>, 山口博<sup>1</sup>, 加柴良裕<sup>2</sup>, 廣瀬明夫<sup>2</sup>

1. 三菱電機株式会社 生産技術センター

2. 大阪大学大学院工学研究科

近年、パワーモジュールの接合部に対して、高温環境下における信頼性の向上が求められている。こうした中、従来のはんだに代わる接合技術として液相拡散焼結 (Transient Liquid Phase Sintering: TLPS) 技術が検討されている。しかしながら、接合層を構成する金属間化合物 (Intermetallic Compound: IMC) が硬くて脆い性質を有するため、熱ひずみに耐えないことが懸念された。そこで本研究では、銅-はんだ-樹脂複合材を用いた TLPS によるパワーモジュール向けのダイアタッチ技術について検討した。

本研究では Cu 粒子、Sn-3Ag-0.5Cu (SAC305) はんだ粒子、ポリイミド系熱硬化性樹脂を主成分とするペーストを接合材として、窒素雰囲気下でリフロー炉を用いて 250 °C で接合した。その結果、熔融したはんだが Cu 粒子、基板およびチップの表面にぬれ広がって IMC を形成するとともに樹脂硬化が生じることによって、Cu “コア” と IMC “ブリッジ” とからなるスケルトン構造と、それらの空間を充填するように熱硬化性樹脂が配された組織が得られた。SiC チップを接合したサンプルの温度サイクル試験の結果、目立ったクラックなく良好な結果を得た。上記の接合部について有限要素法による構造解析を行った結果、スケルトン構造によって接合部の剛性が低減されたことが示唆された。これらの結果より、本手法を用いることで高耐熱かつ低剛性な TLPS 接合部と、これによる良好な接合信頼性が期待できる。