

Sn-Bi 共晶合金の組織および機械的性質へ及ぼす Ag 添加の影響

菅沼 克昭*, 酒井 泰治**, 金 権録*

Influence of Ag Addition to Sn-Bi Eutectic Alloy on Microstructure and on Mechanical Properties

Katsuaki SUGANUMA*, Taiji SAKAI** and Keunsoo KIM*

*大阪大学産業科学研究所 (〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘 8-1)

**大阪大学大学院工学研究科知能機能創成工学専攻 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1) / 現: 富士通研究所

◆ Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University (8-1 Mihogaoka, Ibaraki-shi, Osaka 567-0047)

** Dept. Adaptive Machine Systems, Graduate School of Engineering, Osaka University (2-1 Yamadaoka, Suita-shi, Osaka 565-0871) / Currently: Fujitsu Laboratories, Co., Ltd.

概要 Sn-57Bi 合金に Ag 添加し、その延性改善効果を調べた。溶解温度が低く Ag 添加量の多い場合に粗大な Ag₃Sn 初晶が形成し、Scheil シミュレーションでは 0.5 mass% 以上の Ag 添加で初晶 Ag₃Sn 形成が予測され、その温度は Ag 添加量とともに急激に上昇し、1 mass% Ag 合金では 200°C を越える。引張試験で歪み速度を増加させた場合、破断モードの変化から σ - ϵ 関係は対数則から外れ、破断伸びは著しく減少する。300°C 鋳造合金は、0.5 mass% Ag で引張強度と破断伸びは最も大きくなり、時効の影響は少ない。180°C 鋳造合金は、Ag 量増加に伴い粗大な初晶 Ag₃Sn が増加し、徐々に破断伸びが減少する。

Abstract

The effect of Ag addition on the improvement of ductility of Sn-57Bi was examined. When casting temperature is low, primary large Ag₃Sn particles are formed. The Scheil's simulation indicates that the alloy with more than 0.5 mass% Ag can form them and the crystallizing temperature for the formation sharply increases with increasing Ag content. For 1 mass% Ag alloy, it exceeds 200°C. The fracture mode changes when strain rate increases. The σ - ϵ relationship deviates from the power law and the fracture elongation decreases sharply. The 0.5 mass% Ag addition gives the best elongation as well as strength for the alloy cast from 300°C with little influence of aging. The alloy cast from 180°C exhibits primary Ag₃Sn as increasing Ag content resulting in decrease in elongation.

Key Words: Lead-Free Solder, Sn-Bi, Ductility Improvement, Strain Rate, Tensile Test, Ag Addition