

# Sn-3.5Ag はんだ微小接合部の強度に及ぼす基板からのCu溶出の影響とNiめっきの効果

長尾 敏光\*, 藤原 裕\*\*, 星加 洋\*\*\*, 三宅 秀和\*\*\*

## Effects of Cu Dissolution from Substrate and Ni Plating Layer on Bond Strength of Sn-3.5Ag Solder Microjoint

Toshimitsu NAGAO\*, Yutaka FUJIWARA\*\*, Hiroshi HOSHIKA\*\*\* and Hidekazu MIYAKE\*\*\*

\*関西大学大学院工学研究科/現・奥野製薬工業株式会社 (〒538-0044 大阪府大阪市鶴見区放出東1-10-25)

\*\*大阪市立工業研究所 (〒536-8553 大阪府大阪市城東区森之宮1-6-50)

\*\*\*関西大学工学部 (〒564-8680 大阪府吹田市山手町3-3-35)

\*Graduate Student of Material Science and Engineering, Kansai University/Presently at Okuno Chemical Industries Co., Ltd. (1-10-25 Hanatenhigashi, Tsurumi-ku, Osaka-shi, Osaka 538-0044)

\*\*Osaka Municipal Technical Research Institute (1-6-50 Morinomiya, Joto-ku, Osaka-shi, Osaka 536-8553)

\*\*\*Faculty of Engineering, Kansai University (3-3-35 Yamate-cho, Suita-shi, Osaka 564-8680)

**概要** 最上層にSn-Ag合金めっきを施してはんだ濡れ性を確保したBGA基板にSn-3.5Agはんだボールを接合し、せん断強度と引張強度をNiめっき層の有無によって比較した。Niめっきを施していない場合、リフロー時にCuがBGA基板から溶融はんだ中に溶出し、はんだボールのCu含有量がSn-Ag-Cu 3元共晶組成を越えた。これに伴って150°C保持後にはんだの微小硬さが大きく低下した。Niめっきを施した場合、はんだ中のボイド形成が抑制されたため、せん断強度は上昇した。一方、引張強度はNiめっきを施すことによって低下した。これははんだ/金属間化合物界面の強度を反映したものであった。

### Abstract

The shear fracture and pull fracture loads of Sn-3.5Ag solder balls attached to BGA substrates, with and without Ni plating layers, were measured as a function of the time exposed to 150°C dry air. Sn-Ag alloy plating was applied as the topcoat of the substrate to confirm the wettability of the molten solder balls. Cu dissolved into the molten solder balls from the substrate without Ni plating layer; the Cu content of these solder balls exceeded the Sn-Ag-Cu eutectic composition. The high Cu content of the solder balls caused a decrease in their microhardness after the 150°C aging. The Ni-plating layer increased the shear fracture loads of the solder balls, corresponding to the inhibition of void formation in the balls. The pull-fracture load, which shows the strength of the solder-intermetallic compound layer interface, decreased with Ni plating.

**Key Words:** Sn-Ag Solder, Microjoint, Cu Dissolution, Ni Plating Layer, Bond Strength, Microhardness, Microstructural Coarsening, Shear Strength