

# Sn-Ag-Bi-In 系はんだ接合の界面反応および耐熱疲労特性に及ぼす添加元素の影響

日根 清裕<sup>\*\*\*</sup>, 酒谷 茂昭<sup>\*</sup>, 北浦 秀敏<sup>\*</sup>, 森 将人<sup>\*</sup>, 古澤 彰男<sup>\*</sup>, 上西 啓介<sup>\*\*</sup>

## Effects of Additive Element on Interfacial Reaction and Thermal Fatigue Properties of Sn-Ag-Bi-In Solder Joints

Kiyohiro HINE<sup>\*\*\*</sup>, Shigeaki SAKATANI<sup>\*</sup>, Hidetoshi KITaura<sup>\*</sup>, Masato MORI<sup>\*</sup>, Akio FURUSAWA<sup>\*</sup>, and Keisuke UENISHI<sup>\*\*</sup>

\* パナソニック株式会社生産技術本部生産技術開発センター生産技術研究所 (〒571-8502 大阪府門真市松葉町2番7号)

\*\* 大阪大学大学院工学研究科ビジネスエンジニアリング専攻 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2番1号)

\* Production Engineering Laboratory, Production Engineering Development Center, Production Engineering Division, Panasonic Corporation (2-7 Matsuba-cho, Kadoma City, Osaka 571-8502)

\*\* Management of Industry and Technology, Graduate School of Engineering, Osaka University (2-1 Yamadaoka, Suita City, Osaka 565-0781)

**概要** Sn-Ag-Bi-In はんだ合金と、Cu プリフラックス電極と Au/Ni めっき電極との接合時の耐熱疲労特性および接合界面反応、それらに対するはんだ合金への Cu 添加の影響を評価した。Cu プリフラックス電極の場合いずれも優れた耐熱疲労特性を示したが、Au/Ni めっき電極では Cu 添加のみ優れた耐熱疲労特性を示した。Cu を添加しない場合、Au/Ni めっき電極での接合界面層は (Ni, Cu)<sub>3</sub>Sn<sub>4</sub> で、熱サイクル中に In の接合界面層への濃化が起こったのに対し、Cu 添加では (Cu, Ni, Au)<sub>6</sub>Sn<sub>5</sub> が形成され、In の接合界面層への濃化も抑制された。

### Abstract

We evaluated the thermal fatigue properties of Sn-3.0wt%Ag-0.5wt%Cu (SAC), Sn-3.5wt%Ag-0.5wt%Bi-6.0wt%In (SABI), and Sn-3.5wt%Ag-0.5wt%Bi-6.0wt%In-0.8wt%Cu (SABIC) solder joints with Cu-OSP and Au/Ni plated electrodes. SABI and SABIC, which contain In, showed good properties with the Cu-OSP electrode. With the Au/Ni plated electrode, SABIC showed better properties than the other solders. SABI generated a (Ni, Cu)<sub>3</sub>Sn<sub>4</sub> intermetallic layer at the joint interface with the Au/Ni plated electrode. The thickness of the (Ni, Cu)<sub>3</sub>Sn<sub>4</sub> intermetallic layer increased rapidly and the In content in the (Ni, Cu, Au)<sub>3</sub>Sn<sub>4</sub> intermetallic layer increased over the course of the thermal fatigue test. In contrast, SABIC generated a (Cu, Ni, Au)<sub>6</sub>Sn<sub>5</sub> layer and there was no increase of In content in the (Cu, Ni, Au)<sub>6</sub>Sn<sub>5</sub> layer.

**Key Words:** Sn-Ag-Bi-In Solder, Thermal Fatigue Property, (Cu, Ni, Au)<sub>6</sub>Sn<sub>5</sub>, (Ni, Au)<sub>3</sub>Sn<sub>4</sub>, Intermetallic Layer