

電子機器への環境リスク：～はんだフラックスの影響～

株式会社村田製作所，大阪大学大学院工学研究科 斎藤 彰
大阪大学 接合科学研究所 西川 宏

一般に環境リスクは、人体や生態系への悪影響を意味するが、電子機器においても腐食性物質が寿命を低下させる場合があり、これを「電子機器への環境リスク」と呼べないだろうか。電子部品の超高密度実装が進み、端子間や配線間の最短距離は 100 μm を切ってさらに短くなる勢いである。この状況下では、わずかな腐食性物質が存在するだけで、絶縁性の低下等の不具合が発生するリスクがある。

ここでは、腐食やエレクトロケミカルマイグレーションに係る物質として、はんだフラックス残渣中の活性剤である有機酸とハロゲンに着目し、これらの現象の発現を補佐する結露も含めて包括的にまとめた結果を示す。主なものを以下に示す。

<電子部品や基板が受ける化学的ストレス>

電子部品や基板が強いストレスを受ける工程に、めっきとはんだ実装がある。めっきでは電気化学的ストレスが、実装では熱的・化学的ストレスに加え機械的ストレスがかかる。めっきや実装条件が、言い替えるとストレスが変われば部品や基板に不具合が発生するリスクが変化することから、これらのストレスを環境ストレスと捉えられることができる。水はこれらのストレスを加速する因子であり、結露を促進するイオン性の付着物や pm2.5 を含む大気汚染にも注意が必要である。

<Au/Al 接合部の臭素腐食破断：気相での Br 汚染>

Au/Al 接合部の臭素腐食破断は、モールド樹脂中の難燃剤の臭素起因であったが、オープンな Au/Al 接合部では、はんだフラックス中の臭素が気相拡散して破断に至る場合がある。

<SnO ウィスカの発生：表面拡散による Br 汚染>

フラックス残渣中に臭素が多く残った部品実装基板を耐湿試験にかけると、臭素が Sn めっき層を臭化し、チューブ状の SnO ウィスカが成長する場合がある。この SnO ウィスカは絶縁体であり短絡のリスクはないが、メタルの Sn ウィスカと誤認しないことが重要である。

<低温はんだ実装品での Sn ウィスカ発生：フラックスの影響も懸念>

JIC(Jisso International Council) 2017, Spring Meeting で報告された低温はんだ実装品での Sn ウィスカ発生事例を紹介する。その中でインジウムを 6~8wt%含む低温はんだ実装品の室温放置試験 (30°C60%RH) で 40 μm 以上に成長した Sn ウィスカにおいて、このウィスカを成長させる圧縮応力発生源が不明であり、フラックス起因の可能性も含め、調査が必要である。