

「錫ウイスカ抑制技術研究委員会」の発足と標準化の課題

錫ウイスカ抑制技術研究委員会の概要

当協会の実装技術標準化委員会では、難航する鉛フリー化に伴う部品のリード端子、接圧部、あるいははんだから発生する錫ウイスカの抑制技術の開発を目的として、「錫ウイスカ抑制技術研究委員会」（委員長：菅沼克昭教授・大阪大学）を44企業と6大学が参加した産学連携プロジェクトとして発足させましたが、この4月11日に開催した第1回総会には、67名が参加しました。

この研究委員会の目標は、

- (1) ウイスカ発生・成長の基礎メカニズムの解明
- (2) ウイスカ抑止技術の確立と世界デファクト化
- (3) 評価試験方法の加速係数の実験・理論に基づく策定としており、その組織は、図1のとおり研究テーマごとに4つの分科会で構成されています。

研究開発の背景

錫ウイスカは、50年以上も前に世界中で多くの市場故障を引き起こした錫めっきの現象ですが、当時の研究者の試行錯誤により、鉛を加えることである程度抑制が実現されました。その発生・成長には、めっきや酸化膜のナノ構造、拡散現象が駆動力となり、解析に高度な評価機器と知識を要するために、メカニズムを全く理解しないまま今日に至っています。この間にも、各種電子機器の故障を引き起こしてきたばかりでなく、衛星やスペースシャトルの故障、あるいは原子炉の意図しないシャットダウンなどの危機的な事故の原

因となっています。更に、今日の鉛はんだ規制を受けた鉛フリー実装技術の普及に伴い、錫ウイスカが再び市場故障を増加させる深刻な問題になってきました。今後、機器の高信頼性化や高付加価値化には、錫ウイスカ現象を根本から理解し、制御技術を確立する必要があります。

このような状況で、欧米では半導体の純錫めっきが、熱処理法によるウイスカ抑制デファクト対策として提案されています。一方で、国内の半導体各社は合金化を提唱しており、今後の技術動向のデファクト形成争いになっています。また、欧米のグループは、基礎的なウイスカ発生・成長のメカニズムの解析に力を入れ、そのメカニズムに基づく抑制策の確立を手法としています。これに対抗するためには、我が国でもウイスカ抑制の理論と実践の戦略が必要になり、産官学の強力な連携による技術開発が望まれています。

幸いなことに、JEITAにおける標準化作業でのウイスカ試験方法ワーキングに続き、半導体及びコネクタワーキングの2グループと、エレクトロニクス実装学会（JIEP）のウイスカ研究会が2003年から連携検討を開始し、取り組むべき研究開発の指針と内容が明確になってきています。その結果、ウイスカ発生・成長には様々なファクタが存在し、複雑に関連し合っていることが判明しており、今後のファインピッチ化と高信頼性化に向けた十分な対策が必須であることが明らかになっています。

この研究開発では、機器の高信頼性化、ファインピッチ化などの高付加価値化に重点を置き、ウイスカ発生・成長の基礎的メカニズムを解明し、これに基づく抑制策の確立と評価方法、加速係数を含めたシミュレーション技術、及び評価基準の明確化を目指しています。

研究テーマの内容

- ① ウイスカ発生・成長の基礎メカニズムの解明と評価方法・抑制策の提案

各種環境での錫ウイスカ発生成長の基礎的メカニズムを解明し、これを元に抑制策の提案を産業界と共同

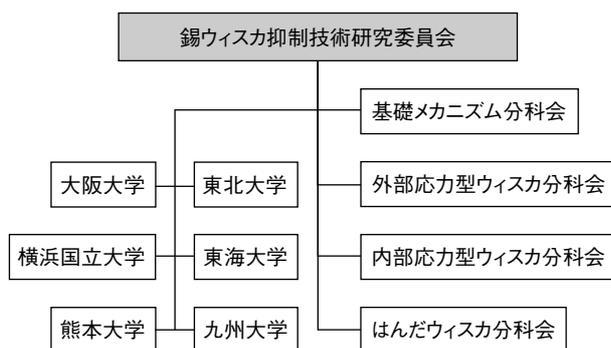


図1. 研究体制

(社) 電子情報技術産業協会 実装技術標準化委員会

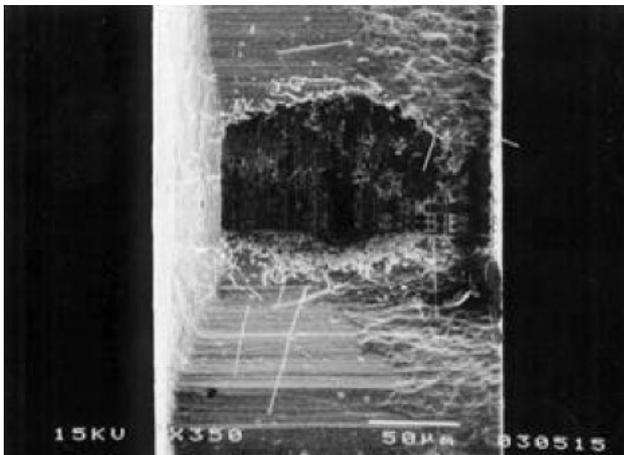


写真1. ファインピッチコネクタ端子に発生したウイスカ

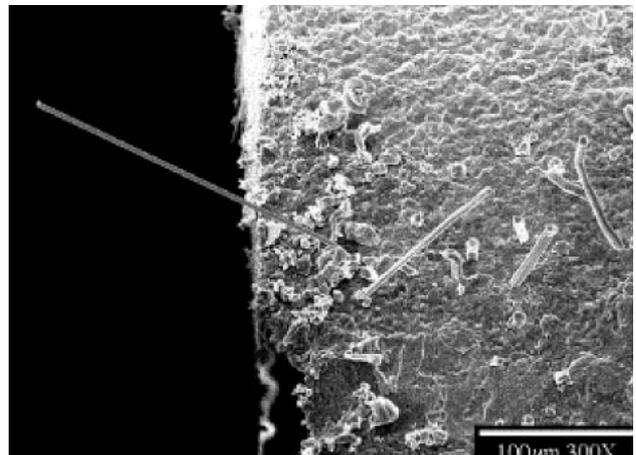


写真2. 半導体リードフレーム上に発生したウイスカ

を進めます。ウイスカのメカニズムの中で特に重要な、(1) 錫めっき酸化膜構造解明と成長速度の定量化、(2) 錫めっき微細構造制御、(3) 錫めっき腐食メカニズムの解明、(4) 錫めっき外圧効果の解明、(5) 錫めっきウイスカ発生その場観察技術開発、について重点的に調査し、世界に先駆けたウイスカ発生-成長理論を確立します。

② 外部応力型ウイスカの抑制技術と評価方法の開発及び標準化

コネクタあるいはコネクタの非接圧物であるFPC (Flexible Printed Circuit) / FFC (Flexible Flat Cable) から発生するウイスカに代表される外部応力型ウイスカについて、ウイスカ発生要因と考えられる、(1) めっき液組成の検討、(2) めっき条件の最適化と量産化レベルでのウイスカ抑制管理技術の確立、(3) めっき後処理の検討、(4) コネクタ設計構造の最適化、(5) 評価試験方法の確立・標準化、についてウイスカ抑制技術を確立するとともに、得られた評価技術等の標準化を行います。

③ 内部応力型ウイスカの抑制技術開発

半導体リードフレームから発生するウイスカに代表される内部応力型ウイスカについて、ウイスカ発生要因と考えられる、(1) めっき液組成の検討、(2) めっき条件の最適化と量産化レベルでのウイスカ抑制管理技術の確立、(3) めっき後処理の検討、についてウイスカ抑制技術を確立します。

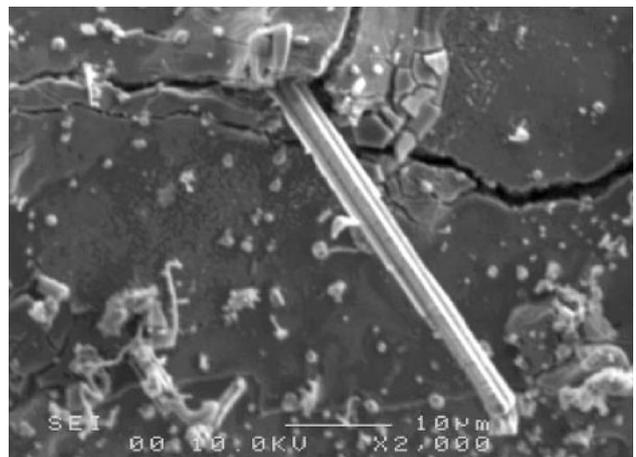


写真3. Sn-3Ag-0.5Cuはんだから発生したウイスカ

④ はんだから発生するウイスカの抑制技術と評価方法の開発及び標準化

Sn-Ag-Cu系はんだなどの鉛フリーはんだから発生するウイスカについて、ウイスカ発生要因と考えられる、(1) はんだの組成によるウイスカ抑制効果の検討、(2) フラックスによるウイスカ抑制効果の検討、(3) 各種環境 (温度、湿度、腐食雰囲気等) によるウイスカの発生・成長の影響の検討、についてウイスカ抑制技術を確立するとともに、得られた評価技術等の標準化を行います。

■ おわりに

この研究委員会は、産学の連携のもと非常に多くの企業と大学の参画を得て発足しました。今後の活動成果が期待されるところです。