

エコマテリアル（その3）

- 環境にやさしい金属 -

(社)日本技術士会茨城県技術士会
市毛 修

はじめに

今回は環境調和型の「環境にやさしい金属」の概要と、実用化では世界のトップレベルの鉛フリーはんだについて具体的に紹介します。

1．環境にやさしい金属

「環境にやさしい金属」の現状、用途及び今後の展望を表1に示す。

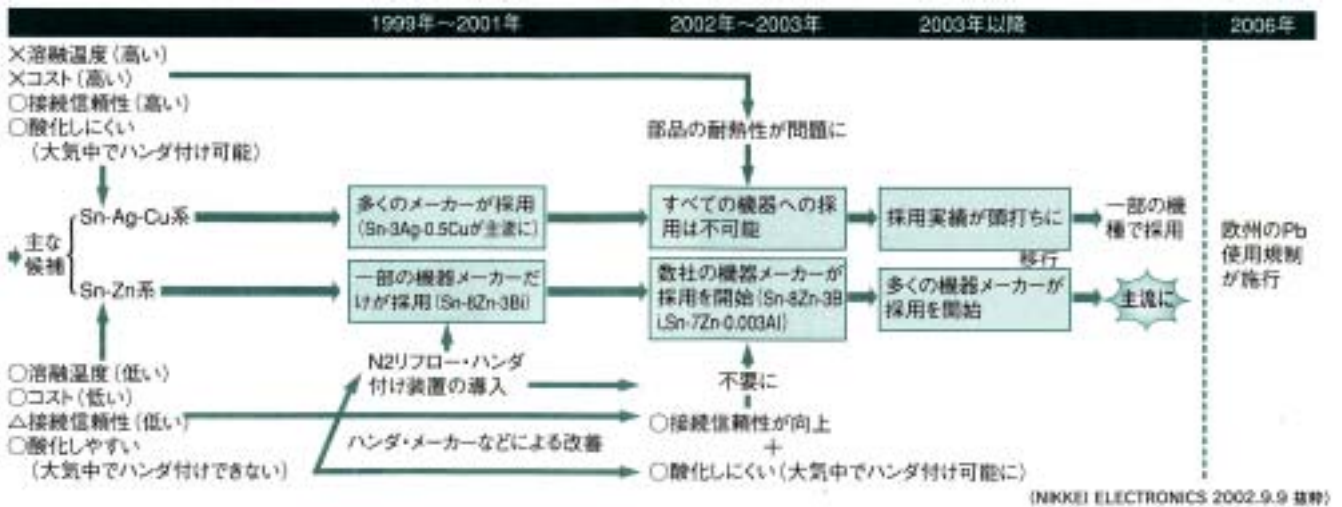
表1 環境にやさしい金属

項目	現状	用途	今後の展望
鉛フリーはんだ	鉛を含有しない鉛フリーはんだの実用化では世界のトップレベル	電気・電子部品の基板実装部品の電極接続用	2006年施行予定のEU指令の鉛を含む有害物質の規制に対応するために、採用の拡大が見込まれる。
高機能鉄鋼	さびにくく、しなやかで加工容易な新素材(鉄の純度99.9995%以上)として実用化研究中	自動車用等	亜鉛、スズ等の添加物を一切使わず、実用化されれば、リサイクル面で有効であり鉄スクラップの利用率が高まる。
クロムフリー亜鉛めっき鋼板	家電リサイクル法に対応した六価クロムをまったく使わない鋼板として高炉メーカーで製品化中	家電品、事務機器、自動車用	自動車の外、内板材として、実用化されており、他の製品にも活用拡大が可能である。
アルミニウム合金	自動車排ガス規制への対応として車体の軽量化など実用化開始	自動車用等	自動車排ガス規制への対応として、自動車用の活用拡大が見込まれる。
酸化発光ステンレス	ステンレス表面の酸化膜の厚さを変え色の表現を可能にしたもので、実用性と意匠性を兼ね実用化開始	食器具、雑貨品等	塗料を使わない自動車の外装材など100%リサイクル可能であり、活用拡大が見込まれる。
水素吸蔵合金	水素エネルギーの貯蔵用として、合金組成に水素ガスを含ませた新素材として開発中	燃料電池などの電極用	従来の2次電池に代わる電池用など、クリーンエネルギーとして巨大な市場が生まれる可能性を秘めている。

2．鉛フリーはんだをめぐる動き

鉛フリーはんだをめぐる動きを下図に示す。2000年6月に電子情報技術産業協会(JEIT)

A)が推奨はんだを Sn-3Ag-0.5Cu に決定したこともあり、多くのメーカーが採用を手掛け始めている。



3. 鉛フリーはんだの主な種類の比較

鉛フリーはんだの主な種類の比較を表2に示す。Sn-Ag-Cu系はSn-Zn系に比べ、接続信頼性が高い。Sn-Zn系はコスト低く、溶融温度も低いといったメリットがある。両者を比較した場合、コストと溶融温度は金属組成に依存するため、両社の差は縮まらずSn-Zn系が優位である。一方、接続の信頼性は現段階ではSn-Ag-Cu系に劣るもののフラックスの改良などによりSn-Zn系の特性も徐々に高まっている。設備投資が経営に大きく影響する中小企業においては、設備の変更が比較的小規模で行えるSn-Zn系の技術動向を見ながら進めるべきと思われる。

表2 鉛フリーはんだの比較

はんだの種類	Sn-Ag-Cu系	Sn-Zn系	
代表的な組織	Sn-3Ag-0.5Cu	Sn-8Zn-3Bi	Sn-7Zn-0.003Al
採用メーカー	キャノン、日立製作所、松下電器産業など	NEC、シャープ、ソニー、日本ビクターなど	富士通など
採用機器	冷蔵庫、テレビ受像機、掃除機、産業機器など	ノートパソコン、電池など	パソコン、携帯電話機など
長所	接続信頼性が高く、既に採用実績が多い	溶融温度が+187 ~ +198 と低い	溶融温度が+199 と低い
短所	溶融温度が+215 ~ +220 と高く、コストも高い	酸化しやすい。採用実績が少ない	濡れ性が悪い



4 . 鉛フリーはんだの今後の展望

日本の大手メーカーは2006年のEUの規制を待つまでもなく鉛含有はんだの全廃期限を公表し、その実現に向かって技術力を高めている。

鉛フリーはんだの実用化のハードルは年々低くなっており、取り巻く環境も実現化の進行とともに一層の整備が進み、近い内に現在のSn-Pb共晶はんだ感覚での実装が確立されるであろう。とはいえ、まだまだノウハウ型の技術であることも事実であり、先行企業の技術力が後発企業をリードすることになる。

鉛フリーはんだの実用化においては、日本は世界のトップレベルであり、中小企業においても先行企業の技術情報を活用して、鉛フリー化への取組みを進めることが重要と思われる。

また、はんだに限らず、環境調和型のエコマテリアルを使用する事は、世界的な潮流となっている。今後は、その対応の有無が企業の明暗を分ける重要な要素となっており、そこには大きなビジネスチャンスがあるともいえる。