

ソニーイーエムシーエス株式会社 一宮テック

1. はじめに

ソニーイーエムシーエス(株)一宮テックはソニーグループ全体の環境中期目標(GM2005: Green Management 2005)に則り、無鉛化を目指して活動を続けてきました。特にプリント基板の製造で使用するはんだに対しては重点的に技術開発、管理強化を進め、その結果、2005年度に鉛の全廃に至りました。その取り組みをご報告致します。

2. 会社概要



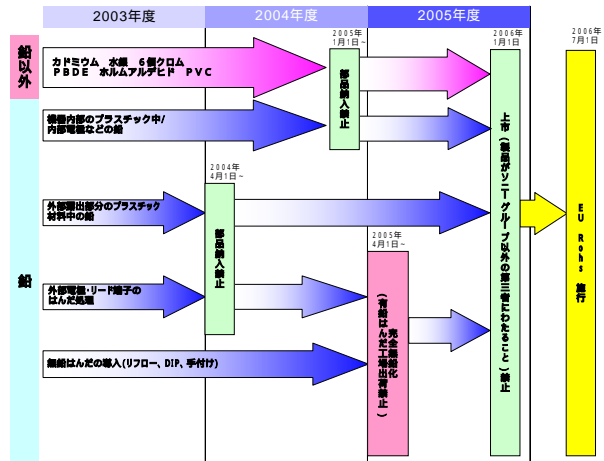
【写真1】 一宮テック 全景

設立 : 2001年4月
 (前身: ソニー一宮株式会社 創立1970年5月7日)
 敷地面積 : 102,766m²
 建物面積 : 76,930m²
 社員数 : 約600人
 (直雇用者、2009年1月1日現在)
 所在地 : 愛知県一宮市高田字池尻6
 主な製品群: 業務用モニター、プロジェクター等

3. 鉛の全廃活動に向けた取組の概要

ソニーグループの環境中期目標GM2005は「製品における中期目標」の中でソニーが定める有害物質(環境管理物質)の使用禁止・削減・管理について定めています。鉛に関しては部品中に成分として含有される場合、及び「鉛はんだ」について期限を設け全廃するよう定め

ています(【図1】)。数多くの活動の結果、一宮テックでは2005年度末までに鉛を含む有害物質の全廃を達成しました(EUのRoHS規制にも対応しています)。



【図1】 鉛を含む環境管理物質全廃の概要

4. はんだの無鉛化における問題点

無鉛はんだは、有鉛はんだに比べ融点温度が高い(基板はんだ付けの場合、有鉛はんだ: 約183度、無鉛はんだ: 約218度)ため、無鉛はんだを使用するために以下の課題を克服してきました。

- ・ 部品の耐熱性を考慮した設計を行う。
- ・ 耐熱性に優れた部品・半導体を採用する。
- ・ 製造後は温度上昇によりダメージを受けていないかを確認する。

また基板以外でも、【表1】の部品を生産する際には厳重な温度管理を行いました。

	はんだ付け工程	使用はんだ	はんだ付け温度
基板	DIP / Reflow	SA2515 / 2510 SAC305	255 / 240
DY	DIP	SAC140 / DY ALLOY	359
FBT	DIP	SAC260 / FBT ALLOY	440
チューナー	Reflow	低融点はんだ	215

【表1】 はんだ付け対象部品と使用はんだ、温度

5. はんだ付け設備における問題点

表面実装時、部品や半導体への熱影響を軽減するためリフロー炉 1の温度をはんだ付け適正温度内で極力低

く、また温度のばらつきを少なくする必要があります。炉の温度管理を厳格に行うためにリフロー炉は無鉛はんだ専用のものを新規に導入しました。部品が大きく炉の温度管理だけでは対応が困難な場合は、局所加熱によりはんだ付けを行うようにしました。

1 リフロー:まずペースト状はんだを基板に塗布し、部品を実装後に熱を加えはんだを溶融し接続する方法。

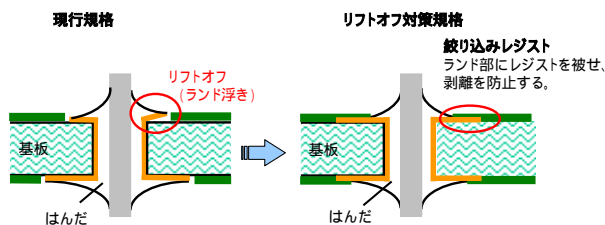
6. はんだ付け信頼性における問題点と対応

6-1 無鉛はんだ使用時のリフトオフ対策

リード付き部品をDIP槽 2ではんだ付けするとリフトオフ 3 (【図2】) というはんだの剥離現象が発生しました。これを防ぐため、ソニーでは絞り込みレジストという対策を導入しました。

2 DIP槽・・・槽内で溶融している状態のはんだをポンプで噴流させ、部品実装後の基板に接触させて接続する方法。

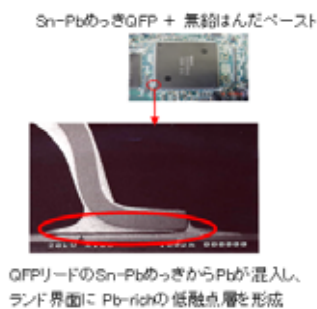
3 リフトオフ・・・はんだが固化するときスルーホールの周りのはんだがランドから剥離してしまう現象)



【図2】リフトオフ及び対策 (絞り込みレジスト)

6-2 クラック対策

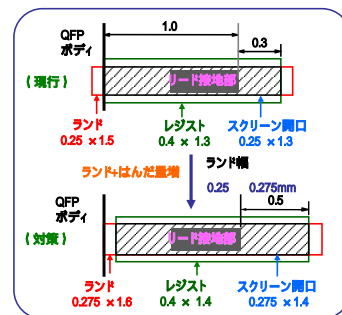
表面実装用IC (QFP 4) は当初、リードのめっきに鉛が含まれており、無鉛はんだではんだ付けするとクラック (剥がれや浮き) が生じました。(【写真2】)



【写真2】QFPリードに生じたクラック

4 QFP・・・(Quad Flat Package クワッド・フラット・パッケージ) 表面実装型パッケージの一種。パッケージの四つの側面すべてからリード・ピンが出ているもの。

そこでソニーでは専用のランド形状 (QFPクラック対策マクロ) を新たに開発しました【図3】。ランドのサイズを大きくし、はんだ付け面積を広くすることにより、クラックの発生を防止しました。



【図3】QFP初期クラック対策マクロ

7. DIP槽の不純物問題点と対応

無鉛はんだに鉛が不純物として混じった状態ではんだ付けを行うとはんだ接合面の強度が劣化し信頼性が低下してしまいます。最終的に全ての部品が無鉛化されるまでの間、有鉛はんだが使用されている部品を無鉛はんだを使ってはんだ付けしなくてはなりません。

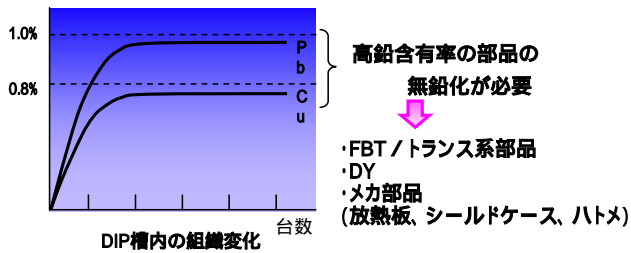
特にFB (フライバックトランス) 一般トランス、DY (偏向ヨーク【写真3】)、放熱板、チューナーなどのメカ部品 (【写真4】) をはんだ付けする場合、鉛や銅がはんだ槽内に溶け出しやすく、はんだ付けの信頼性が低下してしまいます。そのため、部品の無鉛化を加速するとともにDIP槽中のはんだ不純物管理を強化しました (【図4】)。



【写真3】DY



【写真4】トランス、FBT等



【図4】DIP槽無鉛はんだ中のPb、Cu濃度変化

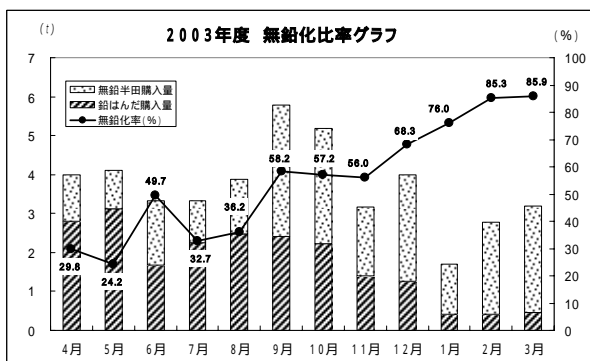
8. 無鉛はんだ対応基板の導入推進

多くの技術的課題を克服し、はんだ付け機器の管理強化を行いつつ、新規設計モデルより順次無鉛化を進めていきました。2003年度は新たに設計された基板合計で501種類中、427種類の量産基板が無鉛はんだ対応となりました。新規導入基板の種類数からみた無鉛化率は85.2%に達しました。【表2】

カテゴリー	基板種類数 (集合状態)	無鉛はんだ導入基板種類	2003年度末無鉛化率
液晶テレビ	105	70	66.7%
コンピューターディスプレイ	11	6	54.5%
海外向けテレビ	151	151	100.0%
国内向けテレビ	77	77	100.0%
液晶リアプロジェクター	11	11	100.0%
プラズマテレビ	142	108	76.1%
モニター	4	4	100.0%
一宮テック 合計	501	427	85.2%

【表2】2003年度の無鉛はんだ対応進捗

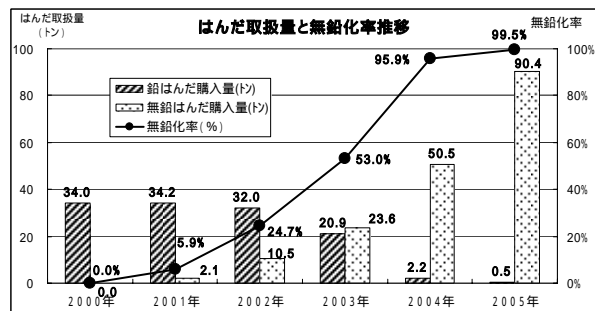
はんだ購入量は新規設計基板の無鉛化に伴い、【図5】のように無鉛はんだの比率が月を追うごとに高まっていきました。最終的に2004年3月には重量比率ではんだ購入量の85.9%が無鉛はんだになりました。



【図5】2003年度 はんだ購入量、無鉛化率推移

2004年度以降、無鉛はんだの購入比率はさらに高まり、2005年度は量産基板の生産に使用するはんだで無鉛はんだ使用比率100%を達成しました。

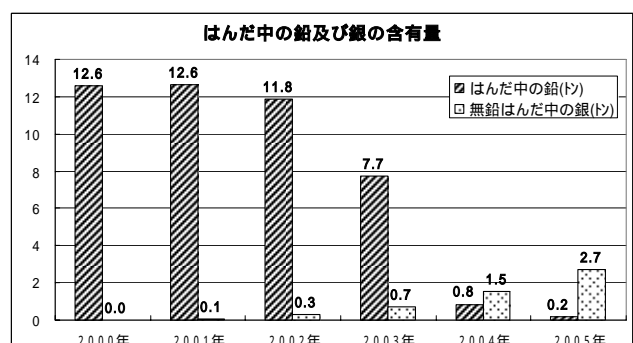
【図6】はんだ購入量、無鉛化率推移(年度)で2005年度の無鉛化率が99.5%となっているのはサービス対応としての有鉛基板を少量、生産しているためです。



【図6】はんだ購入量、無鉛化率推移(年度)

9. 鉛及び銀の取扱い

【図7】は鉛及び銀の取扱い推移です。一宮テックが使用していた有鉛はんだには37%~40%の鉛が、無鉛はんだには当時3%の銀が含まれていました。はんだの購入量に含有比率を掛けた値が鉛及び銀の含有量(取扱い)になります。鉛、銀、ともに取扱い量が年間で1トンを超えた場合、PRT法、及び愛知県条例に基づき報告する義務が生じます。一宮テックは毎年、法・条例に則り報告をしてきました。なお、廃棄物管理を徹底しているため、排出量、移動量は「0」となっております。

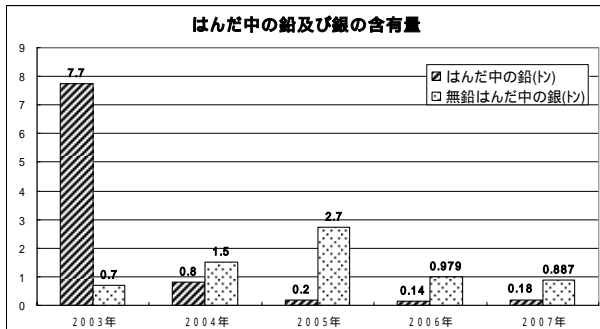


【図7】鉛及び銀の取扱い推移(H12年度~17年度)

10. 無鉛はんだ含有の「銀」取扱いの削減

銀は高価な金属です。一宮テックでは無鉛はんだ導入当初、銀含有量3%の無鉛はんだを使用していました。

その後コストダウンの観点から、はんだメーカーとの共同開発、生産管理体制の改善を進め、2007年度より使用量の多いDIP用インゴットはんだは銀含有量1%の無鉛はんだに切り替えております。また、基板の形態もはんだ使用量の少ない表面実装基板に生産の主流が推移した結果、はんだの絶対使用量が減少し銀の取扱量は届出対象量以下(1トン未満)を実現し現在に至っております。(【図8】)



【図8】鉛及び銀の取扱量推移(H 1 5 年度 ~ 1 9 年度)

11. リスクコミュニケーション実施

2004年10月13日(水)午後2時~5時、一宮テックは愛知県で初めて化学物質に関するリスクコミュニケーションモデル事業を実施しました。これは、化学物質による環境汚染を減らすため、県民、事業者等が化学物質の環境リスクに関する情報を共有し、相互理解するために実施していくものです。リスクコミュニケーションは以下のプログラムで実施されました(【図9】)。

リスクコミュニケーション スケジュール	
プログラム	
1. 主催者挨拶(愛知県)	14:00(5分)
2. オリエンテーション(ファシリテーター)	14:05(25分)
3. 事業概要および環境活動(一宮テック)	14:30(30分)
- ブレーク -	
	15:00(10分)
4. 工場見学	15:10(45分)
5. 事業者と住民の意見交換会	15:55(60分)
6. ファシリテーターによる総括(閉会)	16:55(5分)

【図9】リスクコミュニケーションのプログラム

プログラムの3.事業概要及び環境活動(一宮テック)で発表された内容を一部、紹介します。



【図10】環境活動発表資料抜粋(教育資料)



【図11】無鉛はんだ導入活動発表資料抜粋

12. P R T R大賞(優秀賞)受賞

愛知県の推薦を受け応募した結果、2006年1月28日、一宮テックはP R T R大賞(優秀賞)を受賞しました。P R T R大賞は企業における積極的な化学物質の管理と、それに関する市民の理解を得るための活動などを推進することを目的に、社団法人 環境情報科学センターが創設した表彰制度で、ソニーグループでは一宮テックが初の受賞となりました。化学物質についてのソニーの規定に従い、具体的な物質や削減目標を設定して着実に化学物質管理に取り組んでいる点、リスクコミュニケーションを実施して、積極的に地域住民の方とコミュニケーションを図っている点が評価されました。

13. 今後の展開

一宮テックはソニーグループ全体の環境中期目標達成のため積極的に鉛の全廃に努め、これを達成してきました。今後、生産機能は稲沢テックに集約されますが、引き続き化学物質の適正管理に取り組んでいきます。