

#### 2008 OEGセミナー

# 蛍光X線による特定有害物質の評価

2008年7月8日

沖エンジニアリング、株式会社

環境事業部 化学分析グループ 征矢 健司



#### 概要

- EUの主な製品規制
- ・ 世界へ波及する環境規制
- ・ 弊社におけるRoHS関連サービスについて
- RoHS関連分析にて御依頼の多い事例
- RoHS対応分析の問題点
- RoHS対応分析の対応例



#### EUの主な製品規制

RoHS指令<Restriction of Hazardous Substances > 2006年7月施行

(電気電子機器に含まれる特定有害物質使用制限指令)

対象製品:電気電子機器 要求事項:製品含有の禁止

加盟国は上市される新しい電機電子機器には、鉛、水銀、カドミウム、6価クロム、PBB、PBDEが含まれないことを保証する。

ELV指令 < End of Life Vehicles > 2003年7月施行

(廃自動車指令)

対象製品:自動車 要求事項:製品含有の禁止

自動車からの廃棄物発生の予防と使用済み自動車およびその部品の再利用,リサイクルおよび他の形態での再生によって廃棄物を削減することの促進,加盟国は、市場に置かれた自動車の材料および部品には、鉛、水銀、カドミウム又は6価クロムが含まれないことを確実にする。

WEEE指令<Waste Electrical and Electronic Equipment > 2005年8月施行

(廃電気電子機器指令)

電気電子廃棄物の予防,廃棄物減少の為の再使用,リサイクル,再生の促進が目的。 製造者は、指定マークを適合製品に貼付し、製品回収、リサイクル等の義務が発生する。

REACH < Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals > 2007年6月施行

(欧州の新化学物質規制)

対象製品:各製品 要求事項:1(t/年)以上製造、輸入する物質等の登録 製品中に0.1%以上含まれる高懸念物質の届出生産者・輸入者は、生産品・輸入品の全化学物質(1 t/年 以上)の、環境への影響についての調査・欧州化学庁への申請・登録 を義務付けられる。使用を制限されるべき物質については、庁の承認が必要になる。さらに、承認については、その物質を安全性がより高い代替物質への切り替えが困難であり、かつ産業活動上使用が不可避な場合にのみ下されることになっている。この承認を受けるためには、別物質への代替化検討の計画書の提出が求められる。

3



# 世界へ波及する電子機器部品等における環境規制



・EUと同等の基準の環境規制が世界各国で制定されております



## RoHS関連サービスについて



#### RoHS関連規制物質

Pb, Hg, Cd, Cr, Cr(VI), PBB, PBDE

#### Tylyggg

- ・X線透過による機器の内部解析 ・画像解析による一次スクリーニング
  - がなりとかが
- 焦点を絞って部材別の蛍光X線分析

#### 籍密分析

・ICP質量分析、ICP発光分光分析 ・ガスクロマトグラフによる質量分析 及び分光高度分析

#### RoHS指令 規制6物質

規制六物質	略称等	最大許容濃度	主な用途
カドミウム	Cd	0.01wt%(100ppm)	樹脂不純物
鉛	РЬ	0.1wt%(1000ppm)	はんだ・合金
六価クロム	Cr(VI)	0.1wt%(1000ppm)	めっき
水銀	Hg	0.1wt%(1000ppm)	蛍光灯
ポリ臭素化ジフェニルエーテル	PBDE	0.1wt%(1000ppm)	難燃剤
ポリ臭素化ビフェニル	PBB	0.1wt%(1000ppm)	難燃剤

#### 主な分析装置



蛍光X線 蛍光X線 GC-MS ICP-MS ICP-発光 UV-VIS

(マッピング装置) (ポイント分析)

・スクリーニング分析から 精密分析までワンストップ で分析が可能



#### RoHS関連分析にて御依頼の多い事例

- 試作品の、RoHS規制の対策済の確認、未対応品の絞りこみをしたい
- ロットごとに、製品の有害物質の含有の確認を実施したい
- スクリーニング分析は自社で実施しているが、RoHS閾値を超える部品が見 つかったため、確認を実施してほしい
- スクリーニング分析でRoHS閾値を超える部品について、製造メーカーに問 い合わせたが含有していないと返答があり、原因を解析したい

#### RoHS関連分析の問題点

- 2008年5月現在、技術的に代替が困難であるRoHS除外項目を考慮して測 定を実施しなければならない
- RoHS規制における閾値は、均質材料(異なる材料に機械的に分離できない 材料)ごとに評価しなければならない



# RoHS物質別適用除外項目の一覧(一部)

#### Pb

- 〇冷陰極管、電子部品および蛍光管のガラスに含まれる鉛
- 〇合金成分として鋼材に含まれる0.35%までの鉛、アルミ材に含まれる0.4%までの鉛、銅材の4%までの鉛
- 〇高融点はんだ(鉛含有率が85%を超える錫/鉛はんだ合金) サーバー、ストレージおよびストレージアレイシステムのはんだ(2010年まで) スイッチ、シグナル、電送用ネットワーク、インフラ装置および通信管理ネットワークのはんだ
- 〇ピエゾエレクトロニクスデバイスなどの電子セラミック部品に含まれる鉛

#### Hg

- 〇ランプ1本当たり5mgを超えない範囲の小型蛍光灯に含まれる水銀
- 〇玩具並びにレジャー、スポーツ器具
- 〇特別な目的用の直管蛍光灯に含まれる水銀
- ○本付属書に特に定められていないその他のランプに含まれる水銀

#### Cd

〇指令76/769/EECの改正指令91/338/EECに基づき禁止された用途を除くカドミウム表面処理

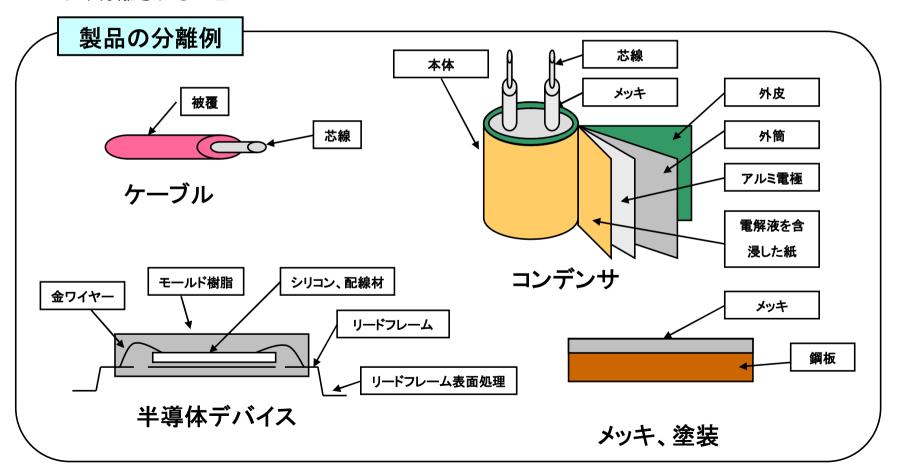
## Cr6+

○吸収型冷蔵庫中のカーボン・スチール冷却システムの防錆用としての六価クロム



## 均質材料とは

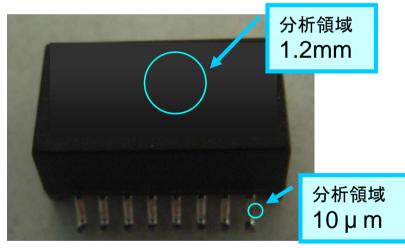
- ①均質材料とは、異なる材料に機械的に分離できない材料
- ②均質とはすべて均一の構成物のこと
- ③機械的分離とは機械的に分解すること、例えば、ビスはずし、切断、粉砕、研削、研磨工程などの機械的行為により分離されること





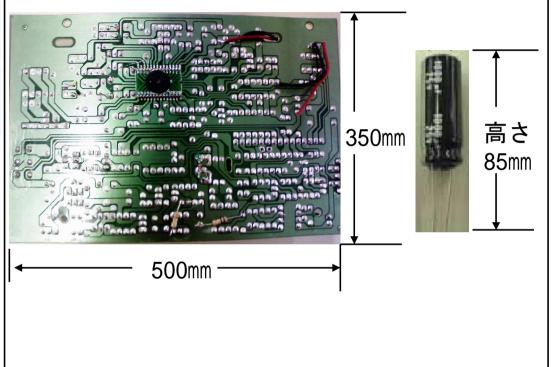
# 弊社 蛍光X線装置の特徴





設備名称	蛍光X線マッピング分析装置	
分析領域	10 μ m or 1.2mm	
試料室	500mm × 350mm × 85mm	
分析データ	元素分布図で製品のRoHS適合・不適合を表示	

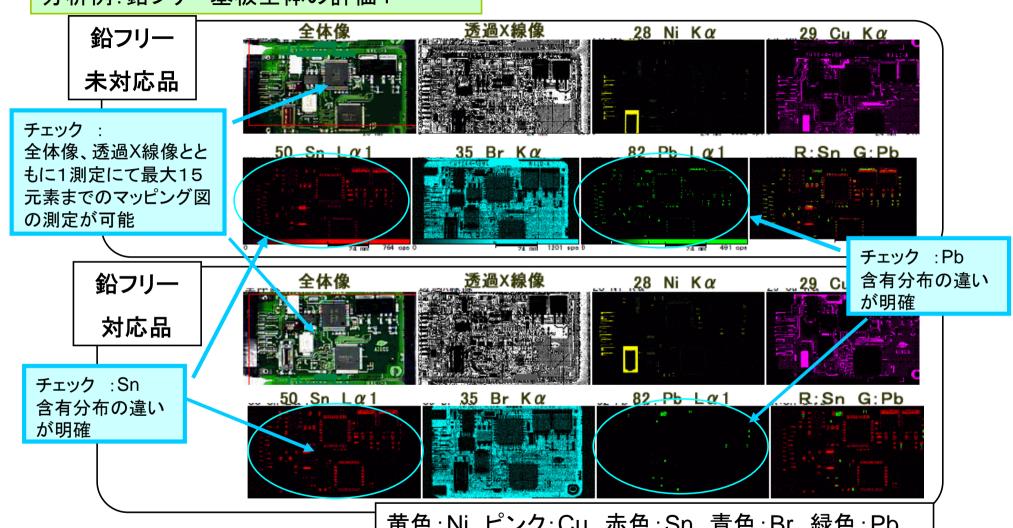
# 試料室の大きさ



- ・大型の基板まで非破壊にて測定が可能
- ・最小10µmの分析領域で、微小部分の判別が可能



## 分析例:鉛フリー基板全体の評価1



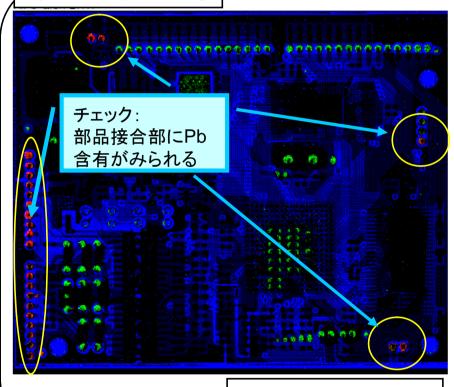
黄色:Ni ピンク:Cu 赤色:Sn 青色:Br 緑色:Pb

・ロットごとにマッピング分析を実施する事によって、工程管理における未対応 品の絞込み、および突発的な有害物質の混入を調査することが出来る



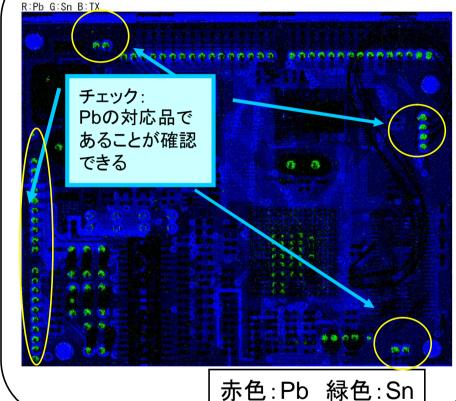
# 分析例:鉛フリー基板全体の評価2

# 鉛フリー未対応時



赤色:Pb 緑色:Sn

# 鉛フリー対応後



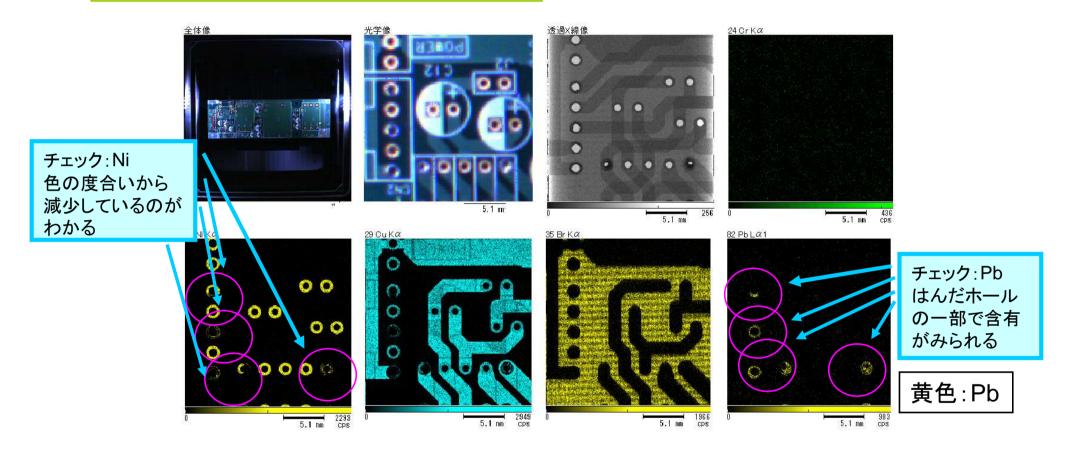
部品接合部、コネクタ接合部、リード 線接合部にて鉛フリー未対応を確認



対策のポイントを絞りこめたので、その後 の対策に有効に活用



## 分析例:基板の全体の評価

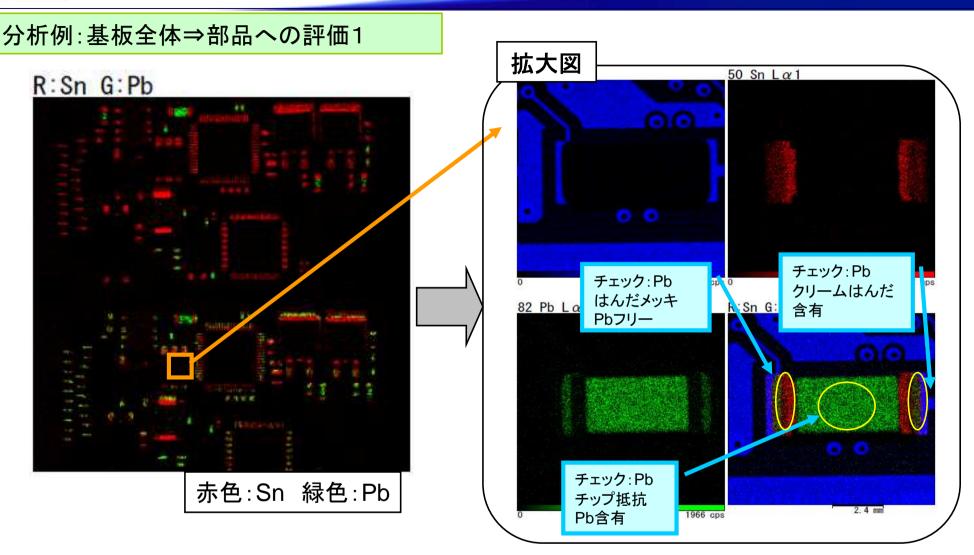


はんだホールが点在する中で、部分的のみPbの含有がみられる。



自動半田時は鉛フリーだったが、リペアの際に鉛が混入したと推測され、どの工程 で問題があったか明確にできた

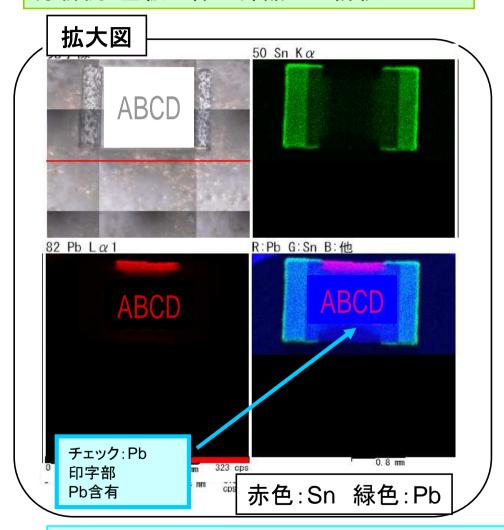


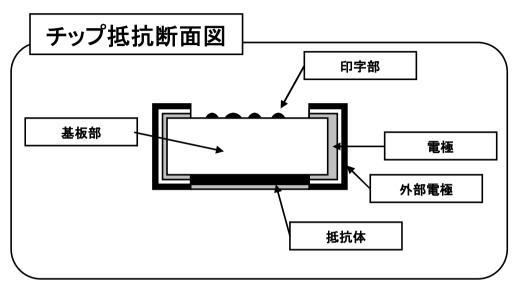


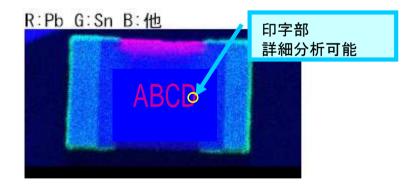
拡大して解析することで、はんだメッキ部分や実装部分、チップ抵抗部分の鉛の使用状況が判別可能 チップ抵抗は、Pb含有でもRoHSでは物質別適用除外項目であり実装時の半田が問題と明確になった



## 分析例: 基板全体⇒部品への評価2





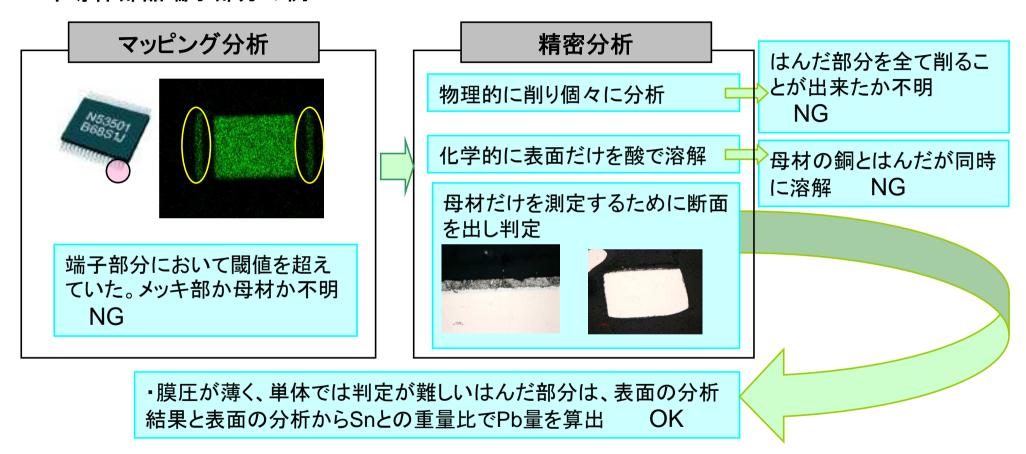


・チップ抵抗は、Pb含有でもRoHSでは物質別適用除外項目であるが、印字部は適応除外にはならず、照射部10μmの分析でさらに詳細に分析が可能



## 分析例:マッピング分析では測定が困難な例

## 半導体部品端子部分の例

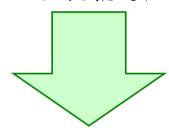


マッピング分析後にどの部分が問題かは明確にはならないが、的確な判定をするための方法を模索して判定する事が可能になった



#### 総論

- ロットごとにマッピング分析を実施する事によって、工程管理における未対応 品の絞込み、および突発的な有害物質の混入を調査ができる
- 基板中に大量にある部品での、RoHS未対応品の絞りこみができる
- どの工程で問題があったか、原因追究まで提案ができる
- ・ 閾値を超えるか判定の難しい部品でも、明解な原因を解析できる
- 予想される有害物質(ハロゲン化合物等)に対する分析も対応



- 大型基板、微小領域で分析が可能な蛍光X線分析 装置があるからこそ可能
- 長年、電子部品実装における分析を行ってきた OEGの強み



# お問合せ先

# 沖エンジニアリング、株式会社

環境事業部 化学分析グループ TEL:03-5920-2356 征矢 健司

E-mail: oeg-env-div@oki.com URL: http://www.oeg.co.jp/ ご連絡をお待ちしております