

不良を減らす！！すぐ実践できる鉛フリー実装ノウハウ

量産現場のための

# 鉛フリー実装

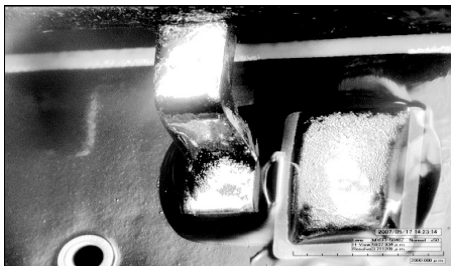
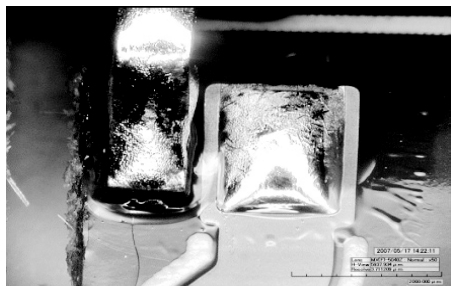
1,000枚以上！  
豊富な図と写真でしっかり理解

# トラブル対策ハンドブック

発刊 2011年3月 体裁 B5判・ソフトカバー・モノクロ(一部カラー) 215頁

定価 41,800円(税込(消費税10%))

観察ポイントの見直しと簡単な再現実験の成果！



図・写真1000枚以上使用！

工場の管理指導・品質保証担当者必読！実績の内容

実例に基づいた解説！豊富な写真・図を使用  
難しくない、わかりやすい

国内外多くの量産現場で改善をもたらした  
著者の指導がまとまった一冊

フラックスの役割と劣化・飛散・残渣  
温度プロファイルで対応する問題・ポイド対策  
はんだの印刷・濡れ・基板メッキの問題点などなど、  
多数の事例掲載

外観検査のポイント・検査事例にもしっかり言及  
後付修正ノウハウもわかる

フロー・リフロー・ロボット/手はんだ・基板メッキ  
幅広い鉛フリーはんだ実装に対応

詳細な内容は裏面に掲載しております

執筆者

実装アドバイザー 河合一男氏

【ご経歴】1988年から1995年までははんだメーカー勤務の後独立。  
実装アドバイザーとして、公的機関、大手企業から海外企業に至るまで数百社の量産現場の改善指導を行う。  
現場の与えられた条件下で工法を改善、品質もppm1桁以下を実現。  
(大手工場1~3ppm, 中堅工場1.7ppm, 0.5ppmなど)  
各種展示会はじめ、多くの技術講習会で講師を務める。著書『電子部品の実装技術ノート』塚田・青木編著他。

★書籍申込書

FAX : 03-5740-8766、または、→<http://www.johokiko.co.jp> にて

(書籍申し込み要領)

◎右記記入の上、FAXでお申込を承ります。

FAX:03-5740-8766まで！

◎お申込書を確認次第、書籍、請求書および振込要領をお送りいたします。

◎未発刊の書籍をお申込の場合、申込書を確認次第、受領書をお送りいたします。

発刊時に弊社より書籍、請求書および振込要領をご送付いたします(送料は弊社負担)

◎お支払いは請求日翌月末日までに、銀行振込にてお願いいたします。原則として領収証の発行はいたしません。

◎振り込み手数料はご負担ください。

★<http://www.johokiko.co.jp/>

の申込みフォームからも承ります！

書籍名 HP【BC110302】 鉛フリー 書籍	冊数	住所〒
会社名	TEL	FAX
所属部課・役職等	申込者名	
E-MAIL	上司役職・氏名	
今後ご希望の案内方法にレ印を記入下さい(複数回答可) <input type="checkbox"/> e-mail <input type="checkbox"/> FAX <input type="checkbox"/> 郵送 <input type="checkbox"/> 不要		

ご連絡頂いた、個人情報は弊社商品の受付・運用・商品発送・アフターサービスのため利用致します。今後のご案内希望の方には、その目的でも使用致します。  
今後のサービス向上のため「個人情報の取扱いに関する契約」を締結した外部委託先へ、個人情報を委託する場合があります。個人情報に関するお問合せ先policy@johokiko.co.jp

## 構成及び内容

### 第1章 鉛フリーはんだの特徴

1. 量産現場における鉛フリーはんだと鉛はんだの相違点
2. 量産現場におけるはんだ付け
  - 2.1 量産現場におけるはんだ付けの基本的条件
  - 2.2 はんだ付けの基本的な作業条件
  - 2.3 はんだ付けの基本的な作業手順
  - 2.4 はんだ付け温度条件
  - 2.5 はんだ付け時の物理的作用
3. フラックスの役割
  - 3.1 フラックスの4つの役割
  - 3.2 フラックスの必要特性
  - 3.3 フラックスの構成
  - 3.4 フラックスの劣化要因
  - 3.5 フラックスの特性と残渣による問題
  - 3.6 フラックスの熱コントロール
  - 3.7 フラックスの飛散
  - 3.8 フラックスの選定

### 第2章 温度プロファイル

1. 温度プロファイルの作成
  - 1.1 温度プロファイルの決定要因
  - 1.2 温度プロファイルの構成
  - 1.3 温度設定条件
2. プリヒート
  - 2.1 プリヒートの違い
  - 2.2 部品リード間の温度差 ( $\Delta T$ )
  - 2.3 熱移動
  - 2.4 コンベアー速度による熱移動の変化
  - 2.5 プリヒートの効果 (セルフアライメント効果)
  - 2.6 プリヒート効果によるはんだの凝集力
  - 2.7 プリヒート部の調整方法
  - 2.8 下部ヒーターの調整方法
3. 温度プロファイル作成事例
  - 3.1 温度プロファイルによる濡れ性の改善事例
4. チップ (N2) の効果
  - 4.1 N2リフローと大気リフローの濡れ性
  - 4.2 N2炉と大気炉の光沢の差
5. ファンの使用
  - 5.1 ファンの影響
  - 5.2 ファン回転数の効果
  - 5.3 はんだ粒子の飛散対策事例
6. リフロー部
7. 冷却部

### 第3章 はんだの印刷精度と印刷量

1. はんだの印刷量と濡れ性
2. はんだの印刷精度とブリッジ
3. はんだの印刷量とセルフアライメント効果

### 第4章 温度プロファイルで対応する量産現場の問題対策

1. ボイドの発生原因と対策
2. チップ脇ボール (サイドボール)
3. 濡れ性の改善
4. 現場で行う応急的な対策
  - 4.1 部品リードメッキが原因のブリッジ対策事例
  - 4.2 リードへの濡れ上がり改善方法
  - 4.3 部品浮・立ち・ずれ対策
  - 4.4 薄い基盤・耐熱性の低い部品の実装
  - 4.5 耐熱性の低い基板・部品
  - 4.6 スイッチの盛りはんだ
  - 4.7 熱処理で酸化したリードのはんだ付け
  - 4.8 ウィッキング
  - 4.9 微細部品の温度プロファイル事例
  - 4.10 スポットリフロー
5. 特殊なはんだ付け実験例
  - 5.1 高融点材料の接合実験
    - 5.1.1 金/金・錫メッキ (融点270度~280度)+フラックス
  - 5.2 部品+銅版の接合
  - 5.3 チップ部品および小型部品の接合
  - 5.4 0402チップ/1005チップの実験
  - 5.5 ボールの融点>はんだの融点
  - 5.6 ボールの融点<はんだの融点
  - 5.7 放熱基板 (車載・LED・etc用アルミ基板・銅版) のはんだ付け
  - 5.8 ハロゲンフリー

### 第5章 ディスクリート部品のリフロー

1. リフロー炉の特性と温度プロファイルの設定
  - 1.1 温度プロファイル測定の問題
  - 1.2 耐熱性の低い部品のリフロー化
    - 1.2.1 下部ヒーターの活用
2. 部品表面からの放熱
3. はんだの下面印刷
4. はんだの印刷と部品挿入

### 第6章 多機種生産時の温度プロファイル

1. 基板の大小と温度プロファイル
2. 下部遠赤外線ヒーターの効果

### 第7章 BGAの温度プロファイル

1. BGAの改善温度プロファイル
2. CAP・バンプ対応微粉末はんだの温度プロファイル
3. ボイドとレジストの影響によるBGA剥がれ/割れ
4. BGAのボイド対策
5. BGA剥がれ
6. 現場で行うBGAパッドの評価方法
7. BGAのリペアー

### 第8章 現場における外観検査のポイント

1. フラックス残渣の状態観察
  - 1.1 フラックス残渣の形状
  - 1.2 フラックス残渣の気泡
2. はんだフィレット形状
3. はんだフィレット光沢

### 第9章 外観検査

1. デンドライドの観察
2. 基板割れと剥離及び部品リードメッキ不良
3. その他の検査事例

### 第10章 部品・基板メッキの問題と対応

1. 基板メッキの選定と問題
2. 金メッキの問題点
3. その他のめっき問題
  - 3.1 部品メッキの評価
  - 3.2 基板ランドの評価
  - 3.3 ウィスカーの観察
  - 3.4 基板の洗浄
  - 3.5 フロー基板のブローホールとランド剥離

### 第11章 フロー槽

1. 熱量
  - 1.1 基板表面の熱移動
    - 1.1.1 パターンからの放熱影響
    - 1.1.2 パターンからの吸熱の影響
    - 1.1.3 コンベアー速度による熱影響
    - 1.1.4 基板の搬送角度による熱影響
    - 1.1.5 リードの長さの熱影響
    - 1.1.6 1次噴流 2次噴流の影響
    - 1.1.7 パレットの活用
  - 1.2 静止槽によるフローはんだ付けの提案
  - 1.3 フラックスの塗布
  - 1.4 ブリッジ対策
  - 1.5 フラックスの特性

### 第12章 後付修正

1. 後付修正
2. 鍍先の選定
3. 鍍先の寿命とメッキ
4. 鍍先の築熱効果
5. 鍍先形状とはんだ送り
6. スポットリフロー

### 第13章 ロボットのはんだ付け

1. 各種のロボット
2. レーザーはんだ付け
3. リフローにおける予備はんだの改善提案

### 第14章 手はんだの参考事例

1. 手作業の不良事例

・ E-MAIL : **ダイレクトメール等によるご案内希望の方は**

…弊社HP (<http://www.johokiko.co.jp/>) 案内登録にてお受けしております。

★★★書籍の申込書・申込要領等は裏面にございます★★★

(株) 情報機構 TEL:03-5740-8755 FAX:03-5740-8766 〒141-0032 品川区大崎3-6-4 トキワビル3階