

書名: **鉛フリーはんだ実装技術**
RS品番: 475-3455
著者: 電子情報技術産業協会鉛フリーはんだ実装編集委員会 編
サイズ: A5
ページ: 304頁
ISBN: 978-4-339-00758-9
発行: 2003/11/25
出版社: コロナ社

目次: 第1部 鉛フリー実装概説

1. 鉛フリー化の背景
 - 1.1 エレクトロニクス機器に関する環境規制...1
 - 1.1.1 エレクトロニクス機器の廃棄にかかわる環境負荷...1
 - 1.1.2 鉛含有はんだに対する規制...5
 - 1.2 研究動向...9
 - 1.2.1 アメリカ...9
 - 1.2.2 EU...11
 - 1.2.3 国内のプロジェクト研究...12
 - 1.2.4 将来へ向けた研究組織と活動の動向...16
 - 1.3 鉛フリー実用化の課題...19
2. 基礎特性
 - 2.1 鉛フリーはんだの種類...22
 - 2.2 状態図と組織...23
 - 2.2.1 Sn・Ag系はんだ...26
 - 2.2.2 Sn・Bi系はんだ...30
 - 2.2.3 Sn・Zn系はんだ...31
 - 2.2.4 Sn・Cu系はんだ...33
 - 2.3 鉛フリーはんだとSn・Pbとの共存...34
 - 2.4 Snペスト...35
 - 2.5 機械的性質...38
3. 鉛フリーはんだ実装の実際
 - 3.1 ソルダペースト技術...42
 - 3.1.1 Sn・Ag・Cu系はんだ...42
 - 3.1.2 Sn・Ag・In・Bi系はんだ...59
 - 3.1.3 Sn・Zn系はんだ...67
 - 3.2 フローはんだ技術...72
 - 3.2.1 Sn・Ag・Cu系はんだ...72
 - 3.2.2 鉛フリーフローはんだ用フラックス(Sn・Ag・Cu系)...81
 - 3.2.3 鉛フリーフローはんだ付けのプロセス条件(Sn・Ag・Cu系)...84
 - 3.2.4 鉛フリーフローはんだ付けのプロセス条件(Sn・Cu系)...86
 - 3.3 リフロー炉とフローはんだ付け装置...94
 - 3.3.1 リフロー炉とフローはんだ付け装置(1)...94
 - 3.3.2 リフロー炉とフローはんだ付け装置(2)...103
 - 3.4 リフロープロセスの実際と接合信頼性...110
 - 3.4.1 Sn・Ag・Cu系はんだ...110
 - 3.4.2 Sn・Ag・Bi・In系はんだ...121
 - 3.4.3 Sn・Zn・Bi系はんだ...130
 - 3.5 フロープロセスの実際と接合信頼性...136
 - 3.5.1 Sn・Ag・Cu系はんだ...136
 - 3.5.2 Sn・Cu系はんだ...148
 - 3.5.3 Sn・Bi系はんだ...153
 - 3.6 リフロー・フロー複合プロセスの課題と対策...158
 - 3.6.1 リフロー・フロー複合プロセスの課題...158
 - 3.6.2 はく離発生条件およびメカニズム...159
 - 3.6.3 はく離対策の考え方...161
4. 電子部品の鉛フリー化
 - 4.1 半導体...163
 - 4.1.1 半導体に使用される鉛...163
 - 4.1.2 半導体パッケージの鉛フリー化...163
 - 4.1.3 はんだ耐熱性...168
 - 4.2 チップ部品...169
 - 4.2.1 チップ部品とは...169
 - 4.2.2 チップ部品の鉛フリー化...170
 - 4.2.3 チップ部品のすずめっき...174
 - 4.2.4 すずめっきチップ部品のウイスカ発生評価...175
 - 4.2.5 すずめっきチップ部品のはんだ付け性...178
 - 4.2.6 1005形すずめっき積層セラミックコンデンサの固着強度...180
 - 4.3 異形部品...181
 - 4.3.1 異形部品端子の鉛フリーめっき化の現状...181
 - 4.3.2 異形部品における鉛フリーめっき化の取組み対象...182
 - 4.3.3 異形部品における鉛フリーめっき化の事例...183

第2部 リフトオフと対策

1. フローはんだ付けの課題
2. リフトオフの定義
 - 2.1 リフトオフの分類...190
 - 2.1.1 フィレットはく離...190
 - 2.1.2 ランドはく離...190
 - 2.1.3 基材内はく離...191
 - 2.1.4 端子はんだ間はく離...191
 - 2.2 リフトオフの模式図と外観SEM写真...192
 3. リフトオフ発生のメカニズム
 - 3.1 リフトオフ発生の組織的特徴...193
 - 3.2 Bi添加合金の凝固シミュレーションとリフトオフ発生メカニズム...198
 - 3.3 Sn・Pbめっき部品で生じるリフトオフ...203
 - 3.4 リフトオフ発生メカニズムから考えられる抑制策...204
 4. リフトオフと要因
 - 4.1 はんだ材料とリフトオフ...206
 - 4.1.1 フローはんだ付け用鉛フリーはんだの選定のポイント...206
 - 4.1.2 鉛フリーはんだの種類によるフィレットはく離の発生傾向...208
 - 4.1.3 基板の厚みおよびはんだ付け後の急冷がフィレットはく離に及ぼす影響...215
 - 4.1.4 フィレットはく離の進行性について...218
 - 4.2 電極めっきとリフトオフ...220
 - 4.2.1 電極めっき皮膜...220
 - 4.2.2 電極めっきの構造...224
 - 4.2.3 電気めっきと溶融めっき...225
 - 4.2.4 めっき方式...226
 - 4.2.5 電極めっきとフィレットはく離...228
 - 4.3 基板材料とリフトオフ...232
 - 4.3.1 ランドはく離と基材内はく離...234
 - 4.3.2 ランドはく離、基材内はく離とフィレットはく離の関係...236
 - 4.3.3 ランドはく離、基材内はく離の駆動力について...239
 - 4.3.4 基板物性によるランドはく離、基材内はく離の検証...240
 - 4.3.5 ランドはく離、基材内はく離の基板物性による対策...254
 5. ランドはく離対策
 - 5.1 ランドはく離とは...260
 - 5.2 ランドはく離対策の検討...262
 - 5.2.1 基板ランド径サイズ変更...263
 - 5.2.2 オーバレジスト...264
 - 5.2.3 基材変更...264
 - 5.3 検証実験...265
 - 5.4 検証結果...269
 - 5.4.1 ランド径サイズ変更の検証...271
 - 5.4.2 オーバレジストの検証...271
 - 5.4.3 基材変更の検証...272
 - 5.4.4 パターン断線について...272
 - 5.4.5 温度急変試験によるランドはく離の進行性...272
 - 5.5 ランドはく離対策...272
 6. リフトオフ対策のまとめ
 - 6.1 リフトオフSPGの活動...274
 - 6.2 リフトオフ発生傾向のまとめ...275
 - 6.3 発生メカニズムの推測...276
 - 6.4 リフトオフ対策...278

引用・参考文献...279
索引...288