

目次

1 適用範囲	1	3.3 リフローソルダリング	14
1.1 目的	1	3.3.1 真の液相線以上時間 (真の TAL)	15
1.2 背景	1	3.4 機器の設定	16
1.3 用語および定義	1	3.4.1 リフローオープンの選定	16
1.3.1 熱プロファイル	1	3.4.2 IR と対流式の比較	16
1.3.2 レシピ	2	3.4.3 加熱ゾーンの選択	16
1.3.3 固液共存領域	2	3.4.4 クリアランス高さ、コンベアベルトのタイプ / 幅、 エッジレールサポート	17
1.3.4 ランプ (昇温 / 降温) 速度	3	3.4.5 充填用ガス	17
1.3.5 均加熱 (滞留)	3	3.4.6 プロファイル測定	17
1.3.6 ピーク	3	3.4.7 製品トラッカー	17
1.3.7 融点	3	4 ベーパーフェーズリフローのプロファイル測定	17
1.3.8 液相線	3	4.1 ベーパーフェーズリフロー	19
1.3.9 固相線	3	5 ウェーブソルダリングのプロファイル測定	19
1.3.10 共晶	3	5.1 装置に関する考慮事項	20
1.3.11 液相線以上時間 (TAL)	3	5.2 コンベアに関する考慮事項	20
1.3.12 真の TAL	4	5.3 予熱に関する考慮事項	21
1.3.13 デルタ T (プロファイルまたは装置)	4	5.4 はんだ槽に関する考慮事項	21
1.3.14 状態図	4	5.5 プロファイル作成手順	21
1.3.15 過熱 (状態)	4	5.6 量産ウェーブソルダリングの設計上の考慮事項	22
1.3.16 冷却	4	6 セレクティブソルダリングのプロファイル測定	22
1.3.17 予熱	4	6.1 はんだ槽	22
1.3.18 クラス 1 IR 放射式ドミナントシステム	4	6.1.1 装置に関する考慮事項	23
1.3.19 クラス 2 対流式 / IR システム	4	6.1.2 予熱に関する考慮事項	23
1.3.20 クラス 3 対流式ドミナントシステム	4	6.1.3 はんだ槽とノズルに関する考慮事項	23
1.3.21 プロファイルゾーン	4	6.1.4 プロファイル作成の手順	23
1.3.22 リフロープログラム	4	6.1.5 セレクティブソルダリングの DfM	24
1.3.23 液相線時間遅延 (LTD)	4	6.1.6 ウェーブおよびセレクティブソルダリングの熱電対 の取付け	24
2 関連文書	4	6.2 セレクティブソルダリングに代わる方法	25
2.1 IPC	4	6.2.1 ペーストインホールソルダリング	25
2.2 Joint Industry Standards	5	6.2.2 レーザーソルダリング	25
2.3 JEDEC	5	7 温度プロファイル測定ツール	26
3 対流式リフローのプロファイル測定	5	7.1 製品熱プロファイラ	26
3.1 熱プロファイル	5	7.1.1 熱プロファイラの使用に関する推奨事項	27
3.1.1 熱電対の取付け	10	7.1.2 熱プロファイラの仕様	27
3.1.2 予熱ゾーン	13	7.1.3 熱バリア	27
3.1.3 均加熱ゾーン	13	7.1.4 統計的工程管理 (SPC)	27
3.1.4 リフローゾーン	13	7.2 装置プロファイラ	27
3.1.5 冷却ゾーン	13	7.2.1 目的	27
3.1.6 下位互換性のための熱プロファイル	13		
3.1.7 各 PWBA の固有のプロファイル	14		
3.1.8 フラックス	14		
3.2 材料の問題	14		

7.2.2	測定パラメータ	28	図 3-6	大小の部品が搭載されたプリント基板組立品上の熱電対の位置	10
7.2.3	装置の検証	28	図 3-7	BGA における推奨される熱電対の位置	10
7.2.4	連続リアルタイムによる対流式オープン用 プロファイル	29	図 3-8	BGA とその他部品の下面から孔を開けて、熱電対を内側 / 外側の列に取り付けた例: その 1	11
7.3	熱電対のタイプと選定	29	図 3-9	BGA とその他部品の下面から孔を開けて、熱電対を内側 / 外側の列に取り付けた例: その 2	12
7.3.1	熱電対のタイプ	29	図 3-10	硬化プロファイル	15
7.3.2	熱電対用ワイヤーゲージ	29	図 3-11	ヘッドオンピローにおける液相線遅延時間 (LTD) の作用	15
7.3.3	断熱 (材)	29	図 3-12	TAL vs. 真の TAL	15
7.3.4	ワイヤー長さ	30	図 4-1	ウィッキングとオープンを示す VPS プロファイル	18
7.4	熱電対の接合部	30	図 4-2	対流式プロファイルと同様の、予熱機能付き VPS のプロファイル (時間: 分表示)	18
7.5	校正と試験	30	図 5-1	デュアルウェーブソルダープロファイル	20
7.6	熱電対の取付け	30	図 5-2	上面予熱温度のピーク値	21
7.6.1	高温はんだ	30	図 5-3	シングルウェーブ式はんだ槽による、量産ウェーブソルダーリングの熱プロファイル図	21
7.6.2	接着剤	30	図 5-4	デュアルウェーブ式はんだ槽による、量産ウェーブソルダーリングの熱プロファイル図	21
7.6.3	アルミニウム / 銅テープ	30	図 6-1	セレクトティブソルダーリングの熱プロファイル図	24
7.6.4	埋め込み型熱電対	31	図 6-2	ウェーブ / セレクトティブソルダーリングでの熱電対の取付け	24
7.6.5	熱伝導性接着剤	31	図 7-1	一般的な熱プロファイラ、熱電対、熱バリア、キャリアーの例	26
7.6.6	機械的取付け	31	図 7-2	熱電対の取付け (はんだ付による方法)	30
8	トラブルシューティング	31	図 7-3	熱電対の取付け (接着剤による方法)	30
8.1	はんだリフローの欠陥	31	図 7-4	熱電対の取付け (テープによる方法)	30
8.1.1	ボイド	31	図 8-1	リフローの欠陥 - ボイド	31
8.1.2	ヘッドオンピロー (HoP)	32	図 8-2	リフローの欠陥 - ヘッドオンピロー	32
8.1.3	ブリッジ	32	図 8-3	リフローの欠陥 - ブリッジ	32
8.1.4	はんだボール	33	図 8-4	リフローの欠陥 - はんだボール	33
8.1.5	コールドはんだ / 不適切なはんだ	33	図 8-5	リフローの欠陥 - コールドはんだ / 不適切なはんだ	33
8.1.6	はんだビード (スクイズボール)	34	図 8-6	リフローの欠陥 - はんだビード	34
8.1.7	粒状はんだ	34	図 8-7	リフローの欠陥 - 粒状はんだ	34
8.1.8	トゥームストーン現象	34	図 8-8	リフローの欠陥 - トゥームストーン現象	34
8.1.9	はんだウィッキング	35	図 8-9	リフローの欠陥 - はんだウィッキング	35
8.1.10	ブローホール / ピンホール	35	図 8-10	リフローの欠陥 - ブローホール / ピンホール	35
8.1.11	その他の欠陥の根本的原因	36			
8.2	はんだ接合部の合否基準	36			
8.3	ウェーブソルダーリングの欠陥の管理	36			
	図				
図 1-1	共晶はんだの状態図	2			
図 1-2	SAC はんだの固液共存領域	3			
図 3-1	熱プロファイル図	7			
図 3-2	複数の熱電対による SnPb のプロファイル	8			
図 3-3	片面実装 PWBA での SAC305 のプロファイル (片面実装 PWBA でのベルト速度: 毎分 24 インチ)	8			
図 3-4	両面実装基板における SAC305 のプロファイル例 (速度: 毎分 21 インチ)	9			
図 3-5	ピーク温度上昇勾配型 (RP) のプロファイル (左) と勾配加熱 - 均加熱 - ピーク加熱型 (RSP) の プロファイル (右) の例	9			
	表				
表 3-1	SnPb、SAC305 および混用合金のプロファイル比較	6			
表 3-2	SAC 合金、SnBi(低温) 合金および樹脂含有 SnBi ソルダペーストのプロファイル比較	7			
表 5-1	量産ウェーブソルダーリングのパラメータ概要	22			
表 6-1	セレクトティブソルダーリングのパラメータ概要	24			
表 8-1	はんだ接合部の欠陥に関するその他の根本的原因	36			