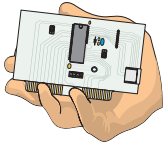
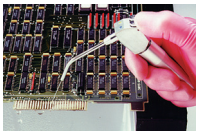


目次

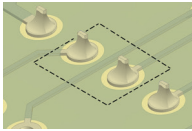
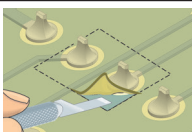
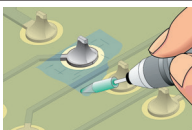
パート 1 一般情報および共通手順

1.1 適用範囲	1	1.8.7 予備加熱（補助加熱）	5
1.2 目的	1	1.8.8 手持ち式のドリルおよびグラインド工具	6
1.2.1 要求事項の定義	1	1.8.9 精密ドリル / ミルシステム	6
1.3 背景	1	1.8.10 アイレットおよびアイレットプレス機	6
1.4 用語および定義	1	1.8.11 金めつき設備	6
1.4.1 製品クラス	1	1.8.12 工具および消耗品	6
1.4.2 基板タイプ	2	1.8.13 材料	6
1.4.3 スキルレベル	2	1.8.13.1 はんだ	6
1.5 適用性、コントロールおよび許容性	2	1.8.13.2 フラックス	6
1.5.1 適合性レベル	2	1.8.13.3 修復用の導体およびランド	6
1.5.1.1 適合性レベル	3	1.8.13.4 エポキシおよび着色剤	6
1.5.2 順守性	3	1.8.13.5 接着剤	6
1.6 トレーニング	3	1.8.13.6 一般消耗品	6
1.7 基本事項	4	1.8.14 工程の目標およびガイドライン	7
1.8 ワークステーション、工具、材料および工程 ...	4	1.8.14.1 非破壊的な部品の除去	7
1.8.1 静電気放電 (ESD) および電氣的な過度 のストレス (EOS) の管理	4	1.8.14.1.1 表面実装部品	7
1.8.2 視覚システム	4	1.8.14.1.2 スルーホール部品	7
1.8.3 照明	4	1.8.14.1.3 噴流はんだ工法を用いた、部品の除去 ...	7
1.8.4 ヒューム排出	4	1.8.14.2 部品の取付け	7
1.8.5 はんだ付用の工具	4	1.8.14.2.1 ランドの準備	7
1.8.6 一次加熱工法	5	1.8.14.2.2 表面実装部品	8
1.8.6.1 伝導（接触による）加熱工法	5	1.8.14.2.3 スルーホール部品	8
1.8.6.2 対流式（高温ガス）および IR 式（放射熱） による加熱工法	5	1.8.15 洗浄ステーション / システム	9
		1.8.16 部品の除去および取付け	9
		1.8.17 コンフォーマルコーティングの施工場所	9
		1.8.18 工程の選定	9
		1.8.19 時間 / 温度プロファイル (TTP)	9
		1.9 鉛フリー	10

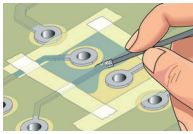
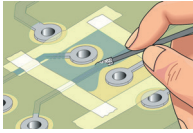
取扱い / 清掃 / 洗浄

手順	項目		基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
2.1	電子組立品の取扱い		N/A	N/A	N/A
2.2	清掃 / 洗浄		N/A	N/A	N/A

コーティングの除去

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
2.3.1	コーティングの除去、コンフォーマルコーティングの識別		R,F,W,C	上級	高
2.3.2	コーティングの除去、溶媒工法		R,F,W,C	上級	高
2.3.3	コーティングの除去、剥離工法		R,F,W,C	上級	高
2.3.4	コーティングの除去、加熱工法		R,F,W,C	上級	高
2.3.5	コーティングの除去、グラインド / スクレイプ工法		R,F,W,C	上級	高
2.3.6	コーティングの除去、マイクロブラスト工法		R,F,W,C	上級	高

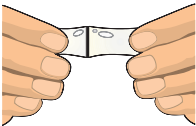
コーティングの再塗布

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
2.4.1	コーティングの再塗布、ソルダレジスト		R,F,W,C	中級	高
2.4.2	コーティングの再塗布、コンフォーマルコーティング / 封止材料		R,F,W,C	中級	高

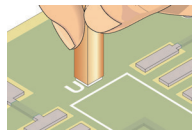
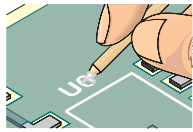
コンディション調整

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
2.5	ベーキングおよび予備加熱		R,F,W,C	中級	高

エポキシの混合および取扱い

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
2.6	エポキシの混合および取扱い		R,F,W,C	中級	高

記号 / マーキング

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
2.7.1	記号 / マーキング、捺印工法		R,F,W,C	中級	高
2.7.2	記号 / マーキング、手書き工法		R,F,W,C	中級	高
2.7.3	記号 / マーキング、ステンシル工法		R,F,W,C	中級	高

チップの手入れおよびメンテナンス

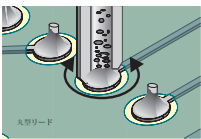
手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
2.8	チップの手入れおよびメンテナンス		N/A	N/A	N/A

目次

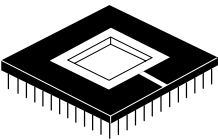
パート 2 リワーク

3. 除去 / 取外し

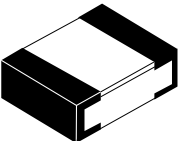
3.1 スルーホールのはんだ吸い取り

手順	項目		基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
3.1.1	連続式バキューム工法		R,F,W	中級	高
3.1.2	連続式バキューム工法 - 部分クリンチ		R,F,W	中級	高
3.1.3	連続式バキューム工法 - フルクリンチ		R,F,W	中級	高
3.1.4	フルクリンチストレートニング工法		R,F,W	中級	高
3.1.5	フルクリンチウィッキング工法		R,F,W	上級	高

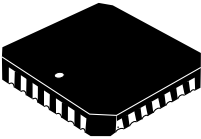
3.2 PGA およびコネクタの取外し

手順	項目		基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
3.2.1	噴流はんだ工法		R,F,W,C	エキスパート	高

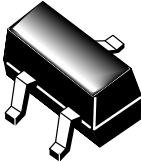
3.3 チップ 部品の取外し

手順	項目		基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
3.3.1	二股チップ (Tip)		R,F,W,C	中級	高
3.3.2	ピンセット工法		R,F,W,C	中級	高
3.3.3	下面電極 - ホットエア工法		R,F,W,C	中級	高

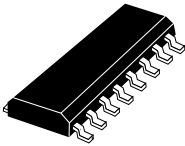
3.4 リード無し部品の取外し

手順	項目		基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
3.4.1	はんだラップ工法 - ピンセット		R,F,W,C	上級	高
3.4.2	フラックス塗布工法 - ピンセット		R,F,W,C	上級	高
3.4.3	高温ガス (外気) リフロー工法		R,F,W,C	上級	高

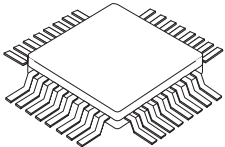
3.5 SOT の取外し

手順	項目			
		基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
3.5.1	フラックス塗布工法	R,F,W,C	中級	高
3.5.2	フラックス塗布工法 - ピンセット	R,F,W,C	中級	高
3.5.3	ホットエアペンシル	R,F,W,C	中級	高

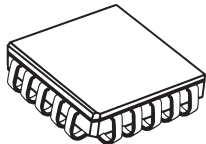
3.6 ガルウィングの取外し (2 辺)

手順	項目			
		基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
3.6.1	ブリッジ工法	R,F,W,C	中級	高
3.6.2	はんだラップ工法	R,F,W,C	中級	高
3.6.3	フラックス塗布工法	R,F,W,C	中級	高
3.6.4	ブリッジ工法 - ピンセット	R,F,W,C	上級	高
3.6.5	はんだラップ工法 - ピンセット	R,F,W,C	上級	高
3.6.6	フラックス塗布工法 - ピンセット	R,F,W,C	上級	高

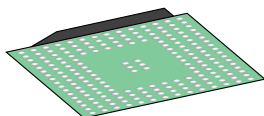
3.7 ガルウィングの取外し (4 辺)

手順	項目			
		基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
3.7.1	ブリッジ工法 - バキュームカップ	R,F,W,C	上級	高
3.7.1.1	ブリッジ工法 - 表面張力	R,F,W,C	中級	高
3.7.2	はんだラップ工法 - バキュームカップ	R,F,W,C	上級	高
3.7.2.1	はんだラップ工法 - 表面張力	R,F,W,C	中級	高
3.7.3	フラックス塗布工法 - バキュームカップ	R,F,W,C	上級	高
3.7.3.1	フラックス塗布工法 - 表面張力	R,F,W,C	中級	高
3.7.4	ブリッジ工法 - ピンセット	R,F,W,C	上級	高
3.7.5	はんだラップ工法 - ピンセット	R,F,W,C	上級	高
3.7.6	フラックス塗布工法 - ピンセット	R,F,W,C	上級	高
3.7.7	高温ガス（外気）リフロー工法	R,F,W,C	上級	高

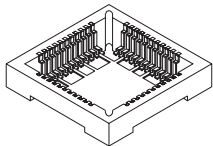
3.8 リードの取外し

手順	項目		基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
3.8.1	ブリッジ工法 - ピンセット		R,F,W,C	上級	高
3.8.1.1	ブリッジ工法 - 表面張力		R,F,W,C	上級	高
3.8.2	はんだラップ工法 - ピンセット		R,F,W,C	上級	高
3.8.2.1	はんだラップ工法 - 表面張力		R,F,W,C	上級	高
3.8.3	フラックス塗布工法 - ピンセット		R,F,W,C	上級	高
3.8.4	フラックスと予備はんだのみによる工法		R,F,W,C	上級	高
3.8.5	高温ガスリフローシステム		R,F,W,C	上級	高

3.9 BGA/CSP の取外し

手順	項目		基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
3.9.1	高温ガスリフローシステム		R,F,W,C	上級	高
3.9.1.2	集光型 IR リフローシステム (予熱器一体型)		R,F,W,C	上級	高
3.9.2	パキューム工法		R,F,W,C	上級	中

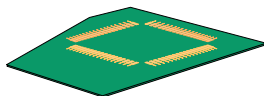
3.10 PLCC ソケットの取外し

手順	項目		基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
3.10.1	ブリッジ工法		R,F,W,C	上級	高
3.10.2	はんだラップ工法		R,F,W,C	上級	高
3.10.3	フラックス塗布工法		R,F,W,C	上級	高
3.10.4	ホットエアペンシル工法		R,F,W,C	上級	中

3.11 下面電極部品の取外し

手順	項目	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
3.11.1	ホットエア工法	R,F,C	エキスパート	中

4 パッド / ランドの準備

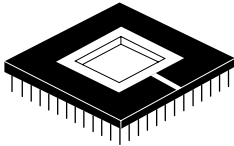
手順	項目		基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
4.1.1	表面実装ランドの準備 - 個別工法		R,F,W,C	中級	高
4.1.2	表面実装ランドの準備 - 連続工法		R,F,W,C	中級	高
4.1.3	表面上のはんだの除去 - 吸取り線工法		R,F,W,C	中級	高
4.2.1	パッドの平坦化 - ブレードチップを使用した工法		R,F,W,C	中級	高
4.3.1	SMT ランドのはんだめっき - ブレードチップを使用した工法		R,F,W,C	中級	中
4.4.1	SMT ランドの清掃 - ブレードチップおよびはんだ吸取り線を使用した工法		R,F,W,C	中級	高

5 取付け

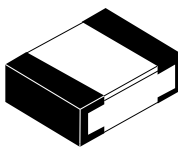
5.1 スルーホールの取付け

手順	項目	
	J-STD-001 および J-HDBK-001 の要件に従い、取付けること。	

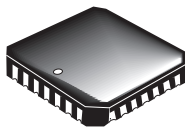
5.2 PGA およびコネクタの取付け

手順	項目	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
				
5.2.1	PTH 予備充填を伴う、噴流はんだ工法	R,F,W,C	エキスパート	高

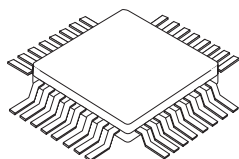
5.3 チップ部品の取付け

手順	項目	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
				
5.3.1	溶ダペースト工法 / ホットエアペンシル	R,F,W,C	中級	高
5.3.2	点付け工法	R,F,W,C	中級	高

5.4 リード無し部品の取付け

手順	項目	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
				
5.4.1	高温ガス（外気）リフロー工法	R,F,W,C	上級	高

5.5 ガルウィングの取付け

手順	項目	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
				
5.5.1	多リード連続工法 - リードの上面部分	R,F,W,C	上級	高
5.5.2	多リード連続工法 - リード先端部をチップ当て	R,F,W,C	上級	高
5.5.3	点付け工法（リードからリードへ）	R,F,W,C	中級	高
5.5.4	溶ダペースト工法 / ホットエアペンシル	R,F,W,C	上級	高
5.5.5	フック型チップと平置き糸はんだ	R,F,W,C	中級	高
5.5.6	ブレードチップと糸はんだ	R,F,W,C	上級	中
5.5.7	接着剤付きステンシル、溶ダペースト工法 / ホットエア	R,F,W,C	上級	高

5.6 Jリードの取付け

手順	項目	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
5.6.1	糸はんだ工法	R,F,W,C	上級	高
5.6.2	点付け工法（リードからリードへ）	R,F,W,C	中級	高
5.6.3	溶ダペースト工法 / ホットエアペンシル	R,F,W,C	上級	高
5.6.4	多リード連続工法	R,F,W,C	中級	高

5.7 BGA/CSP の取付け

手順	項目	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
5.7.1	糸はんだを使用したランドへの予備はんだ	R,F,W,C	上級	高
5.7.1.2	集光型 IR リフローシステム（予熱器一体型）	R,F,W,C	上級	高
5.7.2	溶ダペーストを使用したランドへの予備はんだ	R,F,W,C	上級	高
5.7.2.1	貼り付けタイプのステンシル	R,F,C	上級	中
5.7.3	BGA リボーリングの手順 - フィクスチャー工法	R,C	上級	高
5.7.4	BGA リボーリングの手順 - ペーパーキャリアー工法	R,C	上級	高
5.7.5	BGA リボーリングの手順 - ポリイミドステンシル工法	R,C	上級	高
5.7.	ポリイミド製のはんだボールステンシルキャリアー	R,C	上級	高

5.8 下面電極部品

手順	項目	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
5.8.1.1	取付け、プレバンプおよび配置	R,F,C	エキスパート	中
5.8.1.2	取付け、貼り付けタイプのステンシルを用いたプレバンプおよび配置	R,F,C	エキスパート	中
5.8.1.3	取付け、予備手はんだとセンターグラウンドバンプ	R,F,C	エキスパート	中

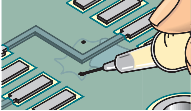
6 ショート除去

手順	項目	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
6.1.1	Jリード - はんだ引上げ工法	R,F,W,C	中級	高
6.1.2	Jリード - はんだ分散工法	R,F,W,C	中級	高
6.1.2.1	Jリード - 吸取り線工法	R,F,W,C	中級	高
6.1.3	ガルウイング - はんだ引上げ工法	R,F,W,C	中級	高
6.1.4	ガルウイング - はんだ分散工法	R,F,W,C	中級	高
6.1.4.1	ガルウイング - 吸取り線工法	R,F,W,C	中級	高

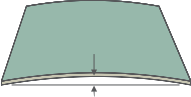
目次

パート 3 改造およびリペア

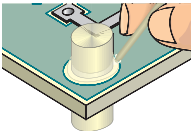
膨れおよび層間剥離

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
3.1	層間剥離 / 膨れのリペア、注入工法		R	上級	高

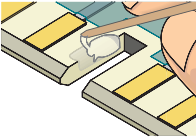
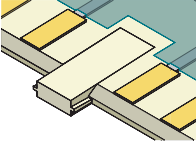
反りおよびねじれ

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
3.2	反りおよびねじれのリペア		R,W	上級	中

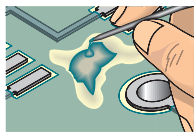
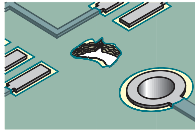
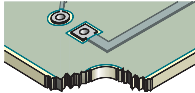
ホールのリペア

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
3.3.1	ホールのリペア、エポキシ工法		R,W	上級	高
3.3.2	ホールのリペア、移植工法		R,W	エキスパート	高

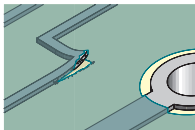
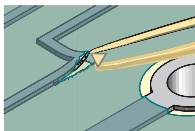
キーおよびスロットのリペア

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
3.4.1	キーおよびスロットのリペア、エポキシ工法		R,W	上級	高
3.4.2	キーおよびスロットのリペア、移植工法		R,W	エキスパート	高

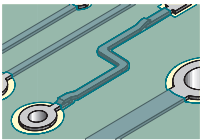
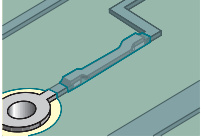
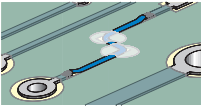
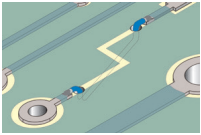
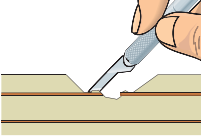
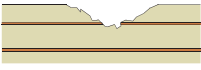
基材のリペア

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
3.5.1	基材のリペア、エポキシ工法		R,W	上級	高
3.5.2	基材のリペア、エア移植工法		R,W	エキスパート	高
3.5.3	基材のリペア、エッジ移植工法		R,W	エキスパート	高

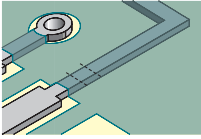
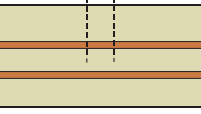
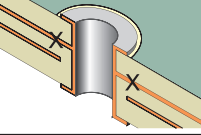
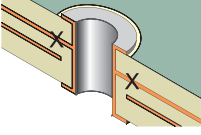
導体浮き

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
4.1.1	導体浮きのリペア、エポキシによる密封工法		R,F	中級	中
4.1.2	導体浮きのリペア、フィルム接着剤工法		R,F	中級	高

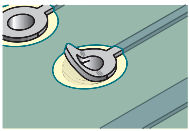
導体のリペア

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
4.2.1	導体のリペア、フォイルジャンパー、エポキシ工法		R,F,C	上級	中
4.2.2	導体のリペア、フォイルジャンパー、フィルム接着剤工法		R,F,C	上級	高
4.2.3	導体のリペア、溶接工法		R,F,C	上級	高
4.2.4	導体のリペア、表面ワイヤー工法		R,F,C	中級	中
4.2.5	導体のリペア、スルーボードワイヤー工法		R	上級	中
4.2.6	導体のリペア / 改造、導電インク工法		R,F,C	エキスパート	中
4.2.7	導体のリペア、内層工法		R,F	エキスパート	高

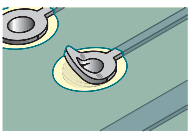
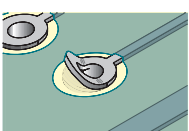
導体の切断

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
4.3.1	導体の切断、表面の導体		R,F	上級	高
4.3.2	導体の切断、内層の導体		R,F	上級	高
4.3.3	めっきホールでの内層接続の除去、ドリル貫通工法		R,F	上級	高
4.3.4	めっきホールでの内層接続の除去、スポーク切断工法		R,F	上級	高

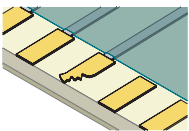
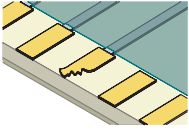
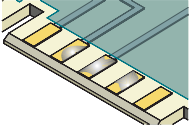
ランド浮きのリペア

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
4.4.1	ランド浮きのリペア、エポキシ工法		R,F	上級	中
4.4.2	ランド浮きのリペア、フィルム接着剤工法		R,F	上級	中

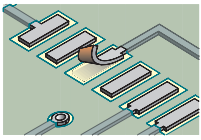
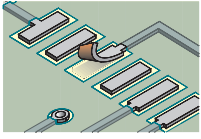
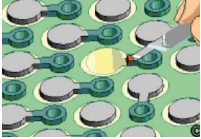
ランドのリペア

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
4.5.1	ランドのリペア、エポキシ工法		R,F	上級	中
4.5.2	ランドのリペア、フィルム接着剤工法		R,F	上級	高

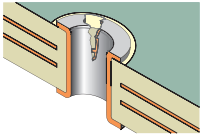
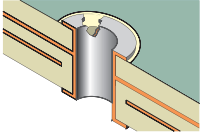
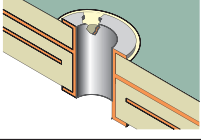
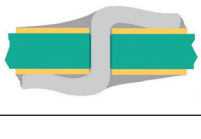
エッジコンタクトのリペア

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
4.6.1	エッジコンタクトのリペア、エポキシ工法		R,F,W,C	上級	中
4.6.2	エッジコンタクトのリペア、フィルム接着剤工法		R,F,W,C	上級	高
4.6.3	エッジコンタクトのリペア、めっき工法		R,F,W,C	上級	高

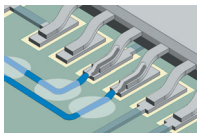
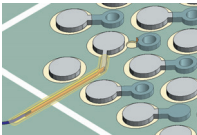
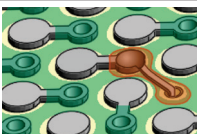
表面実装パッドのリペア

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
4.7.1	表面実装パッドのリペア、エボキシ工法		R,F,C	上級	中
4.7.2	表面実装パッドのリペア、フィルム接着剤工法		R,F,C	上級	高
4.7.3	表面実装、BGA パッドのリペア、フィルム接着剤工法		R,F,C	上級	高
4.7.4	表面実装、インテグラルビアを伴う BGA ランドのリペア、フィルム接着剤工法		R,F	エキスパート	中
4.7.4.1	インテグラルビアを伴う表面実装パッドのリペア、フィルム接着剤工法 - 導体の曲げ無し		R,F	エキスパート	中
4.7.5	表面実装、インテグラルビアを伴う BGA ランドのリペア、回路延長によるフィルム接着剤工法		R,F,C	エキスパート	高

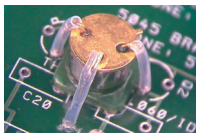
めっきホールのリペア

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
5.1	めっきホールのリペア、内層接続がない場合		R,F,W	中級	高
5.2	めっきホールのリペア、ダブルウォール工法		R,F,W	上級	中
5.3	めっきホールのリペア、内層接続		R	エキスパート	中
5.4	めっきホールのリペア、内層接続がない場合、クリンチワイヤによる工法		R,F,W	中級	中

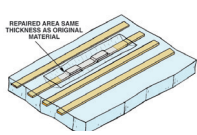
ジャンパー

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
6.1	ジャンパー線		R,F,W,C	中級	N/A
6.2.1	ジャンパー線、BGA 部品、フォイルジャンパー工法		R,F	エキスパート	中
6.2.2	ジャンパー線、BGA 部品、スルーボード工法		R,F	エキスパート	高

部品の追加

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
6.3	部品の改造および追加		R,F,W,C	上級	N/A

フレキシブル導体のリペア

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
7.1.1	フレキシブル導体のリペア		F	エキスパート	中

8 ワイヤー

8.1 スプライス (つなぎ接合)

手順	項目	イラスト	基板タイプ	スキルレベル	適合性レベル
8.1.1	メッシュスプライス		N/A	中級	低
8.1.2	ラップスプライス		N/A	中級	低
8.1.3	フックスプライス		N/A	中級	低
8.1.4	重ねスプライス		N/A	中級	低