

目次

1.0	一般事項.....	1
1.1	適用範囲.....	1
1.2	目的.....	1
1.3	製品クラス	1
1.4	計測単位.....	1
1.5	要求事項の定義.....	1
1.6	適用性、工程管理および許容性.....	1
1.6.1	適合性レベル	2
1.6.2	適合性.....	2
1.7	用語および定義.....	3
1.7.1	径:ワイヤーまたは導体.....	3
1.7.1.1	導体径.....	3
1.7.1.2	ワイヤー径.....	3
1.7.2	処置.....	3
1.7.3	静電気放電 (ESD).....	3
1.7.4	電氣的オーバーストレス (EOS).....	3
1.7.5	改造.....	3
1.7.6	リペア.....	3
1.7.7	リワーク	3
1.7.8	仮はんだ	3
1.7.9	ユーザー	3
1.8	基板タイプ.....	3
1.9	基本的な考慮事項	4
1.9.1	リワーク工程の目標	4
1.9.2	工程の選定	4
1.9.3	非破壊的な部品の除去	5
1.9.3.1	部品の取付け	5
1.9.4	時間/温度プロファイル (TTP).....	5
1.10	トレーニング	5
1.11	スキルレベル.....	5
1.12	ワークステーション、工具および材料.....	6
1.12.1	視覚システム.....	6
1.12.2	照明.....	6
1.12.3	ヒューム排出	6
1.12.4	はんだ付用の工具	6
1.12.5	一次加熱工法.....	6
1.12.5.1	伝導(接触による)加熱工具と工法	6
1.12.5.2	対流式(高温ガス)およびIR式(放射熱)による加熱工具と工法	7
1.12.6	予備加熱 (補助加熱).....	7

1.12.7	手持ち式のドリルおよびグラインド工具	7
1.12.8	精密ドリルミルシステム	7
1.12.9	アイレットとアイレットプレス機	7
1.12.10	金めつき設備	7
1.12.11	工具	8
1.12.12	材料	8
1.12.12.1	はんだ	8
1.12.12.2	フラックス	8
1.12.12.3	修復用の導体とランド	8
1.12.12.4	エポキシ	8
1.12.12.5	接着剤	8
1.12.12.6	消耗品	8
1.12.13	洗浄ステーションシステム	8
1.12.14	コンフォーマルコーティングの施工場所	8
1.13	高温はんだ合金	8
1.13.1	Pbフリー	8
1.13.2	高融点 (HMP)	9
1.14	共通手順	9
1.14.1	清掃/洗浄	10
1.14.2	コーティングの除去	12
1.14.2.1	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	12
1.14.2.2	コーティングの除去 — 溶媒工法	16
1.14.2.3	コーティングの除去 — 剥離工法	18
1.14.2.4	コーティングの除去 — 加熱工法	19
1.14.2.5	コーティングの除去 — グラインド/スクレイブ工法	21
1.14.2.6	コーティングの除去 — マイクロブラスト工法	23
1.14.3	コーティングの再塗布	25
1.14.3.1	コーティングの再塗布 — ソルダレジスト	25
1.14.3.2	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	26
1.14.4	コンディショニング	27
1.14.4.1	コンディショニング — ベーキングと予備加熱	27
1.14.5	エポキシの混合と取扱い	29
1.14.6	記号/マーキング	31
1.14.6.1	記号/マーキング — 捺印工法	31
1.14.6.2	記号/マーキング — 手書き工法	33
1.14.6.3	記号/マーキング — ステンシル工法	34
1.14.7	チップの手入れとメンテナンス	35
2.0	関連文書	36
2.1	IPC	36
2.2	Joint Industry Standards	36

2.3	ASTM.....	37
2.4	ESD Association	37
2.5	Military Standards	37
IPC-7711		7711-1
3.0	リワーク	7711-2
3.1	スルーホールのはんだ吸い取り	7711-2
3.1.1	スルーホールのはんだ吸い取り — 連続式バキューム工法	7711-2
3.1.2	スルーホールのはんだ吸い取り — 連続式バキューム工法 – 部分クリンチ	7711-4
3.1.3	スルーホールのはんだ吸い取り — 連続式バキューム工法 – フルクリンチ	7711-5
3.1.4	スルーホールのはんだ吸い取り — フルクリンチストレートニング工法	7711-7
3.1.5	スルーホールのはんだ吸い取り — フルクリンチウィッキング工法	7711-8
3.2.1	PGAとコネクタの取外し — 噴流はんだ工法.....	7711-10
3.3.1	チップ部品の取外し — 二股チップ(Tip)	7711-11
3.3.2	チップ部品の取外し — ピンセット工法	7711-12
3.3.3	チップ部品の取外し (下面電極を含む) — ホットエア工法	7711-13
3.4.1	リード無し部品の取外し — はんだラップ工法 – ピンセット	7711-14
3.4.2	リード無し部品の取外し — フラックス塗布工法 – ピンセット	7711-15
3.4.3	リード無し部品の取外し — 高温ガス(外気)リフロー工法.....	7711-16
3.5.1	SOTの取外し — フラックス塗布工法.....	7711-17
3.5.2	SOTの取外し — フラックス塗布工法 – ピンセット.....	7711-18
3.5.3	SOTの取外し — ホットエアペンシル	7711-19
3.6.1	ガルウイングの取外し (2辺) — ブリッジ工法	7711-20
3.6.2	ガルウイングの取外し (2辺) — はんだラップ工法	7711-21
3.6.3	ガルウイングの取外し (2辺) — フラックス塗布工法	7711-22
3.6.4	ガルウイングの取外し (2辺) — ブリッジ工法 – ピンセット	7711-23
3.6.5	ガルウイングの取外し (2辺) — はんだラップ工法 – ピンセット.....	7711-24
3.6.6	ガルウイングの取外し (2辺) — フラックス塗布工法 – ピンセット	7711-25
3.6.7	ガルウイングの取外し (2辺) — 高温ガス(外気)リフロー工法	7711-26
3.7.1	ガルウイングの取外し (4辺) — ブリッジ工法 – バキュームカップ	7711-27
3.7.1.1	ガルウイングの取外し (4辺) — ブリッジ工法 – 表面張力	7711-28
3.7.2	ガルウイングの取外し (4辺) — はんだラップ工法 – バキュームカップ	7711-29
3.7.2.1	ガルウイングの取外し (4辺) — はんだラップ工法 – 表面張力	7711-30
3.7.3	ガルウイングの取外し (4辺) — フラックス塗布工法 – バキュームカップ	7711-31
3.7.3.1	ガルウイングの取外し (4辺) — フラックス塗布工法 – 表面張力	7711-32
3.7.4	ガルウイングの取外し (4辺) — ブリッジ工法 – ピンセット	7711-33
3.7.5	ガルウイングの取外し (4辺) — はんだラップ工法 – ピンセット.....	7711-34
3.7.6	ガルウイングの取外し (4辺) — フラックス塗布工法 – ピンセット	7711-35
3.7.7	ガルウイングの取外し (4辺) — 高温ガス(外気)リフロー工法	7711-36
3.8.1	Jリードの取外し — ブリッジ工法 – ピンセット	7711-37
3.8.1.1	Jリードの取外し — ブリッジ工法 – 表面張力	7711-38

3.8.2	リードの取外し — はんだラップ工法 – ピンセット	7711-39
3.8.2.1	リードの取外し — はんだラップ工法 – 表面張力	7711-40
3.8.3	リードの取外し — フラックス塗布工法 – ピンセット	7711-41
3.8.4	リードの取外し — フラックスと予備はんだのみによる工法	7711-42
3.8.5	リードの取外し — 高温ガスリフローシステム	7711-43
3.9.1	BGA/CSPの取外し — 高温ガスリフローシステム	7711-44
3.9.1.2	BGA/CSPの取外し — 集光型IRリフローシステム (予熱器一体型)	7711-46
3.9.2	BGAの取外し — バキューム工法	7711-48
3.10.1	PLCCソケットの取外し — ブリッジ工法	7711-49
3.10.2	PLCCソケットの取外し — はんだラップ工法	7711-50
3.10.3	PLCCソケットの取外し — フラックス塗布工法	7711-51
3.10.4	PLCCソケットの取外し — ホットエアペンシル工法	7711-52
3.11.1	下面電極部品の取外し — ホットエア工法	7711-53
3.12.1	D-Pakの取外し — ピンセット工法	7711-55
4.1.1	表面実装ランドの準備 — 個別工法	7711-56
4.1.2	表面実装ランドの準備 — 連続工法	7711-57
4.1.3	表面上のはんだの除去 — 吸い取り線工法	7711-58
4.2.1	パッドの平坦化 — ブレードチップを使用した工法	7711-59
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	7711-60
4.4.1	SMTランドの清掃 — ブレードチップとはんだ吸い取り線を使用した工法	7711-61
5.2.1	PGAとコネクタの取付け — めっきスルーホールの予備充填を伴う噴流はんだ工法	7711-62
5.3.1	チップ部品の取付け — ソルダペースト工法/ホットエアペンシル	7711-64
5.3.2	チップ部品の取付け — 点付け工法	7711-65
5.4.1	リード無し部品の取付け — 高温ガス(外気)リフロー工法	7711-66
5.5.1	ガルウイングの取付け — 多リード連続工法 – リードの上面部分	7711-67
5.5.2	ガルウイングの取付け — 多リード連続工法 – リード先端部へのチップ当て	7711-68
5.5.3	ガルウイングの取付け — 点付け工法	7711-69
5.5.4	ガルウイングの取付け — ソルダペースト工法/ホットエアペンシル	7711-70
5.5.5	ガルウイングの取付け — フック型チップと平置き糸はんだ	7711-71
5.5.6	ガルウイングの取付け — ブレードチップと糸はんだ	7711-72
5.5.7	ガルウイングの取付け — 接着剤付きステンシル – ソルダペースト工法/ホットエア	7711-73
5.6.1	リードの取付け — 糸はんだ工法	7711-75
5.6.2	リードの取付け — 点付け工法 (リードからリードへ)	7711-76
5.6.3	リードの取付け — ソルダペースト工法/ホットエアペンシル	7711-77
5.6.4	リードの取付け — 多リード連続工法	7711-78
5.7.1	BGA/CSPの取付け — 糸はんだを使用したランドへの予備はんだ	7711-79
5.7.1.2	BGA/CSPの取付け — 集光型IRリフローシステム (予熱器一体型)	7711-81
5.7.2	BGA/CSPの取付け — ソルダペーストを使用したランドへの予備はんだ	7711-83
5.7.2.1	BGA/CSPの取付け — 貼り付けタイプのステンシル	7711-85
5.7.3	BGAリボーリングの手順 — フィクスチャー工法	7711-87

5.7.4	BGAリボーリングの手順 — ペーパーキャリアー工法	7711-88
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	7711-90
5.7.6	BGAリボーリングの手順 — ポリイミド製のはんだボールステンシルキャリアー	7711-91
5.8.1.1	下面電極部品の取付け、プレバンプ、配置	7711-92
5.8.1.2	下面電極部品の取付け 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	7711-94
5.8.1.3	下面電極部品の取付け 予備手はんだとセンターグラウンドバンプ	7711-96
5.9	D-Pakの取付け 点付け工法	7711-98
6.1.1	Jリードのショート除去 — はんだ引上げ工法	7711-100
6.1.2	Jリードのショート除去 — はんだ分散工法	7711-101
6.1.2.1	Jリードのショート除去 — 吸い取り線工法	7711-102
6.1.3	ガルウイング間のショート除去 — はんだ引上げ工法	7711-103
6.1.4	ガルウイング間のショート除去 — はんだ分散工法	7711-104
6.1.4.1	ガルウイング上のショート除去 — 吸い取り線工法	7711-105
IPC-7721		7721-1
3.1	層間剥離/膨れのリペア — 注入工法	7721-2
3.2	反りとねじれのリペア	7721-4
3.3.1	ホールのリペア — エポキシ工法	7721-6
3.3.2	ホールのリペア — 移植工法	7721-8
3.4.1	キーとスロットのリペア — エポキシ工法	7721-10
3.4.2	キーとスロットのリペア — 移植工法	7721-12
3.5.1	基材のリペア — エポキシ工法	7721-14
3.5.2	基材のリペア — エリア移植工法	7721-16
3.5.3	基材のリペア — エッジ移植工法	7721-18
3.5.4	基材のリペア — コーナー部またはエッジ部の層間剥離 エポキシ工法	7721-20
4.1.1	導体浮きのリペア — エポキシによる密封工法	7721-22
4.1.2	導体浮きのリペア — フィルム接着剤工法	7721-24
4.2.1	導体のリペア — フォイルジャンパー — エポキシ工法	7721-26
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	7721-29
4.2.3	導体のリペア — 溶接工法	7721-31
4.2.4	導体のリペア — 表面ワイヤー工法	7721-33
4.2.5	導体のリペア — スルーボードワイヤー工法	7721-36
4.2.6	導体のリペア/改造 — 導電性インク工法	7721-39
4.2.7	導体のリペア — 内層工法	7721-41
4.3.1	導体の切断 — 表面の導体	7721-44
4.3.2	導体の切断 — 内層の導体	7721-46
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	7721-48
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	7721-50
4.4.1	ランド浮きのリペア — エポキシ工法	7721-52
4.4.2	ランド浮きのリペア — フィルム接着剤工法	7721-54
4.5.1	ランドのリペア — エポキシ工法	7721-56

4.5.2	ランドのリペア — フィルム接着剤工法	7721-59
4.6.1	エッジコンタクトのリペア — エポキシ工法	7721-62
4.6.2	エッジコンタクトのリペア — フィルム接着剤工法	7721-65
4.6.3	エッジコンタクトのリペア — めっき工法	7721-68
4.7.1	表面実装パッドのリペア — エポキシ工法	7721-73
4.7.2	表面実装パッドのリペア — フィルム接着剤工法	7721-76
4.7.3	表面実装 — BGAパッドのリペア — フィルム接着剤工法	7721-79
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	7721-82
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	7721-85
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	7721-88
5.0	めっきホールのリペア	7721-91
5.1	めっきホールのリペア — 内層接続がない場合	7721-91
5.2	めっきホールのリペア — ダブルウォール工法	7721-93
5.3	めっきホールのリペア — 内層接続	7721-95
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	7721-98
6.1	ジャンパー線	7721-100
6.2.1	ジャンパー線 — BGA部品 — フォイルジャンパー工法	7721-109
6.2.2	ジャンパー線 — BGA部品 — スルーボード工法	7721-111
6.3	部品の改造および追加	7721-113
7.1.1	フレキシブル導体のリペア	7721-117
8.1	スプライス(つなぎ接合)	7721-120
8.1.1	メッシュスプライス	7721-123
8.1.2	ラップスプライス	7721-124
8.1.3	フックスプライス	7721-125
8.1.4	重ねスプライス	7721-126