

目次

1.0 一般事項	1	1.12.1 工程検証検査	6
1.1 適用範囲	1	1.12.2 目視検査	6
1.2 目的	1	1.13 作業環境	8
1.3 クラスの分類	1	1.13.1 環境管理	8
1.4 計測単位および適用	1	1.13.2 市場での組立作業	8
1.4.1 寸法の検証	2	1.13.3 健康および安全	8
1.5 要求事項の定義	2	1.14 静電気放電 (ESD)	8
1.5.1 接続部品の欠陥および要工程改善	2	2.0 関連文書	9
1.5.2 材料および工程に関する不適合	2	2.1 IPC	9
1.5.3 特殊技術の取扱い	2	2.2 JEDEC	9
1.6 工程管理の要求事項	3	2.3 Joint Industry Standards	10
1.6.1 判定対象数	3	2.4 ASTM	10
1.6.2 統計的工程管理	3	2.5 EOS/ESD Association, Inc.	10
1.7 優先順位	4	2.6 International Electrotechnical Commission ..	10
1.7.1 附属書	4	2.7 SAE International	10
1.8 用語および定義	4	2.8 Military Standards (MIL スタンダード)	10
1.8.1 円周状のはんだ分離 (はんだの エリアボイド)	4	2.9 Aerospace Industries Association / National Aeronautics Standards	10
1.8.2 直径	4	3.0 材料、部品および機器に関する要求事項 ..	11
1.8.3 処置	4	3.1 材料	11
1.8.4 電氣的クリアランス	4	3.2 はんだ	11
1.8.5 技術文書	4	3.2.1 はんだ - Pb フリー	11
1.8.6 異物破片 (FOD)	4	3.2.2 はんだの純度維持	11
1.8.7 高電圧	4	3.3 フラックス	12
1.8.8 製造者	5	3.3.1 フラックスの適用	13
1.8.9 客観的証拠	5	3.4 接着剤	13
1.8.10 工程管理	5	3.5 化学的剥離剤	13
1.8.11 習熟度	5	3.6 部品	13
1.8.12 はんだ到達面	5	3.6.1 部品およびシール部の損傷	13
1.8.13 はんだ供給面	5	3.6.2 コーティング (被膜) のメニスカス	13
1.8.14 はんだボイド	5	3.7 工具および機器	13
1.8.15 供給者 (サプライヤー)	5	4.0 はんだ付および組立に関する一般要求事項 15	
1.8.16 焼戻しリード	5	4.1 はんだ付性	15
1.8.17 ユーザー	5	4.2 はんだ付性の維持	15
1.8.18 ワイヤの重なり	5	4.3 部品表面処理の除去	15
1.8.19 ワイヤの一重巻き	5	4.3.1 金の除去	15
1.9 要求事項の波及	6	4.3.2 その他金属表面処理の除去	15
1.10 要員の力量	6	4.4 熱保護	15
1.10.1 X線技術に固有の要員の力量	6		
1.11 許容に関する要求事項	6		
1.12 検査手法	6		

4.5	はんだ付性不良部品のリワーク	16	5.4.4	スロット端子	26
4.6	前工程の清浄度要求事項	16	5.4.5	フック型端子	27
4.7	部品実装に関する一般要求事項	16	5.4.6	穴あき端子	27
4.7.1	一般要求事項	16	5.4.7	カップ端子および中空円筒形端子 - 取付け	27
4.7.2	リードの変形限度	16	5.4.8	連続接続	28
4.8	はんだ吸い上がり穴の妨害	16	5.5	端子へのはんだ付	28
4.9	金属ケース部品の絶縁	16	5.5.1	二股端子	28
4.10	接着剤塗布範囲	16	5.5.2	スロット端子	28
4.11	部品上への部品実装 (部品の スタッキング)	16	5.5.3	カップ端子および中空円筒形端子 - はんだ付	28
4.12	コネクタおよび接触範囲	16	5.6	ジャンパー線	29
4.13	部品の取扱い	16	5.6.1	絶縁	29
4.13.1	予熱	17	5.6.2	ワイヤーのルート取り (配線)	29
4.13.2	冷却制御	17	5.6.3	ワイヤーの固定 (ステッピング)	29
4.13.3	乾燥 / 脱気	17	5.6.4	未実装のランドまたはビア - 重ね付け	29
4.13.4	固定治具と材質	17	5.6.5	めっきスルーホール	29
4.14	はんだ付装置	17	5.6.6	SMT (表面実装)	29
4.14.1	ノンリフローはんだ付	17	6.0	挿入実装と端子接続	31
4.14.2	リフローはんだ付	17	6.1	スルーホール 端子接続 - 一般概要	31
4.15	はんだ接続部	17	6.1.1	リードの成形	32
4.15.1	露出面	18	6.1.2	端子接続要求事項	32
4.15.2	はんだ接続部の異常	18	6.1.3	リードカット	33
4.15.3	部分的に目視可または隠れたはんだ接続部	18	6.1.4	インターフェイシャル (ビア) 接続	33
4.16	熱収縮性はんだ付部品	18	6.2	めっきスルーホール	33
4.17	ねじ山付きファスナー	19	6.2.1	はんだ供給	33
4.18	トルク	20	6.2.2	挿入実装部品リードのはんだ付	33
5.0	ワイヤーおよび端子の接続	21	6.2.3	はんだ内のコーティング (被膜) メニスカス	34
5.1	ワイヤーおよびケーブルの準備	21	6.3	めっき無しホール	34
5.1.1	絶縁被覆の損傷	21	6.3.1	めっき無しホールのリード接続の要求事項	34
5.1.2	より線の損傷	21	7.0	部品の表面実装	35
5.1.3	より線のすずめっき - 成形	21	7.1	表面実装デバイスのリード線	35
5.2	はんだ端子	22	7.1.1	プラスチック部品	35
5.3	二股、タレットおよびスロット端子の取付け	22	7.1.2	リード成形	35
5.3.1	シャンク (端子脚部) の損傷	22	7.1.3	リードの変形	36
5.3.2	フランジ損傷	22	7.1.4	フラットパックの平行度	36
5.3.3	フレア形フランジ角度	22	7.1.5	表面実装デバイスのリード曲げ	36
5.3.4	端子の取付け - 機械的	22	7.1.6	平坦化されたリード	36
5.3.5	端子の取付け - 電氣的	22	7.1.7	表面実装用の形状ではない部品	36
5.3.6	端子の取付け - はんだ付	23	7.2	リード部品本体のクリアランス	36
5.4	端子への取付け	23	7.2.1	アキシアルリード部品	36
5.4.1	一般要求事項	23	7.3	バットリード / I リード形状部品	36
5.4.2	タレットおよびストレートピン端子	24			
5.4.3	二股端子	25			

7.4	表面実装部品の取付け	36	8.7	超音波洗浄工程	65
7.5	はんだ付要求事項	37	8.8	ガイダンス文書	65
7.5.1	位置ずれ部品	37	9.0	プリント基板の要求事項	67
7.5.2	規定されない特別要求事項	37	9.1	プリント基板の損傷	67
7.5.3	下面電極チップ部品	38	9.1.1	ブリスタリング(膨れ)/デラミネーション (層間剥離)	67
7.5.4	部品端部が長方形・正方形のチップ部品 -1、2、3、5面電極	39	9.1.2	織糸露出/カットファイバー	67
7.5.5	円筒形エンドキャップ電極	41	9.1.3	ハローイング	67
7.5.6	キャストレーション(壁面溝付き)電極	43	9.1.4	エッジのデラミネーション(層間剥離)	67
7.5.7	フラットガルウイングリード	44	9.1.5	ランド/導体剥離	67
7.5.8	丸径または平坦化(つぶし加工)されたガ ルウイングリード	45	9.1.6	ランド/導体のサイズ縮小	67
7.5.9	Jリード	46	9.1.7	フレキシブル回路のデラミネーション	67
7.5.10	バット/Iリード電極	47	9.1.8	フレキシブル回路の損傷	67
7.5.11	フラットラグリード	49	9.1.9	焼け	67
7.5.12	下面電極トール部品	50	9.1.10	はんだ付のないエッジ接触部	67
7.5.13	内曲げL形リボンリード部品	51	9.1.11	ミーズリング	67
7.5.14	表面実装エリアアレイパッケージ	52	9.1.12	クレイジング	68
7.5.15	下面電極部品(BTC)	55	9.2	マーキング	68
7.5.16	下面サーマルプレーン電極部品(D-Pak)	56	9.3	反りとねじれ(湾曲)	68
7.5.17	平坦化ポスト電極	57	9.4	デパネライゼーション	68
7.5.18	Pスタイル電極	58	10.0	コーティング、封止、固定(接着)	69
7.5.19	外向きL形リード端子付き直立円筒 キャンタイプ	59	10.1	コンフォーマルコーティング	69
7.5.20	巻付けのある端子	61	10.1.1	材料	69
7.5.21	非成形フラットリード付きフレキシブルお よびリジッドフレックスプリント回路	62	10.1.2	マスキング	69
7.6	特殊なSMT電極	62	10.1.3	適用	69
8.0	洗浄および残さに関する要求事項	63	10.1.4	厚さ	69
8.1	製造工程の認定	63	10.1.5	均一性	69
8.1.1	洗浄識別子	63	10.1.6	気泡およびボイド	70
8.2	イオン性残さの工程モニタリング	63	10.1.7	デラミネーション(層間剥離)	70
8.2.1	抜取り検査計画	63	10.1.8	異物破片(FOD)	70
8.2.2	管理限界	64	10.1.9	その他の外観状態	70
8.2.3	管理限界超え	64	10.1.10	検査	70
8.3	再認定の要求事項	64	10.1.11	リワークまたは修正	70
8.3.1	レベル1- 検証を必要とするメジャーな 変更	64	10.2	封止	70
8.3.2	レベル2- 補足的な客観的証拠を伴うマ イナーな変更	64	10.2.1	適用	70
8.4	異物破片(FOD)	65	10.2.2	性能の要求事項	70
8.5	目視可能な残さ	65	10.2.3	封止剤のリワーク	70
8.6	非イオン性残さ	65	10.2.4	封止の検査	71
			10.3	固定(ステーキング)	71
			10.3.1	固定-適用	71
			10.3.2	固定-接着剤	73
			10.3.3	固定(検査)	73

11.0 (トルク/不正作業防止) 合いマーク …… 75	図 5-18 はんだのくぼみ …… 28
12.0 リワークとリペア …… 77	図 5-19 カップ端子および中空円筒形端子 - 垂直方向のはんだ充填量 …… 29
12.1 リワーク …… 77	図 6-1 部品リードの応力緩和例 …… 31
12.2 リペア …… 77	図 6-2 リード曲げ …… 32
12.3 リワーク/リペア後の洗浄 …… 77	図 6-3 リードカット …… 33
附属書 A はんだ付用工具および機器に関するガイドライン …… 79	図 6-4 垂直方向の充填例 …… 34
附属書 B 最小電氣的クリアランス - 導体間の電氣的間隙 …… 81	図 7-1 表面実装デバイスのリード成形 …… 35
附属書 D X線に関するガイドライン …… 87	図 7-2 表面実装デバイスのリード成形 …… 35
附属書 C J-STD-001 材料適合性の客観的証拠に関するガイダンス …… 83	図 7-3 下面電極 …… 38
	図 7-4 部品端部が長方形・正方形のチップ部品 …… 39
	図 7-4A 部品端部が長方形・正方形のチップ部品 -1、2、3、5面電極チップ部品のセンター電極(存在する場合) …… 40
	図 7-5 円筒形エンドキャップ電極 …… 41
	図 7-5A 円筒形エンドキャップ電極のセンター電極(存在する場合) …… 42
	図 7-6 キャスタレーション電極 …… 43
	図 7-7 フラットガルウイングリード …… 44
	図 7-8 丸径または平坦化(つぶし加工)されたガルウイングリード …… 45
	図 7-9 Jリード …… 46
	図 7-10 改良スルーホールリード用バット / Iリード電極 …… 47
	図 7-11 はんだ補充リード用のバット / Iリード電極 …… 48
	図 7-12 フラットラグリード …… 49
	図 7-12A SMD-4 LED …… 49
	図 7-13 下面電極ツール部品 …… 50
	図 7-14 内曲げ L 形リボンリード …… 51
	図 7-15 BGA はんだボールのクリアランス …… 53
	図 7-16 下面電極部品 (BTC) …… 55
	図 7-17 下面サーマルプレーン電極 …… 56
	図 7-18 平坦化ポスト電極 …… 57
	図 7-19 P スタイル電極 …… 58
	図 7-20 外向き L 形リード端子付き直立円筒キャプタイプ …… 60
	図 7-21 外向き L 形リード端子付き直立円筒キャプタイプ …… 60
	図 7-22 巻付けのある端子 -SMT インダクタ - 下方からの図 …… 61
	図 7-23 巻付けのある端子 -SMT インダクタ - 上方からの図 …… 61
	図 7-24 巻付けのある端子 -SMT 部品 …… 61
図	
図 1-1 ワイヤーの重なり …… 5	
図 1-2 ワイヤーの一重巻き …… 5	
図 4-1 はんだ吸い上がり穴の妨害 …… 16	
図 4-2 許容可能なぬれ角度 …… 18	
図 4-3 接続部品の取付け順序と方向 …… 19	
図 4-4 接続部品の取付け順序と方向の例 …… 19	
図 5-1 絶縁層厚さ …… 21	
図 5-2 フランジ損傷 …… 22	
図 5-3 フレア形フランジの角度 …… 22	
図 5-4 端子の取付け - 機械的 …… 22	
図 5-5 端子の取付け - 電氣的 …… 23	
図 5-6 絶縁クリアランスの測定 …… 23	
図 5-7 リード配線用のサービスループ …… 23	
図 5-8 応力緩和の例 …… 24	
図 5-9 絶縁スリーブ …… 24	
図 5-10 ワイヤーとリードの配置 …… 24	
図 5-11 二股端子の巻付けによるサイドルート配線 …… 25	
図 5-12 二股端子のサイドルートの配線 - ストレートスルーおよび固定 …… 25	
図 5-13 二股端子の上下ルート接続 …… 26	
図 5-14 スロット端子 …… 26	
図 5-15 フック型端子のワイヤーの取付け …… 27	
図 5-16 許容可能な穴あき端子のワイヤーの取付け …… 27	
図 5-17 中間タレット端子、二股端子、穴あき端子上のワイヤー …… 28	

図 7-25	巻付けのある端子	61	表 6-1	部品とランド間のクリアランス	31
図 7-26	非成形フラットリード付きフレキシブルおよびリジッドフレックス回路	62	表 6-2	スペーサ付部品	31
図 10-1	部品の高さが、部品の「長さ」または「直径」以上であるラジアルリード部品 - 個々の長方形の部品	71	表 6-3	リード曲げ半径	32
図 10-2	部品の高さが、部品の「長さ」または「直径」以上であるラジアルリード部品 - 個々の円柱状の部品	72	表 6-4	めっきスルーホールのリードの突き出し	33
図 10-3	最長寸法が「直径」または「長さ」であるラジアルリード部品 (例: TO5 半導体)	72	表 6-5	めっき無しホールのリードの突き出し	33
図 10-4	部品の高さが、部品の「長さ」または「直径」以上であるラジアルリード - 密接して整列配置された部品群	72	表 6-6	めっきスルーホール of 部品リード、最低許容条件、注 1	34
図 11-1	ファスナー上のトルク合いマーク - 許容可能	75	表 6-7	めっき無しホール of 部品リード、最低許容条件、注 1、4	34
図 11-2	ファスナー上のトルク合いマーク - 欠陥	75	表 7-1	SMT リード成形における最小リード長 (L)	35
図 D-1	円周状のはんだの分離	87	表 7-2	表面実装部品のはんだ付要求事項	37
図 D-2	はんだボイド	87	表 7-3	寸法基準 - 下面電極チップ部品	38
			表 7-4	寸法基準 - 部品端部が長方形・正方形のチップ部品 -1、2、3、5 面電極	39
			表 7-4A	寸法基準 - センター電極 (存在する場合) - 部品端部が長方形・正方形のチップ部品 -1、2、3、5 面電極	40
			表 7-5	寸法基準 - 円筒形エンドキャップ電極	41
			表 7-5A	寸法基準 - センター電極 (存在する場合) - 円筒形エンドキャップ電極	42
			表 7-6	寸法基準 - キャスタレーション電極	43
			表 7-7	寸法基準 - フラットガルウイングリード	44
			表 7-8	寸法基準 - 丸径または平坦化 (つぶし加工) されたガルウイングリード	45
			表 7-9	寸法基準 - J リード	46
			表 7-10	寸法基準 - バット / I リード接続	47
			表 7-11	寸法基準 - バット / I 電極 - はんだ補充電極	48
			表 7-12	寸法基準 - フラットラグリード、注 5	49
			表 7-13	寸法基準 - 下面電極トール部品	50
			表 7-14	寸法基準 - 内曲げ L 形リボンリード部品、注 5	51
			表 7-15	寸法基準 - ボールが潰れている BGA 部品	53
			表 7-16	ボールが潰れていない BGA 部品	54
			表 7-17	コラムグリッドアレイ	54
			表 7-18	寸法基準 - BTC	55
			表 7-19	寸法基準 - 下面サーマルプレーン電極	56
			表 7-20	寸法基準 - 平坦化ポスト電極	57
			表 7-21	寸法基準 - P スタイル電極	58
			表 7-22	寸法基準 - 外向き L 形リード端子付き直立円筒キャンタイプ	59
			表 7-23	寸法基準 - 巻付けのある端子	61

表

表 1-1	設計、製造、許容に関する仕様	1
表 1-2	はんだ接続部への拡大鏡の適用	7
表 1-3	ワイヤーおよびワイヤー接続部への拡大鏡の適用、注 1	7
表 1-4	拡大鏡の適用 - その他	7
表 3-1	はんだ槽汚染物質の最大限度	12
表 4-1	はんだ接続部の異常	18
表 5-1	許容可能なより線の損傷、注 1、2、3	21
表 5-2	端子の取付けに関するはんだ付の最低要求事項	23
表 5-3	タレットおよびストレートピンのワイヤーの巻付け	24
表 5-4	AWG30 およびより細いワイヤーの巻付け	25
表 5-5	二股端子のワイヤーの取付け - 巻付けによるサイドルート	25
表 5-6	二股端子のサイドルート of ストレートスルー固定 (ステーキング)	25
表 5-7	二股端子のワイヤーの取付け - 下部ルート	26
表 5-8	フック型端子のワイヤーの取付け	27
表 5-9	穴あき端子のワイヤーの取付け	27
表 5-10	はんだ付要求事項 リード / ワイヤーと端子ポスト	28

表 7-24	寸法基準 - 非成形フラットリード付き フレキシブルおよびリジッドフレックスブリ ント回路	62
表 8-1	洗浄面の識別子	63
表 8-2	工程管理のための残さ試験	63
表 8-3	ロジンの最大許容量、注 1	65
表 10-1	コーティング厚さ	69