



IPC J-STD-001F JP 改訂1

はんだ付される電気及び電子 組立品に関する要件事項

If a conflict occurs between the English and translated versions of this document, the English version will take precedence.

本規格の英語版と翻訳版の間に矛盾が生じる場合は、英語版が優先される。

本書、ジョイントスタンダードであるJ-STD-001は、IPCの組立及び接合委員会(5-20と5-20CN)のタスクグループ(5-22A)、タスクグループアジア(5-22ACN)、タスクグループインド(5-22AIN)により作成されたものである。

本書は、株式会社ジャパンユニックス及び武井利泰氏(日本精工株式会社)により翻訳・改版・監修が行われた。

改版履歴

J-STD-001F - 2014年7月
J-STD-001E - 2010年4月
J-STD-001D - 2005年2月
J-STD-001C - 2000年3月
J-STD-001B - 1996年10月
J-STD-001A - 1992年4月

本書のユーザーは、改版の際には、自由に参加できる。

連絡先:

IPC

目次

1 一般事項	1	3 材料、部品、機器の要求事項	7
1.1 適用範囲	1	3.1 材料	7
1.2 目的	1	3.2 はんだ	7
1.3 クラスの分類	1	3.2.1 はんだ-鉛フリー	7
1.4 測定単位と適用	1	3.2.2 はんだ純度の維持	7
1.4.1 寸法の検証	1	3.3 フラックス	8
1.5 要求事項の定義	2	3.3.1 フラックスの適用	8
1.5.1 ハードウェアの不良と工程改善 が必要な状態	2	3.4 はんだペースト(クリームはんだ)	8
1.5.2 材料及び工程の不適合	2	3.5 はんだプリフォーム	8
1.6 一般要求事項	2	3.6 接着剤	8
1.7 優先順位	3	3.7 化学的剥離剤	8
1.7.1 矛盾事項	3	3.8 部品	8
1.7.2 条項参照	3	3.8.1 部品及び封止シールの損傷	9
1.7.3 付則	3	3.8.2 コーティング(被膜)メニスカス (表面聴力によってできる曲面)	9
1.8 用語及び定義	3	3.9 はんだ付工具と機器	9
1.8.1 処置	3	4 一般的なはんだ付及び組立要件	9
1.8.2 電氣的クリアランス	3	4.1 静電気放電(ESD)	9
1.8.3 異物破片(FOB)	3	4.2 設備	9
1.8.4 高電圧	3	4.2.1 環境管理	9
1.8.5 製造者(アセンブラ)	3	4.2.2 温湿度	9
1.8.6 客観的証拠	3	4.2.3 照明	9
1.8.7 工程管理	3	4.2.4 組立作業現場	10
1.8.8 習熟度	3	4.3 はんだ付性	10
1.8.9 はんだ到達面	4	4.4 はんだ付性維持	10
1.8.10 はんだ供給面	4	4.5 部品表面処理の除去	10
1.8.11 供給業者(サプライヤー)	4	4.5.1 金めっき除去	10
1.8.12 ユーザー	4	4.5.2 その他金属表面処理の除去	10
1.8.13 ワイヤのオーバーラップ	4	4.6 熱保護	10
1.8.14 ワイヤの重なり	4	4.7 はんだ濡れ不良部品のリワーク	10
1.9 要件適用範囲	4	4.8 前工程の清浄性要件	11
1.10 人材の能力	4	4.9 一般的な部品の実装要件	11
1.11 受入要求事項	4	4.9.1 一般要求事項	11
1.12 一般的な組立要求事項	4	4.9.2 リードの変形限度	11
1.13 その他要求事項	4	4.10 ホールの妨害	11
1.13.1 衛生面及び安全性	4	4.11 金属ケース部品の絶縁	11
1.13.2 特殊技術の取り扱い	5	4.12 接着剤塗布範囲	11
2 適用ドキュメント	5	4.13 部品上への部品実装(部品の固着)	11
2.1 EIA	5	4.14 コネクター及び接触範囲	11
2.2 IPC	5	4.15 部品の取り扱い	11
2.3 Joint Industry Standards	6	4.15.1 予熱	11
2.4 ASTM	7	4.15.2 冷却制御	11
2.5 Electrostatic Discharge Association	7	4.15.3 乾燥/脱気	11

4.15.4	固定治具と材質	12	5.6.6	SMT(表面実装)	22
4.16	はんだ付装置(ノンリフロー)	12	6	挿入実装と端子接続(ターミネーション)	23
4.16.1	装置コントロール	12	6.1	スルーホール端子接続：一般概要	23
4.16.2	はんだ槽	12	6.1.1	リード成形	24
4.17	リフローはんだ付	12	6.1.2	端子接続要件	24
4.17.1	イントルーシブはんだ付 (ペースト充填方式)	12	6.1.3	リードの切断	25
4.18	はんだ接合部	12	6.1.4	インターフェイシャル(バイア)接合	25
4.18.1	露出面	13	6.1.5	はんだ内コーティング(被膜) のメニスカス (表面張力によってできる曲面)	25
4.18.2	はんだ接合の異常	13	6.2	めっきスルーホール	26
4.18.3	部分的に目視可または隠れた はんだ接合部	13	6.2.1	はんだ供給	26
4.19	熱収縮性はんだ付装置	14	6.2.2	スルーホール部品リードのはんだ付	26
5	線材及び端子の接合	14	6.3	めっき無しスルーホール	26
5.1	線材及びケーブルの準備事前処理	14	6.3.1	めっき無しスルーホールの接合要件	26
5.1.1	絶縁物損傷	14	7	部品の表面実装	27
5.1.2	より線の損傷	14	7.1	表面実装デバイスのリード線	27
5.1.3	より線の錫めっき(予備はんだ)	14	7.1.1	プラスチック部品	27
5.2	はんだ端子	15	7.1.2	リード成形	27
5.3	二股(Y型)、タレット及びスロッ ト形端子の取り付け	15	7.1.3	リードの変形	28
5.3.1	シャンク(端子脚部)の損傷	15	7.1.4	フラットバックの平行度	28
5.3.2	フランジ損傷	15	7.1.5	表面実装デバイスのリード曲げ	28
5.3.3	フレア形フランジ角度	15	7.1.6	平坦化(つぶし加工)されたリード	28
5.3.4	端子の取り付け-機械的	16	7.1.7	表面実装用の形状ではない部品	28
5.3.5	端子取り付け-電氣的(エレクトリカル) ..	16	7.2	リード部品のボディクリアランス	28
5.3.6	端子の取り付け-はんだ付	16	7.2.1	アキシアルリード部品	28
5.4	端子への取り付け	16	7.3	バットリード/Iリード形状部品	28
5.4.1	一般的要求事項	16	7.4	表面実装リード/部品の押さえつけ	28
5.4.2	二股及びストレートピン端子	18	7.5	はんだ付要件事項	28
5.4.3	二股端子	18	7.5.1	位置ずれ部品	29
5.4.4	スロット付端子	19	7.5.2	規定されない特別要件	29
5.4.5	フック型端子	20	7.5.3	下面電極チップ部品	30
5.4.6	孔あきまたは貫通端子	20	7.5.4	長方形・正方形電極のチップ部品 - 1、3、5面電極	31
5.4.7	カップ端子及び中空円筒形端子の配線 ..	21	7.5.5	円筒形電極	32
5.5	端子へのはんだ付	21	7.5.6	壁面溝付き(キャストレーション)電極 ..	33
5.5.1	二股端子	21	7.5.7	フラットガルウィングリード	34
5.5.2	スロット端子	21	7.5.8	丸または平坦化ガルウィングリード	35
5.5.3	カップ端子及び中空円筒形端子の はんだ付	21	7.5.9	Jリード電極	36
5.6	ジャンパー線	21	7.5.10	バット/Iリード電極	37
5.6.1	絶縁	21	7.5.11	フラットラグリード	39
5.6.2	線材のルート取り(配線)	21	7.5.12	下面電極ツール部品	40
5.6.3	線材の固定	21	7.5.13	内曲げL形リード部品	41
5.6.4	ランド	21	7.5.14	表面実装エリアアレイパッケージ	42
5.6.5	めっきスルーホール	22	7.5.15	下面電極部品(BTC ; Bottom Termination Components)	44

<p>7.5.16 サーマルプレーン下面電極部品 (D-Pak) 45</p> <p>7.5.17 平坦化ポスト接合電極 46</p> <p>7.5.18 Pスタイル電極 47</p> <p>7.6 特殊なSMT電極 47</p> <p>8 洗浄工程要求事項 48</p> <p>8.1 清浄度適用除外 48</p> <p>8.2 超音波洗浄 48</p> <p>8.3 はんだ付後の洗浄 48</p> <p>8.3.1 異物破片(FOD) 48</p> <p>8.3.2 フラックス残さおよびその他のイオン性または有機汚染物質 48</p> <p>8.3.3 はんだ付後の清浄度指定 48</p> <p>8.3.4 洗浄オプション 48</p> <p>8.3.5 清浄度試験 48</p> <p>8.3.6 試験 49</p> <p>9 PCB要求事項 50</p> <p>9.1 プリント基板の損傷 50</p> <p>9.1.1 気泡/層間剥離(デラミネーション) 50</p> <p>9.1.2 織糸露出/カットファイバー 50</p> <p>9.1.3 ハローイング 50</p> <p>9.1.4 エッジの層間剥離 50</p> <p>9.1.5 ランド/導体剥離 50</p> <p>9.1.6 ランド/パターンのサイズ縮小 50</p> <p>9.1.7 フレキシブル基板の層間剥離(デラミネーション) 50</p> <p>9.1.8 フレキシブル基板の損傷 50</p> <p>9.1.9 焼け 50</p> <p>9.1.10 はんだ付のないエッジ接触部 50</p> <p>9.1.11 ミーズリング 50</p> <p>9.1.12 クレージング 51</p> <p>9.2 マーキング 51</p> <p>9.3 曲がりとねじれ(反り) 51</p> <p>9.4 デパネライゼーション 51</p> <p>10 コーティング、封止、固定(接着) 51</p> <p>10.1 コンフォーマルコーティング-材料 51</p> <p>10.2 コンフォーマルコーティング-マスキング 51</p> <p>10.3 コンフォーマルコーティング-適用 51</p> <p>10.3.1 部品上のコンフォーマルコーティング 51</p> <p>10.3.2 厚さ 52</p> <p>10.3.3 均一性 52</p> <p>10.3.4 透明度 52</p> <p>10.3.5 気泡及びボイド 52</p> <p>10.3.6 層間剥離(デラミネーション) 52</p>	<p>10.3.7 異物破片(FOD) 52</p> <p>10.3.8 その他の外観状態 52</p> <p>10.3.9 検査 52</p> <p>10.3.10 コンフォーマルコーティングのリワークまたは修正 52</p> <p>10.4 封止 53</p> <p>10.4.1 適用 53</p> <p>10.4.2 性能要件 53</p> <p>10.4.3 封止材のリワーク 53</p> <p>10.4.4 封止の検査 53</p> <p>10.5 固定 53</p> <p>10.5.1 固定-適用 53</p> <p>10.5.2 固定-接着剤 54</p> <p>10.5.3 固定(検査) 54</p> <p>11 証拠(トルク/耐改変)稿 54</p> <p>12 製品保証 54</p> <p>12.1 廃棄を要する機器不良 54</p> <p>12.2 検査手法 54</p> <p>12.2.1 工程確認検査 54</p> <p>12.2.2 目視検査 54</p> <p>12.2.3 抜取り検査 55</p> <p>12.3 工程管理要件 55</p> <p>12.3.1 判定対象数 55</p> <p>12.4 統計的工程管理 55</p> <p>13 リワークと修理 56</p> <p>13.1 リワーク 56</p> <p>13.2 修理 56</p> <p>13.3 リワーク/修理後の洗浄 56</p> <p>付則A はんだ付用器具および装置に関する要求事項 57</p> <p>付則B 最小電氣的クリアランス - 電氣的導体間隔 59</p> <p>付則C J-STD-001 材料適合性の客觀的証拠に関する要求事項 61</p>
---	--

図

図1-1	ワイヤーのオーバーラップ 4
図1-2	ワイヤーの重なり 4
図4-1	ホール妨害 11
図4-2	許容可能な接触角度 13
図5-1	フランジ損傷 15
図5-2	フレア角度 15
図5-3	端子取り付け：機械的 16
図5-4	端子取り付け 16
図5-5	絶縁クリアランスの測定 16
図5-6	リード配線のサービスループ 17

図5-7	応力緩和の例	17	表5-4	AWG 30以下のワイヤーラッピング (線材巻き付け)要件	18
図5-8	線材とリードの巻き付け	18	表5-5	二股端子の配線：巻き付けによるサイドルート	18
図5-9	二股端子の巻き付けによるサイドルート配線	18	表5-6	二股端子のサイドルートの固定基準	19
図5-10	二股端子のサイドルートの配線- ストレートスルー及び固定	19	表5-7	二股端子の配線：下部ルート	19
図5-11	二股端子の上下ルート接続	19	表5-8	フック型端子の配線	20
図5-12	スロット付端子	19	表5-9	孔あき/貫通線材の配線	20
図5-13	フック端子の配置	20	表5-10	はんだ付要求事項線材とポスト	21
図5-14	孔あきまたは貫通端子の配線	20	表6-1	部品のランドクリアランス	23
図5-15	はんだ高さ	21	表6-2	スペーサ付部品	23
図6-1	部品リードの応力緩和例	23	表6-3	リード曲げ半径	24
図6-2	リード曲げ	24	表6-4	リードの突起(めっきスルーホール)	24
図6-3	リードの切断	25	表6-5	リードの突起(めっき無しスルーホール)	24
図6-4	縦方向充填例	25	表6-6	めっきスルーホールの部品リード、 最低許容条件 ¹	25
図7-1	表面実装デバイスのリード成形	27	表6-7	めっき無しスルーホールの部品リード、 最低許容条件(注 ¹ 、 ⁴)	26
図7-2	表面実装デバイスのリード成形	27	表7-1	SMTリード成形における最小リード長	27
図7-3	下面電極	30	表7-2	表面実装部品	29
図7-4	部品端部が長方形・正方形のチップ部品	31	表7-3	寸法基準-下面電極チップ部品	30
図7-5	円筒型電極	32	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、3、5面電極	31
図7-6	壁面溝付き電極	33	表7-5	寸法基準-円筒形電極	32
図7-7	フラットガルウィングリード	34	表7-6	寸法基準-壁面溝付き(キャストレーション) 電極	33
図7-8	丸または平坦化ガルウィングリード	35	表7-7	寸法基準-フラットガルウィングリード	34
図7-9	Jリード	36	表7-8	寸法基準-丸または平坦化ガルウィングリード	35
図7-10	改良スルーホールリード用バット/Iリード電極	37	表7-9	寸法基準-Jリード	36
図7-11	はんだ補充リード用のバット/Iリード接合	38	表7-10	寸法基準-バット/Iリード接合	37
図7-12	フラットラグリード	39	表7-11	寸法基準-バット/Iリード電極- はんだ補充電極	38
図7-13	下面電極ツール部品	40	表7-12	寸法基準-フラットラグリード	39
図7-14	内向きに成形されたL形リボンリード	41	表7-13	寸法基準-下面電極ツール部品	40
図7-15	BGAはんだボールのクリアランス	43	表7-14	寸法基準-内向きに成形されたL形リボンリード	41
図7-16	下面電極部品BTC	44	表7-15	寸法基準-ボールが潰れているBGA部品	43
図7-17	サーマルプレーン下面電極	45	表7-16	寸法基準-ボールが潰れていないBGA部品	43
図7-18	平坦化ポスト接合	46	表7-17	寸法基準-コラムグリッドアレイ	43
図7-19	Pスタイル接合	47	表7-18	寸法基準-BTC	44
			表7-19	寸法基準-サーマルプレーン下面電極	45
			表7-20	寸法基準-平坦化ポスト接合	46
			表7-21	寸法基準-Pスタイル接合	47
			表8-1	洗浄面の指定コード	48
			表8-2	洗浄度テスト識別子	48
			表10-1	コーティング厚さ	52
			表12-1	はんだ接合部検査の拡大鏡倍	55
			表12-2	拡大鏡補助用途-その他	55
				導体間の電氣的クリアランス	60

表

表1-1	設計・製造・許容条件	3
表3-1	はんだ槽汚染物質の最大限度	8
表4-1	はんだ異常	13
表5-1	許容可能なより線損傷 ^{1, 2, 3}	15
表5-2	端子取り付けの最小はんだ付要件	16
表5-3	二股及びストレートピン線材の配置	18

はんだ付される電気及び電子組立品に関する要件事項

1 一般事項



1.1 適用範囲 本規格は、はんだ付される電気・電子組立品の製造に要求される実践方法及び品質要求事項を取りまとめたものである。本規格の推奨事項と要求事項を完全に理解するには、本書に加え、IPC-HDBK-001及びIPC-A-610を共に使用することを推奨する。



1.2 目的 本規格は、はんだ付される電気・電子組立品の製造における、材料、工法及び受け入れ許容基準について記述する。本規格の目的は、製品の製造中において一貫した品質レベルを確保するため、工程管理の方法を提供することにある。電氣的接続を行うために使用される部品搭載、フラックス塗布、はんだ付の従来方法を排除することは、本規格の意図するところではない。

1.3 クラスの分類 本規格は、電気及び電子組立品が完成した最終製品用途によるクラス分類に従うことを認めている。生産性、複雑性、機能的な要求性能、及び検証(検査/試験)頻度における違いを考慮し、一般的な最終製品を以下の3つのクラスに分類する。同製品であっても、異なるクラスが適用される場合がある。

ユーザー(1.8.12参照)は、製品のクラスを明らかにする責任を有する。製品クラスは、調達文書類内に明示されるべきである。

クラス1 一般的なエレクトロニクス製品

製品の主な要求事項が、完成した電子組立品の機能と同じであるという用途に相応する製品。

クラス2 特定用途エレクトロニクス製品

継続的な性能と長寿命が要求され、かつ機能(サービス)が中断しないことを要求されるが、それが重要な要素ではない製品を含む。一般的に、最終使用環境が故障の原因とはならない

クラス3 高性能エレクトロニクス製品

継続的な高性能、または要求に応じて機能することが重要であり、設備の中断は認められず、最終使用環境は極めて厳しく、また生命維持やその他の重要システムのように必要時に応じ、機能しなければならない製品。

1.4 測定単位と適用 本規格のすべての寸法・公差は他の測定形式(温度、重量など)と同様 国際単位系=SI(System International)で表示する。(インペリアル単位は、括弧にて表記)寸法と公差は、寸法表現の主要形式としてミリメートルを使用する。必要な精度がミリメートルでは困難な場合、マイクロメートルを使用する。温度表示では、摂氏を使用する。重量は、グラムを使用する。

1.4.1 寸法の検証 特定部品の搭載と、はんだフィレット寸法の実測、及びパーセントの判定は、最終判定目的以外では要求されない。この仕様書との適合を判定する目的のため、本規格中の全ての仕様公差は、ASTM E29に定義されたものと同じ絶対公差をいう。