



IPC-A-610F JP

# 電子組立品の許容基準

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。

本書はIPCの製品保証分科会(7-30及び7-30CN)のタスクグループ(7-31B)、タスクグループアジア(7-31BCN)、タスクグループ北欧(7-31BND)、タスクグループドイツ語圏(7-31BDE)そしてタスクグループインド(7-31BIN)を含めたIPC-A-610チームにより作成されたものである。

本書は、セレスティカ・ジャパン株式会社及び武井利泰氏(日本精工株式会社)により翻訳され、株式会社ジャパンユニックスにより、改版・監修が行われた。

## 改版履歴:

IPC-A-610E - 2010年 4月  
IPC-A-610D - 2005年 2月  
IPC-A-610C - 2000年 1月  
IPC-A-610B - 1994年 12月  
IPC-A-610A - 1990年 3月  
IPC-A-610 - 1983年 8月

本書のユーザーは、今後の改版時に自由に参加頂けます。

## 連絡先:

IPC  
3000 Lakeside Drive, Suite 105N  
Bannockburn, Illinois  
60015-1249  
Tel 847 615.7100  
Fax 847 615.7105

# 目次

<b>1 はじめに .....</b>	<b>1-1</b>	<b>2 適用ドキュメント .....</b>	<b>2-1</b>
<b>1.1 適用範囲 .....</b>	<b>1-2</b>	<b>2.1 IPCドキュメント .....</b>	<b>2-1</b>
<b>1.2 目的 .....</b>	<b>1-3</b>	<b>2.2 共同作成ドキュメント .....</b>	<b>2-1</b>
<b>1.3 人材の能力 .....</b>	<b>1-3</b>	<b>2.3 EOS/ESD協会ドキュメント .....</b>	<b>2-2</b>
<b>1.4 分類 .....</b>	<b>1-3</b>	<b>2.4 EIA(電子工業会)ドキュメント .....</b>	<b>2-2</b>
<b>1.5 要求事項の定義 .....</b>	<b>1-3</b>	<b>2.6 ASTM(米国材料試験協会) .....</b>	<b>2-2</b>
<b>1.5.1 許容基準 .....</b>	<b>1-4</b>	<b>2.7 技術刊行物 .....</b>	<b>2-2</b>
<b>1.5.1.1 目標のコンディション .....</b>	<b>1-4</b>	<b>3 電子組立品の取扱い .....</b>	<b>3-1</b>
<b>1.5.1.2 許容可能なコンディション .....</b>	<b>1-4</b>	<b>3.1 EOS/ESDの防止 .....</b>	<b>3-2</b>
<b>1.5.1.3 不良のコンディション .....</b>	<b>1-4</b>	<b>3.1.1 電気的な過度のストレス(EOS) .....</b>	<b>3-3</b>
<b>1.5.1.3.1 処置 .....</b>	<b>1-4</b>	<b>3.1.2 静電気放電(ESD) .....</b>	<b>3-4</b>
<b>1.5.1.4 工程改善の必要なコンディション .....</b>	<b>1-4</b>	<b>3.1.3 警告ラベル .....</b>	<b>3-5</b>
<b>1.5.1.4.1 工程管理の手順 .....</b>	<b>1-4</b>	<b>3.1.4 保護材料 .....</b>	<b>3-6</b>
<b>1.5.1.5 複合したコンディション .....</b>	<b>1-4</b>	<b>3.2 EOS/ESD対策作業ショップ/EPA .....</b>	<b>3-7</b>
<b>1.5.1.6 特定されていないコンディション .....</b>	<b>1-5</b>	<b>3.3 取扱い .....</b>	<b>3-9</b>
<b>1.5.1.7 特別仕様設計 .....</b>	<b>1-5</b>	<b>3.3.1 ガイドライン .....</b>	<b>3-9</b>
<b>1.6 用語及び定義 .....</b>	<b>1-5</b>	<b>3.3.2 物理的損傷 .....</b>	<b>3-10</b>
<b>1.6.1 基板面の定義 .....</b>	<b>1-5</b>	<b>3.3.3 汚れ .....</b>	<b>3-10</b>
<b>1.6.1.1 *プライマリーサイド .....</b>	<b>1-5</b>	<b>3.3.4 電子組立品 .....</b>	<b>3-11</b>
<b>1.6.1.2 *セカンダリーサイド .....</b>	<b>1-5</b>	<b>3.3.5 はんだ付け後 .....</b>	<b>3-11</b>
<b>1.6.1.3 *はんだ供給面 .....</b>	<b>1-5</b>	<b>3.3.6 手袋と指サック .....</b>	<b>3-12</b>
<b>1.6.1.4 *はんだ到達面 .....</b>	<b>1-5</b>	<b>4 金属部品 .....</b>	<b>4-1</b>
<b>1.6.2 *コールドはんだ接合 .....</b>	<b>1-5</b>	<b>4.1 金属部品取付け .....</b>	<b>4-2</b>
<b>1.6.3 電気的クリアランス .....</b>	<b>1-5</b>	<b>4.1.1 電気的クリアランス .....</b>	<b>4-2</b>
<b>1.6.4 異物破片(FOD) .....</b>	<b>1-5</b>	<b>4.1.2 干渉 .....</b>	<b>4-3</b>
<b>1.6.5 高電圧 .....</b>	<b>1-5</b>	<b>4.1.3 部品実装－高出力 .....</b>	<b>4-4</b>
<b>1.6.6 イントルーシブソルダ .....</b>	<b>1-6</b>	<b>4.1.4 ヒートシンク .....</b>	<b>4-6</b>
<b>1.6.7 メニスカス(部品) .....</b>	<b>1-6</b>	<b>4.1.4.1 インシュレータとサーマルコン .....</b>	<b>4-6</b>
<b>1.6.8 *非機能的なランド .....</b>	<b>1-6</b>	<b>4.1.4.2 接触 .....</b>	<b>4-8</b>
<b>1.6.9 ピンインペースト .....</b>	<b>1-6</b>	<b>4.1.5 ねじ山付きファスナー及び .....</b>	<b>4-9</b>
<b>1.6.10 はんだボール .....</b>	<b>1-6</b>	<b>その他のねじ山付き金属部品 .....</b>	<b>4-9</b>
<b>1.6.11 ワイヤー径 .....</b>	<b>1-6</b>	<b>4.1.5.1 トルク .....</b>	<b>4-11</b>
<b>1.6.12 ワイヤーのオーバーラップ .....</b>	<b>1-6</b>	<b>4.1.5.2 ワイヤー .....</b>	<b>4-13</b>
<b>1.6.13 ワイヤーの重なり .....</b>	<b>1-6</b>		
<b>1.7 事例とイラスト .....</b>	<b>1-6</b>		
<b>1.8 検査方法 .....</b>	<b>1-6</b>		
<b>1.9 寸法の検証 .....</b>	<b>1-6</b>		
<b>1.10 拡大鏡 .....</b>	<b>1-6</b>		
<b>1.11 照明 .....</b>	<b>1-7</b>		

## 目次 (続き)

<b>4.2 ジャックポストの取付け</b>	4-15	<b>6.1.2 ロール形フランジ</b>	6-5
<b>4.3 コネクタピン</b>	4-16	<b>6.1.3 フレア形フランジ</b>	6-6
4.3.1 エッジコネクタピン	4-16	<b>6.1.4 コントロールドスプリット</b>	
4.3.2 プレスフィットピン	4-17	(割り溝付き)	6-7
4.3.2.1 はんだ付け	4-20	<b>6.1.5 はんだ</b>	6-8
<b>4.4 ワイヤー結束</b>	4-23	<b>6.2 絶縁被覆</b>	6-10
4.4.1 一般事項	4-23	<b>6.2.1 損傷</b>	6-10
4.4.2 連続結わき	4-26	6.2.1.1 はんだ付け前	6-10
4.4.2.1 連続結わき－損傷	4-27	6.2.1.2 はんだ付け後	6-12
<b>4.5 ルート取り－ワイヤー及び束線</b>	4-28	<b>6.2.2 クリアランス</b>	6-13
4.5.1 ワイヤーの交差	4-28	6.2.3 フレキシブルスリーブ	6-15
4.5.2 曲げ半径	4-29	6.2.3.1 取付け	6-15
4.5.3 同軸ケーブル	4-30	6.2.3.2 損傷	6-17
4.5.4 未使用のワイヤーのターミネーション (端末)	4-31	<b>6.3 導体</b>	6-18
4.5.5 接続部や補強部の結束方法	4-32	<b>6.3.1 変形</b>	6-18
<b>5 はんだ付け</b>	5-1	<b>6.3.2 損傷</b>	6-19
<b>5.1 はんだ付け許容条件</b>	5-3	6.3.2.1 より線	6-19
<b>5.2 はんだ付け異常</b>	5-4	6.3.2.2 硬いワイヤー	6-20
5.2.1 ベースメタルの露出	5-4	6.3.3 より線のほつれ(鳥かご状欠陥)－ はんだ付け前	6-20
5.2.2 ピンホール/プローホール	5-6	6.3.4 より線のほつれ(鳥かご状欠陥)－ はんだ付け後	6-21
5.2.3 ソルダーペーストのリフロー	5-7	6.3.5 予備はんだ	6-22
5.2.4 ノンウェッティング	5-8	<b>6.4 サービスループ</b>	6-24
5.2.5 コールド/ロジン接合	5-9	<b>6.5 ストレシリーフ</b>	6-25
5.2.6 ディウェッティング	5-9	<b>6.5.1 結束</b>	6-25
5.2.7 はんだ過多	5-10	<b>6.5.2 リード/ワイヤーの曲げ</b>	6-26
5.2.7.1 はんだボール	5-11	<b>6.6 リード/ワイヤーの取付け－ 一般要求事項</b>	6-28
5.2.7.2 はんだブリッジ	5-12	<b>6.7 はんだ－一般要求事項</b>	6-30
5.2.7.3 はんだウェッピング/飛散	5-13	<b>6.8 タレット及びストレートピン</b>	6-31
5.2.8 はんだの乱れ	5-14	<b>6.8.1 リード/ワイヤーの取付け</b>	6-31
5.2.9 はんだの割れ	5-15	<b>6.8.2 タレット及びストレートピン－       はんだ</b>	6-33
5.2.10 はんだの突起	5-16	<b>6.9 二股</b>	6-34
5.2.11 鉛フリー/フィレットの浮き	5-17	<b>6.9.1 リード/ワイヤーの取付け－       側面からの取付け</b>	6-34
5.2.12 鉛フリー引け巣	5-18	<b>6.9.2 リード/ワイヤーの取付け－       固定されたワイヤー</b>	6-37
5.2.13 はんだ接合部のプローブピン跡や 類似の表面状態	5-19	<b>6.9.3 リード/ワイヤーの取付け－       底部上部からの取付け</b>	6-38
<b>6 ターミナル接続部</b>	6-1	<b>6.9.4 はんだ</b>	6-39
<b>6.1 かしめ金具</b>	6-2		
6.1.1 ターミナル	6-2		
6.1.1.1 ターミナルベースとランドの隙間	6-2		
6.1.1.2 タレット	6-3		
6.1.1.3 二股	6-4		

## 目次(続き)

<b>6.10 溝付き</b>	6-42	7.2.2.2	接着剤固定-浮かし付け部品	7-29
6.10.1 リード/ワイヤーの取付け	6-42	7.2.3	その他のデバイス	7-30
6.10.2 はんだ	6-43	<b>7.3 サポーティッドホール</b>		7-31
<b>6.11 穴あき</b>	6-44	7.3.1	アキシャルリード-水平方向	7-31
6.11.1 リード/ワイヤーの取付け	6-44	7.3.2	アキシャルリード-垂直方向	7-33
6.11.2 はんだ	6-46	7.3.3	ワイヤー/リードの突出	7-35
<b>6.12 フック</b>	6-47	7.3.4	ワイヤー/リードの折り曲げ (クリンチ)	7-36
6.12.1 リード/ワイヤーの取付け	6-47	7.3.5	はんだ	7-38
6.12.2 はんだ	6-49	7.3.5.1	垂直方向のはんだ量(A)	7-41
<b>6.13 はんだカップ</b>	6-50	7.3.5.2	はんだ到達面-リードと スルーホール(B)	7-43
6.13.1 リード/ワイヤーの取付け	6-50	7.3.5.3	はんだ到達面-ランド部分の カバー範囲(C)	7-45
6.13.2 はんだ	6-52	7.3.5.4	はんだ供給面-リードと スルーホール(D)	7-46
<b>6.14 線径AWG30以下の線材-リード/ ワイヤーの取付け</b>	6-54	7.3.5.5	はんだ供給面-ランド部分のカバー 範囲(E)	7-47
<b>6.15 連続接続</b>	6-55	7.3.5.6	はんだの状態-リード曲げ部の はんだ	7-48
<b>6.16 エッジクリップ位置</b>	6-56	7.3.5.7	はんだの状態-スルーホールと 部品本体への接触	7-49
<b>7 スルーホール技術</b>	7-1	7.3.5.8	はんだの状態-はんだのメニスカス	7-50
<b>7.1 部品実装</b>	7-2	7.3.5.9	はんだ付け後のリードカット	7-52
7.1.1 方向	7-2	7.3.5.10	樹脂コートワイヤー絶縁部の はんだ付け部への侵入	7-53
7.1.1.1 水平方向	7-3	7.3.5.11	リードのない2面間の接続- バイアホール	7-54
7.1.1.2 垂直方向	7-5	7.3.5.12	ボードインボード(子基板実装)	7-55
7.1.2 リードの成形	7-6	<b>7.4 アンサポーティッドホール</b>		7-58
7.1.2.1 曲げ半径	7-6	7.4.1	アキシャルリード-水平方向	7-58
7.1.2.2 シール/溶接部分と曲げ加工部の距離	7-7	7.4.2	アキシャルリード-垂直方向	7-59
7.1.2.3 ストレスリリーフ	7-8	7.4.3	ワイヤー/リードの突出	7-60
7.1.2.4 損傷	7-10	7.4.4	ワイヤー/リードの折り曲げ	7-61
7.1.3 導体とクロスするリード	7-11	7.4.5	はんだ	7-63
7.1.4 はんだ吸い上がり穴の妨害	7-12	7.4.6	はんだ付け後のリードカット	7-65
7.1.5 DIP/SIP 部品とソケット	7-13	<b>7.5 ジャンパー線</b>		7-66
7.1.6 ラジアルリード-垂直方向	7-15	7.5.1	ワイヤーの選択	7-66
7.1.6.1 スペーサ	7-16	7.5.2	ワイヤーのルート取り	7-67
7.1.7 ラジアルリード-水平方向	7-18	7.5.3	ワイヤーの固定	7-69
7.1.8 コネクタ	7-19	7.5.4	サポーティッドホール	7-71
7.1.8.1 ライトアングル(直角コネクタ)	7-21	7.5.4.1	サポーティッドホール-ホール内の リード	7-71
7.1.8.2 垂直シュラウドピンヘッダー と垂直リセクタブルコネクタ	7-22	7.5.5	巻き付け接続	7-72
7.1.9 導電性ケース	7-23	7.5.6	重ね付け	7-73
<b>7.2 部品の固定</b>	7-23			
7.2.1 固定クリップ	7-23			
7.2.2 接着剤固定	7-25			
7.2.2.1 接着剤固定-直付け部品	7-26			

## 目次(続き)

<b>8 表面実装組立品</b> .....	8-1	<b>8.3.3 円筒形エンドキャップ</b>	
<b>8.1 固定用接着剤</b> .....	8-3	ターミネーション(電極) .....	8-33
8.1.1 部品の固定 .....	8-3	8.3.3.1 サイドのはみ出し (A) .....	8-34
8.1.2 機械的強度 .....	8-4	8.3.3.2 エンドのはみ出し (B) .....	8-35
<b>8.2 SMT リード</b> .....	8-6	8.3.3.3 エンドの接続幅 (C) .....	8-36
8.2.1 プラスチック部品 .....	8-6	8.3.3.4 サイド接続長さ (D) .....	8-37
8.2.2 損傷 .....	8-6	8.3.3.5 最大フィレット高さ (E) .....	8-38
8.2.3 平坦さ .....	8-7	8.3.3.6 最小フィレット高さ (F) .....	8-39
<b>8.3 SMT 接続部</b> .....	8-7	8.3.3.7 はんだ厚さ (G) .....	8-40
<b>8.3.1 チップ部品-部品底部のみの</b>		8.3.3.8 エンドの重なり (J) .....	8-41
ターミネーション(電極) .....	8-8	<b>8.3.4 キャスター</b>	
8.3.1.1 サイドのはみ出し (A) .....	8-9	ターミネーション(電極) .....	8-42
8.3.1.2 エンドのはみ出し (B) .....	8-10	8.3.4.1 サイドのはみ出し (A) .....	8-43
8.3.1.3 エンドの接続幅 (C) .....	8-11	8.3.4.2 エンドのはみ出し (B) .....	8-44
8.3.1.4 サイド接続長さ (D) .....	8-12	8.3.4.3 エンドの最小接続幅 (C) .....	8-44
8.3.1.5 最大フィレット高さ (E) .....	8-13	8.3.4.4 サイドの最小接続長さ (D) .....	8-45
8.3.1.6 最小フィレット高さ (F) .....	8-13	8.3.4.5 最大フィレット高さ (E) .....	8-45
8.3.1.7 はんだ厚さ (G) .....	8-14	8.3.4.6 最小フィレット高さ (F) .....	8-46
8.3.1.8 エンドの重なり (J) .....	8-14	8.3.4.7 はんだ厚さ (G) .....	8-46
<b>8.3.2 部品端部が長方形・正方形のチップ</b>		<b>8.3.5 フラットガルウイングリード</b> .....	8-47
部品-1, 3, 5面ターミネーション		8.3.5.1 サイドのはみ出し (A) .....	8-47
(電極)チップ部品 .....	8-15	8.3.5.2 先端部のはみ出し (B) .....	8-51
8.3.2.1 サイドのはみ出し (A) .....	8-16	8.3.5.3 エンドの最小接続幅 (C) .....	8-52
8.3.2.2 エンドのはみ出し (B) .....	8-18	8.3.5.4 サイドの最小接続長さ (D) .....	8-54
8.3.2.3 エンドの接続幅 (C) .....	8-19	8.3.5.5 最大ヒールフィレット高さ (E) .....	8-56
8.3.2.4 サイドの接続長さ (D) .....	8-21	8.3.5.6 最小ヒールフィレット高さ (F) .....	8-57
8.3.2.5 最大フィレット高さ (E) .....	8-22	8.3.5.7 はんだ厚さ (G) .....	8-58
8.3.2.6 最小フィレット高さ (F) .....	8-23	8.3.5.8 コプラナリティー .....	8-59
8.3.2.7 はんだ厚さ (G) .....	8-24		
8.3.2.8 エンドの重なり (J) .....	8-25	<b>8.3.6 丸径または平板状(成型鋳造)</b>	
8.3.2.9 様々なターミネーション(電極) .....	8-26	ガルウイングリード .....	8-60
8.3.2.9.1 横転(ビルボーディング) .....	8-26	8.3.6.1 サイドのはみ出し (A) .....	8-61
8.3.2.9.2 反転 .....	8-28	8.3.6.2 先端部のはみ出し (B) .....	8-62
8.3.2.9.3 積み重ね .....	8-29	8.3.6.3 エンドの最小接続幅 (C) .....	8-62
8.3.2.9.4 ツームストーン現象 .....	8-30	8.3.6.4 サイドの最小接続長さ (D) .....	8-63
8.3.2.10 センターターミネーション(電極) .....	8-31	8.3.6.5 最大ヒールフィレット高さ (E) .....	8-64
8.3.2.10.1 はんだ幅		8.3.6.6 最小ヒールフィレット高さ (F) .....	8-65
(サイドターミネーション) .....	8-31	8.3.6.7 はんだ厚さ (G) .....	8-66
8.3.2.10.2 最小フィレット高さ		8.3.6.8 サイドの最小接続高さ (Q) .....	8-66
(サイドターミネーション) .....	8-32	8.3.6.9 コプラナリティー .....	8-67

## 目次(続き)

8.3.7 Jリード .....	8-68	8.3.15.2 ターミネーション(電極)の最大はみ出し - 円形はんだランドの場合 .....	8-101
8.3.7.1 サイドのはみ出し(A) .....	8-68	8.3.15.3 最大フィレット高さ .....	8-101
8.3.7.2 先端部のはみ出し(B) .....	8-70		
8.3.7.3 エンドの接続幅(C) .....	8-70		
8.3.7.4 サイドの接続長さ(D) .....	8-72	8.3.16 Pスタイル接続 .....	8-102
8.3.7.5 最大ヒールフィレット高さ(E) .....	8-73	8.3.16.1 サイドの最大はみ出し(A) .....	8-103
8.3.7.6 最小ヒールフィレット高さ(F) .....	8-74	8.3.16.2 先端部の最大はみ出し(B) .....	8-103
8.3.7.7 はんだ厚さ(G) .....	8-76	8.3.16.3 エンドの最小接続幅(C) .....	8-104
8.3.7.8 コプラナリティー .....	8-76	8.3.16.4 サイドの最小接続長さ(D) .....	8-104
		8.3.16.5 最小フィレット高さ(F) .....	8-105
8.3.8 バットリード/Iリード接続 .....	8-77		
8.3.8.1 改良スルーホール・ ターミネーション(電極) .....	8-77	8.4 特殊なSMTターミネーション(電極) .....	8-106
8.3.8.2 はんだ補充ターミネーション(電極) ....	8-78	8.5 表面実装コネクタ .....	8-107
8.3.8.3 サイドの最大はみ出し(A) .....	8-79	8.6 ジャンパー線 .....	8-108
8.3.8.4 先端部の最大はみ出し(B) .....	8-80	8.6.1 SMT .....	8-109
8.3.8.5 エンドの最小接続幅(C) .....	8-81	8.6.1.1 チップ部品ならびに円筒形エンド キャップ部品 .....	8-109
8.3.8.6 サイドの最小接続長さ(D) .....	8-82	8.6.1.2 ガルウィング .....	8-110
8.3.8.7 最大フィレット高さ(E) .....	8-82	8.6.1.3 Jリード .....	8-111
8.3.8.8 最小フィレット高さ(F) .....	8-83	8.6.1.4 キャスターイション .....	8-111
8.3.8.9 はんだ厚さ(G) .....	8-84	8.6.1.5 ランド .....	8-112
8.3.9 フラットラグリード .....	8-85		
8.3.10 ターミネーション(電極)は 下部のみで高さのある部品 .....	8-86	9 部品の損傷 .....	9-1
8.3.11 内向けに成形されたL形リボン リード部品 .....	8-87	9.1 メタライゼーション(金属皮膜)の減少 .....	9-2
8.3.12 表面実装エリアアレイ .....	8-89	9.2 チップ抵抗素子 .....	9-3
8.3.12.1 整列 .....	8-90	9.3 リード/リードレス デバイス .....	9-4
8.3.12.2 はんだボールの間隔 .....	8-90	9.4 セラミックチップコンデンサ .....	9-8
8.3.12.3 はんだ接続部 .....	8-91	9.5 コネクタ .....	9-10
8.3.12.4 ボイド .....	8-93	9.6 リレー .....	9-13
8.3.12.5 アンダーフィル/固定剤 .....	8-93	9.7 トランスマーマー コアの損傷 .....	9-13
8.3.12.6 パッケージオンパッケージ .....	8-94	9.8 コネクタ、ハンドル、エクストラクタ、 ラッチ .....	9-14
8.3.13 ボトムターミネーション(電極) コンポーネント(BTC) .....	8-96	9.9 エッジコネクタピン .....	9-15
8.3.14 部品底部にサーマルプレーン ターミネーション(電極)がある部品 .....	8-98	9.10 プレスフィットピン .....	9-16
8.3.15 平坦なポストを用いた接続 .....	8-100	9.11 バックプレーンコネクタピン .....	9-17
8.3.15.1 ターミネーション(電極)の最大はみ出し - 正方形はんだランドの場合 .....	8-100	9.12 ヒートシンク金属部品 .....	9-18
		9.13 ねじ山付きアイテム及び金属部品 .....	9-19

## 目次(続き)

<b>10 プリント基板と組立品</b> .....	10-1	<b>10.5.5.4 位置</b> .....	10-37
<b>10.1 はんだ付けなしの接触部</b> .....	10-2	<b>10.5.6 無線自動認識(RFID)タグの使用</b> .....	10-38
10.1.1 汚れ .....	10-2	<b>10.6 清浄性</b> .....	10-39
10.1.2 損傷 .....	10-4	10.6.1 フラックス残渣 .....	10-40
<b>10.2 ラミネート状態</b> .....	10-4	10.6.2 異物破片(FOD) .....	10-41
10.2.1 ミーズリングとクレージング .....	10-5	10.6.3 塩化物、炭化物、白色残渣 .....	10-42
10.2.2 ブリストリングとデラミネーション ...	10-7	10.6.4 フラックス残渣-無洗浄工程 - 外観 .....	10-44
10.2.3 ウィーブテクスチャー / ウイーブエクスポージャー .....	10-9	10.6.5 表面の外観 .....	10-45
10.2.4 ハローイング .....	10-10	<b>10.7 ソルダマスクコーティング</b> .....	10-46
10.2.5 エッジのデラミネーション、 切り傷及びクレージング .....	10-12	10.7.1 しわ/クラック .....	10-47
10.2.6 焼損 .....	10-14	10.7.2 ボイド、膨れ、引っ掻き傷 .....	10-49
10.2.7 反りとねじれ .....	10-15	10.7.3 破損 .....	10-50
10.2.8 デペナライゼーション .....	10-16	10.7.4 変色 .....	10-51
<b>10.3 導体/ランド</b> .....	10-18	<b>10.8 コンフォーマルコーティング</b> .....	10-51
10.3.1 減少 .....	10-18	10.8.1 一般事項 .....	10-51
10.3.2 浮き .....	10-19	10.8.2 塗布範囲 .....	10-52
10.3.3 機械的損傷 .....	10-21	10.8.3 塗布厚さ .....	10-54
<b>10.4 フレキシブル基板及びリジッド</b>		10.8.4 電気絶縁コーティング .....	10-55
フレックス基板 .....	10-22	10.8.4.1 塗布範囲 .....	10-55
10.4.1 損傷 .....	10-22	10.8.4.2 塗布厚さ .....	10-55
10.4.2 デラミネーション/ブリスター .....	10-24	<b>10.9 封止</b> .....	10-56
10.4.2.1 フレックス .....	10-24	<b>11 ディスクリート配線</b> .....	11-1
10.4.2.2 フレックスから補強基板まで .....	10-25	<b>11.1 無はんだラッピング</b> .....	11-2
10.4.3 はんだウイッキング .....	10-26	11.1.1 卷き付け回数 .....	11-3
10.4.4 異物付着 .....	10-27	11.1.2 卷き付け間隔 .....	11-4
<b>10.5 マーキング</b> .....	10-28	11.1.3 卷き終わり及び絶縁被覆部の巻き込み ..	11-5
10.5.1 エッチング(マニュアル印刷を含む) ...	10-30	11.1.4 重ね巻き .....	11-7
10.5.2 スクリーン印刷 .....	10-31	11.1.5 卷き付け位置 .....	11-8
10.5.3 捺印 .....	10-33	11.1.6 ワイヤーの引出し方向 .....	11-10
10.5.4 レーザー .....	10-34	11.1.7 ワイヤーの余裕 .....	11-11
10.5.5 ラベル .....	10-35	11.1.8 ワイヤーのめつき .....	11-12
10.5.5.1 パーコード/データマトリックス .....	10-35	11.1.9 絶縁被覆の損傷 .....	11-13
10.5.5.2 判読性 .....	10-36	11.1.10 芯線とターミナルの損傷 .....	11-14
10.5.5.3 ラベル接着性と損傷 .....	10-37	<b>12 高電圧</b> .....	12-1
		<b>付録 A 導体間の電気的クリアランス</b> .....	A-1

## はじめに

本セクションは、下記の項目につき記述している：

<b>1.1 適用範囲</b>	1-2	1.6.1.3 *はんだ供給面 .....	1-5
<b>1.2 目的</b>	1-3	1.6.1.4 *はんだ到達面 .....	1-5
<b>1.3 人材の能力</b>	1-3	1.6.2 *コールドはんだ接合 .....	1-5
<b>1.4 分類</b>	1-3	1.6.3 電気的クリアランス .....	1-5
<b>1.5 要求事項の定義</b>	1-3	1.6.4 異物破片(FOD) .....	1-5
1.5.1 許容基準	1-4	1.6.5 高電圧 .....	1-5
1.5.1.1 目標のコンディション	1-4	1.6.6 イントルーシブソルダ .....	1-6
1.5.1.2 許容可能なコンディション	1-4	1.6.7 メニスカス(部品)	1-6
1.5.1.3 不良のコンディション	1-4	1.6.8 *非機能的なランド .....	1-6
1.5.1.3.1 処置	1-4	1.6.9 ピンインペースト .....	1-6
1.5.1.4 工程改善の必要なコンディション	1-4	1.6.10 はんだボール .....	1-6
1.5.1.4.1 工程管理の手順	1-4	1.6.11 ワイヤー径 .....	1-6
1.5.1.5 複合したコンディション	1-4	1.6.12 ワイヤーのオーバーラップ .....	1-6
1.5.1.6 特定されていないコンディション	1-5	1.6.13 ワイヤーの重なり .....	1-6
1.5.1.7 特別仕様設計	1-5		
<b>1.6 用語及び定義</b>	1-5	<b>1.7 事例とイラスト</b>	1-6
1.6.1 基板面の定義	1-5	<b>1.8 検査方法</b>	1-6
1.6.1.1 プライマリーサイド	1-5	<b>1.9 寸法の検証</b>	1-6
1.6.1.2 *セカンダリーサイド	1-5	<b>1.10 拡大鏡</b>	1-6
		<b>1.11 照明</b>	1-7

## はじめに（続き）

**1.1 適用範囲** 本規格は電子組立品の視覚的な品質許容条件を取りまとめたものである。本規格は断面評価の基準ではない。

本ドキュメントは、電気・電子組立品の製造に要求される許容条件を示す。これまでの電子組立品基準は、原理と技術に重点を置いたより包括的な指導内容を包含していた。本ドキュメントの推奨事項と要求事項を完全に理解するためには、本ドキュメントをIPC-HDBK-001、IPC-AJ-820及びIPC J-STD-001と共に使用することを勧める。

本規格の中の基準は、組立作業を遂行するプロセスを定義することを意図するものではなく、また顧客の製品の修理/改造または変更を認定することを意図するものでもない。例えば、部品の接着基準の存在は、接着の使用を暗示/許可/要求するものではない。ターミナルに右回りに巻き付けられたリード線の描写は、全てのリード線/ワイヤーが右回りに巻き付けられることを暗示/許可/要求するものではない。

この知識を実証する客観的事実は維持されるべきである。客観的事実が入手できない場合は、視覚的許容基準を適切に決定するために、個人的スキルの定期的な見直しを考慮すべきである。

本規格の利用者は、本書における適用可能な要求事項に関して十分な知識を有し、どのように活用するかを理解しているべきである。(1.3. 参照)

IPC-A-610は、取扱い、機械的及びワークマンシップの必要条件を定義するIPC J-STD-001の適用範囲外の基準を含んでいる。表 1-1は関係するドキュメントの要約である。

**表 1-1 関連ドキュメントの概要**

ドキュメントの目的	No.	定義
設計基準	IPC-2220 (シリーズ) IPC-7351 IPC-CM-770	より精密な形状、より高密度な実装、製品を生産するためのより多くのプロセスステップを表す3つの複雑性レベル(レベルA、B、C)を反映する設計要求条件。  通常の設計プロセスとドキュメントに組み入れられる、ペアボードの設計・高密度表面実装ペアボードの製造・表面実装・スルーホール混載PWB製造を支援する部品と組立プロセスのガイドライン。
PCB要求条件	IPC-6010 (シリーズ) IPC-A-600	リジッド、リジッドフレックス、フレックス、その他の種類の回路基板に関する条件及び許容ドキュメント
最終製品のドキュメント	IPC-D-325	顧客または最終製品の要求条件によって設計された、ペアボードの特定の最終製品必要条件を記述するドキュメント。詳細は顧客自身の選択または内部基準の必要条件だけでなく、工場内の仕様書またはワークマンシップ標準を参照する場合もある。
最終製品の基準	IPC J-STD-001	はんだ付け後の電気・電子組立品の必要条件の基準で、試験・評価の方法・頻度及び工程管理条件として要求される能力に加え、最終製品の許容限度(最低条件)特性を記述している。
許容条件の基準	IPC-A-610	基板及び電子組立品の様々な特性を図解入りで示すドキュメントで、最終製品の性能基準で指示される最小限度の許容される特性を超える望ましい状態を示している。また現場の工程管理者が適切な処置の必要性を判断するための様々な管理外(工程改善の必要、不良)のコンディションを反映している。
トレーニングプログラム (任意)		最終製品の基準、許容条件基準あるいは顧客ドキュメントで詳述された必要条件において、いずれかの許容条件を履行する際の工程手順及び技術を教育・習得するためのドキュメント化された訓練必要条件。
リワークとリペア	IPC-7711/7721	コンフォーマルコーティング部品の取外し・取付け・ソルダレジストのリペア・ラミネート材・導体・めつきスルーホールの改造/リペアを行う手順を示すドキュメント。