



IPC-A-600H-2010 JP

プリント板の受け入れ

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

もし元の英文とこの分の翻訳文との間に疑義が生じるときは英文が基本となる

IPCの製品保証小委員会 (7-30) の、
IPC作業部会 (7-31a) によって作られた。

翻訳者L: Dr. Akikazu Shibata

優先する:
IPC-A-600G – 2004年7月
IPC-A-600F – 1999年11月

この翻訳規格を使用する人は、今後のこの規格の改定に参加することが望まれる。

連絡先

IPC
3000 Lakeside Drive, Suite 309S
Bannockburn, Illinois USA
60015-1249
Tel +1 847-615-7100
Fax +1 847-615-7105

承認

複雑な技術の規格はすべて非常に多くの情報を用いている。IPCの製品保証小委員会（7-30）のIPC-A-600作業班（7-31a）の中核メンバを下記に記すが、この規格作成にかかわった技術者全員を記すことは困難である。IPCの会員はこれらの人たちに感謝の意を表す。D-30固体プリント板委員会のメンバに、特にプリント板の受け入れ基準の作成に関わる事に対し特別な感謝を奉げたい。

製品保証委員会 議長

Mel Parrish
STI Electronics

Vice-Chair

Michael E. Hill
Colonial Circuits, Inc.

IPC-A-600 作業班 議長

Mark Buechner
BAE Systems

Vice-Chair

Randy R. Reed
Viasystems Group, Inc.

IPCリジットプリント板委員会 議長

Vicka White
Honeywell Inc. Air Transport
Systems

Vice-Chair

Debora Obitz
Trace Laboratories - East

消費者物価指数の執行委員会の技術的 リエゾン

Peter Bigelow Sammy Yi
IMI Inc. Aptina Imaging Corp.

IPC-A-600 作業班

Lance Auer, Raytheon Missile Systems

Robert F. Bagsby, Rockwell Collins

Wendi Boger, DDi Corp.

Gerald Leslie Bogert, Bechtel Plant
Machinery, Inc.

Scott Bowles, Hallmark Circuits Inc.

Elaine Brown, Lockheed Martin Systems
Integration

Tracey Bumann, Minco Products Inc.

Byron Case, L-3 Communications

Laya Chen, Microtek (Changzhou)
Product Services Co., Ltd.

Pei-Liang Chen, Shanghai Printronics
Electronics Co., Ltd.

Christine Coapman, Delphi Electronics
and Safety

C. Don Dupriest, Lockheed Martin
Missiles and Fire Control

Theodore Edwards, Dynaco Corp.

Alan Exley, Raytheon Company

Gary Ferrari, FTG Circuits

Lionel Fullwood, WKK Distribution Ltd.

Mahendra Gandhi, Northrop Grumman
Aerospace Systems

Thomas Gardeski, Gemini Sciences

Constantino Gonzalez, ACME Training &
Consulting

Hue Green, Lockheed Martin Space
Systems Company

Michael Green, Lockheed Martin Space
Systems Company

Philip Henault, Raytheon Company

Michael Hill, Colonial Circuits Inc.

Eddie Huddleston, Elbit Systems of
America

Todd Jarman, L-3 Communications

Candee Kaminski, Honeywell Inc. Air
Transport Systems

Thomas E. Kemp, Rockwell Collins

Jason Koch, Robisan Laboratory Inc.

Nick Koop, Minco Products Inc.

Karin LaBerge, Microtek Laboratories

Leo Lambert, EPTAC Corporation

Jeff Lewis, Holaday Circuits Inc.

Michael G. Luke, Raytheon Company

Clifford Maddox, Boeing Company

Brian Madsen, Continental AG

Chris Mahanna, Robisan Laboratory Inc.

Rene Martinez, Northrop Grumman
Aerospace Systems

Matthew McQueen, NSWC Crane

Renee J. Michalkiewicz, Trace
Laboratories - East

Roger Miedico, Raytheon Company

Michael Miller, NSWC Crane

James Monarchio, TTM Technologies,
Inc.

Bob Neves, Microtek Laboratories

Steven M. Nolan, Lockheed Martin
Maritime Systems & Sensors

Debora Obitz, Trace Laboratories - East

William Ortloff, Raytheon Company

Michael Paddock, Boeing Company

J. Lee Parker, JLP

Mel Parrish, STI Electronics

Marybeth Perrino, Endicott Interconnect
Technologies Inc

Stephen Pierce, SGP Ventures, Inc.

Donna Richardson, M-Flex (Multi-Fineline
Electronix Inc)

Jose Rios, Endicott Interconnect
Technologies Inc

Gary Roper, Roper Resources, Inc.

Joseph Schmidt, Raytheon Missile
Systems

Russell Shepherd, Microtek Laboratories

Lowell Sherman, Defense Supply Center
Columbus

James Stack, Endicott Interconnect
Technologies Inc

Kevin Therault, Lockheed Martin Space
Systems Company

Dung Q. Tiet, Lockheed Martin Space
Systems Company

Bradley Toone, L-3 Communications

Crystal E. Vanderpan, Underwriters
Laboratories Inc.

Sharon Ventress, U.S. Army Aviation &
Missile Command

Rob Walls, PIEK International Education
Centre BV

Clark Webster, ALL Flex LLC

Vicka White, Honeywell Inc. Air Transport
Systems

Dewey Whittaker, Honeywell Inc. Air
Transport Systems

Mike Wilson, Minco Products Inc.

目次

承認	i	2.5.2	ピンクリング	28
1.1 スコープ	1	2.5.3	ボイド - 銅めっき	29
1.2 目的	1	2.5.4	ボイド - コーティング終了後	30
1.3 本書の扱いについて	1	2.5.5	ランド浮き	31
1.4 分類	1	2.5.6	充填穴上部のめっき(可視)	32
1.5 受入基準	2	2.6	穴-支持されていない	34
1.6 関連文書	3	2.6.1	ハローイング	34
1.6.1 IPC	3	2.7	印刷接点	35
1.6.2 ASME:米国機械技術者協会	3	2.7.1	表面めっき - 印刷接点	35
1.7 寸法及び許容範囲	3	2.7.1.1	表面めっき - ワイヤボンディング接点	37
1.8 用語	3	2.7.2	基板端部接点のバリ	39
1.9 改訂状況	3	2.7.3	オーバめっきの接着性	40
1.10 作業仕上がり	3	2.8	マーキング	41
2 外部より観察可能な特性	4	2.8.1	エッチされたマーキング	42
2.1 プリント板端部	4	2.8.2	スクリーン印刷又はインクスタンプのマーキング	44
2.1.1 バリ	4	2.9	ソルダマスク	46
2.1.1.1 非金属バリ	5	2.9.1	導体上面のマスク(全面を覆わない)	47
2.1.1.2 金属バリ	6	2.9.2	穴への位置合わせ	48
2.1.2 ニック	7	2.9.3	他の導体パターンへの位置合わせ	49
2.1.3 ハローイング	8	2.9.3.1	ボールグリッドアレイ(ソルダマスク - 決まったランド)	50
2.2 基板表面	9	2.9.3.2	ボールグリッドアレイ(銅 - 決まったランド)	51
2.2.1 織り目露出	10	2.9.3.3	ボールグリッドアレイ(はんだダム)	52
2.2.2 織り目	11	2.9.4	膨れ/層間はく離	53
2.2.3 露出した/切れた繊維	12	2.9.5	接着(薄片又は引きはがし)	55
2.2.4 ピットとボイド	13	2.9.6	うねり/しわ/波状	56
2.3 基板材料の内面	14	2.9.7	(ビアホールの)テンテイング	57
2.3.1 ミーズリング	17	2.9.8	ソーダストロウ	58
2.3.2 クレイジング	18	2.10	パターン鮮明度 - 寸法	60
2.3.3 層間はく離/膨れ	20	2.10.1	導体幅及び間隔	60
2.3.4 異物含有	22	2.10.1.1	導体幅	61
2.4 はんだコート及び溶けた錫・鉛	24	2.10.1.2	導体間隙	62
2.4.1 ノンウェットング	24	2.10.2	外部アニュラリング - 測定	63
2.4.2 デウェットング	25	2.10.3	外部アニュラリング - 保持穴	64
2.5 めっきスルーホール - 一般	27	2.10.4	外部アニュラリング - 保持されていない穴	66
2.5.1 ノジュール	27	2.11	平滑度	67
		3	内部観察可能な特性	69

目次(続き)

3.1 誘電体	70	3.5 めっきスルーホール - パンチによる穴あけ	118
3.1.1 積層ボイド／亀裂(サーマルゾーンの外側).....	70	3.5.1 粗さ及びノジュール.....	119
3.1.2 位置合わせ精度／導体とホール(穴).....	72	3.5.2 フレア.....	120
3.1.3 電源／接地面への保持されていないクリアランスホール	73	4 その他	121
3.1.4 層間はく離／膨れ.....	74	4.1 フレキシブル及びフレックスリジッドプリント板	122
3.1.5 エッチバック	75	4.1.1 カバーレイの被覆度 - カバーフィルムによる分離 ..	123
3.1.5.1 エッチバック	76	4.1.2 カバーレイ／カバーコート被覆度 - 接着剤	124
3.1.5.2 負のエッチバック	78	4.1.2.1 接着剤の染み出し - ランドの面積	124
3.1.6 スミア除去	79	4.1.2.2 接着剤染み出し - はくの表面	125
3.1.7 誘電体材料の支持穴の金属面とのクリアランス	81	4.1.3 カバーレイ及び硬化剤へのアクセスホール位置合わせ	126
3.1.8 層間距離	82	4.1.4 めっき欠陥.....	127
3.1.9 樹脂後退	83	4.1.5 補強板の接着	128
3.1.10 穴周囲の誘電体／めっきパレルとの間隙(穴壁の引離し).....	84	4.1.6 リジッド部からフレキシブル部への推移部	129
3.2 導体パターン - 一般	85	4.1.7 カバーレイ下部のソルダウイキング／めっき侵入深さ.....	130
3.2.1 エッチング特性	86	4.1.8 積層一体性	131
3.2.2 プリントとエッチング.....	88	4.1.8.1 積層一体性 - フレキシブルプリント板	132
3.2.3 表面導体厚さ(銅はく及び銅めっき).....	89	4.1.8.2 積層一体性 - フレックスリジッドプリント板	133
3.2.4 銅はくの厚さ - 内部層	90	4.1.9 エッチバック(3型及び4型のみ)	134
3.3 めっきスルーホール - 一般	91	4.1.10 スミア除去(3型及び4型のみ).....	135
3.3.1 アニユラリング - 内部層.....	93	4.1.11 削られた端部／端部層間はく離	136
3.3.2 ランド浮き - (断面).....	95	4.1.12 折／曲げマーキング.....	138
3.3.3 めっきされた銅の亀裂(内部層)“C”亀裂.....	96	4.1.13 銀フィルムの一体性	139
3.3.4 導体の亀裂(外部導体)	97	4.2 メタルコアプリント板	141
3.3.5 めっき亀裂(パレル)“E”亀裂	98	4.2.1 種類の分類	142
3.3.6 めっき亀裂(角部)“F”亀裂	99	4.2.2 間隙積層型	143
3.3.7 めっきノジュール.....	100	4.2.3 絶縁膜厚さ、金属絶縁型基板.....	144
3.3.8 銅めっき厚さ - 穴壁.....	101	4.2.4 絶縁材料充填、積層型メタルコア型	145
3.3.9 銅めっき(ラップ).....	102	4.2.5 充填絶縁材料のクラック、積層型.....	146
3.3.10 めっきボイド	104	4.2.6 めっきスルーホール壁へのコア接着	147
3.3.11 はんだコート厚さ(規定されている時のみ)	105	4.3 同一平面型プリント板	148
3.3.12 ソルダマスク厚さ	106	4.3.1 表面導体の平面性	148
3.3.13 ウイッキング	107	5 清浄度試験	149
3.3.13.1 ウイッキング、クリアランスホール	108	5.1 はんだ付性試験	150
3.3.14 内層間隙 - 垂直(垂直軸)方向断面	109	5.1 はんだ付性試験	151
3.3.15 内層間隙 - 水平(水平軸)方向断面	110	5.1.1 めっきスルーホール(試験C/C1への対応)	151
3.3.16 プラインドビア及びベリードビアへの材料充填	111	5.2 電気的一体性	152
3.3.17 充填穴の上部めっき.....	113		
3.4 めっきスルーホール - ドリルによる穴あけ	115		
3.4.1 バリ.....	116		
3.4.2 ネイルヘッド	117		

初めに

1.1 スコープ

本書はプリント板の、外部から或いは内部で観察可能な、「望ましい」「受け入れられる」或いは「受け入れられない」条件に付いて記してある。本書はIPC-6010シリーズ、J-STD-003等の示されている色々な種類のプリント板の最小要求特性について、示している。

1.2 目的

本書は、現在のIPC規格で求められている要求事項を、目に見える形で示している。本書の内容を適切に利用する為には、プリント板は、対応するIPC-2220シリーズに示される設計要求基準に従って作られ、IPC-6010シリーズ文書に示されている特性要求基準を満たすことが求められる。プリント板がこれら文書の規定に従わない場合には、製品の受入基準は発注・受入当事者の合意によるもの（以下、AABUS）とする。

1.3 本書の扱いについて

プリント板の特性は次の2グループに分けられている。

- ・外部より観察可能な特性(第2部)
- ・内部で観察可能な特性(第3部)

“外部より観察可能な特性”の条件は、基板自体或いは表面で観察或いは評価可能な特性或いは欠陥である。場合によってはポイド・膨れのように、実際は内部の欠陥ではあるが、外部より観察可能な欠陥の場合もある。

“内部で観察可能な特性”の条件は、基板の断面或いは他の方法により検出或いは評価可能な特性或いは欠陥である。場合によってはこれらの現象は外部から見る事ができるが、受入条件を満たすかについては、断面を見る必要があろう。

試料は評価時には効果的な評価をするために十分な照明が必要になる。照明は、試料自体から生じる影を除き、必要な部分には影が生じないようにしなければならない。高反射率の試料の検査に使用する照明には、眩しさを防ぐため、偏光や暗部照明のような手段を用いることが望ましい。

本書で用いる照明は、それぞれのページ及び節の表題に関連して、それぞれの製品毎に必要な適切な条件を記述してある。

(1.4節参照)。受入られる可視条件は、不良部を見るのに必要な工具を示すように考慮されている。例示の図及び写真は、それぞれの場合の条件に合うようにしてある。

示されている特性は、目視や可視測定方法により評価可能の

ように記されている。

適切な使用者の要求に従い、本書は、品質評価及び製造担当者に有効な可視判断基準を示す。

本書はプリント板業界のすべての信頼性判断基準を示すものではない。従って、本書に明記されていない事柄については、AABUSとする。本書の価値は、それぞれ特定の応用について、拡大、例外、変化応用の基本資料を示している。

製品の受入、排除の決定をするとき、本書の基本条項は守らなければならない。

本書は、製品が基本規格よりプロセスによってどれだけ変え得るかとの指針を示している。IPC-9191参照。

IPC-A-600は自動検査技術 (Automated Inspection Technology-AIT) を理解し使用するための有用な道具となる。AITは、本書で示されている多くの寸法特性の評価に利用することができるであろう。

1.4 分類

この規格は、電気・電子機器は最終使用目的により分けることができることを認識している。検査を、製品の最終使用目的の生産性・複雑さ・要求動作特性の違い、及び確認（検査／試験）の頻度により、3クラスの分類としている。クラス間の或る程度の重複があることを認識しておく必要がある。

製品分類については、不完全であることもあり、ある程度は許容される。

使用者はその製品の分類に責任がある。発注文書はその製品クラスを明記し、必要ならばそのクラスからの除外について明記しなければならない。

本書で規定するクラス分けについては次に示す3種がある。

クラス1-製品の寿命は、その製品を使用する最終製品の動作に必要なものとする。

クラス2-製品の継続する、更に延長された動作が必要で中断しないサービスが求められるが、絶対的なものではない。

クラス3-継続する高度な信頼性動作、或いは要求される動作が非常に重要であり、機器の動作中断が認められず、必要な場合にはその機器は必ず動作できなければならない。