

目次

1 範囲	1	3.2.6	下地金属めっきの析出および導電性コーティング	9
1.1 適用範囲	1	3.2.7	表面処理の析出およびコーティング – 金属および非金属	10
1.2 目的	1	3.2.8	ポリマーコーティング (ソルダマスク)	13
1.2.1 支援文書	1	3.2.9	ヒュージング液およびヒュージングフラックス	13
1.3 性能分類およびタイプ	1	3.2.10	マーキング用インク	13
1.3.1 分類	1	3.2.11	ホール充填用の絶縁材料	13
1.3.2 プリント基板のタイプ	1	3.2.12	ヒートシンクプレート、外層部	13
1.3.3 購入の際の選定	1	3.2.13	ビアプロテクション	14
1.3.4 材料、めっき工程および表面処理	3	3.2.14	内蔵受動材料	14
1.4 用語および定義	4	3.3	目視検査	14
1.4.1 バックドリル	4	3.3.1	エッジ	14
1.4.2 スタブ (めっきホール)	5	3.3.2	積層の欠陥	14
1.4.3 高密度配線板 (HDI)	5	3.3.3	ホール内のめっきボイドおよびコーテ ィングボイド	15
1.4.4 マイクロビア	5	3.3.4	ランド浮き	15
1.4.5 設計データ	5	3.3.5	マーキング	15
1.5 解釈	5	3.3.6	はんだ付性	16
1.6 単位に関する表記	5	3.3.7	めっきの密着性	16
1.7 設計データの保護	5	3.3.8	プリント板のエッジコンタクト、金めっきとは んだ仕上げ面の結合部分	16
1.8 改版時の変更内容	5	3.3.9	バックドリルホール	17
2 関連文書	6	3.3.10	作業仕上がり	17
2.1 IPC	6	3.4	プリント板の寸法要件	17
2.2 Joint Industry Standards	8	3.4.1	ホールの大きさ、ホール形状精度およびパタ ーン形状精度	17
2.3 Federal	8	3.4.2	アニュラリングおよびランド切れ (表層)	17
2.4 その他の発行文書	8	3.4.3	反りとねじれ	19
2.4.1 American Society for Testing and Materials	8	3.5	導体の規定項目	19
2.4.2 Underwriters Lab	8	3.5.1	導体の幅および厚さ	20
2.4.3 National Electrical Manufacturers Association	8	3.5.2	導体間隙	20
2.4.4 American Society for Quality	8	3.5.3	導体の欠陥	20
2.4.5 AMS	8	3.5.4	導体表面	20
2.4.6 American Society of Mechanical Engineers	8	3.6	構造的完全性	22
3 要求事項	9	3.6.1	熱ストレス試験	23
3.1 一般事項	9	3.6.2	断面観察用クーボンまたはプリント板の 要求事項	24
3.2 材料	9	3.7	ソルダマスクの要求事項	39
3.2.1 積層材料および接着材料	9	3.7.1	ソルダマスク範囲	39
3.2.2 外部用の接着材料	9	3.7.2	ソルダマスクの硬化および密着性	39
3.2.3 その他の絶縁材料	9			
3.2.4 金属はく	9			
3.2.5 メタルプレートン / メタルコア	9			

3.7.3	ソルダマスク厚さ	40	4.2.2	判定試験	44
3.8	電氣的要求事項	40	4.3	品質適合試験	44
3.8.1	耐電圧	40	4.3.1	クーポンの選定	45
3.8.2	電氣的導通および絶縁抵抗	40	5 備考		50
3.8.3	金属基板に対する回路 / めっきホール のショート	40	5.1	発注データ	50
3.8.4	耐湿性および絶縁抵抗 (MIR)	40	5.2	本仕様書の改版	50
3.9	清浄度	41	附属書 A		51
3.9.1	ソルダマスク適用前の清浄度	41			
3.9.2	ソルダマスク、はんだ、または代替の表面コーティング剤適用後の清浄度	41	図		
3.9.3	積層工程前における、酸化物処理後の内層の清浄度	41	図 1-1	バックドリルホールの例 (ノンスケール)	4
3.10	特別要求事項	41	図 1-2	シャローバックドリルの例	4
3.10.1	アウトガス	41	図 1-3	マイクロビアの定義	5
3.10.2	カビ抵抗性	41	図 3-1	アニュラリングの測定 (表層部分)	19
3.10.3	振動	41	図 3-2	90 および 180 のランド切れ	19
3.10.4	機械的衝撃	41	図 3-3	外層導体幅の減少	19
3.10.5	インピーダンス試験	41	図 3-4	マイクロビアの中間対象ランドの例	19
3.10.6	熱膨張係数 (CTE)	42	図 3-5	長方形の表面実装ランド	20
3.10.7	熱衝撃	42	図 3-6	丸形の表面実装ランド	21
3.10.8	表面絶縁抵抗 (受入れ状態)	42	図 3-7	プリント板のエッジコネクタランド	21
3.10.9	メタルコア (水平方向断面)	42	図 3-8	めっきホールの断面箇所 (研削 / 研磨) の許容公差	23
3.10.10	リワークシミュレーション	42	図 3-9	例: めっきと対象ランド間の分離 (隙間)	23
3.10.11	接着強度、アンサポーティッド部品挿入ホールランド	42	図 3-10	銅クラックの定義	26
3.10.12	破壊物理解析	42	図 3-11	表層銅はくでの分離	26
3.10.13	引き剥がし強度の要求事項 (フォイル積層構成の場合のみ)	42	図 3-12	めっきフォールド (重なりひだ) / 内包 – 最小測定部位	26
3.10.14	設計データの保護	42	図 3-13	断面観察評価: 積層の特性について	27
3.10.15	マイクロビア構造に対する性能に基づく試験 – 熱ストレス負荷時の構造的完全性	43	図 3-14	エッチバックの測定	27
3.11	リペア	43	図 3-15	絶縁体除去の測定	28
3.11.1	回路のリペア	43	図 3-16	ネガティブエッチバックの測定	28
3.12	リワーク	43	図 3-17	アニュラリングの測定 (内層部分)	29
4 品質保証規定		43	図 3-18	ランド切れ検出のための、断面観察対象の回転	29
4.1	一般事項	43	図 3-19	断面観察対象の回転による比較	29
4.1.1	認定	43	図 3-20	不適合の例: ランド切れ (マイクロビアの対象ランド) による、絶縁体間隔の減少	30
4.1.2	サンプル試験クーポン	43	図 3-21	充填ホールに対する表層銅ラップめっき測定 (オーバーフォイル)	30
4.2	受入れ試験	44	図 3-22	充填ホールに対する表層銅ラップめっき測定 (オーバーラミネート)	31
4.2.1	C=0 不良ゼロ合格抜き取り計画 (不良ゼロプログラム)	44			

		表	
図 3-23 未充填ホールに対する表層銅ラップめっき 測定	31	表 1-1 技術付加項目	2
図 3-24 ラップ銅めっき (許容可能)	31	表 1-2 既定値の要求事項	3
図 3-25 過度の工程処理 (研磨 / 平面化 / エッチング) によるラップ銅めっきの除去 (許容不可)	32	表 3-1 メタルプレーン / メタルコア	9
図 3-26 銅キャップ厚	33	表 3-2 SnPb はんだ槽汚染物質の最大限度	10
図 3-27 銅キャップ充填ビアの高さ (バンプ)	33	表 3-3 表面処理およびコーティングの要求事項	12
図 3-28 銅キャップのくぼみ (ディンプル)	33	表 3-4 基板表面およびホールにおける、銅めっきの 最低必要条件: ベリードビア (2層以上)、 スルーホール、ブラインドビアの場合	13
図 3-29 銅キャップめっきのボイド	33	表 3-5 基板表面およびホールにおける、銅めっきの 最低必要条件: マイクロビア (ブラインドおよび ベリード) の場合	13
図 3-30 銅キャップめっき層間の不適合なビア充填	33	表 3-6 基板表面およびホールにおける、銅めっきの 最低必要条件: ベリードコア (2層基板) の場合	13
図 3-31 銅キャップめっき層間の許容可能なビア充填	33	表 3-7 ホール内のめっきボイドおよびコー ティングボイド	15
図 3-32 キャップめっきがされた銅充填マイクロビア における、許容可能なボイドの例	34	表 3-8 プリント板のエッジコンタクトにおけるギャップ	17
図 3-33 キャップめっきのない銅充填マイクロビア における、許容可能なボイドの例	34	表 3-9 最小アニュラリング	18
図 3-34 キャップめっきがされた銅充填マイクロビア における、不適合なボイドの例	34	表 3-10 ストレスを負荷した後のめっきホールの完全性	25
図 3-35 銅充填マイクロビアにおける、不適合なボイド の例	34	表 3-11 充填ホールに対するキャップめっき要求事項	32
図 3-36 マイクロビアの接合寸法	35	表 3-12 マイクロビアの接合寸法 (レーザー加工)	35
図 3-37 マイクロビアと対象ランドの接合寸法における、 分離要件適用除外の例	35	表 3-13 マイクロビアの接合寸法 (機械加工)	35
図 3-38 対象ランドの意図しないマイクロビア侵入 (レーザー加工)	35	表 3-14 処理後の内部層銅はくの厚さ 1	36
図 3-39 対象ランドの意図したマイクロビア侵入 (機械加工 ²)	35	表 3-15 めっき後の外部導体厚さ	37
図 3-40 オーバーハング (はみ出し)	37	表 3-16 ソルダマスクの密着性	40
図 3-41 メタルコアと PTH の間隙	37	表 3-17 耐電圧	40
図 3-42 最小絶縁体間隔の測定	38	表 3-18 絶縁抵抗	40
図 3-43 キャップめっきの指定がない場合の、 ブラインド / スルービア内の充填材料	38	表 4-1 認定用試験クーポン	44
図 3-44 ホール内壁界面の充填材料におけるボイド	38	表 4-2 ロットサイズによる C=0 不良ゼロ合格抜き 計画 (不良ゼロプログラム) ¹	45
		表 4-3 受入れ試験と頻度	46
		表 4-4 品質適合試験 1	50