

目次

1 範囲	1	4 材料	21
1.1 目的	1	4.1 材料の選定	21
1.2 文書の分類体系（階層）	1	4.1.1 構造強度のための材料選択	21
1.3 単位に関する表記	1	4.1.2 電気的特性のための材料選択	21
1.3.1 寸法単位	1	4.1.3 環境特性のための材料選択	21
1.4 解釈	2	4.2 誘電体基材（プリプレグおよび接着剤を含む）	21
1.5 用語および定義	2	4.2.1 プリプレグ	21
1.5.1 マイクロビア	2	4.2.2 接着剤	22
1.6 製品の分類	2	4.2.3 接着フィルムまたはシート	24
1.6.1 プリント基板の種類	2	4.2.4 導電性接着剤	24
1.6.2 性能分類	2	4.2.5 熱伝導性 / 電気絶縁性接着剤	24
1.6.3 生産可能性レベル	2	4.3 積層材料	25
1.7 改版時の変更内容	3	4.3.1 ガラス転移温度 (Tg) が高い積層板	25
2 関連文書	3	4.3.2 色素顔料	25
2.2 Joint Industry Standards	4	4.3.3 誘電体厚 / 間隙	25
2.3 Society of Automotive Engineers	5	4.3.4 熱伝導性積層板	25
2.1 IPC	3	4.3.5 PC カードフォームファクタの最小基材の厚さ	25
2.4 American Society for Testing and Materials	5	4.4 導電材料	26
2.5 Underwriters Labs	5	4.4.1 無電解銅めっき	29
2.6 IEEE	5	4.4.2 半導電性コーティング	29
2.7 ANSI	5	4.4.3 電解銅めっき	29
2.8 ANSI/ESD	5	4.4.4 金めっき	29
2.9 PCMCIA	5	4.4.5 置換銀	31
3 一般要求事項	6	4.4.6 置換すず	31
3.1 情報の階層	8	4.4.7 水溶性プリフラックス (OSP)	32
3.1.1 優先順位	8	4.4.8 ニッケルめっき	32
3.1.2 最終製品の性能要求事項	8	4.4.9 すず / 鉛めっき	33
3.2 設計上の考慮事項	8	4.4.10 ソルダコーティング	33
3.3 スケマティック図 / 論理図	9	4.4.11 プリント板のエッジコンタクトのためのその他の金属コーティング	34
3.4 密度の評価	9	4.4.12 金属はく / フィルム	34
3.5 部品リスト	10	4.5 電子部品材料	36
3.6 試験に関する考慮事項	10	4.5.1 埋め込み（ベリード）抵抗	36
3.6.1 電気的事項	10	4.5.2 埋め込み（ベリード）コンデンサ	36
3.6.2 プリント基板組立品の試験容易性	12	4.5.3 埋め込み（ベリード）インダクタ	36
3.6.3 バウンダリスキャンテスト	13	4.6 有機保護コーティング	36
3.6.4 プリント基板組立品の機能試験における考慮事項	14	4.6.1 ソルダマスクコーティング	36
3.6.5 プリント基板組立品のインサーキット試験に関する考慮事項	15	4.6.2 コンフォーマルコーティング	37
3.6.6 機械的事項	17	4.6.3 変色保護コーティング	38
3.7 レアウトの評価	17	4.7 マーキングおよびレジェンド	38
3.7.1 プリント基板のレイアウト設計	17	4.7.1 ESD に関する考慮事項	39
3.7.2 実装密度の実現可能性評価	18	5 機械的 / 物理的特性	39
		5.1 製造上の考慮事項	39

5.1.1	ベアプリント基板の製造	39	6.4	インピーダンス制御	58
5.2	製品 / プリント基板の構成 (コンフィギュレーション)	39	6.4.1	マイクロストリップ	59
5.2.1	プリント基板のタイプ	40	6.4.2	埋め込みマイクロストリップ	60
5.2.2	プリント基板のサイズ	40	6.4.3	ストリップラインの特性	61
5.2.3	プリント基板の形状 (サイズおよび外形)	42	6.4.4	非対称ストリップラインの特性	61
5.2.4	反りとねじれ	42	6.4.5	静電容量に関する考慮事項	62
5.2.5	構造強度	42	6.4.6	インダクタンスに関する考慮事項	63
5.2.6	コンポジット (補強コア) プリント基板	42	7 熱管理		65
5.2.7	振動設計	43	7.1	冷却メカニズム	65
5.3	組立要求事項	44	7.1.1	伝導	65
5.3.1	機械的ハードウェアの取付け	44	7.1.2	放射	65
5.3.2	部品の支持 (サポート)	44	7.1.3	対流	66
5.3.3	組立および試験	45	7.1.4	高度による効果	66
5.3.4	PC カードフォームファクタプリント基板 用のツーリングルール	45	7.2	放熱に関する考慮事項	66
5.4	寸法記入システム	45	7.2.1	プリント基板ハウジング	66
5.4.1	寸法および公差	45	7.2.2	個々の部品の放熱	67
5.4.2	部品およびフィーチャーロケーション	45	7.2.3	プリント基板ヒートシンクの熱管理に関 する考慮事項	67
5.4.3	データ形態	46	7.2.4	基板へのヒートシンクの組立	68
5.5	プリント基板の厚さ公差	49	7.2.5	SMT プリント基板ヒートシンクの特殊設計 に関する考慮事項	69
5.6	パネライゼーション	49	7.3	熱伝達技術	70
5.7	パレタイゼーション	49	7.3.1	熱膨張係数 (CTE) の特性	70
6 電気的特性		53	7.3.2	熱伝達	70
6.1	電氣的考慮事項	53	7.3.3	熱的な整合	70
6.1.1	電氣的性能	53	7.4	熱設計の信頼性	70
6.1.2	配電に関する考慮事項	53	8 部品および組立に関する問題		72
6.1.3	回路タイプに関する考慮事項	53	8.1	部品配置に関する一般要求事項	73
6.2	導電材料に関する要求事項	56	8.1.1	自動組立	73
6.3	電氣的クリアランス	56	8.1.2	部品配置	73
6.3.1	B1- 内層導体間	57	8.1.3	配向性	74
6.3.2	B2- 外層導体間、コーティングなし、 海拔 3050 m [10,007 フィート] まで の場合	57	8.1.4	アクセス性	75
6.3.3	B3- 外層導体間、コーティングなし、 海拔 3050 m [10,007 フィート] を超える 場合	57	8.1.5	設計エンベロープ	75
6.3.4	B4- 外層導体間、恒久的なポリマーコーテ ィングを施す場合 (任意の高度)	58	8.1.6	部品本体のセンタリング	75
6.3.5	A5- 外層導体間、恒久的なポリマーコーテ ィングを施す場合 (任意の高度)	58	8.1.7	導電領域へのフラッシュマウンティング (埋め込み実装)	75
6.3.6	A6- 外層部品リード / ターミネーション、 コーティングなし、海拔 3050m[10,007 フィート] までの場合	58	8.1.8	クリアランス	76
6.3.7	A7- 外層部品リード / ターミネーション、 コンフォーマルコーティングを施す場合 (任意の高度)	58	8.1.9	物理的な支持	76
			8.1.10	放熱	78
			8.1.11	ストレスリリーフ (応力緩和)	78
			8.2	取付けに関する一般要求事項	79
			8.2.1	スルーホール (挿入実装)	79
			8.2.2	表面実装	80
			8.2.3	混載実装 (組立)	80
			8.2.4	はんだ付に関する考慮事項	80
			8.2.5	コネクタおよび相互接続	81

8.2.6	固定用金型部品	83	10 回路特性に関する一般要求事項	102
8.2.7	補強材	83	10.1 導体の特性	102
8.2.8	平坦化された丸径リード用のランド	84	10.1.1 導体幅および厚さ	102
8.2.9	はんだ端子	84	10.1.2 電氣的クリアランス	105
8.2.10	アイレット	86	10.1.3 導体のルーティング	105
8.2.11	特殊な配線	86	10.1.4 導体の間隙	105
8.2.12	熱収縮性装置	87	10.1.5 捨てめっき	106
8.2.13	バスバー	87	10.2 ランドの特性	106
8.2.14	フレキシブルケーブル	87	10.2.1 製造工程許容値	106
8.3	スルーホールに関する要求事項	87	10.2.2 表面実装用のランド	106
8.3.1	スルーホール内に実装されるリード	87	10.2.3 テストポイント	106
8.4	標準的な表面実装要求事項	91	10.2.4 配向記号	106
8.4.1	表面実装用のリード付き部品	91	10.3 広い導電領域	106
8.4.2	フラットバック部品	92	11 文書類	106
8.4.3	リボンリードのターミネーション (端子)	92	11.1 特別なツリーング	108
8.4.4	丸径リードのターミネーション (端子)	92	11.2 レイアウト	108
8.4.5	部品リードのソケット	92	11.2.1 ビューイング	108
8.5	ファインピッチ SMT (ペリフェラル)	93	11.2.2 精度および尺度	108
8.6	ベアダイ	93	11.2.3 レイアウトへの注記	108
8.6.1	ワイヤーボンディング	93	11.2.4 自動化レイアウト技術	108
8.6.2	フリップチップ	93	11.3 逸脱事項の要件	108
8.6.3	チップスケール	93	11.4 フォトマスク (フォトツール) に関する 考慮事項	109
8.7	テープによる自動ボンディング	93	11.4.1 アートワークマスターファイル	109
8.8	グリッドアレイ SMT	93	11.4.2 フィルムベース材料	109
8.9	リードなし部品	94	11.4.3 ソルダマスクコーティングのフォトマスク	109
8.9.1	プルバックリードの付いたスモールアウトライ ンクワッドフラットノンリード (PQFN, PSON)	94	12 品質保証	109
8.10	コンプライアントピンの設計ガイドライン	95	12.1 適合試験用のクーポン	109
9 ホール / 相互接続		95	12.2 材料の品質保証	110
9.1	ホール付きランドに関する一般要求事項	95	12.2.1 積層板	110
9.1.1	ランドに関する要求事項	95	12.2.2 コンプライアントピン	110
9.1.2	アニユラリングに関する要求事項	96	12.3 適合性の評価	110
9.1.3	導体プレーンにおけるサーマルリリーフ	97	12.3.1 クーポンの数量および位置	110
9.1.4	平坦化された丸径リード用のランド	97	12.3.2 クーポンの識別	114
9.2	ホール	98	12.3.3 クーポンに関する一般要求事項	114
9.2.1	アンサポーティッドホール	98	12.4 個々のクーポン設計	114
9.2.2	めっきホール	98	12.4.1 めっきホールの評価用 (熱ストレス、リワー クシミュレーション、レジストレーション) クーポン	114
9.2.3	位置	100	12.4.10 任意のレガシーレジストレーションの評価 用クーポン	116
9.2.4	ホールパターンのバリエーション	100	12.4.11 レガシー N クーポン (引き剥がし強度、 表面実装のボンディング強度 - SMT 用 の任意試験)	116
9.2.5	位置公差	100	12.4.12 クーポン X (曲げの柔軟性および曲げ の耐久性、フレキシブルプリント基板)	116
9.2.6	数量	101		
9.2.7	隣接するホールの間隙	101		
9.2.8	アスペクト比	101		
9.3	ビアプロテクション	101		
9.3.1	ビアプロテクションに関する要求事項	101		
9.3.2	ビア充填	101		

12.4.13	工程管理用のテストクーポン	116	図 5-9	プリント基板のプロファイルの位置と公差の例, mm [in]	50
12.4.2	耐湿性および絶縁抵抗の評価用クーポン	115	図 5-10	幾何学的寸法設定と公差設定を活用したプリント基板図面の例, mm [in]	50
12.4.3	ホールのはんだ付性の評価用クーポン	115	図 5-11	基準マークのクリアランス要件	51
12.4.4	表面実装のはんだ付性の評価用クーポン	115	図 5-12	プリント基板のパネライゼーション / パレタイゼーション, mm	51
12.4.5	相互接続抵抗および導通の評価用クーポン	115	図 5-13	コネクタキースロットの位置と公差の例, mm [in]	52
12.4.6	ソルダマスクの密着性の評価用クーポン	115	図 6-1	電圧 / グラウンド分配の概念	54
12.4.7	表面絶縁抵抗の評価用クーポン	115	図 6-2	単一基準エッジのルーティング	55
12.4.8	引き剥がし強度およびめっきの密着性の評価用クーポン	116	図 6-3	回路分布	55
12.4.9	制御されたインピーダンスの評価用クーポン	116	図 6-4	プリント基板の伝送線路構造	59
附属書 A		117	図 6-5	マイクロストリップラインの静電容量 vs. 導体幅および誘電体厚, mm [in]	63
附属書 B		142	図 6-6	ストリップラインの静電容量 vs. 導体幅および間隙, mm [in]	64
附属書 C		162	図 6-7	単一導体のクロスオーバー	64
図			図 7-1	自動部品挿入に関する部品クリアランス要求事項	68
図 1-1	マイクロビアの定義	2	図 7-2	相対熱膨張係数 (CTE) の比較	71
図 3-1	パッケージサイズと I/O カウント	9	図 8-1	境界やウェーブソルダー用途における部品の配向性	75
図 3-2	部品およびその他の突起物の場合のテストランドフリーエリア	16	図 8-2	部品本体のセンタリング	75
図 3-3	高さのある部品の場合のテストランドフリーエリア	16	図 8-3	導体上に実装したアキシシャルリード部品	76
図 3-4	テストランドのプロローピング	16	図 8-4	コーティングされない基板のクリアランス	76
図 3-5	使用可能面積の計算例, mm [in] (使用可能面積の決定には、プリント基板のエッジコネクタ領域、プリント基板のガイド、プリント基板の切り抜き部に対するクリアランス許容量が含まれる。)	18	図 8-5	クランプ実装によるアキシシャルリード部品	76
図 3-6	プリント基板の実装密度評価	20	図 8-6	接着剤でボンディングしたアキシシャルリード部品	76
図 4-1	HASL 表面のトポロジー比較	34	図 8-7	フィレットリングとボンディングを比較した例	77
図 5-1	プリント基板サイズの標準化の事例, mm [in]	41	図 8-8	脚部またはスタンドオフによる実装	77
図 5-2	典型的な非対称補強コアの構成	43	図 8-9	放熱の例	78
図 5-3A	2 つの対称銅インバー銅補強コアを有する多層メタルコアプリント基板 (銅インバー銅プレーンが、めっきスルーホールに接続されている場合は、図 9-4 に従ってサーマルリリーフを用いる。)	43	図 8-10	リード曲げ	79
図 5-3B	銅インバー銅のセンターコアを有する、対称の補強コアプリント基板	43	図 8-11	典型的なリード構成	79
図 5-4	両側公差に対する位置公差の利点, mm [in]	46	図 8-12	典型的なキーイング配列	82
図 5-5	データム基準フレーム	47	図 8-13	プリント基板エッジの公差設定	82
図 5-6	PTH パターンの位置の例, mm [in]	48	図 8-14	引き込み部の面取りの構成	83
図 5-7	位置決め穴 / 取り付け穴のパターンの例, mm [in]	48	図 8-15	2 ピースタイプのコネクタ	83
図 5-8	基準マークを用いた導電パターンの位置の例, mm [in]	49	図 8-16	カードエッジのアダプタコネクタ	83
			図 8-17	丸径または平坦化 (つぶし加工) されたリード接続部の説明	85
			図 8-18	スタンドオフターミナルの実装, mm [in]	85
			図 8-19	端子の表裏接続および層間接続のためのデュアルホール構成	86
			図 8-20	部分クリンチしたスルーホールリード	88
			図 8-21	デュアルインラインパッケージ (DIP) のリード曲げ部	88

図 8-22	リードの曲げ半径におけるはんだ	88	図 12-1	IPC-2221B の適合性クーボン設計を周 囲に配置したパネルの利用例	112
図 8-23	2 リードタイプのラジアルリード部品	89	図 12-2	レガシーの適合性クーボン設計を周囲に 配置したパネルの利用例	113
図 8-24	2 リードタイプのラジアルリード部品の実装, mm [in]	89	図 12-3	10 層基板のスタックアップ例	113
図 8-25	メニスカスのクリアランス, mm [in]	89	図 12-4	統計的工程管理 (SPC) を実行するための 系統的な流れ	116
図 8-26	「TO」キャンタイプのラジアルリード部品, mm [in]	89	図 A.2-1	AB/R クーボンレイアウト, mm [in]	119
図 8-27	直角 (垂直方向) での部品実装, mm [in]	90	図 A.2-2	AB/R クーボンの層の例	120
図 8-28	フラットパックおよびクアドフラットパック	90	図 A.3-1	A/R クーボンレイアウト, mm [in]	122
図 8-29	挿入実装されるフラットパックのリボンリード の構成の例	90	図 A.3-2	A/R クーボンの層の例	123
図 8-30	コンプライアントリードの付いたメタルパワ ーパッケージ	90	図 A.4-1	B/R クーボンレイアウト, mm [in]	125
図 8-31	弾性スペーサの付いたメタルパワーパッケ ージ	90	図 A.5-1	E クーボンレイアウト, mm [in]	126
図 8-32	ノンコンプライアントリードの付いたメタル パワーパッケージ	90	図 A.5-2	E クーボン	127
図 8-33	フラットパックの表面実装の例	91	図 A.6-1	S クーボンレイアウト, mm [in]	128
図 8-34	丸径またはつぶし加工されたリード	92	図 A.6-2	S クーボンの層の例	129
図 8-35	平面実装されたフラットパックのリボンリード 構成	92	図 A.7-1	W クーボンレイアウト, mm [in]	130
図 8-36	ヒール部の実装要件	92	図 A.7-2	W クーボンレイアウト	131
図 8-37	TSSOP パッケージの構造	93	図 A.8-1	特性 A および B を伴う D クーボンのレ イアウト, mm [in]	132
図 8-38	SQFP パッケージの構造	93	図 A.8-2	特性 A および B を伴う D クーボンのレイ アウトの例	133
図 8-39	ボールグリッドアレイ (BGA) パッケージ構造 の例	94	図 A.8-3	インタースティシャルビア B 特性を伴う D クーボンのレイアウト, mm [in]	133
図 8-40	セラミックコラムグリッドアレイ (CGA) パッ ケージ構造	94	図 A.9-1	G クーボンレイアウト, mm [in]	135
図 8-41	ランドグリッドアレイ (LGA) パッケージ 構造	94	図 A.9-2	G クーボンの層の例	136
図 8-42	クワッドフラットノンリード (QFN) の構造	95	図 A.10-1	H クーボンレイアウト, mm [in]	137
図 8-43	スモールアウトラインノンリード (SON) の構造	95	図 A.10-2	H クーボンの層の例	138
図 8-44	プルバッククワッドフラットノンリード (PQFN) の構造	95	図 A.11-1	P クーボンレイアウト, mm [in]	139
図 9-1	修正したランド形状の例	96	図 A.11-2	P クーボンの層の例	139
図 9-2	表層アニユラリング	97	図 A.12-1	Z クーボンレイアウト (マイクロストリップお よびエッジ結合マイクロストリップ), mm [in]	140
図 9-3	内層アニユラリング	97	図 A.12-2	Z クーボンの層の例	141
図 9-4	層 (プレーン) における典型的なサー マルリリーフ	97	図 A.12-3	Z クーボンレイアウト (代替のテストポイント を用いた、マイクロストリップおよびエッジ 結合マイクロストリップ), mm [in]	141
図 10-1	エッチングした導体の特性	104	図 B.2-1	テストクーボン A および B, mm [in]	143
図 10-2	導体の強化またはネックダウン	105	図 B.2-2	テストクーボン A および B (導体の詳細), mm [in]	144
図 10-3	ランド間の導体の最適化	105	図 B.2-3	テストクーボン A/B, mm [in]	145
図 11-1	プリント基板設計 / 製作順序のフロー チャート	107	図 B.2-4	テストクーボン A/B (導体の詳細), mm [in]	146
図 11-2	多層プリント基板のビューイング	108	図 B.3-2	チップ部品の清浄度試験パターンの「Y」 パターン	147
図 11-3	ギャングソルダマスクウィンドウ	109	図 B.3-1	クーボン E, mm	147
図 11-4	ポケットソルダマスクウィンドウ	109	図 B.4-1	テストクーボン S, mm [in]	148
			図 B.5-1	テストクーボン M, 表面実装のはんだ付性 の試験, mm [in]	149
			図 B.6-1	テストクーボン D, mm [in]	150

図 B.6-2	10 層の例	151
図 B.6-3	10 層の例、ブラインドおよびベリードビアを含めるために修正したクーポン D	152
図 B.6-4	4 層プリント基板の工程管理に用いるテストクーポン D	153
図 B.7-1	テストクーポン G, ソルダレジストの密着性, mm [in]	153
図 B.8-1	任意によるクーポン H, mm [in]	154
図 B.8-2	くし形パターンの例	155
図 B.9-1	クーポン C, 外層のみ, mm [in]	155
図 B.10-1	テストクーポン F, mm [in]	157
図 B.10-2	テストクーポン R, mm [in]	158
図 B.10-3	ワーストケースによるホール/ランドの関係	158
図 B.11-1	テストクーポン N, 表面実装のボンディング強度および引き剥がし強度, mm [in]	159
図 B.12-1	テストクーポン X, mm [in]	161
図 B.12-2	曲げ試験	161

表

表 3-1	PCB 設計 / 性能トレードオフチェックリスト	6	表 4-17	コンフォーマルコーティングのタイプおよび厚さ範囲	38
表 3-2	部品グリッド面積	19	表 4-18	コンフォーマルコーティングの機能性	38
表 4-1	一般誘電材料の典型的な特性	23	表 5-1	製造上の前提条件および考慮事項	40
表 4-2	最終仕上げ処理およびコーティングの要求事項	26	表 5-2	PC カードフォームファクタのサブストレートの寸法	40
表 4-3	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)、スルーホール、およびブラインドビアの場合	27	表 5-3	一般的な組立装置の制限事項	45
表 4-4	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：マイクロビア (ブラインドおよびベリード) の場合	27	表 6-1	導体間の電気的間隙	57
表 4-5	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：ベリードビアコア (2 層基板) の場合	27	表 6-2	プリント基板材料の典型的な相対的バルク誘電率	60
表 4-6	表面仕上げ	28	表 6-3	6 層プリント基板のプレーンシーケンスの例	62
表 4-7	金めっきの用途	29	表 7-1	構造における材料タイプの影響	65
表 4-8	ENIG 表面仕上げの長所および短所	30	表 7-2	特定材料の放射率	66
表 4-9	ENIG/EG 表面仕上げの長所と制限事項	30	表 7-3	ヒートシンクのプリント基板への組立における優先傾向	69
表 4-10	ENEPIG 表面仕上げの長所および短所	31	表 7-4	比較信頼性マトリクス部品リード / ターミネーションの取付け	70
表 4-11	置換銀表面仕上げの長所および短所	31	表 9-1	相互接続するランドの標準的な製造工程許容値	96
表 4-12	置換すず表面仕上げの長所および短所	32	表 9-2	アニュラリング (最小)	97
表 4-13	OSP 表面仕上げの長所と制限事項	33	表 9-3	ベリードビアのドリル加工した最小ホールサイズ	99
表 4-14	銅はく / 銅薄膜に関する要求事項	35	表 9-4	ブラインドビアのドリル加工した最小ホールサイズ	99
表 4-15	メタルコアサブストレート	36	表 9-5	ホール位置の最小公差, dtp	101
表 4-16	一般的なソルダマスキングクリアランスとダムの最小要件	37	表 9-6	スルーホール径の最小と最大、およびアスペクト比, mm [in]	102
			表 10-1	処理後の内層銅はくの厚さ	103
			表 10-2	めっき後の外部導体の厚さ	103
			表 12-1	附属書 A クーポンの要件	111
			表 12-2	附属書 B (レガシー) クーポンの要件	111
			表 A.1-1	IPC クーポン	117
			表 A.2-1	AB/R クーポンパラメータ, mm [in]	118
			表 A.3-1	A/R クーポンパラメータ, mm [in]	121
			表 A.4-1	B/R クーポンパラメータ, mm [in]	124
			表 A.5-1	E クーポンパラメータ, mm [in]	126
			表 A.6-1	S クーポンパラメータ, mm [in]	128
			表 A.7-1	W クーポンパラメータ, mm [in]	130
			表 A.8-1	D クーポンパラメータ, mm [in]	132
			表 A.9-1	G クーポンパラメータ, mm [in]	134
			表 A.10-1	H クーポンパラメータ, mm [in]	137
			表 A.11-1	P クーポンパラメータ, mm [in]	139
			表 A.12-1	Z クーポンパラメータ, mm [in]	140
			表 B.1-1	IPC-2221 レガシークーポン	142