

RISHOLITE

6W/(m・K) 7200TYシリーズ
UL規格の認証取得AD-7200TY
接着シート
Bonding sheetAC-7200TY
アルミベース基板材料
Aluminum IMSCD-7200TY
樹脂つき銅箔
Resin Coated Copper

RISHOLITE 7200TY series have come to be listed on the UL yellow card.
7200TY resin has thermal conductivity of 6W/(m・K) worth about 20-time than general ones for heat dissipation of power substrate. At this opportunity we would like to reinform about each item of the 7200TY series.

■ UL94やUL746Eの試験に合格

このたびリショーライト7200TY系樹脂をベースにした各種のプリント配線板材料が、下記のごとくUL規格(後述)の認証を取得しました。

7200TYは一般的な基板材料と比較して約20倍となる6W/(m・K)の熱伝導率をもつプリント配線板製作用のエポキシ樹脂です。

利昌工業ではこの7200TY系樹脂をベースとして、AD-7200TY(接着シート)、AC-7200TY(アルミベース基板材料)、CD-7200TY(樹脂つき銅箔)といったアイテムをシリーズとしてリリースしており、これまでに多くのご愛顧を賜っております。

この機にあたり倍旧のご愛顧を賜りたく、改めてご案内申し上げます。

AD-7200TY , AC-7200TY , CD-7200TY , CC-7200TY (注釈)

色調 Color	最小金属板 厚さ (mm) Minimum Metal Thickness	最小絶縁層 厚さ(mm) Minimum Dielectric Thickness	最大絶縁層 厚さ(mm) Maximum Dielectric Thickness	UL94 フレームクラス Flame class	相対温度指数(°C) Relative Thermal Index		ホット ワイヤー 着火性 Hot Wire Ignition	大電流 アーク 着火性 High Ampere Arc Ignition	比較 トラッキング 指数 Comparative Tracking Index	746E ダイレクト サポート Direct Support Requirement
					電氣的 Electrical	機械的 Mechanical				
自然色 NC	1.0	0.08	0.24	V-0	105	125	0	0	0	YES

AD-7200TY , CD-7200TY , CC-7200TY (注釈)

データセット グループ Data set group		最小厚さ (mm) Minimum Thickness		最大 厚さ (mm) Maximum Thickness	導体厚さ (mm) Conductor Thickness			最大 導体径 (mm) Max. Area Diameter	最高 使用温度 (°C) Max. Operating Temp.	フレーム クラス Flame class	ソルダーリミット Solder limit	
アンクラッド Unclad	プリプレグ Prepreg	金属板 Metal	絶縁層 Dielectric	絶縁層 Dielectric	外層 最小 Ext. Min.	外層 最大 Ext. Max.	内層 最大 Int. Max.				温度(°C) Temp.	時間(sec.) Time
AD-7200TY	—	1.0	0.08	0.24	0.012	0.21	—	50.8	105	V-0	300	60

注釈：出荷形態

AD-7200TY (接着シート) : Bステージ (半硬化) の誘電体材料☆

AC-7200TY (アルミIMS) : アルミ母材 + 誘電体材料 + 銅箔 (片面のみ)

CD-7200TY (樹脂つき銅箔) : Bステージ (半硬化) の誘電体材料 + 銅箔 (片面のみ)

なお、AD-7200TYとCD-7200TYの絶縁層は、上表に定める厚さの範囲内でなければならない。

☆誘電体となり得るのは絶縁体なので、誘電体材料を「絶縁材料」と読み替えても支障ありません。

■ULとは

ULとはUnderwriters Laboratories Limited Liability Company（アメリカ保険業者安全試験所）の略称です。UL LLCと略される場合もあります。1894年(日清戦争の年)に設立された民間の安全科学機関で、アメリカに本拠を置きます。

ここでは、保険業者がさまざまな契約を引き受けるにあたり、事故や火災を防止するための安全規格を制定し、それに基づいて材料や製品の安全性を試験・評価・認証しています。

民間とはいえ100年以上の歴史をもつ権威ある試験機関ですので、アメリカではUL規格に合格しない電気部品やそれを含む電気製品の販売はできないことが多く、UL規格は事実上、製品安全のグローバル・スタンダードとなっております。

■プリント配線板材料も対象

保険業者のための安全試験ですから、対象となるのは、事故や火災の原因となるものの数だけといった具合です。さらに最終製品のみならず、それらを構成する材料や部品のレベルにまでおよびます。

プリント配線板材料もまたその対象で、7200TYシリーズはこのたび、プラスチック材料としての燃焼性評価試験(UL94/右写真)やプリント配線板に使用される工業用積層板に求められる評価試験(UL746E)においてUL認証を取得しました。



▲UL94に基づくプラスチック材料の20mm炎垂直燃焼試験のイメージ

◆相対温度指数(RTI)

誌面の都合で、認証を受けた試験値の一例として、前頁上表の中央あたりに記載されている「相対温度指数(RTI)」についてご案内いたします。

この値は、試料を一定温度の雰囲気中に10万時間(11年強)おいた場合、その試料の絶縁破壊電圧(電気的特性)や金属ベース材の場合は銅箔引きはがし強さ(機械的特性)が半減する温度です。11年も待っておれませんので、実際は加速劣化試験を行うのですが、それでも1年前後の長丁場です。

この試験の結果、7200TY系樹脂は塗工の厚さが0.08mmから0.24mmまでの範囲内において、電気的には105℃、機械的には125℃の雰囲気中に10万時間おくと、試験前に持っていた特性が半減するとの結果を得ました。

なお、プリント配線板材料にUL認証を求める最終製品には、IT機器、AV機器、医療機器、家電、産業用制御機器、LED機器などがあります。

★UL試験所と同等の試験を経てサンプル出荷

前述のごとくULから試験結果が届くまで1年前後の時間を要し、これに事務的手続き、時には順番待ちの時間も加わります。さらに試験料が相当な額になりますので、新規開発品など、将来が見通せない段階の材料をULの試験に出すのは現実的ではありません。

このため利昌工業の研究所にはUL試験所にあるのと同様の試験機器を配備。そしてUL試験所と同様の試験を行えるスタッフを布陣。新規開発品の段階では、特にUL認定のご要望が多い項目について社内試験をクリアした材料をUL認証相当材としてご評価の機会を賜っております。

熱伝導率 6W/(m・K) リショークライト7200TYシリーズ ～取り扱い性にも優れる～

■7200TY系樹脂の特長

◆20倍の高熱伝導性

7200TY系は、一般的なプリント配線板用のエポキシ樹脂と比較して約20倍となる6W/(m・K)の熱伝導性を有します。

このため稼働時に高い熱を発する高輝度LEDやパワー半導体を搭載して、その熱を効率よく放散させる機能をもつプリント配線板を製作するのに使用されます。皆様よくご存知のスタジ

アムや競技場のLED照明にご採用いただくなど、2012年のリリース開始以来、多くのご愛顧を賜っております。



▲スタジアムなどのLED照明のイメージ

◆優れた取り扱い性

電気絶縁性と熱伝導性は、互いに相容れない特性です。このため絶縁樹脂に熱伝導性を付与

するためには、樹脂に熱伝導性に優れた充填材を配合します。より高い熱伝導性を付与するためには、より多くの充填材が必要ですが、こうなると樹脂がもつ柔軟性が著しくスポイルされます。

プリント配線板は330mm×330mm(9枚取り)や330mm×500mm(6枚取り)など、約1m角の素材から、歩留まり良く材料を切り出せるサイズで加工されます。半硬化の7200TY樹脂を接着シートとしてご提供する場合の厚さは0.1mm程度ですが、これも同様のサイズで出荷します。OA用紙のA4判やA3判よりもかなり大きいイメージです。

このサイズのシートの柔軟性がスポイルされ

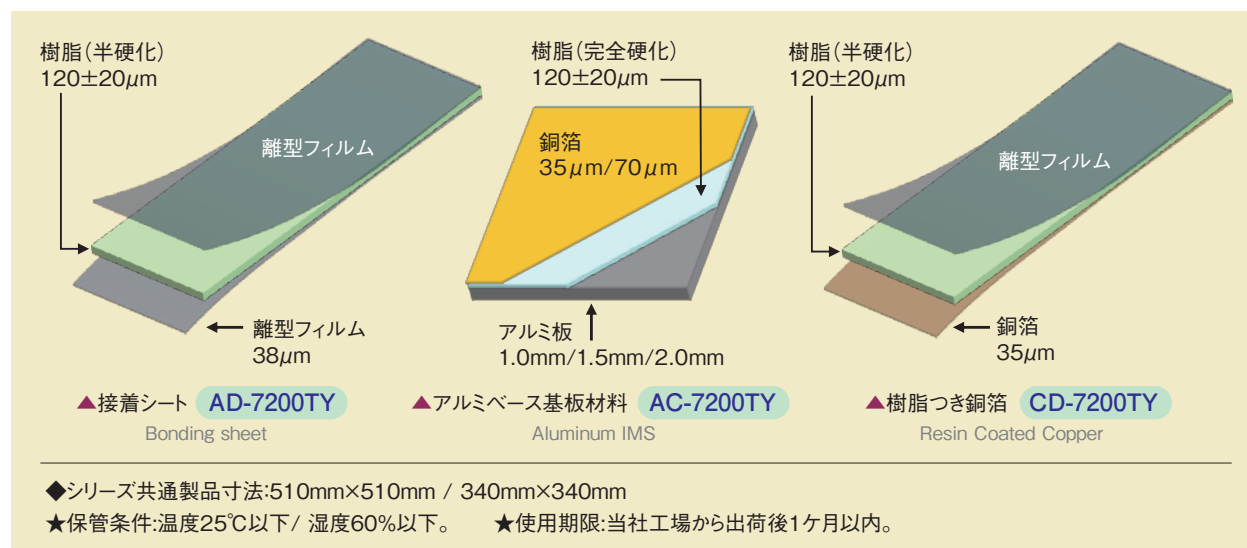
ていると、シートを取り扱う際に、端部の割れや欠け、あるいはシート自体の破損といった不具合が生じます。

これに対して7200TY系樹脂は、半硬化の状態では鶴が折れるほどの柔軟性を持ち合わせています。このためラインを変更せずとも、普通の樹脂シートとして取り扱えることから、ご需要家様よりご好評を賜っております。



▲7200TYの接着シートは鶴が折れるほどの柔軟性で効率的な生産に寄与します。

7200TYシリーズ ラインナップと標準仕様



7200TYシリーズのラインナップは上図の通り、接着シート、アルミベース基板材料(IMS)、そして樹脂つき銅箔の3アイテムです。

上記以外の寸法や厚さなど、特別な仕様が必要な場合もご相談させていただきます。

またAD-7200TYは、アルミ板よりも熱伝導性に優れた銅板をベースにした構造においてもUL認証を取得しております。

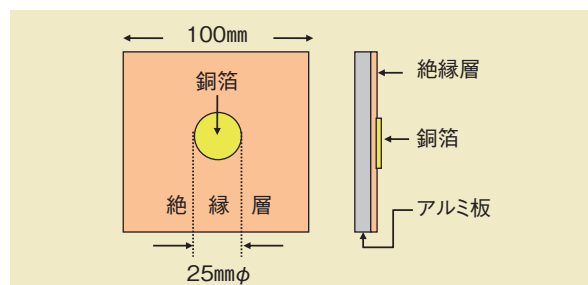
ぜひご評価の機会を賜りたくご案内申しあげます。

信頼性試験

<絶縁破壊電圧>

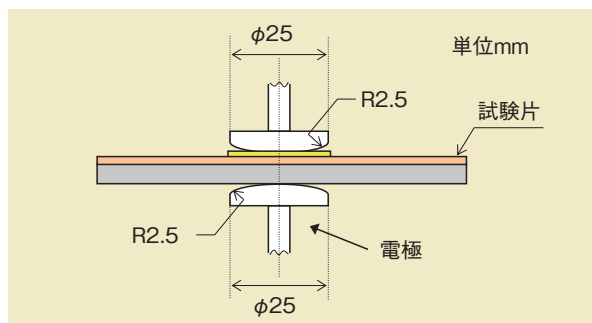
7200TYシリーズの絶縁層の厚さは僅か0.12mm。そして、このすぐ下には導電性に優れたアルミ板や銅箔の層があります。そこで0.12mmという薄い樹脂層にどれだけの電圧をかけると絶縁破壊がおきるのか試験しました。

試料はアルミベース基板材料であるAC-7200



▲試験片のイメージ。
AC-7200TYの表面銅箔をエッチングして25mmφのパターンを形成しました。

TYの表面銅箔をエッチングして25mmΦのパターンを形成したものです。



▲試験の模式図(油中測定)

そして銅箔パターン面をプラス極、アルミ面をマイナス極として通電。漏れ電流の閾値は10ミリアンペアで絶縁破壊電圧を油中測定しました。

◆試験結果

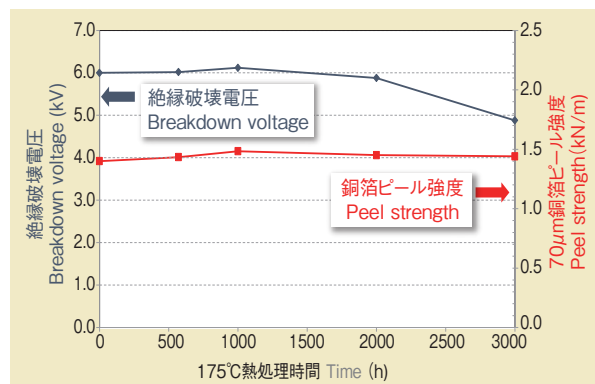
試験の結果、右上グラフのごとく、AC-7200TYの絶縁層は僅か0.12mmの厚さでも4000ボルト以上の絶縁耐力を持っているという結果を得ました。

<長期耐熱性>

一般的に、樹脂製品を長時間にわたり高い熱に晒すと、分子同士の結合がしだいに解けることで、当初に備えていたさまざまな特性が低下します。

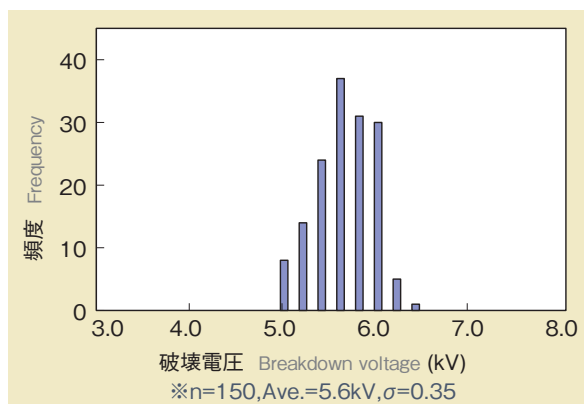
そこでAC-7200TYを175℃の雰囲気中に3000時間おき、一定の時間が経過するごとに「絶縁破壊電圧」と「銅箔引きはがし強さ」を測定しました。175℃はパワー半導体が駆動しているときの内部温度(ジャンクション温度)を意識した試験炉

▼長期耐熱信頼性の試験結果



パワー半導体のジャンクション温度とされる175℃の試験炉に3000時間おいても絶縁破壊電圧、銅箔引きはがし強さ、ともにほとんど変化なし。AC-7200TYはLED照明機器の長寿命化に貢献できるものと期待しています。

▼絶縁破壊電圧の試験結果



わずか0.12mm厚の絶縁層でも4000ボルト以上の絶縁耐力があるという結果を得ました。7200TY系樹脂は6W/(m・K)といった高い熱伝導性と、これに相反する特性である高い電気絶縁性も兼ね備えております。

◆電源基板へのご採用を期待

7200TYシリーズは、6W/(m・K)という高い熱伝導性に加え、0.12mmの厚さでも4000ボルト以上の絶縁耐力を兼ね備えておりますので、電源基板にご採用いただいてもご期待に添えるのではないかと期待しております。

の設定温度です。

◆試験結果

試験の結果、左下グラフのごとく、絶縁破壊電圧、銅箔引きはがし強さ、ともに初期値と較べてほとんど変化しませんでした。

これによりAC-7200TYは、長期耐熱信頼性に優れるプリント配線板材料であると判断いたします。

◆LED照明の長寿命化に貢献

一般的にLED照明の寿命は4万時間程度とされています。しかしLED素子自体の寿命は長くても、素子が発する熱で、これを搭載する基板の樹脂が素子よりも早く劣化すると、照明機器全体としての寿命は、これより短くなるかもしれません。

さらに近年は酷暑の期間が長く、屋外に置かれるLED照明機器は、これが灯っていない昼間においても、相当な熱的ストレスに晒されることで基板の樹脂が劣化するかも知れません。

7200TY系樹脂は、長期耐熱信頼性にすぐれますので、LED照明の長寿命化に貢献するものと期待しております。

まとめ

7200TYリシリーズは一般的な基板材料と比較して約20倍の熱伝導率をもつプリント基板用材料です。接着シートAD-7200TYは、半硬化の状態で割れや欠けが生じ難く、取り扱い性も抜群です。

さらに長期信頼性にも優れるため、これまでに多くの採用実績がございます。

この度のUL規格の認証取得を機に、さらなるご愛顧を賜りたく、ご評価の機会をお待ちしております。

一般特性 General properties

項目 Test items			単位 Unit	処理 Treatment	7200TY
絶縁層 Insulation layer	熱伝導率 Thermal conductivity	ASTM D5470	W/(m・K)	A	6
	比誘電率 Dielectric constant	1MHz	—	C-96/20/65	4.8
	誘電正接 Dissipation factor				0.014
	吸水率 Water absorption		%	E-24/50 +D-24/23	0.11
	ガラス転移温度 Glass transition temperature	DMA法	℃	A	200
	熱膨張係数 Coefficient of thermal expansion	α1 α2	ppm/℃		6 36
					貯蔵弾性率 Storage flexural modulus
	絶縁破壊電圧(AC) Breakdown voltage	120μm thick.	kV		
一分間耐電圧 Withstand voltage(1min.)	4<				
金属ベース 基板 Aluminum IMS	体積抵抗率 Volume resistivity	常態 R.T.	MΩm	C-96/20/65	6.1×10 ⁶
	表面抵抗 Surface resistance		MΩ		2.0×10 ⁸
	はんだ耐熱性 Solder limit	260℃ 300℃	sec.	A	300< 120<
	銅箔引き剥がし強さ Peel strength	35μm	kN/m	A	1.1
	ポアソン比 Poisson's ratio		—		0.18

☆上表の数値は測定値の一例であり、保証値ではありません。試験方法はJIS C 6481に基づきます。

The above figures, based on JIS C 6481, are not guaranteed value but one of the test results at our laboratory.

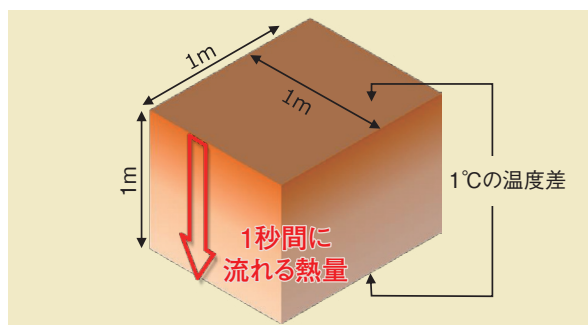
ご参考:熱伝導率について

本稿では、プリント配線板材料の熱伝導率を「W/(m・K)」(ワット毎メートル・ケルビン)という単位で表記しています。右は、かなりラフに描いたそのイメージです。

熱伝導率は1メートルの厚さをもつ材料の両面に、1℃の温度差がある場合、その材料の1平方メートルの面積を通して、1秒間に流れる熱量と定義されています。つまり「熱の伝わりやすさ」を示す物性値です。

右図の条件で1秒間に1ジュールの熱が流れた場合、この材料の熱伝導率は1W/(m・K)となります。

因みに一般的なガラス布基材エポキシ樹脂プリント配線板材料の熱伝導率は0.3W/(m・K)程度です。



▲熱伝導率の定義(ラフなイメージ)