

Aluminum base PWB material with White colored Glass/Epoxy insulating layer

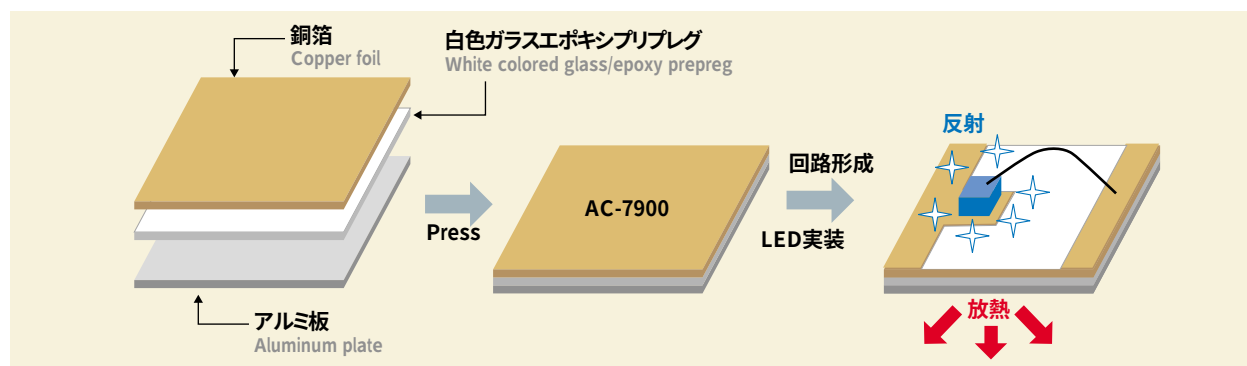
低価格化を実現 白色アルミベース基板材料 AC-7900



利昌工業(株) 開発本部 商品開発研究所
西畑 武
RISHO KOGYO CO.,LTD.
Devising New products Division
Takeshi Nishihata



▲白色アルミベース基板材料 AC-7900



■アルミベース材の低価格化を実現

LEDの高輝度化に伴い、発生した熱を効率良く逃がすため、基板設計においては熱対策が重要となっています。現在、高輝度LED照明の熱対策の1つとして、熱伝導性に優れたアルミベース基板が採用されておりますが、比較的高価なため高輝度LED照明の普及の障壁となっております。

このため、多くのLED照明には安価なCEM-3基板が用いられていますが、その熱伝導性はアルミベース基板よりも低いため、今後さらにLEDの高輝度化が進めば、さらなる熱対策が必要となります。

これを受け、利昌工業ではアルミベース基板材料の低価格化に取り組み、このたび、主にLED照明をターゲットとした、白色のアルミベース基板材料「AC-7900」を開発しましたので、以下にその特長をご紹介します。

■AC-7900の材料構成

AC-7900はアルミ板の表面に、白色のガラス布基材エポキシ樹脂（プリプレグ）を配し、その上に回路形成用の銅箔をプレス貼り合せしたアルミ

ベースの金属プリント配線板材料です。

表1. AC-7900の標準仕様

Tab. 1. Standard specification of AC-7900

厚み Thickness	AC-7900
絶縁層 Insulating layer	60μm / 120μm
銅箔 Copper foil	35μm
アルミ板 Aluminum plate	1.0mm / 1.5mm / 2.0mm

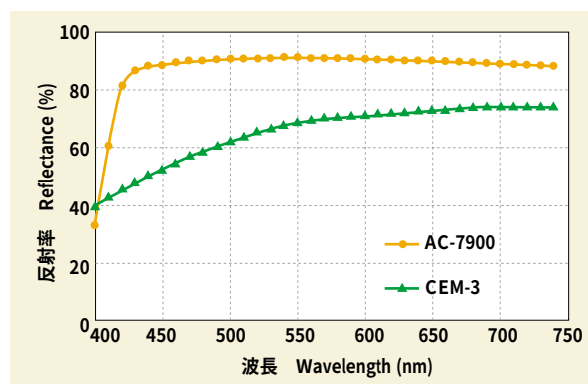
■AC-7900の特徴

(1) 白い絶縁層

AC-7900の絶縁層は白色で、すべての可視光領域において90%前後と高い反射率を示します。

図1. 分光反射率

Fig. 1. Reflectance of AC-7900 and CEM-3

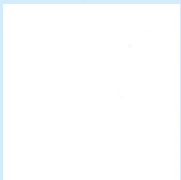
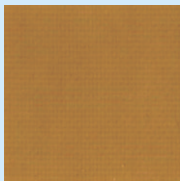


(2) 優れた耐変色性

AC-7900の絶縁層はまた、当社LED基板用白色プリント配線板材料「CS-3965」シリーズで培った樹脂配合技術を継承しており、耐変色性に優れます。150℃での耐熱変色試験では、AC-7900は24時間後でもほとんど変化がありません。

表2. 耐熱変色試験(150℃)

Tab. 2 The color changes of AC-7900 and CEM-3

	初期 Initial	150℃/24Hr
AC-7900		
CEM-3		

(3) 絶縁層にプリプレグを採用

AC-7900の絶縁層にはガラス布基材（ガラスクロス）にエポキシ樹脂を含浸させたプリプレグを採用しており、絶縁信頼性に優れます。

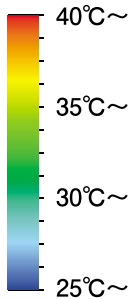
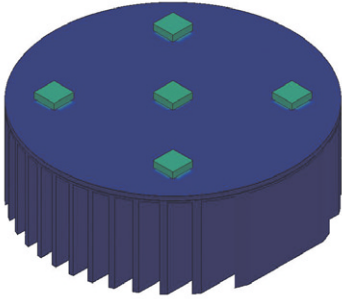
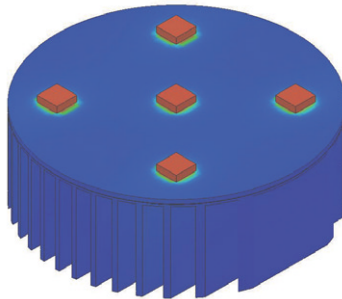
多くのアルミベース基板は、絶縁層として樹脂を塗工したものがほとんどで、絶縁性の向上が課題となっています。AC-7900は絶縁層にプリプレグを採用することにより、絶縁層厚さ60μmにおける絶縁破壊電圧が5kV、同120μmが7kVと優れた絶縁信頼性を示します。

(4) 高い放熱効果

AC-7900の絶縁層の熱伝導率は1.0W/mKとCEM-3材と同程度ですが、ガラス布基材のプリプレグを採用しており、CEM-3材よりも薄く出来るため「熱伝導経路の短縮化」といった「低熱抵抗化」の観点からも熱対策に貢献出来るものと考えています。

図2. AC-7900の放熱シミュレーション結果

Fig. 2 Thermal simulation of AC-7900 and CEM-3

	AC-7900 (アルミ板1.0mm ^t /絶縁層0.06mm ^t)	放熱CEM-3タイプ (1.0mm ^t)
熱伝導率 Thermal conductivity	1.0W/mK	1.0W/mK
		
熱源温度 Temperature of heat device	30℃	87℃
熱抵抗(℃/W) Thermal resistance	2.4	30.0

熱量 : 2W (定常解析)
周囲温度 : 20℃
対流 : 2W/m²・K (絶縁層部)
200W/m²・K (ヒートシンク部)

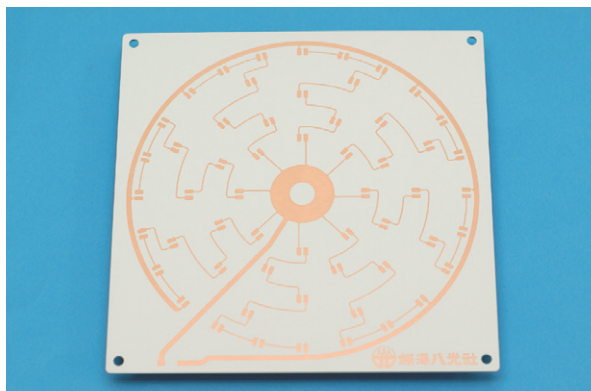
Heat quantity : 2W (Steady analysis)
Ambient temperature : 20℃
Convection : 2W/m²・K (Insulation layer)
200W/m²・K (Heat sink)

熱源 : 1.5mm厚×5.0mm×5.0mm
60mmφ
ヒートシンク : 包絡体積60cm³

熱源 : 銅箔 Cu 35μm
絶縁層 60μm
アルミ板 Al plate 1.0mm
ヒートシンク Heat sink
絶縁層 60μm
接着層 60μm
Adhesive layer

基板加工の例（棚澤八光社様ご提供）

The image of processed substrate



放熱シミュレーションを行ったところ、AC-7900の熱抵抗はCEM-3材のおよそ12分の1となり、また、熱源の温度上昇をCEM-3材よりも50℃以上抑制できる結果が得られており、大きな放熱効果が期待できます。

表3. AC-7900の一般特性 General properties

試験項目 Test item		単位 Unit	AC-7900
絶縁抵抗 Insulation Resistance	常態 Normal condition	MΩ	2×10 ⁹
	処理後 After treatment		1×10 ⁷
体積抵抗率 Volume Resistivity	常態 Normal condition	MΩm	2×10 ⁷
表面抵抗 Surface Resistivity	常態 Normal condition	MΩ	3×10 ⁹
誘電率 (1MHz) Dielectric Constant	常態 Normal condition	—	7.0
誘電正接 (1MHz) Dissipation Factor	常態 Normal condition	—	0.020
はんだ耐熱性 Solder Limit	300℃	sec	300<
ピール強度 Peel Strength	35um Copper Foil	kN/m	1.8
熱伝導率 Thermal Conductivity	レーザーフラッシュ法 Laser flash method	W/mK	1.0
熱膨張係数 CTE	タテ/ヨコ Warp/Fill	ppm/℃	13/14
Tg	DMA	℃	160
難燃性 UL Flammability	UL94	—	V-0相当
絶縁破壊電圧 Breakdown Voltage	常態 Normal condition	kV	5< (0.06mm)
			7< (0.12mm)

・試験方法はJIS C-6481に基づきます。

・上記各種データは測定値であり数値を保証するものではありません。

・Test method is JIS C-6481.

・The various above-mentioned data is measured value, and is not guaranteed performance.

■工程の簡略化によるコスト削減

一般に、CEM-3材をLED用基板に用いると、光の反射率を向上させるため基板表面全体に白色レジスインキの塗布や反射フィルムを貼り付ける必要がありますが、AC-7900では絶縁層自体が白色で耐変色性に優れるため、回路部分等の必要な部分のみに対策を施して頂ければ良く、ご需要家様の製造工程においてのコストダウンに貢献できるものと期待しています。

■まとめ

AC-7900は、絶縁層に白色のプリプレグを採用した絶縁信頼性に優れたアルミベースの金属プリント基板材料です。絶縁層は耐変色性に優れ、また、絶縁層を薄くすることが出来るため、高い放熱効果が得られます。また、AC-7900は製造工程の見直しにより、従来材よりも安価でご提供出来

ますので、広告照明や店舗照明などのLED照明の普及促進に大きく寄与出来るものと期待しております。

We newly developed low-cost metal based PWB material “AC-7900”. AC-7900 is aluminum based PWB material which used white colored glass epoxy prepreg as the insulating layer. The color of insulating layer hardly changes by heat and UV. The thermal conductivity of insulating layer is 1.0 W/mK (Laser flash method). The breakdown voltage is very high because of using prepreg as the insulating layer.

We have already been supplying thermal solution materials, such as high thermal conductive CCL and bonding sheet. We expect that AC-7900 contribute to new thermal solution for PWB.