

商工ジャーナル

SHOKO JOURNAL

11
NOVEMBER

2010

特集 グリーンデバイスに勝機あり!

今を語る 山本邦山氏「尺八が教えた『音楽は一つ』」
商業・サービス最前線 亀田メディカルセンター



チップPLEDを照明にも、耐熱性の高い白色基板を開発

電子材料や電気絶縁材料、モールド電気機器等の開発から販売までを一貫して手掛ける利昌工業(株) (大阪市、利倉晁一社長) では、シリコン樹脂をベースにしたチップPLED用の基板を開発、その抜群の耐熱性が注目を集めている。また、太陽光発電、パワーコンディショナー用リアクトルの需要急増により生産設備を増設。環境に貢献する装置のメーカーとしての地歩を築いている。

バックライトから照明への適用目指す

エコ社会の進展とともに、省電力性や長寿命という特性が注目を集め、白熱電球や蛍光灯に代わる照明器具としてLED照明が普及し始めている。

LEDはその構造により、LED素子にリードフレームを付け、樹脂でモールド(注型)す

る「砲弾型LED」とプリント配線板の上に素子を直接搭載して、樹脂で覆った「表面実装型LED(チップLED)」の大きく二つに分けられる。

利昌工業では十年ほど前からこのチップLED用に白色エポキシ樹脂をベースとするプリント配線板用の銅張り基板を提供、主に携帯電話のキーパッドや液晶ディスプレイのバックライトなどに採用されてきた。

エポキシ樹脂基板のチップLEDは、プリント配線による複雑な回路形成が可能のため、小型でも複数色のチップを同時に搭載できる。また量産が可能でコストメリットを得やすいなどの長所がある。しかし、その一方で、大本命として浮上してきた照明用としてはネックがあった。それは白色エポキシ樹脂の、熱による変色の問題である。

チップLEDの基板が白色なのは光の反射率を高めるためだ。大きな電流を流す照明用では素子が発熱、その温度は一五〇℃にも及び、エポキシの基板材が熱などによって茶色く変色してしまう。そのためLED光の反射率が損なわれて照明器具とし

ての機能が落ちるのである。

一般的に、照明器具は輝度が三〇%劣化した段階で、寿命とされる。素子自体は長寿命であるのに、この熱による樹脂の劣化がチップLEDの寿命を決定し、結局エポキシ基板は、携帯電話のバックライトのように使用時間が短く、比較的短期間で使命を終える機器への適用にとどまっていた。

同社が照明用途に向け、耐熱性、耐変色性の高い基板材料の探求に乗り出したのは、三年前のこと。当時、樹脂基板のチップLEDを照明に採用するのは無理というのが業界の見解で、一般的には耐久性に優れたセラミック基板のチップLEDが使

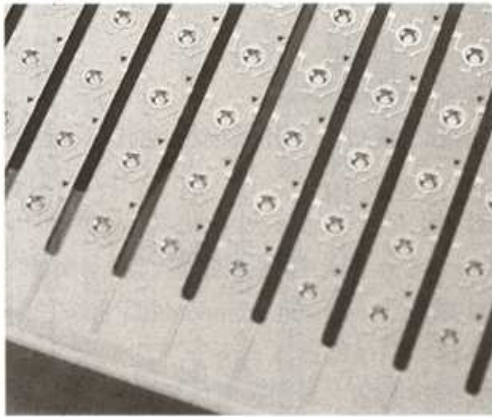
企業データ

本社	大阪市北区堂島2-1-9
☎	06-6345-8331、06-6345-1380
http://	www.risho.co.jp/
業種	電子材料・電気絶縁材料、モールド電気機器等の製造・販売
創業	1921年10月
設立	1937年12月
資本金	4億5000万円
年商	150億円(2010年)
従業員数	1000名

用されている。しかしセラミックスはコストが高く、加工性も樹脂基板に及ばない。そこで利昌工業が着目した素材がシリコーン樹脂だった。

コア技術を応用して課題を克服する

最近では電子レンジ用のシリコーン製の調理器が人気となっていることから分かるようにシリコーン樹脂は高い耐熱性を持つ素材である。ただ、エポキシ樹脂が銅など金属を基板に貼り合わせるのに適しているのに対し、シリコーンは金属と接着



白色銅張り積層板を加工したLED基板（部分）。丸いくぼみに素子が搭載される

させることが非常に難しく、銅張り積層板は実用化されていなかった。

利昌工業では数人の研究開発者が挑戦し、さまざまな条件を少しずつ変えながら、三年かけて最適条件を見いだした。

こうして開発した「シリコーン樹脂白色銅張り積層板」を二〇〇九年十一月に発表した。シリコーン樹脂と銅箔を積層した基板の開発は、世界初と思われる。

シリコーン基板材料の光反射率は、可視光領域（青く赤）で九二%と、従来材料品より最大で二〇%も高い。つまり、「より白く、より輝度効率の高い」製品となつていくことがわかる。その基板材料に対し二〇〇℃×七十時間の劣化試験（一五〇℃×一千時間相当）を行い、反射率を測定したところ、可視光領域で最大一五%下がる程度に止まり、セラミック素材の代替として継続使用に耐え得ると考えられている。ちなみに、同じ劣化試験を行ったエポキシ材料品の反射率は三〇%まで下がり、劣化は著しい。

さらに、このLED基板材料は光照射においても変色が極めて少ないことが立証されている。

業界の概念を覆すようなLED照明の小型・薄型化や低価格化に寄与できる製品として期待されている。

LED照明は、一日二十四時間、一年三百六十五日、電気をつけっぱなしにする大手コンビニエンスストアが採用に積極的で、〇九年六月以降に開店する新店舗に順次取り付けられている。LED照明を使うと、従来の蛍光灯より店舗照明全体の約三五%の省エネが実現できるといふ。

太陽光発電用部品で増産が続く

もう一つの注目すべき同社のグリーンデバイスが、「住宅用太陽光発電のパワーコンディショナー用リアクトル」で、国内トップシェアを獲得している。

パワーコンディショナーとは、パネルで得られた直流電流を、家庭などで使用できるように交流一〇〇ボルトに変換する装置だ。

「リアクトル」は、このパワーコンディショナーなど電力系統にかかわるさまざまなシステムで使用されるコイル（巻線）を利用した部品で、電圧変換やノイズ抑制、回路保護等の重要な役割を担っている。

リアクトルで問題となるのは交流電流の周波数に伴う電磁力変化で発生する振動や騒音だ。特に住宅用のパワーコンディショナーの場合は、この振動抑制が非常に重要な課題となる。

同社は一方で、真空状態でコイルをエポキシ樹脂注型（モールド）するモールド電気機器を生産しており、この技術の応用でリアクトルの振動を大幅に抑制することに成功した。この「真空注型技術」はエポキシやシリコーンの積層板をつくる「積層技術」と並ぶ同社のコア技術である。真空中で樹脂を流し込み封入することにより、型の隅々に樹脂が行きわたり、気泡も生じにくい。

真空注型技術は、同社が製造するモールド変圧器ですでに確立されていた。コイルと鉄芯で構成された電力用変圧器では、

コイルを流れる電流により、熱が発生する。一般的な変圧器ではこの熱による劣化を防ぐため冷却用の絶縁油が充填されている。これに対して、樹脂を含まないモールド変圧器では、冷却油不要で火災や油漏れの心配も少なく、装置も小型化できる。こうした特長から風力発電用の変圧器にも採用されている。

利昌工業のリアクトル（単体）を通常では起こり得ない温度変化（マイナス 20°C ↓プラス 150°C ）、各一時間を三百サイクル）のもとで強制劣化を行い、一〇センチ離れたところで騒音を測定したところ、五五デシベルと「静かな事務所」レベルだった。コイル全体をエポキシ樹脂でモールドしたタイプでは、さらにマイナス 10°C デシベルの騒音抑制が可能になる。

こうした性能が評価され、家庭用パワーコンディショナーを製造する大手電機メーカーからの引き合いが増えている。それまでは、兵庫県尼崎市の工場において、需要に合わせて月産一万五千台まで順次生産能力を増強してきたが、二〇〇九年の夏

以降にこれを上回るペースで需要が急増。顧客の生産計画にも支障を来たす状態となり、計画を前倒しして滋賀県栗東市の滋賀工場内に新ラインを建設した。生産能力は月産一万五千台で、尼崎と合わせて合計月産三万台まで対応可能になった。

家庭用だけではない。関西電力がシャープと共同して、大阪府堺市の臨海部に建設しているメガソーラー（大規模太陽光発電所、二〇一一年運転開始予定）のパワーコンディショナー用のリアクトルに同社製品の採用が決定している。発電規模は約二・八万キロワット、世界最大級の太陽光発電所だ。この発電所によるCO₂削減量は、年間約一万トンにもなると見込まれている。

今後は国内のメーカーだけで



リアクトル

なく、ヨーロッパや中国など海外への輸出も検討中という。

現場主義の研究開発体制でニッチトップ狙う

利昌工業は「積層技術」から派生した連続積層技術によるICカード用ガラスエポキシテープで世界シェアの七〇%を握っている。中国やインドでもICカードの普及が進んでおり、同社のテープ需要も活況が続いている。

年商が百五十億円、従業員が千人程度のいわゆる中堅企業である同社の商品戦略は「ニッチの分野で世界のトップシェア」を狙うということである。すでに世界のトップシェアがはつきりしているのは電解コンデンサ用のゴム張り積層板、それにICカード用テープであり、これに続く二・三の候補がある。ニッチ分野でトップを狙うのが同社の基本的な戦略で、LED用の白色積層板や太陽光発電のリアクトルに力を入れているのは、大手があまり手掛けてこなかった製品だからという理由も

ある。

ニッチトップを狙えるのは、同社がどの企業系列にも属さない独立系で、三カ所の研究所を持つ研究開発型の企業であることも大きな要因だ。

利昌工業が誇りにしていることは、「自主独立」ということであり、研究開発はもちろん、販売も商社などに任せることなく、自らの手で行っている。

独自の開発や販売ができる自由な環境が武器となり、入社間もない社員のアイデアで製品化した例もいくつもある。

研究開発職は、研究室から飛び出して自ら開発した新技術を顧客のところに行くという慣行がある。そして、客先で直接いろいろな意見や厳しい批評をもらって、改良を重ねる。試作まで自分がやらなければならぬので、利昌工業の研究開発職は全員、製造現場の機械を動かせるという。こうした研究開発体制が、売れる製品づくりの大きな推進力になっていると思われる。