

RISHO NEWS

新かげまで
90th
ANNIVERSARY

NO.

Oct.
2011

183



プロダクツニュース / LED放熱基板製作用材料 使用例のご紹介
Products News / Representative applications of RISHO materials for LED heat release

プロダクツニュース / ICパッケージ基板用プリント配線板材料 CS-3667
Products News / CCL for IC package substrate; CS-3667

プロダクツニュース / 高加工性グレード はんだパレット材料「リコセル」 ES-3261C
Products News / Glass/Epoxy laminates for Solder pallet; RICOCEL ES-3261C

リショーインソサエティ / (財)大阪科学技術センター
Risho in Society / Osaka Science & Technology Center

【表紙写真】

「LEDってなんだろう？」
をテーマにした利昌工業の展示小間
(大阪科学技術センター)
関連記事を17頁に

Cover picture
RISHO's regular exhibition booth
about LED at Osaka Science &
Technology Center



おかげさまで創業90周年

創業者を偲ぶ

90th anniversary of foundation

RISHO KOGYO met 90th anniversary of foundation on October 10th in 2011.

10月10日、利昌工業はおかげさまで創業90周年を迎えました。そこで創業者 利倉駒二郎を偲び、業績の一部をご紹介しますと存じます。

創業の時代背景

1921（大正10）年10月10日、利倉駒二郎（当時27才）は大阪市東区鎗屋町（現在の中央区）に「利昌洋行」を設立して、電気絶縁材料業をはじめます。これが利昌工業の創業です。



創業当時の利倉駒二郎

さまざまな電気製品に囲まれて快適な生活が送れる現在とはちがい、当時は初めて灯った電灯の明るさに驚き、それが家の中で唯一の電気製品であるといった時代です。各地の実業家や有力企業は競って水力発電所を建設します。当時は新設された水力発電所の数だけ「電燈会社」があり、あまった電気で副業に電車を走らせるという例もありました。電力・電気産業は将来を囑望されたニュービジネスであったといえます。

創業の理念

しかし、発電所に設置された発電機や変圧器は、ほとんどが輸入品で、それらに使用される絶縁材料もまた外国製でした。そこで駒二郎は、電力・電気産業の発展と表裏一体の関係にある絶縁材料の開発とその国産化は、国策にもかなう事業であると確信し、生涯をかける仕事に選びました。

ただ、当時の絶縁材料は、桐油、大理石、雲母といった自然物ゆえに品質のバラツキが大きく、その材質に対する体系的な認識すら確立されていないような状況でしたので、利昌洋行は絶縁材料の研究・開発機関のような格好でスタ

ートしました。商売というには、いささか型破りなスタイルではありましたが、これは駒二郎が独自の技術で新しい道を切り拓くことを創業の理念としたからでした。

絶縁コンパウンドの開発とヒット

駒二郎が最初に手がけたのは、絶縁用コンパウンド（瀝青混和物）です。これは雲母や石英といった鉱物、桐油、亜麻仁油、大豆油などの植物油、シェラックやコーパルといった天然樹脂、それにアスファルト（瀝青）などを組み合わせた粘度の高い液状または固形の絶縁材料です。

絶縁耐力に優れ、接着力と耐水性も兼ね備えることから、変圧器やモーターのコイル絶縁、導線引き出し部の充填用、あるいは蓄電池・乾電池の充填用などに幅広く用いられていました。

駒二郎は用途に応じたコンパウンドという点に着目し、用途別に微に入り細を穿つ26種類ものコンパウンドを開発、3件の特許も取得しました。こうして利昌洋行のコンパウンドは8割



各種絶縁コンパウンド

の市場シェアを誇るとともに昭和30年代まで40年間にわたるロングライフ商品となりました（現在は製造しておりません）。

試験方法の確立

顧客に安心して絶縁材料をご利用いただくためには品質保証が大切ですが、当時はまだ、その認識すら定まっていないという状況でしたので、駒二郎はコンパウンドの試験方法や試験機器についても自ら開発することを余儀なくされます。

そして多くの試練を乗り越え、数々の試験装



駒二郎が開発したコンパウンド試験用器具。試験方法はJIS K 2207に採用されました

置や試験方法を考案しました。その労作のひとつである「環球式軟化点試験法」は、戦後コンパウンドのJIS規格が制定された際（JIS K 2207/石油アスファルト/1956年）、この試験方法がそのまま採用され、現在に至っております。

フェノール樹脂積層品の輸入

コンパウンドを軌道に載せた駒二郎は、フェノール樹脂に着目します。これは1907年、ベルギー生まれの化学者ベークラント博士がフェノール（石炭酸）とホルマリンを反応させることにより発明した、世界で最初の合成樹脂です。

1909年に「ベークライト」という商品名で工業化され、日本では消化薬タカジアスターゼの発見で有名な高峰譲吉博士の紹介を受けた三共合資会社（現・第一三共株式会社）が最初に試作を行うと同時に輸入販売を始めます。

同じ頃、駒二郎もフェノール樹脂の絶縁材料としての可能性を見抜き、その材質や製法をつきとめようとしていました。世界的な発見や発明が瞬時にネットで公表される現在とはちがひ、情報の収集は困難を極めました。1925（大正15）年、スイスのエミール・ハーフェリー社との特約に成功し、同社のフェノール樹脂積層品（商品名はハーフェライト）の輸入にこぎつけました。

ベークライトより安価で提供することができ



苦難の末、輸入に成功したハーフェライト（板・棒・管）電機各社より歓喜の声で迎えられました。

ましたので、ハーフェライトは当時三共の独占であったフェノール樹脂製品の入手難に苦しむ電機メーカー、とりわけ阪神地区のメーカーに

歓喜の声で迎えられました。

フェノール樹脂積層品の国産化

1928（昭和3）年2月、駒二郎は単身ヨーロッパに向けて旅立ちます。エミール・ハーフェリー社の研究室でフェノール樹脂の研究に没頭するためです。



利昌洋行絶縁物工場

研究生活は二ヶ月にわたりました。帰路ドイツ、フランス、アメリカの業界事

情も視察、フェノール樹脂ならびに電気絶縁材料の将来性に確信を深めましたので、帰国後ハーフェライトの売り込みに、さらなる努力を重ねました。

しかし軍靴の響きが大きくなるにつれ、輸入品の販売は困難になりました。そこで駒二



利昌洋行研究所

郎は多年の夢でもあった、フェノール樹脂積層品の製造を決断します。大仁（現在の大阪市北区大淀）に「利昌洋行研究所」と「利昌洋行絶縁物工場」を新たに建設し、研究所には個人企業としては例を見ない実験設備（左写真）をスイスから輸入して据え付けました。そして1935（昭和10）年長年の夢であったフェノール樹脂積層品の国産化を実現しました。このフェノール樹脂積層品は現在でも製造しており、国内トップシェアを占めております。



120キロボルト試験用変圧器（手前）と150キロボルト衝撃電圧発生装置

ない実験設備（左写

受け継がれる創業の精神

利昌工業は「研究開発型企业」を標榜しておりますが、これは90年後の研究員にまで連綿と受け継がれる創業の精神であります。

本社耐震補強工事竣工

バリアフリー化や節電にも対応

Earthquake-resistant reinforcing of head office building has finished. Almost every lighting equipment has been changed to LED illumination in order to save electricity at the same time.



玄関には耐震ブレースが入りました。

このたび本社屋の耐震補強工事が終了いたしましたので、ご連絡申し上げます。工事期間中は何かとご迷惑・ご不便をおかけいたしました。おかげさまで工期どおりの竣工となりました。



耐震ブレースで補強

関西では近い将来、南海、東南海あるいはそれらが連動する大規模地震の発生が高い確率で予想されております。本社屋は1959（昭和34）年に建設され、50年以上が経過しております。

そこで昨年、建物の各所からコンクリートのサンプル片を抽出して、外部機関で強度を調べたところ、劣化はおろか、むしろ建築当時よりも強度が増しているとの結果が出ましたので、



側壁の各所には「耐震スリット」を入れました

側壁の各所には「耐震スリット」を入れました。

古い建物のバリアフリー化は何かと難しいのですが、自動ドア、エレベーターや多目的トイレ、玄関にスロープを設置するなど、できる範囲でこれに対応いたしました。

現在の耐震基準に適合するための補強工事を施し、大きな地震に備えることにしました。

玄関とその反対側の壁面を「耐震ブレース」で補強

また、電力不足にともなう節電にも、ほぼすべての照明をLEDに更新することで対応しております。



エレベーター設置にともない受付を1階へ移動しております。



スロープ、自動ドア、多目的トイレなどできる範囲でバリアフリー化をはかりました。



ほぼすべての照明をLEDにして節電をはかっております。



変圧器やコンデンサはもちろん自社製です

大阪科学技術館で特別展示

電子顕微鏡で見た世界
身近な文具の拡大写真を展示

SEM pictures of stationary were exhibited at OSTEC as autumn special exhibition.



大阪科学技術館での特別展示

先日、大阪科学技術館（西区靱本町）での特別展示に出展させていただきました。

当社の工業材料や電気機器などを展示しても小学生のお子様には難しいかもしれませんの

で、化学技術研究所に導入された最高倍率30万倍の走査型電子顕微鏡で、子供たちの身近な文具を撮影してパネル展示したものです。

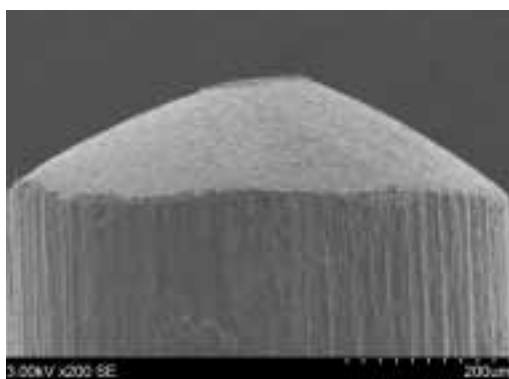
展示写真の一部をご紹介します。



カッターの刃先(100倍)



ホッチキスの針(100倍)



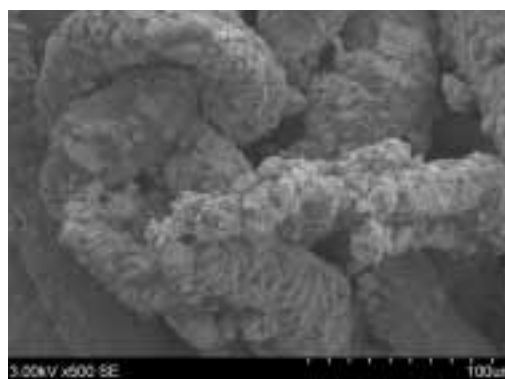
シャープペンの芯(200倍)



ノート(1000倍)



ボールペンの先(500倍)



消しゴムの消しくず(500倍)



一隅の経営⁽⁸⁶⁾

利昌工業(株)代表取締役会長 CEO
利倉 暁 一

【研究開発に50年】

当社は今年90周年を迎えることが出来ました
が、特にこの20年間は、主力商品が衰退するな
ど厳しい時期でした。何とかこれを乗り越えら
れたのは、代替商品を生み出す開発力が功を奏
したからだと思っています。

振り返れば50年前、代表取締役に就任した私
は、研究開発の重要性を認識して、まず研究所
を建てました。そして自らが開発本部長になっ
て研究開発に力をいれてきたわけですが、当時
からこの研究所がモノになるのは30年以上かか
るかも知れないと思っていました。

研究のための設備や建物はすぐ完成します
が、人材を育てるのには相当の年月がかかるで
あろうと考えたのです。研究に不向きな人もい
ますし、途中で辞める人もあり、研究開発部門
は河川の埋め立て事業と同じで、埋め立てても
沈下し、また埋め立
てても沈下し、モノ
になるのに結局30年
以上の時間と150億円
くらいのお金がかかり
ました。

しかし、研究開発
に力を入れたこと
が、今になって新し
い利昌工業をつくり
出す力になったのだ
と思っています。



1962(昭和37)年に竣工
した最初の研究所。

【部下の教育】

社員の教育は会社がやるものであると思っ
ている上司がいたら、それは大きな間違いです。

自分一人で出来ることなど知っているのです
から、上司の仕事は部下の能力を最大限に引き
出すことです。

そのためには、直属上司が厳しく指導・教育

することが必要です。中国の古典に「寛にして
畏られ、厳にして愛せらる」という言葉があ
ります。これは上司にあてはまることで、厳に
してというのは厳しい上司だが道理を説いて説
得するから頼りにされ、愛されるという意味で
しょう。寛にしては、優しいが頼りなく、何を
考えているかわからないわけで、そんな上司は
恐れられるというわけであります。時には褒め
ることも必要ですが、厳しく叱ることも必要で
しょう。

一回言ったからわかっているだろうと思うの
は間違いで、何回も同じことを繰り返さないと
意識をかえることはできません。

三つの壁が立ちはだかっているといいま
す。一つは物理的な壁、二つめは制度の壁、
三つめは意識の壁です。物理的な壁は道具が
あれば壊すことが出来ますが、一番難しいの
は意識の壁を壊すことであるといわれていま
す。従って、部下の意識レベルを上げるため
には、何回も同じことを繰り返して説得する
必要があるわけです。

自分一人でできることなど知っているのです
から、部下を指導・教育して、優れた部下を一
人でも多く育てることが、上司の仕事であると
心得るべきです。

社員教育は、会社まかせだけでは出来ないの
です。

【部下の報告】

自分の仕事が忙しくて、部下の報告を聞く時
間がない...というのは間違っています。上司は
部下の報告を毎日でも聞いてやるのが、リー
ダーとしての仕事です。

【結果を出す】

私達、実社会の人間は、残酷なようだが「努
力しています」だけでは、メシが食べません。

やはり結果が出ないと意味がありません。

研究開発もそうです。良いものが出来たと報告を受けても、それが売れないと結果にはつながらないわけですから、大した品質ではなくても「売れています」の方が、みなのためになっているわけです。

努力したことが結果に必ずつながるとは限らないところが残酷な世の中ですから、私は、結果が出た時は「運が良かった」と本当に思います。

運を当てにしたことはなく、少しオーバーな表現ですが、それこそ寝食を忘れて考えぬき努力します。それでも、努力したことが報われるとは限らないわけですから、運がよかったと思うのです。

人事考課も「運も実力のうち」と割り切って、結果の出た人には良い評価をすべきでしょう。

【経費節減】

1人でやれるところを、2人でやっているようなことはないと思いますが、3人でできるところを、4人でやっているかもしれない。今一度、徹底したツメが必要な時期に来ていると思います。

【責任】

管理職の人が「どうしましょう？」などと言ってくるのは、一番無責任といわざるをえません。

「こうしたいと思いますが、どうでしょう？」というのが本当であって、上に立つものに求められるのは、常に解決策を考えておくということでもあります。

【消費に付加価値をつける】

資本主義は、技術革新とともに、いつも生産に付加価値をつけて発展してきました。

金融工学と称して、消費に付加価値をつけるようなやり方は、バブルを生みますし、重きを置きすぎると資本主義の墮落につながると思います。

【生産技術】

研究開発(R&D)だけでは日本は勝てないと思います。

研究開発の段階では日本で優れたものを発明

しても「生産」という、それを商品化する段階で海外にもっていかざるを得ないというのが今の日本の現状です。国内で雇用がつかれない。

従ってこれからは、研究開発だけではなく、生産技術もセットで開発しなければなりません。良いモノはつくるが、日本は安くつくといい段階で負けている。引き合うような作り方も同時に開発する必要があるわけです。

アメリカに製造業がないと思っている人がいますが、それは誤解で、アメリカには巨体な航空産業があり、軍需産業があり、宇宙産業があり、そして大規模な農業もあります。決して口先だけで生きているわけではありません。

【雇用を守り、秘密を守る】

日本で引き合うモノをつくる...とういことが最も大切であると思います。

引き合うようにつくる(合理化)、引き合うところでつくる(海外工場)...もやらないし、現に利昌工業もやっていますが、やはり日本で作っても引き合って、グローバルに買ってもらえるものをつくる、そして雇用を守り、秘密を守ることが最も大切なことです。

われわれのやっている材料というのは、秘密を守りやすい、見ても外観からはわからないのでブラックボックスをつくりやすいわけで、その点材料は、良い立ち位置にいるわけです。

【競争が己を強くする】

社会主義経済や統制経済は、競争がないかも知れないが進歩もありません。みんな仲良しかも知れませんが、みんな貧しい。

これに対して、市場経済は厳しい競争に曝されているが、その競争が世の中を進歩させています。競争に負けまいとする努力が己を強くしているわけです。

競争社会は世の中を進歩させますが、反面犠牲者をつくる負の面が出てきます。しかし、私達は好むと好まざるとにかかわらず今は、メガコンペティション(グローバルに大きい競争)の中にいるわけですから、身の丈にあった分野で世界一にならないと生き残ることはできません。

注)本稿は、利昌工業(株)代表取締役会長 利倉暁一が、社内の会議等で発言したことを社員が記録したもので、社内報に掲載したものを一部転載させていただきました。

利昌工業の朽木山林

根来坂峠は「鯖街道」の難所

京は遠ても十八里 一晩かけて若狭の鯖を京都へ

"Saba-Kaido" which is the old path used to transport Mackerel caught in Wakasa Bay to KYOTO on foot has run over the forest which RISHO KOGYO has in Shiga prefecture.



根来坂峠(針畑峠)標高835m

山林の社会貢献

利昌工業は滋賀県高島市朽木小入谷(くつきおにゅうだに)に約160ヘクタールの山林を所有しており、このうち約110ヘクタールに、スギやヒノキを植えて、年間約1100トンの二酸化炭素吸収に貢献しております。「近畿の水がめ」である琵琶湖が常に満々と水を湛えているのは、ここに大小400以上の河川が注ぐほかにも、周辺の山に降った雨や雪が湖底から湧き出るからです。

利昌工業では昭和51年から、「びわ湖水資源の涵養」に資するために、この植林事業に取り組んでおります。

鯖街道の難所 根来坂峠

この山林には「鯖街道」の難所である「根来坂峠」(ねごりざかとうげ)があります。

鯖街道とはその昔、若狭湾で獲れた鯖を塩漬けにして、福井の小浜(おばま)から京都へ、徒歩で運んだ古道です。その荷は40kgほどにもなり、道中「京はとおても(遠くても)十八里」と歌いながら、約80kmの行程を一晩かけて京に着くと「ええ塩梅」の塩鯖になっていたそうです。

複数ある鯖街道の中でも、根来坂峠(835m)を越えるこのルートは、京都へ最短距離となるた



利昌工業の山林(滋賀県高島市朽木小入谷)鯖街道の難所であり、また織田信長「金ヶ崎撤退」の舞台ともなった根来坂峠(針畑峠)があります。

め、盛んに利用されたそうです。

信長の退路にも

根来坂峠は、滋賀と福井の県境にありますので、福井県では「根来坂峠」、滋賀県では「針畑峠」(はりはたとうげ)と呼ばれています。

織田信長が、越前朝倉攻めの最中、妹婿の浅井長政の謀反を知り「是非もなし」と京へ撤退するとき越えたとされるのが、この「針畑峠」です。

利昌工業の山林には「歴史の道」が通っています。これからハイキングに適した季節となりますので、是非一度お越しいただきたくご案内申し上げます。



朽木(滋賀)へ



鯖街道(信長の退路)

根来坂峠(針畑峠) 滋賀と福井の県境



若狭(福井)から

Representative applications of RISHO materials for LED heat release

リショー 放熱基板製作用材料
使用例のご紹介



利昌工業(株)開発本部化学技術研究所
下村 昭
RISHO KOGYO CO.,LTD.
Chemical Science R&D Laboratory
Akira Shimomura

- 樹脂つき銅箔 :CD-7004
- アルミベースPWB材料 :AC-7004
- 銅ベースPWB材料 :CC-7004
- 高熱伝導性接着シート :AD-7005
- ローフロー接着シート :AD-7006

ラインナップ Table.1:Line ups

樹脂系 Resin code	用途 Classification	接着シート Bonding sheet	樹脂つき銅箔 Resin Coated Copper	アルミベース基板 Al base PWB material	銅ベース基板 Cu base PWB material
		PETフィルム 絶縁層 PETフィルム	PETフィルム 絶縁層 銅箔	銅箔 絶縁層 アルミ板	銅箔 絶縁層 銅板
7004	放熱基板材料 Heat release substrate	-	CD-7004	AC-7004	CC-7004
7005	放熱基板用接着シート High thermal conductive bonding sheet	AD-7005	-	-	-
7006	ローフロー接着シート Low resin flow Bonding sheet	AD-7006	-	-	-

Layer legends: PET film Insulating adhesive layer Cu foil Al plate Cu plate

LED放熱対策用材料

高輝度LEDやパワー半導体を搭載するプリント配線板には、放熱対策の必要性が高まっております。

利昌工業では、これらの放熱用基板を製作するための材料として、高い熱伝導性を持つ金属ベース（アルミ板 / 銅板）のプリント配線板材料、熱伝導性に優れた接着シート、樹脂つき銅箔などの放熱材料を開発してまいりました。

本稿では、これらの材料について使用例を含めてご紹介させていただきます。

適用例

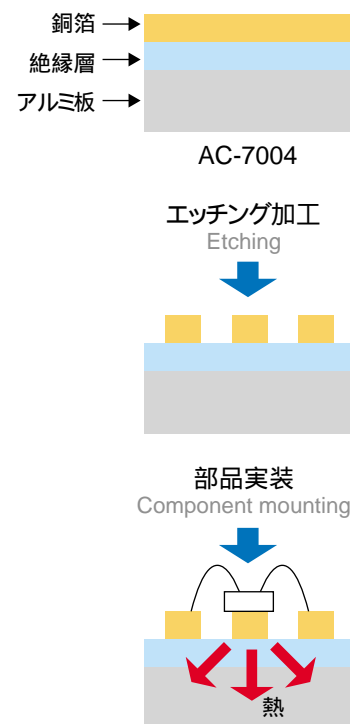
1.金属プリント配線板 AC-7004/CC-7004

CD-7004をアルミ板または銅板に貼り合わせたAC-7004やCC-7004をエッチング加工し、放熱板などに取り付けることで高熱伝導特性を持つ回路基板を作成することができます。

AC-7004は絶縁層厚さ80μmのラインナップのみでしたが、新たに絶縁特性を考慮した120μm(品番:AC-7004T)をラインナップしました。

また、UL (Underwriters Laboratories) 認証も取得しており、ダイレクトサポート要求にも適合しております。

Fig.1





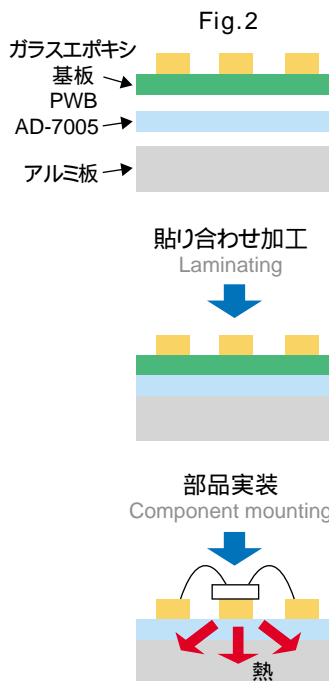
アルミベースプリント配線板材料 AC-7004



樹脂つき銅箔 CD-7004

2. 放熱基板用途 AD-7005 AD-7006

ガラスエポキシ板をエッチング加工し、放熱接着シート(AD-7005)



を介してアルミ板などに貼り合わせることで、簡易的に熱対策基板を製作することができます。

AD-7006は、それ自身は熱伝導率の高い材料ではありませんが、貼り合わせ時の樹脂フローが少ないという特徴があり



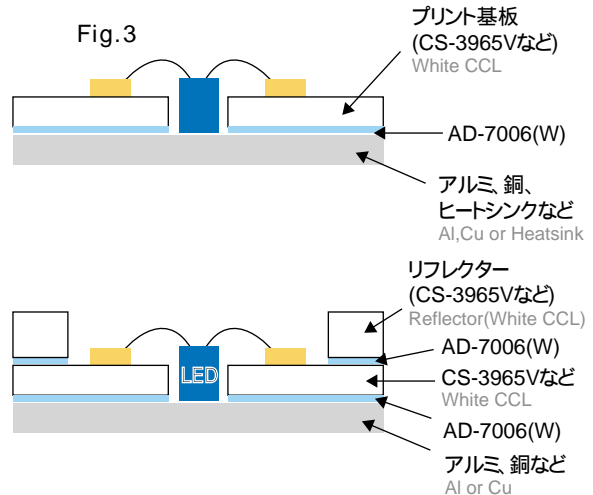
ローフロー接着シート AD-7006W(左)とAD-7006



白色プリント配線板材料 CS-3965V

ます。プリント基板に仮接着して穴あけして金属板と貼り合わせることで金属へのダイレクト接続構造をとることができ、金属の熱伝導率を生かした熱対策基板を製作することができます。

また、リフレクターとの一体構造を形成することができます。



We supply many kinds of electronics materials to make LED or Power IC heat release substrate (Table.1). This issue introduces the line-ups of our material and shows how to use them to make heat release substrate(Fig.1 ~ 3).

一般特性 General properties

項目 Test items	単位 Unit	処理条件 Treatment	7004	7005	7006
銅箔引き剥がし強度 Peel strength	kN / m	(35 μ m)	1.5	1.6	2.3
		(18 μ m)	1.2	1.3	1.8
はんだ耐熱性 Solder limit	sec	260	300 OK	300 OK	300 OK
体積抵抗率 Volume resistivity	M m	C-96/20/65	5.0×10^6	5.0×10^6	9.5×10^7
表面抵抗 Surface resistance	M	C-96/20/65	1.0×10^9	1.0×10^9	1.0×10^9
熱伝導度 Thermal resistance	W/mK	A	3.1	3.1	-
ガラス転移温度(TMA) Glass transition temp.		A	182	180	124
熱膨張係数(厚み) CTE(Thickness)	ppm/	1	27	43	48
		2	48	92	358

標準仕様 Standard specifications

	7004	7005	7006
樹脂厚み Resin thickness	80, 120 μ m	40 μ m	40 μ m
アルミ厚み Al thickness	1.0, 1.5, 2.0mm	-	-
銅箔厚み Cu thickness	35, 70 μ m	-	-

Halogen free, Phosphate free, Metal hydroxide free
CCL which can restrain warp behavior for IC package

ハロゲンフリー、りんフリー、金属水酸化物フリー、
ソリを大幅に抑えたパッケージ用プリント配線板材料

CS-3667



利昌工業(株)開発本部化学技術研究所
奥村浩史

RISHO KOGYO CO.,LTD.
Chemical Science R&D Laboratory
Hiroshi Okumura



プリント配線板材料に求められる特性
プリント配線板は、電子機器の設計・製造において極めて重要な役割を担っており、コンデンサや抵抗、LSIといった部品を搭載するものから、半導体の素子を実装するものまで、用途にあわせてさまざまなサイズや種類があります。

利昌工業では、このような用途にあわせたプリント配線板材料（銅張積層板、以下CCL）を取り揃えております。大部分のCCLは、ガラス布にエポキシ樹脂を含浸させ、加熱・加圧成形して製造されますので、樹脂の特性が、積層板の特性に大きく影響します。そのため当社では、これまで顧客のご要望により様々な樹脂を開発してまいりましたが、次に述べるように、求められる特性にも時代に応じた変化が見られます。

その一つとして、環境負荷・人的負荷の原因とされているハロゲン化合物やリン化合物を使用しない材料への要求が強まっております。

さらに、電子機器の高性能化と小型化が進むにつれ、プリント配線板にも薄型化・小型化・高多

層化が進んでいます。これにともない、高精度な加工が必要となりますので、材料の寸法安定性、特に加工時や使用時の反りを防ぐことが重要な課題となってまいりました。

これを受けて利昌工業では、環境対応と低反り化を両立させた新しい高耐熱CCL、CS-3667を開発しましたのでご紹介申しあげます。



半導体搭載用プリント配線板

CS-3667の特長

CS-3667は環境負荷軽減のために、臭素系（ハロゲン化合物）難燃剤はもとより、りん系の難燃剤も使用していません。さらに金属水酸化物も使用せずにUL94 V-0相当を達成しました。同時にエポキシ樹脂の配合も新たに設計して、高耐熱性も実現しております。

低熱膨張化や高弾性化のためには、一般的に高硬度なシリカ粒子が樹脂に配合されますが、CS-

図1 .片面エッチング品のソリ比較

Fig.1 Warpage comparison of Single side etched CCL(Size:0.2×300×400mm 18μm/Double-sided)



FR-4



CS-3667

3667には充てん材に、ガラスファイバーを採用しました。このガラスファイバーは、ガラス布と同じ組成のEガラスを用いていますので、ドリルなどのNC加工の際、刃の磨耗を小さく抑えることが可能となります。

そしてCS-3667の最大の特長は、基板の反りが大幅に抑えられるところにあります。これも樹脂と充てん材の配合組成を最適化することで、材料の反りを抑制することができました。

図1は、両面銅張積層板の、片面のみの銅を除去した材料のそりについて、一般FR-4と比較したものです(いずれも、0.2mm・18μ両面板、サイズは300×400mm)。一般FR-4は、その挙動からも明らかなように、大きな反りが見られますが、CS-3667は、反りがほとんど見られません。

CS-3667の代表的な一般特性表は、表1に示しました。Tgは215 で、さらに熱膨張係数も低熱膨張材としての値を有しています。

表1 .一般特性 Table.1 General properties

項目 Test item	単位 Unit	CS-3667
Tg (DMA)		215
18mピール強度 Peel strength	kN/m	0.9
300 耐はんだ Solder limit	sec	300<
T-288	min	120<
CTE a1/a2 (Z)	ppm	37 / 120
CTE a1(X / Y)	ppm	13 / 13
熱膨張率 (30-260) Thermal expansion	%	1.5
曲げ弾性率 (X / Y) Flexural modulus	GPa	25 / 27
燃焼性 UL flammability	UL-94V	V-0相当
PTH信頼性 (85 /85%, 30V) PTH reliability		2000hr.<
HAST試験 (131 /85%, 5.5V)	Dia.:0.15mm Pitch:0.1mm	200hr.<

反り試験の結果

CS-3667の反り評価には、図2に示したような表裏異なる残銅率で格子状のパターンを描いたプリント基板を作製し、熱処理によるコプラナリティの変化を求めました。

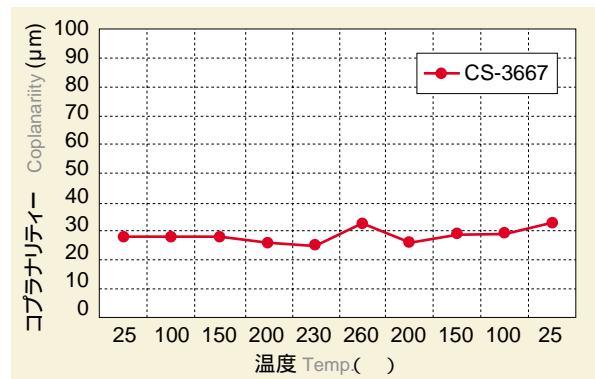
図2 .試験パターン Fig.2 Test piece image



図3に結果を示します。CS-3667の反りの絶対値は小さく、またリフローによる熱時でも、初期値からの変動も小さくなっていることがわかります。

図3 .コプラナリティの変化

Fig.3 Coplanarity test result



加工性の評価

CS-3667のドリル加工性は、一般FR-4を比較材として用い、表2の条件にて加工し、内壁粗度と穴位置精度、また10,000ショット後のドリル刃先端の残存率より、ドリル加工性を評価しました。

表2 .ドリル加工条件 Table.2 Drilling condition

重ね枚数	Number of Stack	2
ドリル径	Drill bit diameter	0.15
回転数	Revolution	240,000 rpm
ショット数	Number of shot	~ 10,000
チップロード	Chip load	90μm/rev
エントリーシート	Entry sheet	LE810
バックアップボード	Buck up board	PS-1160F

表3にドリル先端の磨耗率を、図4に穴位置精度、そして図5に内壁の状態を示します。ドリル刃先端の残存率は、FR-4よりもCS-3667の方が大きく、CS-3667は高Tg・低熱膨張材料にもかかわらず、FR-4と遜色ない加工性を示しています。

また、穴位置精度はショット数が多くなれば

表3 . 10000ショット後のドリル刃残存率

Table.3 Residual ratio of drill bit blade after 10000-shot.

	CS-3667	FR-4
残存率 Residual ratio (刃先面積) (Blade edge area)	46.6%	41.0%

図4 .ドリルショット数と穴位置精度

Fig.4 Positioning accuracy according to drilling shot

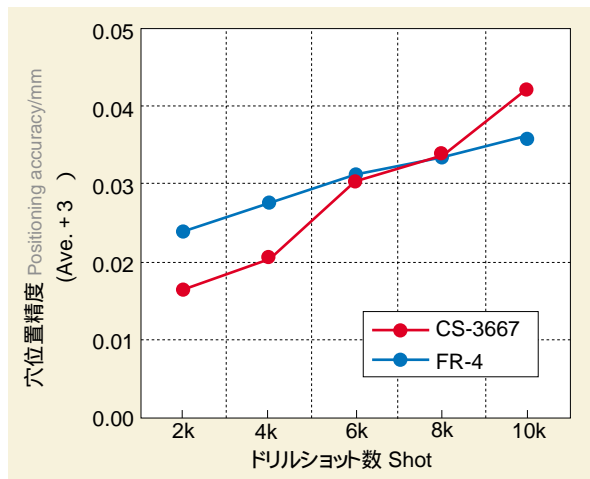
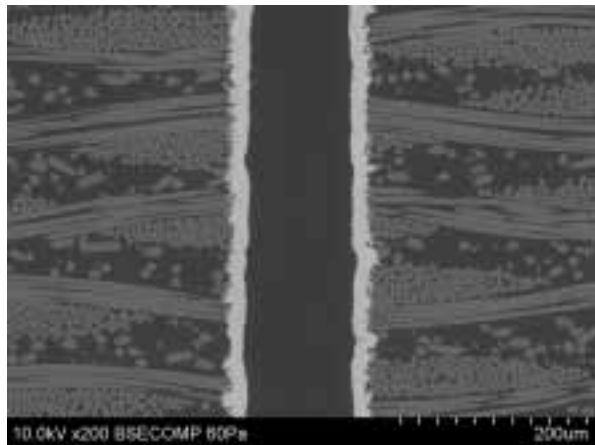
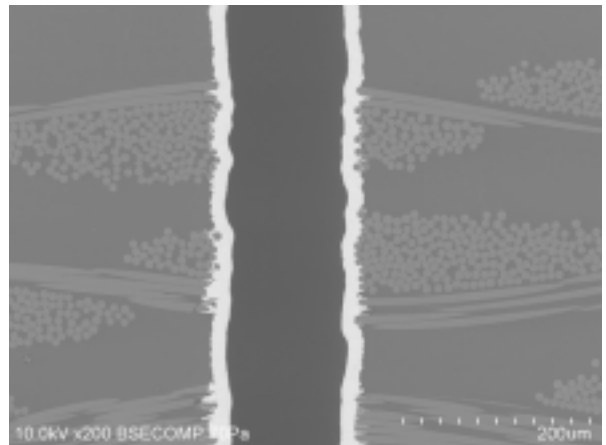


図5 . 10000ショット後の内壁写真

Fig.5 Hall wall after 10000 drilling shots



CS-3667



FR-4

FR-4と差は出てきますが、加工条件を工夫することで精度も向上させることができると考えます。

内壁の粗さはCS-3667のほうが小さくなっています。

おわりに

以上のように、CS-3667は環境にも配慮した高耐熱・低反り材料です。また加工にもやさしく、汎用性の高い材料であると考えています。

CS-3667はコストパフォーマンスにも優れますので、パッケージ用途だけでなく、一般的な用途においても、基板の反りや加工性でお困りの場合には、一度ご評価いただけますと幸いです。

We developed the environmental friendly CCL, CS-3667 which shows low warpage by filling short glass fibers. CS-3667 does not contain toxic compounds for flame retardant, such as halogen, phosphorous and metal hydroxide. CS-3667 has significant property shown as Fig.1 and Fig.3. In addition CS-3667 has excellent drilling workability and low thermal expansion coefficient. We trust that CS-3667 will be suitable for low warpage IC package substrate and general PWBs.

Glass/Epoxy laminates "RICOCEL" for solder pallet
New line-up for High speed operation

はんだパレット用ガラスエポキシ積層板
リコセル ES-3261C
高加工性グレードを追加



利昌工業(株) 化学技術研究所
奥村裕紀
RISHO KOGYO CO.,LTD.
Chemical Science R&D Laboratory
Hiroki Okumura



リコセルの加工品(微細加工のデモ用)

はんだパレット用ガラスエポキシ積層板

「リコセル」ははんだパレットの材料として理想的な特性を備えた、黒色のガラス布基材エポキシ樹脂積層板です。

販売開始以来、これまで国内はもとより、海外でも数多くのお客様にご使用いただき、ご好評を賜っております。これはリコセルの特長である耐久性、機械的強度、そして耐薬品性などを評価していただいた結果と考えております。

はんだパレットは、自動はんだづけ装置などを用いてプリント配線板に部品を実装する際に、はんだの熱から部品を保護したり、実装精度や歩留まりを向上させたりするためのサポート材(治具)です。図1にはんだパレットの使用イメージを示します。

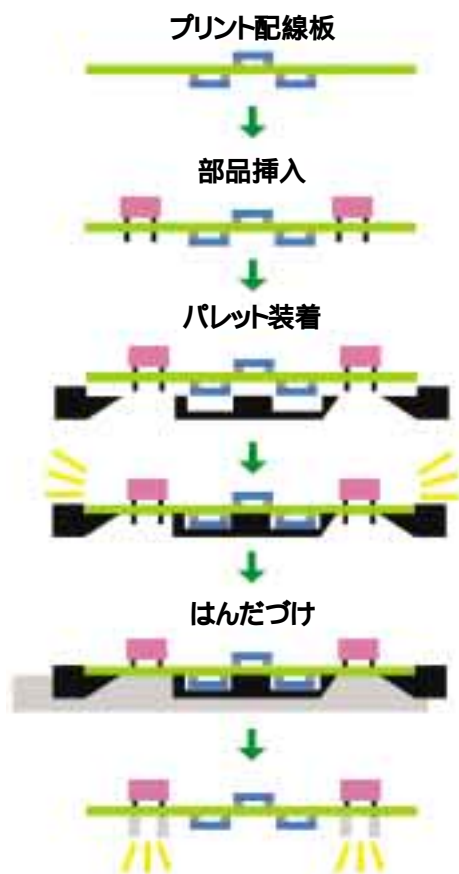
これまで、はんだパレットを使用して部品を実



はんだづけ装置にセットされた「はんだパレット」

図1 .はんだパレットの使用イメージ

Fig.1 Application image of Solder pallet



装するのは特殊な機器に多かったのですが、最近では汎用機器に搭載されるプリント配線板の実装にもはんだパレットが使用されるようになってきました。

高速加工対応品が加わりました

はんだパレットの設計・加工は、原則として機種の数だけ必要です。加えて最近では汎用品でもか

図2 .加工パターン
Fig.2 Cutting pattern

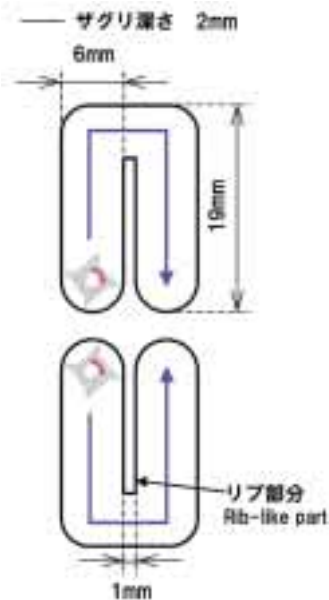


表1 .加工条件 Table.1 Processing condition

項目 Item	条件 Condition	備考 Remarks	
加工機 Processing machine	メーカー・型番 森精機製作所製 DuraVertical 5060	立型マシニングセンター Vertical Machining Center	
切削工具 Cutting tool	メーカー・型番 Model オーエスジー製 WXL-EMS	スクエアエンドミル(超硬コーティング標準品) Carbide Square End Mill	
	刃径 Blade dia.	6.0 mm	
	刃長 Blade length	13 mm	
	全長 Entire length	50 mm	
切削条件 Cutting condition	刃数 Number of blade	4	
	送り速度 Feed speed	600 ~ 9900 mm/min.	各送り速度で左記パターン加工 加工機限界10000mm/min.
	回転数 Revolution	3800 min ⁻¹	低回転設定。固定。
	軸方向切り込み量 Vertical cutting depth	2.0 mm	厚さ方向の切り込み量。固定。
切削油剤 Use of cutting oil	なし No		

なり微細で複雑な加工を要するものが増えてきておりますので、はんだパレットの材料には、これまでの強度や耐久性に加え、加工スピードの向上が求められるようになってまいりました。

このようなお客様のご要求に応えるべく、このたび、リコセルのラインナップに高加工性グレードES-3261Cが加わりましたのでご紹介させていただきます。

高加工性グレードES-3261C

リコセルES-3261Cの主要特性についてご説明いたします。

1) 加工性

図2の加工パターンを一つの加工単位とし、表1に示す加工条件にて送りのみを加速して試験を行い、リブ部分の剥離を評価しました。

なお、一般的には送り速度の増加に伴い、回転数も増加しますが、今回は材料により大きな負荷をかける目的で回転数を固定して試験を実施しました。

試験結果を図3に示します。加工業者様では、はんだパレットを加工する際には、使用工具などにもよりますが、一般的には1000mm/min.前後の送り速度で加工されています。

それに対しES-3261Cは送り速度9900mm/min.(装置限界10000mm/min.)においても剥離は確認されませんでした。よって、より幅広い加工条件にも対応可能であると考えます。

なお、上記データは試験結果の一例であり、数値を保証するものではありません。

2) 熱耐久性

はんだパレットは高温のはんだづけ工程において、多い場合では数万回も繰り返し使用されます。それゆえ熱耐久性は重要な特性となります。

その一つの指標として、250 処理(実際のは

その一つの指標として、250 処理(実際のは

図3 .加工性試験結果(リブ部分に生じる剥離の有無)

Fig.3 Drilling workability(Generation or no generation of delamination at rib-like part)

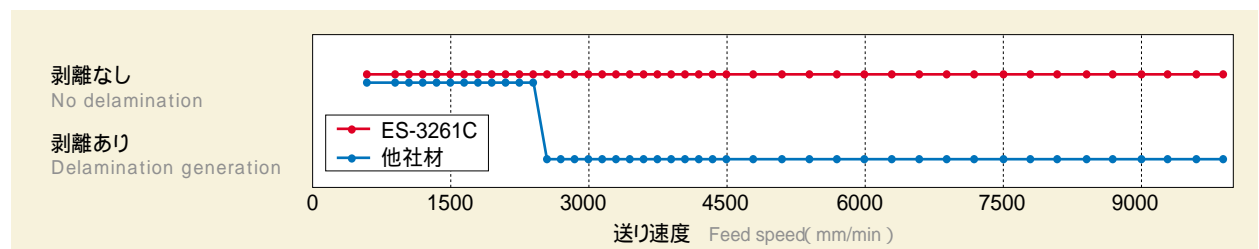
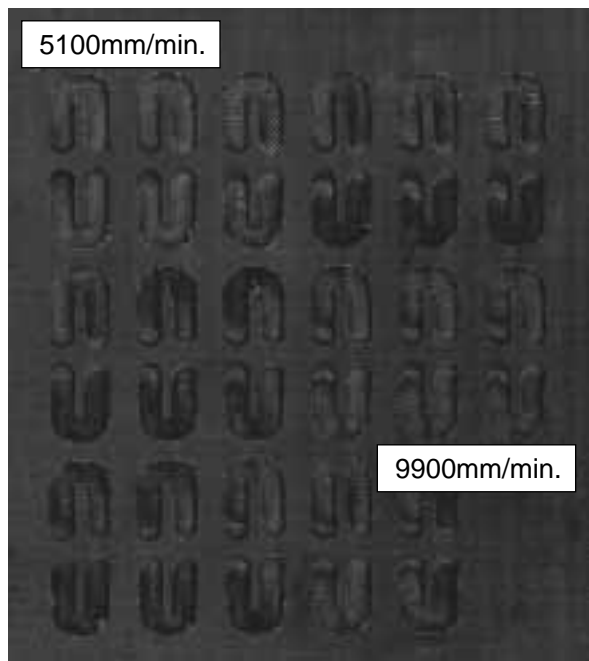


図4 試験試料外観

Fig.4 Appearance of test specimen



んだづけ温度を想定)における加熱減量を評価しました。

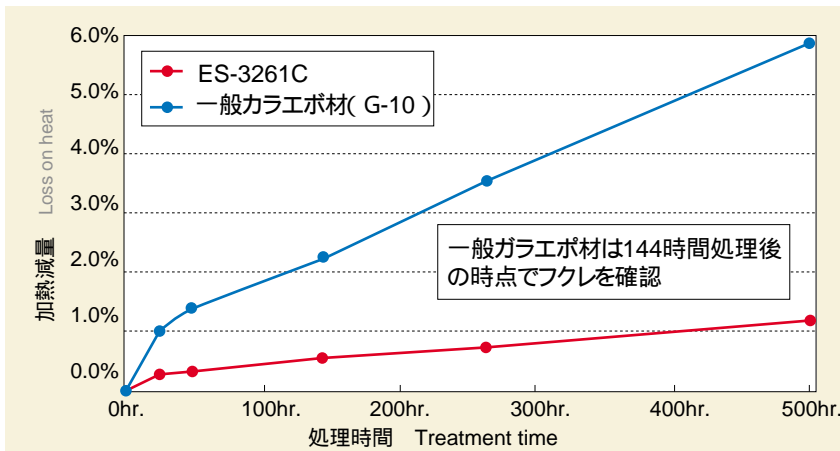
結果を図5に示します。安価なパレット材料として使用される一般ガラエボ材(G-10材)と比較して大きな差(ES-3261Cは一般ガラエボ材の約1/5)が確認できます。よってんだパレット材料として優れた耐久性が期待できます。

3) 一般特性

ES-3261Cの一般特性を表2に示します。ES-3261Cはフラックスあるいはフラックス洗浄剤等

図5 250 加熱減量

Fig.5 Loss on heat under 250 heat treatment



の耐薬品性にも優れます。

おわりに

ES-3261Cは実際に製品をご使用されるお客様の声を反映して開発した製品であります。今後数多くのお客様にリコセルがご愛顧いただけることを期待するとともに、お客様のニーズに継続して応えられるよう製品開発に取り組んでいきたいと考えております。

表2. 一般特性 Table.2 General property

試験項目 Test items	単位 Unit	一般 ガラエボ材 G-10	ES- 3261C
表面抵抗率 Surface resistance		10 ¹³ ~ 10 ¹⁵	1 × 10 ⁷
比重 Specific gravity		1.75 ~ 1.85	1.93
吸水率 Water absorption	%	0.03	0.02
耐薬品性 Chemical resistance			
曲げ強さ Flexural strength	タテ方向 Warp	MPa	490
	ヨコ方向 Fill		440
曲げ弾性率 Flexural modulus	タテ方向 Warp	GPa	26
	ヨコ方向 Fill		25
半田耐熱性 (フロート) Solder limit(Float)	300	sec	300<
線膨張係数 (厚さ方向) CTE(Z-axis)	1	× 10 ⁻⁶ /K	70
	2		320
熱膨張率 (タテ ヨコ方向) Thermal expansion	タテ Warp (50 250)	%	0.10
	ヨコ Fill (50 250)		0.20

Property which can be processed speedy has become required of solder pallet material. ES-3261C which is durable against high speed end milling process has been added to line-ups of solder pallet material ROCOCEL. As a result of workability test, no delamination generates on ES-3261C under end milling processes in quite high feed speed(Fig2, Fig.3, Fig4). ES-3261C has also enough heat durability as solder pallet material(Fig.5). We expect that ES-3261C contributes to speedy pallet processing.

今月の表紙

大阪の科学技術振興を支えて50年

財)大阪科学技術センター

Osaka Science & Technology Center

(財)大阪科学技術センターの1階と2階には、見学者自身が見て、聞いて、触れ、科学技術の知識が容易に理解できる常設展示場「大阪科学技術館」があります。

利昌工業は、本年7月「LEDってなんだろう?」をテーマに、同館の展示小間を全面改装いたしましたのでご案内申し上げます。

取材・記事：リショーニュース編集委員会



大阪科学技術センター

設立の経緯

全国各地にある科学館や技術館は、それを束ねる上部機関や法律のもとに運営されているイメージがあったのですが、実は、それぞれが独立しており、設立の背景もそれぞれ異なるようです。

(財)大阪科学技術センター様 (Osaka Science & Technology Center 以下 OSTEC) の場合は、戦後、大阪の重化学工業が全国的な発展に立ち遅れたという背景がありました。大阪の産業構造は繊維工業中心の消費生産比重が高く、さらに、古くからの商人の町であるがゆえに技術を軽視する風潮もあり、大阪の経済を構造的に立て直すためには、科学技術の振興が重要な課題となっていたのです。

そこで「科学が先導する技術革新は産業発展の基盤」という展望のもとに、1958(昭和33)年、大阪商工会議所が主体となり、国に「大阪技術振興センター設置」を建議したのが OSTEC の活動の起点です。



昭和38年竣工当時の大阪科学技術センタービル

民間からの浄財で建設

そして1963(昭和38)年、財界や中小企業、さらには個人からの支援(6.4億円)に、科学技術庁、大阪府、大阪市からの補助金(3.55億円)を加えて、大阪商工会議所初代会頭 五代友厚氏の屋敷跡にOSTECビルが建設されました。

建設の費用が市民の浄財で賄われたというのは、大阪城の天守閣や通天閣の復興と相通じるものがあります。OSTECビルの建設にあたって、実に527の団体や個人から浄財が寄せられたということです。当時の人々が、いかに大阪経済の状況に危機感を抱き、科学技術の振興を祈念していたかを伺うことができます。

大阪科学技術館

OSTECの業務内容は、総合企画事業、技術振興事業、普及広報事業、ニューマテリアル事業、ビル利用促進事業と多岐にわたりますので、今回は一般の人々に身近な「普及広報事業」についてご紹介いたします。

【大阪科学技術館 利用案内】

愛称：てくてくテクノ館

場所：大阪市西区靱本町1丁目8番4号

交通：地下鉄四つ橋線本町駅28番出口
北へ徒歩5分

入館料：無料

時間：10:00～17:00(日曜16:30まで)

開館日：平日、土曜日、第2と第4日曜日

休館日：上記以外の日曜日、祝日、年末年始、
夏休み5日間

ホームページ <http://www.ostec.or.jp/pop/>

OSTECの1階と2階には、普及広報事業の一環として「大阪科学技術館」（愛称：てくてくテクノ館）があり、年間約22万人の来館者があります。ここでは、産業界・団体などの協力を得て、最新の科学技術・産業技術が展示されており、昨年8月には来館1000万人を達成しました。

各企業・各団体は、小学校の中・高学年をターゲットに、それぞれ工夫をこらして、見学者

展示テーマ、企業・団体一覧

展示テーマ	企業・団体
エネルギー・チャレンジ・ツアーエネッチャ!	関西原子力懇談会 関西電力(株)
見えないものを、見えないもので、見る	非破壊検査(株)
鉄のできるまで	住友金属工業(株)
21世紀のエネルギー「天然ガス」	大阪ガス(株)
地球と人のために -地球温暖化ガスの削減と水資源の有効活用-	日立造船(株)
地球にやさしい環境技術 ~ごみを燃やして電気をつくる~	(株)プランテック
知ろう!試そう!光ファイバー	(株)カイ・オブティコム
建築物、高さへの挑戦 ~古代ピラミッドから現代超高層建築まで~	(株)大林組
アトミック・パワー・イン・ふくい	日本原子力発電(株)
見えないところに超技術!街中から宇宙まで、あらゆるところで活躍するベアリング	NTN(株)
暮らしに役立つディーゼルエンジン	(株)ヨボタ
宇宙開発最前線	宇宙航空研究開発機構
海から地球を探る	海洋研究開発機構
ようこそ雷の世界へ	音羽電機工業(株)
LEDって何だろう?	利昌工業(株)
未来をひらくプラズマ技術	(株)三社電機製作所
ぶんせき~見えないモノからわかるコト~	(株)堀場製作所
アトミックワールドへようこそ!	日本原子力研究開発機構
3D映像のしくみと体験	(株)東芝
Nature Contact ~みんなで地球の未来を考えよう!	(株)日立製作所
パナソニック エコアイデアワールド	パナソニック(株)
空気を分離する	宇部興産(株)
宇宙の神秘を探る	三菱電機(株)
緑あふれる環境づくり -私たちの緑化技術が夢をかなえます	(株)竹中工務店

自身が見て、聞いて、触れることができる体験型のブースを出展しておられます。

利昌工業も出展しています



展示小間全景
照明やディスプレイにはすべてLEDを使用し節電にも配慮しております。

利昌工業も2003（平成15）年7月から、同館にブースを出展しております。そして本年7月には「LEDってなんだろう？」をテーマにした展示にブースを全面改装しました。

当社はプリント配線板材料のメーカーでありますので、LEDを光らせるための基板の役割と

LEDの拡大模型



表面実装型(180倍)

砲弾型(40倍)



LEDの実物も展示しております
ご提供:星和電機株式会社様

いう切り口で、LEDの拡大模型を展示するほか、LEDが光るしくみや省エネで長寿命なわけを説明する映像、あるいは赤・緑・青、三色のLEDを組み合わせて様々な色の光が作れることを体験していただくコーナーなどがございます。



LEDが光るしくみや、省エネで長寿命なわけを映像で解説しております



赤・緑・青の組み合わせで様々な色の光が作れることを体験していただけます

さらに、同じ明るさのLED照明と蛍光灯の消費電力の違いや、同じ消費電力の白熱電球とLED電球の明るさの違いを展示するなど、LEDの特長や省エネ効果を、お子様にもわかりやすくご説明しております。

またブースの照明やディスプレイには、すべてLEDを使用して、節電にも配慮しております。

これからお出かけによい季節となります。大阪科学技術館へお越しの節は、ぜひ当社のブースへもお立ち寄りいただきたくご案内申しあげます。



蛍光灯とLED照明の消費電力比較
(明るさは同じ)



白熱電球とLED電球の明るさ比較
(消費電力は同じ)

御礼

今回の全面改装にあたっては星和電機(株)様よりたくさんのLEDチップやLED電球をご提供いただきました。



色とりどりのLED
ご提供:星和電機(株)様

この場をお借りして御礼申し上げます。

【取材協力・資料提供】

財団法人 大阪科学技術センター 普及事業部様

左から、取材にご対応いただいた



副部長 津田直孝様
課長 松本尚子様
副長 田中健一様
そして、手前は
イメージキャラクターの
テクノくん

ありがとう
ございました。

RISHO Products List

電子材料・電子部品

プリント配線板用RISHOLITE®銅張積層板
 LED放熱基板材料
 内層回路入り多層銅張積層板リショーマルチ
 半導体実装用高耐熱性ガラスエポキシテープ
 コンデンサ用RISHOLITE®ゴム張積層板
 半導体評価用高耐熱性バーン・イン・ボード



プリント配線板用銅張積層板

電気絶縁材料・工業材料・加工品

RISHOLITE®熱硬化性樹脂積層板・積層棒・積層管
 変圧器用絶縁筒RLPシリンダー®
 フィラメントワインディング法FRPパイプ
 プリント配線板ドリル加工用治具板リコライト®RICOLITE®
 プリント板実装用耐熱パレットリコセル®RICOCEL®
 変圧器コイル層間絶縁用パターン絶縁紙
 耐摩耗性キャストナイロンRISHO MC®ナイロン
 各種プリプレグ(紙、ガラス布、不織布、フィルム)
 プラスチック加工品(ウエアリング、強化巻芯)
 実験台用天板

電気機器

トップランナーエポキシモールド変圧器
 風力発電用昇圧モールド変圧器
 電力変換器用モールド変圧器
 高圧インバーター用多重変圧器
 エポキシモールド計器用変成器(CT、VT、ZCT)
 エポキシモールド進相コンデンサモルコン®MOLCON®
 太陽光発電用リアクトル
 コンデンサブッシング、エポキシ樹脂ブッシング
 断路器操作用フック棒、活線作業用工具、
 エポキシ樹脂碍子、エポキシ樹脂注型品

®は利昌工業株式の登録商標です。

Locations

大阪本社 HEAD OFFICE	〒530-0003 大阪市北区堂島2丁目1番9号 1-9, 2-CHOME, DOJIMA, KITA-KU, OSAKA, JAPAN	TEL: 06-6345-8331(代) FAX: 06-6345-1380
東京本部 TOKYO HEAD QUARTER	〒103-0028 東京都中央区八重洲1丁目3番22号(龍名館ビル) RYUMEIKAN BLDG. 3-22, 1-CHOME, YAESU, CHUO-KU, TOKYO, JAPAN	TEL: 03-3272-3771(代) FAX: 03-3272-8010
名古屋支店	〒450-0003 名古屋市中村区名駅南1丁目18番19号(第二原ビル)	TEL: 052-582-2971 FAX: 052-583-1591
秋田営業所	〒010-0951 秋田市山王3丁目7番5号(菱金マンション山王ビル)	TEL: 018-866-3911 FAX: 018-866-3912
郡山営業所	〒963-8877 福島県郡山市堂前町28番9号(第二筒井ビル)	TEL: 024-934-6602 FAX: 024-934-6607
新潟営業所	〒955-0046 新潟県三条市興野2丁目1番47号(オフィスビルK&B)	TEL: 0256-34-6021(代) FAX: 0256-34-6034
高崎営業所	〒370-0053 高崎市通町93番地の18(野中ビル)	TEL: 027-323-8009(代) FAX: 027-326-7659
沼津営業所	〒410-0833 沼津市上香貫三園町1386-1(香貫山ビル)	TEL: 055-932-8281(代) FAX: 055-932-8284
富山営業所	〒930-0026 富山市八人町8番12号(岩倉ビル)	TEL: 076-431-3479(代) FAX: 076-433-6157
松本営業所	〒390-0814 松本市本庄1-13-11(本庄ビル)	TEL: 0263-33-4486(代) FAX: 0263-32-9780
岡山営業所	〒700-0975 岡山市北区今1丁目4番28号(サンシャイン今)	TEL: 086-244-3185 FAX: 086-244-3186
福岡営業所	〒813-0004 福岡市東区松香台1丁目7番37号(神野ビル)	TEL: 092-673-4360(代) FAX: 092-673-4365
ソウル事務所 SEOUL OFFICE	121-718 韓国ソウル特別市麻浦区孔徳洞404(豊林VIPテル722号) POONGLIM BLDG.#722, 404, GONGDEOK-DONG, MAPO-KU, SEOUL, KOREA	TEL: +82-2-701-0355 FAX: +82-2-3275-0250
台北事務所 TAIPEI OFFICE	10692 台湾台北市大安区忠孝東路4段222號(3樓108室) #108,3F,NO.222,SEC.4,CHUNG HSIAO E.ROAD,TAIPEI,TAIWAN,R.O.C	TEL / FAX: +886-2-27316593
シンガポール事務所 SINGAPORE OFFICE	529892 5 Simei Street 3, #03-17, Tower 3A, Eastpoint Green, Singapore	TEL: +65-91058629 FAX: +65-66740850
尼崎工場 AMAGASAKI FACTORY	〒661-0012 尼崎市南塚口町4丁目2番37号 2-37, 4-CHOME, MINAMI-TSUKAGUCHI, AMAGASAKI-CITY, HYOGO, JAPAN	TEL: 06-6429-5645(代) FAX: 06-6429-5645
滋賀工場 SHIGA FACTORY	〒520-3026 滋賀県栗東市下鉤959番地2 959-2, SHIMOMAGARI, RITTO-CITY, SHIGA, JAPAN	TEL: 077-552-3701(代) FAX: 077-553-6153
湖南工場 KONAN FACTORY	〒520-3211 滋賀県湖南市高松町2番4号(湖南工業団地内) KONAN INDUSTRIAL PARK, 2-4, TAKAMATSU-CHO, KONAN-CITY, SHIGA, JAPAN	TEL: 0748-75-1351(代) FAX: 0748-75-1473
利昌工業無錫電気有限公司 RISHO KOGYO (WUXI) ELECTRIC CO.,LTD.	214028 中国江蘇省無錫市新加坡工業園行創八路250号 LOT 250, 8 ROAD, WUXI-SINGAPORE INDUSTRIAL PARK, WUXI, JIANGSU, CHINA	TEL: +86-510-8528-1495 FAX: +86-510-8528-2233
利昌工業無錫化成有限公司 RISHO KOGYO (WUXI) CHEMICAL CO.,LTD	214028 中国江蘇省無錫市新加坡工業園行創八路241号地塊 LOT 241, 8 ROAD, WUXI-SINGAPORE INDUSTRIAL PARK, WUXI, JIANGSU, CHINA	TEL: +86-510-8528-0070 FAX: +86-510-8528-0032
利昌インタープライズ株式会社	〒661-0047 兵庫県尼崎市西昆陽4丁目1番13号	TEL: 06-6431-5267 FAX: 06-6431-0589

ホームページアドレス <http://www.risho.co.jp/>



SINCE 1921

ISO9001、ISO14001認証取得
利昌工業株式会社

RISHO KOGYO CO., LTD.

2011年10月10日発行 発行：利昌工業株式会社

編集：リショージュニア編集委員会