

RISHO NEWS

NO. 235
Oct.
2024



【今月の表紙】 新しい和楽器の開発をサポートしております(関連記事を14ページに)

- プロダクツニュース／リショーライト LED搭載用白色プリント配線板材料
Products News／RISHOLITE white colored PWB material for LEDs and also for SDGs.
- リショーインソサエティ／株式会社三島屋楽器店
Risho in Society／MISHIMAYA GAKKITEN CO.,LTD.

カプセルハウス「フローラ」 パンフレットなどを展示いただきました

滋賀県立美術館「滋賀の家展」

Booklets of "FLORA" and related presentment were exhibited at "House of Shiga" held in Shiga Museum of Art.

FLORA is FRP capsule house which RISHO had released and was compliant to construction code first in Japan about a half century ago.



▲滋賀県立美術館(大津市瀬田文化ゾーン)

滋賀の家展

去る7月13日から9月23日まで、滋賀県立美術館(大津市瀬田南大萱町)にて「滋賀の家展」が開催されました。この企画展は、同美術館の開館40周年記念となるもので、1960年代における日本の住宅産業と滋賀県のつながりから、現代建築家による実践までが紹介されました。



▲展示のようす

プレハブ住宅の名産地

滋賀県にはかつて、積水ハウス(株)の滋賀工場(1961年/現栗東市)、ナショナル住宅建材(株)の湖東工場(1969年/現東近江市)、大林ハウジング(株)の八日市工場(1971年/現東近江市)、旭化成ホームズ(株)の滋賀工場(1974年/現東近江市)といった名立たるメーカーのプレハブ住宅工場が開設されました。このため同展には、当時各社が配布した多くのパンフレット類が展示されました。

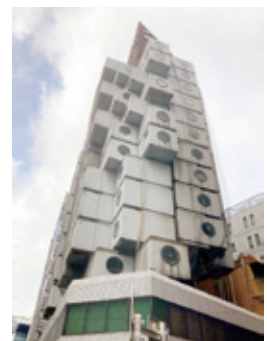
話が脱線しますが「プレハブ」とは「予め加工された」という意味の「Pre-fabricated」を略したものですから、英語で話すときは「プリファブ」と発音した方が良いかも知れません。

カプセルハウスの名産地

さらに先日、老朽化のため惜しまれつつ解体された「中銀カプセルタワービル」(1972年/東京都中央区銀座)は、鉄道車両の製造などを手掛

けるアルナ工機(株)の姉川工場(米原市)で製造されました。140棟のカプセルは、高速道路で運ぶために道路法を基準としたサイズに収められたそうです。

そしてこれと同じ1972年。利昌工業の滋賀工場(栗東市)では、カプセルハウス「フローラ」の製造が始まりました。10年足らずの間に500棟が納入されましたので、滋賀県は半世紀ほど前の一時期、カプセルハウスの名産地でもあったわけです。



▲中銀カプセルタワービル。2022年に解体されました



▲カプセルハウス「フローラ」のパンフレットや、実寸大の平面図を展示いただきました。

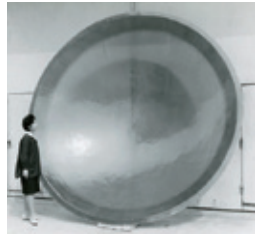
FRPカプセルハウス「フローラ」

今から半世紀ほど前、FRP(繊維強化プラスチック)製品の普及のため「鉄よりも強くアルミより軽い。しかも錆びず、腐らない」といったコピーが盛んに使用されました。



▲フローラ(2024年)。50年の風雪を経て、錆も腐りもなしです。

この時期、利昌工業の滋賀工場では、レーダーのカバー（レドーム）のような大型のFRP成型を得意としており「いつかプラスチックで家を…」の想いを叶えたのがフローラです。それこそ「プリファブ」のFRPパネルを4枚組み合わせるだけの構造ですが、4メートルの積雪と90メートルの風速に耐えるように設計されており、梁も柱もないプラスチックの家としては、わが国で初めて建築大臣の認定を受けました。



▲FRP製のレドーム



▲2棟つないだジョイントフローラ



▲クレーンを用いることなく4人の作業員で1日足らずの工期で完成。



▲ジョイントタイプの室内

フローラはスキー場や海の家、あるいはオートキャンプ場といった用途でご好評を賜りました。

このたびは、半世紀も前に使命を終えた製品に、再びスポットライトをあてていただき、まことにありがとうございました。

次世代労働者育成 名誉理事を拝命 無錫利昌工業



利昌工業には、中国江蘇省無錫市に独資の現地法人がふたつあります。ひとつは利昌工業(無錫)電気有限公司(1998年設立)。あとひとつは利昌工業(無錫)化成有限公司(2004年設立)です。

無錫市の高新区(ハイテクゾーン)を管轄する外資企業工作委員会では、次世代の労働者育成を積極的に推進されています。

先日、これに参加する日系40社の会合があり、この席上、名誉理事7社を選任。無錫利昌は、そのうちの1社として拝命の栄に預かりました。

二企三新党委員会成立「党建之友」の盾を拝領 無錫利昌工業



表題にある「二企」は合併企業と独資企業。「三新」とは新経済組織、新社会組織、新就業グループを示します。

先日、これらの主体が経済発展に向けてWin-Winの関係となるための活動指針発表式典が開催されました。この席上、無錫利昌は高新区工作委員会より「党建之友」の盾を賜りました。



一隅の経営 (138)

利昌工業(株) 取締役名誉会長
利 倉 暁 一

利倉暁一 著
『三代でつないだ
利昌工業100年史』より



【50年を費やした海外事業】

戦後は貿易自由化の時代になり、利昌工業も商品の輸出を真剣に考えはじめました。意欲的に活動を始めたのは1962（昭和37）年、私が台湾、香港、タイに出張した時です。

この年は尼崎工場内に最初の研究所をつくった年でもあります。当社の海外事業を担う部署は、貿易係から貿易課になり、海外部になり、そして今日の海外事業部へと発展していきました。海外事業部にしたのが2013年でしたから、私の最初の東南アジア出張から50年以上の年月がかかっていることになります。

台湾については、現地の新永和股份有限公司（新永和）という商社より、以前から台湾電力向けに当社の活線作業用工具やアースフック棒の引き合いが少しありましたが、私の訪問で正式に代理店契約を結び、その後、工具だけでなく、当社の絶縁材料を広く販売してもらいました。

初めての台湾訪問で、私は実は緊張しました。

戦後、日本国内では在日の朝鮮の方々、台湾の方々が解放されて、一部ではあ



▲竹南駅(台湾)にて

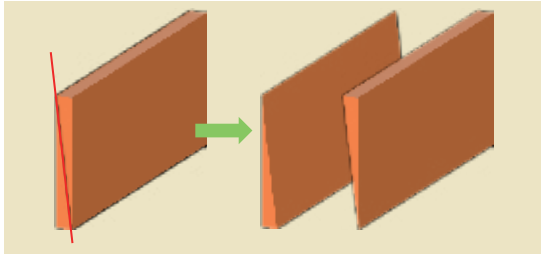
りますが暴動のようなことも私は目にしておりましたので、台湾での対日感情はどうか不安でした。そして何よりも、何語で話せばよいか迷いました。

新永和に伺い、やはり無難な英語かと思って、英語で話しはじめますと、新永和の社長は「いやー私は以前、三井物産におったんですよ…」と流暢な日本語を話され、ほっとしたものです。

そして、何日かの台湾滞在の間に親日の方が大勢いらっしゃることを知り、本当に感激しました。新永和には台湾電力の副社長を紹介してもらうなど、当社商品の台湾マーケットへの売り込みに一定の目途をつけることができました。

台湾の後、香港に渡ったのですが、予想に反して香港での対日感情は良くありませんでした。香港では安平貿易行（安平）という商社と代理店契約を結びましたが、その後、安平からは、当社の「リショーライト」への注文がトン単位で入るのです。リショーライトは本来、電気絶縁材料（フェノール樹脂積層板）です。香港には大きな重電機メーカーがありませんから、不思議に思って聞いてみますと、櫛に使うというのです。当地の人は整髪する時に髪鋏（かみごて）を使うそうで、耐熱性のあるフェノール樹脂の櫛がよいのだそうです。熱硬化性であるフェノール樹脂の積層板は、再び熱をかけても軟らかくなりませんから、櫛に加工する際の全工程を機械で行います。まず7～8mm程度の厚さの積層板を、厚さ方向に斜めに切断します。すると、櫛に適した断面がクサビ形の板が2枚とれます。

次に、その断面を薄い丸鋸を何枚も等間隔に配置したものに当てて、歯と目をつくり完成です。今は耐熱性のある熱可塑性樹脂があり、射



▲厚さ7～8mmの板を斜めにカットして、断面がくさび型の板を2枚とる



▲リショールライト フェノール樹脂積層板を切削加工した理容コーム
ご提供：平尾櫛製作所様

出成形などで一気に加工できますから、積層板で櫛をつくることはなくなりました。

このようにして当社の貿易、海外事業ははじまりました。

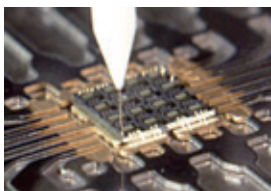
【高耐熱ガラスエポキシテープの開発】

◆350℃で10分間

その後、海外事業の売上を大きく牽引したのは、高耐熱エポキシ樹脂を使ったICカード用のガラスエポキシテープです。

この高耐熱エポキシ樹脂は、私が最初につくった小さな研究所で1975年に開発されました。それまでのエポキシ樹脂の常識をはるかに超える350℃で10分間の耐熱性があるものです。これだけの耐熱性があると、プリント配線板の上に直接、半導体の裸のチップを金のワイヤーで接着（ボンディング）することができます。

高耐熱エポキシ樹脂開発のきっかけは、アメ



▲ワイヤボンディングのイメージ

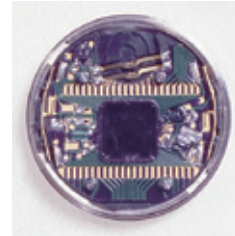
リカの積層板メーカーH社が、300℃で10分間の耐熱性を持つエポキシ樹脂基板を開発したという情報でした。そこで当

時の研究スタッフの一人、宇田颯了君が、触媒に酸無水物を使ってH社をしのぐ350℃を開発しました。酸無水物は一般的なアミン系の触媒と違い、ライフが短く扱いにくい触媒ですが、当社はこれを量産ベースでも使いこなすことに成功します。

◆ヒット商品に

この高耐熱エポキシ樹脂の基板は、高価なセラミックス基板に取ってかわることができたので、クォーツ式の腕時計に全面的に採用され、普及に貢献しました。

色を不透明な黒色にしたことから「リショープラック」あるいは「ブラックG-10」（G-10は



▲クォーツ式時計の基板

ANSI規格のグレード）と呼ばれ、時計以外にもデジタルカメラ、電卓に採用されたほか、インテル社が半導体のテストに使うバーンインボードの材料に指定するなど、利昌工業のヒット商品になりました。

◆ブラックG-10のテープ化

ブラックG-10は、定尺寸法が1m角のプリント配線板材料ですが、これを薄くテープ状にするための研究開発が進められ、1978年、世界で初めて成功します。



▲プリント配線板を薄いテープ状にした高耐熱ガラスエポキシテープ

この頃アメリカのデュボン社が開発した耐熱性に優れたポリイミド樹脂テープを使って、シャープが半導体をオートメーション方式で電

卓に組み込むことをスタートしています。

これを見た当社のスタッフが、ブラックG-10を何百メートルもの薄いテープ状にすることに挑戦したわけです。このテープ開発に尽力したスタッフの一人が石丸修君です。

このテープは、ガラス布で補強していますので、ポリイミドフィルムより寸法安定性に優れ、吸水率もポリイミドフィルムより低いという特徴がありました。シャープは、自社のオートメーション方式LSI連続実装用のテープ材料を、ポリイミドフィルムから当社のガラスエポキシテープに切り替えました。

◆仏のICテレフォンカードから世界へ

1984年には、フランスから70mm幅、300mのサンプルオーダーが入りました。これが、当社の海外事業拡大の大きな一歩になります。

フランスからの引き合いというのは、フランスの電話会社PTT（現・オランジュ）が公衆電話のプリペイドカードのIC化を計画し、このICを搭載する基板として当社の高耐熱ガラスエポキシテープに目をつけた…ということでした。



▲フランスのICテレフォンカード

当時日本のテレフォンカードは磁気で情報を記録するタイプで、50度数、100度数などのカードを公衆電話に差し込んで使っていました。

しかし、磁気カードは偽造されやすい。日本でも偽造カードが出回り、高度数のものは発行禁止になった経緯があります。

ところがヨーロッパでは、はじめから偽造されにくいICカードを計画したのです。当社へのサンプル要求はそのためのものでありました。PTTは当社のガラスエポキシテープにICチップを連続実装することに決定し、フィールドテストとして100万枚分程度からスタートしましたが、1990年には、その発行枚数は6000万枚に達

しました。公衆電話用のICカードは世界的に普及し、2000年頃になると、世界での発行枚数は10億枚に達します。

◆SIMカードへと展開

その後、携帯電話が普及すると、公衆電話用のICカードの発行枚数は下降線をたどりますが、今度は携帯電話のSIMカード（利用者情報を書き込むICカード）が普及し、このカードにも当社のガラスエポキシテープが採用されたことから、引き続き需要は伸びていきます。

今日では銀行カードなど、高いセキュリティが要求されるカードにも採用されています。半導体連続実装用テープとして、利昌工業のガラスエポキシテープは70パーセントを超える市場占有率となり、当社のグローバル・ニッチトップ商品になります。



▲銀行系カードの端子に使用される例

◆供給責任

利昌工業のガラスエポキシテープは、世界的になくはない材料になりましたが、当社としては半面、大きな責任と問題も抱えることになります。

一つは、供給責任です。事実上、世界の需要を利昌工業一社で賄っているわけですから、万一のことを考え、テープの生産工場を尼崎工場だけでなく、滋賀工場、湖南工場の3工場に分散して生産可能な状態にしました。また的確に需要の見通しを立て、必要な設備投資を実施していきました。

◆ノウハウの秘匿

いま一つは、生産方法の秘密保持です。本来は1mm角で、一定の厚みがあるガラス布基材エポキシ樹脂積層板を、薄くて継ぎ目がないテープ状にする方法は、大量に生産ができるという点で、当社が世界で初めて成功させたものといえます。この生産のノウハウは最高機密として守る必要があります。

当社のテープをICカードに組み込むまでには、回路を形成したりメッキをしたりする加工メーカー（当社の直接の販売先）が間に入りますが、このフランスの加工メーカーからは、フランスに工場をつくることを強く要望されました。また、工程検査と称して工場を見せるように、これも強く、たびたび要求されましたが、全てお断りしてきました。当時、貿易課の課長だった勝見真君は、工場を見せるという返事を持ってきていないなら、このまま帰れ…とフランス本社で門前払いにあったこともあります。

ちなみに勝見君は英語もうまく、テープを中心に売上を大幅に伸ばしてくれた人物です。加工メーカー相手の折衝では、ずいぶん苦勞もしたと思います。彼の功績で貿易課は海外部に昇格し、2002年に彼が海外部長に就任します。しかし、海外事業部になる前に、彼は若くして急逝します。彼のことを思うと今でもかわいそうで、痛恨の極みであります。

話を戻します。私がそのフランスの加工メーカーを訪問した時、他社の類似のテープを見せられ「これはドイツ製だが、使えるレベルに来ている」などと牽制されました。そして「ミスター・トクラ、当社の工場をご案内しましょう」と誘われたのです。私は「私は技術者ではありません。経営者ですから、御社のビジネスには関心がありますが、工場には興味がありません」と断りました。私が工場を見てしまったら、今度はお前のところを見せろと言われると困ると思ってのどっさの判断でした。

そんな駆け引きをしながらも、その加工メーカーとは今日まで30年の取引が続いています。われわれにとっては売上の金額から見ても最重要の得意先ですし、先方も当社の材料と高い加工技術で、この分野では世界一のシェアを持つ会社に成長しています。

勝見君の後を継いでくれているのは、現・取締役海外事業部部長の安食厚志君です。彼は、化学技術研究所出身の化学の技術者ですが、台湾駐在の経験もあり、優れたマネージャーとし

て海外事業を引っ張っています。

現在の海外事業部は、韓国、台湾、シンガポール、中国、ドイツに駐在員事務所を持ち、ガラスエポキシテープ以外の商品の輸出も積極的に展開しております。

【中国への工場進出】

1998年 無錫電気

2004年 無錫化成を設立

◆チャンスを得よう

1998（平成10）年に、利昌工業として初めて海外に工場をつくる計画を立てそれを実行しました。



海外に進出して、海外で生産するというチャンスは、実は以前にもありました。それは、われわれの主力商品であったプリント配線板用の銅張り積層板の生産が、家電メーカーの製造工場の海外移転で国内の製造業が空洞化し、ほぼ全滅した時です。

家電のプリント配線板に使われる紙基材フェノール樹脂銅張り積層板は、1990年あたりをピークに、2000年には国内生産が全滅します。この過程で、銅張り積層板をつくる同業他社はいっせいに海外に工場を移しました。一部は日本にも逆輸入しましたが、中国を中心に海外に移転した需要家に、アウト・アウトで供給するという体制をとったのです。

◆戦術的失敗と戦略的失敗

当社も、その時が海外に工場をつくるチャンスでした。しかし私は、われわれが海外で工場をつくっても、それは結局、国内での競争がそのまま海外に移るだけで、困難さは同じだと考えたのです。われわれの同業者は、松下電工（現・パナソニック）にしても、日立化成、住友ベークライト、三菱ガス化学にしてもどこも大企業で、売上額全体に占める銅張り積層板の比率は小さいのです。

ところが、利昌工業の場合は企業規模が小さ

いだけに、銅張りの生産に占める割合は70パーセントに達します。従って、この主力商品がなくなった時の打撃は、他社とは比べものにならないくらい大きなものでした。

しかも、旺盛であったかつての国内需要を賄うために、当社は、借金をしてそれなりの生産設備を調べていたわけですから。このような状況の中で、海外にまた同じような設備をつくって、もしそれが失敗すれば、われわれの場合は戦略的な失敗、俗にいう深手を負うわけです。

一方、大手の同業者は需要家である電機メーカーグループの一員でもありますし、全売上に占める本商品の売上は小さいですから、海外で失敗しても手傷を負うという程度の、いわゆる戦術的失敗で済みます。また現地、中国の積層板メーカーも台頭してくることを考えると、残念ながらその時点では、海外進出はしないという判断をしました。

しかし、いつの日か、海外にも生産基地を持ちたいと思っていたことも事実です。

というのは、将来、世の中はグローバル化していきます。ですから、海外での生産も経験しておきたいと考えていました。しかしこの時は、あまりにもリスクが大きい、経験になるどころか命取りになりかねないと諦め、次のチャンスをねらっておりました。

◆チャンス到来 / 徐礼信氏からの親書

そのような中、当社が国内で圧倒的に高いシェアを持っていたエポキシ樹脂による「レジンがいし」の市場に、台湾から安いレジンがいしが入ってきました。

これに対抗するために、社内で議論しました。中には、その台湾のメーカーを下請けに使ったらどうかという意見も出ましたが、それは小手先のやり方であって、問題の解決にはならないと私は思いました。台湾の安い人件費より、さらに人件費の安い中国で当社が工場をつくれば、台湾に勝る競争力を持てるのではないかと考えました。

そんな折に、シンガポールの元大阪総領事で、

私も懇意にさせていただいていた徐礼信（スイ・レイ・シン）氏から親書が届きました。彼は、中国江蘇省無錫市の無錫シンガポール工業団地開発会社の副総裁に就任していました（総裁はシンガポールの前首相リー・クアンユー氏の子女）。

親書の内容は、シンガポール政府と中国・無錫市が共同で造成した工業団地ができたので、利昌工業も進出しませんか、というお誘いでした。

徐礼信さんは、日本の東京工業大学（建築学科）を卒業され、奥様は日本の方です。たいへんな日本びいきであると同時に、シンガポールに対する高い愛国心を持っておられる方です。情熱家であり、積極的で信頼できる人柄であることもわかっておりました。大阪総領事の後、シンガポール政府の要職につかれていることも知っておりました。

◆1998年 利昌工業(無錫)電気有限公司の設立

これは渡りに船だと思い、前向きに検討を始めました。

大きな課題となったのは、中国で会社をつくるには中国側の資本との合弁が必要と聞いていたためどう対処するかでした。合弁では、こちらの意思が通りにくい。特に、われわれの規模の会社では難しいであろうと思いました。これに対して徐礼信さんは、シンガポール政府がつくる団地であるから「独資」でもできると、われわれの背中を押してくれました。

1997年、利倉幹央副社長（現社長）をはじめとする調査団をつくって、法律、税金、作業人員の見通し、賃金水準、交通事情、それにセ



▲利昌工業(無錫)電気有限公司

キュリティー、電力・水などのインフラを綿密に調べまわりました。その結果、経験豊富なシンガポール政府が造成した工業団地であるだけに、特にセキュリティとインフラの点でリスクが少ないと判断、進出を決定し、1998年「利昌工業（無錫）電気有限公司」を設立しました。そして、ここで「レジンがいし」の生産を開始したわけです。

◆独資で良かった

当初はシンガポール政府が建てた工場を借りてスタートしたのですが、1年もしないうちにやっていけるという自信ができましたので、土地・建物の権利を買いました。中国側の資本を入れて合併でやっているまわりの日本企業の苦勞話を聞くにつけ、独資でやって良かったなと思いました。

その後、無錫電気は順調に業績を伸ばしました。つくったレジンがいしは中国で売るのはなく、全量を日本に逆輸入して、日本で売する方法をとりました。かねがね私が考えていた、台湾より安いコストのものを海外の自社工場から輸入して、日本で売するという方法です。そして、利昌工業のレジンがいしは、70パーセントに達する国内トップシェアを維持することに成功しました。無錫電気はその後、レジンがいしだけではなく小型の計器用変成器も生産し、現在では自己資本比率が95パーセントという優良企業に成長しています。これも、徐礼信さんが背中を押してくださったおかげで、徐さんには心よ



▲レジンがいしの一例

り感謝しております。

◆2004年 利昌工業（無錫）化成有限公司設立



▲利昌工業（無錫）化成有限公司

無錫電気成功の6年後になりますが、2社目、積層板をつくる「利昌工業（無錫）化成有限公司」も、シンガポール団地にある無錫電気のすぐ隣につくりました。2004年のことです。無錫電気と無錫化成は、別の会社ですが、総経理など幹部は共通にして、ひとりの人間で兼務してもよいと無錫市は認めてくれました。総経理は日本から派遣していますから、これは助かりました。そういう意味で、無錫の副市長にもたいへんお世話になったわけで、感謝しております。

無錫化成は、はじめ中国に進出している日系企業を対象に積層板を販売していましたが、徐々に現地の電機メーカー、部品メーカーにも販売していきました。主力の商品は、アルミ電解コンデンサの絶縁と封口の役目が果たせるゴム張り積層板です。積層板の上にゴムシートを同時プレスしたもので、利昌工業のグローバル・ニッチトップ商品です。

◆塗布機とプレス機

積層板の製造設備は、樹脂をつくる反応装置、プリプレグをつくる塗布機、そしてプリプレグを積層して加熱加圧するためのプレス機が主要な設備になりますが、特に大きな投資金額になるのは塗布機とプレス機です。これらを、実績があり、技術的にもお互いに理解しあっている日本のメーカーにつくらせるなら簡単ですが、日本で一度組み立てて、それを分解して中国まで運んで、また現地で組み立て直すとなると、莫大な金額になります。私は、中国の機械メーカーがどの程度のレベルなのかわかりませんでしたので、念のために当時の常務で生産本部長であり、機械に詳しい阪西末廣君に調査を命じ

カーでつくれます。プレスは中国では無理ですが、台湾のメーカーで安くそこそこのものができます」という返事でした。

そこで、リスクは覚悟の上で中国と台湾のメーカーに発注したのですが、できますと返事した阪西君は責任上、機械メーカーとは何回となく詰めの打ち合わせをおこなっていました。これまで自分で何台もの塗布機とプレス機を発注し、運転してきた経験がありますから、その持てる技術、ノウハウを細かく指導したと思います。そして、われわれは経済的な投資金額で、積層板の製造設備を完成させることができました。これは阪西君の大きな功績であったと私は思っております。

無錫電気と無錫化成の総経理を兼任して、長年、二つの会社の経営に努力しているのが、榊田泰弘君です。彼は、もともと化学技術研究所出身の技術者で、特にコンデンサ用のゴム張り積層板については開発当初から関係しており、この商品を世界シェア一位のグローバル・ニッチトップ商品にまで育てた功績者の一人でもあります。

2002年に無錫電気の総経理に就任してから今日まで20年近く、電気と化成のリーダーとして現地で頑張ってくれております。そして2021年に彼は利昌工業の取締役役に就任しました。



▲ゴム張り積層板の打ち抜き加工品(封口板/前列)とアルミ電解コンデンサ

【はんだパレット リコセル】

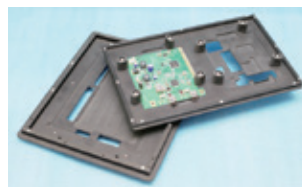
世界30か国以上へ

はんだパレットに使われる「リコセル」という商品があります。

はんだパレットというのは、プリント配線板に半導体などの電子部品を仮留めしたあと、自

動はんだ付け装置に投入する時の治具で、200℃を超える溶けたはんだの上を通過します。パレットは何回も使いたいので耐熱性がポイントになります。

が、当社の高耐熱エポキシ樹脂を使ったこのパレット材リコセルは、他社材と比べ品質優位性



▲はんだパレット「リコセル」

があり、売上が順調に伸びています。

プリント配線板の部品実装の需要は海外のほうが多いので、リコセルは海外事業部の売上が8割を超えます。海外事業部がリコセルを販売している国をあげますと、台湾、韓国、中国、タイ、ベトナム、フィリピン、シンガポール、マレーシア、インドネシア、インド、アメリカ、カナダ、メキシコ、ドイツ、フランス、オランダ、イタリア、ポーランド、スイス、ハンガリー、スロバキア、スロベニア、イギリス、アイルランド、チュニジア、フィンランド、デンマーク、オーストラリア、ブラジル、スペイン、チェコ、ロシア、エストニア、ラトビアなど、世界30ヶ国を超える国に販売しております。

50年以上を経た現在、日本からの輸出、中国無錫での製造販売を含めると、当社の売り上げの40%は海外向けのものとなります。



▲日本語、英語、中国語で記された「リコセル」のカタログ

RISHOLITE white colored PWB material for LEDs and also for SDGs

RISHOLITE

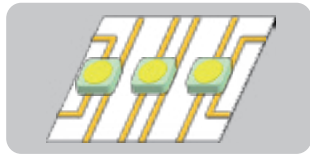
LED搭載用 白色プリント配線板材料

リリースから四半世紀で多くのご愛顧

It was 2001 that RISHOLITE white colored PWB material has begun to be released when LEDs had not been used as lighting yet. We have contributed to achieve low carbon society through developing many types of white PWB material for LEDs for this quarter of a century.



ラインナップ

	CS-3965C	CS-3965V	CS-3945	AC-7900
品番				
特長	初期の白色度 コストパフォーマンス	耐熱・耐UV変色性	高熱伝導性 熱抵抗の低減 難燃性	アルミベース材料 絶縁信頼性
ハロゲンフリー	OK			
用途例	 LED素子の搭載		 LED部品の搭載	

照明のLED化を達成

LED電球の生産データが経済産業省の生産動態統計調査に初登場したのは2017(平成29)年。このおり2013年にまで遡って掲載されました。

2013年と2023年を比較すると、LED電球の生産数量は約2.4倍。いっぽう白熱電球のそれは約14%に減。40Wの直管蛍光灯も約28%に減です。

これらのデータに鑑み、さらには多くの皆様からLED照明のもとで本稿をご覧であると思われることから、オフィスや工場部門における照明のLED化は、ほぼ達成されたものと推察します。

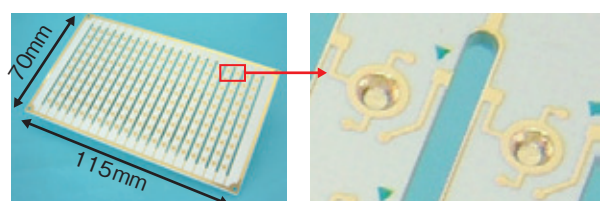
この夏、未曾有の酷暑にもかかわらず停電の要請などなく、なんとか凌げたのもLED照明の普及が少なからず貢献しているものと思われます。

四半世紀の実績

リショーライトLED搭載用白色プリント配線板材料が本誌に初登場したのは、今世紀はじめの2001(平成13)年7月号/No.141です。

当時のLEDはスイッチの位置や機器の稼働状況などを光って知らせる「インジケータ」としての役割が専らで、LED照明が普及し始めるのは、前

▼LED素子搭載用白色プリント配線板材料の加工品の一例



右写真の窪みにLED素子が搭載されます。このサイズの基板で200個のLEDインジケータができます。

述のごとく、東日本大震災を経た2013年頃です。

LED素子のサイズは砂粒ほどで、定尺(1m角)のプリント配線板材料があれば、無数のインジケータが製造できます。おのずと多くの出荷枚数は期待できず、普及が順調に進まないかぎり、収益はおろか開発費の回収すら見込めません。

それでも利昌工業の社是である「技術開発を通じての社会貢献」を胸に、LED照明が普及しはじ

める10年以上も前に、白色プリント配線板材料の開発がスタートしました。

そして今日。ご需要家様からのご指摘やご要望に応え、四半世紀にわたるブラッシュアップを重ねた結果、コストや用途に応じたラインナップが充実。多くのご愛顧を賜っております。

それではアイテムごとに、特長などご紹介いたします。

■コストパフォーマンスに優れた CS-3965C

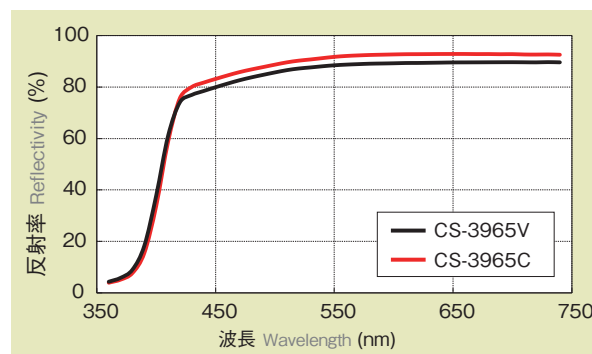
コストパフォーマンスに優れたスタンダードタイプで、長年にわたり多くのご愛顧を賜っております。

初期の白色度が高く、LED素子が発する光を効率よく反射します。

ガラス転移温度は160℃。熱伝導率(JIS R1611)は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(FR-4)の2倍程度となる0.7W/mKです。

▼初期の分光反射率

Initial spectral reflectivity



■耐変色性に優れた CS-3965V

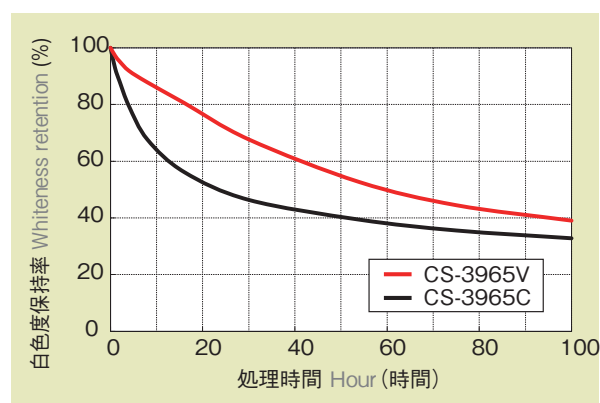
LEDが発する熱や紫外線(UV)にさらされても、白色度が低下し難いハイグレードタイプです。

ガラス転移温度は210℃。熱伝導率(JIS R1611)は0.6W/mKで、一般FR-4の2倍程度です。

長寿命が売りのLED照明ですが、いわゆる「球切れ」のほかに、実は明るさが当初の7割に低下した時点でも寿命とされます。熱やUVで基板表面が変色すると明るさが低下します。LED照明の「健康寿命」の期間を延ばすため、長年にわたり多くのご愛顧を賜っております。

▼180℃×100時間 加熱処理後の白色度保持率

Whiteness retention after heat treatment

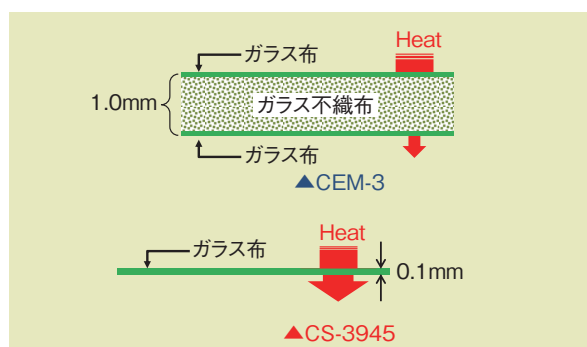


■熱伝導性に優れた CS-3945

一般FR-4の4倍となる1.3W/mK(JIS R1611)の熱伝導率を付与したベストセラーです。

ガラスエポキシタイプの高熱伝導材は、ガラス不織布をガラス布で挟んだ構成のCEM-3タイプが主流で、おのずと1mm程度の厚さがあります。

いっぽうCS-3945はガラス布のみ。このため0.1mmといった薄物でご提供でき「熱抵抗の低減」つまり「熱の抜け」が良いのも特長です。優れた熱伝導性と熱抵抗の低減。これらの相乗効



▲薄物化による熱抵抗の低減(イメージ)

Decrease of thermal resistance with making thin substrate (image)

果で、ご需要家様の放熱設計をサポートしています。

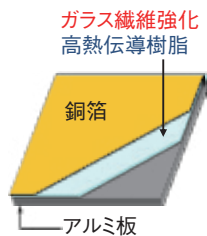
さらにLEDが発する熱に長時間さらされても、白色度が低下し難く、UL難燃性は94V-0です。

	初期 状態	120℃加熱処理								
		24hr	50hr	100hr	240hr	500hr	750hr	1000hr	1500hr	2000hr
CS-3945										
熱伝導 CEM-3										

▲加熱による変色比較

Discoloration comparison after 120℃ heat treatment

■アルミ板張り AC-7900



▲AC-7900の材料構成

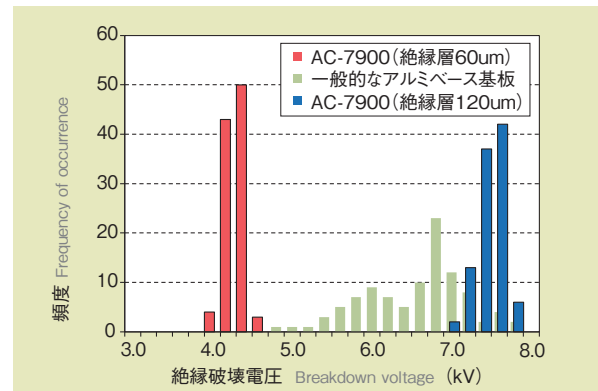
ラインナップのうち唯一のアルミ板ベース材。一定の用途に根強いご愛顧を賜っております。

金属ベースのプリント配線板材料には、長らく業界で統一した呼称がなく、最近になってIMS (Insulated Metal Substrate) に収斂してきた感があります。

AC-7900の絶縁層はガラス布で強化しており、わずか0.06mmの厚さでも4000ボルトの絶縁耐力。さらにCS-3945と同等の耐熱変色性を付与。ガラス転移温度は160℃。熱伝導率(JIS R1611)は

▼絶縁層の破壊電圧

Breakdown voltage of insulation layer



1W/mKでFR-4の2倍強程度ですが、薄物にして熱を効率よくアルミ板へ逃がすことで放熱設計をサポートしています。UL難燃性は94V-0です。

■一般特性

試験項目 Test item		単位 Unit	処理条件 Treatment	CS-3965C	CS-3965V	CS-3945	AC-7900
誘電率 Dielectric constant	1MHz	—	A	7.0	5.4	7.0	7.0
誘電正接 Dissipation factor	1MHz	—	A	0.020	0.022	0.015	0.020
銅箔引き剥がし強さ Peel strength	35um	kN/m	A	1.3	1.3	1.0	1.8
はんだ耐熱性 solder limit	260℃	sec.	A	300<	300<	300<	300<
線膨張係数 Coefficient of thermal expansion	Warp/Fill	ppm/℃	A	13/14	13/14	13/14	13/14
ガラス転移温度(DMA法) Glass transition temperature		℃	A	160	210	140	160
熱伝導率(JIS R1611) Thermal conductivity		W/mK	A	0.7	0.6	1.3	1.0
難燃性 UL flammability		—	UL94	HB	HB	V-0	V-0

※上記の数値は、測定値の一例であり保証値ではありません。 The above figures are not guaranteed value but one of the test results at our laboratories.

■まとめ

2020年に蛍光灯照明器具の製造が終了。そして2027年には一般照明用蛍光灯の製造・輸出入が終了しますので、今後は家庭部門でのLED照明化がさらに加速します。

利昌工業ではこの四半世紀、LED搭載用白色ブ

リント配線板材料を開発・改良することで、微力ながらも、低炭素社会の実現あるいは電力事情の改善に貢献してまいりました。

今後も「技術開発を通じての社会貢献」を胸に持続可能な開発目標の達成に資することができる材料の開発に取り組みたいと存じます。

今月の表紙

新しい和楽器の開発に奮励努力 株式会社 三島屋楽器店

三味線や箏といった和楽器。実は、現状、将来、ともにかなり悲観的です。このたびお邪魔した株式会社三島屋楽器店(新潟県長岡市)様では、高価で入手困難な和楽器の部材に新しい素材を取り入れることで、手ごろな練習用の楽器が提供できれば、若い奏者の裾野を広げるきっかけになると、新しい和楽器の開発に取り組んでおられます。

利昌工業も、絶縁強化木やセルロースナノファイバーの技術で、この取り組みのお手伝いをしており、いろいろお話を伺ってまいりました。

取材・記事：リショニュース編集委員会



■ユーザーの激減

『邦楽ジャーナル』375号(2018年4月)に掲載された「邦楽器の行方」には、箏や三味線、太鼓(1尺～2尺)といった和楽器が、メーカーから小売店へと販売された数量が掲載されています。

このたびお邪魔した三島屋楽器店の山田社長が、全国の組合企業にアンケートされた結果です。

1970年と2017年のデータを比較すると、箏は15%に減。三味線は19%に減。太鼓は49%に減です。

和楽器ですから、安い外国製品に駆逐されたわけでもなく、原因はひとえにユーザーの激減です。これひとつとっても、かなり悲観的です。

■木がない

三味線の胴や棹となる木材には、樹脂分の多い花梨(かりん/比重=0.74)や紅木(こうき/比重=1.2)が最適で、どちらも輸入品です。スギの比重は0.38、ヒノキは0.41ですから、倍とか3倍ほどに重く、身がしっかり詰まったイメージです。

紅木の三味線は最高ですが、樹脂分が多い木の生育は極めて遅く、三味線の材料が取れるまでに200年ほどかかります。樹木の品質は気候変動などに左右されます。これまでの三味線は200年より前に芽生えた紅木で作ったわけですが、150年前の紅木、あるいはもっと最近のものが200年を迎えたとき、同様の品質である保証はありません。

さらに紅木はワシントン条約の関係で新規の入手は困難。かりに入手できたとしても相当高く



▲三味線の棹(紅木製)。実は三分割になっています。

【会社概要】

商号：株式会社 三島屋楽器店
所在地：新潟県長岡市高見町4236
代表：代表取締役 山田 京一
電話番号：0258-24-1536
創業：1953(昭和28)年5月
設立：1958(昭和33)年5月
事業内容：和楽器製造、販売、修理、レンタル

つきます。今の三味線は、かなり以前の価格で仕入れた昔の在庫でやり繰りしています。新規に得た高価な紅木で作った三味線が、今の相場でしか売れなかったら、いきなり大赤字です。

■象牙がない

三味線の撥(ばち)は象牙のものが最高です。これもワシントン条約で新規取得はNG。撥がとれるような象牙は大きくて、太さ15cm以上、長さ1.8mに達するものもあります。このほか象牙製の琴柱(ことじ)、箏爪、三味線の駒(弦の支持物)もまた、今の在庫でやり繰りしています。

このように、箏や三味線の材料や道具は「ご禁制品」で満ちています。演奏旅行などで海外へ持ち込む場合は、事前に所定の手続きを済ませておかないと空港で厄介なことになるほどです。



▲箏爪(象牙製)



▲三味線の撥(象牙製)

「べっこう」のものもありますが、これもまたご禁制品です。

■今どきのコンプライアンスにそぐわない

風が吹けば桶屋が儲かるのは、三味線に猫の皮が張ってあるから。このほか犬の皮も多く使用されています。毛皮のコートやレザーのジャケットの着用が憚られ、学習帳の表紙にある昆虫の写真

が気持ち悪いと敬遠されるご時世です。三味線の稽古を始める子供たちが、猫や犬の皮が張っていると知ったら、触ってもくれないかも知れません。三味線に適したフェイクレザーの登場が待たれます。

■道具がない

樹脂分の多い木を切削する刃物には、名工が打った切れ味が必要です。また三味線の棹をつなぐ「ほぞ」や「ほぞ穴」の加工には特殊な刃物が必要。「やすり」も工業的に画一な高さに「目立て」たものは適さず、絶妙に不揃いな突起が必要です。

このような技を持つ職人さんは、全国的に少なく、どなたも80歳以上と高齢化。最近まで入院されていた方もおられるそうです。



▲名工が打った切れ味や、絶妙の目立てが必要です。



■職人がいない

現在、三味線の胴をつくる会社は全国で3社のみ。伝統技術の継承はマニュアルよりも「見て盗む」という要素が多いのですが、弟子が師匠の技を見て盗もうにも、注文が少なく、盗みの機会自体が少なくなっています。箏や太鼓にも同様のことがあてはまります。

■指導者がいない

和楽器のユーザーを増やすためには、スポーツのように若い競技人口を増やすことが大切です。学習指導要領にも、和楽器に関してうたっているのですが、箏や三味線を指導できる先生は多くありません。よしんばおられても、先生にも働き方改革が求められますから、和楽器クラブの面倒は見られません。また外部の専門家にお願いするにしても予算がつかいません。

■在庫がハンパない

今回は和太鼓工場も拝見しました。和太鼓の切削加工は、空気が乾燥した冬場に行われます。それも一気呵成に仕上げるのではなく、ある程度にあら削りしたあと、しばらく寝かせます(シーブニングといいます)。そして注文が来たおりに最適なものを取り出して仕上げ加工にかかります。

太鼓のサイズは1寸刻みですから、注文が入ったおり、沽券にかけても、その寸法の在庫はないとは言えません。したがってあらゆるサイズを在庫します。この状況、落語の「千両みかん」に似ていますが、太鼓の販売はもちろん通常価格です。



ことほどさように、▲注文に備えた仕掛品の在庫和楽器とそれを取り巻く環境は、何かと難儀に満ちているのです。

■三味線は消耗品

三味線の弦は、棹に爪を立てるようにして「勘所」(かんどころ)を押さえます。勘所が摩耗すると音色が変わるので三味線は消耗品です。したがってストラディバリウスのような年代物が残るのは稀です。



▲蒔絵が施された観賞用(江戸時代)

江戸時代に観賞用として製作された逸品を拝見することができました。胴や棹の蒔絵が見事で○鑑定団に出したら高い値がつきそうです。

■三島屋楽器店様の活動をサポートしています

三島屋楽器店様では、入手が容易な代替材を用いても、ある程度の音色を奏でることができる新しい和楽器の開発に取り組んでおられます。

練習用にふさわしい価格で提供できれば、若い人にも和楽器がより身近になるとの思いです。

利昌工業では絶縁強化木やセルロースナノファイバーの技術で、これをサポートしています。



▲絶縁強化木「ウッドライト」を用いた三味線(試作品)

【取材協力・資料提供】株式会社 三島屋楽器店様



取材にご対応いただいた

代表取締役

山田 京一様

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



▲絶縁強化木「ウッドライト」

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)

電気機器

トッ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®
インバータ用リアクトル
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、アースフック棒、
エポキシ樹脂がいし、エポキシ樹脂注型品

®は利昌工業(株)の登録商標です。

Locations

大阪本社 OSAKA 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	FAX: 03-3272-8010
名古屋支社 NAGOYA BRANCH	〒450-0003	名古屋市中村区名駅南1丁目18番19号(第二原ビル) DAINI-HARA BLDG. 18-19, 1-CHOME, MEIEKI-MINAMI, NAKAMURA-KU, NAGOYA, JAPAN	TEL: 052-582-2971	FAX: 052-583-1591
仙台営業所	〒984-0806	仙台市若林区舟丁16番地(小林ビル)	TEL: 022-214-1803	FAX: 022-214-1804
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	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	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	FAX: 055-932-8284
富山営業所	〒938-0801	富山県黒部市荻生2589番地5	TEL: 0765-57-1241	FAX: 0765-57-1242
松本営業所	〒390-0814	松本市本庄1-13-11(本庄ビル)	TEL: 0263-33-4486	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	FAX: 092-673-4365
ソウル・オフィス SEOUL OFFICE	04144	Seoul 特別市 麻浦区 麻浦大路 127, 722号(孔徳洞, 豊林VIP) (POONGLIM BLDG, GONGDEOK-DONG) ROOM No.722, 127, MAPO-DAERO, MAPO-KU, SEOUL, KOREA	TEL: +82-2-701-0355	FAX: +82-2-3275-0250
台北・オフィス 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, ZHONG XIAO E.ROAD, TAIPEI, TAIWAN, R.O.C	TEL: +886-2-27316593	
シンガポール・オフィス SINGAPORE OFFICE	228208	1 Scotts Road #24-05, Shaw Centre Singapore	TEL: +65-6536-4460	
フランクフルト・オフィス FRANKFURT OFFICE				
無錫オフィス WUXI OFFICE	214028	中国江蘇省無錫市新区錫坤北路3号 NO.3, XIKUN NORTH ROAD, NEW DISTRICT, WUXI, JIANGSU, CHINA	TEL: +86-510-8528-0990	
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	FAX: 06-6428-2163
滋賀工場 SHIGA FACTORY	〒520-3026	滋賀県栗東市下鈎959番地2 959-2, SHIMOMAGARI, RITTO-CITY, SHIGA, JAPAN	TEL: 077-552-3701	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	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区錫坤路5号 NO.5, XIKUN ROAD, NEW DISTRICT, 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区錫坤北路3号 NO.3, XIKUN NORTH ROAD, NEW DISTRICT, WUXI, JIANGSU, CHINA	TEL: +86-510-8528-0070	FAX: +86-510-8528-0032
利昌工業シンガポール株式会社 RISHO KOGYO SINGAPORE PTE. LTD.	228208	1 Scotts Road #24-05, Shaw Centre Singapore	TEL: +65-6536-4460	
利昌エ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 (代)	FAX: 06-6431-0589

ホームページアドレス <https://www.risho.co.jp/>



利昌工業株式会社

SINCE 1921

RISHO KOGYO CO., LTD.



2024年10月10日発行 発行: 利昌工業株式会社

編集: リショ・ニュース編集委員会