

RISHO NEWS

NO. 230
July. 2023



【今月の表紙】 ふたつの展示会に出展しました（関連記事を10ページに）

- プロダクツニュース／用途広がる リショーライト熱硬化性樹脂積層管
Products News/RISHOLITE thermosetting resin laminated tubes for various industrial applications.
- リショーインソサエティ／はんだパレット用 高耐熱ガラス布基材エポキシ樹脂積層板 リコセル
Risho in Society/RICOCEL: High Tg Glass/Epoxy laminates for wave solder pallet.

マルチカットフォーマーを導入

内層回路入り多層銅張積層板の外形加工 一貫ラインを構築

Integrated processing line for outer shape machining of multi-layered CCLs was built at Shiga factory. With this new high speed processing line, productivity of machining would so much improve that we also could meet rapid increase of demand flexibly.



▲マルチカットフォーマー(滋賀工場)

■マルチカットフォーマーを導入

このたび利昌工業では、内層回路入り多層銅張積層板（以下、多層板）の外形加工にマルチカットフォーマーを導入しました。

■多層板とは

多層板は、限られたスペースに多くの回路を形成するため、基板の内部にも何層かの回路をもつプリント配線板材料です。

最外層の両面には銅箔が張ってありますので、どれも銅板のような外観です

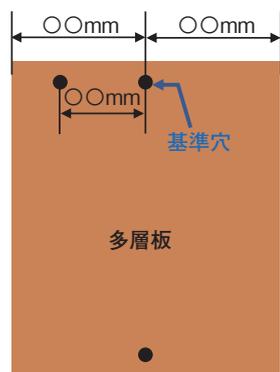


▲内層回路入り多層銅張積層板のイメージ (6層板)

が、内部には、お客様ごとに異なるカスタムメイドの回路が敷かれています。

■基準穴

多層板がお客様に納入されると、まず穴あけ加工が施されます。このおり重要となるのが「基準穴」（ピン穴）です。これはお客様のご指示に基づき、利昌工業が穿ったもので、多層板の端から所定の距離に位置します。ここを基準に数値制御のドリルマシンが、タテヨコの位置を決めて穴をあけるわけです。



▲基準穴(ピン穴)の一例(イメージ)

話が脱線して恐縮ですが、多くの場合ピン穴は3か所です。ドリル加工のおり多層板の上下や左右を反対にしてステージにセットするのを防ぐ工

夫で、いわゆる「ポカヨケ」です。

■外形加工の品質

後の工程においても、数値制御の機械が多く導入されています。このため設計値どおりの寸法に仕上がっているか？あるいは向かい合う辺どうしの平行度はしっかり出ているか？など、多層板の外形加工の品質は非常に重要です。



▲外形加工前の多層板(左)と外形加工後の多層板
銅板のような外観ですが、内部には何層かに分けて、お客様ごとに異なる回路が敷いてあります。数値制御によるタテヨコの位置決めで、さまざまな加工が施されますので、外形加工の品質は非常に重要です。

■ルーター加工機

これまで利昌工業では、この外形加工を汎用機であるルーター加工機で行っていました。

これはステージにあるピンに多層板のピン穴をセットすると、数値制御されたドリル錐が外形をトレースするもので



▲ルーター外形加工のイメージ
外形加工の品質は非常に重要です。

す。回転する細い錐が1m以上、場合によっては2m近くもタテヨコ方向にゆっくり移動しますので、自ずと一定の時間を要します。

その後、切断面の端面研磨と識別番号の刻印は作業者が別の機械にかけて実施していました。

■汎用機から一貫ラインへ

この度導入したマルチカットフォーマーは、

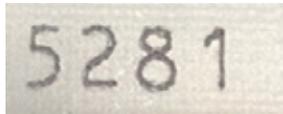
自動投入機で多層板をセットすると、まずCCDカメラが基準穴を検知します。続く切断工程では高周波スピンドルモーターで駆動する2枚のダイヤモンドカッター（鋸）が並行する二辺を同時に素早く切断。続いて90度回転させて、残る二辺を切断します。このおり端面研磨も同時に済ませています。さらに厚み検査機に送った後、圧縮空気（エアベン）により識別番号を刻印します。



▲端面処理面。上=ルーター加工機、下=マルチカットフォーマー



打刻方式(従来)



エアベン方式

▲エアベン方式による識別番号の打刻で視認性が向上しました。打刻位置の自由度も向上しましたので、ご相談下さい。

このようにマルチカットフォーマーの前後にも、さまざまな機器を接続することで、外形加工の一貫ラインを構築しました。

<主な仕様>

最大ワークサイズ	700mm(長さ)×700mm(幅)	
最小ワークサイズ	250mm(長さ)×250mm(幅)	
対応可能厚み	0.3mm～2.4mm	
加工精度	①外形寸法 設計値 ②各対立辺との平行度 ③基準ピッチ穴より各辺	設計値 ±0.10mm以内 設計値 ±0.10mm以内 設計値 ±0.15mm以内
機械能力	①位置決め ②カッター回転数 ③切断速度	16軸サーボモータ 11,400rpm(可変式) 35m/min(可変式)

■加工能力の大幅アップ

これまで多層板の外形加工は、汎用機を駆使し、さらには精通したスタッフの技量でもってさまざまなご注文に対応してまいりました。このため急激な需要量の増加には、直ちに対応できかねることがありました。今後は新規導入したラインに加え、従来の汎用機も継続して使用することで、外形加工の能力が大幅に向上します。

需要量の変動に対しても柔軟に対応できる態勢が整いました。お急ぎのご用命がございましたら、ご連絡いただきたくお待ちしております。

RISHOLITE

多彩なラインナップで基板設計をサポート

リショーライト 車載機器用プリント配線板材料

LEDランプ・インバータ/コンバータ用



▲アルミベース基板材料

▲高熱伝導基板材料

車載モジュール用



▲超高耐熱基板材料

ミリ波レーダー用



▲低伝送損失基板材料



大阪本社：大阪市北区堂島2丁目1番9号
東京本部：東京都中央区八重洲1丁目3番22号
名古屋支社：名古屋市中村区名駅南1丁目18番19号

TEL.06-6345-8333
TEL.03-3272-3771
TEL.052-582-2971



利昌工業株式会社

SINCE 1921

RISHO KOGYO CO., LTD.

www.risho.co.jp/



一隅の経営 (133)

利昌工業(株) 取締役名誉会長
利 倉 暁 一

【180日間におよぶ労働争議】

☆1954年(昭和29)年頃から、日本では、人権闘争や解雇闘争、賃上げ闘争など、労働争議が頻発しました。当時の労働争議は、自社の労働組合が相手というよりは、総評など上部団体が指導する非常に激しいものでした。

私が実際に経験し、それにどう対処したのか、ありのまま述べておきたいと思います。

◆昔陸軍、今総評

日本が戦争に負けて、占領軍として入ってきたGHQ(General Headquarters/連合国軍最高司令官総司令部)がおこなったことの一つは、日本の資本家を弱体化させることでした。

先の戦争は、軍と資本家が結び付いて引き起こしたものであり、資本家を弱体化させれば、日本は再びあのような戦争を起こす国にはならないであろうという考えがあったのかもしれませんが、そこで、自国でも適用していないような、資本家や経営者にとっては不利な労働法を押しつけたわけです。

この法は組合にとっては圧倒的に有利なもので、その中で、日本最大の労働組合といわれた日本労働組合総評議会(総評)と日本労働組合総同盟(総同盟)が生まれました。この二つが、非常に大きな労働団体でした。

特に総評は300万人の組合員を抱えるという大組織で当時「昔陸軍、今総評」という言葉が流行ったくらいです。それほど総評というのは力があって、怖い存在というイメージが、経営者にはありました。

◆お墨付きを盾に

さて、労働争議が始まると、不当とも思える

ような要求をどんどん出してきても、それを断ればすぐストライキになり混乱状態に陥るというわけで、それを恐れて本気で立ち向かうという経営者・会社はほぼゼロでしたでしょう。経営陣は、俗にいう雲隠れのような状態で逃げていました。それほど当時の組合は力があり、しかも守られていたわけです。資本家を弱らせるためには、労働者により大きな力を与えようというわけですから、組合は天下のお墨付を得たようなものでした。

◆父の名誉を守るために

利昌工業の労働争議は、1955年4月に発生しました。私は逃げないで、まさに命がけで戦いました。それは当社の組合との戦いというよりは、総評相手の戦いでした。終わったのは、11月2日、実に180余日に及ぶ、泥沼の労働争議でした。

私がこの労働争議を戦った理由は、名誉を守ることでした。誤報され、利昌工業は悪の権化のように新聞に書かれてしまいました。今でいうブラック企業の最先端のような、人権を無視した会社だと報道されました。

私がまず考えたのは父のことです。父の名誉を守るために決意しました。そうでなかったら戦えるものではありません。父のつくった会社が、むちゃくちゃな、悪徳会社であるような報道。これを私は許せないと思いました。会社を潰しても、この評判を取り除いてやろうと思ったことは事実です。

◆退職金、勤続20年で6千円

利昌工業の争議について報道したのはX新聞

とY新聞です。発端は退職金のことでした。戦後の超インフレで、貨幣価値は急速に変わります。インフレに対応して頻繁に金額を変えていては間にあわないので、利昌工業では退職金規定はそのまま、内規で運用していたわけです。従って社内に不満はなかったと思います。

しかし、これを一人の共産党系の組合員が取り上げて、こちらの処置も後手にまわったこともあって、Xが取り上げ、Yが追随しました。X新聞の見出しは「退職金、勤続20年で6千円」というものでした。

X新聞が書いたのには、こちらにも非があったことを認めざるを得ません。私は知らなかったのですが、X新聞は、実は当社の工場に取材に来ていたのですが、それにきちっと対応しなかったため、それではこちらで勝手に書きますよということになったようです。

◆男子、ひとたび膝を屈すれば、再び立たず

私は真正面から向き合いました。26歳の時です。企業として、また人間として筋だけは通しておこうと思いました。正義はわれわれにあるのだということを、世間に示さなければならぬ、そしてどうしても汚名を取り除かねばならないと、私は思いました。

このことで会社を潰すかもしれないと覚悟しましたが、一方では勝つ、勝ってみせるという強い思いもありました。勝つためには当然、戦略というものがが必要です。

そのやり方について、私は先代から一任されました。先代、父は当時体を悪くしていたからです。父は、戦時中は会社の仕事と軍の仕事と両方していましたから、いろいろ悩みもあったかと思います。そして、終戦後、経営の切り替えができなくて倒産した会社が沢山あるなかで、利昌工業を復興させるため、かなり無理もしたのでしょう。現実問題として、先代に労組との折衝の場に出てもらわなければならない、自分一

人で片付けようと思いました。

父には、私がひとりでやる、そのかわり、私に全ての権限を預けてもらいたい、会社は潰れるかもしれないが…と言いました。先代は、お前の考えどおりにやればよろしいと言ってくれました。

私が戦いに、決して屈しなかったのは、その時々正しい判断をし、私を見守り、励ましてくれた創業者たる父の存在があったからです。幼少の頃より教えこまれた「男子、ひとたび膝を屈すれば、再び立たず」という父の言葉が、私の大きな支えでした。

◆異常な雰囲気の中で

争議中の団体交渉は、心身ともにきついものでした。当方は藤井博君と中角宇三郎君と私の3人です。藤井君は、軍隊から帰ってきて入社した人で、後に関西大学の夜間を卒業しました。中角君は大阪府の労働部長の秘書をしていた人で、労働争議の経験はないが知識を持っていましたので、そういう縁で利昌工業に入ってもらいました。この2人はよく頑張ってくれました。

相手側は、当社の組合員が2~3名、あと16~17人は上部団体。さらに、そのテーブルの後ろには30~40名の組合側の陣営が立って、威圧するように会議を見守っています。建物の外は、200~300名、時にはもっと多くの相手側の人間で取り囲むという異常な雰囲気の中での交渉でした。

当時、当社の従業員は180名くらいで、そのうち組合（第一組合）を結成して、実際に争議に参加していたのは100名強であったと思います。彼等の中には、上部団体の威圧的な指導に恐怖心をおぼえながら、仕方なくついていった人も多かったと思います。

争議には参加しない者で、すぐに第二組合が結成されました。そして彼等が勇気を持って戦ってくれたことに対し、今も感謝の念を持つ

ておりますとともに、やはり彼等がいなかったら私は戦えなかったと思います。

◆芝居がかったプロの手口

交渉のテーブルについて相手は、大半がプロの上部団体の専従者や、労働運動のベテランばかりです。ある者は私達に対し脅迫的な言辞を弄します。例えば、総評300万が会社を倒し、ペンペン草だらけの工場にしてやる…。あるいは、月夜の晩ばかりではないぞ…というような言い方で迫ってきました。

かと思うと、別の者が、暴力的言動をする者を制するという芝居がかったことをします。そして今度はマルクス理論等を述べ、当方を言論で制圧しようと迫ってきます。下手な田舎芝居をする相手に対して、私は屈することなく立ち向かいました。暴力的な言葉を弄する者達には、こちらも激しく対抗し、言論で責めてくる者達には、理論で対応し、一歩も退きませんでした。藤井・中角両君もよくそれに耐えて戦ってくれました。そのことを誇りに思っています。

帰りが大変です。相手は徹夜交渉に持ち込もうと強圧的な態度で、なかなか私達を帰そうとはしません。それに呼応するように外部の者達は大声で騒ぎ立てます。その中を、私達は気迫で進みます。あわやという状態になりますが、そこは彼等の中に止め役がおりまして、私達に危害を加えないようにしています。

しかし当時、大方の経営者は、その芝居じみたやり方に恐怖を感じ、そのまま徹夜交渉に持ち込まれ、体力的にも限界に達して結局、負けてしまったものと思います。また交渉から逃げ隠れする経営者もいました。はじめから対決する勇気がないので、これも結局、負けてしまったのでしょう。

◆父の夏布団

私の場合、家にたどり着く頃には強度の緊張

から、心身ともに疲労困ぱいの有様でした。それでも帰宅すると、そのまま真っ先に先代に報告に行きました。

夏近くの頃でした。父は床に伏して寝ていました。報告に来た私を見ると「睨一、疲れたであろう。この布団の中に入り少し休みなさい」と言って、薄い夏布団を上げました。体をよじり、私を布団の中に招き入れようとしていました。私も素直に父の横に寝ました。胸が熱くなり、この人のためなら命も惜しくないと思ったものです。その時の薄い夏布団の感触を今でもはっきり覚えています。

◆買掛金を支払う

労働争議は戦争と同じです。戦争ですから、はじめから負けるとして始める人はいません。勝つことを考えてやるわけです。しかし、この戦争に勝ったとしても、会社はガタガタになっているはずだと私は思いました。争議に勝ったとしても、そのまま倒産すれば、これは勝ったようで負けたことになります。それを回避するにはどうすればよいか。

私がまず考えたことは、原材料の仕入れ先に対して、買掛金を全部払ってしまおうということです。メーカーの生産活動は、仕入れ先から原材料を購入して、それを加工して製品にして、得意先に売るからです。得意先が買おうと言っても原材料が手に入らなければどうにもなりません。買掛金を払っておけば仕入れ先からも信用され、原材料の確保も心配ないだろうと考えました。

銀行をまわり、売掛金や会社の全財産、場合によっては私有財産も担保として提供するから、お金を出してほしいとお願いしました。

全部ではありませんでしたが、大方の買掛金は払いました。すると仕入れ先の会社からも「利昌さん頑張りなさいよ」という激励の言葉をいただきました。

◆関西化学労連、3000人を導入

利昌工業の労働組合は、関西化学産業労働組合連合会（関西化学労連）という総評系の上部団体に加盟していました。彼等も動員をかけるには相当の経費がかかります。従ってどちらが先に資金的に音を上げるかという問題になります。私は倒産覚悟で、ギリギリまでの計算をしていました。関西化学労連の資金は組合員から集めたお金ですから、激しい動員でお金を使いすぎると内部から批判が出て、彼等も困るだろうと見たわけです。

新聞に報道されて利昌工業も話題になっていましたが、争議の騒ぎで関西化学労連も話題になっており、何が何でも勝たねばという思いと、資金的には早く片付けたいという思いの二つがありました。

彼等の動員の規模は、われわれのような小さな会社に対して、多い時は3000名くらい。通常でも500～1000名くらいの驚くべき数でした。そして、デモをしたり、われわれの自宅や会社を取り巻いたりしました。当時、大淀にあった本社も、一時、そうしたデモ隊に占拠されたことがありました。それを第二組合が中心になって、文字どおり力づくで追い出して再占拠するという、まさに戦争でした。その後は、取り戻した本社に、全員が寝泊まりして守りました。労働争議が終わる寸前までですから3ヶ月くらいは続きました。その時の第二組合の人々は本当に体を張って、よくやってくれたと思います。

◆良いエピソード

その頃こんなことがありました。国鉄労働組合（国鉄労組）というのがありまして、その大阪の国鉄労組も動員されて来ていました。ある時、その幹部が、私に面談を求めて会社に来ました。そして、どういう理由で、ここまで激しい争議になったのかと問いました。私がいろいろ説明すると、「そうかわかった、それならわ

れわれは応援する必要はない、全部引き上げさせます」と、動員に参加していた約400人全員を引き揚げてくれました。労働組合の中にも、こちらの話に耳を傾けてくれる立派なリーダーがおられるのに感心しました。

◆総評事務局長が激励に

争議になかなかラチがあかないので、総評本部自体が苛立ってきて、当時の総評事務局長の高野実（たかのみのる）本人が激励にやってきました。高野といえば、300万人を擁する総評のトップに立っている男です。

東京から高野が来たわけですから、関西化学労連は必死で、北海道や九州にまで応援を頼みました。遠方で来られない労組は、せめて赤旗だけでもと、送ってきました。自分達も応援しているという姿勢を見せたかったのでしょうか。

彼等はその旗を尼崎工場のまわりに立てました。その数は、百数十本にもなりました。北は北海道から、南は九州までの労組の旗がたなびいているわけです。これで相手を恐れさせるという戦法だったと思います。

大方の経営者は、それを見れば恐れると思います。日本国中を相手にしているような気持ちにさせられるわけですから、普通の神経では耐えがたいと思います。私は、何が何でもやり抜いてやるという信念を持っていましたから、少なくとも動揺はしませんでした。ただの旗ではないか、旗が何本あろうとそれが自分に向かってくるわけではない…そんな強がりを行いながら我慢しておりました。

◆治安維持で警察に出動要請

争議参加者は外部団体を入れて3000名まで膨れあがっていましたから、治安が心配でした。それだけの数の人間がやってきて騒いでいるわけですから、工場のある塚口など町の人々は恐れをなしているわけです。そういうことが私の耳に入ってきますから、私は兵庫県の県警本部

に対して、警察官を出してもらいたいとお願いしました。

最初は労働問題に警察は関与できないから出せないという返事でした。そこで私は、治安維持で出してほしい、町の人も恐れていますと訴えました。検討の結果、出してくれました。一番多い時は警察官が1500人出ました。通常でも300~400人の警察官が出ていました。労働争議の期間が長いだけに、延べにすれば、相当数の警察官が出たことになります。

◆化学労連の行き詰まり

最終的には、関西化学労連が資金的に詰まってきたと思います。彼等の資金は組合員から徴収した組合費が原資ですが、そこから延べにすると何百、何千人という動員をかけた人に払う日当が賄えるわけがありません。そのお金は争議に勝って、相手から「解決金」をとることで穴埋めをするという仕組みなのです。

それが、もし利昌工業から解決金が取れなかったら、どうなる？ということになります。総評本部からも資金は出ていると思います。解決金をとって早く返せ、と催促されているはずです。そこで彼等は、私を責めました。脅迫的なこともありました。私は毅然とした態度で対応しましたから、彼等も次第に諦めていったと思います。

警察のほうも、それだけの警察官を出すと、特別手当の予算も底をついてきます。また労働争議の治安もさることながら、窃盗やその他犯罪の取り締まりも警察の仕事であり、人手が他にとられることで、おろそかになりかねないという問題も出てきたのです。早く何とか解決してほしいという警察からのプレッシャーもありました。

◆労働委員会の裁定

関西化学労連に加盟している各社からも、利

昌工業との争議のために多くの資金が使われていることに対する批判が起こってきたようでした。労働委員会からも勧告が出ました。これは労働委員会の裁定としては、異例と思われる程、利昌工業にとって「やや有利」と思われるものでしたが、私はこれを蹴りました。その程度では、頑張ってくれた第二組合の従業員に申し訳が立たないと考えたからです。

そうこうしているうちに、総評・関西化学労連のほうも折れてきて、こちらにとって「非常に有利」な条件で解決できました。

◆法廷闘争が勝機

労働争議も一種の戦いですから、どこかに勝機というものがあります。例えば、太平洋戦争でいえば、ミッドウェーで航空母艦を全部撃沈されて日本が負けた。これがアメリカにとっての、この戦争での勝機でした。

利昌工業の労働争議も、頑張ったから勝てたという、それだけのことではありません。法律で問題を片付けたことが、勝機になりました。日本は法治国家ですから。

空襲で焼けた大阪の本社工場は休業状態ですから、生産の主力は尼崎工場です。ここを不法占拠されていました。会社としては不法占拠している人に尼崎工場から出ていってもらう必要があるわけで、ロックアウトをしました。ロックアウト宣言をして、占拠している人に出てもらうわけです。当社の組合員は、ほぼ、いません。大方は外部の人でした。しかし、これらの人は出せましたが、工場にある品物が出せるかとなると、これが難しいのです。どういう妨害をするかといいますと、女性が何人もトラックの前で寝るのです。

利昌工業のユーザー、お得意様としては、当社の絶縁材料がないと電気機器の生産に支障をきたすわけで、代替品が間にあわない場合もありますから、早く品物を出してほしいと、連日、

矢のような催促を受けました。

そこで、われわれは大阪の地裁に、出荷妨害をしてはならないという仮処分を申請しました。しかし当時の社会的風潮では、裁判所も、労働組合側に立つわけです。従って仮処分を申請しましたが、簡単にはこちらに有利な判決は下りないだろうと危惧しておりました。

ところがこちらの正当性を訴える法廷闘争の結果、出荷してもよろしい、それを妨害してはならないという判決が出ました。今考えますと、当時の尼崎は争議のために、あまりにもひどい状態に陥っていましたから、裁判所も、何とかこの問題を解決しようと思ったのかもしれませんが。われわれが、恐らく無理だろうと思っていた仮処分が出たわけです。

これによって、警察は出荷を妨害しようとする人を排除することができ、われわれは品物を出荷することができました。

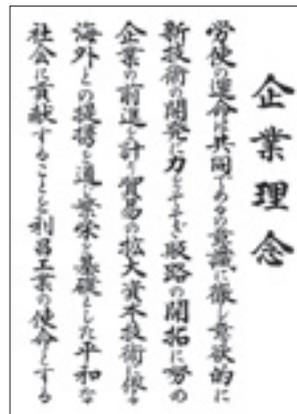
この判決が、利昌工業にとって、この争議での勝機になりました。一番大きかった、争議の転換点だったと思います。

◆労使の運命は共同である

しかし考えますと、私は労働争議に勝者と敗者があるのは、おかしいと思います。会社側が勝ったから勝者、労働者側が負けたから敗者という考え方には疑問を抱きます。何故なら、会社自体は荒廃しているわけです。そして会社と、そこに働いている従業員とは敵対関係ではありません。運命共同体のはずです。労働者側が勝って、その結果会社が倒産すれば、労働者側も職場を失うわけですから、敗者といわざるを得ません。

私はこの争議の経験から、労使は運命共同体であるという考え方が、心の中にできました。私がつくった企業理念の冒頭に「労使の運命は共同である…」とうたっているのは、その時の経験なのです。

法的な判決で争議は解決したわけですが、もうひとつ私にとって心強かったのは、学卒の従業員を中心にすぐに第二組合が結成され、会社に正義があるという考え方で、会社とともに戦ってくれたことです。



▲利倉暁一による「企業理念」1963年

私の知人で、弁護士の深川純一氏が、争議における私の戦い方を執筆して、それがある機関誌に掲載されました。その一部を転載させていただきます。

「友人 利倉暁一君は、未だ弱冠27歳の若さでありました。当時は、未だ戦後の復興の途中で、会社経営も苦しく、労働運動華やかかなりし時代でありました。そのような時代に、彼は、激しい労働争議を戦い抜き、遂に、解決金なしで争議を解決した殆ど唯一の人であろうかと思えます。その一端を紹介しますと、組合側は、上部団体始め他社の組合員も総動員して、約3000人が彼の会社に押し掛けましたが、彼は、180日間戦い続けて一步も譲らず、遂に、総評が折れて、彼は自分の主張を押し切ったのであります。結局、解決金を一銭も支払わないで、労働争議を解決したといえます。恐らく戦後の労働運動史上殆ど例を見ないことであろうかと思うのであります。」

(利倉暁一 著

『三代でつないだ利昌工業100年史』より)

役員人事異動

Board member change

先日、下記のごとく役員委嘱業務の異動がございましたので、ご報告申し上げます。

新	旧	氏名
常務取締役 委嘱 開発本部長 兼 研究管理室長 Executive director Chief of Development Headquarters	取締役 委嘱 開発本部長 兼 研究管理室長	 安食 厚志 Atsushi Anjiki
常務取締役 委嘱 管理本部長 Executive director Chief of Administrative headquarters	取締役 委嘱 管理本部長	 春山 義 Tadashi Haruyama

以上 2023年6月29日付

JECA Fair 2023 電設工業展に出展しました

RISHOCAST products for switchboards, such as Capacitors, Transformers, Insulators, CTs/VTs, were exhibited at JECA Fair 2023 held in INTEX OSAKA with over 80,000 visitors.

配電盤用モールド電気機器を展示

先日、インテックス大阪にてJECA FAIR 2023/第71回電設工業展が開催されました。8万人を超える来訪があり、利昌工業もここに展示小間を構え、エポキシモールド進相コンデンサ「モルコン」ほか、配電盤用の各種エポキシモールド電気機器を展示しました。

当社小間にも大勢のご来訪を賜り、まことにありがとうございました。



▲各種エポキシモールド電気機器を展示しました



▲当社展示小間

電子機器トータルソリューション展 JPCAショー2023に出展しました

RISHOLITE PWB materials for such applications as 5G communications, Power devices or Automotive electronics were exhibited at JPCA show 2023 held in Tokyo Big Sight with over 48,000 visitors.



▲当社展示小間

12展示会の同時開催／4.8万人の来訪

先日、東京ビッグサイトにてJPCAショー2023が開催されました。電子機器トータルソリューション展として12の展示会が同時開催されましたので、4.8万人の来訪で賑わいました。

高熱伝導プリント配線板材料ほかを展示

利昌工業もここに展示小間を構え、5G通信向けの低伝送損失、パワーデバイス向けの高熱伝導、あるいは車載機器向けの高耐熱、といった特性に優れたプリント配線板材料などを展示しました。

当社小間にも、大勢のご来訪を賜りまことにありがとうございました。

展示サンプル

出展にあたっては、関西電子工業様（尼崎市）に7210N系樹脂（熱伝導率=8W/mK / 厚さ120μm）を絶縁層にした銅板ベースの厚銅回路基板のサンプルを、新規に製作いただきました。この場をお借りして御礼申し上げます。

利昌工業では、このタイプの基板をセラミックス基板と同等の放熱性を持つものをご提案申し上げます。ご提供：関西電子工業(株)(尼崎市)様



▲7210N系樹脂を絶縁層にした銅ベース厚銅回路基板。
ご提供：関西電子工業(株)(尼崎市)様

RISHOLITE

用途広がる 熱硬化性樹脂積層管

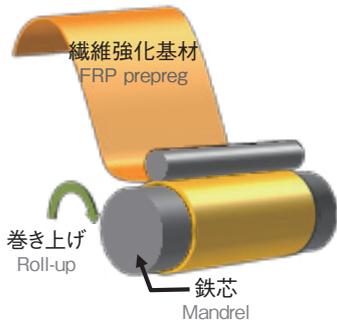
RISHOLITE thermosetting resin laminated tubes have such a lot of properties, which industrial materials are required of, as Mechanical strength, Heat resistance, Chemical strength, Dimensional stability or Machining workability. Owing to these properties, RISHOLITE thermosetting resin laminated-tubes are used in many industrial applications.



▲熱硬化性樹脂積層管

■ 繊維強化プラスチックのパイプ

リショーライト熱硬化性樹脂積層管（以下、積層管）は、フェノールやエポキシといった熱硬化性の樹脂を、紙や布あるいはガラス布に含浸させた基材を作り（プリプレグといいます）、これを鉄芯に強固に巻き上げて作るFRPパイプです。



▲熱硬化性樹脂積層管の製造方法（イメージ）

熱可塑性の樹脂を型に流したり、型から押し出したりと作り、繊維質の基材で強化されていますので非常に頑丈なパイプに仕上がります。

■ ラインナップ

利昌工業では大きく分けて、電気絶縁性に優れた「紙基材フェノール樹脂積層管」、耐摩耗性に優れた「布基材フェノール樹脂積層管」、そして強度と耐熱性に優れた「ガラス布基材エポキシ樹脂積層管」をラインナップしております。

▲紙基材 フェノール樹脂 積層管	▲布基材 フェノール樹脂 積層管	▲ガラス布基材 エポキシ樹脂 積層管
電気絶縁性に 優れます	耐摩耗性に 優れます	耐熱性と強度に 優れます

「紙基材フェノール樹脂積層管」をラインナップしております。

また、それぞれのタイプにおいても、用途に応じた製品をご用意しております。

■ 工業的に必要な特性をバランス良く兼備

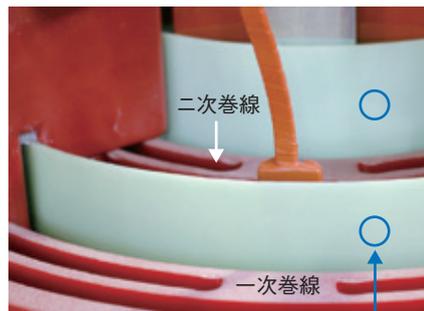
積層管は、機械的強度だけでなく、電気絶縁性、耐熱性、耐薬品性、加工性、あるいは寸法安定性といった工業用の材料に求められる特性をバランスよく備えたFRPパイプです。

■ さまざまな用途に展開

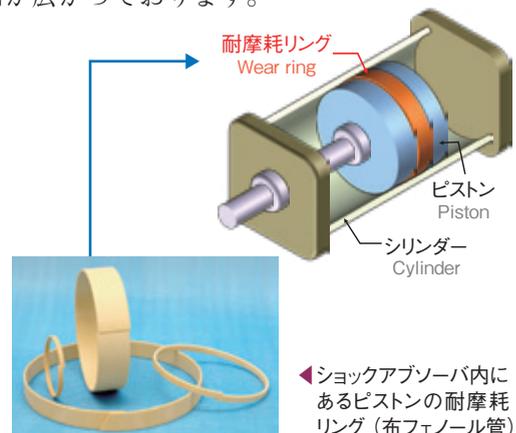
80年以上のロングセラーで、当初は変圧器の油中絶縁筒など、もっぱら重電機器の絶縁用途に採用されていましたが、先にご紹介したような特性が評価され、その後はさまざまな用途においても、ご採用が広がっております。



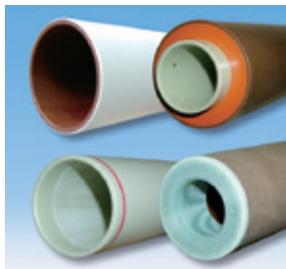
▲変圧器の油中絶縁筒（紙フェノール管）



▲特別高圧モールド変圧器
一次巻線と二次巻線間の絶縁
（ガラスエポキシ管を自社製品に採用しております）



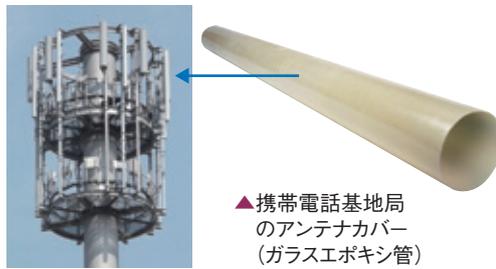
◀ショックアブソーバ内にあるピストンの耐摩耗リング（布フェノール管）



▲工業用巻き芯
(紙フェノールとガラスエポキシ
のハイブリッド)



▲絶縁ボルト&ナット
(ガラスエポキシ管)



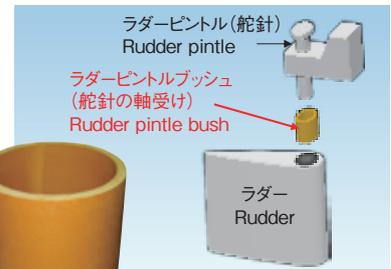
▲携帯電話基地局
のアンテナカバー
(ガラスエポキシ管)



▲絶縁フランジ
(ガラスエポキシ管)



▲ベアリング保持器
(布フェノール管)



▲船舶舵針の軸受け
(布フェノール管)



▲各種ローラー (紙フェノール管)

■まとめ

リシヨールライト熱硬化性樹脂積層管は、工業用途に必要な特性をバランスよく兼ね備えたFRPパイプです。

これまでご縁のなかった業種や用途においても、ご採用をご検討いただけると幸甚に存じます。

■一般特性 General properties

品番 Product code		PR-1311 PR-1316	PR-2121 PR-2126	ER-3130 ER-3230	
項目 Test items	単位 Unit	処理条件 Treatment			
該当JIS JIS grade (ANSI)	—	—	PTR-PEO	PTR-FLE	ETR-GEM (G-10)
基材 Base material	—	—	紙 Paper	細糸布 Sheetting cloth	ガラス布 Glass fabric
樹脂 Base resin	—	—	フェノール Phenolic		エポキシ Epoxy
貫層1分間耐電圧(油中) Withstand voltage vertical to layer (1min.in oil)	MV/m	C-90/20/65	13	8	13
貫層破壊電圧(油中) Breakdown voltage vertical to layer (in oil)			20~35	15~20	20~25
沿層1分間耐電圧(油中) Withstand voltage parallel to layer(1min.in oil)	kv/15mm		25	20	25
沿層破壊電圧(油中) Breakdown voltage parrallel to layer (1min.in oil)			40~55	35~45	40~55
絶縁抵抗 Insulation resistance	MΩ		10 ⁴ ~10 ⁶	10 ³ ~10 ⁵	10 ⁵ ~10 ⁷
比誘電率(60Hz) Dielectric constant	—		4.0~5.5	—	4.0~5.0
誘電正接(60Hz) Dissipation factor	—		0.03~0.06	—	0.01~0.03
曲げ強さ(層に垂直) Flexural strength vertical to layer	MPa	A	118~176	137~196	294~392
曲げ弾性率(層に垂直) Flexural modulus vertical to layer			3920~4900	3920~5880	13730~17650
圧縮強さ(層に平行) Compressive strength parallel to layer			127~186	127~167	147~245
引張り強さ(層に平行) Tensile strength parallel to layer			98~147	68~108	245~343
へき開強さ Cleavage Strength	kN		2.94~3.92	3.92~5.88	5.88~7.85
加熱後外観(2時間) Appearance after 2-hour heat treatment	°C		120°COK	130°COK	180°COK
吸水率 Water absorption	%	E-24/50 +D-24/23	0.5~0.8	0.6~1.0	0.05~1.0
比重 Specific gravity	—	A	1.2~1.35	1.2~1.4	1.7~1.9

※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

はんだパレット用 高耐熱ガラス布基材エポキシ樹脂積層板

リコセル / RICOCEL

世界中のEMSに採用されるグローバル・ニッチ・トップ

リコセルは「はんだパレット」用に開発されたガラス布基材エポキシ樹脂積層板(ガラエポ)です。用途に限られるため本誌に登場するのは6年ぶりです。

利昌工業では半世紀にわたり、ガラエポの高耐熱化、さらには高機能化に取り組むことで、社会に役立つ多くの材料をご提供してまいりました。

リコセルもそのひとつで、高い市場シェアを占めています。主な納入先はEMS(Electronics Manufacturing Service/電子機器の生産受託)企業。輸出先は世界30か国にもなるグローバル・ニッチ・トップ、かつデファクトスタンダードです。



▲ガラス布基材エポキシ樹脂積層板「リコセル」

■リフローとフロー

電子部品の多くは、自動はんだ付け装置でプリント配線板(PWB)に搭載(電氣的に接続)されます。

部品を搭載すると、PWBは実働する回路基板(PCB)になりますので、この業界では「実装」と呼んでいます。造船の業界でいうところの「艀装」によく似ています。

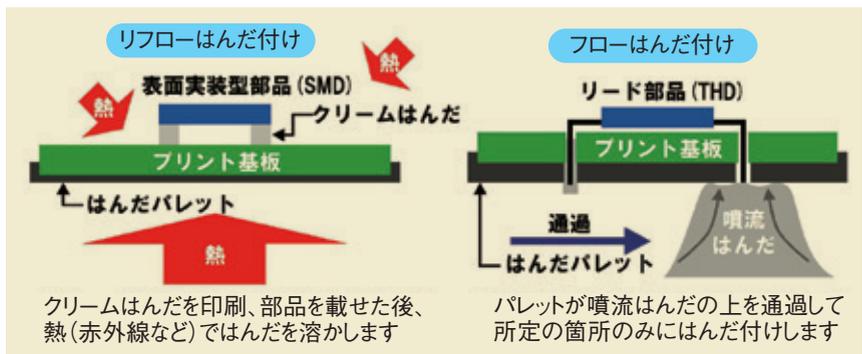
自動はんだ付けの手法は、リフローとフローに大別されます。

リフローは表面実装部品(SMD: Surface Mount Device)を実装する手法です。まずPWBの所定の場所にクリームはんだを印刷。ここにSMDを仮留めしたあと、リフロー炉で赤外線を照射するなどして、はんだを溶かします。クリームはんだは、はんだ粒に、はんだ付けの補助剤であるフラックスを混ぜてペースト状にしたものです。

フローはリード線がついた部品(THD: Through Hole Device)を実装する手法です。THDを仮留めした反対の面、つまり挿入した脚が出る箇所に、はんだの噴水(噴流はんだ)を浴びせるイメージです。

■はんだパレット

「はんだパレット」(基板実装用キャリア)は部品が仮留めされたPWBを、自動はんだ装置(炉)に投入するための治具です。治具(じぐ)とは、さまざまな加工の現場で位置決めなどに使用される補助具の総称です。英語の「jig」にこの



▲自動はんだ付けの手法。「リフロー」と「フロー」に大別されます。

漢字を当てたもので、製造現場の数と同じだけ、それぞれの作業にそれぞれの治具があります。

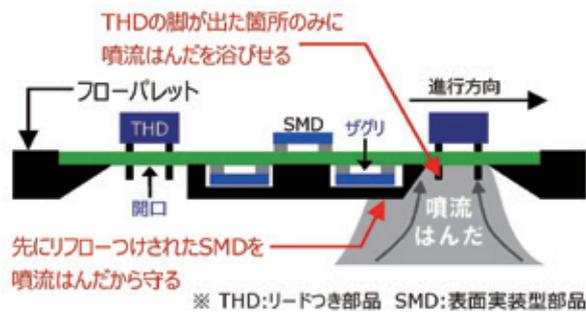
はんだパレットにもリフロー用とフロー用がありますが、本稿ではフロー用パレットについてご案内いたします。

■フローはんだパレットの役割

プリント回路基板にはSMDとTHDが混載されていますが、リフロー(SMD)→フロー(THD)の順番で実装されます。フローはんだパレットの役割は、先にリフローで実装されたSMDを噴流はんだの熱から守る。そして所定のリード部品のみをはんだ付けすることです。このためパレットには、SMDを退避させるための「ザグリ」と、リード部品の実装箇所には開口が設けてあります。



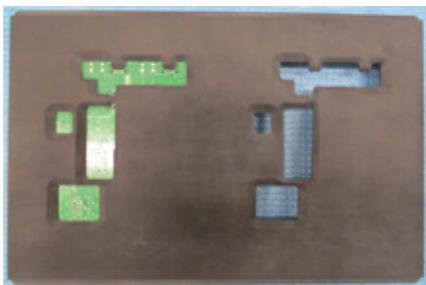
▲プリント回路基板にはSMDとTHDが混載されています。ざっくりと背の低いのがSMD、高いのがTHD。実装はSMD→THDの順で行われます。



▲フローはんだパレットの役割(イメージ)



▲フローパレットにセットされたPWB



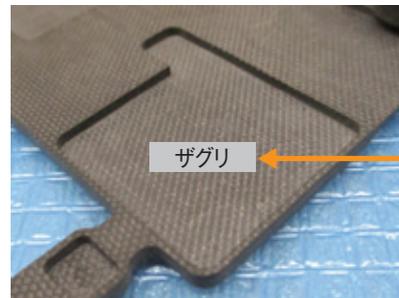
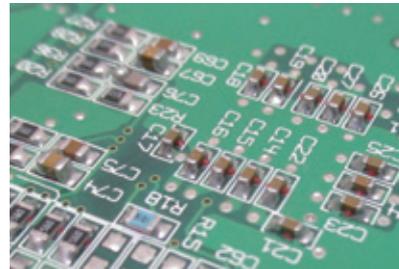
▲180度手前に倒した裏側。リード部品を実装する箇所には開口が設けてあります。



▲フローパレットが噴流はんだの上を通過するイメージ



▲開口部の周囲にテーパ(勾配)をつけることで
はんだ上がりに配慮しています。



▲先にリフローつけされたSMDはザグリの中に身を潜めて
噴流はんだをやり過ごします。

■ はんだパレット用積層板「リコセル」

本稿でご紹介するリコセルは、フローはんだパレット用に開発したガラス布基材エポキシ樹脂積層板です。用途が限られるため本誌に登場するのは6年ぶりです。

利昌工業では半世紀にわたり、ガラス布基材エポキシ樹脂積層板の高耐熱化や高機能化に取り組むことで、ICカード用の半導体素子を直接実装するための極薄の基板材料をはじめ、社会に役立つ多くの材料をご提供してまいりました。

■ 鉛フリーはんだに対応

リコセルもそのひとつです。フローはんだの温度条件は、鉛フリーはんだの場合、120~150℃程度に予熱。続いて260℃程度の噴流はんだに数秒~10秒ほどさらします。そして最後に数分かけて常温に戻すというものです。

これを受けてリコセルには、260℃の連続耐熱性と、350℃の短時間耐熱性を付与した樹脂を開発しました。またリコセルのような樹脂材料を長時間にわたり高温下におくと、分子が分解して重量が減少しますが、リコセルに5%の重量減少が生じる温度は430℃です。

さらに2万回以上のフロー炉への投入に耐えたという実績を持ちます。

■ 静電気拡散性

半導体集積回路の絶縁層はシリコンウエハー表

面に形成された酸化被膜ですから分子レベルの厚さ。さらに回路の幅もナノメートルですから、縦にも横にも分子レベル。このような絶縁構造にとっては、近くで静電気の放電による火花が生じて、雷撃を受けたようなダメージになりかねません。

材料を表面抵抗（単位= $\Omega/\text{sq.}$ ）という切り口で分類すると下図のようになります。

分類	表面抵抗値 ($\Omega/\text{sq.}$)
静電気導電性材料	$10^2 \sim 10^5$
静電気拡散性材料	$10^5 \sim 10^{11}$
静電気絶縁性材料	$10^{11} \sim$

▲表面抵抗値からみた材料の分類 (IEC61350-5-1に拠る)

①静電気導電性材料

帯電した物体が接触した場合に、激しい静電気放電を引き起こす可能性があります。

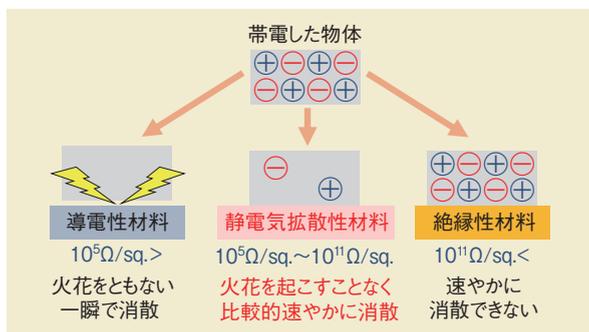
②静電気拡散性材料

帯電した物体が接触した場合に、激しい静電気放電を起こすことなく、かつその帯電を比較的速やかに消散させることができます。

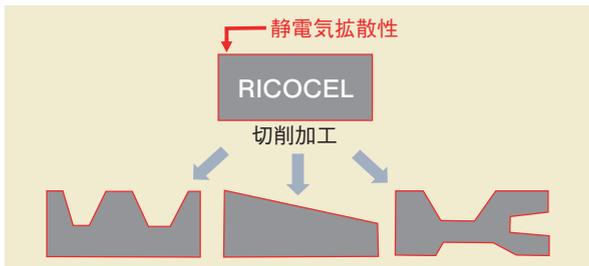
③静電気絶縁性材料

帯電をある程度防止できるが、帯電した物体の静電気を速やかに消散させることはできません。

これを受けてリコセルの表面抵抗は $10^7 \Omega/\text{sq.}$ 程度に設計されています、さらにこの静電気拡散性はすべての切削面において永続的に発揮されますので、実装部品の静電気対策に寄与します。



▲静電気拡散性材料のイメージ



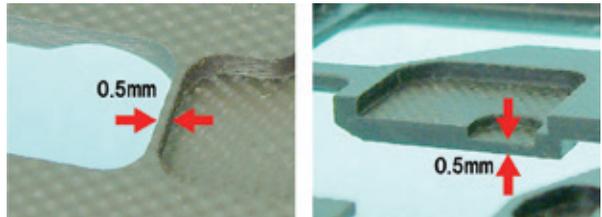
▲リコセルの静電気拡散性はすべての切削面において永続的に発揮されます。

■すぐれた被削性

リコセルは1m角/10mm厚といった平板で出荷されます。お客様はこれを切削してフローパレットに加工されます。この際リコセルは被削性にも優れます。薄底、薄壁、細根といった微細な加工に耐え得るため、パレット設計の自由度が広がります。さらに0.5mm厚という薄壁や薄底になった箇所においても十分な強度があります。



▲リコセル切削加工のイメージ



▲薄壁でも十分な強度

▲薄底でも十分な強度

■グローバル・ニッチ・トップ

この他にも、はんだを付着させないためのふっ素樹脂コーティングが不要。あるいはフラックスやフラックス洗浄剤への耐薬品性に優れるなど、リコセルはフローパレットの材料として、理想的な特性を兼ね備えています。

このため20年ほどをかけて、世界30か国のEMSをはじめとする実装メーカー様に採用されるグローバル・ニッチ・トップ商品に成長しました。

EMSとは、自社工場を持たず、商品の企画や設計などのみを行うファブレス (fables) 会社から、電子機器の生産を受託 (Electronics Manufacturing Service) しておられる会社です。この業界では他社材製も含め、ガラス布で強化したはんだパレットのことを「リコセル」と総称する傾向にあるようで、リコセルの優れた特性はデファクトスタンダード (事実上の標準) になっています。

なお、利昌工業でもフローパレットの設計・加工を承っており、本稿の写真はすべて自社製品です。

生産の国内回帰の際は、ぜひご相談ください。

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

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RPL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)



▲エポキシ樹脂ブッシング

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、
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
茨城営業所	〒316-0015	日立市金沢町1丁目2番12号(金沢ハイツ)	TEL: 0294-35-1921	FAX: 0294-35-1922
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	60322	Hansaallee 29F, Frankfurt am Main, Germany	TEL: +49-69-76725140	FAX: +49-69-76725141
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	滋賀県栗東市下鈿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 (代)	FAX: 06-6431-0589

ホームページアドレス <http://www.risho.co.jp/>



利昌工業株式会社

SINCE 1921

RISHO KOGYO CO., LTD.

2023年7月10日発行 発行: 利昌工業株式会社

編集: リショージャーナル編集委員会