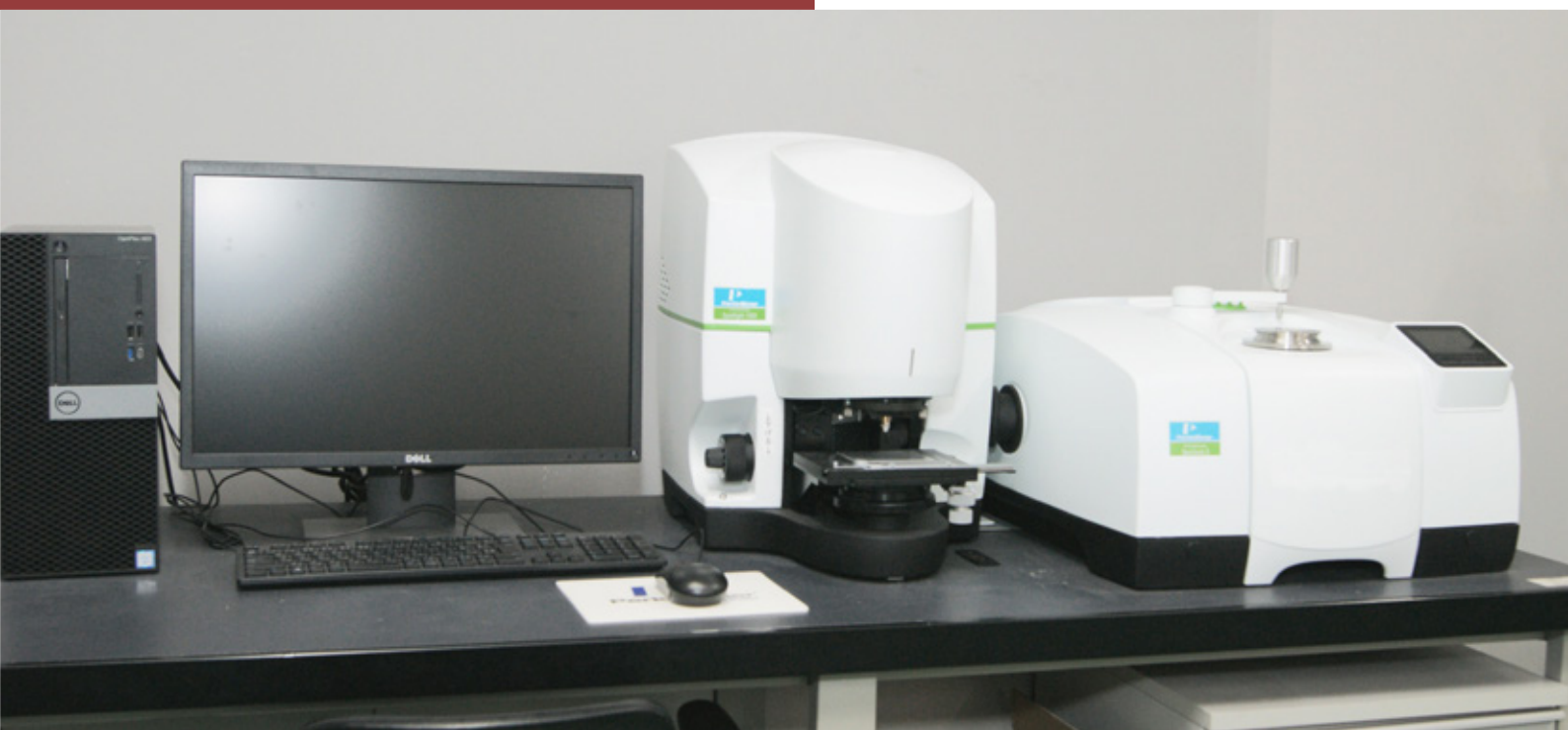


RISHO NEWS

NO.

Jan.
2024

232



【今月の表紙】 FT-IRを更新しました(関連記事を12ページに)

- プロダクツニュース／はんだクラック対策 アルミベース基板材料 5W/mKタイプを開発中
Products News/Solder crack resistant IMS with thermal conductivity of 5W/mK is now under development.
- プロダクツニュース／FRP管の巻き芯
Products News/RISHOLITE laminated thermosetting tube for roll cores.
- リショーインソサエティ／関西電力株式会社 技術研究所
Risho in Society/THE KANSAI ELECTRIC POWER CO., INC.

5W/mK IMS with low modulus insulation layer for solder crack prevention

RISHOLITE

Under development

はんだクラック対策 アルミベース基板材料 5W/mKタイプを鋭意開発中



▲アルミベース基板材料 AC-7305



▲接着シート AD-7305

We are now developing low modulus resin even after curing ,7305, for solder crack prevention of Insulated Metal Substrate.7305 also has excellent thermal conductivity of 5W/mK.As related items,AC-7305 of Aluminum base IMS and AD-7305 of Bonding sheet would be released.We hope 7305 would be used not only for solder crack prevention but also for bonding materials with different thermal expansion.

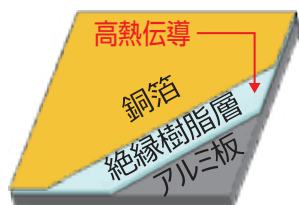
■金属板ベースのプリント配線板材料

自動車のヘッドランプに使用される高輝度LEDや、電気自動車の電力変換装置に使用されるパワー半導体は、稼働時に高い熱を発生します。内部温度は175℃前後にもなるとされ、これを効率よく分散させるため、アルミ板など金属ベースのプリント配線板に搭載されることが多くあります。

金属ベースプリント配線板材料は、アルミ板などの表面に0.1mm厚程度の絶縁樹脂の層を配し、その表面に回路形成用の銅箔を張った複合材です。部品が発する熱は絶縁樹脂の層を介して金属板に伝わり

▲アルミベースプリント配線板の材料構成
絶縁樹脂層には熱伝導性を付与

樹脂には、一般的なプリント配線板用樹脂の数倍から数十倍にもなる熱伝導性が付与されています。

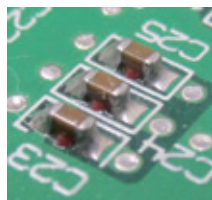


▲アルミベースプリント配線板の材料構成
絶縁樹脂層には熱伝導性を付与

■はんだクラック

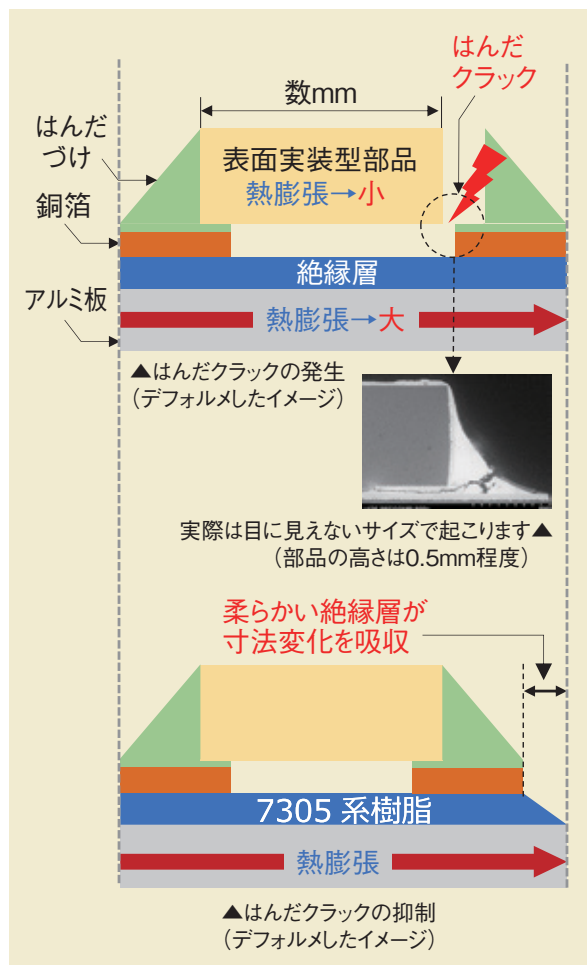
機器を小型化するため、最近の電子部品はリード線のない表面実装タイプ(SMD=Surface Mount Device)が多くなっています。

SMDをアルミベース基板に搭載する際は「はんだクラック対策」が大切です。長さ1mのアルミ板の熱膨張は20℃の温度変化で0.5mm程度。SMDの熱膨張率はその5分の1程度で、しかもサイズは数mm角程度。この微細な部品の足元で繰り返されるアルミ板の寸法変化は相当な程度になります。寸法変化は伸び縮み



▲表面実装部品(SMD)の一例
この写真のものは幅2mm弱

▼はんだクラックの発生とその対策



の繰り返しですから、SMDのはんだづけ部は、その都度これに耐え、その場に踏み留まらねばなりません。そしてついには力尽きて疲労破壊に至ります。これがはんだクラックです。

自動車は温度変化が大きい屋外におかれることが多く、車載機器用の金属ベース基板には、高い熱放散性に加えて「はんだクラックを起こし難い」という特性が求められます。

■ 柔らかく(低弾性)かつ熱伝導率が高い樹脂

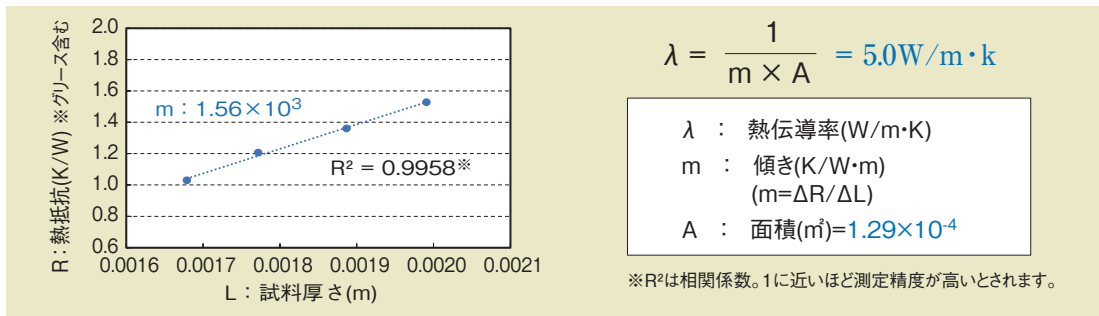
これを受けて利昌工業では、熱硬化の後でも、一般のプリント配線板材料と較べて5倍程度も柔らかい(低弾性)7305系樹脂を開発中です。

全頁の図のごとく、この柔らかさでアルミ板の寸法変化を吸収。はんだクラックの発生を抑えるわけです。さらに7305系樹脂には、一般的なものの17倍程度にもなる熱伝導性も付与しております。

7305系樹脂と同等程度の熱伝導率をもつ低弾性樹脂は、他社品を含めても非常に少なく、今のところ業界最高クラスにあると推察します。

利昌工業では、7305系樹脂を完全硬化で絶縁層に配した「アルミベース基板材料AC-7305」と、半硬化の状態樹脂のみご提供する「接着シートAD-7305」をラインナップする予定で、何卒ご評価の機会を賜りたく、お願い申し上げます。

▼7305系樹脂の熱伝導率測定結果 (ASTM D5470)



■ はんだクラック対策用樹脂のラインナップ

利昌工業では、はんだクラック対策品として、7305系のほか、既存品として多くのご愛顧を賜る7303系と7302系の樹脂をベースにしたプリント配線板材料をラインナップしております。

◆7303系樹脂関連

アルミベース基板材料AC-7303は、照明用途などで多くのご採用を賜っております。接着シートAD-7303は、熱膨張率の異なる異種材料を張り合わせる用途で使用されています。

◆7302系樹脂関連

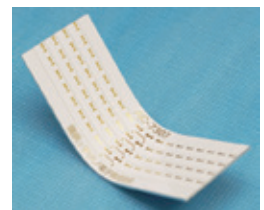
低弾性(柔らかさ)を追求した樹脂で、他の品番より貯蔵弾性率がひと桁低いことが特徴です。

7302系は、アルミベース基板材料のみのリリースで、高いはんだ接続信頼性が必要になる車載用の光源で、多くの車種に搭載されております。

■今後の展望

はんだクラック対策の低弾性かつ高熱伝導の樹脂はアルミベース基板を中心に多くのご採用を賜っております。

今後は熱膨張率が異なる材料の張り合わせ、あるいは樹脂の高い耐折性を生かした用途に展開できることを期待しております。



▲曲面へのご採用も期待しております。
ご協力: テクノ電子様

	単位 Unit	既存品 On sale		開発品 Under development
品番 Product code	—	AC-7303	AC-7302	AC-7305
熱伝導率(ASTM D5470) Thermal conductivity	W/m·K	3	2	5
貯蔵弾性率(25°C) Storage elastic modulus	GPa	0.9	0.08	0.4
耐はんだクラック性 Solder crack resistance	—	○ Good	◎ Excellent	○ Good
銅箔引きはがし強さ(70μm) Peel strength	kN/m	1.3	1.5	1.4
絶縁破壊電圧(AC) Breakdown voltage	kV/mm	60	50	40
はんだ耐熱性(300°C) Solder limit	秒 sec.	600<	600<	600<

RISHOLITE

軽い、強い、不良低減 FRP管の巻き芯

二層管・二重管など、カスタムメイドも承ります

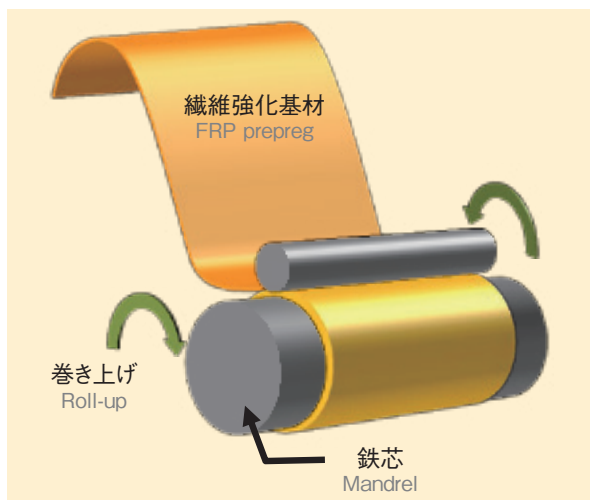
RISHOLITE laminated thermosetting tubes are used as cores for rolling up film, foil or steel strip in industrial manufacturing. High performance cores such as multi layered cores, coupled cores or surface-finished cores are available. Custom fabrications according to client's use are also available.



▲熱硬化性樹脂積層管の巻き芯

■熱硬化性樹脂積層管

本稿でご紹介するFRP管は、熱硬化性樹脂積層管(Laminated thermosetting tubes)と呼ばれるもので、JIS規格(K 6914)に基づく名称です。以下「積層管」といたします。



▲熱硬化性樹脂積層管の製造(イメージ)

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ませた基材(プリプレグ)をつくり、これを鉄芯に強固に巻き上げ、完全熱硬化させたものです。

紙や布といった繊維質の基材で強化されますので、熱可塑性の樹脂のみを押し出したり、型に流したりして作るプラスチック管と比べ、機械的強度に優れ、さらに耐熱性や耐薬品性にも優れます。



▲熱硬化性樹脂積層管 (1935年撮影)
もうすぐ100年のロングセラーです。

【積層管の巻き芯が持つ特長】

- 金属の巻き芯よりも軽くなります。
- 金属の巻き芯と比べ、変形(たわみ)からの復元力に優れます。
- 紙の巻き芯と比べ、粉落ちや発塵がなく、クリーンルームでの使用に最適です。
- 紙や熱可塑性樹脂の巻き芯と比べ、機械的強度や耐熱性、耐薬品性に優れます。
- 適切な補修を施すことにより、耐用期間を延長することができます。

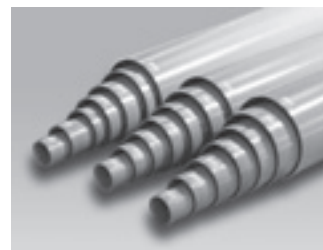
■唯一のJISマーク認証取得企業

JIS K 6914が制定されたのは1962年。利昌工業では、この積層管を前身の利昌洋行の時代である1925年から販売しており、もうすぐ100年のロングセラーです。さらに利昌工業では、樹脂の合成から、プリプレグ、そして積層管の製造までを一貫体制で行っており、熱硬化性樹脂積層管に関してJISマーク表示の認証を取得しているのは利昌工業だけです。(認証番号：JQ0508165)

■工業用巻き芯への展開

積層管は変電所などにある大型変圧器や、これにとりつけられるブッシングの油中絶縁筒として開発されたもので、本来の用途は重電機器用の電気絶縁材料です。

近年では、軽くて丈夫な点が評価され、高機能フィルムやフォイル、あるいは鋼帯などの製造現場で、これらの材料を巻き取るための巻き芯として多くのご愛顧を賜っております。



▲油ブッシングの絶縁筒

■ 紙フェノール管とガラスエポキシ管

利昌工業が工業用の「巻き芯」としてご提供する積層管には、大きく分けて、紙にフェノール樹脂を含浸させた基材を巻き上げる「紙フェノール積層管」と、ガラス布にエポキシ樹脂を含浸させた基材を巻き上げる「ガラスエポキシ積層管」がございます。

▼巻き芯としてご提供する熱硬化性樹脂積層管の外観(素管)



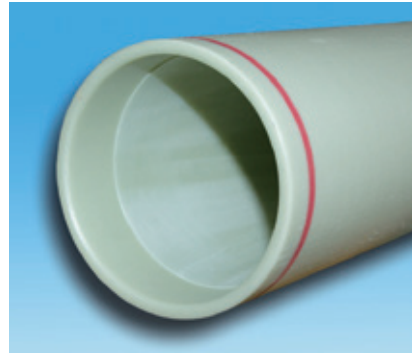
▲紙フェノール積層管



▲ガラスエポキシ積層管

強度、比重、耐熱性、耐薬品性、そして価格の点でガラスエポキシ積層管の方が高い値になりますが、表面の「きめ細かさ」は紙フェノール積層管が勝ります。

営業スタッフが、用途やコストなどをお伺いして、最適な巻き芯をご提案いたします。



▲ガラスエポキシ積層管の巻き芯



▲紙フェノール積層管の巻き芯
チャックがあたる部分はガラスエポキシのフランジで補強されています。

■ リショーライト ハイパフォーマンス巻き芯

利昌工業では、自らも約100年にわたり積層管を巻き続けてきた知見をもとに、巻き取る材料ごと、さらにはご需要家様ごとに異なる、さまざま

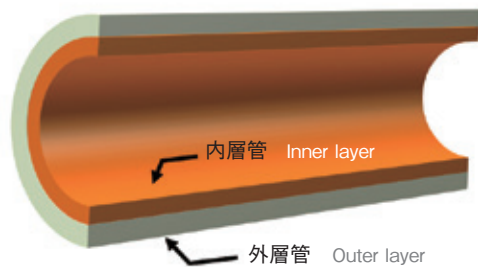
まなご要望に対して、積層管の特長を最大限に生かしたカスタムメイド巻き芯をご提供します。

リショーライト ハイパフォーマンス巻き芯の製作例をご紹介します。

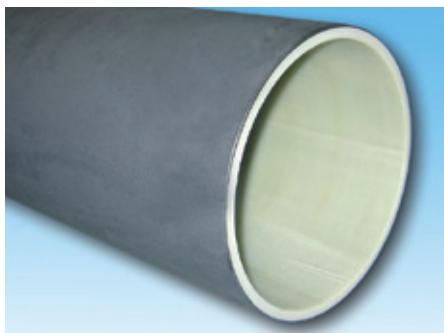
◆ 二層管

異なる基材を同心円上に巻き上げた巻き芯です。タフな内層とデリケートな表面をあわせ持つ巻き芯など、積層管を巻き芯にご採用いただくメリットのひとつです。

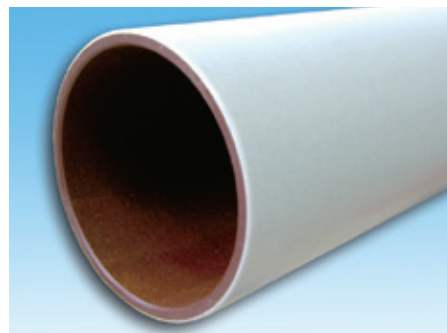
▼二層管のイメージ



▼二層管の製作例



▲内層に丈夫なガラスエポキシ、外層にきめ細かな紙フェノールを配した例



▲内層に軽い紙フェノール、外層に丈夫なガラスエポキシを配した例

◆二重管

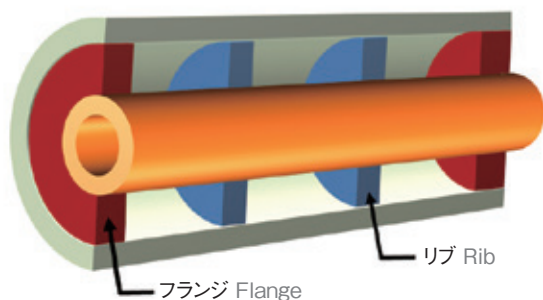
チャックの径に合わせた内層管と、所定の外径、あるいは巻き取る材料に相応しい表面状態に仕上げた外層管を、フランジでカップリングした中空構造の巻き芯です。

吊り下げベルトやリフトの爪があたる部分に

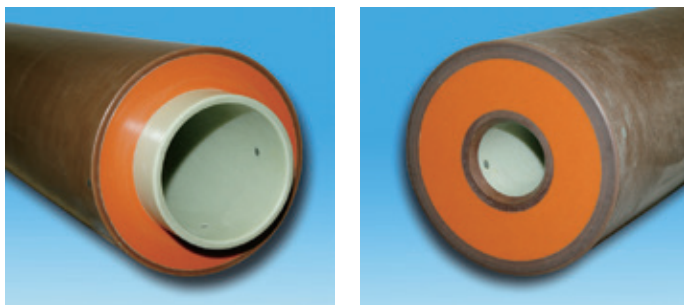
リブを入れて補強することもできます。

径が太い巻き芯は、極薄材料を巻き取る際の「しわ不良」対策に有効です。ご使用中の巻き芯を手軽に「インチアップ」することができ、さらには軽量化も実現しますので、ぜひご検討いただきたくご提案申しあげます。

▼二重管のイメージ



▼二重管の製作例



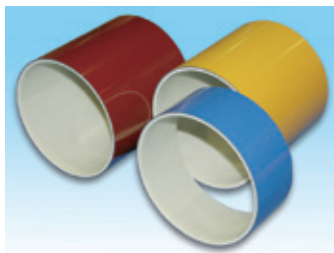
◆表面処理

巻き芯のパフォーマンス向上のため、導電性塗装（静電気対策）、ウレタン塗装、ゴムライニング（段差の転写低減）など、材料にあわせた表面加工も承っております。

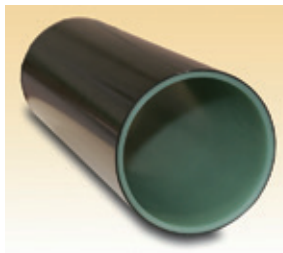
その他の処理についても対応できる場合がございますので、ご相談下さい。

【表面処理の一例】

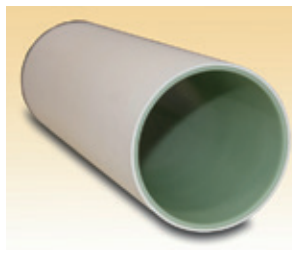
- 表面粗さ (Ra) : 0.5 μ m~5.0 μ m
- 表面塗装 : ウレタン塗装/エポキシ塗装



▲ウレタン塗装



▲導電性塗装



▲ゴムライニング



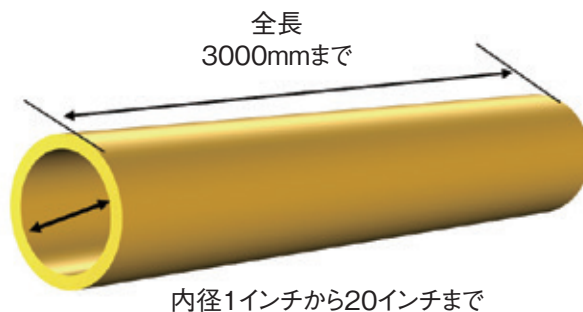
▲表面加工

■製作可能寸法

積層管の最大製作サイズは、あらかじめ用意している鉄芯（マンドレル）の最大径や、製造設備の全長などに制約されます。

利昌工業で製作可能な積層管のサイズは右記の通りです。

これ以外のサイズについても、新たに所定の径の鉄芯を用意するなどして対応できる場合がございますので、ご相談下さい。



■ 強度試験

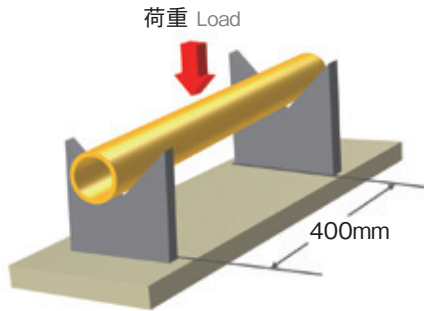
リショールイト熱硬化性樹脂積層管を、巻き芯としてご利用いただくため、強度などについて

他のプラスチック管と比較試験を行いました。

◆ 曲げ強度試験

曲げ強度試験の結果は次の通りです。

リショールイト紙基材フェノール樹脂積層管

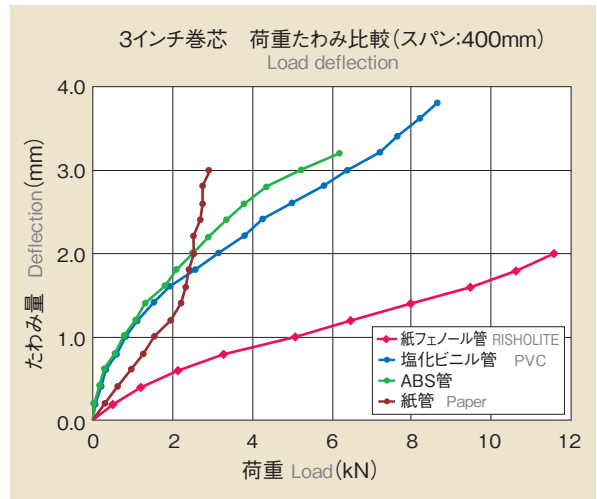


▲ 試験のイメージ

【試料サイズ(mm)】	内径	外形	長さ
RISHOLITE管※	φ76.2	×φ90.2	×480
塩ビ管 PVC	φ76.4	×φ90.2	×480
ABS管	φ77.0	×φ88.0	×480
紙管 Paper	φ77.0	×φ94.8	×480

※紙基材/フェノール樹脂積層管です。

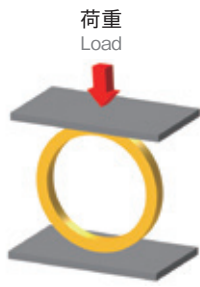
(φ76.2mm = 3インチ)は、10キロニュートン以上の荷重をかけても、たわみは2mm以内に納まっていることが見て取れます。



◆ 圧縮強度

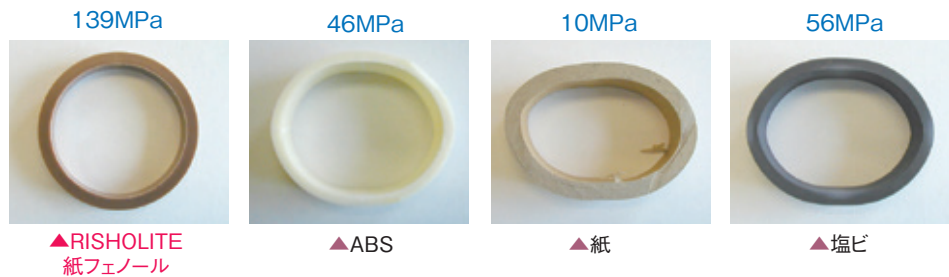
圧縮強度試験の結果は、右の通りです。

リショールイト紙基材フェノール樹脂積層管(φ76.2mm)は139メガパスカルの荷重に耐えました。



▲ 試験のイメージ

〈最大強度での変形〉(3インチ管)



◆ その他 特性比較

管の種類	曲げ強さ	圧縮強さ	引張り強さ	吸水率	比重
	MPa	MPa	MPa	%	—
RISHOLITE ガラスエポキシ	340	180	300	0.100	1.80
RISHOLITE 紙フェノール	127	139	120	0.461	1.31
塩化ビニル管	☆ 27	56	44	0.024	1.38
ABS樹脂管	82	46	34	0.174	1.04
紙管	17	10	—	96.440	0.79

☆塩化ビニル管の曲げ強さは、最大強度を示さなかったため、変形が著しくなる時点の値をとった



一隅の経営 (135)

利昌工業(株) 取締役名誉会長
利倉 暎一

【本気度】

☆やる気は、かたちで見せる必要があります。お金をかけてでも本気度を見せるのです。

【自己責任】

☆可哀そうだから助けてやろうということはありません。助ける価値があると思われれば、助けてくれるかも知れません。

ただし決して「助けてくれて当たり前」とは思わないことです。

「助けてくれない」のが当たり前です。

【努力】

☆品質と値段とありますが、品質は良くてあたり前です。

難しいのは値段、コストです。コストを下げるため、普通の努力は皆がやっているのです。簡単なところは皆がやっています。大きいところも皆がやっているのです。

ぱっと見ただけでは誰も気づかないような無駄。そういうところを見つけ出して、つぶす努力の継続が大事になります。

【関心】

☆無関心であれば、情報は手に入りません。

関心をもっておれば「気づき」ますから、情報が手に入ります。

【本業】

☆いつでも止められるのは本業ではありません。やった以上、止められないのが本業です。

【今は要らないかもしれないが】

☆尼崎工場が利昌工業の唯一の工場であった時、

私は滋賀県に新しい工場をつくりました。

あの時、尼崎工場だけでもやっていける。滋賀は要らないといわれたら、たしかに要らなかったかも知れません。

しかし、後で大きな需要が起こってからでは、手遅れなのです。

要るようになるちょっと前に、手を打っておく必要があります。

ここまででは、利昌工業(株)取締役名誉会長 利倉暎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、それをもとに編集しました。



利倉暎一 著
『三代でつないだ
利昌工業100年史』より



【主力商品激減からの再生】

1. ゴム張り積層板の開発

—今やグローバル・ニッチ・トッパー—

☆家庭電化製品に入るプリント配線板材料の伸長で、利昌工業の売上は1985（昭和60）年には183億円まで伸びます。しかし、テレビやラジオなど家電工場の生産は海外へ移転。国内の工場は空洞化し、その後、売上は激減していきます。

家電用プリント配線板材料である、紙基材フェノール樹脂銅張り積層板の国内生産は、松下電工（現・パナソニック）、住友ベークライト、日立化成（当時）、三菱ガス化学、それに当社



▲紙基材フェノール樹脂銅張り積層板の外観。国内生産が激減しました。

が担っていましたが、1990（平成2）年当時、10万トン（年産）あったものが、その後の10年で1万トンを割るまでに落ち込みます。

売上の減少をどうカバーするか、当社にとって悩みの種でした。なにしろ、紙基材フェノール樹脂銅張り積層板は、利昌の売上の70パーセントを占めていた主力商品でしたから。それが毎日のようになくなっていくわけです。

売上減をカバーする代替商品ですが、銅張り積層板に費やした現有の設備をそのまま使えるものがよい。利昌工業は3商品を開発することになります。その中の一つ「ゴム張り積層板」の開発について記述します。

家電用の積層板には、回路形成用の薄い銅箔を積層板の上に重ねて同時プレスで張りつける銅張り積層板のほかに、銅ではなくゴムシートを同時プレスするゴム張り積層板というものがあります。これは、丸く打ち抜いてアルミ電解コンデンサの封口板として使われます。積層板の部分は端子を取り付ける絶縁材料。ゴムシートの部分は電解液の蒸散を防ぐシール（パッキン）の役目を果たします。



▲ゴム張り積層板の外観
上はゴムシート面、下は表面にフィルムを張った積層板面

ゴム張り積層板の分野では、我々は出遅れており、松下電工、住友ベークライト、東芝ケミカル（現・京セラ）など、大手の積層板メーカーがすでに製造販売をしておりました。中小のわれわれが後から行っても、到底勝てないと思われましたが、苦境にあった利昌工業としては、それでもやらざるを得ないというのが私の心境でした。



▲ゴム張り積層板の材料構成(断面)

私自らが叱咤激励して、丸く打ち抜く加工まで利昌工業でやるくらいの決意で取り組みました。また、この時初めて営業・開発・技術・製造が一体となったプロジェクトチーム制を採用

して、強力に推進しました。

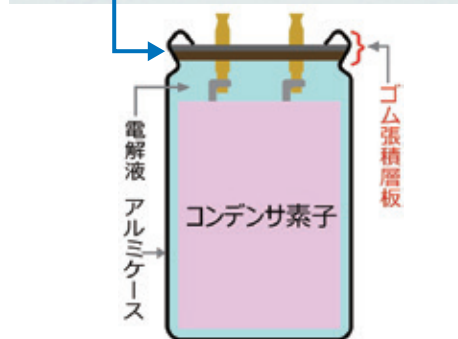
紙やゴムシートに微量な塩素系不純物が混入していると、素子と端子をつなぐアルミ線が腐食して断線に至るという事故が、他の積層板メーカーでも時々起こっていました。

これに対して積層板メーカーは、ゴムの方は専門外と、外注にまかせきりでした。そのためゴムの成分やゴムメーカーの工程の中でも塩素系不純物が混入する可能性がありました。利昌工業は後発でしたが、これらの管理を徹底しました。

さらに積層板が電解液と接触する面に、塩素系不純物の進入をシャ断するためのフィルムを配しました。これをゴムシートとともに、プレスで同時に張りつける方法を、業界で初めて開発するなど、先発メーカーにない特徴を打ち出すと、電解コンデンサメーカーからの認知度と採用が増えてきました。

ゴム張り積層板での利昌工業の進撃が続くと、他の積層板メーカーはそれに対抗するというより、1社、2社とやめるところが出てきました。

▼アルミ電解コンデンサ(奥)とゴム張り積層板による封口板



▲アルミ電解コンデンサの断面(イメージ)

プリント配線板材料の市場に比べると、この電解コンデンサ封口板の市場は小さく、また前述のような塩素系不純物の問題はやっかいで、下手をすると補償問題になるなど、大手の積層板メーカーとしては、もう一つ妙味がないと考えたのかもしれませんが。そして結局、日本では当社が唯一のゴム張り積層板メーカーになりました。それだけではなく、世界的に見てもゴム張り積層板のメーカーはドイツに1社、韓国に1社あるだけで、当社が現在、世界市場占有率1位の、グローバル・ニッチ・トップ商品になっています。

このゴム張り積層板のチームリーダーとして、技術的にも営業的にも活躍したのが、現在当社の中国法人・無錫化成、無錫電気の総経理をしている取締役の梶田泰弘君です。彼は今、無錫化成でも、ゴム張り積層板の製造販売をしており、急速に拡大している中国市場において、レジェンド的存在になって活躍しています。

2. 捨て板に多額の投資

ードリル加工用「リコライト」のヒットー

1990（平成2）年からの10年で、日本の家電用プリント配線板材料である紙基材フェノール樹脂銅張り積層板の生産量は10分の1にまで落ち込みました。この対策として考えた代替商品で、現有の設備で生産できるもののひとつが先述の「ゴム張り積層板」でした。

あとふたつあって、ひとつは「内層回路入り多層銅張り積層板」です。そして、いまひとつは、これから述べるドリル穴あけ加工用治具板「リコライト」です。

この二つの商品を成功させるために、結局は大きな設備投資を追加することになりました。

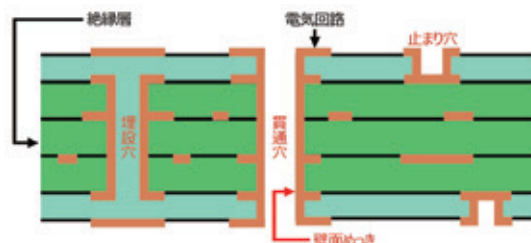


▲リコライトの外観。捨て板ではなく、電子材料として、用途に応じた多くのラインナップを用意しました。

層銅張り積層板には25～30億円、「リコライト」には30億円使いました。

「リコライト」はプリント配線板にドリルで穴あけ加工をする時に使用する「当て板」です。銅張り積層板を何枚か重ね、ドリル錐で貫通穴をあけるのですが、その際、銅箔の返りや、バリが出ないように、治具として銅張り積層板の上と下に当てる、押さえ板のことをいいます。

プリント配線が片面のみ（1層）の時は金型で打ち抜くので、ドリル錐による穴あけ作業はありません。回路が1枚の板の表裏2層、あるいは積層板の中にも回路が走る4層とか6層になると、例えば1層目と4層目の回路を電氣的に接続するために、プリント配線板に小径のドリル錐で穴をあけます。この穴の壁面をめっき加工することで、1層目と4層目を電氣的に接続するわけです。



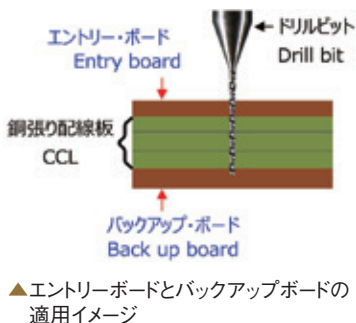
▲多層プリント配線板の縦方向の電氣的接続は、壁面にめっきを施した貫通穴を介して行われます。

プリント回路がだんだん高密度になってくると、錐の直径は1ミリ未満になり、あける穴の数も多くなります。回路の密度がそれほど高くない頃、この当て板は、それこそ使った後は捨ててしまうため「捨て板」と呼ばれ、材質は紙基材のフェノール樹脂積層板ですが、正規のものではなく規格外品が充当されたりしていました。

しかし、プリント配線板がますます高多層、高密度になって、錐の直径が0.3mmや0.2mmになり、コンピューター制御のドリリングマシンで24時間、無人で穴あけ作業をするようになる傾向を見て、この当て板の品質はばかにならないと私は直感しました。

上に置くものをエントリーボード、下に敷くものをバックアップボードといいます。エント

リーボードはミシン針よりも細い錐が垂直に入るよう、ガイドの役目を果たさねばなりません。錐が突き抜ける時、あるいは引き抜かれる時、穴周辺に銅箔の返りが出ないようにするバックアップボードもそうですが、厚さの偏差、公差の少ない板である必要があります。



また、当て板の中に硬い不純物が混入して微細な錐が折損すると、自動運転が中断するので、たいへんな問題になります。

私は、これまで大手積層板メーカーが見向きもしなかった、この当て板に着目しました。しかも、これを製造するにあたり、紙基板フェノール樹脂銅張り積層板と全く同じ設備が使えるのです。

私は、この当て板に「リコライト/RICOLITE」という商品名をつけ、電子材料のつもりで開発するように檄を飛ばしました。いろいろ研究しているうちに、錐の摩擦熱に対する耐熱性、錐の折れ難さや減り難さ、加工粉の排出性、銅箔のバリ抑制、穴壁面の粗度、あるいはドリル穴の位置決め精度などと、奥が深いことが判明しました。

また小径ドリル錐の耐折損性を上げるため、特に紙の中に混入している微細な硬質成分を少なくする管理をしました。

リコライトは品質が評価され、スタートは順調でしたが、私の懸念は外国から安い輸入品が入ってこないかということでした。そもそも、この当て板は値段が安いのです。銅張り積層板の3分の1程度の相場です。一般的に、人件費の高いわが国では、価格あるいは付加価値の高いものでないと、人件費の安い外国勢に太刀打ちできないとされます。

しかし私は、単価の安いものを外国から海を

渡って持ってくるとなると、運賃を考えても採算がとりにくいのではないかと考えたのです。

原料のフェノール樹脂やクラフト紙の入手価格は、競合国と比べても変わりません。人件費は確かに高いかもしれませんが、リコライトのように安い単価の積層板でも、我々の業界は装置産業であるため、売上に対する人件費比率は低いのです。すると後は、それ以外の製造経費を徹底して抑えることによって勝てる、単価の安いものこそ勝てる…と逆転の発想をしました。

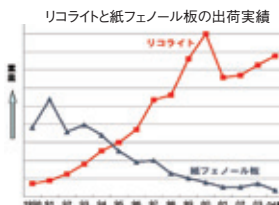
そこで、滋賀県の湖南工場で、更地からリコライトのために徹底した合理化設備を立ち上げました。まず、プリプレグをつくる塗布機のスピードを従来の5倍にしました。プレスは1.2×2メートルという、従来の定尺板が2枚とれる大型プレス（25段、総圧力2500トン）を導入しました。

新しいリコライトのラインは、フェノール樹脂をつくる反応釜のところから、プリプレグをつくる塗布機、そしてプレス、さらにさまざまなサイズに小切りして出荷できる自動切断装置のラインまで、一気通貫となり、輸入勢が入り込めない価格競争力をつけました。

現在、リコライトは国内シェア1位の大型商品に育っています。



▲25段、2500トンのリコライト用プレスライン



▲生産重量的には紙フェノール銅張り積層板を凌駕したリコライト

フーリエ変換型

赤外分光光度計をリニューアル

A Fourier Transform Infrared Spectrometer (FT-IR) has been renewed. Our laboratory has been using this type of equipment since 1962. We use it daily not only for the development of new materials, but also for quality control of conventional products.



▲フーリエ変換型赤外分光光度計(FT-IR)

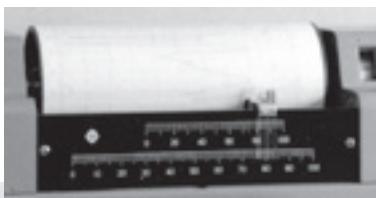
最初に導入した分析機器

このたび利昌工業では、フーリエ変換型赤外分光光度計(FT-IR)をリニューアルしました。

利昌工業に最初の研究所が竣工したのは1962(昭和37)年です。1955年に国産初のトランジスタラジオが発売されるなど機器のプリント配線が急速に進み、創業商品である「絶縁材料」を「電子材料」へと進化させるためでした。

このおり研究所に最初に導入した分析機器が「赤外分光光度計」で、その後も最新のものへと更新を重ねてまいりました。

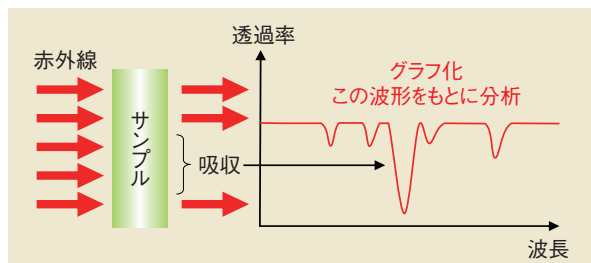
分析結果はアナログ出力。ディスプレイに表示されるようになるのは30年ほど後です。



◀1962年、最初に導入した赤外分光光度計。フーリエ変換機能はついていません。

赤外分光光度分析とは

紫外線(UV)が美容の大敵であるのに対し、赤外線(IR)は美顔器にも利用されるなど、可視光よりエネルギーが小さい光です。物質の分子の結合部は、固有の波長で振動あるいは回転を繰り返



▲赤外分光光度分析のラフなイメージ
分子の結合点があつ固有の運動に吸収された赤外線を検出します。

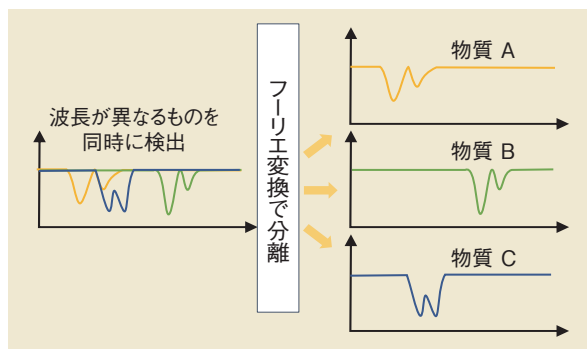
返しています。ここにIRがあたると低エネルギーであるがゆえ振動や回転のエネルギーとして吸収されてしまいます。この情報(吸収スペクトル)を解析することで分子の構造や含有量を得るのが赤外分光光度分析です。

サンプルを非破壊で測定できますので、粉末、フィルム、繊維、液体などさまざまな形状や状態のものを分析することができます。

フーリエ変換とは

サンプルの多くは化合物ですから、FT-IRは多くの情報を同時に検出します。これを物質の波長ごとに分離する技術が「フーリエ変換(FT=Fourie Transform)」です。

人が聞こえない音を分離して配信用の圧縮データ(mp3)をつくったり、デモテープからジョンレノンの歌声のみを抽出したりと、FTは音楽の分野でも活躍しています。発明者のフーリエ男爵(仏)にはノーベル賞をあげたいくらいですが、第一回の授与式は、彼の没後約70年です。



▲フーリエ変換のラフなイメージ

日々大いに活用

利昌工業の研究所では、FT-IRを使用するのに順番待ちができるほどで、新商品の開発はもとより、既存製品の品質管理など、日々大いに活用しております。

電力の安全・安定供給を支える技術の開発拠点

関西電力 技術研究所

電気事業は電気のみならず、機械、建築・土木、地形・地質、海洋・気象、あるいは物理・化学といったあらゆる技術と知見の集大成によって行われています。このたびお邪魔した関西電力株式会社 尼崎実験センター様(尼崎市若王寺)は、その前身である技術研究所において、これら技術に関する研究開発に約70年間取り組まれました。

これまでの技術開発史を紹介するコーナーには、1958年に利昌工業が関西電力様と共同開発し、今も根強いご愛顧を賜る「KN式アースフック棒」が展示されており、このご縁を頼りにいろいろお話を伺ってまいりました。

取材・記事:リショーニュース編集委員会



▲関西電力 尼崎実験センター(尼崎市若王寺3丁目)

沿革

いわゆる9電力会社(北海道/東北/東京/北陸/中部/関西/中国/四国/九州)の設立年月日は、みな1951(昭和26)年5月1日です。

このたびお邪魔した関西電力株式会社 尼崎実験センター様の前身である技術研究所は、それまで各地に点在していた関西電力様の技術開発拠点を集約して1967年5月「総合技術研究所」として発足。途中組織変更を経ながら2023年まで関西電力の研究開発の一翼を担ってきました。

ちなみに所在地である尼崎市の「若王寺」は「なこうじ」と読みます。

研究テーマの変遷

電気事業は電気のみならず、機械、建築・土木、地形・地質、海洋・気象、あるいは物理・化学といったあらゆる技術と知見の集大成によって行われています。技術研究所様は、これら技術の開発拠点でしたが、そのテーマは次のごとく、ざっくり10年を節として変遷してきました。

◆1960年代

高度経済成長にともなう電力需要の増大に対応するため、電源開発など設備増強に関する研究開発を行いました。映画にもなった黒部ダムが竣工したのも、この時期です。



▲黒部川水系の発電所群から日本で初めて275kV送電が始まったころの送電金具。

◆1970年代

電力を超高圧で遠距離に送電する設備や技術の開発。50万ボルトの基幹系統が完成して運用が開始されたのも、この時期です。

【施設概要】

名称: 関西電力株式会社
技術研究所(～2023年6月)
所在地: 兵庫県尼崎市若王寺3-11-20
設立: 1967年5月(総合技術研究所として発足)
主な業務: 電力の安全・安定供給を支える技術開発
・お客様や社会のご要望にお応えする技術開発
・新たな価値創造やグループの成長につながる技術開発

◆1980年代

オイルショックを経て、脱石油、省エネルギー、再生可能エネルギーへの対応。六甲アイランドに大規模な太陽光発電パネルを敷設。これを系統連系する試験が行われたのも、この時期です。

◆1990年代

成熟社会を迎え、地球環境問題への対応。火力発電所の排ガスから二酸化炭素を分離回収するパイロットプラントが建設されたのも、この時期です。

◆2000年代

電力小売りの部分自由化がスタート。競争の時代を迎え、お客さまのご要望にお応えする商品やサービスに係る研究に取り組み、エネルギー効率の高い電気利用機器を開発。

◆2010年代

電力の小売全面自由化により、新規事業者が参入。太陽光や風力など分散電源が大量導入され、需給調整への対応として、「仮想発電所(VPP)」に関する研究開発を行いました。

■ほんの一端をご紹介します

技術研究所様の研究範囲は実に広大で、ご紹介に10頁ほど必要になりますので、その一端について写真をベースにご紹介いたします。

▼太陽光発電設備



▲蓄電設備

▲EMS(エネルギーマネジメントシステム)の試験設備

需要家に最適なEMSを提案するため自動制御によるピークカット効果を検証・実運用する設備。

企業向けの高圧受電契約は最大デマンド(ピーク)によって基本料金が決まります。夏場の日中など電力消費が多いときに、蓄電池や太陽光発電を併用することでピークカットが実現すると、その後1年間は安い基本料金が適用されます。



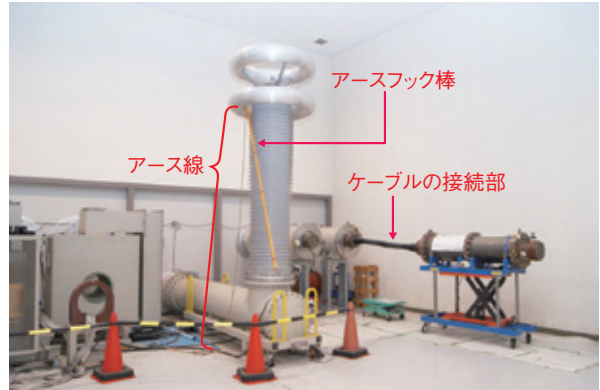
▲電波暗室

外来の電波を封じて無線通信の測定をする部屋です。最近の配電盤などはIT化が進んでいます。携帯電話などの電波がこれに影響しないかなども、この部屋の中で検証・評価できます。



▲波浪発生装置(プール)

さまざまな波を起こすことができる巨大なプール。海岸沿いに発電所を建設するときなどに、海底地形を含めて周辺海域のスケールダウンモデルをここに作ります。実験により、波によって壊れない護岸の形状を検討したり、発電所建設による周辺海域の波高・流れへの影響を検討したりします。



▲電力ケーブルの絶縁破壊試験装置

電力ケーブルシステムの電氣的信頼性はケーブル本体と接続部の絶縁信頼性に収斂します。本設備は40万ボルトの試験用変圧器で高電圧をかけ、長期的な信頼性を評価します。



写真はもちろん通電していませんが、何かの原因で電圧がかかったときに備え、このあとご紹介するアースフック棒がかけてありました。

◀キュービクルひとつ分ほどの巨大な試験用CTも印象的でした。



▲電力ケーブルのカットモデル

これは海底ケーブルです。徳島県阿南市と和歌山県由良町の間の紀伊水道に約47kmにわたって敷設されています。25万ボルトの直流で四国から関西へ送電されています。地中ケーブルは、これよりひとまわりほど細くなります。



▲三次元振動実験装置

振動台に設置した容器(せん断土槽)に砂と水を入れ、地盤のサンプルをつかって、実際の地震の揺れ等で揺らし、液化化現象が構造物に与える影響を評価するための研究を行ってきました。



▲排煙脱炭試験装置(模型)

火力発電所の排ガスからCO²を分離回収するパイロットプラントの模型です。低温(40℃)でCO²を吸収、高温(120℃)でCO²を放散する液を開発されました。高さ25mの試験装置が南港発電所にあります。



▲光合成細菌によるエビの陸上養殖

環境浄化に係る技術開発の一環で、自然界から採取・試験してきた光合成細菌を、エビの餌に添加して生産性向上を図る研究を実施中で、海幸ゆきのや合同会社への活用を目指しています。海幸ゆきのや合同会社については、ホームページをご覧ください。オンラインショップもあります。

KN式アースフック棒を展示いただいております

2021年、技術研究所様の設立70周年を記念して、これまでの技術開発史を紹介するコーナーがオープンしました。

この一角に1958年、利昌工業と関西電力様で共同開発した「KN式アースフック棒」が展示されています。

アースフック棒は、送電線や変電所といった設備の保守作業を行う際の「短絡接地器具」です。作業は無電圧の状態で行われますが、何らかの原因で電圧がかかっても、アースフック棒を介して、これを大地に逃がすことで、作業者の安全を確保します。

KN式アースフック棒の特長は、アース線が絶縁棒の内部を通ることです。これは関西電力の神辺二郎氏(かんべにろう/イニシャルはKN)による考案です(公告実用新案番号S29-1330)。

絶縁棒は利昌工業の絶縁強化木「ウッドライト」のパイプ。軽量ながら丈夫。さらに絶縁信頼性に優れることから、このアースフック棒は発売から70年を経た今でも根強いご愛顧を賜っております。



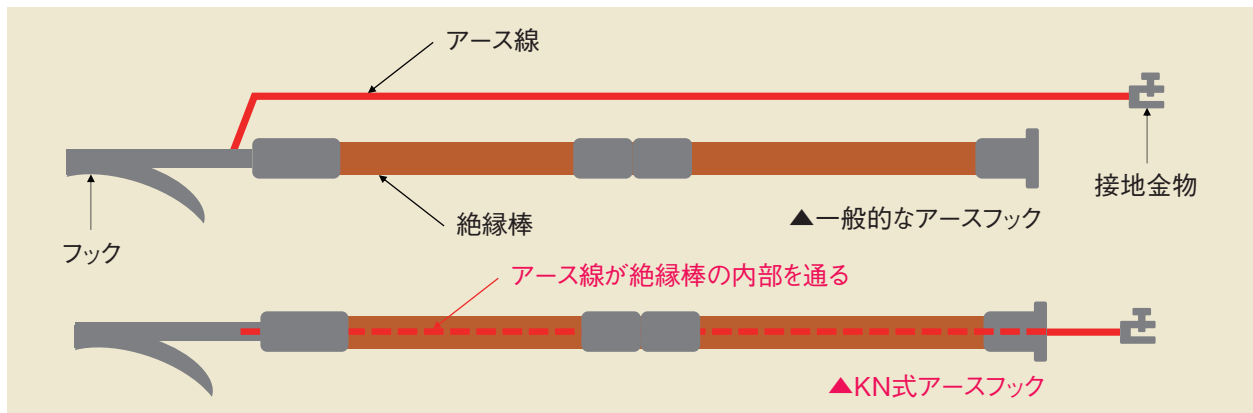
▲KN式アースフック棒を展示いただいております

【取材協力・資料提供】 関西電力株式会社 様



取材にご対応いただいた
イノベーション推進本部
検証基盤整備グループ
広瀬 道雄 様

ありがとうございました。



▲関西電力 神辺二郎氏考案のKN式アースフックの特長

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ジョーマルチ
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)



▲断路器操作用フック棒(上)とアースフック棒

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 MEBE4-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				
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	滋賀県栗東市下鈞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/>



SINCE 1921

利昌工業株式会社

RISHO KOGYO CO., LTD.



2024年1月10日発行 発行: 利昌工業株式会社

編集: リジョーニュース編集委員会