

RISHO NEWS

NO. 238
July
2025



【今月の表紙】 大阪万博でセルロースナノファイバー100%のパイプが展示されました（関連記事を4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.

■ プロダクツニュース／リショーキャスト 混触防止板つき変圧器

Products News／RISHOCAST transformer with a grounded plate between the primary and the secondary windings.

■ リショーインソサエティ／一般社団法人 日本金型工業会

Risho in Society／JAPAN DIE&MOLD INDUSTRY ASSOCIATION

謹 告

取締役名誉会長
利倉 暁一 逝去



we respectfully inform that Our Company's Honorary Chairman of the Board,
Mr. Koichi Tokura passed away at the age of 97 on 13 April 2025.

弊社取締役名誉会長 利倉暁一儀 令和7年4月13日 午前8時51分 享年97歳にて他界いたしました

ここに生前のご厚誼に深く感謝し 謹んでお知らせ申し上げます

■ 15年戦争の時代に生まれ育つ

1929(昭和4)年、利倉暁一は利昌工業の創業者である利倉駒二郎(1895～1961)の次男として誕生しました。

このころ中国大陆には、日露戦争(ポーツマス条約)で得た南満州鉄道の警護などを理由に関東軍が駐屯していました。この関東軍が満州事変(1931年)や盧溝橋事件(1937年)を引き起こすことで、戦火は日中戦争ひいては太平洋戦争(1941～1945年)へと拡大します。

利倉暁一は幼年期から青年期に至る時期のほとんどを、この15年戦争の中で過ごしました。

■ 「お国のため」から「社会のため」

このような時代ですので、利倉暁一も将来は予科練(海軍飛行予科練習生)に進むことを希望していましたが16才の夏で終戦。それまでは「お国のため」という価値観で生きてきましたので、終戦後の生き方に非常な戸惑いを覚えていました。

そんなおり進学した関西学院大学で「奉仕のための練達 / Mastery for Service」という考え方に触れます。戦争で失くしていたかも知れない命です。今後は「社会のため」に貢献することで「われ、これを確かに成した」というものを生涯のうちに掴みたいと思うようになりました。

■ 配電盤用電気機器のモールド化

1951(昭和26)年、利倉暁一は利昌工業に入社します。次男であることから他の夢を追いたかったのですが、駒二郎に強く請われての入社でした。

利倉暁一が利昌工業を通じて成し遂げたことのひとつに電気機器の「モールド化」があります。

これは電気の受配電設備(配電盤)に入る変流器や変圧器の巻き線(コイル)、あるいは進相コンデンサの素子(プラスチックフィルム)を、難燃性のエポキシ樹脂で包んでしまうというもので、わが国初となる絶縁方法(1953年)でした。

配電盤用電気機器の市場には、錚々たる重電大手がひしめいています。利倉暁一はこの市場に、彼らがやっていないモールド技術で参入します。当初は普及に随分苦労しましたが、今日では大手企業からもモールドタイプの変圧器や変流器がリリースされていますので、利倉暁一は配電盤内の風景を一変させたと言えます。

この功績が認められ1995(平成7)年、農業、商業、工業等の業務に精励し、他の模範となるような技術や事績を有する者に授与される黄綬褒章を綬章しています。

■ プリント配線板のテープ化

もうひとつ成し遂げたことに、プリント配線板の「テープ化」があります。

プリント配線板のベースはエポキシ樹脂をガラス布で強化したタイプのFRP(繊維強化プラスチック)です。普通は1mm前後の厚みで、レギュラーサイズは1m角程度。

利倉暁一はこれを0.1mm程度に薄型化。そして幅は1m程度のままで、長さはロールに巻き取り可能な限度まで、というテープ状とすることに世界で初めて成功しました(1978年)。社内ではこれを「ガラスエポキシテープ」と呼んでいます。

このガラスエポキシテープ自体をベルトコンベアにすると、半導体の裸の素子(ベアチップ)を次から次へとオートメーションで搭載することができ、機器の薄型化と量産による低価格化が実現します。

こちら当初は随分苦労しましたが、1980年代にヨーロッパで普及しはじめたICテレホンカードの半導体チップを連続搭載(TAB=Tape Automated Bonding)して、その裏面を金色に光る接触用端子とする用途に採用されました。

これを皮切りに、キャッシュカード、クレジットカード、ETCカード(高速道路の料金精算)、衛星放送の視聴用カード(B-CASカード)、携帯電話のSIMカード、住民基本台帳カード、マイナンバーカードなど、世界中のあらゆるICカードやスマートカードに、利昌工業のガラスエポキシテープが採用されるようになりました。

世界シェアの90%以上を占めていた時期もあるほどで、この顕著な功績が認められ2004(平成16)年、旭日小綬章を綬章しています。

■遺志を受け継ぐ

利倉暁一は、社会のほんの一隅ではあるにしても、生涯を通じて「技術開発による社会貢献」を貫き、その一隅を照らし続けました。

私達社員一同は、この崇高で大いなる遺志を受け継ぐべく、さらなる精進を重ねる所存でございます。

倍旧のご指導、ご鞭撻を賜りたくお願い申し上げます。

また、故人を偲ぶ「お別れの会」には多くのご来臨を賜り、心より厚く御礼申し上げます。

In 1951, nevertheless Koichi Tokura hoped to pursue other dreams as second son but he joined RISHO KOGYO by strong request of his father, Komajiro.

One of the accomplishments of Koichi Tokura was the “molding” of electrical equipment. This was the first insulation method in Japan (1953) to encapsulate the winding (coil) of a current and voltage transformer or the element (plastic film) of a phase advance capacitor into a flame-retardant epoxy resin, which is installed in electrical distribution equipment (switchboards).

The market of electrical equipment for switchboards was fierce competition by the major heavy electrical companies. However, Koichi Tokura entered this market with a molding technology that anybody did not have. Just after entering this market, Koichi Tokura was struggle but now major heavy electrical companies are also releasing molded type of current and voltage transformer today. He is the game changer of switch boards market.

In 1995, he was awarded the Medal with Yellow Ribbon in recognition of his achievements in this industry, and for his exemplary skills and accomplishments.

Another his accomplishment is the “Taping form” of PWB (Printed Wired Board). The base of PWB is FRP (Fiber Reinforced Plastic) consisting of Epoxy resin and Glass fabric. It has normally around 1 mm thickness and the size is about 1 meter square. Koichi Tokura reduced this thickness to about 0.1mm. In 1978, he was the first in the world to successfully develop a tape form PMB that could be rolled up to its maximum length while maintaining a width of about 1 meter. We call this “Glass Epoxy Tape”.

By using this glass epoxy tape itself as a conveyor belt, bare semiconductor elements (bare chips) can be mounted continuously and it make it possible to get the equipment thinner and lower prices by mass production. Although it was also struggle for him in the beginning, it was eventually adopted for gold colored contact terminal of IC telephone cards, which had begun to spread in Europe in 1980's.

Starting with this adaptation, Risho Kogyo's Glass Epoxy Tape has been installed in various kinds of IC cards and Smart cards around the world, including Cash card, Credit card, ETC card (for expressway toll), Satellite broadcasting card (B-CAS card), SIM card for mobile phone, Basic resident registration card, and Identification cards. This Glass epoxy tape are now being installed in IC cards and Smart cards all over the world.

This product was held more than 90% of the world market share, with this outstanding achievement, he was awarded the Order of the Rising Sun, Gold Rays with Rosette in 2004.

今月の表紙

2025年日本国際博覧会(大阪・関西万博)
『未来社会ショーケース事業』

フューチャーライフ万博
「フューチャーライフエクスペリエンス」

CNF-100%のパイプを展示しました

A CNF-100% pipe had been exhibited at the Future Life Village in the EXPO 2025.



▲CNF-100%のパイプ

■ナノセルロースジャパンの一員として

さる6月10日(火)から16日(月)までの7日間、2025年日本国際博覧会(大阪・関西万博)の「フューチャーライフヴィレッジ」でナノセルロースジャパン(NCJ)が「うわっ、うわっ、うわっ、ナノセルロース」という展示ブースを広げました。



▲大阪・関西万博 フューチャーライフヴィレッジ

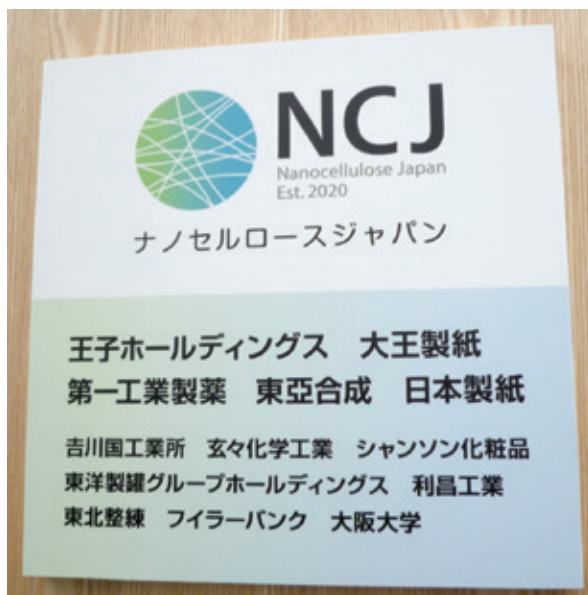
この一角の「体験ゾーン」にて利昌工業のCNF100%からなるパイプを展示いただきました。

利昌工業は「ナノセルロースジャパン(NCJ)」という組織に所属しています。NCJは産官学の連携によるナノセルロースの技術開発と普及、会員企業間の協業や事業化を推進し、ナノセル



▲「うわっ、うわっ、うわっ、ナノセルロース」のブース。大変な盛況でした。

ロースの実用化・産業規模の拡大、さらには国際標準化の提案など日本の国際的な産業競争力の向上を目的としています。



▲「うわっ、うわっ、うわっ、ナノセルロース」のブースに参加した会員企業。



▲利昌工業のCNF100%から成るパイプです。リレーのボタンのようなサイズにしました。

パイプや他の体験展示品が置いてある天板も利昌工業が製作したCNF100%から成るハニカムサンドイッチパネルでできています。



▲ご来訪の皆様は、手に取って硬さを体験されていました。



▲CNFのブラウスが懸かったハンガーも、CNFハニカムサンドイッチパネルです。



▲大屋根リングからフューチャーライフヴィレッジ方面を望む。

■セルロースとは

セルロースは、樹木など植物が水と空気中の二酸化炭素から光合成によって得たブドウ糖が数多くつながった自然由来の高分子です。この生成の過程で排出されるのは酸素。樹木の重さの約半分はセルロースなどを構成する炭素であるとされており、この炭素は循環しているため地球温暖化の悪役にされている二酸化炭素の増減とは無縁です。

■持続可能な開発目標 達成のために

大木が自らの重さを支えているのは、体幹となるセルロース繊維の強さに由来します。我々の最も身近にあるセルロース繊維の加工品は紙です。源氏物語の写本が今に残るように、長期の耐久性も実証済みです。

近年では、このような植物由来のセルロースの活用を広げることで、石油由来の材料への依存度を減らす取り組みが進められています。

■ナノセルロースとは

セルロース繊維を高機能化する手段のひとつに「繊維の微細化」があります。紙のように、パルプからなるセルロース繊維が複雑に絡み合っていてできたものは、その繊維が細いほど丈夫になります。細くなれば繊維どうしが交わる箇所が多くなり、さらに複雑に絡み合うためです。

ナノセルロースのサイズ感は、紙の繊維を、さらに百から千本に裂いたようなイメージです。

■世界に冠たる技術を目指して

このようなナノセルロースは、さまざまな材料や製品に取り入れることで、その改質や機能性の改善、さらには高性能化を図ることが期待されています。

これらはプラスチックやゴムといった材料だけではなく、繊維、化粧品、食品、インク、高分子吸収体などさまざまな分野で実現が可能で、各社が連携しながら研究開発に取り組んでいます。

最近、わが国は先端技術開発の面で何かと他国の後塵を押し気味です。NCJのメンバーは、この分野で世界に冠たる技術を開発されています。

大阪・関西万博への展示というまたとない貴重な機会を賜り、まことにありがとうございました。

JECA Fair 2025

電設工業展に出展しました

RISHOCAST products for power switchboards, such as Capacitors, Transformers, Insulators or CTs/VTs, were exhibited at JECA Fair 2025 held in INTEX OSAKA with over 98 thousand visitors.



▲当社展示小間

9.8万人の来訪で賑わう

先日、インテックス大阪にて「電設技術が拓く新たな可能性 ～進み続ける世界と共に～」をテーマに、JECA FAIR 2025 / 第73回電設工業展が開催されました。

来訪者は9.8万人を超え、大変盛況でした。

エポキシモールド電気機器を展示

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。



▲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。

電子機器トータルソリューション展

JPCAショー2025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 2025 held in Tokyo Big Sight with nearly 50 thousand visitors.



▲当社展示小間

7展示会の同時開催／5万人の来訪

先日、東京ビッグサイトにてJPCAショー2025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7つの展示会が同時開催されましたので、約5万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、はんだクラック対策の低弾性、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。



▲各種プリント配線板材料を展示しました

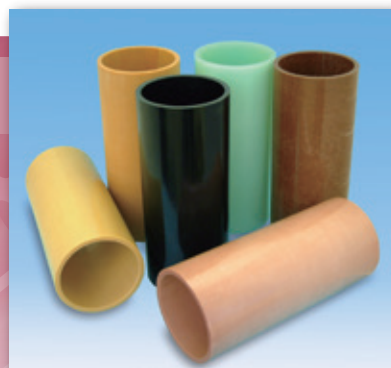


当社小間にも、大勢のご来訪を賜りまことにありがとうございました。

RISHOLITE

用途広がる 熱硬化性樹脂積層管

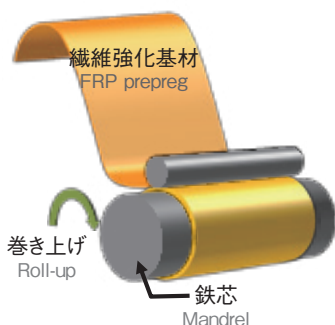
RISHOLITE thermosetting resin laminated tubes have such a lot of properties, which industrial materials are required of, as Mechanical strength, Heat resistance, Chemical strength, Dimensional stability or Machining workability. With recognition of these properties, RISHOLITE thermosetting resin laminated-tubes 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

リショール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、型から押し出したリして作るパイプと違い、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

		
▲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

脂積層管」をラインナップしております。

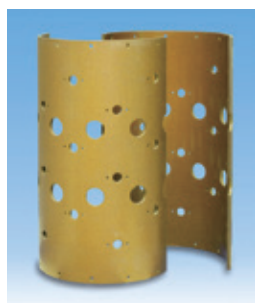
また、それぞれのタイプにおいても、用途に応じた製品をご用意しております。

■工業的に必要な特性をバランス良く兼備

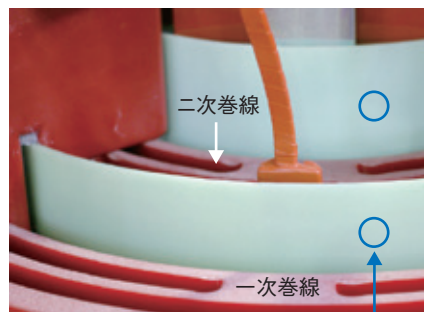
積層管は、機械的強度だけでなく、電気絶縁性、耐熱性、耐薬品性、加工性、あるいは寸法安定性といった工業用の材料に求められる特性をバランスよく備えたFRPパイプです。

■さまざまな用途に展開

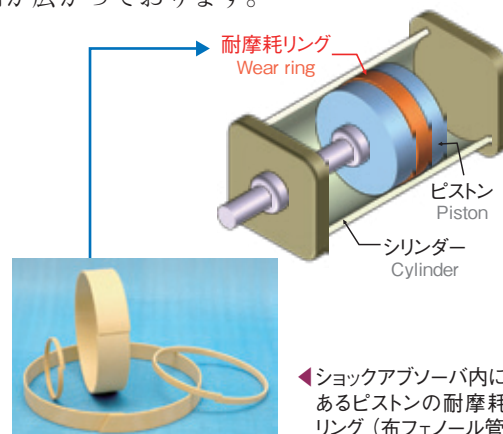
80年以上のロングセラーで、当初は変圧器の油中絶縁筒など、もっぱら重電機器の絶縁用途に採用されていましたが、先にご紹介したような特性が評価され、その後はさまざまな用途においても、ご採用が広がっております。



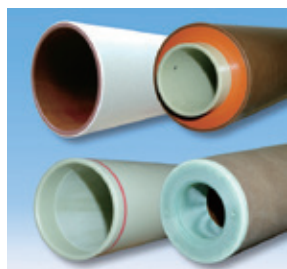
▲変圧器の油中絶縁筒（紙フェノール管）



▲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）



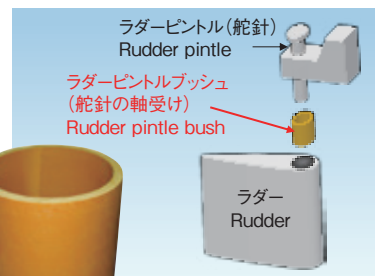
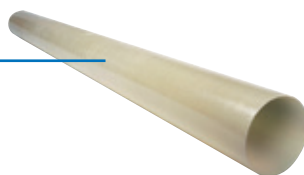
◀ショックアブソーバ内にあるピストンの耐摩耗リング（布フェノール管）



▲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)



▲携帯電話基地局
のアンテナカバー
(ガラスエポキシ管)



ラダーピントル(舵針)
Rudder pintle
ラダーピントルブッシュ
(舵針の軸受け)
Rudder pintle bush
ラダー
Rudder



▲船舶舵針の軸受け
(布フェノール管)



▲絶縁ボルト&ナット
(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)



▲各種ローラー (紙フェノール管)

まとめ

リショール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。

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 Sheeting 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
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
ヘキ開強さ 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	℃	120℃OK		130℃OK	180℃OK
吸水率 Water absorption	%	E-24/50 +D-24/23		0.5～0.8	0.6～1.0
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

データセンターなど、稼働を止めることができない機器への電力供給にご推奨

RISHOCAST

混触防止板つき変圧器

We recommend RISHOCAST transformer with a grounded plate between the primary and the secondary windings for switchboards to supply power to servers or routers installed in datacenters, lest power failure during operation should happen.



▲混触防止板から引き出されたB種接地線(みどり色のコード)

あらし

電気設備技術基準の解釈第24条では、高压电路または特別高压电路と低压电路とを結合する変圧器の低压側の中性点はB種接地工事（低压回路の使用电压が300V以下の場合には低压側の一端でもよい）を施すことが定められています。

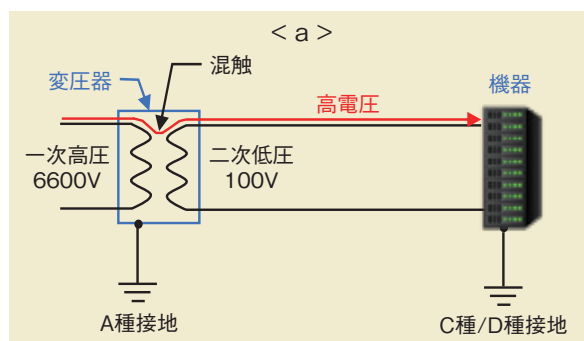
B種接地工事を行うと、変圧器内で高压电路と低压电路の混触が発生した場合、大きな电压が所定の电压に降圧されることなく機器にかかることを防止できます（右図の<a>ならびに）。

ただ、B種接地工事を施した低压电路で地絡が発生すると、この接地を介して閉じた电路が形成され、地絡電流が大きくなります。水気が多いプールサイド、あるいは鉱山といった電気が流れやすい大地にB種接地をとると、地絡電流はさらに大きくなり、感電や漏電による事故が、非接地の場合と比較して多くなる可能性があります。

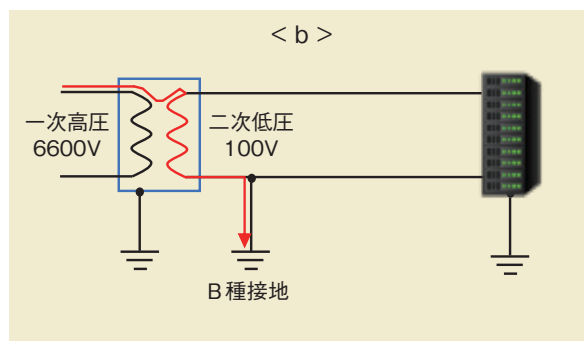
また、低压电路にB種接地をとると、自社の配電盤はもとより、近接する他社の配電盤やその周りで地絡が起きても、これを保護装置が検知して停電に至る場合もあります（右図の<c>）。停電が許されない手術室の医療機器がつながる低压电路では、非接地方式を採用し、他方で地絡がおきても、電源供給を行い続けられるよう、遮断器が動作する前に、警報を鳴らすようにします。

このような諸般の事情により低压电路を非接地として、安全性を向上させたい場合や、300Vを超える低压电路に中性点が取れない場合には、高压巻線と低压巻線との間に金属板を備えた混触防止板つき変圧器を採用して、この混触防止板にB種接地をとることで、混触電流を大地に逃

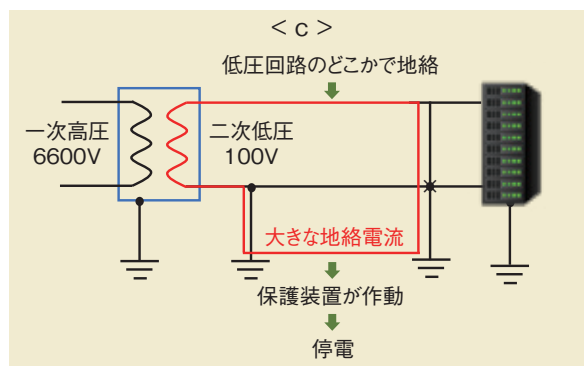
▼各種接地のラフなイメージ



▲低压电路を非接地にすると、変圧器内で高压电路と低压电路が混触した場合、高電圧が降圧されないまま機器に加わり非常に危険です。



▲低压电路にB種接地をとれば、変圧器内で高压电路と低压电路が混触した場合でも、大電流を大地に逃がすことができます。

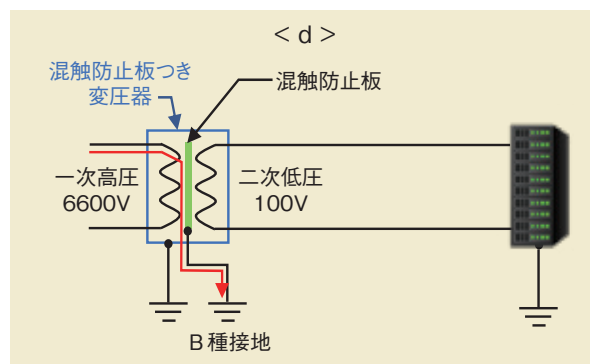


▲低压电路にB種接地をとると、どこかで地絡が生じた場合、大きな地絡電流が流れます。これを保護装置が検出すると低压电路全体が停電に至り、重要な機器の稼働も停止します。

がすることができます(右図の<d>)。

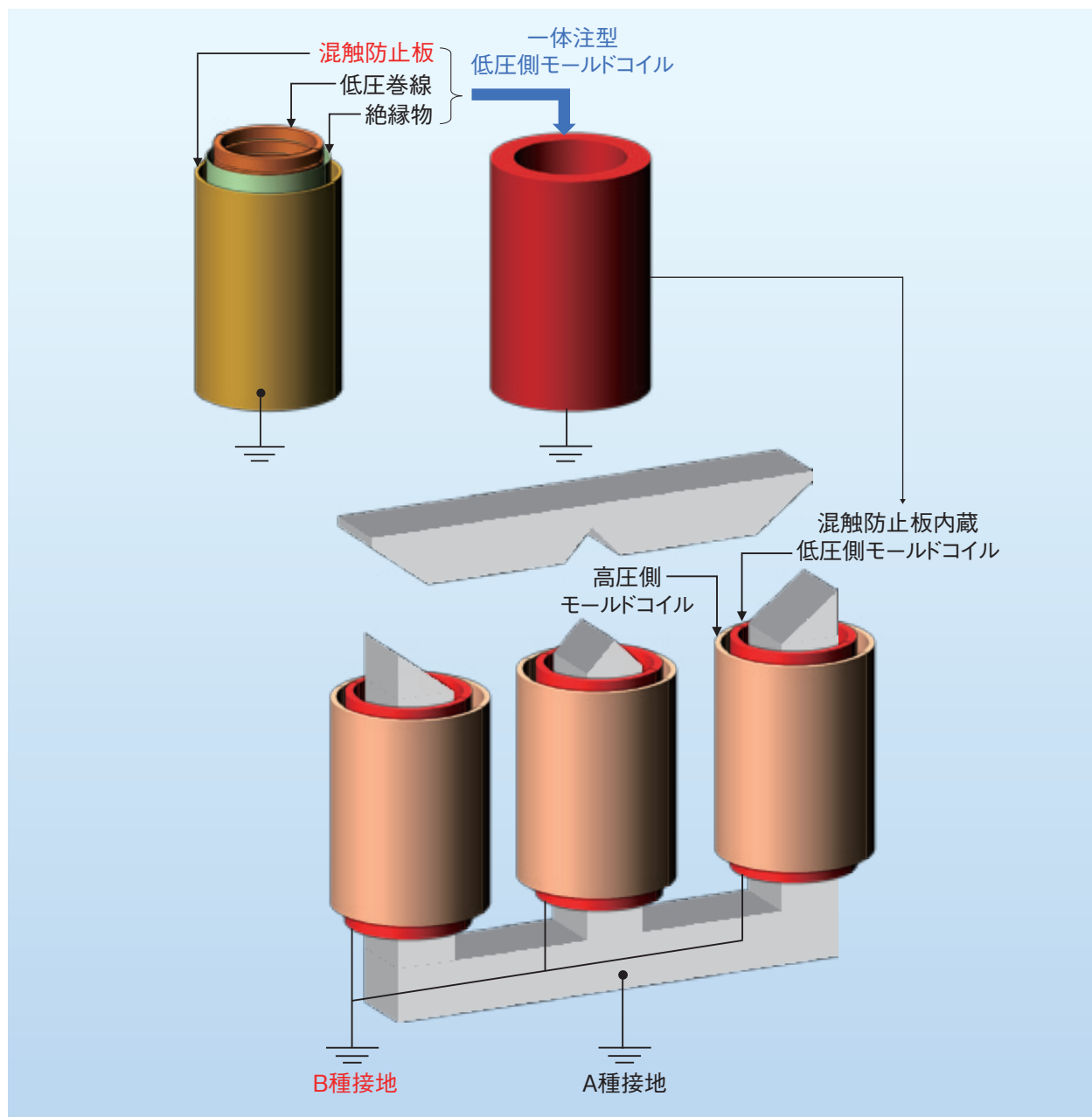
本稿ではデータセンターのサーバーやルーターなど、稼働をとめることが困難な機器に電力を供給する配電盤へ、リショークャスト混触防止板つき変圧器をお奨めしたく、ご案内いたします。

また、混触防止板つき変圧器には、雷インパルス電圧や高周波といった、電子機器に誤動作をもたらす要因となるものを、ある程度抑制する効果がありますので、あわせてご紹介いたします。



▲変圧器の混触防止板にB種接地をとると、諸般の事情で低圧電路を非接地にしている場合でも、混触による大電流を大地に逃がすことができます。

▼図1. リショークャスト 混触防止板つき変圧器の構造 (ラフなイメージ)



■ 混触防止板つき変圧器の構造

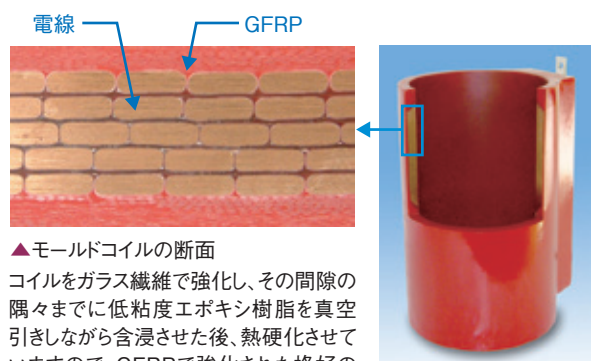
図1(前頁)に、リショークャスト混触防止板つき変圧器の構造を示します。

混触防止板は低圧コイルと高圧コイルとの間に配置されます。リショークャスト混触防止板つき変圧器では、低圧コイルの外周に絶縁物を挟んで混触防止板を巻き、低圧側モールドコイルとして一体注型しております。

先述のとおり、混触防止板にはB種接地を施すことが規定されております。またフレームにはA種接地を施すことが規定されています。そのため、混触防止板つき変圧器には、フレームの接地端子と混触防止板用の接地端子の2つが設けられます。

■ 頑強なガラス繊維強化コイル

リショークャスト変圧器の特長は、ガラス繊維で強化した頑強なコイルです。もちろん混触防止板つき変圧器にもこのタイプのコイルを採用しています。



▲ モールドコイルの断面

コイルをガラス繊維で強化し、その間隙の隅々までに低粘度エポキシ樹脂を真空引きしながら含浸させた後、熱硬化させていますので、GFRPで強化された格好の頑強なコイルに仕上がります。

▲ モールドコイル

さらに、低圧と高圧のコイルは、モールドブロック（くさび）でしっかりと固定されています。このため耐震性能試験の結果、兵庫県南部地震（1995年）級の揺れに遭っても、ふたつのコイルは互いに接触しないことを確認しております。



▲ 低圧と高圧のコイルは、くさびを打ってしっかりと固定しております。下部も同様です。

■ 雷インパルス電圧や高調波の抑制効果

テレビのアンテナ線（同軸ケーブル）をひと皮



▲ 加振試験のようす。兵庫県南部地震の揺れを再現しました。右の変圧器は倒れているのではなく、耐震性能に優れる「横置きタイプ」です。当社ホームページで、この試験の動画をご覧いただけます。

剥くと、導体を覆う絶縁層（ポリエチレン）の外側を金網状あるいはアルミ箔で巻いた層が出てきます。これらは近接する機器が発するノイズがアンテナ線に入るのを防ぐためのものです。

前頁図の上段、左側のように、リショークャスト混触防止板つき変圧器の低圧コイルも、巻き線（導体）の周りに絶縁層を配し、その外側に金属板を巻いた構造になっています。このため、混触防止板は、高圧側から入ってきたノイズが低圧側へと伝播するのをある程度、減衰させる効果があるものと期待できます。

そこで3相750kVA 6600/210V スター・デルタ結線変圧器において、混触防止板を付けた場合と混触防止板を付けない場合とで、雷インパルス電圧、ならびに高周波が、高圧巻線から低圧巻線へと伝播する際、どの程度減衰するか調査しました。

◆ 雷インパルス電圧の減衰率

表1に雷インパルス電圧印加時の波高値ならびに減衰率を示します。

混触防止板をつけた場合、雷インパルス電圧

▼ 表1. 雷インパルス電圧印加時の波高値ならびに減衰率

	雷インパルス標準波	
	混触防止板あり	混触防止板なし
一次側電圧波高値(V)	50	50
二次側電圧波高値(V)	0.12	21
減衰率(-dB)	52.4	7.54

の減衰率は52.4dBで、混触防止板をつけることで二次電圧への移行を1/175にできることが確認されました。

◆高調波の減衰率

高圧巻線に60～600kHzの正弦波を印加して、

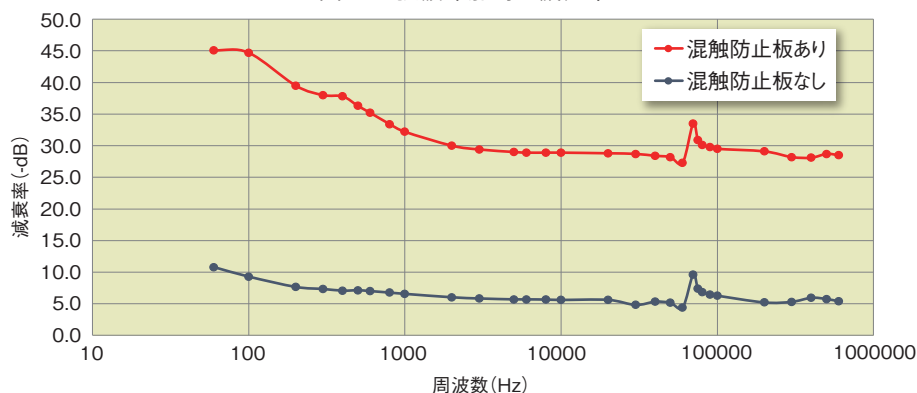
これが低圧巻線へと伝播する際、どの程度減衰したのか、表2ならびに図2に示します。

混触防止板つき変圧器は、混触防止板なしのものと比較して、おおむね20dB～30dBの高調波減衰効果が得られることが分かります。

▼表2. 正弦波印加時の減衰率

周波数 (Hz)	減衰率(-dB)		周波数 (Hz)	減衰率(-dB)		周波数 (Hz)	減衰率(-dB)	
	混触防止板 あり	混触防止板 なし		混触防止板 あり	混触防止板 なし		混触防止板 あり	混触防止板 なし
60	45.1	10.80	3,000	29.4	5.84	70,000	33.5	9.61
100	44.7	9.30	5,000	29.0	5.70	75,000	30.9	7.37
200	39.5	7.67	6,000	28.9	5.70	80,000	30.1	6.85
300	38.0	7.34	8,000	28.9	5.67	90,000	29.8	6.46
400	37.8	7.08	10,000	28.9	5.61	100,000	29.5	6.28
500	36.3	7.14	20,000	28.8	5.62	200,000	29.1	5.21
600	35.2	7.01	30,000	28.7	4.82	300,000	28.2	5.31
800	33.4	6.77	40,000	28.4	5.33	400,000	28.1	5.95
1,000	32.2	6.57	50,000	28.2	5.16	500,000	28.7	5.75
2,000	30.0	6.03	60,000	27.3	4.41	600,000	28.5	5.39

▼図2. 正弦波印加時の減衰率



■まとめ

混触防止板つき変圧器は、サーバーやルーターといった、稼働を止めることができない機器に電力を供給する配電盤に好適です。

リショークキャスト混触防止板つき変圧器は、一次巻線、二次巻線、ともにガラス繊維強化エポキシ樹脂で頑強に絶縁し、これらをくさびでしっかりと固定した構造で、優れた耐震性能を有しております。

さらに雷インパルス電圧や高調波を抑制する効果も確認しております。

ご下命、お待ちしております。



▲リショークキャスト 混触防止板つき変圧器の製作例

金型を持続可能な成長・発展産業に

一般社団法人

日本金型工業会

私たちの身の周りにある工業製品のほとんどは、金型による製造工程を経ています。

実はこの金型、40年以上にわたり年間売上高1兆円以上を誇る、花形産業でもあります。そしてその品質も国益レベルです。

利昌工業が得意とする注型技術も、金型なしには成り立ちません。

このようなご縁をたよりに、一般社団法人 日本金型工業会様にお邪魔して、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



▲日本金型工業会（金型年金会館6階・東京都文京区湯島）

■ほとんどは金型成型品

私たちの身の周りにあるもののほとんどは、大量生産された工業製品です。これらは大なり小なり金型による加工工程を経ています。

国益とされる自動車は2万点とか3万点の部品でできていると言われます。走る・曲がる・止まる、といった基本性能に係るものはもちろん、ボディ、ライト、内装品、スイッチ類、窓ガラスなど、自動車の製造は、これらの部品の数と同じだけの金型に支えられています。

利昌工業が得意とする注型技術/Casting technologyも金型なしには成り立ちませんし、その品質は金型の品質に大きく依存します。

そこで今回は、一般社団法人 日本金型工業会様にお邪魔して、いろいろお話を伺いました。



▲日本金型工業会様が入居する金型年金会館(奥)。手前は「江戸の三富」で有名な湯島天神の鳥居。大阪の天神さんで例えると天満天神繁盛亭のような場所にあります。

■40年以上も続く1兆円産業

2023年版ものづくり白書（経産省ほか）によると、2020年の年間売り上げが1兆円を超えた製品は18アイテムあったそうです。このものづくり白

【日本金型工業会の概要】

名 称	一般社団法人 日本金型工業会
所 在 地	東京都文京区湯島2-33-12 金型年金会館6階
設 立	1957(昭和32)年11月
会 員 数	正会員：431、賛助会員：226、計：657 (令和6年3月末時点)

書が金型をフィーチャーしていたか確認できませんが、実は金型産業もこれらと同様の市場規模。それもいわゆる「チャンピオンデータ」ではなく、1983年から実に40年以上も1兆円産業でありつづける花形産業です。

バブル期には2兆円近く。リーマンショックのおりですら1兆円（1億円の1万倍）を下回ることがなかったのですから、金型はさまざまな製造現場を支える基幹産業としてもよさそうです。

▼2020年 金型の年間出荷額

分類	金額(百万円)
プレス用金型	470,150
鍛造用金型	54,341
鋳造用金型(ダイカスト用を含む)	96,482
その他の金属用金型、同部分品・附属品	164,396
プラスチック用金型	388,226
ゴム・ガラス用金型	37,756
その他の非金属用金型、同部分品・附属品	40,745
合計	1,252,096

※令和3年経済センサス(経産省)のデータをもとに作表しました

■主役は中小企業

この基幹産業の主役は、各々が誰にも真似できない卓越した技術をもつ中小企業です。その6割

は従業員数10人未満。100人未満で全体の約98%。100人を超えるとこの業界ではかなりの大手です。

金型の業界は注文がある時と、ない時の差が大きく「ぼちぼち」がありません。今度注文が入るのは〇年後のモデルチェンジ…といった具合です。さらに注文ごとにカスタムメイドのため、繁忙期に備えて閑散期に在庫を作ることでもできません。企業の所帯が大きくなるとこれに対応しきれないわけですから、注文が入るたびに少数精鋭のプロジェクトチームを立ち上げ、対応されているようなイメージです。

大企業の大量生産を中小企業が支えるというこの関係は、落語「百年目」に出てくる「梅檀」と「南縁草」の関係によく似ています。

▼企業規模別に見た金型産業

規模	事業所数	構成比
9人以下	2,647	60.8%
10人～19人	808	18.5%
20人～29人	376	8.6%
30人～99人	433	9.9%
100人～299人	84	1.9%
300人以上	9	0.2%
合計	4,357	100.0%

※令和4年 製造業事業所調査(経産省)をもとに作表しました。

■ダイ(Die)とモールド(Mold)

金型は開放型の「ダイ / Die」と密閉型の「モールド / Mold」に大別されます。ちなみに日本金型工業会様の英文表記もJAPAN DIE & MOLD INDUSTRY ASSOCIATIONです。

ダイは、これを金属に押し付けるなどして所定の形状を得るのに使用されます。身近な例は書類

▼金型はダイとモールドに大別されます。

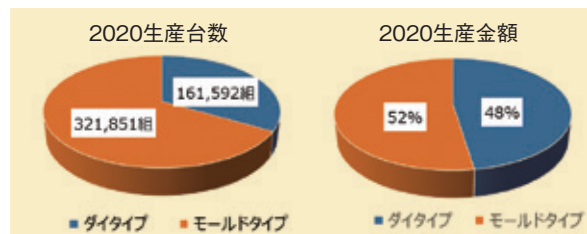
ダイ Die (主に金属成型)	プレス用 鍛造用
モールド Mold (主に樹脂成型)	プラスチック用 ゴム用 ガラス用 ダイカスト用 粉末成型用

注1) ダイカスト用は融点の低い金属を溶かして注ぐ金型で、ミニカーはこの方法で製造されます。

注2) 粉末成型用は金属粉などを焼き固めるもので、お盆やお彼岸にお供える干菓子の木型もこの範疇に入りそうです。

に綴じ穴をあける二穴パンチです。

モールドは、ここに溶かした樹脂や金属を流し込むことで所定の形状を得ます。身近なものは手作りチョコレートのハート型などです。



▲プラスチック成型用のモールドの方が倍ほど多い事がわかります。

▲やや強引な比較ですが、金額的には拮抗していますので、金属用のダイの方が倍ほど高いと推察されます。

※2020年生産動態統計調査(経産省)をもとに作図しました。

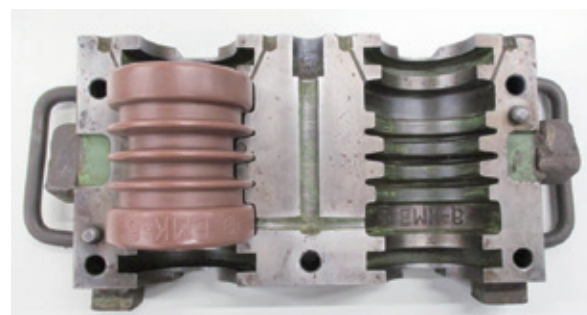
このモールドに樹脂などを「注ぐ」作業が「キャスティング / Casting」です。Castの1番目の意味は「投げる」ですが、液状のものにも使います。To cast water into the Thamesで、テムズ川に水を注ぐ…つまり「焼け石に水」です。

利昌工業が自社のエポキシモールド電気機器のために登録する「リショーキャスト / RISHOCAST」の商標もこのキャスティング作業に由来します。

■秘中の秘

この辺でダイかモールドの一例を写真でご紹介したいのですが、金型は各企業が秘中の秘とする重要な部品です。金型の設計や構造の情報が他に漏れたら、本物よりも先に、寸分たがわない模倣品が出てくるかも知れません。このため写真の入手は極めて困難です。

そこで利昌工業が約50年前に使用をとりやめた金型をご覧ください。まだマシニングセンタ



▲樹脂がよい金型で2個取りです。この上に同じ形をしたもう片面の金型を被せてボルト締めします。上部に樹脂をキャスティングするための注型口が見えます。密閉型であるモールドの内部が見える写真を他社から入手するのは極めて困難です。上の写真はキャスティングを終えて金型をバラし、右側のがよいを取り外した時のイメージです。

が普及していない頃のもので、わが国はじめての樹脂がいしの金型として史料室に展示しているものです。モールド内部のイメージがお伝えできたら幸いです。

■国内に根を張る

2022年、金型の国内生産高は約1兆5千億円（経済センサス）。これに対して輸出額は約2150億円。輸入額は約1340億円（貿易統計/財務省）。

生産拠点が海外へ移り、今ではほとんどが輸入品となってしまった製品が多い中、金型は国内にしっかり根を張って製造現場を支えています。

少数精鋭で、高度に技術集約型、かつ設備集約型である金型産業には、安い労働力を求めて海外へ出る理由がありません。ただ、国内で製造された精密な金型が、国産のさまざまな機械に取り付けられ、その機械が輸出されるといったケースがありますので、金型産業は国内に居ながら世界の生産現場も支えているのかも知れません。

■安くてそこそこ良いものとの競争

日本金型工業会様によると、国産金型の品質は世界一です。それなら言い値や指し値で注文がとれます。ごく短期間、そういう時期もあるにはあったのですが、それは随分昔の話。近年は価格の下落で淘汰される事業所が増えています。

海外から、安く、そこそこ良い品質の金型が入ってくるからです。こういうご時世ですから、国内メーカーも長年演じた梅檀の役から降りて、このタイプの金型を採用し始めています。これでそこそこ良い品質の製品を作って、そこそこの価格で販売するわけです。

品質世界一の金型が作れるのなら、そこそこ良い金型をつくるのは造作もないようですが、これは日本企業にとってきわめて難しい注文です。

彼らの品質基準で見ると、外国製のそこそこ良い品質は、まだまだ仕掛品で、もう一段、品質を攻める必要があります。金型は大量生産のためのツールですから、これを外部に出すと、何年か先に大量の不良品が出るかもしれないからです。

畢竟、でき上るのは世界一の品質。これをそこそこの品質の金型と同じくらいの価格で販売せざるを得ない…。つまり品質の何如を問わず、価格は市場が決定しているわけです。

■国産金型の品質は国益

日本の金型が世界一であるのは、これを製作するための国産工作機械の精度が世界一であるからだという一面があります。このため精度の高い工作機械を輸出する際には規制がかかる場合があります。

このような工作機械で作った金型には、その機械でしか出せない高い精度が転写されています。当然、精度が高い金型の輸出にも、同様の規制がかかるものだと思っていたのですが、そうではないのだそうです。

金型は同じ品質のものを大量に生産するためのツールです。もしこの精度の高い金型がよこしまな者の手にわたり、我々にとって不都合なものが高い精度で大量に生産されたら大変です。

日本製金型の品質は国益である側面を持っています。

■大阪科学技術館でご近所づきあい

日本金型工業会様は、大阪科学技術館(西区鞆本町)の2階に常設ブースを構えておられます。



▲日本金型工業会様の展示小間（大阪科学技術館/西区鞆本町）

モールド金型でチョコレートが成型される工程を体験したり、製品の品質は金型の品質で決まることを解説する動画(アニメ)を見たり、小学生にとって、とても楽しいブースです。利昌工業もこのご近所にLEDを解説するブースを構えており、このご縁もたよりに取材に伺いました。

【取材協力・資料提供】一般社団法人 日本金型工業会 様



取材にご対応いただいた
専務理事
中里 栄 様

ありがとうございました。

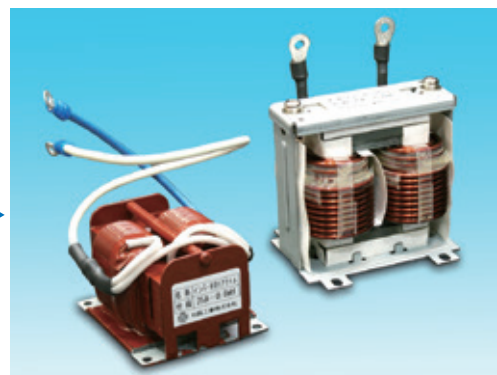
RISHO Products List

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

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)



▲インバータ用リアクトル 防湿タイプ(左)と標準タイプ

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區錫坤北路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區錫坤路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區錫坤北路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 <https://www.risho.co.jp/>



利昌工業株式会社

SINCE 1921

RISHO KOGYO CO., LTD.



2025年7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