

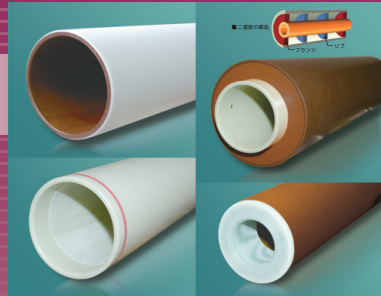
今月の表紙

二層管・二重管など多彩なラインナップ  
カスタムメイドでお応えします

# RISHOLITE

## ハイパフォーマンス工業用巻き芯

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 rubber clad cores are line-uped. Custom fabrications according to client's use are also available.



▲Role cores for industrial fabrications made of RISHOLITE laminated thermosetting tubes

### 熱硬化性樹脂積層管

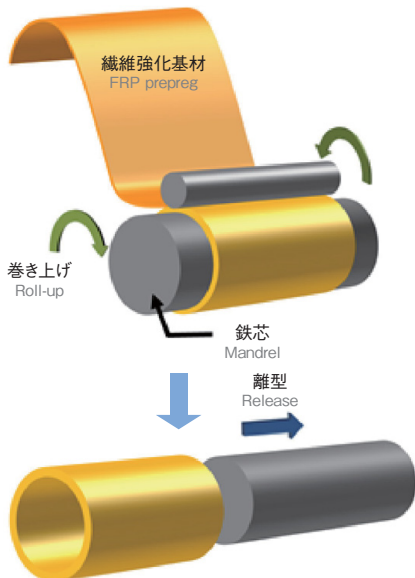
Laminated thermosetting tube

熱硬化性樹脂積層管 (Laminated thermosetting tube) はJIS規格(K6914)に基づく名称です。

(以下「積層管」とします)

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 (プリプレグといいます) をつくり、これを鉄芯に強固に巻き上げて作るFRP管です。

繊維質の基材で強化されたプラスチック管ですので、熱可塑性の樹脂を押し出したり、型に



▲熱硬化性樹脂積層管の製造(イメージ)  
Fabrication image of laminated thermosetting tube

### 【積層管の巻き芯が持つ特長】

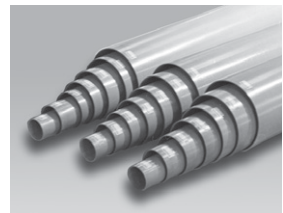
- 金属の巻き芯よりも軽くなります。
- 金属の巻き芯と比べ、変形(たわみ)からの復元力に優れます。
- 紙の巻き芯と比べ、粉落ちや発塵がなく、クリーンルームでの使用に最適です。
- 紙や熱可塑性樹脂の巻き芯と比べ、機械的強度や耐熱性、耐薬品性に優れます。
- 適切な補修を施すことにより、耐用期間を延長することができます。

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。

### ■60年以上のロングセラー

利昌工業では1954(昭和29)年より、積層管の本格的な製造に取り組み、翌年にはその製品第一号をオイルプッシングの絶縁筒として納入しましたので、60年以上のロングセラー商品です。

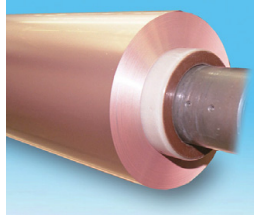
利昌工業では、樹脂の合成から、プリプレグ、そして積層管の製造までを一貫体制で行っており、熱硬化性樹脂積層管に関してJISマーク表示の認証を取得しているのは、利昌工業だけです。



▲オイルプッシングの絶縁筒  
Insulation cylinders installed in oil bushings

### ■工業用巻き芯への展開

積層管は当初、変圧器やタップ切り替え器などの油中絶縁筒として開発された絶縁材料ですが、軽くて丈夫な点が評価され、最近では、高性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芯材として、ご採用いただくことが増えてまいりました。

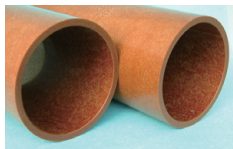


▲巻き芯への採用例  
Application example as role core

### ■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。

強度、比重、耐熱性、耐薬品性、そして価格

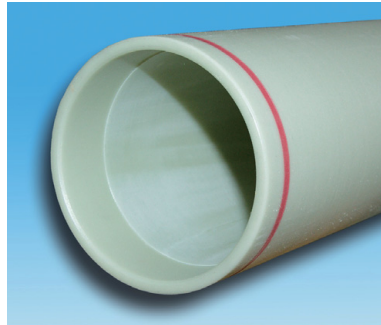


▲紙フェノール積層管  
Paper/Phenolic tube

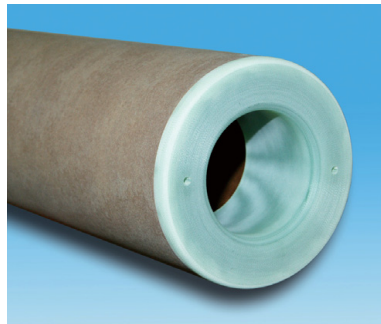


▲ガラスエポキシ積層管  
Glass/Epoxy tube

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。



▲ガラスエポキシ積層管の巻き芯  
Role core made of Glass/Epoxy laminated tube



▲紙フェノール積層管の巻き芯  
チャックが当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。  
Role core made of Paper/Phenolic laminated tube braced with Glass/Epoxy flange

### ■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、巻き取る材料ごとに、さらにはご需要家様ごとに異なる、さまざ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でお応えしております。

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。

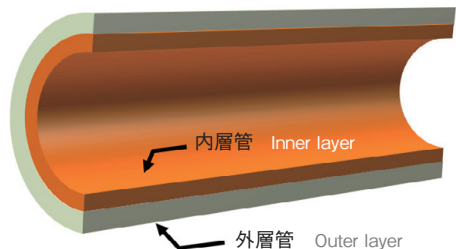
### ■多層管

Multi layered core

2種類以上の異なる基材を、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

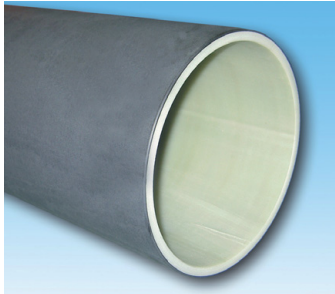
巻き芯など、積層管を巻き芯にご採用いただくメリットのひとつです。



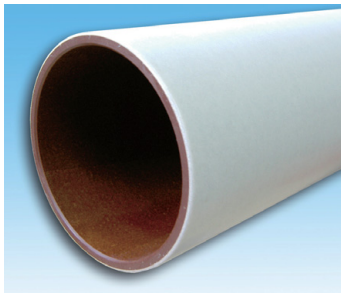
▲多層管のイメージ  
Image of multi layered tube

▼多層管の製作例

Fabrication examples of multi layered tube



▲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



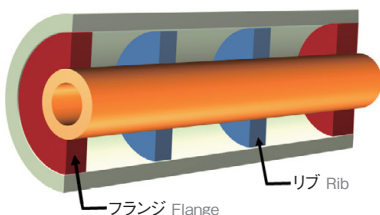
▲内層に軽い紙フェノール、外層に丈夫なガラスエポキシを配した例

■二重管 Coupled tube

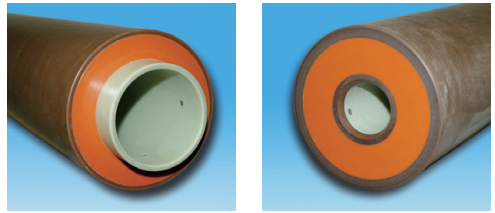
チャックの径に合わせた内層管と、所定の外径、あるいは巻き取る材料に相応しい表面状態に仕上げた外層管を、フランジでカップリングした中空構造の巻き芯です。

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  
Image of coupled tube



▲二重管の製作例

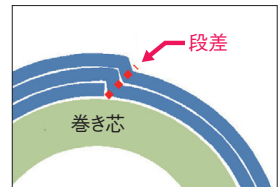
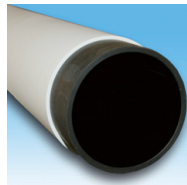
Fabrication example of coupled tube

■ゴムライニングつき巻き芯

Role core covered with rubber lining

極薄の材料を巻き取ると、保管中などに「巻き締め」が生じて、巻きはじめの段差や、層間に入った気泡のふくらみが、その後の幾層にもわたって転写されることがあります。

ゴムライニングつき巻き芯をご利用いただくと、この転写が緩和され、材料ロスの低減に有効です。



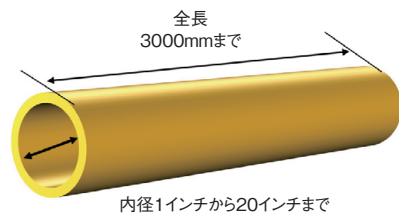
▲ゴムライニングつき巻き芯

▲段差が転写されるイメージ

■製作可能寸法 Manufacturable size

製作可能な積層管のサイズ（全長／直径）は、鉄芯（マンドレル）や、製造設備のサイズに収斂します。利昌工業で製作可能な積層管のサイズは下記の通りです。

これ以外のサイズについても、新たな鉄芯を用意するなどして対応できる場合もございますので、ご相談下さい。

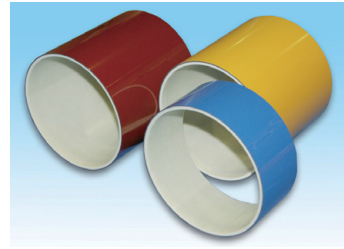


Maximum length : 3000mm / Bore : 1-inch~20-inch

■表面処理 Surface finishing

巻き芯の表面処理については、下記への対応が可能です。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。

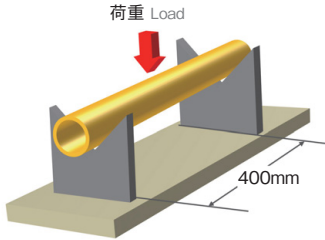
- 表面粗さ(Ra) : 0.5 $\mu$ m~5.0 $\mu$ m
- 表面塗装 : ウレタン塗装ならびにエポキシ塗装



▲表面塗装の一例  
Surface painting (Urethane or Epoxy) is available

■曲げ強度試験 Bending strength

巻き芯としての積層管の強度を検証するため、曲げ強度について、他のプラスチック管（内径3インチ）などとの比較試験を行いました。

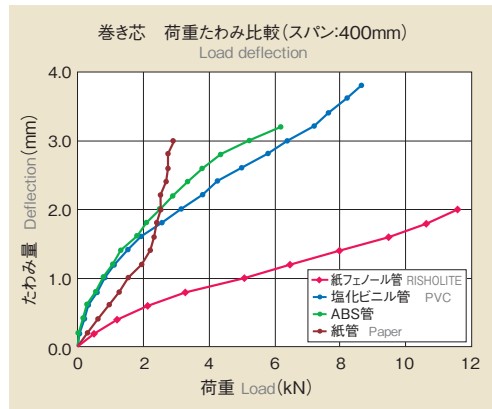


▲試験のイメージ Test image

【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。

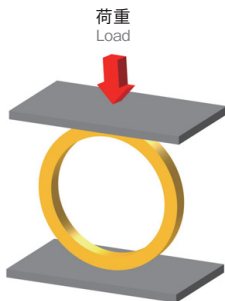
リショールライト紙基材フェノール樹脂積層管（内径3インチ）は、10キロニュートン以上の荷重をかけても、たわみは2mm以内に納まることが見て取れます。



■圧縮強度 Compressive strength

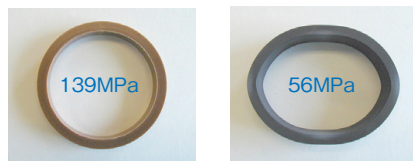
圧縮試験の結果は、右の通りです。

リショールライト紙基材フェノール樹脂積層管（内径3インチ）は139メガパスカルの荷重に耐えました。



▲試験のイメージ Test image

〈最大強度での変形〉 Deformation at maximum strength



▲RISHOLITE 紙フェノール ▲塩ビ PVC



▲ABS ▲紙 Paper

■その他 特性比較 Other test results

管の種類 Items	曲げ強さ Bending strength	圧縮強さ Compressive strength	引張り強さ Tensile strength	吸水率 Water absorption	比重 Specific gravity
	MPa	MPa	MPa	%	—
RISHOLITE ガラスエポキシ Glass/Epoxy tube	340	180	300	0.100	1.80
RISHOLITE 紙フェノール Paper/Phenolic tube	127	139	120	0.461	1.31
塩化ビニル管 PVC tube	☆27	56	44	0.024	1.38
ABS樹脂管 ABS tube	82	46	34	0.174	1.04
紙管 Paper tube	17	10	—	96.440	0.79

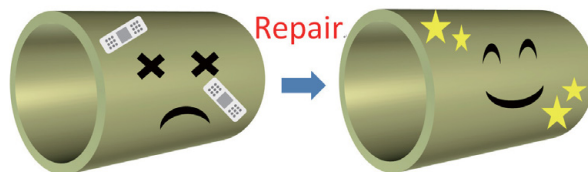
☆塩化ビニル管の曲げ強さは最大強度を示さなかったため、変形が著しくなる時点での値とした

■巻き芯の補修 Repair of damaged cores

積層管は「補修が効く」というメリットがあります。新規のご注文よりも、価格や納期に加え、廃棄物の低減（環境対策）にも有効です。

下記に補修の一例を示します。この他にも、損傷の箇所や、その具合に応じて最適の補修をご提案いたします。是非ご検討下さい。

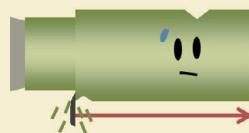
巻き芯の補修



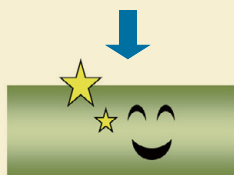
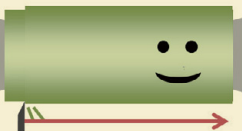
①打音検査など、補修の可否を診断します。



②キズの深さに合わせ、旋盤で表面を挽きます



④旋盤で、同軸度、真円度、円筒度を出します



③基材を「寸法プラス」で巻き足します