

耐熱ガラス管

1. ガラス組成

主成分である SiO₂ や B₂O₃ を多く有し、Na₂O や K₂O の含有量が少ないため線膨張係数が小さく、特に耐熱衝撃性に優れています。また耐摩耗性や硬度も大きくなります。

なお高度な溶融技術により泡切剤を添加しないためガス加工を行っても発泡や着色がないといった特性もあります。

● 第1表

成分	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	B ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O
%	80.9	2.3	0.03	12.7	4.0	0.04

2. 粘性

ガラスは常温では事実上無限大の粘度をもっており、温度上昇とともに粘度が小さくなり流動性をもちます。その粘度範囲は非常に広範囲で通常 10¹⁵ ~ 10¹² ポアズとされ、それぞれの粘度によって、さまざまな性状を呈し、ガラスの性質を判断する指標となります。

[第2表]

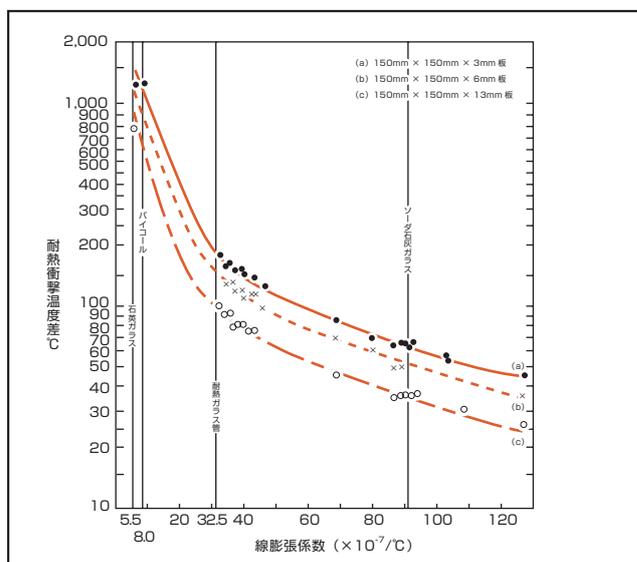
● 第2表

	作業点	軟化点	徐冷点	歪点
粘度(ポアズ)	10 ⁴	10 ^{7.6}	10 ¹³	10 ^{14.5}
温度(℃)	1,252	821	560	510

3. 物理的性質

[第3表] に諸特性を示す通り、SiO₂ が多く Na₂O および K₂O が少ないため、線膨張係数がきわめて小さいことが注目されます。金属およびソーダ石灰ガラスと比較して密度が小さいのも特長です。

● 第1図 物理的特性 (耐熱衝撃)



$$\delta_{th} = \frac{\alpha E \Delta T}{2(1-\epsilon)} \dots\dots (1)$$

δ_{th} : 熱応力 kg/cm²
 E: ヤング率 kg/cm²
 α : 線膨張係数 1/°C
 ΔT : 温度差 °C
 ϵ : ポアソン比

● 第3表 物理的特性

特 性	数 値
比 熱(25℃)(cal/g·°C)	0.17
平 均(25~400℃)(cal/g·°C)	0.233
熱 伝 導 率(25℃)(cal/cm·sec·°C)	0.0026
(100℃)(cal/cm·sec·°C)	0.0030
線膨張係数(0 ~ 300℃)	32.5 × 10 ⁻⁷ /°C
密 度(g/cm ³)	2.23



株式会社 **安中特殊硝子製作所**

本社 〒136-0072 東京都江東区大島5丁目51番13号
 特殊硝子部 営業課 (ISO取得事業所) TEL. 03(3683)5161 (代) FAX. 03(3683)5165
 新木場工場 〒136-0082 東京都江東区新木場4丁目3番4号
 特殊硝子部 営業課 (ISO取得事業所) TEL. 03(3683)5161 (代) FAX. 03(3637)4094
 大阪営業所 〒556-0023 大阪市浪速区稲荷1丁目8番3号
 TEL. 06(6562)1851 (代) FAX. 06(6562)1860
<http://www.annaka-tg.com/>



営 業 品 目

パイレックス 耐熱ガラス管 光学用プリズム
 バイコール 硬質円筒ガラス 各種レンズ
 石 英 流量計用ガラスチューブ管 合成光学結晶
 高圧水面計ガラス ガラスフィルター 各種コーティング
 ゲージ管 樹脂フィルター 高精度研磨加工
 強化ガラス 光学用セル

4. 耐熱衝撃

ガラスを急熱あるいは急冷すると破損することがあります。ガラスの表面層は急冷されると張力を受け、急熱されると圧縮力を受けます。ガラスの破損強度は圧縮力に強く張力に弱いので、破損は普通、張力によることが多いのです。これはガラス表面に発生した張力がガラス自体のもつ引っぱり強度を越えるためです。ガラスの内部に発生する張力は(1)式に示したように、線膨張係数が小さいほど小さくなるので耐熱性が大きくなります。すなわち線膨張係数の小さい本製品は耐熱特性が優れているといえます。但しガラスの耐熱性は形状・仕上げ等の条件によって大きく影響されます。[第1図]に各種ガラスの150mm×150mm角の3種類の厚さについて線膨張係数と耐熱衝撃温度差の関係を示しました。

5. 機械的性質

● 機械的特性

ヤング率	(kg/cm ²)	6.4×10 ⁵
ポアソン比		0.2
剛性率	(kg/cm ²)	2.7×10 ⁵
ヌーブ硬度 (100g)	(KHN)	418
曲げ強度	(kg/cm ²)	4～7×10 ²
負荷破壊応力	(kg/cm ²)	134
設計応力 (安全率2)	(kg/cm ²)	67
モース硬度		5～6

6. 電気的性質

● 電気的特性

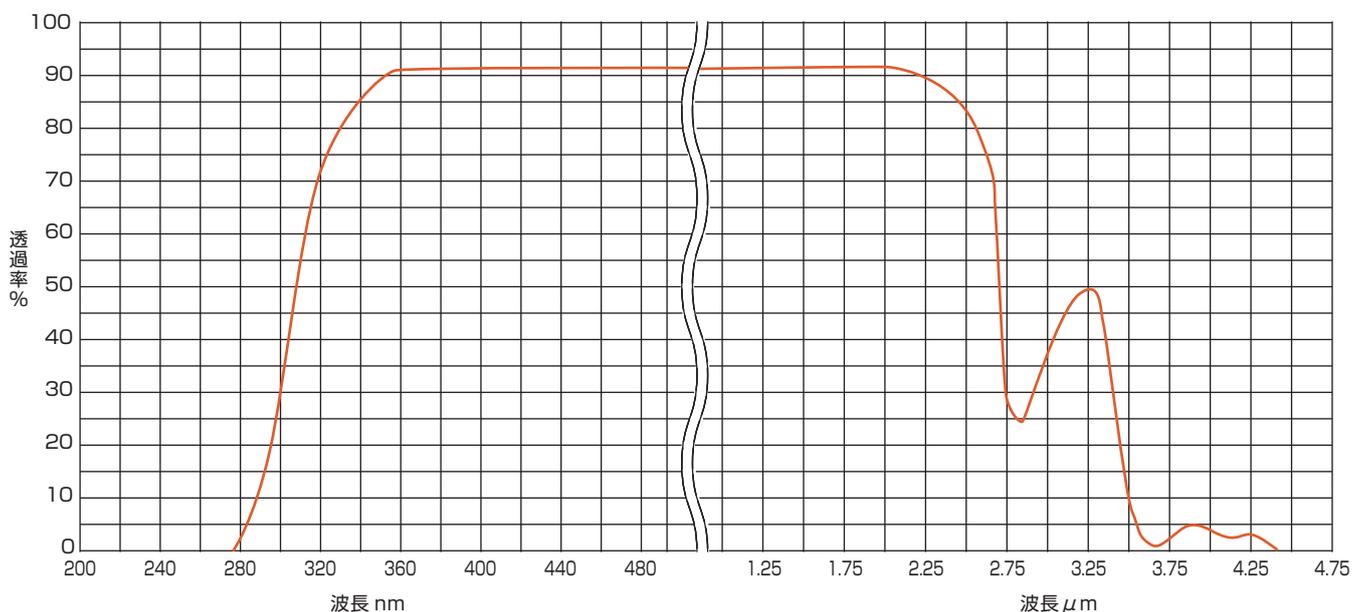
誘電撃力	(厚さ0.1mm)	4,800kV/cm
体積抵抗 (Log ₁₀)	(25℃)	15Ω・cm
	(250℃)	8.1Ω・cm
	(300℃)	6.6Ω・cm
誘電力率	(1M Hz 20℃)	0.50%
誘電率		4.6
誘電損失		0.4%

● 屈折率

	波長 (nm)	屈折率
nC	656.3	1.470
nD	589.3	1.474
nF	486.1	1.477
nG	435.8	1.481
	(nD-1) / (nF-nC)	67.4

7. 光学的性質

● 分光透過率 (厚さ 1.9～2.1mm) (紫外線 380nm 以下、可視光線 380～770nm、赤外線 770nm 以上)



8. 化学的性質

ガラスの化学的耐久性とは化学的耐食性をいいます。ガラスは大気中に放置すると、空気中の水分や、炭酸ガスその他によって表面は多少おかされます。耐食性は化学的侵食に対するガラスの抵抗力の度合いで判断しますが、Na₂O および K₂O の成分のきわめて少ない本製品は、酸性物質および蒸留水による腐食量が他のガラスに比較して特に少量です。本製品の腐食性を重量損失で示すと a)、b)、c)のとおりです。しかしフッ化物を含むリン酸、熱リン酸、フッ化水素酸および熱アルカリのご使用はおすすめできません。フッ化水素酸には、いかなる温度においても腐食されませんが、希薄な少量の溶液の場合には顕著な腐食はありません。室温でのアルカリ性水溶液に対する腐食はごくゆるやかですが、温度が 40℃以上になると浸食は急に速くなります。アルカリ性水溶液およびフッ化水素酸の水溶液の温度および濃度と侵食速度の関係を [第2図] [第3図] [第4図] [第5図] に示しました。[第1図] に各種ガラスの 150mm×150mm 角の3種類の厚さについて線膨張係数と耐熱衝撃温度差の関係を示しました。

a) 蒸留水

アルカリ溶出量 0.06ml (日本薬局方注射剤用ガラス容器試験法 (3) アルカリ溶出試験第 1 法) 表面重量損失 0.001 mg/cm² (100℃ 6 時間)

b) 水蒸気 (表面重量損失 mg/cm²)

曝露時間	1/2 時間	1 時間	2 時間	3 時間	4 時間	6 時間	8 時間	12 時間
121℃ (1.05kg/cm ²)	—	0.0075	—	0.0135	—	—	0.019	0.022
224℃ (24.5kg/cm ²)	0.043	0.076	0.124	—	0.176	0.202	—	—

c) 酸、アルカリ (表面重量損失 mg/cm²)

5% HCl	5% NaOH	N/50 Na ₂ CO ₃
24 時間 100℃	6 時間 99℃	6 時間 100℃
0.0045	1.4	0.12

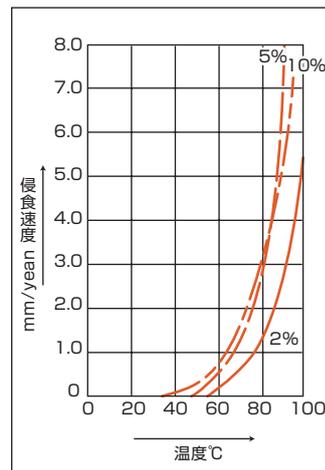
ガラス管の内圧強度

この内圧強度グラフはガラス管の外径と肉厚に対する 25℃における内圧強度 (許容内圧力) を左の式から求めたものです。

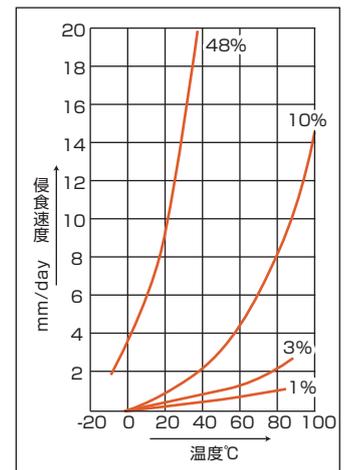
注 1. このグラフから求められる内圧強度は、参考値として利用していただくためのもので、ガラス管の保証内圧強度ではありません。

この内圧強度グラフは、底のない筒型ガラス管の内面に純粋に加わる圧力のみを対象にしておりますので、次のような他の要因が加わる場合は、このグラフを適用できません。(1) 取付けや締め付けによる曲げなどの応力が加わる場合。(2) 温度差のため熱応力が生じたり、使用温度が 25℃より大きく異なる場合。(3) 端部などにガス加工による残留歪がある場合。(4) 端部、内外表面にキズなど欠点がある場合。(5) 圧力変化速度が速い場合。(6) その他。

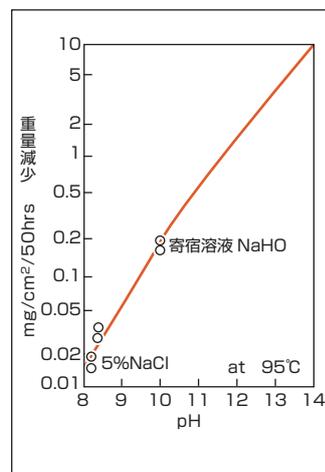
●第2図 NaOH 液による腐食



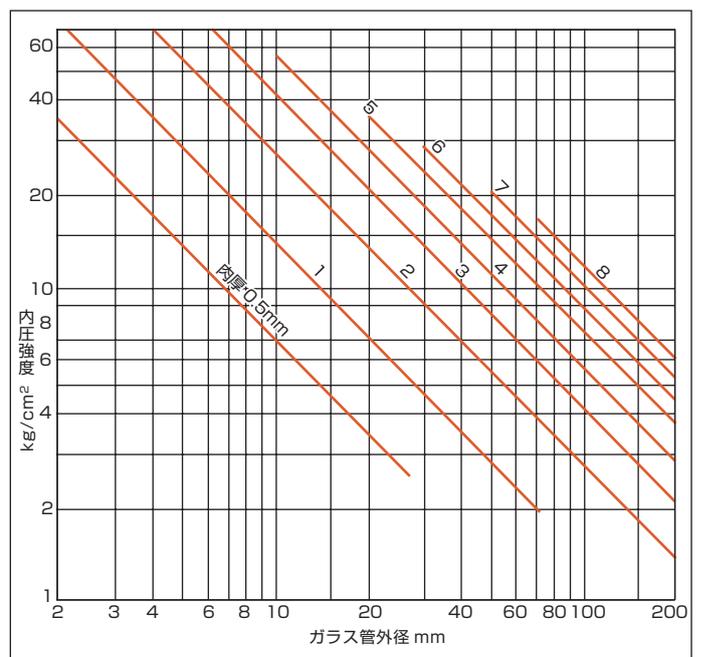
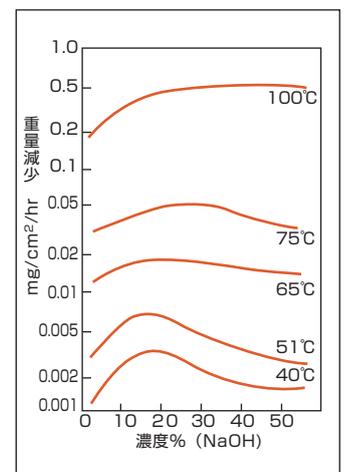
●第3図 フッ化水素酸による腐食



●第4図 耐アルカリ



●第5図 耐アルカリ



●内圧強度式

$$P = \frac{1 - \left(\frac{d}{D}\right)^2}{1 + \left(\frac{d}{D}\right)^2} \times \sigma$$

P: 許容内圧力 (kg/cm²)
 σ : 設計応力 67kg/cm²
 (ガラス管内壁に加わる平均切線方向応力で安全率2)
 d: ガラス管内径
 D: ガラス管外径

標準管

長さ：1500^{±10}

品種コード	受注 生産品	規格明細			
		外径 (mm)	± (mm)	肉厚 (mm)	± (mm)
STD2R	受	2	0.2	0.6	0.1
STD3R	受	3	0.2	0.6	0.1
STD4R		4	0.2	0.8	0.1
STD5R		5	0.2	0.8	0.1
STD6R		6	0.2	1.0	0.1
STD7R		7	0.2	1.0	0.1
STD8R		8	0.2	1.0	0.1
STD9R		9	0.2	1.0	0.1
STD10R		10	0.2	1.0	0.1
STD11R		11	0.2	1.0	0.1
STD12R		12	0.2	1.0	0.1
STD13R		13	0.2	1.2	0.1
STD14R		14	0.2	1.2	0.1
STD15R		15	0.2	1.2	0.1
STD16R		16	0.2	1.2	0.1
STD17R		17	0.2	1.2	0.1
STD18R		18	0.2	1.2	0.1
STD19R		19	0.2	1.2	0.1
STD20R		20	0.3	1.2	0.1
STD22R		22	0.3	1.5	0.15
STD23R		23	0.4	1.5	0.15
STD25R		25	0.4	1.5	0.15
STD26R		26	0.4	1.5	0.15
STD28RN		28	0.4	1.5	0.15
STD30RN		30	0.5	1.8	0.15
STD32R		32	0.5	1.8	0.15
STD35RN		35	0.5	2.0	0.15
STD36R		36	0.5	2.0	0.15
STD38R		38	0.5	2.0	0.15
STD40R		40	0.6	2.0	0.15
STD45R		45	0.7	2.0	0.15
STD48R		48	0.8	2.0	0.15
STD50R		50	0.8	2.0	0.15
STD55R		55	1	2.4	0.2
STD60RN		60	1.1	2.4	0.2
STD65RN		65	1.2	2.4	0.2
STD70RN		70	1.2	2.4	0.2
STD75R		75	1.2	2.4	0.2
STD80R		80	1.3	2.4	0.2
STD85R		85	1.3	2.4	0.2
STD90R		90	1.3	2.4	0.2
STD95R		95	1.4	2.4	0.2
STD100R		100	1.4	2.4	0.2
STD110R		110	1.8	2.6	0.3
STD120R		120	1.8	3.0	0.3
STD130R		130	1.8	3.0	0.3
STD140R		140	2	3.5	0.4
STD150R		150	2	3.5	0.4
STD160R		160	2	3.5	0.4
STD170R		170	2	3.5	0.4
STD180R		180	2	3.5	0.4
STD190R		190	2.6	4.0	0.4
STD200R		200	2.6	5.0	0.6
STD210R		210	2.8	5.0	0.6
STD220R		220	2.8	5.5	0.6

受のマークの製品は受注生産品種で、非在庫品です。最低発注ロット、納期をご確認の上、ご注文下さい。ご注文後のキャンセルはお受け致しかねます。予め御了承ください。

大口径管 A

肉厚：7±3mm

品種コード	受注 生産品	規格明細			
		外径 (mm)	± (mm)	肉厚 (mm)	± (mm)
C-MED270-7-1100	受	270	3	1,100	5
C-MED300-7-950	受	300	3	950	5
C-MED320-7-850	受	320	3	850	5
C-MED350-7-750	受	350	3	750	5
C-MED370-7-700	受	370	3	700	5
C-MED400-7-650	受	400	3	650	5

受のマークの製品は受注生産品種で、非在庫品です。最低発注ロット、納期をご確認の上、ご注文下さい。

中肉管 B

長さ：1500^{±10}

品種コード	受注 生産品	規格明細			
		外径 (mm)	± (mm)	肉厚 (mm)	± (mm)
MED6R		6	0.2	1.5	0.15
MED7R		7	0.2	1.5	0.15
MED8R		8	0.2	1.6	0.15
MED9R		9	0.2	1.6	0.15
MED10R		10	0.2	1.6	0.15
MED11R		11	0.2	1.6	0.15
MED12R		12	0.2	1.6	0.15
MED13R		13	0.2	2.0	0.15
MED14R		14	0.2	2.0	0.15
MED15R		15	0.2	2.0	0.15
MED16R		16	0.2	2.0	0.15
MED18R		18	0.2	2.0	0.15
MED19R		19	0.2	2.0	0.15
MED20R		20	0.3	2.0	0.15
MED22R		22	0.3	2.0	0.15
MED25R		25	0.5	2.4	0.2
MED30R		30	0.5	2.4	0.2
MED32RN		32	0.6	2.4	0.2
MED35R		35	0.6	2.4	0.2
MED38R		38	0.7	2.4	0.2
MED40R		40	0.7	2.4	0.2
MED45R		45	0.7	2.4	0.2
MED48R		48	0.8	2.4	0.2
MED50R		50	0.8	3.2	0.2
MED55R		55	1.2	3.2	0.2
MED60R		60	1.2	3.2	0.3
MED65R		65	1.2	3.2	0.3
MED70R		70	1.2	3.2	0.3
MED75R		75	1.2	3.2	0.3
MED80R		80	1.5	3.2	0.3
MED85R		85	1.5	3.5	0.3
MED90R		90	1.5	3.5	0.3
MED95R	受	95	1.5	3.5	0.3
MED100R		100	1.5	4.8	0.5
MED110R		110	1.8	4.8	0.5
MED120R		120	1.8	5.0	0.5
MED130R		130	1.8	5.0	0.5
MED140R		140	2	5.0	0.5
MED150R		150	2	5.5	0.6
MED160R		160	2	5.5	0.6
MED170R		170	2.2	5.5	0.6
MED180R		180	2.4	6.0	0.6
MED190R		190	2.4	7.0	0.8
MED200R		200	2.6	7.0	0.8
MED210R		210	2.6	7.0	0.8
MED220R		220	2.8	7.0	0.8
MED230R		230	3.1	7.0	0.8
MED240R	受	240	3.1	7.0	0.8
MED250R		250	3.1	7.0	0.8

受のマークの製品は受注生産品種で、非在庫品です。最低発注ロット、納期をご確認の上、ご注文下さい。ご注文後のキャンセルはお受け致しかねます。予め御了承ください。

薄肉管

長さ：1500^{±10}

品種コード	受注 生産品	規格明細			
		外径 (mm)	± (mm)	肉厚 (mm)	± (mm)
LW22R	受	22	0.3	1.2	0.1
LW24R		24	0.4	1.2	0.1
LW30R		30	0.5	1.3	0.15
LW32R	受	32	0.5	1.3	0.15
LW35R	受	35	0.6	1.3	0.15
LW36R		36	0.6	1.4	0.15
LW38R		38	0.6	1.5	0.15
LW40R		40	0.6	1.5	0.15
LW42R		42	0.7	1.6	0.15
LW44R	受	44	0.7	1.6	0.15
LW45R		45	0.7	1.6	0.15
LW46R	受	46	0.7	1.6	0.15
LW48R	受	48	0.8	1.6	0.15
LW50R		50	0.8	1.6	0.15
LW52R	受	52	0.8	1.8	0.15
LW54R		54	0.8	1.8	0.15

受のマークの製品は受注生産品種で、非在庫品です。最低発注ロット、納期をご確認の上、ご注文下さい。ご注文後のキャンセルはお受け致しかねます。予め御了承ください。

中肉管 A 長さ：1500^{±1%}

品種コード	受注 生産品	規格明細			
		外径 (mm)	± (mm)	肉厚 (mm)	± (mm)
LMED4R		4	0.2	1.2	0.1
LMED5R		5	0.2	1.2	0.1
LMED6R		6	0.2	1.2	0.1
LMED7R		7	0.2	1.2	0.1
LMED8R		8	0.2	1.2	0.1
LMED9R		9	0.2	1.2	0.1
LMED10R		10	0.3	1.2	0.1
LMED12R		12	0.3	1.2	0.1
LMED13R		13	0.3	1.6	0.2
LMED14R		14	0.3	1.6	0.2
LMED15R		15	0.3	1.6	0.2
LMED16R		16	0.3	1.6	0.2
LMED17R		17	0.3	1.6	0.2
LMED18R		18	0.4	1.6	0.2
LMED20R		20	0.4	1.6	0.2
LMED24R		24	0.4	1.8	0.2
LMED25R		25	0.4	2.0	0.2
LMED26R		26	0.4	2.0	0.2
LMED28R		28	0.5	2.0	0.2
LMED30R		30	0.5	2.0	0.2
LMED32R		32	0.5	2.0	0.2
LMED34R		34	0.6	2.0	0.2
LMED42R		42	0.7	2.3	0.3
LMED46R		46	0.7	2.3	0.3
LMED50R		50	0.8	2.5	0.3
LMED54R	受	54	1.1	2.5	0.3
LMED58R		58	1.3	2.5	0.3
LMED100R		100	1.8	3.5	0.4

受のマークの製品は受注生産品種で、非在庫品です。最低発注ロット、納期をご確認の上、ご注文下さい。ご注文後のキャンセルはお受け致しかねます。予め御了承ください。

毛細管 長さ：1500^{±1%}

品種コード	受注 生産品	規格明細			
		外径 (mm)	± (mm)	肉厚 (mm)	± (mm)
CPL6 (5) R	受	6	0.3	0.5	0.1
CPL6 (10) R		6	0.3	1.0	0.1
CPL6 (15) R	受	6	0.3	1.5	0.15
CPL7 (8) R	受	7	0.3	0.8	0.15
CPL7 (12) R		7	0.3	1.2	0.15
CPL7 (15) R	受	7	0.3	1.5	0.15
CPL7 (18) R	受	7	0.3	1.8	0.15
CPL7 (20) R	受	7	0.3	2.0	0.15
CPL7 (25) R		7	0.3	2.5	0.15
CPL8 (10) R	受	8	0.3	1.0	0.15
CPO8 (15) R	受	8	0.3	1.5	0.15
CPL8 (20) R		8	0.3	2.0	0.15
CPL8 (25) R	受	8	0.3	2.5	0.15
CPL8 (35) R		8	0.3	3.5	0.15
CPL9 (25) R		9	0.3	2.5	0.15
CPL9 (30) R		9	0.3	3.0	0.15
CPL9 (35) R		9	0.3	3.5	0.15

受のマークの製品は受注生産品種で、非在庫品です。最低発注ロット、納期をご確認の上、ご注文下さい。ご注文後のキャンセルはお受け致しかねます。予め御了承ください。

ガラス棒 長さ：1500^{±1%}

品種コード	受注 生産品	規格明細			
		外径 (mm)	± (mm)	肉厚 (mm)	± (mm)
ROD2R	受	2	0.15		
ROD3R		3	0.15		
ROD4R		4	0.2		
ROD5R		5	0.2		
ROD6R		6	0.2		
ROD7R		7	0.2		
ROD8R		8	0.3		
ROD9R		9	0.3		
ROD10R		10	0.3		
ROD11R		11	0.3		
ROD12R		12	0.3		
ROD15R		15	0.4		
ROD20R		20	0.5		
ROD25R		25	0.7		

受のマークの製品は受注生産品種で、非在庫品です。最低発注ロット、納期をご確認の上、ご注文下さい。ご注文後のキャンセルはお受け致しかねます。予め御了承ください。

厚肉管 A 長さ：1500^{±1%}

品種コード	受注 生産品	規格明細			
		外径 (mm)	± (mm)	肉厚 (mm)	± (mm)
LHW18R		18	0.2	2.5	0.15
LHW19R		19	0.2	2.5	0.15
LHW20R		20	0.3	2.5	0.15
LHW22R		22	0.3	2.5	0.15
LHW24R		24	0.3	2.5	0.15
LHW26R		26	0.3	2.8	0.15
LHW28R		28	0.3	2.8	0.15
LHW30R		30	0.5	2.8	0.15
LHW32R		32	0.5	2.8	0.2
LHW34R		34	0.5	2.8	0.2
LHW36R	受	36	0.5	2.8	0.2
LHW38R		38	0.5	2.8	0.2
LHW40R		40	0.7	3.2	0.3
LHW42R	受	42	0.8	3.2	0.3
LHW44R		44	0.8	3.2	0.3
LHW46R		46	0.8	3.2	0.3
LHW48R		48	0.8	3.2	0.3
LHW50R		50	0.8	3.5	0.3
LHW70R		70	1.2	4.0	0.4

受のマークの製品は受注生産品種で、非在庫品です。最低発注ロット、納期をご確認の上、ご注文下さい。ご注文後のキャンセルはお受け致しかねます。予め御了承ください。

厚肉管 B 長さ：1500^{±1%}

品種コード	受注 生産品	規格明細			
		外径 (mm)	± (mm)	肉厚 (mm)	± (mm)
HW10R		10	0.2	2.0	0.15
HW11R		11	0.2	2.0	0.15
HW12R		12	0.2	2.0	0.15
HW13R		13	0.2	2.4	0.15
HW15R		15	0.2	2.4	0.15
HW16R		16	0.2	2.4	0.15
HW18R		18	0.4	3.2	0.25
HW20R		20	0.4	3.2	0.25
HW22R		22	0.5	3.2	0.25
HW25R		25	0.5	4.0	0.25
HW28R		28	0.6	4.0	0.25
HW30R		30	0.7	4.0	0.25
HW35R		35	0.8	4.0	0.25
HW40R		40	0.8	4.0	0.3
HW45R		45	0.8	4.0	0.3
HW50R		50	0.8	4.8	0.4
HW55R		55	0.8	4.8	0.4
HW60R		60	1.2	4.8	0.4
HW65R		65	1.2	4.8	0.4
HW70R		70	1.2	4.8	0.4
HW75R		75	1.2	4.8	0.4
HW80R		80	1.5	4.8	0.4
HW85R	受	85	1.5	4.8	0.4
HW90R		90	1.5	4.8	0.4
HW95R		95	1.5	5.0	0.5
HW100R		100	1.5	6.4	0.6
HW110R		110	1.8	6.4	0.6
HW120R		120	1.8	6.4	0.6
HW140R		140	2	6.4	0.6
HW150R		150	2	8.0	0.9
HW165R		160	2	8.0	0.9
HW180R		180	2.2	9.5	1.1

受のマークの製品は受注生産品種で、非在庫品です。最低発注ロット、納期をご確認の上、ご注文下さい。ご注文後のキャンセルはお受け致しかねます。予め御了承ください。