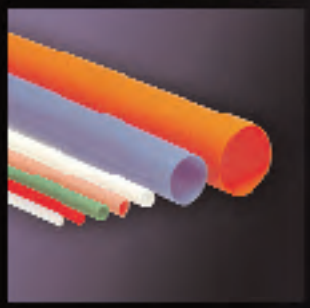
ZEUS®

ポリマー押出製品



カタログ 11

ZEUS ポリマー押出製品 カタログ 11

応用分野 3
医療. 4
工業. 5

押出製品寸法表 7
PTFE Sub-Lite-Wall™押出および熱収縮チューブ. 8
押出チューブ (AWG) 10
高耐久性チューブ 14
肉厚チューブ 15
モノフィラメント 16
押出メーターサイズチューブ 肉厚 0.50mm チューブ 17
押出メーターサイズチューブ 肉厚 1.00mm チューブ 18
押出メーターサイズチューブ 肉厚 1.50/2.00mm チューブ 19
PEEK チューブ 20

熱収縮可能な押出製品. 21
ZEUS 熱収縮ふっ素樹脂チューブ. 22
PTFE チューブ 収縮率2 対 1 23
PTFE チューブ 収縮率4 対 1 27
FEP チューブ 収縮率1.3 対 1 28
FEP チューブ 収縮率1.6 対 1 30
PEEKshrink™. 31
PTFE/FEP Dual-Shrink™ チューブ 32

特殊製品. 35
フレキシブルチューブ
PTFE、PFA 36
FEP. 37
ETFE 38
PEEK. 39
スパイラルカット・ケーブル・ラップ . . 40
特殊形状 – マルチルーメン 41
Lay Flat チューブ 42
Dual Tube™ 43
スプライン – ワイヤー、ケーブル、同軸芯線 44
Snaptube™ 44
ePTFEチューブおよびモノフィラメント. . . 45

付加価値サービス. 47
ZEUS 付加価値サービスおよび事業の特長 48
バンプ/ドローダウン製法 48
特注カット 49
特注梱包およびラベリング 49
穴加工 49
エッチング加工 49
フレア加工およびフランジ加工 49
ヒートシール 50
被覆物への被覆加工 50
製品分析および高付加価値 50
製品のアッセンブリー（多量） 51
製品のアッセンブリー（少量） 51
伸縮自在コイルチューブ 51
切り込み加工 52
スリット加工 52
ストライプ加工 52
熱硬化性/熱成形. 52
チューブ先端部加工 52

技術情報. 53
樹脂特性 55
一般情報 65
技術情報 69

特性の概要. . . . . 裏表紙

ZEUS®

世界分析

応用分野

応用分野
医療

医療機器市場有数のふっ素樹脂チューブ・サプライヤーであるZEUSは、常に幅広いお客様のニーズに対応してきました。医療機器メーカー各社とも、長年にわたる協力関係をあらゆる側面から築いています。また、15年以上の実績を持つ営業チーム内医療部門には、高度な訓練を受けた医療機器のテクニカル・セールス担当者を配属し、お客様からの専門的なご要望にお応えすることで顧客満足度の向上に努めています。高機能プラスチック技術の分野において、ZEUSは業界を代表する真のパイオニアです。

当社は迅速なデリバリー、技術協力、試作品の無料提供等を通じ、革新的な機器を研究開発するエンジニアをサポートしています。また生産エンジニアと連携協力し、生産力や処理能力を向上させるためのお手伝いをしています。当社の品質管理システムおよびUSPクラスVI適合ポリマーは、品質規制の専門家からも高く評価されています。また、当社の正確な在庫管理、サービスやデリバリーの水準の高さは、各社の仕入れ担当部門からご好評をいただいています。当社は、お客様と既存の枠を超えた信頼関係を築いていきたいと考えています。

ZEUSでは、医療機器に応用され高い成果を挙げているふっ素樹脂および特殊プラスチックを幅広く取り揃えています。当社の押出チューブ、熱収縮チューブおよびマルチルーメン・チューブの多くは、人体組織や体液への優れた適合性に加え、高純度で平滑性があり、無害かつ非アレルギー性であるという特徴から、幅広く活用されています。

当社では主に、極めて高精度の医療用チューブを製造しています。ベテランのポリマー専門家と40年の押出成形の経験を有するZEUSは、独自の製造および原料加工技術を駆使し、お客様のニーズに合ったポリマー特性をカスタマイズするエキスパートです。

応用分野
工業

41,800m²を超える製造スペースを擁するZEUSは、市場のニーズに対応する態勢を万全に整えています。当社が実践的ノウハウを誇る分野は多岐にわたります。自動車、化学処理、電子、航空および航空宇宙、光ファイバー、環境、分析化学等はそのほんの数例です。お客様の成功と競争力アップにとって、新製品の展開や素材の向上が不可欠であることを、当社は深く理解しています。ZEUSでは、お客様のニーズにお応えするため標準的および特殊な製品を幅広く取り揃えています。また、お客様のニーズに添った製品開発のお手伝いができるよう、知識豊富なテクニカル・セールス担当者が常にご用命をお待ちしています。

流体処理分野

流体処理ニーズの特有化に伴い、液体処理用ふっ素樹脂チューブの需要が増加しています。約0.05mm（0.002インチ）から50mm（2.0インチ）の内径が揃ったZEUSの耐薬品性の製品ラインは、硫酸や炭化水素燃料、濃鉱酸などの腐食性流体にも耐性を発揮します。

半導体および製薬関連の用途で使用される、可溶性レベルが最も低く表面平滑加工されたチューブの押出成形には、高純度の樹脂が使用されています。環境分野で活用されているFEP（フッ化エチレン・プロピレン）塗膜ポリエチレン・チューブや分析化学用途のPEEKチューブ、各専門分野への当社の貢献度を示す好例です。FEP（パーフルオロエチレン－プロピレン）、PFA（テトラフルオロエチレン－パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）、MFA（テトラフルオロエチレン—パーフルオロメチルビニルエーテル共重合体）製のチューブは、研究施設の配管、食品加工、高粘度液移送システムから燃料、塗料、油圧パイプまで、幅広い用途に使用されています。

ガス透過性の向上に伴い、ZEUSではプラスチック類で最も低い水蒸気透過率を誇るチューブを製造しました。これは、高度技術を用いた押出成形で業界トップを走りつづけるZEUSの挑戦の一例です。拡大する用途を受けて、当社の卓越したポリマー製品ラインに対するニーズは、増加の一途をたどっています。

応用分野
工業

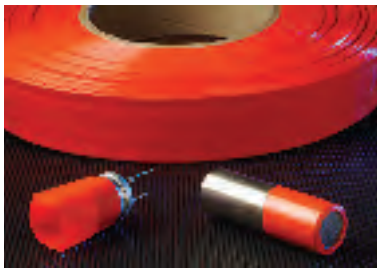
電気／機械分野

ZEUSでは、広範囲にわたる機械および電気絶縁用ふっ素樹脂チューブ製品ラインを提供しています。ふっ素樹脂は、低摩擦、軽量、耐熱性、高耐絶縁力、抗張力、その他多くの優れた特性を持っています。こうした特性により、ふっ素樹脂は、他のプラスチック類では対応できないような用途にも使用することができます。ZEUSのチューブは、世界の航空プログラムのクリティカルな環境に適合、またはそれを上回っています。

これには、AWG（米国ワイヤー・ゲージ規格）チューブおよび絶縁用の熱収縮チューブ、ワイヤー・ハーネスおよびケーブル結束用のスパイラルカット・ケーブル・ラップやらせん状チューブ等が含まれます。

電気関連での使用例としては、ワイヤー、接続端子およびターミナル・スリーブ上に直接押出成形するマイクロウェアケーブル絶縁、光ファイバーケーブルのジャケッティング、密閉モーター絶縁、電池パックおよびコンデンサーのモールドなどが挙げられます。

機械分野への応用例は、標準的な原料に留まりません。プッシュ・プル・ケーブルの強化ジャケッティング、極薄ブッシング、防水密閉加工、グリース無用ベアリング、タイヤバルブ用シール剤および耐摩擦コート剤などには、化学処理がほどこされています。またZEUSでは、最高260°C（500°F）の温度、磨耗および衝撃の厳しい環境においてもジャケット被覆としての効果を発揮する各種熱収縮押出成形品も提供しています。これにより、多くの部品の寿命を伸ばすことが可能です。



ZEUS

押出成形品
寸法表

PTFE Sub-Lite-Wall™

押出および熱収縮チューブ

WWW.ZELSINC.COM

All Sub-Lite-Wall™ はすべて受注生産です。

寸法（インチ）

押出チューブ			熱収縮チューブ			
AWG サイズ	内径（インチ）	肉厚（インチ）	ご注文用 AWG サイズ番号	収縮前 最小内径（インチ）	収縮後 最大内径（インチ）	収縮後 肉厚（インチ）
44	0.0020	0.0020	34	0.020	0.008	0.0020
42	0.0025	0.0020	33	0.025	0.010	0.0020
40	0.0030	0.0020	32	0.030	0.012	0.0020
38	0.0040	0.0020	30	0.034	0.015	0.0020
36	0.0050	0.0030	28	0.038	0.018	0.0020
34	0.0060	0.0030	26	0.046	0.022	0.0020
32	0.0080	0.0030	24	0.050	0.027	0.0020
30	0.0100	0.0030	22	0.055	0.032	0.0020
28	0.0130	0.0030	20	0.060	0.039	0.0020
26	0.0160	0.0030	18	0.076	0.049	0.0020
24	0.0200	0.0020	16	0.093	0.061	0.0020
22	0.0250	0.0020	14	0.120	0.072	0.0020
20	0.0320	0.0020	12	0.150	0.089	0.0020
18	0.0400	0.0015	10	0.191	0.112	0.0020
16	0.0650	0.0015	8	0.240	0.141	0.0025
14	0.0730	0.0015				
12	0.0840	0.0015				
10	0.0980	0.0020				
8	0.1100	0.0020				
6	0.1620	0.0025				
4	0.2040	0.0035				
2	0.2580	0.0040				
0	0.3250	0.0050				

肉厚0.025mm（0.001インチ）までの極薄Sub-Lite-Wall™も多くのサイズで承っております。ほとんどのサイズで+/-0.013mm（0.0005インチ）の公差を実現しています。詳細はお問い合わせください。

ZEUSのSUB-LITE-WALL™チューブには、標準の極細押出および熱収縮の2種類があります。内径、外径、肉厚寸法はチューブ全体で均一です。**記載されている寸法および公差は 参考値です。**ZEUSは押出または熱収縮チューブの仕様に関して、お客様のご要望に必ずお応えすることができます。安心してご希望の仕様をお申し付けください。

梱包：詳細は「技術資料」をご参照ください。

PTFE Sub-Lite-Wall™

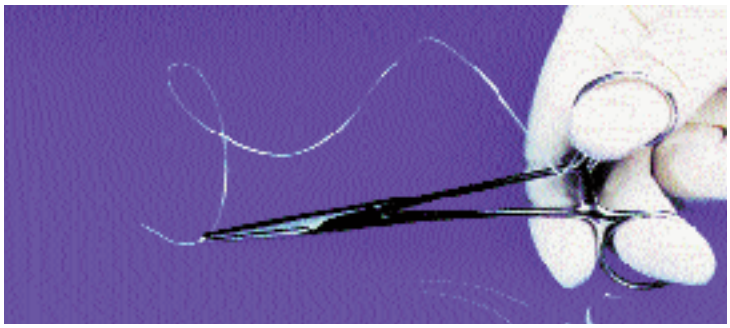
押出および熱収縮チューブ

WWW.ZELSINC.COM

All Sub-Lite-Wall™ はすべて受注生産です。

メーター寸法（mm）

押出チューブ			熱収縮チューブ			
AWG サイズ	内径 (mm)	肉厚 (mm)	ご注文用 AWG サイズ番号	収縮前 最小内径 (mm)	収縮後 最大内径 (mm)	収縮後 肉厚 (mm)
44	0.051	0.051	34	0.508	0.203	0.051
42	0.064	0.051	33	0.635	0.254	0.051
40	0.076	0.051	32	0.762	0.305	0.051
38	0.102	0.051	30	0.864	0.381	0.051
36	0.127	0.076	28	0.965	0.457	0.051
34	0.152	0.076	26	1.168	0.559	0.051
32	0.203	0.076	24	1.270	0.686	0.051
30	0.254	0.076	22	1.397	0.813	0.051
28	0.330	0.076	20	1.524	0.991	0.051
26	0.406	0.076	18	1.930	1.245	0.051
24	0.508	0.051	16	2.362	1.549	0.051
22	0.635	0.051	14	3.048	1.829	0.051
20	0.813	0.051	12	3.810	2.261	0.051
18	1.016	0.038	10	4.851	2.845	0.051
16	1.651	0.038	8	6.096	3.581	0.064
14	1.854	0.038				
12	2.134	0.038				
10	2.489	0.051				
8	2.794	0.051				
6	4.115	0.064				
4	5.182	0.089				
2	6.553	0.102				
0	8.255	0.127				



肉厚0.025mm（0.001インチ）までの極薄Sub-Lite-Wall™も多くのサイズで承っております。ほとんどのサイズで+/-0.013mm（0.0005インチ）の公差を実現しています。詳細はお問い合わせください。

ZEUSのSUB-LITE-WALL™チューブには、標準の極細押出および熱収縮の2種類があります。内径、外径、肉厚寸法はチューブ全体で均一です。**記載されている寸法および公差は参考値です。**ZEUSは押出または熱収縮チューブの仕様に関して、お客様のご要望に必ずお応えすることができます。安心してご希望の仕様をお申し付けください。

梱包：詳細は「技術資料」をご参照ください。

メーター寸法（インチ）

内 径				肉 厚		
呼称サイズ	最小内径	標準内径	最大内径	SW（厚肉）	TW（薄肉）	LW（極薄肉）
AWG-32	0.008	0.010	0.012	0.005 ±.002	0.005 ±.002	—
30	0.010	0.012	0.015	0.009 ±.002	0.009 ±.002	0.006 ±.002
28	0.013	0.015	0.018	0.009 ±.002	0.009 ±.002	0.006 ±.002
26	0.016	0.018	0.021	0.009 ±.002	0.009 ±.002	0.006 ±.002
24	0.020	0.022	0.026	0.012 ±.002	0.010 ±.003	0.006 ±.002
23	0.023	0.026	0.029	0.012 ±.002	0.010 ±.003	0.006 ±.002
22	0.025	0.028	0.032	0.012 ±.002	0.010 ±.003	0.006 ±.002
21	0.029	0.032	0.035	0.012 ±.002	0.010 ±.003	0.006 ±.002
20	0.032	0.034	0.038	0.016 ±.003	0.012 ±.003	0.006 ±.002
19	0.036	0.038	0.042	0.016 ±.003	0.012 ±.003	0.006 ±.002
18	0.040	0.042	0.046	0.016 ±.003	0.012 ±.003	0.006 ±.002
17	0.045	0.047	0.052	0.016 ±.003	0.012 ±.003	0.006 ±.002
16	0.051	0.053	0.058	0.016 ±.003	0.012 ±.003	0.006 ±.002
15	0.057	0.059	0.065	0.016 ±.003	0.012 ±.003	0.006 ±.002
14	0.064	0.066	0.072	0.016 ±.003	0.012 ±.003	0.008 ±.002
13	0.072	0.076	0.081	0.016 ±.003	0.012 ±.003	0.008 ±.002
12	0.081	0.085	0.091	0.016 ±.003	0.012 ±.003	0.008 ±.002
11	0.091	0.095	0.101	0.016 ±.003	0.012 ±.003	0.008 ±.002
10	0.102	0.106	0.112	0.016 ±.003	0.012 ±.003	0.008 ±.002
9	0.114	0.118	0.124	0.020 ±.004	0.015 ±.003	0.008 ±.002
8	0.129	0.133	0.139	0.020 ±.004	0.015 ±.003	0.008 ±.002
7	0.144	0.148	0.155	0.020 ±.004	0.015 ±.003	0.008 ±.002
6	0.162	0.166	0.174	0.020 ±.004	0.015 ±.003	0.010 ±.003
5	0.182	0.186	0.195	0.020 ±.004	0.015 ±.003	0.010 ±.003
4	0.204	0.208	0.218	0.020 ±.004	0.015 ±.003	0.010 ±.003
3	0.229	0.234	0.244	0.020 ±.004	0.015 ±.003	0.010 ±.003
2	0.258	0.263	0.273	0.020 ±.004	0.015 ±.003	0.010 ±.003
1	0.289	0.294	0.305	0.020 ±.004	0.015 ±.003	0.010 ±.003
0	0.325	0.330	0.342	0.020 ±.004	0.015 ±.003	0.012 ±.003

梱包：詳細は「技術資料」をご参照ください。

特にご指定のない限り色はナチュラル。 PantoneカラーまたはZEUS標準色をご希望の場合はお申し付けください。

メーター寸法（mm

内 径				肉 厚		
呼称サイズ	最小内径	標準内径	最大内径	SW（厚肉）	TW（薄肉）	LW（極薄肉）
AWG-32	0.20	0.25	0.30	0.13 ±.05	0.13 ±.05	—
30	0.25	0.30	0.38	0.23 ±.05	0.23 ±.05	0.15 ±.05
28	0.33	0.38	0.46	0.23 ±.05	0.23 ±.05	0.15 ±.05
26	0.41	0.46	0.53	0.23 ±.05	0.23 ±.05	0.15 ±.05
24	0.51	0.56	0.66	0.30 ±.05	0.25 ±.08	0.15 ±.05
23	0.58	0.66	0.74	0.30 ±.05	0.25 ±.08	0.15 ±.05
22	0.64	0.71	0.81	0.30 ±.05	0.25 ±.08	0.15 ±.05
21	0.74	0.81	0.89	0.30 ±.05	0.25 ±.08	0.15 ±.05
20	0.81	0.86	0.97	0.41 ±.08	0.30 ±.08	0.15 ±.05
19	0.91	0.97	1.07	0.41 ±.08	0.30 ±.08	0.15 ±.05
18	1.02	1.07	1.17	0.41 ±.08	0.30 ±.08	0.15 ±.05
17	1.14	1.19	1.32	0.41 ±.08	0.30 ±.08	0.15 ±.05
16	1.30	1.35	1.47	0.41 ±.08	0.30 ±.08	0.15 ±.05
15	1.45	1.50	1.65	0.41 ±.08	0.30 ±.08	0.15 ±.05
14	1.63	1.68	1.83	0.41 ±.08	0.30 ±.08	0.20 ±.05
13	1.83	1.93	2.06	0.41 ±.08	0.30 ±.08	0.20 ±.05
12	2.06	2.16	2.31	0.41 ±.08	0.30 ±.08	0.20 ±.05
11	2.31	2.41	2.57	0.41 ±.08	0.30 ±.08	0.20 ±.05
10	2.59	2.69	2.84	0.41 ±.08	0.30 ±.08	0.20 ±.05
9	2.90	3.00	3.15	0.51 ±.10	0.38 ±.08	0.20 ±.05
8	3.28	3.38	3.53	0.51 ±.10	0.38 ±.08	0.20 ±.05
7	3.66	3.76	3.94	0.51 ±.10	0.38 ±.08	0.20 ±.05
6	4.11	4.22	4.42	0.51 ±.10	0.38 ±.08	0.25 ±.08
5	4.62	4.72	4.95	0.51 ±.10	0.38 ±.08	0.25 ±.08
4	5.18	5.28	5.54	0.51 ±.10	0.38 ±.08	0.25 ±.08
3	5.82	5.94	6.20	0.51 ±.10	0.38 ±.08	0.25 ±.08
2	6.55	6.68	6.93	0.51±.1	0.38 ±.08	0.25 ±.08
1	7.34	7.47	7.75	0.51±.10	0.38 ±.08	0.25 ±.08
0	8.26	8.38	8.69	0.51±.10	0.38 ±.08	0.30±.08

梱包：詳細は「技術資料」をご参照ください。

特にご指定のない限り色はナチュラル。 PantoneカラーまたはZEUS標準色をご希望の場合はお申し付けください。

寸法（インチ）

内径に対する分数サイズ	内径 最小内径	内径 標準内径	内径 最大内径	肉厚 SW（厚肉）	肉厚 TW（薄肉）	肉厚 LW（極薄肉）
1/8	0.120	0.125	0.130	0.020 ±.004	0.015 ±.003	—
1/8	0.125	0.130	0.135	—	—	0.008 ±.002
3/16	0.188	0.192	0.198	0.020 ±.004	0.015 ±.003	0.010 ±.003
1/4	0.250	0.255	0.260	0.020 ±.004	0.015 ±.003	0.010 ±.003
5/16	0.313	0.321	0.332	0.020 ±.004	0.015 ±.003	0.012 ±.003
3/8	0.375	0.387	0.394	0.025 ±.005	0.015 ±.003	0.015 ±.005
7/16	0.438	0.451	0.458	0.025 ±.005	0.018 ±.004	0.018 ±.005
1/2	0.500	0.515	0.520	0.025 ±.005	0.018 ±.004	0.018 ±.005
5/8	0.625	0.643	0.650	0.025 ±.005	0.020 ±.004	0.020 ±.005
3/4	0.750	0.772	0.775	0.030 ±.006	0.025±.005	0.020 ±.005
7/8	0.875	0.902	0.927	0.035 ±.007	—	—
1	1.000	1.030	1.060	0.035 ±.007	—	—
1-1/4	1.250	1.287	1.325	0.040 ±.007	—	—
1-1/2	1.500	1.550	1.580	0.045 ±.007	—	—

工業用規格チューブ

内径に対する分数サイズ	内径	外径	標準肉厚
1/32	0.031±.004	0.063 ±.004	.015
1/16	0.063±.005	0.125 ±.005	.030
3/32	0.094±.005	0.156 ±.005	.030
1/8	0.125±.005	0.188 ±.005	.030
3/16	0.188±.005	0.250 ±.005	.030
1/4	0.250±.005	0.313 ±.005	.030
5/16	0.313±.005	0.375 ±.005	.030
3/8	0.375±.005	0.438 ±.005	.030
7/16	0.438±.005	0.500 ±.006	.030
1/2	0.500±.006	0.563 ±.006	.030

工業用規格チューブ

呼称サイズ	内径	外径	標準肉厚
9/16	0.563±.006	0.625 ±.006	.030
5/8	0.625±.006	0.688 ±.006	.030
11/16	0.688±.006	0.750 ±.006	.032
3/4	0.750±.006	0.830 ±.006	.040
7/8	0.875±.006	0.965 ±.006	.045
1	1.000±.010	1.100 ±.010	.050
1-1/8	1.125±.015	1.215 ±.015	.045
1-1/4	1.250±.015	1.340 ±.015	.040
1-1/2	1.500±.015	1.580 ±.015	.040

梱包：詳細は「技術資料」をご参照ください。

特にご指定のない限り色はナチュラル。 PantoneカラーまたはZEUS標準色をご希望の場合はお申し付けください。

PTFE, FEP, PFA, ETFE
押出チューブ

メーター寸法（mm）

内径に対する分数サイズ	内径 最小内径	内径 標準内径	内径 最大内径	肉厚 SW（厚肉）	肉厚 TW（薄肉）	肉厚 LW（極薄肉）
1/8	3.05	3.18	3.30	0.51 ±.10	0.38 ±.08	—
1/8	3.18	3.30	3.43	—	—	0.20 ±.05
3/16	4.78	4.88	5.03	0.51 ±.10	0.38 ±.08	0.25 ±.08
1/4	6.35	6.48	6.60	0.51 ±.10	0.38 ±.08	0.25 ±.08
5/16	7.95	8.15	8.43	0.51 ±.10	0.38 ±.08	0.30 ±.08
3/8	9.53	9.83	10.01	0.64 ±.13	0.38 ±.08	0.38 ±.13
7/16	11.13	11.46	11.63	0.64 ±.13	0.46 ±.10	0.46 ±.13
1/2	12.70	13.08	13.21	0.64 ±.13	0.46 ±.10	0.46 ±.13
5/8	15.88	16.33	16.51	0.64 ±.13	0.51 ±.10	0.51 ±.13
3/4	19.05	19.61	19.69	0.76 ±.15	0.64 ±.13	0.51 ±.13
7/8	22.23	22.91	23.55	0.89 ±.18	—	—
1	25.40	26.16	26.92	0.89 ±.18	—	—
1-1/4	31.75	32.69	33.66	1.02 ±.18	—	—
1-1/2	38.10	39.37	40.13	1.14 ±.18	—	—

工業用規格チューブ

内径に対する分数サイズ	内径	外径	標準肉厚
1/32	0.79±0.10	1.60±0.10	.38
1/16	1.60±0.13	3.18±0.13	.76
3/32	2.39±0.13	3.96±0.13	.76
1/8	3.18±0.13	4.78±0.13	.76
3/16	4.78±0.13	6.35±0.13	.76
1/4	6.35±0.13	7.95±0.13	.76
5/16	7.95±0.13	9.53±0.13	.76
3/8	9.53±0.13	11.13±0.13	.76
7/16	11.13±0.13	12.70±0.15	.76
1/2	12.70±0.15	14.30±0.15	.76

工業用規格チューブ

内径に対する分数サイズ	内径	外径	標準肉厚
9/16	14.30±0.15	15.88±0.15	.76
5/8	15.88±0.15	17.48±0.15	.76
11/16	17.48±0.15	19.05±0.15	.81
3/4	19.05±0.15	21.08±0.15	1.02
7/8	22.23±0.15	24.51±0.15	1.14
1	25.40±0.25	27.94±0.25	1.27
1-1/8	28.58±0.38	30.86±0.38	1.14
1-1/4	31.75±0.38	34.04±0.38	1.02
1-1/2	38.10±0.38	40.13±0.38	1.02

梱包：詳細は「技術資料テクニカルインフォメーション」をご参照ください。

特にご指定のない限り色はナチュラル。 PantoneカラーまたはZEUS標準色をご希望の場合はお申し付けください。

寸法（インチ）

外径に対する分数サイズ	外径	内径	標準肉厚
1/4	0.250+/-.005	0.125+/-.005	0.063
5/16	0.313+/-.005	0.188+/-.005	0.063
3/8	0.375+/-.005	0.250+/-.005	0.063
7/16	0.438+/-.005	0.313+/-.005	0.063
1/2	0.500+/-.006	0.375+/-.006	0.063
9/16	0.563+/-.006	0.438+/-.006	0.063
5/8	0.625+/-.006	0.500+/-.006	0.063
11/16	0.688+/-.006	0.563+/-.006	0.063
3/4	0.750+/-.006	0.625+/-.006	0.063
13/16	0.813+/-.006	0.688+/-.006	0.063
7/8	0.875+/-.006	0.750+/-.006	0.063
15/16	0.938+/-.006	0.813+/-.006	0.063
1	1.000+/-.010	0.875+/-.010	0.063

メーター寸法（mm）

外径に対する分数サイズ	外径	内径	標準肉厚
1/4	6.35+/-.13	3.18+/-.13	1.60
5/16	7.92+/-.13	4.78+/-.13	1.60
3/8	9.52+/-.13	6.35+/-.13	1.60
7/16	11.13+/-.13	7.95+/-.13	1.60
1/2	12.70+/-.15	9.52+/-.15	1.60
9/16	14.30+/-.15	11.13+/-.15	1.60
5/8	15.88+/-.15	12.70+/-.15	1.60
11/16	17.48+/-.15	14.30+/-.15	1.60
3/4	19.05+/-.15	15.88+/-.15	1.60
13/16	20.65+/-.15	17.48+/-.15	1.60
7/8	22.23+/-.15	19.05+/-.15	1.60
15/16	23.83+/-.15	20.65+/-.15	1.60
1	25.40+/-.25	22.23+/-.25	1.60

梱包：詳細は「技術資料」をご参照ください。

PTFE, FEP, PFA, ETFE
肉厚チューブ

寸法（インチ）

	内 径			肉 厚	
AWG	最小内径	標準内径	最大内径	標準肉厚	公差
24	.020	.022	.026	.016	+/- .003
23	.024	.027	.030	.016	+/- .003
22	.025	.029	.032	.016	+/- .003
21	.030	.033	.036	.016	+/- .003
20	.032	.036	.040	.018	+/- .003
19	.036	.040	.044	.020	+/- .004
18	.040	.045	.049	.020	+/- .004
17	.045	.050	.054	.020	+/- .004
16	.051	.056	.061	.020	+/- .004
15	.057	.062	.067	.020	+/- .004
14	.064	.069	.074	.020	+/- .004
13	.072	.077	.082	.020	+/- .004
12	.081	.086	.091	.020	+/- .004
11	.091	.096	.101	.020	+/- .004
10	.102	.107	.112	.025	+/- .005
9	.114	.119	.124	.025	+/- .005
8	.129	.135	.141	.030	+/- .005
7	.144	.151	.158	.030	+/- .005
6	.162	.17	.178	.030	+/- .005
5	.182	.19	.198	.032	+/- .005

内径に対する分数サイズ	外径	内径	標準肉厚
5/32	0.250+/-.005	0.156+/-.005	0.047

＊ この製品はHWとして指定されており、内径／外径の寸法に製造されています。

梱包：詳細は「技術資料」をご参照ください。

寸法（インチ）

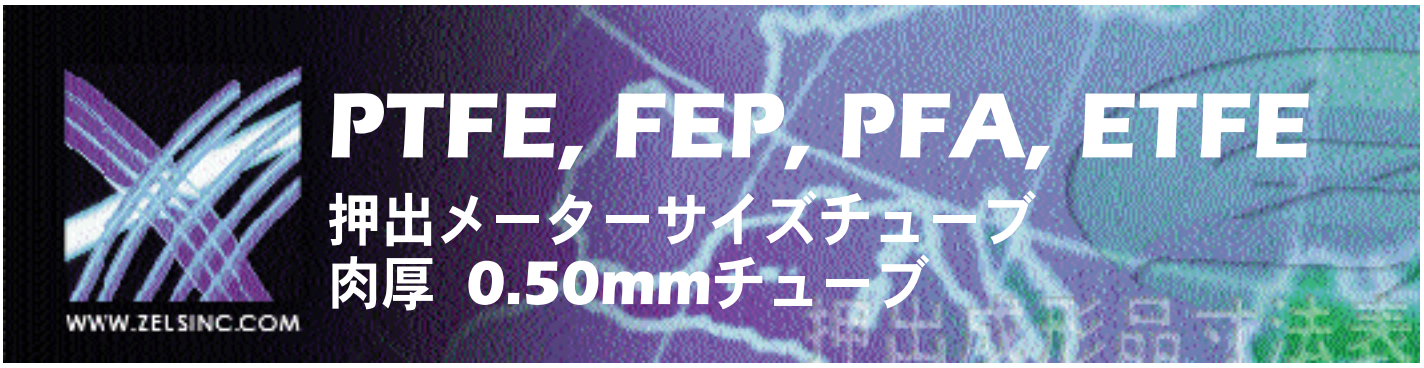
直径サイズ	公差
0.028	±.002
0.031	±.002
0.035	±.002
0.039	±.002
0.047	±.002
0.050	±.002
0.055	±.002
0.062	±.002
0.070	±.002
0.078	±.003
0.094	±.003
0.100	±.003
0.109	±.003
0.125	±.003
0.150	±.003

メーター寸法（mm）

直径サイズ	公差
0.71	±.05
0.79	±.05
0.89	±.05
0.99	±.05
1.19	±.05
1.27	±.05
1.40	±.05
1.57	±.05
1.78	±.05
1.98	±.08
2.39	±.08
2.54	±.08
2.77	±.08
3.17	±.08
3.81	±.08

梱包：詳細は「技術資料」をご参照ください。

特にご指定のない限り色はナチュラル。PantoneカラーまたはZEUS標準色をご希望の場合はお申し付けください。



呼称サイズ	内径	肉厚
0.50/1.50	0.50 ±0.05	0.50+/-0.07
1.00/2.00	1.00 ±0.05	0.50+/-0.07
1.50/2.50	1.50 ±0.10	0.50+/-0.07
2.00/3.00	2.00 ±0.10	0.50+/-0.07
2.50/3.50	2.50 ±0.15	0.50+/-0.07
3.00/4.00	3.00 ±0.15	0.50+/-0.07
3.50/4.50	3.50 ±0.15	0.50+/-0.07
4.00/5.00	4.00 ±0.15	0.50+/-0.07
4.50/5.50	4.50 ±0.20	0.50+/-0.07
5.00/6.00	5.00 ±0.20	0.50+/-0.07
5.50/6.50	5.50 ±0.20	0.50+/-0.07
6.00/7.00	6.00 ±0.20	0.50+/-0.07
6.50/7.50	6.50 ±0.20	0.50+/-0.07
7.00/8.00	7.00 ±0.20	0.50+/-0.07
7.50/8.50	7.50 ±0.20	0.50+/-0.07
8.00/9.00	8.00 ±0.20	0.50+/-0.07
8.50/9.50	8.50 ±0.30	0.50+/-0.07
9.00/10.00	9.00 ±0.30	0.50+/-0.07
12.00/13.00	12.00 ±0.30	0.50+/-0.07
13.00/14.00	13.00 ±0.50	0.50+/-0.07

梱包：詳細は「技術資料」をご参照ください。

特にご指定のない限り色はナチュラル。Pantoneカラーまたは ZEUS標準色をご 希望の場合はお申し付けください。

PTFE, FEP, PFA, ETFE

押出メーターサイズチューブ
肉厚 1.00mm チューブ

WWW.ZELSINC.COM

呼称サイズ	内径	肉厚
1.00/3.00	1.00 ±0.05	1.00+/-0.15
2.00/4.00	2.00 ±0.10	1.00+/-0.15
2.50/4.50	2.50 ±0.15	1.00+/-0.15
3.00/5.00	3.00 ±0.15	1.00+/-0.15
3.50/5.50	3.50 ±0.15	1.00+/-0.15
4.00/6.00	4.00 ±0.15	1.00+/-0.15
4.50/6.50	4.50 ±0.20	1.00+/-0.15
5.00/7.00	5.00 ±0.20	1.00+/-0.15
5.50/7.50	5.50 ±0.20	1.00+/-0.15
6.00/8.00	6.00 ±0.20	1.00+/-0.15
6.50/8.50	6.50 ±0.20	1.00+/-0.15
7.00/9.00	7.00 ±0.20	1.00+/-0.15
7.50/9.50	7.50 ±0.20	1.00+/-0.15
8.00/10.00	8.00 ±0.20	1.00+/-0.15
8.50/10.50	8.50 ±0.30	1.00+/-0.15
9.00/11.00	9.00 ±0.30	1.00+/-0.15
9.50/11.50	9.50 ±0.30	1.00+/-0.15
10.00/12.00	10.00 ±0.30	1.00+/-0.15
10.50/12.50	10.50 ±0.30	1.00+/-0.15
11.00/13.00	11.00 ±0.30	1.00+/-0.15
12.00/14.00	12.00 ±0.30	1.00+/-0.15
13.00/15.00	13.00 ±0.30	1.00+/-0.15
14.00/16.00	14.00 ±0.30	1.00+/-0.15
15.00/17.00	15.00 ±0.40	1.00+/-0.15
16.00/18.00	16.00 ±0.40	1.00+/-0.15
18.00/20.00	18.00 ±0.40	1.00+/-0.15
19.00/21.00	19.00 ±0.40	1.00+/-0.15
19.50/21.50	19.50 ±0.40	1.00+/-0.15

呼称サイズ	内径	肉厚
20.00/22.00	20.00 ±0.40	1.00+/-0.15
21.00/23.00	21.00 ±0.50	1.00+/-0.15
22.00/24.00	22.00 ±0.50	1.00+/-0.15
22.50/24.50	22.50 ±0.50	1.00+/-0.15
23.00/25.00	23.00 ±0.50	1.00+/-0.15
23.50/25.50	23.50 ±0.50	1.00+/-0.15
25.00/27.00	25.00 ±0.50	1.00+/-0.15
26.00/28.00	26.00 ±0.50	1.00+/-0.15
27.00/29.00	27.00 ±0.50	1.00+/-0.15
28.00/30.00	28.00 ±0.50	1.00+/-0.15
29.00/31.00	29.00 ±0.50	1.00+/-0.15
30.00/32.00	30.00 ±0.60	1.00+/-0.15
32.00/34.00	32.00 ±0.60	1.00+/-0.15
37.00/39.00	37.00 ±0.60	1.00+/-0.15
38.00/40.00	38.00 ±0.60	1.00+/-0.15
40.00/42.00	40.00 ±0.75	1.00+/-0.15
42.00/44.00	42.00 ±0.75	1.00+/-0.15
43.00/45.00	43.00 ±0.75	1.00+/-0.15
45.00/47.00	45.00 ±0.75	1.00+/-0.15
45.50/47.50	45.50 ±0.75	1.00+/-0.15
48.00/50.00	48.00 ±0.75	1.00+/-0.15
50.00/52.00	50.00 ±0.75	1.00+/-0.15

梱包：詳細は「技術資料」をご参照ください。
特にご指定のない限り色はナチュラル。Pantoneカラーまたは ZEUS標準色をご希望の場合はお申し付けください。

肉厚 1.50mm チューブ

呼称サイズ	内径	肉厚
1.50/4.50	1.50 ±0.10	1.50+/-0.20
2.00/5.00	2.00 ±0.15	1.50+/-0.20
3.00/6.00	3.00 ±0.15	1.50+/-0.20
5.00/8.00	5.00 ±0.20	1.50+/-0.20
6.00/9.00	6.00 ±0.20	1.50+/-0.20
10.00/13.00	10.00 ±0.30	1.50+/-0.20
12.00/15.00	12.00 ±0.30	1.50+/-0.20
13.00/16.00	13.00 ±0.30	1.50+/-0.20
14.00/17.00	14.00 ±0.30	1.50+/-0.20
16.00/19.00	16.00 ±0.40	1.50+/-0.20
18.00/21.00	18.00 ±0.40	1.50+/-0.20
19.00/22.00	19.00 ±0.40	1.50+/-0.20
20.00/23.00	20.00 ±0.50	1.50+/-0.20
21.00/24.00	21.00 ±0.50	1.50+/-0.20
22.00/25.00	22.00 ±0.50	1.50+/-0.20
25.00/28.00	25.00 ±0.50	1.50+/-0.20
28.00/31.00	28.00 ±0.50	1.50+/-0.20
29.00/32.00	29.00 ±0.50	1.50+/-0.20
30.00/33.00	30.00 ±0.60	1.50+/-0.20
40.00/43.00	40.00 ±0.75	1.50+/-0.20
49.00/52.00	49.00 ±0.75	1.50+/-0.20

肉厚 2.00mm チューブ

呼称サイズ	内径	肉厚
2.00/6.00	2.00 ±0.10	2.00+/-0.20
4.00/8.00	4.00 ±0.15	2.00+/-0.20
6.00/10.00	6.00 ±0.20	2.00+/-0.20
8.00/12.00	8.00 ±0.20	2.00+/-0.20
10.00/14.00	10.00 ±0.30	2.00+/-0.20
12.00/16.00	12.00 ±0.30	2.00+/-0.20
14.00/18.00	14.00 ±0.40	2.00+/-0.20
16.00/20.00	16.00 ±0.40	2.00+/-0.20
20.00/24.00	20.00 ±0.50	2.00+/-0.20
25.00/29.00	25.00 ±0.50	2.00+/-0.20
28.00/32.00	28.00 ±0.50	2.00+/-0.20
28.50/32.50	28.50 ±0.50	2.00+/-0.20
32.00/36.00	32.00 ±0.60	2.00+/-0.20
36.00/40.00	36.00 ±0.60	2.00+/-0.20
40.00/44.00	40.00 ±0.75	2.00+/-0.20
46.00/50.00	46.00 ±0.75	2.00+/-0.20

梱包：詳細は「技術資料」をご参照ください。

特にご指定のない限り色はナチュラル。PantoneカラーまたはZEUS標準色をご希望の場合はお申し付けください。

PEEK チューブ

PEEKはすべて受注生産です。

肉厚0.05mm（0.002インチ）までの極薄Sub-Lite-Wall™も多くのサイズで承っております。ほとんどのサイズで+/-0.025mm（0.001インチ）の公差を実現しています。詳細はお問い合わせください。

寸法（インチ）

内径	外径	定格圧力*
.003	.020	2000 psi
.005	.020	2000 psi
.010	.020	2000 psi
.003	.062	5000 psi
.005	.062	5000 psi
.007	.062	5000 psi
.010	.062	5000 psi
.020	.062	5000 psi
.030	.062	5000 psi
.040	.062	5000 ps
.055	.062	5000 psi
.062	.125	5000 psi
.080	.125	3000 psi

メーター寸法（mm）

内径	外径	定格圧力*
.076	.508	13.78MPa
.127	.508	13.78MPa
.254	.508	13.78MPa
.076	1.575	34.47MPa
.127	1.575	34.47MPa
.178	1.575	34.47MPa
.254	1.575	34.47MPa
.508	1.575	34.47MPa
.762	1.575	34.47MPa
1.016	1.575	34.47MPa
1.397	1.575	34.47MPa
1.575	3.175	34.47MPa
2.032	3.175	20.68MPa

記載されている寸法および公差は参考値です。

＊ 安全上適切な推奨最大圧力

梱包：詳細は当社営業部までご相談ください。

ZEUS®

熱収縮可能な押出成形品

熱収縮
可能な
押出成形品

ZEUSの熱収縮チューブは、卓越した電気特性、非常に優れた耐薬品および耐溶剤性、純度、潤滑性、高性能などの各種特性を兼ね備えた、他に類を見ないチューブです。

ふっ素樹脂熱収縮チューブの製造において優れた実績を持つZEUSでは、収縮後肉厚0.05mm（0.002インチ）という極薄チューブの製造に成功しています。寸法、梱包、長さ、色等についてのご質問はZEUS担当者までご相談ください。

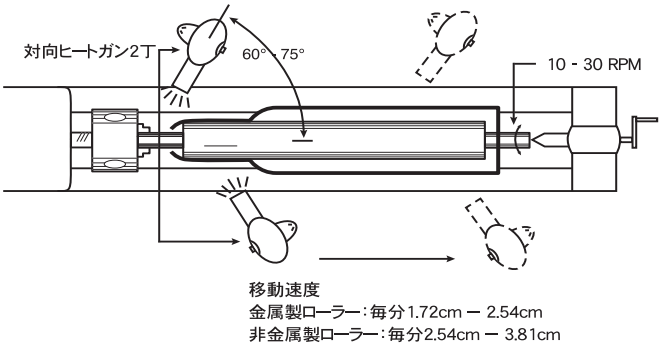
収縮加工上の注意事項

1. 熱収縮加工を開始する前に、作業場所の十分な換気が行われていることを確認してください。

   注意：分解ガスによって吐き気やめまいを感じる場合があります。

2. 対象物が熱収縮温度（右表参照）に対して耐性があることを確認してください。
3. 対象物に熱を取られる場合があります。（特に金属の場合）加工前に予熱しておくことを推奨します。
4. 最低限20%は収縮させてください。収縮が大きく制限されると長さ方向の変化を引き起こし、亀裂の原因になります。

平面図 – 旋盤のローラー



手動回転でも同じ手法を利用

5. オーブン（電気炉）は全体を均等に加熱し、チューブの脆弱化や亀裂の原因になる過熱の危険も少ないことから、熱収縮加工に最も適しています。ヒートガンを使用する場合は、適切な利用方法を表した上図を参照し、均等に収縮が得られるように留意してください。
6. 収縮温度については下表を参照してください。

収縮温度と時間

材質	収縮温度
PTFE	654°F - 670°F 346°C - 354°C
FEP（内径1インチ未満）	400°F - 420°F 204°C - 216°C
FEP（内径1インチ以上）	420°F - 440°F 216°C - 227°C

このカタログに掲載された熱収縮温度は参考値です。実際の収縮温度は、熱収縮製品の設計および寸法、応用技術とその他の要因によって上下する可能性があります。詳細についてはZEUS技術担当者にお問い合わせください。

寸法（インチ）

特注サイズ可

SW（標準肉厚）				TW（薄肉厚）				LW（極薄肉厚）			
AWGサイズ	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚	AWGサイズ	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚	AWGサイズ	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚
30	0.034	0.015	0.009 ±.002	30	0.034	0.015	0.009 ±.002	30	0.034	0.015	0.006 ±.002
28	0.038	0.018	0.009 ±.002	28	0.038	0.018	0.009 ±.002	28	0.038	0.018	0.006 ±.002
26	0.046	0.022	0.010 ±.002	26	0.046	0.022	0.010 ±.002	26	0.046	0.022	0.006 ±.002
24	0.050	0.027	0.012 ±.002	24	0.050	0.027	0.010 ±.002	24	0.050	0.025	0.006 ±.002
22	0.055	0.032	0.012 ±.002	22	0.055	0.032	0.012 ±.003	22	0.055	0.031	0.006 ±.002
20	0.060	0.039	0.016 ±.003	20	0.060	0.039	0.012 ±.003	20	0.060	0.038	0.006 ±.002
19	0.065	0.043	0.016 ±.003	19	0.065	0.043	0.012 ±.003	19	0.065	0.043	0.006 ±.002
18	0.076	0.049	0.016 ±.003	18	0.076	0.049	0.012 ±.003	18	0.076	0.046	0.006 ±.002
17	0.085	0.054	0.016 ±.003	17	0.085	0.054	0.012 ±.003	17	0.085	0.054	0.006 ±.002
16	0.093	0.061	0.016 ±.003	16	0.093	0.061	0.012 ±.003	16	0.093	0.057	0.006 ±.002
15	0.110	0.067	0.016 ±.003	15	0.110	0.067	0.012 ±.003	15	0.110	0.063	0.006 ±.002
14	0.120	0.072	0.016 ±.003	14	0.120	0.072	0.012 ±.003	14	0.120	0.072	0.008 ±.002
13	0.140	0.080	0.016 ±.003	13	0.140	0.080	0.012 ±.003	13	0.140	0.080	0.008 ±.002
12	0.150	0.089	0.016 ±.003	12	0.150	0.089	0.012 ±.003	12	0.150	0.089	0.008 ±.002
11	0.170	0.101	0.016 ±.003	11	0.170	0.101	0.012 ±.003	11	0.170	0.099	0.008 ±.002
10	0.191	0.112	0.016 ±.003	10	0.191	0.112	0.012 ±.003	10	0.191	0.110	0.008 ±.002
9	0.205	0.124	0.020 ±.004	9	0.205	0.124	0.015 ±.004	9	0.205	0.122	0.008 ±.002
8	0.240	0.141	0.020 ±.004	8	0.240	0.141	0.015 ±.004	8	0.240	0.139	0.008 ±.002
7	0.270	0.158	0.020 ±.004	7	0.270	0.158	0.015 ±.004	7	0.270	0.154	0.008 ±.002
6	0.302	0.178	0.020 ±.004	6	0.302	0.178	0.015 ±.004	6	0.302	0.172	0.010 ±.003
5	0.320	0.198	0.020 ±.004	5	0.320	0.198	0.015 ±.004	5	0.320	0.192	0.010 ±.003
4	0.370	0.224	0.020 ±.004	4	0.370	0.224	0.015 ±.004	4	0.370	0.214	0.010 ±.003
3	0.390	0.249	0.020 ±.004	3	0.390	0.249	0.015 ±.004	3	0.390	0.241	0.010 ±.003
2	0.430	0.278	0.020 ±.004	2	0.430	0.278	0.015 ±.004	2	0.430	0.270	0.010 ±.003
1	0.450	0.311	0.020 ±.004	1	0.450	0.311	0.015 ±.004	1	0.450	0.301	0.010 ±.003
0	0.470	0.347	0.020 ±.004	0	0.470	0.347	0.015 ±.004	0	0.470	0.347	0.012 ±.003

AS23053/12 で利用可能な製品 リクエスト

梱包：詳細は「技術資料」をご参照ください。
特にご指定のない限り色はナチュラル。

メーター寸法（mm）

特注サイズ可

SW（標準肉厚）				TW（薄肉厚）				LW（極薄肉厚）			
AWGサイズ	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚	AWGサイズ	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚	AWGサイズ	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚
30	0.86	0.38	0.23 ±.05	30	0.86	0.38	0.23 ±.05	30	0.86	0.38	0.15 ±.05
2830	0.96	0.46	0.23 ±.05	28	0.96	0.46	0.23 ±.05	28	0.96	0.46	0.15 ±.05
26	1.17	0.56	0.25 ±.05	26	1.17	0.56	0.25 ±.05	26	1.17	0.56	0.15 ±.05
24	1.27	0.69	0.30 ±.05	24	1.27	0.69	0.25 ±.05	24	1.27	0.64	0.15 ±.05
22	1.40	0.81	0.30 ±.05	22	1.40	0.81	0.30 ±.08	22	1.40	0.79	0.15 ±.05
20	1.52	0.99	0.41 ±.08	20	1.52	0.99	0.30 ±.08	20	1.52	0.97	0.15 ±.05
19	1.65	1.09	0.41 ±.08	19	1.65	1.09	0.30 ±.08	19	1.65	1.09	0.15 ±.05
18	1.93	1.24	0.41 ±.08	18	1.93	1.24	0.30 ±.08	18	1.93	1.17	0.15 ±.05
17	2.16	1.37	0.41 ±.08	17	2.16	1.37	0.30 ±.08	17	2.16	1.37	0.15 ±.05
16	2.36	1.55	0.41 ±.08	16	2.36	1.55	0.30 ±.08	16	2.36	1.45	0.15 ±.05
15	2.79	1.70	0.41 ±.08	15	2.79	1.70	0.30 ±.08	15	2.79	1.60	0.15 ±.05
14	3.05	1.83	0.41 ±.08	14	3.05	1.83	0.30 ±.08	14	3.05	1.83	0.20 ±.05
13	3.56	2.03	0.41 ±.08	13	3.56	2.03	0.30 ±.08	13	3.56	2.03	0.20 ±.05
12	3.81	2.26	0.41 ±.08	12	3.81	2.26	0.30 ±.08	12	3.81	2.26	0.20 ±.05
11	4.32	2.57	0.41 ±.08	11	4.32	2.57	0.30 ±.08	11	4.32	2.51	0.20 ±.05
10	4.85	2.84	0.41 ±.08	10	4.85	2.84	0.30 ±.08	10	4.85	2.79	0.20 ±.05
9	5.21	3.15	0.51 ±.10	9	5.21	3.15	0.38 ±.10	9	5.21	3.10	0.20 ±.05
8	6.10	3.58	0.51 ±.10	8	6.10	3.58	0.38 ±.10	8	6.10	3.53	0.20 ±.05
7	6.86	4.01	0.51 ±.10	7	6.86	4.01	0.38 ±.10	7	6.86	3.91	0.20 ±.05
6	7.67	4.52	0.51 ±.10	6	7.67	4.52	0.38 ±.10	6	7.67	4.37	0.25 ±.08
5	8.13	5.03	0.51 ±.10	5	8.13	5.03	0.38 ±.10	5	8.13	4.88	0.25 ±.08
4	9.40	5.69	0.51 ±.10	4	9.40	5.69	0.38 ±.10	4	9.40	5.44	0.25 ±.08
3	9.91	6.32	0.51 ±.10	3	9.91	6.32	0.38 ±.10	3	9.91	6.12	0.25 ±.08
2	10.92	7.06	0.51 ±.10	2	10.92	7.06	0.38 ±.10	2	10.92	6.86	0.25 ±.08
1	11.43	7.90	0.51 ±.10	1	11.43	7.90	0.38 ±.10	1	11.43	7.65	0.25 ±.08
0	11.94	8.81	0.51 ±.10	0	11.94	8.81	0.38 ±.10	0	11.94	8.81	0.30 ±.08

AS23053/12 で利用可能な製品 リクエスト

梱包：詳細は「技術資料」をご参照ください。

寸法（インチ）

特注サイズ可

標準肉厚				薄肉厚				工業用チューブ			
ご注文用内径	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚	ご注文用内径	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚	ご注文用内径	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚
1/8	0.215	0.130	0.020 ±.004	1/8	0.215	0.130	0.015 ±.003	1/8	0.166	0.130	0.030 ±.005
1/4	0.410	0.260	0.020 ±.004	1/4	0.410	0.260	0.015 ±.003	3/16	0.250	0.193	0.030 ±.005
5/16	0.470	0.329	0.020 ±.004	5/16	0.470	0.329	0.015 ±.003	1/4	0.333	0.257	0.030 ±.005
3/8	0.560	0.399	0.025 ±.006	3/8	0.560	0.399	0.015 ±.003	5/16	0.415	0.320	0.030 ±.005
7/16	0.655	0.462	0.025 ±.006	7/16	0.655	0.462	0.018 ±.004	3/8	0.498	0.383	0.030 ±.005
1/2	0.750	0.524	0.025 ±.006	1/2	0.750	0.524	0.018 ±.004	7/16	0.580	0.448	0.030 ±.006
5/8	0.930	0.655	0.030 ±.006	5/8	0.930	0.655	0.020 ±.004	1/2	0.666	0.510	0.030 ±.006
3/4	1.125	0.786	0.035 ±.008	3/4	1.125	0.786	0.025 ±.005	9/16	0.748	0.572	0.030 ±.006
7/8	1.310	0.911	0.035 ±.008	7/8	1.310	0.911	0.030 ±.006	5/8	0.830	0.637	0.030 ±.006
1	1.500	1.036	0.035 ±.008	1	1.500	1.036	0.030 ±.006	11/16	0.915	0.700	0.032 ±.006
								3/4	1.000	0.764	0.040 ±.007
								7/8	1.170	0.891	0.045 ±.007
								1	1.330	1.020	0.050 ±.008

極薄肉			
ご注文用内径	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚
1/8	0.215	0.130	0.008 ±.002
1/4	0.410	0.260	0.010 ±.003
5/16	0.470	0.329	0.012 ±.003

AS23053/12 で利用可能な製品 リクエスト

梱包：詳細は「技術資料」をご参照ください。

メーター寸法（mm）

特注サイズ可

標準肉厚				薄肉厚				工業用チューブ			
ご注文用内径	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚	ご注文用内径	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚	ご注文用内径	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚
1/8	5.46	3.30	0.51 ±.10	1/8	5.46	3.30	0.38 ±.08	1/8	4.22	3.30	0.76 ±.13
1/4	10.41	6.60	0.51 ±.10	1/4	10.41	6.60	0.38 ±.08	3/16	6.35	4.90	0.76 ±.13
5/16	11.94	8.36	0.51 ±.10	5/16	11.94	8.36	0.38 ±.08	1/4	8.46	6.53	0.76 ±.13
3/8	14.22	10.13	0.64 ±.15	3/8	14.22	10.13	0.38 ±.08	5/16	10.54	8.13	0.76 ±.13
7/16	16.64	11.73	0.64 ±.15	7/16	16.64	11.73	0.46 ±.10	3/8	12.65	9.73	0.76 ±.13
1/2	19.05	13.31	0.64 ±.15	1/2	19.05	13.31	0.46 ±.10	7/16	14.73	11.38	0.76 ±.15
5/8	23.62	16.64	0.76 ±.15	5/8	23.62	16.64	0.51 ±.10	1/2	16.92	12.95	0.76 ±.15
3/4	28.58	19.96	0.89 ±.20	3/4	28.58	19.96	0.64 ±.13	9/16	19.00	14.53	0.76 ±.15
7/8	33.27	23.14	0.89 ±.20	7/8	33.27	23.14	0.76 ±.15	5/8	21.08	16.18	0.76 ±.15
1	38.10	26.31	0.89 ±.20	1	38.10	26.31	0.76 ±.15	11/16	23.24	17.78	0.81 ±.15
								3/4	25.40	19.41	1.02 ±.18
								7/8	29.72	22.63	1.14 ±.18
								1	33.78	25.91	1.27 ±.20

極薄肉			
ご注文用内径	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚
1/8	5.46	3.30	0.20 ±.05
1/4	10.41	6.60	0.25 ±.07
5/16	11.94	8.36	0.30 ±.07

AS23053/12 で利用可能な製品 リクエスト

梱包：詳細は「技術資料」をご参照ください。

寸法（インチ）

呼称サイズ	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚
5/64	0.078	0.025	0.009 ±.002
1/8	0.125	0.037	0.012 ±.002
3/16	0.187	0.050	0.012 ±.002
1/4	0.250	0.063	0.012 ±.002
5/16	0.312	0.078	0.012 ±.002
3/8	0.375	0.096	0.012 ±.002
7/16	0.438	0.112	0.012 ±.002
1/2	0.500	0.144	0.015 ±.004
9/16	0.562	0.155	0.015 ±.004
5/8	0.625	0.178	0.015 ±.004
11/16	0.687	0.198	0.015 ±.004
3/4	0.750	0.224	0.015 ±.004
7/8	0.875	0.244	0.015 ±.004
1	1.000	0.278	0.015 ±.004
1-1/4	1.250	0.347	0.015 ±.004
1-1/2	1.500	0.400	0.015 ±.004
1-3/4	1.750	0.450	0.015 ±.004
2	2.000	0.520	0.020 ±.005
2-1/4	2.250	0.585	0.020 ±.005
2-1/2	2.500	0.650	0.020 ±.005
2-3/4	2.750	0.710	0.020 ±.005
3	3.000	0.775	0.020 ±.005
3-1/4	3.250	0.835	0.020 ±.005
3-1/2	3.500	0.900	0.025 ±.005
3-3/4	3.750	0.960	0.025 ±.005
4	4.000	1.025	0.025 ±.005

メーター寸法（mm）

特注サイズ可

呼称サイズ	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚
5/64	1.98	0.64	0.23 ±.05
1/8	3.18	0.94	0.31 ±.05
3/16	4.75	1.27	0.31 ±.05
1/4	6.35	1.60	0.31 ±.05
5/16	7.92	1.98	0.31 ±.05
3/8	9.53	2.44	0.31 ±.05
7/16	11.13	2.84	0.31 ±.05
1/2	12.70	3.66	0.38 ±.10
9/16	14.27	3.94	0.38 ±.10
5/8	15.88	4.52	0.38 ±.10
11/16	17.45	5.03	0.38 ±.10
3/4	19.05	5.69	0.38 ±.10
7/8	22.23	6.20	0.38 ±.10
1	25.40	7.06	0.38 ±.10
1-1/4	31.75	8.81	0.38 ±.10
1-1/2	38.10	10.16	0.38 ±.10
1-3/4	44.45	11.43	0.38 ±.10
2	50.80	13.21	0.51 ±.13
2-1/4	57.15	14.86	0.51 ±.13
2-1/2	63.50	16.51	0.51 ±.13
2-3/4	69.85	18.03	0.51 ±.13
3	76.20	19.68	0.51 ±.13
3-1/4	82.50	21.21	0.51 ±.13
3-1/2	88.90	22.86	0.64 ±.13
3-3/4	92.95	24.38	0.64 ±.13
4	101.60	26.03	0.64 ±.13

AS23053/12で 利用可能な製品 リクエスト

梱包：詳細は「技術資料」をご参照ください。

特注サイズ可

寸法（インチ）

AWGサイズ	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚 最小値	収縮後肉厚 標準値	収縮後肉厚 最大値
24	0.031	0.027	0.006	0.008	0.010
22	0.036	0.032	0.006	0.008	0.010
20	0.045	0.039	0.006	0.008	0.010
18	0.060	0.049	0.006	0.008	0.010
16	0.075	0.061	0.007	0.009	0.011
14	0.092	0.072	0.007	0.009	0.011
12	0.115	0.089	0.007	0.009	0.011
10	0.141	0.114	0.007	0.010	0.013
9	0.158	0.124	0.007	0.010	0.013
8	0.180	0.143	0.007	0.010	0.013
7	0.197	0.158	0.007	0.011	0.015
6	0.225	0.180	0.007	0.011	0.015
5	0.248	0.198	0.007	0.011	0.015
4	0.290	0.226	0.007	0.011	0.015
3	0.310	0.249	0.007	0.011	0.015
2	0.365	0.280	0.008	0.012	0.016
1	0.400	0.311	0.008	0.012	0.016
0	0.440	0.349	0.008	0.012	0.016

分数インチサイズ（小数表記）チューブ

AWGサイズ	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚 最小値	収縮後肉厚 標準値	収縮後肉厚 最大値
3/8 (0.375)	0.500	0.383	0.011	0.015	0.019
7/16 (0.438)	0.580	0.448	0.016	0.020	0.024
1/2 (0.500)	0.666	0.510	0.016	0.020	0.024
5/8 (0.625)	0.830	0.637	0.021	0.025	0.029
3/4 (0.750)	1.000	0.764	0.026	0.030	0.034
7/8 (0.875)	1.170	0.891	0.031	0.035	0.039
1 (1.000)	1.330	1.020	0.031	0.035	0.039
1-1/8 (1.125)	1.500	1.145	0.031	0.035	0.039
1-1/4 (1.250)	1.666	1.270	0.031	0.035	0.039
1-3/8 (1.375)	1.833	1.390	0.031	0.035	0.039
1-1/2 (1.500)	2.000	1.570	0.031	0.035	0.039

AS23053/11 で利用可能な製品 リクエスト

梱包：詳細は「技術資料」をご参照ください。

色：特にご指定のない限り色はナチュラル。

カスタム仕様と公差

要求に応じて見積り可能

FEP熱収縮チューブ

収縮率：1.3対1

収縮前内径に対する収縮率– AWG/分数インチサイズ

熱収縮可能な押出成形品

特注サイズ可

メーター寸法（mm）

AWGサイズ	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚 最小値	収縮後肉厚 標準値	収縮後肉厚 最大値
24	0.79	0.69	0.15	0.20	0.25
22	0.91	0.81	0.15	0.20	0.25
20	1.14	0.99	0.15	0.20	0.25
18	1.52	1.25	0.15	0.20	0.25
16	1.91	1.55	0.18	0.23	0.28
14	2.34	1.83	0.18	0.23	0.28
12	2.92	2.26	0.18	0.23	0.28
10	3.58	2.90	0.18	0.25	0.33
9	4.01	3.15	0.18	0.25	0.33
8	4.57	3.63	0.18	0.25	0.33
7	5.00	4.01	0.18	0.28	0.38
6	5.72	4.57	0.18	0.28	0.38
5	6.30	5.03	0.18	0.28	0.38
4	7.37	5.74	0.18	0.28	0.38
3	7.87	6.32	0.18	0.28	0.38
2	9.27	7.11	0.20	0.30	0.41
1	10.16	7.90	0.20	0.30	0.41
0	11.18	8.86	0.20	0.30	0.41

分数インチサイズ（mm）チューブ

AWGサイズ	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚 最小値	収縮後肉厚 標準値	収縮後肉厚 最大値
3/8 (9.53)	12.70	9.73	0.28	0.38	0.48
7/16 (11.13)	14.73	11.38	0.41	0.51	0.61
1/2 (12.70)	16.92	12.95	0.41	0.51	0.61
5/8 (15.88)	21.08	16.18	0.53	0.64	0.74
3/4 (19.05)	25.40	19.41	0.66	0.76	0.86
7/8 (22.23)	29.72	22.63	0.79	0.89	0.99
1 (25.40)	33.78	25.91	0.79	0.89	0.99
1-1/8 (28.58)	38.10	29.08	0.79	0.89	0.99
1-1/4 (31.75)	42.32	32.26	0.79	0.89	0.99
1-3/8 (34.93)	46.56	35.31	0.79	0.89	0.99
1-1/2 (38.10)	50.80	39.88	0.79	0.89	0.99

AS23053/11 で利用可能な製品 リクエスト
包： は「技術 料」をご 照ください。
色：特にご指 のない限り色はナチュラル。
カスタム仕様と公差
要求に応じて見積り可能

特注サイズ可

寸法（インチ）

サイズ 分数	小数	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	肉厚
3/32	0.093	0.093	0.056	0.008 ±0.003
1/8	0.125	0.125	0.075	0.010 ±0.003
3/16	0.188	0.188	0.115	0.010 ±0.003
1/4	0.250	0.250	0.150	0.010 ±0.003
3/8	0.375	0.375	0.225	0.012 ±0.003
1/2	0.500	0.500	0.300	0.015 ±0.004
3/4	0.750	0.750	0.450	0.020 ±0.004
1	1.000	1.000	0.600	0.025 ±0.005
1-1/2	1.500	1.500	0.900	0.030 ±0.005
2	2.000	2.000	1.200	0.030 ±0.005

メーター寸法（mm）

サイズ 分数	小数	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	肉厚
3/32	2.36	2.36	1.42	0.20 ±0.08
1/8	3.18	3.18	1.91	0.25 ±0.08
3/16	4.78	4.78	2.92	0.25 ±0.08
1/4	6.35	6.35	3.81	0.25 ±0.08
3/8	9.53	9.53	5.72	0.31 ±0.08
1/2	12.70	12.70	7.62	0.38 ±0.10
3/4	19.05	19.05	11.43	0.51 ±0.10
1	25.40	25.40	15.24	0.64 ±0.13
1-1/2	38.10	38.10	22.86	0.76 ±0.13
2	50.80	50.80	30.48	0.76 ±0.13

AS23053/11 で利用可能な製品 リクエスト
包： は「技術 料」をご 照ください。
色：特にご指 のない限り色はナチュラル。
カスタム仕様と公差
要求に応じて見積り可能

機能：
• 収縮温度は 330～360°C (626～680°F) • 収縮後肉厚は0.003～0.018インチ • ご要望に応じて特注サイズおよび長さで受注生産
特長：
• 優れた耐磨耗性 • 際立った 耐放射線性 • 高温環境での連続動作 • 保護被覆部材の寿命を延長 • 金属への接着 • 色を選択可能
主要な性能特性：
磨耗、極端な温度、高圧、絶縁干渉に対し、保護能力の高い収縮自在なシールドを形成
応用例：
• 電気コンポーネントの絶縁 • 保護外被材により優れた耐磨耗性を実現
• 医療機器のワイヤ／ケーブルの絶縁 • ワイヤ接合 • 再利用可能な医療機器
技術情報：
• Zeusでは、独自の熱収縮プロセスの開発を支援しています。 • 充填材のご注文も承ります。
• クラスVI認定を受けた材質のご注文も承ります。

PEEKshrink™ 1.4:1 熱収縮AWGチューブ						
			収縮後寸法			
			肉厚			
Zeus部品番号	注文時の AWGサイズ	納品時最小内径	収縮後最大内径	最小値	標準値	最大値
85322	17	0.038	0.027	0.005	0.007	0.009
85318	16	0.045	0.032	0.005	0.007	0.009
85184	15	0.055	0.039	0.005	0.007	0.009
85204	14	0.085	0.060	0.005	0.007	0.009
85197	13	0.092	0.065	0.005	0.007	0.009
85189	12	0.101	0.072	0.005	0.007	0.009
85313	11	0.112	0.080	0.005	0.007	0.009
85310	10	0.125	0.089	0.005	0.007	0.009
85298	9	0.137	0.098	0.005	0.007	0.009
85294	8	0.160	0.114	0.005	0.007	0.009
85146	7	0.174	0.124	0.005	0.007	0.009
85063	6	0.200	0.143	0.005	0.007	0.009
85213	5	0.221	0.158	0.005	0.007	0.009
85236	4	0.252	0.180	0.005	0.007	0.009
85243	3	0.277	0.198	0.005	0.007	0.009
85246	2	0.316	0.226	0.005	0.007	0.009
85255	1	0.349	0.249	0.005	0.007	0.009
85326	0	0.392	0.280	0.005	0.007	0.009

標準荷姿：4フィート長

PEEKshrink™チューブの特性

特性	ASTM	単位	
引張係数	D638	KSI	1,309
降伏抗張力	D638	PSI	14,503
ガラス転移温度	D3418	°F/°C	321/161
耐絶縁力	D149	V/mil	3570
耐熱性	NEMA MW 1000	°F/°C	752/400
結晶度	D3814	%	40

このデータは、0.575インチの被覆物に熱収縮加工したPEEKshrink™で測定されたものです。チューブの性能と特性は、チューブのサイズによって異なる場合があります。

PEEKの特性

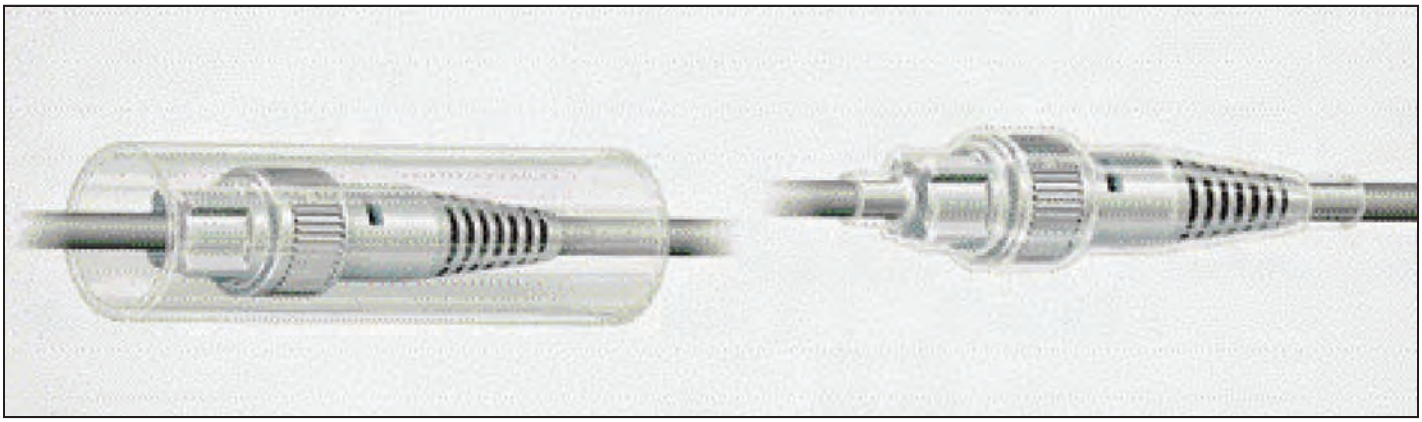
特性	ASTM	単位	
引張係数	D638	KSI	621
降伏抗張力	D638	PSI	13,488
ガラス転移温度	D3418	°F/°C	289/143
耐絶縁力	D149	V/mil	>500
難燃性	UL 94		VO
耐放射線性		MRad	最大 1000
摩擦係数	D1894		0.35 ～ 0.50
伸長性	D638	%	50

これらの特性は天然樹脂で測定されたものであり、参考として提供されています。実際の性能は異なる可能性があります。

熱収縮チューブが高度な防湿・防水性外筒を実現。

特注サイズ可

- **外層のPTFE収縮チューブを加熱して密着させます。**
- **内層のFEPチューブが溶融して対象物を密封します。**



ZEUS　Dual-Shrink™ふっ素樹脂PTFE/FEPチューブは、外層のPTFE熱収縮チューブと内層のFEPチューブから構成されています。ワイヤー、ケーブル、コネクター、スプライス、ターミナル等に密着し、取り扱いの容易さ、気密性および防湿性にも優れています。外層PTFEを加熱することで対象物に収縮すると同時に、溶融し流れだしたFEPが固体または半固体化し密着、引張りや振動などの過酷な負荷に優れた耐久性を発揮します。ZEUSのDual-Shrinkチューブは、PTFEならではの優れた電気、化学、機械特性を備え、232°C（450°F）という高温下での使用にも耐えます。特別仕様および公差のお見積もりも承ります。

特注サイズ可

寸法（インチ）

標準肉厚				極薄肉			
Item No.	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚（合計肉厚）	Item No.	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚（合計肉厚）
ZDS-S-036	0.036	0.000	**なし**	ZDS-L-180	0.180	0.065	0.015
ZDS-S-190	0.190	0.062	0.035	ZDS-L-190	0.190	0.070	0.015
ZDS-S-250	0.250	0.125	0.035	ZDS-L-240	0.240	0.150	0.020
ZDS-S-350	0.350	0.190	0.035	ZDS-L-350	0.350	0.210	0.025
ZDS-S-450	0.450	0.312	0.055	ZDS-L-480	0.480	0.315	0.032
ZDS-S-700	0.700	0.440	0.055	ZDS-L-700	0.700	0.500	0.040
ZDS-S-950	0.950	0.630	0.065	ZDS-L-1000	1.000	0.700	0.045

メーター寸法（mm）

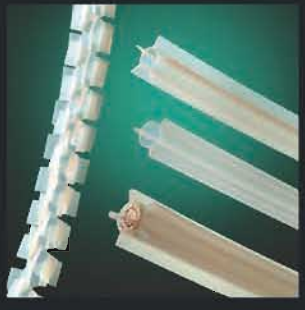
標準肉厚				極薄肉			
Item No.	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚（合計肉厚）	Item No.	収縮前内径（最小値）	収縮後内径（最大値）	収縮後肉厚（合計肉厚）
ZDS-S-036	0.91	0.000	**なし**	ZDS-L-065	1.65	0.000	**なし**
ZDS-S-060	1.52	0.000	**なし**	ZDS-L-115	2.92	1.14	0.38
ZDS-S-130	3.30	0.000	**なし**	ZDS-L-130	3.30	1.52	0.38
ZDS-S-160	4.06	0.000	**なし**	ZDS-L-180	4.57	1.65	0.38
ZDS-S-190	4.83	1.57	0.89	ZDS-L-190	4.83	1.78	0.38
ZDS-S-250	6.35	3.18	0.89	ZDS-L-240	6.10	3.81	0.51
ZDS-S-350	8.89	4.83	0.89	ZDS-L-350	8.89	5.33	0.64
ZDS-S-450	11.43	7.92	1.40	ZDS-L-480	12.19	8.00	0.81
ZDS-S-700	17.78	11.18	1.40	ZDS-L-700	17.78	12.70	1.02
ZDS-S-950	24.13	16.00	1.65	ZDS-L-1000	25.40	17.78	1.14

梱包：詳細は「技術資料」をご参照ください。
Pantoneカラーまたは ZEUS標準色をご希望の場合はお申し付けください。
Dual-Shrink™チューブはZEUSの登録商標です。

このページは意図的に空白のままにしてあります。

ZEUS®

特殊製品



特殊製品

フレキシブルチューブ
PTFE

特注サイズ可

フレキシブルチューブ（標準）

型番	整理番号	最大内径	最小内径	最大外径	最大肉厚	山数 山/inch ±	重量 LBS/100ft	最小 曲げ半径
ZCT TS-012	**01	0.188	0.181	0.32	0.023	8	2.0	0.500
ZCT TS-018	**02	0.281	0.273	0.414	0.027	7 1/2	2.9	0.750
ZCT TS-020	**03	0.312	0.303	0.45	0.027	7 1/2	3.6	0.875
ZCT TS-024	**04	0.375	0.364	0.53	0.029	7	4.2	1.000
ZCT TS-028	**05	0.437	0.425	0.59	0.029	7	4.9	1.250
ZCT TS-032	**06	0.500	0.485	0.66	0.029	7	5.2	1.500
ZCT TS-040	**07	0.625	0.608	0.78	0.035	7	6.9	1.750
ZCT TS-048	**08	0.750	0.730	0.975	0.035	6	10.4	1.875
ZCT TS-056	**09	0.875	0.850	1.10	0.035	6	11.3	2.250
ZCT TS-064	**10	1.000	0.975	1.26	0.035	4 1/2	12.6	2.500
ZCT TS-072	**11	1.125	1.105	1.39	0.035	4 1/2	13.8	2.750
ZCT TS-080	**12	1.250	1.210	1.539	0.035	4	15.5	3.000
ZCT TS-096	**13	1.500	1.440	1.85	0.040	4	21.7	3.750
ZCT TS-079	**14	1.750	1.690	2.10	0.045	4	25.3	4.250

フレキシブルチューブ（小さい曲げ半径）

型番	整理番号	最大内径	最小内径	最大外径	最大肉厚	山数 山/inch ±	重量 LBS/100ft	最小 曲げ半径
ZCT TE-012	**01	0.188	0.181	0.32	0.023	10	2.2	0.313
ZCT TE-018	**02	0.281	0.273	0.414	0.026	9	3.8	0.438
ZCT TE-020	**03	0.312	0.306	0.450	0.027	9	4.8	0.438
ZCT TE-024	**04	0.375	0.364	0.530	0.029	9	5.6	0.500
ZCT TE-028	**05	0.437	0.427	0.590	0.029	9	6.5	0.500
ZCT TE-032	**06	0.500	0.485	0.660	0.029	9	6.9	0.750
ZCT TE-040	**07	0.625	0.608	0.780	0.029	9	9.2	0.750
ZCT TE-048	**08	0.750	0.730	0.975	0.035	8	13.8	0.938
ZCT TE-056	**09	0.875	0.860	1.100	0.035	8	15	0.938
ZCT TE-064	**10	1.000	0.975	1.260	0.035	7	16.8	1.125
ZCT TE-072	**11	1.125	1.105	1.390	0.035	6	17.5	1.125
ZCT TE-080	**12	1.250	1.210	1.539	0.035	6	19.6	1.250
ZCT TE-096	**13	1.500	1.450	1.810	0.038	6	26	2.000

上記の表は、弊社の標準及びエキストラフレックスなPTFE屈曲チューブのゼウス製品番号、材料、寸法を詳細に示しています。

フレキシブルチューブ
FEP

特注サイズ可

フレキシブルチューブ（標準）

型番	整理番号	最大内径	最小内径	最大外径	最大肉厚	山数 山/inch ±	重量 LBS/100ft	最小 曲げ半径
ZCT-FS-012	**01	.187	.181	.320	.018	8	1.5	.500
ZCT-FS-018	**02	.281	.273	.414	.018	8	1.7	.750
ZCT-FS-020	**03	.312	.306	.450	.018	8	1.9	.750
ZCT-FS-024	**04	.375	.364	.510	.018	8	2.2	.875
ZCT-FS-028	**05	.437	.427	.571	.018	8	3.1	.875
ZCT-FS-032	**06	.500	.485	.650	.023	7	4.0	1.250
ZCT-FS-040	**07	.625	.608	.770	.023	7	4.8	1.500
ZCT-FS-048	**08	.750	.730	.930	.023	6	6.1	1.750
ZCT-FS-056	**09	.875	.860	1.073	.023	5	7.0	2.000
ZCT-FS-064	**10	1.000	.975	1.226	.023	5	8.5	2.370
ZCT-FS-072	**11	1.125	1.105	1.390	.023	5	9.3	2.370
ZCT-FS-080	**12	1.250	1.210	1.539	.023	4	10.9	2.750
ZCT-FS-096	**13	1.500	1.437	1.832	.023	4	12.6	3.380

フレキシブルチューブ（小さい曲げ半径）

型番 MIL	整理番号	最大内径	最小内径	最大外径	最大肉厚	山数 山/inch ±	重量 LBS/100ft	最小 曲げ半径
ZCT-FE-012	**01	.188	.181	.320	.018	10	1.7	.31
ZCT-FE-018	**02	.281	.273	.414	.018	10	2.0	.41
ZCT-FE-020	**03	.312	.306	.450	.018	10	2.1	.41
ZCT-FE-024	**04	.375	.359	.510	.018	10	2.5	.50
ZCT-FE-028	**05	.437	.427	.571	.018	10	3.9	.50
ZCT-FE-032	**06	.500	.480	.650	.023	9	4.6	.75
ZCT-FE-040	**07	.625	.603	.770	.023	9	5.5	.75
ZCT-FE-048	**08	.750	.725	.930	.023	8	6.9	.93
ZCT-FE-056	**09	.875	.860	1.073	.023	7	8.9	1.25
ZCT-FE-064	**10	1.000	.970	1.226	.023	7	9.5	1.25
ZCT-FE-072	**11	1.125	1.105	1.390	.023	7	10.5	1.43
ZCT-FE-080	**12	1.250	1.205	1.539	.023	6.5	11.2	1.43
ZCT-FE-096	**13	1.500	1.437	1.832	.023	5.5	12.0	1.75

上記の表は、弊社の標準及びエキストラフレックスなFEP屈曲チューブのゼウス製品番号、材料、寸法を詳細に示しています。

特注サイズ可

フレキシブルチューブ（標準）

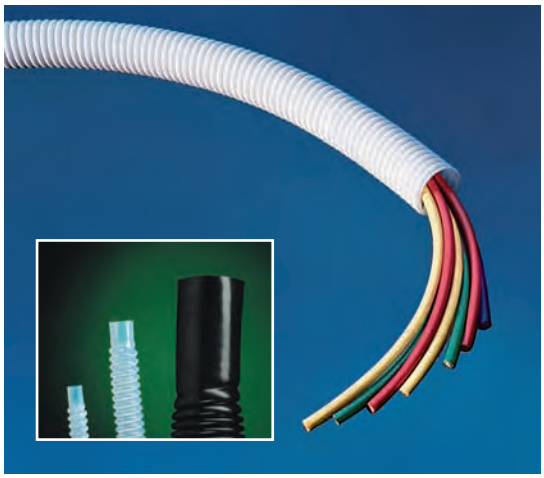
型番	整理番号	最大内径	最小内径	最大外径	最大肉厚	山数 山/inch ±	重量 LBS/100ft	最小 曲げ半径
ZCT-ES-012	**01	.187	.181	.320	.018	8	1.2	.500
ZCT-ES-018	**02	.281	.273	.414	.018	8	1.4	.750
ZCT-ES-020	**03	.312	.306	.450	.018	8	1.5	.750
ZCT-ES-024	**04	.375	.364	.510	.018	8	1.8	.875
ZCT-ES-028	**05	.437	.427	.571	.018	8	2.5	.875
ZCT-ES-032	**06	.500	.485	.650	.023	7	3.2	1.250
ZCT-ES-040	**07	.625	.608	.770	.023	7	3.9	1.500
ZCT-ES-048	**08	.750	.730	.930	.023	6	4.9	1.750
ZCT-ES-056	**09	.875	.860	1.073	.023	5	5.6	2.000
ZCT-ES-064	**10	1.000	.975	1.226	.023	5	6.8	2.37
ZCT-ES-072	**11	1.125	1.105	1.390	.023	5	7.5	2.37
ZCT-ES-080	**12	1.250	1.210	1.539	.023	4	8.8	2.75
ZCT-ES-096	**13	1.500	1.437	1.832	.023	4	10.2	3.38

フレキシブルチューブ（小さい曲げ半径）

型番	整理番号	最大内径	最小内径	最大外径	最大肉厚	山数 山/inch ±	重量 LBS/100ft	最小 曲げ半径
ZCT-EE-012	**01	.188	.181	.320	.018	10	1.4	.31
ZCT-EE-018	**02	.281	.273	.414	.018	10	1.6	.41
ZCT-EE-020	**03	.312	.306	.450	.018	10	1.7	.41
ZCT-EE-024	**04	.375	.359	.510	.018	10	2.0	.50
ZCT-EE-028	**05	.437	.427	.571	.018	10	3.1	.50
ZCT-EE-032	**06	.500	.480	.650	.023	9	3.7	.75
ZCT-EE-040	**07	.625	.603	.770	.023	9	4.4	.75
ZCT-EE-048	**08	.750	.725	.930	.023	8	5.6	.93
ZCT-EE-056	**09	.875	.860	1.073	.023	7	7.1	1.25
ZCT-EE-064	**10	1.000	.970	1.226	.023	7	7.6	1.25
ZCT-EE-072	**11	1.125	1.105	1.390	.023	7	8.4	1.43
ZCT-EE-080	**12	1.250	1.205	1.539	.023	6	9.0	1.43
ZCT-EE-096	**13	1.500	1.437	1.832	.023	5	9.6	1.75

上記の表は、弊社の標準及びエキストラフレックスなETFE屈曲チューブのゼウス製品番号、材料、寸法を詳細に示しています。

フレキシブルチューブ
PTFE



スリットおよびカット加工

縦方向スリット入りフレキシブルチューブおよびカット加工済みPTFEフレキシブルチューブのご注文も承ります。スリット入りフレキシブルチューブは既存のワイヤーに簡単に被せることができ、結束のために接続し直す手間がかかりません。ZEUS PTFEフレキシブルチューブのカットは、表面が滑らかで機械的な接続部品の取り付けに理想的です。

下記サービスも承ります。

- チューブの一端または両端のカット加工
- お客様ご指定の長さのカット加工

PTFE, FEP, PFA および ETFE
スパイラルカット・ケーブル・ラップ

特注サイズ可

寸法（インチ）

ご注文用 外径サイズ A	PTFE, FEP, PFA, ETFEの工業サイズより切り取り 内径 B	肉厚 C	束の直径最大値 D	らせん加工の傾斜 E
1/8	1/16	0.030	1/2	1/4
3/16	1/8	0.030	1	1/4
1/4	3/16	0.030	2	3/8
5/16	1/4	0.030	2-1/2	3/8
3/8	5/16	0.030	3	7/16
1/2	7/16	0.030	4	9/16
5/8	9/16	0.030	5	5/8
3/4	11/16	0.032	6	7/8
1	15/16	0.040	8	1

メーター寸法　(mm)

ご注文用 外径サイズ A	PTFE, FEP, PFA, ETFEの工業サイズより切り取り 内径 B	肉厚 C	束の直径最大値 D	らせん加工の傾斜 E
3.18	1.59	0.76	12.70	6.35
4.76	3.18	0.76	25.40	6.35
6.35	4.76	0.76	50.80	9.53
7.94	6.35	0.76	63.50	9.53
9.53	7.94	0.76	76.20	11.11
12.70	11.11	0.76	101.60	14.29
15.88	14.29	0.76	127.00	15.88
19.05	17.46	1.02	152.40	22.23
25.40	23.81	1.02	203.20	25.40

特にご指定のない限り色はナチュラル。
PantoneカラーまたはZEUS標準色をご希望の場合はお申し付けください。

ZEUSスパイラルカット・ケーブル・ラップは伸縮性および耐磨耗性に優れ、ワイヤー、ケーブル、各種束の結束および絶縁に便利です。ZEUSスパイラルカット・ケーブル・ラップは精密公差の範囲内で押出成形され、正確にカット処理されます。

ご注文の際は左の表および下記のアルファベットをご参照ください。

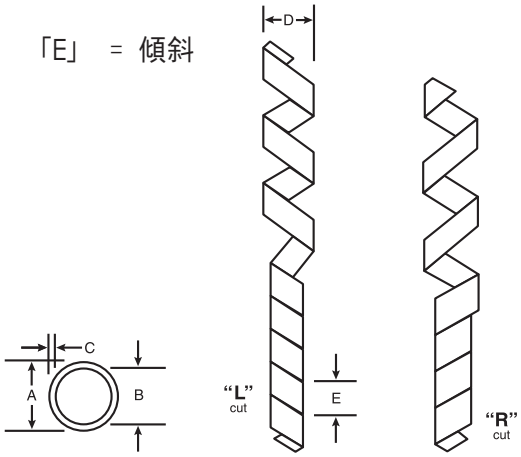
「A」 = PTFEチューブの外径

「B」 = 内径

「C」 = 肉厚

「D」 = 束の直径最大値

「E」 = 傾斜

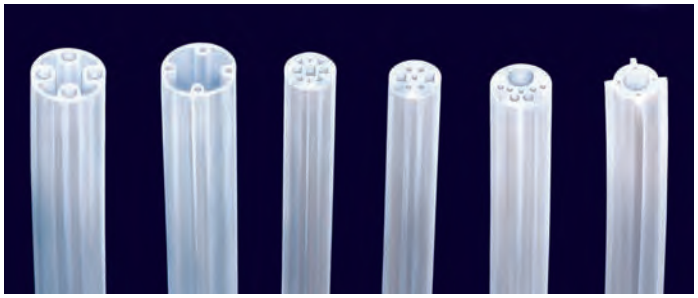


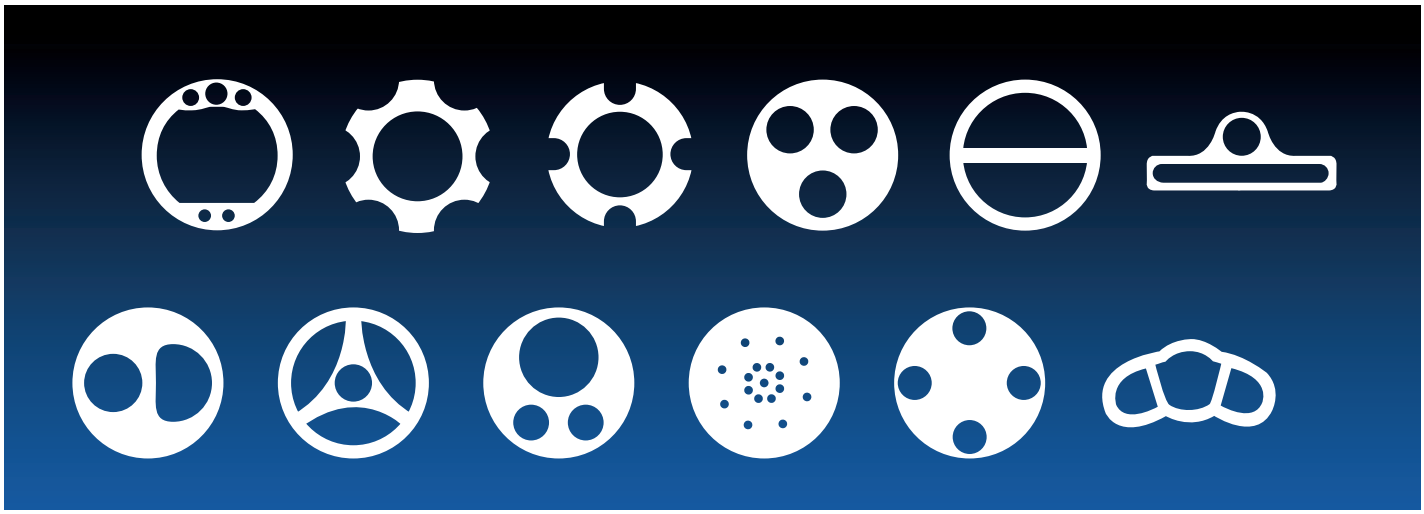
特注サイズ可

マルチルーメン：複数のルーメンまたは管路を有する特殊な押出成形品マルチルーメンは各種樹脂製で、すべて特注設計です。使用される主な樹脂はPTFE、ePTFE、FEP、PFA、PEEK™等ですが、これら以外の樹脂でも製作できます。デザイン構成は無限にあるため、各企業のニーズに沿った成形が可能です。またすべての仕様は企業機密扱いとなります。

マルチルーメンのマルチな特長

- 極めて柔軟
- ほとんどの腐食性物質に耐性あり
- 化学的不活性・毒性なし
- 260°C（500°F）まで耐熱
- 優れた平滑性
- 生体適合性
- 確実な液体移動
- 高耐絶縁力



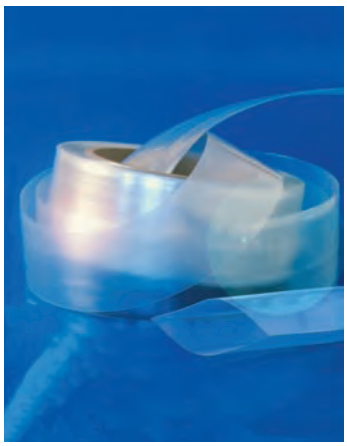


Lay Flat チューブ

特注サイズ可

PET、FEP、PFA、PEEK™、PEおよびEVA

Lay Flatチューブは、お客様の市場の変化に対応するべく、ZEUSが自信を持ってお届けしている製品です。Lay Flatチューブは元来、照明およびローラー業界における超薄型肉厚へのニーズに応えるために開発されたものです。しかし現在では、多くの医療および工業分野でも利用されています。高品質ポリマーを使用したLay Flatチューブは、優れた強度、潤滑性、耐薬品性および生体適合性を誇っています。



PET、FEP、PFA、PEEK™、およびPE

肉厚： 0.05mm (0.002") - 0.20mm (0.008")

内径範囲： 6.35mm (0.250") - 127.00mm (5,000")

Lay Flat 幅： 10.16mm (0.400") - 196.85mm (7.75")

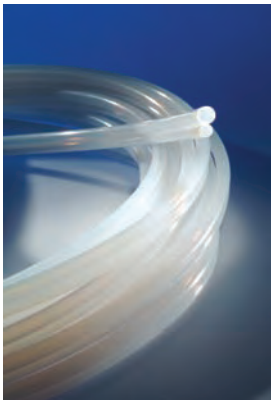
熱収縮率： 拡張率 2：1まで（可能な場合）

荷姿： 巻束または指定尺切断

お客様の用途に合わせた特注サイズの製品なら、ZEUSにお任せください。

特注サイズ可

ZEUS Dual Tube™は、高品質で取り扱いの簡単なふっ素樹脂チューブで、一般的には水質管理等の用途に利用されています。類似する、または別サイズの2本のチューブが接合した形状で、必要に応じて分離させることができます。分離後も各チューブの表面は滑らかで、傷、うね、フラット・スポット等、管の密閉性に影響を与えるような心配はまったくありません。



ZEUS Dual Tube™は滑らかで絡まりにくく扱いやすい上、非常に長く頑丈で、耐久性および耐薬品性にも優れています。採取したサンプル特性が影響を受けることはありません。長期間にわたり汚染物質にさらされた場合でも性能を損なわず、簡単に洗浄、再利用できます。サンプルは採取時と同じ純度を保ち、鉱物や有機堆積物が混入することもありません。

ZEUS Dual Tubeは、PTFE、EFP、ポリエチレンその他の樹脂から、さまざまな仕様で製造することができます。

- 正確で効果的なモニタリングを実現
- 一貫性のあるサンプリング結果を保証
- 優れた信頼性
- 汚染されない
- サンプルおよび自然水の性質を完全に保護

さらにZEUSでは、**FEP塗膜ポリエチレン**（およびその他樹脂）チューブもフルラインで提供しています。これは、高い純度が求められる環境モニタリング業界向けに特別に開発されたものです。本製品に関する詳細や、お客様の目的に合わせたご利用法については、当社のセールス・エンジニアにお尋ねください。

US 寸法（インチ）

外径	1/2" x 内径	3/8"	および	外径	1/2" x 内径	3/8"
外径	3/8" x 内径	1/4"	および	外径	1/4" x 内径	1/8"
外径	1/4" x 内径	1/8"	および	外径	1/4" x 内径	1/8"
外径	1/2" x 内径	3/8"	および	外径	3/8" x 内径	1/4"
外径	1/2" x 内径	3/8"	および	外径	1/4" x 内径	1/8"
外径	3/8" x 内径	1/4"	および	外径	3/8" x 内径	1/4"

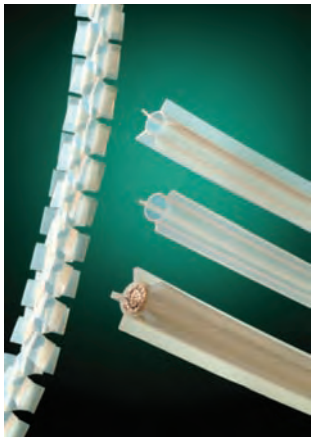
メーター寸法（mm）

外径	12.70 x 内径	9.53	および	外径	12.70 x 内径	9.53
外径	9.53 x 内径	6.35	および	外径	6.35 x 内径	3.18
外径	6.35 x 内径	3.18	および	外径	6.35 x 内径	3.18
外径	12.70 x 内径	9.53	および	外径	9.53 x 内径	6.35
外径	12.70 x 内径	9.53	および	外径	6.35 x 内径	3.18
外径	9.53 x 内径	6.35	および	外径	9.53 x 内径	6.35

さまざまなサイズの内径および外径をご用意しています。
その他の特注サイズおよび組み合わせは、ご要望に応じてお見積りいたします。

特注サイズ可

スプライン



ZEUSでは、同軸ケーブル製造業者向けにワイヤーへの特注スプライン押出成形を承っております。当社独自の芯線を使用した、指定長さ、高精度のチューブで、全品お客様の仕様に基づいて押出成形されます。

ワイヤー、ケーブル、同軸芯線

耐性、同心度、仕上げ、長さ、その他あらゆる面で他に類を見ない特別な成形です。ZEUSならではの高度な押出成形技術で、まったく新しい用途への応用が可能になります。

- PTFE製は連続使用温度260°C（500°F）まで耐熱
- 卓越した偏肉率
- 耐衝撃性
- 耐磨耗性
- 耐湿性

Snaptube™
損傷したケーブルの修復

寸法（インチ）

型番	標準内径	標準肉厚	推奨される束の最大直径
ZST-I-250	1/4	.030	.200
ZST-I-437	7/16	.030	.400
ZST-I-562	9/16	.030	.500
ZST-I-625	5/8	.035	.600
ZST-I-812	1 3/16	.035	.750
ZST-I-1000	1	.040	.975
ZST-I-1375	1 3/8	.045	1.350

メーター寸法　（mm）

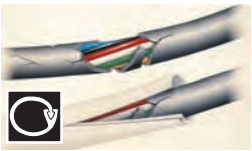
型番	標準内径	標準肉厚	推奨される束の最大直径
ZST-I-250	6.35	.76	5.08
ZST-I-437	11.11	.76	10.16
ZST-I-562	14.29	.76	12.70
ZST-I-625	15.88	.89	15.24
ZST-I-812	20.64	.89	19.05
ZST-I-1000	25.40	1.02	24.77
ZST-I-1375	34.93	1.14	34.29

定尺：1.5m（5フィート）および3.0m（10フィート）

特注サイズ：上記にない長さおよび直径サイズもご要望に応じてお見積りします。

色：ナチュラル。MIL-STD-104 に基づいて別色もご用意、お見積りします。

SNAPTUBE™はZEUS Industrial Products, Inc. の登録商標です。



ePTFE（延伸ポリテトラフルオロエチレン）チューブおよびモノフィラメント

特注サイズ可

ZEUSのePTFEチューブはPTFEチューブに延伸加工を施したもので、厳しく管理され工程のもとで製造されています。製造過程で素材の構造に微細な多孔を施すことにより、チーブの物理的特性が変化します。その結果、チューブはユニークな物理的特性を得られ、医療用具、精密ろ過器およびその他の製品への応用に最適な形となります。

主要特性

一般的なPTFEチューブとは異なり、ePTFEは多孔性素材であると同時に、しなやかさや超柔軟性、低誘電率を有しています。また、より優れた直線強度、生体適合性も備えています。

- 多孔性
- 通気性
- しなやかさおよび柔軟性
- 生体適合性
- 高直線強度
- 化学的不活性
- 低誘電率
- 卓越した放射方向の伸張

- 優れた耐紫外線性
- USPクラスVI規格樹脂
- 低い摩擦係数
- 防水（低水圧）
- 疎水性/親水性

ZEUS ePTFE の性能

研究開発への大規模な投資を通じて、ZEUSは、ePTFEの多岐にわたる処理能力を開発してきました。製造工程を多角的に管理することにより、原料の物質的および機械的特性を活用できるのです。寸法指定はもちろん、INDおよび吸湿範囲も、お客様独自の仕様に沿って開発いたします。

- チューブ：
  径範囲= 0.005″ – 1.250″
  肉厚範囲 = 0.002″ – 0.100”
- モノフィラメント外径= 0.007″ – 0.150″
- ePTFEマルチルーメン
- 可変吸湿率
- 長長さの連続物も可
- 材料特性の調整可
- 化学的含浸
- 色指定可

ePTFE（延伸ポリテトラフルオロエチレン）チューブおよびモノフィラメント

特注サイズ可

ZEUSのサポート

ZEUSでは、40年にわたって、医療機器エンジニアがコンセプトおよびアイデアを実現するお手伝いをしてきました。今日、私たちは数多くのメーカーと緊密に協力し合い、新製品および新技術の発展を力強く支援しています。

- 試験報告書
- テクニカル・セールス・スタッフ
- SEM分析
- 研究開発エンジニアリング・サポート
- 特別な認可
- 特注梱包
- 製品開発
- メディカル・グレード検査
- 信頼性の高いサポート

生体適合性

ePTFEの構造は他に類を見ないもので、素材は複数の縦横に並んだフィブリルにより相互に連結し合う粒状のノードから構成されています。この素材は、細胞増殖を必要とする製品への適用に秀でていますが、それは繊維間隔(IND)によるものです。ePTFEは内皮化および血栓治療に効果があることが医療研究でよく知られています。PTFEは、その生体適合性と過去の実績に基づく信頼から、長年埋め込み型医療用具に利用されてきました。ZEUSのPTFE樹脂は、当社独自のテストを経ている他、USPクラスVI規格にも準拠しています。

ZEUS®

付加価値サービス

付加価値サービス

ZEUS付加価値サービスおよび事業の特長

お客様からのご要望にお応えして、ZEUSでは、高度な製品知識を活かしたさまざまなサポート・サービスや付加価値サービスを開発しています。これにより、お客様はコア・プロセスに集中することが可能です。ZEUSのサポート・サービスと付加価値サービスは、お客様の「規模の経」の拡大、収益および生産性の向上を実現しています。

ZEUS付加価値事業の効果：

- 副次的応用分野に自社対応できないお客様へのソリューションを提供
- 人件費削減と労働時間の短縮
- 効率性の向上
- 原料費の削減（規模の経済）
- 廃棄物の削減
- 資本支出の削減
- チューブについての高度な知識でプロトタイプ製作の必要性を低減
- 収益向上
- 粗利益の増加
- エンドユーザーへのリードタイムを短縮
- 諸経費の節減

バンプ/ドローダウン製法

ZEUSでは、多様な製造プロセスと二次的プロセスを活用して、押出成形の長さとともにチューブの内径・外径をさまざまに変更する技術を開発しています。「バンプ製法」、「ドローダウン製法」、「バブル製法」としても知られるこの技術は、ユニークな設計ソリューションを実現します。この技術の一部の応用分野では、付属品および部品の取り付け部寸法の可変性、ならびに柔軟性の調整が活用されています。

- 高精度成形
- 熱可塑性プラスチックおよびPTFEも利用可能
- 不定の間隔
- 内径と外径の変更が可能

特注切断

- 高精度カットが可能
- だ円度の調整
- インライン加工
- 仕上がりの美しい正確なカッティング
- 一端/両端のアングルカット処理に対応

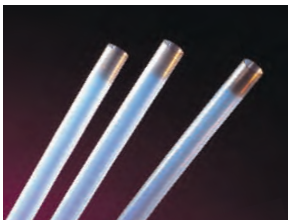
特注梱包およびラベリング

- お客様の仕様に合わせたラベルおよびバーコード印刷が可能
- お客様ご提供の素材を使った梱包およびラベル/バーコード貼付が可能。これにより、お客様による再梱包作業が軽減または不要化
- 卸売業者用の無地梱包材を用意
- お客様の仕様に合わせた特注梱包に対応

穴加工

- 滑らかな仕上がり、特注に対応
- 1個および複数の穴加工
- 高速自動処理

エッチング加工



- 力学特性を変えることなくチューブの接着性を向上
- チューブ全体、あるいは先端部の指定範囲のみにエッチング可
- 押出成形品の内側、外側、先端にエッチング可
- 詳細は「技術情報」を参照

応用製品の例：

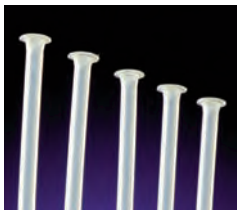
- 光ファイバーケーブル用絶縁材
- ローラーカバー
- 医療装置
- さまざまな部位の接着

フレア加工およびフランジ加工

フレア加工およびフランジ加工は、取付部品へのチューブの接着性を高めたり、チューブへの部品差し込みを容易にするために使われます。

ZEUSでは、ふっ素樹脂チューブの製造ノウハウを活用して、独自のフレア加工およびフランジ加工チューブを開発しています。また、研究開発とエンジニアリングに投資を行い、自動フレア加工装置と、卓越したフレア/フランジ加工を可能にする特

殊なツールも開発しています。



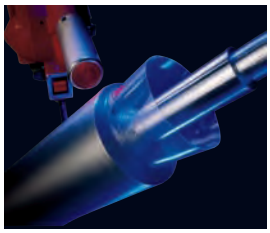
多くの企業が、ZEUSの経験、設備、対応力を評価し、副次的事業をZEUSにアウトソーシングしています。ZEUSではさらに、多くの一般的な角度および寸法のフレア加工に対応する、幅広い工作部品を開発しています。これにより、お客様のリードタイムが短縮し、コスト節減が実現されています。

ヒートシール

液体保管などの応用分野では、ポリマーチューブの先端を密封する必要があります。ZEUSでは、歯磨き粉チューブ末端の密封処理と似た手法を用い、熱可塑性プラスチックを使って薄肉平板チューブの先端を溶接しています。

肉厚チューブの先端は、チューブ先端部加工法によるヒートシール接着が可能です。

被覆物への熱収縮



ZEUSでは、精密ふっ素樹脂熱収縮チューブの製造経験を活かし、お客様が提供される対象物への効率的な熱収縮加工を行っています。多くの企業が、加熱時間と温度の理想的なバランスを達成する製造プロセスを自社開発するよりも、ZEUSに加工処理を委託することを選択しています。ZEUSでは、独自の熱収縮加工法および装置を使って、迅速かつ効率的にお客様の部品にチューブを熱収縮加工しています。これにより、お客様の設備投資、人件費、開発費が節減され、生産時間が短縮されす。

製品分析および強化

ZEUSでは、お客様の応用分野に合わせた自社製品の適応化に注力しています。ZEUS製品の特性および耐性のさらなる向上というお客様のニーズにお応えするため、ZEUSでは、優秀なエンジニア、技術者、ポリマー専門家からなるチームを組織しています。

ZEUSのエキスパートは、最先端の医療装置や最新のエレクトロニクス製品など、幅広い産業分野に向けたさまざまなポリマーをカスタマイズしています。

ポリマーの性能は、樹脂の選択、製法変更、樹脂添加の科学的プロセスを通じ、応用分野に応じて変更することができます。

一般的な変更には、ポリマーの放射線不透過性を向上させる充填材の添加や、空電伝導率を調整するカーボンの添加などがあります。

製品のアッセンブリー　　多量

ふっ素樹脂チューブ押出成形の世界的リーダーであるZEUSは、量産部品アッセンブリーのための最高のアウトソーシング・パートナーです。自動車や医療装置といった分野の一流メーカーが、多量のチューブを使ったサブコンポーネントの製造をZEUSに委託しています。

ZEUSは、最先端の押出成形技術に加えて、卓越した機械加工および組み立て装置を開発し、専用施設に設置しています。経験豊富なエンジニアリング部門を擁するZEUSは、時間のかかる部品組み立ての自動化にも成功しています。

ZEUSの高度な技術力が、お客様の総費用を削減し、製品の迅速な市場投入を実現します。当社では、主要メーカー向けのパッケージ済みサブコンポーネントも納入しています。定評あるZEUSのサービスをぜひご利用ください。

製品のアッセンブリー　　少量

ZEUSのチューブは、低侵襲性医療装置、高性能オーディオケーブルや自動車用サブコンポーネントなど、多くの先端分野の製品で使われています。

チューブ製品の製造および加工の専門企業であるZEUSは、チューブを使ったサブコンポーネントを多数の企業に提供しています。こうしたニーズに対応するのが、少量製品アッセンブリーの付加価値サービスです。

コイルチューブ

ZEUSは、幅広い特注ふっ素樹脂製コイルチューブを製作しています。Teflon®の商品名でも知られるふっ素樹脂には、PTFE、FEP、PFA、ETFE、PVDF、MFAなどがあります。これらのプラスチックは、優れた耐薬品性や非粘着性のなど、数々の優れた特性を備えています。

ZEUSは、独自の製造プロセスにより、ふっ素樹脂チューブを「ヒートセット」してらせん状コイルに加工し、優れた柔軟性と伸縮性を実現しています。ヒートセットでらせん状に加工したチューブは、引き伸ばしたり、縮めたり、本来の形状に戻したりできます。ZEUSでは、お客様のご希望の寸法、コイル、色のチューブをカスタムメイドしています。

付加価値サービス

切り込み加工

- チューブの縦軸に沿った部分的スリット
- 装置のチューブ取り外しを容易化
- 製造ツールとして使用する場合のチューブの取り外しを容易化

スリット加工

（縦軸に沿ってチューブ全体を縦方向にカット）

- 他のコンポーネントへのチューブの着脱を容易化
- スパイラルカット可

ストライプ加工

チューブ全体の直線ストライプとスパイラル軸面ストライプ）

- 放射線不透過ストライプあり
- 結束チューブの識別を容易化
- 特注幅に対応
- 指定色との一致可

熱硬化性/熱成形

- 熱を利用してチューブを特定形状にセット

チューブ先端部加工

プラスチック・チューブの先端部加工は、ZEUSがお客様に提供するサポート・サービスのひとつです。先端部加工では、チューブ先端部の丸み付けや面取りを行い、部品組み立てを簡単にします。

ZEUSのエンジニアは、サポート・サービスおよび設備に対する多額の投資により、幅広い先端部加工技術を開発しています。熱成形技術を利用して先端部に丸みを持たせ、お客様が指定されるさまざまな設計に対応できます。熱成形に適さない応用製品の場合、特殊な研削加工が可能です。

大幅な形状変更からチューブ縁の微妙な面取りまで、ZEUSはさまざまな先端部加工を行っています。

ZEUSは長年にわたり、多種多様な先端部構造を研究してきました。先端部の形状変化に合わせた外径縮小から先端部の完全密封まで、あらゆるニーズに対応しています。

ZEUS®

技術情報

技術情報

技術情報
目次

樹脂特性 55

PTFE–ポリテトラフルオロエチレン. 55
FEP-フッ化エチレンプロピレン 56
PFA/MFA-テトラフルオロエチレン－パー
　フルオロアルキルビニルエーテル共重合体 . . 57
PVDF-ポリビニリデンフルオライド 58
ETFE-エチレンテトラフルオロエチレン. 60
PEEK™-ポリエーテルエーテルケトン 61
PET–ポリエチレンテレフタレートポリエステル . 62
ナイロン 63
PE–ポリエチレン 64

一般情報 65

色 65
梱包情報 65
保管寿命と保管条件 67
試験報告書/サービス. 67
トレーサビリティ 67
外観 68

技術情報 69

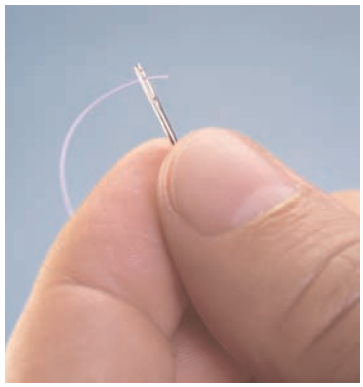
チューブ曲げ半径 69
生体適合性とUSPクラスVI規格
　ZEUSメディカルグレード承認製品 69
破裂圧力 70
化学的親和性 70
色 70
偏肉率の計算式 71
エッチング　技術的な質問 71
ふっ素樹脂チューブ成形用充填材 72
ガンマ線 73
熱収縮 74
低温度定格 75
平滑性 75
浸透性 75
滅菌法 76
紫外線適合性 76

樹脂特性

PTFE - ポリテトラフルオロエチレン

基本情報

- 1930年代にデュポン社の科学者ロイ・プランケット博士が発見したPTFEは、第二次世界大戦中に極秘のマンハッタン計画で初めて使われました。デュポン社は、1940年代後半にTeflon®の商品名でPTFEを商品化しました。その後、押出成形対応グレードのPTFEが商品化されるようになり、1966年にはZEUSが創設され、PTFE用の高度な製造プロセスの開発に着手しました。
- PTFEチューブ市場のパイオニアとして知られるZEUSは、高度な製造プロセスを開発し、多様な市場と用途のための幅広い製品製造を可能にしてきました。
- ユニークな特性を備えたPTFEは、多くの高度な応用製品で優先的に利用されています。ポリマーの中で摩擦係数が最も低く、使用温度範囲が非常に広いことから、高度な医療機器から高温工業装置まで、さまざまな製品に使われています。また、優れた耐薬品性と最高の化学的不活性を備え、化学産業や分析科学産業に最適なプラスチックとしても人気を集めています。



主要特性

- 優れた平滑性　ポリマーの中で最も低い摩擦係数
- 使用温度範囲−270°C（-454°F）から260°C（500°F）
- 耐薬品性（すべての一般溶剤、酸および基剤）
- 化学的不活性
- 低溶出性
- 優れた絶縁特性

その他の特性

- 生体適合性−USPクラスVI規格
- 耐炎性：UL94VO
- 限界酸素指数95以上
- ETOとオートクレーブによる滅菌が可能

ZEUSの製品とサービス

- 充填剤：放射線不透過（バリウム、ビスマス、タングステン）、ガラス、ブロンズ、カーボン、ピグメント（顔料）その他
- 接着用エッチング
- 超高精度成形
- 押出形状：チューブ、異形押出品、熱収縮、モノフィラメントおよびマルチルーメン

樹脂特性

FEP - フッ化エチレンプロピレン

技術情報

基本情報

- PTFEの開発は、ポリマー科学における重要かつ画期的な進歩でした。研究者たちは、PTFEの特殊な加工条件をもとに、溶融加工が可能なPTFEを開発しました。それがFEPの始まりです。この新樹脂は、既存の加工方法および装置との適合性を備えていました。さらに、FEPの溶解加工性が、ワイヤーやケーブルなどの製品の長時間連続押出成形を可能にしました。

- FEPの特性はPTFEに似ていますが、いくつかの明確な特徴も備えています。FEPは摩擦係数がわずかに高く、連続使用温度が低いほか、PTFEよりも透明です。また、気体および蒸気透過性が低く、耐紫外線性にも優れています。

主要特性

- 透明
- 低い摩擦係数
- 耐薬品性と不活性
- ガンマ線、ETO、電子ビームおよびオートクレーブによる滅菌が可能
- 最高使用温度204°C（400°F）
- 優れた紫外線透過率
- PTFEよりも低い気体および蒸気透過性
- 低溶剤吸収率（1パーセント未満）
- PTFEよりも高い透明度

その他の特性

- 優れた絶縁体特性
- 溶接と熱成形が可能
- クリーニングが簡単
- 生体適合性-USPクラスVI規格
- 環境安定性
- 可燃性等級：UL94VO
- 限界酸素指数95以上

ZEUSの製品とサービス

- 接着用エッチング
- 原料加工：放射線不透過の充填剤、ガラス、カーボン、紫外線抑制剤、ピグメント（顔料）、その他多数
- 高精度押出成形
- 押出形状：チューブ、平板チューブ、異形押出品、熱収縮、モノフィラメントおよびマルチルーメン

WWW.ZEUSINC.COM

樹脂特性

PFA/MFA – テトラフルオロエチレン－パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体

技術情報

基本情報

- PFAは、FEP樹脂の連続使用温度を高めるために開発されました。溶解加工性を備えたPFAは、PTFEよりも長時間の連続加工が可能です。

主要特性

- 優れた透明度と柔軟性
- 最高使用温度260.00°C（500°F）
- PTFEとFEPの特性を兼備
- すべての一般溶剤に対する耐薬品性
- 高温下でも機械的強度を維持
- 高純度樹脂あり
- 化学的不活性

その他の特性

- 優れた耐溶剤性
- 低い気体透過性
- 滑らかな表面
- 非常に低いイオン抽出性
- ガンマ線、ETO、電子ビームおよびオートクレーブによる滅菌が可能
- 耐炎性：UL94VO

ZEUSの製品とサービス

- 原料加工：ビスマス、ガラス、カーボン、ピグメント（顔料）、その他多数
- 高精度押出成形
- 押出形状：チューブ、平板チューブ、異形押出品、熱収縮、モノフィラメントおよびマルチルーメン

樹脂特性

PVDF - ポリビニリデンフルオライド

技術情報

基本情報

- PVDFは、商品名のひとつであるKynarとしても知られています。この樹脂は、優れた耐薬品性、純度ならびに力学特性を必要とする応用製品のために開発されました。PVDFは、化学応用製品の裏張りや保護用バリアとして頻繁に使われています。

主要特性

- 卓越した抗張力特性と衝撃力
- 優れた耐クリープ性および耐疲労性
- 幅広い温度範囲での優れた力学特性
- 優れた耐放射線性

その他の特性

- 優れたカットスルー抵抗
- 幅広い温度範囲での高耐絶縁力
- 耐薬品性（すべての一般溶剤、酸および基剤）
- 化学的不活性

ZEUS の製品とサービス

- 原料加工：ビスマス、ガラス、カーボン、ピグメント（顔料）、その他多数
- 高精度押出成形
- 押出形状：チューブ、平板チューブ、異形押出品、モノフィラメントおよびマルチルーメン

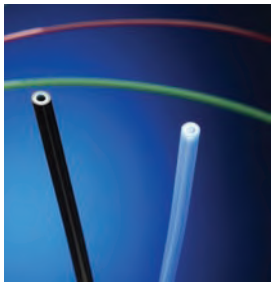
このページは意図的に空白のままにしてあります。

樹脂特性

ETFE - エチレンテトラフルオロエチレン

技術情報

基本情報



■ ETFEは、高度な衝撃抵抗度と耐応力亀裂性が求められる応用製品に使われています。この樹脂は、連続使用温度である149°C（300°F）余りまで樹脂特性を保持します。ETFEは、優れた力学特性を備えたふっ素樹脂を必要とする応用製品の樹脂素材として人気を集めています。

主要特性

- 優れた衝撃抵抗度
- 他のふっ素樹脂を超える耐久性と剛度
- 他のふっ素樹脂よりも高い圧力定格
- 他のふっ素樹脂を超える抗張力と耐クリープ性
- 他のふっ素樹脂よりも高い耐圧潰性

その他の特性

- ガンマ線、ETOおよび電子ビームによる滅菌が可能
- 最高使用温度150°C（302°F）
- 耐薬品性
- 可燃性等級：UL94VO
- 限界酸素指数30

ZEUSの製品とサービス

- 原料加工：ガラス、カーボン、ピグメント（顔料）、その他多数
- 高精度押出成形
- 押出形状：チューブ、平板チューブ、異形押出品、モノフィラメントおよびマルチルーメン

WWW.ZEUSINC.COM

樹脂特性

PEEK™ - ポリエーテルエーテルケトン

技術情報

基本情報

■ PEEK™は、驚異的な強度と耐熱特性を備えた高性能加工ポリマーです。軽量性が重視される航空宇宙などの応用分野で、金属に代わる素材として普及しています。また、純度、破裂圧力、耐薬品性の高いPEEK™は、HPLC（高速液体クロマトグラフィー）分析科学の応用分野における実質的な標準でもあります。医療分野では、生体適合性、高抗張力と潤滑性を備えたPEEK™がステンレススチールに代わる理想的な素材として利用されています。PEEK™は潤滑性に優れた超硬質プラスチックで、本来は黄褐色をしています。

主要特性

- 軽量で化学的親和性の高い、ステンレススチールに代わる理想的な素材
- 卓越したねじれ安定性
- 熱成形可能
- 耐ガンマ線性
- 高破裂圧力
- オートクレーブによる反復処理が可能

その他の特性

- 高強度
- 耐高温度性
- 卓越した耐薬品性と耐溶剤性
- 優れた衝撃抵抗度と耐磨耗性
- 難燃性
- 優れた耐クリープ性および耐疲労性
- 優れた耐加水分解性

ZEUSの製品とサービス

- 高精度押出成形
- 原料加工：放射線不透過の充填剤、ガラス、カーボン、ピグメント（顔料）、その他多数
- 押出形状：チューブ、平板チューブ、分析チューブ、Sub-Lite-Wall™チューブ

樹脂特性

PET – ポリエチレンテレフタレートポリエステル

技術情報

基本情報

PET樹脂は、優れた力学特性と物質的特性が求められる、価格志向型の応用製品のためのポリマーとして人気を集めています。ZEUSでは、平板形状のPET熱収縮押出成形品を得意としています。

主要特性

- 透明度
- 耐紫外線性（添加剤使用）
- 優れた強度
- 収縮開始温度82°C（180°F）
- 170°C（338°F）余りの高温下でも使用可能
- 低コスト樹脂

その他の特性

- 優れた耐絶縁力
- 極めて低い吸水率
- 超軽量

ZEUSの製品とサービス

- 超薄肉チューブあり
- PETLay-Flat™チューブと熱収縮構造あり
- 原料加工：放射線不透過の充填剤、ガラス、カーボン、紫外線抑制剤、ピグメント（顔料）、その他多数
- 特殊色

樹脂特性
ナイロン

1935年の誕生以来、ナイロンは、自動車、航空宇宙のほか、人命を救う医薬機器および装置など、さまざまな応用分野ですっかり定着しています。また、多数のカスタムアプリケーションに適した、幅広いグレードのナイロンがあります。ZEUSは、ナイロンチューブと平板チューブを押出成形し、お客様の用途に適したグレードのナイロン選びをお手伝いしています。

Zytel® (Nylon 6/6)

- 最高強度の脂肪族非強化ナイロン
- 最も耐摩耗性の高い脂肪族非強化ナイロン
- Nylon6やアセタールを超える低温強靭性
- グラスファイバー添加により剛性が向上（アセタールにはない特性）
- 高耐疲労性

Grilamid®/Rilsan® A/ Vestamid® (Nylon 12)

- 市販のナイロンで最も低い吸湿性
- 耐薬品性
- 優れた寸法安定性と電気特性
- 低密度
- FDA 認可済み

Rilsan B® (Nylon 11)

- 低吸水率
- 耐紫外線性
- 高抗張力
- 耐熱性
- 低衝撃力

Pebax®

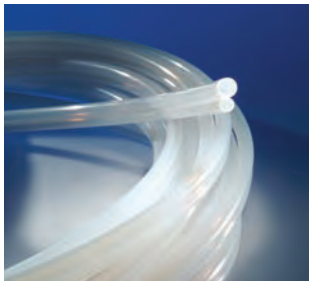
- 35-72 およびカスタムデュロメーターに対応
- 高弾性
- 優れた低温特性
- 幅広い曲げ弾性率
- 優れた屈曲時耐疲労性
- 高抗張力
- 原料加工：バリウム、ビスマス、タングステンなどの放射線不透過の充填剤

樹脂特性

PE – ポリエチレン

HDPE

- 最高温度：66°C（150°F）- 短時間、54°C（130°F）- 長時間
- 内在潤滑性
- 優れた耐薬品性
- 最高の硬度を誇るポリエチレン
- LDPE を超える弾力性
- 高い耐日光性と耐紫外線性
- 抗張力：3,200 - 4,500 psi



MDPE

- 最高温度：66°C（150°F）- 短時間、54°C（130°F）- 長時間
- 抗張力：1,900 - 4,500 psi
- 優れた耐薬品性
- 内在潤滑性
- その他の特性は HDPEとLDPEの中間

LDPE

- 平板EVAあり
- 最高温度：66°C（150°F）- 短時間、54°C（130°F）- 長時間
- 内在潤滑性
- 優れた耐薬品性
- 最もソフトで柔軟なポリエチレン
- 高伸長性による優れた衝撃力
- 抗張力：1,200-4,000psi

ZEUSの製品とサービス

- チューブ
- Dual-tube™■

特殊形状

- 平板チューブ

一般情報

色

標準色はPantone®チャートのカラーレンジに合わせて製作します。さらにZEUSでは、サンプルチューブやその他のサブコンポーネントを使って、お客様の仕様に合わせたカスタムカラーを製作できます。ZEUSは、お客様との緊密な協力により、製品の色をPantone®カラーレンジと一致させます。ただし、ロットごとの顔料の変化により、多少の色の変化が生じる場合もあります。ZEUSでは、色の変化を最小限に抑えるために最善を尽くします。ZEUSではまた、対比色の直線ストライプまたはらせん状ストライプを組み込んだチューブの押出成形技術を開発しています。カラーチューブの最低注文数と価格は、仕様によって異なります。テクニカル・セールス担当者までお気軽にお問い合わせください。

梱包情報

ZEUSは、業界で最も豊富な梱包オプションを提供しています。お客様のあらゆる梱包ニーズへの対応が可能です。

さらにZEUSは、素材加工および梱包において最高のクリーン度を誇っています。ISOクラス7認定を受けた清潔な空間で製造されたZEUSのチューブは、最も条件の厳しい応用分野でも開封後すぐに使用することができます。さらに、静電気防止効果のあるさまざまな厚さのポリ袋を使って、チューブ内のほこりなどの粒状物質を最小限に抑えています。衛生管理が徹底したZEUSのチューブは、いつでも安心してお使いいただけます。

ZEUSは、最適な状態でチューブをお届けするために、細心の注意を払っています。種類豊富なエアパッキン梱包材を利用して、輸送中のチューブを保護しています。接続して使用するチューブについては、チューブを接合し、さまざまな種類の強化テープ、ステープルや結び目で固定します。非常に短いカットチューブ（25.4mm以下）は、取り扱いと保管を容易にするため、保護用ガラス瓶に入れて納品することもできます。大小さまざまなサイズのスプールと箱を取り揃え、あらゆる梱包ニーズにお応えします。また、お客様から提供された箱やスプールを使用することもできます。

スプール巻きや箱詰めといった納品形態にかかわらず、ZEUSのすべてのチューブには部品番号と製造業者のロット番号が入ったラベルが貼られ、完全なトレーサビリティが確立されています。さらに、すべてのラベルには、注文品の数量や説明などの追加情報が記入されています。ZEUSのチューブ・サンプルにも、説明入りの完全なラベルが貼付されています。お気軽にサンプルをご請求ください。

ZEUSは、チューブの品質の高さに見合う、高度な梱包方法を常に研究しています。迅速かつプロフェッショナルな納品形態で、お客様のあらゆるご要望にお応えします。

ZEUSの標準製品パッケージング仕様については、下表をご参照ください。

標準パッケージング構造

製品	サイズ	RPLの長さ（フィート）	RPLの最低長さ（フィート）	連続長さ（フィート）	連続長さ（フィート）	梱包
AWG	#15 - #32	1000	50*	500 & 1000	なし	スプール巻き
** 1 スプールあたり*	#10 - #14	500	50*	250 & 500	なし	スプール巻き
最高5接合	#9	250	50*	100 & 250	なし	スプール巻き
	#0 - #8	100	50	50 & 100	なし	コイル巻き
SW, TW, LW	1/8" - 3/8"	250	50	100 & 250	なし	コイル巻き
	7/16" - 3/4"	100	50	50 & 100	なし	コイル巻き
	7/8" 超	なし	なし	なし	8	ピース

一般情報

標準パッケージング構造

製品	サイズ	RPLの長さ（フィート）	RPLの最低長さ（フィート）	連続長さ（フィート）	連続長さ（フィート）	梱包
工業用チューブ	1/32"	1000	50*	500 & 1000	なし	スプール巻き
＊1スプールあたり	1/16" - 3/8"	250	50	100 & 250	なし	コイル巻き
最高5接合	7/16" - 3/4"	100	50	50 & 100	なし	コイル巻き
	7/8" 超	なし	なし	なし	8	ピース
高耐久性チューブ	1/4" - 3/8"	250	50	100 & 250	なし	コイル巻き
外径寸法	7/16" - 5/8"	100	50	50 & 100	なし	コイル巻き
	11/16" - 15/16"	50	25	25 & 50	なし	コイル巻き
	1" 超	なし	なし	なし	8	ピース
肉厚チューブ		非標準製品のため受注生産				
モノフィラメント（ビーズ）	.028" - .070"	1000	50*	1000	なし	スプール巻き*
＊1スプールあたり	.078" - .109"	500	50*	500	なし	スプール巻き*
最高5接合	.125" - .150"	200	35*	200	なし	スプール巻き*
熱収縮チューブ		なし	なし	なし	4	ピース
Dual-Shrinkチューブ		なし	なし	なし	4	ピース
フレキシブルチューブ	012-018	対応可	50	200 & 400	なし	コイル巻き
	020-024	対応可	50	150 & 300	なし	コイル巻き
	028-032	対応可	50	100 & 200	なし	コイル巻き
	ZCT-040	対応可	30	75 & 150	なし	コイル巻き
	048-064	対応可	25	50 & 100	なし	コイル巻き
	072-096	対応可	10	15 & 25	なし	コイル巻き
FEP ロールカバー		なし	なし	なし	5 & 10	ピース

製品	サイズ 内径（インチ）	公差（インチ）	外径（インチ）	公差（インチ）	連続スプール（フィート）	連続コイル（フィート）
PEEK™	.003	±.001	.062	±.002	100	50
ナチュラルカラー	.005	±.001	.062	±.002	100	50
	.007	±.001	.062	±.002	100	50
	.010	±.001	.062	±.002	100	50
	.015	±.002	.062	±.002	250	100
	.020	±.002	.062	±.002	250	100
	.030	±.002	.062	±.002	250	100
	.062	±.003	.125	±.003	250	100

一般情報

保管寿命と保管条件

押出チューブ

ふっ素樹脂チューブの保管寿命は特定されていません。徹底的な耐候性および老化試験の結果、天候、紫外線や極端な気温による劣化がほとんど（または全く）ないことがわかっています。ふっ素樹脂チューブは、酸化防止剤、可塑剤、紫外線遮断剤や静電気防止剤など、通常の保管中にしん出する添加物を一切含みません。

熱収縮

AS23053/11および/12準拠のPTFEおよびFEP熱収縮チューブには、使用期限の入ったラベルが貼られています。すべてのZeus製品には、製造年月日の入ったラベルが付いています。

製造後20年以上経った熱収縮チューブをZEUSがテストした結果、特性劣化は認められませんでした。

試験報告書/サービス

ZEUSの優れた品質は、他の製造業者にとっての目標水準になっています。当社の品質管理は、製品の品質はもとより詳細な記録という面においても、業界基準を上回っています。ZEUSのチューブはレーザー・マイクロメーターで測定されているため、必要に応じて統計的プロセス管理データを利用することも可能です。以下は、当社の試験所で使用している最先端の試験装置の例です。

- 走査型電子顕微鏡（SEM）
- 接触角試験装置
- レーザー・マイクロメーター
- 誘電試験装置
- 光コンパレーター
- Instron張力試験装置
- 元差走査熱量計
- メルトフロー指数試験装置
- 比重試験装置
- 真空/圧力試験装置
- その他の特殊試験装置と専有試験装置

ZEUSが出荷する全製品には、適合証明書が添付されています。また、MIL規格および工業規格適合を証明する試験報告書もご希望のお客様に提供しています。エッチング加工のチューブは、ZEUSの厳しい品質基準への準拠を証明するエッチング証明書とともに出荷されます。さらにZEUSは、最も要求の厳しい応用分野に対応する、カスタマイズされた試験と証明書を提供しています。

トレーサビリティ

ZEUSは、自社製の全部品について完全なトレーサビリティーを誇っています。これは、当社のERPシステムを通じて保証されています。ZEUSでは、チューブの製造に使われた樹脂ロットのほか、装置、検査担当者、出荷日を追跡できます。ZEUSは、優れた品質管理体制によって各ロットを完全にトレースし、ロット別のすべての試験データを提供することが可能です。ZEUSのロット番号は、すべての製品パッケージと出荷用コンテナに明記されています。

一般情報

外観

ZEUSは、多くの応用分野に対応する、種類豊富なふっ素樹脂を使ったチューブの製造を専門としています。さまざまな樹脂を原料とするチューブですが、外観には似たものも多くあります。顔料を加えたものは、特によく似ています。

ここでは、ZEUSチューブの外観的特徴について説明します。完成品の選択と活用にお役立てください。

ふっ素樹脂・チューブには、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、FEP（フッ化エチレンプロピレン）、PFA（テトラフルオロエチレン−パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）、ETFE（エチレンテトラフルオロエチレン）や、ZEUSが押出成形するその他多数の樹脂チューブがあります。いずれのチューブも、顔料を加えない自然の色は透明から乳白色です。最も透明なふっ素樹脂はFEPで、光の透過性も高くなります。PFAも透明度が高く、PTFE樹脂は透明よりも乳白色に近くなります。透明度は、多様な加工方法とさまざまなグレードの樹脂の利用により、ある程度変更することができます。

チューブは、事実上あらゆる色に着色することが可能です。明るい蛍光イエロー、ピンクやオレンジから不透明な青や黒まで、ZEUSは最も幅広い色のふっ素樹脂・チューブを提供しています。半透明および透明性の度合いは、お好みの仕様に合わせて変更できます。また、豊富な色見本も無料で提供しております。さらに、色見本を使って、チューブの色をお客様の既存製品の色と一致させることもできます。ZEUSは、MunsellおよびPantoneカラーチャートの特定色に合わせた着色チューブも製造しています。

ZEUSでは徹底した検査を実施し、すべてのチューブがお客様の厳しい品質基準を満たすことを確認しています。製品の用途にかかわらず、ZEUSが製造するすべての製品はメディカルグレード審査の対象になります。またZEUSでは、使用時の製品性能を抑制する可能性があるあらゆる問題を継続的に検査しています。ISOクラス7認定を受けたクリーン度を誇るZEUSの作業空間が、製品の徹底した衛生環境を保証します。ZEUSは、最も条件の厳しい産業と応用分野で規定された、最高の衛生基準を完全に満たしています。ZEUSのチューブは、最高の純度と品質をお約束します。

すべてのZEUSチューブは、高度な訓練を受けた検査担当者と、当社独自の2軸Zumbachレーザー・マイクロメーターによる完全なインライン視覚検査を受けています。ZEUSでは、使用の製品性能の抑制につながるあらゆる問題を常時検査しています。また、微粒子を0.51mm（0.020インチ）未満に制限し、最も厳しい要件を満たす極めて衛生的なチューブの提供に尽力しています。ふっ素樹脂押出成形技術のパイオニアとして、ZEUSは業界最高の完全性を誇る製品を提供しています。

医療、半導体、コンピューター、エレクトロニクス、環境など、徹底した衛生管理が求められるあらゆる業界で、最高品質のふっ素樹脂チューブをお客様にお届けしています。

チューブ曲げ半径

特定寸法のチューブの最小曲げ半径に関する質問が多く寄せられています。曲げ半径は、直径、肉厚と樹脂という3つの要因によって決定されます。ZEUSでは、当社独自のサンプル・プログラムのもと、お客様との積極的な意見交換を行いながら最適な原料と寸法を割り出しています。

加えて、最適な寸法を選択するための一般的なガイドラインとして、一連の曲げ試験を実施しています。

下表は、当社のPTFE工業用チューブの曲げ半径の目安です。最低長さ=914mm（36インチ）の場合：

サイズ		直径*
1/32"	工業用	.660"
1/16"	工業用	1.375"
3/32"	工業用	2.00"
1/8"	工業用	3.25"
3/16"	工業用	4.00"
1/4"	工業用	6.50"
5/16"	工業用	8.00"
3/8"	工業用	9.00"
7/16"	工業用	9.50"
1"	工業用	12.00"

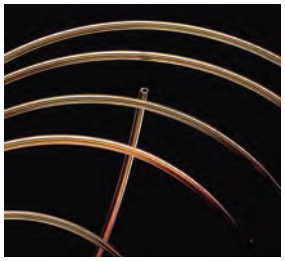
* 注：曲げ半径は直径の2分の1です。

生体適合性とUSPクラスVI認定ZEUSメディカルグレード製品

ZEUSは、医療装置製造コミュニティ特有の要件に対応するため、各製品にUSPクラスVI認定書を添付しています。

以下の樹脂は、USPクラスVI認定を受けており、医療、診断および分析の応用分野で押出チューブ、熱収縮チューブ、異形押出品およびマルチルーメンに使われています。

- PTFE－ポリテトラフルオロエチレン
- FEP－フッ化エチレンプロピレン
- PFA－テトラフルオロエチレン－パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体
- ETFE－エチレンテトラフルオロエチレン
- PEEK™－ポリエーテルエーテルケトン



さらにZEUSは、USPクラスVIテスト済み樹脂と併用する多数の顔料と化合物についても、USPクラスVI認定試験を実施しています。

以下のUSPプラスチック・クラスVI条件に適合するため、樹脂と顔料をテストしています。

生体反応性

- 全身性注射（急性全身毒性、マウス）
- 皮内試験（皮内毒性、ウサギ）
- 移植試験（移植、ウサギ）

樹脂に対する広範な試験に加え、ZEUSでは、すべてのご注文について100パーセントのトレーサビリティをお約束しています。ZEUSでお求めになったすべてのチューブは、購入後のトレーサビリティ試験においても合格が保証されています。樹脂の種類によっては、追加試験を実施することも可能です。

破裂圧力

ZEUSでは、設立以来、高圧装置の製造業者にふっ素樹脂チューブを提供しています。すべてのふっ素樹脂は、高圧応用分野での使用に理想的な高い強度を備えています。下記は、抗張力値を使って最大破裂圧力を割り出す計算式です。

ZEUSの全ポリマーの典型的な破裂圧力範囲については、このカタログの巻末にある「特性の概要」を参照してください。

$$P = \frac{T(x^2 - y^2)}{Y^2\left(1 + \frac{x^2}{y^2}\right)}$$

P = 破裂圧力

$X = \frac{OD}{2}$

$Y = \frac{ID}{2}$

T = 抗張力

上の式は論理方程式です。蒸気圧力や高度などの要因を考慮せず、室温環境で計算したものです。算出した破裂圧力は設計のガイドラインであり、確定された数値ではありません。

化学的親和性

ふっ素樹脂は、本質的に化学的不活性です。この特性は、ふっ素樹脂の最大の特長でもあります。ふっ素樹脂は、近年登場した高揮発性化合物や新種の液体のための理想的な輸送媒体です。化学、環境、航空、航空宇宙および医療産業における普及率の高さは、さまざまな液体と気体化合物に対するふっ素樹脂の優れた耐性を実証しています。

ふっ素樹脂と反応する薬品は非常に少数です。具体的には、溶融アルカリ金属、乱流液体またはガス状フッ素、三フッ化塩素、二フッ化酸素などが挙げられます。

ふっ素樹脂は少量のハロゲン化有機化合物を吸収する可能性があります。その結果、ごくわずかな重量変化や膨張が発生することがあります。FEPおよびPFA押出成形品は、PTFE押出成形品と比べて透過性が低いため、このような現象が目立ちにくくなります。

偏肉率の計算式

チューブの偏肉率を割り出すには、下の公式を用います。

W minはスリーブの最小肉厚、W maxはスリーブの最大肉厚を示します。いずれも、チューブ断面の任意の位置で測定します。測定には、市販のマイクロメーターまたは光コンパレーターを使用します。

-ASTMD267　111.3

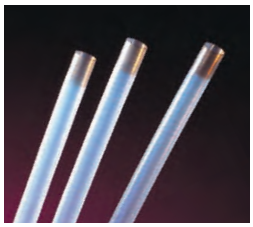
$$C = 100 \times \frac{(\text{最小肉厚})}{(\text{最大肉厚})}$$

エッチング　技術的な質問

チューブのエッチングが必要な理由は？

PTFE、FEPやPFA（通称テフロン）などのふっ素樹脂は、非常に平滑性の高い（滑りやすい）素材です。ふっ素樹脂の潤滑性と化学的構造は、接着性を低下させます。そこでエッチングによりポリマーの表面特性を変化させ、一般的な接着剤を使った接着を可能にします。

エッチングの機能とは？



エッチングには、チューブ表面上でのナトリウム溶液とフッ素分子の化学反応を利用します。この反応により、ふっ素樹脂のカーボン・バックボーンからフッ素分子が剥離されます。その結果、カーボン原子のエレクトロンが不足します。エッチングしたチューブを空気にさらすと、酸素分子、水蒸気および水素がエレクトロンの復元を可能にします。この復元プロセスにより、接着のための有機分子のグループが生まれます。

エッチングによってチューブの特性が変わる可能性は？

エッチング処理は、数オングストロームの深さにしか浸透しません。そのため、チューブの特性はほとんど影響を受けません。ただし、エッチング処理によって素材の表面の色が暗くなります。通常、茶色または黄褐色を帯びます。また、表面の潤滑性も低下します。

エッチングしたチューブの保管方法は?

エッチングされたふっ素樹脂は、エレクトロンの不足を補うために、空気中の分子を取り込みます。その結果、表面のエッチング部分が弱化します。このため、エッチング加工が施されたチューブはすべて出荷時の密封式バッグに保管する必要があります。ZEUSは、紫外線による劣化を防ぐため、すべてのエッチング加工済みチューブを密封式の黒い保護袋に入れて出荷しています。

色が濃いほどエッチングの質が高いのですか?

そうとは限りません。エッチングの質を色で判断することはできません。そのため、ZEUSでは、出荷する全製品にエッチング証明書を添付しています。

エッチングをテストする方法は?

エッチングされたチューブは、接触角メソッドを用いてテストします。基材表面の液体小滴の接触角測定により、表面湿潤性を調べます。下図1に示す通り、接触角とは、液体小滴が基材に接触する点上の接線と基材支持面が成す角度を指します。下図は、例Bのエッチング効果が例Aよりも高いことを示しています。

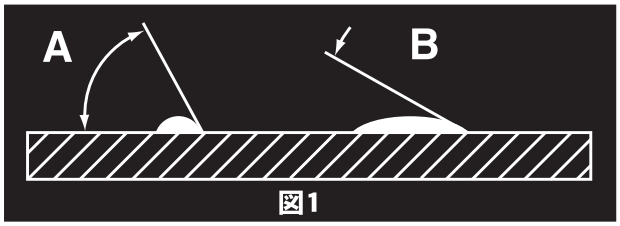


図1

ZEUSは、すべてのエッチング加工チューブの接触角試験を実施し、出荷時に適合証明書を添付しています。また、要請に応じて試験結果の開示も行っています。

エッチング製品の保管寿命は？

多くのエッチング製品は、正しく保管すれば半永久的な保管寿命を保ちます。ZEUSでは、以下の在庫保管方法を推奨しています。また、在庫を回転させ、できるだけ早く使用することをお勧めします。

ふっ素樹脂チューブ成形用充填材

充填材は、張力、抵抗力や剛性の強化など、さまざまな側面からZEUSチューブの性能を向上させます。お客様の応用ニーズに合った充填材を選択するため、以下の情報をお役立てください。詳細については、ZEUSセールス担当者までお気軽にお問い合わせください。

工業用充填材

ガラス

ガラス充填材は、摩損が起きやすい機械応用製品の耐摩耗性を高めるために使われます。小さなガラスのビーズを樹脂に加え、押出成形加工中に混合します。完成したチューブは非常に丈夫で、ふっ素樹脂チューブの工業的応用によって発生するさまざまな磨耗に耐えることができます。ガラスは、高温下での耐腐食性も向上させます。またZEUSでは、表面仕上げが滑らかなガラス充填PTFEの特殊製造技術も開発しています。

ブロンズ

ブロンズ充填材は、完成したチューブの耐クリープ性と可削性を高めます。ブロンズ充填チューブは摩擦が少なく、熱伝導率が高くなります。

カーボン

カーボン充填材は、多くの応用製品で発生する静電気の放散を助けます。さらにカーボンは、重い荷重と常時接触するチューブの耐磨耗性を高めます。カーボン充填チューブの色はブラックです。

医療用充填材

ビスマスおよびタングステン

ビスマスは、侵襲的処置用X線透視装置画面で、PTFEやPebaxなどのチューブを明視化するために使用します。医師は、この方法によって、処置中および処置後に手術用移植器具を目で確認できます。器具の明視化により、医師が器具を適切な位置で思い通りに操作し、正しく配置できるようになります。また、ビスマスを使って、診断用レントゲン写真で器具を明視化することもできます。ビスマスは、人体接触を伴う医療分野で広く受け容れられています。

バリウム

バリウムは、前述のPTFEチューブで使用するビスマスと同じ方法で、FTPなどのチューブで使われています。手術中および手術後のX線透視装置画面と診断用レントゲン写真で、手術用器具や移植用器具を見ることができます。バリウムは、ビスマスと同様、人体接触を伴う医療分野で広く受け容れられています。

ガンマ線

ZEUSは、全世界の医療市場で長年にわたる成功を収め、簡単な腹腔検査器具から極めて複雑な複導管カテーテルまで、幅広い医療ニーズに対応しています。ガンマ線と電子ビーム照射による滅菌法が開発された時、ZEUSは他のふっ素樹脂押出成形企業に先駆けて、この人気の高い滅菌法に関する情報をいち早く提供しました。

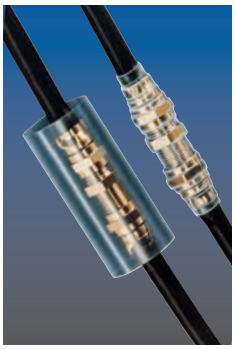
ZEUSは、ふっ素樹脂、熱可塑性プラスチックやその他の高性能樹脂の押出成形を専門としています。これらの樹脂は、さまざまな強度のガンマ線に対する耐性を備えています。ただし、PTFEは、ガンマ線照射滅菌を必要とする応用分野には適していません。ご利用の樹脂の耐ガンマ線性についての詳細は、当社のテクニカル・セールス担当者までお問い合わせください。次に、ガンマ線照射滅菌の方法について簡単に説明します。

ガンマ線は、効果的な低温滅菌法として認識されています。また、中小企業にとっても大企業にとってもコスト効果の高い方法です。ガンマ線は浸透性滅菌剤であり、ガンマ線照射は非常に信頼性の高い滅菌法です。製品を完全に滅菌処理しない限り、無菌性を保証することはできません。充填済み容器などの高密度製品も、簡単に滅菌し、安心して使うことができます。医療器具やパッケージに現在使われている一般的なポリマーの多くは、放射線安定性を備えています。

ガンマ線は、コバルト60やセシウム137などの放射性物質から放射されます。滅菌処理した製品は、必要量の放射線を吸収するまで、放射線源の近くに配置されます。この低温処理により、38°C（100°F）を下回る温度でパッケージを滅菌できます。ガンマ線照射を受けた製品が放射能を帯びることはありません。そのため、滅菌処理後の製品をすぐに利用できます。ガンマ線は、対象物の厚さや密度にかかわらず浸透します。浸透度が高いため、大量の素材や製品をまとめて滅菌できます。

熱収縮

ZEUSでは、被覆部材にぴったりと密着して高温、腐食、衝撃、湿気その他の過酷な環境条件から保護する、最先端の熱収縮チューブを提供しています。熱収縮チューブは部材の寿命を半永久的に延ばし、優れた信頼性を保証します。熱収縮チューブには、さまざまなサイズ、寸法と収縮率があります。ZEUSは、幅広い種類のポリマーで熱収縮チューブを製造する技術を開発しました。このユニークなチューブは、未収縮の状態で出荷しています。短時間加熱するだけで変形し、あらゆる対象物に密着します。熱収縮チューブの典型的な用途は多岐にわたっています。例えば、コンポーネント被覆、防水処理、機械保護、補強、衝撃保護、磨耗防止、腐食防止、被包、絶縁、防塵、滅菌、接合処理、ケーブル結束、張力緩和、マーキングやコーディングなどがあります。



PTFE熱収縮

熱収縮PTFEチューブを完全に収縮させるためには、346°Cから354°C（662°F±8°）の温度に10分ほどさらしておく必要があります。PETE熱収縮は、冷却サイクル中に収縮を完了します。対象物もこの温度範囲に耐える必要があります。直径の大きいマンドレルを予熱し、十分な収縮時間を設ける方法をお勧めします。すべての面を加熱して冷却すると、最良の結果が得られます。

FEP熱収縮

「納入時内径」が1インチ未満の熱収縮FEPチューブを完全に収縮させるためには、204°Cから216°C（400°Fから420°F）の温度に10分ほどさらしておく必要があります。

「納入時内径」が1インチ以上の熱収縮FEPチューブを完全に収縮させるためには、216°Cから227°C（420°Fから440°F）の温度に10分ほどさらしておく必要があります。

当社の全製品はMIL規格および工業規格に準拠しており、ほとんどの製品がこれらの基準値を上回っています。このカタログに掲載された熱収縮温度は参考値です。実際の収縮温度は、熱収縮製品の設計および寸法、応用技術とその他の要因によって上下する可能性があります。詳細についてはZeus技術担当者にお問い合わせください。ZEUSは、航空宇宙、電気、化学、光学、医療、自動車など、さまざまな分野で熱収縮チューブのニーズにお応えしています。

低温脆性

ふっ素樹脂は、氷点下でも潤滑性、耐摩耗性と強度を維持します。-18°C（0°F）での徹底的な試験の結果、PTFEが極低温下での応用に最適な素材であることがわかっています。-268°C （-450°F）までの低温に耐え、ほとんど脆化することのないPTFEは、-73°C（-100°F）を下回る低温環境でも優れた柔軟性を発揮します。

平性（摩擦係数）

「平性」を辞書で調べると、「滑りやすさ、なめらかさ」と定義されていますが（Webster社の辞書「New World Dictionary」より）、産業界では「摩擦係数」としてより広く知られています。これは、他のポリマーとは異なる、ふっ素樹脂の多数の特徴のひとつです。ふっ素樹脂の表面はスムーズで、感触もなめらかです。

ふっ素樹脂の低摩擦係数を活かして、潤滑剤をほとんど（または全く）使わない、実用的な機械システムが多数開発されています。低摩擦係数は、ふっ素樹脂表面と他の素材間の低表面張力と、比較的低い変形力の結果として得られます。

ふっ素樹脂の低摩擦係数特性は、流速向上と重要応用分野での摩擦低減に大いに役立っており、クリーニングも非常に簡単です。事実、PTFEの摩擦係数は氷対氷の摩擦係数に匹敵し、極度の荷重をかけても安定したままです。

ZEUS押出成形品の潤滑性についての詳細は、このカタログの巻末にある「特性の概要」を参照してください。

浸透性

定義：

1 全体に広がったり、流れ込んだりすること。

2 開口部や小さな隙間を通り抜けること。

3 充填、飽和、充満、浸漬または注入すること。

4 浸透は、分子連鎖間の拡散とポリマーの浸透溶解性という2つの作用の結果です。拡散は、液体の濃度勾配と気体の部分圧力勾配によって促進されます。溶解性は、ポリマーの浸透への親和性に関連しています。

正確な浸透性をテストするには、ポリマーの構造やその浸透性に影響する多くの可変要素を考慮した、完成されたコンポーネントを使用します。例えば、温度を上げると浸透率も上昇します。

吸水率

ポリマーの吸水率は、ポリマーの種類、使用する充填材や加工方法に影響を受けます。典型的な吸水特性については、このカタログの巻末にある「特性の概要」を参照してください。吸水率を重視する応用分野については、ZEUSのテクニカル・セールス担当者にご相談ください。お客様のニーズに合った樹脂選びをお手伝いいたします。

気体浸透性の関係：

P = D S

P = 浸透性（cm3（STP）/sec-cm-cmHg）

D = 拡散係数（sm2/sec）

S = 溶解係数（cm3（STP）/m3-cmHg）

滅菌法

ZEUSでは、さまざまな概念やアイデアを提供し、革新的なインスピレーションを生み出しています。種類豊富なチューブのそれぞれに、独自のノウハウが注ぎ込まれています。最も純度の高い滅菌製品が求められる医療や超高純度製品の分野も例外ではありません。「試験管」（生体外）処置などの分野では滅菌処理が特に重要となります。
ZEUSでは、移植用器具のためのUSPクラスVI規格製品の提供と、ISOクラス7認定を受けた清潔な空間で行われる検査および梱包に加え、最も信頼性の高い方法で製品を滅菌しています。

各素材に最適な滅菌法については、下表を参照してください。

滅菌法：

ETO、オートクレーブおよびガンマ線

樹脂	ETO	オートクレーブ	ガンマ線
PTFE	最適	適合	不適
FEP	最適	最適	好適
PFA	最適	最適	不適
ETFE	最適	最適	最適
PVDF	最適	最適	好適
PEEK	最適	最適	最適
ポリエチレン	最適	最適	好適

＊ 高密度グレードには、中密度あるいは低密度グレードほどの安定性はありません。

紫外線適合性

ZEUSのチューブは、天候や長時間の紫外線照射による影響をほとんど受けません。あらゆる気候条件で独自に実施したサンプル試験の結果、ふっ素樹脂チューブの耐候性が実証されています。さまざまな気象条件下での完全な信頼性が要求される応用分野で、ふっ素樹脂に勝る素材はありません。レーダーやアンテナ・ブッシングなどの電子コンポーネントが、極度の寒暖や紫外線に対して発揮する耐性は、こうした応用分野におけるふっ素樹脂の優れた特性を証明しています。

紫外線透過性も、ふっ素樹脂チューブの優れた特性のひとつです。紫外線透過率はふっ素樹脂の種類によって異なりますが、ZEUSのチューブは浄水などの応用分野で使われ、高い効果をあげています。結晶度と肉厚も、チューブの紫外線透過率に影響を与えます。ふっ素樹脂チューブの実用性をさらに高める紫外線特性については、ZEUSのテクニカル・セールス担当者までお問い合わせください。

特性の概要

ふっ素樹脂押出製品

下記の表は、チューブ、ビーズ、成形品の成形にZEUSが使用する無色ポリマー樹脂に関し、一般的に認められている電気的、機械的および熱的特性の概要を示しています。

	特性	ASTM	単位	PTFE	FEP	PFA	ETFE	PVDF	PEEK	LDPE	HDPE
機械的特性	抗張力	D1708	PSI	2,500-4,000	3,500	4,000	7,500	D638 5,000	D638 13,300	D638 2,100	D638 4,500
	比重	D792		2.13-2.24	2.15	2.15	1.70	1.8	1.32	.92-.94	.95-.97
	摩擦係数	摩擦力 (<10 ft/min)		0.1	0.2	0.2	0.23	0.3	0.35 -0.5	0.18	
	圧縮強度	D695	PSI	3,500	2,200		7,100	11,600	17,100	2,700-3,600	
	衝撃力 73°F	D256	Ft-Lb/in	3.5	亀裂なし	亀裂なし	亀裂なし	3-6	655	1.0	10
	曲げ弾性率 73°F	D790	PSI	27,000	95,000	95,000	200,000		530,800		100,000
	引張係数	D638	PSI	80,000	60,000	40,000	120,000	348,000	522,100	38-75	155-155
	硬度 – デュロメーター	D2240		D-50-65	D-55	D-60	D-75	D-76-80		D50	D64
	伸長率	D1708	%	200-400	300	300	100-300	D638 150	D638 50	D638 425	D638 7,800
	曲げ強度	D790	PSI	亀裂なし	亀裂なし	亀裂なし	37.9 5,500	10,750	24,700		
	吸水率	D570	%	<0.01	<0.01	0.03	<0.03	<0.04	<0.05	<0.01	<0.01
	荷重変形 (73°F, 1000 PSI, 24 時間)	D621		3.5	1.8	2.0	0.6				
	線膨張率 (70-212°F) (212-300°F) (300-408°F)	D696	in/in/°F	 $7.5x10^{-5}$ $8.5x10^{-5}$ $10.5x10^{-5}$	$4.5-5.8x10^{-5}$	 $6.7x10^{-5}$ $9.4x10^{-5}$ $11.1x10^{-5}$	 $5.0x10^{-4}$ $7.0x10^{-4}$	$7.1x10^{-5}$	$2.6x10^{-5}$	ln/ln/°c $2x10^{-4}$	ln/ln/°c $1.1x10^{-5}$
	屈曲寿命 (MIT)			>1,000,000	15,000	15,000	12,000				
	耐クリープ性	D674	LB/Sq In			40,000					
電気的特性	耐絶縁力 (短期間) 10Mil フィルム	D149	V/Mil	>1,400	>2,000	>2,000	>2,000	>1080	>500	450-1000	450-500
	体積抵抗率	D257	ohm-cm	$>10^{18}$	$>10^{18}$	10^{18}	$>10^{16}$	$>10^{13}$	$>4.9x10^{16}$		
	表面抵抗率	D257	ohm/Sq	$>10^{18}$	$>10^{16}$	10^{17}	$>10^{14}$				
熱的特性	連続使用温度		°F	500	400	500	302	235	482	190	248
	融点	DTA	°F	635-650	500-530	575-590	490-535	352	633	350	370
	熱伝導率	C-177	BTU/hr/ft²/°F.in	1.7	1.4	1.32	1.65	1.31	1.2		
	融解熱		BTU/lb	29-37	11	13	20				
	比熱	C-177	Cal/g/°C								
	25°C 100°C 200°C 275°C			0.23 0.25 0.27 0.29	0.26	0.256 0.283 0.334 0.391	0.46-0.47	.30-.34			
	低温脆性		°F				-150°				
	熱たわみ温度 66 PSI 264 PSI		°F	 252 131	 138 134	 166 118	 220 160	 235	 285	 220	 340
	燃焼熱		BTU/lb	2.200		2,200	8,100				
その他	難燃性	UL 94		VO	VO	VO	VO	VO	VO	VO	VO
	屈折率	D542		1.35	1.338	1.35	1.40				
	限界酸素指数			>95	>95	>95	30-31				

P. O. Box 2167, 3737 Industrial Blvd, Orangeburg, SC 29116-2167, USA
1-800-526-3842 • 1-803-268-9500 • FAX: 1-803-533-5694 • www.zeusinc.com

QF7.2-012 Rev. E **V2R7**