



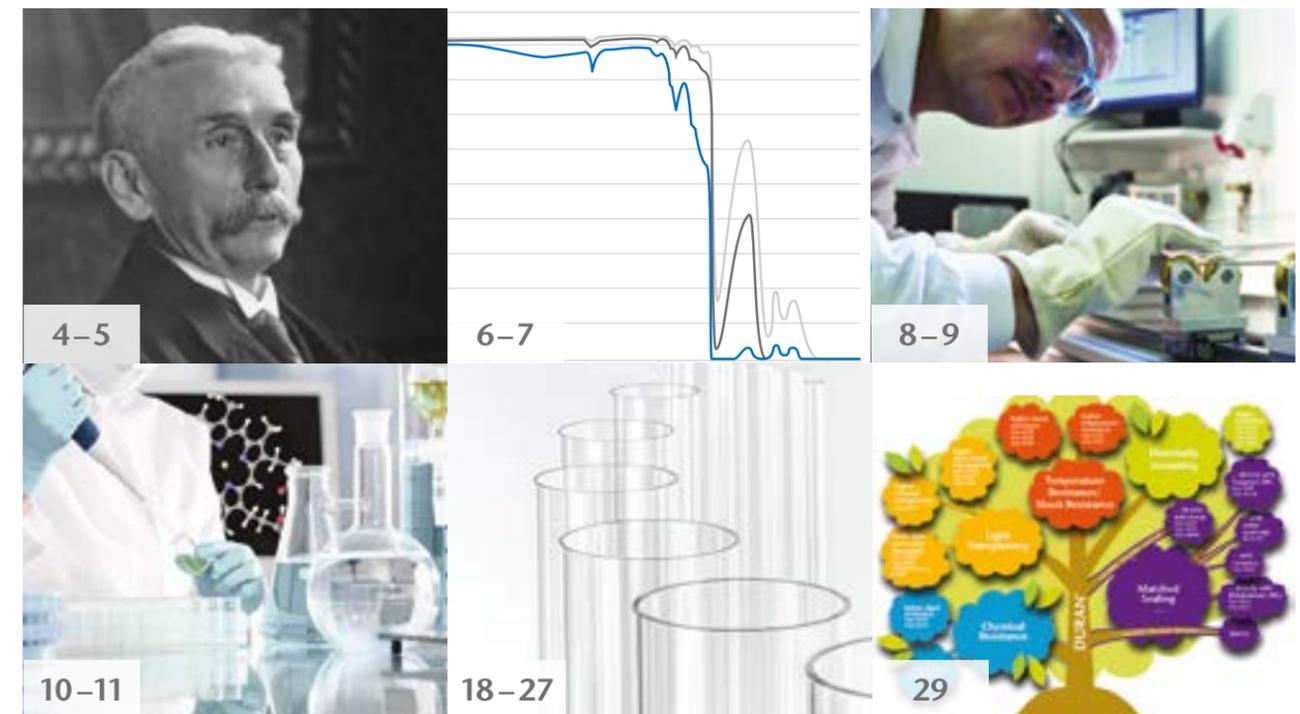
SCHOTT
glass made of ideas

DURAN® / デュラン®

ホウケイ酸ガラス3.3製のガラス管、
ロッド、キャピラリー

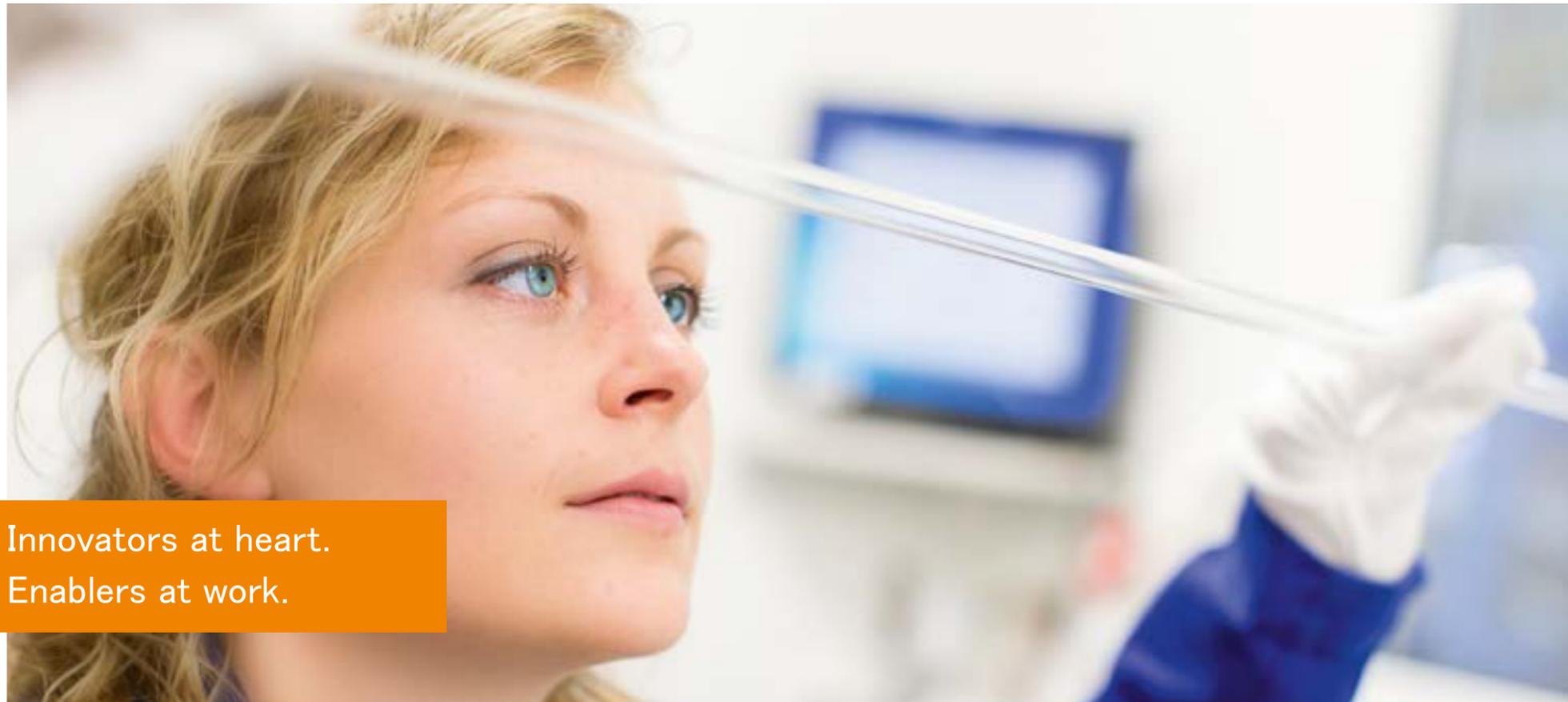
ショットは、特殊ガラス、ガラスセラミックスの分野をリードする国際的なテクノロジーグループです。130年以上にわたる優れた研究開発や素材と専門技術の蓄積により、多岐にわたる高品質な製品とインテリジェント・ソリューションを提供し、お客様の成功に貢献します。

ヨーロッパ、南米およびアジアに製造拠点をもち14万トン以上の生産能力を誇るショットのガラス管事業部は、ガラス管、ロッド、および特殊形状管の製造における世界有数のメーカーです。各工場共通の開発、製造および品質戦略に基づいて、約60種類の様々な長さ・大きな外径のガラスを製造しています。ショットのガラス管事業部は、医薬品や電子機器、そして産業および環境工学などの国際成長市場にカスタマイズ製品とサービスを提供しています。



目次

2	商標
3	目次
4-5	発明者オットー・ショット
6-7	ガラスの各特性
8	幅広い寸法範囲
9	品質管理
10-11	用途の多様性
12-13	サービス/梱包
14	ロジスティックス・サービス
15-17	加工上の注意
18-25	ガラス管
26	ロッド
27	キャピラリー
28	関連製品
29	工業用途向けその他のガラスタイプ
31	付録



Innovators at heart.
Enablers at work.

made by SCHOTT オットー・ショットによる発明

多様性、高耐性、高い加工性など、数多くの特性を備えるデュラン®ガラス管は、工業用ガラスの中でも特に多才なガラスです。1897年にオットー・ショットにより開発されたホウケイ酸ガラス3.3は、様々な寸法、優れた寸法公差、高い光学的品質など、現在でも様々な点において代表的なガラスです。

オットー・ショット

発明者：
科学者、創業者

1897

開発：
化学的耐久性、耐熱性、耐熱衝撃性に優れたホウケイ酸ガラス3.3は、1897年にオットー・ショットによって開発されました。

1938

商標登録：
1938年にデュラン®の商標名で商標登録されました。

1950

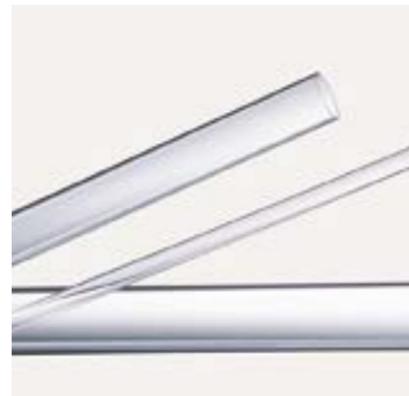
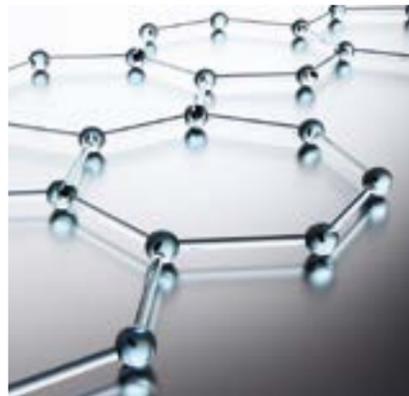
業界標準：
デュラン®ホウケイ酸ガラスは1950年代以降、理化学器具製造用の標準材料となっています。

2011

史上初：
長さ10メートルのガラス管
ショットのミッタータイヒ工場では、工業的に製造されたガラス管としては史上最長となる、長さ10メートルのデュラン®ガラス管が初めて製造されました。

2015

史上初：外径
460 mmのガラス管
ショットのミッタータイヒ工場はある世界記録を樹立しました：工業的に製造されたガラス管としては史上最大となる、外径460 mmのデュラン®ガラス管が製造されました。



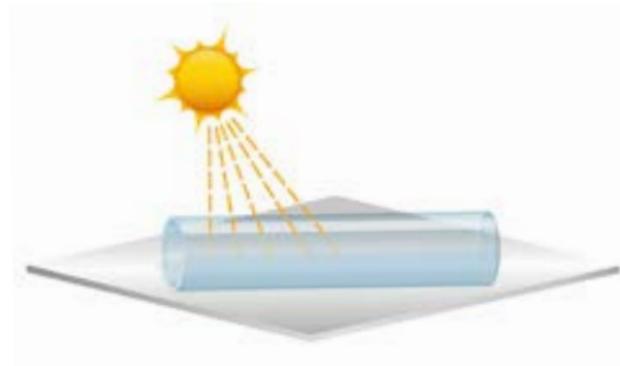
物理的および化学的特性

高い化学的耐久性



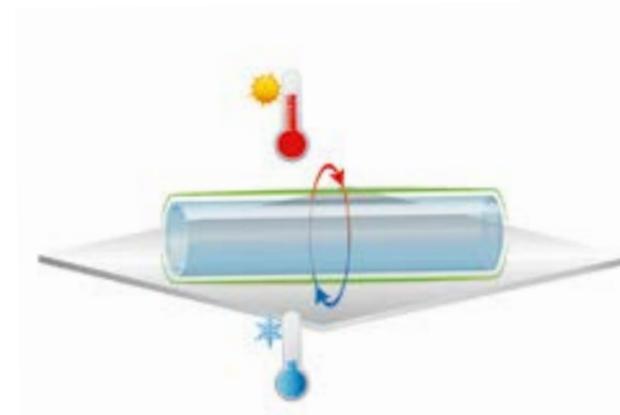
高い化学的耐久性による腐食環境における材料の長寿命性

優れた透過率性



UV-AからIR領域までの一定した高い透明性により、理想的な透明封着体として材料

高い耐熱性と耐熱衝撃性



高い使用温度と耐熱衝撃性により、火炎や熱源に近接する用途に最適

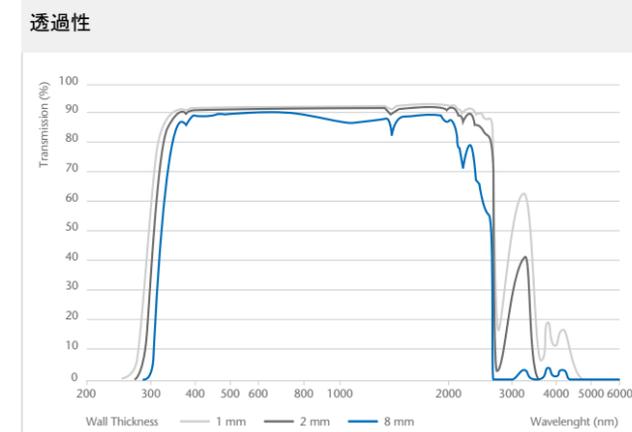
良好な電気的特性



高い絶縁破壊耐性と電気絶縁特性により、電圧用途に最適

化学的耐久性	
耐水性クラス(DIN ISO 719)	HGB 1
耐酸性クラス(DIN 12116)	クラスS 1
耐アルカリ性クラス(DIN ISO 695)	クラスA 2

デュラン® ホウケイ酸ガラス3.3Iは、水、中性溶液、酸性溶液、強酸とそれらの混合物、塩素、臭素、ヨウ素、有機物に対して非常に高い耐性を持っています。フッ素酸、リン酸、アルカリ性の各溶液はその濃度と温度に応じてガラス表面と反応します。その場合、個々の使用事例に応じて試験を行う必要があります。



屈折率 ($\lambda = 587.6\text{nm}$) n_d 1.473

耐熱衝撃性と熱膨張性	
線熱膨張係数 α (20 ° C; 300 ° C) DIN ISO 7991準拠	$3.3 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
転移温度 T_g	525 ° C
次の場合のガラス温度 粘度 η dPa · s :	
10^{13} (徐冷点)	560 ° C
$10^{7.6}$ (軟化点)	825 ° C
10^4 (作業点)	1,260 ° C
熱伝導率 λ_w 90 ° C時	$1.2 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

電気特性	
電気抵抗率 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ に対する温度 t_{k100} (DIN 52 326)	250 ° C
電気 体積抵抗の対数 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	
250 ° C時	8
350 ° C時	6.5
誘電特性 (1 MHz、25 ° C)	
誘電率 ϵ	4.6
誘電正接 $\tan \delta$	$37 \cdot 10^{-4}$

その他の特性			
密度 ρ 25 ° C時	$2.23 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$	ポアソン比 μ	0.20
弾性率(ヤング率)	$63 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-2}$	光弾性係数 (DIN 52 314) K	$4.0 \cdot 10^{-6} \text{ mm}^2 \cdot \text{N}^{-1}$

口径と 長さの多様性



幅広い寸法範囲

デュラン®ガラス管



寸法範囲 [mm]	
外径(OD)	3.00 ~ 465
肉厚(WT)	0.45 ~ 14.00
長さ(L)	600 ~ 10,000

デュラン®ロッド



寸法範囲 [mm]	
直径(D)	> 2.00 ~ 42.00
長さ(L)	1.2 ~ 3,000

デュラン®キャピラリー



寸法範囲 [mm]	
外径(OD)	4.00 ~ 9.00
内径(ID)	0.40 ~ 3.00
長さ(L)	1.0 ~ 2,000

すべての任意の外形、肉厚、内径、長さの組み合わせが選択可能なわけではありません。ご要望があれば、その他寸法についても、技術検証など実施し製造可否について検討します。

より短い寸法については、切断加工で対応します。ご相談ください。



品質管理

ショットの品質は、100%全数測定、検査、記録を実施し、その原産地まで追跡できる最新の製造方法によって実現します。

認証された品質

デュラン®は、ISO 3585:1998やASTM E438 Type Iなどの規格を満たしています。製造管理および品質管理に関する基準(GMP)が、製造プロセスと製造環境(ISO 15378)に関する指針として、既知のISO 9001規格を拡張しています。ドイツのショットのミッタータイヒ工場は、ガラス管製造者としては世界で初めて現行の欧州ISO 15378規格の認証を受けています。

ショットにより証明された品質

製造ライン内での測定に加えて、製造プロセスから定期的にサンプルが採取されます。自動試験の結果を確認し、拡大するために、社内試験室でこれらのサンプルに化学検査、物理検査、目視検査を実施します。ガラス管製品がが発送可能な状態に梱包された後、トレーサビリティのために全ての測定結果が梱包情報とともに文書として保管されます。



多様なアプリケーション

デュラン®ガラス管がどのような分野で使用されているかご存知ですか？アプリケーションの一部を紹介します。

試験室



理化学器具:温度変化と腐食に対する高い耐性を持つデュラン®ガラス管

アート&デザイン、安全性など



商品ディスプレイ:高い透明性と傷に対する抵抗性を備えるデュラン®ガラス管



贈答品:加工の容易な基材としてのデュラン®ガラス管



防爆灯:腐食環境における長寿命性を実現したデュラン®ガラス管



インテリアデザイン:現代的で革新的な成形ソリューションに適したデュラン®ガラス管



スプリンクラーバルブ:一定した信頼できる熱膨張性を持つデュラン®ガラス管



360度カメラ: 傷、環境への影響、反射を防止するた保護カバーとしてのデュラン®ガラス管

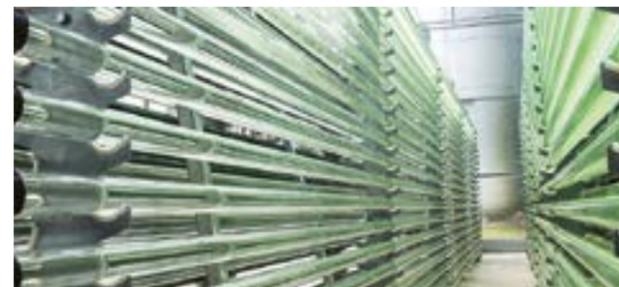
プラント設計



化学装置製造: 巨大技術装置に適した高い寸法精度を持つデュラン®ガラス管



点検窓:一定の透明性を維持するデュラン®ガラス管



フォトバイオリアクター:高い透過性を有し、藻類増殖に最適なデュラン®ガラス管



オゾン生成:絶縁体としてのデュラン®ガラス管



熱交換器:高い耐腐食性を持つデュラン®ガラス管

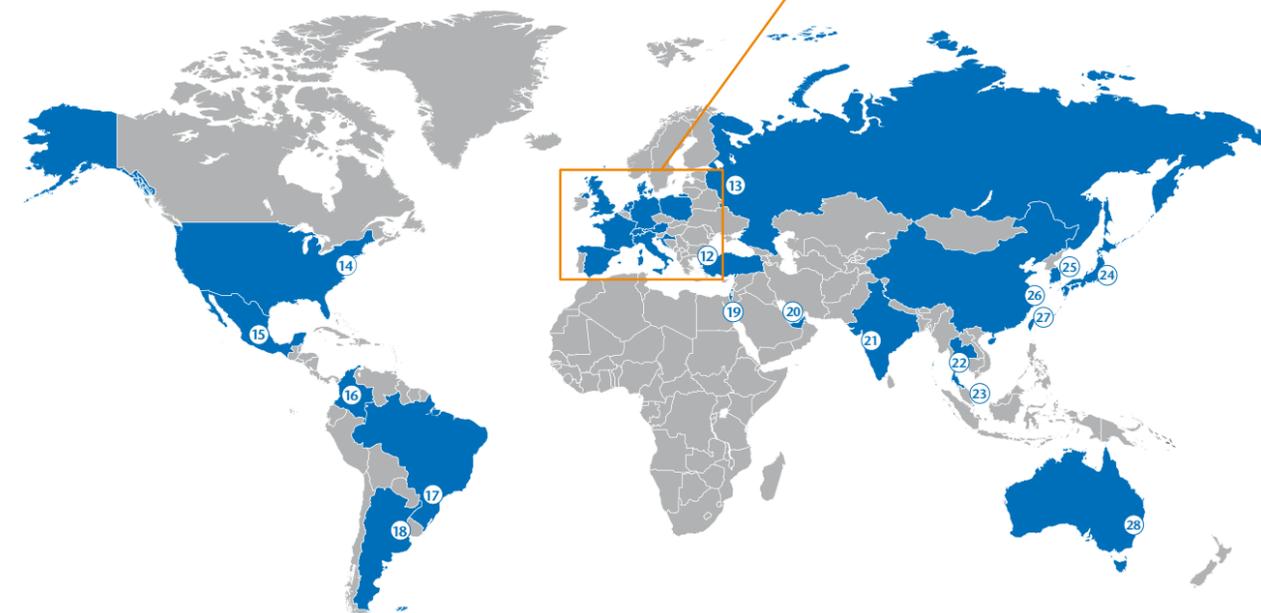


換気システム:最適な効率性と長寿命を実現するデュラン®ガラス管

ショット 工業用ガラス管

欧州

- ① デンマーク | リュンビュー
- ② イギリス | スタッフォード
- ③ オランダ | ティール
- ④ ドイツ | ミッタータイヒ - 生産拠点
- ⑤ フランス | コロンブ
- ⑥ スイス | ザンクト・ガレン
- ⑦ オーストリア | ウィーン
- ⑧ スペイン | バルセロナ
- ⑨ イタリア | ジェノヴァ
- ⑩ クロアチア | ザグレブ
- ⑪ ポーランド | ワルシャワ
- ⑫ トルコ | イスタンブール
- ⑬ ロシア | モスクワ



北米

- ⑭ アメリカ | ニューヨーク州、エルムスフォード
- ⑮ メキシコ | メキシコシティ

中東

- ⑯ イスラエル | テルアビブ
- ⑰ アラブ首長国連邦 | ドバイ

アジア

- ⑱ インド | ムンバイ
- ⑲ タイ | バンコク
- ⑳ シンガポール | シンガポール
- ㉑ 日本 | 東京
- ㉒ 韓国 | ソウル
- ㉓ 中国 | 上海
- ㉔ 台湾 | 台北
- ㉕ オーストラリア | フレンチズ・フォレスト

南米

- ⑰ コロンビア | ボゴタ
- ⑱ ブラジル | イトウベヴァ
- ⑲ アルゼンチン | ブエノスアイレス

サービス

ノウハウとアドバイスの提供

ショット 工業用ガラス管のガラス専門家が、ガラス管、ガラスロッド、ガラスキャピラリーの製造、加工、使用に関するあらゆるご質問にお答えします。認定を受けた弊社の専門家は、ガラス特性、プロセスに関する確かな専門知識とガラスに関する幅広いノウハウを有しています。弊社はこうしたものに基づき、材料の選定から技術的な実現可能性のサポート、そして製品開発に至るまで、お客さまに合わせたアドバイスとサービスを提供しています。

Scientific Services (科学サービス)

- ・加工プロセスの欠陥解析
- ・用途に合わせた技術的アドバイス
- ・トレーニングとプレゼンテーションを通じたノウハウの移転

技術的アドバイス



材料、製造の特性と加工に関する弊社の専門知識をご利用ください。

ガラス欠陥の解析



弊社の専門家が完全なプロセスチェーンに渡って、お客さまの製造に関する品質と効率性を改善します。

イノベーション



弊社はお客さまのパートナーとして、製品アイデアに対する最適なソリューションを喜んで開発致します。

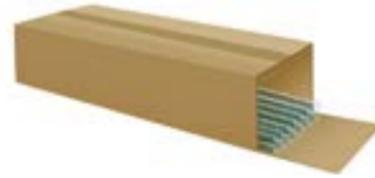
専門家によるプレゼンテーション



弊社はお客さまと弊社の豊富な専門知識を共有致します。

ロジスティクス・サービス

標準梱包のソリューション



カートン

個別梱包のソリューション

弊社顧客の個別の要求に応じて、その他の特殊梱包にも対応可能です。



DENSOPACK®

高い充填率梱包とシュリンクフィルム
＝効率的な輸送保護

- ・最大外径 50 mm
- ・標準長 1,500 mm
- ・特殊仕様として製造可能



大容積カートン



木箱



ルーズ・カーゴ

加工上の注意



強度

ガラスは脆い材料です。

理論的に算出される強度は、ガラス応用の実践では何の意味も持ちません。なぜなら、材料特性ではなく、表面の性質がガラス強度を左右するためです。ガラスの表面には微細な欠陥箇所が常に含まれています。さらには梱包、輸送、そして特に加工方法が、その強度を左右します。その理由は、その際に表面に微細なキズから肉眼で見える傷まで、追加的なキズが生じるからです。そのため、ガラス部品の強度は実験的に検査され、理論的には検査されません。

ガラスの実験的検査により、特定負荷が掛かった時の破損頻度の分布が求められます。その分布を統計的に評価することで破損確率の算出が可能になります。さらには破損確率を把握することにより、必要な範囲内でガラス部品の設計や特定用途に対する適性を評価できるようになります。

以下のような理論的考察が用途設計や使用条件の定義の際に役立つ可能性がありますが、実際の強度検査を置き換えるものではありません。これらの強度検査は最終製品で実施しなければならず、その責任は最終製品の製造者にあります。



加工上の注意

デュラン®ホウケイ酸ガラス3.3製ガラス管の耐内圧強度

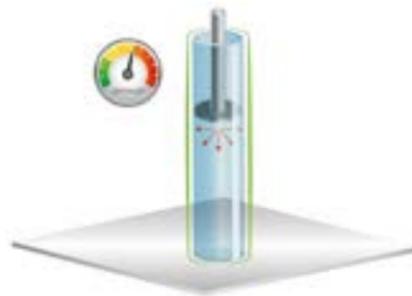
以下の式は応力を受けていない状態の管、熱負荷の掛かっていない状態で内部圧力と外部負圧の掛かっている円形の断面、一定の肉厚、開口部を持つ円柱状の中空体に適用されます。

圧力強度(p)の算出	肉厚(WT)の算出
$p = \frac{WT \cdot 140 \text{ bar}}{OD - WT}$	$WT = \frac{OD \cdot p}{140 \text{ bar} + p}$

OD = mm単位の外径
WT = mm単位の肉厚
p = bar単位の圧力

この式は次の刊行物を元としています。(AD 2000-実施規定 N4、2000-10版)、(ガラス製圧力容器と付録1、2000-10版)、(ガラス製圧力容器の内壁に関する欠陥の評価とB1、2000-10版)、『DIN EN 1595:(ホウケイ酸ガラス3.3製圧力装置 - 算出、製造、試験に関する一般基本原則)』の7N/mm²に準拠した(内部超過圧力下の円筒殻と球殻)。

DIN EN 1595:(ホウケイ酸ガラス3.3製圧力装置 - 算出、製造、試験に関する一般基本原則)』によると、デュラン®は許容される材料で、圧力装置の製造に使用可能とされています。



耐熱衝撃性

耐熱衝撃性とは、急激な温度変化における割れや破損に対するガラスの機械的抵抗性を意味します。ガラス管の耐熱衝撃性は例えば刊行物”実施規定 GIT 6[1962] ノート 12”を参照し見積もることができます。この中に記載されている各値は、理論的試験と実際の経験に基いた、ガラスが耐える温度差を示しています。ここで見積もられてた温度差に対しさらに1.2倍から2倍以上の高い温度差で実際の破損が生じると想定されています。

加工上の注意

次の表は、幾つかの寸法のためにそれぞれ2つの最高温度差を例示しています。ガラス管に関するこの刊行物では、温度変化を2種類に区別しています。

- 1.内部の空気に影響を与えることなく、外部からのみ生じる管の温度変化。
- 2.外部と内部から同時に生じる温度変化。

この場合の危険性はより低く、それぞれ表内のより高い値を表しています。

ガラス管	ロッド
OD 50.5 / WT 5.00mm: 100/140 ° C	OD 24.0 mm: 75 ° C
OD 133.0 / WT 7.00mm: 90/120 ° C	
OD 120.0 / WT 8.00mm: 85/110 ° C	

ガラス管、キャピラリー、ロッドの耐熱衝撃性は肉厚、急冷される面の形状、サイズ、表面状態、残留応力、先端部の加工方法に依存します。120 ° Cの温度差を超えないことが推奨されています。

残留歪を緩和する徐冷

加工時に生じる残留歪を除去するために、ガラスは最高550 ° Cまで加熱され、最長30分間、その温度に維持されます。薄い肉厚の場合には、原則としてこの時間の一部で十分です。その後の冷却のための推奨される冷却速度に対する基準値は次の表で確認できます。

肉厚 mm単位	温度範囲		
	550~480 ° C	480~400 ° C	400~20 ° C
3	~12 ° C/min	~24 ° C/min	~480 ° C/min
6	~3 ° C/min	~6 ° C/min	~120 ° C/min
12	~0.8 ° C/min	~1.6 ° C/min	~32 ° C/min

一つの品目で複数回の冷却が必要な場合、550 ° Cの応力緩和時間の合計は2時間を超えてはなりません。



外径
3 - 465 mm

標準製品 ガラス管

外径 mm	肉厚 mm	1本あたりの重量 長さ約 1,500mm g	カートン内容量		パレット内容量	
			カートン 入数	重量 約 kg	箱数	重量 約 kg
3 ±0.13	0.7 ±0.03	17	941	16.0	27	432.0
4 ±0.13	0.8 ±0.03	27	555	15.0	36	540.0
5 ±0.13	0.8 ±0.03	35	343	12.0	45	540.0
6 ±0.13	1.0 ±0.04	53	245	13.0	36	468.0
	1.5 ±0.07	71	211	15.0	36	540.0
7 ±0.13	1.0 ±0.04	63	190	12.0	45	540.0
	1.5 ±0.07	87	172	15.0	36	540.0
8 ±0.13	1.0 ±0.04	74	149	11.0	45	495.0
	1.5 ±0.07	102	147	15.0	36	540.0
9 ±0.13	1.0 ±0.04	84	119	10.0	45	450.0
	1.5 ±0.07	118	119	14.0	36	504.0
10 ±0.13	1.0 ±0.04	95	95	9.0	45	405.0
	1.5 ±0.07	134	90	12.0	45	540.0
	2.2 ±0.11	180	56	10.0	45	450.0
11 ±0.16	1.0 ±0.04	105	86	9.0	45	405.0
	1.5 ±0.07	150	73	11.0	45	495.0
	2.2 ±0.11	203	42	8.5	45	382.5
12 ±0.16	1.0 ±0.04	116	130	15.0	35	525.0
	1.5 ±0.07	165	67	11.0	45	495.0
	2.2 ±0.11	226	42	9.5	45	427.5
13 ±0.16	1.0 ±0.04	126	119	15.0	35	525.0
	1.5 ±0.07	181	55	10.0	45	450.0
	2.2 ±0.11	250	36	9.0	45	405.0
14 ±0.16	1.0 ±0.04	137	110	15.0	35	525.0
	1.5 ±0.07	197	46	9.0	45	405.0
	2.2 ±0.11	273	30	8.2	45	369.0
15 ±0.16	1.2 ±0.05	174	86	15.0	35	525.0
	1.8 ±0.08	250	56	14.0	35	490.0
	2.5 ±0.12	328	25	8.2	45	369.0
16 ±0.16	1.2 ±0.05	187	81	15.0	35	525.0
	1.8 ±0.08	268	49	13.1	35	458.5
	2.5 ±0.12	354	25	8.8	45	396.0

標準製品 ガラス管

外径  mm	肉厚  mm	1本あたりの重量 長さ約 1,500mm  g	カートン内容量		パレット内容量	
			カートン 入数	重量 約 kg	箱数	重量 約 kg
17 ±0.16	1.2 ±0.05	199	75	15.0	35	525.0
	1.8 ±0.08	287	49	14.0	35	490.0
	2.5 ±0.12	381	25	9.5	45	427.5
18 ±0.16	1.2 ±0.05	212	66	14.0	35	490.0
	1.8 ±0.08	306	49	15.0	35	525.0
	2.5 ±0.12	407	20	8.1	45	364.5
19 ±0.16	1.2 ±0.05	224	63	14.0	35	490.0
	1.8 ±0.08	325	42	13.7	35	479.5
	2.5 ±0.12	433	36	15.6	35	546.0
20 ±0.23	1.2 ±0.05	237	55	13.0	35	455.0
	1.8 ±0.08	344	36	12.4	35	434.0
	2.5 ±0.12	460	20	9.2	45	414.0
22 ±0.23	1.2 ±0.05	262	42	11.0	35	385.0
	1.8 ±0.08	382	30	11.5	35	402.5
	2.5 ±0.12	512	30	15.4	35	539.0
24 ±0.23	1.2 ±0.05	287	36	10.3	35	360.5
	1.8 ±0.08	420	25	10.5	35	367.5
	2.5 ±0.12	565	25	14.0	45	490.0
26 ±0.24	1.4 ±0.05	362	30	10.9	35	381.5
	2.0 ±0.09	504	25	12.6	35	441.0
	2.8 ±0.14	682	20	13.6	35	476.0
28 ±0.24	1.4 ±0.05	391	25	9.8	35	343.0
	2.0 ±0.09	546	20	11.0	35	385.0
	2.8 ±0.14	741	20	14.8	35	518.0
30 ±0.30	1.4 ±0.07	421	36	15.2	20	304.0
	2.0 ±0.09	588	16	9.4	35	329.0
	2.8 ±0.14	800	16	12.8	35	448.0
32 ±0.30	1.4 ±0.07	450	25	11.3	20	226.0
	2.0 ±0.09	630	16	10.1	35	353.5
	2.8 ±0.14	859	16	13.8	35	483.0
33 ±0.30	2.0 ±0.09	651	25	16.2	20	324.0
34 ±0.30	1.4 ±0.07	479	25	12.1	20	242.0
	2.0 ±0.09	672	16	10.8	35	378.0
	2.8 ±0.14	918	16	14.8	35	518.0

標準製品 ガラス管

外径  mm	肉厚  mm	1本あたりの重量 長さ約 1,500mm  g	カートン内容量		パレット内容量	
			カートン 入数	重量 約 kg	箱数	重量 約 kg
36 ±0.35	1.4 ±0.07	509	25	12.6	20	252.0
	2.0 ±0.09	714	25	18.0	20	360.0
	2.8 ±0.14	976	12	11.7	35	409.5
38 ±0.35	1.4 ±0.07	538	20	10.8	20	216.0
	2.0 ±0.09	756	20	15.0	20	300.0
	2.8 ±0.14	1 035	9	9.4	35	329.0
40 ±0.50	1.6 ±0.08	645	16	10.2	20	204.0
	2.3 ±0.11	911	16	14.6	20	292.0
	3.2 ±0.18	1 237	9	11.2	35	392.0
	5.0 ±0.30	1 838	9	16.5	28	462.0
42 ±0.50	1.6 ±0.08	679	16	10.9	20	218.0
	2.3 ±0.11	959	16	15.3	20	306.0
	3.2 ±0.18	1 304	9	11.7	35	409.5
44 ±0.50	1.6 ±0.08	713	16	11.4	20	228.0
	2.3 ±0.11	1 007	16	16.0	20	320.0
	3.2 ±0.18	1 371	9	12.4	35	434.0
45 ±0.60	5.0 ±0.30	2 101	9	18.9	28	529.2
46 ±0.60	1.6 ±0.08	746	16	11.9	20	238.0
	2.3 ±0.11	1 056	9	9.5	35	332.5
	3.2 ±0.18	1 439	9	13.0	35	455.0
48 ±0.60	1.6 ±0.08	780	16	12.4	20	248.0
	2.3 ±0.11	1 104	16	17.6	20	352.0
	3.2 ±0.18	1 506	6	9.0	35	315.0
50 ±0.65	1.8 ±0.11	911	12	10.9	20	218.0
	2.5 ±0.14	1 247	12	15.0	20	300.0
	3.5 ±0.22	1 709	12	20.5	20	410.0
	5.0 ±0.30	2 363	6	14.1	35	493.5
	7.0 ±0.45	3 161	6	19.0	28	532.0
9.0 ±0.60	3 876	6	23.2	21	487.2	
52 ±0.65	1.8 ±0.11	949	9	8.5	20	170.0
	2.5 ±0.14	1 300	9	11.7	20	234.0
	3.5 ±0.22	1 783	9	16.0	20	320.0
54 ±0.65	1.8 ±0.11	987	9	8.9	20	178.0
	2.5 ±0.14	1 352	9	12.2	20	244.0
	3.5 ±0.22	1 856	9	16.7	20	334.0
55 ±0.65	5.0 ±0.30	2 626	4	10.5	35	367.5

標準製品 ガラス管

外径  mm	肉厚  mm	1本あたりの重量 長さ約 1,500mm  g	カートン内容量		パレット内容量	
			カートン 入数	重量 約 kg	箱数	重量 約 kg
56 ±0.65	1.8 ±0.11	1 025	9	9.2	20	184.0
	2.5 ±0.14	1 405	9	12.6	20	252.0
	3.5 ±0.22	1 930	9	17.5	20	350.0
58 ±0.65	1.8 ±0.11	1 063	9	9.6	20	192.0
	2.5 ±0.14	1 457	9	13.1	20	262.0
	3.5 ±0.22	2 004	9	18.0	20	360.0
60 ±0.75	2.2 ±0.16	1 336	9	12.0	20	240.0
	3.2 ±0.18	1 910	9	17.2	20	344.0
	4.2 ±0.25	2 462	4	9.8	35	343.0
	5.0 ±0.30	2 888	4	11.5	35	402.5
	7.0 ±0.45	3 897	4	15.6	35	546.0
65 ±0.75	9.0 ±0.60	4 821	4	19.3	28	540.4
	2.2 ±0.16	1 451	8	11.7	20	234.0
	3.2 ±0.18	2 077	4	8.3	35	290.5
70 ±0.85	4.2 ±0.25	2 682	4	10.7	35	374.5
	5.0 ±0.30	3 151	4	12.6	35	441.0
	2.2 ±0.16	1 567	8	12.5	15	187.5
	3.2 ±0.18	2 245	4	9.0	35	315.0
	4.2 ±0.25	2 903	4	11.6	35	406.0
75 ±0.85	5.0 ±0.30	3 414	4	13.6	35	476.0
	7.0 ±0.45	4 632	4	18.5	35	647.5
	9.0 ±0.60	5 766	4	23.1	21	485.1
	2.2 ±0.16	1 682	8	13.5	15	202.5
	3.2 ±0.18	2 413	4	9.7	20	194.0
80 ±1.10	4.2 ±0.25	3 123	4	12.5	20	250.0
	5.0 ±0.30	3 676	4	14.7	20	294.0
	2.5 ±0.16	2 035	4	8.2	20	164.0
	3.5 ±0.22	2 812	4	11.3	20	226.0
85 ±1.10	5.0 ±0.35	3 939	4	15.8	20	316.0
	9.0 ±0.65	6 712	4	26.8	20	536.0
	2.5 ±0.16	2 166	4	8.7	20	174.0
	3.5 ±0.22	2 996	4	12.0	20	240.0
	5.0 ±0.35	4 201	4	16.8	20	336.0

標準製品 ガラス管

外径  mm	肉厚  mm	1本あたりの重量 長さ約 1,500mm  g	カートン内容量		パレット内容量	
			カートン 入数	重量 約 kg	箱数	重量 約 kg
90 ±1.10	2.5 ±0.16	2 298	4	9.2	20	184.0
	3.5 ±0.22	3 180	4	12.7	20	254.0
	5.0 ±0.35	4 464	4	17.9	20	358.0
	7.0 ±0.45	6 102	3	18.3	15	274.5
	9.0 ±0.65	7 657	3	23.0	15	345.0
95 ±1.30	2.5 ±0.16	2 429	4	9.7	20	194.0
	3.5 ±0.22	3 364	4	13.4	20	268.0
	5.0 ±0.35	4 726	4	18.9	20	378.0
100 ±1.30	2.5 ±0.16	2 560	4	10.3	20	206.0
	3.0 ±0.18	3 056	4	12.1	9	108.9
	3.5 ±0.22	3 547	3	10.7	12	128.4
	5.0 ±0.35	4 989	3	15.0	12	180.0
	7.0 ±0.45	6 838	3	20.5	12	246.0
105 ±1.40	9.0 ±0.65	8 602	3	25.8	12	309.6
	3.0 ±0.18	3 214	3	9.6	12	115.2
	5.0 ±0.40	5 252	3	15.8	12	189.6
110 ±1.40	3.0 ±0.25	3 372	3	10.1	12	121.2
	5.0 ±0.45	5 514	3	16.5	12	198.0
	7.0 ±0.60	7 573	3	22.7	12	272.4
115 ±1.40	3.0 ±0.25	3 529	4	14.1	9	126.9
	5.0 ±0.45	5 777	2	11.6	15	174.0
	7.0 ±0.60	7 940	2	15.9	15	238.5
120 ±1.40	3.0 ±0.25	3 687	4	14.7	9	132.3
	5.0 ±0.45	6 039	2	12.1	15	181.5
	7.0 ±0.60	8 308	2	16.6	15	249.0
	9.0 ±0.80	10 493	2	21.0	15	315.0
125 ±1.40	5.0 ±0.45	6 302	2	12.6	15	189.0
	9.0 ±0.80	10 965	2	21.9	15	328.5
130 ±1.50	3.0 ±0.25	4 002	4	16.0	9	144.0
	5.0 ±0.45	6 565	2	13.1	15	196.5
	7.0 ±0.60	9 043	2	18.1	15	271.5
	9.0 ±0.80	11 438	2	22.9	15	343.5
135 ±1.50	5.0 ±0.45	6 827	2	13.7	15	205.5
	7.0 ±0.60	9 411	2	18.8	15	282.0
140 ±1.60	3.0 ±0.25	4 317	4	17.3	9	155.7
	5.0 ±0.45	7 090	2	14.2	15	213.0
	7.0 ±0.60	9 779	2	19.6	15	294.0

標準製品 ガラス管

外径  mm	肉厚  mm	1本あたりの重量 長さ約 1,500mm  g	カートン内容量		パレット内容量	
			カートン 入数	重量 約 kg	箱数	重量 約 kg
145 ±1.60	5.0 ±0.45	7 352	2	14.7	15	220.5
	3.0 ±0.25	4 632	2	9.3	12	111.6
150 ±1.70	5.0 ±0.45	7 615	2	15.2	12	182.4
	7.0 ±0.60	10 514	2	21.0	12	252.0
	9.0 ±0.80	13 329	2	26.7	12	320.4
155 ±1.75	5.0 ±0.45	7 877	2	15.8	12	189.6
160 ±1.75	5.0 ±0.45	8 140	2	16.3	12	195.6
	7.0 ±0.70	11 249	2	22.5	12	270.0
165 ±1.75	5.0 ±0.45	8 403	2	16.8	12	201.6
	7.0 ±0.70	11 617	2	23.2	12	278.4
170 ±1.75	5.0 ±0.45	8 665	2	17.3	12	207.6
	7.0 ±0.70	11 984	2	24.0	12	288.0
	9.0 ±0.90	15 219	1	15.2	20	304.0
180 ±1.95	5.0 ±0.45	9 190	1	9.2	20	184.0
	7.0 ±0.70	12 720	1	12.7	20	254.0
	9.0 ±0.90	16 165	1	16.2	20	324.0
190 ±2.05	5.0 ±0.45	9 716	1	9.7	20	194.0
	7.0 ±0.70	13 455	1	13.5	20	270.0
200 ±2.30	5.0 ±0.70	10 241	1	10.2	20	204.0
	7.0 ±0.80	14 190	1	14.2	20	284.0
	9.0 ±1.00	18 055	1	18.1	20	362.0
215 ±2.40	5.0 ±0.70	11 029	1	11.0	9	99.0
	7.0 ±0.80	15 293	1	15.3	9	137.7
	9.0 ±1.00	19 473	1	19.5	9	175.5
225 ±2.60	7.0 ±0.80	16 028	1	16.0	9	144.0
	9.0 ±1.10	20 418	1	20.4	9	183.6
240 ±2.80	9.0 ±1.10	21 836	1	21.8	9	196.2
250 ±2.90	5.0 ±0.70	12 867	1	12.9	9	116.1
	7.0 ±0.90	17 866	1	17.9	9	161.1
	9.0 ±1.10	22 782	1	22.8	9	205.2
270 ±2.90	5.0 ±0.70	13 917	1	13.9	9	125.1
	7.0 ±0.90	19 337	1	19.3	9	173.7
	9.0 ±1.10	24 672	1	24.7	9	222.3

標準製品 ガラス管

外径  mm	肉厚  mm	1本あたりの重量 長さ約 1,500mm  g	カートン内容量		パレット内容量	
			カートン 入数	重量 約 kg	箱数	重量 約 kg
300 ±3.70	5.0 ±0.70	15 492	1	15.5	9	139.5
	7.0 ±1.10	21 542	1	21.5	9	193.5
	9.0 ±1.40	27 508	1	27.5	9	247.5
315 ±3.80	7.0 ±1.10	22 645	1	22.6	9	203.4
	9.0 ±1.40	28 926	1	28.9	9	260.1
325 ±4.00	9.0 ±1.40	29 871	1	29.9	4	119.6
	10.0 ±1.40	33 085	1	33.0	9	297.0
350 ±4.00	5.0 ±0.80	18 118	1	18.1	4	72.4
365 ±4.50	7.0 ±1.40	26 321	1	26.3	4	105.2
400 ±5.00	6.0 ±1.50	24 829	1	24.8	4	99.2
415 ±5.00	7.0 ±1.50	29 997	1	30.0	4	120.0
420 ±5.00	9.5 ±1.50	40 960	1	41.0	4	164.0
430 ±5.00	6.0 ±1.00	26 720	1	26.7	4	106.8
440 ±5.00	7.0 ±1.00	31 836	1	31.8	4	127.2
450 ±5.00	7.0 ±1.00	32 571	1	32.6	4	130.4
	8.0 ±1.00	37 140	1	37.1	4	148.4
460 ±5.50	8.5 ±1.20	40 309	1	40.3	4	161.2
465 ±6.00	7.0 ±1.00	33 674	1	33.7	4	134.8

標準全長: 約1,500 mm

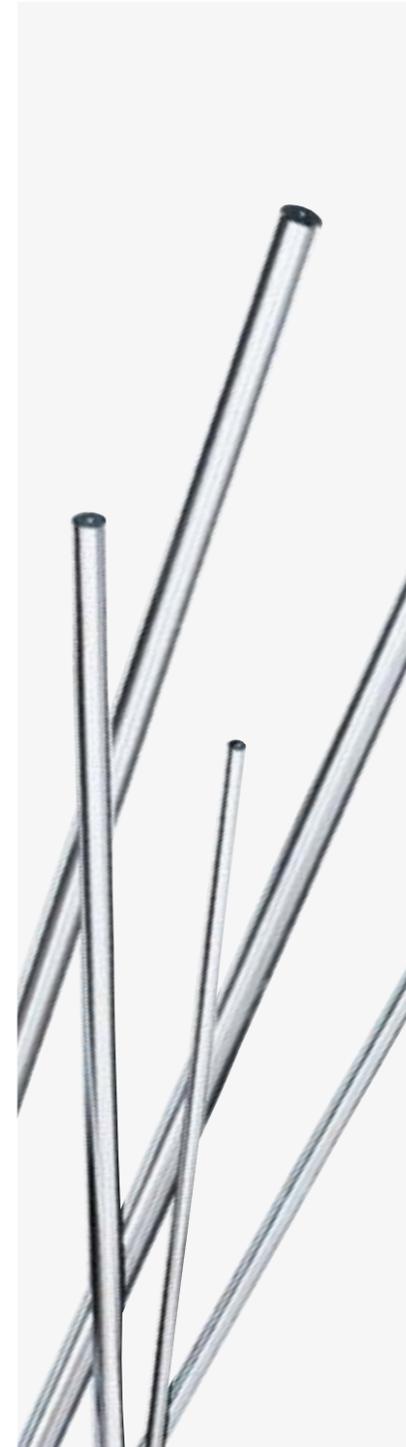
標準製品 ロッド



直径 mm	±	1本あたりの重量長さ 約 1,500mm g	カートン内容量		パレット内容量	
			カートン 入数	重量 約 kg	箱数	重量 約 kg
3	±0.13	24	529	12.5	44	550.0
4	±0.13	42	298	12.5	44	550.0
5	±0.13	66	183	12.0	44	528.0
6	±0.13	95	140	13.2	44	580.8
7	±0.13	129	98	12.6	44	554.4
8	±0.18	168	80	13.4	44	589.6
9	±0.18	213	63	13.4	44	589.6
10	±0.18	263	45	11.8	44	519.2
12	±0.18	378	35	13.2	44	580.8
14	±0.26	515	24	12.4	44	545.6
16	±0.26	672	20	13.4	36	482.4
18	±0.36	851	20	17.0	27	459.0
20	±0.36	1 050	16	16.8	27	453.6
22	±0.40	1 271	12	15.3	36	550.8
24	±0.40	1 512	12	18.2	27	491.4
26	±0.50	1 775	9	16.0	27	432.0
28	±0.70	2 059	9	18.5	27	499.5
30	±0.70	2 363	6	14.2	36	511.2

標準全長: 約1,500 mm

標準製品 キャピラリー



外径 mm	±	内径 mm	±	1本あたりの重量 長さ約 1,500mm g	カートン内容量	
					カートン 入数	重量 約 kg
4	±0.16	0.8	±0.08	40	250	10.0
5	±0.16	0.4	±0.08	65	154	10.0
		0.6	±0.08	65	154	10.0
		0.8	±0.08	64	156	10.0
6	±0.16	1.2	±0.08	62	161	10.0
		0.4	±0.08	94	104	10.0
		0.8	±0.08	93	108	10.0
		1.2	±0.08	91	110	10.0
7	±0.18	1.7	±0.10	87	115	10.0
		2.2	±0.10	82	122	10.0
		2.7	±0.10	75	133	10.0
		0.8	±0.08	127	79	10.0
		1.2	±0.08	125	80	10.0
8	±0.18	1.7	±0.10	121	83	10.0
		2.2	±0.10	116	86	10.0
		2.7	±0.10	110	91	10.0
		3.0	±0.10	105	95	10.0
9	±0.18	0.8	±0.08	166	60	10.0
		1.2	±0.08	164	61	10.0
		1.7	±0.10	160	63	10.0
		2.2	±0.10	155	65	10.0
		2.7	±0.10	149	67	10.0
9	±0.18	3.0	±0.10	144	69	10.0
		0.8	±0.08	211	47	10.0
		1.2	±0.08	209	48	10.0
		1.7	±0.10	205	49	10.0
9	±0.18	2.2	±0.10	200	50	10.0
		2.7	±0.10	194	52	10.0
		3.0	±0.10	189	53	10.0

1パレットあたりのキャピラリー数
55カートン
重量: 約550.0 kg

標準全長: 約1,500 mm

関連製品



CONTURAX and CONTURAX Pro /コンチュラックス®とコンチュラックス®プロ
 非円筒形状の異形状断面を持つデュラン®ガラス管とロッドは、コンチュラックス®とコンチュラックス®プロのブランド名で販売されています。この製品の化学的、物理的なガラス特性はデュラン®と同一です。ショットは、コンチュラックス®とコンチュラックス®プロを様々な形状で提供しています。弊社では、喜んでお客さまの製品アイデアの実現可能性を調査し、以後のアドバイスを提供します。

コンチュラックス®とコンチュラックス®プロの詳細については、ショット日本 ガラス管事業部の担当者までお問い合わせください。



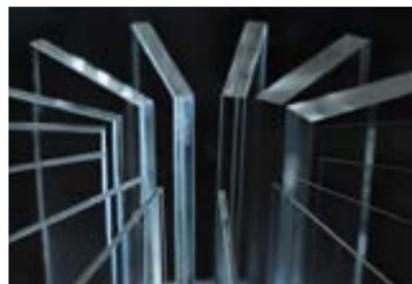
DURANTAN /デュラタン®
 特定寸法のデュラン®ガラス管は、強化プロセスによってその機械的強度を明確に改善できます。この熱的なプレストレスを加えられた(焼入れ処理された)デュラン®は、デュラタン®のブランド名で販売されています。この製品は従来のデュラン®に存在する有利な化学的、物理的な特性を完全に保持しています。弊社では、喜んで各規格に関する情報を提供し、お客さまの希望寸法に対する硬化性を評価致します。

デュラタン®に関する詳細は、ショット日本 ガラス管事業部の担当者までお問い合わせください。



コート付きデュラン®
 特別な特性を実現するために、デュラン®ガラス管には追加的なコーティングを施すことができます。弊社はデュラン®ガラス管のために、特別な非反射性で指紋防止のコーティングを開発致しました。油分をはじくこのコーティングは指紋による汚れを防止する一方で、その非反射性が透過性を最大化し、ガラス管をほぼ完全に透明にします。

コーティングされたデュラン®に関する詳細は、ショット日本 ガラス管事業部の担当者までお問い合わせください。

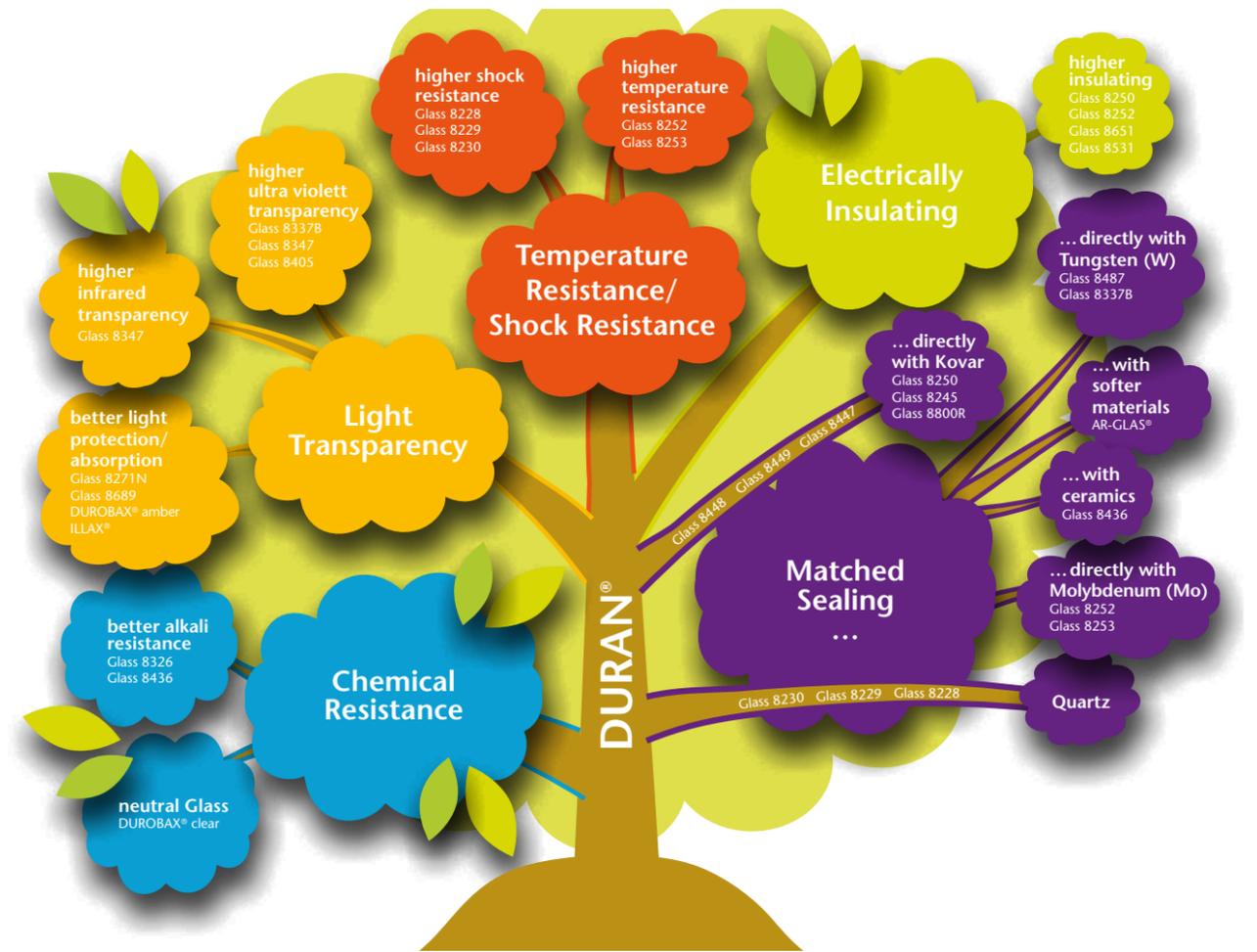


TEMPAX Float®
 ショットは、フラットガラスとしてデュラン®の製品特性が要求される用途のために、世界初のフロートホウケイ酸ガラスであるTEMPAX Float®を提供しています。この製品は魅力的な平面性、卓越した熱的、光沢的、化学的、機械的な各特性による独自の品質を備えています。

TEMPAX Float® に関する詳細については、www.schott.com/borofloatをご覧ください。

工業用途向けその他のガラスタイプ

デュラン®は非常に多方面に応用できるガラスです。このガラスは、その化学的耐久性、透過性、耐熱性、高い電気的特性、絶縁特性を備えていることに加え、例えば中間ガラスを利用することにより、金属と封着することも可能です。これらの基本特性は特別な要求に対しては、十分でない場合があります。そうしたケースに対応するため、SCHOTT Technical Tubing(ショット・テクニカル・チュービング)のポートフォリオでは、特定の特性でデュラン®を凌駕し、その特性を拡張する、その他の特殊ガラス種が網羅されています。画像下の「ガラスツリー」から、卓越した特性ごとに分類された特殊ガラスタイプを見つけることができます。



弊社のポートフォリオにある特殊ガラスの技術データに関心をお持ちですか?弊社担当までお問い合わせください。

デュラン® – 最も過酷な使用条件において実証済み



付録

写真提供者

写真の著作権を保有している各企業、またはその撮影者を記載します。

- ©Alexander Raths/Fotolia.com:10ページ上部
- ©Bertold Werkmann/Fotolia.com:10ページ下部中央
- ©Juk86/Shutterstock.com:4ページ下部中央
- ©kasto/Fotolia.com:13ページ下部右
- ©KROHNE:11ページ上部右
- ©Oana Szekely:4~5ページ上部、15ページ上部
- ©QVF®:11ページ上部左
- ©sk_design/Fotolia.com:13ページ下部左
- ©Swift Horsman Ltd, Ware, UK:10ページ下部左
- ©Triplan:11ページ下部右
- ©videostream360:10ページ下部右

その他の写真の著作権はSCHOTT AGが有します。

登録商標

SCHOTT®、DURATAN®、DENSOPACK®、BOROFLOAT®、CONTURAX®、CONTURAX® ProはSCHOTTの登録商標です。
DURAN®は、DURAN Group GmbHの登録商標です。

注意

許容される欠陥、欠陥定義、試験方法、試験装置に関する詳細な情報はご要望に応じて、提供致します。
また、公差の制限についてもご要望に応じて、お伝えしています。
各用途に適用される「技術納入条件」または書面による個別規定が苦情に対する基礎を構成します。

仕様は予告なく変更することがあります。