TECHNICAL DATA

技術資料

TECHNICAL DATA
技術資料

■ガラス製品を安全に使用するために　P.296
■IWAKI CTE33ガラスについて　P.298
■IWAKI CTE33の特性　P.299
■ガラス管の内圧強度　P.305
■遠心力ノモグラム　P.306
■ガラス濾過器の取り扱い方法　P.307
■キャップの材質　P.308
■PTFEライナー付キャップ　P.309
■ガラス用語の解説　P.312

技術資料に表示しました数値は、測定値の代表例または文献値であり、
規格値ではありません。
特性把握のための目安としてお取り扱いください。

ガラス製品を安全に使用するために

Technical data

ガラスは化学的安定性、耐熱性、透明性に優れた材質ですが、脆く壊れやすい性質があります。取り扱いには十分にご注意頂き、切傷・火傷をなさらぬようお願い申し上げます。

1. 使用前に点検しキズ・カケのある物は使用しないでください。
2. 落としたり、衝撃や曲げの力を与えないでください。
3. 局部に力や熱を加えると破損し易いので避けてください。
4. 各々の使用目的にあった製品をご使用ください。加圧して使用する様にデザインされた製品はありません。減圧に使用できる製品は限られています。急激な加圧・冷却は避けてください。
5. ガラスが壊れた場合でも、内溶液を浴びて火傷をしたりガラス片・破断面により切り傷を受けたりしないよう、ご注意ください。
6. ガラス製の管や吸引ノズルにホースを付けたり外したりする場合は、保護用手袋を着用してください。
7. 洗浄の際、研摩剤入りスポンジ・金属たわし・クレンザーなどを使用すると破損の原因になります。
8. 手洗浄の際、力を入れて洗いますと破損する場合があります。保護用手袋・柄付きスポンジなどをご使用ください。
9. ガラス同士または硬い物とぶつからないように取り扱ってください。
10. 液中のガラスは見え難く思わぬケガをする場合がありますので、液中からガラスを取り出す際は保護用手袋などをご使用ください。
11. 理化学器具を使用して、飲食しないでください。
12. 実験中は、安全メガネを使用してください。

1. 加熱する場合

①ガラス器具は、直接火にかけたり局所加熱すると破損することがあります。例えば、ガスバーナーを使用される場合は、金網などを使用して均一に加熱してください。電熱ヒーターは、コイルにカバーをしてご使用ください。
IWAKI$_{CTE33}$ガラス製品は、510℃以上に加熱されると、内部に歪みが生じて破損しやすくなりますのでご注意ください。

②加熱中の容器を上から覗くのは、おやめください。急激な反応があった場合、内容物がふき出す恐れがあります。

③加熱したガラス器具をぬれたものや、冷たいものの上に置いたり、冷却したガラス器具を加熱したものの上に置くことは避けてください。IWAKI$_{CTE33}$ガラスは耐熱性には優れていますが、急激な温度変化を与えることは破損の原因となります。

④火傷をしないために加熱したガラス器具を熱源からおろす時は必ず耐熱手袋やトングなどの器具を使用してください。

⑤5L以上のビーカー･フラスコ類･肉厚製品･飛散防止コート製品･ビン類は加熱に用いないでください。破損する場合があります。

2.減圧する場合

①減圧用にデザインされたガラス器具は、減圧用デシケーター、濾過器、減圧蒸留用器具など一部の製品だけです。濾過フラスコ、ナス型フラスコ以外のフラスコ製品は減圧用に設計されていません。なお、あえてその他のガラス器具で減圧される場合は、安全に十分配慮してご使用ください。

②キズがあるガラス器具は、キズのないものと比較して非常に強度が下がります。キズや欠けがあるものは使用しないでください。

3.加圧する場合

加圧して使用する様にデザインされた器具はありません。もし実験上、加圧することが避けられない場合にはキズの無いガラス製品で肉厚・形状を検討の上、伴せて防護スクリーンなどを必ず使用してください。

4.その他の取扱上の注意

①中身の入ったビーカーやフラスコを持つときは底や側部を持ってください。ビーカーのリム部やフラスコの首部をつかんで持ち上げたり、振ったりすると破損することがあります。

②ガラス器具は加熱された強アルカリや熱リン酸、フッ化水素酸に侵されますのでご注意ください。

③ガラスをクランプで固定する場合は破損防止のため、金属とガラスが直接触れないように注意してください。また、クランプは過度に締めつけないでください。

④メスシリンダーの中で、濃硫酸を希釈しないでください。口径が小さいため、突沸によって破損の恐れがあります。

⑤溶液の撹拌には金属製などガラスを傷つけるような器具のご使用は避けてください。

⑥冷却器のサイドアームなど、ガラス管に接続したゴム管や、ゴム栓をはずす際は、無理な力を加えないでください。もし、取れにくい場合はナイフで切り取ってください。その際ゴムは切りにくいので手袋などで手を保護するなど十分ご注意ください。

⑦ガラス管にゴム管や、ゴム栓を取り付ける時は、手を保護するために手袋や、タオルを使用してください。ガラス管とゴム栓またはゴム管の穴部を水でぬらし、ゆっくり押し込んでください。もし、うまく取り付けられず、危険を感じる場合は、ゴム栓・ゴム管の差込口の内壁にオイルやグリセリンを塗布するか、穴径を大きくしてやり直してください。

⑧端部が切断したままの状態のガラス管にゴム管を接続することは危険です。必ず端部を口焼きしてください。

⑨洗浄の際、研磨材入りスポンジ･金属たわし･クレンザーなどを使用すると破損の原因になります。

⑩手洗浄の際、力を入れて洗いますと破損する場合があります。保護用手袋･柄付きスポンジなどをご使用ください。

⑪液中のガラスは見え難く、思わぬケガをする場合がありますので、液中から取り出す際は手袋などをご使用ください。

⑫加熱や冷却により内容物が固体⇄液体・気体に相変化する場合、体積の変化により圧力が上昇してガラス器具が破損する場合があります。各々の状況にあった安全対策をお取りください。

⑬ネジキャップを使用した製品は満水で使用しないでください。周囲温度の変動による体積変化で過剰な内圧が掛かり、破損する事があります。

5.摺り合わせのある器具を取り扱う場合

①摺り合わせのある器具を保管する場合、摺り合わせ部に残留物がないように充分に洗浄した上、紙片をはさんでおくと摺り合わせ部が固着することがありません。

②もし摺り合わせ部が外れなくなった場合は、以下の方法を用いて外してください。その際、決して無理な力を加えないでください。

a. 摺り合わせオス部を注意深く固定する。
b. 回しながら摺り合わせメス部のフランジ部を木の棒などでそっとたたく。
c. 摺り合わせメス部のみをブンゼンバーナーの弱い炎で回しながら15～20秒加熱する。
d. そっとねじって引っぱる。

6.ガラス製品をオートクレーブする場合

①使用前にガラス製品に傷・カケのないことを確認する。
②オートクレーブするときは、栓またはキャップを完全に外すか載せる程度まで緩めてアルミ箔で密閉されないよう固定する。
③オートクレーブの側壁・底面の部分（金属）に直接ガラスが触れないようにする。
④オートクレーブから取り出すときは、常温まで下げてから取り出す。
⑤多量の水をオートクレーブしたとき、水の攪拌はガラス容器を水浴しながら行う。
⑥オートクレーブは、急激に温度を下げない（強制排気など）。
⑦パッキンを貼りつけているキャップ類は、温度変化や劣化により繰返しのオートクレーブでパッキンがはがれる事があります。新しいキャップに交換いただくか所定の接着剤を使用して貼り直してご使用ください。
⑧破損、やけどに備え安全メガネ、手袋、保護具を着用ください。

7.滅菌法について

ガラス容器の滅菌法には、高圧蒸気滅菌（オートクレーブ）、乾熱滅菌が主に用いられます。高圧蒸気滅菌は、培地の滅菌など、内容物や付属品（キャップ）が熱にあまり強くない場合に用い、内容物の滅菌を安全にするためには、フタをゆるめておくことが必要です。通常はオートクレーブを用い、121℃15～30分の条件で行います。乾熱滅菌は、ガラス、金属の滅菌に用います（プラスチック製品は、その耐熱性に注意してください）。通常は、乾熱滅菌器を用い、160～170℃2～4時間、もしくは、180～200℃0.5～1時間（薬局方による）の条件で行います。

8.発熱性物質（pyrogen）の除去条件

注射液などでは、各種の細菌、カビ、ウィルスが産生する発熱性物質（pyrogen、体内に入って発熱をおこす物質の総称）の汚染が問題になります。通常、これらの物質は、メンブレンフィルターの通過性も高く、通常の滅菌法では、除去できません。ガラス容器の発熱性物質を除去（パイロジェンフリー）するためには、250℃30分以上の乾熱処理が必要です（日本薬局方による）。

9.洗浄剤について

ガラス器具の洗浄剤は、洗浄剤成分としてクロム酸、硫酸混液の使用が困難になったため、付着したタンパクなどの有機物を除去できるようにpHを高くした品種（強アルカリ）も数多く市販されています。ガラスは一般的に酸に強くアルカリに弱い性質を示すために市販の洗浄剤の中にはガラス表面を白濁させたり白色マークを脱落させてしまうものもあります。弊社で試験した結果、ガラスの洗浄に適した洗剤の例を下に記します。

1. IWAKI$_{CTE33}$ 製品に適した洗浄剤の一例（白濁などが発生しにくい洗浄剤）

(1)スキャット® 20X－N（第一クリーンケミカル）
(2)エキストラン® MA02（メルク・ジャパン）
　　AP21、22（メルク・ジャパン）
(3)CLEAN99-L100（クリーンケミカル）
　CLEAN99-NL（クリーンケミカル）

2. pH値と白濁との関係

(1)洗浄剤のpH値は範囲が広く、品種によりpH2～12.5となっています。
(2)pH7以下の品種は白濁の発生はありません。
(3)約50℃で洗浄した場合、pH10～12.5の品種の一部に白濁の発生があり、pH10以下の品種に白濁の発生はありません。
(4)煮沸洗浄した場合、pH8以上のほとんどの品種は白濁を発生します。

3. 洗浄時に留意して頂きたい事項

(1)IWAKI$_{CTE33}$ 製品の表面を白濁させないためには、洗浄液の温度をできるだけ、洗剤メーカーが指定した温度（一般には50℃前後）で使用してください。
(2)ガラス製品の使用後、オートクレーブなどで滅菌してから洗浄する場合、汚れが固着し洗浄能率が低下することがあります。そこで洗浄を早めるため加温などが行われておりますが、これはガラス表面の白濁を早める原因となります。洗浄剤の多くはアルカリ性を示し、ガラスは高温のアルカリに弱いためです。

4. IWAKI$_{CTE33}$ 製品の簡便洗浄剤について

(1)一般の簡便洗浄剤として中性洗剤が使われておりますが、脂肪類の洗浄能力からみれば「洗濯ソーダ（$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$）」が適しております。
(2)ガラス器具の洗浄に研磨剤入りスポンジ・金属たわし・クレンザーを使うことは、ガラス表面にキズをつけることになり、器具の寿命を短くしますので、お薦めできません。

IWAKI CTE33ガラスについて

IWAKI CTE33は低膨張の硼珪酸ガラス素材で耐熱性、耐薬品性、透明性に優れたガラスです。

弊社ではこれまでTE-32*1ガラスとTE-33*2ガラスを識別して表示・販売を行ってまいりましたが、これらの素材はいずれも化学分析用ガラス器具（JIS-R3503）のJR-1（ほうけい酸ガラス-1）に準拠し、優れた特性を有するものです。
弊社ではこれらの素材およびこれらの素材を接合して加工された製品の総称をCTE33と名付け、他の硝材を用いた製品と識別させていただく事といたしました。

IWAKI CTE33

*1IWAKI TE-32

●弊社工場にて生産された線膨張係数32.5×10⁻⁷cm／cm／℃の硼珪酸ガラス素材（チューブ・ブランク）、およびその加工品
マーク表示 従来表示：**IWAKI TE-32** ⇨ 新表示：**IWAKI CTE33**

*2IWAKI TE-33

●国内外の弊社協力工場にて生産された線膨張係数33×10⁻⁷cm／cm／℃の硼珪酸ガラス素材（チューブ・ブランク）、およびその加工品
マーク表示 従来表示：**IWAKI** ⇨ 新表示：**IWAKI CTE33**

※IWAKI TE-32とIWAKI TE-33を接合した加工品
マーク表示 従来表示：**IWAKI** ⇨ 新表示：**IWAKI CTE33**

●硼珪酸ガラス-2・ソーダライムガラス、その他のガラス素材、およびその加工品
マーク表示 従来表示：**IWAKI** ⇨ 新表示：**IWAKI**

IWAKI CTE33の性質

化学分析用ガラス器具（JIS-R3503）のJR-1（ほうけい酸ガラス-1）に準拠し、優れた特性を有します。
以下に性質、特性の一例をご紹介させていただきます。

1. ガラス組成

[第1表]にその組成を示すように主成分であるSiO_2が非常に多い組成となっています。B_2O_3の含有量も多いですがNa_2OおよびK_2Oの含有量が少ないので線膨張係数が非常に小さく、特に耐熱衝撃性に優れています。また耐摩耗性や、引っかき硬度および押し込み硬度も大きくなります。なお優れた熔融技術により泡切剤を添加しないのでガス加工しても発泡したり、着色しにくい特長があります。

［第1表］　IWAKI CTE33 GLASS

成　分	SiO_2	B_2O_3	Na_2O/K_2O	Al_2O_3
%	81	13	4	2

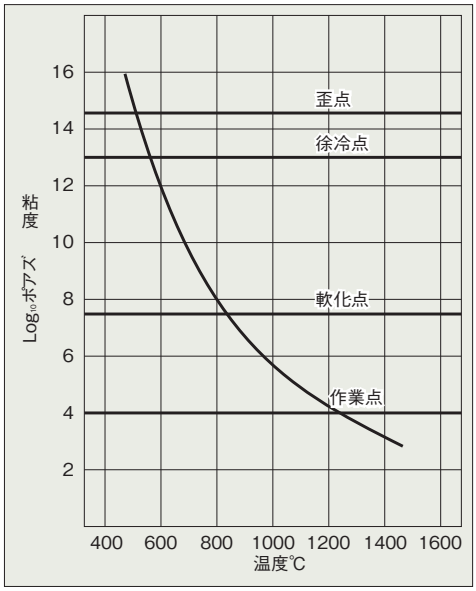
2. 粘性

ガラスは常温では非常に大きな粘性を示しますが、温度上昇とともに粘度が小さくなり流動性をもちます。その粘度範囲は非常に広範囲で通常10^{15}～10^{12}ポアズとされ、それぞれの粘度によって、様々な性状を呈し、ガラスの性質を判断する指標となります。

［第2表］　IWAKI CTE33 GLASSの粘度

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

［第1図］



＊本頁の記載事項は全て参考値です。製品の品質を保証するものではありません。

3. 物理的性質

[第3表]に諸特性を示しますが、SiO_2が多くNa_2OおよびK_2Oが少ないため、線膨張係数が極めて小さいことが注目されます。金属およびソーダ石灰ガラスに比較して密度が小さいのも特徴です。

[第3表]　IWAKI CTE33 GLASSの物理的性質

特　性	数　値
比　熱(25℃)　(cal/g・℃)	0.17
平　均(25～400℃)　(cal/g・℃)	0.233
熱伝導率(25℃)　(cal/cm・sec・℃)	0.0026
(100℃)　(cal/cm・sec・℃)	0.0030
線膨張係数(0～300℃)	32.5×10^{-7}/℃
密　度　(g/cm³)	2.23

4. 耐熱衝撃

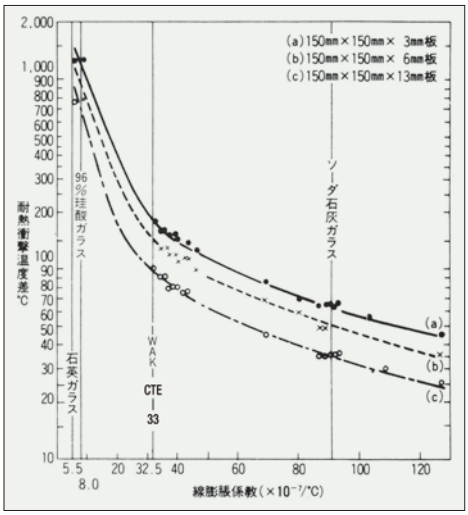
ガラスを急熱あるいは急冷すると破損することがありますが、ガラスが温度の急変、すなわち熱衝撃に耐える力を耐熱性といいます。ガラスの表面層は急冷されると張力を、急熱されると圧縮力を受けます。ガラスの破壊強度は圧縮力に強く張力に弱いので、破損は普通、張力によることが多い傾向にあります。ガラスの内部に発生する張力は(1)式に示したように、線膨張係数が小さいほど小さくなるので耐熱性が大きくなります。すなわち線膨張係数の小さいIWAKI CTE33 GLASSは熱に強い特性を持ちます。しかしガラスの耐熱性は形状・仕上げなどの条件によって大きく影響されます。

[第2図]に各種ガラスの150mm×150mm角の3種類の厚さについて線膨張係数と耐熱衝撃温度差の関係を示しました。

$$\sigma th=\frac{\alpha E\Delta T}{2(1-\varepsilon)} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

σth：熱　応　力　kg/cm²
E：ヤ ン グ 率　kg/cm²
α：線膨張係数　1/℃
ΔT：温　度　差　℃
ε：ポアッソン比

[第2図]　線膨張係数と耐熱衝撃温度差



＊本頁の記載事項は全て参考値です。製品の品質を保証するものではありません。

5.機械的性質

ガラスが破壊するときは、張力の最大の点から破壊します。ガラスの理論的な強度は非常に大きく200,000kg/cm²といわれています。しかし実際にはこの1/400にすぎません。これはガラスの表面に存在する非常に細かい傷が張力を受けるたびにどんどん大きくなってついに破壊するからです。この表面の傷はガラスを成形するとき、加工するとき、または運搬その他の取り扱いの途中において生ずるものと考えられます。すなわち製品が、

(a)どのような製法で作られたか
(b)どのような加工が施されたか
(c)どのような熱処理が行われたか
(d)製品になってどのような扱いを受けたか
(e)現在どのような使い方をされているか

といったことに関係します。
ガラス器具の設計をする場合に破壊応力としてどの値をとるかは、その製品が長時間使用を目的とするか、短時間使用を目的とするか、圧力、履歴、温度およびその他の条件を考えて決定すべきです。ただし履歴をその都度詳細に知ることは不可能ですので、万全の策として最悪条件の最小値を基準として安全率を何倍か見込んで設計することをお薦めします。強化処理を施したガラスの破壊強度は、徐冷ガラスの場合の3倍とるのが普通です。IWAKI CTE33 GLASSは硬度が大きく、表面に傷がつきにくい特性を持ちます。
[第4表]に機械的強さを示しました。

[第4表] IWAKI CTE33 GLASSの機械的性質

ヤング率 (kg/cm²)	6.4×10^5
ポアッソン比	0.2
剛性率 (kg/cm²)	2.7×10^5
ヌープ硬度(100g) (KHN)	418
負荷破壊応力 (kg/cm²)	134
設計応力(安全率2) (kg/cm²)	67
モース硬度	5~6

＊本頁の記載事項は全て参考値です。製品の品質を保証するものではありません。

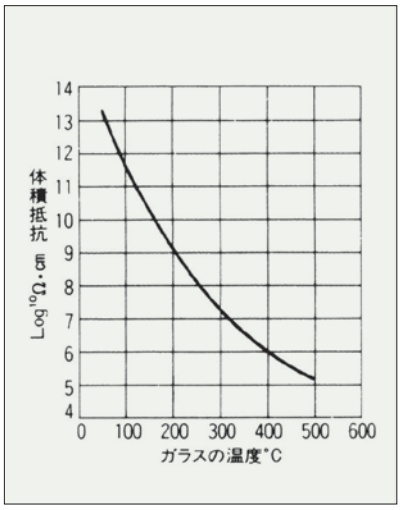
6.電気的性質

ガラスは、電子工業分野において絶縁体、照明灯、電子管部品などにひろく使われていますが、IWAKI TE-32 GLASSは体積抵抗および、表面抵抗が高く、かつなめらかな表面をもっています。またアークの作用によって、炭化されたり、伝導性をもつことがなく、誘電損失が小さい特性をもっております。
IWAKI CTE33 GLASSのそれら特性を**[第5表]**に示しました。温度とそれら特性との関係を**[第4図][第5図][第6図]**に示しました。

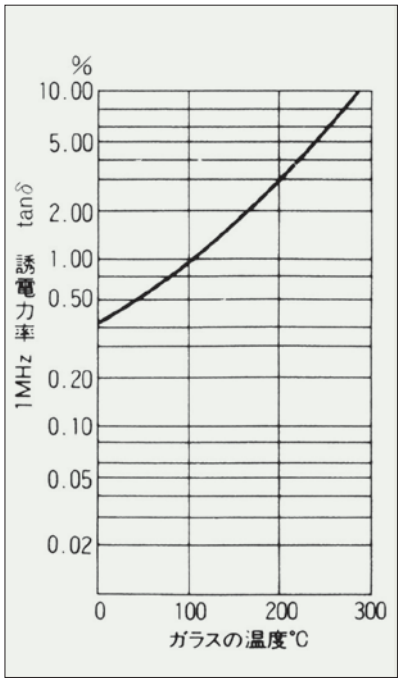
[第5表]　IWAKI CTE33 GLASSの電気的性質

体積抵抗(Log10)	(25℃) (250℃) (350℃)	15Ω・cm 8.1Ω・cm 6.6Ω・cm
誘電力率	(1M Hz 20℃)	0.50%
誘電率		4.6
誘電損失		0.4%

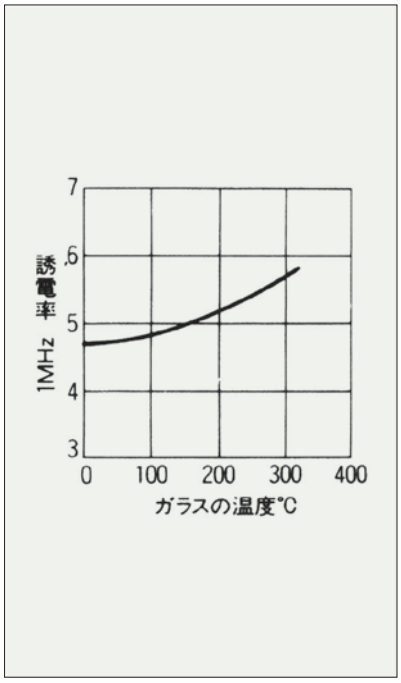
[第4図]　IWAKI CTE33 GLASSの温度と体積抵抗の関係



[第5図]　IWAKI CTE33 GLASSの温度と誘電力率の関係



[第6図]　IWAKI CTE33 GLASSの温度と誘電率の関係



＊本頁の記載事項は全て参考値です。製品の品質を保証するものではありません。

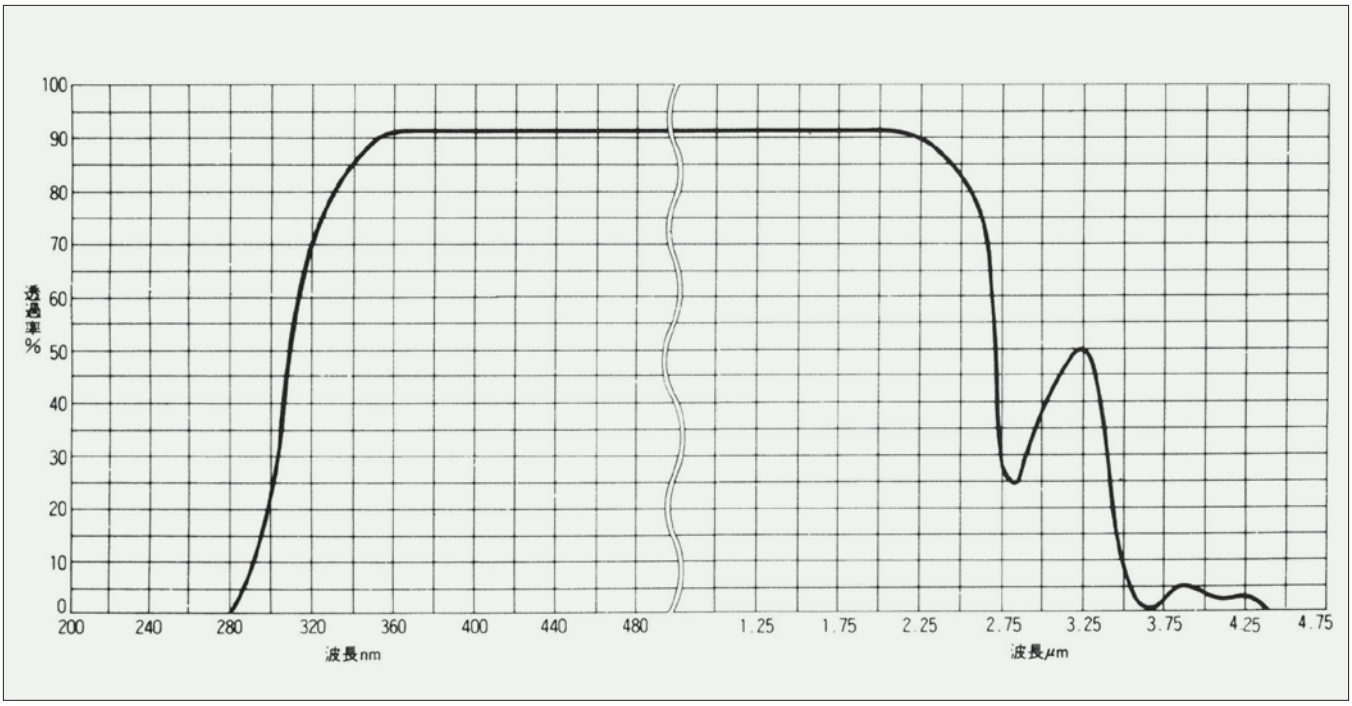
7. 光学的性質

IWAKI CTE33 GLASSは精製された鉄分の少ない原料を使用していますので、透過率も非常に良好です。屈折率はnD＝1.47です。**[第7図]**にIWAKI CTE33 GLASSの分光透過率を示しました。
屈折率の測定値を**[第6表]**に示します。IWAKI CTE33 GLASSはタンクによる連続熔解を行っていますが、光学ガラスほどの均質性はありません。**[第7図]**および**[第6表]**は保証値ではありません。

[第6表]　IWAKI CTE33 GLASSの屈折率

	波長(nm)	屈折率
nC	656.3	1.47
nD	589.3	1.47
nF	486.1	1.47
nG	435.8	1.48
	(nD-1)/(nF-nC)	67.4

[第7図]　IWAKI CTE33 GLASSの分光透過率　(厚さ1.9～2.1mm)(紫外線380nm以下、可視光線380～770nm、赤外線770nm以上)



＊本頁の記載事項は全て参考値です。製品の品質を保証するものではありません。

8. 化学的性質

ガラスの化学的耐久性とは化学的耐食性をいいます。ガラスは大気中に放置すると、空気中の水分、炭酸ガスその他によって表面は多少おかされます。耐食性は化学的侵食に対するガラスの抵抗力の度合いで判断しますが、Na_2OおよびK_2Oの成分のきわめて少ないIWAKI CTE33 GLASSは、酸性物質および蒸留水による腐食量が他のガラスに比較して、特に少量です。IWAKI CTE33 GLASSの腐食性を重量損失で示すとa)、b)、c)のとおりです。しかしフッ化物を含む燐酸、熱燐酸、フッ化水素酸および熱アルカリのご使用はお薦めできません。フッ化水素酸には、いかなる温度においても腐食されますが、希薄な少量の溶液の場合には顕著な腐食はありません。室温でのアルカリ性水溶液に対する腐食はごくゆるやかですが、温度が40℃以上になると侵食は急に速くなります。アルカリ性水溶液およびフッ化水素酸の水溶液の温度および濃度と侵食速度の関係を**[第8図][第9図][第10図][第11図]**に示しました。

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

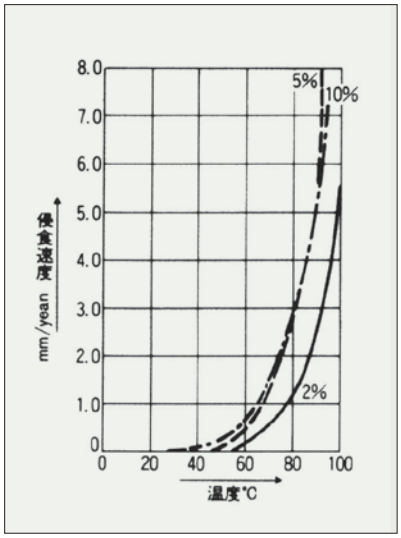
b)水蒸気(表面重量損失 mg/cm²)

曝露時間	1/2時間	1時間	2時間	3時間	4時間	6時間	8時間	12時間
121℃ (1.05kg/cm²)	-	0.0075	-	0.0135	-		0.019	0.022
224℃ (24.5kg/cm²)	0.043	0.076	0.124	-	0.176	0.202	-	

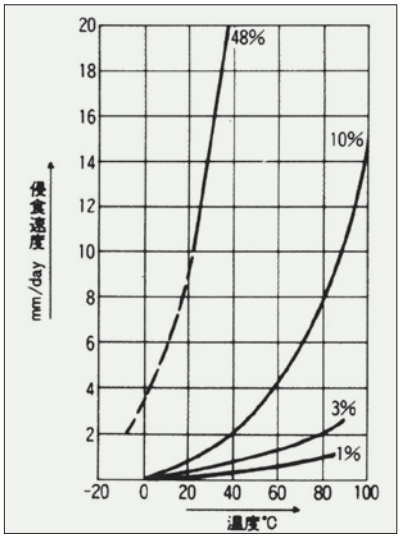
c)酸・アルカリ(表面重量損失 mg/cm²)

5%HCl 24時間　100℃	5%NaOH 6時間　99℃	N/50 Na_2CO_3 6時間　100℃
0.0045	1.4	0.12

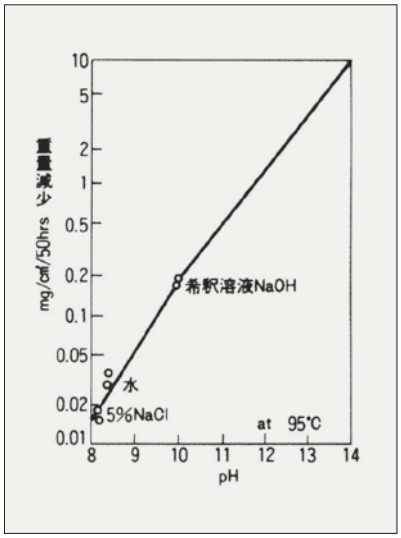
【第8図】　IWAKI CTE33 GLASS のNaOH溶液による腐食



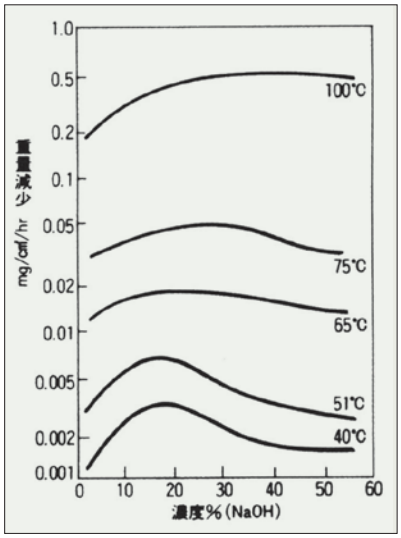
【第9図】　IWAKI CTE33 GLASS のフッ化水素酸による腐食



【第10図】　IWAKI CTE33 GLASS の耐アルカリ性



【第11図】　IWAKI CTE33 GLASS の耐アルカリ



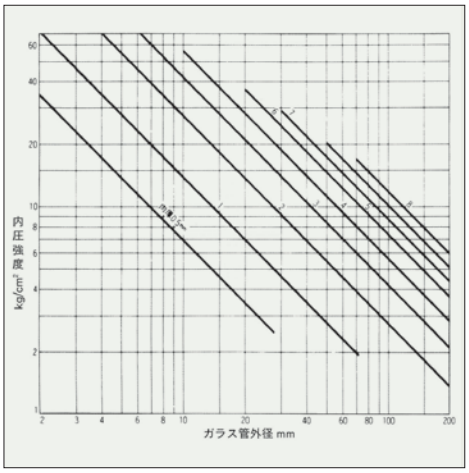
＊本頁の記載事項は全て参考値です。製品の品質を保証するものではありません。

ガラス管の内圧強度

IWAKI$_{CTE33}$ガラス管の外径と肉厚に対する25℃における内圧強度の目安を【第12図】に示します。

注）このグラフから求められる内圧強度は、参考値として利用して頂くためのもので、ガラス管の保証内圧強度ではありません。この内圧強度グラフは、底のない筒型ガラス管の内面に純枠に加わる圧力のみを対象にしておりますので、次のような他の要因が加わる場合は、このグラフを適用できません。
(1)取り付けや締め付けによる曲げなどの応力が加わる場合。
(2)温度差のため熱応力が生じたり、使用温度が25℃より大きく異なる場合。
(3)端部などにガス加工による残留歪がある場合。
(4)端部、内外表面にキズなど欠点がある場合。
(5)圧力変化速度が速い場合。
(6)その他。

［第12図］　ガラス管の内圧強度



＊本頁の記載事項は全て参考値です。製品の品質を保証するものではありません。

遠心力ノモグラムの見方

このノモグラムは遠心分離機の回転数と回転半径(遠心機の主軸から遠心沈殿管までの距離)から遠心力が算出できるように表してあります。
このノモグラムは使用される条件の回転数(rpm)を左側の軸に、回転半径(mm)を右側の軸にそれぞれプロットし、直線で結び、この線が中央軸と交わった点が求める遠心力(g)となります。
なお、この遠心力の値は、遠心沈澱管に純水を入れて行った試験に基づいています。

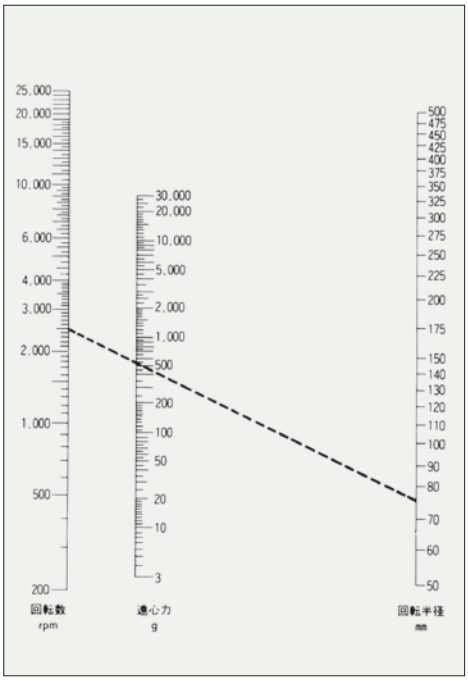
$RCF(g) = 11.18 \times 10^{-6} \times RN^2$

R＝回転半径(cm)

N＝回転数(rpm)

注意：遠心沈澱管の機械的強度はガラス表面の品質に大きな影響を受け、ひっかき傷、カケ、ヒビ等がガラス表面にあると、強度は大きく低下することになります。
ご使用前に表面の傷の有無をお調べください。

［第13図］　遠心力ノモグラム



ガラス濾過器の取り扱い方法

1. 耐圧性

ガラス濾過器は、主として吸引濾過、真空濾過、あるいは比較的低い圧力でガスを通す様設計されています。もし圧力をかけて使用される場合は、最大圧力1kg/cm²以下でご使用ください。

2. 耐熱性

(1)ガラス濾過器の耐熱衝撃性は、一般のガラス製品より低いので、濾過物質の温度を急激に変化させたり、直接炎をあてて使用しないでください。
(2)るつぼ型ガラス濾過器は、乾燥し一定重量にする事ができます。乾燥しているるつぼ型ガラス濾過器は、150℃の乾燥器に入れることができますが、通常は110℃で乾燥します。
(3)ガラス濾過器は、加熱・冷却を徐々に行うならば、炉の中で510℃まで加熱する事ができます。
(4)細孔度がG4の冷たく湿ったガラス濾過器は、急激な温度変化を与えると、蒸気による異常な圧力が加わり、ガラス濾過器が破損する事があります。

3. 洗浄方法

(1)新しいガラス濾過器は、遊離した粒子などを除去するために熱塩酸で洗浄したあと、純水ですすいでください。
(2)ガラス濾過器の洗浄は使用後すぐ行った方が容易であり、寿命を延ばす事にもなります。
(3)ガラス濾過器の沈殿物を除去するには濾過器の裏側から水を通してください。
ただし、裏側から圧力を加えると破損する事があります。たとえば水道の水圧をそのまま加えると破損する事があります。特に径の大きい濾過器や、細孔度の小さな(G4)濾過器では十分注意してください。
(4)ガラス濾過器の中に沈殿物がつまった場合は、化学的な方法で除去してください。参考までに化学的処理方法のいくつかの例を右に示します。

沈　殿　物	洗　浄　液
脂肪類、グリース	四塩化炭素、適当な有機溶剤
アルブミン、ブドウ糖	熱アンモニア、熱塩酸、熱した硫酸と硝酸の混液
有機物	濃硝酸＋濃硫酸(1：1)、濃硫酸に少量の硝酸カリウムを加えたもの。(一晩つけておく。)
酸化銅、酸化鉄	塩素酸カリウムを含む熱濃塩酸
硫酸バリウム	熱濃硫酸
水銀残滓	熱濃硝酸
硝化水銀	熱王水
塩化銀	アンモニア、次亜硫酸ナトリウム
酸化第二錫	熱硫酸(注1)
アルミナ、シリカ浅滓	2%フッ化水素(注2)を入れたあと濃硫酸で洗浄し、純水ですすぎ、さらにアセトンですすぐ。酸がとれるまですすぎを繰り返す。

注1. 熱硫酸は過度の熱を生ずる事がありますので、洗浄容器は冷却可能なものをお勧めします。
注2. 高濃度のフッ化水素酸、熱リン酸や苛性ソーダで、ガラス濾過器を洗浄しないでください。
(ガラス濾過器の粒子を腐孔度を大きくさせ、強度を劣化させます。)

4. ガラス濾過器の細孔の大きさ

ガラス濾過器の記号と最大細孔の大きさ※の関係は右表の通りです。

記号	G1	G2	G3	G4
最大細孔の大きさ(μm)※	100～120	40～50	20～30	5～10

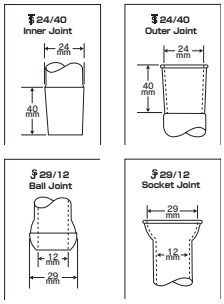
※標準粒子を濾過した際に得られる粒度分布のピーク(最頻度粒子径)は概ねこの範囲にあります。
フィルトレーションされる粒子径の範囲を保証するものではありません。

5. 共通摺合せガラス器具の表記について

本カタログで記載しております共通摺合せガラス器具の記号は下図の通りです。

Standard Taper　ジョイント・ストッパー・ストップコックの雄型、雌型に使用しています。

Spherical Joint　ボールジョイント・(雄型・雌型)に使用しています。



共摺りと共通摺り合わせ

共摺り…1対1の組み合わせで、その組み合わせ以外では使用できません。
共通摺り合わせ…共通摺り合わせは、規格寸法(例えば13)ならばどのコックをつけても使用できます。
※複数個洗浄する時などは、共通摺り合わせの場合規格が同一ならば洗浄後どのコックを合わせても使えますが、共摺りの場合は1対1対応なので洗浄後でも取り違えないように配慮してください。本来の組み合わせでない場合は漏れの原因になります。

共栓とは

共栓とは本体と栓の材質が同じであるという意味です。例えばガラスの共栓試験管というと、栓の材質もガラス、本体もガラスとなります。

キャップの材質

バイアルキャップの材質

弊社のバイアルシリーズには5タイプの製品があり、それぞれ異なった材料を使用しています。用途や使用目的に合わせてお選びください。

品種

キャップ			対応品種	口元形状
品種コード	材質	バッキング材質		
9995CAP	ポリプロピレン		コレクションバイアル	ねじ
9994CAP	ポリエチレン	-	スナップバイアル	巻口
9996CAP	フェノール樹脂	合成ゴム	サンプルバイアル	ねじ
9998CAP	フェノール樹脂	スチレン ブタジエンゴム	スペシメンバイアル・その他	ねじ
9998CAPH	フェノール樹脂	シリコンゴム	その他	ねじ

PTFEライナー付キャップ

“PTFEライナー付”および“耐熱性PTFEライナー付”の違い

PTFEライナー付キャップ2種の違いは、ライナー部分の材質のみです。
キャップ本体は共通です（特殊フェノール樹脂製）。

製品の特徴

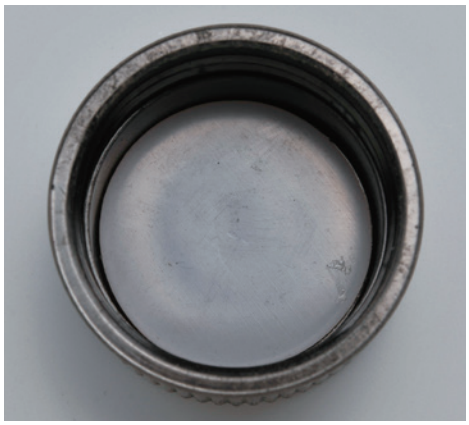
名称	ライナー・接着剤材質	耐熱性	備考
“PTFEライナー付” 使用製品 code No. 9998CAP＊＊＊-＊＊, 9998PACK＊＊	SBR（スチレンブタジエンゴム） +PTFE	オートクレーブ（121℃）可	オートクレーブ処理によりシール性が低下します。 ライナーの貼り替えにはご用途に適した接着剤をご使用ください。 標準品に使用している接着剤：EC-1368NT （住友スリーエム）
“耐熱PTFEライナー付” 使用製品 code No. 9998CAPH＊＊＊-＊＊	シリコン +PTFE	乾熱滅菌（180℃）可	加熱によりキャップ本体からライナーが取れ易くなります。 接着にはシリコン系接着材をご使用ください。標準品に使用している接着剤：KE-45T（信越シリコーン）

注意：9998CAPおよび9998CAPHともに電子レンジにはかけられません。

外観上の違い

“PTFEライナー付”
薄茶色（カフェオレ色）

“耐熱性PTFEライナー付”
薄灰色
接着部分は濃いねずみ色



9998CAP用パッキン(PTFEライナー付SBRパッキン)の耐薬品性

【SBR：スチレンゴムに影響を与える薬品】

パッキンがダメージを受ける可能性の高い溶媒の一例を下記にご紹介させていただきます。

アスファルト　Asphalt
アセトアルデヒド　Acetaldehyde
アセトフェノン　Acetophenone
アミルナフタリン　Amyl naphthalene
安息香酸ベンジル　Benzyl benzoate
イソオクタン　Isooctane
イソプロピルエーテル　Isopropyl ether
ASTMオイル No.1　ASTM oil No.1
ASTMオイル No.2　ASTM oil No.2
ASTMオイル No.3　ASTM oil No.3
ASTM標準燃料 A　ASTM reference fuel A
ASTM標準燃料 B　ASTM reference fuel B
ASTM標準燃料 C　ASTM reference fuel C
エーテル　ether
液体塩素　Chlorine liquide
エチルエーテル　Ethyl ether
エチルベンゼン　Ethyl benzene
塩化硫黄　Sulfur chloride
塩素化溶剤　Chlorinated solvents
王水　Aqua regia
オゾン　Ozone
オリーブ油　Olive oil
過酸化水素　Hydrogen peroxide
ガソリン　Gasoline
過マンガン酸カリ　Potassium permanganate
ギ酸　Formic acid
キシレン　Xylene
桐(キリ)油　China wood(tung) oil
クレオソート油　Creosote oil
クレゾール　Cresol
クロム酸　Chromic acid
クロロスルホン酸　Chlorosulfonic acid
クロロトルエン　Chlorotoluene
クロロナフタリン　(o-) Chloronaphthalene
クロロホルム　Chloroform
ケロシン　Kerosene
鉱油　Mineral oil
酢酸　Acetic acid
酢酸イソプロピル　Isopropyl acetate
酸化ジフェニル　Diphenyl oxide
次亜塩素酸ナトリウム　Sodium hypochlorite
JP燃料油(1～6)　JP fuels
ジエチルエーテル　Diethyl ether
ジオキサン　Dioxane
シクロヘキサン　Cyclohexane
ジクロロベンゼン　Dichlorobenzene
ジクロロメタン　Dichloromethane
ジフェニル　Diphenyl
ジブチルフタレート(DBP)　Dibutyl phthalate(DBP)
ジベンジルエーテル　Dibenzyl ether
ジペンテン、リモネン　Dipentene
ジメチルアニリン　Dimethyl aniline
臭素　Bromine
潤滑油　Lubricating oil

硝酸　Nitric acid
水蒸気　Steam
スカイドロール　Skydrol 500
スカイドロール　Skydrol 7000
スチレン　Styrene
ステアリン酸ブチル　Butyl stearate
石油　Petroleum
大豆油　Soybean oil
ダウサム　Dowtherm A
テトラヒドロフラン　Tetrahydrofuran
テトラリン　Tetralin
テルピネオール　Terpineol
テレピン油　Turpentine oil
トウモロコシ油　Corn oil
トリクロルエチレン(トリクレン)　Trichloroethylene
トルエン　Toluene
ナフサ　Naphtha
ナフタリン　Naphthalene
二塩化エチレン　Ethylene dichloride
二塩化メチレン　Methylene dichloride
ニトロベンゼン　Nitrobenzene
二硫化炭素　Carbon disulfide
燃料油　Fuel oil
パークロロエチレン　Perchloroethylene
パイン油　Pine oil
バター　Butter
バンカー油　Bunker oil
ピネン　Pinene
ピペリジン　Piperidine
ピリジン　Pyridine
フェノール　Phenol
ブタン　Butane
フッ化水素酸　Hydrofluoric acid
フラン、フルフラン　Furan, Furfuran
フレオン　Freon 21
プロパン　Propane
フロロベンゼン　Fluorobenzene
ヘキサアルデヒド　(n-) Hexaldehyde
ヘキサン　Hexane
ベンジン　Benzine
ベンズアルデヒド　Benzaldehyde
ベンゼン(ベンゾール)　Benzene
ほう酸アミル　Amyl borate
ホロン　Phorone
無水酢酸　Acetic anhydride
メタクリル酸メチル　Methyl methacrylate
メルカプタン　Ethyl mercaptan
綿実油　Cottonseed oil
モノクロル酢酸　Chloroacetic acid
モノクロロベンゼン　Monochlorobenzene
四塩化炭素　Carbon tetrachloride
ラッカー　Lacquer
硫酸　Sulfuric acid

*本データは、参考値となりますので、材質の選定は、充分に実機での御試験御願い申し上げます。

本パッキンは液漏れ耐性の向上を目的として2013年年初より柔軟性のあるパッキン用シート材への仕様変更を行っております。本変更により液漏れ耐性は向上しましたが、SBRを溶解する溶媒を用いた実験や微量分析等にご利用いただきます場合には耐薬品性、溶出物の成分が変更前と異なる場合がございます。

フェノール樹脂製ネジ付きキャップ使用製品一覧

品種コード	品名	キャップ品名	パッキン品名	ネジ規格
TST-SCR13-100	ネジ付き試験管	9998CAP415-13	9998PACK13	415-13
B-TST-SCR13-100	ネジ付き試験管（茶）			
TST-SCR16-100	ネジ付き試験管	9998CAP415-15	9998PACK15	415-15
TST-SCR16-125	ネジ付き試験管			
TST-SCR16-150	ネジ付き試験管			
B-TST-SCR16-100	ネジ付き試験管（茶）			
B-TST-SCR16-125	ネジ付き試験管（茶）			
B-TST-SCR16-150	ネジ付き試験管（茶）			
8482CTF10	遠心沈澱管（丸底、ネジ、目盛、キャップ）			
58062CTF10	遠心沈澱管（円錐、ネジ、茶、キャップ）			
58422CTF10	遠心沈澱管（丸底、ネジ、茶、キャップ）			
4985FK10-18	ネジ付き三角フラスコ	9998CAP415-18	9998PACK18	415-18
4985FK20-18	ネジ付き三角フラスコ			
TST-SCR18-180	ネジ付き試験管			
TST-SCR20-125	ネジ付き試験管			
TST-SCR20-150	ネジ付き試験管			
B-TST-SCR18-180	ネジ付き試験管（茶）			
4985FK30-24	ネジ付き三角フラスコ	9998CAP410-24	9998PACK24	410-24
4985FK50-24	ネジ付き三角フラスコ			
TST-SCR25-150	ネジ付き試験管			
TST-SCR25-200	ネジ付き試験管			
8422CTF30	遠心沈澱管（丸底、ネジ、キャップ）			
58062CTF30	遠心沈澱管（円錐、ネジ、茶、キャップ）			
58422CTF30	遠心沈澱管（丸底、ネジ、茶、キャップ）			
4985FK100-28	ネジ付き三角フラスコ	9998CAP410-28	9998PACK28	410-28
4985FK200-28	ネジ付き三角フラスコ			
4985FK300-28	ネジ付き三角フラスコ			
1700MEDBT30N	メジューム瓶			
51700MEDBT30N	メジューム瓶（茶）			
9827TST32-230F	水質試験用試験管			
8422CTF50	遠心沈澱管（丸底、ネジ、キャップ）			
8482CTF50	遠心沈澱管（丸底、ネジ、目盛、キャップ）			
58062CTF40	遠心沈澱管（円錐、ネジ、茶、キャップ）			
58422CTF50	遠心沈澱管（丸底、ネジ、茶、キャップ）			
4985FK500-33	ネジ付き三角フラスコ	9998CAP430-33	9998PACK33	430-33
1700MEDBT50N	メジューム瓶			
1700MEDBT100N	メジューム瓶			
1700MEDBT200N	メジューム瓶			
1700MEDBT300N	メジューム瓶			
1700MEDBT500-33A	メジューム瓶			
1700MEDBT1000-33A	メジューム瓶			
51700MEDBT50N	メジューム瓶（茶）			
51700MEDBT100N	メジューム瓶（茶）			
51700MEDBT200N	メジューム瓶（茶）			
51700MEDBT300N	メジューム瓶（茶）			
8422CTF100	遠心沈澱管（丸底、ネジ、キャップ）			
8482CTF100	遠心沈澱管（丸底、ネジ、目盛、キャップ）			
58422CTF100	遠心沈澱管（丸底、ネジ、茶、キャップ）			
4985FK1000-38	ネジ付き三角フラスコ	9998CAP430-38	9998PACK38	430-38
1700MEDBT500N	メジューム瓶			
1700MEDBT1000A	メジューム瓶			
51700MEDBT500N	メジューム瓶（茶）			
51700MEDBT1000A	メジューム瓶（茶）			

ガラス用語の解説

●**エアライン（Air line）**
ガラス管などの引き延ばされた泡で、長さ20mm以上の場合。長さ20mm以下の場合シード・ライン（Seed line）と呼ぶ。

●**ブリスター（Blister）**
泡。比較的大きい気泡。

●**ボウ（Bow）**
ガラス管などの曲がり。

●**ブルズアイ（Bullseye）**
ガラス管などの底を封じた部分に表われるレンズのふくらみ。

●**チェック（Check）**
ひび。ガラス表面のひび（断面を貫通していないひび）。

●**チル・マーク（Chill mark）**
ガラス器具の表面じわ。成形時に、熔解したガラスが金型に時間的ズレをもって接触するために発生する。

●**チップ（Chip）**
ガラス表面の小さけ。

●**コード（Cord）**
スジ。ガラス質ではあるが、周囲のガラスとは異なる光学的な、あるいはその他の特性を持つため、帯状に目視できる部分。

●**クラック（Crack）**
ワレ。ガラス断面を貫通しているヒビ割れ。

●**カレット（Cullet）**
くずガラスまたは割れガラス。通常ガラス原料に加えて再熔解する。

●**デヴィトリフィケイション（Devitrification）**
ガラスの結晶化により失透すること。

●**ファイア・ポリッシュ（Fire polish）**
切断面等を加熱熔融し、滑らかにすること。口焼き。

●**フュージョン（Fusion）**
加熱して熔着すること。

●**グラス・セラミック（Glassceramic）**
ガラスのように熔解・成形したあと、失透化熱処理によって大部分を結晶質に変えたもの。

●**I.D**
管の内径

●**ノット（Knot）**
節（ふし）。ガラス中にある透明な塊で、ガラス質ではあるが周囲のガラスと光学的などの特性が異なるもの。

●**ラップ（Lap）**
(1)成形中のガラスの流れが悪いために生ずるシワで、2つのガラス表面が不完全に熔着されたもの。
(2)ガラス研磨に使われる治具。

●**レヤー（Lehr）**
連続的に加熱・冷却するトンネル炉で、ガラス中の歪みを取り除いたり、歪発生を防ぐためのもの。

●**モールド・マーク（Mold mark）**
モールド（金型）表面のキズのために発生するガラス表面上のマーク。

●**O.D**
管の外径。

●**アウト・オブ・ラウンド（Out of round）**
真円度。円形ガラス製品の真円に対する歪み。

●**スクラッチ（Scratch）**
擦り傷。通常ガラス表面に鋭いものを擦り付けたときに発する。

●**シーリング（Sealing）**
加熱して熔着すること。

●**シード（Seed）**
ガラス中の微小な泡。

●**サイディング（Siding）**
偏肉。円周切断面の肉厚の片寄り。

●**ソフトニング・ポイント（Softening point）**
軟化点。直径0.5～1.0mm、長さ22.9cmの均等な繊維状ガラスが自重によって毎分1mmの割合で伸びるときの温度。その場合上部の10cmは、専用の炉によって毎分ほぼ5℃の割合で加熱されている。密度約2.5のガラスにおいて、この温度は$10^{7.6}$ポイズの粘度に相当する。

●**ストーン（Stone）**
石。ガラス中の不透明物質でガラス原料などの未熔解物やガラス晶化したもの。

●**テンパード・グラス（Tempered glass）**
強化ガラス。熱的強度および機械的強度を高めるために、精密な熱制御のもとに、軟化点付近まで加熱したものを急速に冷却することによってできるガラス。

●**ティア・ドロップ（Tear drop）**
リング状バーナーによる熔融切断のとき、切断面の1カ所に熔けたガラスが塊状に付着したもの。

●**ウェザリング（Weathering）**
気温や湿度環境の変化により、ガラス表面に成分の一部が折出したり劣化が起こる現象。

●**ワーキング・レンジ（Working range）**
作業温度範囲。各種の成形法により成形可能な温度範囲のこと。その温度の「上限」は、ガラスが成形可能となる温度（通常粘度にして10^3ないし10^4ポイズ相当）に関係し、「下限」は、成形されたその形がくずれない程度の粘度を保つ温度（通常粘度にして10^4～$10^{7.6}$ポイズ相当）がガラスの加工・成形可能な範囲として考えられる。