

# 石英ガラス技術ガイド 1

## 石英ガラスの化学的、物理的特性

石英ガラスは、一般のガラスに比べ、非常に高い純度と物理的な安定性をもっており、半導体製造装置の容器や管などの治具類に、また理化学用の器具などに広く利用されています。「石英ガラス技術ガイド 1」では、石英ガラスがもつ、化学的、物理的な特性について紹介します。



# 石英ガラス技術ガイド 1

## 石英ガラスの化学的、物理的特性

### 目次

1. 化学的純度	P3
2. 耐熱形状安定性	P4
3. 結晶化	P4
4. 機械的性質	P5
5. 熱的性質	P7
6. 粘度	P7
7. 熱膨張	P8
8. 熱衝撃耐力	P9
9. 比熱	P9
10. 熱伝導率	P9
11. 気体透過性	P10
12. 拡散係数	P10
13. 電気的性質	P11
14. 化学的安定性	P12
15. 石英ガラスの洗浄	P14
問い合わせ先	P14

## 1. 化学的純度

石英ガラスは、非常に高い純度をもっています。金属不純物の総量は、合成石英ガラスでは1ppm以下、透明石英ガラスではおよそ20ppmです。不純物量が分析の検出限界に近い場合、正確な分析は極めて難しく、専門的な分析技術が必要とします。天然原料を使用する石英ガラスでは原料純度の変動が不純物量のばらつきの主たる要因ですが、信越石英では厳選された原料を高度の精製

技術で安定的に高純度を維持しています。石英ガラスの製造および後加工工程では汚染をできるだけ起こさぬように万全の注意を払っていますが、製品の保管時などにおこるわずかな表面汚染でも失透等の問題をおこすことがありますので注意が必要です。化学分析、分光分析による分析結果を表1と表2に示します。

■表1 石英ガラス中の不純物 (ppm)

元素	透明石英ガラス	合成石英ガラス
Al	5~20	<0.1
B	<0.1	<0.01
Fe	0.1~1.0	<0.1
K	0.1~0.5	<0.01
Ca	0.2~1.0	<0.01
Cu	<0.1	<0.01
Li	<1.0	<0.01
Na	<1.0	<0.02
P	0.1	<0.1
Ti	1~2	<0.1

本表の値は、規格値(保証値)ではありません。

■表2 主要材質の純度表

品種名	金属不純物 (ppm)								OH基
	Na	K	Li	Mg	Cu	Fe	Ca	Al	
TSC-3	0.3	0.2	0.2	<0.05	<0.05	0.05	0.4	15	170
TSC-4	0.2	0.08	<0.05	<0.05	<0.05	0.1	<0.05	8	170
HERALUX-E	0.3	0.4	0.6	0.05	<0.05	0.1	0.5	15	20
HERALUX-E-LA	0.05	0.1	0.05	0.05	<0.05	0.1	0.5	15	20
HSQ330	0.1	0.3	0.6	<0.05	<0.05	0.1	0.5	15	20
HSQ130	0.1	0.3	0.6	<0.05	<0.05	0.1	0.5	15	<10
HSQ135	0.9	0.7	0.6	<0.05	<0.05	0.3	0.5	15	<10
SO-210	0.4	0.4	0.4	0.05	<0.05	0.2	0.2	15	—
OM-100	0.2	0.4	0.6	0.05	<0.05	0.2	1.2	15	—
SH110	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	250
SH100	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1
SH200	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	800
SH120	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<1
SUPRASIL-F300	<0.02	<0.005	<0.01	<0.005	<0.01	<0.005	<0.005	<0.05	<1
SUPRASIL-F310	<0.02	<0.005	<0.01	<0.005	<0.01	<0.005	<0.005	<0.05	300
SUPRASIL-Pシリーズ	<0.04	<0.001	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	1-1000
INFRASIL	1	0.8	1	0.1	0.1	0.8	1	20	<8

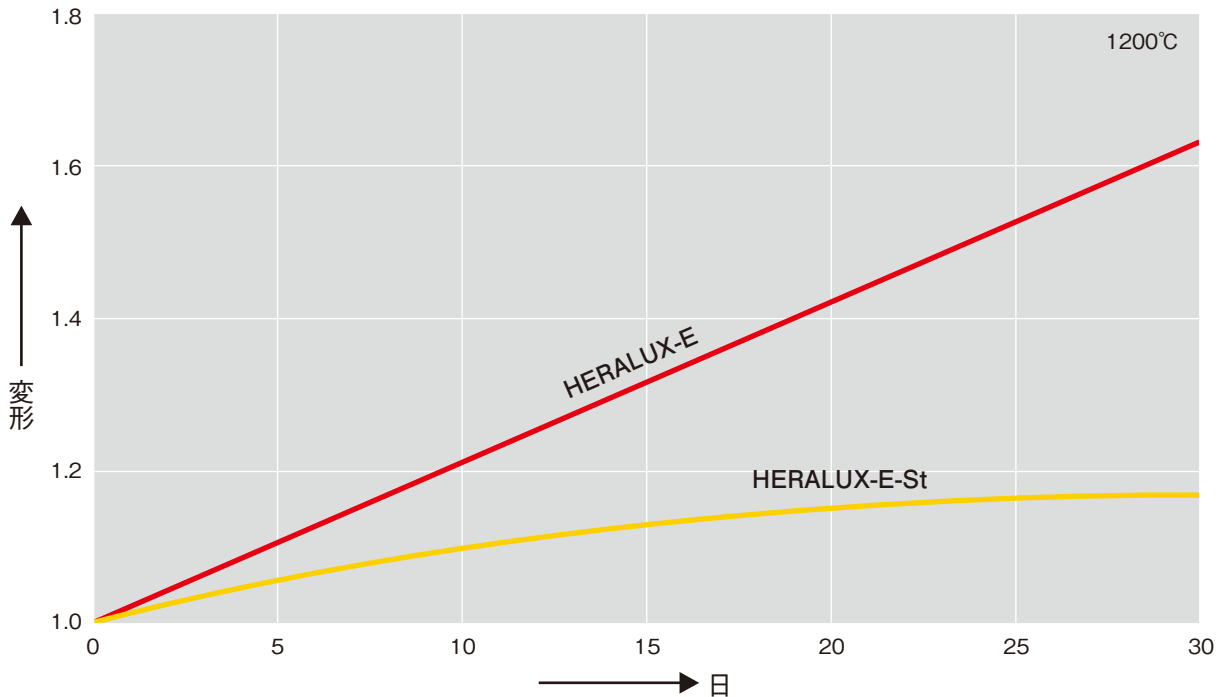
本表の分析値は、規格値(保証値)ではありません。

## 2. 耐熱形状安定性

半導体デバイスの製造で使用される拡散炉は一般に高温で使用されますので、石英管の耐熱性向上は重要な問題です。石英管の熱による変形は、失透現象とともにその寿命を著しく縮めます。特に高温で使用される炉芯管のために、安定化处理 (St処理) をしたHERALUX-E-Stがあります。その耐熱形状安定性を示す尺

度として、外径193mm、肉厚4mm、長さ20mmの短い石英管を1200℃で加熱した時の変形量の経時変化を測定した結果を図1に示します。変形は石英リングの加熱後の外径の短軸に対する長軸の比で表してあります。

■図1 St処理管と無処理管の1200℃における熱変形



## 3. 結晶化

石英ガラスは他のガラスと同様に高温にさらされると、SiO<sub>2</sub>の結晶相の一つ、すなわち構造的により安定な高温型のクリストバライト (β-クリストバライト) に転移する傾向があります。この現象を結晶化といいます。結晶化は、不均一核形成で始まり、透明石英ガラス全体へと成長していきます。温度が高いほど、結晶の成長速度は速くなりますが、その速度は周囲の炉内雰囲気中の不純物によって影響を受け、10倍ないし100倍に変化することがあります。

透明石英ガラスの純度は非常に高く、材料の内部には結晶化の核はほとんどありません。したがって、通常、結晶化は多少汚染された外部表面から始まります。不純物の中で特に大きな影響を与えるのは、アルカリおよびアルカリ土類金属イオンですが、これらが存在すると結晶化開始温度が200~300℃低下することがあります。これらのイオン (これらは塵や汗に多量に含まれています) を除去することが重要なことで、その洗浄方法は後述しますので参照してください。

当社の透明石英ガラスの1280℃における失透速度の代表的数値は、清浄な炉内雰囲気中で0.01 μm/h、アルカリで強く汚染された炉内雰囲気中で1.0 μm/hです。1100℃においてはこの失透速度は1/1000以下になり、さらに、1000℃では、強く汚染された雰囲気では結晶化は起こりません。

結晶化した透明石英ガラスを275℃以下に冷却すると、失透生成物であるクリストバライト層にクラックを生じ、このクラックは、結晶化していない石英ガラス部分へも進行していきます。この現象はその石英ガラス製品を300℃以下に冷却しなければ起こりません。300℃以上では、クリストバライト層は透明石英ガラスと同様に透明であり、通常の使用目的には害を及ぼしませんので、その石英ガラス製品は長期間そのまま使用することができます。

表面にクラックが発生し、石英ガラスが見かけ上透明性を失いますが、この現象を失透とよびます。

## 4. 機械的性質

石英ガラスの主な機械的性質を表3に示します。弾性係数、内部減衰、超音波速度の温度依存性はそれぞれ図2~4に示します。通常のガラスと同様に、ファイバ状材料の引張り強さは、その径に強く依存します(図5)。ねじれ剛性率は、図2の弾性係数と同様の温度依存性を示します。引張り強さもまた温度の影響を受けますが、温度に対して単調増加あるいは単調減少ではなく、やや複雑な温度依存

性を示します。ガラスあるいはセラミック材料のすべての強度データと同様に、透明石英ガラスの場合も試料による測定値のばらつきを考慮しなければなりません。このようなばらつきは、製造方法や試験方法によっても影響を受けます。したがって、計算を行う場合には常に安全係数を少なくとも5倍、できれば10~15倍に、さらに過酷な条件下では20~30倍にとることが必要です。

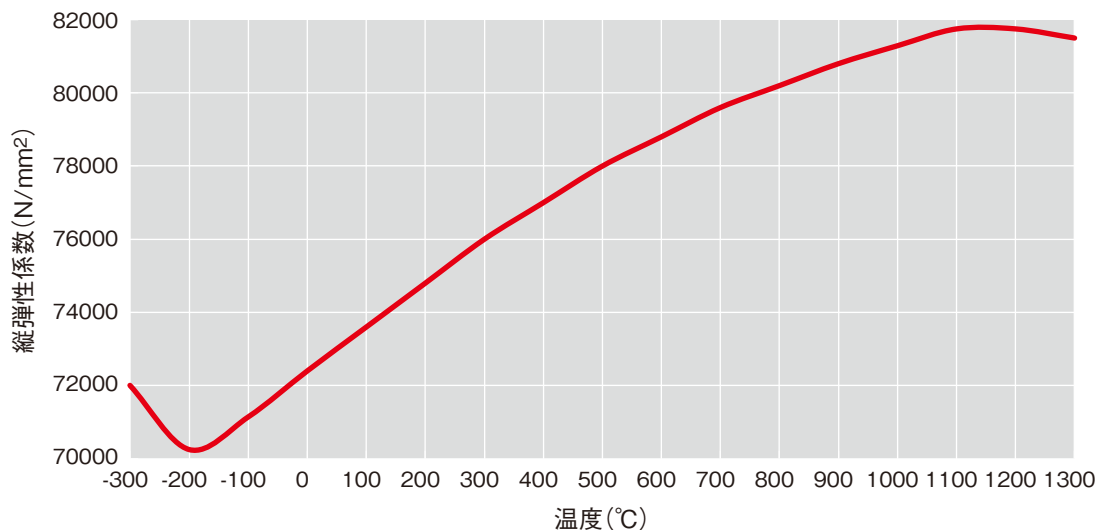
■表3 機械的性質

特性	単位	電気溶融石英ガラス	酸水素溶融石英ガラス	合成石英ガラス
密度	g/cm <sup>3</sup>	2.203	2.203	2.201
縦弾性係数	N/mm <sup>2</sup>	7.25×10 <sup>4</sup>	7.25×10 <sup>4</sup>	7.0×10 <sup>4</sup>
ねじれ剛性率	N/mm <sup>2</sup>	3.0×10 <sup>4</sup>	3.1×10 <sup>4</sup>	3.0×10 <sup>4</sup>
ポアゾン比		0.17	0.17	0.17
圧縮強さ	N/mm <sup>2</sup>	1150	1150	1150
引張り強さ	N/mm <sup>2</sup>	50	50	50
曲げ強さ	N/mm <sup>2</sup>	67	67	67
ねじれ強さ	N/mm <sup>2</sup>	30	30	30
モース強さ		5.5~6.5	5.5~6.5	5.5~6.5
マイクロビッカース硬さ	N/mm <sup>2</sup>	8600~9800	8600~9800	8600~9800
ヌーブ硬さ(荷重100g)	N/mm <sup>2</sup>	5800~6100	5800~6100	5800~6100
内部減衰		1×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-5</sup>
音速(縦波)	m/s	5720	5720	5720
超音波速度(50℃)	縦波	m/s	5968	5944
	横波	m/s	3774	3769
超音波(縦波) 速度の温度係数	K <sup>-1</sup>	71×10 <sup>-5</sup>	71×10 <sup>-5</sup>	81.4×10 <sup>-5</sup>

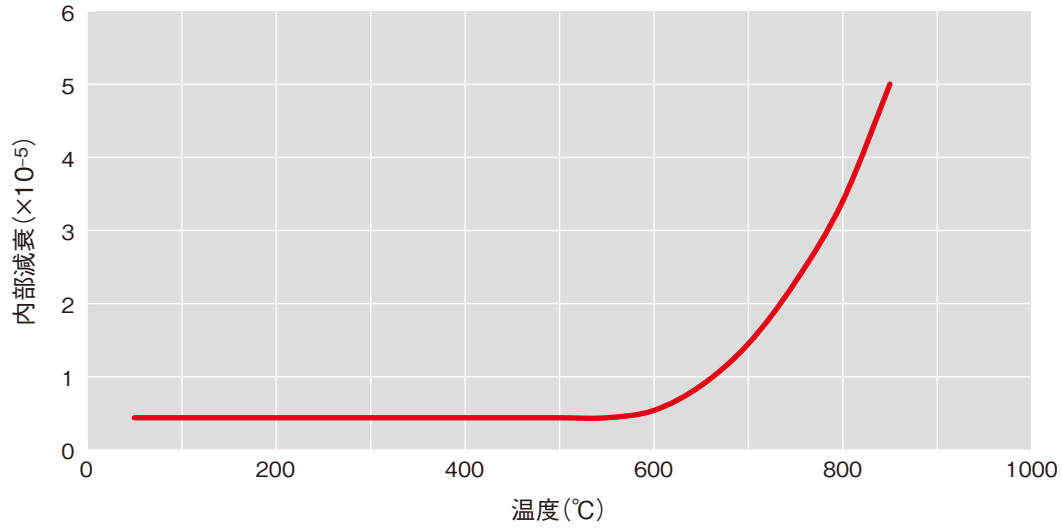
特記以外は、20℃における値です。

本表の値は、規格値(保証値)ではありません。

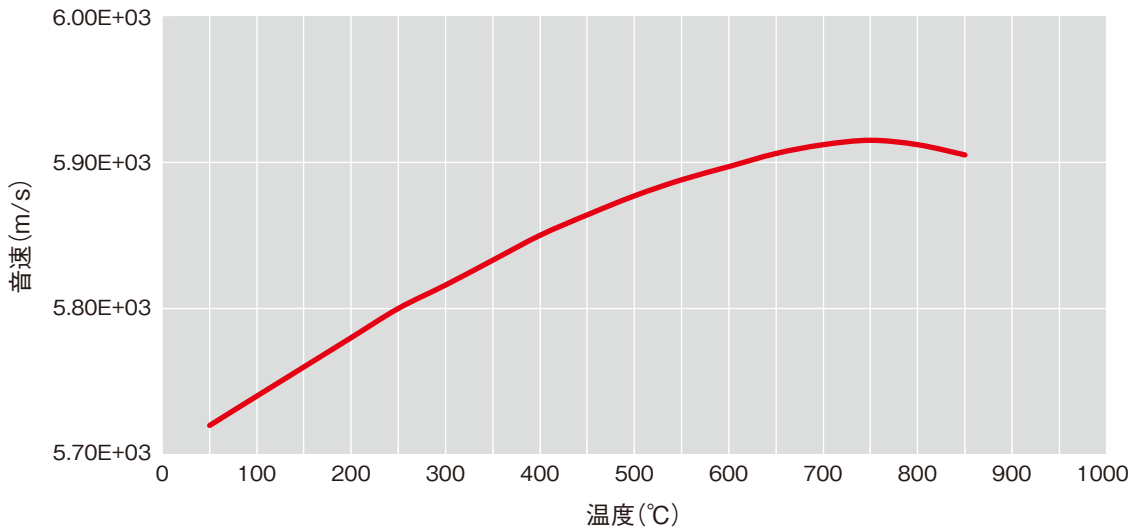
■図2 透明石英ガラスの縦弾性係数の温度依存性



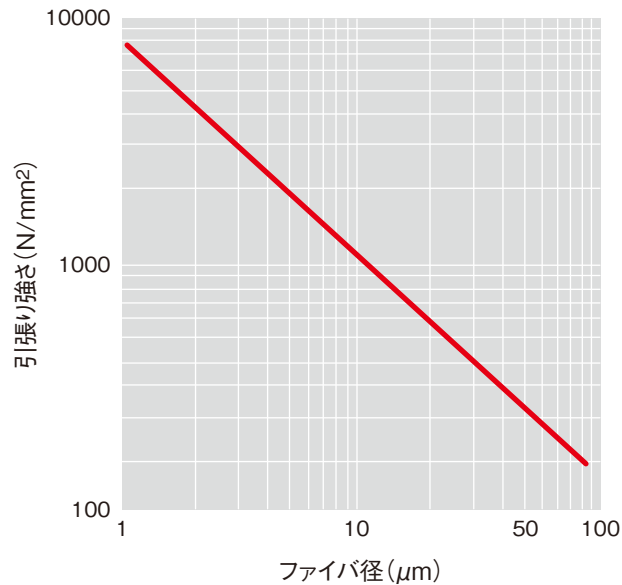
■図3 透明石英ガラスの内部減衰の温度依存性



■図4 透明石英ガラス中の超音波 (縦波) 速度の温度依存性



■図5 石英ガラスファイバの引張り強さとファイバ径の関係



## 5. 熱的性質

通常のガラス材料の場合と違って、透明石英ガラスの種々の物性値の温度依存性はスムーズな曲線で示されます。以下の熱的性質のデータは透明石英ガラスの粘度曲線からASTMにしたがって読

み取ったものです。この規格では、ひずみ点を粘度が $\eta=10^{14.5}$ ポアズ( $\log\eta=14.5$ )となる温度、徐冷点を $\log\eta=13.0$ となる温度、軟化点を $\log\eta=7.6$ となる温度と定義しています。

■表4 特性温度

特性	粘度[log(ポアズ)]	電気溶融石英ガラス	酸水素溶融石英ガラス	合成石英ガラス
ひずみ点	$\log\eta=14.5$	1125°C	1070°C	1000°C
徐冷点	$\log\eta=13.0$	1220°C	1160°C	1100°C
軟化点	$\log\eta=7.6$	1710°C	1660°C	1600°C
最高使用温度(連続)		1160°C	1110°C	950°C
最高使用温度(短時間)		1300°C	1250°C	1200°C

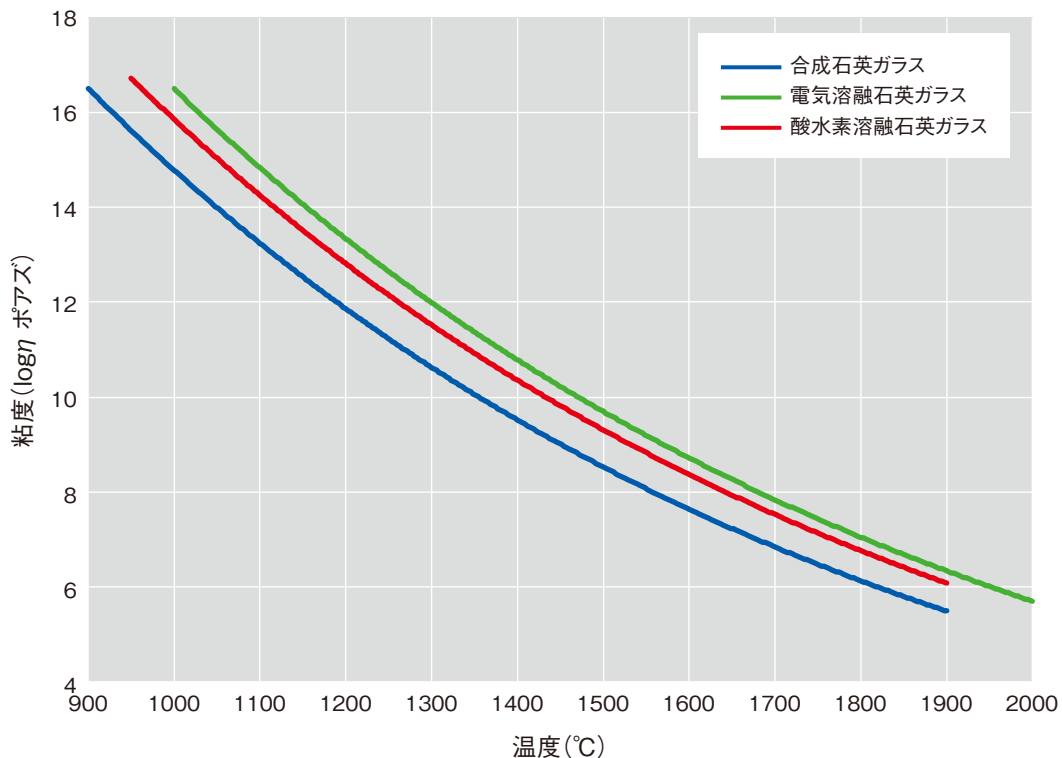
本表の値は、規格値(保証値)ではありません。

## 6. 粘度

図6に示したように、透明石英ガラスの粘度は軟化点よりはるかに高い温度まで、温度の上昇とともに徐々に低下します。透明石英ガラスの場合、他のガラスや金属に見られる明確な融点は認められま

せん。石英ガラスは表4にある軟化点においても、20°Cでは”硬い”状態です。さらに、加工温度である1900°Cにおいても、石英ガラスを变形させるには、相当強い力が必要です。

図6 透明石英ガラスおよび合成石英ガラスの粘度の温度依存性



## 7. 熱膨張

石英ガラスの熱膨張は現在使用されている他のあらゆる工業材料、特に一般のガラスに比較して、極めて小さいものです。しかも透明石英ガラスと不透明石英ガラスの熱膨張率の差は極めて小さいので、大型部材でも両者を互いに溶接することができます。通常の金属と比較して熱膨張係数は1/10になっています。

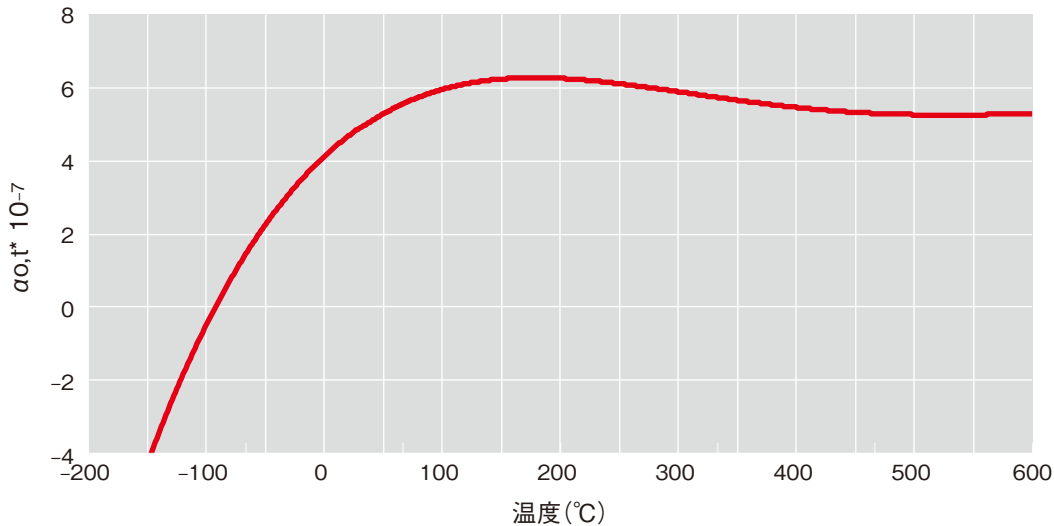
■表5 平均線膨張係数

温度範囲	K <sup>-1</sup>
0~100℃	0.52×10 <sup>-6</sup>
0~200℃	0.56×10 <sup>-6</sup>
0~300℃	0.58×10 <sup>-6</sup>
0~400℃	0.58×10 <sup>-6</sup>
0~500℃	0.57×10 <sup>-6</sup>
0~600℃	0.56×10 <sup>-6</sup>
-50~0℃	0.34×10 <sup>-6</sup>
-100~0℃	0.23×10 <sup>-6</sup>
-150~0℃	0.07×10 <sup>-6</sup>

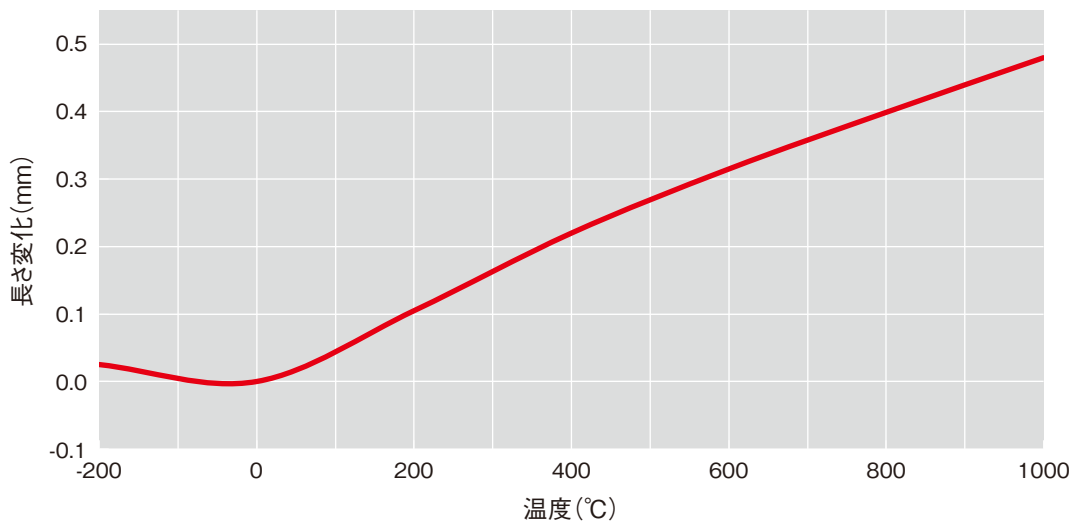
(規格値ではありません)

■図7 透明石英ガラスの線膨張係数の温度依存性

$$\text{定義 } \alpha_{0,t} = \frac{1}{L_0} \frac{L_t - L_0}{t} \quad \begin{array}{l} L_0 = 0^\circ\text{Cにおける長さ} \\ L_t = t^\circ\text{Cにおける長さ} \\ t = \text{温度} (^\circ\text{C}) \end{array}$$



■図8 長さ1mの透明石英ガラス棒の温度による長さ変化





## 8. 熱衝撃耐力

石英ガラスは、その熱膨張率が低いことから、優れた熱衝撃耐力を有し、それは、高い酸ガラスやセラミック材料と比べても格段に優れています。ガラスの熱衝撃耐力(DIN52325)によると、1000℃

以上という値が得られています。ただし、厚肉な製品などでは、部分的に冷却されると、破損する場合がありますのでご注意ください。

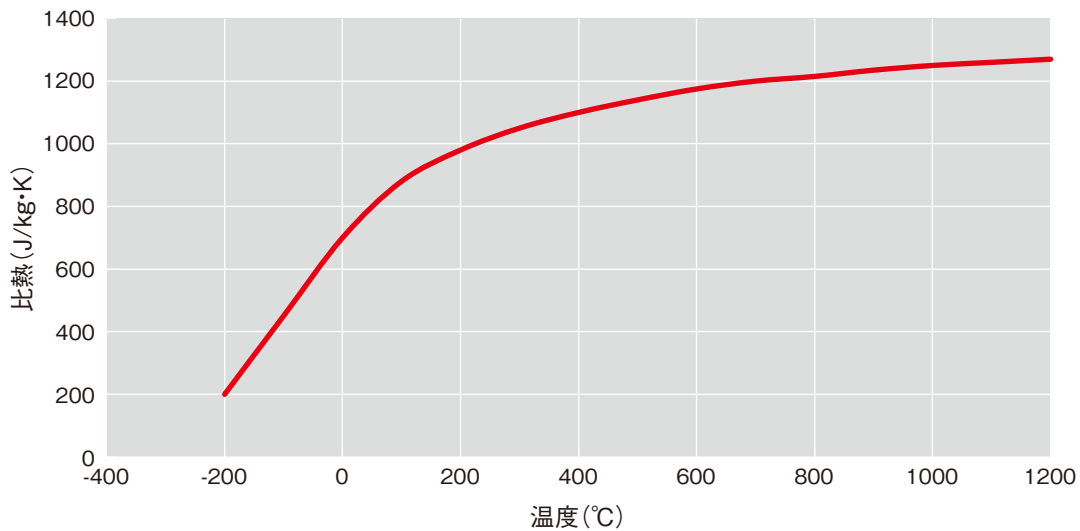
## 9. 比熱

■表6 平均比熱

温度(℃)	J/kg·K
0 ~ 100	772
0 ~ 500	964
0 ~ 900	1052

(規格値ではありません)

■図9 比熱と温度の関係



## 10. 熱伝導率

■表7 石英ガラスの熱伝導率

温度(℃)	W/m·K
20	1.38
100	1.47
200	1.55
300	1.67
400	1.84
950	2.68

(規格値ではありません)

## 11. 気体透過性

■表8 種々の温度における透明石英ガラスの気体透過性 (単位:  $\times 10^{-10} \frac{\text{Normal-cm}^3 \cdot \text{mm}}{\text{s} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mbar}}$ )

温度 (°C)	He	H <sub>2</sub>
150	0.55	—
200	1.04	0.016
300	2.36	0.074
400	4.61	0.28
500	7.8	0.94
600	12.3	1.07
700	16.4	1.89
800	21.4	3.19
900	27.2	4.8
1000	34.1	7.5

本表の値は、規格値(保証値)ではありません。

## 12. 拡散係数

■表9 1280°Cにおける透明石英ガラス炉芯管中の金属イオンの拡散

イオン	拡散係数 (cm <sup>2</sup> /sec)	透過性	
		厚さ 1 mm	厚さ 0.1 mm
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     Na Li K Ca                 </div>	10 <sup>-4</sup>	3.8 sec	38 msec
	10 <sup>-6</sup>	6.3 min	3.8 sec
	10 <sup>-8</sup>	10 hours	6.3 min
	10 <sup>-10</sup>	44 days	10 hours
Ga	10 <sup>-12</sup>	12 years	44 days
Al	10 <sup>-14</sup>	1,200 years	12 years
B As	10 <sup>-16</sup>	120,000 years	1,200 years
P Sb Si			

注: 拡散の割合は、低温になる程低くなります。

## 13. 電気的性質

石英ガラスの電気的性質の主な特長は、高い絶縁耐力、低い電気伝導度、低い誘電体損などで、高温においてもこれらの特長を維持します。したがって、石英ガラスは高周波や高電圧用の絶縁

体として、特に高温にさらされる場合や、大きな機械的応力を受けるところにも広く使用されています。

■表10 体積抵抗率

単位:Ω・cm

温度(°C)	電気熔融石英ガラス	酸水素熔融石英ガラス	合成石英ガラス
20	$1.0 \times 10^{18}$	$1.0 \times 10^{18}$	$1.0 \times 10^{18}$
400	$1.0 \times 10^{10}$	$1.0 \times 10^{10}$	$1.0 \times 10^{10}$
800	$6.3 \times 10^6$	$6.3 \times 10^6$	$6.3 \times 10^6$
1200	$1.3 \times 10^5$	$1.3 \times 10^5$	$1.3 \times 10^5$

本表の値は、規格値(保証値)ではありません。

■表11 誘電正接 tanδ

周波数	電気熔融石英ガラス	酸水素熔融石英ガラス	合成石英ガラス
1kHz	$5.0 \times 10^{-4}$	$5.0 \times 10^{-4}$	$5.0 \times 10^{-4}$
1MHz	$1.0 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-4}$
$3 \times 10^{10}$ Hz	$4.0 \times 10^{-4}$	$4.0 \times 10^{-4}$	$4.0 \times 10^{-4}$

1MHzにおけるtanδは200°Cまでほぼ一定ですが、さらに高温になると、徐々に大きくなります。本表の値は、規格値(保証値)ではありません。また、 $10^{10}$ Hzにおけるtanδは350°Cまでは徐々に小さくなりますが、この温度を超えると逆に少しずつ大きくなります。

■表12 誘電率

温度(°C)	周波数(Hz)	電気熔融石英ガラス	酸水素熔融石英ガラス	合成石英ガラス
20	$0 \sim 1 \times 10^6$	3.70	3.70	3.70
23	$9 \times 10^8$	3.77	3.77	3.77
23	$3 \times 10^{10}$	3.81	3.81	3.81

本表の値は、規格値(保証値)ではありません。

■表13 絶縁破壊の強さ

単位:kV/mm

温度(°C)	電気熔融石英ガラス	酸水素熔融石英ガラス	合成石英ガラス
20	25~40	25~40	25~40
500	4~5	4~5	4~5

厚さ5mm以上の場合。これ以下の厚さでは値はより大きくなります。

本表の値は、規格値(保証値)ではありません。

## 14. 化学的安定性

透明石英ガラスは、水、塩溶液および酸に対して非常に安定です。“Deutschen Normen für die Chemische Haltbarkeit der Glaser”によると、透明石英ガラスはあらゆるガラスの中で

最も化学的安定性の高い材料とされています。同じことがアルカリ溶液に対してもいえます。

■表14 化学的安定性

●DIN 12111による耐加水分解性	塩基溶出 < 0.01 $\frac{\text{mgNa}_2\text{O}}{2\text{g粉末}}$
●DIN 12116による耐酸性	重量損失 < 0.1mg/dm <sup>2</sup> 表面積
●DIN 52322による耐アルカリ性	重量損失：約50mg/dm <sup>2</sup> 表面積

一般のガラスと違って石英ガラスには、吸湿性がないので風化しません。ただ、ふっ酸にだけは浸食されます。アルカリおよびアルカリ土類金属を除いて、酸化物を含まない純金属とは反応しませんので、石英ガラス容器でこれら金属の蒸留や溶融を行うことができます。石英ガラスは、すべてのアルカリおよびアルカリ土類化合物と反応しますので、これらがわずかでも存在すれば高温での結

晶化が促進されます。それゆえ加熱(900℃以上)する前には、石英ガラス製品に付着している指紋(アルカリの痕跡)をアルコールで拭き取って、さらにふっ酸で洗浄してください。表15は各種の物質に対する安定性を示したものです。この表は種々の文献から集録したものであるので厳密な絶対評価を示すものではありません。

■表15 石英ガラスの種々の元素及びその化合物との反応性

金属と非金属		
元素	反応性	注記
Ag	○	
Al	◐	700~800℃で反応大
Au	○	
Br	○	
C	◐	1500℃以上
Ca	◐	600℃以上
Cd	○	
Ce	◐	800℃以上
Cl	○	高温で水分共存しても反応しない
F	●	水分のある場合
Hg	○	
I	○	
Li	●	250℃以上

金属と非金属		
元素	反応性	注記
Mg	◐	700~800℃で反応大
Mn	○	
Mo	○	
Na	○	気体状態でのみ反応
P	●	
Pb	○	
Pt	○	
S	◐	1000℃以上でわずかに反応
Si	◐	
Sn	○	
Ti	○	
W	○	
Zn	○	

○ 反応しない      ◐ 溶融状態の物質と反応  
 ◐ 注記温度以上で反応      ● 反応する

…表15の続き

酸化物		
化合物	反応性	注記
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	☉	1200℃以上
BaO	☉	900℃以上
CaO	☉	1000℃以上
CuO	☉	950℃以上
酸化鉄	☉	950℃以上
MgO	☉	950℃以上
PbO	●	
ZnO	☉	800℃以上
塩基性酸化物	☉	800℃以上で失透を促進
酸		
化合物	反応性	注記
H <sub>2</sub> O	○	200℃以上、かつ400気圧以上でゆっくり分解する
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	○	
HNO <sub>3</sub>	○	
HCl	○	
HF	●	通常ガラスより反応しにくい
磷酸	●	通常ガラスより反応しにくい
有機酸	○	
気体および蒸気		
化合物	反応性	注記
HCl	○	
H <sub>2</sub> 、N <sub>2</sub> 、O <sub>2</sub>	○	
NO <sub>2</sub> 、SO <sub>3</sub>	○	
CO	○	

塩		
化合物	反応性	注記
BaCl <sub>2</sub>	☉	
BaSO <sub>4</sub>	☉	700℃以上
硼酸塩	☉	
BCl <sub>3</sub>	☉	900℃以上
KCl	☉	失透促進
KF	☉	
NaCl	☉	
メタリン酸ナトリウム	●	
ポリリン酸ナトリウム	●	
NaSO <sub>4</sub>	○	
タングステン酸ナトリウム	●	失透促進
硝酸塩	☉	
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> PtCl <sub>4</sub>	☉	900℃以上
ZnCl <sub>2</sub>	☉	
リン酸亜鉛	☉	200℃でわずかに反応、1000℃で激しく反応
ケイ酸亜鉛	☉	1000℃以上

- 反応しない
- ☉ 注記温度以上で反応
- ☉ 熔融状態の物質と反応
- 反応する

■表16 石英ガラスに対するアルカリ溶液の反応

溶液	濃度 (%)	反応温度 (℃)	石英ガラス溶解量 (mg/cm <sup>2</sup> )	時間 (h)
NH <sub>4</sub> (OH)	10	20	0.019	100
NaOH	1	20	0.031	100
NaOH	10	18	0.0095	100
KOH	1	20	0.019	100
KOH	30	18	0.027	100
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	5	18	0.0015	100
Ba(OH) <sub>2</sub>	飽和溶液	18	溶解せず	100
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	飽和溶液	18	溶解せず	100
NaOH	5	100	1.50	10
NaOH	8	100	1.21	10
KOH	10.2	100	1.13	10
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	10	100	0.37	10

たとえば第1行は、10%NH<sub>4</sub>(OH)溶液は20℃、100時間で石英ガラスを表面積1cm<sup>2</sup>当り0.019mg溶解することを示しています。

本表の値は、規格値(保証値)ではありません。

## 15. 石英ガラスの洗浄

結晶化速度は、石英ガラスを取りまく炉内雰囲気の不純物、ガラス表面に付着した埃や手の指紋等によって大きな影響を受けます。すべての作業を洗浄に行うことは、石英ガラスの寿命を長く保つためのポイントになります。特に指紋をつけないように注意してください。汗の中には、特に失透を促進するアルカリ化合物があり、室温でも短時間で表面が腐食され、高温では直ちに結晶化を引き起こします。

石英ガラスを洗浄する場合にはふっ酸洗浄が基本です。また、石英ガラス表面に油脂類が付着した場合には、ふっ酸洗浄前にアルコール等で油脂類を除去してください。

石英管、容器などに指紋、汗などがついた場合は、直ちにアルコールで洗浄するか、あるいは清潔な布で拭いてください。界面活性剤での洗浄は避けてください。これらの薬品は、ほとんどアルカリ性の化合物を含んでいますので、水洗が不十分ですと結晶化を招くことがあります。

ふっ酸は通常5～20%の溶液を用います。石英管、容器などはふっ酸に浸漬した後、蒸留水で十分水洗し乾燥させます。

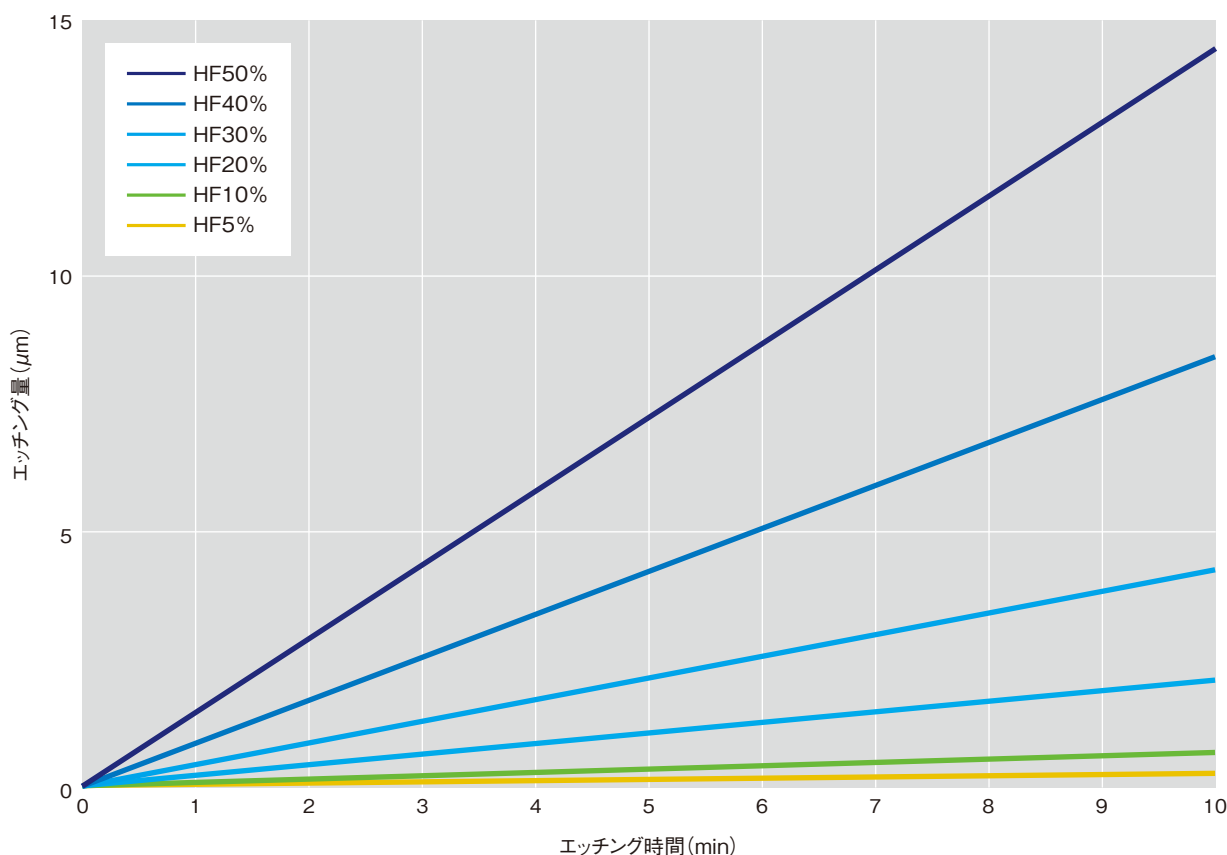
図10は、ふっ酸による石英ガラスのエッチング時間とエッチング量の関係を示したものです。エッチング量はふっ酸の温度、ガラスの種類、熱履歴等により多少変化します。

■図10 透明石英ガラスのHFによるエッチング時間とエッチング量の関係

Temp. 23±2°C

HF content (wt%)	5	10	20	30	40	50
SiO <sub>2</sub> etch rate (μm/min)	0.03	0.07	0.21	0.43	0.84	1.44

本表の値は、規格値(保証値)ではありません。



■製品の問い合わせ

**Shin-Etsu QUARTZ**  
A JOINT VENTURE WITH **Heraeus**

<https://www.sqp.co.jp/>

### 信越石英株式会社

**本社**

〒141-0032 東京都品川区大崎1-11-2  
ゲートシティ大崎イーストタワー9階

**営業部**

TEL:03-6737-0225 FAX:03-5759-6101

- 東北営業所 〒994-0069 山形県天童市清池東2-4-1  
TEL:023-655-5007 FAX:023-655-7252
- 北陸営業所 〒915-0037 福井県越前市萱谷町3-1-4  
TEL:0778-27-1700 FAX:0778-27-1766
- 関西営業所 〒520-0044 滋賀県大津市京町3-2-10  
TEL:077-524-5009 FAX:077-523-1515
- 九州営業所 〒869-1233 熊本県菊池郡大津町大津字土井ノ内56-1  
TEL:096-293-1072 FAX:096-293-5030