

# 石英ガラスについて

## Technical Information

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持っており、半導体製造装置の容器や炉芯管などの治具類に、また理化学用の器具などに幅広く利用されています。



### 1. 透明石英ガラスの純度

石英ガラスは、非常に高い純度をもっています。熔融石英ガラスは主に天然水晶を、また、合成石英ガラスは主に四塩化ケイ素を原料として製造されており、金属不純物の総量は、合成石英ガラスでは 1ppm 以下、熔融石英ガラスではおよそ 20ppm です。

表 1 化学分析例 単位：ppm

	熔融石英ガラス		合成石英ガラス	
	酸水素溶融	電気溶融		
Al	7 ~ 15	8 ~ 15	<0.04	
Ca	0.5 ~ 0.6	0.4 ~ 0.5	<0.01	
Cu	<0.05	0.02 ~ 0.05	<0.01	
Fe	0.1 ~ 0.3	0.1 ~ 0.5	<0.01	
Na	0.1 ~ 0.8	0.3 ~ 1.0	<0.01	
K	0.0 ~ 0.7	0.4 ~ 1.0	<0.01	
Li	0.01 ~ 0.4	0.6	<0.01	
Mg	0.0 ~ 0.1	0.1	<0.01	
OH	175 ~ 200	1 ~ 20	1~1000 (酸水素溶融)	<1 (電気溶融)

※代表的な分析値であり保証値ではありません

### 2. 透明石英ガラスの化学的特性

表 2 透明石英ガラスのアルカリによる減量

溶液	条件			減量 (g/m <sup>2</sup> )
	濃度 (%)	温度 (°C)	時間 (Hr)	
水酸化アンモニウム NH <sub>4</sub> OH	10	20	100	0.19
水酸化ナトリウム NaOH	1	20	100	0.31
	10	18 ~ 20	100	0.095
	5	100	10	15
	8	100	10	12.1
水酸化カリウム KOH	1	20	100	0.19
炭酸ナトリウム Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	5	18 ~ 20	100	0.015
	10	100	10	3.7

### 3. 失透 (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、構造的に安定的な高温型のクリストバライト (SiO<sub>2</sub> の結晶相の一つ) に転移する傾向があり、この現象を失透 (結晶化) といいます。

反応系  
ガラス製品

蒸留系  
ガラス製品

ガラス  
実験器具

セミ・マイクロ  
分析器具

石英  
ガラス製品

共通摺合せ  
ガラス製品

加工用  
ガラス製品

巻末資料

酸水素  
ハーナー

半導体・光ファイバー向け製品

ラボ  
チューブ

ビーカー

時計皿

ルツボ

試験管

フラスコ

セパラ  
反応容器

冷却器

コイル

その他  
石英製品

反応系  
ガラス製品

蒸留系  
ガラス製品

ガラス  
実験器具

セミ・マイクロ  
分析器具

石英  
ガラス製品

共通用途  
ガラス製品

加工用  
ガラス製品

巻末資料

酸水素  
バーナー

半導体・光ファイバー  
向け製品

ラチューブ

ピーカー

時計皿

ルツボ

試験管

フラスコ

セハラ  
反応容器

冷却器

コイル

その他  
石英製品

その他  
石英製品

その他  
石英製品

その他  
石英製品

その他  
石英製品



## 4. 透明石英ガラスの熱的特性

### a. 熱的性質

表3 透明石英ガラスの特性温度

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
歪点	$\log \eta = 14.5$	1050 ~ 1125	1070 ~ 1120	970 ~ 1060
徐冷点	$\log \eta = 13.0$	1165 ~ 1220	1160 ~ 1220	1080 ~ 1170
軟化点	$\log \eta = 7.6$	1710 ~ 1720	1660 ~ 1720	1600 ~ 1720

### b. 比熱

表4 平均比熱

20℃	670 ~ 710 cal/g・℃
-----	-------------------

### c. 熱伝導率

表5 石英ガラスの熱伝導率

20℃	1.38 ~ 1.4 W/m・K
-----	------------------

## 5. 機械的性質

表6 機械的性質

※特記以外は、20℃における値

特性	単位	石英ガラス
密度	g/cm <sup>3</sup>	2.2
縦弾性係数	N/mm <sup>2</sup>	$7.0 \times 10^4 \sim 7.4 \times 10^4$
ねじれ剛性率	N/mm <sup>2</sup>	$2.9 \times 10^4 \sim 3.1 \times 10^4$
ポアソン比		0.17 ~ 0.18
圧縮強さ	N/mm <sup>2</sup>	1128 ~ 1150
引張り強さ	N/mm <sup>2</sup>	49 ~ 50
ねじれ強さ	N/mm <sup>2</sup>	29 ~ 30
モース強さ		5.5 ~ 6.5
マイクロビッカース硬度	N/mm <sup>2</sup>	8600 ~ 9800
ヌーブ硬さ (荷重 100g)	N/mm <sup>2</sup>	5700 ~ 6200