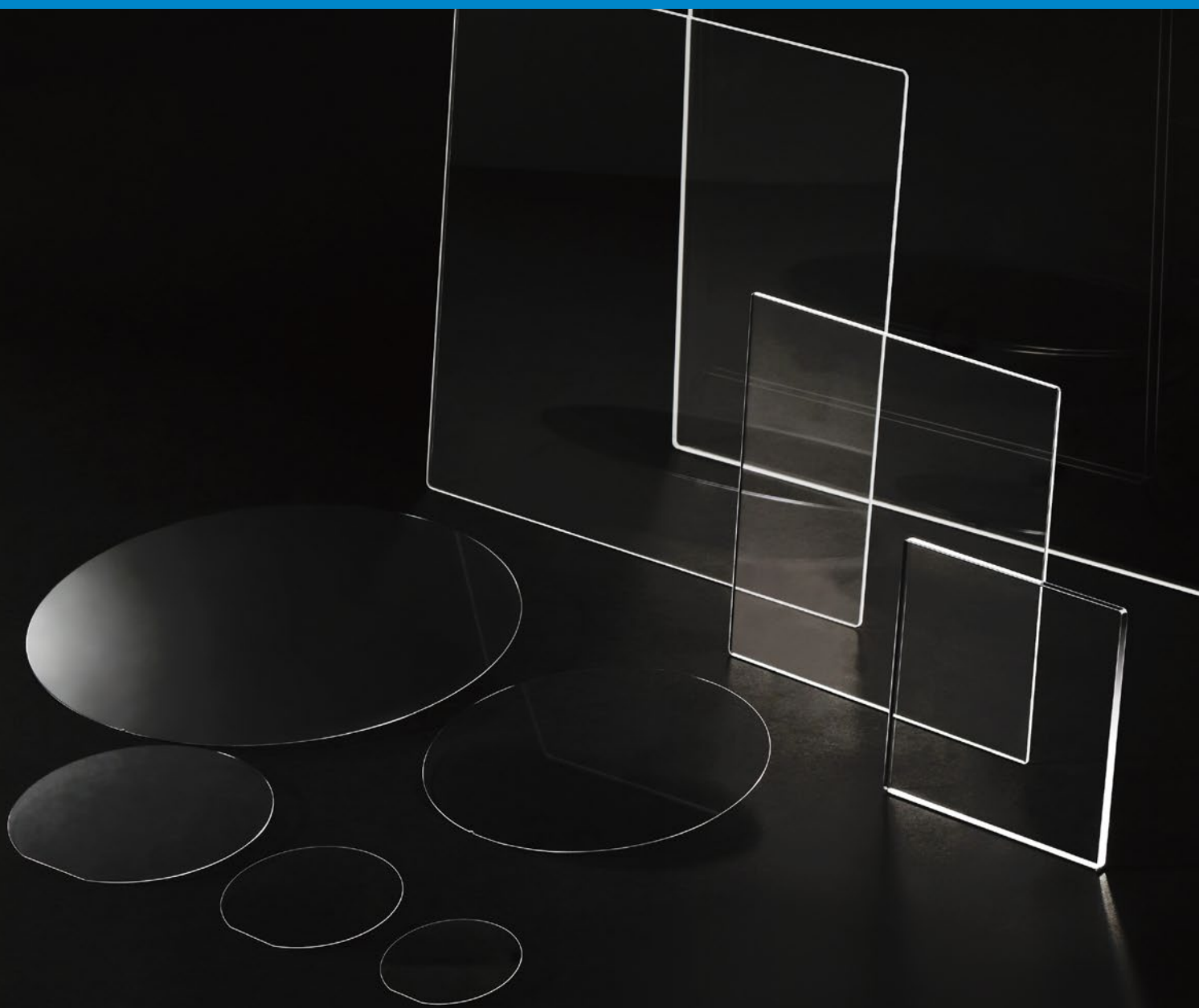


# 合成石英ガラス基板

VIOSIL-SQ/VIOSIL-SX/VIOSIL-LSX

技術資料



# 合成石英ガラス基板

信越化学の合成石英ガラス基板(VIOSIL)は、高純度・高薬品耐性・高透過率等の特徴を有しています。主な用途としては、半導体・フラットパネルディスプレイ分野でのフォトマスク基板として使用されています。また、液晶プロジェクタ用素子・高周波デバイス用基板・DOE等光学素子用基板・半導体薄化プロセス用サポート基板、マイクロ流路用基板など、様々な分野で使用されています。

## 純度

金属不純物等を含まない  
高純度のSiO<sub>2</sub>で組成された  
ガラスです。

## 化学的耐性

ほぼ全ての薬液に対して  
極めて耐性が高く、  
高い形状安定性を  
保持しています。

## 耐熱性

高温帯で  
極めて高い形状安定性を  
有しています。

## 透過性

赤外～紫外光まで  
広範囲の波長領域で  
極めて高い透過率を有します。

## 蛍光特性

赤外～紫外光まで  
広範囲の波長領域に対し、  
自家蛍光をほぼ発しません。

## 誘電特性

GHz領域の高周波でも  
誘電損失が  
極めて小さいです。

### 素材 3種

SQ、SX、LSXの代表3素材を用意しており、用途に合わせた素材を提供いたします。

#### SQ(OH: 300-1,000 ppm)

一般的な合成石英ガラス

#### SX(OH: <100 ppm)

高耐熱性合成石英ガラス

#### LSX(OH: <15 ppm)

高耐熱性かつIR波長域でのOH基による吸収を低減した合成石英ガラス

## 物理的特性データ (※本データは参考値であり保証値ではございません。)

### ■不純物

| 元素 | 不純物濃度 (ppb) | 元素 | 不純物濃度 (ppb) | 元素 | 不純物濃度 (ppb) |
|----|-------------|----|-------------|----|-------------|
| Li | <1          | Cr | <1          | Zr | <1          |
| Na | <1          | Mn | <1          | Mo | <1          |
| Mg | <1          | Fe | <1          | Cd | <1          |
| Al | <1          | Co | <1          | Sn | <1          |
| K  | <1          | Cu | <1          | Sb | <1          |
| Ca | <1          | Zn | <1          | Pb | <1          |
| Ti | <1          | Ni | <1          | P  | <1          |
| V  | <1          | As | <0.1        | U  | <0.1        |

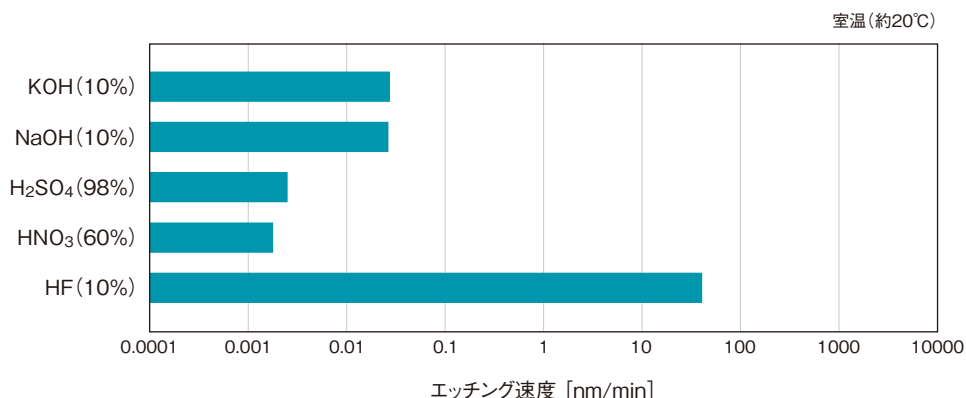
### ■機械的性質

| 機械的特性          | 単位                 | VIOSIL-SQ | VIOSIL-SX、LSX |
|----------------|--------------------|-----------|---------------|
| 比重( $\rho$ )   | —                  | 2.2       | 2.2           |
| ポアソン比( $\nu$ ) | —                  | 0.18      | 0.19          |
| ヤング率(E)        | GPa                | 72.5      | 72.8          |
| 剛性率(G)         | GPa                | 30.6      | 30.7          |
| ヴィッカース硬さ(HV)   | kg/mm <sup>2</sup> | 599       | 602           |
| モース硬度          | —                  | 6~7       | 6~7           |

### ■熱的性質

| 熱的特性               | 単位                                       | 条件               | VIOSIL-SQ | VIOSIL-SX、LSX |
|--------------------|------------------------------------------|------------------|-----------|---------------|
| 軟化点                | °C                                       | $\log \eta=7.6$  | 1600      | 1630          |
| アニール点              | °C                                       | $\log \eta=13.0$ | 1090      | 1190          |
| 歪点                 | °C                                       | $\log \eta=14.5$ | 985       | 1090          |
| 線熱膨張係数( $\alpha$ ) | ppm/°C                                   | 0~100°C          | 0.53      | 0.52          |
|                    |                                          | 0~200°C          | 0.56      | 0.56          |
|                    |                                          | -100~200°C       | 0.50      | 0.49          |
|                    |                                          | 0~700°C          | 0.58      | 0.59          |
| 比熱容量               | J/g·K                                    | —                | 0.78      | 0.78          |
| 熱拡散率               | $\times 1.0^{-7} \text{ m}^2/\text{sec}$ | —                | 8.15      | 8.10          |
| 熱伝導率               | W/m·K                                    | —                | 1.33      | 1.32          |

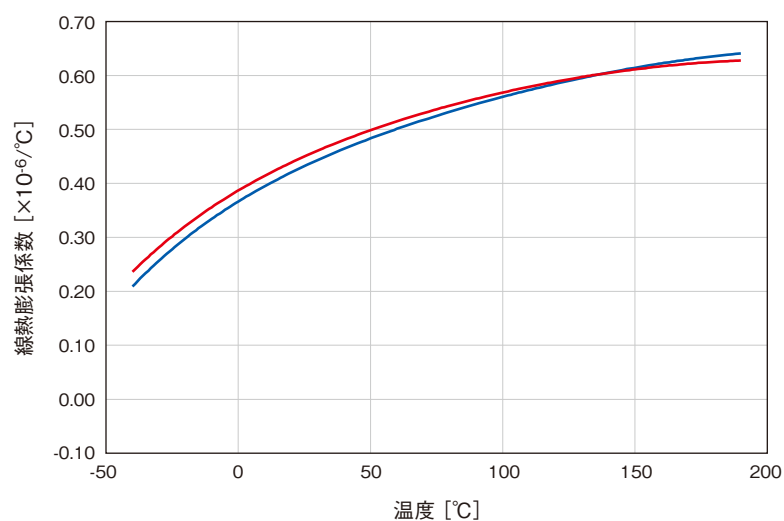
### ■化学的耐性



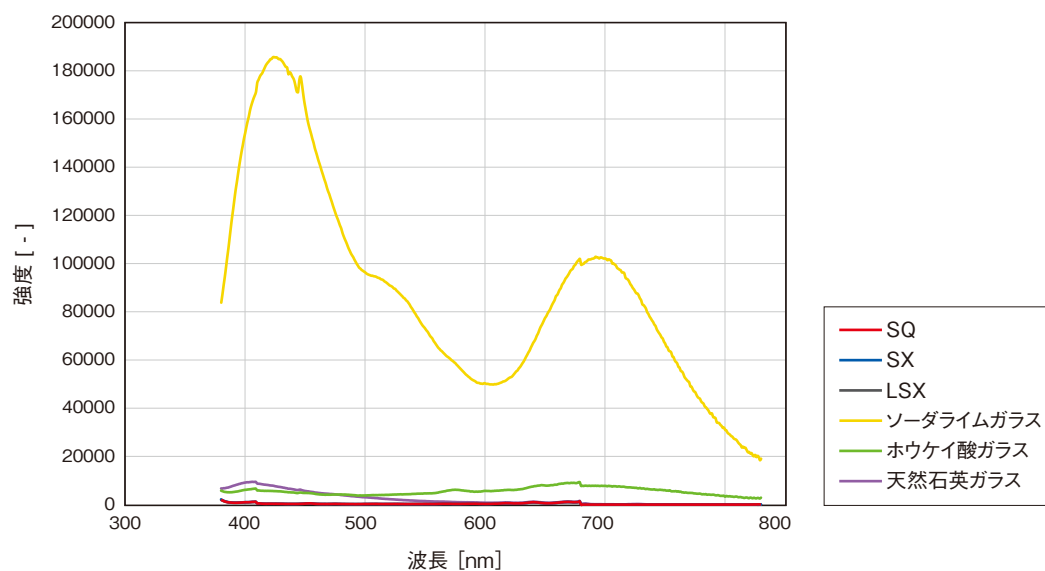
## ■電気的性質

| 電気的特性                | 単位                    | 条件     | VIOSIL-SQ | VIOSIL-SX, LSX |
|----------------------|-----------------------|--------|-----------|----------------|
| 比誘電率( $\epsilon_r$ ) |                       | 1 MHz  | 3.8       | 3.8            |
|                      |                       | 3 GHz  | 3.8       | 3.8            |
|                      |                       | 10 GHz | 3.8       | 3.8            |
|                      |                       | 80 GHz | 3.8       | 3.8            |
| 誘電正接( $\tan\delta$ ) |                       | 1 MHz  | <1.0E-4   | <1.0E-4        |
|                      |                       | 3 GHz  | 1.0E-4    | 1.0E-4         |
|                      |                       | 10 GHz | 4.0E-4    | 4.0E-4         |
|                      |                       | 80 GHz | 5.0E-4    | 5.0E-4         |
| 電気抵抗率                | $\Omega\cdot\text{m}$ | —      | >1.0E+16  | >1.0E+16       |
| 絶縁破壊強度(DC)           | kV/mm                 | 0.3 mm | 35.8      |                |
|                      |                       | 1 mm   | 17.5      |                |

## ■線熱膨張係数



## ■蛍光強度



## ■光学特性(SQ)

| 波長 (nm) |       | 屈折率 (n) | $\Delta n / \Delta T$ (ppm/°C) |           |          |           |           |           |
|---------|-------|---------|--------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
|         |       |         | -40~-20(°C)                    | -20~0(°C) | 0~20(°C) | 20~40(°C) | 40~60(°C) | 60~80(°C) |
| 1529.58 | —     | 1.44432 |                                |           |          |           |           |           |
| 1064.00 | —     | 1.44968 |                                |           |          |           |           |           |
| 1013.98 | t     | 1.45029 | 7.2                            | 7.7       | 8.1      | 8.6       | 9.0       | 9.5       |
| 852.11  | s     | 1.45251 | 7.3                            | 7.7       | 8.2      | 8.7       | 9.1       | 9.6       |
| 706.52  | r     | 1.45519 | 7.4                            | 7.9       | 8.3      | 8.8       | 9.3       | 9.7       |
| 656.27  | C     | 1.45641 | 7.4                            | 7.9       | 8.4      | 8.9       | 9.3       | 9.8       |
| 643.85  | C'    | 1.45675 | 7.5                            | 7.9       | 8.4      | 8.9       | 9.4       | 9.8       |
| 632.90  | He-Ne | 1.45706 | 7.5                            | 8.0       | 8.4      | 8.9       | 9.4       | 9.9       |
| 589.30  | D     | 1.45845 |                                |           |          |           |           |           |
| 587.56  | d     | 1.45851 | 7.5                            | 8.0       | 8.5      | 9.0       | 9.5       | 10.0      |
| 546.07  | e     | 1.46012 | 7.6                            | 8.1       | 8.6      | 9.1       | 9.6       | 10.1      |
| 486.13  | F     | 1.46317 | 7.8                            | 8.3       | 8.8      | 9.3       | 9.8       | 10.3      |
| 479.99  | F'    | 1.46335 | 7.8                            | 8.3       | 8.8      | 9.3       | 9.8       | 10.3      |
| 435.83  | g     | 1.46674 | 8.0                            | 8.5       | 9.0      | 9.5       | 10.0      | 10.5      |
| 404.66  | h     | 1.46966 | 8.1                            | 8.6       | 9.2      | 9.7       | 10.2      | 10.7      |
| 365.01  | I     | 1.47458 |                                |           |          |           |           |           |
| 248.40  | KrF   | 1.50838 |                                |           |          |           |           |           |
| 194.16  | ArF   | 1.55896 |                                |           |          |           |           |           |

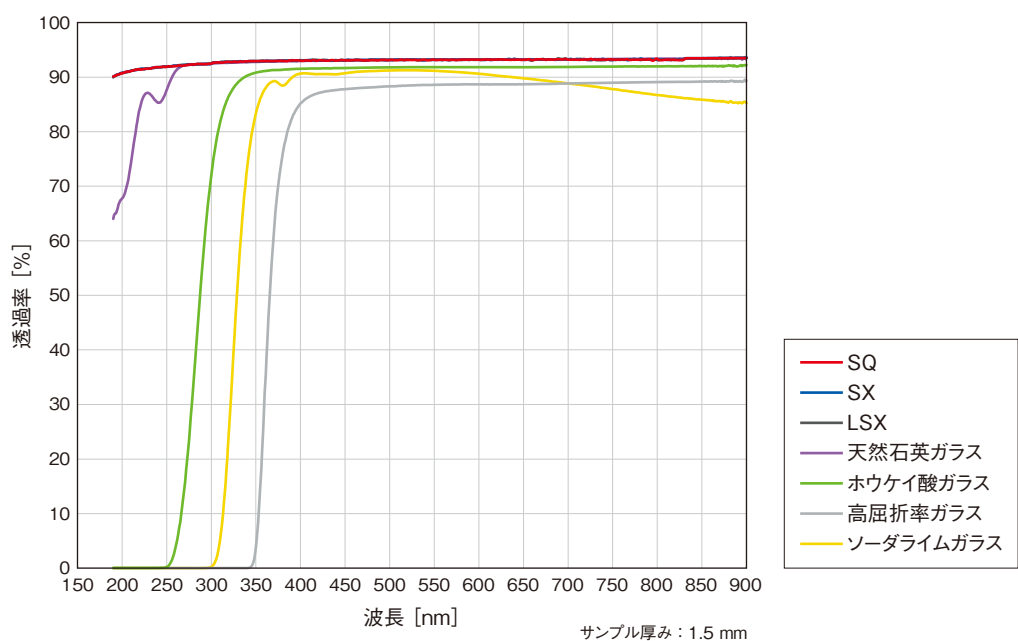
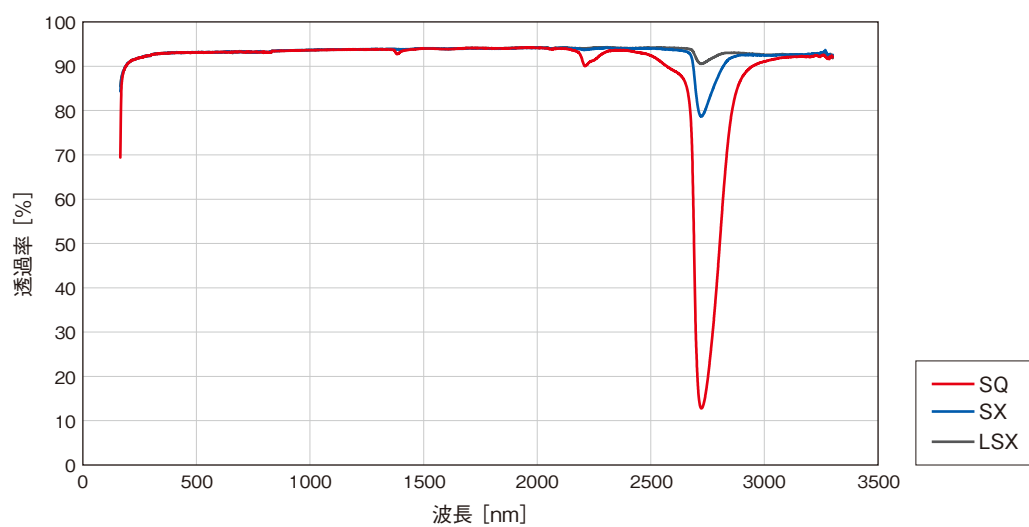
屈折率測定条件：温度 22.5°C 気圧 1013.25 hPa 湿度 50%RH

## ■光学特性(SX、LSX)

| 波長 (nm) |       | 屈折率 (n) | $\Delta n / \Delta T$ (ppm/°C) |           |          |           |           |           |
|---------|-------|---------|--------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
|         |       |         | -40~-20(°C)                    | -20~0(°C) | 0~20(°C) | 20~40(°C) | 40~60(°C) | 60~80(°C) |
| 1529.58 | —     | 1.44436 |                                |           |          |           |           |           |
| 1064.00 | —     | 1.44972 |                                |           |          |           |           |           |
| 1013.98 | t     | 1.45033 | 7.2                            | 7.7       | 8.1      | 8.6       | 9.0       | 9.4       |
| 852.11  | s     | 1.45255 | 7.3                            | 7.8       | 8.2      | 8.6       | 9.1       | 9.5       |
| 706.52  | r     | 1.45523 | 7.4                            | 7.9       | 8.3      | 8.8       | 9.2       | 9.7       |
| 656.27  | C     | 1.45645 | 7.5                            | 7.9       | 8.4      | 8.8       | 9.3       | 9.8       |
| 643.85  | C'    | 1.45679 | 7.5                            | 7.9       | 8.4      | 8.9       | 9.3       | 9.8       |
| 632.90  | He-Ne | 1.45710 | 7.5                            | 8.0       | 8.4      | 8.9       | 9.3       | 9.8       |
| 589.30  | D     | 1.45849 |                                |           |          |           |           |           |
| 587.56  | d     | 1.45855 | 7.6                            | 8.0       | 8.5      | 9.0       | 9.4       | 9.9       |
| 546.07  | e     | 1.46016 | 7.6                            | 8.1       | 8.6      | 9.1       | 9.5       | 10.0      |
| 486.13  | F     | 1.46321 | 7.8                            | 8.3       | 8.8      | 9.3       | 9.7       | 10.2      |
| 479.99  | F'    | 1.46359 | 7.8                            | 8.3       | 8.8      | 9.3       | 9.8       | 10.2      |
| 435.83  | g     | 1.46678 | 8.0                            | 8.5       | 9.0      | 9.5       | 10.0      | 10.5      |
| 404.66  | h     | 1.46970 | 8.2                            | 8.7       | 9.2      | 9.7       | 10.2      | 10.7      |
| 365.01  | I     | 1.47462 |                                |           |          |           |           |           |
| 248.40  | KrF   | 1.50842 |                                |           |          |           |           |           |
| 194.16  | ArF   | 1.55901 |                                |           |          |           |           |           |

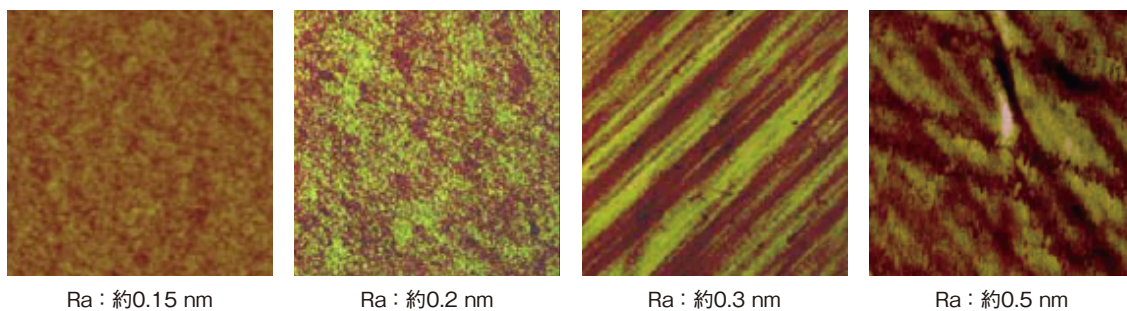
屈折率測定条件：温度 22.5°C 気圧 1013.25 hPa 湿度 50%RH

■ **透過率** 広範囲の波長領域に対して優れた透過率を有します。ご用途に応じて素材を提供いたします。



■ **表面粗さ(ラフネス)** ご要望に合わせた各表面粗さの基板をご提案いたします。

#### AFM イメージ例



(1  $\mu\text{m}$ ×1  $\mu\text{m}$ 角エリアでの表面測定)

# サイズ表

## 標準ウェーハ

### ■ウェーハ基板サイズ

| サイズ       | 外径 (mm) |       | 板厚 (mm) |        |
|-----------|---------|-------|---------|--------|
|           | サイズ     | 公差    | 厚さ      | 公差     |
| 3インチウェーハ  | φ76.20  | ±0.25 | 0.525   | ±0.020 |
|           |         |       | 1.000   | ±0.020 |
| 4インチウェーハ  | φ100.00 | ±0.25 | 0.525   | ±0.020 |
|           |         |       | 1.000   | ±0.020 |
| 5インチウェーハ  | φ125.00 | ±0.25 | 0.550   | ±0.020 |
| 6インチウェーハ  | φ150.00 | ±0.25 | 0.625   | ±0.020 |
|           |         |       | 0.675   | ±0.020 |
|           |         |       | 1.000   | ±0.020 |
|           |         |       | 1.100   | ±0.020 |
| 8インチウェーハ  | φ200.00 | ±0.25 | 0.725   | ±0.020 |
| 12インチウェーハ | φ300.00 | ±0.25 | 0.775   | ±0.020 |
|           |         |       | 1.200   | ±0.020 |

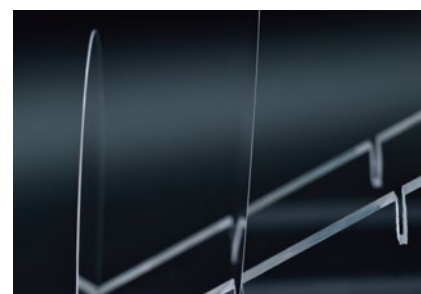


## 薄物ウェーハ

厚さ0.15 mm～0.50 mmの薄型・高平坦の合成石英ガラスウェーハ基板を提供可能です。

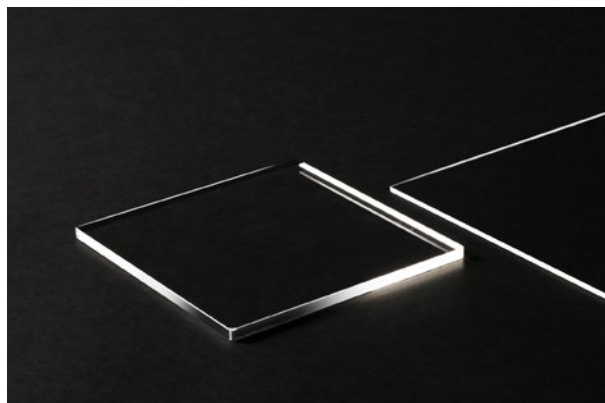
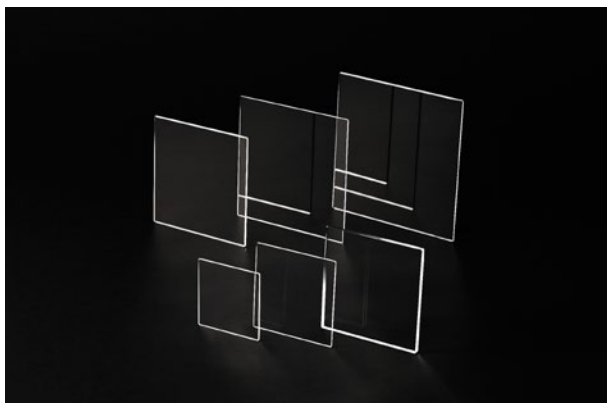
### ■薄物ウェーハ基板サイズ

| サイズ       | 板厚 (mm) |        |
|-----------|---------|--------|
|           | 厚さ      | 公差     |
| 3インチウェーハ  | 0.150   | ±0.020 |
|           | 0.200   |        |
| 4インチウェーハ  | 0.150   | ±0.020 |
|           | 0.200   |        |
| 5インチウェーハ  | 0.200   | ±0.020 |
|           | 0.300   |        |
| 6インチウェーハ  | 0.200   | ±0.020 |
|           | 0.300   |        |
| 8インチウェーハ  | 0.300   | ±0.020 |
|           | 0.400   |        |
| 12インチウェーハ | 0.500   | ±0.020 |



## ■ ICマスク基板サイズ

| 代表品種略称 | 外形(mm)        |        | 板厚(mm) |        |
|--------|---------------|--------|--------|--------|
|        | サイズ           | 公差     | 厚さ     | 公差     |
| 4009   | 101.2 × 101.2 | ± 0.20 | 2.30   | ± 0.10 |
| 5009   | 126.6 × 126.6 | ± 0.20 | 2.30   | ± 0.10 |
| 5012   | 126.6 × 126.6 | ± 0.20 | 3.00   | ± 0.10 |
| 6009   | 152.0 × 152.0 | ± 0.20 | 2.30   | ± 0.10 |
| 6012   | 152.0 × 152.0 | ± 0.20 | 3.05   | ± 0.10 |
| 6025   | 152.0 × 152.0 | ± 0.20 | 6.35   | ± 0.10 |
| 7012   | 177.4 × 177.4 | ± 0.20 | 3.05   | ± 0.10 |
| 8009   | 200.0 × 200.0 | ± 0.20 | 2.30   | ± 0.10 |
| 9012   | 228.6 × 228.6 | ± 0.30 | 3.00   | ± 0.20 |



## ■ 大型マスク基板サイズ

| 代表品種略称 | 外形(mm)      |        | 板厚(mm)  |        |
|--------|-------------|--------|---------|--------|
|        | サイズ         | 公差     | 厚さ      | 公差     |
| 3035   | 300 × 350   | ± 0.30 | 5       | ± 0.20 |
| 3535   | 350 × 350   | ± 0.30 | 3       | ± 0.20 |
| 5280   | 520 × 800   | ± 0.30 | 10      | ± 0.20 |
| 7080   | 700 × 800   | ± 0.30 | 8       | ± 0.20 |
| 8092   | 800 × 920   | ± 0.30 | 8 or 10 | ± 0.20 |
| 8096   | 800 × 960   | ± 0.30 | 8 or 10 | ± 0.20 |
| 80945  | 800 × 945   | ± 0.30 | 10      | ± 0.20 |
| 85120  | 850 × 1200  | ± 0.30 | 10      | ± 0.20 |
| 85140  | 850 × 1400  | ± 0.30 | 10      | ± 0.20 |
| 98115  | 980 × 1150  | ± 0.30 | 13      | ± 0.10 |
| 98155  | 980 × 1550  | ± 0.30 | 10      | ± 0.20 |
| 122140 | 1220 × 1400 | ± 0.30 | 13      | ± 0.20 |
| 122165 | 1220 × 1650 | ± 0.20 | 15      | ± 0.20 |
| 162178 | 1620 × 1780 | ± 0.30 | 17      | ± 0.20 |

## 技術紹介資料

### マイクロ流路加工技術

マイクロ流路とは、ガラスや樹脂、シリコン等の基板上にnmからmmオーダーの流路が形成されたものです。  
微小空間で混合・反応・分離・検出・合成等の化学操作を行うためのツールです。  
微細・研削・接合加工を駆使し、高純度・薬品耐性のマイクロ流路基板をオーダーメイドで提供いたします。

#### ウェットエッチング

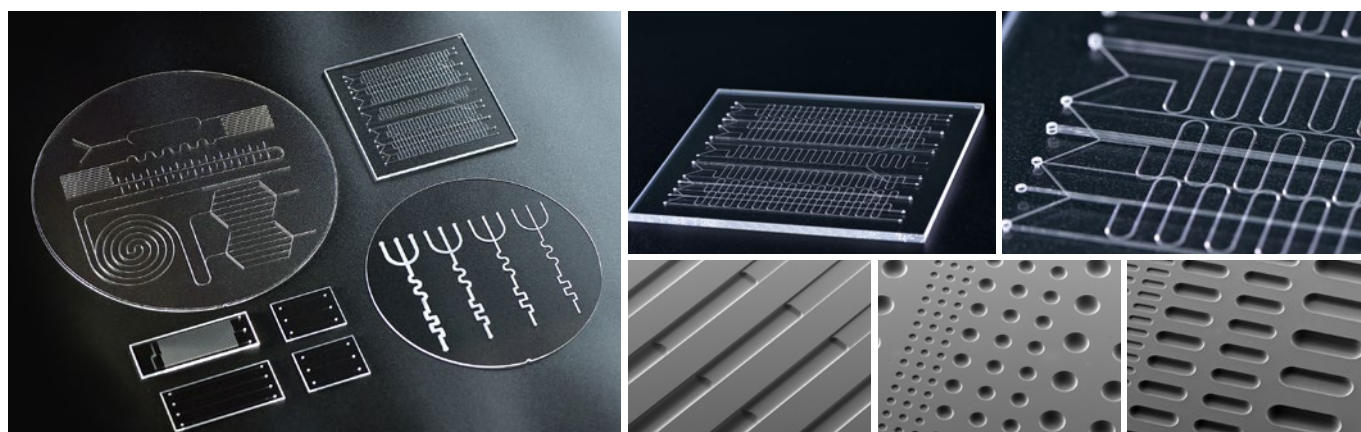
|        |              |
|--------|--------------|
| 寸法精度   | ±10%         |
| アスペクト比 | 約2:1 (幅:深さ)  |
| 対応可能範囲 | 深さ1～1,000 μm |
| 流路断面   | 丸形           |
| 流路底面   | 滑らか          |
| 流路側面   | 滑らか          |

#### 研削加工

|        |                 |
|--------|-----------------|
| 寸法精度   | ±20%            |
| アスペクト比 | 指定なし            |
| 対応可能範囲 | 深さ200 μm～       |
| 流路断面   | 角形              |
| 流路底面   | 研削面 (粗面) または滑らか |
| 流路側面   | 研削面 (粗面)        |

#### 貼り合わせ、積層

|       |             |
|-------|-------------|
| 貼り合わせ | 熱融着         |
| 積層    | ～6枚 (蓋基板含む) |



### 穴あけ技術

アスペクト比の高い高精度なホール加工が可能です。真円度、同心度の高いディスク基板も提供可能です。

#### 小径穴加工 (導入口、出口)

|      |                          |
|------|--------------------------|
| 寸法精度 | ±20%                     |
| 加工面  | 穴径<1.2 mm 研削面 (粗面)       |
|      | 穴径≥1.2 mm 研削面 (粗面) または鏡面 |

