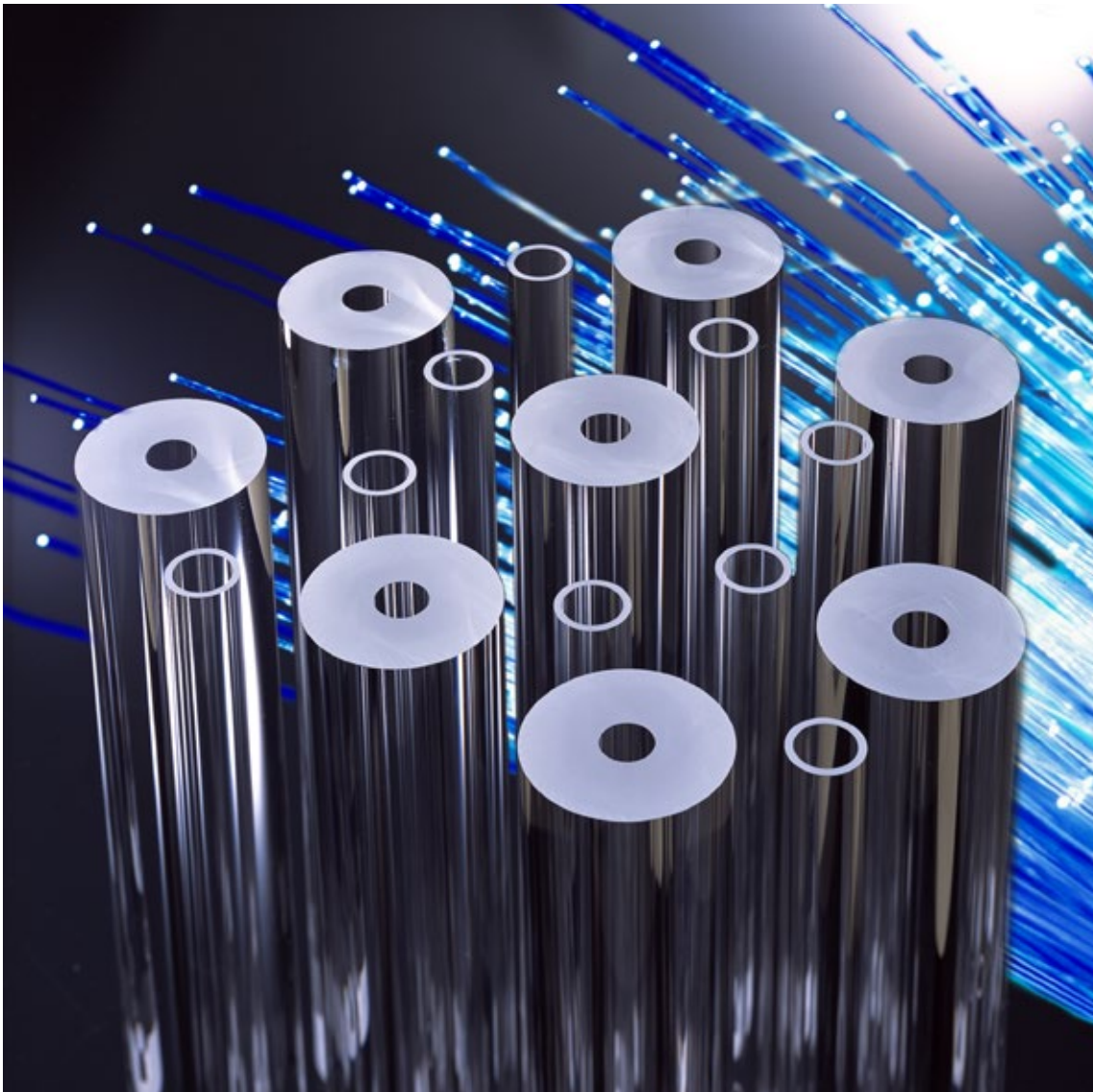


# 光ファイバ用合成石英ガラス SUPRASIL-F300

石英ガラスは、さまざまな工業用材料のなかでも、最も光透過性の良い材料として、通信用光ファイバに広く使用されています。石英系光ファイバは、伝送損失が小さく、広帯域長距離伝送通信用に広く実用化されています。信越石英の合成石英ガラスSUPRASIL-F300は、MCVD法、PCVD法におけるプリフォームコア部の製造工程におけるサブストレート管として、また、クラッド部をジャケット法 (Sleeving法) で製造する際のジャケット管として、ユーザーから高い評価を得ています。

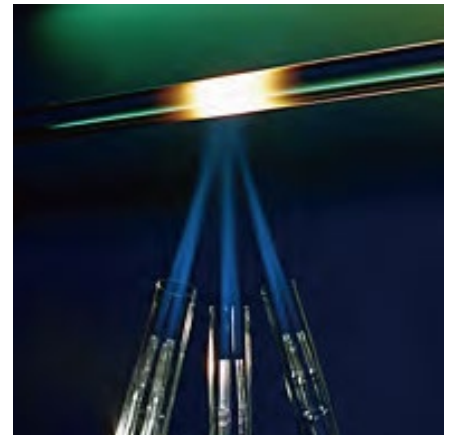
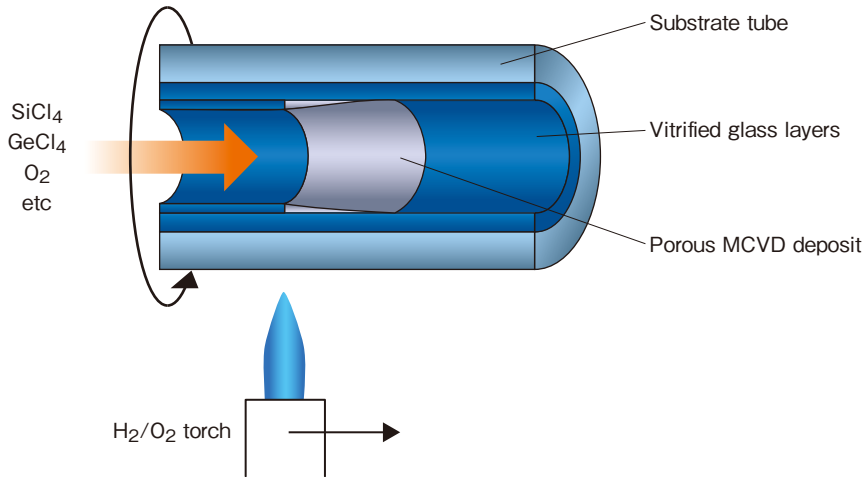


## 光ファイバ用合成石英ガラス

### 「SUPRASIL-F300」サブストレート管

信越石英が製造する高純度合成石英ガラスSUPRASIL-F300のサブストレート管は、光ファイバ製造におけるMCVD(内付け気相成長)法およびPCVD(プラズマ気相成長)法の工程に使われています。

図1 MCVD工程

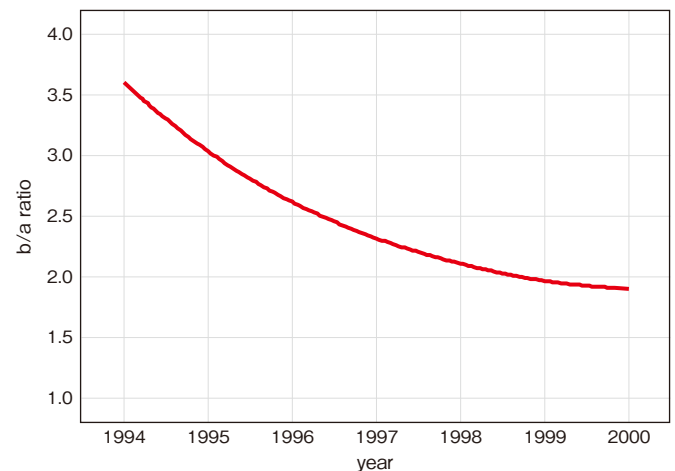


MCVD工程

光ファイバの母材であるプリフォームのコアおよびクラッドの一部は、サブストレート管の内側で生成し堆積させます。光ファイバの優れた特性を確実に引き出せるように、信越石英製のサブストレート管は、純度、均質性ならびに寸法精度・形状に対する高品位の要求事項に適合しています。

光ファイバ製造メーカーにおける主要なパラメータのひとつに、堆積したクラッド径(b)とコア径(a)の比を表したb/a比があります。信越石英が過去数十年間にわたってサブストレート管の純度の向上を進めてきた結果、光ファイバメーカーはb/a比を大幅に低減し、それに伴ってMCVD法による生産性も向上させることができました。

図2 MCVDプリフォームのb/a比の低下



#### ●純度

信越石英製合成石英管材料の高い純度は、連続的な工程管理に最先端の分析技法を組み合わせることで保証されています。

そのひとつとして、紫外線(UV)および赤外線(IR)による分光計測が、複数の工程段階で実施されています。

これにより、OHレベルの通常値は100ppb台まで低減することができます。

微量金属不純物の指標にはk<sub>200</sub>(200nmでの吸光度)値が使われます。

信越石英の石英管の純度がppb単位以下のレベルであることを確認するには、高感度の分析方法が使われます。

#### ■純度分析例

	Na	K	Ca	Mg	Al	Fe	Ti	OH*	Cl*
Sup.F300	<20	<5	<5	<5	<50	<5	<10	<1	2000

Na~Ti: ICP-AES  
OH: IR Absorption Spectrum  
Cl: Nephelometric Analysis

(Unit ppb) (\*Unit ppm)

### ●寸法精度・形状

個々のお客様のニーズやプリフォームの設計に合わせて、さまざまなサイズの石英管をご用意できます。高精度のサブストレート管は通常、100 $\mu$ m台の公差範囲で製造されます。サブストレート管の寸法精度・形状はすべて、最終的にはレーザーを用いた非接触による計測方法で測定されます。

### ●目視検査およびクリーニング

石英管はすべて、気泡、包有物などに関する厳密な仕様基準に従って、目視で検査されています。石英管は最後に、多段階の洗浄工程によりクリーニングされます。

Typical geometrical properties (Example)

OD (mm)	WT (mm)	Length (mm)	Siding (mm)	Ovality (mm)	Bow (mm/m)
20-50	1.5-4.0	1000-2000	0.1	0.08	0.3

## SUPRASIL-F300 ジャケット管

信越石英製の高純度のジャケット管(別名「オーバークラッドチューブ」)は、既存のあらゆるファイバ生産技術において、高強度のジャケット材料として使うことができます。オーバークラッド加工は、製造ラインから離れて別の旋盤でもできますし、または製造ライン内の線引き工程中でも可能です。

過去数年間にわたって信越石英は、大きなサイズのジャケット管を開発し、大型プリフォームの製造に貢献してきました。今後も引き続き開発していくことによって、プリフォームサイズの大型化を支援していきます。

ジャケット管もまた、合成石英ガラスSUPRASIL-F300から作られます。当社では、純度、均質性ならびに寸法精度・形状のいずれにおいても最高級のジャケット管を供給することで、すぐれたファイバ特性を保証しています。

図3 ジャケットティング工程

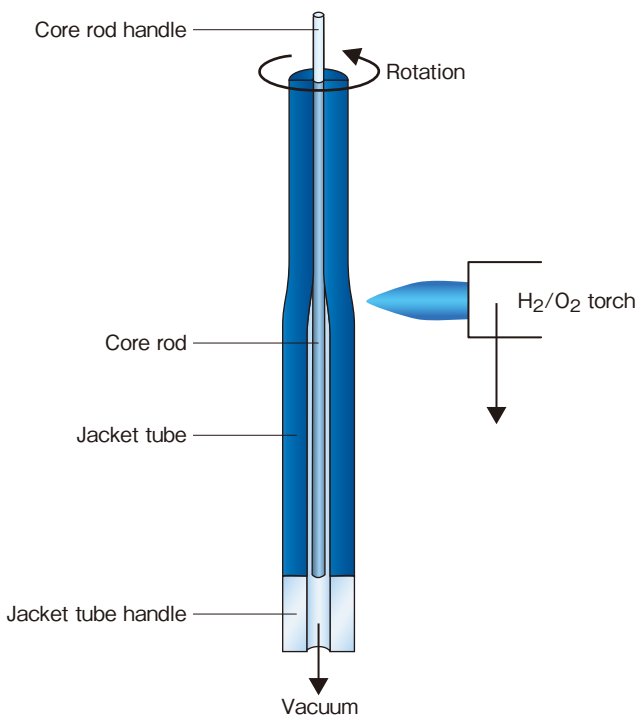
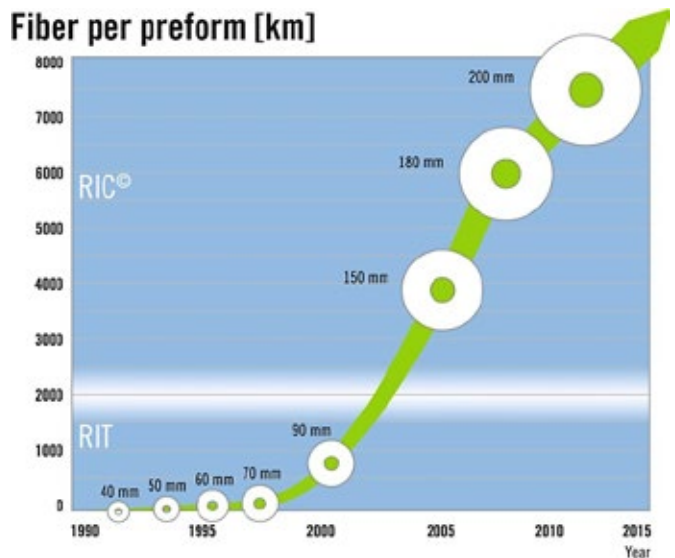


図4 ジャケット管サイズのトレンド(出典: Heraeus社ウェブサイトより)



## ●純度

信越石英製のジャケット管の純度は、サブストレート管と同等です。

## ●寸法精度・形状

個々のお客様のニーズやプリフォームの設計に合わせて、さまざまなサイズのジャケット管をご用意できます。高精度のジャケット管は通常、mm台以下の誤差範囲内で製造されます。ジャケット管の寸法精度・形状はすべて、レーザーによる計測方法で計測されます。

## ●目視検査およびクリーニング

チューブはすべて、気泡、包有物などに関する厳密な仕様基準に従って、目視で検査されています。石英管は最後に、多段階の洗浄工程によりクリーニングされます。

Typical geometrical properties (Example)

OD (mm)	WT (mm)	Length (mm)	Siding (mm)	Ovality (mm)	Bow (mm/m)
40-100	4.0-40	800-2300	0.18	0.12	0.3

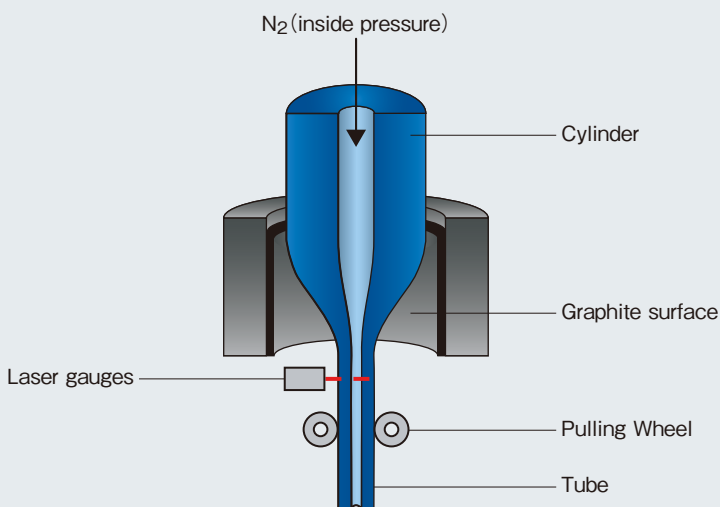
## 製造工程

合成石英ガラスは、 $\text{SiCl}_4$ を火炎加水分解させる方法によって生産されます。

信越石英は、高純度の出発原料を用い、これらの材料をクリーンな環境下で処理することによって、石英ガラス材料の高純度を保証しています。成長工程後、複数の工程を経て、円柱状のガラスになります。これらの工程はすべて自動化、コンピュータ制御されています。

チューブドロ잉(管引き)タワーは、円柱状のガラスからサブストレート管またはジャケット管を管引きするのに使われます。

図5 管引き



管引き

寸法精度・形状はレーザー計器により測定され、管引き工程パラメータはコンピュータ制御によって、厳しい寸法精度・形状の許容公差を達成しています。

## ■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 営業部

〒160-0023 東京都新宿区西新宿1-22-2 新宿サンエービル12階  
TEL:03-3348-1916 FAX:03-3348-4919