

ニコンの合成石英ガラス NIFS シリーズ

NIFS シリーズの優れた特徴

ニコンの合成石英ガラス (NIFSシリーズ) は、ニコン創設以来100年近くの光学分野における経験をもとに、開発・製造されています。独自の合成技術や熱処理技術により、お客様のアプリケーションに最適化した透過率、屈折率均質性、複屈折、レーザ耐久性等を有する合成石英ガラスを製造しております。NIFSシリーズは厳格な工程管理と優れた計測能力を組み合わせることにより品質保証を行っています。

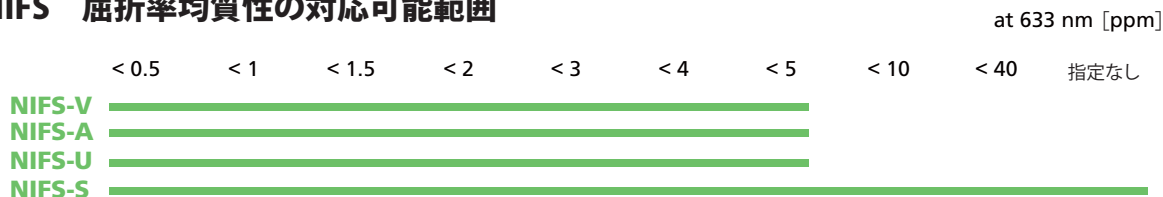
NIFSシリーズは、リソグラフィ、高出力レーザ、天文分野、医療分野、半導体・FPD用アプリケーションにおけるお客様のニーズを満たす理想的な素材です。

グレード

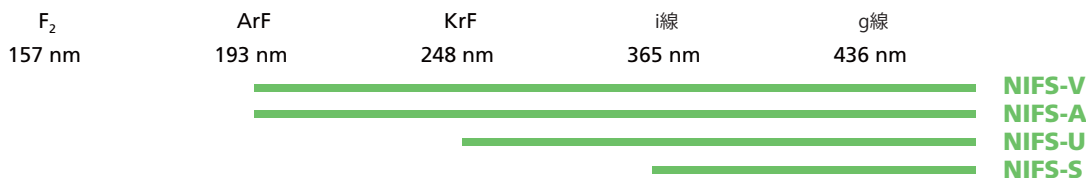
グレード	内部透過率[%] 試料厚さ:10mm	レーザ耐久性	歪	脈理	推奨波長域
NIFS-V	≥99.9(at 193 nm)	A	1 - 10 nm/cm	3方向フリー	ArF (193 nm)
NIFS-A	≥99.9(at 193 nm)	B		3方向フリー 1方向フリー	ArF (193 nm)
NIFS-U	≥99.9(at 248 nm)	C	ご要望に応じます	3方向フリー 1方向フリー	KrF (248 nm)
NIFS-S	≥99.9(at 365 nm)	—	—	3方向フリー 1方向フリー	紫外領域 可視領域
NIFS-I	—	—	—	—	—

- ※ φ30~φ350mm、t5~t100mm以外の寸法に関しては、各種物性は個別相談とさせていただきます。
- ※ レーザ耐久性の表記は、当社グレード間で比較した際の目安であり、Vグレードが最も耐性があります。
- ※ 脈理:3方向フリー(全方向脈理フリー)、1方向フリー(一方向脈理フリー)、等級の指定も可能です。

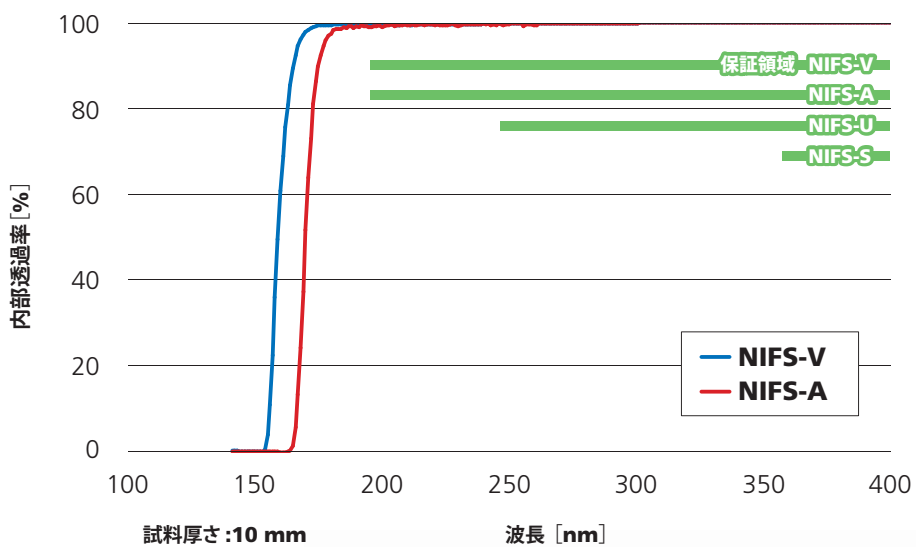
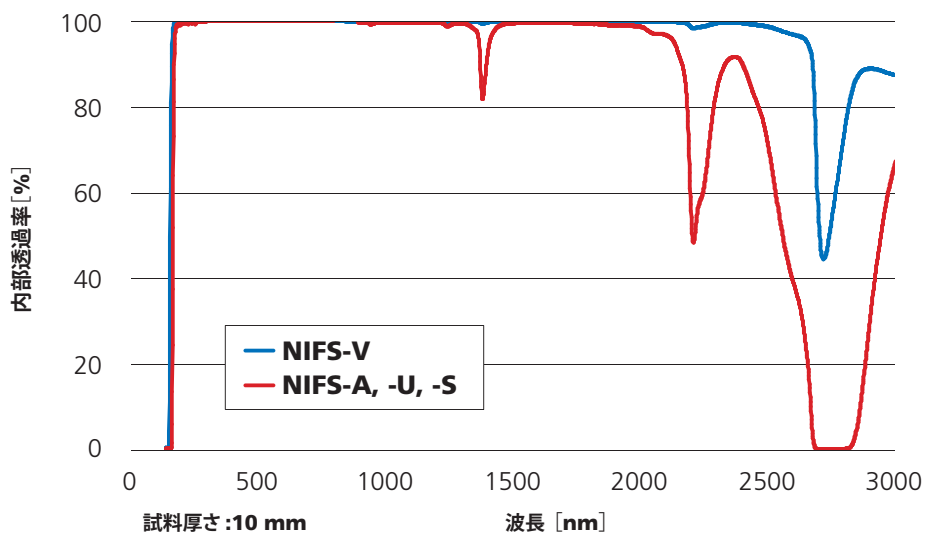
NIFS 屈折率均質性の対応可能範囲



NIFS 透過率領域



光透過特性 — 真空紫外 - 可視 - 赤外領域 —



ニコンの合成石英ガラス NIFS シリーズ

NIFS-V の特性

屈折率

	波長 [nm]	屈折率
He	1082.989	1.44936
t	1013.98	1.45028
s	852.11	1.45259
A'	768.195	1.45402
r	706.519	1.45527
C	656.273	1.45648
C'	643.847	1.45682
He-Ne	632.8	1.45713
D	589.294	1.45851
d	587.562	1.45857
e	546.074	1.46018
F	486.133	1.46322
F'	479.992	1.46360
g	435.835	1.46678
h	404.656	1.46971
i	365.015	1.47464
KrF	248.3	1.50852
ArF	193.4	1.56021

測定条件
 温度：22.5 °C
 湿度：50 %
 気圧：1013 hPa

不純物

OH	< 100 ppm
Li	< 0.2 ppb
Na	< 0.2 ppb
K	< 0.2 ppb
Mg	< 0.2 ppb
Ca	< 0.2 ppb
Al	< 0.2 ppb
Ti	< 0.2 ppb
Cr	< 0.2 ppb
Fe	< 0.2 ppb
Cu	< 0.2 ppb

光学的性質

n_d (He, 587.56 nm)	1.45857
n_e (Hg, 546.07 nm)	1.46018
$n_F - n_C$	0.00674
$n_F - n_C$	0.00677
γ_d	68.1
γ_e	67.9

セルマイヤー分散式の常数

B1	0.151370103
B2	0.610890012
B3	0.341550573
B4	0.048272233
C1	0.005303054
C2	0.005304046
C3	0.014019692
C4	6.438755534

応力定数 *	35 nm/cm MPa
--------	--------------

機械的性質

密度	2.2 g/cm ³
ヌーブ硬さ (荷重 100g)	590 - 610 kg/mm ²
磨耗度 **	50
ヤング率	73GPa

熱的性質

線膨張係数	100 - 300 °C	5.7 · 10 ⁻⁷ /K
熱伝導率	0 °C	1.3 W/m·K
平均熱容量 *	25 °C	730 J/kg·K

* 文献値
 ** 測定方法：JOGIS 10

※各特性は代表値として記載しています。

NIFS-A の特性

屈折率

	波長 [nm]	屈折率
He	1082.989	1.44945
t	1013.98	1.45028
s	852.11	1.45251
A'	768.195	1.45393
r	706.519	1.45519
C	656.273	1.45641
C'	643.847	1.45675
He-Ne	632.8	1.45706
D	589.294	1.45844
d	587.562	1.45850
e	546.074	1.46012
F	486.133	1.46317
F'	479.992	1.46354
g	435.835	1.46674
h	404.656	1.46966
i	365.015	1.47458
KrF	248.3	1.50843
ArF	193.4	1.56017

測定条件
 温度：22.5 °C
 湿度：50 %
 気圧：1013 hPa

不純物

OH	< 1200 ppm
Li	< 0.2 ppb
Na	< 0.2 ppb
K	< 0.2 ppb
Mg	< 0.2 ppb
Ca	< 0.2 ppb
Al	< 0.2 ppb
Ti	< 0.2 ppb
Cr	< 0.2 ppb
Fe	< 0.2 ppb
Cu	< 0.2 ppb

光学的性質

n_d (He, 587.56 nm)	1.45857		
n_e (Hg, 546.07 nm)	1.46018		
$n_F - n_C$	0.00674		
$n_E - n_C$	0.00677		
V_d	67.8		
V_e	67.7		
屈折率の温度係数 $\Delta n/\Delta T$ *	波長	dn/dT (K ⁻¹)	
		0 - 20 °C	20 - 40 °C
	643.8 nm	9.6×10 ⁻⁶	9.8×10 ⁻⁶
	587.6 nm	9.8×10 ⁻⁶	10.0×10 ⁻⁶
	546.1 nm	9.9×10 ⁻⁶	10.1×10 ⁻⁶
	365 nm	11.0×10 ⁻⁶	11.2×10 ⁻⁶
237.8 nm	14.6×10 ⁻⁶	14.9×10 ⁻⁶	
応力定数 *	35 nm/cm MPa		

機械的性質

密度	2.2 g/cm ³
ヌーブ硬さ (荷重 100g)	590 - 620 kg/mm ²
磨耗度 **	58
ヤング率	73 GPa
剛性率	31 GPa
ポワソン比	0.16
曲げ強度	67 MPa

熱的性質

軟化点 *	$\log\eta=7.6$	1600 °C
アニール点 *	$\log\eta=13.0$	1100 °C
歪点 *	$\log\eta=14.5$	1000 °C
線膨張係数	100 - 300 °C	5.1 - 5.9 · 10 ⁻⁷ /K
熱伝導率	0 °C	1.4 W/m·K
平均熱容量 *	0 - 100 °C	770 J/kg·K
	0 - 500 °C	960 J/kg·K
	0 - 900 °C	1050 J/kg·K

誘電率 ϵ_r (0 - 1×10 ⁶ Hz) *	20 °C	3.7
$\tan\delta$ *	1 MHz	1.0 × 10 ⁻⁴
電気抵抗率 *	20 °C	1.0 × 10 ¹⁶ Ω·m

* 文献値
 ** 測定方法：JOGIS 10

※各特性は代表値として記載しています。

ニコンの合成石英ガラス NIFS シリーズ

NIFS-U の特性

屈折率

	波長 [nm]	屈折率
He	1082.989	1.44945
t	1013.98	1.45028
s	852.11	1.45251
A'	768.195	1.45393
r	706.519	1.45519
C	656.273	1.45641
C'	643.847	1.45675
He-Ne	632.8	1.45706
D	589.294	1.45844
d	587.562	1.45850
e	546.074	1.46012
F	486.133	1.46317
F'	479.992	1.46354
g	435.835	1.46674
h	404.656	1.46966
i	365.015	1.47458
KrF	248.3	1.50843
ArF	193.4	1.56017

測定条件
 温度：22.5℃
 湿度：50%
 気圧：1013 hPa

不純物

OH	< 1200 ppm
Li	< 50 ppb
Na	< 50 ppb
K	< 50 ppb
Mg	< 50 ppb
Ca	< 50 ppb
Al	< 50 ppb
Ti	< 50 ppb
Cr	< 50 ppb
Fe	< 50 ppb
Cu	< 50 ppb

光学的性質

n_d (He, 587.56 nm)	1.45850		
n_e (Hg, 546.07 nm)	1.46012		
$n_F - n_C$	0.00676		
$n_F - n_C'$	0.00680		
V_d	67.8		
V_e	67.7		
屈折率の温度係数 $\Delta n/\Delta T$ *	波長	dn/dT (K ⁻¹)	
		0 - 20℃	20 - 40℃
	643.8 nm	9.6×10^{-6}	9.8×10^{-6}
	587.6 nm	9.8×10^{-6}	10.0×10^{-6}
	546.1 nm	9.9×10^{-6}	10.1×10^{-6}
365 nm	11.0×10^{-6}	11.2×10^{-6}	
237.8 nm	14.6×10^{-6}	14.9×10^{-6}	
応力定数 *	35 nm/cm MPa		

機械的性質

密度	2.2 g/cm ³
ヌーブ硬さ (荷重 100g)	590 - 620 kg/mm ²
磨耗度 **	58
ヤング率	73 GPa
剛性率	31 GPa
ポワソン比	0.16
曲げ強度	67 MPa

熱的性質

軟化点 *	$\log \eta = 7.6$	1600℃
アニール点 *	$\log \eta = 13.0$	1100℃
歪点 *	$\log \eta = 14.5$	1000℃
線膨張係数	100 - 300	$5.1 - 5.9 \cdot 10^{-7}/K$
熱伝導率	0℃	1.4 W/m·K
平均熱容量 *	0 - 100℃	770 J/kg·K
	0 - 500℃	960 J/kg·K
	0 - 900℃	1050 J/kg·K

誘電率 ϵ_r (0 - 1×10^6 Hz) *	20℃	3.7
$\tan \delta$ *	1 MHz	1.0×10^{-4}
電気抵抗率 *	20℃	$1.0 \times 10^{16} \Omega \cdot m$

* 文献値

** 測定方法：JOGIS 10

※各特性は代表値として記載しています。

NIFS-S の特性

屈折率

	波長 [nm]	屈折率
He	1082.989	1.44945
t	1013.98	1.45028
s	852.11	1.45251
A'	768.195	1.45393
r	706.519	1.45519
C	656.273	1.45641
C'	643.847	1.45675
He-Ne	632.8	1.45706
D	589.294	1.45844
d	587.562	1.45850
e	546.074	1.46012
F	486.133	1.46317
F'	479.992	1.46354
g	435.835	1.46674
h	404.656	1.46966
i	365.015	1.47458
KrF	248.3	1.50843
ArF	193.4	1.56017

測定条件

温度：22.5 °C

湿度：50 %

気圧：1013 hPa

不純物

OH	< 1200 ppm
Li	< 100 ppb
Na	< 100 ppb
K	< 100 ppb
Mg	< 100 ppb
Ca	< 100 ppb
Al	< 100 ppb
Ti	< 100 ppb
Cr	< 100 ppb
Fe	< 100 ppb
Cu	< 100 ppb

光学的性質

n_d (He, 587.56 nm)	1.45850		
n_e (Hg, 546.07 nm)	1.46012		
$n_F - n_C$	0.00676		
$n_{F'} - n_{C'}$	0.00680		
V_d	67.8		
V_e	67.7		
屈折率の温度係数 $\Delta n/\Delta T$ *	波長	dn/dT (K ⁻¹)	
		0 - 20 °C	20 - 40 °C
	643.8 nm	9.6×10^{-6}	9.8×10^{-6}
	587.6 nm	9.8×10^{-6}	10.0×10^{-6}
	546.1 nm	9.9×10^{-6}	10.1×10^{-6}
	365 nm	11.0×10^{-6}	11.2×10^{-6}
237.8 nm	14.6×10^{-6}	14.9×10^{-6}	
応力定数 *	35 nm/cm MPa		

機械的性質

密度	2.2 g/cm ³
ヌーブ硬さ (荷重 100g)	590 - 620 kg/mm ²
磨耗度 **	58
ヤング率	73 GPa
剛性率	31 GPa
ポワソン比	0.16
曲げ強度	67 MPa

熱的性質

軟化点 *	$\log \eta = 7.6$	1600 °C
アニール点 *	$\log \eta = 13.0$	1100 °C
歪点 *	$\log \eta = 14.5$	1000 °C
線膨張係数	100 - 300 °C	$5.1 - 5.9 \cdot 10^{-7}/K$
熱伝導率	0 °C	1.4 W/m·K
平均熱容量 *	0 - 100 °C	770 J/kg·K
	0 - 500 °C	960 J/kg·K
	0 - 900 °C	1050 J/kg·K

誘電率 ϵ_r (0 - 1×10^6 Hz) *	20 °C	3.7
$\tan \delta$ *	1 MHz	1.0×10^{-4}
電気抵抗率 *	20 °C	$1.0 \times 10^{16} \Omega \cdot m$

* 文献値

** 測定方法：JOGIS 10

※各特性は代表値として記載しています。

注意

本製品は、使用目的により「外国為替及び外国貿易法」に定める規制物質等に該当する場合があります。
輸出する場合には政府許可取得等適正な手続きをお取りください。



株式会社 **ニコン** ガラス事業室 大手町オフィス
100-0004 東京都千代田区大手町2-2-2 NTT DATA 大手町ビル5F
Tel (03)6265-1882 Fax (03)6265-1923
<http://www.nikon.co.jp/products/glass/index.htm>
mail:info.glass@nikon.co.jp