

耐衝撃・高硬度クリアガラスセラミックス

**OHARA**  
株式会社 オハラ



**NANOCERAM™**

# ナノセラム™

ナノセラム™は、宇宙・天文分野をはじめとしたあらゆる分野で認められてきたオハラの高強度ガラスを更に進化させ、非常に高い強度、高透過率、優れた加工性を実現した新素材ガラスセラミックスです。強度が求められる光学機器やモバイル機器などのカバーガラスなど、サファイアクリスタルガラスや化学強化ガラスでは実現できない新たな価値を提案いたします。

NANOCERAM™ is a new glass ceramic material featuring extremely high strength, high transmittance, and excellent machinability. It is a further evolution of OHARA's crystallized glass, which has been highly regarded in space, astronomy and a wide variety of other fields. With NANOCERAM™ we propose new value for applications in optical instruments and cover glass for mobile devices, which require strength that cannot be achieved with sapphire crystal glass or chemically strengthened glass.

小原（Ohara）のガラス陶瓷在宇宙和天文領域等的衆多領域中廣受認可，而NANOCERAM™則在其基礎上再加以發展，是一種實現了極高強度、高透光率以及卓越加工性的新材料玻璃陶瓷。光學設備和移動設備等的玻璃蓋板對強度的要求較高，我們為其提供藍寶石水晶玻璃和化學強化玻璃所無法實現的新價值。

小原（Ohara）的玻璃陶瓷在宇宙和天文領域等的眾多領域中廣受認可，而NANOCERAM™則在其基礎上再加以發展，是一種實現了極高強度、高透光率以及卓越加工性的新材料玻璃陶瓷。光學設備和移動設備等的玻璃蓋板對強度的要求較高，我們為其提供藍寶石水晶玻璃和化學強化玻璃所無法實現的新價值。



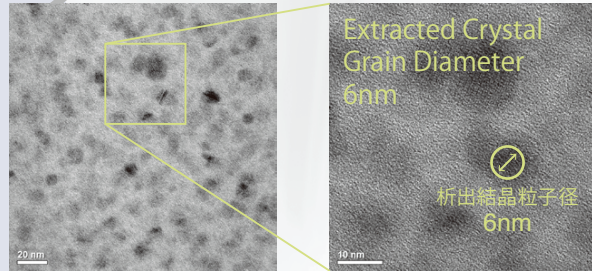
# NANOCERAM™



結晶化前=通常のガラス

結晶化→結晶化ガラス(熱処理)

化学強化→ナノセラム



ナノセラム™は、元のガラス素材に対して熱処理を加え、極々小さな結晶を析出した「ガラスセラミックス」です。目には見えない非常に小さな結晶ですが、これら結晶がキズや欠陥の進行を食い止め、従来のガラスでは実現できなかった高い強度を実現しております。

NANOCERAM™ is a glass ceramic made by applying heat treatment to glass materials and extracting extremely small crystals. These crystals, invisible to the naked eye, stop scratches and defects from spreading, enabling high strength that is not possible with conventional glass.

NANOCERAM™ 是對原玻璃材料進行加熱處理，並析出極其微小結晶後的「玻璃陶瓷」。這些結晶雖細小得肉眼不可見，卻可以阻止損傷和缺損進一步惡化，擁有傳統玻璃所望塵莫及的高強度。

NANOCERAM™ 是对原玻璃材料进行加热处理，并析出极其微小结晶后的“玻璃陶瓷”。这些结晶虽细小得肉眼不可见，却可以阻止损伤和缺损进一步恶化，拥有传统玻璃所望尘莫及的高强度。

## Mechanism



一般品のボロシリケートガラスに比較し、硬度30%向上、鋼球落下衝撃試験で10倍以上、高強度品の化学強化ガラスに比較し、硬度20%向上、鋼球落下衝撃試験で3倍以上の耐衝撃特性を持ちます。また、サファイアクリスタルガラスより破壊靱性に優れ、キズがついても破壊の原因となるクラックが発生せず、粘り強く割れにくい特性を実現しました。

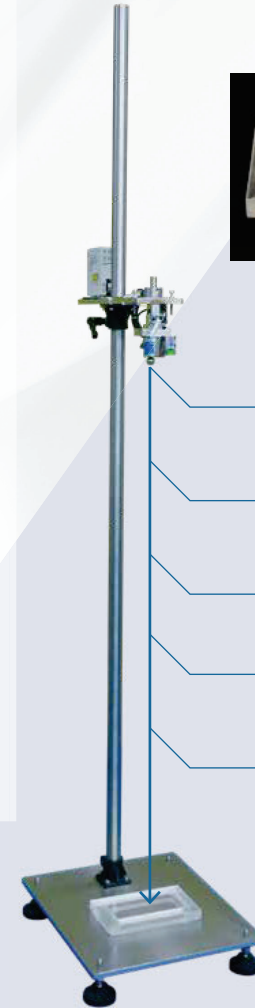
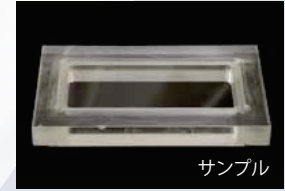
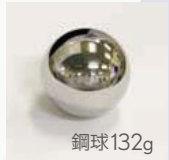
Compared with general borosilicate glass, NANOCERAM™ has 30% higher hardness and showed more than 10 times higher impact resistance in steel ball drop impact tests. In addition, it has 20% higher hardness than highly-strong chemically strengthened glass, and showed more than 3 times higher impact resistance in steel ball drop impact tests.

Also, as NANOCERAM™ has better fracture toughness than sapphire crystal glass and features strong resistance to cracking, scratches will not lead to cracks that cause breakage.

與普通的硼矽酸玻璃相比，其硬度提升了30%，在落球測試中具有10倍以上的耐衝擊特性；而與高強度品的化學強化玻璃相比，其硬度則提升了20%，在落球測試中具有3倍以上的耐衝擊特性。同時，其破裂韌度也比藍寶石水晶玻璃更為出色，即使刮傷也不會產生造成碎裂的裂縫，實現了堅固不易破裂的特性。

与普通的硼硅酸玻璃相比，其硬度提升了30%，在落球测试中具有10倍以上的耐冲击特性；而与高強度品的化学强化玻璃相比，其硬度则提升了20%，在落球测试中具有3倍以上的耐冲击特性。同时，其破裂韧度也比蓝宝石水晶玻璃更为出色，即使刮伤也不会产生造成碎裂的裂缝，实现了坚固不易破裂的特性。

## Ball Drop Test



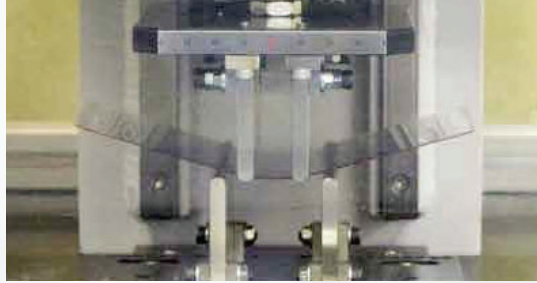
テスト結果

- 120cm ○
- 100cm ○
- 80cm ○
- 50cm ○
- 40cm ○

※参考値

## Impact resistance

## 4Point Bending Strength



サンプルサイズ  
150x70x0.6mmt

**1,180MPa**

※参考値

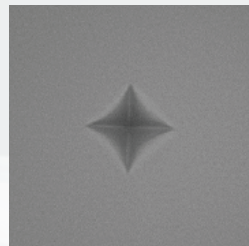
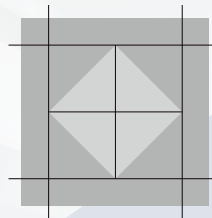
## Vickers Hardness (200gf・2000gf)



荷重  
(200gf・2000gf)



くぼみ対角線の  
長さを測定



圧痕画像 (200gf)

**200gf : 710**

**2000gf : 680**

※参考値

## Other strength characteristics list

4点曲げ強度 (150x70x0.6mmt) 1,180 MPa  
4-point Bending Strength  
四點彎曲強度 四點彎曲強度

ビッカース硬度 Hv (200gf) 710  
Vickers Hardness  
維氏硬度 維氏硬度

ビッカース硬度 Hv (2,000gf) 680  
Vickers Hardness  
維氏硬度 維氏硬度

ヌープ硬度 Hk 690  
Knoop Hardness  
努氏硬度 努氏硬度 参考 : JOGIS-09

ヤング率 (10<sup>8</sup>N/m<sup>2</sup>) 800  
Young's Modulus  
楊氏模量 楊氏模量

剛性率 (10<sup>8</sup>N/m<sup>2</sup>) 326  
Rigidity Modulus  
剛性模數 剛性模數

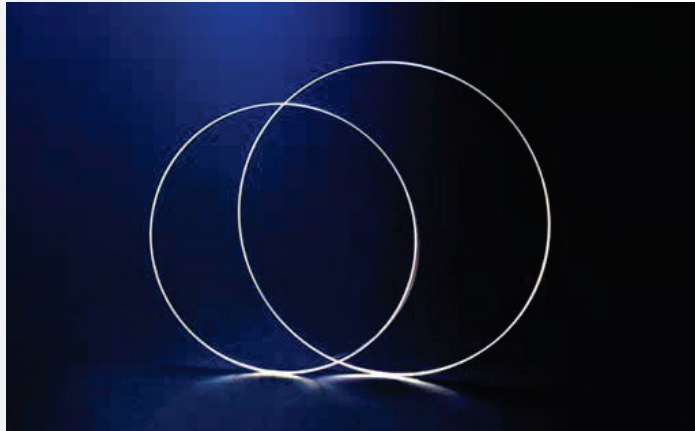
ポアソン比  $\sigma$  0.226  
Poisson's Ratio  
泊松比 泊松比

モース硬度 6.5  
Mohs Hardness  
莫氏硬度 莫氏硬度

※参考値

## Strength characteristics

 **NANOCERAM**<sup>TM</sup>



従来、ガラスセラミックスは結晶粒子が大きいため、光を通しにくく光学用途に使われることはありませんでしたが、宇宙・天文分野で高い実績を誇るオハラのナノ結晶化技術（粒子径約6nm）により高透過率を実現し、厳しい光学性能と品質精度が要求される、国産メーカー・一眼レフ交換レンズ用高級レンズプロテクターに搭載され、御高評頂いております。

Conventional glass ceramics had large crystal grains, making it difficult to transmit light, so they were never used for optical applications. However, with the realization of high transparency using OHARA's nanocrystallization technology (particle diameter of about 6 nm), which has a strong track record in the space and astronomy fields, NANOCERAM™ is mounted on high-end lens protectors for single-lens reflex interchangeable lenses of domestic manufacturers who demand strict optical performance and precise quality, and has received strong praise.

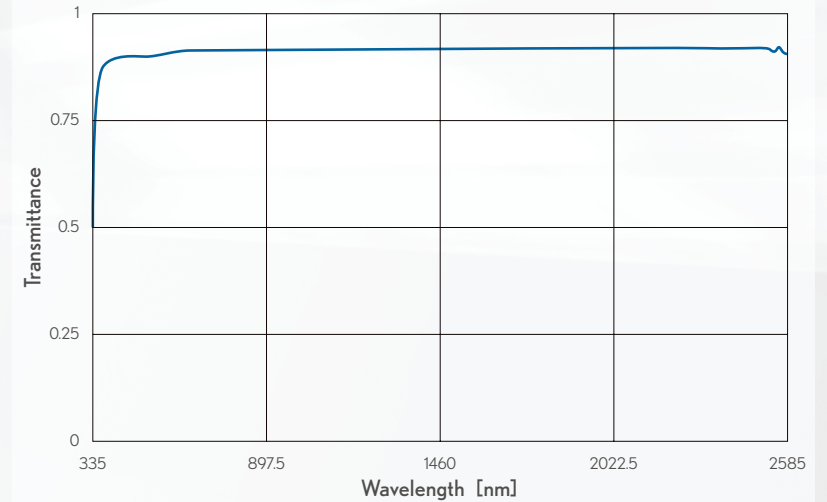
傳統的玻璃陶瓷由於結晶粒子過大，不易透光，很難用於光學用途，但憑借著在宇宙和天文領域中取得優越成果的小原（Ohara）納米結晶化技術（粒子直徑約6nm）實現了高透射率。日本製造商的單反相機備用鏡頭使用的高級鏡頭濾鏡，對光學性能和品質精度有嚴格要求，在採用此款玻璃陶瓷後，客戶給予了高度讚賞。

传统的玻璃陶瓷由于结晶粒子过大，不易透光，很难用于光学用途，但凭借着在宇宙和天文领域中取得优越成果的小原（Ohara）纳米结晶化技术（粒子直径约6nm）实现了高透射率。日本制造商的单反相机备用镜头使用的高级镜头滤镜，对光学性能和品质精度有严格要求，在采用此款玻璃陶瓷后，客户给予了高度赞赏。

## High transmittance overturning

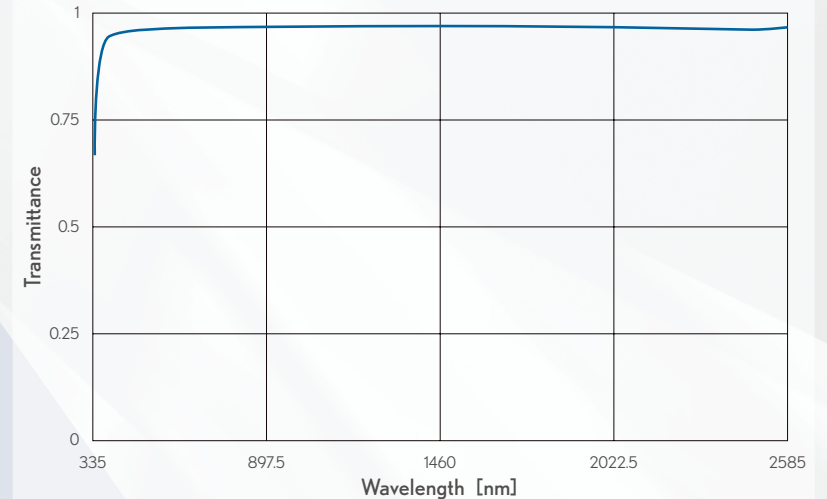
### Transmittance (0.6mmt)

※参考値



### Internal Transmittance(0.6mmt)

※参考値



## the concept of glass ceramics

## List of other material properties

比重 (d) Specific Gravity 比重 比重	2.54 JIS Z8807に基づく
屈折率 (nd) Refractive Index 折射率 折射率	1.539 JIS B 7071-1に基づく
分散 (vd) Dispersion 色散 色散	51.7
転移点 (T <sub>g</sub> , °C) Transformation Temperature 轉變點 转变点	653
屈伏点 (At, °C) Yield Point 降伏點 弛垂温度	759
光弾性定数 β nm/(cm·10 <sup>5</sup> Pa) Photoelastic Constant 光弾性常数 光弾性常数	2.86
線膨張係数 α×10 <sup>-7</sup> /°C (-30 ~ 70°C) Expansion Coefficients 線膨脹係數 线膨胀系数 参考: JOGIS-16およびJOGIS-08	79
線膨張係数 α×10 <sup>-7</sup> /°C (100 ~ 300°C) Expansion Coefficients 線膨脹係數 线膨胀系数 参考: JOGIS-16およびJOGIS-08	91
熱伝導率 W/(m·K) Thermal Conductivity 熱傳導率 热传导率	1.179
体積抵抗率 (Ω·cm) Volume Resistivity 體積電阻率 体积电阻率	5.9×10 <sup>13</sup>

誘電率 (1MHz) Dielectric Constant 電容率 电容率	8.4
(54MHz)	8.2
(163MHz)	8.1
(272MHz)	8.1
(381MHz)	8.1
(480MHz)	8.1
(490MHz)	8.1
(599MHz)	8.1
(825MHz)	8.1
(912MHz)	8.1
耐水性RW(p) (粉末法) Water Resistance (Powder Method) 防水性 防水性 JOGIS-06に基づく	1
耐酸性RA(p) (粉末法) Acid Resistance (Powder Method) 抗酸性 抗酸性 JOGIS-06に基づく	1
耐候性W(s) (表面法) Weathering Resistance (Surface Method) 耐候性 耐候性	1
耐酸性SR (表面法) Acid Resistace SR (Surface Method) 抗酸性 抗酸性 参考: ISO-8424	1.0
耐洗剤PR (表面法) Phosphate Resistance PR (Surface Method) 耐洗劑性 耐洗劑性 参考: ISO-9689	1.0

## Company Profile

社名	株式会社オハラ
所在地	〒252-5286 神奈川県相模原市中央区小山1-15-30 TEL: 042-772-2101(代) FAX: 042-774-1071
創立	1935年(昭和10年)10月1日
資本金	58億5千5百万円

Name of Company	OHARA INC.
Address	15-30 Oyama 1-Chome, Chuo-ku, Sagamihara-Shi, Kanagawa, 252-5286, Japan TEL: (81) 42-772-2101 FAX: (81) 42-774-1071
Date of Foundation	October 1, 1935
Capital	5,855 million Yen

## Contact

Sales & Technical Department	株式会社オハラ (Japan) TEL: 042-772-5117
------------------------------	--------------------------------------

本書に記載されているデータはすべて弊社での測定に基づく参考データです。本内容は予告なく変更する場合がございます。

All the data contained herein is based on our own measurements and is provided for reference. The details listed may change without notice.

本書中所記載のデータ均為基於本公司量度的參考數據。本內容可能會在沒有預告下作出更改。

本书中所记载的数据均为基于本公司量度的参考数据。本内容可能会在没有预告下作出更改。

## Properties