

## 100万分の1ミリメートルまで精確に

新しい惑星の探索であれ、気象予測であれ、高速半導体チップやフレキシブル・ディスプレイの開発であれ、新しいものの発見や開発に取り組む研究者たちは常に技術的に可能な限界と取り組んでいます。研究者たちの努力には100万分の1ミリメートルに至る精度が不可欠です。その努力が特殊ガラスセラミックを生み、革新的なアイデアを確実に現実のものとするのです。

### 挑戦

## 熱による膨張

ほぼ全ての素材が熱を加えると膨張し、冷えると収縮します。これは分子と原子の振動、つまり熱膨張の性質によって起こる現象です。鉄は、最も分かりやすい例です。

エッフェル塔は、冬に比べて夏には最大30センチメートル高くなります。

しかし、ハイテク機器の場合、通常、素材は温度変化に耐えなければなりません。



## 自然を欺く

0,000001 mm  
= 100万分の1という想像を超えた値

ZERODUR®という特殊ガラスセラミックは物理の基本原則を欺きます。酸化リチウム、酸化アルミニウムおよび酸化ケイ素などの成分をガラスに溶かし、冷却して再加熱します。これによって、ナノメートル単位の小さな結晶が生成されます。これらの結晶の負の熱膨張と残りのガラスの正の熱膨張が相殺され、その結果、熱膨張係数がゼロに近くなるのです。



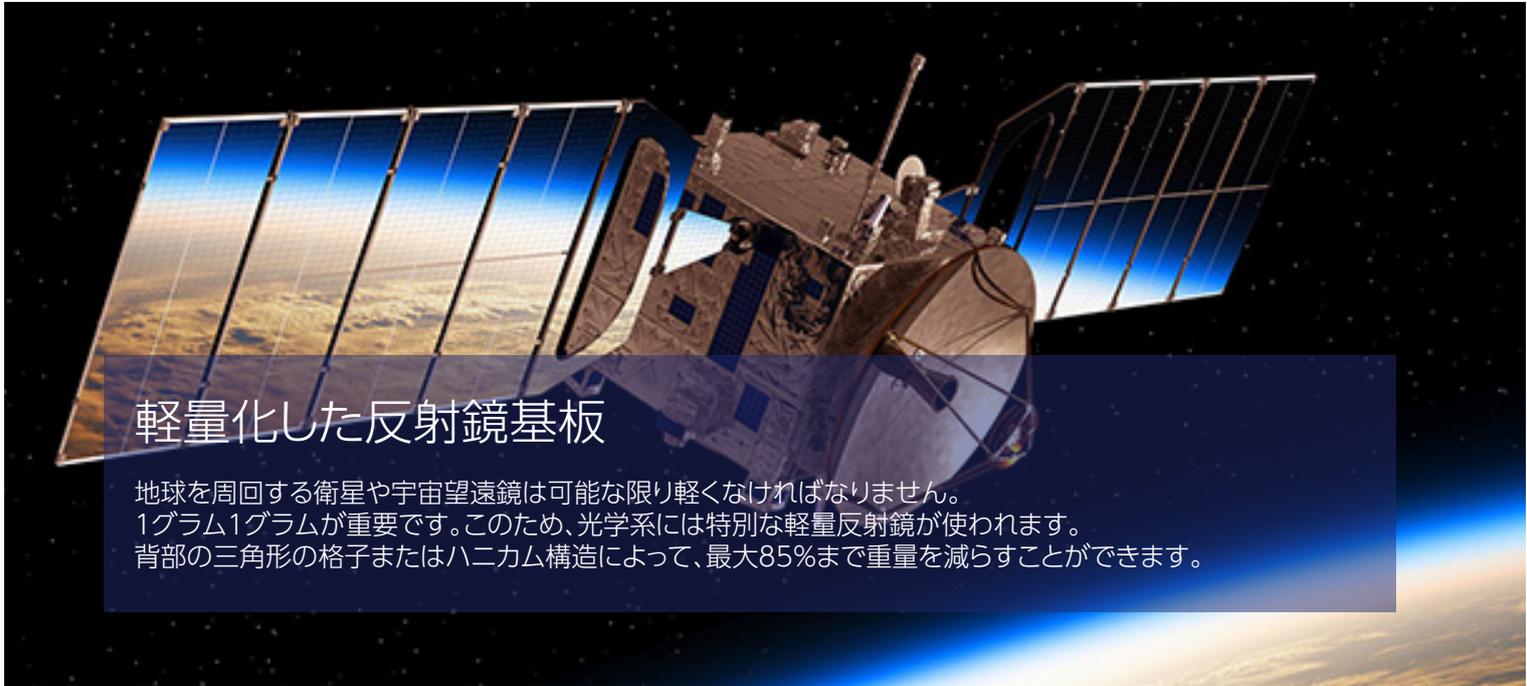
## 品質を表す「ゼロ」と「デュア」

熱くても冷たくても、非常に高い圧力の下あっても、ZERODUR®が受ける影響は「ゼロ」です。製品名は耐久性も意味しています。機械加工性の良さと優れた均質性は、さらなる利点をもたらします。50年前に開発されたこの製品は、現在も、さまざまな技術分野で需要が増加しています。応用分野はすべて精度を求めるといって共通しています。

## ZERODUR® – 多才な製品

### 長距離を見るための驚きの素材

地球上で、また宇宙で。望遠鏡は数十億年前に活動した光を捉えます。反射鏡表面の、たとえば温度変化によるわずかな変化が画像の品質に悪影響を及ぼしてしまいます。すべての反射鏡基板は、超巨大望遠鏡の800枚近い反射鏡基板であっても、遠く離れた銀河から鮮明な画像を得たり、神秘の暗黒物質を解明するという使命を果たすために、精確でなければなりません。



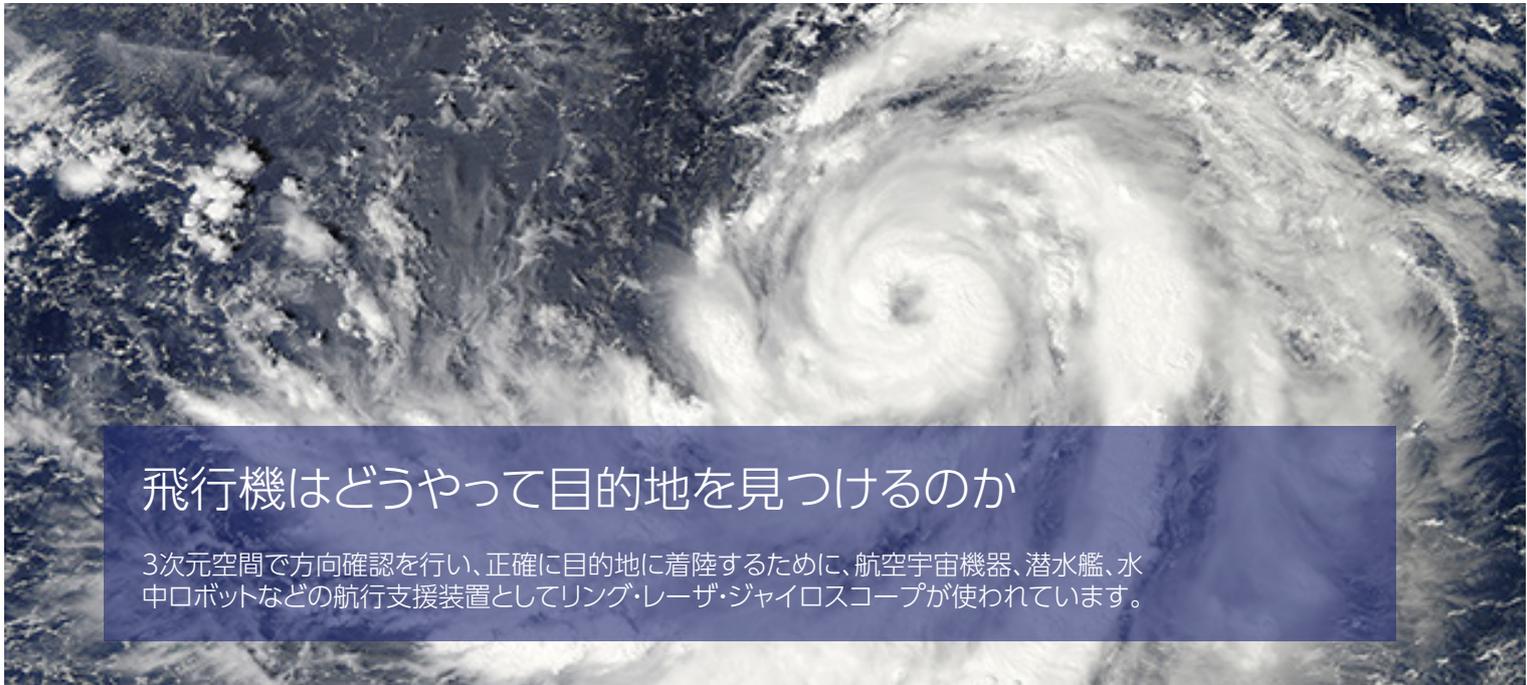
## 軽量化した反射鏡基板

地球を周回する衛星や宇宙望遠鏡は可能な限り軽くなければなりません。1グラム1グラムが重要です。このため、光学系には特別な軽量反射鏡が使われます。背部の三角形の格子またはハニカム構造によって、最大85%まで重量を減らすことができます。



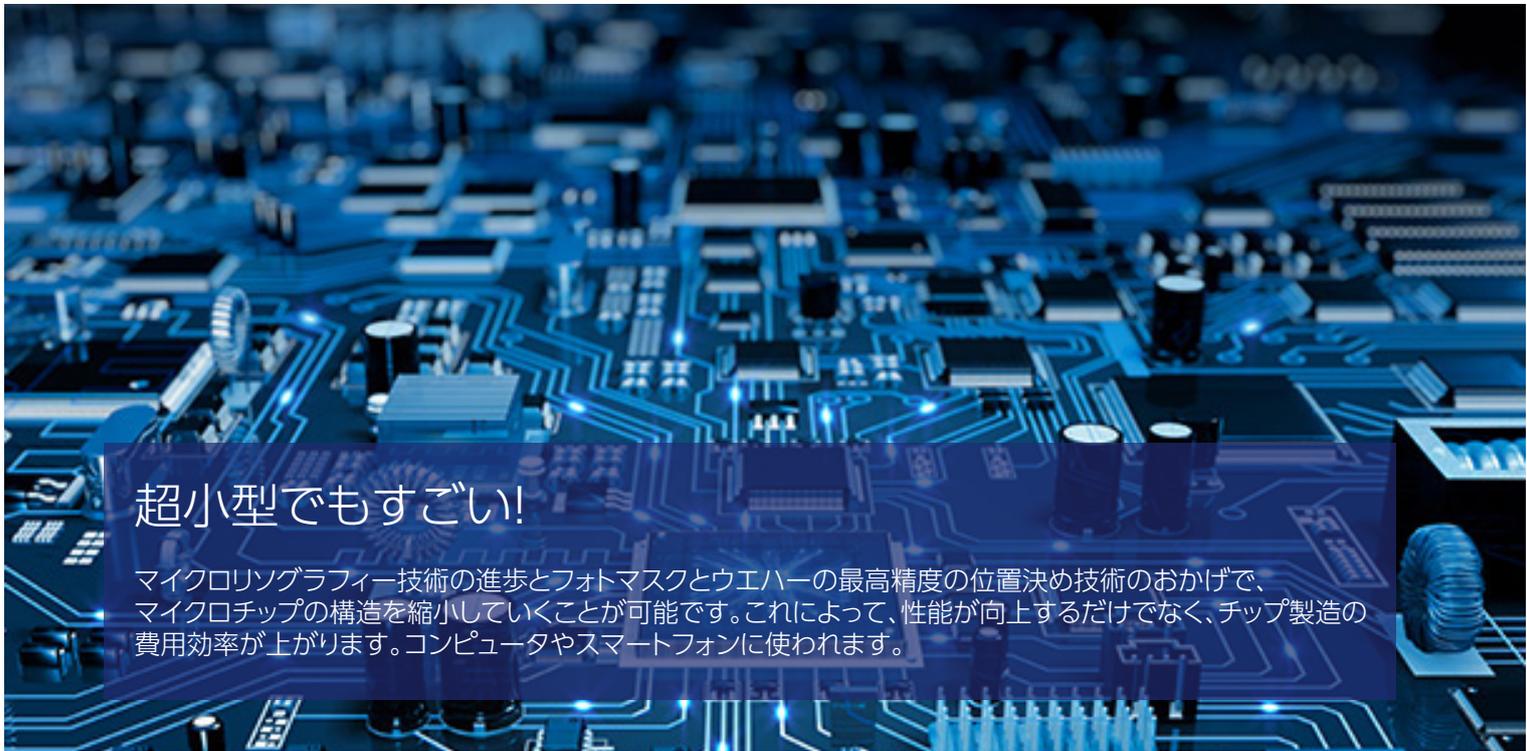
## 気象を予測する

当たり前ですが、天気を変えることはできません。しかし、備えることはできます。休暇でも、週末の旅行でも、あるいは自転車ツアーでも、雨具を持っていくかどうか決めるには天気予報が役に立ちます。気象衛星はおよそ36,000キロメートルの高度で地球を周回し、毎分数回、さまざまなスペクトル範囲で地球の画像を取り込みます。使用される機器や部品が精密であればあるほど、予報は正確になり、人々は満足します。



## 飛行機はどうやって目的地を見つけるのか

3次元空間で方向確認を行い、正確に目的地に着陸するために、航空宇宙機器、潜水艦、水中ロボットなどの航行支援装置としてリング・レーザ・ジャイロスコプが使われています。



## 超小型でもすごい!

マイクロソグラフィ技術の進歩とフォトマスクとウエハーの最高精度の位置決め技術のおかげで、マイクロチップの構造を縮小していくことが可能です。これによって、性能が向上するだけでなく、チップ製造の費用効率が上がります。コンピュータやスマートフォンに使われます。



## 大型で高速、鮮明

テレビの画面は、近年、大型化しただけでなく、画素数が増え、解像度が高くなり、鮮明なテレビ画像を映し出すようになりました。大型のスクリーンを製造するため、数トンの重さの露光装置にプリズムやラウンドミラーなどの光学部品が使われます。微細なトランジスタ構造がディスプレイガラスに適用されると、要求される高精度の導光が可能になります。すべてが1回の操作で行われます。

「この性質の素材がなければ、  
超巨大望遠鏡のようなプロジェ  
クトは不可能でしょう

– ヨーロッパ南天文台上級天文学者、  
マルクス・キスラーパティッヒ



「お客様と共に、私たちはこ  
れまで50年間ZERODUR®  
を絶えず最適化してきました」

– ショットAG、ELTプロジェクトマネージャー、  
トーマス・ヴェルナー





精密さと変化し続ける技術の境界が関わる時、ZERODUR®製のコンポーネントとショットのガラス技術者の専門知識が可能にします。昨日も、今日もそしてこれからも。

50年の成功の歴史を次に続けましょう。

## 次の目標は何ですか？

お問い合わせ

ショット日本株式会社  
ホームテック事業部  
森田 正路



リンク

 ZERODUR®について

 天文・宇宙

ダウンロード

 Advanced Optics in Astronomy (英語版)

 ZERODUR® カタログ(英語版)