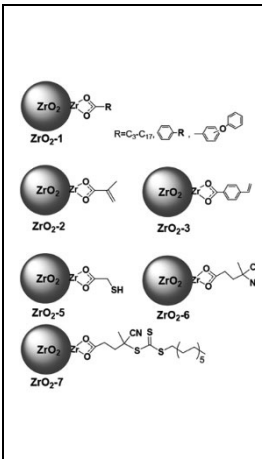


ガラスから生まれた 極膨張ガラスセラミックスの特徴

株式会社オハラ 特殊品事業部 特殊品営業部 部長
小俣慶彦



1. はじめに

人類とガラスの出会いは石器時代まで遡る。当時は黒曜石といった天然ガラスを使用していた。紀元前 4000 年頃になるとガラスの製造を開始する。当時の用途は陶磁器などで、装飾品としての活用が主であった。

紀元前 2 世紀頃、ギリシャでガラス製レンズを用いた拡大鏡を使用したいという記録が残っている。それ以前は装飾品としての用途が中心であったガラスが、その光学性能を評価されたという点において、極めて重要な変革点である。17 世紀にはガリレオガリレイが凸・凹面のガラスレンズを用いた望遠鏡を制作し、星の観測を行っている。

上記のようにガラスがその用途を広げていく中で、ガラスの中に結晶を析出されることで新たな性能を付与するという技術が生まれる。この技術により、単純なアモルファスでは持ちえない様々な特性を持つ素材が生まれた。極膨張ガラスセラミックスもその一つである。

本稿では極膨張ガラスセラミックスの一種であるクリアセラム TM-Z について、その特性発現原理や性能・品質について解説する。

2. 極膨張ガラスセラミックス クリアセラム TM-Z

2-1 高精度素材の必要性

産業の高度化に伴い、材料に求められる精度は非常に高くなっている。

光学用途、特に反射光学系に用いられる部材として重要なことは、①材質が環境変化により体積(面)変化しない ②高精度の研磨面を得られる という点である。①の体積変化は、主に材質の熱膨張が要因としてあげられる。ほとんどの物質は温度上昇により体積増加、温度降下により体積減少が起きる。用途が目視レベルの姿鏡などであれば、熱膨張による鏡の変形は無視できるが、高精度の反射鏡において、熱膨張による面変化の影響は無視できない。②の高精度の研磨面については、研磨面の面粗度が悪いと表面で光が散乱してしまい、求めた像を得られない。つまり熱膨張をほとんど起こさず、研磨性に優れた材料が必要である。

また、人工衛星など移動を前提とした光学系に用いられる反射鏡の場合、重量を軽くすることが極めて重要である。軽量化の方法は様々であるが、もっとも簡単な方法は鏡の材質を比重が軽いものに変更することである。しかし、前提として鏡の精度を高める要素をクリアしていなければならず、選択できる材質は多くない。つまり、精度を高めるための要素をクリアした材質をいかに軽量化するかが重要となる。軽量化の手段として、鏡の裏側を肉抜きする方法がある。肉抜きした部分がなくなるため当然軽量になるが、軽量化を進めていくと材料の薄い部分が壊れやすくなり、加工中に破損する恐れがある。これは軽量化を進めるほど起こりやすくなるため、加工性に優れた材料でなければならない。