

平成 18 年度日本材料学会技術賞受賞

透光性セラミックス (ルミセラ®) の開発・実用化

(株)村田製作所 田中 伸彦 金高 祐仁 呉竹 悟志 藤浪 直勝 岸本 悠

1 はじめに

近年、デジタルカメラ・デジタルビデオカメラなどの撮像系の小型化・スリム化が進み、一部では携帯電話等のモバイル機器との融合が進んでいる。今後もより一層の小型化・高機能化、他機器との融合の進展が予想される。このように光学系の小型化・スリム化のニーズが高まる中、村田製作所では透光性セラミックス (ルミセラ®) を商品化し、世界ではじめてデジタルカメラのレンズとして実用に供した。

2 ルミセラ®の概要

ルミセラ®は誘電体共振器材料の開発途上で透光性が発現され、光学用途への展開を図ってきた材料であり、Ba (Mg, Ta) O₃ 系の複合ペロブスカイト構造を主結晶相としている。元素置換によりこの材料の結晶構造を六方晶から立方晶へと変化させて光学異方性をなくすことで透明化が可能となった。また、セラミックス作製プロセスを最適化することで、セラミックス内部のポア (気孔) ならびに結晶粒界での散乱要因の撲滅をはかった。さらに材料設計により吸収原因を制御することで、無色透明なセラミックスを実現した (図 1: Type-Z)。

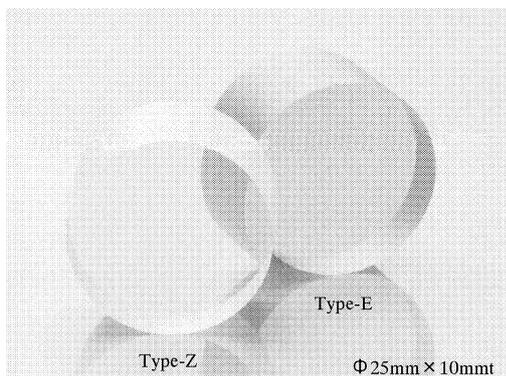


図 1 透光性セラミックス (ルミセラ®)

ルミセラ®は、高い屈折率と広い透過帯域を大きな特徴としている。ルミセラ®の屈折率とアッペ数 (n_d) との関係を種々の光学ガラス材料・樹脂材料と共に図 2 に示した。図中▲印が樹脂、■印がガラス、●印がルミセラ®を表している。光学ガラスの高屈折率化が進んではいるが、ルミセラ® Type-E, Type-Z, Type-T ともに同等のアッペ数を有するガラスに比べて屈折率が非常に高いことがわかる。

図 3 はルミセラ®の可視から赤外帯域での透過率を示したものである。比較のために石英ガラスのデータもあわせて示した。石英等 Si-O 結合を有する材料では、2.5 μ m 付

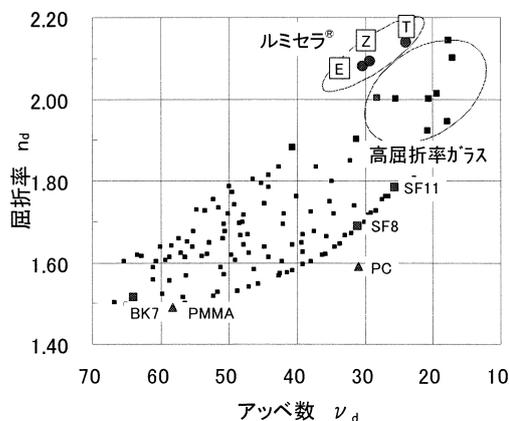


図 2 屈折率とアッペ数の関係

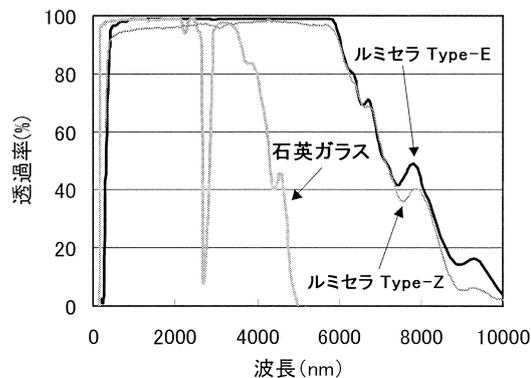


図 3 ルミセラ®の透過率 (可視から赤外領域)

近に吸収帯を有するが、ルミセラ®の両材料では石英で見られるような吸収は見られず、400nm から 6 μ m までほぼフラットで高い透過率を示すため、可視だけでなく中赤外領域での利用可能性がある。

3 むすび

ルミセラ®は可視光レンズ用途としての球面レンズだけでなく、樹脂とのハイブリッドによる非球面化の可能性も確認されている。さらにその他の利用可能性として、赤外との一体光学系、チェレンコフ測定、シンクロトロン放射光の遮蔽材など種々の検討が進められている。このように従来の光学ガラスでは得られない光学特性、その他物性を有する新しい光学材料として、さらなる利用用途拡大が期待されている。