

ガラスモールド用高屈折率低分散光学ガラス L-LAH 83/L-LAH 85

株式会社オハラ 研究開発部 材料開発課

上原 進

High refractive index and low dispersion optical glass for glass mold lens

Susumu Uehara

Material Development Sec.R&D Dept.OHARA Inc.

1. はじめに

ガラスモールド技術は、一定の温度まで加熱して軟化させたガラス素材を、任意の形状の成形型を使用して加圧成形することで光学素子を作製する技術である。成形型の高精密面をそのままガラスへ転写することで光学素子が作製できる。従来のような研削研磨を必要としないため、スラッジなどの排出が抑制され、環境に優しい技術である。

ガラスモールド法は、研削研磨では大量生産が難しいとされる非球面レンズに主に適用されている。非球面レンズは、デジタルスチルカメラやカメラ付携帯電話、液晶プロジェクター、ブルーレイディスクレコーダーなどの光学系に使用され、小型高性能化には必須のレンズである。

非球面レンズの市場状況を概観する。最も使用枚数が多いデジタルスチルカメラの出荷台数を図1に示す。国内出荷台数は2003年で頭打ちになっているが、海外出荷台数を含めた世界

市場は順調に伸びている。現時点でデジタルスチルカメラには2~5枚の非球面レンズが使用されている。平均3枚/台と考えると、概算で2億4千万枚/年が使用され、この数字は更に増加していくものと予測される。

このような環境下において、我々は優れた光学特性を有するガラスモールド用低T_g硝材であるL-LAH 83/L-LAH 85を開発、製品化したので紹介する。

2. ガラスモールド用低T_g硝材の開発経緯

オハラでは、本稿執筆時点の2007年7月末の段階で、20硝種をガラスモールド用低T_g硝材としてリリースしている。(一般硝材であるS-FSL 5, S-FPL 51, S-FPL 53を含む) $n_d - d$ 図にプロットしたものを図2に示す。このような図を通称、光学ガラスマップと呼んでいるが、一般硝材の光学ガラスマップと比較すると、圧倒的に低分散側の領域に偏っていることが分かる。これは、色収差を補正するために低分散硝材の使用が有効であるためである。従って、光学設計ニーズの縮図として捉えることができる。

ガラスモールド用低T_g硝材として初めに着

〒229-1186 神奈川県相模原市小山 1-15-30

TEL 042-772-2293 (直通)

FAX 042-772-2280

E-mail: uehara@ohara-inc.co.jp

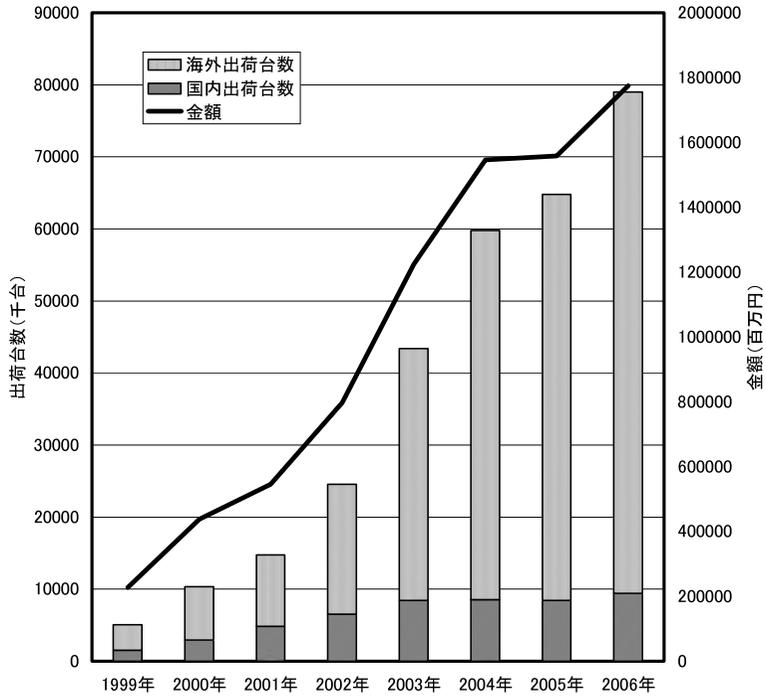


図1 デジタルカメラの出荷台数と金額¹⁾

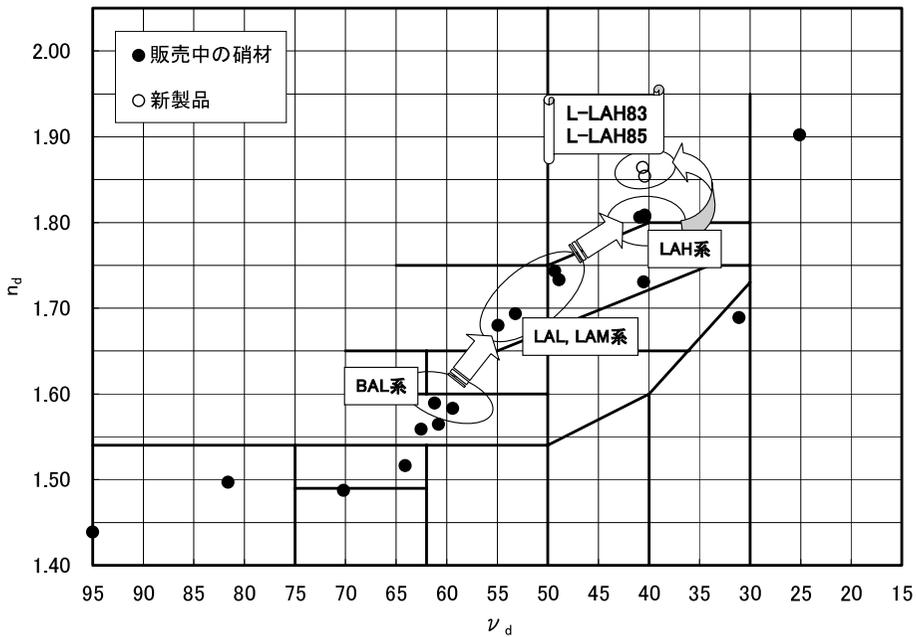


図2 OHARA ガラスモールド用低 Tg 硝材の nd-nd 図²⁾

手した硝材は、BAL 系の硝材である。屈折率が低い、低分散であり、Tg を低くし易いためである。その後、図2に示すように高屈折率

化の流れの中で、LAL, LAM, LAH 系へと開発／製品化を進めていった。低分散側のこの領域は酸化ランタンを主成分とする組成系であ

表1 新製品の物性比較

		S-LAH58	L-LAH83	L-LAH85
屈折率 n_d		1.88300	1.86400	1.85400
アッベ数 ν_d		40.8	40.6	40.4
線膨張係数 α (10 ⁻⁷ /°C)	-30~+70°C	66	68	65
	+100~+300°C	78	80	78
転移点 T_g (°C)		738	608	614
屈伏点 A_t (°C)		765	658	659
着色度	λ 70	38	37	38
	λ 5	32	31	33
化学的耐久性	RW(P)	2	1	1
	RA(P)	1	2	2
	W(S)	-	3	4
	SR	2.2	3.2	2.2
	PR	1.0	1.0	1.0
比重		5.52	5.29	5.09
ヌーブ硬度 Hk		710[7]	680[7]	650[7]
摩耗度 Aa		61	64	65

り、屈折率が高くなるほど、低 T_g 化が困難になっていく。このような状況下であったが、 ν_d 40 の低分散ラインで更に屈折率を高めた L-LAH 83/L-LAH 85 を開発し、製品化へ結びつけた。

3. L-LAH 83/L-LAH 85

一般硝材の中で、高屈折率低分散特性の優れたガラスに S-LAH 58 がある。表 1 に示す通り、 n_d 1.883、 ν_d 40.8 であり、収差補正に極めて有効なガラスである。しかしながら、 T_g 738°C と高く、ガラスモールド成形に適用できていなかった。そこで、 T_g を 100°C 以上下げ、ガラスモールド用として L-LAH 83/L-LAH 85 を開発した。

①L-LAH 83

製品化は数年前であるため新製品と呼べるほど新しくないが、他社材を含め、 ν_d 40 の低分散ラインでは世界最高の屈折率を有するガラスモールド用光学ガラスである。供給形態はプレス品、研磨ボールなどを取り揃え、小径から大

径まで対応可能である。

②L-LAH 85

ごく最近製品化が決定した新製品である。L-LAH 83 よりも屈折率が若干低くなるが、ファインゴブ取得を可能とした硝材である。供給形態は L-LAH 83 と同様であって、本稿執筆時点では、ファインゴブは開発段階にある。

4. おわりに

1990 年代後半の頃は、今回紹介した L-LAH 83/L-LAH 85 の領域は「夢の硝材」と呼ばれていた。しかし、材料面、生産技術面での課題解決を進める中で、10 年も経たないうちに開発/製品化に成功した。今後も更なる「夢の領域」を開拓し、光学業界の発展に寄与していきたい。

参考文献

- 1) カメラ映像機器工業会ホームページ (<http://www.cipa.jp/>) のデータより算出
- 2) オハラ：光学ガラスカタログ 2005 年版 (2005)