

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	ドーブトシリカガラスの屈折率分散
Title(English)	
著者(和文)	柴田修一, 柴田典義, 伊澤達夫
Authors(English)	SHUICHI SHIBATA, Noriyoshi Shibata, tatsuo izawa
出典(和文)	電子通信学会, Vol. , 813, pp. 4-117
Citation(English)	, Vol. , 813, pp. 4-117
発行日 / Pub. date	1977,
URL	http://search.ieice.org/
権利情報 / Copyright	本著作物の著作権は電子情報通信学会に帰属します。 Copyright (c) 1977 Institute of Electronics, Information and Communication Engineers.

ドープロシリカガラスの屈折率分散

柴田 修一 柴田 典義 伊沢 達夫

(日本電信電話公社 茨城電気通信研究所)

1. まえがき 光ファイバを用いた光伝送方式において、伝送帯域は、3つの因子、モード分散、構造分散、屈折率分散によって決定される。単一モードファイバ、グレーテッドファイバにおいては、モード分散は減少し、屈折率分散が重要となる。今回は、その基礎的データとして、屈折率の波長変化を、可視から赤外域まで、精密に測定したので報告する。

2. 実験 測定用ドープロ石英ガラスは、 SiO_2 、 GeO_2 等を原料として、気相ベルスーイ法により作製した。可視域での測定は、水銀、カドミウムランプを光源として、最小偏角法により、島津精密分光計 G11-1型を使用して行ない、赤外域での測定は、水銀ランプの輝線スペクトルおよび、1,2,4-トリクロロベンゼンの吸収ピークを用い、PbS光検出器で検出して行なった。測定精度はガラス試料の屈折率 n_s によって規制され、屈折率絶対値として、 ± 0.0003 以下である。紫外吸収は、通常の分光光度計を使用して、 $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$ の波長域で行なった。

3. 実験結果および考察 図1に、5 wt%、7 wt% ドープロ石英および、石英の波長に対する屈折率変化を示す。屈折率分散は、紫外および赤外吸収端によって決まることか知られており、それは Sellmeier の関係式で示すことができる。図の○印は、測定値、実線は、(1)式にあわせた

$$n^2 - 1 = \sum_i \frac{C_i \lambda^2}{\lambda^2 - \lambda_i^2} \quad (1) \quad \lambda_i: \text{吸収ピークの波長}$$

曲線を表わす。赤外吸収端については、 GeO_2 ドープロ石英ガラスと石英ガラスの差はほとんどなく⁽¹⁾、分散への影響は小さいと考えられる。紫外吸収端については、図2に示す様に、 GeO_2 をドープロすると、石英より長波長側に、吸収端が現われ、高濃度程、長波長にシフトすることか確かめられた。このことは、図1で、 GeO_2 ドープロ石英の分散が増加していることと対応している。他のドープロントについては、表1に引用した吸収端の波長から同様に推定される。

PbO ドープロ石英コアファイバについて、 $1.2 \mu\text{m}$ から $1.3 \mu\text{m}$ に、屈折率分散ゼロの領域があることか見い出された⁽²⁾。また $1 \mu\text{m}$ から、 $1.5 \mu\text{m}$ の波長域に、極低損失領域が、存在することか、知られている⁽³⁾。大容量な光伝送を実現するために、この波長領域で、屈折率分散、モード分散を、最小にする⁽⁴⁾ ことか、必要であり、そのためには、波長 $1 \mu\text{m}$ 以上の領域で、精密に、屈折率を測定し、基礎的なデータを得ることか、重要である。

表1 紫外吸収 (Von Ernst Kardes Glasdichtm. Ber. 32(6)242(1165))

ガラス	吸収ピークの波長	吸収端の波長
SiO_2	0.122 (μm)	0.162 (μm)
HPO_3	0.130	0.273
B_2O_3	0.155	0.200
GeO_2	0.165	0.363

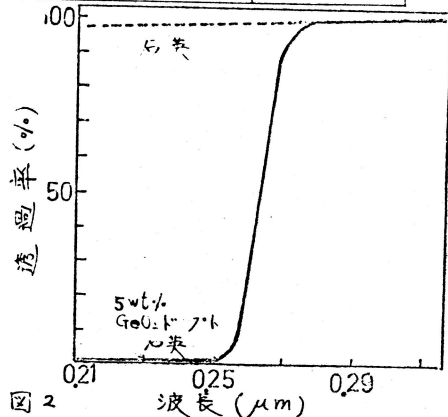
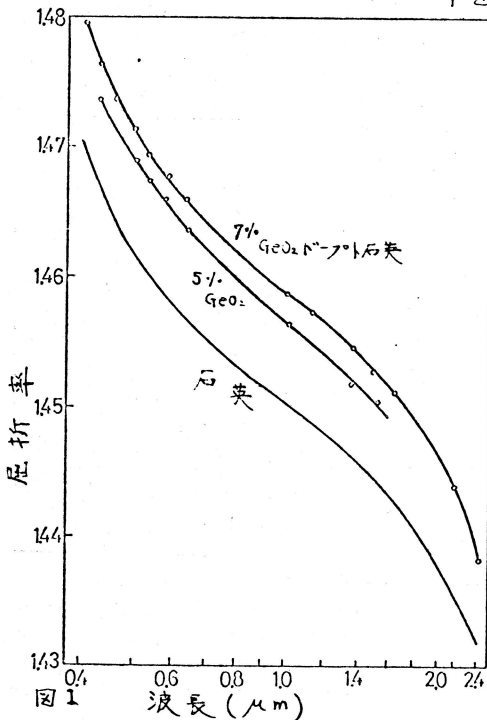


図2

- (1) 柴田他 52年 学全大会 発表予定
 (2) D.N. Payne and W.A. Gambling *Elect. Lett.* 11(8)176(1975)
 (3) M. Horaguchi and H. Osanai *Elect. Lett.* 12(14)310(1976)
 (4) R. Olshansky and D.B. Keck *Optical Modeling* Williamsburg (1975)