

所属	理工学部	身分	教授
氏名	庄司 一郎		
NAME	Ichiro Shoji		

## 1. 研究課題

(和文) 波長変換材料の屈折率精密測定

(英文) Accurate measurements of refractive indices of wavelength-conversion materials

## 2. 研究期間

2年間

## 3. 研究の概要 (背景・目的・研究計画・内容および成果 和文 600字程度、英文 50word 程度)

(和文)

本研究は、最近開発され将来有望な波長変換材料の屈折率を、波長分散および温度依存性まで含めて精密に測定し、高性能波長変換デバイスの開発へつなげることを目的として行った。

これまでに、MgO 添加/無添加定比組成  $\text{LiNbO}_3$  (SLN) および  $\text{LiTaO}_3$  (SLT) の屈折率を、波長 399 ~ 1064 nm の範囲で測定した。測定には最小偏角法を用い、光源には水銀ランプおよび複数のレーザを用いた。測定試料のプリズム形状への加工精度が高く、また、使用した精密分光計の角度精度が $\pm 1$  秒以下と高いため、いずれの試料に対しても常光線・異常光線屈折率ともに、従来の報告値より 1桁以上精度の高い  $1 \times 10^{-4}$  以下の精度で求めることに成功した。

さらに、各波長での測定値をもとに、屈折率の波長依存性を表すセルマイヤー方程式を、すべての試料に対して確立した。これにより、測定波長以外の波長における屈折率も高精度で求めることが可能となった。ただし、波長 2100 nm 付近を出力する波長変換デバイスの動作特性と比較したところ、これまでの測定波長より長波長の範囲では、セルマイヤー方程式から求まる屈折率の誤差が大きくなることが明らかとなった。

今後は赤外の光源および検出器を用い、測定波長域を 1064 nm より長波長へ拡大すると同時に、試料温度を変化させたときの屈折率も精密に測定し、より広い波長範囲で有効であり、かつ、温度依存性をも含んだセルマイヤー方程式を確立する予定である。これにより、高性能波長変換デバイスの設計精度が格段に向上すると期待できる。

(英文)

We have successfully measured the refractive indices of MgO-doped and undoped stoichiometric  $\text{LiNbO}_3$  and  $\text{LiTaO}_3$  at the wavelengths from 399 to 1064 nm with the accuracy of better than  $1 \times 10^{-4}$ . Moreover, we have established the Sellmeier equations for those crystals, which enable one to accurately design the wavelength-conversion devices. We are going to expand the measurement region to longer wavelengths, and also measure the dependence of the temperature.

4. おもな発表論文等 (予定を含む)

【学術論文】 (著者名、論文題目、誌名、査読の有無、巻号、頁、発行年月)
Daisuke Gunji, Masashi Hakamata, Shota Nuki, Ichiro Shoji, Tatsuo Fukui, and Yasunori Furukawa, "Accurate measurements of refractive indices of MgO-doped and undoped stoichiometric LiNbO <sub>3</sub> and LiTaO <sub>3</sub> ," Opt. Mat. Express, 2012 年 9 月 (査読有, 予定)
【学会発表】 (発表者名、発表題目、学会名、開催地、開催年月)
郡司大輔, 袴田真史, 庄司一郎, 福井達雄, 古川保典, "定比組成 LiNbO <sub>3</sub> 及び LiTaO <sub>3</sub> の屈折率精密測定," 第 71 回応用物理学会学術講演会, 長崎, 2010 年 9 月.
Ichiro Shoji, Daisuke Gunji, Masashi Hakamata, Tatsuo Fukui, and Yasunori Furukawa, "Accurate measurements of refractive indices of undoped and Mg-doped stoichiometric LiNbO <sub>3</sub> and LiTaO <sub>3</sub> ," CLEO/Europe 2011, ミュンヘン, 2011 年 5 月. 他 2 件.
【図 書】 (著者名、出版社名、書名、刊行年)
【その他】 (知的財産権、ニュースリリース等)