

2 波長同時小型直交二周波光源の開発と複屈折測定

Development of two-wavelength concurrent compact orthogonal polarized dual-frequency light source and birefringence measurement

○石田 拓運¹、守本 雄¹、高和 宏行¹穀山 渉²、野里 英明²、服部 浩一郎² (1. ユニオプト、2. 産総研)○Hirokazu Ishida¹, Yuu Morimoto¹, Hiroyuki Kowa¹Wataru Kokuyama², Hideaki Nozato², Koichiro Hattori² (1.Uniopt Co.,Ltd., 2.NMIJ/AIST)

E-mail: ishida@uniopt.co.jp

複屈折測定装置 [1] などに利用されるヘテロダイン干渉光源として、我々は音響光学素子 (AOM) と偏光合波素子を組み合わせた新しい小型干渉計をこれまで提案してきた [2]。更に周波数安定化 He-Ne レーザーを半導体レーザーに代替することで、一般的なマッハ・ツェンダー干渉計と比較して、面積比で 1/10 以下まで小型化した。これは、光学素子が少なく、全体のサイズもコンパクトになるため、環境依存の問題点を低減することができ、時間安定性も 1 桁程度向上することができた。

AOM からの偏光分離角 $\Delta\theta$ は、レーザー周波数 λ と印加する RF 周波数 ΔF および、媒質内音速 V より、

$$\Delta\theta = \lambda\Delta F/V \quad (1)$$

と求まる。合波素子の偏光分離角 (合波角) は可変できないため、光源の波長に対して、RF 周波数は一義的に決まることになる。従って、2 種類の波長のレーザーを同時に AOM に入射し、RF 信号も同様に 2 種類同時に印加すると、2 波長同軸ヘテロダイン干渉計が実現する (図 1)。我々は今回、632.8 nm と 543 nm の 2 種類のレーザー光を使用し、RF 信号も 32.5 MHz と 38.5 MHz を同時に印加した。

このようにして生成した 2 波長ヘテロダイン干渉光を、光検出器 APD へ入射したときに観測されるビート信号を図 2. に示す。図からは、

2つの周波数が混合した波形となっており、FFT の波形から 32.5 MHz と 38.5 MHz の 2 周波数が含まれていることがわかる。以上のように、2つの波長の直交二周波光源が同軸上に少ない光学素子で生成することが可能であることがわかり、複屈折計測のみならず、光源単体としても様々な応用が考えられる。

本講演では、上述の 2 波長小型直交二周波光源の紹介、更に 2 波長同時複屈折計測について説明する。

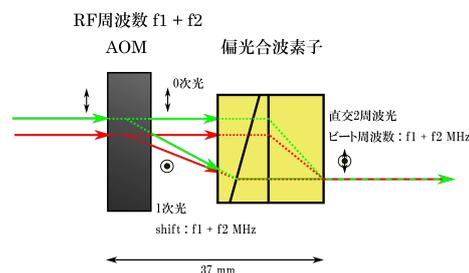


図 1: 2 波長小型ヘテロダイン干渉計



図 2: 633 nm と 543 nm レーザーのビート信号

謝辞 本研究は静岡県先端企業育成プロジェクト推進事業の助成を受けています。

[1] 梅田倫弘, 高和宏行: 電子情報通信学会論文誌 C-I, Vol.J73-C-I, No.10 (1990) 652-657.

[2] 石田拓運, et al., 19a-C303-10, 56th, JASP Spring(2018).