KTN 光偏向器内蔵波長掃引光源へのベッセル光線の適用

Application of Bessel Beam to the Swept Source incorporating KTN optical deflector

東大院理 [1]，日本電信電話株式会社、 NTT デバイスイノベーションセンタ [2]
○長沼 和則 [1]，豊田 誠治 [2]，阪本 匡 [2]，湯本 潤司 [1]
Graduate School of Sci., The Univ. of Tokyo [1], NTT Device Innovation Center, NTT Corporation [2],
°Kazunori Naganuma[1], Seiji Toyoda[2], Tadashi Sakamoto[2], Junji Yumoto[1]
E-mail: naganuma@ipst.s.u-tokyo.ac.jp

【はじめに】電気光学結晶 KTN に基づく光偏向器を用いた SS-OCT 用波長掃引光源は，可動部フリーで高速性に特長がある。しかし光偏向器を通過する光ビーム径の制約が、コヒーレンス長の向上への障害となっていた。即ち、細径ビームに伴う回折拡がりが、回折格子への入射角のボケとなりその波長選択能を制限していた[1]。今回、非回折光を適用しこの制約の回避を試みた。

【共振器構成】波長 1.3 μm 帯の半導体光増幅器（SOA）からのコリメート光（1.5×2.5 mm）を，アキシコンレンズ（母線傾斜 0.5°）の背面に入射してベッセル光線化し[2]、KTN 光偏向器と回折格子（刻線数 1200 *l*/mm）からなるリットマン型フィルタに入射した（Fig. 1）。この場合のベッセル光線のコアの直径は 0.254 mm であり、1-mm 厚の KTN を楽に通過できる。回折格子の波長分散能を計算すると、該コア径には依らず、上記制約を緩和できると予期される。

【実験結果】SOA への注入電流 I_{SOA} を変えつつ ASE スペクトルを測定し、共振器周回利得スペクトルを算出した（Fig. 2）。これらスペクトルは、共振器内のリットマン型フィルタの波長選択能の実測となる。対照のために、従来 1-mm 厚光偏向器に入射していた直径 0.5 mm のガウス光線に対する結果を、図中に重ねて示してある。ベッセル光線化を行うことで、共振器内フィルタが、30%程狭窄化されている。但し、同一の I_{SOA} 下での周回利得を比較すると、ベッセル光線化は 6.7 dB の過剰損失を伴う。回折格子直前にアナモルフィックプリズムを設置しビームを更に拡大し、KTN 光偏向器に駆動電圧（100 kHz, 500 V_{pp}）を印加して掃引動作を行ない、コヒーレンス長 l_c を測定した所、5.5 mm と、従来 1-mm 厚結晶で得られた 2.3 mm から著しい改善が見られた。

参考文献

[1] Shogo Yagi *et al.*: Proc. of SPIE Vol. 8213, 821333 (2012).
[2] J. Durnin, J. J. Miceli, Jr. and J. H. Eberl: J. Opt. Soc. Am. A, Vol. 8, 932 (1991).

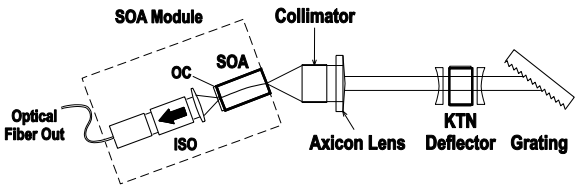

Fig. 1 Bessel beam generation in a swept-source cavity equipped with the KTN deflector.

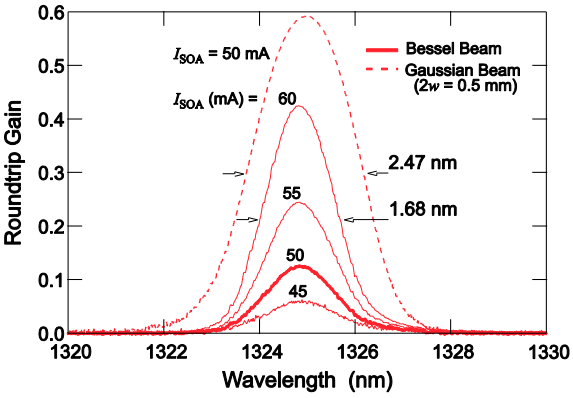

Fig. 2 Measured filter functions: narrower widths for the Bessel beam, with a loss (-6.7 dB).

© 2016年 応用物理学会