

光周波数コム的高速化のための光ファイバーエタロンの実験的評価

Experimental Evaluation of Optical Fiber Etalon for High Frequency Optical Comb

東京大学工学系研究科 ○松本 弘一, チンサワン ナリン, 王 肖南, 高増 潔

The Univ. of Tokyo, °Hirokazu Matsumoto, Narin Chanthawong, Xiaonan Wang, Kiyoshi Takamasu

E-mail: hi.matsumoto@nanolab.t.u-tokyo.ac.jp

最近, ものづくり産業において精密な複雑構造物体の製作のために距離・寸法の精密計測が求められている他に, 安心・安全を確保する技術の評価は緊急の課題となっている. ここでは, このような課題に適用するために, 光コムによる空間位置の絶対計測の細密化に有効な光ファイバーエタロンを開発したので, その性能の実験的評価の結果について報告する[1].

光源は繰り返し周波数が 100 MHz のモードロックファイバーレーザー (光コム, Optical frequency comb) である. この光コムの時間的コヒーレンス干渉により得られる干渉縞のエンベロップのピーク位置を測定して空間位置決めが行われる. この場合, 100 MHz の繰り返し周波数では, 1.5 m ごとの空間位置の計測になるので, 光周波数コムの繰り返し周波数を上げることが重要である. 例えば, 三次元測定機の校正においては, 数 GHz の繰り返し周波数によって cm オーダの位置計測が必要である. これには, ファブリペローエタロンによって, 光コムの周波数を選択し, 繰り返し周波数を高くするのが有効である[2]. Fig.1 は開発した光ファイバーエタロンの概要である. このエタロンは単一モード光ファイバーの端面に反射用誘電多層膜をコートし, 単一モードファイバーを共振器として実現される. 光コムは光ファイバーから出力されるので, L の長さ異なるものを複数用意しておくことで各種の使用において有効である. なお, このエタロンは通常のファイバー同じように, FC/PC コネクターで連結される. Fig.2 に示すヘテロダイン干渉計[3]を用いて, 開発したエタロンの性能を, 各種の温度環境下で評価した結果, 本エタロンは製作精度や利用環境に影響されないことが分かった.

[謝辞] 本研究は JST イノベーション推進本部産学基礎基盤推進事業「先端計測分析技術・機器開発」の「光コムを用いた空間絶対位置超精密計測装置の開発」の中で行われた.

[参考文献] [1] D.C.Dranzen et al.; Appl.Opt.,20(1981)3991. [2] N.Chanthawong et al; Meas.Sci.Technol.,23 (2012) 054003. [3]H.Matsumoto et al.; Appl.Phys.Express, 5(2012)046601.

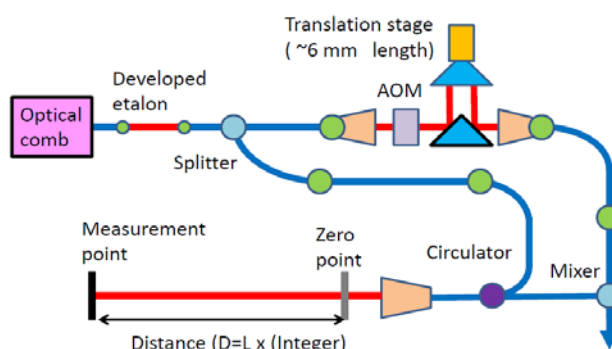
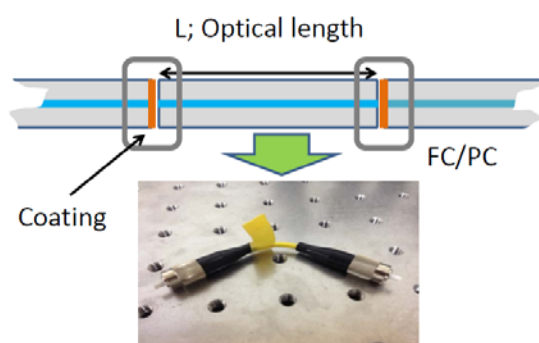


Fig.1 Single-mode fiber etalon developed. Fig.2 Experimental test of the etalon developed.