

融着ファイバスタブを用いたコネクタ型ファイバ・ファブリ・ペロ・エタロン

Connector-type fiber Fabry-Perot etalon with fused fiber-stub

坂本明彦 西井準治* 浅野秀樹 和田正紀 竹内宏和

Akihiko Sakamoto Junji Nishii Hideki Asano Masanori Wada Hirokazu Takeuchi

日本電気硝子株式会社

*産業技術総合研究所

Nippon Electric Glass Co., Ltd. National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

1. はじめに

ファイバ・ファブリ・ペロ・エタロン (FFPE) は、透過型の狭帯域波長フィルタとして、各種の光学デバイスや測定器に使用されている。FFPE は入射光にコリメータが不要な反面、光ファイバにおける正確な光結合が難しい。これに対し、光ファイバをフェルル内に着着固定した部材 (ファイバスタブ) の両端面に反射膜を形成することで、既存の光コネクタとの接続を可能にしたコネクタ型 FFPE が提案されている [1]。この FFPE は光接続が容易な反面、フェルル内での光ファイバの偏心と接着剤の硬化収縮による光ファイバの複屈折のため、透過スペクトルピークが 2 つに分裂することが報告されている [2]。著者らはフェルル内部に光ファイバが直接融着された融着ファイバスタブを用い、透過ピークに分裂のない FFPE を試作したので報告する。

2. 試料作製

円筒状の結晶化ガラス母材の中心軸に、シングルモード光ファイバを挿入しながら母材を加熱延伸する方法 [3] (Fiber in Axis 法: FIX 法) によって、光ファイバが結晶化ガラス内部に融着された複合部材 (外径: 1.25mm) を得た。この部材を長さ 2mm に切断後、両端面を研磨することで MU 型光コネクタとの光接続が可能なる融着スタブを作製した。図 1 に融着スタブの破断面における光ファイバ/結晶化ガラス界面の状態を、エポキシ接着剤を用いて作製したスタブ (接着スタブ) のそれと比較して示す。接着スタブ (図 1b) では光ファイバとフェルル間に接着剤層が存在するのに対し、融着スタブ (図 1a) では光ファイバが直接結晶化ガラスに融着されており、光ファイバ-フェルル間のクリアランスに起因する偏心が生じない。この融着スタブの両端面にスパッタ法により誘電体多層膜からなる反射膜を形成し、接着剤フリーの FFPE (FIX-FFPE) を作製した。

3. 評価結果

透過スペクトルの測定は、ジルコニア製割りスリーブに挿入された FIX-FFPE の一端に光ファイバによって ASE 光源と接続された MU 型光コネクタプラグを接続し、他端からの出射光を同様の方法で光スペクトラムアナライザに導くことによって行った (図 2)。図 3 に FIX-FFPE の透過スペクトルを、接着スタブを用いた FFPE (Epoxy-FFPE) の結果と共に示す。Epoxy-FFPE では透過ピークに分裂が見られるのに対し、FIX-FFPE では分裂の無い狭帯域な透過ピークが得られた。この結果は FIX-FFPE 内の複屈折が Epoxy-FFPE に比べ小さいことを示している。これは、融着スタブの偏心が小さく接着剤フリーであるため光ファイバに作用する応力がより等方的なためと考えられる。FIX-FFPE の透過ピークの半値全幅およびピーク間隔は、それぞれ 21pm, 424pm で

あり、計算値とほぼ一致していた。FIX-FFPE の半値全幅は一般的なファイバ・ブラッグ・グレーティングのそれの約 1/10 であった。

4. まとめ

FIX 法によって作製された融着スタブを用い、接着剤フリーの FIX-FFPE を試作した。FIX-FFPE では光ファイバの複屈折が小さく、極めて狭帯域で分裂の無い透過ピークが得られることを確認した。FIX-FFPE には、シンプルな構成のコネクタ型透過波長フィルタとしての応用が期待される。

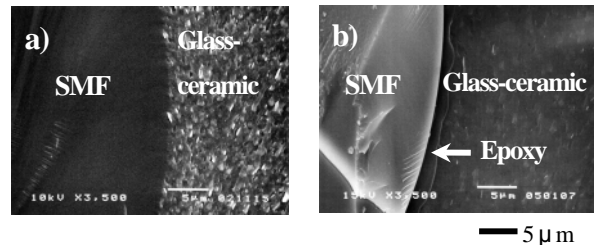


Fig. 1 Fiber-ferrule boundary in FIX-FFPE and Epoxy-FFPE. a): FIX-FFPE, b): Epoxy-FFPE. SMF: single-mode fiber.

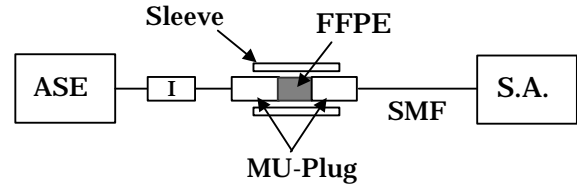


Fig. 2 Experimental setup for transmission spectrum measurements. I: Isolator, S.A.: spectrum analyzer.

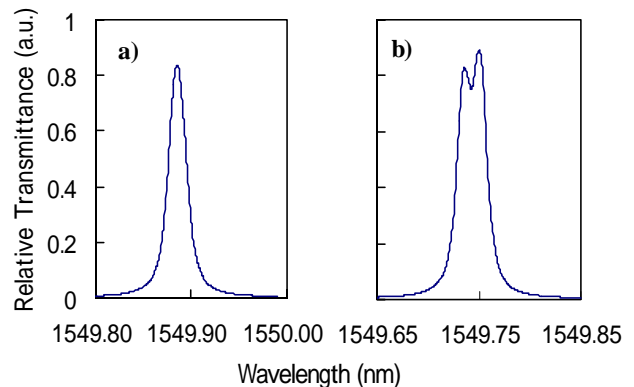


Fig. 3 Transmission spectra of FIX-FFPE a), and Epoxy-FFPE b).

引用文献

- [1] M. Tateda et al., IEICE Trans. Electron. E-81-C [4] (1998)p.612
- [2] 立田 他, 信学論 (B), J87-B [5] (2004) p.614
- [3] 浅野 他, 2003 信学総大 C-3-99