

スタブ型 BOF を用いた温度センサプローブ

A Temperature Sensing Probe Using a Fiber-stub Type BOF

小松康俊 中野正行 山口正剛 斧田誠一
Yasutoshi Komatsu Masayuki Nakano Seigou Yamaguchi Seiichi Onoda

(株)渡辺製作所

WATANABE Co., Ltd.

1. まえがき

筆者らはさきにファイバースタブの先端に誘電体多層膜を蒸着するスタブ型 BOF*を提案した¹⁾。スタブを用いることにより蒸着装置内にファイバを収納する必要がなくなり、脱ガス、ハンドリングの煩雑さから開放された。今回、スタブ型 BOF を用いて DWPR-PNCR**センシングシステムに使用する温度センサプローブを試作し、良好な特性を得ることができた。

* Band-pass Filter on Fiber end

**Dual Wavelength Push-pull Reflectometry-Pseudorandom Noise Code Ratiometry

2. スタブ型 BOF の信頼性評価

スタブはサイズ $\phi 1.25 \times 5.4\text{mm}$ の結晶化ガラス製で、一端は R20 研磨、他端は 8 度平面研磨である。R20 研磨面に $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ シングルキャビティの多層膜フィルタを形成している。

プローブの作製に先立ち、スタブ型 BOF の多層膜の信頼性について検討した。85°C、85%の高温高湿槽に放置し、中心波長の変化を 1000 時間まで測定した。12 本投入した試験結果を図 1 に示す。

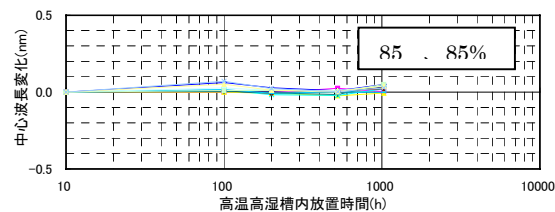


図 1 高温高湿放置試験

中心波長は光スペクトラムアナライザで測定した。測定精度は $\pm 20\text{pm}$ なので、測定環境温度の影響と考えられる変動は見られるものの安定した特性が得られている。

3. 温度センサプローブの試作

温度センサプローブの試作ではスタブ型 BOF の膜と反対側の面を光ファイバ付きフェルルとスリーブ内で突き合わせ、接着剤を用いて接着した。膜面側には保護キャップをかぶせた。全体をステンレスのシース内に収納し、シース内部に酸化マグネシウムの粉末を充填して熱伝導率の向上を図った。光ファイバの他端には FC コネクタを装着した。スタブ型 BOF と完成したプローブを図 2 に示す。

4. 試作温度センサプローブの特性

DWPR のプラットフォーム²⁾を用いて試作温度センサプローブの特性を評価した。図 3 は温度試験槽内に白金抵抗温度計と 2 本の試作温度センサプローブを同時に置き、温度センシング特性を比較した結果を示す。白金温度計と良好な一致を示し、温度の差異は最大 0.4°C であった。



図 2 スタブ型 BOF と完成した温度センサプローブ

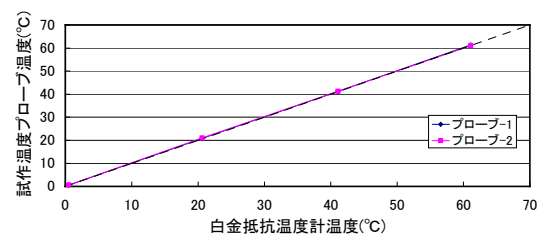


図 3 DWPR を用いた試作温度センサプローブの計測温度と白金抵抗温度計との比較

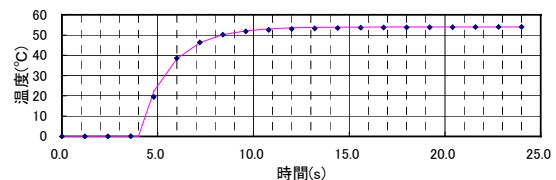


図 4 温度センサプローブの立ち上がり特性

図 4 に温度センサプローブを 0°C の水からいきなり 54°C の湯に投入して、温度測定 of 立ち上がり特性を求めた結果を示す。指数関数とのフィッティングから求めた時定数は 1.7 秒であった。

5. あとがき

スタブ型 BOF を用いた温度センサプローブを試作し、白金抵抗温度計との温度差異 0.4°C 、立ち上がり時定数 1.7 秒の良好な特性が得られた。

謝辞

スタブ型 BOF 素子につき日ごろからご指導いただく NTT フォトニクス研究所長瀬主幹研究員に深謝いたします。

参考文献

- 1) 斧田他 2008.9 信学ソ大 C-5-11
- 2) 井上他 2007.9 信学ソ大 CS-4-3