

水銀ランプ法による長周期ファイバグレーティング形成の照射時間短縮

Reduction in exposure time in fabrication of long-period fiber gratings
by mercury-lamp exposure

九州工大院工, 田代 悦久, 水波 徹

Kyushu Inst. Tech., Yoshihisa Tashiro, Toru Mizunami

E-mail: n349417y@tobata.isc.kyutech.ac.jp

1. 前書き

長周期ファイバグレーティング (Long Period Grating : LPG) とは、光ファイバのコアに周期的な屈折率変化を形成することにより、光ファイバ中を伝搬する光のうち特定波長付近の光のみを減衰させる光デバイスである。LPG は温度・歪み・屈折率に対する光ファイバセンサとなり電磁界の影響を受けない。LPG の形成には主に紫外レーザが用いられる。我々は低コストな低圧水銀ランプ法による形成を提案したが、照射時間の長さが問題であった。我々は形成長を 20mm から 30mm に変更して 2/3 に短縮できることを示したが¹⁾、本研究では水素処理の圧力を増加して実験を行った。

2. 実験方法

LPG の形成には事前に水素処理を行い、被覆が除去されたファイバに振幅マスクを介し、紫外線を照射する振幅マスク法を用いた。装置図を図 1 に示す。

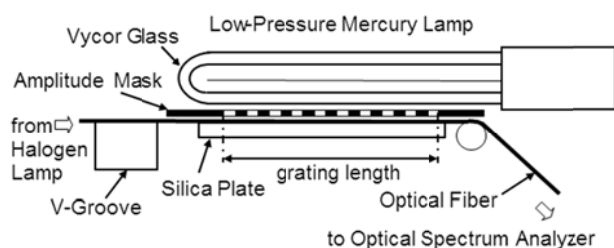


図 1 水銀ランプ法による LPG 形成装置

紫外線光源には低圧水銀ランプを使用した。ファイバに関しては高 Ge-B 共添加型ファイバを使用し、振幅マスクには格子間隔 212 μ m、マスクの形成長が 30mm のものを用意した。

水素処理は 120atm・3 週間と 135atm・12 週間の 2 通りの条件で行った。

3. 実験結果

水素処理を 120atm または 135atm の圧力で行った各ファイバにおいて、紫外線の照射時間に対する損失変化量を図 2 に示す。ここで、

peak1-4 の波長は 135atm において 8 時間の時点でそれぞれ 1198、1253、1342、1519nm であった。

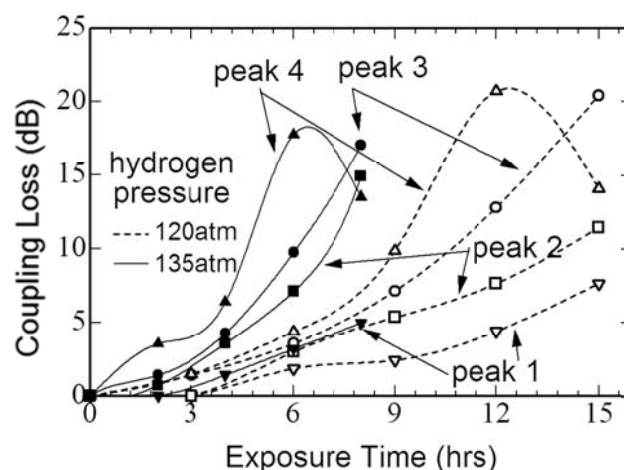


図 2 水素処理が異なる LPG の損失変化量

図 2 より LPG の形成時間を比較すると、異なる条件で水素処理を施したファイバにおいて、120atm では 12 時間、135atm では 6 時間で損失が最大となり、6 時間の短縮が可能となった。これは高圧で水素処理を施したことにより、ファイバの感光性がより高くなったためと考えられる。なお、135atm・4 週間の条件で水素処理した場合、損失が最大になるのは 8 時間だった。

次に、135atm で水素処理を施したファイバにおける LPG の温度特性を測定すると、120atm と同様に直線性があることを示した。

4. 後書き

水銀ランプ法における長周期ファイバグレーティングの形成時間を、水素処理を行う際の圧力を 120atm から 135atm に増加することにより約半分に短縮することができた。

文献 1) T. Mizunami and T. Fujiyoshi: Microoptics Conf., Tokyo, 2013, H54.