

新製品紹介

EDFAの利得波長依存性補償用長周期グレーティング

Gain-Flattening Filters with Autonomous Temperature Stabilization of EDFA Gain

1. 概要

大容量化、高速化が求められている光通信需要により、波長分割多重（WDM: Wavelength Division Multiplexing）通信方式に対する期待はますます大きくなる一方です。このたびWDMを支えるエルビウム添加ファイバ増幅器（EDFA）の温度変動による利得偏差を長周期型ファイバグレーティング等で補償する複合型利得等化器をリリースしました。

2. 原理

<従来のEDFAの利得温度特性>

EDFAの利得を平坦化するために、EDFの利得波長依存性と相反する損失特性を有する光利得等化器を挿入して利得を平坦化する方法が一般的ですが、これらの光利得等化器は、一般に媒質の温度変化に起因して損失特性の波長シフトが起こります。一方、EDFの利得特性も温度により変化しますが、イオンのエネルギー準位の変化に従うため、利得波長特性は温度により形が変化し、波長シフトという形では表れません。よって利得温度特性を含めた利得等化を行う場合は、EDFA全体を温度調整する方法が一般的ですが、EDFAのサイズや消費電力が問題となります。

<長周期グレーティングによる温度補償の原理>

EDFAの利得の温度補償には、利得の温度変化が問題となる1535 nm以下の波長領域で負の温度係数を有するフィルタが必要です。通常、フィルタの温度による特性の波長シフトは長波長方向であるため、1535 nm以下の波長領域で光利得等化器の損失特性とは逆のスロープの特性を有するフィルタを用います。この逆のスロープの特性を有するフィルタとして、温度係数が大きい長周期ファイバグレーティングを温度係数が小さい一般的な利得等化器に組み合わせることにより、EDFAの利得特性の温度変化を補償することが可能です。

3. 特徴

<外観>

利得温度補償型利得等化器に用いた長周期ファイバグレーティングモジュールの外観写真を図1に示します。寸法は46 mm × 3.5 mmです。利得等化器の外観・大きさは長周期ファイバグレーティングモジュールと同じです。

<EDFAの構成>

試作に用いた利得温度補償EDFAの構成を図2に示します。

光利得等化器はEDFと直列につないで利得等化を行うのが一般的ですが、今回は二段構成のEDFAの中間部に利得等化器と長周期ファイバグレーティングを直列にして挿入しました。作製したEDFAの利得は13 dBです。

<試作結果>

図3は利得等化器と長周期ファイバグレーティングを組み合わせた複合型利得等化器の損失特性を示しており、EDFの利得の温度変動に対して逆の温度変動をしているのが分かります。特に、EDFAの利得の温度変化が問題であった1535 nm以下の波長領域での特性が改善されており、利得の温度変化は0 ~ 65 の温度範囲で補償前の0.79 dBに対して0.25 dBでした。また、利得平坦度は0 ~ 65 の温度範囲においていずれの温度においても0.60 dB以下でした。

また、利得が26 dBであるEDFAについても試作を行い、EDFA全体の利得の温度変化が0 ~ 65 の温度範囲で0.45 dBという結果が得られています。

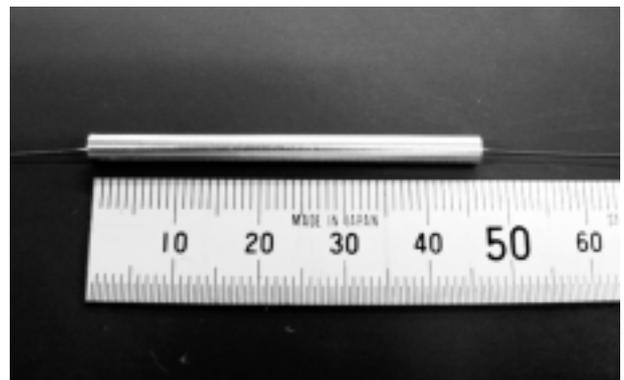


図1 長周期ファイバグレーティングモジュールの外観写真
Appearance of long-period fiber grating module

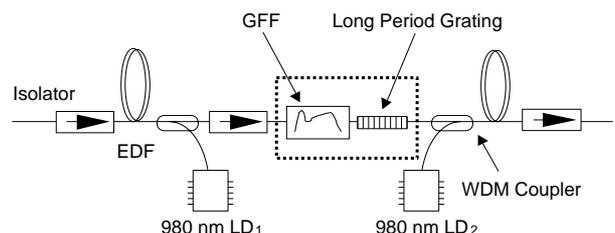


図2 利得温度補償EDFAの構成例
Configuration of autonomous temperature stabilized EDFA

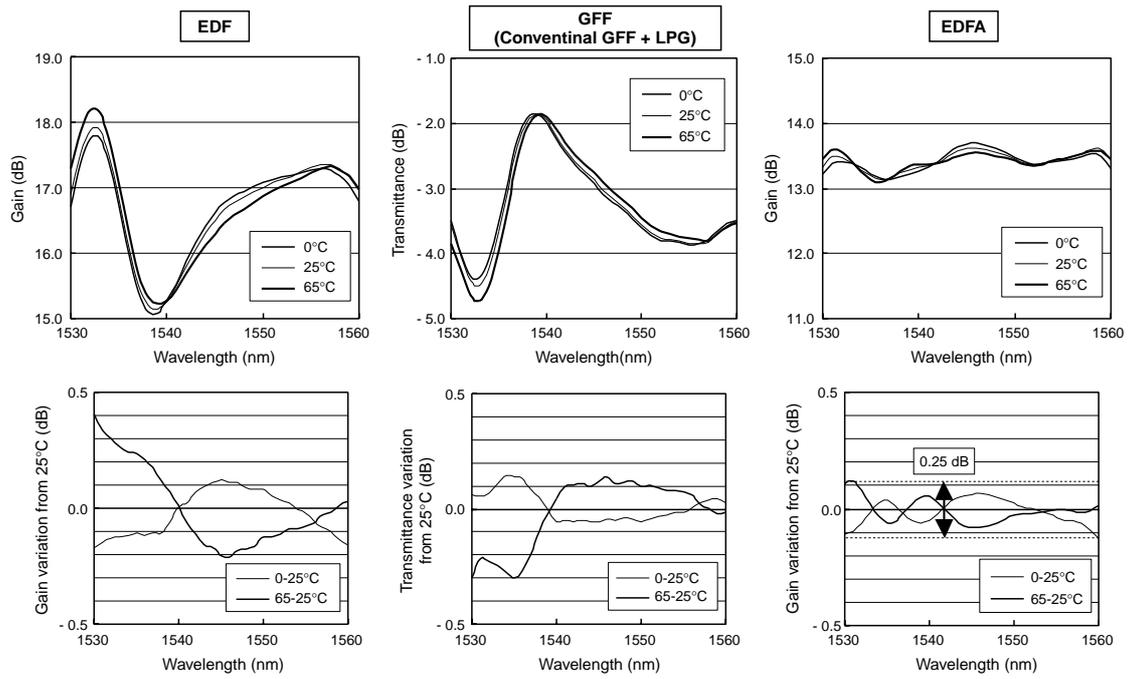


図3 利得温度補償型光利得等化器の試作結果
 Characteristics of an EDFA using prototype gain-flattening filter
 with autonomous temperature stabilization of Erbium gain

<製品問合せ先>

ファイテル製品事業部 技術部

TEL: 03-3286-3444 FAX: 03-3286-3708