

# 新製品紹介

## ラマン光源とEDFAを一体化したラマン EDFA

### Hybrid Raman EDFA

#### 1. はじめに

今後導入が進む100 Gbpsなどの超高速光伝送においては光信号を増幅する技術として、雑音特性に優れたラマンアンプと高出力のErドープ光ファイバアンプ(EDFA)を組み合わせる使用方式が有望と見込まれます。

当社はこの度、これらの用途に向けて、省スペース・低コストを実現すべく、ラマン光源とEDFAを一体化したラマンEDFAを製品化し、ErFA40000シリーズとして販売を開始しました。

本製品は、2010年3月に米国・カリフォルニア州・サンディエゴにて開催された世界最大の通信関連の国際会議・展示会「OFC/NFOEC2010」にて展示され、好評を博しました。

#### 2. 開発の背景

当社は、ラマンアンプの基本特許(ラマン光源及びそのシステムの制御方法に関する日本及び米国に出願した多数の登録特許)を有し、Erドープ光ファイバ(EDF)や励起レーザなどのキーデバイスを内製している強みを活かして、ラマンアンプ及びEDFAの分野で、市場のリーダーとして製品を市場に送り出してきました。

現在、ラマンアンプは中継局間が離れている一部の光伝送システムにおいて、EDFAの出力不足を補う目的で使用されております。今後導入が進む100 Gbpsなどの超高速光伝送に用いられる光アンプには、優れた雑音特性が求められ、かつ部品点数の増加により伝送損失が増えることから高い利得と出力も必要となります。

そのため、超高速光伝送における光信号対雑音比(OSNR)の改善や光伝送路および光部品の損失補償を、雑音特性に優れたラマンアンプと高出力のEDFAの組み合わせで実現する方式が増加する見込みです。これらの用途に向け、当社はこれまで培ってきた高速制御EDFAと1480 nm帯の高出力励起レーザ技術を生かし、ラマン光源とEDFAを一体化することで省スペース及び低コストを実現するコンパクトで高性能なラマンEDFAを製品化し、ErFA40000シリーズとして販売を開始しました。外観写真を図1に示します。



図1 ErFA40000シリーズの外観写真  
ErFA 40000 series.

#### 3. 製品の特徴

製品の構成図を図2に、外形寸法を図3に示します。ラマン光源部分は波長が1425 nmと1452 nmの2つの励起光源から成り、信号の進行方向に対し後方から合波される構成です。全体で500 mWを出力しCバンド帯域にて9 dBのラマンゲインを実現します。EDFA部分は利得15 dB、出力18 dBmに最適化された利得一定制御アンプです。過渡応答時の出力変動を抑えるため高速制御回路が搭載されています。ラマン利得とEDFA利得を合わせたトータルの利得を平坦化するフィルタの適用が可能のため、図4に示すような良好な波長特性の実現が可能です。図4のGain rippleとは、ラマン利得とEDFA利得のトータルの利得平坦性のことで本製品(ラマンEDFA)をSMFに適用した例を示しています。

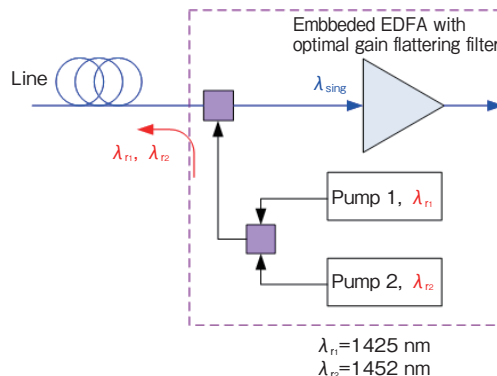
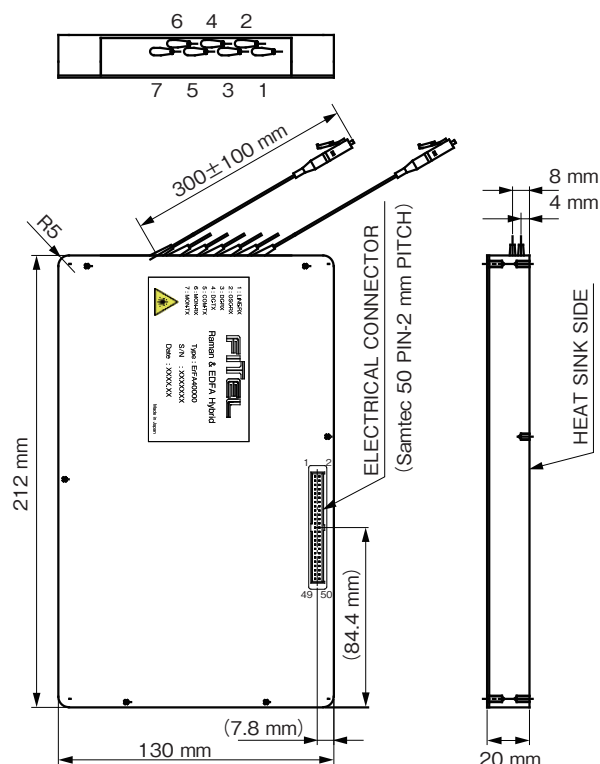


図2 構成図  
Configuration drawing.



**図3** 外形寸法図  
Mechanical dimensions.

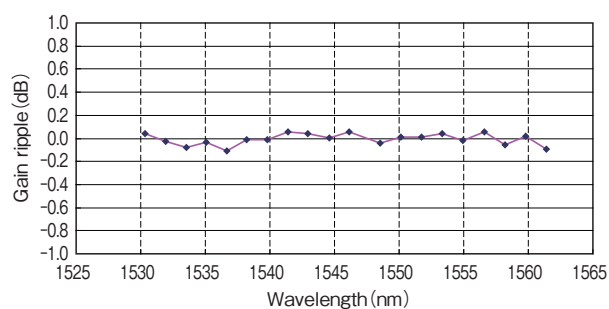


図4 波長特性例  
Example of wavelength characteristics.

#### 4. おわりに

超高速光伝送用の光増幅器として、ラマン光源とEDFAを一体化し、省スペース及び低コストを実現したラマンEDFAを製品化しました。本製品の詳細仕様を環境条件、ラマン光源仕様及びEDFA仕様として表1に示します。

表1 仕様  
Specifications.

環境条件  
Environmental conditions.

| 項目      | 仕様値  |      |      | 単位   |
|---------|------|------|------|------|
|         | Min. | Typ. | Max. |      |
| ケース温度範囲 | 5    |      | 70   | ℃    |
| 動作湿度範囲  | 5    |      | 85   | % RH |
| 保存温度範囲  | -40  |      | 70   | ℃    |
| 保存湿度範囲  |      |      | 85   | % RH |
| 供給電圧    | 4.75 | 5.0  | 5.25 | DCV  |

ラマン光源仕様  
Specifications of Raman pump module.

| 項目       | 仕様値  |      | 単位 |
|----------|------|------|----|
|          | Min. | Max. |    |
| 励起波長1    | 1425 |      | nm |
| 励起波長2    | 1452 |      | nm |
| トータル励起出力 |      | 500  | mW |
| 平均ラマン利得  | 9.0  |      | dB |

EDFA仕様  
Specifications of EDFA.

| 項目           | 仕様値  |        | 単位  |
|--------------|------|--------|-----|
|              | Min. | Max.   |     |
| 信号波長帯域       | 1529 | 1562.5 | nm  |
| 信号入力範囲       | -40  | 8      | dBm |
| 利得 (Nominal) | 15   |        | dB  |
| 最大信号出力       |      | 18     | dBm |
| 利得偏差         |      | 1.0    | dB  |
| NF           |      | 7.0    | dB  |

＜製品問合わせ先＞

情報通信カンパニー 企画管理部

TEL : 03-3286-3427      FAX : 03-3286-3708