

狭線幅フルバンドチューナブルレーザ

Narrow Linewidth Full Band Tunable Laser

1. はじめに

近年、基幹系光通信ネットワークにおいて、通信トラフィックの増加に対応するため、伝送速度を40 Gbpsから100 Gbpsに高速化することにより、伝送容量の拡大を実現する動きが活発化しています。そのため、新たに100 Gbps用の伝送システムとして、DP-QPSK (dual polarization quadrature phase shift keying, 偏波多重四値位相変調) 方式などのデジタルコヒーレント伝送方式の導入が進められつつあります。デジタルコヒーレント伝送方式では、受信機側にLO (local oscillator) という光源を用意し、信号光と干渉させることにより位相を読み取ります。この位相の判定において、LOのスペクトル線幅がそのまま位相判定の精度に影響することから、スペクトル線幅の狭い波長可変光源が必要とされています。

弊社はこれまで、光出力15 dBmのフルバンドチューナブルレーザモジュール (FBT-LDM) を製品化してきましたが、最近、デジタルコヒーレント伝送方式に使用される信号光源、及びLOに適用可能な高出力 (> 16 dBm) で狭線幅 (< 500 kHz) のFBT-LDMを製品化しました。表1に製品仕様を示します。



図1 狭線幅フルバンドレーザモジュール
Narrow linewidth full band tunable laser module.

2. 特長

弊社のFBTレーザは、図2のような構造で、一つの半導体チップに、それぞれの発振波長が異なるDFB-LD (distributed feedback laser diode) のアレイ、曲げ導波路、光カプラ、SOA (semiconductor optical amplifier) が集積されています。

本構造は、光通信分野において実績のあるDFBレーザの技術に基づいているため、波長安定性、制御性に優れています。

また、機械的な稼動部を持たないため、非常に堅牢な構造であり優れた長期信頼性を有します。



図2 狭線幅FBT-レーザチップの構造
The structure of narrow linewidth FBT-LDM.

本構造では、DFB-LDから出力されたレーザ光をSOAで増幅して必要な光出力を得ることができます。FBT-LDMのスペクトル線幅は、DFB-LDの性能でほぼ決定されるため、弊社FBT-LDMを狭線幅化するためには、DFB-LDの最適化が重要となります。一般に、DFB-LDの線幅は共振器長、回折格子の結合係数、活性層の吸収損失、LDの光出力によって決定されます。

今回商品化した狭線幅FBT-LDMでは、DFB-LDの共振器長及び結合係数の最適化により狭線幅化を実現しています。

図3に狭線幅FBT-LDMの線幅特性の一例を示します。カバーする全てのチャンネル (96 ch) においてスペクトル線幅500 kHz以下を達成しています。

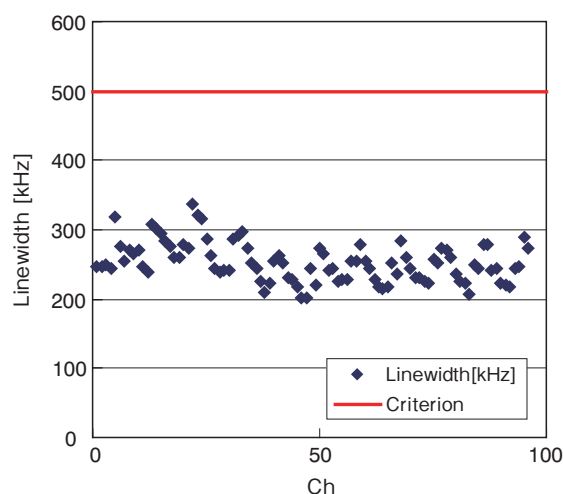


図3 線幅のチャンネル依存性
Linewidth dependence on frequency channels.

表1 製品仕様
The specifications.

(Tc=25℃, BOL, unless otherwise specified)

Parameters	Sym.	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
Optical Output Power	Pf	10	–	16	dBm	CW
LD Operating Temperature	T _{LD}	15	–	55	℃	Rated power, CW
LD Forward Current	If _{LD}	–	200	250	mA	CW, fixed
LD Forward Voltage	Vf _{LD}	–	–	2.2	V	CW
SOA Forward Current	If _{soa}	–	–	600	mA	Rated power, CW, EOL
SOA Forward Voltage	Vf _{soa}	–	–	3.0	V	Rated power, CW, EOL
Wavelength	λ _p	1528.773	–	1563.455	nm	Rated power, CW 50 GHz spacing
Spectral Linewidth	Δν			500	kHz	Rated power, CW
Side Mode Suppression Ratio	SMSR	40	–	–	dB	Rated power, CW
Optical Isolation	Iso	25	–	–	dB	
Relative Intensity Noise	RIN	–	–	–135	dB/Hz	Rated power, CW OpRL < 25 dB 100 MHz < f < 7.5 GHz

BOL : Beginning of life (使用初期段階)

EOL : End of life (使用末期段階)

OpRL Optical return loss (光ファイバー端面の反射損失)

3. おわりに

デジタルコヒーレント伝送方式用の光源として、狭線幅フルバンドチューナブルレーザモジュールを開発し、スペクトル線幅500 kHz以下を実現しました。本レーザモジュールは、デジタルコヒーレント伝送方式の光源として、お客様のニーズに十分にこたえられる製品となっております。

＜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