

# 新製品紹介

## 高出力フルバンドチューナブルレーザ

### High Output Power Full Band Tunable Laser

#### 1. はじめに

FTTHの普及に伴う幹線及びメトロ系の伝送容量の増大が進むなか、波長多重(WDM)通信において、一波長チャンネル当たりのデータ伝送レートが10 Gbpsから40 Gbpsに移行しつつあります。40 Gbpsの伝送においては、DPSK (differential phase shift keying) やDQPSK (differential quadrature phase shift keying) などの位相変調を用いた新たな変調方式が主流となっています。また、更なる伝送特性の改善のために信号のRZ (return to zero) 化されたRZ-DPSK, RZ-DQPSKが用いられます。このような、変調方式では変調器を多段化して使用する必要があり、変調器の挿入損失がこれまで以上に増加します。増加した挿入損失を補うために、変調器と組み合わせて使用されるフルバンドチューナブルレーザの光出力はこれまで以上のものが要求されます。

弊社はこれまで、光出力13 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、最近の40 Gbps伝送に適した、図1のような光出力15 dBmのFBT-LDMを商品化しました。表1に製品仕様を示します。



図1 高出力フルバンドレーザモジュール  
High output power 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、曲がり導波路、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。

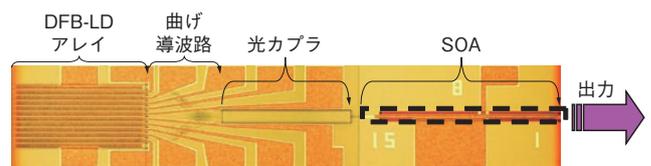


図2 FBT-レーザチップの構造  
Structure of FBT-LD.

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。したがって、弊社FBTレーザを高出力化するためには、このSOAの増幅率を増加させることが重要となります。一般に、SOAの増幅率は、発熱によるロールオーバー、活性層への注入キャリア密度上昇による利得ピークの短波長シフト、活性層の光密度上昇による利得飽和によって制限されます。今回商品化した高出力FBT-LDMでは、活性層構造の最適化により利得ピークの短波長シフトを抑制しました。また導波路構造の最適化により光密度を低減し利得飽和を抑制することにより、高出力化を実現しています。

図3に本高出力FBT-LDMの電流光出力特性の一例を示します。波長可変動作時の最高駆動温度摂氏50℃において、DFB1～12 (最短波から最長波) のどのDFB-LDを駆動した場合でも、ファイバ端出力32 mW (15 dBm) 以上を達成しています。

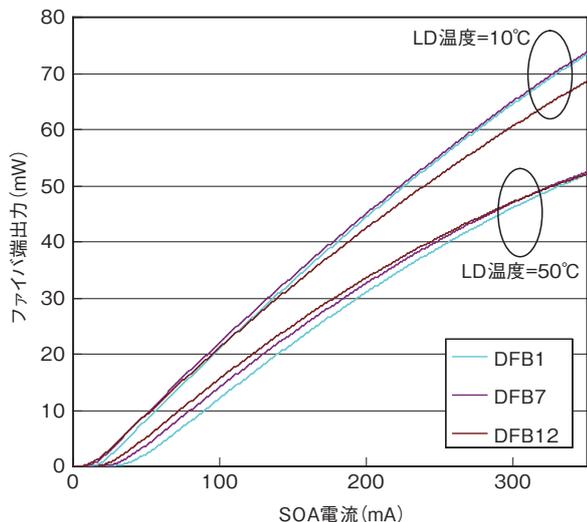


図3 高出力FBT-LDMのSOA電流-光出力特性(DFB電流=150 mA)  
Light-SOA current characteristics with DFB current=150 mA of FBT-LDM.

### 3. おわりに

40 Gbps伝送用の光源として、高出力フルバンドチューナブルレーザモジュールを開発し、光出力15 dBmを実現しました。本レーザモジュールは、今後普及していく40 Gbps伝送システムの光源として、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

表1 製品仕様  
Performance specification.

(Tc=25°C, BOL, unless otherwise specified)

Parameters	Sym.	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
Optical output power FRL15TCWC	Pf	32			mW	CW
LD operating temperature	T <sub>LD</sub>	10	-	50	°C	Rated power, CW
LD forward current	I <sub>fLD</sub>	-	100, 150	-	mA	CW, dependent on channel
LD forward voltage	V <sub>fLD</sub>	-	-	2.2	V	CW
SOA forward current	I <sub>fSOA</sub>	-	-	525	mA	Rated power, CW
SOA forward voltage	V <sub>fSOA</sub>	-	-	3.0	V	Rated power, CW
Wavelength	λ <sub>p</sub>	1528.773	-	1563.863	nm	Rated power, CW
Spectral linewidth	Δν	-	-	10	MHz	Rated power, CW
Side mode suppression ratio	SMSR	40	-	-	dB	Rated power, CW
Optical isolation	I <sub>SO</sub>	25	-	-	dB	Rated power, CW
Relative intensity noise	RIN	-	-	-135	dB/Hz	Rated power, CW OpRL<25 dB 100 MHz<f<10 GHz
Frequency stability to ITU grid	Δfs	-2.5	-	2.5	GHz	Rated power, CW
Filter operating temperature	T <sub>f</sub>	35	-	50	°C	
Free spectral range	FSR	-	50	-	GHz	
Capture range (negative side)	-CR	14	-	22.5	GHz	
Capture range (positive side)	+CR	27.5	-	36	GHz	
Power monitor current	I <sub>m</sub>	40	-	1100	μA	V <sub>IPD</sub> =5V, Rated power, CW
Power monitor dark current	I <sub>d</sub>	-	-	100	nA	V <sub>IPD</sub> =5V
Wavelength monitor current	I <sub>mλ</sub>	40	-	1100	μA	V <sub>IPD</sub> =5V, Rated power, CW
Wavelength monitor dark current	I <sub>dλ</sub>	-	-	100	nA	V <sub>IPD</sub> =5V
Wavelength monitor current slope	Slope	2	-	100	μA/GHz	V <sub>IPD</sub> =5V, See note 1
Tracking error	TE	-0.5	-	0.5	dB	I <sub>m</sub> =const., T <sub>c</sub> =-5°C/35°C/75°C
TEC1 current (LD)	I <sub>tec1</sub>	-	-	1.4	A	T <sub>c</sub> =75°C, Rated power, CW
TEC1 voltage (LD)	V <sub>tec1</sub>	-	-	2.4	V	T <sub>c</sub> =75°C, Rated power, CW
TEC2 current (Filter)	I <sub>tec2</sub>	-	-	1.9	A	T <sub>c</sub> =75°C, Rated power, CW
TEC2 voltage (Filter)	V <sub>tec2</sub>	-	-	3.0	V	T <sub>c</sub> =75°C, Rated power, CW
Total power consumption (R <sub>LD</sub> +R <sub>SOA</sub> +R <sub>TEC1</sub> +R <sub>TEC2</sub> )	P <sub>total</sub>	-	4.0	4.5	W	T <sub>c</sub> =75°C, Rated power, CW
Thermistor B constant	B <sub>th</sub>	-	3900	-	K	
Thermistor resistence	R <sub>th</sub>	9.5	10	10.5	kΩ	T <sub>LD</sub> =25°C
Polarization extinction ratio	E <sub>r</sub>	20	-	-	dB	Rated power, CW

BOL (beginning of life), OpRL (optical return loss)