

新製品紹介

光アンプ励起用高出力980-nm LD モジュール (FOL0906P シリーズ)

980-nm High Power Laser Module

1. はじめに

WDMシステムの大容量化に伴い、光アンプ励起用LDモジュールには、高出力特性、及び発振波長、光出力の安定性が要求されています。980-nm LDは励起光源として雑音特性、消費電力特性で1480-nm LDより優れていますが、高出力動作における信頼性確保が課題となっていました。

当社は、従来から高出力チップ（F2チップ）とFBG（Fiber Bragg Grating）を用いた波長安定化980-nm LDモジュールを製造してきました。今回、三井化学株式会社と共同で新たに超高出力チップ（FM1チップ）を開発し、当社のモジュールアセンブリ技術を適用することにより、発振波長と光出力に高い安定性をもつ300-mW LDモジュール（図1）を開発、商品化しました。

2. 特徴

<新開発FM1チップによる高出力化>

980-nm LDの主要な故障モードは、LDチップ端面における光学損傷であり、これを防ぐためには活性層温度を低く抑えることが必要です。新開発のFM1チップでは、DCH活性層構造を用いることにより、活性層における光密度を低減すること、及び、活性層を熱抵抗の小さな材料で構成することが可能となり、活性層温度の上昇を低く抑えることができました。これにより光出力300 mWの高出力においても、高い信頼性を保つこ

とができます。また、高いキンクフリー光出力を達成するためLDチップの長共振器化を行っておりますが、これにより高出力駆動における消費電力の増大も最小限に抑えられています。図2に、電気光学特性の一例を示します。

<LD活性層構造/FBGパラメータ最適化による光出力安定化>

LDモジュールの発振波長を固定化するための技術として、一般的にFBG（Fiber Bragg Grating）が用いられていますが、この際にLDチップの特性とFBGからの戻り光との相互作用によりレーザ発振状態が不安定化するため、発振波長変動や光出力変動が生じます。この変動は、光アンプの不安定動作を起こす原因となるため、レーザ駆動電流に高周波電流を重畳するなど光アンプ側での対策が必要でした。今回開発したLDモジュールでは、LDチップ活性層構造とFBGパラメータを最適化することにより、広範囲の使用光出力にて安定した発振スペクトルを得られ（図3参照）、光出力変動0.5%以下の高い光出力安定性を実現しました。（図4参照）

3. おわりに

光アンプ励起用光源として、高出力980-nm LDレーザモジュールを開発し、ファイバ端光出力として300 mW以上を実現しました。同時に光出力時間変動0.5%以下の高度な安定性も兼ね備えており、今後必要とされる高性能光アンプの励起光源として、お客様のニーズに十分こたえられる製品となっております。

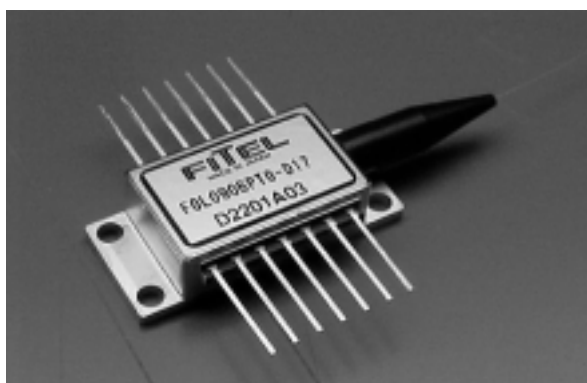


図1 高出力980 nmポンプLDモジュール
Appearance of the 980 nm pump laser module

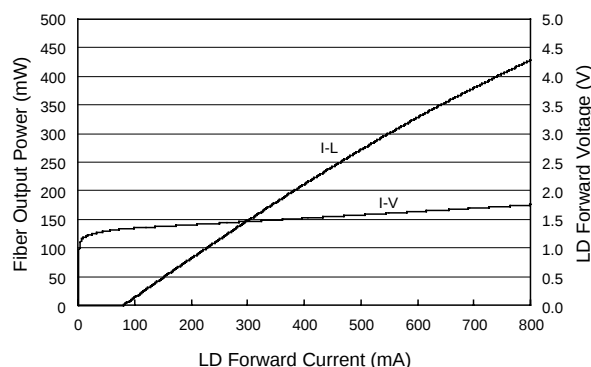


図2 電流-光出力特性
I-L curve

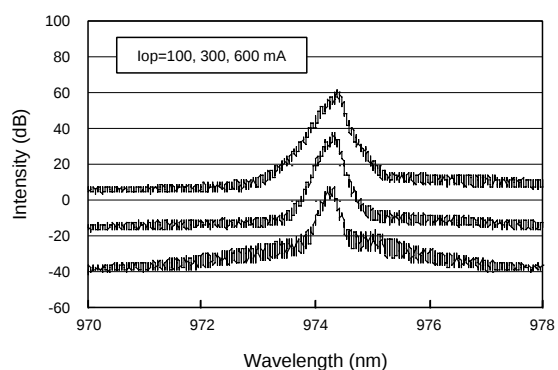


図3 スペクトル特性
Output spectrum

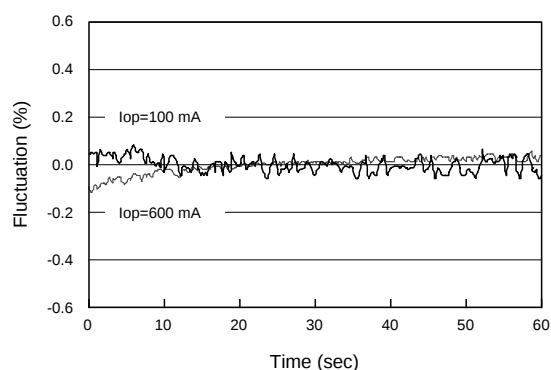


図4 光出力時間変動特性
Power stability vs time

表 1 製品仕様
Performance specifications

$T_s = 25^\circ\text{C}$

Parameters	Sym.	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
Output Power						
FOL0906PTO	Pf	250	—	—	mW	$I_{f_{BOL}} < 650 \text{ mA}$
FOL0906PTP	Pf	260	—	—	mW	$I_{f_{BOL}} < 650 \text{ mA}$
FOL0906PTB	Pf	280	—	—	mW	$I_{f_{BOL}} < 650 \text{ mA}$
FOL0906PTD	Pf	300	—	—	mW	$I_{f_{BOL}} < 650 \text{ mA}$
Center Wavelength	λ_c	$\lambda_c - 1$	λ_c	$\lambda_c + 1$	nm	RMS (-20 dB), Rated Power, $\lambda_c = 974, 976 \text{ nm}$
Spectral Width	$\Delta\lambda$	—	—	2	nm	RMS (-20 dB), Rated Power
Wavelength Stability (Temp)	$d\lambda/dT$	—	—	0.02	nm/ $^\circ\text{C}$	T : FBG Temp.
Wavelength Stability (Time)	$d\lambda/dt$	—	—	0.1	nm	Rated Power in 60 sec
LD Operating Forward Voltage	Vf	—	—	2	V	Rated Power
Kink Free Power	Pkink	$1.1 \times P_f$	—	—	mW	—
Power Stability	ΔP_{out}	—	—	1	%	$10 \text{ mW} < P_f < 50 \text{ mW}$
		—	—	0.5	%	$50 \text{ mW} < P_f < \text{Rated Power}$
Monitor Current	Im	100	—	2500	μA	$V_{r_{PD}} = 5 \text{ V}$, Rated Power
Monitor Dark Current	Id	—	—	100	nA	$V_{r_{PD}} = 5 \text{ V}$
TEC Current	Ic	—	—	1.4	A	max. $\Delta T = 50^\circ\text{C}$, Rated Power
TEC Voltage	Vc	—	—	3	V	max. $\Delta T = 50^\circ\text{C}$, Rated Power
Thermistor Resistance	Rth	9.5	10	10.5	k Ω	$T_s = 25^\circ\text{C}$
Thermistor B Constant	Rth	—	3900	—	K	$T_s = 25^\circ\text{C}$
Tracking Error	T.E.	-0.5	—	0.5	dB	—

< 製品問合せ先 >

ファイテル製品事業部 光コンポーネント部

TEL: 03-3286-3323 FAX: 03-3286-3708