

新製品紹介

光アンプ励起用 300 mW , 1480 nm LD モジュール (FOL1405R シリーズ)

300 mW, 1480 nm Laser Diode Module for Optical Amplifier

1. はじめに

ラマンアンプは、従来のエルビウムドープファイバ光アンプ（以下EDFA）に比べ、広い波長帯域、フラットな増幅特性、システム全体での低雑音化が可能であり、次世代の光増幅器として急速に実用化が進んでいます。

このようなラマンアンプは、いままでのEDFAとは異なり、ポンプ光の90～100 nm長波側に増幅帯域が得られるため、ポンプレーザとしては発振波長が1420～1500 nm（若しくはそれ以上）のものが必要となります。また、光パワーに対する非線形領域が高く、より高出力のポンプ光を注入することが可能なためポンプレーザにも一層の高出力化が望まれています。

古河電工はこれまでも200 mW、250 mW品と業界をリードする形で14XX nm帯ポンプレーザの高出力化をはかってきましたが、今回、ポンプレーザとしては世界最高出力レベルである300 mW品（図1）の開発に成功し、製品出荷を開始しました。

2. 特徴

製品化された300 mWポンプレーザには、飽和出力の大きなレーザダイオード（LD）素子を採用しましたが、これにともなって駆動電流は従来品より大きくなります。

しかしながらLD素子の駆動電流の増加はモジュール内部の冷却素子（ペルチェモジュール）の負荷の増加、ひいてはモジュール全体からの発熱の増加につながります。これは、光増幅器の駆動電源の大容量化、放熱板の大型化につながります。

そのため当社では、ポンプレーザモジュールの高出力化と

もに消費電力効率の更なる向上を図りました。具体的には、LD素子、ペルチェモジュールの高効率化、ポンプモジュール内部の放熱経路の見直しによる熱抵抗の低減を検討しました。

LD素子に関しては、駆動電流の増大に対応して、飽和電流値を増大させるため、長共振器化を行いました。通常、長共振器化により効率の低下が起こりますが、それを補償するため活性層及びSCH層の見直しを行い、素子の高飽和高効率化を達成しております。このLD素子により駆動電流1300 mA以下でファイバ出力300 mWを達成しました（図2参照）。また、長共振器化にともない同一駆動電流での電圧が低減されLD素子の消費電力、ひいてはペルチェモジュールの負荷の低減により総消費電力の低減が達成されております（図3）。

またペルチェモジュールには、LD素子の特性に合わせて、

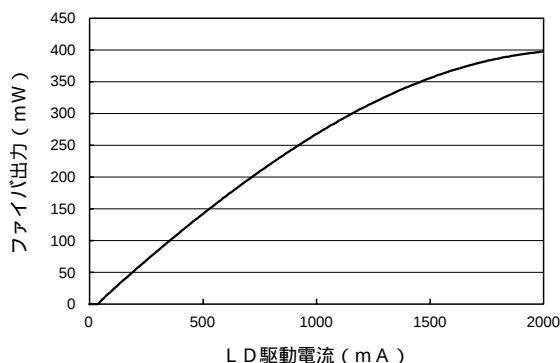


図2 I-Lカーブ
I-L curve

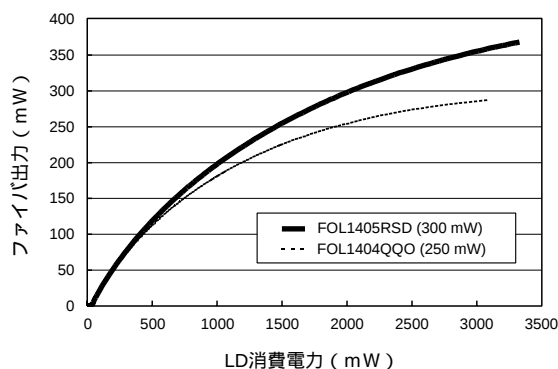


図3 素子消費電力と光出力
Fiber output power vs. electrical power consumption of the laser chip

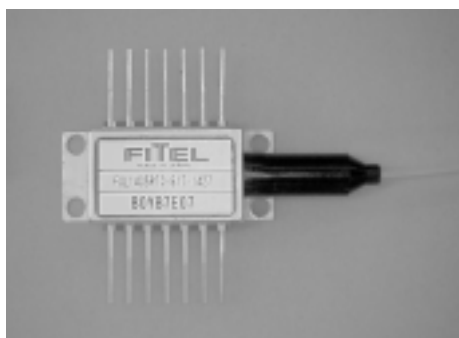


図1 300 mW ポンプレーザモジュール
300 mW pump laser module

高出力専用設計のものを用いております。更にこのLD素子、ベルチェモジュールに合わせて、熱シミュレーションにより各部材の形状を見直しも同時に行い、熱抵抗の減少をはかっております。

その結果、ケース温度75℃の最も効率の悪い条件でも、当社の250 mW品と比べて、LD消費電力に対する光出力の効率（含むファイバへの結合効率）は、13.1%から14.5%へ、LD素子の消費電力（ベルチェの吸熱量）に対するベルチェの消費電力の効率で28.4%から36.9%に、モジュール全体の消費電力に対する光出力の効率でも2.9%から3.9%と、消費電力に対する出力の効率を大幅に改善しました（図4参照、いずれもBOLでの比較）。

また、ポンプレーザとしての重要な特性である信頼性に関し

ては、いままでの製品と同等であることを確認しています（図5参照）。

3. まとめ

駆動電流1300 mA以下で300 mWを発生し、ケース温度75℃の高温環境でも実用動作可能なポンプレーザモジュールを開発し、リリースを開始しました。発振波長も1420～1500 nmに対応可能であり、高出力の必要なラマンアンプのポンプ光源として十分にお客様のニーズにこたえることが可能です。

<製品問合せ先>

ファイテル製品事業部 光デバイス部

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

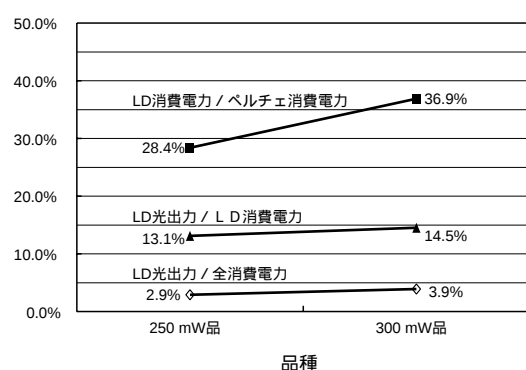


図4 電力光変換効率（BOL@Ts/Tc = 25/75）
Electrical to optical power ratio

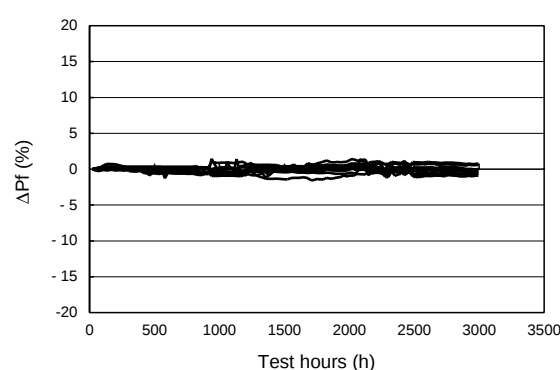


図5 エージング
Aging curve

表1 性能仕様
Performance Specification

Ts=25						
Parameter	Sym.	Min.	Typ.	Max.	Unit	Condition
Fiber-coupled power						
FOL1405RSP	Pf	260	-	-	mW	If _{BOL} 1200 mA, ΔT=45
FOL1405RSA		270	-	-		If _{BOL} 1200 mA, ΔT=45
FOL1405RTB		280	-	-		If _{BOL} 1300 mA, ΔT=45
FOL1405RTC		290	-	-		If _{BOL} 1300 mA, ΔT=45
FOL1405RTD		300	-	-		If _{BOL} 1300 mA, ΔT=45
Laser forward current (EOL)	If _{EOL}	-	-	1.2 × If _{BOL}	mA	-
Center wavelength	λ _c	1400	-	1500	nm	RMS, Rated power
Spectral width	Δλ	-	-	8	nm	RMS, Rated power
Threshold current	I _{th}	-	35	70	mA	-
Operating LD forward voltage	V _f	-	-	2.6	V	Rated power
Monitor current	I _m	100	-	2000	μA	V _{TPD} =5 V, Rated power
Monitor dark current	I _d	-	-	100	nA	V _{TPD} =5 V
TEC current						
FOL1405RSx	I _c	-	-	2.9	A	Ts=25℃, Tc=70℃, If=If _{EOL}
FOL1405RTx		-	-	3.2		
TEC voltage						
FOL1405RSx	V _c	-	-	3.8	V	Ts=25℃, Tc=70℃, If=If _{EOL}
FOL1405RTx		-	-	4.1		
Thermistor resistance	R _{th}	9.5	10	10.5	kΩ	Ts=25
Thermistor B constant	B _{th}	3700	3900	4100	K	

BOL: Beginning of life

EOL: End of life