可視光半導体レーザー応用コンソーシアムガイドライン

可視光半導体レーザーの初期特性に関する

ガイドライン（光源モジュール編）

2016年3月1日

内容

1 目的と適用範囲 4

1.1 目的 4

1.2 適用範囲 4

2 用語 5

2.1 絶対最大定格 5

2.2 ケース温度（Tc） 5

2.3 寿命 5

2.4 平均しきい値電流 6

3 特性ガイドライン 6

3.1 最大定格 6

3.1.1 最大光出力／最大動作電流 6

3.1.2 逆方向耐性（電圧･電流） 6

3.1.3 動作温度 7

3.1.4 保管温度 7

3.1.5 応用分野ごとの最大定格ガイドラインまとめ 7

3.2 機械的・電気的・光学的特性 7

以下の機械的・電気的・光学的特性の測定温度条件は別途設定した場合を除き、

Tc=25 ℃とする。 7

3.2.1 光出力 8

3.2.2 波長および波長範囲 8

3.2.3 スペクトル幅 8

3.2.4 動作電流 9

3.2.5 平均しきい値電流 9

3.2.6 動作電圧 9

3.2.7 ファイバーコア径及び NA 9

3.2.8 ファイバーコネクタ 10

3.2.9 モジュール外形寸法 10

3.2.10 その他 10

4 応用分野ごとの機械的・電気的・光学的特性ガイドラインまとめ 11

5 安全に関する要求 11

1　目的と適用範囲

1.1　目的

このガイドラインは、次項の３つの応用分野で多種の応用がある可視光半導体レーザー光源モジュールの、光学特性仕様、パッケージ、電極配置等の仕様の標準化を目的とする。

1.2　適用範囲

このガイドラインは、以下に示す３つの応用分野で使用される可視光半導体レーザー光源モジュールで、一個以上の半導体レーザー素子を含み、光ファイバーやライトガイドによる光出力部をもち、必要に応じてモニタ用フォトダイオード、電子冷却素子、温度センサ、電源回路、駆動回路、制御回路を含むものに適用する。

① 走査型レーザー投射応用

レーザー光の走査による投射映像表示で、代表的な応用例として、携帯プロジェクタ、ウエアラブルヘッドマウントディスプレイ、ヘッドアップディスプレイなどがある。 特長(優位性)は高効率、超小型、フォーカスフリーなどである。

② 高輝度表示装置応用

レーザーの高輝度性を活かし大画面映像化で、代表的な応用例としてプロジェクタ、レーザーTV、スーパーハイビジョンTV、プロジェクションマッピング、デジタルサイネージなどがある。 特長(優位

性)は高効率、高輝度、広い色再現性などである。 巨大化しても消費電力低減が可能である。

③ レーザー照明およびその応用

必要部分のみ投射可能な照明、その応用で、代表的な応用例として、スポット照明（映像投射可）、レーザー照明(ライティング)、レーザーヘッドライト、レーザーイルミネーション、レーザー植物工場などである。 特長(優位性)は、 高効率、部分投射、遠方投射、デザイン性などである。

2 用語

2.1 絶対最大定格

電圧、電流、電力、および温度などの動作範囲において、それよりも低い値に戻しても、動作に変化を与えずにデバイスに加えることが出来る許容最大値。

2.2 ケース温度（Tc）

モジュール毎に指定される特定位置の所定駆動条件における温度とする。 たとえば、最大温度上昇部の表面温度とする。 あるいは温度センサ付モジュールでは温度センサ位置におけるセンサの出力値をケース温度として用いる。

仕様に応じて、上記以外を定義することがある。

2.3 寿命

駆動電流一定（ACC）動作では光出力が初期光出力の1/2に低下した時点、光出力一定（APC）動作では動作電流が初期動作電流の130%に増加した時点を寿命到達点とする。

2.4 平均しきい値電流

電流-光出力特性を用いて定義する内蔵する複数の半導体レーザーの平均発振しきい値電流。詳細は3.2.5参照。

3 特性ガイドライン

3.1 最大定格

3.1.1 最大光出力／最大動作電流

応用分野最大光出力もしくは最大動作電流で記載する。駆動条件はケース温度およびCWまたはパルス条件（周波数、デューティー）を明示すること。 ディレーティング（図3.1）を取り入れることも可能。

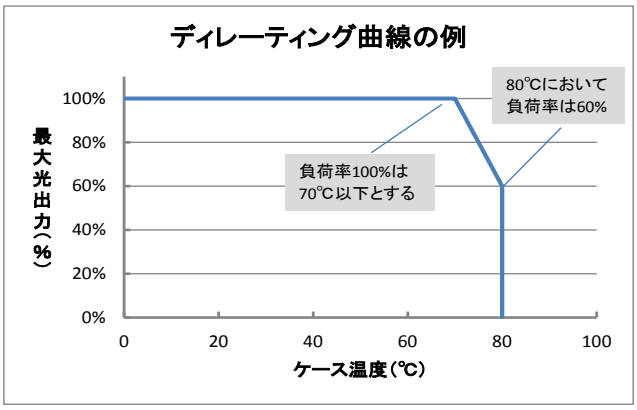

図3.1 ディレーティング曲線の例

3.1.2 逆方向耐性（電圧･電流）

デバイスに逆バイアスが加わる場合に許容される最大電圧をいう。

ツェナーダイオード付の場合は電流値で定義してもよい。

3.1.3 動作温度

動作温度はデバイスが正常に動作する温度範囲をいう。 動作温度はケース温度（Tc）で定義する。

3.1.4 保管温度

モジュールを保存もしくは運搬する場合に許容される周囲温度（Tstg）をいう。必要に応じて保管湿度条件、梱包条件を明示すること。

3.1.5 応用分野ごとの最大定格ガイドラインまとめ

表 3.1 に最大定格のガイドラインをまとめる。

表3.1 応用分野ごとの最大定格ガイドライン

項目	条件	応用①走査型	応用②表示	応用③照明	備考
最大光出力もしくは最大動作電流	ケース温度 駆動条件（CWもしくはパルス条件）を明示すること	CWでの最大光出力値。 （BDS）	CW,もしくはパルスでの最大動作電流値。 （BDS）	CW動作での最大電流値。 （BDS）	ディレーティング（図3.1）を取り入れることも可能。
逆方向耐圧（電圧・電流）	**（TBD）**	（BDS）	レーザ素子使用数や結線に応じて個別に定義。 （BDS）	レーザ素子使用数や結線に応じて個別に定義。 （BDS）	ツェナーダイオード付の場合は電流値
動作温度*1)	ケース温度（Tc）で定義する。	-10~70℃（民生用） -40～85℃（車載用） 特に個別規定がない限り	— **（BDS）**	— **（BDS）**	
保管温度	ケース温度（Tc）で定義する。 結露なきこと。	-40~100℃			特に個別規定がない限り

＊1：ケース温度Tcにて規定。結露なきこと。

＊ 2 ：BDS:Blank Detail Specification （ ブランク詳細仕様 ）

3.2 機械的・電気的・光学的特性

以下の機械的・電気的・光学的特性の測定温度条件は別途設定した場合を除き、Tc=25 ℃とする。

3.2.1 光出力

定格出力。駆動条件としてケース温度およびCWまたはパルス条件（周波数、デューティー）を明示する。

3.2.2 波長および波長範囲

定格出力における波長で、ピーク波長もしくはドミナント波長で規定する。 色度もしくは発振スペクトルで代替することも可能。 縦シングルモードの場合はピーク波長を用いてもよい。 応用分野②については、表示機器が主であることから、以下の中心波長、波長範囲を標準とする。それ以外の定義を使用する場合は、それを明示する。

R：630+25/-10nm、 G：532+10/-27nm、 B：467+10/-27nm

応用分野①、③については、詳細用途、機器ごとに明示する。

3.2.3 スペクトル幅

スペクトル強度がピーク値の$1/e^2$以上の値をとる波長幅で定義する。

それ以外の定義を使用する場合は、その詳細を明示する。

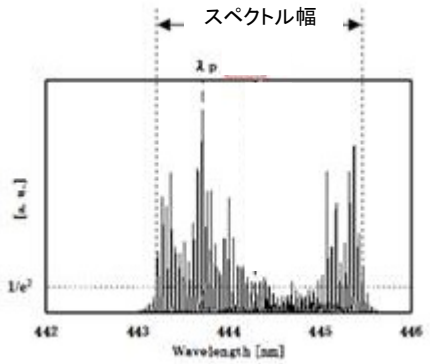

図3.2 スペクトル幅の例

3.2.4 動作電流

定格の光出力を保つために必要なCWもしくはパルス駆動での順方向電流をいう。応用分野①、③はCW,②はCWもしくはパルス駆動条件の値で定義する。

3.2.5 平均しきい値電流

光出力―電流特性(CWもしくはパルス駆動条件)において、レーザー発振安定領域の延長線と電流軸の交点で定義する (図3.3参照)。 さらに「可視光半導体レーザーの初期特性に関するガイドライン（デバイス編）」（VLD-GD 4-1）記載のしきい値電流の定義に準じて平均しきい値電流を定義してもよい。いずれの定義を使用する場合も、その内容を明示すること。

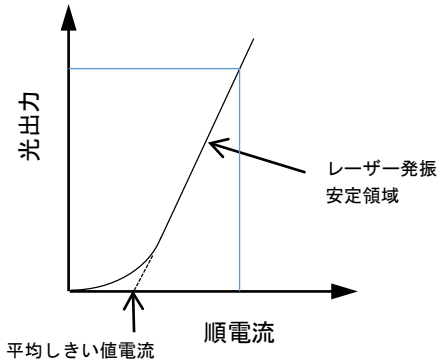

図3.3 平均しきい値電流の定義の例

3.2.6 動作電圧

定格での光出力もしくは動作電流での動作におけるの順方向電圧で、CWもしくはパルス駆動の電圧値で規定する。応用分野①、③はCW,②はCWもしくはパルス駆動条件の値で定義する。

3.2.7 ファイバーコア径及び NA

ファイバーのコア径またはモードフィールド径で規定する。ファイバーのNA（開口数）を明示する。

3.2.8 ファイバーコネクタ

ファイバーコネクタの種類を明示する。

3.2.9 モジュール外形寸法

ファイバーの長さおよび外形寸法、モジュール重量および電極配置を明示する。

3.2.10 その他

温度センサ仕様、放熱条件、NFP、FFP、スペックルコントラスト、変調速度、などについては必要に応じて明示する。

4 応用分野ごとの機械的・電気的・光学的特性ガイドラインまとめ

表3.2に応用分野ごとの特性のガイドラインをまとめる。

表3.2 応用分野ごとの特性ガイドライン

分類	項目	条件	応用①走査型	応用②表示	応用③照明	備考
光学特性 *1)	光出力(W)	CWもしくはパルス駆動時の測定値とする	BDS（CW）	BDS (CW/Pulse)	BDS (CW)	
	ドミナント波長もしくはピーク波長(nm)		BDS	R：630+25/-10 G：532+10/-27 B：467+10/-27	BDS	色度もしくは発振スペクトルで代替することも可能。
	スペクトル幅(nm)		BDS（CW）	BDS (CW/Pulse)	BDS (CW)	半値幅で規定する
電気特性 *1)	動作電流	CWもしくはパルス駆動時の測定値とする	BDS（CW）	BDS (CW/Pulse)	BDS (CW)	パルス駆動の場合はパルス幅、デューティー条件を明記すること 内部結線図を明示すること
	最少動作電流					
	動作電圧					
	消費電力					
	動作電流					
ファイバー特性	コア径		BDS			
	NA					
	コネクタ					
形状	寸法		BDS			
	電極配置					
その他	温度センサ		BDS			ユーザとの協議に基づき、必要に応じて明示すること
	放熱条件					
	NFP、FFP					
	変調速度					
	スペックルコントラスト					

＊1）電気的・光学特性値は、別途設定した場合を除きTc=25℃、定格出力（電流）動作での値とする

＊ 2 ：BDS:Blank Detail Specification （ ブランク詳細仕様 ）

5 安全に関する要求

レーザー応用装置への組み込みに際しては少なくとも IEC60825-1 ed.3 に従う必要があることを明記する。 動作中の不用意な、ファイバーコネクタ脱落やファイバー断線時の光漏洩防止のためのフェールセーフ機構など安全に関する機能を明示する。内蔵される LD 素子をレーザー溶接などにより容易に外せない構造とするなど不正使用防止のための策を講ずる。