



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(デバイス編)

2016年3月1日



内容

1	目的と適用範囲	3
1.1	目的	3
1.2	適用範囲	3
2	用語	4
2.1	絶対最大定格	4
2.2	ケース温度 (T_c)	4
2.3	ACC 寿命	4
2.4	APC 寿命	4
3	特性ガイドライン	4
3.1	最大定格	4
3.2	応用分野ごとの最大定格ガイドラインまとめ	5
3.3	電氣的・光学的特性	6
	以下の電氣的・光学的特性の測定温度条件は別途設定した場合を除き、T _c =25 °Cとする。	6
3.4	応用分野ごとの特性ガイドラインまとめ	10



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つの応用分野において、多種の応用がある可視光半導体レーザーデバイスの、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、ウェ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、巨大化でも消費電力低減ができ、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)として高効率、高輝度、広い色再現性などである。

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とその応用で、代表的な応用例として、スポット照明(映像投射可能)、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、それより低い値にもどしても、動作に変化を与えずにデバイスに加えることができる許容最大値。

2.2 ケース温度 (T_c)

レーザー動作時のケース表面の特定場所の所定駆動条件における表面温度

2.3 ACC 寿命

駆動電流一定 (ACC) 動作時において、光出力が初期光出力の1/2に低下した時点

2.4 APC 寿命

光出力一定 (APC) 動作時において、動作電流が初期動作電流の130%に増加した時点

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

応用分野ごとに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）を明示すること。ディレーティング（図3.1）

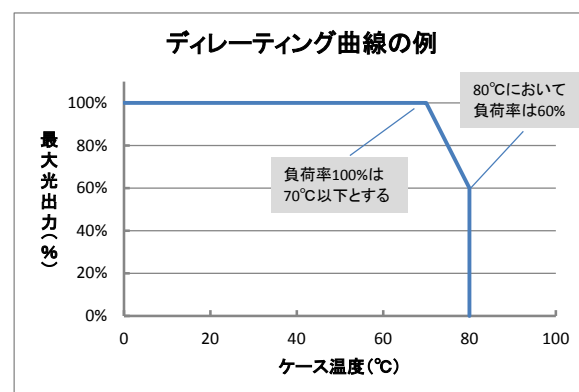


図3.1

を取り入れることも可能。

3.1.2 逆方向耐性（電圧・電流）

デバイスに逆バイアスがかか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つの応用分野で「2V」と共通化する。

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が、電気的特性の規格値を満足するとは限らない。

動作温度はケース温度（T_c）もしくはジャンクション温度（T_j）で定義する。応用分野①については、ウ

エアブル・小型機器など民生用途が主であるため「-10℃～70℃」として共通化する。その他の応用分野

については機器ごと、詳細用途ごとに定義する。

3.1.4 保管温度

素子を保存もしくは運搬する場合に許容される周囲温度をいう。ケース温度T_cで定義する。場合によって

保管湿度条件、梱包条件を明示すること。

3つの応用分野で「-40～100℃、ただしケース温度T_cで定義し、結露なきこととする。」と共通化する。

3.2 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。

共通化する項目、測定条件、値について青字で記載した。

項目	条件	UC①走査型	UC②表示	UC③照明	備考
最大光出力／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での光出力値で定義。（BDS） ^{*2)}	用途によりCW,もしくはパルスでの動作電流値で定義。（BDS）	CW動作での電流値で定義。（BDS）	デイレイティング（図 3.1.1）を取り入れることも可能。
逆方向耐圧（電圧・電流）	(TBD)	2V			ツェナーダイオード付の場合は電流値で定義
動作温度*1)	ジャンクション温度（T _j ）で定義してもよい。	-10℃～70℃ (T _c) -40～85℃	— (BDS)	— (BDS)	正常に働く温度範囲。ただし、特性値を満足するとは限らない。
保管温度*1)	保管条件を明示すること	(TC-47に準拠)			

* 1) : ケース温度T_cにて規定。結露なきこと。

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

表3.1 応用分野ごとの最大定格ガイドライン

3.3 電氣的・光学的特性

以下の電氣的・光学的特性の測定温度条件は別途設定した場合を除き、 $T_c=25\text{ }^{\circ}\text{C}$ とする。

3.3.1 動作電流

最大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。

3.3.2 しきい値電流

レーザー発振を開始する電流値で、CWもしくはパルス駆動での電流値で規定する。応用分野①、③は

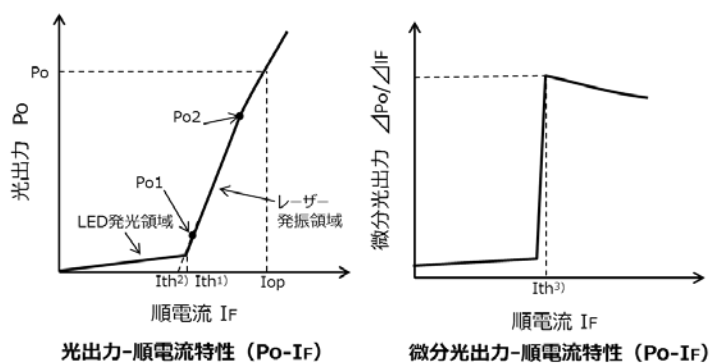
CW, ②はCWもしくはパルス駆動条件の値で定義する。しきい値の定義は、1)LED発光領域とレーザー

発振領域の交点の電流値、2)レーザー発振領域の2つの指定光出力値 P_{o1} 、 P_{o2} の2点間を結びその

延長線が電流軸 ($P_o=0\text{[W]}$) と交差する電流値、3)光出力特性の電流微分特性

($\Delta P_o\text{[W]}/\Delta I_F\text{[A]}-I_F\text{[A]}$)において、 $\Delta P_o/\Delta I_F$ が最大となる電流値、など用途により異なるが、明記

すること。



3.3.3 動作電圧

最大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。

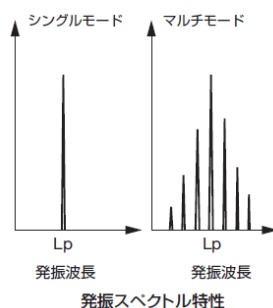


3.3.4 波長および波長範囲

最大定格での光出力もしくは動作電流での動作における波長で、ドミナント波長もしくはピーク波長で規定する。色度もしくは発振スペクトルで代替することも可能。シングルモードLDについては、ピーク波長を用いてもよい。応用分野②について表示機器が主であることから、中心波長、波長幅を以下の通りに共通化する。

R : $630+25/-10\text{nm}$ 、 G : $532+10/-27\text{nm}$ 、 B : $467+10/-27\text{nm}$

応用分野①、③については、詳細用途、機器ごとに定義する。



3.3.5 スロープ効率

閾値電流以上において注入された電流に対する光出力の変化の度合いを表す。単位は[W/A]、あるいは[mW/mA]を用いる。

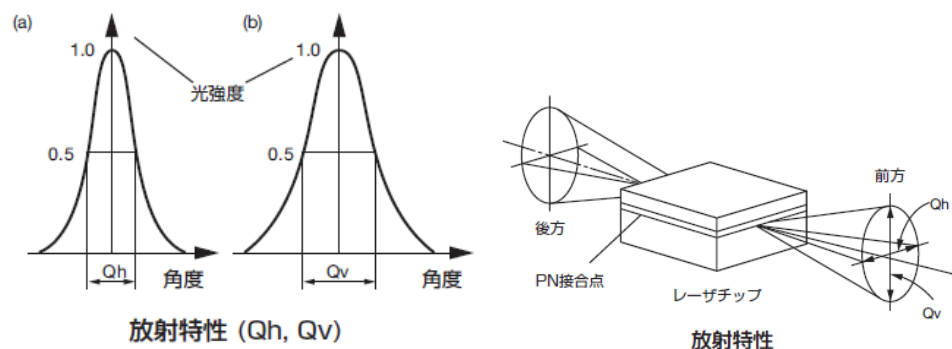
応用分野①、③はCW、②はCWもしくはパルス駆動条件の値で定義する。

3.3.6 ビーム拡がり角

半導体レーザーの出射ビームの拡がり角をいう。水平拡がり角 $\theta_{//}(\text{deg})$ および垂直拡がり角 $\theta_{\perp}$

(deg)で定義する。シングルモードレーザーを集光し走査型で使う応用分野①については、半値全幅

(FWHM)で定義する。応用分野②、③については光量（明るさ）の設計が重要なことから「 $1/e^2$ 」で定義する。



3.3.7 発光点位置精度

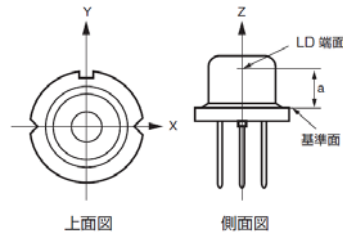
発光点位置発光部の位置ずれを表す。 ΔX 、 ΔY はパッケージのセンタからのずれ、 ΔZ は基準面からLD端面までの規定位置に対するずれを表す。シングルモードレーザーを集光し走査型で使う応用分野①については、ビームの出射角の光軸中心からの角度ずれ $\Delta\theta$ も定義する。応用分野②、③については、詳細用途、機器ごとに（ ΔX 、 ΔY 、 ΔZ ）を定義する。

3.3.8 発光点サイズ

半導体レーザーチップの端面から出射されるレーザー光のスポットサイズをいう。ニアフィールドパターン（NFP）測定により水平方向、垂直方向のスポットサイズが測定できる。通常は設計値の値で示す。各応用分野で詳細用途、機器ごとに必要に応じて定義する。

3.3.9 形状（パッケージ、電極配置）

各応用分野ごとにパッケージ(形状、サイズ)、電極配置は共通化する。CAN型パッケージを基本とし、応用分野①は $\phi 3.8\text{mm}$ 、 $\phi 5.6\text{mm}$ の2種類、応用分野②、③は $\phi 5.6\text{mm}$ 、 $\phi 9.0\text{mm}$ の2種類のサイズで共通化する。電極配置については、GND端子、アノード端子の配置は3つの応用分野で共通化する。他のモニタ端子位置は必要に応じて応用分野ごとに決める。面発光レーザーについては、上記以外の特殊パッケージも可とする。



3.3.10 温度特性

半導体レーザーは温度によってその特性(波長、動作電流)が変化する。とくに光出力は動作温度により大きく変化し、温度が上がると同じ動作電流のままでは光出力がダウンする。また波長は温度が上がると長波長側にシフトするので色合い（色度）が変化する。

注：LEDにあわせて、 $\Delta\text{nm}/^\circ\text{C}$ 、 $\Delta\text{mW}/^\circ\text{C}$ のような表現にできるかを各応用分野ごとに、今後検討する。

熱抵抗の表記も含めて考える。

3.3.11 その他（偏光比、変調周波数、熱抵抗、微分抵抗）

注：必要性を含め、今後議論していく。



3.4 応用分野ごとの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。

共通化する項目、条件や値については青字で記載した。

() 表記は、値については機器ごとに決められるが、CW、パルスなど測定条件を共通化すべき項目であることを示す。

分類	項目	条件	UC①走査型		UC②表示	UC③照明	備考
電気特性 *1)	動作電流(A)	CWもしくはパルス駆動時の測定値とする	(CW)	(CW/Pulse)	(CW)	パルス(pulse)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	
	しきい値電流(A)						
	動作電圧(V)						
光学特性 *1)	光出力(mW)	定格光出力もしくは定格電流動作時の測定値とする	(CW)	(CW/Pulse)	(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。 ピーク波長はシングルモードで発振するLDについて用いる。 UC②で6p方式については別途。	
	波長幅(nm)					(オプションにするか今後議論)	
	スロープ効率(W/A)		(CW)	(CW/Pulse)	(CW)		
	拡がり角 (deg.)		(FWHM)	(1/e ²)	(1/e ²)		
	発光点位置精度		(Δx、Δy、Δz、Δθ)	(Δx、Δy、Δz)	(Δx、Δy、Δz)	PKG基準箇所を明記	
	発光点サイズ		(設計値で記載)				
	形状		パッケージサイズ	LD/GND端子は共通化、その他モニタ端子はUCごとに決める。	3.8/5.6φ	5.6/9.0φ	5.6/9.0φ
電極配置							
その他	温度特性	特性温度を使う表現はOption記載とする。 T1（APC時の動作電流の特性温度）、T2（ACC時の光出力の特性温度）はOption記載とする。				LEDにあわせて、ΔmA/℃、ΔmW/℃のような表現にできるか次年度検討する。熱抵抗の表記も含めて考える	
	偏光比、周波数応答、熱抵抗、微分抵抗	TBD				必要性含め今後検討	

* 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)

表3.2 応用分野ごとの特性ガイドライン