



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信頼性に関する
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	4
1.1	目的	4
1.2	適用範囲	4
2	用語	5
2.1	故障判定基準	5
2.2	ACC 寿命	5
2.3	APC 寿命	5
2.4	ケース温度 (Tc)	5
2.5	雰囲気温度 (Ta)	5
3	信頼性試験項目、基準および試験条件	5
3.1	寿命試験	6
3.2	熱的環境試験	6
3.3	機械的試験	7
3.4	その他 (ESD,外形など)	8
3.5	半導体レーザーの信頼性試験まとめと共通化ガイドライン	9



表 3.1 信頼性試験項目、基準および試験条件のまとめ	9
4 参考文献	9



1 目的と適用範囲

1.1 目的

このガイドラインは、次項記載の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信頼性試験項目、試験方法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)は高効率、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 故障判定基準

原則としてデバイスごとの仕様書に規定された基準

2.2 ACC 寿命

駆動電流一定（ACC）動作時に光出力が初期光出力の1/2に低下した時点

2.3 APC 寿命

光出力一定（APC）動作時に動作電流が初期動作電流の130%に増加した時点

2.4 ケース温度（T_c）

デバイスを動作時のケース表面の指定された場所の表面温度

2.5 雰囲気温度（T_a）

デバイスを動作させる場所の雰囲気温度

3 信頼性試験項目、基準および試験条件

レーザーデバイスの機器への組み込み、調整、エージングおよびフィールドでの据付・調整・稼働の各々の段階で、デバイスが受ける可能性のあるストレスを信頼性試験項目とする。信頼性試験条件については、JEITA ED-4701 シリーズ「半導体デバイスの環境及び耐久性試験方法」に従うものとする。

各応用分野について詳細用途、機器ごとに必要な信頼性試験項目を決める。試験条件については各応用分野で共通化する。



3.1 寿命試験

3.1.1 連続動作試験

長時間、デバイスに一定の熱的ストレスを加えた状態で、指定された駆動条件のもとで、その耐性を評価する。

通常試験条件：1000 時間、 $T_c = T_{c,max}$ （最大動作温度）、 $P_o = P_{o,max}$ （最大光出力）もしくは $I_{op} = I_{op,max}$ （最大動作電流）

準拠規格：JEITA ED-4701 試験方法 101

3.1.2 高温保存試験

デバイスが長時間高温下に放置された場合の耐性を評価する。

通常試験条件：1000 時間、 $T_a = T_{stg. max}$ （最大定格保存温度）

準拠規格：JEITA ED-4701 試験方法 201

3.1.3 低温保存試験

デバイスが長時間低温下に放置された場合の耐性を評価する。

通常試験条件：1000 時間、 $T_a = T_{stg. min}$ （最大定格保存温度）

準拠規格：JEITA ED-4701 試験方法 202

3.1.4 高温高湿保存試験

デバイスが長時間、高温高湿下に放置された場合の耐性を評価する。

通常試験条件： $T_a = 85^\circ\text{C}$ 、 $RH = 85\%$ 、500 時間以上

準拠規格：JEITA ED-4701 試験方法 103

3.2 熱的環境試験

3.2.1 はんだ耐熱試験

はんだ付け時の熱に対する耐性を評価する。

通常試験条件：手はんだ、 $T_{sld} = 320^\circ\text{C}$ 、5 秒（リード根元より 2mm）



(推奨条件： はんだ温度 270℃、浸せき時間 7+2/-0 秒)

準拠規格：JEITA ED-4701 試験方法 104、301/302

3.2.2 温度サイクル試験

低温と高温および温度変化に対する耐性を評価する。

通常試験条件：-40℃/75℃, 各 30 分, 40 サイクル

準拠規格：JEITA ED-4701 試験方法 105

3.3 機械的試験

3.3.1 衝撃試験

輸送中または使用中に受ける衝撃に対する耐性を評価する。

通常試験条件：1500G, 0.5msec, X,Y,Z 6方向 各 5 回

準拠規格：JEITA ED-4701 試験方法 404

3.3.2 振動試験

輸送中または使用中に受ける振動に対する耐性を評価する。

通常試験条件：可変周波数振動 20～2000～20 Hz /4 分、加速度 20G、振幅 1.524mm X, Y, Z 各方向 4 回 (16 分)

準拠規格：JEITA ED-4701 試験方法 403

3.3.3 端子強度試験

端子部分の強度が、その取り付け配線または使用中に加えられる力に対して十分であるかどうかを評価する。

通常試験条件：リードの先端に基準荷重 225g を吊り 90°の折り曲げ戻しを 2 回行う。

準拠規格：JEITA ED-4701 試験方法 401

3.3.4 半田付け性試験

端子部分のはんだの付けやすさを評価する。

通常試験条件：はんだ槽温度 245℃, 浸せき時間 5 秒 (フラックスあり、鉛フリーはんだ)とする。



準拠規格：JEITA ED-4701 試験方法 303

3.4 その他 (ESD,外形など)

3.4.1 ESD 耐量試験

静電気に対する耐性を評価する。

通常試験条件：

人体モデル: $C=100\text{ pF}$, $R=1.5\text{ k}\Omega$ 順・逆方向、10pcs

デバイス帯電モデル: $C=200\text{ pF}$, $R=0\text{ k}\Omega$ 順・逆方向、10pcs

準拠規格：JEITA ED-4701 試験方法 304、305

3.4.2 外形・寸法・外観検査

外形図基準、外観基準どおりか評価する。



3.5 半導体レーザーの信頼性試験まとめと共通化ガイドライン

表 3.1 に半導体レーザーデバイスの信頼性試験項目、準拠規格、試験の目的、内容および試験条件の一覧をまとめる。

各応用分野の詳細用途、機器ごとに必要な信頼性試験項目を決める。試験の内容、条件は従来から半導体レーザーの試験基準として用いられている JEITA ED-4701 規格に準拠して共通化する。

分類	試験項目	準拠規格	試験の目的	内容および試験条件	備考
寿命試験	連続動作試験	JEITA ED-4701 試験方法101	長時間、デバイスに一定の熱的ストレスの加えた状態で、一定の駆動条件のもと、その耐性を評価する。	Tc= Tc.max、 動作：Po=Po.max もしくはIop=Iop.max 1000時間	UC③では Iop.max条件 でござろう
	高温保存試験	JEITA ED-4701 試験方法201	長時間、デバイスが高温下に置かれた場合の耐性を評価する。	Ta=Tstg.max 1000時間	
	低温保存試験	JEITA ED-4701 試験方法202	長時間、デバイスが低温下に置かれた場合の耐性を評価する。	Ta=Tstg.min 1000時間	
	高温高温保存試験	JEITA ED-4701 試験方法202	長時間、デバイスが高温高温下に置かれた場合の耐性を評価する。	Ta=85℃、RH=85% 500時間	
熱的環境試験	はんだ耐熱試験	JEITA ED-4701 試験方法104、 301/302	はんだ付け時の熱に対する耐性を評価する。	手はんだ、Tslid=320℃、5秒（リード 根元より2mm）	推奨条件：は んだ温度 270℃、 浸せき時間 7+2/-0秒
	温度サイクル試験	JEITA ED-4701 試験方法105	低温と高温および温度変化に対する耐性を評価する。	-40℃/75℃、各30分、40サイクル	
機械的環境試験	衝撃試験	JEITA ED-4701 試験方法404	輸送中または使用中に受ける衝撃に対する耐性を評価する。	1500G、0.5msec、X,Y,Z 6方向 各5回	
	振動試験	JEITA ED-4701 試験方法403	輸送中または使用中に受ける振動に対する耐性を評価する。	可変周波数振動20~2000~20Hz /4分、加速度 20G、振幅 1.524mm X,Y,Z各方向4回 (16分)	
	端子強度試験	JEITA ED-4701 試験方法401	端子部分の強度が、その取り付け配線または使用中に加えられる力に対して十分であるかどうかを評価する。	リードの先端に基準荷重225gを吊り 90°の折り曲げ戻しを2回行う。	
	はんだ付け性試験	JEITA ED-4701 試験方法303	端子部分のはんだの付けやすさを評価する。	はんだ槽温度245℃、浸せき時間5秒 (フラックスあり、フリーはんだ)とする。	
その他	ESD耐量試験	JEITA ED-4701 試験方法304,305	静電気に対する耐性を評価する	人体モデル：C=100 pF、R=1.5kΩ 順・逆方向、10pcs デバイス帯電モデル：C=200pF、R=0 Ω、順・逆方向、10pcs	
	外形・寸法・外観検査		外形図基準、外観基準どおりかを評価する。		

表 3.1 信頼性試験項目、基準および試験条件のまとめ

4 参考文献

(1) 「半導体デバイスの環境及び耐久性試験方法」 JEITA ED-4701 シリーズ、電子情報技術産業協会規格、一般社団法人 電子情報技術産業協会