

# レーザー光の安全基準

## ●レーザー光の安全基準

レーザーから放出されたレーザー光は、たとえ小さな放出量であってもパワー密度が高く、人体に有害となる場合があります。わが国では、レーザー製品によって使用者に障害が発生することを防止する目的で、国際電気標準(IEC)の基準をもとに日本工業規格「レーザー製品の放射安全基準」JIS C 6802が規定されています。

JIS C 6802ではレーザー製品をその危険度に応じてクラス分けし各クラスごとに必要とする安全対策を規定しています。

右にそのクラス分けの概要を示します。

クラス	危険評価の概要
クラス1	設計上本質的に安全である。
クラス1M	低出力(302.5~4000nmの波長)。ビーム内観察状態も含め、一定条件の下では安全である。ビーム内で光学的手段を用いて観察すると、危険となる場合がある。
クラス2	可視光で低出力(400~700nmの波長)。直接ビーム内観察状態も含め、通常目の嫌悪反応によって目の保護がなされる。
クラス2M	可視光で低出力(400~700nmの波長)。通常目の嫌悪反応によって目の保護がなされる。ビーム内で光学的手段を用いて観察すると、危険となる場合がある。
クラス3R	可視光ではクラス2の5倍以下(400~700nmの波長)、可視光以外ではクラス1の5倍以下(302.5nm以上の波長)の出力。直接ビーム内観察状態では、危険となる場合がある。
クラス3B	0.5W以下の出力。直接ビーム内観察をすると危険である。ただし拡散反射による焦点を結ばないパルスレーザー放射の観察は危険ではなく、ある条件下では安全に観察できる。
クラス4	高出力。危険な拡散反射を生じる可能性がある。これらは皮膚障害をもたらす、また、火災を発生させる危険がある。

## ●レーザークラス分類の定義

レーザー光の安全基準は各国・地域により異なりますが、以下欧州および米国のレーザークラス分類の定義をご紹介します。

### 欧州(EN60825-1)

\*以下は弊社による規格原文(英語版)の翻訳であり、内容についての責任は一切負いません。実際の適用については必ず規格原文をご確認ください。

クラス	定義
クラス1	稼働時に予見できる合理的な条件下で安全なレーザー
クラス2	波長レンジが400nmから700nmの範囲の可視光放射のレーザー。通常、まばたきを含む反反応で目への保護が達せられる。
クラス3A	肉眼での観察が安全なレーザー。波長レンジが400nmから700nmのレーザー放射に対しては、まばたきを含む反反応で保護が達せられる。その他の波長では、肉眼への危険に対しクラス1以下である。光学補助具(例: 双眼鏡、望遠鏡、顕微鏡)を使つてのクラス3Aの直視は危険である。
クラス3B	これらのレーザーの直視は常に危険。拡散光の観察は通常安全(注: 参照)。
クラス4	拡散光であっても危険な放射のあるレーザー。皮膚への負傷の可能性や、発火の危険の可能性あり。取扱には厳格な注意が必要。

注. クラス3B可視光の拡散光の安全な観察条件は、スクリーンと角膜との間の最短観察距離、13cm。最大観察時間、10秒。その他の条件は、拡散放射光の最大許容露光量への換算が必要。

### 米国

\*以下は弊社による規格原文(英語版)の翻訳であり、内容についての責任は一切負いません。実際の適用については必ず規格原文をご確認ください。

クラス	FDAの定義	ANSIの定義
クラスI / 1	紫外、可視および赤外での放射を持つ機器に適用限定され、また生物上への危険が特定されないものに限定される。	操作およびメンテナンス中にダメージを与えるような放射が出力されないと考えられるレーザー。従って、どのような制御装置も不要であり、それ以外の形態での監督も不要。
クラスIIa/2a	1000秒以下の放射で可視光放射がクラスIの制限を超えない機器で、観察を意図しない機器に限定適用される。	クラス2はクラス2とクラス2aのサブクラスに分類される。クラス2レーザー放射は可視光波長領域(0.4~0.7μm)でまばたきを含む反反応による目の保護が達せられるもの。
クラスII / 2	可視光波長(400~710nm)で放射時間が0.25秒を超えず、それ以外の時間およびそれ以外の波長ではクラスIの制限を超えない機器に限定適用される。クラスII製品は長時間かつ直接の接眼露光で危険と考えられる。	
クラスIIIa/3a	可視光波長の放射を持ち、総収集放射パワーが5mWを超えない機器に限定される。	
クラスIIIb/3b	紫外、可視および赤外での放射を持つ機器に適用限定される。クラスIIIb製品は可視光波長で5~500mWの放射パワーのレーザーシステムが含まれる。クラスIIIb放射レベルはクラスレンジを通し、直接放射に対して接眼危険であり、クラスの高いレベルでは皮膚へも危険である。	クラス3はクラス3aとクラス3bの二つのサブクラスに分類される。クラス3レーザーは直接光や正反射光の観察が危険である可能性があるが、拡散反射光は通常危険が無いと考えられるもの。
クラスIV/4	クラスIIIbの制限を超え点在反射光でも直接放射でも危険なもの。	クラス4レーザーは目もしくは皮膚に対して直接放射や、拡散反射光でも時には危険であり、発火の危険があるもの。クラス4はさらに大気汚染や危険なプラズマ放射を作り出す。

インフォメーション

インフォメーション

索引

# レーザー光の安全基準

## ●レーザー光線による障害の防止策

また、労働安全衛生法ではレーザーを用いた労働について、その安全予防対策の具体的内容をクラス1、クラス2以外のレーザー機器を対象に「レーザー光線による障害の防止対策について」で定めています。以下にそのクラス別措置基準を示します。

措置内容(項目のみ)		措置内容	レーザー機器のクラス					
			4	3B	3R	2M	1M	
レーザー機器管理者の選任		レーザー機器の取扱及びレーザー光線による障害の防止について十分な知識と経験を有する者のうちから選任	○	○	○			
管理区域(標識、立入禁止)		他の区域と区画し標識等で明示、関係者以外立入禁止	○	○				
レーザー機器	レーザー光路	光路の位置	作業者の目の高さを避ける	○	○	○	○	○
		光路の適切な設計・遮蔽	可能な限り短く折れ曲がる数を最小にして、歩行路と交差させず可能な限り遮蔽	○	○	○		
		適切な終端	適切な反射率及び耐熱性をもつ拡散反射体又は吸収体で終端	○	○	○	○	○
	キーコントロール		キー等により作動する構造	○	○			
	緊急停止スイッチ等	緊急停止スイッチ	レーザー光の放出を直ちに停止できる非常停止スイッチ	○	○			
		警報装置	容易に確認できる自動表示灯等の警報装置	○	○	○		
	シャッター		放出口に不意の放出を避けるシャッター	○	○			
インターロックシステム等		管理区域開放、光路遮蔽解除の時、レーザー放出自動停止	○	○				
放出口の表示		レーザー光放出口に表示	○	○	○			
作業管理等	操作位置		レーザー光路からできるだけ離れた位置でレーザー機器の制御	○				
	光学系の調整		光学調整時は必要最小限のパワーで行う	○	○	○	○	○
	保護具	保護眼鏡	レーザーの種類に応じた適切なレーザー用保護めがねの着用	○	○	○		
		保護衣	皮膚の露出の少ない作業衣の着用	○	○			
	難燃性素材の使用		難燃性素材の衣服着用、溶解して玉状になる化学繊維は不適	○				
	点検・整備		始業点検、一定期間ごとの点検、調整	○	○	○	○	○
	安全衛生教育		労働者の雇い入れ時、作業内容変更時、レーザー機器変更時の教育	○	○	○	○	○
健康管理	前眼部検査	雇い入れまたは配置替え時に視力検査と併せて角膜、水晶体検査	○	○	○			
	眼底検査	雇い入れまたは配置替え時に視力検査と併せて眼底検査	○					
その他	掲示	管理者氏名	レーザー機器管理者氏名	○	○	○		
		危険性掲示 設置の表示	見やすい箇所に、レーザー光線の危険性、有害性及び取扱注意事項 レーザー設備の標識	○	○	○	○	○
	高電圧の表示		高電圧部分の表示、感電防止措置	○	○	○	○	○
	危険物の 持込禁止	管理区域内	爆発物、引火性物質	○				
		レーザー光路付近	爆発物、引火性物質	○	○			
	有害ガス、粉じん等		労働安全衛生法所定の措置	○	○			
	レーザー光線による障害の疑いのある者に対する医師の診察・処置		レーザー光による障害が疑われる者には、速やかに医師による診察・処置を実施	○	○	○	○	○

インフォ  
メーション

インフォ  
メーション

索引

# レーザー光の安全基準

## ●欧州の規定

### レーザー機器製造者への要求事項

#### EN60825-1

\*以下は弊社による規格原文(英語版)の翻訳であり、内容についての責任は一切負いません。実際の適用については必ず規格原文をご確認ください。

要求事項項目	レーザー機器のクラス分類						
	クラス1	クラス1M	クラス2	クラス2M	クラス3R	クラス3B	クラス4
危険クラス説明	合理的に予見できる条件下で安全	ユーザが光学設計を施した場合に危険であることを除きクラス1と同じ。	低パワー：人の反感応答に応じ通常目の保護が必要。	ユーザが光学設計を施した場合に、より危険であることを除きクラス2と同じ。	ダイレクトビームの観察は危険の可能性あり。	ダイレクトビームの観察は通常危険。	高パワー：拡散反射光であっても危険の可能性あり。
保護ケース	各々のレーザー機器に必要：機器の機能発揮に必要なアクセスを制限						
安全保護装置	(人に)照射される発光値がクラス3R以下になるよう、パネルの取り外しを防ぐための設計が必要。				照射される発光値がクラス3B以下になるよう、パネルの取り外しを防ぐための設計が必要。		
リモート制御	不要					機器の設置で外部インターロックの簡単な追加が可能とすること	
キー制御	不要					キーが取り除かれている時はレーザーは非稼働であること	
発光警告装置	不要				レーザーがON状態の時もしくはパルスレーザー用のコンデンサがチャージされている時に聴覚・視覚に対し明確な警告をすること。クラス3Rのみ不可視光が適用される。		
減光装置	不要				一時的にレーザービームを遮断するON/OFFスイッチ以外に手段が提供されていること		
位置制御	不要				調整された時にクラス1もしくはクラス2の被ばく放出限界より上の露光による危険が無いよう位置が制御されること		
観察用光学系	不要		全ての観察システムからの発光は必ずクラス1Mの被ばく放出限界以下であること				
スキャンング	レーザー光の走査不良による該当レーザークラス分類を越えないこと						
レーザークラス分類表示	クラス分類(文字)表示必要		図A(*注)およびクラス分類(文字)表示必要				
放出口表示	不要				指定の文字による表示が必要		
サービス(メンテナンス)用入口の表示	被ばく放出の分類に応じ適切な表示が必要						
インターロック無効化表示	特定の使用条件下では、使用レーザーの分類に応じ適切な表示が必要						
波長レンジ表示	特定の波長レンジについては必要						
LED表示	LED機器への代替についての文字表示が必要						
使用者への情報	操作マニュアルには必ず安全使用の留意事項が含まれていること。クラス1Mおよびクラス2Mについては追加留意事項が適用される。						
購買およびサービス情報	プロモーション用文書には必ずクラス分類が特定されていること。サービスマニュアルには必ず安全上の情報が含まれていること。						

注1. 上記表は基本要求事項を簡易的にまとめたものです。実際に規格を理解、適用される場合には、必ず規格原文をご確認ください。

2. 医療用レーザー機器の安全については、IEC60601-2-22が適用されます。

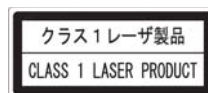
3. 被ばく放出限界(AEL: Accessible Emission Limit)について該当レーザークラスで許容されるレーザー発光レベルの上限。参考規格: ANSI Z136.1-1993, Section 2.

サインおよび境界:黒  
背景:黄



図A 警告ラベル-危険シンボル

表示および境界:黒  
背景:黄



図B 説明ラベル

インフォメーション

インフォメーション

索引

# レーザー光の安全基準

## レーザー機器使用者への留意事項

### EN60825-1

\*以下は弊社による規格原文(英語版)の翻訳であり、内容についての責任は一切負いません。実際の適用については必ず規格原文をご確認ください。

措置内容	レーザー機器のクラス分類						
	クラス1	クラス1M	クラス2	クラス2M	クラス3R	クラス3B	クラス4
レーザー安全責任者	不要。 レーザービームを直接覗き込む必要があるアプリケーションには推奨。				可視光タイプは不要。不可視光には必要。	必要	
リモートインターロック	不要					部屋もしくはドアの回路と接続	
キー制御	不要					使用していない時はキーを抜く	
ビーム減光	不要					使用により不注意な露光を防ぐ。	
放射表示装置	不要				不可視波長のレーザーが活性化されていることを示すこと	レーザーが活性化されていることを示すこと	
警告サイン	不要					警告表示の留意事項に従うこと	
光路の位置	不要	クラスBのようなクラス1M(注2)	不要	クラス3Bのようなクラス2M(注3)	有効な長さの終わりでビームを終了		
正反射	要求なし	クラス3Bのようなクラス1M(注2)	要求なし	クラス3Bのようなクラス2M(注3)	意図しない反射光を防ぐ		
目の保護	要求なし					エンジニアリング上および管理上の手順が実行的でなく許容最大露光量を超える場合必要	
保護衣	要求なし					時により必要	特定要求事項
トレーニング	要求なし	クラス3Rのようなクラス1M(注2)	要求なし	クラス3Rのようなクラス2M(注3)	全ての操作者およびメンテナンス要員に対して必要		

注1. 上記表は基本要件事項を簡易的にまとめたものです。実際に規格を理解、適用される場合には、必ず規格原文をご確認ください。

2. 規格の表10の条件1に合致しないクラス1Mレーザー製品のこと。規格の表10の条件2に合致しないクラス1Mレーザー製品には不要。詳細は規格原文をご確認ください。

3. 規格の表10の条件1に合致しないクラス2Mレーザー製品のこと。規格の表10の条件2に合致しないクラス2Mレーザー製品には不要。詳細は規格原文をご確認ください。

インフォメーション

インフォメーション

索引

# レーザー光の安全基準

## ●米国の規定

### レーザー機器製造者への要求事項

米国 (FDA (レーザー機器のコンプライアンスガイド、1985年、21CFR1040.10))

\*以下は弊社による規格原文(英語版)の翻訳であり、内容についての責任は一切負いません。実際の適用については必ず規格原文をご確認ください。

要求事項	レーザー機器のクラス分類 (*注1)					
	クラスI	クラスIIa	クラスII	クラスIIIa	クラスIIIb	クラスIV
動作・性能(全てのレーザー機器)						
保護ケース	必要(注2)	必要(注2)	必要(注2)	必要(注2)	必要(注2)	必要(注2)
安全保護装置	必要(注3、4)	必要(注3、4)	必要(注3、4)	必要(注3、4)	必要(注3、4)	必要(注3、4)
位置制御	対象外	必要	必要		必要	必要
観察光学系制限	必要	必要	必要	必要	必要	必要
スキヤニング安全対策	必要	必要	必要	必要	必要	必要
動作・性能(レーザーシステム)						
リモート制御コネクタ	対象外	対象外	対象外	対象外	必要	必要
キー制御	対象外	対象外	対象外	対象外	必要	必要
放射表示	対象外	対象外	必要	必要	必要(注10)	必要(注10)
ビーム減光	対象外	対象外	必要	必要	必要	必要
リセット	対象外	対象外	対象外	対象外	対象外	必要(注13)
動作・性能(特定目的製品)						
医療	他製品のクラスと同じ	他製品のクラスと同じ	他製品のクラスと同じ	他製品のクラスと同じ(注8)	他製品のクラスと同じ(注8)	他製品のクラスと同じ(注8)
測定、平均化、位置合わせ	他製品のクラスと同じ	他製品のクラスと同じ	他製品のクラスと同じ	他製品のクラスと同じ	不可	不可
デモンストレーション	他製品のクラスと同じ	他製品のクラスと同じ	他製品のクラスと同じ	他製品のクラスと同じ	他製品のクラスと同じ(注11)	他製品のクラスと同じ(注11)
ラベル表示(全てのレーザー機器)						
証明書およびID	必要	必要	必要	必要	必要	必要
保護ケース	内部輻射レベルによる(注5)	内部輻射レベルによる(注5)	内部輻射レベルによる(注5)	内部輻射レベルによる(注5)	内部輻射レベルによる(注5)	内部輻射レベルによる(注5)
放出口	対象外	対象外	必要	必要	必要	必要
レーザー分類警告	対象外	必要(注6)	必要(注7)	必要(注9)	必要(注12)	必要(注12)
情報(全てのレーザー機器)						
使用者への情報	必要	必要	必要	必要	必要	必要
製品文書	対象外	必要	必要	必要	必要	必要
サービス情報	必要	必要	必要	必要	必要	必要

注1.稼働時の最大被ばくレベルによる。

- 2.製品が性能を発揮する上で、人がクラスI以上のレーザー放射にアクセスする必要がない場合は全て必要。
- 3.もしケースが開いている際に人のアクセスが常時必要でない場合で、稼働中もしくはメンテナンスの際に保護ケースが開いていることが求められる場合必要。
- 4.レーザークラスの内部輻射に応じてインターロックの必要性は異なる。
- 5.保護ケース内のレーザー放射レベルおよび波長により表記は異なる。
- 6.警告説明ラベル。
- 7.ロゴタイプの“CAUTION”。

8.ここでいう必要とは、人体を照射する意図でのレーザー放射レベルを測定することをいう。

- 9.2.5mWcm<sup>2</sup>以下の場合には“CAUTION”、2.5mWcm<sup>2</sup>より大きい場合には“DANGER”。
- 10.表示と放射の間に遅延が必要。
- 11.クラスIIIbもしくはIVのレーザー製品のデモンストレーションと単なるレーザー光を示す場合では異なった方法が必要。
- 12.ロゴタイプの“DANGER”。
- 13.1986年8月20日以降必要。

インフォメーション

インフォメーション

索引

## レーザー機器使用者への留意事項

### ANSI Z136.1 : 1993

\*以下は弊社による規格原文(英語版)の翻訳であり、内容についての責任は一切負いません。実際の適用については必ず規格原文をご確認ください。

措置内容	レーザー機器のクラス分類					
	クラス1	クラス2a	クラス2	クラス3a	クラス3b	クラス4
エンジニアリング上の制御	必須事項	必須事項	必須事項	必須事項	必須事項	必須事項
保護ケース(4.3.1)	必須事項	必須事項	必須事項	必須事項	必須事項	必須事項
保護ケース無し(4.3.1.1)	レーザー安全責任者(注2)が代替制御を確立すること。					
保護ケースのインターロック(4.3.2)	クラス3bもしくは4の必須事項	クラス3bもしくは4の必須事項	クラス3bもしくは4の必須事項	クラス3bもしくは4の必須事項	必須事項	必須事項
サービス用アクセスパネル(4.3.3)	クラス3bもしくは4の必須事項	クラス3bもしくは4の必須事項	クラス3bもしくは4の必須事項	クラス3bもしくは4の必須事項	必須事項	必須事項
キー制御(4.3.4)	不要	不要	不要	不要	推奨事項	推奨事項
観察用入口(4.3.5.1)	不要	不要	最大許容露光量を超えた場合、必須事項	最大許容露光量を超えた場合、必須事項	最大許容露光量を超えた場合、必須事項	最大許容露光量を超えた場合、必須事項
集塵光学系(4.3.5.2)	最大許容露光量を超えた場合、必須事項	最大許容露光量を超えた場合、必須事項	最大許容露光量を超えた場合、必須事項	最大許容露光量を超えた場合、必須事項	最大許容露光量を超えた場合、必須事項	最大許容露光量を超えた場合、必須事項
ビーム光路の完全な開放(4.3.6.1)	不要	不要	不要	不要	必須事項 危険ゾーンの公称値分析必要	必須事項 危険ゾーンの公称値分析必要
ビーム光路の制限的な開放(4.3.6.2)	不要	不要	不要	不要	必須事項 危険ゾーンの公称値分析必要	必須事項 危険ゾーンの公称値分析必要
ビーム光路の閉鎖(4.3.6.3)	4.3.1項および4.3.2項が満足されれば不要。					
リモートインターロックコネクタ(4.3.7)	不要	不要	不要	不要	推奨事項	必須事項
ビームの停止もしくは減光(4.3.8)	不要	不要	不要	不要	推奨事項	必須事項
警告システムの活性化(4.3.9)	不要	不要	不要	不要	推奨事項	必須事項
放射遅延(4.3.9.1)	不要	不要	不要	不要	不要	必須事項
屋内でのレーザー制御エリア(4.3.10)	不要	不要	不要	不要	必須事項 危険ゾーンの公称値分析必要	必須事項 危険ゾーンの公称値分析必要
クラス3bレーザーの制御エリア(4.3.10.1)	不要	不要	不要	不要	必須事項	不要
クラス4レーザーの制御エリア(4.3.10.2)	不要	不要	不要	不要	不要	必須事項
レーザーの屋外制御(4.3.11)	不要	不要	不要	不要	必須事項 危険ゾーンの公称値分析必要	必須事項 危険ゾーンの公称値分析必要
可航空間でのレーザー(4.3.11.2)	不要	不要	不要	推奨事項	推奨事項	推奨事項
一時的なレーザー制御エリア(4.3.12)	クラス3bもしくは4の必須事項、最大許容露光量を超えた場合の必須事項	クラス3bもしくは4の必須事項、最大許容露光量を超えた場合の必須事項	クラス3bもしくは4の必須事項、最大許容露光量を超えた場合の必須事項	クラス3bもしくは4の必須事項、最大許容露光量を超えた場合の必須事項	不要	不要
リモート発火およびモニタリング(4.3.13)	不要	不要	不要	不要	不要	推奨事項
ラベル表示(4.3.14および4.7)	必須事項	必須事項	必須事項	必須事項	必須事項	必須事項
エリア表示(4.3.15)	不要	不要	不要	推奨事項	必須事項 危険ゾーンの公称値分析必要	必須事項 危険ゾーンの公称値分析必要
オペレーション標準化手順(4.4.1)	不要	不要	不要	不要	推奨事項	必須事項
出力放射制限(4.4.2)	不要	不要	不要	レーザー安全責任者が決定		
教育およびトレーニング(4.4.3)	不要	不要	推奨事項	推奨事項	必須事項	必須事項
認可者特定(4.4.4)	不要	不要	不要	不要	必須事項	必須事項
位置合わせ手順(4.4.5)	不要	不要	必須事項	必須事項	必須事項	必須事項
保護機器(4.4.6)	不要	不要	不要	不要	推奨事項	必須事項
監視者(4.4.7)	不要	不要	不要	不要	推奨事項	必須事項
サービス従事者(4.4.7)	クラス3bもしくは4の必須事項、最大許容露光量を超えた場合の必須事項	クラス3bもしくは4の必須事項、最大許容露光量を超えた場合の必須事項	クラス3bもしくは4の必須事項、最大許容露光量を超えた場合の必須事項	クラス3bもしくは4の必須事項、最大許容露光量を超えた場合の必須事項	必須事項	必須事項
一般でのデモンストレーション(4.5.1)	最大許容露光量を超えた場合の必須事項、UVおよび赤外レーザーのみ適用	不要	必須事項	必須事項	必須事項	必須事項
レーザー光学ファイバシステム(4.5.2)	最大許容露光量を超えた場合の必須事項	最大許容露光量を超えた場合の必須事項	最大許容露光量を超えた場合の必須事項	最大許容露光量を超えた場合の必須事項	必須事項	必須事項

インフォメーション

インフォメーション

索引

# レーザー光の安全基準

措置内容	レーザー機器のクラス分類					
	クラス1	クラス2a	クラス2	クラス3a	クラス3b	クラス4
エンジニアリング上の制御						
レーザーロボット設置 (4.5.3)	不要	不要	不要	不要	必須事項 危険ゾーンの公称値 分析必要	必須事項 危険ゾーンの公称値 分析必要
目の保護 (4.6.2)	不要	不要	不要	不要	推奨事項 最大許容露光量を 超えた場合の必須事項	推奨事項 最大許容露光量を 超えた場合の必須事項
保護用の窓 (4.6.3)	不要	不要	不要	不要	必須事項 危険ゾーンの公称値 分析必要	必須事項 危険ゾーンの公称値 分析必要
保護バリアおよびカーテン (4.6.4)	不要	不要	不要	不要	推奨事項	推奨事項
肌の保護 (4.6.5)	不要	不要	不要	不要	必須事項 最大許容露光量を 超えた場合の必須事項	必須事項 最大許容露光量を 超えた場合の必須事項
その他保護装置 (4.6.5)	使用が必要な可能性あり。					
警告サインおよびラベル (4.7) (デザイン要求)	不要	不要	推奨事項	推奨事項	必須事項 危険ゾーンの公称値 分析必要	必須事項 危険ゾーンの公称値 分析必要
サービスおよび修理 (4.8)	レーザー安全責任者が決定。					
レーザーシステムの改造 (4.9)	レーザー安全責任者が決定。					

注1. 必要レベル

必須事項：Shall、推奨事項：Should

2. レーザ安全責任者 (LSO：Laser Safety Officer)

レーザー危険制御を監視・執行し、レーザー危険源を知識を使って評価し、対策を有効化する責任・権限を与えられた個人のこと。ANSI Z136.1993の1.3項を参照。

## ● レーザ使用センサのクラス分け

JIS/IEC/EN	FDA	商品名	形式	レーザー光線最大出力	掲載ページ
クラス分類	クラス分類				
クラス1	クラスII	スマートセンサ レーザタイプ	形ZX-LT001/030	0.2mW	466
	クラスII		形ZX-LT005/010	0.35mW	
	クラスII	デジタルアンプ分離光電センサ (レーザタイプ)	形E3C-LR12	1mW	104
	クラスII	アンプ分離形平行光ラインセンサ	形Z4LC-S2840	50 $\mu$ W	560
			形Z4LC-S28		
	クラスII	アンプ内蔵形光電スイッチ (レーザタイプ)	形E3Z-L□	4.5mW	164
クラスII	レーザ光電スイッチ	形E3L-DS50E4	0.12mW	I-Web	
クラス2	クラスII	スマートセンサ レーザタイプ	形ZS-HLDS□	1.0mW	434
	クラスII	スマートセンサ (2次元CMOSレーザタイプ)	形ZS-LD□□	1.0mW	452
	クラスII	スマートセンサ レーザタイプ	形ZX-LD□□ (形ZX-LTシリーズを除く)	1.0mW	466
	クラスII	デジタルアンプ分離光電センサ (レーザタイプ)	形E3C-LD11/21/31	3mW	104
	クラスII		形E3C-LR11	2.5mW	
	クラスII	形状計測センサ	形Z500-SW2	1.0mW	510
	クラスII	レーザマイクロメータ	形3Z4L-S5□□RV2	1.0mW	I-Web
	クラスII	レーザ光電スイッチ	形E3L-2RC4	0.48mW	I-Web
	クラスII	距離設定形レーザ光電スイッチ	形F3C-AL	1.0mW	302
	クラス3B	クラスIIIb	形状計測センサ	形Z500-SW6/SW17	15mW
形Z550-SW70				516	

インフォ  
メーション

インフォ  
メーション

索引

# レーザー光の安全基準

## ●レーザー光を安全に使うためのご注意

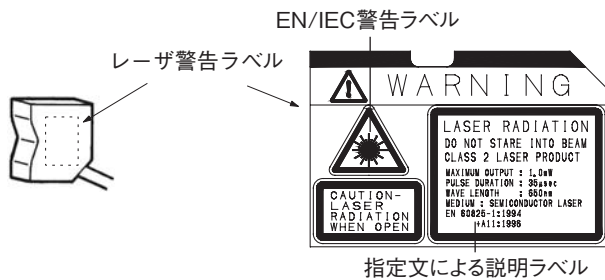
- (1) レーザ光が直接あるいは鏡面体に反射して目に入らないようにご使用ください。
- (2) レーザ使用センサには、下図のようなラベルが貼付されています。(代表例)  
取扱いはラベルの内容に従ってください。



(3) 光軸調整をされる場合は、IRスコープや赤外線を可視光に変える蛍光板などをご使用ください。

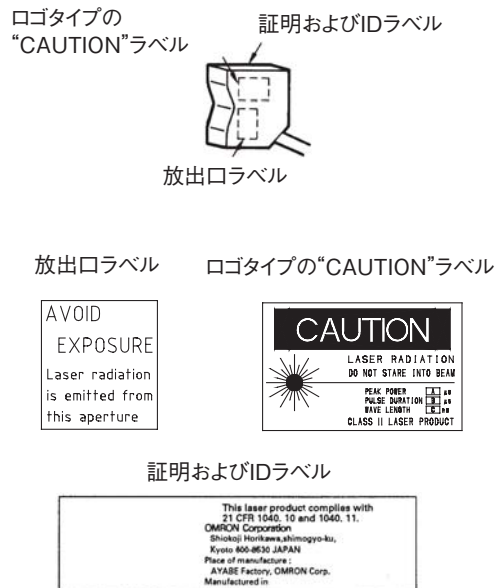
欧州および米国に輸出される場合は製品に同梱されている以下のラベルを貼ってください。なお、米国(FDA)向けラベルはFDAに申請・登録された製品のみ同梱しております。

### 欧州 (EN規格)



指定文による説明ラベル

### 米国 (FDA)



インフォメーション

インフォメーション

索引