

## 概要

### ■ レーザ(LASER)とは

- レーザ(LASER)は、Light Amplification by Stimulated Emission of Radiationの頭文字をとったもので、「分子や原子の固有振動を利用して光を放出する装置」、つまり、気体分子や固体の中にある電子をエネルギーの高い状態にしておき、そのエネルギーを光として外に放出するときに、例えば光の往復によって増幅を起こして、極めて純度の高い光(レーザ光)を放出する装置のことです。

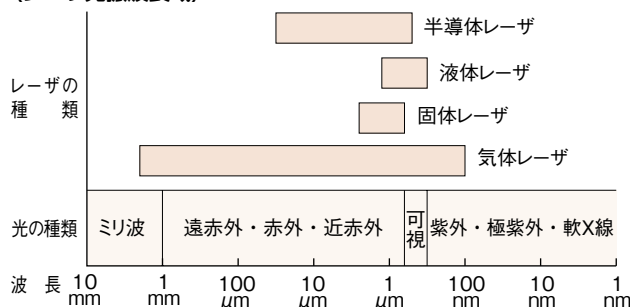
レーザ光には次の特長があります。

- ①単色性(単一波長)である。
- ②指向性が優れている。
- ③エネルギー密度が高い。
- ④干渉性がある(位相が揃っている)。

### ■ レーザの種類

- レーザ光を作り出す媒質として、次のようなものがあります。
- 液体……色素
- 気体……He-Ne(ヘリウム-ネオン)、Ar(アルゴン)、CO<sub>2</sub>(炭酸ガス)
- 固体……YAG(イットリウム-アルミニウム-ガーネット)、ルビー、ガラス
- 半導体…GaAs(ガリウムヒ素)

〈レーザ発振波長域〉



## レーザ光を安全に使うために

### ■ レーザ製品の安全基準

- レーザ光は、たとえ小さな放出量であってもエネルギー密度が高く、目や皮膚など人体に有害となる場合があります。レーザ製品による使用者への障害発生を防止する目的で、IEC(国際電気標準会議)の規格をもとに、JIS(日本工業規格)ではJIS C 6802において「レーザ製品の安全基準」が規定されています。JIS C 6802およびIEC 60825-1ではレーザ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方策を規定しています。(米国FDA規則でも同様なクラス分けが行なわれています。)

### JIS C 6802(IEC 60825-1)によるクラス分け

クラス分け	概要
クラス1	合理的に予見可能な運転条件下で安全であるレーザ。
クラス1M	合理的に予見可能な運転条件下で安全な302.5nm～4,000nmの波長範囲の光を放出するレーザ。使用者がビーム内で光学器具を使用する場合には、危険なものとなる。
クラス2	まばたきなどの嫌悪反応(回避行動)によって目が保護される400nm～700nmの波長範囲の可視光を放出するレーザ。
クラス2M	まばたきなどの嫌悪反応(回避行動)によって目が保護される400nm～700nmの波長範囲の可視光を放出するレーザ。使用者がビーム内で光学器具を使用する場合には、危険なものとなる。
クラス3R	直接のビーム内観察は潜在的に危険である302.5nm～10 <sup>6</sup> nmの波長範囲で放出するレーザ。
クラス3B	直接のビーム内観察は常に危険となるレーザ。拡散反射の観察は、通常安全である。
クラス4	危険な拡散反射を引き起こすレーザ。皮膚損傷を起こすだけでなく、火災発生の危険がある。

- また、厚生労働省通達(基発第0325002号)ではレーザ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1M、クラス2M、クラス3R、クラス3Bおよびクラス4のレーザ製品を対象に「レーザ光線による障害の防止対策について」として定めています。詳細については、厚生労働省通達をご参照ください。

## レーザー光を安全に使うために

### ■ FDA (Food and Drug Administration) (米国食品医薬品局)

- 米国では保険と安全のための放射線規制法(1968年制定)によって、米国で販売されるレーザー製品の製造者に規制を設け、基準に適合することを義務づけています。  
FDAは、レーザー製品に関する施行基準等の規則を法律のもとに設定しています。  
レーザー放射の危険度に応じたクラス分けおよびクラスに応じた設計要求事項が示されており、レーザー製品はこの規則に従わなければなりません。

#### レーザー放射のクラスレベル(概要) FDA PART 1040

クラス分け	概 要
クラスI	危険なものとは見なさない。
クラスIIa	1×10 <sup>3</sup> 秒より短いか等しい時間で観察するときは危険なものとは見なさないが、1×10 <sup>3</sup> 秒より長い時間での長時間にわたる観察では危険になると見なす。
クラスII	慢性な観察は危険である。
クラスIIIa	放射照度によっては、激しいビーム内観察または慢性な観察はいずれも危険である。 また光学的手段による直接のビーム内観察は、激しい危険となる。
クラスIIIb	直接放射は皮膚および眼に対して激しい危険となる。
クラスIV	直接および散乱放射とも皮膚および眼に対して激しい危険となる。