

以下の2つが、もっとも単純化された、従って最も強力なモデル。

レーザ発振特性(1)： 発振閾値の要点

レーザ発振が開始する条件は、

$$1 - R_1 R_2 \cdot \exp\{2(g - \alpha_i)L\} = 0$$

である。例えば、発振開始に必要な増幅率(または利得、発振閾値利得, g_{th})は、

$$g_{th} = \alpha_i + \frac{\ln\left(\frac{1}{R_1 \cdot R_2}\right)}{2 \cdot L}$$

に従う。

レーザ発振特性(2)： 出力効率の要点

閾値以上に加えた入力パワーのうち、有効に出力されるパワーの比率は、

$$\eta_d = \eta_i \times \frac{(\text{output loss})}{(\text{output loss}) + (\text{internal loss})}$$

である。これが最も大事。

なお、internal loss の定義も、output loss の定義も、単位長さ当たりの損失量(単位は cm^{-1})に換算した量である。

例えば、ファブリー・ペロー型レーザ共振器で対向する2つの鏡の反射率が等しい場合($R_1=R_2=R$)は、

$$\eta_d = \eta_i \times \frac{\frac{1}{L} \cdot \ln\left(\frac{1}{R}\right)}{\alpha_i + \frac{1}{L} \cdot \ln\left(\frac{1}{R}\right)}$$

である。普通は、2つの鏡の反射率が等しくない。その場合、レーザ出力を取り出す方の鏡(出力鏡)の反射率を R_1 とすると、

$$\eta_d = \eta_i \times \frac{\frac{1}{2L} \cdot \ln\left(\frac{1}{R_1}\right)}{\alpha_i + \frac{1}{2L} \cdot \ln\left(\frac{1}{R_1 \cdot R_2}\right)}$$

である。