

共振器の種類を安定性で分けると、安定共振器と不安定共振器の大きく二つに分けられる。ここでの“安定性”は、stability を直訳したものでレーザーの出力が安定か不安定かという意味ではない。安定共振器とは、共振器内部の回折によるビームの広がり効果が有限の共振器であり、安定共振器の内部のビーム径はどこでも有限であるため回折損失を小さくできる。一方不安定共振器は、共振器内部の回折によるビームの広がり効果が無限になる共振器で、内部では、回折によりビーム径が極めて大きくなり発散する。なので、不安定共振器は回折損失が大きい。不安定共振器をレーザー発振させるには利得を高める必要があるが、利得を高めて発振させてしまえば回折によりビーム径を拡大させやすい。利得媒質や光学素子の表面や内部で光の強度、集光強度が高くなりすぎると損傷してしまう。なので、一般にレーザーの出力を増大させるにはビーム面積の拡大が必要である。だからビーム径を拡大させやすい不安定共振器は特に高出力レーザーによく使われている。レーザーの出力の安定度には複雑な要素が絡まっていて、それぞれの共振器には安定条件が存在する。その安定条件の範囲内では共振器内部のビーム径は有限の値になるので回折損失が小さくなる。よって安定共振器といえる。逆に、条件の範囲外では共振器内部でビーム径が大きくなり発散する場所ができるので不安定共振器と言える。特に、平行平面共振器は、安定条件がちょうど安定領域と不安定領域の境目の共振器なので、ビーム径が発散してしまい、回折損失が極めて大きくなる。

