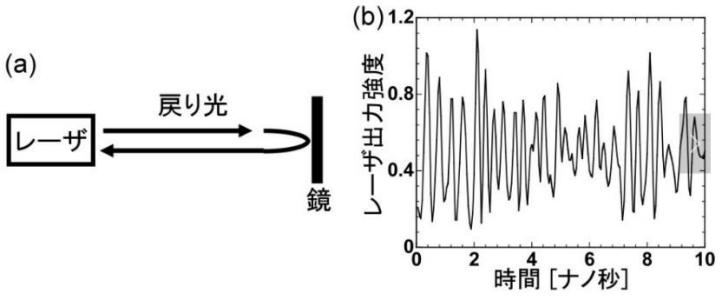
㉙ 戻り光と HeNe レーザー

レーザー出力がレーザーに直接戻ってくる戻り光は、ほとんどのレーザーにとって生来的に（稼働を）不安定化させるものであり、場合に依っては潜在的に破壊的でさえあります。多くの要因が戻り光反射が持つであろう影響を決定しますが、その中には、レーザーのタイプやレーザーキャビティ（レーザー内部か外部）と戻り光の光源の間にある光学部品が含まれます。



戻り光の影響

(4) HeNe レーザーは特に戻り光反射に敏感ですが、損害が起こる可能性は高くありません。ただし、縦モードの瞬間的な偏光状態と強度は影響を受けるでしょう。これらの影響がナノ秒のタイムスケールで発生するため、気の利いた装置を使わない限り、一般的な HeNe レーザーでは影響に気づかないことがあります。このようなレーザーの場合、レーザーからの平均出力は影響を受けませんが、ランダム偏光の HeNe レーザーでは、偏光に影響を与える光学部品を透過するビームの一部の強度が、劇的に変動することがあります。

(8) 敢えて言えば、ユーザーは HeNe レーザーへの戻り光反射を避けるべきだが、とりわけ安定化 HeNe レーザーには避けた方が良いということです。ビーム経路内にある新しい一片の透明テープからの反射でさえ、レーザーのロックを失わせることがあります。起きていることは、モードが偏光を切り替えるときに、（安定化）コントローラーが再ロックを試みるが、それには数秒かそれ以上を要するということです。一部の（安定化）レーザーは、その不満を READY や LOCK 表示の点滅で示すことがありますし、Spectra-Physics 社製 117A と Melles Griot 社製 05-STP-901 の場合は、カチカチと音で示します。😉

Spectra-Physics 社製 117A 安定化レーザー

Melles Griot 社製 05-STP-901 安定化レーザー

(13) このような不安定を避ける最良の方法は、戻り光反射がないように装置を配置することです。「最もよく見かける Hewlett Packard/Agilent 社製 干渉計」の節に記載されている距離測定アプリケーションで使用される HP/Agilent 社製の干渉計の構成はほぼ完ぺきです。それらの高品質な偏光ビームスプリッター(PBS)のお陰で、レーザーへの直接の戻り光反射は実質的に存在しません。戻り光反射が不可避の際の次善策は、レーザーの出力側に光学式アイソレーターを加えることです。ファラデーアイソレーターが最良ですが、非常に高価です。単一直線偏光ビームの場合、PBS(偏光ビームスプリッター)キューブと 1/4 波長板(QWP)を加えることで、偏光方向を横に変えられなかったあらゆる反射を下流に向き直させます。多くのアプリケーションではこれで十分です。しかし場合によっては、HeNe という獣をてなづけるのに、1 個のファラデーアイソレーターを連続して設置する必要があります。😢