

⑧ 温度、圧力、ガス充填の影響

チューブの物理的寸法への影響とは別に、NGC の中心はガスの温度と圧力に依存し、周囲/チューブ温度は内部圧力に直接影響するだけでなく、チューブ構造の変化からも影響を受けます。

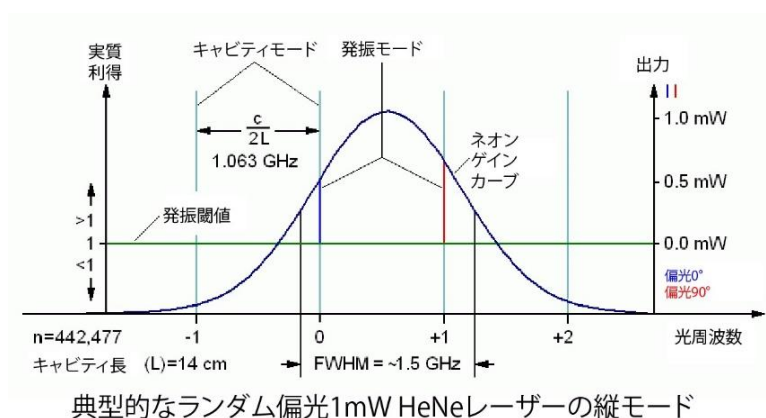
原因	感度	説明
ヘリウムガス圧	+22 MHz/Torr	ヘリウムの圧力は使用するにつれて低下
ネオンガス圧	-25 MHz/Torr	ネオンの圧力は使用するにつれて低下
ネオン同位体比	+10 MHz/% of ^{22}Ne	^{22}Ne : ^{20}Ne の比は使用するにつれて低下
温度	+280 kHz/ $^{\circ}\text{C}$	特定のロックポイントの影響を受ける

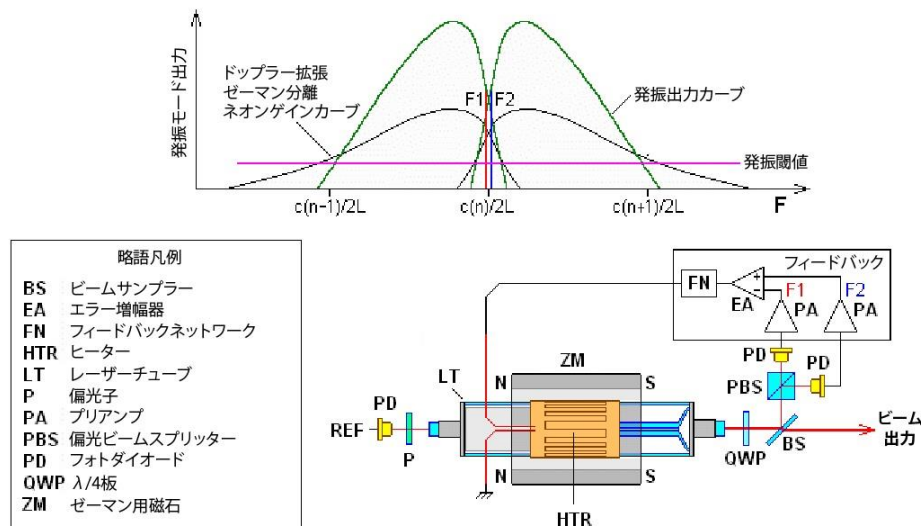
通常の条件下では、内部圧力の変化は 1Torr よりもはるかに小さく、温度自体はゲインセンターにわずかな影響しか与えません。主なものはガス充填比 ^{22}Ne : ^{20}Ne です。もちろん、これは製造時に決定されます（それほど正確ではない可能性があります）が、 ^{22}Ne は ^{20}Ne よりわずかに高い割合でトラップされるため、使用とともにわずかに減少します。

混合ガス	中心波長 (nm)	中心周波数 (THz)	周波数シフト対規格
純粋な Ne_{20}	632.991420	473.612198	- 500 MHz
自然に豊富な Ne	632.991293	473.612293	- 405 MHz
パシフィックレーザーテック社規格	632.990752	473.612698	0
純粋な Ne_{22}	632.990084	473.613198	+ 500 MHz

ガス混合比と中心波長の関係

同位体比のもう 1 つの（そしておそらくさらに重要な）影響は、NGC の有効幅に影響を与えることです。一般的な（安定化されていない）HeNe レーザーの場合、1:1 同位体混合を使用すると、より多くの縦モードが発振できるため、より高い出力が得られるため有益です。ただし、安定化 HeNe レーザーの場合、ロック時の光周波数の不確実性を減らすために NGC 幅を最小限に抑えることが望ましい場合があります。また、軸方向ゼーマン安定化 HeNe レーザーの場合、（レーザー発振モードが互いに近接しているため）利用可能な出力が増加し、不正モードが現れる磁場が増加する可能性があります。





安定化ゼーマン分離 2 周波数HeNeレーザー

チューブ自体が比較的固定された既知の温度で確実に動作するようにする 1 つの方法は、いつロックするかを決定するモード掃引速度などの間接的な方法を使用するのではなく、チューブを設定温度まで温めることです。そして、しばらくしてから微調整して、すべてが熱平衡に達するまでの時間を与えます。このようにロックすると、チューブの温度は比較的一定に保たれます。それをさらに改善するために、少なくとも 2 つの企業（Lab for Science 社と MicroG 社）がチューブ（ヒーターラップ付き）を温度制御されたハウジングに入れました。ほとんどはそうではありません。

詳細については、「商用安定化 HeNe レーザー」の章を参照してください。 [Sam's Laser FAQ – Commercial Stabilized HeNe Lasers \(repairfaq.org\)](http://www.repairfaq.org/Sam's%20Laser%20FAQ-Commercial%20Stabilized%20HeNe%20Lasers)