

研究報告

1. 実施日

7/19 (3 時間), 7/20 (5 時間), 7/22 (3 時間)

2. 実施した内容

(1) ビート周波数が 1MHz になるようにレーザーを制御し, 繰り返し周波数の変動可能量を調べる.

(2) QCL を 55K, 60K, 67K とした時の電流-電圧特性を調べる.

3. 実施結果

(1) まず, レーザーA, B の繰り返し周波数がどこまで振れるのかを調べた. すると,

レーザーA 約 99.796MHz ~ 約 100.210MHz

レーザーB 約 99.808MHz ~ 約 100.193MHz

であった. ここでマニュアルでは繰り返し周波数のチューニング範囲は 413kHz だったのでこの値は妥当であると考え.

そして, 実験系を図 1 に示す.

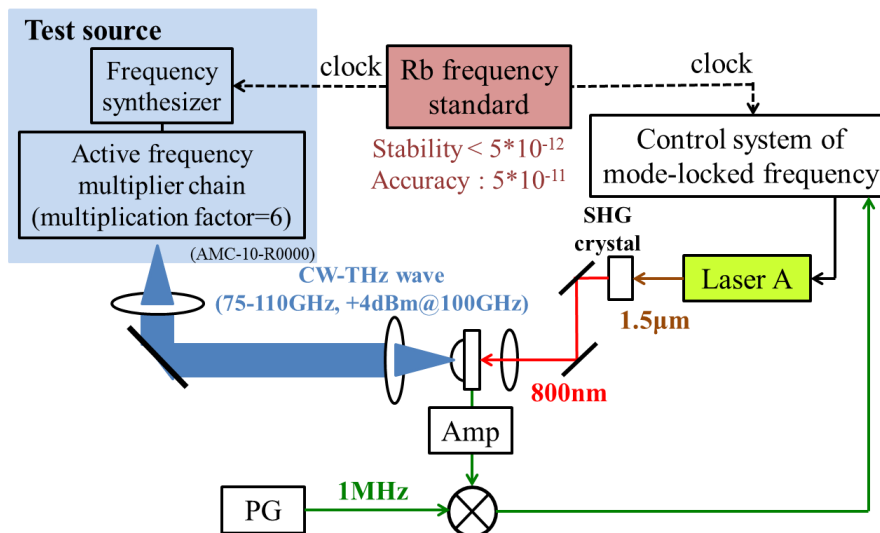


図 1 実験系

ビート周波数は1MHzに調節し (図2), アンプで増幅している. その信号をパルジェネの1MHz, 6dBm の信号とミキシングしてレーザーの繰り返し周波数を制御した. ここで制御信号にはカットオフ周波数 31kHz の LPF を用いている (図3).

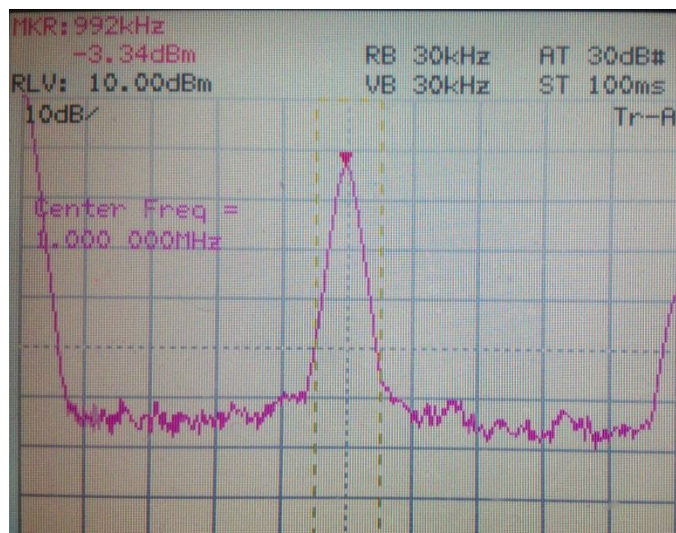


図2 ビート信号 (周波数 1MHz, 信号強度-3dBm)

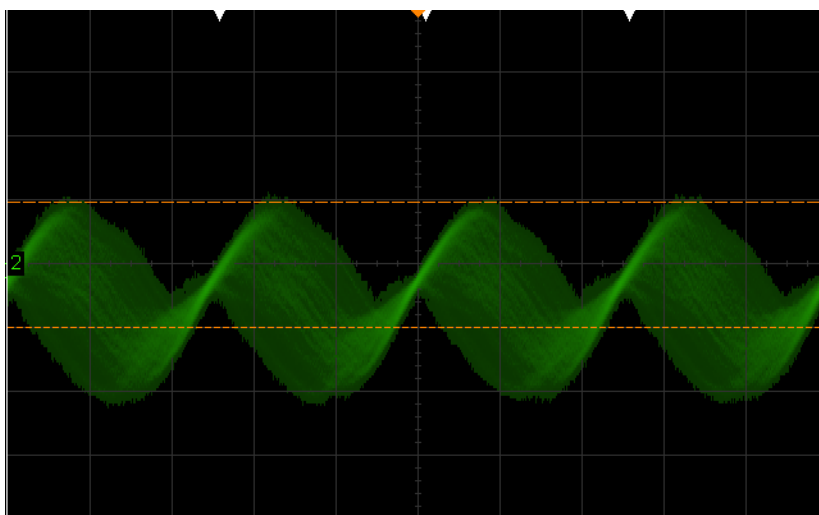


図3 制御信号

① $f_{\text{THz}}=94.20100428\text{GHz}$ で $f_{\text{rep}}=100.000004\text{MHz}$ の時, f_{THz} を 6kHz ずつ変化させた. すると f_{rep} は約 6.4Hz ずつ変化し, 制御もかかったままだった. このまま連続して変化させても制御はかかったままで, f_{rep} も約 6.4Hz ずつ変化していた.

② $f_{\text{THz}}=94.20101796\text{GHz}$ で $f_{\text{rep}}=100.000020\text{MHz}$ の時, f_{THz} を 60kHz 変化させた. すると, 制御は外れてしまった.

(2) QCL の温度を 55K , 60K , 67K とした時の電流-電圧特性を調べたが変化は見られなかった. またその時のパワーは, 2つの放物面鏡で集光後で 2.5mW , 2mW , 3mW であった. 67K で, 時間を空けて再度パワーを計測しても 3mW で同じであった.

5. 来週的目標

2 台の周波数カウンターを使って周波数計測をする.