

研究報告

1. 実施日

8/26, 8/28

2. 先週の目標

- ・変調した信号の最大値と最小値から絶対周波数を算出する.

3. 実施した内容

- ・オフィール社製のパワーメーターチェック.
- ・変調した信号の最大値と最小値から絶対周波数を算出する.

4. 実施結果

図 1 に QCL の電流電圧特性を示す. 初期に比べ電流値が下がっているため, 出力パワーが減少していると考えられる. パワーメーターを用いて出力パワーを測定したが, -1.3 mW という値となった. 周波数通倍器 (100 GHz) のパワーを出射直後で測定すると 1.5 mW 程度だったのでパワーメーターが壊れているわけではないが, QCL の出力を測定するとマイナスの値が出てきてしまった.

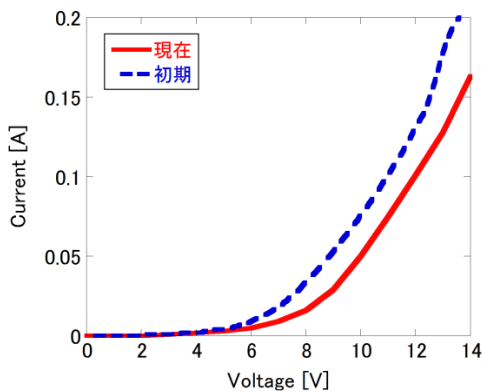


Fig.1. Experimental result

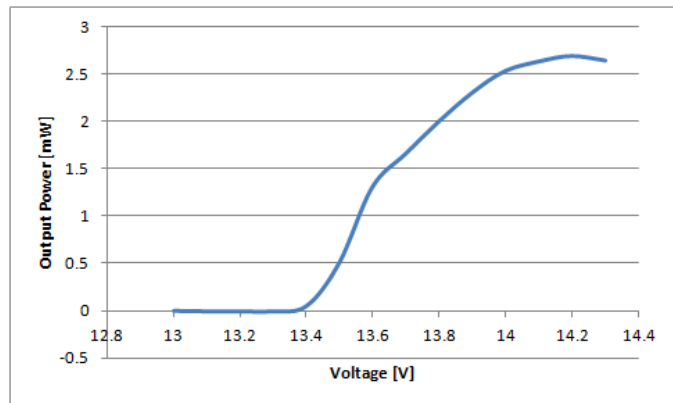


Fig.2. Data sheet

次に f_{rep} をパルジェネ信号 (100 mV, 10~1000 Hz) で変調し, 絶対周波数を決定しようとした. レーザーの繰り返し周波数は約 250 MHz で, ビート信号は 1 MHz 程度である. 変調された f_{rep} と f_{beat} はサンプリングレート 100 MHz のデジタイザーによって測定され, 絶対周波数を決定する.

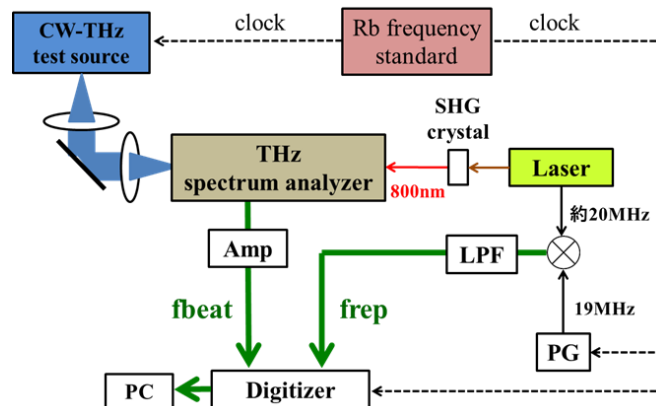


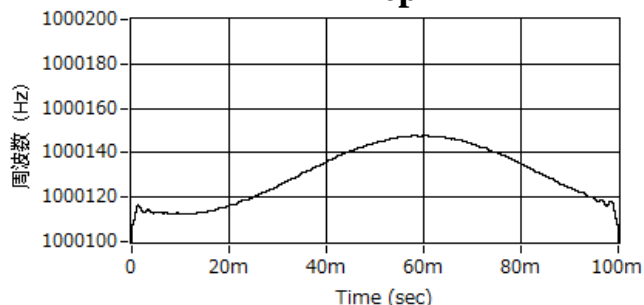
Fig.3. Experimental setup

実験結果を図4に示す。変調された f_{rep} と f_{beat} の瞬時周波数が測定されているが、これにより次数 m を求めるとエラーが出てしまっている。また変調周波数を 10 Hz から 1 kHz まで高くしていった場合でも、正確な次数決定が出来なかった。変調周波数 1 kHz での次数は真値 ($m = 400$) に近い値となっているが、測定を続けると値が大きくばらつくため問題があると考えられる。

変調周波数 10Hz

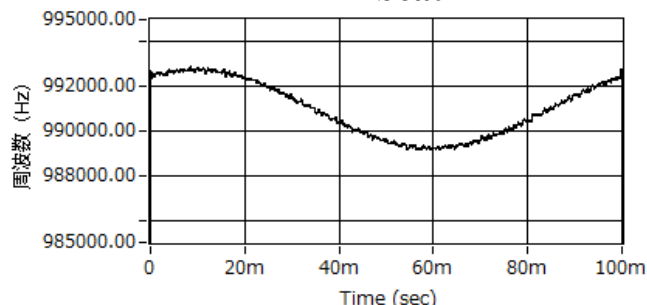
瞬時周波数 (ヒルベルト変換)

f_{rep}



瞬時周波数 (ヒルベルト変換) 2

f_{beat}



最大値

1.00014772312M

最小値

1.00011226232M

最大値 2

992.83424959k

最小値 2

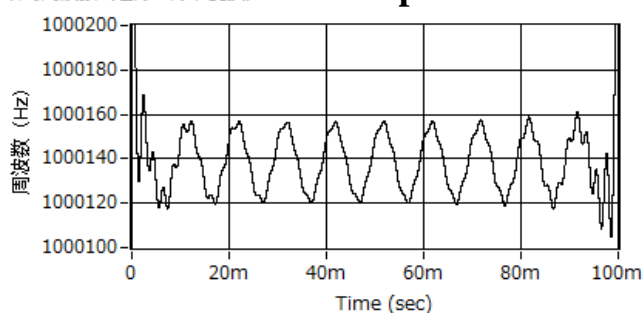
989.139437993k

f_{rep} [Hz]	f_{beat} [Hz]	次数 m	$fTHz$ [Hz]
250000033.364	990653.577	104	25999012816.28

変調周波数 100Hz

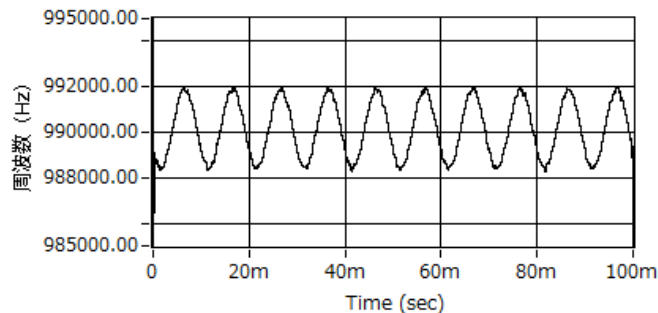
瞬時周波数 (ヒルベルト変換)

f_{rep}



瞬時周波数 (ヒルベルト変換) 2

f_{beat}



最大値

1.00015872513M

最小値

1.00011763144M

最大値 2

992.010356609k

最小値 2

988.259844967k

f_{rep} [Hz]	f_{beat} [Hz]	次数 m	$fTHz$ [Hz]
250000034.624	990153.402	91	22749012997.42

変調周波数 1kHz

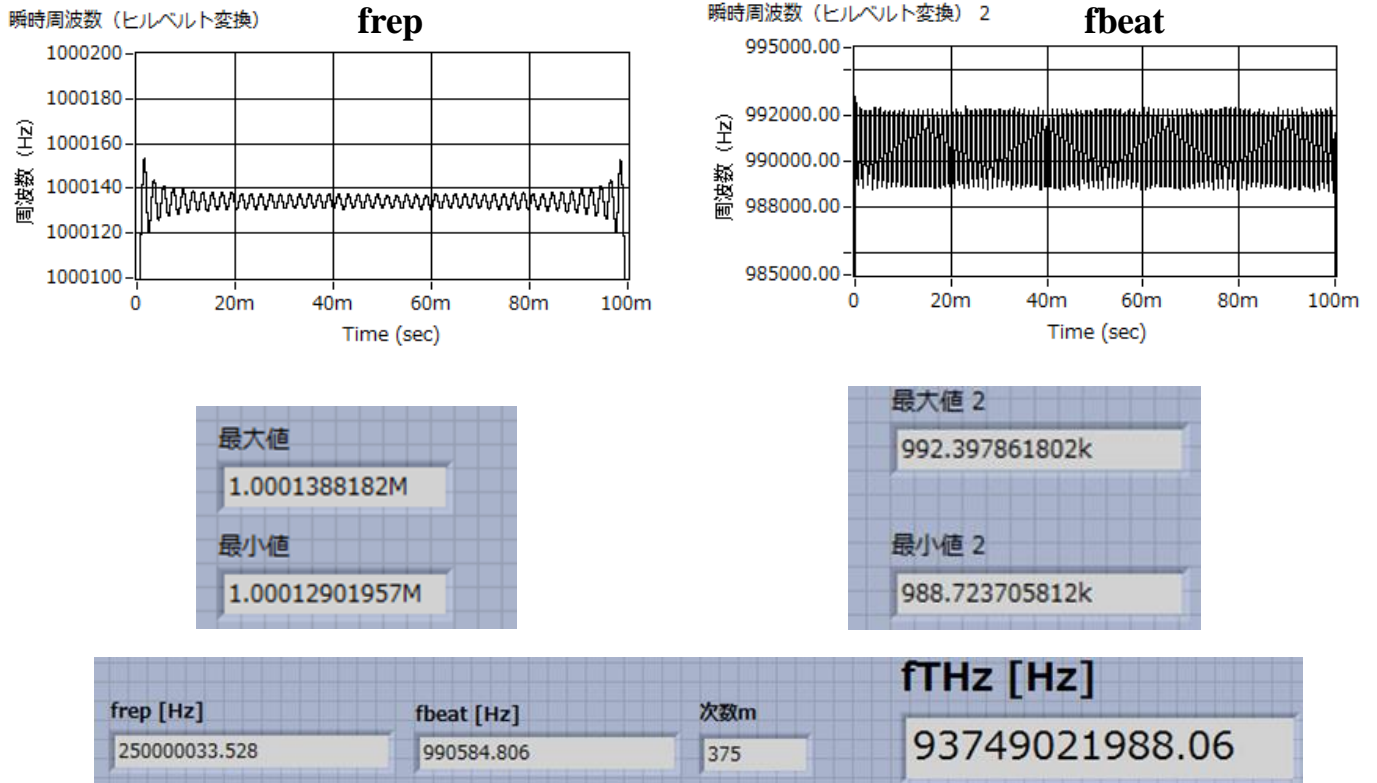


Fig.4. Experimental result

5. 来週的目標

- ・ 変調した信号の最大値と最小値から絶対周波数を算出する.