

研究報告

1. 実施日

7/23, 7/24

2. 先週の目標

- Labview を変更して, シングル THz コムで絶対周波数計測を行う.

3. 実施した内容

- Labview の変更
- フリーランニングのシングル THz コムを用いた絶対周波数計測
- フリーランニングのデュアル THz コムを用いた絶対周波数計測

4. 実施結果

シングルの THz コムを用いて絶対周波数計測が行えるように Labview を変更した. そして CW-THz 波の計測を行った. 実験装置を図 1 に示す. レーザーの繰り返し周波数は約 250 MHz に調節しており, CW-THz 波の周波数は 100.001004 GHz としている. これにより発生するビート信号の周波数は約 1 MHz で, この f_{rep} と f_{beat} を 100 MHz のデジタイザーで取得した. 実験結果を図 2 に示す.

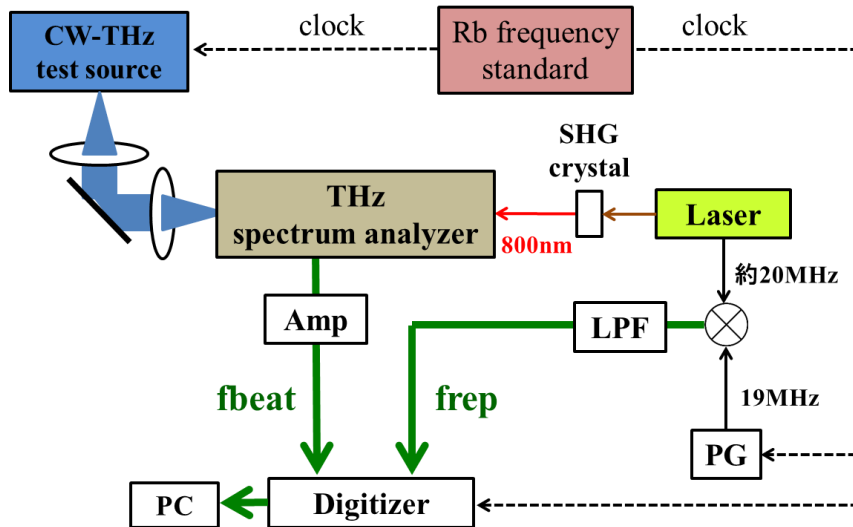


Fig.1. Experimental setup

249999990.789	0.000	1007684.113	0.000	0.000	0.000		
249999990.740	249999990.789	1007703.356	1007684.113	397.000	99251004027.277		
249999990.528	249999990.740	1007788.636	1007703.356	401.000	100251003990.240		
249999990.649	249999990.528	1007740.109	1007788.636	400.000	100001003999.657		
249999990.472	249999990.649	1007811.611	1007740.109	405.000	101251003952.914		
249999990.348	249999990.472	1007858.855	1007811.611	379.000	94751004200.664		
249999990.507	249999990.348	1007796.323	1007858.855	393.000	98251004065.507		
249999990.359	249999990.507	1007855.824	1007796.323	403.000	100751003970.511		
249999990.278	249999990.359	1007889.285	1007855.824	413.000	103251003874.094		
249999990.262	249999990.278	1007894.500	1007889.285	333.000	83251004651.878		

Fig.2. Experimental result

100ms ごとの測定から次数を決定しようとしたが、エラーが出てしまった。これは Δf_{rep} が小さすぎるからではないかと考えた。

そこで、フリーランのデュアル THz コムを用いて絶対周波数計測を行い、どれぐらいの Δf_{rep} まで次数決定できるか調べた。実験結果を図 3 に示す。差周波数が 1~2 Hz であれば次数が決定出来ている (測定時間 100 ms) ことが分かるが、1 Hz より小さくなると次数のエラーが出ている。シングル THz コムを用いて計測する場合、測定間の差周波数は 1 Hz 以下になるので、 f_{rep} の測定精度を向上させなければ正確な次数決定が出来ない。

$\Delta f_{\text{rep}} = \text{約 } 1\sim 2 \text{ Hz}$

250000026.136	250000027.943	993546.413	992822.983	400.000	100001004000.634
250000026.223	250000028.029	993510.101	992787.765	400.000	100001003999.467
250000026.234	250000028.154	993506.352	992738.241	400.000	100001004000.026
250000026.118	250000028.290	993551.988	992683.371	400.000	100001003999.328
250000026.043	250000028.184	993580.976	992725.061	400.000	100001003998.226
250000026.341	250000028.515	993464.048	992594.292	400.000	100001004000.538
250000026.113	250000028.347	993553.696	992660.700	400.000	100001003998.791
250000026.064	250000028.284	993575.621	992687.661	400.000	100001004001.135
250000026.119	250000028.348	993551.756	992659.930	400.000	100001003999.332
250000026.110	250000028.387	993555.706	992644.918	400.000	100001003999.846

$\Delta f_{\text{rep}} = \text{数十}\sim\text{数百 mHz}$

250000026.559	250000026.510	993376.102	993396.048	402.000	100501004052.905
250000026.458	250000026.537	993416.313	993385.014	400.000	100001003999.646
250000026.379	250000026.500	993450.786	993400.131	418.000	104501004477.073
250000026.482	250000026.427	993408.201	993430.162	401.000	100251004027.585
250000026.583	250000026.485	993368.000	993406.809	397.000	99251003921.549
250000026.586	250000026.444	993365.247	993421.497	395.000	98751003866.891
250000026.556	250000026.322	993378.019	993471.203	398.000	99501003947.232
250000026.451	250000026.287	993420.744	993486.632	400.000	100001004001.199
250000026.291	250000026.030	993485.008	993588.285	397.000	99251003922.354
250000026.464	250000026.150	993413.526	993539.123	400.000	100001003999.235

Fig.3. Experimental result

5. 来週の目標

- ・シングル THz コムで絶対周波数計測を行う。