

研究報告

1. 実施日

6/17 (3 時間), 6/18 (4 時間), 6/19 (3 時間)

2. 今週の目標

ビート周波数 10MHz までトラッキングオシレーターでロックできるか確認

リアルタイム計測のためのプログラム作り

1.5 μm の光を PCA に入れビートを見る

3. 実施した内容

(1) ビート周波数 10MHz のビート信号がトラッキングオシレーターでロック出来るか確認する

(2) 1.5 μm の光を PCA に入れビートを見る

4. 実施結果

(1) 実験系を図 1 に示す.

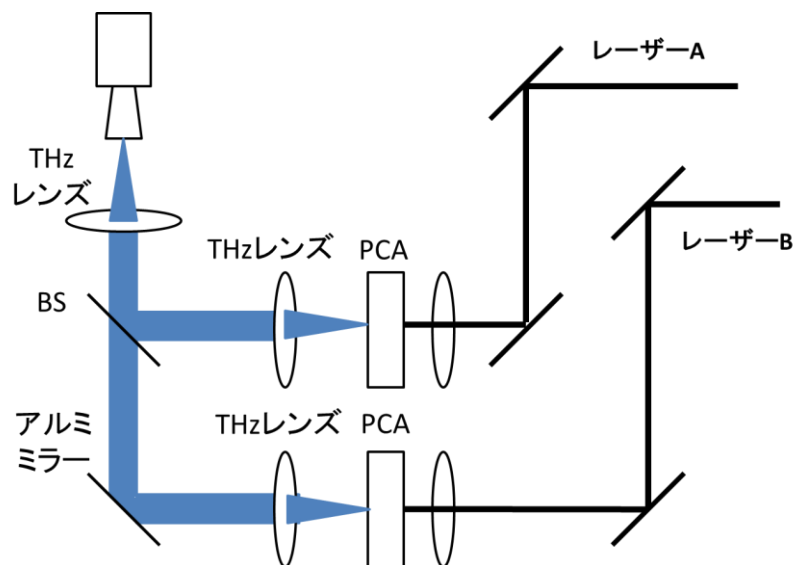


図 1 実験系 A

今回に実験では、抵抗値が 1.42M Ω までしか下がらない光伝導アンテナを用いてビート周波数 10MHz でトラッキングオシレーターにロック出来るか確認した。図 2 にビート周波数

10MHzの信号スペクトルを示す. この信号ではSN比30dB程度あり, 10MHzのバンドパスフィルターを用いることでトラッキングオシレーターとロックすることが出来た.

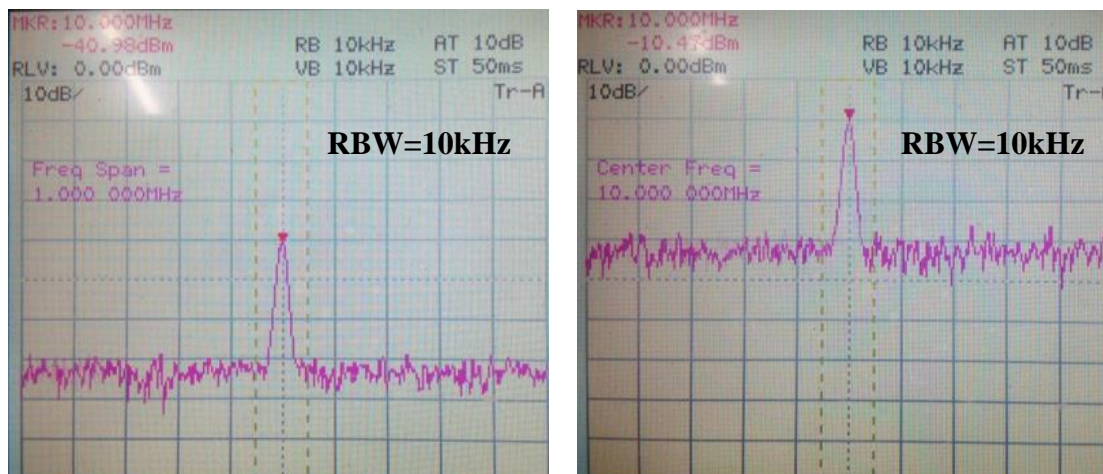


図2 ビート信号 (右: アンプ後)

(2) 1.5 μ mの光をPCAに入れる

(i) THz スペアナで使っている対物レンズを使用

実験系を図3に示す. 光源はファイバーレーザーAの1.5 μ mの光で, ビーム径が大きいため2枚のレンズでダウンコリメートを行っている. 対物レンズ前のパワーは187mWで, NDフィルターでパワーを調節後, 対物レンズで集光しボウタイ型PCAに入射した.

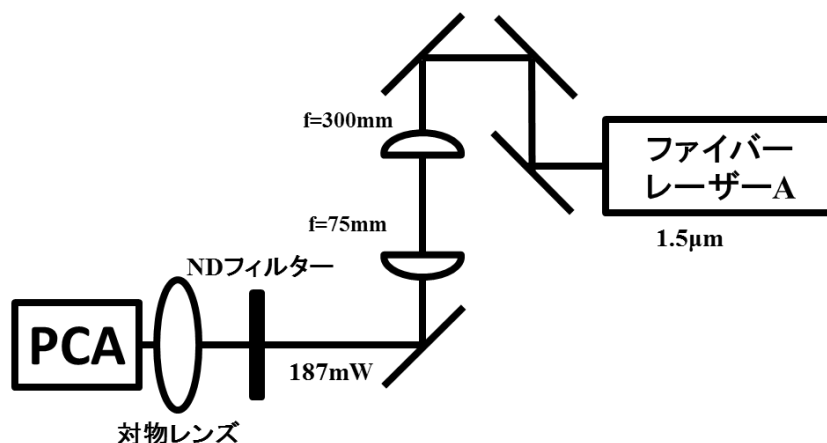


図3 実験系 B

ダウンコリメート用にレンズを 2 枚用いたため、そこでパワーが減り対物レンズ後のパワーは 159mW となった。近赤外用の対物レンズよりはパワーの効率が良いため、ダウンコリメートを行わず対物レンズに入射することを試した。

実験系を図 4 に示す。今回の系ではダウンコリメートをしていないため、対物レンズ前でのパワーは 253mW である。しかしビーム径が大きいため対物レンズに完全には入射できないが、対物レンズ後のパワーは 177mW あり抵抗値は $2.75\text{M}\Omega$ だった。

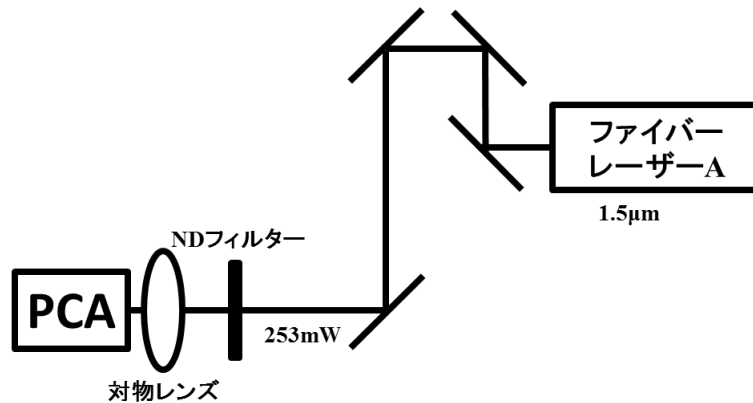


図 4 実験系 C

(ii) 軸外し放物面鏡 ($f=50\text{mm}$)

軸外し放物面鏡を用いた場合、ビーム径にあまり制限がないためダウンコリメートする必要がない。そのため軸外し前は 268mW で軸外し後も 262.5mW だった。そのため、抵抗値が $1.43\text{M}\Omega$ まで下がり、アンプ (FEMTO : 1MHz , 1MV/A) とアンプ (100kHz , 50MV/A) を用いてビート信号の取得を目指した。

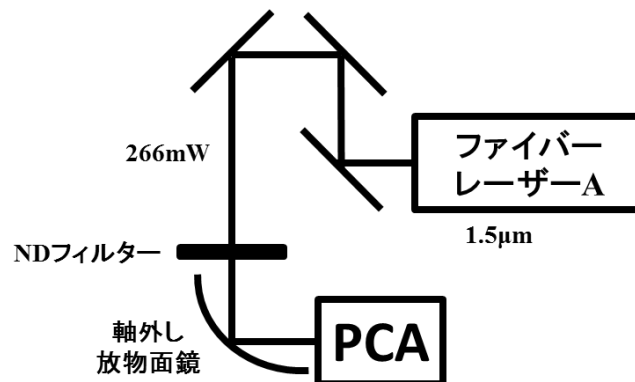


図 5 実験系 D

アンプ (FEMTO : 1MHz, 1MV/A)を用いた時のビート信号を図 6 に示す.

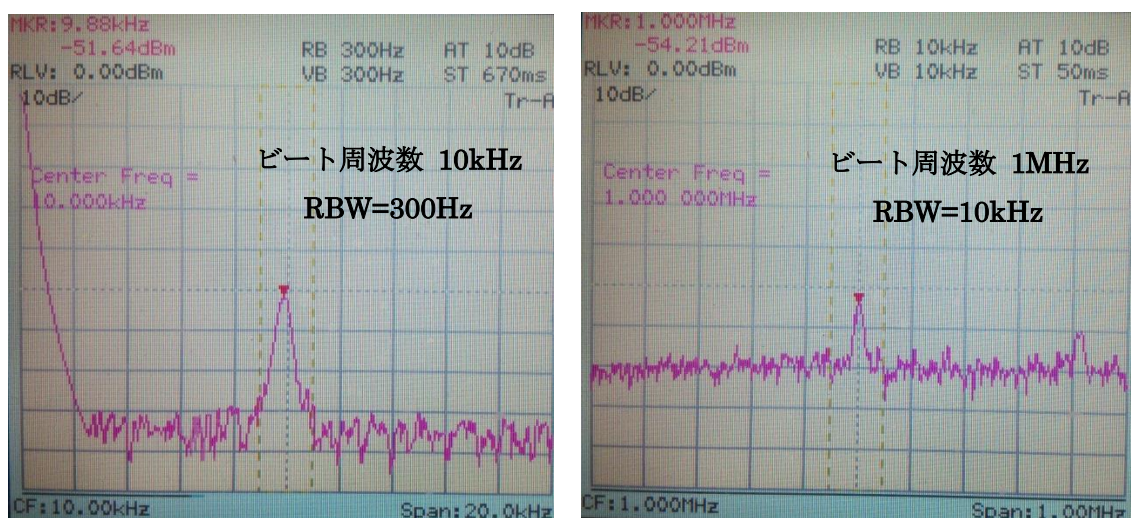


図 6 ビート信号

また, アンプ (100kHz, 50MV/A) を用いた時のビート信号を図 7 に示す.

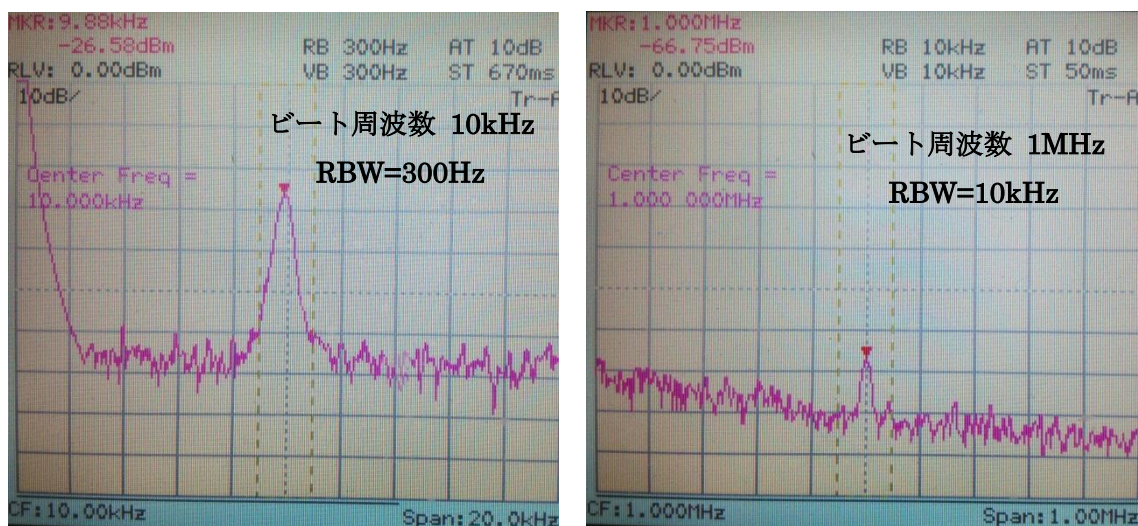


図 7 ビート信号

5. 来週 の 目 標

絶対周波数のリアルタイム計測のためのプログラムを作成

1.5 μ m のファイバー光を直接 PCA に入れる