

研究報告

1. 実施日

5/6, 5/7, 5/8

2. 実施した内容

- ① NI に PCI-5122 の問い合わせ
- ② 絶対周波数計測のデータ追加

3. 実施結果

① NI に問い合わせを行い、エラーの時のメッセージやプログラムを送ってほしいと言われたので昨日送信した。現在は回答待ちの状態。

② 絶対周波数計測のデータを追加した。

- ・ビート周波数 30 MHz での絶対周波数計測
- ・ビート信号の SN 比を変化させた時の絶対周波数計測結果
- ・測定時間を変化させた時の絶対周波数計測結果

レーザー A, B の繰り返し周波数はそれぞれ 100,000,000 Hz, 100,000,050 Hz で安定化制御している。デジタイザはサンプリングレート 100 MHz で、シンセサイザの値を $16.671667 \text{ GHz} \times 6 \rightarrow 100.030002 \text{ GHz}$ に設定した。図 1 にそれぞれのビート信号の測定結果を示す。10 ms の測定で瞬時周波数変動が $\pm 200 \text{ Hz}$ 程度あることが分かる。

さらに 10 ms ごとの測定値の平均を 100 回積算した結果を図 2 に示す。周波数変動は $\pm 10 \text{ Hz}$ 程度となっており、高精度に絶対周波数を決定出来ていることが分かる。

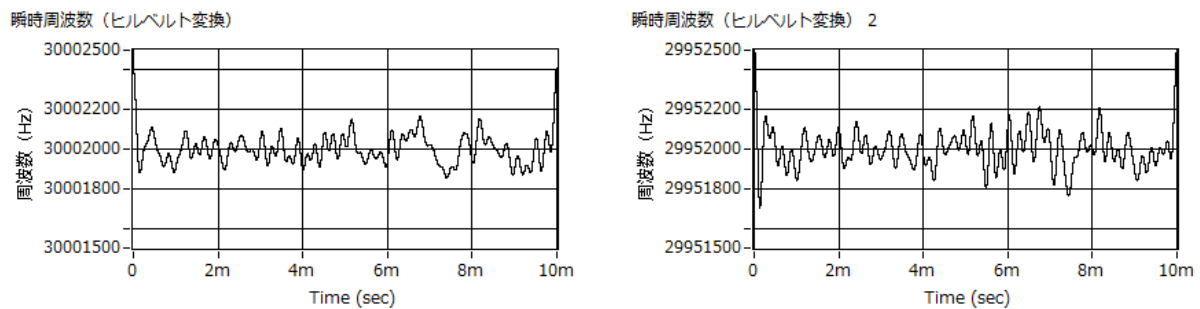
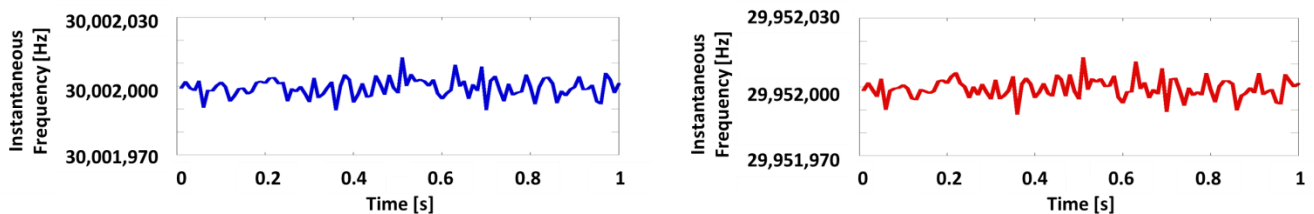


図 1 ビート信号の瞬時周波数



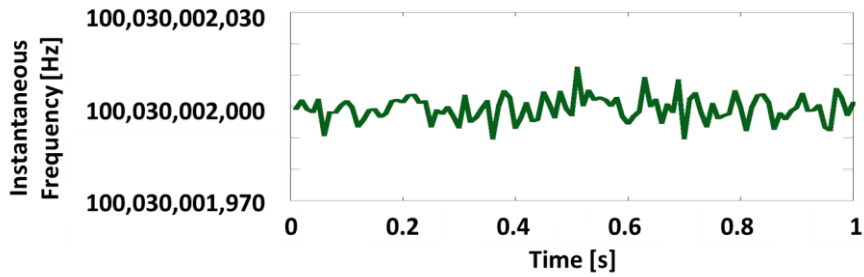


図2 絶対周波数計測結果

ビート信号の SN 比による絶対周波数計測の実験精度変化を調べた。シンセサイザーの値を $16.666834 \text{ GHz} \times 6 \rightarrow 100.001004 \text{ GHz}$ に設定し、それぞれのビート周波数を 1 MHz 程度になるようにした。その時のビート信号の SN 比は $\text{RBW} = 10 \text{ kHz}$ においてレーザーA が 50 dB 、レーザーB は 40 dB であった。そこで、それぞれのビート信号の SN 比を $40, 30, 20, 10 \text{ dB}$ として絶対周波数計測を行った。その結果を図3に示す。ビート信号の SN 比が変化しても実験精度は規則的に変化していないため、SN 比によって実験精度は変化しないことが分かった。

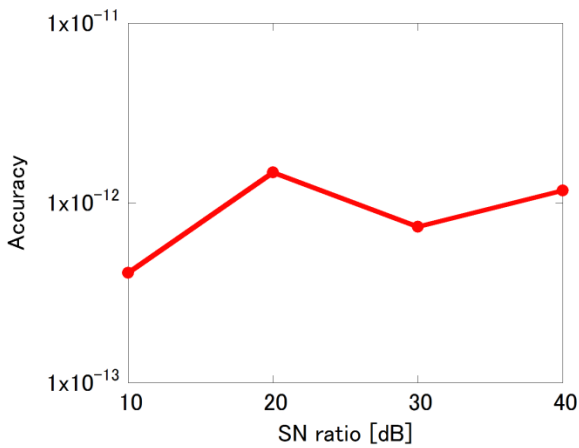


図3 実験結果 (SN 比ごと)

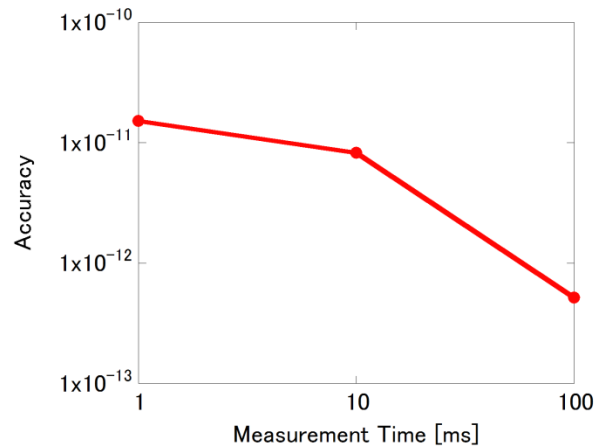


図4 実験結果 (計測時間ごと)

ビート信号の計測時間による絶対周波数計測の実験精度変化を調べた。ビート周波数 1 MHz の信号に対してサンプリングレートを 10 MHz とし、データレングスを変化させながら計測時間を $1, 10, 100 \text{ ms}$ として絶対周波数計測を行った。実験結果を図4に示す。計測時間を変化させると実験精度は変化した。今回は 100 GHz を計測しているので、計測時間 1 ms でも数 Hz 程度の誤差しか出ないことが分かった。

4. 来週的目標

- ・ ゴーレイセル検出器の評価
- ・ UTC-PD を計測するか、制御無しの絶対周波数計測を行う