

研究報告

1. 実施日

11/4 (2 時間),11/5 (4 時間),11/6 (3 時間)

2. 実施した内容

(1) パルジェネ信号の周波数変動を調べ、ヒルベルト変換のフィルタリングする範囲を決定する.

(2) パルジェネ信号を 100ms, 1s 計測した時の瞬時周波数の結果を比較.

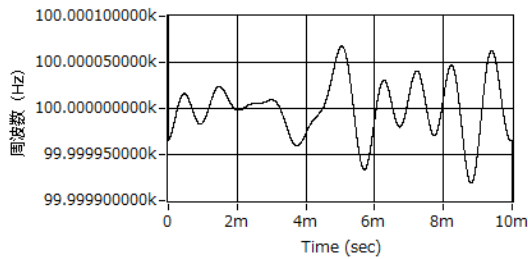
3. 実施結果

(1) パルジェネ信号 (周波数 100kHz) を周波数カウンターで測定し、標準偏差を算出した。すると標準偏差は数十 μHz 程度であった。

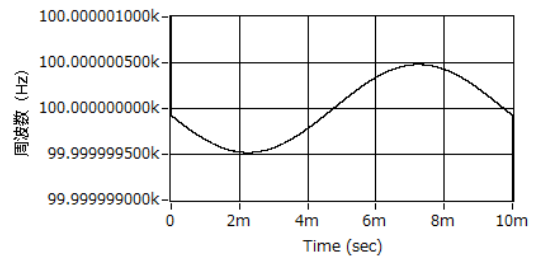
これを踏まえて、バンドパスの範囲を変化させた時の瞬時周波数の変動を比較した。

バンドパス範囲 99-101kHz	変動 $\pm 100\text{mHz}$
99.9-100.1kHz	$\pm 500\mu\text{Hz}$
99.99-100.01kHz	$\pm 1\mu\text{Hz}$

瞬時周波数 (ヒルベルト変換)



瞬時周波数 (ヒルベルト変換)



瞬時周波数 (ヒルベルト変換)

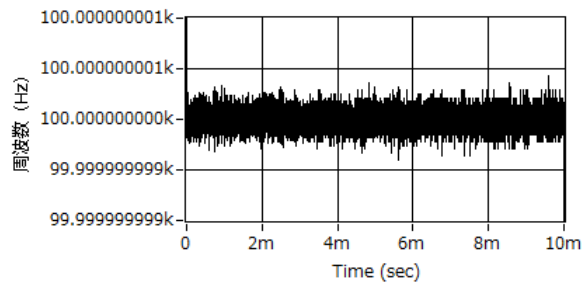


図 1 バンドパス範囲を変化させた時の瞬時周波数

また、実際のビート信号を測定して瞬時周波数を算出した。ビート信号は周波数 100kHz で、アンプで増幅して 2.2V になっている。その信号をバンドパス範囲 99.9-100.1kHz と 99.99-100.01kHz でヒルベルト変換した。すると変動は、 $\pm 10\text{Hz}$ と $\pm 100\mu\text{Hz}$ 程度となった。

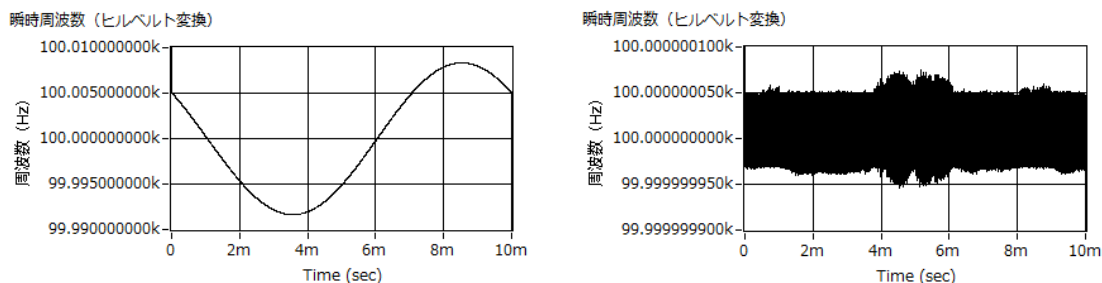


図2 実験結果 (ビート信号の瞬時周波数)

(2) パルジェネ信号 (周波数 100kHz) を 100ms, 1s で取得した時に瞬時周波数が変化するかを調べた。フィルタリングをしない場合では、今までと変わらず 100kHz の信号に対して 200~300Hz 変動した (図3)。そこで、99.99-100.01kHz でフィルタリング処理した場合を図4に示す。同じフィルタリング処理を 10ms でした場合と比較して 100ms, 1s の方が変動が大きくなった。

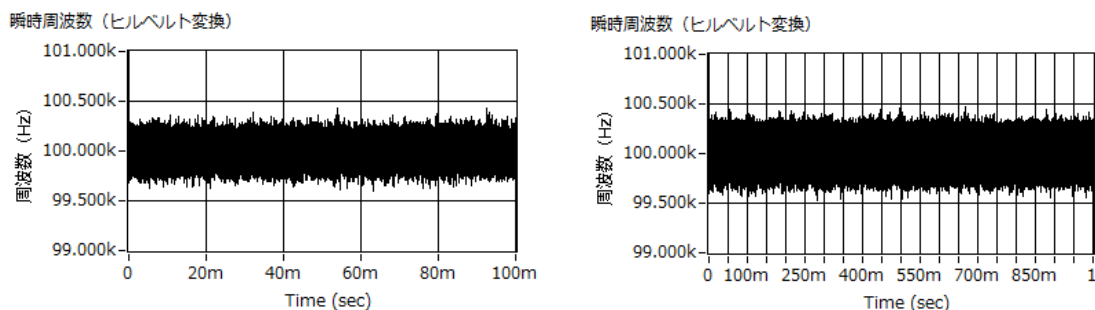


図3 パルジェネ信号の瞬時周波数

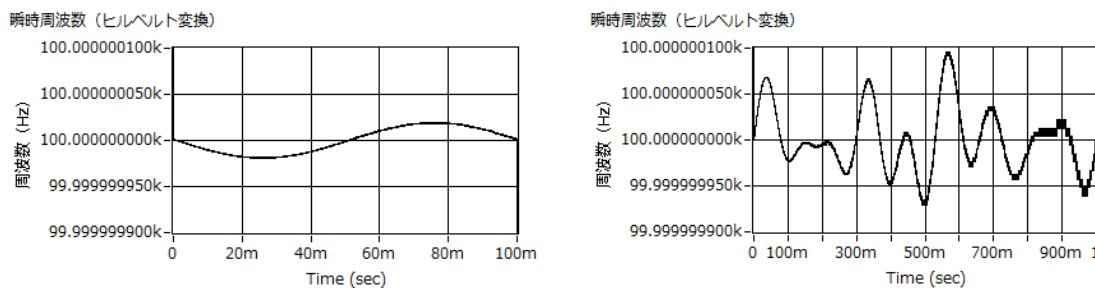


図4 パルジェネ信号の瞬時周波数 (フィルタリング処理あり)

4. 来週の目標

- 2チャンネル同時計測用の Labview 作成
- 絶対周波数計測を行う