

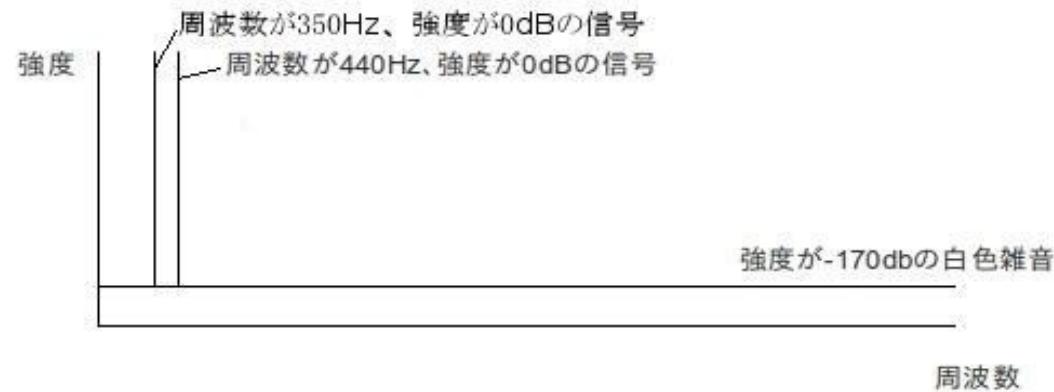
「IoT向けセンサ大量供給時代に波形の位相情報の利用により高度分析が可能な高品質信号を提供する」

「局所的位相シフト検出法」検証実験の説明2

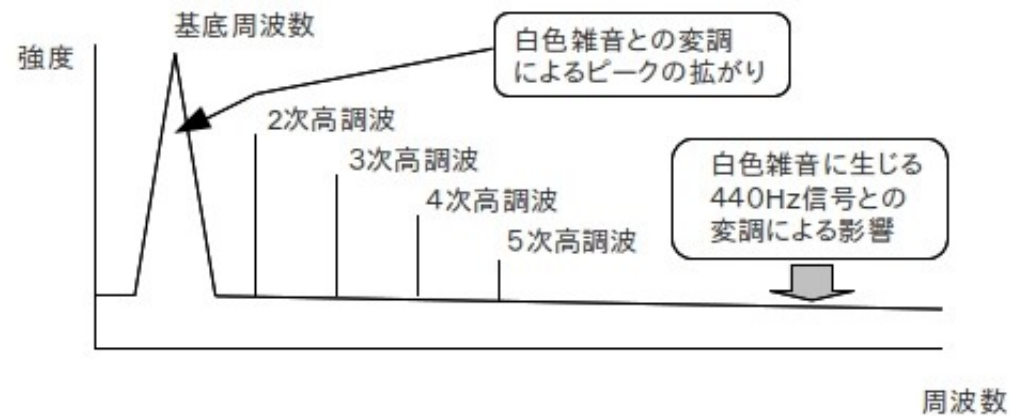
2015.06.25.
園部 和夫

以下の要領で計算機上で作成した信号「同時に複数の周波数がある信号」に対して「局所的位相シフト検出法」を用いて結果を求めた。

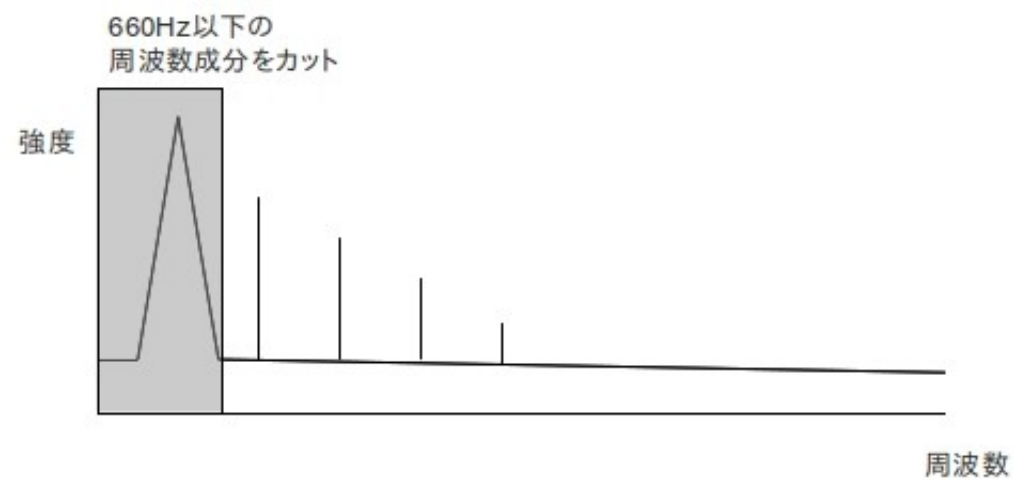
- 1) 強度が0dBで周波数が440Hzと350Hzである信号
- 2) -170dBの強度を持つ白色雑音
- 3) 1)の信号と2)の白色雑音を加算



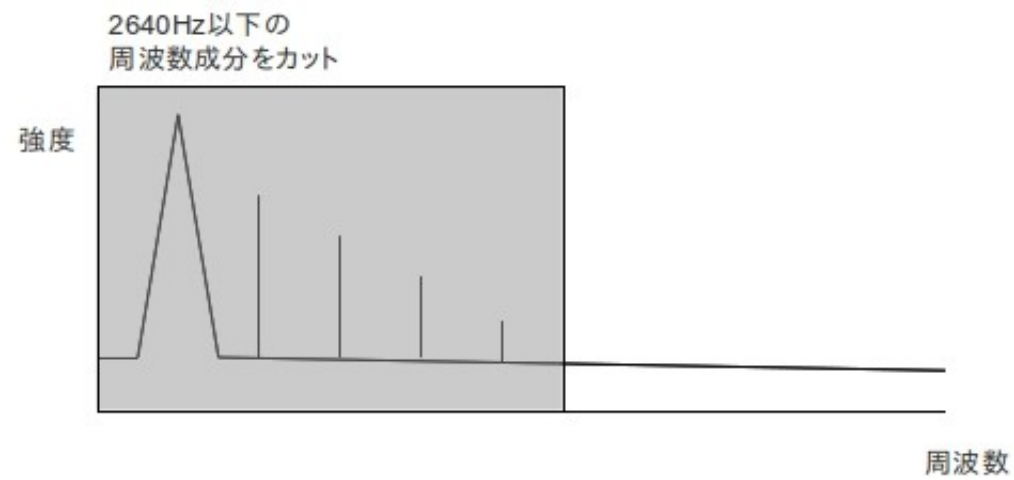
- 4) 3)の信号に $f(x) = x + a*x^2 + b*x^3 + c*x^4 + d*x^5$ で表される非線形処理



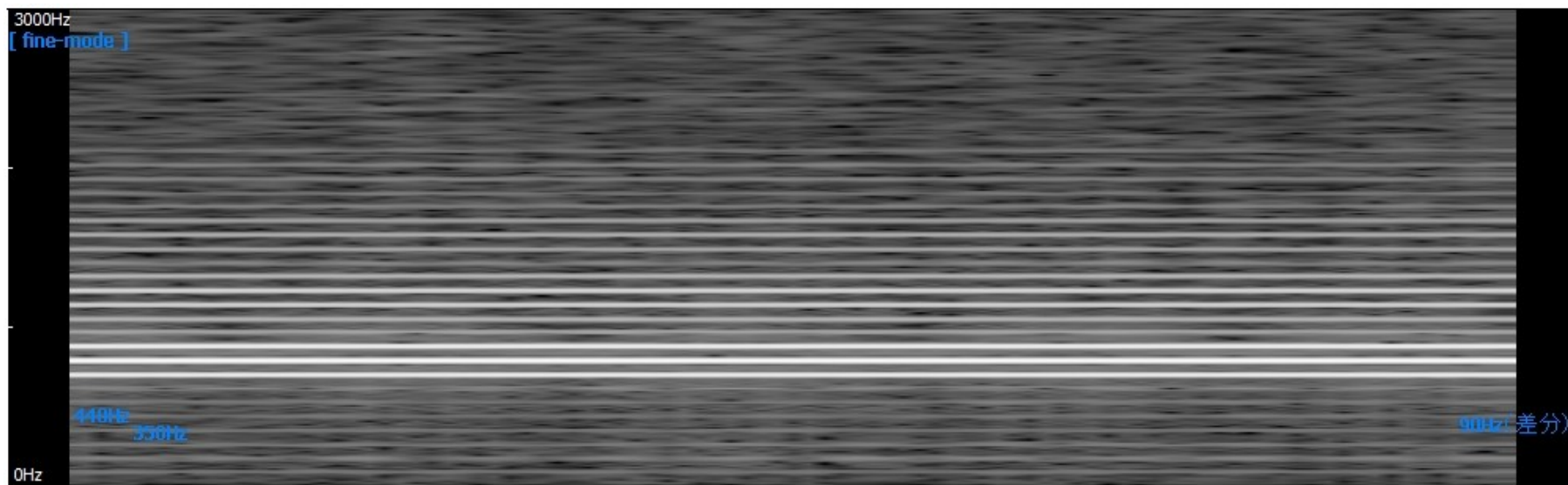
5-1) 4)の信号に対して660Hz以下の周波数成分をカット



5-2) 4)の信号に対して2640Hz以下の周波数成分をカット

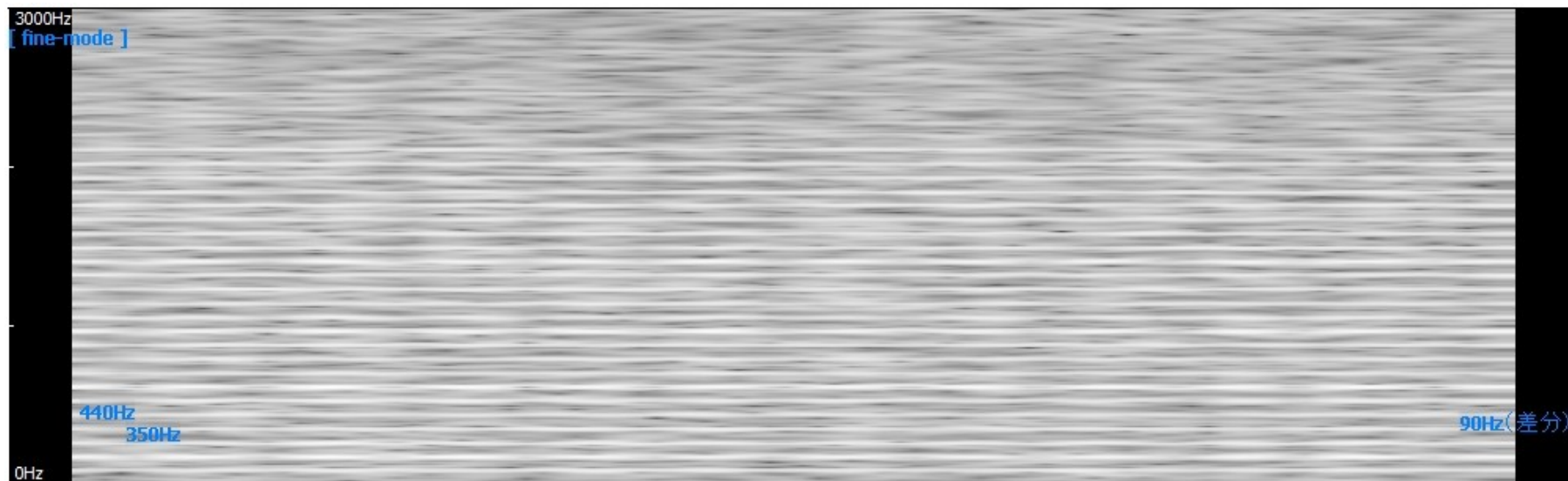


通常の方法(ハミング窓を用いて信号の切り出しを行った場合のスペクトログラム)で得られる5-1)の信号のスペクトログラムを示す。



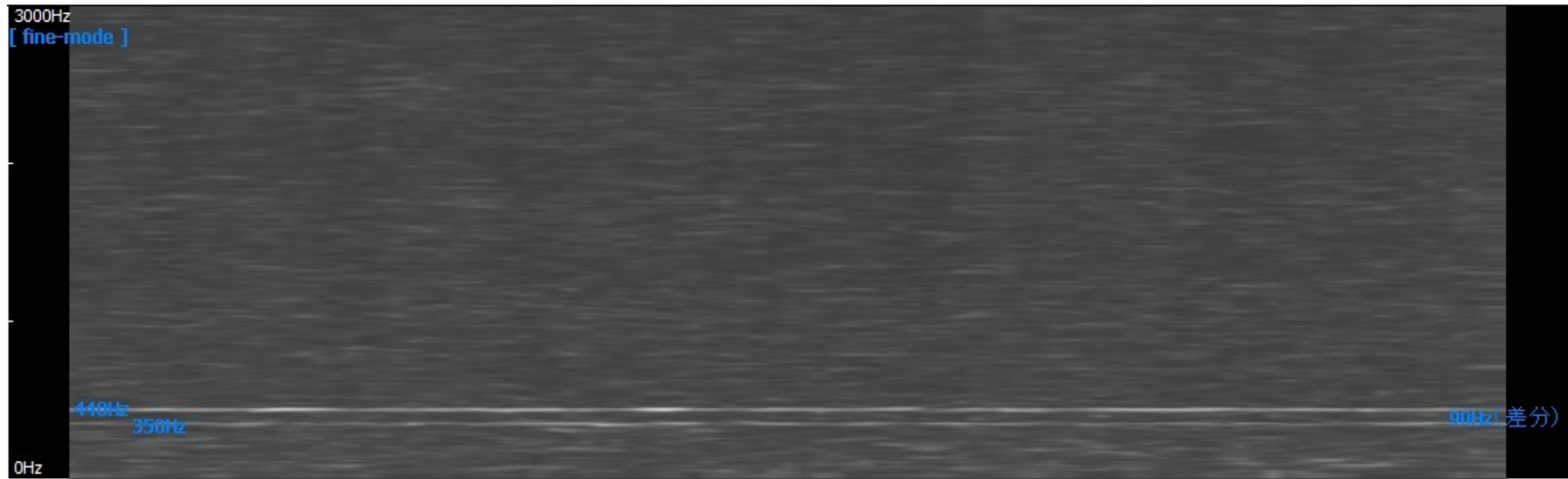
5-1)の信号では、660Hz以下の周波数成分カットにより、基底周波数(440Hzと350Hz)の信号は失われているが、4)の非線形処理による2次高調波、3次高調波、4次高調波、5次高調波は残されている。また上記n次の高調波歪みの近辺には440Hzの信号と350Hzの信号の差分である90Hzとそのn倍の位置に混変調歪み(相互変調歪み)による周波数ピークが多くある。

同様に5-2)の信号のスペクトログラムを示す。



5-2)の信号では、2640Hz以下の周波数成分カットにより、基底周波数(440Hzと350Hz)の信号から5次高調波の信号までのほとんどが失われている。ただし440Hzの信号と350Hzの信号の差分である90Hzとそのn倍の位置に混変調歪み(相互変調歪み)による周波数ピークはコントラストは低いはまだ残っている。

5-1)の信号と5-2)の信号のそれぞれに対して、「局所的位相シフト検出法」を適用した。結果のスペクトログラムを以下に示す。



5-1)の信号に対する「局所的位相シフト検出法」適用後のスペクトログラムでは、カットされた基底周波数である 440Hz と 350Hz の信号が回復されていることが判る。また4)で生じた2次から5次までの高調波すなわち高調波歪みと混変調歪み(相互変調歪み)による周波数ピークは除去されている。



5-2)の信号に対する「局所的位相シフト検出法」適用後のスペクトログラムでは、5-1)の結果と比べるとコントラストは低くなっているが、こちらでも 440Hz と 350Hz の信号が回復され、混変調歪み(相互変調歪み)は除去されていることが判る。