

操作方法と検討例

2007 年 2 月 1 日

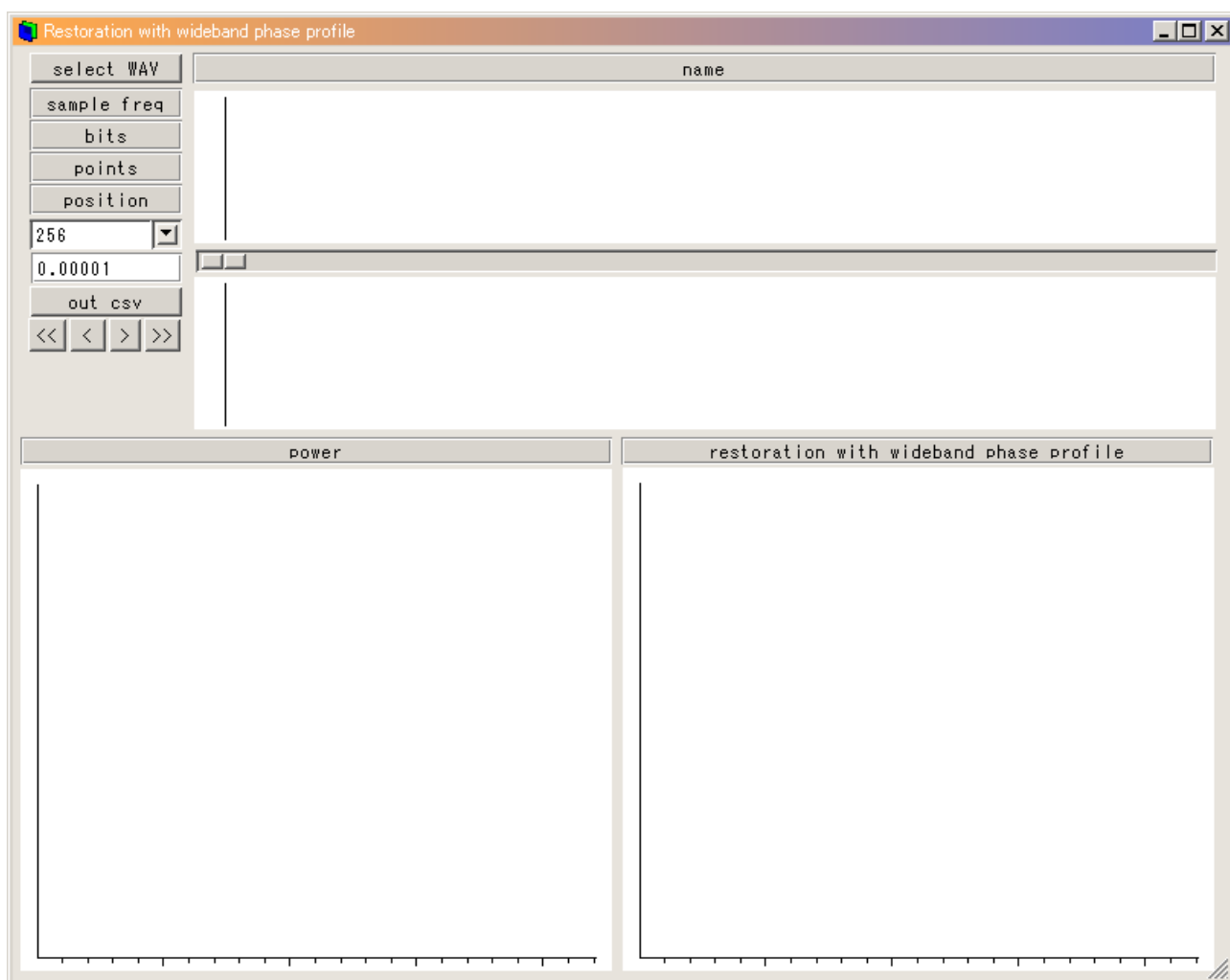
園部 和夫

fujia2_at_bj8_so-net_ne_jp

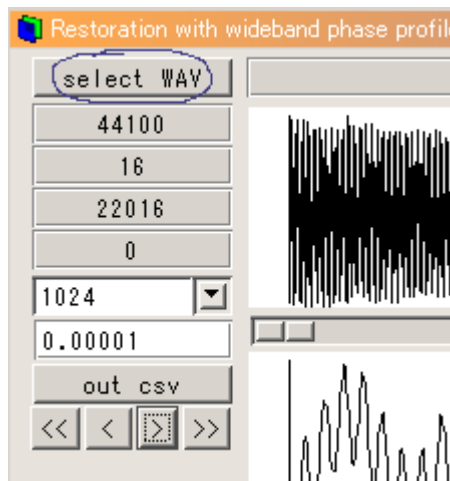
1. 操作方法

1) 起動

プログラムを起動すると以下の画面が表示されます。

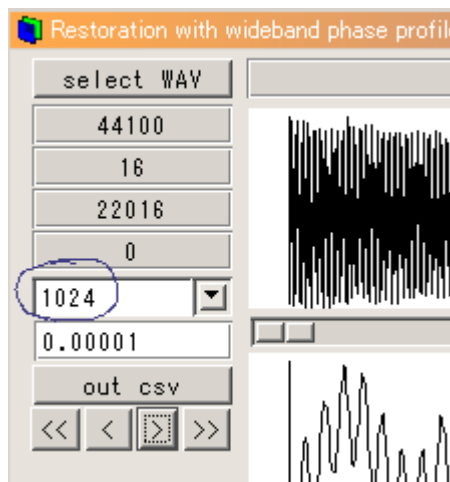


2) wav ファイルの読込



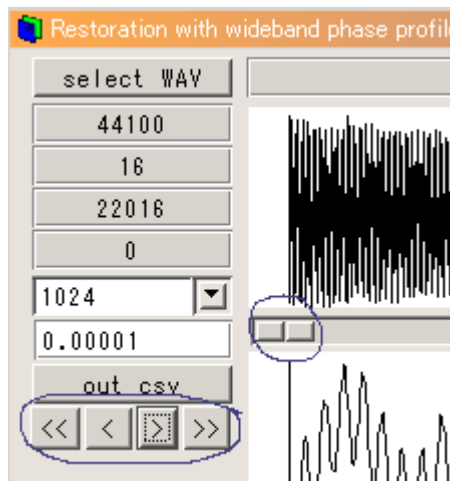
select ボタンを押し wav ファイルを指定します。wav ファイルの読込が終わると波形と処理結果、サンプリング周波数、量子化ビット数、波形のポイント数が表示されます。

3) 処理サイズの変更



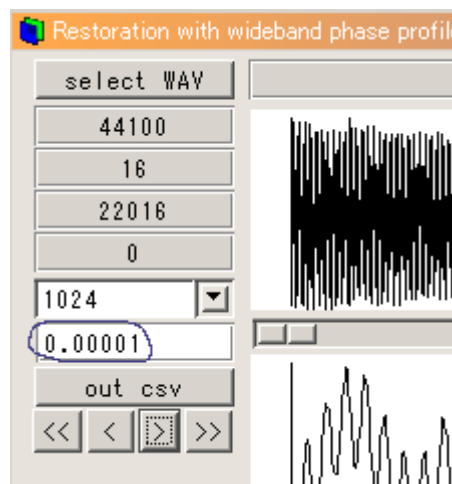
処理を行う際のサイズを指定して変更します。

4) 位置の変更



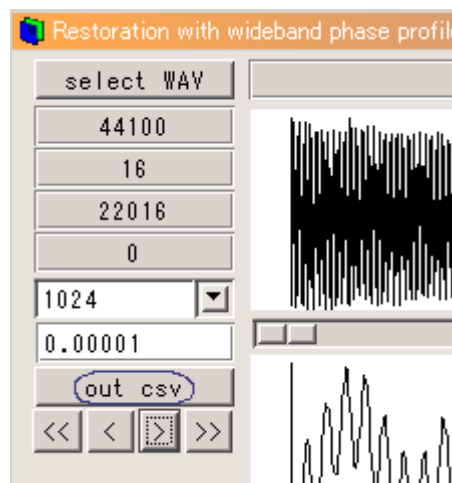
ボタンかスライダーを操作して処理を行う際の位置を調整します。

5) 感度の調整



処理を行う際の感度を指定します。数値を小さくすると信号に対する感度は良くなりますが、雑音にも反応するようになります。

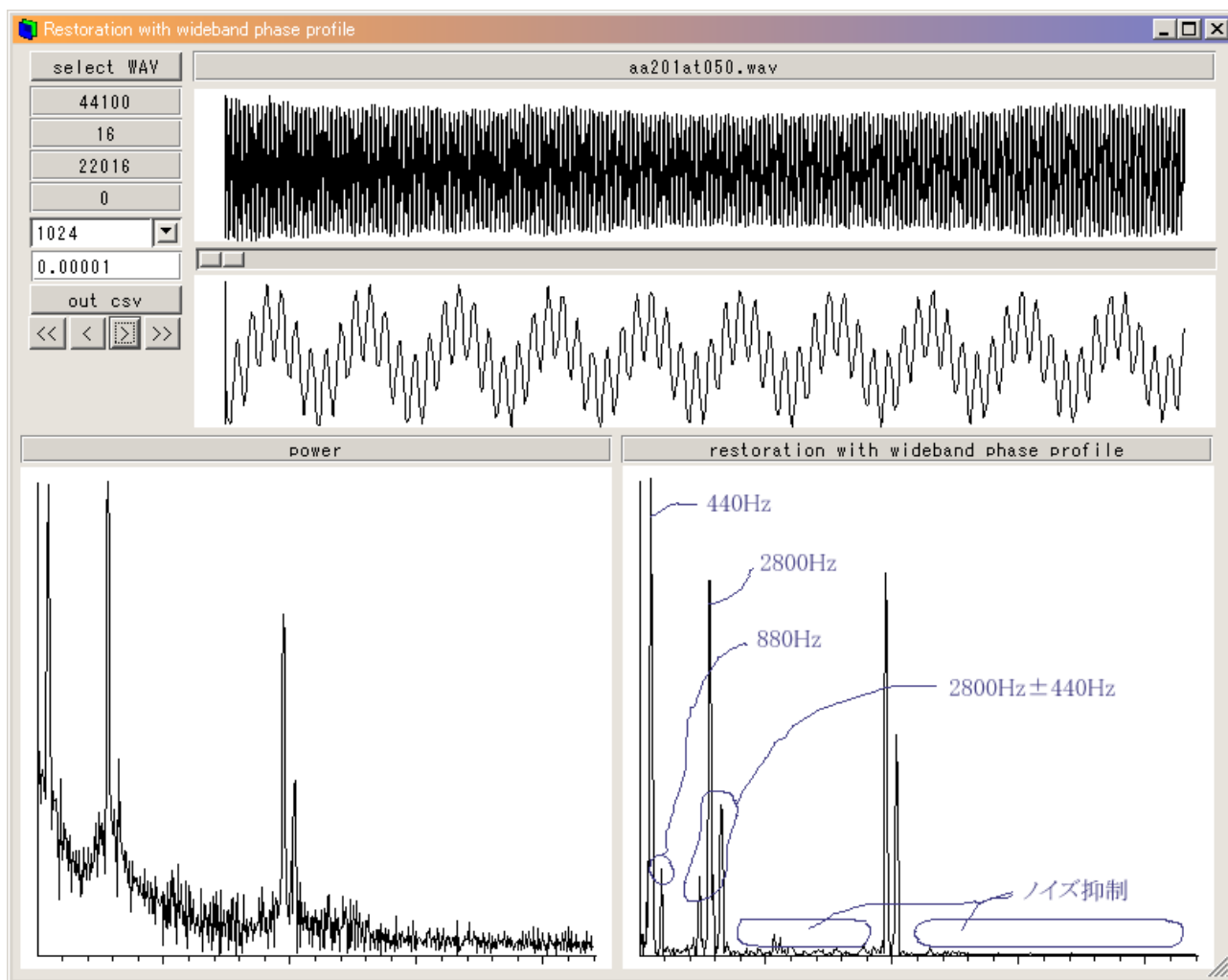
6) csv ファイルの出力



out ボタンを押し表示されている処理結果を csv ファイル（テキストデータ）として出力します。

2. 検討例

同梱した wav ファイル(aa201at050.wav)に対して処理を行った例を以下に示します。



音源は440Hzの音叉で、打撃を加えて0.5秒後から0.5秒間のデータです。

左の窓には、通常のフーリエ変換を用いて得られるパワースペクトルを示してあります。できるだけ周波数ピークが鋭くなるようにデータ切り出しの際にはハニング窓を用いてあります。右の窓には広帯域位相の時間変化を利用して雑音除去と周波数ピークの先鋭化を行った場合の結果を示してあります。

結果を見ると、まず明瞭な周波数ピーク以外の部分では雑音が抑制され、得られる周波数ピーク自体も鋭くなっていることが判ります。また周波数ピークが鋭くなったことにより、440Hzの高調波である880Hzの周波数ピークが目立つようになりました。また2800Hzの周囲に $2800\text{Hz} \pm 440\text{Hz}$ の周波数ピークが現れてきました。2800Hz+440Hzの周波数ピークについては左の窓でも確認できますが、2800Hz-440Hzの周波数ピークについては左の窓でははっきりしていません。

440Hzの周波数ピークに対して高調波である880Hzの周波数ピークが出てることから音叉に起きている共鳴は非線形現象であることが判ります。また2800Hzの周囲に $2800\text{Hz} \pm 440\text{Hz}$ の周波数ピークが出てることから440Hzの周波数ピークと2800Hzの周波数ピークの間に変調（変調は非線形現象）が起きていることも判ります。

変調が起きていることがはっきりすれば次のようなことも考えられます。例えば測定装置に帯域制限があつて440Hzの周波数ピークが観測できなくなったとしても、2800Hzの

周波数ピークと $2800\text{Hz} \pm 440\text{Hz}$ の周波数ピークに対して変調の効果を当てはめれば 440Hz の信号を予想できます。直接観測できない信号でも存在を予想できるようになるわけですが、これはTV放送やラジオ放送に用いられている変調・復調の原理そのものと言えます。この例は周波数ピークを先鋭化することの有用性を示す一例となっています。