

## バンドパスフィルタ/バンドリジエクトフィルタ

## 概要

本アプリケーションノートでは PcWaveForm でバンドパスフィルタ/バンドリジエクトフィルタを使用する方法および注意点について記述しています。

## 使用方法

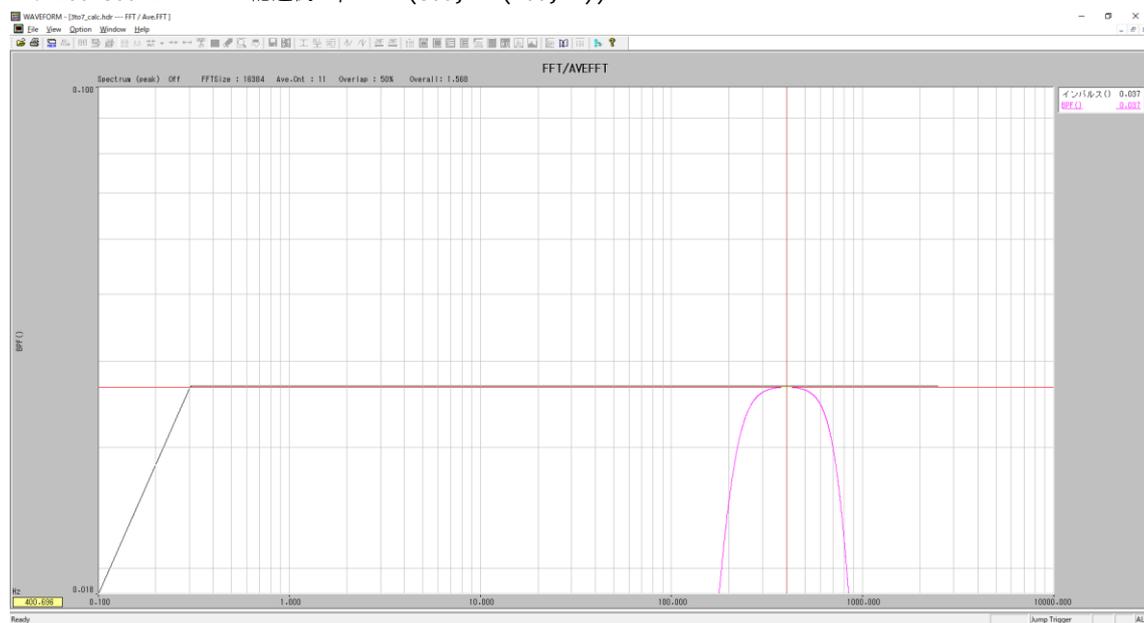
PcWaveForm にはローパスフィルタ (LPF/LPR) 関数とハイパスフィルタ(HPF/HPR)関数がありますが、バンドパスフィルタ関数はありません。ローパスフィルタとハイパスフィルタを組み合わせ、バンドパスフィルタを構成します。

## バンドパスフィルタ (BPF)

BPF は元波形にハイパスフィルタで BPF の低域遮断周波数、ローパスフィルタで高域遮断周波数としてフィルタ処理を行います。

例)400Hz を中心とした BPF を構成する

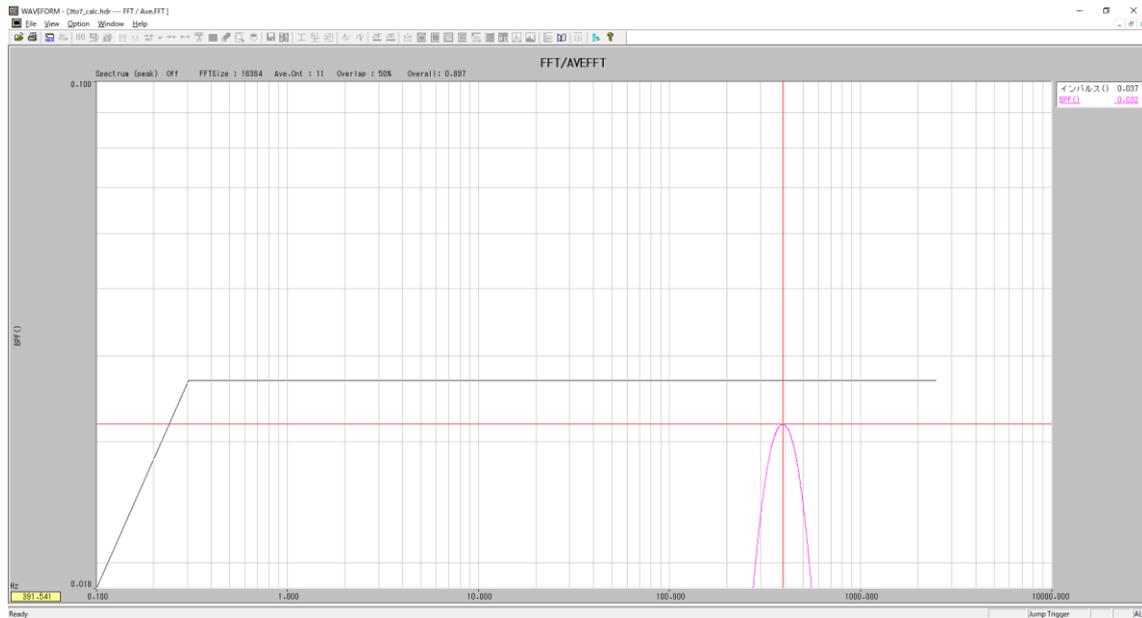
1. 200~800Hz の BPF 記述例: \$1=LPF(800,HPF(200,#1))



上図はインパルス応答と、その BPF 後の周波数特性を示しています。

インパルス応答のピークから 400Hz のピークが変化しない BPF が構成できていることが確認できます。

## 2. 300~500Hz の BPF

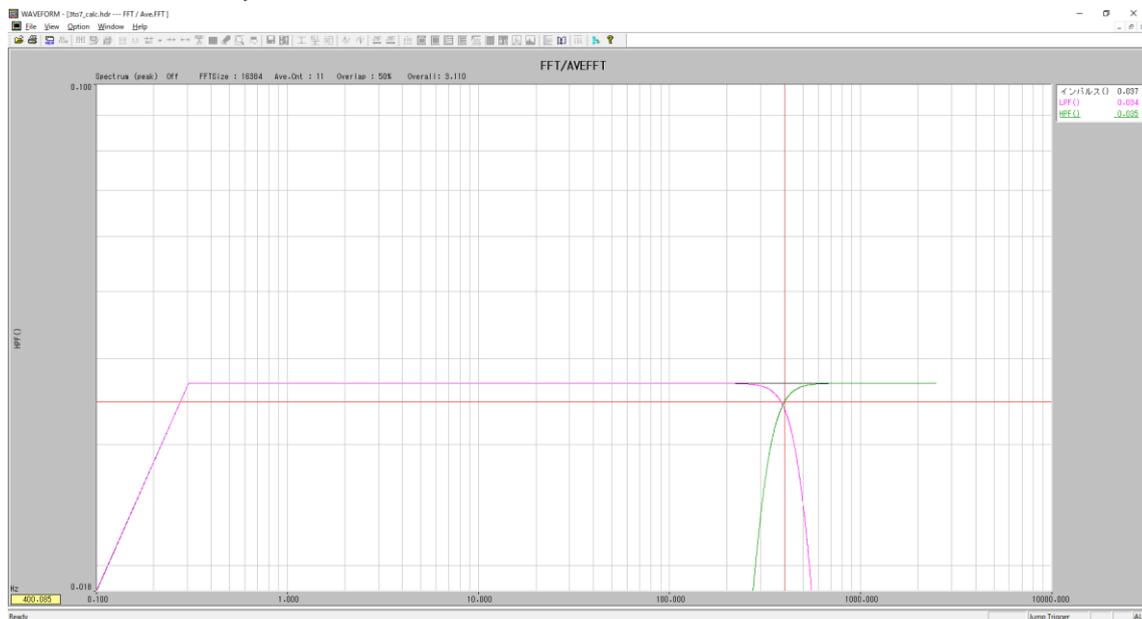


1 同様にインパルス応答と BPF 後の FFT 結果です。

インパルス応答に対し、BPF 後は 400Hz のピークが下がっています

原因：

フィルタは遮断周波数を境に ON/OFF する矩形波ではなく、遮断周波数で-3dB、-24db/OCT の傾きを持っています。インパルス応答及び LPF,HPF を個別に FFT した結果を示します。



上図のように LPF,HPF とともに想定した中心周波数 400Hz までフラットにならず信号が減衰しています。

BPF を使用する際は、目的とした周波数が減衰しないよう遮断数は数を設定してください。

## バンドリジェクトフィルタ (BRF)

BRF は特定の周波数を除去するフィルタで、BPF 同様ローパスフィルタとハイパスフィルタを使って構成可能です。BPF とは周波数指定が違い、高域遮断周波数をハイパスフィルタ、低域遮断周波数をローパスフィルタで指定します。また BPF 同様に遮断周波数には考慮が必要です。

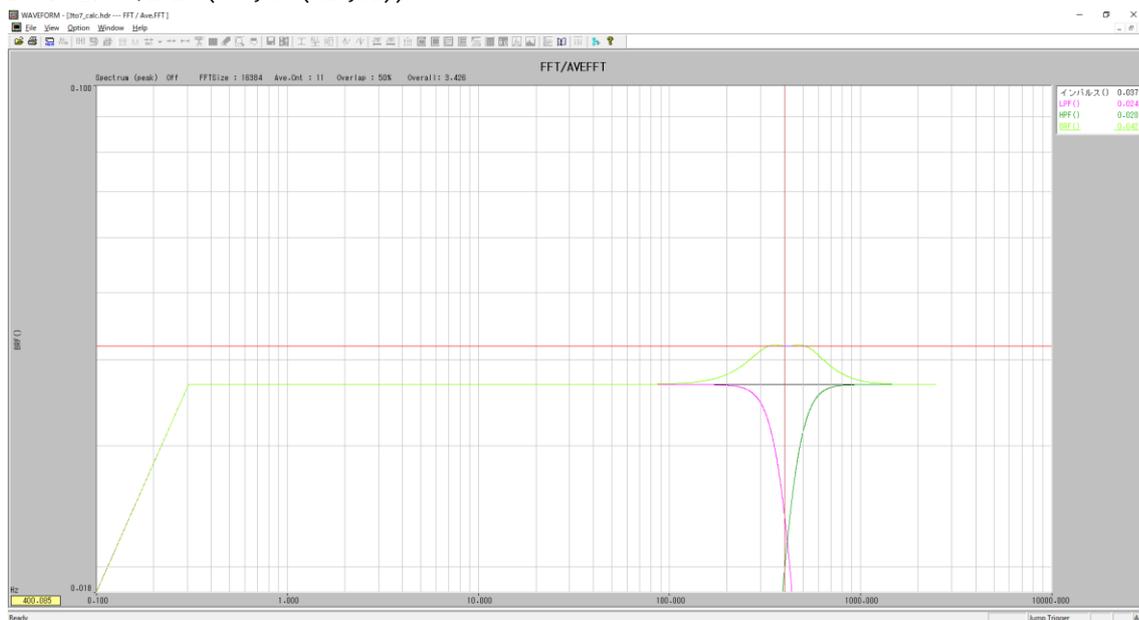
例) 200~800 のバンドリジェクトフィルタ記述

\$1 = LPF(200,HPF(800,#1))

BRF 使用時の注意点

BRF で 400Hz を取り除くことを目的として、LPF390Hz,HPF410Hz とした例を図示します。

BRF 記述例: \$1=LPF(390,HPF(410,#1))



400Hz 付近を落としたいにもかかわらず、インパルス応答より高い値となってしまいます。

LPF の 400Hz の減衰と、HPF の 400Hz での減衰の合計が元の波形より大きくなるのが原因です。

## フィルタ周波数特性の確認方法

インパルス応答はすべての周波数成分が均等に含まれており、FFT の結果はフラットな特性となります。

インパルス応答の記述例:

\$1=LNK(0,1000,DAG(10000,0))

データ 10002 点で先頭部分にピークを持つ波形となります。

\$1=LNK(DAG(10000,0),1000,DAG(10000,0))

データ 20001 点で中心にピークを持つ波形になります。

インパルス応答にフィルタをかけた結果を FFT 表示することで本資料の図のような結果を確認することが可能です。

改定履歴

2020/6/18 Ver.1.00 初版