

Parametric Wav Player

ソフトウェアマニュアル

2026/06/26

Ver.0.00

SLDJ 合同会社

本アプリは音場周波数特性改善を目的としたデジタルフィルタを搭載した WAV ファイル専用のプレーヤーアプリです。

44.1kHz、48kHz、88.1kHz、96kHz の各サンプリング周波数の WAV ファイルに対応しています。

左右独立でパラメータを設定可能なピーキングフィルタを 30 段、ローシェルフフィルタ、ハイシェルフフィルタを各 1 段、係数を任意に設定できるバイカッドフィルタを 5 段搭載しており、加えてダイレクトリッピングされたアナログレコード用に RIAA を始めとする各種フォノイコライザを搭載しています。

本アプリはトーンコントロールまたはパラメトリックイコライザ付きのメディアプレーヤーとしてお使いいただける他、UMIK-1 などの音場計測用マイクおよび音響用アプリ REW や WavSpectra 等を使用することで、音場周波数特性の定量的な改善にご利用できます。

1 インストール

ParaWavPlayer.zip を解凍し、任意の場所に置いてください。

フォルダ内の Parametric_Wav_Player.exe をダブルクリックすると起動します。

※ .NET Desktop Runtime が入っていない PC では、図 1 のようなエラーメッセージが出ます。

この場合は”Download it now”を押して.NET Desktop Runtime のダウンロードとインストールを行い、再度 Parametric_Wav_Player.exe をダブルクリックして起動してください。

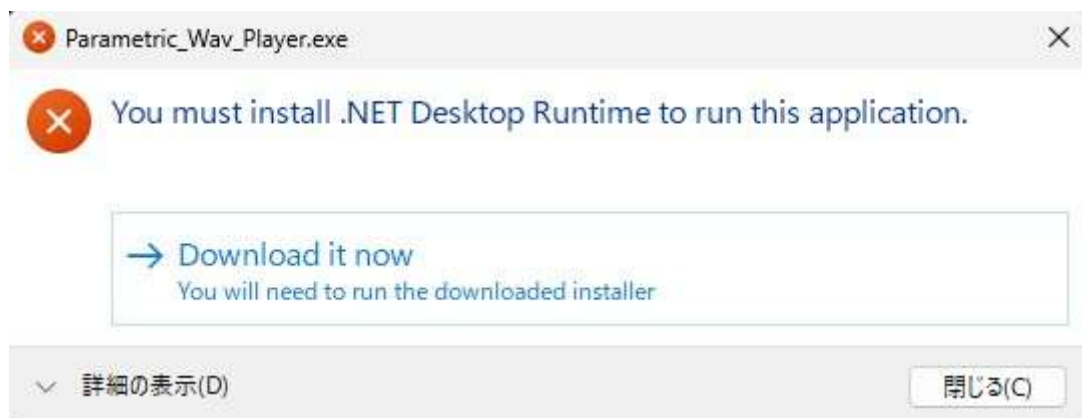


図 1. .NET Desktop Runtime のインストール

2 使い方

2-1 WAV ファイルの再生

起動画面を図2に示します。

まず、再生したい WAV ファイルを Playlist に Drag & Drop して、Playlist に登録します。次に Play ボタンを押すか、再生したい曲名をダブルクリックすると、曲が再生されます。

各ボタンやチェックリスト等の機能は以下のとおりです。

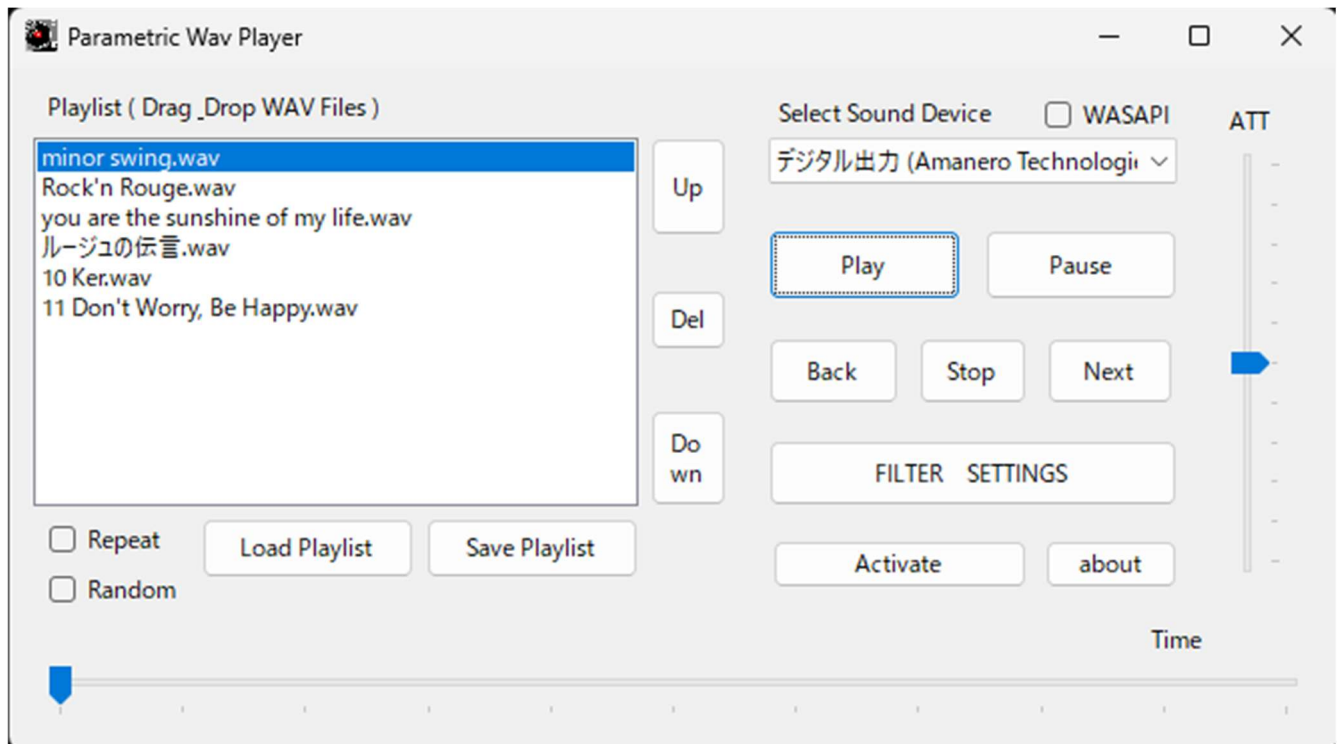


図2.アプリ起動画面

Repeat チェックボックス	Playlist 全体をリピート再生します。
Random チェックボックス	Playlist をランダムな曲順で再生します。
Load Playlist ボタン	Playlist ファイルを読み込みます。
Save Playlist ボタン	Playlist に名前をつけて保存します。
Up ボタン	選択した曲を1つ上に移動します。
Del ボタン	選択した曲を Playlist から削除します。
Down ボタン	選択した曲を1つ下に移動します。
WASAPI チェックボックス	出力形式に WASAPI を選択します。
Select Sound Device リスト	再生に使用する Sound デバイスを選択します。

Play ボタン	再生を開始します。
Pause ボタン	再生を一時停止または再開します。
Back ボタン	1 つ前の曲を再生します。
Stop ボタン	再生を停止します。
Next ボタン	次の曲を再生します。
FILTER SETTINGS	Filter の各種設定をします。
Activate ボタン	パスワード入力により機能限定を解除します。
ATT	音量調整用のスライダーです。

2-2 フィルタ機能の使い方

FILTER SETTINGS ボタンを押すと、図 3 に示すフィルタ設定画面が表示されます。
ここで WAV 再生時のフィルタの設定を行います。

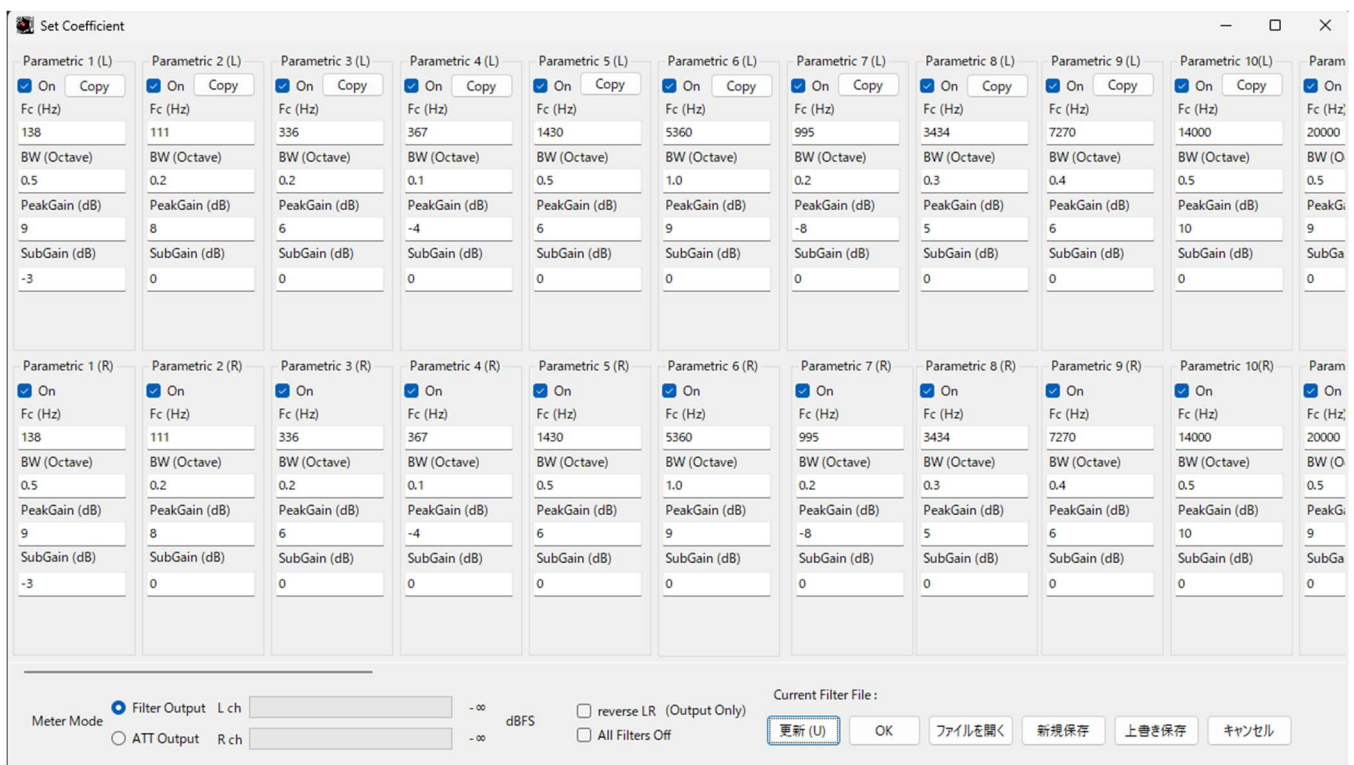


図 3. フィルタ設定画面

フィルタは Parametric1~Parametric30、Low Shelf、High Shelf、Biquad1~Biquad5 それぞれ L、R および PhonoEQ で構成されており、パラメータの設定および ON/OFF が個別に設定できます。

2-2-1 Parametric1~30 の設定

Parametric1~30 はピーキングフィルタです。ピーキングフィルタは、任意の周波数の信号レベルを増強または減衰させるフィルタです。設定部を図4に示します。

Parametric(L)はピーキングフィルタ1の左チャンネル、Parametric(R)は同右チャンネルの設定です。

On チェックボックスは、そのフィルタの On/Off を設定します。

Copy ボタンは、上段の左チャンネル (L)の全設定を右チャンネル (R)にコピーします。

Fc はピーキングの中心周波数 (Hz) を入力します。

BW はピーキングの範囲をオクターブで設定します。通常は 0.1~2 程度です。

PeakGain はピーキングのゲインを ± dB で設定します。

SubGain はその段の全体ゲインを ± dB で設定します。通常は 0 です。

図5に設定と特性の一例を示します。

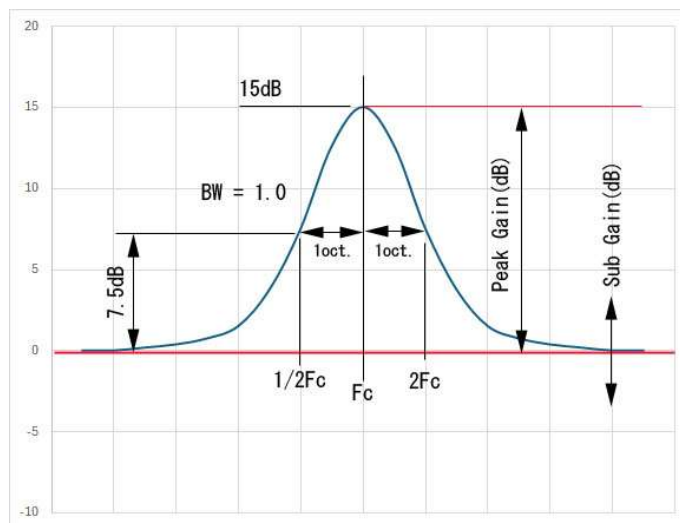


図5.Parametric（ピーキング）フィルタの特性

Parametric 1 (L)	Parametric 1 (R)
☒ On	☒ On
Copy	
Fc (Hz)	Fc (Hz)
138	138
BW (Octave)	BW (Octave)
0.5	0.5
PeakGain (dB)	PeakGain (dB)
9	9
SubGain (dB)	SubGain (dB)
-3	-3

図4. Parametric

図5の例では、PeakGain=15dB、BW=1.0としています。この場合中心周波数 Fc が+15dB 強調され、周波数が Fc の半分（1 オクターブ下）ではゲインがピークの半分の 7.5dB、周波数が Fc の 2 倍（1 オクターブ上）でのゲインもピークの半分の 7.5dB となります。

この例はピークゲインを増強させる方向ですが、PeakGain をマイナスに設定することで、ピークゲインを減衰させる（凹ませる）事もでき、周波数特性のピークやディップを補正することができます。

BW は必ず 0 より大きいことが必要で、0 に近づくほどピークが急峻に、大きくなるほどピークが緩やかになります。概ね 0.1~2.0 程度で使用する人が多いと思います。

2-2-2 Low Shelf の設定

Low Shelf は任意のカットオフ周波数より低い帯域のゲインを上下させることができます。設定部を図6の左側に示します。

Low Shelf(L)は左チャンネル、Low Shelf(R)は同右チャンネルの設定です。

On チェックボックスは、そのフィルタの On/Off を設定します。

Copy ボタンは、上段の左チャンネル (L)の全設定を右チャンネル (R)にコピーします。

Fc はカットオフ周波数 (Hz) を入力します。

Q はゲインの変化度合いを設定します。通常は 0.1～1.0 程度です。

Gain は Fc より低い周波数のゲインを ± dB で設定します。

SubGain はその段の全体ゲインを ± dB で設定します。通常は 0 です。

図7に設定と特性の一例を示します。図7の例では、Gain=15dB、Q=0.8としています。

この場合カットオフ周波数 Fc より低い帯域が+15dB 強調されます。

図6. Ls、Hs フィルタ

この例はゲインを増加させる方向ですが、Gain をマイナスに設定することで、ゲインを減衰させることもできます。周波数特性の低域特性を補正することができます。

Q は必ず 0 より大きいことが必要で、0 に近づくほどゲインの変化が緩やかに、大きくなるほどゲインの変化が急峻になります。概ね 0.1～1.0 程度で使用する人が多いと思います。

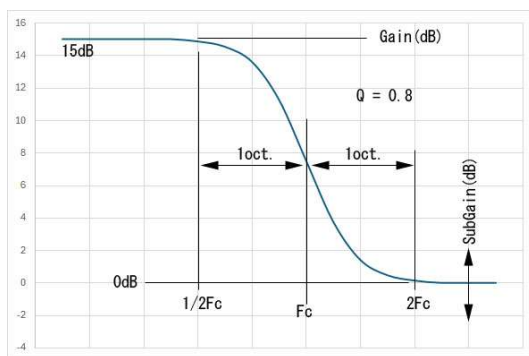


図7.Low Shelf フィルタの特性

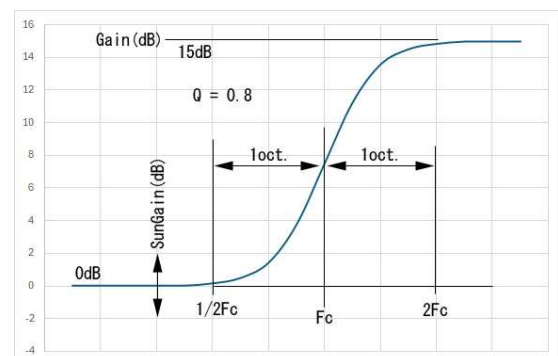


図8.High Shelf フィルタの特性

2-2-3 High Shelf の設定

High Shelf は任意のカットオフ周波数より高い帯域のゲインを上下させることができます。設定部を図6の右側に示します。

High Shelf(L)は左チャンネル、High Shelf(R)は同右チャンネルの設定です。

On チェックボックスは、そのフィルタの On/Off を設定します。

Copy ボタンは、上段の左チャンネル (L) の全設定を右チャンネル (R) にコピーします。

Fc はカットオフ周波数 (Hz) を入力します。

Q はゲインの変化度合いを設定します。通常は 0.1～1.0 程度です。

Gain は Fc より低い周波数のゲインを ± dB で設定します。

SubGain はその段の全体ゲインを ± dB で設定します。通常は 0 です。

図 8 に設定と特性の一例を示します。図 8 の例では、Gain=15dB、Q=0.8 としています。この場合カットオフ周波数 Fc より高い帯域が +15dB 強調されます。

この例はゲインを増加させる方向ですが、Gain をマイナスに設定することで、ゲインを減衰させる事もできます。周波数特性の高域特性を補正することができます。

Q は必ず 0 より大きいことが必要で、0 に近づくほどゲインの変化が緩やかに、大きくなるほどゲインの変化が急峻になります。概ね 0.1～1.0 程度で使用する人が多いと思います。

2-2-4 Biquad1～5 の設定

Biquad1～5 は、係数を任意に設定できるバイカッドフィルタです。バイカッドフィルタは式 1 で特性が定義される IIR フィルタです。設定部を図 9 に示します。

$$H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{1 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}} \quad (\text{式 1})$$

Biquad1(L) は左チャンネル、Biquad1(R) は同右チャンネルの設定です。

On チェックボックスは、そのフィルタの On/Off を設定します。

Copy ボタンは、上段の左チャンネル (L) の全設定を右チャンネル (R) にコピーします。

各係数 b0、b1、b2、a0、a1 を設定することで任意の特性を持つ Biquad フィルタを構成することができます。たとえば、b0 を 2.0、その他をすべて 0.0 に設定することで、単に 2 倍のゲインをもつ増幅回路にすることもできますし、あるいは

b0 = 1.0、b1 = -0.93654235、b2 = 0.0

a1 = -1.748180906、a2 = 0.74978264

と設定すれば、48kHz サンプリングの RIAA フォノイコライザになります。

図 9. Biquad

2-2-5 Phono EQ の設定

Phono EQ は、ダイレクトリッピングしたアナログレコードを任意の補正カーブでイコライジングして再生することができます。設定部を図 10 に示します。

On チェックボックスは、Phono EQ の On/Off を設定します。

EQ Type により補正カーブを選択します。

Gain Adjustment により 4 種類のゲインを選択することができます。

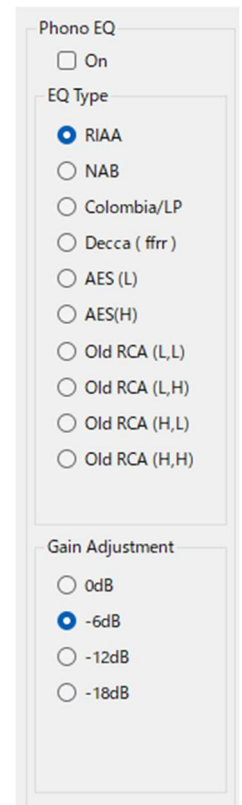


図 10. Phono EQ

2-2-6 その他の機能および操作方法

フィルタ設定画面の左下部分にピークレベルメータを配置しています。これによって、フィルタ処理後の信号がレベルオーバー（クリップ）しないことを確認します。クリップするとメータの右端が赤く表示されます。

表示される信号は、Filter Output（フィルタ出力直後）と、ATT Output（アッテネータ通過後）の 2 種類で、Meter Mode で選択できます。

Filter Output がクリップした場合は、いずれかのフィルタ段の SubGain でゲイン調整をして、クリップを解消するか、ATT で出力を絞って ATT Output がクリップしないように調整してください。

Reverse LR チェックボックスは、再生出力の左右を入れ替えます。ここを変更した場合は更新ボタンを押すか、“U”キーを押すことで反映されます。

All Filters Off チェックボックスは、On 設定したすべてのフィルタを一時的に OFF します。これはチェックボックスを操作すると直ちに反映され、フィルタ設定画面を抜けると解除されます。

更新ボタン（“U”キー）は、フィルタ設定を変更したり、Reverse LR チェックボックスを操作した場合に、設定を更新して動作に反映させます。

OK ボタンは、設定を更新して、設定画面を終了します。

「ファイルを開く」ボタンは、フィルタ設定ファイルを読み込みます。

「新規保存」ボタンは、フィルタ設定をファイルに保存します。

「上書き保存」ボタンは、フィルタ設定を現在のフィルタ設定ファイルに上書きします。

「キャンセル」ボタンは設定画面を終了します。

【Appendix 1】 音場周波数特性の補正

本アプリと、測定用マイクおよび音響計測アプリによる音場特性の補正の例を解説します。

ここでは、本ソフトの他に

- ・ UMIK-1（音響測定用 USB 接続マイク）
- ・ REW（オーディオアナライザ アプリ）
- ・ WaveSpectra（FFT アプリ）
- ・ WaveGene（信号発生アプリ）

などの機材とアプリを使用します。

1 基本方針

本アプリでのフィルタ設定によって、リスニングルームの視聴位置での周波数特性をフラットに改善した状態で音楽再生を行うことを目的とします。

そのために、ホワイトノイズを再生し、視聴位置でマイク集音した信号の周波数特性がフラットになるように本アプリのフィルタを設定します。マイクで集音した信号の周波数特性を見るには WavSpectra を使用しますが、WavSpectra は低域（100Hz 以下）の分解能が低く精度が取れないため、先に REW で全帯域の特性を測定し、低域と高域についてはこの測定結果によりフィルタ設定を行い、その状態でホワイトノイズ再生時の FFT を WavSpectra で観察しながら、全体域の特性がフラットになるように本アプリのフィルタの設定をします。

REW は、自ら有している信号音源を使用して計測を行うため、本アプリによる再生音の計測は行えないことから、以上のような計測、設定方法となります。

2 REW による視聴位置の周波数特性

図 1 1 に、UMIK-1 と REW による視聴位置での特性を示します。

この測定結果から、低域と高域のフィルタ特性を設定します。Low Shelf フィルタ、High Shelf フィルタは、ゲインを極端に高く設定すると不安定になることがあるため、15dB 程度を限度とすることにして、Low Shelf は $F_c=75\text{Hz}$ で Gain を 15dB、 $Q=0.7$ 、High Shelf は $F_c=14\text{kHz}$ で Gain を 12dB、 $Q=1.0$ としました。

3 White Noise 再生での音場周波数特性補正

まず、WaveGene を使って、48kHz サンプリングのホワイトノイズファイルを生成します。時間は 3 分としました。これを本アプリで再生し、スピーカーから音が出た状態で、視聴位置に UMIK-1 を設置して、WaveSpectra で FFT を観測します。調整には時間がかかるため、本アプリの Playlist にホワイトノイズファイルを設定したら、Repeat を ON にしておきます。この状態では補正がかかっていない生音場の状態です（図 1 2）。

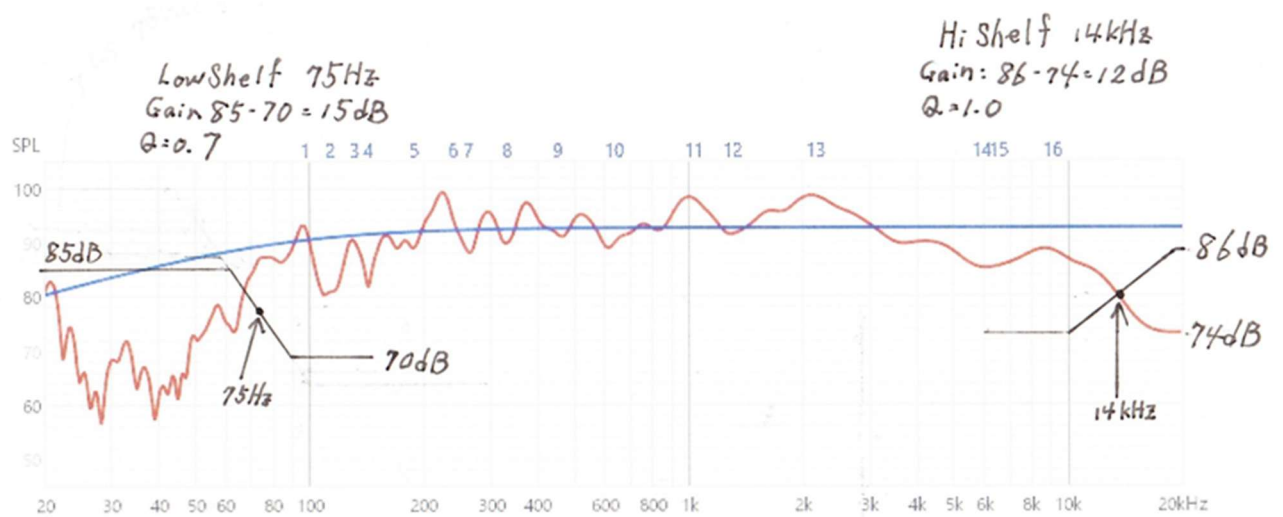


図 1 1. REW による視聴位置での特性（赤線）

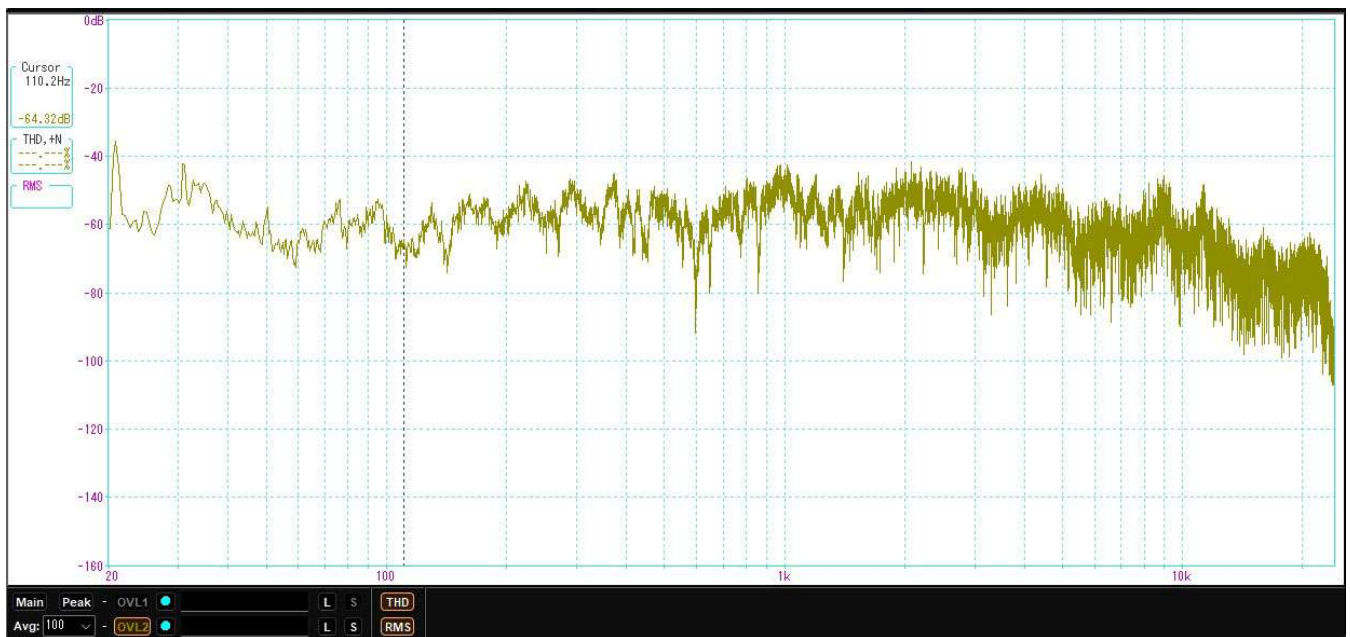


図 1 2. 補正無しの視聴位置での音場特性

この、フィルタをかけていない初期状態に対して、先程 REW で測定して設定した低域と高域の Low Shelf フィルタ、High Shelf フィルタを設定して On すると、図 13 のようになりました。低域と高域の特性が改善されているのがわかります。

次に、図 13 で○印がついている 110Hz 付近にディップがあるのがわかりますので、ここを Paramtric Filter で補正します。110Hz に対して、BW=0.2、PeakGain=8dB として Paramtric Filter を On すると、図 1 4 のようになりました。

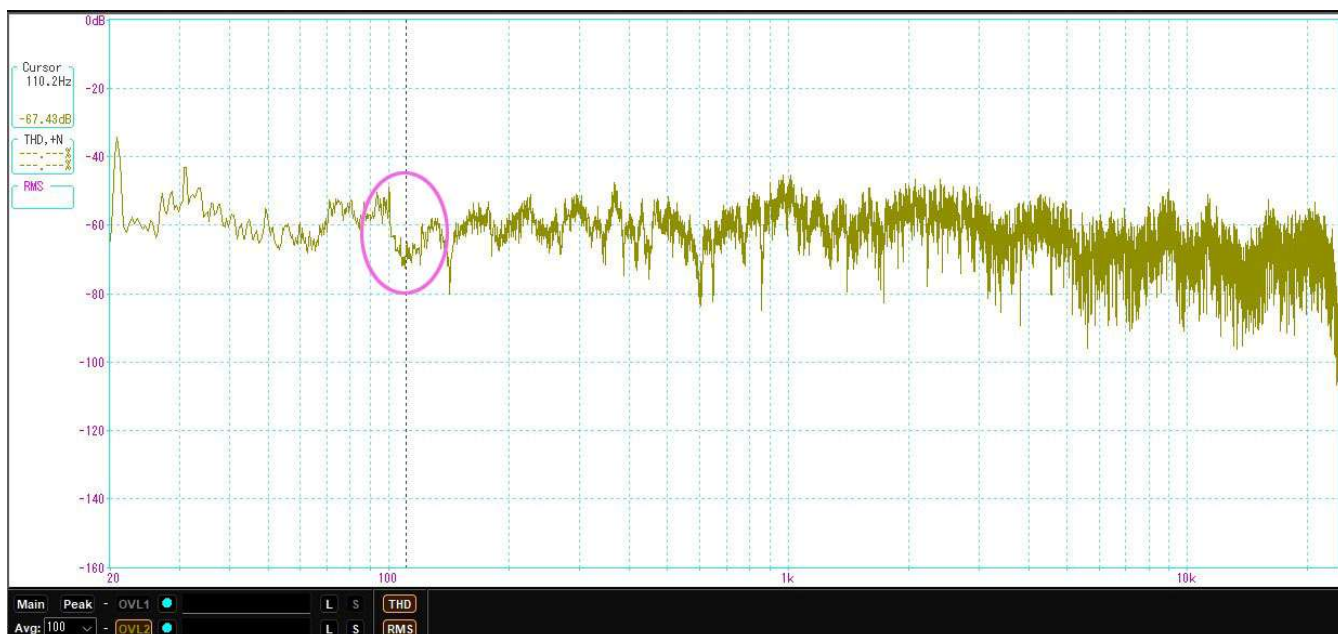


図 13 .Low Shelf フィルタおよび High Shelf フィルタを On

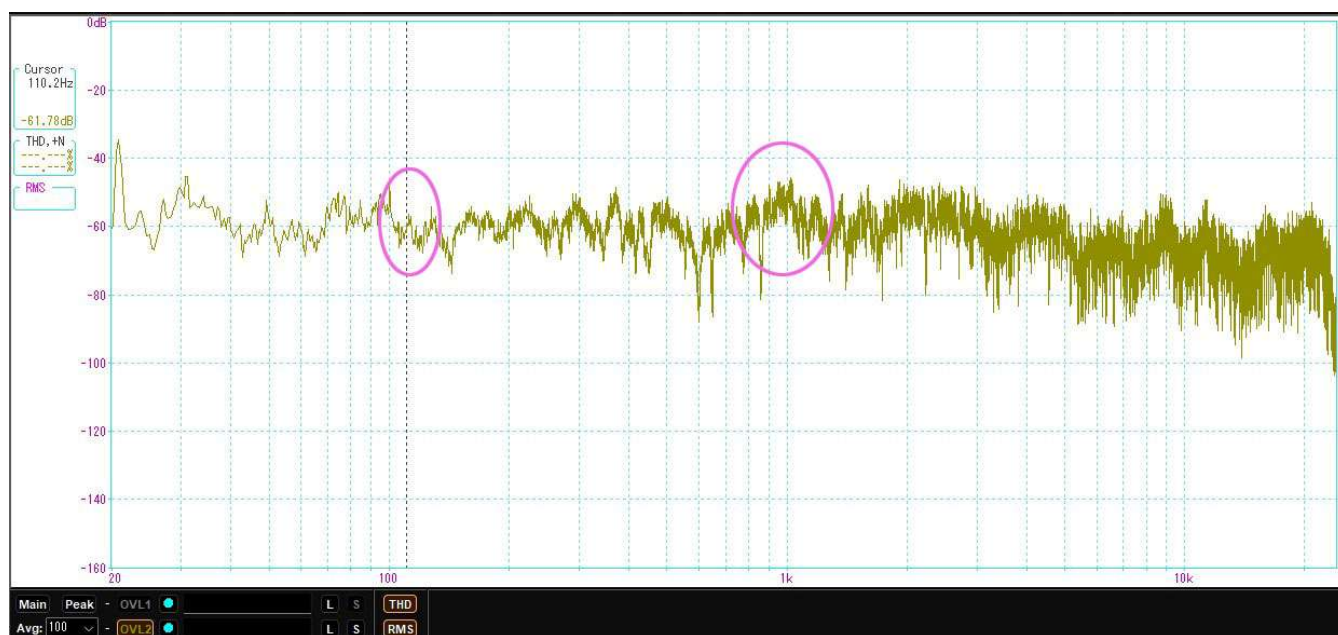


図 14 .Parametric Filter による 110Hz の補正

これで 110Hz 付近のディップが解消されました。次に 992Hz 付近に幅が広めのピークがありますので、これに対して Paramtric Filter で、BW=0.2、PeakGain=-8dB として Paramtric Filter を On すると、図 15 のようになりました。

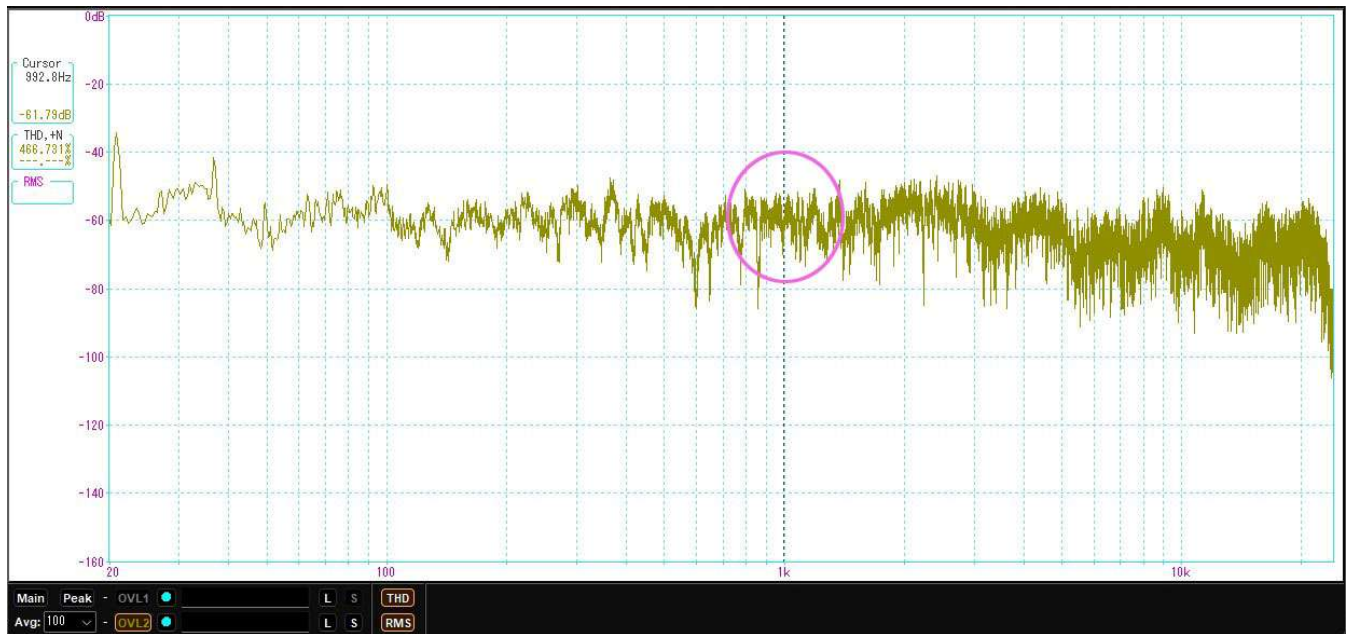


図 15 .Parametric Filter による 9 9 2 Hz の補正

これで 9 9 2 Hz 付近のピークが解消されました。このようにして、ピークやディップをつぶしていきます。全体的に地道にひとつずつ補正をかけ、図 1 6 のようになりました。

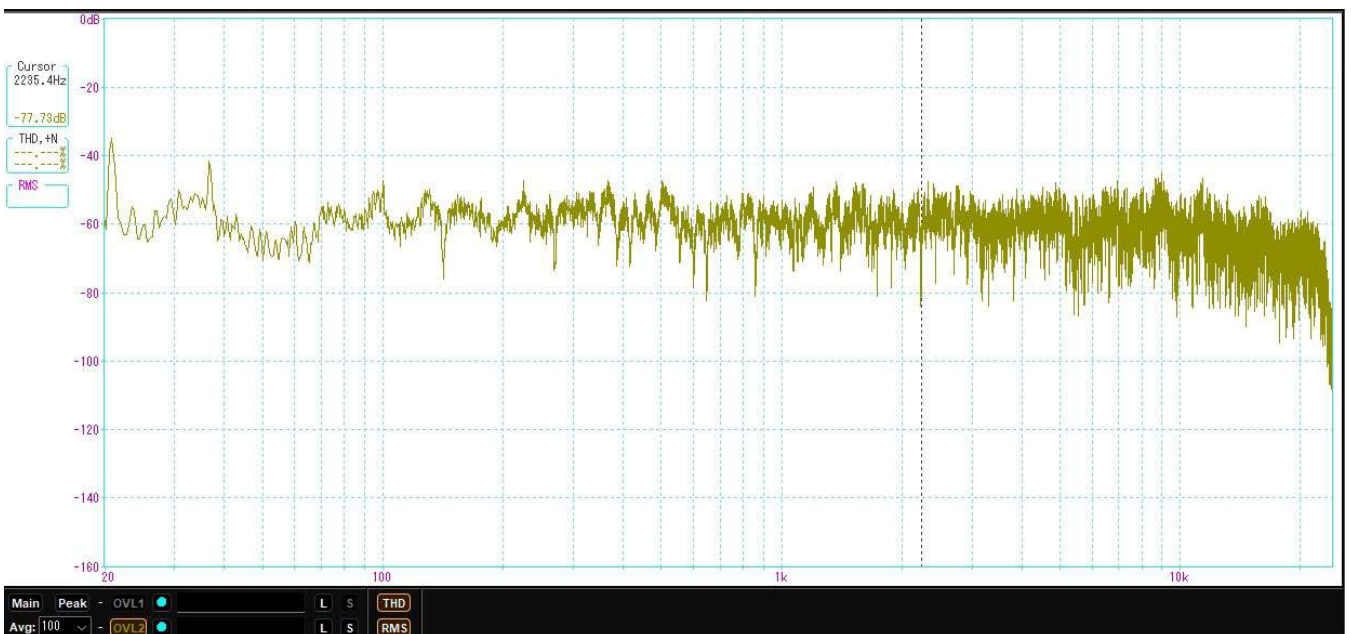


図 1 6 .全体補正結果

これでほぼピークやディップがつぶせましたが、10kHz 以上がやや下がり気味になっています。そこで最後に Paramtric Filter で、20kHz に対して BW=0.5、PeakGain=9dB として On すると、図 1 7 のようになりました。

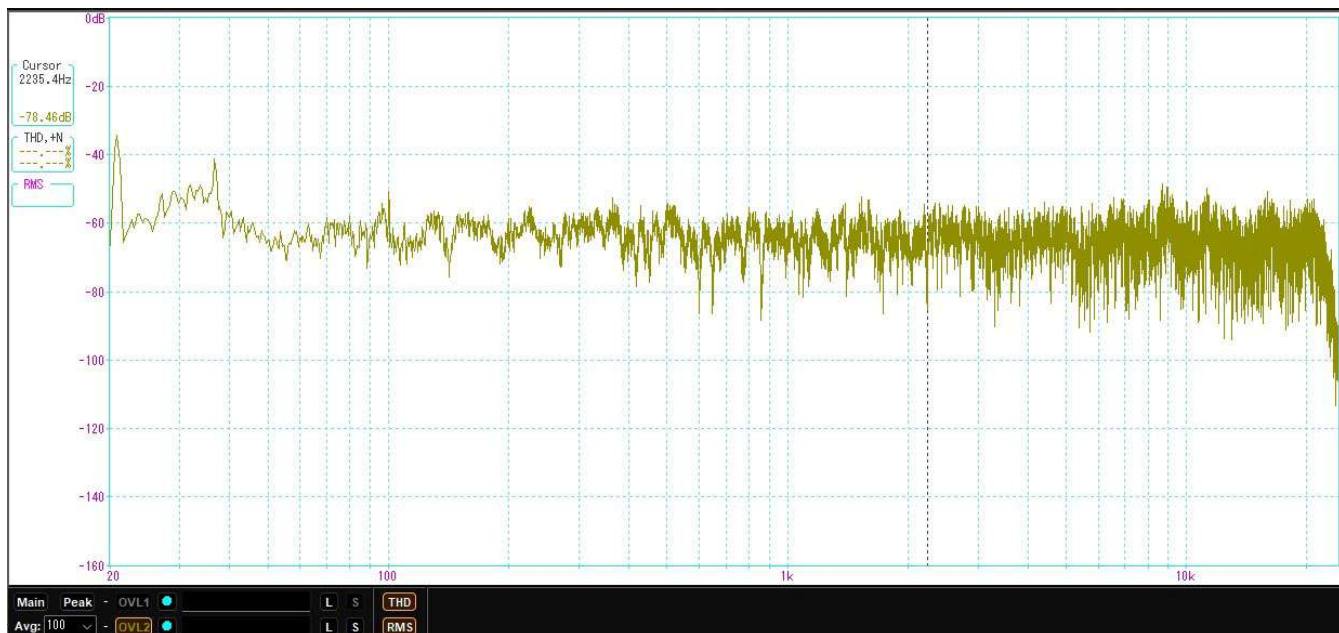


図 1 7 .最終調整結果

以上により、最初の図 1 1 と比較して、大幅な特性改善となりました。

4 補正した音場での試聴

以上によって視聴位置での音場特性を補正した状態で WAV 再生したところ、想像をはるかに上回る効果が得られました。

まず、低域と高域の改善は想像した通りで、低域改善によって音が重厚になり、高域改善によって音の抜け感が向上しました。

しかしながらそれ以上に、定位感が大幅に改善したのには驚きました。

なぜそのようなことが起こるのかとというと、音響において、少なくとも最小位相系の範囲内では振幅特性と位相特性は一意であり、振幅特性の乱れを補正すれば位相特性も合わせて補正されるからだと考えられます。ただし、これは最小位相系である低域の空間モードや定在波などに限ったことであり、壁や床からの反射や、左右スピーカーからの到達時間差などの非最小位相系までは改善されませんので注意が必要です。

私のシステムは Auratone 5 C と Victor の SX-100 を直列に接続して DC 無帰還アンプで鳴らしていますが、このような小規模のフルレンジシステムでも十分な音質を引き出せたことは大きな収穫でした。

【Appendix 2】 参考サイトなど

今回、デジタルフィルタの実装では次のサイトを参考にさせていただきました。本アプリに搭載されている Parametric Filter や Low Shelf、High Shelf フィルタの設定の詳細を確認したい方は参照してください。

- ・うつぼっくす(旧 C++で VST 作り)
- ・簡単なデジタルフィルタの実装

https://www.utsbox.com/?page_id=523

Biquad フィルタの設計方法や公式については次のサイトを参考にしました。

- ・Audio-EQ-Cookbook

<https://webaudio.github.io/Audio-EQ-Cookbook/Audio-EQ-Cookbook.txt>

手前味噌ですが、PhonoEQ の Biquad フィルタでの実装については、記事を書いていますので、ご参照ください。

- ・DJ HIGO オフィシャルブログ
- ・RIAA フォノイコライザを IIR デジタルフィルタで実装する

<http://dj-higo.cocolog-nifty.com/blog/2020/10/post-4b9b86.html>