

BNeffector2.0 マニュアル



第 1 版 2011 年 11 月 19 日

1. 概要

通常の音楽ソースをヘッドフォンやイヤフォンで再生すると、音が頭の中で鳴っているような感覚、いわゆる頭内定位を生じます。BNeffector は通常の音楽ソースをヘッドフォン再生に適した音楽ソースに変換します。変換結果をヘッドフォンやイヤフォンで再生すると、スピーカーで元の音楽ソースを再生した場合と同等の音場が得られます。

初版からの変更点

- (1) 変換内容を記述した SBN フィルタに改良を加え、音質の改善をはかりました。なお SBN フィルタの形式は初版のものと同一でどちらでも動作します。
- (2) SBN フィルタを自分の耳に合わせて補正する機能を加えました。適正に補正すれば音場がより自然に再生されます。
- (3) 出力形式は従来の 16bit に加えて、24bit の wav 形式も選択できるようにしました。もとの音楽ソースが 16bit であっても、24bit 形式で出力すると音質が向上します。
- (4) ユーザーインターフェースに改良を加えました。

2. インストールと使用上の注意。

2.1 インストール

ダウンロードしたファイルを解凍すると、以下のファイルが含まれています。Windows 環境ではこれ以外にもファイルやフォルダが見えますが無視してください。

- BNeffector.exe ----- Windows 版のプログラム本体です。
- BNeffector.app ----- MacOS 版のプログラム本体です。Windows 環境ではフォルダとして表示されます。
- SBN04_64k_2.csv ----- 残響時間 0.4 秒の SBN フィルタです。
- BNeffectorManual_2.pdf ----- このマニュアルです。

Windows 版

BNeffector は変換に必要な最小限の機能を提供する単純なツールであり、これらのファイルはどのフォルダにおいても動作します。プログラム本体と SBN フィルタは同一のフォルダに入れておいたほうが便利でしょう。

MacOSX 版

この場合もどのフォルダにおいてもかまいません。Mac 版では SBN フィルタをプログラム本体と同一のフォルダにおいても便利にはなりません。

2.2 実行に必要な環境

Windows 版

BNeffector.exe の実行に際しては、.NET framework v2.0 のランタイムが必要です。必要に応じてマイクロソフト社のウェブサイトからダウンロードしてインストールしてください

い。本プログラムの動作は WindowsXP 上で確認しています。

MacOSX 版

BNeffector.app は MacOSX10.5 (Leopard) 以降で動作します。動作確認は MacOSX10.6 (Snow Leopard) で行いました。

2.3 アンインストール

Windows 版

プログラム本体と SBN フィルタを消去してください。このプログラムは以下のような環境設定ファイルを作成します。

C:\¥Documents and Settings¥"user name"¥Local Settings¥Application Data
¥hsorimachi¥BNeffector.exe_XXXXXXXX¥2.0.0.0¥user.config

気になる方はこれも削除してください。

MacOSX 版

Windows 版と同様にプログラム本体と SBN フィルタを削除してください。環境設定ファイルは以下のようになりますので、気になる方はこれも削除してください。

/Users/"user name"/Library/Preferences/sorimachi.BNeffector.plist

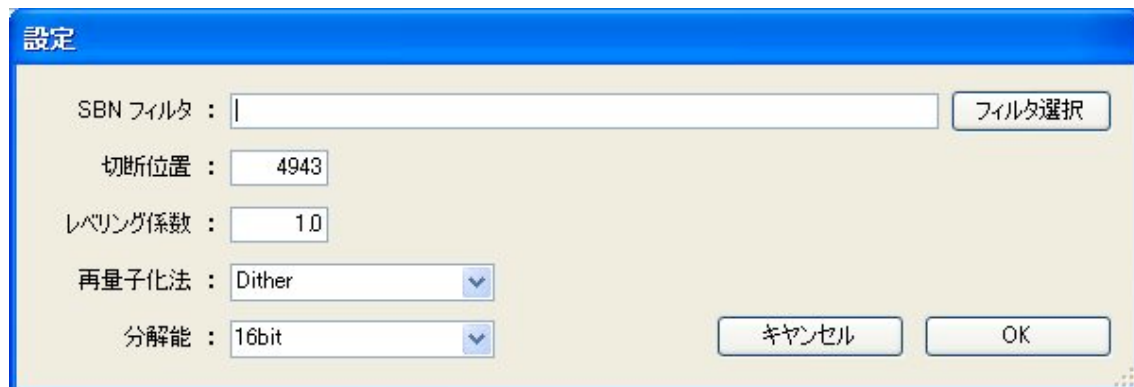
3. 基本的な操作法

3.1 変換しようとする音楽ソースを用意する。

BNeffector はサンプリング周波数 44.1kHz、16bit ステレオ形式の wav ファイルしか変換できません。通常の音楽 CD のデータを取り込んで wav ファイルに変換したものはこの形式になっているはずです。

3.2 環境を設定する。

メニューのツール→環境設定をクリックすると第 1 図のような画面が現れます。Mac 版では"BNeffector→環境設定"となります。



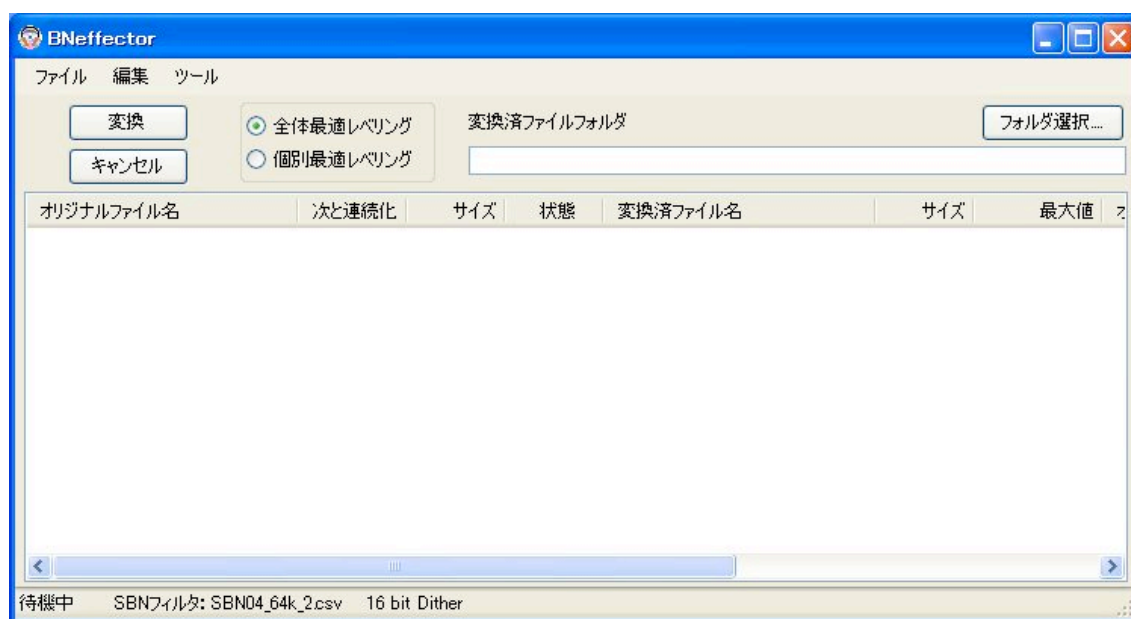
第 1 図 環境設定画面

フィルタ選択をクリックして **SBN** フィルタを登録してください。添付した **SBN** フィルタを使用する場合は切断位置を 4347 としてください（既定値としてあらかじめ入力してあります）。レベリング係数は 1.0、再量子化法は **Dither** としてください。これらの意味は後に解説します。分解能は 16 または 24bit です。24bit を再生できる環境がある場合は 24bit を選択したほうが音質は向上しますが、変換したファイルのサイズは 1.5 倍となります。設定を終了したら **Ok** をクリックして画面を閉じてください。設定内容は記憶されますので、次回起動時に再度設定する必要はありません。

3.3 変換しようとする音楽ソースを登録する。

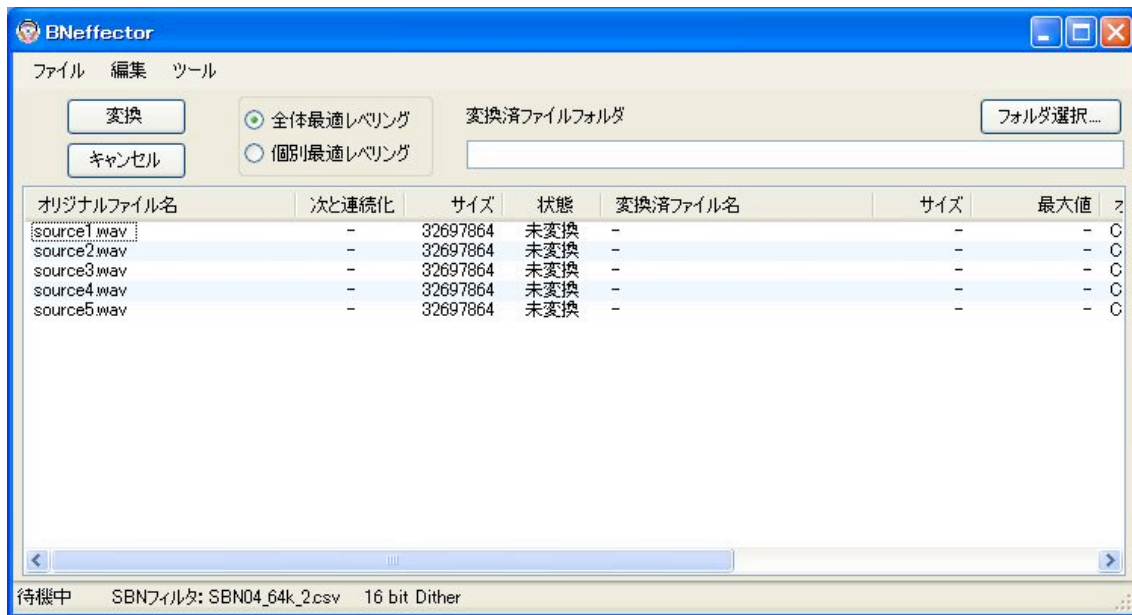
メイン画面に戻ると、下記のような画面が表示されます。画面下部のステータスバーに先ほど指定した **SBN** フィルタ、再量子化法および分解能が表示されます。

次に中央部の白い窓に変換しようとする **wav** ファイルを登録します。これをトラックと呼ぶことにします。ドラッグアンドドロップ、または”編集→トラックを追加する”を用いてトラックを登録してください。



第 2 図、起動時の画面

登録すると画面は第 3 図のようになります。第 3 図では **source1**～**source5** という 5 個の **wav** ファイルが登録されています。削除したい場合には項目をクリックして選択状態にしてから”編集→トラックを削除”するをクリックします。”編集→トラックを全て削除する”は、全部のトラックを選択、非選択にかかわらず削除し。”編集→トラックを並べ替える”は項目を名前順に並び替えます。トラックをドラッグしても並べ替えできます。



第 3 図 登録終了時の画面

3.4 変換後のファイルを入れるフォルダを指定する。

次にフォルダ選択ボタンをクリックして、変換後のファイルを入れるフォルダを選択します。変換後のファイル名は、もとのファイル名の後に”_BN”をつけたものとなります。

3.5 レベリング方法の指定

登録したトラックが互いに関連している場合、たとえば同一の CD から取り込んだ場合は全体最適レベリングを、互いに関連がない場合は個別最適レベリングを選んでください。詳しい意味は後で説明します。

2.7 変換

変換ボタンをクリックすると変換を実行します。変換にはかなりの時間がかかります。変換の途中経過は状態欄に表示されます。キャンセルボタンをクリックすると、変換がキャンセルされ、すでに作成された変換済ファイルも消去されます。

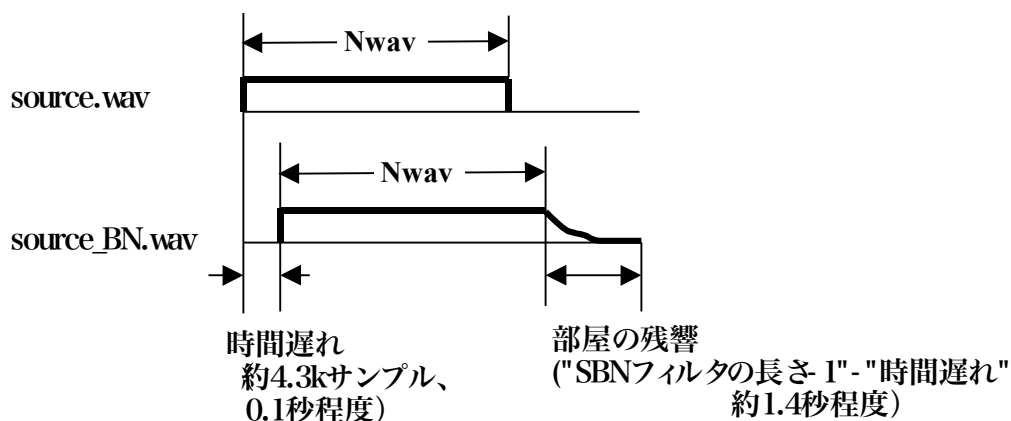
4. 動作説明

この章では基本的な操作法で説明しなかった事項について詳しく解説します。

4.1 連続化

BNeffector で音楽ファイルを変換すると曲の前後に”SBN フィルタの長さ・1”サンプルのデータが追加されます。長さ Nwav の音楽データの前には変換に伴う時間遅れ（添付したフィルタでは 4347 サンプルで 0.1 秒に相当します）が付加され、後ろには部屋の残響が付

加されます（第 4 図）。添付した SBN フィルタの長さは 64k ですので、約 1.4 秒の事実上無音のデータが付加されます。

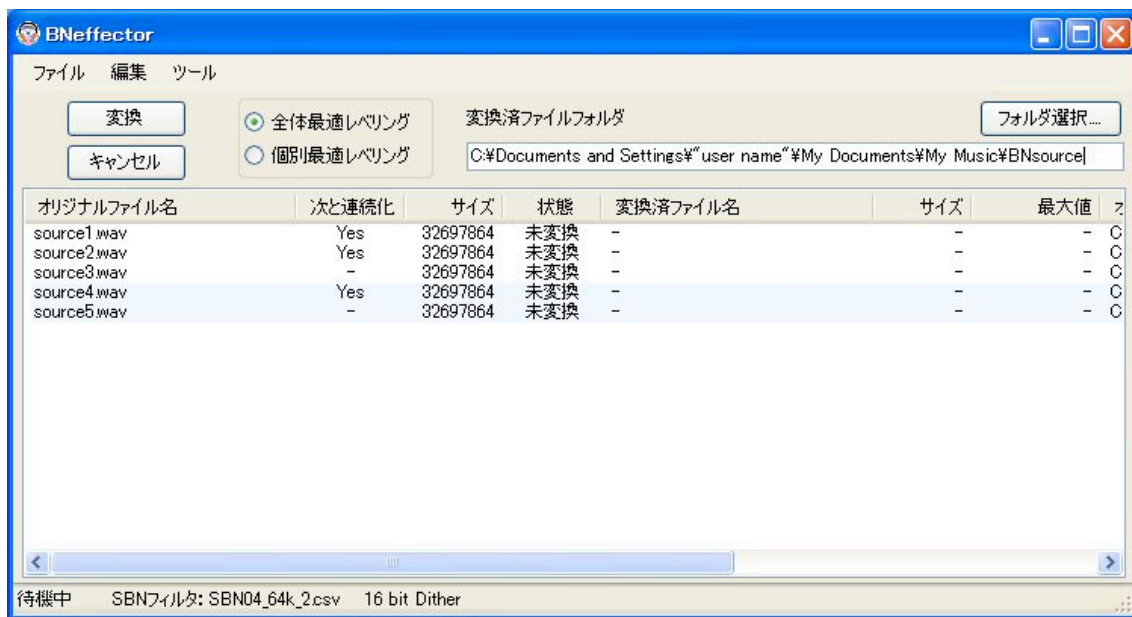


第 4 図

普通の音楽再生ではこれは大きな問題にはなりません。しかし CD の中にはトラック間のギャップがなく、音楽がトラック間にまたがって連続的に再生されるものがあります。この場合は変換に伴って曲間に挿入された残響に対応するデータによって、再生が途切れてしまいます。この問題を解決するには、複数の音楽ファイルを結合して一つの音楽ファイルとし、それを変換した後に再び分割する操作を行えばよいのです。BNeffector にはこの操作と等価な機能があり、これを連続化と呼びます。

連続化を行うには対象となるトラックを選択した後に”編集→次と連続化する/しない”をクリックします。中央の白い窓の”次と連続化する”欄が”-から”Yes”に変化します。”Yes”のついたトラックはすぐ下のトラックと連続化されます。わかりにくい場合は、トラックの背景色に注目してください。連続化されるトラックは同一の背景色になります。第 5 図では、`source_01` から `source_03` までと、`source_04` と `source_05` を連続的に再生することを指定しています。この状態で変換を実行し、変換された `wav` ファイルを連続して再生すれば、曲は無音の領域を挟むことなく連続的に再生されます。

連続化の際に結合したファイルを再度分割する位置は、環境設定で変更できます。第 4 図の時間遅れに相当するサンプル数を入れるのが最適になり、添付した SBN フィルタに対する最適値は 4943 です。これは既定値として設定してありますので、通常は変更する必要はありません。



第 5 図 連続化の操作

4.2 レベル調節

変換の途中ではデータは浮動小数点形式で表現されています。最終結果は 16 (24) bit の整数形式になりますので、整数に変換する過程（再量子化と呼びます）で誤差が発生します。誤差を減らすにはレベルを適正に調節して 16 (24) bit で表現できる範囲（16bit の場合は-32768～32767、24bit では-8388608～8388607）を有効に活かさなければなりません。

BNeffector は以下の手順で変換することにより正確なレベル調節を行います。

(1) それぞれのファイルを 64bit 浮動小数点形式で変換し、結果を 32bit 浮動小数点形式でファイルに保管します。元のファイルが source_01.wav の場合は、浮動小数点形式の変換ファイルは souce_01_BN.tmp となります。これを仮変換と呼びます。

(2) 仮変換されたデータのレベルを最適に調節し、16 (24) bit に再量子化します。

レベル調節のやり方は 2 通りあり、レベル調節のボックスで指定できます。

(1) 全体最適化：登録された全てのファイルの仮変換結果に対して同じ係数を乗じ、相対的な音量比を保存しつつ、ピークを 16 (24) bit で表現できる最大値に合わせます。

(2) 部分最適化：それぞれのファイルの仮変換結果に係数を乗じ、それぞれの変換結果のピークを 16 (24) bit で表現できる最大値に合わせます。ただし、連続化されたデータに対しては相対的な音量比を保存するように、同じ係数を使用します。連続化されたデータは事実上一つのファイルであり、個々にレベル調節を行うのは不適切です。

通常は全体最適化を推奨します。なお、レベリング係数に 1 より小さい値を設定することにより、全体のレベルを下げることができます。例えばレベル係数を 0.5 とすれば全体のレベルは最適値の半分になります。特に理由がない限り、1.0 としてください。

4.3 再量子化の方式

仮変換されたデータを整数値に再量子化する方式について説明します。再量子化は小数点以下まで値を持つデータを整数に丸めますので誤差が発生します。誤差は雑音と歪に分けることができます。歪とはもとの周波数に対して整数倍の周波数をもつ誤差信号のことで、ランダムな雑音と比較すると音質上有害とされています。誤差を減らすには bit 数を増やす以外に方法はないのですが、人間の耳に聞こえにくくすることはある程度可能です。

再量子化の方法には各種ありますが、代表的なものは以下の 4 種類です。

(1) 単純丸め：四捨五入のようなもので、もとのデータに最も近い整数値に丸めます。誤差の絶対値は最も少ないのですが耳につきやすい歪が多いので人間の耳には最適な方法とはいえません。

(2) ディザ：雑音を犠牲にして（増やして）、歪を少なくする手法です。もとのデータにあらかじめ雑音を故意に加えてから単純丸めを行います。

(3) ノイズシェーピング：誤差の周波数成分を調節して、人間の耳に聞こえにくくします。ただし、誤差の全体量はかえって増加します。例えば、元の音楽信号の 1kHz 付近に大きなピークがあったとします。この付近に誤差信号があっても人間の耳にはマスクされて聞こえません。また、誤差信号のように音量レベルが低い音の場合、人間の耳には高域や低域はよく聞こえません。従って、誤差の周波数成分を調節して、大きな信号の付近に誤差を集めたり、あるいは誤差を高域や低域に追いやったりすれば、全体の誤差は増加しても人間の耳にはかえって聞こえにくくなります。

(4) ディザ+ノイズシェーピング：上記二つの組み合わせです。ディザで歪を消し、残りの雑音の周波数成分を調節して聞こえにくくします。

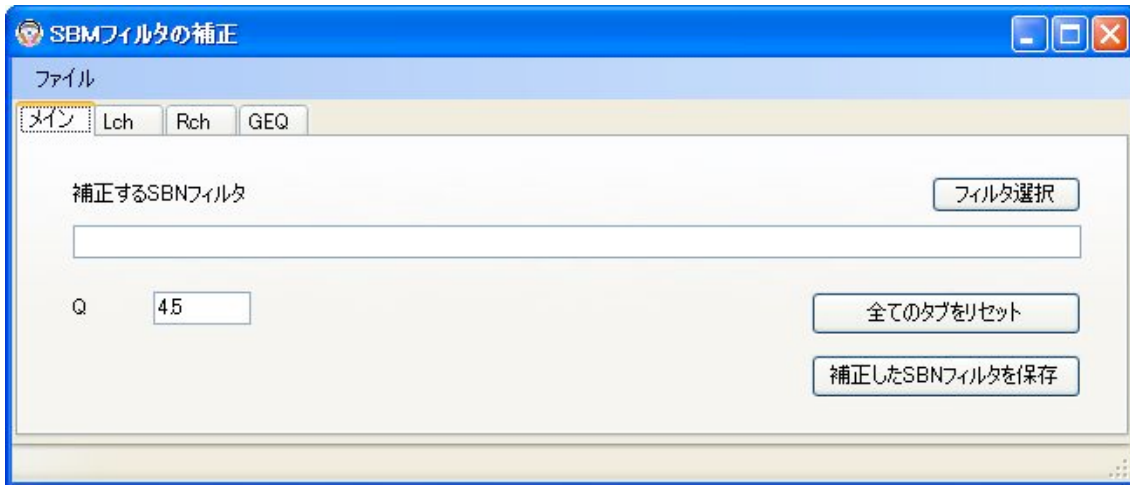
16bit の場合について単純丸め、ディザ、ディザ+ノイズシェーピングの 3 方式について比較したところ、ディザがもっとも好ましく感じましたので、ディザを推奨いたします。24bit では差はわからないはずですが、ディザが無難と思います。

4.4 SBN フィルタの補正

(1) 左右バランスの補正

完全な音像定位を実現するには、個人の耳と使用するヘッドフォンにあわせた SBN フィルタを用いることが理想です。これを実現するのは困難ですが、SBN フィルタを補正して理想に近づけることはできます。不自然な定位（再生音の一部が耳の近くで聞こえるなど）がおきた場合は再生音の左右バランスを調整してみてください。

“ツール→SBN フィルタを補正する”（Mac 版では”編集→SBN フィルタを補正する”）をクリックすると SBN フィルタの補正画面となります。



第 6 図

フィルタ選択ボタンをクリックして補正すべき SBN フィルタを選択してください。Q は 4.5 としてください。

まず L チャンネルの補正を行います。Lch のタブを開いてください。



第 7 図

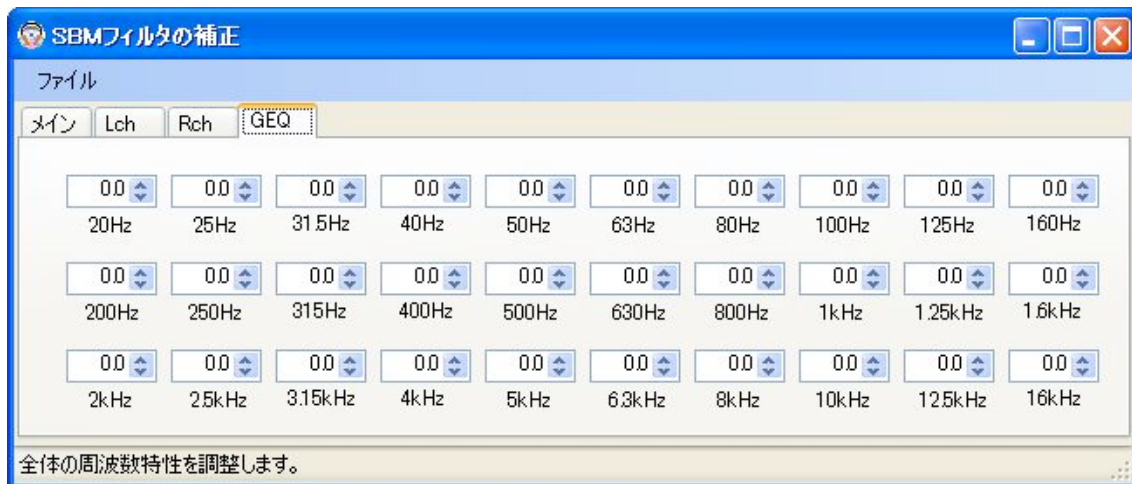
PC に普段使用するヘッドフォンをつなぎ、頭に装着してください。周波数が記載されたボタンをクリックすると左前方より（変な）テスト音が聞こえるはずです。添付した SBN フィルタは中心より左 25 度のところに音源を感じるように設計されています。大きくずれている場合はボタン上部の数字を調節します。数字を大きくすると音源は中央により、小さくすると中央からはなれて左によります。

1～8kHz の範囲は調整は比較的容易です。10kHz 以上では音像の定位が明確でなく調整は難しいのですが、左右の音量のバランスに注目して調節してください。1kHz 以下は補正の必要はないはずです。また補正は、控えめにするのが無難です。

次に Rch のタブを開いて、Lch と同様に調節します。

(2) 周波数特性の調節

GEQ のタブを開いてください。



第 8 図

数字を変化させて全体の周波数特性を調節します。単位は dB です。変換したファイルをグラフィックイコライザを用いてあらかじめ視聴し、補正量を定めておくといよいでしょう。

(3) 結果の保存

メインタブに戻り (第 6 図)、“補正した SBN を保存”のボタンをクリックして保存してください。“ファイル→補正量をファイルに保存”をクリックすると、補正量を CSV 形式で保存することができ、後でエクセル等で開くことができます。MacOSX 版ではこの機能は専用のボタンで実行します。

これらの補正は使用するヘッドフォンによって多少異なります。よく使用するヘッドフォンを対象に補正を行ってください。

5. その他

- ・BNeffector と SBN フィルタを個人の楽しみのために使用するのは自由ですが、許可なく再配布を行うことはできません。また商用目的で利用することはできません。
- ・作者への連絡は以下の電子メールアドレスにお願いいたします。

sorimati@muse.dti.ne.jp