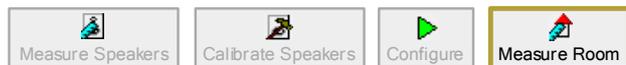


DEQX設定術-室内音響特性の測定

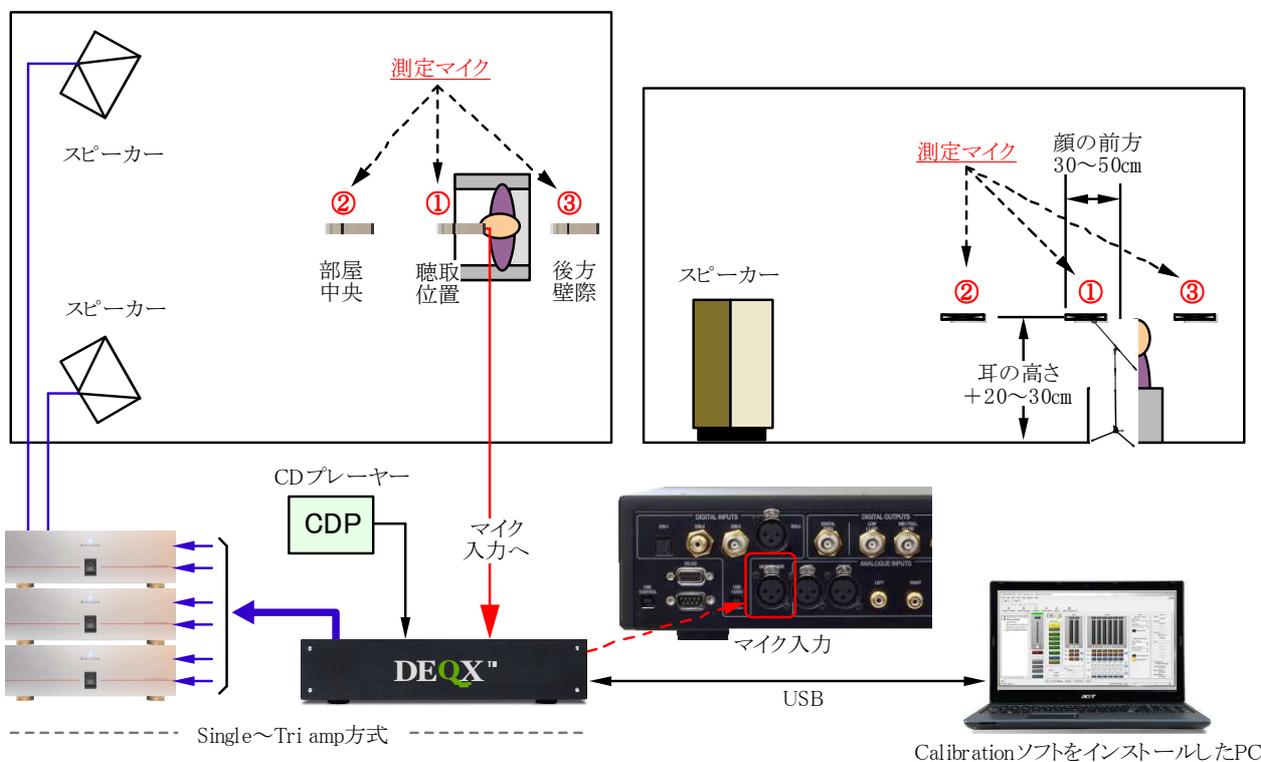


■ Measure Room (室内音響特性の測定)

メジャー ルーム

- ・既に良好な特性に補正されたスピーカーから測定信号を出し、室内の音響的な特性を測定(※)することになります。
- ・その測定結果を利用して定在波を自動的に除去し、音響的なクセを取り去ります
- ・音質的な好みも含め、設定は4個のプロファイル(Profile)にそれぞれ記録します
- ・4つの設定ステップ(→ → →)の最後で仕上げとなる重要な部分です

(※) Manual E-04「DEQXの事前準備-4」も参照のこと



[図1]部屋の音響特性を測定する(マイク位置と機器の接続例)

<測定の準備と心構え>

1. スピーカーの再生音に対する部屋の影響は極めて大きいことを覚悟する
2. マイクの位置は①を基本とし、参考のため②と③の場所でも測定しておく
3. 測定結果に基づいた定在波の除去はCalibrationソフトが自動的に行う
4. EQで200Hz~5kHzの間を±2dB(Q=1以下)以上増減すると別世界となる
5. 第一段階は測定結果の周波数特性がフラットになるようにEQで調整する
6. 第二段階ではスピーカーの指向性などから生じる固有の音質を補正する
7. 時間を掛けて多彩なソースを試聴した後、改めてEQによる最適な設定を行う
8. 第三段階では好みの音質や録音ソースの状態を救済するための設定を行う

■ Measure Roomを行う前にDEQXの内部設定を確認する



③ 3つのTAB(タブ)について各Profileの内容を確認する

	Equalizer-TAB	Configuration-TAB	Filters-TAB
Profile-0			
Profile-1 Profile-2 Profile-3			

■ DEQXの内部の設定情報をPCに読み込んで確認する(画面は一例)

<測定前の確認手順>

- ①「Download」ボタンを押してDEQXの内部設定情報をPC画面に呼び出す
- ②「IO Manager」TABを押し、ボタンの状態(OFF)や設定値(0)を確認する
- ③「Equalizer」TABを押し、④Profile-0～4の状態(全てフラット)を確認する
- 「Configuration」TABと、「Filter」TABについても同様に設定情報を確認する
- 各種の設定に問題がなければ⑤のMeasure Roomをクリックして測定を開始

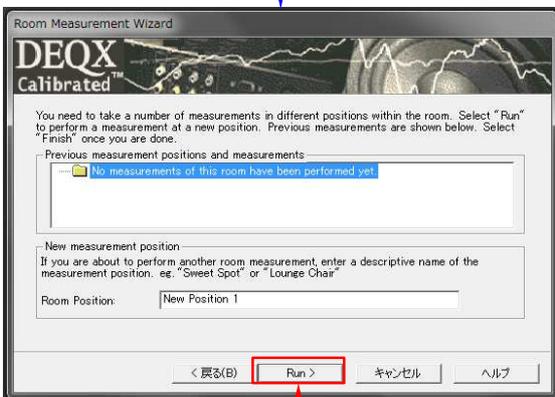


マイク位置「Listening Position」等を入力



音響的なS/N比が18dB以上必要
全帯域を連続して測定

全項目を確認してクリック



DEQXが測定信号を出す準備中の画面

Measure Roomを実行中の画面



音響的なS/N比が
18dB以上ならOK

DEQXが測定用のテスト信号を出した画面



この画面のRun >
で測定がスタート
するが、その前に
レベルを調整する

レベル
調整後に
クリック

③

② マイク入力 (L側) が90dB程度
となるようにボリュームを調整

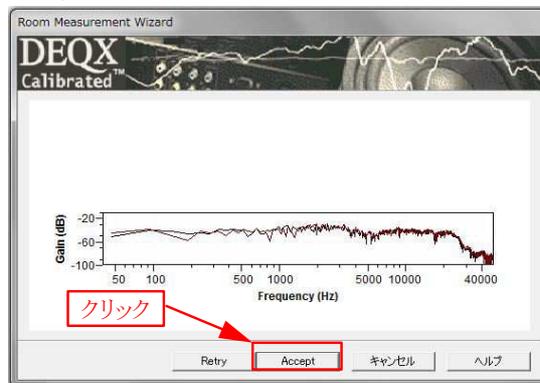
自動的にこの画面が出る



① ボリュームを
少しずつ
上げる

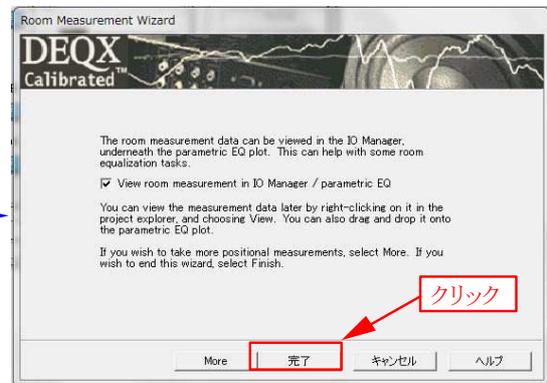
「dB SPL」表示とマイクの
補正ファイルを確認する

測定信号のレベル(マイク入力のレベルで設定)を調整する画面



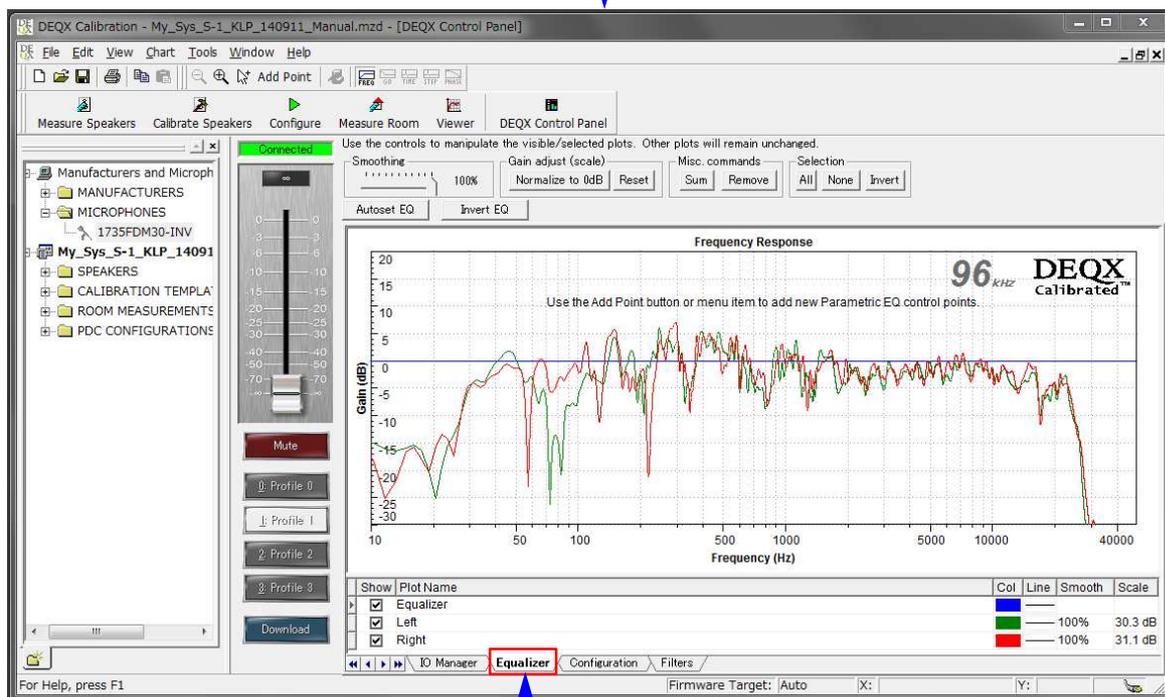
クリック

測定結果の取り込み画面



クリック

測定結果の表示画面指定と説明



Equalizer表示画面にRoom測定の結果が表示される

<測定結果に対する考察>

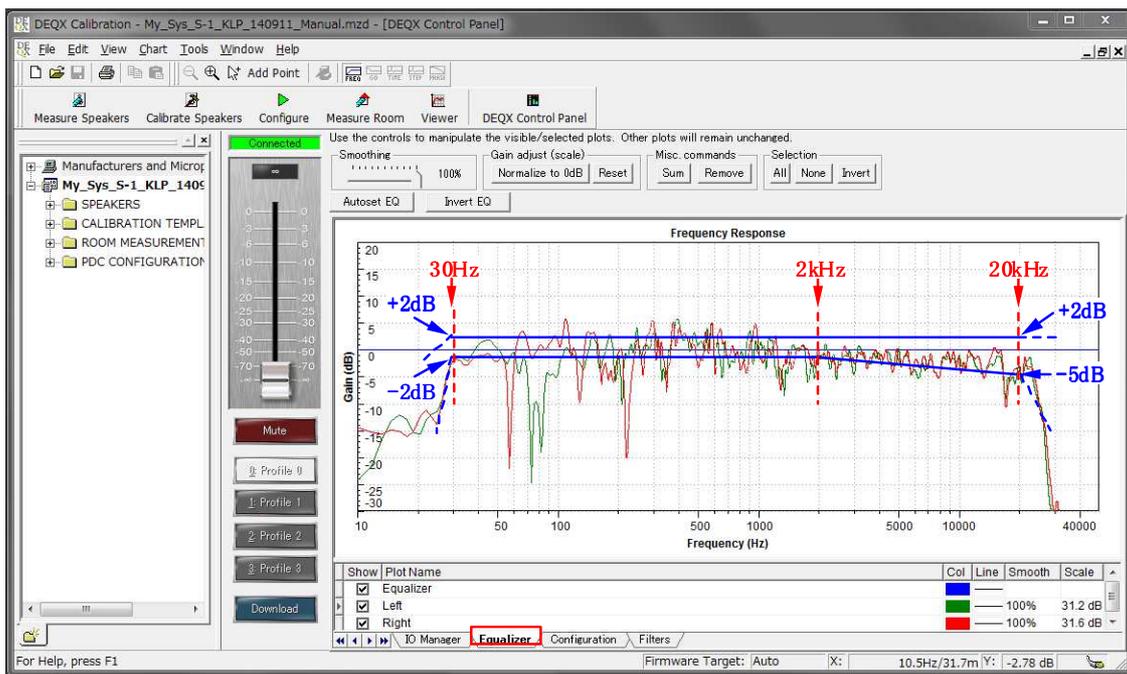
1. スピーカーの再生音は部屋の音響的な影響を受けながらリスナーの耳に到達します
2. 壁の影響で定在波が発生したり、有害な反射音や特定の帯域でピークやディップが生じると、スピーカーからの再生音がリスナーに届くまでに歪められてしまいます。
3. これらの影響は結果として聴取位置における**周波数特性の乱れ**として現れます
4. DEQXはこの乱れを補正し、スピーカーの音を忠実にリスナーに伝わるようにします
5. Measure Roomは、こうした部屋による音響特性の乱れを計測したことになります

<周波数特性の乱れを補正する方法>

1. Room補正用EQ(イコライザー)について
 - DEQXは全部で10個のパラメトリックEQ^(※)を備えています
 - リモコンで音質調整ができますが、これは上記10個の内の3個のEQを使用するため、Room補正は残り7個のEQで行うことになります
 - リモコンによる音質調整が不要な場合はRoom補正に10個全部を使うことも可能です
 - Kurizz-Laboは様々な理由で10個のEQ全部をRoom補正に使うことをお勧めします
2. Autoset EQとManual EQについて
 - Autoset EQはコンピューターが部屋の定在波を検出して自動的に補正します
 - Manual EQは文字通り人間がEQを操作して部屋のクセを補正する作業です
 - 10個のEQの割り当ては自由ですが、当初はAutoset EQに5個程度を割り当てます
 - 残りの5個でManual EQを行います、この個数の割合は自由に設定出来ます
3. EQの効果を確認する方法 (Verify Results: 結果の検証)
 - EQの実際の効果はEQを含めた「検証のための測定」を行うことで確認できます

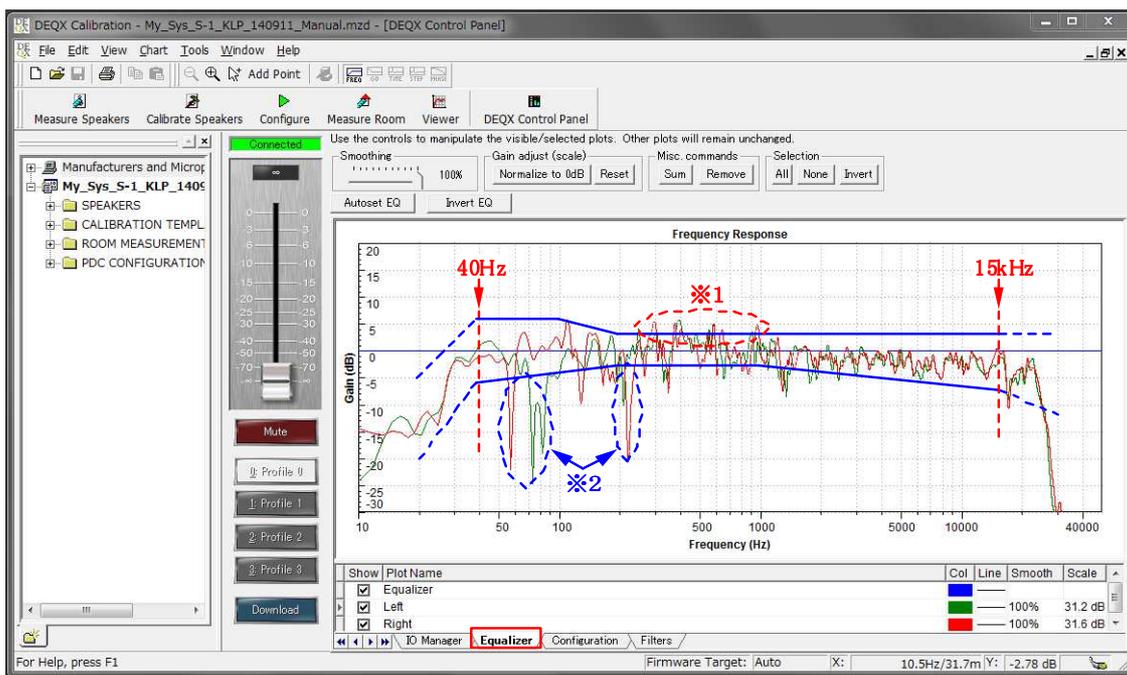
※通常3個(周波数/Q/増減)のパラメーター(設定項目)で操作するEQのこと

リスニングポイントにおける再生周波数特性の設定目標



■ リスニングポイントにおける理想的な伝送周波数特性の推奨値 (Kurizz-Labo)

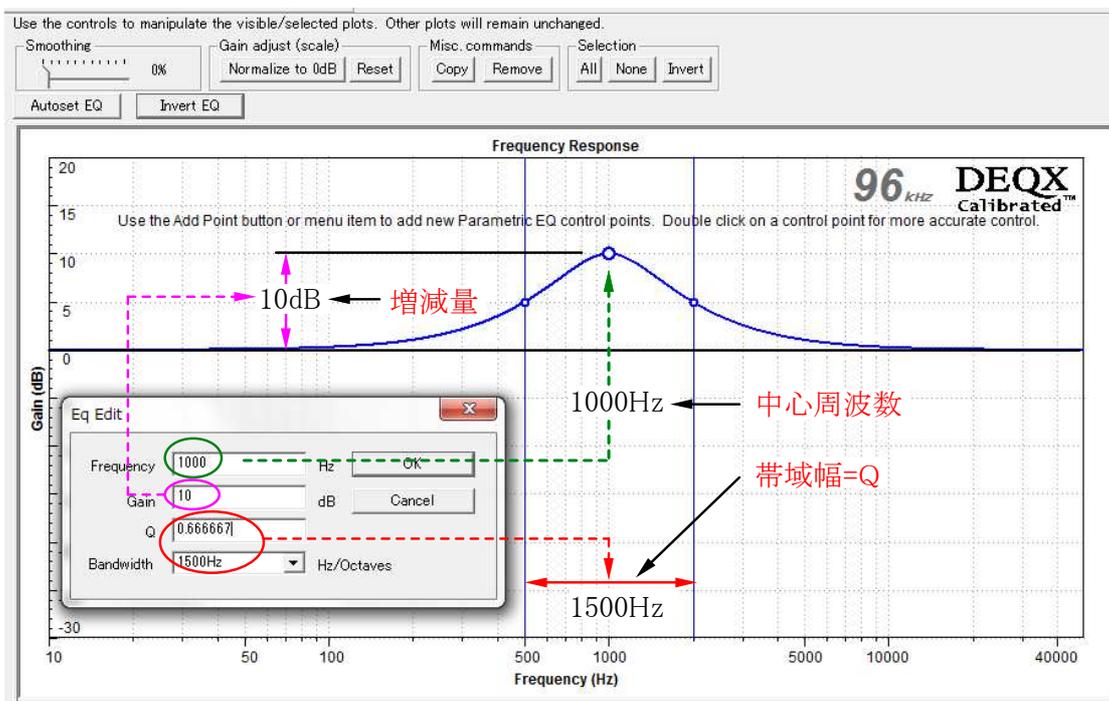
- Measure Roomの測定結果に対するEQ調整は最後の仕上げとなる重要な部分です
- 室内の影響による再生特性の劣化(クセ)をできるだけ少なくすることを目標とします
- Kurizz-Laboの理想は上の図の範囲に入れることですが、実現はかなり困難でしょう
- しかし、目標がなければ調整はできません。まずはこの特性を目標として調整します
- 現実的には下の図に示した範囲に収まれば、大変良好な再生特性と言えるでしょう
- 図中の実データは、300Hz～1kHz付近にまだ調整の必要な箇所(※1)があります
- 幅の狭いディップ(※2)は音質への影響が少ないことから、補正の必要はありません



■ リスニングポイントにおける周波数特性の現実的な目標値 (Kurizz-Labo)

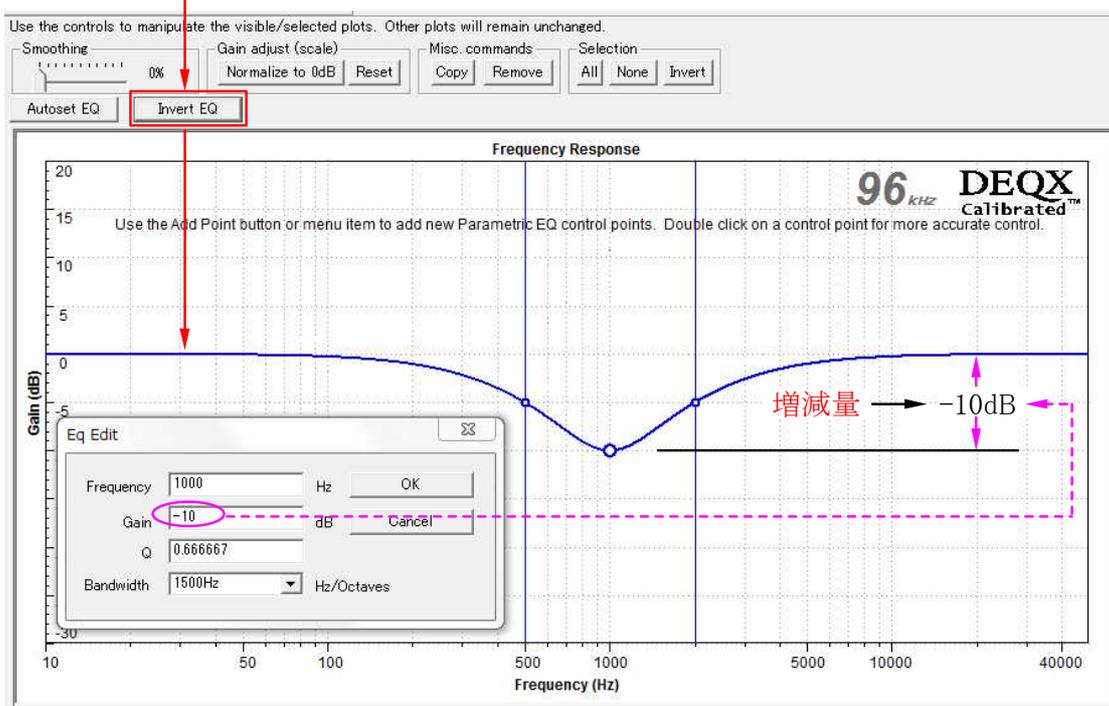
パラメトリックEQの使い方

- ・パラメトリックEQは「中心周波数」「増減量」「バンド幅=Q」という3つの値で設定します
- ・3個のパラメーターを操作することで、複雑なカーブも自在に作り出すことができます
- ・EQの特性(カーブ)が画面に描かれると同時にマウスで直接操作することもできます
- ・10個のEQを駆使して室内の音響特性を限りなく平坦にするのが第一段階となります



■ パラメトリックEQで作れる代表的な補正カーブ

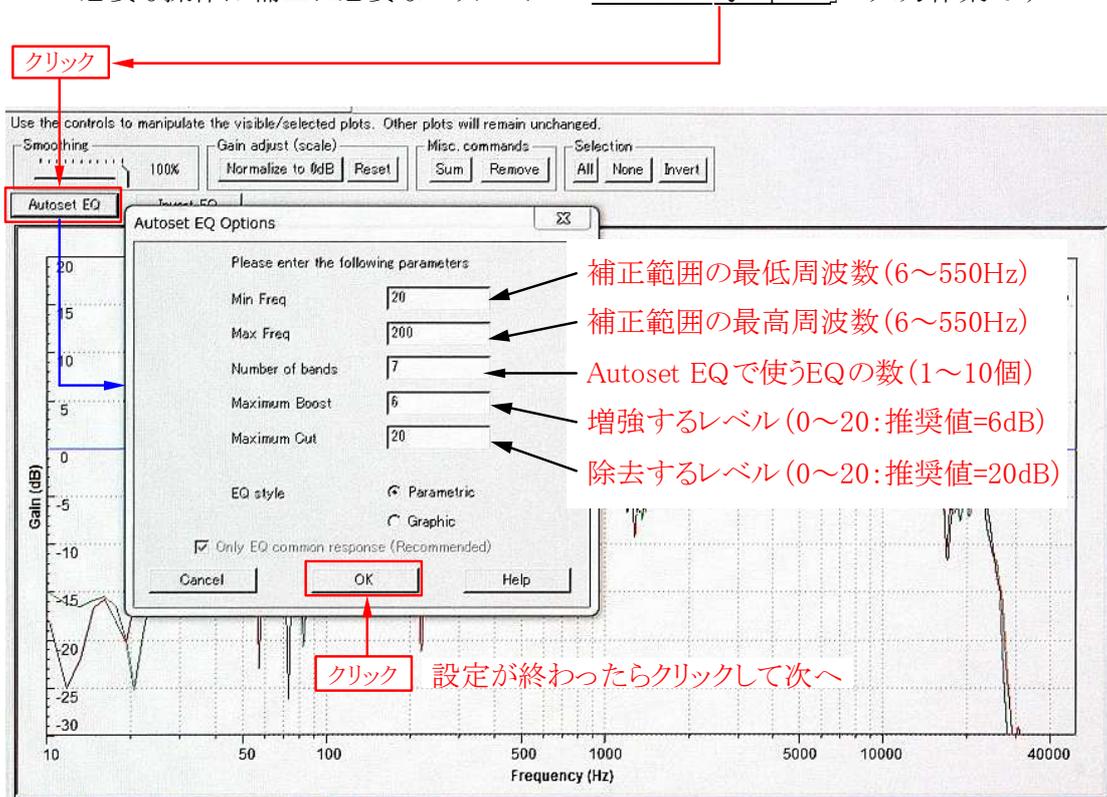
クリック



■ 「Invert EQ」ボタンで増減を瞬時に逆にすることができる

パラメトリックEQの使い方 (Autoset EQ)

- ここからはRoom補正で最も重要な操作となる、パラメトリックEQの設定方法です
- 設定は「Autoset EQ」と「Manual EQ」がありますが両者は密接な関係にあります
- 最初の「Autoset EQ」はCalibrationソフトが自動的に部屋の影響を取り除きます
- 必要な操作は補正に必要なパラメーター「Autoset EQ Option」の入力作業です

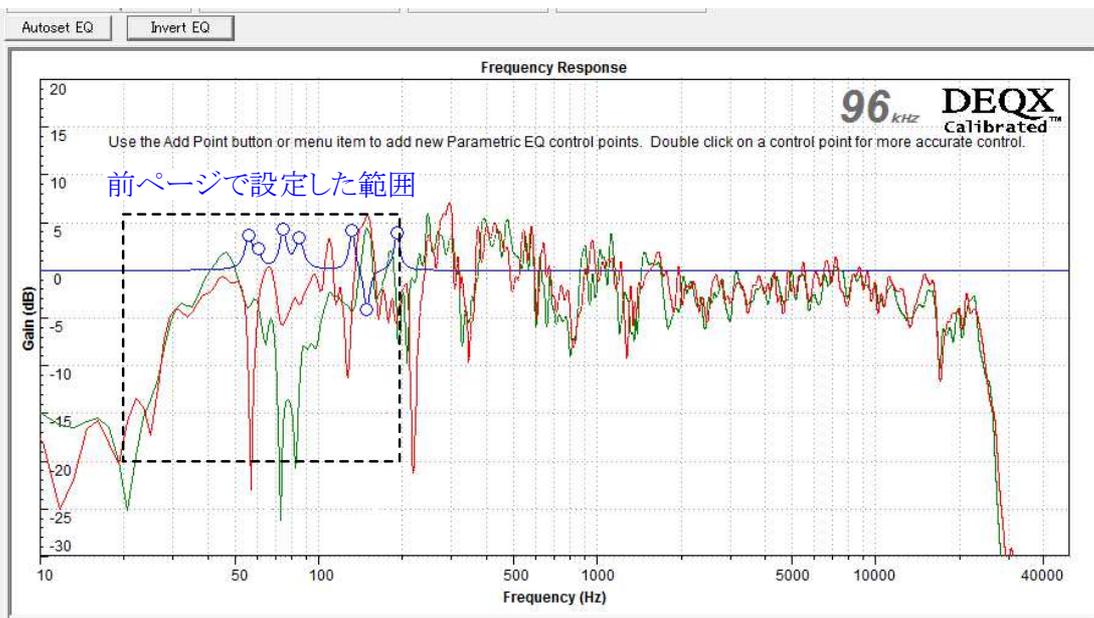


■ Autoset EQボタンを押して設定オプションの画面を出した状態

Autoset EQは部屋の定在波の除去と低域の特性を自動で改善する効果があります

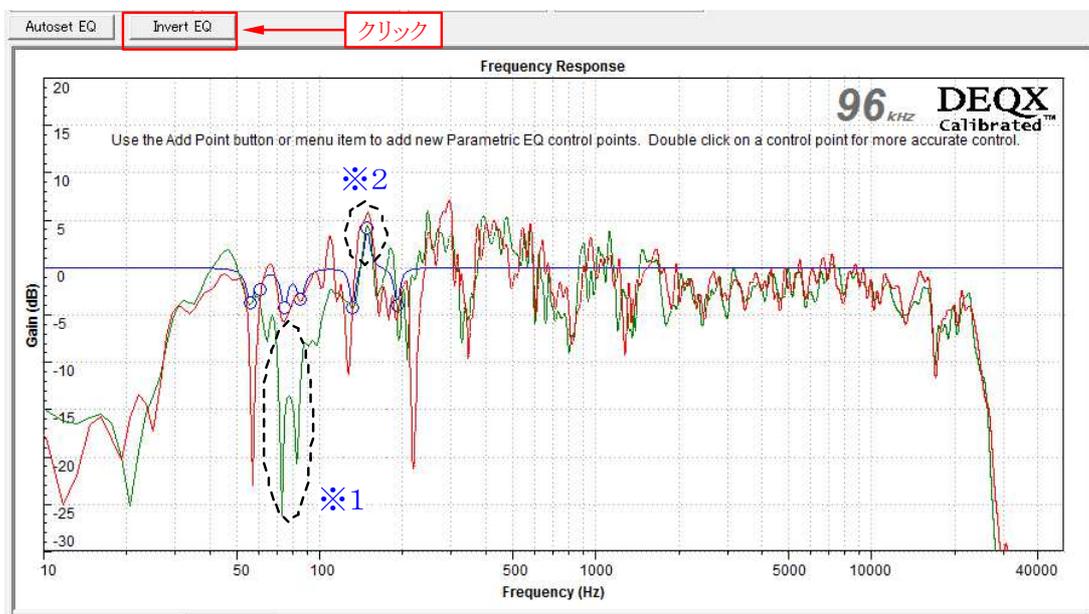
- Min FreqとMax Freqで補正する周波数の範囲を決めます
 - 小さな空間ほど高い周波数まで定在波が発生します
 - 目安は6畳間以下のサイズなら、最低周波数を20Hz、最高周波数を550Hzにします
 - 8~12畳程度なら、最低周波数を20Hz、最高周波数を400Hzにします
 - 12畳間以上なら最低周波数を20Hz、最高周波数を200Hzにします
- Number of BandsでAutoset EQで使用するパラメトリックEQの個数を決めます
 - 最大10個のEQを「Autoset EQ」「Manual EQ」「リモコンEQ」に割り振ります
 - リモコン用の3個を残さない設定にすると ⚠ Warningが出るので了解(OK)します
 - 慣れるまでは「Autoset EQ」に7個、「Manual EQ」に3個を割り当てます
 - これで「リモコンEQ」は動作しなくなりますが誤操作を防げるメリットがあります
 - 「リモコンEQ」が必要なら「Autoset EQ」に4個、「Manual EQ」に3個程度とします
- Maximum BoostとMaximum CutはEQのレベル制限 (1~20dB)を行います
 - 10dB以上の増強はユニットにダメージを与える可能性もあり、推奨値は6dBです
 - ピーク成分などを除去することは重要であり、最大の20dBを推奨値とします
- EQ styleはParametricを選択し、設定が終わったら「OK」をクリックします

パラメトリックEQの使い方 (Autoset EQ)



■ Calibrationソフトが7個のEQを使って室内の音響特性を補正した状態

- Autoset EQを実行すると指定した範囲で特性を自動的に補正してくれます
- 「Invert EQ」ボタンを押して補正結果を逆転したのが下の図です
- Calibrationソフトが測定データに基づいた補正をしていることが良く判ります
- 確認が終わったら「Invert EQ」ボタンをもう一度押して正常な補正状態にします



■ Autoset EQで補正した結果をInvert EQボタンで反転した状態

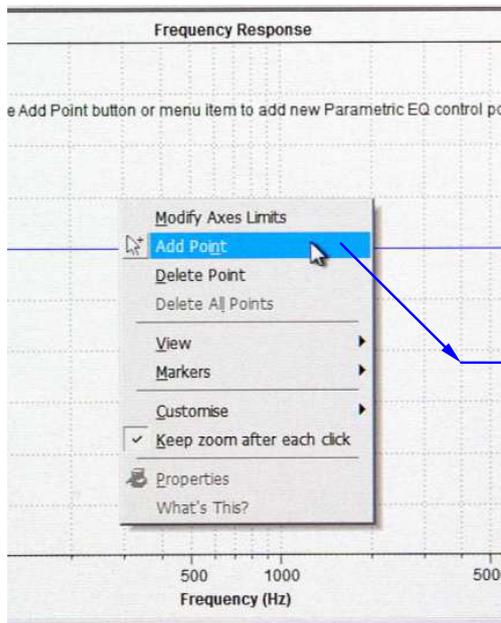
- Invert EQボタンで結果を反転すると元のデータを利用した補正の仕方が判ります
- ※1はL側のスピーカーのみで生じたディップであり、過度が補正はしていません
- ※2はL/Rで同様なピークを生じており、部屋のクセとして完全に打ち消しています
- こうした補正の考え方はManual EQでも同様のため、しっかりと見て勉強しましょう

パラメトリックEQの使い方 (Manual EQ)

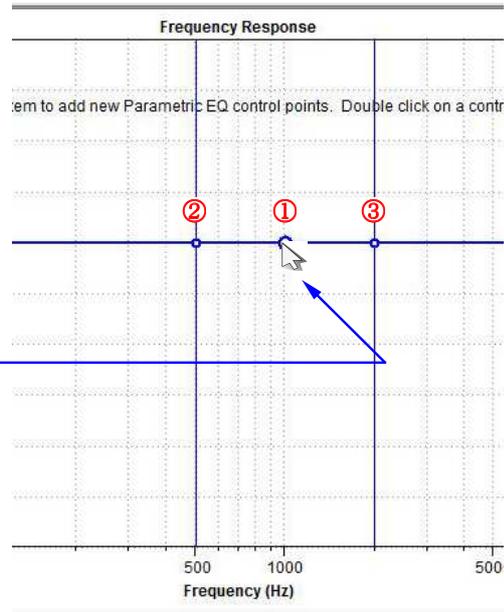
- Autoset EQが完了すると次はマニュアルEQを駆使して部屋の特性を補正します
- DEQX調整の最終段階であり、音質に大きな影響を及ぼす重要な設定項目です
- 設定上の主なポイントは、
 - ◆ 細かいピークやディップは無視して「大きなうねり」を除去する
 - ◆ ピーク成分は出来るだけ補正し、幅の狭いディップは無視する
 - ◆ 500Hz～5kHzの間は出来る限り平坦な特性となるよう補正する
 - ◆ 200Hz以下の低域はフラットを基本に、若干の増強は許される
 - ◆ システムに能力があれば30Hzまでのフラットな再生が望ましい
 - ◆ 高域は15kHzまで補正しそれ以上はユニットの能力にゆだねる
 - ◆ 5kHz以上のピーク成分は出来るだけ除去する
- マニュアルEQによる効果的な調整方法はKLSA(※)をご参照ください

※ KLSA(Kurizz-Labo Special Advice)

< マニュアルEQを開始する画面 >



■ Equalizerタブの画面上で操作を行う



■ マニュアルでEQを操作する時の画面

- ① Equalizer画面の中で右クリック
- ② メニューのAdd Pointを左クリック

(使用するメニューの意味)

- ◆ Delete Point
 - 選んだポイントを削除
- ◆ Delete All Points
 - 全てのポイントを削除
- ◆ Properties
 - 選択ポイントの数値設定

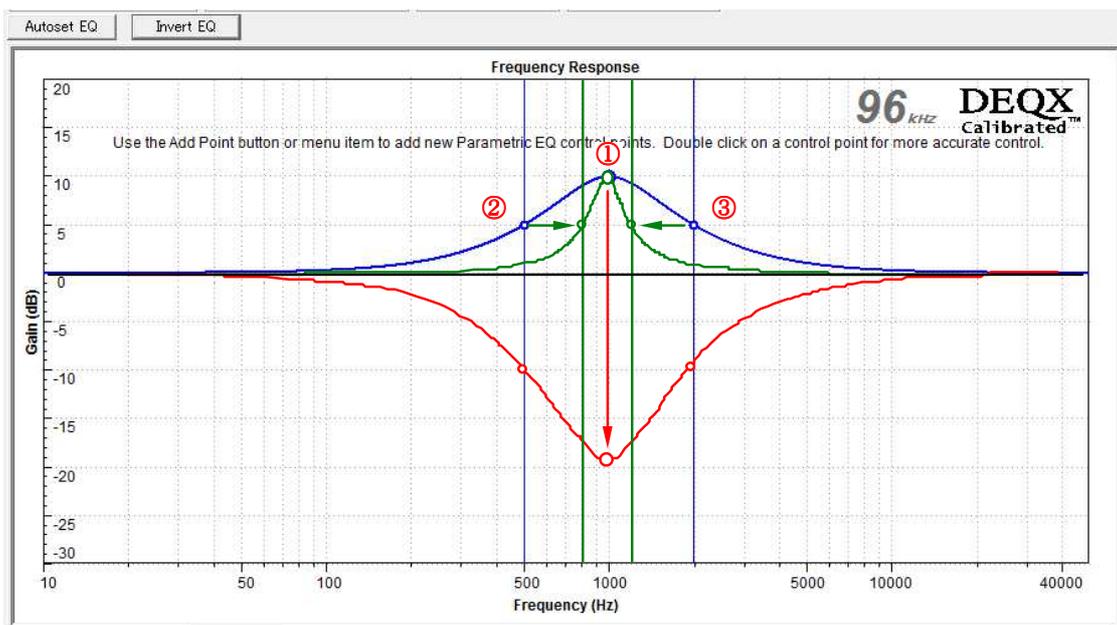
- Equalizer画面で設定したい周波数付近を左クリック(適当でOK)
- マウスでEQを設定するための3個(①②③)の点が表示される

- ① → 中心周波数と増減を設定
- ②-③ → 帯域幅=Qを設定

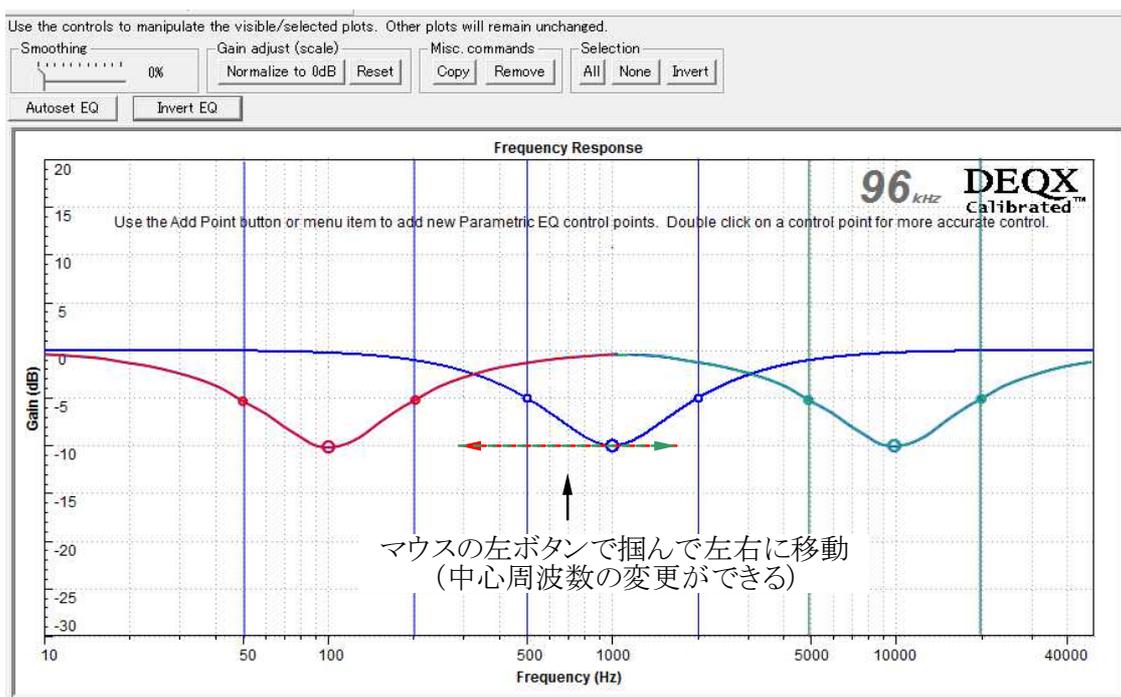
- 3個の点はマウスで掴んで移動する。その結果は再生中の音に直接反映される
- 大きな音を出しながらの極端なEQ操作(特に増大)は危険。

パラメトリックEQの使い方 (Manual EQ)

- Manual EQの設定はマウスで画面上のカーブを直接操作するか、数値で設定します
- マウスによるEQカーブの操作では変更した結果がそのまま再生音に変化を与えます
- ①を移動すると周波数とレベルの増減が、②③の移動で帯域幅=Qが変更できます
- Manual EQは室内測定の結果を出来るだけフラットにすることが最初の目標となります
- 逆にEQが再生音に与える効果を知ることも極めて重要であり、ここで習得しましょう
- 音楽を聞きながら、周波数とQ、レベルの増減を行い音質に与える影響を確認します



■ ①でレベルの増減を行い、②③で帯域幅=Qを設定します



■ ①を横方向に移動すると中心周波数の変更ができます

パラメトリックEQの使い方 (Manual EQ)

- ・パラメトリックEQは3つのパラメーターで様々なEQカーブを作り出すことができます
- ・2つ以上のEQを組み合わるとより複雑なカーブも自在に作り出すことができます

表示したいカーブの中央①で左クリックし Propetiesを左クリック

Use the Add Point button or menu item to add new Parametric EQ control points. Double click on a control point for more accurate control.

96 kHz DEQX calibrated™

Frequency Response

Gain (dB)

Frequency (Hz)

Eq Edit

Frequency: 27.8456 Hz

Gain: 6.66758 dB

Q: 3.78227

Bandwidth: 7.36 Hz/Octaves

Eq Edit

Frequency: 35.1592 Hz

Gain: 6.93927 dB

Q: 3.51049

Bandwidth: 10.0 Hz

Eq Edit

Frequency: 292.669 Hz

Gain: 7.77239 dB

Q: 0.887097

Bandwidth: 330 Hz/Octaves

Eq Edit

Frequency: 99.9085 Hz

Gain: -22.0879 dB

Q: 17.3099

Bandwidth: 5.77 Hz/Octaves

Eq Edit

Frequency: 48000 Hz

Gain: -9.84694 dB

Q: 0.107616

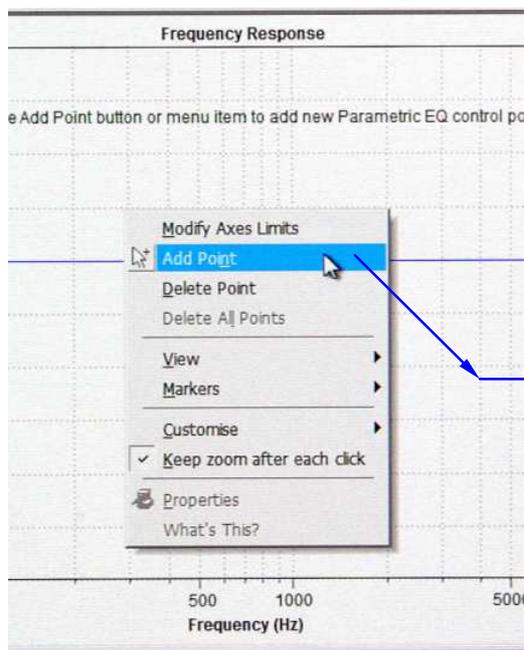
Bandwidth: 446029 Hz/Octaves

パラメトリックEQの使い方 (Manual EQ)

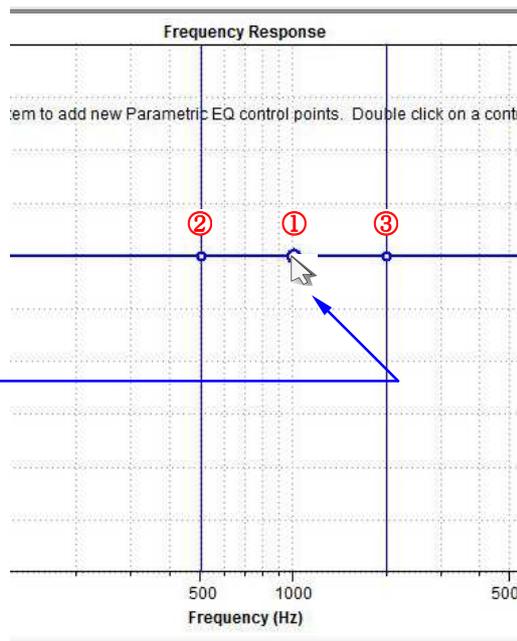
[数値入力による設定]

- ・ マウスでのEQ設定は特性が見えるので直感的で分かり易いという特長があります
- ・ 数値入力方式は設定精度と再現性に優れています
- ・ マウスで大まかに設定した上で切りのよい数値に入れ替えると再現性が上がります

< マニュアルEQを開始する画面 >



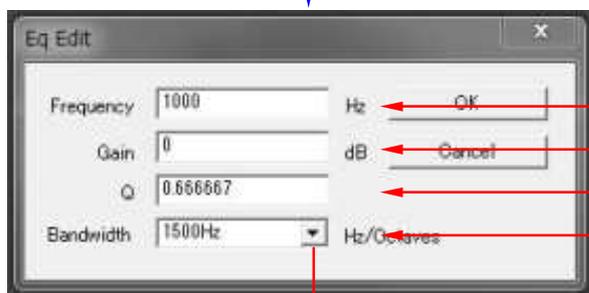
■ Equalizerタブの画面上で操作を行う



■ マニュアルでEQを操作する時の画面

- ① Equalizer画面の中で右クリック
- ② メニューのAdd Pointを左クリック

- Equalizer画面で設定したい周波数付近を左クリック (適当でOK)
- 表示された3個の点の中央の①にカーソルを合わせて左クリック
- メニューのPropertiesを左クリックで 数値入力用の枠が出る



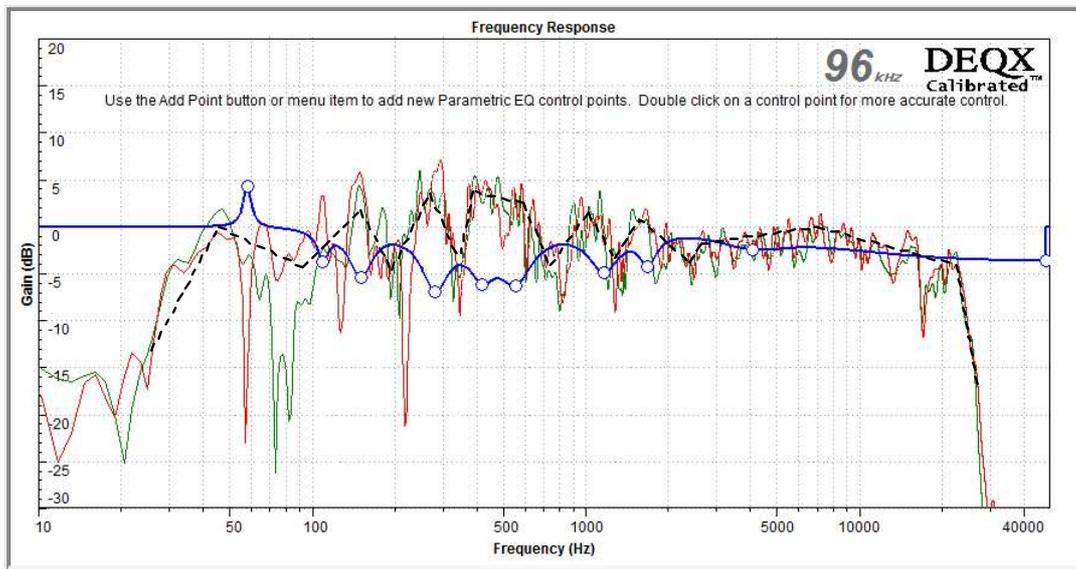
- EQの中心周波数 (1~48000Hz)
- EQのゲイン (-300 ~ +40dB)
- EQのQ (0.01~17.3099)
- EQの帯域幅=Q (Qを決めると帯域幅が表示される)

1/12 Octaves	50Hz
1/6 Octaves	100Hz
1/2 Octaves	200Hz
1 Octaves	500Hz
2 Octaves	1kHz
	2kHz

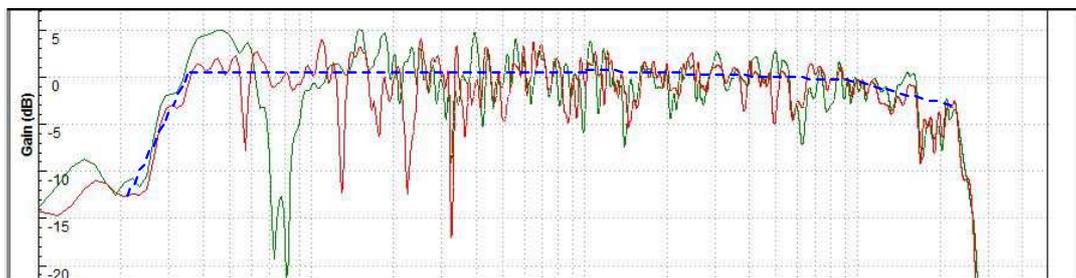
帯域幅をメニューから選択出来る (選択するとQが表示される)

Autoset EQとManual EQによるRoom補正の実例

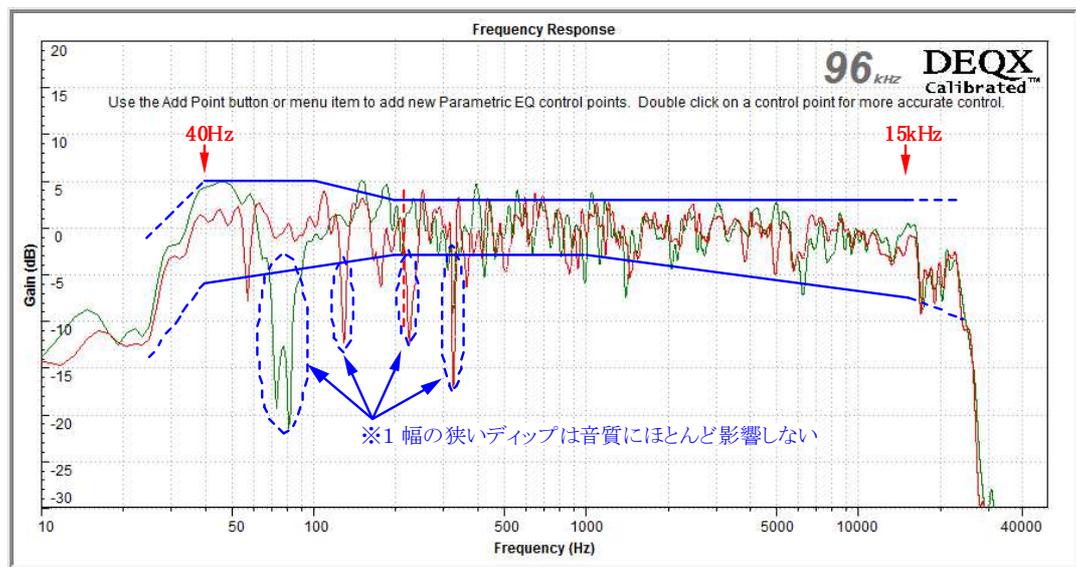
- Kurizz-Laboのデモルームにおける実際の特性で補正前と後の結果を表示します
- この例では10個のパラメトリックEQを全てRoom補正に割り当てて補正をしています
- EQを含めた測定を繰り返し行い平均的な音圧が平坦になるよう調整して行きます



■ 音圧の平均値(点線)をイメージしながら10個のEQで補正を実施



■ EQを反映した実測特性(点線は平均的な再生レベルの表示)



■ 最終結果にKurizz-Laboが推奨する現実的な目標枠を重ねてみた

室内音響特性の補正を終えて

～ 再生装置は部屋に音楽を解き放つ道具である ～

- オーディオとは、録音された音源(音楽)を再生する装置のことである
- 優れた装置とは音楽(音源)の姿がそのまま眼前に立ち現れるものだ
- これを実現するには装置に高い透明性(Transparency)が要求される
- 装置は進化しているが、スピーカーと再生空間については道半ばだ
- この解決こそが「音楽を解き放つ道具」になるための通過点である
- オーディオは芸術に寄り添うが装置は科学と技術から成り立っている
- 芸術的な装置は歓迎だが、芸術的に聞かせようとする装置は不要だ
- 感動は音源(音楽)に内在するものであり、装置に宿るわけではない

Kuri^{zz}-Labo

