

ユーザーが書いたユーザーのためのユーザーマニュアル第二弾完成！

DEQX の使い方-基礎編[測定と補正]

(DEQX Calibrationソフト Ver.2.70)

By・・八王子のS
校正・・Kurizz-Labo

DEQX 測定と補正のための4つのプロセス

DEQXを導入した場合、まずは（1）SPシステムを測定し、（2）その結果を元にSPシステムの特性を補正するデータを作り出し、（3）補正データをSPシステムに適合させるための設定を行い、（4）最後にリスニング・ポイントでオーディオ・ルームを含めた音響特性を測定して補正するというプロセスを楽しみながら行ないます。

その結果、SPシステムの様々な歪みを取り去り、部屋固有の音響的なクセを取り除くことで再生音質を飛躍的に向上させることができます。

さらに音楽のジャンルやリスナーの好みに応じた音色を持つシステムに仕上げることも可能です。

DEQXの測定と調整には、前述したように4つのプロセスがあります。

（1）Measure Speakers（スピーカー・システムの音響測定）

スピーカー・システム自体の特性を知るため、至近距離（1m程度）で測定するプロセスです。出来るだけ部屋の影響を受けない結果を得るために、可能な限りSPシステムを移動して壁などから離すことをお薦めします。また、DEQX本体からの測定信号と測定時に室内に存在する音響的なノイズとのレベル比が20dB以上となることが求められます。ここで得られるSPシステムの測定結果は次のステップで行なう測定や調整の基礎データとなるため、可能な限り精密な測定が望まれます。

（2）Calibration（キャリブレーション）

ステップ（1）で得られたSPシステムの音響特性に基づいて補正データを作成するプロセスです。SPシステムからの直接音と、壁などで生じる反射音を分離したり、「クロスオーバー周波数」と「スロープ」の設定などもここで行います。

（3）Configuration（コンフィグレーション）

（2）で作られたSPシステムの補正データをProfile（プロファイル）と呼ぶ4つの基本的な再生モードに対してどのように適応させるかを設定します。

設定が完了したデータをDEQX本体に転送することで実際にSPシステムの補正が行われるようになります。

（4）Room Measurement

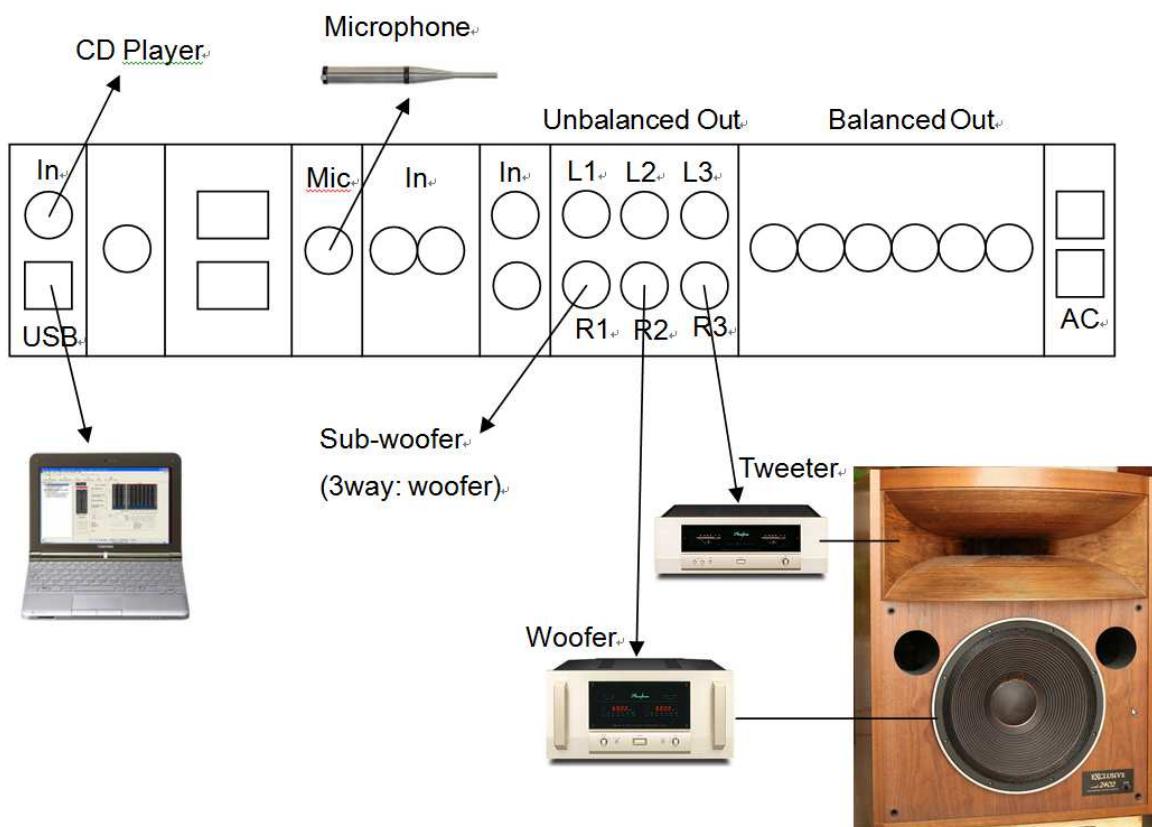
仕上げはリスニング・ポイント付近にマイクを立ててオーディオ・ルームの音響特性を測定するプロセスです。ここまでステップで理想的な特性となったSPシステムから再び測定信号を出し、これをリスニング・ポイント付近で測定することによって室内の音響的な特性（クセ）確認し、自動的に定在波を補正したり、マニュアルのイコライザを操作してより理想的な再生特性に仕上げていきます。

2 wayスピーカーを設定する場合 (Bi-Amp) の手順

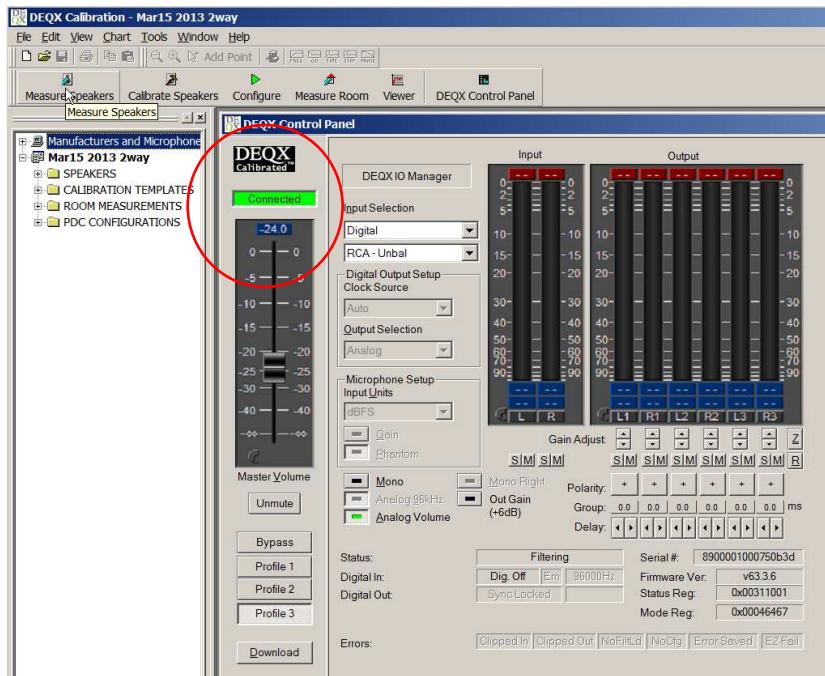
ここでは、マルチ・チャンネル・システムとしては一番シンプルな「2 way」システムの調整方法を解説しています。

測定と調整のために以下の様に接続を行ない、スピーカーから音を出す準備をして下さい。

- (1) PC と DEQX を USB ケーブルで接続します。
- (2) DEQX とパワーアンプは、通常の RCA ケーブル若しくはバランス・ケーブルで接続します。「2 way」システムの場合は、L2, R2 を低域用 (Woofer) とし使い、L3, R3 を高域用 (Tweeter) として接続します。（下図参照）
- (3) パワーアンプと SP システムも通常通りの接続して下さい。
- (4) 測定用のマイクも接続して下さい。



- (5) すべての接続を確認したら、まず最初に DEQX を立ち上げます。（いくつかのリレーの作動音が聞こえ、2、3秒ほどで立ち上がりります）
- (6) 次に PC を立ち上げ、DEQX ソフトを起動して下さい。
- (7) ここで「Control Panel」の左上に、グリーンの「Connected」が表示されます。これが赤い場合は、DEQX が立ち上がってない、USB の接続を忘れている、など何らかの不具合がありますので、再確認して下さい。



- (8) ここで Woofer 用のパワーアンプを ON にします。DEQX のボリューム（音量）調整は自動的に Mute されていますので、まったく気にする必要はありません。しかし一応、安全のため Woofer 用のパワーアンプから先に ON にして問題（大きなノイズが出る、コーン紙が過大に振動している）がないことを確認して下さい。

(9) 何も問題なければ、続いて高域用のパワーアンプを ON にして下さい。

以上で、すべての準備が整いました。
いよいよ次のステップから、DEQX を使った各種の測定と設定に入ります。

1. 測定用マイクの校正（これは、導入当初だけ行ないます）

File → Install Microphone → マイクのシリアルナンバーに対応するファイルを読み込む。

2. Measure Speakers (スピーカーの測定)

- ① 「Create a new……(新規測定)」か、「既存の測定データを使用」するかを選択する。初めての場合は必ず「Create a new……」を選びます。



- ② スピーカーの名称、シングル／マルチ・アンプの区別、測定距離等を入れる。ここでは、Bi-amp (2 way) を選んでいます。

測定信号のスイープ時間は長いほど精度が上がりますので、通常は最大の 1.4 秒とします。信号を出す回数は多い方が音響的な S/N 比が上がります。通常は 9 回を選び、室内の騒音レベルが高くて 20dB の S/N が確保できない場合は回数を増やして下さい。（最大は 60 回、測定結果の S/N は画面に表示されます。）



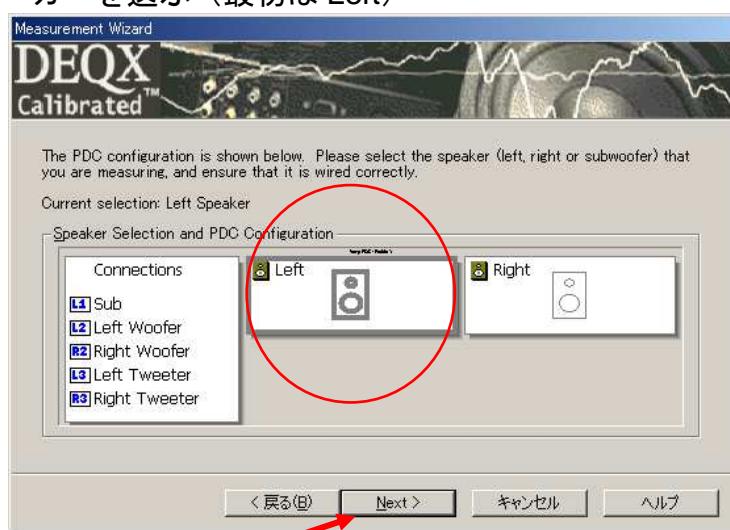
- ③ 高域ユニットに加える測定信号の下限周波数を入力します。（低域の信号によってユニットが破壊するのを回避する目的です。通常は設定したいクロスオーバー周波数の1/2程度で良いと思います。）



- ④ SP のシリアルナンバーあるいは「Left」等を入力（左右の区別が付けば OK）



- ⑤ 測定するスピーカーを選ぶ（最初は Left）



- ⑥ 「Next」を押すと測定信号が出始めます。コントロールパネルの Master Volume を徐々に上げながらマイクロфонの Input レベルが 95dB 前後になるように調整します。この段階で図の矢印部分を選択し、各ユニットからの再生音圧レベルが相対的に 6dB 以内程度に収まるようパワーアンプのインプットレベルなどを調整します。

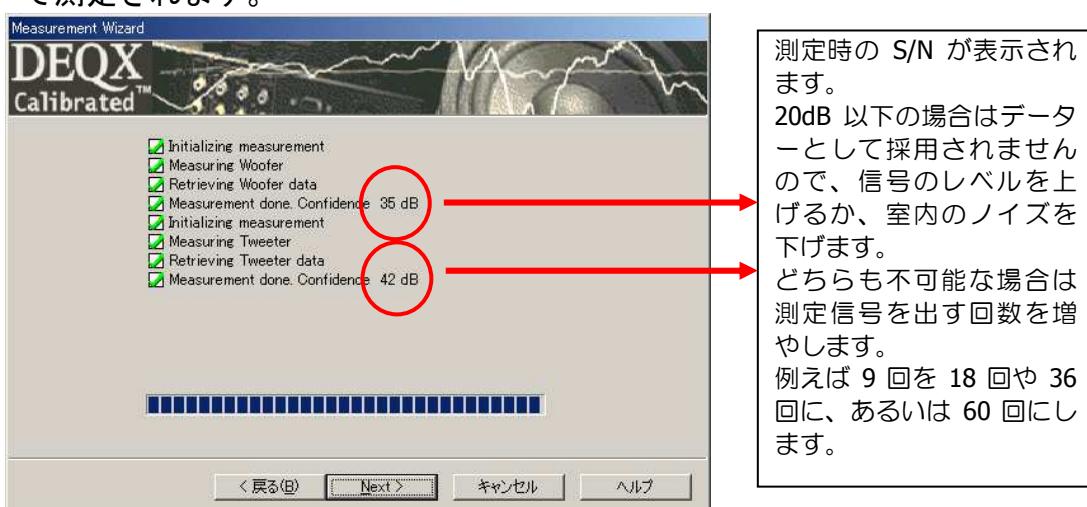
(DEQX は後述のリミット枠で設定された範囲 (通常+6dB~-20dB) 内で自動的にゲイン調整を行いますので、ここでレベル調整をしなくても結果としてはフラットに調整されます。ただし、ユニット間のレベル差が 10dB を超えるような場合は DEQX 内部の動作レベルが極端に違ってしまうため、やはり基本的なシステムのレベル調整しておく方が好ましいと言えます。)

※ パワーアンプでレベル調整が出来ない場合、DEQX 内部のライン出力レベル変更機能で調整することも可能ですが、操作は専門のインストーラー (日本では Kurizz-Labo) のみが可能となっているため、必要な場合は相談して下さい。

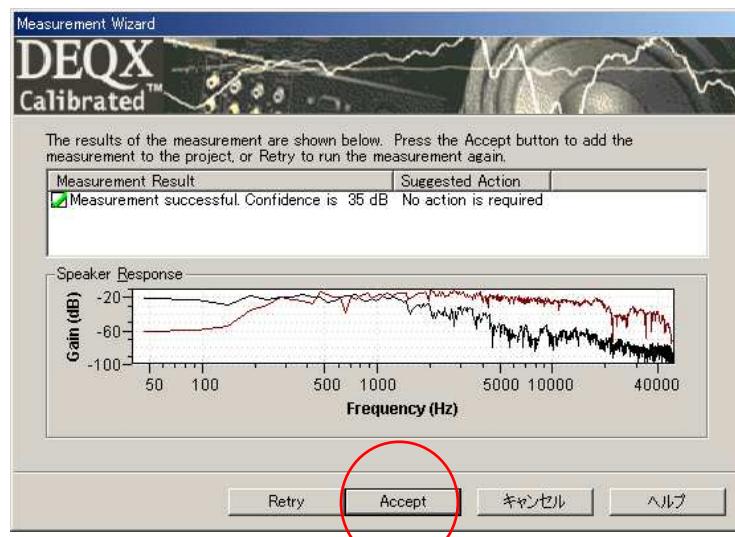
通常は、Tweeter の方が能率が高いため、Woofe のレベルを先に合わせ、Tweeter を再生して Woofe とのレベル差が 6dB 以内となるよう調整すると良いでしょう。



- ⑦ 「Run」をクリックすると実際に測定が開始されます。最初は、ウーファーがフルレンジで測定され、次に中高域が (前ステップ③で設定した下限周波数がここで適用される) で測定されます。



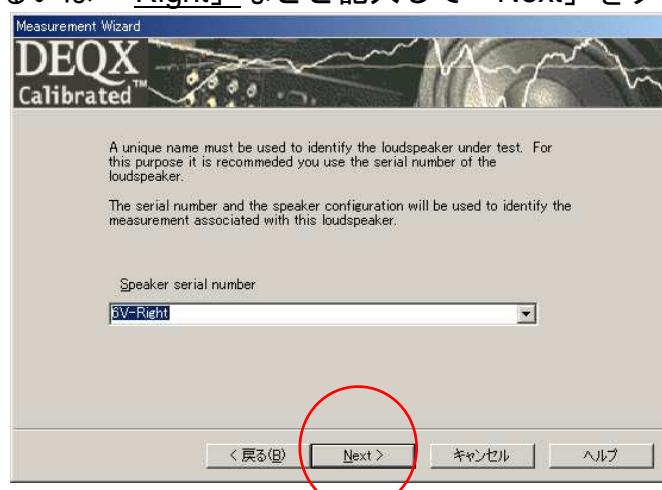
終了したら「Next」をクリックする、次ページの測定結果表示となる。



- ⑧ 「Accept」をクリックしてデーターの取り込みをします。
- ⑨ 次に左下の「More」をクリックし右側（Right）スピーカーの測定に移ります。



- ⑩ 測定用マイクを右側 SP 前に移動し、マイクの位置を左と同様にセットします。
- ⑪ シリアル番号あるいは「Right」などと記入して「Next」をクリックします。

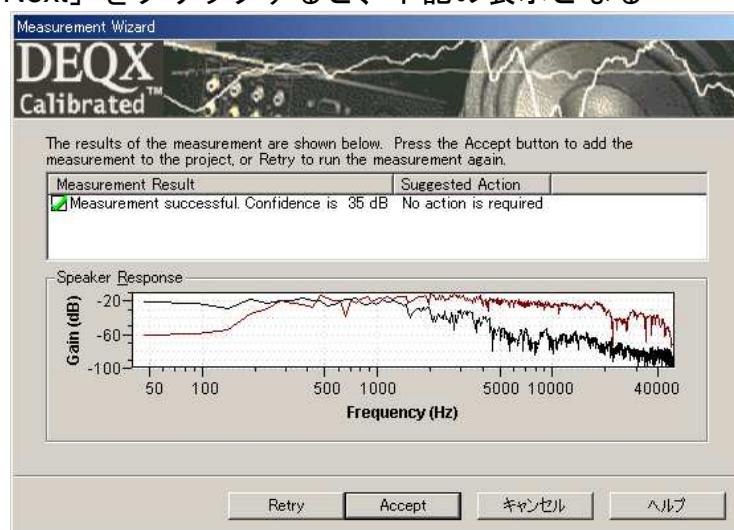


- ⑫ 測定する右側スピーカーを選んでクリック（今回は Right）します。

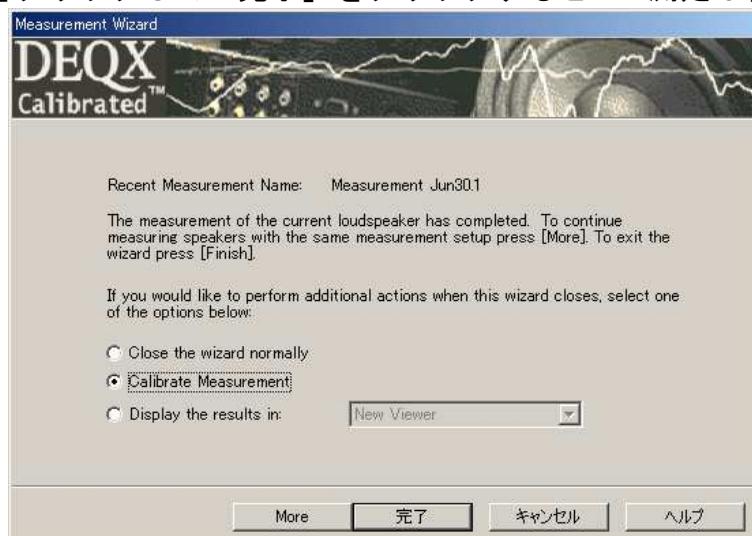


- ⑬ 「Run」をクリックすると、すぐに測定が開始されます。
→レベル調整は前ステップで行なっているので、ここでは不要です。

- ⑭ 終了したら「Next」をクリックすると、下記の表示となる



- ⑮ 「Accept」をクリックして「完了」をクリックすると SP 測定は終了です。



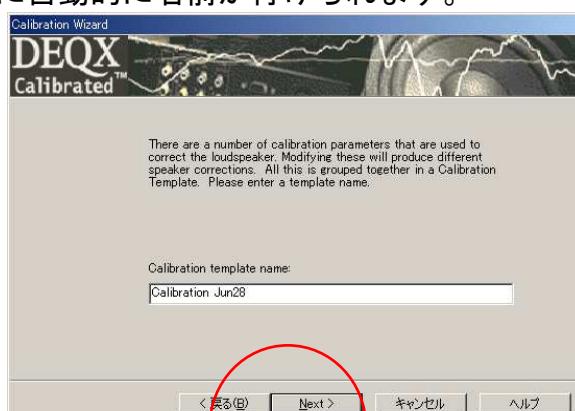
⑯ 「Next」をクリックすると自動的に「Calibration Wizard」に移行します。



⑰ 下記の表示となるので「Next」をクリックします。



⑱ Calibration ファイルに自動的に名前が付けられます。

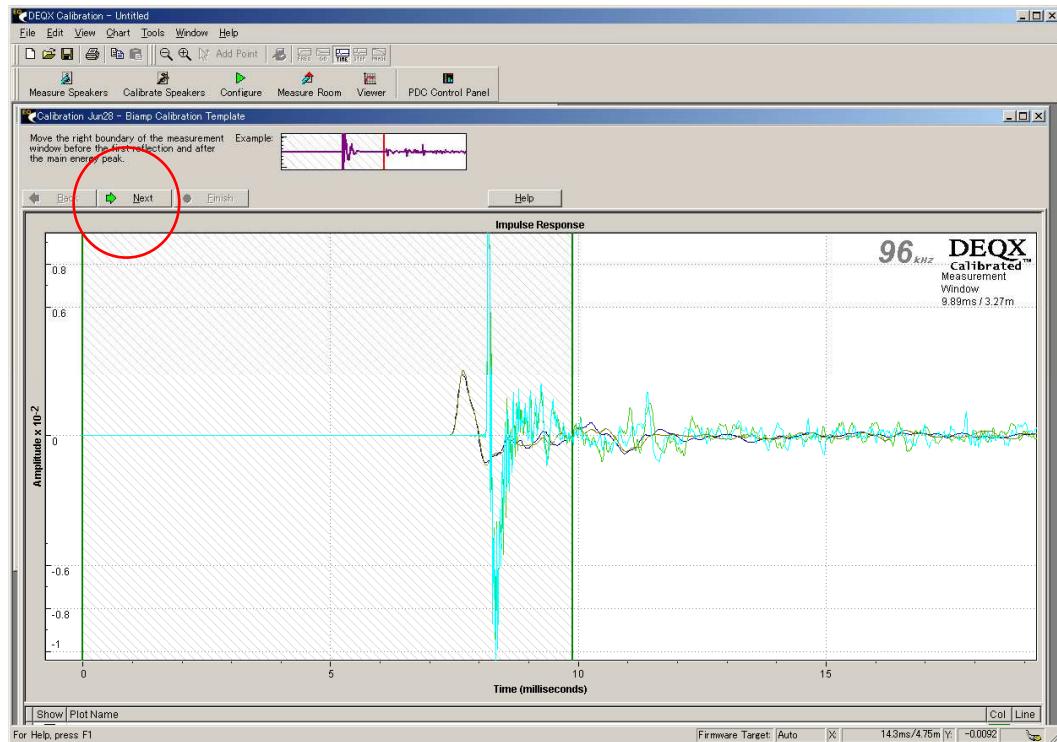


パラメーターの一覧が出るので内容を確認します。

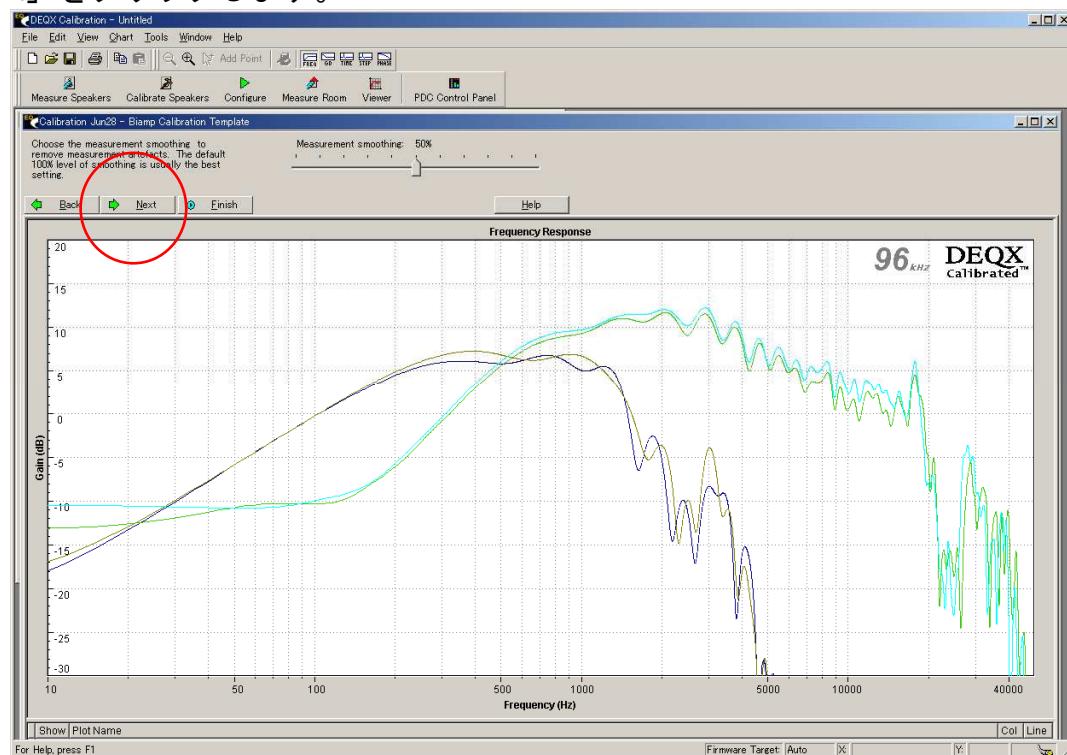


5. 「完了」を押すと測定データーがインパルス応答に変換された画面が出ます。

壁の最初の反射音の直前にカーソルを移動し「Next」をクリックします。
(反射音の見分け方については、[Kurizz-Labo の資料](#)を参照して下さい。)

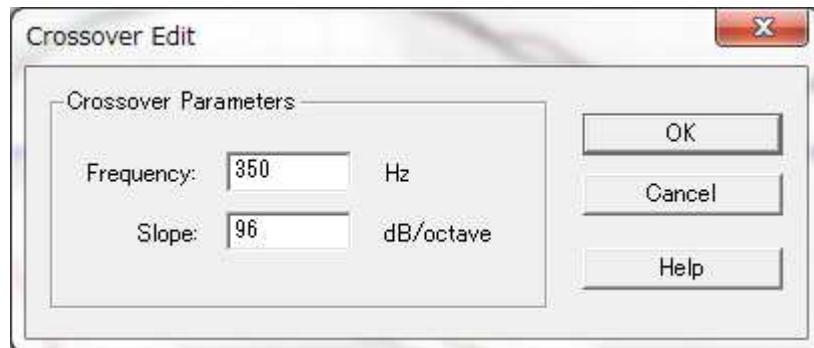


周波数特性の測定データー（反射音が除かれた直接音のみ）が表示されるので、左上の「Next」をクリックします。

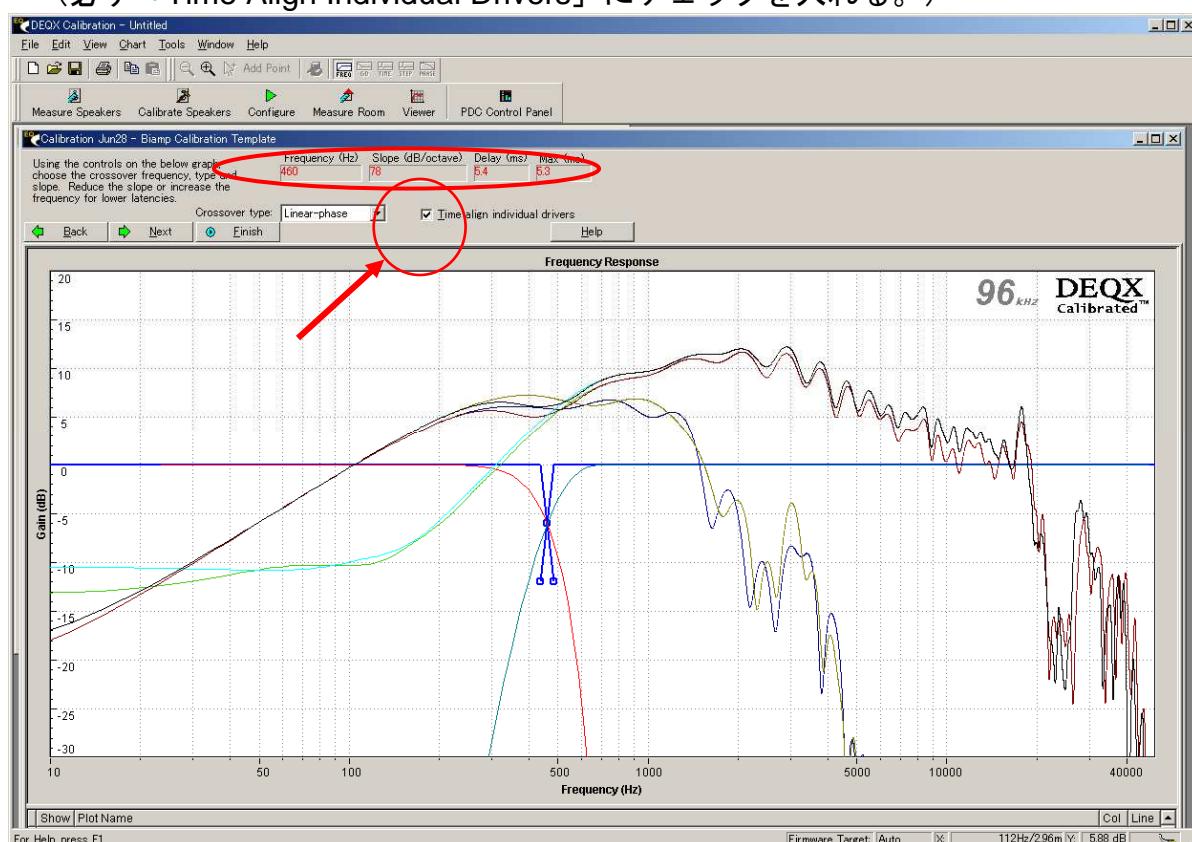


クロスオーバー（周波数とスロープ）を希望の値に設定します。

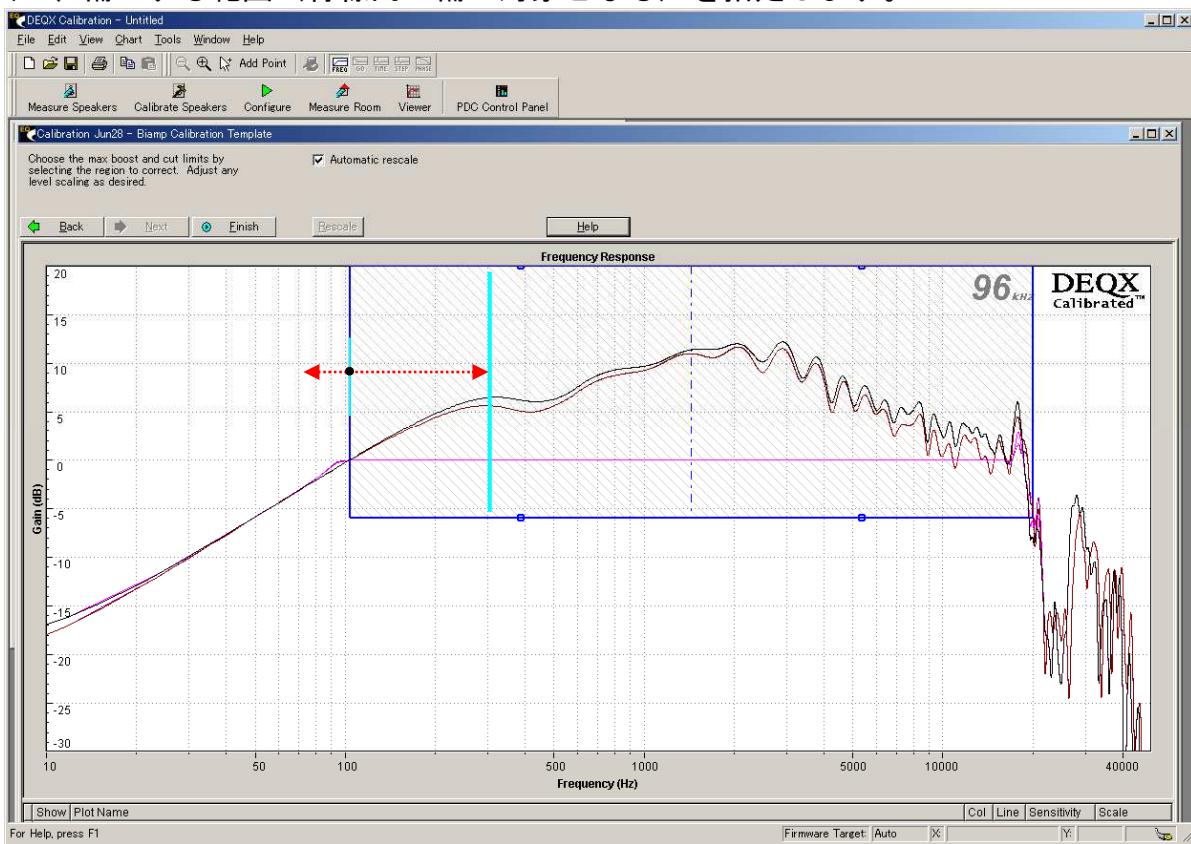
- ① 設定には二つの方法があります。
- ② 一つはグラフ内のポイントをマウスでつかんで移動する方法です。
 - ・表示されたクロスオーバーの中点をマウスで左右に移動する→周波数調整
 - ・下端にある二つのポイントのどちらかをマウスで移動する→スロープ調整
- ③ もう一つは数値で入力する方法です。
 - ・クロスオーバーの中点にマウスカーソルを置いて右クリックします。
 - ・表示されたメニューから「Property（プロパティ）」を選びます。



- ④ 上部の枠内に数値を入れてクロスオーバーとスロープを決定します。
 - ・マウスによる作業では細かい指定が困難なのでこちらの方法が便利です。
- ⑤ クロスオーバーの設定結果が画面上部に表示されます。
- ⑥ もし「赤字」で表示される場合はスロープの設定値を下げて下さい。
(必ず「Time Align Individual Drivers」にチェックを入れる。)



次に、補正する範囲（青線内が補正対象となる）を指定します。



- ① デフォルト設定値は、上限が+20dB、下限が-6dB になっています。
 - ② 低域側と高域側の設定は重要です。
 - ③ 室内でのスピーカー測定では壁の反射などの影響で低域のデーターには精度の限界があり、通常 100~200Hz 以下は正しい結果が得られません。
- このため、低域側の補正範囲は欲張らずに 100~300Hz 程度に設定する方が結果が良くなります。

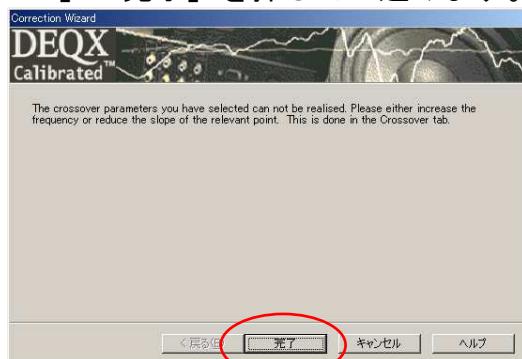
（初めてこの画面が出たときには測定データーから自動的に判定されます。）

Kurizz-Labo の推薦値は図の水色の線で、低域側の最初の山のピークに合わせます。

図の最初の位置（100Hz 付近）から推薦値の 300Hz に変更すると低域の量感が減ります。逆に 100Hz 付近にすると低域の量感が増しますので、トライ & エラーで調整します。

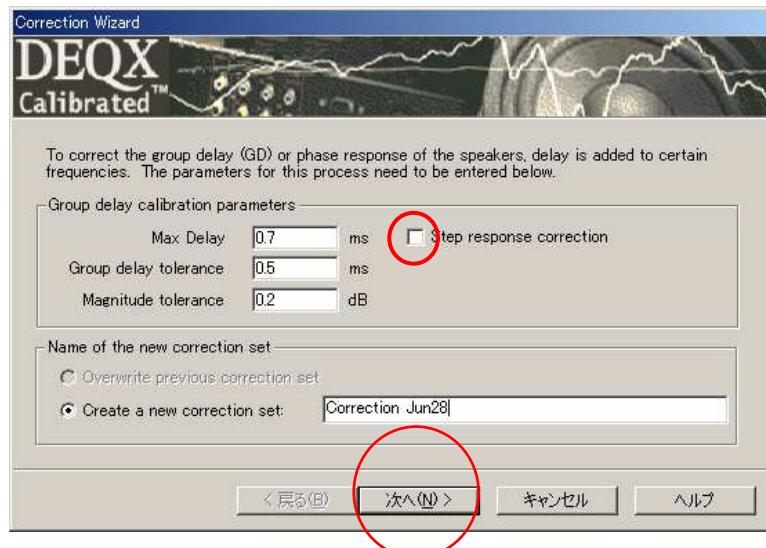
- ④ 高域側はユニットの自然な特性に合わせることが基本となります。
- つまりグラフに表示されたツィーターの実際の特性が 0dB のラインを下回る周波数を上限とする方法が無難です。
- ⑤ 図では 18~19kHz 程度が最適値となります。

以上で設定が完了し「Finish」「完了」を押してへ進みます。



6. Correction (補正データを作る)

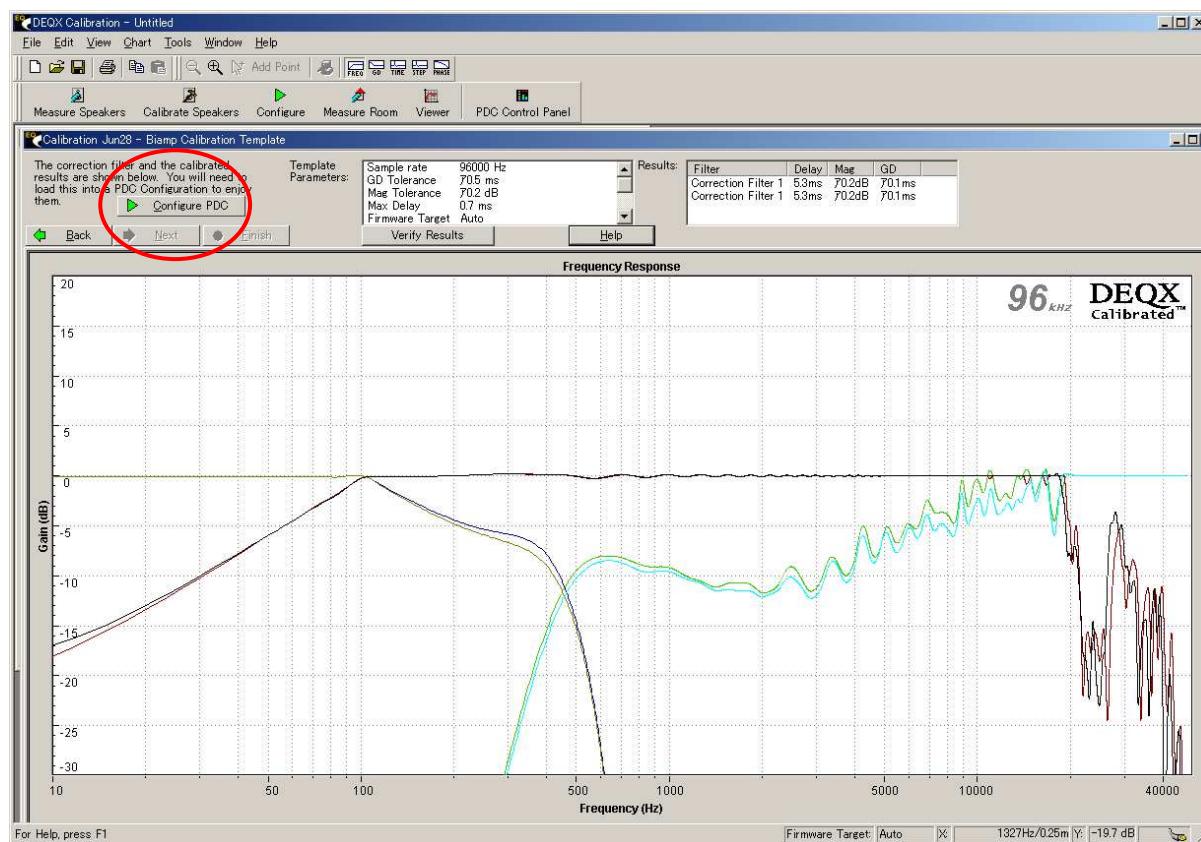
- ① 各種パラメーターを入力 (当初は全て既定値のままで良い)
- ② Step response correction の項目にチェックを入れる。
- ③ Set の名前は分かりやすいように日付などを入力してもよい。



- ④ 「次へ(N)」をクリックすると演算が開始される。Finishedまで行ったら「完了」



- ⑤ PC の能力で異なるが、数十秒程度の時間で補正データが作成される。
- ⑥ 「完了」をクリックすると次頁のグラフが表示される
- ⑦ 「Configure PDC」をクリックする



⑧ 新規に現れる下記の画面の「Next」をクリック



DEQX Configuration (PDC の基本構成の作成)

(実際の SP システムの構成によって設定内容は異なるが、ここでは「Bi Amp + Stereo Sub」の場合を例にして設定を行ないます。)

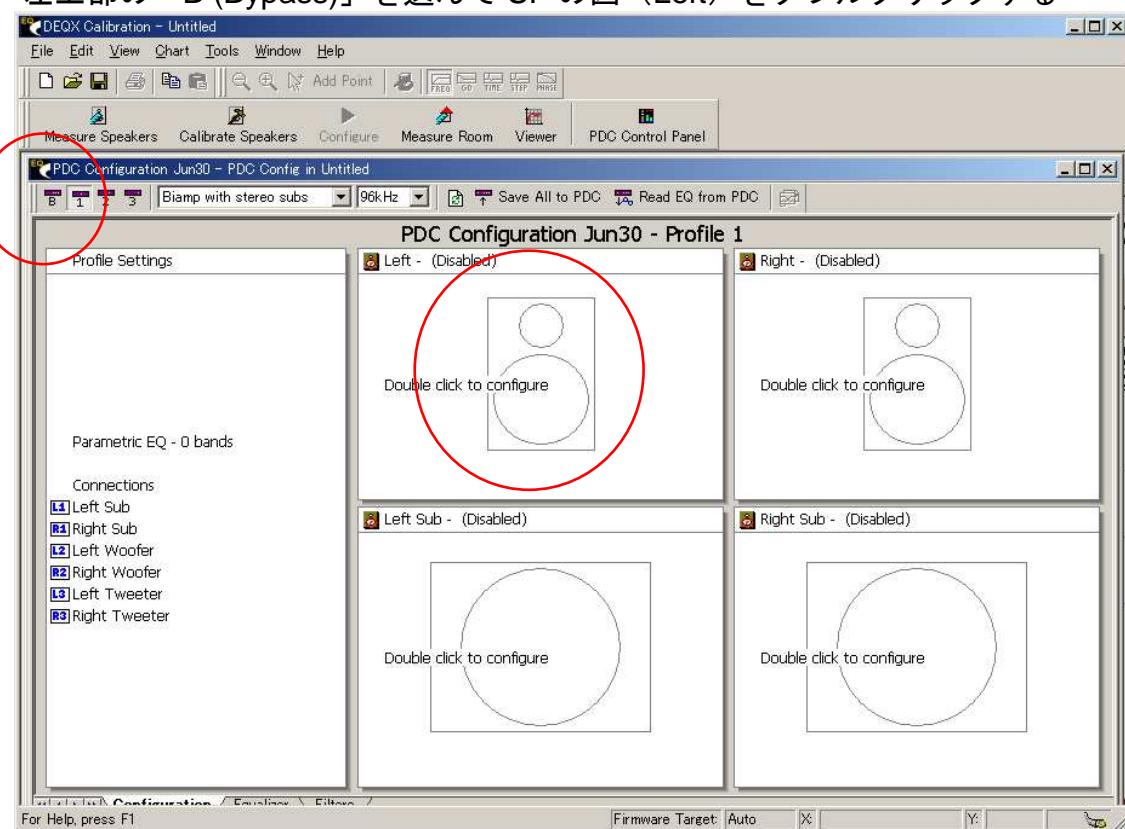
- ⑨ 名称を入力（何でも良い、日付など）、ここでは「Bi-amp with optional stereo subwoofers」を選んで「Create」



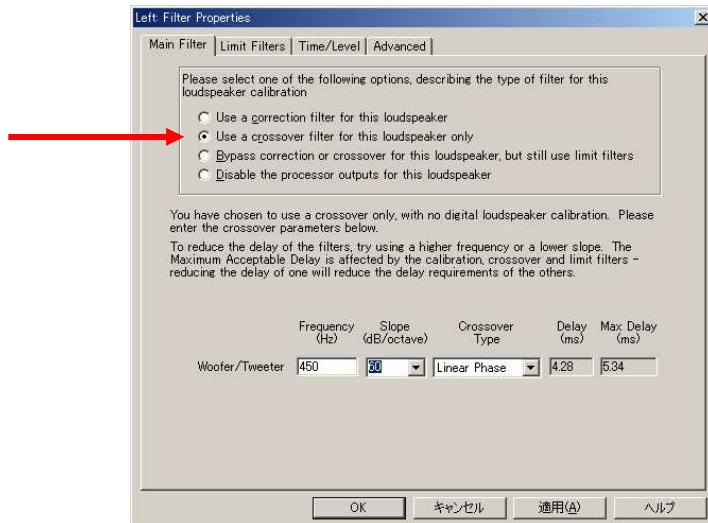
- ⑩ 「完了」をクリックすると DEQX Configuration 画面が表示される

7. PDC Configuration (PDC 基本構成の作成)

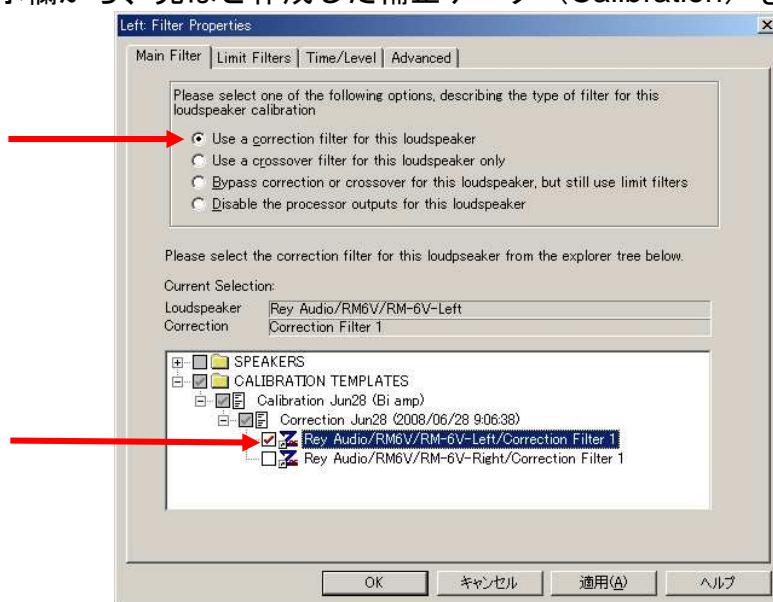
- ① 左上部の「B (Bypass)」を選んで SP の図 (Left) をダブルクリックする



- ② 上から 2 段目の「Use a crossover only」を選択
- ③ 下部の表示欄に、クロスオーバー特性を入力して「適用」、「OK」をクリック



- ④ 左チャンネルの設定が完了。右側も同様に設定する。
- ⑤ より簡単に行なうには、設定が完了した左スピーカーの図上で右クリックを行い、メニュー画面からコピーを選択。右スピーカーの図上で右クリックを行い、メニューからペーストを選択すると右側も同様に設定できます。
- ⑥ 左スピーカーの図をワンクリックした後「Control+C」でコピーし、右のスピーカー図をワンクリックし「Control+V」でペーストしても OK です。
- ⑦ 次に「1 (Profile 1)」を選び、スピーカー図の左側をダブルクリック
- ⑧ 今回は、一番上の「Use a correction filter」を選択
- ⑨ 下の表示欄から、先ほど作成した補正データ (Calibration) を選びます。



注) クロスオーバー周波数の最適値を探るために複数のクロスポイントを設定する場合は 11 頁に戻って必要な設定を行い新たな補正フィルターを作ります。そして、例えば Profile の 1 に 400Hz のフィルターを適用し、同様にして、2 に 450Hz、3 に 500Hz などと設定し、音楽を聴きながらリモコンで聞き比べます。

- ⑩ 右側も同様に行なう

Profile の使い方について

Profile は Bypass と P1、P2、P3 の計 4 個が用意されています。

使い方は次の 3 つが考えられます。

1. クロスオーバーを決定するための Profile 設定
2. DEQX による補正効果を確認するための設定
3. 好みの音質にセットし、音楽や気分で選択する

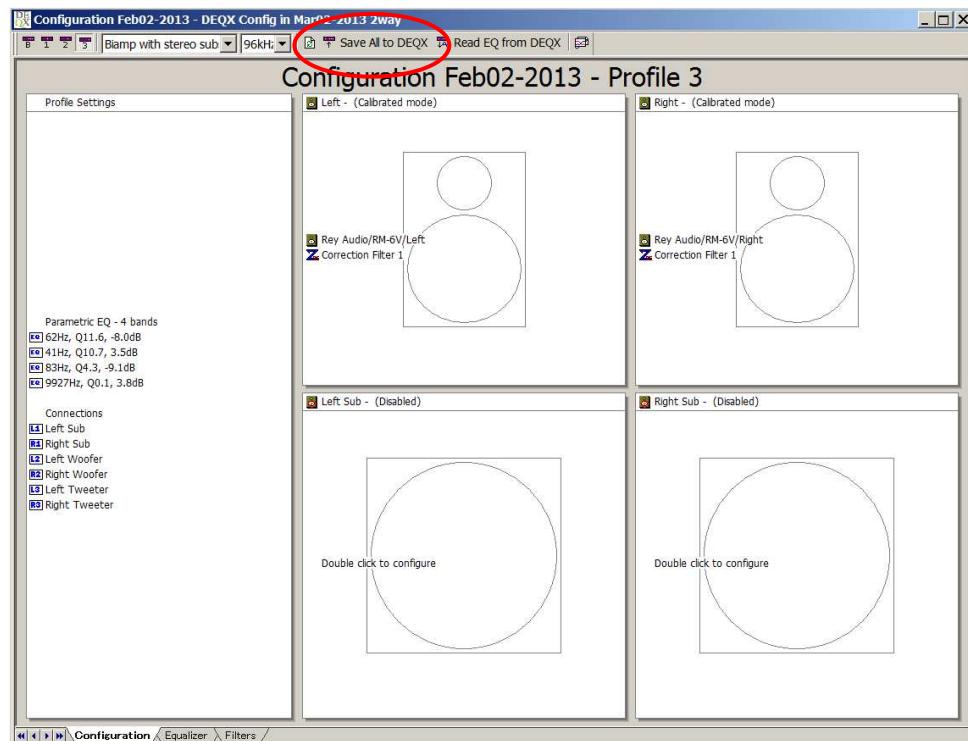
など、様々ですが、クロスオーバーは一度最適値が見つかれば役目は終わります。
補正効果の確認も結果が確認出来れば役目は終わります。

お薦めは 3 の方法です。例えば Bypass はその名の通りに DEQX の補正をしないポジションにして DEQX の効果を時々確認します。（2. の中の一つとして設定）

Profile の 1 には最も最適に調整された標準ポジションを設定。Profile の 2 はオールドジャズを楽しく聴くためのポジション、Profile の 3 にはクラシックの雰囲気を最大限に引き出すポジションなどとすれば、時々の気分や音楽のジャンルで使い分けることができて、楽しいかもしれません。

Profile の 2 や 3 は応用問題として考えて下さい。

- ⑪ Profile の設定が完了したら「PDC Configuration」画面の上部にある「Save All to DEQX」を押します。
- ⑫ この「Save All to PDC」を押した時点で、これまで PC 上で作成して来たデータが DEQX に送られ、DEQX 内部のメモリーに書き込まれます。

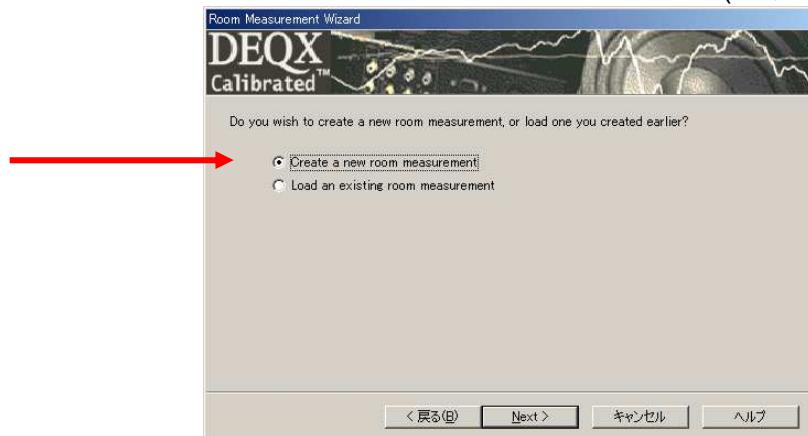


以上で、スピーカー・システム自体の測定、補正データ、マルチチャンネル・システム構築に必須のクロスオーバー周波数とスロープ設定は完成しました。

次の第 9 ステップでは「室内測定」を行ない、実際のリスニング・ポイントにおいて、どの様な周波数特性になっているのかを確認します。

Measure Room (室内測定)

- ① DEQX 本体とパワーアンプとの接続を確認します。
- ② マイクロフォンを通常のリスニングポジション付近に置き、両スピーカー間のセンタ一方向に向けて高さはおよそ耳の高さにセットします。
(マイクの近くに音を反射するような物(例えは測定の PC など)があると測定結果に影響するので事前に片付けておく)
- ③ 「Create a new……(新規測定)」するのか、「既存の測定データを使用」するのか、をここで選択します。第一回目は必ず「Create a new……(新規測定)」を選びます。



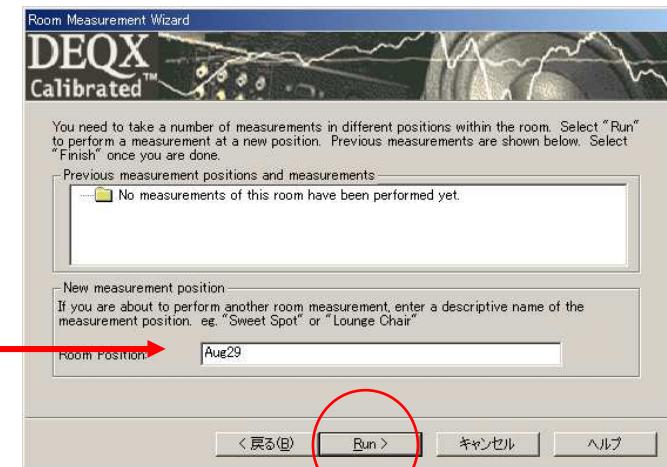
- ④ 「Room name」には「Mar10-1 no EQ」など、あとで分かりやすい名前を入れます
- ⑤ 「Include parametric filters」は必ずチェックを外しておく。
(次のステップで行なう Room 補正、または「PDC Control Panel」で任意の調整を行なった効果を測定したい場合にはチェックを入れる。)
- ⑥ Source の設定が「1.4s Sweep(96k)」であることを確認しておいて下さい。
- ⑦ 初めて測定する時は Correction Filter (補正フィルター) で決定したクロスオーバー周波数と同一設定の「Profile」を選択します。
(ここでは「Profile 3」を選択している。)
- ⑧ 「Measure drivers concurrently」にチェックを入れます。
(通常の、Tweeter と Woofer を同時に測定する場合はこの設定とする)
- ⑨ 最初に左側から 9 回、その後右側のスピーカーから 9 回、別々にスイープ音が出来ます。



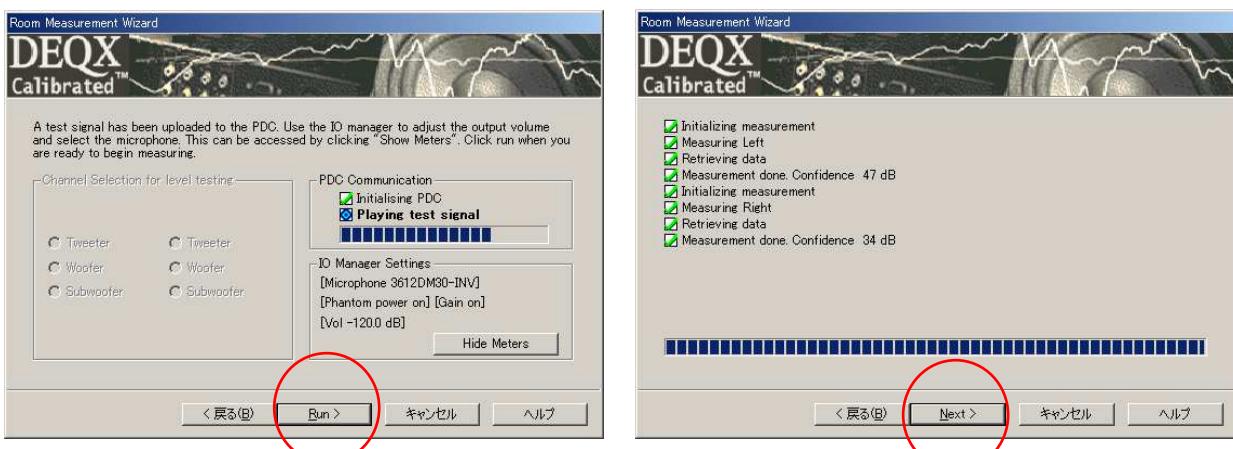
- ⑩ 音を出すピーカーにチェックを入れる
 ⑪ 通常は、Left と Right にチェックを入れ、Sub スピーカーは除外します。



- ⑫ Room Position を聞いて來るので入力（何でも OK、ここでは日付）

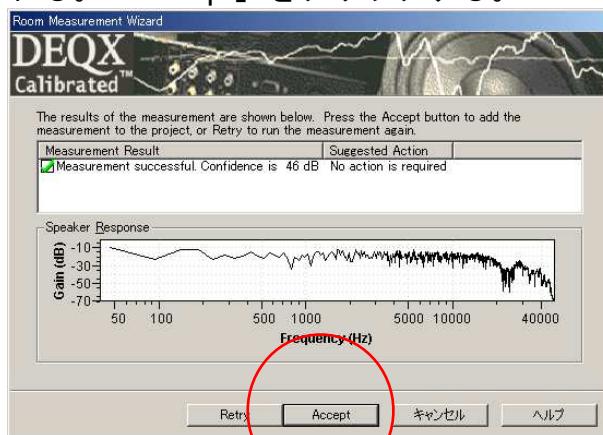


- ⑬ Run を押すとレベル調整用の信号が出るのでコントロールパネルの Master Volume を調整して、Input レベルを「90~95dB」にしておく。

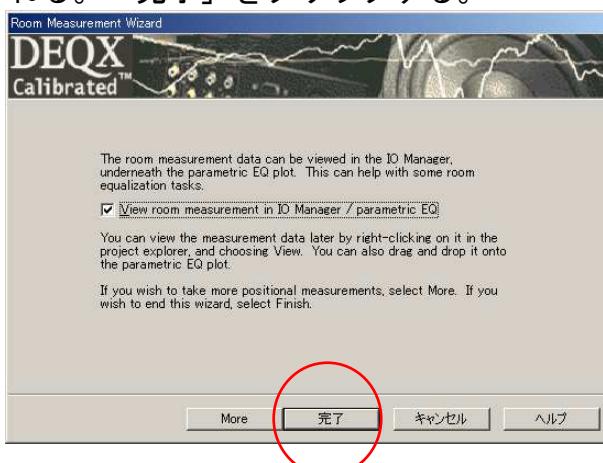


- ⑭ 「Run」をクリックして開始。→ 終了したら「Next」をクリック

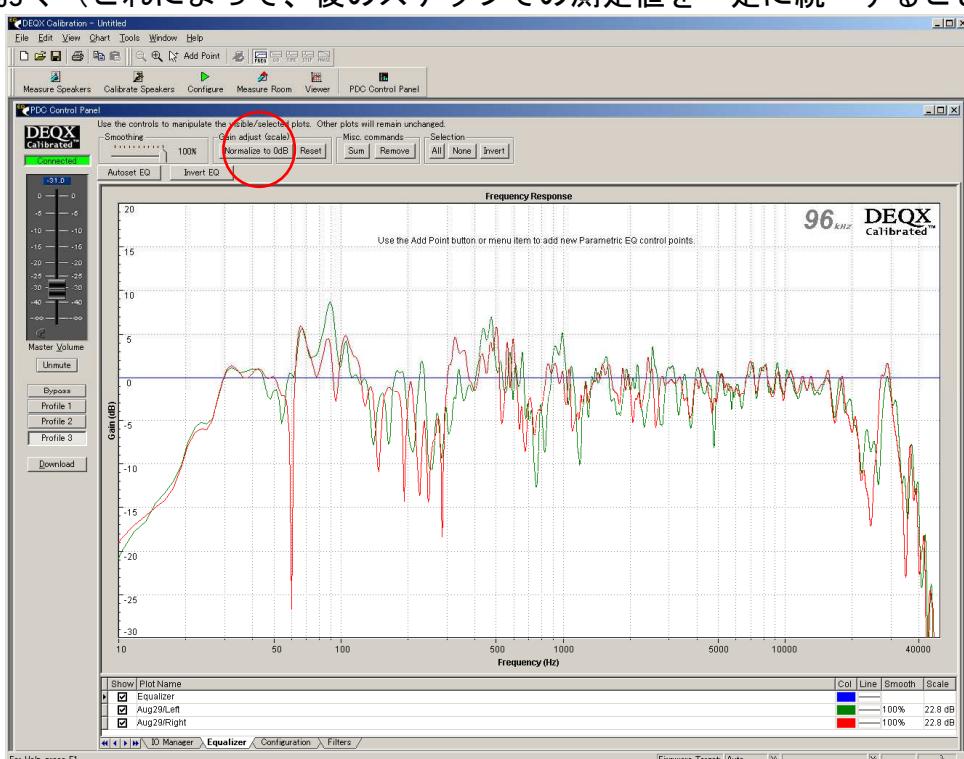
- ⑯ 下記が表示される。「Accept」をクリックする。



- ⑯ 下記が表示される。「完了」をクリックする。



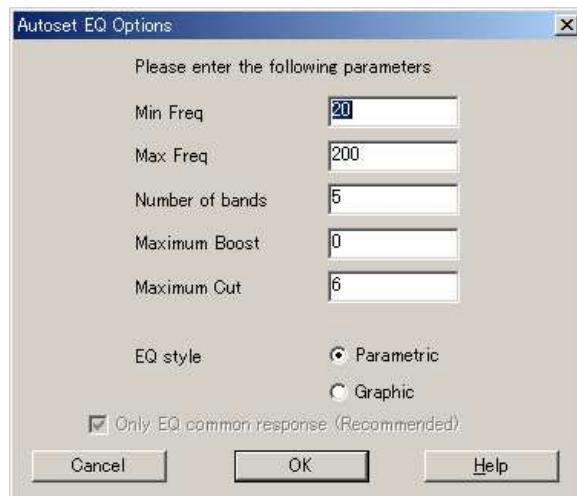
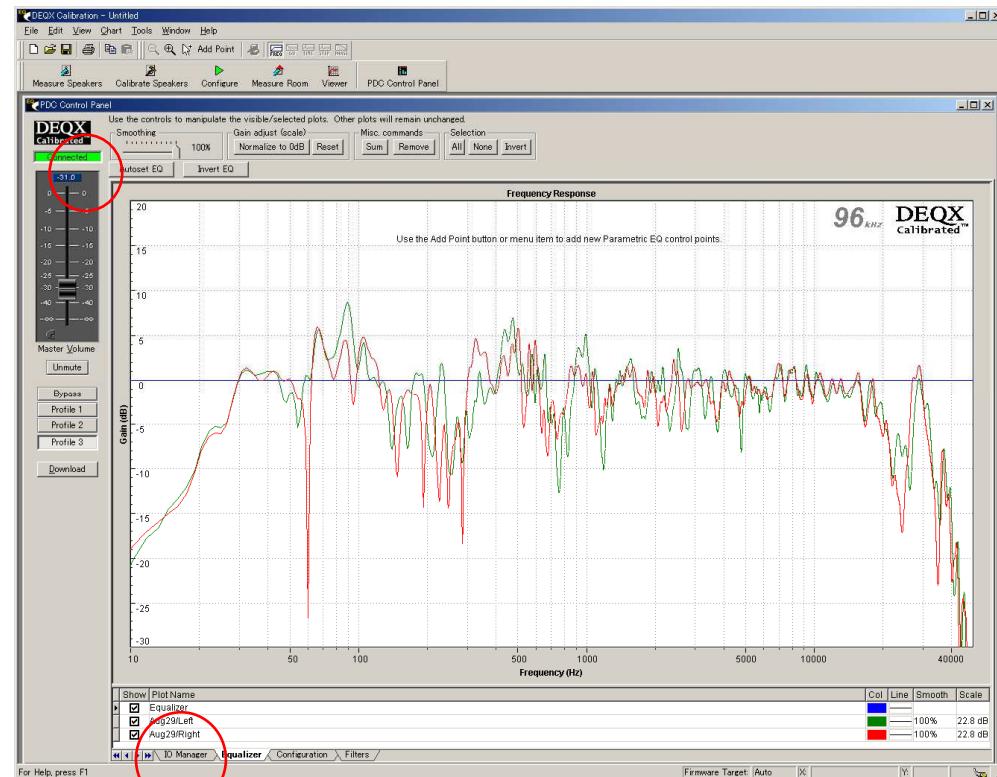
- ⑰ リスニング・ポジションで測定した周波数特性が表示されます
 ⑱ ここで、左上にある「Normalize to 0 dB」をクリックして、レベルを標準にしておく（これによって、後のステップでの測定値を一定に統一することができる）



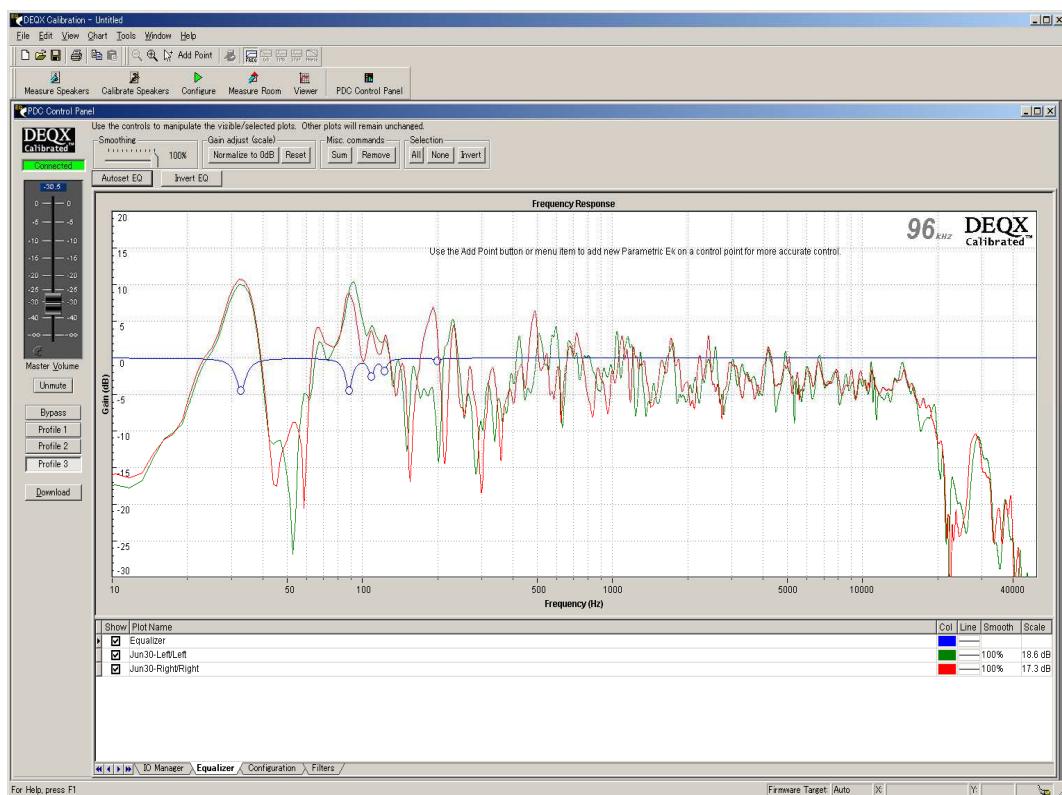
- ⑯ PDC Control Panel の左側にある「Profile 3」を選択
- ⑰ PDC Control Panel の下部にある「Equalizer」タグを選択

定在波の除去とマニュアル EQ

- ① 上部にある「Autoset EQ」をクリックし、パラメーターを入力（当初は、とりあえずそのままにしておく）



- ② 「OK」をクリックすると定在波を補正したデータが作成されます。
※Kurizz-Labo の推奨は上記の Maximum Boost を 6、Maximum Cut を 20 にします。



- ③ この操作は DEQX 本体の EQ を直接操作していますので、EQ データはリアルタイムに（操作と同時に自動的に）DEQX 内部に保存されて行きます。

以上で「自動補正」に関する調整は、全て完了したことになります。しかし、ここで EQ データを PC に保存しておかないと、今までのデータは上書きされたり、消滅してしまうおそれがあります。

次のステップでは、これらのデータを PC の HDD に保存する方法を解説しています。

- ① Configure 画面を読み出します。
- ② 画面の右上にある「Read from DEQX」をクリックします。
- ③ これで DEQX に直接設定した EQ 情報が PC にダウンロードされます。
- ④ この状態でファイルに保存すると測定データーなどとともに EQ データーも PC に保存することができます。
- ⑤ 将来、EQ などを再設定した際、元に戻したい場合はここで保存したファイルを読み込んで、同じ Configure 画面にある「Save All to DEQX」をクリックすればこの時のデーターが全て DEQX に送られて、元通りのデーターで DEQX が働き来ます。

参考：ファイル名について

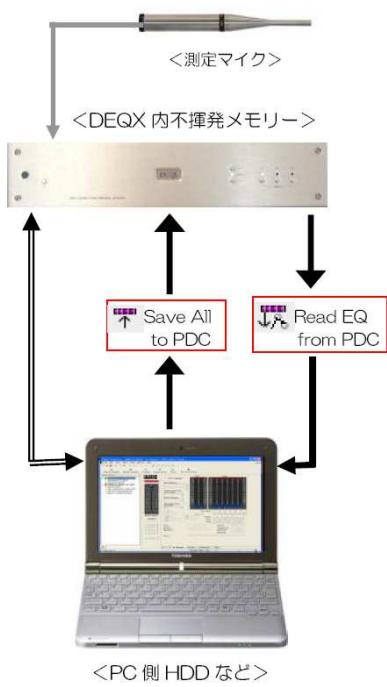
ファイル名は英語（半角）でも、日本語（全角）でも255文字まで使えます。

一例として：

基準設定ファイル名→	TAD_2Way_010222_org.mzd	
Save as後のファイル名→	<u>TAD_2Way_010223-v1_fc350Hz.mzd</u>	
システム構成	日付	チューニング内容

- (1) システム構成は絶対に変更しないという場合は「システム構成」は省略できます。
- (2) 一日に何度も変更する場合は日付の後に「-v1」 「-v2」などを付けた方が便利かも知れません。
- (3) チューニングした内容「fc350Hz」などをファイル名に加えておけば、さらに判り易くなると思います。

<DEQX の保存情報概念図-その2>



DEQX内メモリーに保存されるデータ

(★はDEQX内にのみに保存されるデータ)

★PDC Control Panel (操作パネル)

★EQ設定 (Auto & マニュアル)

★入力、ch レベル、極性等の設定

Configure (システム設定)

(Bypass、P1、P2、P3の設定情報)

(SP補正データ、クロス設定情報など)

PC内部 (HDD等) に保存されるデータ

(◆はPC内にのみに保存されるデータ)

◆Microphone のデータ

(マイク補正データ)

◆Measure Speakers (SP測定)

(スピーカー測定データ)

◆Measure Room (ルームの測定と補正)

(室内測定データ)

Configure (システム設定)

(Bypass、P1、P2、P3の設定情報)

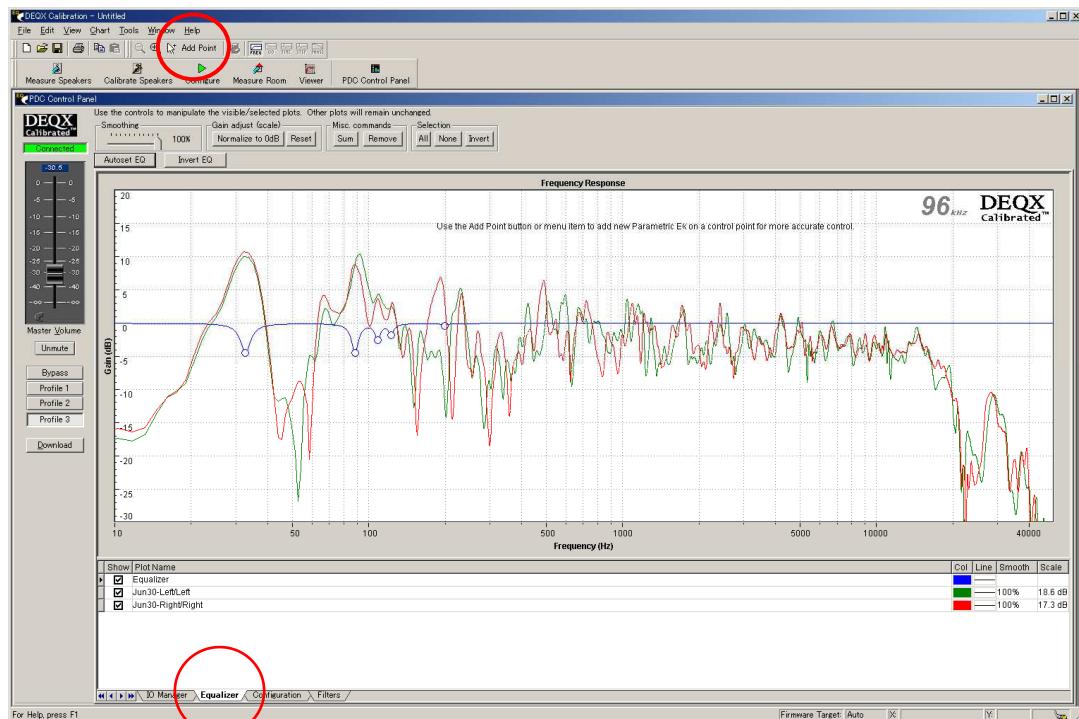
(SP補正データ、クロス設定情報など)

Calibrate Speakers (SP測定)

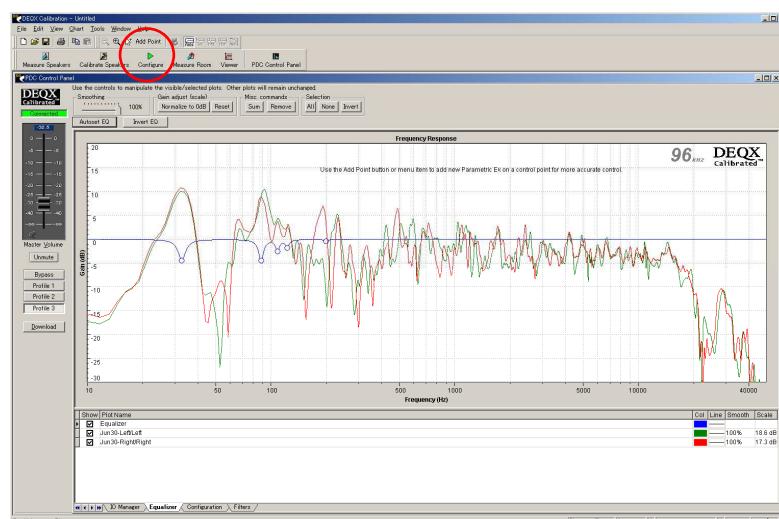
(SP補正データ、クロス設定情報)

さらに、自分の好みの音質に微調整する方法

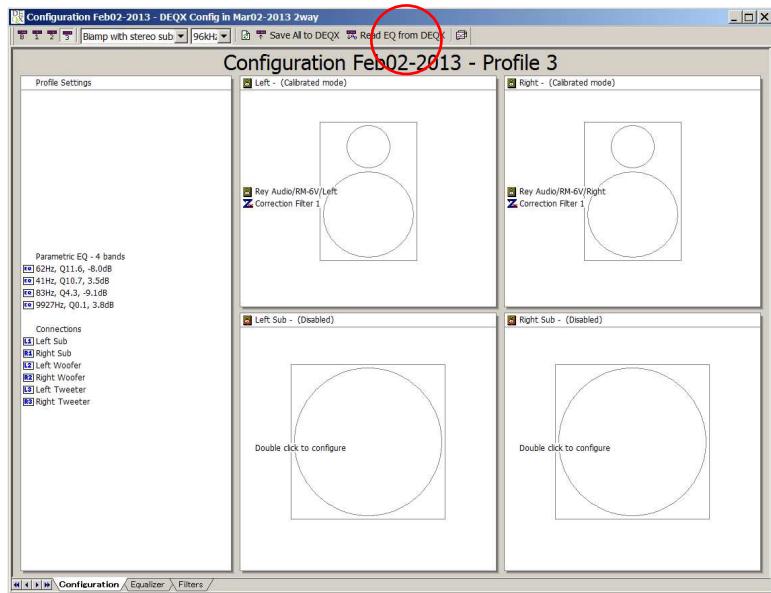
- ④ 「PDC Control Panel」の下部にある「Equalizer」タブを選択
- ⑤ 「Equalizer」画面の青線は EQ カーブを示しており、これをマウスで操作することでリアルタイムに音色を変化させることができます。
- ⑥ 画面上部の「Add Point」をクリックしてから、EQ カーブを示す青線上の希望の周波数近辺をクリックします。
- ⑦ 青線上に大小 3 点の「O」が出ます。これは中央「O」が周波数の中心、左右の「O」が「Q」を表しています。



- ⑧ クリック＆ドラッグで自由に EQ カーブの調整ができます。この操作は DEQX 本体の EQ を直接操作しているので、データはリアルタイム（操作と同時に）に DEQX 内部に書き込まれて行きます。
- ⑨ DEQX に書き込まれたデーターを PC に保存するには再び「Configuration」をクリックします。左側にある Profile 1, 2, 3 をクリックすると、微調整した EQ カーブが確認できます。



- ⑩ ここで、「Read from DEQX」をクリックし、DEQX に書き込まれた EQ データを PC 側に読み込みます。これを行なわないと、PC 側に EQ データが読み込まれません。



- ⑪ 最後に、忘れずに「Save」を行ない、このデータを PC の HDD に保存して下さい。これで完璧です。

基本設定はここまで完了です。心おきなく音楽をお楽しみ下さい。

EQ の効果と確認方法

ここで説明している「EQ の効果と確認」は、必ずしも必須のプロセスではありません。しかし、自分自身が Auto EQ や手動で微調整を加えた EQ が、どの様な周波数特性を示すのか、最終的に確認しておくのも楽しくかつ大切なポイントです。これを元にさらに EQ に微調整を加えて、より完成度の高い EQ カーブへの改善を楽しんで下さい。

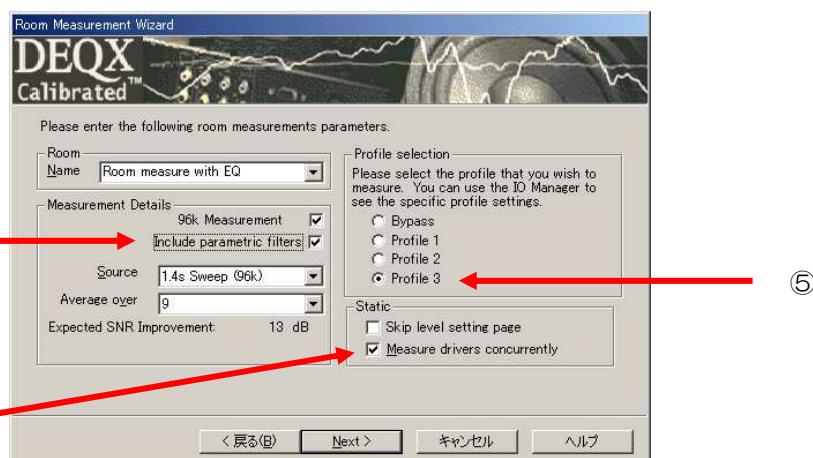
Room Measurement (設定調整後の確認用測定)

ここでは、「Room Measurement」で修正した周波数特性を、再確認するための測定を行ないます。

- ① PDC2.6 本体とパワーアンプとの接続を確認しておく
- ② マイクロフォンを、通常のリスニング・ポジションにセットする
- ③ 「Create a new……(新規測定)」を選び、「Next」クリックする



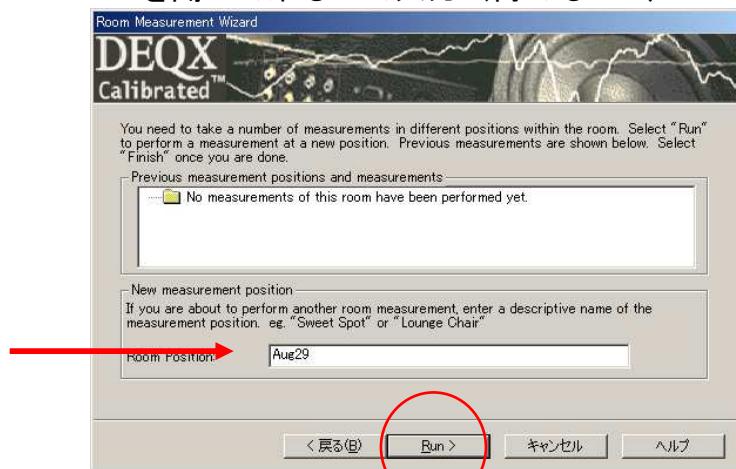
- ④ 「Include parametric filters」にチェックを入れる。これによって、スピーカーから再生される測定信号は設定された補正 EQ の特性が含まれたものとなる。



- ⑤ Correction Filter (補正フィルター) で決定したクロスオーバー周波数と同一設定の「Profile」を選択する。
- ⑥ 「Measure drivers concurrently (Tweeter と Woofer を同時に測定する)」にチェックを入れる。最初に左側から 9 回、その後右側のスピーカーから 9 回、別々にスイープ音が出る。マイクロフォンはリスニング・ポジションにセットする。
- ⑦ 音を出すピーカーにチェックを入れる（今回の例では、Sub スピーカーを除いた Left と Right にチェックを入れる）



⑧ Room Position を聞いて來るので入力（何でもOK、ここでは日付）



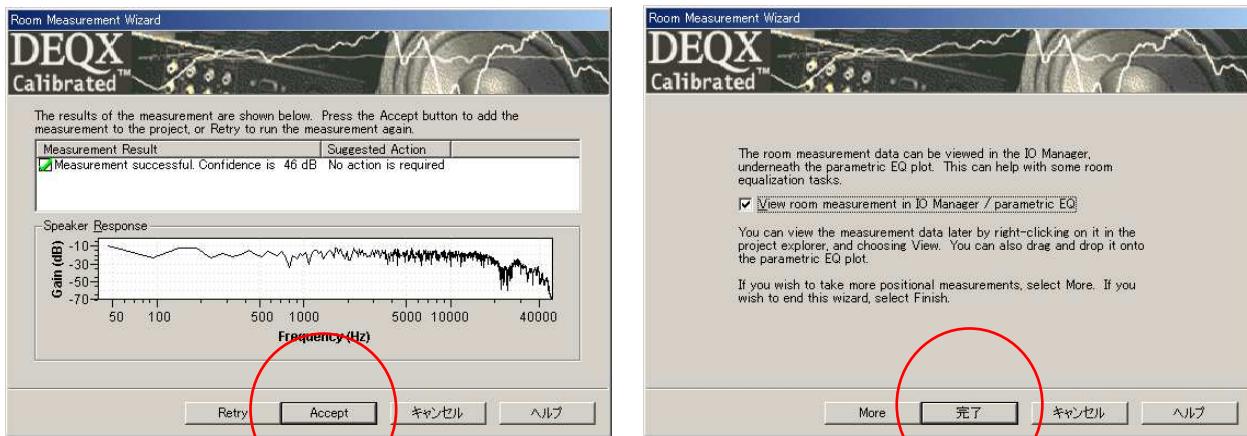
⑨ 「Run」をクリックするとレベル確認用の信号が出るのでコントロールパネルの Master Volume を調整して、Input レベルを大体「95dB」にしておく。



⑩ 「Run」をクリックして測定を開始。→ 終了したら「Next」をクリック

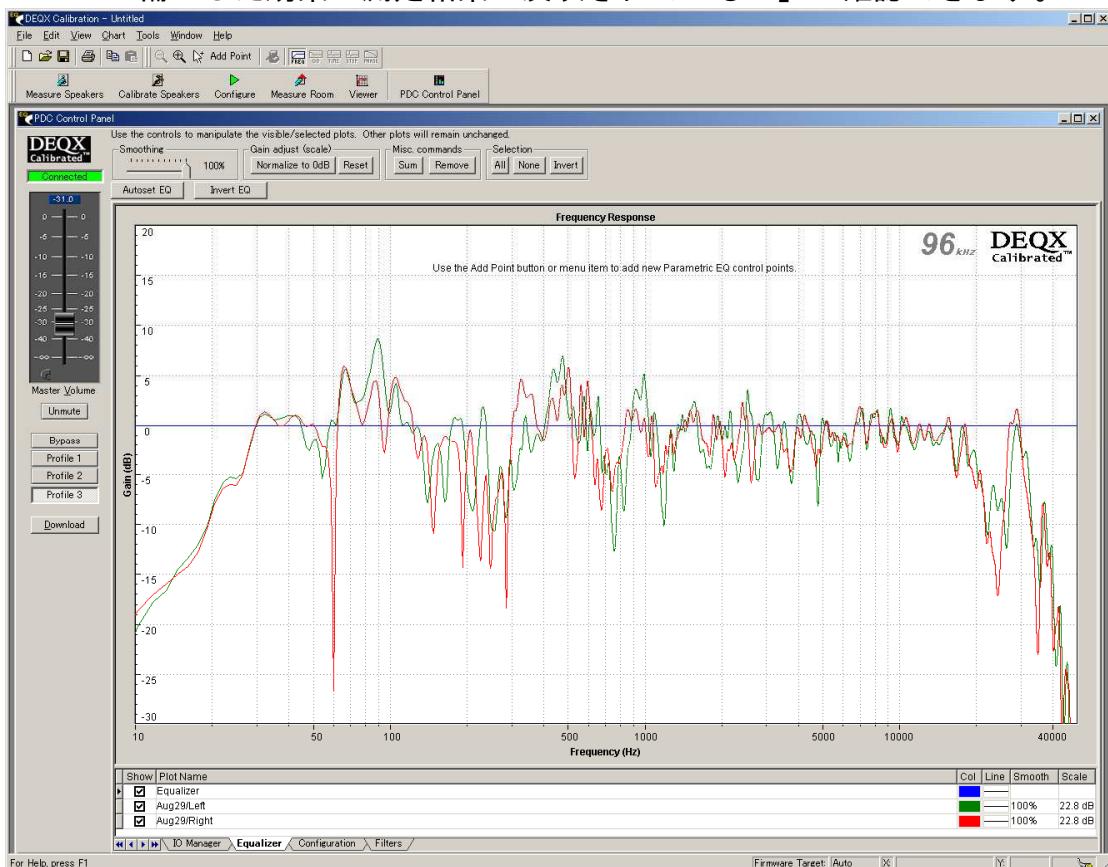


⑪ 「Accept」をクリックし、次の画面で「完了」をクリックする。



⑫ リスニング・ポジションで測定した周波数特性が表示される。

「補正した効果が測定結果に反映されているか」が確認できます。



以上で「補正後の確認」の作業は、全て完了しました。さらなる改善を行なう場合は、今までのプロセスを繰り返せば、より完成度の高い EQ の作成が可能です。

なお別記「応用編」では、JBL システムからタンノイの音を出す、と題して、DEQX の高度なチューニング方法を解説する予定です。