

オーディオを楽しくする

DEQX™

設定術

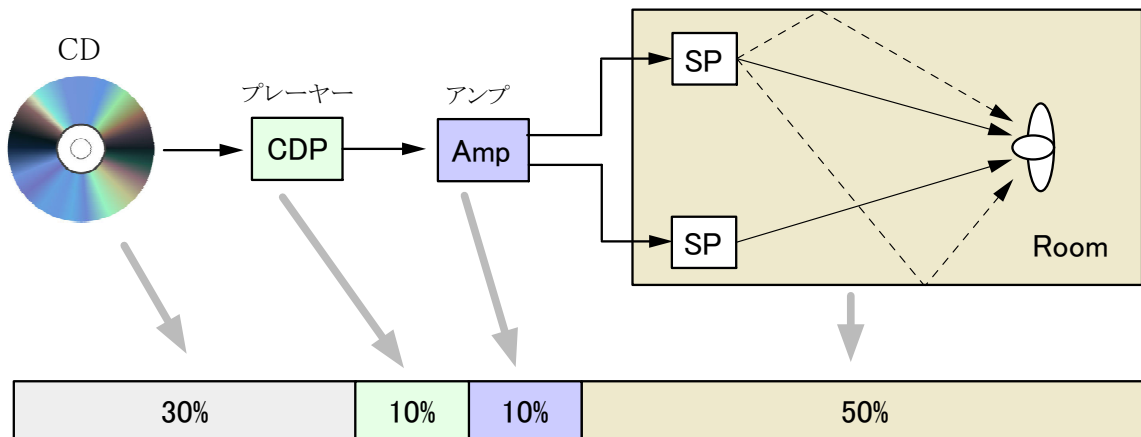


Kurizz-Labo  
クリズラボ

# わけ DEQXが必要な理由-1

## ■ 再生システムの構成要素と再生音質への影響

プログラムソースからリスニングポジションまでのプロセスで、それぞれの要素が最終的な音質を左右する度合いを考えてみました。

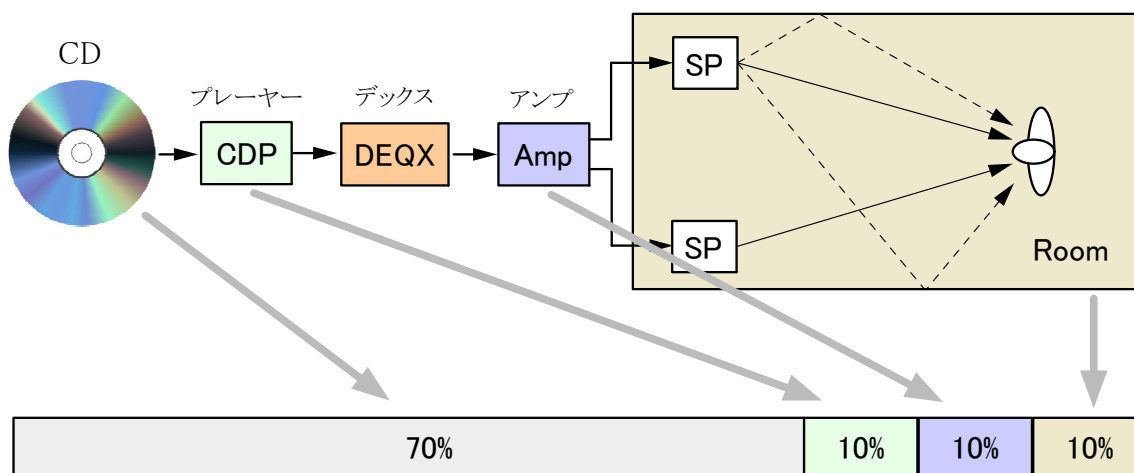


【図1】 主な構成要素の音質への影響度

- プログラムソースの品質も実は様々ですが、それが私達の耳に到達するまでには再生システムの様々な影響を受けて変質してしまいます。
- 例えば機器の歪みや雑音、あるいは個性という名のクセによる色付けやマスキング、さらに部屋の影響ではプログラムソースを本質的に変えてしまう危険性すらあります。
- 再生システムの理想はプログラムソースに記録された情報をいささかも変質させずに私達の部屋に解き放ち、記録された姿をそのまま再現することです。
- そのためには装置全体が無色透明で、情報がそのまま通過 (Transparency:トランスペアレンシー) できることが極めて重要です。
- 装置に個性(クセ)があれば、調味料を入れ過ぎて素材の味が判らなくなった料理と同じ状態になってしまうことでしょう。
- マイクロフォンやスピーカー、カートリッジなどの機械的な振動と電気信号を相互に変換するトランスデューサーはいまだに未完成な領域にあります。
- 機械的な振動には必ず共振や分割振動が伴うため、20Hzから20kHzという1,000倍に及ぶオーディオ帯域の全てを正確に再現するのは今日でも極めて困難です。
- 中でもスピーカーは条件が最も厳しく、程度の差はあっても構造的、物理的な問題から生じるクセがあり、さらに設置条件や部屋の影響も大きく受けてしまうため、再生システムの中で最も注意しなければならない部分なのです。[図1]

## わけ DEQXが必要な理由-2

### ■ DEQX投入後の再生音質への影響度は？



【図2】主な構成要素の音質への影響度

- 最新のテクノロジーを投入した今日的な再生システムにおいても、スピーカーと部屋は最も未完成で不完全な部分であり、最終的な再生音の質に著しい影響を与えています。
- こうした宿命的な欠点を最新のデジタル技術で解決するために誕生したのがDEQXです。

「Digital EQualizer and X(Cross)-over」 => "DEQX"

■ DEQXはスピーカーのクセを取り除き、性能を極限まで向上させます。

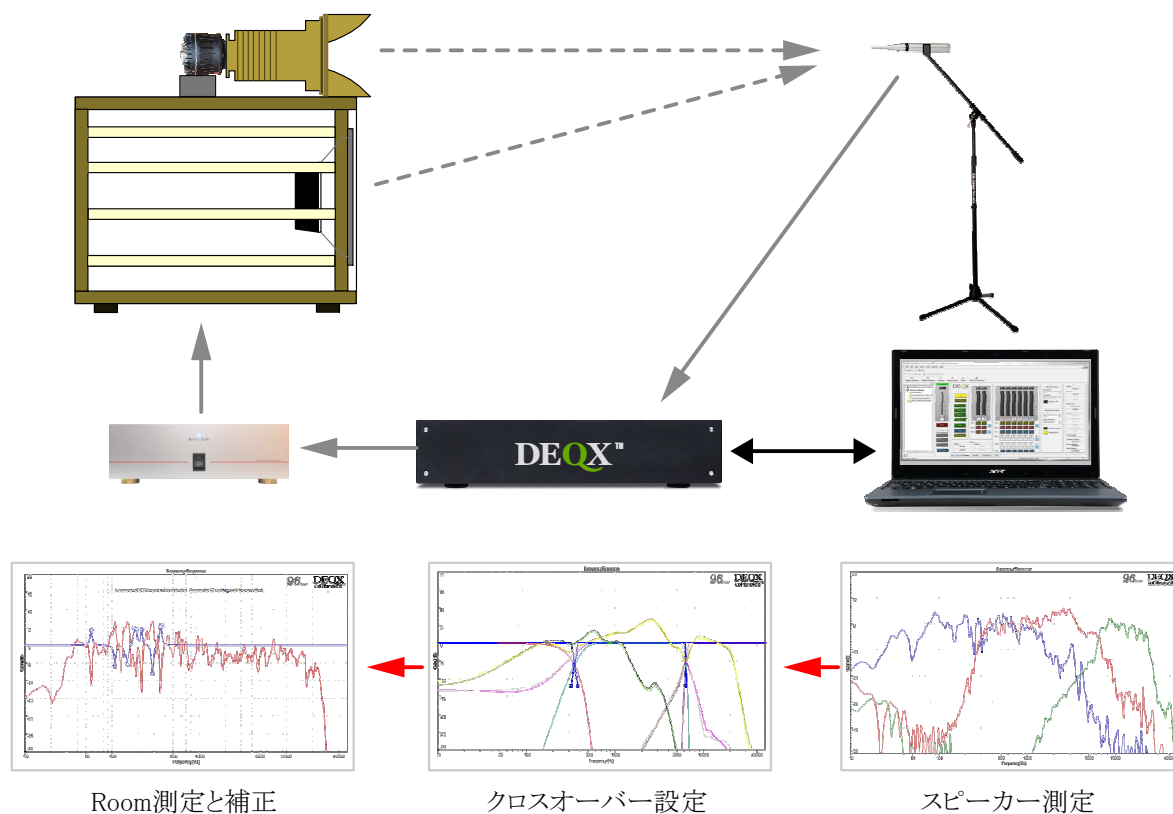
■ DEQXは部屋の伝送特性から生じるクセや欠点を劇的に改善します。

- この二つの要素を従来の手法で改善するのが極めて困難です。
- 例えばスピーカーの性能を向上させても設置条件次第という課題が残ります。
- 部屋を建築的に改善すれば多額の経費が掛かり、結果は完成してみないと判りません。
- DEQXは再生システムが設置された部屋でスピーカーと部屋を測定し、そのデータに基づいてスピーカーを補正し、部屋の特性を劇的に改善します。【図2】
- この結果、プログラムソースが再生音質を決定する理想的な再生システムになります。

# わけ DEQXが必要な理由-3

## ■ DEQXの活用で広がるシステムの自由度と完成度

～ DEQX調整マニュアルへの招待状 ～

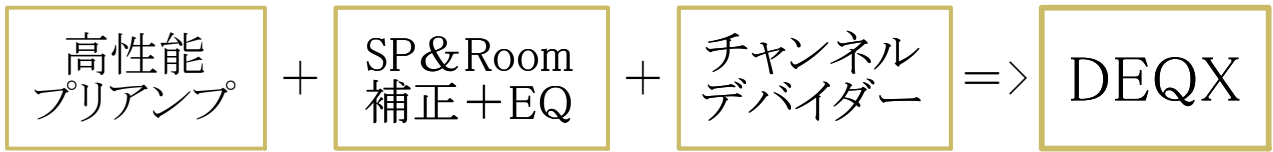


### < DEQX設定のイメージ >

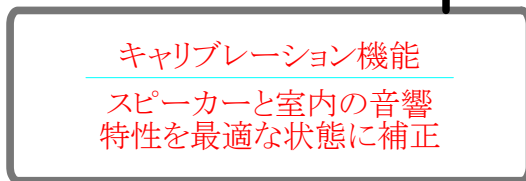
- ・ 馴染みのないマイクロフォンのセット。パソコン操作も専門用語や英文の注意表記ばかり。
- ・ 「音響」に関する知識も多少は必要となるなど、電源ケーブルやラインケーブルの交換に比べると少しばかり勇気が必要なことも確かです。
- ・ しかし、その結果は想像を遥かに超える具体的な音質の向上をもたらしてくれるのです。
- ・ 素材の鮮度や持ち味、深みなどが判る料理と同様、透明になった再生システムを通じて記録された時の演奏が鮮やかに再現され、音楽そのものが現れるのです。
- ・ このDEQXの魅力を簡単に引き出すことができる実践マニュアルの制作を開始しました。
- ・ マニュアルは出来たページから順次公開する予定ですが、完成までは遠い道のりです。
- ・ 疑問、質問を頂いてより良いものにしたいと考えています。お便りをお待ちしております。



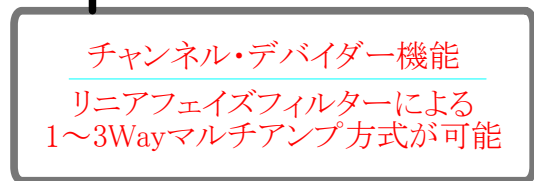
# DEQXの基本機能



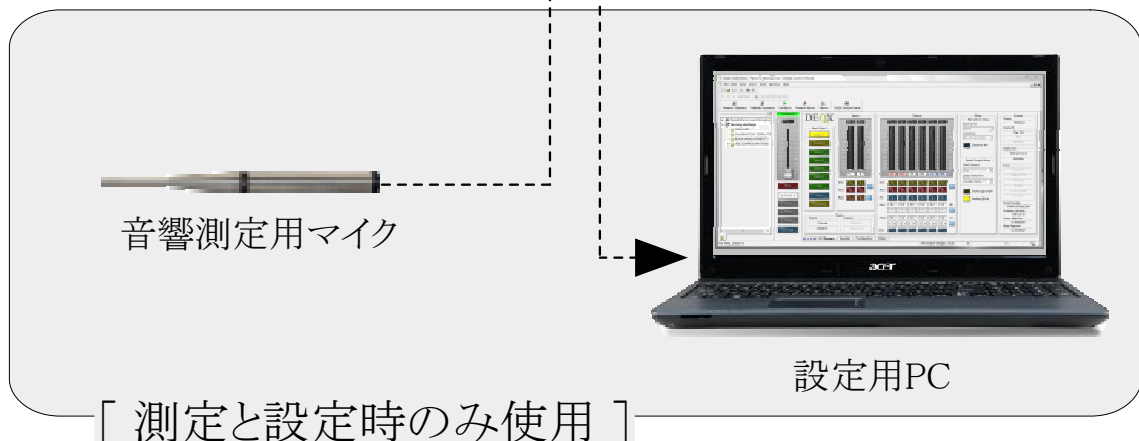
シンプルで高性能なプリアンプ機能



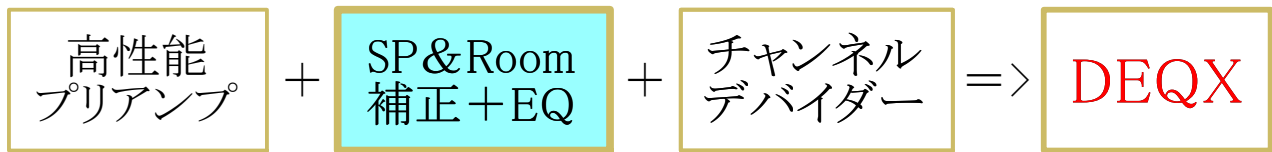
驚異的な音響特性改善機能



超高性能なchデバイダー機能



## DEQXの基本機能

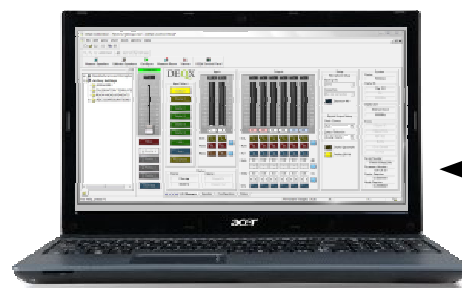
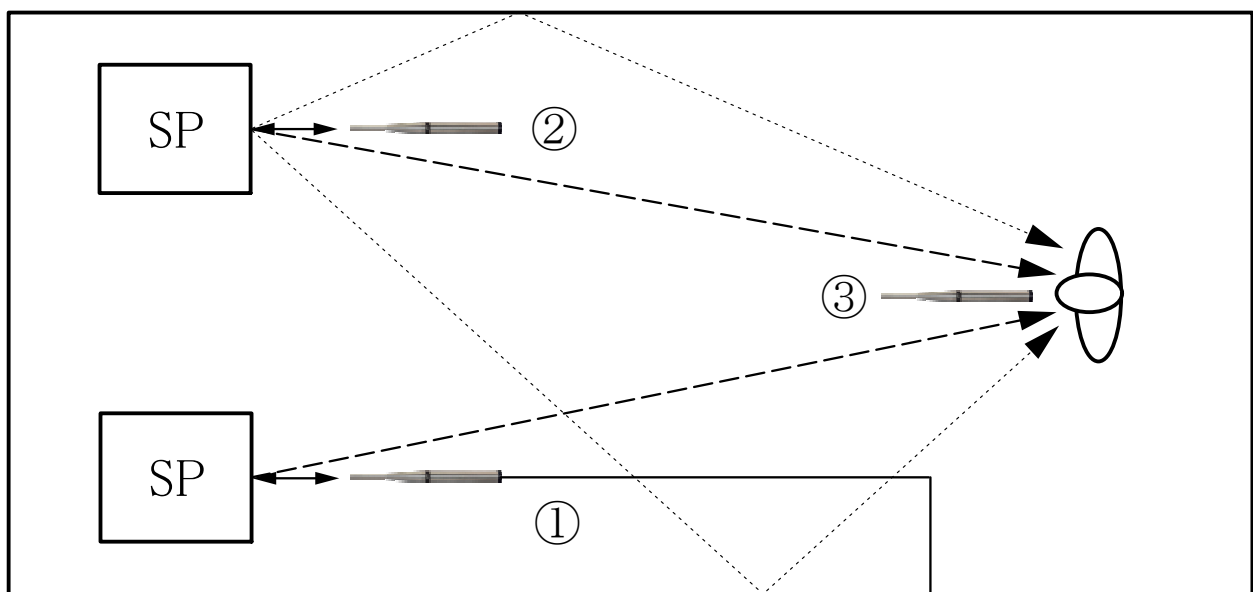


### 第一段階

①-②でSPを測定し、スピーカーを理想的な特性に補正する

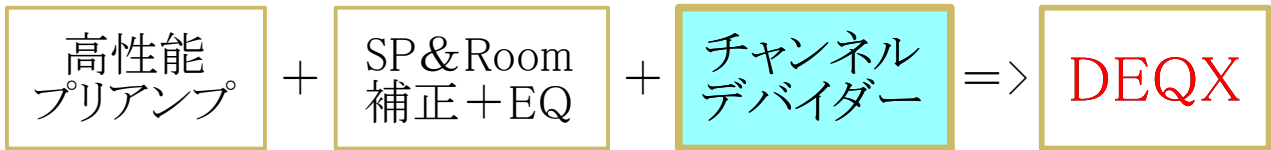
### 第二段階

③のRoom測定で、室内の定在波と、音響的なクセを取り除く

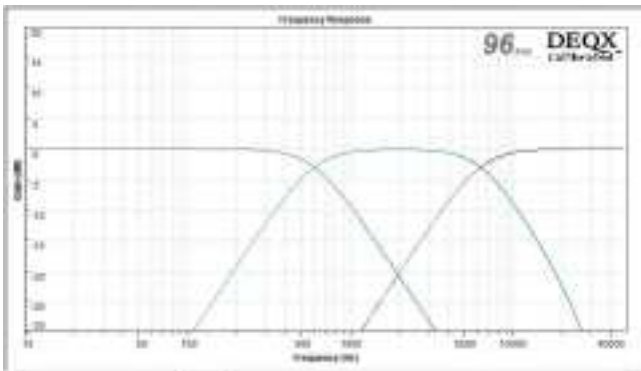


設定用PC

# DEQXの基本機能

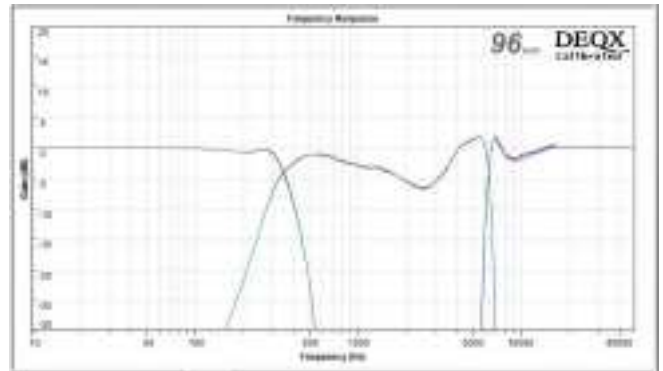


- ① 単純な分割フィルター (普通のchデバイダー機能)  
Linear Phase/Linkwitz-Riley/Butterworth特性で6dB/oct.以上  
(リアフェイズ) (リンクウィッツライリー) (バターワース)
- ② ユニット補正 + 分割フィルター (DEQX固有のchデバ機能)  
Linear Phaseで48dB/oct. ~ 300dB/oct.まで設定可能



① 普通のchデバ機能

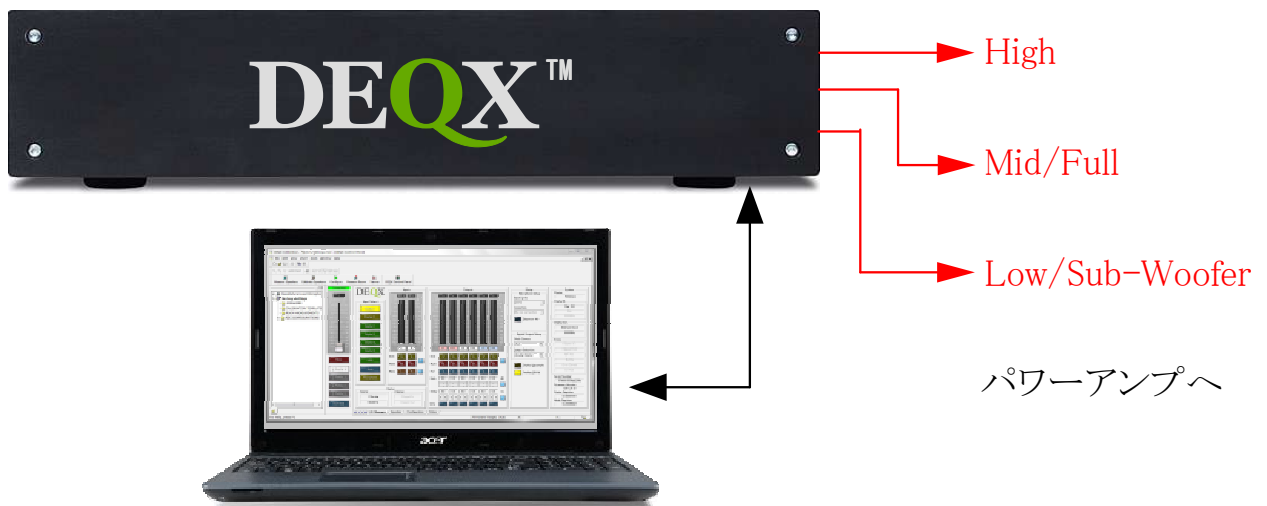
3種類のフィルター特性を備えた  
高性能チャンネルデバイダー



② DEQX固有のchデバ機能

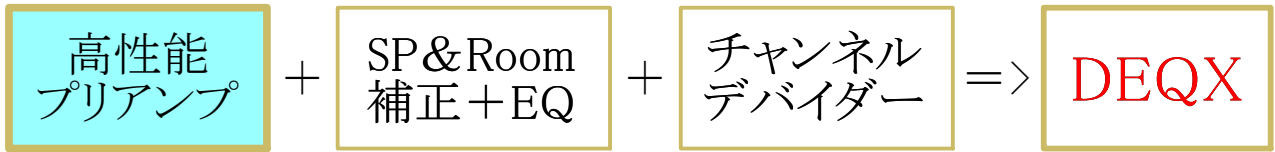
ユニットの補正を含むchデバ機能

- 1. 周波数特性
- 2. 位相特性
- 3. 群遅延特性
- 4. ステップレスポンス

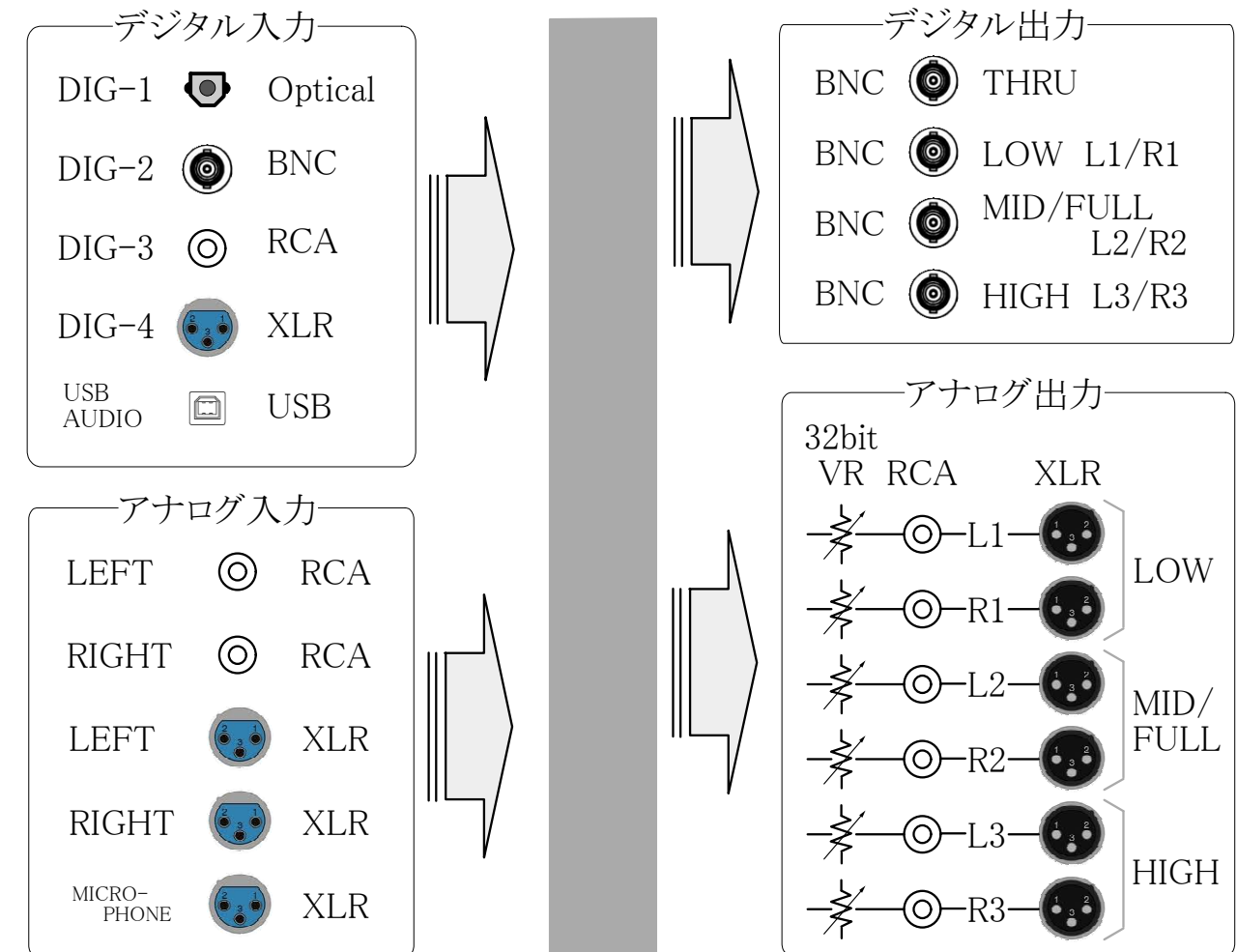


設定用PC

# DEQXの基本機能

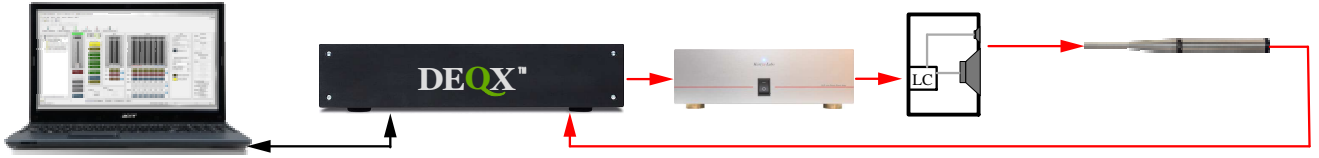


## ■ HDP-4以降の機種における入出力とコネクター一覧



# DEQXの仕組み

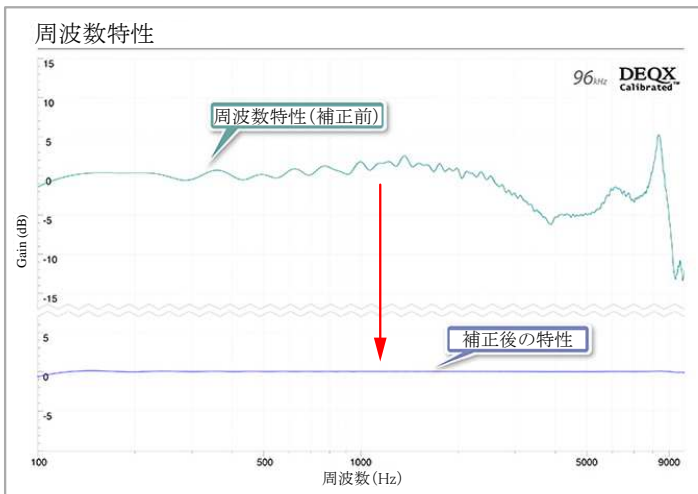
## ■ 音が良くなる理由 - その1「スピーカーの補正」



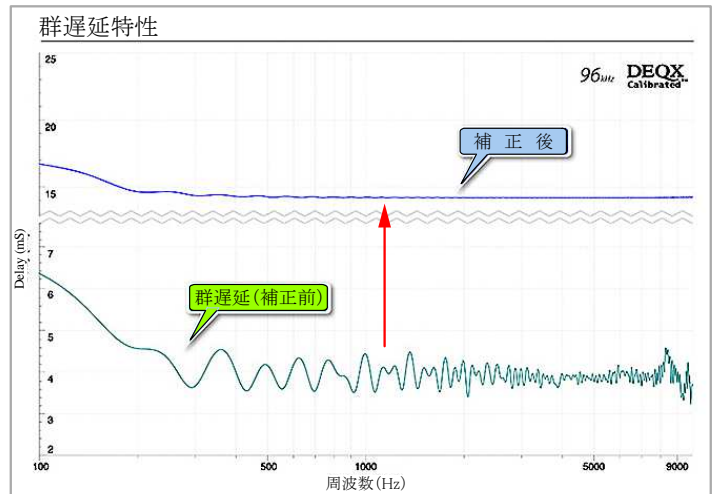
<理由-1>

スピーカーの基本的な欠点をDEQXが劇的に改善します。

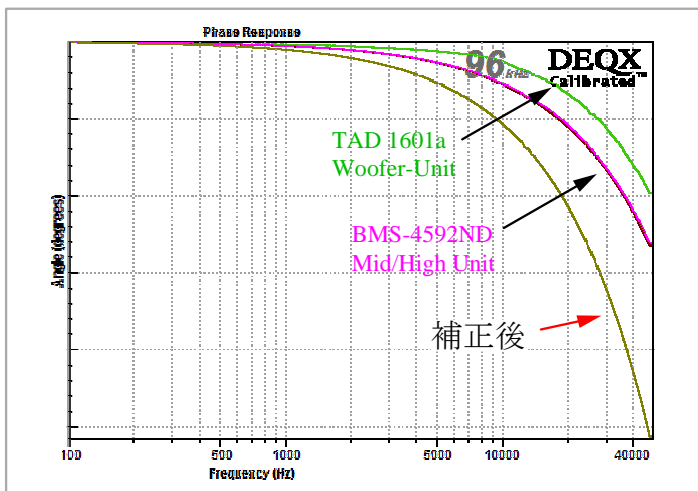
1. 周波数特性 ..... 正確な音を再生するための基本的な特性 -- [図1]
2. 群遅延特性 ..... 共振などで生じる時間的な遅れをなくす -- [図2]
3. 位相特性 ..... システム全体の位相特性を揃える -- [図3]
4. ステップレスポンス .. ユニットから出る音のタイミングを揃える -- [図4]



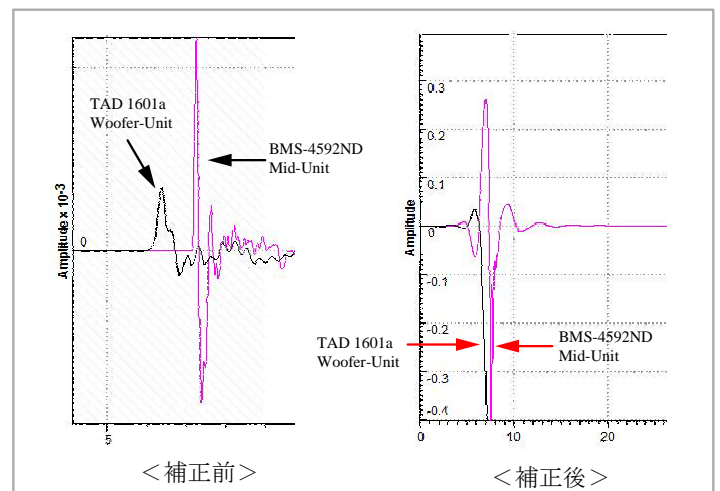
[図1] ユニットの周波数特性をDEQXで補正 (Midレンジユニットを補正した例)



[図2] ユニットの群遅延特性をDEQXで補正 (Midレンジユニットを補正した例)



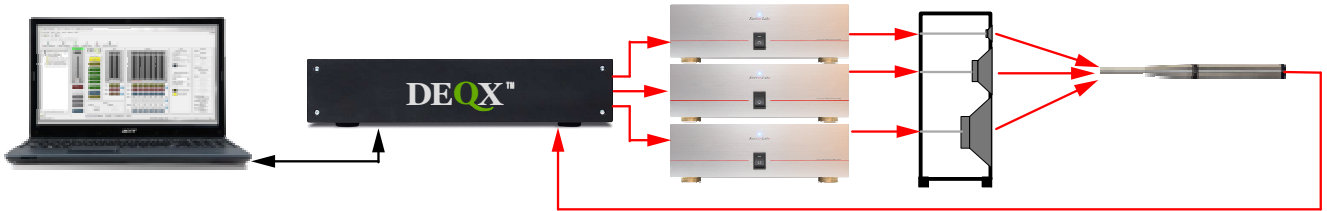
[図3] SPシステムの位相をDEQXで補正 (3Wayのユニットを補正した例)



[図4] ステップレスポンスをDEQXで補正 (WooferとMidレンジユニットを表示)

# DEQXの仕組み

## ■ 音が良くなる理由 - その2「マルチアンプ方式」



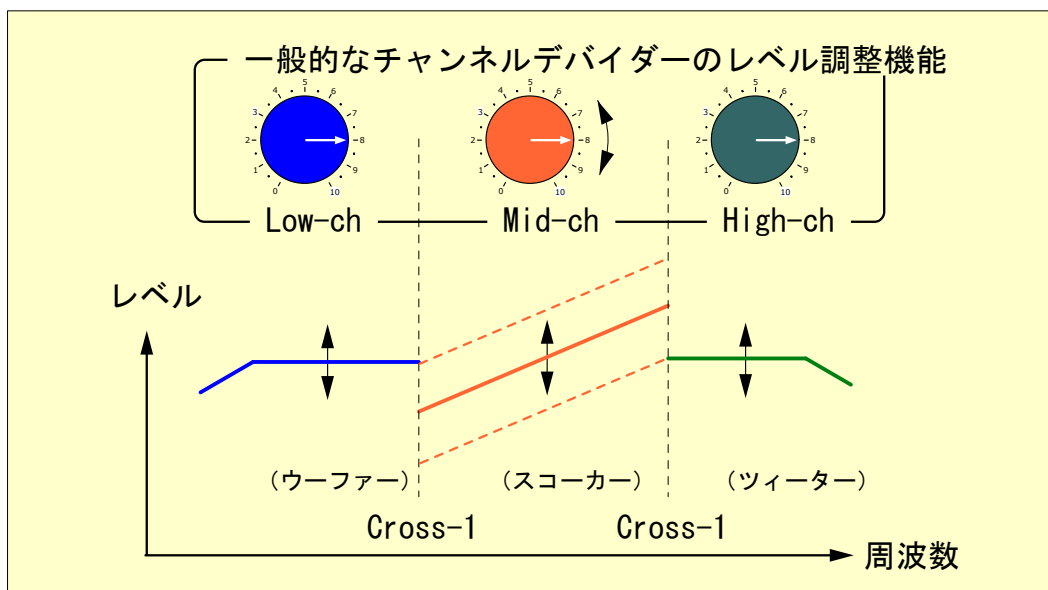
<理由-2>

DEQX+マルチアンプ方式でスピーカー再生の理想を実現

1. 必要悪とも言えるLCネットワークを使用せず、SPユニットとアンプを直結
2. 特定の帯域のみを増幅するアンプは混変調歪みも激減し、余裕の動作
3. 世界中から選び抜いたSPユニットとアンプで構成できる自由度と達成感
4. 住居空間に合わせたサイズや構成が選択できる、無限のバリエーション
5. DEQXが複数のSPユニットを理想のフルレンジユニットにチューニング

<従来方式が抱えてきた問題点>

- ・ 従来のマルチアンプ方式は、SPユニットの特性に依存するという大きな弱点があった。
- ・ 個々のSPユニットの特性 (特に周波数特性) がフラットであれば各帯域のゲイン調整で全体のバランスを取ることも可能だが、多くの場合この期待は裏切られることになる。
- ・ その結果は[図1]のようにレベル調整のみでは永久にベストバランスに到達しないという問題を内在する仕組みとなっていた。

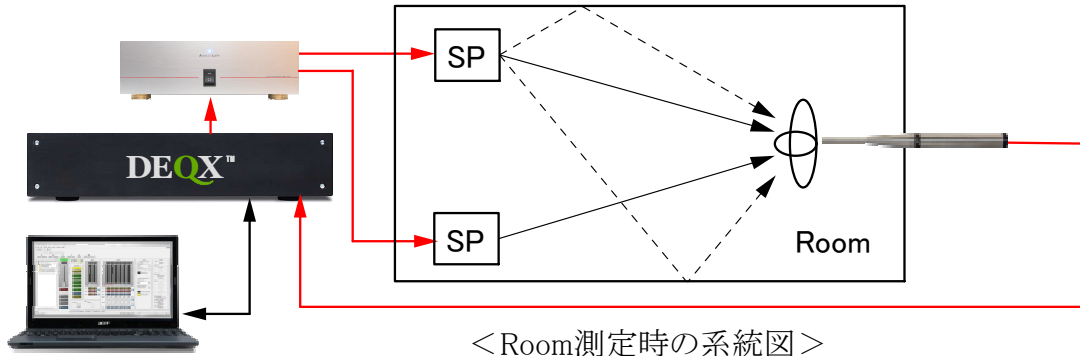


[図1] 3Way マルチアンプシステムの課題  
(ユニットの特性とレベル調整の関係)



# DEQXの仕組み

## ■ 音が良くなる理由 - その3「室内音響特性」



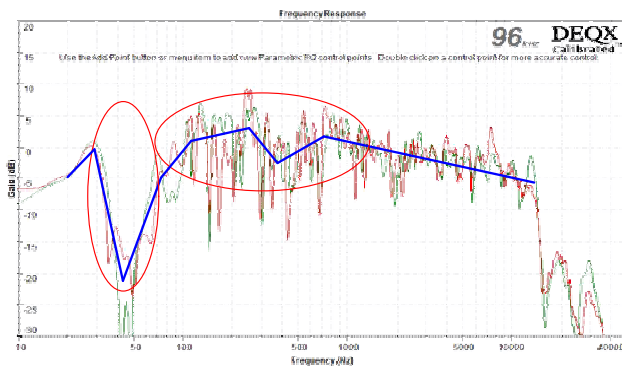
### <理由-3>

最後に音質を歪めてしまう難題「室内音響特性」を劇的に改善

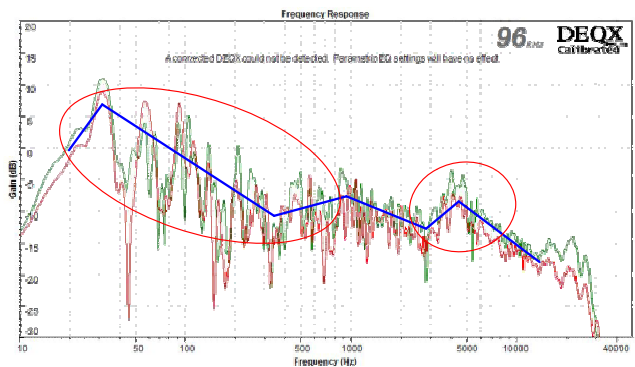
1. 理想的なスピーカーで再生ができてその音を直接聴くことはできない
2. 壁の反射や吸収、定在波、空間的な共鳴や減衰を受けた再生音となる
3. 音響設計を基に造られたオーディオ専用ルームにも落とし穴(図1~3)
4. 建築的な手法で改善すれば多額の経費が掛かり、結果は保証されない

DEQXは最初に補正したスピーカーで室内を精密に測定し、劇的に改善します

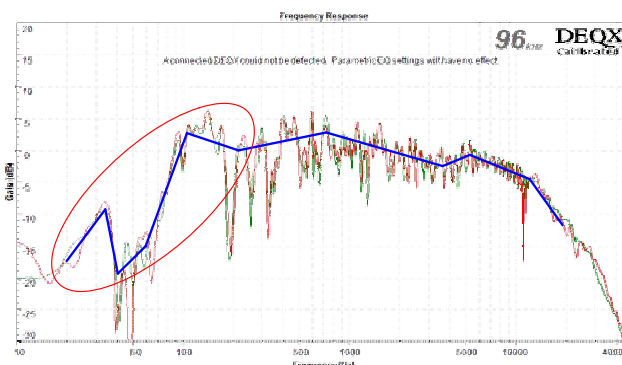
### 補正を行う前の室内音響特性の実例



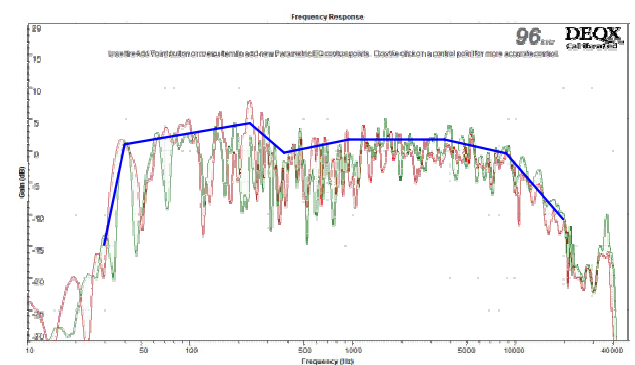
[図1]オーディオ専用ルーム: 中低域に課題



[図2]オーディオ専用ルーム: 全帯域に課題



[図3]オーディオ専用ルーム: 中低域に課題

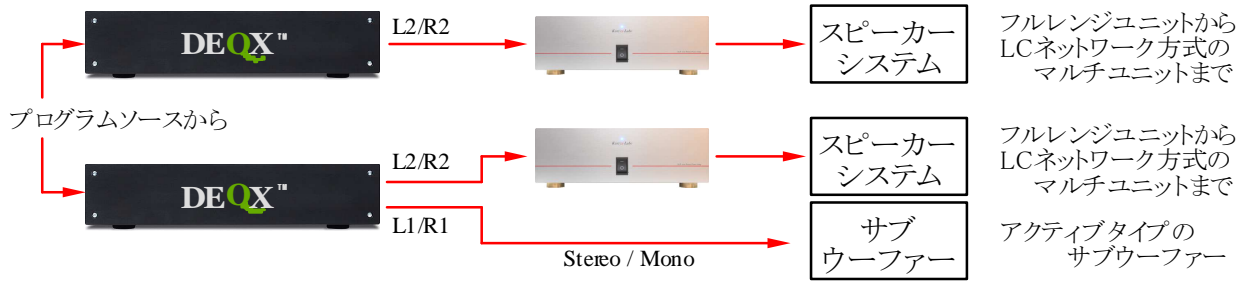


[図4]10畳和室: 比較的良好な特性

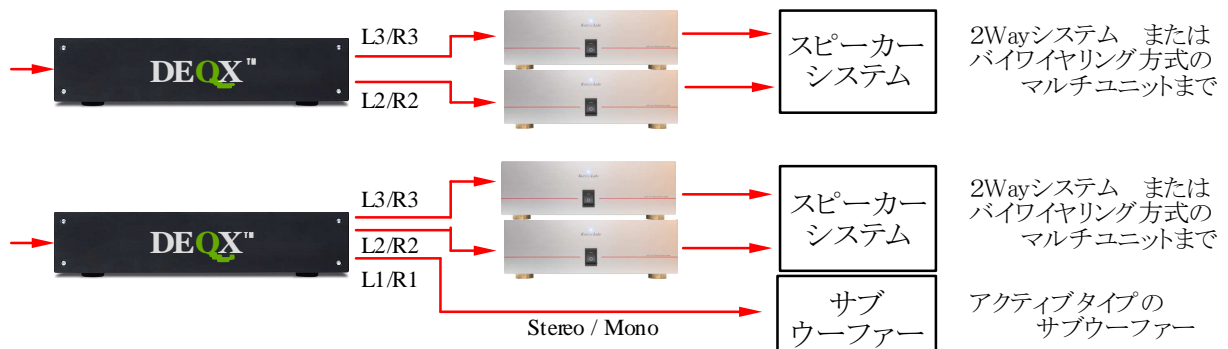
# DEQXの使い方

## ■ スピーカーの駆動方式とDEQXの関係 - 1

手持ちのスピーカーを活かす。新たに購入する。自作SPシステムを活かす。新たに創作する。DEQXは方式にかかわらず最良の結果をお届けします。さあ、一緒にチャレンジしましょう！



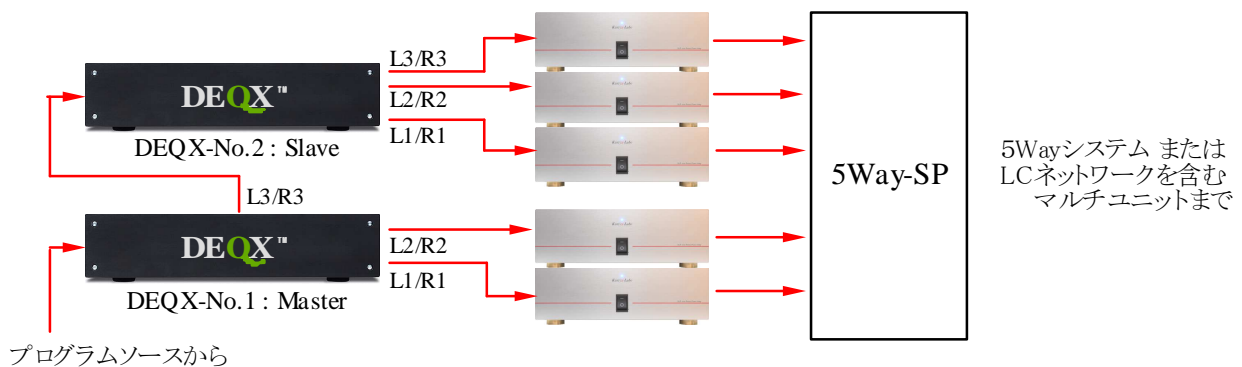
シングル アンプ  
[図1] Single-Amp / Single-Amp + Sub Woofer



バイ アンプ  
[図2] Bi-Amp / Bi-Amp + Sub Woofer



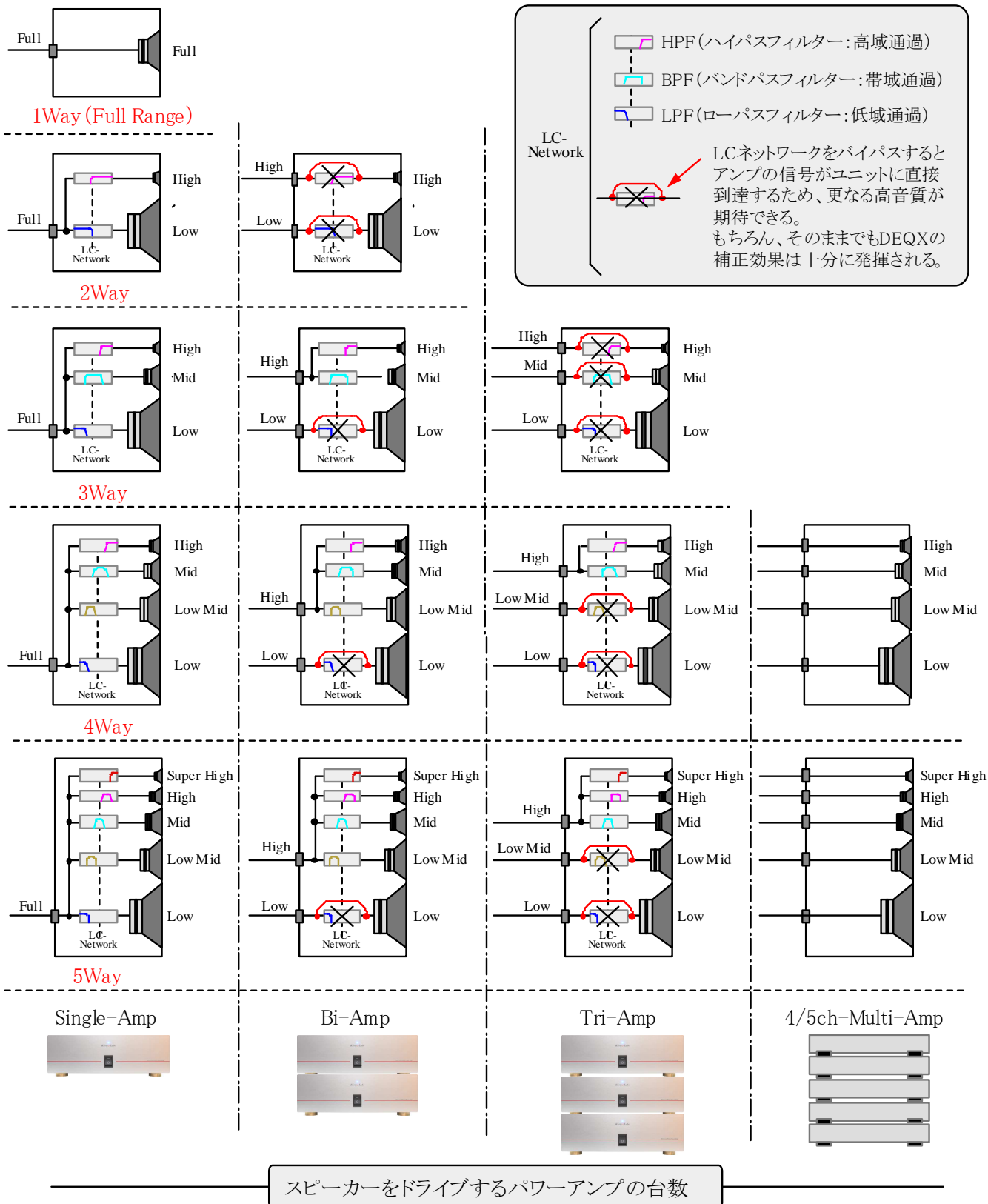
トライ アンプ  
[図3] Tri-Amp



[図4] Tri-Amp × 2 (5Way-Multi)

## ■ スピーカーの駆動方式とDEQXの関係 - 2

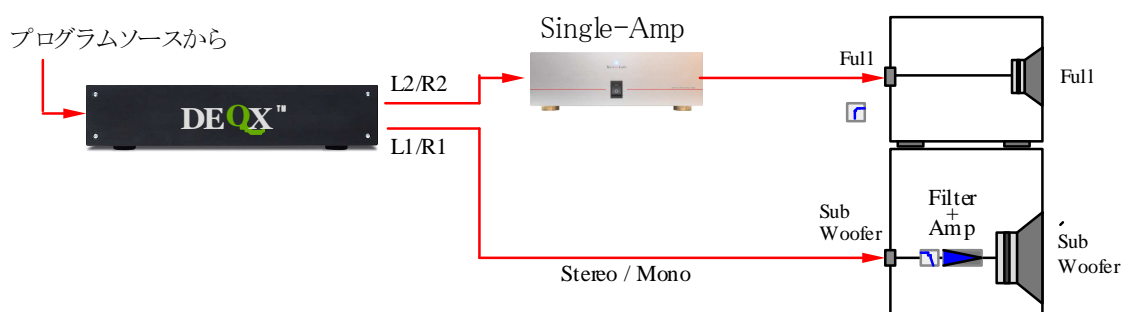
- ・スピーカーシステムは単純な構成のものから複雑なものまで実に多彩です。
- ・前ページではDEQXとアンプの関係を示しましたが、ここではドライブアンプの台数 (Single/Bi/Tri等) とスピーカーの関係の一例を示しています。



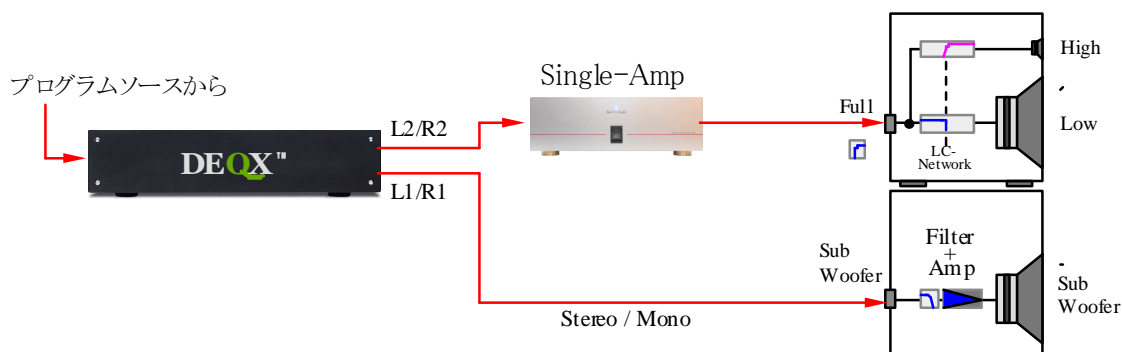
## ■ スピーカーの駆動方式とDEQXの関係 - 3

### ～ Sub Woofer(サブ・ウーファー)の利用 ～

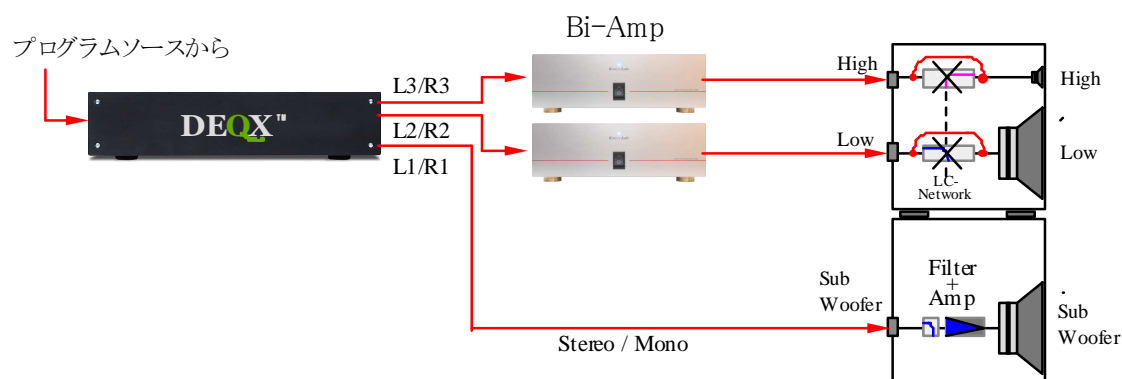
- ・スピーカーシステムの一つにサブ・ウーファーがあります。これは、主に100Hz以下の低域を専門に受け持つものです。
- ・小型のフルレンジユニット一個で構成されたものがスピーカーの理想とされています。しかし現状では十分な低音が出ないため限定的な使い方になっています。
- ・この問題を解決するための手段としてサブ・ウーファーは有力な手段と考えます。
- ・DEQXはこのための仕組みを既に内蔵していますので簡単に利用することができます。
- ・市販のサブ・ウーファーはパワーアンプを内蔵したのが多く、ここでもこのタイプを使った例を示していますが、外部にアンプを用意するタイプでも全く同様に考えることができます。
- ・サブ・ウーファーの音質を確保した上で積極的に推進していきたい方式だと考えています。



1Way (Full Range) + Sub Woofer



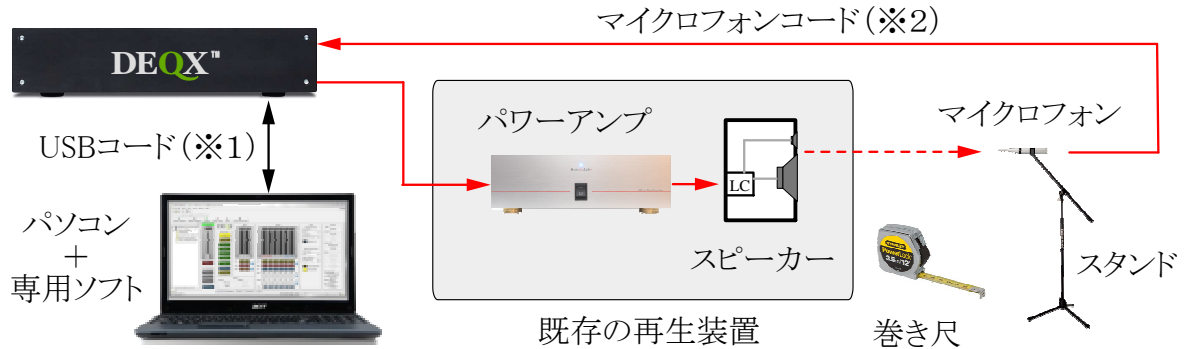
Single Amp + Sub Woofer



Bi amp + Sub Woofer

# DEQXの使い方

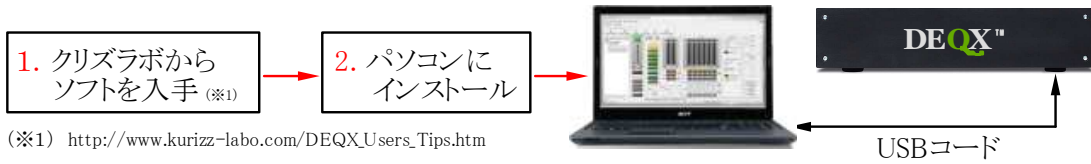
## ■ DEQXの調整に必要なもの



- DEQX本体
  - ・調整に必要な接続用コネクタ等は全てのDEQX製品で共通
  - ・パソコンとの接続用USBコード(7m)が付属(※1)
- パソコン(ノートまたはデスクトップをお客様が用意)
  - ・Windows(Windows-XP~8)
  - ・Mac(WindowsOS上で利用)
- ソフトウェア「DEQX Calibration Software」
  - ・DEQX本体によって必要なVersionが異なる
  - ・HDP-4 及びそれ以降 ----- Ver.2.93(2014年6月現在)
  - ・HDP-3 又はそれ以前 ----- Ver.2.70
  - ・Kurizz-Laboのホームページからダウンロード
- マイクロフォン(オプションの測定キットが必要)
  - ・DEQX専用のマイクロフォンが必要
  - ・米国Earthwarks(アースワークス)社製のM23型(2014年6月現在)
  - ・上記にDEQX社の精密補正ファイルが添付されたもの
  - ・マイクロフォン用コード(7m)は測定キットに付属(※2)
- マイクロフォンスタンド(お客様が用意)
  - ・随時具体的な製品(ブーム型:2千円程度)をご紹介
  - ・カメラ用三脚は取付ネジが異なるため使えません
- 巻き尺(お客様が用意)
  - ・スピーカーとマイクロフォンの距離を測定(1m以上が必要)
- DEQXとパワーアンプを接続するコード(お客様が用意)
  - ・DEQXの機種によってはRCAタイプのみ
- スピーカーを移動する手段(最良の結果を期待する場合に必要)

# DEQXの使い方

## ■ キャリブレーション Calibrationソフトの入手とインストール (校正/補正)



■ このマニュアルはHDP-4を想定していますが、それ以外の機種もほぼ同様です

■ 使用した機器構成は

- DEQX ----- HDP-4 (USB入力ボード装着済み)
- パソコン ----- DELLのデスクトップ Windows7-Pro/64bit  
ASUSのノート Windows7-Home/64bit
- DEQX設定用ソフト -- Calibration Soft: **Ver.2.93**  
Firmware (ファームウェア) : **eqf23.pdc**

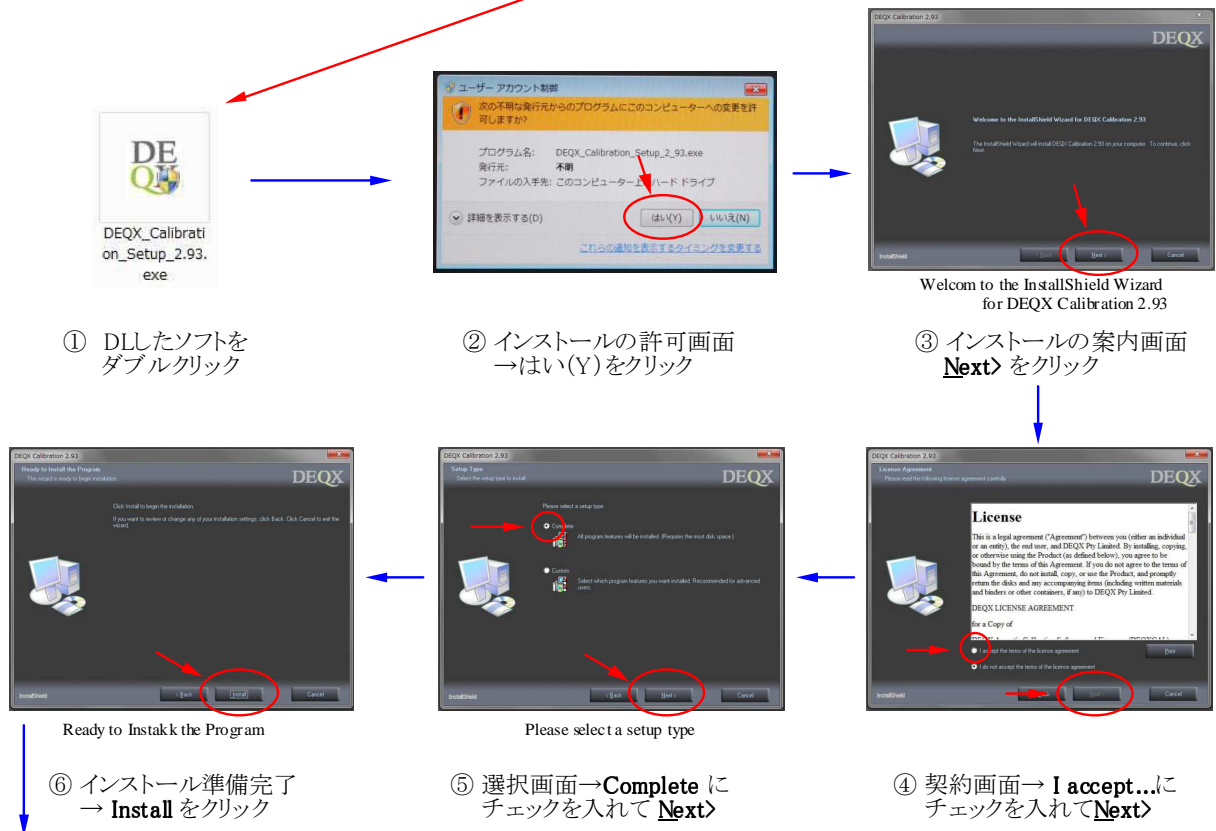
### 1. ソフトの入手

- Kurizz-Laboのホームページ (HP) からソフトをダウンロード (DL) する  
→ HP → 「User's Tips」 → 「Calibration Soft Ver.2.93」 → パスワード (※1) → DL

※1: ユーザー様宛にパスワードが届いていない場合はメールでお尋ね下さい。

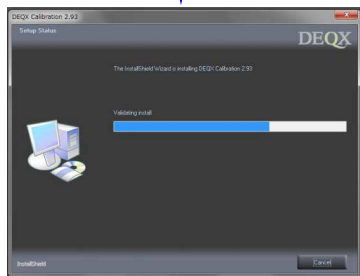
### 2. インストール

- ダウンロードした「DEQX\_Calibration\_Setup\_2.93.exe」をダブルクリック



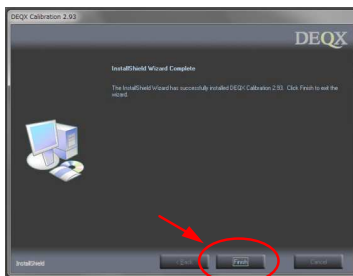


前ページ⑥の続き



Setup Status

⑦ セットアップ進行中の画面



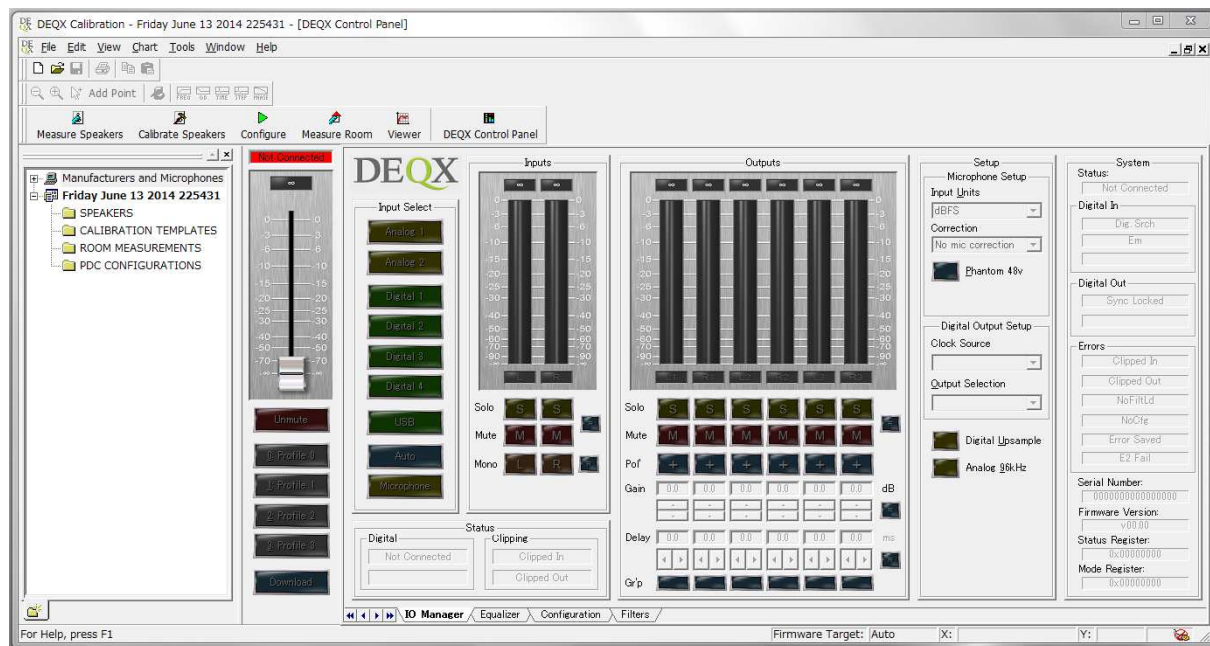
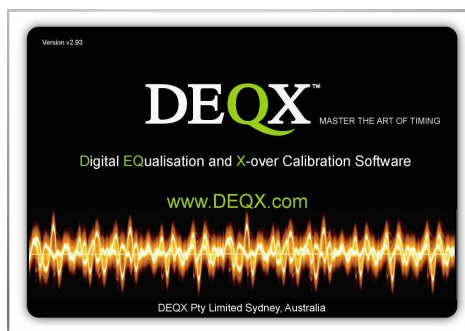
InstallShield Wizard Complete

⑧ インストール完了画面  
→ Finishをクリック



⑨ 画面に出来た  
ショートカット

ダブルクリック



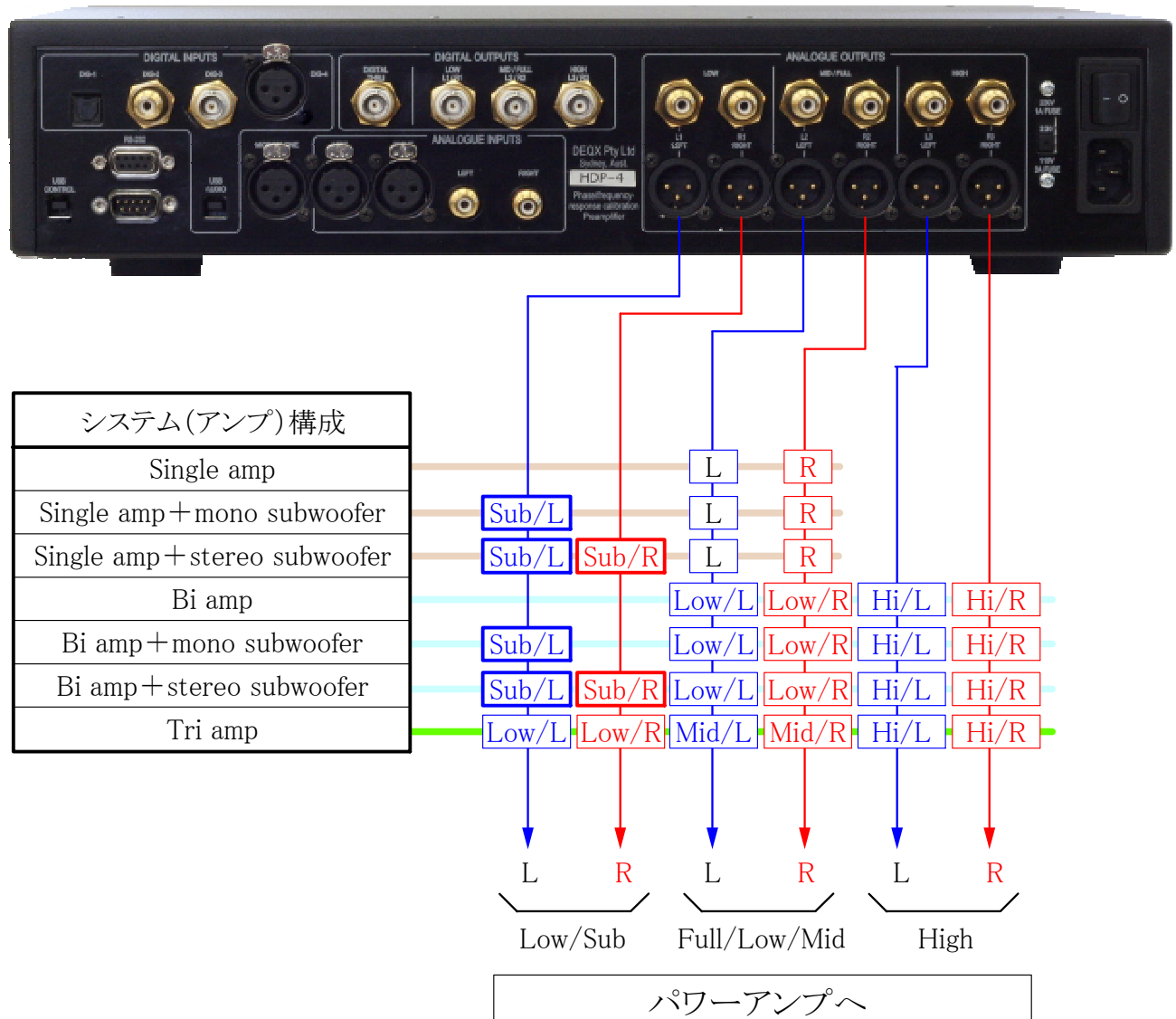
■ 立ち上がったCalibration Soft Ver.2.93の画面

# DEQXの事前準備-1

## ■ 出力端子の秘密 (アンプとの接続)

DEQXの出力端子に出てくる信号はシステムの構成(SPのドライブ方法)によって変化します。例えばL2/R2端子は低音用にも中音用にもなりますので構成を確認してから接続して下さい。(マニュアルのD-01ページにシステム構成による出力端子の使い方が出ています。)

[図1]システム構成とアンプの接続



★ ヒント!

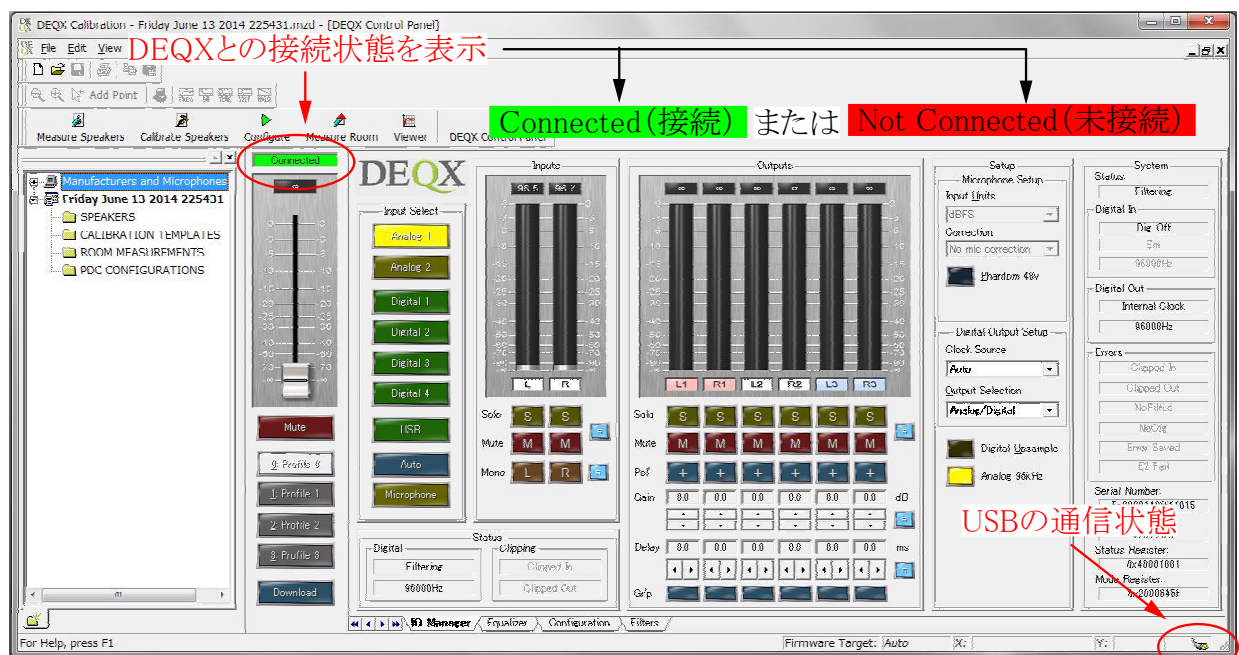
- ・使用するアンプの台数(1台-Single、2台-Bi、3台-Tri)と、スピーカーシステムのユニット数に直接の関係はありません。
- ・唯一の例外はフルレンジユニット1個のスピーカーシステムで、これはアンプも1台となります。
- ・スピーカーシステムに内蔵されたLCネットワークをそのまま使用する場合、バイワイヤリング、トライワイヤリング等のシステム構成であればマルチアンプ方式でのドライブも可能です。

# DEQXの事前準備-2

## ■ DEQXに設定用のパソコンをつなぐ

DEQXの設定にはPC(パソコン)が必要です。設定が完了したら取り外して下さい。  
DEQX用のドライバーソフトは、Windows7以降なら自動的にインストールされます。  
DEQXのUSB CONTROL端子にPCからのUSBコードを接続して作業を開始します。

### [図1] DEQXとパソコンの接続

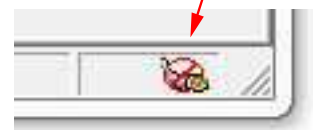


< 正常に接続された時のPC画面の例 >

未通信の場合

### ★ ヒント!

- PCとDEQXが接続出来ない時の対処方法
  1. USBコネクタを抜き差しする。(PC側、DEQX側のどちらでもよい)
  2. USBコードを接続した状態でDEQXのリアパネルにある電源スイッチをOFF-ONする
  3. PC側のUSB接続を別の端子(あれば)に変更してみる
  4. 短いUSBコードで接続する(コードの種類によっては長いとダメな場合もある)

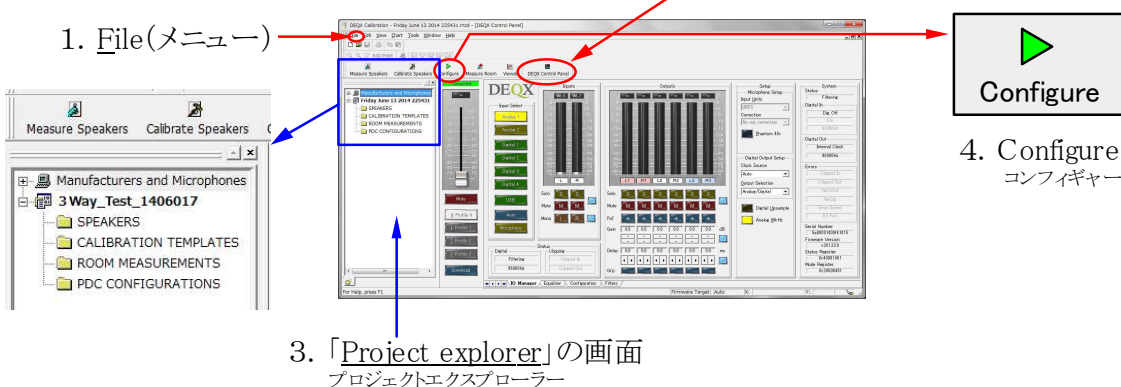


# DEQXの事前準備-3

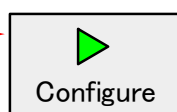
## ■ 最小限の設定で音を出してみる

- 新品のDEQXは内部の配線(信号処理系統)が出来ていないため音が出ません。
- 最小限、出力端子に出す信号の経路を決めてやる必要があります。(E-01参照)
- このためにはチャンネルバイダーの設定(Configure:コンフィギャー)が必要です。
- 貴方の装置はSingle ampですか、Bi ampですか、それともTri ampですか。(D-01参照)
- ここでは、Single ampとTri ampを例に設定しますが、Bi ampの場合も同様です。

[図1] Calibrationソフトの「DEQX Control Panel」の画面



1. File(メニュー)



4. Configure  
コンフィギャー

3. 「Project explorer」の画面  
プロジェクトエクスプローラー

### < 操作手順 >

1. File メニューからNew Project...をクリック
2. ファイル名を書き換える → (例)「3Way\_Test\_1406017.mzd」 → 保存する
3. Project explorer画面にプロジェクト名が表示される  
(Project explorer画面が出ていない時はViewメニューからProject explorerをクリックする)
4. Configureをクリック → 「DEQX Congratulations Wizard」画面で設定を開始する

DEQX Congratulations Wizardの画面

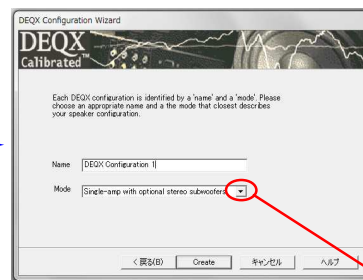


① Wizard:案内画面  
→ Next>をクリック



② 上段の「Create...」にチェックを入れてNext>をクリック

- ★ ヒント！
- Create...は新規に設定する場合
  - Load...は既存の設定を使う場合



③ Name欄はそのまま使用、Modeは構成を選択し → Createをクリック

- ★ ヒント！ Modeの選択肢は
- Tri-amp
  - Bi-amp with optional stereo subwoofers
  - Bi-amp with optional mono subwoofer
  - Single-amp with optional stereo subwoofers
  - Single-amp with optional mono subwoofer

- ★ ヒント！
- Subwooferを使わない場合でも Stereo/Monoのどちらかを選択

次ページへ

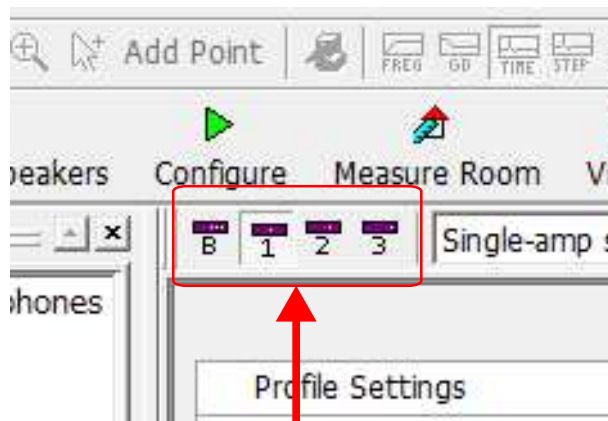
前ページより

④ Congratulationの  
初期設定完了画面



完了をクリック

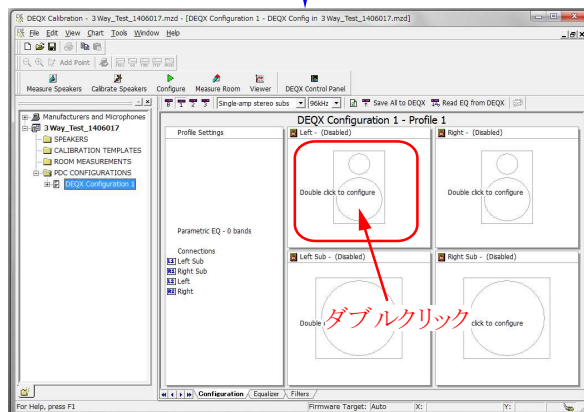
< Profile選択ボタン >



- DEQXの操作で重要な項目の一つ: Pprofile(プロフィール)
- 4種類の設定を記憶させ、ワンタッチで呼び出すことができる
  - ・このページでは記憶させたいProfileを選択するボタンとなる
  - ・画面の「B」「1」「2」「3」はHDP-4のリモコンでは「B」が「0」となる
  - ・ここではデフォルト(規定値)である「1」にそのまま設定する

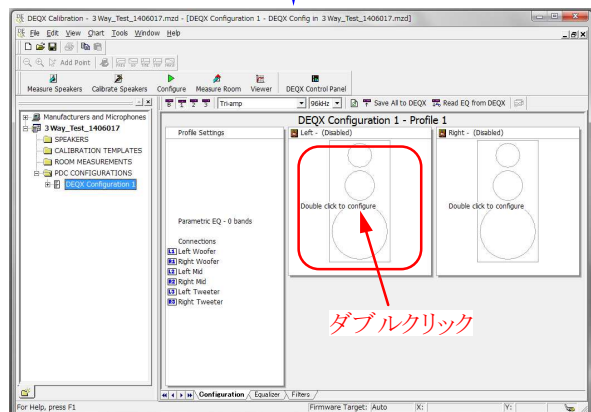
※前ページの③でSingleアンプを選択した場合

Single-amp with optional mono subwoofer



※前ページの③でTriアンプを選択した場合

Tri-amp





Use a crossover filter・・・にチェックを入れると下部にパラメーター設定欄が表示される

Frequency (Hz)の欄にクロスオーバー周波数を入れる。カタログの数値などを参考にとりあえず適当な値を入れて、「適用(A)」→「OK」をクリック  
(ここでは500Hz-48dB/octと5000Hz-96dB/octに設定)

Bypass correction・・・にチェックを入れて「適用(A)」→「OK」をクリック

Frequency (Hz)	Slope (dB/Octave)	Crossover Type	Delay (ms)	Max. Delay (ms)
500	48	Linear Phase	9.21	23.39
5000	96	Linear Phase	0.83	5.34

設定を確認

右クリックでCopyして → 右クリックでPaste

設定を確認

右クリックでCopyして → 右クリックでPaste

■ パソコン側の設定が完了

DEQXにデータを転送中の画面

Save All to DEQX

DEQX Configuration

- Initializing
- Creating the combined filter sets
- Compressing the filters
- Saving filters to the DEQX
- Configuration complete

Close when done

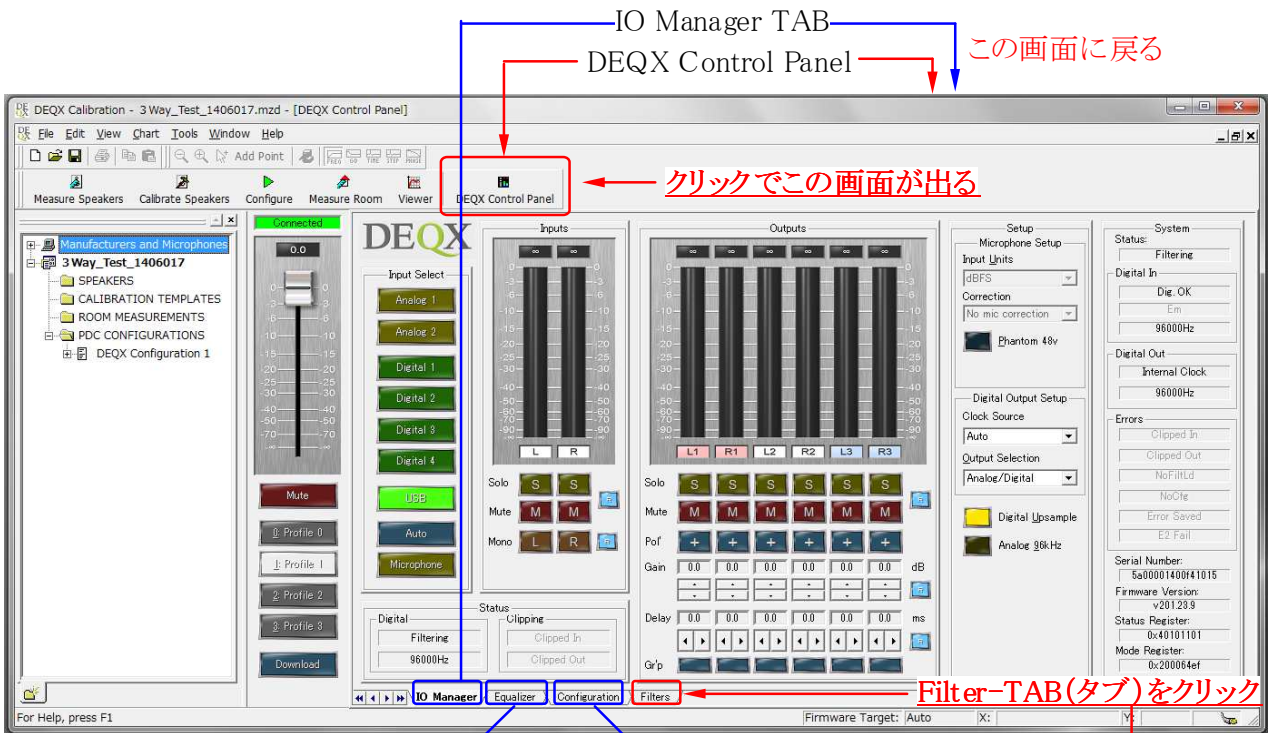
Cancel

- DEQXを設定する上で重要な項目: Save All to DEQX
- パソコンで設定したデータをUSB経由でDEQXに転送する
  - ・データの転送時にエラーが出た場合は注意が必要である
  - ※ 設定したデータに異常があると転送時にエラーとなる
  - ※ エラーとなったデータは消去して新たに設定をし直す
- DEQXからデータ(EQ設定)を読み込む場合は右側の「Read EQ from DEQX」を使う

■ DEQX側の設定も完了

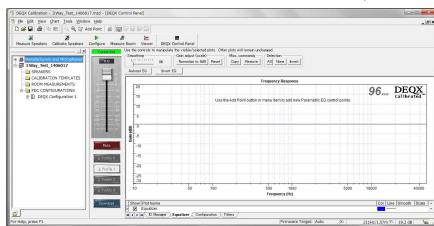


## ■ Tri ampのConfiguration設定を確認する

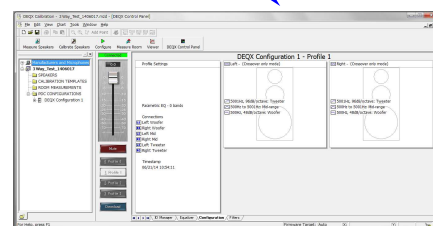


Equalizer TAB

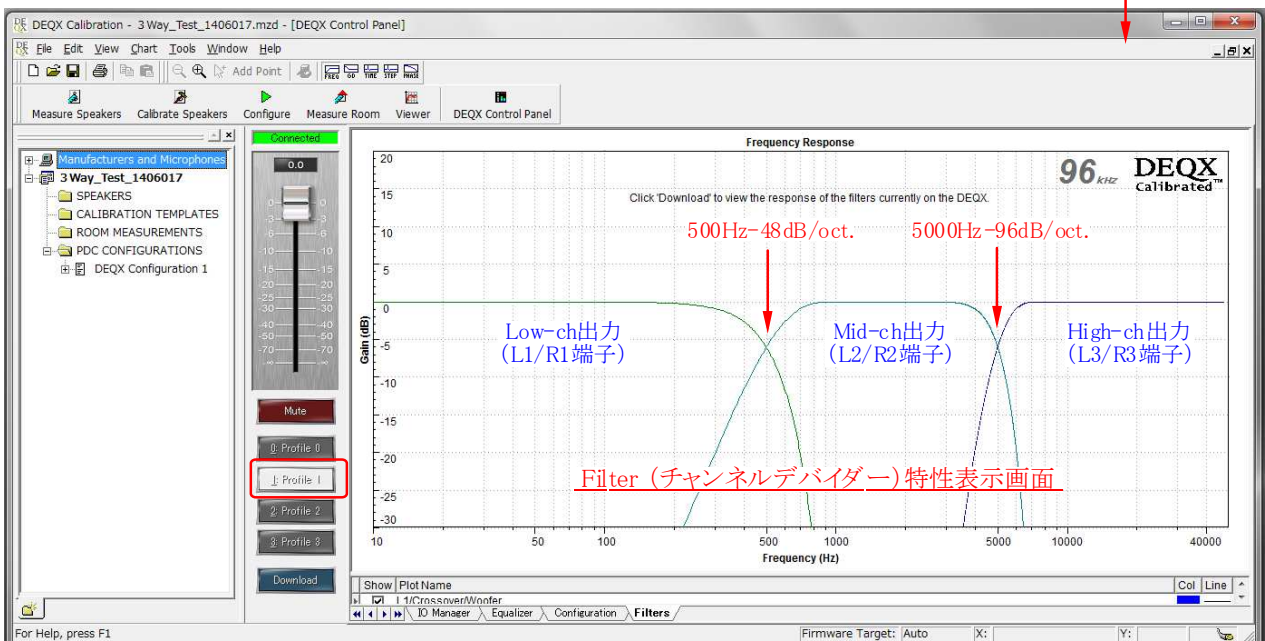
Configuration TAB



< EQ (Auto/Manual) の表示画面 >



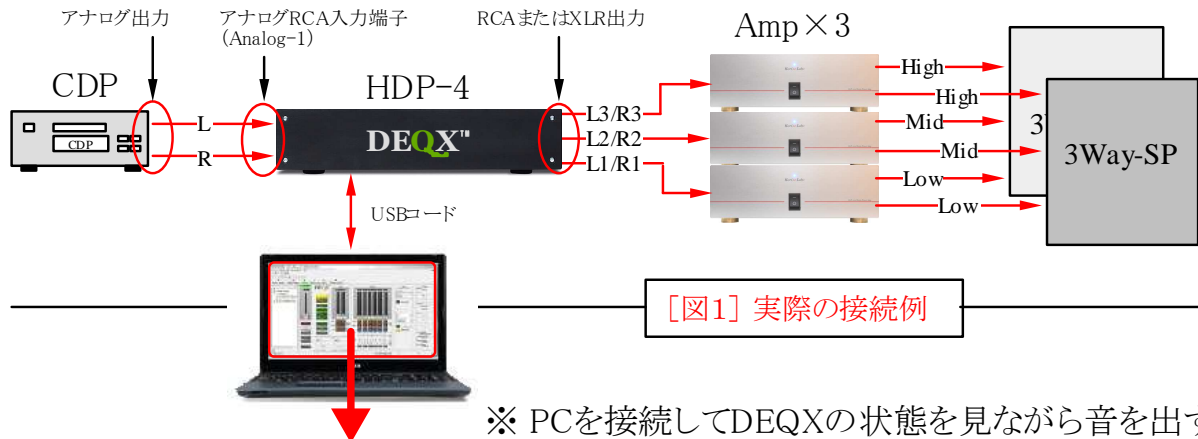
< Configuration の設定表示画面 >



★ ヒント！ Single amp設定はクロスオーバーがなく、フラットで出力端子はL2/R2となる

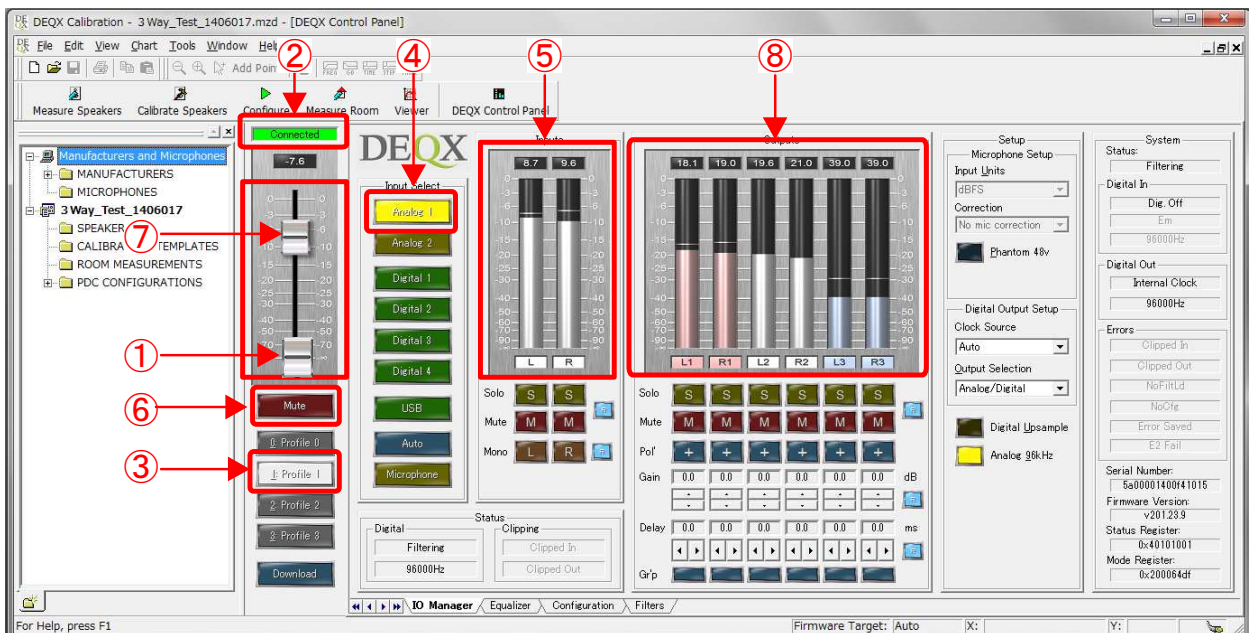
## ■ DEQXに入出力を接続して実際に音を出してみる

ここではTri Amp (3台のパワーアンプを使った3Wayシステム)の例を示しますが、基本的な操作手順は他の方式でも全く同様です。  
 実際の操作では、スピーカーに過大なレベルが加わらないように注意して下さい。



[図1] 実際の接続例

※ PCを接続してDEQXの状態を見ながら音を出す



< 操作手順 > ①→②→③→④→⑤→⑥→⑦ この順にチェックをしながら操作を行う

※ 機器の接続を確認し、**パワーアンプ以外の電源を入れて**CDを再生したままにする

① ボリュームを完全に絞る

② DEQXとPCが通信状態にあるかどうか確認する (E-02参照)

③ Profileの「1」をクリックして選択する

④ Input Select (入力選択) ボタンの「Analog-1」を選択する

⑤ InputメーターでCDプレーヤーの信号が到達しているかどうかを確認する

⑥ このボタンが **Unmute** 表示の場合はクリックして **Mute** 表示に変える

⑦ ボリュームを上げる

⑧ Outputメーター (6本) が振れて信号が出力されることを確認する

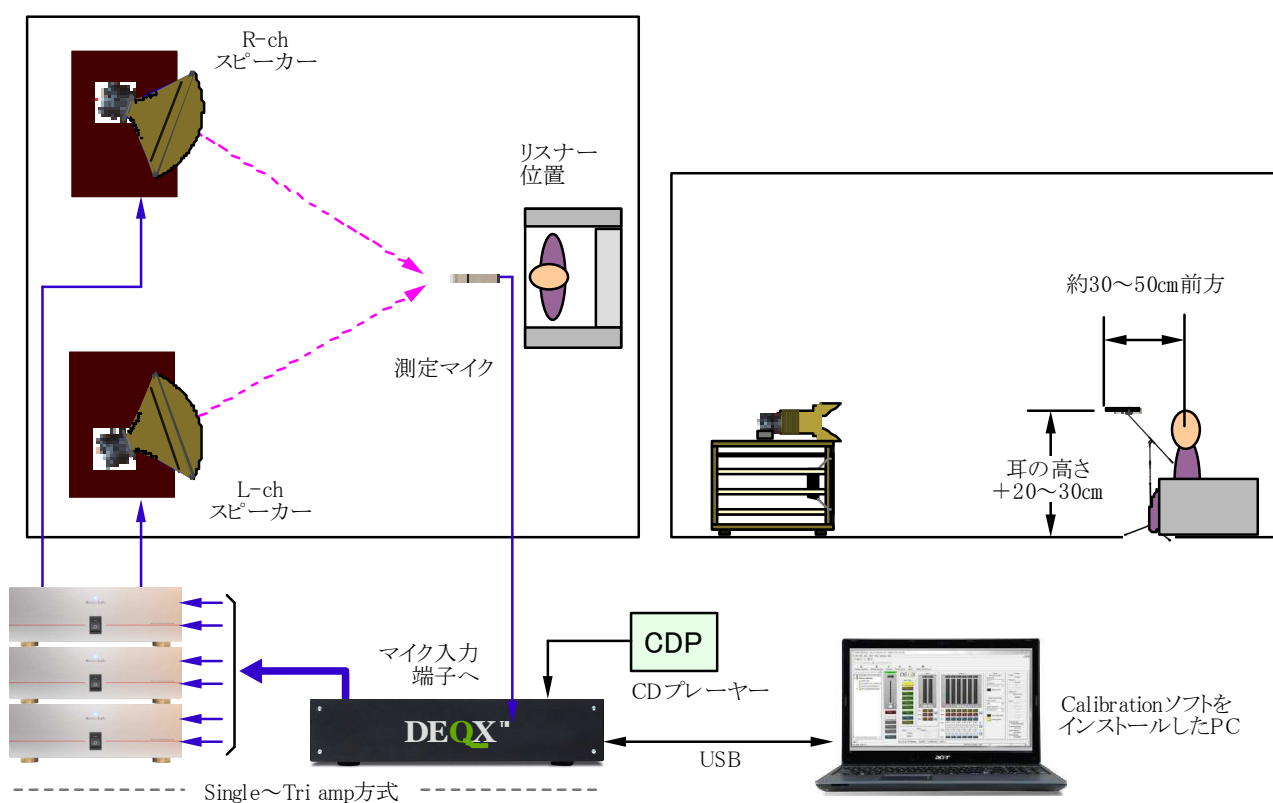
※ ここまでの確認が出来たら一旦ボリューム絞、**パワーアンプの電源を入れる**

※ 再度ボリュームを上げてスピーカーから音が出れば作戦完了！ (お疲れ様でした)

# DEQXの事前準備-4

## ■ マイクを接続して測定を試みる

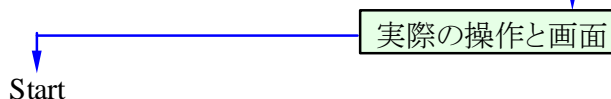
- DEQXは実際のリスニングルームで音響測定を行い、その結果で設定をします。
- 難しそうな音響測定もDEQXなら簡単に、しかも正確な結果を得ることができます。
- 測定は左右のスピーカーと室内(リスニングポジション)の3箇所です。(B-02参照)
- 本番の測定と設定に先立ち、ここでは室内の音響特性を試しに測定してみましょう。
- Single ampの場合、補正する前のスピーカーを含む総合的な再生特性が判ります。
- Bi ampまたはTri ampの場合は帯域バランスの調整が必要なので仮の特性となります。
- この測定結果で設定を行うことはありませんが補正前の特性が判る貴重な実験です。



[図1]音響特性を実際に測定してみる(マイク位置と機器の接続例)

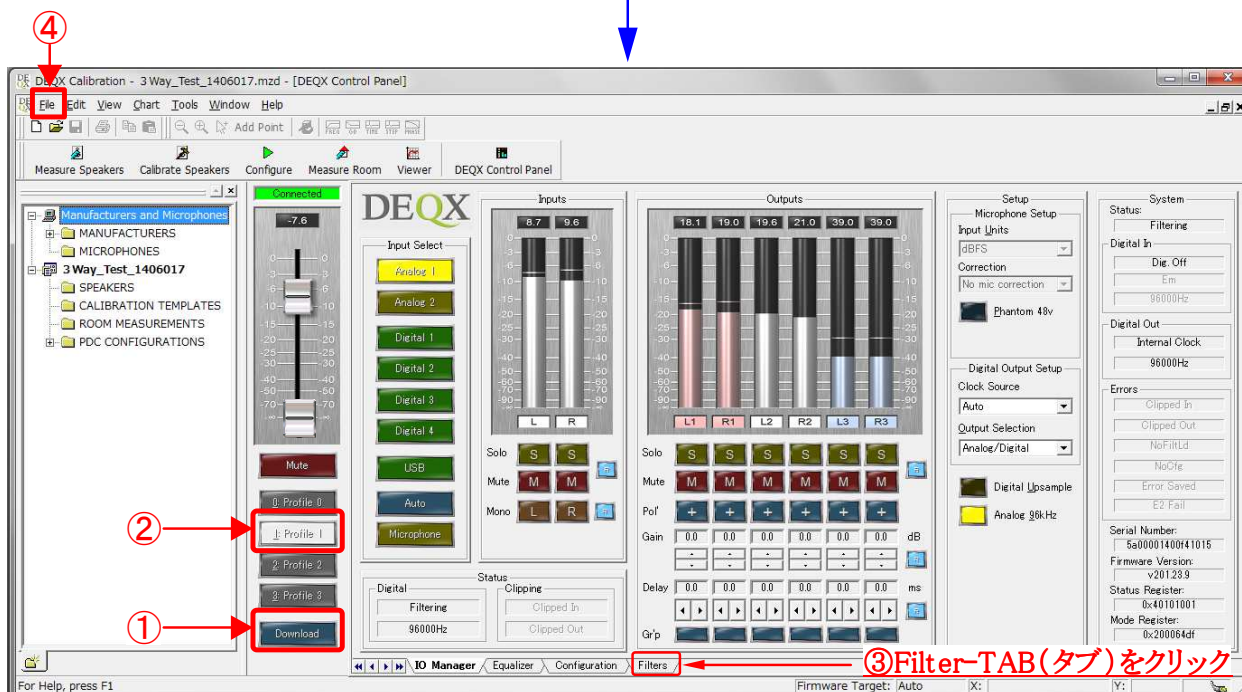
### < 操作手順 >

1. CDを再生して装置が正しく動作していることを確認する(L/Rの確認も必要です)
2. PCを接続してDEQXとの通信や[情報が正しく読み込まれているか確認する](#)
3. [測定用マイクロフォンの精密補正ファイルをCalibrationソフトから読み込む](#)
4. マイクロフォンをスタンドにセットしてDEQXのマイク入力端子に接続する
5. Measure Roomアイコンをクリックして室内測定モードに入る
6. 表示された測定結果を読む





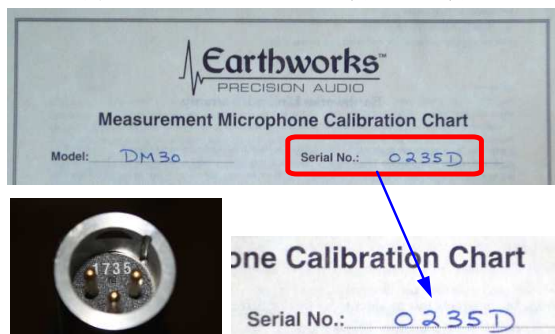
前ページより



< 操作手順 >

- ① PCをDEQXに接続して通信状態を確認(E-02参照)してDownloadボタンを押す
- ② Profile-1をクリック
- ③ Filter TABをクリックするとフィルター画面が出るので設定を確認する
- ④ マイク用補正ファイルの読み込み > Fileメニューの [Install Microphone...]を選択
- ⑤ 説明書またはコネクター部に記載された製品番号と同名のファイルを選択する
- ⑥ [開く(O)]をクリックするとProject explorer画面にファイル名が表示される

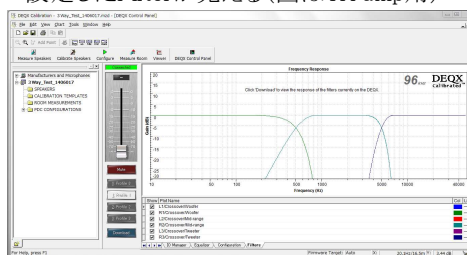
測定用マイクロフォンに付属の説明書



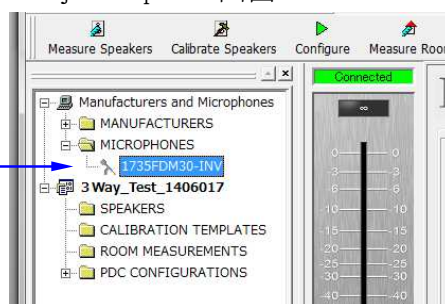
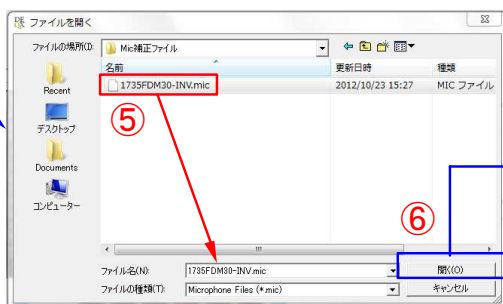
このマイクは「1735」

「0235」が製品番号

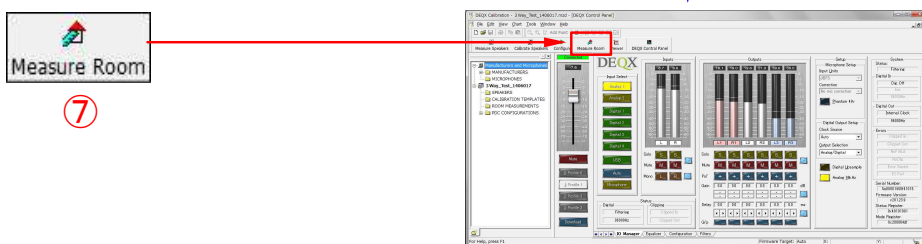
設定したFilterが見える(図はTri amp用)



Project explorer画面



前ページより



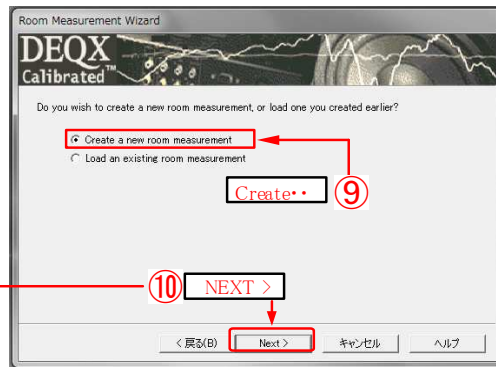
< 操作手順 >

- ⑦ Measure Roomアイコン (ルーム測定) をクリックするとWizard画面-1が出る
- ⑧ Next > ボタンをクリックしてWizard画面-2へ
- ⑨ 新たに測定するので [Create・・・] にチェックを入れて⑩ [ Next > ] をクリック

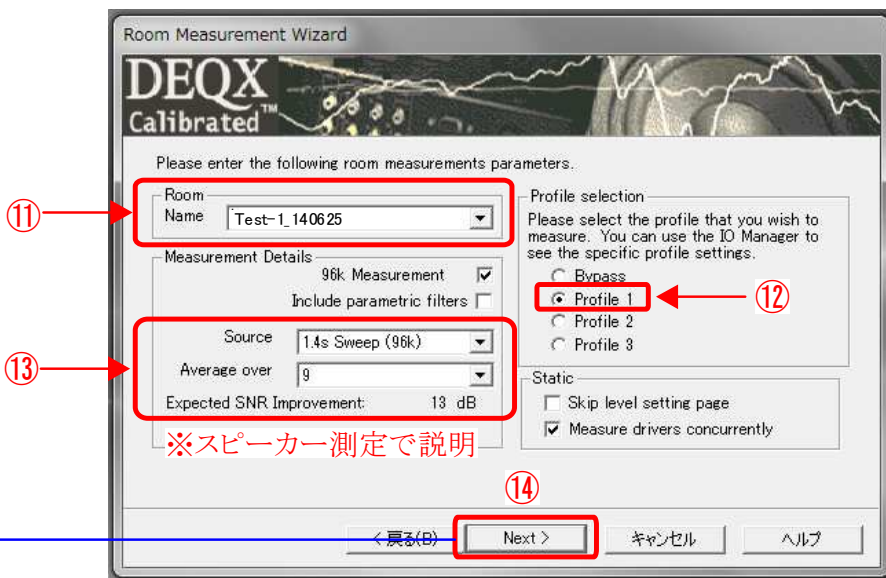
Wizard画面-1



Wizard画面-2



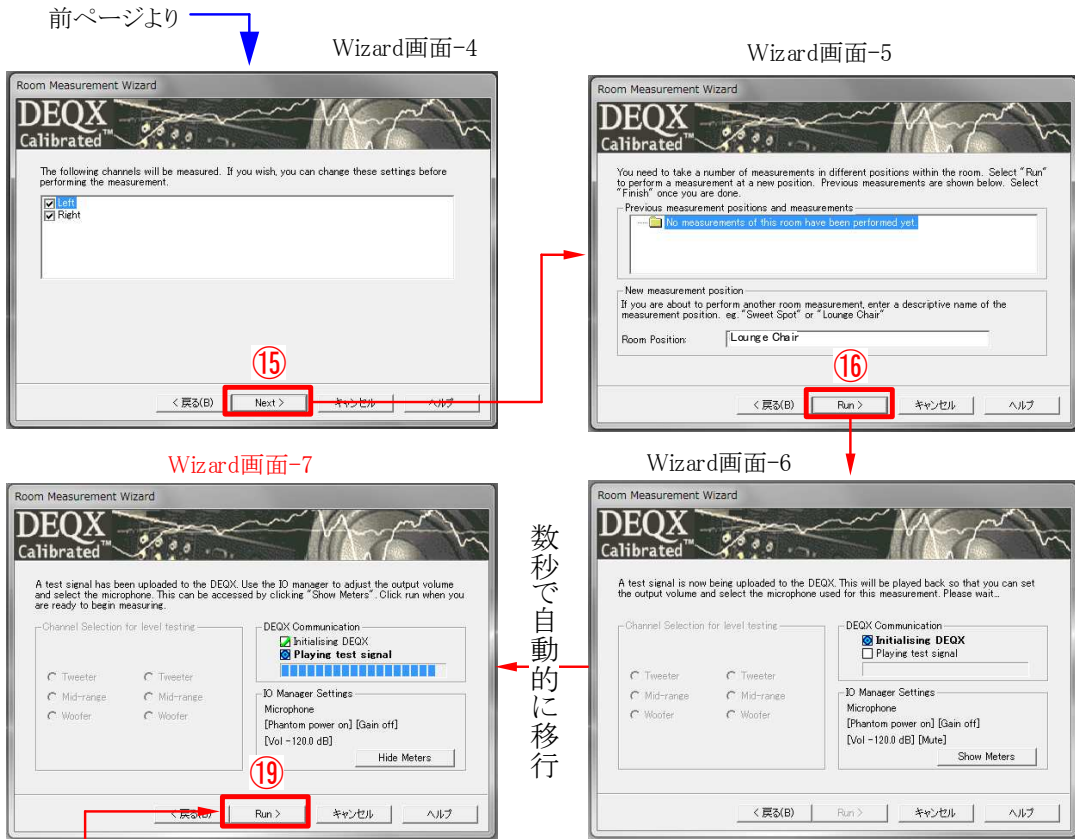
Wizard画面-3



< 説明以外の設定は画面通り >

- ⑪ ルーム測定に名前を付ける(目的や日付などを記入する)
- ⑫ Profile-1を選択 ※(重要)測定したい設定のProfileを選択する
- ⑬ 測定信号を設定(1.4秒/9回)する。(詳細はスピーカー測定の項で説明)
- ⑭ Nextで画面-4へ

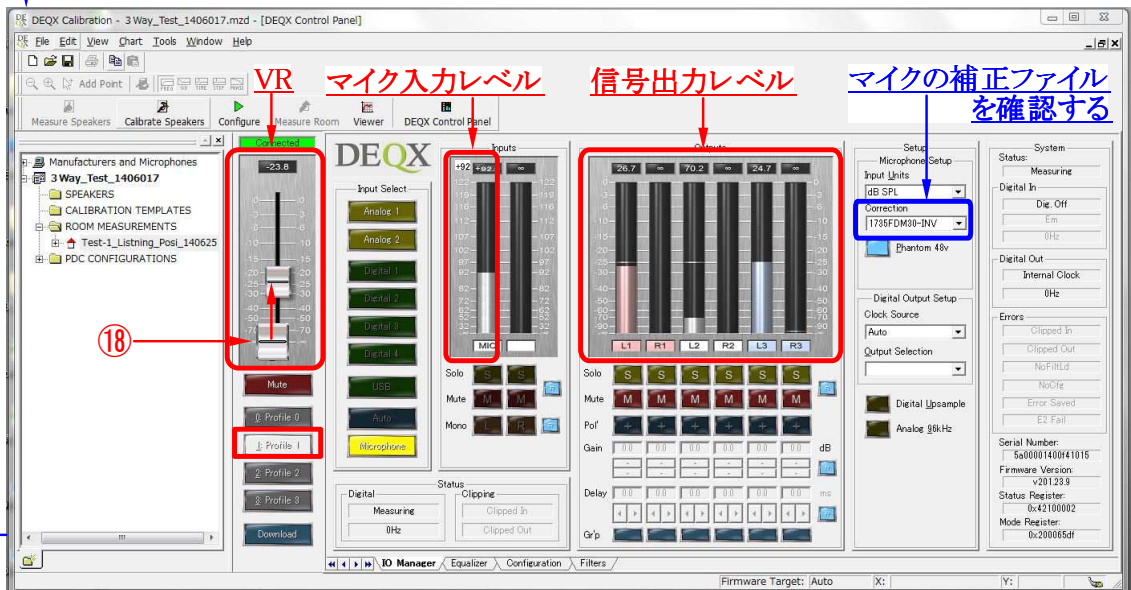
次ページ



< 信号出力の準備が完了 >

< 信号の出力を準備中のDEQX >

- ⑮ 再生SPを選択 (通常はL/Rが選択されている)してNextで画面-5へ
- ⑯ Room Position (マイク位置)にメモを記入してNextで画面-6へ  
→ 信号の出力準備が完了すると画面-7に移行し、⑰の操作へ  
→ **マイクの補正ファイル名が窓に表示される (出ない場合は選択する)**
- ⑰ VR (ボリューム)を少しずつアップする (絶対に一気に上げない事)
- ⑱ 左chからの信号音でマイク入力レベルが80~90dBになるようVRを上げる
- ⑲ VR (レベル)設定が出来たら画面-7の[Run >]を押して測定をスタートする

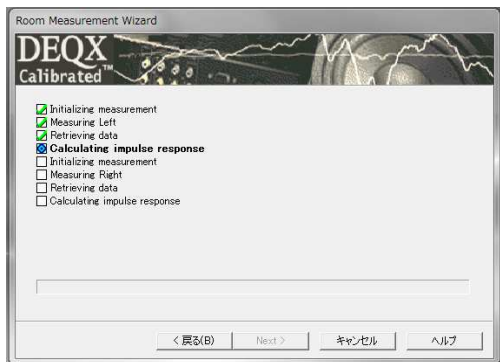


次ページへ



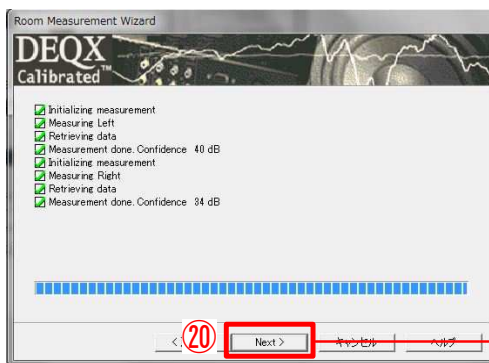
前ページより

Wizard画面-7



< Room測定中の画面 >

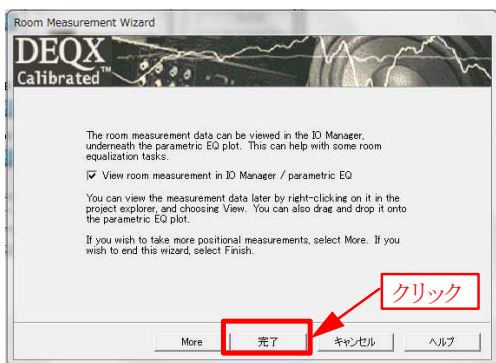
Wizard画面-8



< Room測定が完了した時の画面 >

② 左→右SPの順に信号が出て測定が完了。Nextで測定結果の取り込み画面へ

Wizard画面-10

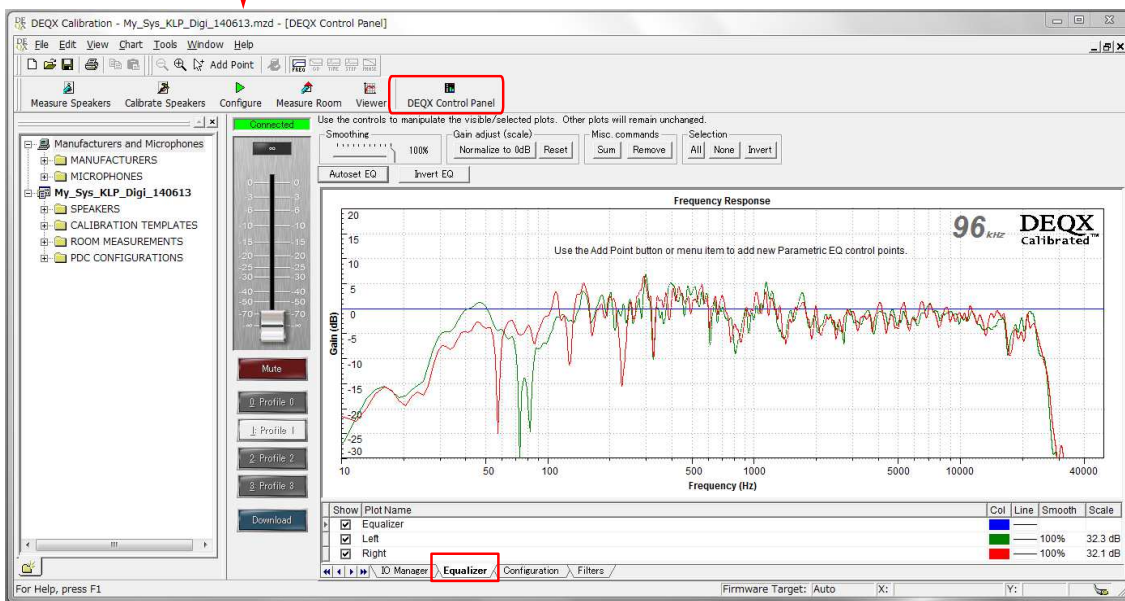


< 測定結果の表示画面指定と説明 >

Wizard画面-9



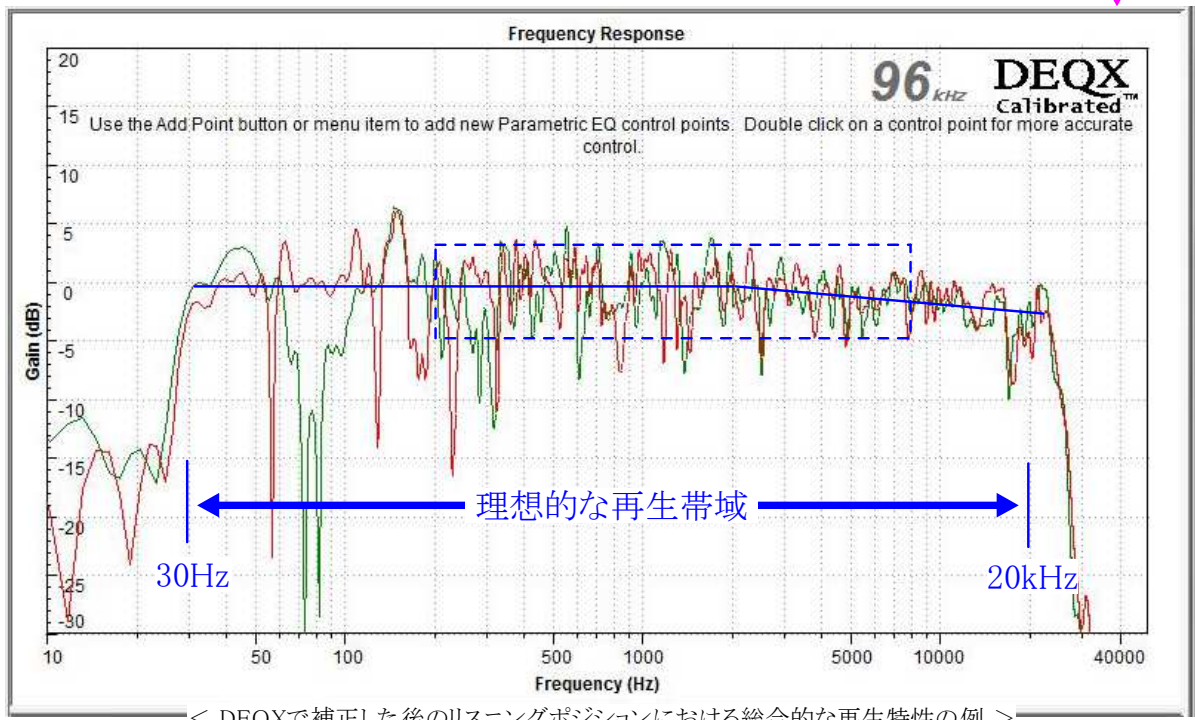
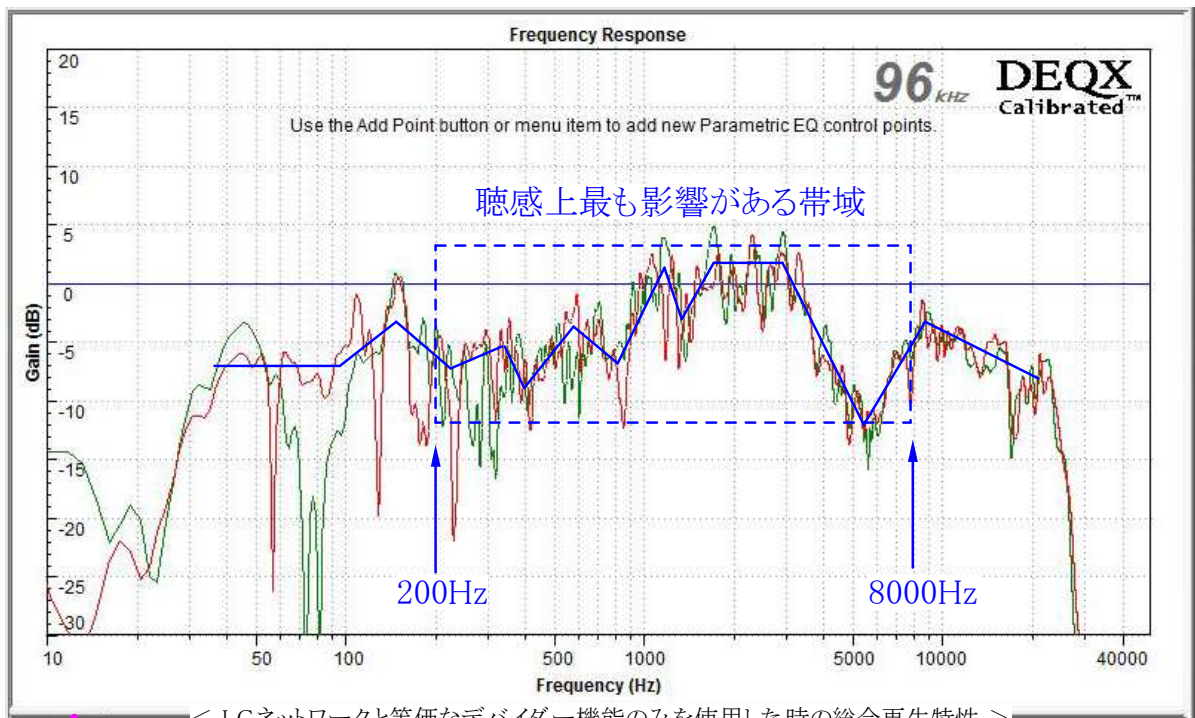
< 測定結果を取り込む >



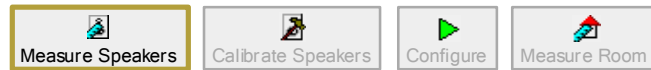
< Room測定の結果が DEQX Control PanelのEqualizer TABに表示される >

次ページへ

### ■ Room測定から判るDEQXの補正効果(Kurizz-Laboの例)



# DEQX設定術-SP測定

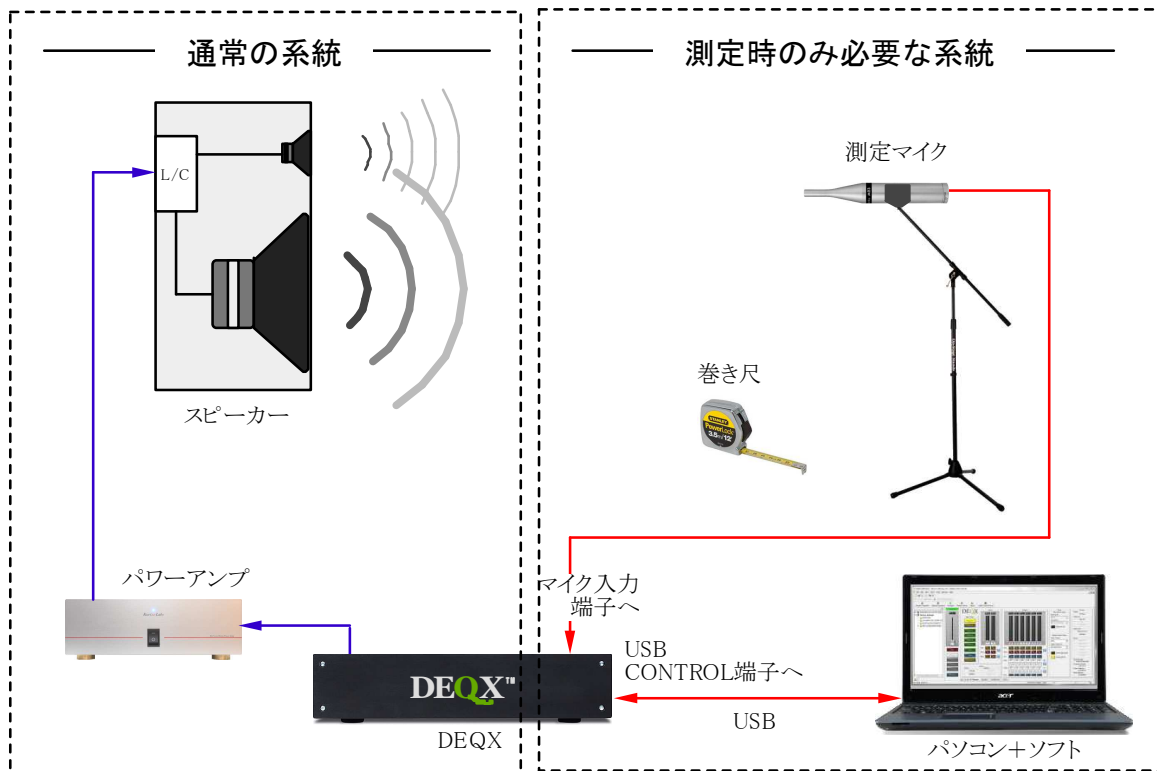


## ■ Measure Speakers (スピーカー測定)

メジャー                      スピーカー


- DEQXはスピーカーと部屋の音響的なクセを取り除くことで再生音質を劇的に改善します
- ただし、スピーカーシステムや部屋<sup>(※1)</sup>の物理的な能力の限界を超えることは出来ません
- このため、決め手となるスピーカーには物理特性の優れた本物を選ぶことが重要です
- DEQXは4つのステップ ( Measure Speakers → Calibrate Speakers → Configure → Measure Room ) を順に実施することで設定が完了します
- 第一ステップはスピーカーの測定です。良好な測定結果が良質な再生音を実現します

(※1) 遮音性能や壁の振動等



[図1] スピーカー測定時のシステム系統図

### < 事前準備 >

- スピーカーの測定に必要な機材を揃える → [D-02参照](#)
- DEQXからスピーカーまでが正しく接続されているか確認する → [D-01参照](#)
- マイクをスタンドにセットしてDEQXのマイク入力端子に接続する → [E-04/P.1参照](#)
- Calibrationソフトを立ち上げてDEQXとの通信状態を確認する → [E-02参照](#)
- マイク用補正ファイルの読み込みが未実施なら[E-04/P.2を参照](#)して行う
- 設定情報はPC内の「Project (プロジェクト) ファイル」に保存する → [次ページ](#)
- 画面上部の  アイコンをクリックしてスピーカー測定モードに入る

[7ページへ](#)

実際の操作画面



## ■ Measure Speakers (スピーカー測定)

～ 作業開始は「New Project」から ～

- DEQX用のソフトは「Project (プロジェクト)」と呼ばれるファイルでデータ进行管理します
- 文書作成用の「Word」や、表計算ソフトの「Excel」などで使うファイル名と同じものです
- HDP-4対応のソフトからは①New Projectを選択すると自動的にファイル名が付きま
- ファイル名は後から変更できるので最初は自動設定のファイル名のまま②保存します
- 設定時の条件が判るファイル名に変更しておけば再設定や再利用時に便利です

Fileメニューから  
New Projectを選択

①

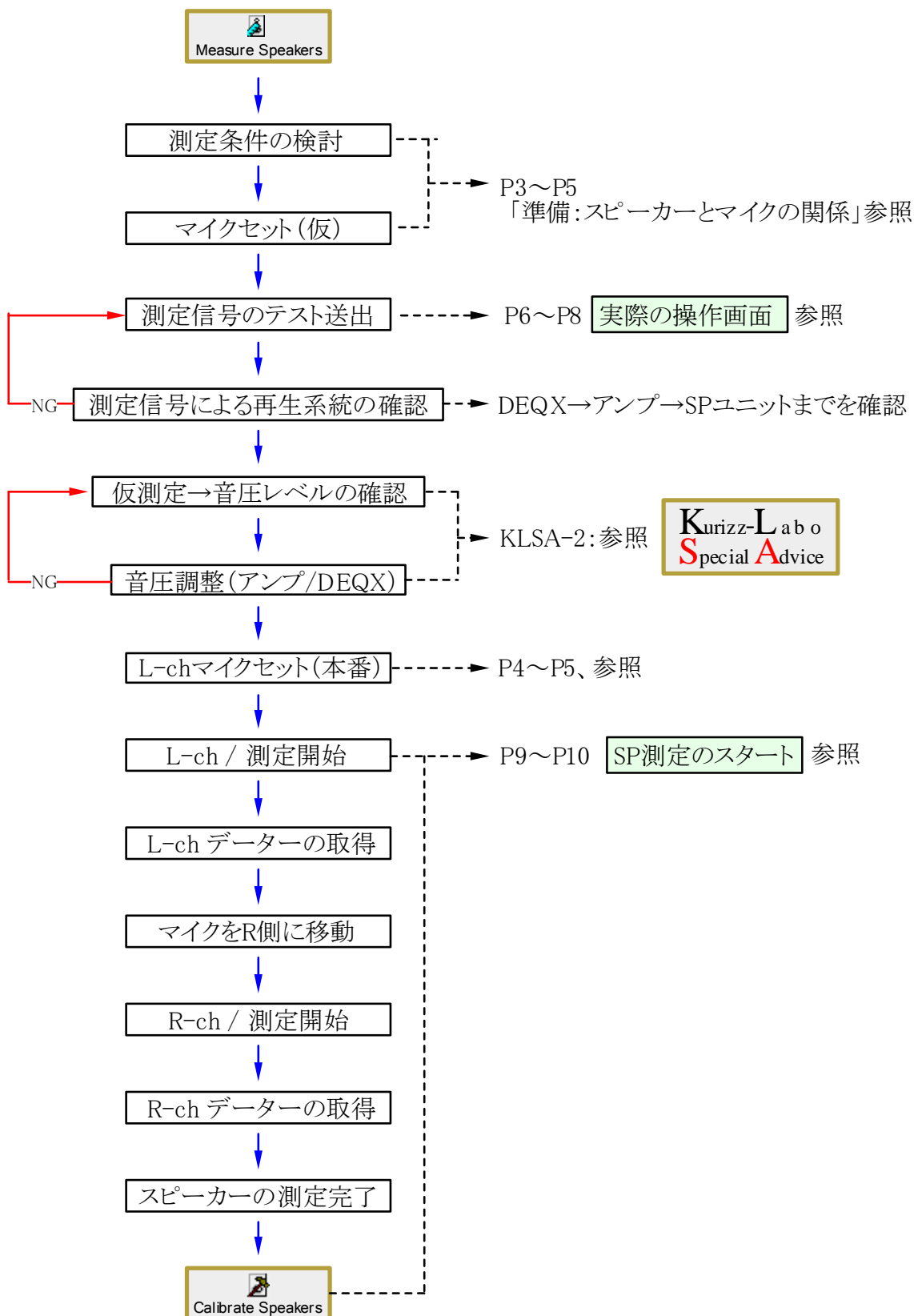
②

New Projectを選択すると自動的に  
プロジェクト名(日時)が表示される

そのまま保存をクリック

## ■ Measure Speakers (スピーカー測定)

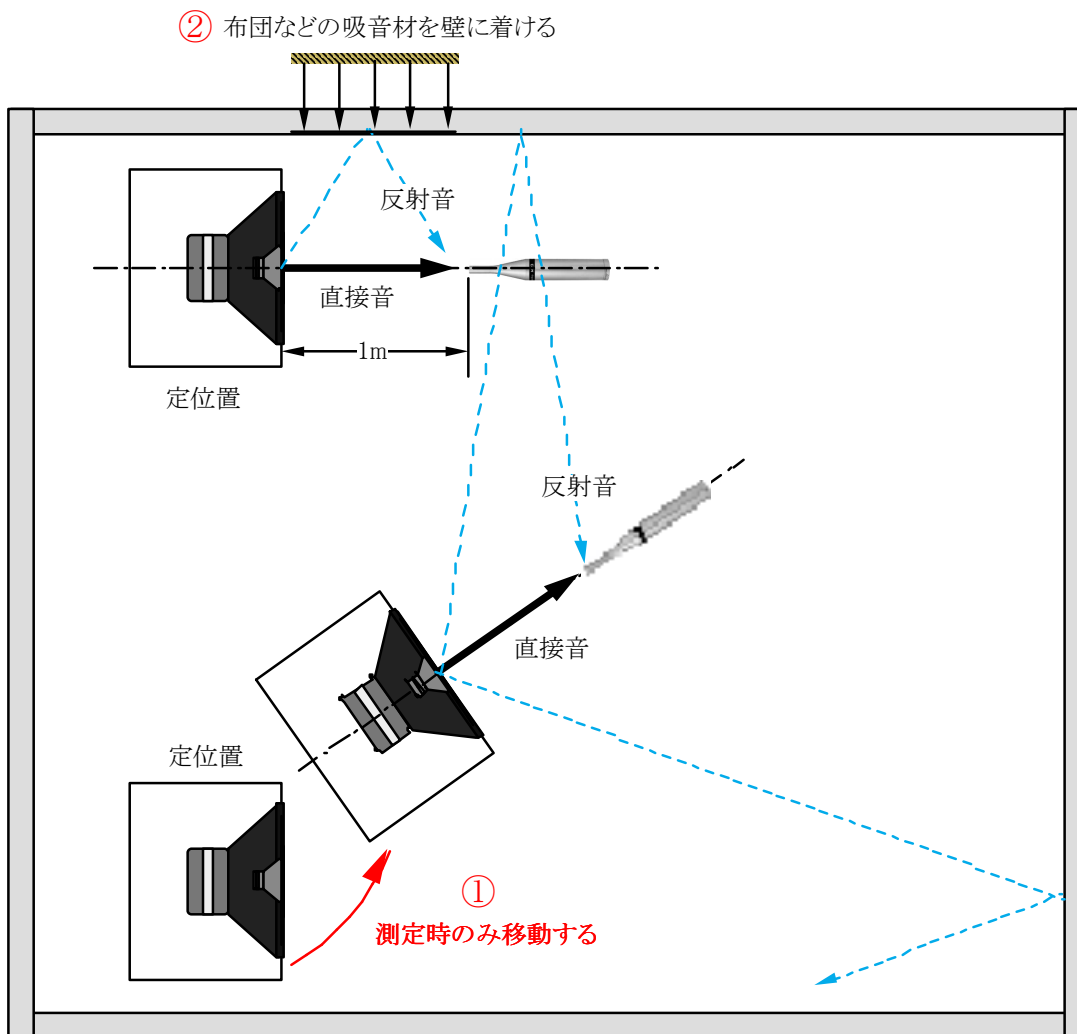
～ 設定作業の流れ ～





## ■ 準備:スピーカーとマイクの関係 - 1

- DEQXはスピーカーの測定結果をそのまま利用して補正データを生成します
- このため、可能な限り良質(正確)なデータを取ることが良い音への近道です
- 測定条件はスピーカーの種類、設置条件、部屋との組合せとなり、全て異なります
- 個々の具体例を示すことは困難ですが次のポイントは測定時の共通項目です
  - スピーカーの音が壁などに反射してマイクに到達する時間を極力遅らせる
  - マイクは音質に最も影響する中域(200Hz~8kHz)が到来する方向に向ける
  - 左右のスピーカーとマイクの関係(距離)は出来る限り同一となるよう留意する
  - スピーカーとマイクの間隔は1mを基準として、総合的に判断して決定する

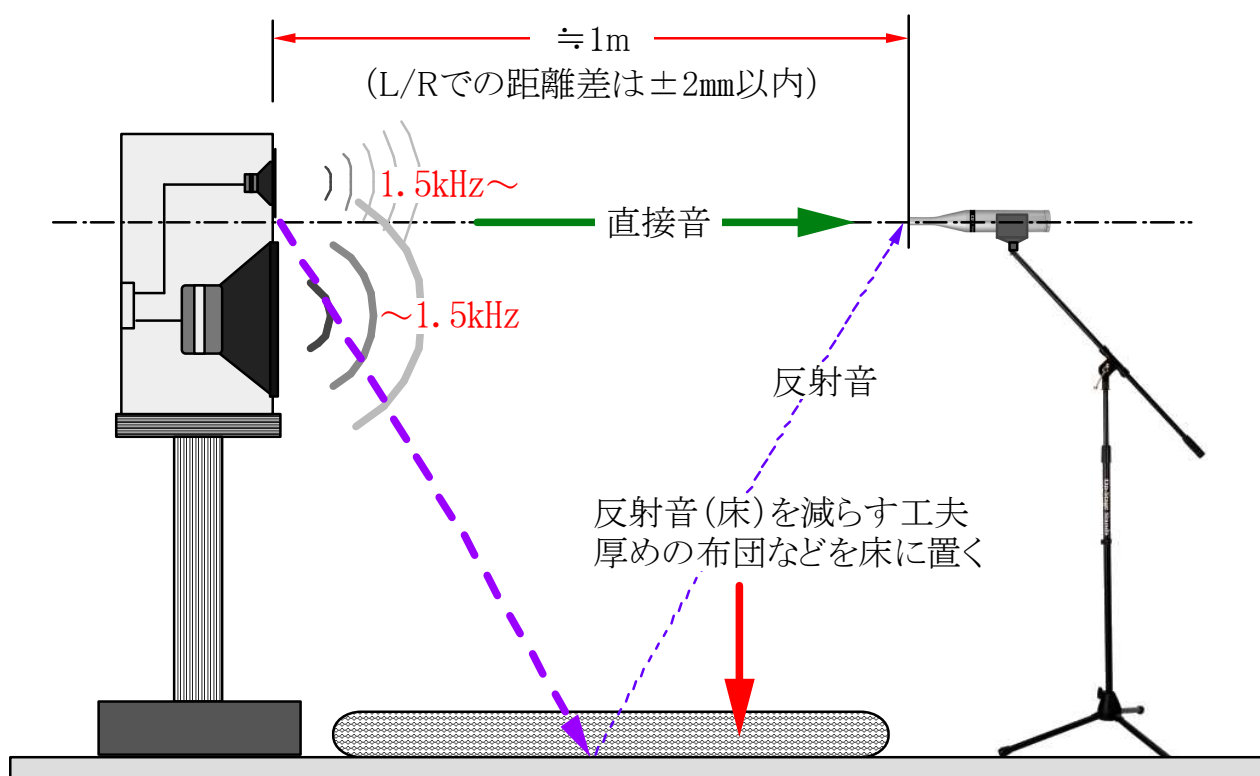


〔図1〕 反射音がマイクに到達する時間を遅くする方法

- 反射音がマイクに到達する時間を極力遅らせるには①の方法がベストである
- データは機材に変更がない限り再利用できる。可能な限り①を採用したい
- これは反射音の到達が遅いほど低い周波数まで補正が可能となるためである
- スピーカの移動が困難な場合は、②の方法で出来るだけ反射音を小さくする

## ■ 準備:スピーカーとマイクの関係 - 2

- マイクの高さも重要なポイントです
- 重要帯域(200Hz~8kHz)がより多く再生されるユニットの方向にマイクを向けます
- 2Way以上のスピーカーでは複数のユニットにまたがるためその中間が狙い目です
- [図1]のスピーカー(クロス:1.5kHz)ではツイーターの下部(●印)がお薦めです



[図1]

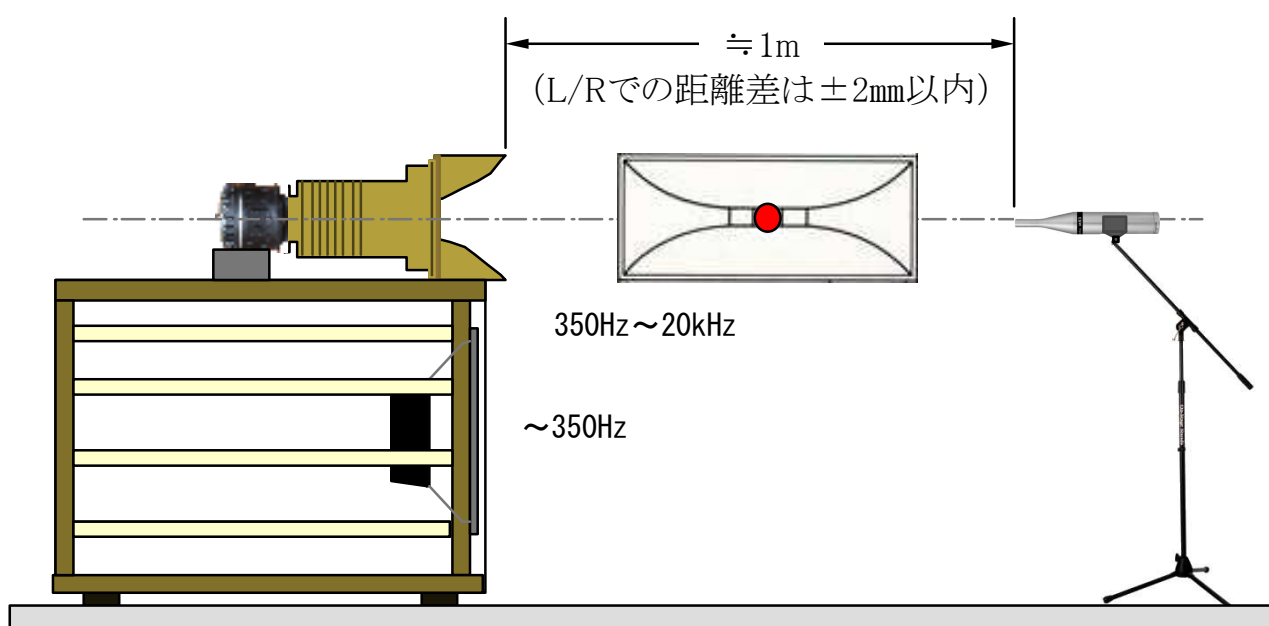
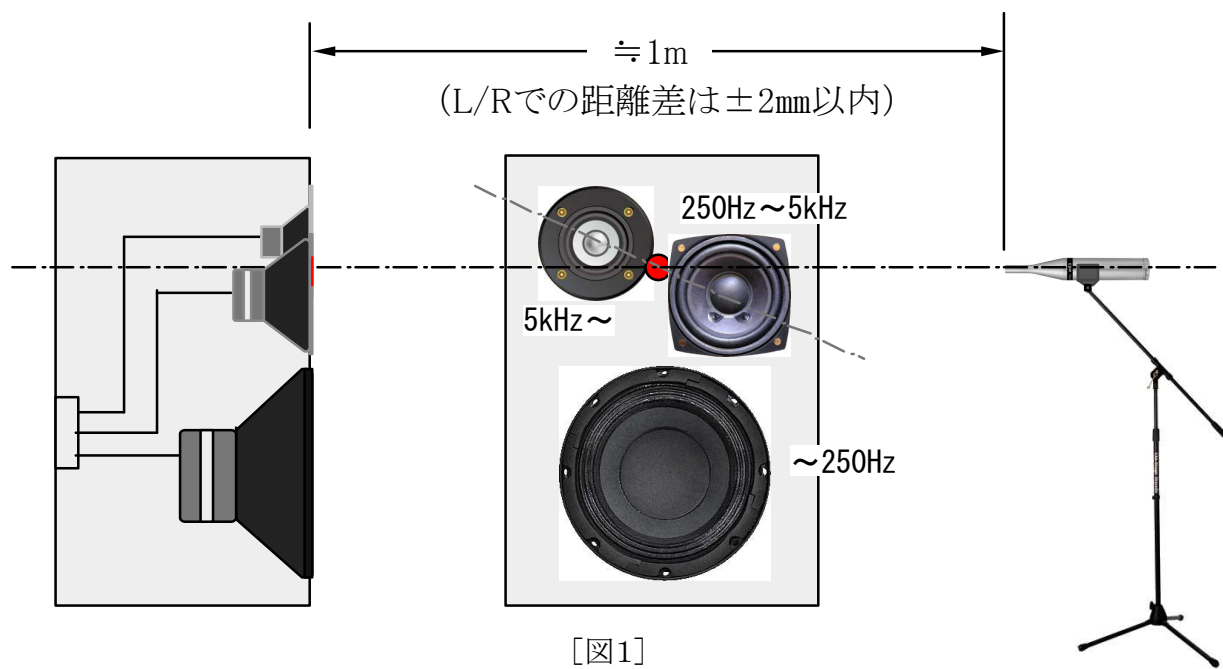


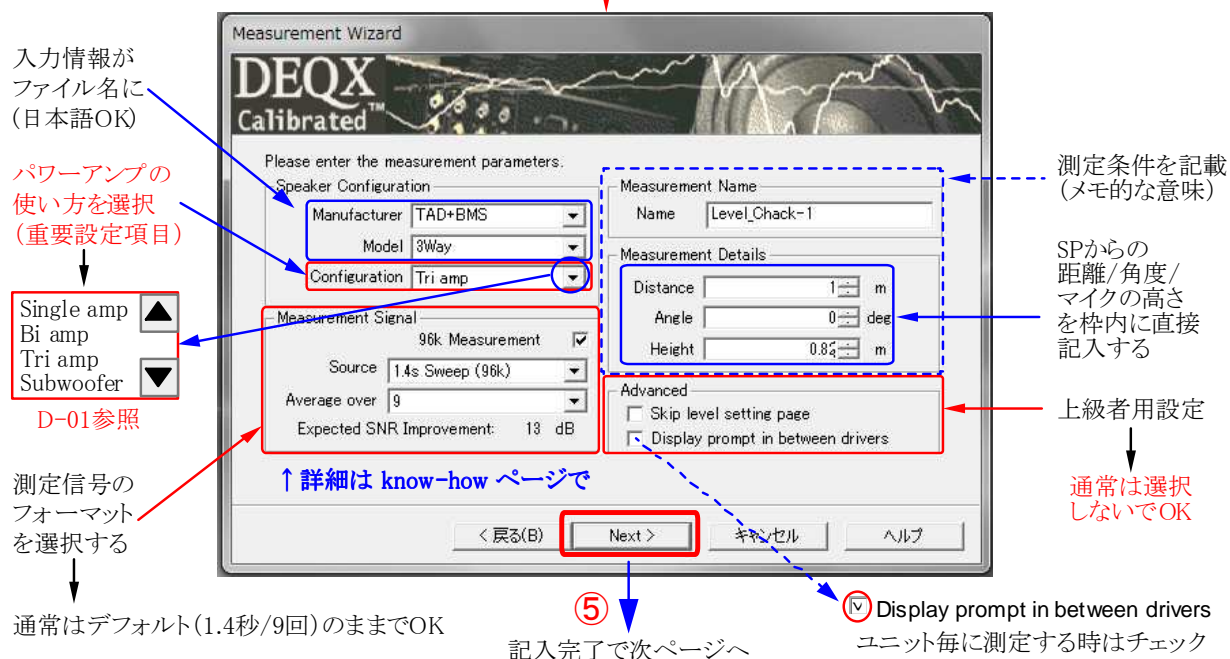
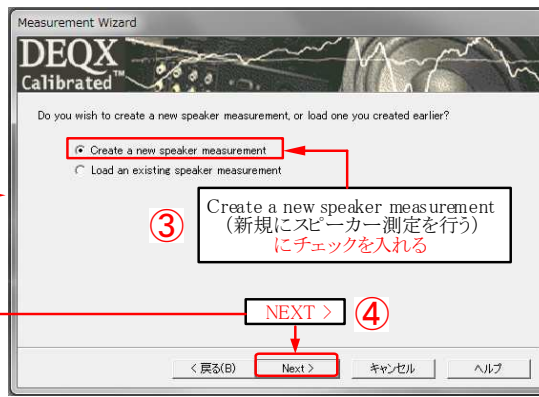
- 横方向の位置はユニットを結ぶ線上(赤線)が基本です
- [図2]では線上の(●印)となります

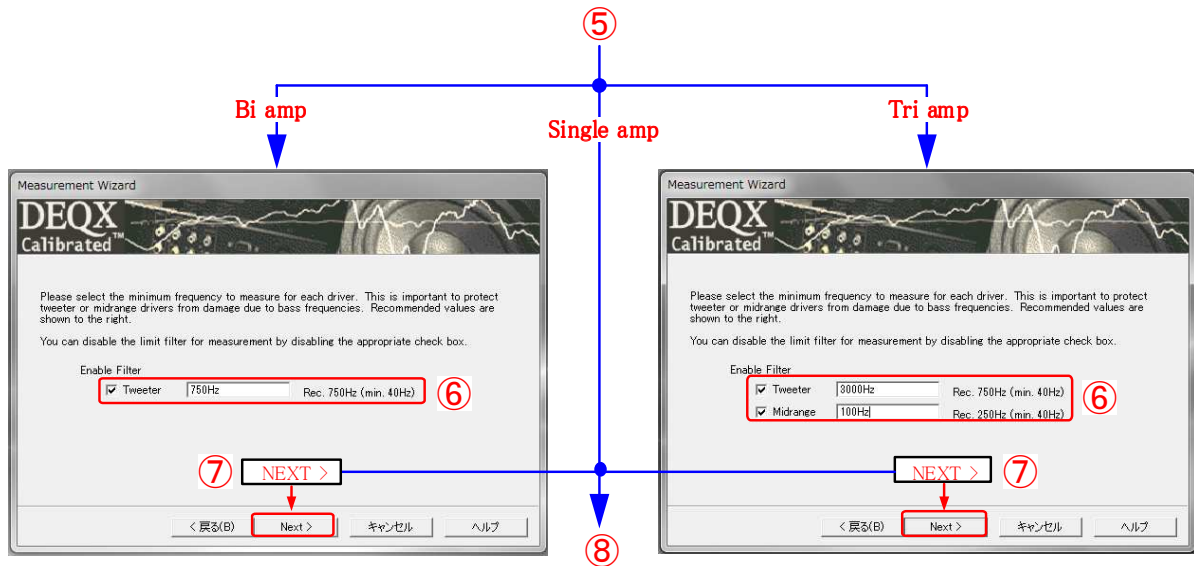
[図2]

## ■ 準備:スピーカーとマイクの関係 - 3

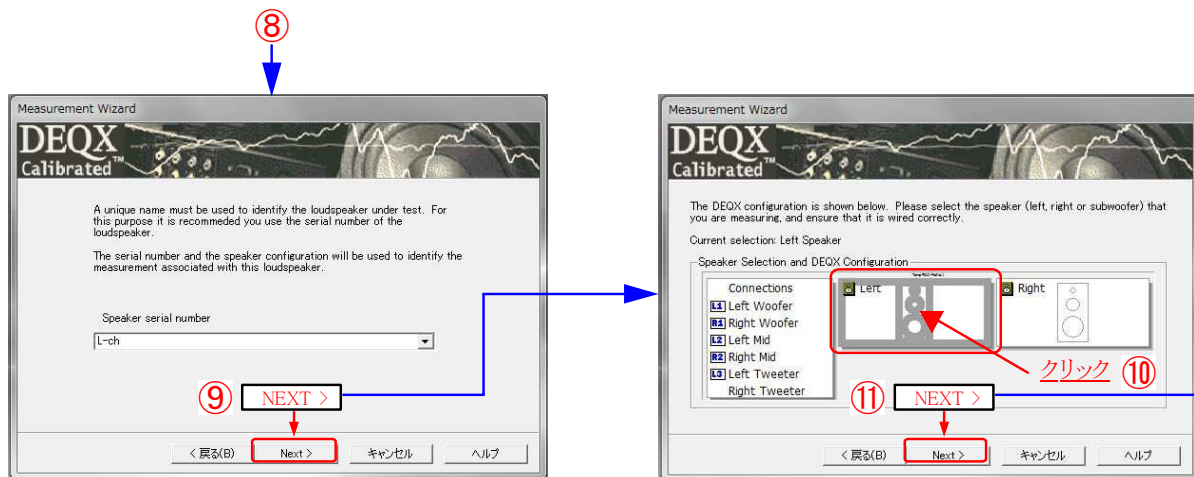
- 3Way (3ユニット)の場合、重要帯域(200Hz~8kHz)を主に再生するユニットを中心にマイクの位置を決めます。
- 例えば[図1]では250Hz~5kHzを受け持つ中域のユニットが中心となりますが、5kHz以上を受け持つツイーターも無視はできません。
- そこで、5kHz以上の帯域ではツイーターの方が中域ユニットよりも広い指向性を持っているので軸上からはややずれますが、中域ユニットを重視しながら、ツイーターの音もしっかりとデーターに取り込める位置を狙ってマイクをセットします。
- [図2]では重要帯域のほぼ全てを受け持つホーンユニットの真正面を狙います。







- 測定信号は10Hz ~ 40kHzのサイン波です。ツイーターなどに低い周波数の大きな信号が入ると壊れる恐れがあります。
- このため、スピーカーの測定ではユニットを保護するために低い周波数をカットする機能が用意されています。
- ここではユニットが再生可能な低域側の周波数(または予定のクロスオーバー周波数)の1/2程度を目安に設定します。
- Midrange (中域)はホーン型などでは上記と同様に設定しますが、コーン型などでは1/3程度でも問題ありません。



- Speakers serial number (スピーカーの製造番号) を記載する欄。実際にはL/Rを区別できればOK。「L」と「R」、「L-ch」と「R-ch」、「01L」と「01R」など

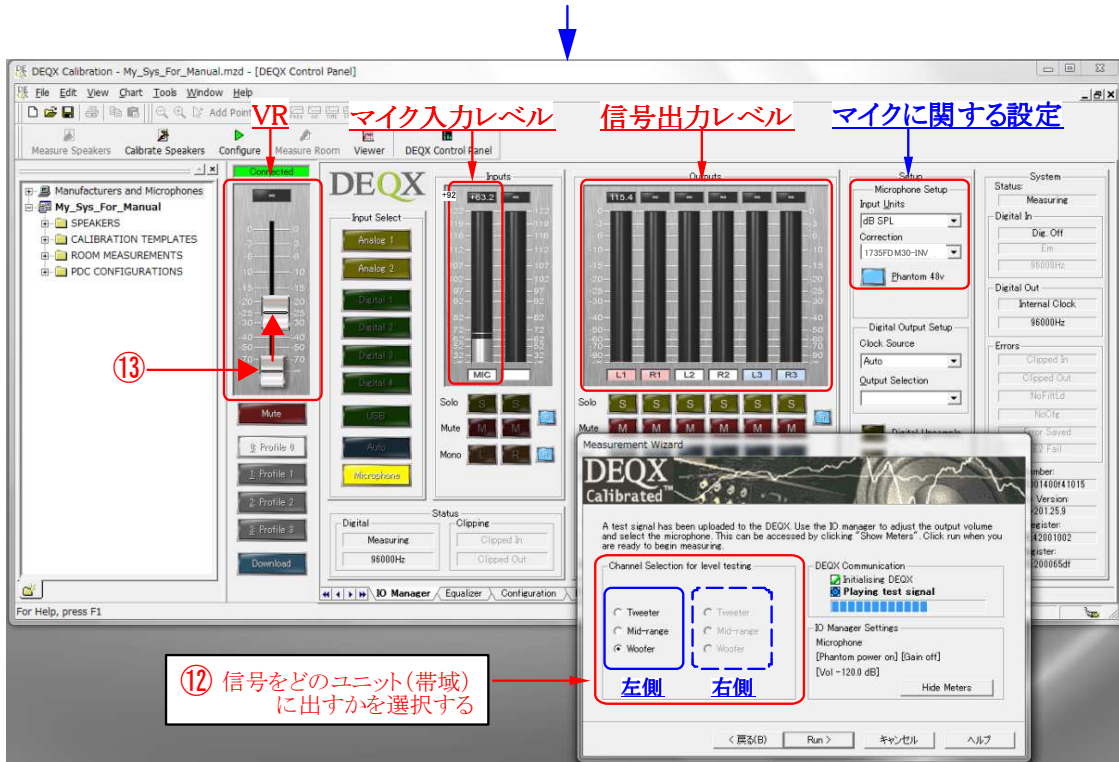
- Speakers Selection and DEQX Configuration (スピーカーの選択と設定) 左側のスピーカーをクリックし、NEXTで次に

- この段階で改めて再生システムが正しく接続されているか確認します。
- DEQXの出力端子はConfigure (設定) で役割が変化するため注意が必要です。
- DEQXから各ユニット(帯域)に出力される信号音が指定したユニットから正しく再生されるか確認します。
- 極めて重要なチェック項目となります。



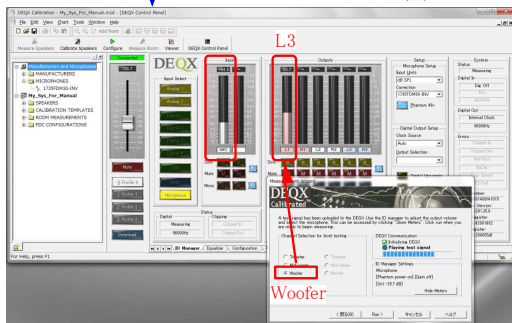
- DEQX本体内部で測定信号を出す準備が始まり、数秒で完了してこの画面が出ます。





⑬ 信号をどのユニット(帯域)に出すかを選択する

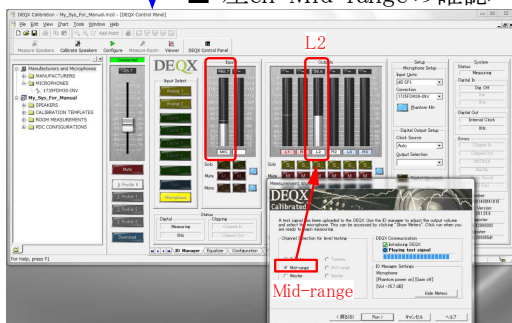
■ 左ch-Woofersの確認



- DEQX本体内部で測定信号を出す準備が始まり、数秒で完了して上の画面になります。
- DEQX Control画面での操作も必要のためWizard画面が邪魔になるようなら適宜移動させます。

- ⑬ 信号を出す帯域 (Woofer, Mid-range, Tweeter) を選び、ボリューム⑬を上げて指定した帯域のユニットから信号音が出ることを確認します。
- ここでは小さめの音量で動作の確認ができればOKです。
- 3Wayなら、Woofer, Mid-range, Tweeter, のそれぞれについて必ず確認します。

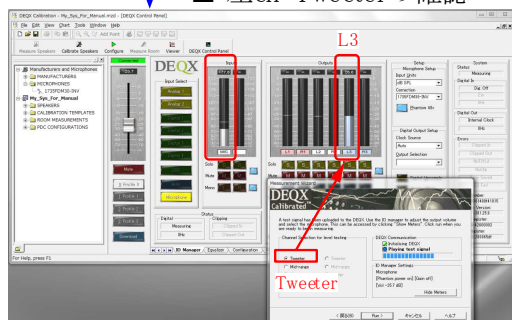
■ 左ch-Mid-rangeの確認



- 左側が正常ならこの段階で右側についても接続や機器の動作が正常かどうかを確認します。

- 「戻る」ボタンを押して⑩まで戻り、右側のスピーカーを選んで[Next >][Run >]で⑬の操作まで戻ってきます。
- 左側と同様に右側の各ユニットから正常に音が出ることを確認します。

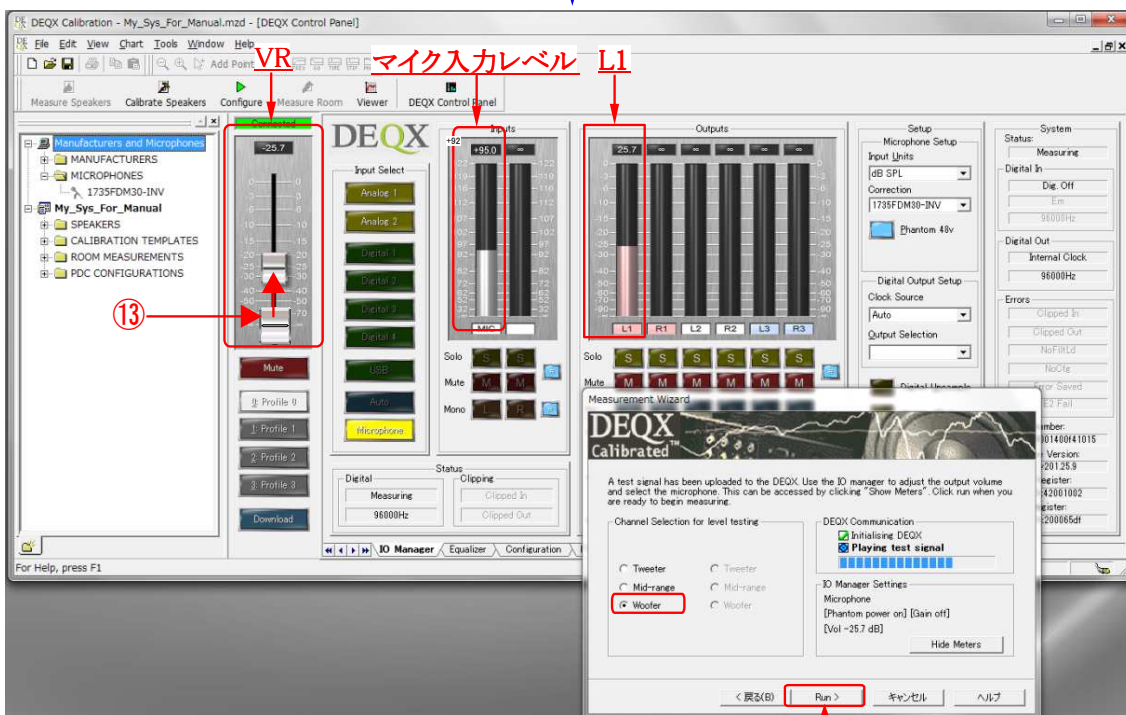
■ 左ch-Tweetersの確認



- ここまでの確認で「音が出ない」「系統が違う」などの場合は作業をキャンセルして原因を特定し、解決します。

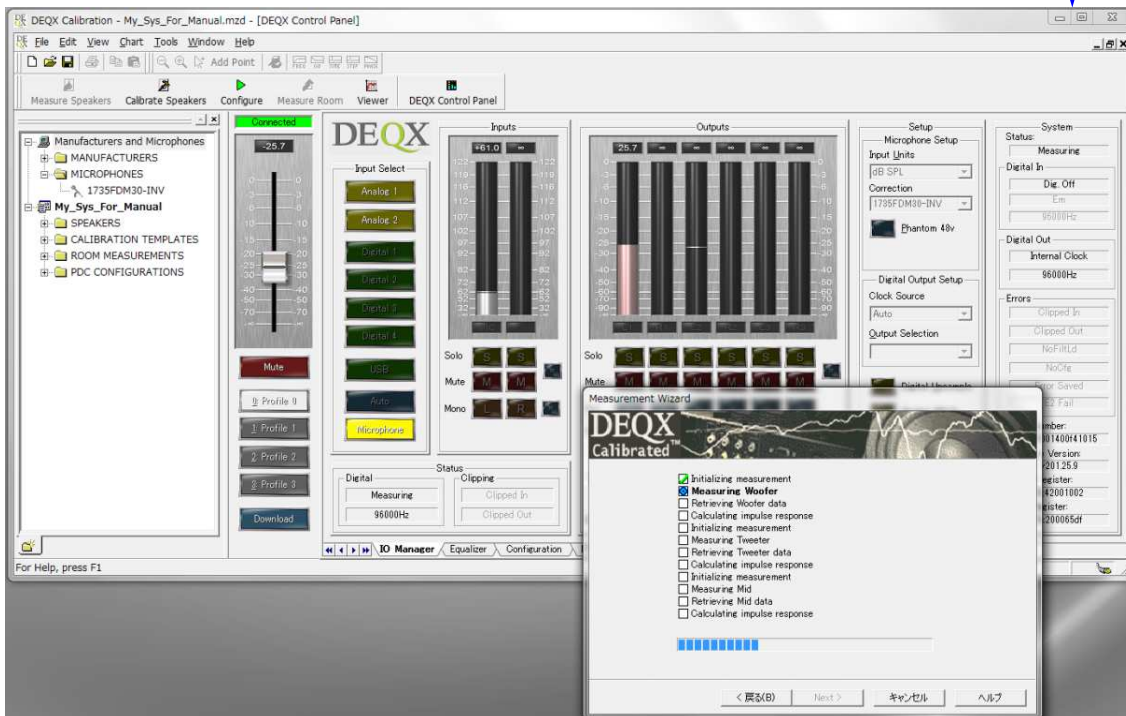
- 問題がなければ⑬の[Run >]をクリックしてスピーカーの仮測定を開始します。

SP測定のスタート



⑭ Run > 測定開始

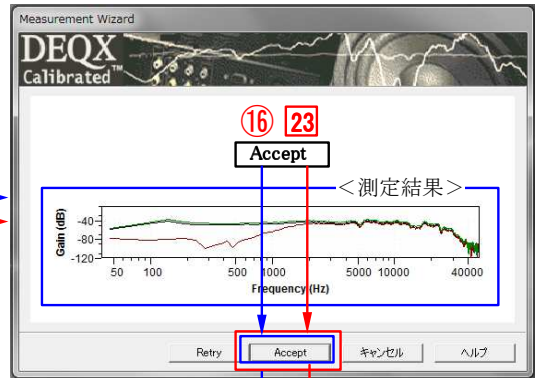
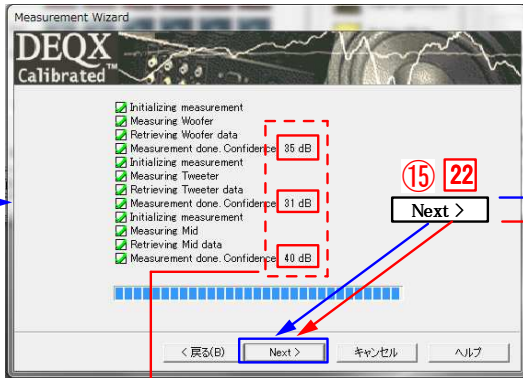
- ⑬のボリュームを徐々に上げ、マイク入力レベルが90dB前後になるように調整します
- ⑭の [Run >] をクリックしてスピーカーの測定を開始します



- Woofer → Tweeter → Mid の順で測定信号が送出されるのでこの間は静粛にします
- 測定信号がデフォルト設定のままなら帯域毎に1.4秒の信号が9回送出されて完了です

<L-ch 測定終了 → R-ch開始>

<測定結果をAccept(受け取る)>



- コンフィデンス
- 測定データのConfidence(信頼度)を音響的なS/Nで表示したもの
  - 測定信号のレベルと、室内の騒音の比をdB(デシベル)で表示
  - 20dB以下は信頼性が低いと判定され、**再測定となる**

- 再測定の場合、対策は以下の二つとなる
    - ・ N(部屋のノイズ)を下げる
    - ・ S(信号)のレベルを上げるか、回数を増やす
  - 測定信号が出ている時は話をしない
  - 部屋の騒音を下げる(クーラーなどは切る)
  - 測定信号のレベルを上げる
  - 測定信号の回数(Average over)を増やす  
(1/3/9/18/36/60回で、9回がデフォルト)
- Measurement Signal

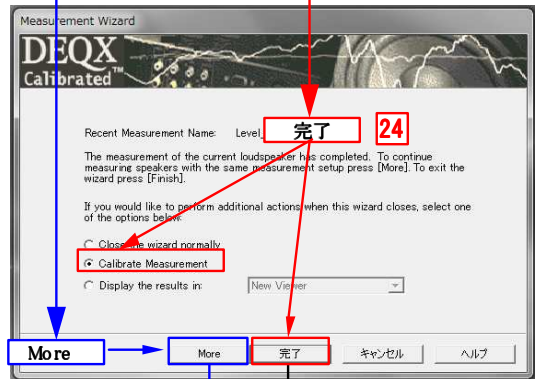
96k Measurement

Source 1.4s Sweep (96k)

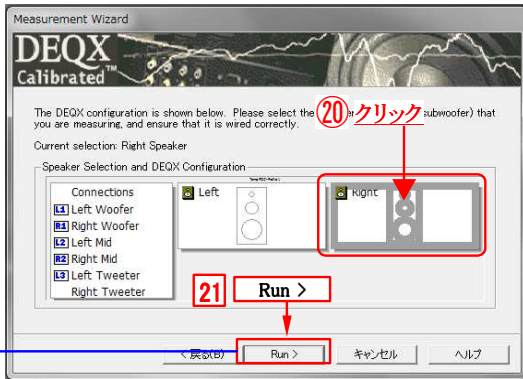
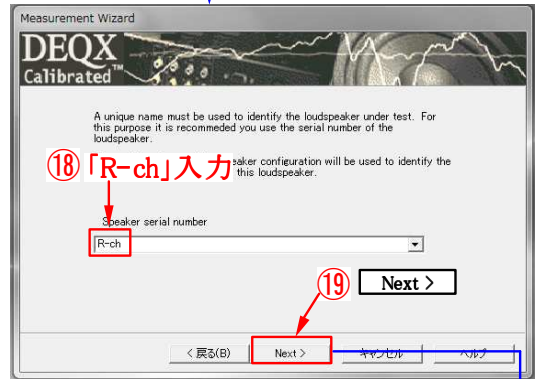
Average over 9

Expected SNR Improvement: 13 dB

<処理の分岐>



<R-chの表示名入力>



<スピーカーの選択>

**マイクを右-chにセット**  
 ※ 出力ボリュームには触らない

To Next Stage → Calibrate Speakers

<Calibrate Speakers>  
 (スピーカーの補正)



# DEQX設定術-SP較正

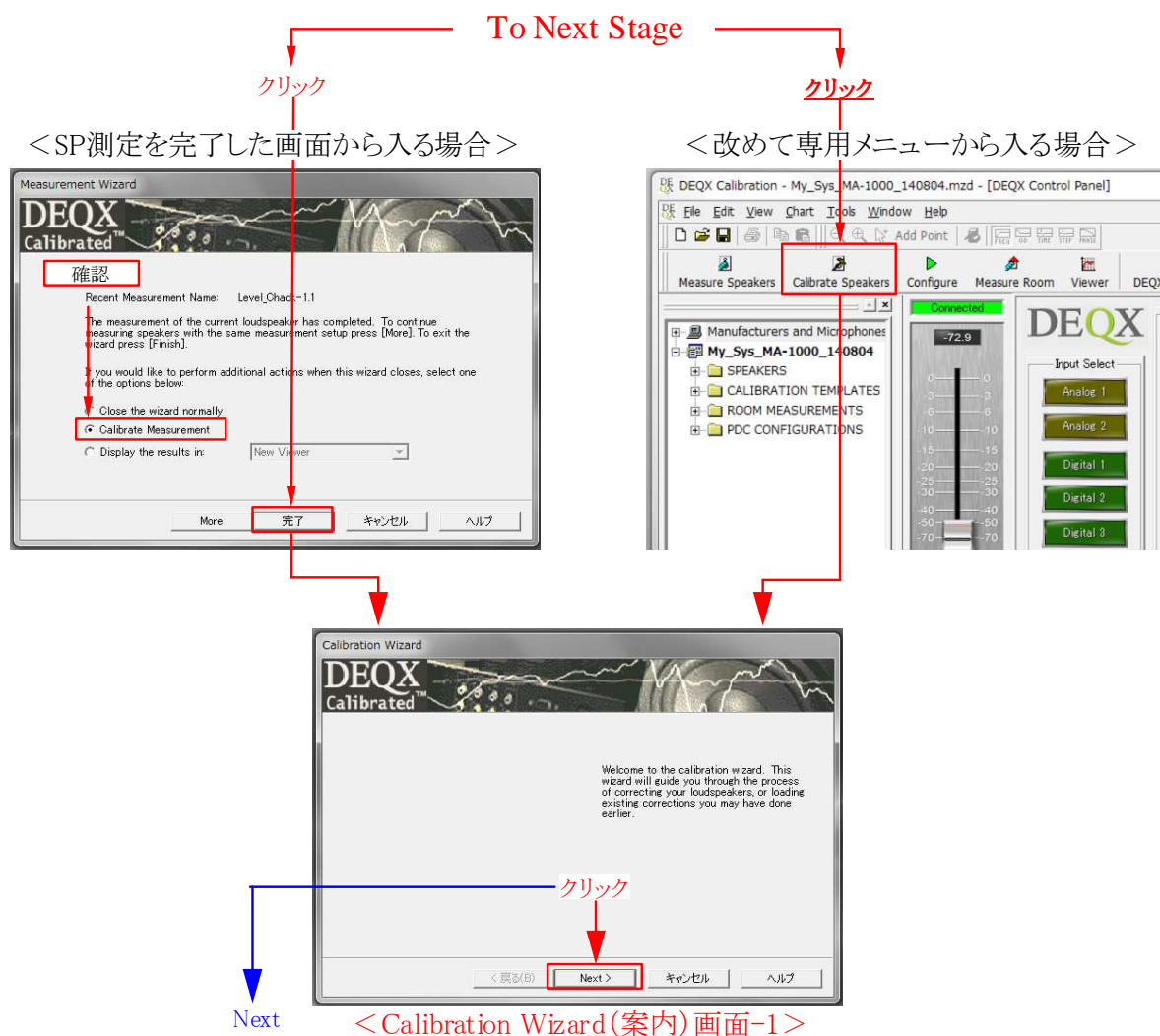


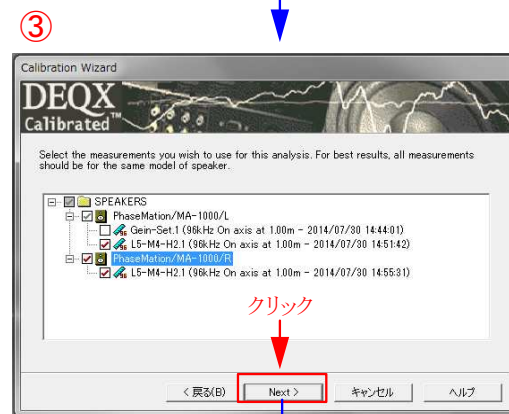
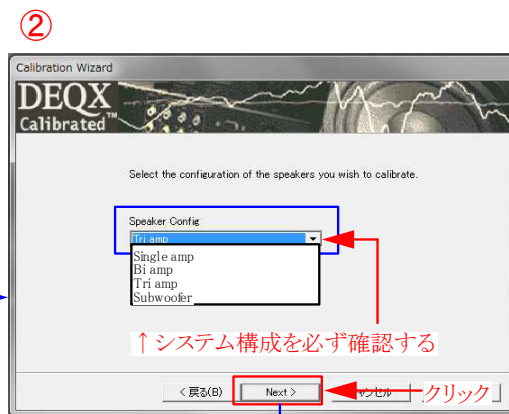
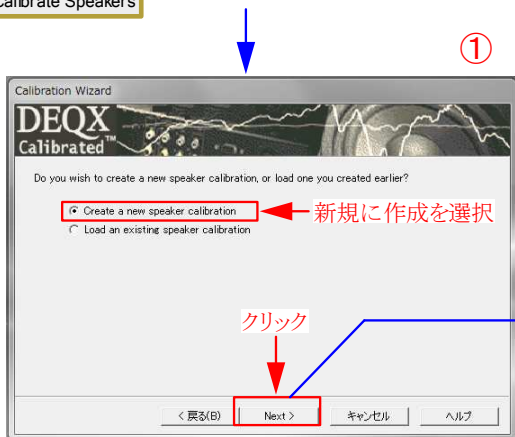
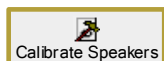
## ■ Calibrate Speakers (スピーカーの較正)

キャリブレイト      スピーカー

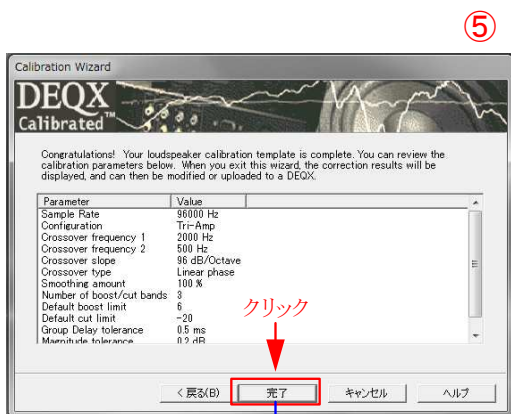
- DEQX設定4つのステップ ( → → → ) の2番目です。
- 測定データから部屋の影響を除去し、スピーカーの補正データを作り出す工程です
- 補正データはスピーカーから固有のクセを取り除き、特性を改善して性能を向上します
- マルチアンプシステムではこの工程の中でチャンネルデバイダーの設定も行います
- このため、「どのようなシステムを構築するのか」事前に検討しておく必要があります
- ただし、DEQXは修正が簡単ですのでとりあえずのイメージで作業を進めても大丈夫です
- 完成した補正データをスピーカーに適用して測定し、結果を確認することができます (補正データが完成するとこの「Verify Results (結果の確認)」機能が有効になります)

- Calibrate Speakersにおける設定ポイントは次の3点です。
  - ・ 直接音の切り出し操作(反射音の見分け方と直接音のデータ量に注目)
  - ・ クロスオーバーの設定(測定データから最適なクロスオーバーを設定する)
  - ・ リミット枠の意味と設定(補正量が少なくなる方向でシステムを見直すことも必要)





- ①は「新規」か「既存のファイルを読み込む」かの選択
- ②は再生システムの構成を選んでからクリックする  
Measure Speakersから入った場合には自動的に選択されているが、新規にCalibrate Speakersメニューから入った場合はシステム構成から選択してクリックする
- ③は使用する測定データを選んでからクリック  
Measure Speakersから入った場合は自動的に選択されているが、新規にCalibrate Speakersメニューから入った場合は使用するデータを選択してクリック
- ④は表示されたファイル名を確認してクリックする  
(ファイル名を付けたいときは記入する)
- ⑤は内容を確認して(しなくても)クリックして次へ  
(Wizard/案内画面はここまで)

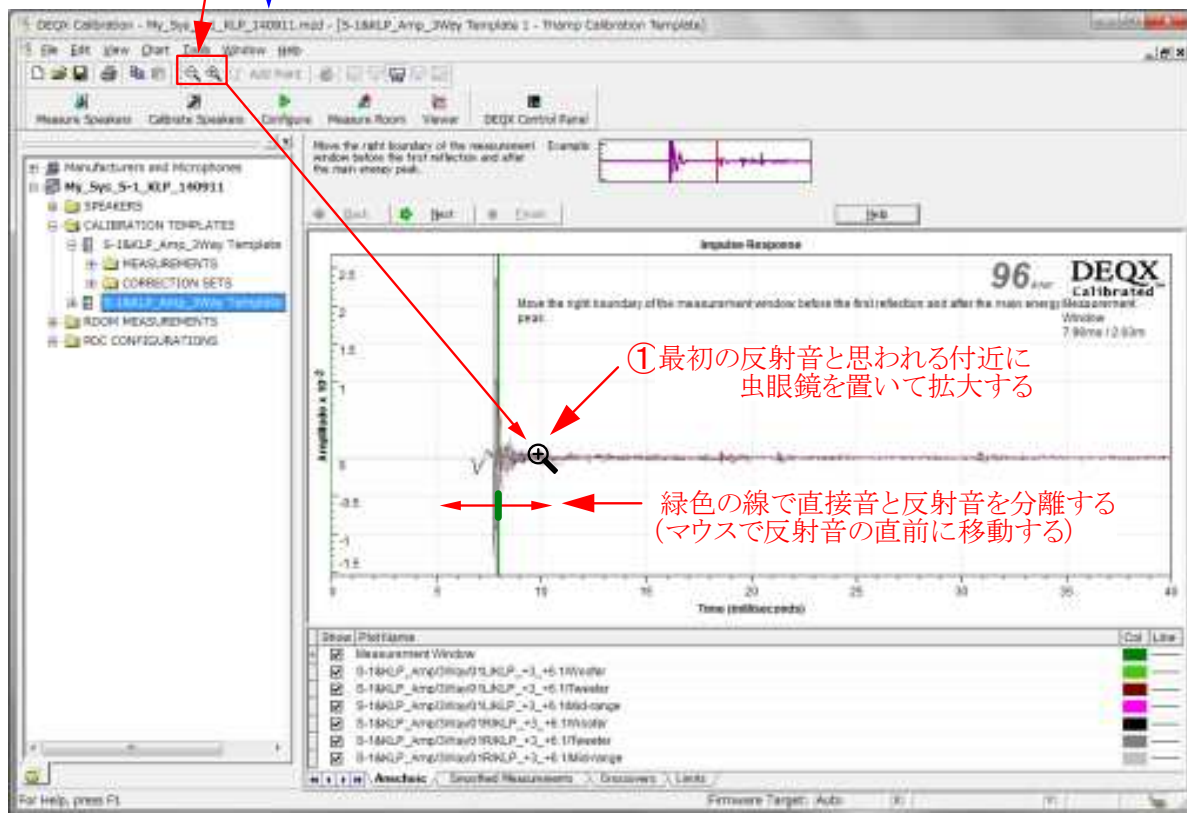




Calibrate Speakers

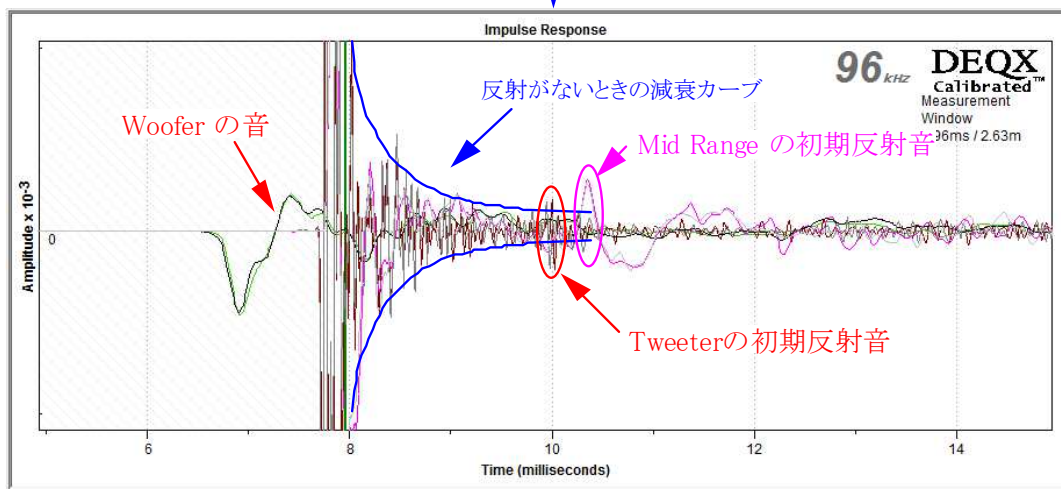
重要Part

虫眼鏡ツール(グラフの拡大/縮小)



< Calibrate Speakerの重要設定項目-その1(直接音と反射音の切り分け) >

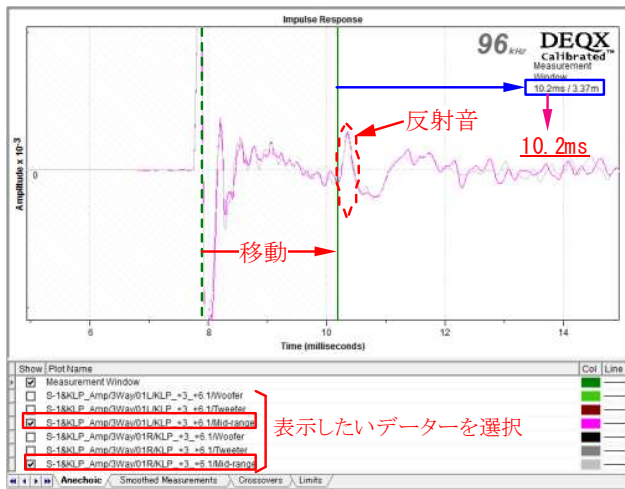
② 最初の反射音と思われる付近(10mS)を中心に虫眼鏡でもう一度拡大する



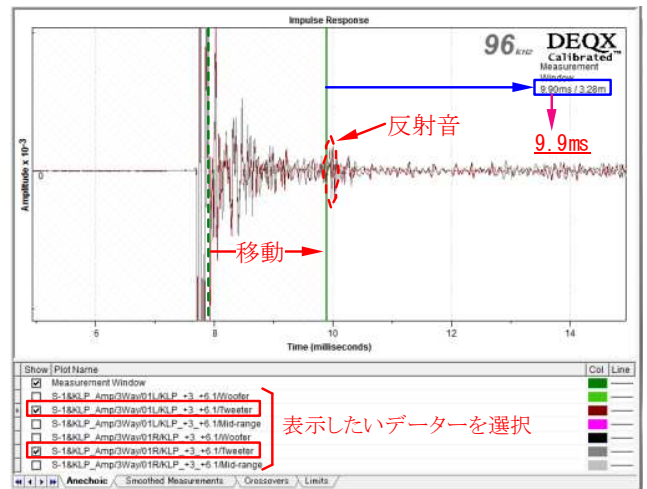
< インパルス応答の波形から反射音を見付ける >

Calibrate Speakers

重要Part

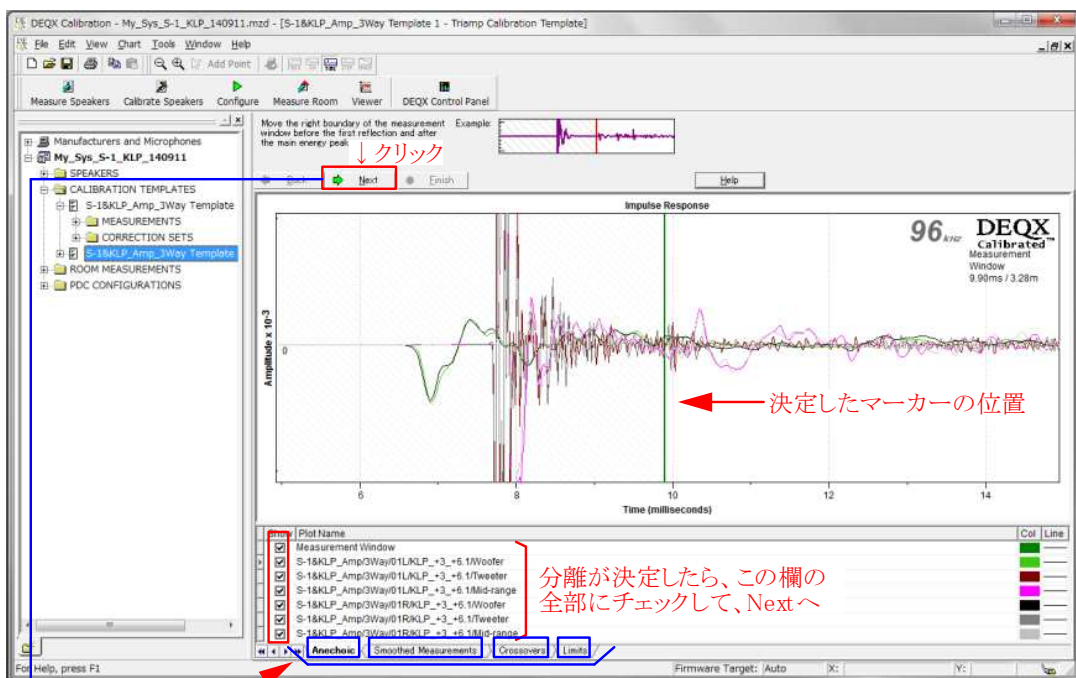


<Mid Range に注目した場合のマーカーの位置>



<Tweeter に注目した場合のマーカーの位置>

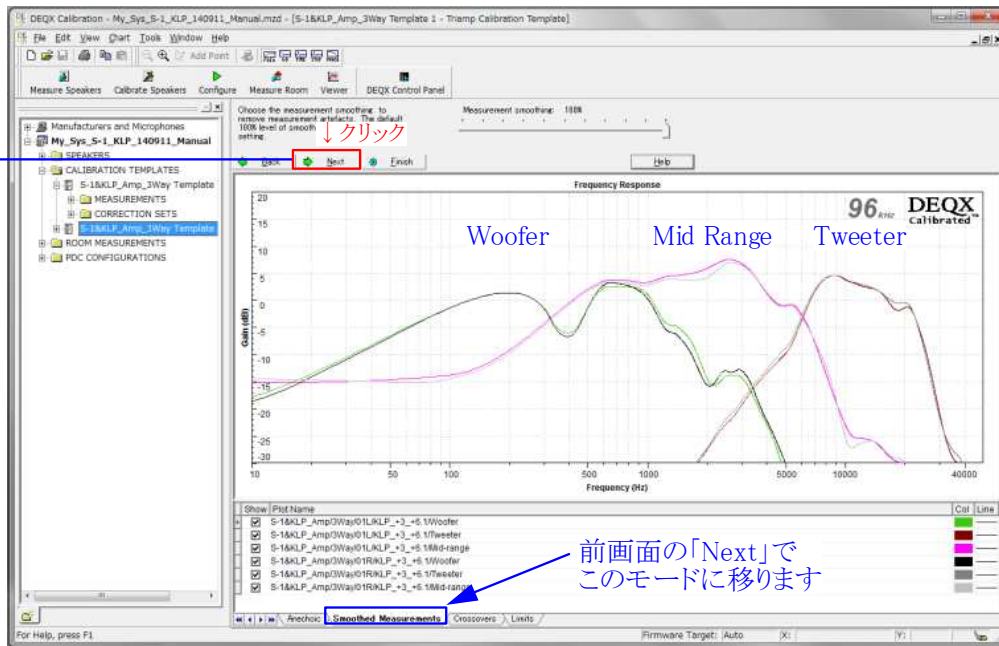
- 最初に現れる反射音 (Mid または Tweeter) を確認し、その直前にマーカーを移動してみる
- 上の例では Mid Range が 10.2ms、Tweeter では 9.7ms が直接音と反射音の分離位置となった
- どちらを採用するかは受持帯域などにも関連するが、基本的には最初の反射音の直前とする
- ここでは Tweeter の初期反射音が Mid よりも早く到達 (9.7ms) しているためこちらを採用した
- 反射音の直前までを直接音のデータとするため出来るだけ長い方が望ましい (目安は 2ms 以上)
- 図では 7.7ms に音が出て反射が 9.9ms に到達しているため、直接音成分は 2.2ms 程になる (直接音成分と低域特性の関係は「特別アドバイスの SA-01: 測定条件と結果」を参照)



- 4個のTAB (タブメニュー) はどの画面からでも自由に行き来ができる
- 例えば、マーカーを移動して「Smoothed Measurement」をクリックするとそのマーカー位置に応じた特性が表示され、決定のための目安となる
- 上部の「Next」をクリックすればこれらのタブを順番にたどることができる

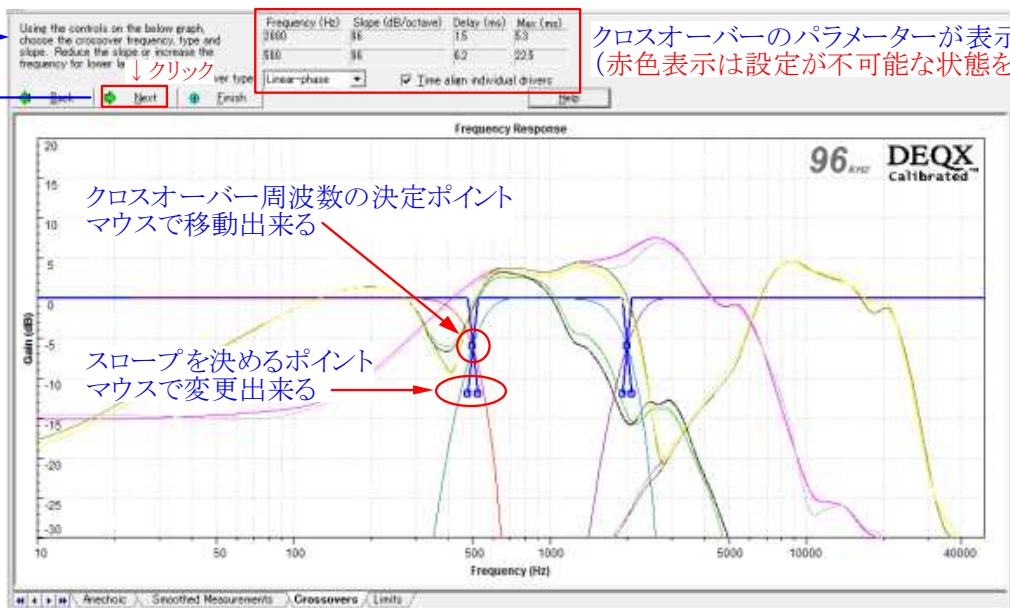
Calibrate Speakers

重要Part



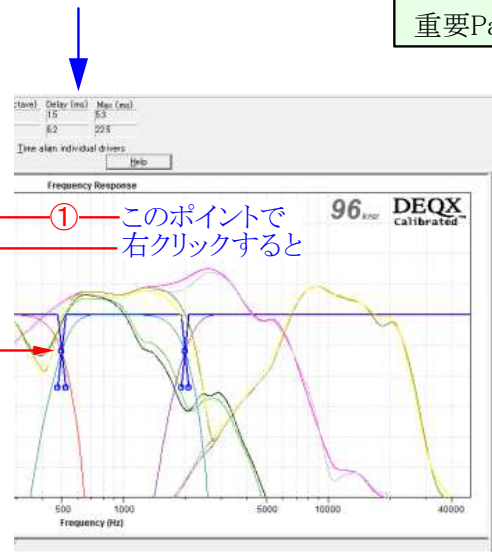
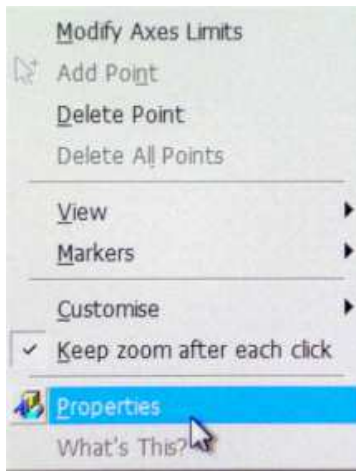
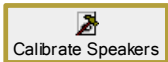
< Smoothed Measurements に移行すると直接音の特性が表示される >

- 帯域別の特性が左右同時に表示されることから各ユニットの特性の違いを見ることができる
- 500Hz～5kHzの範囲で左右のユニットに2dB以上の差があるとステレオの定位に影響する
- ステレオ再生に対応した製品であれば特性の差は2～3dB以内であることが望ましい
- 左右の特性に6dB以上の違いがある場合はユニットに基本的な問題があると考えられる
- 実用上はDEQXが特性を補正するので歪みや音色の違いが顕著でなければ使用できる
- 次にこの画面を見ながらクロスオーバー周波数の見当を付ける
- この例では高域の2Wayユニットがクロスは6.3kHzと指定されており、特性も一致している
- 低域側は300Hzから1kHz程度までがクロス可能な範囲だが、仮に350Hzにセットする
- 4個のクロスポイントをリモコンで瞬時に切り替えられるので、トライ&エラーで決めると良い



クロスオーバーのパラメーターが表示される (赤色表示は設定が不可能な状態を示す)

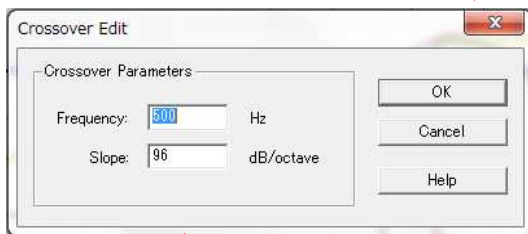
< Crossoversに移行すると3Wayの設定では2個のクロスポイントが表示される >



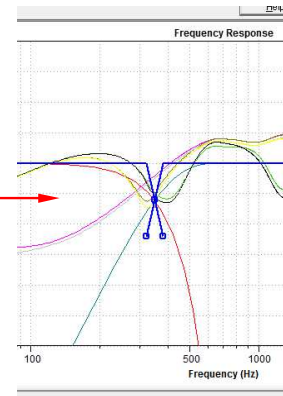
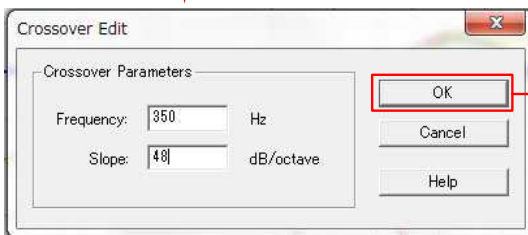
② このポイントで  
右クリックすると  
メニューが出る

③ Propertiesを  
選択する

< クロスオーバー設定用画面 >



④ 数値設定画面が出る。  
例えば、350Hz/48dBに設定



350Hz/48dBに設定された  
低域側のクロスオーバー

- クロスオーバー (周波数とスロープ) の設定はマウスで移動するか数値入力で行う
- 希望の周波数やスロープが決まっている場合は数値入力の方が設定しやすい
- 設定可能な範囲は、周波数が20Hz~20KHz、スロープが48~300dB/octである
- 上記の①から④で低域側を決め、同様に高域側のクロスオーバーを決定する
- 上下のクロスオーバーポイントが決まると画面上部に設定状態が数値で表示される

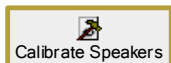
- 設定値が範囲内でも組合せによっては許容されない場合がある (赤文字で判る)
- 下の例では、低域側のスロープ (※) が過度な値に設定されたため許容されない
- 通常の場合、スロープは低域側が48dB程度、高域は48~96dB程度が望ましい

Frequency (Hz)	Slope (dB/octave)	Delay (ms)	Max (ms)
6300	96	0.5	0.0
350	300 ※	27.5	23.5

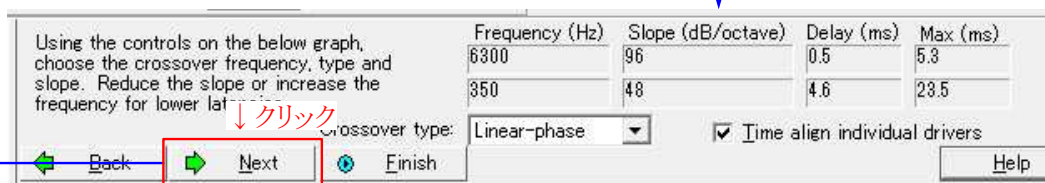
Linear-phase  Time align individual drivers

< 設定値が動作範囲を超えたため赤色の文字で表示された状態 >

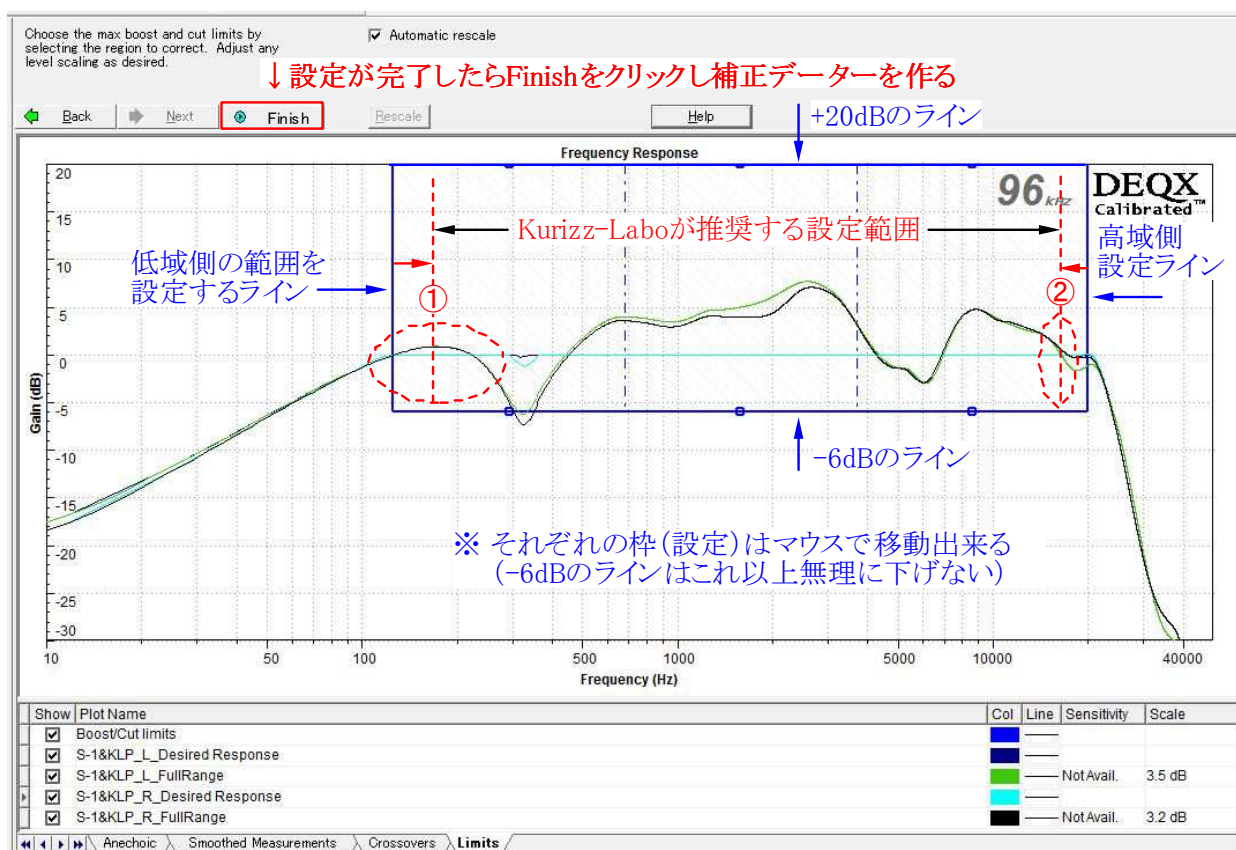




重要Part



< クロスオーバーの設定が完了したらNextを押して次のLimits設定に移行する >

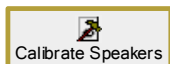


< スピーカーの補正を行う範囲を設定する「Limits」画面 >

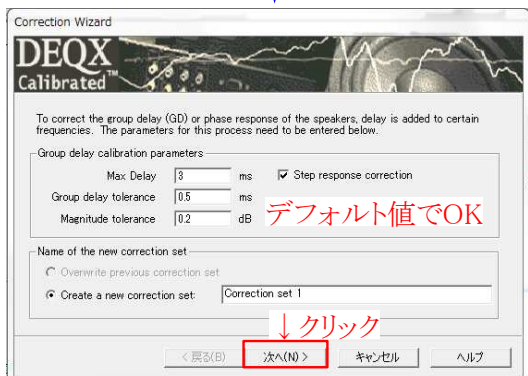
- 青線の枠内がスピーカーシステムに対してDEQXが補正を行う範囲となる
- 0dBのラインより高い(20dBまで)部分は0dBに下げ、-6dBまでの低い部分は上げる
- -6dB以下の特性を0dBまで補正するとスピーカーに過大な負担が掛かることになる
- 周波数帯域はこの図では低域が125Hz、高域が20kHzに自動的に設定されている
- 低域はスピーカー測定時の直接音のデータ量に左右される [KLSA-1: 参照]
- 現実的な設定範囲としてKurizz-Laboは次のような条件を推奨する
  - ① 低域側は通常100Hz～300Hz程度に現れるピークの頂上付近に設定する
  - ② 高域側はGainが0dBのラインを測定値が下回った点を付近に設定する

※ 枠より低い部分の低域は最終的な室内(Room)特性の補正時に実施することになる  
 ※ 高域は40kHzまで補正出来るがユニットの能力を超えた補正はしない方がよい

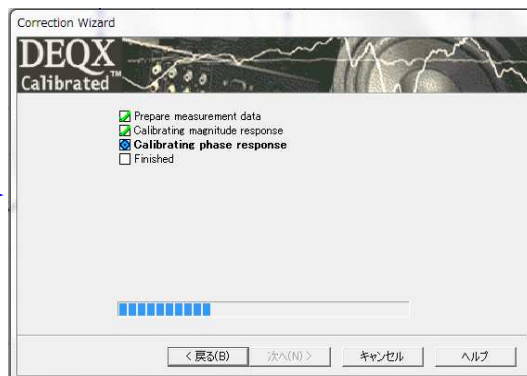




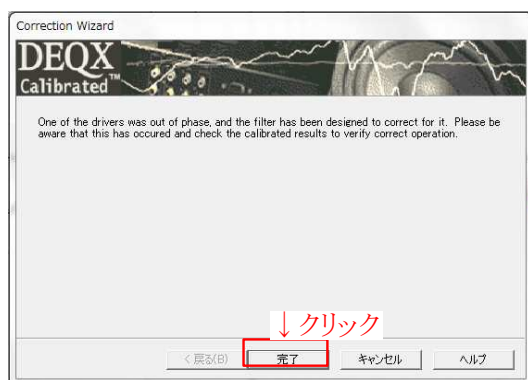
**Finish** Limits設定を完了してFinishをクリック



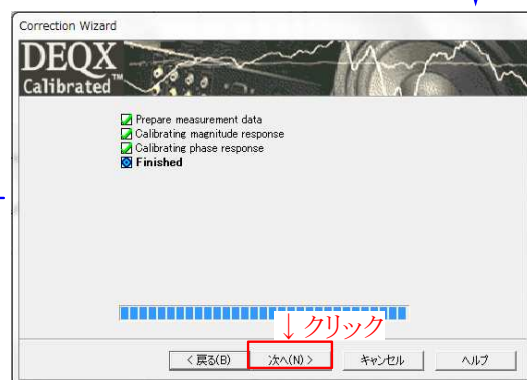
< 補正データのパラメーター設定画面 >



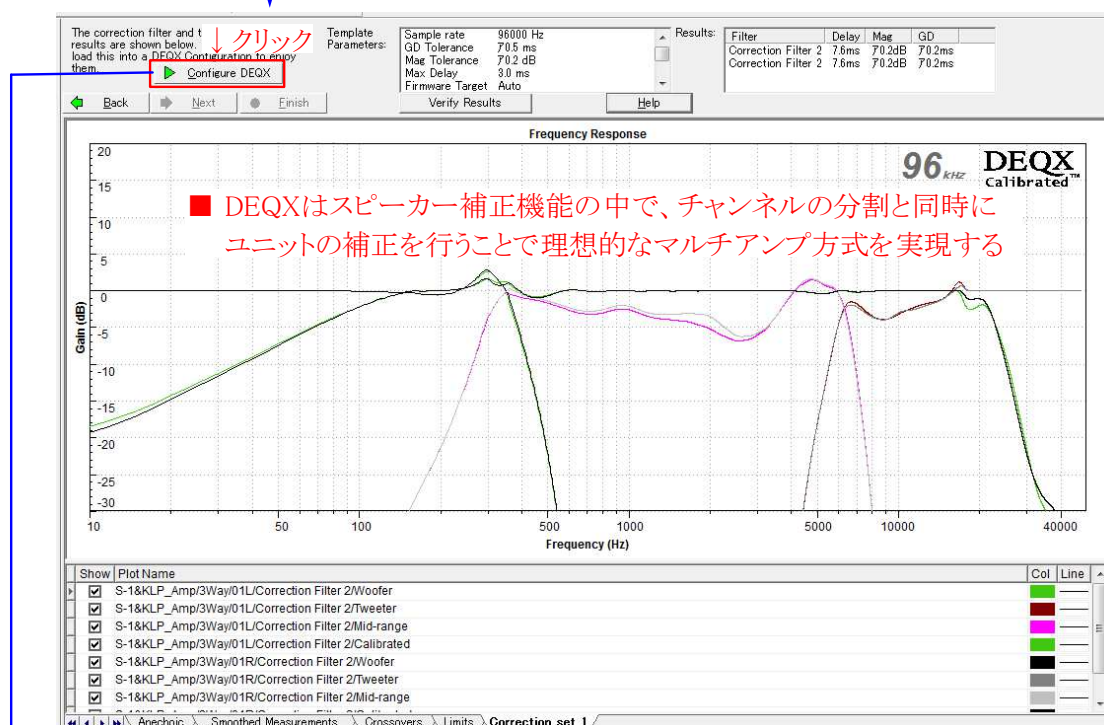
< 補正データを生成中の画面 >



< SP補正データが完成 >



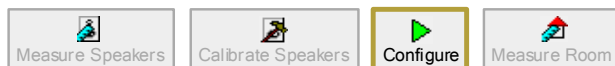
< SP補正データの生成が完了 >



< 完成したスピーカー補正データを表示した画面 >

Next Stage <

# DEQX設定術-機器の設定



## ■ Configuration (機器構成/接続設定)

コンフィギュレーション

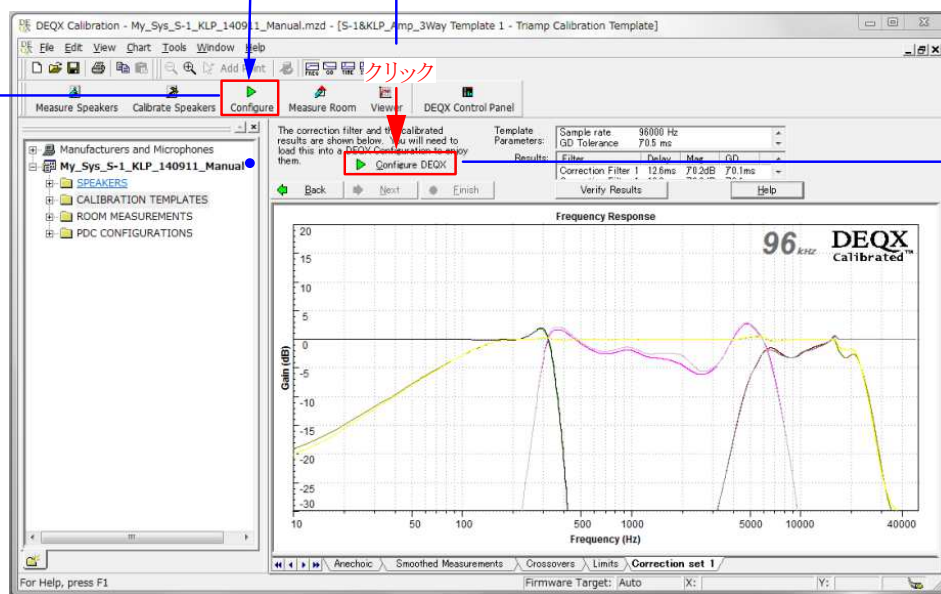
- ・ 私達はスピーカーを測定し、その結果から補正データを作り出しました
- ・ そのデータをどのように活用するかを設定する作業がConfigurationです
- ・ 4個の基本設定用プロファイル (Profile) にそれぞれの役割を与えます (※)
- ・ 4ステップ ( → → → ) の3番目で、これが完了すると音が出ます

(※1) 音を出すには最低でも1個のプロファイルを設定する必要があります



[図1] Configuration設定時の接続図

- ConfigurationはパソコンからDEQXに設定情報を送ることで完成します
- Configurationの設定はパソコンのCalibrationソフトで行います
- ここで、調整マニュアル[E-03(最小限の設定)]をもう一度ご覧下さい
- E-03にスピーカーの補正データを加えて正式な設定データを作ります
- 前章の[G(SP較正)]に続いてConfiguration設定に入る場合と、改めてConfiguration設定メニュー( )から入る場合があります。



< Calibrate Speakersの設定が完了した時の画面 >

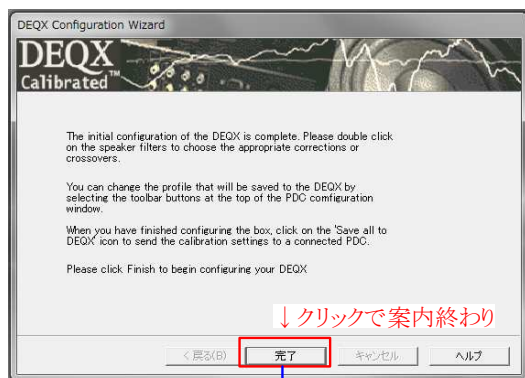
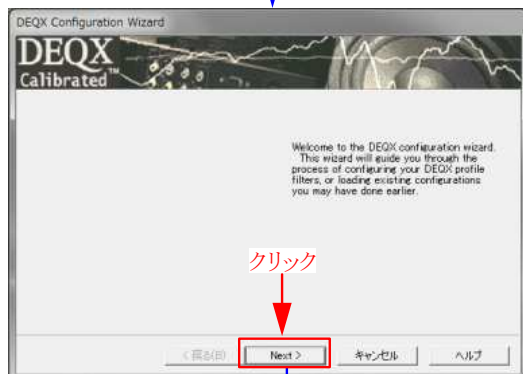
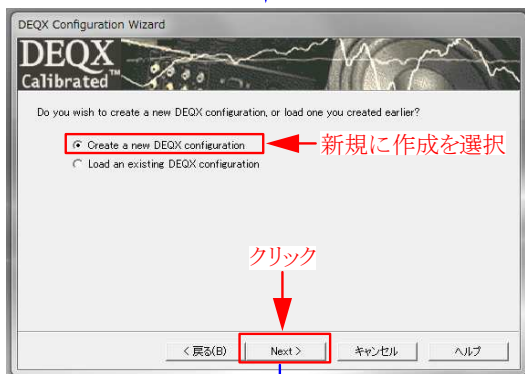
※1

※2



※1

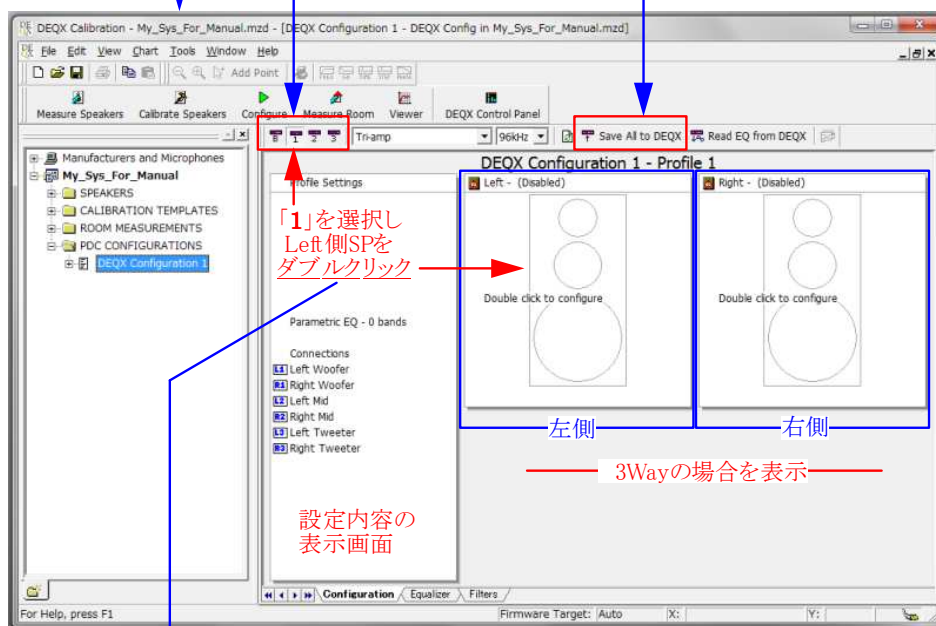
※2



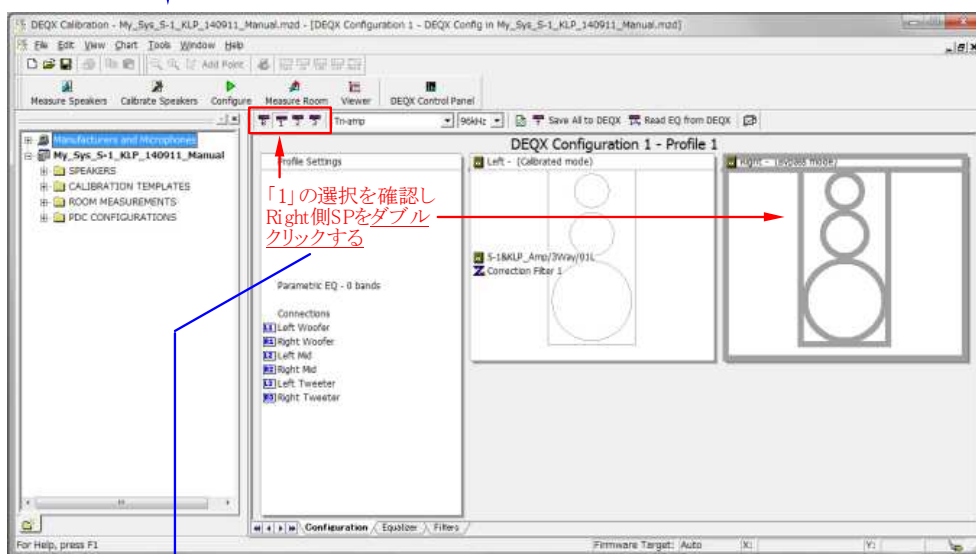
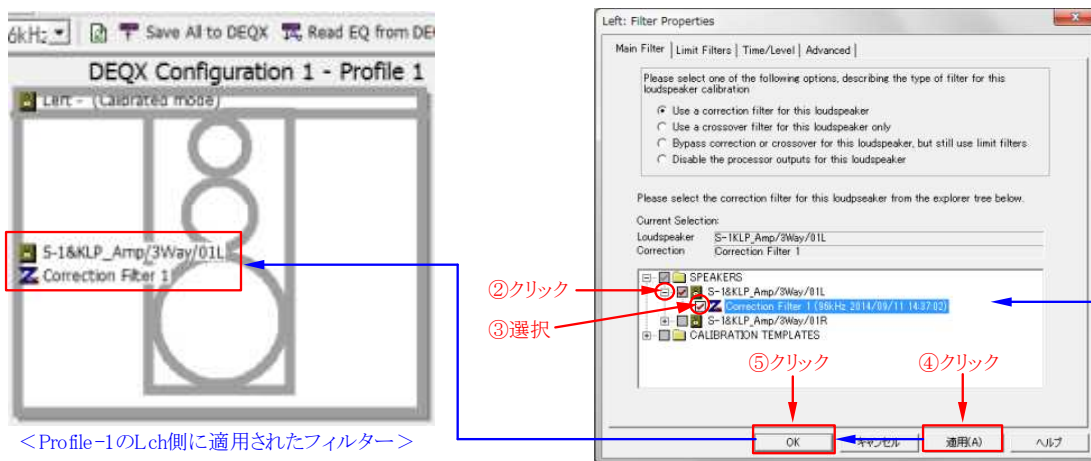
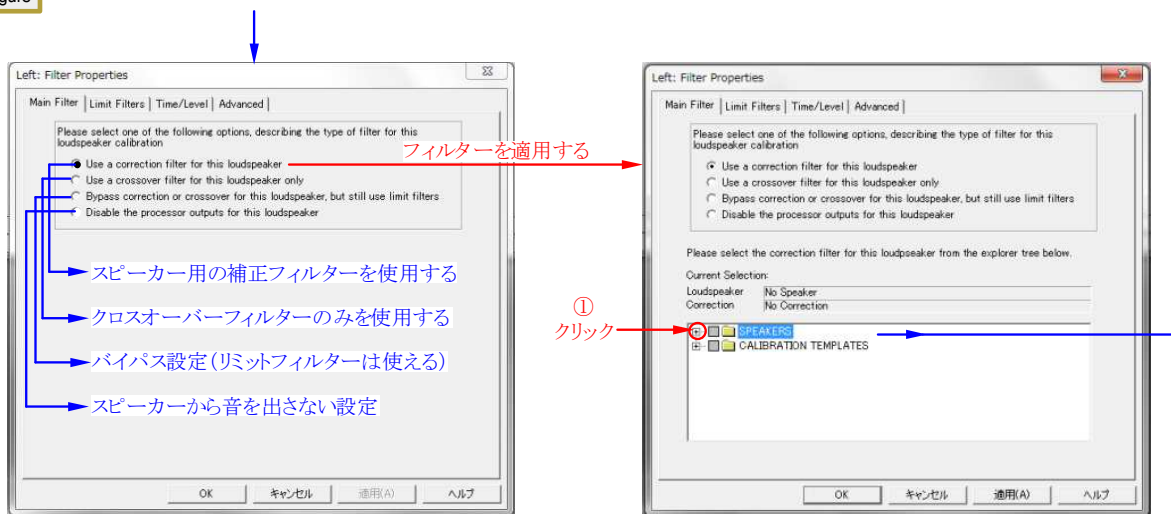
設定するProfileを選ぶ

「B」「1」「2」「3」はリモコンの「O」「1」「2」「3」に相当します

完成した設定データをDEQX本体に送るボタン

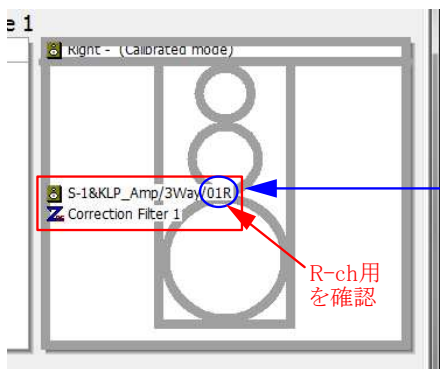
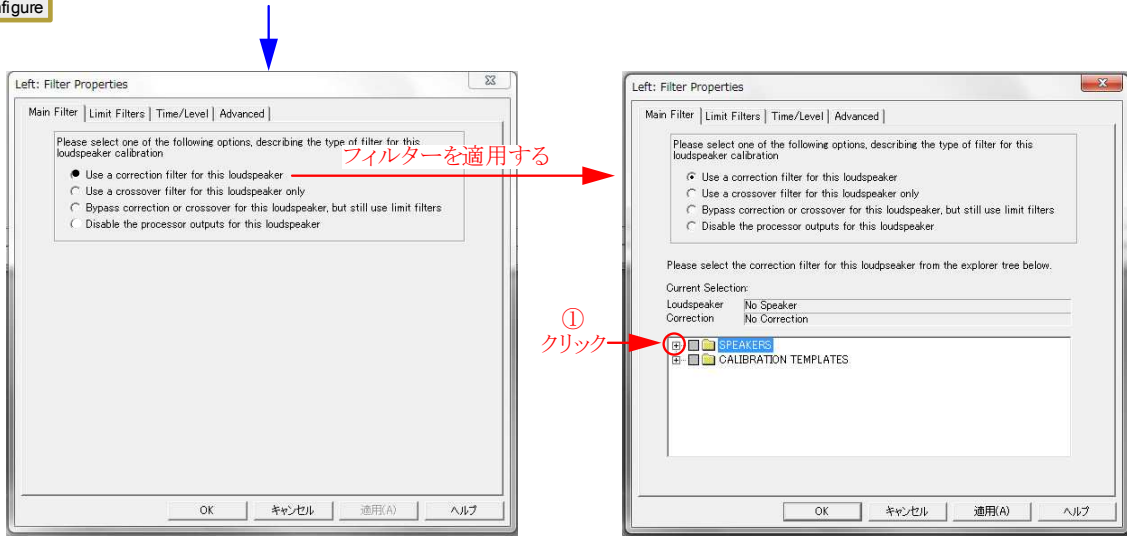


< Configuration設定のメイン画面 >

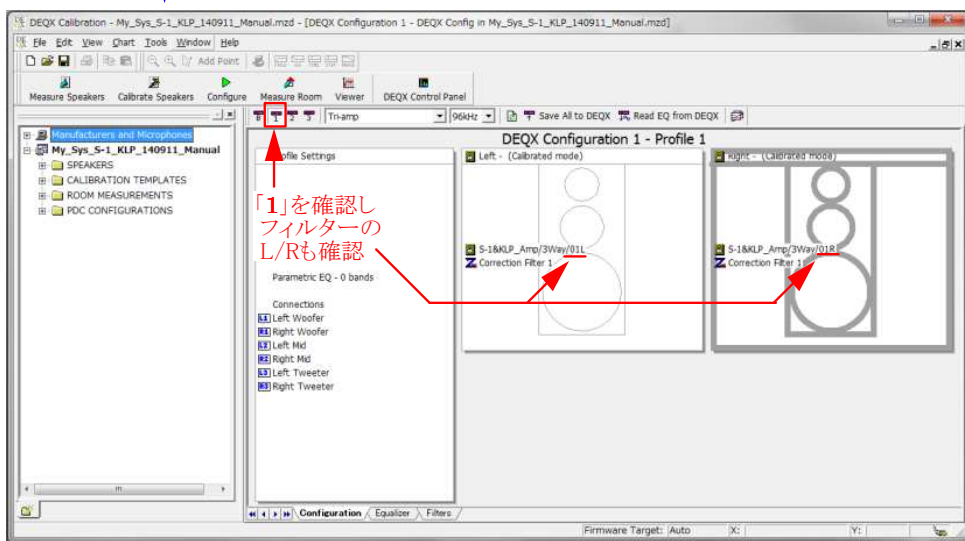
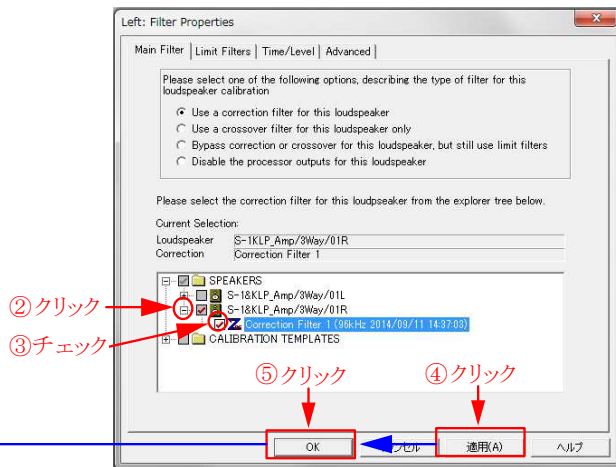


L側と同様に、R側にも補正フィルターを適用します



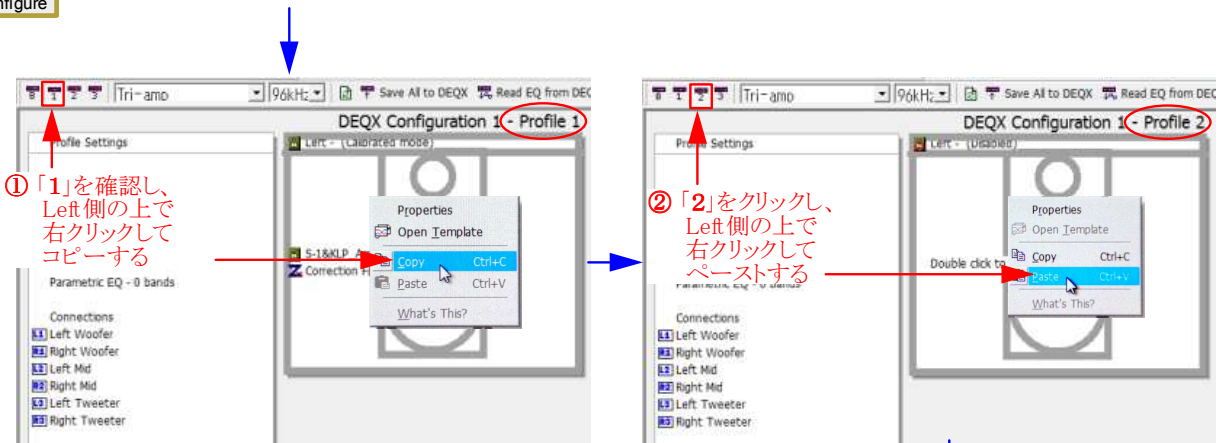
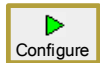


<適用された補正フィルター>

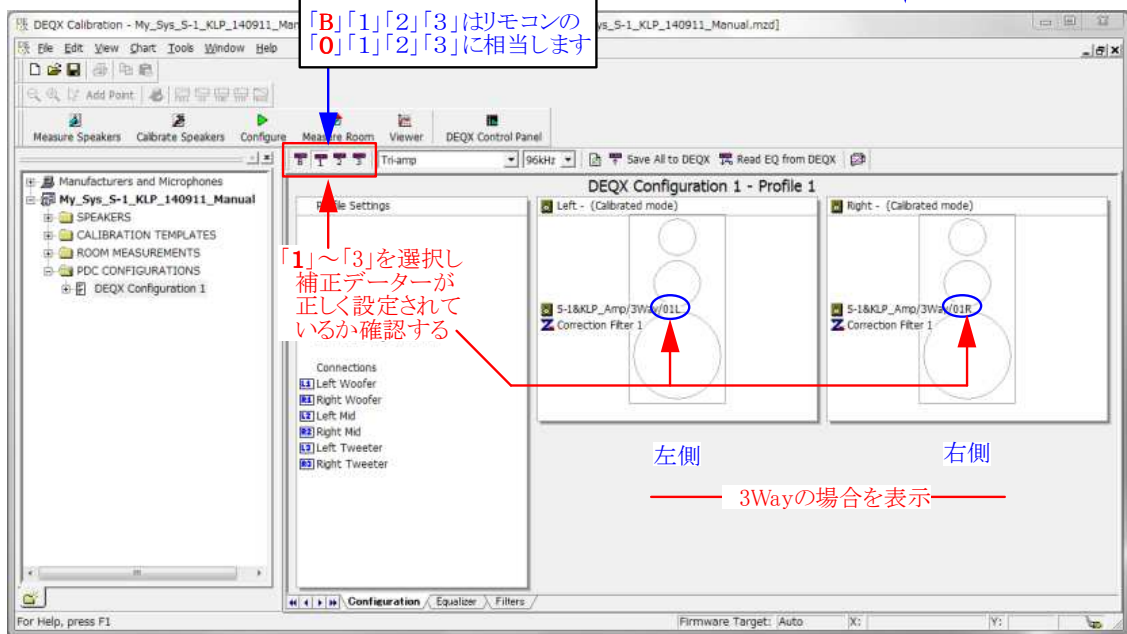
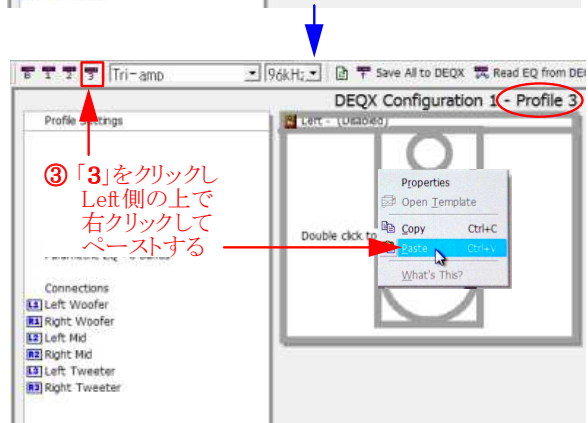


Profile-1に設定したデータ(L/R)を他のProfileにも適用します



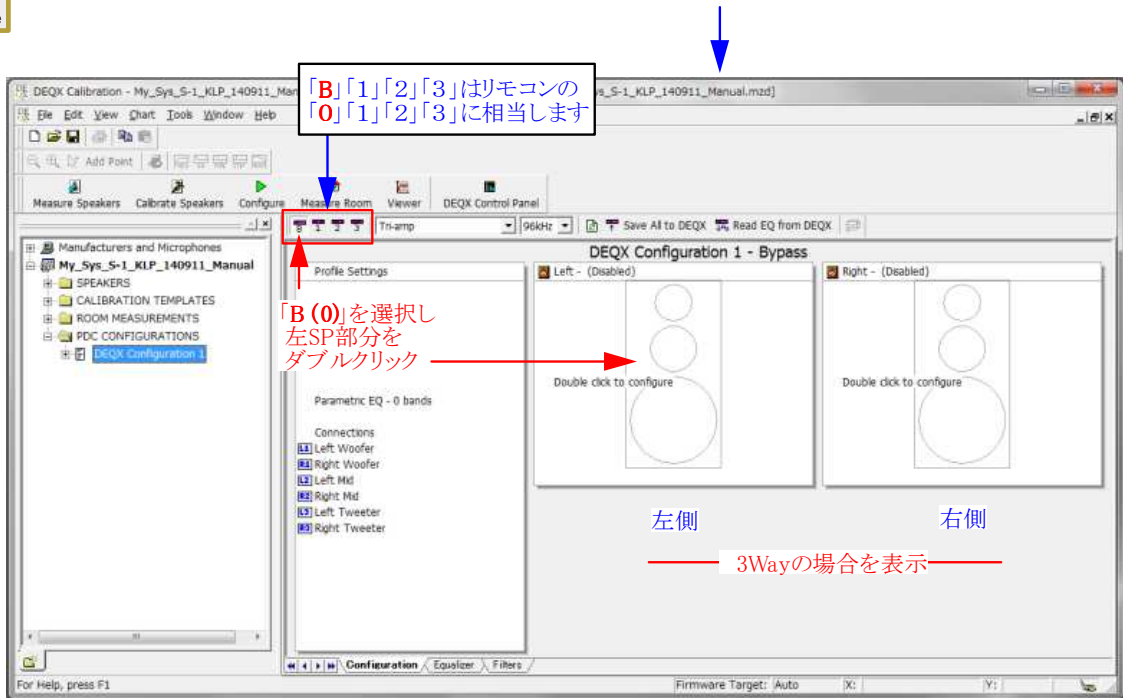
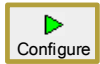


- ① Profile-1を選択し、Lch側SP画面で右クリックサブメニューから「Copy」を選択
  - ② Profile-2を選択し、Lch側SP画面で右クリックサブメニューから「Paste」を選択
  - ③ Profile-3を選択し、Lch側SP画面で右クリックサブメニューから「Paste」を選択
- ※ Rch側も全く同様にProfile-1のデータをコピーして、Profile-2と3にペーストする



<補正データをProfile-1~3に設定し終えた時の画面>

- Profile-1~3に設定したデータを確認します
- 4個のProfileは自由に設定出来ます。標準的(Kurizz-Labo方式)な設定は、
  - Profile-0 (B) ----- Bypass (バイパス:chデバイダーのみ使用)
  - Profile-1 (1) ----- 標準/最適設定(ほとんどのプログラムに最適)
  - Profile-2 (2) ----- クラシック用(ホールの音響特性を再現)
  - Profile-3 (3) ----- ジャズ用(古き良き時代の録音特性を再現)
- 上記の特徴的なProfile設定はRoom補正時のマニュアルEQで行います

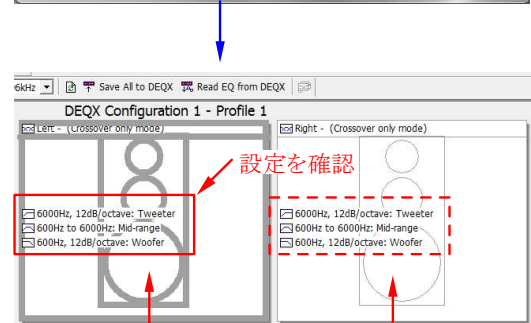
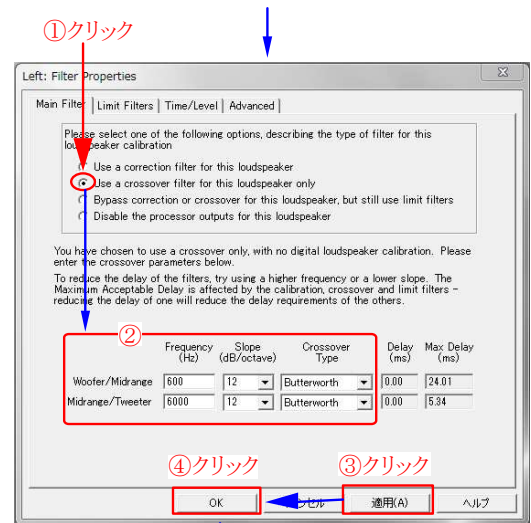


＜補正データの設定を完了し、次にProfile-0(Bypass)を設定する画面＞

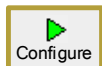
■ Profileの「B」(0)はBypassの意味を持ちますが、実際にはProfile1～3と同様に設定できます。通常はDEQXによる音質の改善効果を耳で確認して頂くため、DEQXによる補正は行わずに、LCネットワーク相当のデバイダー特性のみをセットしています。

■ ここではその方法を説明します。

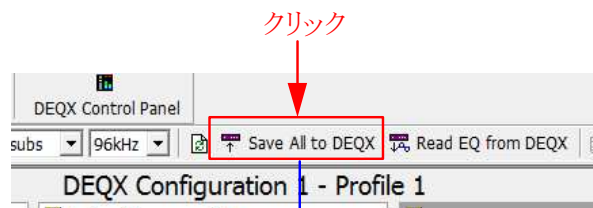
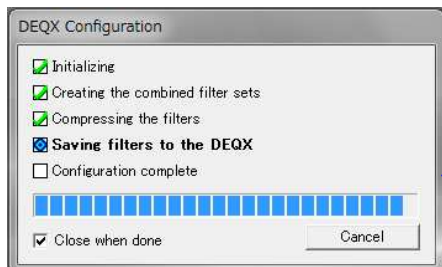
- ① 選択肢の2番目にある、「Use a crossover filter for this loudspeaker only」を選択します。
- ② 設定用のウィンドウに必要な数値を入力します。
  - ◆ この時、周波数は任意に設定できますが、遮断特性(スロープ:Slope)はフィルターのタイプによって設定範囲が異なります。
  - ◆ LCネットワーク相当の6～18dB/oct.に設定する場合はLinear Phase以外を選びます。通常はButterworthを選択して下さい。
  - ◆ 図では、600Hz=12dB/oct.と、6kHz=12dB/oct.に設定した場合を示しています。
  - ◆ 設定が完了したら③→④をクリックします。
  - ◆ 元の画面の左側スピーカーに設定値が表示されますので、これを右側にコピーします。
- ⑤ 左右が同じデータの場合は図に示した方法が便利です。



■ パソコン側の設定が完了

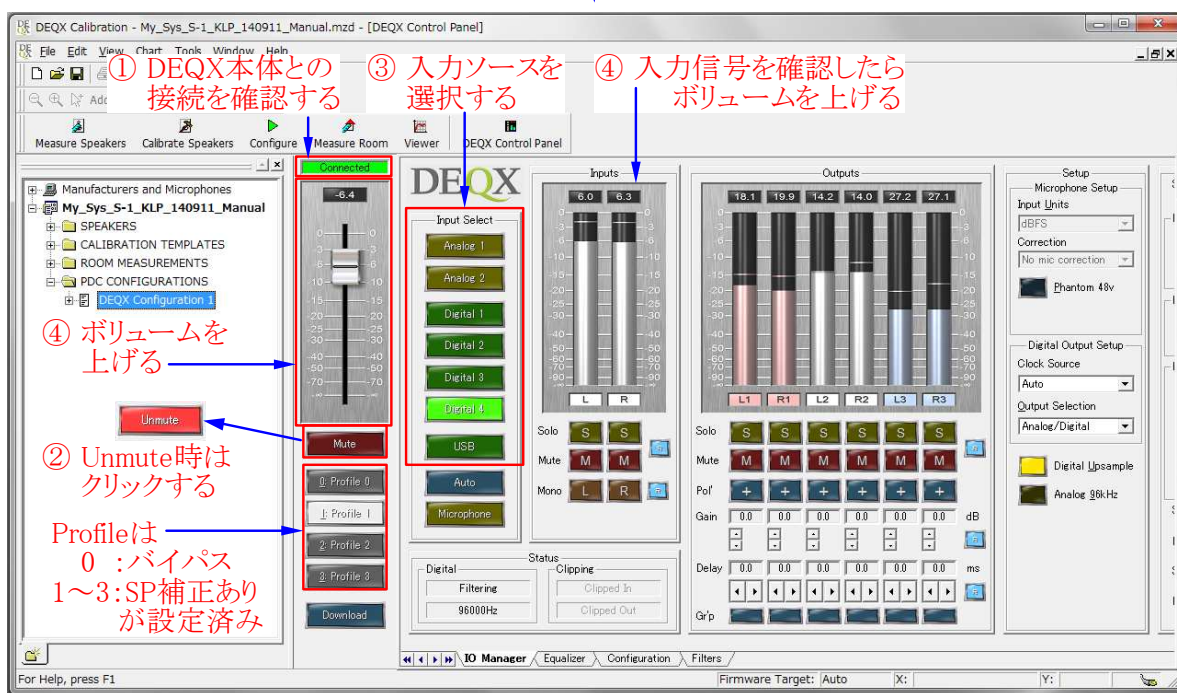


DEQXにデータを転送中の画面



- DEQXを設定する上で重要な項目: Save All to DEQX
- ◆ パソコンで設定したデータをUSB経由でDEQXに転送する
  - ・データの転送時にエラーが出た場合は注意が必要である
  - ※ 設定したデータに異常があると転送時にエラーとなる
  - ※ エラーとなったデータは消去して新たに設定を行う
- DEQXからデータ(EQ設定)を読み込む場合は右側の「Read EQ from DEQX」を使う

■ DEQX側の設定も完了



■ SP補正が完了してDEQXから音が出せる状態となった(Room補正はまだ)

# DEQX設定術-室内音響特性の測定

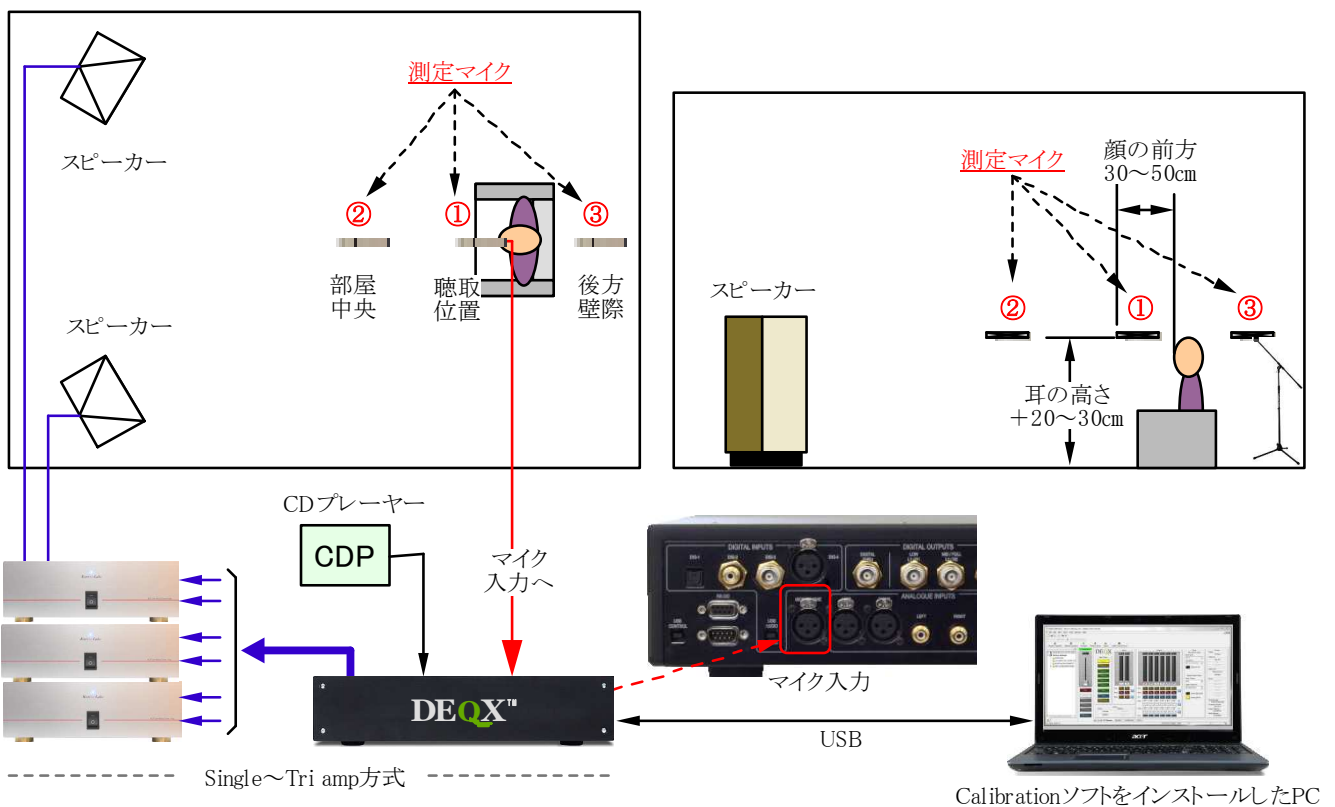


## ■ Measure Room (室内音響特性の測定)

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

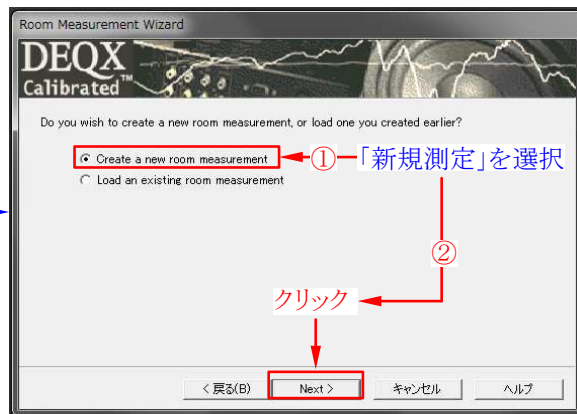
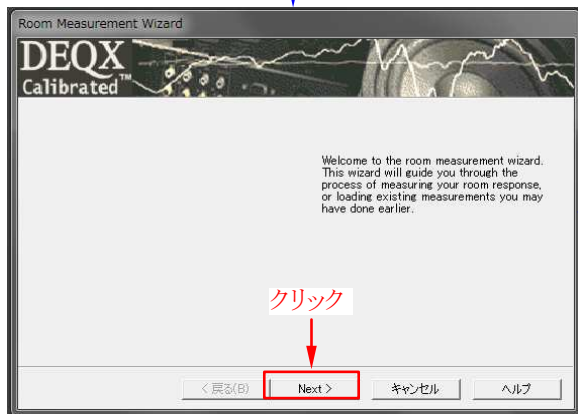
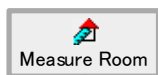
	Equalizer-TAB	Configuration-TAB	Filters-TAB
Profile-0			
Profile-1 Profile-2 Profile-3			

■ 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)

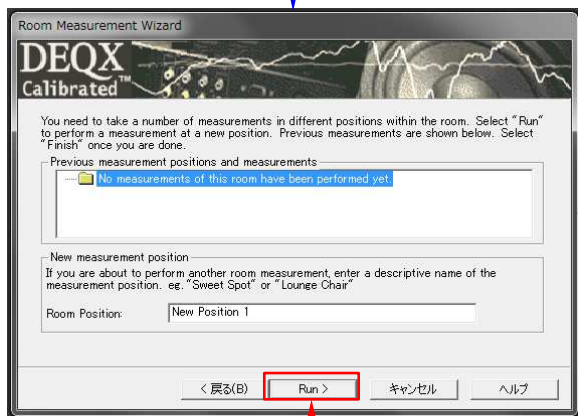
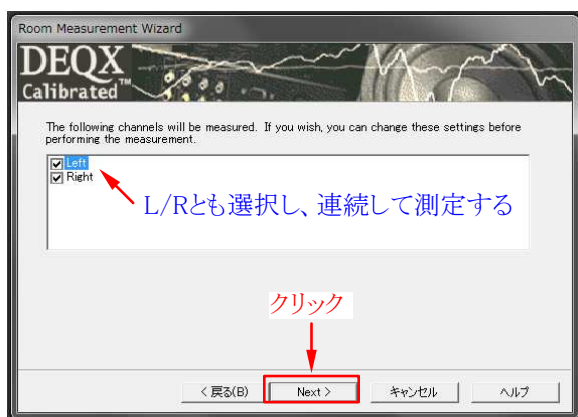
<測定前の確認手順>

- 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、④ Profile-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
- ⑤ 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





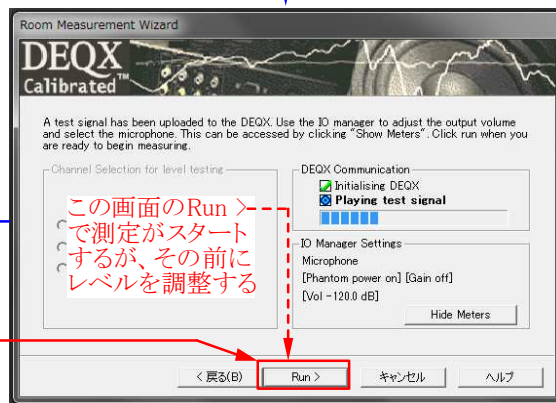
マイク位置「Listening Position」等を入力



Measure Roomを実行中の画面



DEQXが測定用のテスト信号を出した画面



レベル調整後にクリック

③

自動的にこの画面が出る

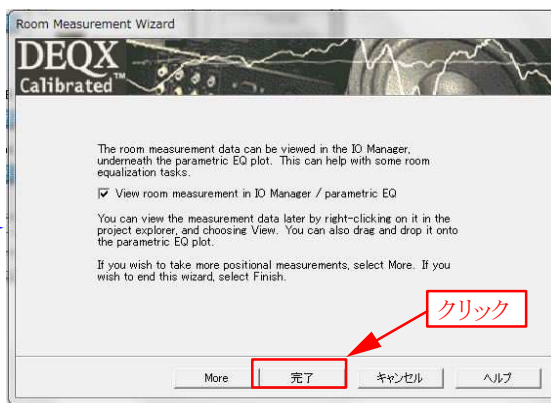
② マイク入力(L側)が90dB程度となるようにボリュームを調整



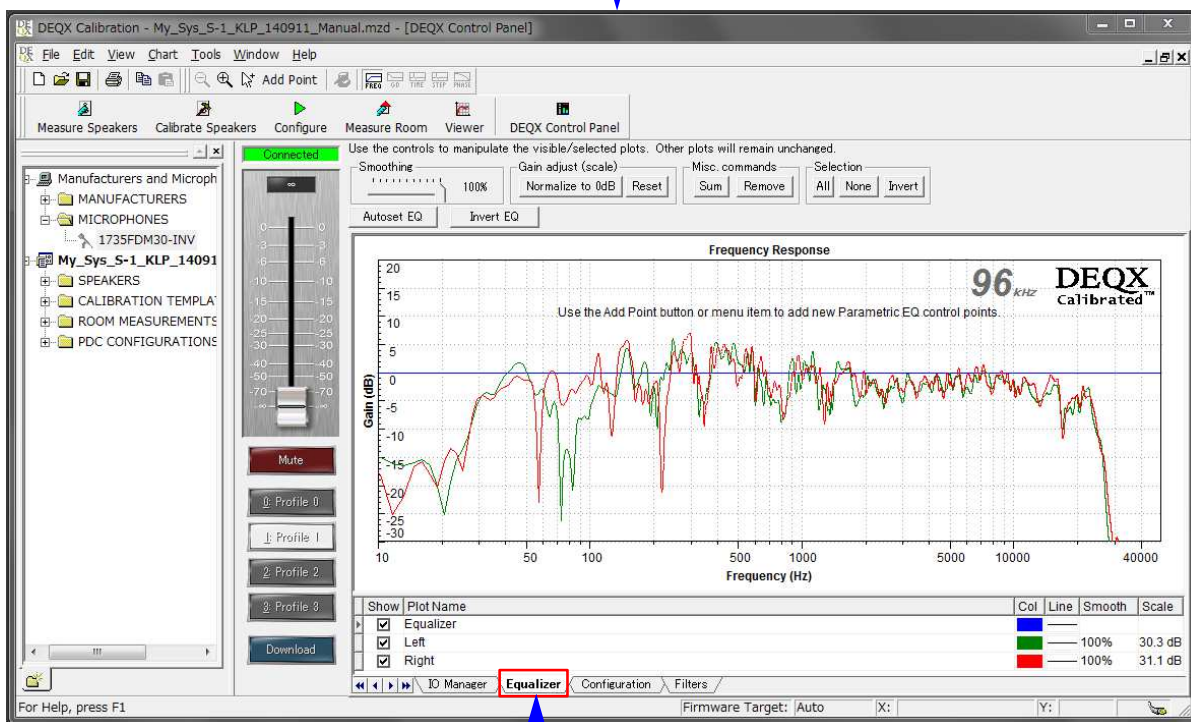
測定信号のレベル(マイク入力のレベルで設定)を調整する画面



測定結果の取り込み画面



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

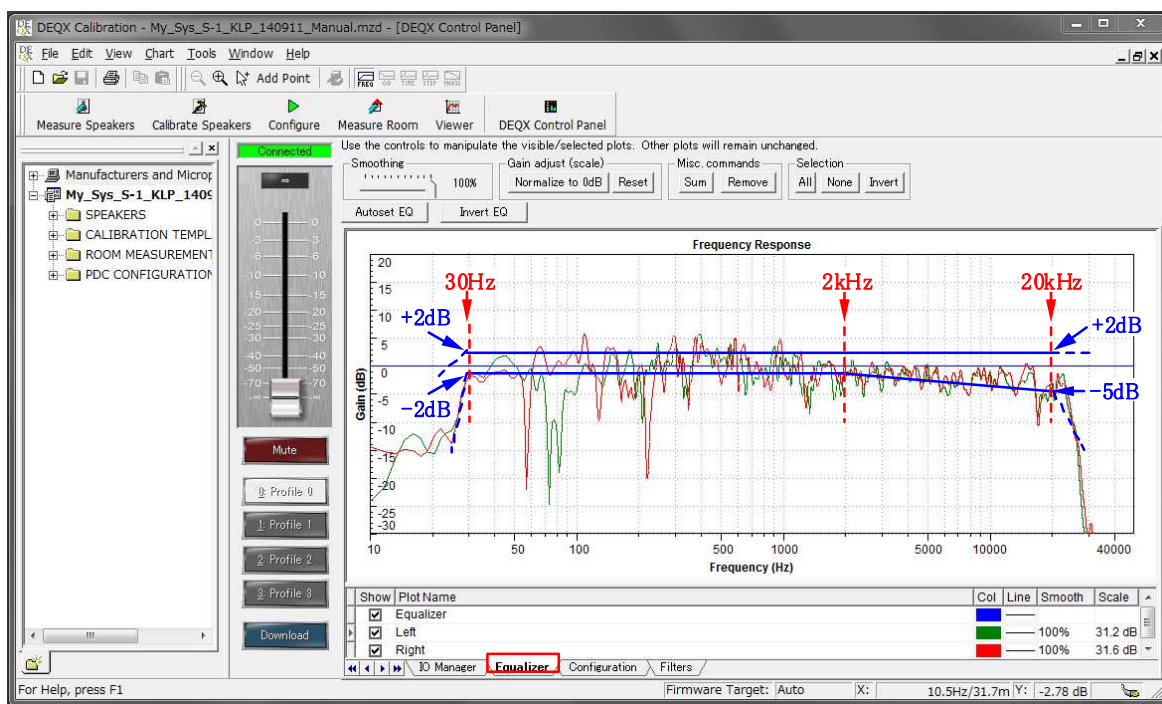
### <周波数特性の乱れを補正する方法>

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を行いますが、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

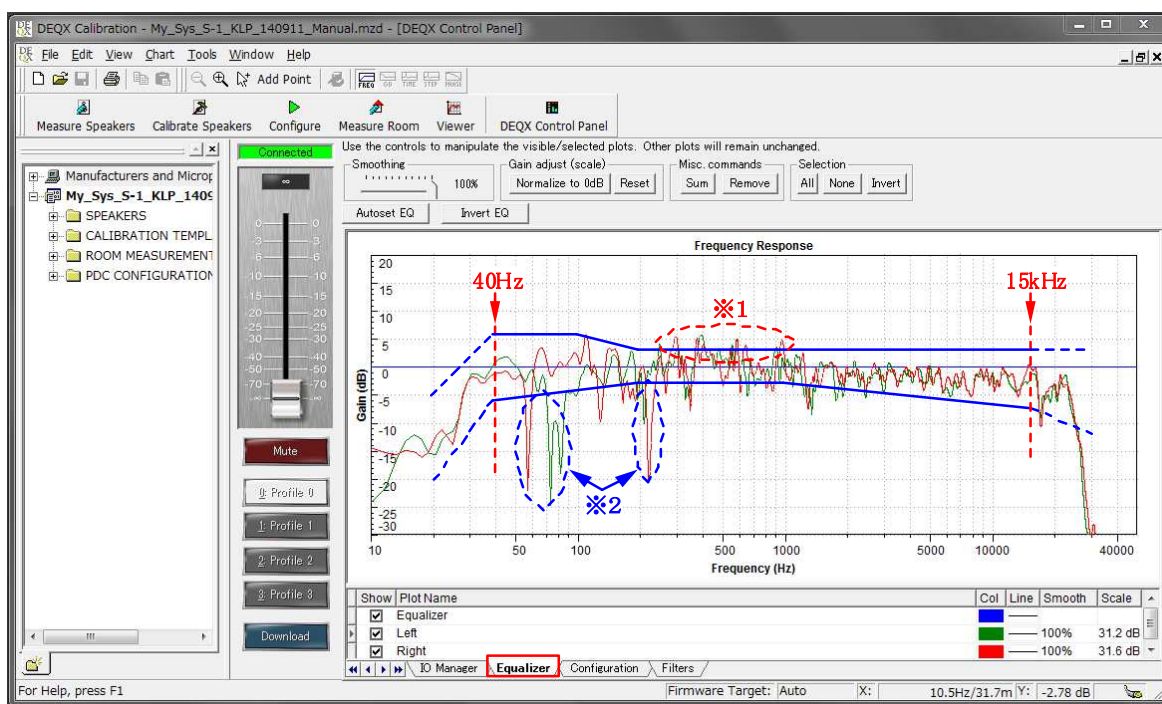


## リスニングポイントにおける再生周波数特性の設定目標



### ■ 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)

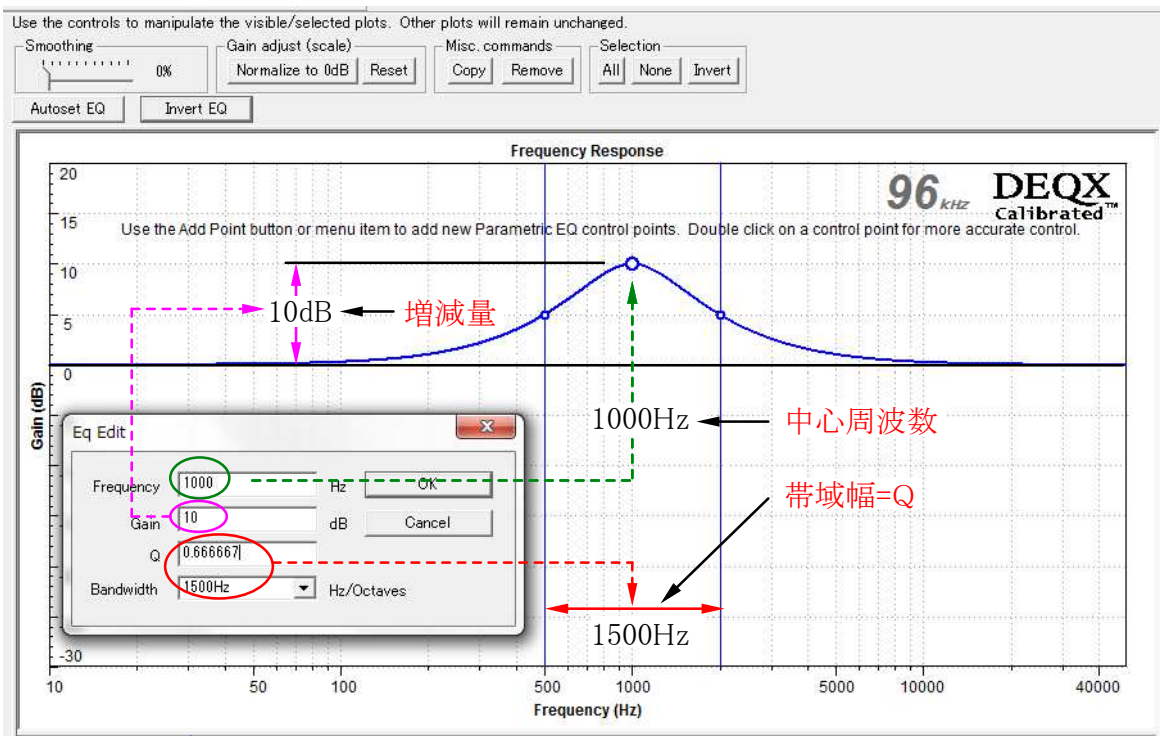
- Measure Roomの測定結果に対するEQ調整は最後の仕上げとなる重要な部分です
- 室内の影響による再生特性の劣化(クセ)をできるだけ少なくすることを目標とします
- Kurizz-Laboの理想は上の図の範囲に入れることですが、実現はかなり困難でしょう
- しかし、目標がなければ調整はできません。まずはこの特性を目標として調整します
- 現実的には下の図に示した範囲に収まれば、大変良好な再生特性と言えるでしょう
- 図中の実データは、300Hz~1kHz付近にまだ調整の必要な箇所(※1)があります
- 幅の狭いディップ(※2)は音質への影響が少ないことから、補正の必要はありません



### ■ 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)

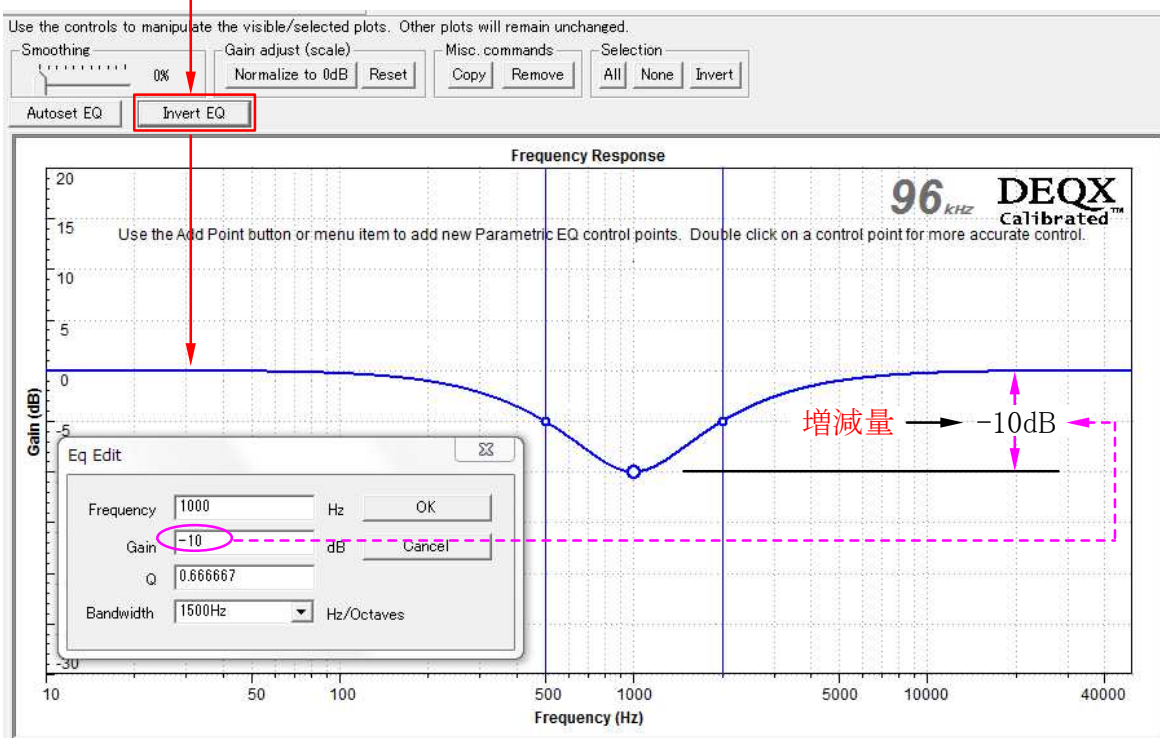
## パラメトリックEQの使い方

- ・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

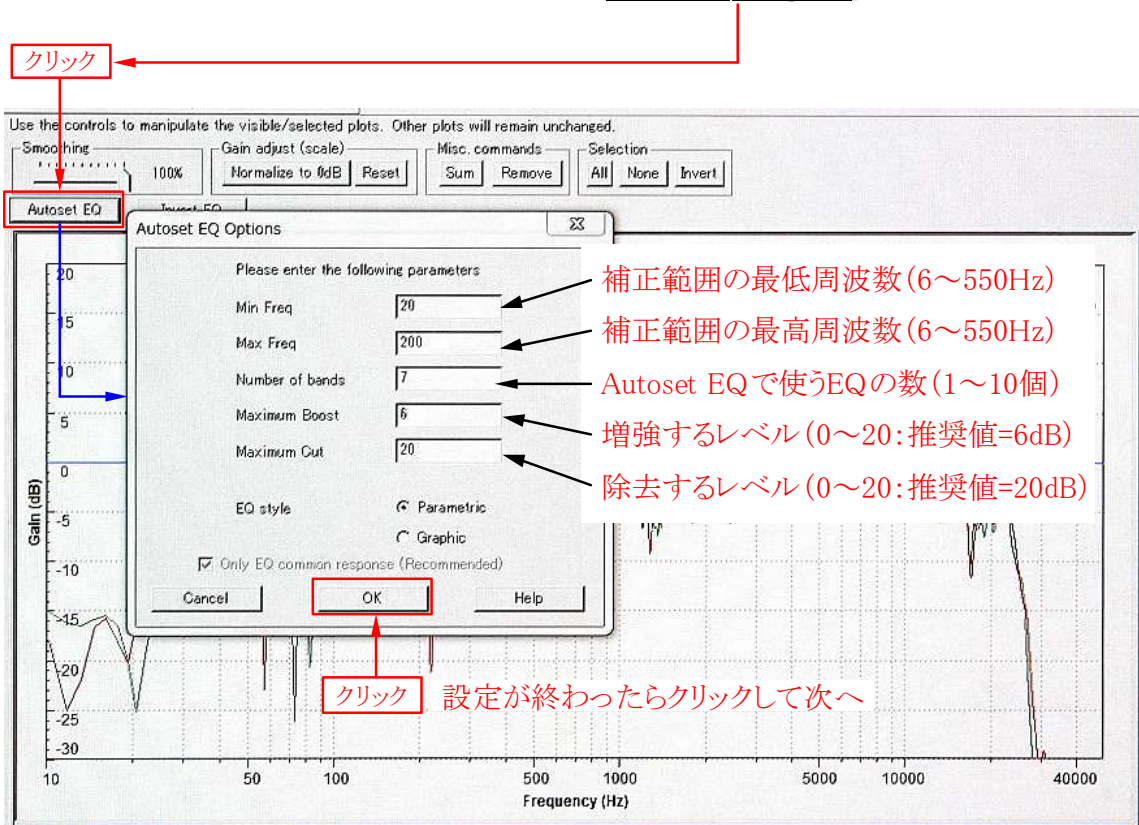


■ 「Invert EQ」ボタンで増減を瞬時に逆にすることができる



## 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

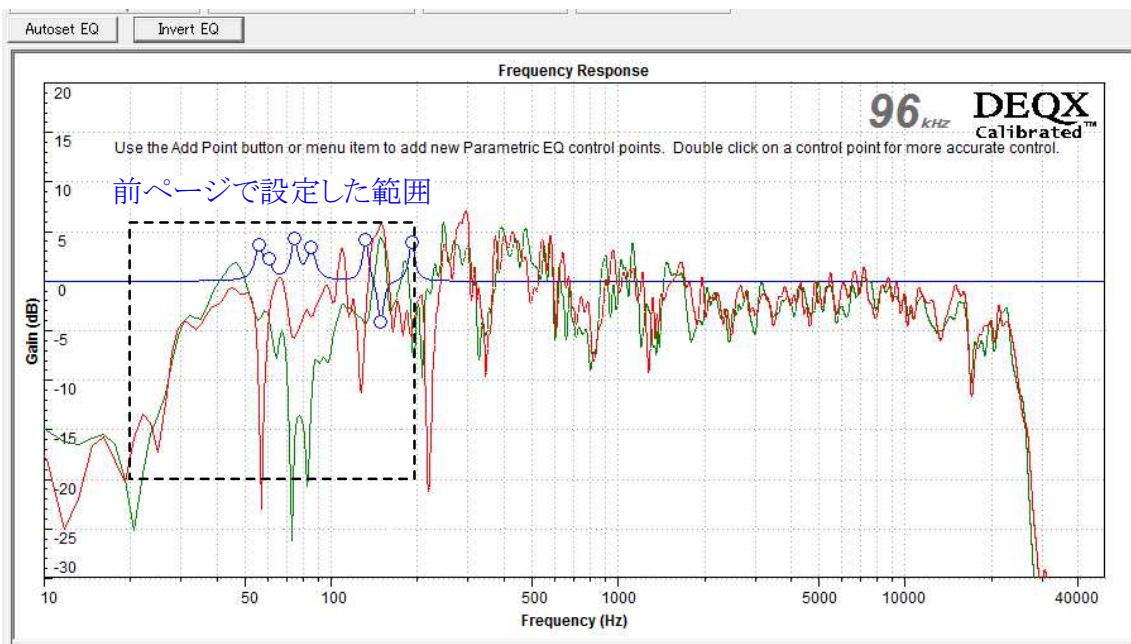
- 最大10個のEQを「Autoset EQ」「Manual EQ」「リモコンEQ」に割り振ります
- リモコン用の3個を残さない設定にすると ⚠ Warningが出るので了解(OK)します
- 慣れるまでは「Autoset EQ」に7個、「Manual EQ」に3個を割り当てます
- これで「リモコンEQ」は動作しなくなりますが誤操作を防げるメリットがあります
- 「リモコンEQ」が必要なら「Autoset EQ」に4個、「Manual EQ」に3個程度とします

■ 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

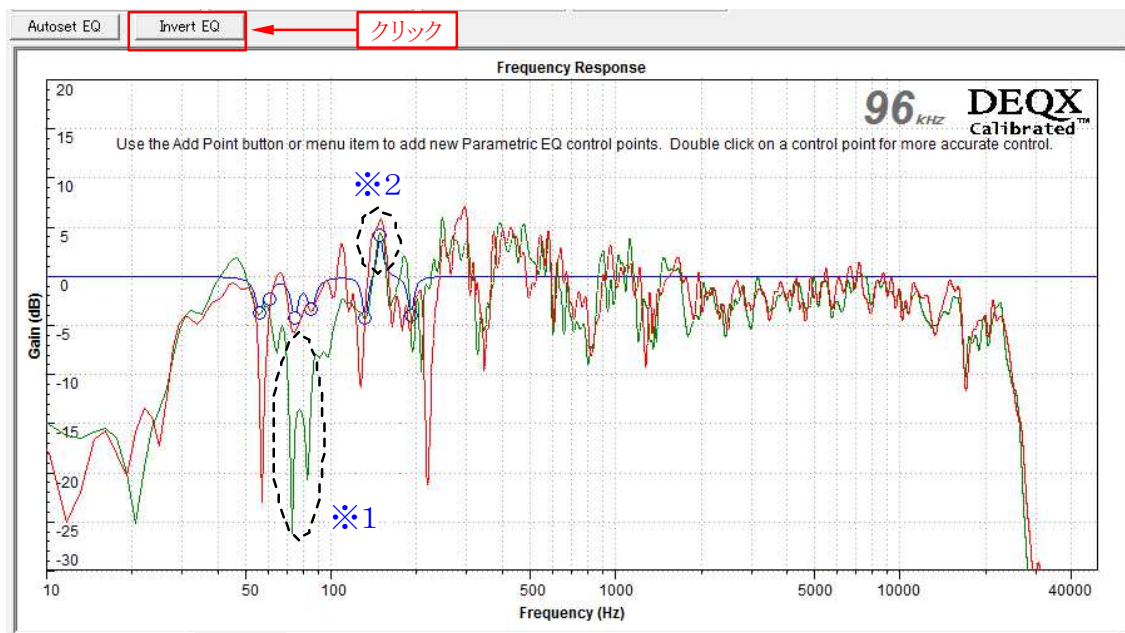
■ EQ styleはParametricを選択し、設定が終わったら「OK」をクリックします

## 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

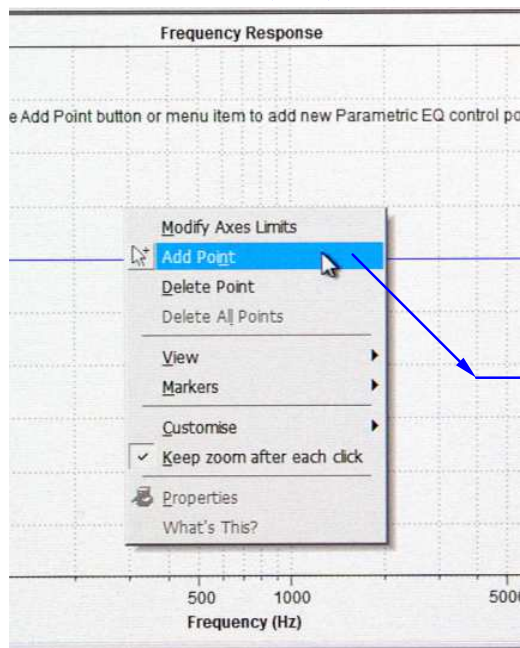
- Invert EQボタンで結果を反転すると元のデータを利用した補正の仕方が判ります
- ※1はL側のスピーカーのみで生じたディップであり、過度が補正はしていません
- ※2はL/Rで同様なピークを生じており、部屋のクセとして完全に打ち消しています
- こうした補正の考え方はManual EQでも同様のため、しっかりと見て勉強しましょう

## パラメトリックEQの使い方 (Manual EQ)

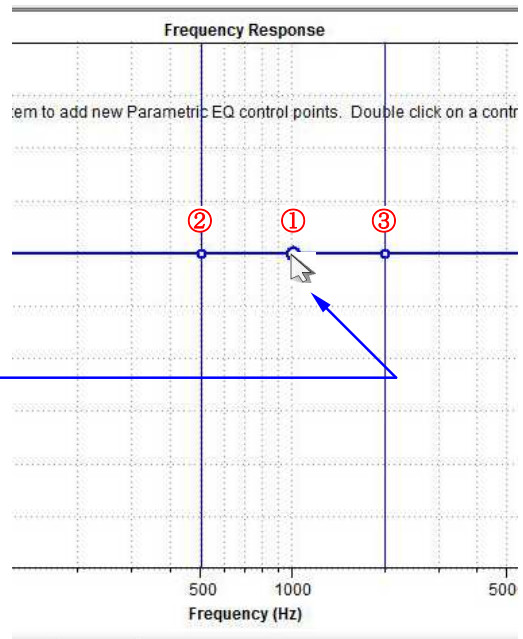
- Autoset EQが完了すると次はマニュアルEQを駆使して部屋の特徴を補正します
- DEQX調整の最終段階であり、音質に大きな影響を及ぼす重要な設定項目です
- 設定上の主なポイントは、
  - ◆ 細かいピークやディップは無視して「大きなうねり」を除去する
  - ◆ ピーク成分は出来るだけ補正し、幅の狭いディップは無視する
  - ◆ 500Hz～5kHzの間は出来る限り平坦な特性となるよう補正する
  - ◆ 200Hz以下の低域はフラットを基本に、若干の増強は許される
  - ◆ システムに能力があれば30Hzまでのフラットな再生が望ましい
  - ◆ 高域は15kHzまで補正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

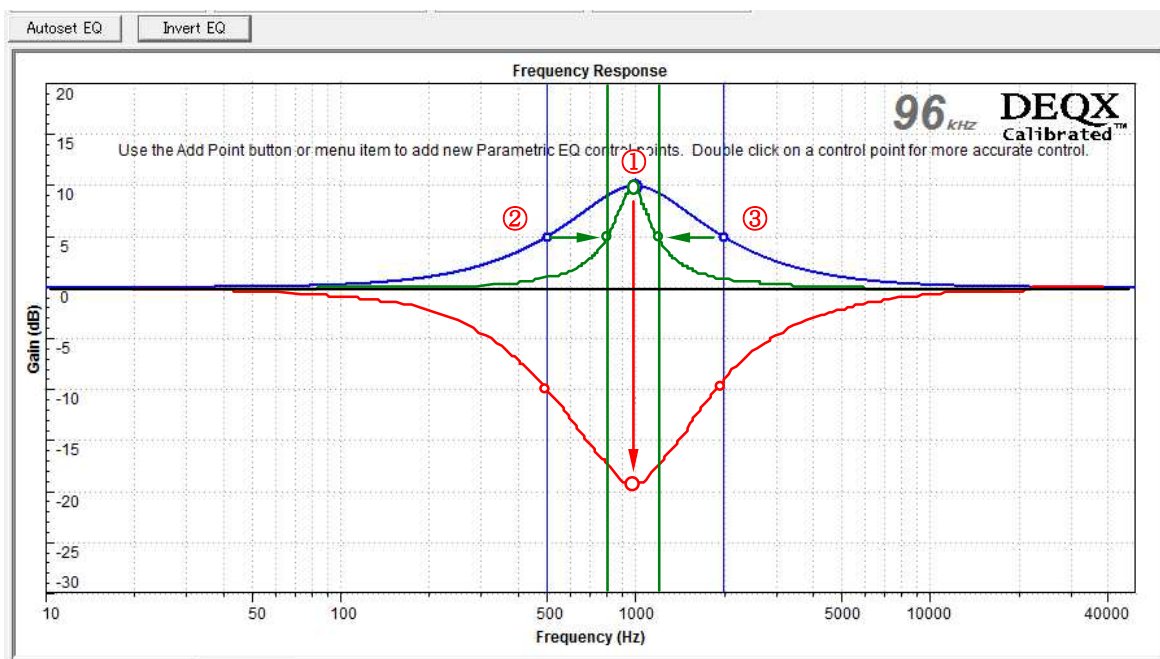
- ① → 中心周波数と増減を設定
- ②-③ → 帯域幅=Qを設定

- 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。

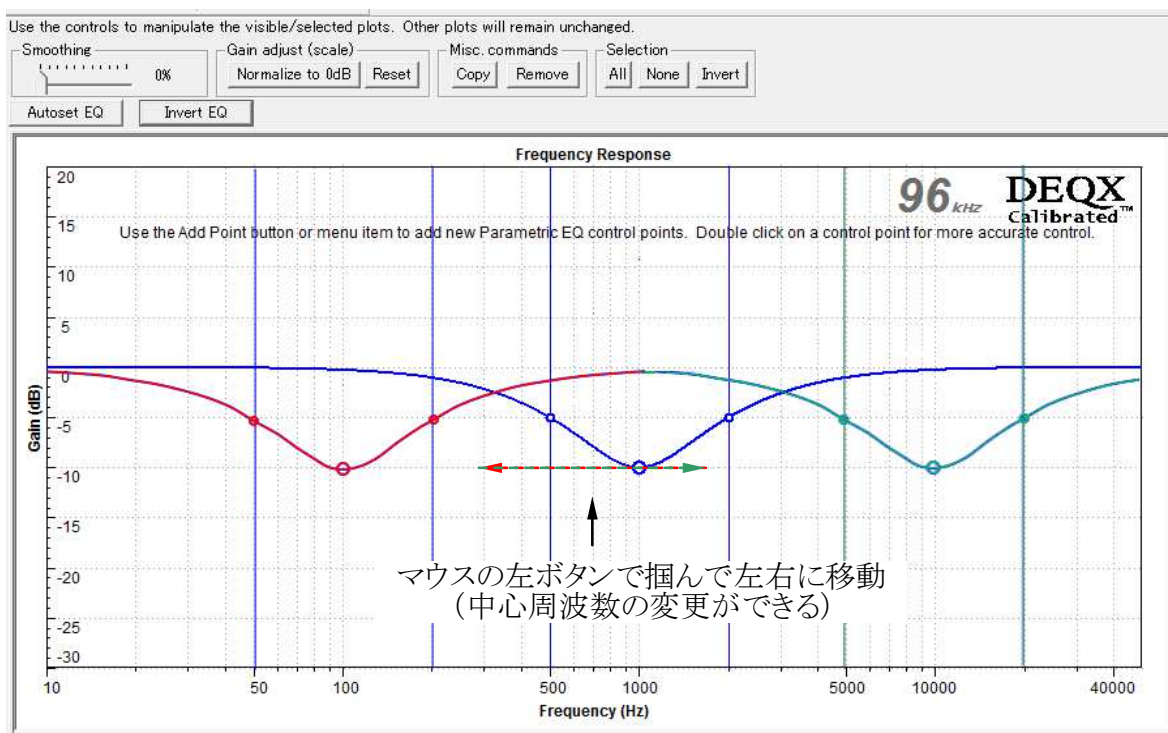


## パラメトリックEQの使い方 (Manual EQ)

- 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を組み合わせ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 Propertiesを左クリック

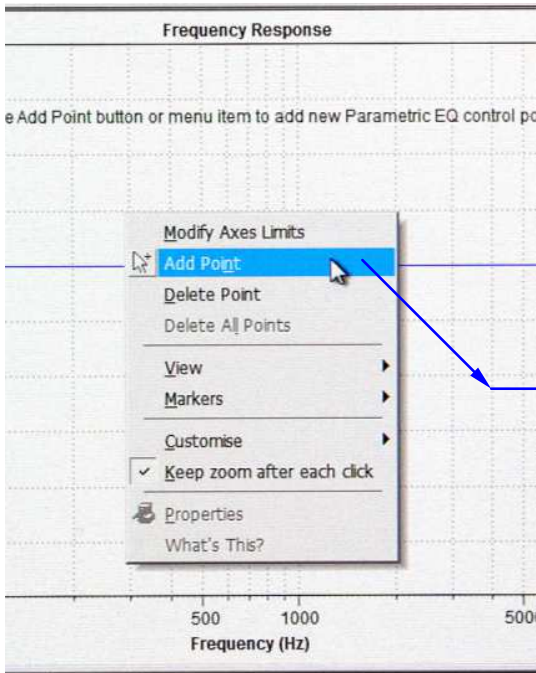
Frequency (Hz)	Gain (dB)	Q	Bandwidth (Hz/Octaves)
27.8456	6.66758	3.78227	7.36
35.1592	6.93927	3.51049	10.0
292.669	7.77239	0.887097	330
99.9085	-22.0879	17.3099	5.77
48000	-9.84694	0.107616	446029

## パラメトリックEQの使い方 (Manual EQ)

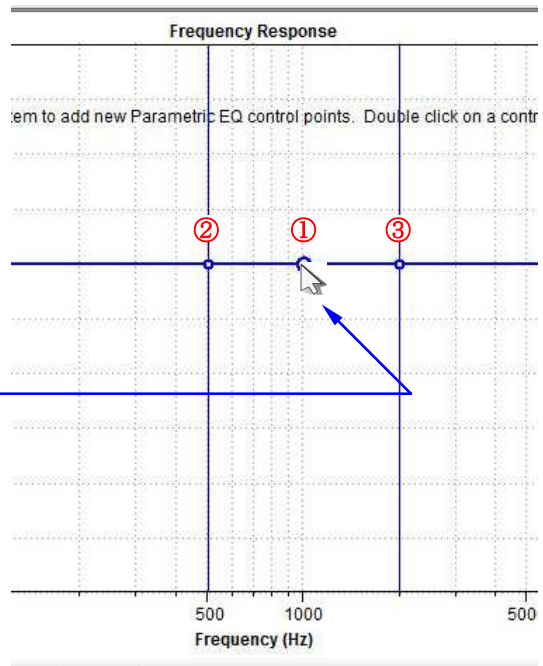
### [数値入力による設定]

- 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 >



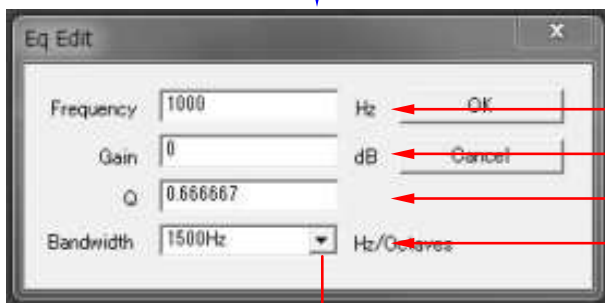
■ Equalizerタブの画面上で操作を行う



■ 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



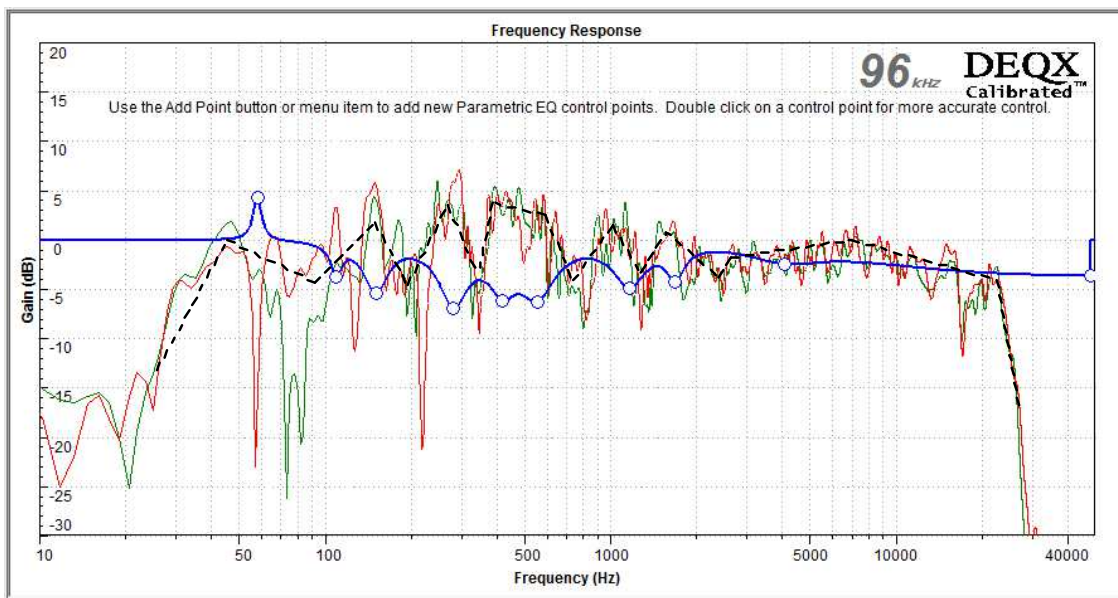
- ← EQの中心周波数(1~48000Hz)
- ← EQのゲイン(-300 ~ +40dB)
- ← EQのQ(0.01~17.3099)
- ← EQの帯域幅=Q  
(Qを決めると帯域幅が表示される)

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

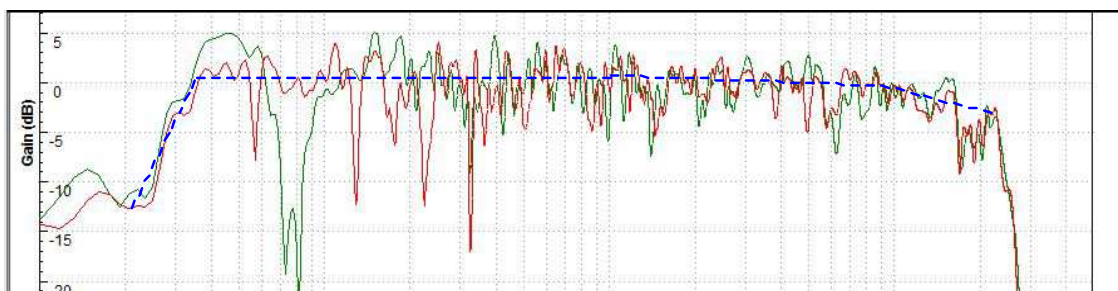
← 帯域幅をメニューから選択出来る  
(選択するとQが表示される)

## Autoset EQとManual EQによるRoom補正の実例

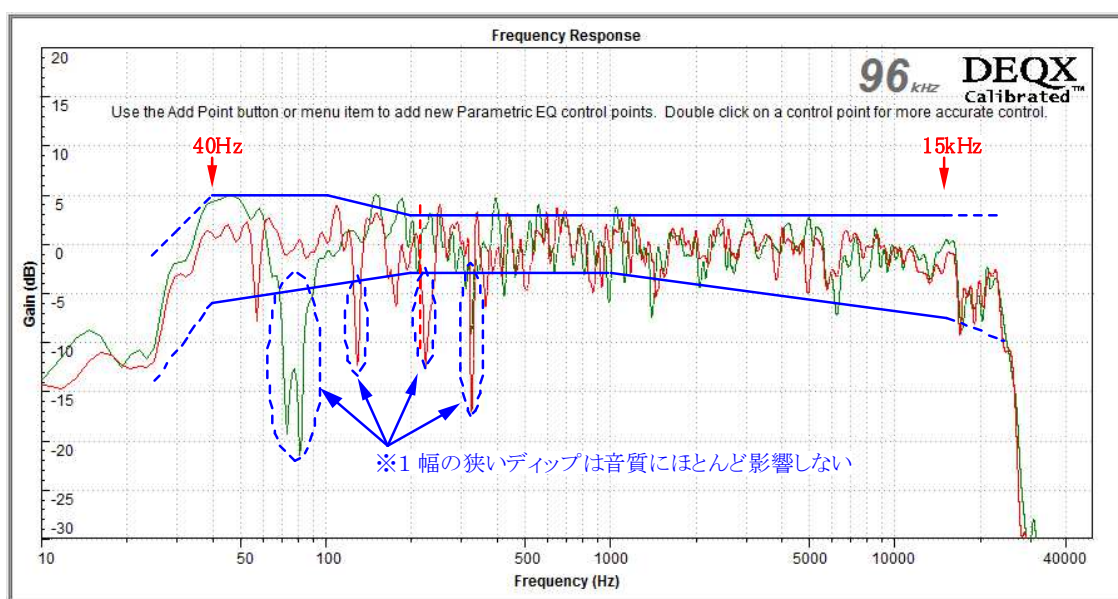
- Kurizz-Laboのデモルームにおける実際の特性で補正前と後の結果を表示します
- この例では10個のパラメトリックEQを全てRoom補正に割り当てて補正をしています
- EQを含めた測定を繰り返し行い平均的な音圧が平坦になるよう調整して行きます



■ 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

◆ 長時間のお付き合い、ありがとうございました。

- ここまでで取り敢えず DEQX を使ったシステムの調整が完了しました。
- 今、眼前でどんな音が鳴り響いているのか・・・ワクワクします。
- でも、本当の音の探求はここからです。

◆ 部屋の影響をもう一度考えてみましょう。

- ステレオ再生のプレゼンスを阻害する最大の要因は室内です。
- 左右が音響的にあまりにも異なる場合は何か工夫をしてみましょう。
- 壁の影響が避けられない場合は指向性が狭いホーン型なども有効です
- フラッターエコーなどが聞こえたら吸音や拡散ボードを使ってみましょう。。
- 吸音や遮音カーテンを積極的に利用して残響感を工夫しましょう。
- 物理的な音響処理は極めて有効です。知恵と工夫で新次元に！
- 新たな音響処理を行ったら DEQX で再調整・・・これ、重要です。

◆ DEQX を使って物理特性と音質の関係を肌身で感じましょう。

- 再生装置の音質が異なる最大の要因は周波数特性です。
- 1kHz～5kHz が±2dB 異なれば別のシステムに聞こえます。
- どのような特性がどのように聞こえるのか自分で探ってみましょう。
- 位相や群遅延特性も最終的な音質に大きな影響を与えます。
- まずは全てのベースとして「音の正確な再生」を目指して下さい。
- DEQX は貴方の期待に必ず応えてくれると確信しています。

Kurizz-Labo