# WHERE IN TIME IS YOUR SUB-WOOFER

BY DOCTOR WHO

　現在リリースされているDEQX cal softのバージョン2.01と 2.58で利用可能な便利なツールとして，メイン・スピーカーと分離されたサブ・ウーファーのタイム・アラインメントを調整するものがあります。このプロセスは，一般的な室内測定結果を用いてシングル・アンプまたはバイ・アンプ方式のサブ・ウーファーとメイン・スピーカーの時間軸を揃えるものです。メイン・スピーカーとサブ・ウーファーの測定から得られたインパルス応答表示は'viewer'で見ることができます。この2つのインパルス応答間の時間差を進んでいる側のスピーカーに加えることにより，2つのスピーカーは時間的に完全に揃うことになります。

　バージョン2.01と2.58ではこのプロセスは少々込み入っていますが，数回実行してみるとほんの数分でできるようになります。我々はRev-3のリリースに続き，将来のバージョンでこれらのプロセスを大幅に自動化することを計画しています。

　以下に，メイン・スピーカーとサブ・ウーファーの間に必要とされる時間差を見いだすために，'project viewer'と'room measurements'の使い方を説明します。

(1) 最初にDEQX cal softを起動し現在のプロジェクトファイルを開いた後，次の段階に進みます。

(2) 'Measure Room wizard'を使って，これから実行するための 'room measurement'を作成し，例えば'NO TIME Correction'と名付けます。

(3) room measurementに続き，View menu (図1)から'project explorer'を立ち上げます。

図1
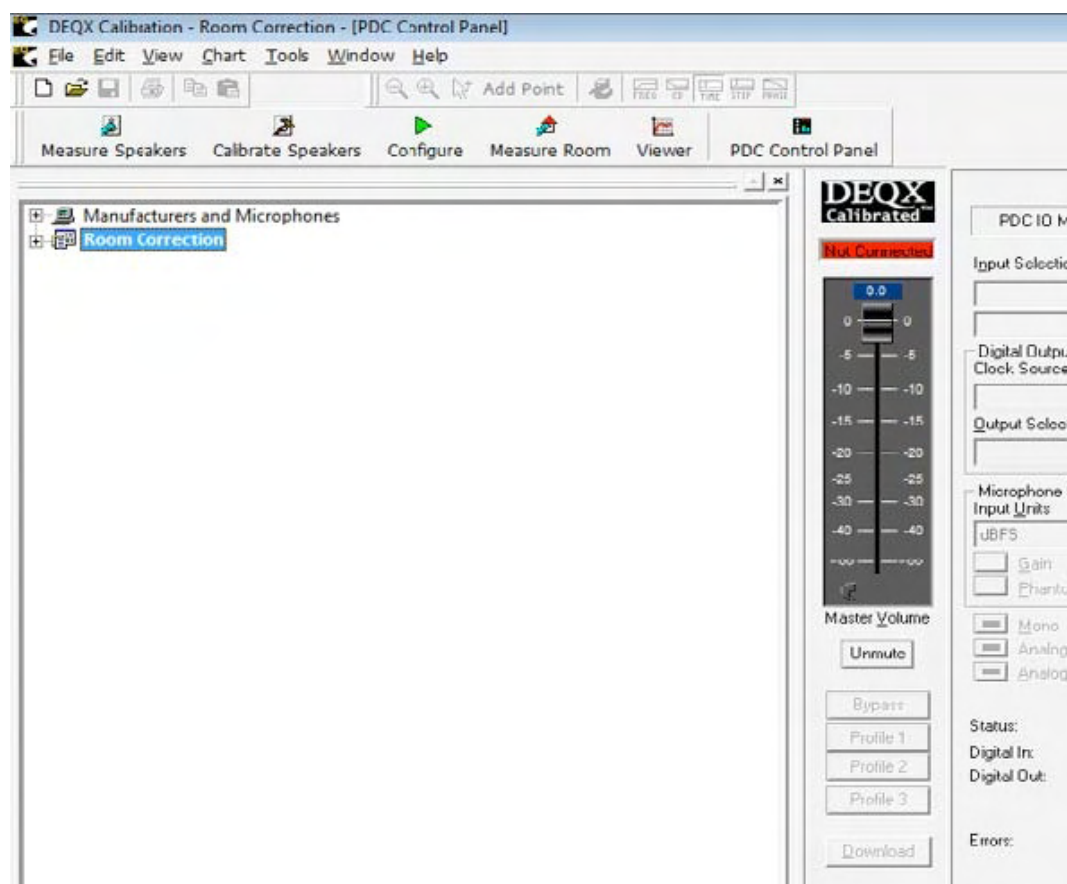
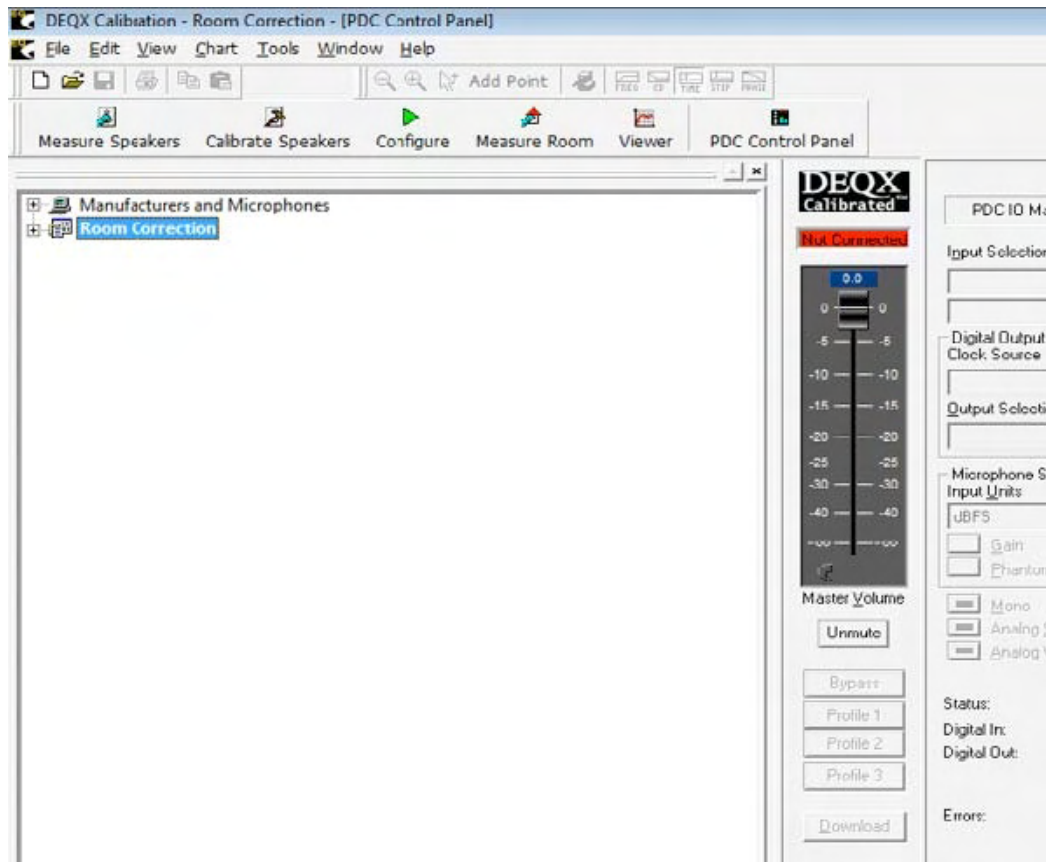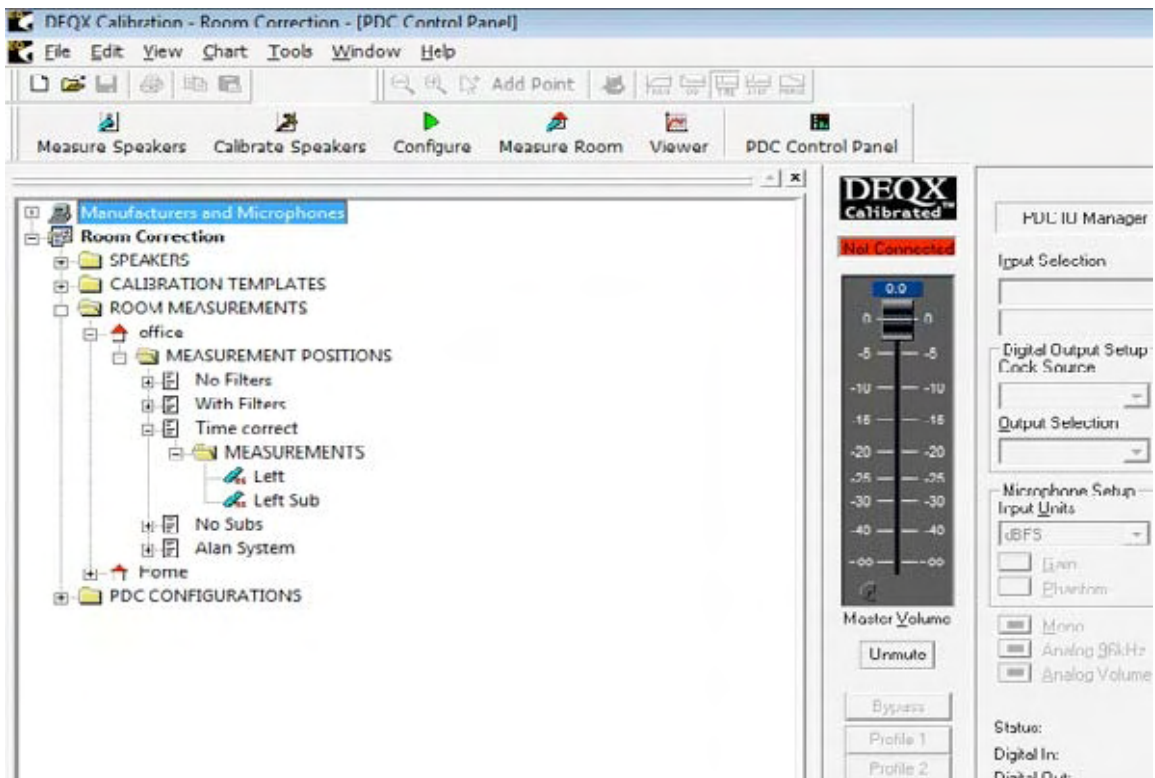(4) viewer windowから'Room Measurement'を選び, new room measurement(図2, 図3)を見つけるためにこのフォルダーを開きます。

図2

図3

(5) 左または右のメイン・スピーカーを選択し，右クリックで新たなmenu（図4）を表示さ
せ'view'を選択します。すると新たなviewer windowが開き周波数応答のグラフが表示され
ます(図5)。

図4
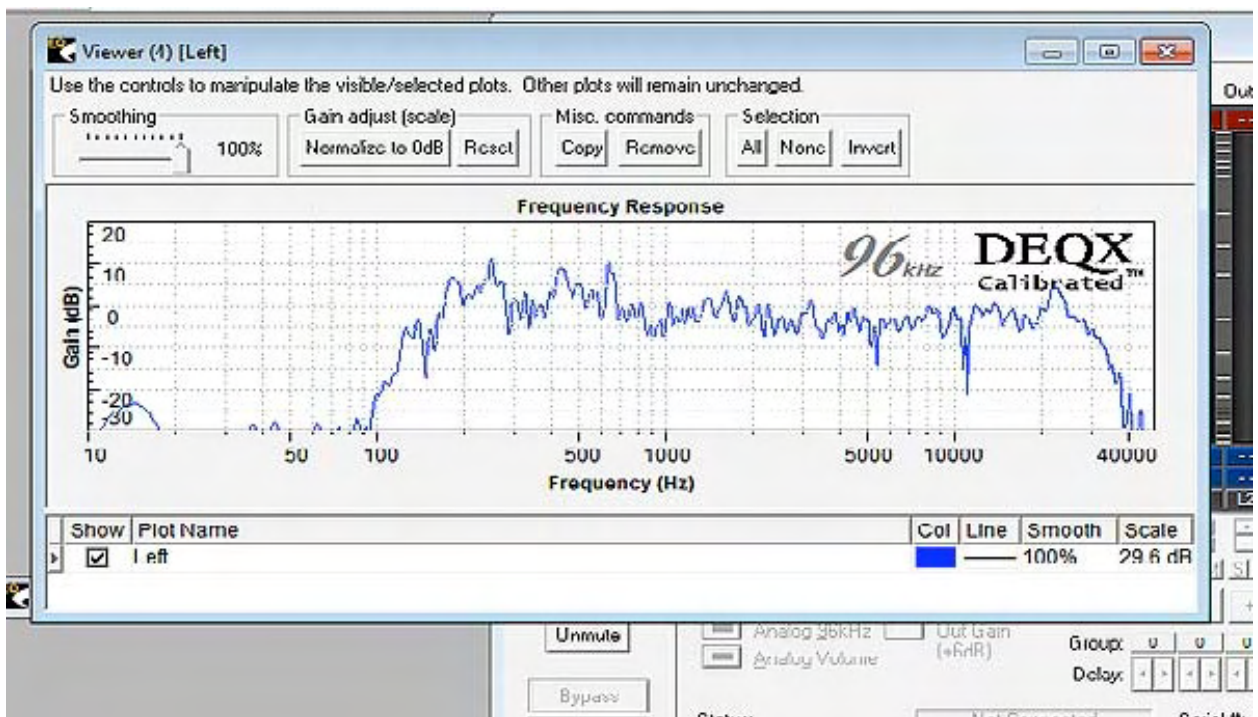
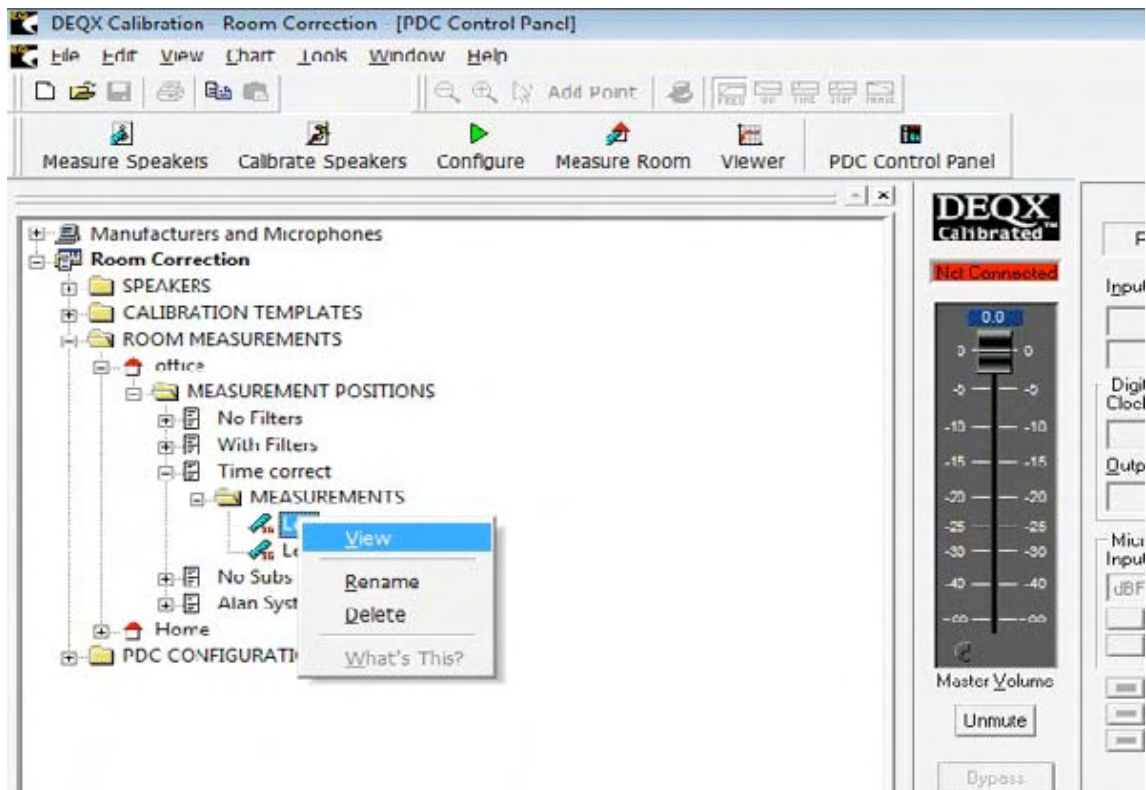

図5

(6) 選択された新しいviewer windowで，DEQX cal windowの中央上部のPDC control panelボタンの上にある小さなiconボタン'time'をクリックします。

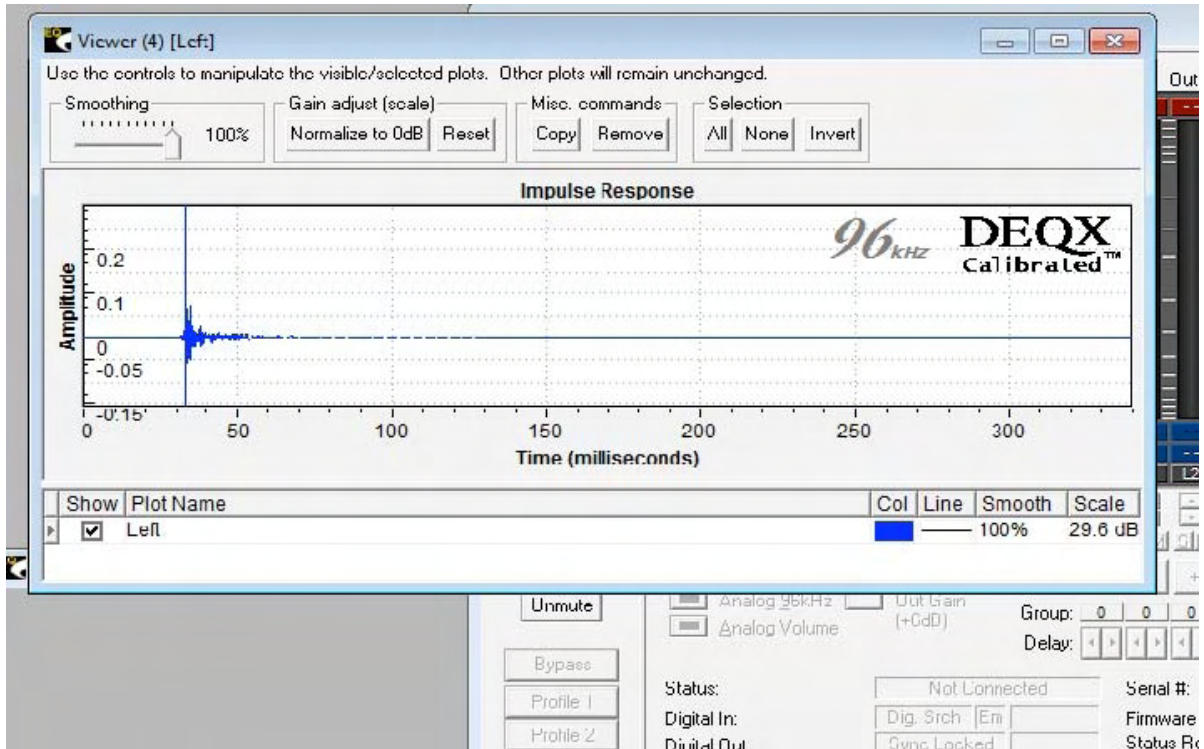(7) するとviewerはシングルまたはバイ・アンプスピーカーのインパルス応答が図6のように表示されます。これらの手順を図7，図8に示すように低音用またはサブ・ウーファーに対して繰り返します。
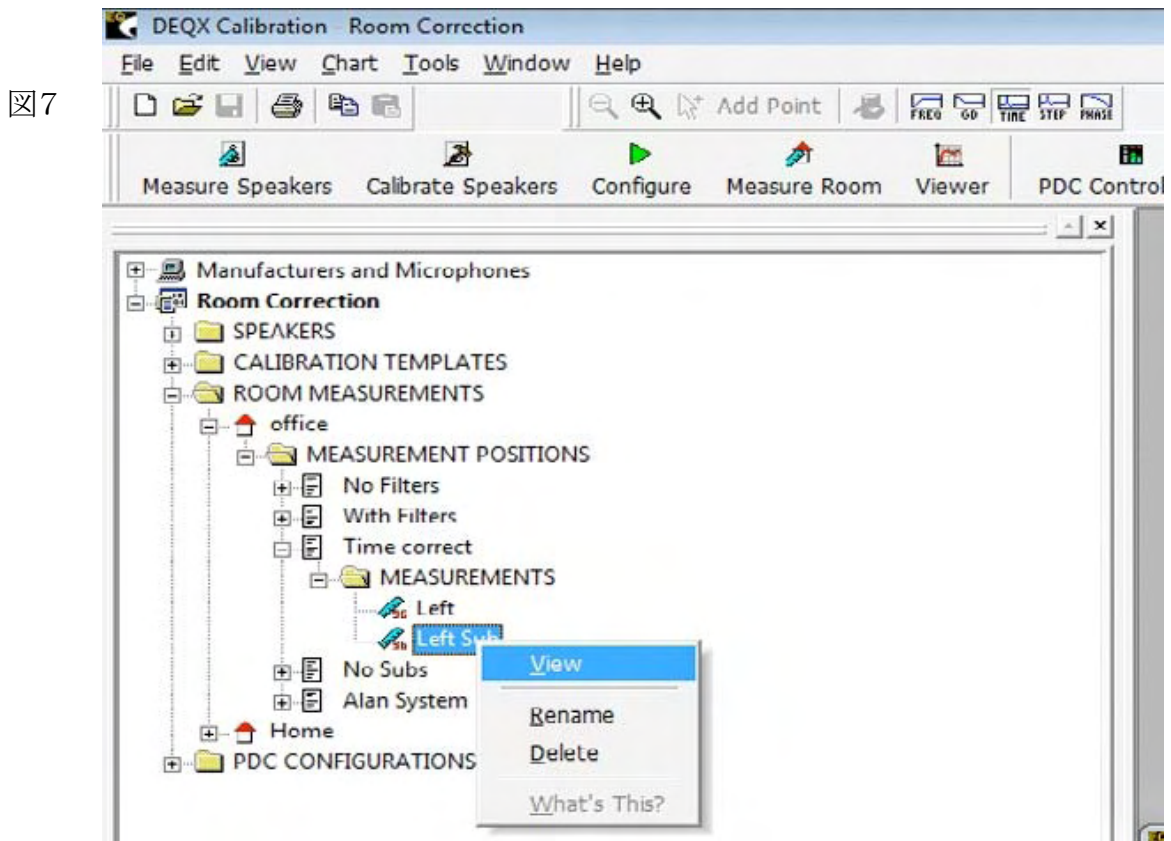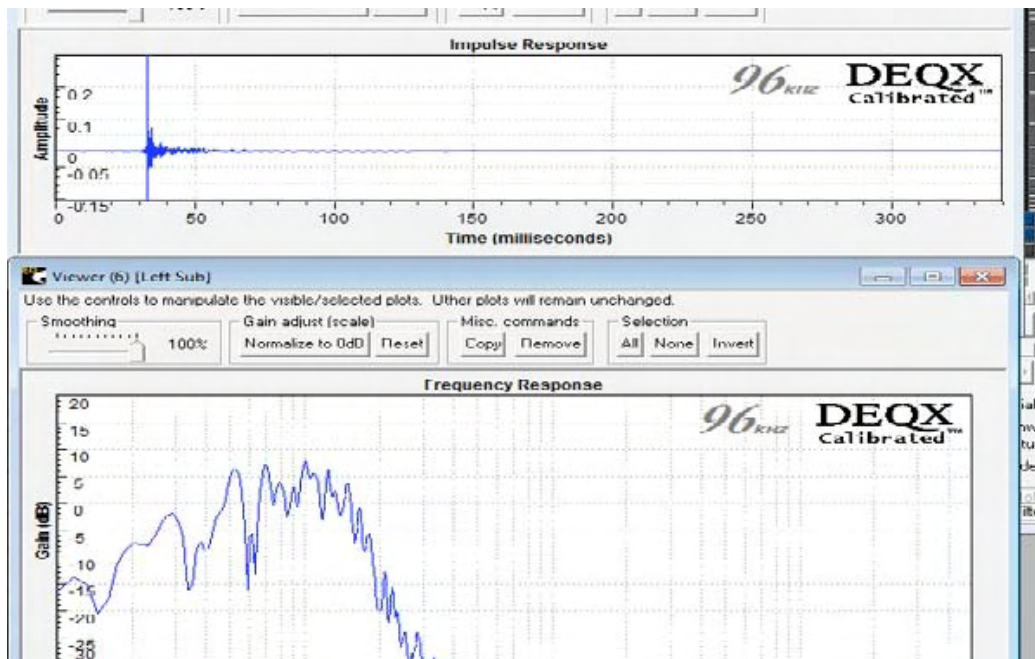

図6

図7

図8

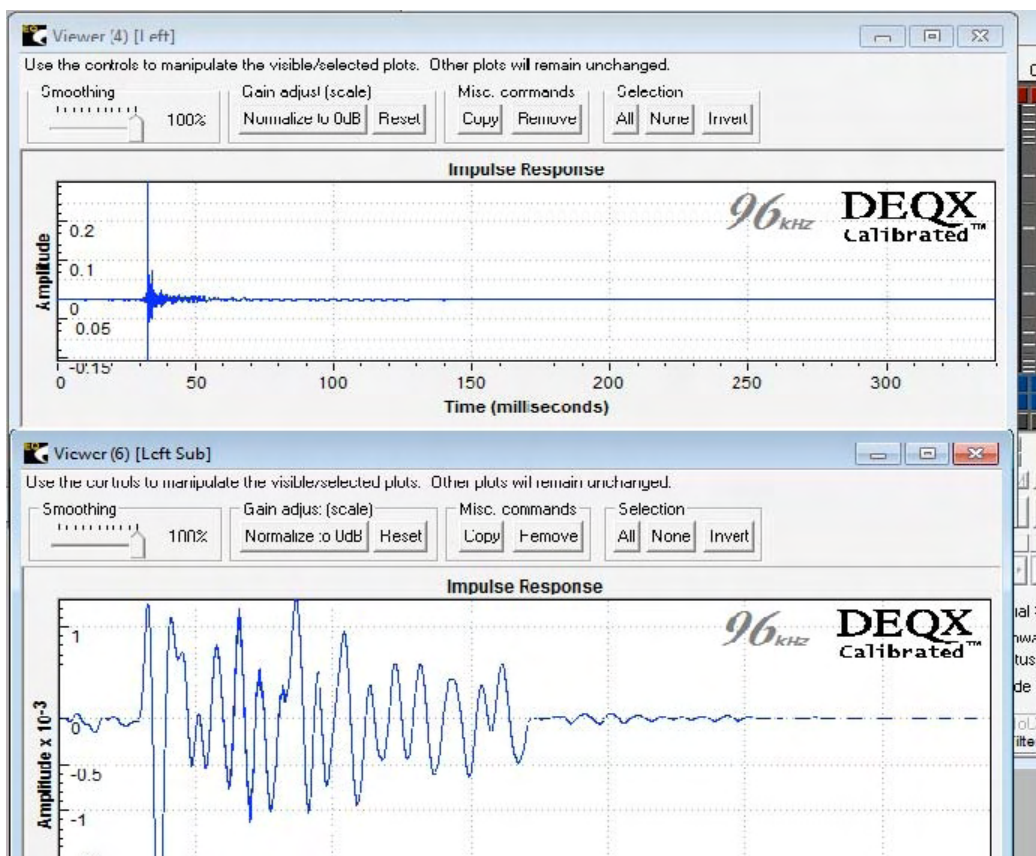（8）両方のviewer windowを図9に示すように揃え，前述のシングルまたはバイ・アンプスピーカーに対してのように表示を'time'に変えます。

図9

(9) シングルまたはバイ・アンプのviewer windowを選択し，ツール・バーの‘chart’ボタンをクリックした後 ‘Axes Limit’をクリックします。最大時間を50msにして時間の‘Autoscale’を解除します(図10)。同様のことを低音用またはサブ・ウーファーに対しても繰り返します (図11)。

図10
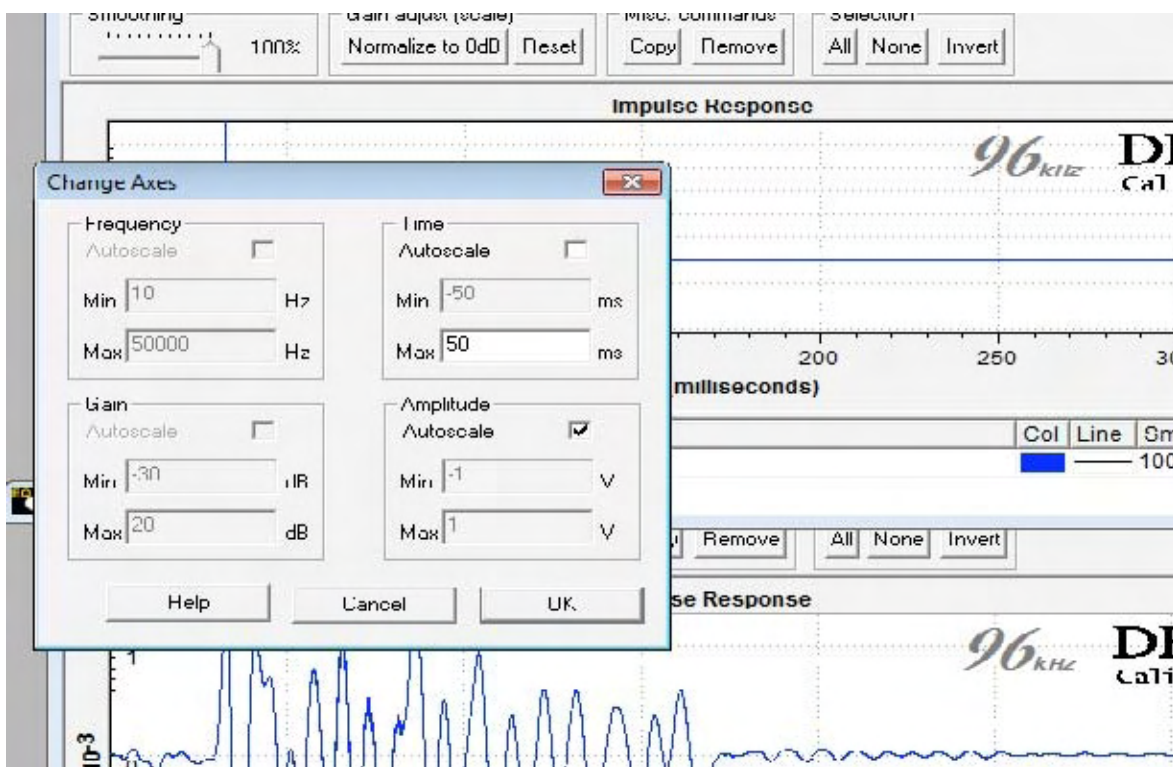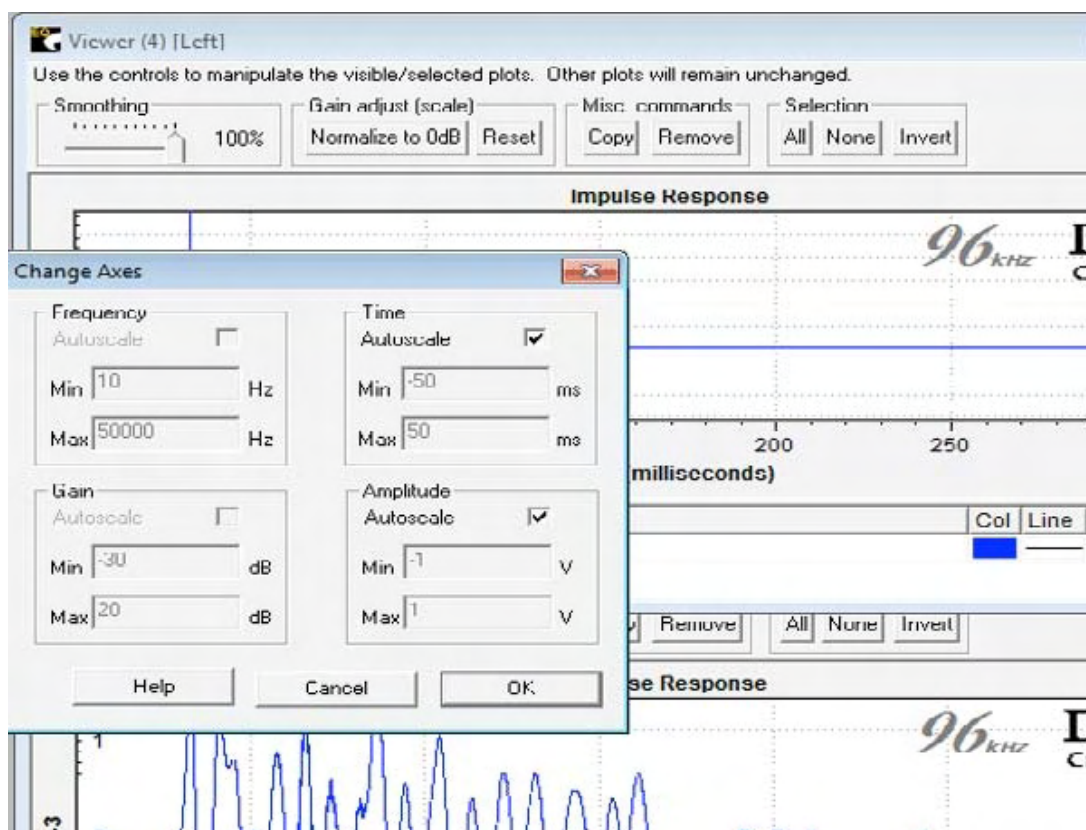
図11

(10) 図12のインパルス応答から両スピーカーの時間差が算出できます。最初に現れる正のピークを基準点とします。同図からわかるようにサブ・ウーファーでは33ms，メイン・スピーカーでは16.3msとなっていますから，サブ・ウーファーはメイン・スピーカーに対して約16ms遅れていることになります。これは16フィート（約488cm）の距離に相当する時間差になり直感的におかしいと思うかもしれませんが，（ディジタル）フィルターで生じる遅れは特に低域用で長くなり，またリニア・フェーズ・フィルターをサブ・ウーファー用に適用した場合には更に顕著となるからです。従ってビデオが使われる場合には，サブ・ウーファー用として総遅延が1または1/2フレーム以下（20ms以下）の遅れとなるButterworthかLinkwitz Riley filterの使用を推奨します。

（コメント：音速を340m/sec.とすると，16msは約544cmもしくは17.8フィートに相当します）

図12
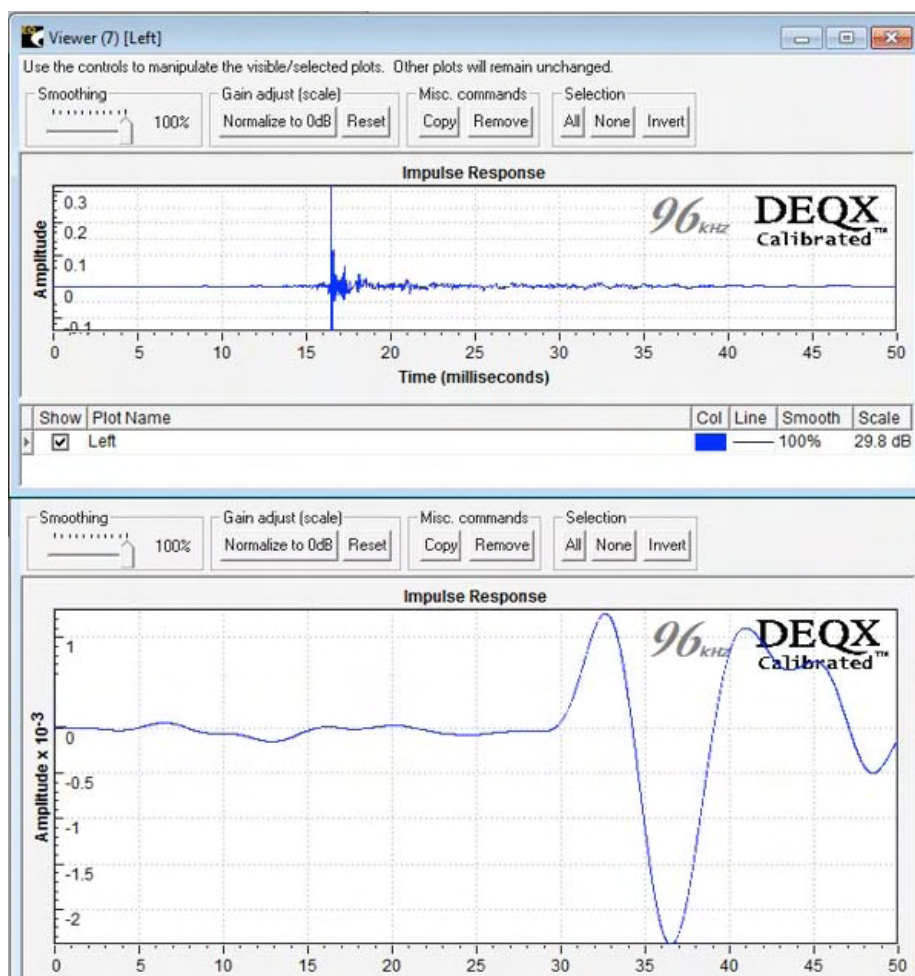
(11) この時間差を補正するためには，メイン・スピーカーのフィルター（correction filter）に16msの遅れを加える必要があります。図13に示されるように現在のコンフィギュレーションを開き，シングルまたはバイ・アンプスピーカーをダブルクリックしますと，図14のようなフィルタープロパティのウィンドウが開きます。タブ・メニューから'Time/Level'を選択し，'Delay/Offset'の欄に'16'を入力します（図15）（この数値は2つのインパルス応答の時間差をms単位で表したものです）。

図13

PDC Configuration 1 - Profile 1

Left - (Calibrated mode)

Legend/tikandi/right
Correction Filter 5
160Hz, 48dB/octave: Woofer

Right - (Calibrated mode)

Legend/tikandi/right
Correction Filter 5
160Hz, 48dB/octave: Woofer

Left Sub - (Calibrated mode)

Legend/Kebi Pro/left
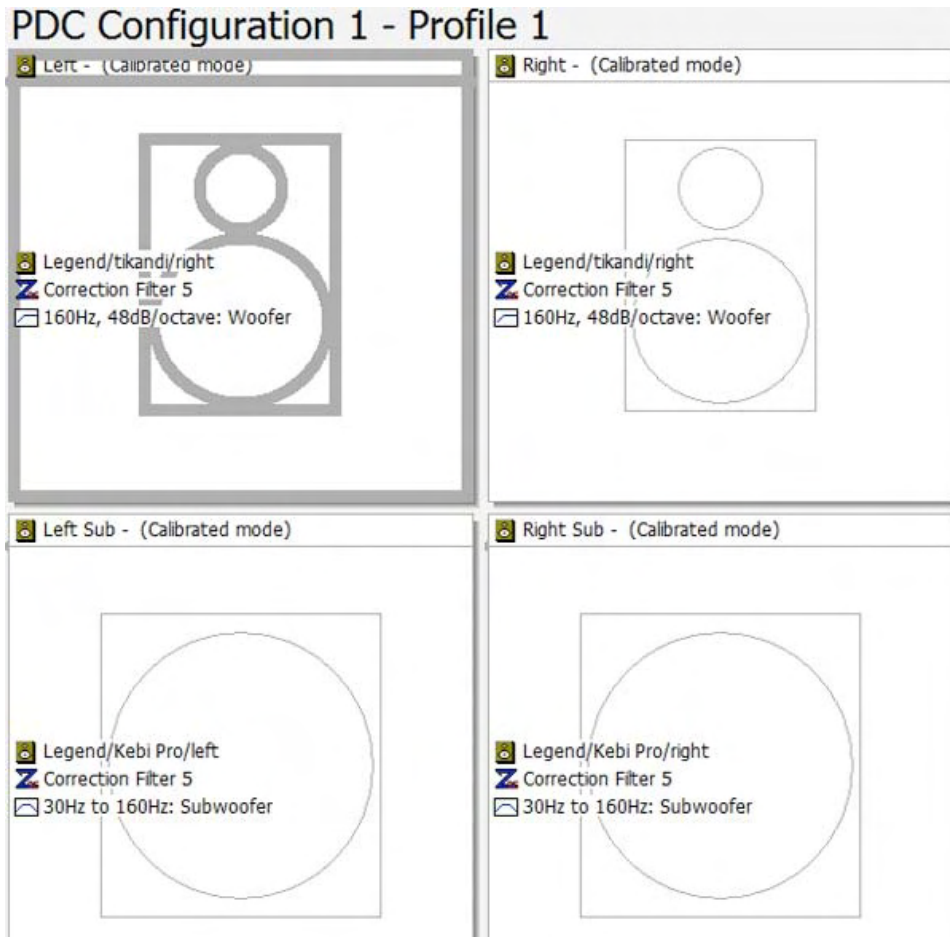Correction Filter 5
30Hz to 160Hz: Subwoofer

Right Sub - (Calibrated mode)

Legend/Kebi Pro/right
Correction Filter 5
30Hz to 160Hz: Subwoofer

図14

Left: Filter Properties

Main Filter | Limit Filters | Time/Level | Advanced

Please select one of the following options, describing the type of filter for this loudspeaker calibration

- Use a correction filter for this loudspeaker
- Use a crossover filter for this loudspeaker only
- Bypass correction or crossover for this loudspeaker, but still use limit filters
- Disable the processor outputs for this loudspeaker

Please select the correction filter for this loudspeaker from the explorer tree below.

Current Selection:
Loudspeaker   Legend/tikandi/right
Correction   Correction Filter 5

SPEAKERS
    Legend/tikandi/right
        Correction Filter 1 (96kHz 20/08/2008 3 24:19 PM)
        Correction Filter 2 (96kHz 20/08/2008 3 43:20 PM)
        Correction Filter 3 (96kHz 5/09/2008 9.14.48 AM)
        Correction Filter 4 (96kHz 11/04/2009 2 05:21 PM)
        Correction Filter 5 (96kHz 22/04/2009 12:47:41 PM)
        Correction Filter 6 (96kHz 1/05/2009 12 54:16 PM)
    Legend/Kebi Pro/001
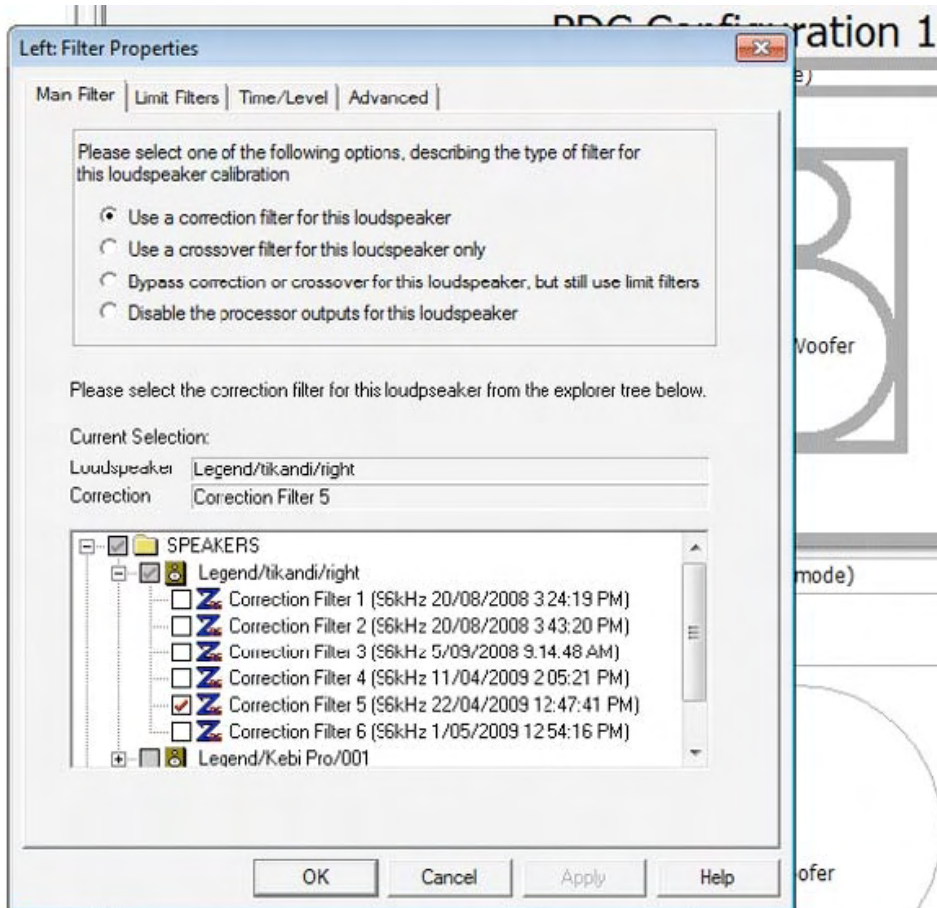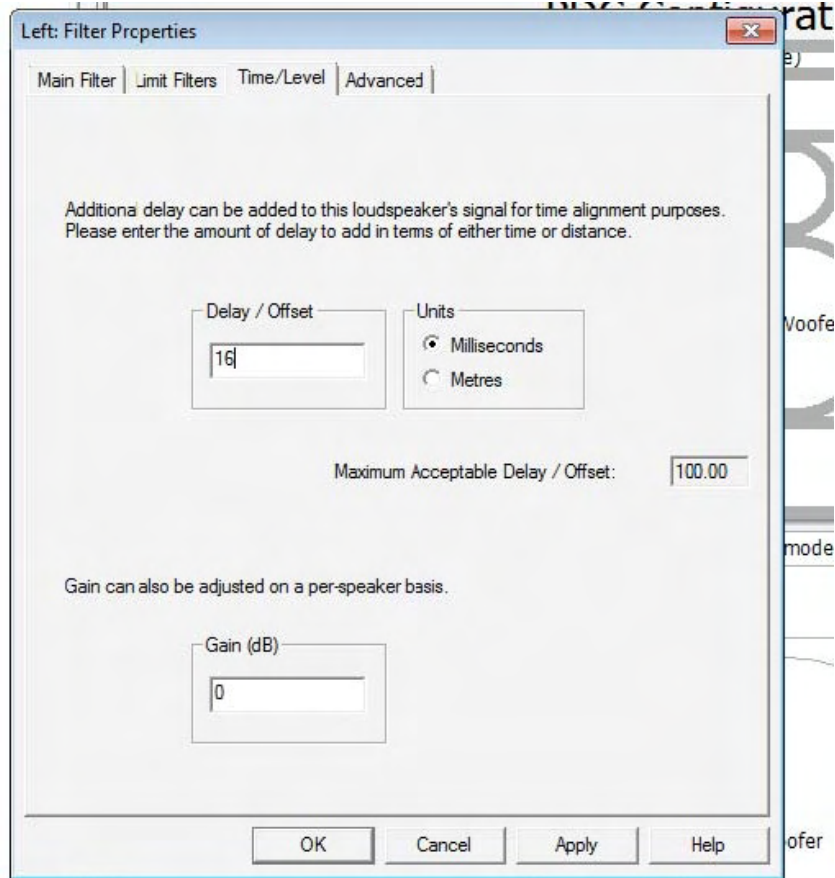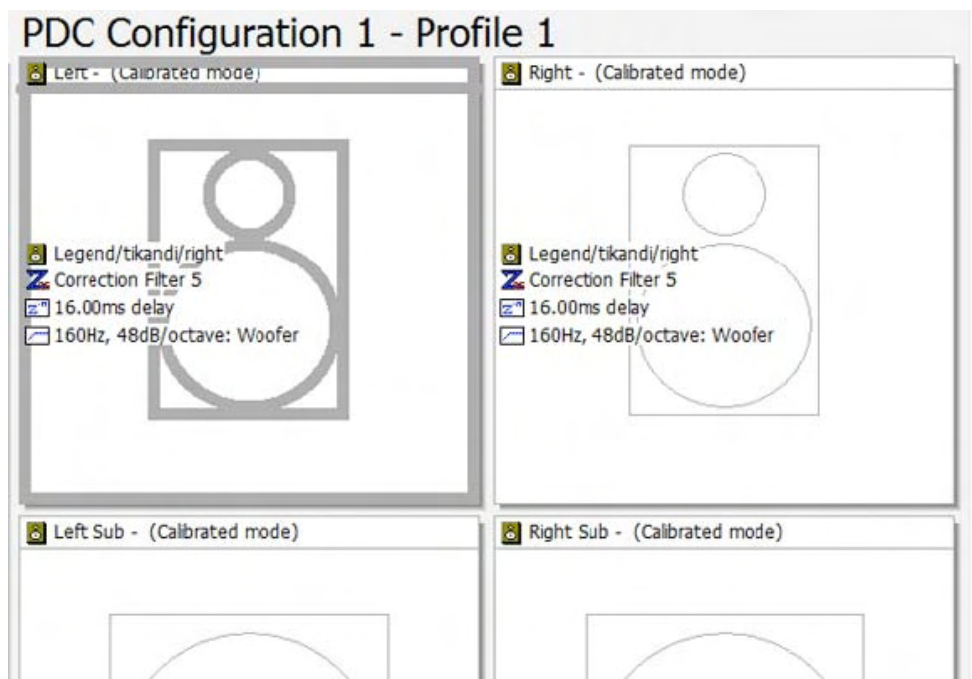
OK   Cancel   Apply   Help

図15

（12）同様の操作を左右のスピーカーに対して行いプロジェクトファイルを再度セーブします。フィルター
　　プロパティに16msの遅延が加えられていることが図16からもわかります。

図16

(13) 以上の結果を確認するため，再度室内測定を行い手順(2)〜(9)を繰り返します。図17から，両ス
ピーカーのインパルス応答のタイムアラインメントがきちんと調整されていることがわかります。
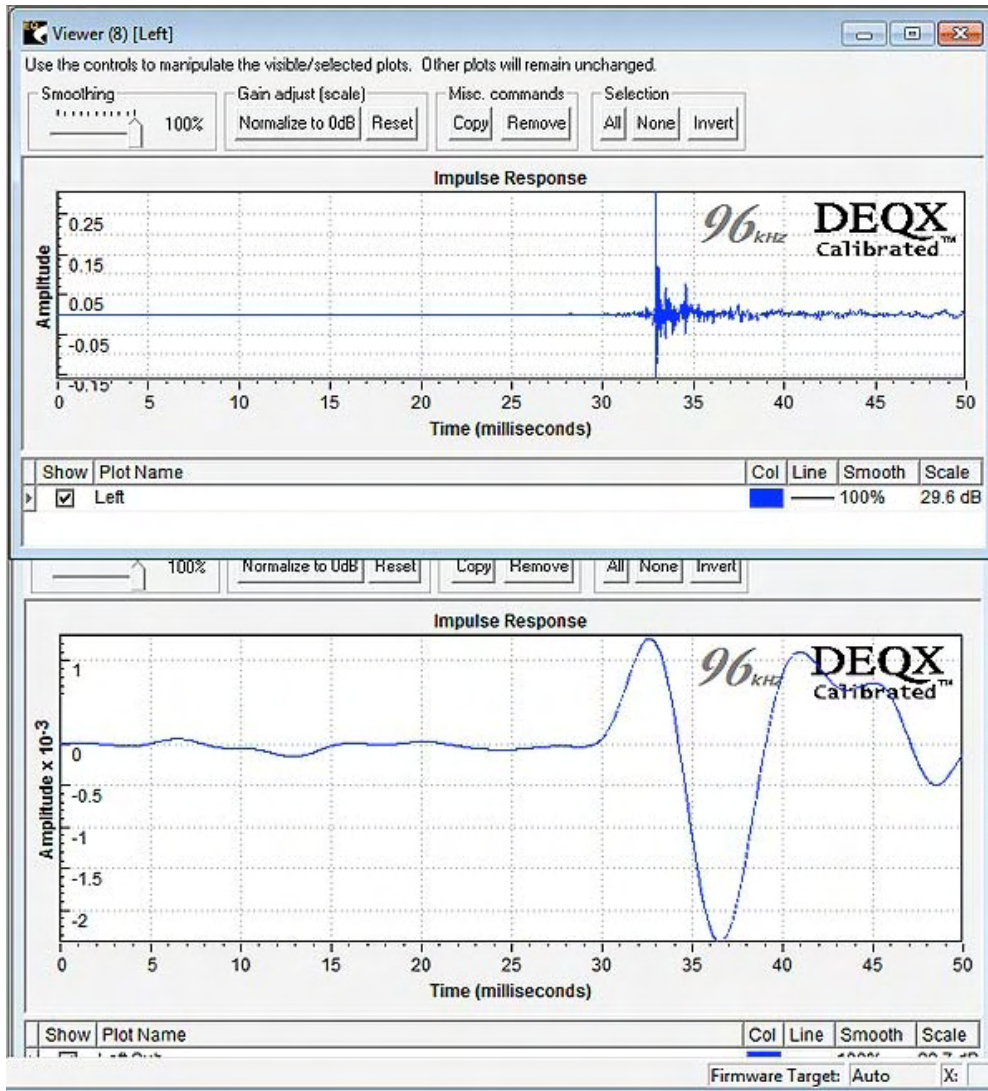
注）確認のための測定が終わるまでマイクは動かさないこと。

図17

さあこれでサブ・ウーファーが何処（時間的に）にあるかがわかりましたね！

The DOCTOR.