

# DEQX<sup>®</sup>

## High Definition Preamp Processor

HDP-4

HDP-5

PreMATE

PreMATE+

HDP-Express II

# User Manual

Revision 1.

Applies to DEQX-Cal version 3.02.

Kurizz-Labo 翻訳和文版 Revision 1.0

## IMPORTANT INFORMATION

---

### DISCLAIMER AND LIMITATION OF LIABILITY

DEQX Pty. Ltd. ('DEQX') assumes no responsibility for loss or damage resulting from the use of any of its products.

Refer to the license supplied with the DEQX<sup>®</sup> Calibration software (pages 3 and 4).

**Specifications are subject to change without notice.**

Contact DEQX Support at <http://deqx.com/support.php> for installation and operational support. We highly recommend using the DEQXpert™ on-line installation and/or training service.



The exclamation point within a triangle is intended to alert the user to the presence of important operating and maintenance instructions in the literature accompanying the product.



The lightning with arrowhead symbol within a triangle is intended to alert the user to the presence of un-insulated "dangerous voltage" within the products' enclosure that may be of sufficient magnitude to constitute a risk of electrical shock to person.

### WARNING



To prevent fire or shock hazard, do not expose the unit to rain or moisture. To avoid electrical shock, do not open the unit. No user-serviceable parts are inside. Refer any servicing to qualified personnel.



**ALWAYS TURN THE DEQX UNIT AND ANY ASSOCIATED AUDIO EQUIPMENT OFF BEFORE CONNECTING OR DISCONNECTING AUDIO CABLES.**

**ANY AUDIO EQUIPMENT REQUIRING GROUNDING MUST BE GROUNDED TO THE SAME POINT (CIRCUIT) AS THE DEQX UNIT.**

**FAILURE TO OBSERVE THESE WARNINGS CAN RESULT IN DAMAGE TO THE DEQX UNIT AND OTHER AUDIO EQUIPMENT AND MAY NOT BE COVERED BY WARRANTY.**

Caution: Damage may result to your speaker drivers and other equipment if your audio system is connected incorrectly or if the unit is used incorrectly. Read this user manual in full before configuring your hardware and refer to your speaker manufacturer's specifications to ensure correct connection. If you are in doubt as to as the connection of your audio equipment, seek assistance from a professional audio installer or contact DEQX at <http://deqx.com/support.php>.



## IMPORTANT SAFETY INSTRUCTIONS

Read these instructions entirely before installing or operating this product. Keep these instructions. Heed all warnings. Follow all instructions.

Do not use this product near water. Clean only with a dry cloth.

Do not block any ventilation openings. Install in accordance with the manufacturer's instructions.

Do not install near any heat source such as radiators, heat registers, stoves, or other apparatus (including amplifiers) that produce heat.

Do not defeat the safety purpose of the grounding-type safety plug. A grounding-type plug has two blades and a third grounding prong or blade. The third prong or blade is provided for your safety. If the provided plug does not fit into your outlet, consult an electrician for replacement of the obsolete outlet.

Protect the power cord from being walked on or pinched, particularly at the plug and the point where the cord exits from this product.

Do not use this product with a damaged cord or plug.

Only use attachments and accessories specified by the manufacturer.

Unplug this product during lightning storms or when unused for long periods of time.

Refer all servicing to qualified service personnel. Servicing is required when the product has been damaged in any way, such as when the power cord or plug are damaged, liquid has been spilled or objects have fallen into the product, the product has been exposed to rain or moisture, does not operate normally, or has been dropped.

## CLEANING AND MAINTENANCE

Always unplug the product from the electrical outlet before cleaning. Do not use abrasive cleaners. Simply wipe the exterior with a clean soft cloth. A small amount of non-abrasive cleaner may be used on the cloth to remove any excessive dirt or fingerprints.

## LICENSE

This is a legal agreement ('Agreement') between you (either an individual or an entity), the end user, and DEQX Pty Limited, Sydney, Australia. By installing, copying, or otherwise using the Product (as defined below), you agree to be bound by the terms of this Agreement. If you do not agree to the terms of this Agreement, do not install, copy, or use the product, and promptly return the disks and any accompanying items (including written materials and binders or other containers, if any) to DEQX Pty Limited.

**DEQX LICENSE AGREEMENT** for one Copy of DEQX-Cal™ Acoustic Calibration Software and Firmware © 2004–2016 DEQX Pty Limited. All rights reserved.

## GRANT OF LICENSE

DEQX grants the 'Recipient' a limited, nonexclusive, non-transferrable, royalty-included with hardware purchase, license to make and use DEQX-Cal™ software ('Product') to be installed on approved Windows platforms for Recipient's use ONLY with DEQX® speaker and room

calibration products including but not limited to PDC-2.6, PDC-2.6P, HDP-3, HDP-4, HDP-5, DEQX MATE, PreMATE, PreMATE+, HDP-Express, and HDP-Express II.

All other rights are reserved to DEQX. Recipient shall not rent, lease, sell, sublicense, assign, or otherwise transfer the Product, any accompanying printed materials ('Documentation'), or a digital content created with the Product ('Filter coefficients'). Recipient may not reverse engineer or decompile the Product. DEQX and its suppliers shall retain title and all ownership rights to the product, and this Agreement shall not be construed in any manner as transferring any rights of ownership or license to the Product or to the features or information therein, except as specifically stated herein.

### **TERM OF AGREEMENT**

The term of this Agreement shall commence on the date you accept this Agreement and shall continue unless terminated by DEQX in writing at any time, with or without cause. In the event that DEQX terminates this agreement, Recipient shall promptly return to DEQX, or certify destruction of, all full or partial copies of such product and related materials provided by DEQX.

### **PRODUCT MAINTENANCE**

DEQX is not obligated to provide maintenance or updates to Recipient for Product licensed under this Agreement.

### **DISCLAIMER OF WARRANTY**

DEQX-Cal™ software ('Product') is deemed accepted by Recipient upon first use. The PRODUCT IS PROVIDED 'AS IS' WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND. TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW, DEQX FURTHER DISCLAIMS ALL WARRANTIES, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. THE ENTIRE RISK ARISING OUT OF THE USE OR PERFORMANCE OF THE PRODUCT AND DOCUMENTATION REMAINS WITH RECIPIENT.

TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW, IN NO EVENT SHALL DEQX OR ITS SUPPLIERS BE LIABLE FOR ANY CONSEQUENTIAL, INCIDENTAL, DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, PUNITIVE, OR OTHER DAMAGES WHATSOEVER (INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, DAMAGES FOR LOSS OF BUSINESS PROFITS, BUSINESS INTERRUPTION, LOSS OF BUSINESS INFORMATION, OR OTHER PECUNIARY LOSS) ARISING OUT OF THE USE OF OR INABILITY TO USE THE PRODUCT OR DOCUMENTATION, EVEN IF DEQX HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

### **GOVERNING LAW; ATTORNEY'S FEES**

The laws of the State of New South Wales, Australia shall govern this Agreement and Recipient further consents to jurisdiction by the state and Australian federal courts sitting in the State of New South Wales. If either DEQX or Recipient employs attorneys to enforce any rights arising out of or relating to this Agreement, the prevailing party shall be entitled to recover reasonable attorneys' fees.

### **COPYRIGHT**

Copyright © 2004–2016 DEQX Pty Ltd, Sydney, NSW, Australia ('DEQX'). DEQX® and DEQX-Cal™ are trademarks of DEQX Pty Ltd. All other product or brand names referenced in this manual may be trademarks or registered trademarks of their respective owners.



# CONTENTS

---

<b>1</b>	<b>WELCOME TO DEQX.....</b>	<b>9</b>
1.1	SYSTEM CONFIGURATIONS .....	10
1.2	HOW DEQX® CALIBRATION WORKS .....	11
1.3	HOW TO USE THIS MANUAL.....	11
1.4	DEQXPART CONSULTATION .....	11
1.5	WARRANTY REGISTRATION .....	12
1.6	OBTAINING SUPPORT .....	12
1.7	A NOTE ON DEQX LEGACY PRODUCTS .....	12
<b>2</b>	<b>INSTALLATION AND CONNECTIVITY .....</b>	<b>14</b>
2.1	UNPACKING THE UNIT .....	14
2.2	REAR PANEL OVERVIEW .....	15
2.3	ANALOG INPUTS.....	16
2.4	DIGITAL INPUTS.....	18
2.5	ANALOG OUTPUTS .....	20
2.6	DIGITAL OUTPUTS.....	22
2.7	CONTROL/DATA INTERFACES .....	24
2.8	TRIGGER OUTPUT .....	24
2.9	MEASUREMENT MICROPHONE.....	25
2.10	POWER .....	25
<b>3</b>	<b>THE FRONT PANEL.....</b>	<b>31</b>
3.1	BUTTONS AND INDICATOR LEADS .....	32
3.2	STANDBY .....	32
3.3	PROFILE SELECTION .....	33
3.4	VOLUME.....	33
3.5	TOUCHSCREEN DISPLAY .....	34
3.6	SPECIAL STATUS INDICATORS .....	36
<b>4</b>	<b>THE DEQX REMOTE.....</b>	<b>37</b>
4.1	PROFILE SELECTION .....	38
4.2	INPUT SELECTION .....	38
4.3	VOLUME, MUTE AND STANDBY .....	40
4.4	PREFERENCE EQ .....	41
4.5	USER MODE .....	46
4.6	BATTERY REPLACEMENT.....	46

<b>5</b>	<b>GETTING STARTED WITH DEQX-CAL .....</b>	<b>47</b>
5.1	INSTALL THE SOFTWARE .....	47
5.2	A TOUR OF DEQX-CAL .....	48
5.2.1	The DEQX-Cal user interface .....	49
5.2.2	The main display area .....	50
5.2.3	The Control Panel and IO Manager .....	51
5.3	CREATE A NEW PROJECT .....	52
5.4	CONNECT THE DEQX AND POWER IT ON.....	53
5.5	SET UP THE MEASUREMENT MICROPHONE.....	54
<b>6</b>	<b>SPEAKER MEASUREMENT .....</b>	<b>56</b>
6.1	SPEAKER AND MICROPHONE POSITIONING .....	57
6.2	START THE SPEAKER MEASUREMENT WIZARD .....	58
6.3	SET SPEAKER MEASUREMENT PARAMETERS .....	58
6.4	SELECT THE SPEAKER TO BE MEASURED .....	60
6.5	SET THE MEASUREMENT SIGNAL LEVEL .....	61
6.6	RUN THE SPEAKER MEASUREMENT .....	62
6.7	COMPLETE THE MEASUREMENT .....	64
<b>7</b>	<b>SPEAKER CALIBRATION .....</b>	<b>67</b>
7.1	CREATE A CALIBRATION TEMPLATE.....	69
7.2	SET THE IMPULSE RESPONSE TIME WINDOW .....	72
7.3	SET SMOOTHING .....	73
7.4	SET THE CORRECTION FREQUENCY LIMITS .....	74
7.5	SET CORRECTION PARAMETERS .....	77
7.6	GENERATE THE CORRECTION SET .....	79
7.7	VERIFY THE CORRECTION FILTER .....	81
7.8	CREATING ADDITIONAL CORRECTION SETS .....	82
7.9	TO RE-OPEN A CALIBRATION TEMPLATE .....	83
<b>8</b>	<b>SUBWOOFER MEASUREMENT AND CALIBRATION.....</b>	<b>85</b>
8.1	MEASURE THE SUBWOOFER .....	85
8.2	CALIBRATE THE SUBWOOFER.....	87
<b>9</b>	<b>CONFIGURING THE DEQX.....</b>	<b>91</b>
9.1	WHAT IS A CONFIGURATION? .....	91
9.2	CREATE A CONFIGURATION .....	93
9.3	THE CONFIGURATION WINDOW.....	95
9.4	THE FILTER PROPERTIES DIALOG .....	98
9.4.1	Main Filter tab .....	98
9.4.2	Limit Filters tab.....	99

9.4.3	Time/Level tab .....	99
9.4.4	Advanced tab .....	100
9.5	CREATE A PROFILE WITH NO CORRECTION .....	101
9.6	CREATE A CORRECTION PROFILE .....	102
9.7	ADD A SUBWOOFER OR SUBWOOFERS .....	104
9.8	UPLOAD THE CONFIGURATION TO THE DEQX .....	106
9.9	TO RE-OPEN A CONFIGURATION .....	108
<b>10</b>	<b>ROOM MEASUREMENT .....</b>	<b>109</b>
10.1	ROOM MEASUREMENT SETUP .....	110
10.2	START THE ROOM MEASUREMENT WIZARD .....	112
10.3	SET ROOM MEASUREMENT PARAMETERS .....	112
10.4	SET LOCATION AND SPEAKERS TO BE MEASURED .....	115
10.5	RUN THE MEASUREMENT .....	116
10.6	TO OPEN EXISTING ROOM MEASUREMENTS .....	118
10.7	ASSESS THE INITIAL MEASUREMENT .....	120
10.7.1	Speaker location .....	120
10.7.2	Subwoofer location .....	122
10.7.3	Microphone location .....	122
<b>11</b>	<b>SUBWOOFER INTEGRATION .....</b>	<b>125</b>
11.1	VIEW THE ROOM MEASUREMENT .....	125
11.2	LEVEL MATCHING .....	126
11.2.1	Level matching stereo subwoofers .....	126
11.2.2	Level matching a mono subwoofer .....	126
11.2.3	Calculate gain adjustments .....	127
11.3	TIME ALIGNMENT .....	129
11.3.1	Determine speaker delay .....	129
11.3.2	Determine subwoofer delay .....	130
11.3.3	Calculate relative delays .....	130
11.4	UPDATE THE CONFIGURATION .....	132
11.5	RE-MEASURE THE ROOM .....	133
<b>12</b>	<b>ROOM EQ .....</b>	<b>135</b>
12.1	HOW TO USE MANUAL EQ .....	137
12.2	HOW TO USE AUTOSET EQ .....	140
12.3	FINE-TUNE YOUR RESULTS .....	142
12.4	UPDATE THE CONFIGURATION .....	144
<b>13</b>	<b>ACTIVE MULTI-WAY SPEAKERS .....</b>	<b>149</b>
13.1	ACTIVE CONFIGURATIONS WITH DEQX .....	150
13.1.1	Active speaker design considerations .....	151

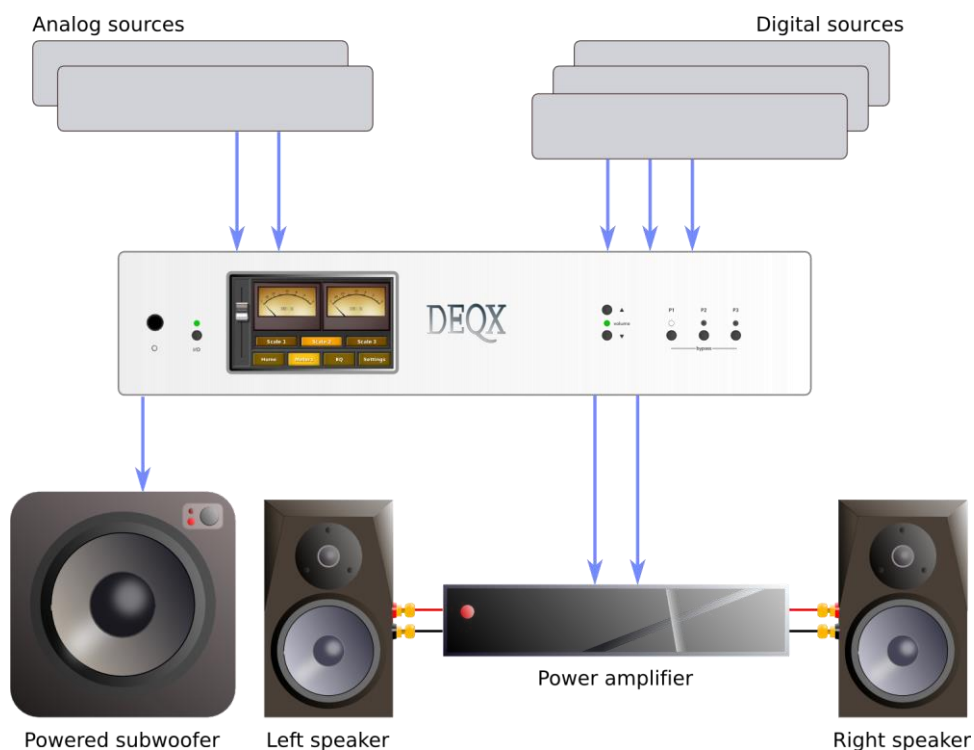
13.1.2	Active two-way speaker .....	152
13.1.3	Active three-way speaker .....	153
13.1.4	Hybrid active-passive speakers .....	155
13.2	MEASURING MULTIPLE DRIVERS .....	157
13.3	IMPORTING MEASUREMENTS .....	160
13.4	CALIBRATING AN ACTIVE SPEAKER .....	161
13.4.1	Anechoic tab .....	162
13.4.2	Smoothed Measurements tab .....	163
13.4.3	Crossovers tab .....	163
13.4.4	Limits tab .....	165
13.5	CONFIGURING AN ACTIVE SPEAKER .....	167
13.5.1	Correction filters for speakers .....	167
13.5.2	Correction and limit filters for subwoofers (two-way).....	169
13.5.3	Correction and limit filters for woofer-mid crossover (three-way) .....	169
13.5.4	Viewing correction and limit filters.....	173
13.5.5	Upload to DEQX .....	173
13.5.6	Woofer-mid time alignment and level adjustment (three-way) .....	173
13.6	WOOFER CALIBRATION WITH AN IN-ROOM MEASUREMENT .....	174
13.7	CONFIGURING AN ACTIVE SPEAKER WITHOUT CORRECTION.....	176
13.8	SUBWOOFER INTEGRATION FOR A THREE-WAY SPEAKER .....	177
13.9	ADVANCED CONFIGURATION OPTIONS.....	179

# 1 WELCOME TO DEQX

---

DEQX® High Definition Preamp プロセッサのご購入、おめでとうございます。DEQX は、特許取得済みのデジタルオーディオ処理、高度なアルゴリズム設計、そしてハイエンドオーディオシステムから最高のパフォーマンスを提供することに焦点を当てた非の打ちどころのない系譜を持つ、世界で最も先進的なオーディオプロセッサの1つです。

DEQX®プリアンププロセッサは、ハイファイスピーカー設計の最も基本的な問題に正面から取り組んでいます。世界で最も技術的に進んだスピーカーで使用されています。さらに、DEQX プロセッサを導入することで、どのスピーカーも改良することができます。ほとんどのハイエンド家庭用または業務用オーディオシステムでは、DEQX はプリアンプと DAC に完全に取って代わります(HDP-5 と PreMATE+は、ネットワーク化されたストリーミングオーディオの宛先としても機能し、システム構成をさらに簡素化します。)

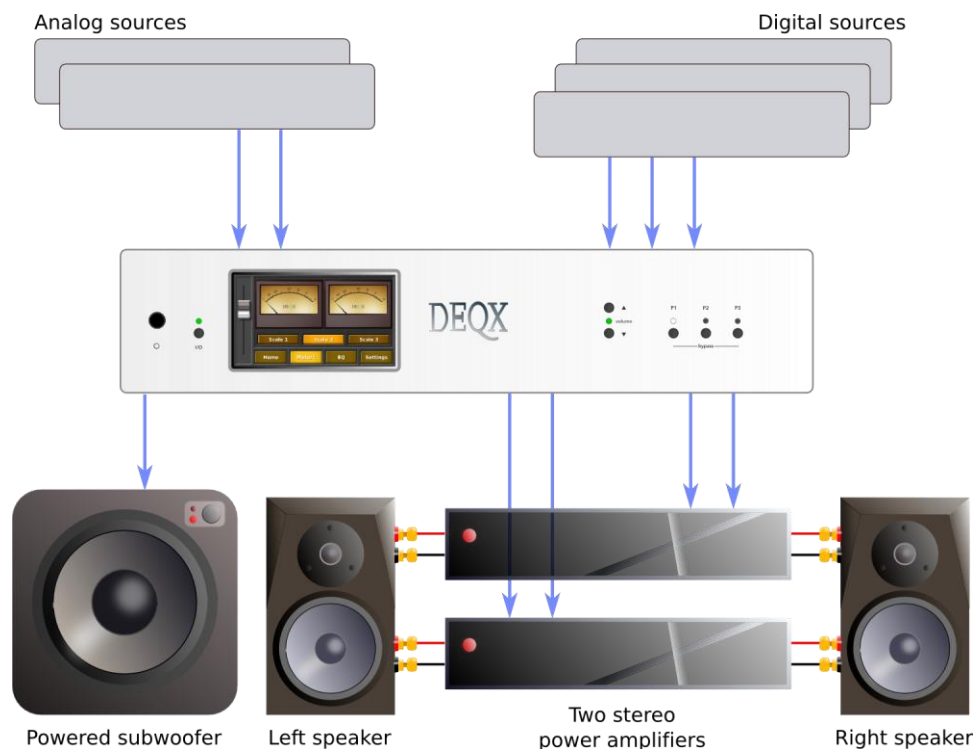


## 1.1 SYSTEM CONFIGURATIONS

DEQX®Preamp Processor は、強力で柔軟性の高いツールです。その第1の動作モードでは、DEQX は、従来のフルレンジスピーカー<sup>1</sup> 対応のプリアンプ、DAC、および補正プロセッサとして動作します。前ページの図は、一般的なシステム構成を示しています。スピーカーには通常、複数のトランスデューサーまたはドライバーと、ドライバー間の周波数範囲を分割するパッシブ・クロスオーバーが含まれています。DEQX はモノラルまたはステレオ・サブウーファーも統合できます。

このマニュアルで「シングルアンプ」と定義している動作モードでは、DEQX と付属の DEQX-Cal™ ソフトウェアがスピーカーを調整し、部屋に合わせて補正し、さまざまなリスニング状況、メディア、さらには個々の録音に対してもきめの細かい Preference EQ を提供します。

より高度な「HD アクティブ・スピーカー」動作モード(HDP モデルにのみ適用可能)では、DEQX はまた、スピーカー内の個々のドライバー間に急峻な直線位相アクティブクロスオーバーを実現します。この第3世代アクティブ・スピーカー・アーキテクチャは、スピーカー設計者や上級愛好家によって使用され、パッ



<sup>1</sup> 「フルレンジ (“full range,”) 」とは、スピーカーがカバーする周波数範囲を指します。通常は 20 Hz から 20 kHz ですが、20 Hz 以下まで周波数範囲が伸びたスピーカーはほとんどありません（サブウーファーなしでは）。

シブ・クロスオーバーを完全に排除し、DEQXによる個々のトランスデューサーの完全な最適化を可能にします。

## 1.2 HOW DEQX® CALIBRATION WORKS

オーディオ録音、プロダクション、メディア、再生チェーンの他のすべてのコンポーネントと比較して、スピーカーの機械的な性質は、リアリズムを損なうエラーや歪みを非常に生みやすい状況があります。これらには、多数の「グループ」周波数が、他の周波数よりもいくらか遅れているタイミングの問題または位相誤差の問題が含まれます。不正確な音色特性をもたらす振幅(音量)エラーや、電子回路からの信号の何倍もの周波数依存歪みが発生します。

DEQX ソフトウェアの高度なアルゴリズムは、無響音測定に基づいてスピーカーの挙動を分析し、トランスデューサー（「ドライバー」）を較正し、これらの誤差を補正する詳細な補正を作成します。各スピーカーやドライバーは、最高の再生精度を得るために個別に調整することができます。これらの詳細な修正は、DEQX にアップロードされるフィルターの構成に組み込まれ、最終的にリスニングルームで音楽として聞こえるオーディオ信号を処理するために使用されます。この測定-較正-構成（measure-calibrate-configure）サイクルは、DEQX を使用したスピーカーの最適化の中核です。

## 1.3 HOW TO USE THIS MANUAL

第 2 章から第 4 章では、ハードウェアの初期セットアップについて説明し、フロントパネルと DEQX Remote について説明します。3 バンドの Preference EQ などに関しては、これらの章に戻って、詳細なセクションをもう一度読む必要があります。

5 章では、DEQX-Cal の初期設定について説明します。この章の内容をよくお読みください。第 1 章から第 9 章までは、最初の測定-較正-構成サイクルを説明しています。これらの章は、チュートリアルとリファレンスの両方です。

第 10 章から第 12 章までは、ルームの測定、サブウーファーの統合、ルーム EQ など、ルームに関連する問題を扱っています。第 13 章と第 **エラー! 参照元が見つかりません**。章は、DEQX を使用してアクティブ・スピーカーを実装するスピーカーの設計者と上級ユーザーを対象としています。残りの章と付録では、詳細なリファレンス情報を提供しています。

## 1.4 DEQXPERT CONSULTATION

新しい PreMATE、PreMATE+、HDP-4 または HDP-5 の購入には、最初の DEQXpert™ コンサルティングが含まれます。(HDP-Express II にはこれは含まれず、オプションとなります。) まずは、初期設定をご相談します。これには、スピーカーとマイクのセットアップ手順、およびコンピュータのリモート制御

(あなたの許可を得て) の手順について説明し、最初の測定-校正-構成 (measure-calibrate-configure) サイクルを実行します。

最初のコンサルティングの後、DEQX リモートで切り替えることができるプロファイルのセットが設定されます。設定を変更には、このマニュアルのガイダンスを使用するか、DEQXpert™ のコンサルテーションを追加購入してください。詳細については、<http://deqx.com/deqxpert.php> を参照してください。

## 1.5 WARRANTY REGISTRATION

DEQX を登録するには、弊社のウェブサイトの保証登録フォームに記入してください。

<http://deqx.com/warranty.php>

登録後、ソフトウェアアップデート、マイク調整ファイル、およびドキュメントのダウンロードを入手するための情報とパスワードが記載された返信メールが送信されます。さらに、登録することで、DEQX は重要な更新情報を通知し続けることができます。

## 1.6 OBTAINING SUPPORT

サポートを受けるには、Web サイトのサポートフォームに入力してください。

<http://deqx.com/support.php>

フォームでできるだけ多くの情報を提供していただければ、問題をより効果的にトラブルシューティングするのに役立ちます。できるだけ完全であることが重要です。

## 1.7 A NOTE ON DEQX LEGACY PRODUCTS

このマニュアルは、現世代の DEQX 製品 (PreMATE、PreMATE+、HDP-4、HDP-5、HDP-Express II) に適用されます。DEQX-Cal™ ソフトウェアは、引き続き PDC-2.6、PDC-2.6 P、HDP-3、DEQX Mate、HDP-Express などの DEQX レガシー製品と完全な互換性があります。DEQX-Cal にある次の機能は、レガシー製品専用です。

- 48kHz 動作は、コンフィギュレーションウィンドウで選択可能 (96) ページ)。現世代の製品は、常に 96kHz 動作に設定してください。
- IO Manager で選択可能な外部デジタルクロック (エラー! ブックマークが定義されていません。ページ)。現在の世代の製品では、このオプションは必要ありません。また、サポートされていません。
- アナログ出力のみ、IO Manager で選択可能 (エラー! ブックマークが定義されていません。ページ)。現在の世代の製品では、常にデジタル出力が有効にな



っています。（すべての出力は分離されているため、デジタル出力をオフにしてもメリットはありません。）

- デジタルアップサンプリングおよびアナログ 96kHz を IO Manager (エラー!ブックマークが定義されていません。ページ) で選択可能。現世代の製品は、常にデジタルアップサンプリングとアナログ 96kHz 動作を使用しているため、これらのオプションは効果がありません。

また、一部のレガシー製品では、現在のバージョンの DEQX-Cal で USB インターフェイスを介して制御するためにファームウェアのアップグレードが必要になる場合があります。これらの製品では、まず RS-232 経由で接続し、IO Manager でファームウェアバージョンを確認します。バージョン 45.6 以降でない場合は、ファームウェアをアップグレードしてから (エラー!ブックマークが定義されていません。ページ)、USB 接続を試します。

## 2

# INSTALLATION AND CONNECTIVITY

---

この章では、DEQX のハードウェア設定について説明します。

### 2.1 UNPACKING THE UNIT

ユニットとアクセサリキットを梱包箱から慎重に取り出します。出荷時の破損を目視で確認します。ユニットまたは付属品に取り扱いミスによる損傷の兆候が見られる場合は、直ちに荷送人と DEQX の両方に連絡してください。すべての DEQX 装置は、工場を出る前に注意深く検査されています。

輸送用段ボールと梱包材は、将来使用するため、または万一製品の修理が必要になった場合に備えて保管してください。製品を梱包せずに出荷した場合、破損し保証が無効になることがあります。

#### Accessory kit contents

アクセサリキットには次のものがあります。

- One (1) AC mains cable
- One (1) USB cable
- One (1) microphone cable
- One (1) CD-ROM with the DEQX Calibration software and USB drivers
- One (1) measurement microphone with microphone holder
- One (1) remote control
- Two (2) AAA batteries
- One (1) printed User Manual (additional documentation is located on the CD-ROM)

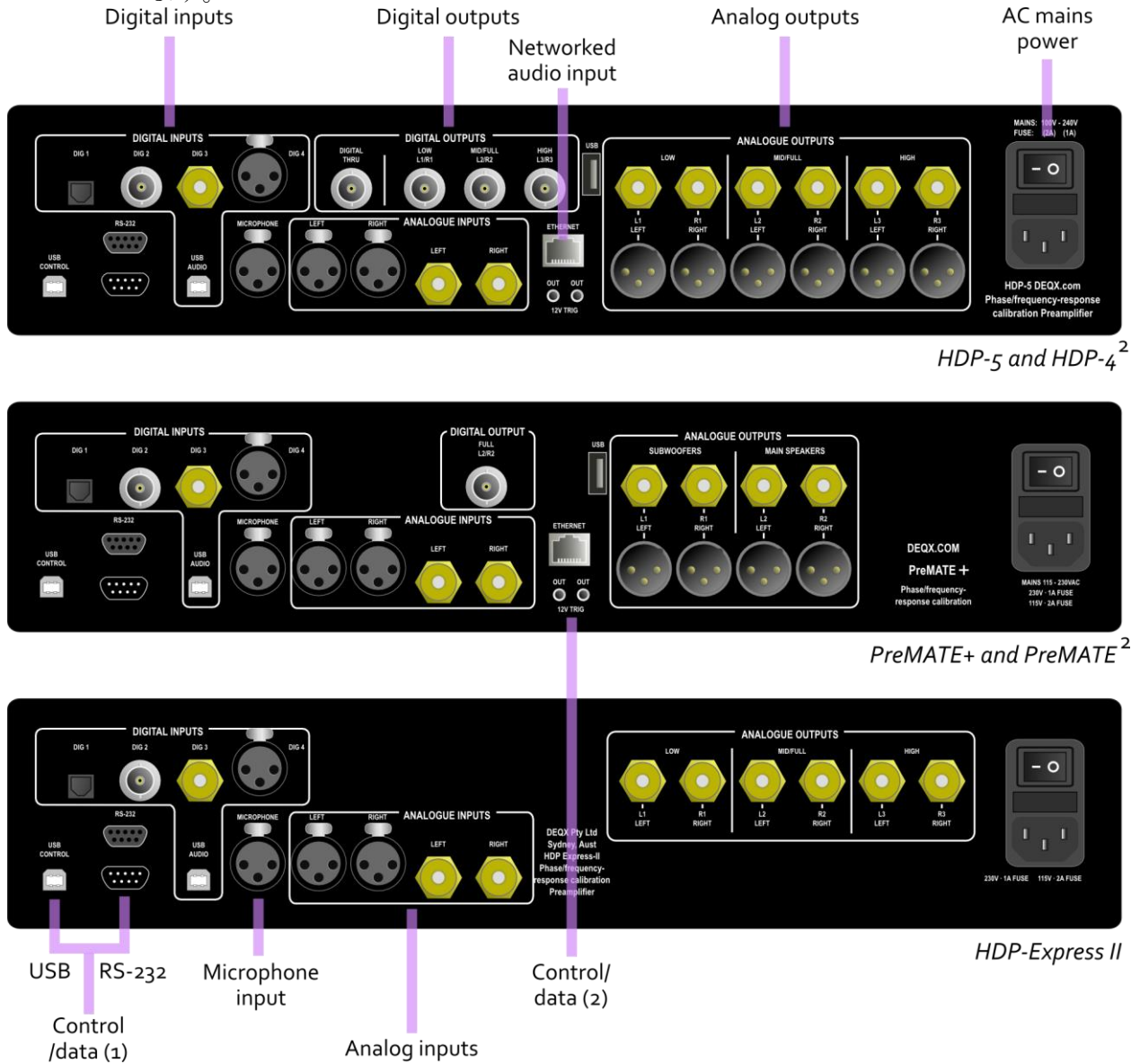
#### Physical installation

DEQX は、棚や適切なラックまたはキャビネットなどの頑丈な平らな面に置く必要があります。通気のために、両側に最低 5cm (2 インチ) 必要です。

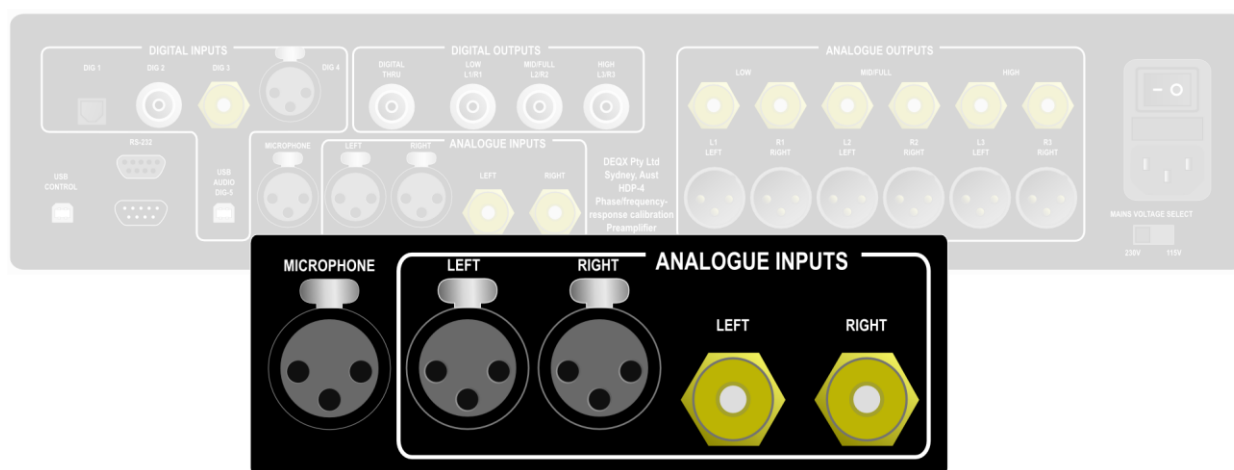
初期セットアップおよびキャリブレーション中は、リアパネルに簡単にアクセスできるように、ラックまたはキャビネット内にユニットを取り付けないことをお勧めします。

## 2.2 REAR PANEL OVERVIEW

すべての DEQX ユニットはテーマのバリエーションであり、新しい DEQX をオーディオシステムに接続する際に高い柔軟性を提供するように設計されています。それぞれ 5 つのデジタル入力とバランス型およびアンバランス型のアナログ入力を備えています。また、HDP-5 と PreMATE+ は、イーサネットポートを介してネットワーク接続されたストリーミングオーディオデスティネーションとしても機能します。使用目的に応じて、アナログ出力とデジタル出力の設定が異なります。<sup>2</sup>



<sup>2</sup> HDP-4 と PreMATE には、USB A、Ethernet、12V Trigger コネクタがリアパネル中央にありません。



### 2.3 ANALOG INPUTS

すべての DEQX ユニットには、アンバランスとバランスの2つのステレオアナログ入力ペアがあります。2つの入力ペアは独立しており、DEQX Remote と DEQX-Cal から選択できます。HDP-5 および PreMATE+では、タッチスクリーンディスプレイで入力を選択することもできます。

#### Unbalanced input (Analog 1)

標準 RCA コネクタのステレオ入力ペアです。アナログソースを接続するには、適切なペアの RCA ラインレベル相互接続ケーブルを使用してください。また、アナログプリアンプに接続することもできます。必要に応じて、この入力の感度をハードウェアジャンパ（付録エラー! 参照元が見つかりません。参照）で調整できます。

#### Balanced input (Analog 2)

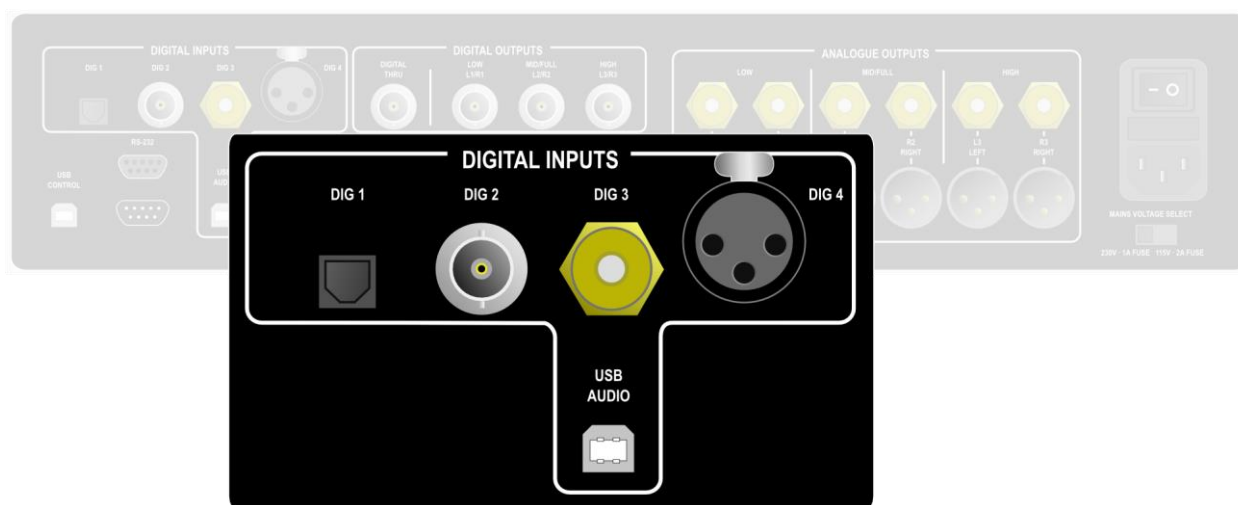
バランス型機器接続用のステレオ入力ペアです。アナログソースの接続には、高品質のバランス型 XLR ケーブルを使用してください。また、アナログプリアンプに接続することもできます。



#### NOTES ON MAKING AND BREAKING CONNECTIONS

1. 入出力オーディオ接続を変更する前に、背面パネルのスイッチで DEQX の電源を切ります。接続されているすべての機器の電源も切る必要があります。
2. リアパネルに接続する場合は、正しく接続されていることを再度確認してください。DEQX がラックまたはキャビネットに取り付けられている場合は、ラベルがはっきり見えるように適切な照明を使用してください。
3. 26、152、154 ページの図で出力接続を確認します。

4. RCA コネクターをまっすぐに押し込み、まっすぐに引き抜いてください。ねじって着脱しないようにしてください。



## 2.4 DIGITAL INPUTS

すべての DEQX ユニットには、デジタル入力 that 完備されています。デジタル入力は、DEQX Remote と DEQX-Cal から選択できます。HDP-5 および PreMATE+ では、タッチスクリーンディスプレイで入力を選択することもできます。

### TOSLINK optical (DIG 1)

これは 96kHz までの標準サンプルレートを受け入れる標準デジタルオーディオ光接続です。

### S/PDIF on BNC (DIG 2)

75Ω (75 オーム) BNC コネクタを介した S/PDIF デジタル入力です。S/PDIF 出力付のソースを BNC、75Ω ケーブルで接続することにより、最適なデジタル信号伝送が可能です。192kHz までのすべての標準サンプルレートに対応しています。

### S/PDIF on RCA (DIG 3)

RCA 端子を介した S/PDIF デジタル入力です。192kHz までのすべての標準サンプルレートに対応しています。

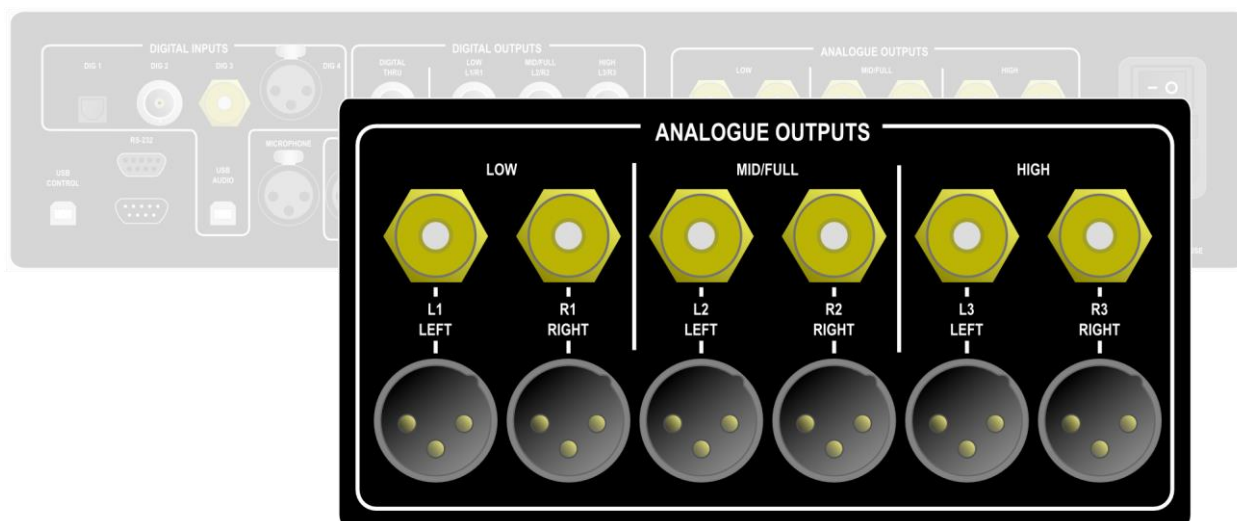
### AES/EBU on XLR (DIG 4)

XLR 端子を介した AES/EBU デジタル入力です。192kHz までのすべての標準サンプルレートに対応しています。

### USB Audio

コンピュータまたはハイエンドの音楽サーバストリーマに接続するための非同期 USB オーディオクラス 2 入力です。192kHz までのすべての標準サンプルレートで PCM オーディオを使用できます。Windows の場合、ドライバーをインストールする必要があります(エラー!ブックマークが定義されていません。ページの付録エラー!参照元が見つかりません。を参照)。

HDP-5 と PreMATE+は、背面パネル中央の **Ethernet** ジャックを介して、ネットワーク接続されたストリーミングオーディオの送信先としても機能します。詳細については、付録 C を参照してください。



## 2.5 ANALOG OUTPUTS

アナログ出力は機種によって異なります。いずれの場合も内部ジャンパ（付録エラー! 参照元が見つかりません。参照）により最大出力電圧を設定できます。アナログ出力への接続は、選択したシステム構成によって異なります。フルレンジパッシブスピーカーの場合は 26 ページの説明ボックス、アクティブ・スピーカーの場合は 152-154 ページを参照してください。

### HDP-4 and HDP-5

HDP-4 と HDP-5 には、別々の不平衡（RCA）回路と平衡（XLR）回路によって提供される、三つの出力対があります。完全三値出力構成（153 ページ）に従って、各ペアには Low、Mid/Full、および High のラベルが付けられます。各出力には、L1/R1、L2/R2、L3/R3 のラベルが付いています。

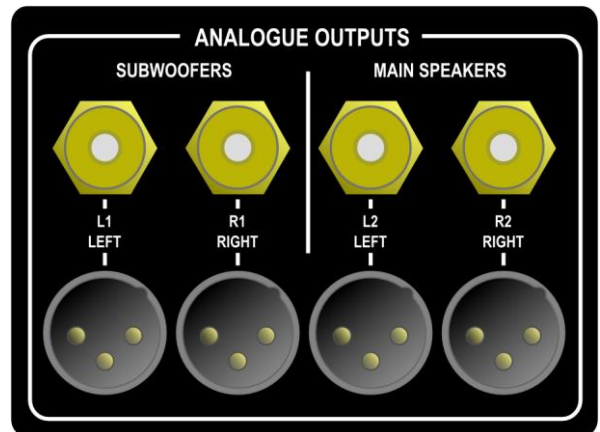
### HDP-Express II

HDP-Express II の出力は HDP-4、HDP-5 のように 3 対あり、RCA 端子にアンバランス信号として出力されます。HDP-Express II にはバランス出力はありません。



### PreMATE and PreMATE+

PreMATE と PreMATE+には、サブウーファーとメインスピーカーというラベルの付いた二つの出力ペアがあり、それぞれ独立したシングルエンド（RCA）とバランス（XLR）回路で構成されています。各出力には L1/R1 と L2/R2 のラベルが付いています。





## 2.6 DIGITAL OUTPUTS

HDP-4 および HDP-5 は、上に示すように、デジタル出力を完全に補完します。すべてのデジタル出力はプロ仕様の 75Ω (75 オーム) BNC コネクタに接続され、96kHz サンプルレートで S/PDIF デジタルオーディオストリームを生成します。(BNC-RCA アダプタは、RCA デジタルケーブルの接続に使用できます。) デジタル出力の使用例はページ 28 参照。

### Digital Thru

選択されたステレオ入力信号 (アナログまたはデジタル) で、補正や処理は行われません。複数の DEQX ユニット (第 2 エラー! 参照元が見つかりません。章参照) をチェーンすることによって、より複雑なシステム構成を作成するために使用されます。デジタル・スルーには、ボリューム・コントロールやフィルターリングなどの処理は適用されません。

### Low, Mid/Full, High

これらの 3 つのステレオデジタル出力は、アナログの Low、Mid/Full、および High 出力と同じ信号を伝送します。DEQX の内部 DAC を使用する代わりに、外部 DAC を接続するために使用できます。

PreMATE と PreMATE+ は、単一のデジタル出力を提供します。



### Full

メインスピーカーのアナログ出力と同じ信号です。スピーカー用に補正されたオーディオ信号を伝送し、オプションでサブウーファー統合用のリミットフィルターを備えています。DEQX の内部 DAC を使用する代わりに、外部 DAC を接続するために使用できます。

HDP-Express II には、デジタル出力はありません。

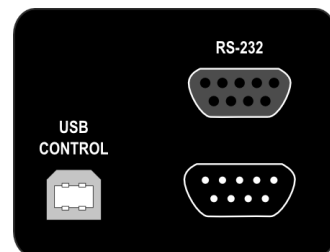
## 2.7 CONTROL/DATA INTERFACES

背面パネルには、多数の制御/データインタフェースがあります。

### USB Control

USB コントロールソケットは、リアパネルの左下（リアパネルに向かって）にあります。DEQX-Cal を使用する場合は、付属の USB ケーブルでコンピュータに接続してください。

(PreMATE+および HDP-5 所有者の場合:DEQX が USB 経由で DEQX-Cal ソフトウェアからの通信を検出すると、LCD タッチスクリーンは無効になり、しばらくすると電源が切れます。)



### RS-232

上側の RS-232 ポートは入力制御ポートです。マルチ DEQX システム（第 **エラー! 参照元が見つかりません。** 章）の DEQX がスレーブの場合に使用します。また、特定のホームオートメーションシステム（例:クレストロン）から DEQX を制御するためにも使用できます。後者の場合、RS-232 制御プロトコルの詳細については、直接 DEQX にお問い合わせください。

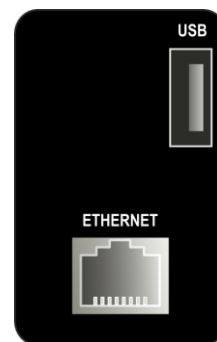
一番下の RS-232 ポートは出力制御ポートで、複数の DEQX ユニット（第 **エラー! 参照元が見つかりません。** 章参照）を持つマスター/スレーブ構成で使用されます。

### Ethernet (PreMATE+ and HDP-5 only)

Ethernet ポートは、ネットワーク接続されたストリーミングオーディオに使用されます。この機能の詳細については、付録 **エラー! 参照元が見つかりません。** を参照してください。

### USB (PreMATE+ and HDP-5 only)

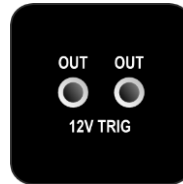
USB（タイプ A）ポートは、タッチスクリーンディスプレイ CPU のファームウェアアップデートに使用します。



## 2.8 TRIGGER OUTPUT

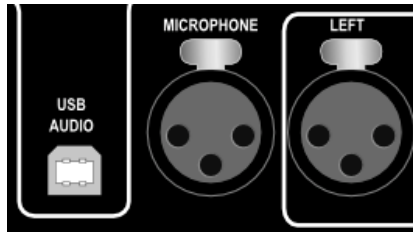
PreMATE+と HDP-5 は、リアパネルに二つの 3.5 mm トリガーソケットがあります。これらの出力は、DEQX がスタンバイから外された直後に 12V DC トリガを提供し、外部増幅をオンにするために使用することができます。

両方のソケットは同一です。DEQX ユニットはしばしば複数の増幅器を駆動するので、便宜上、2つのソケットが設けられています。



## 2.9 MEASUREMENT MICROPHONE

測定用マイクの入力コネクタは、ステレオアナログ入力ブロックと USB オーディオ入力の間にあります。測定用マイクロフォンの接続および設置方法については、54 ページを参照してください。測定用マイクロフォンを接続するときは、必ずケーブルが正しいソケットに差し込まれていることを再確認してください。



## 2.10 POWER

リアパネルには AC 電源ブロックがあります。



### Mains voltage selector (HDP-4 only)



主電源電圧切替スイッチは、お住まいの国の適切な電圧に設定してください。DEQX に初めて電源を入れる前に、これをダブルチェックしてください。

### IEC mains socket

このソケットは、標準 IEC (IEC60320C13) メインプラグに対応しています。指定された AC 主電源電圧は、主電源切替スイッチ (HDP-4 のみ) で設定された 50~60Hz で 100~120 または 220~240V、または 50~60Hz で 100~240V です (HDP-4 以外の全製品)。

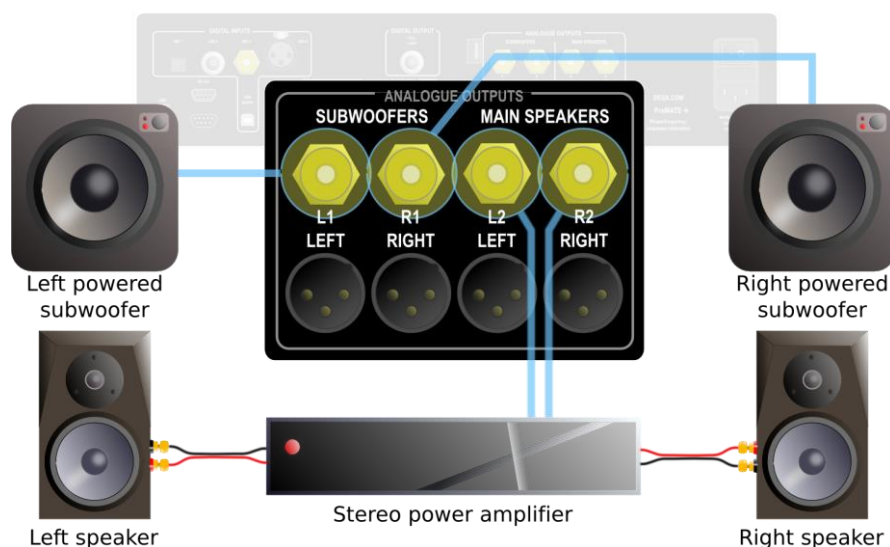
## Power switch

電源スイッチは、ユニットに電源を供給します。これは通常オンのままで、フロントパネルまたは DEQX Remote からスタンバイモードで電源を入り切りしてください。電源スイッチは、ケーブルの抜き差しやアナログゲインジャンプの変更(付録エラー!参照元が見つかりません。)を行う際に、物理的にユニットの電源を切るために使用します。

## Fuse

ヒューズホルダーには、標準 5×20mm ガラスヒューズを使用しています。ヒューズを交換する必要がある場合は、100V~120V の場合は 2A、220V~240V の場合は 1A の定格が必要です。

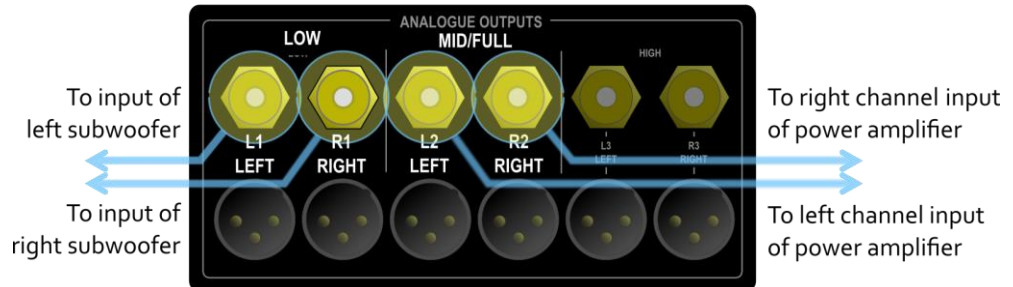
### ANALOG OUTPUT EXAMPLE



上の図は、PreMATE または PreMATE+ に接続された 1 組のフルレンジスピーカーと 1 組のステレオ・サブウーファースの接続を示しています。L2 から左チャンネルのスピーカー出力、R2 から右チャンネルのスピーカー出力を取り出し、左右のサブウーファースを L1 と R1 に接続し、DEQX-Cal でスピーカー設定モードを「オプションのステレオ・サブウーファース付きシングルアンプ (Single amp with optional stereo subwoofers)」に設定します。

(モノラル) サブウーファースを使用する場合は、L1 に接続し、R1 は未接続のままにします。その場合は、DEQX-Cal のスピーカー設定モードを「オプションのモノラルサブウーファース付きシングルアンプ (Single amp with optional mono subwoofer)」に設定してください。サブウーファースを使用しない場合は、DEQX-Cal で DEQX を設定するときにサブウーファース出力を無効のままにしてください。

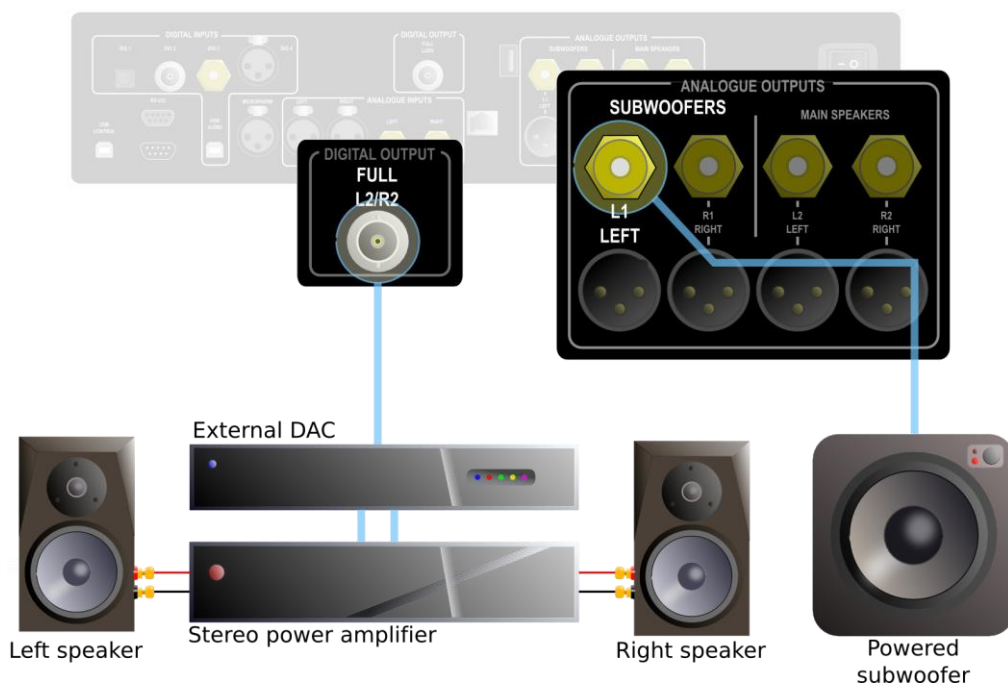
HDP-4 または HDP-5 の場合、出力接続は、スピーカーの場合は L2 と R2 から、サブウーファーの場合は L1 と R1 から取得されます。ただし、リアパネルの表示は下記のように若干異なります。



PreMATE、PreMATE+、HDP-4、HDP-5 の場合、接続されているアンプやサブウーファーの入力バランスが取れていれば、バランス型出力を使用してください。

HDP-Express II の場合、HDP-4 と HDP-5 の接続は上記のようになっていますが、バランス出力はありません。

DIGITAL OUTPUT EXAMPLE



上の図は、PreMATE または PreMATE+ のデジタル出力の使用を示しています。フル L2/R2 のラベルが付いたデジタル出力を、BNC ケーブル（または BNC-RCA アダプタ付きの RCA ケーブル）を介して外部 DAC に接続します。DAC の出力はパワーアンプに接続され、パワーアンプが左右のスピーカーを駆動します。外部 DAC は 24 ビット 96kHz 信号をデコードできなければならないことに注意してください。

シングルサブウーファー（モノラル）を使用する場合は、L1 アナログ出力（不平衡または平衡を「オプションのモノラルサブウーファー付きシングルアンプ（Single amp with optional mono subwoofer）」に設定します。ステレオ・サブウーファーを使用する場合は、L1 および R1 アナログ出力（不平衡または平衡のいずれか）に接続し、スピーカー設定モードを「オプションのステレオ・サブウーファー付きシングルアンプ（single amp with optional stereo subwoofers）」に設定します。サブウーファーを使用しない場合は、DEQX-Cal で DEQX を設定するときにサブウーファー出力を無効のままにします。

HDP-4 または HDP-5 を使用する場合は、DAC を Mid/Full L2/R2 デジタル出力（右）に接続します。





HDP-4 および HDP-5 では、必要に応じて外部 DAC をサブウーファーにも使用できます。その場合は、デジタル出力 Low L1/R1 をサブウーファーに使用されている DAC に接続します。



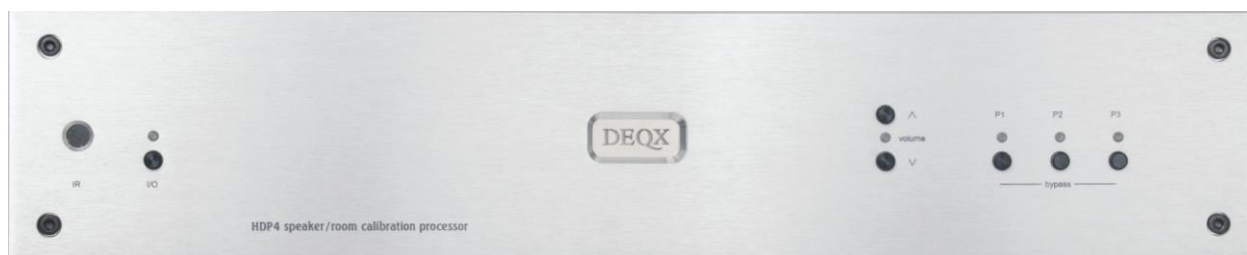
### 3 THE FRONT PANEL

---

DEQX フロントパネルには、スタンバイ、ボリューム・コントロール、およびプロファイル選択のためのステータスインジケータとフィードバックインジケータだけでなく、基本的なコントロールもあります。これらは DEQX Remote が提供するコントロールのサブセットです（第 4 章）。PreMATE+と HDP-5 は、音量スライダ、入力とプロファイルの選択、リアルタイム計測、その他の機能を提供する LCD タッチスクリーンを追加します。



*DEQX PreMATE and HDP-4 — black*



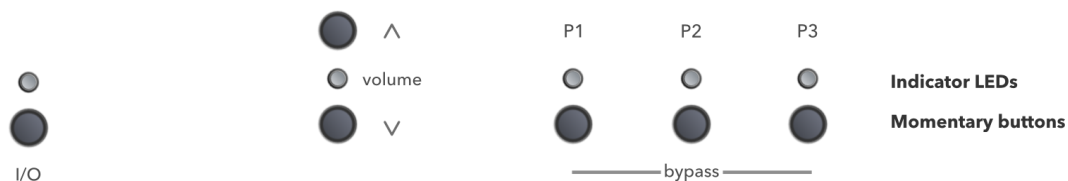
*DEQX PreMATE and HDP-4 — silver*



*DEQX PreMATE+ and HDP-5 — black*

### 3.1 BUTTONS AND INDICATOR LEDs

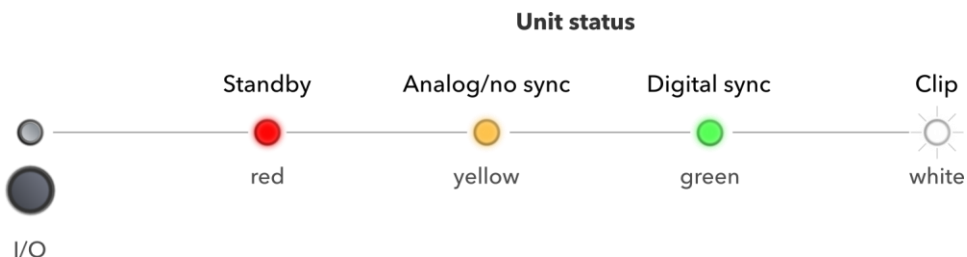
フロントパネルには5つのボタンと対応するインジケータLEDがあります。スタンバイ（入出力）ボタンとインジケータはパネルの左側にあり、ボリュームとプロファイルの選択ボタンとインジケータはパネルの右側にあります。



注：HDP-Express II はフロントパネルにボタンがなく、DEQX Remote に依存しています。インジケータLEDの動作は、他のモデルと同じです。

### 3.2 STANDBY

I/O ボタンを押して DEQX を取り出すか、スタンバイモードにします。インジケータLEDは、次のように現在のユニットステータスを表示します。



#### Standby (red)

DEQX はスタンバイモードです。

#### Analog/no sync (yellow)

アナログ入力を選択されているか、デジタル入力を選択されていて、同期信号が検出されていません。

#### Digital sync (green)

デジタル入力を選択され、デジタル同期が検出されています。（USB オーディオ入力ポートに何も接続されていない場合でも、USB オーディオ入力は常に同期検出のフラグを立てることに注意してください。）

#### Clip (white)

アナログ入力または出力チャンネルでクリッピングが検出されました。クリッピングイベントが検出された後、LEDは数秒間白色のままになります。

### 3.3 PROFILE SELECTION

[P1]、[P2]、[P3] ボタンを使用して、プロファイルを選択します。各プロファイルには補正フィルターとルーム EQ のセットが含まれているため、プロファイルを切り替えることで、異なる補正フィルターを試聴したり、異なるリスニング状況に対応したりすることができます。1つのボタンを使用してプロファイル 1~3 を選択し、任意の 2つのボタンを使用してプロファイル 0 を選択します。

- PreMATE+ and HDP-5 : ボタンまたは複数のボタンを 2 秒間押し続けます。
- PreMATE, HDP-4, and HDP-Express II : ボタンまたは複数のボタンを押し、すぐに離します。

LED が白色に点灯して、現在選択されているプロファイルを示します。

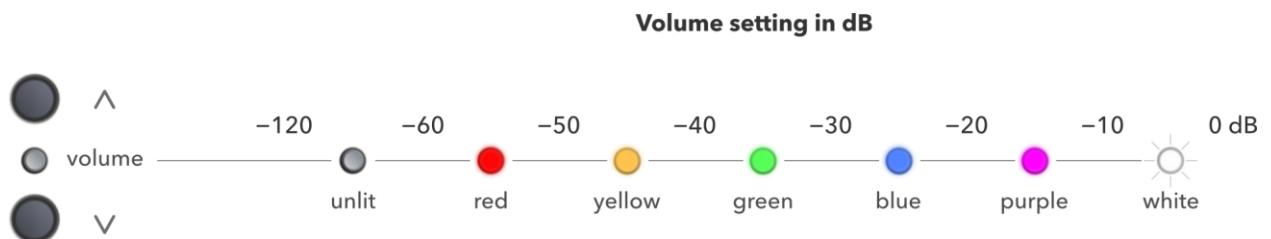
	P1	P2	P3	
Profile 0				
Profile 1				<b>Profile indicator</b>
Profile 2				
Profile 3				

### 3.4 VOLUME

上下のボタンを押して、マスター音量を調節します。ボタンを押すごとの音量の変化は、現在の音量設定によって異なります。

Current volume	Volume step size (approx.)
-24 to 0 dB	1 dB
-36 to -24 dB	2 dB
-48 to -36 dB	3 dB
-120 to -48 dB	6 dB

-120dB 未満では、DEQX は効果的にミュートされます。ボリューム LED は、下の図に示すように、10dB の範囲でボリューム設定の色で表示します。



### 3-5 TOUCHSCREEN DISPLAY

HDP-5 と PreMATE+ は前面パネルにタッチスクリーンディスプレイを内蔵しています。ボリューム・コントロール、入力およびプロファイル選択、リアルタイムメータリングなどの機能を提供します。

背面パネルのスイッチで DEQX をオンにすると、マイクロプロセッサが初期化されている間、タッチスクリーンは短時間空白のままになります。DEQX をスタンバイ状態から外すと、タッチスクリーンがほぼ瞬時に起動します。

最後のユーザー入力（ディスプレイ、フロントパネルのボタン、DEQX Remote の使用）から約 10 分後にタッチスクリーンディスプレイが自動的にオフになります。ただし、メーター画面が表示されている場合は点灯したままです。ユーザー入力を受け取るとすぐに、再びオンになります。

DEQX-Cal を DEQX に接続すると、タッチスクリーンディスプレイは非アクティブになります。この場合、ボリュームスライダは  $-\infty$ （ずっと下まで）まで減少し、パネル上のユーザー入力はすべて無視されます。約 10 分後に表示が消えます。

マスター音量スライダは、すべての画面の左側にあります。銀色のバーに指で触れ、上下にスライドさせてマスターボリュームを変更します。最大音量は 0dB;  $-\infty$  になるか、効果的にミュートされます。

#### Home screen

ホーム画面には、現在選択されている入力ソースとプロファイルが表示されます。ボタンを軽く押して、入力またはプロファイルを選択します。



「内部 (Internal)」ボタンを押すと、DEQX (HDP-5 または PreMATE+) がネットワークストリーミングオーディオモードになり、ネットワーク化されたオーディオソースを DEQX にストリーミングして再生できます。この機能の詳細については、付録エラー! 参照元が見つかりません。を参照してください。(DEQX Remote の「自動 (Auto)」ボタンと同じです。)

### Meters screen

[Meters] 画面では、両方のチャンネルの入力信号レベルが表示され、[Scale1]、[Scale2]、[Scale3] ボタンで3つの測定範囲を選択できます。メーターのマーク値は次のとおりです。

- -20 to 0 dB for Scale 1
- -30 to 0 dB for Scale 2
- -60 to 0 dB for Scale 3

このメーターは、従来の VU メーターの「弾道学」を模倣しており、ピーク信号も平均信号も表示せず、知覚されるラウドネス・レベルを表示します。[スケール 2] (Scale2) に設定すると、従来のメーターの振幅範囲を模倣します。



メーター画面が表示されているときは、タッチスクリーンディスプレイはスリープしません。

### EQ screen

EQ スクリーンは、このバージョンの DEQX ユーザーマニュアルを書いている時点ではまだ開発中です。



## Settings screen

[設定] 画面には、次の2つの機能があります。

### Update

タッチスクリーンのファームウェアをアップデートします。DEQX 提供のファームウェアアップデートを含む USB スティックを挿入し、Update ボタンを押します。

### Reset

タッチスクリーンディスプレイドライバをリセットします。ユニットに特定の運用上の問題が発生した場合、DEQX サポートのアドバイスに従って使用できます。



## 3.6 SPECIAL STATUS INDICATORS

フロントパネルの LED は、次のような特殊なステータスを示します。

### All LEDs are yellow

DEQX にフィルタープロファイルがロードされていません。

### All LEDs blinking blue

DEQX がセーフモードで起動しました。ページエラー!ブックマークが定義されていません。参照。

### All LEDs turned on in a combination of red, blue and yellow

DEQX が障害モードに入りました。ページエラー!ブックマークが定義されていません。参照。



## 4 THE DEQX REMOTE

---

DEQX Remote は、入力とプロファイルの選択、ミュートとスタンバイ、ボリューム・コントロールを提供します。また、強力な3バンドの Preference EQ にもアクセスできます。



## 4.1 PROFILE SELECTION

4つのボタンのいずれかを押して、対応するプロフィールを選択します。



プロフィール1~3の場合は、対応するフロントパネルのLEDが白色に点灯します。プロフィール0の場合は、3つのLEDがすべて白色に点灯します。

	P1	P2	P3	
Profile 0				Profile indicator
Profile 1				
Profile 2				
Profile 3				

## 4.2 INPUT SELECTION

すべてのDEQXモデルには2つのアナログ入力と5つのデジタル入力があり、すべてDEQX Remoteで選択できます。「自動 (Auto)」ボタンを使用すると、HDP-5とPreMATE+は、ネットワーク接続されたストリーミングオーディオの出力先としても機能します。

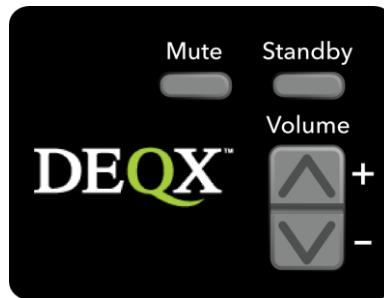


Button	Selected input
A1	Unbalanced analog (RCA)
A2	Balanced analog (XLR)
D1	TOSLINK (optical)
D2	S/PDIF on BNC
D3	S/PDIF on RCA
D4	AES/EBU (XLR)
USB	USB Audio input
Auto	HDP-5とPreMATE+ : DEQXはネットワーク・ストリーミング・オーディオ・モードになります (詳細は付録エラー! 参照元が見つかりません。を参照)。

HDP-4, PreMATE, HDP-Express II : 最後を選択されたデジタルまたはアナログソースを再生します。

入力選択は I/O (スタンバイ) LED に影響します。32. ページを参照してください。

### 4.3 VOLUME, MUTE AND STANDBY



#### Mute

すべての出力をミュートします。DEQX がミュートされている間は、フロントパネルの Volume LED が点滅します（レベルが 60dB 未満の場合は、ボリューム LED はまったく点灯しません。）。

#### Standby

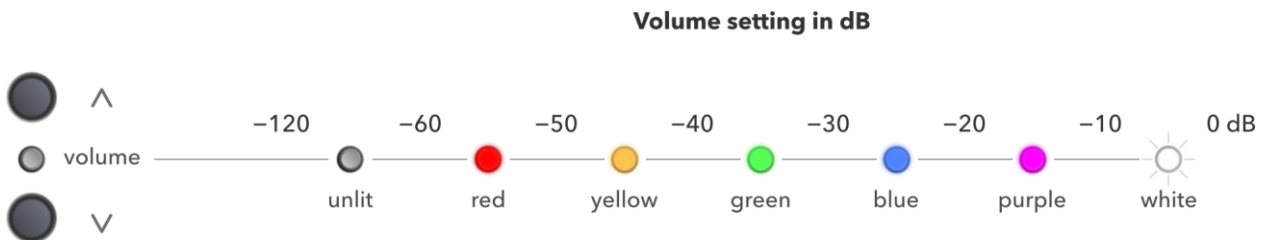
DEQX をスタンバイモードから解除するか、スタンバイモードにします。スタンバイモードでは、I/O LED は赤色です。スタンバイモードから抜けると、I/O LED は黄色、緑色、または白色になります（ページ 32 参照）。HDP-5 と PreMATE+ の場合、DEQX がスタンバイモードから抜けるとタッチスクリーンがアクティブになります。

#### Volume + and -

マスターボリュームレベルを増減します。ボタンを押すごとの音量の変化は、現在の音量設定によって異なります。

Current volume	Volume step size (approx.)
-24 to 0 dB	1 dB
-36 to -24 dB	2 dB
-48 to -36 dB	3 dB
-120 to -48 dB	6 dB

-120dB 以下の音量変化では、DEQX は効果的にミュートされる。ボリューム LED は、下の図に示すように、10dB の範囲でボリューム設定の色で表示します。



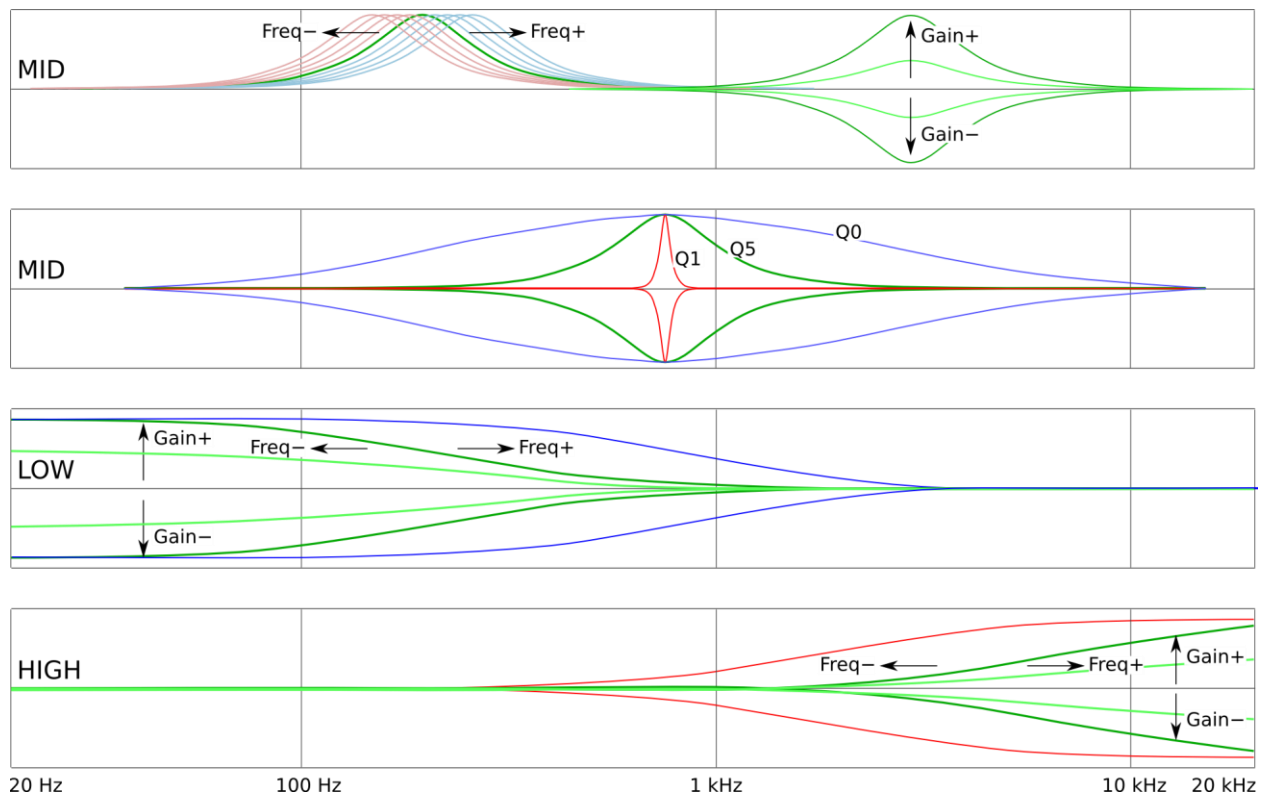
## 4.4 PREFERENCE EQ

DEQXには、HIGH、MID、LOWという3つのPreference EQバンドがあり、DEQX Remoteで制御されます。Preference EQは、さまざまなリスニング状況や録音に対応するために、きめ細かい周波数シェーピングを使用してシステムの応答を調整するために使用されます。最大100のPreference EQプリセットをDEQXにストアし、リモコンで呼び出すことができます。

Preference EQはルームEQとは異なり、プロファイルごとにDEQXに保存されますが、コンフィギュレーションには保存されません。新しい設定をロードしても、Preference EQの設定は変更されません。

次の図に示した通り、MIDバンドは完全パラメトリックピーキングまたはカットフィルターです。中心周波数は20Hz~20kHzまで半音単位で調整可能;フィルターのゲイン（ブーストまたはカットする）を-9dBから+9dBまで1dB刻みで変化させることができます。フィルターの幅を制御するQは、非常に狭い範囲から非常に広い範囲まで設定できます。

LOWバンドとHIGHバンドはシェルビングフィルターです。つまり、遷移周波数より低い周波数または高い周波数は上下にシェルビングされます。フィルターの遷移周波数は半音刻みで設定でき、ゲイン（ブーストまたはカットする）は-9dBから+9dBまで1dB刻みで調整できます。



**To set the active EQ band:**

三つの EQ バンドのうちの一つは「アクティブ (active)」と呼ばれ、それに続くゲイン、周波数または Q の変更がそのバンドに作用することを意味します。

アクティブバンドを設定するには、HIGH、MID、LOW のいずれかを押します。下の表 1 (Table 1) に示す 3 つのプロファイル LED のいずれかが一時的に緑色に点灯し、選択を確定します。

(たとえば、MID が押されたとします。DEQX でプロファイル 1 が選択されている場合、P1LED が消灯し、P2 が緑色に点灯した後、P2 が消灯し、P1 が再び点灯します。ただし、DEQX でプロファイル 2 が選択されている場合は、P2LED が白から緑に変わり、その後白に戻ります。)

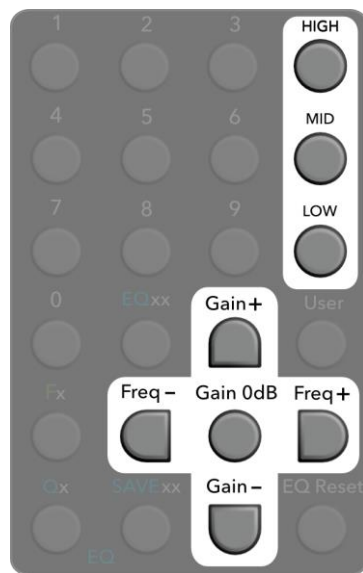


Table 1. Mapping of EQ bands to Profile LEDs

EQ band	Corresponding Profile LED
LOW	P1
MID	P2
HIGH	P3

**To change gain:**

Gain+または Gain-を押します。アクティブ EQ バンドに対応するプロファイル LED が一時的に緑色に点灯します。EQ バンドのゲインは 1dB 刻みで +9dB まで、または -9dB まで変化します。

**To reset the gain:**

Gain0dB を押します。アクティブ EQ バンドに対応する Profile LED が一時的に緑色に点灯します。EQ バンドのゲインは 0dB (フラット) に戻ります。

**To change frequency incrementally:**

[周波数+ (Freq+)] または [周波数- (Freq-)] を押します。アクティブ EQ バンドに対応するプロファイル LED が一時的に緑色に点灯します。EQ バンドのコーナーまたは中心周波数は、半音単位で変化します。(つまり、12 回押すと周波数が倍または半分になります。) 表 2 (Table 2) に、各バンドのデフォルト周波数を示します。

Table 2. Default frequency and Q

EQ band	Default frequency	Default Q
LOW	110 Hz (F3)	—
MID	440 Hz (F5)	1 octave (Q5)
HIGH	3.5 kHz (F8)	—

**To change to a specific frequency:**

Fx を押してから 1 桁を押します。アクティブ EQ バンドに対応するプロファイル LED が一時的に緑色に点灯します。アクティブ EQ バンドの周波数は、リモコンの背面に表示されている Quickset の値に変更されます。

(F10 にアクセスするには、Fx、数字の 0 の順に押すだけです。Fx、1、0 の順に押すと、同じ効果が得られます。)

**To change the MID band Q:**

Qx を押してから 1 桁を押します。アクティブ EQ バンドに対応するプロファイル LED が一時的に緑色に点灯します。アクティブ EQ バンドが MID の場合、Q は対応する Quickset の値（下記参照）に変更されます。アクティブ EQ バンドが LOW または HIGH の場合、変化はありません。

**Quickset values**

リモコンの背面には、周波数と Q の Quickset 値のキーがあります

Parametric EQ Quicksets							
	Hz		Hz	Oct	Oct		
F1	28	F6	880	Q1	1/12	Q6	1.5
F2	55	F7	1.7k	Q2	1/6	Q7	2.0
F3	110	F8	3.5k	Q3	1/3	Q8	2.5
F4	220	F9	7.0k	Q4	1/2	Q9	3.0
F5	440	F10	14.0k	Q5	1.0	Q0	4.0

**Frequency Quicksets**

公称 20Hz~20kHz のオーディオ帯域には 10 オクターブが含まれます。Quickset の周波数は、各オクターブバンドの（対数の）中央にあります。したがって、F1 は最低オクターブの中央にあり、F10（または F0）は最高オクターブの中央にあります。周波数のクイックセットを使用すると、すぐに対象のオクターブに到達し、その後で Freq+ および Freq- を使用して微調整できます。

### Q Quicksets

Q の Quickset 値の範囲は狭いものから非常に広いものまであります。Q1 の帯域幅はオクターブの 1/12、つまりほぼ単一の半音であるため、非常に狭い範囲の周波数をカットまたはブーストします。一方、Q0 は 4 オクターブの帯域幅を持つため、オーディオ帯域のかなりの部分をカットまたはブーストします。

#### To save the current EQ settings to a preset:

SAVExx を押してから 2 桁を押します。3 つのプロファイル LED すべてが一時的に緑色に点灯します。現在の EQ 設定が 2 桁のプリセットに保存されます。（たとえば、プリセット 57 に保存するには、SAVExx、5、7 の順に押します。）

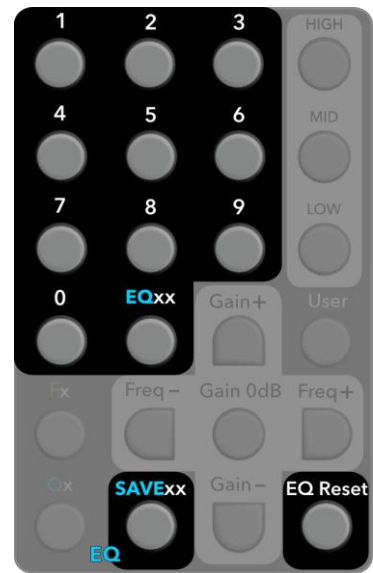
#### To recall EQ settings from a preset:

EQxx を押してから 2 桁を押します。EQ 設定がプリセットに保存されている場合は、それらの設定が現在のプロファイルにロードされます。（例えば、プリセット 57 を呼び出すには、EQxx、5、7 の順に押します。）

リコール操作が正常に完了すると、3 つのプロファイル LED すべてが一時的に緑色に点灯します。そのプリセットに設定が保存されていない場合、LED は変化しません。

#### To reset the current EQ settings:

EQ リセットを押します。3 つのプロファイル LED すべてが一時的に緑色に点灯します。現在選択されているプロファイルの 3 つの EQ バンドがデフォルト値にリセットされます。つまり、ゲインを 0 に設定し、周波数と Q を表 2 (Table 2) に示す値に設定します (43 ページ)。







### NOTES ON PREFERENCE EQ

- EQでブーストを使用する場合は、強力なブーストを使用すると、アンプに大量の電力が必要になる可能性があるので注意してください。（3dBブーストはその周波数で2倍の増幅器電力を必要とします。6dBブーストは、その周波数で4倍のアンプパワーを必要とします。）低周波数では、ブーストによってスピーカーが可動域の限界に達し、ダイナミックレンジが制限され、極端な場合は損傷を引き起こす可能性があります。歪みが聞こえる場合は、必ずEQのエフェクトと「後ずさりする（back off）」を聴きます。
- 部屋の測定（第10章）を実行する場合、「パラメトリック・フィルターを含める（Include parametric filters）」オプションがチェックされていると、Preference EQの効果は部屋の測定に含まれます。これが望ましくない場合は、まずEQのリセットを押します。
- DEQXに現在ロードされているプロファイルのいずれかがRoom EQ（第12章）に7つ以上のEQバンドを使用している場合、Preference EQは無効になります。
- 優先EQコマンドは、RS-232リンクを介してマスターユニットからスレーブユニットに送信されません（第エラー!参照元が見つかりません。章）。

## 4.5 USER MODE

「ユーザー・モード (User Mode)」 ボタンを使用すると、DEQX に組み込まれている診断およびテスト機能にアクセスできます。これらの機能は、DEQX サポートのアドバイスがあった場合にのみ使用する必要があります。



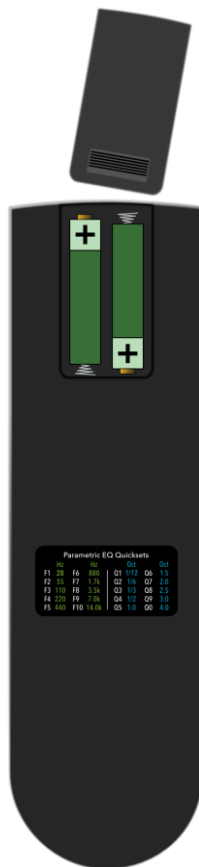
DEQX サポートからの特別なアドバイス以外では、これらの機能を使用しないことが重要です。スピーカーやアンプの故障の原因となります。

## 4.6 BATTERY REPLACEMENT

リモコンには単 4 電池が 2 本必要です。バッテリー収納部はリモコンの背面上部にあります。バッテリーを取り付けるには、リモコンの背面にあるバッテリーカバーを上をスライドさせて開きます。+記号と-記号がコンパートメント内の+記号と-記号に一致するようにバッテリーを取り付けます。

カバーを元の位置にスライドさせて取り付け直します。リモコンが機能しない場合は、バッテリーが正しく取り付けられていることを確認します。

バッテリーは時間の経過と使用に伴って低下します。その場合は、両方のバッテリーを交換してください。



DEQX-Cal™は、DEQXハードウェアユニットとインターフェースする包括的な測定、分析および構成プログラムです。

### 5.1 INSTALL THE SOFTWARE

メインソフトウェアインストーラは、USB経由でDEQXと通信するためにDEQX-Calに必要なDEQX-Cal™とUSBドライバーの両方をインストールします。ソフトウェアは、Window XPからWindows64までの32ビットおよび10ビットバージョンのWindowsにインストールできます。（Apple Macコンピュータは、Boot Campを使用してWindowsをインストールおよび実行する場合、またはParallelsやVMWare Fusionなどの仮想マシンエミュレータを使用する場合に使用できます。）

付属のインストールCDからソフトウェアをインストールするには、CDをコンピュータのCDドライブに挿入します。インストーラが自動的に起動します。起動しない場合は、setup.exeプログラムをダブルクリックします。インストールの手順に進み、完了したら[完了 (Finish)]をクリックします。USBドライバーのインストールが完了します。

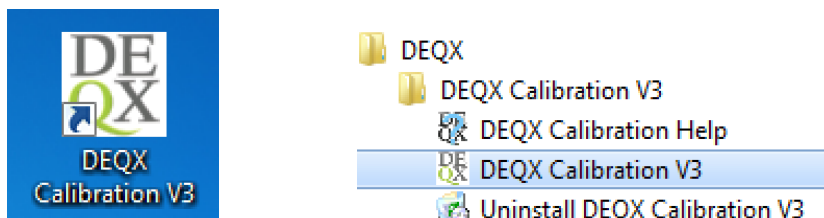
コンピュータにCDドライブがない場合は、DEQXのWebサイトから最新バージョンのソフトウェアインストーラをダウンロードできます。

<http://deqx.com/upgrades.php>

ストリーミングUSBオーディオ用のドライバをインストールするには、付録エラー!参照元が見つかりません。を参照してください。これは、DEQXの初期設定が完了した後で行うことができます。

## 5.2 A TOUR OF DEQX-CAL

インストールが完了したら、DEQX-Cal を起動して、レイアウトと主な機能を理解してください。デスクトップアイコンをダブルクリックするか、Windows の [スタート] メニューから選択して起動できます。



### 5.2.1 The DEQX-Cal user interface

DEQX-Cal ユーザーインターフェースの主な領域は、このページの下部にある注釈付きのスクリーンショットに示されています。こここのマニュアルの残りの部分に示されているメニューとツールバーはデフォルトですが、必要に応じてカスタマイズできます（第エラー! 参照元が見つかりません。章参照）。

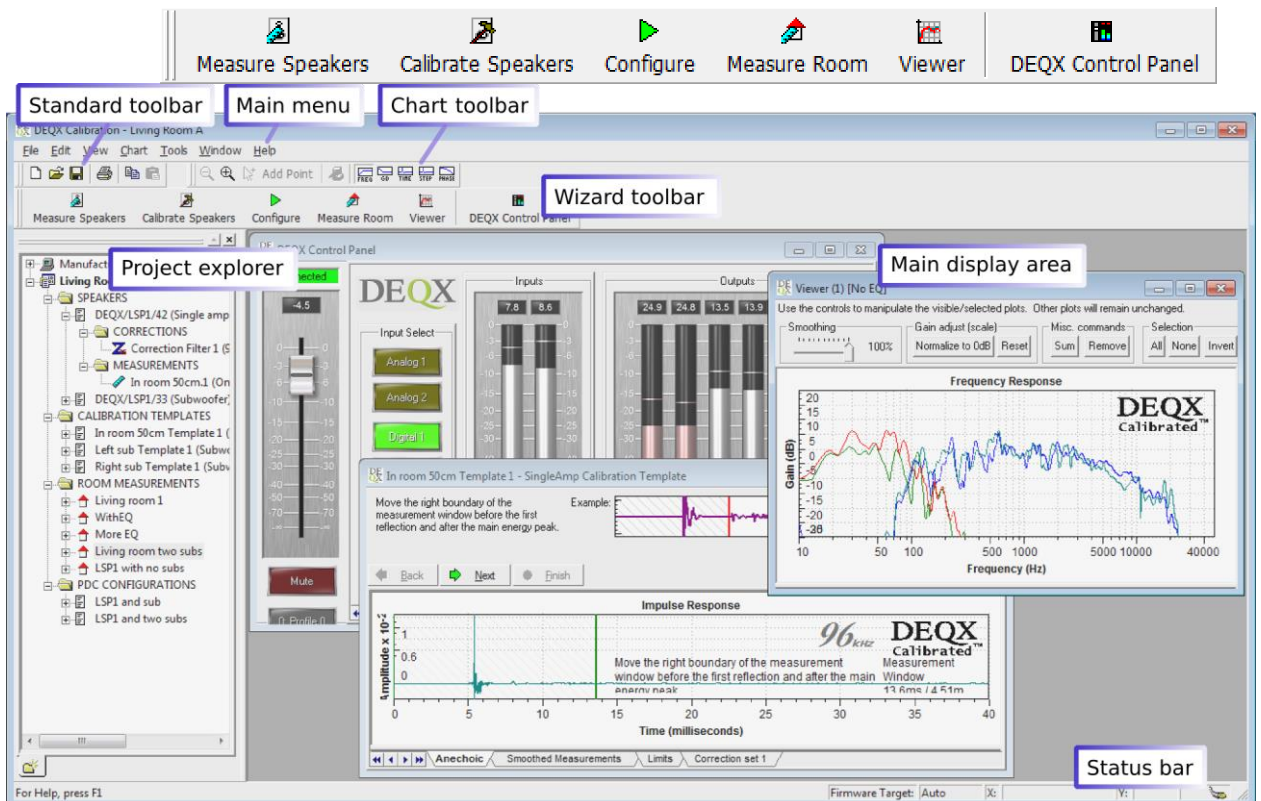
メイン・メニュー・バーには、プロジェクト、ウィンドウ、ウィザードの管理、および DEQX-Cal の構成用のメニューがあります。

File Edit View Chart Tools Window Help

標準ツールバーには、プロジェクトを作成、開く、および保存するためのボタンがあります。右側のチャート・ツールバーには、測定プロットの操作に使用するボタンがあります。これらについては第エラー! 参照元が見つかりません。章で説明します。

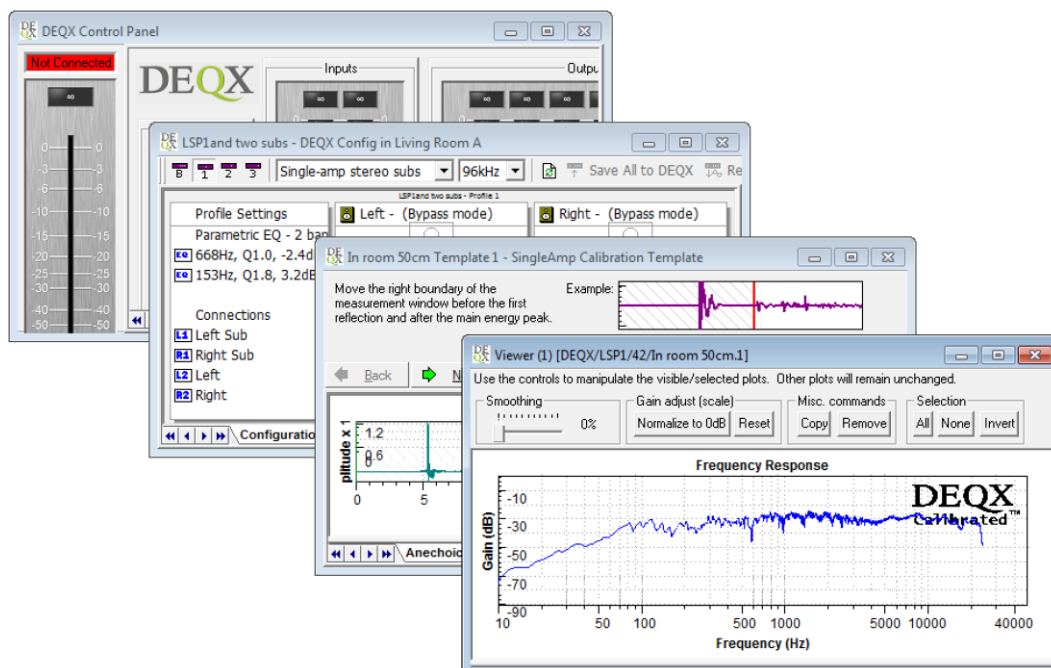


ウィザード・ツールバーには、DEQX-Cal の主要機能を実行するために使用する各種ウィザードを起動するボタンがあります。ウィザードについては、次の章で説明します。

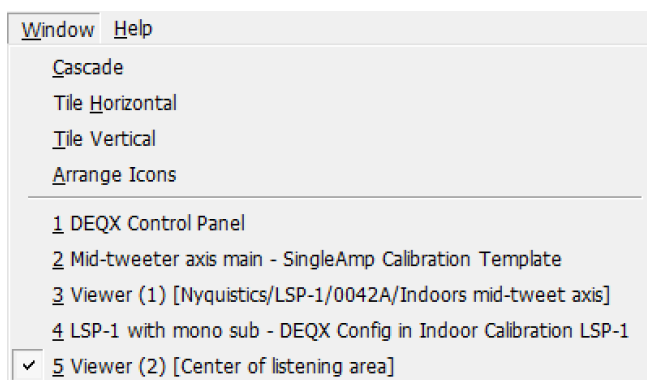


## 5.2.2 The main display area

メイン表示領域には、コントロール、測定プロット、補正フィルター、構成などを表示するさまざまなウィンドウがあります。これらのウィンドウは、DEQX-Cal を使用してスピーカーとルームを測定および調整するときに開きます。



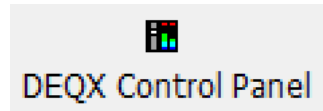
これらのウィンドウは、右上にある最大化、最小化、復元、および閉じるボタンで操作できます（普通のフルサイズの窓と同じように）。ウィンドウの任意のエッジまたはコーナーをドラッグしてサイズを変更できます。メニューをドロップダウンしてリストから選択すると、開いているウィンドウをすばやく画面の前面に表示できます。



メニューには、ウィンドウを重ねて表示したり並べて表示したりしてウィンドウを整列したり、最小化したウィンドウアイコンを表示領域の下部に沿って整列したりするために使用できるコマンドが他にもいくつかあります。

### 5.2.3 The Control Panel and IO Manager

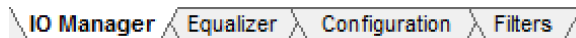
コントロールパネルは、DEQX のリアルタイムコントロールインタフェースで、メイン表示領域のウィンドウの1つです。コントロールパネルを開くには、ウィザード・ツールバーの DEQX コントロールパネル



(DEQX Control Panel) ボタンをクリックするか、「ツール」メニューから選択します。

コントロールパネルは、各プロファイルのマスターボリューム、プロファイル選択、入力選択、出力チャンネルレベルとディレイ、ルーム EQ など、DEQX の「ライブ」パラメーターを管理します。(これらの機能の一部は、DEQX Remote からアクセスできます。)

次のスクリーンショットは、コントロールパネルの主な領域を示しています。一番左のマスターボリュームとプロファイルの選択ストリップ以外は、一番下で選択したタブに応じて表示が変わります。



次のスクリーンショットには、[IO Manager] タブの主な領域も示されています。このタブはデフォルトで表示され、最もよく表示されるタブです。コントロールパネルと IO Manager の詳細については、[第エラー! 参照元が見つかりません](#)。章を参照してください。

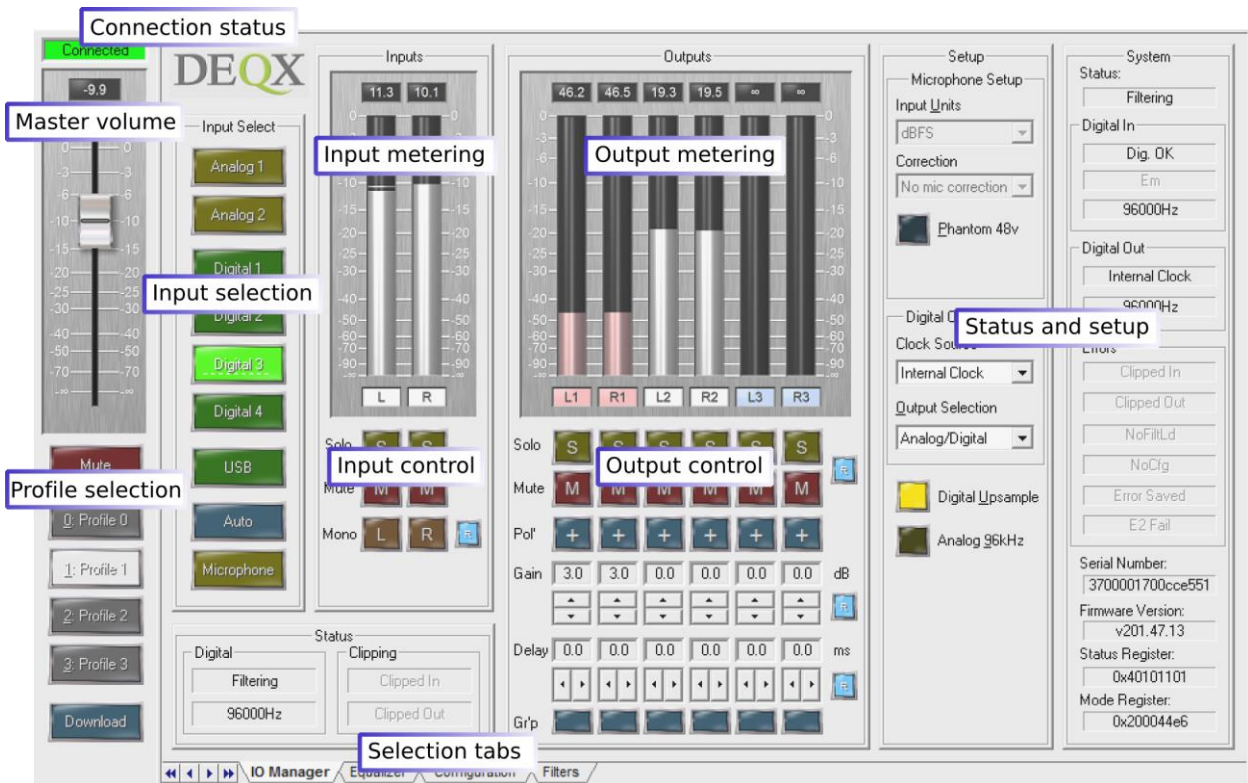
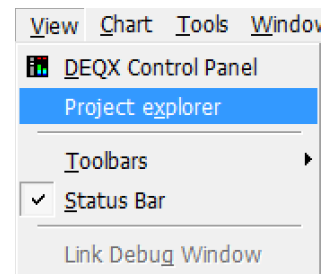


### 5.3 CREATE A NEW PROJECT

DEQX-Cal は、すべての測定値、フィルター、構成データをプロジェクトに保存します。DEQXpert の支援が必要な場合は、プロジェクトを保存したり、ロードしたり、DEQX に送信することもできます。

新しいプロジェクトを作成するには、ファイルメニューをドロップダウンし、「新規プロジェクト (New Project.)」を選択します。ファイルシステム内の場所を選択し、名前を入力して、OK をクリックします。最初は、プロジェクトは空です。作成した計測、調整、および構成 (第 1 章から第 10 章まで) は、それぞれ自動的にプロジェクトに追加されます。

DEQX-Cal は、プロジェクトの継続的かつ発展的な改良を直接サポートします (またはプロジェクト (上級ユーザー向け))。プロジェクトの全体的な概要は、メイン・メニュー・バーの [表示 (View)] メニューからアクセスできるプロジェクト・エクスプローラで確認できます。(プロジェクト・エクスプローラの詳細については、**第エラー! 参照元が見つかりません。章を参照してください。**)





## 5.4 CONNECT THE DEQX AND POWER IT ON

DEQX への必要な入出力オーディオ接続を行います。サブウーファースの有無にかかわらず、メインスピーカーのペアの場合、出力接続は 26 ページのようになります。

付属の USB ケーブルでパソコンと DEQX USB コントロールポートを接続します。このポートは、リアパネルに面しているときに、リアパネルの左下にあります。

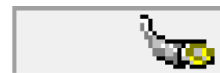


25 ページの説明に従って DEQX を電源に接続します。リアパネルのスイッチで DEQX をオンにし、数秒待ってから、フロントパネルの I/O ボタンまたは DEQX Remote の Standby ボタンを押してスタンバイ状態から外します。ステータス LED が赤から黄色または緑に変わります。

しばらくお待ちください。DEQX-Cal が接続された DEQX を検出すると、DEQX-Cal ウィンドウの右下にあるステータスインジケータが次のように変化します。



Not connected



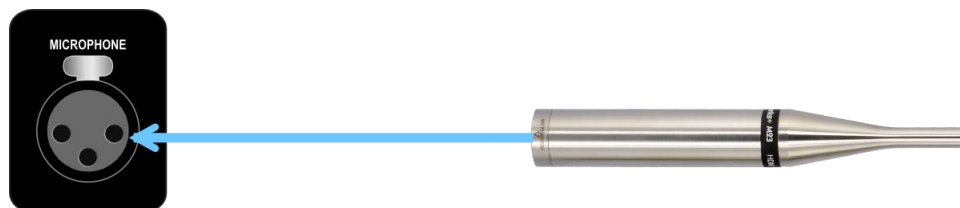
Connected

DEQX コントロールパネルが開いている場合は、マスターボリュームスライダの上にあるステータスインジケータも変化します。



## 5.5 SET UP THE MEASUREMENT MICROPHONE

正確な測定は、スピーカーの正確なキャリブレーションに不可欠です。新しい各 DEQX には、標準校正キットの形式で校正済みの測定マイクが付属しています。アップグレードされた基準適合キットは、オプションの追加購入です。マイクを適切なスタンドに取り付け、XLR-XLR ケーブルをマイクからリアパネルのマイク入力に接続します。



DEQX キャリブレーションキットに付属の各マイクには、マイクに印刷されたシリアル番号で識別される固有のキャリブレーションファイルがあります。正確な結果を得るには、校正ファイルを DEQX-Cal にロードする必要があります。

### Standard Calibration Kit

File メニューをドロップダウンし、「マイクのインストール... (Install Microphone)」を選択します。インストール CD に収録されているマイクのシリアル番号に対応する調整ファイルを探して開きます。(インストール CD に収録されているマイクの正しい校正ファイルが見つからない場合は、<http://deqx.com/upgrades.php> からダウンロードできる校正ファイルを確認してください。それでもファイルが見つからない場合は、DEQX サポートに連絡してください。)

### Reference Calibration Kit

Earthworks マイクを受け取ったら、DEQX 対応のキャリブレーションファイルを受け取るために、DEQX サポートにシリアル番号を連絡してください。次に、ファイルメニューをドロップダウンし、「マイクのインストール... (Install Microphone..)」を選択します。ダイアログ・ボックスで、受け取った校正ファイルを見つけて開きます。

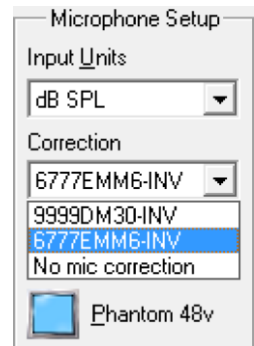
IO Manager で、Input Select 領域に移動し、Microphone ボタンをクリックしてアクティブな入力として選択します。



Microphone Setup 領域 (IO Manager の右側) に移動し、Correction メニューをドロップダウンして、インストールされているマイクのキャリブレーションファイルを選択します。また、Phantom48V オプションが有効になっていることを確認します (デフォルトで有効になっている必要があります)。

DEQX は、正規の DEQX 適合キットに付属していないマイクを推奨またはサポートしていないことに注意してください。

これで、最初の計測-調整-構成サイクル第 1 章以降)に進むことができます。



## 6 SPEAKER MEASUREMENT

DEQXをシステムに接続し、DEQX-Cal を実行している状態で、スピーカーを測定します。この章では、一般的なリスニング・ルームでフルレンジスピーカーを測定するための測定-校正-構成 (*measure-calibrate-configure*) サイクルの最初のステップを説明します。DEQX は、26 ページ (バイアンプとトライアンプの設定については、第 13 章を参照してください。) のようにシングルアンプのスピーカー構成モードで接続されていることを前提としています。



スピーカー測定における厄介な問題の一つは、部屋の存在です。他の物体 (家具、床、天井及び壁を含む) からの反射が測定を台無しにするため、スピーカーの特性だけを測定することは困難です。DEQX-Cal は、スピーカーのキャリブレーション (次の章で説明される) を行う際に、測定からこれらの反射を取り除くことができます。

反射はソフトウェアで除去することができますが、最初の反射がマイクに到達するまでの遅延時間を長くすると、低い周波数への補正が可能になるため、やはり効果的です。Figure 1 と次ページの説明では、一般的なリスニング・ルームでこれを行う方法を説明します。屋外で高さのあるプラットフォームにて測定すると、無反射時間窓が長くなりますが、この章で説明する方法を使用しても、優れた結果を得ることができます。

説明を簡単にするために、この章では通常、1つのスピーカーだけが測定されていると仮定します。DEQX-Cal を使い慣れている方には、これは良い選択です。現代のハイファイスピーカー (与えられたモデルの) は、お互いの特性がとても近いからです。DEQX-Cal で測定とキャリブレーションの技術をマスターすれば、両方のスピーカーを別々に測定しキャリブレーションすることで究極のキャリブレーション精度が得られます。



正確なスピーカー測定を行うには、測定用マイクをスピーカーに直接向ける必要があります。低い周波数では基本的に全方向性を持ちますが、高い周波数では指向性が鋭くなり、スピーカーに直接向けられた場合にのみ、高い周波数でのフラットな応答に合わせて調整されます。マイクが天井や床に垂直に向けられている場合、またはスピーカー以外の場所に直接向けられている場合は、高周波数での測定 (このようにして) は正確ではありません。

## 6.1 SPEAKER AND MICROPHONE POSITIONING

Figure 1 は、一般的な屋内スピーカーの測定設定を示しています。柔軟に配置できるように、ブームアーム付きのマイクスタンドをお勧めします。

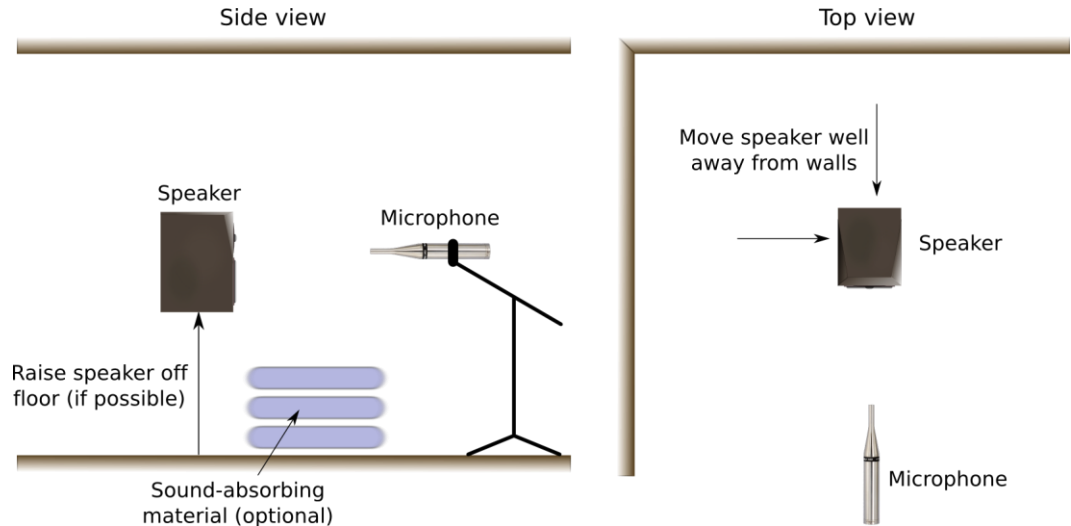


Figure 1. Speaker measurement setup

- 壁や家具などの大きな物からスピーカーを離します。（少なくともトゥイーターが床から離れているのと同じくらい壁から離れている必要があります。そうでないと、反射によって反射のない時間ウィンドウが短くなります。）
- 可能であれば、トゥイーターが床と天井のほぼ中間になるようにスピーカーを持ち上げます。これにより、床と天井からの反射が可能な限り遅延されます。
- 十分に長い無反射時間窓(第7章参照)が得られない場合は、スピーカーとマイクの中の床に厚い吸収材(例えばクッションや枕)を置いて、床反射のレベルを下げます。
- マイクをスピーカーから 600mm (2フィート) 離します。大きなスピーカーの場合は、ドライバーが正しく統合されて測定できるように、マイクを遠くに設置する必要があります。（マイクを遠くに移動すると、無反射時間窓の長さが短くなります。）
- ミッドレンジ(またはミッドウーファー)とトゥイータードライバーの中央の中間の高さにマイクを配置します。トゥイーターの垂直方向の分散が制限されている場合(リポントゥイーターなどの一部のタイプ)は、マイクをトゥイーターの中心と同じ高さに配置すると、より正確になることがあります。
- マイクは通常、スピーカーの軸に対して水平に配置されますが、場合によっては、マイクが水平軸からわずかに外れていると、より良い測定値が得られます(スピーカー・キャビネットの端など)。

## 6.2 START THE SPEAKER MEASUREMENT WIZARD

プロジェクトをまだ開いていない場合は、既存のプロジェクトを開くか、新しいプロジェクトを作成します。

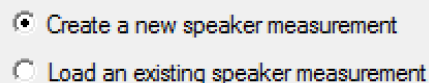
[Wizard] ツールバーの [Measure Speakers] ボタンをクリックするか、 [Tools] メニューから [Measure Speakers] を選択して、スピーカー測定ウィザードを起動します。



ウィザードでは、一連の画面が表示されます。次の画面に進むには、各画面で必要なオプションを選択し、[次へ (Next)] ボタンをクリックします。間違いに気付いた場合、または何をしたかを確認する必要がある場合は、[戻る (Back)] ボタンをクリックして、既に表示されている画面に戻ります。

**画面 1.**複数のプロジェクトを開いている場合（エラー!ブックマークが定義されていません。ページ）、この画面を使用して、測定値を保存するプロジェクトを選択します。それ以外の場合は、単なる情報画面です。

**画面 2.**新しい測定を作成するか、既存の測定を選択して開きます。（次の手順は、「新しいスピーカー測定値を作成します（Create a new speaker measurement）」が選択されていることを前提としています。）



## 6.3 SET SPEAKER MEASUREMENT PARAMETERS

**画面 3.**この画面では、測定を制御するいくつかのパラメーターを設定します。（詳細は次ページをご覧ください。）

Please enter the measurement parameters.

<b>Speaker Configuration</b> Manufacturer: Nyquistics Model: LSP-1 Configuration: Single amp	<b>Measurement Name</b> Name: Indoors mid-tweet axis
<b>Measurement Signal</b> 96k Measurement <input checked="" type="checkbox"/> Source: 1.4s Sweep (96k) Average over: 9 Expected SNR Improvement: 13 dB	<b>Measurement Details</b> Distance: 0.6 m Angle: 0 deg Height: 1.2 m
<b>Advanced</b> <input type="checkbox"/> Skip level setting page <input type="checkbox"/> Display prompt in between drivers	

**Manufacturer**

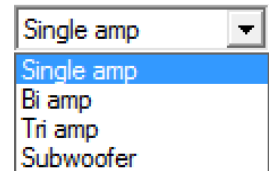
スピーカーの製造元を入力します。これは、プロジェクト内の計測を編成するのに役立ちます。ドロップダウンセレクタを使用して、以前に入力した製造元を選択できます。

**Model**

スピーカーのモデルを入力します。これは、プロジェクト内の計測を編成するのに役立ちます。ドロップダウンセレクタを使用して、以前に入力したモデルから選択できます。

**Configuration**

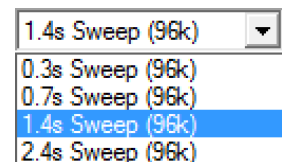
単一のスピーカー（あるいはペア・スピーカーが）を測定するには、ドロップダウンメニューから「シングルアンプ（Single amp）」を選択します。（次の手順は、ここで「シングルアンプ」が選択されていることを前提としています。「サブウーファー」オプションについては第 8 章、「バイアンプ」および「トライアンプ」オプションについては第 13 章を参照してください。）

**96k Measurement**

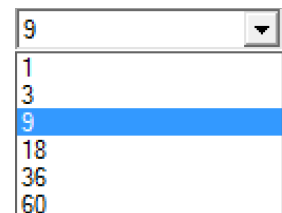
このボックスをチェックすると、DEQX は 96kHz のサンプルレートで測定を実行します。これは、現在のすべての DEQX 製品に推奨されます。チェックボックスがオフの場合、DEQX は 48kHz のサンプルレートで測定を実行します。

**Source**

このオプションは、複数のスイープの長さの 1 つを選択します。右は 96kHz 測定を選択肢で、スイープの長さは 0.3~2.4 秒です。スイープが長いほど、解像度が高くなります。

**Average over**

複数の測定スイープを平均化すると、測定の信号対雑音比が改善されます。DEQX では、測定値を破壊するノイズから保護するために、最低 9 回のスイープを推奨しています。測定で高い信頼レベル（62 ページ）を得るのに問題がある場合は、スイープの数を増やして測定をやり直してください。

**Measurement Name**

この測定を表す名前を入力します。この名前は情報提供の目的で使用され、後でプロジェクトをナビゲートするのに役立ちます。

### Measurement Details

測定に関する寸法情報として、スピーカーからのマイクの距離、スピーカーの水平方向の軸に対するマイクの角度（この測定では0でなければなりません）、およびマイクの高さを入力します。

ここに入力された情報は、DEQX-Calがスピーカーのキャリブレーション時間ウィンドウの初期長を計算するために使用されます(72 ページ)。

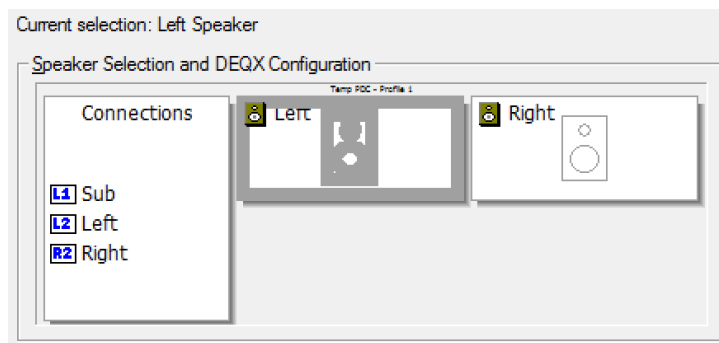
### Skip level setting page

このチェックボックスをオンにすると、レベル設定画面(61 ページの画面 6)は表示されません。このボックスは、計測レベルを設定済みの場合にのみチェックします。不明な場合は、このチェックボックスをオフのままにしておきます。

## 6.4 SELECT THE SPEAKER TO BE MEASURED

**画面 4.**測定するスピーカーのシリアル番号を入力します。(このフィールドはスピーカーのシリアル番号である必要はありませんが、後で測定値を識別できるように正しく設定することをお勧めします。)ドロップダウンセレクトを使用し、以前に入力したシリアル番号から選択できます。

**画面 5.**左または右のメインスピーカーのアイコンをクリックして選択します。



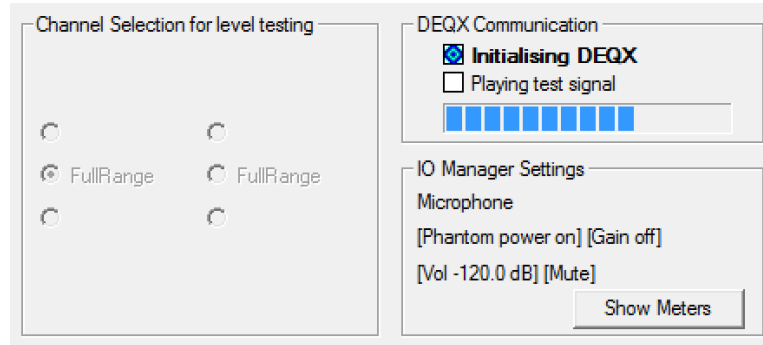
初めて測定する場合は、左側の「接続 (Connections)」リストに示されているように、リアパネルへの出力接続が正しく行われていることを確認してください。

[次へ (Next) ]をクリックして続行します。



## 6.5 SET THE MEASUREMENT SIGNAL LEVEL

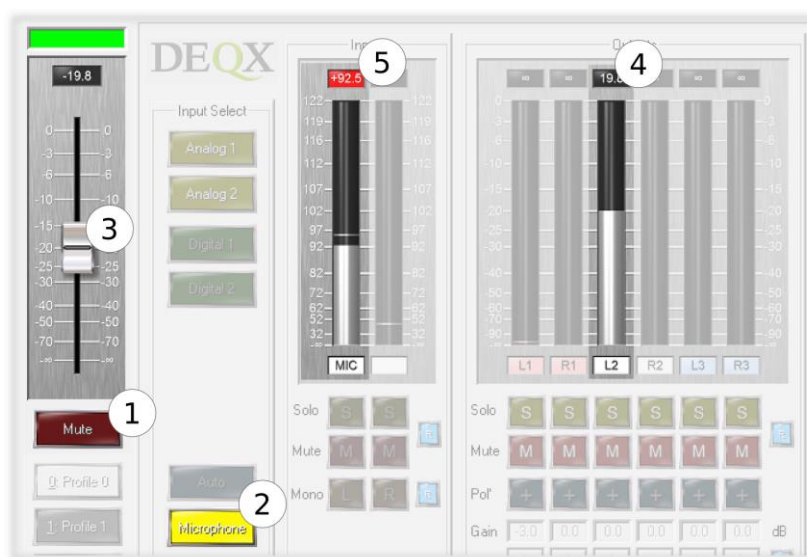
画面 6.DEQX-Cal は「DEQX の初期化 (Initializing DEQX)」インジケータのように DEQX にテスト信号をアップロードします。



画面が「プレイテスト信号 (Playing test signal)」インジケータに切り替わったら、IO Manager に切り替えてメーターを表示します。([メーターを表示 (Show Meters)] ボタンが表示されていない場合はクリックします。)

1. DEQX がミュートされていないことを確認します。(ミュート解除ボタンが表示されている場合はクリックします。)
2. マイクが入力ソースとして選択されていることを確認します。
3. 出力レベルスライダーを少し上げます。
4. L2 または R2 出力の出力信号を確認します。測定しているスピーカーから低音量で周波数掃引テストトーンが聞こえるはずです。
5. テストトーンが適度に大きくなり、マイクの入力レベルが 90~95dB の範囲でピークに達するまで、出力レベルスライダーをゆっくりと上げます。

続行するには、測定ウィザードに戻り、[実行 (Run)] をクリックします。



## 6.6 RUN THE SPEAKER MEASUREMENT

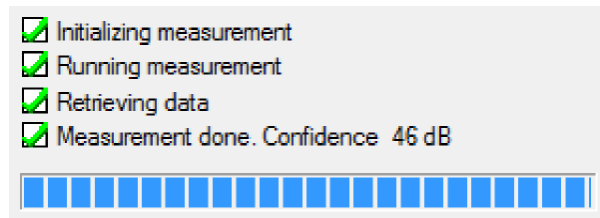
画面 7.DEQX-Cal は、スピーカーを測定するための一連の手順を実行します。

1. 「測定の初期化 (Initializing measurement)」は、測定信号を DEQX にアップロードします。
2. 「測定実行 (Running measurement)」は、画面 6 で設定したレベルで測定スイープを実行します。スイープ回数は、画面 3 の「平均以上」で設定した回数に一を加えた数になります。(最初のスイープは、DEQX が内部的に調整するために使用されます。残りのスイープは、スピーカーの応答を決定するために使用されます。)
3. 「データの取得 (Retrieving data)」は、取り込んだ測定データを DEQX からコンピュータ上の DEQX-Cal に転送します。
4. 「インパルス応答の計算 (Calculating impulse response)」と表示され、DEQX-Cal は測定データに基づいてインパルス応答を算出します。その後のすべての測定プロットは、計算されたインパルス応答から導出されます。

インパルス応答が計算されると、ウィザードに測定の信頼レベルが表示されます。信頼レベルは、測定の品質を示します。これは信号対雑音比に関係しているが、信号チェーンのどこかで歪みや、次の測定サイクルが始まる前に部屋の残響がなくなっているかどうかなど、追加の要因を考慮に入れる。

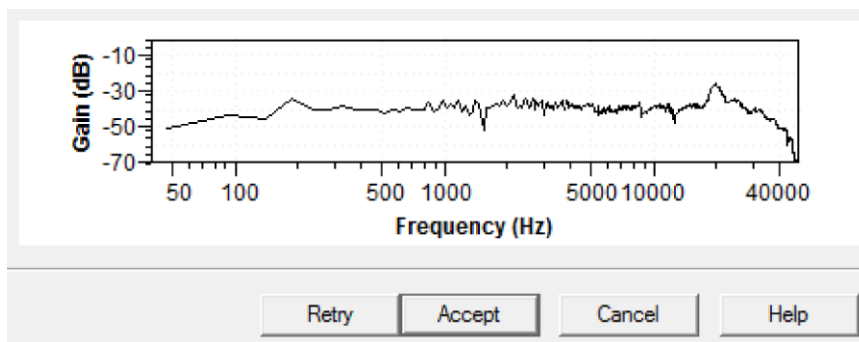
スピーカーの測定では、信頼レベルは常に 20dB より大きくなければなりません。そうでない場合は、測定をやり直す必要があります(次のページを参照)。スイープ回数の増加、スイープ長さの増加、バックグラウンドノイズの減少、お

よび信号レベルの増加（歪みを導入するまでには至っていません）はすべて、測定信頼性レベルを改善する方法です。



## 6.7 COMPLETE THE MEASUREMENT

**画面 8.**測定が終了すると、測定した周波数応答のサムネイルが表示されます。ほとんどの場合、[適用 (Accept)] をクリックするだけです。測定にエラーがあると思われる場合は(例えば、予想外の外部ノイズがあった、または信頼レベルが低い)、測定を再実行するために再試行 (Retry) をクリックします。



**画面 9.**これが終了画面です。

The figure shows a dialog box with three radio button options: 'Close the wizard normally', 'Calibrate Measurement' (which is selected), and 'Display the results in:'. The 'Display the results in:' option has a dropdown menu set to 'New Viewer'. Below the options are four buttons: 'More', 'Finish', 'Cancel', and 'Help'.

スピーカーの調整に直接進むには、「測定のキャリブレーション (Calibrate Measurement)」オプションを選択したまま、完了 (Finish) をクリックします。これは便利な機能で、キャリブレーション用にあらかじめ選択されている測定値を使用して、キャリブレーションウィザード (次章) に直接移動します。

または、もう一方のスピーカーを測定する場合は、マイクを測定する正しい位置に移動し、[さらに (More)] をクリックします。画面 4 に戻ります。(2 回目の測定では、レベル設定画面は表示されません。)

それ以外の場合は、残りのオプションのいずれかを選択し、[完了 (Finish)] をクリックします。

### Close the wizard normally

作成したばかりの測定値を開かずにウィザードが終了します。

### Display the results in:

「新規ビューア (New Viewer)」を選択して、新しいデータ・ビューアを開きます。または、ドロップダウンメニューから開いているデータ・ビュ

ビューアを選択して、そのビューアに測定値を表示します。(ビューアはエラー!ブックマークが定義されていません。ページのように表示されます。)



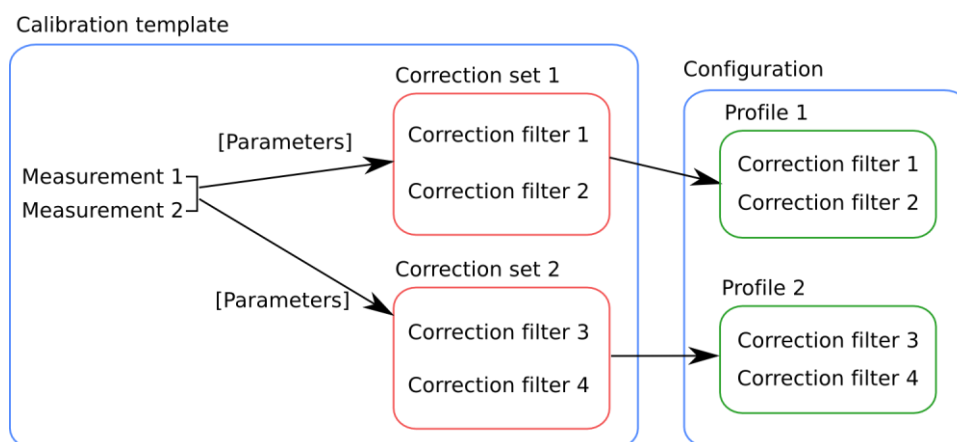
# 7 SPEAKER CALIBRATION

スピーカーのキャリブレーション (*calibrate*) とは、反射音のない状態での振幅と位相応答を補正することです。つまり、部屋の影響を補正することはありません。これは測定-校正-構成 (*measure-calibrate-configure*) サイクルの第2ステップです。DEQX-Cal は、これらのフィルターを生成するために、キャリブレーションテンプレート (*calibration templates*) を利用して、スピーカーの測定値を使用します。



校正テンプレートは、一連の補正フィルターのコンテナです。キャリブレーションテンプレートが作成されると、1つまたは複数の測定値が「入力」として選択されます。次に、「入力」測定ごとに1つの補正フィルターを含む補正セットを作成するために、様々なパラメーターが指定されます。

同じ測定から、異なるパラメーターを使用して、より多くの補正セットを作成できます。これらを異なるプロファイル (第9章参照) にロードして、異なるパラメーターの効果を試聴できます。



この章では、シングルアンプ・スピーカーの設定モード (*single-amp speaker configuration modes*) でキャリブレーションテンプレートを作成し、補正セット

を生成する方法について説明します。プレゼンテーションを簡単にするために、例では両方のスピーカーに1つの測定値を使用しています。DEQX-Calに慣れてきたら、スピーカーごとに別の測定値を使用できます。（バイアンプおよびトリアンプのスピーカー設定モードについては、第13章を参照してください。）



## 7.1 CREATE A CALIBRATION TEMPLATE

キャリブレーションウィザードは、スピーカー測定ウィザードの最後の画面（64 ページ）から直接入力できます。または、ウィザードのツールバーの [スピーカーの調整] をクリックするか、メニューから [スピーカーの調整 (Calibrate Speakers)] を選択して、調整ウィザードを起動します。スピーカー測定ウィザードから直接入力した場合は、下の画面 2 と 3 は表示されません。



調整ウィザードでは、一連の画面が表示されます。各画面で必要なオプションを選択し、[次へ (Next)] ボタンをクリックします。ミスをしたことに気づいた場合や、何をしたかを確認する必要がある場合は、[戻る (Back)] ボタンをクリックします。

**画面 1 (Screen 1)** .複数のプロジェクトを開いている場合（エラー!ブックマークが定義されていません。ページ）、この画面でキャリブレーションを行うプロジェクトを選択します。それ以外の場合、これは単なる情報画面です。

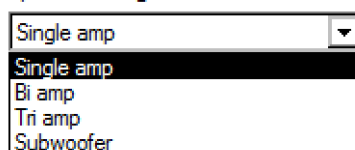
Create a new speaker calibration

**画面 2 (Screen 2)** .新しい調整テンプレートを作成するか、既存の調整テンプレートを選択して開きます。（以下の手順は、「新しいスピーカーキャリブレーションを作成します (“Create a new speaker calibration.”)」を選択していることを前提としています。）

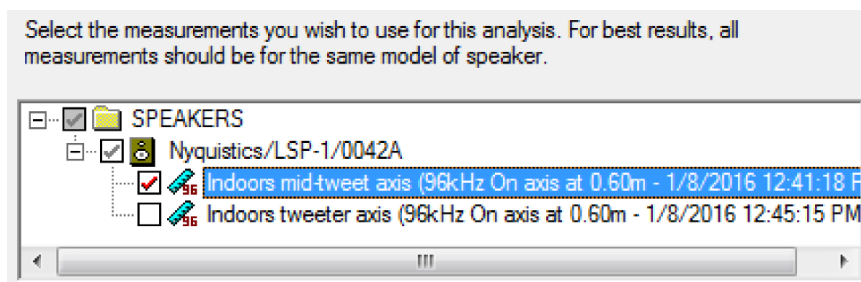
Load an existing speaker calibration

**画面 3 (Screen 3)** 「シングルアンプ (“Single amp”）」スピーカー設定モードを選択します。（サブウーファー (“Subwoofer”）」オプションについては第 8 章、「バイアンプ (“Bi amp”）」および「トライアンプ (“Tri amp”）」オプションについては第 13 章を参照してください。）

Speaker Config



**画面 4 (Screen 4)** 修正セットの作成に使用する測定値を選択または確認します。（両方のスピーカーを測定した場合は、ここで両方の測定値を選択しま



す。) 選択した構成に一致する測定値のみを選択できます。(例えば、サブウーファァでスピーカーを調整することはできません。)

**画面 4 a (Screen 4a)** 測定値を 1 つだけ選択した場合は、警告が表示されます。[次へ (Next)] をクリックして続行します。

**画面 5 (Screen 5)** キャリブレーションテンプレートの名前を入力します。

Calibration template name:

**画面 6 (Screen 6.)** テンプレート・パラメーターの要約が表示されます。

Parameter	Value
Sample Rate	96000 Hz
Configuration	Single-Amp
Smoothing amount	100 %
Number of boost/cut bands	1
Default boost limit	6
Default cut limit	-20
Group Delay tolerance	0.5 ms
Magnitude tolerance	0.2 dB

[完了 (Finish)] をクリックして続行します。

ウィザードが完了すると、下の注釈付きスクリーンショットに示すように、新しい調整テンプレートが開きます。プロットの上には、ウィザードのようなボタンのセットがあり、修正セットの作成手順を進めます。下部にはナビゲーション・タブが並んでいることにも注意してください。これらのタブは、ウィザード形式の「Back/Next」ボタンの代替ナビゲーション方法として使用できます。

下部の印刷セレクトには、印刷表示領域に表示されるさまざまな印刷が一覧表示され、これらの印刷のオン/オフを切り替えることができます。（ズームなどのプロット操作の詳細については、第**エラー!**参照元が見つかりません。章を参照してください。）

The screenshot displays the DEQX software interface for speaker calibration. At the top, a text box instructs the user: "Move the right boundary of the measurement window before the first reflection and after the main energy peak." An "Example:" plot shows a purple waveform with a red vertical line indicating the measurement window boundary. Below this, a "Wizard buttons" section contains "Back", "Next", "Finish", and "Help" buttons. The main plot area, titled "Impulse Response", shows a graph of "Amplitude x 10<sup>-3</sup>" versus "Time (milliseconds)". The plot includes a blue measurement window and a red vertical line. Text on the plot reads: "Move the right boundary of the measurement window before the first reflection and after the main energy peak." The plot also displays "96 kHz DEQX Calibrated™ Measurement Window 8.32ms / 2.75m". Below the plot is a "Plot selector" table:

Show	Plot Name	Col	Line
<input checked="" type="checkbox"/>	Measurement Window	Green	—
<input checked="" type="checkbox"/>	Nyquistics/LSP-1/0042A/Indoors mid-tweet axis/FullRange	Blue	—

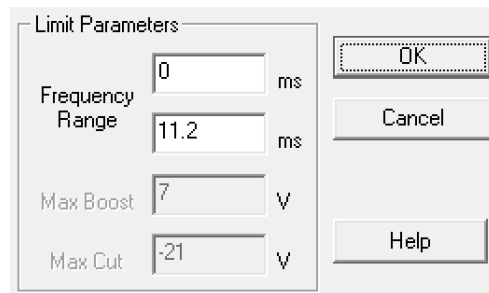
At the bottom, there are "Navigation tabs" for "Anechoic", "Smoothed Measurements", and "Limits".

## 7.2 SET THE IMPULSE RESPONSE TIME WINDOW

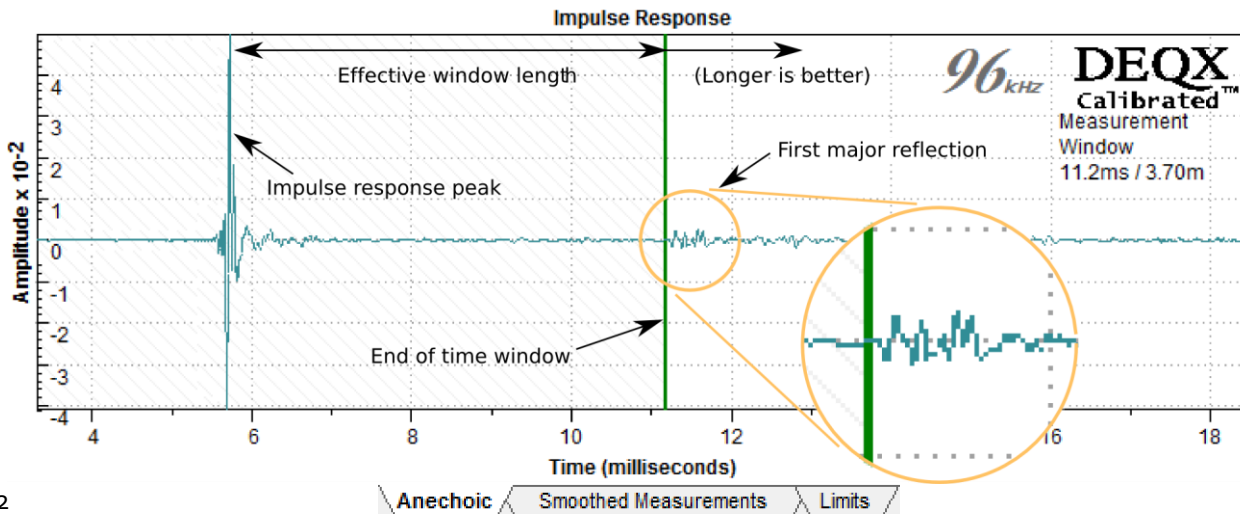
画面 1/無響タブ (Screen 1 / Anechoic tab. このタブには、スピーカーとルームの時間領域インパルス応答の測定値が表示されます。これは、室内反射を排除するためにインパルス応答に時間窓を設定するために使用され、この結果、スピーカーのみの無響応答を得ることができます。

タイムウィンドウは、プロットの左側にシェーディングされた領域として表示され、端には緑色の垂直バーが表示されます (以下の例を参照してください。)。キャリブレーションテンプレートを開くと、測定時に入力した距離パラメーターに基づいてウィンドウの端が自動的に設定されます (58 ページ)。手動で調整するには、垂直の緑色のバーをクリックしてドラッグします。理想的には、次に示すように、最初の主要反射の直前に配置する必要があります。(これは、ツールバーの「+」ズームアイコンを使用してプロットを拡大すると簡単です。) 高品質な測定では、最初の顕著な部屋による反射の前に、重要な反射はありません。

垂直バーをダブルクリックして右図のようなダイアログ・ボックスを開いても、タイムウィンドウの終了を設定できます。上限 (下のテキストボックス) のみを変更し、下限 (上のテキストボックス) は 0 のままにします ([最大ブースト (Max Boost)] および [最大カット (Max Cut)] パラメーターはここでは設定できないので無視してください。)



時間窓の有効長 (*effective length*) はインパルス応答ピークと垂直バー間の時間差です。以下の例では、インパルス応答のピークは 5.7 ms で発生し、バーは 11.2 ms に設定されています。したがって、実効ウィンドウ長は、 $(11.2 - 5.7) = 5.5$  ms となる。実効ウィンドウ長は、74. ページの Table 3 に示されるように、周波数分解能、つまり最低の補正周波数を決定する。

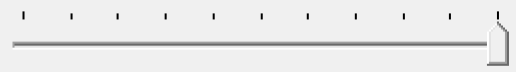


### 7-3 SET SMOOTHING

画面 2 (Screen 2) / [Smoothed Measurements] タブ。インパルス応答時間ウィンドウに対応する周波数応答を表示します。このタブの調整は、周波数応答プロットに適用されるスムージングです。

Choose the measurement smoothing to remove measurement artefacts. The default 100% level of smoothing is usually the best setting.

Measurement smoothing: 100%

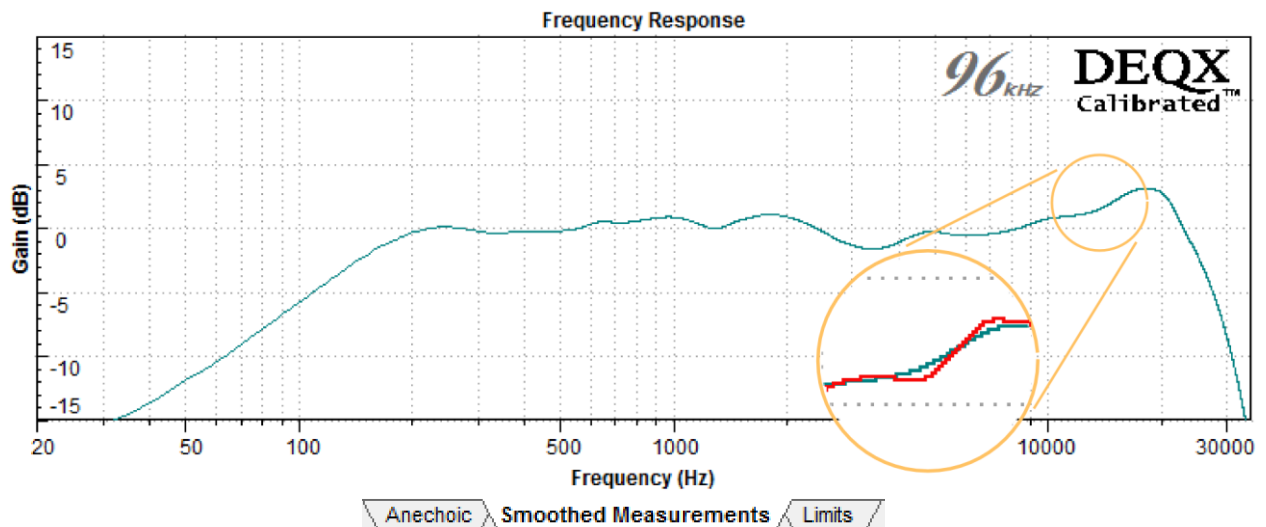


スムージングは、スピーカー測定での不要な反射を補正するために使用されます。タイムウィンドウを使用して主要な反射を削除しても、その他の反射やノイズがウィンドウ内に残る場合があります（スピーカーの端やスピーカースタンドなどから）。0%のスムージングは、タイムウィンドウに反射がまったくない場合に使用できますが、反射が存在する場合は最大 100%が必要です。一般的には、最初に 100%スムージングを適用してから、スムージングの度合いの低い補正フィルターを試してみることをお勧めします。

移動または持ち上げることができない大きなスピーカーのような場合には、反射のない時間ウィンドウは所望の長さにはならないことがあります。1つの選択肢は、単純に周波数補正下限（次のページ）を上げることです。もう1つは、測定時に床にダンピング在を敷き、タイムウィンドウの終了点を（ダンピングされた）床反射の位置を過ぎた位置に設定し、スムージングを 100%に設定する方法です。（これについては DEQXpert に相談してください。）

プロットは低周波数で減衰します。補正下限（次ページのTable 3を参照）を下回ると、表示された測定値は無効になります。これはスピーカーの実際の応答ではなく、短いインパルス応答時間窓で不可避のアーチファクトです。より低い周波数に対するより正確な応答は、より長いウィンドウを必要とします。

[次へ (Next) ] をクリックして続行します。



## 7.4 SET THE CORRECTION FREQUENCY LIMITS

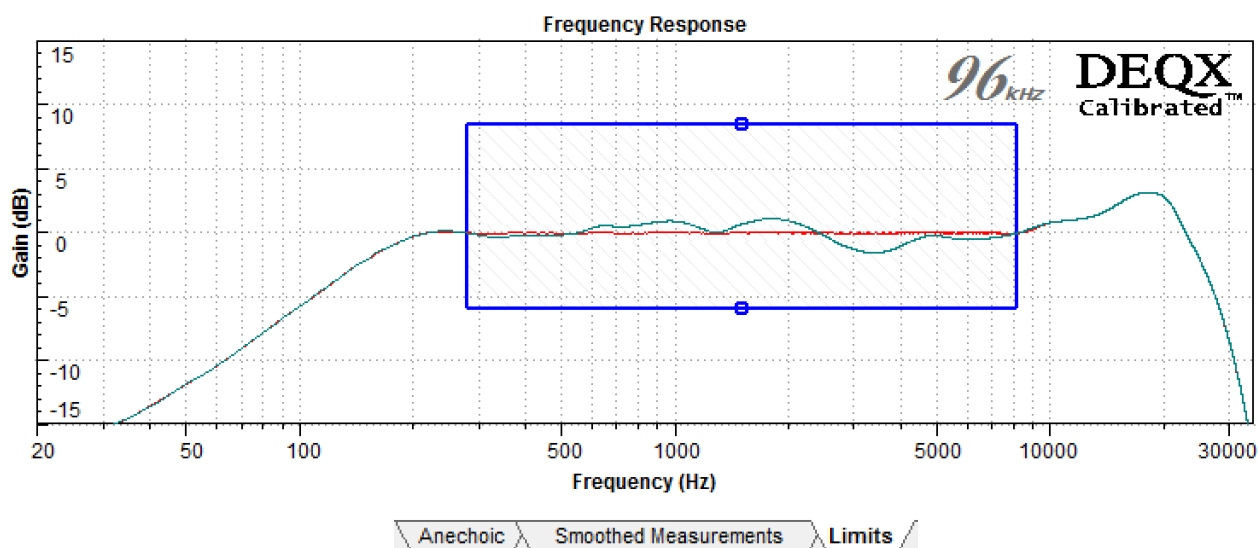
[画面 3] / [制限 (Limits) ] タブ。このタブの青い長方形は、補正周波数領域とそのカット/ブースト制限を設定します。長方形のいずれかのエッジをクリックしてドラッグすると、長方形を変更できます。エッジを移動すると、予想される応答（デフォルトでは赤で表示される）が変化します。

- 左端は、周波数の下限を設定します。次の Table 3 を参考にして、このエッジを設定します。上限値を Table 3 に示されている値よりも低く設定しないでください。これを設定すると、キャリブレーションが正しく行われません。

Table 3. Lower frequency limit vs window length

Effective window length	Low frequency limit
4 ms	300–400 Hz
8 ms	150–200 Hz
12 ms	100–150 Hz

- 右端は周波数上限を設定します。プロットが 0 dB ラインと交差する周波数（補正フィルターの急激な変化を最小限に抑えるために）に設定します。5~10 kHz の周波数を選択すると、トゥイーターの特性を極端な高周波数に維持しながら、ミッドレンジおよび大部分の高域で正確なキャリブレーションを行うことができます。または、スピーカーの応答を完全に補正するために、上限周波数を 20 kHz 付近またはそれ以上に設定します。
- 上端および下端は、それぞれ、補正フィルターの最大カットおよびブーストを設定します。カット量を制限するには、上端を 0 dB に向かって下げ、ブースト量を制限するには下端を 0 dB に向かって上げます。エッジがプロットと交差すると、カットまたはブーストの量が減少し、それに応じて予測応答プロットが変化します。



また、図面範囲の長方形をダブルクリックしてダイアログ・ボックスを表示し、図面範囲を直接入力することもできます（右図）。一般的に、最大ブーストをデフォルトの 6 dB を超えて増やすことはお勧めしません。

Limit Parameters	
Frequency	280 Hz
Range	8200 Hz
Max Boost	6 dB
Max Cut	-20 dB

Buttons: OK, Cancel, Help

プロット領域の上には、プロットの自動再スケールを有効にするためのチェックボックスがあります。このチェックボックスをオンにすると、グラフは自動的に垂直方向に調整され、境界ボックスの左端が 0 dB になります。オフにすると、スケール値を手動で設定できます（以下の例では -2.0 dB に設定されています。）。このオプションの動作に疑問がある場合は、オフのままにしておくことをお勧めします。

Automatic rescale

Show	Plot Name	Col	Line	Sensitivity	Scale
<input checked="" type="checkbox"/>	Boost/Cut limits	Blue	—		
<input checked="" type="checkbox"/>	Nyquistics/LSP-1/33/1/Desired Response	Red	—		
<input checked="" type="checkbox"/>	Nyquistics/LSP-1/33/1/FullRange	Green	—	Not Avail.	-2.0 dB

Navigation: Anechoic | Smoothed Measurements | Limits

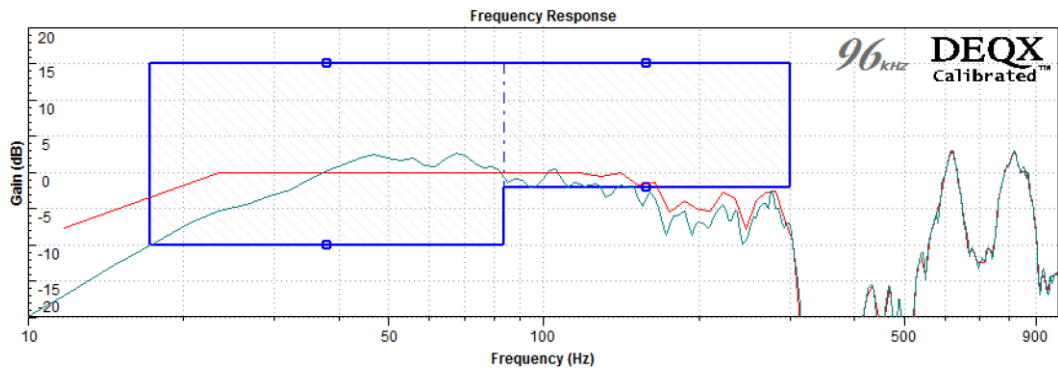
#### To set up multiple limit regions:

場合によっては、異なる周波数範囲で異なる最大カットおよびブースト制限が必要になることがあります。これは通常、スピーカー補正の基礎として室内測定を使用する場合（174 ページ）など、上級ユーザーだけが必要とします

複数の制限領域を設定するには、次の手順に従います。

1. チャート・ツールバーの「ポイントの追加 (Add Point)」 ボタンをクリックします。
2. 境界ボックスの左端と右端の間のプロット領域をクリックします。垂直の破線が表示されます。

3. エッジと破線をクリックしてドラッグし、範囲を変更します。



必要な周波数範囲を設定したら、[完了 (**Finish**)] をクリックして次に進みます。



## 7-5 SET CORRECTION PARAMETERS

画面 4 (Screen 4) .DEQX-Cal が、振幅とグループ遅延をどの程度厳密に補正するかを設定するパラメーターの確認を求めています。

To correct the group delay (GD) or phase response of the speakers, delay is added to certain frequencies. The parameters for this process need to be entered below.

Group delay calibration parameters

Max Delay  ms  Step response correction

Group delay tolerance  ms

Magnitude tolerance  dB

Name of the new correction set

Overwrite previous correction set

Create a new correction set:

### Max Delay

補正フィルターの導入で許容できる最大遅延を設定します。DEQX をビデオと使用する場合は、ビデオ同期エラーの発生を防ぐために、デフォルトの 3 ms をお勧めします。それ以外の場合は、必要に応じてこのパラメーターを最大 24 ms (シングルアンプ構成モード) まで増やすことができます。遅延の詳細については、106 ページのヒントボックスを参照してください。

### Step response correction

スピーカーの場合はこのオプションをオンにし、サブウーファーの場合はオフにします。このオプションがチェックされていて、修正アルゴリズムが完了しない場合は、チェックを外して再試行します。

### Group delay tolerance

補正後のスピーカーの目標群遅延変動を設定します。デフォルト値は、通常はうまく行く範囲のなかで厳しい公差を示します。この値はデフォルト値よりも厳しく設定できますが、アルゴリズムが常にうまくいくとは限りません。

### Magnitude tolerance

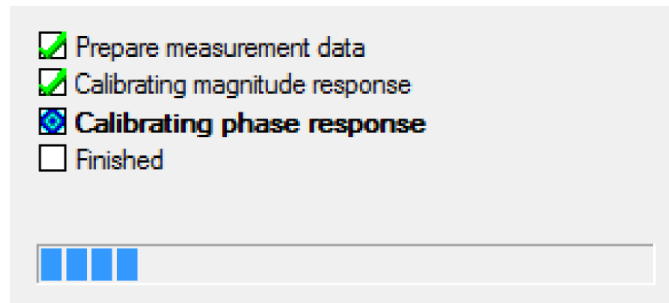
修正するスピーカーの目標振幅を設定します。デフォルト値は、通常はうまくいく範囲のなかで厳しい公差を示します。この値はデフォルト値よりも厳しく設定できますが、アルゴリズムが常にうまくいくとは限りません。

### **Name of the new correction set**

「新しい修正セットを作成する (“Create a new correction set”）」を選択した場合は、ここに名前を入力します。既定値は「補正セット 1 (“Correction set 1”）」などですが、わかりやすい名前を付けると、後でプロジェクトをナビゲートしやすくなります。（「前の修正セットを上書き (“Overwrite previous correction set”）」オプションは、以降の実行で使用可能になります。）

## 7.6 GENERATE THE CORRECTION SET

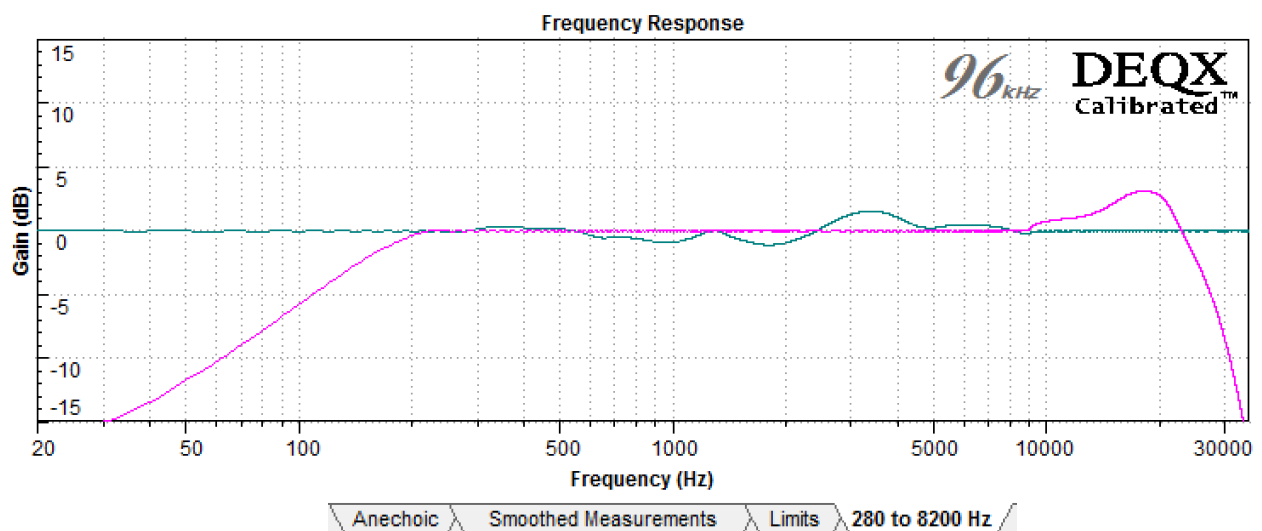
画面 5. (Screen 5.) 修正パラメーターが完了すると、修正アルゴリズムのステップを示す進行状況ウィンドウと進行状況バーが表示されます。通常、アルゴリズムの実行には 1 分未満かかります。



計算が完了したら、「終了 (Finish)」をクリックします。


画面 6/補正設定タブ (Screen 6 / Correction set tab)。調整テンプレートは、補正フィルターを表示する新しいタブを作成します。次の例では、補正セットに単一のフィルターがあります (補正フィルターは緑色で、予測応答は紫色で表示されます。)

予測された応答は、インパルス応答時間ウィンドウ([無響 (Anechoic)]タブで設定されている)の効果を含むことに留意してください。したがって、74. ページの Table 3 で示した周波数より低い低周波数では、目に見える減衰があります。これも現実的ではありません。減衰は短い時間ウィンドウのアーチファクトです。




構成（第 9 章）に直接進むには、このタブの左上にある **Configure DEQX** ボタンをクリックします。または、追加の修正セットを作成するには、次のページを参照してください。

The correction filter and the calibrated results are shown below. You will need to load this into a DEQX Configuration to enjoy them.

 [Configure DEQX](#)

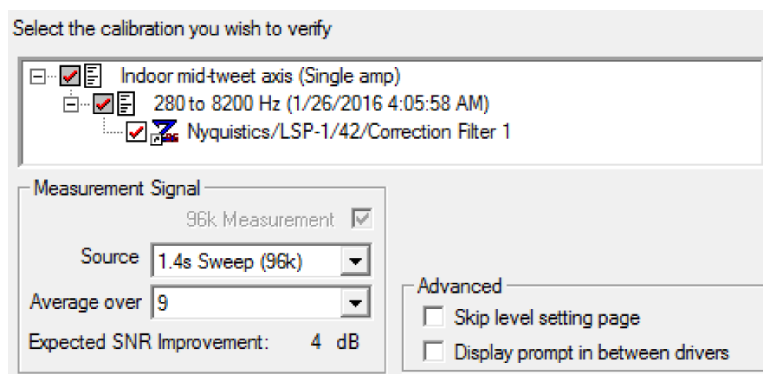
## 7-7 VERIFY THE CORRECTION FILTER

DEQXには、最初にDEQXを構成してから修正フィルターをアップロードしなくても、修正フィルターの検証測定をすぐに行う機能があります。検証測定を開始するには、検証する修正セットタブに移動し、「結果の検証 (**Verify Results**)」ボタンをクリックします。

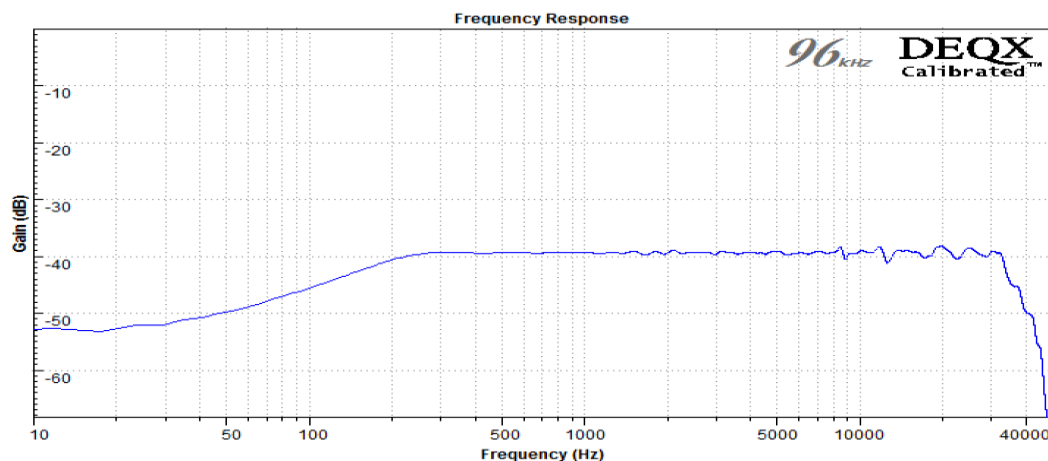


画面1 (Screen 1) 最初の画面は情報画面です。

画面2 (Screen 2) .検証する補正フィルターと測定パラメーターを確認します。



画面3~6 (Screens 3 to 6) 初期測定と同様に(60~64 ページ)測定を行います。測定が完了したら、終了をクリックします。次の例に示すように、新しいデータ・ビューアが開き、補正フィルターの効果を含む測定された応答が表示されます(タイムウィンドウがまだ表示されていることに注意してください。)



検証測定はプロジェクトに保存されないことにも注意してください。



検証用の測定値を元の測定値と比較するには、プロジェクト・エクスプローラで元の測定値を探し、このデータ・ビューアにドラッグ・アンド・ドロップします。

## 7.8 CREATING ADDITIONAL CORRECTION SETS

校正テンプレートは、補正時間ウィンドウの長さ、平滑化、補正周波数限界、および補正パラメーターが異なる任意の数の補正セットを保持することができます。別の補正セットを作成する手順は、次のとおりです。

1. 「無響 (Anechoic)」 タブをクリックします。必要に応じてタイムウィンドウを調整します。
2. 「平滑化測定 (Smoothed Measurements)」 タブ、または「次へ (Next)」 をクリックします。スムージングを調整します。
3. 「制限 (Limits)」 タブ、または「次へ (Next)」 をクリックします。補正フィルターの範囲を調整します。
4. [終了 (Finish)] をクリックします。最後に生成された修正セットを上書きするか、「新しい修正セットを作成する (“Create a new correction set”)」 オプションを選択して名前を入力します。この画面では、Max Delay などのパラメーターも変更できます。

5. 残りの画面に従って、新しい修正セットを生成します。



### RENAMING CORRECTION FILTERS

DEQX-Cal では、フィルターの生成時に修正セットに名前を付けることができますが、個々の修正フィルターの名前は引き続き自動的に生成されます(「補正フィルター1 (“Correction Filter 1”)」など)。いくつかの異なる補正フィルターを生成すると、構成 (第 9 章) に適したフィルターを選択するのが難しくなります。

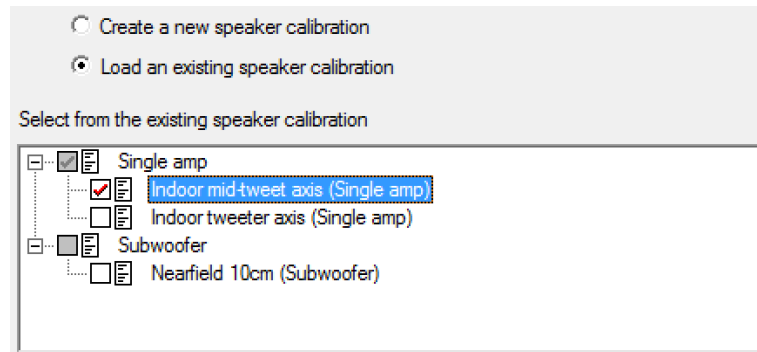
したがって、プロジェクト・エクスプローラを使用して個々のフィルターに移動し、右クリックして [名前変更 (“Rename.”)] を選択します。テンプレートと同じ名前を使用し、どのスピーカーがどちらであるかを指定します。たとえば、ここでは「280~8200 Hz-左スピーカー (“280 to 8200 Hz - Left spkr.”) 」を使用しています。

## 7.9 TO RE-OPEN A CALIBRATION TEMPLATE

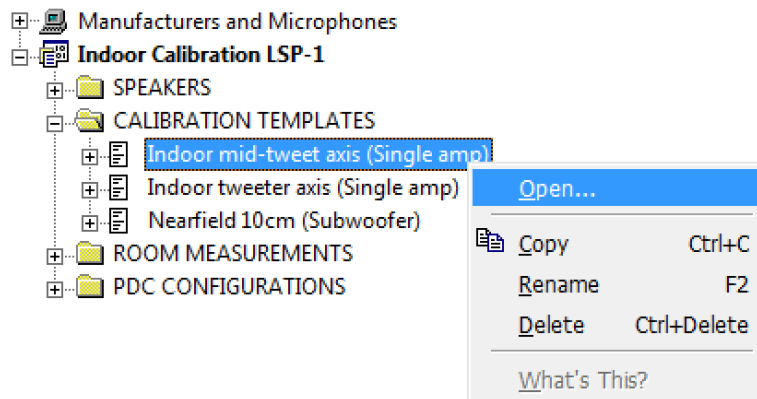
調整テンプレートはプロジェクトファイルに保存されます。調整テンプレートの編集内容は、プロジェクトの保存時に保存されます。

既存の調整テンプレートを開いて表示するには、次の2つの方法があります。

1. 調整ウィザードを使用する。スピーカーのキャリブレーション (**Calibrate Speakers**) ボタンをクリックし、画面2で「既存のスピーカーキャリブレーションを読み込みます (“Load an existing speaker calibration.”)」オプションを選択します。下のペインで、読み込むキャリブレーションテンプレートを選択します。次に、[完了 (**Finish**)] をクリックします。



2. プロジェクトエクスプローラから。CALIBRATION TEMPLATES フォルダを展開し、開きたい適合テンプレートを右クリックし、ポップアップ・メニューから「開く (“Open”)」を選択します。(このエントリがグレー表示されている場合、テンプレートは既に関いており、メニューから前面に移動できます。)



ポップアップ・メニューを使用して、調整テンプレートの名前変更と削除を行うこともできます(ページエラー!ブックマークが定義されていません。へ)。





# 8 SUBWOOFER MEASUREMENT AND CALIBRATION

サブウーファースの測定とキャリブレーションの方法は、スピーカーの場合とは異なります。ウィンドウを使用する代わりに、近接場測定が行われ、サブウーファーからの直接音がルームの影響を抑えます。

サブウーファーで使用できる、より高度な低周波測定方法については、174 ページを参照してください。)

サブウーファーを使用していない場合は、この章は省略してください。

## 8.1 MEASURE THE SUBWOOFER

次の図は、サブウーファースの測定方法を示しています。サブウーファーは正しい位置で測定する必要があります。マイクをサブウーファーコーンから 5~20 cm (2~8 インチ) 離します。

サブウーファースのコントロールを最小処理に設定します。可能な場合はローパスフィルター (クロスオーバー) を無効にし、不可能な場合は最高周波数に設定し、サブ内のイコライゼーションをオフにし、フェーズコントロールまたはインバートコントロールをニュートラル位置に設定します。

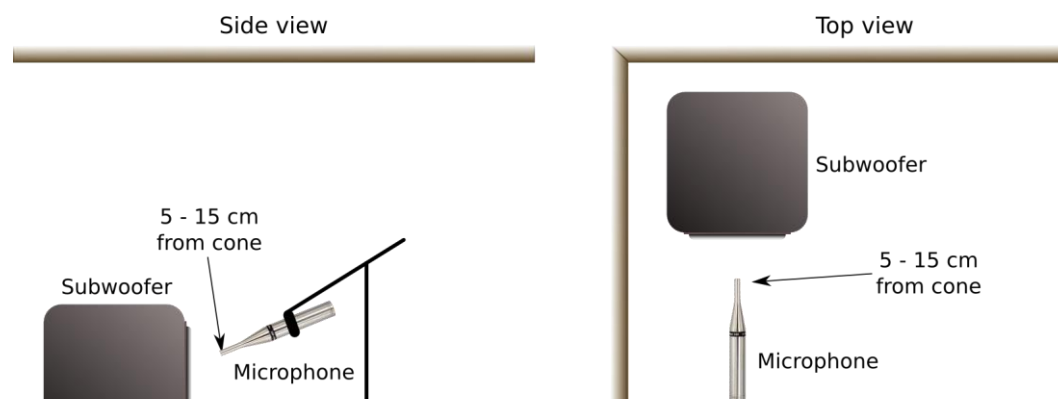


Figure 2. Subwoofer measurement setup

マイクを設置したら、スピーカーの測定手順（58 ページ以降）に従いますが、次の点が異なります。

**画面 3 (Screen 3)** Configuration パラメーターで「Subwoofer」を選択します。**Source** で、使用可能な最も長いスイープを選択します。

**画面 5 (Screen 5)** 測定するサブウーファーを選択します。ステレオのサブウーファーを使用し、両方のサブウーファーが同じ場合は、両方を測定する必要はありません。同一でない場合は、両方を測定する必要があります。

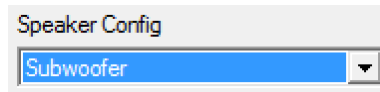
**画面 6 (Screen 6)** ニアフィールドサブウーファー測定の場合、測定レベルは 100 から 110 dB の範囲でピークに達することがあります。

**画面 9 (Screen 9)** 「測定のキャリブレーション (“Calibrate Measurement”）」を選択し、完了 (**Finish**) をクリックしてキャリブレーションウィザードに直接ジャンプするか、さらに (**More**) をクリックして 2 台目のサブウーファーを測定します。

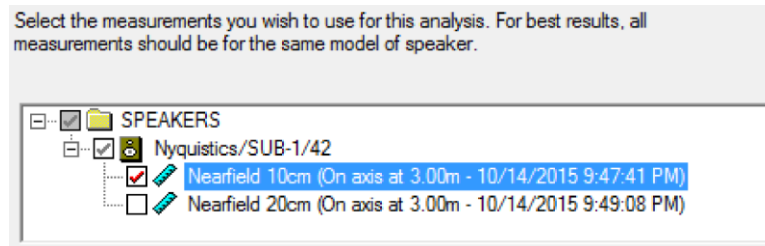
## 8.2 CALIBRATE THE SUBWOOFER

サブウーファーを調整するには、第7章のスピーカーの手順に従ってください。ただし、次の点が異なります。

**画面3 (Screen 3)** 測定ウィザードからキャリブレーションウィザードに直接ジャンプしなかった場合は、[Speaker Config] パラメーターで [Subwoofer] を選択します。

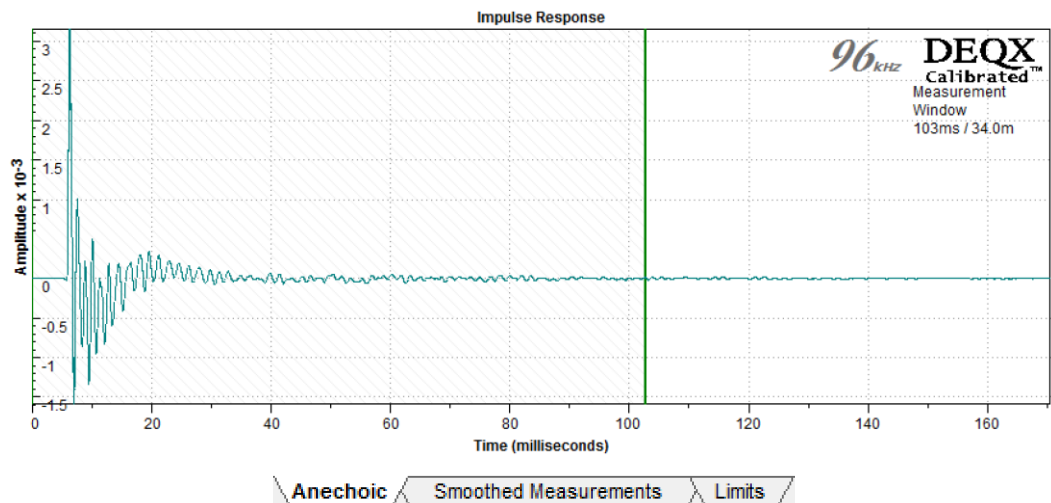


**画面4 (Screen 4)** サブウーファーのキャリブレーションに使用する測定値を選択または確認します (DEQX-Cal は、スピーカー測定ウィザードの設定パラメーターを「サブウーファー (“Subwoofer”)」に設定して行った測定値のみを表示します。 )。



(ステレオ・サブウーファーを使用していて、両方のサブウーファーを測定した場合は、ここで両方の測定値を選択します。)

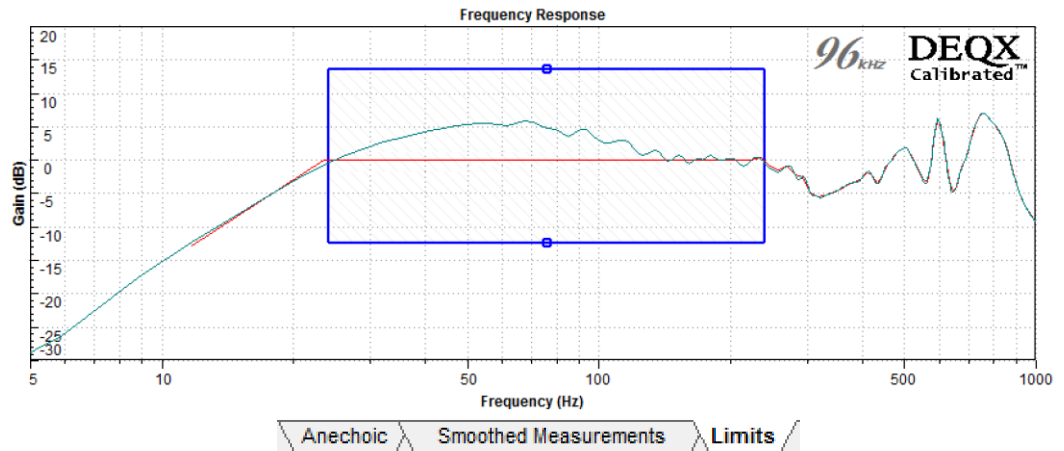
[無響 (Anechoic)] タブ:。補正時間ウィンドウの終了を、100 ms などのかなり高い値に設定します。または、垂直の緑色のバーをダブルクリックして、170 ms と入力します (最大)。



スムージング (**Smoothing**) タブを 100% に設定します。(必要に応じて、より少ないスムージングを試し、後で確認することができます。)



[制限 (**Limits**)] タブ。サブウーファーが有効な最低周波数から意図したクロスオーバー周波数を大幅に超えるように、周波数範囲を設定します。この例では、25 Hz から 250 Hz の周波数範囲を使用しています。



自動再スケール (Auto Rescale) オプションをオフにすると、周波数範囲の制限を設定しやすくなります。

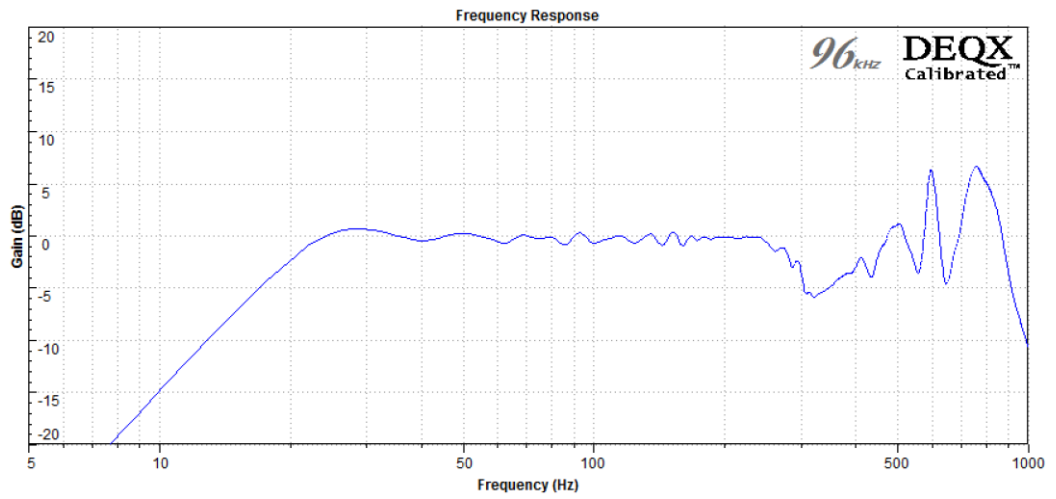


サブウーファーのイコライゼーションは、現実的であることが重要です。範囲の下限では、ドライバの能力の範囲内で補正が適用されない場合、すべてのスピーカー・ドライバーが過度の歪みを発生する可能性があります。サブウーファーとリスニングレベルに適した周波数に下限を設定します。

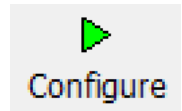
「完了 (**Finish**)」 をクリックして、サブウーファー補正フィルターの生成を開始します。パラメーター画面で、ステップ応答補正をオフ (**off**) にします。

Step response correction

補正が完了した後、検証測定を使用して、補正フィルターの効果を確認することができます。



DEQX でスピーカー補正を行うには、どの補正フィルターを使用するかを指定する必要があります。これは測定-較正-構成 (measure-calibrate-configure) サイクルの 3 番目のステップです。この章では、スピーカーとサブウーファーの補正フィルターを使って DEQX を構成する方法を説明します。



### 9.1 WHAT IS A CONFIGURATION?

*Configuration (構成)* とは、DEQX-Cal で作成され、DEQX にアップロードされてオーディオ処理を制御する一連のデータです。構成は次のとおりです。

1. スピーカー設定モード：オプションのモノラルサブウーファー付きシングルアンプ、オプションのステレオ・サブウーファー付きシングルアンプ、オプションのモノラルサブウーファー付きバイアンプ、オプションのステレオ・サブウーファー付きバイアンプ、またはトライアンプ。
2. 次のものを含む四つのプロファイル：
  - a. 各スピーカー、サブウーファー、またはドライバ用の補正クロスオーバーフィルター；
  - b. 各スピーカーまたはサブウーファーのリミットフィルター；
  - c. 各スピーカーまたはサブウーファーの個別のゲインおよびディレイ設定；
  - d. スピーカー、サブウーファー、またはドライバごとの極性設定；および
  - e. ルーム補正用のパラメトリック EQ。

*Configuration (構成)* が DEQX にアップロードされると、4つのプロファイルにより、DEQX Remote のボタンを押すだけで、異なるスピーカー補正フィルターとルーム EQ フィルターを簡単に試聴できます。補正フィルターは、平滑化の量、補正周波数範囲、クロスオーバー勾配など、異なる構成を有することができます。

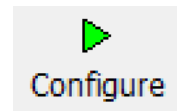
*Configuration (構成)* はコンピュータに格納されます (プロジェクトファイル内)。上級ユーザーは、必要に応じて複数の *Configuration (構成)* を作成し、そ

れらを異なるタイミングで DEQX にアップロードできます。Configuration (構成) をアップロードしても、IO Manager で設定されている (エラー! ブックマークが定義されていません。～エラー! ブックマークが定義されていません。ページ) ライブ (“live”) パラメーターは変更されません。



## 9.2 CREATE A CONFIGURATION

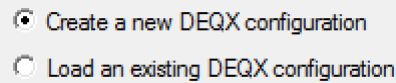
Configuration wizard (構成ウィザード) を起動するには、ウィザード・ツールバーの構成 (**Configure**) ボタンをクリックするか、ツール・メニューから「DEQX の構成 (“Configure DEQX”)」を選択します。



ウィザードでは、一連の画面が表示されます。次の手順に進むには、各画面で必要なオプションを選択し、[次へ(**Next**)] ボタンをクリックします。ミスをしたことに気づいた場合や、何をしたかを確認する必要がある場合は、[戻る(**Back**)] ボタンをクリックして画面に戻ります。

**画面 1 (Screen 1)** .複数のプロジェクトを開いている場合 (**エラー!ブックマークが定義されていません。ページ**)、この画面を使用して、構成 (configuration) を作成するプロジェクトを選択します。それ以外の場合には、これは単なる情報画面です。

**画面 2 (Screen 2)** .新しい構成 (configuration) を作成するか、既存の構成を選択して表示および変更できます。(以下の手順は、「新しい DEQX 構成を作成します (“Create a new DEQX configuration.”)」を選択していることを前提としています。)



**画面 3 (Screen 3)** 構成 (configuration) に名前を付け、スピーカー設定モードを選択します。DEQX を展開する方法に応じて、5 つのモードから選択できます。

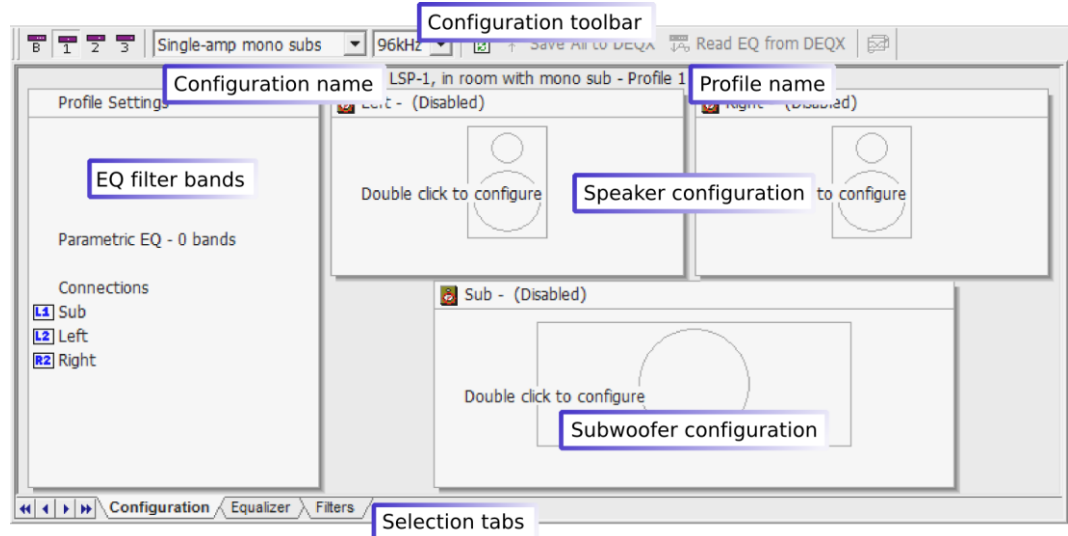
この章の残りの部分では、「オプションのモノラルサブウーファー付きシングルアンプ」または「オプションのステレオ・サブウーファー付きシングルアンプ」(バイアンプモードとトライアンプモードについては、第 13 章を参照してください) を選択したことを前提としています。

スピーカー構成モード (speaker configuration mode) は、4 つのプロファイルすべてで同じであることに注意してください。例えば、モノラルサブウーファーとステレオ・サブウーファーの両方を試したい場合は、別々の設定を作成する必要があります。

画面 4 (Screen 4) 確認画面です。[完了 (Finish) ] をクリックして続行します。ウィザードが終了し、DEQX-Cal が新しい構成ウィンドウ (new configuration window) を開きます。

### 9.3 THE CONFIGURATION WINDOW

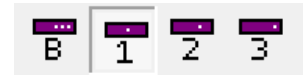
構成 (configuration) ウィンドウには、1つまたは2つのサブウーファーを備えたスピーカーの図が表示されます。デフォルトでは、「左 - (無効) (“Left - (Disabled)”)」などのラベルで示されるように、新しい構成の各プロファイルのすべてのスピーカーが無効になっています。



ウィンドウの上部には、一連の重要なコントロールを含むツールバーがあります。(慣れてきたら、テキストラベルをオンにすることもできます。そのためには、**エラー!ブックマークが定義されていません**。ページを参照してください。) 左から右へ:

#### Profile selection

これらのボタンで現在表示または編集中的プロファイルを設定します。

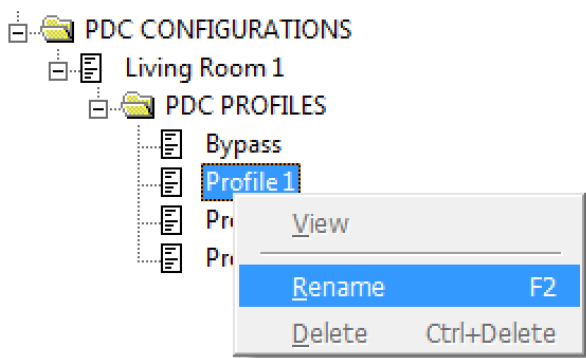


誤ったプロファイルを変更しないように、構成を編集するたびにこの選択をチェックします。これらのボタンを目立たせるには、ツールバーのテキストラベルを有効にします (**エラー!ブックマークが定義されていません**。ページを参照)。



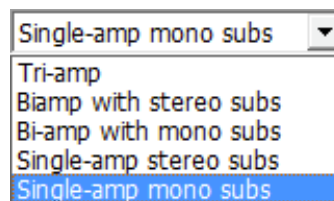
## RENAMING PROFILES

ウィンドウに表示されるプロファイル名は、プロファイルの名前を変更することで変更できます。たとえば、上のスクリーンショットの「プロファイル 1 (“Profile 1”)」は、意味のある名前に置き換えられます。プロジェクト・エクスプローラで、構成 (configuration) に移動してプロファイルを右クリックし、ポップアップ・メニューから「Rename」を選択します。



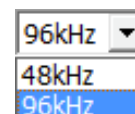
## Speaker configuration mode

このドロップダウンセレクトは、この構成 (configuration) のすべてのプロファイルのスピーカー構成モードを選択します。初期値は、構成ウィザードで選択した値に設定されます。後で変更できますが、一部の構成データが失われる可能性があります。



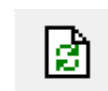
## Sample rate

このドロップダウンセレクトは、この構成が動作するサンプルレートを設定します。48 kHz オプションは、レガシー DEQX 製品のみをサポートします。現世代の DEQX 製品では、この設定は常に 96 kHz のままにしておいてください。



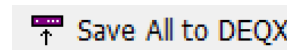
## Refresh Filters

このボタンをクリックすると、補正フィルターが更新されます。いずれかのフィルターが調整テンプレートで変更されている場合、または「フィルター (Filters)」タブを表示しているときに使用します。



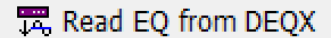
## Save All to DEQX

このボタンは、コンフィグレーション内のすべてのプロファイルを接続された DEQX にアップロードします。106 ページを参照してください。



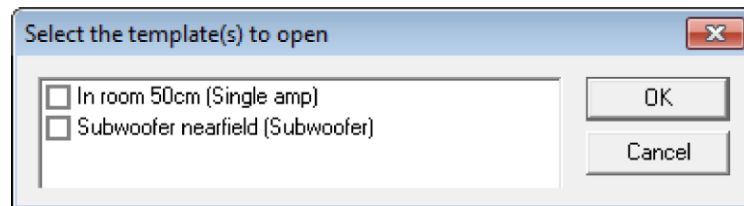
### Read EQ from DEQX

このボタンは、すべてのプロファイルのルーム EQ 設定を DEQX から configuration（構成）に読み込みます。ページ 144 参照。

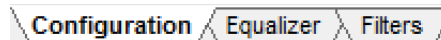


### Open Template

このボタンをクリックすると、選択したプロファイルにロードされた補正フィルターを作成した較正テンプレートが開きます。フィルターがロードされていない場合、このボタンはグレー表示されます。フィルターが 1 つの較正テンプレートからロードされている場合は、そのテンプレートが開きます。フィルターが複数の較正テンプレートからロードされている場合は、ダイアログで開く対象を選択できます。

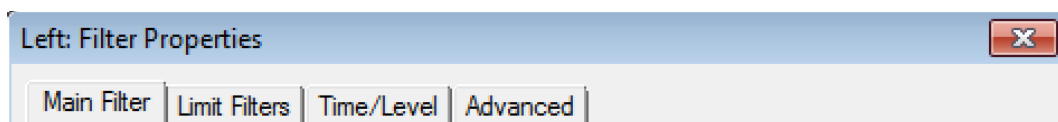


ウィンドウの下部にある 3 つのタブで、メイン領域に表示するコンテンツを選択します。この章のほとんどでは、「**Configuration**（構成）」タブが選択されているものとします。「**Equalizer**（イコライザー）」タブについては 144 ページ、「**Filters**（フィルター）」タブについては 102 および 105 ページを参照してください。



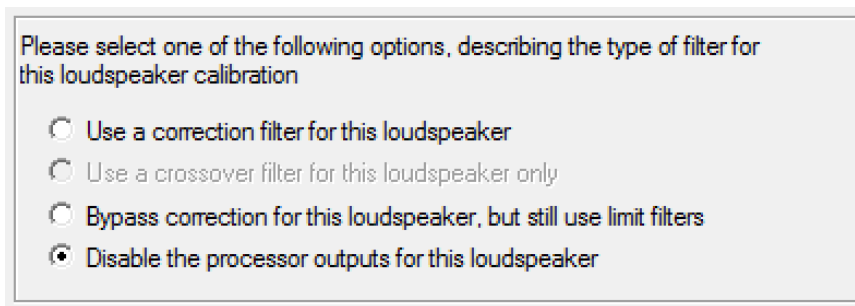
## 9.4 THE FILTER PROPERTIES DIALOG

個々のスピーカーに適用されるフィルターリングは、各スピーカーの（またはサブウーファー）アイコンをダブルクリックすると開くフィルタープロパティ（Filter Properties）ダイアログで設定します。次の4つのタブがあります。



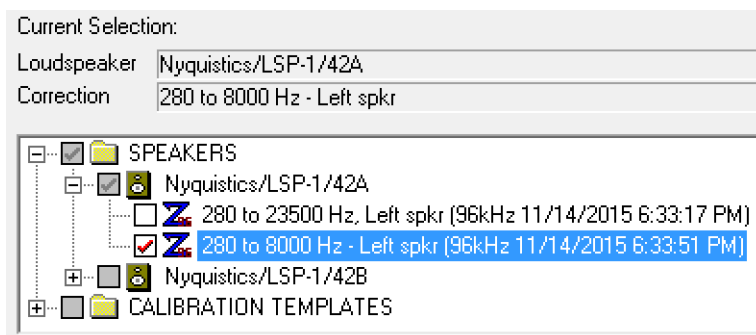
### 9.4.1 Main Filter tab

メイン補正フィルター（もしあれば）を選択します。次の4つのオプションがあります。



#### Use a correction filter for this loudspeaker

スピーカーの補正フィルターを生成した場合は、このオプションを選択します。下にペインが開き、修正フィルターを選択できます。



（このスクリーンショットの例では、82 ページのヒントボックスで説明されているように、補正フィルターの名前を調整中に変更することで、補正フィルターを見つけやすくしています。）

選択ペインには、スピーカーとスピーカー構成モードに一致するフィルターのみが表示されます。例えば、サブウーファー用に生成されたフィルターをスピーカーにロードしたり、バイアンプ測定から生成されたフィルターをシングルアンプ構成にロードすることはできません。



修正フィルターは、プロジェクト・エクスプローラで目的のフィルターに移動し、スピーカー（またはサブウーファー）アイコンにドラッグ・アンド・ドロップして選択することもできます。

#### Use a crossover filter for this loudspeaker only

このオプションは、バイアンプとトライアンプのスピーカー構成モード（speaker configuration modes）でのみ使用できます。ページ 176 参照。

#### Bypass correction for this loudspeaker, but still use limit filters

スピーカー出力は有効ですが、補正は適用されません。制限フィルター（Limits Filters）タブで、制限フィルター（ハイパスフィルターとローパスフィルター）を設定することはできます。

#### Disable the processor outputs for this loudspeaker

これが既定のセッティングです。対応するスピーカー出力が無効になります。

### 9.4.2 Limit Filters tab

このタブでは、制限フィルターのパラメーターを設定します。ローパス（aka high cut）とハイパス（aka low cut）の2つのフィルターがあります。既定では、両方のフィルターが無効になっています。

Filter Enable	Frequency (Hz)	Slope (dB/octave)	Filter type	Q	Delay (ms)	Max Delay (ms)
<input type="checkbox"/> Low pass filter	20000	96	Linear Phase	0.707	0.16	24.01
<input type="checkbox"/> High pass filter	100	24	Linkwitz-Riley	0.707	0.00	24.01

サブウーファークロスオーバーに制限フィルターを使用する方法についてはページ 104、3 ウェイ・アクティブ・スピーカーのウーハー・ミッド・クロスオーバーに制限フィルターを使用する方法についてはページ 169、172 を参照してください。

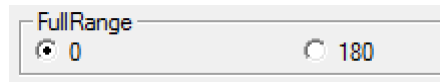
### 9.4.3 Time/Level tab

このタブでは、スピーカー（またはサブウーファー）のディレイを設定したり、レベルを調整したりします。通常は、サブウーファーの統合（subwoofer integration）（第 11 章）に使用します。

Delay / Offset <input type="text" value="0"/>	Units <input checked="" type="radio"/> Milliseconds <input type="radio"/> Metres	Gain (dB) <input type="text" value="0"/>
--	--	---

#### 9-4-4 Advanced tab

シングルアンプモードでは、このタブを使ってスピーカー（またはサブウーファー）の極性を反転させることができます。場合によっては、サブウーファーの統合に役立つことがあります。また、いくつかのタイプの増幅で絶対位相を補正するために使用することもできます。



バイアンプモードとトライアンプモードでは、このタブに追加のオプションがあります（179 ページを参照）。





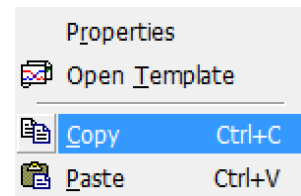
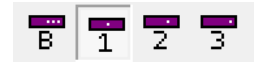
### COPY FILTER SETTINGS BETWEEN SPEAKERS

あるスピーカーから別のスピーカーにフィルター・セッティングをコピーするには、ドラッグ&ドロップを使用します。たとえば、左のスピーカーから右のスピーカーにフィルター設定をコピーするには、次のようにします。

1. 左側のスピーカーアイコン（ただし、マウスボタンは離さないでください）をクリックします。灰色のアウトラインで強調表示されます。
2. マウスを右スピーカーにドラッグします。
3. マウスボタンを放します。

異なるプロファイル間でフィルター・セッティングをコピーするには、コピー・アンド・ペースト操作を使用します。たとえば、プロファイル 1 からプロファイル 2 にセッティングをコピーするには、次のようにします。

1. 「プロファイル 1」 セレクタをクリックします。
2. フィルター・セッティングをコピーしたいスピーカーを右クリックし、ポップアップメニューから「コピー (“Copy”)」を選択します。
3. 「プロファイル 2」 セレクタをクリックします。
4. このプロファイルで同じスピーカーを右クリックし、ポップアップ・メニューから [Paste] を選択します。

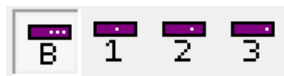


設定をコピーしたら、設定を視覚的にチェックして、データがコピーされたことを確認します。

## 9.5 CREATE A PROFILE WITH NO CORRECTION

この例のプロファイルは、メインスピーカーのペアにオーディオを再生するように設定され、補正フィルターは適用されません。

1. ツールバーから「プロファイル 0」を選択します。<sup>3</sup>



<sup>3</sup>歴史的な理由から、プロファイル 0 (Profile 0) は「バイパス」と呼ばれることがあります。ただし、これは他の 3 つのプロファイルと同じであり、補正フィルターと制限フィルター、および遅延とゲインの設定を含むことができます。設定ウィンドウの上部にあるボタンで、[B] ボタンを押して [Profile 0] を選択します。

2. 左スピーカーの [Filter Properties] ダイアログを開きます。
3. メインフィルタータブで、「このスピーカーの補正はバイパスしますが、リミットフィルターを使用します (“Bypass correction for this loudspeaker, but still use limit filters.”)」を選択します。
4. 右側のスピーカーについて、手順 2 と 3 を繰り返します。または、上のヒントボックスで説明したように、左側のスピーカーから右側のスピーカーにフィルター・セッティングをコピーすることもできます。

## 9.6 CREATE A CORRECTION PROFILE

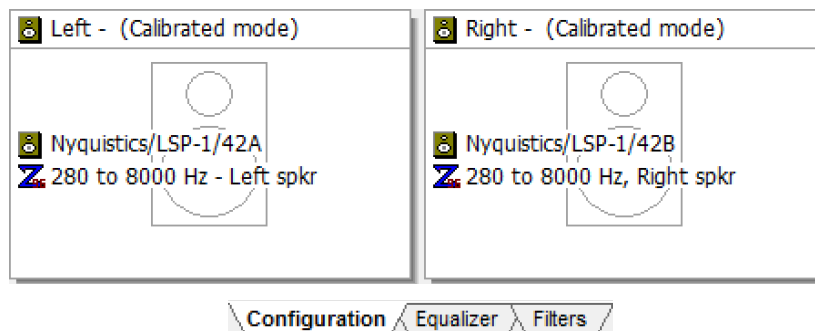
このプロファイルの例では、補正フィルターを適用して、ペアのメインスピーカーでオーディオを再生するように設定します。

1. ツールバーから「プロファイル 1」を選択します。

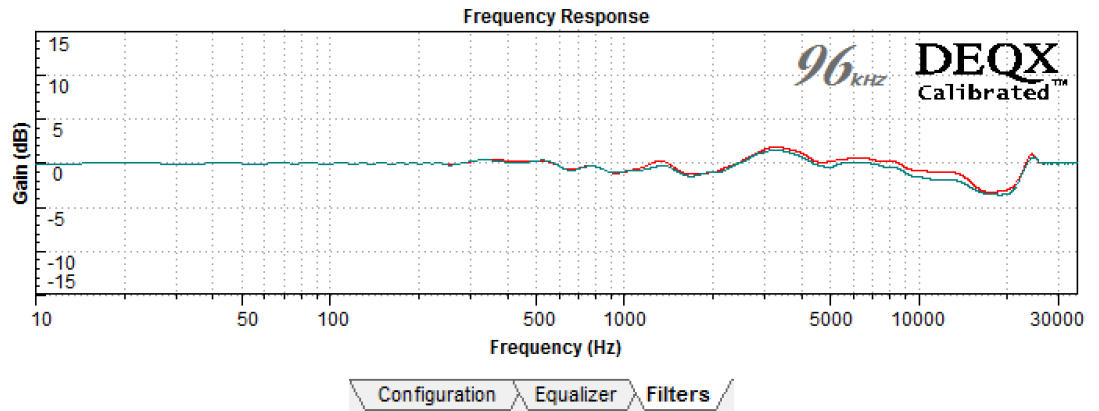


2. 左スピーカーの [Filter Properties] ダイアログを開きます。
3. メインフィルタータブで、「このスピーカーには補正フィルターを使用してください (“Use a correction filter for this loudspeaker.”)」を選択します。下に開くペインで、修正フィルタ(98 ページ)を選択します。
4. 右側のスピーカーについて、手順 2 と 3 を繰り返します。また、両方のスピーカーで同じ補正フィルターを使用している場合は、101 ページのヒントボックスの説明に従って、左のスピーカーから右のスピーカーにフィルター設定をコピーします。

ダイアログを閉じると、構成タブが、スピーカーアイコンに重ねて、設定されているフィルターに関する情報を表示します。例えば:



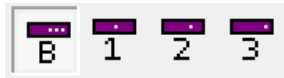
フィルターは、フィルタータブでグラフィック表示することもできます ([フィルターの更新 (Refresh Filters) ] ボタンを使用して、現在のフィルターが表示されていることを確認します。)



## 9.7 ADD A SUBWOOFER OR SUBWOOFERS

If you are using a subwoofer or subwoofers, add limit filters to implement a crossover between the subwoofer and the main speakers. (The following steps assume that Profile 0 and Profile 1 have been set up as described on the previous two pages.)

1. Select Profile 0 from the toolbar:



2. Open the Filter Properties dialog of the subwoofer (or the left subwoofer if using stereo subwoofers) and select the Limit Filters tab.
3. Enable the checkbox labeled "Low pass filter" and then set the desired filter type, frequency and slope parameters. Typically, this is a Linkwitz-Riley filter between 80 and 120 Hz with a 24 or 48 dB/octave slope:

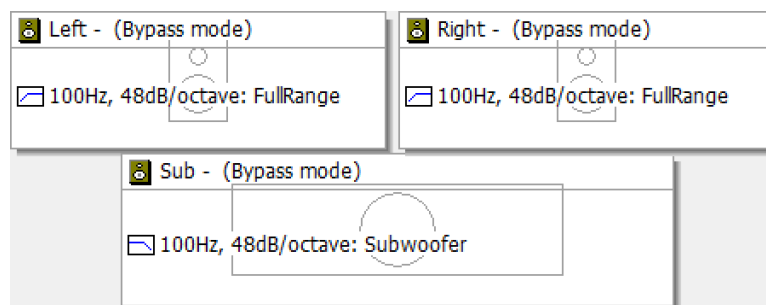
Filter Enable	Frequency (Hz)	Slope (dB/octave)	Filter type	Q	Delay (ms)	Max Delay (ms)
<input checked="" type="checkbox"/> Low pass filter	100	48	Linkwitz-Riley	0.707	0.00	21.01
<input type="checkbox"/> High pass filter	20	12	Linkwitz-Riley	0.707	0.00	21.01

4. Close the dialog box. If using stereo subwoofers, repeat for the right subwoofer.
5. Open the Filter Properties dialog of the left speaker and select the Limit Filters tab.
6. Enable the checkbox labeled "High pass filter" and then set the desired filter type, frequency and slope parameters. As a starting point, use the same values used for the low pass filter:

Filter Enable	Frequency (Hz)	Slope (dB/octave)	Filter type	Q	Delay (ms)	Max Delay (ms)
<input type="checkbox"/> Low pass filter	20000	96	Linear Phase	0.707	0.16	21.02
<input checked="" type="checkbox"/> High pass filter	100	48	Linkwitz-Riley	0.707	0.00	21.02

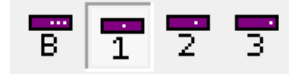
7. Close the dialog box and repeat for the right speaker.

The speaker and subwoofer icons will display the limit filters:

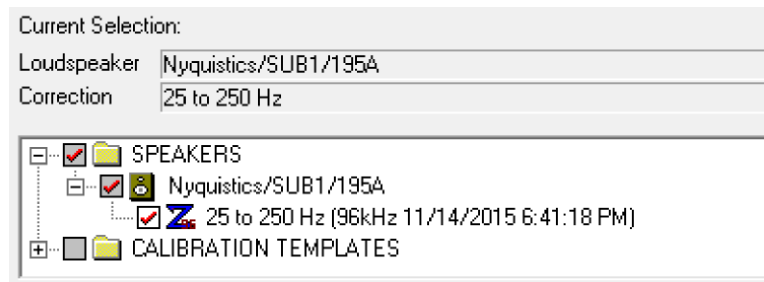


Profile 1 must be set up in the same way, but with the correction filter for the subwoofer added.

1. Select Profile 1 from the toolbar:



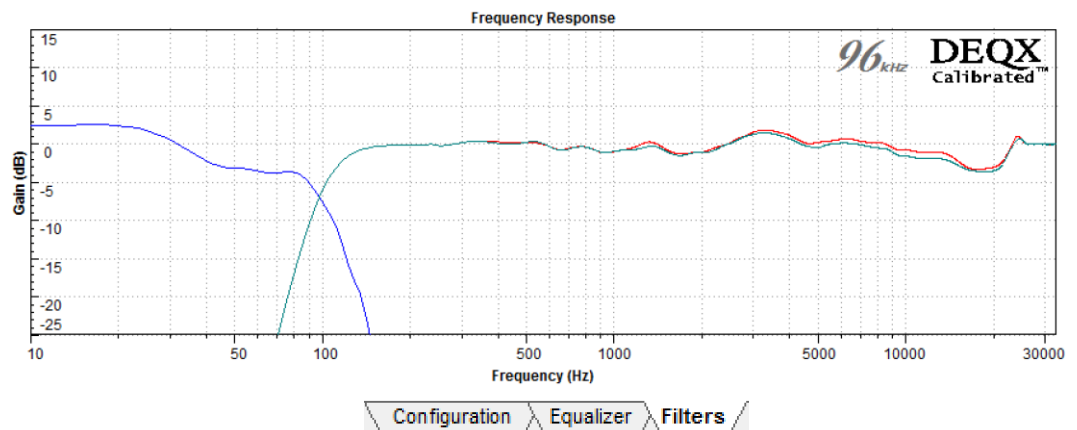
2. Set up limit filters as described on the previous page.
3. Open the Filter Properties dialog box of the subwoofer (or the left subwoofer if using stereo subwoofers).
4. On the Main Filter tab, select "Use a correction filter for this loudspeaker," and select the subwoofer correction filter in the pane that opens underneath:



5. Close the dialog. If using stereo subwoofers, repeat for the right subwoofer.

The speaker and subwoofer icons on the **Configuration** tab will update to display the correction and limit filters.

To graphically confirm the effect of these filters, view the **Filters** tab. The displayed plots will show the combined effect of the correction and limit filters, as shown here:

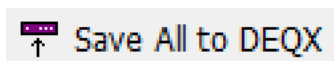


When viewing this tab, click the **Refresh Filters** button to ensure that you are seeing the latest version of the filters.

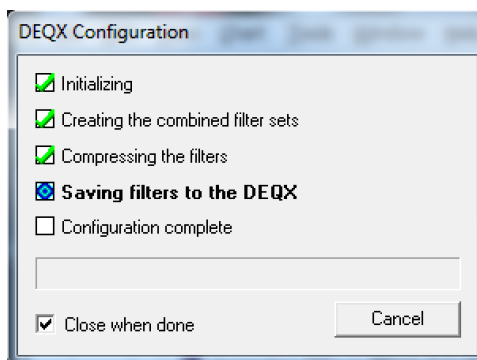


## 9.8 UPLOAD THE CONFIGURATION TO THE DEQX

各プロファイルボタンを順番にクリックして、各プロファイルのすべてのスピーカーが期待どおりのデータを表示していることを確認します。設定を確認したら、[Save All to DEQX] ボタンをクリックします。



DEQX-Cal は、4つのプロファイルすべてのフィルターおよびその他のデータをパッケージ化し、それらを DEQX にアップロードします。進行状況ダイアログでそのアップロード状況が表示されます。



プロジェクトを保存します。



設定を編集または更新するたびに、「すべてを DEQX に保存 (“Save All to DEQX”）」を忘れずに使用してください。4つのプロファイルすべてが DEQX にアップロードされることにも注意してください。

### A NOTE ON LIMIT FILTERS AND DELAYS FOR ADVANCED USERS

デフォルトでは、シングルアンプモードで補正フィルターを生成するために使用される **Max Delay** パラメーターは、**3 ms** に設定されます (**Max Delay** パラメーターの可能な最大値は **24 ms** ですが)。

限定フィルターを設定すると、最大 **24 ms** から補正フィルターの遅延を減算します。したがって、**104** ページの例では、使用可能な最大遅延は **21** ミリ秒 (**24 - 3**) です。**10 ms** の遅延を補正フィルターに使用した場合、[Limit Filters] タブには最大 **14 ms** と表示されます。

限定フィルターは、この章で説明する **Linkwitz-Riley** の例と同様に、線形位相にすることができます。例えば、左右のスピーカーの隣にあるステレオ・サブウーファーを使用する場合、サブウーファーへのクロスオーバーの周波数は、この章の前半で説明した例よりもかなり高く設定できます。その場合、線形位相フィルターは実現可能ですが、利用可能な遅延によって周波数/傾斜

(**frequency/slope**) が制限されます。補正フィルターによる遅延が大きい場合には、制限フィルターにおいて利用可能な遅延が減ることになります。

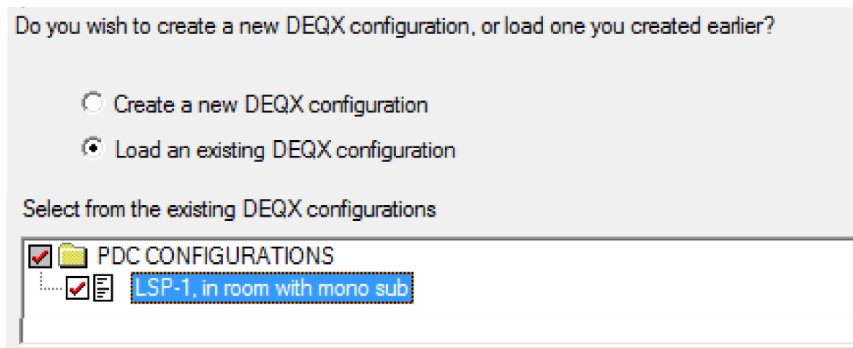
DEQX-Cal は、プロファイルで指定されたすべてのフィルターの遅延を管理し、最大許容遅延を超えた場合に警告を出します。しかし、上級ユーザーは遅延の相互作用を認識し、適切なトレードオフを行うようにしてください。

## 9.9 TO RE-OPEN A CONFIGURATION

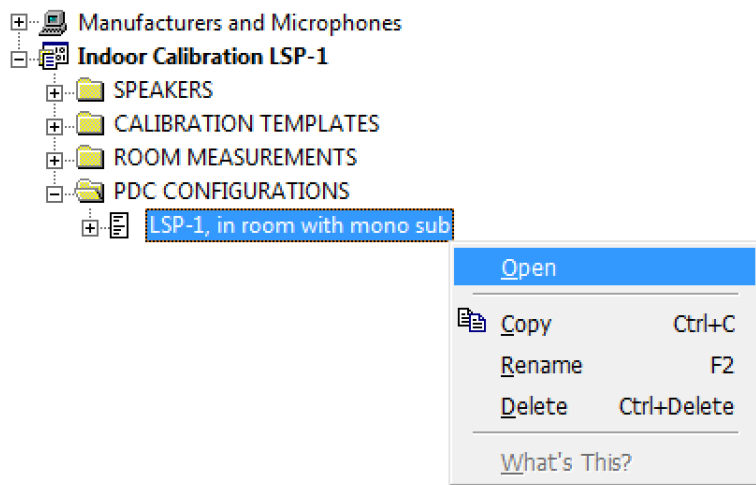
各設定はプロジェクトファイルに保存されます。設定に対する編集内容は、プロジェクトの保存時に保存されます。

既存の構成（configuration）を開いて表示するには、次の2つの方法があります。

1. 構成ウィザードを使用します。[構成（**Configure**）] ボタンをクリックしてウィザードを開始します。画面2で、「既存の DEQX 構成をロードします（“Load an existing DEQX configuration.”）」オプションを選択し、下のペインからロードする構成を選択して、[**Finish**]をクリックします。



2. プロジェクト・エクスプローラから。PDC CONFIGURATIONS フォルダを展開し、開く構成を右クリックし、ポップアップ・メニューから [Open] を選択します。（このエントリがグレー表示されている場合は、構成がすでに開いており、Window メニューからそれを前面に移動できます。）



ポップアップメニューを使用して、設定の名前変更と削除を行うこともできます(ページエラー!ブックマークが定義されていません。へ)。



## 10 ROOM MEASUREMENT

---

スピーカーとサブウーファースのキャリブレーションが完了すると、周波数と時間の両方で無響応答 (*anechoic response*) が補正されます。しかし、スピーカーやサブウーファーが室内に置かれると、部屋の反射と共鳴は周波数応答を劣化させるように作用します。



DEQX は第 12 章で説明したパラメトリック EQ を使用します。ルーム EQ の出発点として、部屋の測定が必要です。つまり、リスニング位置から測定したスピーカー (およびサブウーファー) の応答が必要です。部屋の計測は、サブウーファー (使用する場合) をメインスピーカーに統合するためにも使用されます。

室内での測定時には、スピーカーとサブウーファーは通常的位置に配置します。室内におけるスピーカーまたはサブウーファーの最適な位置を試している場合は、スピーカーまたはサブウーファーを動かすたびに室内測定と EQ 設定を改めて行なう必要があります。このようにして、ルーム測定を使用して、スピーカーとサブウーファーの最適な位置を決定することができます。

部屋の測定値は、スピーカーとサブウーファースの応答だけでなく、部屋の中の長い連続した共鳴と反射の影響も示すことに注意することが重要です。これらは、前の章で行った無響や近接場の測定とは性質が大きく異なります。「クリーンな ("clean")」ルーム測定というものはありません。

## 10.1 ROOM MEASUREMENT SETUP

第1章と第8章では、測定された応答に対する部屋の影響を最小限にするように、スピーカー、サブウーファー、マイクを配置しました。スピーカーとサブウーファースの応答が正確に調整されたので、こんどは部屋の全体的な影響とともに測定します。

スピーカーとサブウーファー（使用する場合）を通常の位置に置きます。最初の測定では、マイクをリスニングエリアの中央、耳の高さに配置します。マイクを水平にして、ふたつのスピーカーの間に向けます。

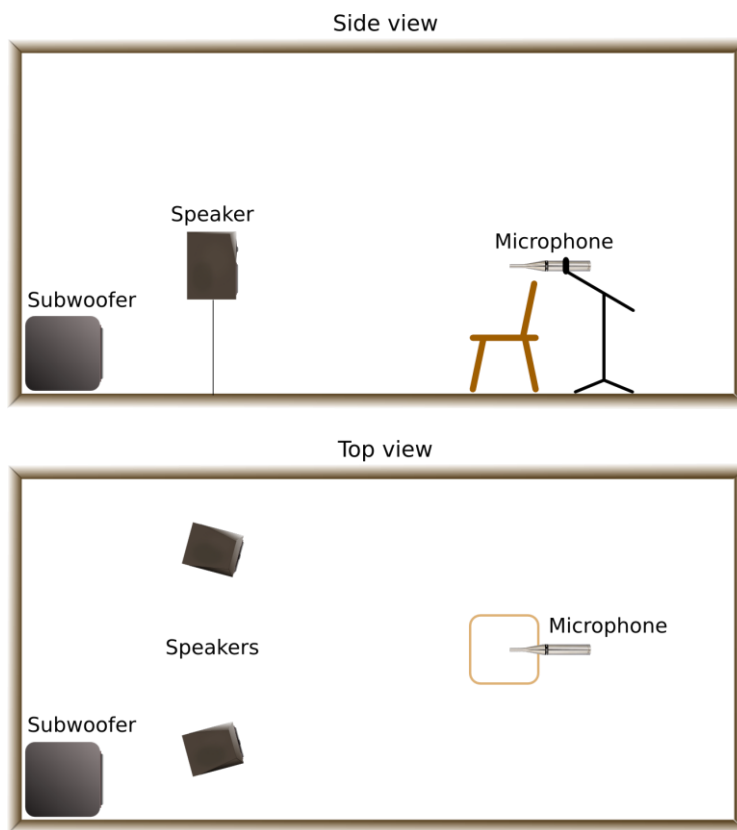


Figure 3. Room measurement setup

サブウーファースのコントロールを最初の測定時と同じように設定します。可能な場合はローパスフィルター（クロスオーバー）を無効にし、不可能な場合は最高周波数に設定します。サブウーファー内のあらゆるイコライゼーションをオフにして、フェーズまたはインバートコントロールをニュートラル位置に設定します。

部屋を最初に測定したときに、部屋に関連する問題が明らかになることがあります。この問題は、スピーカーまたはサブウーファースを動かすことで補正することが最善策です。最初にシングルルームで測定を行い（120、122 ページ）、その

後スピーカーやサブウーファーの位置を動かすことによって、より良い測定結果が得られるかどうかを確認することをお勧めします。

## 10.2 START THE ROOM MEASUREMENT WIZARD

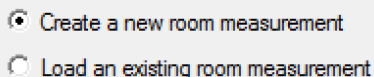
ルーム測定ウィザードを起動するには、ウィザード・ツールバーの「ルームを測定 (**Measure Room**)」ボタンをクリックするか、「ツール (Tools)」メニューから「ルームを測定 (**Measure Room**)」ボタンを選択します。



ウィザードでは、一連の画面が表示されます。次の手順に進むには、各画面で必要なオプションを選択し、[次へ (**Next**)] ボタンをクリックします。ミスをしたことに気づいた場合や、何をしたかを確認する必要がある場合は、[戻る (**Back**)] ボタンをクリックして前の画面に戻ります

**画面 1 (Screen 1)** 複数のプロジェクトを開いている場合、この画面で測定値を保存するプロジェクトを選択できます。それ以外の場合、これは情報画面のみです。

**画面 2 (Screen 2)** 新しいルーム測定値を作成するか、既存の測定値を選択して開きます。(以下の手順は、「新しいルーム測定を作成します (“**Create a new room measurement.**”）」を選択していることを前提としています。)



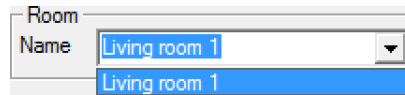
## 10.3 SET ROOM MEASUREMENT PARAMETERS

Room Name <input type="text" value="Living Room 1"/>	Profile selection Please select the profile that you wish to measure. You can use the IO Manager to see the specific profile settings. <input type="radio"/> Bypass <input checked="" type="radio"/> Profile 1 <input type="radio"/> Profile 2 <input type="radio"/> Profile 3
Measurement Details 96k Measurement <input checked="" type="checkbox"/> Include parametric filters <input type="checkbox"/> Source <input type="text" value="1.4s Sweep (96k)"/> Average over <input type="text" value="9"/> Expected SNR Improvement: 13 dB	Static <input type="checkbox"/> Skip level setting page <input checked="" type="checkbox"/> Measure drivers concurrently

**画面 3 (Screen 3)** この画面では、測定を制御するいくつかのパラメーターを設定します。

### Room Name

測定する部屋の名前を入力します。以前に部屋の計測を行ったことがある場合は、ドロップダウンメニューを使用してそれらの部屋から選択できます。



### 96k Measurement

このチェックボックスをオンにすると、DEQX は 96 kHz のサンプルレートで測定を実行します。すべての測定値について、このチェックボックスをオンにしておくことをお勧めします。

### Include parametric filters

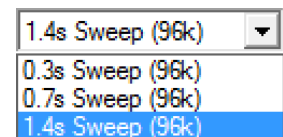
このチェックボックスをオンにすると、すべてのパラメトリック EQ フィルター（ルーム EQ と、DEQX Remote で設定した 3 バンドの Preference EQ (three-band Preference EQ)）の効果が DEQX に反映されます。部屋の影響のみ（パラメトリック EQ なし）を測定するには、チェックを外したままにします。



このオプションを有効にして、Preference EQ を含まずにルーム EQ の効果を測定する場合は、DEQX Remote (44 ページ) で Preference EQ をリセットしてください。

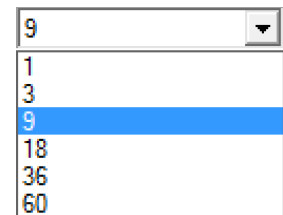
### Source

このオプションは、複数のスイープの長さのいずれかを選択します。右側には、96 kHz での測定における 0.3~1.4 秒の範囲の選択肢があります。スイープが長いほど、解像度が高くなります。



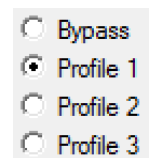
### Average over

DEQX は、測定の信号対雑音比を改善するために、複数の測定スイープを行うことができます。通常、DEQX では、測定値を破壊するノイズから保護するために最低 9 回のスイープを推奨しています。ただし、迅速な確認と検証のためには、3 回のスイープで十分です。



### Profile selection

測定中にアクティブにするプロファイルを選択します。(102 ページの指示に従って初期補正プロファイルを設定した場合は、「プロファイル 1 (Profile 1)」を選択します。)



### **Skip level setting page**

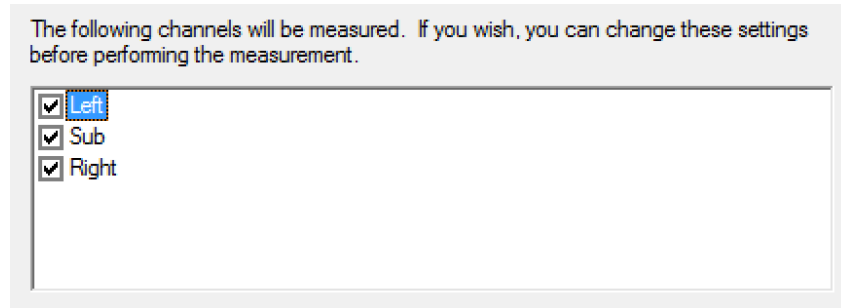
このチェックボックスをオンにすると、テスト信号の再生レベルを設定した画面 **6 (Screen 6)** がスキップされます。このチェックボックスをオンにするのは、以前にルーム測定を行い、時間を節約するために、マスターボリュームをその時の適切なレベルに設定し、一貫したレベルを確保することができる場合のみです。

### **Measure drivers concurrently**

バイアンプおよびトライアンプ・スピーカー構成モードでは、このチェックボックスを選択すると、ふたつの（バイアンプ）または **3**つの（トライアンプ）ドライバーすべてを同時に測定できます。これのチェックボックスは通常は選択するようにしてください。シングルアンプ・スピーカーの設定モードでも、このチェックボックスはオンのままにしておきます。つまり、レベル設定画面ではメインスピーカーを使用して測定レベルが設定されます。

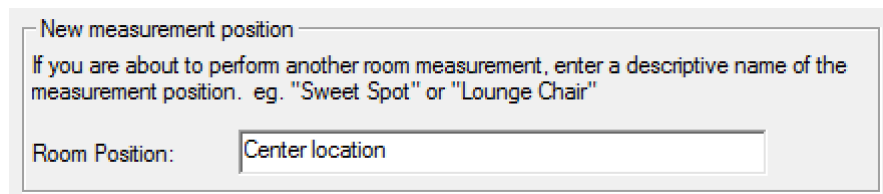
## 10.4 SET LOCATION AND SPEAKERS TO BE MEASURED

**画面 4 (Screen 4)** 測定するスピーカーとサブウーファーを選択します。「オプションのモノラルサブウーファー付きシングルアンプ (“single amp with optional mono subwoofer”）」スピーカー構成モード (speaker configuration mode) の画面を以下に示します。(サブウーファーを有効にしていない場合は、デフォルトで「サブ (無効) (“Sub (Disabled)”）」と表示され、選択が解除されます。)

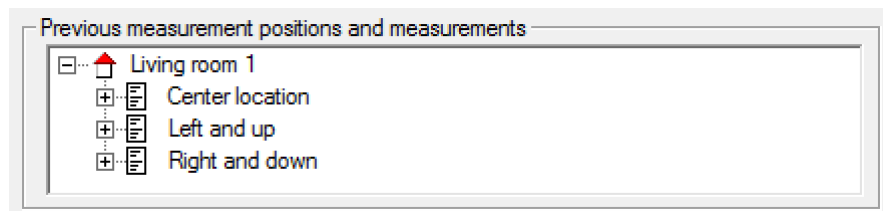


通常は、有効になっているすべての出力でルーム測定を実行します。必要に応じて、チェックボックスを使用して特定のチャンネルを選択または選択解除できます。

**画面 5 (Screen 5)** 測定位置の名称を入力します。まず、「中心位置 (“Center location.”) 」という名前を付けます。



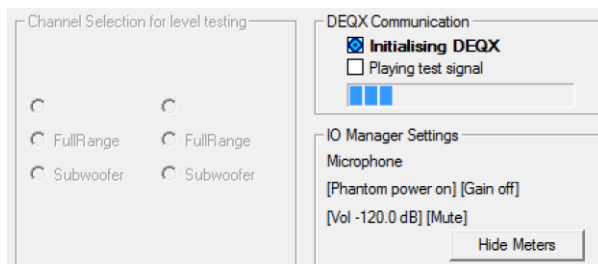
さらに追加で部屋の測定を行うと、同じ部屋で行われた既存の測定が入力ボックスの上のリストに表示されます。下図がその例です：



[実行 (Run) ] をクリックして続行します。

## 10.5 RUN THE MEASUREMENT

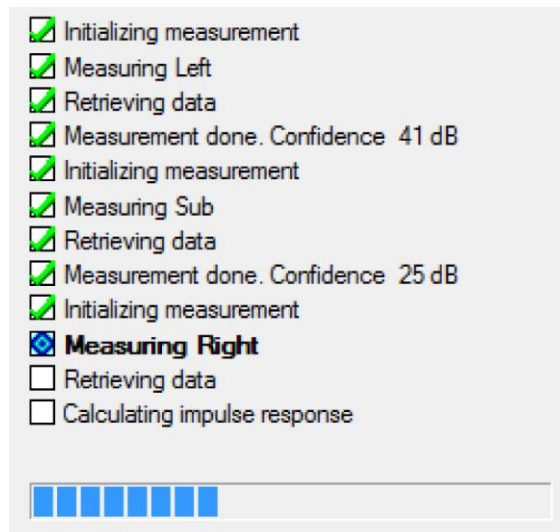
画面 6 (Screen 6) DEQX-Cal は、「DEX の初期化中 (“Initializing DEQX”)」インジケータを示し、テスト信号を DEQX にアップロードします。



インジケータが「試験信号の再生 (“Playing test signal”)」に変わったら、61 ページに説明されているように測定信号レベルを調整します。しかし、ルーム測定の場合、入力レベルはピークレベルが通常 75~85 dB の範囲になるように調整します。

[実行 (Run)] をクリックして続行します。

画面 7 (Screen 7) .DEQX-Cal は、選択したスピーカーとサブウーファァーを測定する一連の手順を実行します。



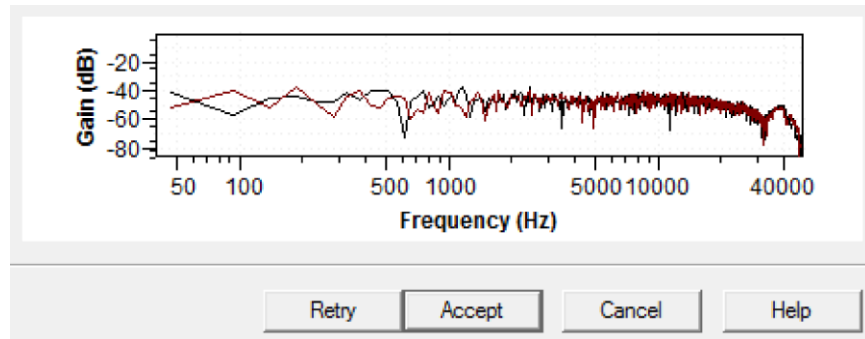
測定は、スピーカー測定と同様に行われますが、選択された各スピーカーおよびサブウーハーごと順番に行われます。

各スピーカーまたはサブウーファァーの測定が完了すると、ウィザードにその信頼レベル (confidence level) が表示されます。ルーム測定では、ルーム内測定結果が補正フィルタァーを直接生成するためには使用されないのので、信頼レベルはスピーカー測定の場合にくらべてほとんど重要ではありません。DEQX-Cal が各測

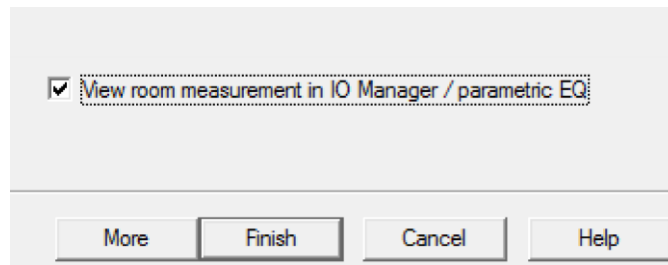


定項目を緑色のチェックマークで完了する限り、測定値は許容範囲内であると考えることができます。

**画面 8 (Screen 8)** 計測処理が完了すると、部屋の計測値のサムネイルが表示されます。ほとんどの場合、**Accept** をクリックするだけです。測定にエラーがある（例えば、予期しない外部ノイズによるエラー）と思われる場合は、再試行（**Retry**）をクリックして測定を再実行します。



**画面 9 (Screen 9)** これが終了画面です。（This is the exit screen.）

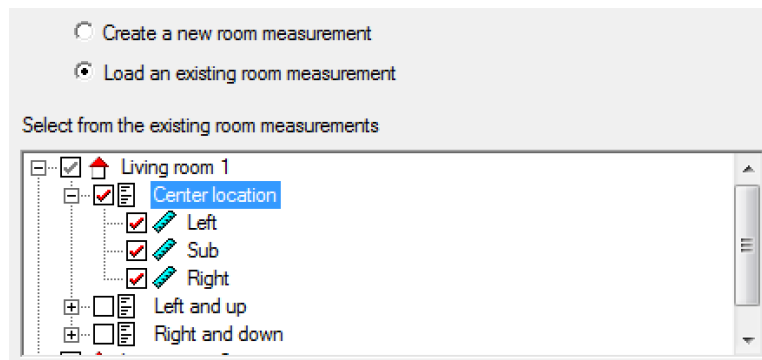


- サブウーファの統合、またはルーム EQ にすぐに進むには、「IO Manager/パラメトリック EQ によるルーム測定の表示（“View room measurement in IO Manager / parametric EQ”）」チェックボックスをオンのままにして、**Finish** をクリックします。（これは、DEQX コントロールパネルのイコライザタブに直接移動できる便利な機能です。）
- 120 ページと 122 ページで説明した初期ルーム測定を評価するには、「IO Manager/パラメトリック EQ によるルーム測定の表示（“View room measurement in IO Manager / parametric EQ”）」のチェックを外し、終了（**Finish**）をクリックします。次に、取り込んだばかりの測定値を新しいデータ・ビューア(次のページを参照)で開きます。
- この時点で追加の部屋の測定を行う場合は、さらに（**More**）をクリックして画面 5（Screen 5）に直接戻ります（測定レベルを合わせるため、追加測定時にレベル設定画面をバイパスします。複数の部屋の計測値を使用する方法については、146 ページと 148 ページを参照してください。）。

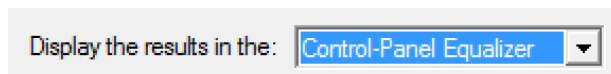
## 10.6 TO OPEN EXISTING ROOM MEASUREMENTS

既存のルーム測定値を開くには、次の3つの方法があります。

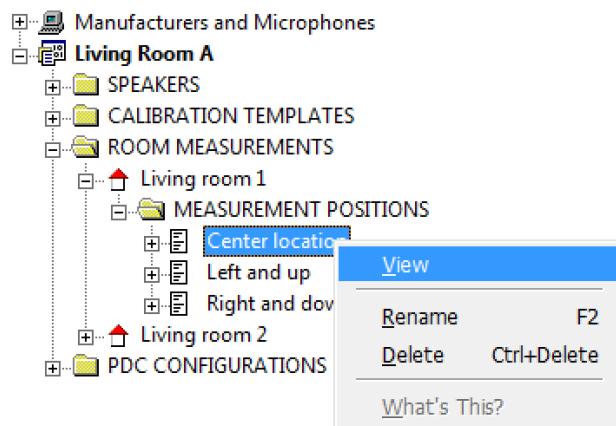
1. ルーム測定ウィザードを使用する。部屋を測定 (**Measure Room**) ボタンをクリックし、画面2 (**Screen 2**) で「既存のルーム測定をロードします (“Load an existing room measurement.”)」オプションを選択します。下のペインで、開く測定値を選択します。



画面3 (**Screen 3**) で、選択した測定値を開くデータ・ビューアを選択します。既定では、コントロールパネル (**Control Panel**) の **Equalizer** タブが表示されます。



2. プロジェクト・エクスプローラから。ROOM MEASUREMENTS フォルダを展開し、開く測定的位置に移動して右クリックし、ポップアップ・メニューから「表示 (“View”)」を選択します。



測定位置を展開し、その中から単一の部屋の測定を開くこともできます。  
(146 ページを参照してください。)

3. ドラッグ・アンド・ドロップを使用します。上記のようにプロジェクトを展開し、測定値をプロジェクト・エクスプローラからドラッグし、開いているデータ・ビューア、または IO Manager の **Equalizer** タブにドラッグ・アンド・ドロップします。（この操作の前に、**Window** メニューから選択して、必要なデータ・ビューアを前面に表示する必要があります。）

## 10.7 ASSESS THE INITIAL MEASUREMENT

リスニングエリアの中央での測定値を調べて、適切なスピーカーとサブウーファースの位置を確認できます。また、マイクが実際にリスニングエリアの中央に配置されていることを確認することもできます。

このセクションの手順はオプションですが、これらを使用すると、より良い結果が得られる場合があります。続行するには、まず、新しいデータ・ビューアで、リスニングエリアの中央で測定された測定結果を開きます。

測定値プロットを、よりクリアに表示するには、拡大表示する必要があります。これを行うには、ツールバーのズームアイコンをクリックし、グラフをクリックするか、対象領域を囲む長方形をドラッグします。測定プロットの操作方法の詳細については、**第エラー! 参照元が見つかりません**。章を参照してください。

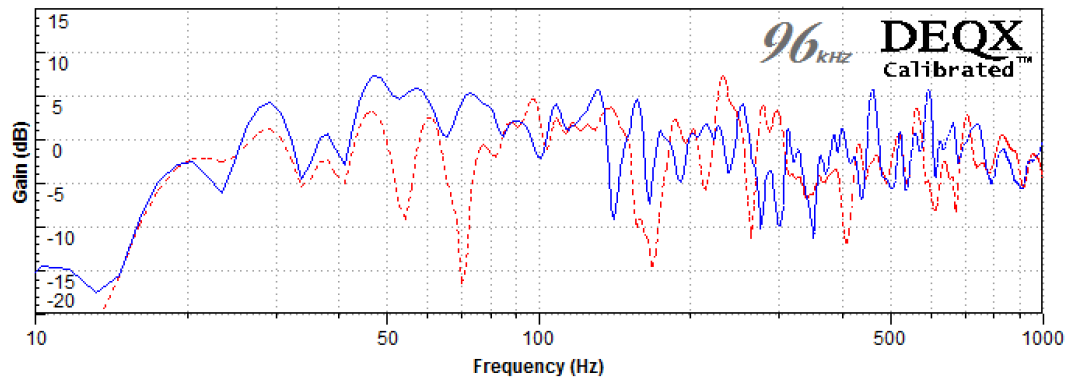


### 10.7.1 Speaker location

お使いのシステムで DEQX が使用されている場合、最適なスピーカー（およびサブウーファース）の配置は以前に見つけたものとは異なる場合があります。DEQX なしでは、（知らず知らずのうちに）ブーミネス（“boominess.”）を避けるために、低周波数では出力が低くなりがちなスピーカーの位置とリスニング・ポジションを選択しているかもしれません。

DEQX はスピーカー/サブウーファースの応答を線形化し、ルーム・モード（room modes）を処理する能力を持っており、最適なスピーカーとリスニング・ポジションは多くの場合、ルーム・モードをより強調する傾向があります。ピークを DEQX で処理することによって、より良い最終結果と、アンプのオーバードライブのリスクを減らすことができます。

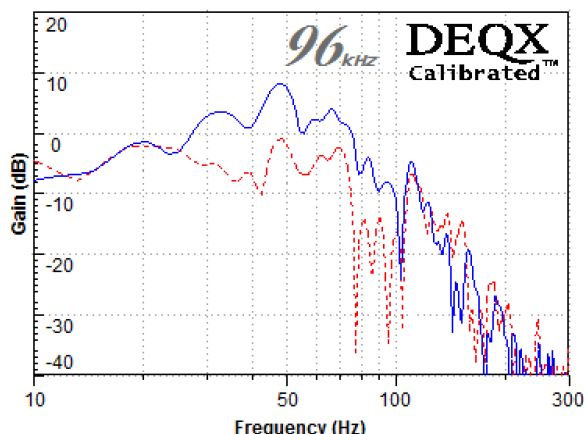
次の例では、同じ家庭のリビングルームにある2つのスピーカーとリスニング位置の組み合わせの測定結果を示します。どちらの場合も、マイクはスピーカーから約2.4 m（8 フィート）の距離にあります。青色で示された応答は、点線で示された応答よりも良好な最終結果をもたらす可能性が高く、点線で示された応答は、50~75 Hz および 160~180 Hz の範囲で、顕著な「吸引“suck-out”」が生じていることを示しています。



### 10.7.2 Subwoofer location

サブウーファー、または複数のサブウーファーを使用する場合も同様です。可能であれば、低音出力を高めるサブウーファーの位置を選択します。多くの場合、スピーカーの後ろの片隅または両方の隅がうまく機能します。

次の例は、部屋の2つの異なる位置にあるサブウーファーの応答を示しています。赤の点線は、最初は最も平坦に見えますが、EQでは効果的に対応できない75から100 Hzの周波数範囲での吸引（suckout）があります。青の実線の曲線は48 Hzにピークがあり、ルームEQなしでは少しブーミーさ（boomy）が物足りなく聞こえるかもしれません。しかし、低周波応答曲線がルームのEQで補正されると、最終結果は良くなる可能性があります。

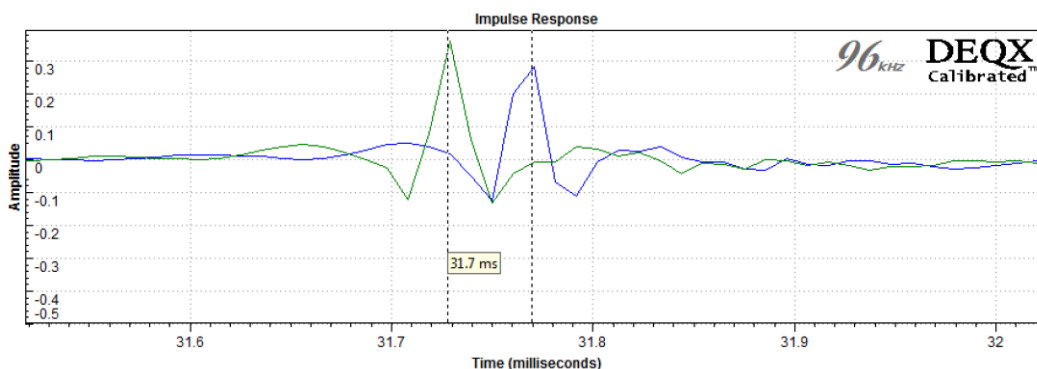


### 10.7.3 Microphone location

マイクと両方のスピーカーとの距離が同じであることを確認するには、ツールバーの [時間



(Time) ] ボタンをクリックします。プロットを拡大して、左右のスピーカーのインパルス応答をクリアに表示します。マイクが2つのスピーカーから正確に等距離に配置されていないために、2つのインパルス応答ピークの間には1/10から2ミリ秒程度の差が見られることは珍しくありません。



2つのスピーカーとの距離差がこれより大きい場合は、マイクの位置を確認し、測定を繰り返します。





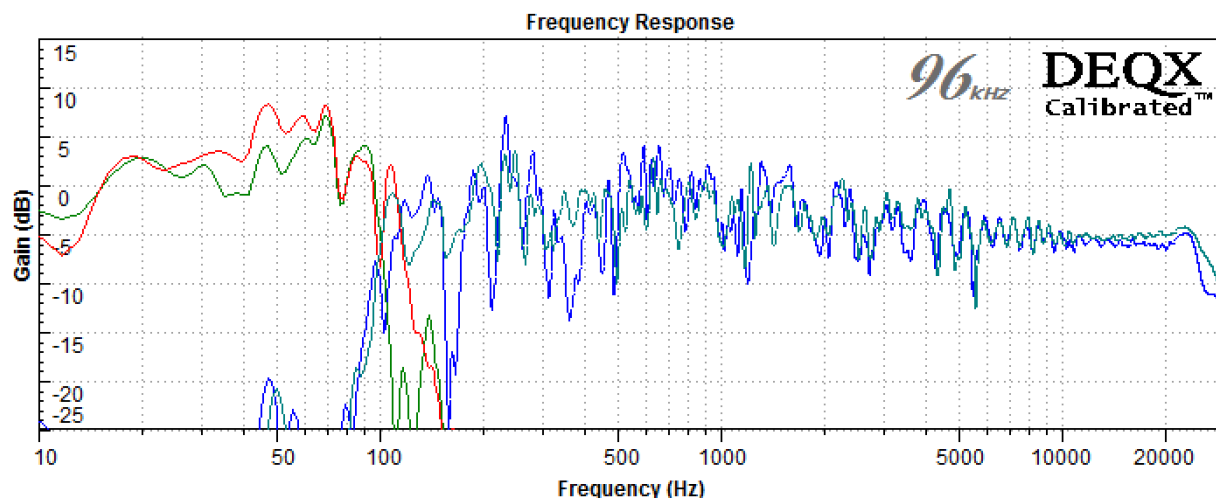
# 11 SUBWOOFER INTEGRATION

サブウーファーを統合する (*integrate subwoofers*) とは、サブウーファーがメインスピーカーと正確に時間調整され、レベルが一致することを意味します。本マニュアルでは、ルーム EQ の前にサブウーファーを組み込む方法を説明していますが、操作に慣れてきたら、後で組み込むこともできます。いずれの場合も、最終的なサブウーファーレベルは、さまざまなプログラム素材 (音源) を聴いた結果、決まります。

サブウーファーを使用していない場合は、この章は読み飛ばしてしてください。

## 11.1 VIEW THE ROOM MEASUREMENT

リスニングエリアの中央で最後に測定したルーム測定結果を開きます。下のスクリーンショットは、ステレオ・サブウーファーの典型的な例です。(ルーム計測ウィザードの終了画面で「IO Manager/パラメトリック EQ によるルーム測定の表示 (“View room measurement in IO Manager / parametric EQ”)」をチェックしたままにしておくと、このウィンドウはすでに開いています。)



Show	Plot Name	Col	Line	Smooth	Scale
<input checked="" type="checkbox"/>	Center first/Left	Blue	—	100%	45.4 dB
<input checked="" type="checkbox"/>	Center first/Left Sub	Green	—	100%	45.4 dB
<input checked="" type="checkbox"/>	Center first/Right Sub	Red	—	100%	45.4 dB
<input checked="" type="checkbox"/>	Center first/Right	Teal	—	100%	45.4 dB

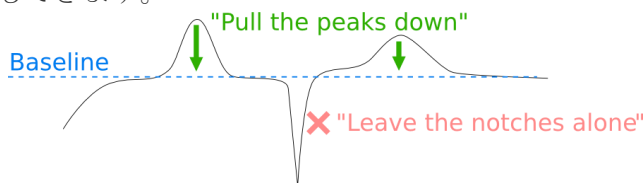
## 11.2 LEVEL MATCHING

レベル調整値を決めるために、各プロットのスケール (**Scale**) パラメーター (ウィンドウの右下) を調整して、すべてのプロットのレベルが等しく見えるようにします。

まず、「**Normalize to 0 dB**」ボタンを使用します。サブウーファー (スピーカーのプロットだけが表示されます。) の選択を解除し、**Normalize to 0 dB** をクリックします。次にサブウーファーを選択し、スピーカーの選択を解除して、**Normalize to 0 dB** をもう一度クリックします。

### 11.2.1 Level matching stereo subwoofers

左スピーカーと左サブウーファーのプロットを表示します。左のサブウーファーの「スケール (**Scale**)」の値を調整して、ベースライン (“baseline”) が 100 ~ 1000 Hz の範囲で、スピーカーの平均レベルより少し上になるようにします。下図は、ベースライン (“baseline”) とは何かを示しています。ベースラインを基準に、後で説明する EQ で「ピークを下げる (t “pulls the peaks down”)」こともできます。



たとえば、下図では、左側のスピーカーが緑、調整前の左側のサブウーファーが赤の破線、調整後の左側のサブウーファーが青の実線で示されています。



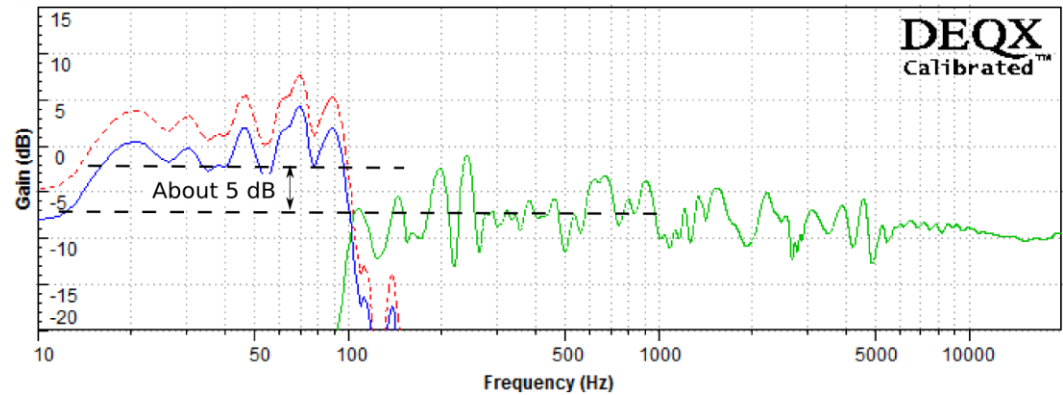
右スピーカーと右サブウーファーについても同じ手順を繰り返します。

### 11.2.2 Level matching a mono subwoofer

モノラルサブウーファーは両方の入力チャンネルから信号を入れるため、初期レベルのマッチング方法はステレオ・サブウーファーとは若干異なります。

左スピーカーとサブウーファーのプロットを一緒に表示します。サブウーファープロットのベースラインレベルが 100 Hz~1000 Hz の範囲でスピーカーの平均レベルより約 5 dB 高くなるように、サブウーファーの「スケール (Scale)」値を調整します。(5 dB は垂直スケールの 1 目盛りです。)

たとえば、下図では、左側のスピーカーが緑、調整前のサブウーファーが赤の破線、調整後のサブウーファーが青の実線で示されています。



### 11.2.3 Calculate gain adjustments

ゲイン調整は、プロットセレクターのスケール (Scale) 値から計算されます。上記のように調整した後のスケール値のセットの例を次に示します。

Show	Plot Name	Col	Line	Smooth	Scale
<input checked="" type="checkbox"/>	Center position/Left	Blue	—	100%	39.4 dB
<input checked="" type="checkbox"/>	Center position/Left Sub	Green	—	100%	35.1 dB
<input checked="" type="checkbox"/>	Center position/Right Sub	Red	—	100%	33.9 dB
<input checked="" type="checkbox"/>	Center position/Right	Teal	—	100%	39.4 dB

ゲイン調整を計算するには、スケール (Scale) が最大のプロットに値 0 を割り当て、次の式を使用してその他のゲイン調整を計算します。

$$\text{gain\_adjustment} = -(\text{highest\_scale} - \text{this\_scale})$$

次の図は、上記のスケール (Scale) 値を示しています。

Speaker or sub	Scale	Calculation and result
Left speaker	39.4	0
Right speaker	39.4	$-(39.4 - 39.4) = 0$
Left sub	35.1	$-(39.4 - 35.1) = -4.3$
Right sub	33.9	$-(39.4 - 33.9) = -5.5$

この例では、サブウーファーのゲインを調整する必要があります。メインスピーカーのゲインを調整する必要がある場合は、両方のスピーカーのゲインを同じ量だけ調整します。(場合によっては、左右の各スピーカーに対してわずかに異なる

る調整を行うと効果的ですが、これは慎重に音を聞いて判断を行う必要があります。)

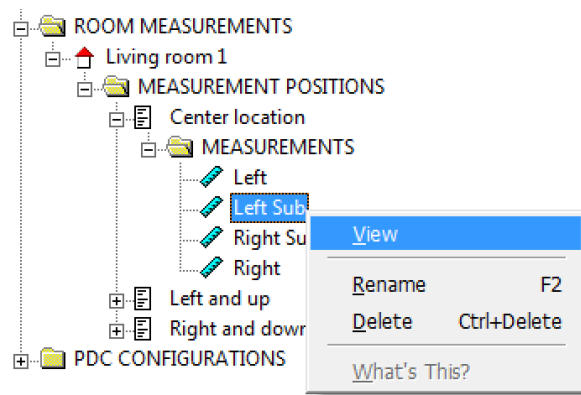


大幅なゲイン調整が必要な場合は、システムのアナログゲインを調整して再測定することをお勧めします。サブウーファーの場合は、オンボードのゲインコントロールを調整するだけでこれができることがよくあります。そうでない場合は、付録**エラー! 参照元が見つかりません。**を参照してください。

### 11.3 TIME ALIGNMENT

スピーカーとサブウーファー間の時間遅れを、インパルス応答を用いて計算します。スピーカーまたはサブウーファーに追加する必要がある遅延は、リスニング位置からの物理的な距離だけでなく、それらに適用されているフィルターの遅延にも依存します。次の方法で、これらすべての要因を説明します。

時間遅延を決定するには、スピーカーとサブウーファーのインパルス応答を表示する必要があります。インパルス応答はイコライザー (Equalizer) タブでは表示できないため、ルーム測定ウィザード (118 ページ) を使用するか、次のようにプロジェクト・エクスプローラを使用して、測定値をデータ・ビューアで開く必要があります。

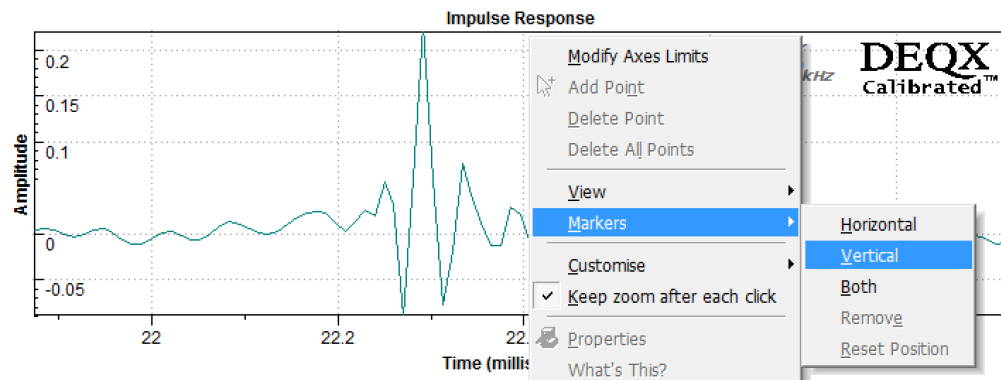


#### 11.3.1 Determine speaker delay

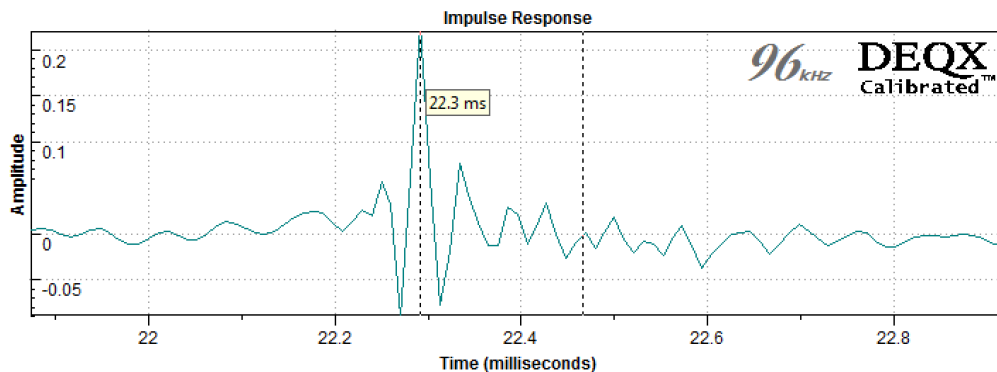
スピーカーの測定値の1つを開き、グラフツールバーの [時間 (Time)] ボタンをクリックして、インパルス応答を表示します。



インパルス応答を拡大表示するには、ツールバーのズームアイコンをクリックし、インパルス応答を囲む長方形をドラッグして、クリアに表示されるようにします。

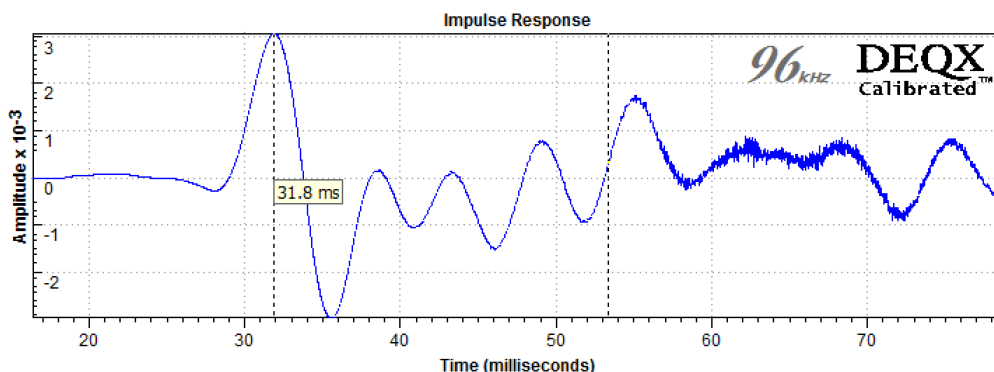


プロットを右クリックし、「マーカー (“Markers”)」、「垂直 (“Vertical”)」の順に選択します。インパルス応答のピークにマーカーの1つを配置します。この例では、スピーカーの遅延は22.3ミリ秒 (22.3 ms) です。



### 11.3.2 Determine subwoofer delay

上記の手順で、各サブウーファーの測定値を開き、[時間 (Time)] ボタンをクリックしてインパルス応答を表示します。垂直マーカーを使用して、最初のピークの遅延時間を見つけます。この例では、サブウーハーの遅延は31.8ミリ秒で



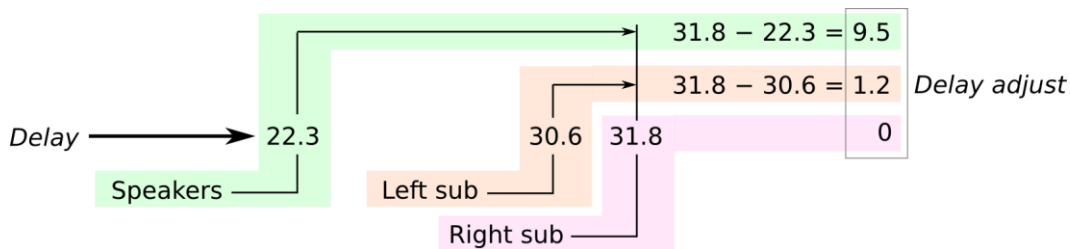
す。

### 11.3.3 Calculate relative delays

スピーカーまたは各サブウーファーに与える遅延時間は、次の式で求めます。

$$\text{delay\_adjustment} = \text{longest\_delay} - \text{this\_delay}$$

次の図は、上記の時間遅延値を示しています。

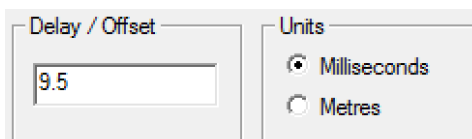


両方のスピーカーの遅延調整は常に同じである必要があります。

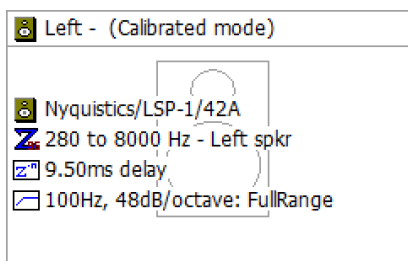
## 11.4 UPDATE THE CONFIGURATION

構成 (configuration) ウィンドウに戻ります。次に：

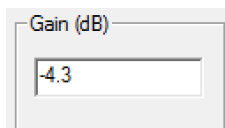
1. 正しいプロファイルが選択されていることを確認します。
2. デイレイが必要なスピーカーまたはサブウーファーごとに、アイコンをダブルクリックして [Filter Properties] ダイアログを開きます。[時間/レベル (Time/Level) ] タブで、そのスピーカーまたはサブウーハーに対して計算された遅延値を設定します。



[OK] をクリックして、ダイアログ・ボックスを閉じます。スピーカー（またはサブウーファー）アイコンが更新され、遅延が表示されます。

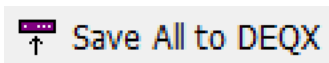


3. ゲイン調整が必要なスピーカーまたはサブウーファーごとに、アイコンをダブルクリックして [Filter Properties] ダイアログを開きます。[時間/レベル (Time/Level) ] タブで、スピーカーまたはサブウーファーのゲイン調整の計算値を設定します。



[OK] をクリックしてダイアログ・ボックスを閉じます。

4. [Save All to DEQX] をクリックします。



5. プロジェクトを保存します。



## 11.5 RE-MEASURE THE ROOM

次章のルーム EQ に進む前に、ルーム測定をやり直してください。これにより、ルーム EQ のための正しい初期レベルを測定できます。

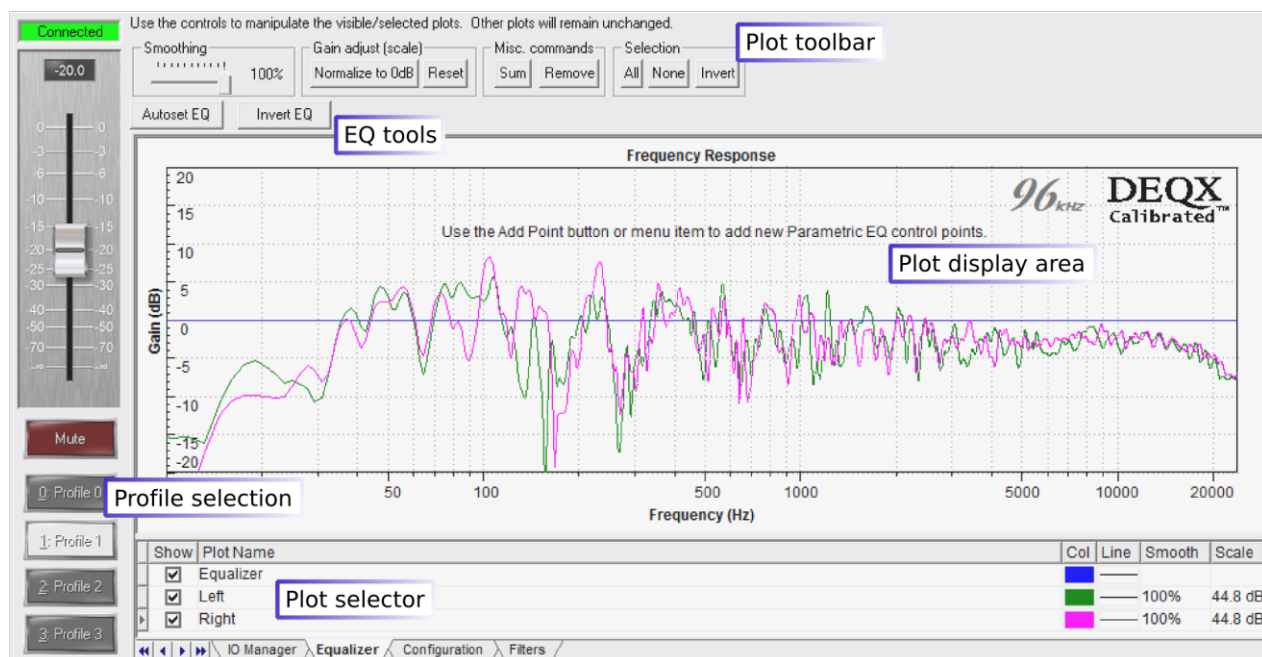


## 12 ROOM EQ

DEQX では、パラメトリック・イコライザー (EQ) を使用して部屋の影響を補正します。ルーム EQ (Room EQ) は周波数範囲内ならどこにでも適用できますが、通常はモード領域 (the modal region、部屋によって、200 から 300 Hz 以下) で最も効果的です。

ルーム EQ 設定はルーム測定に基づいていますが、これらの測定はあくまでも目安です。さまざまな音楽を聴き、必要に応じてさらに調整することで、常に EQ 設定を確認してください。「完璧な (“perfect”) 」部屋の測定は得られません。

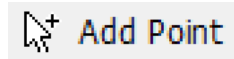
ルーム EQ は、コントロールパネルのイコライザータブで実行します。下の注釈付きスクリーンショットを参照してください。データビューワをカスタマイズしたもので、EQ コントロールに **Autoset EQ** と **Invert EQ** の 2 つのボタンが追加されています。イコライザー (“Equalizer”) と呼ばれるイコライゼーションカーブのプロットが青 (デフォルトで) で表示されます。



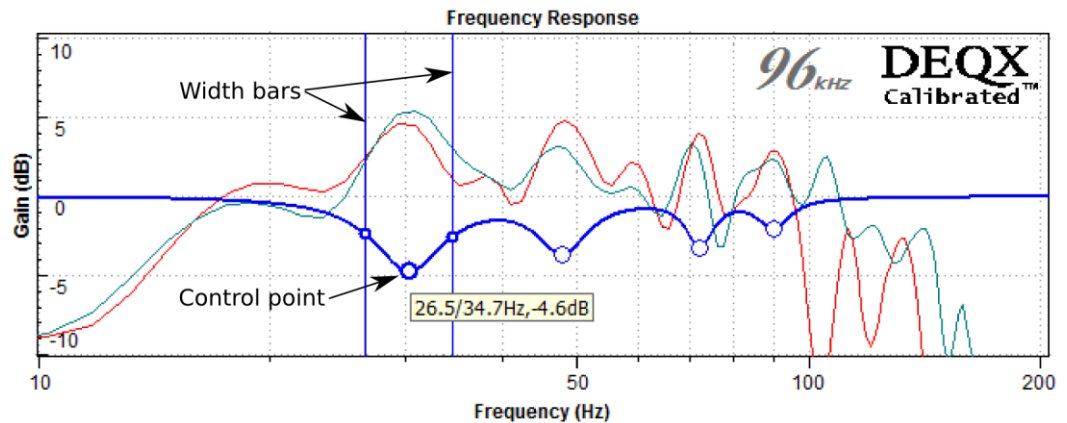
ルーム EQ はプロファイルごとに実行されるので、プロファイル (**Profile**) ボタンを使用して、このルーム測定を実行したときと同じプロファイル (113 ページの「プロファイルの選択 (“Profile Selection”)」) を選択します。上のスクリーンショットでは、**Profile 1** が選択されています。

## 12.1 HOW TO USE MANUAL EQ

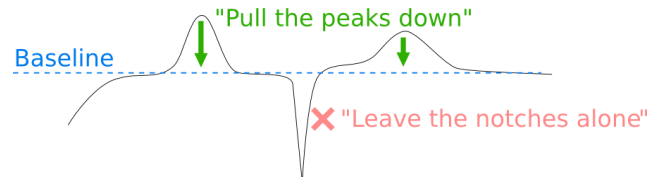
EQ コントロール・ポイントを追加するには、プロットを右クリックしてメニューから「点を追加 (“Add Point”）」を選択するか、グラフツールバーのポイントの追加 (**Add Point**) ボタンをクリックします。次に、プロット表示領域をクリックします。



以下の例は、4つのコントロール・ポイントを追加したステレオ・サブウーファースのEQカーブを示しています。(プロットを拡大して、10 Hz から 200 Hz の周波数範囲を示しています。)



この例では、EQカーブが「ピークを下げる (“pull the peaks down.”)」ように設定されています。これは、サブウーハーのスケール (**Scale**) がベースラインが約 0 dB になるように設定されているためです。



T フィルターバンドの中心周波数とゲインを変更するには、コントロール・ポイントをクリックしてドラッグします。幅を変更するには、2つの垂直バーのいずれかをクリックしてドラッグします。これらのバーは、フィルターの「中間 (“half way”）」ポイントに配置されます。(例えば、フィルターが-6 dB の利得に設定される場合、バーは-3 dB の利得の周波数に配置されます。) 原則として、低域は狭域フィルタ、高域は広帯域フィルタを使用します。すべての変更は「リアルタイムに音の変化となって聞くことができる (“live”）」ので、音楽を聴きながら設定した EQ カーブの効果をリアルタイムに聞いて確認することができます。

ツールチップ・オーバーレイにフィルターバンドのパラメーターが表示されます。正確なパラメーターを設定するには、コントロール・ポイントをダブルクリックして、右図のダイアログ・ボックスを表示します。

Frequency	1000	Hz	OK
Gain	-3	dB	Cancel
Q	1.41421		
Bandwidth	1 Octave	Hz/Octaves	
	1/12 Octave		
	1/6 Octave		
	1/2 Octave		
	1 Octave		
	2 Octaves		

### Frequency

フィルターバンドの中心周波数。

### Gain

フィルターバンドのゲインを dB 単位で指定します。（プラスはブースト、マイナスはカットです。）原則として、6 dB を超えるゲイン（ブースト）を使用する場合は、大幅なアンプパワーの追加が必要になることがあるため、注意が必要です。

### Q

フィルターバンドの幅。大きい値は狭いフィルターを表し、小さい値は広いフィルターを表します。Q を設定すると、帯域幅（**Bandwidth**）は自動的に更新されます。

### Bandwidth

このドロップダウンメニューでは、フィルターの帯域幅（**Bandwidth**）をヘルツ単位またはオクターブ単位で選択します。帯域幅を設定すると、Q が自動的に更新されます。

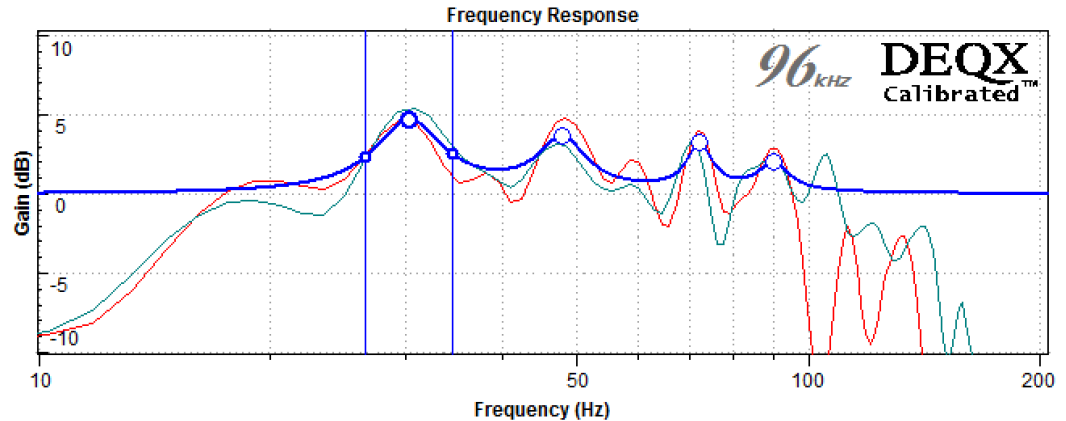
EQ カーブには 10 個までのポイントを追加できます。7 つ以上追加すると、Preference EQ（41～45 ページ）が機能しなくなるという警告が表示されます。



### TIPS FOR MANUAL ROOM EQ

室内での測定では、通常、低低音から高音への 6 dB から 15 dB の下方への「傾斜（“tilt”）」が見られます。これは、室内での高周波数での拡散の減少や、吸収の増大など、さまざまな要因が原因です。部屋の測定結果を完全に平らに EQ しようとししないでください。こうすると、音が明るすぎる（overly bright）ように聞こえる可能性があります。

ここでは、適切なマニュアル EQ カーブを簡単かつ効果的に作成する方法を紹介します。まず、次の例のように、測定結果の「曲線をたどれるように (“follow the curve”）」制御点を作成します。



次に、「**Invert EQ**」ボタンをクリックして、前のページに示したような「真っすぐにする (“right way up”）」EQ カーブを作成します。（この方法を使用する場合は、EQ の効果を確認するための再測定、またはその効果を音で聞く前に、EQ カーブが正しい方向に設定されていることを必ず確認してください。つまり、EQ カーブのブーストやカットが逆の方向に設定されていないかを確認してください。もし間違った逆方向になっていれば、**Invert EQ** ボタンで正しい方向（設定）に直します。）

適切な EQ カーブを作成するのが難しい場合は、プロットセレクターの右端の列にあるスケール (**Scale**) パラメータを調整します。これにより、カーブが単純になります。

EQ の効果は常に音で聞いて確認してください。複数のプロファイルを使用して異なる EQ カーブを設定すると、最適な設定を見つけるのに役立ちます。

## 12.2 HOW TO USE AUTOSET EQ

自動設定 EQ (Autoset EQ) 機能は、手動で EQ を調整するための出発点を与えてくれます。Autoset EQ は、狭いフィルターを作成し、問題ない範囲の利得を選択することによって、「最小擾乱 (“minimal disturbance”、EQ による音への悪影響が最小となること)」を目指します。(たとえば、選択したすべてのルーム測定のプロットに同じピークがない限り、あるプロットにだけあるピークを減少させることはありません。)

これを使用するには、まず EQ を計算するプロットを選択します。次に、自動設定 EQ (**Autoset EQ**) ボタンをクリックします。Autoset EQ のオプションは下記の通りです。(グレー表示されたオプション「EQ 共通レスポンスのみ (“Only EQ common response”）」は常にオンです。)

### Min Freq, Max Freq

Autoset EQ がフィルターバンドに割り当てる最小周波数と最大周波数を設定します。

### Number of bands

Autoset EQ で使用するフィルタバンドの数を設定します。最大 10 まで指定できますが、7 より大きい場合は Preference EQ (ページ 41~45 に記載) が無効になります。

### Maximum Boost, Maximum Cut

Autoset EQ がフィルターに割り当てるブースト/カットの最大値を設定します。原則として 6 dB 以上のブーストは避けてください。

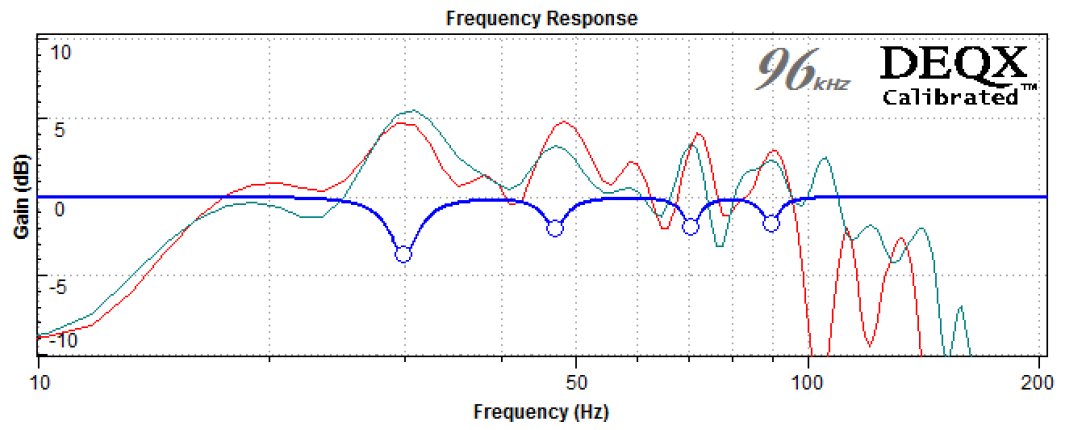
### EQ style

「パラメトリック (“Parametric”）」のセットは最大カットまたはブーストが必要な位置に各フィルターバンドを設定し、「グラフィック (“Graphic”）」はフィルターバンドを等間隔に配置します。通常は「パラメトリック (“Parametric” i)」を選択するのが最適です。

Min Freq	<input type="text" value="20"/>
Max Freq	<input type="text" value="550"/>
Number of bands	<input type="text" value="7"/>
Maximum Boost	<input type="text" value="6"/>
Maximum Cut	<input type="text" value="20"/>
EQ style	<input checked="" type="radio"/> Parametric <input type="radio"/> Graphic
	<input checked="" type="checkbox"/> Only EQ common response (Recommended)



この例では、ステレオ・サブウーファーに対する **Autoset EQ** の効果を説明します。このカーブは、手動 **EQ** を使用して微調整できるようになりました。



### 12.3 FINE-TUNE YOUR RESULTS

「イコライザー (Equalizer)」 タブの EQ コントロール・ポイントは「ライブ (“live) 」です。つまり、変更したオーディオの効果をすぐに聞くことができます。最初の EQ カーブをセットアップしたら、DEQX で音楽 (または映画) を再生し、コントロール・ポイントを調整して最適なサウンドが得られるようにします。小さな変更でも大きな違いが出るので、いろいろな曲を聴いてみてください。

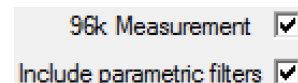
サブウーファーを使用している場合は、IO Manager のゲイン調整ボタン (エラー!ブックマークが定義されていません。、エラー!ブックマークが定義されていません。ページ) を使用して、チャンネル L 1 および R 1 のレベルを増減することもできます。たとえば、ルームモード (room modes) を処理した後に、低音が予想よりも「軽く (“lighter) 」なることがあるので、サブウーハーのレベルを 2~3 dB 上げると、この印象を補正できます。(IO Manager で最適な設定を見つけたら、それを構成 (configuration) に書き戻します。次のページの手順



5 を参照してください。)

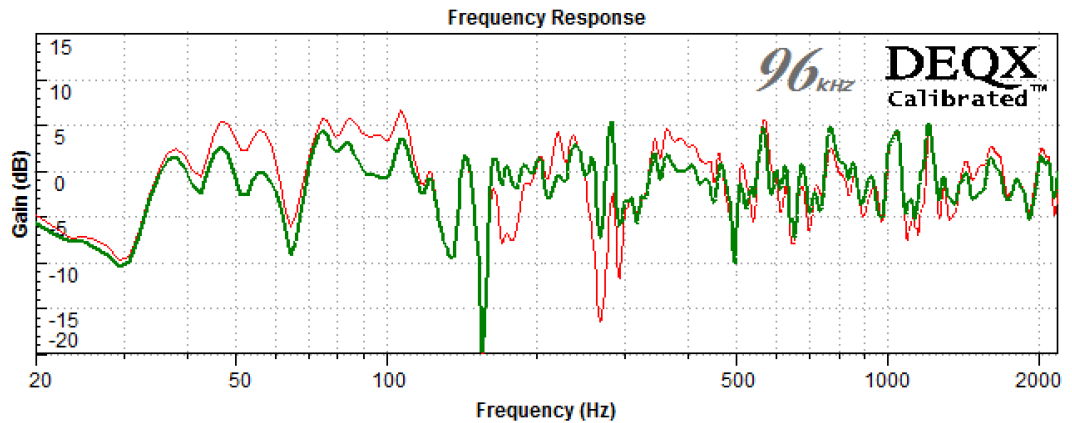
ここでは、DEQX Preference EQ はまだ利用していないことに注意してください。低音が好きな方でも、ここではニュートラルな低音レベルを見つけるのがベストです。その後、ページ 41~45 で説明した Preference EQ の設定を行います。

EQ 設定の効果を確認するために、追加のルーム測を行うこともできます。手順は、第 10 章で説明したものと同じですが、スクリーン 3 (Screen 3) で「パラメトリック・フィルターを含める (“Include parametric filters) 」オプションを有効にする必要がある点が異なります。



測定を行う前に EQ カーブが反転していないことを確認してください。また、必ず DEQX Remote (44 ページ) で Preference EQ をリセットしてください。

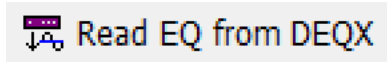
新しい測定値を元の値と比較できます。(109 ページで述べたように) ルーム測定値は常にラフ (“rough”) に見えますが、下の例では、ルーム EQ によって部屋による最悪な影響が軽減されていることがわかります。「前 (“before”)」は赤、「後 (“after”)」は緑です。(この測定値は、2つのスピーカーのうちの1つだけの結果を表示していることにも注意してください。)



## 12.4 UPDATE THE CONFIGURATION

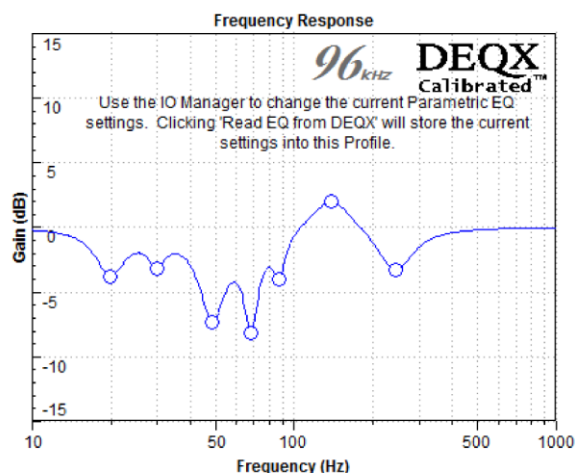
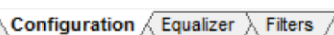
ルーム EQ とレベルを満足できるように調整ができれば、これらの新しい設定を構成 (configuration) にコピーして保存する必要があります。

1. Open the configuration if it is not already open (page 108). 構成をまだ開いていない場合は開きます (108 ページ)。
2. 構成ウィンドウで、EQ を適用したプロファイルを選択します。
3. [Read EQ from DEQX] ボタンをクリックします。



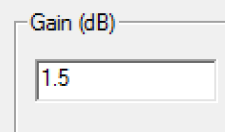
4. 4つのプロファイルすべての EQ ポイントが DEQX からダウンロードされます。 **Configuration** (構成) タブでは、EQ フィルターバンドのパラメーターが数値で表示されます (左下)。イコライザー (**Configuration**) タブに EQ フィルターがグラフィック表示されます(右下)。

Profile Settings	
Parametric EQ - 7 bands	
	68Hz, Q7.9, -6.2dB
	20Hz, Q4.1, -2.5dB
	46Hz, Q8.8, -3.6dB
	90Hz, Q9.9, -3.9dB
	30Hz, Q8.4, -1.7dB
	236Hz, Q1.4, -3.3dB
	831Hz, Q1.2, -2.7dB
Connections	
	Sub
	Left
	Right

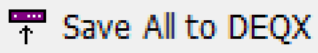


5. IO Manager でサブウーファーチャンネルレベルを変更した場合は、各サブウーハーの [Filter Properties] ダイアログ・ボックスでゲインを同じ量に調整します。その後、IO Manager に戻り、チャンネルゲインを 0 にリセットします。

Gain can also be adjusted on a per-speaker basis.



6. 「すべてを DEX に保存 (**Save All to DEQX**)」 をクリックして、更新した構成を DEX にアップロードします。



7. プロジェクトを保存します



### COPYING ROOM EQ FILTERS

パラメトリック・ルーム EQ フィルターは、カットアンドペースト操作を使用してプロファイル間でコピーできます。たとえば、ルーム EQ 設定をプロファイル 1 からプロファイル 2 にコピーするには、次の操作を行います。

1. プロファイル 1 (Profile 1) 」 セレクタ・ボタンをクリックします。
2. 「プロファイル設定 (Profile Settings) 」 領域を右クリックし、ポップアップ・メニューから「コピー」 (“Copy”) を選択します。
3. 「プロファイル 2 (Profile 2) 」 セレクタ・ボタンをクリックします。
4. 「プロファイル設定 (Profile Settings) 」 領域を右クリックし、ポップアップ・メニューから「貼付け (“Paste”) 」 を選択します。



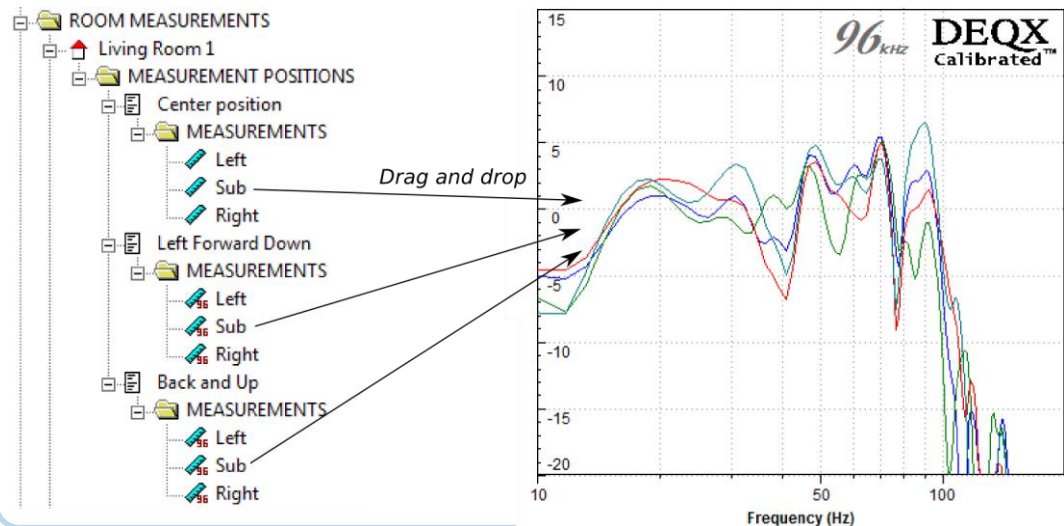
### VIEWING MULTIPLE ROOM MEASUREMENTS

リスニングエリア周辺の複数の測定値を使用して、より包括的なルーム分析と EQ を実行できます。異なるマイク位置で一連の測定値を取得するには、ルーム測定ウィザード (117 ページ) の画面 9 (Screen 9) の「さらに (More) 」をクリックします。画面 5 (Screen 5) に戻り、新しい位置の名前を入力して、別の測定に進みます。

ルーム EQ の複数の測定値を表示する場合、1つのスピーカーまたはサブウーハーを複数の位置で表示したいことがよくあります。(例えば、4つの異なる測定位置にあるサブウーファーです。) 1つの方法は、ルーム測定ウィザードを使用して「既存のルーム測定値をロードします (“Load an existing room measurement”) 」を選択し、チェックボックスを使用して必要な個々の測定値を選択することです。

ふたつ目の方法は、プロジェクト・エクスプローラからドラッグ・アンド・ドロップを使用する方法です。各測定値を順番に探し、IO Manager の [Equalizer] タブにドラッグ・アンド・ドロップします。

この例では、4つの異なる位置でサブウーハーの測定を示します。

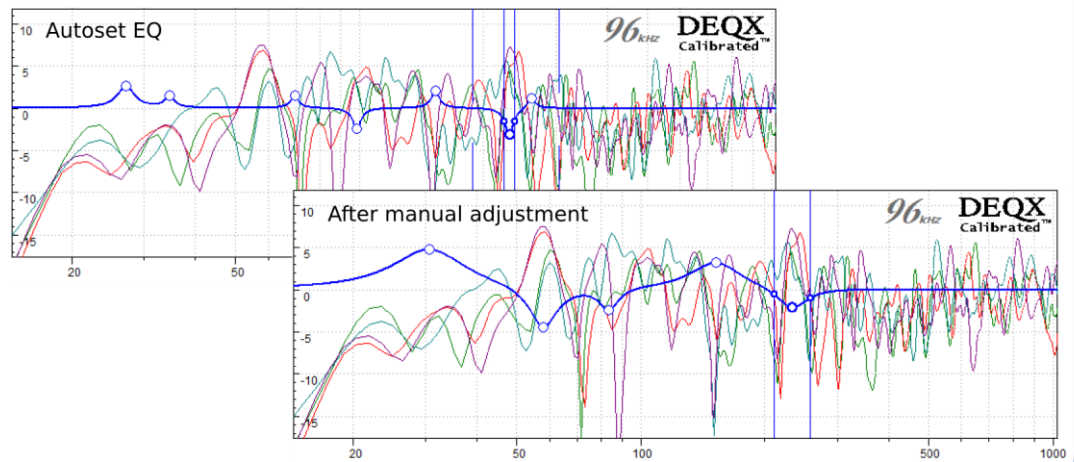


## USING MULTIPLE ROOM MEASUREMENTS

一般的に、リスニングエリアの中央位置は、リスニングエリア全体の総合的な部屋による影響を知るための良い指標になりますが、特にリスニングエリアが大きい場合は、複数の測定値を使用してEQを微調整することが望ましいと思われる。

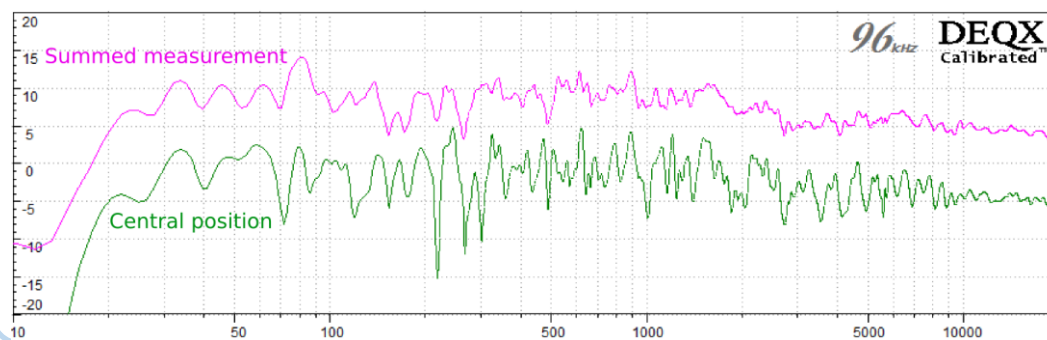
### Method 1: Take multiple measurements first

リスニングエリアの中でいくつかの測定を行い、それらをコントロールパネルの「イコライザー (Equalizer)」タブにロードします。[Normalize to 0 dB] をクリックし、[Autoset EQ] をオンにしてEQ調整の開始点とします。自動セットEQ (Autoset EQ) は、複数の測定プロットに基づくEQ算出を要求された場合には、慎重なアプローチをとるため、手動による調整が必要になる場合があります。下図を参照してください。



### Method 2: Take multiple measurements later

リスニングエリアの中央位置を使用して、ルーム EQ を実行します。次に、ルーム測定ウィザード画面 3 (Screen 3) の「パラメトリック・フィルターを含める (“Include parametric filters”）」を必ず有効にして、リスニングエリア内で複数の場所での測定を行います。測定値をデータ・ビューアにロードし、合計 (Sum) ボタンを使用して、リスニングエリア全体で EQ がどの程度適用可能かを確認します。例えば、下記の合計測定値 (紫色で) は、80 Hz ではもう少し多くのカットが有益であることを示唆してします。(緑のプロットは、比較のために中央位置で測定された同じスピーカーの測定結果である。)





## 13 ACTIVE MULTI-WAY SPEAKERS

---

バイアンプ (*bi-amp*) ・トライアンプ (*tri-amp*) ・スピーカー構成モードで使用すると、DEQX はアクティブ・スピーカーの心臓部となり、各ドライバーは専用のアンプ・チャンネルによって駆動されます。バイアンプ・スピーカーとトライアンプ・スピーカーの較正モードは、HDP-4、HDP-5、および HDP-Express II でサポートされています。

バイアンプ構成とトライアンプ構成を使用するには、改良された測定技術だけでなく、スピーカー設計の複雑さに関する知識が必要になるため、これらのコンフィギュレーションは高度な (**advanced**) 動作モードと見なされます。この説明では、シングルアンプ・スピーカー構成モードに焦点を当てた第 1 章から第 9 章がすでに十分に理解されていることを前提としています。



設定が間違っていると、バイアンプモードとトライアンプモードでドライバーが破損する可能性があります。左の記号は、設定やオプションに注意を払う必要がある箇所に表示されます。

### 13.1 ACTIVE CONFIGURATIONS WITH DEQX

アクティブ・スピーカーの紹介として、図 4 (Figure 4) は、1組のパッシブ 2 ウェイ・スピーカーと、シングルアンプ・スピーカー構成モードで動作する DEQX とを使用するシステムを示しています。右側のスピーカーの内部は、説明のために示されています。

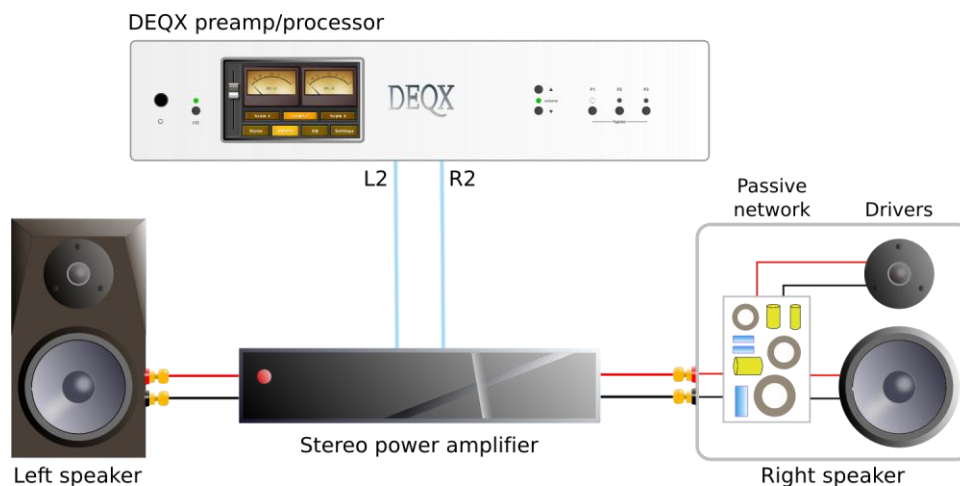


Figure 4. Passive two-way speaker

図 4 (Figure 4) の各スピーカーは、インダクター（コイル）、コンデンサー、抵抗などの受動部品で構成される内部クロスオーバーネットワークを持っています。このパッシブネットワークは、周波数範囲をトゥイーター用の高周波数とウーファー用の低周波数に分割します。2つのドライバ間の遷移は緩やかで、勾配は非常に浅いものから中程度のものまであります。パッシブネットワークは、通常、ドライバの自然な応答およびスピーカー・キャビネットの音響効果を補償するために、何らかの応答シェーピングも行います。

パッシブ・クロスオーバー・ネットワークを除去し、代わりに DEQX を使用して増幅器の「前で (“in front of”)」周波数範囲を分割することにより、次ページの図 5 (Figure 5) に示すように、アクティブ・スピーカーが実現されます。したがって、各増幅器は、全周波数範囲の一部のみを伝送すればよいこととなります。パッシブ・クロスオーバーはもはや存在せず<sup>4</sup>、パッシブコンポーネントにおける非線形性の可能性を除去し、増幅器に個々のドライバーを直接制御させます。DEQX は、各ドライバーの応答を細部まで調整し、群遅延と振幅誤差を劇的に減少させ、急峻な線形位相 (*linear phase*) フィルター・スロープによってドライバー間の正確な音響遷移を提供します。

<sup>4</sup>トゥイーターの保護コンデンサーを除きます。「アクティブ・スピーカーの設計に関する考慮事項 (“Active speaker design considerations.”)」の項参照。

### 13.1.1 Active speaker design considerations

アクティブ・スピーカーを実装する際には、ドライバーの生の応答（軸上と軸外の両方）、ドライバーの感度、バッフルのサイズと形状、電力処理と周波数とクロスオーバー・スロープの比較など、多くの設計上の考慮事項があります。

DEQX が手元があれば、設計者はパッシブ・スピーカーを設計するときとは異なる選択をするかもしれません。

したがって、バイアンプモードおよびトライアンプモードは、高度な (**advanced**) 動作モードとみなすべきです。以下のパラグラフでは、DEQX を使用してアクティブ・スピーカーを実装する場合の具体的な考慮事項について説明します。

1. 図 5 (Figure 5) 及び図 6 (Figure 6) に示すように、トゥイーターには保護コンデンサ（高電圧フィルムコンデンサ）を直列接続することを推奨します。これは、DC オフセットおよびターンオンおよびターンオフ過渡変化から保護するのに役立ちます。アンプとアップストリーム機器が完全に動作していない、またはトゥイーターが壊れやすいという疑問がある場合は、コンデンサーの使用を強くお勧めします。

他のシステムとは異なり、DEQX は、コンデンサーによってもたらされるロールオフおよび位相シフトを補償します。したがって、コンデンサーは、大きくする必要はなく（一般的な経験則は、ロールオフがクロスオーバー周波数より下の 2 オクターブで始まるようにコンデンサーのサイズを決めます）、予想されるクロスオーバー周波数でロールオフする大きさである必要があります。サイズが比較的小さいので、非常に高品質のコンデンサーを使用することができます。

2. DEQX の後のアナログゲインは、かなりよくマッチしている必要があります。アンプのゲインとドライバーの感度に大きな違いがある場合は（5 dB 以上）、付録エラー! 参照元が見つかりません。の説明に従って出力アナログゲインを調整することをお勧めします。
3. 測定技術は、通常、バイアンプおよびトライアンプ構成ではより要求が厳しくなります。小型 2 ウェイ・スピーカーを測定する場合などは、室内測定で十分な精度の補正とクロスオーバーが得られます。それ以外の場合には、無響室などの施設を使用できない限り、次のことが必要となる場合があります。
  - a. 屋外（あるいは、体育館のような大きな建物の中で）で測定を行い、
  - b. プラットフォーム（例えば、スピーカーを置く台）を高くして、最初のリフレクション（反射）までの時間を長くします。（この場合、プラットフォームがスピーカーの前面を越えて伸びていないことを確認してください、そうでないとプラットフォームが自分自身の反射を作り出してしまいます。）

以下のセクションでは、主なアクティブ・スピーカー構成とハイブリッド・アクティブ・パッシブ構成について説明します。各図の出力接続（L1 など）に注意してください。（複数の DEX を使う設定については第 **エラー! 参照元が見つかりません**。章を参照してください。）

### 13.1.2 Active two-way speaker

図 5 (Figure 5) は、アクティブな 2 ウェイ・スピーカーの物理的な接続を示しています。ステレオ・サブウーファーを使用する場合（図に示すように）は、スピーカー構成モードを「オプションのステレオ・サブウーファー付きバイアンプ (“bi-amp with optional stereo subwoofers”)」に設定してください。

サブウーファーが 1 台の場合は、L1 のみに接続し、スピーカー構成モードを「オプションのモノラルサブウーファー付きバイアンプ (“bi-amp with optional mono subwoofer”)」に設定します。

サブウーファーを使用しない場合は、スピーカー設定モードを 2 つのバイアンプモードのいずれかに設定し、サブウーファーチャンネルを無効のままにします。

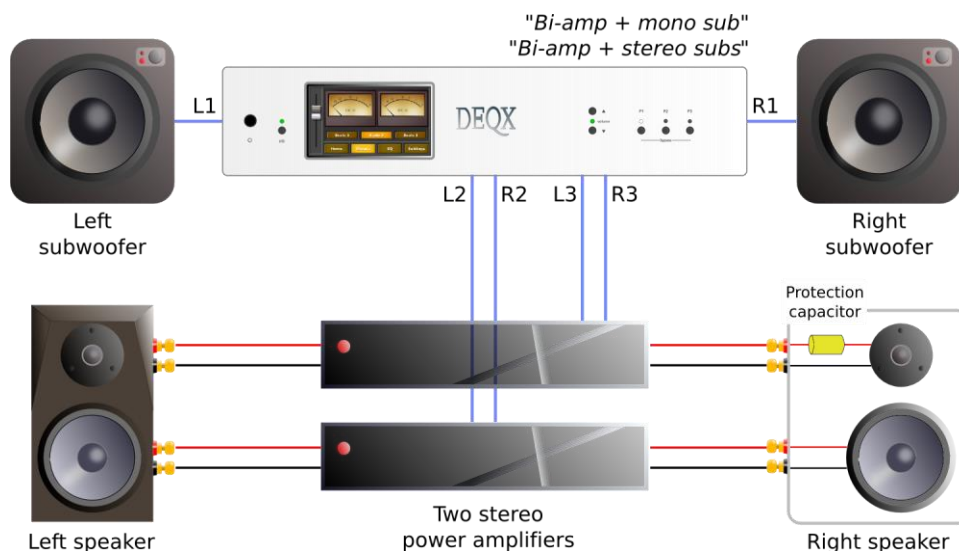


Figure 5. Active two-way speaker

### 13.1.3 Active three-way speaker

図 6 (Figure 6) に、アクティブな 3 ウェイ・スピーカーの物理的な接続を示します。DEQX では、2 つの異なるスピーカー構成モードを使用できます。

#### Tri-amp

トリアンプ・スピーカー構成モードは、正確な測定を最も要求するモードです。反射のない時間窓は、補正がウーファ - ミッド・クロスオーバー周波数を十分に下回るように、十分長くなければなりません。さらに、キャビネットによる音響半空間から全空間への遷移を考慮する必要があります。

#### Bi-amp with optional stereo subwoofers

このケースでは、「サブウーファー」はスピーカーのメイン・ウーファーであり、制限フィルターは、サブウーファーに典型的なものよりも単に高く設定されます。トゥイーターとミッドレンジ・ドライバーについては、2 ウェイ・アクティブ・スピーカーと同様に測定およびキャリブレーションを行い、ウーファーについては、サブウーファー（第 8 章）と同様にニアフィールド測定を使用して測定およびキャリブレーションを行います。また、174 ページで説明されているように、ウーファーの室内補正を使用することもできます。169 および 169 ページで説明されているように、制限フィルターを使用してウーファー - ミッドレンジ・クロスオーバーを設定します。

このタイプのスピーカーにサブウーハーを追加するには、177 ページを参照してください。

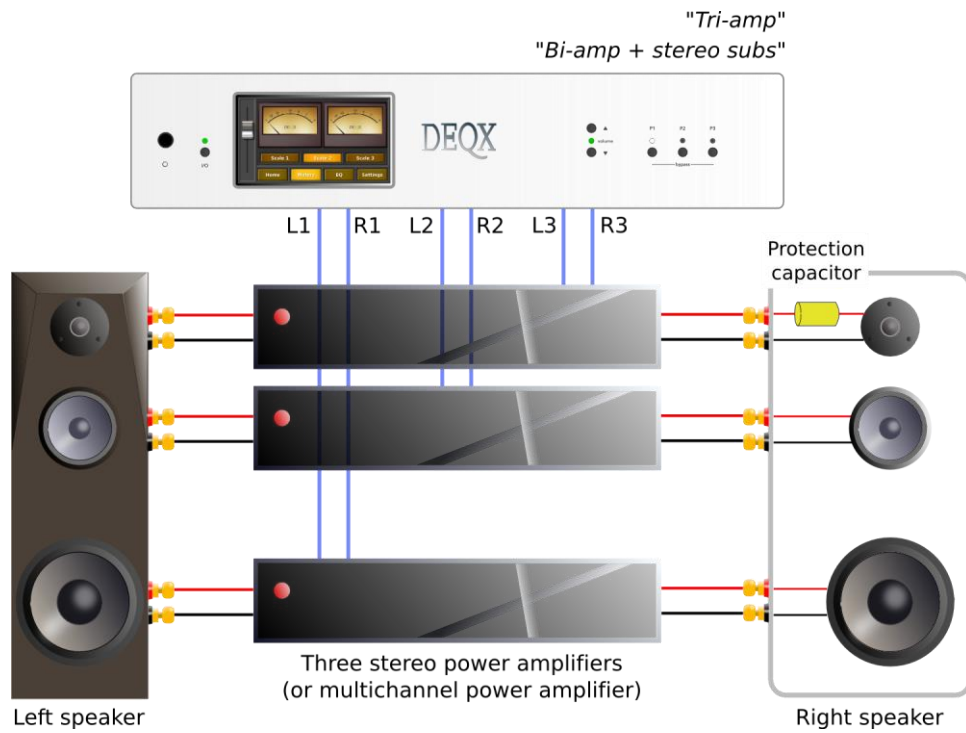


Figure 6. Active three-way speaker

### 13.1.4 Hybrid active-passive speakers

バイディングポスト (binding posts、アンプ出力のスピーカーケーブルを接続する端子) に個別の内部クロスオーバーネットワークを出力するスピーカーでは、DEQX を使用してハイブリッドのアクティブ・パッシブ・スピーカーを実装できます。既存のパッシブ・クロスオーバーをそのままにして、周波数範囲を分割することができます。あるいは、パッシブ・クロスオーバーを無効にするために (ある程度の制限付きで)、DEQX を用いることもできます。

**2 ウェイ・スピーカーの場合**、物理的な接続は図 5 (Figure 5) の通りですが、トゥイーターとウーファーはそれぞれ独自の内部パッシブフィルターネットワークを保持しています。キャリブレーションはアクティブ 2 ウェイの場合とほぼ同じ方法で行いますが、クロスオーバー周波数はパッシブクロスオーバーで定義されたクロスオーバー周波数のどこか近くに設定する必要があります。DEQX はパッシブ・クロスオーバーの周波数と位相特性を補正し、理想的なリニアフェイズ・クロスオーバーを実現します。

**3 対のバイディングポストを持つ 3 ウェイ・スピーカーの場合**、接続と較正はアクティブな 3 ウェイ・スピーカーと同様です (153 ページ)。他のケースでは、スピーカーには 2 組のバイディングポストがあり、ミッド・トゥイーターのネットワークが 1 組に、ウーファーのネットワークが 2 組目になっている場合があります。その場合、2 つの選択肢があります。

- ウーファー - ミッド・クロスオーバー周波数が十分に高い (少なくとも 300 Hz) 場合には、上述したようなバイアンプ・スピーカー構成モードでもよいです。

- あるいは、図7 (Figure 7) に示したような接続をして、「シングルアンプとオプションのステレオ・サブウーファー (“single amp with optional stereo subs”）」のスピーカー構成モードを使用します。ウーファーとミッド・ツイーターのネットワーク間に制限フィルターを使用する場合は、若干の注意が必要です。

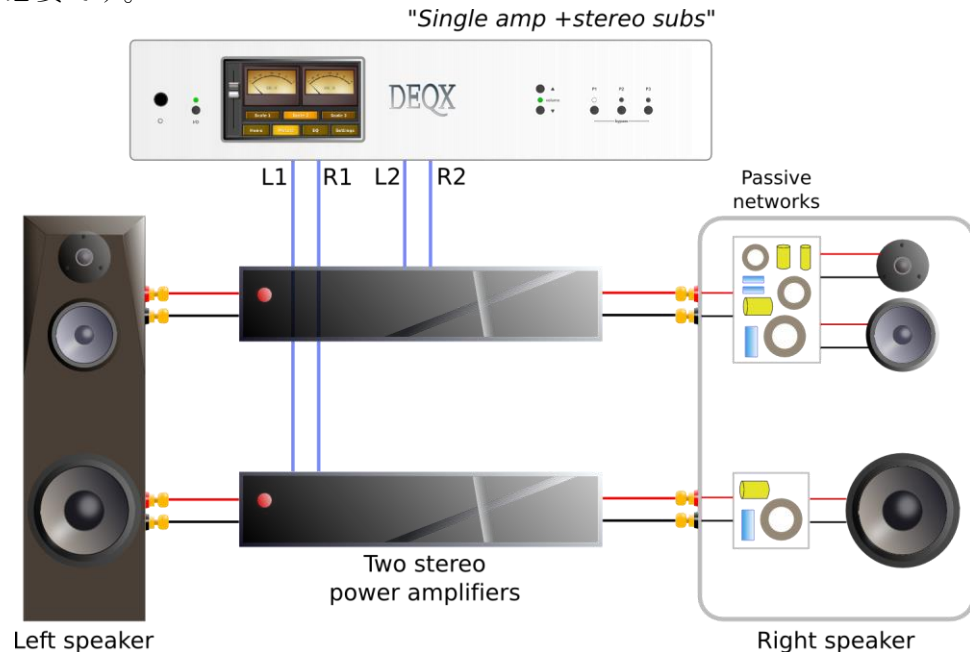


Figure 7. Hybrid active-passive three-way speaker



## 13.2 MEASURING MULTIPLE DRIVERS

アクティブ・スピーカーの各ドライバーは、ウーファーから順に測定されます。バイアンプおよびトライアンプ構成モードの測定技術は、一般的にシングルアンプモードよりも優れている必要があります。より低いクロスオーバー点（トライアンプの場合）だけでなく、波長がバッフル幅よりも大きくなるにつれて、半空間から全空間への音響放射の遷移（回折損失または「バッフルステップ（"baffle step"）」としても知られています）を考慮するために、より長い無反射時間窓が必要になります。

全体的な手順は、第 1 章で説明したシングルアンプ構成の場合と同じですが、ここでは具体的な違いを説明します。

画面 3 (Screen 3.) . 構成 (Configuration) パラメーターを "Bi amp "または "Tri amp "に設定します。

通常、「ドライバー間のプロンプトを表示する ("Display prompt in between drivers ") 」オプションがチェックされていると、各ドライバーの測定の間にマイクを移動させることができます。これはバイアンプモードでは必要ないかもしれませんが、通常はトライアンプモードでは必要になります。

Please enter the measurement parameters.

<b>Speaker Configuration</b> Manufacturer: DEQX Model: LSP2 Configuration: Bi amp		<b>Measurement Name</b> Name: On-axis 1m
<b>Measurement Signal</b> 96k Measurement <input checked="" type="checkbox"/> Source: 1.4s Sweep (96k) Average over: 9 Expected SNR Improvement: 13 dB		<b>Measurement Details</b> Distance: 1 m Angle: 0 deg Height: 1.2 m
<b>Advanced</b> <input type="checkbox"/> Skip level setting page <input checked="" type="checkbox"/> Display prompt in between drivers		

画面 3a (Screen 3a.) **Next** をクリックすると、追加の画面が表示されます。この画面では、トゥイーターとミッドレンジ・ドライバーの測定スイープの下限周波数を設定することができます。経験則として、周波数の下限値は、意図したクロスオーバー周波数より 1 オクターブから 2 オクターブ下に設定する必要があります。

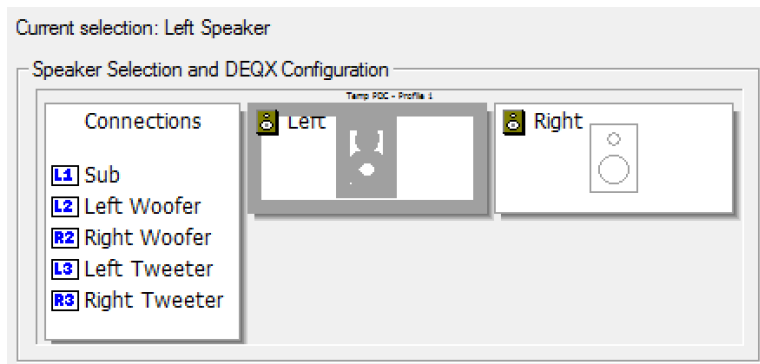
Enable Filter

<input checked="" type="checkbox"/> Tweeter	750Hz	Rec. 750Hz (min. 40Hz)
<input checked="" type="checkbox"/> Midrange	250Hz	Rec. 250Hz (min. 40Hz)



このオプションをオフにすると、トゥイーターが特に損傷しやすくなります。このオプションをオフにする前に、潜在的な影響を理解しておいてください。

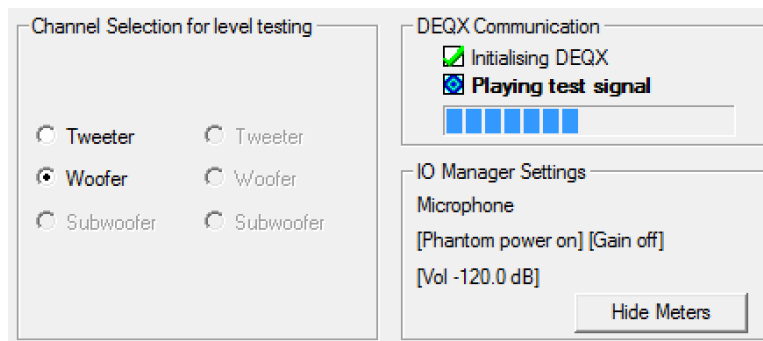
画面 5 (**Screen 5.**) 測定するスピーカーを選択します。初めての測定の場合は、下図の左の「接続 (“Connections”)」にあるように、リアパネルからのスピーカーへの (アンプへの) 出力接続が正しく行われていることを確認してください。



画面 6 (**Screen 6.**) テスト信号再生用の (2つまたは3つの) ドライバー (下のスクリーンショットの左側) を選択します。ウーファーがデフォルトですが、ラジオボタンをクリックして別のドライバを選択できます。これにより、新しいテスト信号が DEQX にアップロードされる間、短い一時停止が発生します。テスト信号は選択したドライバーから再開されます。



ドライバーのレベルを確認していない場合は、テスト信号を低音量で再生しながら、各ドライバーを順番に選択します。それから音量を上げます。



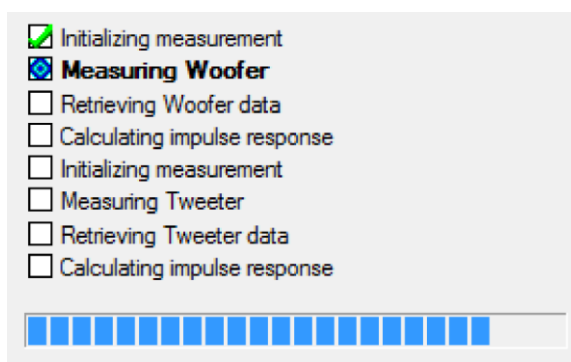
画面7 (**Screen 7**) :ウーファから順に各ドライバの測定スイープが実行されます。

画面7a (**Screen 7a**) :「ドライバ間のプロンプトを表示する (“Display prompt between drivers”）」オプションを選択すると、ウーファーとミッドレンジの測定値の後に次のプロンプトが表示されます。マイクを次のドライバーの正しい位置に移動し、[OK] をクリックします。



You have selected to pause in between driver measurements. Please hit OK to continue.

OK



画面8 (**Screen 8**) :トゥイーターの測定が完了したら、測定を受け入れるか、再試行できます。この画面のレスポンスのサムネイルには、すべての（2つまたは3つの）ドライバーのレスポンスが表示されます。

### 13.3 IMPORTING MEASUREMENTS

第三者の測定プログラムから測定値をインポートすることができます。この機能は、サードパーティや別の場所で測定した測定値をインポートする必要がある場合に、スピーカー設計者が使用することを目的としています。主なフォーマットは、MLSSA ".TIM" フォーマット（バイナリ・インパルス応答）ファイルです。

MLSSA の ".TIM" フォーマットに加えて、FRD フォーマット（テキスト周波数応答）のテキストファイルをインポートすることもできます。ただし、これは測定値の比較閲覧のみを目的としたもので、スピーカーの較正のためではありません。インポートしたテキストファイルを較正に使用すると、較正結果が悪くなる可能性があります。

開始するには、ファイルメニューから「測定のインポート (“Import Measurement”）」を選択します。測定インポートウィザードは、既存の測定ファイルが選択される点を除き、スピーカー測定ウィザードと同様です。スピーカ

一構成モードを選択すると、ウィザードで測定ファイル（ドライバーごとに1つ）の選択を求められます。

次の画面では、リサンプリング周波数を測定した周波数と同じに設定します。また、各ドライバーの振幅応答から最小位相応答を推測させるオプションも用意されています。

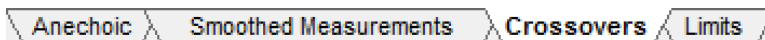
一連の情報パラメータを入力すると（58 ページの画面 3（screen 3）に似ています）、測定がインポートされます。新しいデータビューアでインポートされた測定を開いて、キャリブレーションを開始する前にインポートが正常に行われているかどうかをチェックします。

## 13.4 CALIBRATING AN ACTIVE SPEAKER

較正は第 7 章と同様の手順で行われますが、ここでは具体的な違いを説明します。

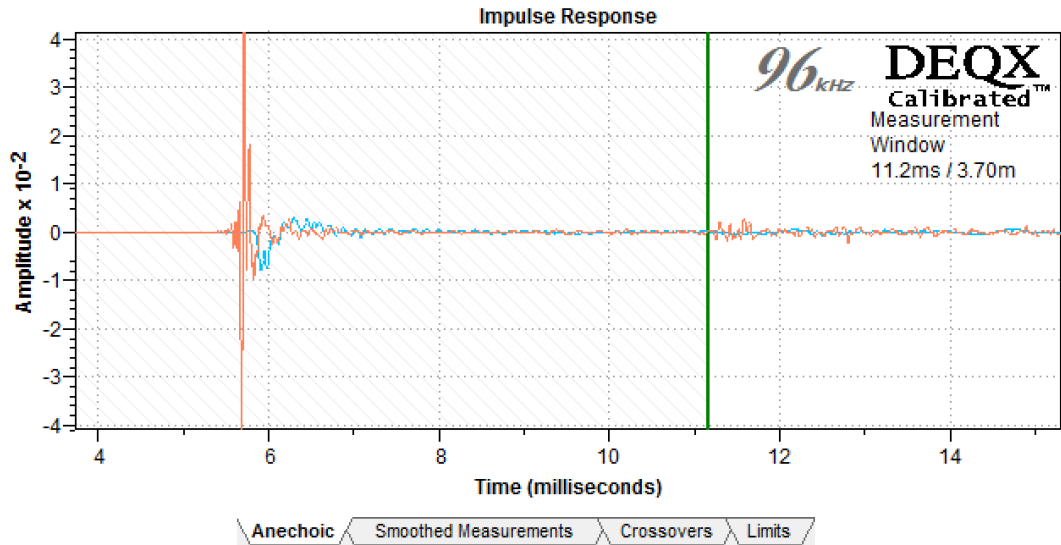
画面 3（Screen 3.） "バイアンプ（"Bi amp"） "か"トライアンプ（"Tri amp."） "を選択します。

キャリブレーションウィンドウが開くと、クロスオーバー（**Crossovers**）というタブが追加されていることがわかります。先ほどと同様に、通常はこれらのタブを順番に進みますが、個々のタブをクリックして前後にジャンプすることもできます。



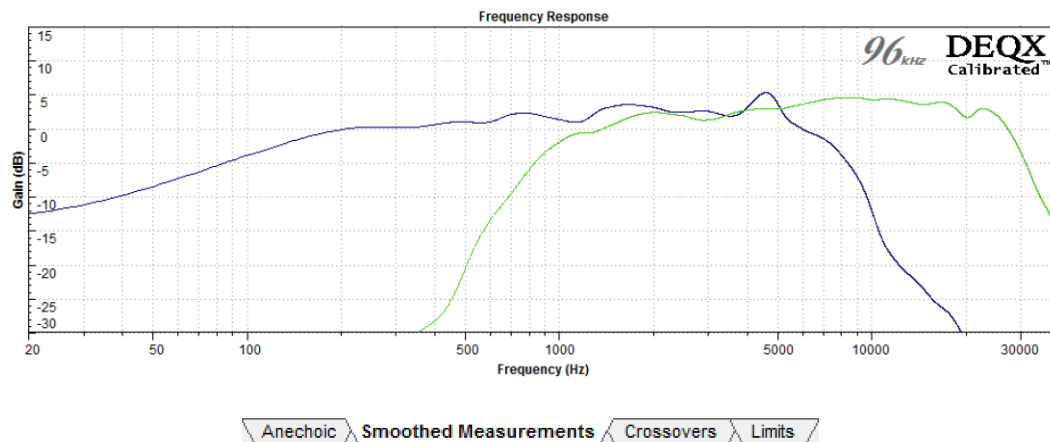
### 13.4.1 Anechoic tab

72 ページに記載されているようにタイムウィンドウを設定します。この時、インパルス応答が 2 つまたは 3 つ表示され、それぞれ各ドライバーに 1 つずつ対応しています。



### 13.4.2 Smoothed Measurements tab

2つまたは3つのプロットが表示されますが、これは各ドライバーの無響周波数特性です。73 ページで説明されているようにスムージングを設定します。

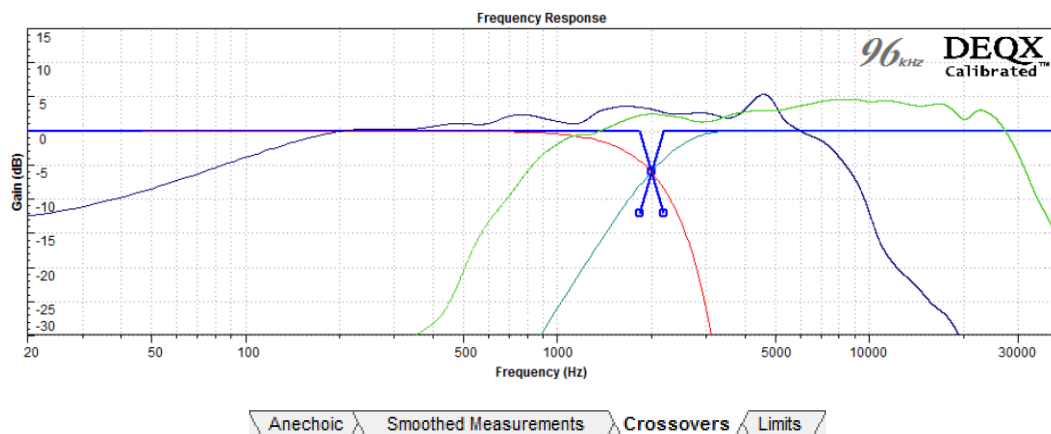


### 13.4.3 Crossovers tab

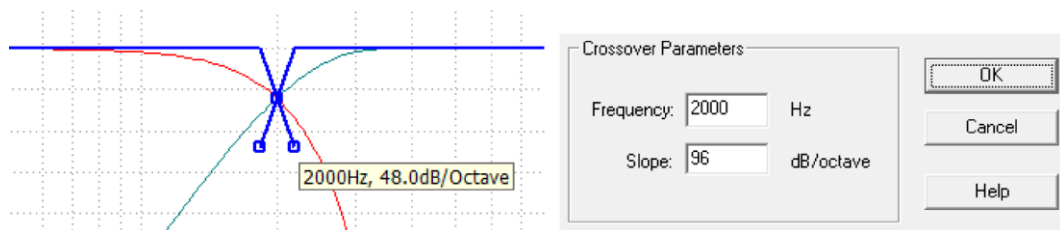
このタブにはかなりの数のプロットがあるので、それらを選択的にオフにしたり、オンにしたりすると作業がしやすくなるかもしれません（下のプロットセレクターでオン/オフします）。

- Crossovers
- Woofer Crossover Filter
- Tweeter Crossover Filter
- DEQXLSP-M/0042L/Active mid and tweet axes.1/Woofers
- DEQXLSP-M/0042L/Active mid and tweet axes.1/Tweeter
- DEQXLSP-M/0042L/Active mid and tweet axes.1/FullRange

下の例は、バイアンプ構成の場合のウーファーとトゥイーターのレスポンスを示しています。クロスオーバーフィルターを水色と赤で、クロスオーバー設定のコントロールを濃いめの青で示しています。



クロスオーバー周波数を変更するには、中央のコントロールポイント（左下）をドラッグします。クロスオーバーの傾きを変更するには、下の2つのコントロールポイントのうちの1つを左右にドラッグします。または、クロスオーバーコントロールをダブルクリックすると、周波数とスロープを直接入力できるダイアログが表示されます（右下）。



コントロールポイントにマウスを合わせると、クロスオーバーの周波数とスロープが表示されます。周波数とスロープは、選択した周波数とスロープによって発生する遅延、最大許容遅延とともに、プロット領域の上に表示されます。

Frequency (Hz)	Slope (dB/octave)	Delay (ms)	Max (ms)
2000	48	0.8	5.3

（周波数とスロープの組み合わせで最大許容ディレイを超えるものを選択すると、ダイアログボックスが警告します。）

クロスオーバー周波数とスロープの選択は、ドライバーの軸上と軸外のレスポンス、歪み、可動域制限、そして共振やリングングなどのドライバーの潜在的な問題との間でトレードオフの関係にあります。DEQXでは、ほとんどのスピーカーに48~96dB/オクターブのスロープを推奨しています。これ以上のスロープは、追加の補正セットを作成して試聴することができます。96 dB/オクターブ（最大300 dB/オクターブ）よりも高いスロープは、ドライバーが通過帯域のすぐ外側で顕著な共鳴を起こしている場合や、クロスオーバー周波数以下の信号をトゥイーターや高出力（音響補強（sound reinforcement）用途など）で駆動されるミッドレンジユニットに鋭く制限する場合などに重要になる場合があります。

ハイブリッド・アクティブ・パッシブ・スピーカーの場合、クロスオーバーをパッシブ・クロスオーバーと同じ周波数に設定するか、それに近い周波数に設定します。この周波数は、測定された応答の交点としてプロットに表示されます。

このタブには2つの追加コントロールが表示されます。



### Crossover type



”アクティブ・スピーカーの場合、この設定は常に”リニアフェーズ（“Linear-phase.”）”に設定する必要があります。



ハイブリッド・アクティブ・パッシブスピーカーの場合、これを「クロスオーバーなし (“No Crossovers,”)」に設定できます。この場合、両方のアンプが同じ周波数範囲を受け取りし、スピーカーのパッシブ・クロスオーバーが周波数範囲を分割します。

### Time align individual drivers

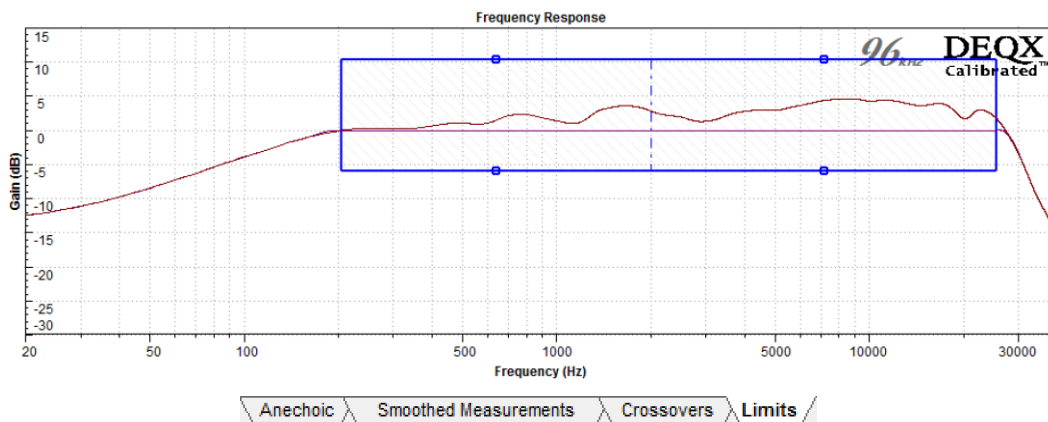
このオプションは、2つのドライバーからの音波が同時にリスナーに届くように、DEQXのフィルターを調整します。このオプションは常にオンにしておく必要があります。



完全にアクティブなスピーカーのクロスオーバーは絶対にオフにしないでください。スピーカーの構成を誤ると、歪みや1つ以上のドライバーに損傷が生じる可能性があります。

### 13.4.4 Limits tab

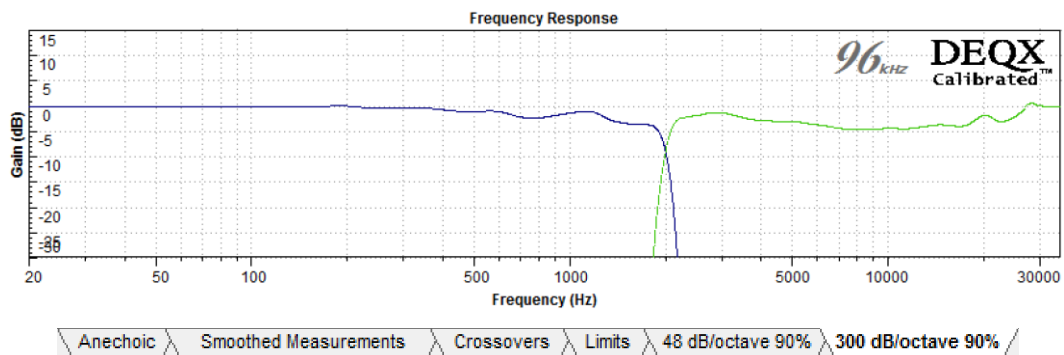
このタブでは、74 ページと 75 ページで説明した補正周波数の制限を設定します。デフォルトでは、カットとブーストの補正限界は2セットまたは3セット（バイアンプとトライアンプの場合）に設定されています（必要に応じて追加することができます。75 ページを参照）。



完了したら、[完了 (**Finish**)] をクリックして、残りの較正手順（77 ページと 79 ページ）に従います。ステップ応答補正をオンにします（ただし、較正アルゴリズムが完了しない場合は、オフにしてからやり直してください）。

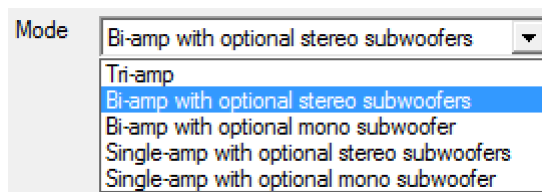
Step response correction

新しいタブが作成され、補正フィルターセットが表示されます。クロスオーバー周波数、スロープ、パーセント・スムージング (percent smoothing) などのパラメータを指定して、追加の補正セットを作成することができます。この例の右下に示すように、新しい補正セットが作成されるたびに新しいタブが作成されます。



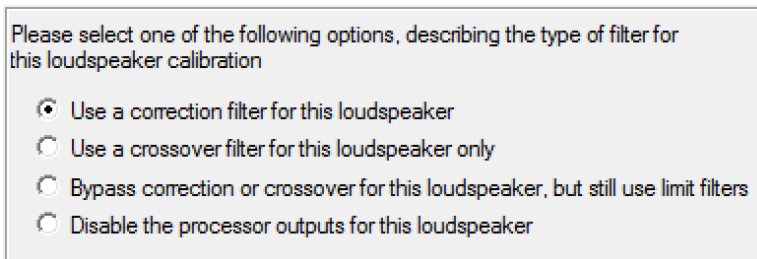
## 13.5 CONFIGURING AN ACTIVE SPEAKER

構成（Configuration）は第 9 章と同様の手順で進めますが、ここでは特定の違いについて説明します。設定ウィザードで、適切なバイアンプまたはトライアンプの設定を選択します。



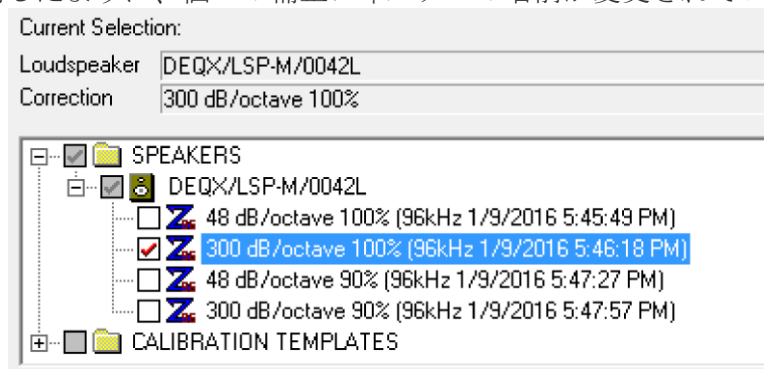
### 13.5.1 Correction filters for speakers

構成ウィンドウで、左のスピーカーの **Filter Properties** ダイアログ・ボックスを開きます。メインフィルター（Main Filter）タブで、「このスピーカーに補正フィルターを使用する（“Use a correction filter for this loudspeaker”）」を選択します。



完全にアクティブなスピーカーの場合、「このスピーカーの補正やクロスオーバーをバイパスするが、制限フィルターを使用する（“Bypass correction or crossover for this loudspeaker, but still use limit filters”）」を選択しないでください。これは、全周波数域をすべての（2つまたは3つの）ドライバーに送ることになり、トゥイーターやミッドレンジ・ドライバーにダメージを与える結果となる可能性があります。

下に表示されるペインから修正フィルターを選択します（この例では、82 ページで説明したように、個々の補正フィルターの名前が変更されています。）。





また、プロジェクトエクスプローラで補正フィルターを選択し、スピーカーアイコンにドラッグ&ドロップすることもできます。

### 13.5.2 Correction and limit filters for subwoofers (two-way)

2 ウェイ・アクティブ・スピーカー付きのサブウーファー（107 ページの図 5（Figure 5））を使用する場合は、第 8 章で説明されているようにサブウーファーを測定して校正し、104 ページと 105 ページで説明されているように制限フィルターを設定する必要があります。

構成を DEQX にアップロード（「すべてを DEQX に保存（“Save All to DEQX”）」）した後、第 10 章から第 12 章で説明したルーム測定、サブウーファーの統合、ルーム補正を行うことができます。

### 13.5.3 Correction and limit filters for woofer-mid crossover (three-way)

オプションの「ステレオ・サブウーファー付きバイアンプ（“bi-amp with optional stereo subwoofers”）」のスピーカー構成モード（153 ページ参照）を使用した 3 ウェイ・アクティブ・スピーカーでは、ウーファーとミッドレンジの間のクロスオーバーは、制限フィルターを使って実装されます。このクロスオーバーは通常、サブウーファーのクロスオーバーよりも高い周波数になるため、一般的にはリニアフェイズフィルターが使用されます。

まず、サブウーファーの場合と同様にニアフィールド測定を使用してウーファーをキャリブレーションします（第 8 章）。あるいは、174 ページで説明したように、ウーファーに室内キャリブレーション（in-room calibration）を使用することもできます。“左サブ（“Left Sub”）”と“右サブ（“Right Sub”）”の Filter Properties ダイアログ・ボックスで、補正フィルターまたはフィルターをロードします（これらは実際にはウーファーであることを覚えておいてください）。

ウーファーとミッドレンジの間にリニア位相のクロスオーバーを設定するには、左のスピーカーの Filter Properties ダイアログを開きます。Limit Filters タブで、ハイパスフィルターを有効にします。Frequency 欄にクロスオーバー周波数を入力し、Filter type メニューをドロップダウンして“Linear Phase”を選択します。

Filter Enable	Frequency (Hz)	Slope (dB/octave)	Filter type	Q	Delay (ms)	Max Delay (ms)
<input type="checkbox"/> Low pass filter	20000	96	Linear Phase	0.707	0.16	5.34
<input checked="" type="checkbox"/> High pass filter	400	96	Linear Phase	0.707	4.01	24.01

Linear Phase  
Linkwitz-Riley  
Butterworth

次に、スロープ（Slope）メニューをドロップダウンして、希望のスロープを選択します。一般的には 48～96 dB/オクターブの間のスロープがうまく働きますが、必要に応じてそれ以上のスロープを試聴することもできます。

左側のスピーカーの **Filter Properties** ダイアログを閉じた後、右側のスピーカーについても繰り返します。次に、2つのウーファーにマッチするローパスフィルターを設定します。ウーファーのローパスフィルターは通常、ミッドレンジのハイパスフィルターと同じスロープと周波数になりますが、クロスオーバー周波数付近のドライバーの音響応答を考慮して、非対称クロスオーバーが有効な場合もあります。

ウーファー・ミッド・クロスオーバーにリニアフェイズフィルターを使用する必要はありません。低い周波数では、リニアフェイズフィルターの遅延が大幅に増加するため、ビデオシンクの問題を避けるためか、リニアフェイズフィルターでは最大遅延の限界（Max Delay limit）に達してしまうため、Linkwitz-Riley フィルターを使用することが望ましいでしょう（下記参照）。

フィルターの種類（Filter type）ドロップダウンでは、3つの選択肢があります。

### Linear Phase

リニア・フェイズ・フィルターは、オーディオ帯域全体での位相シフトがありません。フィルタのスロープは、48～300dB/オクターブの間で6dB刻みで設定できます。

### Linkwitz-Riley

Linkwitz-Riley クロスオーバー・フィルターは、ロールオフ周波数の上下に位相シフトがあり、対称的な垂直ローピングを持つ従来型の（非線形位相の）フィルターです。フィルターのスロープは12～120dB/オクターブまで12dB刻みで設定できます。

### Butterworth

Butterworth クロスオーバー・フィルターは、ロールオフ周波数の上下に位相シフトを持つ従来型（非線形位相）フィルターです。フィルターのスロープは6～120dB/オクターブまで6dB刻みで設定できます。

フィルターの傾きは最大許容遅延と選択されたフィルターの種類によって制限されることに注意してください。最大許容遅延はダイアログに表示され、現在選択されているすべてのフィルタの遅延によって決まります（下図の例では24.01ms）。スロープ（Slope）のドロップダウンメニューには、フィルターの種類と周波数に応じたフィルターのスロープの許容値が常に反映されます。

実現不可能な周波数、スロープ、クロスオーバータイプの組み合わせを手動で入力すると、フィールドが赤く表示されます。

Filter Enable	Frequency (Hz)	Slope (dB/octave)	Filter type	Q	Delay (ms)	Max Delay (ms)
<input type="checkbox"/> Low pass filter	20000	96	Linear Phase	0.707	0.16	5.34
<input checked="" type="checkbox"/> High pass filter	120	96	Linear Phase	0.707	25.66	24.01

フィルターのプロパティ（Filter Properties）ダイアログボックスは、エラーが修正されるまで閉じることができません。



The changes cannot be applied because this would result in unrealisable limit filters. Try reducing the slope or increasing the frequency.

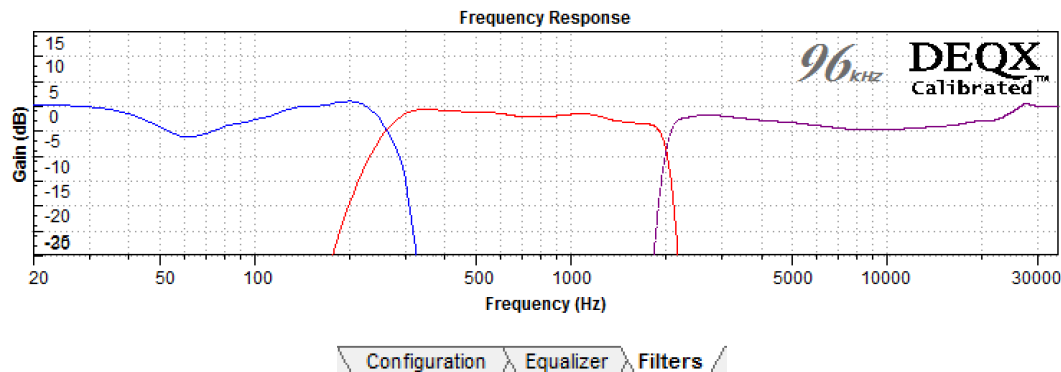
必要に応じて、**Advanced** タブ (179 ページ) で個々のドライバの極性を反転させることができます。

1.



### 13.5.4 Viewing correction and limit filters

補正フィルターと制限フィルターの全セットを表示するには、フィルター (**Filters**) タブでフィルターの更新 (**Refresh Filters**) ボタンをクリックします。下の例では、下部クロスオーバーは 96 dB/オクターブのリミットフィルターで設定され、上部クロスオーバーは 300 dB/オクターブのクロスオバー Slope で設定されています。



### 13.5.5 Upload to DEQX

初期設定が完了したら、**[Save All to DEQX]**をクリックします。サブウーファーを搭載した 2 ウェイアクティブスピーカーを実装する場合は、第 10 章から第 12 章までの説明に従って、ルーム測定、サブウーファーの統合、ルーム補正を実行してください。“Bi-amp with optional stereo subwoofers”の構成モードを使用して 3 ウェイ・スピーカーを実装する場合は、追加のコンフィギュレーションステップを実行してディレイとレベルを設定する必要があります（後述）。

### 13.5.6 Woofer-mid time alignment and level adjustment (three-way)

「オプションのステレオ・サブウーファー付きバイアンプ (“bi-amp with optional stereo subwoofers”)」のスピーカー構成モード (153 ページの図 6 (Figure 6)) を使用した 3 ウェイ・スピーカーでは、レベルとディレイの調整ステップが別途必要です (トライアンプモードでは、ウーファーの相対的なレベルとディレイが自動的に設定されます。これは、ウーファーを別途測定して校正した場合には自動的にには行われません)。

この調整を行う効果的な方法としては、DEQX の構成 (configuration) を完了した後、ルーム測定を行うことが挙げられます。この測定の質を向上させるには、マイクをスピーカーから 1~2 メートル (3~6 フィート)、ウーファーとミッドレンジから等距離に設置します。

この測定をデータ・ビューアで開き、ウーファーとミッドレンジの相対的なレベルと時間遅れを決定し、構成 (configuration) でこれらのレベルと遅れを設定します。マイクの位置以外は、基本的には第 11 章で説明した手順と同じです。

## 13.6 WOOFER CALIBRATION WITH AN IN-ROOM MEASUREMENT

3ウェイ・スピーカーのウーファーは、リスニング・ポジションでマイクを使ったスピーカー測定で校正することができます。この方法は、3ウェイ・スピーカーが「オプションのステレオ・サブウーファー付きバイアンプ (“bi-amp with optional stereo subwoofers”）」スピーカー構成モードで実装されている場合に使用できます（153 ページの図 6 (Figure 6)）。また、3ウェイ・ハイブリッド・アクティブ・パッシブ 3ウェイ・スピーカーでも使用できます（155 ページの図 7 (Figure 7)）。

この方法は、ニアフィールド測定と較正 (calibration) 技術に代わるものです。この方法は少し手間がかかりますが、正しく行えばルームモードに直接対処することもできます。DEQX では、**まず**ニアフィールド測定と較正の方法を使用することをお勧めします。良い結果が得られたら、プロファイルを切り替えることで、この方法を試して比較することができます。

### Measurement

マイクをリスニングエリアの中心に置き、スピーカーの測定を行います。スイープ中にマイクをリスニングエリア周辺で移動させます（スイープ回数を多くして、3回スイープするごとにマイクを移動させます。）。

### Calibration

長い時間窓を使用し、スムージングを 100% に設定します。測定中にマイクが移動した場合は、より低いスムージング量を試すこともできます。

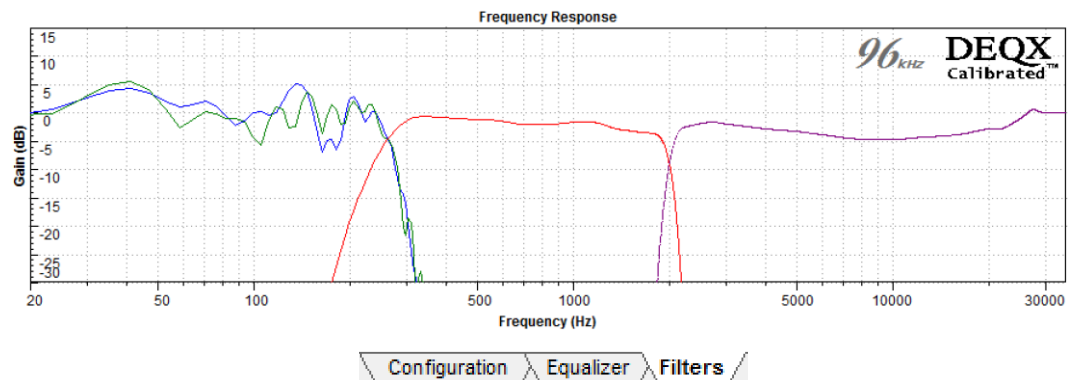
**Limits** ボックスを使用して、ブーストを 3~6 dB の範囲に制限し、ステップ補正をオフにします。

Step response correction

### Configuration

構成 (configuration) に補正フィルターをロードし、構成 (configuration) を DEQX にアップロードします。その後、第 11 章で説明した手順で統合 (integration) ステップを行い、ウーファーとミッドトウィーターのレベルとディレイを設定します。

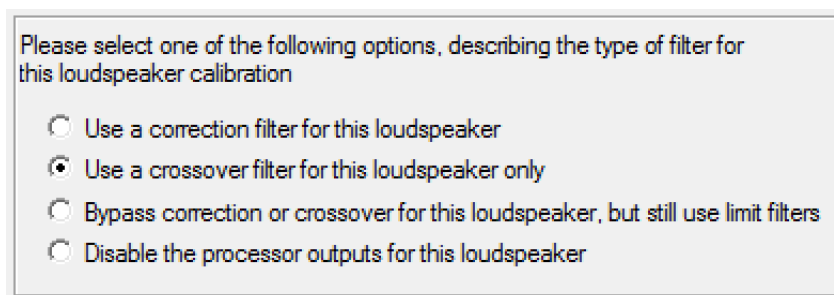
下の例は、3ウェイ・スピーカーを設定した後の「フィルター (Filters)」タブを示しています。左右のウーファーのカーブが異なることにご注意ください (173 ページの例と比較してください)。



### 13.7 CONFIGURING AN ACTIVE SPEAKER WITHOUT CORRECTION

アクティブスピーカーは、補正フィルターを使用せずに構成することができます。これは、測定されたドライバーの無響特性を考慮しない基本的なクロスオーバーの形です。パッシブ・クロスオーバーのシミュレーションや、正確な無響音測定には適していない状況での迅速なプロトタイピング（prototyping）に役立ちます。この機能を使用するには、クロスオーバー周波数の上下（クロスオーバーのスロープに依存する程度）で、通過帯域（pass band）内で、許容できる程度にフラットなスピーカー・ドライバーが必要です。

このモードを使用するには、Filter Properties ダイアログで "Use a crossover filter for this loudspeaker only" を選択します。



クロスオーバー・パラメータは下に表示されます。

	Frequency (Hz)	Slope (dB/octave)	Crossover Type	Delay (ms)	Max Delay (ms)
Woofer/Midrange	400	60	Linear Phase	4.81	11.68
Midrange/Tweeter	2400	120	Linear Phase	1.60	5.34

Linear Phase  
Linkwitz-Riley  
Butterworth

パラメーターは制限フィルターについて 169 ページで説明したものと同じですが、今回は対称クロスオーバー（ハイパスとローパス）を制御します。

周波数、スロープ、クロスオーバータイプの組み合わせが現実的でない場合は、フィールドが赤く表示され、エラーが修正されるまで [フィルターのプロパティ (Filter Properties)] ダイアログ・ボックスを閉じることができません。

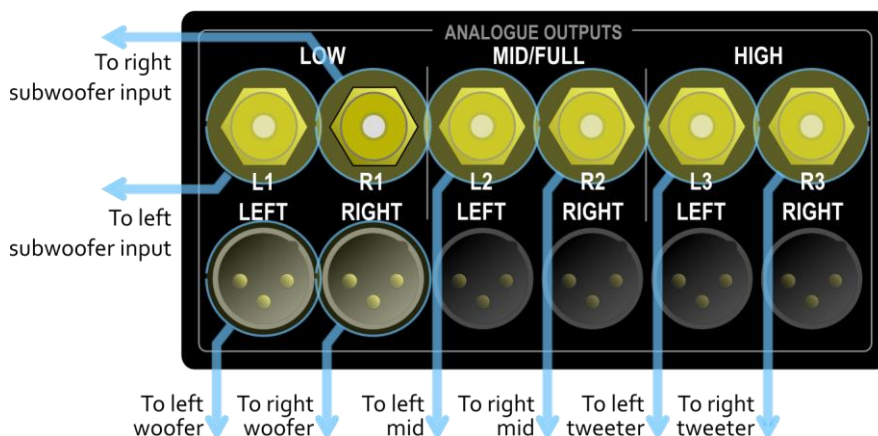
	Frequency (Hz)	Slope (dB/octave)	Crossover Type	Delay (ms)	Max Delay (ms)
Woofer/Tweeter	400	96	Linear Phase	7.70	5.34

必要に応じて、Advanced タブ（179 ページ）で個々のドライバの極性を反転させることができます。

## 13.8 SUBWOOFER INTEGRATION FOR A THREE-WAY SPEAKER

本章で説明する 3 ウェイスピーカー構成では、ウーファーには出力 L1 と R1 を使用します。そのため、これらの出力はモノのサブウーファーやステレオのサブウーファーには使用できません。3 ウェイ・スピーカーにサブウーファーを追加する非常に効果的な方法の 1 つは、**第エラー! 参照元が見つかりません。**章で説明するように、スレーブの DEQX ユニットのチェーン接続することです。しかし、それがなくても、ウーファーが、電源が入っている時に、フルレンジ信号で駆動でき（つまり、ハイパスフィルターなしで）、サブウーファーにローパスフィルターが内蔵されていれば、サブウーファーを効果的に統合することができます。

1. L1 と R1 を、モノのサブウーファーまたはステレオのサブウーファーのラインレベル入力と、ウーファーアンプの入力の両方に接続します。理想的には、下記のようにアンバランス (RCA) 出力とバランス (XLR) 出力の両方に接続します (アダプターを使用することもできます)。または、Y コネクタを使用します。



- a. モノのサブウーファーの場合、L1 と R1 をサブウーファーの左右の入力に接続します。サブウーファーの左右のラインレベル入力が独立していることを前提としています。
  - b. ステレオサブウーファーの場合は、左サブウーファーに L1、右サブウーファーに R1 を接続します。
2. 構成 (configuration) ウィンドウで、ウーファーのハイパス制限フィルターがオフ (off) になっていることを確認します。
  3. サブウーファーのローパス (「ハイカット (“high cut”)」または「クロスオーバー (“crossover) 」と呼ばれることもあります) フィルターを調整します。また、サブウーファーの位置を実験する必要があるかもしれません。

4. ルーム測定とルーム EQ（第 10 章と第 12 章）を使用して、サブウーファ-のレベルを調整し、システムの低域レスポンスをイコライズ（均等化）します。その際、サブウーファ-の位置を変更したり、サブウーファ-のローパスフィルターを調整する必要があるかもしれません。

## 13.9 ADVANCED CONFIGURATION OPTIONS

**Filter Properties** ダイアログの **Advanced** タブでは、各チャンネルの出力を設定することができます。

各チャンネルの極性を反転させることができます。これは、クロスオーバーの種類によっては必要な場合もありますし、増幅器（アンプ）の種類によっては絶対位相の補正をするために必要な場合もあります。

The screenshot shows three sections for speaker channels: Tweeter, Midrange, and Woofer. Each section has a radio button set with '0' selected and '180' unselected.

注意：スピーカーのテスト中、IO マネージャーで個々の出力を反転させることができます。ただし、構成（configuration）に永続的に保存するためには、極性の反転をこのタブで設定する必要があります。

個々の出力は、そのフィルタリングを無効にすることができます。

The screenshot shows three sections for speaker channels: Tweeter, Midrange, and Woofer. Each section has three radio buttons: 'On' (selected), 'Bypass Speaker Settings', and 'Off'.

通常は "On" のままですが、"Bypass Speaker Settings" に設定すると、フィルタリングされていない信号がそのドライバに送られます。"Off" に設定すると、そのドライバはオフになります。



「スピーカーのバイパス設定（"Bypass Speaker Settings"）」は、ドライバーが全周波数帯域の信号を受け取るするため、十分に注意して使用してください。ドライバーを破損させる可能性があります。

**Time/Level** タブでは、ディレイとゲインの調整を行います。これらの値は「スピーカー」全体、つまりバイアンプ構成の場合は両方のドライバー、トライアンプ構成の場合は 3 つのドライバーすべてに適用されます。

The screenshot shows three input fields: 'Delay / Offset' with a value of '0', 'Units' with 'Milliseconds' selected and 'Metres' unselected, and 'Gain (dB)' with a value of '0'.

(補正/クロスオーバーフィルター作成時に **DEQX-Cal** が計算しているため、ここでは個々のドライバーの遅延とゲインは設定できません)