

How To... ライブサウンドイベントのセットアップ



ライブサウンドイベントでNTi Audioの機器を効果的に活用するための実用的なクイックガイドです。

使用機器:フロントオブハウス用XL2セット

- XL2 アナライザ
- M4261 測定用マイクロホン
- アナログオーディオジェネレータMR-PRO
- ASD ケーブル
- ケーブルテストプラグ
- ACアダプタ
- システムケース



フロントオブハウス用XL2セット

エンジニアのタスク:

NTi Audioの機器は、以下のような用途で効果的に活用できます：

- 故障箇所の特定
- 周波数特性の最適化
- ハウリング周波数の特定
- 法的要件の遵守確認

さらに、必要に応じてディレイスピーカーの設定も可能です。

問題の原因を明らかにする

すべてをセットアップし、電源を入れてサウンドチェックの準備が整ったのに、PAシステムに予期せぬハム音が聞こえたり、マイクロホンや楽器の一部から音が出なかったりすることがあります。

音が出ない場合

音が出ない場合は、信号経路内のどこで途切れているかを特定する必要があります。信号源としてマイクロホン入力を使用します。XLRコネクターを外して、MR-PROを経路の下流（ミキサー側）に接続します。



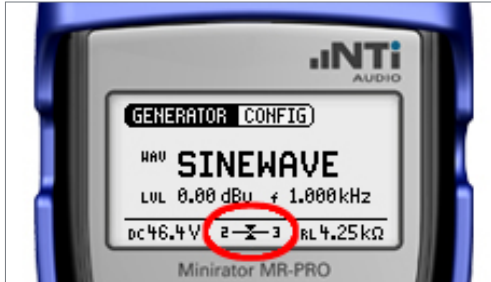
マイクロホンに適切なファンタム電源が供給されていることを確認してください（DC値は48V ± 4Vである必要があります）。PAシステムを通して音声を確認するため、チェック用信号（例：「FILE」「MESSAGES」「Adjust」など）を選択します。



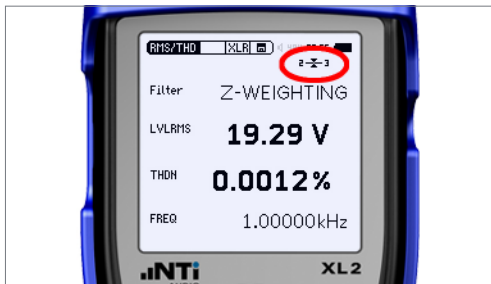
信号経路の各ポイントにXL2を接続し、各ポイントの上流側からMR-PROの信号を入力します。XL2の「SLMeter」を選択し、スピーカーボタンを押して内蔵スピーカーでモニターしてください。ボリュームを調整するには、スピーカーボタンを押したままホイールを回してください。

ハム音が発生した場合

ハム音が発生した場合、その原因となるコンポーネントを特定する必要があります。信号経路内のポイントを選び、例えば、ステージのブレイクアウトボックスを選んでXLRコネクタを取り外してください。



MR-PROを信号経路の下流部分（ミキサー側）に接続します。「SINEWAVE, 1 kHz」を選択し、下流の信号がバランスされているかを確認してください。ケーブルのシールド欠損やラインのアンバランスが、ハム音の原因となることがあります。

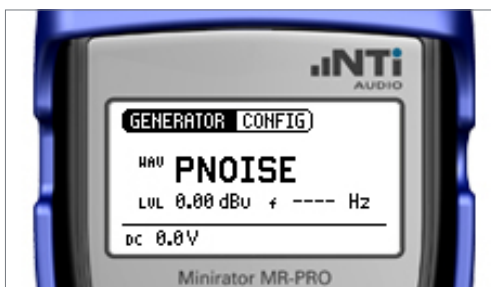


同じ信号経路のポイントで、XL2をミキサー等の機器の出力側に接続します。「RMS/THD」を選択し、レベル、THDNを確認してください。その上で、上流の信号がバランスされているか確認してください。XL2のスピーカーボタンを押しXL2の内蔵スピーカーを通してハム音を確認します。

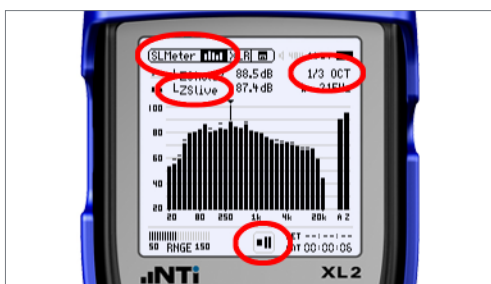
問題の原因を見つけるためのヒントについて、補足Aをご参照ください。

周波数特性の最適化

PAシステムのレフト、ライト（およびセンター）スピーカーの周波数スペクトラムが同じ傾向になるようにシステムを設定します。



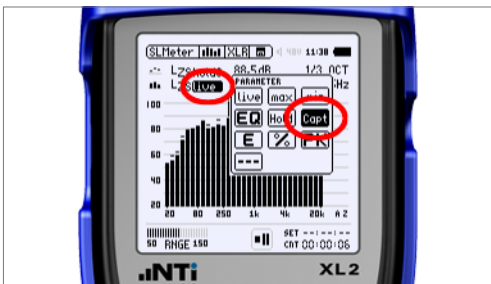
MR-PROからピンクノイズを再生し、PAを通して出力してください。



XL2で「SLMeter RTA」を選択し、1/3オクターブ解像度でLZSliveを測定します。これにより、一般的に使用されるイコライザと同じ31バンドの解像度が得られます。測定用マイクロホン、左側スピーカーの前で最も近い観客席の位置に設置します。左側のPAシステムの周波数特性に大きなピークやディップがないことを確認したら、XL2のポーズボタンを押し左PAのスペクトラム測定値を固定してください。



「LZSlive」のスペクトラムをリファレンススペクトラムとしてキャプチャーしてください。



このキャプチャーしたスペクトラムを呼び出してください。



測定用マイクロホン（またはセンター）のスピーカー前で最も近い観客席の位置に設置します。ポーズを解除してLZSliveを測定します。周波数特性を調整し、スペクトラムが左側PAのリファレンススペクトラム（ここでは赤色で表示）に近づくように調整してください。




MR-PROでダイナミックなスピーチや楽器音を再生し、PAを通して全体のサウンドを確認してください。

モニタースピーカー

各モニタースピーカーの周波数を個別に調整できる場合は、上記のPAスピーカーの最適化方法と同じ方法で、周波数スペクトラム全体でフラットな応答を得られるよう設定できます。

ハウリング周波数の特定方法

ハウリングの原因となっている周波数を特定するには、XL2のSLMeter RTAページ()を選択し「LZF hold3」を測定します。これにより、発生したハウリング周波数が3秒間保持されます。

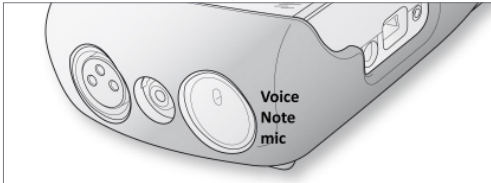
ハウリングを減らすためのヒントについて、補足Bをご参照ください。



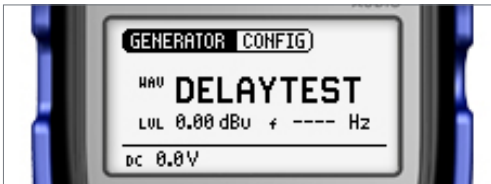
XL2アナライザとM4261測定用マイクロホン

ディレイスピーカーの設定方法

ディレイスピーカーに必要な遅延量を決めるには、フロントPAとディレイスピーカーからの音が、ディレイスピーカーに最も近い観客席に到達するまでの時間差を測定する必要があります。



注意: ディレイテストを行う前に、測定用マイクロホン XL2 から取り外してください。このテストでは内蔵のボイスノート用マイクロホンが使用されます。



MR-PRO を XL2 に直接接続し、「DELAY TEST」信号を再生して、両機器を同期させます。同期が完了すると、XL2 に「Measure」という表示が出て、ディレイ測定の準備が整ったことが示されます。この状態で、再同期が必要になるまでの5分間、ディレイを測定することができます。



MR-PRO からディレイ信号を再生し、左のディレイスピーカーのみに出力します。ディレイスピーカーに最も近い観客席の位置に立ち、XL2 の「Delay STORE」機能を押してください。これによりゼロポイントが設定されます。



次に、MR-PRO からディレイ信号を再生し、フロント左のPAスピーカーのみに出力します。ディレイスピーカーに最も近い観客席の位置に留まり、XL2 に表示されるディレイ差に15 ms を追加します（この例では $81\text{ ms} + 15\text{ ms} = 96\text{ ms}$ ）。このディレイ値をディレイスピーカーに適用してください。スピーカーの配置が対称である場合は、右側のディレイスピーカーにも同じ値を適用するか、右側で再度測定を実施してください。

なぜディレイスピーカーが必要なのか？ - 詳細は補足Cをご参照ください。

補足 A

問題の原因を見つけるためのヒント

テスト機器を使用する前に、以下の方法を試してみてください：

- 冷静になる：人や機材を責めても問題は解決しません。落ち着いて状況を整理しましょう。
- ステレオを確認する：問題がステレオの片側だけで発生している場合、原因はおそらくミキサー以降にあります。
- 体系的に調べる：部品をランダムに確認するのではなく、各信号経路を順序立てて追いましょう。
- 切り替えてみる：マルチコアケーブルやミキサーチャンネルを、正常に動作しているものと交換してみてください。

音が出ない場合

まずは基本的な点を確認してください：

- すべての機器の電源が入っていますか？
- ミキサーのチャンネルがミュートになっていませんか？
- 信号経路内のケーブルが正しく接続されていますか？
- 電池の交換が必要ではありませんか？
- ミキサーの入力ゲインが低すぎませんか？

ハム音が発生した場合

ハム音は、機材の配線ミスによって発生することがよくあります。以下を確認してください：

- 信号経路の両端で接地基準電圧が異なる場合：すべての機器（ミキサー、楽器、PA）を単一の電源コンセントに接続してください。
- オーディオケーブルが巻き付けられた電源ケーブルの中を通っていませんか？
- 照明の調光器を音響システムと同じ電源で使用していませんか？

特に大規模なPAシステムでは、接地によるハム音の原因を特定することが非常に難しい場合があります。ハム音の発生源を特定するには、ミキシングデスクの入力からすべての機器を外し、1つずつ機器を接続して確認してください。

補足 B

ハウリングを減らすためのヒント

周波数特性が最適化されたら、ハウリングが発生する可能性のある周波数を特定するため、システムに意図的にハウリングが発生させます。個々のチャンネルをショー中に使用する予定のレベルを、ハウリング音が聞こえるまで上げます。XL2の「SLMeter RTA」画面でハウリング周波数を特定し、フィルターやイコライザーを使ってこれらの周波数を抑えてください。

ヒント：ハウリングをテストする際には、車の鍵を鳴らしたり、マイクロホンに向かって手を叩いたりすると、ハウリングを引き起こしやすくなります。

ハウリングを防ぐためにできる対策は以下の通りです：

- マイクロホンやモニター、PAスピーカーの位置を調整する
 - 指向性の高いマイクロホンを使用する
 - モニターの音量を下げる
 - マイクゲインを下げ、歌手にマイクロホンを口に近づけて持つようにお願いする
 - モニターやPAの音がマイクロホンに跳ね返る原因となる反射面を探し、上記の方法で調整する—
- 使用していないマイクロホンはオフにする

補足 C

なぜディレイスピーカーが必要なのか？

前方1つのスピーカーシステムでは会場全体をカバーできない場合、ホール中程の左右に追加のスピーカーを設置して後方をカバーすることができます。しかし、これには問題があります。追加スピーカーのすぐ右や左に座っている観客は、前方で行われているパフォーマンスを見ながら、横のスピーカーから音を聞くことになります。その結果、これらの観客にとって音の体験は理想的ではなくなります。演奏するバンドの方向から音が聞こえるほうが望ましいのです。他方で、ホールの後ろ半分をカバーするのに十分なレベルを保ちながら、音の方向をフロントPAに向けることができます。

この問題を解決する方法は、追加スピーカー（「ディレイスピーカー」）にディレイを追加することです。フロントPAからの音がディレイスピーカーに最も近い観客の位置で、ディレイスピーカーからの音より少なくとも15ms早く到達するようにします。こうすることで、最初に到達する音がフロントPAから聞こえ、音の主な方向はフロントPAからと認識されます。一方、ディレイスピーカーからの音は残響として認識され、豊かな音響体験を作り出します。さらに、この設定を行うことで、ディレイスピーカーの音圧をフロントPAより最大10dB高くすることが可能になり、音の方向感覚に影響を与えることなく後方の観客にも十分な音量を提供できます。



人間は、最初に音が到達した位置から音が来ていると認識します。もし2番目の音源（この場合はディレイスピーカー）からの音が、最初の音源からの音の到達後5ms以内に届く場合、この2番目の音源も音の方向認識に影響を与えます。その結果、リスナーは音がディレイスピーカーとフロントPAの間のどこから来ているように感じます。

もし2番目の音源からの音が最初の音源の到達後5msから35msの間に届いた場合、リスナーにはその音がリバーブとして認識され、音の方向感覚に影響を与えることはありません。この場合、音はフロントPAの方向から来ていると認識されます。一方、2番目の音源からの音が最初の音源から35ms以上遅れて届く場合、リスナーにはその音がエコーとして認識され、音がフロントPAとディレイスピーカーの両方の方向から来ているように感じられます。

ディレイスピーカーに5msから35ms（一般的には15msに設定）程度の遅延を加えることで、音の方向感覚を変えることなく、部屋の後方により多くの音量を届けることが可能になります。この、注目すべき概念は「ハース効果」として知られています。