

Lake ソフトウェアの特徴について

1. Lake の誕生から現在まで
2. Raised Cosine Filter について
3. ISO-Float Electronic Balancing について
4. Limiter Max™ について

1. Lake の誕生から現在まで

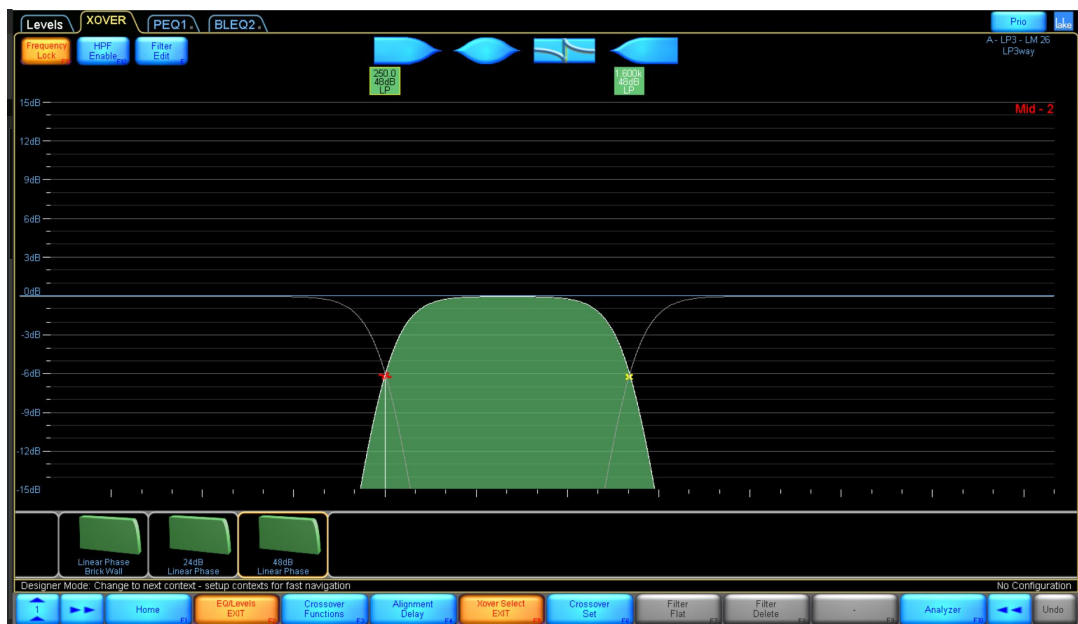
Lake ソフトウェアの誕生のきっかけは 1990 年代にライブツアーなどで採用されるようになったラインアレイスピーカーのスピーカー間で生じる位相干渉による問題でした。

90 年代初めオーストラリアのアデレードで 3 人のエンジニアがデジタル・シグナルプロセッシングのアプリケーションの開発を行う会社（Lake 社）を設立しました。Lake 社の名前の由来は創業時にオフィスの近くににあった美しい池にちなんで団体名を「Lake」と名付けました。

当時、サウンドエンジニアをしていた Bruce Jackson が Lake の David McGrath と出会い、デジタルシグナルプロセッサの開発に取り組み始めました。その先端技術にこれまでにない可能性を感じとったクレアブラザーズ社がスポンサーとなり出資することになりました。その後 Clair Technologies LLC 社が Bruce Jackson , David McGrath , Ed Meitner （後の EMM-Labs 創業者）とクレア兄弟によって設立されます。当初は Clair 社専用のライブサウンドプロセッサの開発に取り組みます。

2001 年には待望の Lake Contour Pro 26™ が発表となりました。





（上記は Linear Phase Crossover のページを Lake Controller V.7.0.0 で表示しています。）

その中心となる技術である **Linear Phase Crossover** はラウドスピーカーのインパルス応答を大幅に改善し、帯域によっては出力パワーを 3dB 以上改善します。

2004 年には Dolby Laboratories によって Lake は買収され、Dolby の世界規模のリソースの恩恵を受けながら、広範なライブサウンド・アプリケーションに対応したプレミアム DSP プラットフォーム Dolby Lake Processor を 2006 年に発表しました。



2006 年、Dolby 社と Lab.gruppen 社が提携し、Lab.gruppen が開発を進めていた新パワー・ラウドスピーカー・マネージメント・システム、PLM パワーアンプ・シリーズに Lake プロセッシング・テクノロジーの搭載が決定、2007 年には Lake プロセッシング・テクノロジーが搭載された初の PLM シリーズ製品、PLM10000Q が発表されました。



2009 年、Dolby 社の商業ライブ・マーケットからの撤退を機に、Lab.gruppen 社が Lake 商標、及び Dolby Lake Processor テクノロジーの権利を獲得します。Lab.gruppen は Sweden の Kungsbacka（クングスバックカ）に本社を構えて、デジタル・プロセッシング研究開発を進めています。その後発表されたのが LM26/LM44 のラウドスピーカー・マネージメントプロセッサです。



Lab.gruppen アンプ・プラットフォームと Lake Processing テクノロジーの融合は、SR 業界において新たな境地を切り拓いてきました。

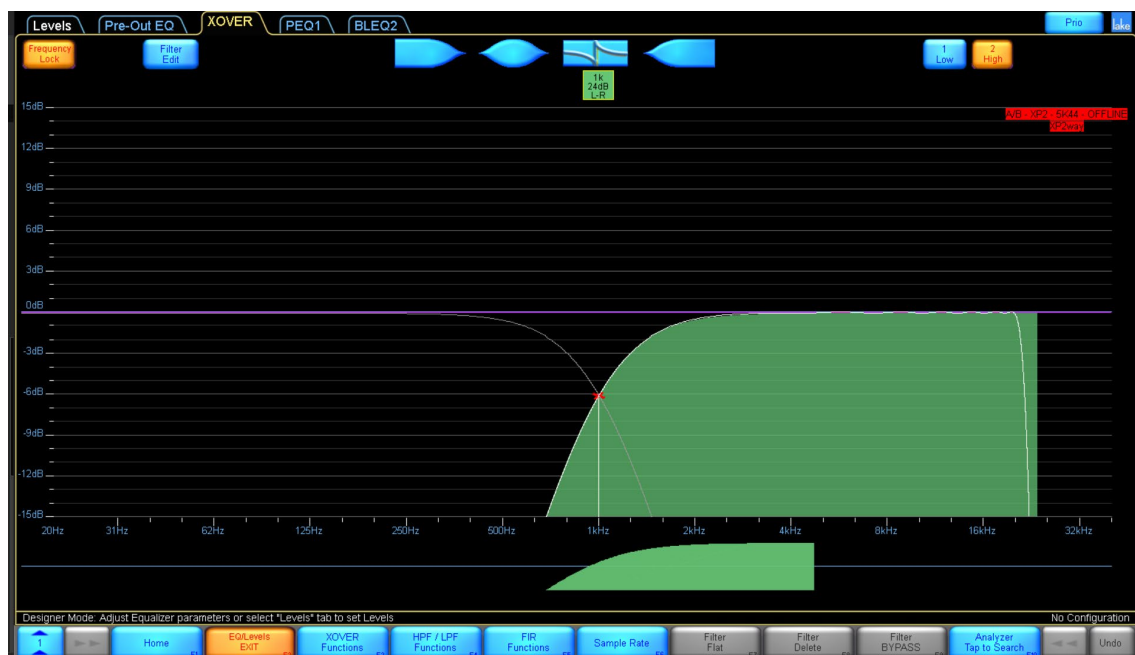
その後、Lab.gruppen 社のパワーアンプに 4 チャンネル Contour Module を搭載した PLM+ シリーズ、D シリーズを発表しハードウェアのラインナップも増やしていきます。



Lake プロセッサは発売当初から Contour Module、MESA Module の2つのモードのみでしたが、2020年7月、Contour Moduleに使用できる新たな機能として「XP Contour Module」を発表し、新しいラウドスピーカーマネージメントへの挑戦を開始しました。

追加機能につきましては以下の通りとなります。（下記詳細につきましては弊社までお問い合わせください。）

- FIR をサポートする、独立したアレイ・オブチマイゼーション専用フィルターを利用できるようになりました。モジュールがロックされている状態でも利用可能です。
- 各出力に、FIR をサポートする、設定可能なクロスオーバー。
- 各出力に、最大3つの独立した周波数帯域をサポートするマルチバンドリミッター。
- クロスオーバーEQ とは別に非表示やロックを行うことができる、「Pre-Output EQ」と呼ばれる、すべての出力に共通の独立したフィルター。



2. Raised Cosine Filter について

Raised Cosine Filter は隣接するフィルター同士の影響を最小限に抑えることができるフィルターです。

これから Raised Cosine Filter の3つの特徴をご紹介します。

① スロープの急峻さ

まずは比較する画像をご参照ください。

下記の図1を例にあげると上側の Raised Cosine Filter (Input PEQ) は下側の通常の PEQ と比べてフィルターの両端の開始位置が狭くなっているため、隣接するフィルターの影響を受けません。

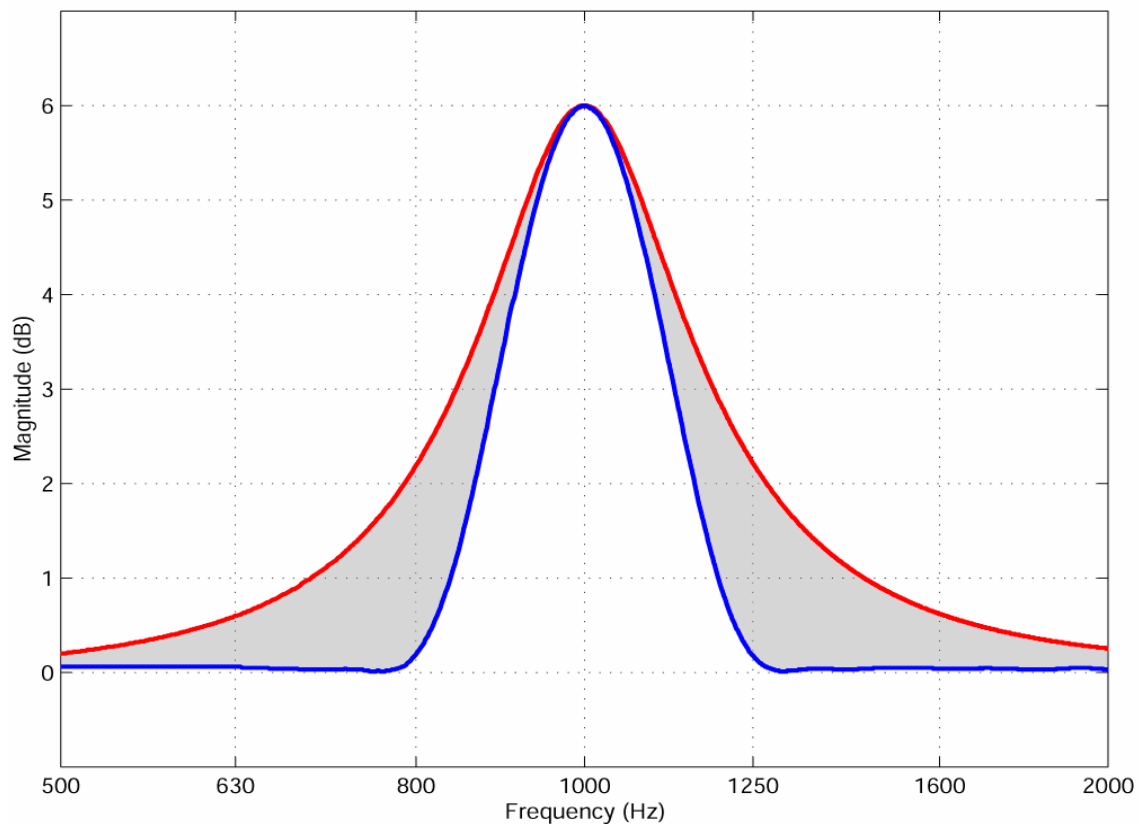


図1 赤色の線が通常の 1/3 オクターブ・グラフィック EQ 青色の線は Raised Cosine Filter

の曲線を表示。

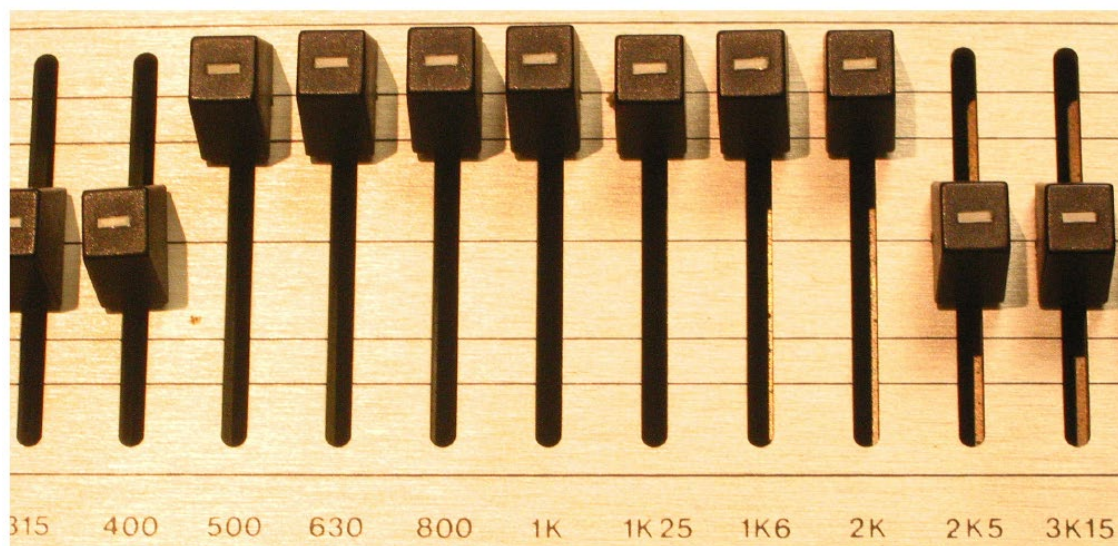


図 3 アナロググラフィックイコライザーで 500 Hz から 2 kHz を 6 dB ブースト

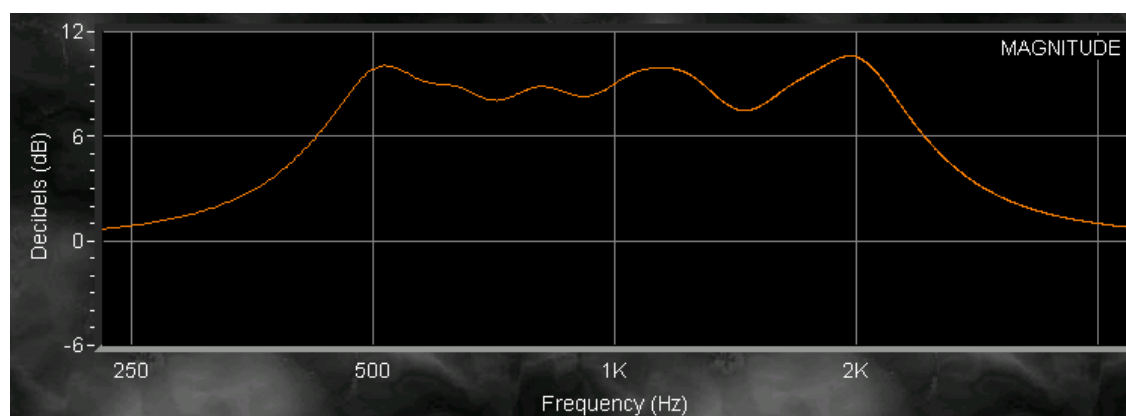


図 4 アナロググラフィックイコライザーの周波数応答の測定結果

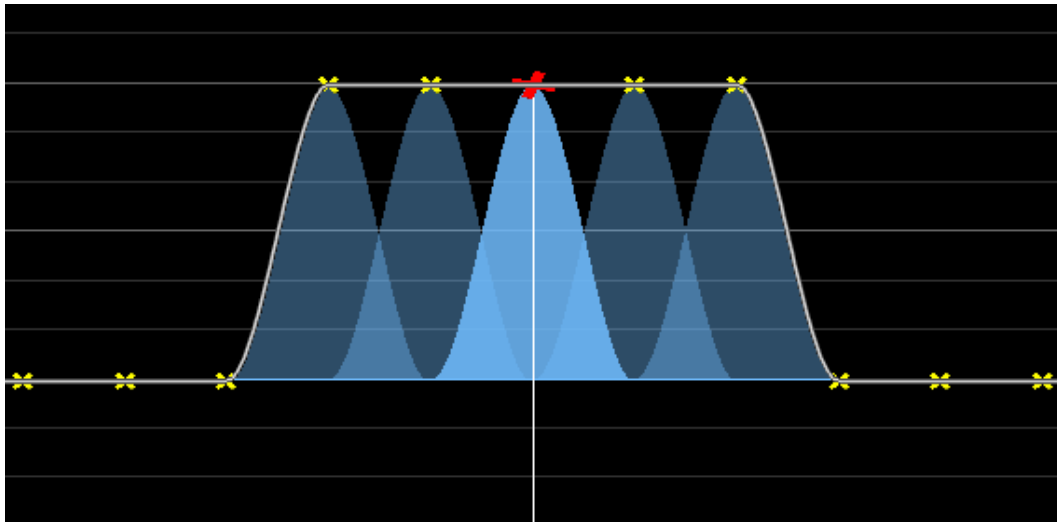


図 5 Ideal Graphic EQ で 500 Hz から 2 kHz を 6 dB ブースト

アナロググラフィックイコライザーで周波数の範囲を6 dBブーストした場合、図3はフロントパネルのコントロールを示し、図4は結果として得られるオーディオ信号の測定された周波数応答を示します。

図 5 の Ideal Graphic EQ で 500 Hz から 2 kHz を 6 dB ブーストした結果をみると隣接するフィルターの影響を受けておらず、各フィルターで設定したゲイン量のみが上がっているのに対して、図 4 で表示されるアナロググラフィックイコライザーは隣接する周波数に影響を受けてゲイン値が不規則に高くなっている事が確認出来ます。他の EQ を使った場合に設定した値と実際の値が異なっていることに気づかずに調整を進めて、結果必要以上のフィルターを追加するケースもあります。

② 非対称カーブの有効化

この Raised Cosine Filter を応用して作られたのが、MESA EQ になります。

MESA フィルターは左右非対称のカーブを作成することが出来るフィルターであり、パラメトリック EQ では調整しにくい、もしくは複数組み合わせる必要があるフィルターカーブを MESA フィルターなら 1 つで作成可能となります。

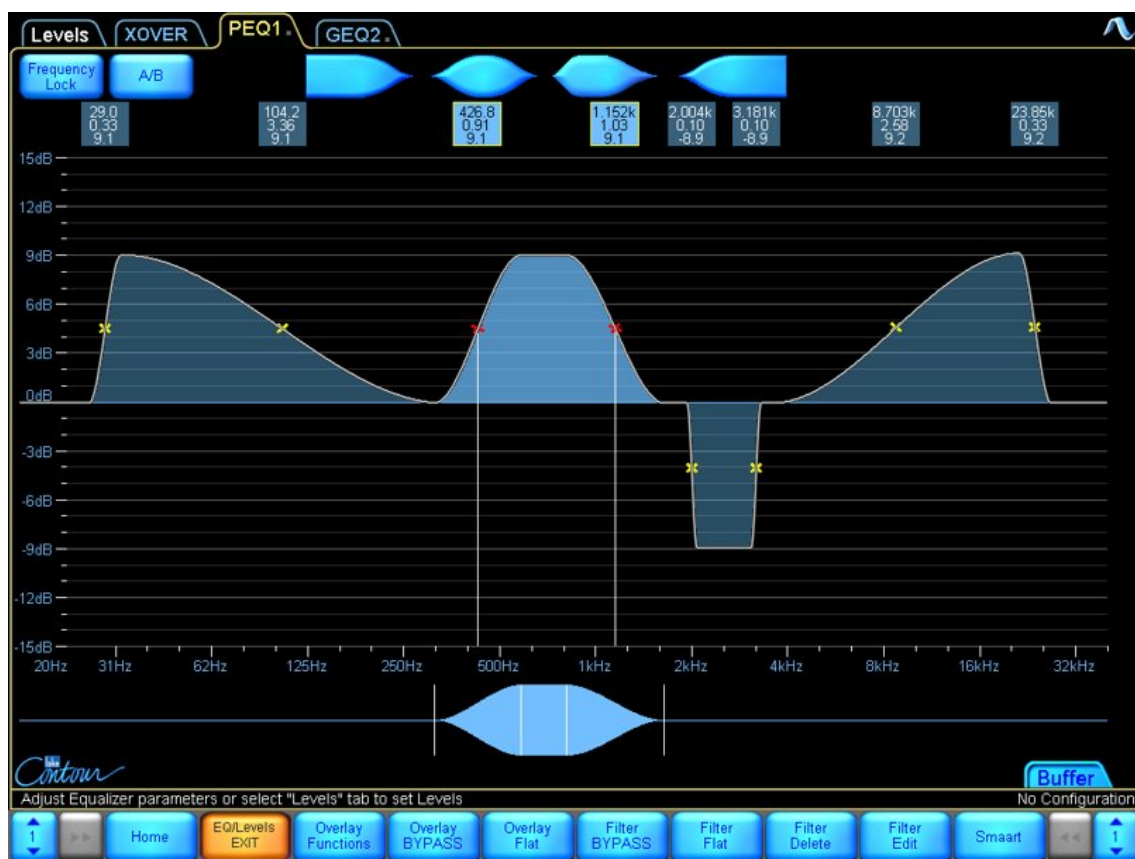


図 6 左右非対称の MESA フィルター

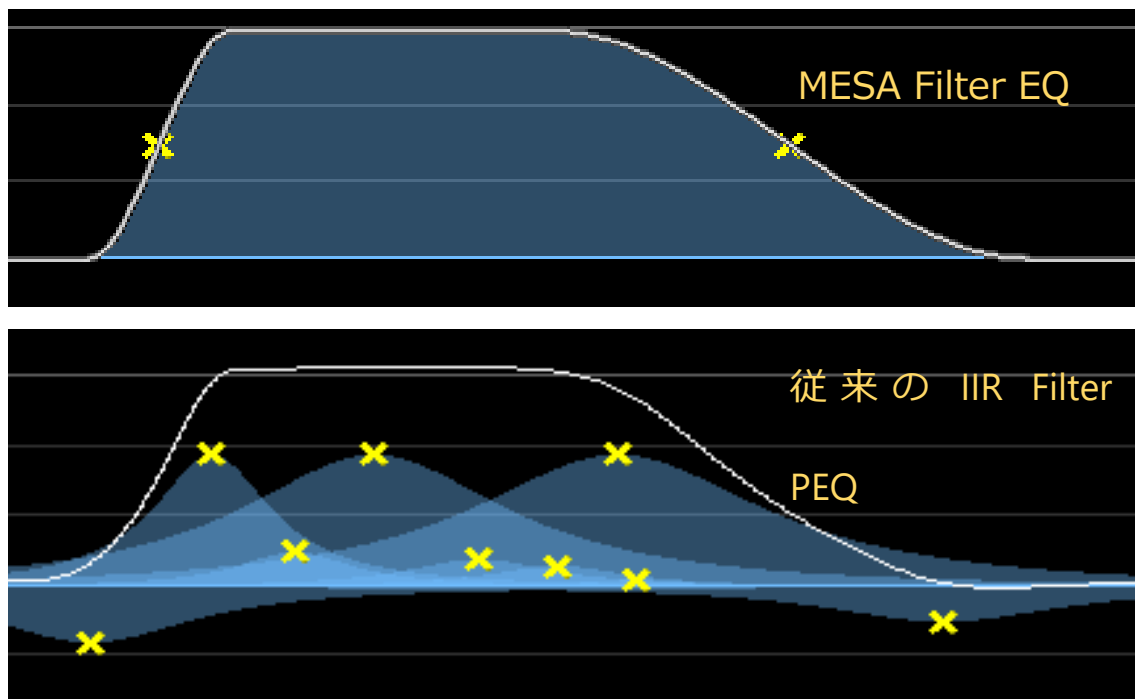


図 7 上側は MESA フィルター、下側は従来の IIR フィルター

図 7 を例に挙げると、上側の MESA フィルターのような EQ カーブで補正したい場合に、従来の PEQ (IIR Filter) を使って同じようなカーブを作るためには、実に 9 つのフィルターが必要となります。

フィルター数を増やすことなく(少ないフィルター数で)、音を補正することが出来る MESA フィルターは Lake ソフトウェアの大きな特徴の 1 つと言えます。

③ オーディオとの一致

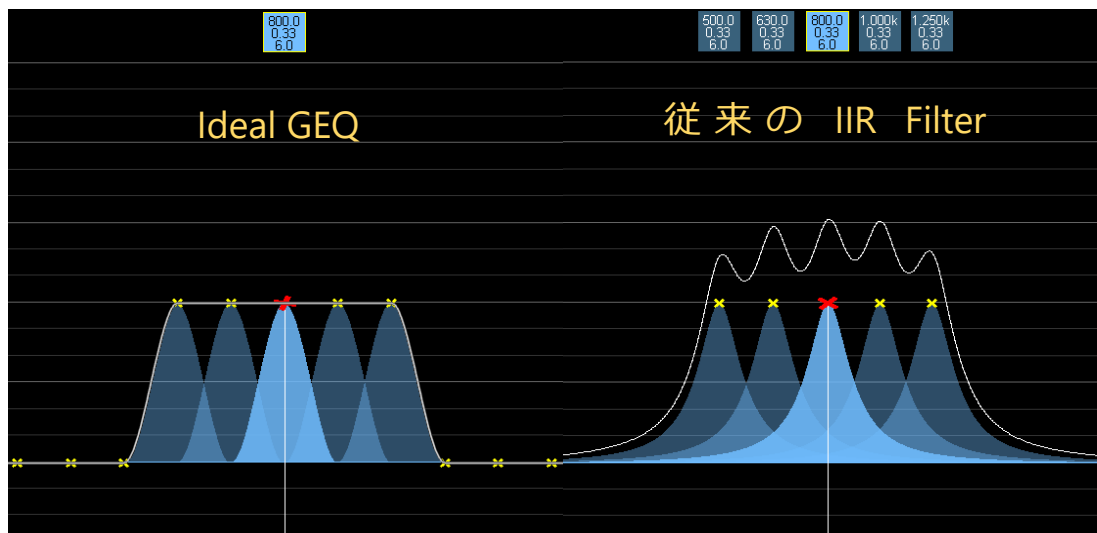


図 8

図 8 は左側には 1/3 オクターブ・グラフィック EQ と右側は従来の IIR Filter PEQ を並べて、灰色の部分の両フィルターの差異を確認することが出来ます。

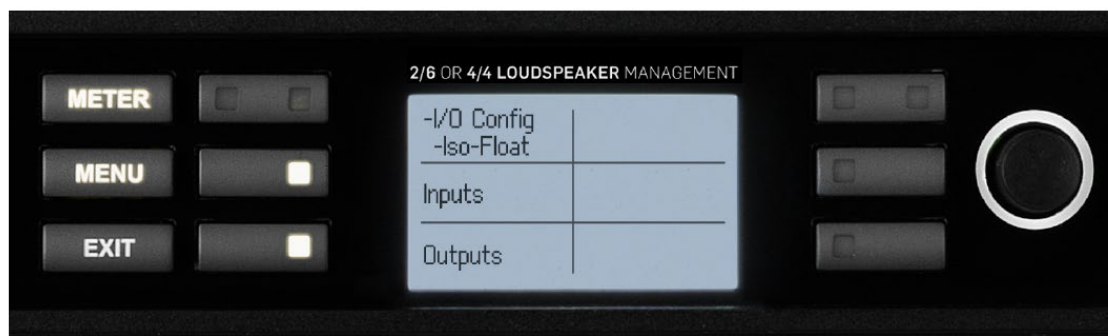
このことから Ideal Graphic EQ と MESA EQ は自由度が高く素早く目的のサウンドにアクセスでき、オーディオに対して正確に反応してくれるフィルターということがいえます。

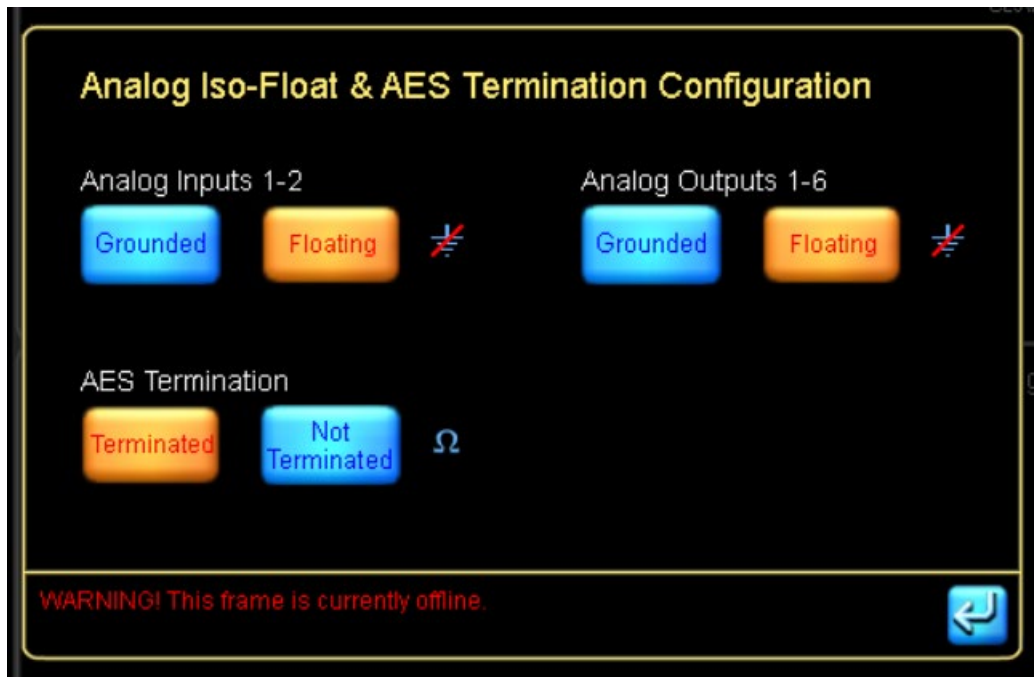
3. ISO-Float Electronic Balancing について

Iso-Float は、オーディオシステムのグラウンドループを回避するために、音を着色するだけでなく、周波数応答も理想的ではないトランスよりも優れたパフォーマンスを提供します。 また、Lake Controller ソフトウェアを介して選択することもできるため、ユーザーはシステムの接地問題をリモートで回避することができます。

上記のことから以下の3つのことが ISO-Float の特徴となります。

- Iso-Float は Lake で特許を取得した電子回路でノイズを最小限に軽減します
- 周波数レスポンスが理想的ではないトランスを使用しないことで優れたパフォーマンスを提供
- オーディオコンバーターを電氣的に絶縁します





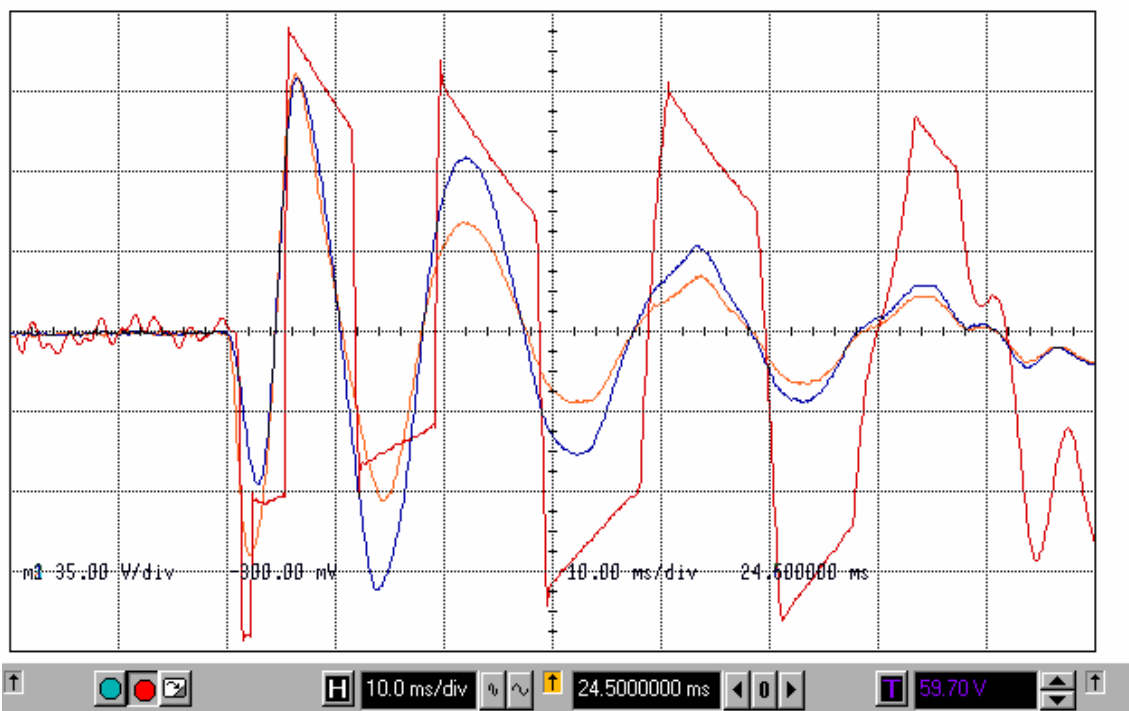
1. LimiterMax™について

Lake の LimiterMax は2種類のリミッター機能を持ち合わせており、RMS Limiter と Peak Limiter それぞれスピーカーシステムに対しての保護機能として働きます。

RMS Limiter はスピーカーのボイスコイルにかかる熱に対する保護、Peak Limiter はスピーカーユニットの振幅に対して過大入力保護が目的のリミッターです。

通常の運用時には長期的なスピーカーボイスコイルへの熱に対する保護が必要となり、RMS Limiter は常にボイスコイルが過負荷にならない様に監視をしています。

また、Peak Limiter は突発的に大きな信号が入力された場合、スピーカーユニットを過度な振幅から保護します。



青色：基準信号 オレンジ色：LimiterMax あり 赤色：LimiterMax なし

LimiterMaxTM スピーカープロテクションシステムはシンプルで先進的なリミッターです。制限された使用環境であってもサウンドクオリティを落とさずスピーカーシステムを保護します。アンプとスピーカーの組み合わせに対してシステムが正しく設定されている場合、LimiterMax は入力が過負荷の状態が続いてもアンプをクリップさせません。

- ・課題入力で歪んだ信号（赤色）に対しても LimiterMax を設定することで、リファレンスレベル（青色）に近い信号にコントロールします。

LimiterMax 適用後はオレンジ色の波形のようにリファレンス信号と近い音質を保ち、過大入力が続く現場でもスピーカーを保護するだけでなく、優れた再生環境を提供します

LimiterMax は White Paper を公開しておりますので、更に詳しい内容は[こちら](#)をクリックしてご参照ください。