

Symetrix エコーキャンセラー 技術資料

AEC モジュールについて理解することでより良い AEC パフォーマンスを得ることができます。ルームアコースティクス、マイク、スピーカーの位置関係、ゲインストラクチャーが AEC パフォーマンスに関して最も重要な要素となります。

ベスト AEC パフォーマンスを得るのに必要な要素

ERL: エコーリターンロス

AEC リファレンスとマイクロホン間で除去されたエコーの量。±10dB の範囲内に収めることが必要。A 0dB の状態がアルゴリズムがうまく働き良い状態であることを意味します。

Reference:

リファレンス信号は拡声音に最も近い音声を入力する必要があります。

Reference Offset:

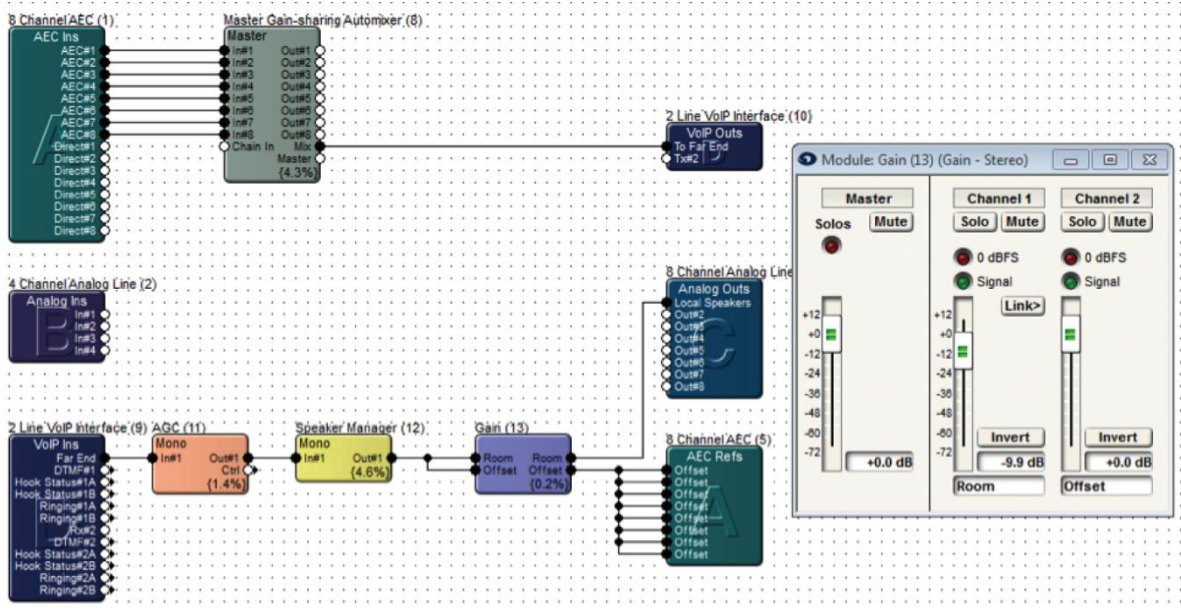
ERL 値を±10dB の範囲内に収めるためには、リファレンス入力のレベルをマイクロホンに入ってくる同じ音より 7~10dB 高く入力することが望ましい。

システムが起動し遠隔地音声が入ってくると、マイクロホンの拾うリファレンス音声も合わせて上昇します。2 チャンネルのゲインモジュールのマスターフェーダーを使用し拡声音とリファレンス音声を連動させ制御することが理想です。下記のサイトファイル例を参照ください。

もし ERL 値が±10dB の範囲内に収まらない場合はスピーカー音量を下げるか、リファレンス信号をゲインモジュールを使い少し上げて調整してください。

例 1: AEC ベーシック

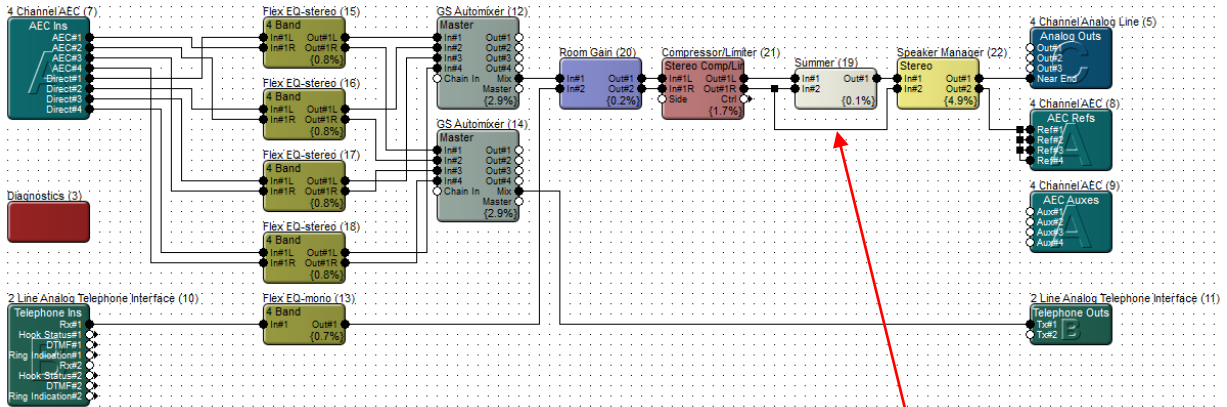
下記を見ると AGC や Speaker Manager、Gain を通った室内スピーカー用と同じ種類の信号がリファレンスに入力されているのが分かります。このようにリファレンス信号の理想は遠隔地音声が入力される音声と最大限近いことが理想とされます。室内拡声の信号と異なる信号をリファレンスに入力している場合、これでは自室スピーカーからの音とリファレンスに差が出てしまう為正しいとは言えません。



理想はルームボリュームを設定後常に一定にしておく、という状況ですが、ユーザーが音量コントロールをしたい場合は、AEC リファレンスの前にゲインモジュールを入れ、ユーザーにはマスターフェーダーを操作してもらい、ゲインモジュールによりリファレンス入力のレベルをマイクロホンに入ってくる遠隔地音声より常に 7~10dB 高くなるよう調整しておけばパフォーマンスを損なうリスクは減少します。

例 2: 自室拡声をする場合

AEC アルゴリズムを通ることにより 11ms の遅延が加算されます。自室拡声用の音声は AEC を経由した音声では無くダイレクトの音声を使用することを推奨します。マトリクスに入る前にダイレクト音声、AEC 音声は別々のゲインシェアリングオートミキサーを通すことにより良い結果が得られます。

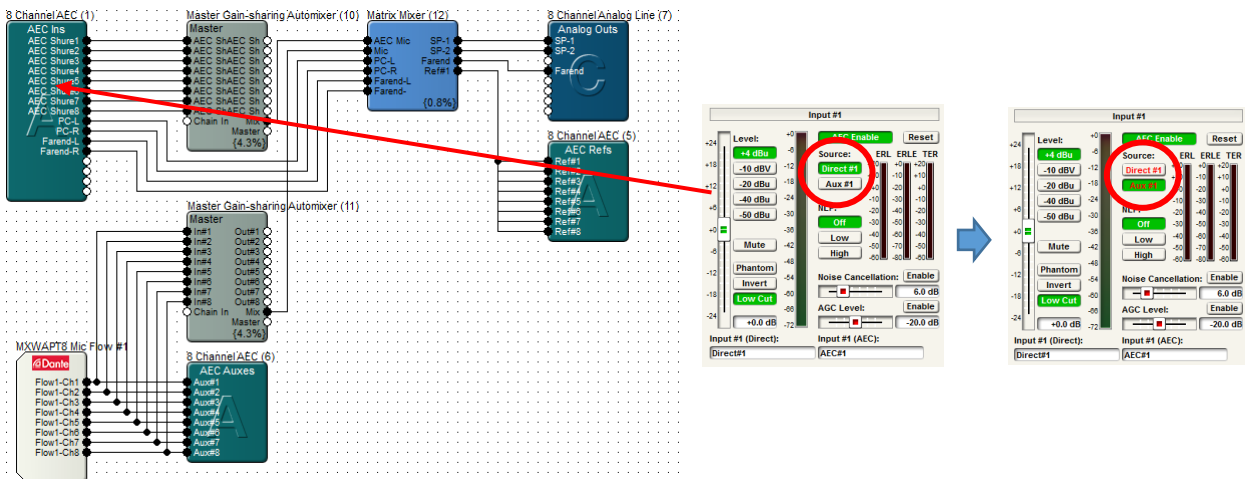


繰り返しますが AEC リファレンスには全てのプロセッシングを通った後の自室のスピーカー出力と同じ音声を入力してください。

※自室拡声はマイク+電話会議の音声、AEC リファレンスは電話会議の音声だけを入れていきます。

例 3: Dante 音声に AEC を通す場合 (Shure MXWAPT8 を使用する例)

Radius AEC か 4 Channel AEC Input Card を使用する場合、Dante 経由で取り込んだ音声に AEC を通すことが可能です。



この例では MXWAPT8 の音声は Dante 経由で Radius AEC に入ってきています。Radius AEC のローカルアナログ入力は AEC の必要が無い PC 音声、遠隔地の音声などを入力し、使用しています。

Dante 経由で取り込んだ音声に AEC 回路を通す場合、AEC Auxes モジュールに AEC を通したい音声を入力し、AEC 入力の Source を Direct#→AUX#に切り替えることにより成立します。

ゲイン構成について

下記の手順で遠隔会議時の適切なゲイン構成を構築可能です。

1. パワーアンプは下げきっておく
2. AEC モジュールでマイクのインプットゲインを通常の会話レベルの音声で-20dBFS あたりにくるように調整しておき、あとは fine trim control で微調整を行う
3. 他のゲイン構成をシステム内全て-20dBFS あたりに設定する
4. 遠隔地と接続し、徐々にパワーアンプのボリュームを丁度良いレベルまで上げていく
5. 自室内マイクロホン音量とテレビ会議受け音量を調整する
6. ERL 値をチェックしてください。ERL 値は遠隔地音声が入ってきているかを示します。この値は AEC プロセスがどの程度働く必要があるかを示す目安となります。ERL 値は通常マイナス値を示します。値がプラス、もしくはマイナス値があまりに大きい場合はゲイン構成の問題が考えられます。
7. 運用が始まったら音量の変更はあったとしてもパワーアンプの音量は変えないようにしてください。
8. エコーキャンセラーの能力だけでどうしてもエコーの完全な除去ができない場合は NLP を使用することによりエコーの除去ができるケースもあります。NLP はエコー除去用のダッキング回路のような機能とお考え下さい。NLP は反射音の多い環境で直接音ではなく、間接的にマイクに入ってくる音に有効な場合が多いです。ただし、NLP を効かせすぎることによりダブルトーク時の音声に影響がでるケースもありますのでご注意ください。
9. PC のファンノイズや空調ノイズなどが気になる場合はノイズキャンセル機能を有効に。
10. 話者とマイクの距離が安定しない場合は AGC 機能を有効にし入力レベルを平均化してください。

ルーティングについて

1. ダイレクトマイク入力は自室スピーカーのみ
2. AEC マイク入力は遠隔地送りにのみ
3. 遠隔地音声は自室スピーカーとリファレンスに
4. オーディオソースはどこにでも(自室スピーカー、遠隔地、リファレンス)

トラブルシューティング: エコーが戻ってくる場合

AEC がうまく働かない場合の理由

1. ゲイン構成が不適切
2. マイク、スピーカー設置位置の問題
3. ルームアコースティック環境
4. 自室拡声が大きすぎる
5. ERL 値が±10dB の範囲に無い
6. リファレンス信号が拡声スピーカーの音と異なる(ダイナミクス、フィルター、ディレイなど、リファレンス信号は自室拡声と最大限近い音声を入力する必要がある)

トラブルシューティング: 残存エコー

1. AEC リファレンスのルーティングを確認
2. AEC リファレンスの値を確認 (平均-20dBFS が推奨値)
3. NLP 設定を off から low に。それでも残ってしまう場合は high に設定してください

トラブルシューティング: プラスの ERL 値

1. パワーアンプのボリュームが大きすぎる
2. マイクホンとスピーカーの位置関係が近すぎる、もしくはスピーカーにマイクホンの指向性が向いている
3. マイクホンのインプットゲインが高すぎる
4. AEC リファレンスに送っている信号が小さすぎる
5. ゲイン構成が最適ではない

ERL値	よくある原因	結果	解決策
0、もしくはそれ以上	アンプのボリュームが高すぎる。 マイクホン、スピーカーの位置関係が悪い AECリファレンス入力値が低すぎる	良くない結果になり、エコーが残る可能性がある	アンプボリュームを下げる インプットゲインを下げる AECリファレンスへの送り音声レベルを上げる
-18~0dBFS	問題無し	良いパフォーマンスを発揮できる	変更の必要無し
-18dBFS以下	ゲイン構成が悪い マイクホンのゲインが低すぎる AECリファレンスレベルが高すぎる	良くない結果になり、エコーが残る可能性がある	ゲイン構成の見直し マイクホンインプットゲインを調整する AECリファレンスへの送り音声レベルを下げる