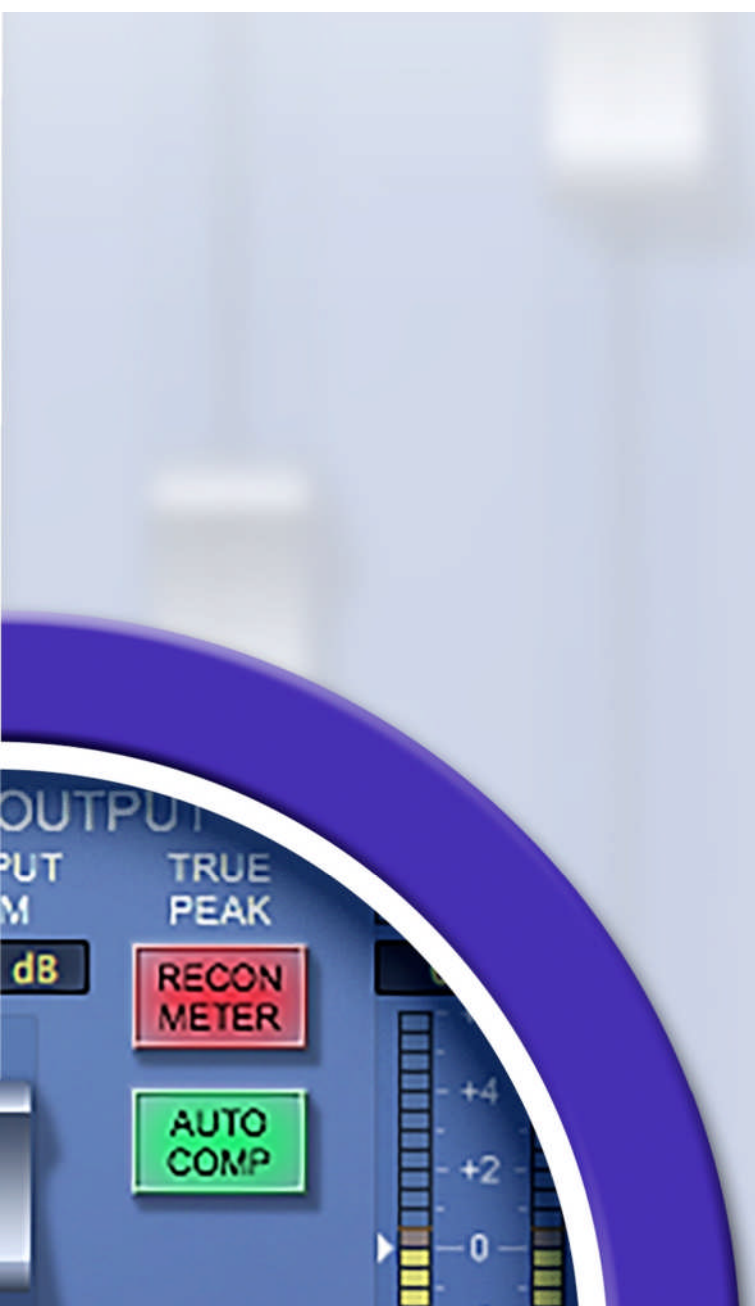


Sonnox!

Oxford Limiter

マニュアル



バージョン 2

2016 年 3 月

目次

1 はじめに	4
2 概要	6
3 プリプロセス・セクション	7
3.1 スレッシュホルド.....	8
4 エンハンス・セクション	9
5 アタック・タイム	11
5.1 エンハンス・セクションを使用せずにプリプロセスを使用する.....	12
6 リリース・タイミング	14
7 プログラム・リミッティングの手順	16
7.1 ラウドネス・マキシマイゼーション.....	16
7.2 一般的なゲイン・マネージメント.....	17
8 トウルーピーク・リコンストラクションメーター	18
8.1 メーターの操作.....	19
8.2 マニュアル補正.....	20
8.3 オートマチック補正(サンプルピーク間リミッティング).....	20
9 ディザーとノイズシェイピング	22
9.1 通常のディザー.....	22
9.2 ノイズシェイピング・ディザー.....	24
9.3 ノイズシェイピングデプス・コントロール.....	27
9.4 追加情報.....	29
9.5 アウトプット・メーターの LEDs.....	30
10 各コントロールの説明	31
10.1 インプット・セクション.....	31

10.2	プリプロセス・セクション	32
10.3	アウトプット・セクション	33
10.4	オプション・メニュー	34
11	推奨されるワークフロー	35
11.1	最高の透明度	35
11.2	最大のラウドネス	36
11.3	“ブリックウォール”リミッティング	36
11.4	覚えておくべきポイント	37
11.4.1	高いサンプルレートでのリミッティング	37
12	プリセットマネージャー・ツールバー	38
13	著作権と謝辞	39

1 はじめに



Oxford Limiter プラグインは、プログラム・ラウドネスコントロールとリミッター機能のクオリティとキャパシティを非常に高い精度で提供するために数十年にわたるプロフェッショナル・オーディオの経験をもとに開発されました。非常に正確なログリスミック（対数関数）サイドチェインを使用することによって、先読み信号取得を行い、革新的なアダプティング・タイミング機能処理とともに、一般的な透明なレベル・コントロール、プログラム・ラウドネスマキシマイズ、または実用的なオーディオ・エフェクトとしてリミッターは、典型的なパフォーマンスを提供します。

エンハンス機能の独自の処理によって、DAW 環境での過負荷を確実に回避するために必要なサンプル値のリミッティングを行い、従来のリミッター機能で得られる機能以上に前例のないボリューム感とパンチをプログラムに適用します。

包括的なメーターが含まれており、従来からのピークサンプル値だけではなく、プロダクション中に見えにくい、対象機材からのダメージを受けたオーバーロード（“インターサンプルピーク”と呼ばれる）を防ぐためにプログラムの真の有効性をモニタリングすることも可能にしました。

さらに加えられた機能として、ユーザーがリアルタイムでリコンストラクション・オーバーロードをダイナミックに修正できるようになり、コンプレッサーやリミッターで起こることのある“正しくない”シグナルを生成するリスクを負わずに可能な限り最大のモジュレーション・レベルを達成します。

豊富なディザリング機能を搭載しており、24 ビット、または 16 ビットのモードで最高クラスのマスターリング・アウトプットのクオリティを保証します。

2 概要

リミッター・プラグインは、4つのプロセスで構成され、以下の順序でカスケード接続されます。:

- ・ プリプロセッシング・ゲインコントロール
- ・ プログラム・エンハンス&オーバーシュート・コントロール
- ・ リコンストラクション・メーター&コンペンセーション(補正)
- ・ ディザリング&ノイズ・シェイプ

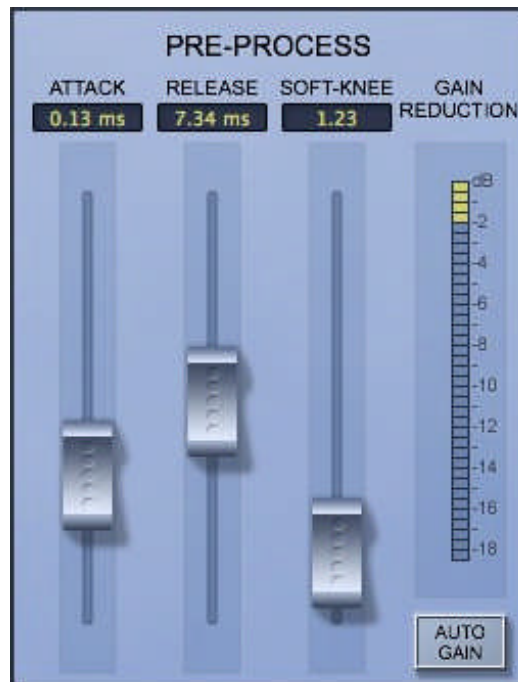
プラグインの主な目的は、ピークレベルをコントロールし、従来からのピークリミッティング・アプリケーションによるトランジェントやダイナミクス情報を過度に失うことなく、音楽的にプログラムのボリュームや密度、存在感を増加させることです。

アプリケーションはこのために、プリプロセス・セクションで、ゲイン・スケーリングとコンプレッションを使用し、次にエンハンスメント・セクションでピーク・オーバーシュートのコントロールを行います。これらのプロセスを組み合わせることで、最大ピークサンプル値を厳密にコントロールしているにも関わらず、プラグインのアウトプットにプログラム素材のトランジェントやダイナミクス情報を含んだサウンドが届くようになります。

この動作を確実に行ないたい場合の **ENHANCE** コントロールの設定は、**Normal** モード、(または **SAFE** モードを選択中のエンハンス設定)で 100%以上です。可変コントロールは、エンハンス処理を調整、または(0%の設定で)完全に除去することを可能にします。この場合、必要に応じてプリプロセス・セクションを従来のプログラムレベリング・アプリケーションとして使用することができます。

SAFE モードは、エンハンス処理を使用して恒久的にピークレベルをコントロールするために提供されています。このモードでの **ENHANCE** コントロールは、処理方法を変更することによりプログラムのラウドネス・ブーストを調整することができます。

3 プリプロセス・セクション



プリプロセス・セクションは、音楽プログラムのレベリング機能を提供します。主な目的は、次のエンハンス・ステージへ最適な状態で送るためにプログラムのレベルを広いレンジでコントロールすることです。ENHANCE コントロールが、ノーマル・モード(セーフ・モードをオフにして 0%)でオフになっている場合、プリプロセス・セクションは、それ自体で一般的なレベラーとして使用することができます。

デフォルトのプロセッシング・スレッシュホールドは、0 dBFS に設定されています。ダイナミック・ゲインリダクションは内部シグナルが 0dBFS を上回るように**インプット・ゲイン**を十分に上げておくことで実現可能です。この目的を実現するためにトータルで 18 dB のゲインブーストを使用することができ、プラグインがアクティブな時に **INPUT** メーターのオレンジ色のセクションに到達している場合、ゲインリダクションが行われているレベルの範囲を示します。最終のアウトプット・モジュレーションレベルは、**OUTPUT LEVEL** コントロールにによって設定します。このコントロールは、プログラムやリミッターの設定によるダイナミクス状況を補正するために調整するか、必要に応じて低いレベルのマスターアウトを生成します。

プログラムのゲインは、複数の独立したタイミング機能を使用する対数サイドチェインと組み合わせた(ピークに到達する前に動作を可能にする)先読みディテクションによって正確にコントロールされます。タイミング・コントロールは、プログラムのタイプや制作スタイルに応じてアクションを

変更するために用意されています。また、過剰な短期ゲイン・モジュレーションを低減するために、ピークタイミングの基となるより長めのタイム・コンスタントを課すことによって、より広いインプット・レベルのバリエーションを補正可能にする選択可能な **AUTO GAIN** 機能が含まれています。可変プログレッシブ・ソフトニー機能は、(低い設定の)ソフト・リミッティングのかかり方を調整することができ、プログラムのダイナミックレンジを最終的な 10dB 以上にわたりゲイン・マネジメントすることが可能です。

3.1 スレッシュホールド

THRESHOLD パラメーターは、プリプロセス、やオートコンプ・プロセッシングのプロセッシング・スレッシュホールドとエンハンス/セーフ・モードの**上限(Celling)**を調整します。

まれにプログラムを 0 dBFS 以下にリミッティングしなければならない場合があります。この時に **THRESHOLD** パラメーターをデフォルトの 0 dBFS 以下に設定するだけです。

この設定が必要になる状況は、プログラムをブロードキャスト、または配信の要件を満たすためにプログラムを 0 dBTP (dB 'True Peak') 未満に抑える必要がある場合です。詳細については、トゥルーピークリコンストラクション・メーターを参照してください。

4 エンハンス・セクション



エンハンスメント・プロセスの目的は、サンプル値のリミッティングと全体的なプログラムのラウドネスの改善を提供することです。このプロセスは、シグナルパスのプリプロセス・セクションに続き、0%（アクション無し）から 125%（最大のアクション）まで別々の **ENHANCE** フェーダーによってコントロールされます。ノーマル・モードでは、0%～100%の範囲が完全なレベルなフェードし、完全なサンプル値のリミッティングを行います。100%から 125%までの設定では、ボリュームやプログラムの密度を徐々に上げていくことで歪む可能性が増していきます。

SAFE MODE は、遅いアタックを使用している場合でも、過度にエンハンサーを動作させなくても絶対ピークレベルのコントロールが可能です。セーフ・モードでは、エンハンス・プロセッシングが永続して実行されるように設定されており、エンハンス・フェーダーは、（エフェクトの割合ではなく）処理動作を調整します。0%から 100%の間に設定すると、エンハンサーによって生成されるプログラムのラウドネス・ブーストの度合いをコントロールします。100%から 125%の間では、ノーマル・モードと同じように機能します。セーフ・モードでは、すべてのシグナルが処理され続けているので、最小値の 0%に設定してもプログラムのダイナミクスに若干の影響が発生する可能性があります。

エンハンス・プロセスは、シグナルのダイナミクスやハーモニクスの内容を変更することによって知覚ラウドネスやプログラム・マテリアルのプレゼンスを改善することができます。使用方法は、プリプロセス・セクションとは異なるために、すべてのシグナル・オーバーロードを抑えながら、プリプロセスされたシグナルの知覚ラウドネスをさらに向上させることができます。リミッティング動作は、従来のサンプル値クリッピングを伴わないので、激しい歪みは避けることができ、プログラムのディティールやダイナミクス情報は多く残ります。

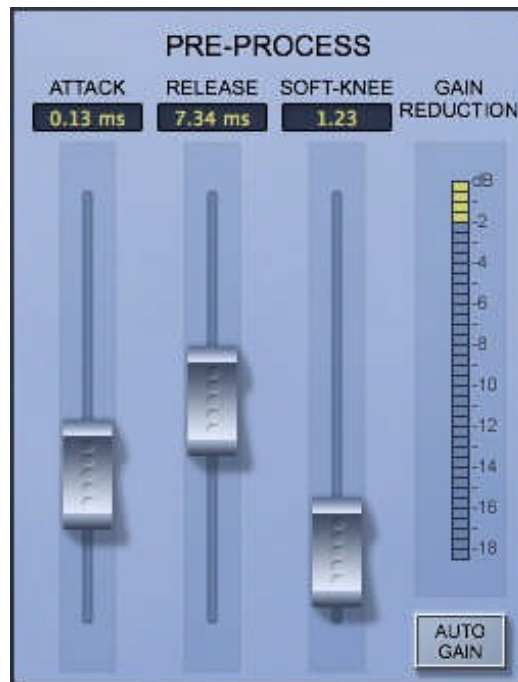
また、プラグインには内部ヘッドルームがあり、想定している最大モジュレーションよりも大きなトランジェント・レベルがリミッター・セクションからエンハンスメント・ステージに送られます。これは、従来のリミッターの動作では通常失われてしまうパーカッション・オーバーシュート（または、オーバーロードを引き起こす）がプラグインの効果に含まれ、リッチなダイナミック・ソニックディティールとリミット・プロセスの知覚されたアーティファクトを効果的に軽減することができ、サンプル値のオーバーロードを発生させることはありません。

このプロパティを使用すると、プリプロセス・セクションでアタックタイムを遅くすることによりアウトプット・オーバーロードが起きないようにアウトプット・レベルを低下させる必要が生じます。

エンハンスメント・セクションは、プリプロセス・セクションで最小限のゲインリダクションと低速なタイミング設定を使用することでプログラム・エンハンスメントとピーク地のリミッティングを行なうために単独を使用することが可能です。また、プリプロセス・セクションから高度にプロセッシングされたコンテンツをエンハンスしてより大きな知覚ラウドネスを達成するために使用することができます。

エンハンス・プロセッシングでは、プログラム内のダイナミクス内にハーモニック・ディストーションが加わるため、プログラム・マテリアルの内容によっては副作用が生じる場合があります。一般的にセーフモードでは、副作用は最小限であるべきで、最も一般的に発生する複雑で高密度のマスタリングを行う場合には 100% までのブースト設定が可能です。しかし、単一のソロ楽器のトラックでは、低域と中域の連続したコンテンツが多く含まれる場合には特別な注意が必要になることがあります。100% を超えるセッティングは、プログラム・タイプが非常に大音量であることが意図されている場合に最も有効な手段であり、余分な歪みや実際のプロダクション内で有益である場合には有効かもしれません。

5 アタック・タイム



ATTACK タイミングコントロールを加えると従来からのリミッターの使用方法とは異なるので、最良の結果を得るためにいくつかの説明が必要になります。

プラグイン内のレベル検出は、ゲイン・コントロールよりも先読みするので、プログラム・マテリアルのピークは、ゲインリダクション・プロセスの前で働きます。

したがって、アタック・コントロールの最速セッティングでは、プログラムのピークには非常に小さなマージン（連続サイン・インプット条件で+0.25dB 以下）でコントロールされます。

ATTACK フェーダーは、アタックタイムを増やし、プログラムのピーク・トランジェントイベントが激しくゲインリダクションすることを避け、ピークリダクション・プロセスの音質を改善します。プラグインには、内部ヘッドルームがあるので、これらのオーバーシュートのピークはキープされ、クリップを起こしません。

プログラム・マテリアルとプリプロセス・ステージの動作の組み合わせから起こるピーク・オーバーシュートは、エンハンス・セクションに送られ、そこでサウンドの特徴がプログラムに加えられます。SAFE モードが選択されているか、ENHANCE フェーダーがノーマル・モードで 100%以上に設定されている場合、アタック、またはリリース・タイムにの設定に関係なく、プラグインからのアウトプットサンプル値のオーバーロードは発生しません。

したがって、より遅いアタックタイムとエンハンスメント・プロセスの組み合わせは、通常は従来のリミッティング・プロセスによって除去されるトランジェントをアウトプット・プログラム含める非常にパワフルな方法です。これはプログラムがリミッティングされている程度と一致しないダイナミックレンジの音質と印象を与えることができます。

これが可能な違いの例として、エンハンサーなく遅いアタック設定をし、アウトプット・ゲインをオーバーシュートに合わせて(オーバーロードを避けるために)減らす場合、エンハンサーで同じアタック瀬底をすると、平均レベルが 3dB 増加し、アウトプット・ゲインの設定を増やすことが可能になり、アクション自体がエンハンスされているために 25dB の知覚ラウドネスが発生する可能性があります。

これにより 5dB~6dB のラウドネスの増加をもたらします！

一般的に、非常に速いアタックタイムは、細かいディティールやトランジェントを簡単に除去することができますが、大きなハーモニックの乱れを起こす場合があります。

遅いアタックタイムは、徐々に適用されるので、速いリミッティングにより起こる耳障りなサウンドを回避することができ、長いイベントでは、丸めのピークの輪郭になる傾向があります。このようなセッティングは通常、音楽にとって有益です。

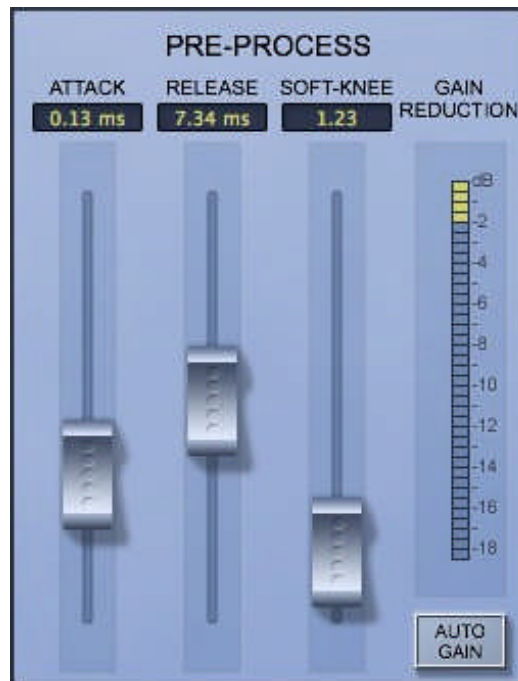
エンハンス・コントロールが 100%以上に設定されている場合、またはセーフ・モードが選択されている場合は、アウトプットレベル・コントロールの大幅に削減される潜在的な必要性無く、より遅いアタックタイムを使用できる唯一の方法です。これらの方法はトランジションを“ソフトクリップ”させる、すなわちクリッピングの開始前にレベルをコンプレッションし、より暖かいチューブのサチュレーションを提供します。または 16 ビット、24 ビットのディザーを可能にし、波形のトップとボトムを二乗することでトランジスター・サーキットで見かけられる、より歪んだサウンドになります。

5.1 エンハンスセクションを使用せずにプリプロセスを使用する

プリプロセス・セクションは、シンプルなサンプル・クリッパーではなく、プログラム・ゲインコントローラーであるので、プログラムのピークは、アタックタイムの設定が最速の場合でも最大アウトプット・サンプル値がわずかに増加する可能性があることに注意してください。セーフ・モードが選択されていない場合、またはエンハンス・フェーダーは 100%以上に設定されていない場合、これらのピークはプラグインのアウトプットに現れます。アタックタイムを増やすとピーク・オーバーシュートがさらに増えるため、エンハンサーなしでタイトなレベル・コントロールを行いたい場合は、アタックを最小設定にすることを推奨します。

プラグインには、内部にヘッドルームがあるため、アウトプットレベル・コントロールを使用して内部シグナルのクリッピングを引き起こすことなく、意図されたオーバーシュートでも問題なく補うことができます。

6 リリース・タイミング



リリース・コントロールは、プログラムやプロダクション・スタイルの広範囲な可能性に対応するために非常に広いレンジを有しています。非常に速いリリースタイムを設定できるため、リミッティングしたゲインリダクション・レンジでの短いピークモデリングは最大 4dB まで可能です。そのような設定は、より大きなゲインリダクション・レンジにより高いレベルの歪みを発生させるので、全体のレベル・コントロールには不適當です。

オートゲイン機能は、アタック、リリース・コントロールが永続的に機能するため、短いピーク・イベントのために高速ピーク・モデリングができ、大きなレベルの変化を補うために効果的に使用することができます。

一般的には、ピークイベントが経過した後、ゲインのリカバリーが迅速に行われ、アベレージ・プログラムレベルが可能な限り最短時間で影響を受けるので、リリースタイムが速いほど、最大の知覚ラウドネスを生成します。しかし、プログラム中に低域周波数の波形ピーク間でゲイン・リカバリーが始まることがあるので、リリースタイムと歪みの発生との間でトレードオフが生じます。

このような歪みは、多くの条件、特に低音域のハーモニックがプログラムに暖かみとプレゼンスを与える大音量の音楽制作時には、望ましい場合があります。リリースタイミングを広範囲に渡って調整することで、これらの要素をプロダクション・スタイルに合わせて調整する方法が提供されます。

より長いリリースタイムは、ゲインの変更を許容し、より大きく全体的なコンプレッションを可能にしますが、アウトプット・プログラムはより静かになります。

オートゲイン機能が選択されていない場合、緩やかなリリースタイムの設定(約 0.2 秒以上)は、リカバリー時間が長くなるため、可聴ゲイン“ポンピング”を生成することがあります。この設定が必要なケースは、目的としてはリリースタイミングをプログラムの自然なリズムに“フィット”させることです。これらの条件下では、インプット・ゲインをいくらか増加させることによって、より良好な結果を達成することができダイナミックレンジの増加した部分を静かにコンプレッションするためにソフトニー機能を適用することができます。このようにするとコンプレッションのトランジションは、より穏やかで明らかにならないようにすることができます。

7 プログラム・リミッティングの手順

現在のプロダクションのトレンドでリミッティングを使用する場合には多くのアプローチがありますが、大きく分けるとラウドネスのマキシマイズと一般的なゲインコントロールの2種類に分類することができます。Oxford プラグインは、これらの状況を簡単に実現できるよう非常に幅広いコントロールが可能です。

良い効果を得るための鍵は、絶対的なレベルよりもゲインの変化率に対し敏感であることを理解することです。したがってよいリミッティングは、同時に2つの概念的に別のアクションをミックスして行なうことにあるといえます。:

小さいレベルでの高速コントロール

- 気付くにはあまりに速すぎ、小さすぎるのでダメージを受けたハーモニック・ディストーションを生じさせる可能性があります。

大きなレベルでの低速コントロール

- ゲインの変化は、明白な警告を回避するには遅過ぎ、入ってくるモジュレーション・エフェクトやディストーションを回避するにも遅過ぎます。

7.1 ラウドネス・マキシマイゼーション

この手順の狙いは、短期ピークのサイズをリダクションし、プログラムのピークを除去することによって開放されたレンジの分、ゲインを上げることができるようになり、プログラム・レベル全体を増加させることができます。



リミッティング前のシグナル



リミッティング後のシグナル

これを行なうには、相対的に速いアタックとリリースタイムを選択することが一般的であり、インプット・レベルを慎重に増加させ、終末ピークのみがリミッターによってリダクションされ、平均のモジュレーション・レベルを増加させることができます。

Sonnox Oxford Limiter は、アタックタイムを遅くしてもシグナルを完全にリミッティングができるため、ラウドネスのマキシマイズ時に優れた結果を生み出すことが可能です。これにより歪みが大幅に軽減され、ダイナミック・プログラム情報をより少なめに除去します。リミッターのプリプロセス・セクションのタイミング・コントロールは可能な限り最良の結果を得るためにこのプロセスで微妙な修正を行うために使用することができます。

7.2 一般的なゲイン・マネージメント

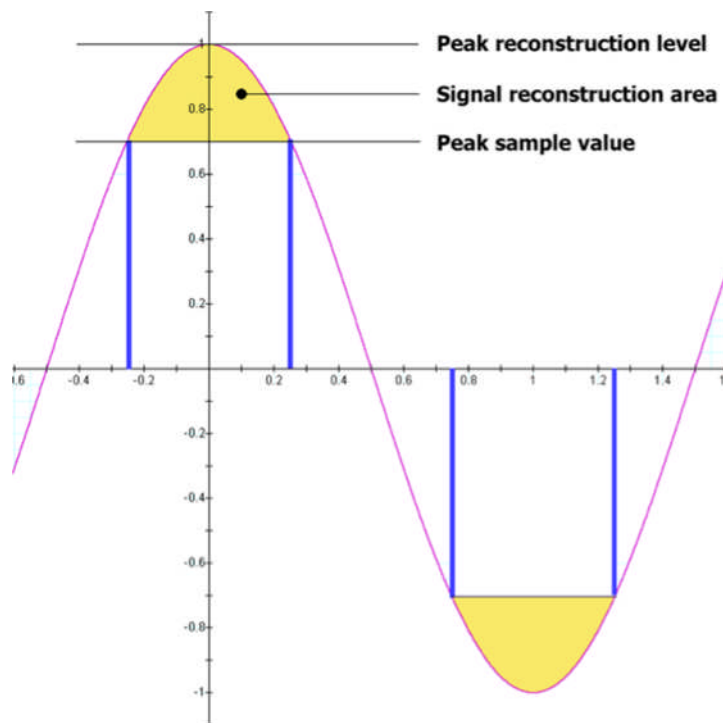
この手順の目的は、通常、プログラムの短期間のダイナミクスをできるだけ維持し、レベルが最大のピーク・モジュレーションを超えないことを保証することです。これはプログラムのピーク・レベルにできるだけ早く反応し、長期的にはゲインをリサイズすることを伴います。リミッターは、プリプロセス・セクションでの幅広いコントロールと短期ピークのレベルをコントロールするエンハンス・ステージの能力によって一般的なゲイン管理に優れています。これは音楽的に魅力的なアタック、リリース・タイムが使用できることを意味し、過度なオーバーロードの危険はありません。中程度のアタックタイムと遅いリリースタイムがこの機能に最適です。

AUTO GAIN 機能は、この場合にとっても有効です。長い時間のゲインコントロールを行なう方法を提供し、狭いレンジでの高速ゲイン・ライディングを可能にします。適度に速いリカバリータイムは、オートゲイン機能を使用して長期的なレベルの変化をマネージメントし、短い時間のイベントをコントロールすることができます。SOFT KNEE の値を高くすると、低レベルから始まる可変レシオのコンプレッサーと同じように動作するので、実際に聴こえるクオリティが大幅に向上します。これにより、リミッターは中程度のレベルでシグナルをプレビューするので、もっとも大きなピークでのゲインの変化率を減少させることができます。

8 トゥルーピーク・リコンストラクションメーター

重要な事実が見過ごされることがあります。それはいくつかのディスクリート・タイムサンプリングシステムで、デコードされずに正しくリコンストラクションされないままのサンプル値を作ることがあるということです。完璧な ADC によって適切にデジタルに変換されたシグナルは常に完璧な DAC によってデコードされるサンプル値を生成し、これらのサンプルをさらにプロセッシングすると不正な高いシグナルが発生する可能性があります。この場合、サンプル値のリミッティングがない場合でも忠実に再現することはできません。

以下に、この状況の一例を示します。



シグナルの周波数がサンプルレートのちょうど $1/4$ (48k で 12KHz、44.1k で 11.25KH など) の場合、デジタル・ドメインの中でフルレベルの 70% に到達していないようなサンプルから DAC はフルレベルのアウトプットを生み出すことができます。

このシグナルのレベルが最大許容サンプル値 (+/-1 付近) に向かって増加した場合、DAC リコンストラクション・フィルターを意味する領域は、最大モジュレーションをかなり超えた信号を生成します。

ワークステーション環境でのメーターの大部分は、サンプル値にのみレスポンスするために、上記の例では、約-3 dBFS のレベルが表示されます。しかしシグナル・レベルがさらに上昇すると DAC からのアウトプット・レベルに不具合が起こる可能性があります。このエラーは、ワークステーション内のメーターでは測られないことがあるので、シグナルがワークステーションのメーターで最大リーディングまで増加させると、このケースでは 3dB のオーバーロードが起こる可能性があります。この現象を“サンプル間ピーク”と呼ばれることがあります。

上記の例は、極端で具体的ですが、これがミキシング環境内で発生する可能性は十分にあります。ピーク値の検出とメーターのみを使用する場合、現在の業界のトレンドを満たすために、いくつかのプロセッシングされた供給するトラックを組み合わせ、その結果を可能な限り最大のモジュレーション・レベルにリミッティングすることは、そのような隠れたエラーの処方箋と言えます。.

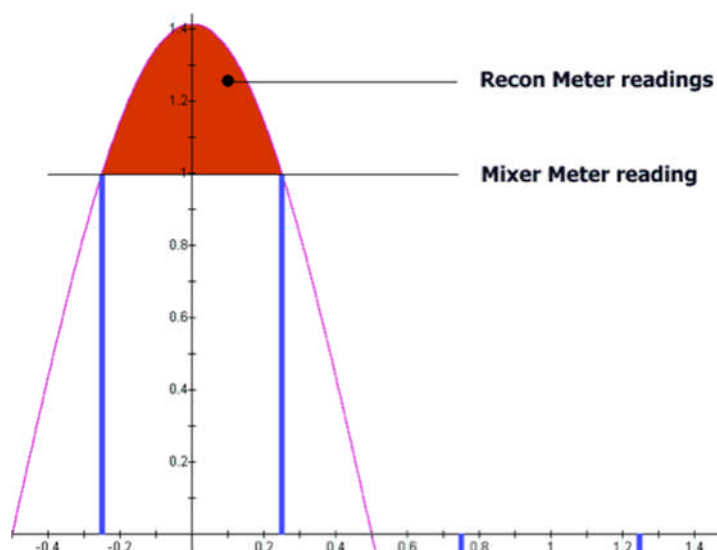
リミッティング・アプリケーションの目的は、平均モジュレーション・レベルを増加させることが最も多いので、Oxford Limiter はトゥルーピーク・リコンストラクションメーターと自動補正プロセッシングを提供し、ユーザーがそのようなエラーを回避、または修復できるようにしています。

8.1 メーターの操作



リコンストラクション・エラー

RECON メーターがオンになっている場合、アウトプット・メーターは、従来のピークサンプル値モードから ITU-R BS に切替えられます。1170 準拠のトゥルーピーク・モードです。このモードでは“トゥルーピーク”リコンストラクション・レベルがメーターに表示されます。メーターの赤いオーバーロード・レンジのレベルは、前の例を使用して以降に示すように潜在的なリコンストラクション・エラーの存在を意味します。:



これらのリコンストラクション・エラーを補正するためには、2 通りの方法があります。

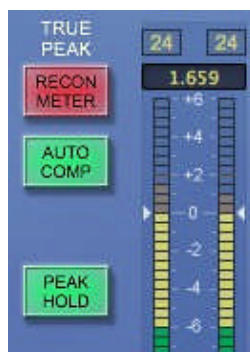
8.2 マニュアル補正

アウトプットレベル・フェーダーはメーターより前にあるので、メーターに現れている最大エラー・レベルと同じ量をアウトプットレベル設定で下げることによってエラーをマニュアルで修正可能です。

8.3 オートマチック補正（サンプルピーク間リミッティング）

通常の状態下では、特定のイベントにリミッティングされることがあるエラーはプログラム全体に散在しています。AUTO COMP 機能は、一時的なエラーを回避するためにプログラム全体のレベルを下げたくない時に対処するために提供されます。

AUTO COMP ボタンを選択するとアウトプットのレベルは自動的に必要とされる最低限の量だけリコンストラクション・エラーを修復するためにコントロールされます。これはエラーが発生している間にのみ有効です。このようにしてエラーの影響を受けない部分のラウドネスは可能な限り、高くキープされます。



リコンストラクション・エラーの修正

AUTO COMP をオンにすると、修正されたリコンストラクション・エラーがアウトプット・メーターに灰色で表示され潜在的エラーを表示しなくなります。

非常に大きく断続的なエラーが発生した場合、エラー補正動作の妨げになる場合、AUTO COMP とマニュアル・アウトプットレベルの減衰を組み合わせることで妥協点を探すことも可能です。

アウトプット・プログラムを 0 dBTP 未満にリミッティングするには、インプット・パネルのスレッシュホールド・パラメーターを小さくしてください。サンプル値のリミッティングが必要ない場合、インプットゲイン・フェーダーを下げる必要があることがあります。

9 ディザーとノイズ・シェイピング



デジタルオーディオ・システムで提供する有限の数学的精度、またディザーの影響はオーディオ・コミュニティにおいて混乱の原因となっています。その議論は、誤解を招く可能性があり、ユーザーが使用しているシステムから最大限のパフォーマンスを引き出すことができなくなる可能性があります。したがって Oxford Limiter に含まれるディザリング・オプションはいくつかの以前の説明を保証します。

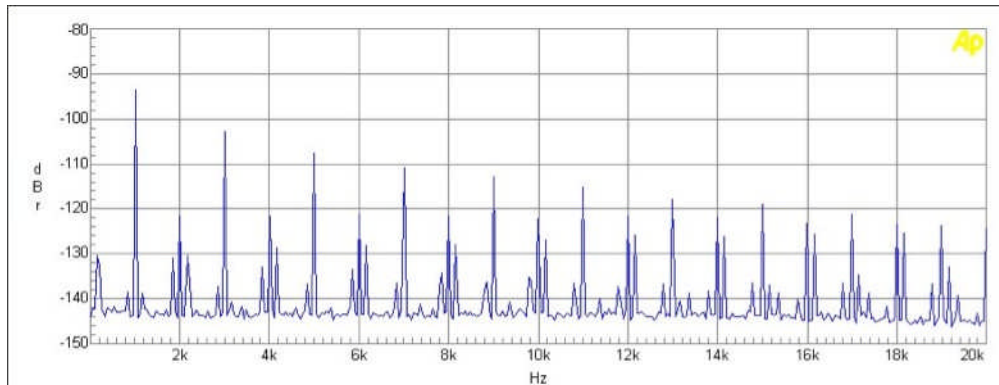
DITHER ボタンは、ディザーの選択を **NONE**、**16 BIT**、**24 BIT** ワードレングスの間で選択することができます。

9.1 通常のディザー

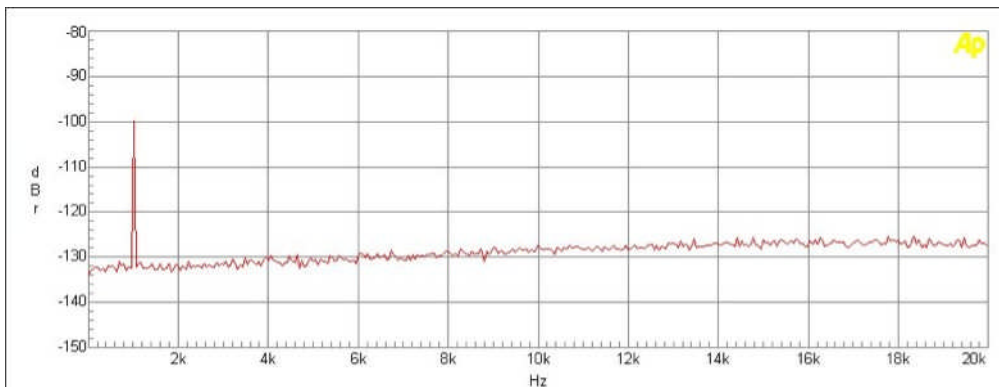
24 ビット、16 ビットの両アウトプット・ワードレングスの選択した場合、プラグインのアウトプットにハイパス TPDF (トライアングル確率密度機能) ディザリングが適用されます。有限のワードレングス・リミットによって生じるシグナルに関連したエラーは、シグナル自体とは無関係の安定したランダムノイズに変わるので、このようなディザリングは、いくつかの数値シグナル表現の避けられない結果である精度の限界で起こるハーモニック・ディストーションの完全な除去を提供します。

また、ディザリングは、ワードレングス・リコンストラクションを行うためにプログラムがハーモニック・シグナルレゾリューションを失う可能性があります。以下のグラフは、これを示しています。

最初のグラフは、低レベルの 1kHz のサイン波を 16 ビットのディザリングされていないトランケーションに通すことによる損傷を受けたスペクトルの結果を示しています。:

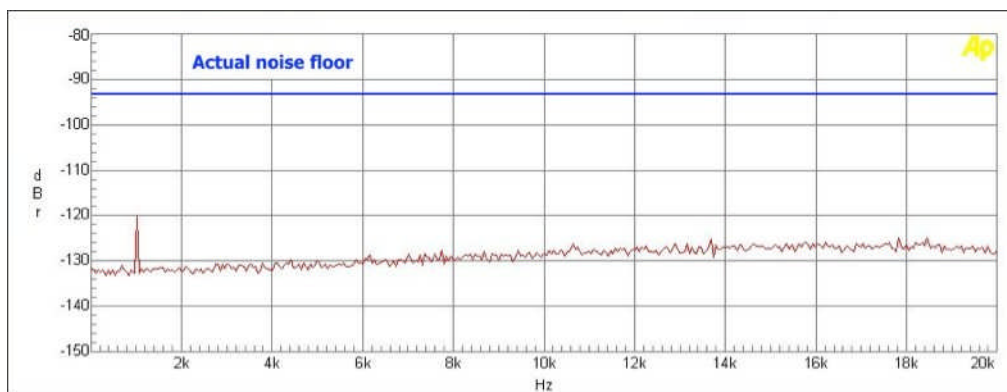


次のグラフは、正確に同じシグナルと 16 ビットのトランケーションを示していますが、HP TPDF ディザザーが適用されています。:



見て分かるようにすべてのハーモニック・エラーが除去されています。また FFT アナライズでは、ノイズフロア以下のシグナルがエンハンスされたビューを提供するので、それ以下のシグナルが通過しない低レベルのフロアは事実上存在しないことがわかります。

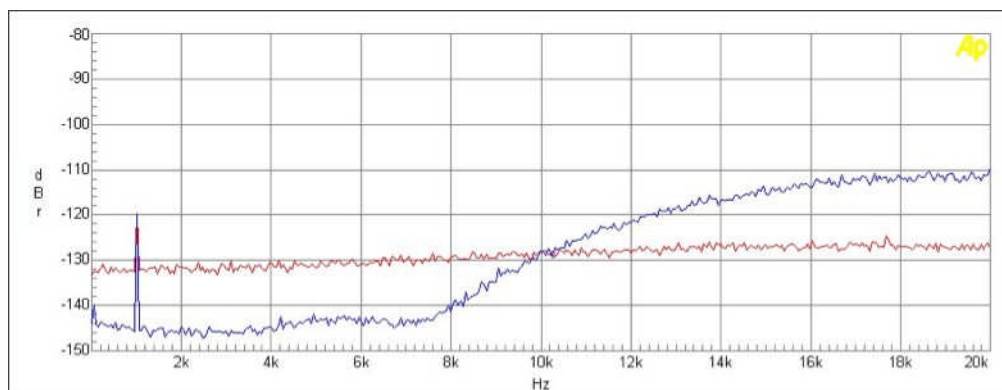
下のグラフは、ディザリングされた 16 ビット・システムを通る -120 dBF の 1kHz のシグナルを示してこの事実を表示しています。これは最下位ビットのレベル 24dB 以下の信号と一致します。エフェクティブ・チャンネル SNR (S/N 比) は説明の目的のために青色で加えられています。



これは、クオンタイズされた数値のシグナル・コンジットを自然に連続的(クオンタイズされていないよう)にシステムに合わせて変換することを示しています。そしてそれはハーモニックシグナル・レゾリューションも対する実質的なコントロールなく S/N 比に示します。言い換えると、数値システムの避けられないクオンタイズの存在は、シグナルで“連続しない”、“レゾリューション・ロス”には強制的に繋がりません。この事実の誤解は、デジタルオーディオ・システムを取り巻く最も有害な誤解の多くを支えています。上記のグラフからもオーディオ・シグナルのディザリングされていないデジタル表現が事実上誤りがあることが推測されます。

9.2 ノイズシェイピング・ディザー

何らかの理由で、16 ビットで 93dB、(または 24 ビットで 0143dB)の S/N 比が不十分である場合、ノイズシェイピングすることによって S/N 比が明らかに増加する可能性があります。若干の潜在的な隠れた損失がある場合があります。ノイズシェイプ・ディザリングは、ノイズのスペクトルを可聴レンジから外したり、感度の低い周波数レンジに配置することによってディザー・シグナルのノイズの知覚ラウドネスを低減することを目的としたメカニズムです。このようにして非常に低いレベルのノイズは、アンビエントノイズが聴覚の限界である場合、低減され、完全に失う可能性もあります。以下のグラフはこのプロセスを示します。



赤い線は、-120dBr のシグナルが通過するオリジナル 16 ビットのディザー・アウトプットを示しています。青い線は、同じシグナル・トランスファーでのノイズ・シェイピング(タイプ 1=100%)の効果を示しています。



DITHER TYPE ボタンを押して TPDF、TYPE 1、TYPE 2、TYPE 3、TYPE 4 を切替えてください。

ノイズが最も敏感ではない 10kHz を超える高いレンジでは余分なノイズエネルギーの代値で、最も敏感な約 8kHz までのリージョンでは、ノイズが大幅に低減することがわかります。このようなプロセッシングは低レベルノイズの知覚されるイントラクションに劇的な影響を与えることができます。

しかし、常にそうであるように、上記のグラフからディザリングの要件を満たすためには、全範囲にわたるトータルノイズ・パワーが一定のままでなければならないことがわかります。

これはスペクトルのいくつかのレンジで必然的にノイズレベルが増加することを意味します。スペクトル内の任意のレベルの増加は、ピークノイズ・レベル全体の増加によって対応する必要があります。次のグラフは、前のテスト条件での動作を示しています。

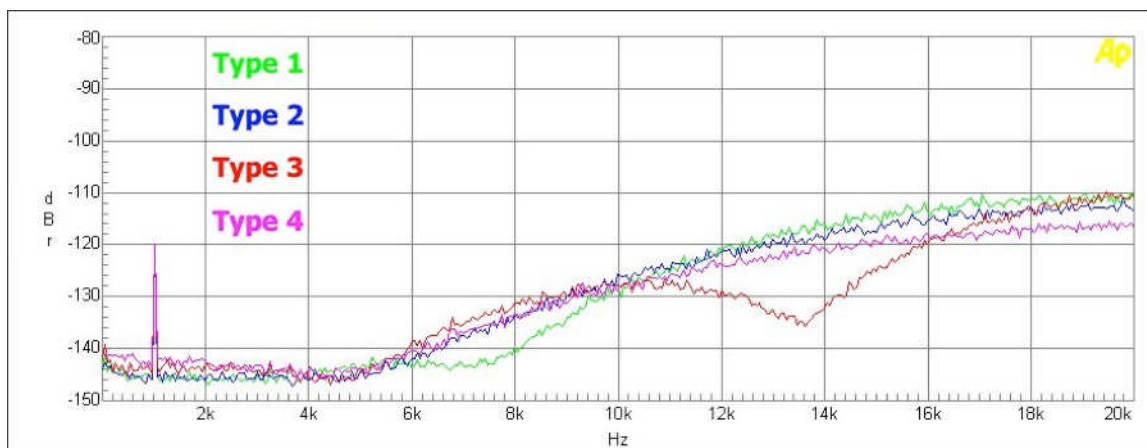


上の最初のグラフは、従来の TPDF ディザー・シグナルのサンプル値プロットを示します。2 番目のグラフは、TYPE 1 のノイズシェイピングを 100% の適応に値の増加を示しています。ディザーのエネルギーを自然に発生させるよりも制限されたレンジに集中させるとレベルが上昇します。

グラフで強調表示されている効果的なレベルの値から、ノイズシェイピングの応用がおおよそ -93dBr から -80dBr (約 13dB の増加) に効果的にノイズレベルを増やしたことがわかります。

このことから適切なノイズシェーピングの周波数カーブのデザインは、ある条件下でのノイズの知覚ラウドネスとディザ・シグナルの全体的なレベルの増加との間でトレードオフであることが理解できます。このトレードオフの多くは、何を聴くことができるか（心理音響）に依存しています。この問題に対する様々なアプローチには、長年に渡り重要な研究が行われて降り、業界では数種類の許容曲線が使用されています。

Oxford Limiter には、4 種類のノイズシェーピング・カーブがあります。：タイプ 1、タイプ 3 は、5 次であり、タイプ 3、4 は、3 次設計で、以下に示すようにほとんどのプログラムに対応可能な様々なトレードオフを表しています。：



ノイズ・シェーピングの選択は、主にユーザーの好みの問題であると理解されていますが、タイプ 1、タイプ 2 が最も効果的で、全体的なノイズ・ラウドネスでもっとも劇的なノイズリダクションをもたらします。タイプ 3、4 は、より穏やかなレスポンスを提供しますが、状況によっては、可聴残留ノイズが増えるという犠牲を払い、邪魔の少ないサウンド・スペクトラムを生成する可能性があります。タイプ 3 はまた、10kHz と 16kHz の間でより大きくノイズリダクションを提供しますが、ミッドレンジでは高めのノイズレベルを犠牲にします。

9.3 ノイズシェーピングデプス・コントロール

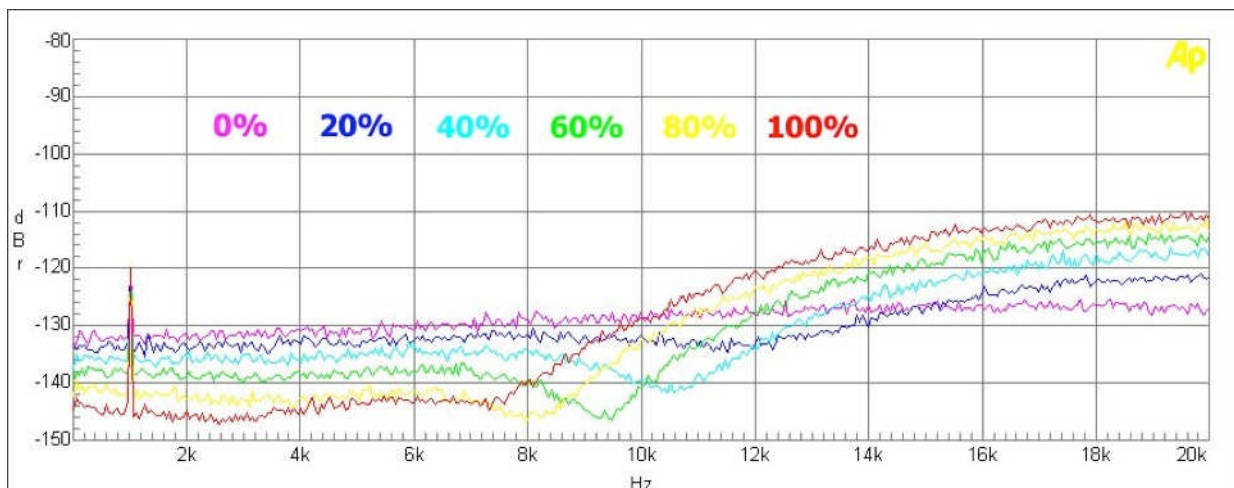
前のセクションからも、ノイズシェーピングは、特にマスタリング状況等、プログラムをさらに修正する必要がある場合、機材やプロセスの望ましくない影響を潜在的に引き起こす可能性があることが分かります。望ましくない影響には次のようなものが挙げられます。：

- ・ファイルがビット対ビットで転送されない場合(さらにプロセッシングが行われるならば)、ノイズレベルは増加します。
- ・先読みメーターの読み取り値
- ・速過ぎるピークレベルのオーバーロード(増加したディザのレベルがピーク・シグナル値に加えられるため)
- ・ダイナミクス・プロセッシングの望ましくない低レベルの動作
- ・MP3、AAC、WMA などのロスが多いエンコード・プロセッシングに乱れが生じる
- ・再生システムで発生する可能性のある様々なエラーの可聴性の増加(アンマスク)

一般的に高いレベルのノイズシェイピングは、より脆いシグナルをレンダリングします。ノイズシェイピング後に生成されたオーディオファイルを変更すると望ましくない影響が生じる可能性があります。

これらの理由から DEPTH セレクターは、ノイズシェイピングの適用度をマネージメントするために提供されています。いずれかのノイズシェイピング・カーブが選択されるとデプス・セレクターは、ノイズシェイピングの度合いを 0%~100%の間で 10%ステップで変化させることが可能です。0%でディザは、従来の HP TPDF ディザ(ノイズシェイピングが選択されていないかのように)、100%完全なノイズシェイピングが適用されます。このレンジ内のすべてのコントロール・ポジションは、ディザの正当な割合を生成します。

デプス・コントロールの動作をタイプ 1 を選択し、下記に例示します。:



実際に直接聴くことができるものを上回るノイズシェイピングの技術的(哲学的)利点はありません。したがって、ノイズシェイピングを使用する決定は、基本的には実際に聴こえるものによって決定されます。

ノイズがプログラム素材のレンジ内に混入しないように従来の TPDF ディザーが十分に聞き取れるダイナミックレンジを提供する場合は、ノイズシェイピングを避けることが最も安全であるといえます。

ノイズシェイピング・シグナルの潜在的な脆さのため、リリースの直前にマスタリングの最終段階でのみ使用されることをお勧めします。ミックスがまだ最終的なマスターでない場合は、16 ビットのノイズシェイプ・ファイルではなく、記述的には TPDF ファイル・ディザリングされた 24 ビット・ファイルをマスタリング処理に送ることが望ましいです。

もう一つの重要な要素は、音響心理学的なノイズシェイピングの効果が最小可聴限でノイズ周波数に対する我々の感度に頼るということです。したがってノイズのあるディザーが実際に直接聴こえるとそれは、多くの場合耳障りになり、リスナーの経験を損なうかもしれません。もっとも効果的で安全なアプローチは、プログラムがオーディションされるであろう条件内でノイズが聞こえないように必要最小限の量でノイズシェイピングを適用することです。

9.4 追加情報

一般的に言えば、シグナルは減衰されたビットデプス・シグナルのいずれかの形式を経由（例えば、DAC を経由して聴くなど）して、お好みのリミッティングしたリゾリューション・メディアにディザリングする必要があります。ディザリングが後で適用される（例えば、後にマスタリングスタジオに送られるなど）ことが確かである場合に限り、ディザリングすることを避けることが可能です。

ディザー・セクションが有効になっている場合、有効なサンプル値にコントロールされていない場合はシグナルを“ハードクリップ”する必要があります。ディザーは、デジタルの最大値をリファレンスする必要があり、その最大値を超えるサンプル値は最大値にリミッティングする必要があるためです。

ディザーを有効にしたアクティブなクリップがある場合は、アウトプット・メーターのディザー・モードを NONE、RECOM メーターを OFF に設定してアウトプット・レベルをモニタリングする必要があります。これは、ディザー・セクションがアウトプット・シグナルをクリップした時に表示されます。ピークホールド・ボタンと組み合わせてトラック全体を再生するとサンプルの最大値がユニティがどのくらいかが分かります。アウトプット・メーターの LED は 0dB を超えてからは 1 LED につき 0.5dB を示すように配置されています。アウトプット・フェーダーを使用して同じ量の補正を行うことができます。通常は、最後にディザー・モードを ON に戻します。

CD に直接書き込むファイルやトラックを準備する場合は、Oxford Limiter のディザー・モードを 16 ビットに設定することを忘れないでください。また、トラックが特に静かなマテリアルを含む場

合、これらのミックスのサウンドを改善できるかどうかをチェックするために他のディザー・シェイプを試すことも可能です。

9.5 アウトプット・メーターのクリップ LED

アウトプット・メーターのクリップ LED は、アウトプット・シグナルがクリッピングしているかどうかを常に測り、正確に表示します。:

Dither = None

アクティブなクリップ LED は、サンプル値が 1 つ以上のサンプルで 0dBFS を超える値に達したことを示します。この場合、アウトプット・クリップ LED は、ワークステーションのクリップ LED と一致している必要があります。ディザーを無効にするとクリップ LED がオレンジ色になります。これは、浮動小数点の“オーバー”値が必ずしも省略されたサンプル値を示すわけではないからです。

Dither = 16 ビット

アクティブなクリップ LED は、切り詰められたアウトプット・サンプル値が 1 つまたは複数のサンプルの 16 ビット整数領域内の可能な最大値にヒットしたことを示します。これらの値は、0.0dBFS と同一ではなく、ごくわずかに小さいので、ワークステーションのクリップ LED と Oxford Limiter プラグインの LED とは一致しないかもしれません。しかし、16 ビットの整数値がデジタルの最大限に達し、サンプルが 16 ビットの固定プレシジョン・メディアに書き込まれることになっているのであれば、クリップ LED は、特定の意味を持っていると知らせるためにそれらの中に赤色で“16”と表示し、高い値であること知らせます。

Dither = 24 ビット

アクティブなクリップ LED は、切り詰められたアウトプット・サンプル値が 1 つまたは複数のサンプルの 24 ビット整数領域内の可能な最大値にヒットしたことを示します。これらの値は、0.0dBFS と同一ではありません(16 ビット・ディザーの場合よりも近いですが)、ワークステーションのクリップ LED と Oxford Limiter プラグインの LED とは一致しないかもしれません。16 ビット・モードでは、24 ビットの整数値がデジタルの最大値に達しており、24 ビットの固定プレシジョン・メディアに書き込まれることになっているのであれば、クリップ LED は、特定の意味を持っていると知らせるためにそれらの中に赤色で“24”と表示し、高い値であること知らせます。

10 各コントロールの説明



プラグインのユーザー・インターフェイスは、インプット・セクション、プリプロセス・セクション、アウトプット・セクションからなる3つのエリアに分かれています。

パラメーター・フィールドは、設定値を連続的なフィードバックを提供し、キーボードをから直接値を変更できるようにタイプ可能なフィールドも備えています。

10.1 インプット・セクション

INPUT メーター

-42 dBFS から +18 dBFS の有効なインプット・レベルを表示します。0 dBFS を超える有効なプログラム・レベルを生成するゲイン設定は、ダイナミックゲイン・コントロールの対象となります。; 0 dBFS を超えるメータースケールは、アクションが起こる範囲であることを示します。ゲインセッティングに関係なく、インプットオーバーロードを警告するために、赤いオーバーロード・インジケーターは、リミッター・プロセッシングの前にインプットシグナル・レベルに作用します。

THRESHOLD フェーダー

プリプロセスとオートコンプ・プロセッシングのプロセッシング・スレッショルド、エンハンス /セーフ・モードのシーリング・レベルを調整します。

INPUT GAIN フェーダー

リミッター・プロセッシングに対するインプット・ゲインを-18dB から+18 dB の間でコントロールします。プリプロセス・セクションのダイナミックゲイン・コントロールを開始するスレッショルドはデフォルトでは 0 dBFS です。したがって、フルレベルのインプット・シグナルから 18dB のゲインリダクションが可能です。

INPUT GAIN ディスプレイ

有効なゲインを表示し、マニュアルで設定をできるようにします。

10.2 プリプロセス・セクション

ATTACK フェーダー

アタックのタイミングを 0.05 mS から 1 mS の間で設定可能です。(10 dB のゲインチェンジを参照)

RELEASE フェーダー

リリースのタイミングを 0.05 mS から 1.038 Sec の間で設定可能です。(10 dB のゲインチェンジを参照)

SOFT KNEE フェーダー

ソフト・リミッティングのスレッショルドを 0 dB (ハード・リミッティング) から 10 dB (最大ソフト・リミッティング) の間で調整可能です。

GAIN REDUCTION メーター

プリプロセスのダイナミックゲイン・コントロールの動作による最大ピークゲインの減衰値を表示します。

AUTO GAIN ボタン

追加の長期ゲイン・プロセスを切替え、幅広いインプットプログラム・レベルの範囲にタイプするためにオートゲイン・スケールでの補正を提供します。

SAFE MODE ボタン

プラグインをセーフ・モードに切り替えると、このモードではエンハンス・セクションを使用して常にピーク・レベルをコントロールします。これが選択されていない場合、プラグインは“ノーマル・モード”とみなされます。

10.3 アウトプット・セクション

ENHANCE フェーダー

ダイナミック・エンハンスのレベルを 0～125%の間でコントロールします。ノーマル・モードでは、完全なサンプル値のリミッティングは 100%以上の設定で発生します。セーフ・モードを選択すると、サンプル値のリミッティングが永続的に発生し、エンハンス・フェーダーがダイナミック・ラウドネスのブースト量をコントロールします。

OUTPUT TRIM フェーダー

アウトプット・ゲインを-18 dB から 0 dB の間で調整することができます。

DITHER メニュー

16 ビット・アウトプットワードレングス、24 ビット・アウトプットワードレングス、ディザリング無し(NONE)のいずれかから選択可能です。

DITHER TYPE メニュー

従来の TPDF と 4 種類のノイズシェイピング・オプションを含むアウトプット・ディザータイプを選択することができます。(詳細については、このマニュアルのオペレーション・セクションを参照してください)

DEPTH メニュー

選択したノイズシェイピング・オプションの有効な動作値を 0%から 100%の間で選択することができます。

OUTPUT メーター

プラグインの最終アウトプット・レベルを表示します。

OUTPUT クリップ LED

サンプル値の表示 > ディザー無し(NONE)の場合は 0 dBFS(オレンジ色の LED)、または 16 ビット、24 ビットのディザー・モードでの最大値(赤い LED の 16 と 24 は適切)

PEAK HOLD ボタン

ピークレベルの長い期間のモニタリングを行いたい場合、これを選択してください。

RECON METER ボタン

“トゥルーピーク”リコンストラクション・プログラムのレベルを表示するためにアウトプット・メーターを切替えます。それはデジタル/アナログ・コンバーターでデコードした後にアナログ領域に存在する信号です。訂正されていない場合、オーバーロードした領域は、赤で表示されます。

AUTO COMP ボタン

リコンストラクションされたプログラム・オーバーロードの可能性を自動的に補正する余分なプロセッシングを可能にします。モニタリングの目的の為に自動補正中にメーター・オーバーロードの領域が見えるままになっていますが、これらのシグナルがアウトプットに存在しなくなったことを示すために色が変わりますが、実際のプログラム・エラーを表すものではありません。アウトプット・クリップ LED は通常のピークサンプル値に常に反応するので注意が必要です。これによりリコンストラクション・モードでフルスケール値の読み取ることができず、シグナルに対する可能な数値クリッピングの表示を行います。

10.4 オプション・メニュー

Sonnox ボタンをクリックすると、ドロップダウンメニューが表示されます。

Enable Tooltips (ツールのヒントを表示)

コントロール上にマウスを置いたときに役立つヒントを表示をオン/オフします。

Clip Lights (クリップライト)

このオプションは、プラグインが入出力のどちらかでフルレベルのサンプルを検出したときにオーバーロード・インジケーターが点灯し続けるおよその時間を決定します。

About UAD Oxford Limiter

プラグインの日付、バージョン、ビルド・ナンバーを表示します。

11 推奨されるワークフロー

3 種類の異なるアプローチのためのステップ・ガイド

11.1 最高の透明度

ファイル、または DAC へのアウトプットに適した最もクリーンで透明度の高いアウトプットを得るための設定。

1. サウンドに合わせてアタックとリリース・タイムを比較的遅く(例: 中程度)設定してください。(プリセット“Clean gentle no enh”から始めてみてください)。
2. インプット・ゲインを+6 dB に上げてください。
3. セーフ・モードをオフにし、フェーダーを 0% に調整してください。
4. ディザーを None に設定してください。
5. ピークホールドをオン、コートコンプをオフ、リコンをオフに設定してください。
6. マテリアル全体を再生してください。最後にピーク値がどれくらいマッチするかメモしてください。
- 7.

いずれか

アウトプット・フェーダーを同じ量だけ下げてください。ユニティ・ピークを超えていない場合は、ピーク値が不足している分だけアウトプット・ゲインを上げることが可能です。

または

インプット・フェーダーを同じ量だけ減らしてください。インプット・ゲインが小さくなればなるほどボリュームは小さくなります。(ダイナミック・キャラクターはそのまま残る)

8. ステップ 7 でインプット・レベルを変更した場合、ステップ 6 と 7 を繰り返して、ピーク・サンプルがどこにあるか確認する必要があります。これは、インプット・レベルを変更するとアウトプット・レベルにノンリニアリティの結果が生じるためです。
9. ディザー・モードを 16 ビット (CD の場合)、または 24 ビット (デジタルアウトプットによる良好な DAC フィードの場合) に設定し、オートコンプを有効にしてミックスを再度流し、アウトプットがクリップしていないことを確認してください。もしクリップしている場合、アウトプット・フェーダーを 0.0008dB のような小数点だけ減衰してください。
10. CD を書き込む準備が整いました。

11.2 最大のラウドネス

最も大きな可能性のあるインパクトのために Oxford Limiter を準備する。

1. サウンドに合わせてアタックとリリース・タイムを比較的遅く(例: 中程度)設定してください。(プリセット“Hot and Pumpy ”から始めてみてください)。
2. セーフ・モードをオンにし、エンハンス・フェーダーを 0%に調整してください。
3. ディザー・モードを 16 ビット(CD の場合)、または 24 ビット(デジタルアウトプットによる良好な DAC フィードの場合)に設定してください。
4. ピークホールドをオン、コートコンプをオンに設定してください。
5. アウトプット・フェーダーを-0.0008 dB に設定してください。
6. これでサウンドを聞きながらインプットレベルを上げ、サウンドを聞きながらエンハンス・レベルを上げる、またはその両方を試すことができます。よりエンハンスを行うとサウンドが大きく、太くなります。インプットが大きくなるほど、知覚ラウドネスが大きくなります。インプット・フェーダーやエンハンス・フェーダーを使用してハードクリッピングを起こすべきではありません。

11.3 ブリックウォール・リミッティング

Oxford Limiter を“ブリックウォール・リミッター”として設定する。

1. アタックとリリース・タイムを比較的速く(例: ボトム付近)設定すると歪みのないサウンドが作れます。(プリセット“Brickwall Enh ”から始めてみてください)。
2. セーフ・モードをオンにし、エンハンス・フェーダーを 0%に調整してください。
3. ディザー・モードを 16 ビット(CD の場合)、または 24 ビット(デジタルアウトプットによる良好な DAC フィードの場合)に設定してください。
4. ピークホールドをオン、コートコンプをオンに設定してください。
5. サウンドを聞きながらインプット・レベルを上げてみてください。インプット量が大きくなればなるほど知覚ラウドネスはよりコンプレッションされます。エンハンス・フェーダーを上げるとサウンドが太くなっていきます。インプット・フェーダー、エンハンス・フェーダーを動かしてハードクリップしないように調整してください。どちらかを極端に上げていくとソフト・ディストーションが起こる場合があります。
6. クリーンなサウンドを得るには、セーフ・モードをオンにして、上記のレシピ 1 のように処理し、アタックを速めてください。

11.4 覚えておくべきポイント

- ・ セーフ・モードを有効にするとクリップは表示されません。
- ・ トゥルーピーク・モードでオート・コンプを有効にするとクリップは表示されません。。
- ・ ディザー・モードを有効にすると、それ以上のクリップを表示しなくなります。

11.4.1 高いサンプルレートでのリミッティング

配信するサンプルレートより高くマスタリングしている場合、その後のダウン・サンプリングプロセスでの影響を認識しておく必要があります。

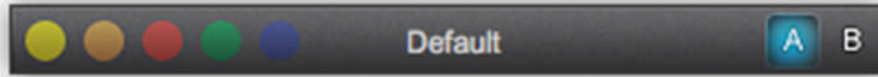
ダウン・サンプリングは、ほぼ常にピーク・レベルを増加させます。したがって、リサンプル・ピークへの入力が入力が 0 dBFS、またはそれに近いピークでのクリッピングが発生することがあります。

したがって、最終的なアウトプット・レベルをリミッティングする場合は、デリバリー・サンプルレートで行われることが推奨されます。例えば、Red Book CD マスターを提供する倍、44.1 kHz で Oxford Limiter を使用してください。

これが不可能な場合、

- ・ リサンプリングを行う前にヘッドルームを残しておいてください。これを行うには、Oxford Limiter のアウトプット・トリムを-0.1 dB に減らしてください。
- ・ クリッピングではなく、自動的に 0 dBFS までノーマライズ・ダウン可能なリサンプラーを使用してください。

12 プリセットマネージャー・ツールバー



Sonnox Oxford EQ プラグインにはプリセット・マネージャーが搭載されており、プラグイン・ウィンドウの上部に表示されます。これを用意した背景は、一貫性があり多彩なインターフェイスを提供しながら、すべてのホストアプリケーション間でプリセットを共有できるようにするためです。ほとんどのホストアプリケーションで、プリセットの作成やロードが可能です。ホストで作成したものは、他のホストとの互換性はありません。Oxford プラグインのプリセット・マネージャーを使用すると他のホストアプリケーションを使用する場合でもプリセットを使用することができます。

Sonnox プリセット・マネージャーは、関連する文書にて詳述されています。 — ‘Sonnox ツールバー、プリセット・マネージャー・オペレーション・マニュアル (www.sonnox.com/docs)

13 著作権と謝辞

商標、およびコンテンツの著作権©は Sonnox Ltd が権利を保有しています。

Sonnox®、及び five dots ロゴは Sonnox Ltd.の登録商標です。

この製品は、Sonnox Ltd.が製造、供給を行っています。この製品は、1 カ国以上のヨーロッパ及び米国の特許によって保護されています。

DIGIDESIGN、AVID、PRO TOOLS は、Avid Technology, Inc の商標、または登録商標です。

VST は、Steinberg AG の商標です。

その他すべての製品名および会社名は、それぞれの所有者のの商標または登録商標です。