

## ホストベースの Pro Tools システムにおけるレーテンシー及びディレイ補正について

Pro Tools TDM システムにおけるミキシングの強化及びレコーディング精度の向上を実現すべく、Pro Tools|HD システムには以前より自動ディレイ補正(ADC: Automatic Delay Compensation) 機能が追加されています。この自動ディレイ補正機能をオンにすると、I/O や内部及び外部ルーティング、プラグイン・アルゴリズム・プロセッシングに起因する全てのレーテンシーが Pro Tools HD software 内で調整され、レコーディング及びミックスにおいて完璧なタイム・アライメントと位相精度が実現します。

Pro Tools LE 及び Pro Tools M-Powered のようなホストベースの Pro Tools システムには、こうした自動ディレイ補正機能は搭載されていません。しかし大抵の場合、ホストベース・システムにおけるミキサー・レーテンシーは問題とはなりません。オーディオをタイムアラインするためにディレイ補正が必要な場合の大半において、DigiRack Time Adjuster プラグインを使用するか、あるいはトラックをわずかに移動、つまり“ナッジ”することによって、レーテンシーをマニュアルで補正できます。

### ディレイ補正に関する簡単な背景

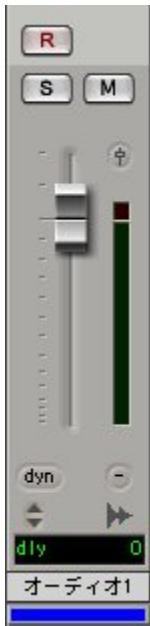
ところで、ディレイ補正が必要となる理由と状況とは、何でしょう？ ミキシング時にレーテンシーが問題となる場合には、2 種類のシナリオがあります。まずは、外部プロセッサやプラグイン・アルゴリズムによるレーテンシーが大きく、音楽的なタイミングに影響を与える場合です。ルックアヘッド（先読み）ピーク・リミッター・プラグインをトラック上で使用している場合がそうで、例えば Digidesign Maxim のプロセッシング・アルゴリズムでは 1,024 サンプルのレーテンシーが発生するため、そのトラックがミックス内で遅れることとなります。ただし、大半のプラグインではアルゴリズム内にレーテンシーが存在せず、こうした音楽的なタイミングに問題を起すようなレーテンシーを持つプラグインは、数えるほどです。

ミキシングでレーテンシーが問題となる別のケースが、独立したトラックやバス同士で、ほぼ同一のシグナル・ソースが使われている場合です。例えば、ベース・トラックのペア（一方はダイレクト信号、他方はベース・アンプ/キャビネットをマイクで拾った信号）が、これに相当します。その一方のトラックへレーテンシーを持つプラグインがインサートされた場合、ほぼ同一のソースが、タイムアラインされた状態でなくなるため、問題が発生するのです。そうしたトラックがミックスされた場合、特定の周波数が打ち消される場合があります。ただし、大抵のミックスでは大半の素材が独自のモノ及びステレオ・ソースで構成されているため、それほど問題は起こりません。

### ディレイ補正: TDM vs. ホストベースのミキシング・アーキテクチャー

ハードウェアでアクセラレートされている Pro Tools|HD システムは、Pro Tools TDM ミキシング環境のエンジンとなるハードウェア DSP 間でのオーディオ・シグナルのやり取りにディレイが内在するため、タイミングに関する問題が起こりやすくなっています。これが、Pro Tools|HD システムにおいて、自動ディレイ補正が特に重要な理由です。

ホストベースの Pro Tools システムにおけるミキシング・エンジンの動作は、少し異なっています。そのミキシング・アーキテクチャーにおいては、内部ルーティング及びプラグイン接続のディレイは補正不要です。ホストベースの Pro Tools システムでレーテンシーが問題となる可能性があるのは、アルゴリズム内にプロセッシング・レーテンシーのあるプラグインまたは外部プロセッサのみです。また、こうしたディレイは、簡単に修正することができます。



大抵の RTAS プラグインには、プロセッシング・レーテンシーは存在しません。レーテンシーを発生するプラグインの場合、トラック上のディレイ・サンプル数は Pro Tools のミックス・ウィンドウで、トラック・フェーダーの下に表示される Vol/Peak/Delay 表示上を **Ctrl + クリック** (Win) または **Command + クリック** (Mac) すれば簡単に把握でき、マニュアルで補正することが可能です (Figure 1 を参照)。外部エフェクト・プロセッサで発生するディレイも、同じ方法で表示できます。

Figure 1: Delay 表示では、ディレイの量がサンプル単位で示されます。この図の“オーディオ1”トラックでは、ディレイは0 サンプルであるとレポートされています。

そのトラック上のディレイ・サンプル数が分かったら、その他のトラックへ DigiRack Time Adjuster プラグイン (Figure 2 を参照) を使用することで、こうしたディレイをマニュアルで補正してミックスの位相精度を確保できます。特定のトラックのレーテンシーを補正するには、こうして他のトラックへ Time Adjuster プラグインを使う方法のほか、問題のあるトラックを、そのトラックのディレイ表示でレポートされたサンプル数分だけ逆方向へ移動/ナッジする方法もあります。

Figure 2: 全 Pro Tools システムに、3 種類の Time Adjuster プラグインが収められています。Time Adjuster の short は最長 259 サンプルまで、medium は最長 2051 サンプルまで、long は最長 8195 サンプルまでのディレイが可能です。

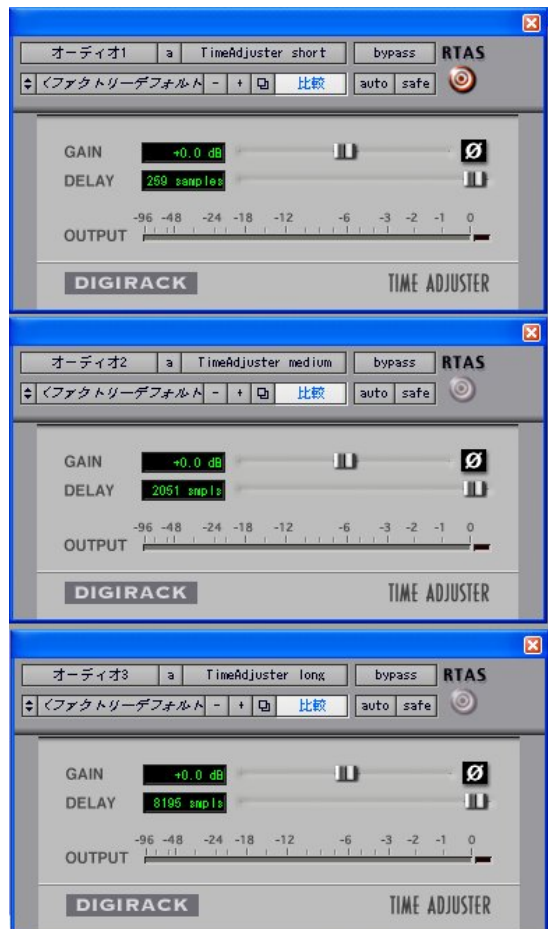




Figure 3: ナッジ値を少ないサンプル設定にしておくと、レーテンシー補正のためトラックをタイムライン上で移動/ナッジする作業が簡単に行えます。

### レコーディング時のレーテンシー補正

Pro Tools LE 及び Pro Tools M-Powered システムにおいては、レコーディング・レーテンシーを補正するよう、レコーディング済みのトラックは自動的に調整されます。Pro Tools は、新規レコーディングされたトラックが、セッション内の他のトラックと完全にタイム・アラインメントされるよう、自動的に移動します。トラックをレコーディングする際は、通常はレコーディング中のモニタリング・レーテンシーを最小化するよう、オーディオ・バッファを低い値へ設定にするのがベストです。これは [プレイバック・エンジン] 設定の [H/W バッファ・サイズ] で調整可能です。ミキシング時には、通常は [H/W バッファ・サイズ] を上げると良いでしょう。

### USB 及び FireWire オーディオ・インターフェースのモニタリング・レーテンシー

Digi 002 のような FireWire オーディオ・インターフェースは、Mbox 2 のような USB 1.1 インターフェースよりもスルー・レーテンシーが小さくなっています。その主な理由は、バス・サイクル (信号をシステムへ入出力するのに必要な時間) が、USB 1.1 インターフェースのバス・サイクル (1,000 Hz) よりも FireWire インターフェース (8,000 Hz) の方が高速であるためです。また、プラットフォーム及びプロセッサの違い (Win vs. Mac, Pentium 4 vs. G5 など) による、レーテンシーのわずかな差異も存在します。USB 1.1 インターフェースによる追加レーテンシーへ対応するため、Mbox 2 及び Mbox 2 Mini には、Pro Tools LE software へ入力される前のシグナルをモニターできるハードウェア・モニタリング・オプションが用意されており、これによってニアゼロ・レーテンシー・モニタリングが実現しています。これらのインターフェース上に用意されている“Mix”ノブにより、入力シグナルと Pro Tools software のポスト信号のバランスを調整できます。

Figure 4 (右): この図は、Time Adjuster プラグインの典型的な使用法を示しています。ドラム・ミックスが2本の Aux インプットへ送られており、その一方のみにコンプレッションがかけられています。コンプレッションされたドラム・トラックは、6 サンプルのディレイを表示しています。これを補正するため、Drums Dry トラック上で Time Adjuster Short プラグインが実行されており、6 サンプルのディレイを追加することで両ドラム・ミックスが完全に同じタイミングで再生される結果、位相精度を維持できます。

