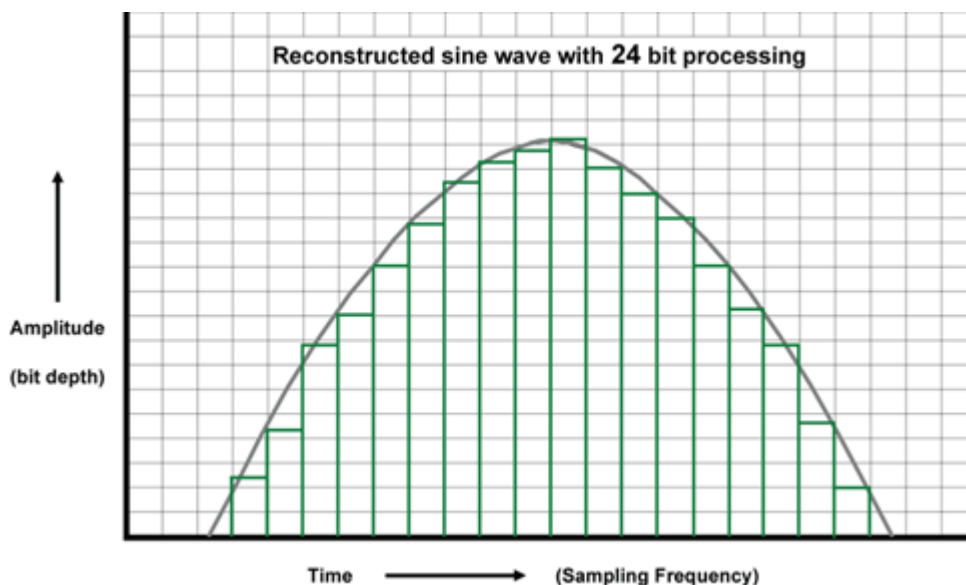
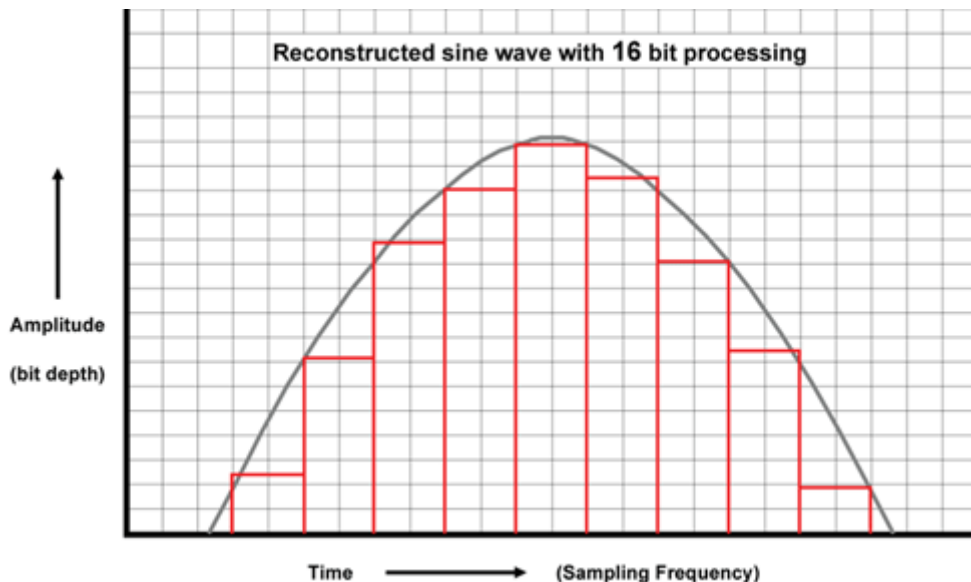


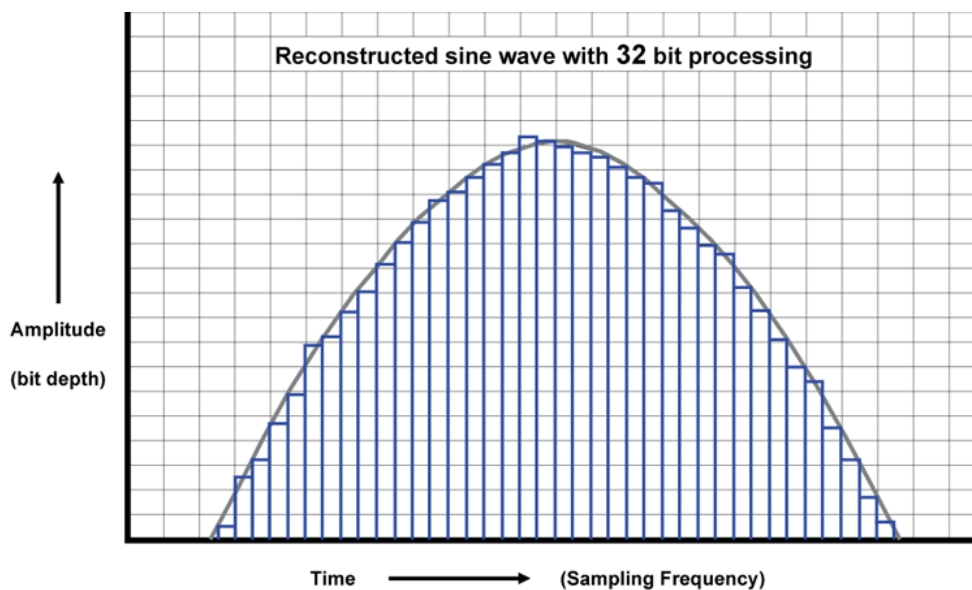
## CD Player Technologies (CD プレーヤー・テクノロジー解説)

### 32ビット・プロセッシング

DA(デジタルからアナログへの)転換プロセスは、ビットによるデジタル情報を使用して、サインウェーブ(正弦波、この例示では正弦波のごく一部のみ表示)であらわされるアナログ波形を発生させて、音楽信号を生成します。より大量のデジタル情報を利用できる場合は、音楽信号がより精密で高解像度となります。ビット深さが大きくなれば(あるいは解像度が高まれば)、それだけ下動画に示したように、この再構成正弦波(グレー)でのステップ数はより微小で精密となります。32ビット(ブルー)データ・ストリームの包含している情報は、24ビット(グリーン)または16ビット(レッド)の場合よりも著しく多くなります。

### 16(24, 32)ビット・プロセッシングの場合の再構成正弦波





Amplitude (bit depth) : 振幅(ビット深さ)

Time → Sampling Frequency : 時間 → 標本化周波数

16ビット・デジタル信号(すなわちレッドブック準拠 CD)を再構成するためこの32ビットを使用した場合の利点は明快です。16ビットのADリマスタリング・プロセスの間に失われた微細なステップを32ビットで計算することで、より精密にデジタル情報を補間するのが、このプロセスだからです。DA転換の結果、生じる波形は一段とリアリスチックになり、まぎれもなく真のアナログ音響を創出します。楽音のハーモニック・ディケイ(高調波減衰)が、16ビットあるいは24ビット・プロセスに比較して、より精密に復元されるので、これまでのデジタルオーディオでは実現不可能だった、すばらしく生き生きとしたサウンドを創造します。従来はデジタル・オーディオといえば、どこか冷やかかによそよそしく、一体性のない感じを与えていましたが、その大きな原因は、このハーモニック・ディケイの復元が不十分だったことにあります。

概していえば、プロセッシング・パワーの増大は、解像度に直接比例します。次の表に示されているように、解像度が1ビット増加するごとに、利用可能なレベル数は倍増します。

ビット深さ	ステップ数
16	65,536
20	1,048,576
24	16,777,216
32	4,294,967,206

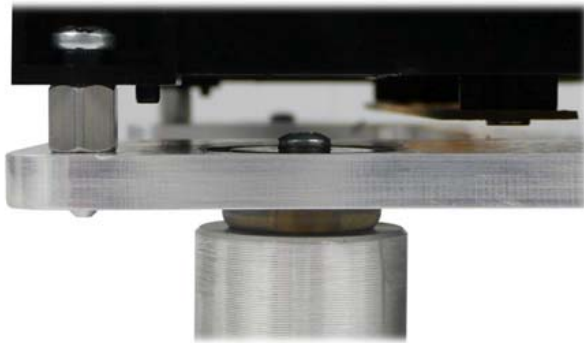
以上をまとめると、データの解像度が高くなれば、それだけステップ数は減少するということになります。1つ1つのステップがカバーする波形の範囲が狭くなりますから、ディテールが増大します。デジタル・ドメインでのディテール増大によって、転換プロセスの終了時にはアナログ信号が大幅に増加します。

この32ビット・プロセスのもう1つの大きな利点は、データ切捨て誤差の減少です。これらの誤差は、DA転換プロセスに先行するアップサンプリングおよびサンプリング・レート(標本化速度)換算中に行われる大量の数値計算によって生じます。これらの切捨て誤差は一上図に示されているように、データ標本がグレーの曲線の外側(または上部)に飛び出す場合に生じます。ビット深さの増加に伴って、顕著に減少します。計算がより微細かつ正確に行われるからです。その上、32ビットで即座に利用できる純然たる処理パワーのおかげで、回路の有する音楽波形の精確な再現能力を、誤差が妨げることはなくなります。

デジタルでアナログの要求を充足できた場合は、...デジタル音楽ソースを実際に聞くことへの不信感は棚上げにしなければならないだろう。

## Delta and M-Quattro Suspensions (Simaudio Ltd. 自社開発技術)

(デルタ・アンドMクアトロ・サスペンション)



これらのサスペンション(懸架装置)は、駆動機構と CD プレーヤーのシャーシーとの間を切り離すデバイスとしての作用を果たします。この作用実現のため、際立って精確な機械的基盤となる、特殊なゲル状物質ベースのトランスポート取付け台を使用しています。その主要な目的は、トランスポート機構とディスクの回転の双方から生じる振動を減衰させることです。これは CD の製造時、きちんとした芯出しができていない製品が大半だということに留意してのことです。この結果、外部振動はほぼ完全になくなります。さらに、この工夫によってプレーヤーが、データのギャップなどのディスク・エラーを、きわめて効率的に処理できることとなります。

録音の使用環境および空間のキューを、  
近來にない最高のレベルで生き生きと実現。

---

## Alpha Clocking System (Simaudio Ltd. 自社開発技術)

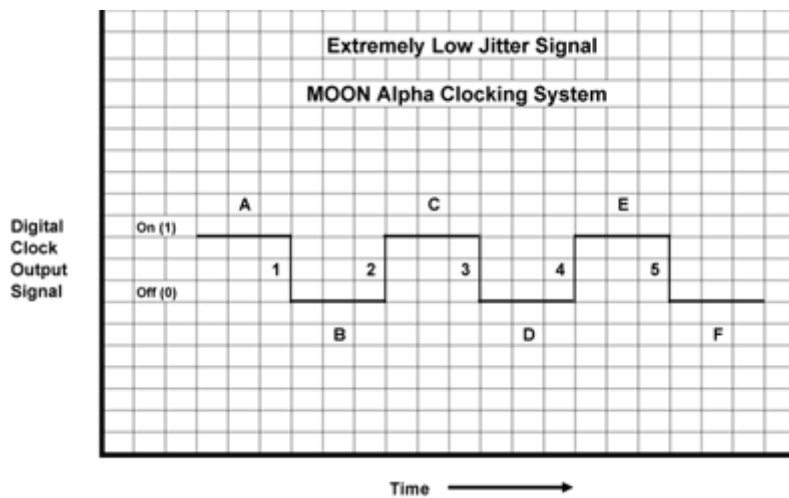
(アルファ・クロッキング・システム)

PLL(位相同期ループ)同期化をフィーチャした、このクロッキング・システムは、きわめて精確なフェーシング(整相)を実現するとともに、平均値を大きく上回るレベルでの CD からの情報回収度を達成します。その上、デジタル信号の完全一体性が劇的に改善されます。この結果、ジッターが実効値で10ピコセカンド(1兆分の10秒)未満のオーダーという極小レベルに抑制されます。したがって、高域でのデジタル疲労がなくなるので、アナログに一層近似している上に、リアリスチックな音響特性を実現します。

ジッターに関して、**MOON Alpha Clocking System** からのデジタル信号と一般的なデジタル・クロック信号との間の顕著な差異を下図に示しています。

ジッター信号は極小レベル

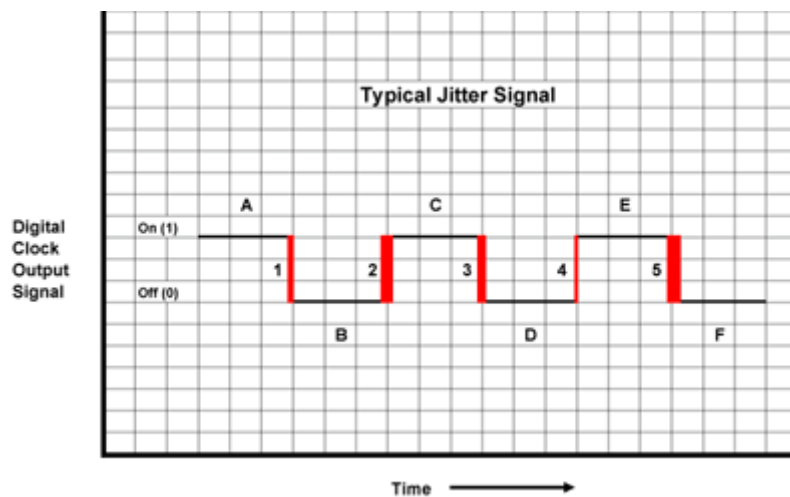
### MOON Alpha Clocking System



縦： デジタル・クロック出力信号  
横： 時間

デジタル・インパルス(A,B,C,D,E,F)の幅が同一である場合、インパルス(1,2,3,4,5)間のフェージングの幅が同じとなる結果、位相差はきわめて小さくなる。

### 一般的なジッター信号



縦： デジタル・クロック出力信号  
横： 時間

デジタル・インパルス(A,B,C,D,E,F)の幅が等しくない場合、インパルス(1,2,3,4,5)間のフェージングの幅が大幅に異なる結果、顕著な位相差が生じる。

高域がこれほどナチュラルに響いたことはこれまでなかった...シンバルの音が真にせまっているのです、手を伸ばして、触りたくなるくらいだ...デジタル固有のざらつきの徴候すら全

くなく、一切疲れを感じさせないサウンドだ。

## Digital Audio Signal Processing with M-AJiC

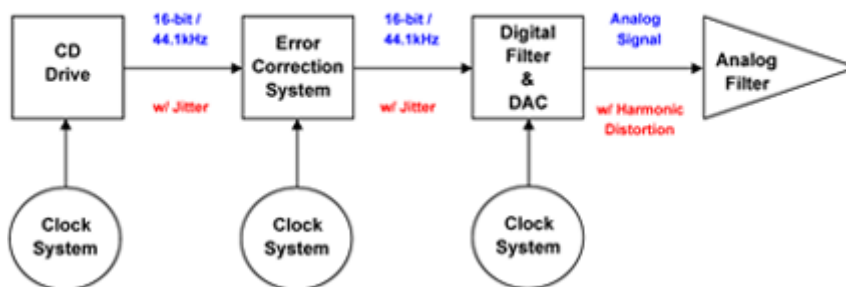
(M-AJiC 使用によるデジタル・オーディオ信号処理)

(Simaudio Ltd. 自社開発技術)

伝統的なデジタル・オーディオ信号処理回路は、タイミングの変動という問題を抱えています。これは、一般的にジッターと呼ばれています。デジタル・ドメインに存在するジッターが増えればそれだけ、転換されたアナログ信号中の高調波歪みが増大します。高品質のデジタル・オーディオ回路の目的の1つが、ジッターの量を極力減らすことであることは明白です。ジッターの発生源は色々あります。不安定な電源あるいは雑音の多い電源、低品質の CD トランスポートなどがそれですが、最も重要な原因は、デジタル・オーディオ回路に使用される複合クロッキング・システムにあります。

### 伝統的な同期デジタル・オーディオ信号処理

#### Traditional Synchronous Digital Audio Signal Processing

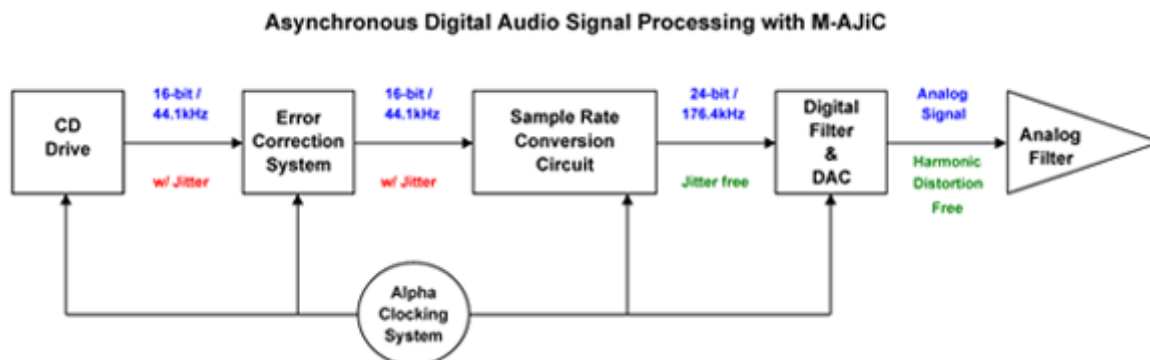


### MOON Asynchronous Jitter Control(M-AJiC) (MOON 非同期ジッター制御(M-AJiC))

は、

これまでは非現実的な夢だと考えられた極低レベルまでジッターの量を減らします。この業績は、“Sample Rate Conversion”(SRC) (標本化速度転換)回路を慎重に実装した成果です。この回路は当社独自開発のアルファ・クロッキング・システムを最終段階だけで使用しています(これ以前の段階はすべて非同期で作動)。さらに、デジタル・オーディオ信号処理回路全体は、電源を厳密に調整して駆動しており、またシングル・クロッキング・システムを使用することで、複合クロッキング・システムに一般的に生じている同期の問題をなくしています。

## M-AJiCによる非同期デジタル・オーディオ信号処理



上記の例では、**M-AJiC**回路が、デジタル信号フィルタリング、オーバーサンプリング、およびDAC用の、ジッターのない24ビット/176.4kHz高解像度デジタル・オーディオ信号を発生させています。デジタルからの転換完了後得られるオーディオ信号は、アナログ信号フィルタリング以前に、ジッターが誘発していた歪みはまったくありません。

ナチュラルで生き生きとした音楽が真に迫っているので、自分の生活空間でミュージシャンが演奏しているかのような感じを受けるだろう。

---

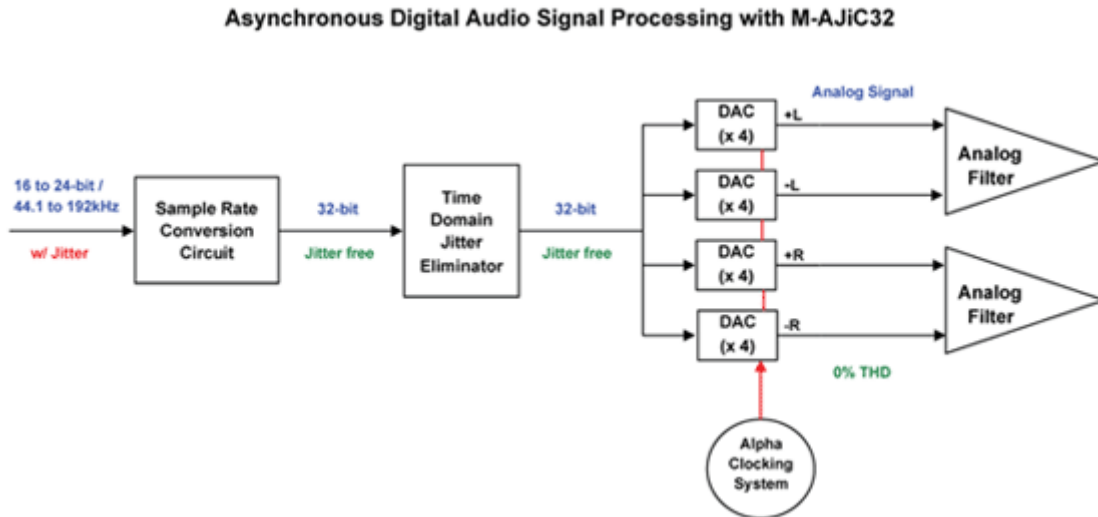
## Digital Audio Signal Processing with M-AJiC32

(M-AJiC32 使用によるデジタル・オーディオ信号処理)

(Simaudio Ltd. 自社開発技術)

**MOON CD3.3** ディスク・プレーヤーでリリースされた **MOON Asynchronous Jitter Control(M-AJiC)** (MOON 非同期ジッター制御(M-AJiC))に基づき、当社はこのジッター低減システムのより先進的なバージョンを開発しました。それが **M-AJiC32** です。この回路は、当初、革命的な **MOON 750D DAC/Transport** で取り入れたもので、32ビットモードで作動、ジッターをほぼ完全になくし、これまで達成できなかった1ピコ・セカンド(1兆分の1秒)にまで減らします。

## M-AJiC3 による非同期デジタル・オーディオ信号処理



**M-AJiC3** は、32ビットの Hyperstream™ による ESS Technology SABRE<sup>32</sup> ES9018 に基づいています。クロッキングが生じる唯一のポイント—当社独自技術の **Alpha Clocking System**

を使用して— は、DA 転換の最終局面中のデジタル・オーディオ・ストリームの最末端においてです。これが、サンプリング・レート(標本化速度)転換回路および “タイム・ドメイン・ジッター・エリミネーター”とあいまって、ジッターを1ピコ・セカンド(1兆分の1秒)まで減らします。

非同期回路の利点は多数あります。

- ・ 先行段階すべてからのジッターの完全独立性
- ・ 処理速度の上昇
- ・ 電圧変動に対する許容度の向上
- ・ ノイズ耐性の向上
- ・ 回路の速度は、入力信号の状態に応じて適応
- ・ ソース電磁干渉(EMI)の減少；同期回路は、そのクロッキング周波数および関連高調波の周波数帯域で大量の EMI を発生させる；非同期回路が発生させる EMI パターンは、周波数域全体にわたり大幅に均等に分散するので、歪みの消滅をもたらす。



もう1つの顕著な特徴は、**M-AJiC3** 回路には、合計16個のDAコンバーター(DAC)があることです。左右のチャンネルは、それぞれ差動配列形態で8個のDACを使用しています。各チャンネルでは、4個のDACの出力が一体となってプラス信号を作りだし、また他の4個のDACの出力が一体となって、反転信号を作り出します。DACは電流出力ですから、4個のDACの出力を一体化することは容易で、チャンネル当たり1個のDACを使用する場合に比較して、はるかに良好な成果をあげることができます。

この理由は、それぞれのDACには固有の難点があるからです。しかし、これらの不備な点は他のDACの電流内で希釈化されてしまいます。その上、回路中には、DACすべてに共通する難点があります。**M-AJiC3** 回路では差動配列形態を採用していますから、これらの共通する難点が解消されます。結局、すべての難点がなくなりますから、ノイズの減少、歪みの解消を表示する計測値の改善が得られる結果、卓越した音響性能を実現できるので