

DSD に関するダニエル・ワイスの白書



DSD

MONO AND **STEREO** HIGH-END AUDIO MAGAZINE

DSD フォーマットに関する特性や注意点、使用方法について

DSD (Direct Stream Digital) オーディオのフォーマットは良くご存じのように SACD のディスクに使われます。SACD にはコピー防止が実施されているため、コンピュータファイルへのリッピングは簡単にはできません。

量子化 (Quantizing)

DSD は 1 ビットの量子化と CD の 64 倍というサンプリングレート ($2.8224\text{MHz} = 64 \times 44100$) でオーディオ信号をデジタル信号に変換します。

CD は 16 ビットの量子化と 44.1kHz のサンプリングレートなので、SACD のデータ量は CD の 4 倍となり、より正確にオーディオ信号を表現する可能性を持っています。

一方で、CD の雑音は最大の音量レベルに対して 96dB (16bit \times 6dB) も低いところにあります。これに対して DSD は量子化が 1bit なので、最大音量から 6dB 下に雑音があることとなります。この大きな雑音を下げするためにはいくつかの手段を取らなければなりません。さもないと DSD 録音は非常に騒々しいものとなってしまいます。

ここで、DSD の高いサンプリングレートが有効になります。つまり特別のフィルタ技術 (ノイズシェーピング) で、オーディオ帯域 (0~20kHz) に存在する雑音を 20kHz より高い周波数に追い出すことが可能なのです。こうして、20kHz 以上に生じる高い雑音レベルの代償としてオーディオ帯域中の雑音は 16 ビットの CD より低くなる場合があります。

フィルタリング (Filtering)

しかし、20kHz 以上の帯域であっても大きな雑音そのままアンプ入って増幅され、スピーカーが損傷したら大変です。こうした事態を回避するためには高レベルの雑音を抑えなければなりません。低域フィルターはこの雑音を抑えるために使用されます。

既存の DSD 用 D/A コンバータに使われたアナログ領域のフィルターはどうしても位相が回転してしまうため、オーディオ帯域に対しても悪い影響が避けられませんでした。

しかし、このフィルタの機能は DSD 信号を PCM 信号 (例えば 176.4kHz/24ビット) に変換してデジタル領域で位相回転のないニアフェイズフィルターで処理すればオーディオ帯域に一切の影響を与えずに目的を達成することができます。

DSD の利用

そもそもの DSD フォーマットは配布や保管のために考案されたものでした。そして、それは次に述べるような問題の解決手段を得て、音楽の録音においてポピュラーなものとなりましたが、本質的には DSD が 90 年代における技術水準を示したものだと言えるでしょう。

1ビットのシグマ・デルタ型 A/D や D/A コンバータは、その時代には非常にポピュラーなものでしたが、変換器技術は進歩しました。

現代のシグマ・デルタ変換器は例えば 1 ビットではなく、例えば 6 ビットを使うマルチビット設計になっています。これが良い理由は 1 ビットの技術にはディザリングやアイドルトーンなど固有の問題を抱えているからです。SACD が最近になって考案されていれば 6bit などのマルチビットフォーマットが採用されたでしょう。

信号処理(Processing)

DSD 録音をした後で何らかの処理、例えば音量や EQ などを調整するには DSD 信号を一旦 PCM 信号に変換する必要があります。

もし、作業の途中、あるいは最終的に PCM に変換するのであれば DSD で録音する必要はなく、88.2kHz/24bit で録音する方がはるかに理にかなっています。必要なら完成後のファイルはいつでも DSD 信号に変換することが出来るのですから。

何が良いのか

DSD のどこが PCM より優れているのか議論する必要があります。

DSD は、PCM、MP3、磁気テープ、アナログレコードなどと同じように音楽を保存するものです。

そして、どのような理由であれ、好きで選んだフォーマットが素晴らしいのだと思います。

例えば、味覚の問題や、MP3 のような実用的な理由なども選択の理由です。

将来性

技術的には 88.2kHz/24bit 以上の PCM フォーマットとは DSD より決定的に優れています。

こうした中で DSD は 2.8824 MHz のサンプリングレートを 2 倍の 5.6448 MHz または 4 倍の 11.2896 MHz にアップすることで DSD を強化しようとしています。

こうした方法は DSD の問題点をいくつかは解消しますが、1 ビット量子化の問題点は解消できません。

DSD ファイルのダウンロードはますます人気が出てきて、DSD フォーマットが私たちの所に残ることになります。これは隙間産業ですが、一つの成長分野です。

Daniel Weiss of Weiss Engineering Ltd., July 2013

<http://www.weiss-highend.ch/core.html>

★ レポートと DEQX の関係 (Kurizz-Labo 記)

元ファイル → (<http://www.monoandstereo.com/2013/11/daniel-weiss-white-paper-on-dsd.html>)

このレポートはヨーロッパ(オーストリア/スロベニア)のハイエンド・オーディオ・マガジンに掲載されたものですが、書いたのは Weiss Engineering (SWISS) 社のオーナーである Daniel Weiss 氏です。前回の bel canto (ベルカント) 社のチーフデザイナーが書いたものに続いて第二弾です。内容的には前回と同様に DSD と PCM の本質的な問題点を取り上げたものとなっています。

大変興味深い内容であり、DEQX ユーザーの皆様にもぜひご覧頂きたく、Kurizz-Labo が意識をしたものです。新発売の USB 入力用オプションボードについての参考になれば幸いです。

DEQX の USB 入力 (XS-1 オプションボード使用時) は CD レートの 16bit-44kHz からハイサンプリングの音楽ファイル (24bit-192kHz) まで対応しています。

DSD フォーマットの音楽ファイルは PC を使った音楽再生用ソフトで PCM に変換するのが最も良好な再生方法であることがこのレポートからも判ります。

DEQX は 44.1kHz や 48kHz のデジタル信号をアップサンプリングする機能を持っています。逆に 96kHz 以上は信号処理部が理想的に動作できる 96kHz または 88.2kHz にダウンサンプリングする仕組みになっています。

つまり DSD フォーマットを含む PC オーディオの全ての高音質ファイルが DEQX で理想的に再生出来るのです。もちろんアナログ入力も某社の K〇スーパーコーディング用 ADC より音が良いと評価されるほど高いクオリティを備えています。

DEQX はスピーカーと室内の音響的なクセを取り除く本来の機能と合わせて、DSD を含む各種の音源ファイルまで、最高のパフォーマンスを引き出す高音質再生用オーディオ機器の要として存在し続けます。