

目指せ高性能! I²S & USBのクロック&データ同期入門

ラズパイ・オーディオの 勘どころ

最終回
第6回

USBアシンクロナス同期で低ノイズ再生が可能なことを 確かめる

岡村 喜博



写真1 今回実験すること…システム・クロック源(USB同期方式)の違いによるアナログ信号波形への影響を実験で確かめる

● 今回行うこと…クロックのジッタがアナログ性能に与える影響を実験で確認

二つのクロックの品質「周波数偏差」と「ジッタ」のうち、周波数偏差についてはこれまでの実験で同期ずれという形で確認してきました。ここではクロックのジッタがオーディオ用D-Aコンバータのアナログ性能に与える影響について実験で確かめます(写真1)。

オーディオ用D-AコンバータPCM1792AはI²S接続です。

実験はアダプティブ同期方式のUSBオーディオ・アダプタからI²Sシステム・クロックを取り出す場合と、アシンクロナス同期方式で水晶発振器からI²Sシステム・クロックを生成する場合とのアナログ性能を比較します。実験の構成は写真2と写真3に示しています(測定環境の詳細は前回紹介)。

特に重要なオーディオ信号の アナログ性能

オーディオ製品のアナログ性能パラメータの評価にはさまざまな項目の測定が行われますが、以下の三つは特に重要な値です。

● ① THD + N

Total Harmonic Distortion + Noiseの略で、全高調波ひずみ+ノイズの性能です。オーディオ用D-Aコンバータの評価の場合、オーディオ用D-Aコンバータからフルスケールの1kHzの正弦波や、-60dBの1kHzの正弦波を出力して測定します。

● ② SN比(SNR)

信号(Signal)とノイズ(Noise)の比を表します。オーディオ用D-Aコンバータの評価の場合、フルスケールを基準としてオーディオ用D-AコンバータからBPZ(Bi-Polar Zero)を出力して測定します。BPZを出力するとは、無音データ(2の補数表現の24ビットPCMデータの場合0x000000の連続)を再生することです。オーディオ用D-Aコンバータをミュート状態にするのではなく「無音を再生」します。

● ③ ダイナミック・レンジ

信号の再現能力を表す最小値と最大値の比を表します。オーディオ用D-Aコンバータの評価の場合、フルスケールを基準としてオーディオ用D-Aコンバータから出力される-60dBの1kHzの正弦波を出力して測定します。

評価方法

評価は以下のフォーマット(2種類)を用いてホスト側からオーディオ・データとして送り比較を行いました。

- 44.1kHz/16ビット(CD品質)
- 96kHz/24ビット(ハイレゾ音源。USBフルスピードで扱える一般的なサンプリング周波数の上限値)

アナログ出力信号はオーディオ・アナライザSYS-2722を使用して測定しました。

● その1: アダプティブ同期方式

アダプティブ同期方式の測定では写真2(a)に示す