

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

第3回 もうひとつの方法…USB接続オーディオ

岡村 喜博

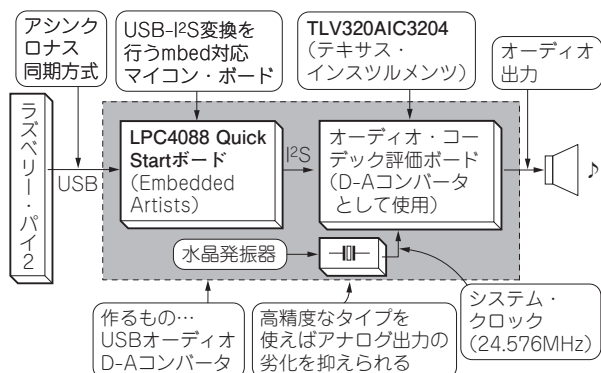


図1 今回から取り組むこと…アシンクロナス同期方式のUSBオーディオの動作を確認し劣化を抑えた再生が可能なことを示すUSBオーディオ用D-Aコンバータには文献(2)などで作成したmbedをベースにした自作タイプを使う

ラズベリー・パイとオーディオ用D-Aコンバータを接続する方法は、I²Sだけではありません。USBポートを使っても、オーディオ用D-Aコンバータを接続できます。

高音質オーディオ用D-AコンバータをUSBデバイスで使用する際にも、I²S接続の場合と同様に、同期を考える必要があります。今回からは、どのような問題が発生するかを示し、どのようにすれば発生した問題が解消するか、実験を交えて解説します。

最終的にはアシンクロナス同期方式のUSBオーディオは、高精度水晶発振器をD-Aコンバータのクロック源に使えるため、劣化を抑えた再生が可能なことを示したいと思います。

表1 実験で作るUSBオーディオD-Aコンバータの仕様

項目	仕様
USB規格	USB 2.0 (Full-speed)
転送方式	アイソクロナス転送
同期方式	アシンクロナス同期
クラス	USBオーディオ・クラス1.0
サンプリング周波数	48kHz/96kHz ^注
量子化ビット	16ビット/24ビット ^注

注：ハードウェアの制約で96kHz/24ビットの組み合わせのみ動作しない

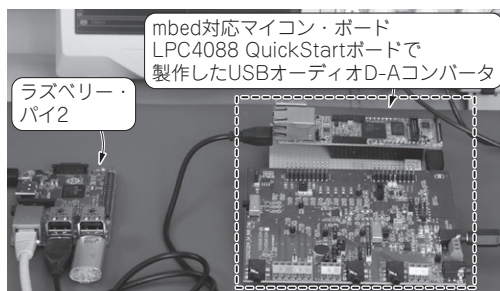


写真1 アシンクロナス同期方式のUSBオーディオの動作を確認する

使用したUSB接続オーディオ用D-Aコンバータ

今回製作して次回以降の実験で使う構成を図1に示します。mbed対応マイコン・ボードの一つであるLPC4088 QuickStartボード(以下マイコン・ボードと省略)にオーディオ・コーデックTLV320AIC3204(テキサス・インスツルメンツ)の評価ボードを接続してオーディオ出力させるように、USBオーディオD-Aコンバータを構成しています。これをラズベリー・パイ2のUSBポートに接続します(写真1)。

この構成は、本誌2014年10月号⁽²⁾で使用した構成です。詳細については、そちらを参照してください。

表1に今回使用するUSBオーディオD-Aコンバータの仕様を示します。

●クロックのジッタを抑えるためにアシンクロナス同期を使用

USBオーディオD-Aコンバータでの同期方式は、複数あります。本実験で使用する同期方式は、アシンクロナス同期です。

この方式は、水晶発振器の出力を直接オーディオ用D-Aコンバータに入力できるため、オーディオ用D-Aコンバータにとっては理想的な方式と言えます。音質を劣化させるクロックのジッタを抑えやすいことから、ハイエンド製品などでの採用が広がってきています。