

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2回 I²S 接続 D-A コンバータの選び方

岡村 喜博

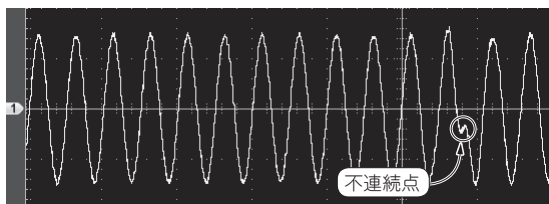


図1 同期を考慮せずにオーディオ用 D-A コンバータを接続した場合…出力に不連続な部分が発生する (2V/div, 100 μs/div)
f_s=96kHz, フルスケール, 正弦波 (20kHz)

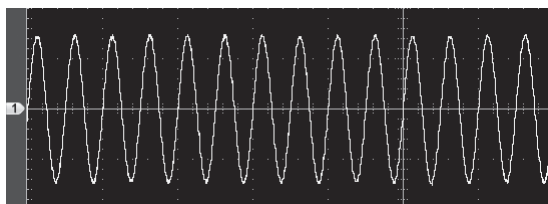


図2 きちんと使った場合…システム・クロックと I²S が同期してデータの取りこぼしなく再生できる (2V/div, 100 μs/div)
f_s=96kHz, フルスケール, 正弦波 (20kHz)

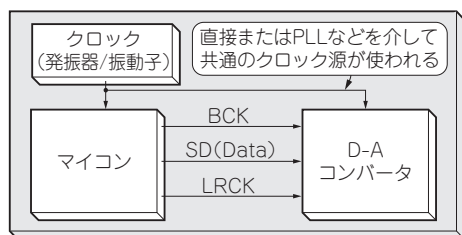


図3 市販のオーディオ装置はたいていマイコンと D-A コンバータのクロック源が同じ…ユーザはクロック源を気にしなくても使える

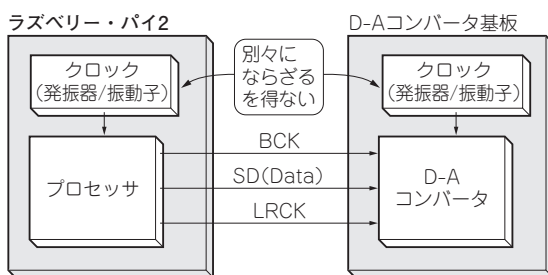


図4 ラズベリー・パイに D-A コンバータを外付けしたときはシステム・クロック源が異なる…ユーザはクロック構成と D-A コンバータの特徴を理解していないと使えない

前回 (第1回, 2016年3月号) の実験では, ラズベリー・パイ2とオーディオ用 D-A コンバータを I²S で接続しましたが, 同期を考慮しなければ出力がひずむことを示しました (図1)。

今回は前回の実験で出力がひずんだ原因とその対策を解説し, きちんと使えば実際にオーディオ用 D-A コンバータからひずみのない出力が得られることを実験で確認します (図2)。

● ラズパイ・オーディオの宿命…クロック源が別々になってしまう

一般に市販されているデジタル・オーディオ・プレーヤでは, マイコンや DSP, オーディオ用 D-A コンバータは同一基板上に搭載されて一体として設計されます。データの受け渡しについても共通のクロックを使用するなど一体で設計されます (図3)。

ところが, 今回はすでに完成しているラズベリー・パイ2にオーディオ用 D-A コンバータを後から外付けしています (図4)。ラズベリー・パイ2と外付けのオーディオ用 D-A コンバータが独立しているので, データの受け渡しのタイミングを正しく設計しないと, 前回の実験のような同期ずれを起こして出力波形がひずんでしまいます (図1)。

前回のおさらい

● CPU と D-A コンバータのクロックが非同期だとアナログ出力がひずむ

オーディオ用 D-A コンバータにデータを渡す方法は, 前回説明したようにいくつかの方法が定義されて