

ラズベリー・パイ本体と組み合わせてPCM入力をソフトウェアで $\Delta\Sigma$ 再生!

ハイレゾ&I²S伝送対応! 新ラズパイPico DACの製作



第5回 I²Sデータ受信対応④…非同期サンプリング・レート変換の
リサンプリング処理改善

geachlab

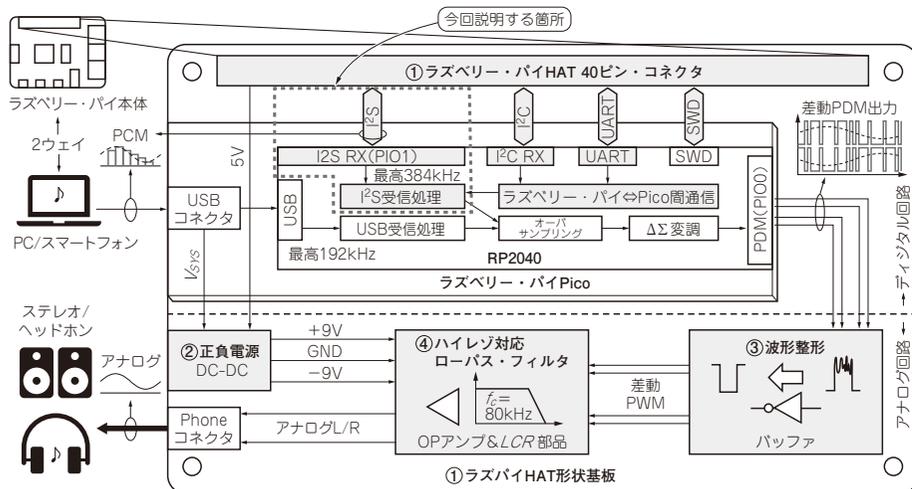


図1
新ラズパイ Pico DAC
「Pico DIY DAC V2」
のシステム全体構成
(灰色の部分が旧基板
に対する改良/新機能
部分)

本連載では、図1の新ラズパイ Pico DAC基板とソフトウェアの開発過程を紹介しています。このDAC (D-Aコンバータ) 基板は、いわゆる市販のオーディオDAC ICを搭載していません。その代わりに、RP2040のハードウェア機能をフル活用して $\Delta\Sigma$ 変調をソフトウェア実装し、アナログLPF (ローパス・フィルタ) 回路と組み合わせることでオーディオDACを実現しています。市販のDACに頼らず、ハードウェアとソフトウェアの創意工夫でDACそのものをDIYすることが、この連載のコンセプトです。ぜひ、新/旧Pico DAC基板をDIYして、RP2040マイコンが奏でる音楽を楽しんでみてください。

前回(第4回、2023年6月号)は、ラズパイ本体が出力する最大382kHz/32ビットのI²Sデータを新基板が受信および非同期再生する上で重要な技術となるASRC (Asynchronous Sample Rate Converter; 非同期サンプルレート変換) の概要と実装方法、評価結果を紹介しました。しかし、高周波信号の入力時にスプリアスが発生する課題が残りました。今回は、このスプリアスの対策方法を検討します。具体的には、CPUの余力やInterp (補間器) を使った対策アルゴリ

ズムの実装と改善を試みます。ASRCの詳細は、前回の記事を参照してください。

1 ASRCの課題… 補間方式と位相分解能

● おさらい…ASRCとは

図2にASRCの概略を示します。ASRCは、オーディオ信号入力をリサンプリングして、所望のサンプリング・レートに変換する技術です。ASRC処理は、大きく分けて次の2要素があります。

- ・リサンプリング・ピッチ算出
- ・リサンプリング処理 (データ補間)

今回はこの2要素について詳しく解説しました。今回はスプリアスの課題があるリサンプリング処理の改善および実装方法を中心に解説します。

● リサンプリング処理の課題

前回のASRC特性評価では、高周波入力(10kHz)において広帯域に-100dB前後のスプリアスが残る結果となりました。評価時のデータ補間方式は、直線補間(2点の入力サンプル間を直線で結び、時間軸方