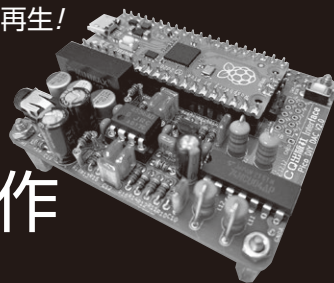


ラズベリー・パイ本体と組み合わせてPCM入力をソフトウェアで $\Delta\Sigma$ 再生!

# ハイレゾ&I<sup>2</sup>S伝送対応!

## 新ラズパイPico DACの製作



第11回 DMAでCPUリソース節約! 再生フォーマットのOLED表示

丸石 康, geachlab

本連載では、自作オーディオDAC(D-Aコンバータ)基板<sup>注1</sup>、通称「新ラズパイPico DAC」の開発過程を紹介しています。このDAC基板は、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オーバーサンプリングや $\Delta\Sigma$ 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(2024年6月号)は、ラズパイPico DACのDSD(Direct Stream Digital)ネイティブ再生対応について検討しました。今回は、DSD再生の実装に先立ち、多様化する再生フォーマットの表示にトライします(写真1)。表示器には有機ELディスプレイ(OLED)を使います。

### 今回やること… 小型ディスプレイ表示処理の追加

#### ●再生中のフォーマットを可視化したい

##### ▶拡張を重ね対応フォーマットは36種類に

ラズパイPico DACに入力できるオーディオ・フォーマットは、本連載での拡張を通じて表1のように多様化しつつあります。

現在開発中のDSD対応を加えると、対応フォーマットは36通りもあります。Pico DACで音楽を再生して

注1: 本連載ではラズベリー・パイPicoやラズベリー・パイ3B/4B/5などの混同を避けるため、表記を次の通り統一します。

基板の正式名称・通称	本連載での表記
Raspberry Pi 3B/4B/5, ラズパイ	ラズパイ本体
Raspberry Pi Pico, ラズパイPico	PicoまたはPico基板
(旧)ラズパイPico DAC	旧基板または旧Pico DAC
(新)ラズパイPico DIY DAC V2	新基板または新Pico DAC

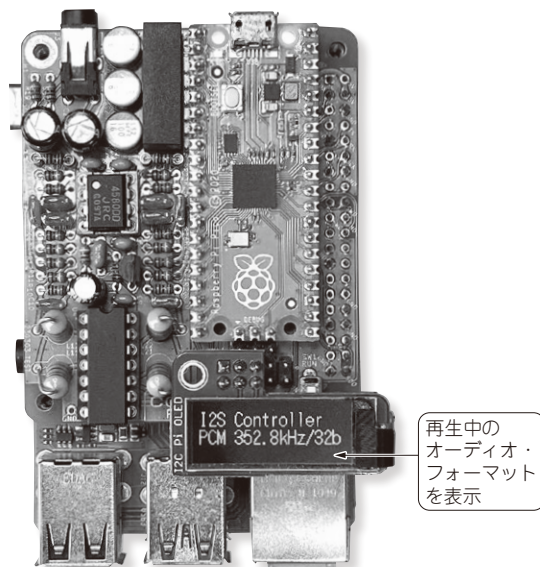


写真1 今回やること…再生中のオーディオ・フォーマットを有機ELディスプレイ(OLED)に表示する

いると、本当にそのフォーマットで動作しているのか疑わしく感じる場合があります。何とかこれを可視化したいところですが、Pico DACには2個のLED(Pico基板とPico DAC基板それぞれ1つずつ)しかなく、多様なフォーマットを表現することが困難です。また、現状のファームウェアはUARTに入力フォーマットを出力していますが、別途PCを接続して表示する必要があるため不便です。

##### ▶小型ディスプレイを付けて表示処理を追加する

そこで今回は、Pico DACにI<sup>2</sup>C接続の小型OLEDを接続し、再生フォーマットの可視化を試みます。既存のDAC再生タスクにOLED表示タスクを追加すると、タスクの競合により再生が破綻する技術的課題があります。

今回は、RP2040のDMAを活用し、I<sup>2</sup>C経由のOLED表示タスクを自動化し、タスク競合を回避して再生タスクと表示タスクを両立します。このOLED表示手法は、DAC再生以外にもRP2040でクリエイティカ

第1回 THD+N 0.0049%で低ノイズ&低ひずみ! 新基板の設計と製作(2023年3月号)

第2回 I<sup>2</sup>Sデータ受信対応①…検討編(2023年4月号)

第3回 I<sup>2</sup>Sデータ受信対応②…PIOやDMAを活用して384kHz/32ビット対応/設計&評価編(2023年5月号)