

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

最終回

第17回 ラズパイ本体を変更したときの音への影響

ご購入はこちら

geachlab

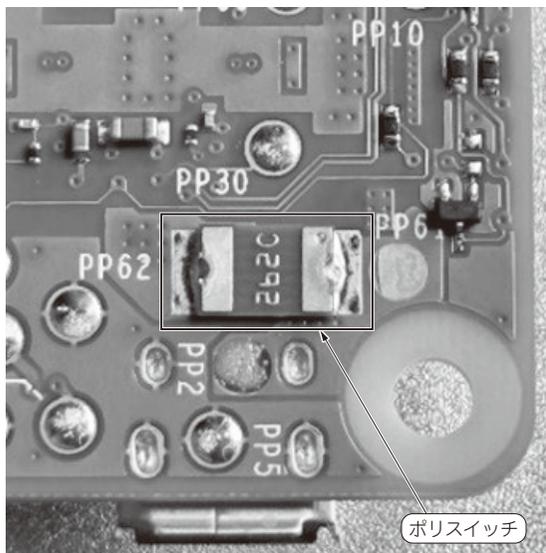
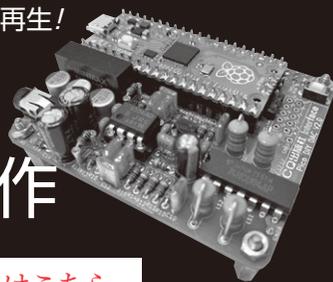


写真1 過電流保護に用いられているポリスイッチの例(ラズパイ3B+ USB電源コネクタ裏面)

有事の過電流を遮断した後も導通状態に自己復帰して繰り返し使える特徴を持つが、平時も余分な抵抗成分をもたらすので、大電流動作時の電圧降下の要因になる

● 本連載のコンセプト

本連載では、自作オーディオDAC(D-Aコンバータ)基板^{注1}、通称「新ラズパイPico DAC」の開発過程を紹介しています。このUSB/HAT DAC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オーバーサンプリングや $\Delta\Sigma$ 変調をソフトウェ

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ています。

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

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。

● 今回やること…ラズパイ本体を変更したときの影響を調べる

DAC再生用のメディア・プレーヤOSを動かすうえでは、ラズパイ本体は最新機種である必要はなく、旧機種でも十分なパフォーマンスが得られます。Pico DACとの組み合わせは、旧機種ラズパイの格好の活用方法の1つといえます。

今回はラズパイ本体につなぐUSB電源・ケーブルの品質(抵抗値)によって、Pico DACの再生品質が変化することを示しました。今回は、ラズパイ本体の機種変更やPico DACの改造による再生品質の変化を紹介します。

調査①…電源入力構造

表1は歴代ラズパイの電源構造の変遷と、USB電源端子~GPIOコネクタ間の5VとGND往復の実測抵抗値を示したものです。ラズパイ5以外は公開回路図を参考にしています⁽⁷⁾。この変遷から、ラズパイの進化・多様化に伴う電源設計者の苦悩を垣間見ることができます。

● ラズパイ3Bの保護回路

USBコネクタとGPIO電源の間に、過電流保護用のポリスイッチ(ポリヒューズ)と、電流逆流防止用のPチャネルMOSFET(Q₃)が挿入されています。実測抵抗も185m Ω と表1中で最大となっています。

▶ポリスイッチの役割と問題点

ポリスイッチは、過電流を遮断するヒューズ素子の一種です(写真1)。これはカーボンなどの導体と、熱

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 I²Sデータ受信対応①…検討編 (2023年4月号)

第3回 I²S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)