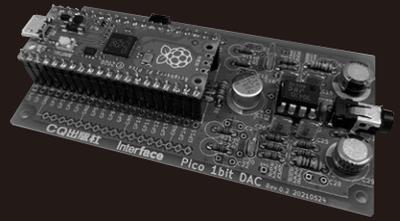


サンプリング・レートの切り替えからノイズ低減、ハイレゾ対応まで!

# ラズパイPico DAC [完全版]の製作



第4回 ハイレゾ対応①…ラズパイ Picoに最適な実現方法を探る

geachlab

本誌2021年8月号の特集 第6部 第1章(以下、初出記事)で、ラズベリー・パイ Picoを使ったUSBオーディオDAC「ラズパイ Pico DAC」の製作記事を掲載しました。

初出記事では、USBオーディオDACの原理実装に注力したので、機能や性能は限定的でした。サンプリング・レート/分解能は48kHz/16ビットの一択で、簡易な $\Delta\Sigma$ 変調による可聴帯域の残留ノイズや電源構造由来の残留ノイズなどの課題も残っています。本連載では、これらの課題を解決してラズパイ Pico DACを進化させる方法を紹介します。(編集部)

## ● ハイレゾ音源をラズパイ Pico DACでも聴けるようにしたい

2021年6月、アップルの音楽配信サービス Apple Musicがハイレゾ音源の配信を開始しました。また同月、アマゾンの音楽配信サービス Amazon Music Unlimitedは、加入者に対して追加料金なしでハイレゾ音源が利用できるようになりました。

このようにハイレゾ音源が入手しやすく一般化してくると、ラズパイ Pico DACもハイレゾ音源に対応したくなります。現在のラズパイ Pico DACは、分解能16ビット、サンプリング周波数44.1～48kHzのCD品質フォーマットのみに対応です。ハイレゾ対応では、分解能24ビット、サンプリング周波数96kHzなど、

ビット深度とサンプリング周波数の拡張が必要であり、その組み合わせのフォーマットも多数存在します。

今回は、ラズパイ Pico DACで対応可能なハイレゾ・フォーマットの整理、ハイレゾ対応戦略の検討、立案を行います。

### ① ハイレゾの定義と効果を確認する

ハイレゾ・オーディオの是非については、ネットやメディア上で盛んに議論されています。ここでは公的なハイレゾの定義、純技術的なハイレゾの効果を確認します。

## ● ハイレゾの定義

図1に示すのは、JEITA(電子情報技術産業協会)と日本オーディオ協会によるハイレゾ・フォーマットの定義です。JEITAは、量子化ビット数かサンプリング周波数のどちらかがCD品質(16ビット/44.1～48kHz)を超えていれば、ハイレゾ・オーディオであると公告しています。日本オーディオ協会は、JEITAの公告を支持しつつ、ハイレゾ対応機器に対しては「24ビット/96kHzの処理能力を持つこと」、「再生性能:40kHz以上を持つこと」などを求めています。

↑ 量子化ビット数	32ビット	日本オーディオ協会がハイレゾ対応機器に求めた処理機能									
	24ビット										
	20ビット	JEITAが公告したハイレゾ・オーディオ「CD品質を超えるデジタル・オーディオであることが望ましい」									
	16ビット	CD品質									
	1ビット										1ビットDSD
		44.1kHz	48kHz	88.2kHz	96kHz	176.4kHz	192kHz	352.8kHz	384kHz	2.8MHz	5.6MHz
		サンプリング周波数 →									

図1 ① JEITA(電子情報技術産業協会)と日本オーディオ協会によるハイレゾ・フォーマットの定義

今回はこれらの内、ラズパイ Pico DACで対応可能なハイレゾ・フォーマットを整理して、対応するための戦略を検討、立案する