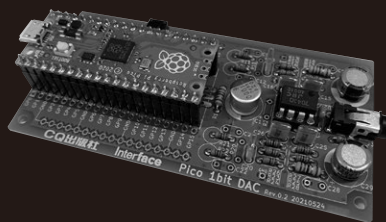


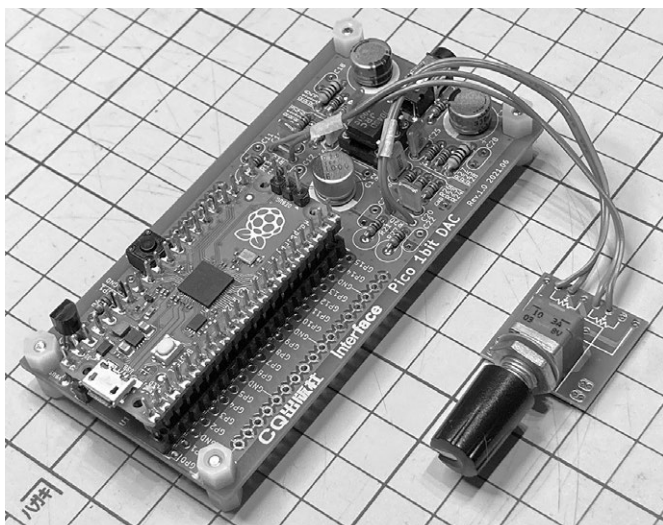
サンプリング・レートの切り替えからノイズ低減、ハイレゾ対応まで!

ラズパイPico DAC [完全版]の製作

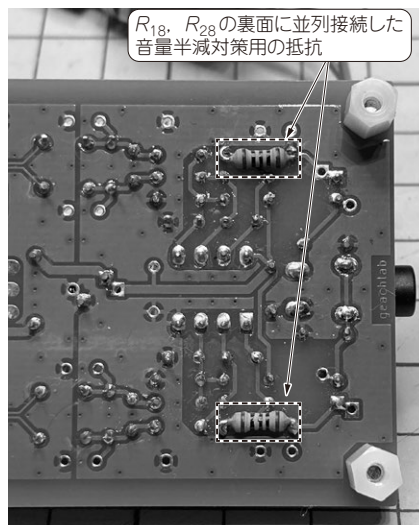


第3回 音量を絞ったときでも高S/Nを維持! アナログ・ボリュームの追加

geachlab



(a) 実際にアナログ・ボリュームを追加した様子



(b) 音量半減対策用の抵抗(オプション)

写真1 今回やること…アナログ・ボリュームの追加

ラズパイPico DACには、デジタル・ボリュームで音量を絞ったとき、相対的に残留ノイズが大きくなり聴こえる課題がある。その対策としてハードウェアのアナログ・ボリュームを追加する

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。試し方などの詳細は特設サイト(https://interface.cqpub.co.jp/pico_dac/)を参照してください。

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。

ラズパイPico DACには、デジタル・ボリュームで音量を絞ったとき、相対的に残留ノイズが大きくなり聴こえる課題があります。今回は写真1に示すアナログ・ボリュームを追加することで、この課題を対策します。

(編集部)

今回解決する課題…音量を絞っても小さくならない残留ノイズ

● デジタル・ボリュームでは音源データしか減衰されないのが原因

ラズパイPico DACにヘッドホンを直結して音楽を聴くとき、音量はPC/スマートフォン側のデジタル・ボリューム(ソフトウェアUI)で調整します。デジタル・ボリュームは、デジタル演算で音源データの振幅を減衰し、音量を調整する手法です。

デジタル・ボリュームを使うと、音源の音量(信号:S)は絞れますが、ラズパイPico DAC固有の残留ノイズ(N)は絞られず不変です。このため、デジタル・ボリュームで音量を絞ったときは、相対的にS/N(信号対ノイズ比)が下がり、残留ノイズが大きくなり聴こえてしまう課題があります。

連載第2回(2021年12月号)では、ソフトウェア対策でかなりのノイズ低減効果が得られました。しか