

第3章

バルク転送+ベンダ・リクエストで
バイクワッド・フィルタによる各種イコライザを体験

トラ技USB-FPGA基板を使って デジタル・オーディオ信号処理を楽しむ

田力基 Motoi Tariki

トランジスタ技術誌で解説したオーディオ・アンプ・キットLV-1.0では、アシンクロナス方式を採用したアイソクロナス転送により、USBオーディオ・クラスに準拠したUSBオーディオ・アダプタを構成しました。ここではバルク転送+ベンダ・リクエストによる独自実装のUSBオーディオ・アダプタを構成し、内蔵FPGAにバイクワッド・フィルタを実装して、幾つかのイコライザを体験します。



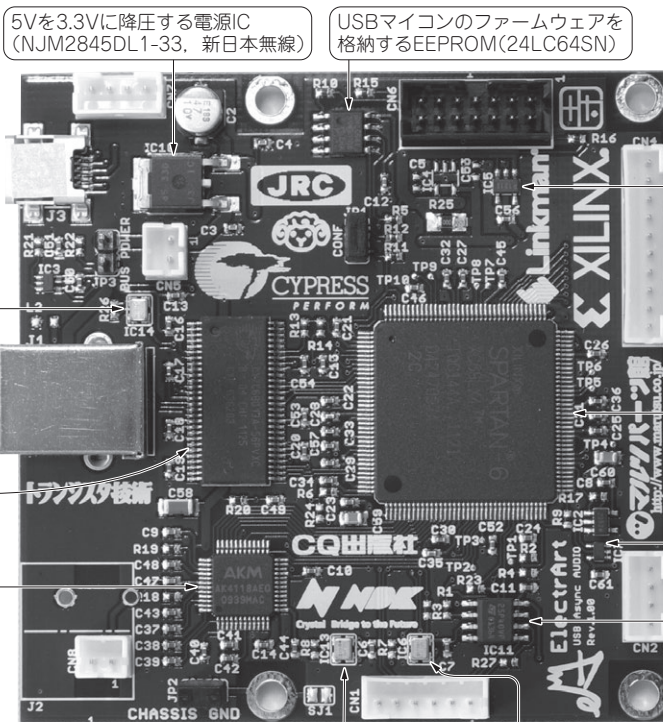
有機ELディスプレイ168×128ドット、フル・カラー

(a) LV-1.0外観

● FPGAのオーディオへの応用

筆者は、トラ技USB-DACやLV-1.0[写真1(a)]に搭載されたUSB-FPGA基板[写真1(b)]に、いろいろなD-AコンバータやOPアンプを接続するなどして、音の違いを楽しんでいます。

FPGAをオーディオ用途で活用するメリットとして、さまざまなオーディオ向けのフィルタを自在に変えられる点が挙げられます。演算負荷が低ければソフ



5Vを3.3Vに降圧する電源IC (NJM2845DL1-33, 新日本無線)

USBマイコンのファームウェアを格納するEEPROM(24LC64SN)

3.3Vを1.2Vに降圧するSpartan-6用電源IC(NCP585DSN12T, オンセミコンダクタ)

USB通信用の低位相雑音発振器 (NZ2520SD-24.000000M-NSA3449B, 24.0MHz, 日本電波工業)

USBマイコン (USB 2.0対応, CY7C68013A, Cypress Semiconductor)

FPGA (Spartan-6, XC6LX4TQG144, Xilinx)

S/PDIFデコード用デジタル・オーディオ・レシーバIC(AK4118, 旭化成エレクトロニクス) ※今回のICは使わない

リセットIC (R3112N251A, リコー)

FPGAのコンフィグレーション・データ格納のSPIフラッシュROM (M25P40, Numonyx)

音源データ同期用の低位相雑音発振器(44.1kHzの倍数用, 22.5792MHz, NZ2520SD-22.579200M-NSA3449B, 日本電波工業)

音源データ同期用の低位相雑音発振器 (48kHzの倍数用, 24.576MHz, NZ2520SD-24.576000M-NSA3449B, 日本電波工業)

(b) LV-1.0の中で使われているUSB-FPGA基板

写真1 技術者のためのUSBオーディオ・アンプキットLV-1.0