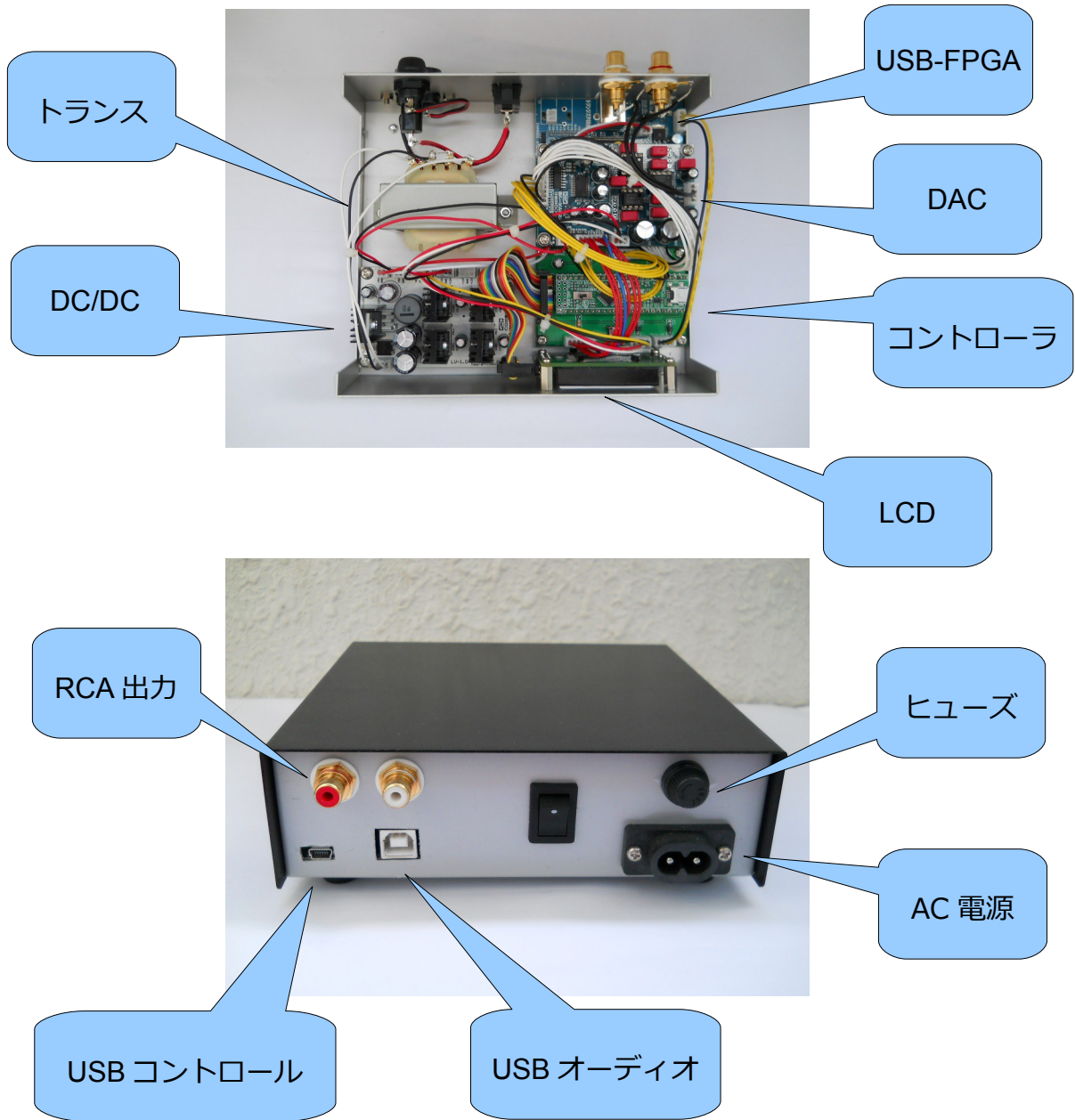


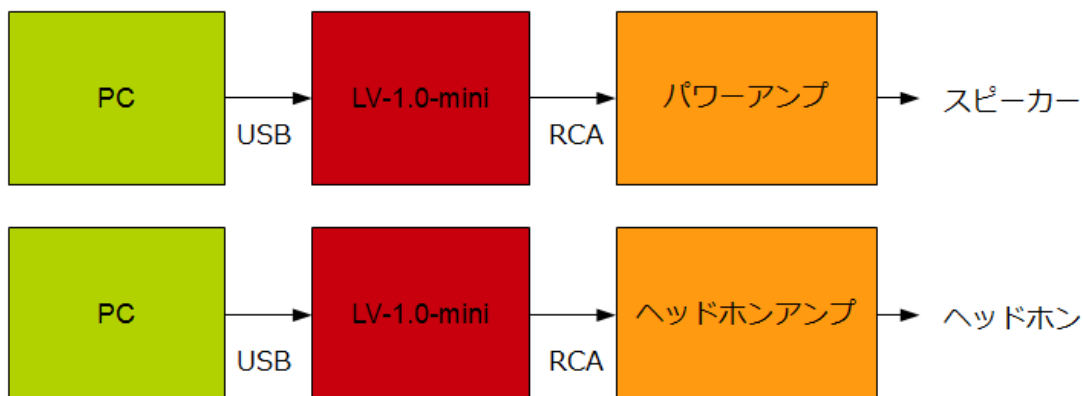
第 x 章 LV-1.0-mini の特徴と実験方法



x.1 LV-1.0-mini とは

LV-1.0-mini は**実験用 USB-DAC** です。パワーアンプやヘッドホンアンプに接続して高音質の音楽を楽しむことができます(図 x.1)。USB-DAC はデジタル音源を USB オーディオ経由で接続するため、入力経路にアナログが介在せず音の劣化を防ぐことができます。また単なる USB-DAC ではなく、実験を目的としています。内部機能ごとに分割された基板になっており、基板交換したり、ファームウェアを書き換えて新機能を追加できます。製作して終わりではなく、**将来に改良の余地を残した発展型の USB-DAC** です。ファームウェアの書き換えは PC 上の専用ソフトウェアで行います。専用機器を必要とせず簡単にファームウェアを書き換えます。

図 x.1 USB-DAC の使用方法



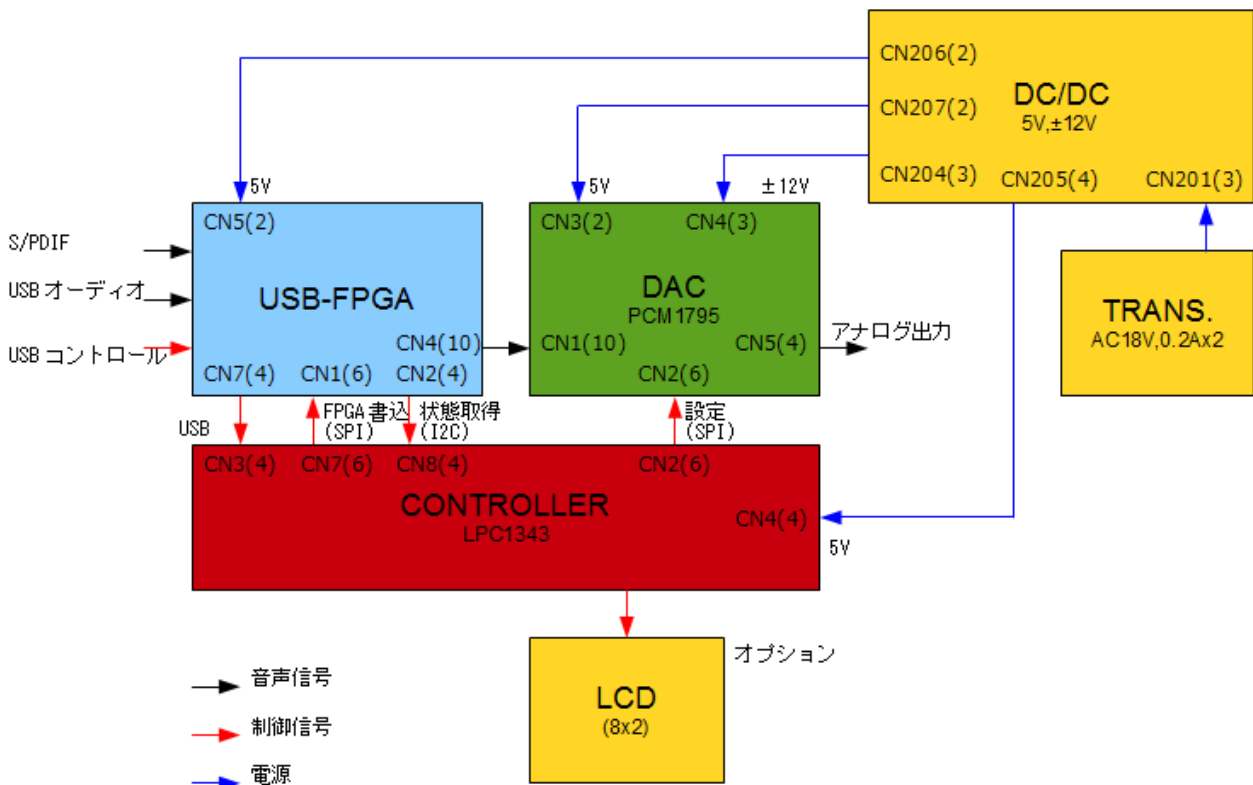
x.2 LV-1.0-mini の全体構成

図 x.2 に全体構成を示します。USB には音の経路である USB オーディオと制御するための USB コントロールの 2 系統があります。音楽を楽しむだけであれば、USB コントロールを接続する必要はありません。

デジタルの音声信号は USB オーディオから USB-FPGA に入力され、DAC でアナログの音声信号に変換されます。S/PDIF 経由でデジタルの音声信号を入力することもできます。自動で切り替わり USB オーディオより S/PDIF が優先されます。ただし S/PDIF はオプション扱いです。別途端子を用意しケースへの取り付け加工が必要です。

CONTROLLER で全体を制御します。USB-FPGA の状態を監視して LCD 表示したり、DAC 内のボリュームを制御します。さらにファームウェアの書き換えも CONTROLLER 経由で行います。電源には一般的なトランスを使用し、DC/DC 基板で必要な DC 電源を生成して各基板に分配します。

図 x.2 全体構成



使用した主要モジュールを表 x.1 に示します。コントロール基板だけ新規に開発しました。

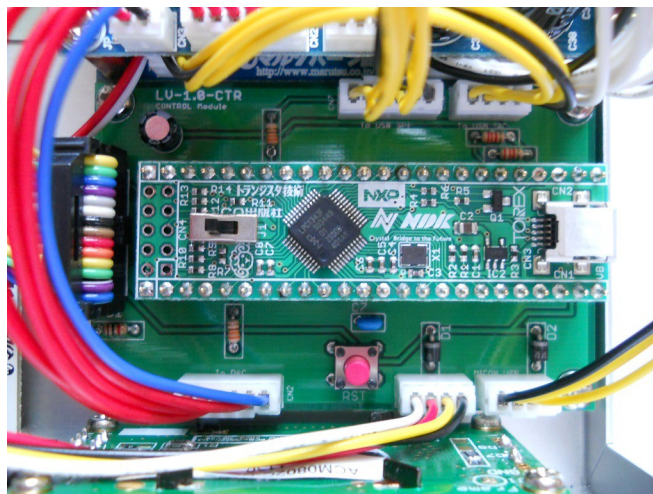
表 x.1 主要モジュール

型番	名称
LV1-USBIM	USBインターフェース基板
LV1-DACM	DAC基板
LV1-DCDCM	DC/DC電源基板
LV1-CTR	コントロール基板(新規)
SP-1802W	トランス(菅野電機研究所)
CU-2N	ケース(タカチ)
ACM0802C	LCD 8x2

x.3 コントロール基板

コントロール基板だけ新規開発しました(写真 x.1)。使用したマイクロコントローラはLPC1343 モジュールです。リセットスイッチと動作モードスイッチがあります。

写真 x.1 コントロール基板



左:RUN モード=実行モード

右:LOAD モード=LPC ファームウェア書き込みモード

※D2 は未実装

図 x.3 に回路図を、表 x.2 に部品表を示します。

図 x.3 コントロール基板の回路図

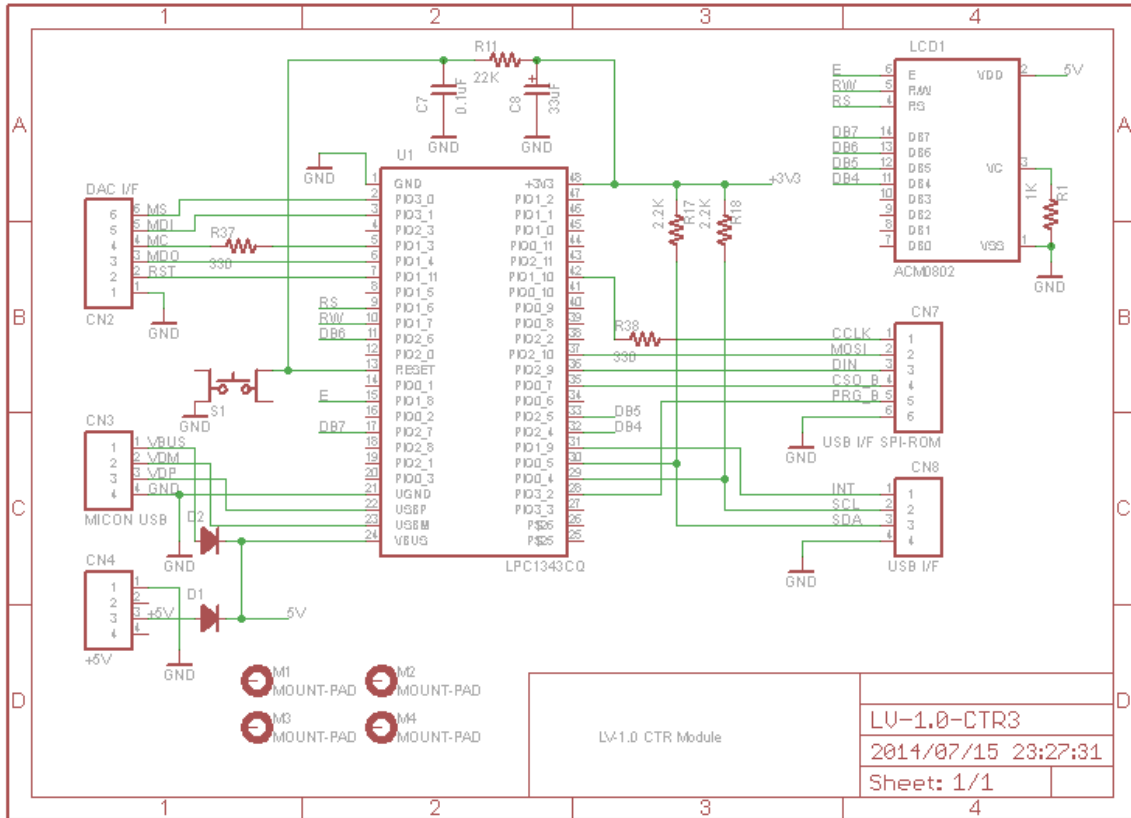


表 x.2 コントロール基板の部品表

型番	部品番号	備考	数量
LPC1343CQ	U1	専用モジュール	1
SOCK48		48ピンICソケット	1
PIN24		24ピン連結ピン	2
SS12D01G4		小型スライドスイッチ	1
2.2K	R17,R18	カーボン皮膜抵抗(1/4W)	2
330	R37,R38	カーボン皮膜抵抗(1/4W)	2
22K	R11	カーボン皮膜抵抗(1/4W)	1
1K	R1	カーボン皮膜抵抗(1/4W)	1
ACM0802C	LCD1	LCD 8x2	1
0.1uF	C7	セラミック・コンデンサ	1
33uF	C8	電解コンデンサ(10V)	1
1S4	D1,D2	ショットキー・バリア・ダイオード	2
P-03646	S1	タクトスイッチ	1
JST PH-4	CN3,CN4,CN8	コネクタ	3
JST PH-6	CN2,CN7	コネクタ	2

x.4 LCD 表示

LCD 表示の様子を写真 x.2 に示します。

写真 x.2 LCD 表示



表示内容を表 x.3 に示します。U は USB 接続、S は S/PDIF 接続を意味します。

表 x.3 LCD 表示内容

USB接続表示

x	x	x	.	x	K	H	z
U		-	x	x	x	d	B

S/PDIF接続表示

x	x	x	.	x	K	H	z
S		-	x	x	x	d	B

Mute表示

x	x	x	.	x	K	H	z
S				M	u	t	e

対応ビットレートを表 x.4 に示します。

表 x.4 対応ビットレート

**.*KHz
44.1KHz
48.0KHz
88.2KHz
96.0KHz
176.4KHz
192.0KHz

ボリュームレベルは 0dB から-120dB です。

x.5 PCソフトウェア

PCソフトウェアのLV-1.0-DAC.exeを図x.4に示します。Windows上で動作しLV-1.0-miniを制御します。LV-1.0-DACをリモコン的に使用します。なおUSBコントロールにはHIDクラスを利用します。Windows標準ドライバを使用します。

図 x.4 LV-1.0-DAC.exe



VOLUME: DAC内のボリューム増減

MUTE: DAC内でミュート

UPDATE: FPGAのファームウェア更新

動作条件として.NET Framework 2.0以降が必要です。Windows Vista, Windows 7, Windows 8には標準でインストールされています。Windows XPのみ別途.NET Frameworkの更新が必要です。なお.NET Framework 3.5には2.0の機能も含まれています。.NET機能の有効化が必要な場合があります。コントロールパネル-プログラムと機能-Windowsの機能の有効化または無効化で設定します。

表 x.5 参考(OS と.NET のバージョン)

	インストール済み .NET Framework				
Windows	1.0	2.0	3.0	3.5	4.5
XP					
Vista		○	○		
7		○	○	○	
8		○	○	○	○

x.6 ファームウェアの更新方法

LV-1.0-mini には **3つのファームウェア**があります(表 x.6)。混同しないようにしましょう。

- USB コントローラのファームウェア
- FPGA のファームウェア
- システムコントローラのファームウェア

表 x.6 3つのファームウェア

書き込み対象	役割	ファームウェア用ファイル
CY7C68013A-56PVXC	USB制御	audio_class.iic CQ_class2.iic
FPGA	オーディオデコーダー	CQ_USB_SP6.mcs
LPC1343	システム制御	LV-1.0-DAC.bin

各ファームウェアの更新方法は異なります。

<筆者注：ファームウェアはCD-ROM？かダウンロード？>

x.6.1 USB コントローラのファームウェア更新方法

CY3684 EZ-USB FX2LP DVK Kit Setup(キット)を使ってファームウェアを更新します。まず必要なファイルをダウンロードします。

※SuiteUSB がキットから外れてしまったため別途ダウンロードが必要です。

- <http://toragi.cqpub.co.jp/tabid/548/Default.aspx>
- <http://www.cypress.com/?rID=14321>
- <http://www.cypress.com/?rID=34870>

キット(CY3684Setup.exe)を PC にインストールします。途中、uVision2 と GPIF Designer はインストールしません(Cancel)。

次に CySuiteUSB_3_4_7_B204.exe を PC にインストールします。

使うツールは Cypress->Cypress Suite USB->CyConsole です。

※JP3(BUS POWER)はオープンです。

Step1 Cypress ドライバのインストール

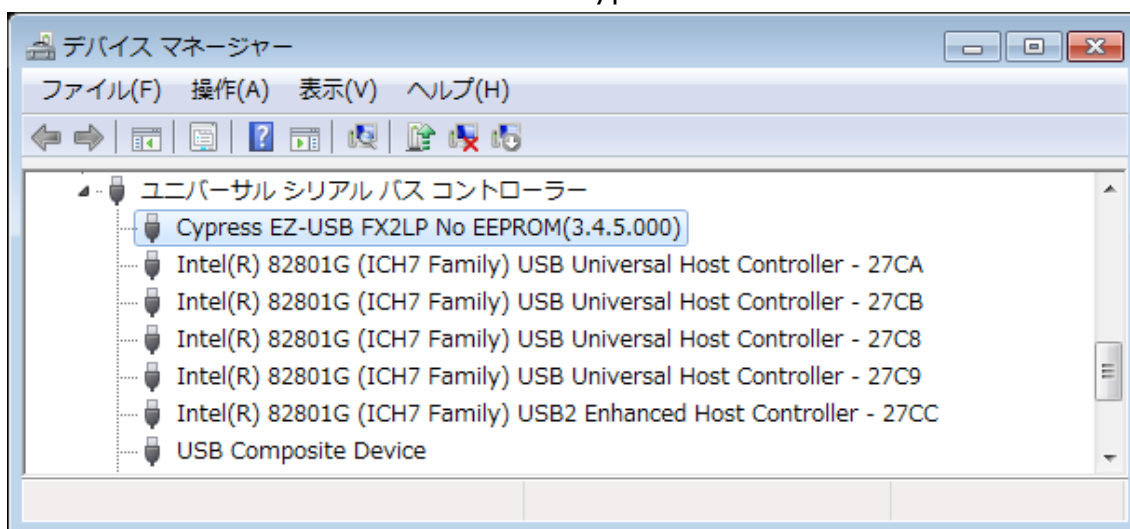
USB-FPGA 基板の JP1(CONF)をオープンにして USB オーディオケーブルを接続します。デバイス・マネージャーからドライバをインストールします。

ドライバは以下のディレクトリにあります。

C:\Cypress\USB\CY3684_EZ-USB_FX2LP_DVK\1.1\Drivers

図 x.5 のように認識されます。

図 x.5 Cypress ドライバ



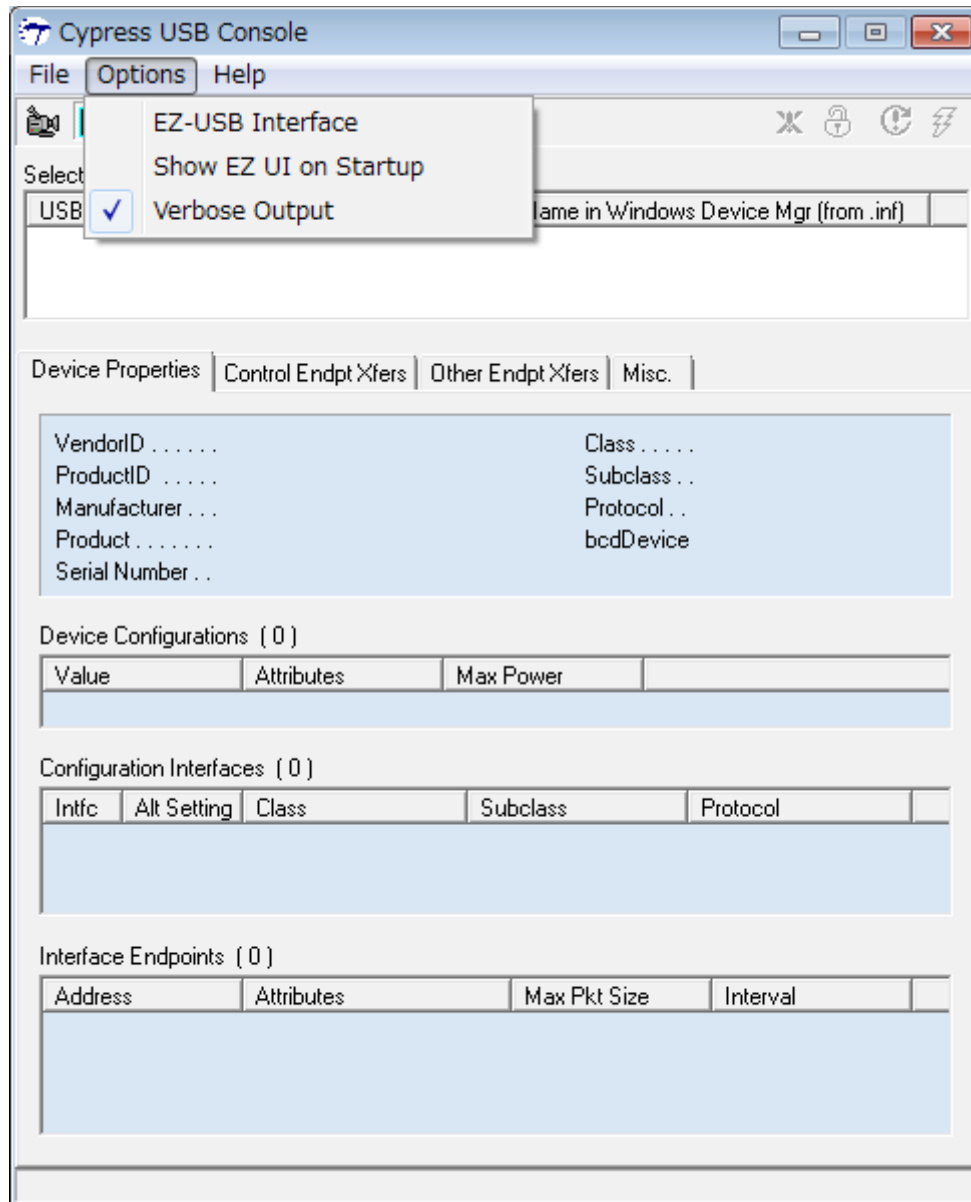
※初回接続時にドライバが自動的にインストールされることがあります。

※ドライバが見つからない場合には、更新を行ってください。

Step2 ファームウェアの更新

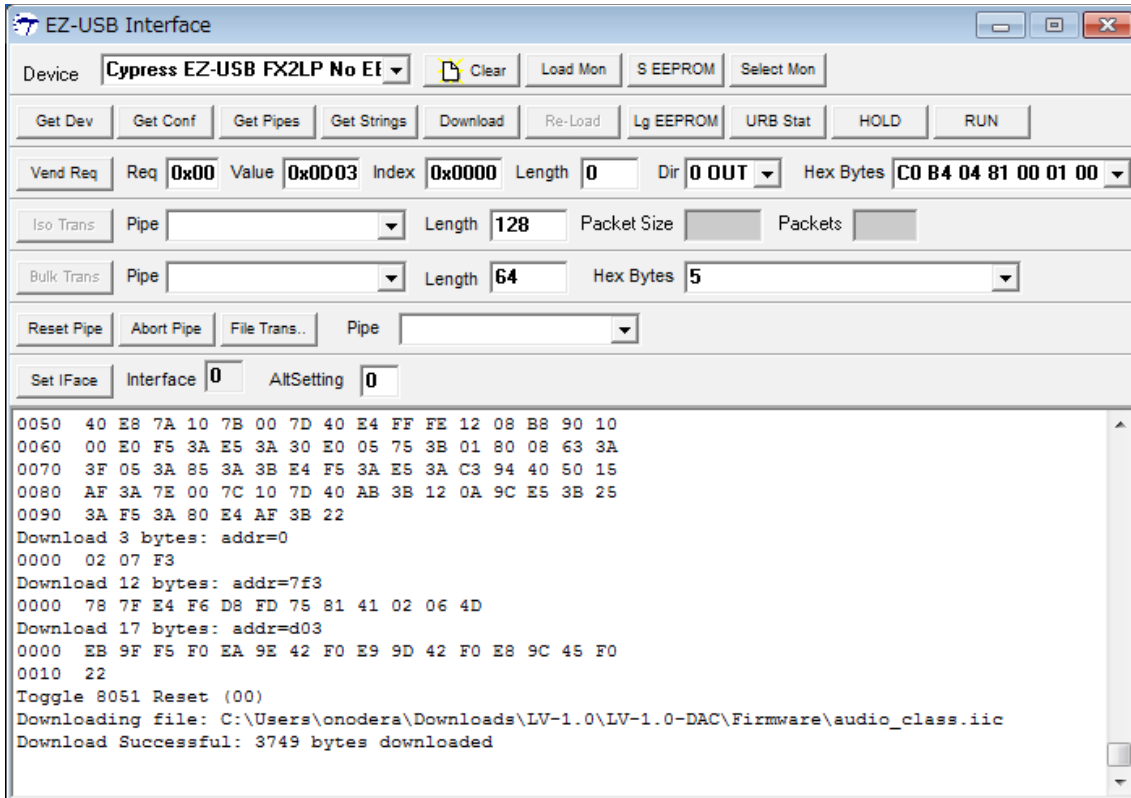
CyConsole(図 x.6)を起動し、Options->EZ-USB Interface を選択します。

図 x.6 CyConsole



EZ-USB Interface(図 x.7)が起動します。その後、USB-FPGA 基板の JP1(CONF)をショートにします。

図 x.7 EZ-USB Interface



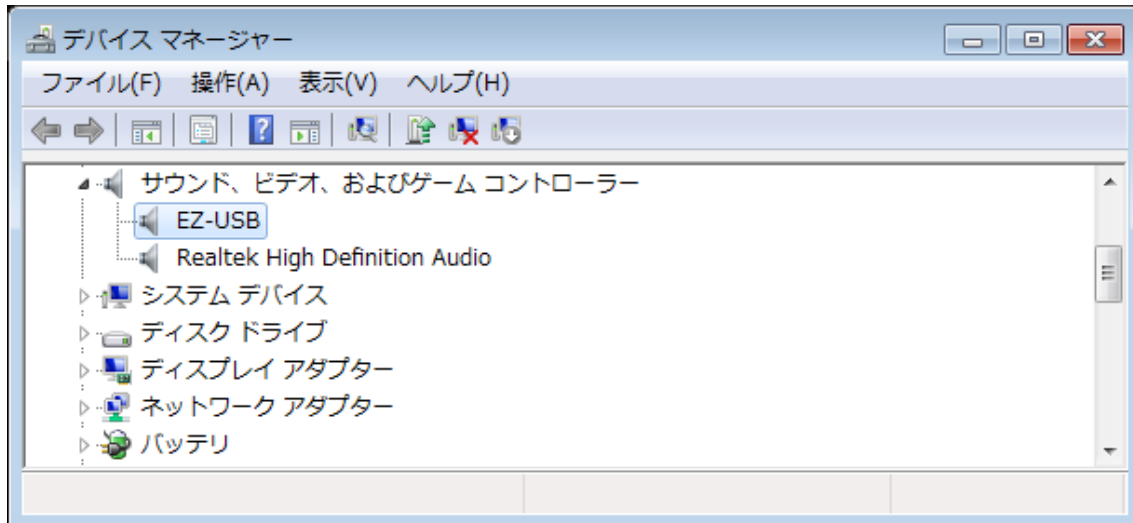
デバイスが認識されていることを確認し、LgEEPROM ボタンを押してファームウェア用ファイル(audio_class.iic)を選択します。自動的にファームウェアの書き込みを開始します。

audio_class.iic は Class 1.0 用です。Windows は標準で Class 1.0 までしか対応していません。CQ_class2.iic は Class 2.0 用です。Mac は標準で Class 2.0 対応しています。

Step3 USB オーディオドライバのインストール

JP1(CONF)をショートにして電源を入れなおします。Windowsの標準ドライバが自動的にインストールされます(図 x.8)。

図 x.8 EZ-USB ドライバ



x.6.2 FPGA のファームウェア更新方法

PC 上の LV-1.0-DAC.exe からファームウェアを更新します。

Step1 接続

USB コントロールケーブルを接続します。Connected 状態を確認します。

Step 2 更新

UPDATE ボタンを押して FPGA ファームウェア用ファイル

(CQ_USB_SP6.mcs)を選択すると更新を開始します。約 1 分かかります。

done 表示を確認します(図 x.9)。

図 x.9 LV-1.0-DAC



Step 3 再起動

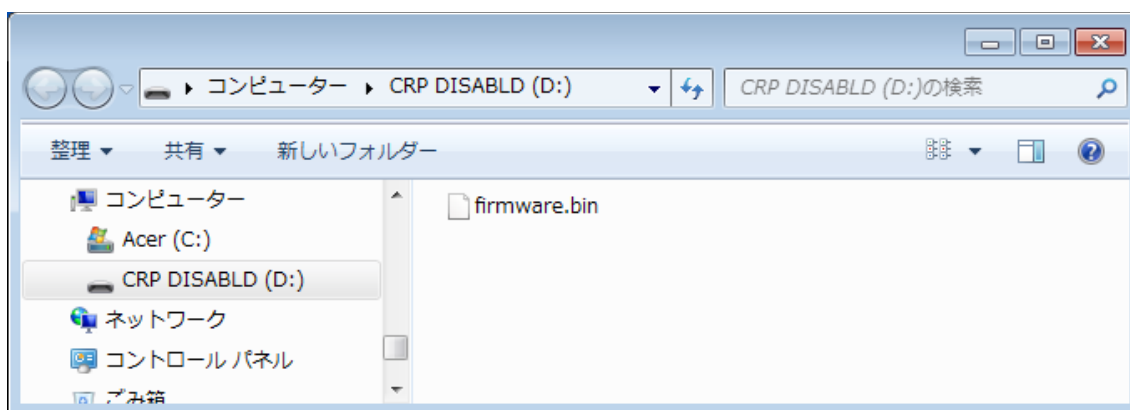
すべての USB ケーブルを抜き、電源をオフします。USB ケーブルを抜かないと完全に電源がオフになりません。

x.6.3 システムコントローラのファームウェア更新方法

Step1 USB ストレージとして認識

USB コントロール基板を接続します。システム基板のモードスイッチを LOAD 側にして、リセットボタンを押します。PC から USB ストレージとして自動認識します(図 x.10)。

図 x.10 USB ストレージ



Step2 ファイルのコピー

firmware.bin ファイルを削除し、LV-1.0-DAC.bin ファイルをコピーします。モードスイッチを RUN 側にしてリセットボタンを押します。

参考文献

LPC1311/13/42/43 User Manual, UM10375, NXP

PCM1795 Data Sheet, Texas Instruments

ACM0802C SERIES LCD MODULE, AZ DISPLAYS