

見本

Design Wave

パソコンによる汎用I/O制御を可能にする

USB汎用 **EZ-USB/FX2** インターフェース・キット

ガイドブック

桑野 雅彦 著

目次

プロローグ …最初にお読みください

必要なソフトウェアのインストールとハードウェアの準備	7
■USB インターフェイス・ボードの概要と注意事項	7
■サイプレス社のドライバ&ツールのインストール	7
●トラブル・シューティング	8
■ファームウェアの書き込み	10
付属CD-ROMの内容	17

解説編

第1章 …使用するUSBデバイスとファームウェアの概要

USB インターフェイスによる汎用 I/O の実現	19
1-1 USB で I/O 制御を行う	19
●USB の壁	19
●汎用 I/O を実現する USB インターフェイス・ボード	20
●キットの構成	22
1-2 添付ボード UCT-203 の使いかた	24
1-3 USB2.0 コントローラ EZ-USB/FX2	27
●EZ-USB/FX2 の概要	27
●FX2 は USB をダウンロード・ケーブルとして使える	27
●起動の仕組み	28
1-4 EzFirm/FX2 によるエンド・ポイント構成	30
●データ転送モード	33
●仕様	34

第2章 …各モードの機能とベンダ・リクエスト・コマンドの詳細

ファームウェアの使いかた	35
2-1 ファームウェア EzFirm/FX2 の機能	35
●おもな仕様	35
●EzFirm/FX2 における I/O モード	35
●EzFirm/FX2 のエンド・ポイント設定	36
●シリアル・ポート (注: UCT-203 では使用できない)	38
2-2 平行 I/O 動作	39
●PIO モード	40
●GPIF モード	40
●スレーブ FIFO モード	41
2-3 EzFirm/FX2 のベンダ・リクエスト	43
●EzFirm/FX2 のベンダ・リクエスト一覧	43
●ベンダ・リクエスト・コマンド	43
■SetPortConfig (動作モード設定, I/O ポート設定)	44

■ SetTimer2 (タイマ動作設定, 注: UCT-203では機能しない)	48
■ PIOWrite (パラレルI/Oでのデータ出力)	49
■ PIORead (パラレルI/Oでのデータ入力)	50
■ SetWaveData (ウェーブフォーム・ディスクリプタ・データの設定)	51
■ GPIFAbort (GPIF動作の強制停止)	53
■ GPIFSingleWrite (GPIFシングル・ライト実行)	54
■ GPIFSingleRead (GPIFシングル・リード実行)	55
■ GPIFTrig (GPIFバースト転送)	56

第3章 …ドライバとファームウェアを呼び出すプログラミング

VisualBasicからの利用方法57

3-1 サイプレス社ドライバの使いかた57

● DeviceIOControlの方法	58
● サイプレス社ドライバのDeviceIOControl	58
▶ IOCTL_EZUSB_BULK_READ	58
▶ IOCTL_EZUSB_BULK_WRITE	58
▶ IOCTL_EZUSB_VENDOR_OR_CLASS_REQUEST	58
● IOCTL_EZUSB_BULK_READ	58
● IOCTL_EZUSB_BULK_WRITE	59
● IOCTL_EZUSB_VENDOR_OR_CLASS_REQUEST	60

3-2 標準モジュールとして用意したラッパ関数60

● EZUSBDRV.BASの関数	61
▶ WritePipe	61
▶ ReadPipe	62
▶ VendorRequest	62
▶ OpenDriver	63
▶ CloseDriver	63
● EZCTL.BASの関数	63
▶ EZ_Open	63
▶ EZ_Close	64
▶ EZ_SetPortConfig	64
▶ EZ_WaveSet	64
▶ EZ_PIOWrite	64
▶ EZ_PIORead	65
▶ EZ_AdrsCTLSet	65
▶ EZ_GPIFAbort	65
▶ EZ_GPIFTrig	65
▶ EZ_SglRd	65
▶ EZ_SglWt	65
▶ EZ_SglWtNW	66
● PIOモードの使いかた	66
● スレーブFIFOモードの使いかた	66
● GPIFモードの使いかた	67

3-3 ウェーブフォーム・ディスクリプタの構造と作りかた69

● ディジジョン・ポイントとノンディジジョン・ポイント	69
-----------------------------------	----

●ウェーブフォーム・ディスクリプタとステート・インストラクションの構造	69
●ステート・インストラクションの区別	70
▶ディビジョン・ポイントのステート・インストラクション	70
▶ノンディビジョン・ポイントのステート・インストラクション	72
●ウェーブフォーム・ディスクリプタのサンプル	73

Appendix A

UCT-203の回路と拡張するハードウェアのインターフェース75

■I/O仕様	75
■I/O回路のヒント	79
●一般的なデジタルICが相手の場合	79
●電圧が違う場合	80
▶高耐圧バッファ出力	80
▶トランジスタ出力	80
▶FET出力	80
▶トランジスタ入力	81
●絶縁が必要な場合	82
▶フォト・カプラ出力	83
▶リレー出力	83
▶入力回路例	83

Appendix B

EZ-USBコントロール・パネルのボタンやリスト・ボックスの機能...84

●アプリケーション・ツール・バー	85
●メイン・ウィンドウの1行目	85
●単一オペレーション・ツール・バー（メイン・ウィンドウの2行目）	86
●ベンダ・リクエスト・ツール・バー（メイン・ウィンドウの3行目）	87
●アイソクロナス伝送ツール・バー（メイン・ウィンドウの4行目）	87
●バルク伝送ツール・バー（メイン・ウィンドウの5行目）	88
●パイプ・オペレーション・ツール・バー（メイン・ウィンドウの6行目）	88

応用編

第4章 … VisualBasicからUSB汎用インターフェースを操作する

拡張ハードウェアの製作とコントロール事例89

4-1 早押し判定器…PIOモードの利用例	89
●部材と加工	89
●制御対象の回路	91
●プログラム	91
●実行例	96
4-2 電力のパルス制御の実験	96
…PIOモードによるDCモータの回転速度とランプの輝度の制御実験	
●電力制御の考えかた	96
●ON/OFFで制御する	97
●部材の調達	98

●供給電力を変化させる方法	99
●プログラムの作成	100
●実行例	100
●プログラムの改良	101
●プログラミング	103
●動作確認	105
4-3 よりきめ細かい動作へ… GPIFを使ったDCモータとランプの制御	106
■ GPIFを使う	106
●プログラミング	107
●実行例	110
■ GPIFの無限ループ動作の利用	112
●回路の変更	113
●プログラミング	113
●実行例	116
●まとめ	117
第5章 …音声信号などの入力と光センサの実験	
アナログ信号の入力	119
5-1 使用するA-DコンバータIC	119
●ADC0804の特徴	119
●ADC0804の入出力信号	120
5-2 GPIFとのインターフェース	122
●回路	122
●ウェーブフォームの設計	123
●アプリケーション・プログラムの作成	126
●実行例	129
5-3 フォト・センサの接続	131
■ CdSセルを使ったフォト・センサ	131
●実行例	132
■ LEDを使ったフォト・センサ	133
●製作と実験	134
第6章 …D-Aコンバータを接続してアナログ電圧や正弦波を出力する	
アナログ信号の出力	135
6-1 使用するD-AコンバータIC	135
●D-AコンバータICを使う	136
●DAC0800について	136
6-2 拡張ハードウェアとプログラム	137
●回路作成	137
■ PIOモードのプログラム	139
■ GPIFモードのプログラム	142
●ウェーブフォーム・ディスクリプタの設計	142