

Real Solution for FA/LA

アナログ 8 入力 & デジタル 16 入力 / 8 出力付 U S B 計測・制御インターフェース

U S B 計測・制御マザーボード

U S B - 8 3 2 b P C 1 0 4

U S B 計測・制御ステーション (B O X ・電源付)

E X B - 8 3 2 b K

取扱い説明書

マイクロサイエンス (株)

〒167-0042 東京都杉並区西荻北 2 丁目 3 7 番 1 2 号

TEL 03 (3 3 9 6) 8 3 6 2 代表

FAX 03 (3 3 0 1) 5 5 9 3

Email : welcome@microscience.co.jp

Mar 06 , 2003

目 次

使用・適用上の注意	3
修理・サポート方法	4
本製品の構成・価格表	4

第1章．導入

1-1. 本製品の仕様・概要	5
1-2. 構成、ボード上の設定	8
1-3. 汎用入出力コネクタ・ピン接続	11
1-4. 汎用デジタル入出力回路	13
1-5. 汎用アナログ入力回路	14
1-6. セットアップ、使用手順	15
1-7. インストール	16

第2章．WINDOWSハンドラ

2-1. システム構成、使用準備	17
2-2. ユーザプログラム記述	18
2-3. 関数仕様・エラーコード	19

第3章．保守、その他

3-1. 故障・トラブル等の原因と対処	27
3-2. 修理のときは	28

付録．Q & A フォーム（質問／トラブル・故障に対する相談用）	30
----------------------------------	----

旧USB - 832 a P C 1 0 4 との相違点について

本機USB - 832 **b** P C 1 0 4 は旧機USB - 832 **a** P C 1 0 4 のアナログ入力部を改良したもので、ソフト上は互換です。

旧USB - 832 **a** P C 1 0 4 のアナログ入力は電源電圧を基準としているため精度の保証がありませんでした。本機USB - 832 **b** P C 1 0 4 ではアナログ入力チャンネル0を内蔵の基準電圧（+2.5V）入力専用とし、残り7チャンネル入力の精度（1.5%FS）を保証する計算要素に使用できるようになっています。詳細は【1 - 5項】を参照してください。

そのほか、対応ソフト：WINDOWSハンドラ関数が複数のUSB - 832 **b** P C 1 0 4 に対応するように改良されました。（関数の形は変わっていません。）

本製品の使用・適用についての注意

- 【１】 本製品はＵＳＢバス～ＰＣ１０４バスに装着して使用するものです。

構造と適用

本製品はＰＣ１０４バス側のインターフェースボードと対ＵＳＢバス接続ケーブルから成ります。（ＥＸＢ－８３２ｂＫは電源付ボックス入）

ＰＣ１０４バス側インターフェースボードＵＳＢ－８３２ｂＰＣ１０４は部品面上部に任意のＰＣ１０４アプリケーションボードをスタックアップ接続して使用します。

本ボード上のバスインターフェース素子（７４ＬＶ２４５／or 同等品）の駆動能力は、

$I_{sink} = 8 \text{ mA (max)} / V_{OL} = 0.44 \text{ V}$ $I_{source} = -8 \text{ mA (max)} / V_{OH} = 2.48 \text{ V}$ $I_{iL} = \pm 5 \mu \text{ A (max)}$ $I_{iH} = \pm 5 \mu \text{ A (max)}$
--

左記仕様は
アドレスバス、
Ｉ／Ｏ制御、リセット信号、等
ＰＣ１０４バス全信号線に適用。

以上の各値からＤＣ電氣的には、ＴＴＬレベルのＰＣ１０４アプリケーションボードを最大で２０枚もドライブする能力がありますが、アプリケーションボード側の使用素子とバス長、５ｖ電源容量（３Ａ×２ピン）が実際の接続可能枚数を決めることになります。

当社製アプリケーションボードだけなら８枚までの安定動作を確認しています。

- 【２】 本製品が組み込まれたシステムの運用対象・方法・場所・環境等によって、故障・誤動作等が生じた場合に起こり得る、身体・生命・財産等に対する損害の回避措置は同システムの設計・制作に別途付加・反映させてください。 本製品自体には前述の機能は無く、したがって当社では本製品が組み込まれたシステムの運用により発生した故障・誤動作・事故に起因する身体・生命・財産等の損害に対する責任は負えません。 これは本製品の故障・誤動作が原因となった場合も含み、理由の如何を問いません。
- 【３】 本製品付属のソフトウェアは本製品利用の方法を示す例、またオプションの関連ソフトウェアは本製品利用の一般的便宜をはかるものであり、現在未発見のバグ存在の可能性も含めて、運用結果についての責任は一切負えません。
これらのソフトウェアには自身が組み込まれたシステムに故障・誤動作・事故等が生じた場合に起こり得る身体・生命・財産等に対する損害の回避機能はありません。 御利用の場合は同システムの設計・制作で配慮・付加・反映させてください。
- 【４】 本製品（付属ソフトウェア含む）、およびオプションの関連ソフトウェアは医用・航空機器用・その他、高信頼性・高安全性を必要とするシステムに使用しないでください。
- 【５】 本製品付属のソフトウェアについて当社は著作権を保持しますが、第３者の権利を侵害しない限りにおいて、購入者は自身が制作するシステム等に自由に組み込み、販売することもできます。 但し、当社製ソフトウェアのソースコードを含むソフトウェアを第３者に販売・移転するときは当社の文書による事前許可を必要とします。
- 【６】 当社では本製品の販売・サポート・保証の範囲を日本国内に限っています。

故障・修理・サポート方法について

- 【１】 納入後１年間は自然故障、および当社製造上の問題に起因したことが明らかな故障製品に対して無償修理を行います。但し、故障・不具合の原因や無償修理の対象となるか否かは（過去の経験等に照らして）当社側で判定させていただきます。
- 【２】 落雷等の自然現象、または漏電・過電圧印加・機械的破損・その他、使用者側の責に帰する故障品に対しては実費にて修理をお願いします。
- 【３】 修理は宅配便によるセンドバックで行います。なお、運賃は互いに発送する側が負担するものとします。（無償修理の場合も含む／着払い不可。）
- 【４】 本製品使用上の質問・トラブル対応・故障修理等は入手経路の如何にかかわらず、当社宛に直接御相談・御用命ください。その際は、客観情報の整理・評価を行うために必ず FAX 等でレポートを御送付ください。（解決速度が格段に上ります。）
本書末尾の《Q & A フォーム》が便利です。

製品構成

PC104 バス側マザーボード（専用スペーサ４個付）、
USB 接続ケーブル、
対応ソフト & 取扱説明書 PDF ファイル格納ディスク
WINDOWS 98 / ME / 2000 / XP 用ドライバ & I / O 関数 DLL、
（PC104 バス側）電源付き収納ボックス / EXB - 832bK のみ /

価格表

製品名	当社直販価格	製品の概要
USB - 832bPC104	¥24,000	USB 計測・制御マザーボード（USB ケーブル付）
VSM - 520SW	2,400	DC5V / 2A 電源（AC アダプタ）
取扱説明書	1,000	印刷された取扱説明書（PDF ファイルは無償ダウンロード可能）

製品名	当社直販価格	製品の概要
EXB - 832bK	44,000	USB 計測・制御ステーション（AC アダプタ電源、ボックス付）
（以下オプション）		
取扱説明書	1,000	印刷された取扱説明書（PDF ファイルは無償ダウンロード可能）
PNL - 141BNC - 16	22,000	アナログ 16 チャンネル入力用・BNC パネル / 1 - 2 項参照 /
PNL - 141BNC - 8	18,000	アナログ 8 チャンネル入力用・BNC パネル / 1 - 2 項参照 /
PNL - 142STL	14,000	アナログ 16 チャンネル入力用・端子台パネル / 1 - 2 項参照 /
PNL - 143STL	14,000	デジタル 16 チャンネル入力用・端子台パネル / 1 - 2 項参照 /

《 言語 》 英文取扱説明書を御希望の場合は御指定ください。（本製品は当社・日本製です。）

《ダウンロード》 なお取扱説明書 PDF ファイル、およびサポートソフトウェアは当社ホームページから無償でダウンロードできます。
www.microscience.co.jp

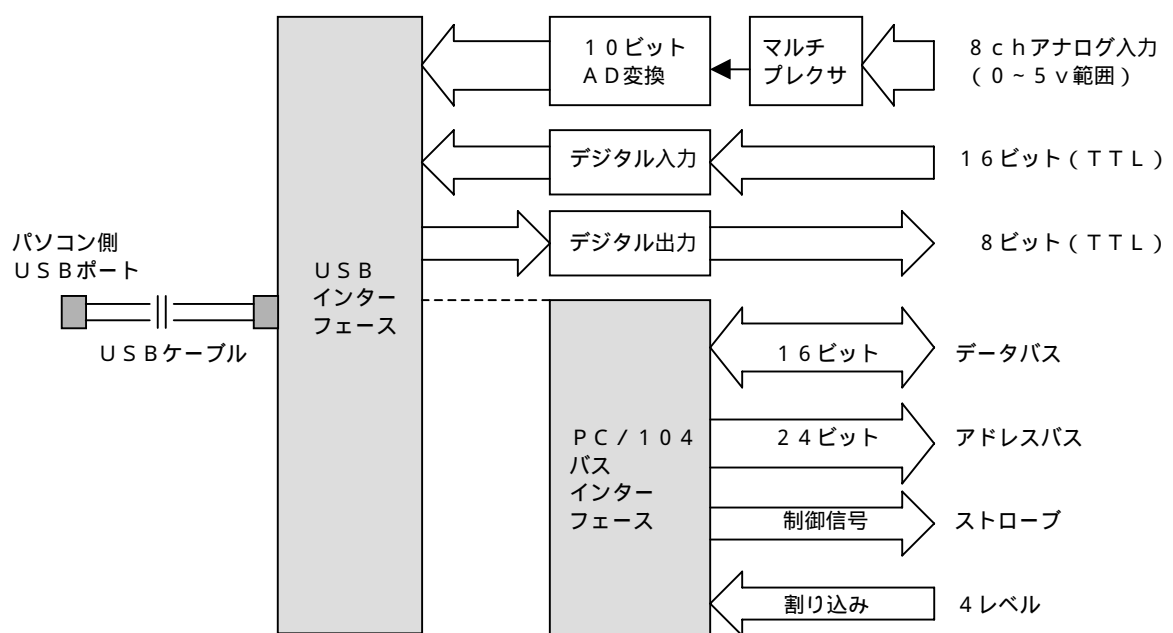
第1章. 導 入

1-1. 本機の仕様・概要

本機はPC104バスボードをUSBバスに接続して使用するためのインターフェースです。パソコン側アプリケーションからは添付のハンドラ関数DLLを使用してPC104バス上のI/O、またはメモリにアクセスすることが、また、PC104バス上の割り込み要求をモニターすることができます。

本マザーボードの上には複数のPC104ボードをスタックアップ接続して使用できるほか、8チャンネルのアナログ入力(10ビットAD変換)、およびデジタル16ビットTTL入力、8ビットTTL出力も装備しており、専用の関数で入出力操作することができます。

図1-1A. USB-832bPC104ボード構成図



システム仕様

接続対象：W I N D O W S 2 0 0 0、9 8、M E、またはX P のインストールされたパソコンのU S B (v r 1.1) ポート

基本構成：インターフェースボード、接続ケーブル。 / **USB - 832bPC104** /
 なお / **EXB - 832bK**はACアダプタ電源・収納ボックス付 /

ハンドラ：WINDOWS 2000、XP、98、またはME上で動作するドライバ、および汎用I/Oアクセスを含むハンドラ関数DLLを添付。

外形寸法：105.44×137.16mm

電源・消費電流：+ 5 V / 0.4 A（オプション：ACアダプタ）

動作温度範囲：0 ~ + 5 5 、 保存温度範囲：- 1 0 ~ + 8 0 / 結露しないこと /

各構成要素の仕様

PC104バス・インターフェース	I/O命令実行(バイト/ワード/各ブロック) メモリアクセス命令実行 4レベルの割り込み状態取得
------------------	--

アナログ入力 (CPU内蔵) 分解能: 10ビット、 入力数: 8ch、 変換速度: 10μs/ch
入力範囲: 0 ~ +5V (電源電圧以内)、 入力インピーダンス: 1M
入力精度: 1.5%FS (ch0入力の基準電圧からユーザソフトで校正)
動作は単純な現在の値のAD変換機能。

デジタル入出力 現在値入力：16ビットTTLレベル（入力素子：74HCT）
ラッチ出力：8ビットTTLレベル（出力素子：74HCT）
出力は正論理、ハードウェアリセット時の出力＝Lowレベル

EBOX-019B (ボックス) : EXB - 832 b Kのみ。

PC104ボード最大4枚まで装着可能

ACアダプタ：AC100～240v入力（JISAP2規格に準拠、センター+）

DC 5 V \pm 5 % / 2 A 出力 (このうち USB-832bPC104 が 0.4 A 消費)

前面パネルはアルミ製で任意に穴あけ利用可能。

対応ハンドラ関数の実行速度

WINDOWS 2000、CPU = Pentium 400MHz にて。

関数	データ数	1 0 0 0 回実行時間	1 データ当りの平均実行時間
バイト出力 (1 データ出力)	1	2 秒	2 m s
バイト出力 (ブロック出力)	1 0 0 0	2 4 秒	2 4 μ s (FIFO Write など)
バイト入力 (1 データ入力)	1	1 6 秒	1 6 m s
バイト入力 (ブロック入力)	1 0 0 0	4 1 秒	4 1 μ s (FIFO Read など)
アナログ入力	8	1 6 秒	1 6 m s (c h 数に不相關)

上表は各入出力関数をFOR/NEXTループで1000回実行した結果です。
出力操作は片道だけに対して、入力は往復なので遅くなっています。

(参考)表1-1. PC/104バス・コネクタピン接続

ピン番号	J1/P1 (A列)	J1/P2 (B列)	J2/P1 (C列)	J2/P2 (D列)
0	--	--	GND	GND
1	IOCHCHK	GND	SBHE*	MEMCS16*
2	SD7	RESETDRV	LA23	IOCS16
3	SD6	+5v	LA21	IRQ10
4	SD5	IRQ9	LA22	IRQ11
5	SD4	-5v	LA20	IRQ12
6	SD3	DRQ2	LA19	IRQ15
7	SD2	-12v	LA18	IRQ14
8	SD1	ENDXFR*	LA17	DACK0*
9	SD0	+12v	MEMR*	DRQ0
10	IOCHRDY	(KEY)注2	MEMW*	DACK5*
11	AEN	SMEMW*	SD8	DRQ5
12	SA19	SMEMR*	SD9	DACK6*
13	SA18	IOW*	SD10	DRQ6
14	SA17	IOR*	SD11	DACK7*
15	SA16	DACK3*	SD12	DRQ7
16	SA15	DRQ3	SD13	+5v
17	SA14	DACK1*	SD14	MASTER*
18	SA13	DRQ1	SD15	GND
19	SA12	REFRESH*	(KEY)注2	GND
20	SA11	SYSCLK	--	--
21	SA10	IRQ7	--	--
22	SA9	IRQ6	--	--
23	SA8	IRQ5	--	--
24	SA7	IRQ4	--	--
25	SA6	IRQ3	--	--
26	SA5	DACK2*	--	--
27	SA4	TC	--	--
28	SA3	BALE	--	--
29	SA2	+5v	--	--
30	SA1	OSC	--	--
31	SA0	GND	--	--
32	GND	GND	--	--

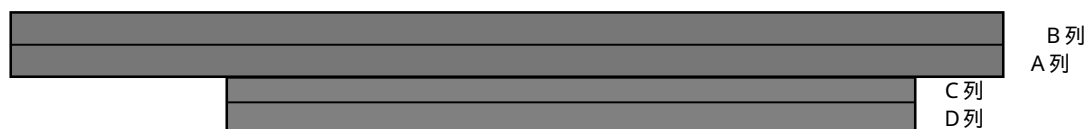
【注1】C列, D列は16ビット・モジュールのみに必須。

【注2】KEYは誤挿入防止キイ。

【注3】各信号の機能、およびタイミングはISAバスに準拠。

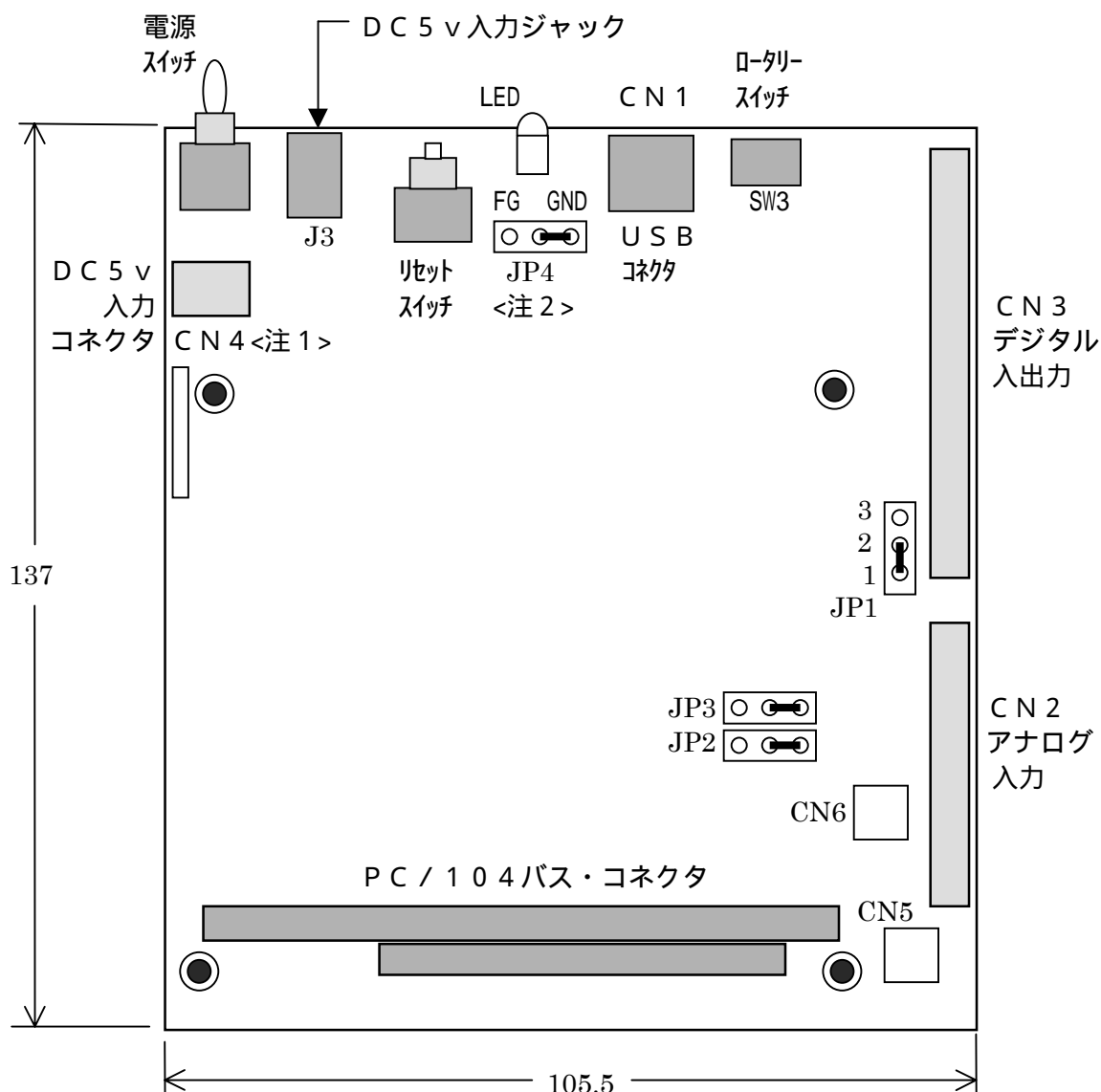
【注4】灰色枠は本システム(USB-832bPC104)のサポート外。

図1-1B. PC104バスコネクタ形状



1-2. 構成、およびボード上の配置

図1-2A. USB-832bPC104ボード上の配置



CN1 : USB接続コネクタ (対パソコン)

CN2 : アナログ入力コネクタ、 CN3 : デジタル入出力コネクタ

J3 : DC 5V / 2A 電源入力 (適合ACアダプタ: VSM-520SW / センター+)

JP1 : アナログ入力チャンネル0 接続選択【出荷時: +2.5V 基準電圧 (1-2 接続)】

CN4 : DC 5V 電源入力コネクタ <注1> 上記J3 / ACアダプタを使用しないときの補助

適合プラグ・ハウジング: XHP-2

適合プラグ・コンタクト: SXH-001T-P0.6

適合電線: AWG28 ~ AWG22

<注2> USBケーブル外被シールド線の接続先選択 (GND: 回路グランド / FG: フレーム)

<注3> JP2、JP3、CN5、CN6は製造・保守用 (ユーザは使用不可)

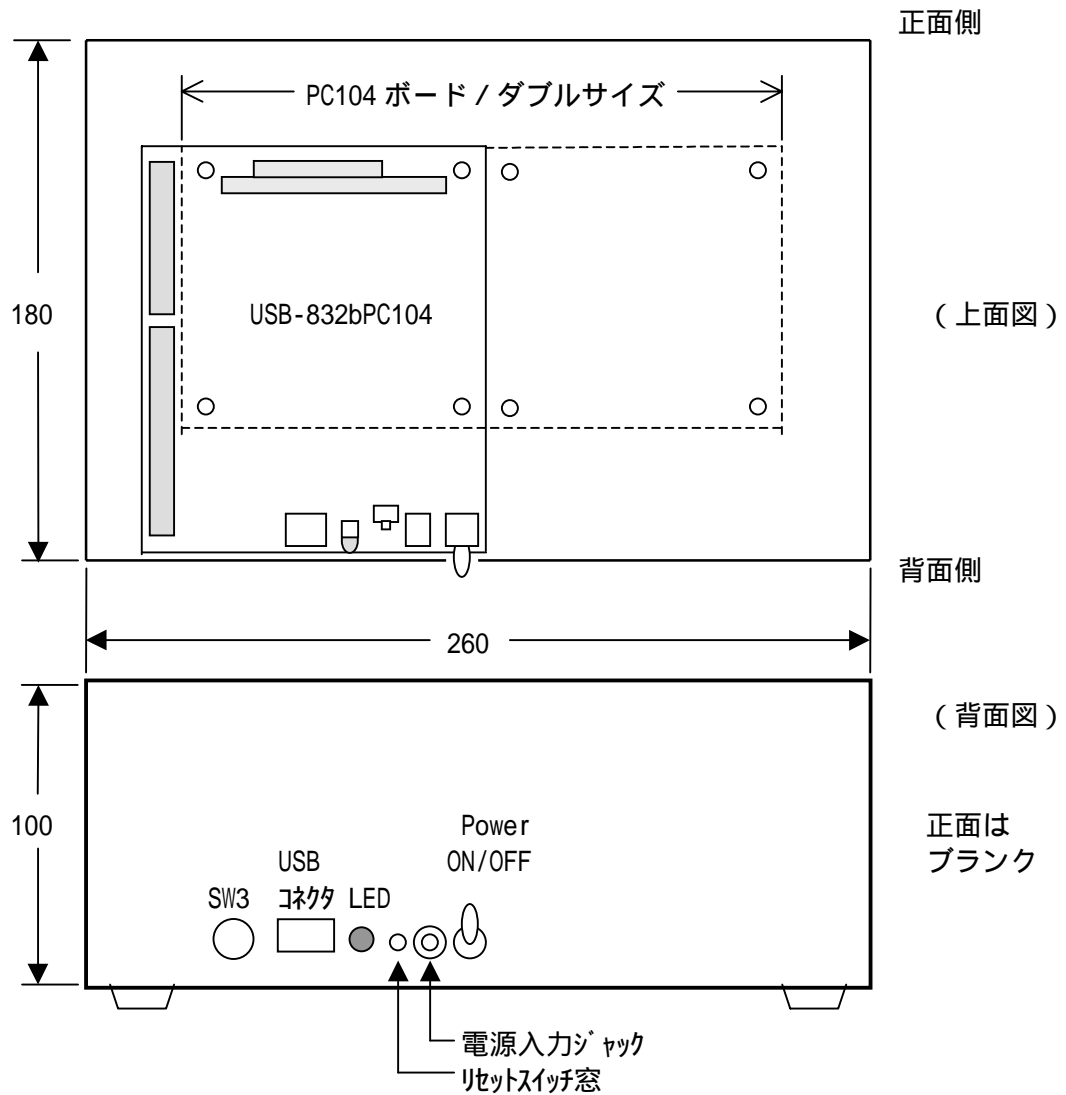
LED: 電源ON表示用。

SW3: デバイス番号設定スイッチ (本機を複数使用するときの特定用)【出荷時: 0】

製品：E X B - 832bKにはインターフェースボードと接続ケーブルのほかに電源付きのユニバーサルボックスE B O X - 019Bが含まれます。

また当ボックスには任意のP C 104 ボード4枚を装着・使用することができます。

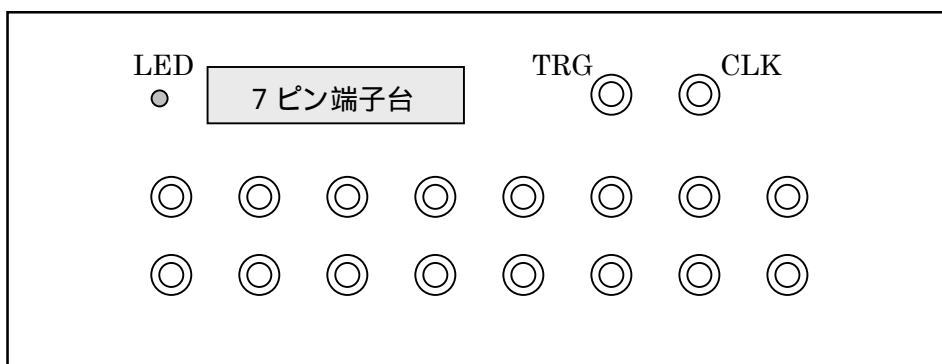
図1-2B. E B O X - 019B外形・寸法図



B O X 内部

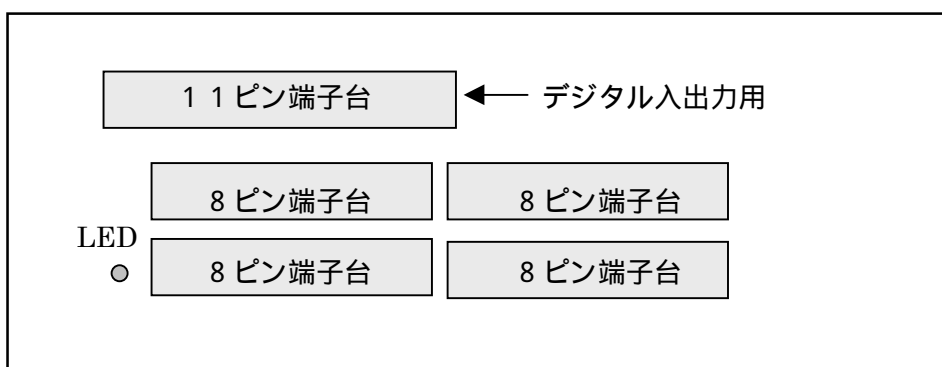


図1-2C. アナログ入力BNCパネルPNL-141BNC (オプション)



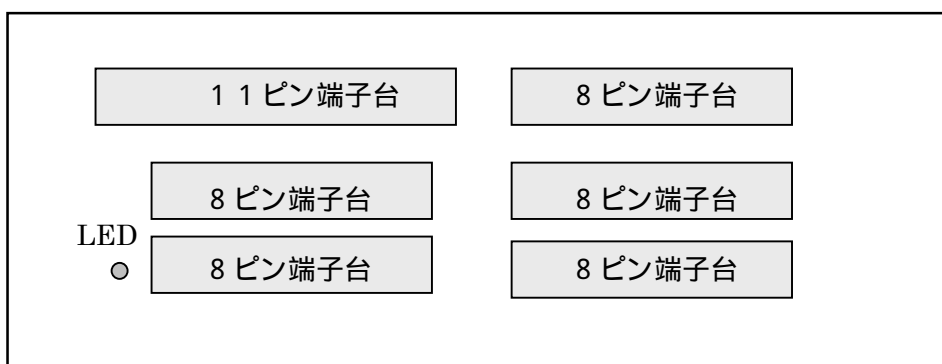
寸法：260×100mm、裏基板付、端子台はデジタル入出力用、
対 ADM-61x シリーズ接続ケーブル付、パネル面シルク印刷なし。

図1-2D. アナログ入力端子台パネルPNL-142STL (オプション)



寸法：260×100mm、裏基板付、
対 ADM-61x シリーズ接続ケーブル付、パネル面シルク印刷なし。

図1-2E. デジタル入出力端子台パネルPNL-143STL (オプション)



寸法：260×100mm、裏基板付、パネル面シルク印刷なし、
対 DIO-214/215/216/217PC104 用・接続ケーブル付。

1-3. 汎用入出力コネクタ・ピン接続

入出力には50ピン、および26ピンFRCコネクタ（各MIL標準規格2.54ピッチ）が使用されており、適合プラグ・ヘッダ（各々1個）が添付されています。

汎用デジタル入出力コネクタ

適合プラグ・ヘッダ型式：HIF3BB-50DA-2.54R(11)
 基板側型式：HIF3FC-50PA-2.54DSA
 （各ヒロセ製、または互換品）

図1-3A. 汎用デジタル入出力コネクタ・ピン接続

機能	信号名	ピン番号		信号名	機能
デジタルグランド	DG	50		49	未使用（空ピン）
"	"	48		47	デジタル出力 Q 7
"	"	46		45	" " Q 6
"	"	44		43	" " Q 5
"	"	42		41	" " Q 4
"	"	40		39	" " Q 3
"	"	38		37	" " Q 2
"	"	36		35	" " Q 1
"	"	34		33	" " Q 0
"	"	32		31	デジタル入力 D 15
"	"	30		29	" " D 14
"	"	28		27	" " D 13
"	"	26		25	" " D 12
"	"	24		23	" " D 11
"	"	22		21	" " D 10
"	"	20		19	" " D 9
"	"	18		17	" " D 8
"	"	16		15	" " D 7
"	"	14		13	" " D 6
"	"	12		11	" " D 5
"	"	10		9	" " D 4
"	"	8		7	" " D 3
"	"	6		5	" " D 2
"	"	4		3	" " D 1
"	"	2		1	" " D 0

【注1】デジタルグランドDGは本ボード内でアナロググランドAGと接続されている。

【注2】各デジタル入出力はTTLレベル。（入力：バッファ、出力：ラッチ）

汎用アナログ入力コネクタ

適合プラグ・ヘッダ型式：HIF3BA-26DA-2.54R(11)

基板側型式：HIF3FC-26PA-2.54DSA

(各ヒロセ製、または互換品)

図1-3B. 汎用アナログ入力コネクタ・ピン接続

機能	信号名	ピン番号		信号名	機能
		26		25	
アナロググランド	AG	24		23	
		22		21	
		20		19	
		18		17	
アナロググランド	AG	16		15	AIN7
"	"	14		13	AIN6
"	"	12		11	AIN5
"	"	10		9	AIN4
"	"	8		7	AIN3
"	"	6		5	AIN2
"	"	4		3	AIN1
"	"	2		1	AIN0

【注1】アナロググランドAGは本ボード内でデジタルグランドDGと接続されている。

【注2】アナログ入力チャンネル0は通常ジャンパで、+2.5V基準電圧源に接続。

【注3】空欄ピンは接続無し。

1-4. 汎用デジタル入出力回路

全てのデジタル入力はTTLレベル・10K でプルアップされています。
 全てのデジタル出力はTTLレベル/ラッチ出力です。（入出力素子：各74HCT型）

図1-4A. 全てのデジタル入力

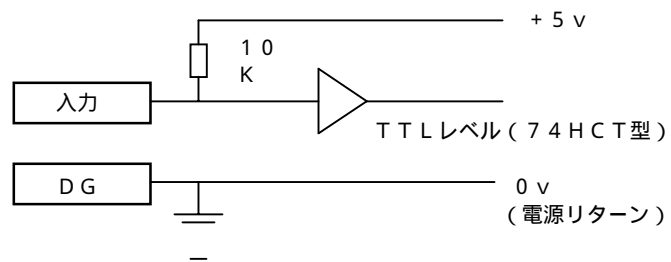
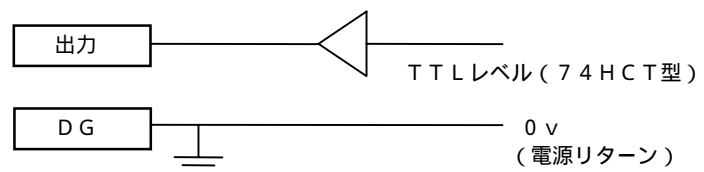


図1-4B. 全てのデジタル出力



【注1】 デジタル出力は正論理、すなわち電源投入・ハードウェアリセット直後の状態はLOWレベル（出力 = 0）です。

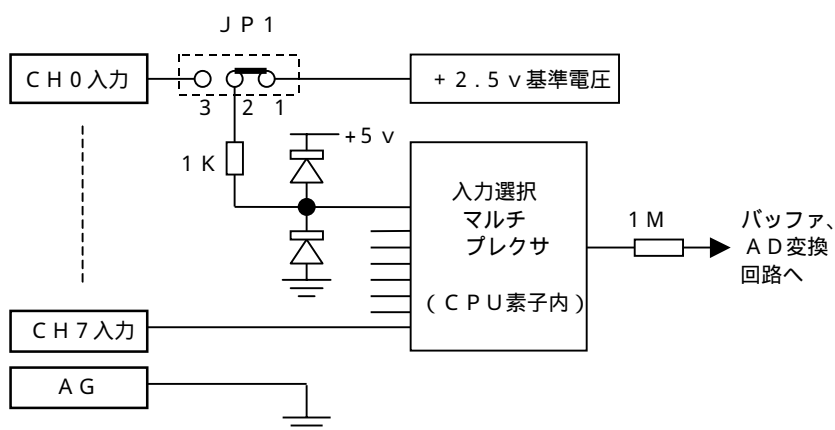
【注2】 電源投入直後のデジタル出力はハードウェアリセットにより“0”となりますが、以後のソフト的リセット操作では変化しません。

1-5. 汎用アナログ入力回路

分解能：10ビット、 入力数：8ch、 変換速度：10μs/ch、
 入力範囲：0～+5v（電源電圧以内）、 入力インピーダンス：1M、
 入力精度：1.5%FS（チャンネル0入力の基準電圧からユーザソフトで校正）

8チャンネルのアナログ入力は本機に使用した制御用CPU内蔵のもので、動作は単純な現在入力電圧値のAD変換機能に限られます。クロックや割り込みを使用した正確な時刻での波形入力的な機能はオプションのPC104バス対応ADボードを御利用ください。

図1-5A. アナログ入力



伝達関数

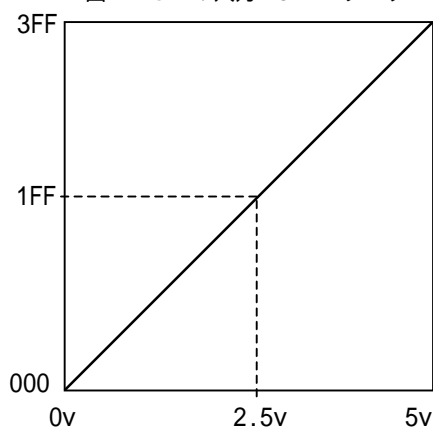
10ビットの分解能は“2の10乗分の1”
 ですから、理想的な変換データとアナログ入力
 電圧の関係は以下になります。

$$\begin{aligned} \text{分解能} \quad R_{es} &= V_{span} \div 1024 \quad [v / \text{digit}] \\ &= 5 \div 1024 \quad [v / \text{digit}] \\ &= 4.88 \quad [mv / \text{digit}] \end{aligned}$$

$$\text{変換データ} \quad D_{ad} = V_{io} \div R_{es} \quad [\text{digit}]$$

$$\text{入力電圧} \quad V_{in} = D_{ad} \times R_{es} \quad [v]$$

図1-5B. 入力 vs ADデータ



実用的には

当AD変換器は本ボードの制御用CPUに内蔵されており、AD変換器自体の基準電圧に電源電圧がそのまま流用されているので、実際のフルスケールが電源電圧（+5v±5%）により変動するため、フルスケール=5vに固定した上記の伝達関数では誤差が大き過ぎます。

そこでチャンネル0から別に用意した基準電圧源（+2.5v）を入力し、このAD変換値から実際の分解能（1デジット当りの電圧値）を計算し、チャンネル1～7のAD変換値に乗じることで実用的な精度（1.5%FS）を得ます。

$$\text{分解能} \quad R_{es} = 2.5v \div D_{ch0} \quad [v / \text{digit}] \quad \text{----- } D_{ch0} \text{ はチャンネル0のAD変換値}$$

$$\text{入力電圧} \quad V_{in} = D_{chn} \times R_{es} \quad [v] \quad \text{----- } D_{chn} \text{ はチャンネルnのAD変換値}$$

1-6. セットアップ、使用手順

(1) USB - 832bPC104 ボード上の諸設定は出荷時の状態 (図1-2A) とします。
電源付 EBOX - 019B (EXB - 832bK) を利用する場合は、
同筐体内の所定位置 (図1-2B) に USB - 832bPC104 ボードをネジ止め装着する。

(2) 拡張アプリケーションPC104 ボードを使用する場合は USB - 832bPC104
ボード上部に添付の専用 15.24mm スペースを使用して装着する。
拡張アプリケーションPC104 ボードの I/O アドレスは 8 ビット仕様【注】の場合：
0000H ~ 7FFFH の範囲、16 ビット仕様の場合：8000H ~ FFFFH の範囲
とし、複数ボードを使用のときは互いに重複しない範囲に各ボード上のスイッチ等で設定
しておく。 割り込み利用も同様。

【注】2003年 3月現在、当社製ボードは全て8ビットバス機。

(3) USB - 832bPC104 ボードに 5V 電源 (AC アダプタ等) を接続する。

(4) USB - 832bPC104 ボードとホストパソコンを添付の USB ケーブルで接続する。

以上で準備完了。

電源投入・遮断は周辺機器 (本拡張システム)、パソコン、いずれを先でもかまいません。

(5) ホストパソコンに USB - 832bPC104 制御用のハンドラ関数、およびデバイス
ドライバのインストール作業を実行する。 / 次 1-7 項 /

(以後は電源の ON / OFF のみ。)

1-7. インストール

USB-832bPC104はプラグアンドプレイに対応したUSB接続ボードです。

御使用に先立ち、組み込むパソコンにインストール（認識・リソース割り当て）される必要があります。この作業はシステムを上げたとき（電源投入直後）に自動実行されます。

USBデバイスのインストール（USB-832bPC104ボードのインストール）

前1-6項（1）～（4）の手順で準備を行った後、

パソコン本体の電源を投入、WINDOWSを立ち上げます。

（WINDOWS2000の場合はAdministratorで）

WINDOWSが立ち上るとプラグアンドプレイによるハードウェア検索ウィザードが開始されます。

<ウィザードの開始画面>では“デバイスドライバのインストールを開始する”旨のメッセージが表示されるので【次へ】をクリックします。

<デバイスドライバのインストール画面>では“次のデバイスをインストールします”FTDIF8U2XX Device と表示し、検索方法の選択を促してきます。ここで選択肢：《デバイスに最適なドライバを検索する》に印が付いていることを確認して【次へ】をクリックします。

<ドライバの特定画面>では“ドライバファイルをどこで検索しますか？”とのメッセージが表示されるので、選択肢：《場所を指定》にチェックが付いていることを確認して【次へ】をクリックします。

<インストールディスクの挿入指示画面>では添付のフロッピーディスクをドライブに挿入し、“製造元のファイルのコピー元”（Aドライブならばa：¥Install）を指定して【OK】をクリックします。

<ドライバファイルの検索画面>では“このデバイスのドライバが見つかった”旨のメッセージが表示されるので【次へ】をクリックします。

<新しいハードウェアの検索ウィザードの完了画面>では【完了】をクリックします。

以上の操作でUSBデバイス制御用ドライバ（FTD2XX.SYS）とDLL（FTD2XX.DLL）が所定のフォルダにコピーされます。

ハンドラ関数DLLのインストール（使用方法は第2章を御覧ください。）

WINDOWSのエクスプローラを使用して、

添付フロッピーディスクの¥HNDフォルダからハンドラ関数DLL（Usb832b.DLL）を下表1-7に記す所定のフォルダにコピーします。各種言語ごとのサンプルプログラムも¥HNDフォルダ内にありますから必要なものを御利用ください。

表1-7. 各ファイルのインストール先

使用 OS	WINDOWS98/ME	WINDOWS2000/XP
デバイスドライバ	¥Windows¥system32¥drivers	¥Winnt¥system32¥drivers
デバイス制御 DLL	¥Windows¥system	¥Winnt¥system32
ハンドラ関数 DLL		

第2章.WINDOWSハンドラ

USB-832bPC104(USB-832bK)にVC、VB等からアクセスするための
WINDOWS2000/XP/98/ME用ハンドラ関数ライブラリ(DLL)です。
御利用に先立ち、1-4項に従ってデバイスドライバをインストールしておいてください。

2-1.システム構成・ソフトウェア構造

パソコン本体 : IBM PC/AT互換機(含む98NX機)
 拡張メモリ量 : 32MB以上
 OS/コパイ : WINDOWS2000、XP、98、またはME(32ビット専用。)
 対応ドライバ : FTDI社配布のWDMドライバ
 添付サンプル : Visual-C, C++(6.0)
 Visual-Basic(6.0)
 Borland-C++Builder(5.0), Delphi(3.0)
 対応ボード : USB-832bPC104【注】複数可能。
 【実現機能】
 PC104バス上のI/Oアクセス。(8ビット/16ビット)
 PC104バス上のメモリアクセス。
 PC104バス上の割り込み要求状態取得、クリア。
 本ボード上の16ビット・デジタル入力、8ビット・デジタル出力。
 本ボード上の8チャンネル・アナログ入力。(AD変換値取得)
 供給メディア : 添付フロッピーディスクの内容は以下のとおり、
 1-7項に従ってインストールを済ませた後、各言語用のサンプルプ
 ログラムから本ハンドラ関数セット(DLL)を御利用ください。

```

¥----- Install -----
|
|-- HND ----- DLL ---- Usb832b.dll : 本ハンドラ関数DLL
|
|--- VB: Visual Basic(6.0)サンプル入りフォルダ
|--- VC++      : 同言語サンプル入りフォルダ
|--- C++Builder: 同言語サンプル入りフォルダ
|--- Delphi     : 同言語サンプル入りフォルダ
  
```

各関数の実行速度

WINDOWS2000、CPU=Pentium 400MHz にて。

関数	データ数	1000回実行時間	1データ当りの平均実行時間
バイト出力(1データ出力)	1	2秒	2ms
バイト出力(ブロック出力)	1000	24秒	24μs (FIFO Write など)
バイト入力(1データ入力)	1	16秒	16ms
バイト入力(ブロック入力)	1000	41秒	41μs (FIFO Read など)
アナログ入力	8	16秒	16ms (ch数に不相關)

上表は各入出力関数をFOR/NEXTループで1000回実行した結果です。
出力操作は片道だけに対して、入力は往復なので遅くなっています。

2-2 ユーザプログラム記述

御自身の記述したメインプログラムから本ハンドラDLL（+ドライバ）を使用します。

テストには付属のサンプルプログラムを御利用ください。

（具体的なコーディングについてはサンプル・ソースを御覧ください。）

表 2-2 A . サンプルソース

言語・環境	ファイル名	概要
Visual-C (6.0)	Sample.c	PC104バス上のI/O命令実行例、 本機内蔵の汎用デジタル入出力、 アナログ入力。
Visual-C++ (6.0)	SampDlg.cpp	
Visual-Basic (6.0)	Form1.frm	
Boarland-C++Builder (5.0)	Sample.c	
Delphi (3.0)	Unit1.pas	

表 2-2 B . 制御関数一覧

関数名	機能・内容	備考
【1】Usb832_Open_Driver	本ハンドラの初期化	通常ペアで使用
【2】Usb832_Start_Driver	ハンドラ動作開始、ボードの検出	
【3】Usb832_Stop_Driver	ハンドラ動作停止	通常ペアで使用
【4】Usb832_Close_Driver	ハンドラ終了	
【5】Usb832_Set_MemBank	読み書き対象メモリ空間ブロック指定	PC104バス上
【6】Usb832_Set_TimeOut	I/O、メモリアクセスのタイムアウト	関数【7】～【14】
【7】Usb832_InByte	バイト単位での入力ポート読み込み	PC104バス上 ストリングも可能
【8】Usb832_InWord	ワード単位での入力ポート読み込み	
【9】Usb832_OutByte	バイト単位での出力ポート書き込み	
【10】Usb832_OutWord	ワード単位での出力ポート書き込み	
【11】Usb832_ReadByte	バイト単位でのメモリ読み込み	PC104バス上 ストリングも可能
【12】Usb832_ReadWord	ワード単位でのメモリ読み込み	
【13】Usb832_WriteByte	バイト単位でのメモリ書き込み	
【14】Usb832_WriteWord	ワード単位でのメモリ書き込み	
【15】Usb832_Get_Irq	割り込み要求発生フラグの読み込み	PC104バス上
【16】Usb832_Clear_Irq	割り込み要求発生フラグのクリア	
【17】Usb832_GpDin	汎用デジタル入力（16ビット）	USB-832bPC104 本体上
【18】Usb832_GpDout	汎用デジタル出力（8ビット）	
【19】Usb832_GpAin	汎用アナログ入力（8チャンネル）	
【20】Usb832_Get_Libver	本ハンドラのバージョン情報取得	
【21】Usb832_Get_LastErr	エラー詳細情報	

2-3.関数仕様・エラーコード

以下に各関数の仕様・詳細を記します。

通常、アプリケーションプログラムの冒頭で関数【1】【2】【5】【6】を実行、終了時に【3】【4】を実行します。

本ハンドラの各操作関数はボード番号を指定する引数を持っており、システム上に複数の本機が存在していても特定して操作することができます。

【1】オープン・ドライバ

書式	int Usb832_Open_Driver (void)
引数	なし
戻り値	正常終了時 : = 0 エラー時 : エラーコード/負の値(エラーコード表)
機能・動作	ハンドラ内部の初期化。

【2】スタート・ドライバ

書式	int Usb832_Start_Driver (WORD Board_no)
引数	Board_no : ボード番号(ボード上のスイッチSW3設定番号)
戻り値	正常終了時 : = 0 エラー時 : エラーコード/負の値(エラーコード表)
機能・動作	ハンドラ動作開始、ボードの検出。

通常、【1】【2】は本ハンドラ使用開始時にペアで使用する。

【3】ストップ・ドライバ

書式	int Usb832_Stop_Driver (WORD Board_no)
引数	Board_no : ボード番号(ボード上のスイッチSW3設定番号)
戻り値	正常終了時 : = 0 エラー時 : エラーコード/負の値(エラーコード表)
機能・動作	リソースの開放。

【4】クローズ・ドライバ

書式	int Usb832_Close_Driver (void)
引数	なし
戻り値	正常終了時 : = 0 エラー時 : エラーコード/負の値(エラーコード表)
機能・動作	ドライバの使用停止。

通常、【3】【4】は本ハンドラ使用終了時にペアで使用する。

【5】メモリバンク指定（当関数の動作は未確認 / 対応ボードがほとんど無いため。）

書式	int Usb832_Set_MemBank (WORD Board_no, WORD bank)
引数	Board_no : ボード番号 (ボード上のスイッチSW3設定番号) bank : メモリバンク指定 (バイトアクセス : 0 ~ 255、ワードアクセス : 0 ~ 15)
戻り値	正常終了時 : = 0 エラー時 : エラーコード / 負の値 (エラーコード表)
機能・動作	メモリアクセスするときのバンク指定。

【6】タイムアウトの設定

書式	int Usb832_Set_TimeOut (WORD Board_no, DWORD TimeOut1, DWORD TimeOut2)
引数	Board_no : ボード番号 (ボード上のスイッチSW3設定番号) TimeOut1 : 入力関数 (【7】【8】【9】【10】) のタイムアウト設定 / ms 単位 TimeOut2 : 出力関数 (【11】【12】【13】【14】) のタイムアウト設定 / ms 単位
戻り値	正常終了時 : = 0 エラー時 : エラーコード / 負の値 (エラーコード表)
機能・動作	I/O入出力、およびメモリREAD/WRITE実行時にUSB-832bPCI04ボードからの応答待ち時間を制限する。

【注】 タイムアウトが発生したときはアプリケーションを終了させ、
USB-832bPCIボード上のリセットスイッチSW2 (図1-2A) で
ハードウェアリセットをかけて復帰してください。

【7】バイト単位の入力ポート読み込み（PC104バス上から）

書式	int Usb832_InByte (WORD Board_no, WORD address, WORD size, BYTE *pbuf)
引数	Board_no: ボード番号（ボード上のスイッチSW3設定番号） address: I/Oポート・アドレス（PC104バス上）/ 0000H～7FFFFHの範囲/ size: = 1なら単発の入力命令、< 1ならストリング入力命令、= 0は65536 *pbuf: 入力データバッファ（のポインタ）
戻り値	正常終了時: = 0 エラー時: エラーコード/負の値（エラーコード表）
機能・動作	PC104バス上にある任意の入力ポートから任意データ数（バイト単位：最大64KB）を読み込む。

【8】ワード単位の入力ポート読み込み（PC104バス上から）

書式	int Usb832_InWord (WORD Board_no, WORD address, WORD size, WORD *pbuf)
引数	Board_no: ボード番号（ボード上のスイッチSW3設定番号） address: I/Oポート・アドレス（PC104バス上）/ 8000H～FFFFFFHの範囲/ size: = 1なら単発の入力命令、< 1ならストリング入力命令、= 0は65536 *pbuf: 入力データバッファ（のポインタ）
戻り値	正常終了時: = 0 エラー時: エラーコード/負の値（エラーコード表）
機能・動作	PC104バス上にある任意の入力ポートから任意データ数（ワード単位：最大64KW）を読み込む。

【9】バイト単位のメモリ読み込み（当関数の動作は未確認/対応ボードがほとんど無いため。）

書式	int Usb832_ReadByte (WORD Board_no, WORD address, WORD size, BYTE *pbuf)
引数	Board_no: ボード番号（ボード上のスイッチSW3設定番号） address: メモリブロックのベースアドレス（PC104バス上） size: = 1なら単発のREAD、< 1ならストリングREAD、= 0は65536. *pbuf: 入力データバッファ（のポインタ）
戻り値	正常終了時: = 0 エラー時: エラーコード/負の値（エラーコード表）
機能・動作	PC104バス上にある任意のメモリブロック（バイト単位：最大64KB）からデータを読み込む。 事前にメモリ空間のバンクを指定しておくこと。

【10】ワード単位のメモリ読み込み（当関数の動作は未確認/対応ボードがほとんど無いため。）

書式	int Usb832_ReadWord (WORD Board_no, WORD address, WORD size, WORD *pbuf)
引数	Board_no: ボード番号（ボード上のスイッチSW3設定番号） address: メモリブロックのベースアドレス（PC104バス上） size: = 1なら単発のREAD、< 1ならストリングREAD、= 0は65536 *pbuf: 入力データバッファ（のポインタ）
戻り値	正常終了時: = 0 エラー時: エラーコード/負の値（エラーコード表）
機能・動作	PC104バス上にある任意のメモリブロック（バイト単位：最大64KW）からデータを読み込む。 事前にメモリ空間のバンクを指定しておくこと。

【11】バイト単位の出力ポート書き込み（PC104バス上に）

書式	int Usb832_OutByte (WORD Board_no, WORD address, WORD size, BYTE *pbuf)
引数	Board_no: ボード番号（ボード上のスイッチSW3設定番号） address: I/Oポート・アドレス（PC104バス上）/ 0000H~7FFFFHの範囲/ size: = 1なら単発の出力命令、< 1ならストリング出力命令、= 0は65536 *pbuf: 出力データバッファ（のポインタ）
戻り値	正常終了時 : = 0 エラー時 : エラーコード / 負の値（エラーコード表）
機能・動作	PC104バス上にある任意の出力ポートに任意のデータ数（バイト単位：最大64KB）を書き込む。

【12】ワード単位の出力ポート書き込み（PC104バス上に）

書式	int Usb832_OutWord (WORD Board_no, WORD address, WORD size, WORD *pbuf)
引数	Board_no: ボード番号（ボード上のスイッチSW3設定番号） address: I/Oポート・アドレス（PC104バス上）/ 8000H~FFFFFFHの範囲/ size: = 1なら単発の出力命令、< 1ならストリング出力命令、= 0は65536 *pbuf: 出力データバッファ（のポインタ）
戻り値	正常終了時 : = 0 エラー時 : エラーコード / 負の値（エラーコード表）
機能・動作	PC104バス上にある任意の出力ポートに任意のデータ数（ワード単位：最大64KW）を書き込む。

【13】バイト単位のメモリ書き込み（当関数の動作は未確認 / 対応ボードがほとんど無いため。）

書式	int Usb832_WriteByte (WORD Board_no, WORD address, WORD size, BYTE *pbuf)
引数	Board_no: ボード番号（ボード上のスイッチSW3設定番号） address: メモリブロックのベースアドレス（PC104バス上） size: = 1なら単発のWRITE、< 1ならストリングWRITE、= 0は65536 *pbuf: 出力データバッファ（のポインタ）
戻り値	正常終了時 : = 0 エラー時 : エラーコード / 負の値（エラーコード表）
機能・動作	PC104バス上にある任意のメモリブロック（バイト単位：最大64KB）にデータを書き込む。 事前にメモリ空間のバンクを指定しておくこと。

【14】ワード単位のメモリ書き込み（当関数の動作は未確認 / 対応ボードがほとんど無いため。）

書式	int Usb832_WriteWord (WORD Board_no, WORD address, WORD size, WORD *pbuf)
引数	Board_no: ボード番号（ボード上のスイッチSW3設定番号） address: メモリブロックのベースアドレス（PC104バス上） size: = 1なら単発のWRITE、< 1ならストリングWRITE、= 0は65536 *pbuf: 出力データバッファ（のポインタ）
戻り値	正常終了時 : = 0 エラー時 : エラーコード / 負の値（エラーコード表）
機能・動作	PC104バス上にある任意のメモリブロック（ワード単位：最大64KW）に任データを書き込む。 事前にメモリ空間のバンクを指定しておくこと。

【15】割り込み要求フラグの読み込み（PC104バス上）

書式	int Usb832_Get_Irq (WORD Board_no, WORD *irq)
引数	Board_no: ボード番号（ボード上のスイッチSW3設定番号） *irq: 割り込み要求発生フラグ・データ（のポインタ）
戻り値	正常終了時 : = 0 エラー時 : エラーコード / 負の値（エラーコード表）
機能・動作	割り込み要求発生フラグ・データを得る。 本機は内蔵CPUの割り込み処理機能によりPC104バス上の割り込み要求発生を認識している。 （本データのビット構成は下表15のとおり。）

表15．割り込み要求フラグ・データ

ビット	各ビットの機能・意味	= 1 のとき	= 0 のとき	リセット時
B 7	I R Q 7 割り込み要求	発生	未発生	0
B 6	未使用（常に0）			0
B 5	I R Q 5 割り込み要求	発生	未発生	0
B 4	I R Q 4 割り込み要求	発生	未発生	0
B 3	I R Q 3 割り込み要求	発生	未発生	0
B 2	未使用（常に0）			0
B 1	未使用（常に0）			0
B 0	未使用（常に0）			0

【16】割り込み要求フラグのクリア（PC104バス上）

書式	int Usb832_Clear_Irq (WORD Board_no, WORD irq)
引数	Board_no: ボード番号（ボード上のスイッチSW3設定番号） irq: 割り込み要求発生フラグクリア・データ
戻り値	正常終了時 : = 0 エラー時 : エラーコード / 負の値（エラーコード表）
機能・動作	割り込み要求発生フラグをクリアする。（本データのビット構成は下表16のとおり。）

表16．割り込み要求フラグクリア・データ

ビット	各ビットの機能・意味	= 1 のとき	= 0 のとき	リセット時
B 7	I R Q 7 フラグ処理	クリアする	クリアしない	0
B 6	未使用（常に0）			0
B 5	I R Q 5 フラグ処理	クリアする	クリアしない	0
B 4	I R Q 4 フラグ処理	クリアする	クリアしない	0
B 3	I R Q 3 フラグ処理	クリアする	クリアしない	0
B 2	未使用（常に0）			0
B 1	未使用（常に0）			0
B 0	未使用（常に0）			0

【17】汎用デジタル入力の読み込み（USB-832bPC104本体ボード上）

書式	int Usb832_GpDin (WORD Board_no, WORD *pbuf)
引数	Board_no : ボード番号 (ボード上のスイッチSW3設定番号) *pbuf : USB-832bPC104ボード上の汎用デジタル入力データ (のポインタ)
戻り値	正常終了時 : = 0 エラー時 : エラーコード / 負の値 (エラーコード表)
機能・動作	USB-832bPC104ボード上の汎用デジタル入力データ (16ビット) を取得する。

表17. 汎用デジタル入力データ

ビット	各ビットの機能・意味	= 1 のとき	= 0 のとき	リセット時
B15	デジタル入力 D15	TTL Highレベル または 入力端開放	TTL Lowレベル または 入力端を グランド接続	1
B14	" " D14			1
B13	" " D13			1
B12	" " D12			1
B11	" " D11			1
B10	" " D10			1
B9	" " D9			1
B8	" " D8			1
B7	" " D7			1
B6	" " D6			1
B5	" " D5			1
B4	" " D4			1
B3	" " D3			1
B2	" " D2			1
B1	" " D1			1
B0	" " D0			1

【18】汎用デジタル出力の更新書き込み（USB-832bPC104ボード上）

書式	int Usb832_GpDout (WORD Board_no, WORD GpDout)
引数	Board_no : ボード番号 (ボード上のスイッチSW3設定番号) GpDout : USB-832bPC104ボード上の汎用デジタル出力データ
戻り値	正常終了時 : = 0 エラー時 : エラーコード / 負の値 (エラーコード表)
機能・動作	USB-832bPC104ボード上の汎用デジタル出力ラッチ (8ビット) を更新する。

表18. 汎用デジタル出力データ

ビット	各ビットの機能・意味	= 1 のとき	= 0 のとき	リセット時
B7	デジタル出力 Q7	TTL Highレベル	TTL Lowレベル	0
B6	" " Q6			0
B5	" " Q5			0
B4	" " Q4			0
B3	" " Q3			0
B2	" " Q2			0
B1	" " Q1			0
B0	" " Q0			0

【19】汎用アナログ入力の読み込み（USB-832bPC104ボード上）

書式	int Usb832_GpAin (WORD Board_no, int no_ch, WORD *pbuf)
引数	Board_no : ボード番号（ボード上のスイッチSW3設定番号） no_ch : 取得する汎用アナログ入力チャンネル数（1～8） *pbuf : 取得した汎用アナログ入力ADデータ（のポインタ）
戻り値	正常終了時 : = 0 エラー時 : エラーコード / 負の値（エラーコード表）
機能・動作	USB-832bPC104ボード上の汎用アナログ入力データ（最大8チャンネル分）を取得する。 取得ADデータはチャンネル0を先頭に、指定したチャンネル数だけ、若いチャンネル番号順となる。 データコードは10ビット・ストレートバイナリ、入力範囲は0～+5V

表19．汎用アナログ入力ADデータ（各チャンネル）

ビット	各ビットの機能・意味	ビット時
B15	未使用	0
B14		0
B13		0
B12		0
B11		0
B10		0
B9	ADデータ : D9 (MSB)	0
B8	" : D8	0
B7	" : D7	0
B6	" : D6	0
B5	" : D5	0
B4	" : D4	0
B3	" : D3	0
B2	" : D2	0
B1	" : D1	0
B0	" : D0 (LSB)	0

【20】本ハンドラのバージョン取得

書式	Int Usb832_Get_Libver (int *ver)
引数	*ver : バージョン情報へのポインタ
戻り値	正常終了時 : 0 エラー時 : エラーコード / 負の値（エラーコード表）
機能・動作	本ハンドラのバージョン情報を得る 例えばバージョンが1.01の場合、戻り値は0x101となります。

表 2 - 3 . エラーコード一覧

戻り値	不具合の内容、または因果情報	適用関数
- 1	オープン時のエラー発生。	Usb832_Open_Driver
- 2	クローズ時のエラー発生。	Usb832_Close_Driver
- 3	USBのWRITEコマンドでエラー発生	想定しにくいエラー、 関数【21】で詳細を調査する。
- 4	USBのREADデータでエラー発生	
- 5	USBのWRITEデータでエラー発生	
- 6	タイムアウト発生 (In, Out, Read, Write 各関数)	
- 7	でエラー発生	
- 10	オープンされていない。	各関数
- 11	指定したボード番号が0ではない。	Usb832_Start_Driver
- 12	コマンドのパケットサイズが不正	
- 13	READデータのパケットサイズが不正	各関数
- 14	WRITEデータのパケットサイズが不正	各関数
- 15	アナログ入力チャンネル数の指定が不正	Usb832_GpAin
- 16	バンクの指定が不正	Usb832_Set_MemBank
- 17	使用できない割り込みが指定された。	

【注1】 エラーコード - 1 ~ - 7 のときは下記の関数で詳細情報を調べます。
結果の値は内部動作または本ハンドラ関数内部に関する事なので当社まで
御一報ください。

【注2】 タイムアウトが発生したときはアプリケーションを終了させ、
USB-832bPCIボード上のリセットスイッチSW2 (図1-2A) で
ハードウェアリセットをかけて復帰してください。

【21】エラーの詳細情報を取得する。

書式	int Usb832_Get_LastErr (WORD *last_err)
引数	last_err : エラーコードが - 1 ~ - 5 のときの詳細要因コード。 = 0 : FT_OK = 1 : FT_INVALID_HANDLE = 2 : FT_DEVICE_NOT_FOUND = 3 : FT_DEVICE_NOT_OPENED = 4 : FT_IO_ERR = 5 : FT_XXXXXX_RESOURCES = 6 : FT_INVALID_PARAMETER
戻り値	正常終了時 : 0 エラー時 : エラーコード / 負の値 (エラーコード表)
機能・動作	エラーコード (各関数の戻り値) が - 1 ~ - 5 のときの詳細要因コードを得る。 これは本ハンドラ内部、またはハードウェアに関するもので、当社にて診断します。

【22】USB-832bPC104ボードのファームウェア・バージョン取得

書式	Int Usb832_Get_Firmver (WORD Board_no, WORD *Firm)
引数	*Firm : バージョン情報へのポインタ
戻り値	正常終了時 : 0 エラー時 : エラーコード / 負の値 (エラーコード表)
機能・動作	本ハンドラのバージョン情報を得る 例えばバージョンが1.01の場合、戻り値は0x101となります。

第3章．保守・その他

3-1. 故障・トラブル等の原因と対処

本機は全数検査のうえ出荷されています。

動作に不具合等が見られるときは以下の諸点を再点検してください。

それでも不明なときは巻末の【Q & A フォーム】にシステム構成（特に外部機器の接続回路）等の動作条件を御記入のうえ、技術部宛 F A X してください。

迅速に応答する体制となっています。なお T E L いただく場合も、客観情報の整理・評価は問題解決のスピードアップにつながりますから、事前に【Q & A フォーム】を F A X してください。

再点検・確認ポイント

- | | |
|------------------|---|
| (1) インストール | インストール、ボード（USB-832PC104）の認識が正常か否かを W I N D O W S のデバイスマネージャで確認する。 |
| (2) I / O アドレス | 拡張で P C 1 0 4 アプリケーションボードを使用する場合は、他のデバイスと重複・競合はないか？ |
| (3) 割り込みレベル | 他のデバイスと重複・競合はないか？ |
| (4) 電源供給 | 容量不足はないか？
オプションの A C アダプタ：V S M - 5 2 0 S W は D C 5 v / 2 A です。本機 U S B - 8 3 2 b P C 1 0 4 ボードは最大 0 . 4 A を消費します。 |

動作確認方法

当社では原則として、ユーザ作成のソフトウェアについては評価しません。
動作確認は無償配布の当社製プログラム実行結果について推測・適否・判定を行います。
Q A リクエスト時には当プログラムの実行結果をレポートしてください。

本ボードの認識は以下の手順で確認できます。（W I N D O W S 2 0 0 0 で例示）

- (1) W I N D O W S のスタートメニューから【設定】 【コントロールパネル】と進み、【システム】をダブルクリックすると【システムのプロパティ】が表示されるので、
- (2) その中から【ハードウェア】タグを選ぶと【システムのプロパティ】ダイアログが表示されるので、その中にある【デバイスマネージャ】ボタンをクリックすると表示される窓中にある<コンピュータ名称>右の+マークをクリックすると周辺を含むデバイス一覧が表示されます。
- (3) この中にある<U S B >の右の+マークをクリックすると、接続されているU S B 機器一覧が表示されます。この中の<F T D I F T 8 V 2 x x >を右クリックからプロパティを選択して表示されたダイアログで<全般の中の場所>の内容が“ U S B - 8 3 2 b P C 1 0 4 ”となっていれば O K です。

5-2. 修理のときは

入手経路の如何にかかわらず当社宛に直接お申しつけください。 商社等を経由されますと時間がかかるだけでなく、情報交換の不便、費用の面でも不利になります。 なお当社では修理依頼を受けた製品が検査の結果、良品と判定された場合は（保証期間内でも）手数料を申し受けます。

特に最初からの不具合には誤解や情報不足によることが多いので、事前に御相談ください。

【Q & A フォーム】が便利です。

無償修理

納入後1年以内の自然故障、および当社製造上の問題に起因した故障に対しては無償修理を行います。 但し、故障・不具合の原因や無償修理の対象となるか否かは（過去の経験等に照らして）当社側で判定させていただきます。

なお当社では保証書を発行していませんが、社内では製造番号と出荷年月日の記録を基に判定しています。

有償修理

落雷等の自然現象、漏電・過電圧印加・機械的破損・その他、ユーザ側の責に帰する故障品、または納入後1年間を経過した製品の自然故障に対しては実費・有償にて修理をお請けします。 性格上、事前見積もりは不可能ですが、制限額を事前通知いただければ、作業過程で制限を超えそうな見通しがたった時点で連絡・相談させていただきます。

受け渡し : 通常の授受は宅配便で行います。

修理期間 : 全んどの場合、当社内で24時間以内に完了・返送しています。時間を要するような場合は御連絡いたします。

費用の目安 : 修理費用は事務管理手数料、技術者の所要時間（1時間単位）手数料、および交換部品代の合計です。 2003年3月現在（時勢により変動します）では、

事務管理手数料（1件当り、返送運賃含）：＝ ¥ 4,000

修理時間手数料：＝（時間単価 ¥ 6,000）× 所要時間

交換部品代 : ＝ ¥ 実費

故障経緯、システム客観情報の添付は時間の節約・コストダウンに有効です。

典型的な事例では費用合計が ¥ 20,000 を超えることは希れです。

【注2】 当社製品に対してユーザが改造を行った場合は、当社サポートの対象外になります。 改造とは製品に新たな部品を追加実装、または実装部品を削除したり、回路パターン・接続に変更を加えることです。 なお、当社がオプションとして供給、または指定した部品の追加実装・交換はこの限りではありません。

マイクロサイエンス（株）行

FAX：03（3301）5593

Q & A フォーム

発信： 年 月 日 / 時 分

製品名	USB-832bPC104		購入時期	年 月	
ボード上の 設定、					
その他					
拡張 I/O、 周辺状況	同時使用の 他ボード、		I/Oアドレス 割り込み、 ほか		
パソコン側 システム	CPU				
	本体メモリ				
	OS ()				
ソフト	言語		コンパイラ	(vr)	
	プログラム名				
(動作状況)					

《60分以内に応答のないときはお叱りください。》 TEL：03（3396）8377

御使用者		(所属部・課)
団体名		
TEL		(所在地)
FAX		