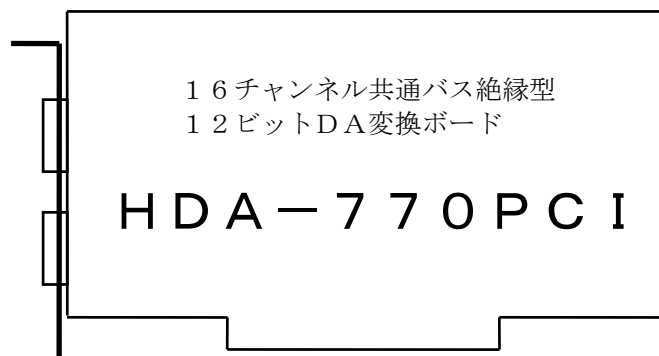


Real Solution for FA/LA

添付ソフトで最大16枚（256ch）まで同期動作可能



4チャンネル機	HDA - 770PCI - 4
8チャンネル機	HDA - 770PCI - 8
12チャンネル機	HDA - 770PCI - 12
16チャンネル機	HDA - 770PCI - 16

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37番12号

TEL 03（3396）8362 代表

FAX 03（3301）5593

Email: welcome@microscience.co.jp

Jun 05, 2006（第3版）

目 次

使用・適用上の注意	4
本製品の構成・価格表	5

第1章. 導入・試運転

1-1. 本機の仕様・概要	7
1-2. ボード上の設定	9
1-3. 入出力コネクタ・ピン接続	10
1-4. 入出力接続オプション	11
1-5. ボードのインストール	12
1-6. 試運転・動作確認	17

第2章. 信号入出力

2-1. アナログ出力端	19
2-2. アナログ出力範囲	20
2-3. デジタル入出力	23

第3章. 制御・操作

3-1. 制御・操作とアナログ出力の様子	25
3-2. 制御レジスタ I/O アドレス・マップ	29
3-3. ボード・リセット（初期化）、認識	30
3-4. 外部制御・割り込み関連の設定	31
3-5. D/A 出力モードの指定	33
3-6. アナログ出力範囲の設定	34
3-7. D/A 更新データの書き込み	35
3-8. ステータスデータ取得、クリア	36
3-9. 汎用デジタル入出力	37

第4章. ソフトウェア

4- 1. ソフトウェアのインストール	39
4- 2. W I N D O W S プログラミングの構成	41
4- 3. ボードアクセス関連ライブラリ	42
4- 4. 割り込みについて	45
4- 5. Q u i c k - B a s i c サンプル	47
4- 6. C のサンプル	48

第5章. MS-DOSハンドラ： 本製品にはありません。
C、およびQuick Basic サンプルは前章参照。

第6章. WINDOWSハンドラ

6-1. システム構成・ソフトウェア構成	49
6-2. 使用準備	50
6-3. ユーザプログラム記述	51
6-4. 関数仕様・エラーコード	52
6-5. 複数ボード対応・同期出力ハンドラ	59

第7章. 保守・その他

7-1. 故障・トラブル等の原因と対処	65
7-2. 修理のときは	67
7-3. 再調整	68
7-4. 付録 (WINDOWS 2000/XPについて)	70

■Q&Aフォーム	72
----------	----

本製品の使用・適用についての注意

- 【1】 本製品はIBM PC/AT互換機のPCIバス拡張I/Oスロット、またはPCIバス拡張I/Oボックスに装着して使用するものです。
- 【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請けします。
- 【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。

本製品の構成

本製品は ◆HDA-770PCIボード、
 ◆入出力プラグ（アナログ、デジタル、各1個）
 ◆ソフトウェア、取扱説明書PDFファイルを格納したCDROM、
 から成ります。

◇オプション：印刷された取扱説明書（本書）、回路図。
 取扱説明書PDFファイルは当社WEBからも入手できるほか、
 上記のCDROMは何時でも御請求により無償配布しています。

当CDROMには、
 動作確認プログラム、学習用サンプルプログラム（VB、QB、C）、およびWINDOWS
 98・ME/NT/2000/XP用のハンドラ（ドライバ/関数ライブラリ）と各種言語の
 サンプルプログラム（VB、C、C++、Delphi等）、取扱説明書PDFファイルが格納
 されています。

価 格 表

（消費税は含まれていません。）

／2004年 5月／

製品名	価格（¥）	製品の概要
HDA-770PCI-4	65,000	電圧出力 4チャンネル（共通バス絶縁型）12ビットDAボード
HDA-770PCI-8	81,000	電圧出力 8チャンネル（共通バス絶縁型）12ビットDAボード
HDA-770PCI-12	96,000	電圧出力12チャンネル（共通バス絶縁型）12ビットDAボード
HDA-770PCI-16	112,000	電圧出力16チャンネル（共通バス絶縁型）12ビットDAボード
（以下、オプション）		
HDA-770取説セット	2,000	印刷された取扱説明書+回路図
DS37S-150	7,500	アナログ出力用1.5mケーブル（片方：プラグ/他方：バラ）
CBNC-04	8,000	4chアナログ接続アダプタ（対ボード側コネクタ直結型）
CBOX-014-8	29,000	8chアナログBNC&デジタル接続箱（CBOX-204機能含む）
CBOX-014-16	34,000	16chアナログBNC&デジタル接続箱（CBOX-204機能含む）
CBOX-204	18,000	デジタル信号用接続箱/制御信号はBNC（対ボード1mケーブル付）
CTML-37	8,000	37ピン端子台アナログ接続アダプタ（対ボード側コネクタ直結型）

《 取説セット 》 印刷された取扱説明書+回路図は有償です。（¥2000）
 が、同一内容の取説PDFファイルと添付ソフトを格納したCDROMは無償配布しており、また
 取説PDFファイルは当社ホームページから無償ダウンロードすることができます。
 <www.microscience.co.jp>

第1章. 導入・試運転

1-1. 本機の仕様・概要

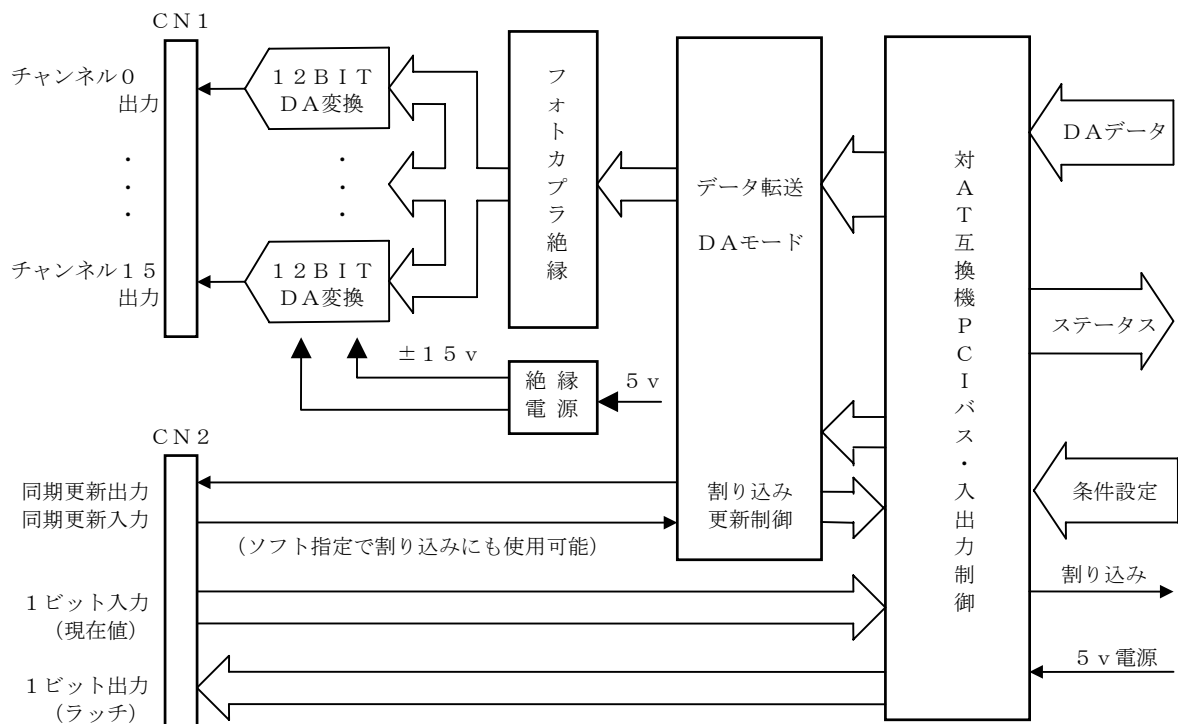
フォトカプラ絶縁型の全チャンネル共通バス絶縁型・高精度DA変換ボードです。

4チャンネル単位で最大16チャンネルまで任意チャンネル数のDA出力を型式指定できます。

各DA出力は単独、または同期して（一斉同時に）更新出力でき、さらに複数の当ボード間でも同期更新することができます。

- 分解能 : 12ビット
- セトリング時間 : $10\mu\text{s}$ (0.1%FS/負荷容量100pFで10vスイングのとき)
- 非直線性 : 0.004%FS
- 正確度(1) : 0.07 %FS (Aモード)
- 正確度(2) : 0.09 %FS (Bモード)
- 温度ドリフト : 0.002%FS/°C
- 電圧出力時の負荷駆動能力 : 容量500pF以下、抵抗5KΩ以上（負荷電流2mA以下）
- 出力電圧範囲（ソフト切替え） : $\pm 10 / \pm 5 / 0 \sim +10 / 0 \sim +5\text{v}$
- DA出力動作 : 全チャンネル同期（複数ボード同期も可）、または各チャンネル単独
- グリッチ・インパルス : 最大120mv（ $\pm 10\text{v}$ 出力範囲のとき）

図1-1. HDA-770PCI機能ブロック



■ その他 ■

- ◇強制0V出力機能：電源ON時、リセット時、およびデジタル入力（ソフトで事前指定）。
- ◇複数ボードの同期：マスタ機側の同期出力をスレーブ機側の同期入力に接続して可能。
- ◇デジタル入出力：1ビット（現在値）TTL入力、および1ビット（ラッチ）出力。
- ◇汎用割り込み機能：同期更新入力端子を割り込み入力としても使用可能。

- ◇I/Oアドレス：プラグアンドプレイで自動設定（64ポート占有）
- ◇動作温度範囲：0～+45℃（結露しないこと）
- ◇保存温度範囲：-10～+80℃（〃〃〃）
- ◇基板寸法：（174.3L）×（98.4H）／PCIショート・サイズ
突出部、カードエッジを含まず。

- ◇電源・消費電流：+5V／1.2A

- ◇DA出力コネクタ：基板側：17LE-13370-27(D4AB)／DDK製
（37ピンD-SUB） 適合プラグ：17JE-23370-02(8A)／DDK製（1個添付）

- ◇デジタル入出力
コネクタ：基板側：HR212-10RA-8SDL(03)／ヒロセ製
適合プラグ：HR212-10P-8P-MS／ヒロセ製（1組添付）

- ◇オプション：デジタル入出力・端子台接続ボックス、
【1-4項参照】 デジタル入出力ケーブル、
アナログ出力ケーブル、
アナログ出力BNC接続ボックス。

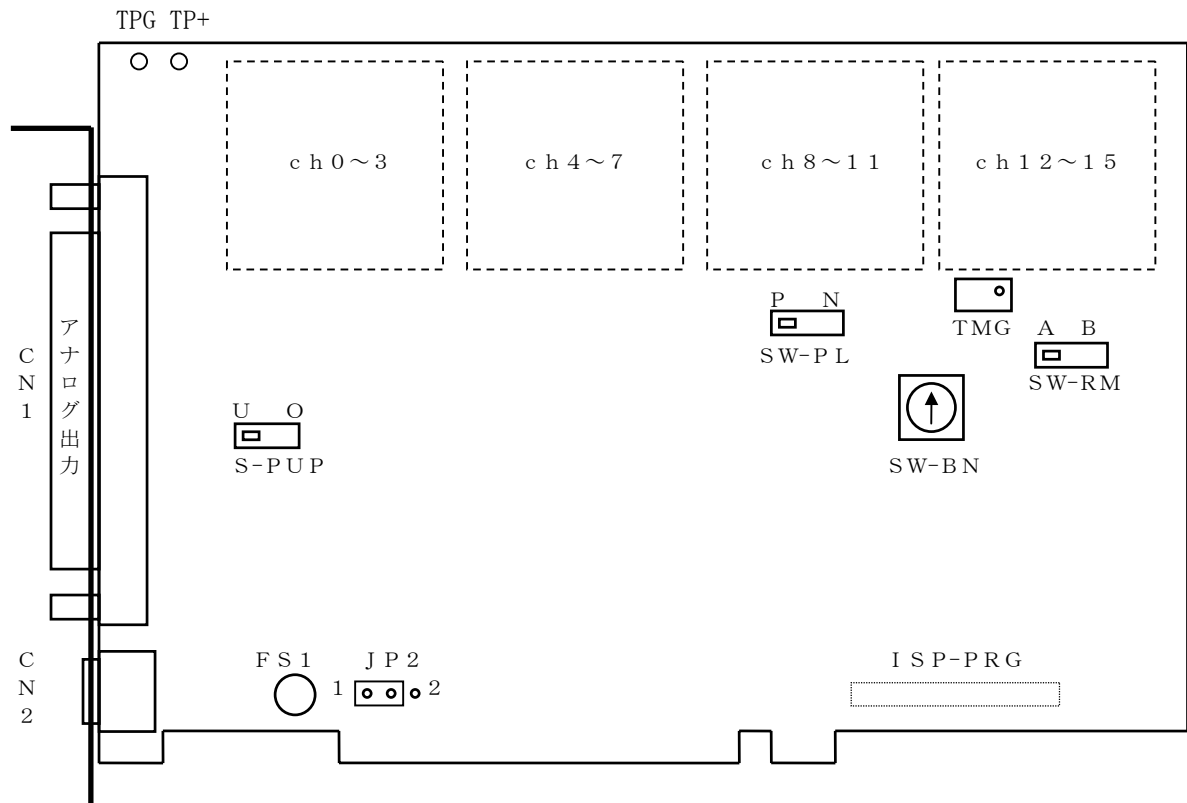
対応ソフトウェア

- ◇MS-DOS：CおよびQuick-Basicでの学習用サンプルソース。
 - ◇WINDOWS：WINDOWS98・ME／NT／2000／XP用の単純I/O実行DLL&デバイスドライバ、および本ボード専用ハンドラ関数DLL。（VB, Delphi, C, C++サンプル付。）
- ＜追加＞ 本ボードを最大16枚（最大256チャンネル）まで同期動作できる
WINDOWS2000／XP用のハンドラ関数DLL。（2006/06）

1-2. ボード上の設定

本ボード上の設定はアナログ出力範囲モード選択スイッチ（SW-RM）、デジタル出力の論理選択スイッチ（SW-PL）、同プルアップ接続スイッチ（S-PUP）、およびボード番号設定スイッチ（SW-BN）だけです。

図1-2 A. HDA-770PCI ボード上の部品配置



- ◆ SW-BN : ボード番号設定スイッチ（出荷時：0 / 本ボードを複数使用時の認識用）
- ◆ SW-PL : 汎用デジタル出力の極性選択 【出荷時：P（正論理）】 / 2-3項。
- ◆ S-PUP : 汎用デジタル出力のプルアップ【出荷時：U（プルアップ接続）】 / 2-3項。
- ◆ SW-RM : アナログ出力範囲モード選択スイッチ【出荷時：A側】 / 2-2項。
- ◇ TMG : ゲイン（内蔵基準電圧）調整トリマ。再調整用 / 7-3項
TP+/TPG : 基準電圧測定端子
- ◇ FS 1 : +5V電源出力保護ヒューズ（FRPU-2A : 浜井電球製） / 回路図
- ◇ CN 1 : アナログ出力コネクタ（37ピンD-SUB） / 1-3項
- ◇ CN 2 : デジタル入出力コネクタ / 1-3項
- ◇ JP 2 : 消費電力申告【出荷時：1側】
+5V電源消費がボード外部も含めて7.5Wを超えるときは【2側】に変更。
- ◇ ISP-PRG : 保守用（出荷時：未実装）

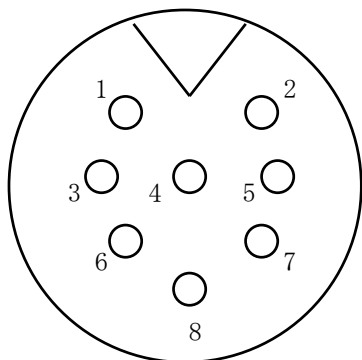
1-3. 入出力コネクタ・ピン接続 (添付プラグのリード接続面から見たピン配列)

信号名	ピン番号	ピン番号	信号名
ch 0	1	○	20 A-COM
ch 1	2	○	21 A-COM
ch 2	3	○	22 A-COM
ch 3	4	○	23 A-COM
ch 4	5	○	24 A-COM
ch 5	6	○	25 A-COM
ch 6	7	○	26 A-COM
ch 7	8	○	27 A-COM
ch 8	9	○	28 A-COM
ch 9	10	○	29 A-COM
ch 10	11	○	30 A-COM
ch 11	12	○	31 A-COM
ch 12	13	○	32 A-COM
ch 13	14	○	33 A-COM
ch 14	15	○	34 A-COM
ch 15	16	○	35 A-COM
空き	17	○	36 空き
空き	18	○	37 DG
+5v出力	19	○	

左図1-10A. アナログ出力コネクタCN1

◇ボード側 : 17LE-13370-27 (04AB) /DDK製
 ◇適合プラグ : 17JE-23370-02 (8A) /DDK製
 (標準添付)

- ◆ch 0～15 : アナログ出力0～15
- ◆A-COM : アナログコモン (絶縁グランド)
- ◆+5v出力 : PCIバス上の+5v電源線
- ◆DG : デジタルコモン (5v電源リターン)



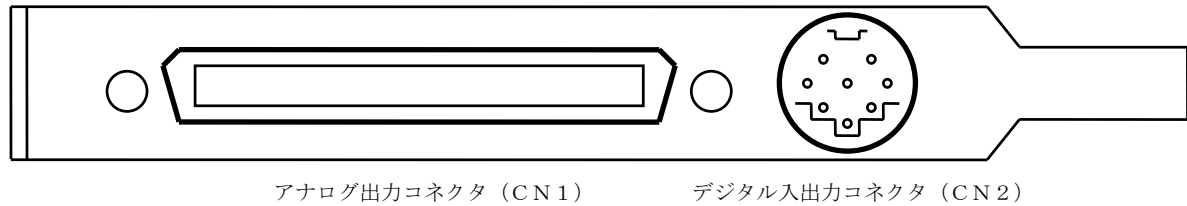
(添付プラグのハンダ付け側)

◆デジタル入出力コネクタCN2

- ピン1 :
 ピン2 :
 ピン3 : 同期制御入力 UPD-IN
 ピン4 : 同期制御出力 UPD-OUT
 ピン5 : 汎用デジタル入力 Din
 ピン6 : 汎用デジタル出力 Qout
 ピン7 : PCIバス+5v出力 +5V
 ピン8 : デジタルグランド DG

プラグ : HR212-10P-8P-MS /ヒロセ製
 基板側 : HR212-10RA-8SDL (03) /ヒロセ製

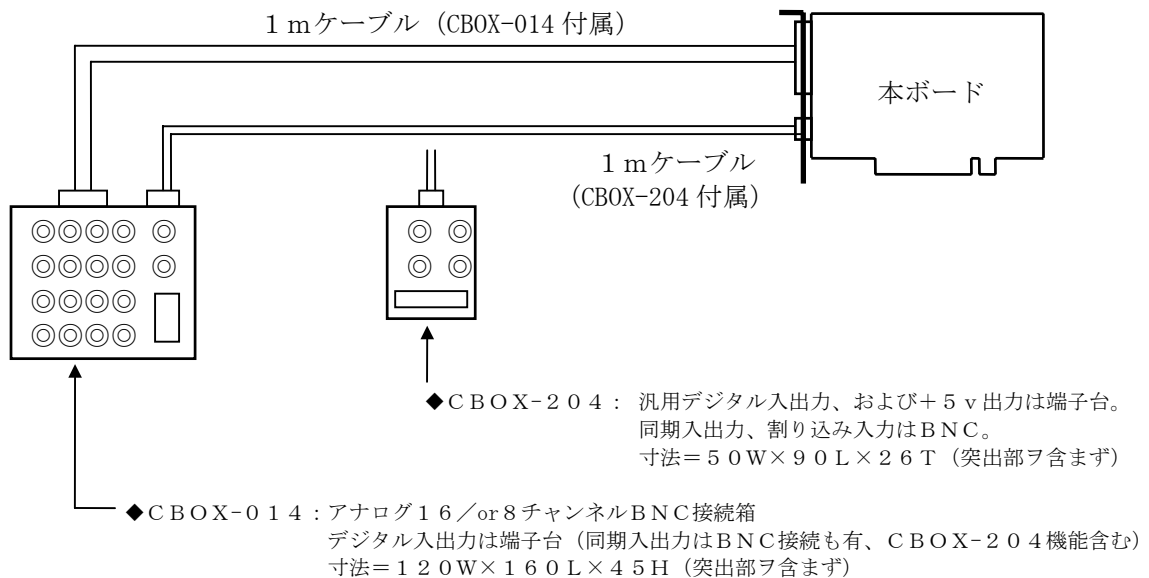
図1-3C. リアパネル面の外観



1-4. 入出力接続オプション

本製品にはアナログ出力用、およびデジタル入出力用のプラグが各1個ずつ添付されていますが、以下の各接続オプションも用意されています。

図1-4A. ◆BNC接続ボックス

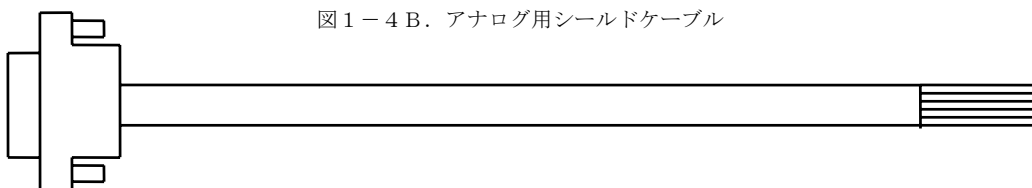


◆CBNC-04 : 4chアナログBNC接続アダプタ (対ボード側コネクタ直結型)

◆CTML-37 : 37ピン端子台アナログ接続アダプタ (対ボード側コネクタ直結型)

◆DS37S-150 : アナログ出力用の1.5mシールドケーブルです。(片方バラ)

図1-4B. アナログ用シールドケーブル



1-5. ボードのインストール

本製品はプラグアンドプレイに対応したPCIボードです。

御使用に先立ち、組み込むパソコンシステムにインストール（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。

準備

- ① 本ボード上の諸設定は出荷時の状態（1-2項）とします。
- ② パソコン本体または拡張I/Oボックスの電源を切った状態でカバーを外し、任意の拡張（PCIバス）I/Oスロットに本ボードを無理なく押し入れ装着します。注意することは
 - ◆ パソコン本体または拡張I/Oボックスの電源を必ず切っておく。電源を入れたままで本ボードを抜き差しすることは双方の故障原因となります。
 - ◆ 本ボードのカードエッジ（金メッキ端子）に手を触れないこと。手を触れると、（油脂成分の付着等により）接触不良の原因となることがあります。もし、触れてしまった場合はアルコール等で拭き清めてください。

本ボード上ROM内のコンフィギュレーション情報

- ◆ Vendor ID : 13FDH（インタフェース素子の製造者ID）【注1】
- ◆ Device ID : 010EH（インタフェース素子自体のID）【注1】
- ◆ Subsystem Vendor ID : 13FDH（ボード製造者＝マイクロサイエンス社のID）
- ◆ Subsystem ID : 010EH（ボード自体のID）
- ◆ Class Code : 110000H（本ボードの適合する分類コード）
- ◆ リソース要求： I/Oアドレス： 連続した複数アドレス。（ボードにより異なる）
 - 割り込み : デフォルトでは不要求。【注2】
 - バスマスタ : 機能なし（不要求）。

【注1】 Vendor ID／Device IDは本来、インタフェース素子メーカ／素子自体を特定するIDですが、本ボードで使用している素子は汎用品として多数の他社製品にも使用されており、（98/04/01）現在パソコンのプラグアンドプレイではVendor IDとDevice IDだけでボードを認識する機種があるので（混乱を避けるために）当社IDを記してあります。

【注2】 割り込みを使用する場合：本ボード上のROMに書き込まれているデフォルト（初期）のコンフィギュレーション情報では割り込みリソースを要求しません。もし要求したときに空気が無く拒否されるとI/Oアドレスの割り当ても受けられず、認識不能状態になる恐れがあるからです。割り込みを利用したいときは以下の手順を踏んでください。

- ① 本ボードを最初はデフォルト（初期）設定のままインストールし、システムから認識できる状態にしてください。
- ② 現在のシステムが使用しているリソース情報を調査してください。割り込みに空がある場合は（当社提供のユーティリティ：cf9050で）本ボード上のコンフィギュレーション情報（ROM）を割り込みリソースを要求するように修正して、一旦終了・電源を切ります。（パソコン電源部保護のため1分以上の後）、再度電源投入するとプラグアンドプレイで割り込みリソースが割り当てられます。
- ③ 割り込みリソースに空が無い場合は最後の手段として、既に他デバイスに割り当てられている割り込みリソースを共有する方法も考えられますが、他デバイスの動作にも影響する恐れがあるため、現時点では当社のサポート対象外としています。

インストール (1) : WINDOWS 95 の場合。(WINDOWS 98/ME も同様)

《ボードのインストール》

パソコンシステムの電源を投入するとWINDOWS 9xが立上り、このとき新ハードウェア（本ボード）が初めて検出された時は対応ドライバの指定を求めてきます。

◆オリジナルのWINDOWS 95では、

「新しいハードウェアが検出されました／必要なソフトウェアをインストールしています」に続くダイアログボックスのデフォルトは「ハードウェアの製造元が提供するドライバ」となっていますから、添付の「ボードインストール・ディスク」を挿入、ウィザードに従って（ディスクがFDの場合は [a:¥win9x] フォルダから）読み込ませてください。

（CDROMの場合は適切なドライブ□のフォルダ [□:¥win9x] から）

ファイルのコピーで“ms_pci.vxd”が見つからないのメッセージが出たら、コピー元に同上記のフォルダを指定してください。

◆WINDOWS 95/OSR2バージョンでは、

デバイスドライバ・ウィザードが立上り、

「新しいハードウェアが検出されました。／必要なソフトウェアを探しています」に続いてドライバの検出過程ダイアログが現れますから、添付の「ボードインストール・ディスク」を挿入、ウィザードに従って（ディスクがFDの場合は [a:¥win9x] フォルダから）読み込ませてください。（CDROMの場合は適切なドライブ□のフォルダ [□:¥win9x] から）

ファイルのコピーで“ms_pci.vxd”が見つからないのメッセージが出たら、コピー元に同上記のフォルダを指定してください。

これで本ボードの情報がWINDOWS 9xのレジストリに登録されました。

《割り当てリソースの調査》

WINDOWS 9xの【スタート】メニューから→【設定】→【コントロールパネル】→【システム】→【デバイスマネージャ】→【MSCIENCE】→【HDA-770PCI】→【プロパティ】→【リソース】で調べます。

《本ボード専用ドライバ/DLLのインストール》：通常はこれを御利用ください。

本ボードの基本機能を開数化したものです。インストール方法は第6章（6-2項）参照。

《汎用ドライバ/DLLのインストール》：前記の専用ドライバ/DLLユーザには不要です。

ボードに依存しない単純I/O実行用です。自作ドライバの素材に利用できます。

WINDOWS 9xではI/Oポートの読み書きをデバイスドライバを使用せず、DLLで直接実行できますから（その方が普通です。）、割り込みを使用する場合に限って当社の用意する“割り込み用の汎用デバイスドライバ”を利用してください。

インストーラはありません。必要なファイルを手作業で適切なフォルダにコピーします。

◆汎用ドライバ類の所在は、ドライバ本体：Win9x¥vxd¥pta95__0.vxd

汎用のDLL：Win9x¥DLL¥accs__95.dll

ドライバ説明：Win9x¥DOC¥readme.txt

（CDROMの場合）¥INSTALL¥Driver¥Win9xです。

◆コピー先は：DLLはWINDOWS 9xのフォルダに、VXDはWINDOWS 9xのシステムフォルダです。

インストール (2) : WINDOWS-NT (4.0) の場合。

各作業は必要により **Administrator** レベルで行ってください。

《ボードのインストール》

- ① パソコンシステムの電源を投入するとプラングアンドプレイが自動実行されます。
ソフト的には新ボードの装着されたスロットとボード情報が認識され、リソースの割り当てが自動実行されます。この過程は電源投入（ハードウェア・リセット）の毎に実行されますから、ハードウェアの構成が変化すると割り当てられるリソースが変化することもあります。
~~【ここまではWINDOWS 9.5と同様です。】~~
- ② この後、ドライバ類の組み込みが実行され、最後にWINDOWS-NTが立ち上がりますが、NTのレジストリはプラグアンドプレイ情報に対応していないため、これで終わりです。

《本ボード専用ドライバ/DLLのインストール》：通常はこれを御利用ください。

本ボードの基本機能を関数化したものです。インストール方法は第6章（6-2項）参照。

《汎用ドライバ&ユーティリティのインストール》：専用ドライバ/DLLユーザには不要です。

ボードに依存しない単純I/O実行用です。自作ドライバの素材に利用できます。

WINDOWS-NTではI/Oポートの読み書きも割り込み処理にもデバイスドライバが必要です。本ドライバは最大16枚のボード（各複数I/Oアドレスおよび専用割込1本）を制御することのできる汎用デバイスドライバです。

インストールは添付のインストーラで行いますが、このとき同時にドライバの設定ユーティリティ、（プラグアンドプレイで自動設定された）リソースの調査ユーティリティ、さらにサンプルプログラムもインストールされます。

◆汎用ドライバ類の所在は、インストーラ：WinNT¥Setup.exe
 ドライバ本体：WinNT¥Sys¥NtPta__?.sys
 汎用のDLL：WinNT¥DLL¥Port__nt.dll
 ドライバ設定ユーティリティ：WinNT¥Doc¥Rs__reg.exe
 リソース調査ユーティリティ：WinNT¥Doc¥PCIdr.exe
 説明ファイル：WinNT¥Doc¥Readme.txt

（CDROMの場合）¥INSTALL¥Driver¥WinNTです。

【注1】 ? = 0 ~ 15

【注2】 ドライバとDLLは無指定でNT所定のフォルダにインストールされますが、ユーティリティとサンプルプログラムは前もってインストール先のフォルダを用意しておき、インストール実行時に指定します。

◆リソースの調査/汎用デバイスドライバの設定

当社製PCIボードのリソース（アドレス/割り込み）割り当て・占有状態を調査するユーティリティPCIdrを使用して、本ボードの（プラグアンドプレイで設定された）I/Oアドレス・割り込みレベル情報を取得できます。この情報にもとづいてデバイスドライバの設定ユーティリティ（Rs__reg）でデバイスドライバを設定します。

使用方法是同一フォルダ内の説明テキストファイルを御覧ください。

インストール (3) : **WINDOWS 2000** の場合。

WINDOWS 2000 は NT4.0 の上位バージョンですが、プラグアンドプレイ機能を持つため、本ボード装着直後のインストール作業に WINDOWS 2000 対応のインストールディスク (当社製: FD なら /vr 2.00 以降、CDROM なら 2000-08 版以降) が必要です。

添付の CDROM、または当社ホームページ www.microscience.co.jp の <ダウンロード> アイコン以下で入手できるビジュアルな手順書も併せて参照し、注意深く行ってください。

各作業は必要により **Administrator** レベルで行ってください。

《ボードのインストール》

パソコンシステムの電源を投入すると WINDOWS 2000 が立上り、このとき新ハードウェア (本ボード) が初めて検出された時は対応ドライバの指定を求めてきます。

新しいハードウェアの検出ウィザードが立上り、
[新しいハードウェアが検出されました。/必要なソフトウェアを探しています] に続いてドライバの検出過程ダイアログが現れますから、添付の [ボードインストール・ディスク] を挿入し、ウィザードに従って (ディスクが FD の場合は [a:\¥win2K] フォルダから) 読み込ませてください。

(CDROM<2000-08 版以降>の場合は適切なドライブ□のフォルダ [□:\¥win2K] から)

ファイルのコピーで “dms_pci.sys” が見つからないのメッセージが出たら、コピー元に同上記のフォルダを指定してください。

これで本ボードの情報が WINDOWS 2000 のレジストリに登録されました。

- (1) インストールされたドライバ “**DMS_PCI.SYS**” は、
当社製各 PCI ボード (複数可能) に共通使用できる WINDOWS 2000 / XP 用の WDM ドライバです。

◆インストール元: ボードインストールディスク。

◆インストール先: ¥WINDOWS¥SYSTEM32¥DRIVERS

- (2) 御利用に先立ち、4-1 項に従い各種ソフトウェアのインストール作業を行ってください。
(専用インストーラによる解凍・展開)

◆インストール元: 添付の CDROM。

◆インストール先: ¥MSCIENCE 以下。

- (3) その後、利用する関数 DLL を手作業で所定のフォルダにコピーする必要があります。
本ボード専用のハンドラ関数 DLL (推奨) から使用する場合は 6-3 項を、また当社製全 PCI ボード (複数可) 共通に利用できる汎用単純入出力関数 DLL から利用する場合は 4-2 項を御覧ください。

◆コピー元: ¥MSCIENCE 以下。

◆コピー先: ¥WINDOWS¥SYSTEM32

以後、アプリケーションからの利用が可能になります。

《割り当てリソースの調査》

WINDOWS 2000 の【スタート】メニューから→【設定】→【コントロールパネル】→【システム】→【ハードウェア】→【デバイスマネージャ】→【MSCIENCE】→【ボード名】→【プロパティ】→【リソース】で調べます。

インストール (4) (WINDOWS-XP の場合)

ボード装着直後の作業にはWINDOWS 2000用のインストールディスクが必要です。基本的な手順は前ページに記したWINDOWS 2000の場合と同様ですが、**WINDOWS-XP**のウィザードは間違い易い表現が多いので作業には**注意が必要**です。添付のCDROM、または当社ホームページwww.microscience.co.jpの<ダウンロード>アイコン以下で入手できるビジュアルな手順書も併せて参照し、注意深く行ってください。

《手順》----- オリジナルXPの場合。SP2の場合はビジュアルな手順書参照。

パソコンシステムの電源を投入するとWINDOWSが立上り、このとき新ハードウェア(本ボード)が初めて検出された時は対応ドライバの指定を求めてきます。

- (1) 新しいハードウェアの検出ウィザードの開始。／ダイアログ／
＜ハードウェアに付属のインストールCD、ディスクがある場合は挿入してください＞と表示されますが、ここでは添付のCDROMを**未だ挿入しない**でください。
下段に表示されている＜インストール方法＞選択肢ラジオボタン◎をデフォルトから＜一覧または特定の場所からインストールする＞に変更して【次へ】をクリックします。
- (2) 検索とインストールのオプションを選んでください。／ダイアログ／
デフォルトの＜□次の場所で最適のドライバを検索する＞チェックボックスを外し、＜□次の場所を含める＞のみをチェック、ここで添付のCDROMを挿入すると、
- (3) 自動再生／ダイアログ／が登場してサーチを始めますが、これは即、【キャンセル】クリックしてください。

さらに、
- (4) この種類のファイルのディスクを挿入したり、デバイスに接続したりするたびにWINDOWSが自動的に実行する動作を選択できます。／ダイアログ／が登場したらこれも【キャンセル】クリックします。

これで(2)の／ダイアログ／に戻りますから、
- (5) ＜次の場所を含める＞を指定するためのテキストボックスを正しく埋めるために【参照】ボタンをクリックします。
- (6) フォルダの参照＜ハードウェアのドライバを含むフォルダを選んでください＞／ダイアログ／が開きますから、
＜CDROMアイコン＞→＜0__ボードインストール＞→＜WIN2K＞と指定して【OK】をクリックするとインストールが実行されます。

これで本ボードの情報がWINDOWSのレジストリに登録されました。

以下は前ページに記したWINDOWS 2000と同様です。
御利用に先立ち、4-1項に従い各種ソフトウェアのインストール作業を行って下さい。

【注】操作ミス等でボードインストールが正しく実行されなかった場合は、
Windows XPはボードインストール作業直前の状態を記憶しているので、一旦終了・電源を落としてボードを外し、再立ち上げの後、
WINDOWSの【スタート】から【ヘルプとサポート】を選択し、
＜ヘルプとサポートセンター＞ダイアログ中の
＜コンピュータへの変更をシステムの復元で元に戻す＞機能で
ボードインストールをやり直すことのできる元の状態に戻すことができます。

1-6. 試運転・動作確認

以下の手順で試運転してください。動作に不具合があるときは1-2項、1-3項に記されたボード上の設定を確認してください。それでも不明なときは本書巻末の【Q&Aフォーム】にシステム情報を御記入のうえ当社技術部までFAXしてください。迅速に応答する体制となっています。なお、TEL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FAXしてください。

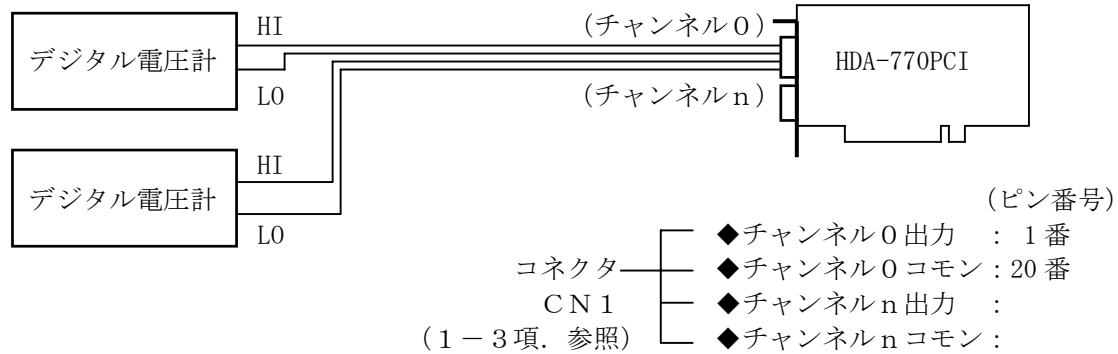
本項で示す動作確認プログラムはMS-DOS、またはWINDOWS 9x・MEのDOS窓で使用するものです。WINDOWS NT、およびWINDOWS 2000/XPでの動作確認は本ボード専用の関数DLL/ドライバを使用したサンプルを御利用ください。（第6章）

【注意】 PCIバスコネクタ（パソコン側）は消耗が速いので、動作確認・設定変更などでのボード抜き差しは数回以内に抑えてください。

== 準備 ==

- ① 本ボード上の諸設定は出荷時の状態（1-2項）とします。
- ② 1-5項に従って本ボードをインストールし、ユーティリティ等で割り当てられたリソース（I/Oアドレス）を調べる。
- ③ 図1-6のように、本ボード・任意のDAチャンネル出力をデジタル電圧計入力に接続します。
- ④ 以上で準備完了です。電源投入順序は全機器同時、または外部機器を先にパソコン本体を最後に行います。電源切断は逆順序です。

図 1-6. 動作確認用の測定器接続



== 運転 == 試運転・動作確認用プログラム“770QB1”を使用します。
 本プログラムはMS-DOS版です。御利用に先立ち、添付のソフトウェアをインストール（4-1項）しておく必要があります。また当プログラムのソース（Quick-Basic）も同名（拡張子：BAS）で添付されています。

なお、“772QB1.EXE”は日本語モードでは正常な表示ができないので、英語モードに切り替えてから“770QB1.EXE”を呼ぶ“770QB1.COM”を使用してください。

■当プログラムでは割り込みを使用していません。

- ⑤ テスト・システムの電源を投入し、MS-DOSを立上げます。
(WINDOWS 9x・MEのDOS窓で動作可能、NT・2000・XPでは不可)
(NT・2000・XPでのテストは第6章のハンドラ／サンプルを御使用ください。)
 - ⑥ 試運転・動作確認用のプログラム“770QB1”を読み込み・実行します。
 - ⑦ メニューから動作モードを選択、パラメータを指定して実行します。
- ◆単独更新出力 : 各チャンネルの出力データ（電圧値）を指定、出力する。
 (Individual)
 - ◆同期更新出力 : 操作は単独更新出力と同様だが、全チャンネルが同時に更新出力
 (synchronized) される。
 - ◆デジタル入出力 : 補助機能の1BITデジタル入力、または出力。
 (digital I/O)
 - ◆強制0v出力 : 本ボードのソフト的リセットで両DAチャンネル共0v出力とする。
 (turn to 0v)

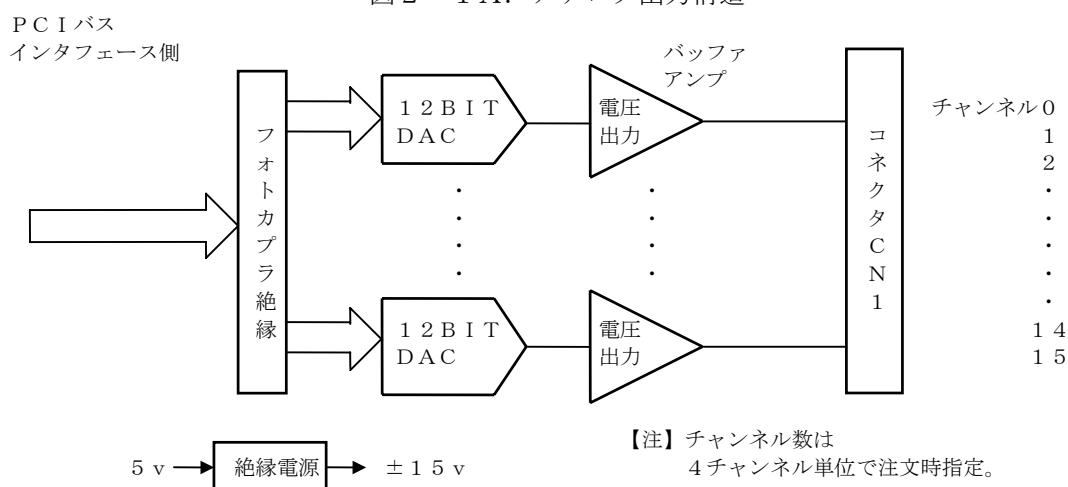
第2章 信号入出力

2-1. アナログ出力端

本機のアナログ出力回路は全チャンネル共通にフォトカプラでパソコン（PCIバス）側から絶縁されており、耐雑音性の構造となっています。アナログ出力回路用の電源はパソコン側のロジック電源（+5V）から絶縁型のDC-DCコンバータにより±15Vを得ています。

また、全入出力端子にはEMIフィルタ（高周波輻射防止用）が挿入されています。

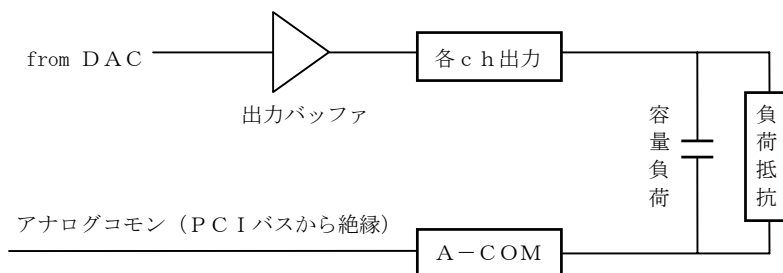
図2-1A. アナログ出力構造



過負荷に注意

電圧出力に接続できる負荷は抵抗5KΩ以上（最大負荷電流2mA）、また、本機は容量性負荷（最大500pFまで）にも強い出力回路になっていますが、長距離をシールドケーブル等で接続するときは御注意ください。駆動能力を超えた容量性負荷を接続すると出力電圧が不安定になったり、発振することがあります。

図2-1B. アナログ出力構造



《参考》 一般的なツイストペア線やシールド線は1m当り、50～70pF程度の容量があります。

2-2. アナログ出力範囲

- ◆ 本機は【Aモード】で最終調整されていますが、高精度部品の使用により【Bモード】に切り替えても多くの用途では再調整の必要がありません。

特定の出力チャンネル&出力範囲で最も正確度を良くしたいときは再調整（7-3項）を行ってください。御希望により当社でも（有償で）行います。

☆ 常温で製造時の正確度：0.07%FS（Aモード）、

☆ その他の出力範囲：0.09%FS（Bモード）

なお本機のアナログ調整は全チャンネル共通のゲイン（基準電圧）だけで、各チャンネル個別のゲイン、およびオフセット調整はありません。
ここで定義されている正確度はゲイン、オフセット誤差を含めたものです。

- ◆ 公称出力範囲を正直に本機の分解能12BITで実現すると1digit当りの電圧値が半端な割り切れない値【B】モードになってしまいます。そこで当社では出力範囲を少し拡大して1digit当りの電圧が切りのよい値となる【A】モードもサポートしています。

表2-2A. アナログ出力範囲

公称出力範囲	【モード】	実際の出力範囲	分解能 [mv/digit]
0 ~ +10 v	【A】	0 ~ +10.2375	2.5
0 ~ +10 v	【B】	0 ~ +9.9976	2.44.....
0 ~ +5 v	【A】	0 ~ +5.11875	1.25
0 ~ +5 v	【B】	0 ~ +4.9988	1.22.....
±10 v	【A】	-10.240 ~ +10.2350	5.0
±10 v	【B】	-10.000 ~ +9.9951	4.88.....
±5 v	【A】	-5.120 ~ +5.1175	2.5
±5 v	【B】	-5.000 ~ +4.9976	2.44.....

- ◆ 表2-2A, B, Cにおいて±10vを超える値は理論値です。アナログ回路に使用されている素子の仕様から、±10vを超えるDA変換値の正確度は保証されません。

伝達関数

12ビットDAの分解能は“2の12乗分の1”ですから、DAデータとアナログ出力電圧の関係は以下になります。

◆ 分解能 $Res = V_{span} \div 4096$ [v/digit]

◆ DAデータ $D_{da} = V_{out} \div Res$ [digit] /ユニポーラの時
 $D_{da} = (V_{out} \div Res) + 2048$ [digit] /バイポーラの時

◆ 出力電圧 $V_{out} = D_{da} \times Res$ [v] /ユニポーラの時
 $V_{out} = (D_{da} - 2048) \times Res$ [v] /バイポーラの時

【注】 V_{span} はDA出力範囲の絶対幅です。具体的には表2-2Aの範囲に1digit分の電圧値を加算した値です。例えばAモードの公称±10vなら20.480v（Bモードなら20v）です。

図 2-2 A. バイポーラ出力
【Aモード】

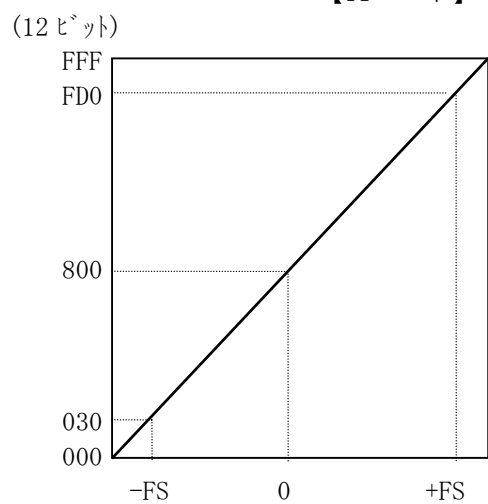


図 2-2 B. ユニポーラ出力
【Aモード】

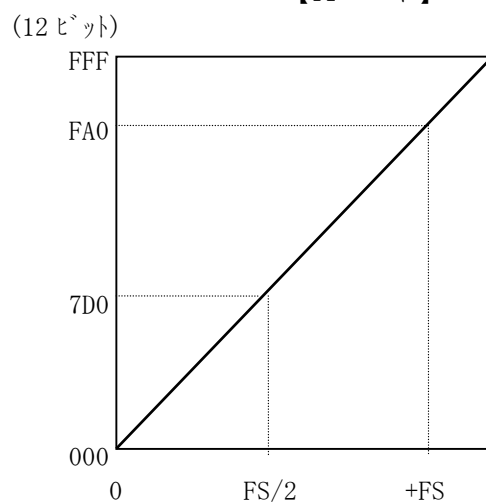


図 2-2 C. バイポーラ出力
【Bモード】

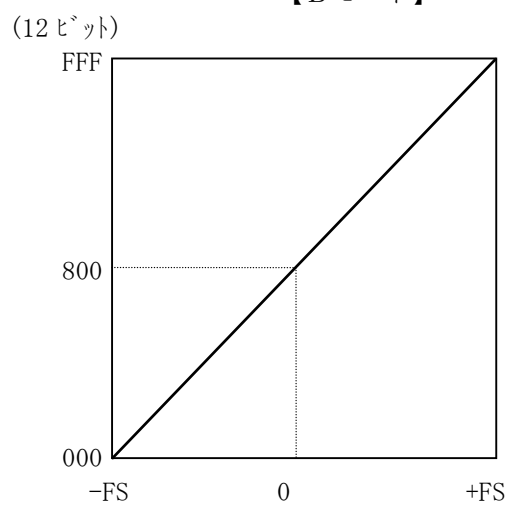


図 2-2 D. ユニポーラ出力
【Bモード】

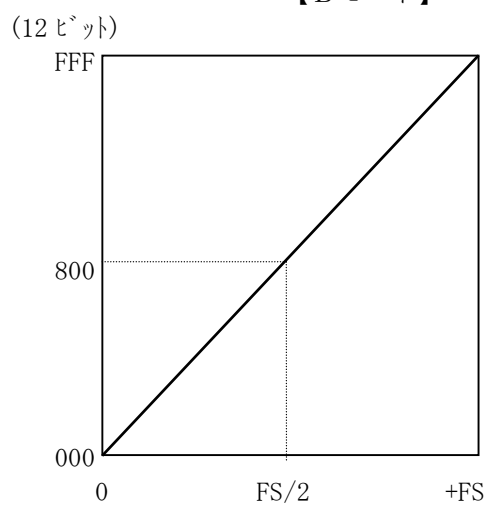


表2-2D. 12ビットDAデータ vs DA (アナログ) 出力 【Aモード】

DAデータ	DA出力範囲 (表2-2A参照)					
hex / 10進	±10v	±5v			0～+10v	0～+5v
FFF / 4095	+10.235	+ 5.1175			+10.2375	+5.11875
FD0 / 4048	+10.000	+ 5.0000				
FA0 / 4000					+10.0000	+5.00000
801 / 2049	+ 0.005	+ 0.0025				
800 / 2048	0.000	0.0000				
7FF / 2047	-0.005	-0.0025				
7D0 / 2000					+5.0000	+2.50000
030 / 48	-10.000	-5.0000				
001 / 1	-10.235	-5.1175			+0.0025	+0.00125
000 / 0	-10.240	-5.1200			0.0000	0.00000

《注》 当表中の±10vを超える値は理論値。 アナログ回路に使用されている素子の仕様から、±10vを超える値の正確度は保証されない。

表2-2E. 12ビットDAデータ vs DA (アナログ) 出力 【Bモード】

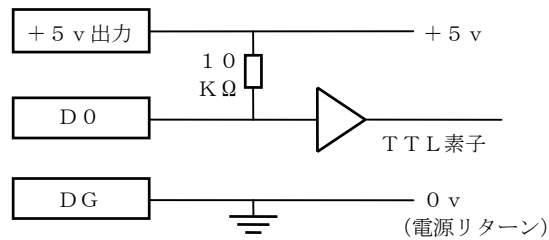
DAデータ	DA出力範囲 (表2-2A参照)					
hex / 10進	±10v	±5v			0～+10v	0～+5v
FFF / 4095	+9.99512	+ 4.99756			+ 9.99756	+ 4.99878
FD0 / 4048	+9.76563	+ 4.88281				
FA0 / 4000					+ 9.76563	+ 4.88281
801 / 2049	+ 0.00488	+ 0.00244				
800 / 2048	0.00000	0.0000			+ 5.00000	+ 2.50000
7FF / 2047	-0.00488	-0.00244				
7D0 / 2000					+ 4.88281	+ 2.44141
030 / 48	-9.76563	-4.88281				
001 / 1	-9.99512	-4.99756			+ 0.00244	+ 0.00122
000 / 0	-10.00000	-5.00000			0.00000	0.00000

2-3. デジタル入出力回路

同期更新入力、外部割り込み入力、汎用デジタル入力は全てTTLレベルであり、 $10\text{K}\Omega$ でプルアップされています。同期更新出力はTTLレベル、また汎用の1BITデジタル出力はオープンコレクタですが、接続先がの事情によってはボード上のスイッチS-PUPで $1\text{K}\Omega$ のプルアップ抵抗を接続する設定（出荷時状態）も可能です。

なお電源投入直後の汎用デジタル出力は“0”となりますが、リセット操作（3-3項）では変化しません。

2-3 A. 全てのデジタル入力



【注意】 TTL入力の絶対最大定格は負側： -0.6V 、正側： $+7\text{V}$ です。
この値を一瞬でも超えると入力端素子破壊の原因になります。
（7-1項に注意点や対策を記します。）

図2-3 B. 同期更新出力

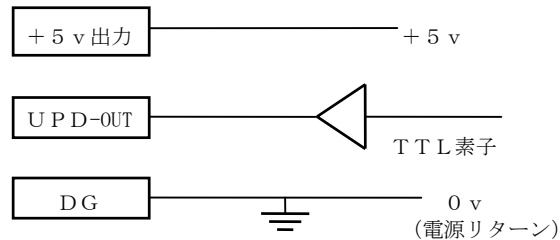
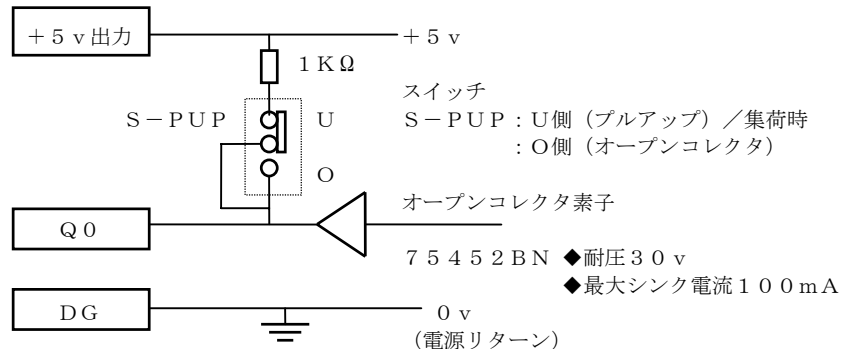


図2-3 C. 汎用デジタル出力



デジタル出力論理はボード上のスイッチSW-PLで設定します。
【出荷時：P（正論理）】、または【N（負論理）】

第3章. 制御・操作

3-1. 制御・操作とアナログ出力の様子

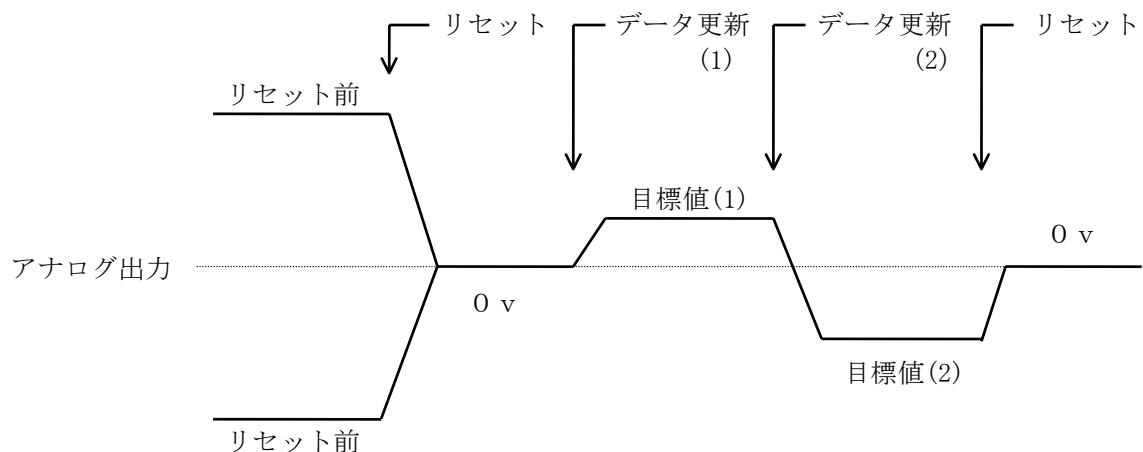
リセット時

電源投入、パソコン本体（ハードウェア）リセット操作、または本ボードの制御部リセット操作（3-3項）直後のアナログ出力は両チャンネル共に0 vとなります。

更新出力後

任意のデータがDA素子に書き込まれる（更新される）と、アナログ出力は対応する値（2-2項／表2-2 D, E）となり、以後、次の更新まで同値を保持します。

図3-1 A. アナログ（DA）出力の様子

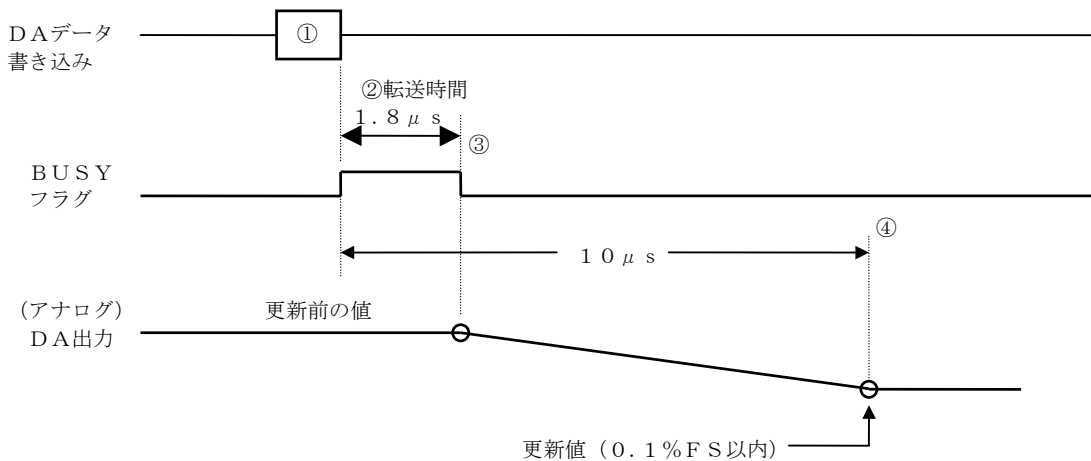


- ◆データ更新遅れ： パソコン側からOUT命令で書き込まれるDAデータはフォトカプラ（転送時間＝1.8 μ s）を通してDA素子のラッチ（1データ分メモリ）に達します。
- ◆セトリング時間： データが更新されると、DA素子のアナログ出力は新たな目標値に向かって変化を始めます。本機では10 vの変化幅を0.1%FS精度で到達する時間（セトリング時間）が約8 μ sですが、先に述べたフォトカプラの転送時間を加算した10 μ sと定義しています。

単独更新

各DA出力チャンネルが非同期に（互いに時間的連携なく）独立して更新制御される動作モードです。【3-5項参照】

図3-1B. 単独更新（非同期）……… 1チャンネル分のみ示す。



＝操作手順＝ 詳しくは3-3項以下、第4章、およびサンプルプログラム・ソースを併せ御参照ください。 下記OUT命令中の《BASE》はプラグアンドプレイで設定されたI/Oアドレスのベース値です。 また○内の番号は図3-1Bのタイミングに対応しています。

- ◆ 最初に外部制御および割込み関連の《制御データ》、続いてDA出力更新モードやDAデータコードを指定する《モードデータ》、各チャンネルの出力範囲を書き込みます。

```
o u t p w (BASE+0x2, CNT) ; /* 制御データ【3-4項】 */
o u t p w (BASE+0x0, DAM) ; /* DA出力モード・データ【3-5項】 */
o u t p w (BASE+0x4, RAL) ; /* ch0～7出力範囲選択データ【3-6項】 */
o u t p w (BASE+0x6, RAH) ; /* ch8～15出力範囲選択データ【3-6項】 */
```

- ◆ 各チャンネルごとのDA出力データを書き込みます。

```
① o u t p w (BASE+0x10, DA10) ; /* ch0更新出力データ【3-7項】 */
    ~ ~ ~
① o u t p w (BASE+0x2E, DA15) ; /* ch15更新出力データ【 〃 】 */
```

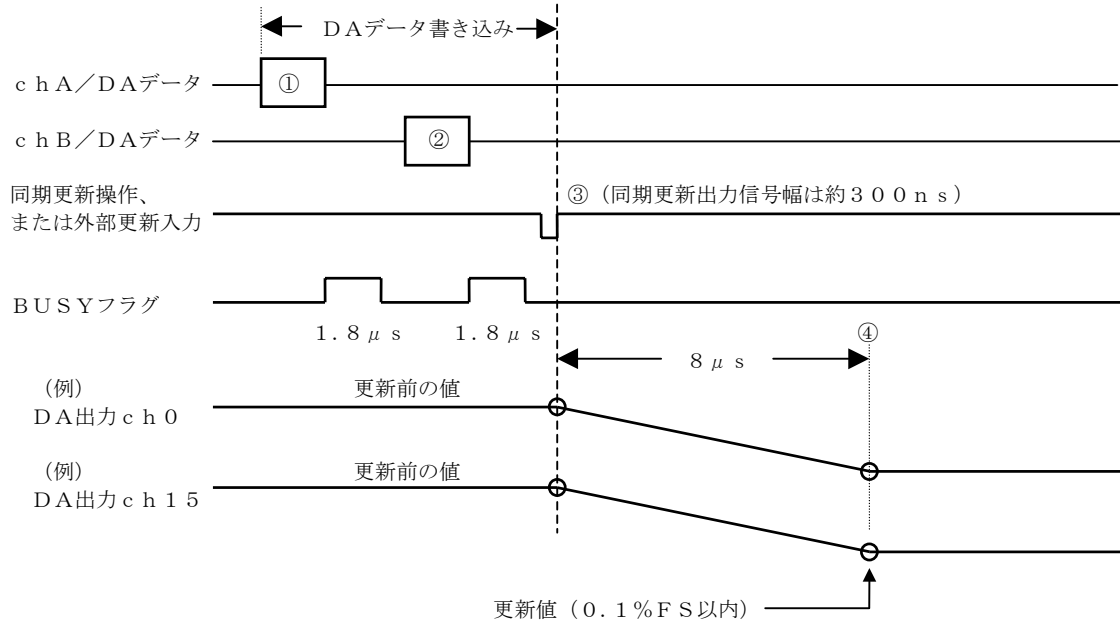
- ②ボード内のDAデータ転送（フォトカプラ通過）に $1.8\mu s$ を要する。
 ③ここでDA素子（内蔵ラッチ）が更新される。
 ④DAデータ書き込みから $10\mu s$ で目標値の0.1%以内に到達。

【注】 制御データ、モードデータ、出力範囲選択データ、およびDA更新データの書き込みはBUSYフラグ【3-8項】がREADY(=0)状態のときに限ります。
 高速で繰り返し更新書き込みを行う場合などは実行前の確認が必要です。

同期更新

各チャンネルに出力DAデータ書き込み後、同期更新（書き込み）操作をすると、全チャンネルのDA出力が更新制御される動作モードです。

図3-1C. 同期更新（2チャンネル使用例）



＝操作手順＝ 詳しくは3-3項以下、第4章、およびサンプルプログラム・ソースを併せ御参照ください。 下記OUT命令中の《BASE》はプラグアンドプレイで設定されたI/Oアドレスのベース値です。 また○内の番号は図3-1Cのタイミングに対応しています。

- ◆ 最初に外部制御および割込み関連の《制御データ》、続いてDA出力更新モードやDAデータコードを指定する《モードデータ》、各チャンネルの出力範囲を書き込みます。

```
outpw (BASE+0x2, CNT) ; /* 制御データ 【3-4 項】 */
outpw (BASE+0x0, DAM) ; /* DA出力モード・データ 【3-5 項】 */
outpw (BASE+0x4, RAL) ; /* ch0～7 出力範囲選択データ 【3-6 項】 */
outpw (BASE+0x6, RAH) ; /* ch8～15 出力範囲選択データ 【3-6 項】 */
```

- ◆ 各チャンネルごとのDA出力データを書き込みます。

```
① outpw (BASE+0x10, DA10) ; /* 例: ch0 更新出力データ 【3-7 項】 */
② outpw (BASE+0x2E, DA15) ; /* 例: ch15 更新出力データ 【 〃 】 */
③ outpw (BASE+0xE, UP) ; /* マニュアル同期更新操作 【 〃 】 */
```

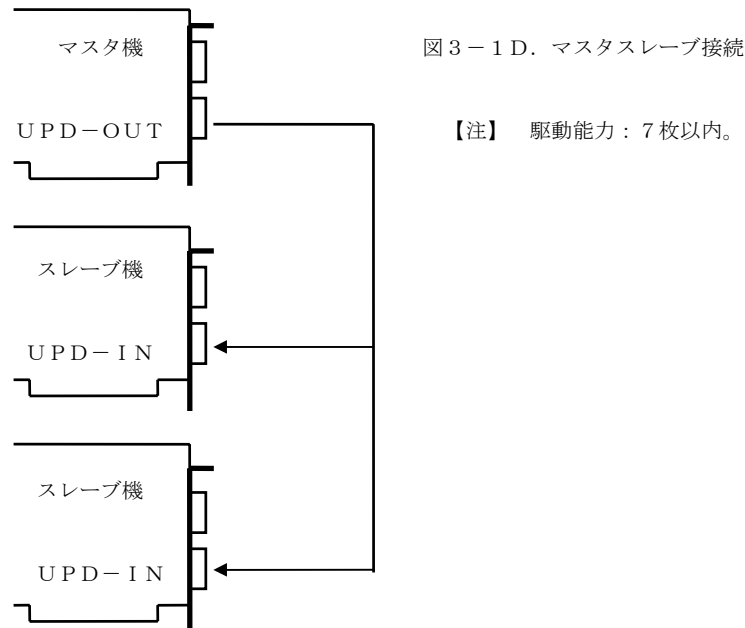
④ DAデータ書き込みから10 μsで目標値の0.1%以内に到達。

【注】 各データ書き込み前BUSYフラグ確認の必要性は前記《単独更新操作》同様です。

複数ボードの同期更新 (マスタスレーブ動作)

ボード間の接続とソフト上の設定により、複数ボードの同期更新動作も可能です。

- ◆ボード間の接続： マスタ機の同期更新出力UPD-OUTをスレーブ機の同期更新入力(UPD-IN)に接続しておきます。

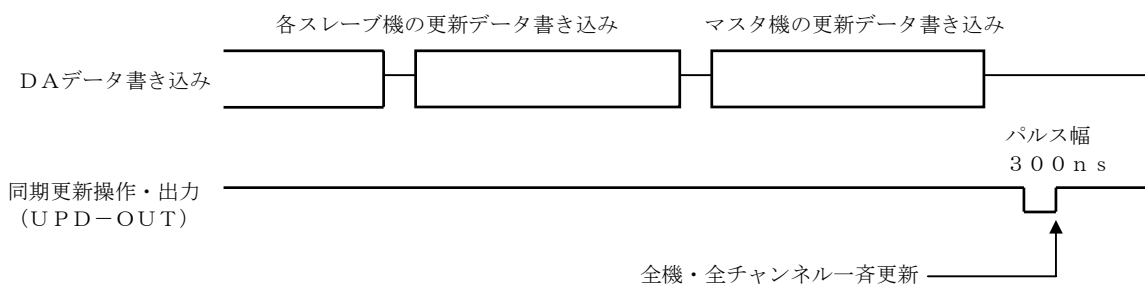


- ◆ソフト事前設定： 各スレーブ機の更新モード選択ビットを同期にセットし、また更新実行要素ビットを外部更新入力にセット【3-5項】、マスタ機の更新モード選択ビットを同期にセットし、また更新実行要素ビットをマニュアル動作にセット【3-5項】しておきます。

- ◆DA出力更新操作： スレーブ機、マスタ機、各々のDAデータ書き込み操作を全て行い、最後にマスタ機のマニュアル同期更新操作【3-7項】を行います。
当操作により全機・全チャンネルのDA素子が同時に更新され、各新目標値に向かって変化を開始します。 タイミングは図3-1Cと同様です。

- ◇サンプルソフト： MSV770.C 参照 (第4章)

図3-1E. DAデータ書き込み／一斉更新タイミング



3-2. 制御レジスタ I/O アドレス・マップ

表 3-2 に本ボード上の各制御レジスタの I/O アドレスを記します。
 表中の【BASE】はプラグアンドプレイで設定される I/O ベースアドレス値（1-5 項）です。

表 3-2 A. 制御出力レジスタ I/O アドレス

I/O アドレス (HEX)	出力ポート/レジスタ名・機能	記載項
【BASE】+ 2 E	DA チャンネル 15 / 出力データ	【3-7 項】 / p35
【BASE】+ 2 C	〃 〃 14 / 〃 〃	
【BASE】+ 2 A	〃 〃 13 / 〃 〃	
【BASE】+ 2 8	〃 〃 12 / 〃 〃	
【BASE】+ 2 6	〃 〃 11 / 〃 〃	
【BASE】+ 2 4	〃 〃 10 / 〃 〃	
【BASE】+ 2 2	〃 〃 9 / 〃 〃	
【BASE】+ 2 0	〃 〃 8 / 〃 〃	
【BASE】+ 1 E	〃 〃 7 / 〃 〃	
【BASE】+ 1 C	〃 〃 6 / 〃 〃	
【BASE】+ 1 A	〃 〃 5 / 〃 〃	
【BASE】+ 1 8	〃 〃 4 / 〃 〃	
【BASE】+ 1 6	〃 〃 3 / 〃 〃	
【BASE】+ 1 4	〃 〃 2 / 〃 〃	
【BASE】+ 1 2	〃 〃 1 / 〃 〃	
【BASE】+ 1 0	〃 〃 0 / 〃 〃	
【BASE】+ E	マニュアル同期更新制御	【3-7 項】 / p35
【BASE】+ C	汎用 1 ビット（ラッチ）出力	【3-9 項】 / p37
【BASE】+ A		
【BASE】+ 8	ステータス（割り込み要求認識フラグ）クリア	【3-8 項】 / p36
【BASE】+ 6	DA チャンネル 8 ~ 15 / 出力範囲選択	【3-6 項】 / p34
【BASE】+ 4	DA チャンネル 0 ~ 7 / 出力範囲選択	
【BASE】+ 2	外部制御入力、割り込み制御・設定	【3-4 項】 / p31
【BASE】+ 0	DA 出力モード設定、DA データコード選択	【3-5 項】 / p33

表 3-2 A. 制御入力レジスタ I/O アドレス

I/O アドレス (HEX)	入力ポート/レジスタ名・機能	記載項 / page
【BASE】+ E	ボード制御部リセット	【3-3 項】 / p30
【BASE】+ C	汎用 1 ビット（現在値）入力	【3-9 項】 / p37
【BASE】+ A		
【BASE】+ 8	ステータス取得	【3-8 項】 / p36
【BASE】+ 6		
【BASE】+ 4	ボード番号（SW-BN の設定値）取得	【3-3 項】 / p30
【BASE】+ 2	（PCI バス上への）割り込み出力信号モニタ	【3-4 項】 / p32
【BASE】+ 0		

◇全てのポートはワード。

3-3. ボード制御部リセット（初期化）

`rst = inpw (BASE+0xE) ; /* ボード・リセット操作 */`

本ボード全体の制御部をリセットします。 当操作で読み込まれるデータ `rst (=17H)` はボードIDです。 当操作は汎用1ビット汎用デジタル出力が保持されることを除き電源ON、またはパソコン本体のハードウェア・リセット（スイッチ操作）と同等の機能です。

以下の結果を得ます。

- ◆各制御レジスタを初期化する。
- ◆ボード・ステータスを初期化する。
- ◆アナログ出力値は全チャンネル、0vになる。

表 3-3. 【BASE+EH】 入力ポートの構成

ビット	各ビットの機能・意味
B15 ～ B8	未使用 (= 0)
B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0	ボードID = 23 (17H)

【注】 ここで読み込まれるボードIDはPCIバス上のDEVICEIDとは無関係です。
(1-5項, 参照)

<本ボードを複数使用する場合>

本ボードのメモリアドレスはプラグアンドプレイにより（その都度）ダイナミックに割り当てられます。 複数の本ボードを同一システムにインストールして使用する場合、ハードウェアの構成・状態が変わらなければ前回立上げ時と同一アドレスが割り当てられますが、増設・交換等の変化があった後は前回立上げ時と異なるアドレスを割り当てられることがあります。

そのようなときに複数の本ボードを区別・特定する手段としてボード番号設定スイッチがあります。（本ボードを1枚のみ使用する場合は無用です。）

`BN = inpw (BASE+0x4) ; /* ボード番号設定スイッチSW-BN読み込み */`

表 3-5 B. 【BASE+4H】 入力ポートの構成

ビット	各ビットの機能・意味
B15 ～ B4	未使用 (= 0)
B3 B2 B1 B0	ボード番号設定スイッチSW-BNの値 (0～FH)

3-4. 外部制御入力・割り込み関連の設定

o u t p w (BASE+0x2, CNT) ; /* 制御データ */

本機のアナログ(DA)出力更新を外部入力信号【UPD-IN】で行う場合、および同信号を汎用の割り込みに利用するときの許可・禁止、信号極性、およびPCIバス上INT信号出力制御(許可/禁止=クリア)を行います。【4-4項】も併せて参照。

いずれの機能も使用しない場合は当ポート操作の必要がありません。

表3-4A. 【BASE+2H】出力ポートの構成

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 ～ B8	未使用	(=0)とします。		
B7	外部入力制御(割り込みとして)	許可	禁止	0
B6	外部入力信号の有効エッジ指定	立上り(↑)	立下り(↓)	0
B5	デジタル入力(I/O)による強制0V制御	許可	禁止	0
B4 ～ B1	未使用	(=0)とします。		
B0	PCIバス上のINT信号出力制御	許可	禁止=クリア	0

《補助説明》

B7: 外部入力信号【UPD-IN】を汎用割り込み要求として使用するときには当ビットをセット(=1)します。

B6: 外部入力信号【UPD-IN】の有効極性を指定するものです。汎用の割り込みとして許可されている(B7=1)ときは当ビットで指定された極性(エッジ)でボードステータスの外部割り込み入力認識フラグ【3-8項のB7】がセットされます。

B0: このとき、PCIバス上のINT信号出力が許可(当ビットB0=1)されていると実際の割り込みが発生します。ビットB7=1でもB0=0のときは実際の割り込みは発生しませんが、ボードステータスの外部割り込み要求フラグ【前記】はセットされますから、外部入力のポーリングに利用することができます。

PCIバス上の割り込み信号INTは(共有の可能な)レベル動作となっています。すなわち、各ボードの出力するINTはソフト上でクリア操作するまでアクティブなレベルを維持します。この信号は当B0ビットでクリアします。なお、当ビットでクリアした直後は本ボードから次の割り込み信号が出力できない状態になっています。

以後の割り込みを発生させるには当ビット再セットする必要があります。

B5: 当ビットのセットにより汎用デジタル入力I/Oが開放、またはTTLレベルHighになったとき、全DA出力をリセット状態(0V出力)にします。

実際に割り込みを使用するには、◆割り込みリソースを取得する。(1-5項)

◆割り込み処理サブルーチンを用意する。

◆ドライバで割り込みを使用するように設定する。

このあと、当割り込み制御ポートに書き込みを行います。WINDOVS 9x/NTでは割り込みコントローラ素子(パソコン本体内部)をアプリケーションで直接操作することせず、デバイスドライバが事前・事後の処理と応答操作を行い、アプリケーションには通知と戻りのメッセージ交換で対処します。具体的には本ボード付属のCサンプルの該当部分を参照してください。《添付のデバイスドライバを使用した例》

■ 割り込み信号モニタ

```
ints = inpw (BASE+0x2) ; /* 割り込み信号出力ステータス */
```

本ボードからパソコン本体内部割り込みコントローラ、すなわちにPCIバス上に発信する割り込み要求信号出力はクリア操作まで割り込み要求状態を保持する“レベル動作”です。

割り込みの共有化に対応するときなどは本ステータスを参照して適切な処理を行うような使い方があります。

表3-4B. 【BASE+2H】入力ポートの構成

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 ～ B1	未使用	常に (= 0)		0 ～ 0
B0	PCIバス上の割り込み信号ステータス	アクティブ	非アクティブ	0

3-5. DA出力モードの指定

o u t p w (BASE+0x0, MD) ; / * DA出力モード・データ * /

DA出力データ更新モード、DAデータコードの設定を行います。（全チャンネル共通）

表 3-5. 【BASE+0H】出力ポートの構成

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 ～ B8	未使用	(= 0) とします。		
B7	DA出力データ更新モード	同期更新	単独更新	0
B6	DA出力データ同期更新実行要素	外部更新入力	ソフト操作	0
B5	DAデータ・コード（バイポーラ有的时候）	2の補数	オフセットバイナリ	0
B4 ～ B0	未使用	(= 0) とします。		

《補助説明》

B7： 当ビットをセット（= 1）すると、両チャンネルのDA出力更新はビットB6で指定する要素（外部入力、またはソフト操作）により同時に行われます。

また更新時に【UPD-OUT】信号を出力します。この信号は複数ボードの同期更新（マスタスレーブ）動作に使用できます。／3-1項. 参照。

当ビットがクリア（= 0）されている場合、各チャンネルのDA出力更新は各チャンネルのデータ書き込みごとに独立して行われます。

B6： 当ビットがセット（= 1）されているときは外部入力【UPD-IN】により、また、クリア（= 0）されているときは後3-7項のソフト操作o u t w (BASE+0xE, UP)により全チャンネルが同時更新されます。

B5： ユニポーラ出力範囲のDAデータ・コードはストレートバイナリのみですが、バイポーラ（±）出力範囲のときは当ビットにより選択されます。

3-6. アナログ出力範囲の設定

o u t p w (BASE+0x4, RAL) ; / * DAチャンネル0～7出力範囲指定 * /
 o u t p w (BASE+0x6, RAH) ; / * DAチャンネル7～15出力範囲指定 * /

各DA出力チャンネルの範囲を選択・指定します。

表3-6A. 各DAチャンネル・アナログ出力範囲指定ポートの構成

ビット	コード	【BASE】+4H 出力ポート	【BASE】+6H 出力ポート	リセット時
B15	R1	チャンネル7 出力範囲指定	チャンネル15 出力範囲指定	0
B14	R0			0
B13	R1	チャンネル6 出力範囲指定	チャンネル14 出力範囲指定	0
B12	R0			0
B11	R1	チャンネル5 出力範囲指定	チャンネル13 出力範囲指定	0
B10	R0			0
B9	R1	チャンネル4 出力範囲指定	チャンネル12 出力範囲指定	0
B8	R0			0
B7	R1	チャンネル3 出力範囲指定	チャンネル11 出力範囲指定	0
B6	R0			0
B5	R1	チャンネル2 出力範囲指定	チャンネル10 出力範囲指定	0
B4	R0			0
B3	R1	チャンネル1 出力範囲指定	チャンネル9 出力範囲指定	0
B2	R0			0
B1	R1	チャンネル0 出力範囲指定	チャンネル8 出力範囲指定	0
B0	R0			0

表3-6B. 出力範囲指定コード

R1	R0	アナログ出力範囲
1	1	± 5 v
1	0	± 10 v
0	1	0～ 5 v
0	0	0～ 10 v

【注】 アナログ出力範囲は（ボード上のスイッチ設定により）AモードとBモードがあります。 両者は出力値に少し違いがあるので御注意ください。（2-2項）

3-7. DA更新データの書き込み

```

o u t p w (BASE+0x10, D A D 0) ; / *   D Aチャンネル 0データの書き込み * /
o u t p w (BASE+0x12, D A D 1) ; / *   D Aチャンネル 1データの書き込み * /
o u t p w (BASE+0x14, D A D 2) ; / *   D Aチャンネル 2データの書き込み * /
o u t p w (BASE+0x16, D A D 3) ; / *   D Aチャンネル 3データの書き込み * /
o u t p w (BASE+0x18, D A D 4) ; / *   D Aチャンネル 4データの書き込み * /
o u t p w (BASE+0x1A, D A D 5) ; / *   D Aチャンネル 5データの書き込み * /
o u t p w (BASE+0x1C, D A D 6) ; / *   D Aチャンネル 6データの書き込み * /
o u t p w (BASE+0x1E, D A D 7) ; / *   D Aチャンネル 7データの書き込み * /
o u t p w (BASE+0x20, D A D 8) ; / *   D Aチャンネル 8データの書き込み * /
o u t p w (BASE+0x22, D A D 9) ; / *   D Aチャンネル 9データの書き込み * /
o u t p w (BASE+0x24, D A D 10) ; / *   D Aチャンネル 10データの書き込み * /
o u t p w (BASE+0x26, D A D 11) ; / *   D Aチャンネル 11データの書き込み * /
o u t p w (BASE+0x28, D A D 12) ; / *   D Aチャンネル 12データの書き込み * /
o u t p w (BASE+0x2A, D A D 13) ; / *   D Aチャンネル 13データの書き込み * /
o u t p w (BASE+0x2C, D A D 14) ; / *   D Aチャンネル 14データの書き込み * /
o u t p w (BASE+0x2E, D A D 15) ; / *   D Aチャンネル 15データの書き込み * /

```

```

★ o u t p w (BASE+0xE, U P) ; / *   マニュアル同期更新 (U P : ダミー) * /

```

更新モードが単独動作のときは各データ書き込み直後（フォトカプラ転送時間 $1.8 \mu s$ 後）にDA出力素子内蔵のラッチが更新されます。同期動作のときは、前3～5項で指定された要素（★操作、または外部入力）により全チャンネルDA素子内蔵のラッチが同時に更新されます。本動作の様子は3-1項/図3-1B/図3-1Cを御参照ください。

【注1】 なお、上記（各チャンネルのDA出力データを書き込む）o u t w命令実行前に次3～8項に記すステータスデータ中のBUSYフラグのクリアを確認してください。

表3-7. 【BASE+10H】～【BASE+2EH】出力ポートの構成

ビット	ビット機能	適 用	リセット時
B15 B14 B13 B12	: 未使用	無効データ	
B11 B10 B9 B8 B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0	: D11 (MSB) : D10 : D9 : D8 : D7 : D6 : D5 : D4 : D3 : D2 : D1 : D0 (LSB)	12ビットDAデータ	【注2】

【注2】 電源ON、パソコン本体のハードウェア・リセット操作、または本ボードのリセット操作によりDA出力は初期値=0Vになります。
(全チャンネル共)

3-8. ステータスデータ取得・クリア

s t s = i n p w (BASE+0x8) ; /* ステータス・データ */

本ボードに書き込まれたDAデータが（絶縁用フォトカプラを通して）DA出力素子に転送中であることを示すBUSYフラグ、および（UPD-IN端子に）有効な割り込み信号が入力されたことを示すINTフラグを読み込みます。

表3-8 A. 【BASE+8H】入力ポートの構成

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 ～ B8	未使用	常に (= 0)		0 0 0
B7	割り込み要求認識 (INT) フラグ	割り込み要求発生	未発生・読み済	0
B6	外部入力 (UPD-IN) 現在状態	High	LOW	0
B5 ～ B1	未使用	常に (= 0)		0 0 0
B0	BUSYフラグ	転送中	未転送・転送終了	0

《補助説明》

B7: 当割り込み要求認識フラグは外部入力信号【UPD-IN】を割り込みとして許可しているとき、その指定極性エッジでセット (= 1) され、同時に割り込み要求信号がPCIバス上に発信されます。【3-4項. 参照】

B6: 外部入力【UPD-IN】の現在状態を反映します。
割り込みを禁止 (3-4項) に加えてDA出力モードを単独とした状態 (3-5項) では汎用の1ビット入力として利用することもできます。

B0: 本機にDA出力更新データを書き込む (3-7項) ときはBUSYフラグが“0” (=データ転送中ではない) でなければなりません。【3-1項/図3-1B, C参照】

◆DA出力を連続して更新するような場合は当BUSYフラグが“0”であることを確認してから更新データを書き込む手順としてください。

o u t p w (BASE+0x8, 0x80) ; /* 割り込み要求認識 (INT) フラグ・クリア */

表3-8 B. 【BASE+8H】出力ポートの構成

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 ～ B8	未使用	(= 0) とします。		
B7	割り込み要求認識 (INT) フラグ処理	クリアする	何もしない	0
B6 ～ B0	未使用	(= 0) とします。		

3-9. 汎用TTLデジタル入出力

d i n = i n p w (BASE+0xC) ; / * 汎用TTL (現在値) 入力 * /

表3-9 A. 【BASE+CH】入力ポートの構成

ビット	各ビットの機能・意味	= 1 のとき	= 0 のとき
B15 ～ B1	未使用	常に (= 0)	
B0	I O : 汎用デジタル入力	H i g h (開放)	L O W (DGに接続)

【注1】 当入力ソフト指定 (3-4項) で全アナログ出力の強制リセット (0 v 出力) にも使用できます。 3-4項のビットB5でデジタル入力I Oによる強制0 v制御が許可されているときは、

I O = TTL レベル High または開放のとき : 全アナログ出力はリセット (0 v) 状態。

I O = TTL レベル Low またはDGのとき : 全アナログ出力は通常状態。

o u t p w (BASE+0xC, d o u t) ; / * 汎用TTL (ラッチ) 出力 * /

表3-9 B. 【BASE+CH】出力ポートの構成 / SW-PL : P側 (正論理) 設定のとき /

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 ～ B1	未使用	(= 0) とします。		
B0	Q0 : 汎用デジタル出力	H i g h (OFF)	L O W (ON)	0

【注2】 出力論理はボード上のスイッチ (SW-PL) で設定されます。 P側 : 正論理
N側 : 負論理

【注3】 当ポートの出力素子は75452BN (耐圧30 v / 最大シンク電流100mA) のオープンコレクタですが、標準出荷時は出力端に1KΩのプルアップ抵抗を接続するスイッチS-PUPによりTTLレベルとなっています。(図1-2、回路図参照)

