

## *Real Solution for FA/LA*

( オンボード・オプション )

4チャンネル  
同時サンプルホールド・ユニット

**S H U - 0 0 4 B R D**

## 取扱い説明書

— 直結対応 A D ボード —

**A D M - 6 8 6 z P C I**

## 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](mailto:welcome@microscience.co.jp)

---

Aug 08, 2003

## 目 次

使用・適用上の注意	3
本製品の構成・価格表	4

### 第 1 章．導入・試運転

1-1. 本製品の仕様・概要	5
1-2. 外形、および装着	6
1-3. 入出力コネクタ・ピン接続	7
1-4. 試運転・動作確認	8

### 第 2 章．制御・タイミング等

2-1. サンプルホールド入出力回路	9
2-2. 制御・タイミング	10
2-3. ソフト関連（A/D ボード側）	12
2-4. ドループプレート	12

### 第 3 章．保守・その他

3-1. 故障・トラブル等の原因と対処	13
3-2. 修理のときは	14
3-3. 再調整	15

付録．Q & A フォーム（質問／トラブル・故障に対する相談用）	16
----------------------------------	----

### 本製品の使用・適用についての注意

- 【１】 本製品は複数チャンネル逐次サンプル型ＡＤボード等に前置接続して複数チャンネルの同時サンプリング動作を実現するアナログ信号入出力アダプタです。
- 【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。
- 【４】 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）
- 【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

S H U - 0 0 4 B R D : 本体ボード

対 A D ボード接続 : オンボード・ソケットに装着、  
4 チャンネル ( C H 0 ~ 3 ) のみ同時サンプルホールド、  
残チャンネル ( C H 4 ~ ) は逐次サンプルホールド。

対応 A D ボード : A D M - 6 8 6 z P C I  
( 2003/07/21 現在 )

価格表

製品名	価格 ¥	製品の概要
S H U - 0 0 4 B R D	2 5 , 0 0 0	4 c h 同時サンプルホールド・ボード ( オンボード装着用 )

表 2 - 2 . 対応 A D ボードと組み合わせたときの最高サンプリング速度 ( 実行周期で示す )

使用チャンネル数	1 c h	2 c h	3 c h	4 c h
A D M - 6 8 6 z P C I	6 $\mu$ s	1 1 $\mu$ s	1 6 $\mu$ s	2 1 $\mu$ s

当表値の逆数が最高サンプリング周波数です。

## 第1章．導入・試運転

### 1-1. 本機の仕様・概要

SHU 004BRDは4チャンネルの同時サンプルホールド回路基板です。  
複数チャンネルのADボード前段に接続して同時サンプリング機能を実現します。  
対応ADボードのアナログ入力端にオンボード装着して使用するものです。  
本ボードは4チャンネル(CH0～3)を同時サンプルホールド入力することができますが、  
残りの12チャンネル(CH4～15)は本ボードを使用しない場合と同様な逐次サンプル動作となります。

#### アナログ入出力仕様

入力数 : シングルエンド4チャンネル。  
入力範囲 :  $\pm 10\text{V}$  (絶対最大定格 $\pm 40\text{V}$ )、ゲイン = 1 (精度 $0.0125\% \text{FS}$ )。  
入力終端 :  $10\text{M}$  (ADボード本体基板上、交換可能)。  
入力接続 : ADボード本体基板上にソケット装着。  
入力保護 : 本機電源OFF時の各アナログ入力はハイインピーダンス(OFF)状態。  
出力インピーダンス : 約 $1\text{K}$ 。

#### 同時サンプルホールド制御仕様 (使用素子 = AD585)

入力制御信号 : TTLレベル  
アキュジション時間 :  $5\mu\text{s}$  ( $20\text{V}$ ステップで $0.01\%$ 到達時間 /  $13$ ビット精度)、  
ホールドセトリング時間 :  $1\mu\text{s}$  ( $13$ ビット精度)、  
ドループレート :  $1\text{mV/ms}$

#### 電源入力仕様

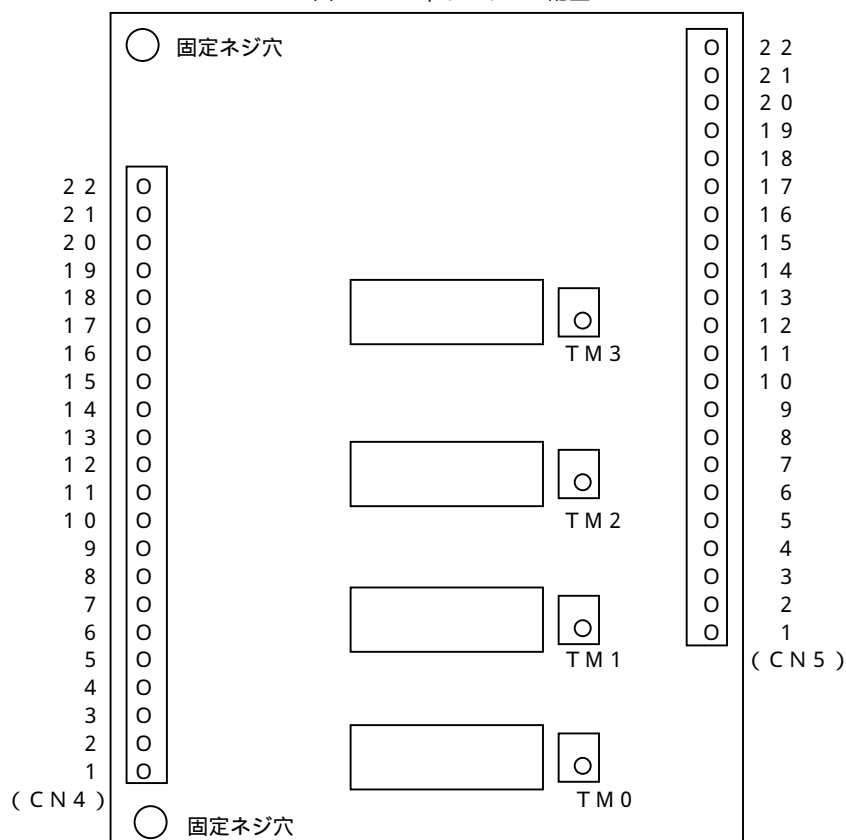
電源電圧 :  $\text{DC} \pm 15\text{V} / 40\text{mA}$   
電源供給 : ADボード上のDCDCコンバータ ( $+5\text{V}$  to  $\pm 15\text{V}$ ) から。

#### その他の仕様

外形寸法 :  $82\text{W} \times 53\text{D} \times 16\text{H}$  (装着時、ADボード本体基板底部からの高さ)、  
動作環境 : 動作周囲温度  $0 \sim +40$ 、保存温度  $-10 \sim +80$ 、(結露しないこと)。

## 1-2. 外形、および装着

図1-2A, ボード上の配置



CN4 : アナログ ( サンプルホールド信号 ) 入力コネクタ。 ( 対アナログ入力コネクタCN1 )

CN5 : アナログ ( サンプルホールド信号 ) 出力コネクタ。 ( 対ADボード内アナログ入力 )

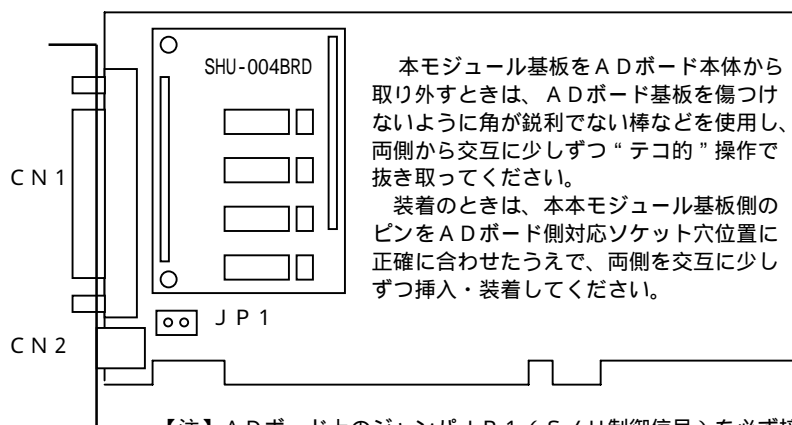
TM0 : アナログ入力チャンネル0 ( サンプルホールド機能素子の ) オフセット調整トリマ

TM1 : アナログ入力チャンネル1 ( サンプルホールド機能素子の ) オフセット調整トリマ

TM2 : アナログ入力チャンネル2 ( サンプルホールド機能素子の ) オフセット調整トリマ

TM3 : アナログ入力チャンネル3 ( サンプルホールド機能素子の ) オフセット調整トリマ

図1-2B, ADボード上の配置と挿抜



【注】ADボード上のジャンパJ P 1 ( S / H制御信号 ) を必ず接続すること。

### 1-3. 入出力コネクタ・ピン接続

本モジュールはアナログ入力用コネクタCN1とADボード本体入力部に4チャンネル分のサンプルホールド回路を挿入する形で接続されます。

本モジュールのコネクタCN4がADボード上のアナログ入力コネクタCN1側と接続され、コネクタCN5がADボード内の実入力回路側と接続されます。

図1-3. 本モジュールの対ADボード装着コネクタ・ピン接続

ADボード本体上の接続先	CN4 ピン番	本モジュール内の 接続状態	CN5 ピン番	ADボード本体上の接続先
アナロググランド (AG)	22	直結	22	アナロググランド (AG)
アナロググランド (AG)	21	直結	21	アナロググランド (AG)
デジタルグランド (DG)	20		20	アナログ用電源 (-1.5V)
デジタル用電源 (+5V)	19		19	アナログ用電源 (+1.5V)
サンプルホールド制御 (S/H)	18		18	未使用 (空ピン)
未使用 (空ピン)	17		17	未使用 (空ピン)
コネクタCN1側アナログ入力 CH15	16	直結	16	ADボード内アナログ入力 CH15
" " " " CH14	15	直結	15	" " " " CH14
" " " " CH13	14	直結	14	" " " " CH13
" " " " CH12	13	直結	13	" " " " CH12
" " " " CH11	12	直結	12	" " " " CH11
" " " " CH10	11	直結	11	" " " " CH10
" " " " CH9	10	直結	10	" " " " CH9
" " " " CH8	9	直結	9	" " " " CH8
" " " " CH7	8	直結	8	" " " " CH7
" " " " CH6	7	直結	7	" " " " CH6
" " " " CH5	6	直結	6	" " " " CH5
" " " " CH4	5	直結	5	" " " " CH4
" " " " CH3	4	S/H回路	4	" " " " CH3
" " " " CH2	3	S/H回路	3	" " " " CH2
" " " " CH1	2	S/H回路	2	" " " " CH1
" " " " CH0	1	S/H回路	1	" " " " CH0

【注1】アナロググランドとデジタルグランドはADボード本体で接続されている。

【注2】デジタル用電源 (+5V) は本モジュールでは不使用。

【注3】アナログ用電源 ( $\pm 1.5V$ ) はADボード上のDCDCコンバータから供給される。

## 1-4. 動作確認・試運転

対応ADボード【注1】に接続して動作確認してください。

対応ADボード以外との組み合わせ使用については第2章に記載のハードウェア情報をふまえ、ユーザ御自身の判断で御利用ください。（この場合の技術サポートはありません。）

【注1】対応ADボード：ADM-686zPCI、  
（2003/07/21 現在）

### 《準備》

本機を接続する前に接続対象ADボード単体でのインストールと動作確認を行ってください。

【注2】このときADボード上のジャンパJP1（S/H制御出力）を接続してください。

接続対象ADボード（装着パソコン）の電源をOFFとし、前1-2項に従って本機をADボード本体に装着・接続します。

以上で準備完了。

### 《試運転》

接続対象ADボード単体の動作確認に使用したプログラムで動作確認します。

### 《データ確認》

各サンプリングスキャンで取得したADデータは最初の4チャンネル分（CH0～3）のみが同一時刻のものです。全チャンネルを同一の交流（または時間と共に変化する）信号源に接続してみれば、接続対象ADボード単体での取得データとの違いが認識できます。

#### トラブル？

サンプリング先頭チャンネルのADデータが変だ！

2番目以降チャンネルのADデータと数mV相当の差がある！

これはチャージインジェクション現象です。

サンプルホールド回路がホールド状態になった瞬間に発生する過渡的なパルス状誤差混入現象です。これを取り除くには解消時間（1μs程度）の後にサンプリングスキャンを開始すればよいのですが、当社製各ADボードの標準設定（ソフト上のデフォルト）は逐次サンプル動作を自身の最高速で実行する制御タイミングとなっているために発生してしまいます。

対応ADボードの動作確認用プログラム旧版では上記の現象が発生します。

（新版では下記の対策がなされています。）

#### 対策は？

制御プログラム中で、サンプリング動作開始前にタイミング調整用の一言（設定コマンド）を追記挿入することで解決します。

本件については【2-2項/制御タイミング】および【2-3項/ソフト関連】で詳しく説明します。また、接続対象ADボード取扱説明書中の【外付・同時サンプルホールド制御】項も参照してください。

#### 同時サンプルしない！

ADボード上のジャンパJP1が非接続のままではありませんか？ 接続してください。

このジャンパはS/H制御信号出力をアナログ入力コネクタに接続するものです。

各ADボードの出荷時は非接続となっています。

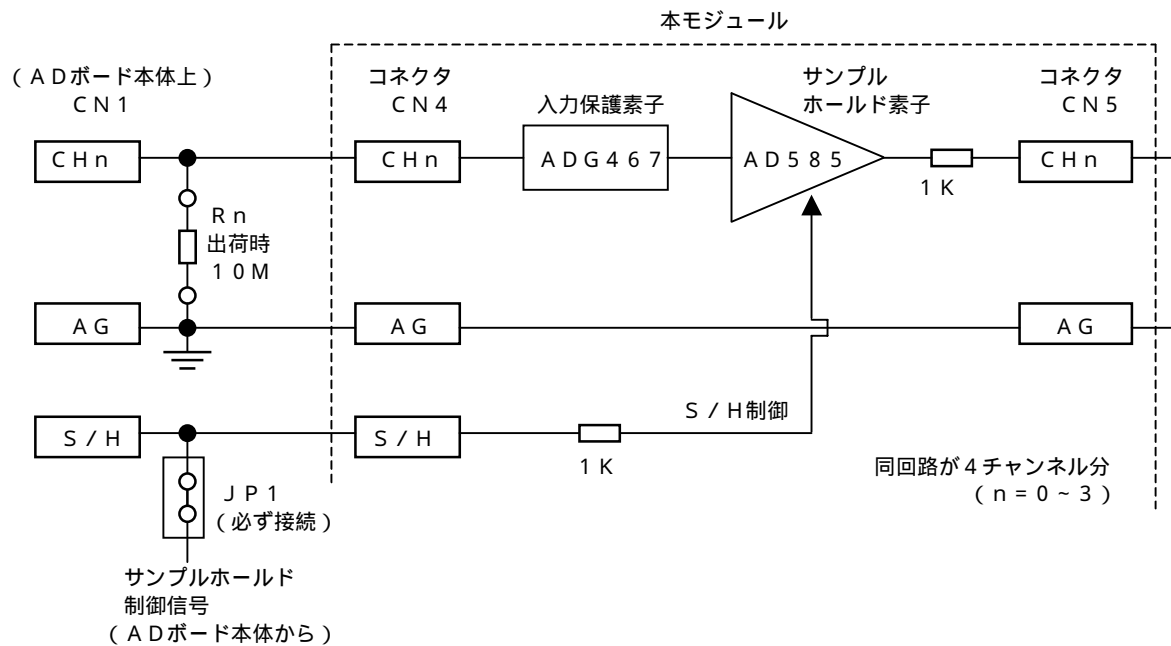


## 第2章. 制御・タイミング等

### 2-1. サンプルホールド入出力回路

図2-1Aに1チャンネル分のサンプルホールド回路を示します。

図2-1A. サンプルホールド回路 (1チャンネル分のみ示す)



CN1 : アナログ入力コネクタ (ADボード本体上)

CN4 : サンプルホールド入力コネクタ (本モジュール対ADボード接続)

CN5 : サンプルホールド出力コネクタ ( " " " )

SHU-004には上図同様の回路が全4チャンネル分 (CH0~3) あり、残りCH4~15はCN1 (アナログ入力の外部接続点) からCN5 (AD入力回路側) まで直結されています。これにより4チャンネル分を同時サンプル、残り12チャンネルを逐次サンプル動作で使用することもできます。

入力インピーダンス : 入力終端抵抗 (出荷時 = 10M 実装) を外すと100M 以上です。

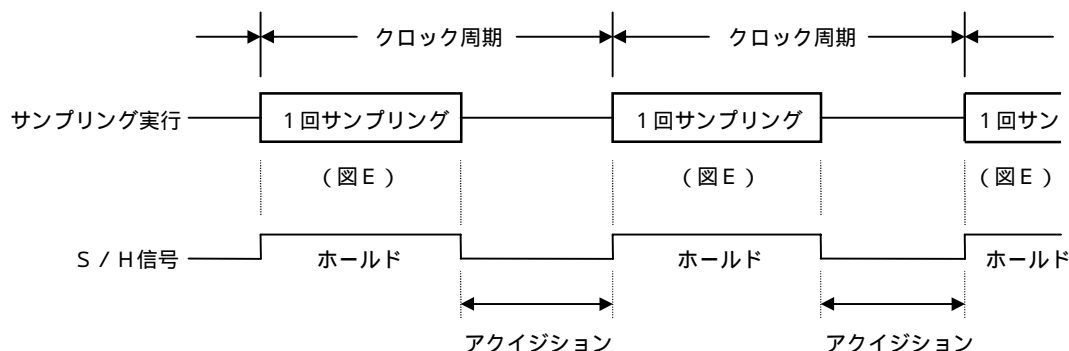
アナログ入力保護 :  $\pm 40V$  以内、電源OFF時のアナログ入力はハイ・インピーダンス。

電流入力の場合は入力終端抵抗 (出荷時 = 10M 実装) を適切な電流電圧変換抵抗に交換して御利用ください。

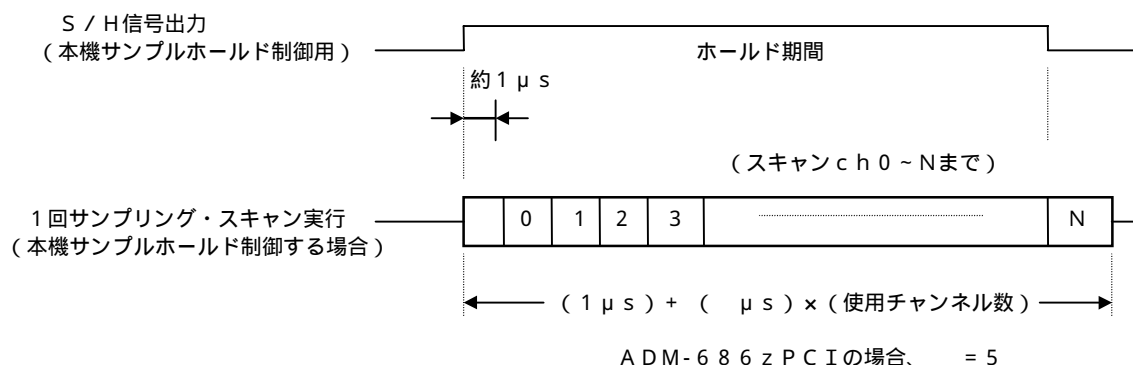
## 2-2. 制御・タイミング

**動作タイミング：** 本機の典型的な応用場面である連続サンプリング動作を図Dに例示します。  
 この動作は本機を装着したA/Dボードが指定したアナログ入力群に対して指定したトリガ（開始）、クロック周期でA/Dサンプリングを実行します。  
 本機に対応したA/Dボードには外部サンプルホールド制御信号（S/H）があるので、これを使用します。

図D．連続サンプリング動作



**ホールドセトリングに注意：** サンプルホールド回路にはチャージ・インジェクションという過渡的誤差要因（図F参照）があり、これを回避するにはホールド時刻から必要な解消時間経過後にA/Dサンプリングを開始します。  
 当社製の対応A/Dボードには、この時間だけサンプリング開始時間を遅らせる機能があります。但し当機能を使用した場合は当時間（ $1\mu s$ ）だけサンプリング実行時間が長くなることに御注意ください。

図E．対応する当社製A/Dボードの  
1回A/Dサンプリング・スキャン実行 vs S/H出力

：A/Dボード本体内のサンプルホールド時刻。  
 チャンネルCH0～3は本機で同時サンプルホールドされた信号がA/Dボード本体内で逐次サンプルホールドされる形、CH4以降は逐次サンプルホールド動作のみ。

当1回サンプリング・スキャン実行時間の逆数が最高サンプリング周波数です。

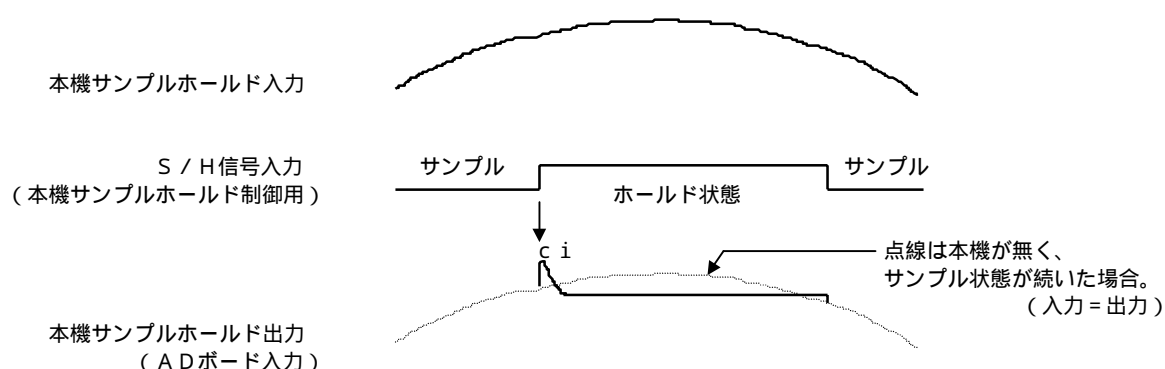
**参考** : ホールド・セトリング時間

サンプルホールド回路がホールド状態に切り替わった瞬間・直後には数mVパルス状の過渡現象（チャージ・インジェクション）が発生します。この現象による誤差を減少させるには、ホールドタイミングから先頭チャンネルのAD変換開始までにチャージ・インジェクション現象が収束する時間をおけばよいのです。

この影響・誤差は理論的にゼロとはなりませんが実用的な水準を得るための時間を設定するとよいでしょう。

対応する当社製ADボードの場合はソフト的に1 $\mu$ sのスタート遅延設定ができます。  
（13ビット精度到達）

図F. チャージ・インジェクション現象（ci）の様子



**最高サンプリング速度：** ADボードと組み合わせたときの実現可能な最速周期は、使用するADボードの1スキャン・サンプリング実行時間に本機の必要とするアキュイジション時間5 $\mu$ s（20Vステップで0.01%到達時間）を加算した値です。

但し当社製の適合ADボード各機は1スキャン・サンプリング実行プロセス中、最終チャンネルのAD変換開始と同時にS/H信号出力がLOW（＝アキュイジション状態）になります。（図E参照）

したがってサンプリング時間が5 $\mu$ s/c h以上のADボードでは本機の必要とするアキュイジション時間は1スキャン・サンプリング実行プロセス中にオーバーラップするので計算上は無視できます。

表2-2. 対応ADボードと組み合わせたときの最高サンプリング速度（実行周期で示す）

使用チャンネル数	1 c h	2 c h	3 c h	4 c h
ADM-686zPCI	6 $\mu$ s	11 $\mu$ s	16 $\mu$ s	21 $\mu$ s

当表値の逆数が最高サンプリング周波数です。  
チャンネルCH0～CH3入力は同時サンプリング、  
チャンネルCH4以降は逐次サンプリング動作となる。

## 2-3. ソフト関連 (ADボード側)

ADボードの制御プログラム上でサンプリング実行前にサンプリングスキャン・タイミング調整操作を行ってください。この操作はプログラム先頭でOUT命令1行を追加実行するだけです。

具体的には、使用するADボード取扱説明書中の【外付・同時サンプルホールド制御】項を参照してください。

## 2-4. ドループレート

サンプルホールド回路でホールドされた信号電荷は同素子内のキャパシタに保持されますが、時間の経過とともに微量ずつですが放電されます。このパラメータがドループレートです。

本機 (素子: AD585) の場合は、

ドループレートDR = 1 mV / ms です。

当社の指定する対応ADボードの場合は、16チャンネルを1回サンプリングスキャンする時間内に放電する量が (本機の精度 = 13ビット) に対して充分小さいので問題ありません。

例えばADM-686zPCIなら、

$$4ch \text{ サンプリング・スキャン時間} = 0.020ms = (5\mu s \times 4ch)$$

$$\text{この時間内での放電量} = (1mV/ms) \times 0.02ms$$

$$= 0.02mV$$

本機の入力スパン = 20V (入力範囲  $\pm 10V$ )

13ビット精度 = 2.44mV ( $20V \div 8192$ )

## 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【対応ADボード】+【IBM互換パソコン】のシステム構成で全数検査のうえ出荷されています。お手元での動作確認方法は1-4項に記されています。動作に不具合があ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【Q&Aフォーム】をFAXしてください。

#### 動作確認方法

当社では原則として、ユーザ独自作成のシステムについては評価しません。

動作確認は当社製の対応ADボードと添付プログラムを使用した（1-6項）の実行結果について推測・適否・判定を行います。QAリクエスト発信時には同プログラムの実行結果をレポートしてください。

### 3-2. 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・有償にて修理をお願いします。 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 : 宅配便によるセンドバックで行います。

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 4 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。

【注】 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。

### 3-3. 再調整

動作テスト・確認の方法は【1-4項】のとおりです。同テストから得られた値に出力範囲の変化やオフセットが認められるときは再調整が必要です。アナログ回路は経年・環境変化に対する保守を定期的に行うことが望ましく、夏冬の使用環境（周囲温度）に差がある場合は季節単位、通年安定した使用環境の場合は1～2年に1度は校正することが理想的です。

再調整の方法・手順を以下に記しますが、御希望により当社でも（実費で）お請けします。

= = 手順 = =

まず、接続対象機器（通常は対応ADボード）を切り離して同機器単体でのテストを行います。同機器の再調整が必要な場合はここで実行します。この作業については同機器のマニュアルに従ってください。

次に本機と接続対象機器（通常は対応ADボード）を再度接続し、【1-4項】に従って動作テストを行います。その結果、再調整が必要な場合は以下の要領で行います。

なお本機の利得は1に固定されています。当調整はオフセット調整です。

全チャンネルに直流電圧源0Vを接続・印加、または入力端をアナロググランドAGに接続します。

接続対象機器（通常は対応ADボード）の動作確認プログラムを実行します。  
全チャンネルの結果が0Vに相当する同一値データとなるよう各トリマを調整します。

【調整トリマ番号】 TM （ は対象チャンネル番号）

# 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	SHU - 004BRD		購入時期	年 月	
ボード上の 設定、 使用状況			接続先（ADボード名）		
その他					
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、等		
本体 システム	パソコン本体		拡張BOX		
	本体メモリ				
	OS	DOS ( ) WIN ( )			
ソフト	言語		コンパイラ	( v r )	
	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			