

高速32ビットRISC CPUボード

アルファボードシリーズ

AP-SH2F-1A

16ビットバス対応

ハードウェア・マニュアル

5版 2009/05/12

ALPHA PROJECT Co., LTD

AP-SH2F-1A ハードウェア・マニュアル

この度は、アルファボードシリーズ「AP-SH2F-1A」をお買いあげ頂きまして誠に有り難うございます。

本製品は、CPUコアにSH-2を採用したシングルチップマイコンSH7051Fを搭載した汎用CPUボードです。

本ボードをお役立て頂くために、本マニュアルを十分お読み下さいますようお願いいたします。今後共、弊社製品をご愛顧賜りますよう宜しくお願いいたします。

梱包内容	・ AP-SH2F-1A ボード	× 1
	・ 電源用ハーネス (4PIN)	× 1
	・ マニュアル、プログラムCD	× 1

★本製品の内容及び仕様は予告なしに変更されることがありますのでご了承ください。

★本製品は万全の注意を払って製作されていますが、万一初期不良品であった場合、お買い上げ頂いた販売店へ保証書を添えて御持参ください。

★本ボード及び弊社製品についてのお問い合わせは下記の TEL もしくは FAX にてお願いいたします。

なお、CPU 自体の機能等についてのお問い合わせには回答しかねますので、御了承ください。

お問い合わせ先

株式会社 アルファプロジェクト

〒431-3114

静岡県浜松市東区積志町 834

TEL (053) - 401-0033

FAX (053) - 401-0035

目次

1. 製品概要 1

1. 1	概要	1
1. 2	機能及び特徴	1
1. 3	仕様	2

2. 機能説明 3

2. 1	設定	3
2. 2	RS232C I/F	6
2. 3	メモリバックアップ	7
2. 4	リセット	7
2. 5	端子配列	8
2. 6	使用上の注意	10

3. 技術資料 10

3. 1	アドレスマップ	11
3. 2	ウェイト設定	13
3. 3	内蔵フラッシュROMの書き込み方法	14
3. 4	外形寸法図	17
3. 5	回路構成	18

1. 製品概要

1. 1 概要

本製品は、CPUコアにSH-2を採用したシングルチップマイコンSH7051Fを搭載した汎用CPUボードです。

本ボードは外部接続コネクタへ外部拡張に必要な信号をすべて引き出してありますので、各種試作用途及び小ロットの製品への適用など、幅広い対応が可能です。

1. 2 機能及び特徴

1) 32ビットRISC CPU SH7051F (日立製) を搭載

<SH7051F概要>

- ・内部32ビット構成
- ・256Kbyteフラッシュメモリ内蔵 (F-ZTAT)
- ・大容量内蔵メモリ 10KバイトRAM
- ・アドレス空間 4Gバイト (アーキテクチャ上)
- ・乗算器内蔵
- ・パイプライン 5段パイプライン
- ・高速DMAコントローラ 4チャンネル
- ・シリアルインターフェース 3チャンネル
- ・フリーランニングカウンタ10本、ダウンカウンタ8本
- ・アドバンスドタイマユニット 8本
- ・割り込み 外部 9本 内部要因 66本
- ・パラレルポート 入出力:102本 入力:16本 計118本 (兼用ポート)
- ・A/D変換器 分解能10ビット 16チャンネル
- ・最高動作周波数 20MHz (PLL使用時)
- ・低消費電力

2) 内蔵フラッシュROM256Kbyte、高速SRAM 256K (最大1Mbyte) バイト搭載、EPROM512Kbyte搭載可能

本製品に採用したSH7051FはフラッシュROMを256Kbyte内蔵し、約100回の書き換えが可能となっています。

RAMは高速SRAMを16bitバス幅接続で256Kバイト搭載しており、19.66MHz動作でNo-Wait動作が可能となっています。

この内蔵フラッシュROMと高速SRAMの組み合わせにより、SH-2の性能を最大限に引き出せます。また外部にはEPROMを512Kbyte搭載可能で、ROM-ICE等の接続も可能です。

3) RS232Cドライバを搭載

RS232Cドライバ及びDサブコネクタを搭載していますので、基板単体で通信テスト等が容易に行えます。

4) 外部拡張が容易

外部接続コネクタ(60PIN×2、20PIN×1)へ拡張に必要な信号線をすべて引き出してありますので、メモリの増設、I/Oの増設等が容易です。

1.3 仕様

AP-SH2F-1A仕様

CPU	SH7051F20 (日立製)
動作周波数	4.9152MHz (PLL使用時 最高19.6608MHz)
メモリ	ROM 内蔵フラッシュROM 256Kbyte 外部ROM 512Kbyte 搭載可能 RAM 外部高速SRAM 標準256Kbyte実装済み 内蔵メモリ10KバイトRAM
メモリバックアップ	バックアップ切替対応 外部にリチウム電池等を接続することによりバックアップ可能
シリアルI/F	非同期/同期I/F 3チャンネル SCI1はRS232Cドライバ接続済み Dサブ9PIN接続 (MAX202相当 MAX120Kbit/S)
パラレルI/F	入出力:102本 入力:16本 計118本 (兼用ポート)
タイマ/カウンタ	フリーランニングカウンタ10本、ダウンカウンタ8本
割り込み	割り込みコントローラ内蔵 外部 9本 内部 66要因
A/Dコンバータ	16チャンネル リファレンス設定可能
DMA	DMAコントローラ内蔵 4チャンネル
リセット	専用リセットIC、リセットSWを搭載
外部接続	60PINコネクタ×2 (2.54mmピッチ) 20PINコネクタ×1 (2.54mmピッチ) 9PIN Dサブコネクタ
電源電圧	5V±10%
消費電力	MAX 150mA
使用環境条件	0~50℃ 20~80%RH 結露なし
寸法	100×80 (mm)

2. 機能説明

2. 1 設定

1) RAMの使用／未使用の選択

本ボードには標準で256Kバイト(128Kbit品×2)のRAMが実装されていますが、外部にメモリを増設する、内蔵RAMのみで動作させる等により、本ボード上のRAMを使用しない場合は未使用にすることが可能です。RAMの使用／未使用はJP1にて設定します。

JP1	ON	: オンボードRAMを使用する (出荷時設定)
	OFF	: オンボードRAMを使用しない

2) 動作モードの設定

<ディップSW1 (S1の設定)>

出荷時設定



① RAMサイズの設定

RAMサイズをS1-1で切り替えます。

S1設定	RAMサイズ
1	
ON	1Mbyte (512K×2)
OFF	256Kbyte (256K×2)

②CPU動作モードの選択

SH7051Fには9種類の動作モードがあります。

CPU動作モードの選択は、**S1-2**、**S1-3**、**S1-6**で設定します。

動作モード 番号	S1設定					モード名	内蔵 ROM	CS0空間
	2	3	4*1	5*1	6*2			
モード0	ON	ON	X	X	ON	MCU拡張モード	無効	8ビット
モード1	OFF	ON	X	X	ON			16ビット
モード2	ON	OFF	X	X	ON		有効	BCR1設定
モード3	OFF	OFF	X	X	ON	MCUシングルチップモード	有効	—
モード16	ON	ON	X	X	OFF	ブートモード	有効	BCR1設定
モード17	OFF	ON	X	X	OFF			—
モード18	ON	OFF	X	X	OFF	ユーザプログラムモード	有効	BCR1設定
モード19	OFF	OFF	X	X	OFF			—
モード13	OFF	ON	OFF	OFF	—	ライターモード		

*1 S1-4 (MD2)、S1-5 (MD3) はクロックモードを選択するSWです。

クロックモードの選択を参照してください。

*2 F-ZTATプロテクトを参照してください。

③クロックモードの選択

SH7051Fはクロック逡倍用PLL回路を内蔵しており、3種類のクロックモードがあります。

クロックモードの選択は**S1-4~5**で設定します。

S1設定		クロックモード	周波数
4	5		
ON	ON	入力クロック×1	4.9152MHz
OFF	ON	入力クロック×2	9.8304MHz
ON	OFF	入力クロック×4	19.6608MHz
OFF	OFF	リザーブ (ライターモードのみ)	—

④F-ZTATプロテクトの設定

内蔵フラッシュROMのプロテクトを**S1-6**で切り替えます。

S1設定	ライタープロテクト
6	
ON	プロテクト
OFF	プロテクト解除

詳細は後述の「3. 3内蔵フラッシュROMの書き込み方法」を参照してください。

3) アナログ系電源の設定

<ディップSW2 (S2の設定)>

出荷時設定



4ビット目は未使用となっておりますので、ユーザ側で必要な信号を接続して適宜、ご使用ください。

①アナログ電源の選択

SH7051FにはA/D変換器が内蔵されており、アナログ電源は通常のデジタル電源とは別の電源ピンが用意されています。

本ボードではアナログ電源入力を簡易的にデジタル電源に接続することができます。

アナログ電源の選択は**S2-1~3**で設定します。

S2	ON	OFF
1	AVREFをVCCと接続	未接続
2	AVCCをVCCと接続	未接続
3	AVSSをデジタルGNDと接続	未接続

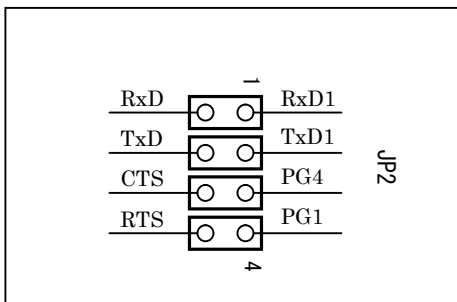
各端子を未接続に設定した場合には、外部回路にて必ず規格内の電圧を加えてください。

2.2 RS232C I/F

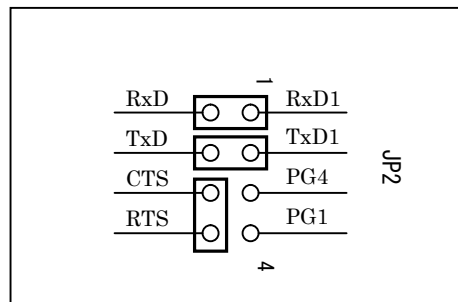
CPU内蔵のSIOはCH1がRS232Cドライバに接続されています。
CN4を経由して、パソコンなどの外部機器とRS232Cケーブルで接続すれば外部回路無しで通信を行うことが可能です。また、内蔵フラッシュの書き込みを行う場合にも使用します。

①RS232Cポート設定

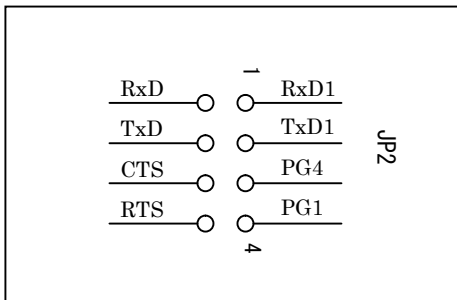
内蔵SCIを他の用途で使用する場合、RS232Cドライバと信号を切り離すことが可能です。設定はJP2で行います。



①ハードウェアフロー制御する場合（注1）



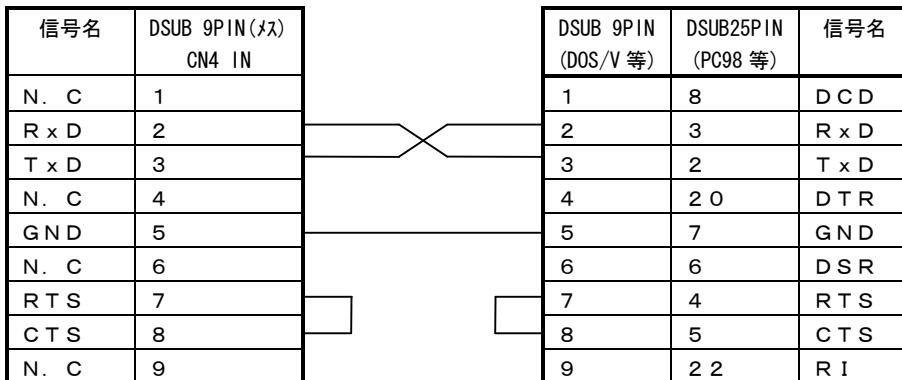
②ハードウェアフロー制御をしない場合



③RS232Cポートを使用しない場合

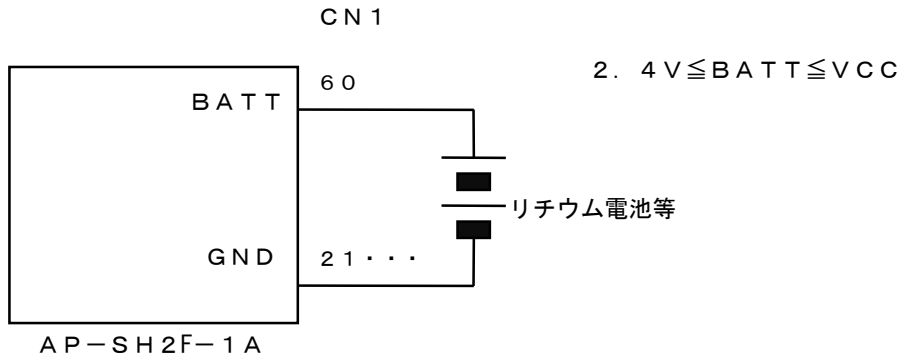
注1)
SH7051は専用のハードウェアフロー制御端子（RTS、CTS）をもっていません。したがって、汎用ポートを使用してソフトウェアにて制御する必要があります。

ケーブル結線例（クロスケーブル／フロー制御なし）



2.3 メモリバックアップ

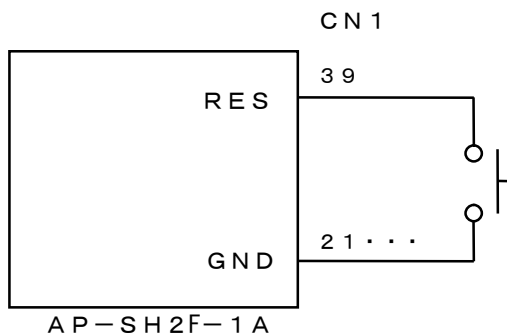
本ボード上のRAMは外部にバックアップ電源を接続することによりバックアップ可能です。
 BATT端子（CN1 60P）にバックアップ電源を接続してください。
 なお、ニッカド電池等の2次電池を使用される場合には、別途充電回路が必要となります。



2.4 リセット

本ボードのリセット動作には以下の3つがあります。

- 1) 電源投入時及び電圧降下時のリセット動作
 約4.5Vでシステムリセットされます。
 パワーオンリセットとなる為、パワーオンリセット例外処理を開始します。
- 2) リセットSWによるリセット動作
 リセットSWを押すことにより強制的にシステムリセットされます。
- 3) 外部からの制御によるリセット
 RES端子（CN1 39P）へ外部回路を接続することにより、外部からのリセット動作が可能となります。RES信号はオープンコレクタ出力なのでワイアードOR接続が可能です。



2. 5 端子配列

本ボードは外部拡張に必要な信号をCN1、CN2、CN3にすべて引き出してあります。
以下に各コネクタの端子配列を示します。

CN1 端子配列

1	CLK	GND	2
3	D15/PD15	D14/PD14	4
5	D13/PD13	D12/PD12	6
7	D11/PD11	D10/PD10	8
9	D9/PD9	D8/PD8	10
11	VCC	VCC	12
13	D7/PD7	D6/PD6	14
15	D5/PD5	D4/PD4	16
17	D3/PD3	D2/PD2	18
19	D1/PD1	D0/PD0	20
21	GND	GND	22
23	A15/PA15	A14/PA14	24
25	A13/PA13	A12/PA12	26
27	A11/PA11	A10/PA10	28
29	A9/PA9	A8/PA8	30
31	A7/PA7	A6/PA6	32
33	A5/PA5	A4/PA4	34
35	A3/PA3	A2/PA2	36
37	A1/PA1	A0/PA0	38
39	RESET	HSTBY	40
41	A21/PB11/POD	A20/PB10	42
43	A19/PB9	A18/PB8	44
45	A17/PB7	A16/PB6	46
47	NMI	PF11/BREQ/PULS7	48
49	PF10/BACK/PULS6	PF9/CS3/IRQ7/PULS5	50
51	PF8/SCK/PULS4	PF7/DREQ0/PULS3	52
53	PF6/DACK0/PULS2	PF5/DREQ1/PULS1	54
55	PF4/DACK1/PULS0	PF3/IRQ3	56
57	PF2/IRQ2	PF1/IRQ1	58
59	PF0/IRQ0	BATT	60

CN2 端子配列

1	WDT0VF	PE14/TIO3	2
3	PE13/TIOB3	PE12/TIOA3	4
5	PE11/TIO0	PE10/TIO0	6
7	PE9/TIOB0	PE8/TIOA0	8
9	VCC	VCC	10
11	PE7/TIOB2	PE6/TIOA2	12
13	PE5/TIOF1	PE4/TIOE1	14
15	PE3/TIOD1	PE2/TIO0C1	16
17	PE1/TIOB1	PE0/TIOA1	18
19	GND	GND	20
21	PC14/TOH10	PC13/TOG10	22
23	PC12/TOF10/DRAK1	PC11/TOE10/DRAK0	24
25	PC10/TOD10	PC9/TOC10	26
27	PC8/TOB10	PC7/TOA10	28
29	PC6/CS2/IRQ6/ADEND	PC5/CS1	30
31	PC4/CS0	PC3/RD	32
33	PC2/WAIT	PC1/WRH	34
35	PC0/WRL	GND	36
37	PB5/TCLKB	PB4/TCLKA	38
39	PB3/TO9	PB2/TO8	40
41	PB1/TO7	PB0/TO6	42
43	GND	PG15/IRQ5/TIOB5	44
45	PG14/IRQ4/TIOA5	PG13/TIOD4	46
47	PG12/TIO0C4	PG11/TIOB4	48
49	PG10/TIOA4	PG9/TIOD3	50
51	PG8/RXD2	GND	52
53	PG7/TXD2	PG6/RXD1	54
55	PG5/TXD1	PG4/SCK1	56
57	PG3/RXD0	PG2/TXD0	58
59	PG1/SCK0	PG0/ADTRG/IRQOUT	60

CN3 端子配列

1	PH15/AN15	PH14/AN14	2
3	PH13/AN13	PH12/AN12	4
5	PH11/AN11	PH10/AN10	6
7	PH9/AN9	PH8/AN8	8
9	AVREF	AVSS	10
11	PH7/AN7	PH6/AN6	12
13	PH5/AN5	PH4/AN4	14
15	PH3/AN3	PH2/AN2	16
17	PH1/AN1	PH0/AN0	18
19	AVCC	AVSS	20

注) SH7051には兼用端子が多数存在するので、ご注意ください。
各信号の機能はSH7051のデータブックをご覧ください。

CN4 端子配列

1	N. C
2	R x D
3	T x D
4	N. C
5	GND
6	N. C
7	R T S
8	C T S
9	N. C

RS232C (Dサブ9ピン)

CN4はRS232Cドライバと接続されており、RS232Cレベルの入出力となっています。TTL入出力レベルが必要な場合にはJP2を設定してCN2より引き出してください。

CN5 端子配列

1	VCC
2	VCC
3	GND
4	GND

<推奨コネクタ>

- CN1、2 : H I F 3 H - 6 0 D A - 2 . 5 4 D S A (ヒロセ)
 H I F 3 H - 6 0 P B - 2 . 5 4 D S A (ヒロセ)
- CN3 : H I F 3 H - 2 0 D A - 2 . 5 4 D S A (ヒロセ)
 H I F 3 H - 2 0 P B - 2 . 5 4 D S A (ヒロセ)
- CN4 : 使用コネクタ F C N 6 7 5 P 0 0 9 - L / F # W B 相当品 (富士通)
 適合レセプタクル M I L 規格 D - s u b コネクタ 9 ピン (一般品であれば可)
- CN5 : 使用コネクタ B 4 P - S H F - 1 A A (日圧)
 適合レセプタクル H 4 P - S H F - A A (日圧)

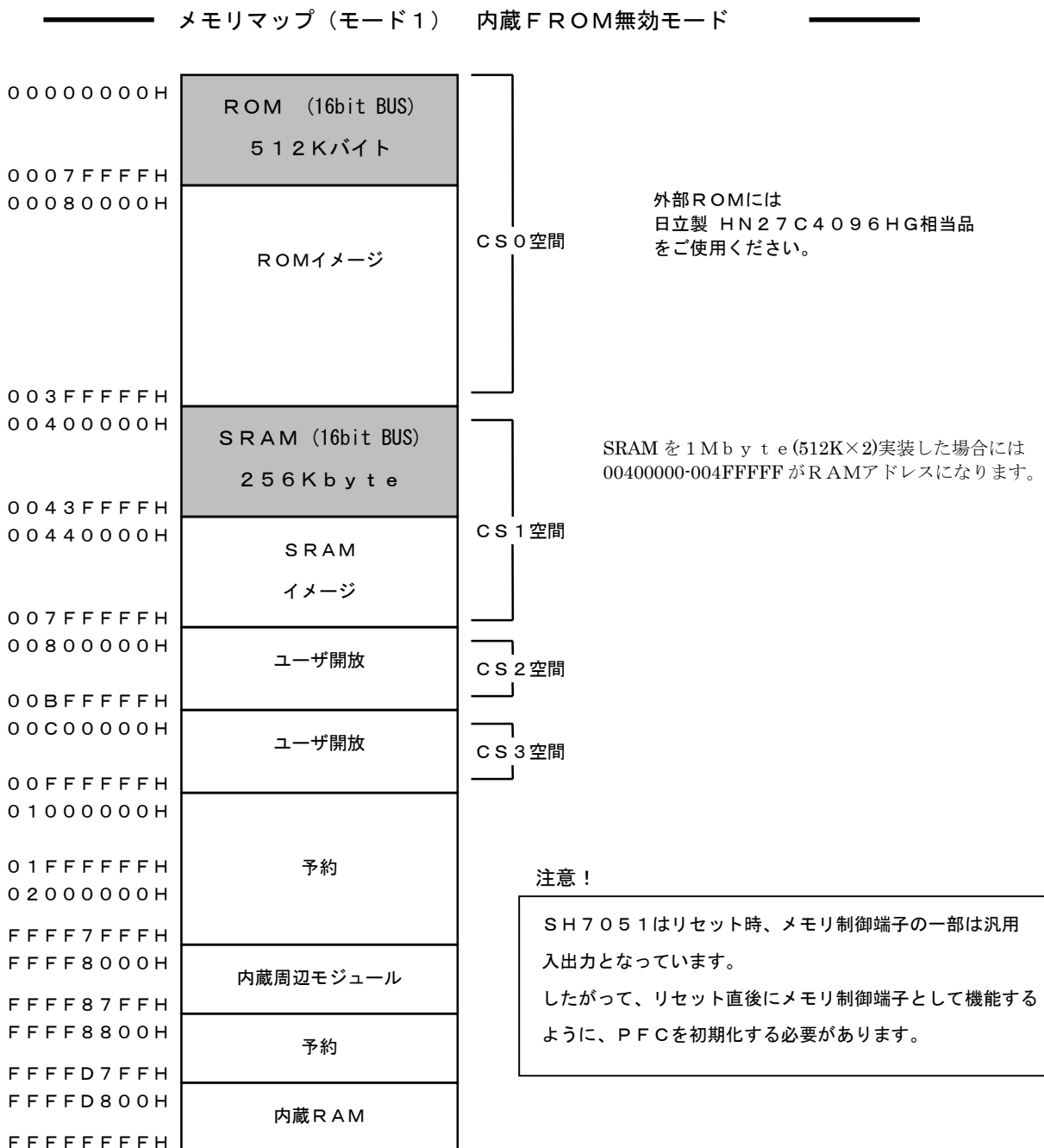
2. 6 使用上の注意

- ・本製品を改造されたものについての動作は保証しかねますのでご了承ください。
カスタム品をご希望のお客様は弊社お問い合わせ先へご相談ください。
- ・極端な高温下や低温下、または振動の激しい環境での使用はご遠慮ください。
- ・高湿度、油の多い環境でのご使用はご遠慮ください。
- ・腐食性ガス、可燃性ガス等の環境中でのご使用はご遠慮ください。
- ・ノイズの多い環境での動作は保証しかねますのでご了承ください。

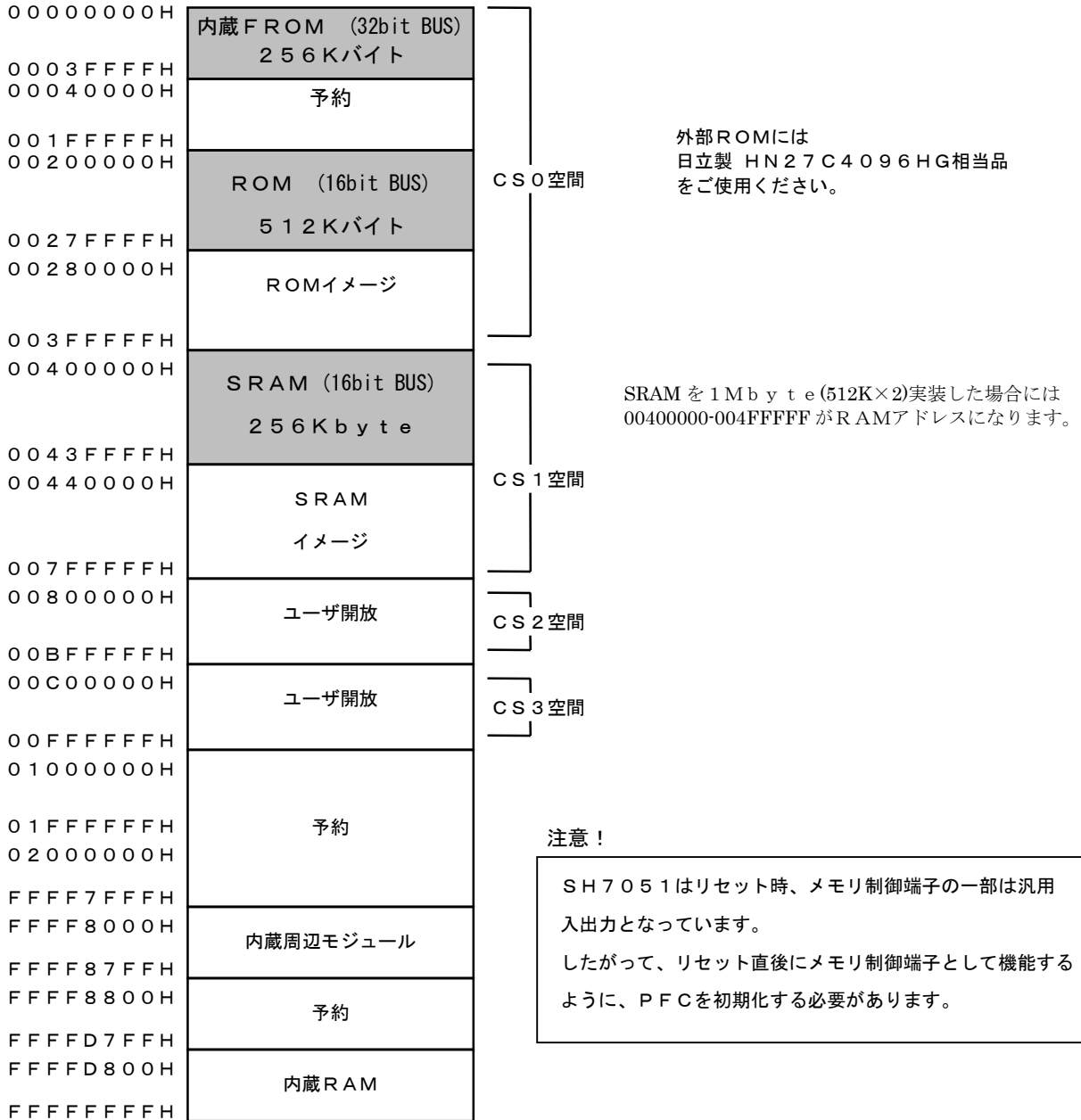
3. 技術資料

3. 1 アドレスマップ

本ボードではROMがCS0、RAMがCS1にアサインされています。



メモリマップ（モード2） 内蔵FROM有効モード



3. 2 ウェイト設定

本ボード上のメモリアクセスのウェイト数は以下の設定を推奨します。

メモリ種別		動作周波数			チップ セレクト
		× 1 (4.9152MHz)	× 2 (9.8304MHz)	× 4 (19.6608MHz)	
FROM	内蔵FROM	-	-	-	-
RAM	W24010A-35 (WINBOND)	OWAIT	OWAIT	OWAIT	CS1
RAM	HM628512FLP-55 (日立)	OWAIT	OWAIT	OWAIT	CS1
ROM	HN27C4096HG-85 (日立)	OWAIT	OWAIT	1WAIT	CS0

* 内蔵FROMは自動的にNo-Waitとなります。

3. 3 内蔵フラッシュROMの書き込み方法

本ボードでは256KbyteのフラッシュROMを内蔵したSH7051Fを採用しています。内蔵フラッシュROMには添付のソフトを利用してオンボードでユーザプログラムの書き込みが可能です。

FlashWriterEX for SH7051F使用時のパソコン側の動作環境を以下に示します。

対応 OS	ポート
Windows98/2000/Me/XP	シリアルポート 1ch

FlashWriterEX for SH7051F使用時のボード側の動作環境を以下に示します。

CPU 動作モード
ブートモード

1) ボードの準備

① モードの設定

CPUのモードを以下の設定に合わせます。設定は電源を切った状態で行ってください。

FWP : H
 CPUモード : モード17
 クロックモード : ×4

ON

1 2 3 4 5 6

S 1

S1-1は実装RAMサイズに合わせてください。

2) PCとAP-SH2F-1Aの接続

PCとAP-SH2F-1Aをクロスケーブルで接続します。

※シリアルコネクタ(CN4)ピンアサインについては「2.2 RS232C I/F」を参照してください。

3) FlashWriterEX for SH7051Fを使用時の書き込み

内蔵フラッシュROMの書き込みには、添付CD付属の「FlashWriterEX for 7051F」が使用可能です。手順詳細は「AN141 ボード付属FlashWriterEXを使った内蔵FLASHROMへの書き込み方法」をご参照下さい。

書き込み時の設定を次に示します。

設定項目	設定値
CPU	SH7051
CPU FRQ	19.6608 MHz
Select port	ご使用のポート
Verify	任意

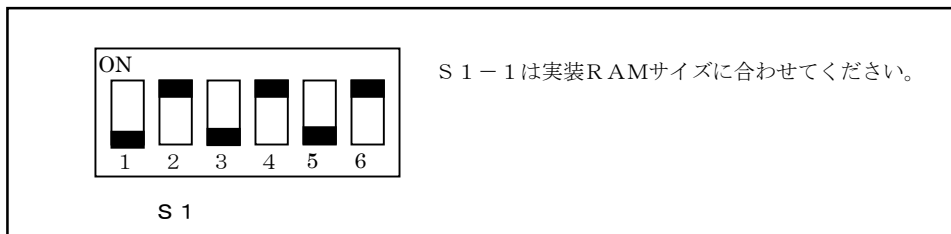
4) 動作の確認

動作確認は次の手順で実行してください。

①CPUのモードを以下の設定に合わせます。

CPU動作モードを以下の設定に合わせます。設定は電源を切った状態で行ってください。

FWP : L
 CPUモード : モード2
 クロックモード : 任意の設定

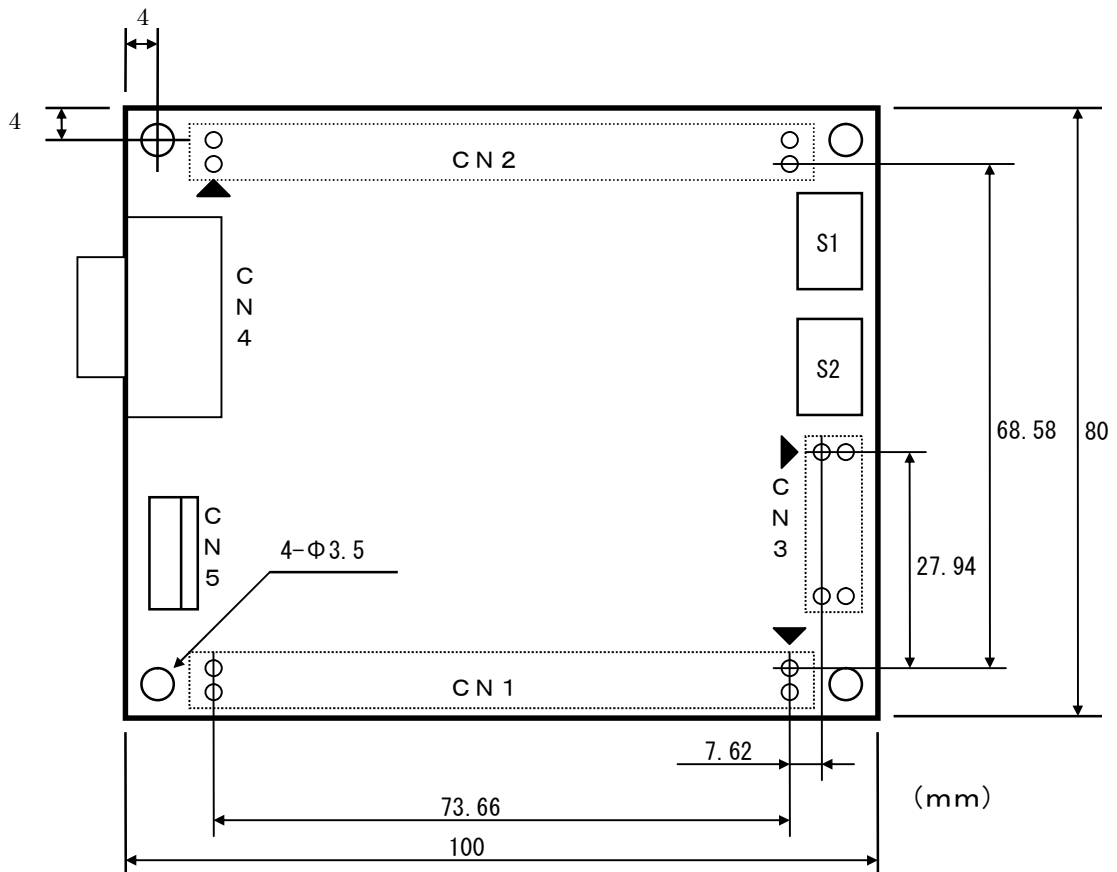


②電源を投入すると、プログラムが動作します。

※動作を確認する場合は、付属CD内のサンプルプログラムをダウンロードしてください。
 サンプルプログラムの動作内容に関しては「AN102 サンプルプログラム解説」を参照してください。

3.4 外形寸法図

図3-4 AP-SH2F-1A基板寸法



CN1、CN2、CN3については、全て2.54mmピッチの格子上にスルーホールが配置されています。

外部回路を増設されるお客さまは、市販のユニバーサルボードをご使用いただけます。

3. 5 回路構成

添付回路図を参照