MCS8051技術資料

MCS8051はインテル8752同等品でBASIC-52を動かすコンピュータです。最少の部品で構成され、比較的簡単に完成して高速です。CPUにSTC89C52RCを使うとASCIIART.BASが1分以内で完了します。



目次

MCS8051の概要------ 3

部品表──── 4 ●標準CPU推奨部品令4 ●代替CPU推奨部品令4

回路図------5

USB-シリアル変換ケーブル/アダプタ―― 6 STC-ISPの入手と起動── 7 ● STC-ISPのダウンロード●7 ● STC-ISPの展開と起動●7 ●作業終了後のウィルススキャン結果●8

BASIC-52の書き込み―― 9 ●BASIC-52の機械語ファイルの9 ●STC89C52RにSTC-ISPで書き込むの10 ●AT89S52-24PUにTL866で書き込むの11

端末ソフトの設定—— 12 BASIC-52の概要—— 13 ● BASIC-52の起動●13 ● ASCIIART.BASで速度測定●13 ● BLINK.BASでLチカ●14 別途配布物一覧—— 15

※見出しはページへリンクしています。





MCS8051の概要

MCS8051はBASIC-52が走る最小構成のコンピュータです。部品点数を極限まで減らしてあるため、作りやすく、速度 が出ます。USB-シリアル変換アダプタでパソコンと接続すればバスパワーで動作し、通信速度を自動判定して端末ソ フトに応答します。ピンソケットにすべての信号を引き出してあり、さまざまな実験と機能の拡張に対応します。

●本体の部品―部品表にしたがってご自身で揃え、プリント基板の部品番号が一致する位置に取り付けてください。
●インテル8752同等品―内蔵EPROM/フラッシュにBASIC-52の機械語を書き込んでください。
●シリアル端子―TTL-232R-5Vまたは同等のUSB-シリアル変換ケーブル/アダプタでパソコンと接続してください。



●シリアル端子

本体の部品は下に示す部品表にしたがって揃えてください。部品表の部品番号とプリント基板の部品番号を照合し、 所定の位置に取り付けると完成です。標準CPU推奨部品が最速かつ最安値になります。取り付け可能なCPUはほかに もありますので、いろいろ試してみたい方は代替CPU推奨部品を参考に一部の部品を差し替えてください。

●標準 CPU 推奨部品

部品番号	型番	数量	仕様	販売店
IC1	STC89C52RC-PDIP40-90C	1	インテル8752同等品	オレンジピコ、aitendo
IC2	74HC573	1	CMOS標準ロジック	オレンジピコ、秋月電子通商
IC3	AS6C62256 / TC55257BPL-85I	L 1	32Kバイト高速SRAM	オレンジピコ、若松通商
Q1	HC49S-40.000	1	水晶振動子40MHz	オレンジピコ、aitendo
D1	1N4148	1	小信号スイッチングダイオード	オレンジピコ、秋月電子通商
LED1	OSRRH23133A	1	φ3mm一般LED	オレンジピコ、秋月電子通商
$R1 \sim R4$	10kΩ (1/4W)	4	カーボン抵抗	オレンジピコ、秋月電子通商
R5	1kΩ (1/4W)	1	カーボン抵抗	オレンジピコ、秋月電子通商
C1 ~ C3	0.1 µ F (50V) 2.5mm ピッチ	3	積層セラミックコンデンサ	オレンジピコ、秋月電子通商
C4 ~ C5	10pF (50V) 2.5mm ピッチ	2	積層セラミックコンデンサ	オレンジピコ、秋月電子通商
C6 ~ C7	10 μ F (16V)	2	電解/タンタルコンデンサ	オレンジピコ、秋月電子通商
S1	SS-12D00-G5	1	スライドスイッチ	オレンジピコ、秋月電子通商
S2	DTS-6-V	1	小型タクトスイッチ	オレンジピコ、秋月電子通商
_	PH-1x40RG(2)	1	1列L型ピンヘッダ	オレンジピコ、秋月電子通商
_	FH-1x20	2	20ピン1列ピンソケット	オレンジピコ、秋月電子通商
_	2227-40-06	1	40ピンICソケット600mil	オレンジピコ、秋月電子通商
_	2227-28-06	1	28ピンICソケット600mil	オレンジピコ、秋月電子通商
—	2227-20-03	1	20ピンICソケット300mil	オレンジピコ、秋月電子通商

●代替CPU推奨部品(下記以外は共通)

IC1	インテル8752	AT89S52-24PU	STC89C52RC-PDIP40-HD
IC2	74AS573	74HC573	74HC573
IC3のアクセスタイム	650n秒以下	200n秒以下	100n秒以下
Q1	11.0592MHz	33MHz	40MHz
C4 ~ C5	33pF	33pF	10pF (試作機は33pFでも動作)

[備考] 試作機はC4~C5を33pFとすることで全部のCPUで全部の周波数が動作しました。動作保証は致しかねます。

[通販サイト]

aitendo—https://www.aitendo.com/

秋月電子通商—http://akizukidenshi.com/

オレンジピコーhttps://store.shopping.yahoo.co.jp/orangepicoshop/

若松通商—https://wakamatsu.co.jp/biz/

※2021年8月15日時点の情報です。

回路図

回路図を下に示します。部品番号は部品表およびプリント基板のシルク印刷と一致しています。BASIC-52の外部ROM 書き込み機能 (PROG 命令など) に非対応とすることで、外部ROM、アドレスデコーダ、プルアップ抵抗などをなくし、 簡素化と高速化を果たしました。必要ならCPU 両端のピンソケットに回路を追加することができます。



USB-シリアル変換ケーブル/アダプタ

MCS8051はUSB-シリアル変換ケーブル/アダプタでパソコンと接続し、端末ソフトで操作します。また、STC89C52RCの内蔵フラッシュを書き込むときにも使います。電源はこれらを通じてパソコンからとるので、5V端子がバスパワーと直結している製品を推奨します。MCS8051はFTDIのTTL-232R-5VとsparkfunのCH340Gで動作確認しています。



シリアル端子にはMCS8051側の信号名が印刷されています。これとUSB-シリアル変換ケーブル/アダプタの信号が 襷掛けになるように接続します。すなわち、TXD 之RXD、5V 之VCC、GND 之GND となるのが正常です。なお、信号電圧 3.3V/5V 対応USB-シリアル変換アダプタを利用する場合は、信号電圧をあらかじめ5V に設定しておいてください。



STC-ISPの入手と起動

STC89C52RC-PDIP40-90CとSTC89C52RC-PDIP40-HDは内蔵フラッシュをWindows版の書き込みツールSTC-ISPによりMCS8051に取り付けた状態で書き込むことができます。ただし、WindowsはSTC-ISPの挙動に警戒感を示します。試作機で無事に書き込めた手順を示します。心配な方はインテル8752またはAT89S52-24PUを使用してください。

● STC-ISP のダウンロード

STC-ISPは下のリンクからダウンロードしたv6.88Gを使いました。同じバージョンを使うのが無難です。これより古 いバージョンはWindowsがウィルスとみなして削除することがあります(STCは誤解だと主張しています)。

<u>STC-ISP v6.88G</u>直リンク—http://www.stcmcudata.com/STCISP/stc-isp-15xx-v6.88G.zip

● STC-ISP の展開と起動

stc-isp-15xx-v6.88G.zipを展開します。 付属のドキュメントがインストールのしかたを説明していますが、本体、ドラ イバともインストールしません。 下に示す手順で stc-isp-v6.88G.exe を直接実行してください。



Windowsがstc-isp-v6.88G.exeの起動を停止します。大丈夫だと判断した人は下に示す手順で実行してください。



書き込みではシリアルを直接制御するため管理者の権限を必要とします。stc-isp-v6.88G.exeが管理者の権限を要求しますから下に示す手順で与えてください。約15秒あと(長い!) stc-isp-v6.88G.exeが起動します。

	ユーザーアカウント制御	×
	この不明た発行元からのアプリがデバイフに変更を	
	112スでとな許可しますか?	
	が日本ることを計すりしますが?	
	ata ina viC 88C aug	
	stc-isp-v6.66G.exe	and the
	発行元: 不明	
	ファイルの入手先: このコンピューター上のハード ドライブ	
	詳細を表示	
		The second second
[はい] をクリック ―――	(ปุเม มนาวั	
	3	
ile <u>O</u> perate <u>T</u> ools <u>L</u> anguage	10 × Code Buffer EEPBOM Buffer UART Helper HID Helper K	ail ICE Sattings MC
COM Port COM4		Condictuings Mc
		Send HEX
Min Baud 2400 V Max Baud 115200		
Address		2
	Save Py-Data	
© Clear EEPROM buffer Open EEPRO	File	
H/W Option U8W Settings Encryption Download	TX Buffer	6
Program OR	▲ O TXT-Mode	· 7 · · ·
Enable 6T(double-speed) mode	HEX-Mode	
Reduce gain of the crystal oscillator	Clear Buffer	Clear All Data

●作業終了後のウィルススキャン結果

Windowsがいろいろと心配な表示をするので作業終了後にウィルスのスキャンをしました。その結果、パソコンのファイル構成に異常はありませんでした。なお、STC-ISPの古いバージョンはウィルスとみなされることがあります。



BASIC-52の書き込み

BASIC-52はCPUの内蔵EPROM/フラッシュに書き込みます。機械語ファイルはデータパックのBASIC-52.HEXを使う か別途ダウンロードしてください。STC89C52RCはMCS8051に取り付けた状態でSTC-ISPにより書き込むことができ ます。インテル8752とAT89S52-24PUは汎用の書き込み装置で書き込んでからMCS8051に取り付けてください。

BASIC-52の機械語ファイル

BASIC-52はインテル純正のV1.1と有志が修正したV1.31があります。それぞれの有利な点を下に示します。V1.1はパ ブリックドメインですからデータパックに収録しています。V1.31は修正部分のライセンスが明確でなく、収録してい ませんので、必要に応じ、下の直リンクからダウンロードしてください。

BASIC-52 V1.1 ― データパックの BASIC-52.HEX

マニュアルに忠実な純正 BASICです。

[Ctrl] + [w] → [Ctrl] + [c] でエゴメッセージを表示します。



<u>BASIC-52 V1.31</u>直リンク—https://www.dos4ever.com/8031board/version_1p3_hex.HEX 浮動小数点計算の誤差を最小限に抑え、一部の誤計算を修正してあります。

システム変数 XTALの上限が 78000000 (Hz) に拡大されたので AT89S52-24PU のタイマーを正確に合わせることができます。STC89C52RCの倍速モードは XTALが 80000000 相当ですから合わせることができません。



MCS8051だと事実上無効ですが次の機能が追加されています。

外部 EEPROMの消去/書き込みができます。

幅広いCPUを判別し、もし可能なら通信速度の設定に最適なハードウェアを使います。

● STC89C52Rに STC-ISPで書き込む

これらのチェックは外す

STC89C52RCはMCS8051に取り付けた状態でSTC-ISPにより書き込むことができます。MCS8051をUSB-シリアル変換ケーブル/アダプタでパソコンと接続し、STC-ISPを下に示す手順で操作してください。

① MCS8051の電源をOFFにする

2 STC89C52RC/LE52RCを選択

€COMポートを選択

❹機械語ファイルを選択

STC-ISP (V6.88G) (Sales: 0513-5 5012928) Web:wv w.STCM(CUDATA.com (Support QQ:800003751) STC: The most powe – 🛛 🗙					
Image: Construction of the second	Code Buffer EEPROM Buffer UART Helper HID Helper Keil ICE Settings MC 00000h 61 87 37 20 31 2D CO DO 02 40 03 CO DO 22 10 Image: Control of the stress of the st					
Reduce gain of the crystal oscillator Reduce gain of the crystal oscillator Stop WatchDidg only after power-down Enable internol XRAM ALE pin used as P4.5 Next time car program only when P1.0 & P1.1 ar Erase all EEFROM data next time program code Add MCU ID pt the end of code area	000B0h C2 14 C6 14 D0 14 D4 0F 46 16 47 14 DB 15 i 000C0h A5 10 85 0D 68 0E D0 0E D8 07 8B 08 01 0F 0E 1 000D0h 0A 08 0A 08 03 05 04 0C 06 06 06 06 06 06 0F					
Fill data to space area FF Download/Program Stop Re-Program Check MCU Help Delay 3 sec v Auto relpad the larget file Re-Count Infini Reload (ind download when target file is modified Release Projec Release Help Get HDD-SN Beep PassTimes 35 Reset						

Program OR と Enable 6T(double-speed) mode (倍速モードにする場合) のみをチェック

Ownload/Programをクリック

MCS8051の電源をONにする

③Complete!で書き込み完了

Erase all EEPROM data next time program code Add MCU ID at the end of code area		CataLen 02000 Checksum 0D9CFC FillBuffer ClearBuffer SaveBuffer	
Fill data to space area FF 🗸		. Do not erase user EEPROM area at next download MCUI type: STC89C52RC/LE52RC F/W version: 4.3C	^
Download/Program Stop	Re-Program Delay 3 sec v	Complete !(2021-08-04_12:27:02)	*
Auto reload the target file	Re-Count Infinii 🗸	C:¥Users¥Tetsuya¥Documents¥mcs8051_datapack¥BASIC-52.HEX	
Reload and download when target file is modified		Release Projec Release Help Get HDD-SN 🗹 Beep PassTimes 37 Res	et

AT89S52-24PUにTL866で書き込む

一般的なCPUは書き込み装置で書き込んでからMCS8051に取り付けます。一例としてAT89S52-24PUにTL866で書 き込む手順を下に示します。CPUと機械語ファイルを選択したらあとは機械的な操作で書き込みが完了します。



端末ソフトの設定

端末ソフトの通信方式は非同期シリアル、通信形式はデータ長8ビット、パリティなし、ストップビット1です。通 信速度は自動判定されます。また、ファイルのアップロードなどに備えて10m秒/字、1000m秒/行の送信遅延を設定 してください。端末ソフトがTeraTermの場合、[設定]→[シリアルポート]と選択して下に示すとおり設定します。

🔟 COM6:9600bps - Tera	Term VT		_		×
ファイル(F) 編集(E) 設定(S) コントロール(O) ウィンド	ナ(W) ヘルプ(H)			
	端末(T)				^
	ウィンドウ(W)				
	フォント(F)	>			
	キーボード(K)				
	シリアルポート(E)				
	プロキシ(P)				
	SSH				
	SSH認証(A)				
	SSH転送(O)				
	SSH键生成(N)				
	TCP/IR 合龄(C)				
	主政(G) その他の設定(D)				
-					
	設定の保存(S)				
	設定の読み込み(R) 恐宅コュルガハ				
-	設定ノオルグ(I)				
	キーマップ読み込み(L)				
					*
Tera Term: シリアルポート 設定	と接続		×		
ボート(P):	COM6 ~				
スピード(E):	9600 ~	現在の接続を再設す	EIN	1	15200bps以下で白動判別
データ(D):	8 bit ~	キャンクフロー			
バリティ(A):	none ~				
ストップビット(S):	1 bit ~	ヘルプ(H)			
フロー制御(F):	none ~				
- 远1言遅					
10	ミリ秒/字(C) 10	DOD ミリ秒/行(L)		——1	0m秒/字、1000m秒/行を設定
Device Friendly N	lame: USB-SERIAL C D: USB¥VID 1A86&PI	H340 (COM6) D 7523¥68,7563C708.08,4	\sim		
Device Manufacti	urer: wch.cn	<u>, , , , , , , , , , , , , , , , , , , </u>			
Provider Name: w	ich.cn 2∩14				
Driver Version: 3.	4.2014.8				
			\sim		
<			>		

BASIC-52の概要

●BASIC-52の起動

MCS8051の電源を入れるかリセットするとBASIC-52が起動します。ただし、この時点では端末ソフトに何も表示しません。[スペース]キーを押すと通信速度を自動判別して端末ソフトの制御を開始し、起動メッセージを表示します。

ファイル(E) 編集(E) 設定(S) コントロール(Q) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)	_	
MCS-51(tm) BASIC V1.1 READY	^	└─── [スペース] キーを押す │ │

● ASCIIART.BASで速度測定

データパックのASCIIART.BASは下に示すマンデルブロ集合を描きます。その実行時間は、よく速度の目安として使われます。MCS8051はCPUがSTC89C52Rのとき約57秒で、トップクラスに入ります。はせりんさんのASCIIART(マンデルブロ集合)ベンチマークに各種コンピュータの実行時間がまとめられていますから参考にしてください。

🔟 COM4:9600bps - Tera Term VT	_		×
ファイル(E) 編集(E) 設定(S) コントロール(Q) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)			
11111111111111112222233346 D978 BCF DF9 6556F42211111100000000	000000	000000	00 ^
1111111111111122223333334469 D 63221111110000000	000000	1000000	000
1111111111222333333334457DB 853321111111000000	000000	1000000	000
11111122234B74444455556A 96532211111100000	000000	1000000	000
122222233347BAA7AB776679 A32211111100000	000000	1000000	000
2222233334567 9A A5322211111110000	000000	1000000	000
222333346679 94322211111110000	000000	1000000	000
234445568 F B54322211111110000	000000	1000000	000
864332221111110000	000000	1000000	000
234445568 F B54322211111110000	000000	1000000	000
222333346679 94322211111110000	000000	1000000	000
2222233334567 9A A5322211111110000	000000	1000000	000
122222233347BAA7AB776679 A32211111100000	000000	1000000	000
11111122234B74444455556A 96532211111100000	000000	1000000	000
1111111111222333333334457DB 853321111111000000	000000	1000000	000
111111111111122223333334469 D 63221111110000000	000000	1000000	000
111111111111111112222233346 D978 BCF DF9 6556F42211111100000000	000000	1000000	000
011111111111111111122222233444556C 6544333322111111000000000	000000	1000000	000
00011111111111111111222222233445C 643332222111110000000000	000000	1000000	000
00000111111111111111112222222333557BF754332222111110000000000000	000000	1000000	000
00000001111111111111111122222233347E7AB32222211110000000000000000	000000	1000000	000
READY			
\geq			\sim

<u>ASCIIART(マンデルブロ集合)ベンチマーク</u>—http://haserin09.la.coocan.jp/asciiart.html

● BLINK.BAS でLチカ

データパックのBLINK.BASはポート1の出力を上下に5回振ります。ポート1にLED点灯回路があるとLEDが5回点灯します。水晶振動子の周波数が11.0592MHzの場合、1秒おきに点灯/消灯が切り替わり、点灯の間隔は2秒となります。



水晶振動子の周波数が11.0592MHzでない場合、BASIC-52のシステム変数XTALに単位Hzの値を代入して実時間へ合わ せることができます。XTALの上限は、BASIC-52 V1.1が15000000、V1.31が78000000です。STC89C52RCの40MHzで 倍速モードだとBASIC-52のバージョンにかかわらず合わせることができません。

別途配布物一覧

データパック (mcs8051_datapack.zip) は下に示すファイルを含みます。

filelist.txt - このページと同じ内容のファイルリストです MCS8051eagle フォルダ - SBC8051のEAGLE データ BASIC-52.HEX - BASIC-52 V1.1の機械語ファイル BASIC-52_Users_Manual_Nov1986.pdf - BASIC-52 ユーザーズマニュアル basic52src フォルダ - BASIC-52 V1.1ソース ASCIIART.BAS - マンデルブロ集合プログラム BLINK.BAS - ポート1でLEDを5回点滅させるプログラム

MCS8051eagleはCCBY-SA 3.0です(Copyright (C) 2021 Tetsuya Suzuki)。 BASIC-52、ASCIIART.BAS、BLINK.BASはパブリックドメインです。

データパックは下に示すリンクからダウンロードしてください。 <u>MCS8051データパック</u>直リンク―http://www.amy.hi-ho.ne.jp/officetetsu/storage/mcs8051_datapack.zip

MCS8051技術資料 2021年8月15日初版発行 著者—鈴木哲哉 Copyright © 2021 Tetsuya Suzuki CC BY-NC-SA 3.0