# SBCZ8002技術資料

SBCZ8002はザイログのZ8002を最少の部品で動かすシングルボードコンピュータです。機能も最少で すが、Z8002の両側のピンソケットに全部の信号が出ており、いかようにも拡張することができます。



#### SBCZ8002の概要

SBCZ8002は、ザイログのZ8002を動かして、それからあとのことはお任せするシングルボードコンピュータです。部 品表、回路図、各種の技術的な情報は本文書に記載しています。また、データパックで簡易モニタを提供します。製作 にはそれなりの経験と機材が必要です。自信のある人に挑戦していただき、完成したらネットで自慢してください。

①プリント基板―オレンジピコ (https://store.shopping.yahoo.co.jp/orangepicoshop/) で購入してください。
 ②プリント基板に取り付ける部品―お手数おかけしますが、部品表にしたがい、ご自身で揃えてください。
 ③DCジャック―電圧5V、電流2A以上、内径2.1 mm、センタープラスのACアダプタを接続してください。
 ④EPROM―データパックのmonz8k\_odd.bin/monz8k\_even.binを書き込んでから取り付けてください。
 ④GAL16V8B―データパックのSBCZ8002.jedを書き込んでから取り付けてください。
 ④PIC12F1822―データパックのz8002crgen.hexを書き込んでから取り付けてください。
 ④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。



# 本体の部品

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ハードウェアが完成します。EPROM (IC3、IC7)、GAL16V8B (IC1)、PIC12F1822 (IC10) は書 き込みが必要です。書き込みについては別項「ファームウェア等の書き込み」をご覧ください。

| 部品表      |                           |    |                     |               |
|----------|---------------------------|----|---------------------|---------------|
| 部品番号     | 仕様                        | 数量 | 代替可能品               | 試作時購入元        |
| IC1      | GAL16V8B                  | 1  | ATF16V8B            | オレンジピコ        |
| IC2      | LH8002                    | 1  | Z8002型DIP品          | 若松通商          |
| IC3、IC7  | M28C16A                   | 2  | 28C16型EEPROM        | オレンジピコ、若松通商   |
| IC4、IC8  | HM6116ALSP                | 2  | 6116型SRAM (幅300mil) | オレンジピコ、若松通商   |
| IC5、IC6  | 74ALS574                  | 2  | 74HC574 (変則で動作)     | オレンジピコ、若松通商   |
| IC9      | Z8523008VSC               | 1  | Z8530型PLCC品         | 若松通商          |
| IC10     | PIC12F1822                | 1  | —                   | オレンジピコ、秋月電子通商 |
| LED1     | OSR5JA3Z74A               | 1  | arphi 3mm一般LED      | オレンジピコ、秋月電子通商 |
| R1       | $4.7k\Omega(1/4W)$        | 1  | カーボン抵抗              | オレンジピコ、秋月電子通商 |
| R2       | 1kΩ (1/4W)                | 1  | カーボン抵抗              | オレンジピコ、秋月電子通商 |
| C1 ~ C10 | 0.1 μ F (50V)             | 10 | 積層セラミックコンデンサ        | オレンジピコ、秋月電子通商 |
| C11      | 10 μ F (16V)              | 1  | タンタル/電解コンデンサ        | 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 |
| CON1     | MJ-179PH                  | 1  | 2.1mm φ標準DC ジャック    | オレンジピコ、秋月電子通商 |
|          | FH-1x20                   | 2  | 1×20ピンソケット          | 秋月電子通商        |
| _        | 2545-1X40 <sup>[注1]</sup> | 1  | 1×40ピンヘッダL型         | オレンジピコ、千石電商   |
|          | 6601-44-PBT               | 1  | 44ピンICソケットPLCC      | 秋月電子通商、千石電商   |
|          | 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 |
|          | 2227-24-06                | 2  | 24ピンICソケット600mil    | オレンジピコ        |
|          | 2227-24-03                | 2  | 24ピンICソケット300mil    | 秋月電子通商        |
| _        | 2227-20-03                | 3  | 20ピンICソケット300mil    | オレンジピコ、秋月電子通商 |
|          | 2227-08-03                | 1  | 8ピンICソケット300mil     | オレンジピコ、秋月電子通商 |

[注1] 必要なピン数に分割して使用します。

[通販サイト]

秋月電子通商—http://akizukidenshi.com/

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

千石電商—http://www.sengoku.co.jp/

若松通商—http://wakamatsu.co.jp/biz/

※2020年8月15日時点の情報です。

#### ファームウェア等の書き込み

EPROM、GAL16V8B、PIC12F1822は、お持ちの機材と経験に基いて書き込んでください。比較的広く普及している書 き込み装置、TL866II Plusが全部の書き込みに対応しているという情報をいただきました。ここが山場で、あとは取り 付けるだけですが、EPROMはEVENとODDを取り違えやすいので、下に具体的な位置を示します。



# SBCZ8002の回路図



SBCZ8002の回路図を下に示します。回路図の部品番号はプリント基板の部品番号と一致しています。

# ACアダプタ

電源はACアダプタからとります。電圧5V、電流2A以上、内径2.1 mm、センタープラスのACアダプタをDCジャック に接続してください。粗悪な製品は通電時に一瞬、電圧が5Vを超えて回路を壊す恐れがありますから、信頼のおける 製品を使ってください。SBCZ8002は秋月電子通商で販売しているGF12-US0520で動作確認しています。



## USB-シリアル変換ケーブル

SBCZ8002はUSB-シリアル変換ケーブルでパソコンと接続し、パソコンの端末ソフトで操作します。USB-シリアル変換ケーブルはFTDIのTL-232R-5Vを想定していますが、ほかにもArduino Pro Mini 5V用のUSB-シリアル変換アダプ タなどが使えます。SBCZ8002はTTL-232R-5VとSparkfunのCH340Gで動作確認しています。



# 端末ソフトの設定

SBCZ8002はパソコンの端末ソフトで操作します。通信方式は非同期シリアル、通信速度は9600bps、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。また、ファイルのアップロードなどに備え、多少の遅延を設 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)  | ウィンドウ(W) | ヘルプ(H) |   |   |
|                               |       | 端<br>(<br>)<br>(<br>)<br>(<br>)<br>(<br>)<br>(<br>)<br>(<br>)<br>(<br>)<br>(<br>)<br>(<br>)<br>( | 末(T)<br>(ソドウ(W)<br>tント(F)<br>-ボード(K)<br>リアルポート(E)<br>コキシ(P)<br>H<br>H認証(A)<br>H認証(A)<br>H転送(O)<br>H軸生成(N)<br>注の(R<br>愈(G)<br>定の保存(S)<br>定の読み込み(R).<br>定フォルダ(I) |          |        |   |   |
|                               |       | ŧ  | -マップ読み込み(L   | .)       |        |   |   |
|                               |       |  |  |          |        |   | ~ |

|   | 1女和2  |                                 |  |
|---|---|---------------------------------|--|
| ボート(P):   | COM6  | $\sim$                          | 現在の接続を再設定(N)                                 |
| スピード(E):  | 9600  | ~                               |  |
| データ(D):   | 8 bit   | $\sim$                          | キャンセル  |
| バリティ(A):  | none  | $\sim$                          |  |
| ストップビット(s):   | 1 bit   | $\sim$                          | ヘルプ(H)                                       |
| フロー制御(F):   | none  | $\sim$                          |  |
|   |   |                                 |  |
| 送信遅刻<br>10  | £<br>] ミリ秒/字(c  | c) <u>10</u> 5                  | ミリ秒/行(L)                                     |
| 送信遅延<br>10<br>Device Friendly Nat<br>Device Instance ID:<br>Device Manufactur<br>Provider Name: wcl<br>Driver Date: 8-8-20<br>Driver Version: 3.4.2 | ≦<br>  ミリ秒/字(C<br>  SUSB-SEI<br>  USB¥VID_1/<br>er: wch.cn<br>h.cn<br>014<br>2014.8 | ) 10)<br>RIAL CH3-<br>A86&PID_7 | 】ミリ科少/行(L)<br>40 (COM6)<br>523¥6&7563C70&0&4 |

#### 簡易モニタのコマンド

SBCZ8002は電源オンまたはリセットで簡易モニタが起動します。簡易モニタは単独でプログラムの入力、実行、メモリの表示ができて、必要ならクロス開発環境で作ったHEXファイルを読みこめます。それ自体が素晴らしいプログラムとは言い難いのですが、いつか素晴らしいプログラムを作るための第一歩にはなると思います。

●コマンドの共通事項

英字の入力は大文字でも小文字でもかまいません。

数値の入力は16進数で、桁数が多すぎる場合は下位桁を採用します。

プロンプトの数値はカレントアドレスです。

最低限のエラー処理はしますが、度を越した操作ミス(引数が71字を超えるなど)はフォローしません。

#### HELP

コマンドの概要を表示します。あまり親切ではないのでド忘れ思い出し用と考えてください。

| SCOM3:9600baud - Tera Term VT   | - | $\times$ |
|---|---|----------|
| 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)   |   |          |
| MONZ8k Ver.1.0 SBCZ8002 Edition<br>Zilog Z8000 Rush Monitor   |   | ^        |
| [8000]HELP<br>SET byte   'string'[,]<br>CALL xxxx<br>DUMP [start], [end]<br>xxxx - Change current address<br>LOAD - Layout uploaded HEX file<br>HELP - This command<br>[8000] |   |          |
|   |   |          |
|   |   | ~        |

●xxxx(16進数4桁以内)

カレントアドレスを変更します。

| 🧶 сом   | 3:9600bau      | d - Tera Te    | erm VT             |                   |                 | _ | $\times$ |
|---------|----------------|----------------|--------------------|-------------------|-----------------|---|----------|
| ファイル(E) | 編集( <u>E</u> ) | 設定( <u>S</u> ) | コントロール( <u>O</u> ) | ウィンドウ( <u>W</u> ) | ヘルプ( <u>H</u> ) |   |          |
| [8000]E | 000            |                |                    |                   |                 |   | ^        |
| LEUUUJ  |                |                |                    |                   |                 |   |          |
|         |                |                |                    |                   |                 |   |          |
|         |                |                |                    |                   |                 |   |          |
|         |                |                |                    |                   |                 |   |          |
|         |                |                |                    |                   |                 |   |          |
|         |                |                |                    |                   |                 |   |          |
|         |                |                |                    |                   |                 |   |          |
|         |                |                |                    |                   |                 |   |          |
|         |                |                |                    |                   |                 |   |          |
|         |                |                |                    |                   |                 |   |          |
|         |                |                |                    |                   |                 |   |          |
|         |                |                |                    |                   |                 |   |          |

SET

引数で指定した数値や文字をカレントアドレスから並べます。数値は1バイト単位です。文字はシングルクォート(') で囲んでください。シングルクォートそのものは27、コンマそのものは2Cで指定してください。数値や文字はコンマ(,) で区切って入力制限(78字/行)まで羅列可能です。



OUMP

引数で指定した範囲を含む前後のメモリ内容を表示します。引数は開始アドレスと終了アドレスです。開始ア ドレ スを省略するとカレントアドレスが使われます。終了アドレスを省略すると開始アドレス+16バイトが使われます。 このコマンドを実行した直後、全部を省略する(改行のみ入力する)とカレントアドレスから16バイトを表示します。



CALL

引数で指定したアドレスのサブルーチンを呼び出します。

| a con  | //3:9600bau    | d - Tera Te    | erm VT             |                   |                 | _ | × |
|--------|----------------|----------------|--------------------|-------------------|-----------------|---|---|
| ファイル(E | 編集( <u>E</u> ) | 設定( <u>S</u> ) | コントロール( <u>O</u> ) | ウィンドウ( <u>W</u> ) | ヘルプ( <u>H</u> ) |   |   |
| [E030] | CALL E01       | 0              |                    |                   |                 |   | ^ |
| HELLO, | WORLD          |                |                    |                   |                 |   |   |
| LE0207 |                |                |                    |                   |                 |   |   |
|        |                |                |                    |                   |                 |   |   |
|        |                |                |                    |                   |                 |   |   |
|        |                |                |                    |                   |                 |   |   |
|        |                |                |                    |                   |                 |   |   |
|        |                |                |                    |                   |                 |   |   |
|        |                |                |                    |                   |                 |   |   |
|        |                |                |                    |                   |                 |   |   |
|        |                |                |                    |                   |                 |   |   |
|        |                |                |                    |                   |                 |   |   |
|        |                |                |                    |                   |                 |   |   |

LOAD

HEXファイルを読み込んで機械語をRAMに並べます。端末ソフトをTeraTermと仮定し、データパックに含まれるHEX ファイルのサンプルhello.hexで操作例を示します。

LOADを実行するとアップロード待ちになります。もっとも簡単なアップロードの方法は、こうです。TeraTermのウィンドウにhello.hexをドラッグアンドドロップし、ダイアログでそのまま [OK] とします。このあとHEXファイル1行につきピリオド(.)をひとつ表示しながら読み込みます。

| 🛄 COM6:960                 | 0bps - Tera Term  | n VT  |   |  | _          |      | × |
|----------------------------|---|---|---|--|------------|------|---|
| ファイル( <u>F</u> ) 編集        | ≹(E) 設定(S)  | בארם−ル( <u>0</u> )                            | ウィンドウ( <u>W</u> )   | ヘルプ( <u>H</u> )                                      |            |      |   |
| MONZ8k Ver.<br>Zilog Z8000 | 1.0 SBCZ80<br>Rush Moni   | 02 Edition<br>tor                             | n   |  |            |      |   |
| [8000]LOAD                 |   |   |   |  |            |      |   |
|                            | Tera Term: ファ   | イル ドラッグ&ドロ                                    | ]ップ   |  |            |      | × |
|                            | C:¥Users  | s¥Tetsuya¥                                    | Desktop¥ssi   | 商品¥sbcz8002_datapack                                 | ¥hello.hex |      |   |
|                            | ファイル車<br>〇 <u>s</u> CP<br>送信                                      | <b>法送を行い</b><br>先(D: <sup>~</sup><br>空        | <b>ますか?</b><br>/<br>gのときはホ                                  | ームディレクトリに送信され  | hます        |      |   |
|                            | ●ファイ)<br>ロバ   | レ送信(ファ<br>バイナリ( <u>R</u> )                    | イルの内容   | を貼り付(ナ)( <u>E</u> )                                  |            |      |   |
|                            | Oファイ)<br>☑I<br>○ス<br>○改   | レ名を貼り(<br>:スケーブ( <u>C</u><br>:ベースで区<br>:行で区切る | す(ナ(P)<br>)<br>切る( <u>0</u> )<br>ら(N)                       |  |            |      |   |
|                            | <ul> <li>同じ処</li> <li>二次のド</li> <li>二次のド</li> <li>このダイ</li> </ul> | 理を次の 0<br><b>ロップ時、</b> 同<br>ロップ時、う<br>アログは、C  | ・個のファイ。<br><b>同じ処理を</b> 行<br>マイアログを<br>CTRLを押し <sup>1</sup> | ルに適用(D)<br><b>iう(M)</b><br>表示しない(I)<br>ながらドロップすると必ず話 | 表示されます     | -    |   |
|                            |   |   |   | QK   | ++         | ッンセル |   |

hello.hexは開始アドレスが8000となるようにプログラムされています。実行例を下に示します。



●簡易モニタのアプリケーションを作る方法

実験的な小さなアプリケーションはハンドアセンブルしてSETコマンドで入力してください。

本格的なアプリケーションをgcc(2.9ですが)で開発することもできます。「電脳伝説」のブログを参照してください。

開発環境を構築する方法は<u>Z8000のクロス開発環境</u>を参照

開発の手順と実例は<u>SBCZ8002のアプリ開発手順</u>を参照

#### 別途配布物一覧

データパック (sbcz8002\_datapack.zip) は下に示すファイルを含みます。

filelist.txt - ファイルリスト。このページと同じ内容です SBCZ8002.zip - SBCZ8002のガーバーデータ monz8k\_even.bin - 簡易モニタの偶数 ROM イメージ monz8k\_odd.bin - 簡易モニタの奇数 ROM イメージ z8002crgen.hex - PIC12F1822のファームウェア SBCZ8002.jed - GAL16V8B に書き込む JED ファイル sbcz8002.tar.gz - FedoraCore9 と z8kgcc の開発環境で使うアーカイブ sbcz8002 フォルダ - sbcz8002.tar.gz の内容を Windows で参照したい人向けに展開したもの hello.hex - 簡易モニタへアップロードして実行できるハローワールドプログラム source フォルダ - SBCZ8002の EAGLE データ、z8002crgen.hex と SBCZ8002.jed のソース

SBCZ8002のEAGLEデータとガーバーデータはCC BY-SA 3.0です。 プログラムはパブリックドメインです。

SBCZ8002技術資料 2020年8月15日初版発行 著者—鈴木哲哉 Copyright © 2020 Tetsuya Suzuki CC BY-NC-SA 3.0