

## CP/M 用の端末を作る

<http://star.gmob.jp/koji/data/avrvd01.jpg>

CP/M マイコン (AVR と Z80 で CP / M) を作っても、PC のターミナルソフトに繋いでいては「CP/M エミュレータでいいじゃん」って言われそうで味気ないですよ。ちゃんと端末も作ってスタンダードマシンにしたいところです。今時なら LCD ディスプレイにするところでしょう。しかし CP/M は 80 字 × 25 行を必要とし、見易さを考えるとなるとなるべく大きいパネルで横 480 ドットは必要で、そうなる結構値が張ってしまいます。(ジャンクの大きめのモノクロ液晶パネルを持っていたのでこれを使った端末は既に製作しているのですが、完成度や視認性が今一つで公開に至っていません)

安価に作るならビデオ出力にするのが良いでしょう。しかし AVR マイコンを使うにしても横 80 字は結構大変。ネットを検索してここを見つけました。[Grant Searle さんの HP](#) (これ以外にもオリジナルな CP/M マシンや 8 ビットマイコンの製作例の数々が紹介されています。コレクションが凄いです。懐かしい [ST-100](#) 私持っていました)

AVR を 2 個使った PS2 キーボード入力、NTSC 出力の ANSI 互換端末です。オリジナルはビデオ出力に Mega32 を使用していますが、手持ちの Mega328 に置き換えて製作してみました。オリジナルからの主な変更点は、

- ・シリアル通信速度を 38400bps に変更 (12MHz Xtal)
- ・NTSC 専用
- ・日本語キーボード対応 (日本語を表示できるわけではありません)
- ・SOROC のカーソル制御に対応
- ・RTS 信号の仕様変更 (READY 時 High-Z、BUSY 時 0V)

CP/M のゲームソフトなどは [SOROC IQ-120 端末](#) に対応しているものが多く、これに対応させると TeraTerm(ANSI) では正常に表示できないものも正しく表示されるようになります。

### 組み立て

<http://star.gmob.jp/koji/data/avrvd04s.jpg> [拡大](#)

<http://star.gmob.jp/koji/data/avrvd05.jpg>

### 回路図

### 表示

<http://star.gmob.jp/koji/data/avrvd15s.jpg> [拡大](#)

アナログ TV (SONY の 16 インチワイドトリニオン) に繋いでみましたが、こんなもんですかね。カラー TV はマスクが荒くて全然ダメですね。(背景が青いのは TV が壊れているからで本来は黒です)

モノクロ TV (格安の中華製非常用ライト。電灯、蛍光灯、AM/FM ラジオ、TV、サイレン、コン

パス、温度計が一体化!) こんなヤツがあったので、アナログ TV 放送終了につき思い切って分解。映像入力部に直接信号を入れてみました。

ご注意ください：ブラウン管は非常に危険です。十分な知識の無いまま TV の分解は絶対に行わないでください

<http://star.gmob.jp/koji/data/avrzd03.jpg> <http://star.gmob.jp/koji/data/avrzd02.jpg>

5インチ程の小さな管ですが、十分な視認性が得られました。マスクが無いモノクロCRTはTV用でも高精細なんですね。

[http://star.gmob.jp/koji/data/avrzd07\\_s.jpg](http://star.gmob.jp/koji/data/avrzd07_s.jpg) 1 [http://star.gmob.jp/koji/data/avrzd08\\_s.jpg](http://star.gmob.jp/koji/data/avrzd08_s.jpg) 2

[http://star.gmob.jp/koji/data/avrzd09\\_s.jpg](http://star.gmob.jp/koji/data/avrzd09_s.jpg) 3 [http://star.gmob.jp/koji/data/avrzd10\\_s.jpg](http://star.gmob.jp/koji/data/avrzd10_s.jpg) 4

[http://star.gmob.jp/koji/data/avrzd11\\_s.jpg](http://star.gmob.jp/koji/data/avrzd11_s.jpg) 5 [http://star.gmob.jp/koji/data/avrzd12\\_s.jpg](http://star.gmob.jp/koji/data/avrzd12_s.jpg) 6

<http://star.gmob.jp/koji/data/avrzd13s.jpg> 7 <http://star.gmob.jp/koji/data/avrzd14s.jpg> 8

レトロな雰囲気がいい感じ。

### トラブルメモ

今回はビデオ出力でかなり手間取りました。オリジナルの回路通りでは巧く表示できないのです。ビデオ機器の入力は 75 Ω で終端されていると考えればよいのですが、そうすると出力の抵抗値が変ですね。ここは計算がちょっと厄介なんです。ダイオードを入れてしまえば簡単になるんですが、入れてみたら波形が汚くなってしまったので結局却下。ネットを検索してみると有りました。5V の場合 470 Ω と 1k Ω。しかし 74HC シリーズは出力を 4mA までしか流せません。オーバーロードではないかと。

実際 74HC166 は壊れてしまいました。壊れているにもかかわらず中途半端にノイズに動作するのでスイッチング電源のノイズのせいかと、シリーズレギュレータを組んでみたりとか無駄をやりまくりました。まあ、いつものことですが。HC166 を交換して解決。AVR は頑丈ですが、HC166 は弱いようなので保護と出力強化のため FET を間に入れました。

Mega328 だとピン数がぎりぎり余裕が無く、AVR 同士の MOSI と MISO が繋がっちゃってます。ISP 書き込みする場合は、328 のみソケットに挿して書き込みを先に行ってから、88 を挿して書き込みをしないと 328 を認識できなくなってしまいます。作例ではジャンパーピンにして回避しています。

#### 【変更履歴】2014.3.30 リリース版の変更点

小型の PS2 キーボードが壊れてしまったので、買い換えようと探したのですが最近はまだ PS2 /USB 兼用のものぐらいいしか販売されていませんね。こちら [SANWA SUPPLY SKB-KG3W](#) を購入したのですが使えませんでした。調べてみるとどうもキーボード側からセルフテスト結果 (0xAA) を出し続けて先に進まないようなので、応答として LED 情報を返したら使えるようになりました。そのほか WordStar が使い易いように少しキーアサインを変更しています。

ところで、Grant さんの HP は更新されていて Mega32 版は旧版扱いになり、新たな Mega328 版が公開されています。私が参考にした元のソースの在り処が分かり難くなってしまったので、今回ソースは全部入れてあります。

#### 【変更履歴】2015.5.19 リリース版の変更点

Mega88 の余っているポート (PB1) を使用して、英語 / 日本語どちらのキーボードも使えるようにしました。

## 関連リンク

<http://searle.hostei.com/grant/>

[http://terminals.classiccmp.org/wiki/index.php/Soroc\\_IQ-120](http://terminals.classiccmp.org/wiki/index.php/Soroc_IQ-120)

<http://homepage2.nifty.com/akikawa/cpm2.html>

CP/M ゲームアーカイブ

<http://www.retroarchive.org/cpm/cdrom/ENTERPRS/CPM/GAME/>

<http://n8vem-sbc.pbworks.com/browse/#view=ViewFolder&param=Games>

<http://maben.homeip.net/static/S100/compupro/code/unordered/GAMES/>

<http://www.iee.et.tu-dresden.de/~kc-club/09/RUBRIK17.HTM>

<http://www.roguelikedevelopment.org/archive/index.php>

モニター

<http://www.tu-han.jp/camera5.html>

PS/2 キーボードインターフェース

<http://www.technoveins.co.jp/technical/keyboard/>

当サイト内関連

[AVR と Z80 で CP / M](#)

[AVR と Z80 で CP / M の改良](#)

- 
- ・ 実にクールです。がんばれば ADM3A 互換もいけるかなあ。 - e.naka (2013 年 03 月 12 日 23 時 17 分 36 秒)
  - ・ 74HC166 にのみパソコンをつけたらカラー TV でもとても綺麗に表示されるようになりました。 - T.YANA (2015 年 05 月 11 日 22 時 19 分 32 秒)
  - ・ T.YANA さんコメントありがとうございます。回路図では省略してしまっていますが基本、パソコンは必須です。大きいサイズの TV や最近の液晶 TV なら綺麗に表示されると思います。私のカラー TV は小さくて古いので物理的に無理なようです。 - 管理人 (2015 年 05 月 11 日 22 時 57 分 36 秒)