

MZ-1200 を MZ-700 っぽくしてみた



目次

1. はじめに	3
2. SHARP MZ-1200, MZ-700 について	3
3. 構成	4
4. 本体側の改造	6
5. 倍速+PCG デコーダー	6
6. カラーRAM とキャラクタージェネレーター	10
7. バンク RAM	13
8. キーボード	15
9. モニターROM	19
10. スピーカーアンプ+電源取りだし基板	21
11. スキャンコンバーターと LCD の内蔵	22
12. 電源の強化	23
13. PCG	24
14. バッテリーバックアップ RAM ボード	29
15. おわりに	31

1. はじめに

この本は、SHARP のレトロ PC である MZ-1200 を、同じく後継機種である MZ-700 っぽく改造してみた本です。

会場で実機をデモする予定ですので、実機に触ってみてください。

今回も、この本の電子版 (PDF) は、

<ftp://m-nihombashi:m-nihombashi@ftp2.ecodacs.or.jp/C104/>

にも、置いておく予定です。

なお回路図、ファームウェアなどのファイルは下記に置いておく予定です。

<https://github.com/ecodacs-ecd102/MZ1200-700>

2. SHARP MZ-1200, MZ-700 について

MZ-1200 は、キーボード・モニター・カセットデッキ一体型の 8 ビット PC である MZ-80K (CPU:Z-80 2MHz, ROM:4KB, RAM:16~48KB) の、直系の後継機種 (ハードウェアもほぼ互換) で、MZ-80K、80C、K2、K2E、と続くシリーズの最終機種です。

MZ-700 は、MZ-80K との一部互換をとりつつ、CPU を高速化 (約 3.5MHz (NTSC/PAL で若干違う)) し、キーボードを一新、MZ シリーズでは初の CRT 外付けタイプで、フルグラフィックは無いものの、カラー化と小文字・ひらがな表示ができるように第 2 キャラクタージェネレーターを搭載し、表現力がアップした機種です。また、最初から RAM を 64KB 内蔵していて、モニターROM や VRAM、キーボードなどが使うメモリマップド I/O のエリアをバンク切り替えで RAM にできる機能を持っています。

モニターROM の公開部分のみを使用しているソフトを使う限り、MZ-700 は若干高速な MZ-80K としての動作も可能で、それまでの MZ-80K シリーズのソフトの継承も狙っていました。

昨年、知人から MZ-1200 を手に入れて、動作するようにレストアした際に、Oh! 石さん (X: @oec_Nibbleslab) の <http://retropc.net/ohishi/museum/mz1200.htm> のページを見て、MZ-1200 (と海外版 MZ-80A) には、カラー用と思われる信号の端子がマザーボード上にあること、バックパネルには当時のデジタル RGB 端子の主流であった DIN コネ

クタ用と思われる穴があること、海外版（MZ-80A）のカラー化ボードを作成した話がかかれていて、これはやってみたいと思うようになりました。

どうせカラー化ボードを作るのであれば、MZ-700 互換にすれば、手持ちの MZ-700 のゲームとか遊べるかもと考え、この回路を参考に、自分でも PET-2001 で作っていたカラー化ボードのノウハウも使って、MZ-700 っぽいカラー化ボードを作りました。

すると（キーボードマトリクスは違うものの）すんなり動いてしまった MZ-700 用のゲームがあり、手持ちの MZ-700 のジャンクから取り出した実機のキーボードを繋いだところ、遊ぶこともできました。

他の差異も埋めてしまえばもっと MZ-700 っぽいものが作れるのではないかと、となり、試行錯誤の結果、ある程度の成果を得ましたので、発表させていただきます。

3. 構成

MZ-700 と MZ-1200 のハードウェア上の差異ですが、概ね以下のようなものになります。

1. CPU クロックが高速化（2MHz ⇒ 約 3.5MHz）された
2. カラーVRAM と、第 2 キャラクタージェネレーター（ひらがな、英小文字）
3. \$0000-\$0FFF、\$D000-\$FFFF の 2 箇所を RAM 化できる
4. キーボード（ファンクションキー、CTRL キーがあるなど、全然違う）
5. モニターROM（MZ-80K とある程度の互換性を持たせつつ上記差異に対応している）

これらの差異をどう埋めるか、ですが、

1.は、MZ-80K/C にはよく出ていた倍速改造同様のもので、4MHz 化します。このため CPU をソケット化して下駄に実装しました。なお、MZ-700（JP）のクロックは 3.58MHz ですが、作りやすさ優先で近いクロックとしました。

これに関連して、プログラマブルタイマーの 8253 に入っているクロックも本来合わせるべきですが、ここも作りやすさ優先で対応は省略しています。そのため、一部のソフトで音楽や時計関係の周波数が MZ-700 と異なってしまうので、パッチ対応が必要となっています。

2.は、前章で述べましたが、Oh！石さん（X: @oec_Nibbleslab）の回路を参考にカラー化ボードを実装しました。

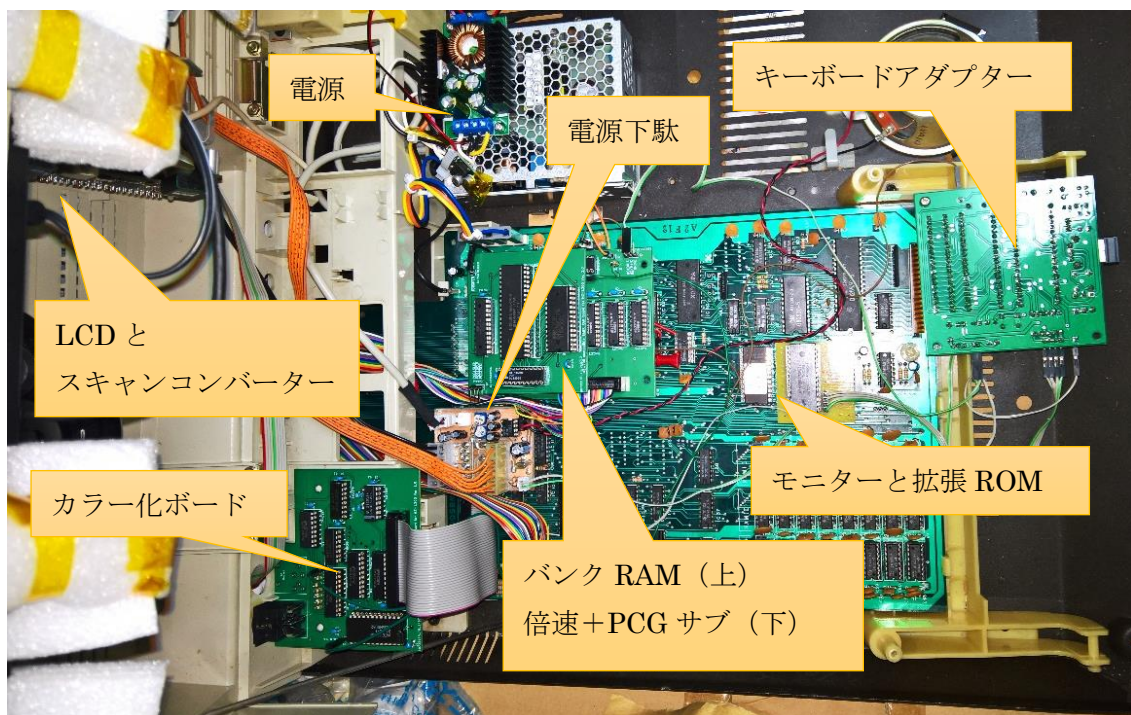
3.は、CPU に下駄を履かせて、本体マザーボードに行く信号線を一部誤魔化すことにより、これらの領域のバンク RAM 化を実現しています。

4.は、昨年 PET 用に作った Raspberry Pi Pico を使用した USB キーボードアダプターをベースに、MZ-1200/700 用に変更することで対応しました。

5.は、ROM ソケットに下駄を履かせて容量の大きい ROM を載せ、バンク切り替えでモニターを切り替えます。なお、USB キーボードアダプターから切り替えられるようにしてみました。

他、以下を作りました。

6. スキャンコンバーターとカラーLCD をケース内に内蔵
7. (CRT を外してしまうので) 代わりのスピーカーアンプ+電源取りだし基板
8. 電源の強化
9. PCG-700 互換の PCG ボード
10. 1Z-1R12 互換のバッテリーバックアップ RAM ボード



4. 本体側の改造

最初に、本体マザーボードに以下の改造をします。

- カラー化ボード用のピンヘッダー実装
- \$E800～に載せる RAM/ROM 用ソケットの実装
- クロックドライバーの 7414 (IC 17) のソケット化。
- Z-80 CPU のソケット化

これら全て、パターンカットは無く追加となるので、上手に工作すれば、元の回路に戻せます。

また、以下の工作をします：

- スキャンコンバーターと LCD の内蔵

改造には HAKKO FR-301 などの電動ハンダ吸い取り器が必須です。無いと、パターンを剥がしてしまったりして危険です。

5. 倍速+PCG デコーダー

倍速ボードは、PCG のサブボード（アドレスデコーダーとデータラッチ）と同じ基板に実装します。PCG は、MZ-700 の PCG-700 互換、MZ-80K の PCG-8000 の上位互換として設計しています。



回路図を以下に示します。

倍速部分は GAL16V8 (ATF16V8) で実装しています。

本体への組み付けは、Z80 をソケット化して、下駄として載せます。

4MHz は本体の CRT コントローラー (IC 20) のピン 23 から取り出します。



CPU クロック以外にも、D-RAM のタイミングや、画面表示と CPU アクセスの競合の調停のために、CPU クロックと同期したクロックを本体マザーボード上へ供給する必要があり、そのための信号を、クロックドライバーの 7414 (IC17) をソケット化して、ピン 1 を曲げてソケットから浮かせてそこに入れます。

(実質パターンカットですがソケットなのでいつでも戻せるということで)



なおこのクロックドライバーの 7414 の換装については、若松通商等で 74F14 を買うか、マウザーで元と同じ 7414 を買ってください。74LS14 では動作不安定となります。

カセットデッキ使用中は、モニターROM 内のソフトウェアループのタイミング互換性のため、クロックを元の 2MHz に落とします。この検出のために、モーター用のフリップフロップ LS74 (IC39) のピン 8 から信号を取り出します。



なおこのボードを単独で使用する場合は、中点 OFF (ON-OFF-ON) の基板用トグルスイッチを使うと良いのですが、後述の USB キーボードアダプターで制御する場合は、ピンヘッダーを実装して接続します。

等速/倍速の切り替えは、細いパルスが CPU に入って誤動作することを避けるため、Z80 のインストラクションフェッチのタイミング (M1)、かつ、2MHz と 4MHz の両方が High に立ち上がった時に実行するようにしています。GAL のソースを見ていただくと分かりますが、2MHz を CPU の根元から、4MHz を CRT コントローラーから取り出している関係で、信号の遅延が異なります (エッジが揃わない) ので、GAL 内でタイミングを調整しています。

倍速にすると、本体の V-RAM からのアクセスタイムがプログラムフェッチには間に合わないようで、スクリーンデモ付きテープのような、V-RAM からプログラム実行するようなプログラムが暴走します。これは後述のバンク RAM ボード側で V-RAM をシャドウ RAM 化して吸収しています。

また Z80 を 4MHz ノーウェイト動作させるには、増設 16KB ぶんの D-RAM 4116 に、アクセスタイム 200nS 程度か、より速いものが必要です。私は最初、eBay に出ている中華業者から買ったら、見事なフェイクチップで 3 割くらいは全く動作しない上、適当な TTL を 4116 に偽装したためか、実装して 12V と -5V をかけたら火を噴いたという極悪なものが数個混ざっているような代物を掴まされました。さらに動作しているように見えたチップも、アクセスタイムが 250nS 以上の遅い物をリマークしているためか、プログラムフェッチするとアクセスタイムが足りず暴走するなど散々な目に遭いました。結局若松で正規品を買い直しました。なお本体ボード上に直ハンダで実装されているチップは 4MHz 動作 OK のもののようでした。

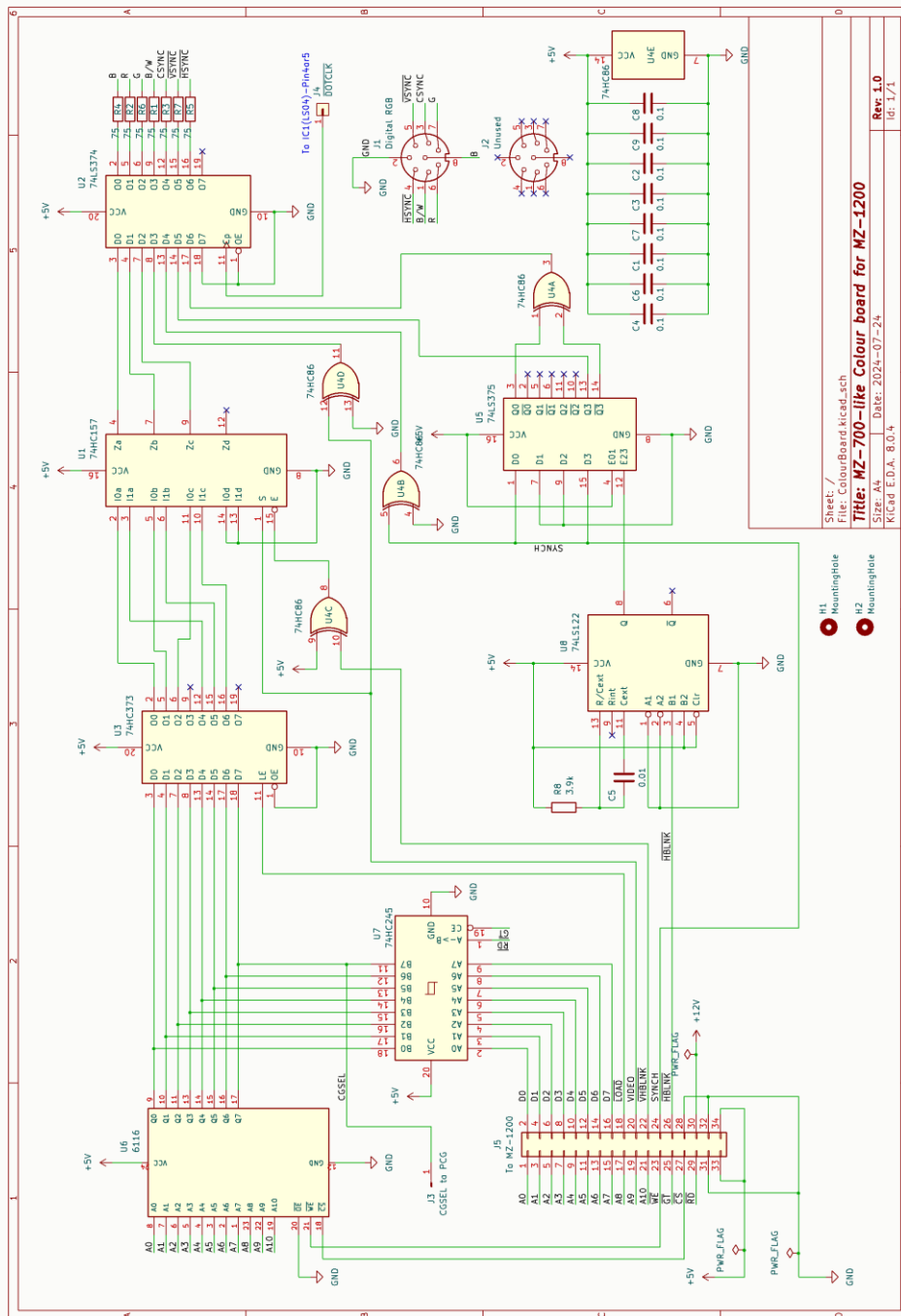
PCG デコーダーの方は GAL22V10 (ATF22V10) を使用してアドレスをフルデコードしています。

またこの部分へは、バンク RAM 基板から、IORAMEN 信号を繋ぎ込みます。これは、PCG のメモリマップド I/O ポートである \$E010 ~ \$E012 が RAM 化されたときに、PCG 側が反応しないようにするためのものですが、オリジナルの PCG-700 はこの事を考慮していないようなので、完全コンパチを目指す、または後述のバンク RAM ボードの下側に実装する場合、ここは未接続でも構いません。

PCG を作らない場合は、GAL の片方 (16V8) と 47Ω の抵抗だけ乗せれば OK です。

6. カラーRAM とキャラクタージェネレーター

今回の改造の元となった、MZ-700 っぽいカラー化まわりです。
回路図を以下に示します。

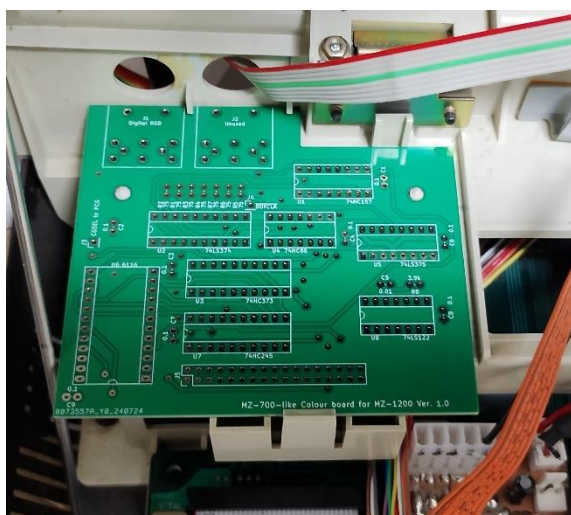


ご覧の通りコンセプトはほぼO h ! 石さんのボードのパクリですが、何点か変更があります。

1. カラーVRAM の色の並び順を MZ-700 互換とした。
2. MZ-700 互換の第2キャラクタージェネレーターへの切り替え端子を出した。
3. 信号の時間軸方向を安定化するため、全ての出力をドットクロック (8MHz) に同期して出力するようにした。 (これがあると無いとでは HDMI スキャンコンバーターの出力の安定度が天と地ほど違います)

こちらは、O h ! 石さんのサイトにあるとおり、MZ-1200 の背面の謎の DIN コネクタ穴の根元にある謎の基板実装スペースにぴったりはまるように設計しています。

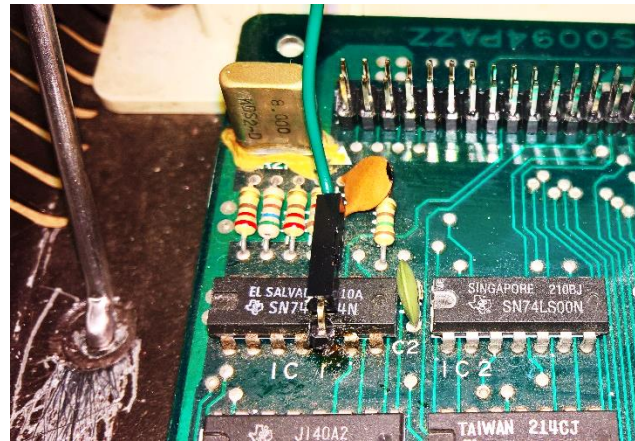
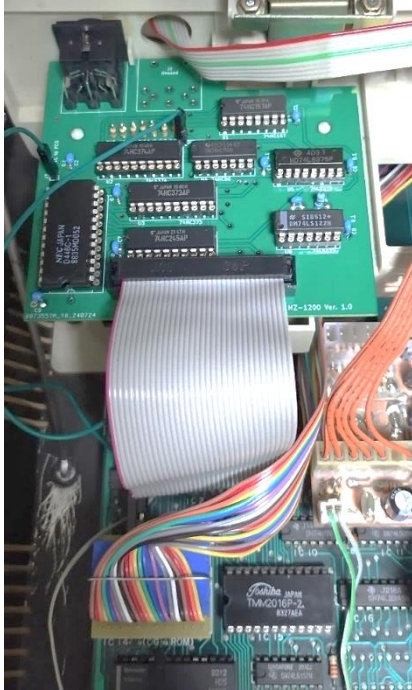
このような変形基板の外形削り出しは、中華 CNC フライス盤の本領発揮、ですね。フライス盤で外形と穴を実物合わせした後で、その CAD データを PCB 試作・製造業者へ発注すれば綺麗にできます。



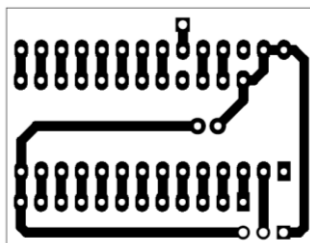
本体との接続は、

- 本体マザーボードに載せたカラー化ボード用のピンヘッダーと接続、
- ドットクロックを IC1 (LS04) のピン 4 または 5 から取り出す、
- CG ROM 選択信号を後述の PCG、または 2716 ソケットに 2732 を載せる下駄の A11 へ接続

とします。2732 の A11=High で、ひらがな/小文字側が表示されるように CGROM を作ります。MZ-700 実機のをそのまま使うか、エミュレータ用の CGROM 等を使っても良いでしょう。

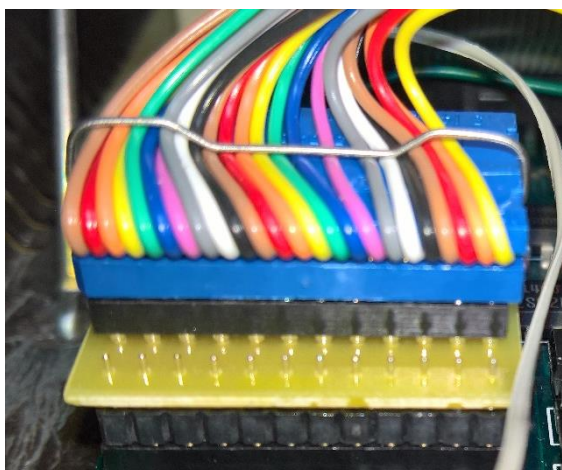
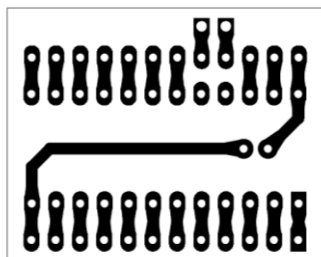


私は、海外版との切り替えも欲しかったので、最初は 2764 を載せられる下駄を作って、A12 も外出して海外版 MZ-700 の CGROM と切り替えられるようにしていました。(下記。裏面から見たパターン)



なお、PCG を使っている今は、このバージョンを発展させて PCG と接続しています。

これは、第2キャラクタージェネレーターの信号線その他、PCG 側では使用しない 2732 のピン 20 に、USB キーボードアダプターからの A12 信号を乗せて、第3、4キャラクタージェネレーターへの切替え信号を PCG 基板まで行くようにするための下駄です。(下記。裏面から見たパターンと、実際の下駄の写真)



7. バンク RAM

CPU に下駄を履かせて、本体マザーボードに行く信号線を一部誤魔化すことにより、モニターROM と、メモリマップド I/O 領域のバンク RAM 化を実現します。前記 PCG・倍速下駄との2段重ねになります。

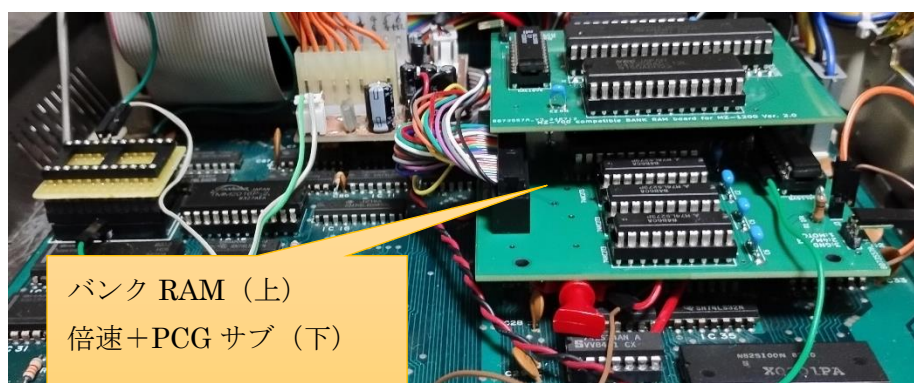


回路図を以下に示します。

す。また CPU の RD は、マザーボード上のデータバスのバッファである LS245 の方向を制御しているので、SRAM アクセス時は RD も本体側にアサートされないよう制御します。

さらに、このバンク RAM ボードで、V-RAM のリード時は必ずボード上の SRAM から読み出すようにすることで、前述の倍速ボードの不具合である、スクリーンデモ付きテープの動作不良の解消を行っています。副次効果として、MZ-1200 は、表示中に V-RAM のリード/ライトを行うと CPU に WAIT をかけるので、MZ-80K のように画面にノイズが出ませんが、その分速度が落ちます。リードを下駄の SRAM から行う事で、本体の V-RAM へのアクセスが無くなり、この WAIT がかからなくなりますので、画面スクロールが MZ-1200 オリジナルより若干高速化します。

組み付け時に PCG デコーダー用にバンク RAM 基板から IORAMEN 信号を繋ぎ込む場合は、どちらを上にしても構いませんが、繋ぎ込んでいない場合には、バンク RAM を上に（CPU に近い方）に実装することでも、バンク RAM 有効化時に PCG をアクセスしても無視するようにできます。



なおこのボード、将来 MZ-1500 仕様のカラー PCG も作ってみたいなあ、ということで、そのためのデコーダー出力も持っています。

8. キーボード

以前のコミケで展示した、Raspberry Pi Pico を使用した PET-2001 用 USB キーボードアダプターをベースに、MZ-1200/700 用にアレンジしたものを作りました。

この USB キーボードアダプターで、後述の全てのモニター ROM が期待するキーボードマトリクスへの対応や、CPU クロック、モニター ROM / 第 3、4 キャラクタージェネレーターへの切り替え、ハードウェアリセットに対応します。

PCB layout for the MZ-1200/700 USB keyboard I/F. The board is populated with a Raspberry Pi 4 (U2), a SparkFun Logic Level Bidirectional Transceiver (U3), a USB-A to USB-B adapter (U1), and a USB-A connector (J2). The layout includes various components like resistors (R1-R10), capacitors (C1-C3), and LEDs (H1-H3). The PCB is labeled with 'Rev. 1.4M2' and 'KiCad E.D.A. 8.0.4'. The title is 'Title: MZ-1200/700 USB keyboard I/F'.



PET-2001 用からの変更は以下のようなところです：

1. キーボードコネクタを MZ-700 のものに変更（ただし LED への電源は本体側から供給するものとし、電源供給の配線はしない）
2. 倍速ボードの制御用に、カセットデッキのモーター信号入力とクロック切替え信号出力を追加
3. モニターROM／キャラクタージェネレーターROM の切り替え用に、4 ビットの TTL レベル出力を追加

モニターROM の切替え信号が 4 ビット分出ていますので、モニターROM 下駄へ繋ぎ込みます。また、モニターROM の A15 切替えと同期して、第 3、4 キャラクタージェネレーターへの切替えができるように端子が出ていますので、後述のキャラクタージェネレーター下駄へ繋ぎ込みます。

マザーボード側のキーボードコネクタへ接続するフラットケーブルは Ali Express で適当な 2.54mm ピッチのハンダ付け用のものを買ってきて、それに、テレホンカードの磁気や印刷を紙ヤスリで剥がしたカードを使って、接続部の裏打ちを作って接続します。



なお、この固定に使う両面テープは、必ず「塩化ビニル用」を使ってください。フレキやテレカへの粘着性が全然違います。お勧めは「ニトムズ 超強力両面テープ 塩化ビニル用 No.501MN 20mm×20m J0980 ホワイト」です。アマゾンでは 800 円くらいで買えます。

ROM の切り替え操作は、以下のように割り当てました。

操作 数字はテンキー	A15	A14	A13	A12	モニターROM	SD 対応 パッチ	CG	キー マトリクス
ALT+0	0	0	0	0	SP-1002	無し	JP	MZ-80K
ALT+1	0	0	0	1	MZ-New Monitor	無し	JP	MZ-80K
ALT+2	0	0	1	0	SP-1002	あり	JP	MZ-80K
ALT+3	0	0	1	1	MZ-New Monitor	あり	JP	MZ-80K
ALT+4	0	1	0	0	1Z-009A	無し	JP	MZ-700J
ALT+5	0	1	0	1	MZ-New Monitor	無し	JP	MZ-700J
ALT+6	0	1	1	0	1Z-009A	あり	JP	MZ-700J
ALT+7	0	1	1	1	MZ-New Monitor 7	あり	JP	MZ-700J
CTRL+ALT+0	1	0	0	0	SA-1510	無し	EN	MZ-80A
CTRL+ALT+1	1	0	0	1	SP-1002	無し	EN	MZ-80K
CTRL+ALT+2	1	0	1	0	SA-1510	あり	EN	MZ-80A
CTRL+ALT+3	1	0	1	1	SP-1002	あり	EN	MZ-80K
CTRL+ALT+4	1	1	0	0	1Z-013A	無し	EN	MZ-700E
CTRL+ALT+5	1	1	0	1	MZ-New Monitor 7	無し	EN	MZ-700J
CTRL+ALT+6	1	1	1	0	1Z-013A	あり	EN	MZ-700E
CTRL+ALT+7	1	1	1	1	MZ-New Monitor 7	あり	EN	MZ-700J

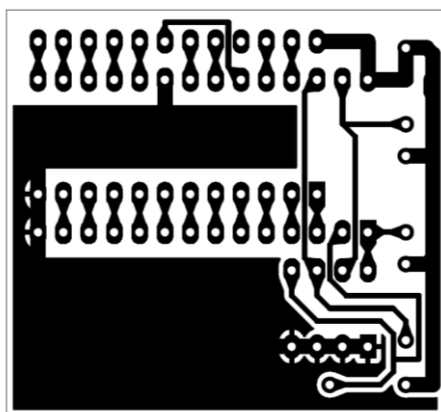
また、他の操作を以下のように割り当てました。

- [ALT] + テンキー[+][-][*]: システムクロック切替え
ALT+[+]: 4MHz 固定
ALT+[-]: 2MHz 固定
ALT+[*]: Auto (カセットのモーターOn 時は 2MHz, 他は 4MHz)
- [ALT] + テンキー[8]: フラッシュへ保存したシステムモード、システムクロック、ファンクションキーを消去
- [ALT] + テンキー[9]: 現在のシステムモード、システムクロック、ファンクションキーをフラッシュへ保存
次回電源投入時は、保存されたモード、システムクロック、ファンクションキー設定になる
- [CTRL]+[ALT]+[DEL]: 現在のシステムモードで ROM を切り替えずリセットスイッチを押す (Cold Reset)
- [CTRL]+[ALT]+[END]: 現在のシステムモードで ROM を切り替えず[CTRL]+リセットスイッチを押す (MZ-700 系の Warm Reset のエミュレーション)

- [ALT]+英字キー: MZ-1200 モードでグラフィックキャラクタの直接入力 (Pasocom mini MZ-80C 互換)
- [F6]～[F12]キー: ファンクションキー (キーマクロ) の実行 ([F1]-[F5]は MZ700 で使われているので[F6]-[F12]とする) (COOKED mode only)
- [ALT]+[F6]～[F12]キー: ファンクションキー (キーマクロ) の登録/登録終了
キーマクロは 124 キーストロークまで (COOKED mode only)
- [CAPS]キー: [ALPHA (英数)]キー。MZ-1200 モードでは[カナ/英数]キー
- [TAB]キー: [HOME/CLR]キー。
- [PgUp]キー: [GRPH]キー。
- [PgDn]キー,[かな]: [KANJI]キー。
- [ALT]+[CAPS]キー: RAW mode / COOKED mode 切替え。
COOKED mode (Default) : USB キーに書かれているキー刻印にできるだけ忠実になるように、シフトキーが自動で付加される
RAW mode (GAME mode) : シフトキーも透過的に実機に送られるため、キーの読み替えは最小限となる。このモードの時は、カナキー、NUM キー、CAPS キーランプが点滅する。また、ゲームのキー反応のリアルタイム性を上げるため、デバウンス待ち (キーを離してすぐ押したときに入力できないことがあるための待ち) は入れない。
- [ALT] + [Left]/[Right]デバウンス関係のパラメーター調整
[ALT]+[Left]/[Right] : Release debounce H,M,L 切替え

9. モニターROM

モニターROM の 2332 ソケットに 27512 を挿す下駄を作って、4 ビットぶんは、USB キーボードアダプターから供給します。(下図)



このとき、モニターROMの27512のA15を切り替えると、英語／日本語が切り替わるようにモニターROMを焼いておくと、フォントROMと連動して切り替えができるようになります。私はこんな構成でROMを焼きました。

A15-A12	アドレス	ROM
0000	0000	SP-1002 ORG
0001	1000	NEWMON ORG
0010	2000	SP-1002 SD
0011	3000	NEWMON SD
0100	4000	1Z-009A ORG
0101	5000	NEWMON7 ORG
0110	6000	1Z-009A SD
0111	7000	NEWMON7 SD
1000	8000	SA-1510 ORG
1001	9000	SP-1002 ORG (EN CG)
1010	A000	SA-1510 SD
1011	B000	SP-1002 SD (EN CG)
1100	C000	1Z-013A ORG
1101	D000	NEWMON7 ORG (EN CG)
1110	E000	1Z-013A SD
1111	F000	NEWMON7 SD (EN CG)

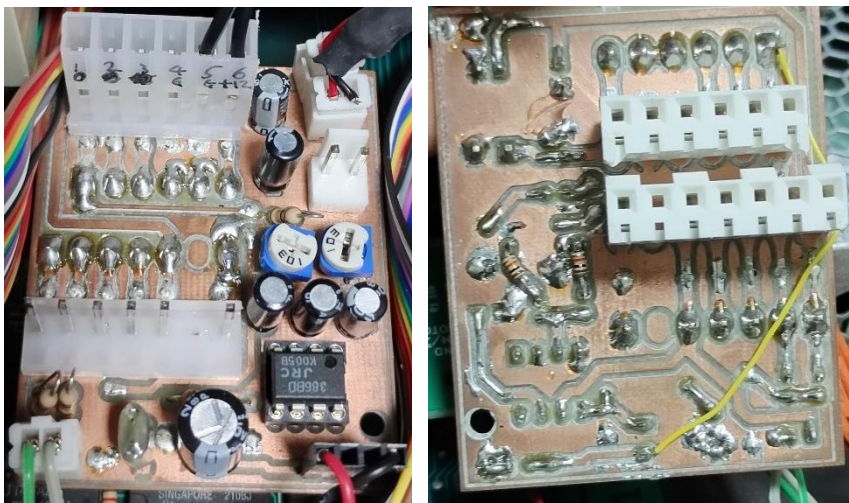
なお、各ROMとも、若干パッチが当ててあります。主な内容は以下のような物です。

- MZ-700はCPUクロックが3.58MHz (JP) /3.55MHz (EU) となり、そのままだとカセットへ記録／再生する際のボーレートが変わってしまうので、2MHzで合うようにソフトウェアループのタイミングを調整。また、MUSIC再生や時計の分周比も8253の入力がMZ-700とは違いますので、それもパッチ。
- 8255の初期化で、画面ブランキング解除(PC0=1)を追加。これが無いとMZ-1200では画面が出ません。
- MZ-NewMonitor 7は、上記同様タイミング関係、カラーRAMの初期化、Fコマンドの復活などをパッチ。
- MZ-80K/1200は、カラーRAMの初期化と画面表示のブランキング待ちを減らして高速化。
- MZ-80AのROMは、カラーRAM初期化の変更とハードウェアスクロール機能の削除等。

MZ-700 では BASIC もモニターROM を使わず自前の IOCS を持っていますので、これと合わせたパッチが必要となります。

10. スピーカーアンプ+電源取りだし基板

マザーボード上の CRT とカセットデッキへの接続コネクタに被せて、そこから 5V や 12V を取り出すための基板です。



yanataka さん (X: @yanatoku) の MZ-80K SD や、後述の USB-KB アダプターなどへの 5V 電源などに使います。

また、CRT を LCD に交換しますが、このとき、CRT 基板に載っているスピーカーアンプが無くなってしまいますので、代わりとなるアンプも載せています。アンプ部分は LM386 のデータシートに載っているサンプル回路をそのままです。

主要部品は 3.96mm ピッチの基板用メスコネクタで、これが手に入れば勝ったも同然というやつです。デジキー (マルツで)、モレックスの

【0009484068】 CONN RCPT 6POS 0.156 TIN PCB

【0009484078】 CONN RCPT 7POS 0.156 TIN PCB

この品番のコネクタを探してみてください。

回路図を以下に示します。

スキャンコンバーターには RGB2HDMI (<https://github.com/hoglet67/RGBtoHDMI>) を使いました。これは Texelec (<https://texelec.com/product/rgbtohdmi-ttl/>) から入手できます。

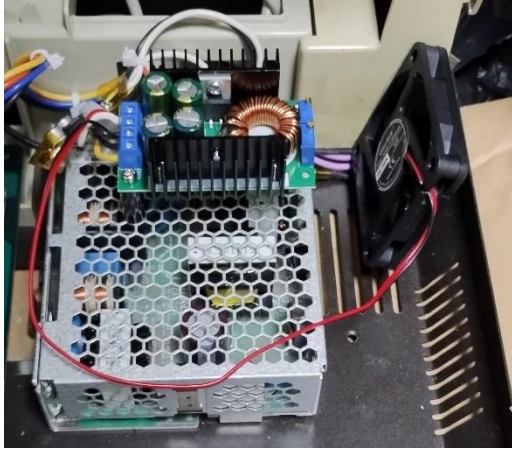


12. 電源の強化

当時のスイッチング電源なので、スイッチング周波数も効率も低く、サーッとという電源のコイル鳴きが大きく聞こえます。また、これだけいろいろ載せると、容量に余裕がなくなり、スピーカーヘジリジリとノイズが乗ってしまうのが気になります。そのため電源の強化をはかります。

MZ-1200 は、DRAM に+12V,+5V,-5V の 3 電源が必要な 4116 を使っているため、これらを用意する必要があります。MZ-80K だと AT 電源を流用する等の例もありますが、今回はそれぞれをバラで用意しました。

まず秋月で TDK ラムダの 12V-100W の電源を買ってきて+12V を作ります。ここから、XL4016 (の多分パチモン) 使用の DCDC (8A 位行ける筈) で+5V、Ali Express で見つけた-5V の DCDC で-5V を作っています。



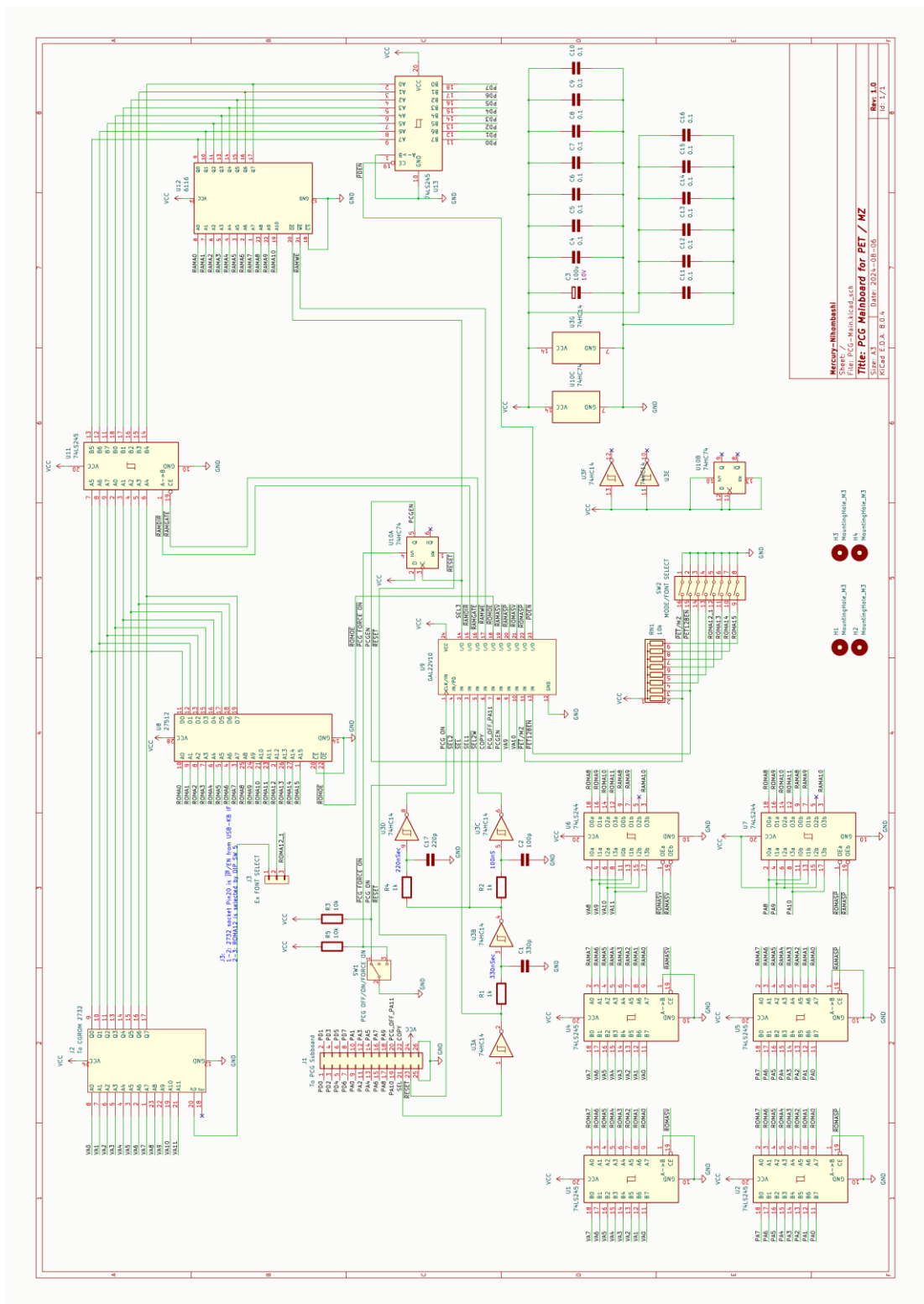
これで 100V 側は 27-29W、力率 97%くらい、コイル鳴きも聞こえなくなりました。余裕があるので空冷でも行ける筈ですが、念の為ファンを追加。AT 電源にするよりは静音です。

13. PCG

PCG-700 互換の PCG のメインボードです。



回路図を以下に示します。



バスバッファ（LS245, LS244）のお化けですね。LS157 で実装した方がシンプルだったかも。

ランダムロジックは GAL22V10（ATF22V10）で実装しています。

なお LS シリーズよりは HC シリーズの方が、消費電力は低くなると思います。ただ、キャラジェネ ROM との相性により誤動作することがあるようなので、誤動作したら 244, 245 は LS でお願いします。キャラジェネ ROM はフラッシュ ROM より EEPROM の方が経験的に誤動作しにくいようです。

この中で、IC3 の 74HC14 に繋がっている 100p, 220p, 330p のコンデンサですが、可能なら積層セラミック以外を使ってください。作例ではスチロールコンデンサを使っています。またこの HC14 については LS14 にしないでください。ここは RAM に書き込む時のタイミングを作っている部分なのですが、HC14 だとスレッシュホールドが電源電圧の 1/2 になるので L⇒H, H⇒L のどちらに対しても計算通りの時定数となりますが、LS を含む TTL だとそうではないため、時定数が計算とズレるためです。

本体の 2732 と PCG を繋ぐケーブルに使う IC ソケットに挿せるコネクタですが、デジキー（マルツで）型番で以下を使ってください：

【CWR-130-24-0000】 CONN DIP HDR IDC 24POS VERT

【CWN-SR-24】 STRAP STR RELIEF FOR DIP 24 CONN

これをペアで 2 個ずつ使います。

キャラジェネ ROM の 27512 に書くデータですが、適当に、A12 が 1 なら英語版 MZ700 の ROM が、0 なら日本版 MZ700 の ROM になるように焼いてください。

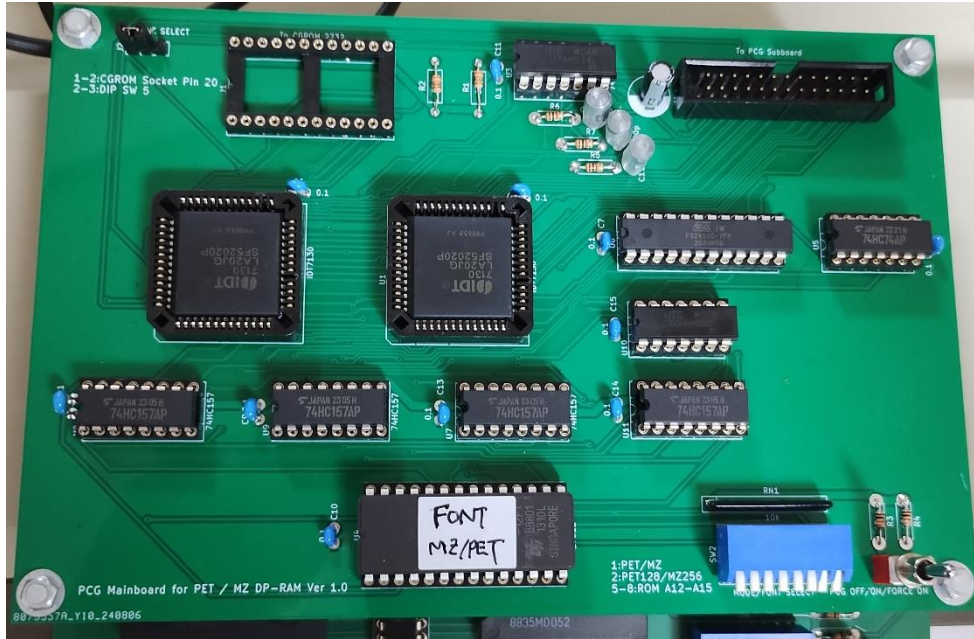
なお、この PCG メインボードは、アドレスデコーダーを作れば MZ-1200 だけでなく PET-2001 にも繋がります。MZ-80K, MZ-700 や PC-8001 などにもデコーダーさえ作れば行ける筈です。

DIP SW の 1 番を ON にすると PET-2001 モードに、1 と 2 を ON にすると、PET-2001 で 128 キャラ定義ができるようになります。

MZ-1200/MZ-700（あるいは PC-8001 など 128 文字の定義可能なキャラクタセットをもつ機種）で使う場合は DIP SW 1 番、2 番を OFF にしてください。

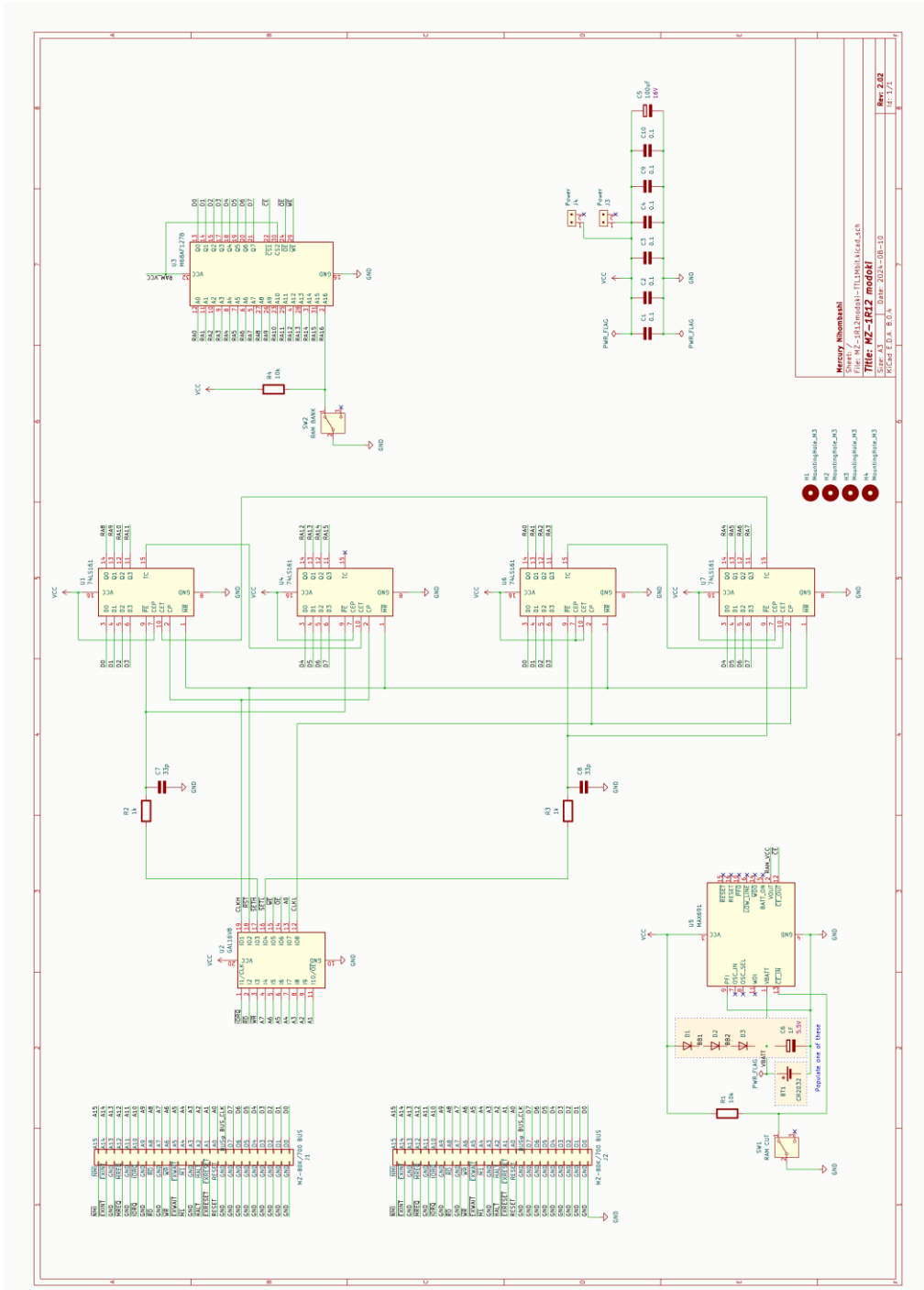
また、ジャンパで 1-2 にすると本体側から 2732 の Pin 20 経由で A12 を供給でき、2-3 側にすると DIP SW 5 で A12 が切り替えられるようになります。これは USB キーボードアダプターからの第 3、4 キャラクタージェネレーターへの切替え信号を、前述の下駄経由で供給できるようにするために使います。

同じサブボードとのインターフェースで、デュアルポート RAM を使った物も試作しています。こちらはキャラクタ定義中に画面に出るノイズがほぼ皆無になります（コピー中にノイズが出るのは同じです）。そのため、一部のゲームではプレイ中のノイズが無くなり見やすい表示になりますが、デュアルポート RAM が高いので、部品代が高めになります。なお MZ-700 以外に使う時は U2 の実装は不要です。



14. バッテリーバックアップ RAM ボード

1Z-1R12 上位互換のバッテリーバックアップ RAM ボードです。ただし ROM は持っていません。ROM は前述の「\$E800～に載せる RAM/ROM 用ソケットの実装」で実装した本体マザーボード上の ROM/RAM ソケットに実装します。



オリジナルの 1Z-1R12 は 32KB ですが、MZ-700 用の Hu-BASIC が 32KB を超えていて SRAM に保存できないため、上位互換性を維持しつつ 1Mbit の SRAM を使い、64KB の 2 バンクとしています。

電池 (CR2032) またはスーパーキャパシターでバックアップできます。電池の時はダイオード 3 つとスーパーキャパシターは実装せず、逆にスーパーキャパシターでバックアップするときは電池ケースを実装しません。このときダイオード 3 つは、ここで電圧降下 1.5V くらいになるよう、また逆方向の漏れ電流が小さくなるよう、部品を選んで調整してください。

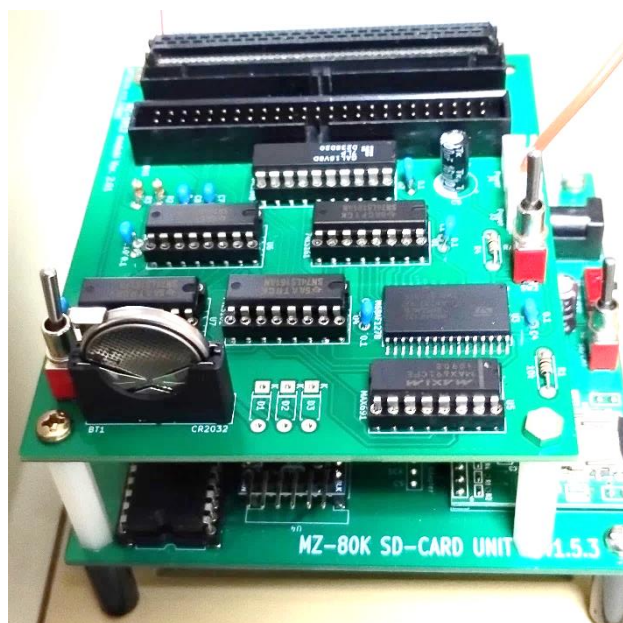
ROM の中身は、モニター ROM の切替えを考慮し、各モニター ROM に応じた処理を追加しました。またボード未接続でも ROM としては生きたままとなるのと、MZ-700 のモニター ROM は B (キーボードベル ON/OFF) コマンド入力時にもこの ROM にジャンプしてしまうバグがあるため、これらの場合には何もせずモニターのコマンド待ちに戻るよう修正しています。

リセット時拡張 ROM を自動起動しないシステム、例えば SP-1002 の場合は、GOTO\$E800 で MZ-700 のリセット時のメニューと同じ物が出ます。

I/O アドレスは GAL に作り込んでいるので 1 枚目固定です。

(変更するには GAL の変更が必要になります)

本体と MZ-80K SD との間に接続した例が下図です。



15. おわりに

以上、MZ-700 っぽい MZ-1200 の簡単な解説本でした。これ 1 台で、MZ-80K (1200)、MZ-700、MZ-80A、MZ-700 海外版っぽいマルチ互換機になるので、それなりには遊べるのでは無いかと思います。

回路図、バイナリ、ソースなどは、最初にした `github` リポジトリに上げていますので、中身の詳細を見たい方はそこからファイルを落としてみてください。

基板作成は、試作は CNC 3018 フライス盤で削って作って、動いた物を JLCPCB に発注しています。

JLCPCB 発注用のデータも一部最初にしたリポジトリに上げています。こちらも興味があれば是非。

奥付

誌名： MZ-1200 を MZ-700 っぽくしてみた

発行： Mercury 日本橋 kaokun (顔くん。)

発行日： 2024 年 8 月 12 日 (C104)