

# MPGKplayer 説明書

(2022/10/08ver)

madov

この基板は基本的にオープンソースです。ライセンス条項については、  
BSD-3-Clause に準拠します。

Copyright (c) 2022, madov  
All rights reserved.

ソースコード形式かバイナリ形式か、変更するかしないかを問わず、以下の条件を満たす場合に限り、再頒布および使用が許可されます。

- ソースコードを再頒布する場合、上記の著作権表示、本条件一覧、および下記免責条項を含めること。
- バイナリ形式で再頒布する場合、頒布物に付属のドキュメント等の資料に、上記の著作権表示、本条件一覧、および下記免責条項を含めること。
- 書面による特別の許可なしに、本ソフトウェアから派生した製品の宣伝または販売促進に、組織 の名前またはコントリビューターの名前を使用してはならない。

本ソフトウェアは、著作権者およびコントリビューターによって「現状のまま」提供されており、明示黙示を問わず、商業的な使用可能性、および特定の目的に対する適合性に関する暗黙の保証も含め、またそれに限定されない、いかなる保証也没有せん。著作権者もコントリビューターも、事由のいかんを問わず、損害発生の原因いかんを問わず、かつ責任の根拠が契約であるか厳格責任であるか（過失その他の）不法行為であるかを問わず、仮にそのような損害が発生する可能性を知らされていたとしても、本ソフトウェアの使用によって発生した（代替品または代用サービスの調達、使用の喪失、データの喪失、利益の喪失、業務の中断も含め、またそれに限定されない）直接損害、間接損害、偶発的な損害、特別損害、懲罰的損害、または結果損害について、一切責任を負わないものとします。

＜はじめに＞

この基板は、1980 年代に発売された（株）ナムコ（現：バンダイナムコエンターテインメント）のマッピーの互換基板を作ってみたくて、私 madov が勝手に作ってみたものです。回路図を追って作りたかったのですが、周知のとおりカスタムチップを多用されていて正確な動作を知る術がほぼありません。当時より公開されている基板の回路図から類推できる部分もあるため、その辺を想像しつつ FPGA 上に再現しました。

今までにも移植版やエミュレータと数多くのものが出ていますが、FPGA で動作させることによっていくつかのメリットを享受することができます。最大のメリットは「遅延がないこと」です。エミュレータではすべてソフト上で動作させるわけですが、この際の画像や音声、入出力処理はすべて OS の上で動いています。画像表示は GPU を使用し、音声はサウンドカード、入出力は USB ほかいろいろな周辺機器を経由するため実機との差が出てしまいます。こういったところから、「やはり実機とは違う・・・」と少し残念な気持ちになるわけです。

しかし FPGA で動作させると、回路を再現する形になるため実機に近い単純な環境とすることが可能です。例えば画面の同期信号も自前で作るため、マッピー基板の解像度やリフレッシュレートは実機のままになります。フレームバッファに画面を展開することではなく、実機と同様な 1 ライン分だけのバッファを使うため画面描画は走査線単位です。遅延はあっても電気回路の分くらいです。サウンドは実機の回路を参考に当時のアンプを使うことにしました。DAC 回路も実機と同じにしているので、周波数特性を含めて音はほぼ同じはずです。そんなことができる FPGA を安価に入手できる現在だからこそできる「遊び」だと思っています。

ところで、当時の基板はもう製造後 40 年程度経過していることになります。廃棄されず今まで残っていても、残念ながら動作しなくなった基板も数多いことと思います。実機そのまま動態保存ができるのがベストですし、カスタムチップを含めた回路図が公開されたりすれば完璧な保管ができるはずなのですが、そういった動きは今のところ見て取れません。

この FPGA 基板は回路までは同じではありませんが、実基板と少なくとも同じゲーム体験ができればよいと考えています。基板のバックアップとして使っていただけたらとてもうれしいです。そして、さらに良いものを作るようご意見等もいただければ幸いです。お気づきの点がありましたら、遠慮なくお聞かせください。

2022 年 7 月

Madov

＜大前提となる注意＞

- ・この基板は、個人がその範囲内で楽しむために制作したものです。間違えても筐体に入れたり、何かの商売道具にしたりといったような**商用に使うことはしないでください**。ROM データは所持している基板から吸い出してください。**適切に所持していない基板の ROM データをダウンロードしてくるのは違法です**。

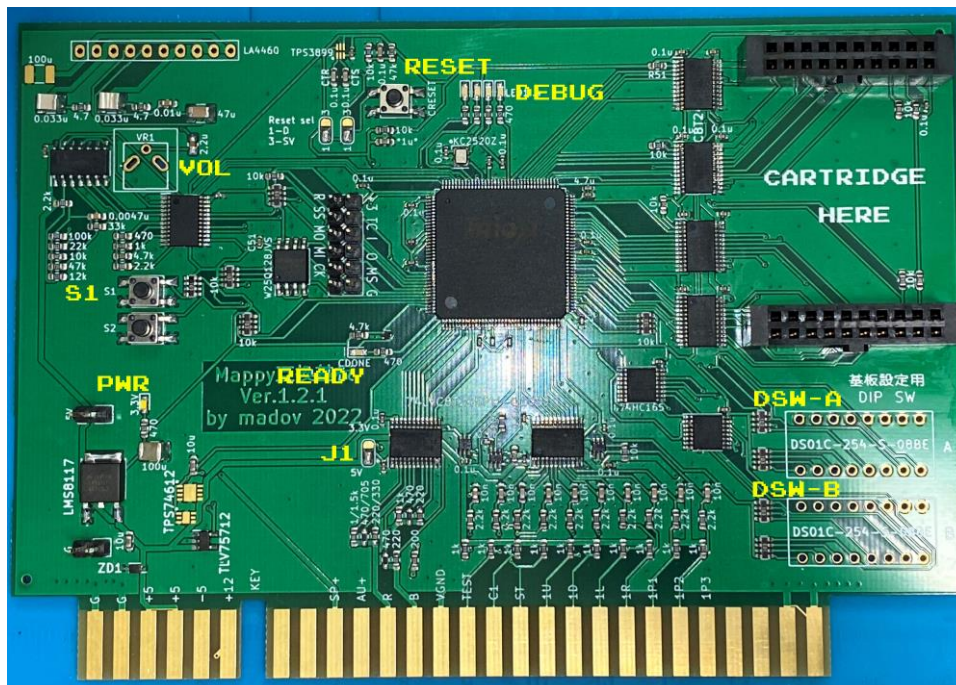
- ・違法な ROM 使用をある程度排除するため、基板の所持を確認させていただいているかと思えます。他者への**譲渡については有償無償を問わず禁止**とさせていただきます。基板に SNS アカウント名その他の**個人 ID を刻印**させていただきます。

- ・ライセンス条項に書いてあるとおり、一切の保証はありません。例えば使用したら筐体が壊れたとか、電源の不具合でこの基板が壊れたとか、部品にひっかけてケガした・・・などについても同様です。前項に反して著作権的なトラブルに巻き込まれても、これは使用した人の責任であり当方は無関係です。

- ・この基板の設計・制作はあくまでも趣味で素人が余暇時間にしているものです。その点はぜひご理解ください。

### <基板の外観>

一部異なりますが、こんな感じです。



### <基板の使い方・注意など>

- ・この基板は JAMMA 準拠となっています。電源として+12V と+5V を使用しています。-5V は未使用です。+12V はアンプへの供給のみですので、+5V だけあれば音以外の動作が可能です。

- ・コントロールは 1 P 側のみです。

**\* 2P 側は現時点で実装していません。このため、一部のイースターエッグが実現不可能です。**

- ・基板上的 LED ランプは、白色（PWR）が電源供給表示です。青色（READY）は FPGA が正常に動作している表示です。これが点灯していない場合、図の RESET ボタンを押して再度 READY が点灯するかご確認ください。点灯しない場合故障や電源不良などが想定されます。

- ・上方にある LED4 個（DEBUG）はデバッグ用のものですが、現在以下の表示となっています。

一番左側      マッピー等のテストモード表示

左 2 番目      画面上下反転

- ・ボタン上側（S1）は、マッピーのテストモード用です。押すとテストモード、もう一度押すと解除です。

- ・ボタン下側（S2）は、画面反転機能の ON/OFF です。

- ・なお、1 ボタン仕様の基板の場合、1 回押すごとに

テストモード→画面反転→テスト+反転→OFF と順番に切り替わります。

- ・ディップスイッチは、上側がDSW-A、下側がDSW-Bです。実機基板と同じように、基板の動作を設定します。

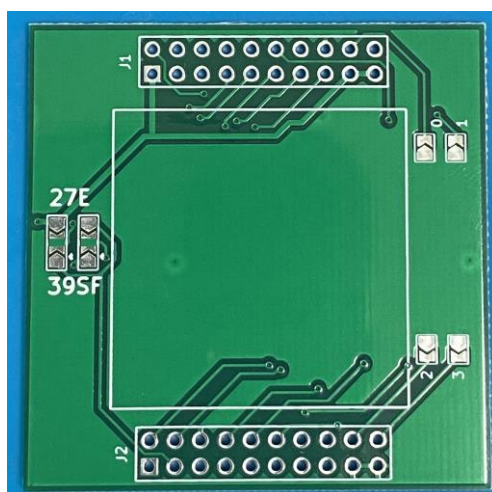
- ・画像出力は RGB 8 ビットです。抵抗値は実基板と同様な比率としていますが、この基板に実装している抵抗は  $\times 1.5$  ( $220\Omega$ ,  $470\Omega$ ,  $1k\Omega$  ではなく、 $330\Omega$ ,  $698\Omega$ ,  $1.5k\Omega$  ) としてあります。これはアップスキャンコンバータでの白飛び対策です。

それでも白飛びする場合、ソルダージャンパー (J 1) を 3.3V 側に変更してみてください。

- ・サウンドは青色のボリューム (VOL) で調整可能です。実機は  $1k\Omega$  の可変抵抗ですが、この基板では  $10k\Omega$  です。回した時の音の大きくなりかたは実機と異なります。

### <カートリッジ>

・ゲーム切り替えはカートリッジ式です。1つのカートリッジに1つのゲームを入れることができます。



・ゲームの種類は以下に対応しています。ソルダージャンパーの設定は以下のとおりです。

タイトル	ジャンパ0	ジャンパ1	ジャンパ2	ジャンパ3
マッピー	開放	開放	開放	開放
ドルアーガの塔	短絡	開放	開放	開放
ディグダグⅡ	短絡	開放	開放	開放
モトス	短絡	短絡	開放	開放
グロブダー	短絡	開放	開放	短絡
スーパーパックマン	短絡	短絡	開放	短絡
パック&パル	開放	短絡	短絡	短絡

・使用する ROM は 4Mbit のものを想定しています。ROM 種類として 27E040 と 39SF040 をソルダージャンパーで指定することにより対応可能です。デフォルトで 27E を短絡してありますが、必ずどちらか一組（27E の 2 か所、もしくは 39SF の 2 か所）を短絡してください。両方開放していると、信号線が浮くため ROM 破損の原因になります。27E040 とピンアサインが同じものであれば、例えば 27C040 でも可能です。ROM への書き込み内容については別表に記載します。

#### <動かしましょう>

・ ROM ライター等で ROM に書き込み、カートリッジのソケットに挿入してください。

- ・ 対応ロムとソルダージャンパーの間違いはありませんか？
- ・ カートリッジの上下を間違えないように注意してください。
- ・ カートリッジの左右のズレにもご注意ください。

（上記 2 項目は端子の切り欠きで予防してあります。自分でカートリッジをはんだ付けした場合など、切り欠きのない部品を使用したら特にご注意ください。ROM や周辺回路が壊れます。）

さて、動作しましたか・・・？

動作したらいろいろ遊んでみてください。

#### <現状の実基板との違い>

- ・ 2 P 側は未対応です。
- ・ コインクレジットは 9 までです。（面倒で実装していないだけ）
- ・ 1 P, 2 P の LED 点灯には対応していません。
- ・ 商用使用できないよう、1 P 長押しでクレジットが入るようにしてあります。
- ・ 画像信号や同期信号の電圧が実基板とは異なります。
- ・ 起動後の CPU 動作と VSYNC 開始のタイミングは実機と異なります。



<リリース後のコア修正履歴>

2022/08/16      コインカウンタ減算処理の不具合を修正

2022/09          スーパーパックマン動作不良の修正、画面反転機能の実装

<おわりに>

以上、簡単ですが説明書を作成してみました。ご質問等ありましたら、twitter にてご連絡を  
まど (@maddoka) 宛にいただければ助かります。

今回 FPGA コアを制作するにあたり、一部ソースについては先人の知恵をお借りしています。改めてお礼申し上げます。

- ・ WSG-3ch Wave-base Sound Generator (3ch. Polyphonic) a.k.a. "Namco-WSG"

Written by Tsuyoshi HASEGAWA

- ・ The MAME project    Copyright (C) 1997-2021   MAMEDev and contributors

- ・ Cycle Accurate MC6809 Core by   Greg Miller

### <別表 ROM 書き込み>

ROM に書き込む内容は以下のとおりです。

\* スーパーパックマン、パックアンドパル、グロブダーを type 1、その他を type2 とします。

\* 基板の表とは CPU ボード (エッジコネクタのあるほう)、基板の裏とはビデオボードを指します。**番号**は基板上配置の番号です。

#### <\$00000-\$07FFF メインCPU>

・モトス

・ディグダグ2

・ドルアーガ

ROM3 (**表1D**) → \$00000-\$03FFF

ROM1 (**表1B**) → \$04000-\$07FFF

・マッピー

・グロブダー

・パックアンドパル

\$00000-\$01FFF ブランク (\$FF)

ROM3 (**表1D**) → \$02000-\$03FFF

ROM2 (**表1C**) → \$04000-\$05FFF

ROM1 (**表1B**) → \$06000-\$07FFF

・スーパーパックマン

\$00000-\$03FFF ブランク (\$FF)

ROM2 (**表1C**) → \$04000-\$05FFF

ROM1 (**表1B**) → \$06000-\$07FFF

#### <\$08000-\$09FFF サブCPU>

・スーパーパックマン

・パックアンドパル

\$08000-\$08FFF ブランク (\$FF)

ROM3 (**表1K**) → \$09000-\$09FFF

・その他

ROM4 (**表1K**) → \$08000-\$09FFF

#### <\$0A000-\$0AFFF キャラクタ>

Type1 は**裏3C**、type2 は**裏3B** → \$0A000-\$0AFFF

#### <\$0B000-\$0B3FFF スプライトパレットPROM>

type1 は裏3 L、type2 は裏5 K → \$0B000-\$0B3FF  
( \* ドルアーガは\$B3FF まで、他は\$B0FF までです )

#### <\$0B400-\$0B4FF キャラパレットPROM>

type1 は裏4 E、type2 は裏4 C → \$0B400-\$0B4FF

#### <\$0B500-\$0B5FF サウンドPROM>

PROM (表3 M) → \$0B500-\$0B5FF

#### <\$0B600-\$0B61F カラーPROM>

PROM (type1 裏4C、type2 裏5B) \$0B600-\$0B61F

#### <\$10000-\$13FFF スプライトROM1>

#### <\$14000-\$17FFF スプライトROM2>

- ・モトス
- ・ディグダグ2

ROM6 (裏3 M) → \$10000-\$13FFF  
ROM7 (裏3 N) → \$14000-\$17FFF

- ・マッピー
- ・ドルアーガの塔

ROM6 (裏3 M) → \$10000-\$11FFF  
ROM7 (裏3 N) → \$14000-\$15FFF

- ・グロブダー

ROM6 (裏3 F) → \$10000-\$11FFF  
ROM7 (裏3 E) → \$14000-\$15FFF

- ・スーパーパックマン
- ・パックアンドパル

ROM6 (裏3 F) → \$10000-\$11FFF

以上です。お疲れ様でした！