

QDC マニュアル



Copyright (c) 2014-2015, kitahei88, Takuya Fukuda, All rights reserved.

e-mail:kitahei88@yahoo.co.jp

blog:<http://kitahei88.blog.fc2.com/>

twitter:@kitahei88

目次

目次	1
はじめに	3
ライセンス	4
謝辞	6
各部の説明	8
動作環境	10
Windows 動作環境	10
各ターゲットと動作環境	12
接続方法	14
ファミリーコンピュータディスクシステム	14
ツインファミコン	17
MZ-1500 および MSX	19
使用方法	23
Init	25
Read Disk	26
Write Disk	27
Format Disk	27
Update Firmware	29
Reset QDC	30
Emulation	31
エミュレーションモード時の注意	32
Emulation ウィンドウの操作	33
Data Convert	35
作成方法	38
使用パーツリスト	38
作成	42
資料	48

A.コネクタのピンアサイン	48
QDC コネクタ	49
ファミリーコンピュータディスクシステム RAM アダプターケーブル.....	50
ツインファミコン	51
MZ-1500 および MSX QD ドライブ (QDM-01)	52
B.RAW ファイル	54
C.MFM 形式	56
改版履歴	57

はじめに

QDC はファミリーコンピュータディスクシステム、ツインファミコンや MZ-1500、MSX 用のクイックディスク環境に於いて、Windows 上のアプリケーションからドライブのコントロール（読み込み、書き込みなど）および実ドライブのエミュレーションを行うデバイス、ソフトウェア群です。

主な機能として

- ・ ディスクデータの読み込み、書き込み
- ・ ディスクの消去（0 フィル）
- ・ QDC で扱えるデータと各種バイナリ形式への相互変換
- ・ ドライブエミュレーション
- ・ ファームウェアのアップデート

があります。

ドライブコントロール（読み込み、書き込み、フォーマット）とドライブエミュレーションは排他利用です。

これらのデバイスおよびソフトウェア群は kitahei88 により作成された同人ハードウェア、ソフトウェアであり、使用、作成に関しては以下の一般的な注意事項に了承を得たものとします。

またマニュアルに記載されている内容は開発段階のものを含み、実際の動作などは改変により異なることがあります。

ライセンスは二条項 BSD ライセンスとします。詳細は次頁のライセンス条文や LICENSE.TXT を参考ください。

一般的な使用前同意事項について記載します。

- ・ ハードウェアの回路図、ソフトウェア群とも無償公開しますが、同時に無保証です。使用により発生した損害（パソコンやディスク、ドライブが壊れた、データが破壊されたなど）に関しては一切責任を負わないものとします。
- ・ サポートは最低限であり、修正が必要なバグがある可能性があります。開発段階のものであり、重大なバグなどが見つかる可能性があります。それらに対してのサポートは行いますが、個別環境に於けるサポートなど質問に答えることができない可能性もあります。
- ・ 使用、作成には「ある程度の知識、技術」が必要です。回路図などから作成する過程での一般的質問にはお答えしません。作成が難しい部分もあると思いますので基板や完成品の頒布を行います。しかし将来的に欠陥が認められた場合や改良などを行う場合、修正情報を提供しますが個別にこちらで修正は行いません。自ら修正することが必要になります。
- ・ 異常な動作（発熱など）に注意を払い、電源管理など十分に行ってください。販売する基板もパターンはむき出しです。自ら作成された場合などもパターンのショートなどで、発熱や発火の危険があります。これらによる何らかの損害が発生しても、責任を負わないものとします。十分に注意されて使用してください。

ライセンス

QDC のライセンスは二条項 BSD ライセンスです。以下ライセンス条文を記載します。

Copyright (c) 2014, kitahei88, Takuya Fukuda, 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。

1, 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。

2, 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。

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。

以下、原文を記載します。

Copyright (c) 2014, kitahei88, Takuya Fukuda, All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

謝辞

QDC 作成にあたり参考とした情報、開発資料など記載します。

ファミコンディスクシステムに関する資料

Enri さんのサイト <http://www43.tok2.com/home/cmplsv/index.htm>

ファミコンディスクシステムに関する情報

<http://www43.tok2.com/home/cmplsv/Famic/Famdis.htm>

NesDev <http://nesdev.com/>

Brad Taylor さんの「Famicom Disk System technical reference」

<http://nesdev.com/FDS%20technical%20reference.txt>

バックアップ活用テクニックに記載されている多摩三郎氏の記事
プロテクト情報や WRITE DATA の波形など

VirtuaQD 作者の Norix(@norix_v)さんからの情報やディスクシステムエミュレータ

<http://www.2a03.jp/~norix/virtuaqd/index.html>

MZ-1500、MSX の QD ドライブに関する資料

SHARP MZ-1F11 サービスマニュアル、インストラクションマニュアル

工学社 雑誌 I/O 年 月号 SHARP MZ-1500 全回路図

工学社 雑誌 I/O 年 月号 MZ-1500 QD 技術情報

MZ-2000 ファイルコマンド マニュアル（クイックディスク部分）

Twitter にてフォローさせていただいている しおんパパ (@sions_papa) さんより提供
頂きました。

AVR ソフトウェア開発

Atmel 社 <http://www.atmel.com/>

AtmelStudio を利用して開発しました

ChaN さんのサイト The Electronic Lives Manufacturing

http://elm-chan.org/index_j.html

キャラクターLCD のソースを使用させていただいています。

CQ 出版 山根 彰著 AVR マイコン・リファレンス・ブック

AVR 日本語情報サイト えーう いあーる どっと じゅーピー

<http://www.avr.jp/>

日本語翻訳されたデータシートを参考にしました

Windows ソフトウェア開発

Microsoft Visual Studio Express <http://www.microsoft.com/ja-jp/dev/>
VisualBasic.NET の開発環境を利用しています

Visual Basic 中学校 <http://homepage1.nifty.com/rucio/main/main.htm>
VisualBasic.NET を勉強

Microsoft Developer Network <http://msdn.microsoft.com/ja-jp>
.NET Framework のライブラリ使用方法や Visual Basic のサンプルコード

DOBON.NET <http://dobon.net/>
VisualBasic.NET のサンプルコード

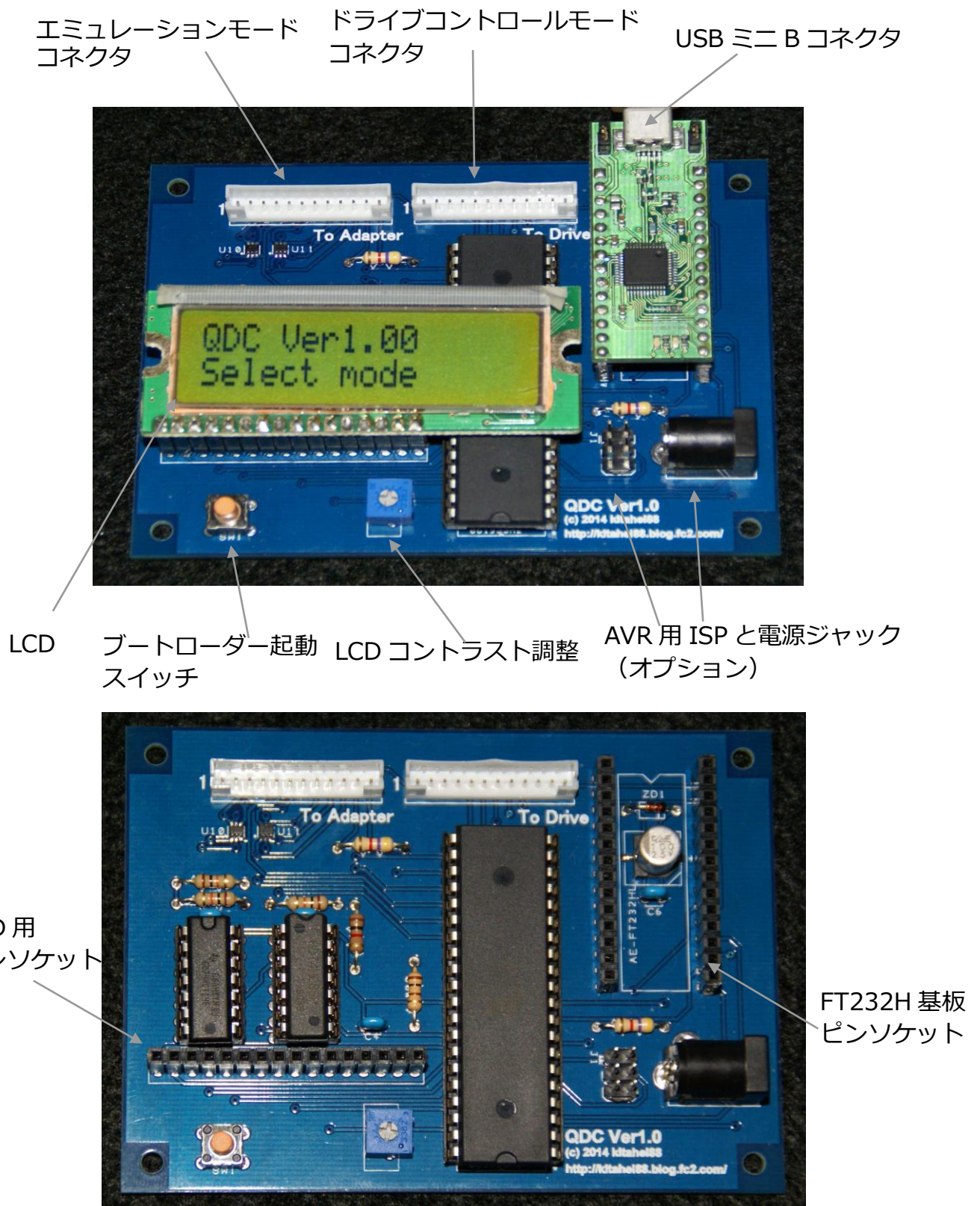
smdn:総武ソフトウェア推進所 <http://smdn.jp/>
VisualBasic.NET のサンプルコード

FTDI 社のサイト <http://www.ftdichip.com/>
FT232H に関するドキュメント、サンプルコード

また前身である FDSloasdersaver（仮）の頃から、サンプルとなるディスクの提供や、
人柱での動作確認など多くの方から協力頂きました。
ありがとうございます。

各部の説明

頒布する QDC 基板の説明です。



エミュレーションモードコネクタ

QDC をドライブのエミュレーションを行う場合に RAM アダプターや PC 本体と接続するコネクタです。

ドライブコントロールモードとは排他利用です。使用しない場合は外してください。

ドライブコントロールモードコネクタ

QDC をドライブと接続して、読み込み、書き込みなどを行うためのコネクタです。

エミュレーションモードとは排他利用です。使用しない場合は外してください。

USB ミニ B コネクタ

AE-FT232HL や UM232H などと Windows 機を USB で接続するコネクタです。

ミニ B タイプのケーブルで接続してください。

LCD

QDC の状態（現在のモードや動作）を表示する LCD です。接続しなくても動作します。

ブートローダー起動スイッチ

QDC をリセットもしくは起動時にスイッチを押した状態としておくことで、ファームウェア書き換えが可能なブートローダーのモードに入るためのスイッチです。

LCD コントラスト調整

LCD のコントラストを調整する半固定抵抗です。希望のコントラストに調整してください。

AVR 用 ISP と電源ジャック（オプション）

AVR をボードに搭載した状態で、ISP モードで書き込みを行うための ISP 用コネクタと外部電源入力用の DC ジャックです。

ファームウェアの書き換えが可能ですので、一般使用には必要ありません。

LCD 用ピンソケット

超小型 LCD SD1602HUOBなどを接続するためのコネクタです。LCD が不要であればピンソケットも不要です。

FT232H 基板ピンソケット

AE-FT232HL や UM232H を取り付けるピンソケットです。

動作環境

Windows 動作環境

USB2.0 以上のポートを持ち.NET Framework 4 以上および FTDI 製 FT232H 用 D2XX ドライバーがインストールされた Windows 機が必要です。

こちらで確認した環境では WindowsXP、Windows7 の 32bit、64bit の環境で動作しました。Windows8、8.1 上での動作や WindowsRT 上での動作報告も頂きました。

しかし、これらすべての環境で動作保証するものではありません。

また Microsoft は既に OS としての WindowsXP サポートを停止しています。.NET Framework の新規提供も終了しており.NET Framework 4.5 は XP での提供がありません。

Windows Vista 以降の OS 環境を推奨します。

Windows 側の準備

.NET Framework4 以上と FTDI 製ドライバーのインストールが必要です。

.NET Framework のインストール

.NET Framework は Microsoft のサイトよりダウンロード、インストールしてください。

<http://www.microsoft.com/ja-jp/net/default.aspx>

上記サイトのダウンロードより入手できますが、WindowsXP の環境では 4 までしか提供されていません。QDC の動作環境は 4.5 に依存するように作成していませんが、今後の改良で 4.5 以上への環境移行の可能性があります。WindowsXP 以外の環境では.NET Framework4.5 のインストールを推奨します。

FTDI 製ドライバーのインストール

FTDI 社のサイト (<http://www.ftdichip.com/>) よりダウンロード可能です。

他の FTDI 製チップを利用した機器 (FT232RL や FT245RL などの USB-シリアル、パラレル変換など) を利用している場合は、既にドライバーがインストールされている可能性があります。最新のものへ変更することを推奨します。

ドライバーは CDM (Windows combined driver model) ですので VCP と D2XX のドライバーがまとめてインストールされます。

以下の URL より直接ダウンロード可能です。環境に合わせたドライバーをダウンロード、インストールしてください。

<http://www.ftdichip.com/Drivers/D2XX.htm>

また、以下の URL に環境に応じたインストールガイドがありますので、インストールに関する詳細はこれらを参考にしてください。

<http://www.ftdichip.com/Support/Documents/InstallGuides.htm>

QDC と Windows 機の接続

QDC への電源供給は USB バスパワーにより行われます。

このためセルフパワーを持たない USB ハブを経由しての接続では、ハブに接続された他の機器への電力供給の関係で動作が不安定になる可能性があります。

直接 PC 本体へ接続して使用するか、セルフパワーで電源供給されるハブなどで接続して使用することを推奨します。

また各ドライブの動作に必要な電源は USB 定格を越える容量が必要なため、QDC からは電源供給を行いません。AC アダプターなどを利用し、ドライブへ電源供給を行う必要があります。

各ターゲットと動作環境

ファミリーコンピュータディスクシステム

ファミリーコンピュータディスクシステム用ドライブは 01～05（前期、後期）まで全てのバージョンのドライブで読み込みとして使用可能です。

書き込みに関しては 01～03 までのドライブは問題なく書き込みが可能です。

04、05（前期、後期）のドライブに関しては、一定時間以上の書き込みが出来ないようにドライブ側にプロテクトが存在します。これらのプロテクトを解除したドライブであれば問題無く書き込みが可能です。

プロテクトに関して、その解除方法などはここでは記載しません。

ドライブへの電源供給はドライブ本体で行います。単 2 電池 6 本もしくは AC アダプターを利用することで電源供給を行って下さい。

ドライブとの接続は RAM アダプターから取り外したケーブルを利用します。

過去のバックアップ活用テクニックなどに記載されていたドライブへの自作コネクタなどでも動作すると思われますが未検証です。

ドライブエミュレーションに使用できる RAM アダプターは HVC-FMR-01～04 の全てのもので動作可能と思われますが、すべての種類を所有しておらず未検証です。

動作確認した型番は 03 と 04 です。

ツインファミコン

前期型、後期型とも適切にケーブルを作成することで、ドライブコントロール、ドライブエミュレーションの動作を確認しています。

ツインファミコンのドライブを利用した読み込み、書き戻しには電源をツインファミコン本体から供給する形で使用します。その際、ドライブと本体、QDC との GND が共通となっていないと動作しません。

追加の AC アダプターや電源のコネクタを用意する必要があるため、本体の電源を使用する方が簡便と考えてこのように作成しています。ケーブルの作成方法は接続方法で記載しています。

ドライブエミュレーションは各信号をストレートに接続したケーブル作成のみで動作します。ツインファミコン本体側との問題で、エミュレーションモード起動時にディスクが挿入された状態に一瞬なることがあります。その後の動作に影響はありません。資料などを参考にケーブルを作成してください。

MZ-1500 での環境

使用されているドライブは三菱電機 D284 ですが、電源が MZ-1500 本体より供給されて動作します。読み込み、書き戻しなどは外部から +5V の電源供給を行う必要があります。

ドライブエミュレーションはケーブルを作成し、MZ-1500 本体に接続することで使用可

能です。

MSX での環境

Logitech 製 QDM-01 のみの検証です。

その他、Mitsumi 製の QDM-01、CASIO の QD-7 は環境が無く未検証です。

QDM-01 は MZ-1500 と同様のドライブであり、コネクタも同一です。読み込み、書き戻しなどは上記した MZ-1500 と同様の方法で外部電源を利用して使用可能です。

ドライブエミュレーションですが MSX 用のドライブユニットは MSX 本体からの電源供給のみでは動作せず、外部から AC アダプターを接続した状態で動作します。その上で QDC と接続する必要があります。



MZ、MSX 用に電源供給とコネクタ変換の追加ボードを作成しました。

その他の環境

クイックディスクはその他に MZ-700、2000 などの SHARP 製 PC にインターフェース + ドライブという形で供給されていますが、環境が無いため未検証です。

過去の資料では MZ-1500 と同様のドライブのようですので、MZ-1500 と同様の方法で使用可能と思われます。

また MIDI 機器やサンプラーなど（YAMAHA MDF1、KORG SQD-1、AKAI S700、X7000、X3700 など）や、海外製 PC（Sinclair ZX Spectrum 用、Thomson MO5 用、Dragon Data Dragon32/64 用）などで導入されていたようですが、これらも環境が無いため未検証です。

QDC はドライブのパルスをそのままの時間間隔で再現するように作成しました。そのためあらゆるフォーマットに対応可能です。電源供給とコネクタの変換を行えば使用可能と思われます。

接続方法

各ドライブ、システムとの接続方法、ケーブルの作成方法について記載します。



注意事項

ケーブルの作成にはある程度の技量と道具（精密圧着ペンチなど）が必要です。
コネクタ類は抜き差しを繰り返す用途には作成されていません。ケーブル部分を引くことでコネクタを抜くと簡単に断線などのトラブルが発生します。
先の細いマイナスドライバーなどを利用して取り外すようにしてください。

ファミリーコンピュータディスクシステム

ディスクシステムのドライブ側コネクタ、RAM アダプター側コネクタとも特殊なもので製品として入手する方法は不明です。

そのためドライブとの接続は RAM アダプターからコネクタとともにケーブルを取り外して使用する方法としました。

RAM アダプター側の接続コネクタはピンのピッチ、サイズなどから、日本圧着端子製造株式会社（JST）製の PH コネクタ 12 ピンのものが若干の加工で使用可能でした。

以下ケーブルの作成方法と接続方法です

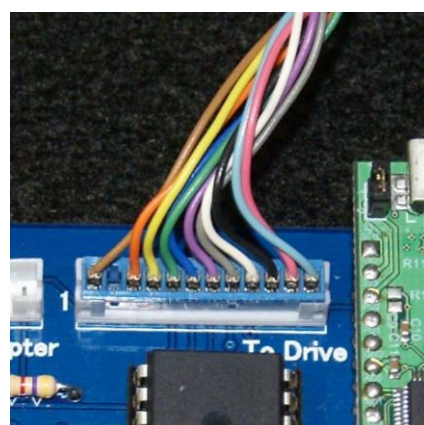
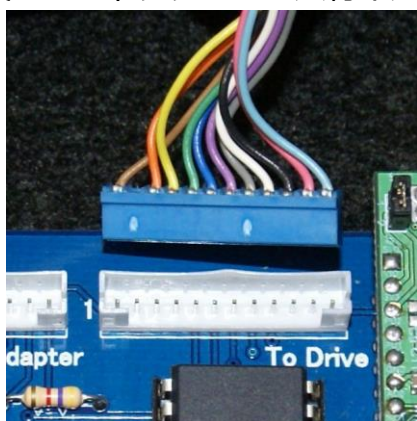
QDC とドライブとの接続（ドライブコントロールモード）

RAM アダプターからケーブルを取り外して接続します。

RAM アダプターをプラスドライバーにて開け、コネクタ部分からケーブルを取り外してください。



取り外したケーブルは以下の写真の向きで QDC の「To Drive」と書かれたドライブコントロールモードコネクタへ接続します。コネクタは日本圧着端子製造株式会社（JST）製 PH コネクタのベース付ポストトップ型 B12B-PH-K-S です。



ドライブに AC アダプターもしくは電池で電源供給を行い、USB を Windows 機へ接続します。



RAM アダプター側のコネクタはピッチなどが PH コネクタと同じですが、本来の PH コネクタとはピンの向きを逆で使用する必要があります。頒布する基板は PH ポストを本来のピン番号とは逆向きとなるように作成してあります。PH コネクタの 12 ピンが RAM アダプター側の 1 ピンになります。資料の写真を参考に向きに注意してください。

QDC と RAM アダプターの接続（エミュレーションモード）

PH ハウジングをストレート接続したケーブルを作成して使用します。RAM アダプター側のハウジングは若干の加工を行います。

使用パーツ

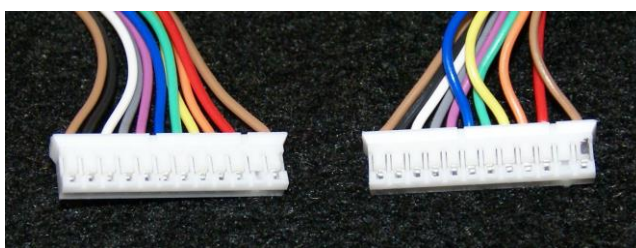
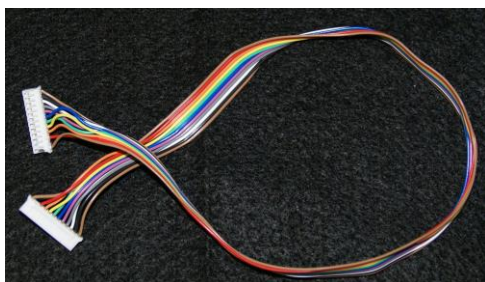
日本圧着端子製造（JST） PH ハウジング PHR-12	*2
PH コンタクトピン SPH-002T-P0.5S	*22
11 芯 AWG30～24 までのケーブル（希望の長さ）	*1

適合電線はコンタクトピンの種類によって異なりますが一般的に AWG30～24 です。ただしあくまで経験ですが AWG28 以下は弱い印象で、コンタクトピンを圧着する際やコネクタの抜き差しなどで断線してしまうことがあります。

AWG26 もしくは 24 のものがよいと思われます。

コンタクトピンの圧着には専用工具や汎用の精密圧着ペンチなどを使用することを推奨します。使用する電線によりますがダイス幅が 1.0～1.9mm のものが圧着できるものがよいと思われます。

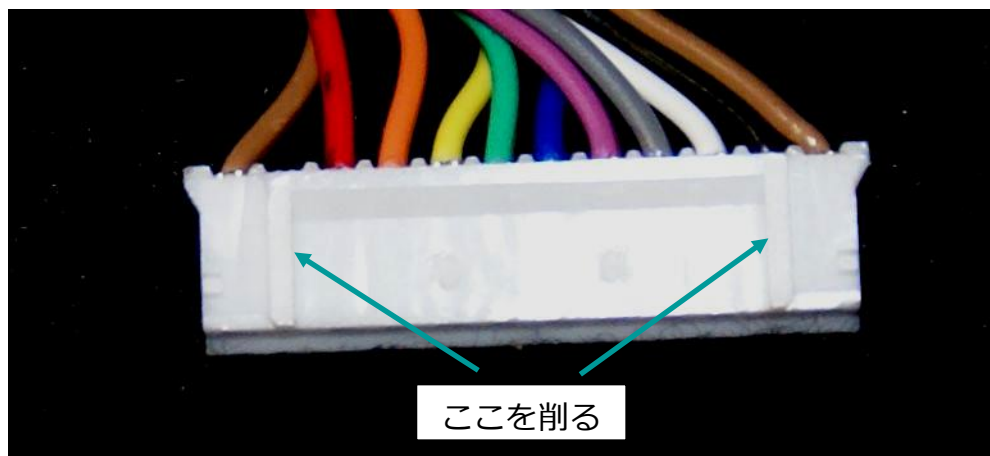
RAM アダプター側の 2 ピンは NC で接続不要なピンです。残り 11 ピンをストレートで接続してください。



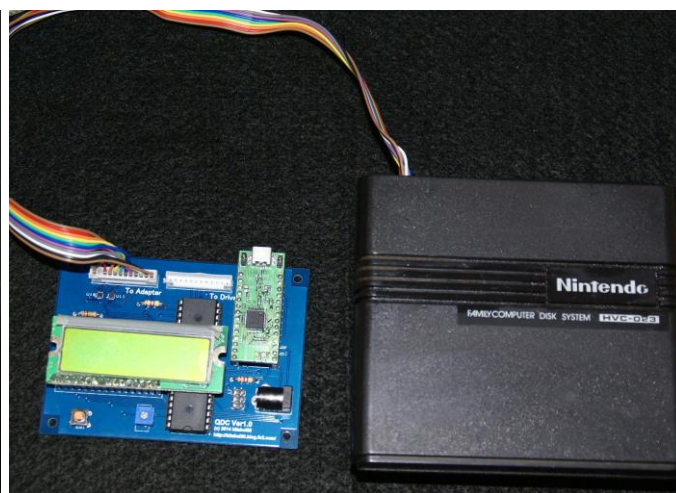
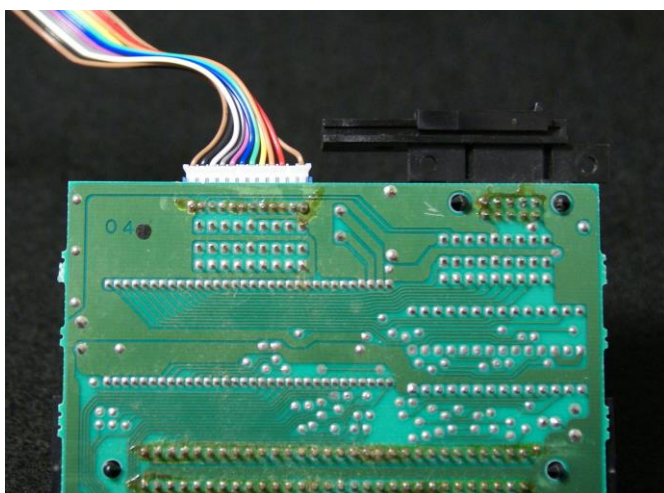


RAM アダプター側のコネクタはピッチなどが PH コネクタと同じですが、本来の PH コネクタとはピンを向きを逆で使用する必要があります。
本来の PH コネクタ 1 ピン側が RAM アダプター側の 12 ピン側になります。
そのため RAM アダプター側の 2 ピンを NC は PH コネクタでは 11 ピンが NC となります。

次に RAM アダプター側のハウジング加工です。
PH ハウジングの逆差し防止の為に突出した部位が干渉してそのままでは差し込めません。
この部分をカッターなどで削るなどの加工を行ってください。
写真を参考にしてください。



完成したケーブルを QDC の「To Adapter」と書かれたエミュレーションモードコネクタと RAM アダプターのコネクタに接続します。



ツインファミコン

ツインファミコンは背面のカバーを外すとドライブとのコネクタがあり、こちらへ接続することで使用します。

日本圧着端子製造株式会社（JST）製の SM シリーズが使用されています。

QDC とドライブとの接続（ドライブコントロールモード）

ツインファミコンのドライブにはモーター駆動電源がツインファミコン本体の電源に連動して供給されます。QDC とは制御信号などを接続し、モーター駆動用の電源は本体の電源から供給する形としました。電源供給を行うためドライブ側と本体側および QDC の GND を共通となるように接続して使用する必要があります。

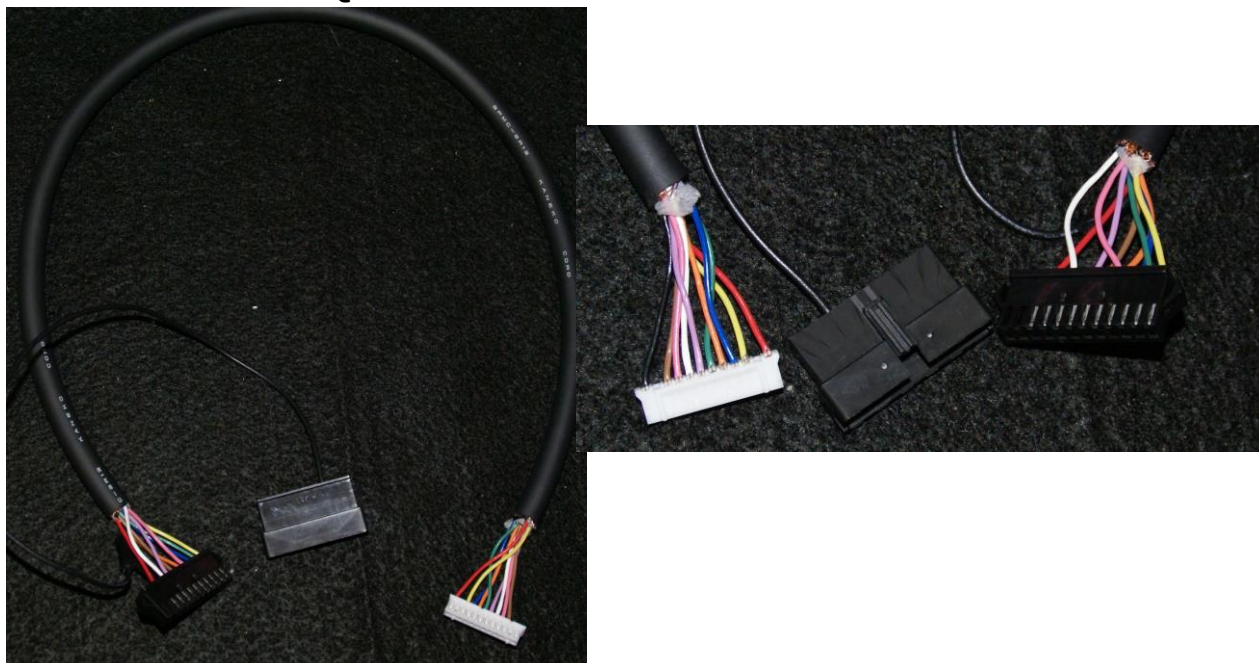
使用パーツ

日本圧着端子製造（JST） PH ハウジング	PHR-12	*1
PH コンタクトピン	SPH-002T-P0.5S	*10
日本圧着端子製造（JST）製 SM リセプタクルハウジング （ピンコンタクト用）	SMR-12V	*1
SMR 用コンタクトピン	SYM-001T-P0.6	*1
日本圧着端子製造（JST） SM プラグハウジング （ソケットコンタクト用）	SMP-12V	*1
SMP 用コンタクトピン	SHF-001T-0.8BS	*10
10 芯 AWG30~24 までのケーブル（希望の長さ）		*1

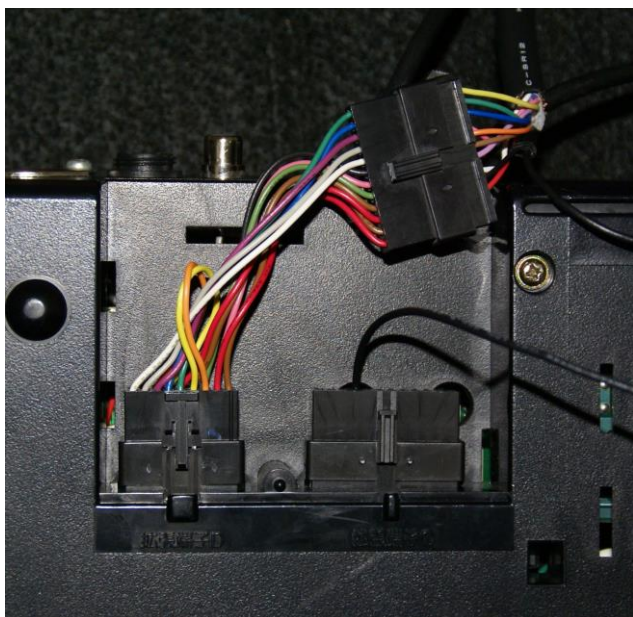
資料のツインファミコンドライブ側、本体側コネクタを参考にしてください。

LED はディスク動作時に点灯する LED への接続です。QDC は使用しませんので NC としてください。BATTERY SENSE も使用しませんので NC です。

VCC と GND はドライブ制御基板への電源供給ですので、QDC の VCC、GND を接続します。さらに **GND は QDC、ドライブ、本体が共通となるように接続します。**



作成したケーブルを QDC の「To Drive」と書かれたドライブコントロールモードコネクタ、ツインファミコンのドライブ側、本体側へ接続し、ツインファミコンは本体の AC アダプターを接続して、ツインファミコン本体の電源を投入します。USB を Windows 機へ接続しアプリケーションから使用します。



ツインファミコンは前期型と後期型でドライブ周りへの電源供給など内部の構造が変わっています。

そのためタイミングの問題で後期型のツインファミコンでは Read Disk、Write Disk などのディスク動作時に連続して 2 回ドライブが動作します。

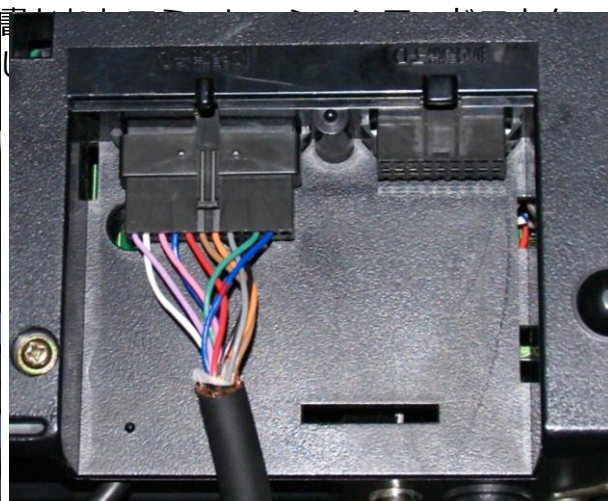
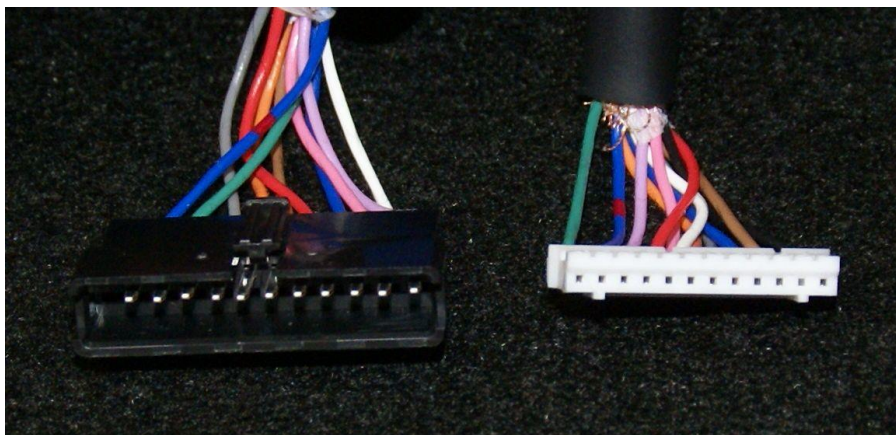
2 回ドライブが動作しても信号の入力、出力は 1 回目で行われており、データの読み込み、書き込みとも問題ありません。

QDC とツインファミコン本体の接続（エミュレーションモード）

ツインファミコン側の 12 ピンはディスク動作時に点灯する LED への接続です。QDC は使用しませんので NC としてください。その他はすべてストレートで作成します。

使用パーツ

日本圧着端子製造（JST） PH ハウジング PHR-12	*1
PH コンタクトピン SPH-002T-P0.5S	*11
日本圧着端子製造（JST）製 SM リセプタクルハウジング （ピンコンタクト用） SMR-12V	*1
SMR 用コンタクトピン SYM-001T-P0.6	*11
11 芯 AWG30~24 までのケーブル（希望の長さ）	*1



MZ-1500 および MSX

MZ-1500 および MSX 用に販売されたクイックディスクドライブでの使用は本体を分解し、ドライブを取り外す必要があります。

QDC とドライブとの接続

ミツミ電機 D284 と本体側とのコネクタには、日本航空電子工業（JAE）製 IL-G シリーズ 10 ピンのものが使用されています。

QDC とドライブの接続には、ケーブルとドライブへの電源供給基板で行う形で作成しました。

QDC から電源基板部分までのケーブル使用パーツ

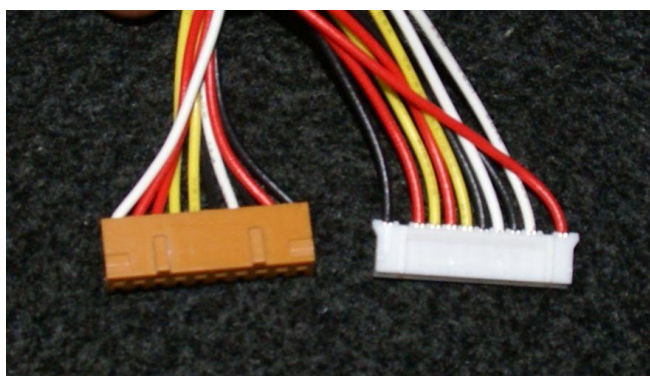
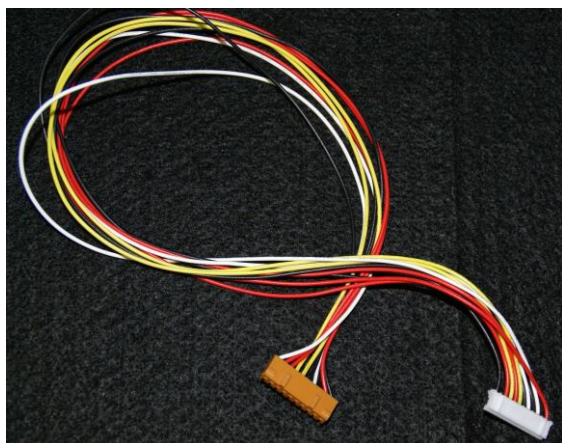
日本圧着端子製造（JST）PHハウジング PHR-12	*1
PHコンタクトピン SPH-002T-P0.5S	*10
日本航空電子工業（JAE）IL-G-10S-S3C2-SA（ソケットハウジング）	*1
日本航空電子工業（JAE）IL-G-C2-SC-0001（ソケットコンタクト）	*10
10 芯 AWG30～24 までのケーブル（希望の長さ）	*10

電源供給部使用パーツ

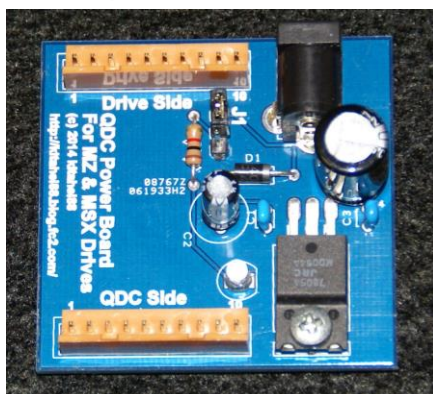
2.1mm 標準 DC ジャック	*1
1/4W カーボン抵抗 1Kohm	*1
LED（適当なもの）	*1
ピンヘッダ 1x3（ジャンパとして）	*1
日本航空電子工業（JAE）IL-G-10P-S3T2-SA（ストレートピンヘッダ） （もしくは IL-G-10P-S3L2-SA（ライトアングルヘッダ）	*2

D284 には BATTERY SENSE がありませんので QDC 側は NC にします。

写真、資料を参考に、PH ハウジングと IL-G ハウジングの信号が合致するように作成します。



ドライブへの電源供給は余裕を持って 5V1A 程度の電源を推奨します。
頒布する電源供給基板は内径 2.1mm、外径 5.5mm の標準タイプ DC ジャックを使用しています。センタープラスで電源供給するようにしてあります。
またジャンパで DC ジャックからスルーでドライブへ供給する方法と、基板上にパーツを追加実装することで 7~9V 程度の電源をシリースレギュレータで 5V へ変換して供給する方法が選択できる形で作成しています。
所有している電源が 5V のものがないなどであれば、パーツの追加にて使用可能です。作成方法に記載したパーツなどを追加してください。
頒布する電源基板の写真に追加の電源パーツまで実装したものです。

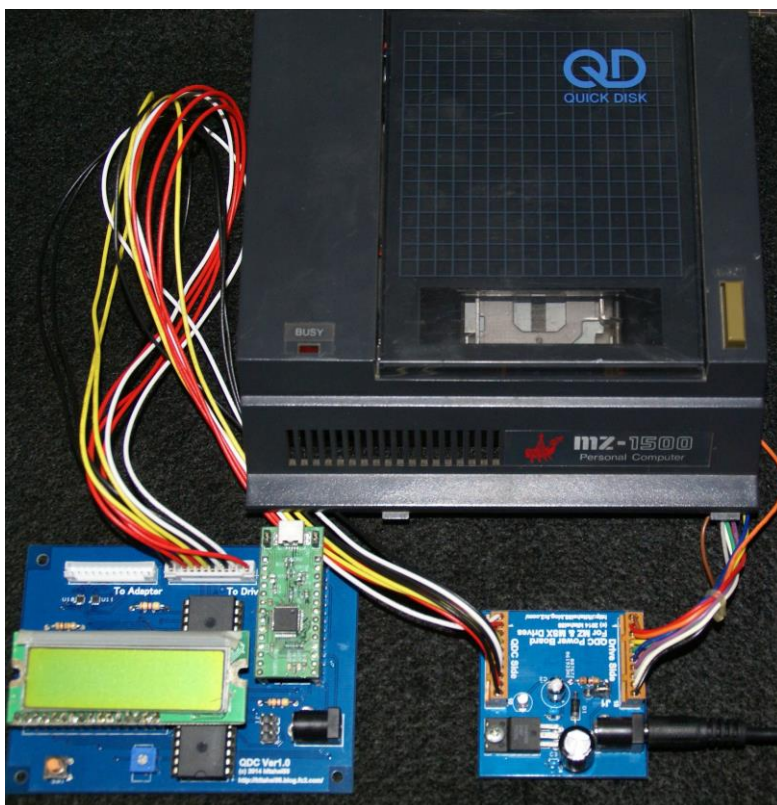


QDC の「To Drive」と書かれたドライブコントロールモードコネクタと電源基板の「QDC Side」を接続します。

ドライブは「Drive Side」へ接続を行ってください。

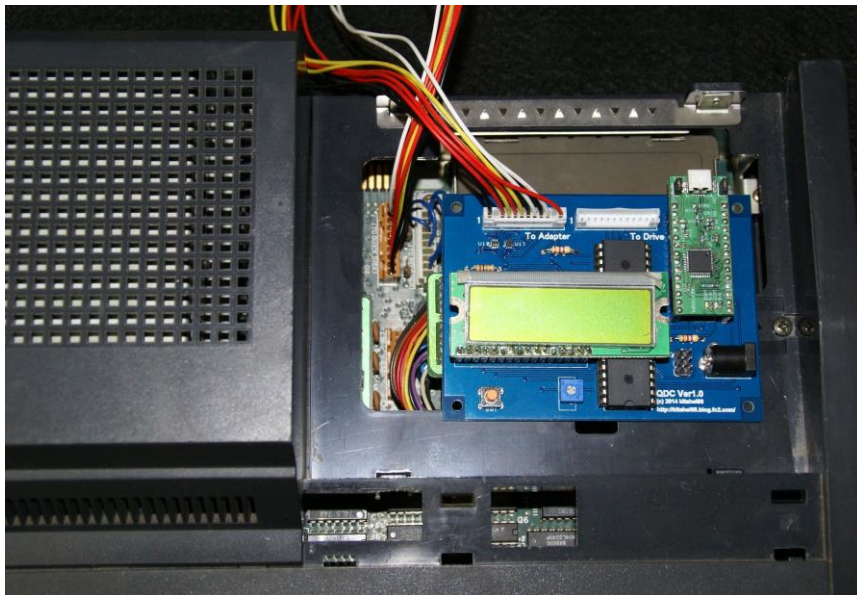
ドライブへの電源投入前に QDC と Windows 機を USB で接続してください。

最後に電源のジャックに AC アダプターを接続して、ドライブへ電源供給を行うように接続します。

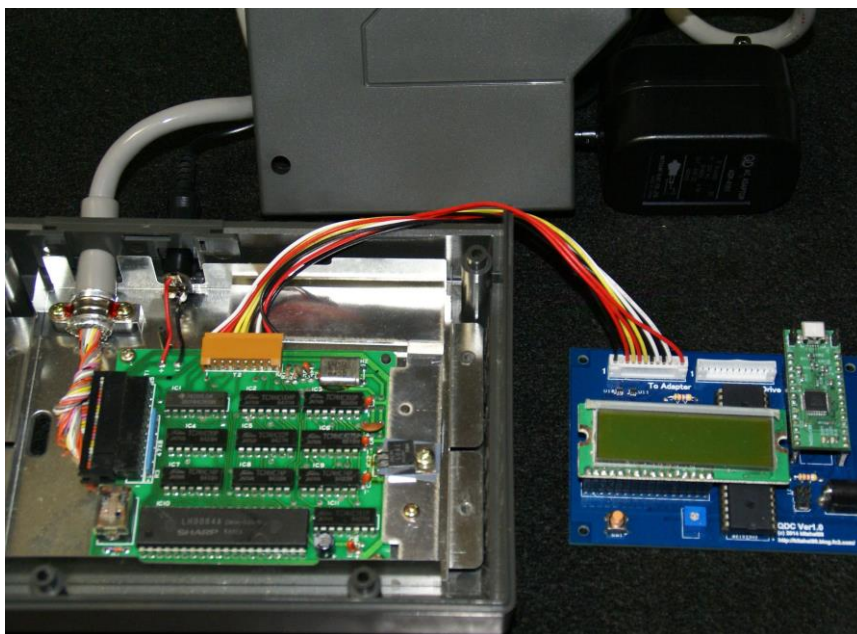


QDC と本体との接続

上記した QDC とドライブとの接続に使用するケーブルがそのまま利用できる形にしました。排他利用ですので、これを QDC の「To Adapter」と書かれたエミュレーションモードコネクタへ接続し、IL-G のハウジングを本体（もしくは MSX のドライブ内）へ接続することで、エミュレーションが可能です。



MSX でのエミュレーションモードは、クイックディスクのユニットへ電源供給が必要です。これはドライブに備え付けの AC アダプターを使用してください。



使用方法

希望の環境と QDC、Windows 機が接続できたら、Windows 上でアプリケーションを起動します。



注意事項

ドライブコントロールではドライブの、エミュレーションでは PC や RAM アダプター、本体の電源を入れ、Windows 機の USB に QDC を接続した後にアプリケーションを起動してください。

ドライブの電源投入時にドライブが動作する可能性がありますので、大切なディスクを入れた状態で電源投入を行わないでください。

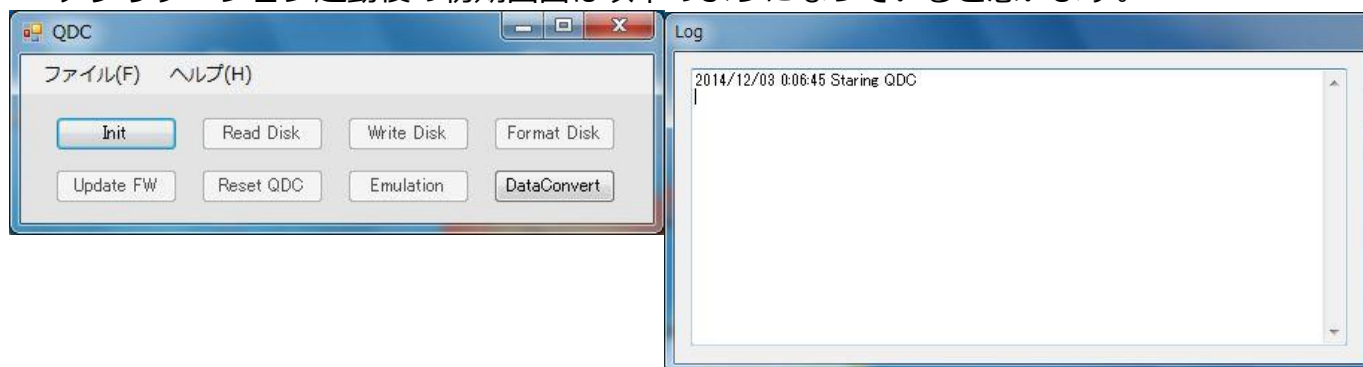
アプリケーションの動作中不用意に USB ケーブルを抜く、ドライブや本体との接続を抜くなどを行った場合、その後の動作保障はありません。データ破壊が起こる可能性もあります。

これらの行為は極力さけてください。もしも行ってしまった場合は、再起動などを行ってください。よっぽどでなければ AVR などには壊れないと思いますが。

ダウンロードした QDC.ZIP ファイルを展開し、QDC¥Bin¥Win フォルダー内にある、QDC.exe を起動してください。

初回起動時には同一フォルダー上に qdc.ini というファイルが作成されます。フォルダーは読み取り専用を解除した状態であることを確認してください。

アプリケーション起動後の初期画面は以下のようになっていると思います。



左側が QDC 動作決定を行うダイアログ、右側が動作時のログが表示されるダイアログです。ヘルプにバージョン情報表示があります。



アプリケーションを終了する場合は、[ファイル]から[閉じる]を選択するか、右上の閉じ

るボタンを使用してください。

以下、それぞれのボタンクリック時の動作について説明します。

Init

接続されている QDC を初期化します。

FT232H を認識してデバイスのタイムアウトなど各種設定を行います。

この際にドライバーがインストールされていない、接続されていない、設定された Product Description のデバイスが見つからないなどの場合はエラーが表示されます。

初期化後に以下のウィンドウが表示されます。



ここで起動後の動作環境を設定します。

ファミコンディスクシステムもしくは、MZ-1500 や MSX のどちらかを選択してください。

その後の動作は全てその環境を前提に動作します。エミュレーションモードもこの設定で動作します。



注意事項

ここで間違った環境を設定しディスクの読み込みなどを行うと、WriteGate の論理が反転しているため、ディスクが書き込みされ破壊されます。

もし間違った選択をしてしまった場合は一旦ソフトをクローズして、再度起動後に初期化を行って下さい。

初期化が終了すると各ボタンが有効化されます。初期化ボタンは無効化されます。

Read Disk

ディスクからデータを読み込みます。
データフォーマットの詳細は資料に記載しています。

ボタンをクリックすると、保存先、ファイル名を指定するダイアログが開きます。
デフォルトはマイドキュメントの中ですが、他のフォルダーなどに保存したい場合は保存先の変更を行って下さい。

これらの保存先を変更した場合、前回選択したフォルダーが保存先として選択されます。
デフォルトでは default.raw というファイル名で保存されます。拡張子の raw は変更できません。

保存先ファイルを指定せずキャンセルすると、このモードを終了します。

保存先ファイルを選択すると、ドライブにディスクを入れるよう指示が表示されますので、希望のディスクを挿入してください。
読み込みが開始され、終了すると自動で停止します。

ツインファミコンや MZ-1500 などのドライブの場合、タイミングによっては 2 周読み込みを行ってしまうことがあります。
その場合であってもデータとしては 1 周目のものが問題なく読み込めています。

ドライブの動作停止後にディスクを取り出して下さい。



ReadDisk はディスクの先頭から末尾までを一回のリードで読み込みます。
読み込まれるデータが正しいかどうかの判定は行っていません。
実機で動作確認が出来ているドライブとディスクを利用して ReadDisk を行うことを推奨します。
実際にエラーがないかを判定するには、バイナリへ変換する際に判定します。
後述する DataConvert を利用して、出力される log を参考にしてください。



異なった環境で異なった環境のディスクを読み込むと、正しくデータが読み込めないという問題だけでなく、読み込み時にディスクを破壊するおそれがあります。
ファミコンディスクシステムのディスクはファミコンディスクシステムもしくはツインファミコンのドライブで、MZ や MSX のディスクは MZ もしくは MSX のドライブで読み込みを行ってください。

Write Disk

Read Disk で作成されたもの、もしくはイメージ変換で作成した Raw ファイルをディスクに書き戻します。

ボタンを押した後、ファイル選択のダイアログが開きますので、書き戻したいファイルを選択してください。デフォルトはマイドキュメントフォルダ、default.raw というファイル名が選択されています。

他のフォルダーなど選択することも可能です。

これらの選択先を変更した場合、前回選択したフォルダーが読み込み先として選択されます。

ファイルを指定せずキャンセルすると、このモードを終了します。

ファイルを選択すると、ドライブにディスクを入れるよう指示が表示されますので、書き込み先となるディスクを挿入してください。

書き込みが開始され、終了すると自動で停止します。

ドライブの動作停止後にディスクを取り出して下さい。



書き戻しを行ったドライブによっては、他のドライブでうまく読み込めない可能性があります。

原因として微妙なヘッド（軸受け）のズレなどが考えられます。

磁石などで一旦完全にディスクを消去して書き戻すなどが有効なことがあります。

元々のデータにエラーがある場合や Read Disk で読み込んだままのノイズが多い raw ファイルである場合は、書き込みがうまく行かない場合があります。

このような場合は後述する Data Convert を利用して、一旦バイナリデータへ変換してください。

出力される log にエラーなどがあるものは、書き戻してもエラーがある状態で書き戻されます。そのような場合は再度 Read Disk からやり直す必要があります。

うまくバイナリに変換できたものであれば、再度 Raw ファイルに変換しなおして書き戻すことで、書き込み後のエラーを軽減させることが出来ると思われます。



異なった環境で異なった環境のディスクを書き込むと、正しくデータが書き込めません。

ファミコンディスクシステムのディスクはファミコンディスクシステムもしくはツインファミコンのドライブで、MZ や MSX のディスクは MZ もしくは MSX のドライブで書き込みを行ってください。

Format Disk

ディスクを 0 フィルします。

フォーマットしますかの問いに「はい」と答えると、ドライブにディスクを入れるよう指示が表示されますので、消去したいディスクを挿入してください。

自動で書き込みが開始され、終了すると自動で停止します。

ドライブの動作停止後にディスクを取り出して下さい。



フォーマットは完全に磁性体を消去するのではなく、0 データ（MFM で 1 0）として書き込みを行うだけです。

完全に磁性体を消去したい場合、永久磁石などで消去してください。

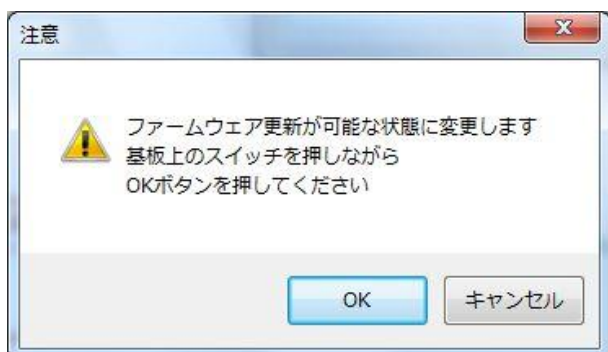
Update Firmware

AVR のファームウェアを更新します。

ファームウェアの更新に際して、不意なディスクへのアクセスやエミュレーションターゲット本体への電源供給が発生する可能性があります。

更新前にドライブコントロールモード、エミュレーションモードの接続を取り外して行ってください。

ボタンをクリックすると、以下のダイアログが表示されます。



ダイアログに表示された説明に従い、QDC 上のタクトスイッチを押しながらダイアログ上の OK をクリックしてください。ファームウェアの更新を中止するならキャンセルをクリックします。

基板上的のスイッチをしながら OK を押すと QDC リセットされ、Bootloader として起動します。

次に更新するファームウェアを選択してください。

qdcfw.hex というファイル名で提供されています。

選択すると自動で更新が始まり、書き込み終了後にリセットを行う旨のダイアログが表示されます。

OK をクリックすると、新しいファームウェアで QDC が起動します。

Reset QDC

なんらかのトラブルが発生した場合、QDC をリセットする必要があるかもしれません。
その場合のボタンです。

AVR をリセットして再起動しますが、FT232H との接続が確立されていることが前提です。

場合によってはボタンが有効となっていない状況などあるかもしれません。

その場合は USB ケーブルを一旦取り外し、Windows 側のアプリケーションも再起動などを行う必要があります。

Emulation

QDC をディスクドライブとしてエミュレーションするモードです。
起動時に選択されたターゲットの環境でのエミュレーションですので、ファミリーコンピュータディスクシステムとしてのドライブもしくは、MZ-1500 や MSX のドライブとしてのエミュレーションかどちらかのモードで動作します。

ディスクコントロールとエミュレーションは排他利用となっています。

同時接続、電源投入は動作に支障を来します。

ケーブルの作成や接続は接続方法を参考に作成してください。

ファミリーコンピュータ側の電源もしくは MZ や MSX 側の電源を投入し、Emulation ボタンをクリックすると以下のウィンドウが表示されます。

適切なケーブル接続と電源投入がない状態で Emulation ボタンをクリックすると、ターゲットの電源を投入するようにダイアログが表示されます。電源を入れて OK をクリックしてください。

エミュレーションモードを使用せずに中止する場合はキャンセルをクリックしてください。

エミュレーション開始後はこのウィンドウから操作します。



ファミリーコンピュータディスクシステム、MSX、MZ-1500 の QD ドライブとしてテストを行い、読み込み、書き込みが可能なことを確認しましたが、全てのソフトでの動作確認は行っていません。

特にファミリーコンピュータディスクシステムでのコピーツールはうまく動作しない可能性があります。

実験や興味以外にエミュレーションとしてコピーツールを利用する意味も無いと判断し検証を行っていません。



エミュレーションモード時の注意

エミュレーション時はターゲットからの信号をリアルタイムで処理する必要があります。そのため Windows 機では常駐ソフトの起動はなるべく避け、スクリーンセーバーやアンチウイルスソフトなどは可能であれば停止した状態で利用してください。また多数の USB 機器の接続や USB 帯域を占有するようなアプリケーションの起動などもデータ転送時にタイムアウトを生じる可能性がありますので避けてください。そのような状態が発生した場合、イメージに生じた変更などが失われることがあります。こまめな Save を行うなどが必要な場合もあるかもしれません。

エミュレーションモード時に発生したイベントはログウィンドウへ出力されます。データ送信、待機中などの表示以外に書き込みが発生した場合はイメージファイル中の書き込み開始位置と受信バイト数が表示されます（RAW データでのバイト数です）イベントは QDC 本体の LCD にも表示されますが、書き込みに関しては Windows 上でのログのみへの表示です。これらのログを参照し、ディスクアクセス中の不意なターゲットの電源オフ、USB 接続の切断などは避けてください。

Emulation ウィンドウの操作

イメージファイルの選択

[...]と表示されているボタンをクリックすると、エミュレーションに使用するイメージファイルを選択できます。選択できるファイル形式は Raw ファイルです。

Read Disk で読み込んだイメージをそのまま選択することが可能ですが、書き込みが発生した場合などイメージファイルの改変が発生すると、上書き保存を行って保存することになります。

Read Disk で読み込んだオリジナルのイメージデータは保管しておき、コピーして別ファイルとして使用されることを推奨します。



Read Disk で直接読み込んだイメージを選択した際にエミュレーションが正しく動作しないなどの場合はノイズなどの除去が完全でない可能性があります。
この場合 Data Converter で一旦バイナリ形式に変換し、エラーの無いことを確認してください。その後、そのイメージを再度 Raw 形式変換して使用すると動作する可能性があります。

イメージファイルの選択、変更はエミュレーションがスタートする前及びスタート後はドライブにアクセスが無い間のみ可能です。

イメージファイルを変更する際もしくはエミュレーションモードを終了する際に、使用中のイメージファイルに書き込みが発生していた場合は、変更されたイメージファイルを上書き保存するか確認のダイアログが表示されます。

データを保存しておく場合は上書き保存を行って下さい。

Set/Eject

選択済みのイメージファイルをドライブに挿入/取り出しを行った状態をエミュレーションします。

エミュレーションモード起動時はファイルが選択されていませんので、予め使用するファイルを選択した状態でボタンをクリックします。

ディスクドライブがアクセスされていない状態でクリックすることが可能です。

Set をクリックすると表示が Eject に変わります。この状態でクリックをするとディスクが取り出された状態となり、表示が Set に変わります。



書き込み可能なディスクが挿入された状態をエミュレートします。
ライトプロテクトされたディスクとしてのエミュレーションは対応していません。

Change Disk

ディスクを取り出し、挿入したという動作をエミュレーションします。ディスクが挿入された状態でのみ、クリックが可能です。

ディスクドライブがアクセスされていない状態で使用します。

ファミリーコンピュータディスクシステムなどでディスクの入れ換えなど行う場合に使用

します。

ディスク入れ換え表示がある際、ファイル選択で希望のイメージに変更を行った後にこちらをクリックしてください。新しいイメージのディスクに入れ換えられたという動作をエミュレートします。安定した動作のため、ディスク取り出しから挿入まで 3 秒ほどのラグを置く実装にしております。

MZ-1500 や MSX では同様の信号をドライブが出力していますが、テストした数種類のソフトウェアでは入れ換えを検知して動作するソフトはありませんでした。

単純にイメージファイルの変更を行うだけで良いようですが詳細は不明です。



このことからイメージファイルを選択しなおすだけで自動的にディスク入れ換えを行うという動作はしない実装としました。
ディスク入れ換えの信号を発生させずにイメージを変更するというトリッキーな動作も可能です。

Save

現在選択されているイメージファイルを上書き保存します。

書き込み発生の有無に関わらず上書き保存します。



エミュレーション動作中は選択したイメージファイルを、一旦ノイズ除去を行って使用しています。このため動作中にデータ変更が行われなかった場合でも異なったイメージとして上書き保存されます。
オリジナルのイメージを上書きしないように注意してください。

Make Blank

新しいデータ保存用のイメージを作成できるよう 0 フィルされたディスクイメージを作成します。主に MZ や MSX での使用を想定しています。

ボタンをクリックすると、デフォルトで BlankDisk.Raw というファイル名で保存されますので、希望のファイル名に変更するなどして保存してください。



0 フィルされているのみですので、ヘッダーブロックなどを含んでいません。
ファイルの保存などのためには、各マシンからフォーマットを行う必要があります。

Close

エミュレーションモードを終了します。

選択中のイメージファイルに書き込みが行われている場合は上書き保存して終了します。

ファミリーコンピュータディスクシステムの RAM アダプター、MZ-1500 では本体の電源オフでエミュレーションモードが自動終了します。

電源周りの回路が異なる関係で、MSX とツインファミコンは自動終了しません。

Close でエミュレーションモードを終了してください。

Data Convert

読み込んだイメージファイル（Raw）と既存のイメージファイル（FDS 形式、QDF 形式）を相互変換します。

ボタンをクリックすると以下のウィンドウが開きます。それぞれ動作はこちらのウィンドウから行います。

イメージの変換は 2pass で行います。中間ファイルとして「ファイル名.MFM」というファイルと変換のログとして「ファイル名.log」というファイルが生成されます。

すべての同名ファイルは上書きされますので、注意してください。



Raw→FDS

ファミコンディスクシステムのディスクから読み込まれた Raw ファイルを FDS 形式に変換します。

ボタンをクリックすると変換元のファイルを選択するようにダイアログが開きますので、変換元ファイル（Raw 形式）を選択してください。

複数ファイルの同時選択も可能です。

変換後のファイル名は、ファイル名.Raw→ファイル名.FDS となります。

log には各ブロックファイルのサイズや CRC、変換されたデータから求めた CRC などが記載されています。

また既知のプロテクト形式として、ディスク上のブロック数以上のブロックが書き込まれているものは問題なく FDS に変換されます（とびだせ大作戦、夢工場ドキドキパニック、ディーパダンジョン II 勇士の紋章）。

アイツーのプロテクト（異なるブロックサイズ、ブロック 0 など）は個別に変換可能であることは実験しましたが、FDS としての変換には対応しません。

FDS 形式がそのようなフォーマットに対応した形式ではなく、エミュレータなどでは利用できません。また実機での動作や QDC を利用した書き戻し、ドライブエミュレーションには FDS 形式を利用しないため、変換を行う意味がありません。

FDS→Raw

ディスク片面毎の FDS ファイルをファミコンディスクシステムのディスク用 Raw ファイルに変換します。

両面や 2 枚組などの FDS 形式は、予めディスク面毎のファイルに分割してください。

ボタンをクリックすると変換元のファイルを選択するようにダイアログが開きますので、変換元ファイル（FDS 形式）を選択してください。

複数ファイルの同時選択も可能です。

変換後のファイル名は、ファイル名.FDS からファイル名.Raw となります。

出力される log ファイルには各ブロックファイルのサイズなどが記載されています。

Merge FDS

Raw→FDS などに変換したディスクの片面毎に分割されている FDS 形式のファイルを統合して一つのファイルへ変換します。

ボタンをクリックするとファイル選択のダイアログが開きます。

1 枚目 SideA→1 枚目 SideB→2 枚目 SideA→2 枚目 SideB

の順でファイルを一つずつ選択してください。

もし 1 枚目 SideB までのイメージで、2 枚目がない場合は、2 枚目 SideA の選択でキャンセルすると、これまでに選択した 2 つのイメージを連結して 1 枚両面のイメージが作成されます。

新しく作られるイメージは Merged.FDS の名前で最後のファイルを選択したフォルダーに作成されます。

Split FDS

複数面で構成された FDS 形式をディスク面毎に分割されたファイルに変換します。

複数枚数のイメージも分割されます。

ボタンクリックでファイルの選択のダイアログが開きますので、分割したい FDS イメージを選択してください。

同じフォルダーに、ファイル名(Disk1SideA).FDS、ファイル名(Disk1SideB).FDS、ファイル名(Disk2SideA).FDS、ファイル名(Disk2SideB).FDS....というファイル名で分割されます。

Raw→QDF

MZ-1500 や MSX のクイックディスクから読み込まれた Raw ファイルを QDF 形式に変換します。

QDF 形式の詳細は VirtuaQD のサイトにある情報を参照してください。

QDF は現在 Takeda Toshiya さんの Common Source Code Project でのエミュレータ EmuZ-1500 にてサポートされています。

ボタンをクリックすると、変換元のファイルを選択するようにダイアログが開きますので、変換元ファイル（Raw 形式）を選択してください。

複数ファイルの同時選択も可能です。

変換後のファイル名は、ファイル名.Raw からファイル名.QDF となります。

log には各ブロックファイルのサイズや CRC、変換されたデータから求めた CRC などが記載されています。

QDF→Raw

MZ-1500 や MSX 用の QDF ファイルを Raw 形式に変換します。

ボタンをクリックすると、変換元のファイルを選択するようにダイアログが開きますので、変換元ファイル（QDF 形式）を選択してください。

複数ファイルの同時選択も可能です。

変換後のファイル名は、ファイル名.QDF からファイル名.Raw となります。

ブロックファイルのサイズなど変換の記録がファイル名.log として保存されます。



MZ-1500 や MSX の QD で供給されたゲームやアプリケーションは入手が困難なこともあり、ごく限られたサンプルで実装しています。
変換ができない QD が存在する可能性はありますが、その場合は問い合わせください。

作成方法

QDC は BSD ライセンスで公開していますので、自由に作成、使用することができます。
ここでは自分で作成する場合について記載しますが、こちらでテスト済みの完成品として
頒布したもの以外での不具合は対応できないことがあります。

使用パーツリスト



作成した基板で使用しているパーツのリストですが、これ以外のパーツであっても回路図や実装の仕方で動作します

QDC メイン基板

AE-FT232HL (UM232H もしくはその互換製品)	*1
AVR Atmega164P-20PU	*1
20MHz 水晶発振子	*1
SD1602 互換超小型キャラクターLCD SD1602VBWB-XA-G-G など	*1
74HCT14(HC でも可)	*1
74HC86	*1
絶縁型ラジアルリード型積層セラミックコンデンサ 22pF 50V (水晶発振子の安定用)	*2
積層セラミックコンデンサ (パスコン) 0.1uF 50V	*5
表面実装アルミ電解コンデンサ 100uF 25V	*1
5.1V ツェナーダイオード1N5231B	*1
半固定ボリューム 10Kohm	*1
1/4W カーボン抵抗 100ohm	*1
1/4W カーボン抵抗 1Kohm	*1
1/4W カーボン抵抗 4.7Kohm	*2
1/4W カーボン抵抗 10Kohm	*3
タクトスイッチ	*1
4 ビットバスターミネーションアレイ QSBT40	*2
日本圧着端子製造 (JST)PH ベース付ポスト 12 ピン B12B-PH-K-S	*2
14 ピン IC ソケット	*2
40 ピン IC ソケット	*1
ピンソケット、ピンヘッダ (LCD や AE-FT232HL)	*必要な長さ分
AVRISP mkII などでの外部書き込みを基板上に実装する場合	
ピンヘッダ 2x3	*1
2.1mm 標準 DC ジャック	*1

各種ドライブ、本体との接続ケーブル

ファミリーコンピュータディスクシステム

ドライブとの接続（ドライブコントロール）

RAM アダプターから引っこ抜いたディスクシステムへのケーブル *1

RAM アダプターとの接続（ドライブエミュレーション）

日本圧着端子製造（JST） PH ハウジング PHR-12 *2

PH コンタクトピン SPH-002T-P0.5S *22

11 芯 AWG30～24 までのケーブル（希望の長さ） *1

ツインファミコン

ドライブとの接続（ドライブコントロール）

日本圧着端子製造（JST） PH ハウジング PHR-12 *1

PH コンタクトピン SPH-002T-P0.5S *10

日本圧着端子製造（JST）製 SM リセプタクルハウジング
（ピンコンタクト用） SMR-12V *1

SMR 用コンタクトピン SYM-001T-P0.6 *1

日本圧着端子製造（JST） SM プラグハウジング
（ソケットコンタクト用） SMP-12V *1

SMP 用コンタクトピン SHF-001T-0.8BS *10

10 芯 AWG30～24 までのケーブル（希望の長さ） *1

本体との接続（ドライブエミュレーション）

日本圧着端子製造（JST） PH ハウジング PHR-12 *1

PH コンタクトピン SPH-002T-P0.5S *11

日本圧着端子製造（JST）製 SM リセプタクルハウジング
（ピンコンタクト用） SMR-12V *1

SMR 用コンタクトピン SYM-001T-P0.6 *11

11 芯 AWG30～24 までのケーブル（希望の長さ） *1

MZ-1500、MSX など

D284 ドライブとの接続（ドライブコントロール）

電源基板部分

5VAC アダプターを使用する場合

内径 2.1mm 標準 DC ジャック *1

1/4W カーボン抵抗 1Kohm *1

LED（適当なもの） *1

ピンヘッダ 1x3（ジャンパとして） *1

日本航空電子工業（JAE）IL-G-10P-S3T2-SA（ストレートピンヘッダ） *2
（もしくは IL-G-10P-S3L2-SA（ライトアングルヘッダ））

5V 以上の AC アダプターを使用する場合の追加パーツ

電圧の変換をシリーズレギュレータで行っています。

三端子レギュレータ 7805(5V1A 程度のもの) *1

電解コンデンサ 470uF25V *1

電解コンデンサ 10uF16V *1

積層セラミックコンデンサ 0.33uF50V *1

積層セラミックコンデンサ 0.1uF50V *1

汎用整流用ダイオード 1N4007 *1

QDC から電源基板部分までのケーブル

日本圧着端子製造（JST）PH ハウジング PHR-12 *1

PH コンタクトピン SPH-002T-P0.5S *10

日本航空電子工業（JAE）IL-G-10S-S3C2-SA（ソケットハウジング） *1

日本航空電子工業（JAE）IL-G-C2-SC-0001（ソケットコンタクト） *10

10 芯 AWG28～24 までのケーブル（希望の長さ） *1

本体との接続（ドライブエミュレーション）

QDC から電源基板までのケーブルと同一のケーブルで接続できます。

使用パーツについて

UM232H もしくはその互換製品 AE-FT232HL

制作当初のプロトタイプには FTDI 製の UM232H を利用していましたが、その後、秋月電子通商が互換製品の AE-FT232HL を販売しました。
価格も安いので秋月の互換品でよいと思います。

AVR Atmega164P-20PU

比較的安価に入手できますが、データシートでは新規設計への使用は推奨されないと記載されています

今後の安定供給などを考えると Atmega164PA-20PU のほうが良いかもしれません。
基板への配置などもあり DIP を使用して作成しましたが、パッケージの種類で問題は発生しませんので作成される環境に合わせて使用してください。

SD1602HULB などの HD44780 コンパチブル 16x2 行キャラクターLCD (5V)

基板サイズなどから、超小型とされる 66mm×26mm×8mm のものを使用しました。
動作としては HD44780 コンパチであれば問題ありませんので、他の安く入手できる LCD でも代用可能と思います。

ただし電源のピンの配置が違うものがありますので使用する LCD にあわせてデータシートと回路図を比較の上、作成してください。

1 ピンと 2 ピンの電源が異なっており、回路図通りだと一瞬で焼けます。

#昔、焼きましたw

また LCD は AVR 側の動作などを表示しますが、動作は同時に Windows 側の Log ウィンドウにも表示されます。異常動作時以外は殆ど必要がないかもしれません。

PH ベース付ポスト 12 ピン B12B-PH-K-S

RAM アダプターから取り外したディスクシステムドライブへの接続ケーブルがサイズとして適合するものとして選択しました。

サイズとして適合するのみであり、実際にはケーブルのコネクタは PH シリーズのものではありません。PH シリーズの 12 ピンがケーブルのコネクタでは 1 ピンになってしまいます。

#ケーブルを作成するのが面倒なのでこのようになっています。

RAM アダプターから取り外したディスクシステムへのケーブル

ディスクシステムへの接続として一番簡単だったので使用しました。ジャンクの RAM アダプターを分解して取り外して使います。
ピンアサインなどは資料に記載しています。

作成

全体の配線は回路図を参照ください。
設定が必要なパーツに付いて記載します。

AE-FT232HL (UM232H)の設定

購入時に入っているピンソケットをハンダ付けします。

動作は USB バスパワー動作で外部へ 5V 出力し、チップへは 3.3V を USB5V から変換して入力させるため、JP3,4 はともにショートしてください。回路図では外部でショートした状態にしています。

このためジャンパの無い UM232H でも回路図に沿って作成されていれば使用できます。

次に FT232H の動作、EEPROM の設定を行います。

FT232H のプログラミング用ソフトとして FT_prog インストールします。

以下の FTDI 社の HP からダウンロード、インストールを行ってください。

<http://www.ftdichip.com/Support/Utilities.htm>

使用には .NET Framework 4.0 が必要です。また、FTDI 社のドライバーがインストールされていることが必須です。

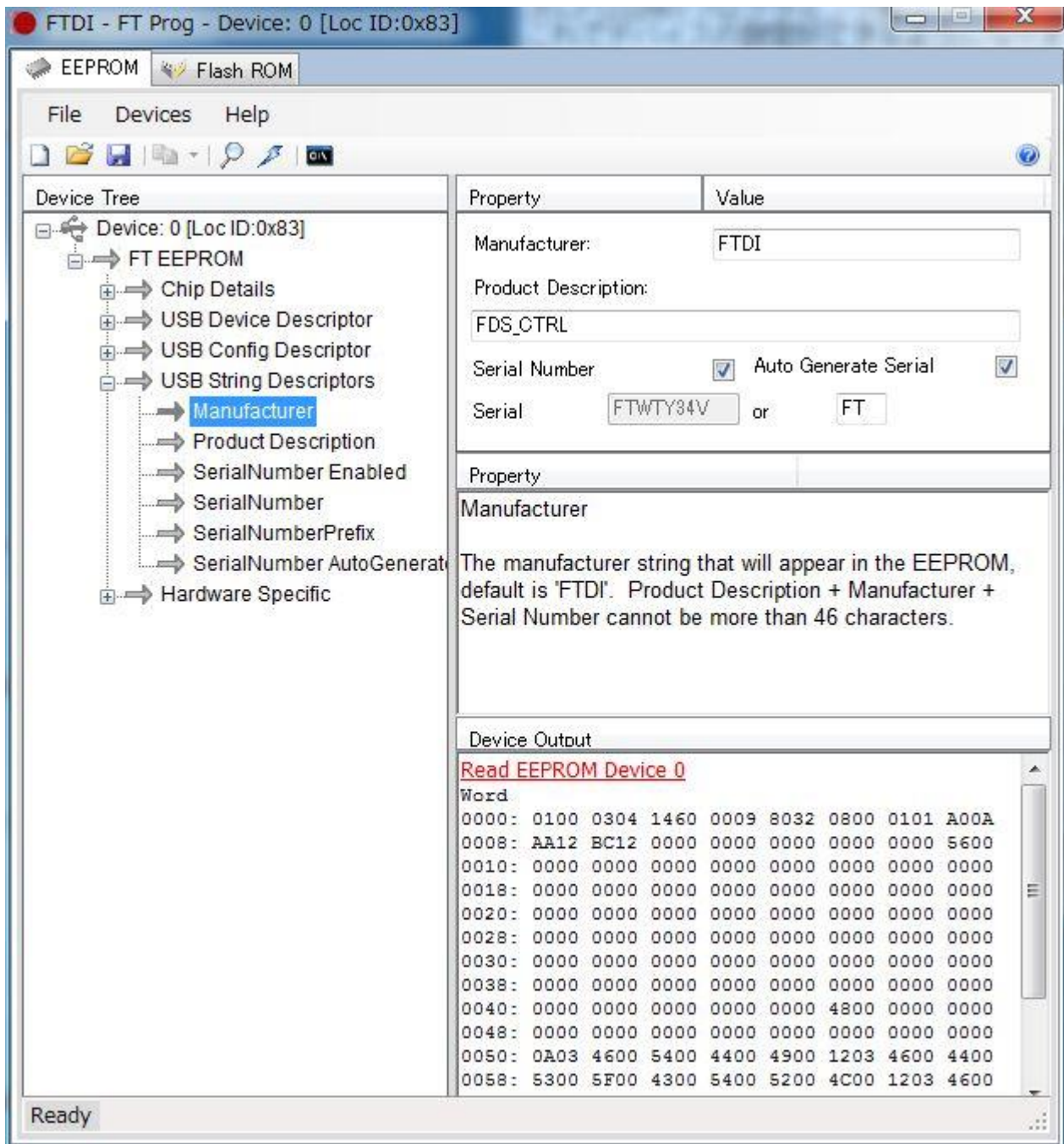
FT_prog をインストールしたら設定を行います。

秋月の AE-FT232HL は BLANK DEVICE になっておりシリアルナンバーなどまったく設定されていませんし、また UM232H でも他の FT232H と共合しないとも限らないので、ベンターID、プロダクト ID 以外に Product Description をチェックしています。

そのため FT_Prog の設定は必須です。

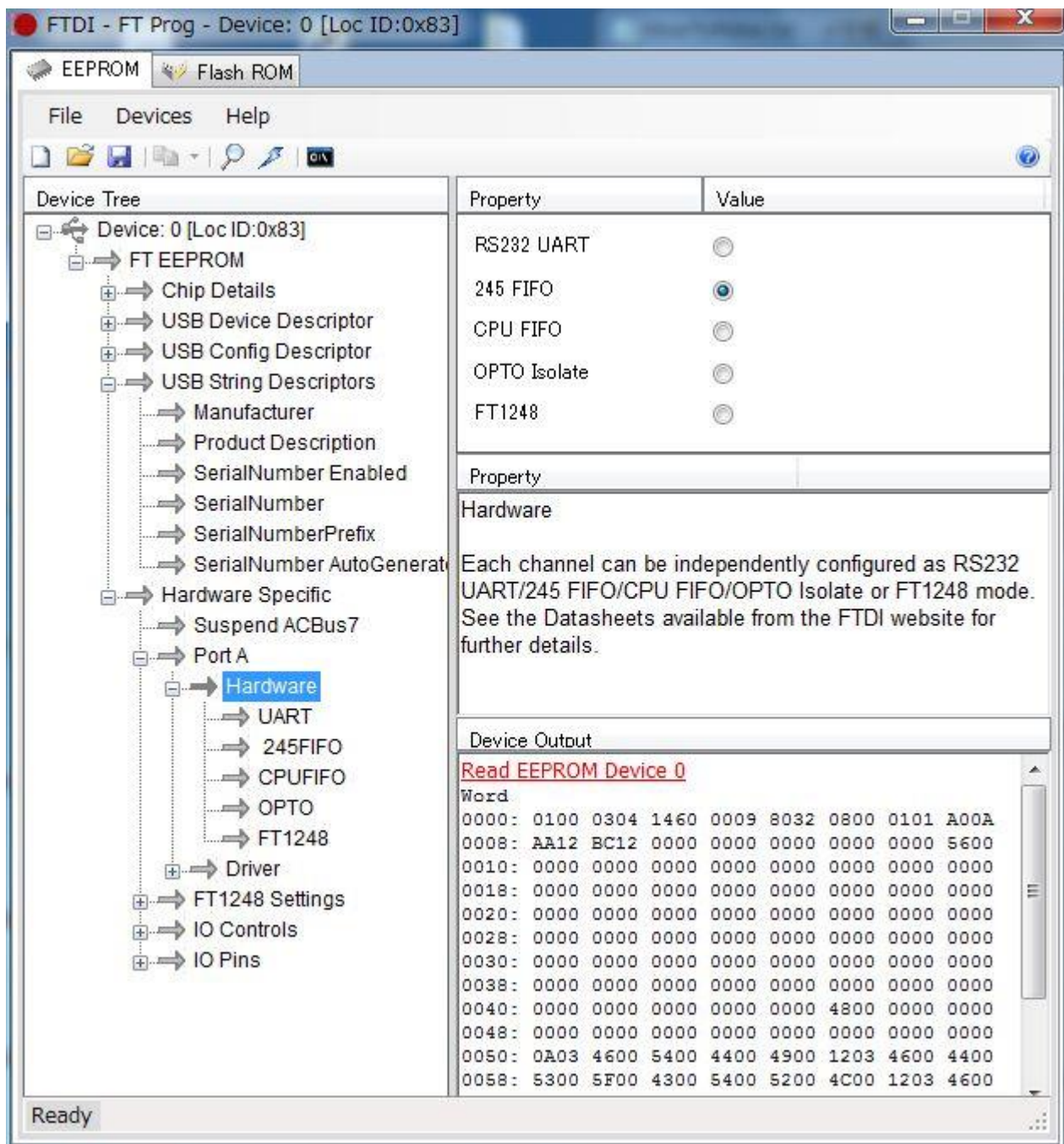
FT_prog の使用方法などは FTDI 社にあるマニュアルを参考にしてください。

以下 FT_prog に於ける設定内容を記載します。



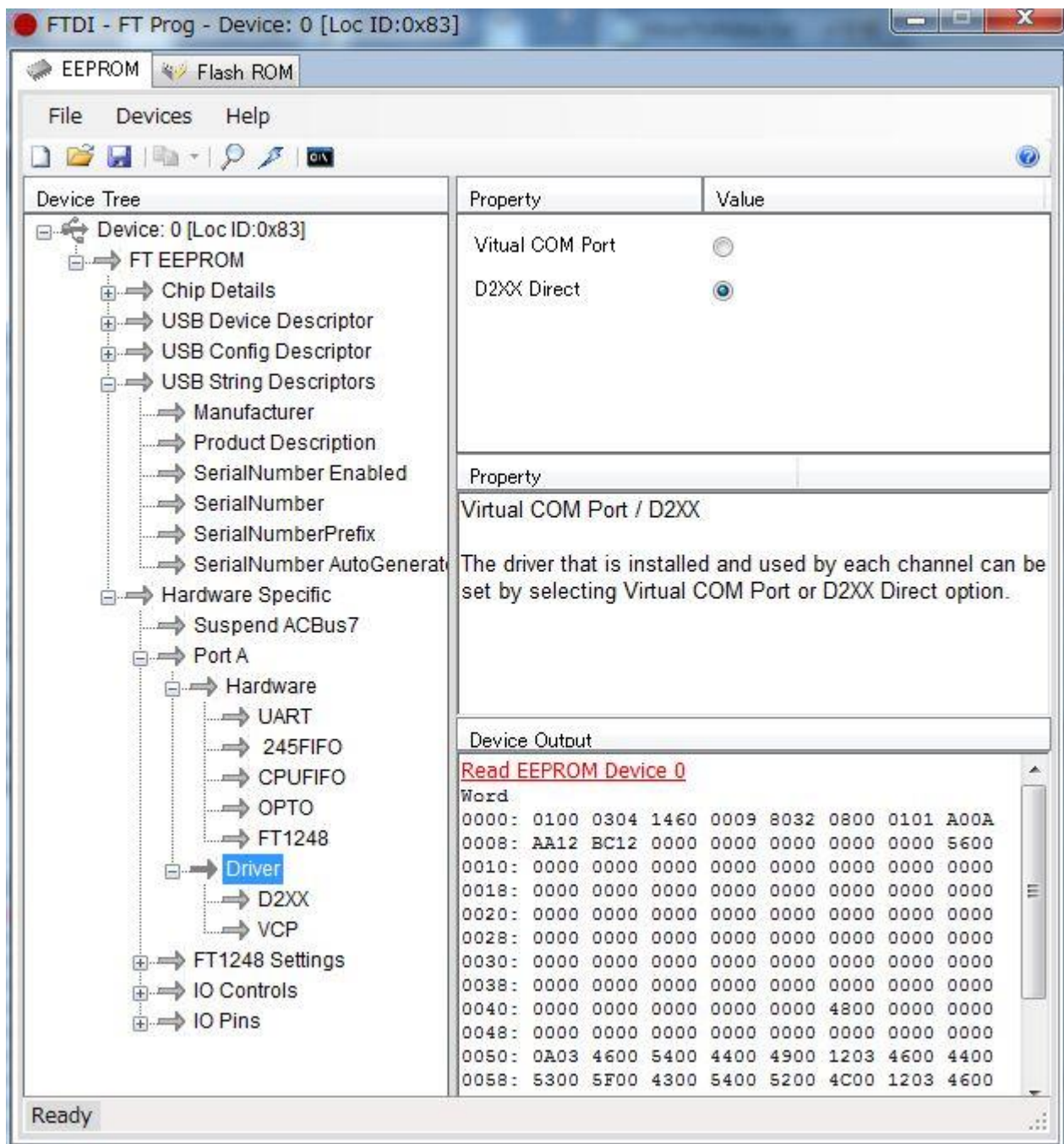
USB string Descriptors →

Manufacture を「FTDI」に設定
Product description を「FDS_CTRL」に変更
Serial Number を Enable (チェック)
Auto Generate Serial を Enable (チェック)



Hardware Specific→Port A→

Hardware を 245FIFO にチェック



Hardware Specific→Port A→Driver
Driver を D2XX にチェック

これらを設定して、プログラミングを行えば、AE-FT232HL の設定は終了です。

各ピンの設定ですがデータシートに記載されている、「ASYNC 245FIFO」で動作しています。
各ピンの機能などはデータシートを参照してください。

AVR の設定

頒布する AVR のバイナリは Intel HEX フォーマットです。

またブートローダー部分もあわせたファームウェアになっています。そのまま書き込んでください。一度書き込みを行った後は、Windows 側の QDC アプリケーションからファームウェア更新が可能になります。

FUSE ビットは Low、High、Ext で 0xF7、0xD8、0xFF です。

外部クロックで動作する形で FUSE を設定してしまいますので、FUSE を書き込んでしまった後は外部から水晶発振子を取り付けた上でしかプログラムも含めて書き込めなくなります。注意してください。

具体的に FUSE の内容を書きます。

Full Swing Oscillator;Startup time 16kCK+65ms;Crystal Osc.;Slowly rising power
CKSEL=0111 SUT=11

Clock output しない

Clock output on PORTB1 ; disable

CKOUT=1

クロックを 8 分周しない

Divide clock by 8 internally; disable

CKDIV8=1

Bootloader を使用する

Boot Reset vevtor Enabled ; enable

BOOTRST=0

BootFlashSectionSize =1024words Boot start address = \$1C00

BOOTSZ=00

EEPROM メモリーをデータ消去時に保存しない

Preserve EEPROM memory through the Chip Erase cycle; disable

EESAVE=1

ウォッチドッグタイマーを使用しない

Watchdog timer always on ; disable

WDTON=1

SPI を使用する

Serial program downloading(SPI) enabled; enable

SPIEN=0

JTAG を使用しない

JTAG interface Enabled; disable
JTAGEN=1

オンチップデバッグを使用しない
On-Chip Debug Enabled; disable
OCDEN=1

ブラウンアウトを無効
Brown-out detection disabled ; disable
BODLEVEL=111

FUSE、HEX を書き込んだら、AVR へのプログラミングは終了です。

資料

A.コネクタのピンアサイン

ピンアサインの前に

用語の統一について

私の知る限りですが、ファミコンディスクシステムに使用されているドライブやディスクシステムそのものに関する資料は個人などの解析した情報しかありません。そのため各信号名の統一がなされていないように思われます。

同様に MZ-1500 や MSX に使用されたドライブに関しても、資料により信号名はまちまちです。

この資料に記載するピンアサインは以下の用語で統一します。

WRITE GATE
WRITE DATA
WRITE PROTECT
READ DATA
MOTOR ON
READY
MEDIA SET
RESET
BATTERY SENSE
VCC
GND

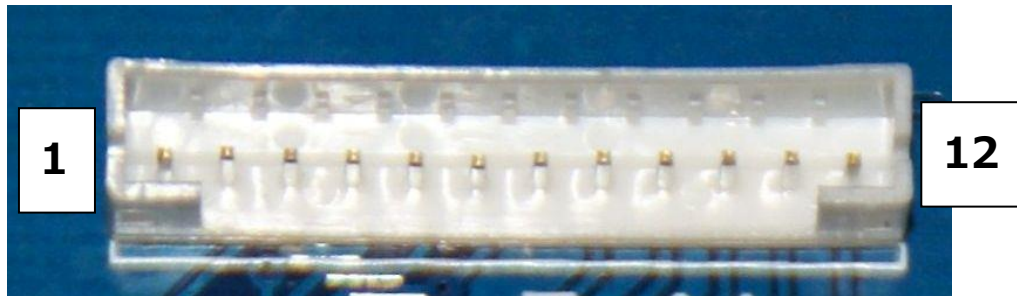
資料によっては READY が HOME、RESET が MOTOR STOP などと記載されていますが、信号としては同じものです。

QDC コネクタ

QDC 基板側

日本圧着端子製造 (JST) PH ベース付ポスト 12 ピン B12B-PH-K-S

RAM Adapter 側、Drive 側ともピンアサインは同一です



適合コネクタ

日本圧着端子製造 (JST) PHハウジング

PHR-12

PHコンタクトピン

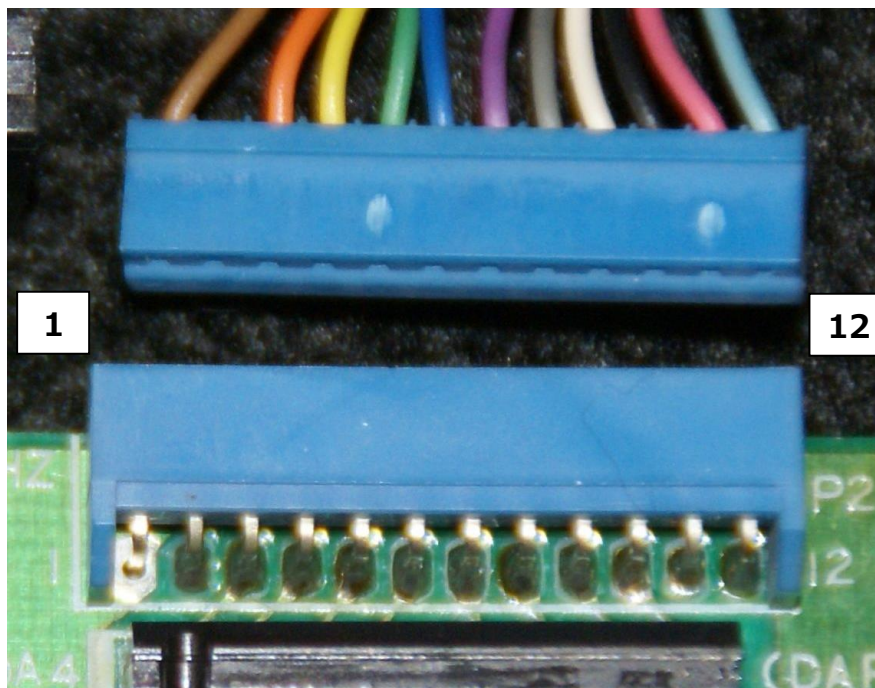
SPH-002T-P0.5S



ピン番号	信号名
1	GND
2	NC
3	WRITE DATA
4	READ DATA
5	WRITE GATE
6	MOTOR ON
7	RESET
8	WRITE PROTECT
9	READY
10	MEDIA SET
11	BATTERY SENSE
12	VCC

ファミリーコンピュータディスクシステム RAM アダプターケーブル

特殊コネクタで、型番、入手方法は不明です。



ピン番号	信号名
1	GND
2	NC
3	WRITE DATA
4	READ DATA
5	WRITE GATE
6	MOTOR ON
7	RESET
8	WRITE PROTECT
9	READY
10	MEDIA SET
11	BATTERY SENSE
12	VCC

ツインファミコン

本体側

日本圧着端子製造 (JST)

SM プラグハウジング (ソケットコンタクト用)

(SMR 用コンタクトピン

SMP-12V

SHF-001T-0.8BS)

ドライブ側

日本圧着端子製造 (JST)

SM リセプタクルハウジング (ピンコンタクト用)

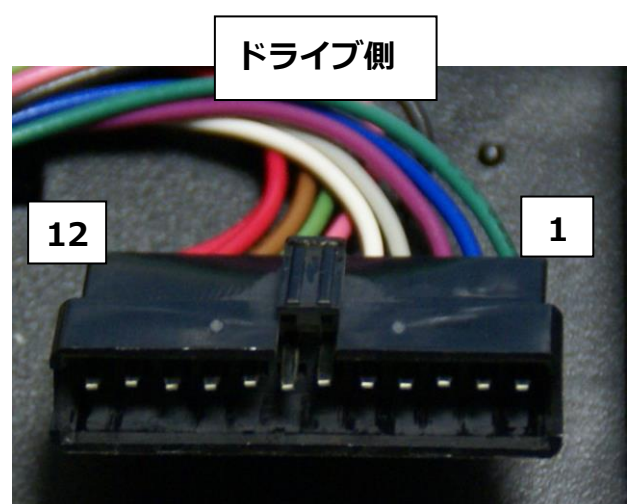
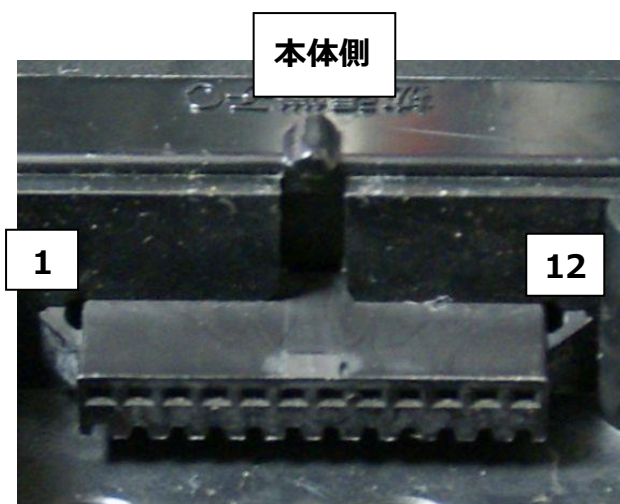
(SMR 用コンタクトピン

SMR-12V

SYM-001T-P0.6)

適合コネクタはお互いがお互いに適合します。

ドライブコントロール時は本体側 GND も共通となるように接続する必要があります。



ピン番号	信号名
1	MEDIA SET
2	RESET
3	READY
4	READ DATA
5	WRITE PROTECT
6	WRITE DATA
7	MOTOR ON
8	WRITE GATE
9	GND
10	VCC
11	BATTERY SENSE
12	LED

MZ-1500 および MSX QD ドライブ (QDM-01)



コネクタに記載されたピン番号と MZ や MSX での番号は反転しています。
本来の IL-G コネクタ 1 ピン側が 10 ピン側と記載されています。
作成時はコネクタの向きに注意してください。

本体側 MZ-1500

日本航空電子工業 (JAE)IL-G-10P-S3T2-SA (ストレートピンヘッダ)

本体側 MSX (QDM-01)

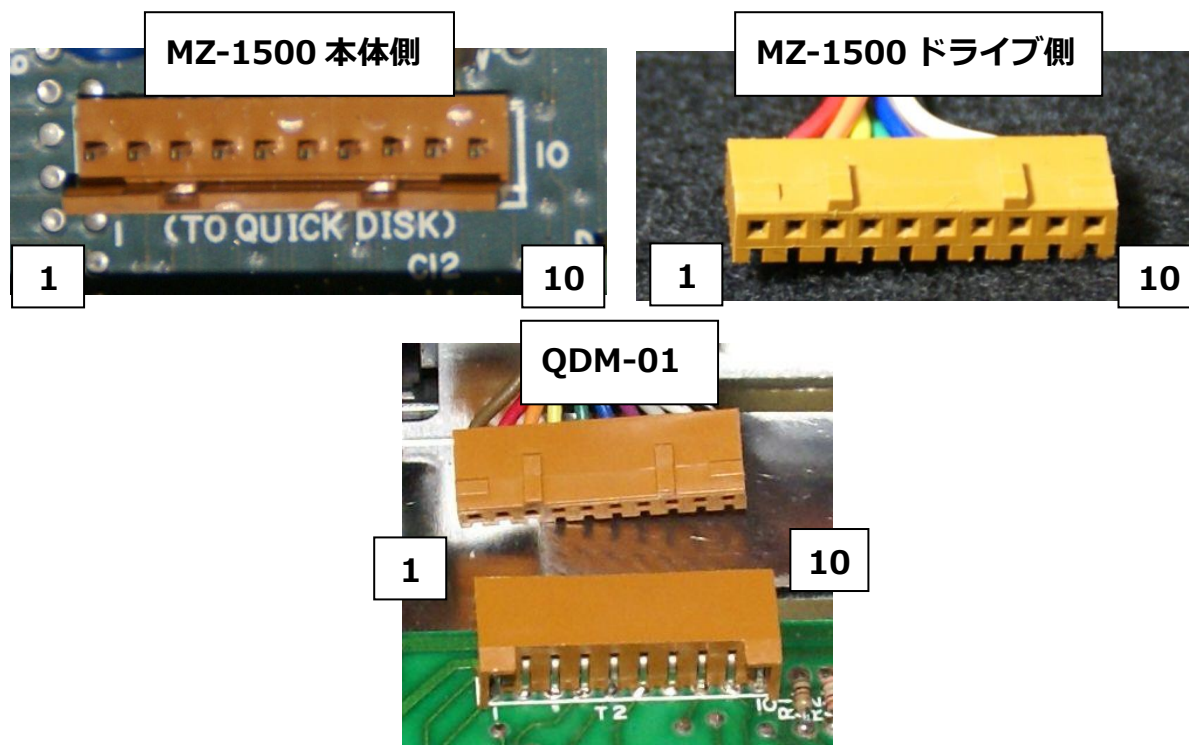
日本航空電子工業 (JAE)IL-G-10P-S3L2-SA (ライトアングルヘッダ)

ドライブ側

日本航空電子工業 (JAE)IL-G-10S-S3C2-SA (ソケットハウジング)

(日本航空電子工業 (JAE)IL-G-C2-SC-0001 (ソケットコンタクト))

適合コネクタはお互いがお互いに適合します。



ピン番号	信号名
1	WRITE PROTECT
2	WRITE DATA
3	WRITE GATE
4	MOTOR ON
5	READ DATA
6	READY
7	MEDIA SET
8	RESET
9	VCC
10	GND

B.RAW ファイル

READ DATA で出力されたパルスの立ち上がり間隔をカウントした連続データです。

1 カウントは 400ns になります。

#過去の PC など存在した所謂タイムカウント方式でデータを取り込むということです。

1~255 カウントの場合

0x01~0xFF として 8 ビットデータでストアします。

例

0x1B

0x28



AVR の割り込み応答速度の関係でおそらく数カウント (5 カウント程度まで) の短いカウントが連続するようなデータの場合は取りこぼす、もしくはうまくデータが取れない可能性があります。しかしそのような短いビットの変化は RAM アダプターなどでもノイズとして無視されます

256~65535 カウントの場合

256 カウント以上 (0x0100 以上) の場合は 16 ビット値としてストアしますが、8 ビットデータでは無いことをあらわすヘッダとして 0x00 0x01 を書き込み、その後リトルエンディアンにて 16 ビットデータを書き込みます。

例

0x0100(256)カウント

0x00 0x01 0x00 0x01

0xABCD(43981)カウント

0x00 0x01 0xCD 0xAB

65536 カウント以上の場合

65536 カウント 1 回につき 1 オーバーフローカウントを数え、それを 0x00 0x02 のオーバーフロー用ヘッダを書き込んだ後、16 ビットデータとしてストアします。

65536 カウント以上の場合の剰余分は、オーバーフローカウントの前にストアします。

剰余値により前述した 8 ビットもしくは 16 ビットカウントとしてストアします。

例

65626 カウント (65536+90) カウントの場合

0x5A(90)カウント+0x0001 オーバーフローカウント

0x5A (1 バイトのカウンター値) 0x00 0x02 0x01 0x00(オーバーフローの情報)

(65536 * 300 + 12345) カウントの場合

0x3039(12345)カウント+0x012C(300)オーバーフローカウント

0x00 0x01 0x39 0x30(16 ビットデータ) 0x00 0x02 0x2c 0x01 (オーバーフローカウント)



最大で 1700 秒以上のパルス間隔までストアできますが、そのようなクイックディスクは存在しないためリード時は 8 秒のタイムアウトで終了するようにしています

ディスク上の特殊データ

0x00 の後、特殊データをあらわすヘッダとして 0x0000 を送信、その後に各特殊データとしての意味の 8 ビットデータをストア

特殊データ

データ開始位置 0x00

データ終了位置 0xFF

0x01~0xFE Reserved

例

データ開始位置

0x00 0x00 0x00 0x00

データ終了位置

0x00 0x00 0x00 0xFF

C.MFM 形式

MFM はディスク上でのビット列を MSB→LSB としてストアしていったものです。MFM と記載していますが、クイックディスクが MFM にてデータ保存されているためにそのように命名しただけで、実際はビット列を羅列したデータです。

クイックディスクは一般的なフロッピーディスクと異なりビットセルを同期させるための Sync やミッシングアドレスマークなどが存在しません。

そのため、ビット列にはクロックビットとデータビットの区別はなく、その区別が可能となるのは各ブロックの先頭にブロック開始としてのシグナルが記載されていることによります。

ファミリーコンピュータディスクシステムの場合はデータとして 0x80 が、MZ や MSX の場合は BISYNC として 0x16 が記載されています。

例としてファミリーコンピュータディスクシステムの場合を記載します。

0x80 はどのようにディスク上でビット列として記載されているかというと、

0x80→0b10000000

で、ディスクは LSB→MSB の順でデータがストアされているので、

0000 0001 の順でデータが並んでいます。これにクロックビットを付加しつつ MFM に変換すると

10 10 10 10 10 10 10 01

の順でビットが並んでいます。

これを 8 ビットごと 16 進数で表現すると、0xAA 0xA9 となります。

このようにクロックビットを付加したデータをディスクの先頭から順にストアしたものが MFM ファイルです。

当然ですがこのようなきれいな位置でデータが出力されることはなく、ビットがずれています。

改版履歴

2014 年 12 月 16 日	初版 ファームウェア Ver1.00 Windows アプリケーション Ver1.00
2014 年 12 月 21 日	ツインファミコンのコネクタ型番修正
2015 年 1 月 6 日	D284 ドライブへの接続方法修正 MZ-1500、MSX のコネクタピンへの注釈追加
2015 年 1 月 13 日	ファームウェア Ver1.01 へ変更 Windows アプリケーション Ver1.01 へ変更 ini ファイルを作成し、使用フォルダを記録するように変更 エミュレーションモードでディスク挿入、取り出し状態をエミュレートできるように変更