

第1章 はじめに

1.1 PICerFT とは

PICerFT は USB 接続の PIC ライタです。部品点数を少なくし、自作できるライタとして設計しました。1000 種類以上の PIC と AVR に対応しています。

ファームウェアは不要です。そのため PIC ライタなしに PIC ライタを作成することができ、自己完結することができます。

PICerFT はハードウェアとソフトウェアから構成されています。

ひとまずフリー(無償)として公開しますが、将来有料化(ライセンス化)する可能性があります。

※設計費用、プログラム開発費用、サポート費用などの人件費を回収する必要があるためです。

1.2 著作権と免責事項

- このハードウェアとソフトウェアの著作権は法律で保護されています。
- 個人利用に限定され、著作権者の許可なく商用利用できません。
- このソフトウェアはフリーウェア(無償)です。ただし将来有料化することもあります。
- 無保証です。そのため、修正義務、回答義務を負いません。
- 直接間接に関わらず、使用によって生じたいかなる損害も開発者は責任を負いません。
- 自己責任において使用してください。
- 仕様は予告なく変更されることがあります。

1.3 問い合わせ

問い合わせ方法や最新情報は Web をご覧ください。

<http://einstlab.web.fc2.com>

第2章 仕様

2.1 対応デバイス

dsPIC対応リスト

dsPIC30F	1010 2010, 2011, 2012, 2020, 2023 3010, 3011, 3012, 3013, 3014 4011, 4012, 4013 5011, 5013, 5015, 5016 6010, 6011, 6012, 6013, 6014, 6015, 6010A, 6011A, 6012A, 6013A, 6014A
dsPIC33FJ	06GS101, 06GS102, 06GS202 12GP201, 12GP202 12MC201, 12MC202 16GP304 16MC304 16GS402, 16GS404, 16GS502, 16GS504 32GP202, 32GP204, 32GP302, 32GP304 32MC202, 32MC204, 32MC302, 32MC304 32GS406, 32GS606, 32GS608, 32GS610 64GP202, 64GP204, 64GP206(A), 64GP306(A), 64GP310(A), 64GP706(A), 64GP708(A), 64GP710(A), 64GP802, 64GP804 64GS406, 64GS606, 64GS608, 64GS610 64MC202, 64MC204, 64MC506(A), 64MC508(A), 64MC510(A), 64MC706(A), 64MC710(A), 64MC802, 64MC804 128GP202, 128GP204, 128GP206(A), 128GP306(A), 128GP310(A), 128GP706(A), 128GP708(A), 128GP710(A), 128GP802, 128GP804 128MC202, 128MC204, 128MC506(A), 128MC510(A), 128MC706(A), 128MC708(A), 128MC710(A), 128MC802, 128MC804 256GP506, 256GP510, 256GP710, 256MC510, 256MC710 256GP506A, 256GP510A, 256GP710A, 256MC510A, 256MC710A 06GS001, 06GS101A, 06GS102A, 06GS202A, 09GS302 16GP101, 16GP102, 16MC101, 16MC102 32GP101, 32GP102, 32GP104, 32MC101, 32MC102, 32MC104
dsPIC33EP	32GP502, 32GP503, 32GP504 32MC202, 32MC203, 32MC204, 32MC502, 32MC503, 32MC504 64GP502, 64GP503, 64GP504, 64GP506 64MC202, 64MC203, 64MC204, 64MC206, 64MC502, 64MC503, 64MC504, 64MC506 128GP502, 128GP504, 128GP506 128MC202, 128MC204, 128MC206, 128MC502, 128MC504, 128MC506 256GP502, 256GP504, 256GP506 256MC202, 256MC204, 256MC206, 256MC502, 256MC504, 256MC506 512GP502, 512GP504, 512GP506 512MC202, 512MC204, 512MC206, 512MC502, 512MC504, 512MC506 256MU806, 256MU810, 256MU814 512GP806, 512MC806, 512MU810, 512MU814

PIC24対応リスト

PIC24FJ	<p>F04KA200, F04KA201, F08KA101, F08KA102, F16KA101, F16KA102 F16KA301, F16KA302, F16KA304, F32KA301, F32KA302, F32KA304 FV16KA301, FV16KA302, FV16KA304, FV32KA301, FV32KA302, FV32KA304 F04KL100, F04KL101, F08KL200, F08KL201, F08KL301, F08KL302, F08KL401, F08KL402, F16KL401, F16KL402 F08KM101, F08KM102, F08KM202, F08KM204, F16KM102, F16KM104, F16KM202, F16KM204 16GA002, 16GA004 32GA002, 32GA004 32GA102, 32GA104 48GA002, 48GA004 64GA002, 64GA004, 64GA006, 64GA008, 64GA010 96GA006, 96GA008, 96GA010 128GA006, 128GA008, 128GA010 64GA106, 64GA108, 64GA110 128GA106, 128GA108, 128GA110, 128GA110 192GA106, 192GA108, 192GA110 256GA106, 256GA108, 256GA110 64GB106, 64GB108, 64GB110 128GB106, 128GB108, 128GB110 192GB106, 192GB108, 192GB110 256GB106, 256GB108, 256GB110 32GA102, 32GA104 32GB002, 32GB004 64GA102, 64GA104 64GB002, 64GB004 128DA106, 128DA110, 128DA206, 128DA210 256DA106, 256DA110, 256DA206, 256DA210 128GB206, 128GB210 256GB206, 256GB210 64GA306, 64GA308, 64GA310 128GA306, 128GA308, 128GA310 64GC006, 64GC008, 64GC010 128GC006, 128GC008, 128GC010 64GA202, 64GA204 64GB202, 64GB204 128GA202, 128GA204 128GB202, 128GB204 16MC101, 16MC102 32MC101, 32MC102, 32MC104</p>
PIC24HJ	<p>12GP201, 12GP202 16GA002, 16GA004, 16GP304 32GP202, 32GP204, 32GP302, 32GP304 64GP202, 64GP204, 64GP206(A), 64GP210(A), 64GP502, 64GP504, 64GP506(A), 64GP510(A) 128GP202, 128GP204, 128GP206(A), 128GP210(A), 128GP306(A), 128GP310(A), 128GP502, 128GP504, 128GP506(A), 128GP510(A) 256GP206, 256GP210, 256GP610 256GP206A, 256GP210A, 256GP610A</p>
PIC24EP	<p>32GP202, 32GP203, 32GP204 32MC202, 32MC203, 32MC204 64GP202, 64GP203, 64GP204, 64GP206 64MC202, 64MC203, 64MC204, 64MC206 128GP202, 128GP204, 128GP206 128MC202, 128MC204, 128MC206 256GP202, 256GP204, 256GP206 256MC202, 256MC204, 256MC206 512GP202, 512GP204, 512GP206 512MC202, 512MC204, 512MC206 256GU810, 256GU814 512GP806, 512GU810, 512GU814</p>

Microchip Flash対応リスト

PIC10F	200, 202, 204, 206, 220, 222, 320, 322, LF320, LF322
PIC12F	508, 509, 510, 609, 615, 617, 629, 635, 675, 683, HV609, HV615, 752, HV752 1501, LF1501, 1571, LF1571, 1572, LF1572, 1612, LF1612, 1822, LF1822, 1840, LF1840 54, 57, 59, 505, 506 610, HV610, 616, HV616, 627, 628, 627A, 628A, 630, 631, 636, 639, 648A, 676, 677 684, 685, 687, 688, 689, 690 72, 73, 74, 76, 77, 716 707, 720, 721, 722, 722A, 723, 723A, 724, 726, 727 LF707, LF720, LF721, LF722, LF722A, LF723, LF723A, LF724, LF726, LF727 737, 747, 767, 777, 785, HV785 83, 84, 84A, 87, 88 818, 819, 870, 871, 872, 873, 873A, 874, 874A, 876, 876A, 877, 877A 882, 883, 884, 886, 887 913, 914, 916, 917, 946 1454, 1455, 1458, 1459, LF1454, LF1455, LF1458, LF1459 1503, 1507, 1508, 1509, 1512, 1513, 1516, 1517, 1518, 1519, 1526, 1527 LF1503, LF1507, LF1508, LF1509, LF1512, LF1513, LF1516, LF1517, LF1518, LF1519, LF1526, LF1527 LF1554, LF1559, LF1566, LF1567 1613, 1614, 1615, 1618, 1619 LF1613, LF1614, LF1615, LF1618, LF1619 1703, 1704, 1705, 1707, 1708, 1709, 1713, 1716, 1717, 1718, 1719 LF1703, LF1704, LF1705, LF1707, LF1708, LF1709, LF1713, LF1716, LF1717, LF1718, LF1719 1773, 1776, 1777, 1778, 1779 LF1773, LF1776, LF1777, LF1778, LF1779 1782, 1783, 1784, 1786, 1787, 1788, 1789 LF1782, LF1783, LF1784, LF1786, LF1787, LF1788, LF1789 1823, 1824, 1825, 1826, 1827, 1828, 1829, 1847 LF1823, LF1824, LF1825, LF1826, LF1827, LF1828, LF1829, LF1847 1933, 1934, 1936, 1937, 1938, 1939, 1946, 1947 LF1902, LF1903, LF1904, LF1906, LF1907 LF1933, LF1934, LF1936, LF1937, LF1938, LF1939, LF1946, LF1947 15313, 15323, 15324, 15344, 15354, 15325, 15345, 15355, 15375, 15385, 15356, 15376, 15386 LF15313, LF15323, LF15324, LF15344, LF15354, LF15325, LF15345, LF15355, LF15375, LF15385, LF15356, LF15376, LF15386 18313, 18323, 18324, 18344, 18325, 18345, 18326, 18346 LF18313, LF18323, LF18324, LF18344, LF18325, LF18345, LF18326, LF18346 18424, 18444, 18425, 18445, 18455, 18426, 18446, 182446, 18456 LF18424, LF18444, LF18425, LF18445, LF18455, LF18426, LF18446, LF182446, LF18456 18854, 18855, 18875, 18856, 18876, 18857, 18877 LF18854, LF18855, LF18875, LF18856, LF18876, LF18857, LF18877 19155, 19156, 19175, 19176, 19185, 19186, 19195, 19196, 19197 LF19155, LF19156, LF19175, LF19176, LF19185, LF19186, LF19195, LF19196, LF19197
PIC16F	LF19155, LF19156, LF19175, LF19176, LF19185, LF19186, LF19195, LF19196, LF19197

※PIC16F1454,1455,1459のPGC,PGDピン配置は通常と異なります。

	<p>242, 248, 252, 258, 442, 448, 452, 458 1220, 1230, 1320, 1330 2220, 2221, 2320, 2321, 2331 2410, 2420, 2423, 2431, 2439, 2450, 2455, 2458, 2480 2510, 2515, 2520, 2523, 2525, 2539, 2550, 2553, 2580, 2585 2610, 2620, 2680, 2682, 2685 4220, 4221 4320, 4321, 4331 4410, 4420, 4423, 4431, 4439, 4450, 4455, 4480 4510, 4515, 4520, 4523, 4525, 4539, 4550, 4553, 4580, 4585 4610, 4620, 4680, 4682, 4685 6310, 6390, 6393 6410, 6490, 6493 6520, 6525, 6527, 6585 6620, 6621, 6622, 6627, 6628, 6680 6720, 6722, 6723 8310, 8390, 8393 8410, 8490, 8493 8520, 8525, 8527, 8585 8620, 8621, 8622, 8627, 8628, 8680 8720, 8722, 8723</p>
PIC18F	<p>24J10, LF24J10, 25J10, LF25J10, 44J10, LF44J10, 45J10, LF45J10 24J11, LF24J11, 25J11, LF25J11, 26J11, LF26J11, 44J11, LF44J11, 45J11, LF45J11, 46J11, LF46J11 26J13, LF26J13, 27J13, LF27J13, 46J13, LF46J13, 47J13, LF47J13 24J50, LF24J50, 25J50, LF25J50, 26J50, LF26J50, 44J50, LF44J50, 45J50, LF45J50, 46J50, LF46J50 27J53, LF27J53, 26J53, LF26J53, 46J53, LF46J53, 47J53, LF47J53 63J11, 64J11, 65J11, 66J11, 67J11, 83J11, 84J11, 85J11, 86J11, 87J11 65J10, 66J10, 67J10, 85J10, 86J10, 87J10 65J15, 66J15, 85J15, 86J15 66J16, 86J16 65J50, 66J50, 67J50, 85J50, 86J50, 87J50 66J55, 86J55 67J60, 66J60, 86J60, 87J60, 96J60, 97J60 66J65, 86J65, 96J65 86J72, 87J72 63J90, 64J90, 65J90, 66J90, 67J90, 83J90, 84J90, 85J90, 86J90, 87J90 66J93, 67J93, 86J93, 87J93 65J94, 66J94, 67J94, 85J94, 86J94, 87J94, 95J94, 96J94, 97J94 66J99, 86J99, 96J99</p>
PIC18F	<p>23K20, 24K20, 25K20, 26K20, 43K20, 44K20, 45K20, 46K20 13K22, 14K22, 23K22, 24K22, 25K22, 26K22, 43K22, 44K22, 45K22, 46K22, 65K22, 66K22, 67K22, 85K22, 86K22, 87K22 LF13K22, LF14K22, LF23K22, LF24K22, LF25K22, LF26K22, LF23K22, LF44K22, LF45K22, LF46K22 13K50, LF13K50, 14K50, LF14K50 24K50, 25K50, 26K50, 45K50, 46K50 LF24K50, LF25K50, LF26K50, LF45K50, LF46K50 25K80, 26K80, 45K80, 46K80, 65K80, 66K80 LF25K80, LF26K80, LF45K80, LF46K80, LF65K80, LF66K80 65K90, 66K90, 67K90, 85K90, 86K90, 87K90 24K40, 25K40, 26K40, 27K40, 45K40, 46K40, 47K40, 65K40, 66K40, 67K40 LF24K40, LF25K40, LF26K40, LF27K40, LF45K40, LF46K40, LF47K40, LF65K40, LF66K40, LF67K40 24K42, 25K42, 26K42, 27K42, 45K42, 46K42, 47K42, 55K42, 56K42, 57K42 LF24K42, LF25K42, LF26K42, LF27K42, LF45K42, LF46K42, LF47K42, LF55K42, LF56K42, LF57K42 25K83, 26K83 LF25K83, LF26K83</p>

Microchip Flash未対応リスト(2019-01-15現在)

PIC10F	なし
PIC12F	519, 529, LF1552
PIC16F	526, 527, 570, HV540(パラレル書き込み)
PIC18F	Q10

PIC24/dsPIC未対応リスト(2019-01-15現在)

PIC24F	GX4xx,GA6xx,GX7xx
PIC24H	なし
PIC24E	なし
dsPIC30F	なし
dsPIC33F	なし
dsPIC33CH	xxMP
dsPIC33CK	xxMP
dsPIC33EP	xxGM,xxGS
dsPIC33EV	xxGM

Atmel AVR 対応リスト

AT90S	1200, 1200A 2313, 2323, 2333, 2343 4414, 4433, 4434 8515, 8535
ATtiny	12, 13, 13A, 15 22, 24, 24A, 25, 26 43U, 44, 44A, 45, 48 84, 84A, 85, 87, 88 261, 261A, 461, 461A, 861, 861A 2313, 2313A, 4313
ATmega	8, 8A, 16, 16A, 32, 32A, 48, 48A, 48P, 48PA, 64, 64A, 88, 88A, 88P, 88PA 103, 128, 161, 162, 163 164A, 164P, 164PA, 165, 165A, 165P, 165PA, 168, 168A, 168P, 168PA, 169, 169A, 169P, 169PA 323, 324A, 324P, 324PA, 325, 325A, 325P, 325PA, 328, 328P, 329, 329A, 329P, 329PA 640, 644, 644A, 644P, 644PA, 645, 645A, 645P, 649, 649A, 649P 1280, 1281, 1284, 1284P 2560, 2561 3250, 3250A, 3250P, 3290, 3290A, 3290P, 3290PA 6450, 6450A, 6450P, 6490, 6490A, 6490P 8515, 8535

2.2 対応 OS

- Windows XP
- Windows Vista
- Windows 7
- Windows 8
- Windows 8.1
- Windows 10

2.3 接続方法

- USB

2.4 書き込み方式

- 標準 ICSP 方式
- 拡張 ICSP 方式(PIC24/dsPIC)

2.5 ICSP とは

ICSP:In-Circuit Serial Programming とは書き込み対象デバイスを基板から取り外すことなく書き込みを行う方法です。ただし、**ICSP に対応した回路設計が必要**です。具体的には書き込みに必要な **ICSP 端子を競合しないように設計**しなければなりません。

もちろん、回路を組まない場合、対象デバイスと ICSP 接続して書き込むこともできます。

※PGC=ICSPCLK、PGD=ICSPDAT と読み替えてください。

ICSP端子	意味
1. VPP	書き込み電圧
2. VDD	電源電圧
3. GND	接地
4. PGD	データ信号
5. PGC	クロック信号
6. MCLR	リセット信号

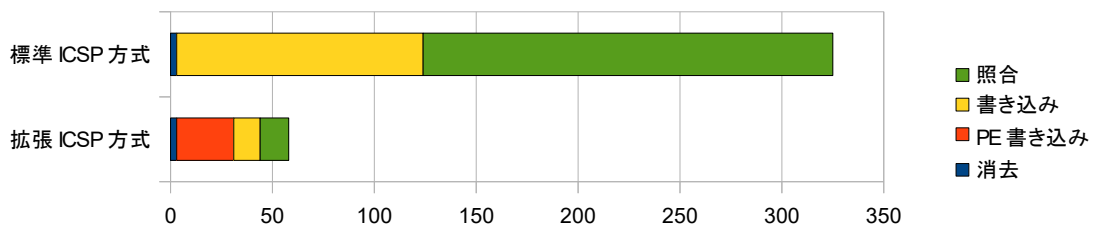
※ICSP を考慮しなかった設計例

- VPP 端子に書き込み電圧 12.5V が供給されると周辺回路を壊すことがあります。
- VDD 端子に負荷の高い周辺回路が接続されていると、PIC ライタから必要な電流を供給できません。そのため書き込みに失敗します。

2.6 拡張 ICSP とは

標準 ICSP では書き込み手続きが複雑かつ転送データ量が多いため、大容量のフラッシュメモリを搭載した dsPIC/PIC24 デバイス書き込みで、処理時間が長くなります。

そこで一旦、対象デバイスに小さな書き込み専用のプログラム(これを PE:Programming Executive モジュールと呼びます)を書き込み、それを利用して本来の書き込みを行います。これを拡張 ICSP 方式と呼びます。この方式のほうが結果的に処理時間が短くなります。



PIC24FJ32GA002(32KBytes)の全プログラム領域処理時間[秒]比較例

※dsPIC30SMPS シリーズは拡張 ICSP に対応していません。標準 ICSP を利用してください。

※PIC24FxxKA/KL/KM シリーズは拡張 ICSP に対応していません。標準 ICSP を利用してください。

※PIC24EPxxGU, dsPIC33EPxxMU の Auxiliary Program 書き込みに対応していません。

※書き込みを伴わない、ブランクチェックや読み込みでも PE 書き込みが発生することがあります。

※チップ消去を行っても PE は消去されません。PE の書き込みに失敗したときなど中途半端な状態になるかもしれません。その時はオプションで Force to erase Executive を指定してください。PE が消去され再書き込みされます。このオプションは一度実行されると自動的に外れます。

(参考)PICkit 2 と PICerFT の全プログラム領域処理時間[秒]比較

拡張ICSP方式		PICkit 2	PICerFT
PIC24FJ32GA002	32KB	10	58
PIC24FJ64GA002	64KB	14	83

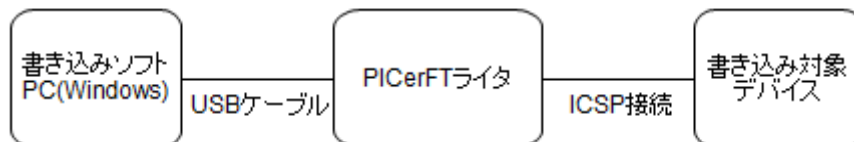
第3章 ハードウェア

3.1 概要

必要なハードウェアは以下の通りです。

- パソコン(USB 搭載、Windows)
- USB ケーブル(A-ミニ B)
- PICerFT ライタ(この章で紹介します)

3.2 全体構成図

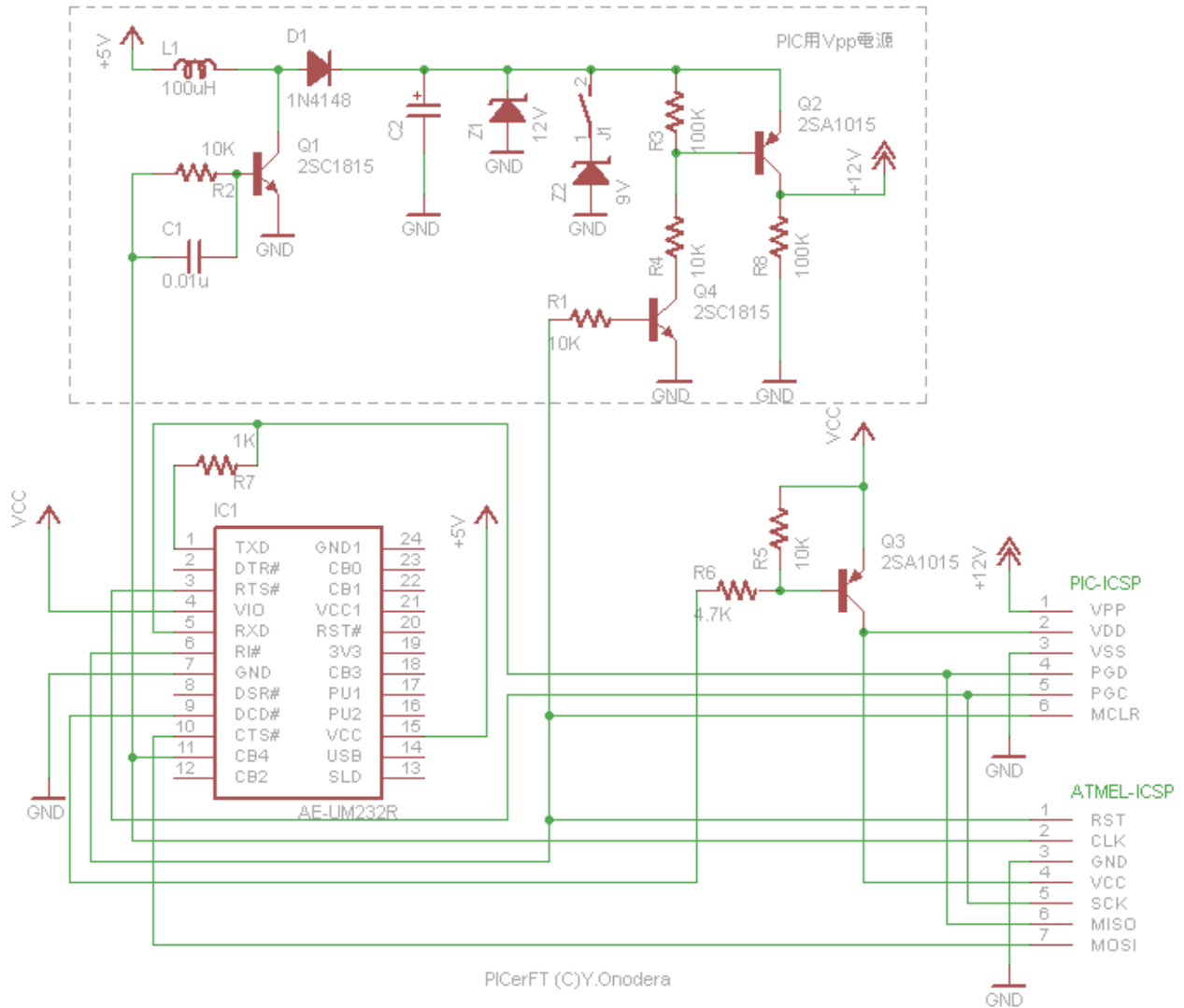


※ICSP 接続ケーブルは短いことが理想です(概ね 15cm 以内)。

3.3 事前準備

USB を使用するにあたり、FT232R の事前設定が必要になります。詳細は 3.8 をご覧ください。

3.4 回路図



J1 は Vpp=9V のときにショートさせます。以下のデバイスは Vpp=12.5V ではなく Vpp=9V ですので注意が必要です。

J1	Vpp電圧選択
ショート	9.0V
オープン	12.5V

Microchip Flash Vpp=9Vリスト(2019-01-15現在)

PIC10F	320, 322 LF320, LF322
PIC12F	1501, 1571, 1572, 1612, 1613, 1822, 1840 LF1501, LF1571, LF1572, LF1612, LF1613, LF1822, LF1840 707, 720, 721, 722, 722A, 723, 723A, 724, 726, 727 LF707, LF720, LF721, LF722, LF722A, LF723, LF723A, LF724, LF726, LF727 1454, 1455, 1458, 1459 LF1454, LF1455, LF1458, LF1459 1503, 1507, 1508, 1509, 1512, 1513, 1516, 1517, 1518, 1519, 1526, 1527 LF1503, LF1507, LF1508, LF1509, LF1512, LF1513, LF1516, LF1517, LF1518, LF1519, LF1526, LF1527 LF1554, LF1559, LF1566, LF1567 1574, 1575, 1578, 1578 LF1574, LF1575, LF1578, LF1578 1613, 1614, 1615, 1618, 1619 LF1613, LF1614, LF1615, LF1618, LF1619 1703, 1704, 1705, 1707, 1708, 1709, 1713, 1716, 1717, 1718, 1719 LF1703, LF1704, LF1705, LF1707, LF1708, LF1709, LF1713, LF1716, LF1717, LF1718, LF1719 1764, 1765, 1768, 1769 LF1764, LF1765, LF1768, LF1769 1773, 1776, 1777, 1778, 1779 LF1773, LF1776, LF1777, LF1778, LF1779 1782, 1783, 1784, 1786, 1787, 1788, 1789 LF1782, LF1783, LF1784, LF1786, LF1787, LF1788, LF1789 1823, 1824, 1825, 1826, 1827, 1828, 1829, 1847 LF1823, LF1824, LF1825, LF1826, LF1827, LF1828, LF1829, LF1847 1933, 1934, 1936, 1937, 1938, 1939, 1946, 1947 LF1902, LF1903, LF1904, LF1906, LF1907 LF1933, LF1934, LF1936, LF1937, LF1938, LF1939, LF1946, LF1947 15313, 15323, 15324, 15344, 15354, 15325, 15345, 15355, 15375, 15385, 15356, 15376, 15386 LF15313, LF15323, LF15324, LF15344, LF15354, LF15325, LF15345, LF15355, LF15375, LF15385, LF15356, LF15376, LF15386 18313, 18323, 18324, 18344, 18325, 18345, 18326, 18346 LF18313, LF18323, LF18324, LF18344, LF18325, LF18345, LF18326, LF18346 18424, 18444, 18425, 18445, 18455, 18426, 18446, 182446, 18456 LF18424, LF18444, LF18425, LF18445, LF18455, LF18426, LF18446, LF182446, LF18456 18854, 18855, 18875, 18856, 18876, 18857, 18877 LF18854, LF18855, LF18875, LF18856, LF18876, LF18857, LF18877 19155, 19156, 19175, 19176, 19185, 19186, 19195, 19196, 19197 LF19155, LF19156, LF19175, LF19176, LF19185, LF19186, LF19195, LF19196, LF19197
PIC16F	13K22, LF13K22, 13K50, LF13K50 14K22, LF14K22, 14K50, LF14K50 24K50, 25K50, 26K50, 45K50, 46K50 24LK50, 25LK50, 26LK50, 45LK50, 46LK50 24K40, 25K40, 26K40, 27K40, 45K40, 46K40, 47K40, 65K40, 66K40, 67K40 LF24K40, LF25K40, LF26K40, LF27K40, LF45K40, LF46K40, LF47K40, LF65K40, LF66K40, LF67K40 24K42, 25K42, 26K42, 27K42, 45K42, 46K42, 47K42, 55K42, 56K42, 57K42 LF24K42, LF25K42, LF26K42, LF27K42, LF45K42, LF46K42, LF47K42, LF55K42, LF56K42, LF57K42 25K83, 26K83 LF25K83, LF26K83
PIC18F	23K20, 24K20, 25K20, 26K20, 43K20, 44K20, 45K20, 46K20
PIC18F	23K22, 24K22, 25K22, 26K22, 43K22, 44K22, 45K22, 46K22 LF23K22, LF24K22, LF25K22, LF26K22, LF43K22, LF44K22, LF45K22, LF46K22
PIC18F	65K22, 66K22, 67K22, 85K22, 86K22, 87K22 65K90, 66K90, 67K90, 85K90, 86K90, 87K90

3.5 部品表

型番	数	部品番号	備考
0.01uF	1	C1	積層セラミック・コンデンサ
22uF	1	C2	電解コンデンサ(耐圧25V)
1N4148	1	D1	汎用小型スイッチング用ダイオード(FAIRCHILD), 整流ダイオード不可
HZ12A2	1	Z1	12V(11.9-12.4)ツェナー・ダイオード(RENESAS), RD12E B3(NEC)
HZ9B1	1	Z2	9V(8.3-8.7V)ツェナー・ダイオード(RENESAS), RD9.1E B1(NEC)
100uH	1	L1	アキシアルリード・インダクタ(LAL03NA101K, 太陽誘電)
2SC1815	2	Q1,Q4	NPN汎用小型トランジスタ(TOSHIBA)
2SA1015	2	Q2,Q3	PNP汎用小型トランジスタ(TOSHIBA)
1K	1	R7	カーボン皮膜抵抗(1/4W)
4.7K	1	R6	カーボン皮膜抵抗(1/4W)
10K	4	R1,R2,R4,R5	カーボン皮膜抵抗(1/4W)
100K	2	R3,R8	カーボン皮膜抵抗(1/4W)
AE-UM232R	1	IC1	秋月FT232RLモジュール[FT232RX]
ICソケット	1	IC1用	24ピン
接続ピン	1	PIC用	6ピン
接続ピン	1	ATMEL用	7ピン
JPピン	1	J1	2ピン

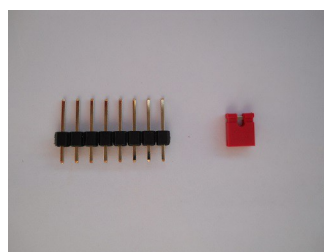
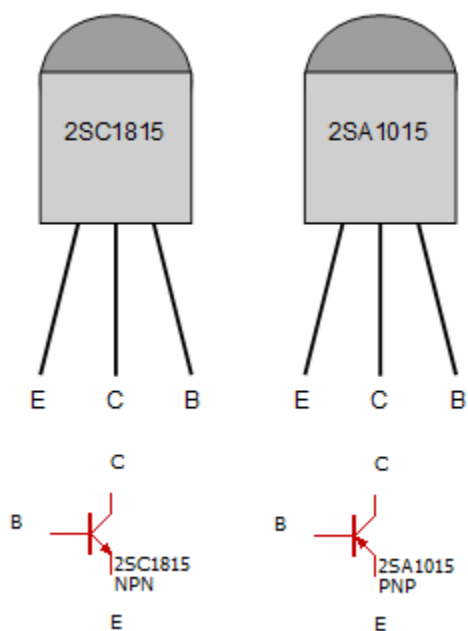
※AE-UM232Rにはキットと完成品があります。どちらも使用できます。

※似たようなモジュールとして、AE-FT245Rがありますので注意してください。

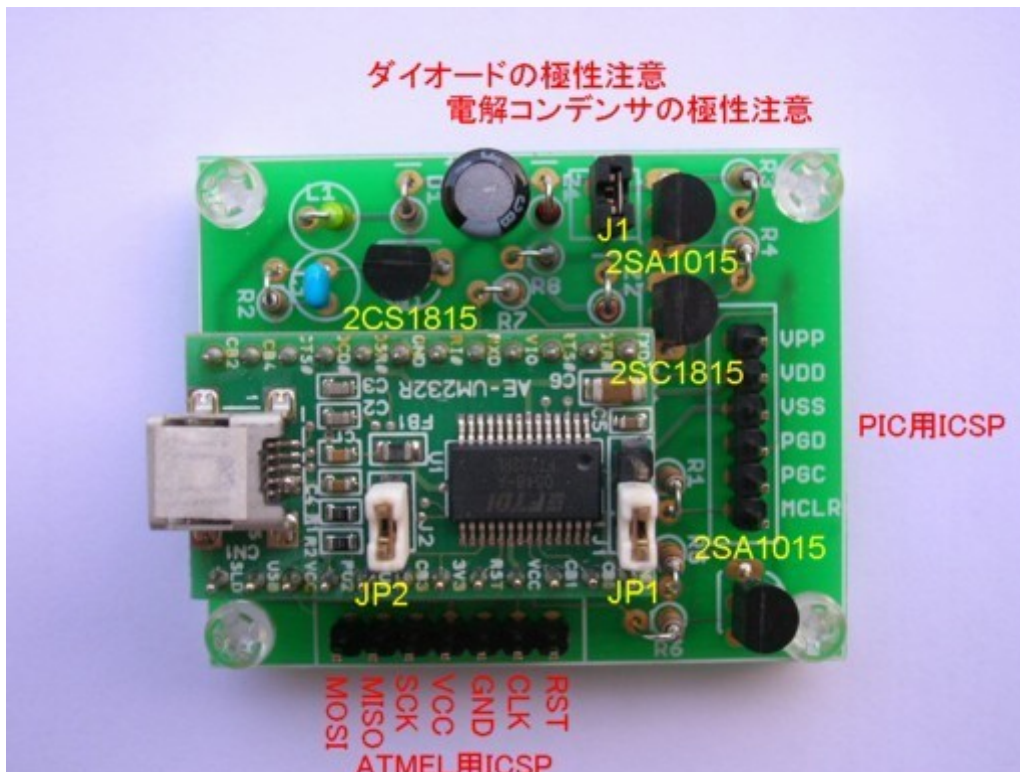
※機能強化のためR6=10Kから4.7Kに変更しました。

※機能強化のためR7=4.7Kから1Kに変更しました。

NPN型とPNP型のピン配置です。



3.6 基板例



専用二層基板を作りました。サイズは 40mmx50mm です。PICkit 2 のほぼ半分の大きさです。

ICSP 端子は以下の通りです。ATMEL 用 ICSP の CLK は XTAL1 用のクロックです。基板上で供給されているなら接続不要です。

I/O	PIC用ICSP	I/O	ATMEL用ICSP
O	VPP	O	RST
O	VDD	O	CLK
-	VSS	-	GND
I/O	PGD	O	VCC
O	PGC	O	SCK
O	MCLR	I	MISO
		O	MOSI

AE-UM232R(FT232RL モジュール)上のジャンパーピンは次の通りです。

JP1	電源電圧選択	JP2	USB電源供給
1-2間ショート	3.3V	ショート	UBSバスパワー供給
2-3間ショート	5.0V	オープン	外部パワー供給

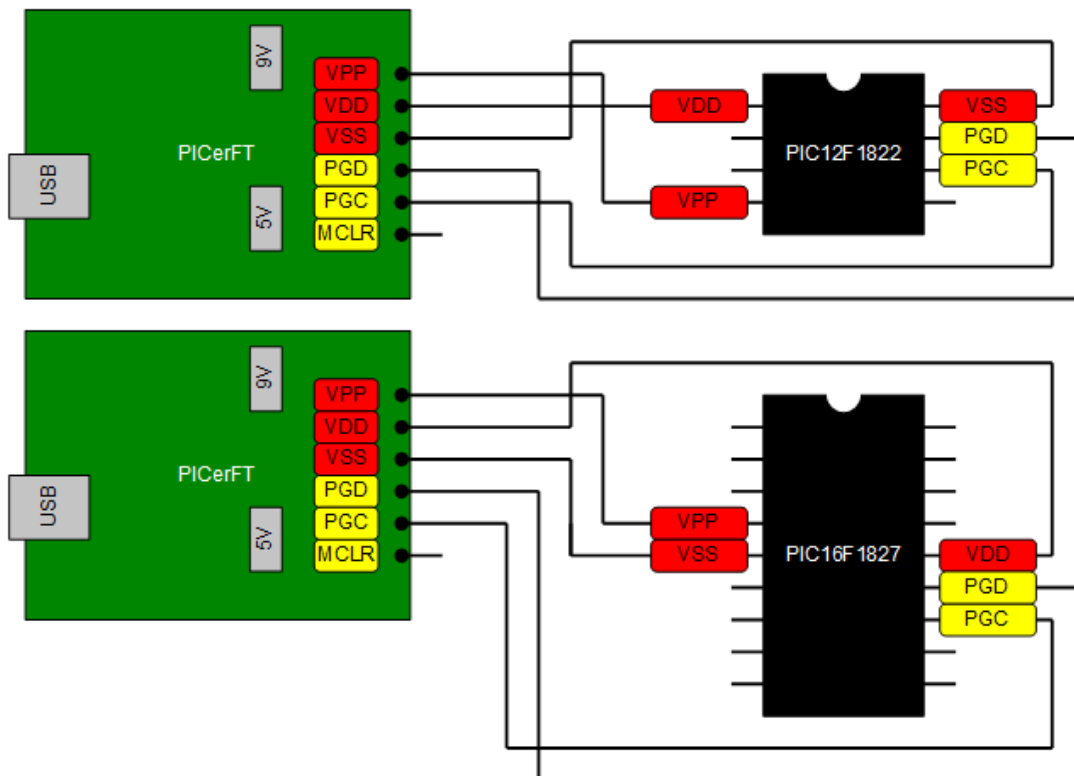
JP1 で電源電圧を選択します。JP2 は通常ショートです。モジュールをリセットするときにも使用します。

3.7 ICSP 結線方法

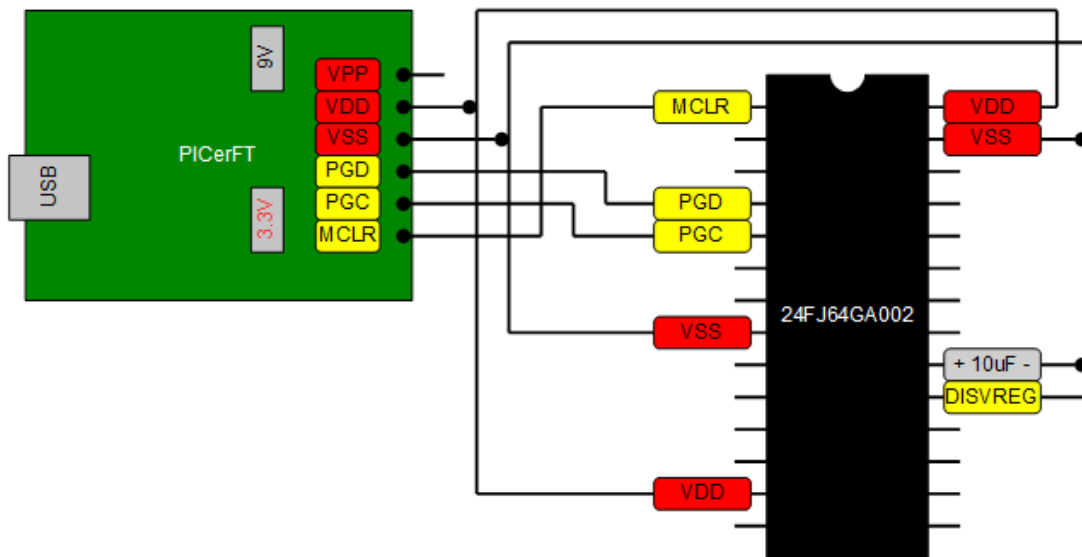
詳細はデータシートを確認してください。第 5 章 ICSP 接続方法も参考にしてください。

※PGC=ICSPCLK、PGD=ICSPDAT と読み替えてください。

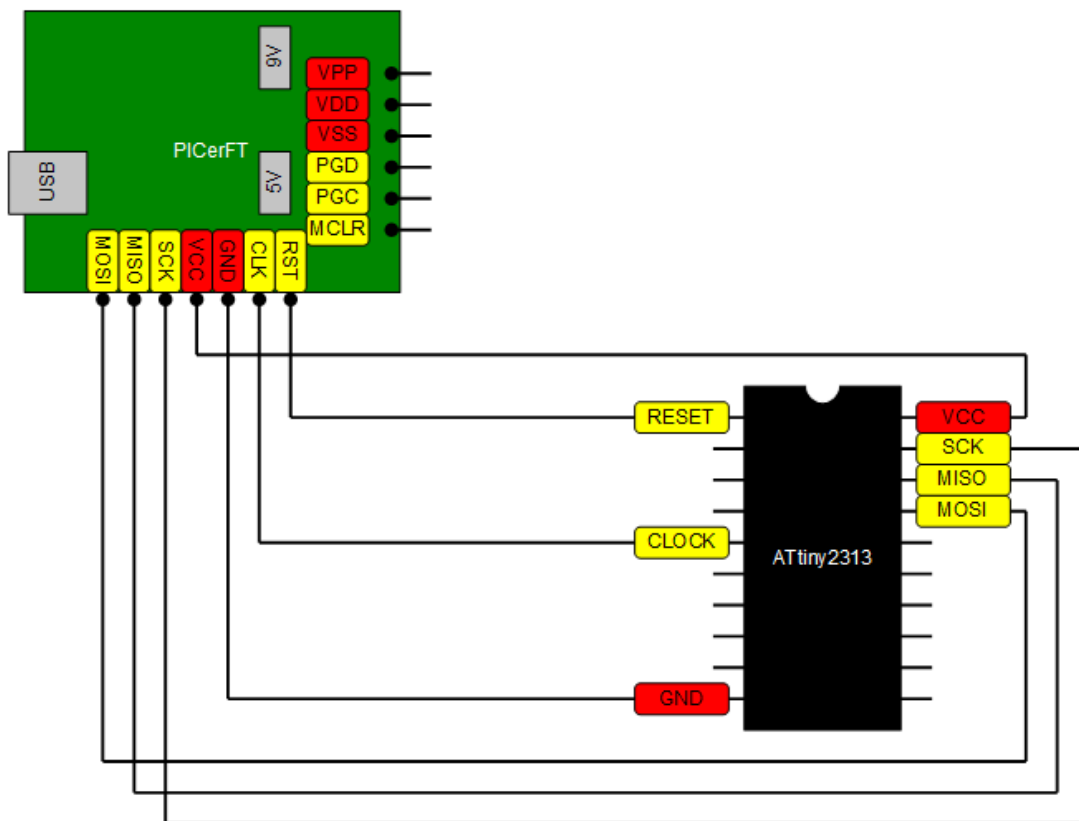
PIC12F1822 と PIC16F1827 の接続例です。



PIC24FJ64GA002 の接続例です。



ATtiny2313 の接続例です。



PIC24/dsPIC の ICSP 結線方法を解説します。

dsPIC30 シリーズの ICSP 結線方法

電源電圧はジャンパスイッチで 5V を選択します。

ICSP端子	dsPIC30のピン
リセット信号MCLR	(未接続)
クロック信号PGC	PGC
データ信号PGD	PGD
接地GND	Vss,AVss
電源電圧VDD※	Vdd,AVdd
書き込み電圧VPP	MCLR/VPP

※VDD=5V

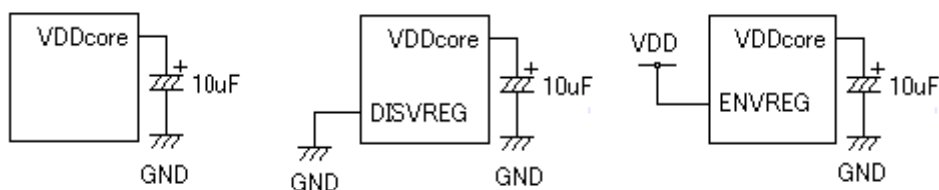
dsPIC33/PIC24HJ/PIC24FJ シリーズの ICSP 結線方法

コアを内蔵レギュレータで動作させるため、VDDcore と GND 間に 10uF を接続します。電源電圧はジャンパスイッチで 3.3V を選択します。

ICSP端子	dsPIC33/PIC24FJ/PIC24HJのピン
リセット信号MCLR	MCLR
クロック信号PGC	PGC
データ信号PGD	PGD
接地GND	Vss,AVss
電源電圧VDD※	Vdd,AVdd
書き込み電圧VPP	(未接続)

※VDD=3.3V

PIC24FJ シリーズではコア電圧を制御する端子も結線する必要があります。



dsPIC30SMPS シリーズの ICSP 結線方法

ICSP端子	dsPIC30SMPSのピン
リセット信号MCLR	MCLR
クロック信号PGC	PGC
データ信号PGD	PGD
接地GND	Vss,AVss
電源電圧VDD※	Vdd,AVdd
書き込み電圧VPP	(未接続)

※VDD=5V

電源電圧はジャンパスイッチで 5V を選択します。

3.8 AE-UM232R(FT232RL モジュール)の設定

3.8.1 ドライバのインストール

FT232R のドライバは <http://www.ftdichip.com/Drivers/D2XX.htm> からダウンロードし、展開しておきます。

FT232R モジュールを接続するとドライバを催促されるのでドライバをインストールします。

3.8.2 FTDI チップ内部設定

※Ver 6.7 から FTDI チップの内部設定を自動化したのでこの作業は不要です。

PICerFT は VPP を生成するために FT232R からクロック供給を受ける必要があります。

さらに dsPIC30 のプロテクト解除問題に対処するため、ポートの電流を強化設定(4mA から 12mA)する必要があります。

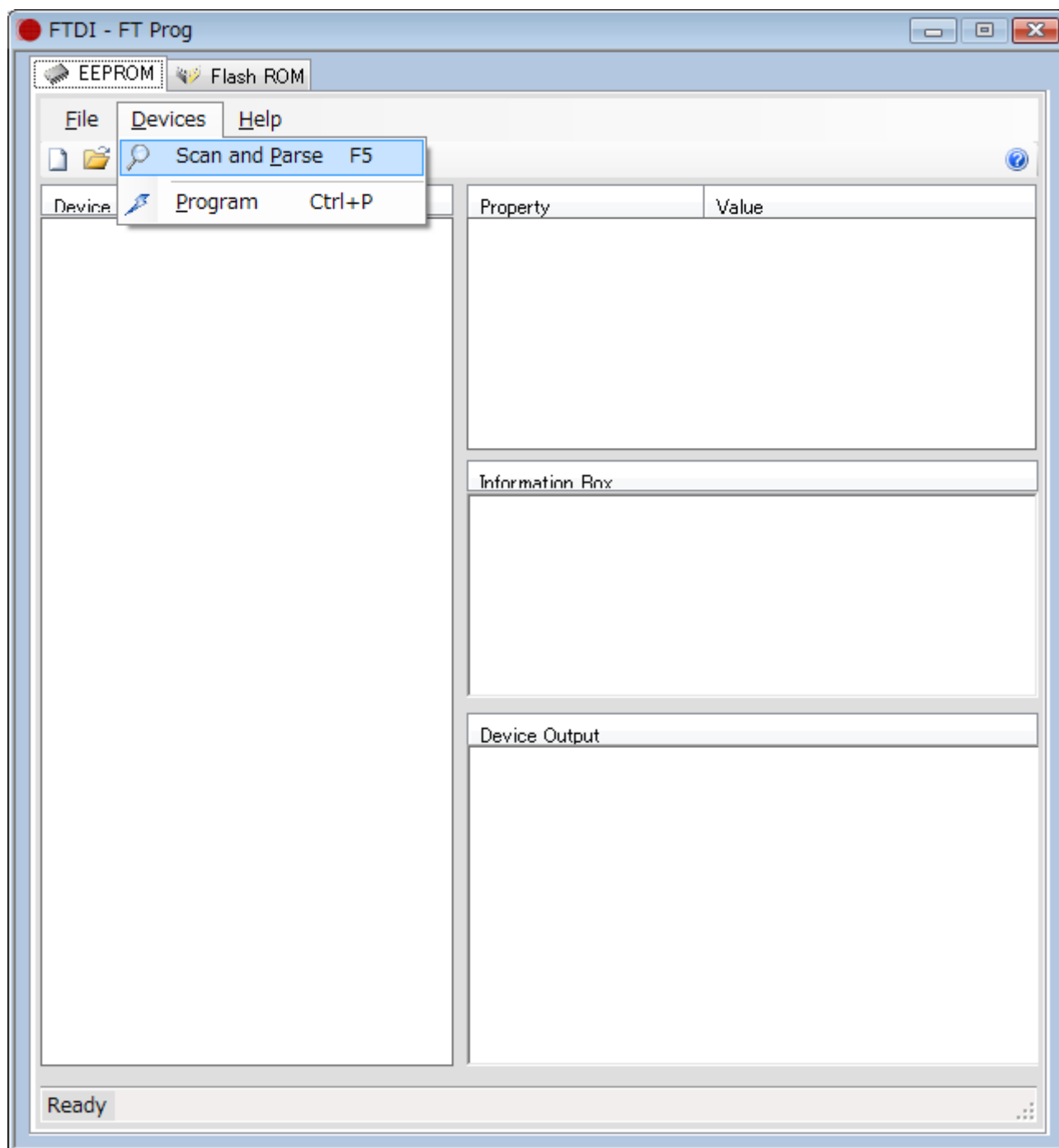
そのため FT232R を **FT Prog** というツールで事前に設定する必要があります。

FT Prog は http://www.ftdichip.com/Resources/Utilities.htm#FT_Prog からダウンロードし、インストールしておきます。

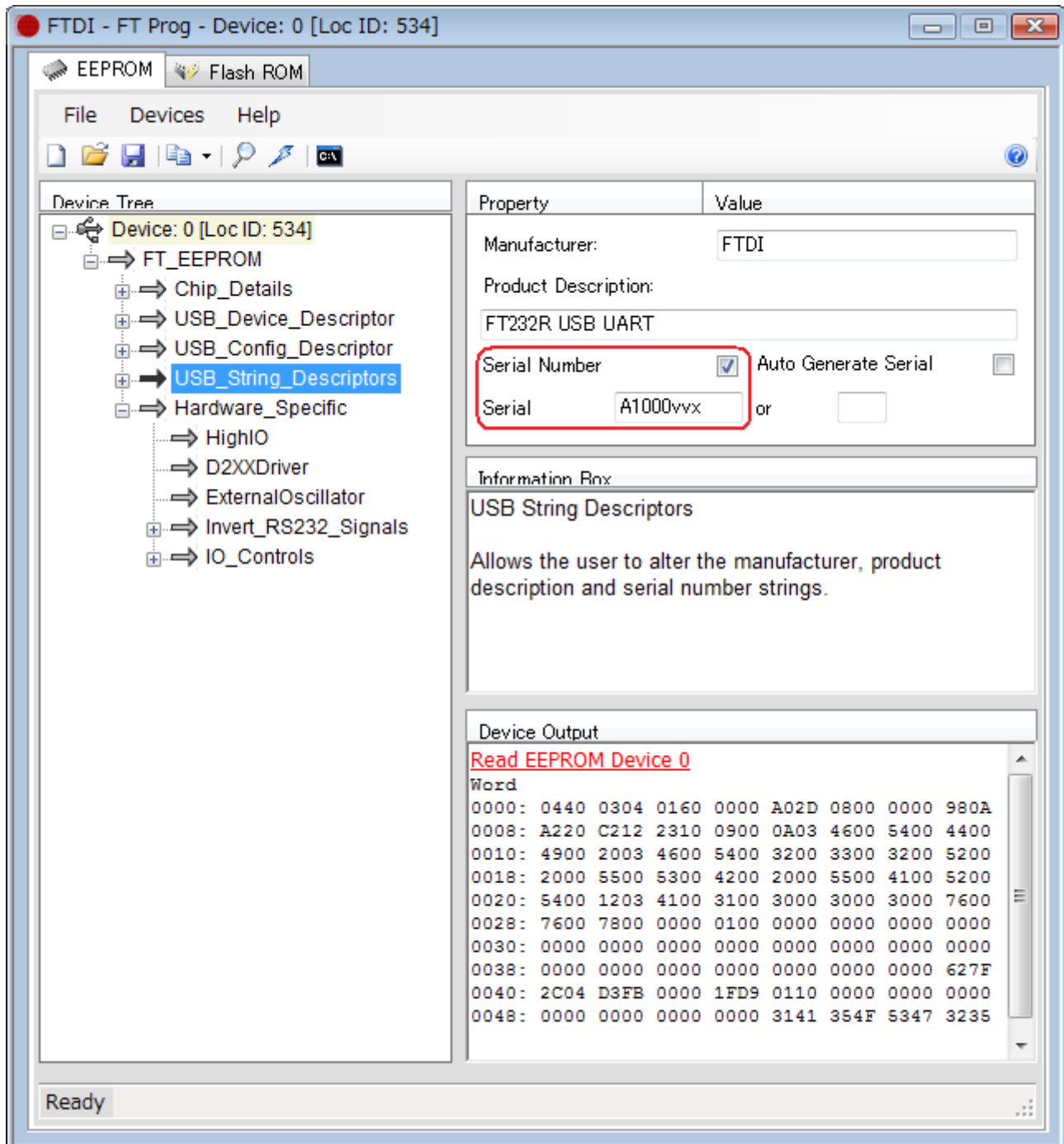
FT Prog の動作には .NET Framework が必要です。 <http://msdn.microsoft.com/ja-jp/netframework/ff687189.aspx> からダウンロードし、インストールしておきます。

具体的な設定方法は以下の通りです。

(1)[Devices]->[Scan and Parse]を実行します。

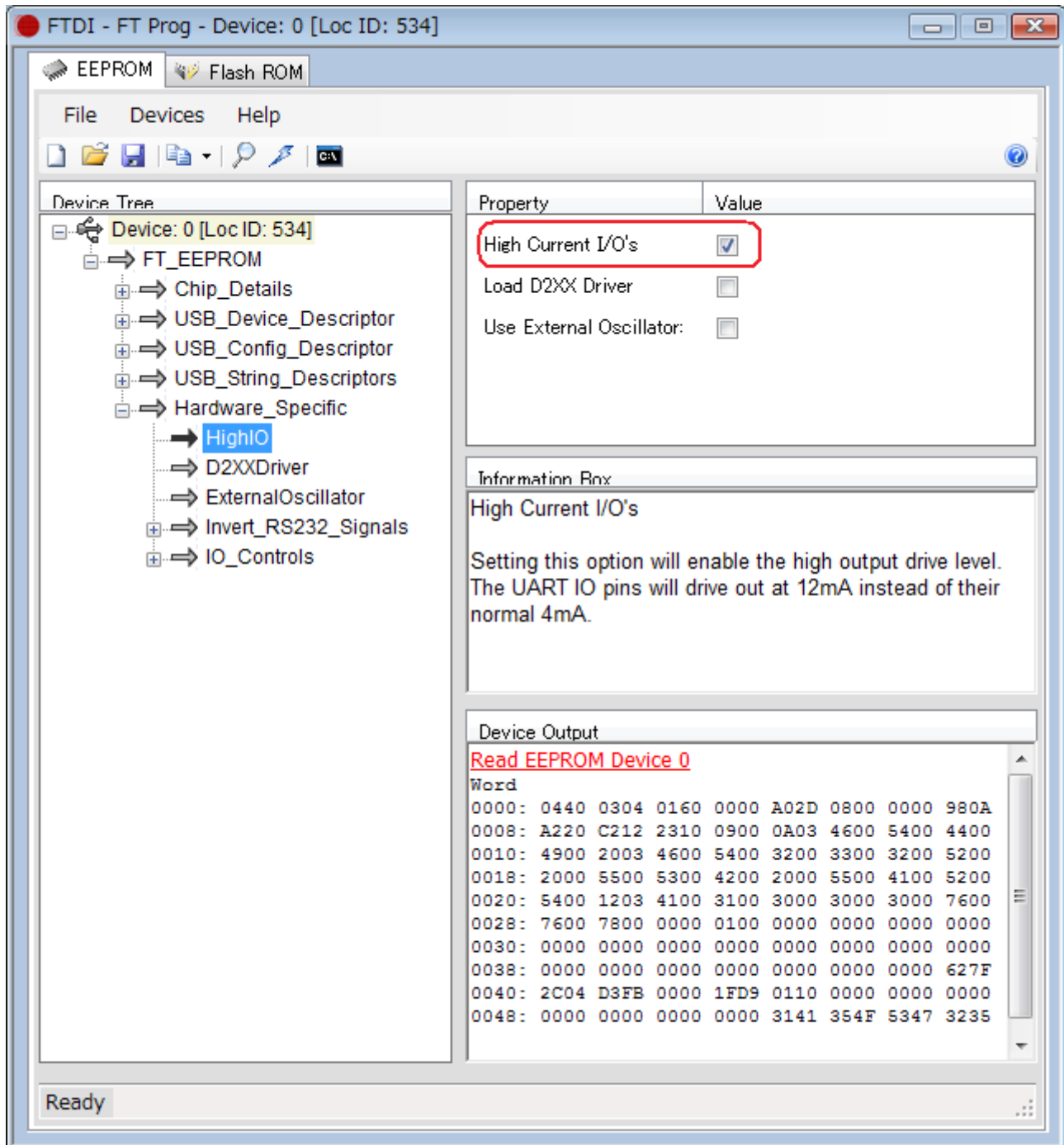


(2)USB_String_descriptors を選択し、[Serial Number]にチェックをいれます。[Auto Generate Serial]はチェックを外します。[Serial]は規定値をそのまま利用します。Serial Number は固有値です。複数の FT232R を接続しているときの識別子になります。

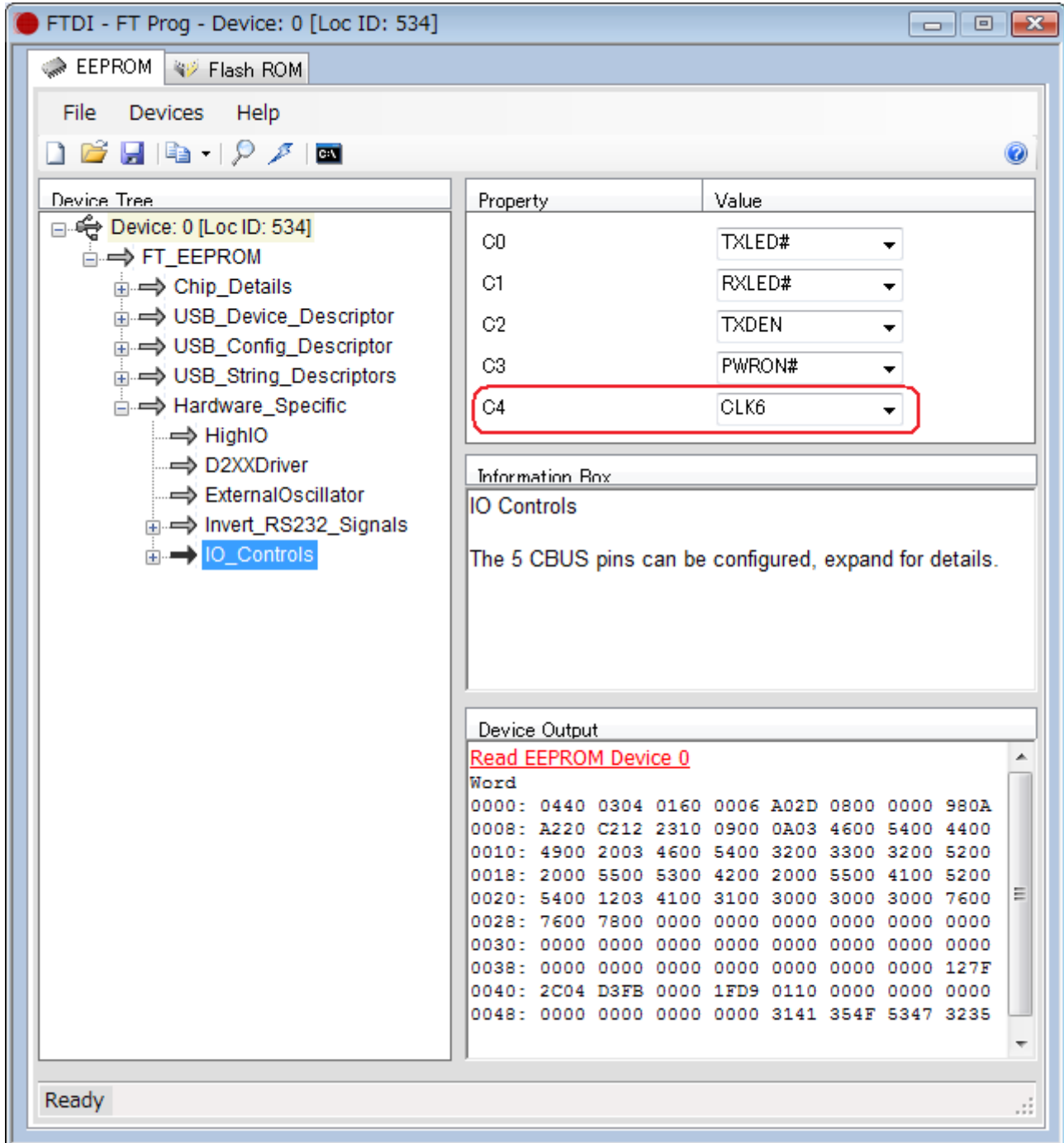


(3)HighIO を選択し[High Current I/O's]にチェックをいれます。

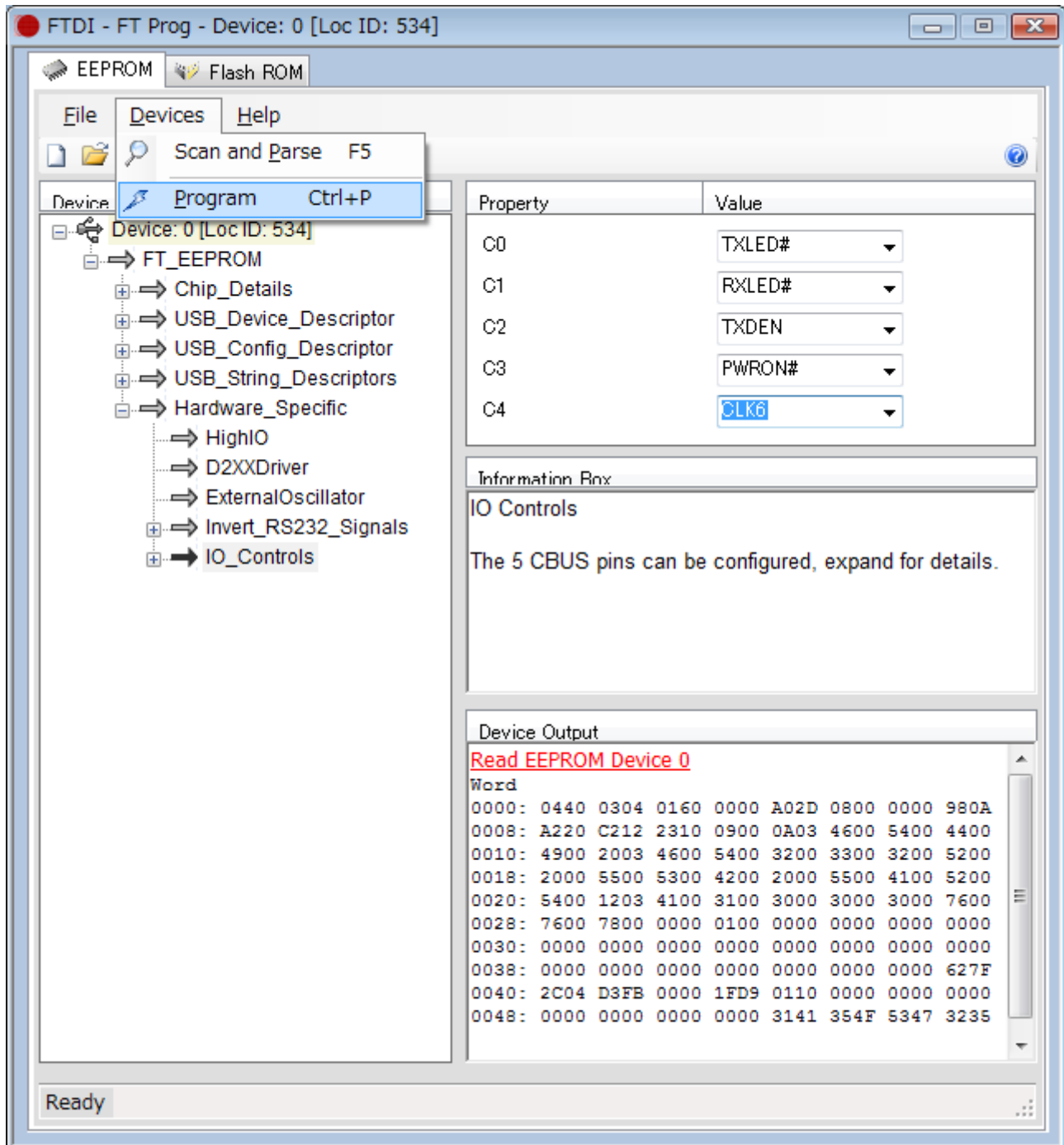
これにより、FT232R のポート電流が強化されます。



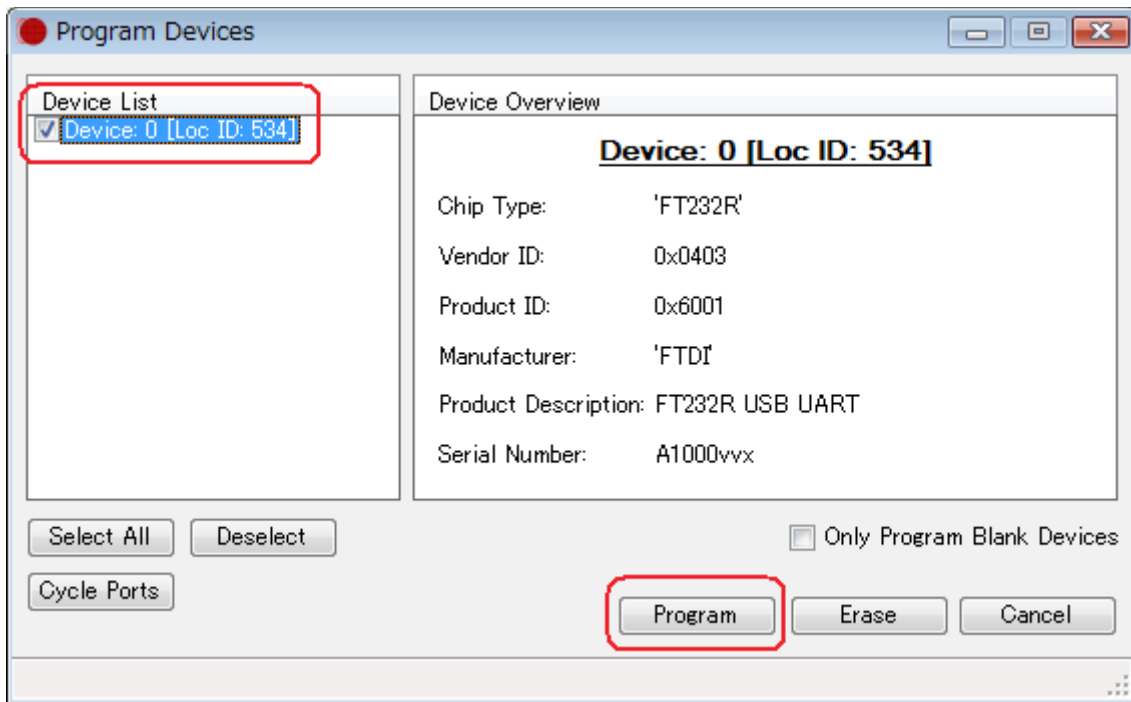
(4)IO_Controls を選択し、[C4]を[CLK6]に設定します。これにより、C4 端子から 6MHz が出力されます。



(5)[Devices]->[Program]で設定を書き込みます。書き込みデバイスの選択画面が表示されます。



(6)書き込み対象 Device をチェックし[Program]を実行します。



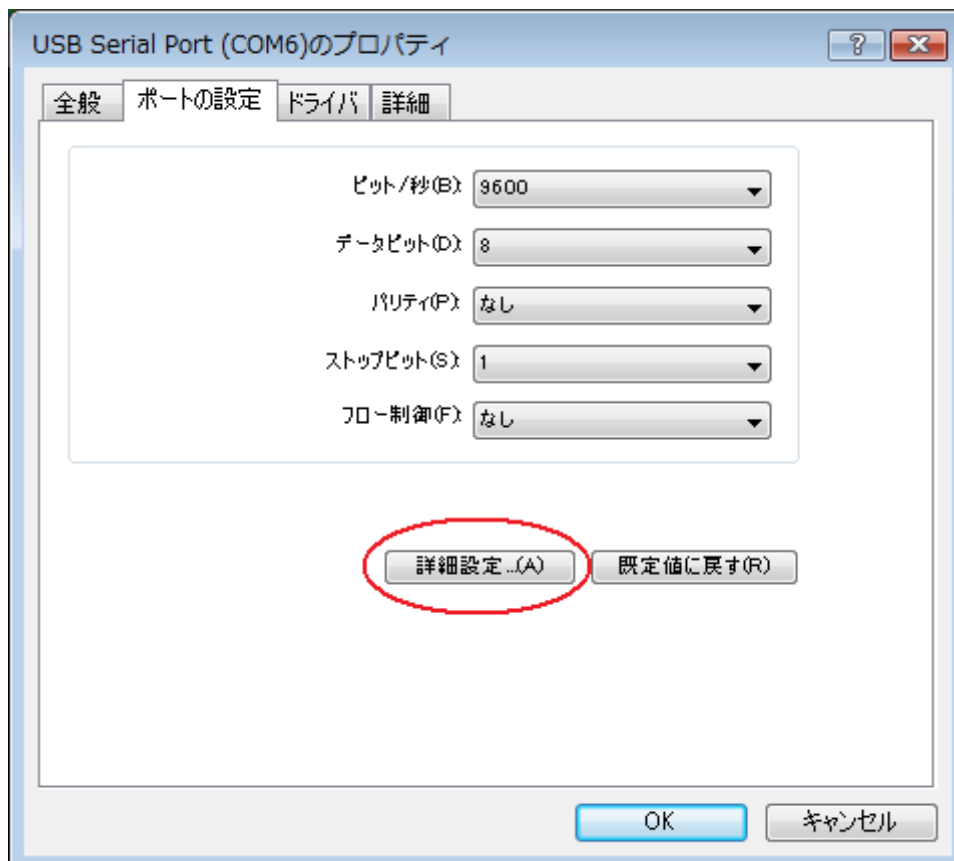
3.8.3 FTDI ドライバの設定

※Ver 6.7から FTDI ドライバの設定を自動化したのでこの作業は不要です。

※自動設定は一時的であるため記憶されません。プロパティでは確認できません。

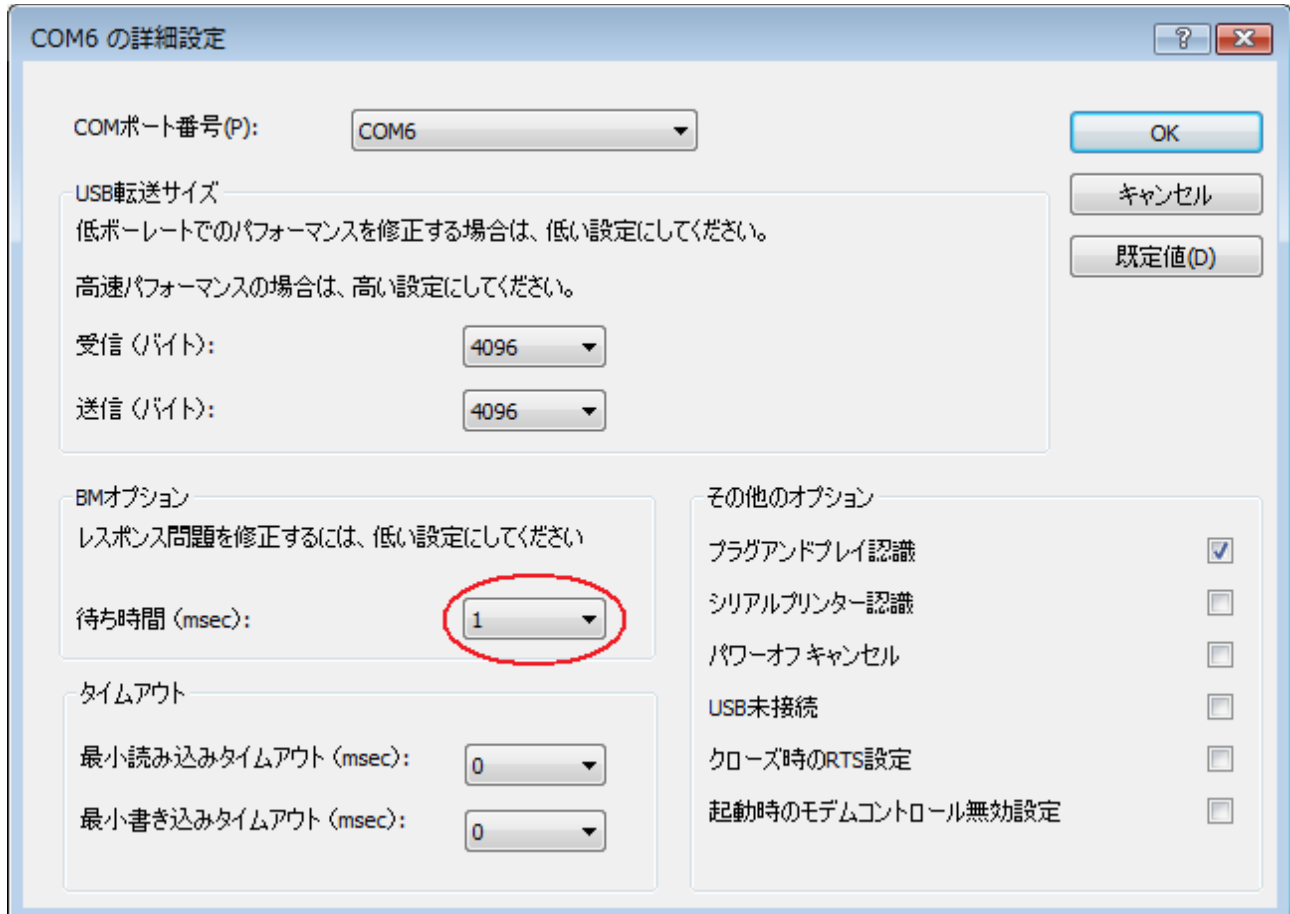
FT232R のデバイスドライバの待ち時間がデフォルトで **16ms** に設定されているので **1ms** に変更します。これにより処理速度を改善します。

(1)[デバイス マネージャ]->[ポート(COM と LPT)]から該当のポートを選択します。
[ポートの設定]->[詳細設定]を選択します。



(2)[待ち時間(msec)]を 1 に設定します。

FT232R モジュールとドライバをリセットするため、USB ケーブルを接続しなおします。 これを行わないと設定が反映されません。



第4章 ソフトウェア

4.1 概要

必要なソフトウェアは以下の通りです。

PICerFT.exe(PCソフトウェア)

拡張 ICSP 書き込みを行うため、ディレクトリ PE も PICerFT.exe と同じディレクトリに配置します。

4.2 事前準備

上記の必要なファイルを同一ディレクトリにコピーします。

インストール作業は必要ありません。

PICerFT.zip を解凍するだけです。

たとえば、PICerFT というディレクトリに解凍すると以下ようになります。

PE

atmel.cfg

PICerFT.exe

初回の Connect ボタンだけ、“Reconnect USB cable!”を表示しますので、USB ケーブルを再接続してください。(FTDI チップ内部を自動設定します)



4.3 動作確認方法

(1)電源電圧を設定します。

- AE-UM232R(FT232RL モジュール)上の JP1 で 3.3V/5V を選択します。
- Vpp 電圧を J1 で選択します。オープン=12.5V,ショート=9V
- 誤った設定はデバイスを破壊する恐れがあります。

(2)PICerFT.exe を起動し、[Connect] を実行します。

- 複数の FT232R モジュールが PC に接続されることを想定しています。
- 識別子 Fixed Serial Number が表示されない場合、ソフトウェアを再起動してください。
- 接続できるまで他の操作は一切できません。
- USB ケーブルを接続しましたか？
- FT232R のドライバをインストールしましたか？

(3)次に [Detect] を実行します。

- 書き込み対象のデバイスを認識しない場合、ICSP 接続に問題があります。
- ICSP 接続を確認してください。誤った接続はデバイスを破損する恐れがあります。
- デバイスを認識しない場合、[Erase](消去)[Write](書き込み)[Check](ブランクチェック)[Read](読み出し)操作は正しく機能しません。
- デバイスを認識するまで問題を探してください。
- ICSP 接続は正しいですか？特に VPP 端子と MCLR 端子を取り違えていませんか？
- VDD 電圧の設定は正しいですか？
- VDDcore ピンがある場合、10uF の電解コンデンサを接続していますか？
- DISVREG ピンがある場合、Vss に接続していますか？
- ENVREG ピンがある場合、Vdd に接続していますか？
- ICSP 接続ケーブルは短いですか？
- 書き込み対象のデバイスの Vdd ピンや Vss ピンは 1 つとは限りません。すべて接続していますか？
- AVdd ピンや AVss ピンがある場合、接続していますか？

4.4 操作方法

[Connect]USB 接続

FT232R を選択します。

[Detect]デバイス検知

デバイスを確認します。

[Erase]チップ消去

チップを消去します。

[Check]ブランクチェック

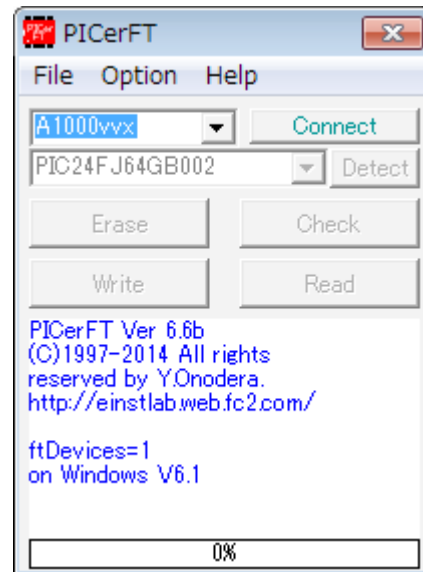
ブランクチェックします。

[Write]書き込み

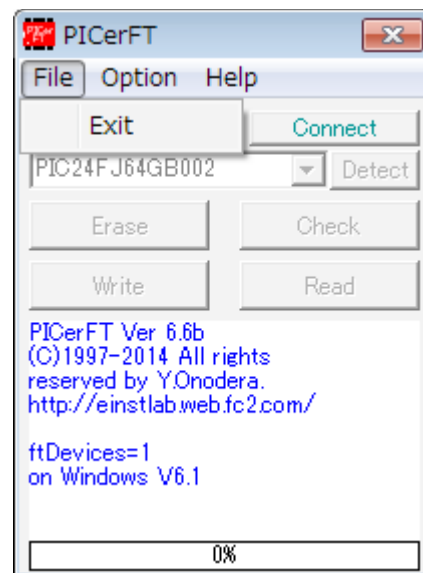
HEX ファイルを書き込みます。

[Read]読み込み

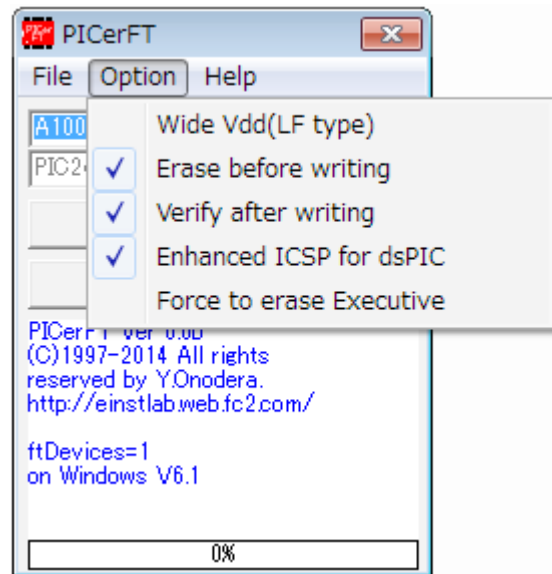
ファイルに読み出します。



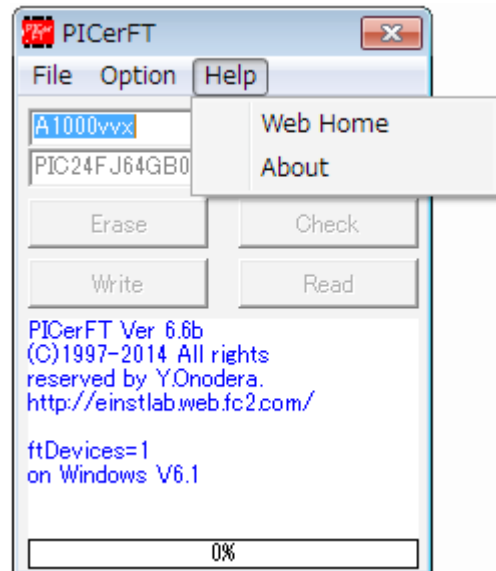
ファイルメニュー



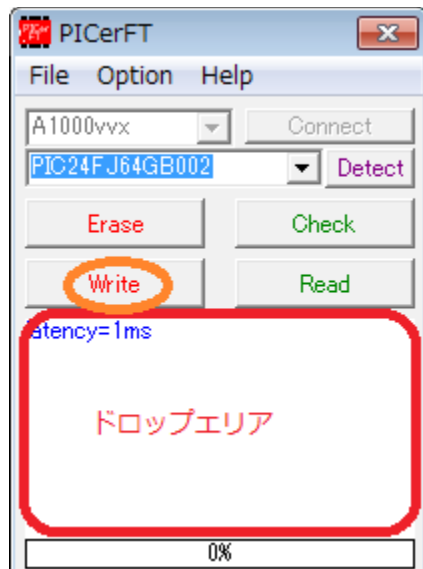
オプションメニュー



ヘルプメニュー



ドラッグアンドドロップ



4.5 補足

ATMEL の書き込みについて補足します。

1. ATMEL 用 EEPROM について

ATMEL のデータ領域は .eep ファイルに保存されます。

そのため、書き込む .hex ファイルと同じディレクトリに .eep ファイルがあれば同時に書き込みます。なければ書き込みません。

2. ATMEL 用フューズについて

ATMEL 用のフューズ情報は .hex ファイルに保存されていません。そのため独自仕様として、.cfg ファイル(テキスト形式)を用意することとしました。書き込む .hex ファイルと同じディレクトリに .cfg ファイルがあれば同時に書き込みます。なければ書き込みません。フューズのみを書き込むことはできませんが、同一の .hex ファイルを上書きすればそれと同様の効果があります(あるいは空の .hex ファイルを用意)。メモ帳でこのファイル(同一ファイル名 .cfg)に記述し、フューズを指定することができます。指定できる内容は ATMEL の種類によって異なります。詳しくはサンプルファイル(atmel.cfg)をご覧ください。

test.cfg ファイルの例(test.hex 用フューズ指定)

LOCK=3

RCEN=0

セミコロン ";" 以降はコメントとみなし読み飛ばします。

一行に1つの LOCK あるいは FUSE を記述します。

複数指定する場合、複数行にわけて記述します。順序は問いません。

3. ATMEL の LOCK はチップ消去すると初期化されます。

4. ATMEL のフューズはチップ消去しても初期化されません。そのためフューズの中には一旦設定してしまうと PICerFT で書き込みできなくなるものがあります。一度この状態に陥ると PICerFT で復旧させることができません。パラレル方式の書き込みで復旧させることができます。

5. **ご注意**: RSTDISBL=0 を設定すると PICerFT で書き込みできなくなります。

6. **ご注意**: PLLCK=0 を設定すると PICerFT で書き込みできなくなります。

7. PICerFT(Low Voltage シリアル方式)は SPIEN を変更できません。

8. デバイス検知(Detect)でフューズ情報を確認できます。

4.6 制限事項

現在判明している制限事項です。

4.6.1 Detect 不可能な PIC(DeviceID を持たないため)

デバイスIDなし

PIC10F	200,202,204,206,220,222
PIC12F	508,509,510
PIC16F	54,57,59,505,506

4.6.2 Detect 不可能な PIC(DeviceID が重複しているため)

重複デバイスIDリスト(2012-07-27現在)

PIC16F	83	84		64GP206	64GP206A
	636	639		64GP306	64GP306A
PIC18F	242	2439		64GP310	64GP310A
	252	2539		64GP706	64GP706A
	442	4439		64GP708	64GP708A
	452	4539		64GP710	64GP710A
	86J72	66J93		64MC506	64MC506A
	87J72	67J93		64MC508	64MC508A
				64MC510	64MC510A
				64MC706	64MC706A
				64MC710	64MC710A
				128GP206	128GP206A
		128GP306	128GP306A		
		128GP310	128GP310A		
		128GP706	128GP706A		
		128GP708	128GP708A		
		128GP710	128GP710A		
		128MC506	128MC506A		
		128MC510	128MC510A		
		128MC706	128MC706A		
		128MC708	128MC708A		
		dsPIC33FJ	128MC710	128MC710A	
		PIC24HJ	64GP206	64GP206A	
			64GP210	64GP210A	
			64GP506	64GP506A	
			64GP510	64GP510A	
			128GP206	128GP206A	
			128GP210	128GP210A	
			128GP306	128GP306A	
			128GP310	128GP310A	
			128GP506	128GP506A	
			128GP510	128GP510A	

4.6.3 Detect 不可能な Atmel(DeviceID が重複しているため)

AT90S1200	AT90S1200A
-----------	------------

4.6.4 チップ消去は一般的に Vdd=5V で可能です。

Vdd=5V が可能な場合、Vdd=3.3V では消去されません。

(ただし、Vdd=3.3V のみのデバイスを除く)

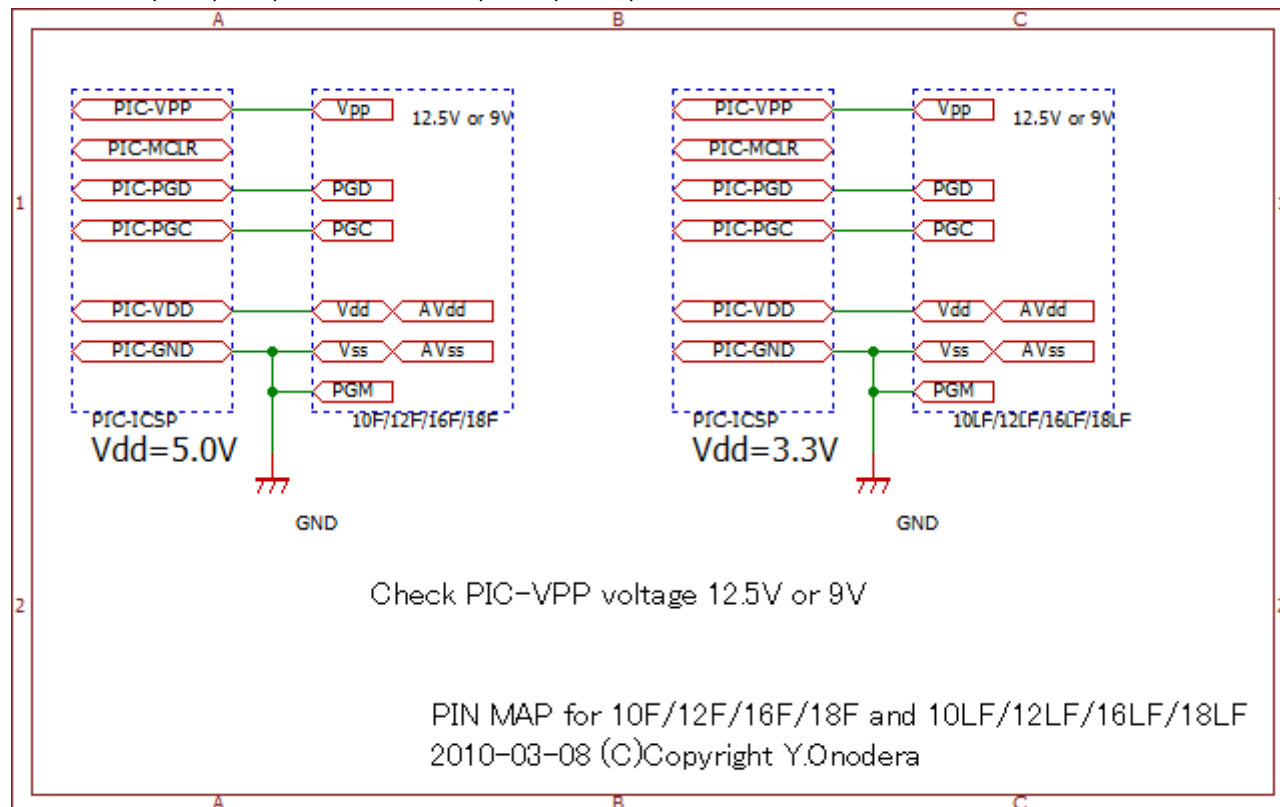
4.7 履歴

Version	Date	備考
7.2	2019/01/15	デバイス対応(18FxxK40, 18FxxK42, 18FxxK83)
7.1	2018/03/14	デバイス対応(16F177x, 16F184xx, 16F191xx)
7.0	2017/05/16	デバイス対応(16F188xx, 16F153xx)新書き込み方式対応のため大幅改変
6.9	2016/05/01	デバイス対応(16F707, 16F753)
6.8	2015/09/01	新デバイス対応(16F157x, 16F176x, 16F183xx)
6.7	2014/11/30	FTDIチップ内部の初期設定を自動化
6.6	2014/09/08	新デバイス対応(24FJxxMC, 33FJxxGS1/GP1/MC1, 24EPxxGU, 33EPxxMU)
6.5	2014/09/02	新デバイス対応(16LF155x, 16F161x, 16F171x, 24FxxKL/KM)
6.4	2014/08/29	拡張ICSPのタイミング調整、その他修正
6.3	2014/03/15	16F170x対応、18FxxJ94対応
6.2	2013/03/04	新DeviceID対応、18FxxK50対応
6.1	2013/01/13	ATmega328のバグ修正
6.0	2012/08/15	dsPIC33E/PIC24E対応
5.9a	2012/06/06	atmel.cfgのコメントを拡張
5.9	2012/03/15	新デバイス対応(PIC16F145x,PIC16F178x)
5.8	2012/02/28	PIC12F1840のバグ修正、10F320,10F322対応
5.7	2011/11/04	PIC16F1825のバグ修正
5.6	2011/08/16	PIC18FのEEPROM書き込みバグ修正
5.5	2011/02/10	新デバイス対応(ATtiny,ATmega)
5.4	2010/09/20	ドラッグアンドドロップ機能追加、プラグアンドプレイ対応
5.3	2010/09/06	新デバイス対応(PIC16F15xx)
5.2	2010/07/03	新デバイス対応(PIC24FJxxDAxxx)
5.1	2010/03/30	Windows 7 での動作不良修正
5.0	2010/03/14	リリース

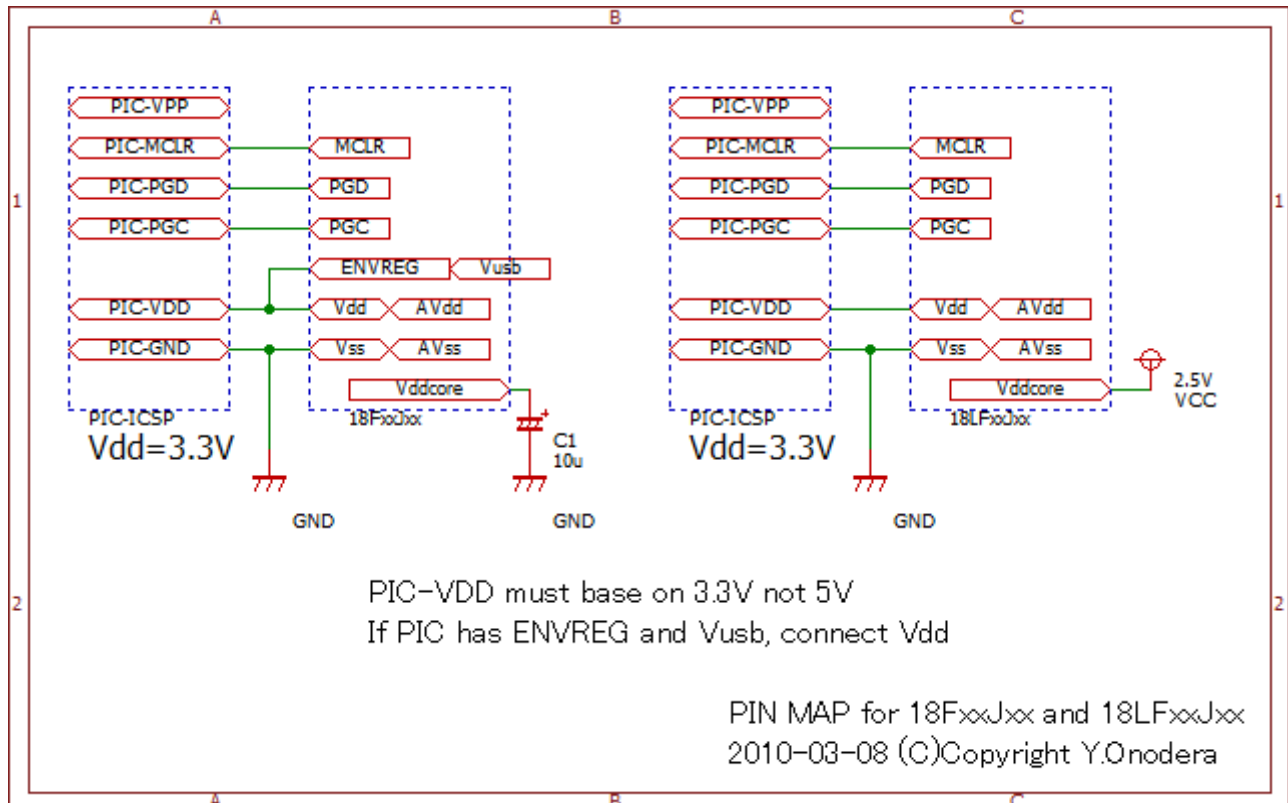
第5章 ICSP

※PGC=ICSPCLK、PGD=ICSPDAT と読み替えてください。

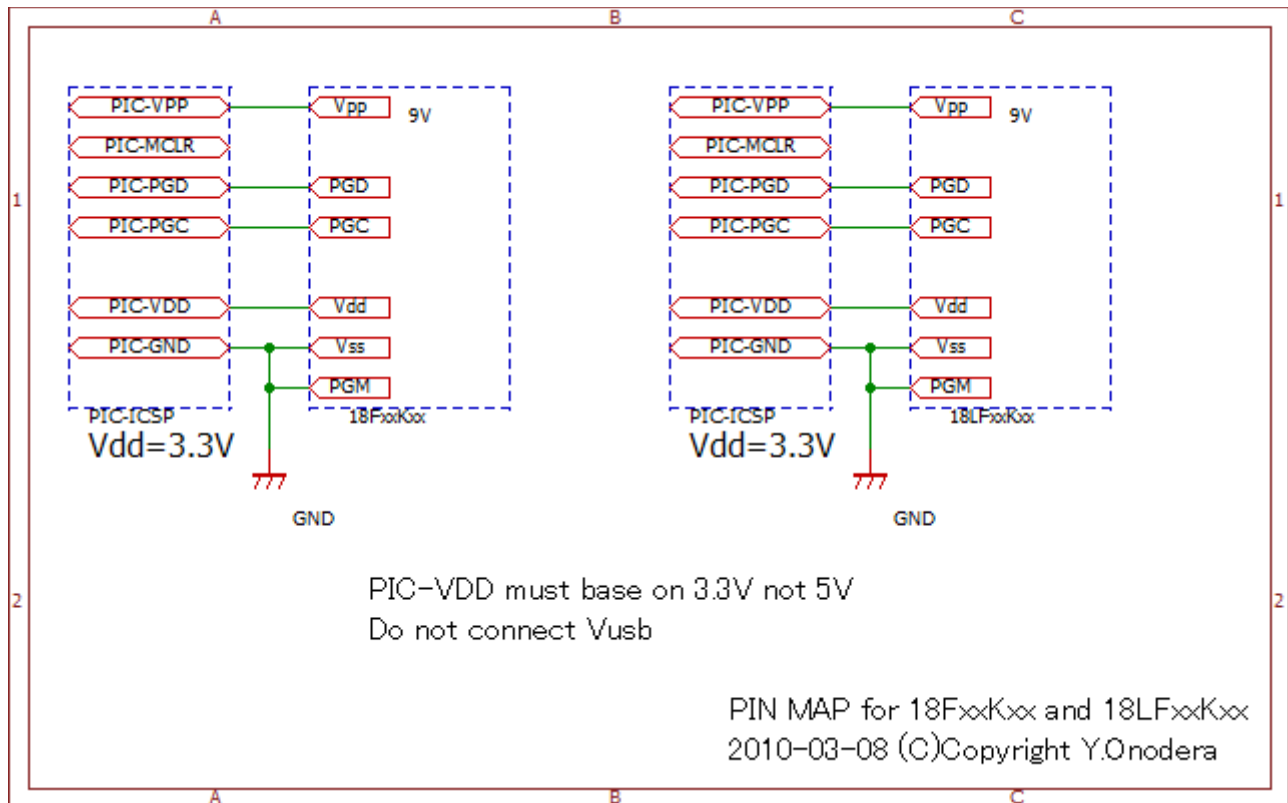
5.1 PIC10F/12F/16F/18F と PIC10LF/12LF/16LF/18LF の ICSP 接続方法



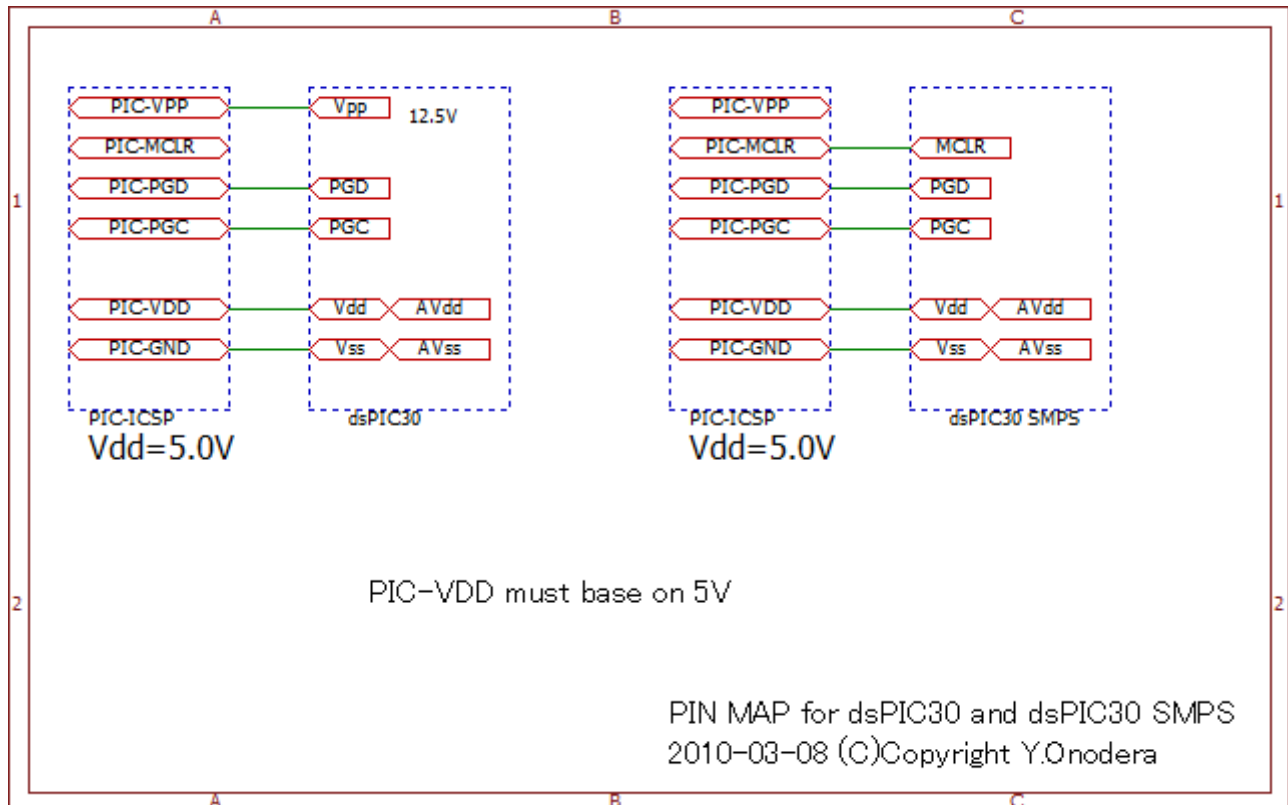
5.2 PIC18FxxJxx と PIC18LFxxJxx の ICSP 接続方法



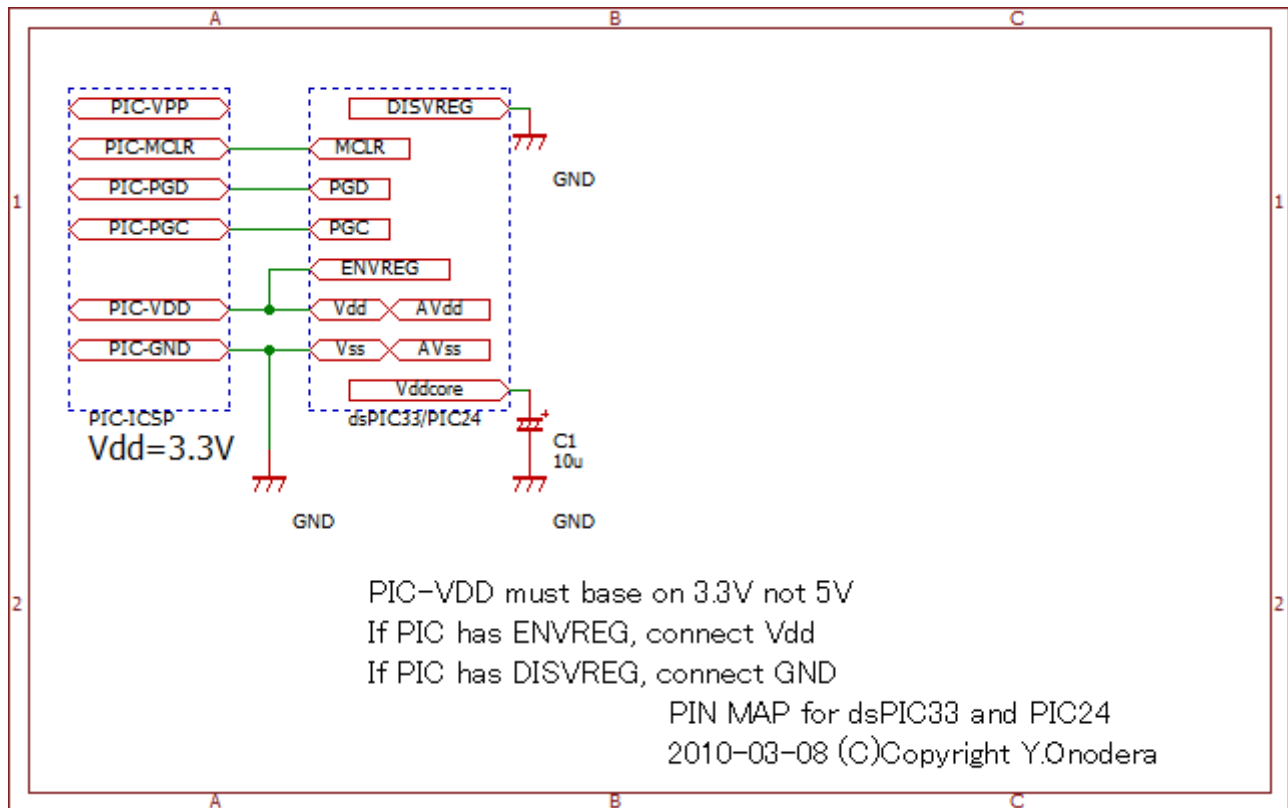
5.3 PIC18FxxKxx と PIC18LFxxKxx の ICSP 接続方法



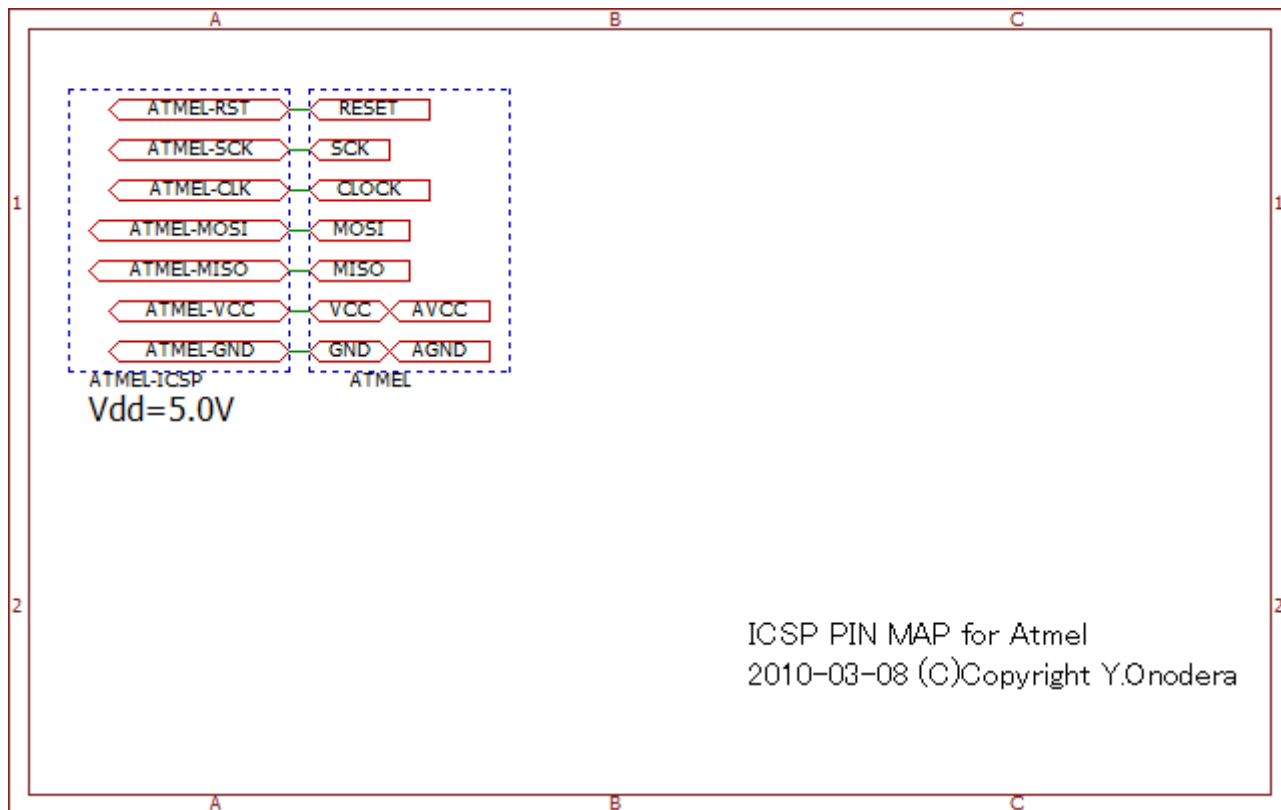
5.4 dsPIC30 と dsPIC30 SMPS の ICSP 接続方法

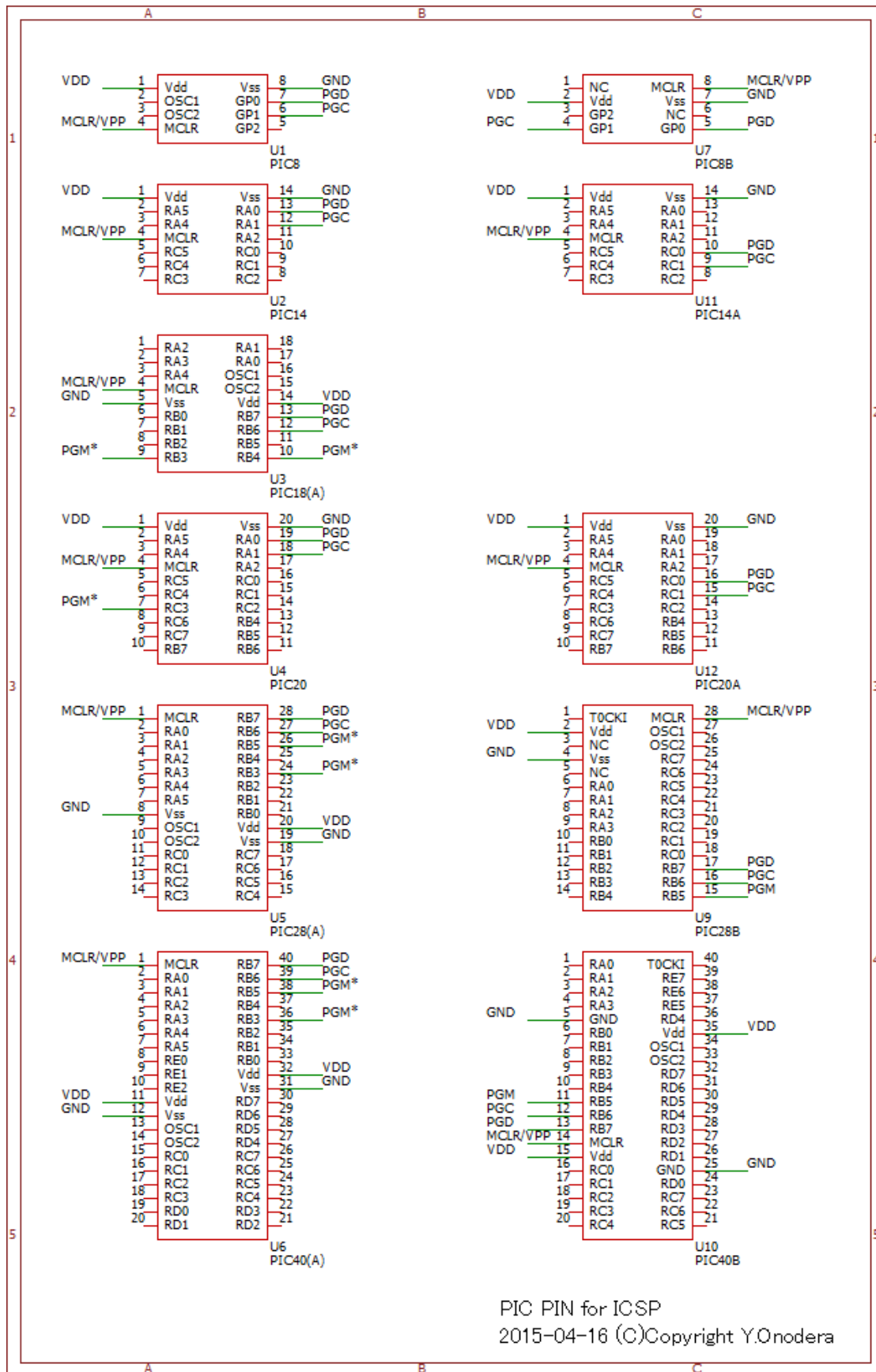


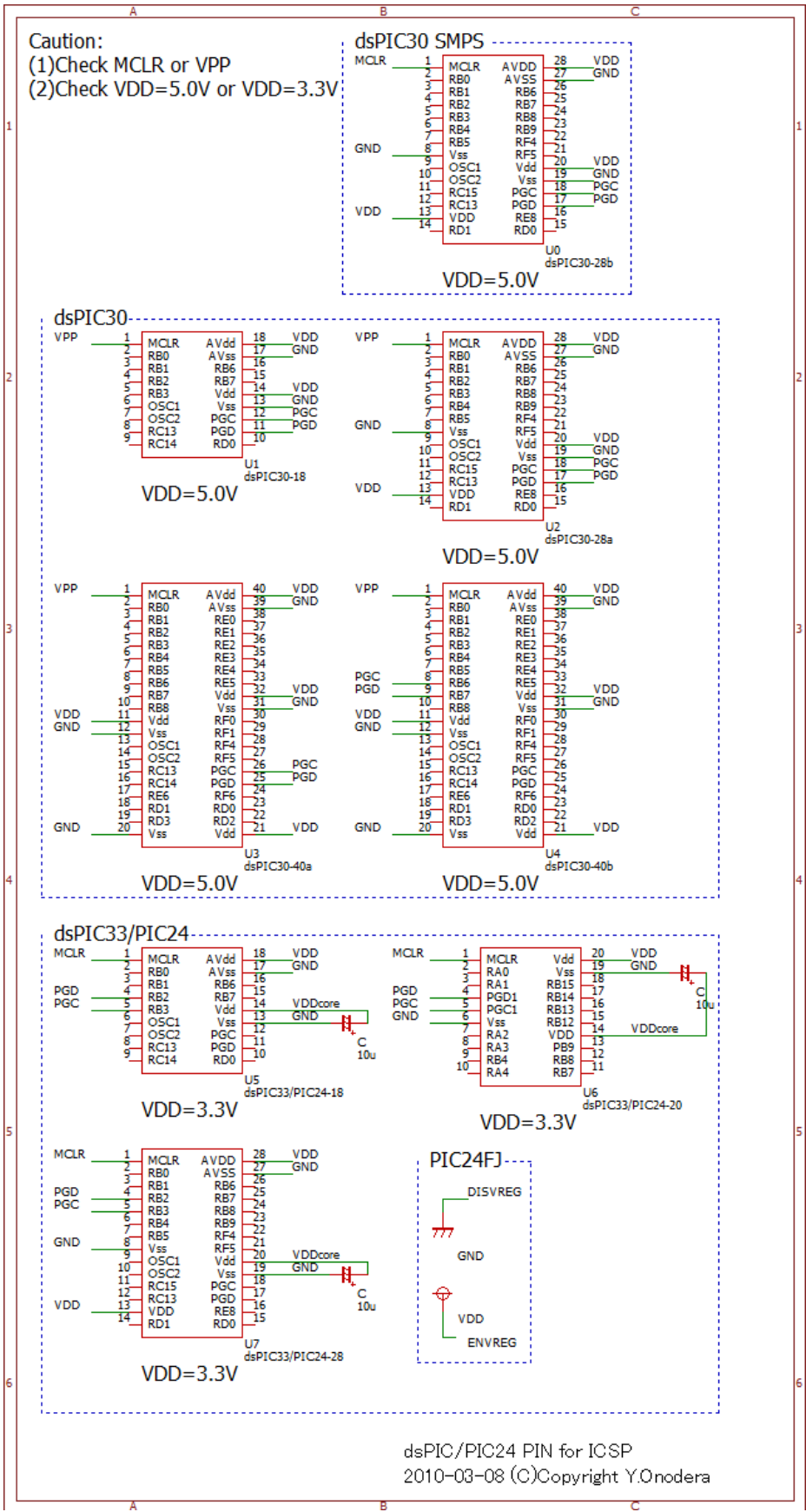
5.5 dsPIC33 と PIC24 の ICSP 接続方法

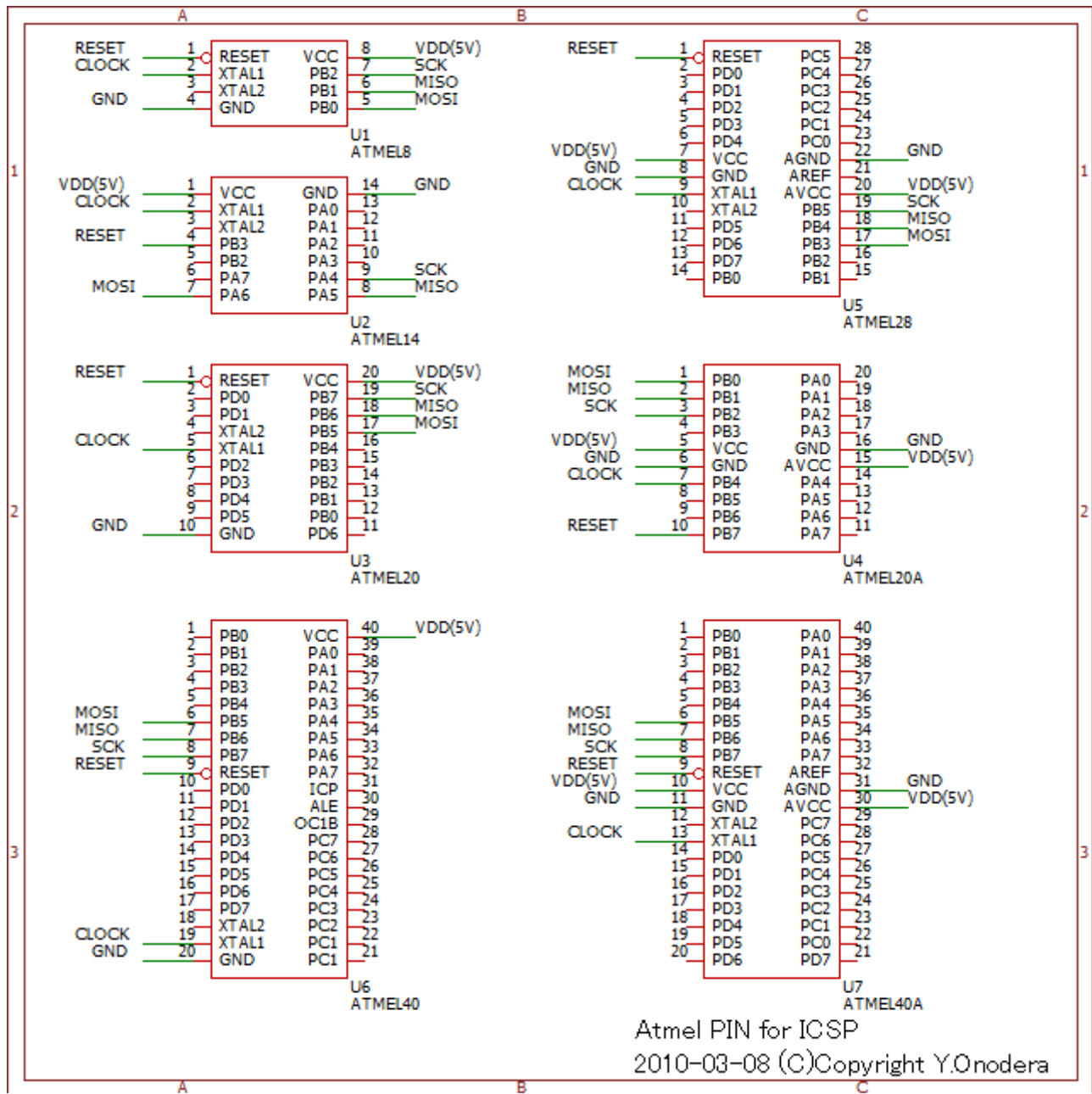


5.6 AtmelのICSP接続方法









ATMEL用 ICSPのCLOCKはXTAL1用のクロックです。基板上で供給されているなら接続不要です。