



MPLAB® ICD 2

インサーキットデバッガ ユーザーズガイド

この文獻は読者が内容をお読みになる時の参考のために日本語に翻訳されています。翻訳に誤りが存在する場合、Microchip Technology Inc. 及び全ての子会社、関連会社、役員、従業員、代理業者は一切の責任を負いかねます。オリジナル文獻を必ずご参照することを強くお勧めします。

本書に掲載のデバイスアプリケーションに関する情報は本書の読者にのみ提供されるものであり、改訂により変更となる場合があります。アプリケーションを読者の仕様に沿ったものにする責任は読者自身が負うものとします。暗黙の了解、書面、口頭、またはその他のいかなる方法によっても、マイクロチップは本書に記載の情報に関する条件、品質、パフォーマンス、商品適格性、目的適合性を含むがこれに限らない事柄を一切、代表、保証しません。Microchip Technology Incorporated は言明もしくは保証を与えるものではなく、責任を負うものではありません。Microchip 社製品を生命サポートシステムの重要部品として使用することは、Microchip 社による書面の承認なしには認可されません。明示的であるか否かを問わず、どのような知的所有権もライセンスされません。

登録商標

Microchip の名前とロゴ (Microchip logo, Accuron, dsPIC, KEELOQ, microID, MPLAB, PIC, PICmicro, PICSTART, PRO MATE, PowerSmart, rPIC 及び SmartShunt) は、米国およびその他の国において登録された、Microchip Technology Incorporated の商標です


AmpLab, FilterLab, Migratable Memory, MXDEV, MXLAB, PICMASTER, SEEVAL, SmartSensor 及び Embedded Control Solutions Company は、米国において登録された、Microchip Technology Incorporated の商標です

Analog-for-the-Digital Age, Application Maestro, dsPICDEM, dsPICDEM.net, dsPICworks, ECAN, ECONOMONITOR, FanSense, FlexROM, fuzzyLAB, In-Circuit Serial Programming, ICSP, ICEPIC, MPASM, MPLIB, MPLINK, MPSIM, PICKit, PICDEM, PICDEM.net, PICLAB, PICtail, PowerCal, PowerInfo, PowerMate, PowerTool, rLAB, rPICDEM, Select Mode, Smart Serial, SmartTel 及び Total Endurance は、米国およびその他の国における、Microchip Technology Incorporated の商標です

SQTP は、米国における、Microchip Technology Incorporated のサービス商標です

ここにしめされるその他の商標はそれぞれの企業の所有物です。

© 2004, Microchip Technology Incorporated, All Rights Reserved.

 Printed on recycled paper.

目次表

顧客サポート

序章.....	1
ハイライト.....	1
Microchip ウェブサイト.....	1
顧客への変更通知サービス.....	2
連絡先情報.....	3

第 1 章 MPLAB ICD 2 の動作

1.1 序章.....	5
1.2 ハイライト.....	5
1.3 ICD vs. ICE.....	6
1.4 モジュラーインターフェース接続.....	7
1.5 デバッグモード.....	11
1.6 デバッグモード時の必要事項.....	12
1.7 デバッグ用予約リソース.....	16
1.8 プログラマモード.....	17

第 2 章 開始にあたり

2.1 序章.....	19
2.2 ハイライト.....	19
2.3 MPLAB ICD 2 のシステム要素.....	19
2.4 MPLAB ICD 2 用の MPLAB IDE の インストールとコンフィギュレーション.....	20
2.5 電源の供給.....	23

MPLAB® ICD 2 ユーザーズガイド

2.6 環境設定の概要	25
2.7 MPLAB ICD 2 開発手順の概要	26
第 3 章 MPLAB ICD 2 チュートリアル	
3.1 序章	31
3.2 ハイライト	31
3.3 環境設定	32
3.4 プロジェクトウィザードの実行	35
3.5 プロジェクトを見る	38
3.6 Hex ファイルの生成	39
3.7 デバッグオプションの設定	39
3.8 デモボードの設定	41
3.9 デバッグ用にプログラムコードをロード	42
3.10 Tut452 の実行	43
3.11 Tut452 のデバッグ	44
3.12 アプリケーションのプログラム	48
3.13 Tut452 のメインルーチンとソースコード	49
第 4 章 USB インストールの詳細	
4.1 序章	53
4.2 Windows 98 と Windows ME へのインストール	54
4.3 Windows 2000 へのインストール	59
4.4 Windows XP へのインストール	66
第 5 章 トラブルシューティング	
5.1 トラブル時発生時にすべきこと	73
第 6 章 よくある質問	
6.1 よくある質問	79
索引	89
全世界販売サービス体制	96

顧客サポート

序章

この章では、本マニュアル内で述べられている製品のサポートを受けるための詳細について説明します。

ハイライト

本ガイド内でカバーするトピックス

- Microchip ウェブサイト
- 顧客への変更通知サービス
- 連絡先情報

MICROCHIP ウェブサイト

Microchip ウェブサイト：<http://www.microchip.com> でオンラインサポートが受けられます

ウェブサイトはファイルや情報が容易に顧客に提供されるように作られています。本サイトにアクセスするには、インターネットアクセス環境と、Netscape® Navigator 又は Microsoft® Explorer® 等のウェブブラウザが必要です。ファイルはFTP サイトから FTP ダウンロードも可能です。

ファイル転送サイトは、<ftp://ftp.microchip.com> に接続された FTP プログラム / クライアントが使用可能です。

ユーザは最新版の開発ツール、データシート、アプリケーションノート、ユーザーズガイド、記事、サンプルプログラムのファイルをダウンロード可能です。Microchip 社のセールスオフィス、販売店のリストも掲載されています。

MPLAB® ICD 2 ユーザーズガイド

技術サポート

- よくある質問 (FAQ)
- オンラインディスカッショングループ - 製品、開発システム、技術情報他多くの情報の相談ができます。
- **Microchip** コンサルタントプログラムメンバーのリストがあります。
- **Microchip** 製品に関連した他のウェブサイトへのリンク

開発者用ツールボックス

- 設計の秘訣情報
- デバイスの正誤情報

その他追加情報

- 最新の **Microchip** 社の新聞発表ニュース
- セミナーや行事表
- 採用情報

顧客への変更通知サービス

顧客への通知サービスを利用すると、**Microchip** 製品に関して最新の情報を入手可能です。購読手続きを行うと、個別製品ファミリーもしくは開発ツールに関連した変更、アップデート、改定もしくは正誤表が発行される毎に e-メールで通知されます。登録するには、**Microchip** ウェブサイト (www.microchip.com) にアクセスし、“Customer Change Notification”，をクリックし、指示に従って登録ください。

開発システム製品は下記の通り分類されます。

コンパイラ ---**Microchip C** コンパイラとその他の言語ツールに関する情報で、以下を含みます。MPLAB® C17, MPLAB C18, MPLAB C30 C コンパイラ；MPASM, MPLAB ASM30 アセンブラ；MPLINK™, MPLAB LINK30 リンカ；MPLIB™, MPLAB LIB30 ライブラリアン。

エミュレータ ---**Microchip** インサーキイトエミュレータに関する情報で、MPLAB ICE 2000 と MPLAB ICE 4000 を含みます。

インサーキットデバガ ---Microchip インサーキットデバガの
情報で、MPLAB ICD と MPLAB ICD 2 を含みます。

MPLAB IDE ---Microchip MPLAB IDE(Windows® Integrated
Development Environment for development systems tools) に関する
情報。MPLAB IDE, MPLAB SIM シミュレータ, MPLAB IDE
プロジェクトマネージャ、エディター、デバッグ機能などを
フォーカスしています。

プログラマー ---Microchip PICmicro® MCU デバイスプログラ
マー に関する情報で、PRO MATE®II デバイスプログラマー、
PICSTART® Plus 開発用プログラマを含みます。

連絡先情報

Microchip 製品サポートは以下のいずれから受けられます。

- 代理店
- 地域販売オフィス --- 販売オフィスの場所は本ガイドの終わりに記載されています。
- フィールドアプリケーションエンジニア (FAE)
- コーポレートアプリケーションエンジニア (CAE) へのコンタクトは (480) 792-7627 から可能です。
- ホットライン

システム情報とアップグレードラインでは Microchip 開発システムのソフトウェア製品に関する最新版リストを提供しています。また、アップグレードキットの入手方法についても提供しています。

ホットラインの電話番号は

1-800-755-2345 : 米国とカナダの殆どの地域

1-480-792-7302 : 上記以外の世界中の地域。

MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

NOTES:

第 1 章 MPLAB ICD 2 の動作

1.1 序章

この章では、MPLAB ICD 2 の動作について簡単に説明します。この目的は、プログラミングやデバッグ作業のために、ターゲットボードが MPLAB ICD 2 に接続できるように設計するための十分な情報をあたえるためです。プログラミングやインサーキットデバッグの基本理論については、もし問題が発生した場合に、迅速に解決できるように説明されています。

1.2 ハイライト

この章ではまず MPLAB ICD 2 の概略について述べ、次に MPLAB ICD 2 のプログラミングモード、デバッグモードについて述べます。以下の内容がカバーされています。

- ICD と ICE
- モジュラーインターフェース接続
- デバッグモード
- デバッグモードの要求事項
- デバッグ用に確保されるリソース
- プログラムモード

MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

1.3 ICD vs. ICE

インサーキットデバッガ (ICD) はインサーキットエミュレータ (ICE) より低価格で、ICE の代替として使用できます。以前ならより高価なハードでしか実現できなかった多くのことを ICD では実現できますが、そのコストメリットは ICE が持ついくつかの便利な機能との相殺 (trade-off) により実現しています。ユーザーは ICD コンパチブルのアプリケーションを設計すれば低価格のハードウェアデバッガの利益を享受できます。

ICE に対して、インサーキットデバッガに要求されるものとして以下のものがあります。

- ・ インサーキットデバッガは、ターゲットデバイスの一部のハードウェア、ソフトウェアリソースを占有します。
- ・ ターゲット PICmicro MCU に動作クロックを提供しなければいけません。
- ・ ICD は、ターゲットシステムとの接続が完全に動作している時のみデバッグ可能となります。

エミュレータはメモリとクロックを備え、ターゲットアプリケーションボードに接続されていなくてもコードの実行が可能です。開発 / デバッグのサイクルにおいては、ICE はシステムが動作するためのパワーを供給できますが、ICD はアプリケーションシステムが動作しなければ、全くデバッグはできません。一方、ICD コネクタはアプリケーションボードに配置され、システムが量産段階に入っても ICD との接続が取ることができ、アプリケーションの簡易テスト、デバッグ、プログラミングが可能になります。たとえ ICD が ICE に対していくつかの欠点があったとしても、このような状況では以下のような圧倒的な利点を持っています。

- ・ 量産ステージに入った後でもアプリケーションシステムとの接続がはかれることにより、ICE プロブを挿入するためにマイクロコントローラの引き出しをする必要がありません。
- ・ ICD は、その他の接続や装置無しにターゲットアプリケーションのファームウェアを再プログラム可能です。

MPLAB® ICD 2 の動作

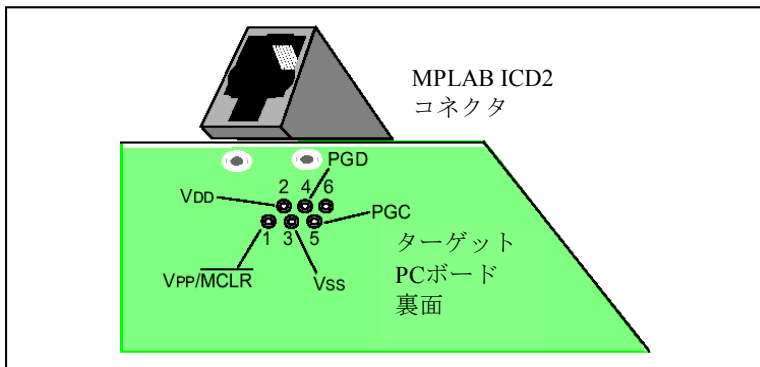
注： ICE はターゲットマイクロコントローラをエミュレーションするためにカスタムハードウェアを使用します。ICD は ICE の機能の一部を動作させるためにターゲットマイクロコントローラ上のハードウェアを使用します。また、ICD は ICE の様な機能を動作させるためにターゲットマイクロコントローラ上でソフトを動作させますが、その結果、通信のために、ターゲットマイクロコントローラのメモリ領域の一部、CPU 制御、スタック領域、入出力ピンをリソースとして使用します。

1.4 モジュラーインターフェース接続

MPLAB ICD 2 はターゲットとなる PICmicro MCU とは 6 極のモジュラーインターフェースケーブルで接続されます。MPLAB ICD 2 コネクタのピン番号は図 1-1 に示すように、ターゲット PC ボードの裏面に示されています。

注： ICD ケーブルはおのおのの端からミラーイメージ接続になり、MPLAB ICD 2 との接続では以下に示すとおり反対の接続になります。

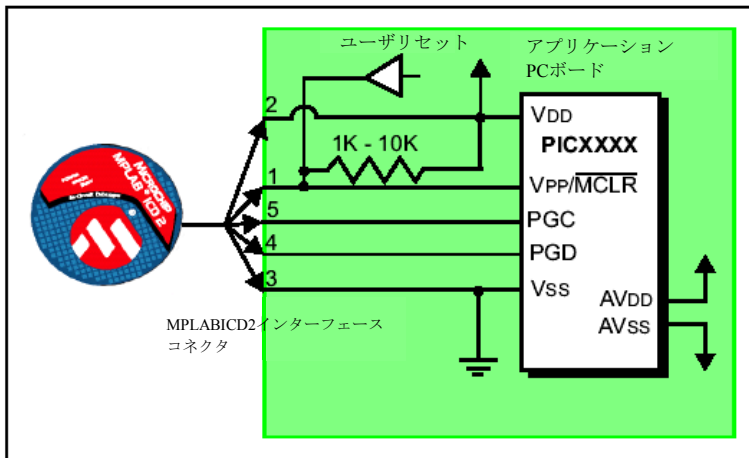
図 1-1: モジュラーコネクタのピン番号



MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

図 1-2 に MPLAB ICD 2 とターゲットボード上のモジュラーコネクタとの接続図を示します。ICD コネクタには 6 本のピンがありますが、5 本分のピンのみ使用されています。図にはコネクタからターゲット PC ボード上の PICmicro MCU デバイスへの配線も示されています。PICmicro MCU リセット時に配線をロウヘストローブされるように、VPP/MCLR ラインをプルアップ抵抗（通常約 10k オーム）を用いて VDD に接続することを推奨します。

図 1-2 : ターゲットボードと MPLAB ICD 2 の接続



MPLAB® ICD 2 の動作

Pin 2 (VDD) はある条件のもとではターゲットアプリケーションボードに一定量の電源を供給しますが、本章説明のためには、pin 2 と 3 (VSS) は省略されています。Pin 2 と 3 は図には示されていますが、以下の説明では、VPP/MCLR, PGC, PGD の 3 信号のみの動作について説明します。

注： 以下の説明では、VDD は無視されています。しかし、ターゲットボードの VDD は MPLAB ICD 2 上の出力ドライバに電源供給するために使用されることを注意してください。これにより、ターゲットボードが低電圧で動作する場合のレベル変換が可能となります。電源は MPLAB ICD 2 からターゲットに供給するか、ターゲット独自の電源から供給されるかに関わらず、もし MPLAB ICD 2 の VDD ライン (ICD connector の pin 2) に電圧がなければ、MPLAB ICD 2 は動作しません。

必ずしもすべての PICmicro MCU が AVDD や AVSS ラインをもっているわけではありませんが、ターゲットの PICmicro MCU に AVDD や AVSS が存在するなら、MPLAB ICD 2 が正常に動作するためにそれらは適切に接続されねばなりません。

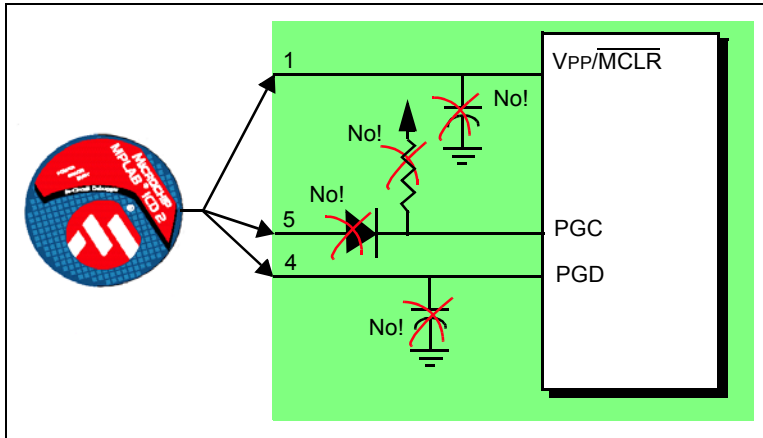
外部接続は大変シンプルであり、これまでに経験した問題のほとんどは、MPLAB ICD 2 の動作を妨げるこれらの信号線と繋がっているほかの接続や部品に起因するものです。詳細は 1.4.1 で説明します。

MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

1.4.1 MPLAB ICD 2 の動作を妨げるような回路

図 1-3 は MPLAB ICD 2 の動作を妨げるようなライン上の部品使用例を示します。

図 1-3 : 不適切な回路部品使用



特に以下のガイドラインには従わなければなりません。

- PGC/PGD ラインはプルアップしてはなりません。PGC/PGD ラインは、MPLAB ICD 2 内に 4.7K オームのプルダウン抵抗でロウレベルに接続されているので、電圧レベルを分割することになります。
- PGC/PGD ラインにキャパシターをつけてはなりません。プログラミングやデバッグの通信時に、データとクロックの高速遷移を妨げることになります。
- MCLR ラインにキャパシターをつけてはなりません。VPP の高速遷移を妨げることになります。簡単なプルアップ抵抗で十分です。
- PGC/PGD ラインにダイオードをつけてはなりません。MPLAB ICD 2 とターゲット PICmicro MCU 間の双方向通信が妨げられることになります。

1.5 デバッグモード

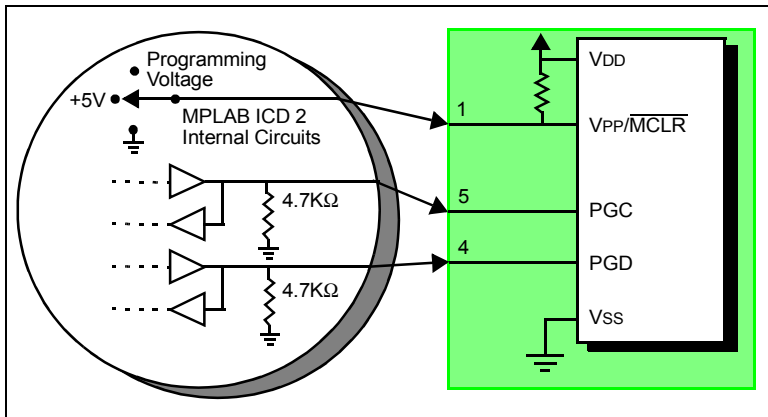
MPLAB ICD 2 をデバッガとして使用するには2つのステップが必要です。第一にアプリケーションプログラムがターゲット PICmicro MCU にプログラムされていること。次にターゲット FLASH PICmicro MCU のインサーキットデバッグハードを用いてアプリケーションプログラムを実行・テストすることです。この2つのステップは、MPLAB IDE 動作と直接関連していません。

1. プログラムコードをターゲットにプログラムします。
2. デバッガを用いてブレークポイントを設定し、プログラムを実行させます。

もしターゲット PICmicro MCU が正しくプログラムされていないと、MPLAB ICD 2 ではデバッグできません。

図 1-4 はプログラミングに必要な基本接続を示しています。これは図 1-2 と同様であることに注意してください。但し、見やすくするために、MPLAB ICD 2 からの VDD と VSS ラインは表示されていません。

図 1-4 : プログラミング用の適切な接続



MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

MPLAB ICD 2 に内蔵されているインターフェース回路のうちいくつかの簡略図を示します。プログラミングのためには、ターゲット PICmicro MCU へのクロック供給は不要ですが、電源供給は必要です。プログラミング時に MPLAB ICD 2 は、VPP にプログラミングレベルを供給し、PGC にクロックパルスを PGD にシリアルデータを供給します。正しくプログラムされたかどうかを確認するには、PGC にクロックを供給し、PGD からデータを読み出します。この動作は、PICmicro MCU の ICSP[™] プロトコルに一しています。

1.6 デバッグモード時の必要事項

MPLAB ICD 2 を用いてデバッグ（ブレークポイントの設定、レジスタの中身を見る等）するには、正しく動作していなければいけない重要事項があります。

- MPLAB ICD 2 は PC に接続されていなければなりません。また外部電源もしくは USB ケーブル経由で PC から電源が供給されていなければなりませんし、RS-232 もしくは USB ケーブルで MPLAB IDE と通信できなければなりません。詳細についてはオンラインヘルプをご参照ください。
- MPLAB ICD 2 はモジュラーインターフェースケーブル（もしくは相当品）によって、ターゲットの PICmicro MCU の VPP, PGC, PGD ピンに接続されねばなりません。また、Vss と VDD も MPLAB ICD 2 とターゲットの PICmicro MCU 間で接続されねばなりません。
- ターゲット PICmicro MCU は電源と発振可能な発振器を持たねばなりません。ターゲット PICmicro MCU が、理由のいかんにかかわらず、動作しなければ MPLAB ICD 2 はデバッグ機能を 実行できません。
- ターゲット PICmicro MCU は、そのコンフィギュレーションワードを正確にプログラムされねばなりません。
 - 発振器コンフィギュレーションビットは、ターゲットデザインに依存して、RC, XT, RC, 等に対応せねばなりません。
 - ターゲット PICmicro MCU では、ウォッチドッグタイマを有効にしてはいけません。
 - ターゲットでは、コードプロテクションを有効にしてはいけません。
 - ターゲットではテーブルリードプロテクションを有効にしてはいけません。

1.6.1 デバッグモードに入るための動作手順

上記条件があれば、MPLAB ICD 2 がデバッガモードに設定されているとき (Debugger>Select Tool) に、これらの動作は実行可能です。

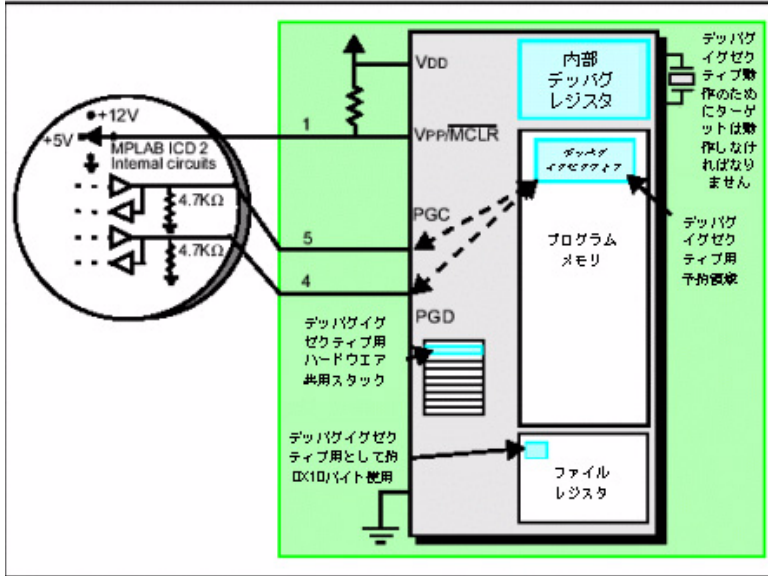
- Debugger>Program が選択されている時、上記に示される ICSP プロトコルにより、アプリケーションコードが PICmicro MCU のメモリに プログラムされます。
- 小さな“デバッグイグゼクティブ”プログラムは、ターゲット PICmicro MCU のプログラムメモリの上位エリアに 格納されます。デバッグイグゼクティブプログラムはプログラム メモリに常駐しなければならないので、アプリケーションプログラムは、この予約空間（上位エリア）を使用することはできません。デバッグエグゼクティブプログラムは、一般に 0x120 ワードのプログラムメモリ領域を必要とします。
- ターゲットの PICmicro MCU にある、特別な“in-circuit debug”レジスタが有効にされます。これにより、デバッグエグゼクティブプログラムは MPLAB ICD 2 により起動 されます。
- ターゲットの PICmicro MCU は、 V_{PP}/\overline{MCLR} ラインがロウにされている間、リセット状態に保たれています。

MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

1.6.2 デバッグモードの詳細

図 1-5 は MPLAB ICD 2 がデバッグできる状態を図示しています。

図 1-5 : デバッグできる状態の MPLAB ICD 2



アプリケーションプログラムが正しく動作するか否かを検証するには、プログラムコードにブレークポイントを初期の段階で設定します。ブレークポイントが、MPLAB IDE のユーザーインターフェースから設定された場合、ブレークポイントアドレスは、ターゲット PICmicro MCU 内のデバッグレジスタに格納されます。PGC と PGD を通してコマンドは、ブレークポイントアドレス設定用レジスタに直接交信します。

次に、通常 Debugger>Run 機能もしくは Run アイコン（前進矢印）は MPLAB IDE の中で押されます。MPLAB ICD 2 は VPP/MCLR ラインのレベルを上げ、ターゲットを実行させます。ターゲットはアドレス 0（ゼロ）からスタートし、プログラムカウンタが、内蔵デバッグレジスタに事前に格納されたブレークポイントアドレスに達するまで動作を実行します。

MPLAB® ICD 2 の動作

ブレークポイントアドレスの命令が実行された後、ターゲット PICmicro MCU のインサーキットデバッグ機構が動作を始め、(割り込み処理の様に) PICmicro MCU のプログラムカウンタ値をデバッグイグゼクティブプログラムに転送し、ユーザアプリケーションプログラムは中断されます。MPLAB ICD 2 は、PGC と PGD を通してデバッグイグゼクティブプログラムと通信を行い、ブレークポイントの状態を入手し、それを MPLAB IDE に返送します。MPLAB IDE は、MPLAB ICD 2 に一連の質問要求を出し、ターゲット PICmicro MCU に関する情報 (ファイルレジスタの内容や CPU の状態) を入手します。これらの質問要求は、最終的にはデバッグイグゼクティブプログラムにより実行されます。

デバッグイグゼクティブプログラムはプログラムメモリ内で、アプリケーションプログラムのように実行されます。それは、ハードウェアスタック (通常は一つか二つ) を使用し、典型的には、一時変数用として 14 のファイルレジスタを使用します。もし、PICmicro MCU が、発振器がない、電源が供給されない、ターゲットボード上の回路がショートしている等如何なる理由であれ、動作していなければ、デバッグ上位機構は MPLAB ICD 2 と通信できませんので、MPLAB はエラーメッセージを発行します。

ブレークポイントを入手する別の方法は、MPLAB IDE の “Halt” ボタン (Run 矢印の右にある “pause” シンボル) を押すことです。これにより、ターゲット PICmicro MCU のインサーキットデバッグ機構が、プログラムカウンタをプログラムメモリ内のユーザコードからデバッグイグゼクティブに切替えるように、PGC と PGD ラインを切替えます。再び、ターゲットアプリケーションプログラムは停止し、MPLAB IDE は MPLAB ICD 2 とデバッグイグゼクティブの通信機能を用い、ターゲット PICmicro MCU の状態をリクエストします。

MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

1.7 デバッグ用予約リソース

MPLAB ICD 2 で開発する場合には、デバッグ用に予約されているデバイスリソースに注意しなければなりません。使用されているプロセッサの詳細を見るには、MPLAB IDE オンラインヘルプか、もしくは使用ソフトの README ファイルをチェックしてください。一般的には、インサーキットデバッグ時には、以下に示すような、チップ内のリソースを使用します。

- $\overline{\text{MCLR}}/\text{VPP}$ はプログラミング用に共有されます。
- Low-voltage programming (LVP) は使用できません。
- PGC と PGD はプログラミングとインサーキットデバッグ用に予約されます。
- 一つまたは二つのスタックが MPLAB ICD 2 デバッグ で使用されます。
- いくつかの汎用レジスタファイルが予約されています。
- プログラムメモリ空間のうち上位ワードはデバッグイグゼクティグコードのために予約されています。
- デバッグ時は、PIC18FXXXX MCU のシャドウスタックは使用できません。アプリケーションプログラムはシャドウスタックを使用できますが、ブレークポイントを取り込む時に ICD がシャドウスタックを上書きするので、ファースト割り込みもしくはファースト CALL ルーチンから戻る場合のデバッグはできません。

1.8 プログラマモード

デバイスをプログラムするために **Programmer>Program** を選択した場合は、インサーキットデバッグレジスタは MPLAB IDE で無効にされ、MPLAB ICD 2 はターゲットアプリケーションコードとコンフィグレーションビット（それと EEPROM がインストールされ選択されていれば EEPROM データも）のみをターゲット PICmicro MCU にプログラムします。デバッグイグゼクティブはロードされません。このモードでは、MPLAB ICD 2 はターゲットのリセット / スタートを行うために MCLR ラインをトグルできるのみです。ブレークポイントは設定できず、レジスタの内容を見たり変更したりすることはできません。

MPLAB ICD 2 は ICSP を用いてターゲットをプログラムします。プログラミング中はクロックは不要で、コードプロテクト、ウォッチドッグタイマイネーブル、テーブル読出しプロテクトを含め、プロセッサのすべてのモードのプログラムが可能です。

注： MPLAB ICD 2 でピン数の少ないデバイスをデバッグするには、ヘッダボードが必要です。それらの部品は、前に説明されたように、VPP, PGC, PGD を接続することでヘッダ無しでプログラムできます。

MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

NOTES:

第 2 章 開始にあたり

2.1 序章

この章では、MPLAB IDE ソフトウェアと MPLAB ICD 2 の使い方、および電源の説明と推奨電源立上げシーケンスを説明します。第 3 章は、MPLAB ICD 2 を用いて、ステップバイステップでチュートリアルを行います。チュートリアルを進める前に、ソフトウェアとハードウェアに関しては、本章の 2.3 から 2.5 に沿って構成されていることに留意ください。

2.2 ハイライト

本章でカバーされている項目は下記の通りです。

- MPLAB ICD 2 のシステム要素
- MPLAB ICD 2 用に MPLAB IDE のインストールとコンフィギュレーション
- 電源の供給
- 環境設定の概要
- MPLAB ICD 2 開発手順の概要

2.3 MPLAB ICD 2 のシステム要素

MPLAB ICD 2 モジュールに加えて、以下のものがが必要です。

- MPLAB ICD 2 を制御する PC にインストールされた MPLAB IDE ソフト (version 6.20 以降)
- RS-232 もしくは USB ケーブル - MPLAB ICD 2 モジュールを PC の COM ポートもしくは USB ポートに接続するために使います。

MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

注： MPLAB IDE ソフトをインストールし、USB ドライバソフトの設定が完了してから USB ケーブルを接続してください。

- モジュラーインターフェースケーブル ---- MPLAB ICD 2 モジュールをデモボードもしくはユーザアプリケーションボードに接続するために使用します。
- デモボードもしくはターゲットアプリケーションボード --- デバッグ機能をインストールした PICmicro MCU と モジュラー インターフェース (そして MPLAB ICD 2) に接続するために使用します。MPLAB IDE から MPLAB ICD 2 への シリアルもしくは USB 通信のためには、ターゲットとの接続なしでできますが、ターゲットとの接続なしでは、MPLAB ICD 2 は、デバッガとしては動作しません。
- 電源アダプタ ---- MPLAB ICD 2 とターゲットアプリケーションボードに電源を供給するために使用します。

2.4 MPLAB ICD 2 用の MPLAB IDE のインストールとコンフィギュレーション

注： USB ケーブルを使う際には、MPLAB IDE ソフトをインストールしてから接続してください。

MPLAB IDE ソフトをインストールするには、まず最新版の MPLAB IDE インストール用ソフト (MP6xxxx.exe, ここで 6xxxx は MPLAB IDE のバージョンを示します) を、Microchip ウェブサイト (www.microchip.com) もしくは MPLAB IDE CD-ROM (DS51123) から入手してください。

2.4.1 通信部の設定

MPLAB IDE が示す手順に従い、MPLAB IDE の下にある DriversXX フォルダから USB ドライバソフトをインストールして下さい。第 4 章の “USB インストールの詳細” を参照してください。

RS-232 ケーブルを使用する場合は、ケーブルを MPLAB ICD 2 と PC に接続してください。

注： USB ケーブルと RS-232 ケーブルの両方を MPLAB ICD 2 に接続しないでください。

2.4.2 MPLAB IDE の起動

MPLAB IDE ソフトウェアをインストールした後、以下のどれかの方法で起動してください。

- Start>Programs>Microchip MPLAB IDE>MPLAB IDE を選択してください。
- MPLAB IDE のデスクトップアイコンをダブルクリック してください。
- MPLAB IDE インストールディレクトリの %dlls サブディレクトリにある mplab.exe を実行します。 .

注： MPLAB IDE ソフトウェア使用にあたり、より詳細については以下を参照ください。

- “MPLAB v6.xx クイックスタート,” DS51281
- MPLAB IDE のオンラインヘルプ
- MPLAB IDE インストールディレクトリに含まれる Readme for MPLAB IDE.txt
- MPLAB ICD 2 に関する最新の情報については Readme for MPLAB ICD 2.txt を参照ください。

MPLAB IDE 起動後、MPLAB ICD 2 を使用するために以下の設定が必要です。

1. MPLAB ICD 2 でサポートされている PICmicro を選択します。
2. MPLAB ICD 2 をカレントデバッガに設定します。
3. MPLAB ICD 2 を RS-232 もしくは USB インターフェースモードに設定します。

MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

2.4.3 デバイス選択

MPLAB ICD 2 でデバッグされるべきデバイスを選択するには、デバイス選択 dialog (**Configure>Select Device**) を使用します。MPLAB ICD 2 でサポートされるデバイスは、Microchip Tool Support の下の MPLAB ICD 2 の隣にある緑色のアイコンで示されます。サポートされないデバイスは赤色のアイコンで示されます。黄色のアイコンは、一部デバイスは選択可能ですが、制限事項がある場合があり、量産用途としては不適ですが、MPLAB ICD 2 で暫定用途としてリリースされていることを示します。

2.4.4 MPLAB ICD 2 をデバッグツールとして設定

MPLAB ICD 2 をデバッグツールとして選択するには、**Debugger>Select Tool>MPLAB ICD 2** を選択します。デバッグメニューと MPLAB IDE のツールバーは、ツールが選択されると、デバッグオプション表示に切替わります。また、出力ウィンドウが開き、ICD の状態と通信に関するメッセージが MPLAB ICD 2 タブ上に表示されます。

注： MPLAB ICD 2 はデバッグツール (**Debugger Menu**)、もしくはプログラマモード (**Programmer menu**) のどちらかが選択可能です。両方同時に選択しないで下さい。

2.4.5 インターフェースの設定

USBインターフェースもしくはRS-232通信の正しいCOMポートを選択するには **Debugger>Settings** 通信タブで選択してください。

2.5 電源の供給

MPLAB ICD 2 やターゲットボードへの電源供給には多くの構成があります。設定の基本構成を下記に示します。

- USB 接続を使用する場合、MPLAB ICD 2 は PC からの電源供給が可能です。ターゲットボードへは個別の電源から供給を行ってください。
- RS-232 で PC への接続を行う場合、MPLAB ICD 2 は個別の電源からの供給が必要です。
- MPLAB ICD 2 が個別の電源を持っている場合、小さなターゲットボード用として、5 ボルト、最大 200 mA までの供給が可能です。
- MPLAB ICD 2 はターゲットボードからの電源供給はできません。
- MPLAB ICD 2 への電源供給は、ターゲットボードへの電源供給より前に行ってください。

2.5.1 MPLAB ICD 2 がターゲットボードに電源供給する場合の電源立上げシーケンス

MPLAB ICD 2 からターゲットボードに電源供給する場合に以下のシーケンスを使用します。この構成の場合には、5 ボルト、最大 200 mA の電源のみが供給できます。

1. MPLAB ICD 2 に電源を供給します。ターゲットボードには電源供給しないで下さい。
2. MPLAB IDE 6.xx をスタートします。
3. MPLAB IDE のデバッガメニューで、**Connect** を選択します。
4. MPLAB ICD 2 との通信を確立した後に、Debugger>Settings を選択します。
5. Settings ダイアログで、**Power** タブをクリックし、“Power target circuit from MPLAB ICD 2” のチェックボックスがチェックされたことを確認します。OK をクリックします。

注： もし **Settings** ダイアログの **Status** タブのセルフテストが一つでもパスしない場合は、チップの消去・プログラムができません。この場合には、さらにトラブルシューティングを行ってください。詳細については、第 5 章・第 6 章もしくはオンラインヘルプをご覧ください。

MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

2.5.2 ターゲットボードが独立した供給電源を持つ場合の電源電源立上げシーケンス

ターゲットボードが独立した供給電源を持つ場合に以下のシーケンスを使用します。この構成では、2-5 ボルトかつ MPLAB ICD 2 から供給されるよりも多くの電流 (>200 mA) を供給可能です。使用するデバイスに関しての動作電源範囲を PICmicro MCU データシートで確認してください。

1. MPLAB ICD 2 に電源を供給します。ターゲットボードには電源供給しないで下さい。
2. MPLAB IDE 6.xx をスタートします。
3. MPLAB IDE のデバッグメニューで、**Connect** を選択します。
4. MPLAB ICD 2 との通信を確立した後に、*Debugger>Settings* を選択します。
5. **Settings** ダイアログで、**Power** タブをクリックし、“Power target circuit from MPLAB ICD 2” のチェックボックスがチェックされていないことを確認します。**OK** をクリックします。
6. ターゲットボードの電源を供給し、それから *Debugger>Connect* を選択します。

注： もし **Settings** ダイアログの **Status** タブのセルフテストが一つでもパスしない場合は、チップの消去・プログラムができません。この場合には、さらにトラブルシューティングを行ってください。詳細については、第 5 章・第 6 章もしくはオンラインヘルプをご覧ください。

2.6 環境設定の概要

本章の残りの部分では、MPLAB ICD 2 使用方法の概要（機能とメニュー）について説明します。このセクションでは、MPLAB ICD 2 の動作についての簡単なまとめを説明します。

2.6.1 デバッグオプションとプログラムオプションの設定

種々のダイアログによりデバッグオプションとプログラムオプションを設定可能です。

- コンフィギュレーションビットダイアログ (**Configure>Configuration Bits**) - 本ダイアログは PICmicro プロセッサのコンフィギュレーションビットを選択します。このオプションの詳細については、デバイスデータシートの中の **Special Features – Configuration Bits** セクションをご参照ください。

注： コンフィギュレーションビットはダイアログで設定する以外にもソースコードで設定可能です。それを行うと、プロジェクトが再構築される毎にコンフィギュレーションビットはソースコードで設定される値にリセットされます。

- プログラムタブ、ICD Settings dialog (**Debugger>Settings** or **Programmer>Settings**) は、プログラムオプション (Select Memories, Program and External Memory Ranges, ID, and Program Options, Erase All) を設定します。もし ID ビットのプログラミングが必要なら、**Configure>ID Memory** dialog で値を設定します。
- パワータブ、ICD Settings dialog (**Debugger>Settings** or **Programmer>Settings**) は、MPLAB ICD 2 とターゲットボードの電源電圧をチェックし、電源が MPLAB ICD 2(5V, 最大 200mA)に接続されている場合は、“Power the target from the MPLAB ICD 2” を選択します。

MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

- ステータスタブ、ICD Settings dialog (Debugger>Settings or Programmer>Settings)--- スタートアップ時の自動接続以外に、このダイアログでは出力メッセージをファイルに取り込めるよう設定できまこのメッセージはエラーを見つける際に、ユーザもしくは、必要な場合には、Microchip テクニカルサポートの手助けになります。

2.6.2 プロジェクトの作成

新しいプロジェクトを作成する簡単な方法は、Project>Project Wizard を選択することです。プロジェクト ウィザードにより新しいプロジェクトとそのプロジェクトを構築するための言語ツールが生成されます。このウィザードは、ソースファイルやライブラリ、リンクスクリプトを、プロジェクトウィンドウ上の種々のノードに追加する際のガイドを行います。第 3 章のチュートリアルでは、このウィザードを使用する場合の詳細について説明されます。

2.6.3 プロジェクトの構築

プロジェクト作成後、アプリケーションの構築のために Project>Build All を選択します。これにより、MPLAB ICD 2 でターゲットボードにプログラムされるアプリケーションプログラムのオブジェクトコードが生成されます。

2.7 MPLAB ICD 2 開発手順の概要

MPLAB ICD 2 による開発手順は以下の 4 つのステップから成ります。

1. MPLAB ICD 2 をデバッグツールとして用いることで、ターゲットアプリケーションボードにアプリケーションコードをプログラムします。
2. アプリケーションプログラムをデバッグします。
3. ソースコードの修正とプロジェクトの再構築、これをアプリケーションプログラムが設計どおりに動作するまで繰り返します。
4. MPLAB ICD 2 をプログラマモードとして選択し、ターゲットアプリケーションボード上のデバイスをプログラムします。

2.7.1 ターゲットプロセッサをデバッグ用にプログラムする

デバッグ用として MPLAB ICD 2 にアプリケーションプロジェクトコードをプログラムするには、以下のステップを行ってください。

1. **Debugger>Settings** を選択し、その後アプリケーションプログラム用プログラムメモリの開始 / 終了アドレスを設定するために、**Program** タブをクリックします。
2. **Configure>Configuration Bits** を選択し、ターゲットボードに適したコンフィギュレーションビットの設定を行います。
3. **Debugger>Program** を選択します。

2.7.2 アプリケーションプログラムのデバッグ

コードをリアルタイムで実行するには、

1. ソースファイルを開く (**Project** ウィンドウのファイル名をダブルクリックするか、**File>Open** を使用します)、もしくは、プログラムメモリウィンドウを開きます (**View>Program Memory**)。
2. **Debugger>Run** を選択します。(もしくは、ツールバーの **Run** ボタンをクリックします。)

プロセッサはブレークポイントに達するか、プロセッサが **Debugger>Halt** により (もしくはツールバーの **Halt** ボタンをクリックすることにより) 中断されるまで動作します。

ブレークポイントの位置を設定するには、**Debugger>Break-points** を選択します。もしくは、ブレークポイントを設定したい場所のソースコードまたはプログラムメモリの位置を右クリックし、**Set Break Point** を選択します。MPLAB ICD 2 では一度に一つのブレークポイントのみ設定可能です。

プロセッサが中断した後、コードはステップモードで実行できます。一行単位でコードを実行するには、**Debugger>Step Into** を選択 (もしくはツールバーの **Step Into** ボタンをクリック) します。プロセッサはステップ毎に中断します。

注： シングルステップ実行時には、割り込みは使用できません。したがって、割り込みルーチンには入りません。ブレークポイントを割り込みルーチンの内部で設定すれば、割り込みコード経由でシングルステップに入ることができます。

MPLAB® ICD 2 ユーザーズガイド

2.7.3 ターゲットアプリケーションコードの修正と HEX ファイルの再生成

コードを修正し、HEX ファイルを再生成するには以下のステップを実行します。

1. ソースファイルを開きます (Project ウィンドウのファイル名をダブルクリックするか、**File>Open** を使用します)。
2. コードのデバッグのために必要な修正を行います。
3. **Project>Build All** を用いて HEX ファイルの再生成を行います。
4. **Debugger>Program** を選択し、アップデートされた HEX ファイルをデバイスにプログラムします。

2.7.4 アプリケーションプログラムの終了 : MPLAB ICD 2 をプログラマーとして使用

ユーザがコードのデバッグを終了し、要求どおりに実行するアプリケーションプログラムが完成したら、デバッグを無効にし、デバイスをプログラムすることができます。ICD の動作用に確保されていたデバイスリソースはその他の用途に開放されます。

注： MPLAB ICD 2 はデバッグツールモードもしくは programmer モードのどちらかのみ選択可能です。同時に両方を選択しないで下さい。

まず、**Debugger>Select Tool** メニューからデバッグに “None” を設定します。

次に、**Programmer>Select Programmer>MPLAB ICD 2** を選択し、MPLAB ICD 2 をプログラマモードに選択します。プログラマメニューと MPLAB IDE ツールバーは、ツールが選択されるとプログラマオプションの表示に変わります。また、出力ウィンドウが開き、ICD 状態や通信に関するメッセージが MPLAB ICD 2 タブ上に表示されます。

開始にあたり

プロジェクトはここで再構築され、すべてのデバッグモードは使用不可になりソースコードで定められるコンフィギュレーションビットがターゲットボードにプログラムされます。

プログラムオプション（メモリ領域やその範囲）は **Programmer>Settings** ダイアログのプログラムタブ上に設定できます。

コンフィギュレーションビットはソースコードファイルで定められる通りに設定されます。 **Configuration>Configuration Bits** ダイアログを用いることで手動でも選択できます。

必要であれば、 **Configure>ID Memory** を選択することで、IDビットも設定可能です。

MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

NOTES:

第 3 章 MPLAB ICD 2 チュートリアル

3.1 序章

このチュートリアルでは、MPLAB IDE がインストールされているフォルダにあるサンプルプログラム (TUT452.asm) を用いて簡単なプロジェクトを開発する過程を一通り実施します。このプログラムは PICDEM 2 Plus デモボード (DM163022) を用いて、PIC18F452 アナログデジタル (A/D) コンバータを実装・動作させます。このプログラムは、デモボードのポテンションメータに接続された A/D チャンネル 0 からの入力を変換する A/D モジュールを制御し、変換結果を 4 つの PORTB LED (RB3:RB0) に表示します。

3.2 ハイライト

この章でカバーされるトピックスは以下の通りです。

- 環境の設定
- プロジェクトウィザードを実行
- プロジェクトを見る
- HEX ファイルの生成
- デバッグオプションの設定
- デモボードの立上げ
- デバッグ用プログラムコードのロード
- TUT452 の実行
- TUT452 のデバッグ
- アプリケーションのプログラミング
- TUT452 メインルーチンとソースコード

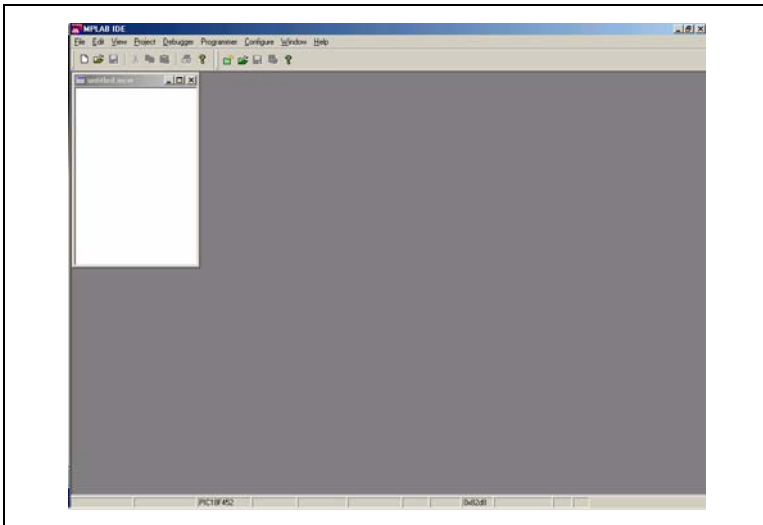
MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

3.3 環境設定

このチュートリアルを開始する前に、第 2 章 “MPLAB IDE の開始にあたり” の 2.3 から 2.5 に従って、ハードウェアと MPLAB IDE のソフトウェアを設定してください。このチュートリアルで使用される初期設定のいくつかは、第 2 章で設定された結果をそのまま使用しています。

起動すると MPLAB IDE のデスクトップに図 3-1 のような画面が現われます。

図 3-1 : MPLAB IDE V6.XX



MPLAB® ICD 2 チュートリアル

3.3.1 デバイスの選択と開発モードの設定

このチュートリアル用にデバイスを設定するために、以下を実施します。

1. **Configure>Select Device** を選択します。
2. デバイス選択ダイアログで、デバイスリストボックスの中から **PIC18F452** を選択します。Microchip ツールサポートセクションにある **MPLAB ICD 2** の隣にある “light” が緑色になっているはずですが。
3. **OK** をクリックします。

MPLAB ICD 2 をデバッガとして選択します。

1. **Debugger>Select Tool>MPLAB ICD 2** を選択します。デバッガメニューはその他のデバッグオプションが利用できることを示します。また、出力ウィンドウが開き、接続情報を表示します。

注： もし MPLAB IDE が、起動時に MPLAB ICD 2 に接続しようとしたが、USB ポートもしくは COM1 以外の COM ポートが使用されていることにより、接続に失敗したら、接続失敗のままとし、通信ポートの設定のためにステップ 2 に進んでください。

2. **Debugger>Settings** の通信タブを選択します。PC が使用している USB もしくは COM ポート / ボーレートを選択します。
3. もし MPLAB ICD 2 を自動接続したいのであれば、ステータスタブをクリックし、“**Automatically connect at startup**” (起動時の自動設定) を選択します。メッセージレベルが最小に設定されていることを確認します。
4. **OK** をクリックします。
5. MPLAB ICD 2 に接続するために、**Debugger>Connect** を選択します。

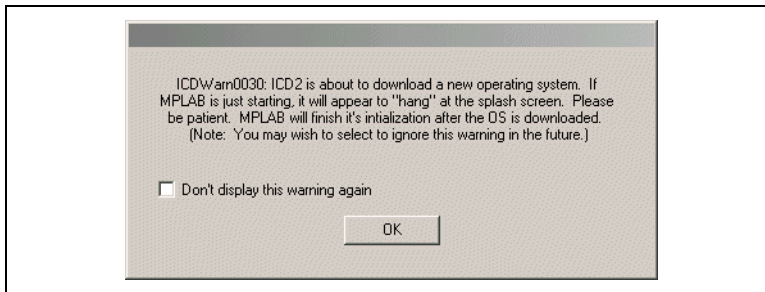
MPLAB® ICD 2 ユーザーズガイド

3.3.2 MPLAB ICD 2 の更新 (オペレーションシステム)

MPLAB IDE のバージョンもしくは選択されたデバイスによっては、ファームウェアの更新が必要との表示が現われる場合があります。MPLAB IDE は自動的に新しいファームウェアをインストールします。

更新ダイアログが以下のように現われます。

図 3-2 : MPLAB ICD 2 ファームウェア更新の DIALOG



また、異なった MPLAB ICD 2 ファームウェアが、異なった PICmicro MCU ファミリーに使用されるので、このダイアログは異なった PICmicro MCU に切替わると現われます。

ファームウェアは以下のような手順に従い手動で変更できます。

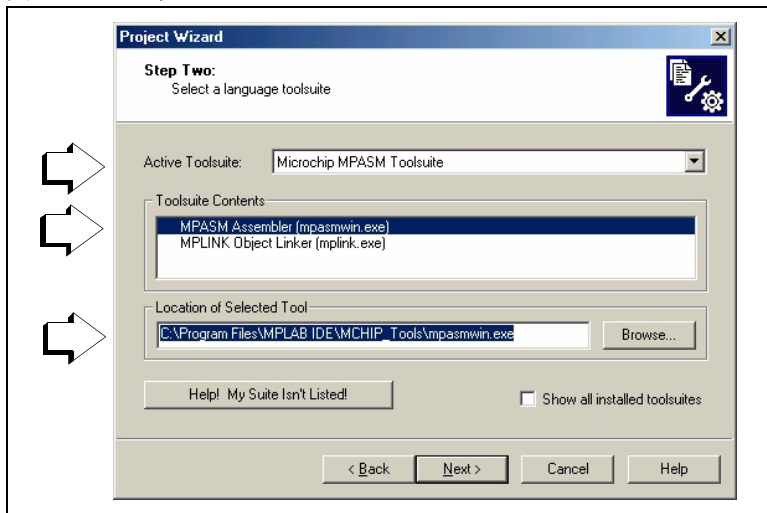
1. **Debugger>Download ICD2 Operating System** を選択します。ICD 2 選択ファームウェアファイルダイアログ (Select ICD 2 Firmware File dialog) が開きます。
2. リストからダウンロードするファームウェアファイルを選択します。ファイルは `icdxxxxxxx.hex` の形式を持ち、ここで `xxxxxxx` はバージョン番号をしめします。MPLAB IDE と一緒に供給される最新版の情報については README ファイルもしくは `MPLAB ICD 2.txt` をご覧下さい。バージョンは、選択された PICmicro デバイスによって変わります。
3. **Open** をクリックします。MPLAB IDE が MPLAB ICD 2 に新しいオペレーションシステムをダウンロードします。

3.4 プロジェクトウィザードの実行

このプロジェクトでは MPASM アセンブラが使用されます。

1. 最初のプロジェクトを立ち上げるために **Project>Project Wizard** を選択します。
2. ウィザードの次のダイアログに進みます。PIC18F452 を選択します。
3. ウィザードの次のダイアログに進み、MPASMを言語ツールとして設定します。“Active Toolsuite” のプルダウンメニューで、“Microchip MPASM Toolsuite” を選択します。MPASM と MPLINK が、MPLAB IDE\MCHIP_Tools フォルダ内の適切な実行形態として設定されていることを確認してください。MPASM は mpasmwin.exe を指し、MPLINK は mplink.exe を指します。

図 3-3 : ウィザードツール DIALOG

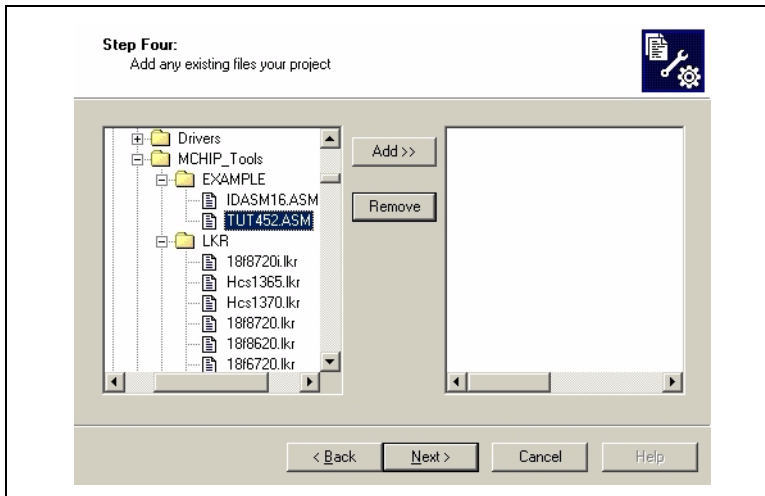


MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

次はプロジェクトファイルをウィザードに追加します。

なにか忘れた場合でも、ファイルは後で追加できます。この例では、**Browse** を選択し MPLAB IDE がインストールされているフォルダ（デフォルトフォルダは、ハードディスク上の C:\Program Files\MPLAB IDE です。）に行きます、それから MCHIP_Tools\Example に行き、TUT452.ASM を選択します。

図 3-4 : ウィザード追加ファイル

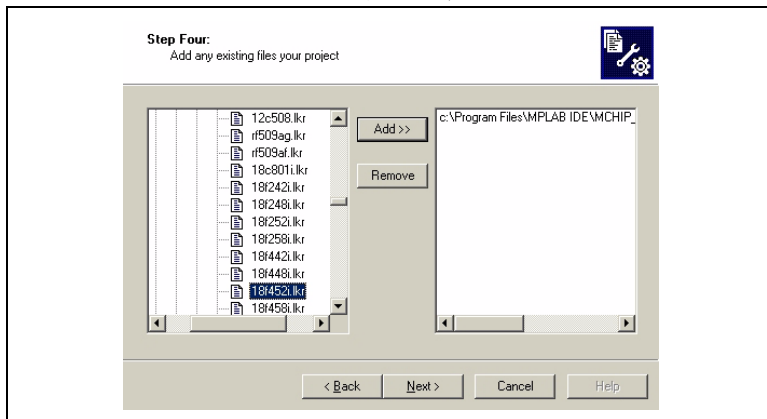


TUT452.ASM をクリックし、ハイライトします。それから **ADD>>** をクリックし、右のウィンドウに追加します。

MPLAB® ICD 2 チュートリアル

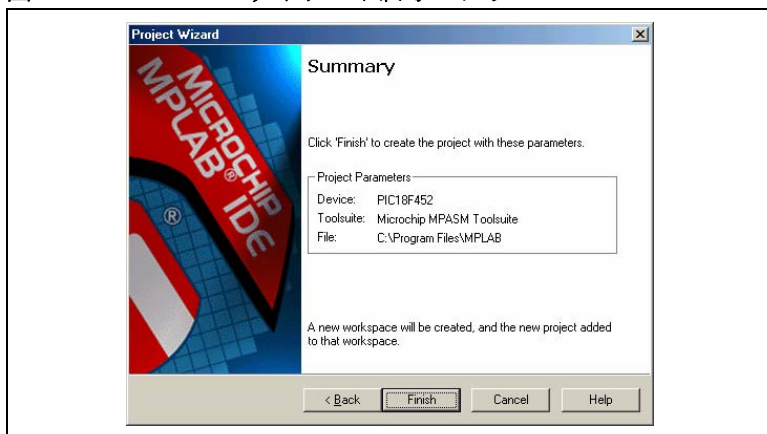
このプロジェクトに必要な第二のファイルはリンカスクリプトです。¥LKR フォルダをクリックし展開します。それからスクロールし 18F452i.lkr を選択します。ファイル名が“i”を持っていることを確認してください。

図 3-5 : ウィザード追加ファイル、リンカスクリプト



ADD>> を押し、リンカスクリプトを右のリストに移動します。それが終わったら、**Next** をクリックします。ウィザードが終了したら、図 3-6 のようなサマリスクリンが表示されます。

図 3-6 : ウィザード終了スクリーン



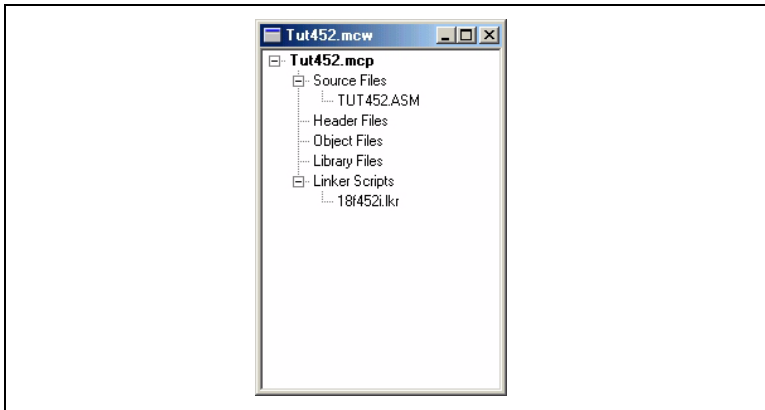
MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

3.5 プロジェクトを見る

ウィザードを終了後、MPLAB IDE デスクトップが再び表示されます。他のすべてのウインドウを閉じ、プロジェクトウインドウを観察してください。

プロジェクトウインドウは図 3-7 のように表示されます。

図 3-7 : プロジェクトウインドウ



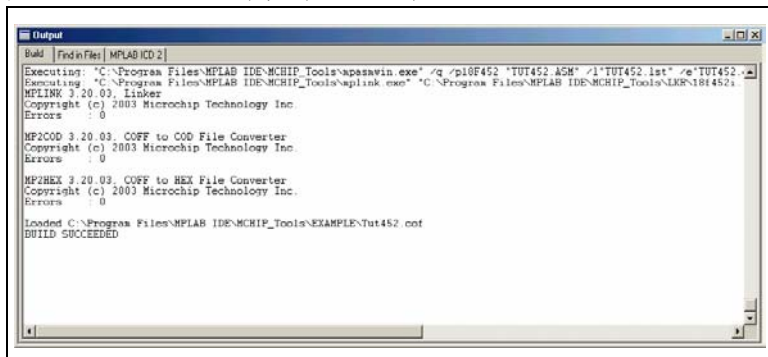
エラーが発生した場合は、ファイルは手動でプロジェクトウインドウに追加できます。“Source Files” ラインもしくは“Linker Scripts” ラインにカーソルを持っていき、ファイルを追加します。ファイルを削除する場合、ファイル名をハイライトさせます。マウスの右ボタンをクリックしてメニューを出し、ファイルを消去します。

3.6 HEX ファイルの生成

デバッグ用に HEX ファイルを生成するには、***Project>Build All*** を選択するか、プロジェクトウインドウ内のプロジェクト名を右クリックしポップアップメニューから**“Build All”**を選択します。MPASM アセンブラは、常にソース .asm ファイルと同じ名前を持った .hex を生成します。

出力ウインドウは図 3-8 の様に表示されます。

図 3-8 : 出力ウインドウ



3.7 デバッグオプションの設定

3.7.1 構成ビット

デバイスにプログラムされるコンフィギュレーションビットを設定するには、***Configure>Configuration Bits*** を選択します。“Settings” コラム内のテキストをクリックすると、これらは変更できます。このチュートリアルでは以下のコンフィギュレーションビットを設定します。

- Oscillator - EC-OS2 as RA6 (これは PICDEM 2 Plus 用の設定であり、もし別のターゲットボードを用いる場合は、それに合うように変更します。)
- OSC Switch Enable - Disabled
- Power Up Timer - Enabled
- Brown Out Detect - Disabled
- Watchdog Timer - Disabled
- CCP2 Mux - RC1

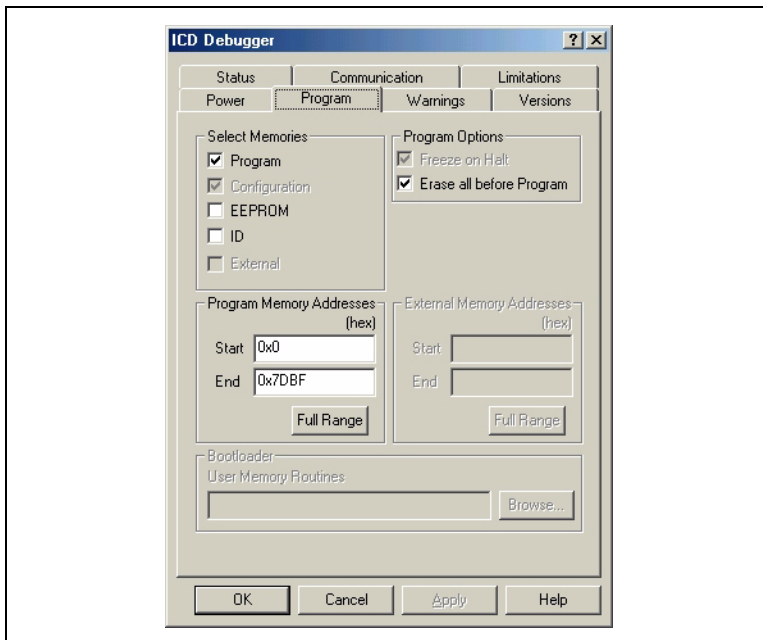
MPLAB® ICD 2 ユーザーズガイド

- Low Voltage Programming - Disabled
- Background Debug - Enabled (これによりインサーキットデバッグ機能が有効になります。MPLAB ICD 2 がカレントデバッグとして選択された場合、通常これは自動的に有効になります。)
- Stack Overflow Reset - Disabled
- その他のコンフィギュレーションビットはすべて Disabled に設定します。

3.7.2 プログラミングオプション

プログラミングオプションを設定するには、**Debugger>Settings** を選択し、**Program** タブをクリックします。

図 3-9 : MPLAB ICD 2 の DIALOG と PROGRAM タブ



MPLAB® ICD 2 チュートリアル

- PIC18FXX2 デバイスについては、チップがプログラムされるたびにすべてのメモリは消去されます。従って、“Erase all before Program” は何も影響を与えません。
- Select Memories セクションでは“Program”をチェックし、“EEPROM”と“ID”はチェックしません。MPLAB ICD 2 をデバッガとして使用する場合には、コンフィギュレーションビットは常にプログラムされるため、Configuration ボックスはチェックされますがグレーアウトされます。
- Program Memory Addresses (Start Address と End Address) には、読出し、プログラム、ベリファイされるべきプログラムメモリの範囲を設定します。**Full Range** をクリックすると選択されたデバイスで使用できる最大プログラムメモリ領域が設定されます。プログラムメモリ領域の最後は MPLAB ICD 2 デバッグエグゼクティブ用の領域になるように調整されることに留意してください。MPLAB ICD 2 をデバッガとして使用する際には、プログラムはこの上位リミットを越えることはできません。

3.8 デモボードの設定

デバッグの開始前に、PICDEM 2 Plus デモボードが以下のように設定されているかどうか確認してください。

- EC OSC オプションが、ジャンパ線 J7 を使って選択されていること。
- LED がジャンパ線 J6 を使って有効になっていること。
- 電源が供給されていること。

MPLAB® ICD 2 ユーザーズガイド

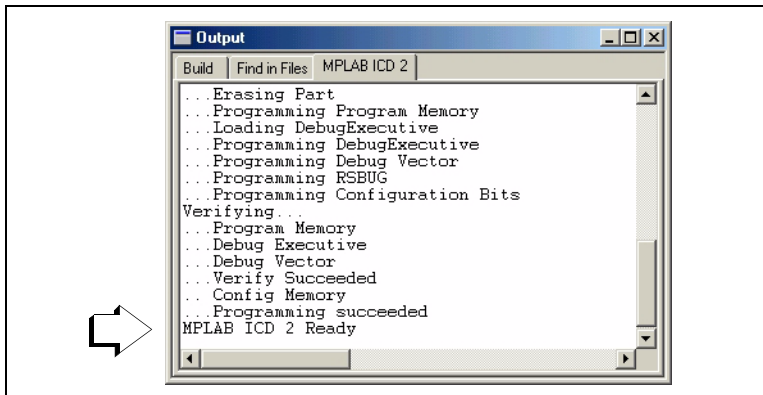
3.9 デバッグ用にプログラムコードをロード

Debugger>Program を選択し、PICDEM 2 Plus デモボード上の PIC18F452 に TUT452.hex をプログラムします。

注： デバッグイグゼクティブコードは MPLAB ICD 2 デバッグ用として上位プログラムメモリ領域に自動的にプログラムされます。デバッグコードは、MPLAB ICD 2 のインサーキットデバッグ機能を利用するために、ターゲット PICmicro MCU にプログラムされなければなりません。

プログラミングには数分かかります。プログラミング中は、出力ダイアログの MPLAB ICD 2 タブは現在の動作状況を表示します。プログラミングが終了したら、ダイアログは図 3-10 に様に表示されます。

図 3-10： 現動作状態の表示







MPLAB® ICD 2 チュートリアル

3.10 TUT452 の実行

MPLAB ICD 2 はリアルタイムで実行するか、ステップモードで実行します。

- リアルタイム実行は、PICDEM 2 Plus デモボード上の PIC18F452 が MPLAB IDE のランモード状態にあるときに実行できます。
- ステップモードは、プロセッサが中断した後に実行できます。

これらのツールバーボタンはすばやくアクセスできるようにデバッグオプションで共通に使用されます。

デバッグメニュー	ツールバーボタン
Run	
Halt	
Step Into	
Reset	

リアルタイムモード開始方法

- TUT452.asm を開きます。(プロジェクトウインドウ内のファイル名をダブルクリックするか、**File>Open** を使用します。)
- Debugger>Run** を選択します。(もしくは Run ツールバーボタンをクリックします。)
- デモボード上のポテンシヤメーター (RA0) を回します。LED の表示を観測します。プログラムが正確に動作してれば、ポテンシヤメーターの電圧値が 2 値表示で表示されることが見えます。しかし、TUT452 プログラムにはバグがあります。3.11 にコードのデバッグ方法と修正方法の詳細が記載されています。
- プログラムの実行を停止するには、**Debugger>Halt** を選択します。(もしくは Halt ツールバーボタンをクリックします。)
- プログラムをリセットするには、**Debugger>Reset** を選択します。

MPLAB® ICD 2 ユーザーズガイド

3.11 TUT452 のデバッグ

以下のことが一つでもあると、TUT452 プログラムは正常に動作しません。

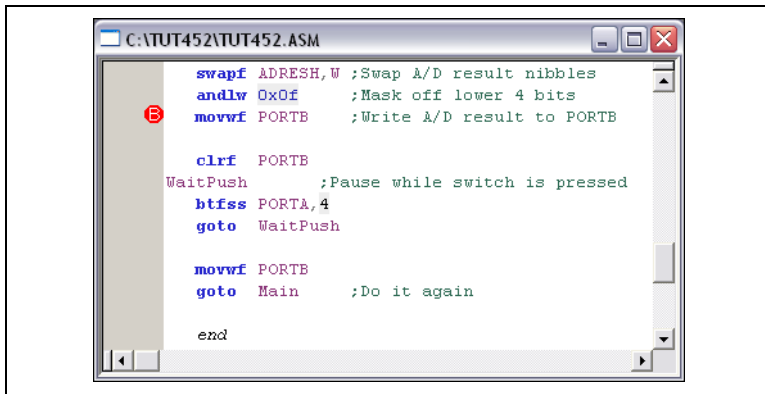
- A/Dコンバータの値が正しくPORTB (LED)に書き込まれていない。
- A/D コンバータが動作していないか、変換動作設定がうまくできていない。
- ソースコードにタイプミスがあり、プログラムが正しく動作していない。

最初の可能性を検索するために、A/D 変換結果の値を PORTB に書き込む行にブレークポイントを設定します。

1. TUT452.asm にある以下のラインをハイライトするか、カーソルをもっていきます。

```
movwfPORTB;Write A/D result to PORTB
```
2. 右クリックし、ショートカットメニューを表示します。
3. ショートカットメニューから **Set Break Point** を選択します。図 3-11 に示すように、このラインがブレークポイント (B と赤表示) としてマークされます。

図 3-11 : ブレークポイントの設定



MPLAB® ICD 2 チュートリアル

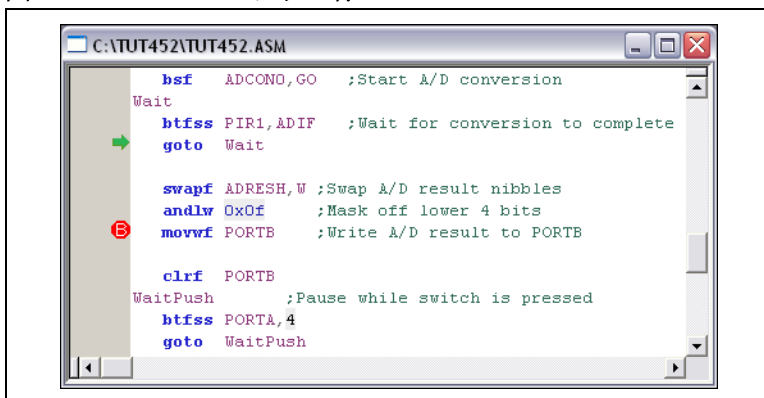
4. **Debugger>Run** を選択（もしくは Run ツールバーボタンをクリック）し、もう一度リアルタイムモードでプログラムを実行させます。

ブレークポイントとしてマークされたラインをプログラムが実行した時にプログラムは停止します。しかしサンプルプログラムは中断しません。

5. **Debugger>Halt** を選択（もしくは Halt ツールバーボタンをクリック）しプログラムを中断します。

ソースコードウインドウ内で、図 3-12（矢印の点）に示されるように、サンプルプログラムは、ウェイトルーチン内の 2 ラインのうちの 1 つで中断します。

図 3-12 : プログラム停止



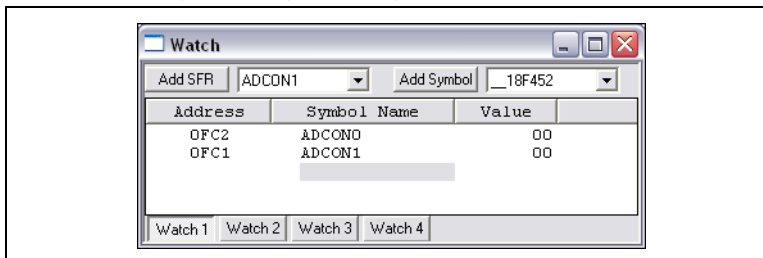
中断位置とプログラムがブレークポイントまで到達していないことから、問題点は A/D 変換にあることがわかります。A/D 変換終了フラグはセットされていません。A/D の初期設定はこのプログラムの最初で行われます。

6. プログラムをリセットするには、**Debugger>Reset** を選択します。最初の命令は緑色の矢印で示されます。

MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

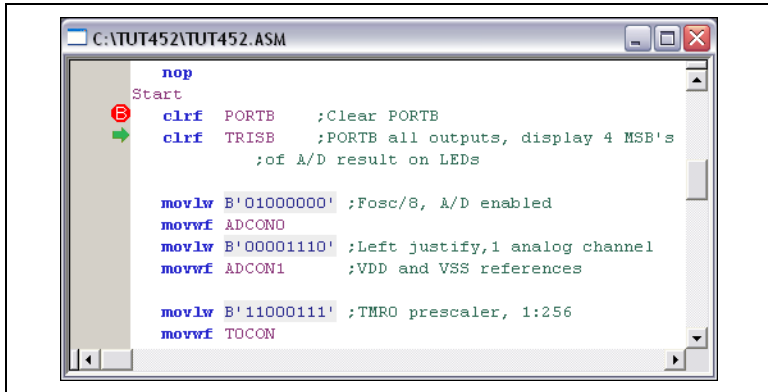
- プログラムの実行に伴い A/D レジスタの値がどのように変わっていくかを見るために、新しいウオッチウインドウを開きます。View>Watch を選択します。ウオッチダイアログが開き、Watch_1 タブが選択されます。Add SFR の隣のリストから “ADCON0” を選択します。そしてボタンをクリックします。ADCON1 も同様に追加します。選択されたシンボルは、[図 3-13](#) に示されるようにウオッチウインドウに表示されます。

図 3-13 : ウオッチウインドウ



- TUT452.asm ソースコードで、スタート後、最初の命令にブレークポイントをセットします。TUT452.asm の `clrf PORTB;Clear PORTB` のラインをハイライトするかカーソルをもっていきます。
右クリックをしてショートカットを表示します。ショートカットメニューから Set Break Point を選択します。このラインはブレークポイントとしてはマークされます。
- Debugger>Run を選択 (もしくは Run ツールバーボタンをクリック) し、リアルタイムモードでプログラムを実行します。
コードのブレークポイントラインを実行した後にプログラムはストップし、ブレークポイント後の命令が [図 3-14](#) に示すように表示されます。

図 3-14 : ブレーク後に中断したプログラム



```

C:\TUT452\TUT452.ASM
nop
Start
E clrf PORTB ;Clear PORTB
  clrf TRISB ;PORTB all outputs, display 4 MSB's
                ;of A/D result on LEDs

movlw B'01000000' ;Fosc/8, A/D enabled
movwf ADCON0
movlw B'00001110' ;Left justify,1 analog channel
movwf ADCON1 ;VDD and VSS references

movlw B'11000111' ;TMR0 prescaler, 1:256
movwf TOCON

```

10. シングルステップを 5 回実行します。プログラムをシングルステップで実行するために **Debugger>Step** を選択（もしくは **Step** ツールバーボタンをクリック）します。終了後、以下のコードが表示されます。

```
movlwB'11000111' ;TMR0 prescaler, 1:256
```

11. ウォッチウインドウのレジスタ **ADCON0** と **ADCON1** 値を確認します。**ADCON0** は **40 HEX** になっています。これはプログラムで設定されるバイナリの値に相当しますが、正しい値でしょうか？

PIC18F452 データシート (DS39564) の A/D 変換器に関する章によれば、A/D 変換モジュールを動作させるには最後のビットは 1 になるべきであって、0 ではありません。

このバグを修正するために

```
movlwB'01000000'0 ;Fosc/8, A/D enabled
```

を

```
movlwB'01000000'1 ;Fosc/8, A/D enabled
```

に変更します。

12. **File>Save** を選択し変更をセーブします。

MPLAB® ICD 2 ユーザーズガイド

13. **Project>Build All** を選択し、プロジェクトを再構築します。プログラムが再構築されたことを示すメッセージが表示されます。MPLAB ICD 2 も修正点を反映するため再プログラムをしなければなりません。
14. **Debugger>Program** を選択し、変更されたプログラムを MPLAB ICD 2 にプログラムします。MPLAB ICD 2 ダイアログに '**...Programming succeeded**' と表示されたら、プログラムは再び実行可能となります。
15. 以前にブレークポイントのあったコードライン（現在は赤色のストップサインで表示されています。）を右クリックします。**Remove Break Point** を選択します。
16. **Debugger>Run** を選択（もしくは Run ツールバーボタンをクリック）し、リアルタイムモードでプログラムを実行させます。ポテンシヤメーター (RA0) を回し、LED に表示される値を変更します。

このチュートリアルソースコードでは一つのバグしかありません。しかし、実際のコードではもっと多くのバグがあるかもしれません。MPLAB ICD 2 と MPLAB IDE のデバッグ機能を用いて、そのコードにある問題を見つけ修正することができます。

3.12 アプリケーションのプログラム

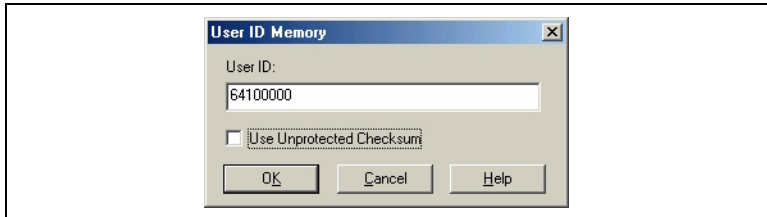
プログラムがうまくデバッグできて実行できるようになったら、通常次のステップは、最終設計システムで単独動作させるために PICmicro MCU にプログラムすることです。これを行う時には、ICD のために確保されていたリソースは、アプリケーションプログラムで使用できるように開放されます。

アプリケーションプログラムをプログラムするには、以下のステップに従ってください。

1. **Debugger>Select Tool>none** を選択し、MPLAB ICD2 のデバッグツール機能を無効にします。
2. **Programmer>Select Tool** メニューで MPLAB ICD 2 をプログラマモードにします。
3. オプションとして、**Configure>ID Memory** で ID を設定します（図 3-15 参照）。

MPLAB® ICD 2 チュートリアル

図 3-15 : ユーザ ID ダイアログ



4. **Programmer>Settings** プログラムタブでプログラム用のパラメータを設定します。
5. **Programmer>Program** を選択します。

これで、MPLAB ICD 2 はリセットされターゲットシステムが実行されます。(MPLAB ICD 2 もターゲットボードからはずし、リセット発行後、アプリケーションプログラムが実行されます。)

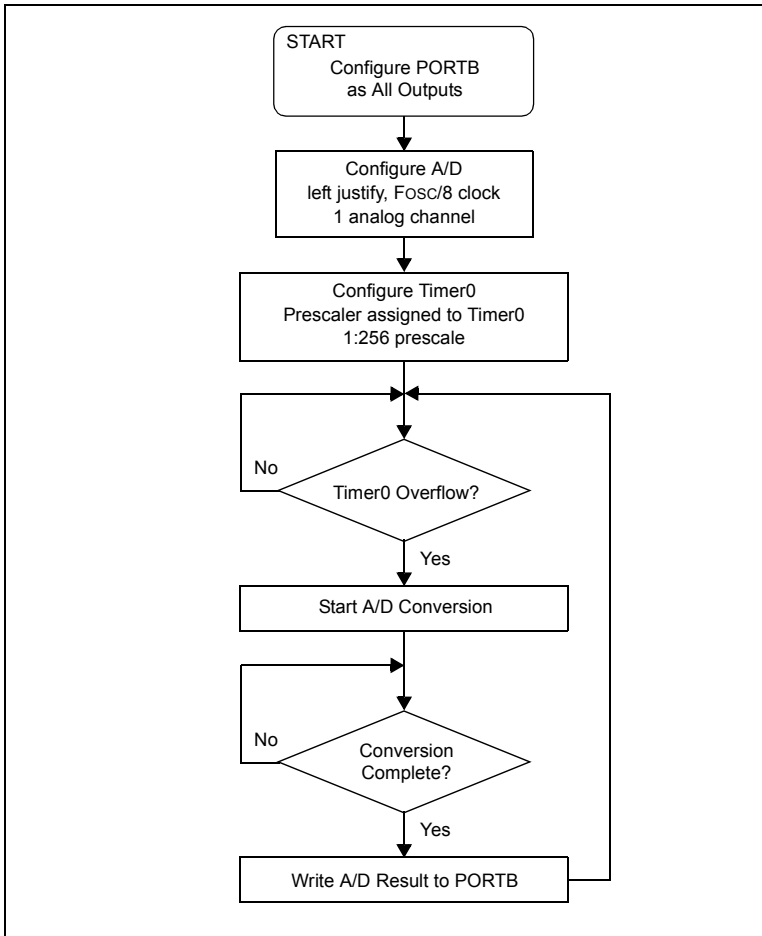
3.13 TUT452 のメインルーチンとソースコード

図 3-16 で示す TUT452.asm メインルーチンは、PORTB, A/D 変換モジュール、Timer0 のコンフィギュレーションすることから始まります。ポテンシオメーターからの値を A/D 変換開始するために、Timer0 がオーバーフローするまで待ちます。変換が完了したら、変換後の値が LED に表示され、プログラムはループバックし、次の A/D 変換開始するために、Timer0 がオーバーフローするまで待ちます。

A/D 変換動作と関連するアプリケーションノートのリストについての詳細は、*PICmicro 18C MCU Family Reference Manual* (DS39500) を参照ください。

MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

図 3-16 : TUT452 メインルーチンフロー



MPLAB® ICD 2 チュートリアル

```
*****
;*          TUT452.ASM          *
*****

list p=18f452

include "p18f452.inc"

Reset_Vector code 0x0    ; Put a GOTO at reset address
goto Start

code 0x0002A            ; Start app beyond vector area

Start
clrf PORTB              ;Clear PORTB
clrf TRISB               ;PORTB all outputs,
                        ;display 4 MSB's of A/D result on LEDs
movlw B'01000000'       ;Fosc/8,A/D enabled
movwf ADCON0
movlw B'00001110'       ;Left justify,1 analog channel
movwf ADCON1            ;VDD and VSS ref's
movlw B'11000111'       ;TMR0 prescaler,1:256
movwf T0CON

Main
btfss INTCON,TMR0IF     ;Wait for Timer0 to timeout
goto Main
bcf INTCON,TMR0IF

bsf ADCON0,GO           ;Start A/D
                        ;conversion

Wait
btfss PIR1,ADIF         ;Wait for conversion to complete
goto Wait

swapf ADRESH,W          ;Swap A/D result nibbles
andlw 0x0f              ;Mask off lower 4 bits
movwf PORTB             ;Write A/D result to PORTB

clrf PORTB

WaitPush                ;Pause while switch is pressed
btfss PORTA,4
goto WaitPush

movwf PORTB
goto Main               ;Do it again

end
```

MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

NOTES:

第 4 章 USB インストールの詳細

4.1 序章

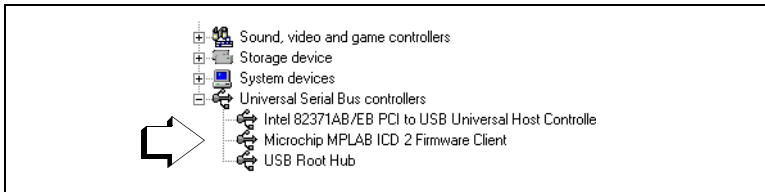
この章では USB ドライバソフトを種々の Windows オペレーションシステムにインストールするための詳細をカバーします。このシステムは以下のオペレーションシステム (OS) をカバーしています。

- Windows 98/ME
- Windows 2000
- Windows XP

USB ドライバーが正しくインストールされないと問題は発生します。Windows はしばしばデフォルトの USB ドライバソフトをインストールします。このドライバソフトでは MPLAB ICD 2 が動作しません。もし問題が出たら、ハードウェアデバイスマネージャを見て、Microchip USB driver が USB デバイスリストにあるかどうかの確認を行ってください。時には、不明の USB デバイスが他のデバイスリストにリストされることがあります。もしこのようなデバイスが見つかったら削除し、以下の各 OS のインストール手順を実行してください。

図 4-1 に正しいコンフィギュレーションを示します。

図 4-1 : デバイスマネージャ



MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

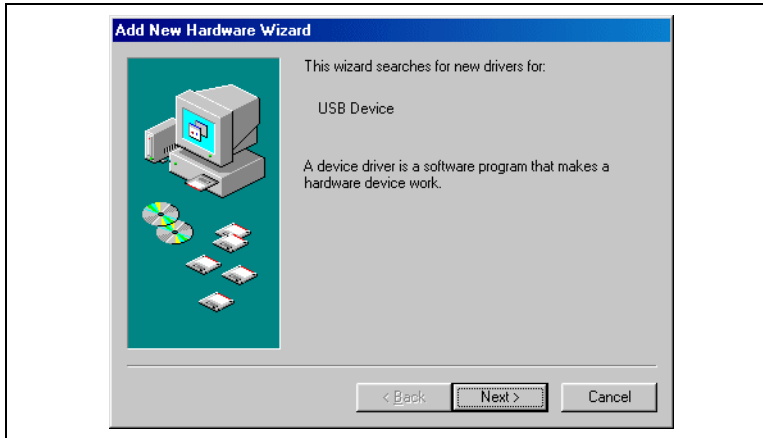
4.2 WINDOWS 98 と WINDOWS ME へのインストール

4.2.1 ステップ 1

新しい USB デバイスが最初に Windows 98/ME システムに接続される時に、ダイアログボックスが現れ、システムが新しいハードウェアデバイスを発見したことを表示します。さらにデバイスデータベースが構築され更新されることを通知するダイアログボックスが現れることもあります。

これらのダイアログボックスの後に、“Add New Hardware Wizard” ダイアログボックスが表示されます。**Next** をクリックし、インストールを続けます。

図 4-2 : WINDOWS 98/ME 新しいハードウェアウィザード - 1



USB インストールの詳細

4.2.2 ステップ 2

“Search for the best driver...” が選択されたことを確認し、**Next** をクリックします。

注： INF もしくはデバイスドライバのファイルを見つけたり認識したりすることができなかった場合は、ステップ 2 を繰り返し、“Display a list of all the drivers...” を選択します。次のスクリーンでデバイスタイプを聞いてきます。この時点で、**Have Disk** ボタンをクリックします。次のダイアログボックスで .INF ファイルが見つかるはずのディレクトリパスが選択できます。このディレクトリが選択されれば、**OK** をクリックし、インストールを続けます。

図 4-3： WINDOWS 98/ME 新しいハードウェアウィザード - 2



MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

4.2.3 ステップ 3

次のダイアログボックスでは、新しいデバイスに必要なファイルを選択できます。チェックボックスは、“Specify a location” 以外のところはチェックしません。“Specify a location” を選択し、ドライバーファイルのパスを入力します（もしくはパスを入力するかブラウザーで検索します）。通常のインストールではこのパスは以下のようになります。

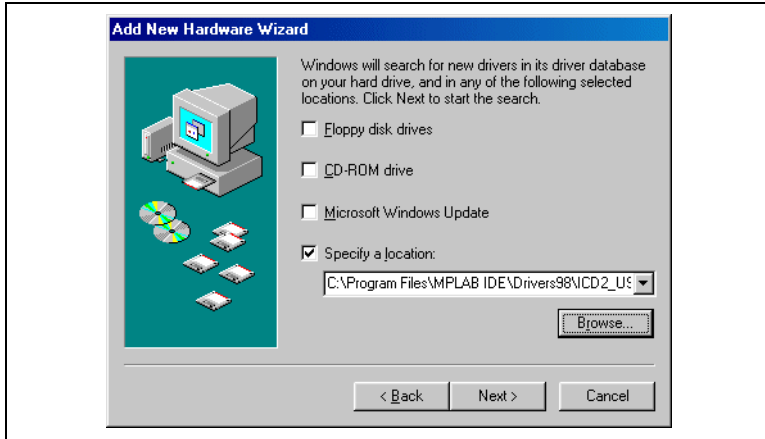
C:\Program Files\MPLAB IDE\Drivers98\ICD2_USB

このパスには以下のファイルが含まれているはずですが。

- ICD2W98.INF
- ICD2W98.SYS
- ICD2W98L.SYS

パスが指定されたら、**Next** をクリックします。

図 4-4 : WINDOWS 98/ME 新しいハードウェアウィザード - 3

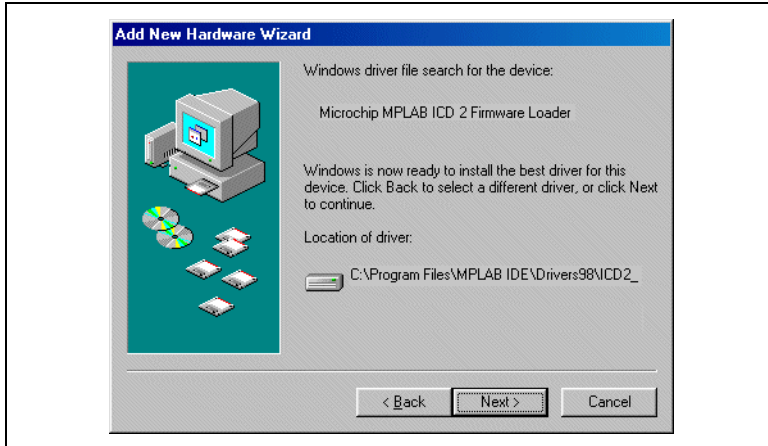


USB インストールの詳細

4.2.4 ステップ 4

次のダイアログボックスでは“Microchip MPLAB ICD 2 Firmware Loader”が見つかったことが示され、前ステップで選択されたパスが表示されます。**Next** をクリックします。

図 4-5 : WINDOWS 98/ME 新しいハードウェアウィザード - 4



MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

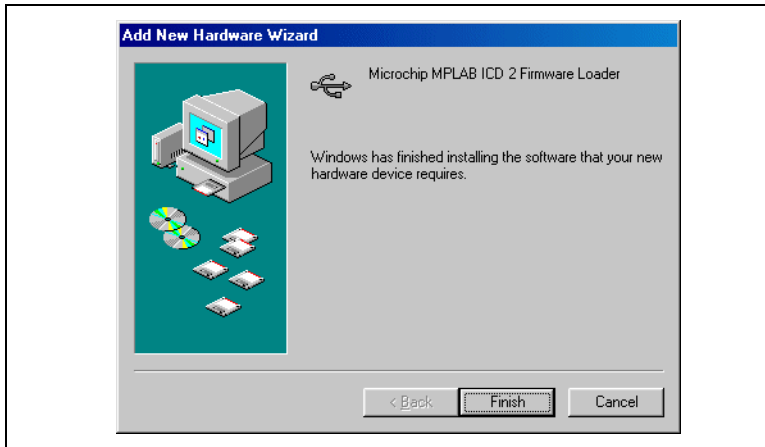
4.2.5 ステップ 5

次のダイアログボックスでは“Microchip MPLAB ICD 2 Firmware Loader”がインストールされたことが表示されます。このプロセスを完了させるには、**Finish** をクリックします。

この時点では、MPLAB ICD 2 が再認識されます。この状態を示す別のダイアログボックスが表示されます。システムは自動的に、デバイスと通信するために必要な MPLAB ICD 2 USB client driver をインストールします。

新しいダイアログボックスが別のパスを聞いてきたら、ステップ 3 と同じパスを入力してください。

図 4-6 : WINDOWS 98/ME 新しいハードウェアウィザード - 5



USB インストールの詳細

4.3 WINDOWS 2000 へのインストール

MPLAB ICD 2がWindows 2000システム上に初めて接続される場合、デバイスドライバソフトを正しくインストールするために以下のステップを実行します。

4.3.1 ステップ 1

新しいUSBデバイスが最初にWindows 2000システムに接続される時に、ダイアログボックスが現れ、システムが新しいハードウェアデバイスを発見したことを表示します。さらにデバイスデータベースが構築され更新されることを通知するダイアログボックスが現れることもあります。

これらのダイアログボックスの後に、“Found New Hardware Wizard”ダイアログボックスが表示されます。**Next**をクリックし、インストールを続けます。

図 4-7 : WINDOWS 2000 新しいハードウェアウィザード - 1

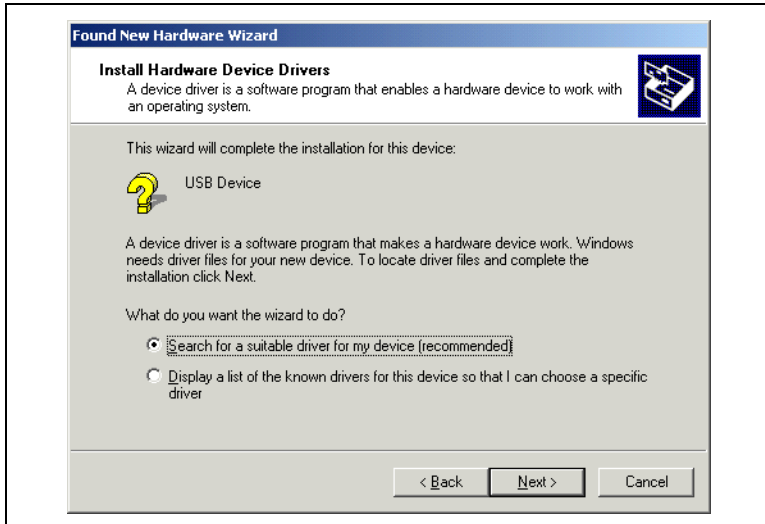


MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

4.3.2 ステップ 2

“Search for a suitable driver...” が選択されたことを確認し、**Next** をクリックします。

図 4-8 : WINDOWS 2000 新しいハードウェアウィザード - 2



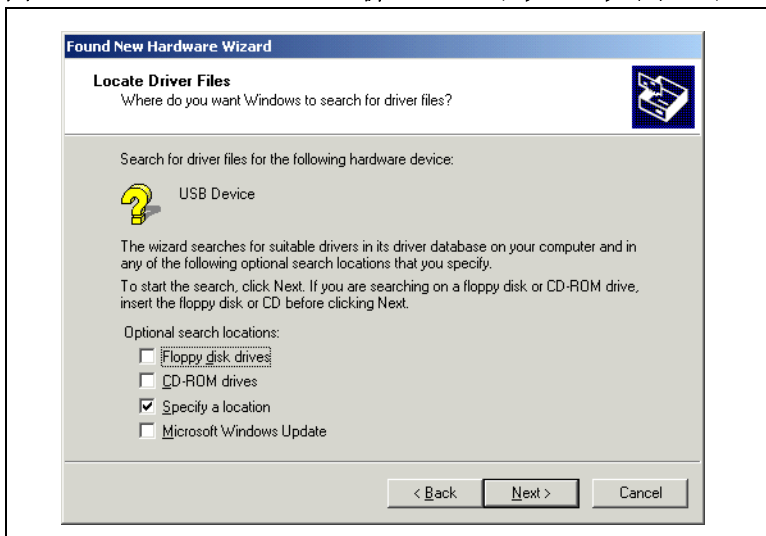
注 : INF もしくはデバイスドライバのファイルを見つけたり認識したりすることができなかった場合は、ステップ 2 を繰り返し、“Display a list of the known drivers...” を選択します。次のスクリーンでデバイスタイプを聞いてきます。この時点で、**Have Disk** ボタンをクリックします。次のダイアログボックスで INF ファイルが見つかるはずのディレクトリパスが選択できます。このディレクトリが選択されれば、**OK** をクリックし、インストールを続けます。

USB インストールの詳細

4.3.3 ステップ 3

次のダイアログボックスでは、新しいデバイスに必要なファイルを選択できます。チェックボックスは、“Specify a location”以外のところはチェックしません。“Specify a location”を選択し、**Next** をクリックします。

図 4-9 : WINDOWS 2000 新しいハードウェアウィザード - 3



MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

4.3.4 ステップ 4

“Copy manufacturer's files from:” と表示された編集フィールドでデバイスドライバファイルへのパスを入力します（もしくはパスを入力するか“Browse” ボタンを用いて検索しパスを入力します。）。通常のインストールでは、このパスは以下のようになります。

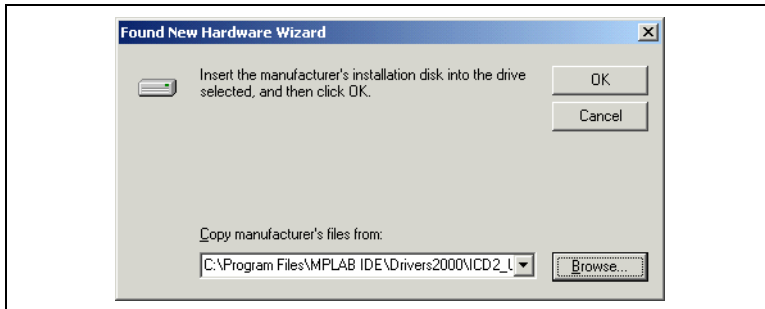
C:\Program Files\MPLAB IDE\Drivers2000\ICD2_USB

このパスは以下のファイルを含んでいます。

- ICD2W2K.INF
- ICD2W2K.SYS
- ICD2W2KL.SYS

パスが指定されたら、**OK** をクリックします。

図 4-10 : WINDOWS 2000 新しいハードウェアウィザード - 4

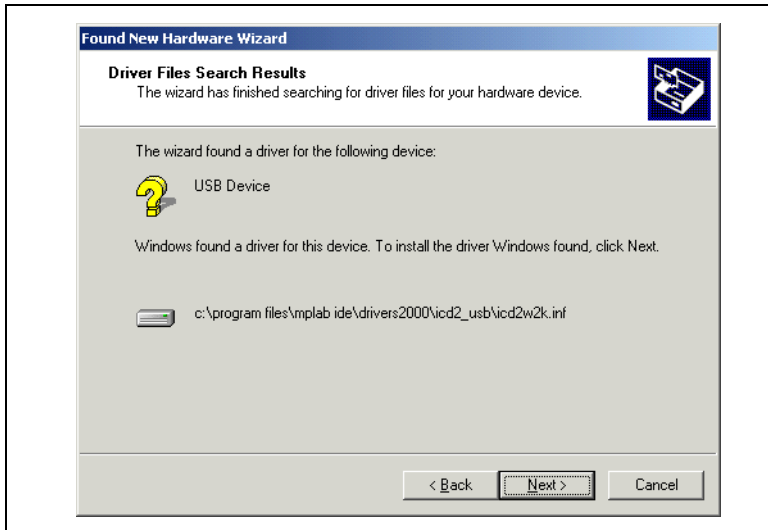


USB インストールの詳細

4.3.5 ステップ 5

次のダイアログボックスでは、ウィザードが、前のステップで指定されたロケーションでデバイスドライバを見つけたことを表示します。 **Next** をクリックします。

図 4-11 : WINDOWS 2000 新しいハードウェアウィザード - 5

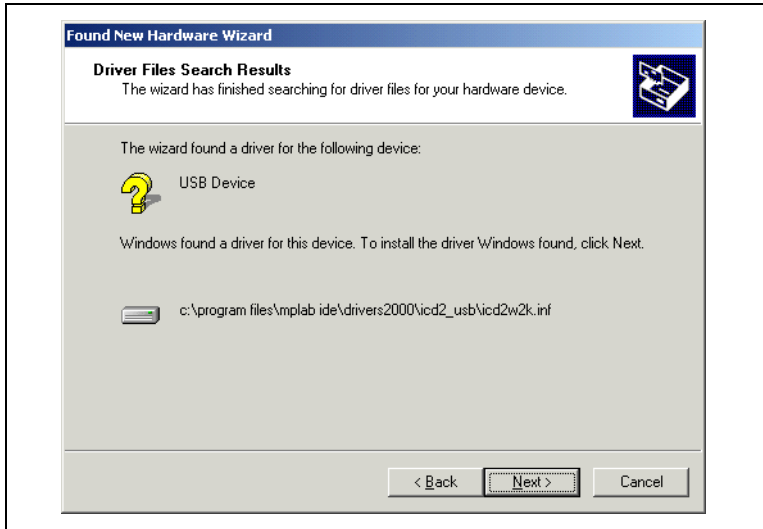


MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

4.3.6 ステップ 6

次のダイアログボックスでは“Microchip MPLAB ICD 2 Firmware Loader”が見つかったことが示され、以前に選択されたパスが表示されます。**Next** をクリックします。

図 4-12 : WINDOWS 2000 新しいハードウェアウィザード - 6



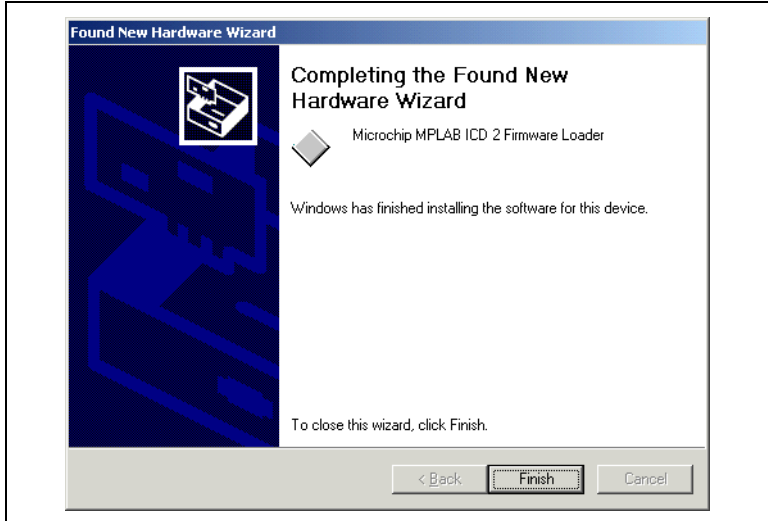
最後のダイアログボックスでは“Microchip MPLAB ICD 2 Firmware Loader”がインストールされたことが表示されます。このプロセスを完了させるには、**Finish** をクリックします。

この時点では、MPLAB ICD 2 が再認識されます。この状態を示す別のダイアログボックスが表示されます。システムは自動的に、デバイスと通信するために必要な MPLAB ICD 2 USB client driver をインストールします。

USB インストールの詳細

新しいダイアログボックスが別のパスを聞いてきたら、ステップ 4 と同じパスを入力してください。

図 4-13 : WINDOWS 2000 新しいハードウェアウィザード - 7



MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

4.4 WINDOWS XP へのインストール

4.4.1 ステップ 1

新しい USB デバイスが最初に Windows XP システムに接続される時に、ダイアログボックスが現れ、システムが新しいハードウェアデバイスを発見したことを表示します。さらにデバイスデータベースが構築され更新されることを通知するダイアログボックスが現れることもあります。

これらのダイアログボックスの後に、“Found New Hardware Wizard” ダイアログボックスが表示されます。“Install from a list or specific location (Advanced)” を選択し、**Next** をクリックし、インストールを続けます。

図 4-14 : WINDOWS XP 新しいハードウェアウィザード - 1



USB インストールの詳細

4.4.2 ステップ 2

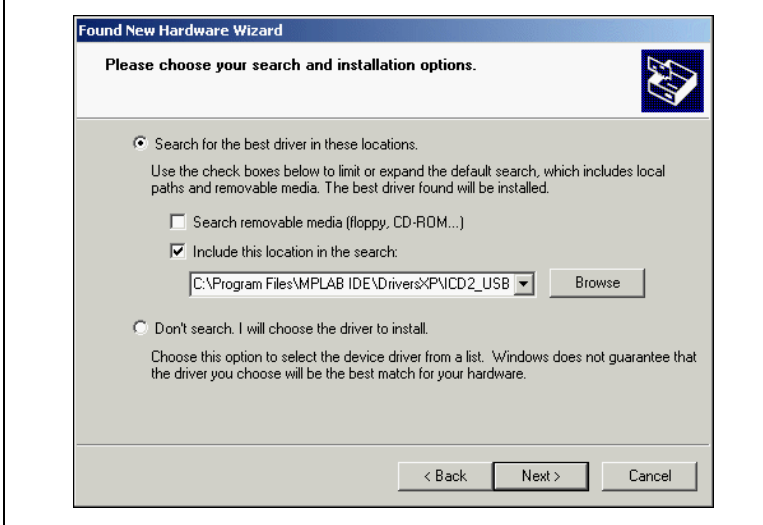
“Search for the best driver...” が選択されていることを確認します。“Search removable media” は選択せず、“Include this location in the search” をチェックします。MPLAB IDE インストールディレクトリを開き、DriversXPICD2_USB サブディレクトリを選択します。**Next** をクリックします。

インストール中は、“The software you are installing for this hardware...has not passed Windows Logo testing...” と書かれるダイアログが表示されます。**Continue Anyway** をクリックします。

注： INF もしくはデバイスドライバのファイルを見つけたり認識したりすることができなかった場合は、ステップ 2 を繰り返し、“Don't search. I will choose...” を選択し **Next** をクリックします。次のスクリーンでデバイスタイプを聞いてきます。“Show All Devices” が選択されていることを確認し **Next** をクリックします。“Select the device driver...” ウィンドウで、**Have Disk** ボタンをクリックします。次のダイアログボックスで INF ファイルが見つかるはずのディレクトリパスが選択できます。MPLAB IDE インストールディレクトリを開き、サブディレクトリ DriversXPICD2_USB を選択します。このディレクトリが選択されれば、**OK** をクリックし、インストールを継続します。

MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

図 4-15 : WINDOWS XP 新しいハードウェアウィザード - 2

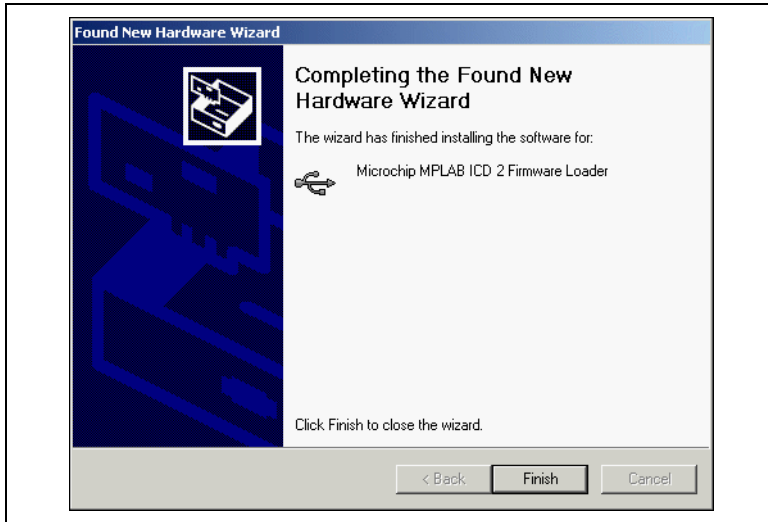


USB インストールの詳細

4.4.3 ステップ 3

Microchip MPLAB ICD 2 Firmware Loader のインストールが完了すれば“Completing the Found New Hardware Wizard”が表示されます。**Finish** をクリックしてこのインストールを終了し、Firmware Client のインストールを開始します。

図 4-16 : WINDOWS XP 新しいハードウェアウィザード - 3



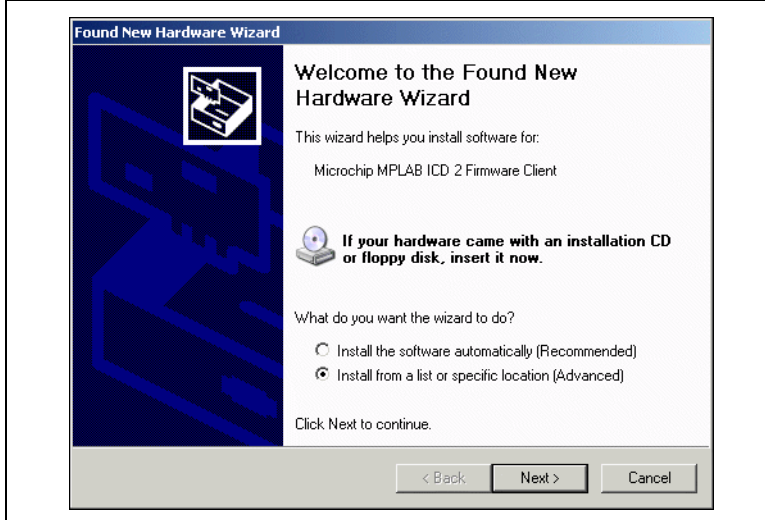
MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

4.4.4 ステップ 4

システムが新しいハードウェアデバイスの追加を完了すると、次に、新しいハードウェアが見つかったことを示すダイアログボックスが表示されます。

このダイアログボックスが表示された後、Found New Hardware Wizard ダイアログボックスが再び表示され、Microchip MPLAB ICD 2 Firmware Client をインストールします。“Install from a list or specific location (Advanced)” を選択し、**Next** をクリックし、インストールを継続します。

図 4-17 : WINDOWS XP 新しいハードウェアウィザード - 4



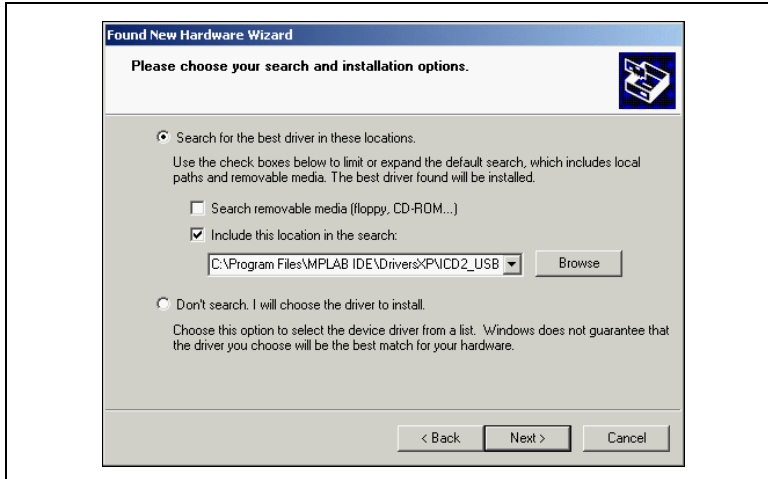
USB インストールの詳細

4.4.5 ステップ 5

“Search for the best driver...” が選択されていることを確認します。“Search removable media” は選択せず、“Include this location in the search” をチェックします。MPLAB IDE インストールディレクトリを開き、DriversXP\ICD2_USB サブディレクトリを選択します。**Next** をクリックします。

インストール中は、“The software you are installing for this hardware...has not passed Windows Logo testing...” と書かれるダイアログが表示されます。**Continue Anyway** をクリックします。

図 4-18 : WINDOWS XP 新しいハードウェアウイザード - 5

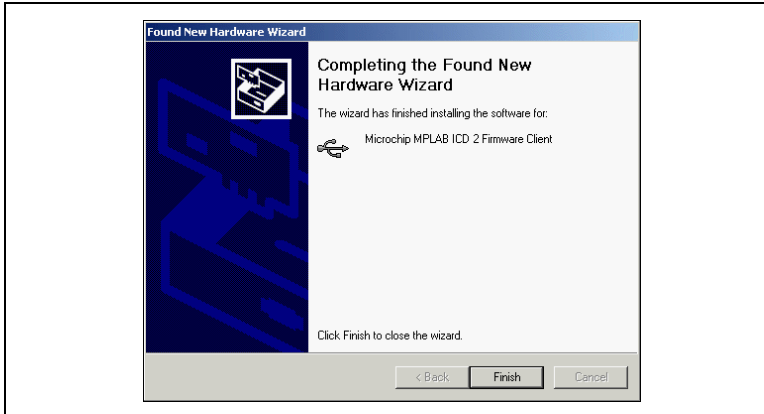


MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

4.4.6 ステップ 6

Microchip MPLAB ICD 2 Firmware Client がインストールされると、“Completing the Found New Hardware Wizard” が現れます。**Finish** をクリックし、USB インストールを終了します。

図 4-19 : WINDOWS XP 新しいハードウェアウィザード - 6



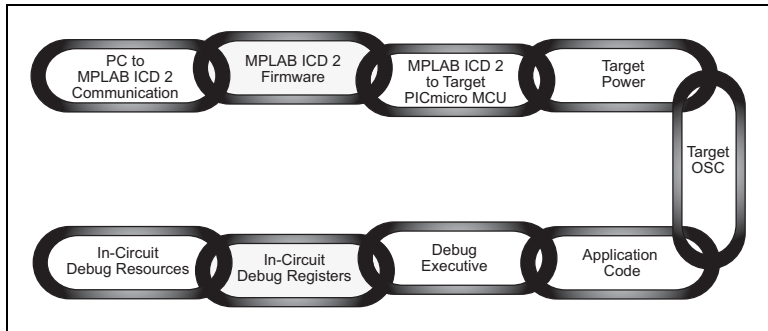
第 5 章 トラブルシューティング

5.1 トラブル時発生時にすべきこと

MPLAB IDE, MPLAB ICD 2, PICmicro MCU ターゲットアプリケーション回路に関する多くのことは MPLAB ICD 2 の動作に影響を与えることがありますので、一連の ICD 2 機能に関連する動作を理解することは重要なことです。

図 5-1 は種々の関連を示しています。プログラムやデバッグのためには、MPLAB ICD 2 が個々のリンクで動作せねばなりません。この章ではこれらのリンクについて議論し、もし問題が発生した場合に、それを見つけ修正するための一助になるようにします。

図 5-1 : MPLAB ICD 2 の一連の機能



MPLAB® ICD 2 ユーザーズガイド

5.1.1 リンク : PC と ICD 2 の通信

このリンクは、以下に続くリンクの基礎となります。もしこの機能が動作しないと、MPLAB IDE で通信エラーが発生します。MPLAB USB ドライバが手順書通りにインストールされていることを確認してください。MPLAB ICD 2 ドライバが正しく PC にインストールされているかを確認するには、Windows のハードウェアマネージャダイアログの USB セクションをご覧ください。RS-232 を使用する場合は、FIFO バッファがオフになっており、COMM ドライバダイアログでフローコントロールがハードウェアと設定されていることを確認してください。ハードウェアマネージャの USB セクションの中に MPLAB ICD 2 USB ドライバが見つからない時は、MPLAB IDE インストールディレクトリに進み、¥DriversXXX フォルダ (XXX は 98, NT, XP 等、OS の名前に相当します) を開いてください。ウェブブラウザで HTM ファイルを開き、適切な OS にドライバをインストールための詳細を見てください。USB のインストール詳細については、第 4 章をご覧ください。

5.1.2 リンク : ICD 2 ファームウェア

最新版のファームウェアが MPLAB ICD 2 にインストールされていることを確認してください。MPLAB IDE ソフトウェアを用いて更新されたファームウェアのダウンロードができます。最新版のソフトウェア製品は、常に Microchip ウェブサイトからダウンロードできます。

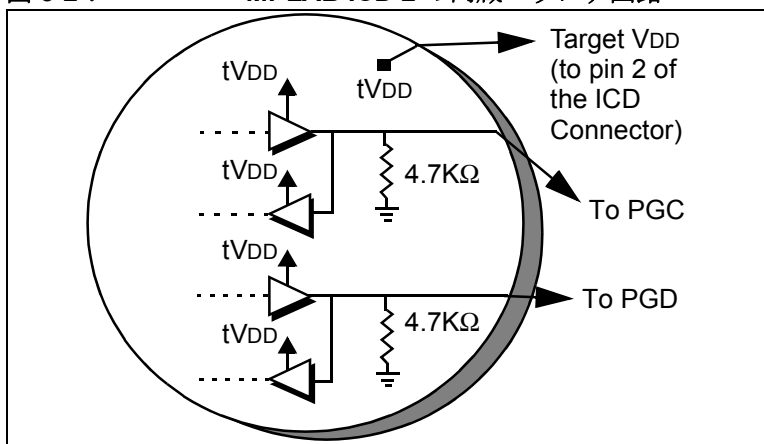
ファームウェアのバージョンは、どのターゲット PICmicro がサポートされているかで決定されます。ファームウェアと MPLAB ICD 2 の最新情報については README をご覧ください。

トラブルシューティング

5.1.3 リンク : ICD 2 とターゲット PICmicro

すべてのラインが接続され、VPP、PGC、PGD の ICD 信号ラインに信号や部品が接続されていないことを確認してください。もし MPLAB ICD 2 の VDD と Vss 信号がターゲットボードの電源やグランドに接続されていないと動作しません。MPLAB ICD 2 はターゲットボードの回路に電源を供給 (*Debugger>Settings* ダイアログのパワータブ, “Power target circuit from MPLAB ICD 2” を選択することで実現) することで、VDD (<200mA, 5 voltsのみ) をターゲットボードに供給し出力バッファに供給できます。そうでなければ、ターゲットボードの VDD が使用されます。VDD は MPLAB ICD 2 によって感知され、電圧レベルが正しいかどうかはチェックされます。ターゲットボードの VDD から電源供給することで、ターゲットボードが低電圧動作のためのレベル変換ができます。MPLAB ICD 2 の内蔵バッファ回路の簡易図を図 5-2 に示します。

図 5-2 : MPLAB ICD 2 の内蔵バッファ回路



MPLAB® ICD 2 ユーザーズガイド

もし MPLAB ICD 2 の VDD ライン上 (ICD コネクタの 2 番ピン) に電圧がかかっていなければ、MPLAB ICD 2 は動作しません。オシロスコープで観測すれば、PGC と PGD の通信ラインに、ターゲット VDD-VSS 電圧のピーク to ピーク振幅値を持つ波形が観測されねばなりません。VPP には、動作状態によって、+12, +5, 0V のレベルが観測されるはずですが、これらの信号は、MPLAB から ICD 2 動作コマンドが発行される後観測できます。それ以外は、すべての信号ラインはノイズフリーのアイドル状態となります。

5.1.4 リンク：ターゲットボード上の電源

MPLAB ICD 2 はターゲットの PICmicro MCU の VDD 電圧が 2V から 5.5V 以内の範囲で動作します。アプリケーションボードには専用の電源供給が必要です。MPLAB ICD 2 内の PGC、PGD I/O ドライバはターゲットボードの VDD から電源供給されます (図 5-2 参照)。

5.1.5 リンク：ターゲットボード上の発振器

デバイスをプログラミングする際には、発振器を動作させることなくプログラムできますが、ターゲットボードの発振器が機能していなければ、デバッグ機能は動作しません。インサーキットエミュレータと異なり、デバッグ中は、MPLAB ICD 2 にとってはターゲットボードの PICmicro MCU が動作していることが必要です。

ターゲットシステムが命令を正しく実行していることを確認するために、なんらかのテストが必要になります。例えば、LED を点滅させる小さなプログラムを作成し、MPLAB ICD 2 デバッグ機能を無効にしたまま、ターゲットの PICmicro MCU にプログラムします。ICD をはずしターゲットボードをリセットします。もし LED が点滅しなければ、回路をチェックしなせ動作しないかを見つける必要があります。もし MPLAB ICD 2 が、ターゲットボードのプログラミング後、デバッグ無効の状態でも接続されていても、MPLAB はリセットを発行できます。もし (MPLAB IDE の *Debugger>Run* を選択後) ICD が接続されていない状態でスタンダアローンで動作したとすると、ICD 2 は誤動作する場合があります。オシロスコープを用い、PGC、PGD、VPP を確認してください。発振器がすばやく立ち上がっていることを確認してください。もし立ち上がりに時間がかかっているようであれば、MPLAB ICD 2 はタイムアウトによりエラーを発行します。

トラブルシューティング

正しい発振モードが選択されていることを確認 (**Configure>Configurations Bits** を確認) してください。発振モードは選択された発振器に依存します。水晶発振子の場合は **HS** モードを、外付け抵抗 / キャパシター発振子の場合は **RC** モードを試してみてください。これらの設定は最終デザインに向けて修正される必要があるかもしれませんが、デバッグ開始にあたっては一番判り易いモードです。コンフィギュレーションビットがプログラミング時に設定され、デバッグもしくは通常動作モードで電源が供給された後に、発振動作は **OSC2** 端子で確認できます。

5.1.6 リンク : アプリケーションコード

リンク : ターゲットボード上の発振器の章で述べられた方法と似たような **LED** 点滅テストプログラムを実行させるか、もしくはターゲットデバイスにコードをプログラミングすることで、**MPLAB ICD 2** が正しくプログラミングされたことを検証します。**MPLAB ICD 2** はプログラミング後、ターゲット **PICmicro MCU** 内のデータが **MPLAB** プログラムメモリ内のデータと一致するかを確認するためにベリファイを実行します。 **Programmer>Verify** を手動で選択することで、ターゲット **PICmicro** のメモリと **MPLAB IDE** イメージを比較することができます。もしターゲット **PICmicro MCU** が **AVDD** と **AVSS** を持っていたら、これらが正確に接続されているかどうかを確認してください。これらのラインはそれぞれ電源 (**VDD**) と グランド (**VSS**) に接続します。詳細についてはデバイスのデータシートを参照ください。もしこれら電源がありかつ接続されていなければ **MPLAB ICD 2** は動作しません。低電圧プログラミングが無効であることを (**Config>Configuration Bits...**) 確認して下さい。

5.1.7 リンク : デバッグエグゼクティブ

MPLAB IDE から **Debugger>Program** を使用する際には、デバッグエグゼクティブをダウンロードし、ターゲット **PICmicro MCU** 内のインサーキットデバッグレジスタを有効にします。プログラミングは、プログラマメニューではなく、常にデバッグメニューから実行されねばなりません。(デバッガとして **MPLAB ICD 2** をオフした後) プログラマメニューからプログラミングする場合、デバッグエグゼクティブはダウンロードされず、インサーキットデバッグレジスタは無効になります。

MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

Config>Configuration Bits... メニュー選択を見れば、MPLAB がデバッグエグゼクティブをダウンロードしようとしているかどうか判断できます。もし“Background Debug”ビットが有効であれば、デバッグイグゼクティブは、デバイスがプログラムされる時にダウンロードされます。

5.1.8 リンク：インサーキットデバッグレジスタ

デバイスをプログラミングする前に、MPLAB 中の MPLAB ICD 2 ダイアログで、デバッグが有効になっていることを確認してください。Config> Configuration Bits... ダイアログを見れば、インサーキットデバッグレジスタが有効になっていることを検証できます。“Background Debug”ラインが“Enabled.”になっていなければなりません。プログラミングは、Debug メニューから実行されるべきであり、Programmer メニューからではありません。

5.1.9 リンク：インサーキットデバッグリソース

オンラインヘルプにある、デバイスに使われる特別なレジスタを見てください。MPLAB ICD 2 で確保されるファイルレジスタもしくはプログラムメモリは使用できません。xxxxxxi.lkr (i で終わる名前) のリンカスクリプトを使用する場合、スクリプトに変更を加わっていない限り、このリソースはリザーブされ、アプリケーションソフトでは使用できません。もしリンカが使用されないのであれば、CBLOCK もしくは EQU を用い変数を宣言し、MPLAB ICD 2 で必要とされるレジスタは使用されていないことを確認して下さい。“code protect”もしくは“table read protect”が有効であるか、ウォッチドッグタイマが実行されているか、発振器がコンフィギュレーションビットで設定される正しいモードに設定されていない場合は、インサーキットデバッグは動作しません。ファースト割り込みもしくは CALL FAST 命令を使用している場合は、MPLAB ICD 2 はシャドウスタックを使用し、ユーザはファースト割り込みルーチンもしくは CALL FAST ファンクションから正しく抜け出すことはできません。

第 6 章 よくある質問

6.1 よくある質問

以下の問題が、この章でよくある質問としてカバーされていません。

- 6.1.1 なぜ自分のシステムでプログラムやベリファイがうまくいかないのでしょうか？
- 6.1.2 なぜ ICD ヘッダアダプタが必要なのでしょうか？
- 6.1.3 MPLAB ICD 2 に接続できません。何をしなければならないのでしょうか？
- 6.1.4 ICD 2 が “Target not in debug mode error.” を返してきました。これはどういう意味でしょうか？
- 6.1.5 MPLAB ICD 2 は、低電圧で動作しているターゲットデバイスと一緒に動作できますか？
- 6.1.6 MPLAB ICD 2 は低電圧プログラミング (LVP) をサポートしていますか？
- 6.1.7 PLL Oscillator を設定する時になぜ問題が発生するのでしょうか？ MPLAB ICD 2 がハングアップしてしまいます。
- 6.1.8 インストールする時に、ドライバフォルダは見え、ドライバウイザードで正しいフォルダを指定しているのに、なぜドライバソフトが見つからないのでしょうか？
- 6.1.9 MPLAB ICD 2 でコードプロテクトを使用できますか？
- 6.1.10 MPLAB ICD 2 はどのようにキャリブレーションデータをあつかうのでしょうか？
- 6.1.11 なぜ自分のEEDATA領域から誤った値が出てくるのでしょうか？
- 6.1.12 なぜ “Erase All Before Programming” はグレーアウトされているのでしょうか？
- 6.1.13 MPLAB ICD 2 を中断すること無しに、Port B もしくは GPIO の読み書きはできませんか？

MPLAB® ICD 2 ユーザーズガイド

- 6.1.14 なぜ、シングルステップ動作時に、タイマの動作が間違っているように見えるのでしょうか？
- 6.1.15 PIC12F629/675 もしくは PIC16F630/676 を使用するとき、警告やエラーが発生するのはなぜでしょうか？
- 6.1.16 電源やビジー LED が点滅するのはなぜでしょうか？
- 6.1.17 MPLAB ICD 2 の “Self Test” とは何をするのでしょうか？
- 6.1.18 RETFIE 命令と一緒に高優先度割り込みを使用すると W、STATUS、BSR のレジスタの値が変化するのはなぜでしょうか？
- 6.1.19 自分のプログラムで最初の位置にブレークポイントを設定すると、アドレス 0000 ではなく、0001 で停止するのはなぜでしょうか？
- 6.1.20 キャリブレーションメモリがブランクの値として表示されるのはなぜでしょうか？
- 6.1.21 コードをシングルステップ動作させると、タイマがタイムアウトが発生しますが、なぜタイマ割り込みルーチンが起動しないのでしょうか？

6.1.1 質問：なぜ自分のシステムでプログラムやベリファイがうまくいかないのでしょうか？

回答：第 5 章のトラブルシューティングで述べられているように、PGC、PGD、VPP の接続や電圧を確認してください。ターゲット PICmicro MCU に電源が供給されていることを確認してください。もしターゲット PICmicro MCU が AVss や AVPP 持っているなら、これらのピンも正しく接続されていることを確認してください。

6.1.2 質問：なぜICD ヘッダアダプタが必要なのでしょうか？

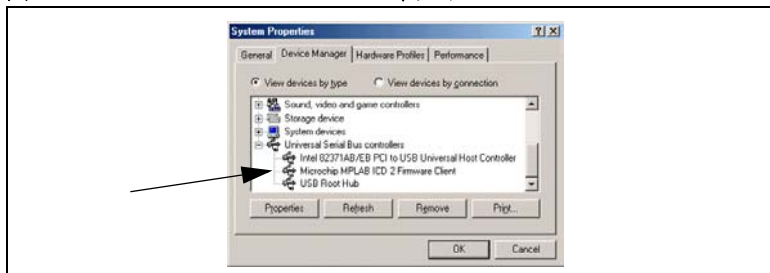
回答：もしインサーキットデバッグピンがデバッグ用に確保されると、MPLAB ICD 2 でサポートされている少ピン数のデバイスは有効的に使用できません。--8 ピンデバイスで、6 本の I/O のうち 3 本がない場合を想像してください。この理由のため、特別なボンディングをされた PICmicro が作られ、これがアダプタを使用して少ピン数デバイスをエミュレーションし、これによりターゲットアプリケーションにおいてすべてのピンが使用できるようになります。この特別ボンディングされた PICmicro MCU は MPLAB ICD 2 とのインターフェースをとるために、インサーキット通信ピンを持っています。

この利点は、MPLAB ICD 2 で開発する際に、少ピン数のデバイスを使用できることです。欠点は、これらの部品は、インサートデバッグのために、ターゲットアプリケーション上で ICD 2 コネクタが簡単にはできないことです。この特別ボンディングされた PICmicro はエミュレータチップに似ています。それらは、1 個以上のデバイスをサポートできます。開発中のデバイスに適合するようにこのチップのコンフィギュレーションするために、ヘッダボード上にはジャンパが用意されています。この少ピン数デバイスは、ユニバーサルプログラムアダプタを用いるか、ターゲットアプリケーション上に ICD 2 コネクタをセットし、これらのデバイスの VPP、PGC、PGD と接続させることにより、MPLAB ICD 2 でプログラムできます。

6.1.3 質問：MPLAB ICD 2 に接続できません。何をしなければならぬのでしょうか？

回答：MPLAB ICD 2 の電源ライトは点灯していますか？ LED が明るく光ってなければなりません。もし暗いようでしたら、USB のみが接続され、ユーザボードが電源に接続されていないかもしれません。PC からの RS-232 接続では、MPLAB ICD 2 に電源供給ができませんが、USB 接続では供給可能です。USB ハブには電源供給ができないものもある点に注意してください。このトラブルシューティングのヒントを得るために、オンラインヘルプをチェックしてください。USB ドライバは適切にインストールされていますか？ MPLAB ICD 2 USB ドライバは Windows Device Manager ダイアログ (図 6-1 参照) で見なければなりません。USB ハブの中には接続された USB デバイスに電源供給できないものがあります。そのような HUB を使う場合は、電源を MPLAB ICD 2 に接続する必要があります。

図 6-1： システムプロパティダイアログ



MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

6.1.4 質問：ICD 2 が “Target not in debug mode error.” を返してきました。これはどういう意味でしょうか？

回答：通常これは、MPLAB ICD 2 がデバッグエグゼクティブと通信できないことを意味します。デバッグエグゼクティブは、Debugger>Program メニューから、ユーザアプリケーションをターゲット PICmicro MCU にプログラムすることのみダウンロードされます。ターゲットボードのクロックもしくは電源供給の問題等、デバッグエグゼクティブが通信できなくなる他の理由もあります。コンフィギュレーションビットを確認し、“Background Debug” が有効になっていることを確認してください。ウォッチドックタイマが無効、コードプロテクションがオフ、発振器の設定が正しい、ことを確認するために、Config>Configuration Bits... を見てください。

6.1.5 質問：MPLAB ICD 2 は、低電圧で動作しているターゲットデバイスと一緒に動作できますか？

回答：はい、できます。ターゲット PICmicro MCU が低電圧動作をサポートしていれば、VDD 2.0 ボルトまでの低い電圧で動作できます。MPLAB ICD 2 の入出力バッファにレベル変換器があります。これらは、ターゲットデバイスの VDD から電源供給されます。また、MPLAB ICD 2 はターゲットの動作電圧を検知し、この動作に対応するために正しく機能調整します、すなわち、正しい FLASH 消去アルゴリズムを使用します。VDD については、MPLAB ICD 2 “Settings” ダイアログの中の “From Target” を選択する必要があります、これにより、低電圧動作のために、ターゲット上の電源を持つこととなります。

6.1.6 質問：MPLAB ICD 2 は低電圧プログラミング (LVP) をサポートしていますか？

回答：いいえ、サポートしていません。しかしこれはターゲット上に低電圧 VDD で動作できないことを意味するものではありません、VPP に供給するプログラミング電圧は常に +12V であることを意味するだけです。

6.1.7 質問：*PLL Oscillator* を設定する時になぜ問題が発生するのでしょうか？*MPLAB ICD 2* がハングアップしてしまいます

回答：これは実際の PICmicro の仕様です。PLL 発振器のコンフィギュレーションビットをプログラムした後、ターゲットボードの電源をいったん落とし、再度電源を入れる必要があります。これが行われないと、ターゲット PICmicro MCU がクロックを得ることができません。クロックが無いと、デバッグモードが動作しません。また、PLL モードを切替えるときに、もし電源を落とさないまま再接続を行うと、デバイスは動作するかもしれませんが、しかし PLL 通倍器は動作しません。

6.1.8 質問：インストールする時に、ドライバフォルダは見え、ドライバウイザードで正しいフォルダを指定しているのに、なぜドライバソフトがみつからないのでしょうか？

回答：この問題は、ドライバインストールウイザードから一旦抜け出して、コントロールパネルの“Add New Hardware”を選択することで解決できます。システムが新しいハードウェアを検索した後、“No, the device isn't in the list.”を選択します。それから、“No, I want to select the hardware from a list.”を選び、さらに“Universal Serial Bus Controller,”を選びます。“Have Disk...”ボタンが現れたら、ドライバフォルダに入り、適切なドライバソフトを選択します。

6.1.9 質問：*MPLAB ICD 2* でコードプロテクトを使用できますか？

回答：いいえできません。コードプロテクション、特に、プログラムメモリの領域に関してのテーブルリードプロテクションを行うと、*MPLAB ICD 2* は動作しません。*MPLAB ICD 2* でデバッグするには、コードプロテクションもしくはテーブルリードプロテクションの設定はしないで下さい。コードプロテクションは、*MPLAB ICD 2* を使わずに、テスト用プログラムを書き込む際に有効にすることはできます。

MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

6.1.10 質問：*MPLAB ICD 2* はどのようにキャリブレーションデータをあつかうのでしょうか？

回答：自動的に取り扱われます。PICmicro MCU のプログラムメモリに格納されるキャリブレーションデータは、消去、プログラム、デバッグ時に MPLAB ICD 2 で読み出され保持されます。このデータをプロテクトする必要はありません。

6.1.11 質問：なぜ自分の EEDATA 領域から誤った値が出てくるのでしょうか？

回答：MPLAB ICD 2 は EEDATA 領域を直接読み出し出来、命令の TABLRD シーケンスに必要な、EECON レジスタのアクセスは不要です。MPLAB が使用するバッファはユーザのコードの邪魔をする場合があります。コードをシングルステップする場合は、データをプログラムで読み出して、EEDATA 領域の読出しを MPLAB ICD 2 で行うような行ったり来たりは避けるようにしてください。

6.1.12 質問：なぜ“Erase All Before Programming”はグレイアウトされているのでしょうか？

回答：新しい FLASH デバイスの中には、プログラムメモリの不連続領域にはバンクという形でプログラムするアルゴリズムが必要です。このような部品の場合は、プログラム前にすべてのメモリ領域は消去されねばなりません。

6.1.13 質問：*MPLAB ICD 2* を中断すること無しに、Port B もしくは GPIO の読み書きはできませんか？

回答：はいできます。インサーキットデバッグが有効の場合、PGC と PGD は常に MPLAB ICD 2 で使用され、PORT B からのユーザコードの読み書きは影響を受けません。PGC と PGD から値を読み出すことは必ずしもできるわけではありません。また、この 2 ピンへの書き込みは無視されます。さらに、もし Port B の変化割り込みが有効であれば、PGC と PGD の信号は割り込みを発生させることはできません。

6.1.14 質問：なぜ、シングルステップ動作時に、タイマの動作が間違っているように見えるのでしょうか？

回答：これは、インサーキットデバッガを使用する際の欠点の一つです。コードは実際にデバッグエグゼクティブの中で動作するので、ユーザアプリケーションプログラムが中断しても、タイマは、デバッグエグゼクティブの動作中は引続き動作します。

6.1.15 質問：PIC12F629/675 もしくは PIC16F630/676 を使用するとき、警告やエラーが発生するのはなぜでしょうか？

回答：これらのデバイスの GP1/RA1 ピンは、MPLAB ICD 2 使用中はハイ側にはプルアップできません。ICD 2 でこれらのデバイスを使用するあたっのの詳細は、MPLAB ICD 2 ヘッドドキュメント (DS51292) を参照ください。

6.1.16 質問：電源やビジー LED が点滅するのはなぜでしょうか？

回答：これは、ターゲットの MPLAB ICD 2 コネクタが逆に接続されていること（配線図とは逆向き）を示します。点滅は MPLAB ICD 2 が高電流のためシャットダウンしていることを示します。ターゲットが逆接続されていることを確認するには、以下のテストを行ってください。

- 点滅している電源 / ビジー LED を探します。（電源は一緒にダウンするはずです。）
- 'Self Test' を実行し、" $\overline{\text{MCLR}}=\text{VPP}$ " の min. error を探します。（その他のテストはおそらくパスするはずです。）
- ターゲットコントローラのデフォルトアドレス領域を使い、'Program' サイクルを実行します。pin 1 (VPP) の電圧レベルが 7-8 ボルトだとしたら、それは低すぎます。

もしターゲットが逆向き接続されていたら、MPLAB ICD 2 の保護回路によりモジュールがダメージを受けることを防いでくれます。ターゲットが正しく接続されていれば、正常な動作になるはずです。

MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

6.1.17 質問：MPLAB ICD 2 の“Self Test” とは何を するのでしょうか？

回答：‘Self Test’ ボタンは、MPLAB ICD 2 モジュールもしくはターゲット接続の問題を特定するのに役立ちます。

Target VDD

‘Power from ICD2’ が選択される場合、MPLAB ICD 2 からの VDD (5V のみ) をテストします。‘Power from target’ が選択される場合、ターゲットからの VDD (2-6V) をテストします。

Pass/Fail コード：

00 = Pass VDD は規格制限内です。

01 = Min error VDD は規格制限以下です。

80 = Max error VDD は規格制限以上です。

エラーは、Advanced Dialog Box の ‘Power’ 設定が適切でない、もしくはターゲットからの VDD が規格以上 / 以下であることを示します。

Module VPP

MPLAB ICD 2 から、プログラムサイクル中にターゲット VPP/ $\overline{\text{MCLR}}$ pin へ供給されるプログラミング 電圧 (VPP) をテストします。

Pass/Fail コード：

00 = Pass VPP は規格制限内です。

01 = Min error VPP は規格制限以下です。

80 = Max error VPP は規格制限以上です。

エラーは、ターゲット VPP/ $\overline{\text{MCLR}}$ pin が正しく接続されていないことを示します。

MCLR=Gnd

ターゲットリセットのために、MPLAB ICD 2 がターゲット VPP/ $\overline{\text{MCLR}}$ pin へのグラウンドレベルを供給する能力をテストします。

Pass/Fail コード：

00 = Pass グラウンドがターゲット VPP/ $\overline{\text{MCLR}}$ pin に供給されています。

80 = Max error グラウンドレベルがターゲット VPP/ $\overline{\text{MCLR}}$ pin にとっては高すぎます。

エラーは、ターゲット VPP/ $\overline{\text{MCLR}}$ pin が正しく接続されていないことを示します。

$\overline{\text{MCLR}}=\text{VDD}$

通常動作時（実行時等）に、MPLAB ICD 2 がターゲット VPP/ $\overline{\text{MCLR}}$ pin への VDD を供給する能力をテストします。

Pass/Fail コード:

- 00 = Pass VDDがターゲット VPP/ $\overline{\text{MCLR}}$ pin に供給されています。
- 01 = Min error VDD がターゲット VPP/ $\overline{\text{MCLR}}$ pin にとっては低くすぎます。
- 80 = Max error VDD がターゲット VPP/ $\overline{\text{MCLR}}$ pin にとっては高すぎます。

エラーは、Advanced Dialog Box の 'Power' 設定が適切でない、もしくはターゲットからの VDD が規格以上 / 以下であることを示します。

$\text{MCLR}=\text{VPP}$

書き込み動作時に、MPLAB ICD 2 がターゲット VPP/ $\overline{\text{MCLR}}$ pin への VPP を供給する能力をテストします。

Pass/Fail コード:

- 00 = Pass VPPがターゲット VPP/ $\overline{\text{MCLR}}$ pin に供給されています。
- 01 = Min error VPP がターゲット VPP/ $\overline{\text{MCLR}}$ pin にとっては低くすぎます。
- 80 = Max error VPP がターゲット VPP/ $\overline{\text{MCLR}}$ pin にとっては高すぎます。

エラーは、ターゲット VPP/ $\overline{\text{MCLR}}$ pin が正しく接続されていないことを示します。

6.1.18 質問：RETfIE 命令と一緒に高優先度割り込みを使用すると W、STATUS、BSR のレジスタの値が変化するのはなぜでしょうか？

回答：高い優先度を持つ割り込みもしくは CALL FAST 用に用いられるシャドウレジスタは MPLAB ICD 2 で使用されます。これらは MPLAB ICD 2 用に確保されたリソースです。もしブレークポイントが CALL FAST サブルーチン内もしくは高優先度割り込みのサービスルーチン内にセットされ、RETURN FAST または RETfIE 命令を使用する場合に問題が発生します。

MPLAB® ICD 2 ユーザーズガイド

6.1.19 質問： *自分のプログラムで最初の位置にブレークポイントを設定すると、アドレス 0000 ではなく、0001 で停止するのはなぜでしょうか？*

回答：MPLAB ICD 2 はブレークポイント後の命令で停止します。これはアドレス 0000 でブレークポイントが実行された場合、プログラムカウンタは、ブレークポイントを認識した時には 0001 を指していることとなります。もしユーザがそのコードの最初の命令で停止させたいとしたら、アドレス 0000 には NOP を設定しなければなりません。

6.1.20 質問： *キャリブレーションメモリがブランクの値として表示されるのはなぜでしょうか？*

回答：MPLAB IDE はデフォルトのメモリ値を表示します。デバイス上の実値を表示するため、デバイスリードを実行しなければいけません。

6.1.21 質問： *コードをシングルステップ動作させると、タイマがタイムアウトを発生しますが、なぜタイマ割り込みルーチンが起動しないのでしょうか？*

回答：シングルステップ動作時は、インサーキットデバッガは PICmicro MCU が割り込みに応答できないようになっています。もし応答できるとしたら、ユーザが外部割り込みを使用している場合、シングルステップ動作はほとんど常に割り込みルーチンに入ってしまいます。割り込みをデバッグするためには、ブレークポイントを割り込みサービスルーチン内で設定し、割り込み発生後にブレークポイントで停止するようコードをに実行してください。

索引

A

AVDD	9, 77
AVSS	9, 77

B

Blinking LED(点滅する LED)	85
Breakpoint(ブレークポイント) の設定	44

C

Calibration Data(キャリブレーションデータ)	84, 88
CALL FAST	87
Capacitors(キャパシター)	10
Circuits That Interfere with MPLAB ICD 2 (MPLAB ICD 2 とのインターフェース回路)	10
Code Protect(コードプロテクト)	78, 83
Configuration Bits(コンフィギュレーションビット)	12, 39
Connections(接続)	
ICD 2	7
Creating A HEX File (HEX ファイルの生成)	39
Customer Change Notification Service (顧客への通知サービス)	2

D

Debug Executive(デバッグエグゼクティブ)	15, 77, 82
Debug Mode(デバッグモード)	
Requirements(必要事項)	12
Sequence Of Operations(動作シーケンス)	13
Debug Registers(デバッグレジスタ)	78
Debug Resources(デバッグリソース)	78
Debug Tool(デバッグツール)	22
Debugging(デバッグング)	27, 44

MPLAB® ICD 2 ユーザーズガイド

Demo Board(デモボード)	41
Drivers Are Not Found(ドライバが見つからない)	83
E	
Enable Debug(デバッグを有効にする)	40
Erase All Before Program(プログラム前に全消去)	41
Erase All Before Programming(プログラミング前に全消去) ..	84
F	
Fast Interrupts(ファースト割り込み)	78
Firmware(ファームウェア)	74
G	
Getting Started(開始にあたり)	5, 19, 31, 53, 73, 79
GP1/RA1	85
GPIO	79, 84
Green Light(緑色のライト)	22, 33
H	
Header Board(ヘッダボード)	17
High Priority(高い優先度)	87
I	
ICD	
Cable(ケーブル)	7
Header Adapters(ヘッダアダプタ)	80
ICD 2	74
ICE と ICD	6
ICSP	12, 17
In-circuit Debug Registers (インサーキットデバッグレジスタ)	17
Installation(インストール)	20
Interconnections(相互接続)	8
Internal Buffer Circuits(内部バッファ回路), MPLAB ICD 2	75
Internet Address(インターネットアドレス)	1
Interrupts(割り込み)	84, 87

L

Loading Program And Debug Code (プログラムとデバッグコードのロード)	42
Locate Tools Dialog(ツールダイアログの設定)	37
Low Voltage(低電圧)	79, 82
LVP	79, 82

M

Microchip Internet Web Site	1
Modular Interface Cable (モジュラーインターフェースケーブル)	7, 12
MPASM Assembler(アセンブラ)	35

O

Oscillator(発振器) Target(ターゲット)	76
--	----

P

PGC	9, 80
PGD	9, 80
PIC18F452	31
PICDEM 2 Plus Demo Board(デモボード)	31
Port B	79, 84
Power(電源)	76, 81
Program Mode(プログラムモード)	17
Program Tab, MPLAB ICD 2 Settings Dialog (プログラムタブ、MPLAB ICD 2 設定ダイアログ)	40
Programmer(プログラマ)	28
Programming(プログラミング)	48
Programming Options(プログラミングオプション)	40
Pull-up(プルアップ)	10

R

Red Light(赤色ライト)	22
Reserved Resources(リザーブリソース)	16
Resistors(抵抗)	10
RETFIE	87
RETURN FAST	87
RS-232	19

MPLAB® ICD 2 ユーザーズガイド

S

Selecting Device and Development Mode (デバイスと開発モードの設定)	33
Self Test(セルフテスト)	86
Set Breakpoint(ブレークポイントの設定)	44
Setting Program and Debug Options (プログラムとデバッグオプションの設定)	39
Setting Up Hardware and Software (ハードウェアとソフトウェアの設定)	32
Shadow Stack(シャドスタック)	78
Single-stepping(シングルステップ動作)	88
System Components(システム要素), MPLAB ICD 2	19

T

Table Read Protect(テーブルリードプロテクト)	78
Timer(タイマ)	85, 88
Toolbar Buttons, Debugger Menu (ツールバーボタン、デバッグメニュー)	43
TUT452.asm	43
Source Code(ソースコード)	49

U

Updating Firmware(ファームウェアの更新)	34
USB	19
Drivers(ドライバ)	74
Hub(ハブ)	81
System Driver(システムドライバ)	81

V

VDD	9
-----------	---

W

W Register(W レジスタ)	87
Watch Window(ウォッチウインドウ)	46
Watchdog Timer(ウォッチドッグタイマ)	12
Windows Device Manager(Windows デバイスマネージャ)	81
WWW Address	1

Y

Yellow Light(黄色のライト)	22
------------------------------	----

NOTES:

MPLAB[®] ICD 2 ユーザーズガイド

NOTES:

NOTES:



全世界販売サービス体制

アメリカ

本社オフィス

Tel: 480-792-7200

Fax: 480-792-7277

テクニカルサポート:

<http://support.microchip.com>

Web Address:

www.microchip.com

アトランタ

Tel: 770-640-0034

Fax: 770-640-0307

ボストン

Tel: 978-692-3848

Fax: 978-692-3821

シカゴ

Tel: 630-285-0071

Fax: 630-285-0075

ダラス

Tel: 972-818-7423

Fax: 972-818-2924

デトロイト

Tel: 248-538-2250

Fax: 248-538-2260

ココモ

Tel: 765-864-8360

Fax: 765-864-8387

ロサンゼルス

Tel: 949-462-9523

Fax: 949-462-9608

サンノゼ

Tel: 650-215-1444

Fax: 650-961-0286

トロント

Tel: 905-673-0699

Fax: 905-673-6509

アジア / 太平洋

オーストラリア - シドニー

Tel: 61-2-9868-6733

Fax: 61-2-9868-6755

中国 - 北京

Tel: 86-10-8528-2100

Fax: 86-10-8528-2104

中国 - 成都

Tel: 86-28-8676-6200

Fax: 86-28-8676-6599

中国 - 福州

Tel: 86-591-8750-3506

Fax: 86-591-8750-3521

中国 - 香港 SAR

Tel: 852-2401-1200

Fax: 852-2401-3431

中国 - 上海

Tel: 86-21-5407-5533

Fax: 86-21-5407-5066

中国 - 瀋陽

Tel: 86-24-2334-2829

Fax: 86-24-2334-2393

中国 - 深圳

Tel: 86-755-8203-2660

Fax: 86-755-8203-1760

中国 - 順徳

Tel: 86-757-2839-5507

Fax: 86-757-2839-5571

中国 - 青島

Tel: 86-532-502-7355

Fax: 86-532-502-7205

インド - バンガロール

Tel: 91-80-2229-0061

Fax: 91-80-2229-0062

インド - ニューデリー

Tel: 91-11-5160-8631

Fax: 91-11-5160-8632

日本 - 神奈川

Tel: 81-45-471-6166

Fax: 81-45-471-6122

韓国 - ソウル

Tel: 82-2-554-7200

Fax: 82-2-558-5934 or

82-2-558-5934

アジア / 太平洋

シンガポール

Tel: 65-6334-8870

Fax: 65-6334-8850

台湾 - 高雄

Tel: 886-7-536-4818

Fax: 886-7-536-4803

台湾 - 台北

Tel: 886-2-2500-6610

Fax: 886-2-2508-0102

台湾 - 新竹

Tel: 886-3-572-9526

Fax: 886-3-572-6459

ヨーロッパ

オーストラリア - ヴァイス

Tel: 43-7242-2244-399

Fax: 43-7242-2244-393

デンマーク - バレルupp

Tel: 45-4450-2828

Fax: 45-4485-2829

フランス - マセイ

Tel: 33-1-69-53-63-20

Fax: 33-1-69-30-90-79

ドイツ - イスマニング

Tel: 49-89-627-144-0

Fax: 49-89-627-144-44

イタリア - ミラノ

Tel: 39-0331-742611

Fax: 39-0331-466781

オランダ - ドリュューネン

Tel: 31-416-690399

Fax: 31-416-690340

英国 - パークシア

Tel: 44-118-921-5869

Fax: 44-118-921-5820

10/20/04