MPLAB® Code Configurator v3.xx
ユーザガイド

注意： この日本語版文書は参考資料としてご利用ください。最新情報は必ずオリジナルの英語版をご参照願います。

© 2017 Microchip Technology Inc.

Microchip 社製デバイスのコード保護機能に関して以下の点にご注意ください。

- Microchip 社製品は、該当する Microchip 社データシートに記載の仕様を満たしています。
- Microchip 社では、通常の条件ならびに仕様に従って使用した場合、Microchip 社製品のセキュリティ レベルは、現在市場に流通している同種製品の中でも最も高度であると考えています。
- しかし、コード保護機能を解除するための不正かつ違法な方法が存在する事もまた事実です。弊社の理解では、こうした手法は Microchip 社データシートにある動作仕様書以外の方法で Microchip 社製品を使用する事になります。このような行為は知的所有権の侵害に該当する可能性が非常に高いと言えます。
- Microchip 社は、コードの保全性に懸念を抱いているお客様と連携し、対応策に取り組んでいきます。
- Microchip 社を含む全ての半導体メーカーで、自社のコードのセキュリティを完全に保証できる企業はありません。コード保護機能とは、Microchip 社が製品を「解読不能」として保証するものではありません。

コード保護機能は常に進歩しています。Microchip 社では、常に製品のコード保護機能の改善に取り組んでいます。Microchip 社のコード保護機能の侵害は、デジタル ミレニアム著作権法に違反します。そのような行為によってソフトウェアまたはその他の著作物に不正なアクセスを受けた場合、デジタル ミレニアム著作権法の定めるところにより損害賠償訴訟を起こす権利があります。

本書に記載されているデバイス アプリケーション等に関する情報は、ユーザの便宜のためにのみ提供されているものであり、更新によって無効とされる事があります。お客様のアプリケーションが仕様を満たす事を保証する責任は、お客様にあります。Microchip 社は、明示的、暗黙的、書面、口頭、法定のいずれであるかを問わず、本書に記載されている情報に関して、状態、品質、性能、商品性、特定目的への適合性をはじめとする、いかなる類の表明も保証も行いません。Microchip 社は、本書の情報およびその使用に起因する一切の責任を否認します。生命維持装置あるいは生命安全用途に Microchip 社の製品を使用する事は全て購入者のリスクとし、また購入者はこれによって発生したあらゆる損害、クレーム、訴訟、費用に関して、Microchip 社は擁護され、免責され、損害を受けない事に同意するものとします。特に記載のない限り、暗黙的あるいは明示的を問わず、Microchip 社が知的財産権を保有しているライセンスは一切譲渡されません。

Microchip 社では、Chandler および Tempe (アリゾナ州)、Gresham (オレゴン州) の本部、設計部およびウェハー製造工場そしてカリフォルニア州とインドのデザインセンターが ISO/TS-16949: 2009 認証を取得しています。Microchip 社の品質システム プロセスおよび手順は、PIC® MCU および dsPIC® DSC、KEELOQ® コード ホッピング デバイス、シリアル EEPROM、マイクロペリフェラル、不揮発性メモリ、アナログ製品に採用されています。さらに、開発システムの設計と製造に関する Microchip 社の品質システムは ISO 9001:2000 認証を取得しています。

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
= ISO/TS 16949 =

商標

Microchip 社の名称とロゴ、Microchip ロゴ、AnyRate、AVR、AVR logo、AVR Freaks、BeaconThings、BitCloud、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、Heldo、JukeBlox、KEELOQ、KEELOQlogo、Kleer、LANCheck、LINK MD、maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、MOST、MOST logo、MPLAB、OptoLyzer、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32 logo、Prochip Designer、QTouch、RightTouch、SAM-BA、SpyNIC、SST、SST Logo、SuperFlash、tinyAVR、UNI/O、および XMEGA は米国およびその他の国における Microchip Technology Incorporated の登録商標です。

ClockWorks、Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、Hyper Speed Control、HyperLight Load、IntelliMOS、mTouch、Precision Edge、および Quiet-Wire は米国における Microchip Technology Incorporated の登録商標です。

Adjacent Key Suppression、AKS、Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、AnyIn、AnyOut、BodyCom、chipKIT、chipKIT logo、CodeGuard、CryptoAuthentication、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、EtherGREEN、In-Circuit Serial Programming、ICSP、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、KleerNet、KleerNet logo、Mindi、MiWi、motorBench、MPASM、MPF、MPLAB Certified logo、MPLIB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、PureSilicon、QMatrix、RightTouch logo、REAL ICE、Ripple Blocker、SAM-ICE、Serial Quad I/O、SMART-I.S.、SQI, SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Total Endurance、TSHARC、USBCheck、VariSense、ViewSpan、WiperLock、Wireless DNA、および ZENA は米国およびその他の Microchip Technology Incorporated の商標です。

SQTP は米国における Microchip Technology Incorporated のサービスマークです。

Silicon Storage Technology は他の国における Microchip Technology Inc. の登録商標です。

GestIC は Microchip Technology Inc. の子会社である Microchip Technology Germany II GmbH & Co. & KG 社の他の国における登録商標です。

その他本書に記載されている商標は各社に帰属します。

© 2017, Microchip Technology Incorporated, All Rights Reserved.

ISBN: 978-1-5224-1441-4

© 2017 Microchip Technology Inc.

目次

序章 4

第 1 章 概要

1.1 はじめに 8

第 2 章 画面エリア

2.1 概要 10

2.2 [Resources] エリア 12

2.2.1 [Project Resources] エリア 12

2.2.2 [Device Resources] エリア 12

2.2.3 [Versions] エリア 13

2.2.3.1 MCC へのライブラリの追加 14

2.3 [Pin Manager] エリア 15

2.3.1 パッケージ表示 16

2.3.2 テーブル表示 16

2.3.3 [Pin Module] 表示 19

2.4 [Composer] エリア 20

2.4.1 [Easy Setup] タブ 20

2.4.2 [Registers] タブ 20

2.4.3 [Notifications] タブ 21

2.5 MCC の [Options] 23

2.5.1 [MPLAB Code Configurator File handling] 23

2.5.2 [MPLAB Code Configurator Dialogs] 24

2.5.3 [MPLAB Code Configurator Line Endings] 24

2.5.4 MCC ライブラリ 24

第 3 章 MCC ドライバの生成

3.1 MPLAB X IDE の設定と MCC の起動 25

3.2 モジュールの選択と設定 26

3.3 コードの生成 26

3.3.1 MCC 設定の保存と読み込み 27

3.3.2 MCC マージウィンドウ 27

第 4 章 生成されたソースファイルとヘッダファイル

第 5 章 MCC デバイス移行

各国の営業所とサービス 32

序章

お客様へのご注意

どのような文書でも内容は時間が経つにつれ古くなります。本書も例外ではありません。お客様のニーズを満たすため、Microchip 社の製品は常に改良を重ねており、実際のダイアログやツールが本書の内容とは異なる場合があります。最新文書はMicrochip社のウェブサイト(www.microchip.com)をご覧ください。

文書は「DS」番号によって識別します。この識別番号は各ページのフッタのページ番号の前に表記しています。DS 番号「DSXXXXXA」の「XXXXX」は文書番号、「A」はリビジョンレベルを表します。

開発ツールの最新情報は MPLAB® IDE のオンラインヘルプでご覧になれます。[Help] メニューから [Topics] を選択すると、オンラインヘルプ ファイルのリストが表示されます。

はじめに

序章には、MPLAB® Code Configurator v3.xx を使い始める前に知っておくと便利な一般情報を記載しています。主な内容は以下の通りです。

- 本書の構成
- 本書の表記規則
- 推奨参考資料
- Microchip 社のウェブサイト
- 開発システムのお客様向け変更通知サービス
- カスタマサポート
- 改訂履歴

本書の構成

本書には MPLAB® Code Configurator v3.xx の使い方を記載しています。本書の構成は以下の通りです。

- **第 1 章「概要」** – MPLAB® Code Configurator とその使い方に関する基本的な情報について説明します。
- **第 2 章「画面エリア」** – MPLAB® Code Configurator の主な画面エリアの一覧と説明を記載しています。
- **第 3 章「MCC ドライバの生成」** – MPLAB® Code Configurator を使った周辺モジュールのドライバの生成方法を説明しています。
- **第 4 章「生成されたソースファイルとヘッダファイル」** – 生成したドライバに関して説明します。
- **第 5 章「MCC デバイス移行」**

本書の表記規則

本書では以下の表記規則を適用します。

本書の表記規則

表記	適用	例
Arial、MS ゴシックフォント		
二重かぎカッコ : 『』	参考資料	『MPLAB® IDE ユーザガイド』
太字	テキストの強調	... は**唯一の**コンパイラです ...
角カッコ : [ ]	ウィンドウ名	[Output] ウィンドウ
	ダイアログ名	[Settings] ダイアログ
	メニューの選択肢	[Enable Programmer] を選択
かぎカッコ : 「 」	ウィンドウまたはダイアログのフィールド名	「Save project before build」
右山カッコ (>) で区切り角カッコで囲んだテキスト	メニュー項目	[File]>[Save]
角カッコ ([ ]) で囲んだ太字のテキスト	ダイアログのボタン	**[OK]** をクリックする
	タブ	**[Power]** タブをクリックする
N‘Rnnnn	Verilog 形式の数値 (N は総桁数、R は基数、 n は各桁の値)	4‘b0010, 2‘hF1
山カッコ (< >) で囲んだテキスト	キーボードのキー	<Enter>、<F1> を押す
Courier New フォント		
標準書体の Courier New	サンプル ソースコード	`#define START`
	ファイル名	`autoexec.bat`
	ファイルパス	`c:\mcc18\h`
	キーワード	`_asm, _endasm, static`
	コマンドライン オプション	`-Opa+, -Opa-`
	ビット値	`0, 1`
	定数	`0xFF, 'A'`
斜体の Courier New	変数の引数	*file*`.o` (*file* は有効な任意のファイル名)
角カッコ : [ ]	オプションの引数	`mcc18 [options]` *file* `[options]`
中カッコとパイプ文字 :{ | }	どちらかの引数を選択する場合 (OR 選択)	`errorlevel {0|1}`
省略記号 : ...	繰り返されるテキスト	`var_name [, var_name...]`
	ユーザが定義するコード	`void main (void) { ... }`

推奨参考資料

本書には、Microchip 社の MPLAB® Code Configurator V3.xx の使い方を記載しています。MPLAB® Code Configurator V3.xx の詳細は以下のリンク先を参照してください。

http://www.microchip.com/mcc

Microchip 社のウェブサイト

Microchip 社は自社が運営するウェブサイト (www.microchip.com) を通してオンラインサポートを提供しています。このウェブサイトを通じて、お客様はファイルと情報を簡単に入手できます。一般的なインターネット ブラウザから以下の内容がご覧になれます。

- **製品サポート** - データシートとエラッタ、アプリケーション ノートとサンプル プログラム、設計リソース、ユーザガイドとハードウェア サポート文書、最新のソフトウェアと過去のソフトウェア
- **技術サポート** - よく寄せられる質問 (FAQ)、技術サポートのご依頼、オンライン ディスカッション グループ、Microchip 社のコンサルタント プログラム メンバーの一覧
- **Microchip 社の事業** – プロダクト セレクタガイドとご注文案内、プレスリリース、セミナーとイベントの一覧、営業所の一覧

開発システムのお客様向け変更通知サービス

Microchip 社のお客様向け変更通知サービスは、お客様に Microchip 社製品の最新情報をお届けするサービスです。ご興味のある製品ファミリまたは開発ツールに関する変更、更新、リビジョン、エラッタ情報をいち早くメールにてお知らせします。

Microchip 社のウェブサイト (www.microchip.com) にアクセスし、[Customer Change Notification] からご登録ください。

以下の開発システム製品カテゴリが選べます。

- **コンパイラ** - Microchip 社の C コンパイラ、アセンブラ、リンカ、その他の言語ツールの最新情報を提供します。これには MPLAB C コンパイラ全製品、MPLAB アセンブラ全製品 (MPASM™ アセンブラを含む)、MPLAB リンカ全製品 (MPLINK™ オブジェクト リンカを含む)、MPLAB ライブラリアン全製品 (MPLIB™ オブジェクト ライブラリアンを含む) が含まれます。
- **エミュレータ** - Microchip 社のインサーキット エミュレータの最新情報を提供します。これには MPLAB REAL ICE™ と MPLAB ICE 2000 インサーキット エミュレータが含まれます。
- **インサーキット デバッガ** - Microchip 社のインサーキット デバッガの最新情報を提供します。これには MPLAB ICD 3 インサーキット デバッガと PICkit™ 3 Debug Express が含まれます。
- **MPLAB® IDE** ー Microchip 社の MPLAB IDE(開発システムツール向け Windows® 統合開発環境) の最新情報を提供します。これには MPLAB IDE、MPLAB IDE プロジェクト マネージャ、MPLAB エディタ、MPLAB SIM シミュレータ、一般的な編集およびデバッグ機能が含まれます。
- **プログラマ** - Microchip 社のプログラマの最新情報を提供します。これには、MPLAB REAL ICE インサーキット エミュレータ、MPLAB ICD 3 インサーキット デバッガ、MPLAB PM3 デバイス プログラマ等の量産プログラマが含まれます。また、PICSTART® Plus、PICkit 2/3 等、非量産向けの開発プログラマも含まれます。

カスタマサポート

Microchip 社製品をお使いのお客様は、以下のチャンネルからサポートをご利用頂けます。

- 販売代理店
- 各地の営業所
- 技術サポート

サポートは販売代理店にお問い合わせください。各地の営業所もご利用頂けます。本書の最後のページには各国の営業所の一覧を記載しています。

技術サポートは以下のウェブページからもご利用になれます。

http://www.microchip.com/support

と

http://www.microchip.com/forums

改訂履歴

リビジョン A (2016 年 1 月)

本書は初版です。

リビジョン B (2016 年 5 月)

図 1-1 を変更しました。第 2 章を変更しました。図 2-5 タイトルを変更しました。図 2-6 ～ 2-10 を追加しました。第 3 章を変更しました。

第 1 章 概要

1.1 はじめに

MPLAB® Code Configurator (MCC) はグラフィカル ユーザ インターフェイス (GUI) を使ってドライバコードを生成します。生成したドライバは、PIC® マイクロコントローラが内蔵する周辺モジュールを制御します。この GUI を使うと周辺モジュールを簡単に設定できます。MCC は MPLAB X IDE のプラグインです。

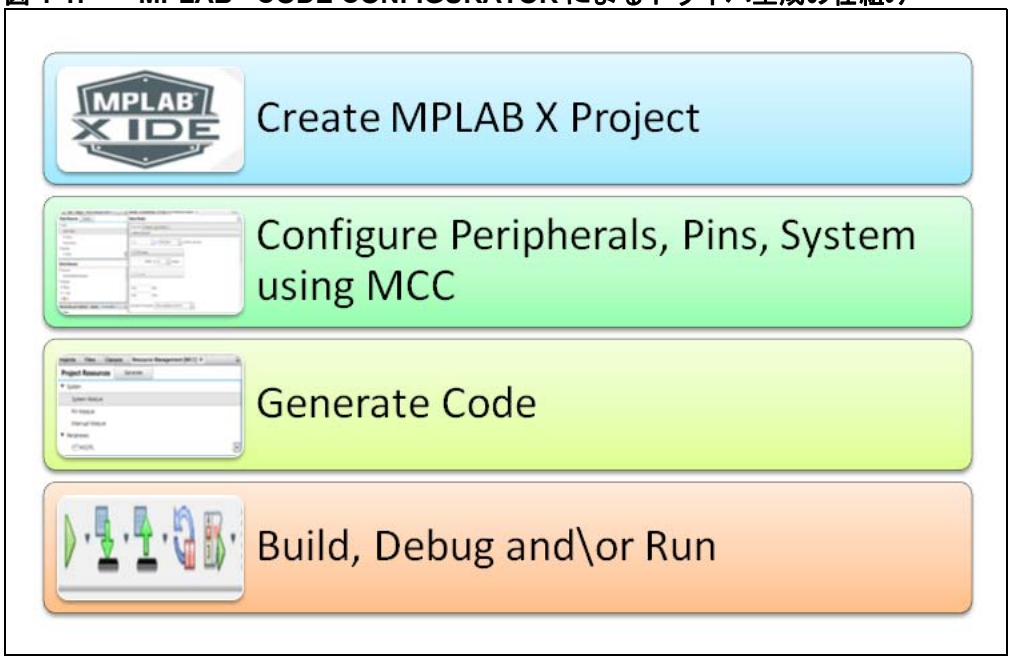
また、MCC はライブラリを設定および生成するのにも使います。MCC を使ってソフトウェア ライブラリと外部周辺モジュールのためのコードを設定および生成できます。

生成したドライバとライブラリは、PIC MCU を使ったアプリケーションで使えます。MCC を使うには、MCC プラグインを起動する前に MPLAB X IDE プロジェクトを作成するか既存のプロジェクトを開いておく必要があります。なぜなら、MCC がプロジェクトで使われているデバイスを認識し、デバイス固有の情報 (例 : レジスタ、ビット、コンフィグレーション) にアクセスし、MCC GUI を構成する必要があるためです。

MCC は、GUI で行った選択に基づいてソースファイルとヘッダファイルを生成します。そして、生成したファイルを MPLAB X IDE のアクティブ プロジェクトに追加します。

図 1-1 に、MCC による周辺モジュールのドライバまたはライブラリの生成の大まかな仕組みを示します。

図 1-1: MPLAB® CODE CONFIGURATOR によるドライバ生成の仕組み



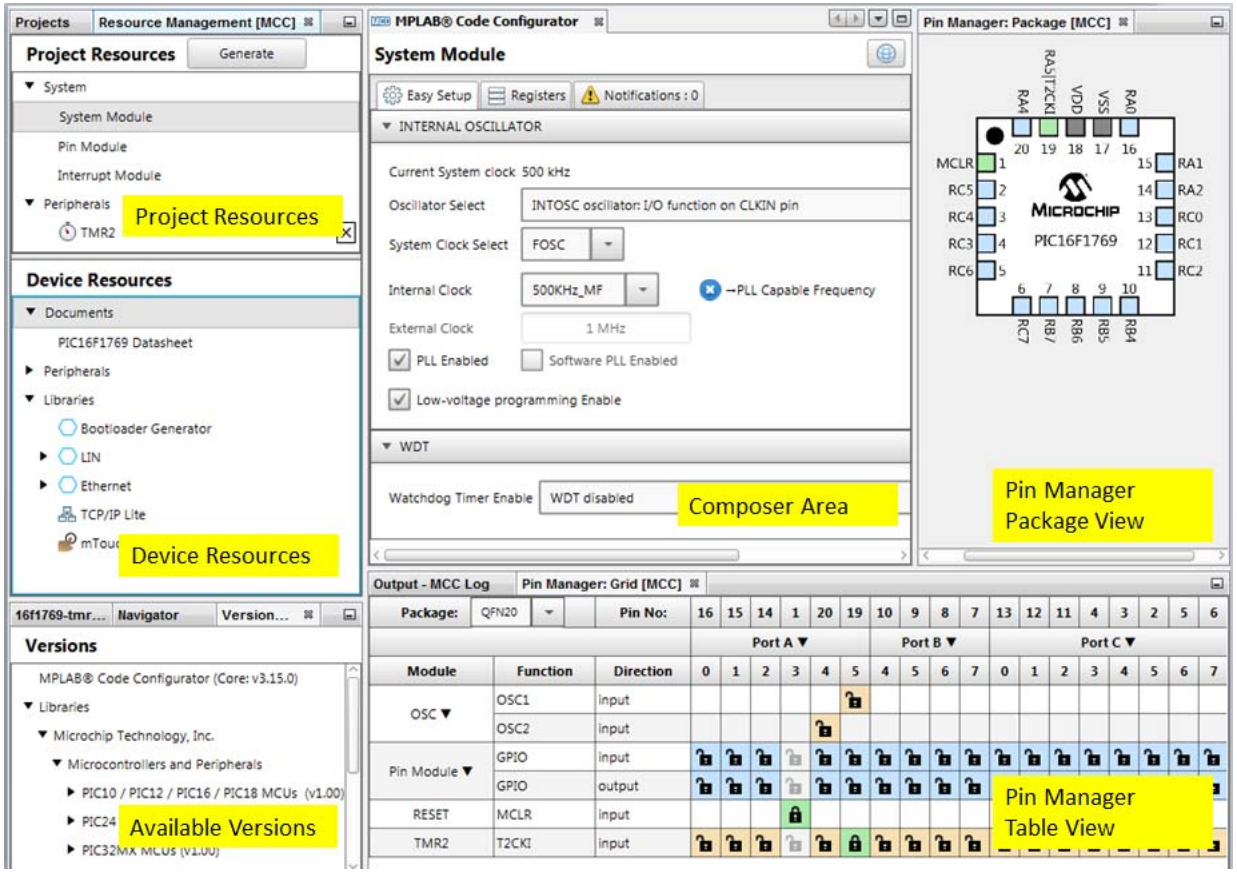
第 2 章 画面エリア

2.1 概要

MCC のユーザ インターフェイスは以下の 3 つの画面エリアで構成されます (図 2-1 参照)。

1. [Resources] エリア : このエリアには、選択中のデバイスが備えており MCC がサポートしている内蔵周辺モジュール、ライブラリ、外部周辺モジュールが表示されます。[Resources] エリアには、そのプロジェクトのために選択されたプロジェクト リソース、利用可能なリソースを示すデバイスリソース、ローカルマシンで利用可能な MCC ライブラリ バージョンも表示されます。
2. [Composer] エリア : 周辺モジュールまたはライブラリのドライバを設定するメインエリアです。このエリアは、周辺モジュールまたはライブラリ ドライバを設定するためのユーザ インターフェイスを提供します。
3. [Pin Manager] エリア : デバイスの I/O ピンを設定します。[Pin Manager] のテーブル表示はデバイスピンを設定するためのインターフェイスを提供します。このエリアはパッケージ表示のピンも表示します。パッケージ表示はデバイスのピン配置とピンに割り当てられた機能を示します。

図 2-1:　MCC を構成する画面エリア



© 2017 Microchip Technology Inc.

2.2 [Resources] エリア

[Resources] エリアはさらに以下の 3 つのエリアに分かれています。

1. [Project Resources] エリア
2. [Device Resources] エリア
3. [Versions] エリア

2.2.1 [Project Resources] エリア

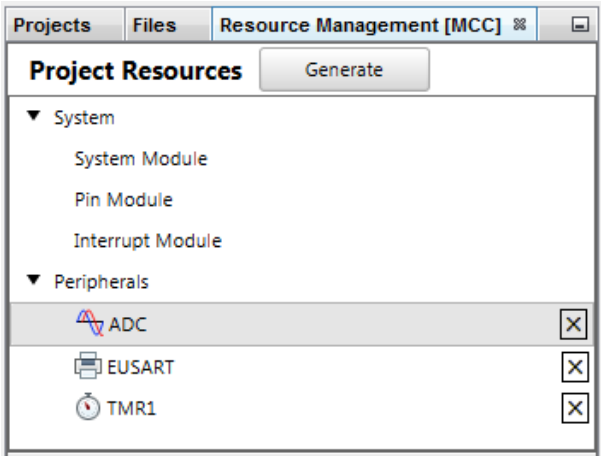
[Project Resources] エリア (図 2-2) には、MCC プロジェクト向けに設定済みの内蔵周辺モジュール、外部周辺モジュール、ライブラリの一覧が表示されます。[Device Resources] エリアから選択する事で、これらの周辺モジュールとライブラリをプロジェクトに追加できます。周辺モジュールまたはライブラリを [Project Resources] エリアに追加するには、[Device Resources] エリア内でその名前をダブルクリックします。そのモジュールの設定項目が [Composer] エリアに表示され、設定作業を行う事ができます。

[Project Resources] エリアの周辺モジュールの名前の右の **[X]** ボタンをクリックすると、そのモジュールがプロジェクトから削除されます。モジュールを [Project Resources] エリアから削除した場合、そのモジュールの設定情報全てが失われます。

「Project Resources」エリアには常に利用できる 3 つのシステム モジュールがあります。これらのモジュールは削除できません。これらのモジュールは以下の通りです。

1. 割り込みモジュール : デバイスの割り込みを設定します。
2. ピンモジュール : デバイスのピンを設定します。
3. システムモジュール : デバイスのシステムクロック、コンフィグレーション ビット、その他のデバイスレベル機能を設定します。

図 2-2: [Project Resources] エリア

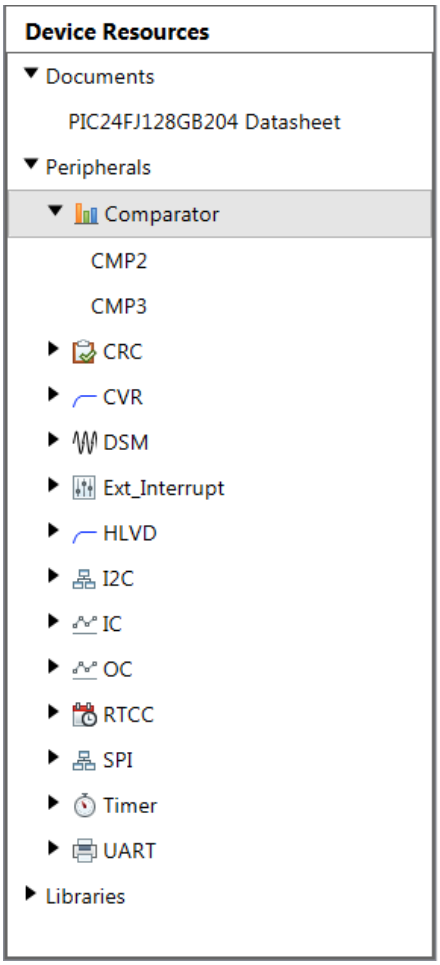


2.2.2 [Device Resources] エリア

[Device Resources] エリア (図 2-3) には、MPLAB X IDE プロジェクトで設定済みのデバイスのデータシート、MCC がサポートする内蔵 / 外部周辺モジュールとライブラリの一覧が表示されます。これらの項目は [Project Resources] エリアに追加できます。周辺モジュールまたはライブラリの名前をダブルクリックすると、[Device Resources] エリアから [Project Resources] エリアに移動します。

Note: [Device Resources] エリアの [Documents] セクションは、選択したデバイスの www.microchip.com 上のデータシートへのリンクを提供します。

図 2-3: [Device Resources] エリア



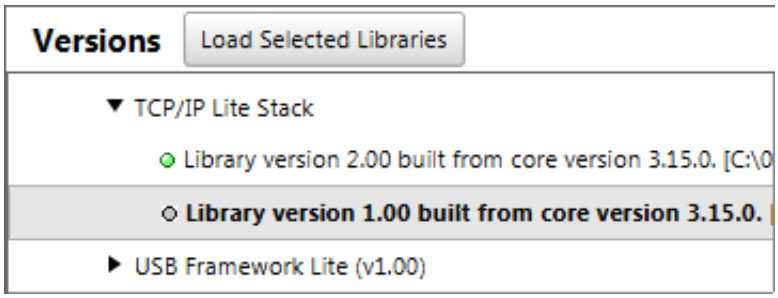
[Device Resources] エリアのツリー (図 2-3 参照) はキーボードでも操作できます。

1. 上 / 下矢印キー : ツリー内で上下に移動します。
2. 右矢印キー : ノードを展開します。
3. 左矢印キー : ノードを折り畳みます。

2.2.3 [Versions] エリア

[Versions] エリアは、MCC を構成するコンポーネント グループのバージョンに関する情報を提供します。これらのコンポーネント グループをライブラリと呼びます。使っているうちに複数のライブラリ バージョンが混在する事があります。[Versions] エリアでは、現在の MCC プロジェクトに対して特定のライブラリ バージョンを使うように MCC を設定できます。

図 2-4: [Versions] エリア



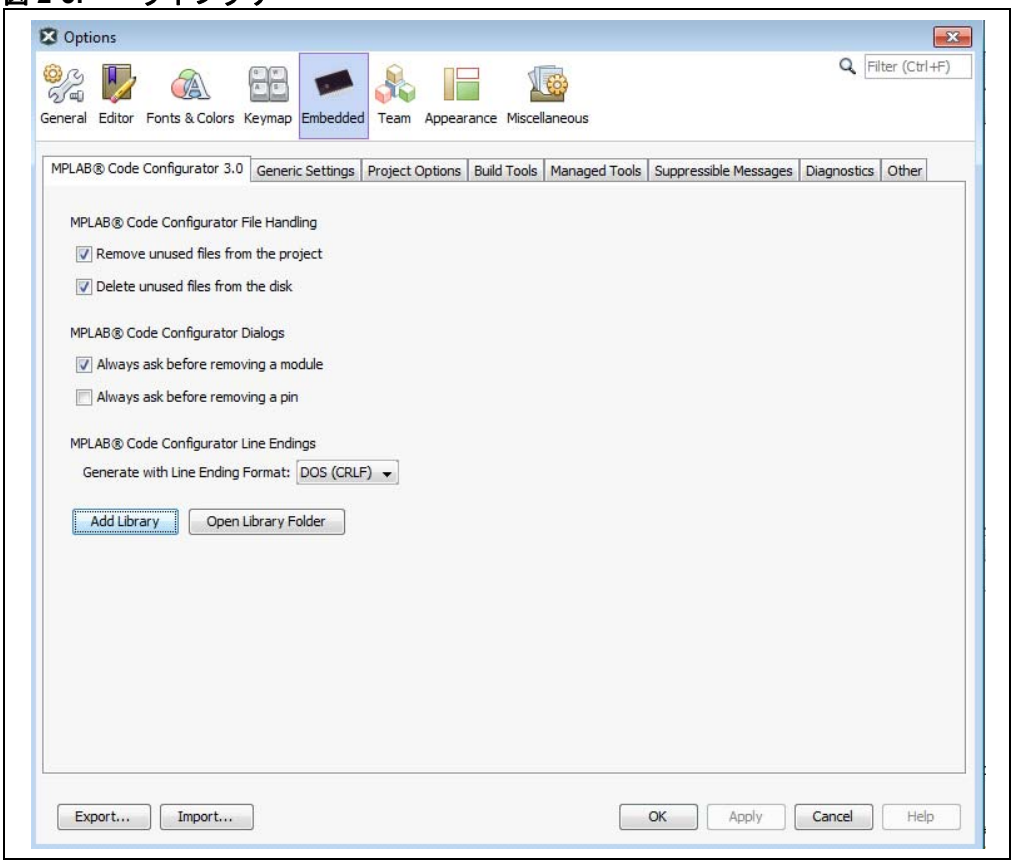
- 赤色の点は、そのライブラリ バージョンがインストール済みのコアのバージョンと互換でない事を意味します。
- 灰色の点は、そのライブラリ バージョンがインストール済みのコアのバージョンと互換であるが、[Device Resources] エリアに読み込まれていない事を意味します。
- 緑色の点は、そのライブラリ バージョンがインストール済みのコアのバージョンと適合しており、[Device Resources] エリアに読み込まれている事を意味します。

ライブラリの互換バージョンを [Device Resources] エリアに読み込むには、コンテクスト メニューを呼び出し、そのライブラリに [Mark for Load] を選択した後、[Versions] エリアで **[Load Selected Libraries]** ボタンを押す必要があります。

2.2.3.1 MCC へのライブラリの追加

MCC のウェブページからライブラリをダウンロードして、MPLAB X の MCC に読み込む事ができます。

図 2-5:　ライブラリ



1. ダウンロードした場所でライブラリ (.jar ファイル) を選択する (ウェブページからダウンロードしたファイルが zip 形式の場合、解凍する必要があります)。
2. [Open Library Folder] を使ってその場所にライブラリをコピーする。
3. MCC を再起動する。
4. 新規に追加したライブラリが [Versions] エリアに表示される。

2.3　[Pin Manager] エリア

[Pin Manager] エリアは以下の 2 つのエリアに分かれています。

1. パッケージ (グラフィカル) 表示 : デバイスのパッケージをグラフィカルに表示します (図 2-6 参照)。
2. テーブル表示 : [Pin Manager] をテーブルで表示します (図 2-8 参照)。これらのエリアでデバイスの I/O ピンを設定します。

Note: [Pin Manager] エリアに加え、[Composer] エリアの [Pin Module] でも追加設定を行います。[Project Resources] エリアで [Pin Module] を選択すると、[Composer] エリアに [Pin Module] 表示が表示されます。

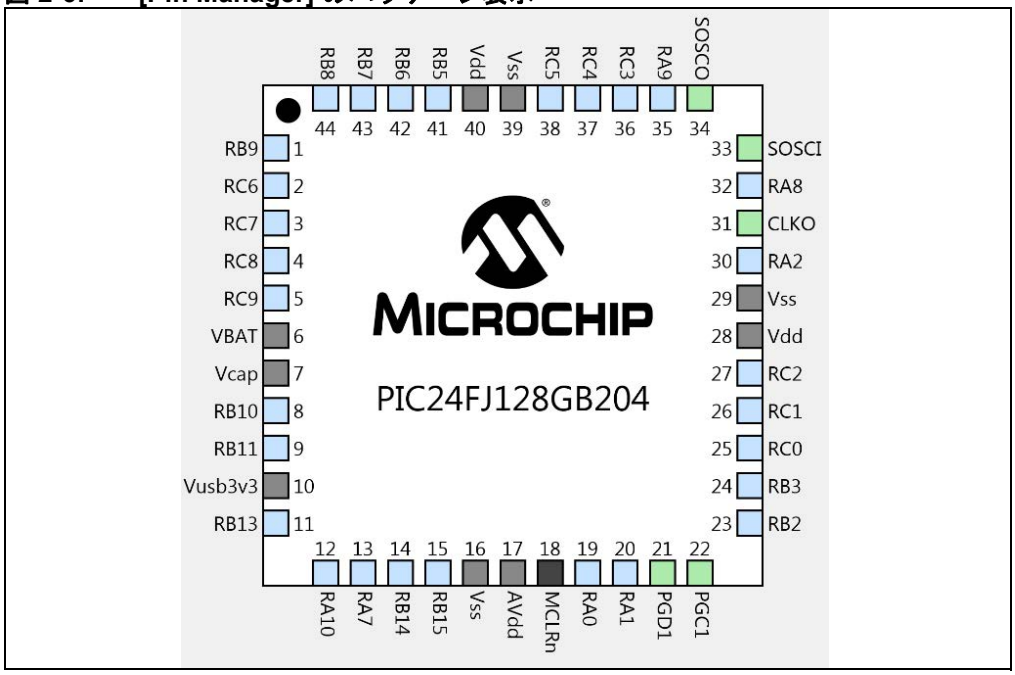
パッケージまたはテーブル表示のピンは以下の通りに色分けされています。

1. 灰色のピン : 現在の設定ではそのピンを使えない事、そのピンに関連したモジュールが無効である事を示します。選択したシステム機能によって禁止されているピンは、白地に灰色表示の錠で表示されています。
2. 青色のピン : モジュールに割り当てる事ができるピンを示します。
3. 錠付きの緑色のピン : そのピンがモジュールに割り当て済みで選択済みである事を示します。ピンの横には、モジュールの機能を示すピン名またはユーザが定義したピン名が表示されます。
4. 鎖付きの緑色のピン : そのピンが複数の機能に共有されている事を示します。
5. 黄色のピン : 割り当て済みの機能に対して使える代替ピンを示します。
6. 白地に灰色表示の錠 : 選択したシステム機能によって禁止されているピンを示します。

2.3.1 パッケージ表示

パッケージ表示は拡大 / 縮小できます。これは、パッケージ表示上にマウスを置いた状態でマウスホイールをスクロールする事で実行できます。拡大 / 縮小は [+] および [-] キーでも実行できます (マウスが使えない場合に便利です)。

図 2-6: [Pin Manager] のパッケージ表示

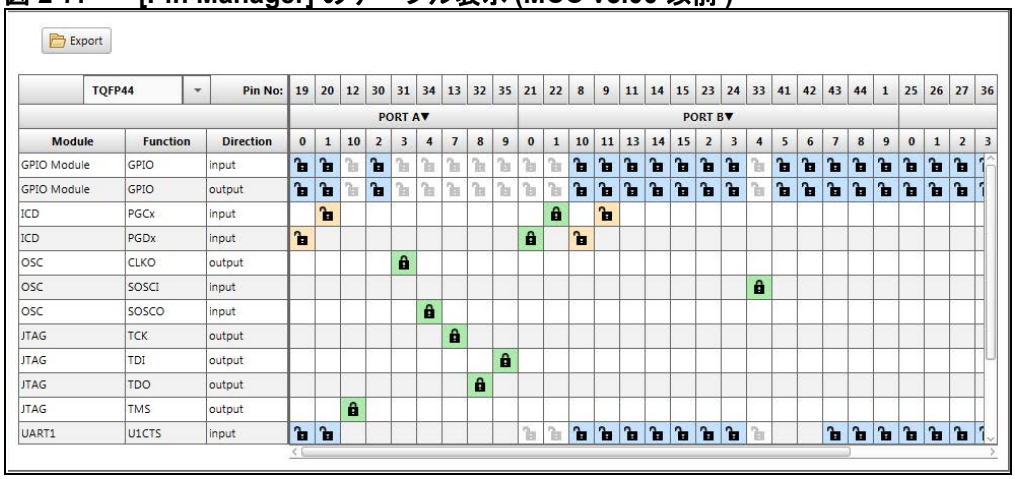


2.3.2 テーブル表示

テーブル表示エリアでは、ドロップダウン リストからデバイスのパッケージを選択できます。パッケージ選択は [Pin Manager] のテーブル表示の左上にあります。図 2-7 で、ドロップダウン リストは TQFP44 が選択されている事を示しています。

選択したパッケージはパッケージ表示に表示されます。テーブル表示のピン番号も、選択したパッケージのピン番号を表示します。

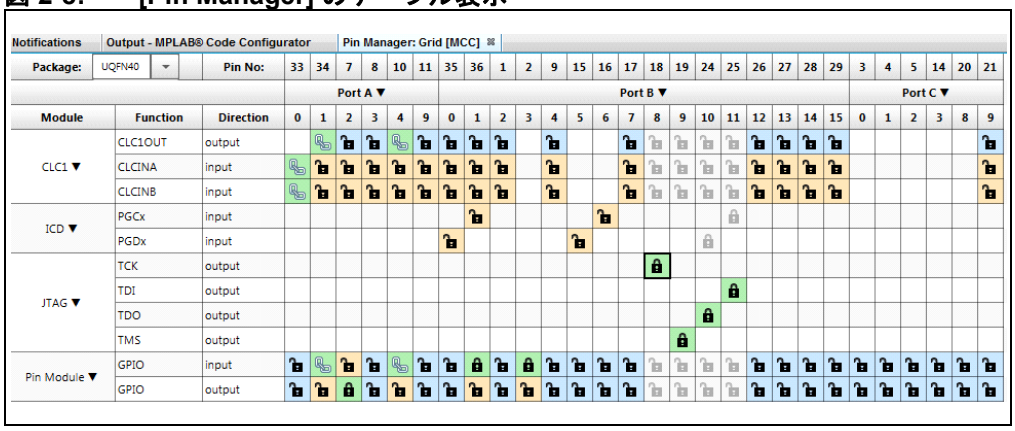
図 2-7: [Pin Manager] のテーブル表示 (MCC v3.00 以前)



テーブル表示の左 3 列はモジュール名、機能名、方向を示します。

パッケージ表示またはテーブル表示は [Export] ボタンでエクスポートできます。パッケージ表示またはテーブル表示を画像ファイルとして保存します。サポートしている画像形式は .png です。

図 2-8: [Pin Manager] のテーブル表示



テーブル表示を使うと、以下の作業が可能です。

- ポート (列) と行の折り畳み / 展開 (図 2-9)
- ポート (列) と行の非表示 / 表示 (図 2-9 と図 2-10)
- 設定済みピンのみの表示 (分離) (図 2-11)

図 2-9: ポート (列) と行の折り畳み

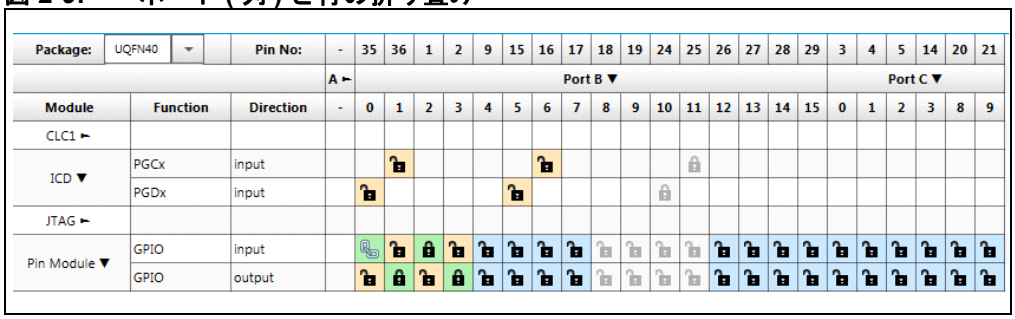


図 2-10:　ポート (列) と行の非表示

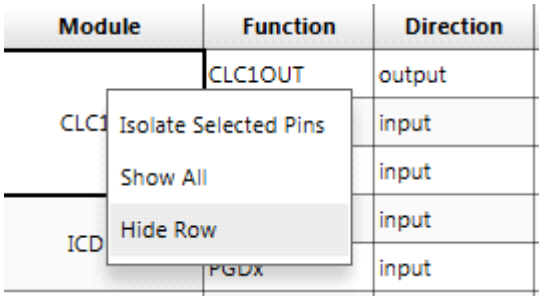


図 2-11:　ポート (列) と行の回復 ([Show All])

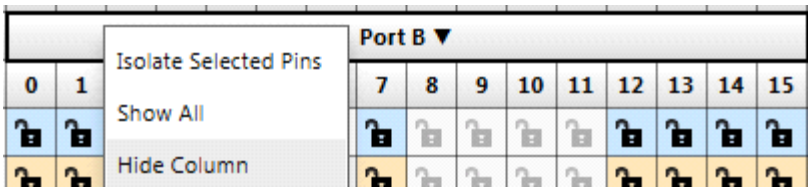
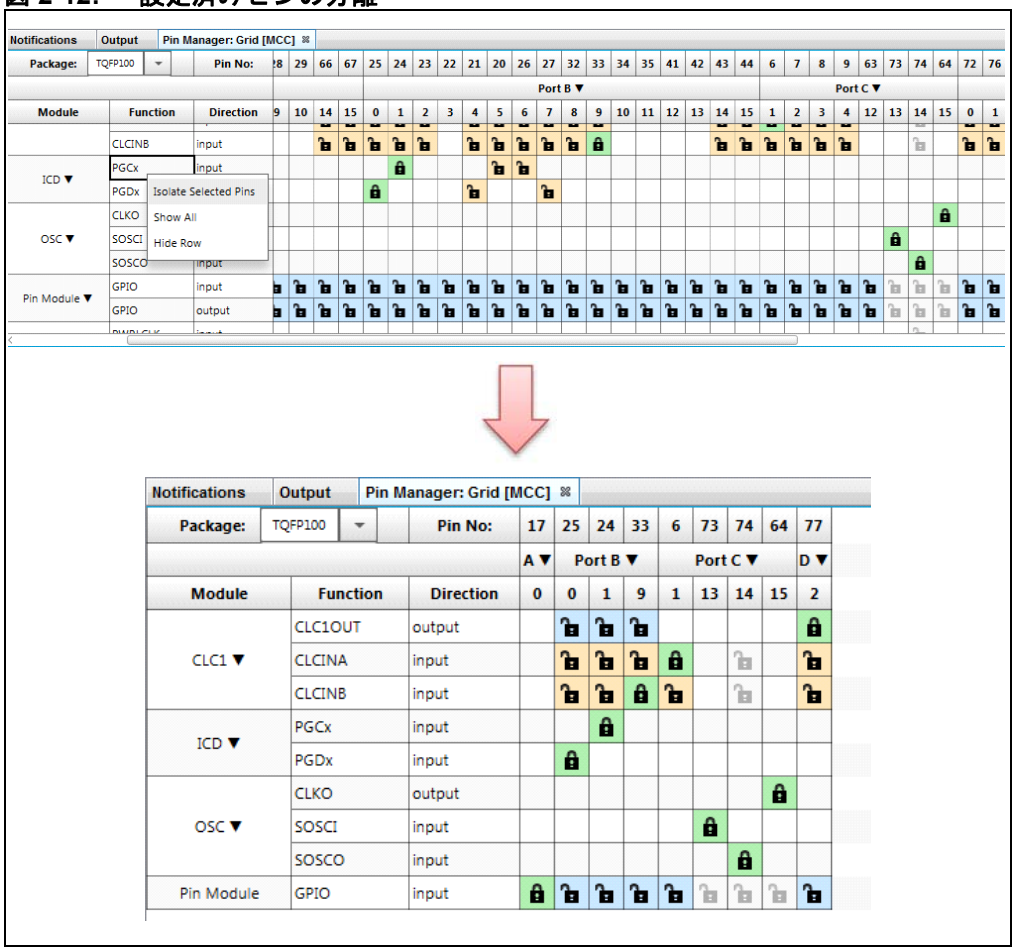


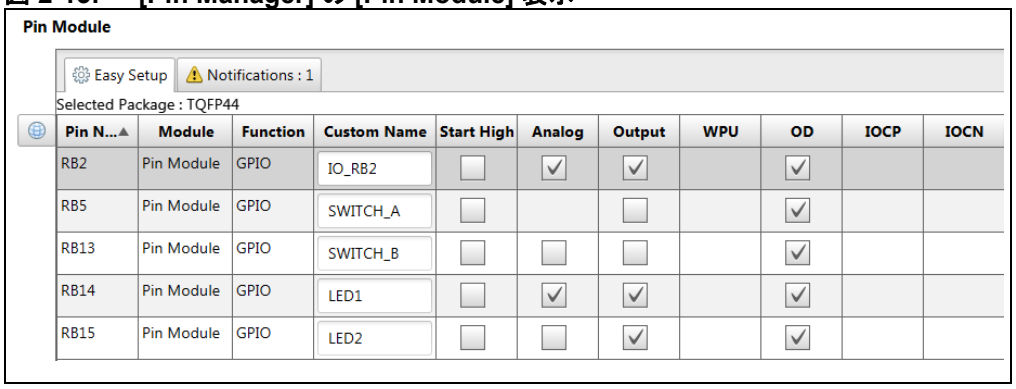
図 2-12:　設定済みピンの分離



2.3.3 [Pin Module] 表示

[Pin Manager] のテーブル表示で設定済みの任意のピンに対して、[Composer] エリアの [Pin Module] 表示を使って追加設定を行う事ができます。[Pin Module] 表示を表示するには、「Project Resources」エリアの [Pin Module] をクリックします (図 2-13)。

図 2-13: [Pin Manager] の [Pin Module] 表示



Pin N...	Module	Function	Custom Name	Start High	Analog	Output	WPU	OD	IOCP	IOCN
RB2	Pin Module	GPIO	IO_RB2	☐	☑	☑		☑		
RB5	Pin Module	GPIO	SWITCH_A	☐		☐		☑		
RB13	Pin Module	GPIO	SWITCH_B	☐	☐	☐		☑		
RB14	Pin Module	GPIO	LED1	☐	☑	☑		☑		
RB15	Pin Module	GPIO	LED2	☐	☐	☑		☑		

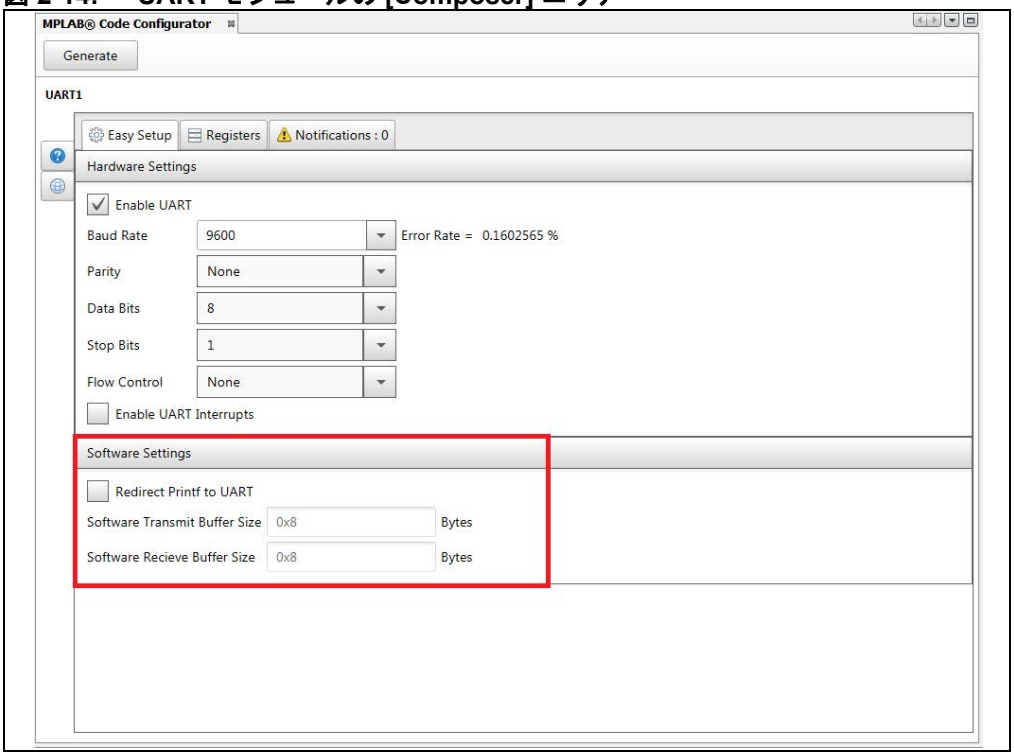
2.4 [Composer] エリア

[Project Resources] エリアでモジュールまたはライブラリを選択すると、[Composer] エリアにはそのモジュールを設定するための GUI が表示されます。[Composer] エリア (図 2-14) では、アプリケーションの要件に基づいて周辺モジュールとライブラリの設定を行います。

周辺モジュールを設定した後に、**[Generate Code]** ボタンをクリックすると、デバイスに設定された全周辺モジュールとライブラリのドライバが生成されます。

2.4.1 [Easy Setup] タブ

図 2-14: UART モジュールの [Composer] エリア



[Project Resources] エリアで UART1 モジュールを選択すると、UART1 の [Composer] エリアが表示されます。

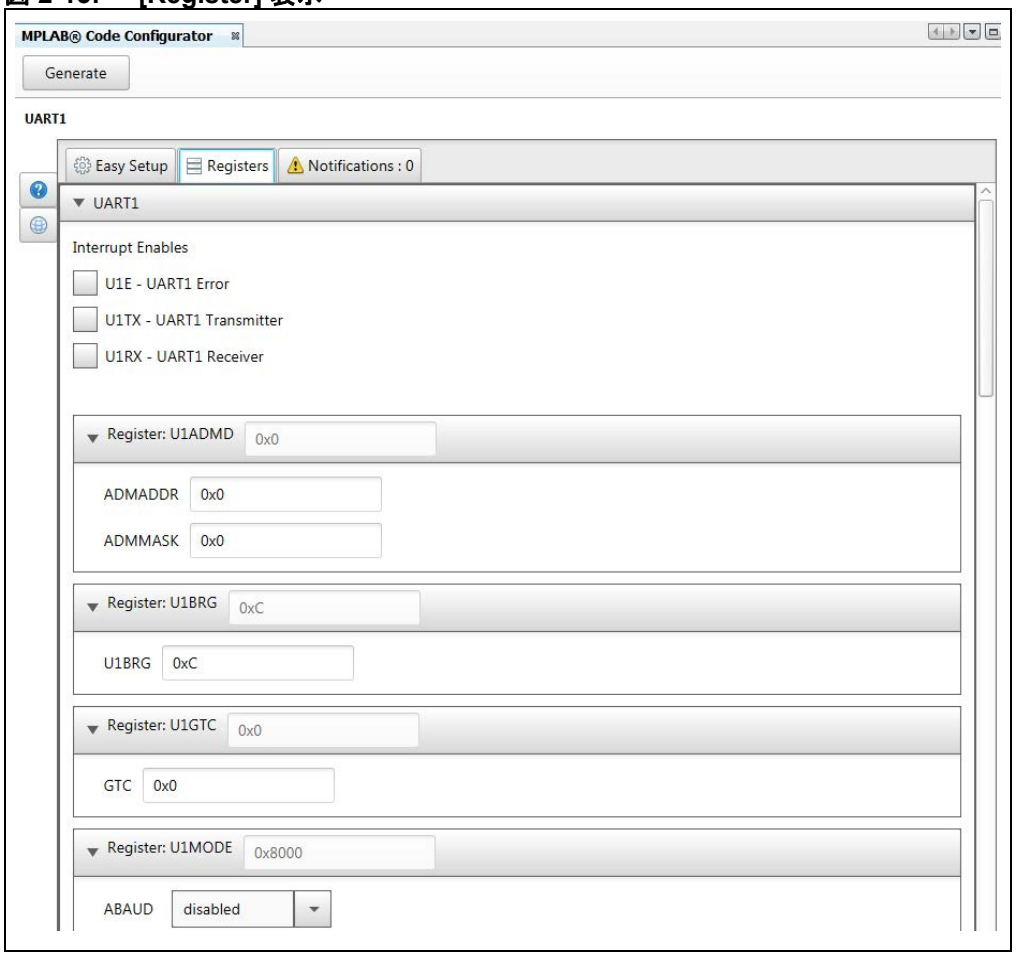
UART の [Composer] エリアの **[Easy Setup]** タブでは、UART の送受信に関する各種パラメータを設定します。

2.4.2 [Registers] タブ

モジュールの [Composer] の **[Easy Setup]** タブに加え、MCC v3.00 は **[Registers]** タブ (図 2-15) も提供しています。**[Registers]** タブを使うと、モジュールのレジスタとその設定値を直接設定できます。**[Easy Setup]** タブを使うと、モジュールの一般的な使用方法の設定が可能です。**[Registers]** タブを使うと、モジュール設定に無制限にアクセスできます。

[Easy Setup] タブを使って行った全てのモジュール設定は、**[Registers]** タブで表示される値に反映されます。同様に、**[Registers]** タブで行われた変更は **[Easy Setup]** タブの値に反映されます。

図 2-15: [Register] 表示



2.4.3 [Notifications] タブ

[Composer] エリアの [Notifications] タブは、[Project Resources] エリアで選択されている全てのモジュールに関する詳細とヒントを表示します。

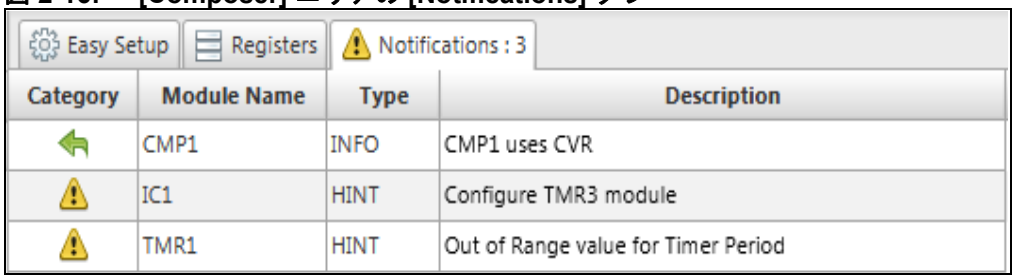
[Notifications] タブ (図 2-16) には以下の 4 つの列があります。Category、Module Name、Type、Description です。

1. 「Category」: そのモジュールが他のモジュールに依存しているというノーティフィケーションが警告であるか情報であるかを示します。
2. 「Module Name」: ノーティフィケーションを生成したモジュールの名前です。
3. 「Type」: ノーティフィケーションの重大性を示します。
   - 「HINT」: モジュールの適切な設定に役立つ情報を提供します。そのモジュールと MCC は引き続き使用できます。操作が必要な場合があります。
   - 「INFO」: 単なる情報です。操作は不要です。

Note: ノーティフィケーションのタイプは、ユーザが MCC の設定を変更するのに合わせて変わります。例えば「Warning」は、あるモジュールが正しく動作するために他のモジュールをそのプロジェクトに追加する必要がある事を示している場合があります。必要とされているモジュールを追加すると、ノーティフィケーションのタイプは「INFO」に変わります。

Note: タイプが「Warning」または「Error」のノーティフィケーションは、MCC のコード生成が失敗する事と、ターゲット デバイスに書き込んだ場合に生成されたコードが意図したようには動作しない事を示します。

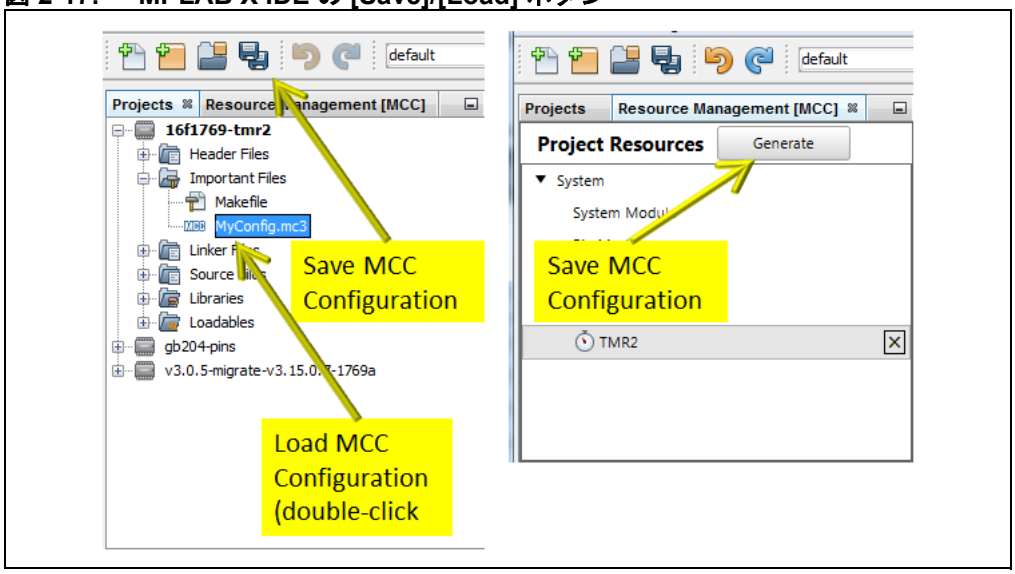
図 2-16: [Composer] エリアの [Notifications] タブ



MCC の設定は、**[Generate]** ボタンを押すか MPLAB X IDE の **[Save]** ボタンをクリックすると保存されます。

既存の MCC 設定ファイルは、目的の `.mc3` ファイルをダブルクリックすると MPLAB X IDE プロジェクトの「Important Files」セクションに読み込まれます (図 2-17)。

図 2-17: MPLAB X IDE の [Save]/[Load] ボタン



いつでも、MPLAB X IDE のツールバー (図 2-18) 内の **[Undo]/[Redo]** ボタンを使うと、[Composer] または [Pin Manager] エリアの設定の取り消し / やり直しができます。

図 2-18: MPLAB X IDE の [Undo]/[Redo] ボタン

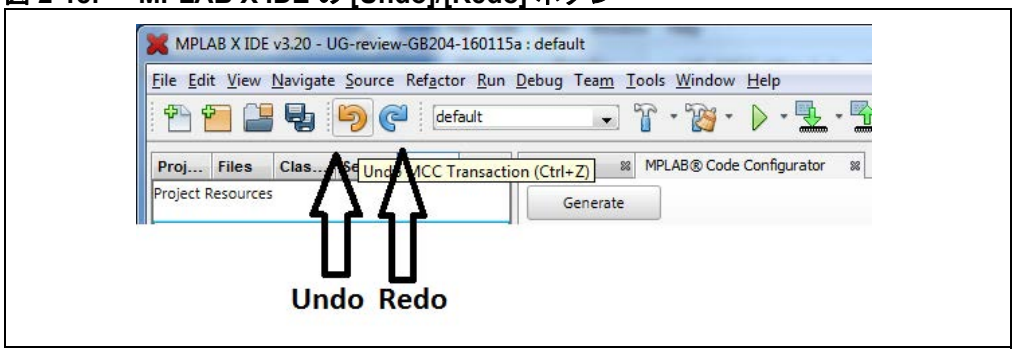
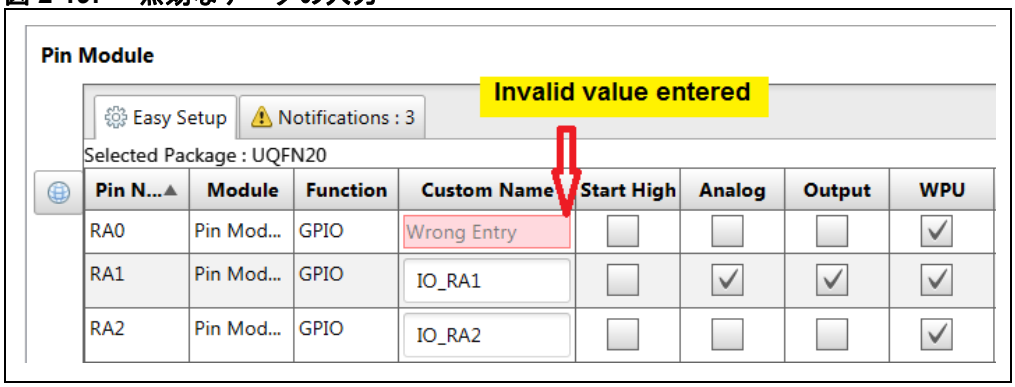


図 2-19:　無効なデータの入力

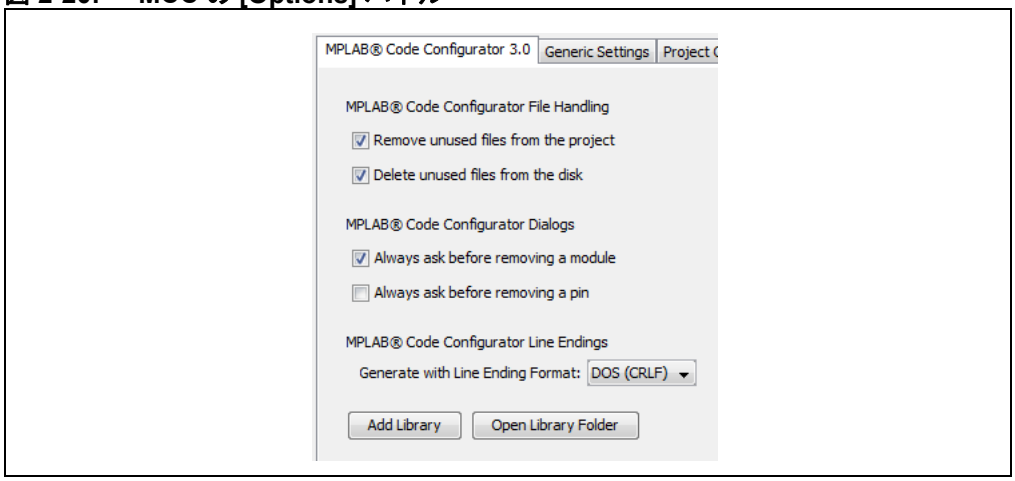


ユーザがテキストを入力するエリアには付加的な検証機能が実装されています。そのフィールドは有効な値を入力するまで点滅します。図 2-19 では、フィールドは適切な「C」識別子を必要としています。

2.5　MCC の [Options]

MCC の動作の一部は [Options] パネル (図 2-20) を使って管理できます。このパネルは、MPLAB® X IDE のメニューバーで **[Tools]**>**[Options]**>**[Embedded]**>**[MPLAB Code Configurator]** をクリックすると表示されます。

図 2-20:　MCC の [Options] パネル



MCC の [Options] パネルには、以下の設定項目があります。

2.5.1　[MPLAB Code Configurator File handling]

1. [Remove unused files from the project]: このオプションにチェックを入れると、MCC の設定で無効にしたモジュールの `.c` および `.h` ファイルをコード生成対象から除外します。これにより、必要なファイルのみをプロジェクト (すなわちコンパイル対象) に含める事ができます。ただし除外したファイルはディスクから削除されません。
2. [Delete unused files from the disk]: このオプションは、[Remove unused files from the project] にチェックを入れた場合のみ有効になります。このオプションにチェックを入れると、除外したファイルがディスクから削除され、復元できなくなります。

2.5.2 [MPLAB Code Configurator Dialogs]

1. [Always ask before removing a module]: このオプションにチェックを入れると、モジュールを無効化または削除する際に確認のダイアログ ボックスが表示されます。
2. [Always ask before removing a pin]: このオプションにチェックを入れると、モジュールからピン割り当てを解除または削除する際に確認のダイアログボックスが表示されます。

2.5.3 [MPLAB Code Configurator Line Endings]

MCC が生成するファイル内の改行タイプを指定します。既定値は DOS (<CR><LF>) です。UNIX の改行 (<LF>) も指定できます。

2.5.4 MCC ライブラリ

1. **[Add Library]** ボタンを使うと、MCC モジュール ライブラリを MCC プラグインを追加できます。
2. **[Open Library Folder]** ボタンを使うと、MCC モジュール ライブラリ フォルダを表示できます。

第 3 章 MCC ドライバの生成

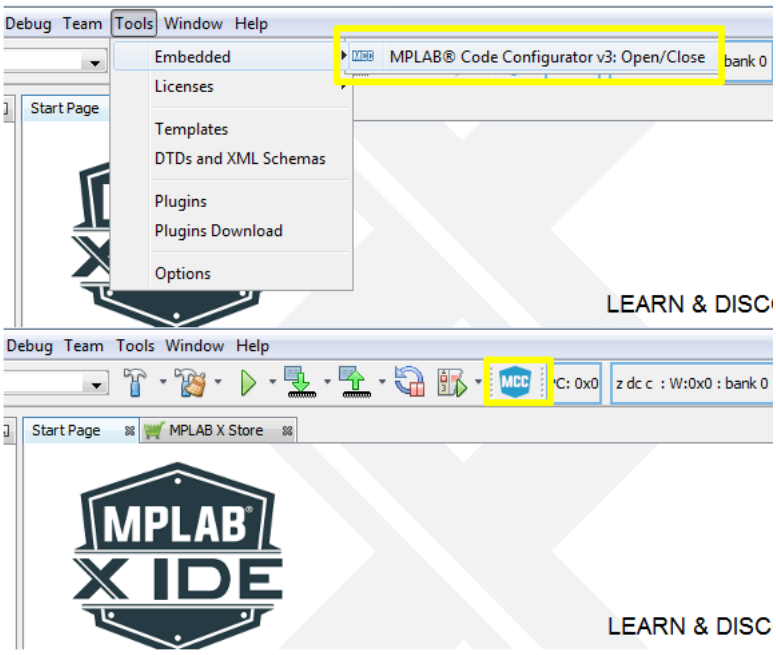
3.1 MPLAB X IDE の設定と MCC の起動

MPLAB® X IDE で MCC を使ってドライバを生成するには、以下の手順で行います。

1. MPLAB X IDE 内でプロジェクトを新規作成するか既存のプロジェクトを開く (図 3-1)。
2. MPLAB X IDE で複数のプロジェクトを開いている場合、[Set as Main Project] にチェックを入れてプロジェクトのいずれかをメイン (アクティブ) プロジェクトに設定する。MCC は生成したドライバファイルをメイン プロジェクトに挿入する。
3. MCC プラグインツールを起動する (MPLAB X IDE のメニューバーで **[Tools]> [Embedded]**と選択し、**[MPLAB® Code Configurator]**をクリック、またはMPLAB X IDE ツールバーの MCC アイコンをクリック)。

Note: Mac OS の場合、[Embedded] は [Preferences] メニューから選択します。これで MCC が起動します。

図 3-1: MPLAB® X IDE で MCC を開く



3.2 モジュールの選択と設定

MCC を開いた後、周辺モジュールとライブラリ モジュールをプロジェクトに追加できます。

1. [Project Resources] エリアで、設定する周辺モジュールまたはライブラリ モジュールをクリックして選択します。周辺モジュールまたはライブラリ モジュールを選択すると、そのモジュールの設定用 GUI が [Composer] エリアに表示されます。
2. [Composer] エリアで、アプリケーションに応じて周辺モジュールを設定します。
3. 必要に応じて [Pin Manager] エリアでピンを設定します。

3.3 コードの生成

[Project Resources] エリアの MCC の **[Generate]** ボタンを押すと、MCC は以下の動作を実行します。コード生成の詳細は MCC の [Output] ウィンドウに表示されます (図 3-2)。

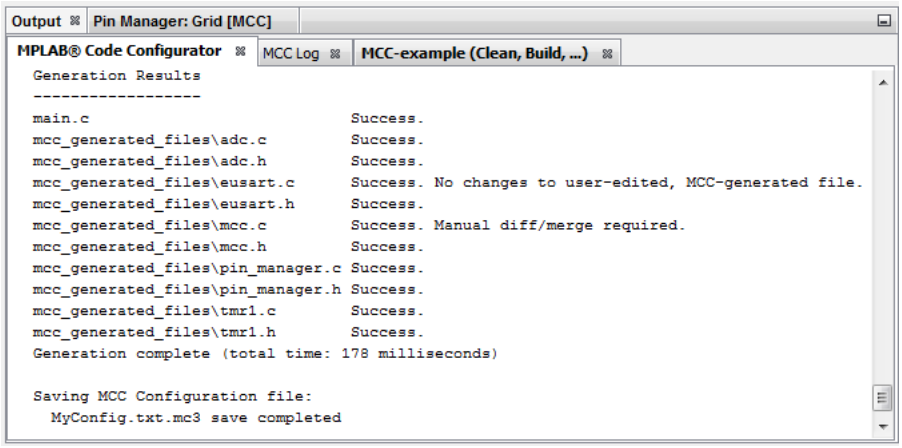
1. MCC 設定ファイルを保存する (MCC 設定ファイルを初めて保存する場合、**[Save]** ダイアログが表示されます。MCC 設定の名前を指定するか、既定値の名前 (MyConfig) を使います)。
2. 前回 MCC がそのモジュールのコードを生成してからモジュールの設定が変更されている場合、MCC は、周辺モジュールまたはライブラリ モジュール用のコードを生成する。

> **Note:** **[Generate]** ボタンを押す前に [Project Resources] ウィンドウ内で右クリックして **[Force Update]** を選択する事で、MCC が全てのモジュールのコードを生成するように強制する事もできます。

MCC 外で変更されたファイルを MCC が再生成しようとした場合、[Merge [MCC]] タブが表示されます。MCC マージウィンドウを使うと、変更されたファイルを保持する (既定値) か、変更された内容を MCC が生成した内容に置き換えるかを選択できます。

MCC マージウィンドウについては**セクション 3.3.2「MCC マージウィンドウ」**で説明します。

図 3-2: MCC の [Output] ウィンドウ



3.3.1 MCC 設定の保存と読み込み

MCC v3 設定の保存と読み込みは、MPLAB X IDE の [Save] および [Load] 機能に統合されています。MCC v3 設定は **[Generate]** ボタンを押すと保存されます。MPLAB X IDE の [Save] ツールをクリックするか、[File] メニューの **[Save]** を選択しても MCC v3 設定を保存できます (図 2-17 参照)。

MCC v3 設定ファイルは、MPLAB X IDE プロジェクトの「Important Files」フォルダに格納されています。設定ファイルの拡張子は `.mc3` です。MCC v3 の設定ファイルをダブルクリックすると設定が読み込まれます (図 2-17)。

3.3.2 MCC マージウィンドウ

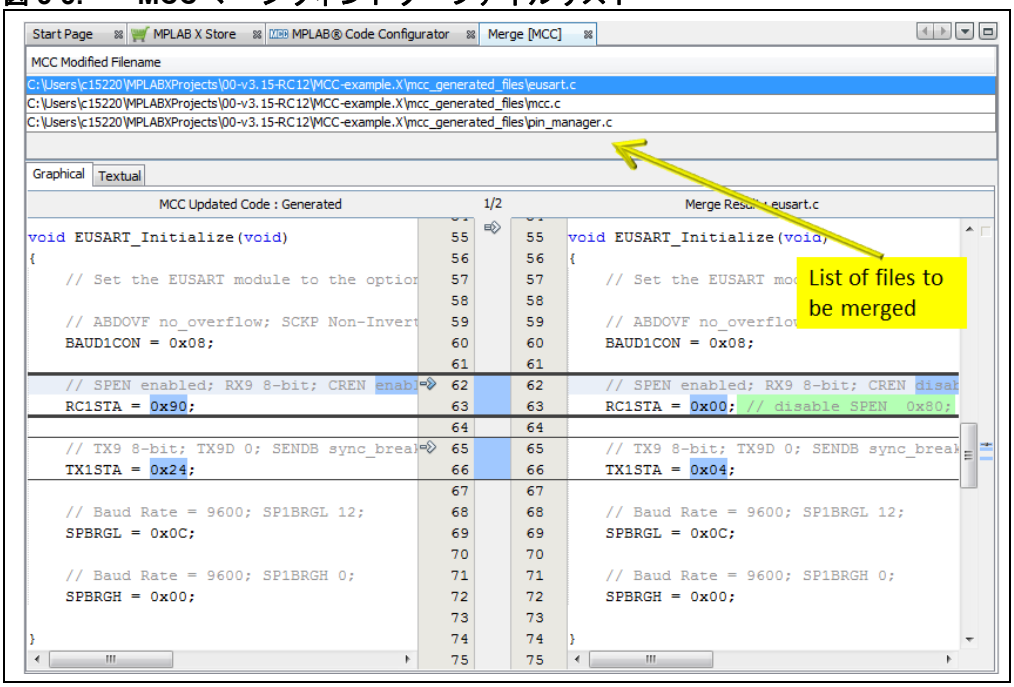
MCC が生成したファイルを MCC 外で変更した場合、MCC マージウィンドウが [Composer] エリアに表示されます。MCC マージウィンドウを使うと、編集を保持するか、MCC が新規に生成したコードで置き換えるかを選択できます。

> **Note:** MCC マージウィンドウで明示的に操作しない限り、ユーザの編集内容が上書きされる事はありません。

生成されたファイルと MCC の [Composer] ウィンドウの両方が変更された場合、図 3-3 に示す MCC マージウィンドウが表示されます。MCC マージウィンドウを使うと、新規に生成されたファイルとユーザがファイルに行った編集の間の競合を解決できます。

新規に生成された MCC の内容がユーザに承認された場合、MCC はファイルを変更します。MPLAB X IDE にとっては、これらの変更はユーザによる手入力と同じです。MPLAB X IDE の通常の [Edit] > [Undo] は MCC マージ動作でも使えます。

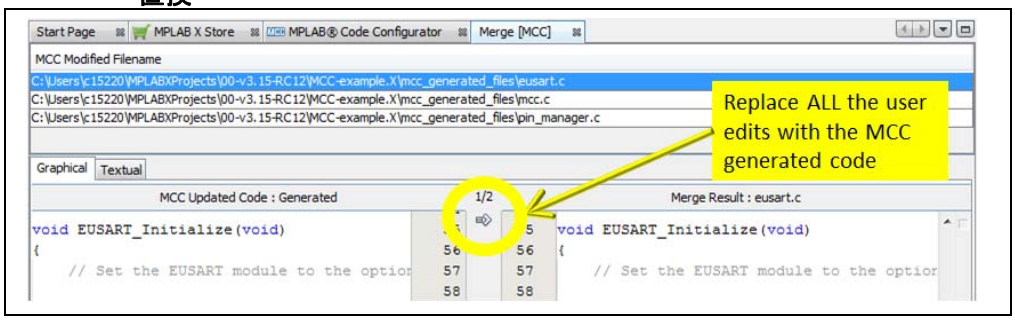
図 3-3: MCC マージウィンドウ – ファイルリスト



MCC マージウィンドウの最上段に、マージする必要がある全ファイルの一覧が表示されます。次にユーザはその一覧の各ファイルを選択し、新規に生成された全コードが確実にプロジェクトに組み込まれるようにする必要があります。

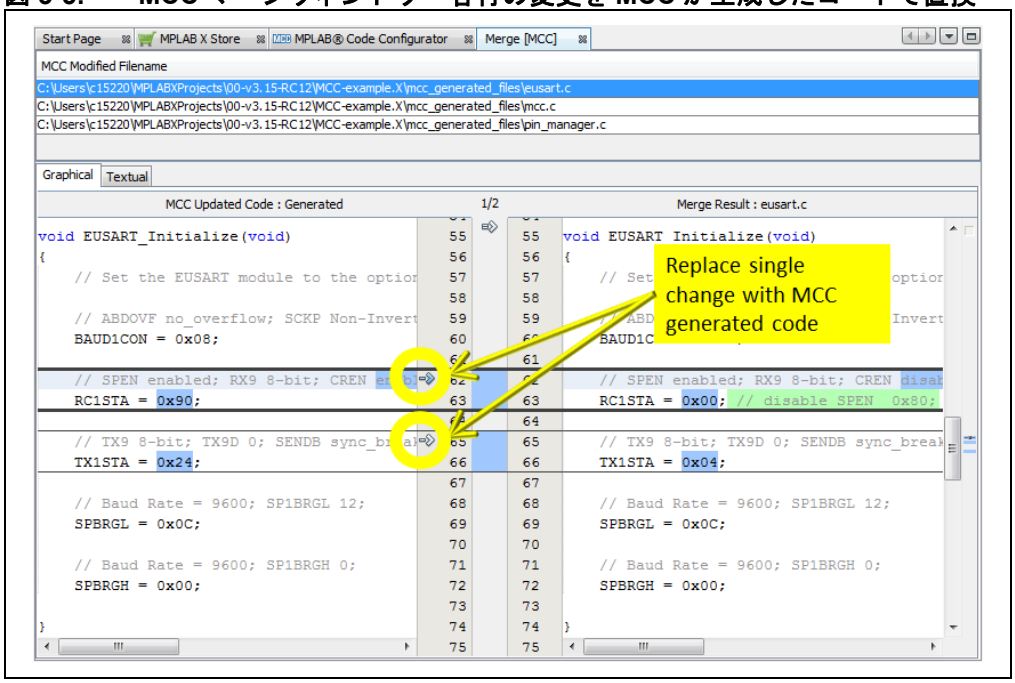
MCC マージウィンドウの最上段の中央のマージンに矢印があります (図 3-4 参照)。その矢印をクリックすると、現在のファイルの全てのユーザ編集が、MCC が生成した [MCC Updated Code] の内容で置き換えられます。矢印の上の数字は「現在の行の差分」と「差分の総数」を示しています。

図 3-4: MCC マージウィンドウ – 全てのユーザ編集を MCC が生成したコードで置換



[**MCC Updated Code**] の各行を選択し編集済みコードと置き換える事ができます。図 3-5 に示すように、左側のウィンドウの右側のマージンにある矢印をクリックすると、[**MCC Updated Code**] の内容が生成されたドライバファイルにコピーされます。変更が承認されると、マージツールはハイライト表示されたファイルを削除し、一覧表の次のファイルをハイライト表示します。全ての更新を確実に完了させるため、全ての変更を承認する前にマージツールを閉じると警告が表示されます。

図 3-5: MCC マージウィンドウ – 各行の変更を MCC が生成したコードで置換



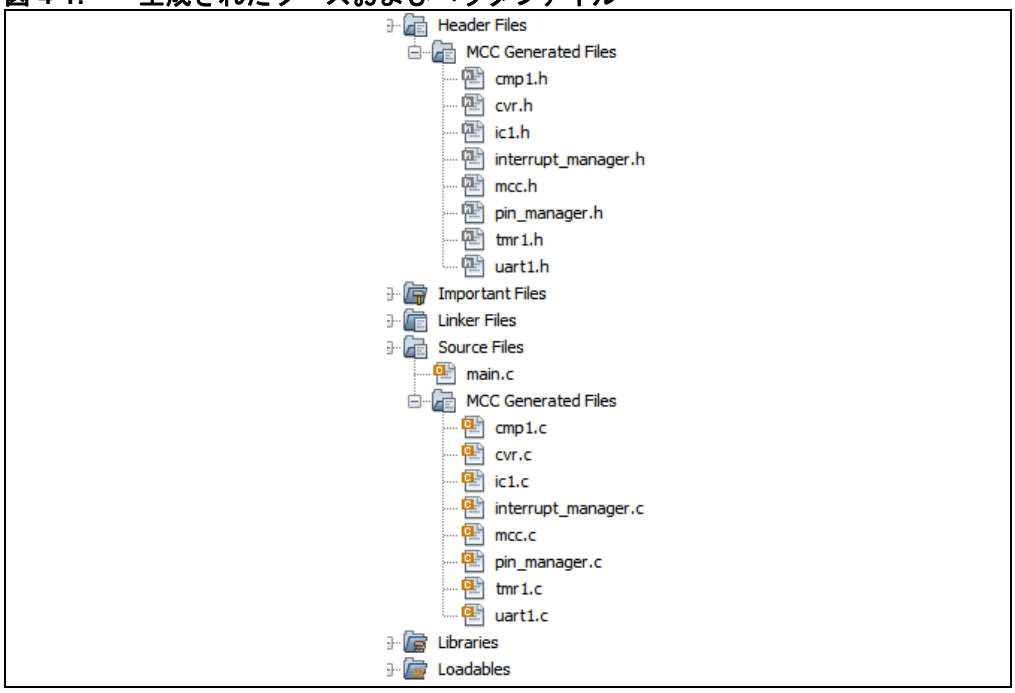
Note: MCC マージウィンドウのファイル一覧に表示される全てのファイルのコードを確実にマージします。

Note: 変更された全てのファイルを MCC マージウィンドウで確実に保存します。

第 4 章 生成されたソースファイルとヘッダファイル

生成されたドライバは、作業中の MPLAB® X IDE プロジェクトに挿入されます (図 4-1 参照)。

図 4-1: 生成されたソースおよびヘッダファイル



1. `mcc.h` と `mcc.c` にはコンフィグレーション ビットと `OSCILLATOR_initializer` 関数の定義が含まれます。これらの定義は、Composer エリアで System モジュールに対して行った設定に基づいています。これらのファイルには `SYSTEM_initializer` 関数も含まれます。この関数を呼び出すと、その他全ての既定値イニシャライザ (GUI で歯車のアイコンが付いたもの) を呼び出す事ができます。
2. `pin_manager.h` と `pin_manager.c` には、[Pin Manager] GUI での設定に基づく [Pin Manager] イニシャライザ関数が含まれます。
3. `interrupt_manager.h` と `interrupt_manager.c` はモジュールの割り込みを有効にして、その中に割り込みイニシャライザ関数が含まれる場合のみ生成されます。
4. `.c` と `.h` はモジュール固有のファイルで、各周辺モジュール / ライブラリの設定関数を含みます。
5. `main.c` は、プロジェクトに既存の `main.c` が存在しなかった場合のみ生成されます。プロジェクトに `main.c` が存在していた場合、MCC がファイルを生成して上書きする事はありません。MCC が生成した以外の `main.c` を使う場合、以下の 2 行を main.c に追加する必要があります。
   “#include”, “mcc_generated_files/mcc.h”
   `SYSTEM_Initializer()`
   MCC が生成した `main.c` は、割り込みを有効にするためのコメント化済みコード行を含む事があります。アプリケーションが起動時に割り込みを必要とする場合、適切な行のコメントを削除します。

これらの MCC が生成したどのファイルに含まれる関数も、必要に応じてユーザアプリケーションから呼び出す事ができます。MPLAB X IDE は、全ての MCC 生成コンテンツの自動補完機能を備えています。プロジェクトのソースコードの編集中に MCC API または MCC 変数名を先頭から入力し、**<Ctrl> キーとスペースキー**を同時に押します。MPLAB X IDE が選択肢の一覧を表示します。

第 5 章 MCC デバイス移行

あるデバイス向けに作成した MCC 設定を使って別のデバイスを設定する事を、MCC デバイス移行と呼びます。

Note: MCC は MCC デバイス移行をサポートしていません。

MCC 設定を、それが生成されたデバイスとは異なるデバイスに使う事を試みる事は可能です。それは、うまくいったように見えるかもしれません。デバイス移行の結果生成された MCC コードがユーザ アプリケーションでの使用に適しているかどうかを判断するのは完全にユーザの責任です。

MPLAB X IDE プロジェクトで MCC を設定した後でデバイスを変更した場合、予期しない事態が発生する恐れがあります。MCC v3 設定ファイル (*.mc3) を別の MPLAB X IDE プロジェクトにコピーしても予期しない動作を引き起こす恐れがあります。

各国の営業所とサービス

北米

本社
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 480-792-7200
Fax: 480-792-7277
技術サポート：
http://www.microchip.com/support
URL:
www.microchip.com

アトランタ
Duluth, GA
Tel: 678-957-9614
Fax: 678-957-1455

オースティン、TX
Tel: 512-257-3370

ボストン
Westborough, MA
Tel: 774-760-0087
Fax: 774-760-0088

シカゴ
Itasca, IL
Tel: 630-285-0071
Fax: 630-285-0075

ダラス
Addison, TX
Tel: 972-818-7423
Fax: 972-818-2924

デトロイト
Novi, MI
Tel: 248-848-4000

ヒューストン、TX
Tel: 281-894-5983

インディアナポリス
Noblesville, IN
Tel: 317-773-8323
Fax: 317-773-5453
Tel: 317-536-2380

ロサンゼルス
Mission Viejo, CA
Tel: 949-462-9523
Fax: 949-462-9608
Tel: 951-273-7800

ローリー、NC
Tel: 919-844-7510

ニューヨーク、NY
Tel: 631-435-6000

サンノゼ、CA
Tel: 408-735-9110
Tel: 408-436-4270

カナダ - トロント
Tel: 905-695-1980
Fax: 905-695-2078

アジア / 太平洋

アジア太平洋支社
Suites 3707-14, 37th Floor
Tower 6, The Gateway
Harbour City, Kowloon

香港
Tel: 852-2943-5100
Fax: 852-2401-3431

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: 86-10-8569-7000
Fax: 86-10-8528-2104

中国 - 成都
Tel: 86-28-8665-5511
Fax: 86-28-8665-7889

中国 - 重慶
Tel: 86-23-8980-9588
Fax: 86-23-8980-9500

中国 - 東莞
Tel: 86-769-8702-9880

中国 – 広州
Tel: 86-20-8755-8029

中国 - 杭州
Tel: 86-571-8792-8115
Fax: 86-571-8792-8116

中国 - 香港 SAR
Tel: 852-2943-5100
Fax: 852-2401-3431

中国 - 南京
Tel: 86-25-8473-2460
Fax: 86-25-8473-2470

中国 - 青島
Tel: 86-532-8502-7355
Fax: 86-532-8502-7205

中国 - 上海
Tel: 86-21-3326-8000
Fax: 86-21-3326-8021

中国 - 瀋陽
Tel: 86-24-2334-2829
Fax: 86-24-2334-2393

中国 - 深圳
Tel: 86-755-8864-2200
Fax: 86-755-8203-1760

中国 - 武漢
Tel: 86-27-5980-5300
Fax: 86-27-5980-5118

中国 - 西安
Tel: 86-29-8833-7252
Fax: 86-29-8833-7256

アジア / 太平洋

中国 - 厦門
Tel: 86-592-2388138
Fax: 86-592-2388130

中国 - 珠海
Tel: 86-756-3210040
Fax: 86-756-3210049

インド - バンガロール
Tel: 91-80-3090-4444
Fax: 91-80-3090-4123

インド - ニューデリー
Tel: 91-11-4160-8631
Fax: 91-11-4160-8632

インド - プネ
Tel: 91-20-3019-1500

日本 - 大阪
Tel: 81-6-6152-7160
Fax: 81-6-6152-9310

日本 - 東京
Tel: 81-3-6880-3770
Fax: 81-3-6880-3771

韓国 - 大邱
Tel: 82-53-744-4301
Fax: 82-53-744-4302

韓国 - ソウル
Tel: 82-2-554-7200
Fax: 82-2-558-5932 または
82-2-558-5934

マレーシア - クアラルンプール
Tel: 60-3-6201-9857
Fax: 60-3-6201-9859

マレーシア - ペナン
Tel: 60-4-227-8870
Fax: 60-4-227-4068

フィリピン - マニラ
Tel: 63-2-634-9065
Fax: 63-2-634-9069

シンガポール
Tel: 65-6334-8870
Fax: 65-6334-8850

台湾 - 新竹
Tel: 886-3-5778-366
Fax: 886-3-5770-955

台湾 - 高雄
Tel: 886-7-213-7830

台湾 - 台北
Tel: 886-2-2508-8600
Fax: 886-2-2508-0102

タイ - バンコク
Tel: 66-2-694-1351
Fax: 66-2-694-1350

ヨーロッパ

オーストリア - ヴェルス
Tel: 43-7242-2244-39
Fax: 43-7242-2244-393

デンマーク - コペンハーゲン
Tel: 45-4450-2828
Fax: 45-4485-2829

フィンランド - エスポー
Tel: 358-9-4520-820

フランス - パリ
Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

フランス - サン＝クルー
Tel: 33-1-30-60-70-00

ドイツ - ガルヒング
Tel: 49-8931-9700

ドイツ - ハーン
Tel: 49-2129-3766400

ドイツ – ハイルブロン
Tel: 49-7131-67-3636

ドイツ - カールスルーエ
Tel: 49-721-625370

ドイツ - ミュンヘン
Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

ドイツ – ローゼンハイム
Tel: 49-8031-354-560

イスラエル - ラーナナ
Tel: 972-9-744-7705

イタリア - ミラノ
Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

イタリア - ヴェニス
Tel: 39-049-7625286

オランダ - ドリューネン
Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

ノルウェー - トロンハイム
Tel: 47-7289-7561

ポーランド - ワルシャワ
Tel: 48-22-3325737

ルーマニア - ブカレスト
Tel: 40-21-407-87-50

スペイン - マドリッド
Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91

スウェーデン - ヨーテボリ
Tel: 46-31-704-60-40

スウェーデン - ストックホルム
Tel: 46-8-5090-4654

イギリス - ウォーキンガム
Tel: 44-118-921-5800
Fax: 44-118-921-5820

11/07/16

© 2017 Microchip Technology Inc.