

好みの曲を EEPROM メモリーIC に書き込む、TEL 電子キット MIDI ミュージックライターMMW-0317WRT チュートリアル

1. はじめに

弊社キット MIDI ミュージックライターMMW-0317WRT を使ってメモリーIC に曲を書き込むための開発環境の準備をします。環境の中心となるのが Microchip 社から無料で提供されている MPLAB X 総合開発環境 (IDE)です。このIDEの中のエディターを使い、音符の高さ、長さ、強さなどを C 言語で記述し、ヘッダーファイルを作ります。ファイルの書き方は MIDI (Musical Instruments Digital interface) 形式で、C 言語と MIDI の基礎知識が必要になります。

ヘッダーファイルは、メインソースファイルにインクルード(include)してから、Microchip 社から無料で提供されている C 言語コンパイラで、オブジェクトファイル (メモリーIC に書き込み可能なバイナリ(0,1)機械語ファイル) に変換されます。オブジェクトファイルは、Microchip 社の PICKit3 と弊社キット MIDI ミュージックライターを使って EEPROM メモリーIC に書き込まれます。メモリーIC の再生には、弊社キット MIDI ミュージックプレーヤーGMP-0313LS を使います。

チュートリアルでは、MPLAB X 総合開発環境(IDE)の準備、プロジェクトの作成などの MPLABX の基本的な操作と、本キットに同梱されている CD-ROM のプログラムの移植の仕方などの基本的なことについて述べます。なお、ヘッダーファイルに追加される曲のファイルの部分の具体的な書き方については、MIDI ミュージックライターMMW-0317WRT 説明書 1 基礎編、説明書 2 応用編を参照してください。

2. C 言語

C 言語は、マイクロコントローラ(マイコン)用のプログラム開発言語として主に使われています。本キットのファイルも C 言語を使って書きます。チュートリアルでは、本キットを動かすのに必要な C 言語の記述の仕方だけを説明します。C 言語の詳細は、参考書などを参照してください。

C 言語で記述されたファイルはソースファイル(.c)、ヘッダーファイル(.h)などと呼ばれ、C コンパイラでオブジェクトファイル (MIDI ファイルなどの機械語) に変換されます。

曲は C 言語を使ってヘッダーファイルに書かれます。曲が書かれたヘッダーファイルはソースファイルにインクルード (#include) してからコンパイルします。コンパイルが終わると、オブジェクトファイル(機械語ファイル)が生成されます。オブジェクトファイルは、プログラマーPICKit3 を使って MIDI ミュージックライターのマイコンにプログラムされます。その後、MIDI ミュージックライターがオブジェクトファイルの曲の部分だけを EEPROM メモリーIC に書き込みます。

ソースファイル(.c)、ヘッダーファイル(.h)は、C 言語プログラムとして CD-ROM に入っていますので、MPLAB X 総合開発環境(IDE)にそのままコピーして使います。ただし、曲のコーディングの部分だけは C 言語を使って追加することになります。

3. MPLABX ダウンロード

上記のすべてのファイルは、Microchip 社の MPLAB X 総合開発環境(IDE)の中で作成します。最初に Microchip 社のホームページから無料で提供されている MPLAB X 総合開発環境(IDE)アーカイブ v3.10 をダウンロードして PC にインストールします。常にバージョンアップされていますが、本キットは v3.10 を使って説明します。MPLAB X のインストール先のディレクトリは自動で設定されますので、デフォルトとしてください。MPLAB X アーカイブの入手は、まず “Microchip MPLAB X IDE” と検索します。画面の Downloads Archive をクリックするとアーカイブダウンロードページに入ります。そこで v3.10 をダウンロードします。

また、本キットに同梱されている CD-ROM からでも MPLAB X v3.10 をインストールできます。CD-ROM をデスクドライブに入れ、エクスプローラ画面の CD_ROM_0317>MPLABX_v3.10 をダブルクリックし、MPLABX_v3.10-windows-installer のアプリケーションファイルをダブルクリックするとインストールが数分後に開始されます。インストールの仕方は一般的なもので、説明は省略します。MPLABX_v3.10 は 536 MB あり、インストールにかなりの時間がかかります。

MPLAB X 総合開発環境(IDE)の詳しい使い方については MPLAB X ユーザーガイドに記載されていますので、ここでは MIDI ファイルを作るのに必要な部分だけを説明します。

4. C コンパイラのダウンロード

Microchip 社のホームページから無料で提供されている C コンパイラXC16 (アーカイブ v1.24) をダウンロードして PC にインストールします。常にバージョンアップされていますが、本キットは v1.24 を使います。XC16 アーカイブの入手は、MPLAB X と同じようにまず “Microchip MPLAB X IDE”

と検索し、Downloads Archive をクリックし、アーカイブダウンロードページに入り、XC16 v1.24 をダウンロードします。ファイルの大きさは 74MB です。

本キットに同梱されている CD-ROM からでも XC16 (アーカイブ v1.24) をインストールできます。XC16 のインストール先のディレクトリは自動で設定されますので、デフォルトとしてください。インストールの仕方は、上記 MPLAB X v3.10 のインストールと同じです。

C コンパイラーがインストールされていないとプロジェクトの作成ができません。

5. ファイルの保管場所ホルダー (folder) の作成

プロジェクトで作成された出力ファイルを保管する場所が必要です。エクスプローラーの画面で出力ファイルの保管場所のディレクトリを決めます。

保管場所としては、Data(D:)ドライブまたは外付けハードディスクドライブ等が適当だと思います。Data(D:) ドライブを使う場合、ファイルの保管場所名を、例えば MPLAB_X とすると、ディレクトリは D:\MPLAB_X となります。

6.プロジェクトの作成 STEP7 でプロジェクトの名前を入力すると、D:\MPLAB_X の後に、プロジェクトホルダー (folder) が自動的に追加されます。プロジェクト名とホルダー名は同じになります。

出力ファイルのディレクトリ保管場所が決まっていないとプロジェクトの作成ができません。

6. プロジェクトの作成

デスクトップ又はタスクバーにある MPLABX (v3.10) のアイコンをクリックすると、MPLABX スタートページが開きます。メニュー File>New Project かツールバー New Project アイコンをクリックすると、New Project の window が開きます(下図 1)。Steps の 1 から 7 まで順番に設定し、プロジェクトを作成します。

Step1 はデフォルトとし Next> をクリックします。

Step2 はデバイスの選択で、All Families をクリックし、ドロップダウンリストの中から 16-bit MCUs (PIC24) を選択します。デバイスはデバイスボックスをクリックし、ドロップダウンリストの中から PIC24FJ64GA002 を選択し Next> をクリックします。

Step3 はツールの選択で PICkit3 を選択します。

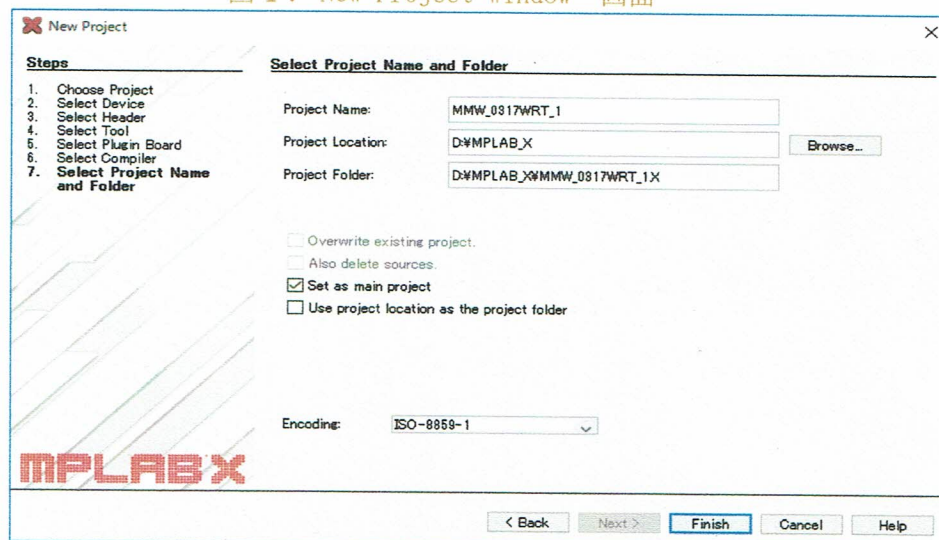
Step4、Step5 は自動でスキップします。

Step6 はコンパイラーの選択で XC16 (v1.26) [C:\Program Files (x86)\Microchip\xc16\v1.26\bin] を選択し Next> をクリックします。

Step7 はプロジェクトの名称とホルダー (folder) の選択です。プロジェクトの名称を、例えば MMW-0317WRT と入力すると、project folder の項目にプロジェクトホルダー (folder) が自動的に追加されます。プロジェクトの名称がプロジェクトホルダー (folder) 名 MW-0317WRT.X となります。最後にタブ Finish をクリックしプロジェクトの作成が完成します。画面左側のタブ Projects にプロジェクトツリーが自動的に表示されます(図 3)。

図 1 は New Project Window Step7 の画面例です。この例ではプロジェクトファイル名は MMW-0317WRT_1 としました。

図 1: New Project Window 画面



7. プロジェクトのオープン

メニューFile>Open Project かツールバーOpen Project アイコンをクリックすると Open Project の window が開きます(図 2)。「ファイルの場所」をクリックし、ドロップダウンリストの中から、先ほど作成したホルダーMPLAB_X を選択します。ホルダーMPLAB_X プロジェクトファイルの中から MMW-0317WRT.X を選択して、Open Project ボタンをクリックすると、MMW-0317WRT プロジェクトが開きます。MMW-0317WRT.X をダブルクリックしてもプロジェクトを開くことができます。

MPLABX スタートページと MPLABX ストアは必要ありませんので、X をクリックし、これらの window は閉じておきます。

プロジェクトを開くと、画面左側ドックに Projects window が開きます。開いていなければメニュー Window>Projects をクリックします。

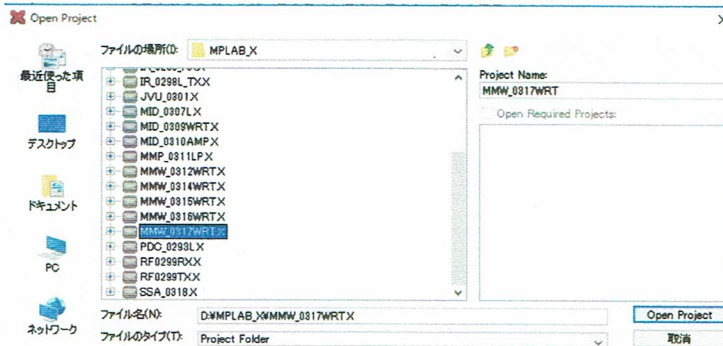


図 2:
Open Project Window のサ
ンプル画面。プロジェクト
ホルダーMMW-0317WRT
を選択してください。他の
プロジェクトホルダーは表
示されません。

8. ソースファイルの移植

プロジェクトの作成が終わりましたので、DVD-ROM(以下 CD-ROM)に入っているソースファイルをプロジェクトホルダーMMW_0317WRT にコピーします。

まず、DVD RW ドライブに CD-ROM デスクを挿入します。エクスプローラー画面を開き、CD に同梱されている c_files ホルダーの 3 つのファイルをコピーします。再びエクスプローラー画面を開き、先ほどの 6.プロジェクトの作成 STEP7 で作ったプロジェクトホルダーPC>Data(D:)>MPLAB_X>MMW_0317WRT.X を開いて貼り付けします。

これでプロジェクトホルダーの中身は、3 つのファイルと build,debug,dist,npproject というホルダーになりました。build,debug,dist,npproject は大切なホルダーなので削除しないでください。

次に、7.プロジェクトのオープンの要領で、プロジェクト MMW_0317WRT を開きます。画面左側の Projects window にプロジェクトツリーが表示されます(下図 3)。プロジェクトツリーの枝の中にソースファイル(Source Files)があります。この Source Files の枝に MMW-0317WRT プロジェクトに必要な拡張子.c のソースファイルを移植します。以下に移植の仕方を述べます

① MMW-0317WRT.c の移植

Projects window のプロジェクトツリーの Source Files を右クリックし、ドロップダウンリストから Add Existing Item... を選択します。Select Item の window が開きますので、ファイルの場所を Data(D:)>MPLAB_X>MMW_0317WRT.X と順次クリックし、そのリストから MMW-0317WRT を選択し Select ボタンをクリックします。Projects window のプロジェクトツリーの Source Files に MMW-0317WRT.c が加わります。

② I2cmstrWrt.c の移植。

同様に I2cmstrWrt.C というファイルをプロジェクトツリーの Source Files に加えます。Projects window のプロジェクトツリーの Source Files を右クリックし、ドロップダウンリストから Add Existing Item... をクリックします。I2cmstrWrt は同様な名前で拡張子.c と.h がありますので注意してください。

③ EepromWrt.c の移植。

同様に EepromWrt.c というファイルをプロジェクトツリーの Source Files に加えます。Projects window のプロジェクトツリーの Source Files を右クリックし、ドロップダウンリストから Add Existing Item... をクリックする。EepromWrt は同様な名前で拡張子.c と.h がありますので注意してください。

9. ヘッダーファイルの移植

ソースファイルのコピーと同様、DVD-ROM > h_files の 8 つのファイルをプロジェクトホルダー MMW_0317WRT にコピーします。その後、プロジェクトツリーの Header Files の枝に移植します。

① I2cmstrWrt.h の移植

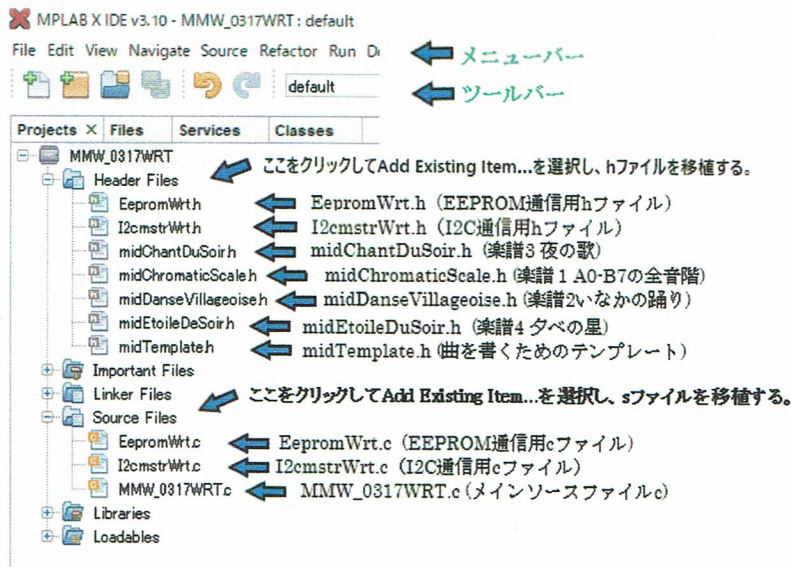
Projects window のプロジェクトツリーの Header Files を右クリックし、ドロップダウンリストから Add Existing Item... を選択します。Select Item の window が開きますので、ファイルの場所を Data(D:)>MPLAB_X>MMW_0317WRT.X と順次クリックし、そのリストから I2cmstrWrt.h を選択し Select ボタンをクリックします。Projects window のプロジェクトツリーの Header Files に I2cmstrWrt.h が加わります。

② EepromWrt.h の移植。①と同様に移植します。

③ midTemplate.h の移植。このファイルは MIDI ファイルを作るためのテンプレート（ひな形）ヘッダーファイルです。曲はこのファイルを使って書かれます。

そのほかの mid... で始まるヘッダーファイルが 5 つあります。これらのファイルにはサンプル曲が入っています。必要に応じて Projects window の Header Files に加えてください。

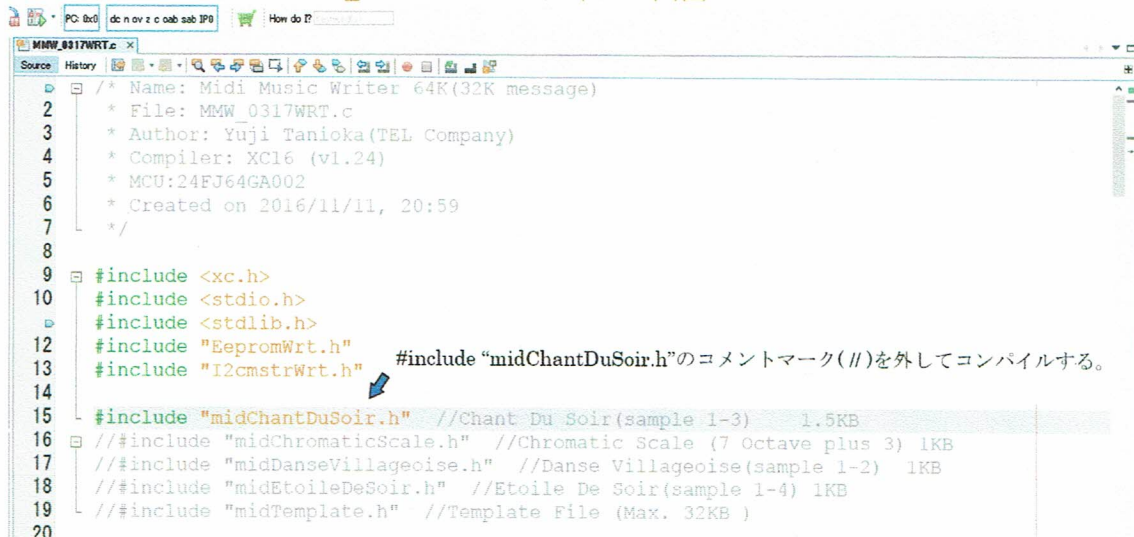
図 3 : Projects Window 画面ソースファイルとヘッダーファイルの移植



10. プロジェクトのコンパイル

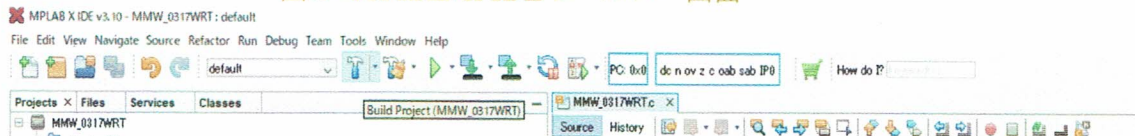
プロジェクトツリーに必要なファイルが移植されましたので、プロジェクトをコンパイルしてみます。Project Windows が開いた状態で、プロジェクトツリーの Source Files の MMW_0317WRT.c をダブルクリックすると、右の Editor 画面にファイルの MMW_0317WRT.c のメインソースプログラムが表示されます(下図 4)。midChantDuSoir.h (楽譜 3 夜の歌) のファイルをコンパイルしてみましょう。

図 4: MMW_0317WRT.c エディター画面



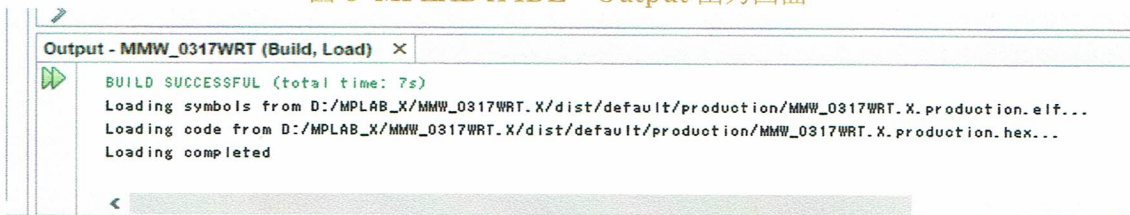
#include の"mid……"で始まるファイルは一つだけ選んでコメントマーク(ダブルスラッシュ//)を外してください。上図 4 では"midChantDuSoir.h" (楽譜 3 夜の歌) のファイルのダブルスラッシュ//が削除され、"midChantDuSoir.h"がプログラムに#include されています。2 つ以上のファイルのコメントマークを外すとコンパイルされませんので注意してください。

図 5: MPLAB X IDE ツールバー画面



コンパイルするには、メニューバーRun>Build Project かツールバーのハンマーのアイコンをクリックします(上図 5)。しばらくするとコンパイルが始まり、画面の右下に出力 window が現れ、コンパイルの様子が表示されます(下図 6)。コンパイルが終わると下図の出力 window に BUILD SUCCESSFUL と表示されると、コンパイルは成功し、オブジェクトファイルが生成され、プロジェクトホルダー (MMW-0317WRT.X) に全ての出力ファイルが自動的に挿入されます。BUILD FAILED が表示されると、コンパイルが失敗していますので、再度#include "midChantDuSoir.h"がプロジェクトツリーの Source Files に入っていること、コメントマークが外されていること、他の#include ファイルにはコメントマークがついていることを確かめて、もう一度コンパイルしてみてください。コンパイルが失敗したときは、出力ファイルは生成されていません。

図 6: MPLAB X IDE Output 出力画面

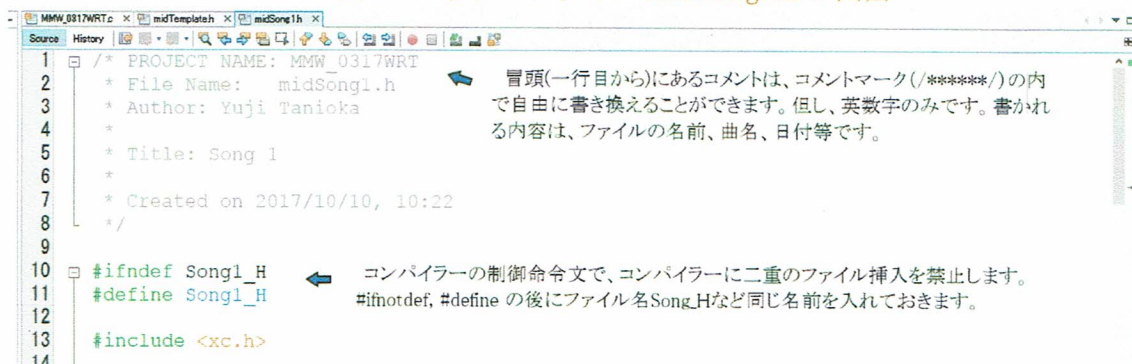


11. テンプレートファイルの使い方

新しい曲を書くときは、テンプレートファイルを使います。最初にプロジェクトツリーの midTemplate.h をダブルクリックするとテンプレートファイルが編集画面に開きます。プロジェクトツリーの Header Files を右クリックし、ドロップダウンボックスから New をクリックし、xc16_header.h を Select します。そうすると New xc16_header.h の window が開きます。File name のところに新しい曲名を書き込みます。例えば midSong1.h として Finish ボタンをクリックすると、新しい曲名のファイルがプロジェクトツリーに追加され、同時にエディターに midSong1 が開きます。ここで、Ctrl+A キーと Delete キーを使って midSong1.h 中身を全てクリアしておきます。

次に midTemplate.h タブをクリックしてファイルを開き、Ctrl+A キーで全てを選択して Ctrl+C キーでコピーします。次に、midSong1.h タブをクリックし midSong1.h ファイルを開き Ctrl+V キーで貼り付けします。こうしてテンプレートファイルと内容が同じ midSong1.h というファイルができました。テンプレートファイルの中身は変更されていませんので、次の曲を書くときに再び使えます。図 7 は midSong1.h ファイルの冒頭の部分です。

図 7: ヘッダーファイル midSong1.h の画面



midSong1.h ファイルの 13 行から 66 行までは、プリプロセッサの部分で、コンパイラーがコンパイルするときに変数などの参照、編集のために使われますので、削除、変更はしないでください。

次に 67 行から 91 行までを説明します(図 8)。

図 8: ヘッダーファイル midSong1.h の画面図 6 からの続き

```

67 #define MAX_ID 32000 ← 配列のインデックスの数、最大32Kバイト
68
69 //declaration for midi array ← midMsgという名の配列で、すべてのコードは {中括弧}の中に書かれます。
70 const unsigned char midiMsg[MAX_ID] =
71 {EE_256, ← 書き込まれるメモリーICの種類、本キットでは、EE_64(64Kビット)とEE_256(256Kビット)が使えます。
72 'M', 'T', 'h', 'd', 0, 0, 0, 0x06, 0, TYPE, 0, TRACK, 0, TICK_64, ← 曲全体の速さを指定します。
73                                     ← 曲の速さの変更については後述します。
74 'M', 'T', 'r', 'k', 0, 0, 0, 0x0A,
75 DT0, META_EVENT, 1, 0x10, 'S', 'o', 'n', 'g', '1', ' ', ' ', ' ', ' ', ← 曲名を英数字で1シングルクォートを
76                                     ← 使います。最大16文字です。
77 DT0, META_EVENT, 0x58, 4, 3, 2, 0x18, 8, ← 拍子記号記述、本キットでは使っていないので、変更しないでください。
78 DT0, META_EVENT, 0x59, 2, 1, 0, ← 調号記号の記述、本キットでは使っていないので、変更しないでください。
79
80 /******Write Midi file Here*****
81 *                                     ← ここにMIDIコードを書いていきます。
82 *
83 *
84 *
85 *
86 *
87 //end of Song 1
88 DT0, META_EVENT, 0x2F, 0, ← 曲の終わりを示すコードです。
89 };
90
91 #endif /* Song1_H */

```

67 行: MAX_ID というマクロに midMsg 配列のインデックスの数をいれます。256K ビットのメモリーIC の場合は最大 32000 バイト、64K ビット IC は、最大 8000 バイトとなります。

70 行: midMsg 配列定義で、すべてのコードは中括弧 { }; の中に書きます。

71 行:書き込み用 IC は2種類あります。64Kビット IC は、EE_64、256Kビット IC は、EE_256と書きます。

74 行:変更しないでください。

72 行:マクロ TICK_64 は曲全体の速さを指定します。TICK_64 は四分音符で 1 秒です。TICK_32 は四分音符で 0.5 秒、TICK_128 は四分音符で 2 秒となります。使える速さは 16 種類です。

TICK_16, TICK_32, TICK_48, TICK_64, TICK_72, TICK_80, TICK_88, TICK_96,
TICK_104, TICK_112, TICK_120, TICK_128, TICK_136, TICK_144, TICK_152, TICK_160

75 行:76 行:曲名を半角英数字でシングルクォーテーション'X'を使って書きます。最大 16 文字です。16 文字 (バイト)は必ず確保してください。文字がない場合はスペース' 'を入れます。

77 行:78 行:変更しないでください。

80 行:ここからMIDIのコードを書きます。長さには制限がありませんが、MAX_ID のバイト数を超えることはできません。上記したように、midSong1.h ファイルの変更後、70 行目から始まる中括弧 { };中に Song1という曲(楽譜)のコードを入力していきます。曲のコード書き方は MIDI ミュージックライター MMW-0317WRT 説明書 1,2 を参照してください。

1 2. 複数の曲を一個のメモリーICに書き込む

図 9: Song1 と Song2 という曲の書き方例です。

```

const unsigned char midiMsg[MAX_ID] = ← 配列(中括弧)の中で全ての曲を書きます。
71 {EE_256, ← メモリーICの選択はここだけに書きます。2曲目からは必要ありません。
72 'M','T','h','d',0,0,0,0x06,0,TYPE,0,TRACK,0,TICK_64, ← 72~77行はそのままコ
73 'M','T','r','k',0,0,0,0x0A, ← 72~77行はそのままコ
74 DT0,META_EVENT,1,0x10,'S','o','n','g',' ','1',' ',' ',' ', ← 72~77行はそのままコ
75 ' ',' ',' ',' ', ← 72~77行はそのままコ
76 DT0,META_EVENT,0x58,4,3,2,0x18,8, ← 72~77行はそのままコ
77 DT0,META_EVENT,0x59,2,1,0, ← 72~77行はそのままコ
78
79 /*****Write First song1 Here*****/
80 * 一曲目(song1)のコードをここに書きます。
81 *****/
82 //end of Song 1
83 DT0,META_EVENT,0x2F,0, ← 一曲目(song1)の曲の終わりです。
84
85 'M','T','h','d',0,0,0,0x06,0,TYPE,0,TRACK,0,TICK_96, ← 85~90行は二曲目
86 'M','T','r','k',0,0,0,0x0A, ← 85~90行は二曲目
87 DT0,META_EVENT,1,0x10,'S','o','n','g',' ','2',' ',' ',' ', ← 85~90行は二曲目
88 ' ',' ',' ',' ', ← 85~90行は二曲目
89 DT0,META_EVENT,0x58,4,3,2,0x18,8, ← 85~90行は二曲目
90 DT0,META_EVENT,0x59,2,1,0, ← 85~90行は二曲目
91
92 /*****Write Second song2 Here*****/
93 * 二曲目(song2)のコードをここに書きます。
94 *****/
95 //end of Song 2
96 DT0,META_EVENT,0x2F,0, ← 二曲目(song2)の曲の終わりです。
97 };

```

二曲目は 72 行から 83 行をコピーして Song2 のコードを書き加えることになります。メモリーIC の選択記述 EE_256 は二曲目からは要りません。上記したように、曲の長さには MAX_ID のバイト数を超えることはできません

1 3. メモリーICへの書き込み準備 (ハードウェアのセットアップ)

上記Song1という曲を PC から EEPROM メモリーIC に書き込むには、Microchip 社の PICKit3 プログラマーと弊社キット、MIDI ミュージックライターMMW-0317WRT が必要です。PICKit3 は別売ですので、お持ちでない方は、サンデン商事(株)又は秋月電商(株)にお問い合わせください(下記)。

PICKit3 プログラマーを USB ケーブルで PC と接続します。次に、PICKit3 プログラマーの 6 ピンコネクタに MIDI ミュージックライターMMW-0317WRT の 6 ピンコネクタ(オス)の 1 番ピンマーク▽を合わせて接続します(写真 1)。PICKit3 プログラマーが裏面になります。MIDI ミュージックライターの電源は単三 2 本、3V で、電池ボックスを使い写真のように接続します。電源は極性があります。EEPROM メモリーIC は、キットに入っている 24FC256 を使います。8 ピン IC ソケットは外さず、そのまま基板上 IC2 に差し込みます。方向がありますので注意してください。

写真 1

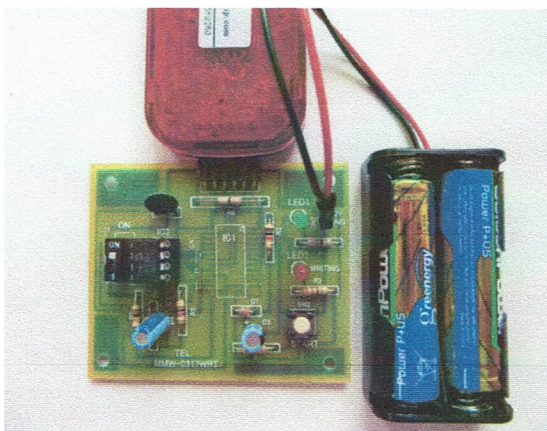
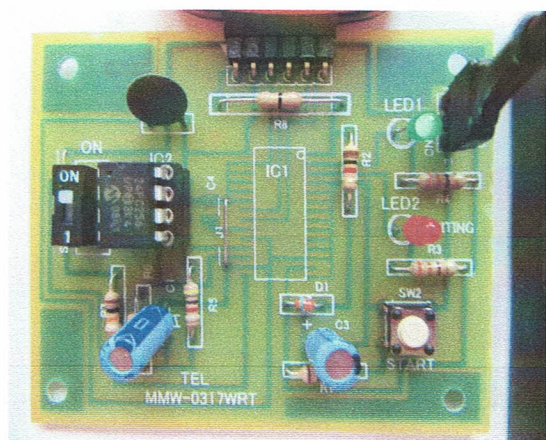


写真 2



14. メモリーICにデータを書き込む

書き込みハードウェアの準備ができたので、上記Song1という曲のデータをEEPROMメモリーICに書き込みます。ツールバーの「ICロゴマーク+下向き矢印」のアイコンをクリックします(図10)。このアイコンはSong1をコンパイルした後、引き続きMIDIミュージックライターのマイコンにPICKit3を通してプログラムすることを意味します。

図10: MPLAB X IDE ツールバー画面 PICKit3 への書き込み用アイコン



コンパイル終了後、図11のOutput画面が表示されます。MIDIミュージックライターのマイコンへの書き込み終了後、図12のOutput画面が表示されます。

図11: MPLAB X IDE Output 出力画面1

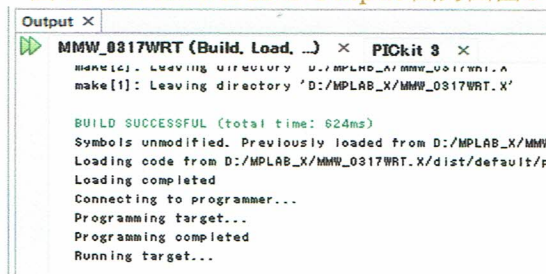


図12: MPLAB X IDE Output 出力画面2

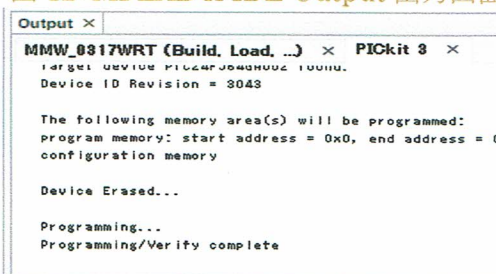


図12の出力画面にprogramming/verify completeが表示されると、PCからMIDIミュージックライターのマイコンへの書き込みが正しく行われたことを示します。次にMIDIミュージックライターMMW-0317WRT基板上のマイコン(IC1)からEEPROMメモリーIC(IC2)へのデータ通信が自動的に始まります。MMW-0317WRT基板上の2個のLED表示が緑→赤→緑→赤→緑になればEEPROMメモリーICへの書き込み完了です。

PICKit3プログラマーからマイコン(IC1)にプログラムが書き込まれると、EEPROMメモリーICへのデータの書き込みは、基板上のSTARTスイッチを押して手動で何回でもできます。PICKit3プログラマーなしで単独で動作します。EEPROMメモリーICへのデータの書き込みは、データの大きさによりますが、数分かかります。

15. MIDIミュージックライターMMW-0317WRTキットについて

15-1 概要

弊社キット、MIDIミュージックライターMMW-0317WRTは、16ビットマイコン(24FJ64GA002)を使用したEEPROMメモリーIC書き込み用基板完成品キットです。3V(単三x2個)で動作し、マイクロチップ社プログラマーPICKit3と接続して使います。PICKit3を使ってMMW-0317WRT基板上のマイコン(IC1)にプログラムを入れます。このプログラムに含まれる曲のデータは、マイコン(IC1)からI2C通信でEEPROMメモリー(IC2)に書き込まれます。

EEPROMは電氣的に書き込み、消去が可能なメモリーICで、8ピンのDIPタイプのものを使います。安価で使いやすいICですが、書き込み時間が長い欠点があります。

本器で使えるEEPROMメモリーICは2種類です。いずれもマイクロチップ社製です。

①64Kビット(8Kバイト) 24FC64 ②128Kビット(32Kバイト) 24FC128

キットには②の24FC128メモリーICが入っています。

15-2 使い方

- PICKit3 を6ピンのコネクター(CN1)に1番ピンのマーク(▽)を合わせて接続します。PICKit3 が背面になります(写真3)。
- 電池ボックスを3ピンのコネクター(CN2)に接続します。中央のピンが+3V(赤)、3番ピンがグランド(黒)です(写真3)。
- 電池ボックスに電池を入れます。LED が緑→赤→緑→赤→緑と約1秒ずつ点滅していきます。(マイコン(IC1)には購入時、試験用のプログラムが入っています。)
- PICKit3 を使ってPCからマイコン(IC1)にプログラムを書き込みます。この時、試験用のプログラムは上書きされます。プログラム書き込み中にはLED は点灯しません。
- プログラム書き込みが終了すると緑のLED が点灯します。
- EEPROM メモリーIC、24FC256 をソケットが付いたままIC2に差し込みます(写真3)。
- START(SW2)を押すと EEPROM メモリーIC の書き込みがスタートします。
- LED が緑→赤→緑→赤→緑と点滅します。書き込には最大 32Kバイトのとき数分かかります。EEPROM メモリーは、一度完全にクリアしてから曲のファイルが書き込まれます。最初の赤はメモリーの消去(クリア)中、次の赤は書き込み中であることを示しています。最後の緑が点灯すると書き込み完了です。
- 曲が書かれた EEPROM メモリーの再生は、MIDI ミュージックプレイヤー基板キット GMP-0313LS 又は GMP-0313LS-C(ケース付キット)を使ってください。
- 基板上のビットスイッチ (SW1) はアドレス設定用です。ON のポジションにしておいてください。

15-3 キットの内容

記述	品番、値	数量	特記
24FJ64GA002 16ビットマイコン使用 MIDI ミュージックライター基板	MMW-0317WRT	1 個	基板完成品、試験済 ^{注1}
EEPROM メモリーIC	24FC256、256K ビット	1 個	Microchip 社
単三 x 2 本用電池ボックス	3p ピンソケット付き	1 個	
単三アルカリ電池	1.5V	2 個	
DVD-ROM-0317	データ用 4.7MB	1 枚	説明書など ^{注2}
製品の概要		1 部	

注1 本キット購入時には、試験用のプログラムが入っています。表示用 LED が緑→赤→緑→赤→緑と約1秒ずつ点滅していきます。音楽ファイルをプログラムすると試験用プログラムは上書きされます。

注2 本キットには、印刷された説明書 1,2 およびチュートリアルは入っていません。

DVM-ROM に含まる説明書 1,2 およびチュートリアルをお読み下さい。

谷岡電子ホームページ **谷岡電子** **検索** でも MIDI ミュージックライターMMW-0317WRT の説明書 1,2 およびチュートリアルが PDF ファイルで閲覧できます。

写真3

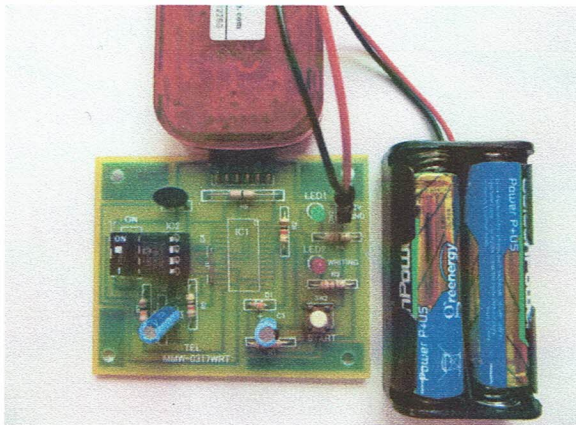
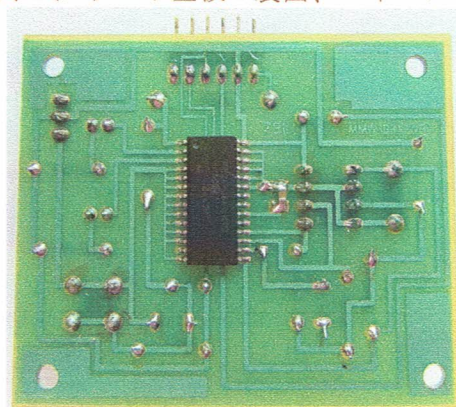


写真4(プリント基板の裏面、マイコンIC1)



15-4 デスク DVD_ROM_0317 の内容

ホルダー名	ホルダーの中のファイル名
c_compiler_xc16_v1.24	xc16-v1.24-full-install-windows-installer.exe (アプリケーションファイル) 注1
c_files	EepromWrt.c (EEPROM 通信用 c ファイル) I2cmstrWrt.c (I2C 通信用 c ファイル) MMW_0317WRT.c (メインソースファイル)
h_files	EepromWrt.h (EEPROM 通信用 h ファイル) I2cmstrWrt.h (I2C 通信用 h ファイル) midChantDuSoir.h (楽譜 3 夜の歌) midChromaticScale.h (楽譜 1 A0-B7 全音階) midDanseVillageoise.h (楽譜 2 田舎の踊り) midEtoileDeSoir.h (楽譜 4 タベの星) midSong1.h (サンプル テンプレートファイル) 注2 midTemplate.h (曲を書くためのテンプレートファイル)
MPLABX_v3.10	MPLABX-v3.10-windows-installer.exe (アプリケーションファイル) 注1
MuseScore 2	MuseScore-2.1 (アプリケーションファイル) 注3
チュートリアル 0317	MMW-0317WRT_TEX3 ワード2016 ファイル 注4
説明書 0317	MMW-0317WRT_DOC1 ミューズスコア 2 ファイル 注3

[注1](#) MacOSX 版のダウンロードも用意されています。“Microchip MPLAB X IDE” と検索し、Downloads Archive をクリックすると簡単にアーカイブダウンロードページに入ります。Microchip ホームページからでも Downloads Archive に入れますが、検索した方が楽でしょう。

[注2](#) 曲を書くためのテンプレートファイル(midTemplate.h) から作られたサンプルファイルです。

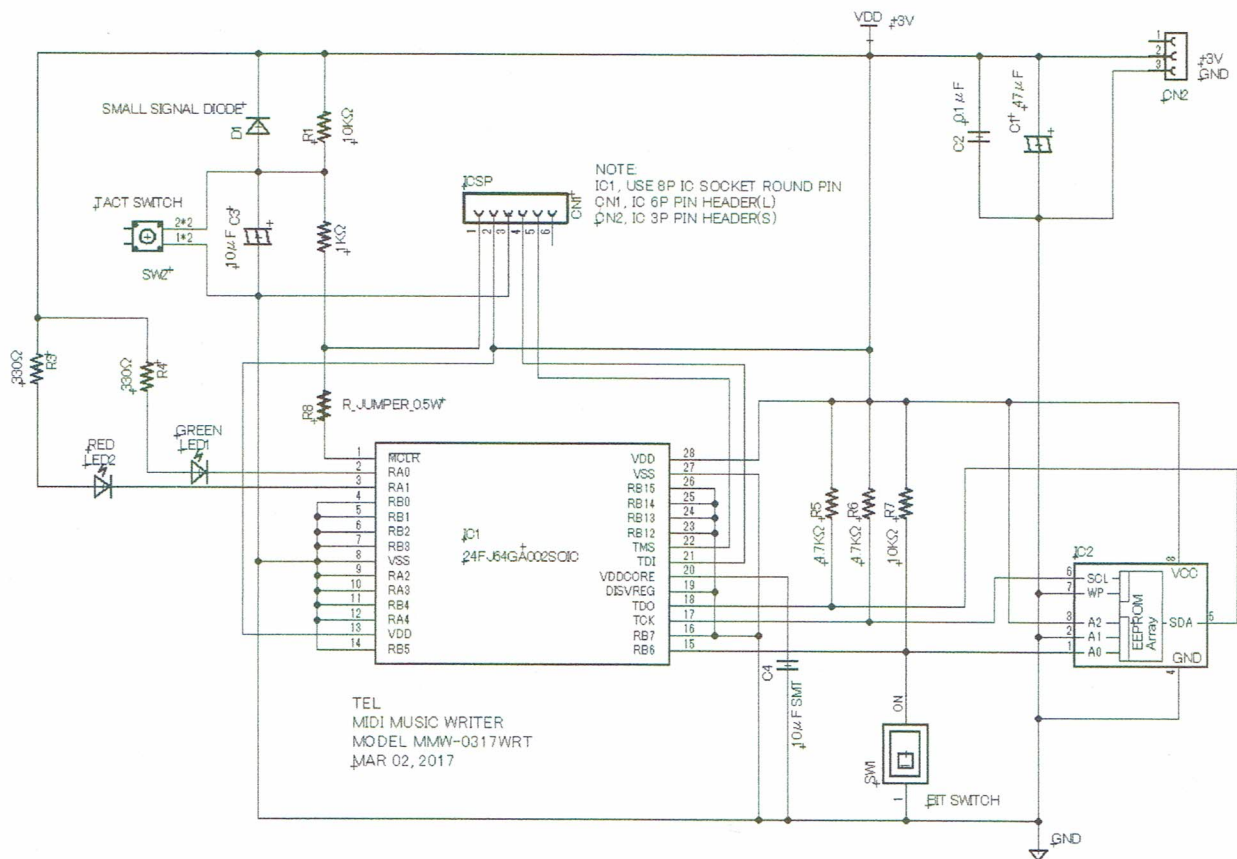
[注3](#) ミューズスコア 2(MuseScore2) を使って開いてください。ミューズスコア 2 のダウンロードは無料で提供されています。又は、本 CD-ROM MuseScore-2.1 (アプリケーションファイル)をダブルクリックして PC にインストールしてください。説明書は、ファイル>開く..をクリックし、ディレクトリーC:¥>PC>DVD RWドライブ >CD_ROM_0317>説明書 0317 から MMW_0317WRT_DOC1 をダブルクリックして開きます。ページの閲覧は、表示>ナビゲーター を使うと楽にできます。青色のフレームの非表示は表示>フレームの表示のチェックを外してください。

[注4](#) Microsoft Word で開いてください。他の同等なアプリでの閲覧も可能と思いますが、確認はしていません。

使用上の注意

本キットに付属するDVD-ROM、およびDVD-ROM に付属するソフトウェア、プログラム等はすべて使用者の責任においてご使用ください。使用したことで生じる損害に対しても、弊社は一切の責任を負いかねますので、あらかじめご容赦ください。

15-5 MIDI ミュージックライターMMW-0317WRT 回路図



16. マイクロチップ社 PICKit3プログラマーについて

本キットのプログラムを書き込にはPICKit3が必要になります。PICKit3は別売ですので、お持ちでない方は、サンデン商事(株)又は秋月電商(株)にお問い合わせください。PICKit3は単独では動作しません。MMW-0317WRTと接続し、3V電源(電池)を供給してください。

弊社電子キットに関するご質問は、谷岡電子(有)またはサンデン商事株式会社にお問い合わせいたします。ソフトウェアについて、MPLAB X、xc16 コンパイラー、MuseScore 2 の操作方法に関するご質問はお受けできかねますのでご了承ください。

TEL 電子キット製造、販売
谷岡電子(有) Tanioka Electronics Company
 〒164-0003 東京都中野区東中野1-51-13
 大島ビル第一別館402 谷岡電子ホームページ
www.taniokaelectronics.com

TEL 電子キット代理店、販売店
サンデン商事株式会社
 〒101-0021 東京都千代田区外神田6-12-3、
 ビックウエストビル 4F
☎ (03)5818-7751 FAX (03)5818-6630

谷岡電子 検索 ☎03-3366-4552