

EGP02 レトロ風電子ゲーム機 スタートアップガイド

Rev1.0
2019.07.23

来歴

Rev	日付	変更内容	変更者
1.0	2019.07.23	新規作成	Konya

目次

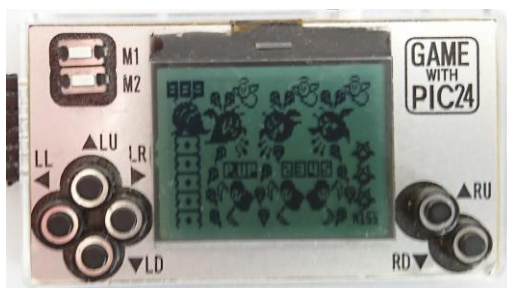
1.	はじめに.....	4
2.	解説.....	4
2.1	構成品一覧.....	5
2.2	準備が必要なもの.....	6
3.	起動確認.....	7
3.1	内蔵電池(CR2032)の取付け.....	7
3.2	起動確認.....	9
3.3	外部電池(CR2)の取付け.....	10
4.	内蔵プログラムの操作方法.....	12
4.1	メニュー選択.....	12
4.2	時間調整.....	12
4.3	サウンド出力のオン/オフ切替え.....	14
4.4	ゲーム「Soul Catch」.....	15
4.5	ゲーム「Soul Liberate」.....	16
4.6	ゲーム「Soul Rescue」.....	17
5.	プログラムの書き込み方法.....	19
5.1	開発環境インストール.....	19
5.2	書き込みプログラムの準備.....	28
5.3	プログラムの書き込み.....	31
6.	ゲーム基板資料.....	36
6.1	回路図.....	36
6.2	実装図.....	37
6.3	搭載部品一覧.....	38

1. はじめに

本スタートアップガイドには「EGP02 レトロ風 電子ゲーム機」の起動確認、内蔵プログラムの操作方法、プログラム書き込み方法等について解説します。

2. 解説

本ゲーム機は、1980年代前半に流行した電子ゲームを自作することを目的としています。PIC24F マイコンから制御する 128x64 ドットモノクロ液晶、各種操作ボタン、圧電スピーカを実装しており、PIC24F マイコンのプログラムを作成、書き込むことで、オリジナルの電子ゲームを自作することができます。



オリジナル電子ゲーム制作例

2.1 構成品一覧

本ゲーム機は下表の5品で構成されています。

No	品名	概要	外観
1	ゲーム基板	<p>主な搭載部品</p> <p>表面：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・128x64 ドットモノクロ液晶 ・各種操作ボタン <p>裏面：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PIC24FJ64GA-004-I/PT ・圧電スピーカ ・電源スイッチ ・CR2032 用電池ホルダー ・ICSP 用コネクタ <p>テストプログラム書込み済</p>	 
2	基板ケース	ゲーム基板収納用透明ケース	
3	基板固定用コネクタ	ゲーム基板とケースを固定するためのピンソケット(6pin)	
4	ICSP 中継コネクタ	ピンヘッダ(6pin)	
5	外部電池ホルダー	外部電池 (CR2) 用ホルダー	

2.2 準備が必要なもの

本ゲーム機の御利用には以下の電池、プログラム書き込みツールを別途準備する必要があります。

種別	No	品名	解説
電池	1	コイン型リチウム電池 CR2032 3V	別途、ご準備ください。 (御参考) : http://akizukidenshi.com/catalog/g/gB-05694/ 
	2	リチウム電池 CR2 3V	別途、ご準備ください。 (御参考) : http://akizukidenshi.com/catalog/g/gB-10130/ 
プログラム ツール	1	Microchip PICkit3	PIC24F へのプログラム書込みに必要です。 別途、御準備ください。 (御参考) : http://akizukidenshi.com/catalog/g/gM-03608/ 
	2	Windows PC プログラム開発、書込み用	開発環境として、下記のインストールが必要です。 ①Microchip MPLAB X ②C 言語開発用の XC16 コンパイラ (御参考) : https://www.microchip.com/mplab/mplab-x-ide https://www.microchip.com/mplab/compilers

注)御参考の URL は現時点 (2019/7 月) では有効ですが、今後、変更(リンク切れ)される
可能性がありますのでご理解の程、宜しくお願いします。

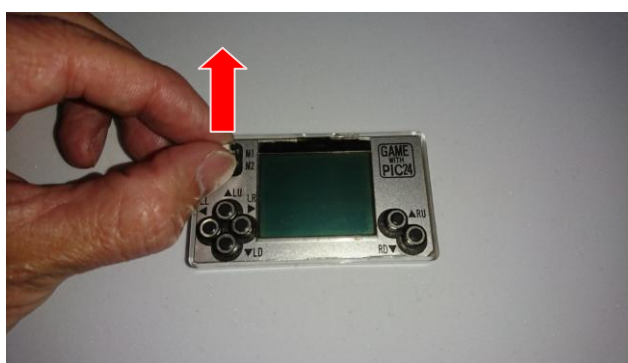
3. 起動確認

3.1 内蔵電池(CR2032)の取付け

(1) ケース取り外し

出荷時、ゲーム基板にケースが取り付けられた状態です。

ケースを押さえながら、左上の白いボタンを摘み上げ、基板をケースから取り外します。



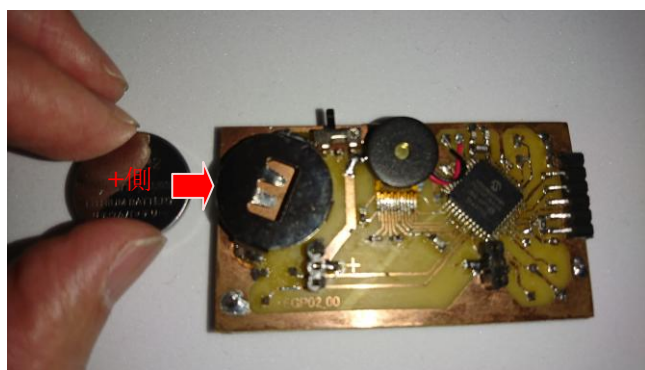
ケースの取付けが固く指で取り外せないときは、ラジオペンチで軽く挟み、取り外してください。

注) 強く挟むとスイッチが破損します。軽く挟み、ケースから取り外してください。



(2) 電池挿入

CR2302 の+側を上 に電池を挿入します。

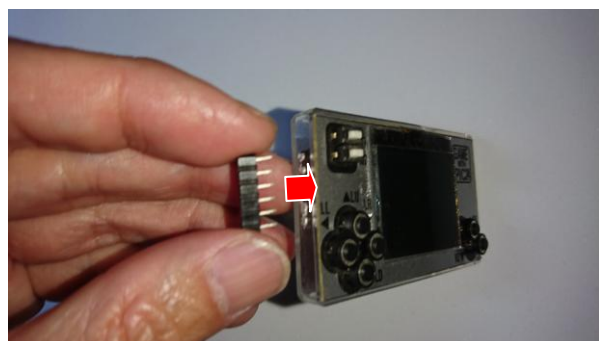


(3) ケース取り付け

基板の電源スイッチをケースの穴に差し込んでから、ケースに基板を嵌め込みます。

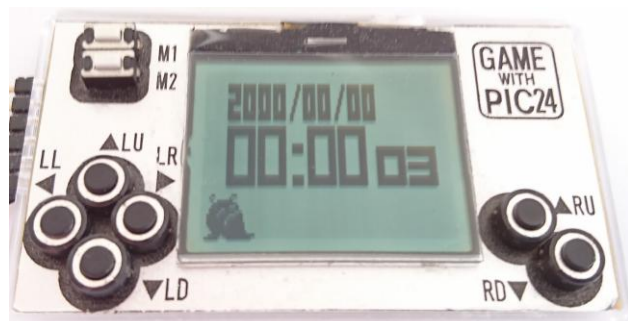


ケースの穴と基板コネクタの位置を合わせ、基板固定用コネクタを差し込み、基板をケースに固定します。



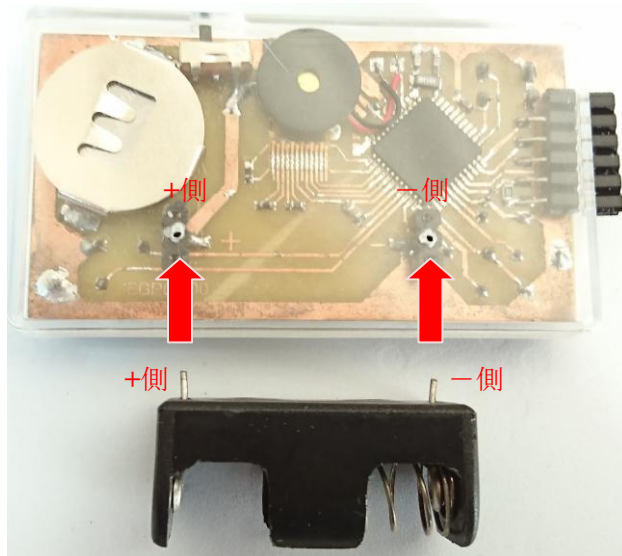
3.2 起動確認

電源スイッチを左にスライドし電源オンします。
起動音が鳴り、時計を表示します。



3.3 外部電池(CR2)の取付け

ケース裏面に外部電池取付け穴があります。その穴を通し、基板に外部電池ホルダを接続します。下の写真のように、端子の＋を合わせ取り付けます。



電池ホルダーに CR2 電池を挿入します。

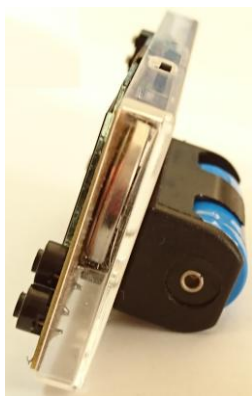
外部電池を接続すると、電源スイッチの状態に関係なく、電源オンとなります。

注) 外部電池を接続するときは、電源スイッチをオフにしてください。

電源スイッチオンのまま使用すると、CR2302、CR2 の両電池から電源供給され危険です。



電池ホルダがスタンド代わりにになり、机の上に立てて置くことができます。
時計として常時電源オンで使用する場合は、電池容量の多い外部電池の使用をおすすめします。



電池ホルダの位置は若干、上下にスライドできます。
電池ホルダの位置によって立てて置いたときの角度が変わります。
下のときは垂直に近く、上のときは斜めになります。



4. 内蔵プログラムの操作方法

4.1 メニュー選択

時計表示の状態から M1 ボタンを押すと、メニューアイコンが表示されます。

M1 ボタンでアイコンを選択し、M2 で決定します。

- ①ゲーム「Soul Catch」開始
 - ②ゲーム「Soul Liberate」開始
 - ③ゲーム「Soul Rescue」開始
 - ④サウンド出力オン/オフ切替え
 - ⑤時間調整
- メニュー終了



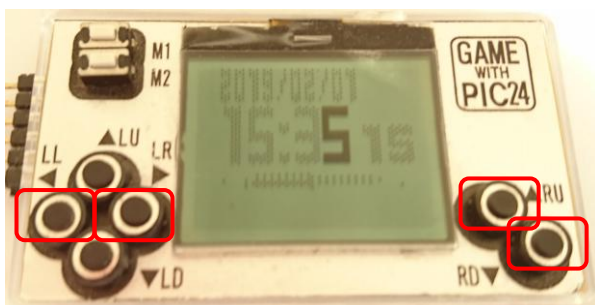
4.2 時間調整

メニュー選択⑤で M2 を押すと時間調整モードに入ります。



EGP02 スタートアップガイド

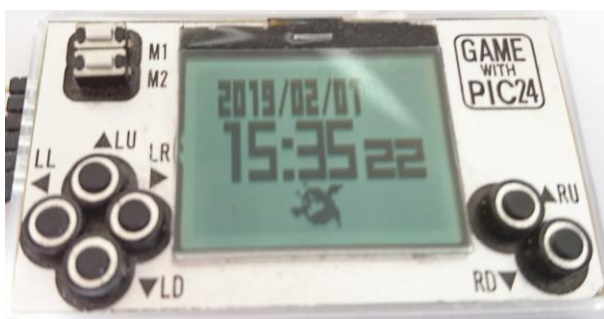
- ・ LL、LR ボタン：年、月、日、時、分、秒、進み/遅れ調整を切替え
- ・ RU、RD ボタン：各値を+、-



時計は正確ではなく、徐々に進んだり、遅れたりします。
遅れるときは Fast 方向に、進むときは Slow 方向に調整します。

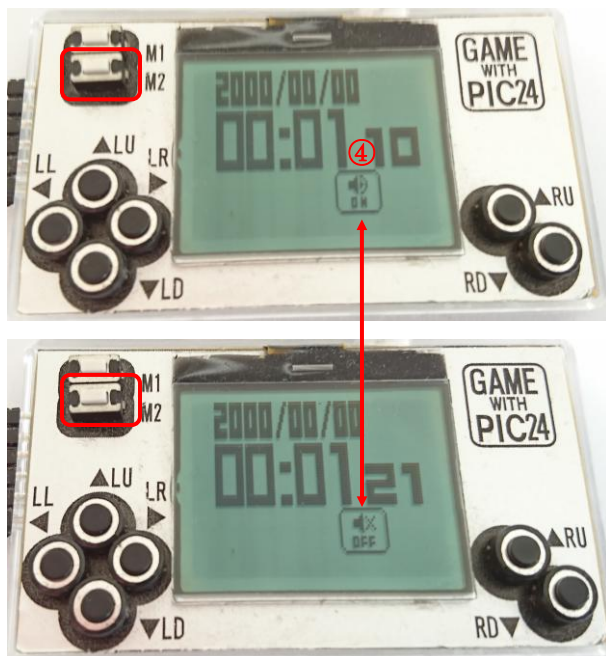


M1 ボタンを押すと時間調整モードを終了します。



4.3 サウンド出力のオン/オフ切替え

メニュー選択④で M2 を押すとサウンド出力オン/オフを切替えます



4.4 ゲーム「Soul Catch」

「4.1 メニュー」選択で①を選択、決定する、ゲーム「Soul Catch」で遊べます。
下記画面、M2 ボタンでゲーム開始、M1 ボタンで時計に戻ります。



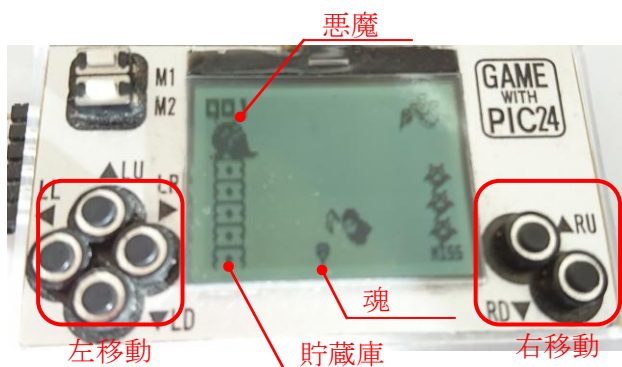
■ゲームルール

画面上部の悪魔を操作し、昇ってくる魂をキャッチします。
キャッチし損ねるとミスになり、3回ミスでゲームオーバーです。
魂を一つ以上キャッチし、左端に移動すると魂貯蔵庫に魂が一つ貯まります。
貯蔵庫が満タンになると、ミスするまでボーナスタイムに突入。得点が2倍になります。
ボーナスタイム中、更に満タンにすることで得点が3~5倍に上昇します。

■操作方法

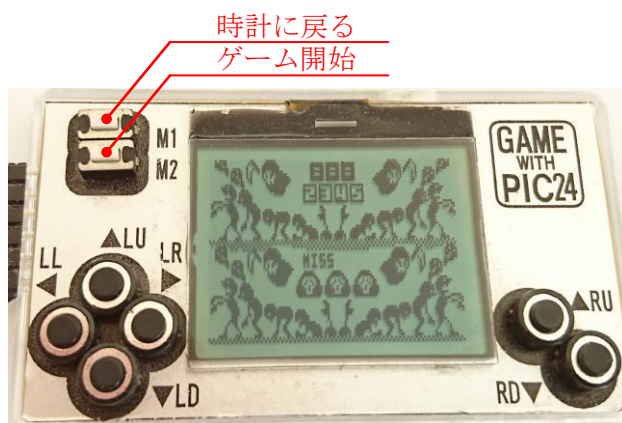
悪魔 左移動 : LL、LU、LR、LD

右移動 : RU、RD



4.5 ゲーム「Soul Liberate」

「4.1 メニュー」選択で②を選択、決定する、ゲーム「Soul Liberate」で遊べます。
下記画面、M2 ボタンでゲーム開始、M1 ボタンで時計に戻ります。

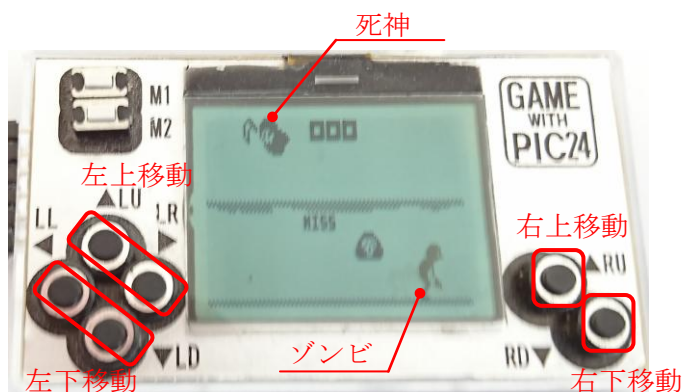


■ゲームルール

死神を操作し、画面外に逃げるゾンビから魂を解放します。
ゾンビが画面端まで行くとミスになり、3回ミスでゲームオーバーです。
100点毎にボーナスタイムに突入、ミスするまで得点が2倍になります。
ボーナスタイム中、ノーミスで更に100点獲得すると得点が3~5倍に上昇します。

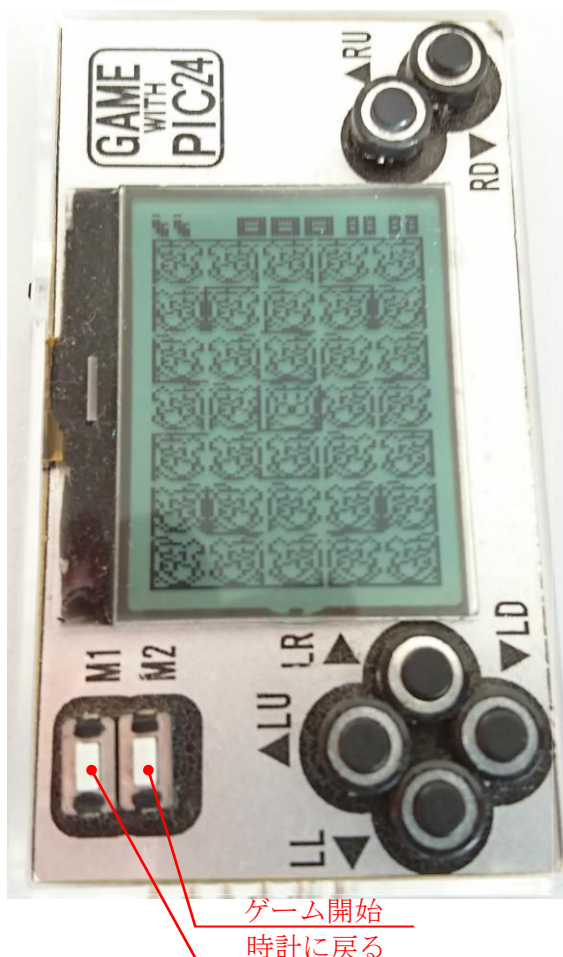
■操作方法

死神 左上移動：LU、LR 右上移動：RU
左下移動：LL、LD 右下移動：RD



4.6 ゲーム「Soul Rescue」

「4.1 メニュー」選択で③を選択、決定する、ゲーム「Soul Rescue」で遊べます。
下記画面、M2 ボタンでゲーム開始、M1 ボタンで時計に戻ります。



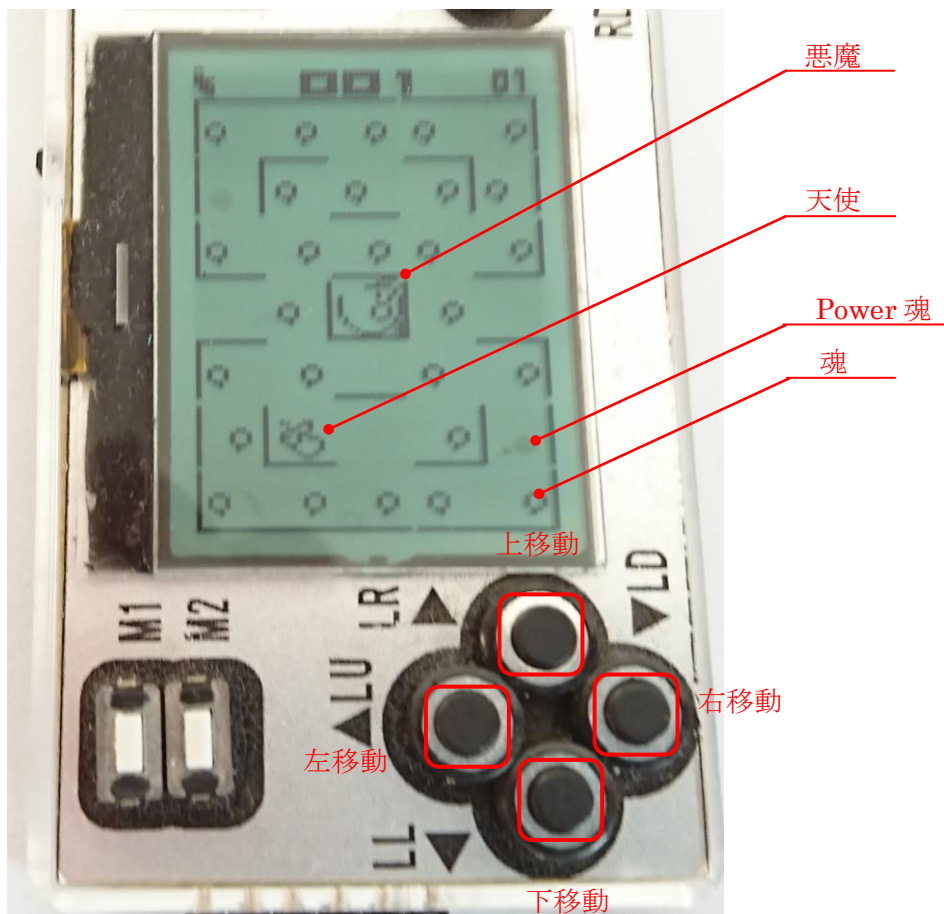
■ゲームルール

天使を操作し、悪魔に捕まらないように魂を救出します。
悪魔に捕まるとミスになり、3回ミスでゲームオーバーです。
Power (点減する)魂を取ることで、一定期間、悪魔を倒すことができます。悪魔を倒すとボーナス点が入ります。

■操作方法

天使 左移動 : LU 右移動 : LD

上移動 : LR 下移動 : LL



5. プログラムの書き込み方法

PIC24F マイコンへのプログラム書き込みには以下、マイクロチップテクノロジー社、開発環境のインストールが必要となります。

- ①MPLAB X IDE : PIC マイコン統合開発環境
- ②MPLAB XC16 Compiler : 16 ビットマイコン用 C コンパイラ

※)コンパイル済の HEX ファイルを書き込むだけであれば、MPLAB X IDE のみで書き込みは可能ですが、その後のオリジナルゲーム制作を前提に上記開発環境のインストールをお奨めしています。

5.1 開発環境インストール

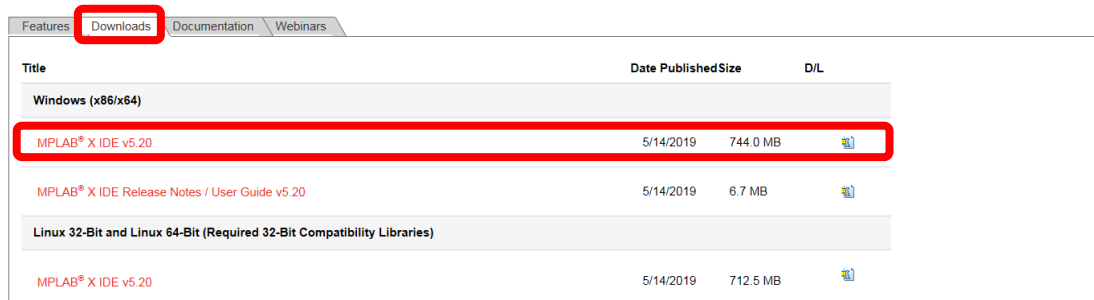
MPLAB X IDE には Windows、Mac、Linux 版がありますが、Windows 版で解説します。また、本書記載時(2019/7 月)の最新バージョン(MPLAB X IDE v5.20、XC16 Compiler v1.36b)で解説しますが、記載後にダウンロード先 URL、インストール手順が変更する可能性がありますので御了承ください。




(1)ダウンロード

下記からダウンロードします。

①MPLAB X IDE : <https://www.microchip.com/mplab/mplab-x-ide>

- ・ ページ下部の「Downloads」タブをクリック
- ・ windows(x86/64)用の「MPLAB XIDE v $x.xx$ 」をクリックし、「MPLABX-v $x.xx$ -windows-installer.exe」をダウンロードします。



Title	Date Published	Size	D/L
Windows (x86/x64)			
MPLAB® X IDE v5.20	5/14/2019	744.0 MB	
MPLAB® X IDE Release Notes / User Guide v5.20	5/14/2019	6.7 MB	
Linux 32-Bit and Linux 64-Bit (Required 32-Bit Compatibility Libraries)			
MPLAB® X IDE v5.20	5/14/2019	712.5 MB	

②MPLAB XC16 Compiler : <https://www.microchip.com/mplab/compilers>

- ページ下部の「Downloads」タブをクリック
- windows(x86/64)用の「MPLAB XC16 Compiler vX.XX」をクリック

Title	Date Published	Size	D/ L
Windows (x86/x64)			
MPLAB® XC8 Compiler v2.05	1/7/19	256.0 MB	
MPLAB® XC16 Compiler v1.36b	2/7/19	97.8 MB	
MPLAB® XC32/32++ Compiler v2.20	6/6/19	591.4 MB	
Linux 32-Bit and Linux 64-Bit (Requires 32-Bit Compatibility Libraries)			
MPLAB® XC8 Compiler v2.05	1/7/19	269.9 MB	

下記が表示された場合は、各項目を記入後に「Submit」をクリックし、「xc16-vx.xx-full-install-windows-installer.exe」をダウンロードします。

* First Name * Last Name

* Company Name

* Country

* Email Address

View Microchip's Privacy Policy

Submit

<記入例>

* Konya * Elegan

* none

* Japan

* konya.elegan@gmail.com

View Microchip's Privacy Policy

Submit

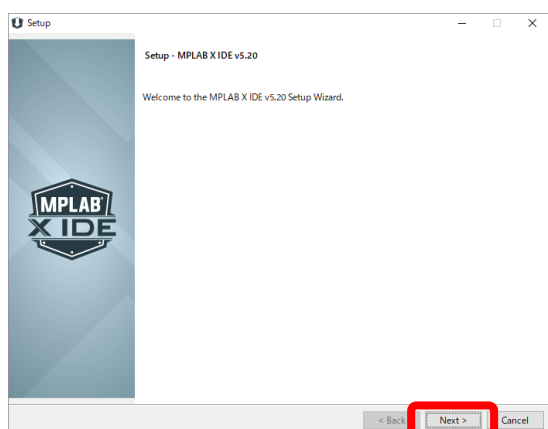
(2)インストール

Windows10 32bit でのインストール手順を説明します。Windows Update や MPLAB X IDE、XC16 Compiler のバージョンにより、手順、メッセージが変更する可能性があります。

①MPLAB X IDE

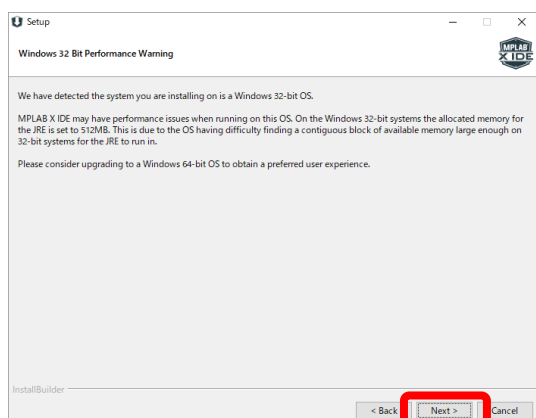
- ・ダウンロードした「**MPLABX-vx.xx-windows-installer.exe**」をダブルクリックします。
「このアプリがデバイスに変更を加えることを許可しますか?」と表示された場合、「はい」をクリックします

- ・下の画面で「NEXT」を選択します。



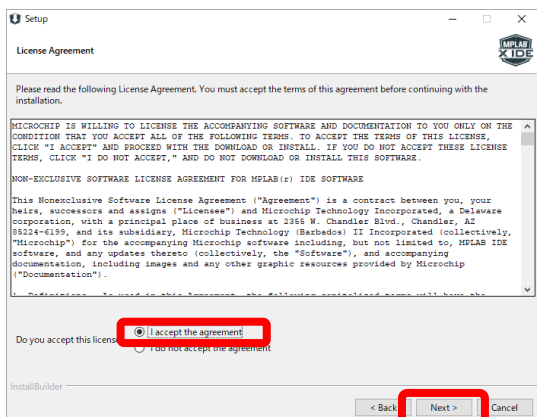
Windows 32bit の場合、下記画面が表示します。

「NEXT」をクリックします。

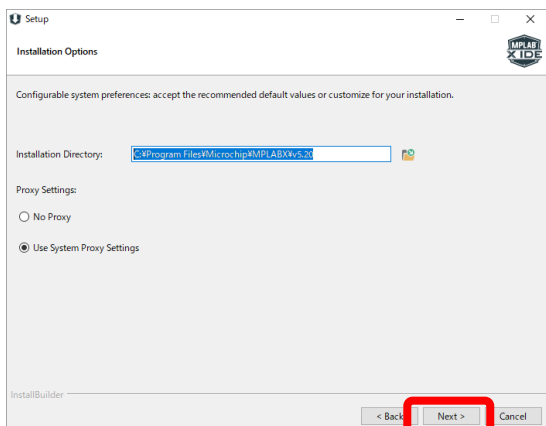


- 「I accept the agreement」を選択し、「NEXT」をクリックします。

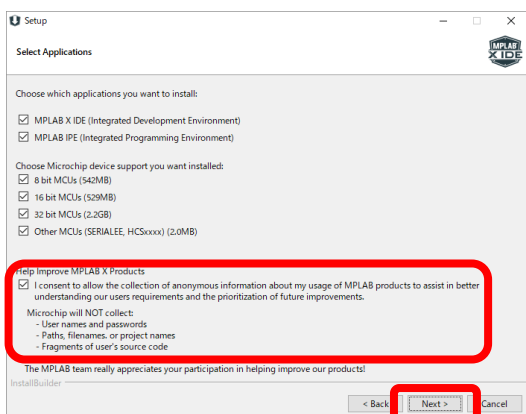
※この操作で MPLAB X IDE の使用許諾契約内容に同意することになりますので御注意ください。



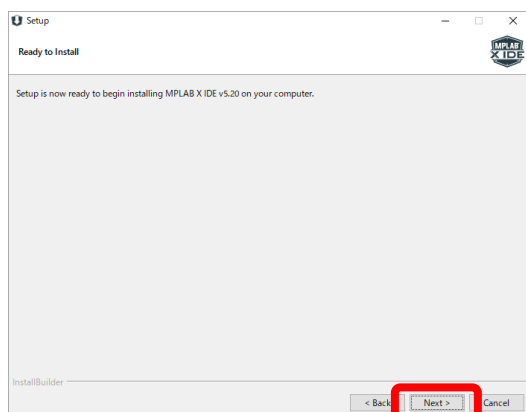
- インストール先ディレクトリ、プロキシ設定の変更が必要なければ、「NEXT」をクリックします。



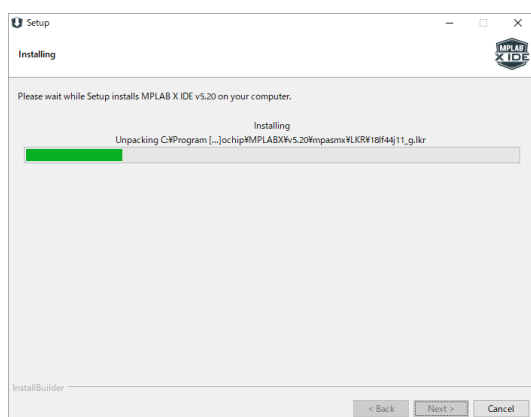
- 匿名の情報収集に同意する場合は、「I Conset to allow...」をチェックのまま、同意しない場合はチェックを外し、「NEXT」をクリックします。



- ・「NEXT」をクリックするとインストールを開始します。



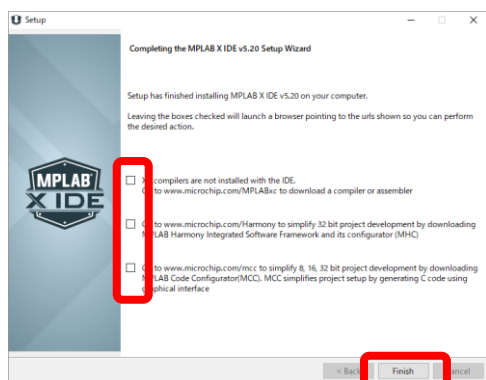
インストール中



- ・「インストール」のクリックを複数回、繰り返します。



- XC compiler はダウンロード済、他も不要なのでチェックを外し、
「Finish」をクリックします。



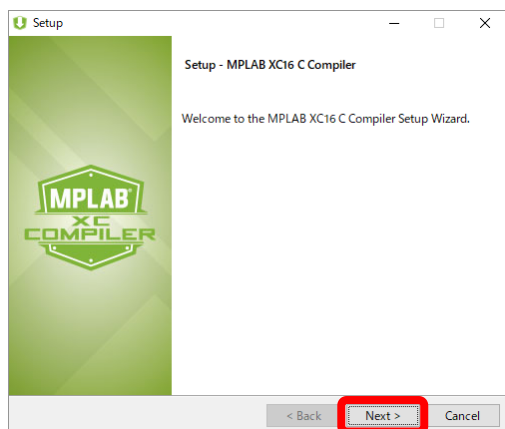
以上で MPLAB X IDE のインストールは完了です。
次に XC16 Compiler をインストールします。

②XC16 Compiler

- ダウンロードした「~~xc16-vx.xx-full-install-windows-installer.exe~~」をダブルクリック
します。

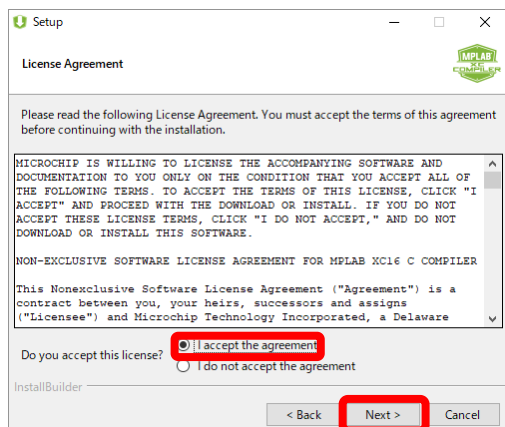
「このアプリがデバイスに変更を加えることを許可しますか？」と表示した場合、
「はい」をクリックします

- 下の画面で「NEXT」を選択します。

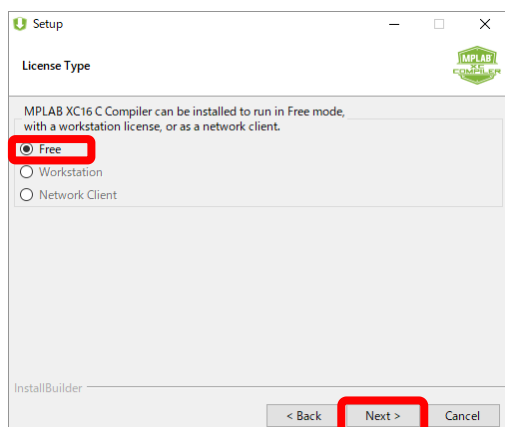


- 「I accept the agreement」を選択し、「NEXT」をクリックします。

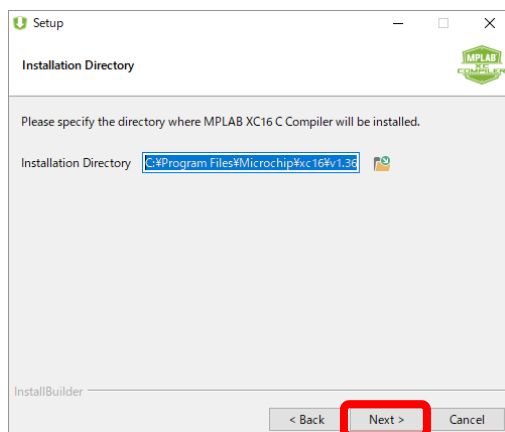
※この操作で XC16 Compiler の使用許諾契約内容に同意することになりますので御注意ください。



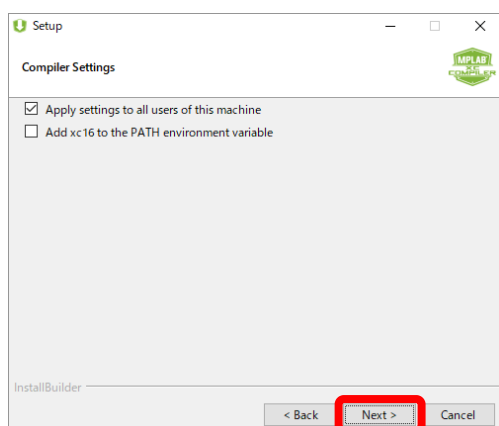
- 「Free」を選択し、「NEXT」をクリックします。



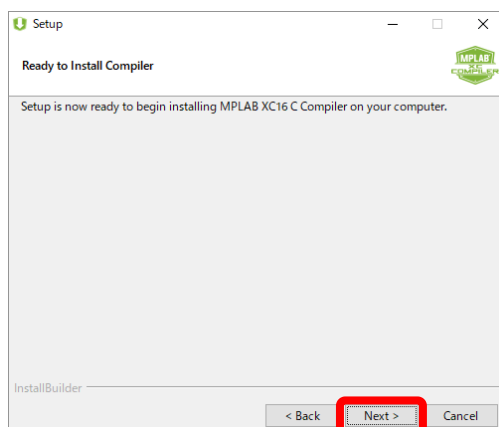
- インストール先ディレクトリの変更が必要であれば、「NEXT」をクリックします。



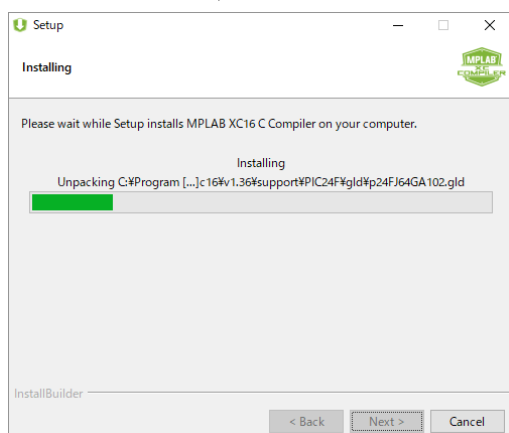
- 「NEXT」 をクリックします。



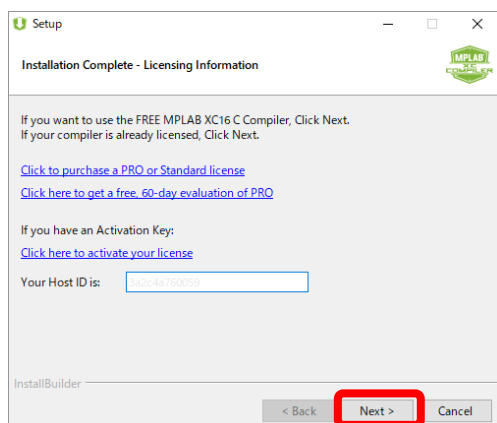
- 「NEXT」 をクリックするとインストールを開始します。



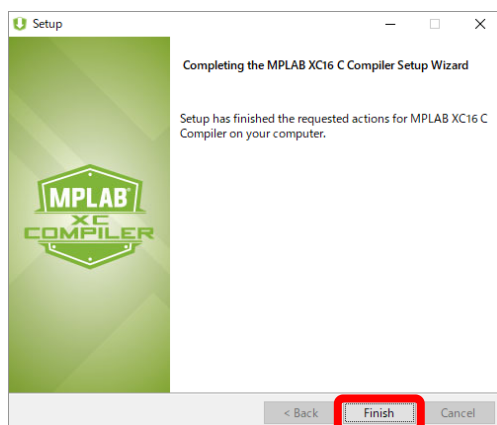
インストール中



- Free ライセンスで使用するのので、「Next」をクリックします。



- 「Finish」をクリックします。



以上で XC16 Compiler のインストールは完了です。

5.2 書き込みプログラムの準備

[EleganFactory](#) サイトの [EGP02 プロジェクトページ](#) からサンプルプログラムをダウンロードし、書き込み用プログラムを準備します。

(1) サンプルプログラムのダウンロード

下記から EGP02_Devil.X.zip をダウンロードします

http://www7a.biglobe.ne.jp/~elegan-konya/PROG/EGP02_Devil.X.zip

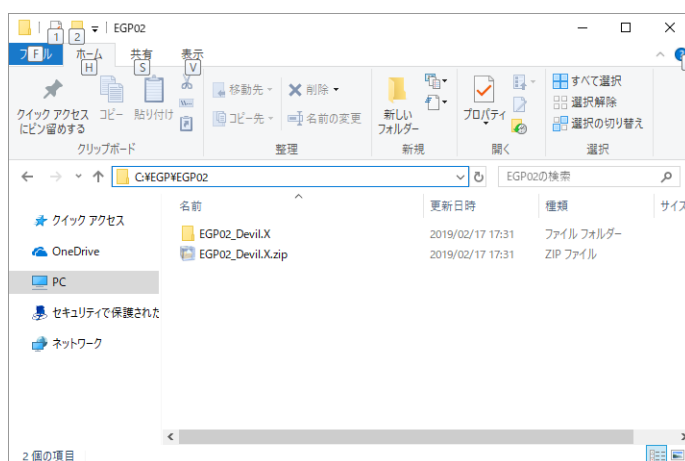
こちらは配布時に書き込み済のプログラムのプロジェクトファイル一式です。
書き込むことで配布時の状態に戻すことができますが、時間やハイスコアは初期化されますのでご注意ください。

(2) プロジェクトファイルの格納先

下記フォルダーを作成し、EGP02_Devil.X.zip を解凍してください。

C:\¥EGP¥EGP02

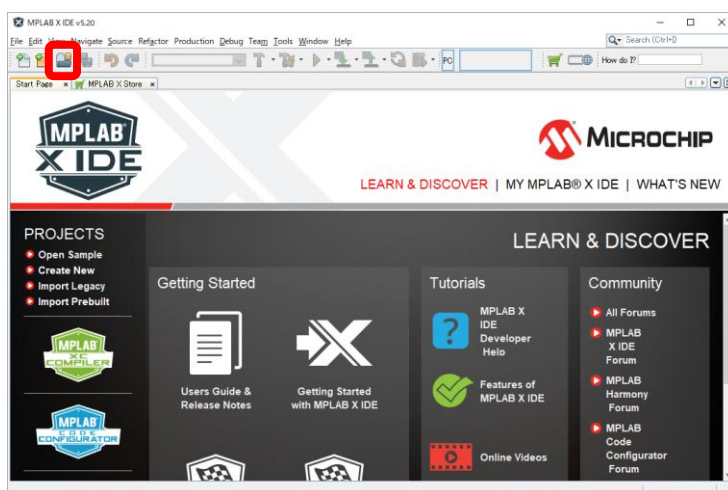
※予期せぬエラーの抑止、解説のし易さのため、フォルダー構成を筆者環境と合わせています。



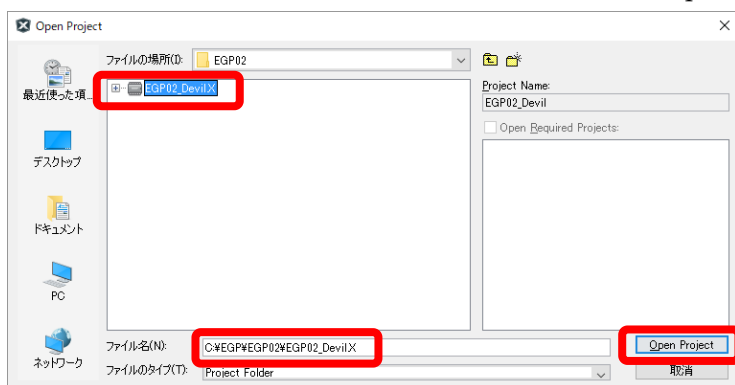
(3)プロジェクトファイルの読み込み

MPLAB X IDE で解凍したプロジェクトファイルを読み込みます。

MPLAB X IDE を起動し、「File」 - 「Open Project...」を選択、または、赤枠のアイコンをクリックします。

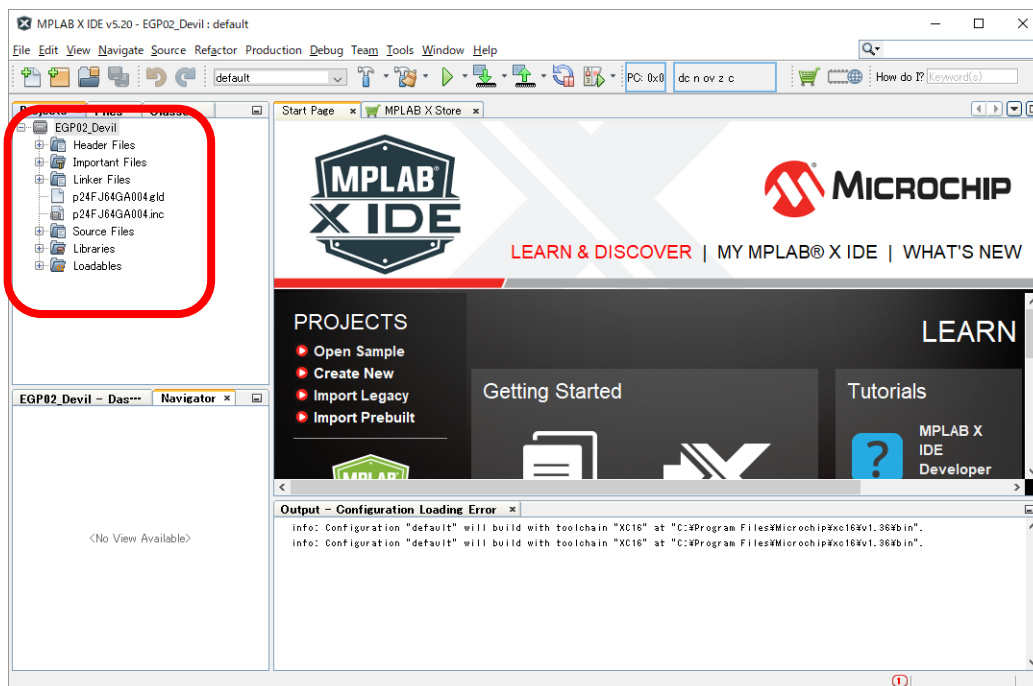


C:\¥EGP¥EGP02に移動し、EGP02_Devil.Xを選択、Open Projectをクリックします。



EGP02 スタートアップガイド

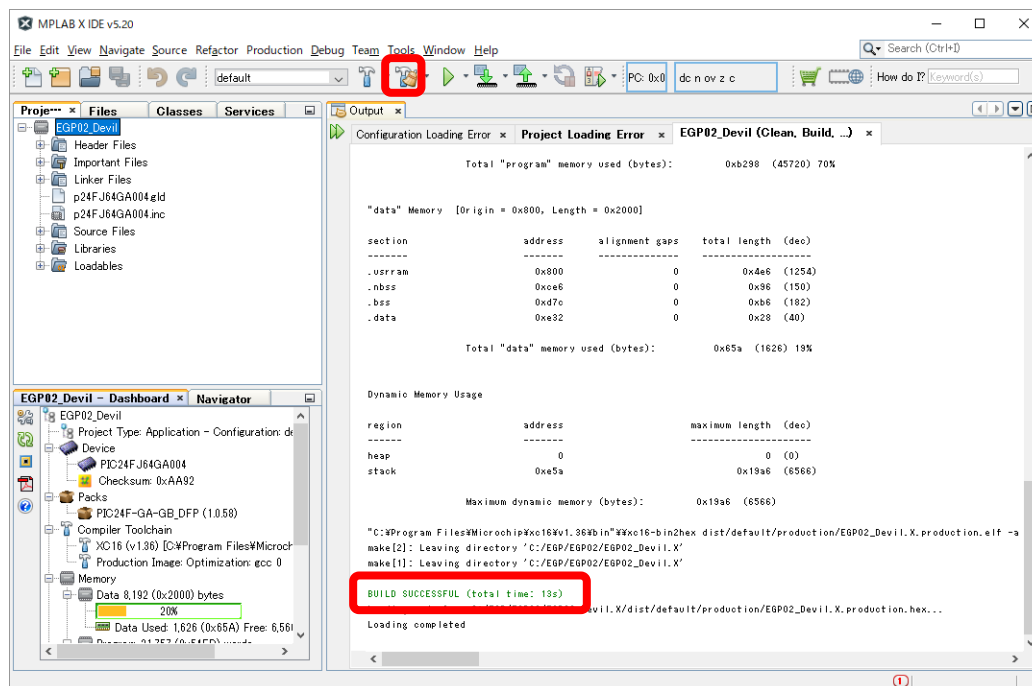
赤枠のようにプロジェクトファイルが読み込まれます。



お試しにプロジェクトを Build します。

「Production」 - 「Clean and Build Project(EGP02_Devil)」を選択、または、赤枠のアイコンをクリックしてください

BUILD SUCCESSFUL のメッセージが出れば、Build 成功です。



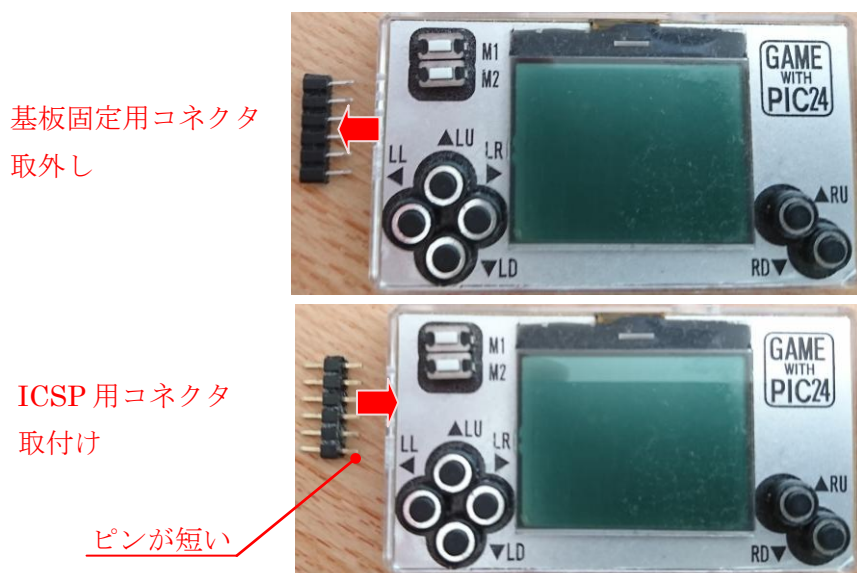
5.3 プログラムの書き込み

PICkit3 を接続し、プログラムを書き込みます。

(1) ICSP 中継コネクタの取付け

基板固定用コネクタを取外し、ICSP 中継コネクタを取付けます。

ICSP 中継コネクタは、短い方のピンをゲーム機に差し込みます。



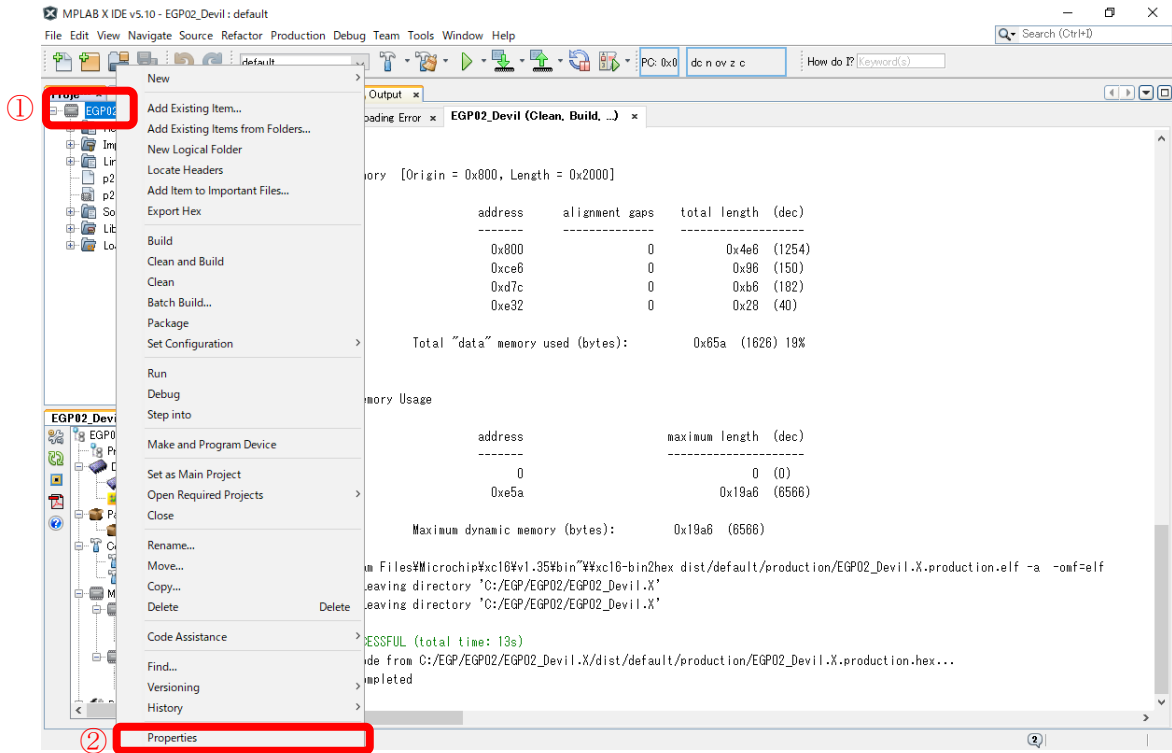
(2) PICkit3 の接続

写真のようにゲーム機に対して PICkit3 を裏向きに接続します。



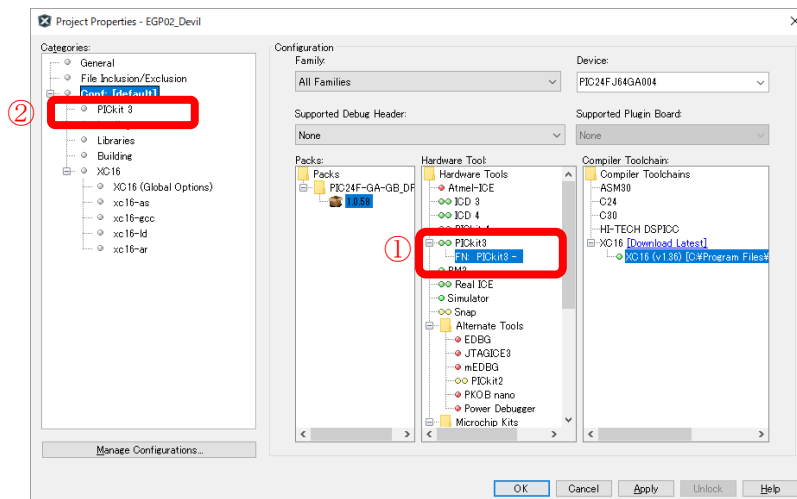
(3) MPLAB X IDE の設定

PICKit3 を PC に接続し、赤枠①の「EGP02_Devil」を右クリックし、赤枠②「Properties」をクリックします

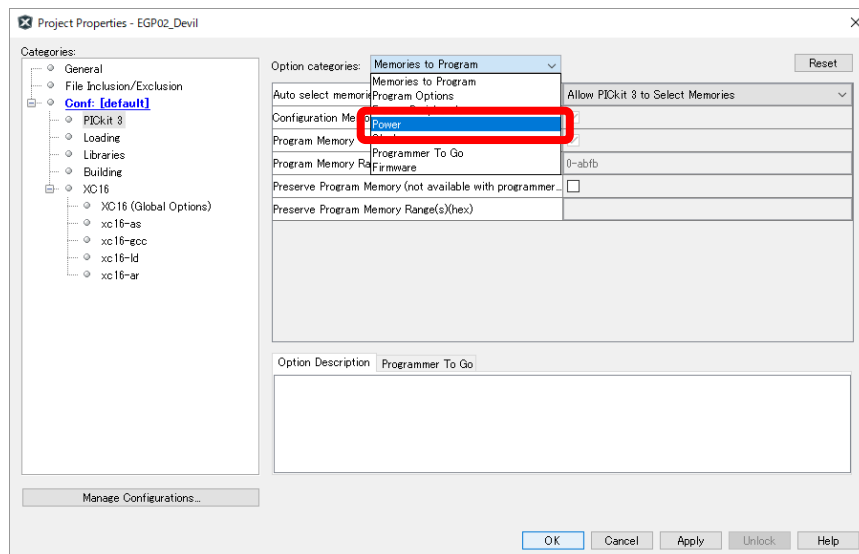


赤枠①の「FN PICKit3 -」をクリックします。

赤枠②、「PICKit3」をクリックすると、PICKit3 の設定画面が表示されます。



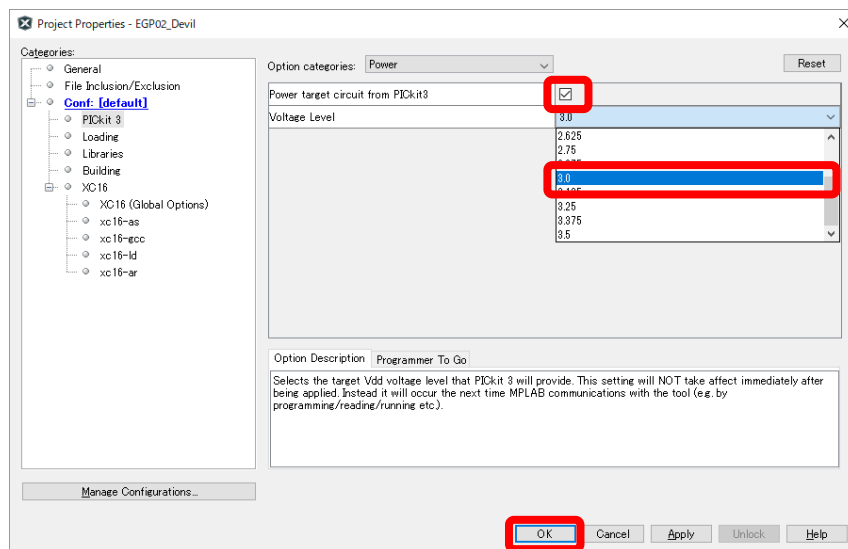
Option categories を「Power」に変更します。



Power target circuit from PICKit3 にチェックを入れ、

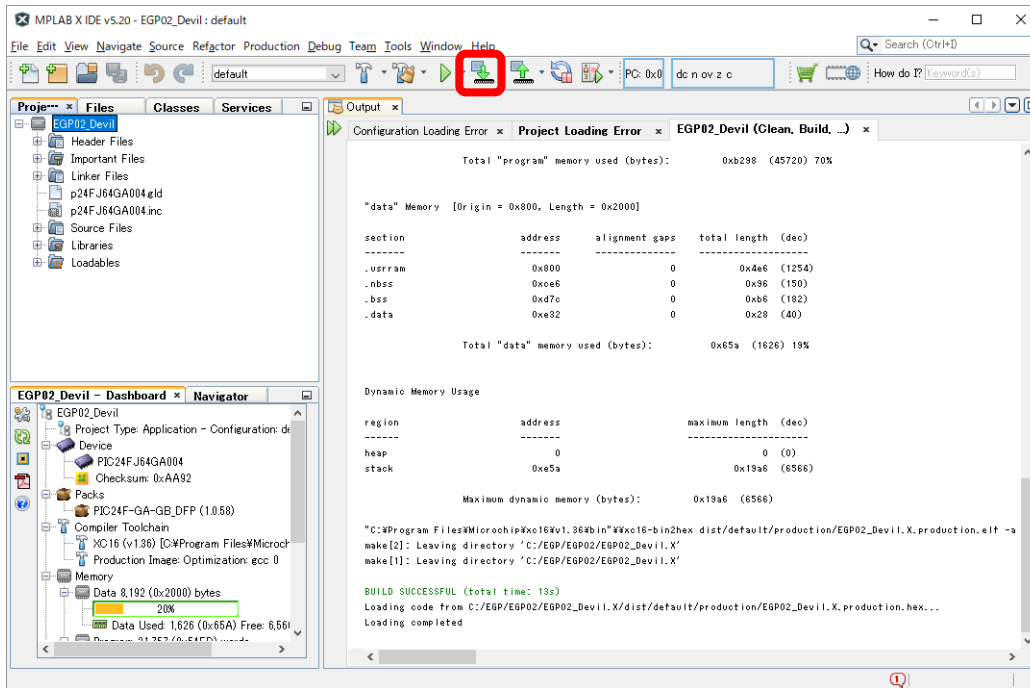
Voltage Level を「3.0」に設定し、「OK」をクリックします。

この設定により、プログラム書き込み開始から、PICKit3 経由でゲーム機に電源 3.0v が供給されます。

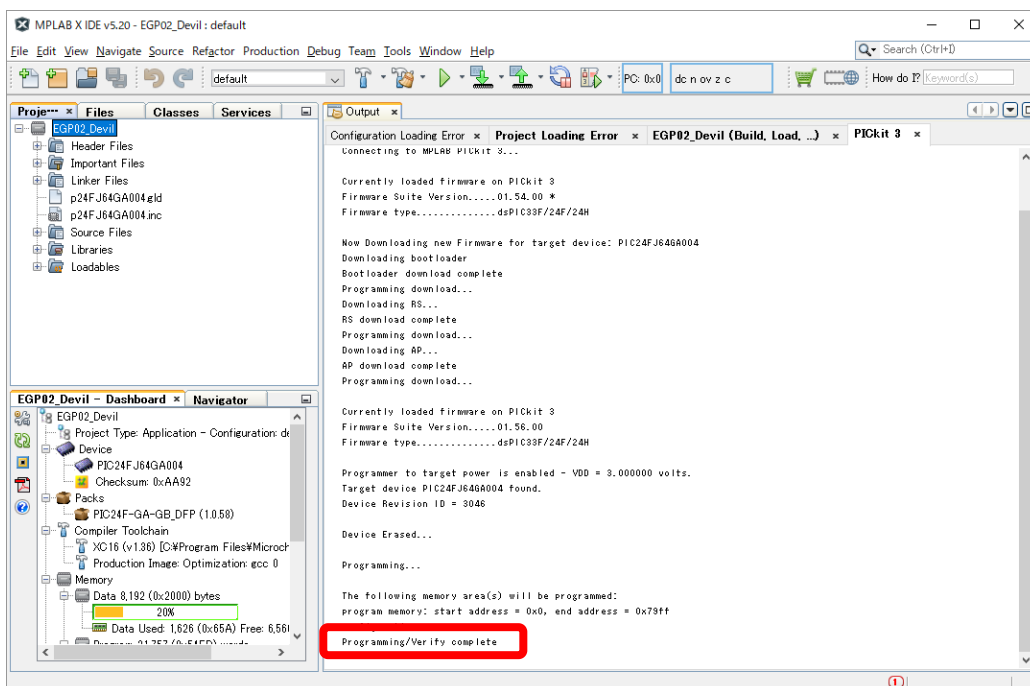


(3)プログラムの書き込み

赤枠のアイコンをクリックすると Build 後にプログラムを書き込みます。



Programming/Verify complet のメッセージが表示され、ゲーム機が起動すれば書き込み成功です。



(3)書き込み失敗の対処方法

書き込み失敗の要因は様々ですが、本ゲーム機と PICKit3 に故障がなく、接続方法、書き込み方法が手順通りであれば、USB ポートからの供給電流不足の可能性が高いです。PICKit3 はターゲットデバイス(PIC の種別)に合わせ、まず内部のファームウェアを書き換えます。この書き換えに電流不足で失敗するケースが多いようです。

まずは以下の対処方法をお試してください。

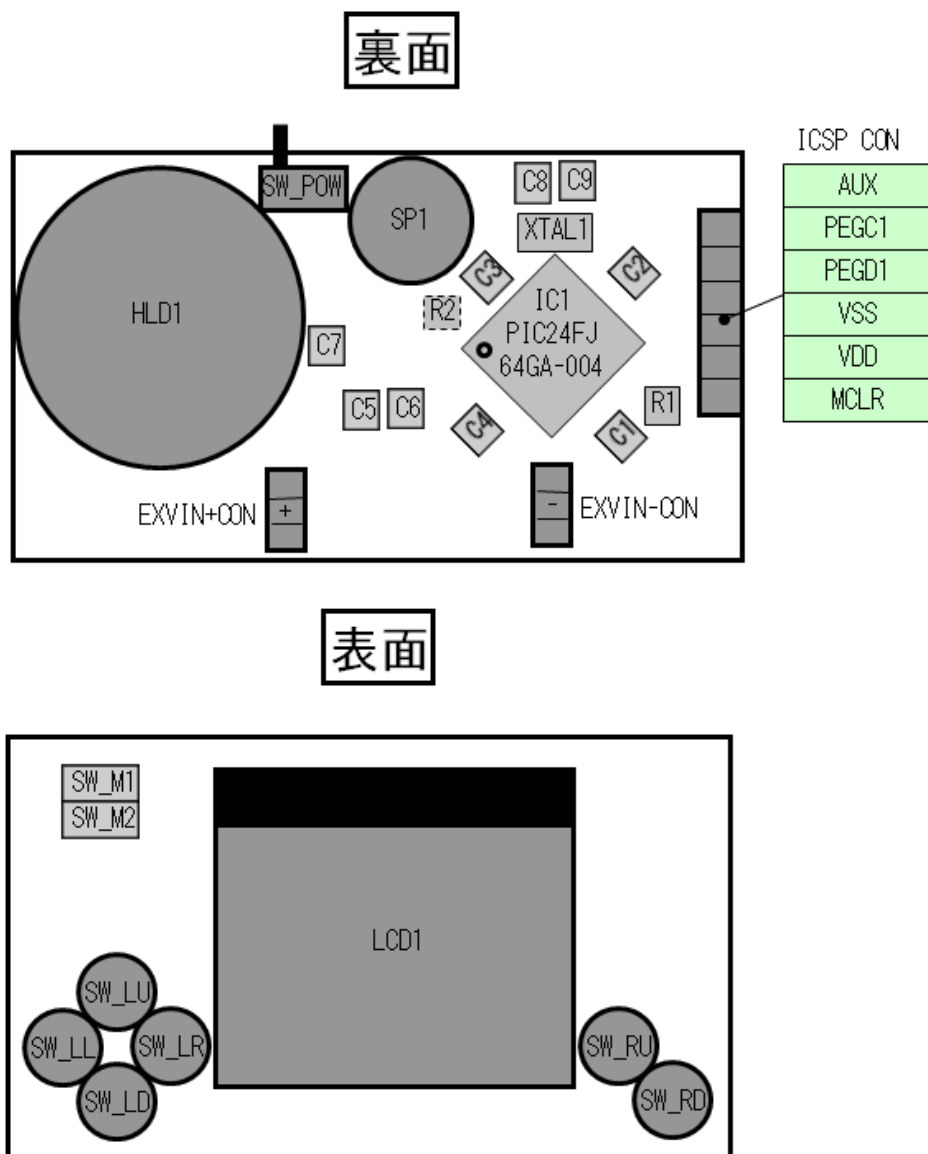
- ・他の USB ポートに PICKit3 を接続する。
- ・USB ハブを使用している場合は、パソコンの USB ポートに直接接続する。
- ・外部電源が供給できる USB ハブを使用する。

改善されない場合は、「PICKit3」「書き込みエラー」等のキーワードで対処方法を Web 検索し、お試してください。

本ゲーム機は発送直前に書き込みチェックをしていますが、輸送中の故障も考えられますので、解決しない場合は、konya.elegan@gmail.com に連絡ください。

6.2 実装図

EGP02実装図



6.3 搭載部品一覧

下表の「購入店(御参考)」をクリックすると各部品の web ページへ移動できます。

注)リンク先は現時点(2019/7月)では有効ですが、今後、変更(リンク切れ)される可能性がありますのでご理解のほど宜しくお願いします。

(1) ゲーム基板

No	略号	部品名	仕様(型名)	員数	購入店(御参考)
1	IC1	PIC24FJ64GA004-I/PT	TQFP44 ピン	1	秋月電子通商
2	SP1	圧電スピーカ	φ13 x 2.6t	1	aitendo
3	HLD1	電池ホルダ	CR2032 用	1	aitendo
4	SW_POW	小型スライドスイッチ	1 回路 2 接点	1	秋月電子通商
5	ICSP CON	ピンソケット	6Px1 列 低メス	1	秋月電子通商
6	EXVIN±CON	ピンソケット	3Px1 列 低メス	2	秋月電子通商
7	XTAL1	表面実装型クリスタル	32.768KHz (FC-135)	1	秋月電子通商
8	C1, 2, 3	PIC 用チップコンデンサ	0.1uF 50v 1608	3	
9	C4	PIC 用チップコンデンサ	10uF 16v 2012	1	
10	C5, 6, 7	LCD 用チップコンデンサ	1uF 16v 1608	3	
	C8, C9	XTAL 用チップコンデンサ			
11	R1	PIC 用チップ抵抗	10kΩ 2012	1	
12	R2	LED 用チップ抵抗	未実装	-	
13	LCD1	FSTN 液晶	モノクロ 128x64	1	中国から輸入
14	SW_M1, 2	タクトスイッチ	2P 白色	2	秋月電子通商
15	SW_LU, LD, LL, LR, RU, RD	タクトスイッチ	2P 丸型 高さ 4.3mm	6	千石電商

(2) 付属品

No	略号	部品名	仕様(型名)	員数	購入店
1	-	ゲーム基板ケース	68x38x15mm (SK-2)	1	秋月電子通商
2	-	基板固定用コネクタ	6Px1 列 低メス	1	秋月電子通商
3	-	ICSP 中継コネクタ	6Px1 列 オス	1	秋月電子通商
4	-	外部電池ホルダー	CR2 用	1	秋月電子通商