

3.2

MPUによるLEDの点滅コントロール

LED Control By MPU

PSoC 3/5 Experiment

LED Control By Software Program Experiment Course Material 3.2 V2.10 January 7th. 2012 SW\_LED\_35.PPT (38 Slides)

Renji Mikami Renji\_Mikami@nifty.com

and the second states of a balance

3

-

mili

© Renji Mikami – 2012 PSoC 5 / 3 CUA Workshop



#### Lab SW\_LED\_35 PSoC Creater 全体の処理フローの理解

#### LEDの点滅(ソフトウェア編) Pin\_N\_Write(); //ピンNに論理値を与える CyDelay(); //ミリ秒で遅延を設定

#### 演習ファイルと使用文字などの注意事項

各演習プロジェクトを置くための演習用ディレクトリを作成してく ださい。場所と名前は、演習中に指示します。(デフォルトは、 C:¥PSoC5\_Lab)

設計例(正解の例)プロジェクトは、演習で指示する場所の PSoC\_Lab\_MasterXXXにあります。

使用するファイルのあるディレクトリのパス名に英数字以外の 文字が含まれていないことを確認してください。(不可例参照)

ファイル名、プログラムのソースには、英数字と構文で許された記号以外は使用しないでください。(不可例参照)

WorkspaceとProjectを1対1に対応して作成(次スライド)

#### 不可例:全角文字、日本語文字、半角カナ

## 演習プロジェクト作成のグランドルール

設計は、プロジェクトをひとつの単位としますが、大規模設計では複数の プロジェクトをまとめて、ひとつのWorkspace内で管理することができます。

複数のプロジェクトを一つのWorkspaceに追加した場合、同じ名前のファ イルを開いたときに、どのプロジェクトに含まれるものなのかを毎回確認 する必要があります。例えば main.c などです。

ワークショップ中は、この混乱をさけるために、一つの Workspace には 一つのプロジェクトしか配置しないように注意して下さい。

この方法は三つあります。

1.新プロジェクトを作成する前に、一度現在のPSoC Creatorを閉じる

2.プロジェクト作成する前に、FileメニューからClose Workspaceを実行して現在開いているWorkspaceを閉じる

3.新規プロジェクトを作成する時、Advancedオプション内のWorkspaceを Create New Workspaceに設定する。この方法については次のページに 説明があります。

#### プロジェクト新規作成時の注意事項

プロジェクトを既に開いた状態で新規プロジェクトを作成した場合、デフォルトでは、 現在開いているWorkspaceに追加されます。ウィザード内のWorkspaceをCurrent New Workspaceに切り替えて下さい。

| New Project  | Add to  | Current Workspaceを選択   |
|--|---|--|
| Design Other<br>PSoC Creator Installed Templates<br>PBEmpty PSoC 3 Design PBEmpty PSoC 5 Design<br>Advancedオプションを<br>オープンする  | ↓<br>すると<br>現在開<br>新規プ<br><b>Create</b><br>と、 | いているWorkspace内に<br>コジェクトが作成されます。<br><b>New Workspace</b> を選択する |
| Creates a PSoC 3, 8 bit, design project. Name: fue: Location D:¥MyCypress¥PSoC_Creator_Projects¥hoge Add to Current Workspace Workspace Name: Oreate New Workspace | 新規Wa<br>その中<br>ます。                            | orkspaceが作成され、<br>に新規プロジェクトが作成され                               |
| Device:<br>CY8C3866AXI-040 - (Last Øsed PSoC<br>Sheet Template:<br>A4 (11.7" x 8.3")<br>Application Type<br>Normal   | Advanced<br>Workspace:                        | Add to Current Workspace                                       |
| ОК   | Workspace Name:                               | Add to Current Workspace<br>Create New Workspace               |

## プロジェクトファイルの形式

PSoC Creator では、Workspaceの中に複数の Project Filesが含まれる、というファイル構成に なっています。

これは、関連するプロジェクトを一つにまとめて取り扱うことが出来るようにするものです。例えば以下のような場合に便利です。

送信側プロジェクトと受信側をひとまとめにして管 理したい時

コンポーネント毎の挙動を確認するためにテストプ ロジェクトを作成する時



## 新規プロジェクトを作成した場合

Creatorを起動した直後に"hoge"という新規プロジェクトを作成した場合、自動的に"hoge"というWorkspaceが生成され、その中に"hoge"というプロジェクトが生成されます(左図参照)。



既にプロジェクトファイルが開かれた状態で、新規プロジェク ト"piyo"を作成した場合、デフォルトではWorkspace "hoge"の中 にプロジェクトファイル"piyo"が作成されます。





Workspace Explorer内のプロジェクト名を右クリックし、[Set As Active Project]を選択することで、Active Projectが切り替わります。

Activeなプロジェクトの切り替え方



| <u>File Edit View D</u> ebug                          | <u>P</u> roject <u>B</u> uild | <u>T</u> ools <u>W</u> indow <u>H</u> |  |
|---|-------------------------------|---------------------------------------|--|
| 🗗 👌 👌 💕 月 🖉 🕘   | 3 1 % 1 8 8 >                 | (ାଏ ୯ ୍ରି 📑 - 📍                       |  |
| Microsoft Sans Serif                                  | - 10 - B                      | Ι Ψ 📑 🗏 🔺                             |  |
| Workspace Explorer                                    | <b>- 4</b> ×                  | Start Page TopDe                      |  |
| 1 😤   |                               | 4                                     |  |
| #Workspace 'hoge' (2 Project)                         | s)                            |                                       |  |
| Project hoge [CY80                                    | Set As Active Pr              | oject                                 |  |
| hoge cydwr<br>  | Add                           | <b>\</b> ,                            |  |
| beviceh 🔛 Build hoge                                  |                               |                                       |  |
| Source Files  |                               |                                       |  |
| 🕂 😼 Project 'piyo' [CY: 🎬                             | Clea <u>n</u> and Build       | hoge                                  |  |
| <u>Ba</u> TopDesign.cysch<br><mark></mark> piyo.cydwr | Update Compor                 | ients .                               |  |
| 🖻 🧰 Header Files 👔                                    | <u>С</u> ору                  | Ctrl+C                                |  |
| E Cource Files  | Paste                         | Ctrl+V                                |  |
| i-C main.c  | E <u>x</u> clude              | 12                                    |  |
|   | Rename                        | F2                                    |  |

| hoge - PSoC Creator 1.0  | ) [D:¥¥PSc        | C_Creator_                 |
|--|-------------------|----------------------------|
| <u>Eile E</u> dit <u>V</u> iew <u>D</u> ebug   | g <u>P</u> roject | <u>B</u> uild <u>T</u> ool |
| i 🗊 🔁 👸 🎽 🗐 🥵 🥵  | Q % D             | 13 × 17                    |
| Microsoft Sans Serif   | + 10 +            | BIU                        |
| Workspace Explorer   |                   | 9 XSt                      |
|  |                   | 3                          |
| Project noge [CY8C:<br>TopDesign.cysch<br>Header Files<br>Source Files<br>Meder Files<br>Meder Files<br>Meder Files<br>Meder Files<br>Meader Files | 6AXI-040]         | Source Components Results  |

#### SW\_LED\_35ラボの目的

- 全体の処理フローの理解
- デザイン、プログラム、デバッグの工程の理解
- ソフトウェアのプログラムでピンの出力をコント ロールする方法の理解(後のラボでは、ハード ウェア"PWM"コンポーネントでコントロール)



プロジェクトをロードして再開する場合は、File>Open>Project/Workspaceを実行 続いて、プロジェクト/ワークスペースを選択



全体の処理フローの理解

Step 1: Start PSoC Creator PSoC Createrの起動 Step 2: Create a New Project 新規プロジェクトの作成 Step 3: Place/Configure Digital Pin Pin のコンフィギュレーション Step 4: Configure PSoC I/O 実際の I/O ピンへの接続 Step 5: Add main.c Code ソースコードの記述(追加) Step 6: Build Project Build: Project のビルド Step 7: Program/Debug デバイスへの書き込みとデバッグ Step 8: Debug Debug機能を試してみる

#### Step1.PSoC Creator Softwareの起動

PSoC Creator 1 0



## 各ウィンドウの説明





| ウィンドウ番号              | 機能  |
|----------------------|---|
| 1,Main Window        | 回路の表記、ピンアサイン、コードの記述などを行います。Work space exploreから開いたものが、メイン<br>ウィンドウに表示されます。 立ち上がった状態(画面の状態)ではSchimatic Windowが表示され回路の表<br>記Windowが表示されています。 機能ごとに TAB形式で開かれ、 TABが二つ以上ある場合にはTABを右<br>クリックしてNew XXX windowを選択することで縦、横に分割することもできます。 |
| 2,Work Space Explore | SourceTAB にはプロジェクトに必要なファイルが表示されます。また、ここから既存のファイルを追加する<br>なども可能です。Componentsには自分で作成したモジュールなどのファイルが表示されます。Resultには<br>各種ログファイルが表示されます。  |
| 3,Component Catalog  | 標準ではCypress社の用意したモジュールが表示されます。コンポーネントのデータシートなども、ここから<br>参照できます。   |
| 4,Output             | 現在進行中のLogファイルがここに表示されます。 コンパイル結果なども同様に、 Output Windowに表示さ<br>れます。   |

## Step2.新しいプロジェクトの作成

File->New->Projectを選択してください Project名は、SW\_LED\_35等にしてください Locationは、演習で指示しますが、デフォルトは、 C:¥PSoC5\_Labとします。

| H H             | ELLO_WORLD_35 - PSoC Creator                                     | 2.0 [C:¥PSoC5_Lab¥HELLO_WC                                 |
|-----------------|--|--|
| <u>F</u> ile    | e <u>E</u> dit <u>V</u> iew <u>D</u> ebu <mark>g P</mark> roject | <u>B</u> uild <u>T</u> ools <u>W</u> indow <u>H</u> elp    |
|                 | New +  | Project  |
|                 | Open •   | 1 <u>File</u>  |
|                 | Add  | Start Page TopDesign.cysch mai                             |
| i <sup>t,</sup> | Close Ctrl+F4<br>Close Workspace                                 | 10 *<br>11 */<br>12 #include <device.h<br>13</device.h<br> |

## Step 2:新規プロジェクトの作成(続き)

|             | New Project                       | 2.Empty                           | PSoC5   | Design                     | を選択(ハイライト化)  |
|-------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|----------------------------|--|
|             | Design Other<br>PSoC Creator Inst | alled Templates                   |   | 4 Þ                        |  |
|             | Empty PSoC 3 Des                  | sign 📴 Empty PSoC 5 De            | sign  | 3.Name                     | 。<br>の欄に, <mark>SW_LED_35</mark>   |
| 1.+ -       | マークをクリ                            | ノック                               |   | と名前を                       | つける(名前は任意)   |
|             | Creates a PSoC 5, 32 bi           | t, design project.                | 4 プロジ   | <sup>シ</sup> ᠇ <i></i> クトの | <br>   |
|             | Name: SW_LE                       | 0_35<br>C5lab                     | (演習で指   | エット<br>「示の<br>全英           | ロンジョン Contract Cont |
|             | - Advanced                        | 1                                 |   | デフォル                       | トは、C:¥PSoC5_Lab)   |
|             | Workspace:<br>Workspace Name:     | Create New Workspace<br>SW_LED_35 |   | <u> </u>                   |  |
|             | Device:                           | CY8C5568AXI-060 - (D              | efault PSoC5 Device)                            | ×                          |  |
|             | Sheet Template:                   | A4 (11.7" × 8.3")                 |   | ~                          |  |
|             | Application Type                  | Normal                            |   | *                          | $c \cap V \neq b \cup b$   |
|             |                                   |                                   |   |                            | - 6.UK&クリック  |
|             |                                   | ्र संस्थित के दिन्द्र लोग है      |   |                            |  |
| <u> 5.ア</u> | <u>ハ1 人指み</u>                     | <u> まには安</u>                      | <u> 史の场                                    </u> | d, cc                      | <u> から選択(次ヘーン)</u>   |





#### Step 3-1 ピンの設定ウインドウ-Typeの指定 ラッグしておいたピンをダブルクリックすると以下のウィンド ウが現れるので Digital OutPutの設定でHW Connection のチェックを外して以下の通りとなっているか確認

| Pins Mapping      | Reset Built-in                  | 4 ا |
|-------------------|---------------------------------|-----|
| Number of Pins: 1 | X 🗛 🕈 🐳 🗏 🐰                     |     |
| [All Pins]        | Type General Input Out          | put |
| ⊠ Pin_1_0         | Analog Previ                    | ew: |
|                   | Digital Input     HW Connection | ->- |
|                   | Digital Output                  |     |
|                   | HW Connection                   |     |
|                   | Ouput Enable                    |     |
|                   | Bidirectional                   |     |



#### © Renji Mikami – 2012 PSoC 5 / 3 CUA Workshop



SW\_LED\_35.cydwr



#### ピンアサインの二つの方法

ピンのアサインをするには右側にあるピンのリストの中からPin 列のドロップダウンリストから選ぶ、もしくは各行を左の各ピン の足に対してドラッグすることでも設定することができる

ここでは、P0[5]を選択



# 共有リソースエディタ(.cydwr画面から選択)

PSoC Creatorでは、デバイスの固有リソースの割り当てを行うために共有リ ソースエディタが用意されています。.cydwr画面を表示して画面下のタブを選 択することで、表示する画面の切り替えを行います。



#### Step 5-1:ソースコードの記述(追加)



#### Step 5-2: main.c コード解説

| 🔲 Lab 101 - My First D     | igital Design - F | 2SoC Creator 1.0. [C:\\Lab 101 - My First Digital Design.cydsn\main.c]   |  | _ = X                |
|----------------------------|-------------------|--|--|----------------------|
| Ele Edit View Debug        | Eroject Build     | Jools Window Help  |  |                      |
| i BR BR T Pierer () proset | 12                | <pre>#include <device.h></device.h></pre>  | Pin_N_Write() //ピンNに論理値を与える                      | - 1                  |
| Workspace Lab 101 - My     | 13                |  | CyDelay() //ミリ秒の遅延を設定                            | -                    |
| E C Header Flex            | 14                | void main()  | トグル  |                      |
| Deb 101 - My First         | 16                | _ 1  |  |                      |
|                            | 17                | unsigned char i = :  | 1; // variable i                                 |                      |
|                            | 18                | unsigned char j =  | 50; // variable j                                |                      |
|                            | 19                |  |  |                      |
|                            | 20                | for(;;)  |  |                      |
|                            | 스타는               | -] <b>t</b>  |  |                      |
|                            | 22                | /* Place your a  | application code here. */                        |                      |
|                            | 23                | Pin_1_Write(i)   | ; // write the value to Pin_1                    |                      |
|                            | 24                | CyDelay(j);  | <pre>// delay in milliseconds</pre>              |                      |
|                            | 25                | i ^= 1;  | <pre>// toggle the value to write to Pin_1</pre> |                      |
|                            | 26                | - }  |  |                      |
|                            | 27 <sup> </sup>   | - }  |  | + 0 X                |
|                            | 28                |  |  | 1                    |
|                            | 29 E              | <pre>]/* [] END OF FILE */</pre>   |  |                      |
|                            |                   | a di   |  |                      |
| Ready                      |                   | Construction and Constr | Un 28 Col 1 295 Octoors                          | U Warrings - Ó Notes |

#### Step 6: Build : Project のビルド



## ステップ6-1 ビルド結果の確認

| LI LODE_1 - PSOC CREATER LO ID MAY CYPTISTAPSOC |  |              |                                  |              |
|---|--|--------------|----------------------------------|--------------|
| Ele Edit View Debug Eroject Build Jools         | i Window Belti   | Output       | 両面が日つからたいけ                       | 但今日          |
| DIGERRAL ARCXIV                                 | C. 1. 4.   | Output       | 【回回か兄 ノからない】                     | あ口  ぬ、       |
|   |  | Winc         | 10W - Posot Lavoutz              | に宝行          |
|   | Bart Page / Topoceage.cods / Labl_Licitian / walence / 4 9 1 X   | VVIIIC       | 10W > Reset Layour?              |              |
| [2] Workspace Labl, 7 (1 Projects)              | <ul> <li>CONFIDENTIAL AND PROFESTRAY INFORMATION</li> <li>WHICH IS INE PROFESTY OF your company.</li> </ul>          | C            | reator_Projects¥Design29¥Design2 |              |
| Z TopDesignersch                                | +  | W            | indow Help                       |              |
| Header Files                                    | 11 - ·/  | <u>w</u>     |                                  |              |
| a device h                                      | 13   |              | New Horizontal Tab Group         |              |
|   | 14. 500  | 11           | New Vertical Tab Group           |              |
| E PSoC3   | a struct from: 41  |              |                                  |              |
| iii 😋 ox,baat<br> - () CyBootAsimte #a51 seg    | gment .bit 1s 0 bytes long *   |              | Move to Previous Tab Group       |              |
| CoDesce see                                     | <pre>pment .str is 0 bytes long<br/>hestool *-o* *D:/WyCypress/RSoC Creator Projects/Labi 1/Labi 1.cydan/DRSOI</pre> |              | Move to Next Tab Group           |              |
| - Cofficience The                               | and mend: DDHI of 65536 bytes (4.4 %).   | (A.S.)       |                                  |              |
| Cyclac  | Dild Succeded: 01/11/2011 17:38:48   |              | Reset Layout                     |              |
| Coton<br>Coton                                  | · * · · · · · · · · · · · · · · · · · ·  |              | Auto Hide All                    |              |
| + v + Oubu                                      | R Nobor Lint (   |              | Character State                  |              |
| neary   | a frees a warrings a Notes   |              | Close All Documents              |              |
| Output  |  |              |                                  | <b>*</b> ₽ X |
| Show output int                                 |  |              |                                  |              |
| segment .b                                      | it is 0 bytes long   |              |                                  | *            |
| segment .s                                      | fr is 0 bytes long   |              |                                  |              |
| cubeytool                                       | "-o" "D. /MuCumrers / PSoC Cr  | estor Drojec | + e/Tab1 1/Tab1 1 c              | urden /DP80! |
| CAUCYCOOL                                       | -0 D./Mycypicss/FS0C_CI  | eacor_rrojec | .05/ Hab1_1/ Hab1_1.0            | ,yush/ broo. |
| Flash used                                      | : 2890 of 65536 bytes (4.4   | 8).          |                                  |              |
| SDAM moods                                      | 70 of 9100 button /1 0 61  | o o contrato |                                  |              |
| SKAP useu.                                      | 70 OI 0132 DYLES (1.0 5).  |              |                                  |              |
|   | Build Succeeded: 01/   | 11/2011 17:3 | 38:48                            |              |
|   |  |              |                                  | 1            |
|   |  |              |                                  | *            |
| -   |  |              |                                  |              |
|   |  |              |                                  |              |
| "   | Puid Succeeded: ** / ** / ***  | * *.* *.* *  | " レキテナカたこり…                      |              |
|   | Duiu Suceeueu. / /   |              |                                  |              |

## 6-2 Build Errorが発生した場合

| Design01 - PSoC Creator 1.0 [D:¥¥Design01¥Design02.cydsn¥TopDesign¥TopD               | esign.cysch]                      |
|---|-----------------------------------|
| <u>File Edit View Debug Project Build Tools Window H</u> elp                          |                                   |
| : 🛐 🐴 🙄 : 🔜 - 🖕 : 21% 💿 - 🔍 🤤 🖕 : Microsoft Sans Serif 💿 - 10 💿                       | - B 🖞 (≫ Ϥ Ϥ 🖞 (部 • 本 🖉 🏌         |
| Workspace Explorer + # X Start Page TopDesign.cysch = ( )                             | Component Catalog (84 compo + 4 × |
| Notice ListのError項目を<br>ダブルクリックすると、問題の箇所に飛ぶ<br>Notice List                            |                                   |
| S 3 Errors     Varnings     1 Notes       Des     1     File                          | 画面右下の <b>Errors</b> をクリック         |
| n ∰ 🔀 sdf _ J025:No input on Instance "Pin_1", terminal "y_0". 🤪 TopDesignicy         | /sch Shape_37.2                   |
| sdb.M0050:Terminal "y_0" requires connection when it is visible.     TopDesign.cy     | /sch S, Shape_37.2                |
| Pin_1   |                                   |
| Cdf.M0005:CyDsFit aborted due to errors, please address all errors and rerun CyDsFit. |                                   |
|   |                                   |
| Output Notice List  |                                   |
| Ready   | 3 Errors Warnings 1 Notes         |

#### 6-3 よくあるビルドエラーの原因



#### Step 7-1:デバイスへの書き込み動作の確認



#### Step 7-2: 動作確認



P6[2]はLED3, P6[3]はLED4に配線済みですから、ジャンパを使わずに使用できます

© Renji Mikami – 2012 PSoC 5 / 3 CUA Workshop

#### Step 8-1:デバッグ



## Step 8-2: Debug機能を試してみる



終了時にはFileメニューからClose Workspaceを実行してWorkspaceを閉じる

## Step 9:プロジェクト/ワークスペースのクローズ

#### 1.File > Close Workspaceを実行



プロジェクトをロードして再開する場合は、 File>Open>Project/Workspaceを実行 プロジェクト/ワークスペースを選択







セーブ後は、File>Close Workspace で終了します。

#### 課題演習

LEDの点滅間隔を変更してみよう 最初に点滅時間の目標値(例1.0秒)を決める 続いて、この目標値を実現するために、 設計を変更する。 デバッグで目標値になっているかを検証する。

デバッグにおける、Step Over(F10), Step Into(F11), Step Out(Shift+F11) の各機能の意味は何か。

#### Lab SW\_LED\_35

終了

この資料は、デバイスがES1, ソフトウェアPSoC Creater 1.0SP2/2.0 をベースに作成しています。 エラッタやバージョンの違いで操作や動作が 異なる場合があります。

#### Memo

#### フォローアップURL

http://mikamir.web.fc2.com/?/?.htm

#### ?に入る文字列は、講義中に示します。

本資料は、米国および日本サイプレス社の協力と情報の提供 により作成されおり、著作権は以下に帰属します。 内容は定期的に改訂されます。引用や再使用の場合はご連絡ください。

#### 担当講師

ミカミ設計コンサルティング

〒142-0042 東京都品川区豊町 2-17-8

三上廉司(みかみれんじ)

Renji\_Mikami@nifty.com

http://homepage3.nifty.com/western/mikamiconsult.htm 電話 080-5422-2503(au)