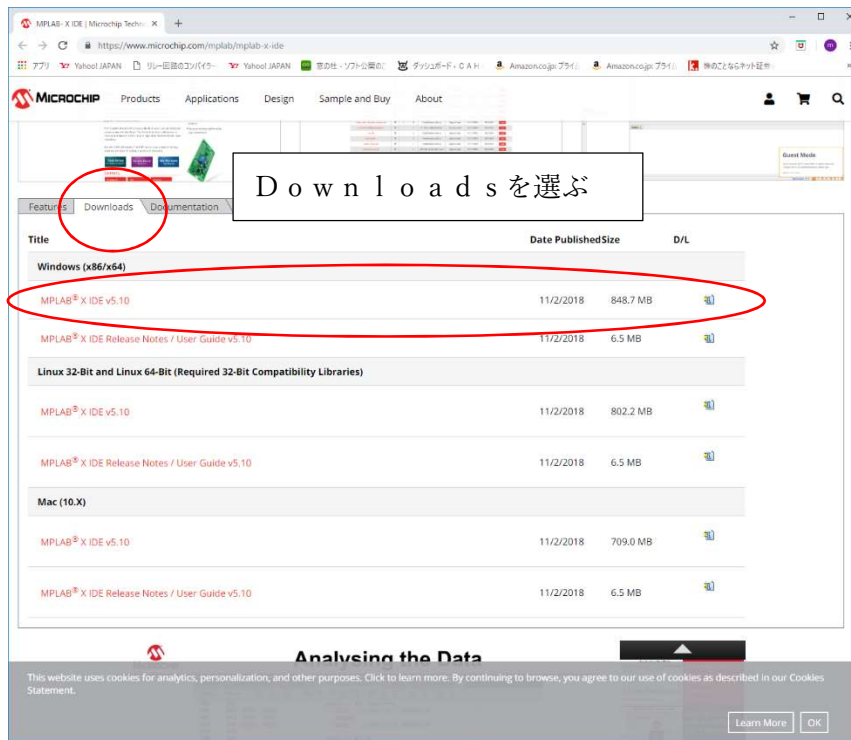
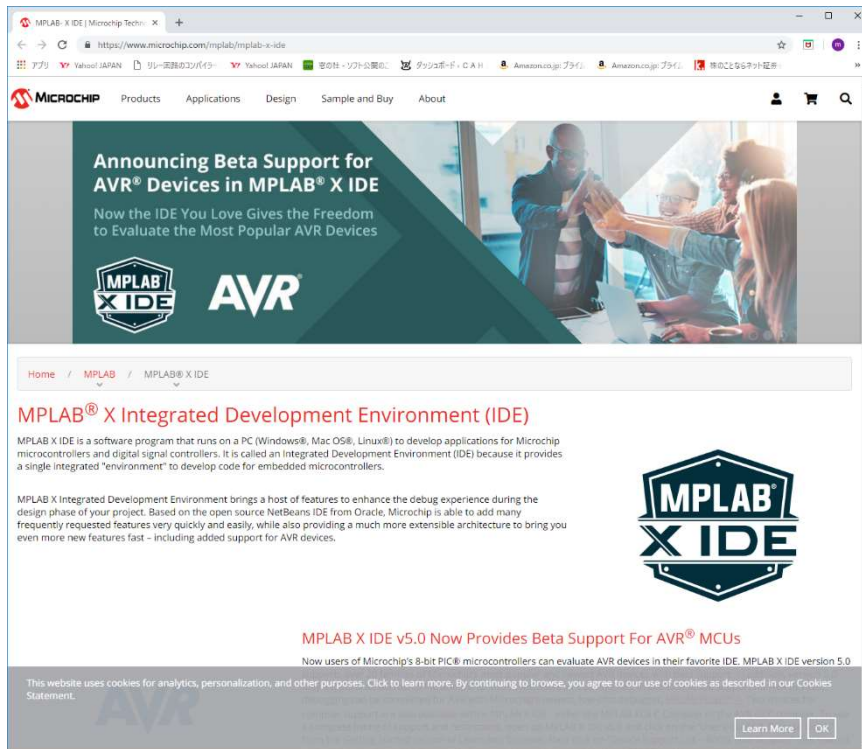
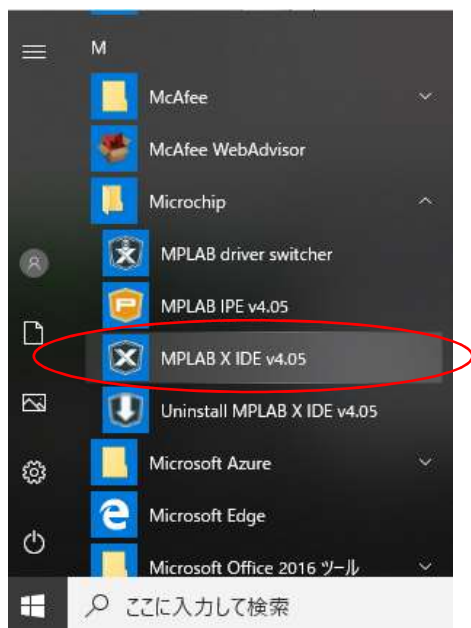


1. MPLAB X をダウンロードする。「https://www.microchip.com/mplab/mplab-x-ide」



2. インストール後の「MPLAB X IDE」を起動する。

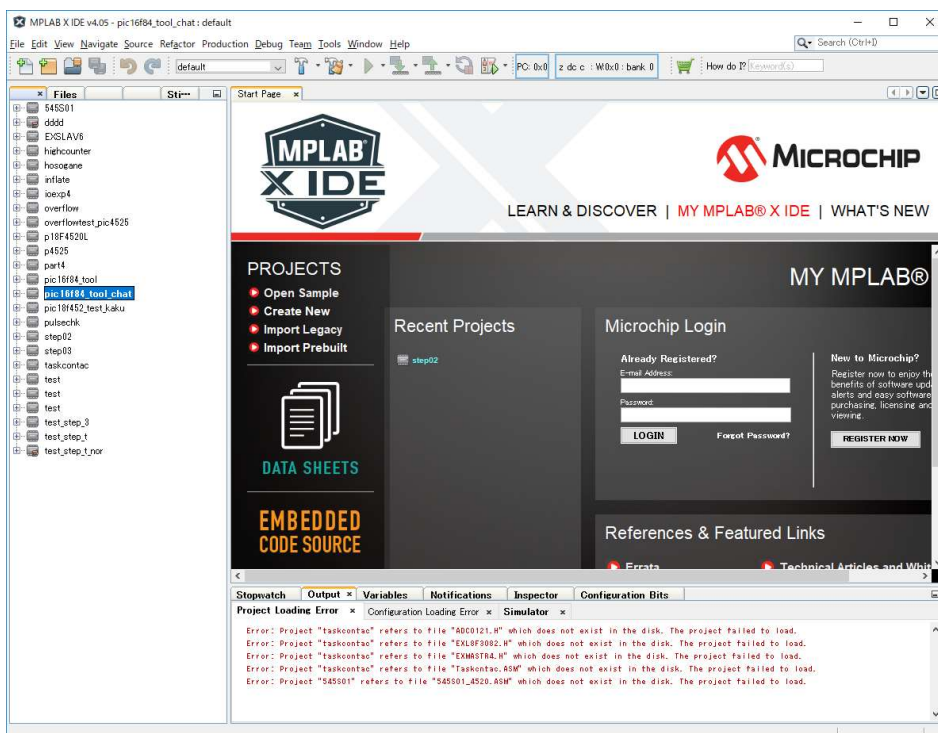


MPLAB IPE

HEX ファイルを PICKIT などを使用してプログラムを書き込むソフトウェア

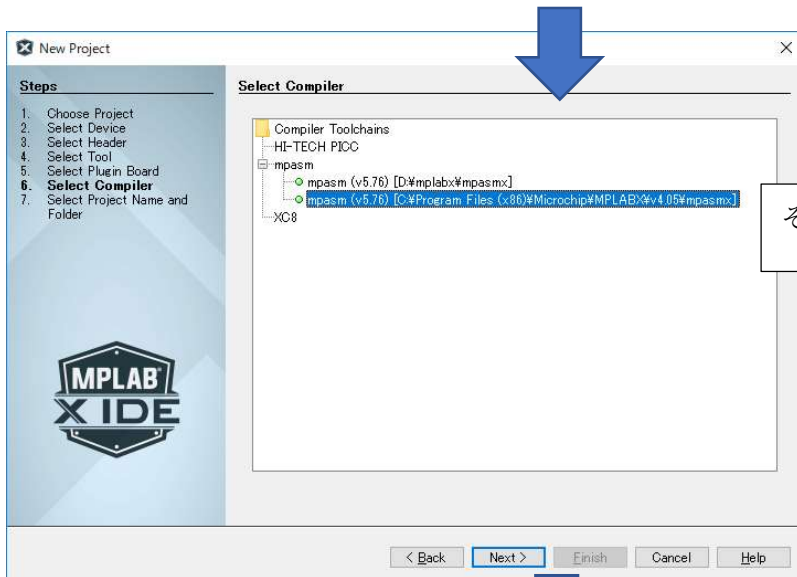
インストールされた Microchip のソフトウェア。「MPLAB X IDE v4.05」が今回使用する開発環境

3. 起動した「MPLAB X IDE」の開発画面

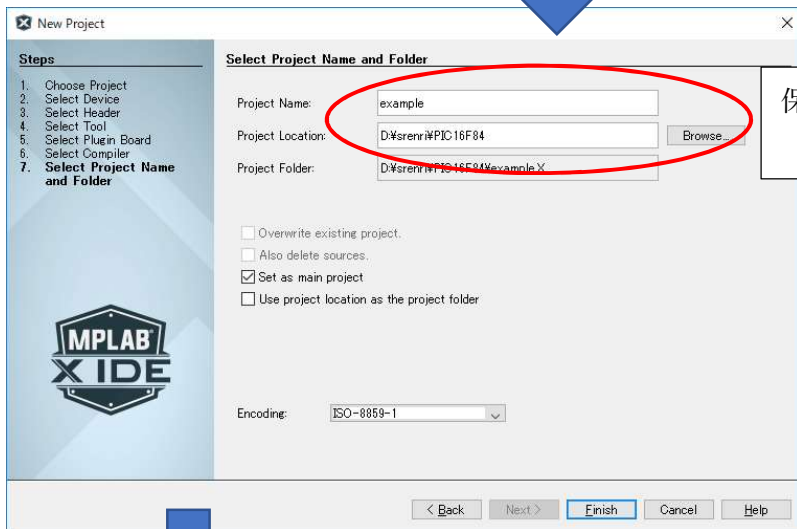


4. 「File-New Project」から新規のプロジェクトを作成する。

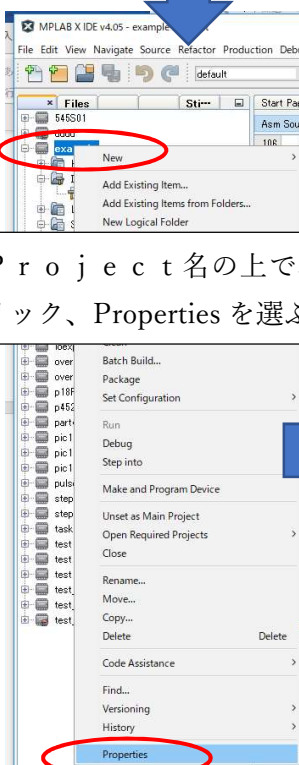




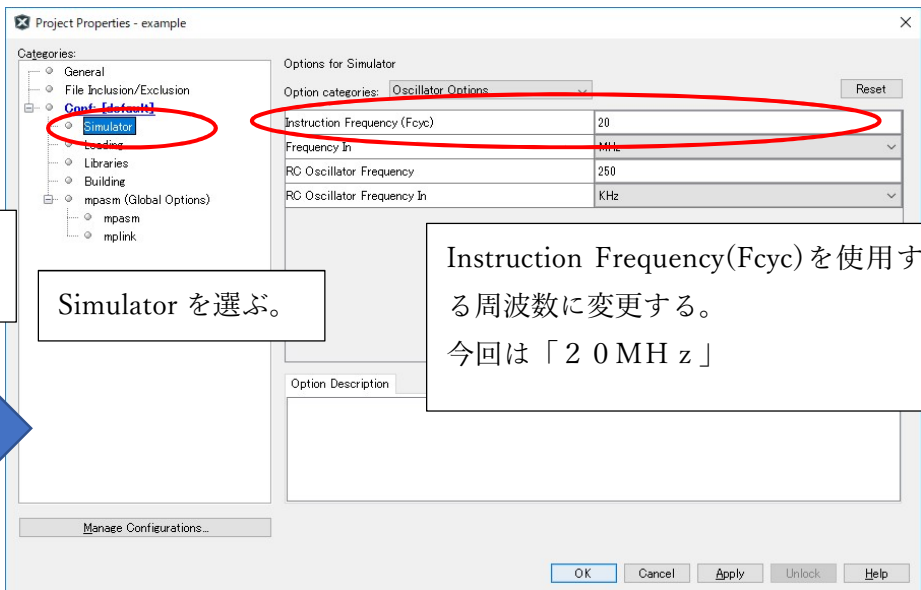
そのまま「Next >」



保存場所と Project 名「example」を指定して Finish



Project 名の上で、右クリック、Properties を選ぶ



Simulator を選ぶ。

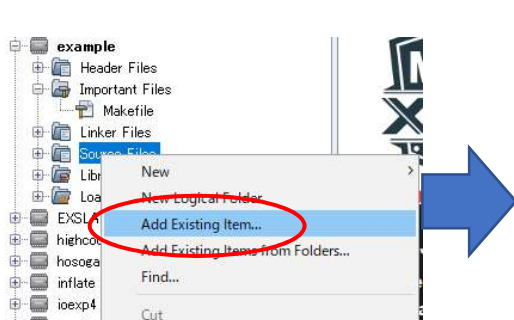
Instruction Frequency(Fcy)を使用する周波数に変更する。今回は「20 MHz」

5. スキャンタイムを計測したいラダーのASMファイルを生成する。

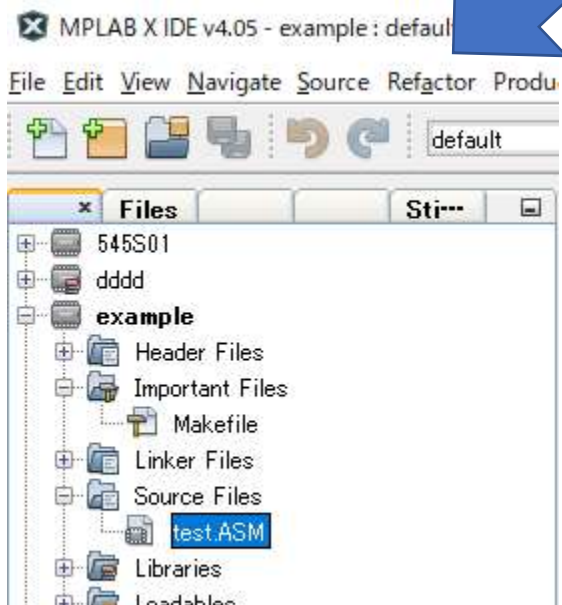
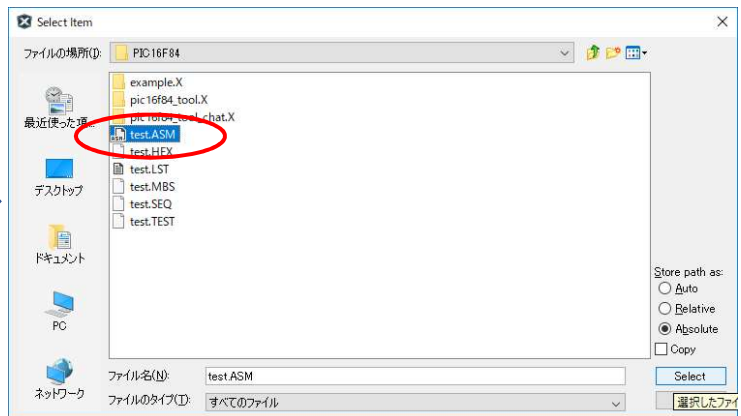
連枝で製作しているラダーのHEXファイル・ASMファイルを生成します。ラダーを作成し、CPU設定において、CPU種類を当該CPUの型番、ASM/LST定置にチェックを入れます。

The image shows a sequence of steps in the software interface. At the top left, a ladder logic diagram is visible with a blue arrow pointing to the 'CPU設定' (CPU Settings) dialog box on the right. In this dialog, the 'CPU種類' (CPU Type) is set to 'pic16F84', and the 'ASM/LST定置' (ASM/LST Placement) checkbox is checked and circled in red. A second blue arrow points from the dialog to the 'ビルド(B)' (Build) menu, where the 'SEQ・HEX変換(H)' (SEQ to HEX Conversion) option is selected and circled in red. A third blue arrow points from the menu to a file explorer window at the bottom left, which shows a list of files: 'test.ASM', 'test.HEX', 'test.LST', 'test.MBS', 'test.SEQ', and 'test.TEST'. The 'test.ASM' file is circled in red. A text box on the right contains the instruction: '※必ず、ASM/LST定置にチェックを入れてください。' (Please be sure to check the ASM/LST Placement checkbox.)

6. 作成したASMファイルをプロジェクトに追加します。



プロジェクトフォルダの、「SourceFile」の上で右クリック、「AddExistingItem…」を選ぶ。



追加されたファイルをダブルクリックするとプログラムの中身が表示される。

7. プログラムの後半を探す。

CPUのプログラムにより、後ろの場所は異なりますが、目安として、ヘッダファイルがいくつか「include」されている部分の手前が自ら作成したラダーの最終行となります。

この部分にプログラムを停止させる、「ブレークポイント」を設定します。

```
82      CALL    OUTOPE
83
84      CLRFB   LDLC   ; 3
85      include D:%srenri%PIC%8m%hipp4m2.h
86      include D:%srenri%PIC%8m%sbtrn4m2.h
```

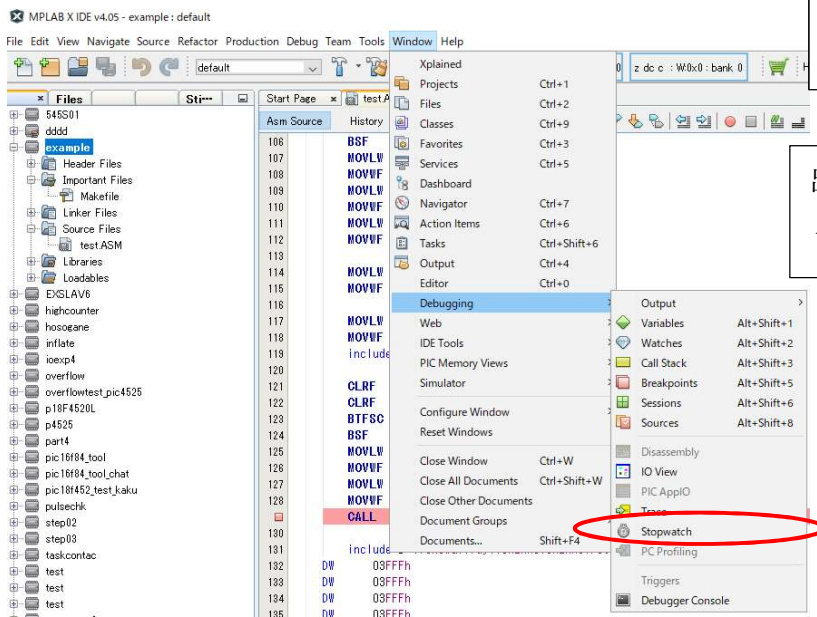
↓

```
83      CLRFB   LDLC   ; 3
85      include D:%srenri%PIC%8m%hipp4m2.h
86      include D:%srenri%PIC%8m%sbtrn4m2.h
```

行番号をクリックすると、ブレークポイントの設定完了。
実行時にプログラムがこの行で停止します。



シミュレーション時のCPUの周
波数。間違いがないか再度確認。



8. プログラムをデバッグでシミュレーションします。

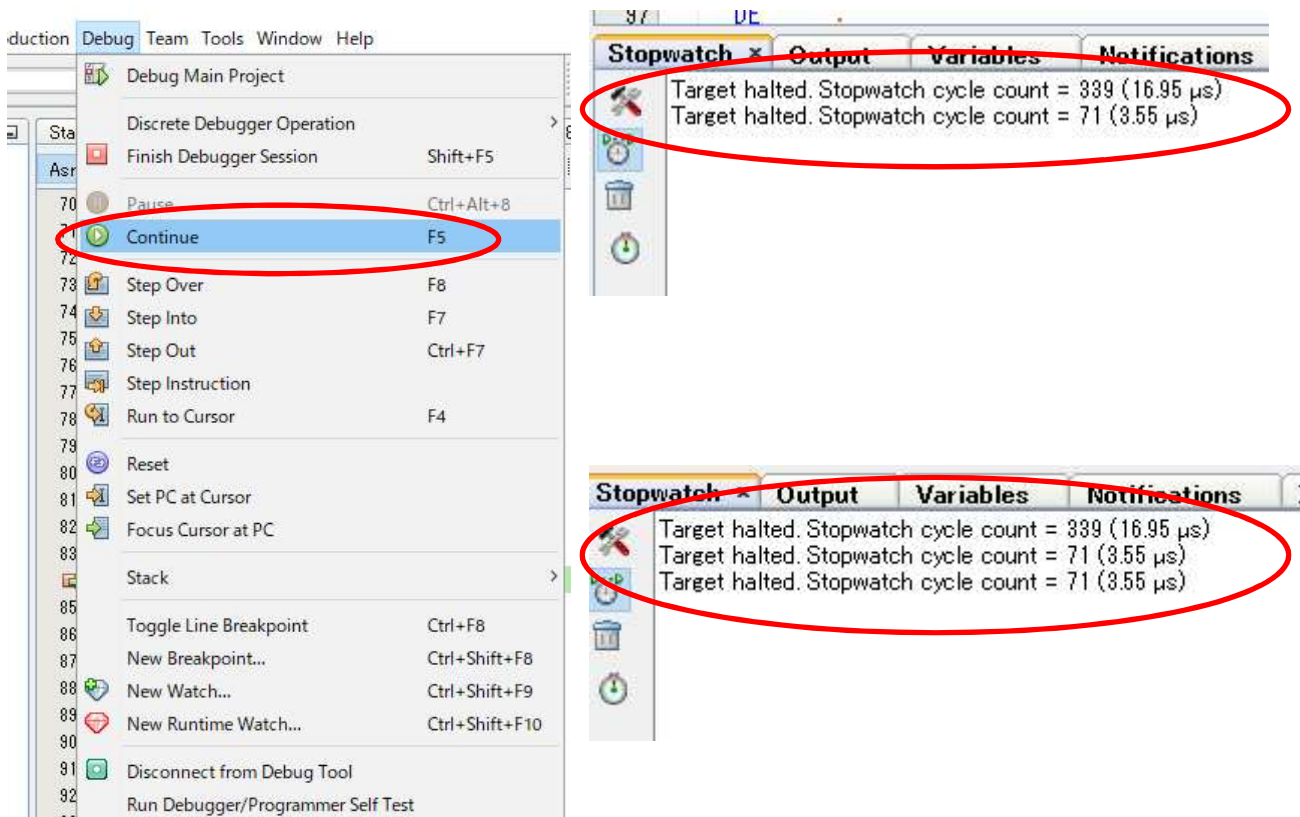
The image shows a multi-step process in a debugger. At the top left, the 'Debug Main Project' menu item is circled in red. A blue arrow points to the assembly source window where a breakpoint is set on line 85, highlighted in green. A text box explains that the breakpoint color changes from grey to green when the program stops. Another blue arrow points to the 'Stopwatch' tab, which is also circled in red. A text box instructs to click the 'Stopwatch' tab to switch. A final text box explains that the message 'Target halted. Stopwatch cycle count = 339 (16.95 us)' indicates the time taken for the target to halt after power-on.

ブレークポイントの色がえんじ色から緑に代わると、プログラムが停止しています。

「Stopwatch」タブをクリックして切り替えます

「Target halted. Stopwatch cycle count=339(16.95us)」が起動後(電源ON後)の経過時間です。

プログラムを継続実行し、経過時間を確認する。



以上により、今回のラダーはスキャンタイム 3.55 μ s といえます。ただし、以下の点については、より深く使用方法を習得する必要がありますので、ご注意ください。

スキャンタイムは、プログラムの命令の実行不実行で変わります。

ハードウェアのアクセスする、また、ハードウェアからの応答を待つようなプログラムの場合大きく時間が伸びます。特に、EEPROMなどのアクセスは、スキャンタイムが伸びます。ただし、シミュレーション上は、単純にEEPROMの解析はできませんのでご注意ください。

9. チャッタ防止を設定したときのスキャンタイム。

The image illustrates the configuration and execution of anti-chatter protection in the GX Developer software. The process is as follows:

- CPU Settings:** The 'CPU設定' (CPU Settings) dialog is shown with 'pic16F84' selected. The 'チャッタ防止' (Anti-chatter protection) checkbox is checked and circled in red.
- Code Editor:** The assembly code is shown with the instruction `CLRF LDLG ; 3` highlighted in red, indicating the anti-chatter protection is active.
- Debugger:** The 'Debug Main Project' menu is selected to start the debugger.
- Stopwatch Results:** The 'Stopwatch' window displays the following scan cycle data:

Scan Cycle	Stopwatch cycle count	Time
1st	339	16.95 μs
2nd	49697	2.48485 ms
3rd	49938	2.4969 ms