

MSP430F評価ボード      MSP430F

テキサス・インスツルメンツ(TI)社製  
超低消費16bit RISC MPU

CPU:MSP430F436IPN

ユーザーズマニュアル

株式会社 ビックス

## MSP430F ユーザーズマニュアル

この度はMSP430Fをお買い上げ頂きまして誠に有難うございます。

本製品がお買い上げ頂きました皆様のお役に立てば幸いです。

本マニュアルを良くお読み頂き、本製品をご活用願います。

### 梱包内容

・MSP430F ボード	× 1
・単三電池ホルダ	× 1
・マニュアル、プログラムディスク 1部	× 1

### ご使用上の注意

- ・本製品を改造されたものについての動作は保証の範囲外ですのでご了承願います。
- ・仕様温度・湿度範囲を超えた環境下や激しい振動・衝撃下でのご使用は避けて下さい。
- ・腐食性、可燃性ガス等の環境下でのご使用は避けて下さい。
- ・製品に付属する資料に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し弊社は責任を負いません。
- ・本製品及び製品に付属する資料を流用する場合、お客様の責任において実施して下さい。弊社は一切の責任を負いません。
- ・本製品を生命財産に損害の出るシステムに対しては、使用しないで下さい。
- ・本製品の内容、仕様は予告なく変更される場合が有ります。ご了承を願います。
- ・本製品は万全の注意を払って製作されていますが、万一製造初期不良であった場合はお手数ですがご使用状況、症状等を記載され弊社宛ご返送をお願いいたします。尚、本製品の故障又は誤動作により結果として人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせない様な安全設計に十分ご留意ください。
- ・本ボード及び弊社製品についてのお問い合わせはfaxまたはE-MAILにてお願い致します。

### お問い合わせ先

株式会社 ビックス  
〒180 - 0022 東京都武蔵野市境2 - 2 - 20  
武蔵境スクエアミューズ3F  
FAX : 0422-56-3858 PHONE : 0422-56-3635  
E-MAIL : info@vics.co.jp  
HP : http://vics.co.jp

## 概要

- ・本製品は、テキサスインスツルメンツ社(TI社)製の超低消費電力16bit RISC MPU MSP430F436を搭載した汎用・評価用ボードです。
- ・基板上には3 1/2桁LCD表示パネル、ソーラバッテリーを基板裏面にはコインバッテリー用電池ホルダが搭載され、MSP430の低消費を確認することが出来ます。
- ・本ボードは外部接続用コネクタが実装されていますので、各種実験・評価用として、小ロット製品への対応など幅広いご利用が可能です。
- ・本製品にはサンプルプログラムがインストールされていますので学習用としても最適です。

## 特徴

### 1) TI社製 超低消費16bit RISC MPU MSP430F436を搭載

#### MSP430F436の特徴

- ・超低消費電力 アクティブモード: 280  $\mu$ A/MIPS、オフモード(RAM保持): 0.1  $\mu$ A
- ・柔軟性の高いクロックモード  
安価な時計用クリスタルによる補助クロック・・・超低消費電力スタンバイ  
高速マスター・クロック・・・ハイ・パフォーマンス・プロセッシング  
時間及び温度条件下における安定性

統合型の高速デジタル・コントローラ・オシレータ(DCO)がスタンバイモードからアクティブモード及び安定状態になるまでに6  $\mu$ sしかかかりません。

- ・12bit A/Dコンバータ 8ポートを内蔵。
- ・LCDコントローラを内蔵。

### 2) 3 1/2桁LCD表示パネル

- ・各種表示用に利用できます。

### 3) ソーラパネル(太陽電池)を搭載・・・本体基板とはVカットが入っていますので切り離すことも可能です。

### 4) コイン電池ホルダ(CR2032タイプ用)を実装

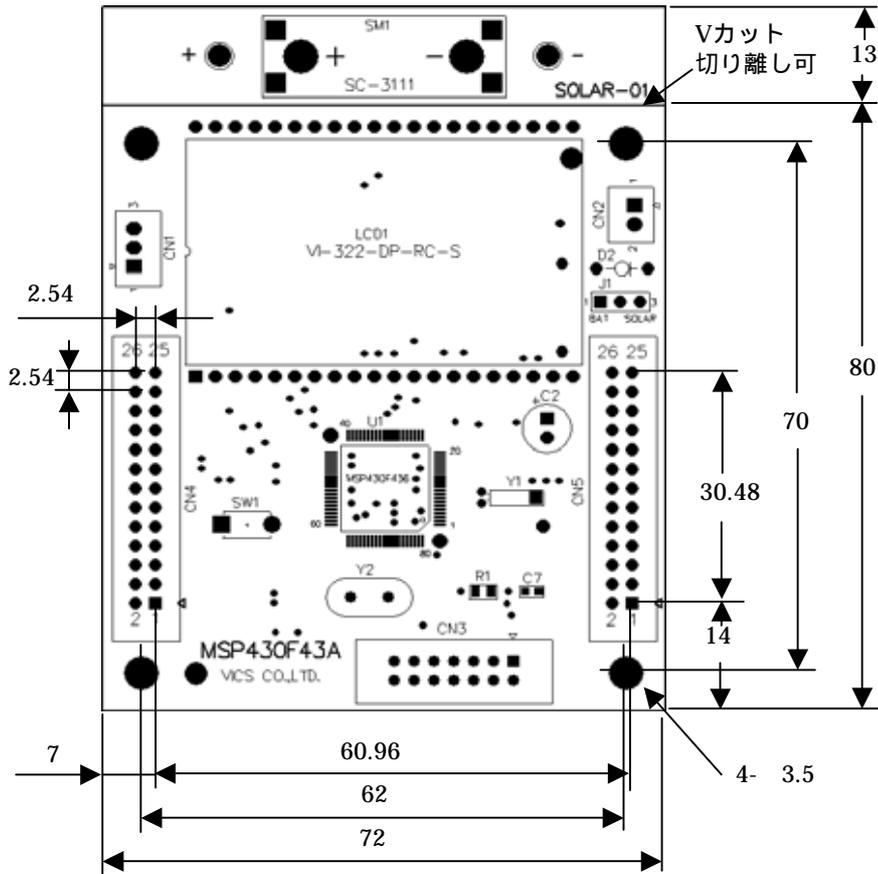
単3用電池ホルダも付属されています。低消費の実験にご利用下さい。

### 5) サンプルソフトにより簡単なMSPプログラムの学習が可能です。

## 仕様

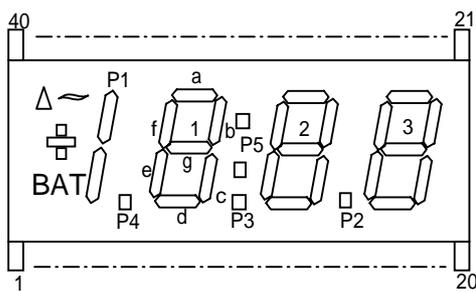
CPU部	<p>CPU</p> <p>外部クロック</p> <p>メモリ</p> <p>LCDコントローラ 割り込み (INTC)</p> <p>タイマ</p> <p>シリアルI/F</p> <p>I/Oポート</p> <p>アナログコンパレータ</p> <p>A/D変換器</p>	<p>TI社製 MSP430F436IPN 超低消費 16ビットRISC CPU 推奨電源電圧:DC1.8V~3.6V 超低消費電力     アクティブモード:280μA at 1MHz, 2.2V     スタンバイモード:1.1μA</p> <p>XT1 :32.768KHz時計用クリスタル FLL+クロックモジュールにより、多彩なクロックを供給します。 CPUリセット後は、XT1クロックの32倍の1MHzのクロックで安定します。 XT2:450KH~8MHz標準クリスタル(基板パターンのみ、部品未実装)</p> <p>内蔵フラッシュROM 24K byte + 256 byte Flash Memory 内蔵RAM 1024 byte 128 / 160 セグメント、ドライバ 16レベルの優先順位設定が可能</p> <p>Timer A×3:16bit Timer B×3:16bit Watchdog Timer USART×1(=USART/SPI)</p> <p>48本</p> <p>Comparator_Aモジュール</p> <p>12ビット×8ch max:200ksp/s 内部温度センサ、AVcc、及び外部基準電圧用チャンネルの変換 オンチップ基準電圧発生回路(1.5Vまたは2.5V)</p> <p>動作温度範囲:-40 ~ +85</p>
共通部	<p>LCD</p> <p>LCD表示サンプルモード</p> <p>外部接続</p> <p>電源</p> <p>基板外形</p> <p>消費電流</p> <p>使用環境条件</p>	<p>Varitronix社製 3 1 / 2桁 表示</p> <p>全セグメント表示(+は未表示)、カウンタ、 温度(MSP内部センサ使用)、電源電圧表示</p> <p>外部拡張用 : 26pinコネクタ×2</p> <p>JTAGコネクタ : 14pinコネクタ×1 電源用コネクタ 太陽電池用 : 2pinコネクタ×1 外部用 : 3pinコネクタ×1 外部用と電池は、並列接続(同時使用不可)</p> <p>SOLAR BATTERY付属 外部電源用はDC3.6V以下でお使い下さい。 92×72×t1.6(2層・両面実装基板) 太陽電池部13×72×t1.6を含む</p> <p>LCD全セグメント表示モード 平均電流 約3.2μA (at DC3.2V)</p> <p>10~40 20~80%RH 結露なきこと</p>
付属品	マニュアル、回路図、電池ケース(単3×2本用)、サンプルソフト	

## 基板外形



## LCD仕様

Varitronix社製: VI-322  
本ボードはスタティック表示を行っています。



動作温度	0 ~ +50
駆動電圧	3.0 V-RMS
フレーム周波数	3 ~ 300Hz
消費電流	15 nA/mm <sup>2</sup>
Turn-on time	120msec.
Turn-off time	100msec.

## LCDピンアサイン表

pin No.	セグメント	pin No.	セグメント
1	COM	21	1a
2	▬	22	1f
3	P1	23	1g
4	NC	24	2b
5	NC	25	2a
6	NC	26	2f
7	NC	27	2g
8	P4	28	P5
9	3e	29	3b
10	3d	30	3a
11	3c	31	3f
12	P3	32	3g
13	2e	33	NC
14	2d	34	NC
15	2c	35	NC
16	P2	36	NC
17	1e	37	~
18	1d	38	△
19	1c	39	□
20	1b	40	BAT

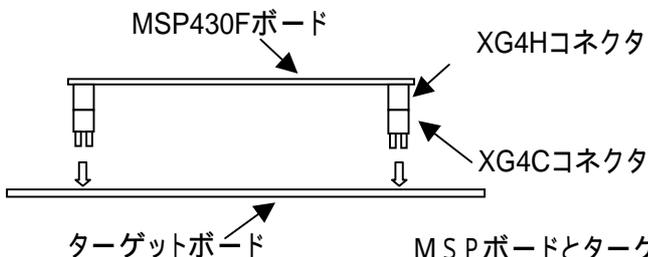
MSP430F436基板ピンアサインリスト

CN4				CN4			
CN4 No	pin CPU	I/O		CN4 No	pin CPU	I/O	
1	67	I/O	P1.0/TA0	2	66	I/O	P1.1/TA0/MCLK
3	65	I/O	P1.2/TA1	4	64	I/O	P1.3/TBOUTH/SVSOUT
5	63	I/O	P1.4/TBCLK/SMCLK	6	62	I/O	P1.5/TACLK/ACLK
7	61	I/O	P1.6/CA0	8	60	I/O	P1.7/CA1
9	59	I/O	P2.0/TA2	10	58	I/O	P2.1/TB0
11	57	I/O	P2.2/TB1	12	56	I/O	P2.3/TB2
13	55	I/O	P2.4/UTXD0	14	54	I/O	P2.5/URXD0
15	31	I/O	P2.6/CAOUT/S19	16	30	I/O	P2.7/ADC12CLK/S18
17	45	I/O	P5.2/COM1	18	46	I/O	P5.3/COM2
19	47	I/O	P5.4/COM3	20	49	I/O	P5.5/R13
21	50	I/O	P5.6/R23	22	51	I/O	P5.7/R33
23			NC	24			NC
25			GND	26			GND

CN5				CN5			
CN5 No	pin CPU	I/O		CN5 No	pin CPU	I/O	
1	75	I/O	P6.0/A0	2	76	I/O	P6.1/A1
3	77	I/O	P6.2/A2	4	2	I/O	P6.3/A3
5	3	I/O	P6.4/A4	6	4	I/O	P6.5/A5
7	5	I/O	P6.6/A6	8	6	I/O	P6.7/A7/SVSIN
9			NC	10	73		TCK
11			NC	12	74		/RST./NMI
13			NC	14			NC
15			NC	16	7		VREF+
17			NC	18	10		VeREF+
19			NC	20	11		VeREF-
21			NC	22			NC
23			VCC	24			VCC
25			GND	26			GND

基板実装コネクタ(ソケット:ハンダ面実装)  
CN4,CN5 : XG4H-2631 OMRON製

左記受け側推奨コネクタ(プラグタイプ)  
CN4,CN5 : XG4C-2631 OMRON製



MSPボードとターゲットボードとの挿抜を容易にする為に左図の様に予めXG4HとXG4Cの各コネクタを組合せターゲットボードに実装する事をお勧めします。

JTAG (CN3)

pin	
1	TD0
2	VCC
3	TD1
4	NC
5	TMS
6	NC
7	TCK
8	NC
9	GND
10	NC
11	RSTNMI
12	NC
13	NC
14	NC

外部電源入力(CN1)

1	+ 3.3V
2	NC
3	GND

太陽電池入力(CN2)

1	+
2	GND

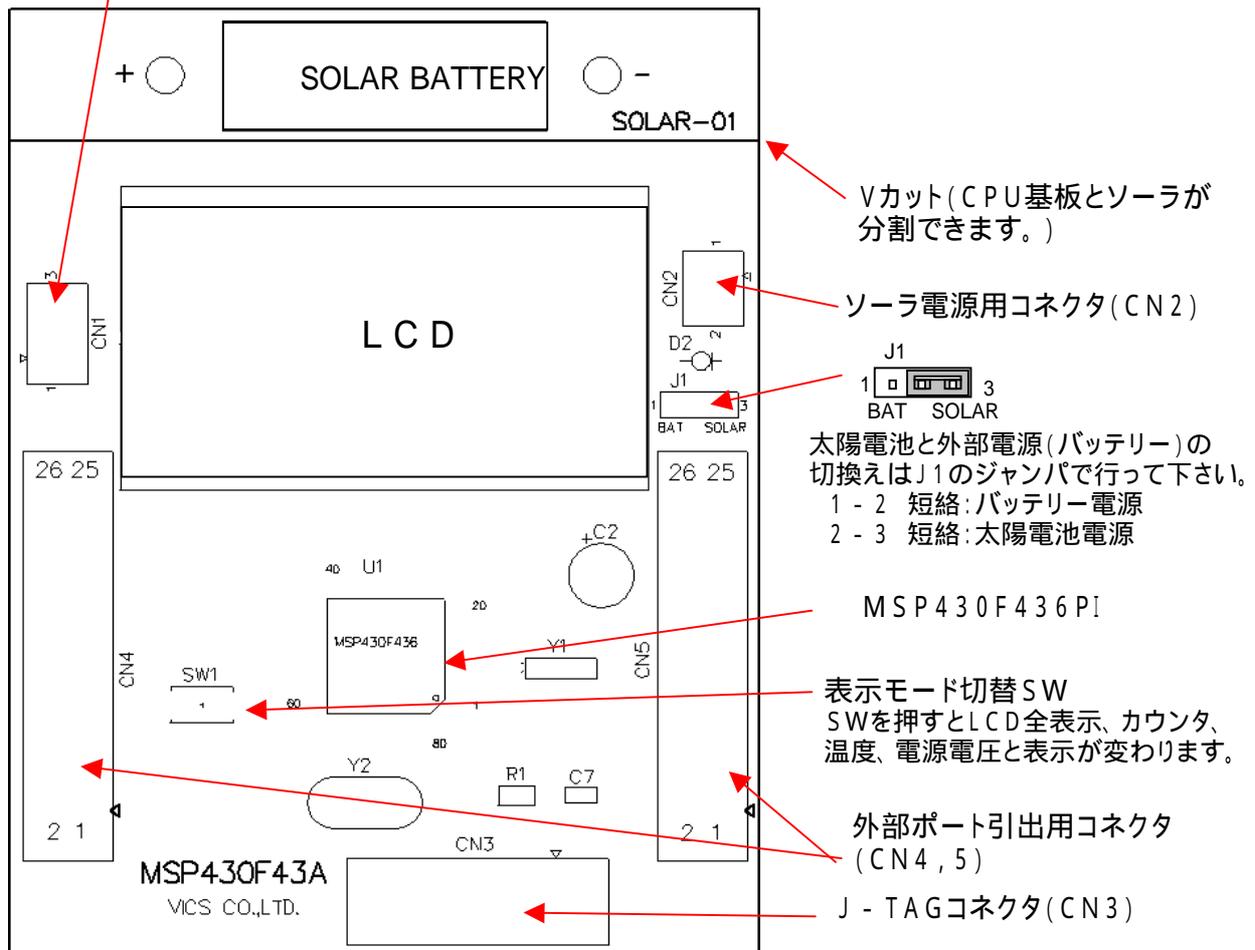
基板実装コネクタ

CN3 :XG4C-1431 OMRON製  
 CN1 :B3B-XH-A 日本圧着端子製  
 CN2 :B2B-XH-A 日本圧着端子製

外部電源用(バッテリー)用コネクタ

注) DC 3.6V以下でお使い下さい。

外部電源をお使いの場合、基板ハンダ面のボタン電池は必ず外して下さい。



SOLAR BATTERYで動作の際、LCD表示がされない場合は発生電圧が不足している事が考えられます。BATTERYを電灯の真下等に置いて発生電圧を上げて下さい。内蔵A/Dを使用した温度、電圧表示では消費電流が大きくなり、暗い場所では電圧降下が発生する場合があります。ご注意下さい。

MSP430F評価ボード      MSP430F

テキサス・インスツルメンツ(TI)社製  
超低消費16bit RISC MPU

CPU:MSP430F436IPN

### サンプルプログラムご利用手順書

株式会社 ビックス  
〒180-0022 東京都武蔵野市境2-2-20  
武蔵境スクエアミュージズ3F  
FAX : 0422-56-3858 PHONE : 0422-56-3635  
E-MAIL : info@vics.co.jp  
HP : http://vics.co.jp

## サンプルプログラムご利用手順書

本手順書は弊社MSPMSP430F43Aに搭載されるサンプルソフトを日本テキサス・インスツルメンツ(日本TI)社提供のフラッシュ・エミュレーション・ツール(FET)でご利用頂く為の手順書です。

### ご注意

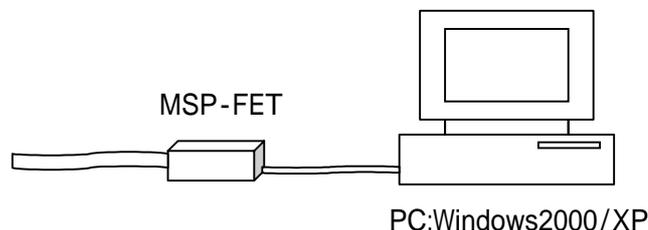
- ・先ず、本手順書をお読みになってからご使用をお願いします。
- ・本文に記載された内容を参考にした結果につきましては、弊社は一切の責任を負いません。
- ・本文に記載された内容は確認済みですが動作を保証するものではありません。
- ・ご利用に際しては自己責任においてご利用をお願い致します。

ご準備頂くもの)

- ・PC:Windows2000 又はWindowsXP
- ・USB対応FETツール:MSP - FET430Uxx
- ・MSPボード:MSP430F43A

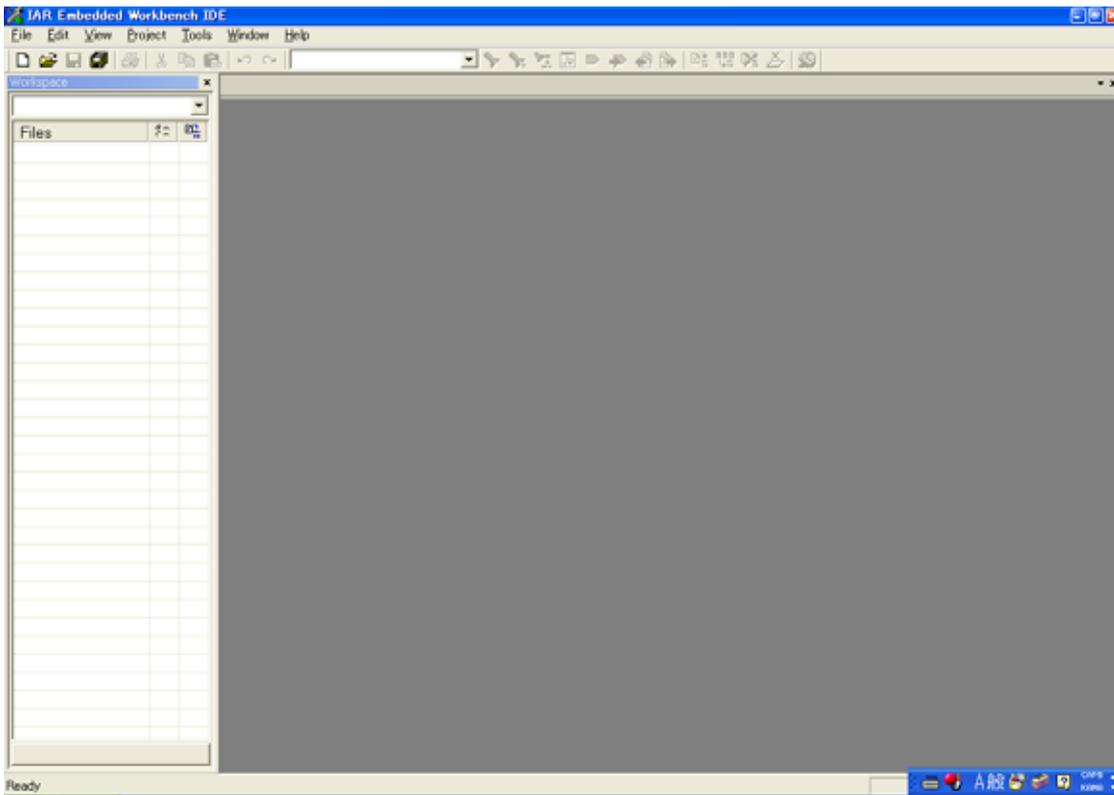
1. 新たにFETツールをお求め頂いた場合、先ず日本TI社MSP430のサイトから”開発ツール”の”MSP430UIF(USB - JTAGアダプタ)”の導入ガイドをクリックし手順に従いソフトウェア及びハードウェアのインストールを行って下さい。  
(URL:[http://www.tij.co.jp/jsc/docs/mcu/install\\_guide/index.htm](http://www.tij.co.jp/jsc/docs/mcu/install_guide/index.htm))  
本手順書はIAR社のEmbedded Workbenchの機能限定版キックスタート上での手順を記載しています。

ハードウェアのインストールの際には以下の接続にして下さい。  
2項以下の手順の際もこの接続状態で設定を行います。



2. MSP430F43Aボードに付属するCD-ROMに”SAMPLE”プログラムが入っています。  
この”SAMPLE”ファイルを1項で作成した”PROGRAM”ファイルをフォルダごと”IAR Systems”のフォルダに入れて下さい。

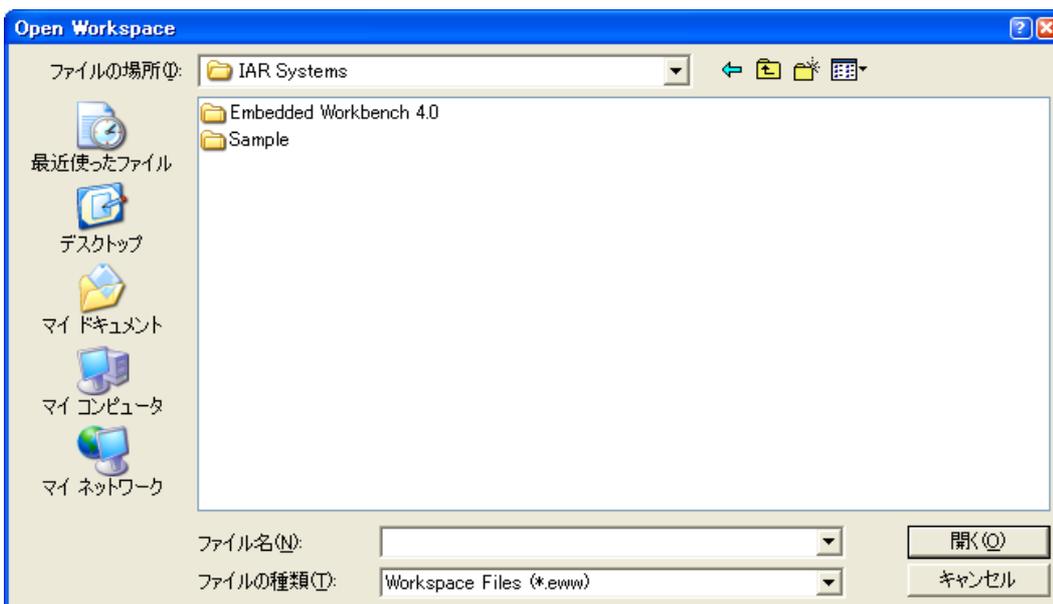
3. IAR社のキックスタートを起動します。  
<スタート - > (すべての)プログラム> IAR Systems - > IAR Embedded Workbench  
KickStart for MSP430 V3 - > IAR EmbeddedWorkbench



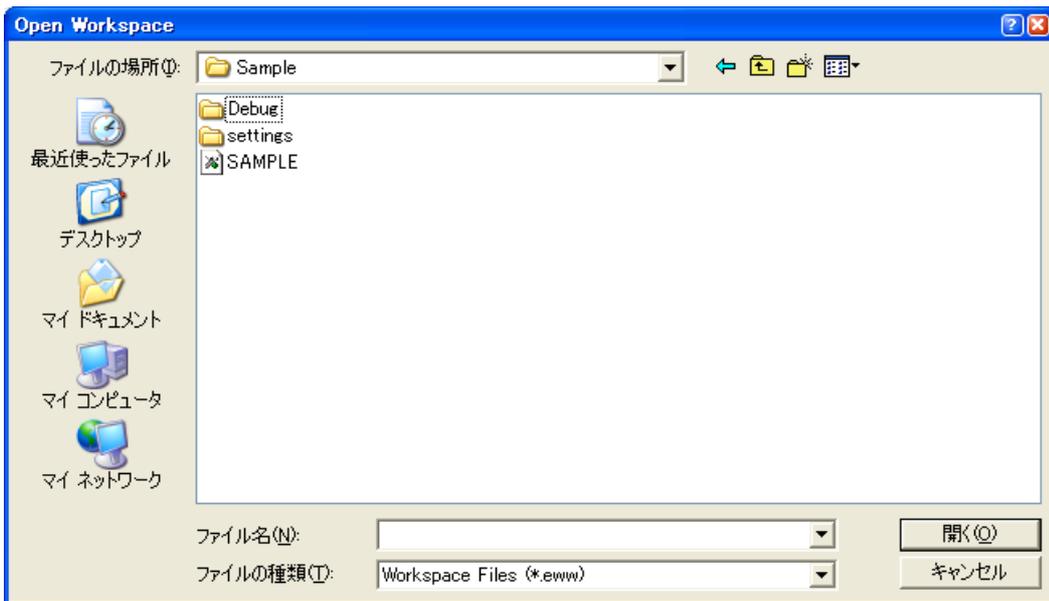
4. 右のメニューは使いませんので”Close”をクリックします。



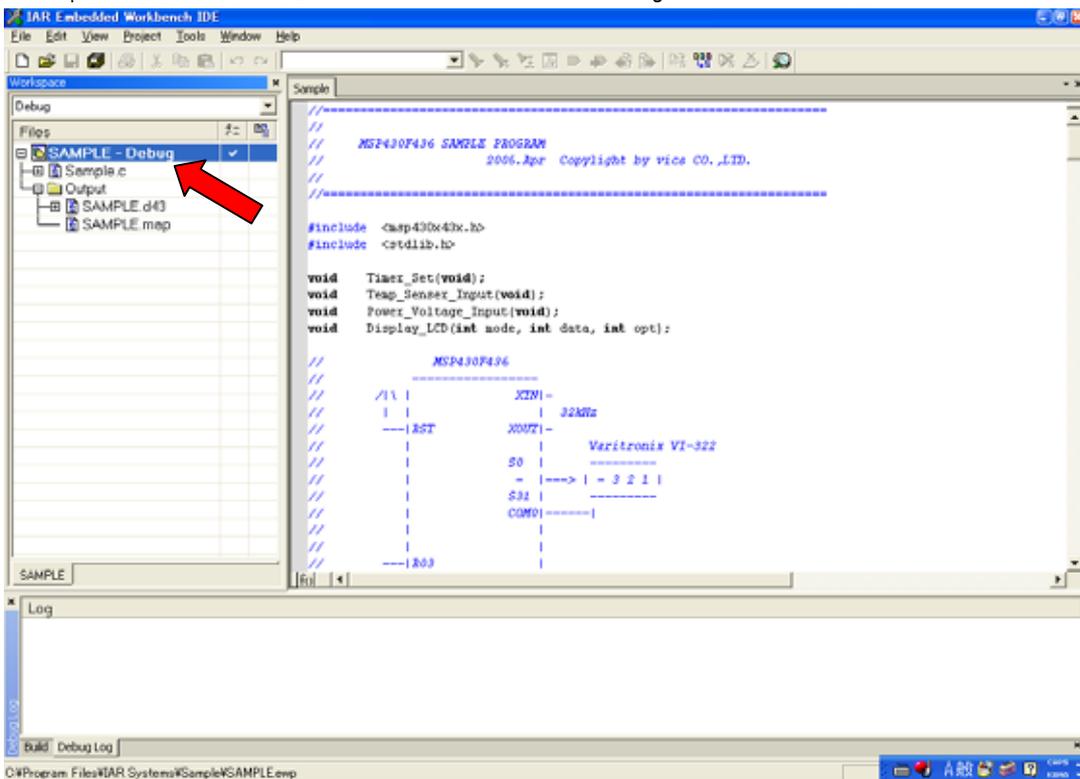
5. File -> Open -> Workspaceで以下のファイルを開いて下さい。  
2項でインストールした”Sample”ファイルを開きます。  
(2項の手順でPROGRAM>IAR Systemsに入れました)



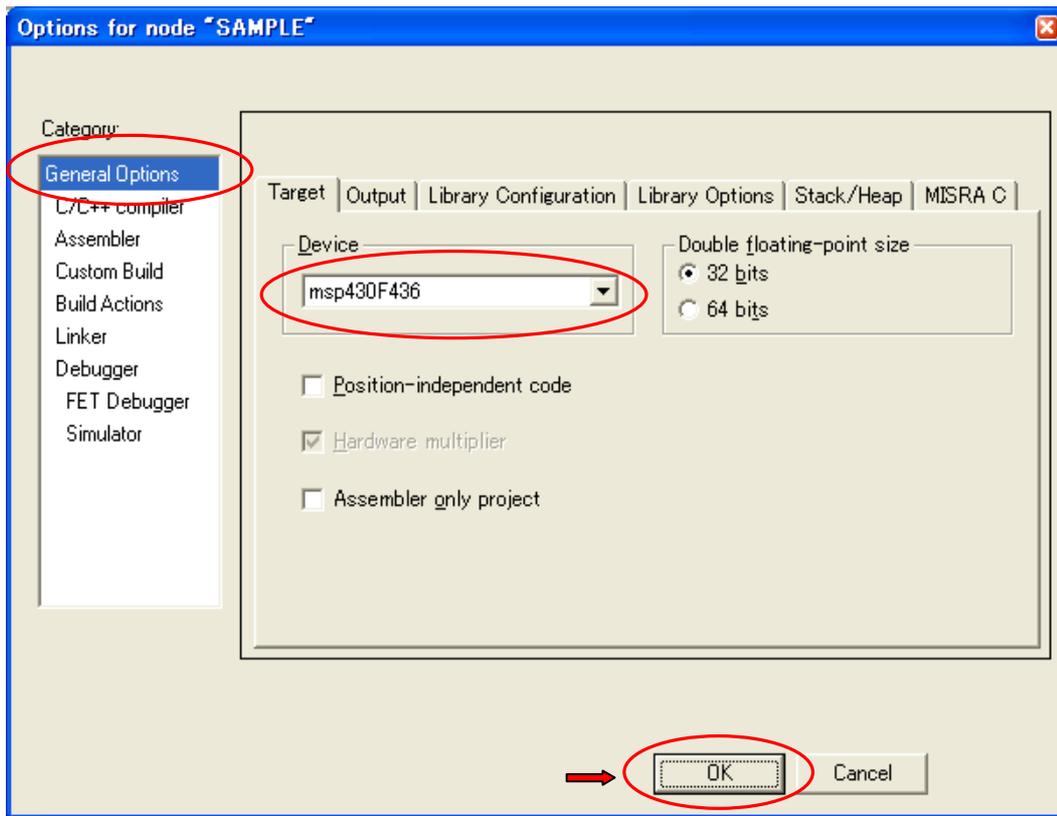
6. "SAMPLE"ファイルを開きます。



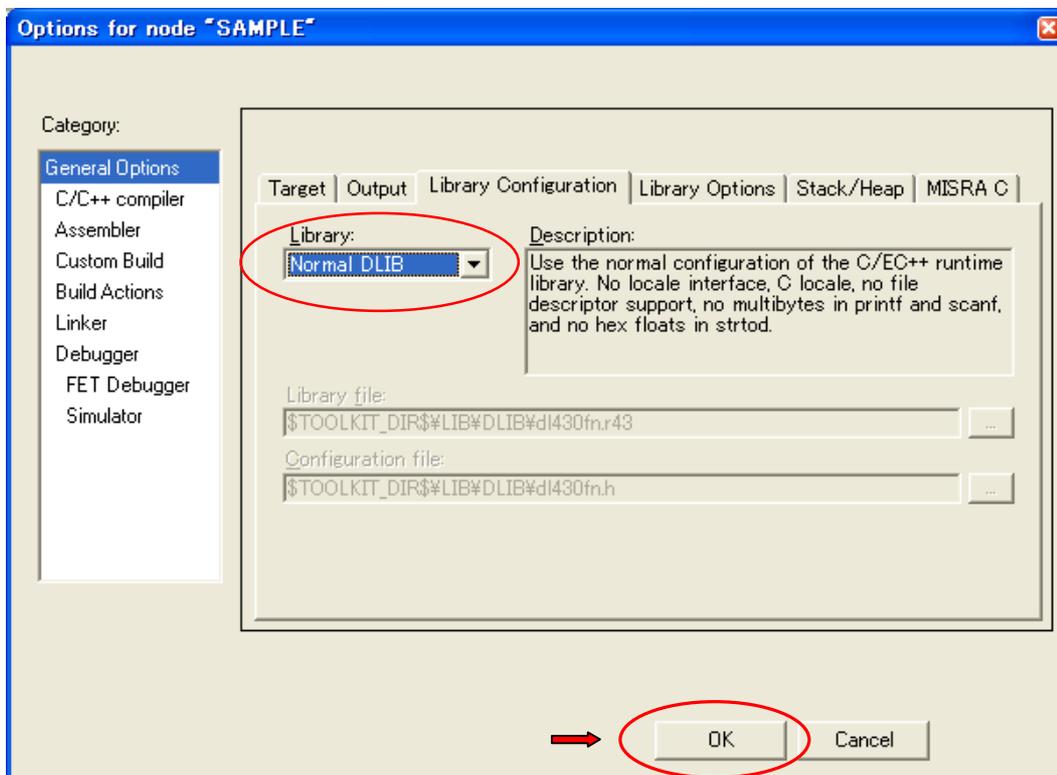
7. "Sample"のファイルが開きます。  
Option設定をする為に 左のSAMPLE - Debugをクリックします。



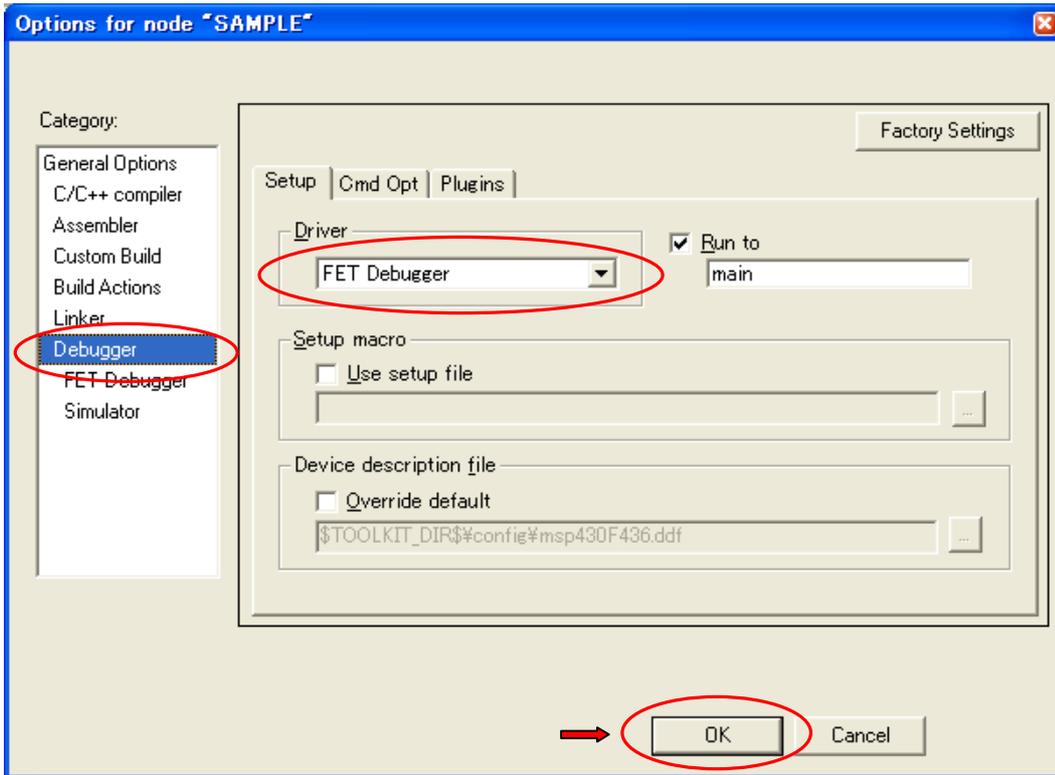
8. Project -> OptionでTargetをクリックします。Deviceをmsp430F436にしてください。



9. Library Configurationを選択しLibraryを"Normal DLIB"に設定してください。

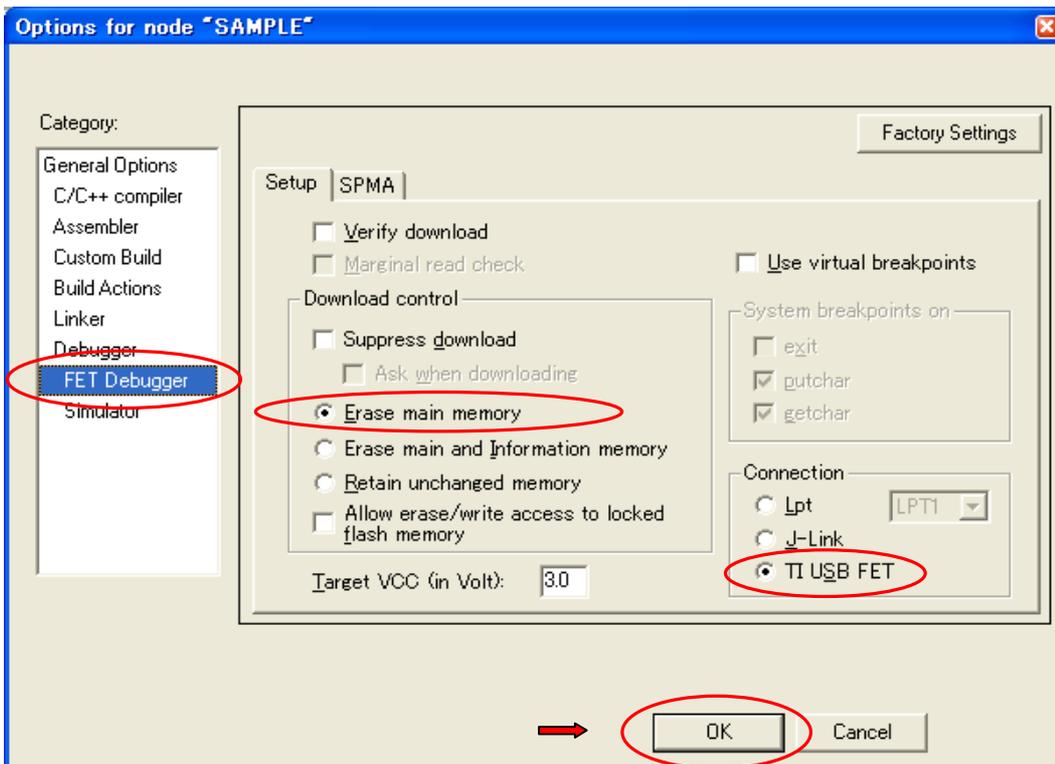


10. 左のCategoryでDebuggerをクリックします。SetupのDriverを”FET Debugger”に設定します。



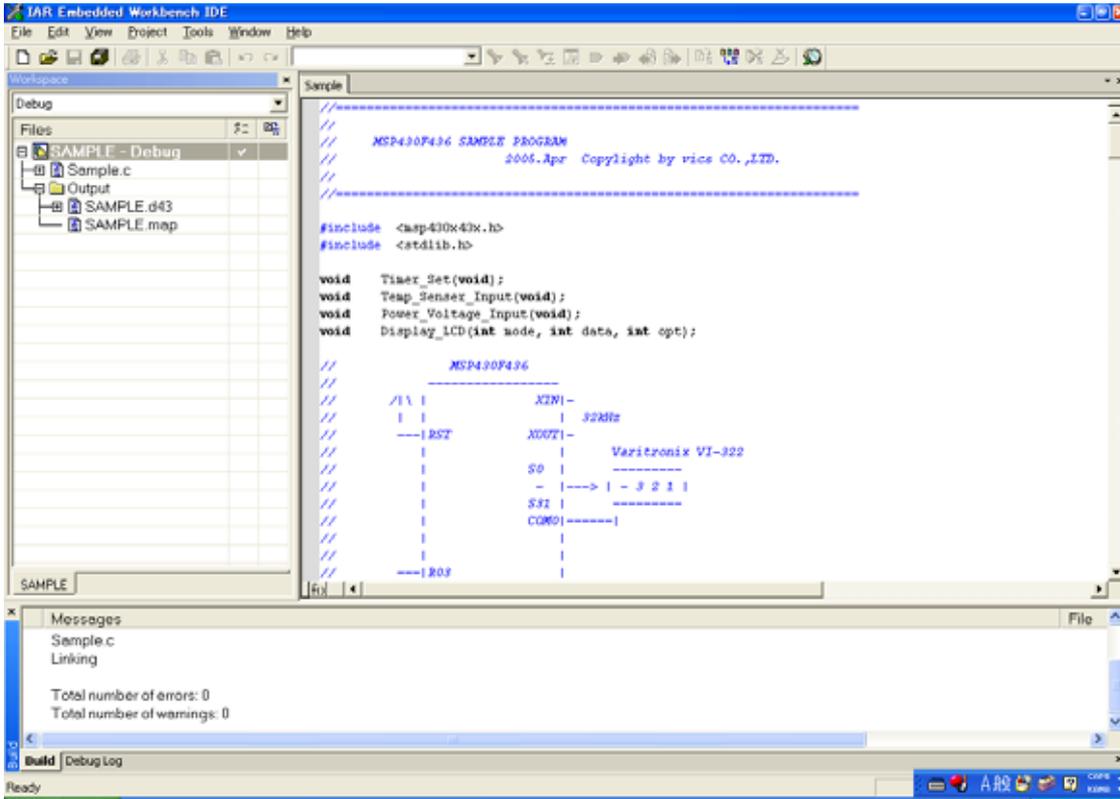
11. CategoryのFET Debuggerを選択し  
Setup Download controlは "Erase main memory"  
Connectionは "TI USB FET" を選択します。

注)Download controlでErase main and Information memoryを選択しますと  
LCDの温度表示が正常に表示されなくなります。

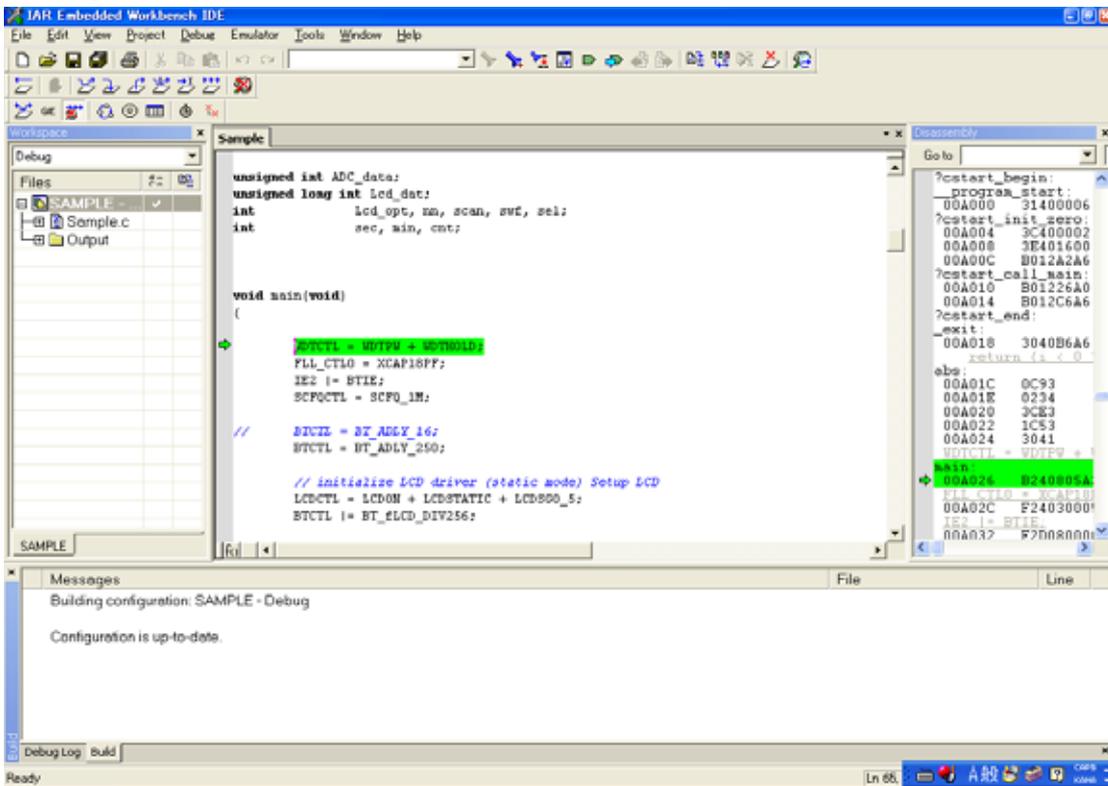




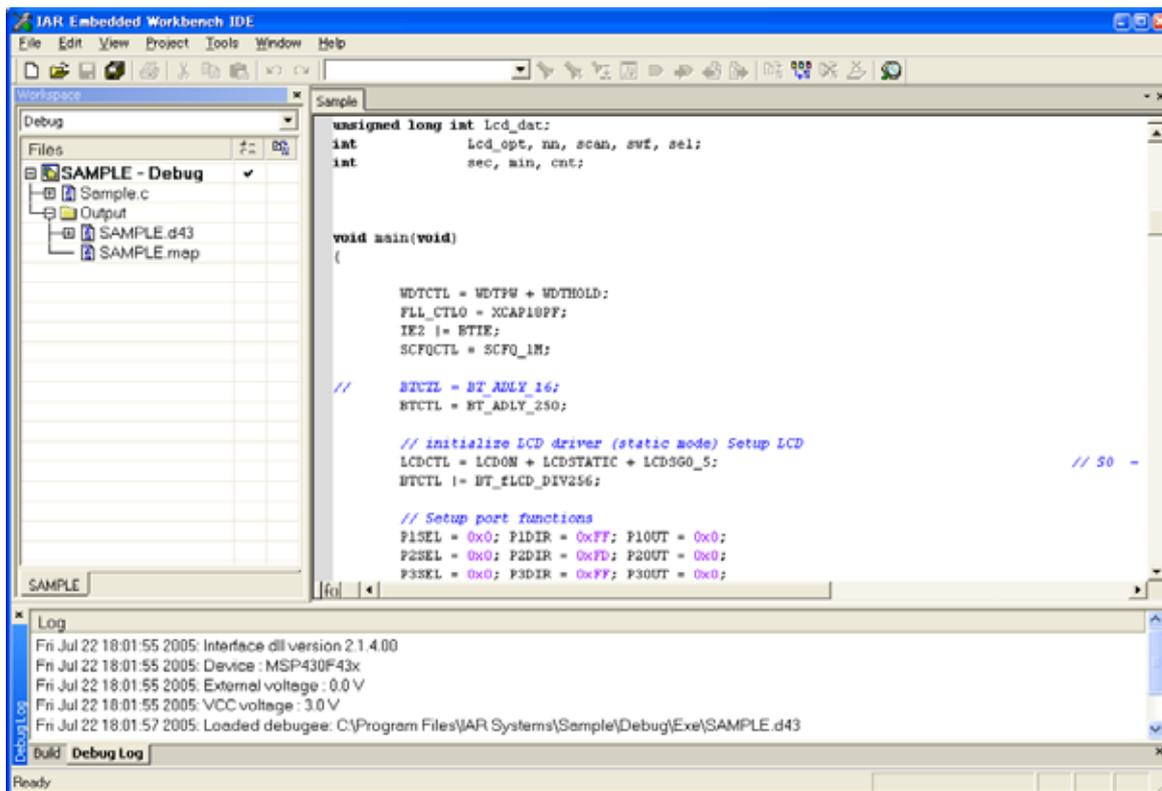
12. Project -> Rebuild Allでソースコードをリビルドします。  
エラー、ワーニングなしで完了しました。



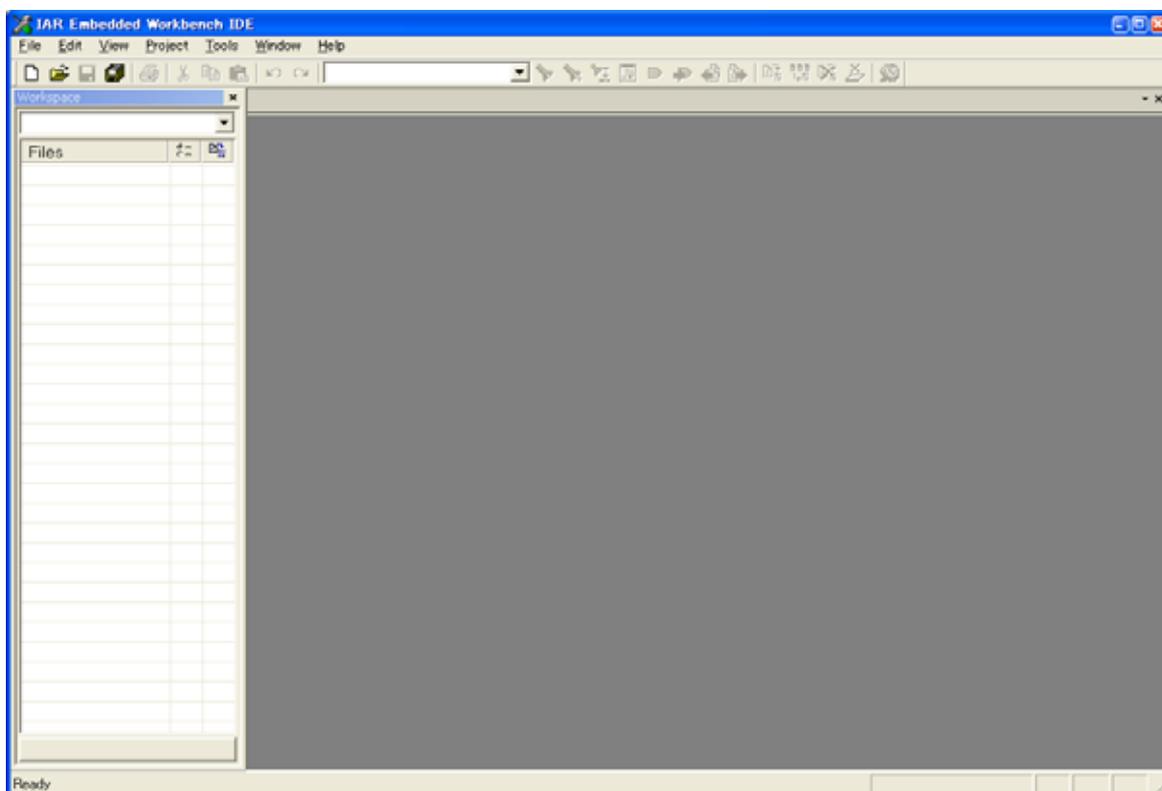
13. Project -> DebugでプログラムをMSP430のフラッシュメモリへ書込み、以下の画面表示がされます。  
Debug -> Goでプログラムを実行します。LCDがカウントアップを開始します。



14. Debug -> Stop Debuggingでデバッグを停止します。  
デバッガを抜けてプログラム作成画面に戻ります。



15. File -> Close Workspaceで初期画面に戻ります。



16. File -> Exitで終了します。