

SX Simulator

V01L03

使用手引書 第 3 版

2000/08/17

目次

1 . はじめに	3
2 . 準備するもの	3
(1) 必要な開発・テスト環境、ソフトウェア等	3
3 . SX SIMULATOR の概要.....	4
(1) 対応 MPU	4
(2) 機能一覧.....	4
(3) 機能限定について	4
4 . インストール.....	5
(1) ダウンロードファイルの展開.....	5
(2) SETUP プログラムの実行	5
(3) 動作確認.....	5
(4) 機能限定の解除.....	5
5 . 開発方法・手順.....	6
(1) 開発手順.....	6
(2) ソースコードのアセンブル.....	6
(3) SX SIMULATOR によるプログラムテスト.....	7
(4) 組み込みテスト.....	7
6 . SX SIMULATOR 使用方法.....	8
(1) ファイルを開く	8
(2) レジスタ値等の設定について	8
(3) 実行トレース欄について	11
(4) ブレークポイントの設定・解除について.....	11
(5) ファイルレジスタ、グローバルレジスタ表示欄について.....	12
(6) その他の表示項目について.....	13
(7) チェックボックス、ラジオボタンについて	13
(8) 各種ボタンについて	14
(9) 注意事項.....	14
7 . 免責.....	15

1．はじめに

SX Simulator をダウンロードしてくださる有難うございます。

このソフトウェアを作成しようと思いついた経緯について

高速処理が要求するアプリケーションを作成することになり、PIC では処理速度的に不足であり SX を使用しなくてはその機能を実現できない状況になりました。そして、個人で気軽に使用できる開発ツールをいろいろと検討してみました。そこで秋葉原でキット化され販売されていた **SX Programmer**（商品名）を購入し、開発にとりかかりました。

SX Programmer 本体と書き込み用ソフトウェアについては何ら問題ありませんでした。しかし、それに付属していたアセンブラとシミュレータに致命的欠陥があり開発途中で手順を大きく変更しなくてはなりませんでした。問題点として致命的だったものはアセンブラでした。SX シリーズの MPU はプログラムエリアを PAGE で管理することにより、プログラムエリアの拡張をおこなっています。プログラムが最初の PAGE 内で収まるサイズ（512 バイト）であれば、何とか使用できますが、それ以降の PAGE にまでプログラミングしなくてはならない場合、ラベルが使用できない（エラーとなる）状況になりました。仕方なく UBICOM のホームページより純正のアセンブラをダウンロードして使用してみました。ソースコードを純正アセンブラ用に変更しアセンブルしたところ問題はありませんでした。また、ラベルの示すアドレスと該当 PAGE のチェックまでしており大変素晴らしいものでした。

キットに付属のシミュレータはキット付属のアセンブラを使用しないと使用できませんでした。よって、純正のアセンブラを使用した場合、使用できなくなります。また、そのシミュレータにもバグが多くあった上、レジスタ値の変更が自由に設定出来ない等、プログラムのテストをする上でも問題がありました。そこで、使い易くプログラムテストが可能なシミュレータを作成することにしました。

2．準備するもの

（１）必要な開発・テスト環境、ソフトウェア等

- **Ubicom 純正アセンブラ（SASM.EXE）**または、秋月電子通商 SX プログラマ付属アセンブラ
これらは、それぞれ両社のホームページより無料でダウンロードできます。
- **SX Programmer**
秋葉原の秋月電子通商で購入出来ます。
- パソコン（Windows 95 / 98 / ME）
pentium150MHz 以上、メモリ 64 MB 以上推奨
- **SX Family User's Manual**
Ubicom のホームページより無料でダウンロードできます。

3 . SX Simulator の概要

(1) 対応 MPU

SX Simulator は SX18/20/28AC、SX48/52BD MPU のオペコードがシミュレート可能です。

(2) 機能一覧

- 自動実行機能
- ステップ実行機能
- ブ레이크ポイント設定機能
- ファイルレジスタ内容表示・設定値変更機能
- グローバルレジスタ内容表示・設定値変更機能
- ウォッチドッグタイマ シミュレート
- リセット、ウェークアップ、各種インタラプト等のシミュレート
- RTCC カウンタ シミュレート
- E l a p (実行時間) 測定機能
- モードレジスタ内容表示・設定値変更機能
- マルチファンクションタイマ シミュレート (SX48/52BD)
- レジスタ値のファイル保存機能
- e t c .

(3) 機能限定について

SX Simulator はシェアウェアです。よって、プログラム作成者への送金が必要です。送金を行うと、機能限定解除を行う I D が入手出来ます。機能限定の解除を行うと下記の制限事項が解除されます。

- シミュレート可能なライン数の制限 (1 5 0 ライン迄)
- 「レジスタファイルを開く」サブメニュー選択不可

4．インストール

(1) ダウンロードファイルの展開

ダウンロードしたファイルを圧縮解凍ソフトにて任意のディレクトリに解凍（展開）する

(2) SETUP プログラムの実行

SETUP プログラムによりプログラム本体と、実行に必要な DLL がインストールされます

(3) 動作確認

SX Simulator を実行すると機能制限解除入力ダイアログが表示されますので「キャンセル」ボタンを押してください。機能制限解除失敗の警告ダイアログは「OK」ボタンを押してください。機能制限は解除されませんが動作の確認は十分行えます。

次に、「ファイル (F)」、「リストファイルを開く (O)」にてテスト用リストファイルを入力し、機能確認をしてください。（実際に使用者が必要と考えている機能の確認をして下さい）

テスト用リストファイル：HL0101.lst

(4) 機能限定の解除

プログラム動作確認で正常な動作を確認し、シミュレータの機能が使用者の要求を満たす場合シェアレジにて送金し機能制限を解除するコードを入手してください。

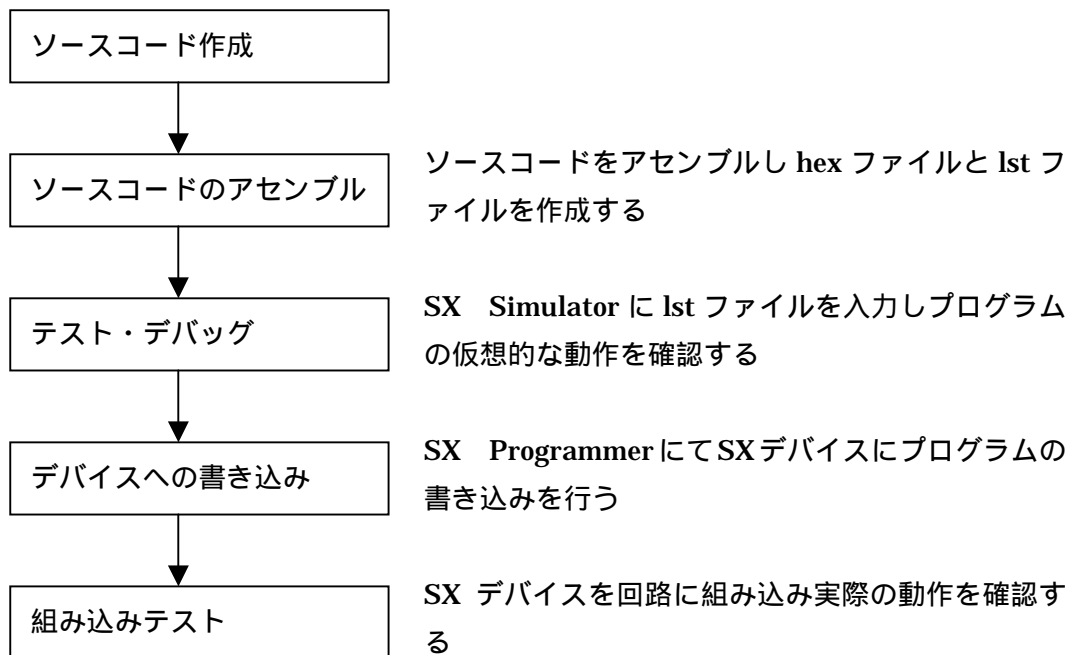
機能制限解除入力ダイアログボックスで解除コードを入力し、正常に機能制限の解除が行えた場合、次回からこのダイアログボックスは表示されなくなります。

また、解除コードはパソコン 1 台毎にシェアレジにて入手してください。解除コードには有効期限が設定されているので、入手後 1 ヶ月以内に機能制限解除入力をしてください。（インターネットにて不当に解除コードが出回ることを阻止する為の有効期限です。機能制限解除入力が正常に行えた場合、解除コードの有効期限をすぎても、機能制限が復活することはありません）

OS の再インストール（レジストリの消去）等を行った場合は、別パソコンへのインストールと考え、再度シェアレジに送金し解除コードを入手してください。SX Simulator 自体の再インストールでは解除コードの入手は不要（機能制限解除済み）です。

5 . 開発方法・手順

(1) 開発手順



確認作業にて不具合が見つかった場合、ソースコードの修正を行いアセンブル作業から再度手順を繰り返す

(2) ソースコードのアセンブル

Ubicom のホームページよりダウンロードした純正アセンブラをソースコードが格納されているフォルダにコピーしてアセンブルを行う

MS DOS プロンプトより下記コマンドを入力しアセンブルする
> SASM /P SX28AC xxxxxxxx.asm

(3) SX Simulator によるプログラムテスト

「ファイル(F)」、「リストファイルを開く(R)」にて lst ファイルを開き [Step by step] ボタンにて 1 行ずつ処理の確認を行う。また、File register 等の値を変更し、実際の使用にて想定される状態を設定し全プログラムコードの処理について確認を行う。

全てのコードについて確認したら、[Execute] ボタンにて連続的にプログラムを実行させてウォッチドッグタイマ、R T C C タイマ等の確認を行う。割り込みを有効な状態に設定した場合、割り込みも発生します。

SX48/52BD の場合、on-chip multi-function timers のテストを行うことが出来ます。割り込みを許可する設定をした場合割り込みも発生します。

(4) 組み込みテスト

プログラムを書き込んだ SX デバイスを実際の回路に組み込み動作の確認を行う。

R T C C のカウントは正常に行えているか？、M C L R ・ブラウンアウトによるリセットは行えているか？、等の他に各入出力ピンの状態等を高速なロジックアナライザ等にて確認する。

6 . SX Simulator 使用方法

(1) ファイルを開く

リストファイルを開く

テスト対象の lst ファイルを入力する。SX Simulator を使用時、最初に行う操作になります。
ファイルを開く時に M P U のリセットが行われシミュレーションテストは振り出しに戻ります。

レジスタファイルを開く

ファイルレジスタ、グローバルレジスタ等の値をファイルより設定します。レジスタ値を単純にセットするだけの処理なので、例えば、F S R レジスタ値のセットを行っても I N D F の値は変更されないので注意が必要です。設定可能なレジスタを下記に示します。ファイルはテキストファイルであるためエディター等にて編集可能です。()はファイル内でのレジスタ識別名です。

- ・ ファイルレジスタ(FREG)
- ・ グローバルレジスタ(GREG)
- ・ 入出力 P I N 状態(PORT)
- ・ モードレジスタ!RA ~ !RE(MODEREG)
- ・ OPTION レジスタ(OPTION)
- ・ RTCC カウンタ値(RTCC)
- ・ ワークレジスタ(W)
- ・ プログラムカウンタ(PC)
- ・ ステータスレジスタ(STATUS)
- ・ ファイルセレクトレジスタ(FSR)
- ・ モードレジスタ(MODE)
- ・ プリスケールカウンタ値(PRESCALE)
- ・ ウォッチドックカウンタ値(WATCHDOG)

レジスタファイルを保存

各レジスタの設定値をファイルに保存します。ここで保存したファイルは上記の入力元ファイルになります。

(2) レジスタ値等の設定について

各種レジスタの値を設定・変更する場合は、画面に表示されている対象のレジスタをマウスでクリックします。クリックすると次に示すダイアログが表示されます。



図 6 - 1 . レジスタ値設定
ダイアログ

図中の にクリックした変更対象の値が16進表示されます。

図中の にて入力する数値の基数を指定します。

注)このダイアログは同時に1つしか表示できません。別の設定対象レジスタをクリックすると、表示されているこのダイアログの対象レジスタも変更されますので注意が必要です。

値を直接変更する場合

図中の を基数に従い変更し [Enter] ボタンをクリックします。

値を論理演算し変更する場合

と の欄で示された数値を論理演算し結果を各種レジスタに設定します。

まず のチェックをはずします。 より値をセットする場所を選び (何処でも可) 変更します。

より論理演算の種類を選択し、 のチェックをつけます。後は の欄をクリックするだけで値が対象レジスタにセットされます。

モードレジスタの値を変更する場合

「モードレジスタ(M)」「表示(H)」にてモードレジスタ値を表示するダイアログを表示し対象のモードレジスタをクリックします。前述のダイアログにて同様に変更ができます。

マルチファンクションタイマーのレジスタ値を変更する場合

「タイマT 1 / T 2 (T)」「表示(H)」にてタイマーダイアログを表示します。ダイアログに設けられた入力用の欄に直接16進で入力します。

	RA	RB	RC	RD	RE
TxCPL		00	00		
TxCPLH		00	00		
TxR2CML		00	00		
TxR2CMH		00	00		
TxR1CML		00	00		
TxR1CMH		00	00		
TxCNTB		00	00		
TxCNTA		00	00		
CMP_B		00			
WKPND_B		00			
WKED_B		FF			
WKEN_B		FF			
ST_X		00	00	00	00
LVL_X	FF	FF	FF	00	00
PLP_X	FF	FF	FF	00	00
Direction	FF	FF	00	00	00

図 6 - 2 モードレジスタ値表示ダイアログ

T1

MODE Software Timer Mode

RB 00

R1

R2

Capture

FR CTR

Prescaler

T2

MODE Software Timer Mode

RC 01

R1

R2

Capture

FR CTR

Prescaler

図 6 - 3 マルチファンクションタイマーレジスタ値表示ダイアログ

(3) 実行トレース欄について

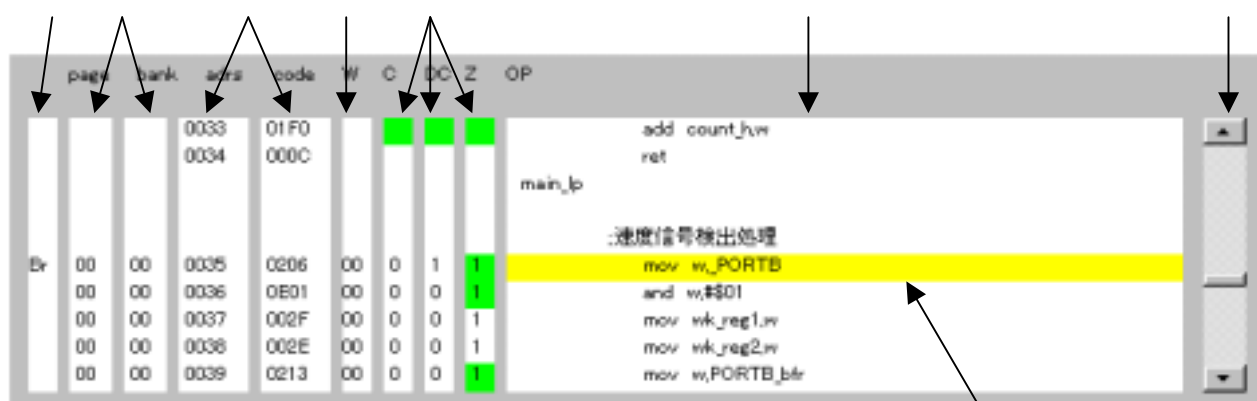


図 6 - 4 実行トレース表示欄

表示欄の説明

ブレーク / エラー表示欄

ブレークポイント、エラーが設定されている行に"Br","ER"が表示されます。エラーは実行時もしくはロード時にコード的に矛盾もしくは無効である行に表示されます。ブレークポイントは、使用者にて設定します。

ページ、バンク表示欄

実行時のページ、バンクを表示します。STATUS レジスタ、FSR レジスタの値をそれぞれE0,F0 で論理和をとった値が表示されます。

アドレス / コード表示欄

Wレジスタ表示欄

C , DC , Z フラグ表示欄

STATUS レジスタの該当ビットを表示。緑色の欄は処理で変更を受けるビットを表しています。但し、mov,setb,clrb 命令等により直接 STATUS レジスタ値を更新する場合を除く

オペランド表示欄

表示欄変更スクロールバー

実行行表示

黄色表示の行が直前に実行された行です。よって画面上の各表示値はこの行の実行後の状態を示しています。

(4) ブレークポイントの設定・解除について

図 6 - 4 実行トレース表示欄の をクリックすることによりブレークポイントの設定・解除を行います。

(5) ファイルレジスタ、グローバルレジスタ表示欄について

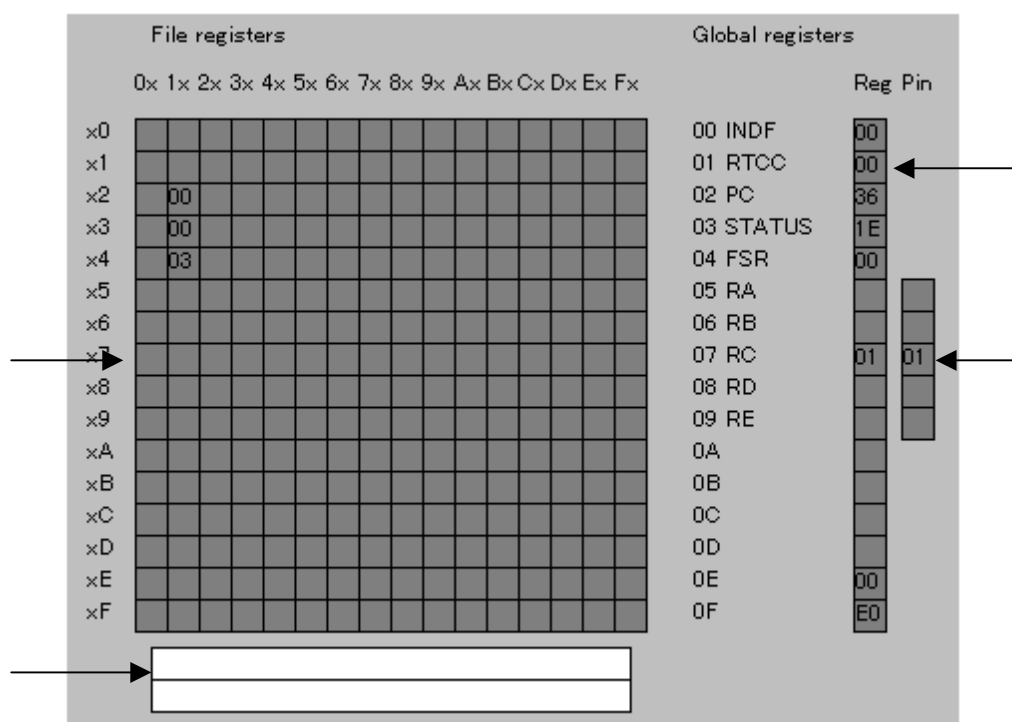


図 5 - 6 ファイルレジスタ、グローバルレジスタ表示欄

表示欄の説明

ファイルレジスタ値表示欄

ファイルレジスタラベル表示欄

マウスポインタで示されるファイルレジスタのラベル名が表示されます。上段はデータストレージとして宣言されたラベル名が表示されます。下段はデータ値(ファイルレジスタを参照可能な)を示すラベル名が表示されます。該当するラベルが複数存在する場合、1st ファイルのクロスリファレンスセクションにて一番最後に出力されているラベル名が表示されます。

グローバルレジスタ値表示欄

RA ~ RE は MPU にて出力された値が表示されます。SX48/52BD にて T2CNTB の PORTD ビットに 0 をセットし、入力命令を実行した場合、出力 PIN の状態は、この値が読み込まれます。

入出力 PIN 状態表示欄

RA ~ RE に MPU から出力をおこなった場合、出力に設定されている PIN のみ値が設定されます。入力に設定されている PIN は設定値の影響を受けません。SX48/52BD にて T2CNTB の PORTD ビットに 1 をセットし、入力命令を実行した場合はこの値が読み込まれます。

(6) その他の表示項目について

Program counter

実行中のアドレスを表示します。この値を変更すると実行行が変更されます。

OPTION

OPTION レジスタの値が表示されます。変更すると RTCC、ウォッチドックタイマの設定に影響を与えます。

MODE レジスタ表示

MODE レジスタの値が表示されます。

Prescaler

RTCC カウンタ、ウォッチドックタイマのプリスケアラカウンタ値を表示します

W

ワーキングレジスタの値を表示します。

Elap(sec)

Execution Lap Time です。実行時間の測定が可能です。

Stack

CALL スタックの状態が表示されます。深さ 8 レベルの表示で固定されています。(あえて深さ 2 のスタックは検討していません)

Sysyem Clock

システムクロック発振周波数を設定します。変更すると Elap、ウォッチドックタイマに影響を与えます。

(7) チェックボックス、ラジオボタンについて

Visible グループボックス

実行時間を短縮する為に設置、チェックをはずすと該当する欄の定期的な表示更新処理を省略します。

M P Uグループボックス

処理に影響を与えるような FUSE レジスタの設定をセットします。WDTE はウォッチドックタイマイネーブルですチェックするとウォッチドックタイマによるリセットが発生します。

RTCC Pin

RTCC Pin の状態をセットします。チェック状態は'H'レベルです。

MCLR Pin

MCLR Pin の状態をセットします。チェック状態は'H'レベルです。チェックをはずした時にリセットが発生します。

(8) 各種ボタンについて

Execute ボタンについて

連続実行をさせるためのボタンです。Stop ボタンまたは、ブレークポイントにて処理が停止します。

100Step ボタン

連続して 100 ステップのみ実行させる為のボタンです。但し、Stop ボタンまたは、ブレークポイントにて処理が停止します。

Step by step ボタン

1 行毎に処理を実行させ、処理の結果を詳細に確認する為のボタンです。

Stop ボタン

連続処理を停止させる為のボタンです。

P on Reset ボタン

パワーオンリセットを発生させるボタンです。

Wakeup ボタン

MPU を SLEEP 状態から実行状態へ移行させるリセットを発生させるボタンです。MIWI を仮想的に発生させます。

Interrupt ボタン

仮想的に割り込みを発生させます。

(9) 注意事項

indirect mode によるアクセス時の注意事項

FSR=0 時の INDF 読み出しは 0 としています。また、SX18/20/28AC にて INDF によるファイルレジスタの読み出しは、FSR の BIT4 を 1 に設定しアクセスしています。

スタックレベル、RTW / RTE IE について

FUSEX レジスタの OPTIONX/STACKX は 0 が設定されているものとして処理を行っています。

7．免責

SX Simulatorを使用する場合、使用者及びその関係者は下記全ての事項について同意願います。全ての事項に同意頂けない場合、SX Simulatorは使用しないでください。SX Simulatorを使用した場合は、全ての事項について同意を頂けたものとみなします。

SX Simulatorを使用したことにより、人身事故・損害等が発生したとしても、いかなる損害賠償請求及び、いかなる訴訟もおこしてはならない。たとえそれが明らかにSX Simulatorに問題があったとしても同じである。

SX Simulatorを用いて時限発火・爆破装置、リモート発火・爆破装置、ミサイル発射・誘導装置等の開発を行ってはならない。

人命に関わる装置、医療器具・機器の開発は細心の注意を払い行うこと。また、必ずSX Simulator以外のテスト環境によるプログラム動作確認テストもあわせて行うこと。