Microsemi Core8051s

Core8051sの使い方

1

## 1. Core8051sの概要

### Microsemi社が提供するソフトCPU IP



- 8051をベースに作られたCPU IP
- デフォルトのインタフェースはほとんどなくAPB3バス経由でインタフェースを拡張 する形になっている。
- 開発言語は、SoftConsole環境にてC言語での開発が可能。コンパイラにはSDCC が使用されている。

# 2. Core8051sシステム

#### Core8051sの構成



- ARM社が提唱するAPBバスが実装されており、対応するペリフェラルを接続・拡張することができる。もともとの8051には、APBバスはなく、独自のバスが実装されていた。
- 8051マイクロコントローラの命令セットと互換性がある。
- いくつかの機能及び性能がオプション、もしく縮小されている。

3. 対応デバイス

### Core8051sが使用可能なデバイス

Supported Actel FPGA Families for the Core8051s are as follows:

- IGLOO<sup>®</sup>/e/PLUS
- ProASIC3®/E/L
- Fusion
- ProASIC<sup>PLUS®</sup>
- Axcelerator<sup>®</sup>
- RTAX-S

多くのMicrosemi社製FPGAで使用することが出来る。

4. ピンアサイン

#### System Signals

ピン名称	方向	極性/ BUS	説明
CLK	入力	$\uparrow$	内部ロジック用のクロック入力。 この信号は、すべてのAPBペリフェラルのクロックにも使用する 必要があります。
NSYSRESET	入力	負論理	ハードウェアリセット入力 発振器が動作している間に2クロックサイクルの間この信号が 論理0になると、デバイスがリセットされます。
PRESETN	出力	負論理	同期リセット出力 この信号を使用してすべてのAPBペリフェラルをリセットする必 要があります。
WDOGRES	入力	正論理	ウォッチドッグタイムアウト表示
WDOGRESN	出力	負論理	ウォッチドッグ用リセット信号
ΜΟΥΧ	出力	正論理	MOVX命令の実行

4. ピンアサイン

#### **On-Chip Debug Interface (Optional)**

ピン名称	方向	極性/ BUS	説明
тск	入力	$\uparrow$	JTAGテストクロック OCIを使用しない場合は、ロジック1に接続し てください。
TMS	入力	正論理	JTAGテストモード選択 OCIを使用しない場合は、ロジックOIに接続してください。
TDI	入力	正論理	JTAGテストデータを入力します。OCIを使用しない場合は、ロジッ ク0に接続します。
TDO	出力	正論理	JTAGテストデータ出力
TRSTN	入力	負論理	JTAGテストリセット OCIを使用しない場合は、ロジック1に接続し てください。
MEMBANK	入力	4	オプションのコードメモリバンクの選択使用しない場合は、ロ ジック0に接続してください。

4. ピンアサイン

#### **On-Chip Debug Interface (Optional)**

ピン名称	方向	極性/ BUS	説明
BREAKIN	入力	正論理	バス入力を切断します。 ハイにサンプリングされると、ブレーク ポイントが生成されます。 使用しない場合は、論理0に接続して ください。
BREAKOUT	出力	正論理	バス出力を中断します。これは、Core8051sがエミュレーション を停止したときにハイに駆動されます。これは、複数のプロセッ サを接続するオープンドレインブレークバスに接続できるため、 CPUが停止すると、バス上の他のすべてが数クロックサイクル 以内に停止します。
TRIGOUT	出力	正論理	トリガ出力 この信号は、オプションで外部のテスタ機器に接続して、 Core8051sの内部アクティビティとクロストリガすることができま す。
AUXOUT	出力	正論理	補助出力 この信号は、OCIデバッガソフトウェアを介して制御できるオプ ションの汎用出力です。
DBGMEMPSWR	出力	正論理	デバッグプログラムストアの書き込み

4. ピンアサイン

#### **External Interrupts**

ピン名称	方向	極性/ BUS	説明
INTO	入力	正論理	外部割り込み0(低優先)
INT1	入力	正論理	外部割り込み1(高優先)

4. ピンアサイン

#### **External Memory Bus Interface**

ピン名称	方向	極性/ BUS	説明
MEMPSACKI	入力	正論理	プログラムメモリリードアクノリッジ
ΜΕΜΑϹΚΙ	入力	正論理	データメモリアクノリッジ
MEMDATAI	入力	8	メモリデータ入力
MEMDATAO	出力	8	メモリデータ出力
MEMADDR	出力	16	メモリアドレス
MEMPSRD	出力	正論理	プログラムストアリードイネーブル
MEMWR	出力	正論理	データメモリライトイネーブル
MEMRD	出力	正論理	データメモリリードイネーブル

# 5. メモリ空間

#### Core8051sのメモリ空間



Core8051sマイクロコントローラはハーバードアーキテクチャを利用し、別々のコード とデータスペースを持っています。Core8051sのメモリ構成は、業界標準8051のもの と似ています。3つのメモリ領域があります。

- ・プログラムメモリ(内蔵RAM、外付けRAM、外付けROM)
- ・外部データメモリ(外部RAM)
- ・内部データメモリ(internal RAM)

# 6. Core8051s構成例



ほぼすべてのMicrosemi社製のFPGAで使用することが出来る。

7. 各種設定

## Core8051sの設定

Configuring CORE8051S_0 (CORE8051S - 2.4.101)	_		×
Configuration			,
Debug Configuration			
Debug: Disabled	•		
Include trace RAM:			
Number of hardware triggers/breakpoints: 1	Ŧ		
Optional Registers and Instructions			
Include second data pointer:			
Include MUL, DIV and DA instructions: $\overline{arphi}$			
Program Memory Access			
MEMPSACKI-controlled Program Memory:			
Program Memory Wait Cycles: 1 👤			
External Data Memory Access			
MEMACKI-controlled External Data Memory: 🔽			
External Data Memory Stretch Cycles:			
Other Options			
APB data width: 32 bit	•		
Internal RAM (256x8) Implementation: Instantiate RAM block	•		
License: C Obfuscated C RTL			
Help •	ОК	Can	cel

# 7. 各種設定

## CoreAPB3の設定

Configuring CoreAPB3_0 (CoreAPB3 -	4.1.100)			-		$\times$
onfiguration						
Data Width Configuration					7	
APB Mast	er Data Bus Width 🛛 ⓒ 32-	bit C 16-bit C 8-t	pit			
Address Configuration					7	
Number of address bits drive	n by master:	12		•		
Position in slave address of t	upper 4 bits of master address:	[15:12] (Ignored if master addre	ess width >= 20 bits)	•		
Indirect Addressing:		Not in use		•		
Allocate memory space to combin	ned region slave				_	
Slot 0:	Slot 1:	Slot 2:	Slot 3: 🗖			
Slot 4: 🗖	Slot 5: 🔲	Slot 6: 🔲	Slot 7:			
Slot 8:	Slot 9:	Slot 10: 🕅	Slot 11:			
Slot 12: 🗖	Slot 13: 🗖	Slot 14: 🗖	Slot 15: 🗖			
Enabled APB Slave Slots					_	
Slot 0: 🔽	Slot 1: 🔽	Slot 2: 🔽	Slot 3: 🔽			
Slot 4: 🗖	Slot 5: 🔲	Slot 6: 🗖	Slot 7: 🔲			
Slot 8:	Slot 9:	Slot 10:	Slot 11: 🗖			
Slot 12: 🗖	Slot 13: 🗖	Slot 14: 🗖	Slot 15: 🗖			
Testbench: User				•		
License:	C Obfuscated	© RTL				
Help 🔹				ОК	Cano	cel

13

# 7. 各種設定

## CoreAPB3のMemoryMap設定

50 Modify Memory N	Иар	×
Select Bus to View or Assign Peripheral(s)	, Ass	sign peripherals to addresses on bus:
CoreAPB3_0	Address	Peripheral
	0x00000000	CoreWatchdog_0:APBslave
	0x00000100	CoreUARTapb_0:APB_bif
	0x00000200	COREPWM_0:APBslave
	0x00000300	CoreGPIO_0:APB_bif
Help		OK Cancel

CoreAPB3モジュール上で右クリック、「Modify Memory Map」を選択すると、上記画面が表示される。



#### Multiplexorの設定



Multiplexor : Modify Co	re - MUX		×
Output Bus Width	8	Number of Input Buses	2
Reset			Generate
Help			Close

IPカタログのBasic Blocksの項にあるMultiplexorを使用する。

7. 各種設定

#### USER\_RAMの設定



ロジックを使用してRAMを作るRTL(MicrosemiのIPカタログにはないモジュール)

VHDLのgenericで値を以下のように変更する。 WIDTH : integer := 8; -- data width DEPTH : integer := 256; -- RAM depth ASIZE : integer := 16 -- address width

7. 各種設定

#### USER ROMの設定



ロジックを使用してROMを作るRTL(MicrosemiのIPカタログにはないモジュール)

VHDLのgenericで値を以下のように変更する。

- WIDTH : integer:= 8;
- ASIZE : integer:= 16;
- -- data width
- DEPTH : integer:= 2048; -- ROM depth def:4096/8192/
  - -- address width

```
ROMFILE : string:= "rom.hex"
```

ROM化したいプログラムファイルをhdlフォルダにrom.hexという名前で置く。

# 8. 開発環境

## 当該プロジェクトの開発環境



現状は、プログラムをRTLとして組み込む形でしか成功していない。 RTLはそのままでプログラムだけ書き換えできると良いのだが、、、

### SoftConsoleの開発画面

SC C/C++ - top09\_C8051s\_reg51/main.c - Microsemi SoftConsole IDE v3.4

<u>File Edit Source Refactor Navigate Search Project Run Window Help</u>

– 0 ×

🔁 🕶 📄 💼 🔗 🗛 🔞 🔹	8 + 2 + 6 + 16 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10		😭 🖬 C/C++ 👋
Project Explorer 🛛 🗖 🗖	R mainc 22	- 0	🗄 Outli 🖲 Mak 🛛 🖓 🖓
test02_C8051s     test02_C8051s     test03_C8051s     test03	<pre>%#indef _REGS1_H</pre>	◆ >	€ S   } ↔ ↔ ≫
	🖹 Problems 🖉 Tanks 📮 Console 🔅 📃 Properties 🚀 Search		2 E + 🔁 + 🗆 🗆
	No consoles to display at this time.		
□*			

名前はSoftConsoleだが、中身はEclipse 細かい設定はされているので、基本的にはそのまま使用できる。

#### APB3バス経由でのUARTモジュールの使い方

#define base\_wdt((0x100 \* 0) + 0xF000)
#define base\_uart((0x100 \* 1) + 0xF000)
#define base\_GPIO((0x100 \* 2) + 0xF000)

// CoreUARTapb memory map: \_\_\_xdata atbase\_uart+ 0x00 unsigned char TxData; \_\_xdata atbase\_uart+ 0x04 unsigned char RxData; \_\_xdata atbase\_uart+ 0x08 unsigned char Scon1; \_\_xdata atbase\_uart+ 0x0C unsigned char Scon2; \_ xdata atbase\_uart+ 0x10 unsigned char SStat;

・base\_\*\*\*は、MEMMAPのアドレスを記述する。これはユーザのRTLの設計によって変わる。

\_\_xdata hogehogeの方は、CoreUARTapb内のアドレスであり、これはモジュールによって決まっている固定値(データシート参照)である。

### APB3バス経由でのUARTモジュールの使い方

```
void write_uart (char c)
{
    while (!( SStat & 0x01));
    /* wait until transmitter ready */
    TxData = c;    /* output character */
    return;
}
```

・1Byteの文字を送信する関数を定義 While文で送信READYがOKになるまで待つ。その後、TxDataアドレスに送信する文 字を書き込む。

返り値は無し。

## コンパイルの生成ファイル

main.adb       2019/05/26 9:22       Actel Designer De       3 K8         main.asm       2019/05/26 9:22       Assembler Source       12 K8         main.d       2019/05/26 9:22       D 77 / J/       1 K8         main.lst       2019/05/26 9:22       C/ASM File       28 K8         main.rel       2019/05/26 9:22       REL 77 / J/       9 K8         main.rst       2019/05/26 9:22       RST 77 / J/       28 K8         makefile       2019/05/26 9:22       C Symbols File       44 K8         makefile       2019/05/26 9:22       77 / J/       3 K8         makefile       2019/05/26 9:22       XML [*‡±X)/       1 K8         makefile       2019/05/26 9:22       Makefile       1 K8         makefile       2019/05/26 9:22       Makefile       1 K8         Sources.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       1 K8         Subdir.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       2 K8         top09_C8051s_reg51.cdb       2019/05/26 9:22       77 / J/       4 K8         top09_C8051s_reg51.eq51       2019/05/26 9:22       CDB 77 / J/       4 K8         top09_C8051s_reg51.eq51       2019/05/26 9:22       CDB 77 / J/       4 K8         top09_C8051s_reg51.eq51	名前	前	更新日時	種類	サイズ
Imain.asm       2019/05/26 9:22       Assembler Source       12 KB         Imain.d       2019/05/26 9:22       D 77 / J/       1 KB         Imain.d       2019/05/26 9:22       C/ASM File       28 KB         Imain.rel       2019/05/26 9:22       REL 77 / J/       9 KB         Imain.rel       2019/05/26 9:22       RST 77 / J/       28 KB         Imain.rst       2019/05/26 9:22       C Symbols File       44 KB         Imakefile       2019/05/26 9:22       Makefile       1 KB         Imakefile       2019/05/26 9:22       Makefile       1 KB         Imakefile       2019/05/26 9:22       Makefile       1 KB         Imapog.C8051s.reg51       2019/05/26 9:22       Makefile       2 KB         Imapog.C8051s.reg51.cdb       2019/05/26 9:22       CDB 77 / J/       4 KB         Imapog.C8051s.reg51.seg51       2019/05/26 9:22       CDB 77 / J/       4 KB         Imapog.C8051s.reg51.seg51       2019/05/26 9:22       CDASM File       5 KB         I		main.adb	2019/05/26 9:22	Actel Designer De	3 KB
□       main.d       2019/05/26 9:22       D 77 / J/L       1 KB         □       main.lst       2019/05/26 9:22       C/ASM File       28 KB         □       main.rel       2019/05/26 9:22       REL 77 / J/L       9 KB         □       main.rst       2019/05/26 9:22       RST 77 / J/L       28 KB         □       main.sym       2019/05/26 9:22       C Symbols File       44 KB         □       makefile       2019/05/26 9:22       C Symbols File       44 KB         □       makefile       2019/05/26 9:22       C Symbols File       44 KB         □       makefile       2019/05/26 9:22       Makefile       1 KB         □       objects.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       1 KB         □       sources.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       2 KB         □       top09_C8051s_reg51       2019/05/26 9:22       Makefile       2 KB         □       top09_C8051s_reg51.eff       2019/05/26 9:22       CDB 77 / J/L       4 KB         □       top09_C8051s_reg51.eff       2019/05/26 9:22       CDB 77 / J/L       4 KB         □       top09_C8051s_reg51.eff       2019/05/26 9:22       CDB 77 / J/L       4 KB         □       top09_	ASH	) main.asm	2019/05/26 9:22	Assembler Source	12 KB
Imain.lst       2019/05/26 9:22       C/ASM File       28 KB         Imain.rel       2019/05/26 9:22       REL 77·1/l/       9 KB         Imain.rst       2019/05/26 9:22       RST 77·1/l/       28 KB         Imain.rst       2019/05/26 9:22       C Symbols File       44 KB         Imain.rst       2019/05/26 9:22       C Symbols File       44 KB         Imakefile       2019/05/26 9:22       77·1/l/       3 KB         Imamory-map.xml       2019/05/26 9:22       XML F\#1.X>/h       1 KB         Imakefile       2019/05/26 9:22       Makefile       2 KB         Imakefile       2019/05/26 9:22       77·1/l/       2 KB         Imakefile       2019/05/26 9:22       2 CDB 77·1/l/       4 KB         Imakefile       2019/05/26 9:22		main.d	2019/05/26 9:22	D ファイル	1 KB
□       main.rel       2019/05/26 9:22       REL 77+1ル       9 K8         □       main.rst       2019/05/26 9:22       RST 77+1ル       28 K8         □       main.sym       2019/05/26 9:22       C Symbols File       44 K8         □       makefile       2019/05/26 9:22       77+1ル       3 K8         □       memory-map.xml       2019/05/26 9:22       XML ドキュメント       1 K8         □       objects.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       1 K8         □       sources.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       1 K8         □       sources.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       2 K8         □       top09_C8051s_reg51       2019/05/26 9:22       Makefile       2 K8         □       top09_C8051s_reg51.cdb       2019/05/26 9:22       CDB 77+1ル       4 K8         □       top09_C8051s_reg51.lef       2019/05/26 9:22       CDB 77+1ル       4 K8         □       top09_C8051s_reg51.lef       2019/05/26 9:22       HEX File       2 K8         □       top09_C8051s_reg51.lef       2019/05/26 9:22       HEX File       5 K8         □       top09_C8051s_reg51.lef       2019/05/26 9:22       MEM 77+1ル       1 K8         □       to	-0	main.lst	2019/05/26 9:22	C/ASM File	28 KB
□       main.rst       2019/05/26 9:22       RST 77-1/ル       28 KB         □       main.sym       2019/05/26 9:22       C Symbols File       44 KB         □       makefile       2019/05/26 9:22       77-1/ル       3 KB         □       memory-map.xml       2019/05/26 9:22       XML [*1,x/>1       KB         □       objects.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       1 KB         □       sources.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       1 KB         □       sources.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       2 KB         □       top09_C8051s_reg51       2019/05/26 9:22       Makefile       2 KB         □       top09_C8051s_reg51.cdb       2019/05/26 9:22       CDB 77-1/ル       6 KB         □       top09_C8051s_reg51.lef       2019/05/26 9:22       CDB 77-1/ル       4 KB         □       top09_C8051s_reg51.lex       2019/05/26 9:22       HEX File       2 KB         □       top09_C8051s_reg51.lex       2019/05/26 9:22       C/ASM File       5 KB         □       top09_C8051s_reg51.nex       2019/05/26 9:22       C/ASM File       5 KB         □       top09_C8051s_reg51.mex       2019/05/26 9:22       MEM 77-1/μ       2 KB         <		main.rel	2019/05/26 9:22	REL ファイル	9 KB
■ main.sym        2019/05/26 9:22        C Symbols File       44 KB            ■ makefile        2019/05/26 9:22       ファイル       3 KB            ■ memory-map.xml        2019/05/26 9:22       XML ドキュメント       1 KB            ■ objects.mk        2019/05/26 9:22       Makefile       1 KB            ■ sources.mk        2019/05/26 9:22       Makefile       1 KB            ■ sources.mk        2019/05/26 9:22       Makefile       2 KB            ■ top09_C8051s_reg51        2019/05/26 9:22       Makefile       2 KB            ■ top09_C8051s_reg51.cdb        2019/05/26 9:22       CDB ファイル       6 KB            ■ top09_C8051s_reg51.lex        2019/05/26 9:22       ELF ファイル       4 KB          ■ top09_C8051s_reg51.lex        2019/05/26 9:22       HZ KFile       2 KB            ■ top09_C8051s_reg51.lst        2019/05/26 9:22       Jinker Address Map       17 KB            ■ top09_C8051s_reg51.mem        2019/05/26 9:22       MEM ファイル       2 KB            ■ top09_C8051s_reg51.mem        2019/05/26 9:22       MEM ファイル       2 KB            ■ top09_C8		main.rst	2019/05/26 9:22	RST ファイル	28 KB
□       makefile       2019/05/26 9:22       ファイル       3 KB         □       memory-map.xml       2019/05/26 9:22       XML ドキエメント       1 KB         □       objects.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       1 KB         □       sources.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       1 KB         □       souddir.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       2 KB         □       top09_C8051s_reg51       2019/05/26 9:22       7アイル       2 KB         □       top09_C8051s_reg51.cdb       2019/05/26 9:22       7アイル       4 KB         □       top09_C8051s_reg51.eff       2019/05/26 9:22       CDB 7アイル       4 KB         □       top09_C8051s_reg51.eff       2019/05/26 9:22       HEX File       2 KB         □       top09_C8051s_reg51.hex       2019/05/26 9:22       HEX File       2 KB         □       top09_C8051s_reg51.hex       2019/05/26 9:22       J= hJ)       1 KB         □       top09_C8051s_reg51.map       2019/05/26 9:22       J= hJ)       1 KB         □       top09_C8051s_reg51.mem       2019/05/26 9:22       KEX Type       5 KB         □       top09_C8051s_reg51.nem       2019/05/26 9:22       SREC 7p.4/ル       1 KB	8	main.sym	2019/05/26 9:22	C Symbols File	44 KB
□       memory-map.xml       2019/05/26 9:22       XML ドキエメント       1 KB         ■       objects.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       1 KB         ■       sources.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       1 KB         ■       subdir.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       2 KB         □       top09_C8051s_reg51       2019/05/26 9:22       77/J       2 KB         □       top09_C8051s_reg51.cdb       2019/05/26 9:22       CDB 77/J       6 KB         □       top09_C8051s_reg51.eff       2019/05/26 9:22       ELF 77/J       4 KB         □       top09_C8051s_reg51.left       2019/05/26 9:22       HEX File       2 KB         □       top09_C8051s_reg51.left       2019/05/26 9:22       J= ト力ット       KB         □       top09_C8051s_reg51.lst       2019/05/26 9:22       J= ト力ット       KB         □       top09_C8051s_reg51.map       2019/05/26 9:22       C/ASM File       5 KB         □       top09_C8051s_reg51.map       2019/05/26 9:22       SREC 77/J       2 KB         □       top09_C8051s_reg51.srec       2019/05/26 9:22       SREC 77/J       1 KB		makefile	2019/05/26 9:22	ファイル	3 KB
■ objects.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       1 KB         ■ sources.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       1 KB         ■ subdir.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       2 KB         □ top09_C8051s_reg51       2019/05/26 9:22       7 7 / l/       2 KB         □ top09_C8051s_reg51.cdb       2019/05/26 9:22       CDB 7 7 / l/       6 KB         □ top09_C8051s_reg51.edf       2019/05/26 9:22       ELF 7 7 / l/       4 KB         ■ top09_C8051s_reg51.edf       2019/05/26 9:22       HEX File       2 KB         ■ top09_C8051s_reg51.hex       2019/05/26 9:22       HZ File       2 KB         ■ top09_C8051s_reg51.lst       2019/05/26 9:22       V3 = h 7) / h       KB         ■ top09_C8051s_reg51.map       2019/05/26 9:22       C/ASM File       5 KB         ■ top09_C8051s_reg51.map       2019/05/26 9:22       Linker Address Map       17 KB         □ top09_C8051s_reg51.mem       2019/05/26 9:22       SREC 7 7 / J/L       1 KB		memory-map.xml	2019/05/26 9:22	XML ドキュメント	1 KB
Image: Sources.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       1 KB         Image: Sources.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       2 KB         Image: Sources.mk       2019/05/26 9:22       77 //l/       2 KB         Image: Sources.mk       2019/05/26 9:22       77 //l/       2 KB         Image: Sources.mk       2019/05/26 9:22       77 //l/       4 KB         Image: Sources.mk       2019/05/26 9:22       ELF 77 /l/       4 KB         Image: Sources.mk       2019/05/26 9:22       ELF 77 /l/       4 KB         Image: Sources.mk       2019/05/26 9:22       HEX File       2 KB         Image: Sources.mk       2019/05/26 9:22       Y= -h7)*/h       1 KB         Image: Sources.mk       2019/05/26 9:22       Y= -h7)*/h       1 KB         Image: Sources.mk       2019/05/26 9:22       C/ASM File       5 KB         Image: Sources.mk       2019/05/26 9:22       Linker Address Map       17 KB         Image: Sources.mk       2019/05/26 9:22       MEM 77 /l/       2 KB         Image: Sources.mk       2019/05/26 9:22       SREC 77 /l/       1 KB	Đ.	objects.mk	2019/05/26 9:22	Makefile	1 KB
■ subdir.mk       2019/05/26 9:22       Makefile       2 KB         □ top09_C8051s_reg51       2019/05/26 9:22       77 / J/       2 KB         □ top09_C8051s_reg51.cdb       2019/05/26 9:22       CDB 77 / J/       6 KB         □ top09_C8051s_reg51.edf       2019/05/26 9:22       ELF 77 / J/       4 KB         □ top09_C8051s_reg51.hex       2019/05/26 9:22       HEX File       2 KB         □ top09_C8051s_reg51       2019/05/26 9:22       Y= - h_7 y-h       1 KB         □ top09_C8051s_reg51.lst       2019/05/26 9:22       C/ASM File       5 KB         □ top09_C8051s_reg51.map       2019/05/26 9:22       Linker Address Map       17 KB         □ top09_C8051s_reg51.mem       2019/05/26 9:22       MEM 7p / J/       2 KB         □ top09_C8051s_reg51.srec       2019/05/26 9:22       SREC 7p / J/       1 KB	<b>B</b> _	sources.mk	2019/05/26 9:22	Makefile	1 KB
□       top09_C8051s_reg51       2019/05/26 9:22       77 / J/       2 KB         □       top09_C8051s_reg51.cdb       2019/05/26 9:22       CDB 77 / J/       4 KB         □       top09_C8051s_reg51.elf       2019/05/26 9:22       ELF 77 / J/       4 KB         □       top09_C8051s_reg51.hex       2019/05/26 9:22       HEX File       2 KB         □       top09_C8051s_reg51       2019/05/26 9:22       У∃ → トブット       1 KB         □       top09_C8051s_reg51.lst       2019/05/26 9:22       C/ASM File       5 KB         □       top09_C8051s_reg51.map       2019/05/26 9:22       Linker Address Map       17 KB         □       top09_C8051s_reg51.mem       2019/05/26 9:22       MEM 77 / J/       2 KB         □       top09_C8051s_reg51.srec       2019/05/26 9:22       SREC 77 / J/       1 KB	<b>B</b> _	subdir.mk	2019/05/26 9:22	Makefile	2 KB
□       top09_C8051s_reg51.cdb       2019/05/26 9:22       CDB 7r1/l/       6 KB         □       top09_C8051s_reg51.elf       2019/05/26 9:22       ELF 7r1/l/       4 KB         □       top09_C8051s_reg51.hex       2019/05/26 9:22       HEX File       2 KB         □       top09_C8051s_reg51       2019/05/26 9:22       ジョートガット       1 KB         □       top09_C8051s_reg51.lst       2019/05/26 9:22       C/ASM File       5 KB         □       top09_C8051s_reg51.map       2019/05/26 9:22       Linker Address Map       17 KB         □       top09_C8051s_reg51.mem       2019/05/26 9:22       MEM 7p1/l/       2 KB         □       top09_C8051s_reg51.srec       2019/05/26 9:22       SREC 7p1/l/       1 KB		top09_C8051s_reg51	2019/05/26 9:22	ファイル	2 KB
□       top09_C8051s_reg51.elf       2019/05/26 9:22       ELF 77-1/μ       4 K8         ■       top09_C8051s_reg51.hex       2019/05/26 9:22       HEX File       2 K8         ■       top09_C8051s_reg51       2019/05/26 9:22       ジョートカット       1 KB         ■       top09_C8051s_reg51.lst       2019/05/26 9:22       C/ASM File       5 KB         ■       top09_C8051s_reg51.map       2019/05/26 9:22       Linker Address Map       17 KB         □       top09_C8051s_reg51.mem       2019/05/26 9:22       MEM 77-1/μ       2 KB         □       top09_C8051s_reg51.srec       2019/05/26 9:22       SREC 77-1/μ       1 KB		top09_C8051s_reg51.cdb	2019/05/26 9:22	CDB ファイル	6 KB
top09_C8051s_reg51.hex 2019/05/26 9:22 HEX File 2 KB      top09_C8051s_reg51 2019/05/26 9:22 C/ASM File 5 KB      top09_C8051s_reg51.map 2019/05/26 9:22 Linker Address Map 17 KB      top09_C8051s_reg51.mem 2019/05/26 9:22 MEM ファイル 2 KB      top09_C8051s_reg51.srec 2019/05/26 9:22 SREC ファイル 1 KB		top09_C8051s_reg51.elf	2019/05/26 9:22	ELF ファイル	4 KB
は top09_C8051s_reg51 2019/05/26 9:22 ショートカット 1 KB  top09_C8051s_reg51.lst 2019/05/26 9:22 C/ASM File 5 KB  top09_C8051s_reg51.map 2019/05/26 9:22 Linker Address Map 17 KB 1 top09_C8051s_reg51.mem 2019/05/26 9:22 MEM ファイル 2 KB 1 top09_C8051s_reg51.srec 2019/05/26 9:22 SREC ファイル 1 KB	1001 0110	top09_C8051s_reg51.hex	2019/05/26 9:22	HEX File	2 KB
		top09_C8051s_reg51	2019/05/26 9:22	ショートカット	1 KB
■ top09_C8051s_reg51.map       2019/05/26 9:22       Linker Address Map       17 KB         □ top09_C8051s_reg51.mem       2019/05/26 9:22       MEM ファイル       2 KB         □ top09_C8051s_reg51.srec       2019/05/26 9:22       SREC ファイル       1 KB	-0	top09_C8051s_reg51.lst	2019/05/26 9:22	C/ASM File	5 KB
□     top09_C8051s_reg51.mem     2019/05/26 9:22     MEM ファイル     2 KB       □     top09_C8051s_reg51.srec     2019/05/26 9:22     SREC ファイル     1 KB	Ē	top09_C8051s_reg51.map	2019/05/26 9:22	Linker Address Map	17 KB
[ ] top09_C8051s_reg51.srec 2019/05/26 9:22 SREC ファイル 1 KB		top09_C8051s_reg51.mem	2019/05/26 9:22	MEM ファイル	2 KB
		top09_C8051s_reg51.srec	2019/05/26 9:22	SREC ファイル	1 KB

コンパイラには、SDCCが用いられており、生成物としてはIntel-Elf形式の\*\*\*.hexファ イルである。

:::: **.**....

13. シミュレーション結果

### シミュレーション用のTESTBENCHを以下に示す。



tb\_clkは、CLK信号(20MHz)とRSTn信号(負論理、最初0しばらくした後1となる)を出 カするRTLである。

## 13. シミュレーション

## 生成したhexファイルをRTLに組み込み、シミュレーション実施

![](_page_23_Figure_2.jpeg)

Txから出力されていることが確認できる。

![](_page_24_Picture_0.jpeg)