



データシート

TOCOS ワイヤレスエンジン TWE-Lite

Version1.0

対外文書

改版履歴

版数	日付	コメント
1.0	2013/6/27	初版

目次

1	製品データ	1
1.1	製品概要	1
1.1.1	型番	1
1.1.2	注文品名	1
1.1.3	製品概要	1
1.1.4	主な特徴	2
1.2	仕様	2
1.2.1	アンテナ	2
1.2.2	無線標準仕様	2
1.2.3	マイコン部	3
1.2.4	インターフェース	3
1.2.5	無線部	3
1.2.6	認証等	4
1.3	ブロック図	4
1.4	外形寸法	5
1.5	推奨패드寸法	5
1.6	ピン割り当て	6
1.7	機能紹介	7
1.8	最大定格	8
1.9	特性	9
1.10	各種仕様	10

1 製品データ

1.1 製品概要



TWE-001L-NC

1.1.1 型番

TOCOS ワイヤレスエンジン TWE-001 Lite

1.1.2 注文品名

TWE-001L-NC
(ワイヤーアンテナ付属)

1.1.3 製品概要

ワイヤレスエンジンは小型パッケージされたモジュールで、高性能マイコン、フラッシュメモリ、IEEE802.15.4 準拠の高性能無線を備えます。電源とセンサーなどを接続し、フラッシュメモリ、EEPROM にプログラムを格納することで動作させられます。

日本国内での認証を取得しておりますので、すぐに製品化が可能です。

1.1.4 主な特徴

- 世界標準規格である IEEE802.15.4 に準拠。
- 様々なソフトウェアスタックが利用可能。
- 超小型モジュール (13.97×13.97×2.5mm)
- チップ性能を最大限に引き出す基板設計により長距離でも安定した通信が可能。(ワイヤーアンテナで 1 km)
- 32KB の RAM、160KB のフラッシュメモリを備え高性能な通信用アプリケーションソフトウェアの動作が可能。
- 待機時の電流が 0.1 μA (ディープスリープ)、1.5 μA (RAM 保持・タイマー) と非常に少ないため電池寿命を延ばすことが可能。
- 4 個の AD コンバータ、1 個のコンパレータ、20 個の汎用入出力ポートといった豊富な I/O を内蔵しセンサー等を直接接続可能。
- フラッシュメモリを内蔵しておりファームウェアの変更が可能。
- 無償で入手可能な GNU および eclipse ベースの開発環境によりファームウェア開発が可能。
- 強力な 128-bit AES 暗号化技術によりセキュリティを保つことが可能。
- 日本国内の ARIB STD-T66 工事設計認証 (技適) を取得済みであるため免許や新たな申請の必要なく使用が可能。
- RoHS 対応により新環境基準に準拠。

1.2 仕様

1.2.1 アンテナ

ワイヤーアンテナ

1.2.2 無線標準仕様

- IEEE 802.15.4 準拠 (2.4GHz)
- 通信速度 : 250kbps
- チャネル数 : 16
- 通信方式 : DS-SS (直接拡散方式)
- 周波数: 2405~2480MHz (チャンネル中心周波数)
- プロトコルスタック : 802.15.4 MAC 及び ToCoNet

1.2.3 マイコン部

- 32ビット RISC プロセッサ
- 可変クロック (4/8/16/32MHz) により消費電力の最適化が可能
- ウォッチドッグタイマー、ブラウンアウト検出
- ブロックごとにきめ細かく電源制御が可能
- RAM 32kBytes
- EEPROM 4kBytes
- フラッシュメモリ 160kBytes

1.2.4 インターフェース

	数	備考
ADC	4	10bit
PWM	4	
タイマ/PWM	1	PWM, $\Delta\Sigma$ など5モード
パルスカウンタ	2	スリープ状態で稼働可
UART	2	
SPI マスター/スレーブ	1	3 セレクト
コンパレータ	1	
二線シリアル	1	
汎用デジタル	20	他の I/F と共用

多くは共用ピンであるため、組み合わせによっては利用できない場合があります。

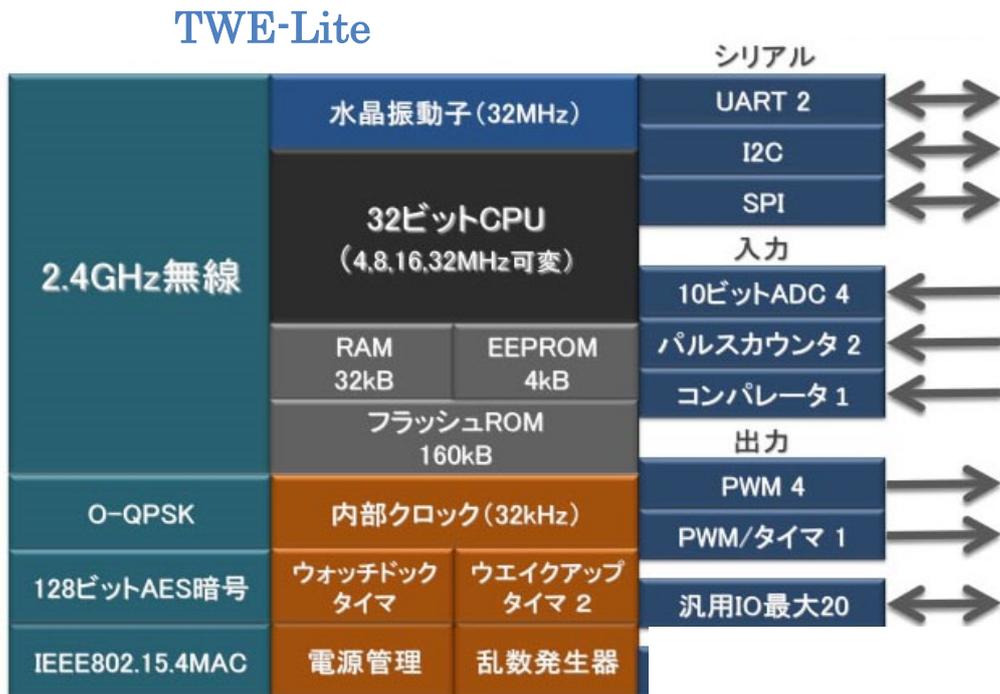
1.2.5 無線部

	値	備考
送信出力	2.5dBm	25°C, 3V
受信感度	-95dBm	25°C, 3V, typ
送信電流	15.3mA	25°C, 3V, typ
受信電流	17.0mA	25°C, 3V, typ
待機電流	0.1 μ A	25°C, 3V, typ, ディープスリープ
待機電流	1.5 μ A	RAM 保持・タイマ
動作電圧	2.0~3.6V	無線部評価として。システム全体としての電圧条件は、特性を参照。
動作温度	-40~105°C	工業仕様

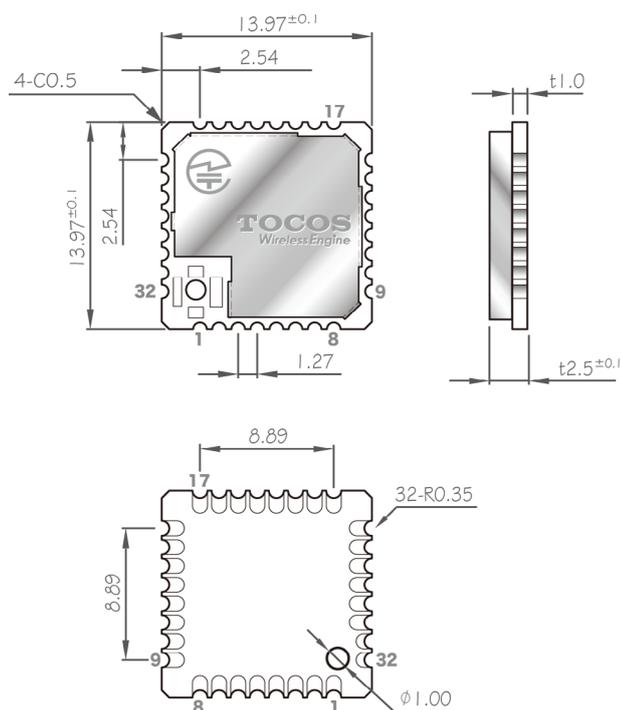
1.2.6 認証等

- RoHS 対応
- ARIB STD-T66 工事設計認証（技適）取得済み

1.3 ブロック図



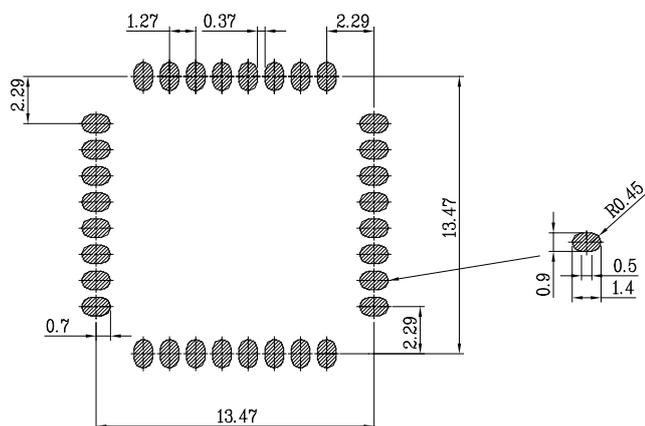
1.4 外形寸法



外形 : 13.97x13.97x2.5mm

重量 : 0.93g

1.5 推奨パッド寸法



- ・モジュール裏面に接する受け側基板はシルク印刷、スルーホールが無くこと。
- ・アンテナ接続のため、親機版に穴を開ける場合があります。
- ・メタルマスク厚は、 $t=0.12\sim 0.15\text{mm}$ の範囲でご使用ください。
- ・マスク及びリフロー条件により、モジュールの片側の半スルーホール箇所半田フィレットが立たない場合があります。

1.6 ピン割り当て

#	IO名	機能割り当て			代替割り当て		
1	DO0	SPICLK			PWM2*		
2	DO1	SPIMISO			PWM3*		
3	DIO18	SPIMOSI					
4	DIO19	SPISEL0					
5	VCC	VCC					
6	DIO4	CTS0				TIM0OUT	PC0
7	DIO5	RTS0			PWM1		PC1
8	DIO6	TXD0			PWM2		
9	DIO7	RXD0			PWM3		
10	DIO8	TIM0CK_GT		PC1	PWM4		
11	DIO9	TIM0CAP	32KTALIN		RXD1		
12	DIO10	TIM0OUT	32KTALOUT				
13	DIO12		PWM2		CTS0		
14	DIO14	SIF_CLK		TXD1	TXD0	SPISEL1	
15	DIO13		PWM3		RTS0		
16	DIO11		PWM1		TXD1		
17	DIO15	SIF_D		RXD1	RXD0	SPISEL2	
18	DIO16	COMP1P			SIF_CLK		
19	DIO17	COMP1M	PWM4		SIF_D		
20	GND						
21	RESETN	RESETN					
22	ADC2	VREF					
23	ADC1						
24	DIO0	SPISEL1	ADC3				
25	DIO1	SPISEL2	ADC4	PC0			
26	DIO2					TIM0CK_GT	
27	DIO3					TIM0CAP	
28	GND	GND					
29	NA	RF					
30	GND	GND					
31	GND	GND					
32	GND	GND					

- * UART: vAHI_UartSetLocation(), Timer/PWM : vAHI_TimerSetLocation (), パルスカウンタ(PC): vAHI_PulseCounterSetLocation (), SIF/I2C: vAHI_SiSetLocation() , SPI セレクト: vAHI_SpiSelSetLocation() を呼び出すことで、該当機能を代替割り当てピンで利用可能。
- * PWM2,3 は DIO6,7 または DIO12,13 の割り当てを解放し DIO,1 に割り当て可能。

1.7 機能紹介

信号名	機能
PC	パルスカウンタ
SPICLK	SPI マスタークロック
SPISEL	SPI セレクト出力
SPIMISO	SPI マスター入力
SPIMOSI	SPI マスター出力
TIM0CK_GT	タイマクロック, ゲート入力
TIM0CAP	タイマキャプチャ入力
TIM0OUT	タイマ PWM 出力
32KTALIN	クリスタル入力
32KTALOUT	クリスタル出力
VREF	基準電圧
COMP1M	コンパレータ+入力
COMP1P	コンパレータ-入力
SIF_D	2 線シリアルデータ
SIF_CLK	2 線シリアルクロック
RXD	UART RX
TXD	UART TX
RTS	UART RTS
CTS	UART CTS
PWM	パルス幅変調出力

1.8 最大定格

項目	Min	Max	
電源(VCC)	-0.3	3.6	V
アナログ IO(VREF/ADC)	-0.3	VCC+0.3	V
デジタル IO	-0.3	VCC+0.3	V
保存温度	5	40	°C

1.9 特性

項目	記号	条件	min	typ	max	
電源供給電圧	VCC		2.0	3.0	3.6	V
始動電圧	Vboot		2.05			V
動作温度	T _{OPR}	結露なきこと	-40	25	105	°C
消費電流	I _{CC}	ディープスリープ		0.1		μA
		スリープ(タイマ1)		1.5		μA
		Tx (CPU doze)		15.3		mA
		Rx (CPU doze)		17.0		mA
送信出力	P _{out}		+0.5	2.5	-0.5	dBm
受信感度				-95		dBm
DIO 内部プルアップ			40	50	60	kΩ
DIO Hi 入力	V _{IH}		VCCx0.7		VCC	V
DIO Lo 入力	V _{IL}		-0.3		VCCx0.27	V
DIO 入力ヒステリシス			200	310	400	mV
DIO Hi 出力	V _{OH}		VCCx0.8		VCC	V
DIO Lo 出力	V _{OL}		0		0.4	V
DIO 負荷、吸込電流	I _{OL}	VCC 2.7~3.6V		4		mA
		VCC 2.2~2.7V		3		mA
		VCC 2.0~2.2V		2.5		mA
リファレンス電圧	V _{REF}		1.198	1.235	1.260	V
ADC 解像度					10	Bits
ADC 積分非直線性				±1.6,±1.8		LSB
ADC 微分非直線性			-0.5		0.5	LSB
ADC オフセット誤差				-10,-20		mV
ADC ゲイン誤差				+10,+20		mV
ADC クロック				0.25,0.5, 1.0		MHz
ADC 入力レンジ			0.04		V _{REF} 2xV _{REF}	V

※数値は半導体データシートに基づく。

1.10 各種仕様

項目	
SPI(3 チップセレクト マスター、スレーブ)	最大 16MHz
タイマ (1 系統)	16MHz, 16bit 精度
パルスカウンター (2 系統)	最大 100kHz, 16bit
UART インターフェース(2 系統)	16550A 互換
2 線式シリアルインタフェース (I ² C,SMBUS 互換、マスターまたはスレーブ)	最大 100kHz または 400kHz 7/10bit アドレスモード
乱数生成機	16bit
暗号回路	AES 128bit
電源管理	デジタル/アナログ/RAM/無線 の 4 領域を ON/OFF 可