
EC-1 シリーズ

通信ボード ハードウェアマニュアル

R01AN3684JJ0110
Rev.1.10
2018.09.17

要旨

産業イーサネット通信用 LSI EC-1 シリーズを搭載した通信ボードの仕様について記載しております。

対象デバイス

EC-1

目次

1. 概要.....	3
1.1 概要.....	3
1.2 全体ブロック図.....	4
2. 一般仕様.....	5
2.1 電気仕様.....	5
2.2 環境仕様および質量.....	5
2.3 通信仕様.....	5
3. 各部の名称、機能.....	6
3.1 クロック.....	6
3.2 通信部分.....	6
3.3 電源、ペリフェラル端子.....	7
3.3.1 CAN I/F 端子.....	7
3.3.2 RS485 I/F 端子.....	8
3.3.3 SPI I/F 端子.....	8
3.3.4 I2C I/F 端子.....	8
3.4 ステータス LED (EtherCAT).....	9
3.5 電源・汎用 LED.....	10
3.5.1 電源 LED.....	10
3.5.2 汎用 LED.....	11
3.6 ディップスイッチ.....	11
3.7 デバックコネクタ、スイッチ.....	12
3.7.1 リセットスイッチ (SW1).....	12
3.7.2 JTAG コネクタ (CN2).....	12
3.7.3 UART コネクタ (CN5).....	13
3.7.4 USB コネクタ (CN1).....	13
3.8 ジャンプスイッチ.....	14
3.8.1 EtherCAT SYNC0 割り込み、GPIO の集合コネクタへの出力切り替え.....	14
3.8.2 EtherCAT SYNC1 割り込み、GPIO の集合コネクタへの出力切り替え.....	15
3.8.3 EtherCAT 割り込み、GPIO の集合コネクタへの出力切り替え.....	15
3.8.4 SPI と I2C の切り替え.....	15
3.9 集合コネクタ.....	16
3.10 テストピン.....	18
3.10.1 TEST Pad.....	18
4. 外形寸法.....	19
5. 応用例.....	20
5.1 ESC を SPI 経由での外部からのアクセス.....	20
6. ホームページとサポート窓口.....	21

1. 概要

1.1 概要

本書は、EtherCAT[®] 評価用 EC-1 Communication Board (Tessera Technology 製 TS-EC-1-COM) の仕様について記載しております。

本ボードは、EC-1 の通信評価を行うことを目的とし、以下のインタフェースを搭載しています。

- ・ EtherCAT
- ・ USB
- ・ I2C
- ・ SPI
- ・ RS-485
- ・ CAN
- ・ JTAG
- ・ 汎用ポート
- ・ その他 (集合コネクタ等)

1.2 全体ブロック図

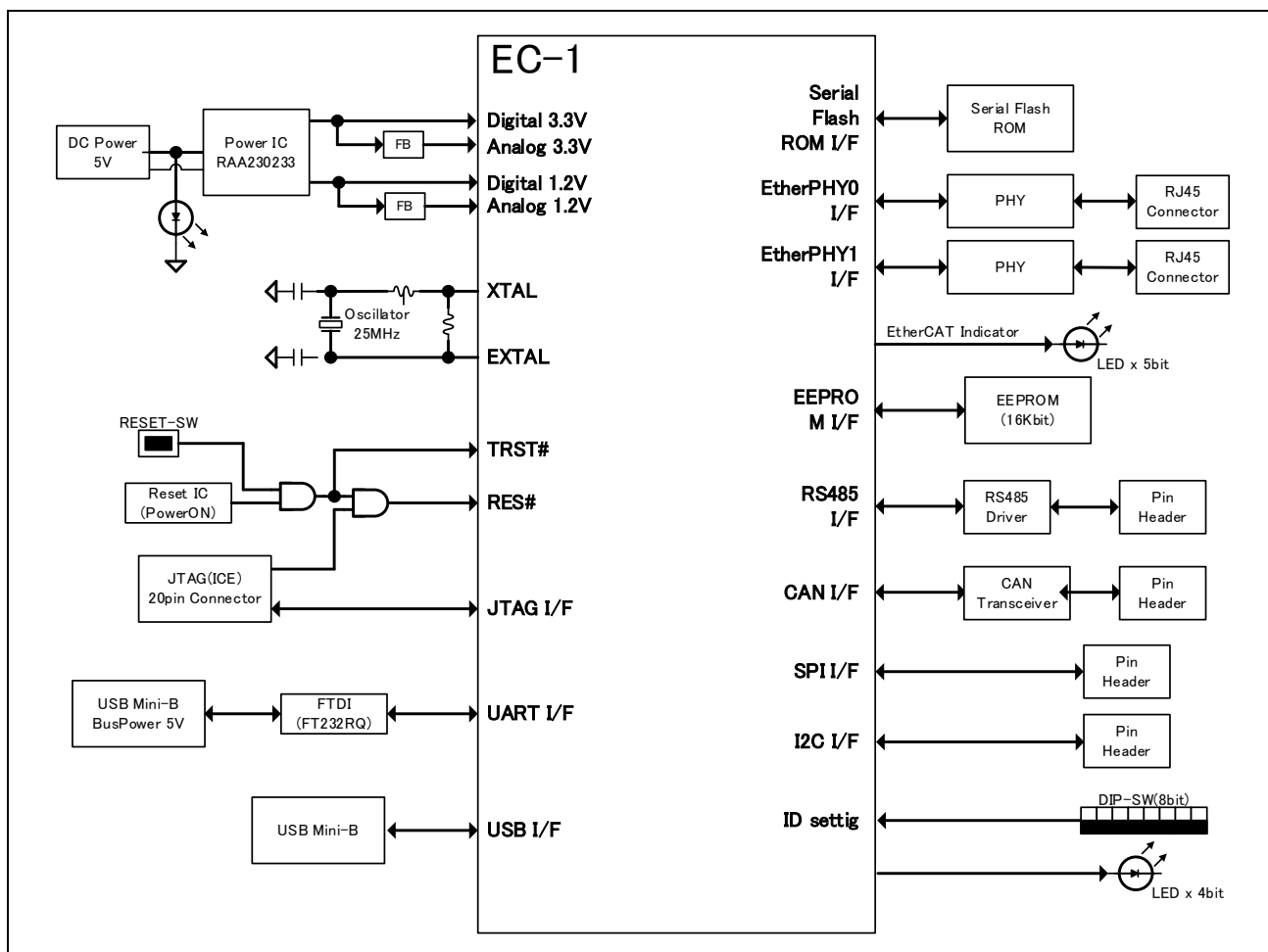


図 1-1 全体ブロック図

2. 一般仕様

2.1 電気仕様

本章では、本製品の電气的仕様及び性能を一覧表形式で説明します。

項 目		仕 様
電 源	定格電圧	DC5V
	電圧許容範囲	DC4.75V~5.25V
	内部消費電流	100mA 以下
	ステータス LED(POWER)	緑

2.2 環境仕様および質量

項 目		仕 様
物理的環境	使用周囲温度	0~55°C
	保存周囲温度	-25~70°C
	使用周囲湿度	30~90%RH (結露無きこと)
	保存周囲湿度	30~90%RH (結露無きこと)
	使用雰囲気	腐食性ガス無きこと
質量	-	約 180g
外形寸法	-	83(W) x 74(H) (突起部含まず)

2.3 通信仕様

項 目	仕 様
通信プロトコル	EtherCAT
通信制御 IC	EC-1
EtherCAT PHY	TI 製 TLK105
通信方式	IEEE802.3u (100Base-TX)
絶縁方式	パルストランス絶縁
ステータス LED	RUN(緑)、ERR(赤) L/A IN(緑)、L/A OUT(緑) STAT (緑/赤)
外部インタフェース	RJ-45 x 2

3. 各部の名称、機能

3.1 クロック

EC-1 システムクロック (25MHz) を供給します。

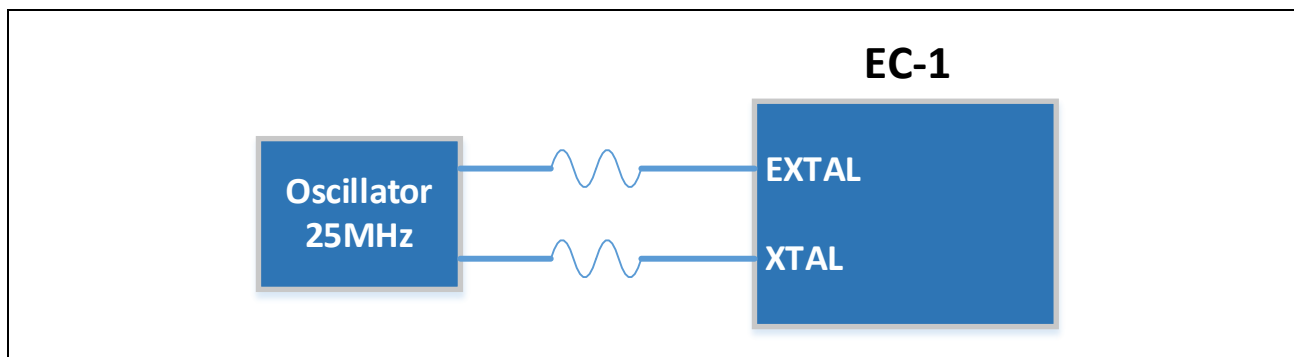


図 3-1 システムクロック供給図

3.2 通信部分

EtherCAT Communication connector (ECATIN, ECATOUT) IEEE802.3u

#8 pin

#1 pin

8	NC
7	NC
6	RXD-
5	NC
4	NC
3	RXD+
2	TXD-
1	TXD+

Conformity connector : RJ-45connector
 Conformity cable : Double shielded cable

EtherCAT

図 3-2 EtherCAT 通信コネクタ

3.3 電源、ペリフェラル端子

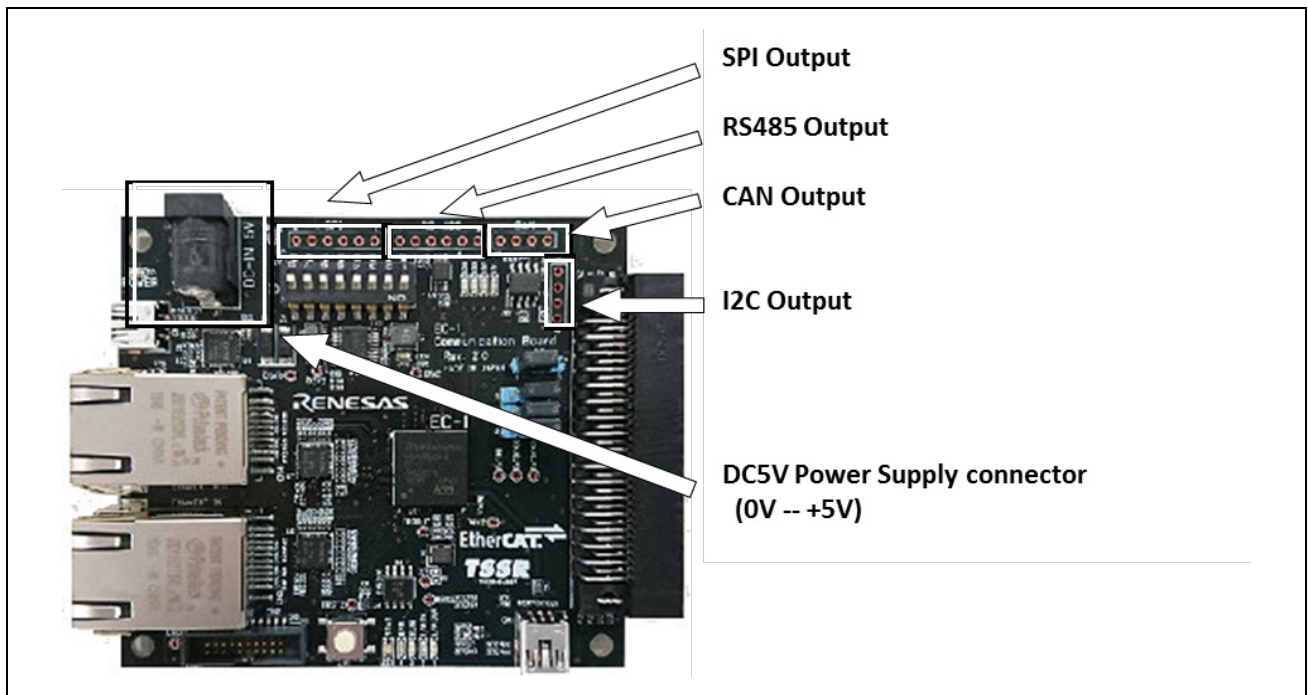


図 3-3 電源、I/O コネクタ

3.3.1 CAN I/F 端子

CAN 用の Pin ヘッダ端子です。

表 3-1 CAN I/F (J4 FFC-4AMEP1)

端子番号	入出力	信号名
1	-	+5V
2	入出力	CANH
3	-	FG
4	入出力	CANL

3.3.2 RS485 I/F 端子

RS485 用の Pin ヘッド端子です。

表 3-2 RS485 I/F (J1 FFC-6AMEP1)

端子番号	入出力	信号名
1	-	+5V
2	出力	A
3	出力	B
4	入力	Z
5	入力	Y
6	-	GND

3.3.3 SPI I/F 端子

SPI I/F 用の Pin ヘッド端子です。

表 3-3 SPI I/F (J7 FFC-6AMEP1)

端子番号	入出力	信号名
1	クロック	RSPCK
2	入力/出力	MISO0
3	入力/出力	MOSI0
4	入力/出力	SSL00
5	入力/出力	SSL01
6	入力/出力	SSL02

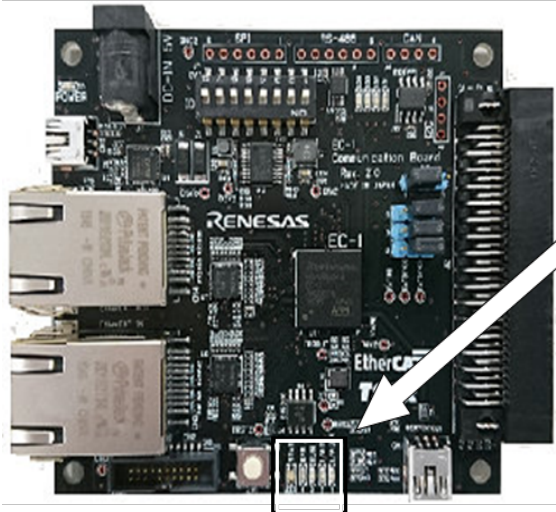
3.3.4 I2C I/F 端子

I2C 用の Pin ヘッド端子です。

表 3-4 I2C I/F (J9 FFC-4AMEP1)

端子番号	入出力	信号名
1	-	+3.3V
2	SCL1	SCL1
3	SDA1	SDA1
4	-	GND

3.4 ステータス LED (EtherCAT)



Communication Status LED

RUN
 Operation : Turn on
 Safe Operation : Single flash
 Pre Operation : Blinking
 Initialization : Turn off

L/A IN
 Link up operation : Flickering
 Physical layer link up : Turn on
 Physical layer non-link up : Turn off

L/A OUT
 Link up operation : Flickering
 Physical layer link up : Turn on
 Physical layer non-link up : Turn off

ERR
 WD Time Out : Double flash
 Sync or Communication data are abnormal : Single flash
 Communication setting is abnormal : Invalid configuration
 Normal operation : Turn off

STAT (RUN+ERR)
 Operation : Turn on
 Sync or Communication data are abnormal : Single flash
 Safe Operation : Single flash
 Pre Operation : Blinking
 Initialization : Turn off

図 3-4 EtherCAT 通信ステータス LED

ESC からのステータス LED を点灯させます。

表 3-5 EtherCAT ステータス LED

端子番号	入出力	信号名
CATLINKACT1	出力	LED1
CATLINKACT0	出力	LED2
CATLEDRUN	出力	LED3
CATLEDERR	出力	LED4
CATLEDSTER	出力	LED5

3.5 電源・汎用 LED

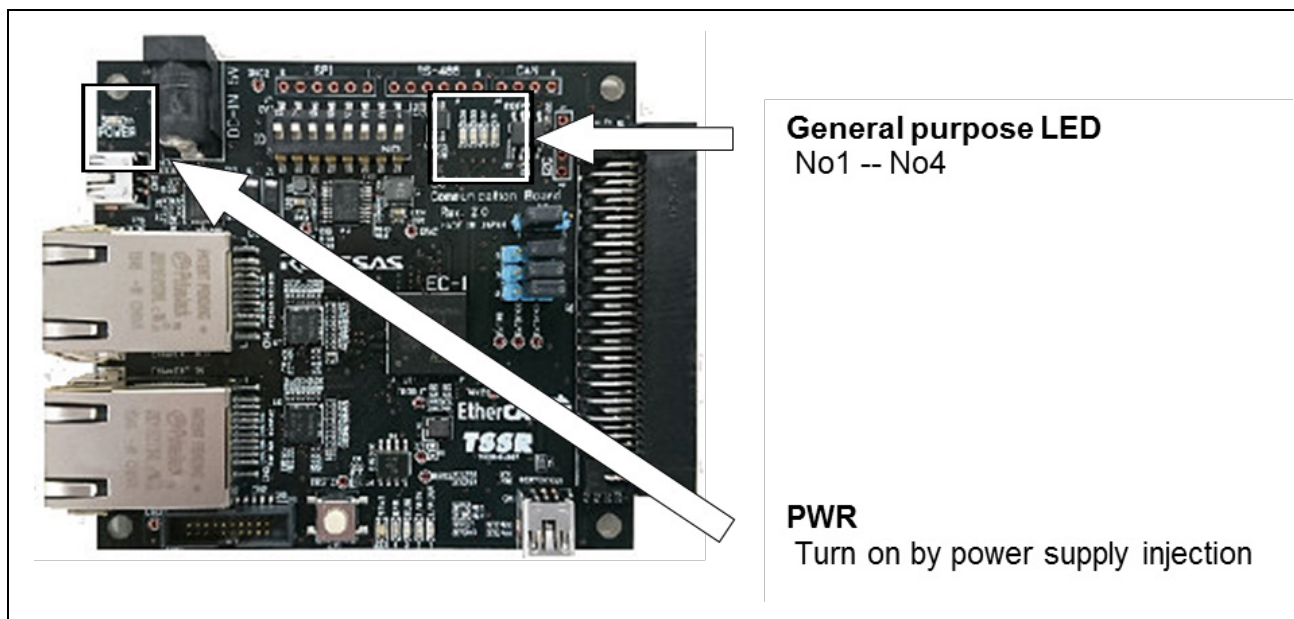


図 3-4 電源・汎用 LED

3.5.1 電源 LED

DC Jack または USB より、DC5V を入力し各種デバイス用の電源を生成します。

5.0V 通電時、POWER_LED (Green) が点灯します。

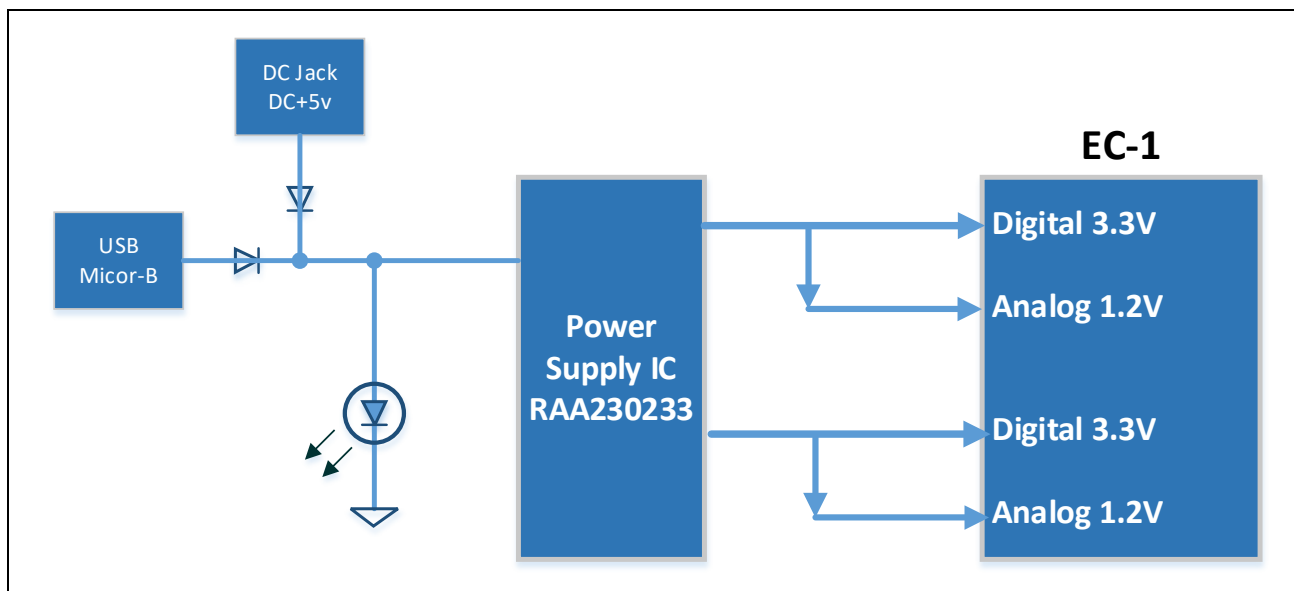


図 3-5 外部電源供給図

3.5.2 汎用 LED

ユーザーが任意に利用できる LED 端子です。

表 3-6 汎用 LED

端子番号	入出力	信号名
PS3	出力	LD1
PS2	出力	LD2
PS1	出力	LD3
PS0	出力	LD4

3.6 ディップスイッチ

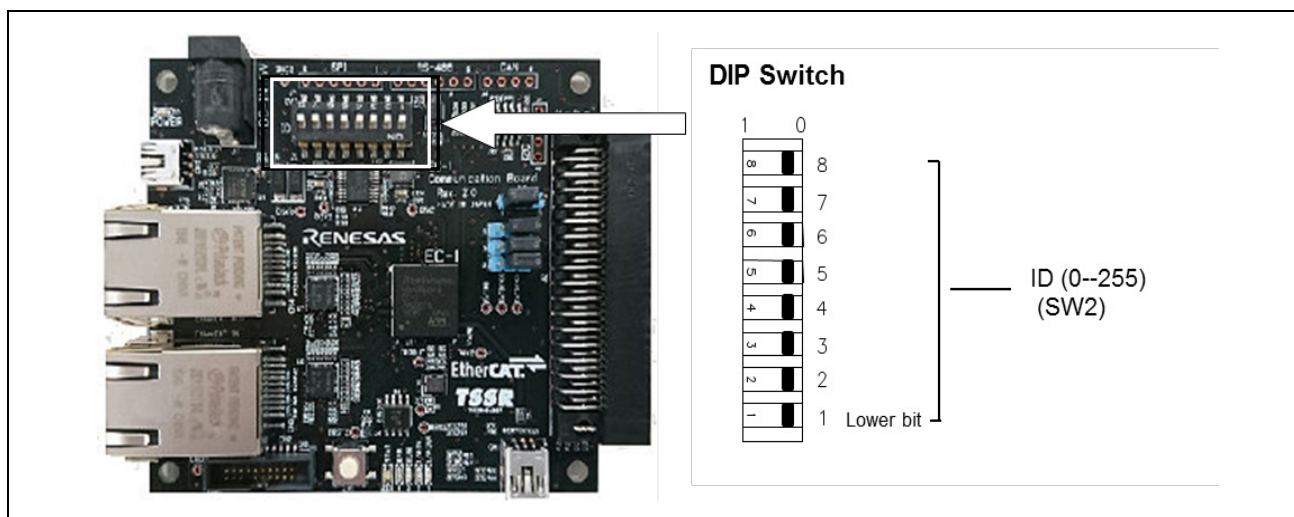


図 3-6 ディップスイッチ

SW2 のディップスイッチは、EtherCAT のノード ID(0—255)を設定できます。

表 3-7 ディップスイッチ(SW2)

スイッチ番号	EC-1 の信号名	機能
SW2-1	PE0	ID SW2-1
SW2-2	PE1	ID SW2-2
SW2-3	PE2	ID SW2-3
SW2-4	PE3	ID SW2-4
SW2-5	PE4	ID SW2-5
SW2-6	PE5	ID SW2-6
SW2-7	PE6	ID SW2-7
SW2-8	PE7	ID SW2-8

3.7 デバックコネクタ、スイッチ

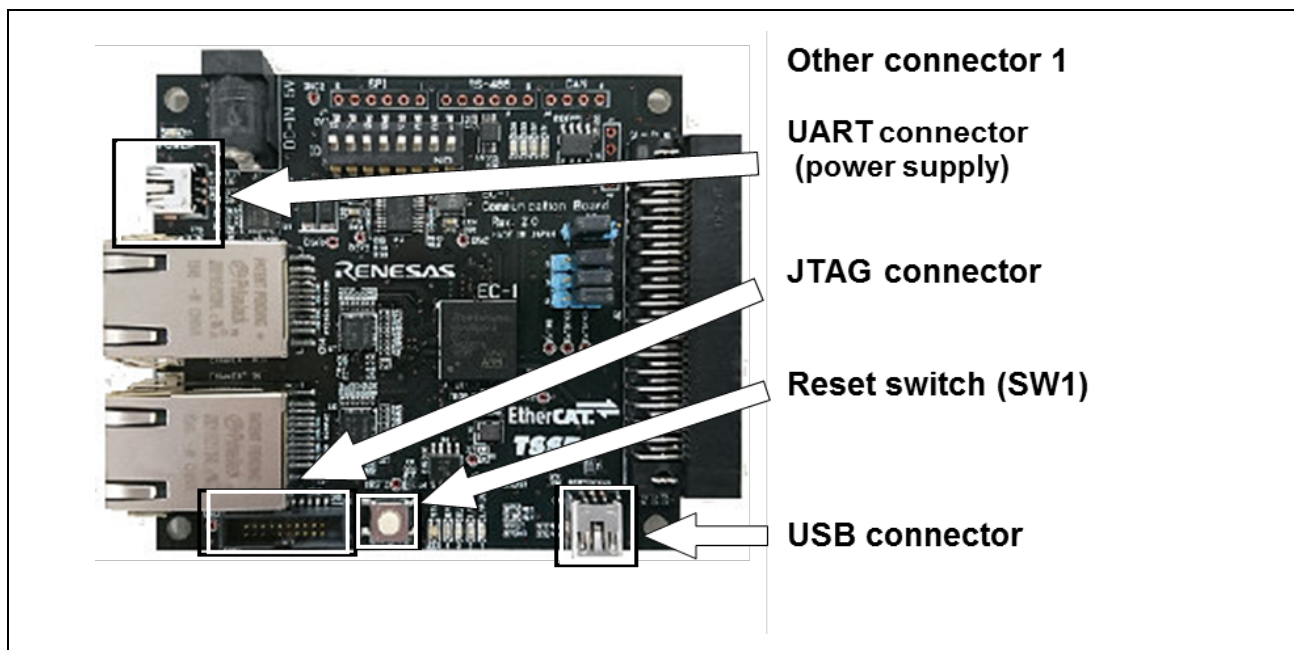


図 3-7 基板スイッチ

3.7.1 リセットスイッチ (SW1)

EC-1 および本 I/O にリセットを発生させるプッシュスイッチです。

3.7.2 JTAG コネクタ (CN2)

デバック用の JTAG20pin ハーフピッチコネクタです。使用コネクタ:SHF-110-01-L-D-TH

表 3-8 JTAG CN2

Pin 番号	信号名	Pin 番号	信号名
1	VRef	2	TMS
3	GND	4	TCK
5	GND	6	TDO
7	---	8	TDI
9	GND	10	RESET
11	GNDcap	12	GND
13	GNDcap	14	GND
15	GND	16	GND
17	GND	18	GND
19	GND	20	GND

3.7.3 UART コネクタ(CN5)

UART 用 USB で使用する USB-MiniB タイプコネクタです。

表 3-9 UART CN5

Pin 番号	信号名
1	VBUS
2	-D
3	+D
4	ID
5	GND

3.7.4 USB コネクタ(CN1)

USB で使用する USB-MiniB タイプコネクタです。

表 3-10 USB CN1

Pin 番号	信号名
1	VBUS
2	USB_DM
3	USB_DP
4	GND
5	GND

3.8 ジャンパスイッチ

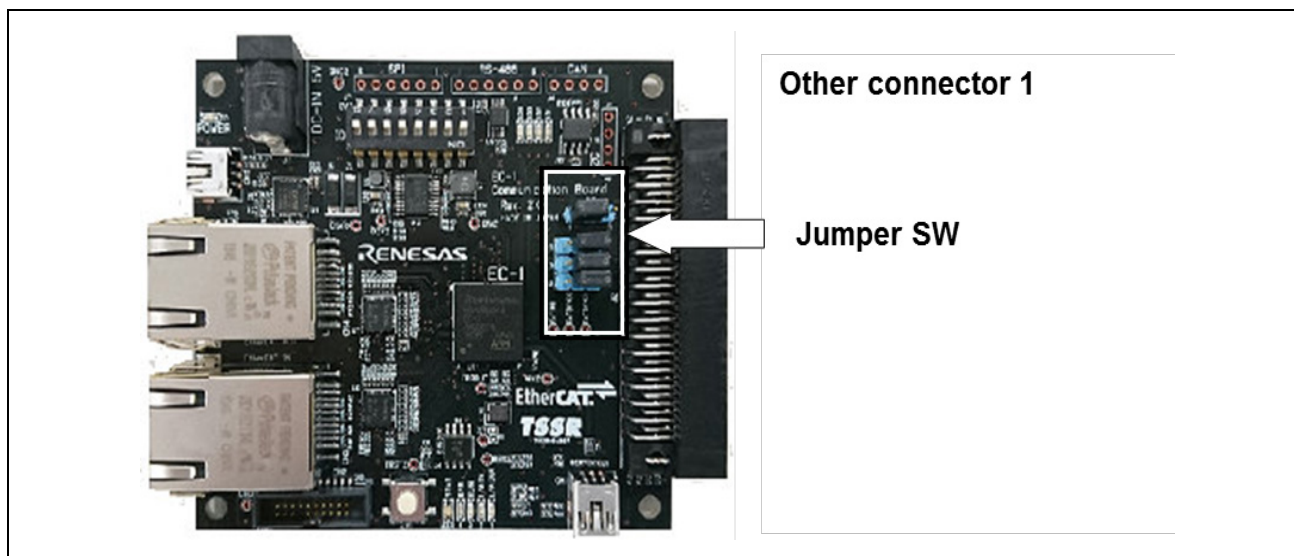


図 3-8 ジャンパスイッチ

EC-1 通信ボード上で信号線の切り替えに使用します。ジャンパ切り替えによって集合コネクタへの出力と、周辺機能の切り替えます。

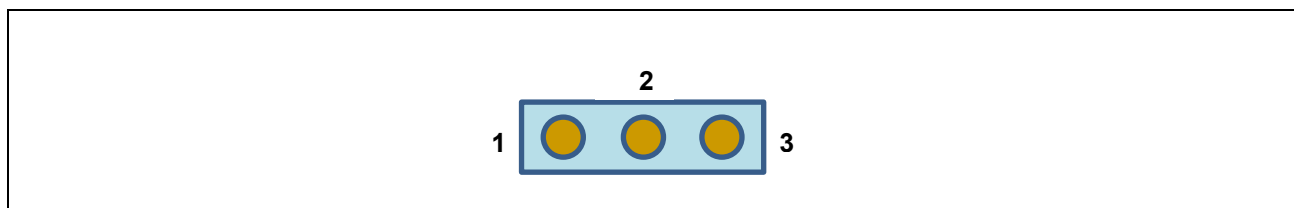


図 3-9 ジャンパピン アサイン

3.8.1 EtherCAT SYNC0 割り込み、GPIO の集合コネクタへの出力切り替え

ボードシルク : J3

コネクタ : ジャンパ

部品型番 : FFC-3AMEP1

表 3-5 Jumper Pin J3

ジャンパ	機能
1-2	CATSYNC0
2-3	P74

Default : 2-3 ショート

3.8.2 EtherCAT SYNC1 割り込み、GPIO の集合コネクタへの出力切り替え

ボードシルク : J5

コネクタ : ジャンパ

部品型番 : FFC-3AMEP1

表 3-6 Jumper Pin J5

ジャンパ	機能
1-2	CATSYNC1
2-3	P73

Default : 2-3 ショート

3.8.3 EtherCAT 割り込み、GPIO の集合コネクタへの出力切り替え

ボードシルク : J6

コネクタ : ジャンパ

部品型番 : FFC-3AMEP1

表 3-7 Jumper Pin J6

ジャンパ	機能
1-2	CATIRQ
2-3	P72

Default : 2-3 ショート

3.8.4 SPI と I2C の切り替え

ボードシルク : J10

コネクタ : ジャンパ

部品型番 : FFC-3AMEP1

表 3-8 Jumper Pin J10

ジャンパ	機能
1-2	I2C (SCL1)
2-3	USB (VBUSIN)

Default : 2-3 ショート

3.9 集合コネクタ

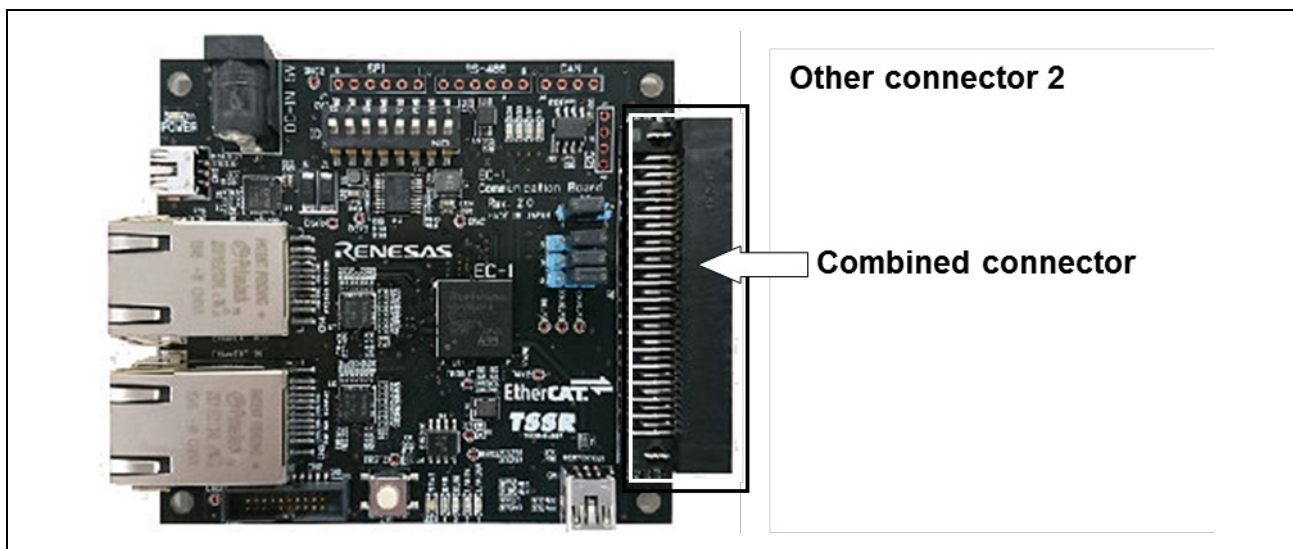


図 3-10 集合コネクタ

EC-1 通信ボードの外部接続用の集合コネクタです。外部マイコン、I/O ボードへの接続が可能です。

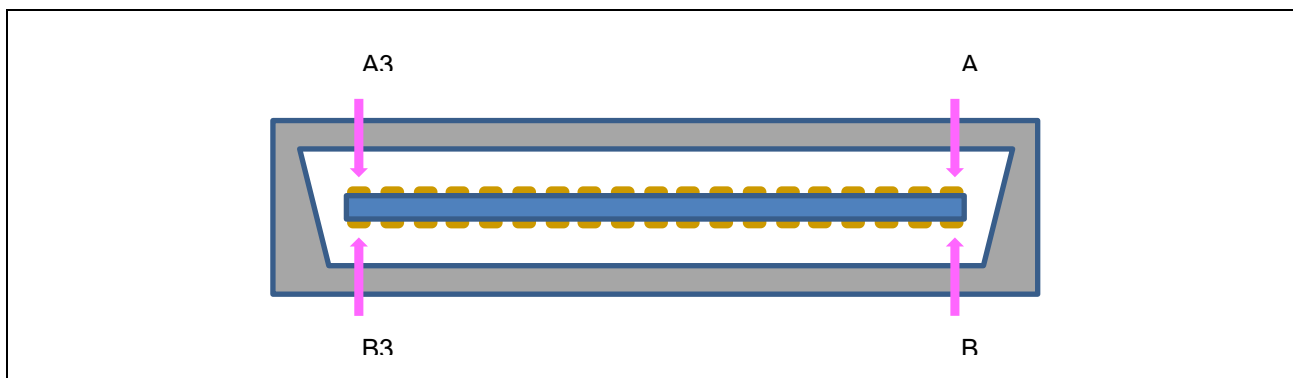


図 3-11 集合コネクタピン配置

表 3-9 集合コネクタ配置

端子番号	EC-1 配置	端子番号	EC-1 配置
A1	-	B1	-
A2	-	B2	-
A3	-	B3	-
A4	-	B4	-
A5	-	B5	-
A6	-	B6	-
A7	P97	B7	-
A8	P44	B8	-
A9 (IRQ2)	P77	B9	-
A10 (IRQ3)	P76	B10	-
A11 (IRQ4)	P75	B11	P77/RSPCK0
A12 (IRQ5)	P74/CATSYNC0	B12	P75/SSL00
A13 (IRQ6)	P72/CATSYNC1	B13	PA1/MOSI 0
A14 (IRQ 7)	P72/CATIRQ	B14	PA0/MISO 0
A15(D8)	P71	B15	-
A16(D9)	P70	B16	-
A17(D10)	PA7	B17	-
A18(D11)	PA6	B18	-
A19(D12)	PA5	B19	-
A20(D13)	PA4	B20	Reset
A21(D14)	PA3	B21	-
A22(D15)	PA2	B22	-
A23(TPSA0)	PA1	B23	-
A24(A1)	PA0	B24	-
A25	-	B25	-
A26	-	B26	-
A27	SSL10	B27	V3.3
A28	RSPCK1	B28	-
A29	MOSI1	B29	-
A30	MISO1	B30	-
A31	-	B31	GND
A32	-	B32	GND
A33	-	B33	GND
A34	-	B34	GND

3.10 テストピン

3.10.1 TEST Pad

EC-1 他から PAD に接続している端子の一覧です。

PAD は φ0.8mm のスルーホールです。

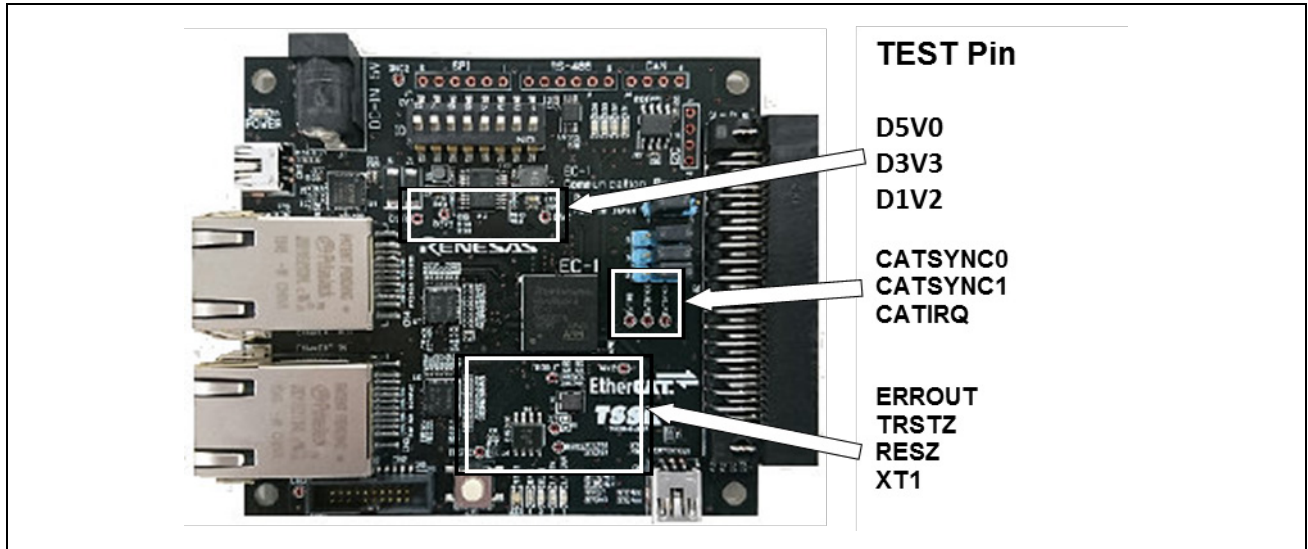


図 3-12 テストピン

表 3-10 端子一覧

端子名称	Pad 名称	PAD 端子処理
PM3	CATSYNC0	-
PM2	CATSYNC1	-
PU7	CATIRQ	-
D5V	D5V0	-
D3.3V	D3V3	-
D1.2V	D1V2	-
ERROUT	ERROUT	-
TRST#	TRSTZ	-
RES#	RESZ	-
EXTAL	XT 1	-
A1.2V	A1V2	-

4. 外形寸法

本章は、EC-1 通信ボードの外形寸法について記載いたします。

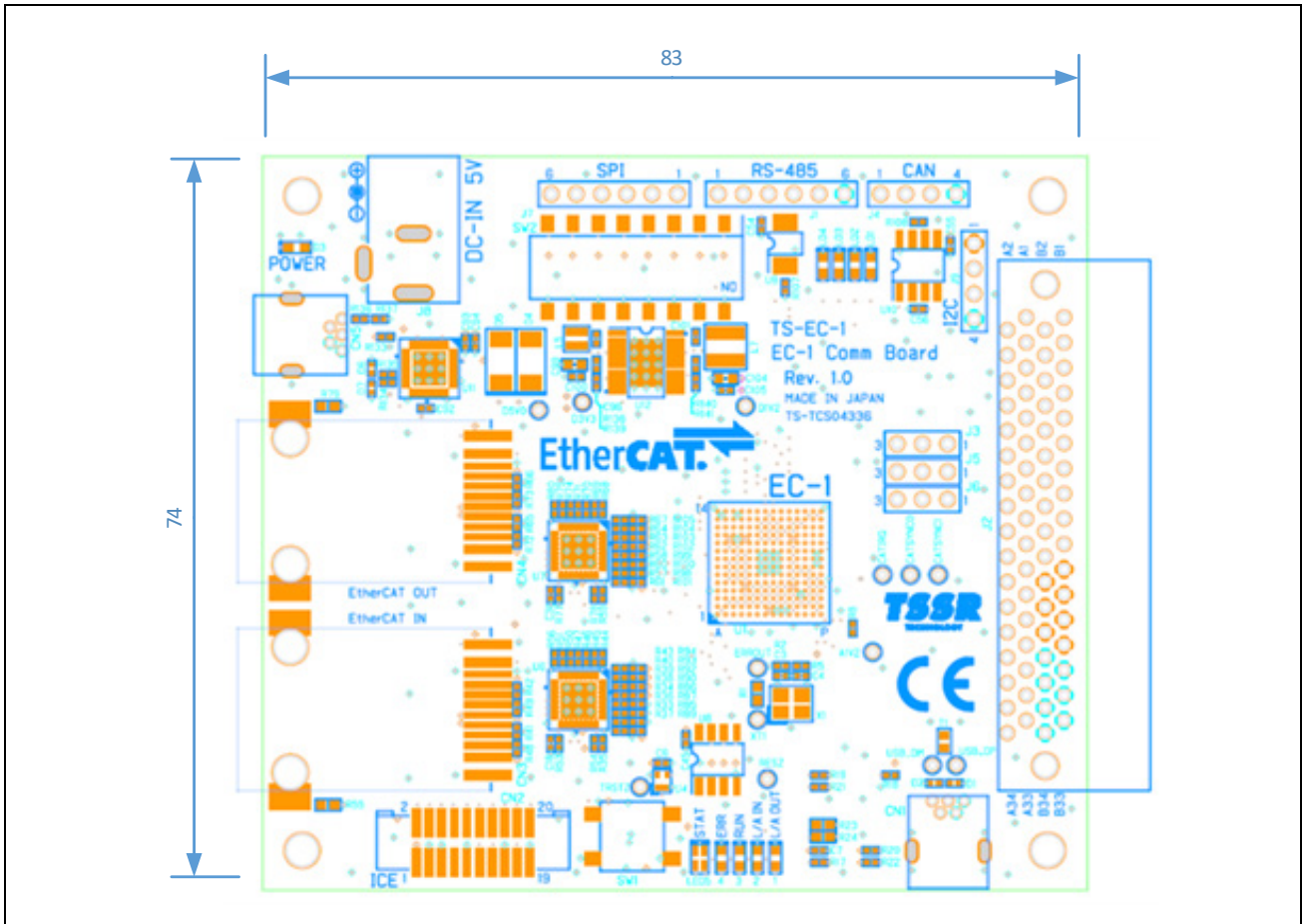


図 4-1 外形寸法図

5. 応用例

本通信ボードを使用した評価応用例について記載します。

5.1 ESC を SPI 経由での外部からのアクセス

EC-1 の ESC へ、SPI を経由して外部マイコンからのアクセスを可能とする。

以下のサンプル、ドキュメントを参照して実現が可能。

- ・パッケージ

EC-1 用 EtherCAT スレーブ・コントローラ SPI 接続ライブラリ

- ・ドキュメント

EC-1 シリーズ アプリケーションノート

EtherCAT スレーブ・コントローラ SPI 接続ライブラリ (R01AN3780JJxxx)

- ・サンプルプログラム

Master : パッケージ付属 Remote I/O ボード用 Master サンプルプログラム

Slave : パッケージ付属 通信ボード用 Slave サンプルプログラム

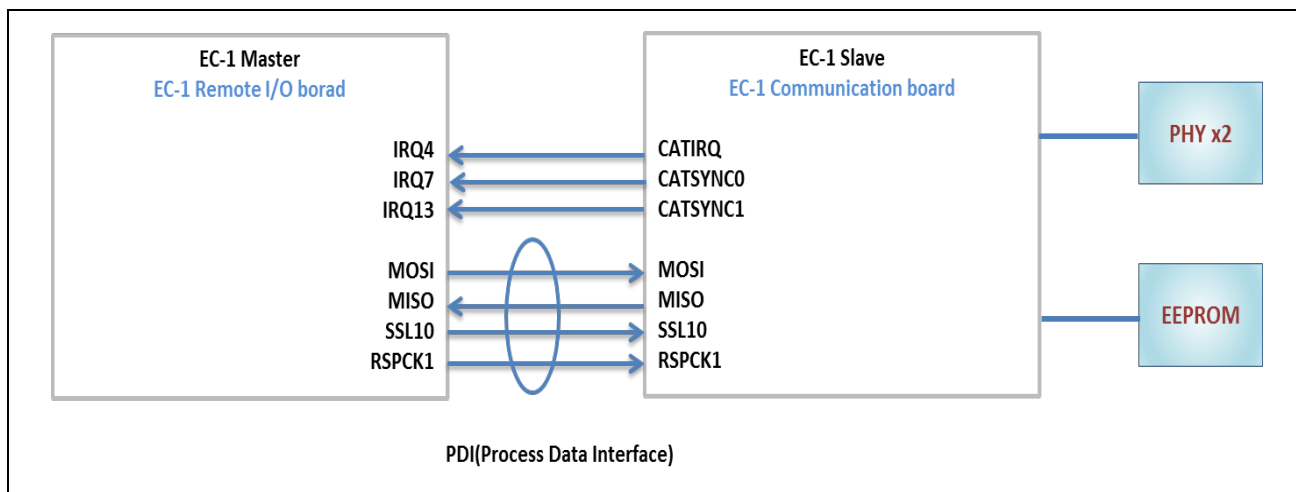


図 5-1 SPI 接続図

6. ホームページとサポート窓口

ルネサス エレクトロニクスホームページ

<http://japan.renesas.com/>

お問い合わせ先

<http://japan.renesas.com/contact/>

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2017.02.01	-	初版発行
1.10	2018.09.17	-	商標追加

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「未使用端子の処理」に従って処理してください。

CMOS製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI周辺のノイズが印加され、LSI内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

2. 電源投入時の処置

【注意】電源投入時は、製品の状態は不定です。

電源投入時には、LSIの内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。

外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。

同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

【注意】リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。

アドレス領域には、将来の機能拡張用に割り付けられているリザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

4. クロックについて

【注意】リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。

プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。

リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

5. 製品間の相違について

【注意】型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。

同じグループのマイコンでも型名が違くと、内部ROM、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

○ArmおよびCortexは、Arm Limited（またはその子会社）のEUまたはその他の国における登録商標です。
All rights reserved.

○Ethernetおよびイーサネットは、富士ゼロックス株式会社の登録商標です。

○IEEEは、the Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. の登録商標です。

○TRONは” The Real-time Operation system Nucleus” の略称です。

○ITRONは” Industrial TRON” の略称です。

○ μ ITRONは” Micro Industrial TRON” の略称です。

○TRON、ITRON、および μ ITRONは、特定の商品ないし商品群を指す名称ではありません。

○EtherCAT[®]、およびTwinCAT[®]は、ドイツBeckhoff Automation GmbHによりライセンスされた特許取得済み技術であり登録商標です。

○その他、本資料中の製品名やサービス名は全てそれぞれの所有者に属する商標または登録商標です。

ご注意書き

1. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器・システムの設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含みます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 当社製品、本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
3. 当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
4. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。

標準水準： コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、
家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等

高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通制御（信号）、大規模通信機器、
金融端末基幹システム、各種安全制御装置等

- 当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
6. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
 7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は、データシート等において高信頼性、Harsh environment向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
 8. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。かかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は、一切その責任を負いません。
 9. 当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
 10. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものといたします。
 11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。
 12. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。
- 注1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社が直接的、間接的に支配する会社をいいます。
- 注2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注1において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

(Rev.4.0-1 2017.11)



ルネサスエレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

*営業お問合せ窓口の住所は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス株式会社 〒135-0061 東京都江東区豊洲3-2-24（豊洲フォレシア）

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。
総合お問合せ窓口：<https://www.renesas.com/contact/>