



μC3/Compact ユーザーズガイド
デバイス依存部
STMicroelectronics STM32U3 ファミリ編

Rev. 1.0

イー・フォース株式会社

はじめに

μC3 (マイクロ・シー・キューブ) とは、社団法人トロン協会がオープンなリアルタイムカーネルとして策定した **μITRON4.0** 仕様に準拠したカーネルをコアに持った RTOS (リアルタイム・オペレーティング・システム) です。

μC3 の **C3** とは、**Compact** (省メモリ)、**Connectivity** (接続性)、**Capability** (性能) の 3 つのコンセプトを表しています。また、キューブの名称は、これらによる三乗の効果をも生み出す可能性を表しています。

本書の位置づけ

本書は、**μC3/Compact** のデバイス依存マニュアル **STM32U3 編** とし、STMicroelectronics「**STM32U3 ファミリ**」のデバイスに依存する箇所について説明します。また、**μC3/Compact** のプロセッサ依存 **Cortex-M33** マニュアル、および **μC3/Compact** ユーザーズマニュアルを補足します。

TRON は、"The Real-time Operation system Nucleus"の略称です。

μITRON は、"Micro Industrial TRON"の略称です。

μITRON4.0 仕様の仕様書は、トロン協会のホームページ (<https://www.assoc.tron.org/>) から入手することができます。

μC3 は、イー・フォース株式会社の登録商標です。

本書で記載されている内容は、予告無く変更される場合があります。

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	内容
1.0	2026.04.01	—	初版

目次

はじめに.....	2
目次.....	4
第 1 章 割込み番号.....	5
1. 1 STM32U3 の割込み番号	5
第 2 章 デバイス依存部のコンフィグレーション.....	9
2. 1 STM32U3.....	9
2. 1. 1 CPU の選択	9
2. 1. 2 Cortex-M33 コンフィグレーション.....	10
2. 1. 3 クロック.....	13
2. 1. 4 USART.....	14
第 3 章 デバイス依存のドライバ.....	17
3. 1 標準 COM ドライバ <code>DDR_STM32U3_USART.c</code>	17

第1章 割込み番号

システムコールの引数や割込みサービスルーチンの生成時に用いる割込み番号を説明します。

1. 1 STM32U3 の割込み番号

マクロ名の定義は、ドライバのインクルードフォルダに I/O 定義ファイルの STM32U3_UC3.h に含まれています。

マクロ名	番号	割込み要因
—	1 5	System tick timer
IRQ_WWDG	1 6	Window watchdog interrupt
IRQ_PVD_PVM	1 7	Programmable voltage detector/peripheral voltage monitor
IRQ_RTC	1 8	RTC nonsecure global interrupts
IRQ_RTC_S	1 9	RTC secure global interrupts
IRQ_TAMP	2 0	Tamper global interrupts
IRQ_RAMCFG	2 1	RAM configuration global interrupt
IRQ_FLASH	2 2	Flash memory nonsecure global interrupts
IRQ_FLASH_S	2 3	Flash memory secure global interrupt
IRQ_GTZC	2 4	GTZC1 global interrupt
IRQ_RCC	2 5	RCC nonsecure global interrupt
IRQ_RCC_S	2 6	RCC secure global interrupt
IRQ_EXTI0	2 7	EXTI line0 interrupt
IRQ_EXTI1	2 8	EXTI line1 interrupt
IRQ_EXTI2	2 9	EXTI line2 interrupt
IRQ_EXTI3	3 0	EXTI line3 interrupt
IRQ_EXTI4	3 1	EXTI line4 interrupt
IRQ_EXTI5	3 2	EXTI line5 interrupt
IRQ_EXTI6	3 3	EXTI line6 interrupt
IRQ_EXTI7	3 4	EXTI line7 interrupt
IRQ_EXTI8	3 5	EXTI line8 interrupt
IRQ_EXTI9	3 6	EXTI line9 interrupt
IRQ_EXTI10	3 7	EXTI line10 interrupt
IRQ_EXTI11	3 8	EXTI line11 interrupt

マクロ名	番号	割込み要因
IRQ_EXTI12	3 9	EXTI line12 interrupt
IRQ_EXTI13	4 0	EXTI line13 interrupt
IRQ_EXTI14	4 1	EXTI line14 interrupt
IRQ_EXTI15	4 2	EXTI line15 interrupt
IRQ_IWDG	4 3	Independent watchdog interrupt
IRQ_SAES	4 4	Secure AES
IRQ_GPDMA1_CH0	4 5	GPDMA1 channel 0 global interrupt
IRQ_GPDMA1_CH1	4 6	GPDMA1 channel 1 global interrupt
IRQ_GPDMA1_CH2	4 7	GPDMA1 channel 2 global interrupt
IRQ_GPDMA1_CH3	4 8	GPDMA1 channel 3 global interrupt
IRQ_GPDMA1_CH4	4 9	GPDMA1 channel 4 global interrupt
IRQ_GPDMA1_CH5	5 0	GPDMA1 channel 5 global interrupt
IRQ_GPDMA1_CH6	5 1	GPDMA1 channel 6 global interrupt
IRQ_GPDMA1_CH7	5 2	GPDMA1 channel 7 global interrupt
IRQ_ADC1	5 3	ADC1 global interrupt
IRQ_DAC1	5 4	DAC1 global interrupt
IRQ_FDCAN1_IT0	5 5	FDCAN1 interrupt 0
IRQ_FDCAN1_IT1	5 6	FDCAN1 interrupt 1
IRQ_TIM1_BRK	5 7	TIM1 break, transition error, index
IRQ_TIM1_UP	5 8	TIM1 update
IRQ_TIM1_TRG_COM	5 9	TIM1 trigger and commutation, direction change, index
IRQ_TIM1_CC	6 0	TIM1 capture compare interrupt
IRQ_TIM2	6 1	TIM2 global interrupt
IRQ_TIM3	6 2	TIM3 global interrupt
IRQ_TIM4	6 3	TIM4 global interrupt
—	6 4	Reserved
IRQ_TIM6	6 5	TIM6 global interrupt
IRQ_TIM7	6 6	TIM7 global interrupt
—	6 7	Reserved
—	6 8	Reserved
IRQ_I3C1_EV	6 9	I3C1 event interrupt
IRQ_I3C1_ER	7 0	I3C1 error interrupt
IRQ_I2C1_EV	7 1	I2C1 event interrupt
IRQ_I2C1_ER	7 2	I2C1 error interrupt

マクロ名	番号	割込み要因
IRQ_I2C2_EV	7 3	I2C2 event interrupt
IRQ_I2C2_ER	7 4	I2C2 error interrupt
IRQ_SPI1	7 5	SPI1 global interrupt
IRQ_SPI2	7 6	SPI2 global interrupt
IRQ_USART1	7 7	USART1 global interrupt
—	7 8	Reserved
IRQ_USART3	7 9	USART3 global interrupt
IRQ_UART4	8 0	UART4 global interrupt
IRQ_UART5	8 1	UART5 global interrupt
IRQ_LPUART1	8 2	LPUART1 global interrupt
IRQ_LPTIM1	8 3	LPTIM1 global interrupt
IRQ_LPTIM2	8 4	LPTIM2 global interrupt
IRQ_TIM15	8 5	TIM15 global interrupt
IRQ_TIM16	8 6	TIM16 global interrupt
IRQ_TIM17	8 7	TIM17 global interrupt
IRQ_COMP	8 8	COMP1/COMP2
IRQ_USB	8 9	USB global interrupt
IRQ_CRS	9 0	Clock recovery system global interrupt
—	9 1	Reserved
IRQ_OCTOSPI1	9 2	OCTOSPI1 global interrupt
—	9 3	Reserved
IRQ_SDMMC1	9 4	SDMMC1 global interrupt
—	9 5	Reserved
IRQ_GPDMA1_CH8	9 6	GPDMA1 channel 8 interrupt
IRQ_GPDMA1_CH9	9 7	GPDMA1 channel 9 interrupt
IRQ_GPDMA1_CH10	9 8	GPDMA1 channel 10 interrupt
IRQ_GPDMA1_CH11	9 9	GPDMA1 channel 11 interrupt
—	1 0 0	Reserved
—	1 0 1	Reserved
—	1 0 2	Reserved
—	1 0 3	Reserved
IRQ_I2C3_EV	1 0 4	I2C3 event interrupt
IRQ_I2C3_ER	1 0 5	I2C3 error interrupt
IRQ_SAI1	1 0 6	SAI1 global interrupt
—	1 0 7	Reserved

マクロ名	番号	割込み要因
IRQ_TSC	1 0 8	TSC global interrupt
IRQ_AES	1 0 9	AES global interrupt
IRQ_RNG	1 1 0	RNG global interrupt
IRQ_FPU	1 1 1	Floating point interrupt
IRQ_HASH	1 1 2	HASH interrupt
IRQ_PKA	1 1 3	PKA global interrupt
IRQ_LPTIM3	1 1 4	LPTIM3 global interrupt
IRQ_SPI3	1 1 5	SPI3 global interrupt
IRQ_I3C2_EV	1 1 6	I3C2 event interrupt
IRQ_I3C2_ER	1 1 7	I3C2 error interrupt
—	1 1 8	Reserved
—	1 1 9	Reserved
—	1 2 0	Reserved
—	1 2 1	Reserved
—	1 2 2	Reserved
IRQ_ICACHE	1 2 3	Instruction cache global interrupt
—	1 2 4	Reserved
—	1 2 5	Reserved
IRQ_LPTIM4	1 2 6	LPTIM4 global interrupt
—	1 2 7	Reserved
IRQ_ADF1	1 2 8	ADF1 interrupt
IRQ_ADC2	1 2 9	ADC2 global interrupt
—	1 3 0	Reserved
—	1 3 1	Reserved
—	1 3 2	Reserved
—	1 3 3	Reserved
—	1 3 4	Reserved
—	1 3 5	Reserved
—	1 3 6	Reserved
—	1 3 7	Reserved
—	1 3 8	Reserved
IRQ_PWR	1 3 9	PWR nonsecure interrupt
IRQ_PWR_S	1 4 0	PWR secure interrupt

第2章 デバイス依存部のコンフィグレーション

コンフィグレータにおいて STM32U3 のデバイスに依存する設定について説明します。

2. 1 STM32U3

2. 1. 1 CPU の選択

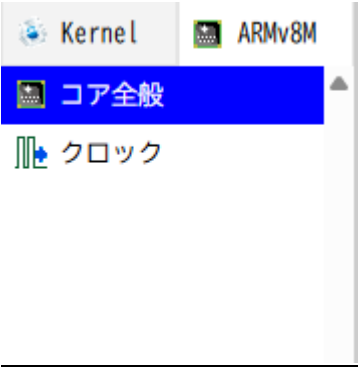
コンフィグレータでプロジェクト新規作成時、CPU に「STMicroelectronics」を選択し、その詳細型番を選択します。ターゲットには、サポート評価ボードがある場合は、その名称が表示されます。評価ボードの初期設定値や評価ボード固有のドライバを用いる場合には、そのターゲットを選択し、そうでない場合には「-」を選択します。

The screenshot shows a configuration window titled "CPUを選択します" (Select CPU). On the left, a list box contains "Arm" and "Cortex-M33", with "Cortex-M33" selected. To the right, under the heading "説明" (Description), "Cortex-M33" is displayed. Below this, there are two dropdown menus. The first is labeled "ターゲットを選択します" (Select target) and has a "Board" label next to it; the dropdown shows a hyphen "-". The second is labeled "追加アドオンまたはミドルウェアを選択します" (Select additional add-on or middleware) and has a "Middleware" label next to it; this dropdown also shows a hyphen "-". At the bottom right, there are two buttons: "キャンセル" (Cancel) and "完了" (Finish).

2. 1. 2 Cortex-M33 コンフィグレーション

コンフィグレータは、ARMv8M 汎用向けとなります。ここでは STM32U3 での必要な設定について説明します。

メニュー



設定画面

例外処理

最大割込み番号

Priority level bit

Pre-emption bit

例外ハンドラー一覧

割...	例外タイプ	起・
2	NMI	
3	Hard Fault	
4	Memory management fault	
5	Bus fault	
6	Usage fault	
7	Secure fault	
11	SVC	
12	Debug monitor	

Systick

☒ Systickを使用する

割込み番号

割込みレベル

低消費電力

☐ アイドル時スリープモードに入る

最大割込み番号

ハードウェアに実装されている最大割込み番号を設定します。

STM32U3 では、「140」を設定します。

CPU 選択画面で評価ボードを選択した場合は、固定値となります。

Priority level bit

ハードウェアに実装されている Priority level bit を設定します。

STM32U3 では、割込みレベルは上位 4 ビットを実装しているため「4」を設定します。

Pre-emption bit

プリエンプト優先レベルビット数を指定します。

STM32U3 では、プリエンプシオン優先レベルのビット数を 1～4 で指定します。

プリエンプシオン優先レベルの詳細は「プロセッサ依存部マニュアル」を参照ください。

例外ハンドラ

リセット、SVC、PendSV、外部割込みハンドラ以外の例外ハンドラを登録します。例外ハンドラを指定しない場合は、デフォルトのハンドラが設定されます。

画面上で例外ハンドラをマウスダブルクリックすると入力画面が表示され例外ハンドラが登録可能となります。

Systick を使用する

SysTick をタイムチックのリソースにするか否かを指定します。デフォルトでは、使用するになっています。チェックを外すと、カーネルで使用するタイムアウトなどの制御ができなくなります。

割込み番号

SysTick の割込み番号は 15 固定になります。

割込みレベル

SysTick の割込みレベルを指定します。デフォルトでは、最低優先レベルになっています。
割込みレベルに関する詳細は「プロセッサ依存部マニュアル」を参照ください。

アイドル時スリープモードに入る

低消費電力機能を有効にするか否かの指定をします。

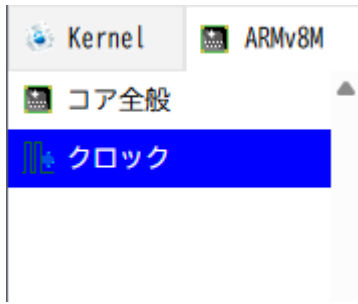
※STM32U3 の低消費電力モードには **Sleep**、**Stop**、**Standby** の三つのモードがありますが、
μC3/Compact では **Sleep** モードのみ対応しています。**STM32U3** の低消費電力に関する
詳しい説明は **STMicroelectronics** の「リファレンスマニュアル」等を参照ください。

2. 1. 3 クロック

CPU のクロックを指定します。SysTick ドライバのコンフィグレーションに使用されます。

各クロックの初期化コードはコンフィグレータの生成対象外となるため、ユーザーアプリケーションで実施してください。

メニュー画面



コンフィグレーション画面

CPU Clock (Hz)
100000000

2. 1. 4 USART

標準COMポートドライバを使用してUSARTデバイスを制御する場合、以下のコンフィグレーションを実施してください。

セマフォの定義

使用するポートごとに送信用と受信用の2つのセマフォを定義します。「資源数の初期値」は0、「最大資源数」は1とします。

IDの定義名は任意の名称を使用できますが、以下のようにUSARTのポート番号および送信・受信を区別できる名称を推奨します。

送信用セマフォID：「ID_USART?_TSEM」（?はUSARTのポート番号）

受信用セマフォID：「ID_USART?_RSEM」（?はUSARTのポート番号）

セマフォ一覧

IDの定義名	資源数…	最大資…	属性
ID_USART1_TSEM	0	1	TA_TFIFO
ID_USART1_RSEM	0	1	TA_TFIFO

USART1の設定例

割込みサービスルーチンの定義

使用するポートごとに割込みサービスルーチンを定義します。「起動番地」は「ddr_stm32u3_usart_intr」、「拡張情報」は「ddr_stm32u3_usart_mng?」（?はUSARTのポート番号）とします。

割込みサービスルーチン一覧

割込…	起動番地	拡張情報
15	_ddr_m_systick	
77	ddr_stm32u3_usart_intr	ddr_stm32u3_usart_mng1

USART1の設定例

DDR STM32U3 USART cfg.h の定義

使用するポートごとに下記の定義を記述します。

※「?」はUSARTのポート番号

定義名	説明
DID_USART?	デバイス ID デバイスドライバの ID 番号を表す任意の ID を指定してください。この ID は標準 COM ポートドライバ呼び出し時に使用します。
USART?_CLK	動作クロック周波数 USART の動作クロック(Hz)を指定します。
TXBUF_SZ?	送信バッファサイズ ドライバ内で送信バッファを持つ場合に、そのバッファのキャラクタ数を指定します。 バッファは、キャラクタ数と同じバイト数を確保します。
RXBUF_SZ?	受信バッファサイズ ドライバ内で受信バッファを持つ場合に、そのバッファのキャラクタ数を指定します。 バッファは、キャラクタ数の 2 倍のバイト数を確保します。
XOFF_SZ?	XOFF 送信レベル ソフトウェアフロー制御を行う際、XOFF を送信する、受信バッファのしきい値を指定します。この値は、XON 送信レベルよりも大きく、受信バッファサイズよりも小さな値でなければなりません。ソフトウェアフロー制御を行わない場合には、0 を指定します。
XON_SZ?	XON 送信レベル ソフトウェアフロー制御を行う際、XON を送信する、受信バッファのしきい値を指定します。この値は、XOFF 送信レベルよりも小さな値でなければなりません。ソフトウェアフロー制御を行わない場合には、0 を指定します。
TXSEM?	送信待ちセマフォ ID 前述の送信用セマフォ ID を指定します。
RXSEM?	受信待ちセマフォ ID 前述の受信用セマフォ ID を指定します。
PRIORITY?	割込みレベル USART の割込みレベルを指定します。 割込みレベルに関する詳細は「プロセッサ依存部マニュアル」を参照してください。

```
#define USART_1
#define DID_USART1 (1)
#define USART1_CLK (96000000UL)
#define TXBUF_SZ1 (256U)
#define RXBUF_SZ1 (256U)
#define XOFF_SZ1 (192U)
#define XON_SZ1 (64U)
#define TXSEM1 (ID_USART1_TSEM)
#define RXSEM1 (ID_USART1_RSEM)
#define PRIORITY1 (240U)
```

USART1の設定例

第3章 デバイス依存のドライバ

3. 1 標準 COM ドライバ DDR_STM32U3_USART.c

USART/UART の調歩同期式通信を使用し、 μ C3 の標準 COM ドライバ (μ C3/Compact ユーザーズガイド参照) を使用できるようにします。USART/UART の他の通信方式 (SPI など) はサポートしていません。また、ドライバは標準 COM ドライバ用の機能のみを実装しており、調歩同期式通信の全ての機能はサポートしていません。

ddr_stm32u3_usart_init	USART ポートの初期化
------------------------	---------------

【書式】

```
void ddr_stm32u3_usart_init(void)
```

【パラメータ】

なし

【解説】

USART を初期化します。初期化後は標準 COM ポートドライバが使用できるようになります。ユーザーアプリケーションからは本初期化関数以外の関数は直接呼び出すことはできません。

本初期化関数を呼び出す前に、USART で使用するクロックおよび GPIO を初期化してください。

【プログラム例】

```
#include "DDR_STM32U3_USART_cfg.h"

void ComTask(VP_INT exinf)
{
    ddr_stm32u3_usart_init();
    ...
}
```

【非対応の機能】

本ドライバでは、下記の設定は非対応です。ini_com でこれらを指定した場合、E_PAR を返却します。

- BLEN6, BLEN5

下記のステータスは非対応です。ref_com で、これらのステータスは返却しません。

- T_COM_RTS
- T_COM_DTR
- T_COM_CD
- T_COM_RI

μC3/Compact ユーザーズガイド デバイス依存部 STM32U3 ファミリ編

イー・フォース株式会社 <https://www.eforce.co.jp/>

お問い合わせ support@eforce.co.jp

Copyright (C) 2026 eForce Co.,Ltd. All Rights Reserved.
