

# アプリケーションノート

## TMPM4KNA 利用説明書

Arm および Keil は、Arm Limited（またはその子会社）の米国およびその他の国における登録商標です。

この資料に記載されている社名・商品名・サービス名などは、それぞれ各社が商標として使用している場合があります。

## 目次

目次 .....	2
1. はじめに .....	3
2. 用語 .....	3
3. 関連するドキュメント .....	3
4. 動作確認環境 .....	4
4.1. ターゲットの設定 .....	4
5. 使用チャンネルとポート対応 .....	4
5.1. ユーザーインターフェース .....	4
5.1.1. Push-Switch .....	4
5.1.2. Slide-Switch .....	4
5.1.3. LED .....	4
5.2. 通信 .....	5
5.2.1. UART 通信 .....	5
5.2.2. TSPI 通信 .....	5
5.2.3. I2C 通信 .....	5
5.2.4. EI2C 通信 .....	5
5.3. タイマー .....	6
5.4. ADC .....	6
5.5. A-ENC32 .....	6
6. システム設定 .....	6
6.1.1. 電源電圧 .....	6
6.1.2. クロック設定 .....	6
7. 通信設定 .....	7
7.1. UART 通信設定 .....	7
7.1.1. UART 設定 .....	7
7.1.2. Log 制御改行コード .....	7
7.1.3. Log 制御エラーLog .....	7
7.1.4. Log 制御その他 .....	7
7.2. I2C 通信設定 .....	7
7.2.1. I2C 設定 .....	7
7.2.2. Slave 動作時の仕様 .....	7
7.3. SPI 通信設定 .....	8
8. Flash 制御範囲 .....	8
8.1. 参照資料 .....	8
8.2. Code Flash 要求仕様制御範囲 .....	8
8.3. Code Flash User Information 要求仕様制御範囲 .....	8
8.4. Data Flash 要求仕様制御範囲 .....	8
9. ご使用上の注意事項 .....	9
10. 改訂履歴 .....	10
製品取り扱い上のごお願い .....	11

## 1. はじめに

本書は、サンプルプログラムを TPM4KNA で動かす際の利用環境の参考としてご利用願います。MCU で、TPM4KNA 以外を選択した場合、端子または、IP のチャンネル不足によるコンパイルエラーが発生する場合があります。その場合は、プログラムを修正して動作確認をお願い致します。

## 2. 用語

用語／略語	定義
BSP	Board Support Package
UART	Universal Asynchronous Receiver Transmitter
LED	Light-emitting diode
TSPI	Toshiba Serial Peripheral Interface
I2C	Inter-Integrated Circuit
EI2C	Enhanced Inter-Integrated Circuit

## 3. 関連するドキュメント

ドキュメント	備考
TPM4K グループ(2)データシート	—
リファレンスマニュアル	データシートに記載しているリファレンスマニュアルを参照してください
アプリケーションノート	動かしたいサンプルプログラムのアプリケーションノートを参照してください

## 4. 動作確認環境

項目	名称	Version
使用マイコン	TMPM4KNFYAFG / TMPM4KNF10AFG	—
使用ボード	SBK-M4KN_M4KN10 / SBK-M4KN10	—
統合開発環境	IAR Embedded Workbench for ARM	9.20.2
統合開発環境	Arm® Keil® MDK	5.36.00
統合開発環境	SEGGER Embedded Studio	8.10b
サンプルプログラム	TXZp_TMPM4KN_Vxxx	V0.9.7

### 4.1. ターゲットの設定

統合開発環境の設定	TMPM4KNFYA 用	TMPM4KNF10A 用
Arm® Keil® MDK : ターゲットの選択	Sample_FYAx	Sample_F10Ax
IAR Embedded Workbench for ARM : ビルド構成	Sample_FYAx	Sample_F10Ax
SEGGER Embedded Studio : Configuration	Sample_FYAx	Sample_F10Ax

## 5. 使用チャンネルとポート対応

### 5.1. ユーザーインターフェース

#### 5.1.1. Push-Switch

チャンネル	機能	ポート
BSP_PSW_1	Input	PD1
BSP_PSW_2	Input	PD0
BSP_PSW_3	Input	PU4
BSP_PSW_4	Input	PU5
BSP_PSW_5	Input	(BSP_SSW_1 で代用)

#### 5.1.2. Slide-Switch

チャンネル	機能	ポート
BSP_SSW_1	Input	PG3
BSP_SSW_2	Input	PG4
BSP_SSW_3	Input	PG5
BSP_SSW_4	Input	PG6

#### 5.1.3. LED

チャンネル	機能	ポート
BSP_LED_1	Output	PB0
BSP_LED_2	Output	PB2
BSP_LED_3	Output	PB4
BSP_LED_4	Output	PV0

### 5.2. 通信

#### 5.2.1. UART 通信

チャンネル	ペリフェラルチャンネル	機能	ポート
BSP_UART_1	ch0	BSP_UART1_TXD	PC0
		BSP_UART1_RXD	PC1
		BSP_UART1_CTS	—
		BSP_UART1_RTS	—
BSP_UART_2	—	BSP_UART2_TXD	—
		BSP_UART2_RXD	—
		BSP_UART2_CTS	—
		BSP_UART2_RTS	—

#### 5.2.2. TSPI 通信

チャンネル	ペリフェラルチャンネル	機能	ポート
BSP_TSPI_1	ch0	BSP_SPI1_TXD	PA3
		BSP_SPI1_RXD	PA2
		BSP_SPI1_SCK	PA4
		BSP_SPI1_CS	PC2
		BSP_SPI1_CSIN	PA0
BSP_TSPI_2	—	BSP_SPI2_TXD	—
		BSP_SPI2_RXD	—
		BSP_SPI2_SCK	—
		BSP_SPI2_CS	—
		BSP_SPI2_CSIN	—

#### 5.2.3. I2C 通信

チャンネル	ペリフェラルチャンネル	機能	ポート
BSP_I2C_1	ch1	BSP_I2C1_SCL	PD4
		BSP_I2C1_SDA	PD3
BSP_I2C_2	—	BSP_I2C2_SCL	—
		BSP_I2C2_SDA	—

#### 5.2.4. EI2C 通信

チャンネル	ペリフェラルチャンネル	機能	ポート
BSP_EI2C_1	ch1	BSP_EI2C1_SCL	PD4
		BSP_EI2C1_SDA	PD3
BSP_EI2C_2	—	BSP_EI2C2_SCL	—
		BSP_EI2C2_SDA	—

### 5.3. タイマー

チャンネル	ペリフェラルチャンネル	機能	ポート
BSP_T32A_1	BSP_T32A_TIMER_1	1ms タイマー	—
BSP_T32A_2	BSP_T32A_PPG_1	ch3A:Pulse 出力	PE2
BSP_T32A_3	BSP_T32A_PPG_2	ch3B:Pulse 出力(TRM)	PE6
BSP_T32A_4	BSP_T32A_CAPT_1	ch1A:Pulse 入力(Capture)	PF3
BSP_T32A_5	BSP_T32A_TRM_fs	ch6A:trimming(fs)	—
BSP_T32A_6	BSP_T32A_TIMER_APP	ch-application	—
BSP_T32A_7	BSP_T32A_CAPT_2	ch3B: Pulse 入力(Capture)	—

### 5.4. ADC

チャンネル	ペリフェラルチャンネル	機能	ポート
BSP_ADC_1	BSP_THERMISTOR_1	(可変抵抗電圧)	PJ0
BSP_ADC_2	BSP_VR_1	(可変抵抗電圧)	PJ0
BSP_ADC_3	BSP_VR_2	(可変抵抗電圧)	PJ0

### 5.5. A-ENC32

チャンネル	ペリフェラルチャンネル	機能	ポート
BSP_ENC_1	BSP_ENC1_A	エンコーダー入力	PN0
	BSP_ENC1_B	エンコーダー入力	PN1
	BSP_ENC1_Z	エンコーダー入力	—
BSP_ENC_2	BSP_ENC2_A	エンコーダー入力	—
	BSP_ENC2_B	エンコーダー入力	—
	BSP_ENC2_Z	エンコーダー入力	—

## 6. システム設定

### 6.1.1. 電源電圧

V	備考
5.0	—

### 6.1.2. クロック設定

クロック	機能	MHz	備考
fEHOSC	外部発振	10	—
fIHOSC	内蔵発振	10	—
fs	低速発振器	無し	—
fc	高速クロック	160	—
fsys	—	—	—
fsysh	高速システムクロック	160	—
fsysm	中速システムクロック	80	—
φT0	—	—	—
φT0h	高速プリスケラークロック	160	—
φT0m	中速プリスケラークロック	80	—
SCLK	AD プリスケラーク出力	40	—

※ 基本的な設定です。サンプルソフトによっては設定が変わります。

## 7. 通信設定

### 7.1. UART 通信設定

#### 7.1.1. UART 設定

項目	設定値	補足
ボーレート	115200(bps)	—
データ長	8(bit)	—
パリティ	無し	—
ストップビット	1(bit)	—
フロー制御	無し	—

#### 7.1.2. Log 制御改行コード

項目	設定値	補足
[改行] (ターミナルソフトへ送信)	LF	—
[改行] (ターミナルソフトから受信)	LF	—

#### 7.1.3. Log 制御エラーLog

項目	設定値	補足
エラーLog_コマンド	"Command Error!![改行]"	未対応コマンドが入力された場合
エラーLog_パラメーター	"Parameter Error!![改行]"	コマンドパラメーターが期待値ではなかった場合
エラーLog_入力値	"Input Error!![改行]"	コマンド以外の入力要求で、期待値ではなかった場合
エラーLog_消去	"Erasing Error!![改行]"	Flash
エラーLog_書き込み	"Writing Error!![改行]"	Flash, I2C
エラーLog_読み込み	"Reading Error!![改行]"	Flash, I2C
エラーLog_受信	"Receive Error!![改行]"	UART
エラーLog_送信	"Transmit Error!![改行]"	—

#### 7.1.4. Log 制御その他

項目	設定値	補足
MCU 名	TMPM4KNFYA	—

## 7.2. I2C 通信設定

### 7.2.1. I2C 設定

項目	設定値	補足
I2C クロック(I2C-A)	800kHz	Master 動作時
I2C クロック(I2C-B)	400kHz	Master 動作時
データ長	8bit	—
アクノリッジ	有	—
スタート/ストップコンディション	発生	—

### 7.2.2. Slave 動作時の仕様

項目	設定値	補足
Slave Address	0x60	<7:1>に入る 7bit データを示します。
Sub Address Size	0x02	Sub Address は、2byte とします。
Start Sub Address	0x0000	Sub Address の 先頭 Address を示します。
Data Size	0x10	有効データサイズ (byte)を示します。 → Sub Address 範囲 : 0000-000F
Init Value	0x55	Data の初期値です。
Dummy Data	0xAA	Read 要求が 範囲外の場合に返すデータです。

### 7.3. SPI 通信設定

項目	設定値	補足
SPI クロック	10MHz	Master 動作時
データ長	8bit	—
パリティ	無し	—
データ転送方向	MSB	—

## 8. Flash 制御範囲

### 8.1. 参照資料

参照資料	補足
TXZ+ファミリー リファレンスマニュアル フラッシュメモリー	FLASH10MUD32-A

### 8.2. Code Flash 要求仕様制御範囲

Code Area	Start	Stop	Notes	Notes
Code Flash 全領域(FYA)	0x00000000	0x0003FFFF	256 kbyte	Sample_FYAx
Code Flash 全領域(F10A)	0x00000000	0x000FFFFF	1M byte	Sample_F10Ax
Code Flash Block 0	0x00000000	0x00007FFF	32 kbyte	User Boot
Code Flash Page 0	0x00000000	0x00000FFF	4 kbyte	
Code Flash Page 1	0x00001000	0x00001FFF	4 kbyte	
Code Flash Page 2	0x00002000	0x00002FFF	4 kbyte	
Code Flash Page 3	0x00003000	0x00003FFF	4 kbyte	
Code Flash Page 4	0x00004000	0x00004FFF	4 kbyte	
Code Flash Page 5	0x00005000	0x00005FFF	4 kbyte	
Code Flash Page 6	0x00006000	0x00006FFF	4 kbyte	
Code Flash Page 7	0x00007000	0x00007FFF	4 kbyte	
Code Flash Page SIZE	0x1000	—	4 kbyte	
Code Flash Block 1	0x00008000	0x0000FFFF	32 kbyte	CODE 領域 A
Code Flash Block 2	0x00010000	0x00017FFF	32 kbyte	CODE 領域 B

### 8.3. Code Flash User Information 要求仕様制御範囲

Code Area	Start	Stop	Notes	Notes
UserInformation 全領域	0x5E005000	0x5E005FFF	4 kbyte	

### 8.4. Data Flash 要求仕様制御範囲

Code Area	Start	Stop	Notes	Notes
Data Flash 全領域	0x30000000	0x30007FFF	32 kbyte	
Data Flash Block 0	0x30000000	0x30000FFF	4 kbyte	
Data Flash Page 0	0x30000000	0x300000FF	256 byte	
Data Flash Page 1	0x30000100	0x300001FF	256 byte	
Data Flash Page SIZE	0x100	—	256 byte	



## 9. ご使用上の注意事項

動作確認環境以外で使用する場合は、十分に動作確認をお願い致します。

## 10. 改訂履歴

Revision	日付	変更項目
1.0	2024-01-12	初版
1.1	2024-03-25	M4KNF10 の情報を追加

## 製品取り扱い上のお願い

株式会社東芝およびその子会社ならびに関係会社を以下「当社」といいます。

本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステムを以下「本製品」といいます。

- 本製品に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いいたします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器（ヘルスケア除く）、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、発電関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口まで、または当社 Web サイトのお問い合わせフォームからお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品の RoHS 適合性など、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い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様が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、当社は一切の責任を負いかねます。